

令和5年度文部科学省
「専修学校における先端技術利活用実証研究」

ウェアラブルデバイスを活用したスポーツ系科目の
遠隔教育導入モデルの構築

成果報告書

2024年3月

学校法人三橋学園
船橋情報ビジネス専門学校

目次

第1部 事業概要	1
第1章 事業の背景	1
1.1 コロナ禍におけるスポーツ・体育系科目の授業実施に関する背景・課題	1
1.2 ウェアラブルデバイスの普及.....	4
1.3 「スポーツ健康都市」船橋市.....	5
第2章 事業の目的	6
第3章 事業推進の流れ	6
3.1 令和3年度 of 取組概要	6
3.2 令和4年度 of 取組概要	7
3.3 今年度の取組概要.....	8
3.4 実施委員会の構成.....	9
3.5 実施委員会等の開催実績.....	10
3.5.1 第1回実施委員会（令和5年8月24日開催）	10
3.5.2 第1回実証分科会（令和5年9月29日開催）	11
3.5.3 第2回実証分科会（令和5年10月18日開催）	11
3.5.4 第2回実施委員会（令和5年10月23日）	11
3.5.5 第3回実施委員会（令和5年11月13日）	11
第2部 開発報告	12
第1章 遠隔教育の導入方策とモデル化の概要.....	12
1.1 カリキュラムの概要	12
1.2 講師用指導ガイド及び講師向け研修.....	13
1.3 本モデルで活用するウェアラブルデバイス.....	14
1.4 本モデルに期待される効果	16
第2章 教育プログラム開発.....	17
2.1 カリキュラム概要.....	17
2.2 AI・IoT教材	18
2.2.1 本編.....	19
2.2.2 AI・IoT教材「マイコン開発入門編」	21
2.2.3 AI・IoT教材「開発環境準備編」	23
2.2.4 AI・IoT教材「別冊：ソースコード集」	25
2.3 グループワーク教材（メンタルヘルス）	27
2.4 グループワーク教材（スポーツ）	29
2.5 講師用指導ガイド（メンタルヘルス）	31

2.6	eラーニング教材	33
2.6.1	eラーニング教材のメニュー構成	33
2.6.2	「体力トレーニングの実践」のメニュー	35
2.6.3	「メンタルヘルストレーニング」のメニュー構成	37
2.6.5	講師用メニュー	37
2.6.6	eラーニング教材の改善	39
第3部	講師向け研修・学生向け実証講座実施報告	42
第1章	講師向け研修実施報告	42
1.1	講師向け研修の目的	42
1.2	講師向け研修の実施	42
1.3	講師向け研修の評価	43
第2章	学生向け実証講座実施報告	43
2.1	学生向け実証講座の目的	43
2.2	学生向け講座の実施	43
2.2.1	愛媛大学での実施内容	44
2.2.2	富山情報ビジネス専門学校での実施内容	46
2.2.3	船橋情報ビジネス専門学校での実施内容	49
2.3	学生向け実証講座の評価	53
2.3.1	愛媛大学における実証講座の評価	53
2.3.2	富山情報ビジネス専門学校における実証講座の評価	59
2.3.3	船橋情報ビジネス専門学校における実証講座の評価	68
第3章	まとめ	78
第4部	次年度以降への展開検討	79
第1章	今年度の事業成果	79
第2章	次年度以降への展開	79
付録		81
	AI・IoT教材	82
	グループワーク教材（メンタルヘルス）	164
	グループワーク教材（スポーツ）	191
	講師用指導ガイド（メンタルヘルス）	198

第1部 事業概要

第1章 事業の背景

本事業の背景として、コロナ禍におけるスポーツ・体育系科目の授業実施に関する背景・課題、ウェアラブルデバイスの普及、そして本校の所在する船橋市が「スポーツ健康都市」宣言を行っていることが挙げられる。

1.1 コロナ禍におけるスポーツ・体育系科目の授業実施に関する背景・課題

令和2年に世界的に流行した新型コロナウイルス感染症は、我が国においても甚大な影響を及ぼした。令和2年4月には緊急事態宣言が発出され、外出の自粛等の行動制限をはじめ、社会活動や経済活動における様々な制限が敷かれた。その結果、市民活動も大きな影響を受けることになった。専修学校教育においてもその影響は大きく、文部科学省の調査¹によると、令和2年6月1日の時点においても、全国の2.4%の専修学校が授業を延期・中断しているという状況にあった。また、同調査では、6月1日時点で授業を実施している専修学校のうち、50.1%の学校が感染拡大の防止に配慮しつつ、学生を通学させて行う対面授業が実施されており、41.1%の学校では対面授業と遠隔授業とが併用されている。さらに、8.8%の学校では、対面授業が実施されておらず、遠隔授業のみが実施されているという状況が報告されている。このように、専修学校においても、従来の授業形態を大きく変更せざるを得ない状況となっている。

令和2年6月1日時点における授業の実施状況

	授業を実施している	授業を延期・中断している
国立専門学校	9校 (100%)	0校 (-)
公立専門学校	147校 (100%)	0校 (-)
私立専門学校	1,977校 (97.4%)	53校 (2.6%)
(全体)	2,133校 (97.6%)	53校 (2.4%)

※全国の専門学校のうち、回答のあった学校数を母数としている。回答率は78.5% (全2,784校中2,186校から回答)。小数点第4位を四捨五入。

¹ 新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえた専門学校の授業の実施状況』
https://www.mext.go.jp/content/20200605-mxt_kouhou01-000004520_8.pdf

令和2年6月1日時点における授業の実施方法

	対面授業	対面・遠隔を併用	遠隔授業
国立専門学校	5校 (55.6%)	2校 (22.2%)	2校 (22.2%)
公立専門学校	87校 (59.2%)	57校 (38.8%)	3校 (2.0%)
私立専門学校	977校 (49.4%)	818校 (41.4%)	182校 (9.2%)
(全体)	1,096校 (50.1%)	877校 (41.1%)	187校 (8.8%)

※令和2年6月1日時点で授業を実施していると回答した2,133校を母数としている。

一方、スポーツ・体育系科目は元来、グラウンドや体育館等の体育施設を教場として利用し、講師と学生が対面で、学生の身体運動を伴って授業を行うことを前提としてきた。そのため、これらの授業科目は、遠隔教育で実施することが難しいと考えられている。実際に、文部科学省の資料²では、専修学校対象のアンケートにおいて、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けて遠隔授業を導入するに当たり、「授業を組み立てるためのノウハウや遠隔授業に適した授業展開、遠隔授業向けの教材など教員のノウハウ不足や、遠隔授業のコンテンツ不足、学習評価のノウハウ不足などが課題として挙げられた」と報告されている。この結果はスポーツ・体育系科目に限らないが、当該科目においても同様の状況が考えられる。

しかしながら、新型コロナウイルス感染症の感染拡大のみならず、災害発生時等においても、スポーツ・体育系科目の遠隔での授業実施が必要な場面も生じている。例えば、全国12大学の学生2,132人の調査³によると、昨年4月から5月の緊急事態宣言下において、大学生の心理的ストレスや、生活習慣の乱れ、運動不足、体力の低下が報告されている。実際、6割以上が心理的ストレスを自覚し、約9割が運動不足を自覚して5割が全く運動をしていない、約8割が自粛生活で体力の衰えを感じている、等が挙げられている（以下に詳細を示す）。そのため、こうした状況下においても、スポーツ・体育系科目により、学生の生活習慣の正常化や身体活動の促進を行うことは重要である。

² 『令和3年度予算案をはじめとする専修学校関係の最新の動向について』 p.6
https://www.mext.go.jp/content/20210114-mxt_syogai01-100003309.pdf

³ 『2020年春の緊急事態宣言下の大学生の心身の健康状態 —全国12大学2,132名が回答した実態調査から—』
<http://www.highedu.kyoto-u.ac.jp/forum/kanri/forum/pdf/20210402043634.pdf>

<精神・社会面>

- ・6割以上が心理的ストレスを自覚し、「やる気が出ない」等を自覚している。女子にやや強い傾向。
- ・COVID-19感染について71.8%が「不安を感じている」。女子の方が不安を感じる傾向がやや強い。
- ・新学期に入っても4割以上が新しい友人や知人ができていない。女子よりも男子の方が、比率が高い。

<身体面>

- ・外出の頻度について、半数以上(53.7%)が「週に1-2回」と回答した。男子の方が、外出頻度が高い。
- ・約9割が運動不足を自覚し5割が全く運動していない。女子では「運動不足を感じている」、男子では「運動不足を感じていない」割合が高い。
- ・調査対象者の約8割が「体力の衰えを感じる」と回答し、「疲れやすい」とか「脚力の衰え」を自覚している。
- ・約8割が自粛生活での体力の衰えを感じ、例年の同時期に比べ「運動を全くしていない」割合が30ポイント近く増加した。

図表 1 緊急事態宣言下における大学生の心身の健康状態

なお、新型コロナウイルス感染症に対応したスポーツ・体育系科目の遠隔授業の取組事例としては、文部科学省の資料、『新型コロナウイルス感染症に係る専修学校における遠隔授業の取組事例集』⁴で、東京スポーツ・レクリエーション専門学校の取組が紹介されている。当校では、アスレティックトレーナーを目指す全学科に先行してオンデマンド型の一方通行授業を実施し、質問等学生からの要望は、MoodleやLINEを利用してフォローを実施している。令和2年5月中旬より、同時双方向型の授業を展開予定としているように、各校で対応が迫られている状況にあることが改めて分かる。

さらに、スポーツ・体育系科目には、仲間とともに身体活動を体験することによる「友達づくり」「仲間との信頼関係づくり」が可能になるという面もあり、心身を健康に保つだけでなく、豊かな人間性を育むことも、当該科目が果たしている役割の一つである。前掲の資料³でも、「新学期に入っても4割以上が新しい友人や知人ができていない」とのデータもあり、こうした面からも、スポーツ・体育系科目の遠隔教育導入モデルが必要である。

⁴ https://www.mext.go.jp/content/20200529-mxt_kouhou01-000004520_2.pdf

1.2 ウェアラブルデバイスの普及

近年、話題となっている先端技術の一つに、ウェアラブルデバイスがある。「ウェアラブルデバイス」とは、「wearable（＝身に付けることが可能）な情報端末」のことである。手首や腕、頭等に装着して使用することで、スマートフォン等を取り出すことなく、簡単に情報を得ることができる。腕時計型の「スマートウォッチ」やメガネ型の「スマートグラス」等が代表的なものである。



スマートウォッチの例

利用シーンとしては、以下のようなものが代表的である。

(1) コミュニケーション

電話の着信やメール・SNS のメッセージを表示する。それらに対して返信できるものもある。

(2) 音楽再生

音楽をストリーミング再生したり、本体に保存してある音楽ファイルを再生したりする。

(3) 健康管理

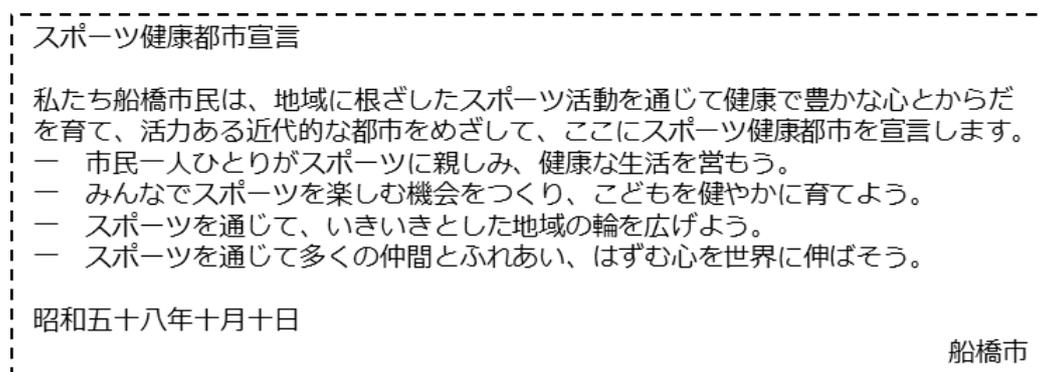
心拍数、体温、血圧、歩数等を計測し、そのデータを記録することで、健康管理に活用できる。

このようなウェアラブルデバイスは、**Society5.0** の技術発展により、安価で使いやすいものが家電量販店等でも容易に入手できるようになった。特に、「健康管理」に活用されるウェアラブルデバイスでは、トレーニングやジョギング等の運動時における心拍数等のバイタルデータを計測し、本体やサーバー等に運動の記録として保存できる。こうしたバイタルデータを解析することで、学生が遠隔で取り組む運動に対する評価が可能になり、先述した専修学校が遠隔授業を導入する際の課題の一つである「学習評価のノウハウ不足」を解決できる。遠隔で行うスポーツ系科目の学習評価については、学生に運動実践を動画等に記録して提出させるような課題が国内の大学でも実施されているようだが、学生の動画を一人一人評価することは非常に時間がかかり、講師にとっても負担になってしま

う。ウェアラブルデバイスを活用することで、運動の外観だけでは判断が難しい心身への効果を効率的に評価することが可能になる。また、学校に通わず家庭に拠点を置いて学習するホームスクーリングが広く浸透している米国では、体育授業に関しても様々な自主身体活動ツールが用意されているが、それらを各家庭で実施する際の課題の一つとして、「活動記録の信憑性」が挙げられている⁵。こうした点においても、ウェアラブルデバイスでバイタルデータを取得することで、運動の実施日時や実施時間、運動量等が記録されることになり、学生が適切に取り組んでいるか判断することができる。

1.3 「スポーツ健康都市」船橋市

本校の所在する千葉県船橋市は、昭和 58 年に「スポーツ健康都市宣言」を行っており、スポーツを通して健康な生活を営むこと等を目指している。市立船橋高等学校は野球やサッカー等の全国的な強豪校であることが知られ、バスケットボール B リーグの千葉ジェッツのホームタウンでもある等、スポーツ活動の盛んな地域でもある。そのため、本事業の取組を基に、将来、地域住民の健康を支える活動にも貢献していくことができる。



図表 2 スポーツ健康都市宣言⁶

⁵ "Online Physical Education for Homeschoolers"
<https://www.thoughtco.com/online-physical-education-1833434>

⁶ 船橋市ホームページ
(<https://www.city.funabashi.lg.jp/shisei/shoukai/002/p011413.html>) より

第2章 事業の目的

令和2年に世界的に流行した新型コロナウイルス感染症の影響により、専修学校は、急遽、遠隔教育を導入する必要性に迫られた。スポーツ系科目は遠隔教育の導入が難しいと考えられているが、新型コロナウイルス感染拡大や災害発生時においては、スポーツ系科目であっても遠隔で実施する必要な場面が生じている。実際、緊急事態宣言下において、学生の心理的ストレスや生活習慣の乱れ、運動不足、体力の低下が報告されている。スポーツ系科目には心身の健康を保つ他、「友達づくり」「仲間との信頼関係づくり」が可能になるという面もあり、当該科目を遠隔で実施することは重要である。

一方、Society5.0の技術発展により、体に装着して心拍数や呼吸数等のバイタルデータを測定・記録できるウェアラブルデバイスが、安価で入手しやすくなってきている。

そこで本事業では、ウェアラブルデバイスを活用したスポーツ系科目の遠隔教育導入モデルを構築し、その実証を行う。このモデルを活用することで、今後も想定される新型ウイルスや大規模災害、増加する不登校等の事由により、遠隔授業が長期化する際に懸念される運動能力の低下及びクラスメートとの仲間意識の希薄化といった問題に対する有効な対策となることが期待される。

第3章 事業推進の流れ

本章では、まず令和3～4年度を取組概要（実績）を述べ、今年度の取組概要を報告する。

3.1 令和3年度を取組概要

令和3年度は、3年間の事業期間の初年度として、開発工程の前段となる調査により情報を整理し、それを基に、カリキュラム・シラバスの開発、及びeラーニング教材の開発を行った。

本事業で実施した各取組みについて、以下に概略を記載する。

(1) 調査

教育プログラムの開発に先立ち、参考資料収集を目的として、スポーツ・体育系科目の遠隔教育による実施事例調査と、ウェアラブルデバイスを活用したスポーツトレーニングに関する事例調査を行った。

①スポーツ・体育系科目の遠隔教育による実施事例調査

スポーツ・体育系科目を遠隔教育により実施した事例を収集し、カリキュラムや授業実施上の工夫、課題等を整理することを目的として実施した。国内外の事例 23 件を収集した。

②ウェアラブルデバイスを活用したスポーツトレーニングに関する事例調査

ウェアラブルデバイスを活用したスポーツトレーニングに関する事例を収集し、バイタルデータの解析方法や評価方法等を整理することを目的として実施した。33 件の事例を収集したほか、ウェアラブルデバイスを使用して 2 名の被験者を対象に、のべ 13 日間・約 115 時間分のバイタルデータを計測・取得した。

(3) 教育プログラム開発

調査結果を基に、ウェアラブルデバイスを活用したスポーツ系科目の遠隔教育導入モデルの教育プログラムを開発した。令和 3 年度は、本教育プログラムのカリキュラム（科目表）、各科目のシラバス、各種テキスト教材及び e ラーニング教材を開発した。

3.2 令和 4 年度の取組概要

2 年目となる令和 4 年度は、令和 3 年度の開発成果である教育プログラムを基に、そこで使用するグループワーク教材、講師用指導ガイド及び e ラーニング教材を開発した。また、それらの効果を検証するための学生向け実証講座と講師向け研修を実施した。

(1) 教材開発

令和 4 年度は、グループワーク教材、講師用指導ガイド、e ラーニング教材の開発を行った。

○グループワーク教材開発

体力トレーニング及びメンタルヘルストレーニングのグループワーク教材を開発した。

○講師用指導ガイド開発

令和 3 年度から令和 4 年度にかけて開発した e ラーニング教材を用いて授業を行うための情報や資料からなる講師用指導ガイドを開発した。

○e ラーニング教材開発

本教育プログラムの中核となる教材で、令和 3 年度開発分に加え、令和 4 年度に開発したグループワーク教材や講師用指導ガイドから作成した解説映像を新たに収録した。

(2) 実証講座

開発した教育プログラムから、eラーニング 40.5 時間、集合形式のグループワーク 6 時間に、事前説明会 0.5 時間を加えた 47 時間の実証講座を構成した。この実証講座を、本校の IT 系の学生を対象として実施し、実施結果を評価してその効果を検証した。

(3) 講師向け研修

開発した講師用指導ガイドの内容、及び学生向けグループワークの内容から 6 時間の講師向け研修を構成し、本校の IT 系の教員に対して実証的に実施した。その実施結果を評価してその効果を検証した。

3.3 今年度の取組概要

最終年度となる今年度は、令和 4 年度に引き続きカリキュラムや教材の開発と改善を行った。また、それらを活用して講師向け研修を実施した。実証講座にて評価を行い、教育プログラムの検証と 3 年間の成果のとりまとめを行った。

(1) 教材開発

今年度は、IoT 系教材、グループワーク教材、講師用指導ガイド、eラーニング教材の開発を行った。また、昨年度までに開発した eラーニングの一部について、改善を行った。

○AI・IoT 教材開発

心拍センサーで検出したデータの取得や解析方法等に関して学習する講義・実習用教材を開発した。

○グループワーク教材開発

歩行解析を中心としたメンタルヘルストレーニングに関するものと、心拍数を用いた遠隔トレーニングに関するもの、2 種のグループワーク教材を開発した。

○講師用指導ガイド開発

本教育プログラムで指導するために必要な基礎知識を身につける自己学習用教材として、メンタルヘルスに関する指導ガイドを開発した。

○eラーニング教材開発・改善

本教育プログラムの中核となる教材で、令和 4 年度までの開発分に加え、今年度に関した各教材から作成した解説映像を新たに収録した。また、令和 4 年度までに開発した e

ラーニングコンテンツの内、メンタルヘルストレーニングに関するものについて、音量の統一や、アバターとスライドのサイズバランスの再調整を行い、より快適に学習できるように改善を行った。

(2) 実証講座

今年度の実証講座は、愛媛大学、富山情報ビジネス専門学校、及び本校の3箇所で開催した。開発した教育プログラムから、事前学習としてeラーニング43.5時間、及び各校と日本工学院八王子専門学校とをオンラインで接続したグループワークや実習（実施校ごとに3時間～5時間40分）からなる実証講座を構成した。講座後に実施したアンケートにより、実施結果を評価してその効果を検証した。

(3) 講師向け研修

開発した講師用指導ガイドの内容から、今年度の学生向け実証講座で指導するために必要な部分を抽出し、日本工学院八王子専門学校の教員を対象として1時間の研修を実施した。本研修の内容を基に、各校と日本工学院八王子専門学校とをオンラインで接続し、先述の実証講座を遠隔教育形式で実施した。

3.4 実施委員会の構成

本事業では、専門学校、医療機関、IT企業、行政機関等で実施委員会を構成し、事業の推進に当たった。

以下、実施委員会の構成機関である。

構成機関	役割等	都道府県
船橋情報ビジネス専門学校	委員長	千葉県
日本工学院八王子専門学校	開発・実証	東京都
日本電子専門学校	開発・実証	東京都
富山情報ビジネス専門学校	開発・実証	富山県
愛媛大学医学部附属病院	調査	愛媛県
株式会社人間と科学の研究所	調査・開発	東京都
アテイン株式会社	調査・実証	東京都
株式会社ジーミック	開発・実証	東京都
株式会社 SHIFT	開発	東京都
株式会社くららぼ	開発	東京都
公益社団法人千葉県情報サービス産業協会	調査・実証	千葉県
船橋市	助言・評価	千葉県

図表 3 実施委員会の構成

3.5 実施委員会等の開催実績

今年度は、本事業を推進する上で、実施委員会 3 回、実証分科会 2 回をそれぞれ開催した。以下、各会議について時系列で報告する。

3.5.1 第 1 回実施委員会（令和 5 年 8 月 24 日開催）

第 1 回実施委員会では、以下の項目についての説明、討議を行った。

- ・本事業の事業計画説明

- ・本事業の内容、方向性に関する意見交換
- ・その他、スケジュール等

3.5.2 第1回実証分科会（令和5年9月29日開催）

第1回実証分科会では、以下の項目についての説明、討議を行った。

- ・実証講座実施案について
- ・内容、方向性に関する意見交換
- ・その他、スケジュール等

3.5.3 第2回実証分科会（令和5年10月18日開催）

第2回実証分科会では、以下の項目についての説明、討議を行った。

- ・実証講座実施具体案について
- ・内容、方向性に関する意見交換
- ・実証講座使用機材の確認、設置方法について

3.5.4 第2回実施委員会（令和5年10月23日）

第2回実施委員会では、以下の項目についての説明、討議を行った。

- ・本事業の事業概要説明
- ・本事業の内容、方向性に関する意見交換
- ・その他、スケジュール等

3.5.5 第3回実施委員会（令和5年11月13日）

第3回実施委員会では、以下の項目についての説明、討議を行った。

- ・実証講座実施報告
- ・今後の本事業の方向性に関する意見交換
- ・その他、スケジュール等

第2部 開発報告

本章では、教育プログラム開発について報告する。

第1章 遠隔教育の導入方策とモデル化の概要

本事業では、ウェアラブルデバイスを活用してスポーツ系科目の遠隔教育導入モデルの構築を行う。

1.1 カリキュラムの概要

本事業で開発したカリキュラムは、個人ワークとグループワークから構成した。全体の学習時間は40コマ（60時間）である。なお、後述する「バイタルデータの取得と解析」は10コマ（15時間）ずつの2系統に分かれており、一方は任意に選択して学習するため、学習時間は30～40コマ（45～60時間）となる。

個人ワークでは、独自に開発するeラーニングシステムを活用して、「体力トレーニングの理論と実践」（必修）、「バイタルデータの取得と解析」（必修、一部選択）及び「メンタルヘルストレーニング」（選択）の各科目の学習を行う。

「体力トレーニングの理論と実践」では、講師による体力トレーニングの実演映像（リアルタイムまたはオンデマンド）を見ながら、実際にそのトレーニングを行う。トレーニングの際には、予め本校から貸与するウェアラブルデバイス「SUPER-BIT」を身に付け、トレーニングを行いながらバイタルデータを取得し、サーバーに記録する。サーバーに記録されたデータを基に本校教員がAIを活用して解析し、学生にフィードバックする。

「バイタルデータの取得と解析」では、体力トレーニングによる効果がウェアラブルデバイスで取得されるデータにどのように反映されるか、取得されたデータの解析方法等を学習する。学習テーマとして、「ウェアラブルデバイスの開発とAIによるリアルタイム運動解析」（必修）及び「心拍センサーからのデータの取得・解析とARの応用」（任意選択）の2系統から成る。

「メンタルヘルストレーニング」では、「体力トレーニングの理論と実践」で取得したバイタルデータを基に、「イメージトレーニング」「リラクゼーション」「コミュニケーション」の中から提案されたメニューを選択してトレーニングを実践する。

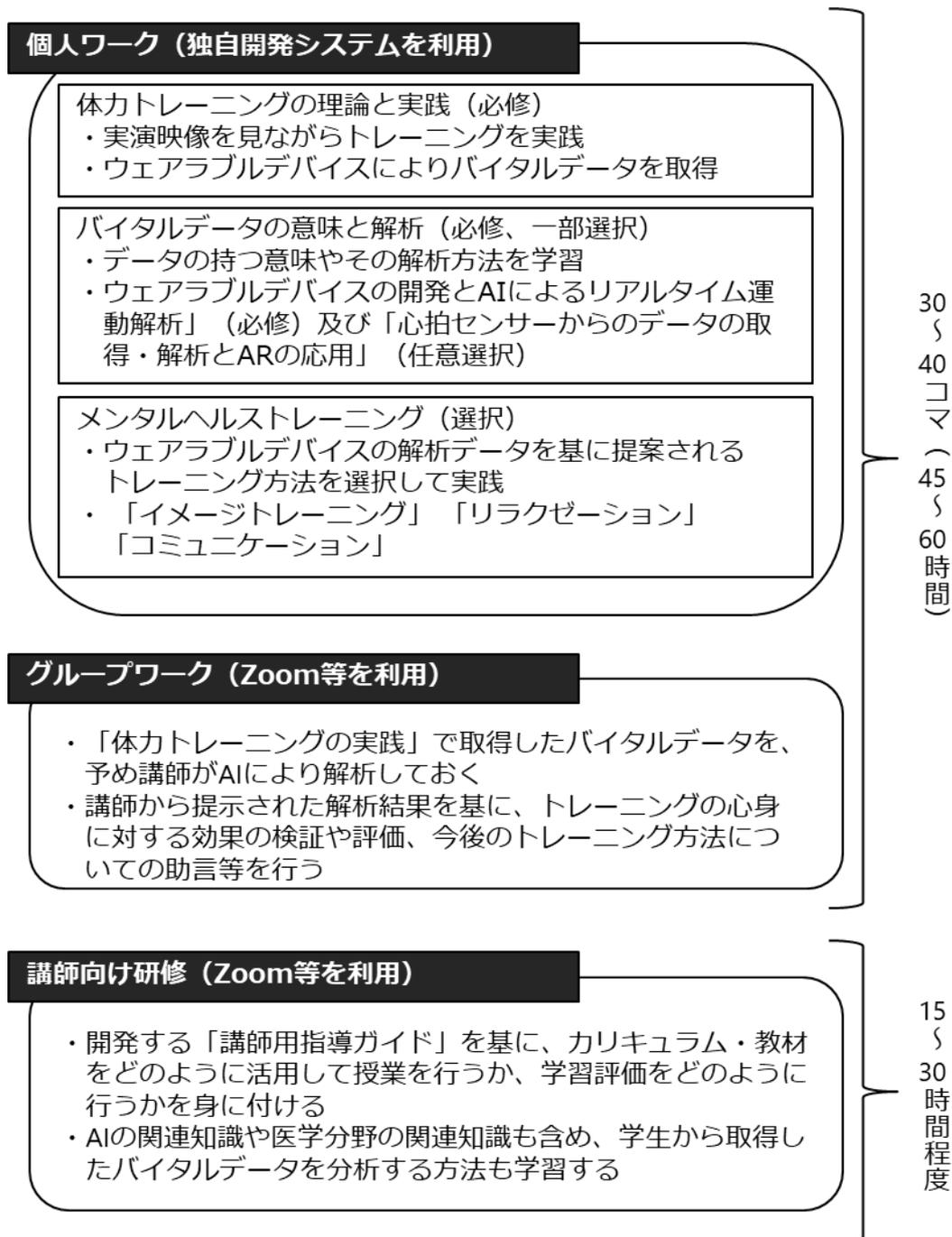
さらに、フィードバックされたデータを基に、グループワークにて、学生同士でトレーニ

ングの心身に対する効果の検証や評価等を行う。このグループワークは Zoom 等のオンライン会議システムと独自開発する e ラーニングシステムとを組み合わせる実施する。

以上のような構成で、スポーツ系と IT 系の学生双方が学べる分野横断的な教育プログラムとした。

1.2 講師用指導ガイド及び講師向け研修

本事業で構築する遠隔教育導入モデルでは、ウェアラブルデバイスによるバイタルデータの取得や AI を用いたデータ解析、それを基にしたトレーニングの提案、さらには開発する e ラーニングシステムやオンライン会議システム等、従来の対面式授業には見られなかった手法や教材等を扱う。そのため、本モデルによってどのように授業を行い、学習評価をどのように行うかについて解説した講師用指導ガイドを開発する必要がある。講師用指導ガイドには、先述した授業運営や学習評価に関するものに加え、AI の関連知識や医学分野の関連知識の解説も含める。さらに、この講師用指導ガイドを用いて、オンライン会議システム上で講師向け研修を実施する。教材コンテンツの分量としては 30 時間程度のものであり、各自で必要な部分を選択して学習できる形式としており、最低で 15 時間程度を想定している。



図表 4 本教育プログラムのイメージ

1.3 本モデルで活用するウェアラブルデバイス

本モデルでは、株式会社人間と科学の研究所が開発した「SUPER-BIT」というウェアラブルデバイスを活用する。この「SUPER-BIT」は、本校が平成30年度～令和2年度に取

り組んだ文部科学省 専修学校による地域産業中核的人材養成事業 「AI と IoT を駆使して地域医療連携とチーム医療をサポートできる高度 IT 人材育成カリキュラム開発」において、医療 IT 分野の教材として活用した「MR-BIT」の後継機種である。実証講座で実際に「MR-BIT」を学生に装着してもらい、普段通りに 24 時間を過ごしている間に取得したバイタルデータを記録し、AI により解析するという内容の授業を行ったが、対象学生の生活の実態がデータに鮮明に現れていた。こうした実績を基に、本事業では「SUPER-BIT」を活用することとした。

「SUPER-BIT」には、「MR-BIT」に搭載されていた心電計、温度計、3 軸加速度計に加え、3 軸のジャイロ、3 軸のコンパス、気圧計（高度計）の他、3 色の LED と有機 EL 表示盤が搭載されている。この「SUPER-BIT」からは以下のようなデータが得られる。

心電図	脈の乱れ、自律神経の導出、自律神経活動度
温度	表皮温度、環境温度、体内温度
加速度	重力加速度、運動加速度
運動量	運動エネルギー、消費エネルギー、姿勢
睡眠状態	睡眠状態の基本データ、無呼吸症候群（AHI）、睡眠の質
ストレス状態	健康、問題あり、糖尿病、うつ病、自律神経、統合失調症、いじめ、パワハラ等の抽出

図表 5 「SUPER-BIT」で取得できるバイタルデータ（一部）

「SUPER-BIT」は、心臓の傍らに貼り付けて使用するため、ノイズが少なく、精度の高いバイタルデータの測定が可能である。また、9 軸センサにより体幹に沿って体の代表値として測定できるため、スポーツ医学での活用も期待されている。さらに、生活防水機能を備え、小型・軽量であるため、普段の生活のまま必要なデータが全て取得可能である。プライバシー保護機構も充実しているため、安心して利用できる。

平成 30 年度～令和 2 年度に取り組んだ事業では、主に温度や心電図、睡眠状態、運動量等に関するデータを取得し、被験者となった学生の実際の生活リズムと一致していたことを確認した。本事業ではこの経験を元に、「SUPER-BIT」に新たに搭載された 3 軸のコンパスや 3 軸のジャイロによって学生の姿勢を表すデータも取得し、学生が取り組んでいるトレーニングの効果がどの程度現れているかや、実際にトレーニングを行っているかも含めて評価することが一つのポイントとなる。SUPER-BIT には、MR-BIT にはなかった有機 EL による表示盤もあるため、学生がトレーニングを行いながらその効果がどのように計測されるかを自分でリアルタイムに確かめることができ、学生のモチベーション向上効果も期待できる。



サイズ：40 x 43 x 13mm

重量：20g

図表 6 SUPER-BIT

なお、本モデルでは、開発や運用に係るコストを抑えるため、一般に普及している PC やスマートフォン、タブレット等で容易に受講ができるようなシステム構成とする。個人ワークでは、基本的には標準的なブラウザで表示できるホームページ形式のものを想定し、グループワークや講師向け研修では、無償で利用できる Zoom を中心に活用する。

1.4 本モデルに期待される効果

本モデルを構築することで、第 1 部 第 1 章 1.1 で述べた、スポーツ系科目を遠隔教育で実施する際の 3 つの課題の解決が期待できる。具体的には、講師用指導ガイドや講師向け研修が講師のノウハウ不足の、本モデルのカリキュラムや教材が遠隔教育のコンテンツ不足の、「SUPER-BIT」により取得したバイタルデータの解析が学習評価のノウハウ不足の、それぞれ対策となる。さらに、今後も想定される新型ウイルスや大規模災害、増加する不登校等の事由により、遠隔授業が長期化する際に懸念されるのが運動能力の低下及びクラスメートとの仲間意識の希薄化である。本モデルは、これらの問題に対する有効な対策となることが期待される。

第2章 教育プログラム開発

今年度は、令和3～4年度の開発成果である教育プログラムを基に、そこで使用する講義・実習用教材、グループワーク教材、講師用指導ガイドを開発し、eラーニング教材の開発と昨年度までの開発分の改善を行った。各教材について報告する前に、カリキュラムの概要を述べる。

2.1 カリキュラム概要

本カリキュラムは、前章で述べたように、個人ワークとグループワークとから構成される。

個人ワークでは、講師の映像を見ながら体力トレーニングを実践する「体力トレーニングの理論と実践」（必修）を中核に据え、そこで必要なバイタルデータの意味や取得方法、解析方法等を学習する「バイタルデータの意味と解析」を選択必修科目とした。さらに、取得したバイタルデータの解析結果からメンタルヘルスの状態をフィードバックし、提案されるトレーニングメニューを選択して実践する「メンタルヘルストレーニング」を、一部選択科目として設定した。

グループワークでは、フィードバックされたデータを基に、学生同士でトレーニングの心身に対する効果の検証や評価等を行う。

以上の内容を整理したものが、次の科目表である。

科目名	コマ数 時間数	概要
体力トレーニングの理論と実践	7 コマ 10.5 時間	体力トレーニングの理論を学習し、実践する。その際、ウェアラブルデバイスを装着し、トレーニング中のバイタルデータを取得する。
バイタルデータの意味と解析	10~20 コマ 15~30 時間 (2 系統から最低 1 つを選択)	ウェアラブルデバイスによるバイタルデータの取得方法や、取得したデータの意味、その解析方法について、講義や実習により学習する。
メンタルヘルストレーニング	10 コマ 15 時間 (内 2 コマ・3 時間は選択)	メンタルヘルストレーニングの基礎知識とその方法について学習する。さらに、「体力トレーニングの理論と実践」で取得したバイタルデータの解析結果を基に、各学習者に適したメンタルヘルストレーニングのメニューを選択して受講・実践し、講師によるアドバイスも行う。
トレーニングとグループワーク	3 コマ 4.5 時間	他科目による学習・実践内容を基に、トレーニングによる心身に対する効果の評価・検証、今後のトレーニングプラン等に関するグループディスカッションを行う。
合計	30~40 コマ 45~60 時間	

図表 7 本カリキュラムの科目表

以下、今年度開発した各教材について報告する。

2.2 AI・IoT 教材

今年度は、令和 3 年度に開発した「ウェアラブルデバイスの開発と AI によるリアルタイム運動解析」をテーマとする教材に加え、「心拍センサーからのデータの取得・解析と AR の応用」をテーマとする教材を開発した。本教材は、「本編」「マイコン開発入門編」「開発環境準備編」「別冊：ソースコード集」の 4 つから構成される。心拍センサーからのデータの取得・解析と AR の応用については本編だけでも十分学習可能であるが、他の 3 つでマイコン開発について解説されており、併用することでより学習内容を深めることができる。

以下、各教材について報告する。

2.2.1 本編

AI・IoT 教材の「本編」では、以下の 5 つができるようになることを学習目標としている。

1. 利用する心拍センサーが検出したデータを新たなシステムで取得すること
2. 取得したデータをログとして記録し、外部に汎用的な形式で取り出すことができるようにすること
3. 複数のセンサーデータを一括して一画面でリアルタイム表示すること
4. リアルタイム運動解析システムの解析結果映像に心拍データを重ねてリアルタイム表示すること
5. 心拍数を重ねて表示した映像を AR ゴーグルで見ることができる仕組みを開発すること

図表 8 AI・IoT 教材「本編」の学習目標

そのために必要な知識・技術として、心拍センサーの通信方式や、心拍数の取得方法、AR との連携等について学習する。

本教材の構成は、以下の通りである。

1. IoT 系教材の目的
2. IoT 系教材の開発目標
3. 心拍センサーの通信方式
4. 心拍数取得の方法
5. BLE の機能確認実験
6. IoT 系開発の全体像
7. IoT 系システム実現例
8. 実証実験
9. AR との連携考察と実験
10. 他のトレーニング機器との連携考察

図表 9 AI・IoT 教材「本編」の構成

本教材は PowerPoint 形式で開発し、ノート部分に解説の参考になる情報や資料を記載して、講師が講義を組み立てやすくなるような工夫を行った。以下は、本教材のイメージであ

る。



図表 10 AI・IoT 教材「本編」 ページ例

2.2.2 AI・IoT教材「マイコン開発入門編」

本教材は、マイコンのソフトウェア開発の入門編として、基礎的なソフトウェアと回路作成について学習する実習用教材である。

本教材の構成は、以下の通りである。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. LED 点滅2. SW 入力3. シリアル通信 送信4. シリアル通信 送信プログラムの改善5. シリアル通信 受信6. 液晶表示器7. センサ8 インターネット情報共有9. BLE 通信10. ESP32 BLE サーバー11. ESP32 BLE クライアント12. 心拍数モニタシステム |
|--|

図表 11 AI・IoT教材「マイコン開発入門編」の構成

本教材は PowerPoint 形式で開発し、ノート部分に解説の参考になる情報や資料を記載して、講師が講義を組み立てやすくなるような工夫を行った。以下は、本教材のイメージである。

ESP32 の特徴



ESP32-DevKitC-32E

ESP32 開発キットボードの特徴

- ◇ WiFi、Bluetooth、BLE 搭載
- ◇ 4 MB フラッシュメモリ
最近では 8 MB の物もある
- ◇ USB ケーブルで給電可能
- ◇ 外部電源は 5V を使用するが、ボード内で CPU が使う 3.3V を作っている
- ◇ 5V、3.3V とともに外部に取り出すことができる
- ◇ ボード周囲には38本のピンが配置されている
※ほとんどのIOが引き出されている
- ◇ 低価格で安定して出荷され続けている
- ◇ 開発環境は Arduino IDE、PlatformIO、ESP-IDF がある
- ◇ 開発言語は C言語、Micro Python が利用できる
※Basicなど、他の言語もある

ESP32 の特徴

ESP32 は WiFi (2.4GHz) と Bluetooth を内蔵しているマイクロコンピュータです。BLE の機能もカバーしています。4MB のフラッシュメモリが搭載されていて、ほとんどのアプリケーション開発には十分なメモリ容量です。電源は 5V を使用しますが、実際の CPU は 3.3V を使用しています。USB ケーブルで PC と接続することで電源が供給されて、上の図に示すボード内で 3.3V を作り出しています。ボード周囲には38本のピンが配置されていてほとんどの IO が引き出されていますので、通常の開発で信号線が不足することはありません。5V と 3.3V も外部に引き出されています。

Raspberry Pi が数年間在庫不足になって、価格が高騰している間も入手性が良好で、容易に入手することができました。最近ではフラッシュメモリ(プログラムメモリ)の容量がさらに増えて 8MB のボードも安定して出荷されています。IoT 開発では大変役立つ存在になっています。

この研究で最終的に用いたマイコンは、【M5AtomS3】というのですが、初めからそのマイコンを利用した訳ではありません。BLE の通信実験を行うために身近にある別のマイコンを利用しました。そのマイコンがこの ESP32 です。

開発には、一般に ESP-IDF、Arduino IDE と PlatformIO という環境が選択できますが、この研究では Microsoft 社が提供している Visual Studio Code の拡張機能である PlatformIO を用いて C++ 言語で開発することにします。他の言語として Micro Python を用いた開発も可能です。

図表 12 AI・IoT 教材「マイコン開発入門編」 ページ例

2.2.3 AI・IoT教材「開発環境準備編」

本教材は、心拍センサーが発信する心拍数をマイコンで取得するためのソフトウェア開発に必要な開発環境の準備について解説した実習用教材である。開発環境として VS Code⁷ とそのプラグインである PlatformIO⁸を用いている。

本教材の構成は、以下の通りである。

1. VS Code の準備
2. PlatformIO の準備
3. プロジェクトの開始
4. モニタ開発環境
5. シリアル通信 受信
6. 液晶表示器
7. センサ
- 8 インターネット情報共有
9. BLE 通信
10. ESP32 BLE サーバー
11. ESP32 BLE クライアント
12. 心拍数モニタシステム

図表 13 AI・IoT教材「マイコン開発入門編」の構成

本教材は PowerPoint 形式で開発し、ノート部分に解説の参考になる情報や資料を記載して、講師が講義を組み立てやすくなるような工夫を行った。以下は、本教材のイメージである。

⁷ Microsoft が開発している Windows、Linux、macOS、Web 用のソースコードエディタで、無償で利用することができる。

⁸ VS Code に組み込んで利用する拡張機能（プラグイン）で、様々な種類のマイコン用ソフトウェア開発環境である。

VS Code ダウンロードページ検索

VS Code のダウンロード

ブラウザで【vscode】と入力して検索すると、図のようなページがヒットします。ここでは、赤枠で示すページを選択しました。検索の状況によって、いろいろなページがヒットすると思いますが、VS Code ダウンロードの記載があればどのページでも構いません。

図表 14 AI・IoT 教材「マイコン開発入門編」 ページ例

2.2.4 AI・IoT教材「別冊：ソースコード集」

本教材は、「マイコン開発入門編」で扱うソースコードをまとめた資料である。

本教材の構成は、以下の通りである。

1. LED 点滅
2. SW 入力（負論理）
3. SW 入力（正論理）
4. シリアル通信（送信）
5. シリアル通信（送信：改善版）
6. シリアル通信（受信）
7. 液晶表示器
8. 温湿度センサー
9. デジタル温湿度気圧計
10. MQTT メッセージ発行
11. MQTT センサー測定値発行
12. MQTT メッセージ購読
13. BLE サーバー
14. BLE クライアント
- 15.

図表 15 AI・IoT教材「別冊：ソースコード集」の構成

本教材は PowerPoint 形式で開発し、ノート部分に解説の参考になる情報や資料を記載して、講師が講義を組み立てやすくなるような工夫を行った。以下は、本教材のイメージである。

```
1. LED 点滅
【プロジェクト名：ESP32_LED_1_Blinking】

#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // プログラム中の LED_PIN を 32 に設定

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(32 番ピン)を出力ピンに設定
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED_PIN, LOW);
  delay(1000);
}
```

図表 16 AI・IoT 教材「マイコン開発入門編」 ページ例

2.3 グループワーク教材（メンタルヘルス）

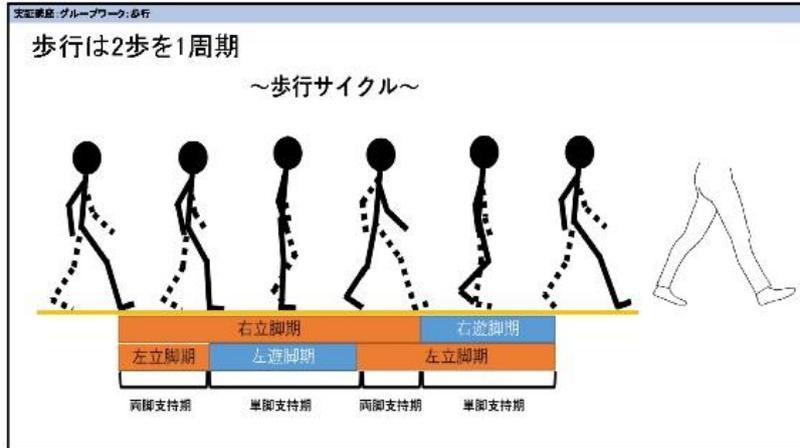
本教材は、歩行とメンタルヘルスケアの関係や、SUPER-BIT を用いた歩行解析の方法等を学習するグループワーク教材である。実際に SUPER-BIT を用いて方広寺のバイタルデータを取得し、それを解析して評価する内容が含まれる。

本教材の構成は、以下の通りである。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. 歩行2. 歩行解析3. 歩行の測定4. 解析結果説明5. 転倒6. 歩行バランス7. 自律神経セルフケアとウォーキング8. 歩行の異常・歩行障害 |
|--|

図表 17 「グループワーク教材（メンタルヘルス）」の構成

本教材は PowerPoint 形式で開発し、ノート部分に解説の参考になる情報や資料を記載して、講師が講義を組み立てやすくなるような工夫を行った。以下は、本教材のイメージである。



歩行は基本的に片足ずつの運動です。2足歩行は人類特有の運動です。

およそ40億年にもわたる生物の進化の歴史の中で、人類(人類の出現:約700万年前)以外に直立二足歩行をする生物はいないのです。
歩行は2歩を1周期とする繰り返し運動です。

一歩踏み出す際には、腰を軽くひねって体重を移動させ、反対の足を前に出します。
このとき、腕とのリズムを合わせることでバランスを保ちやすくなります。
バランスが崩れることなく歩くことは、日常生活で非常に重要です。

歩行のバランスは、複数の要素が組み合わさって成り立っています。

図表 18 「グループワーク教材 (メンタルヘルス)」 ページ例

2.4 グループワーク教材（スポーツ）

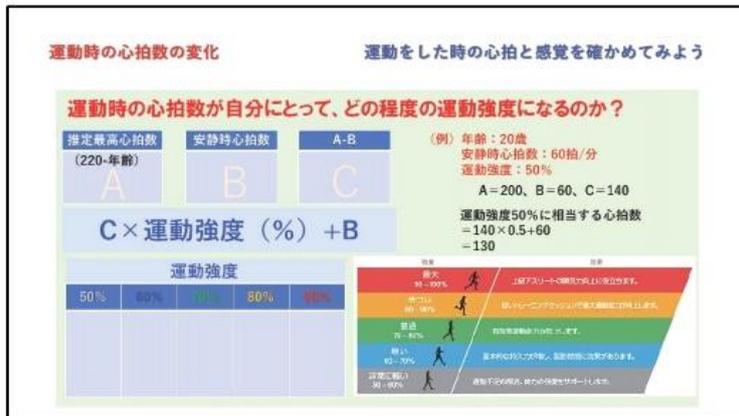
本教材は、実際に体力トレーニングを実施し、その効果を心拍計にて評価する方法について学習する。心拍計の原理や仕様方法に加え、複数の体力トレーニングについて実施方法や注意点等についても解説した。なお、本教材は、指導者と受講者とをオンラインで接続して実施する遠隔スポーツを前提としている。

本教材の構成は、以下の通りである。

1. これまでの遠隔トレーニングの問題点
2. ウェアラブルデバイスを活用した遠隔トレーニング
3. トレーニングの基礎
4. 運動時の心拍数の変化
5. グループエクササイズ
6. トレーニングの振り返り
7. グループエクササイズ

図表 19 「グループワーク教材（スポーツ）」の構成

本教材は PowerPoint 形式で開発し、ノート部分に解説の参考になる情報や資料を記載して、講師が講義を組み立てやすくなるような工夫を行った。以下は、本教材のイメージである。



(運動時の心拍数の変化について)

ここでは、「運動時の心拍数が自分にとって、どの程度の運動強度になるのか」について、説明します。

各種の運動を組み合わせるグループエクササイズでは運動強度に応じた心拍数(心拍数)が重要になります。

そのため、運動時の適正な強度を判断する視点から、最高心拍数や安静時心拍数、運動強度を基本要素として、運動に適した心拍数を判定する「カルボネン法」が多く用いられています。

「カルボネン法」は、スライド中段にある数値

- ・ 「A(220-年齢)」
- ・ 「B(安静時心拍数)」
- ・ 「C(A-B)」

をスライド中段にある計算式

- ・ 「C × 運動強度(%) + B」

に当てはめます。

この際、変数「運動強度(%)」の値を、下記にあるインフュージョン・シートの「運動強度」に示されている「50%」「60%」「70%」「80%」「90%」の区分ごとに組み換えて、その運動強度に相当する心拍数を各マス目に入ります。

この「カルボネン法」を活用することにより、自分のレベルに対応する無理のない運動強度を設定できます。

図表 20 「グループワーク教材(スポーツ)」 ページ例

2.5 講師用指導ガイド（メンタルヘルス）

本教育プログラムで指導するために必要な基礎知識を身につける自己学習用教材として、メンタルヘルスに関する指導ガイドを開発した。

本ガイドの構成は、以下の通りである。

1. メンタルヘルスケアの基礎知識
2. ストレスとメンタルヘルスケアの基礎知識
3. こんな生活送っていませんか？
4. ストレスに強くなる生活習慣
5. ストレスを軽減するために
6. 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス
7. 不安を感じた時には

図表 21 「講師用指導ガイド（メンタルヘルス）」の構成

また、以下は本教材のイメージである。



1. ストレスとは (ストレス要因とストレス反応)

そもそもストレスとは、一般的には外部からの刺激や要求によって引き起こされる身体的・心理的な反応のことを指します。

人々が日常生活で直面するさまざまな状況や出来事によって引き起こされるもので、個人によって異なる影響を与えることがあります。

外部からの刺激には、天候や騒音などの環境的要因、病気や睡眠不足などの身体的要因、不安や悩みなど心理的要因、そして人間関係がうまくいかない、仕事が忙しいなどの社会的要因があります。

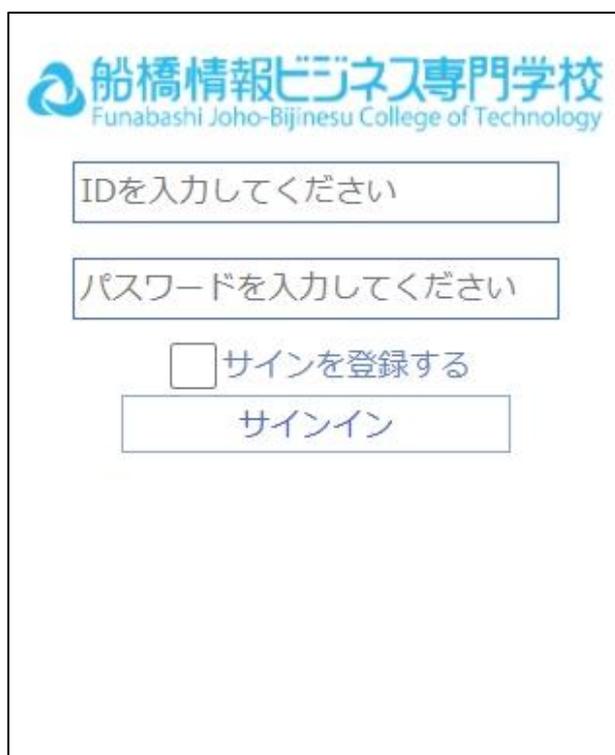
- ・心理的: 怒り、不安、恐怖、緊張、失望など。
- ・生理的: 睡眠不足、生活リズムの乱れ、極度の空腹、過労など。
- ・物理的: 高温、低温、高圧、低圧、騒音、放射線、光線など。
- ・化学的: 酸素欠乏、有害な化学物質 (ヒ素、鉛、カドミウム、水銀など)、栄養素の量や質の過不足など。
- ・生物学的: 各種抗原 (細菌、ウイルス、アレルギーなど)、最近では新型コロナウイルス) があります。

以下に、ストレスの具体的な事例とその影響をいくつか挙げてみます。

図表 22 「講師用指導ガイド (メンタルヘルス)」 ページ例

2.6 eラーニング教材

本教材は、本教育プログラムを遠隔教育で実施するための中核教材である。本 eラーニング教材は、PC だけでなくスマートフォンでも利用が可能となっている。



船橋情報ビジネス専門学校
Funabashi Joho-Bijinesu College of Technology

IDを入力してください

パスワードを入力してください

サインを登録する

サインイン

図表 23 eラーニング教材 トップページ

以下、本 eラーニング教材のメニュー構成や学習イメージについて報告する。

2.6.1 eラーニング教材のメニュー構成

本 eラーニング教材は、学生用メニューと講師用メニューから構成される。学生用アカウントでサインインした場合は学生用メニューが表示される。講師用アカウントでサインインした場合は、学生用メニューに加えて講師用メニューが表示される。以下は、講師用アカウントでサインインした場合のメニュー画面である。上部にある「SUPER-BIT の取り扱い方法」「体力トレーニングの実践」「メンタルヘルストレーニング」の3つが学生用のメニューで、下部にある「管理者メニュー」が講師用のメニューとなっている。



図表 24 eラーニング教材 メニュー画面（講師用）

この内、「SUPER-BIT の取り扱い方法」には、SUPER-BIT の装着方法や測定方法に関する説明資料や説明動画を収録している。

2.6.2 「体カトレーニングの実践」のメニュー

「体カトレーニングの実践」には、「IoT 教材」「体カトレーニング」「バイタルデータの意味と解析」「グループワーク (スポーツトレーニング)」及び「グループワーク (体カトレーニング)」の 5 つのメニュー群が設定されている。このうち、「IoT 教材」「グループワーク (スポーツトレーニング)」の部分が、今年度新たに開発したものである。



図表 25 e ラーニング教材 「IoT 教材」のメニュー群

学生はここから説明資料をダウンロードしたり、トレーニング映像や講義映像を確認したりできる。さらに、学生自身がトレーニングを行っている動画を撮影した動画ファイルをアップロードし、再生する機能を実装した。これにより、お手本となるトレーニング映像と、自身の映像とを比較して、姿勢や動き等をチェックすることができる。

また以下は、講義映像の学習画面である。他のメニュー項目も同様、講義映像は等倍再生、1.5倍速再生、2倍速再生を選ぶことができる。



図表 26 e ラーニング教材 学習画面の例

2.6.3 「メンタルヘルストレーニング」のメニュー構成

「メンタルヘルストレーニング」には、「メンタルヘルストレーニングの基礎知識」「メンタルヘルストレーニングの方法」「イメージトレーニング」「リラクゼーション」「コミュニケーション」「グループワーク（メンタルヘルストレーニング）」の6つのメニュー群が設定されている。こちらは、昨年度までに完成済みである。



図表 27 eラーニング教材 「グループワーク（メンタルヘルストレーニング）」のメニュー群

2.6.5 講師用メニュー

「講師用メニュー」には、「講師用指導ガイド（メンタルヘルストレーニング）」「講師向け研修（体力トレーニング）」「講師向け研修（メンタルヘルストレーニング）」「講師向け研修（AI）」「講師向け研修（スポーツ・医学関連知識）」及び「BITAS 解析方法」の6つのメニュー群が設定されている。このうち、「講師用指導ガイド（メンタルヘルストレーニング）」が、今年度新たに開発したものである。

以下は、「講師用メニュー」のうち、「講師用指導ガイド（メンタルヘルストレーニング）」のメニュー群である。

講師用指導ガイド (メンタルヘルストレーニング)	
1.メンタルヘルスケアの基礎知識	
	テキスト
	1.1.メンタルヘルスの現状
	1.2.メンタルヘルスケアの意義
	1.3.メンタルヘルス不調とは
	1.4.「心・技・体」のバランス感覚を持つ
	1.5.勝てる理由の色々
	1.6.ウェルネスとメンタルヘルスとの違いや具体的な取り組み
2.ストレスとメンタルヘルスケアの基礎知識	
	2.1.ストレスとは
	2.2.ストレス要因
	2.3.ストレス反応（ストレスサイン）
	2.4.ストレスを正しく認識する
3.こんな生活送っていませんか？	
	3.1.毎日の生活を振り返る
	3.2.日常生活の重要性と再確認
	3.3.自己チェックしてみましょう（簡易心理テストとその結果）

図表 28 eラーニング教材 「講師用指導ガイド（メンタルヘルストレーニング）」のメニュー群

2.6.6 eラーニング教材の改善

今年度は、昨年度までに開発・実装したeラーニングのメンタルヘルス関連のコンテンツについて改善を行った。具体的には、音量の統一や、アバターとスライドのサイズバランスの再調整を行っている。対象としたのは、以下の計41コンテンツである。

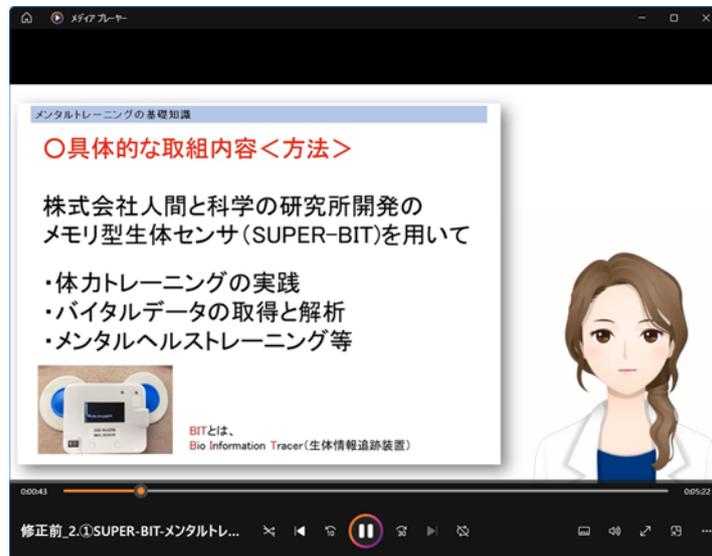
メンタルヘルストレーニングの基礎知識
1.導入
2.①SUPER-BIT
3.②バイタルサイン
4.③心電計
5.④3軸加速度計
6.⑤自律神経
7.⑥ストレス～まとめ
8.個人個人に合ったメンタルヘルストレーニング
メンタルヘルストレーニングの方法
メンタルヘルストレーニングの方法
イメージトレーニング
リラクゼーション
コミュニケーション
グループワーク(メンタルヘルストレーニング)
1.はじめに
2.メンタルトレーニングの基礎知識
3.ストレス度診断
4.BITを用いたバイタルデータの見方
5.自律神経活動バランスの説明
6.理想的なバイタルデータの例
7.睡眠の質・睡眠バランス
8.メンタルヘルストレーニングにおける結果の課題
9.フィードバックやアドバイスのポイント

図表 29 eラーニング再調整対象コンテンツ

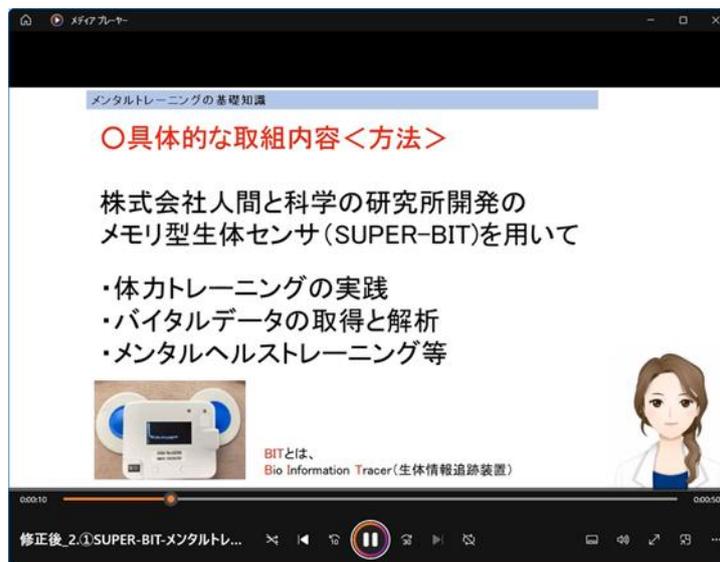
講師向け研修(メンタルヘルストレーニング)
はじめに
1.バイタルデータによる評価方法-1
1.バイタルデータによる評価方法-2
1.バイタルデータによる評価方法-3
1.バイタルデータによる評価方法-4
1.バイタルデータによる評価方法-5
1.バイタルデータによる評価方法-6
1.バイタルデータによる評価方法-7
2.ストレス度診断
3.メンタルヘルスの評価事例
3.解析事例-1
3.解析事例-2
3.解析事例-3
3.解析事例-4
3.解析事例-5
3.解析事例-6
3.解析事例-7
4.フィードバックやアドバイスのポイント-1
4.フィードバックやアドバイスのポイント-2
5.用語集

図表 30 eラーニング再調整対象コンテンツ (続き)

これらのコンテンツについて、音量バランスが不均一で聞き取りにくい状態であった。そのため、これらの音声データを確認し、音量の統一とノイズの除去を行った。また、スライドサイズとアバターのサイズのバランスが不適切であったので、スライドサイズを大きく、アバターのサイズを小さくして調整を行っている。



図表 31 調整前のイメージ



図表 32 調整後のイメージ

第3部 講師向け研修・学生向け実証講座実施報告

本事業で構築した遠隔教育モデルを評価するために、教区プログラムから一部を抽出して講師向け研修と学生向け実証講座を構成して実施した。

第1章 講師向け研修実施報告

今年度実施した講師向け研修について報告する。

1.1 講師向け研修の目的

今年度までに開発した講師向け研修の内容について、その効果を検証し、課題を抽出して改善することを目的とした。

1.2 講師向け研修の実施

今年度は、開発した講師用指導ガイドから学生向け実証講座で指導するために必要な部分を抽出し、日本工学院八王子専門学校の教員3名を対象として1時間の研修を実施した。研修内容は、以下の通りである。

実施日	令和5年10月18日(水)
時間	10:00~11:00
実施会場	日本工学院八王子専門学校 研究棟B 研B-1008
講師	有限会社ワイズマン 代表取締役 原田 賢一 講師
受講者	日本工学院八王子専門学校 教員 3名
実施項目	<p>○実証講座使用機材のセットアップ作業および確認作業講義</p> <ul style="list-style-type: none">・心拍センサ (×2)・マイコン (HR Hacker) (×2)・心拍数モニタリング PC (×1)・モバイル Wi-Fi (×1) <p>○ウェアラブルデバイス機材のセットアップ方法講義実習</p> <ul style="list-style-type: none">・モニタリング PC の起動方法および初期準備手順について・心拍センサと HR Hacker のペアリング方法について①・心拍センサと HR Hacker のペアリング方法について②・モニタリング PC のオンライン接続の方法について・モニタリング画面の表示項目について

図表 33 講師向け研修実施概要



図表 34 講師向け研修の様子

本研修の内容を基に、各校と日本工学院八王子専門学校とをオンラインで接続し、後述する学生向け実証講座を遠隔教育形式で実施した。

1.3 講師向け研修の評価

本研修では、学生向け実証講座で実際に使用する機材の解説、及び教育環境の整備に関する実習を行った。本研修内容を基に、後述する学生向け実証講座を実施したが、3校とも機材トラブルもなく、スムーズに実施できた。そのため、本研修の実施内容・レベルともに妥当であったと考えられる。

第2章 学生向け実証講座実施報告

今年度実施した学生向け実証講座の概要を報告する。

2.1 学生向け実証講座の目的

今年度までに開発した教育プログラムに対し、その教育効果を検証し、課題を抽出して改善することを目的とした。

2.2 学生向け講座の実施

今年度の学生向け実証講座は、愛媛大学、富山情報ビジネス専門学校、及び本校の3箇所で開催した。開発した教育プログラムから、事前学習としてeラーニング43.5時間、及び

各校と日本工学院八王子専門学校とをオンラインで接続したグループワークや実習（実施校ごとに3時間～5時間40分）から成る実証講座を構成した。講座後に実施したアンケートにより、実施結果を評価してその効果を検証した。

以下、実施内容を実施校ごとに報告する。

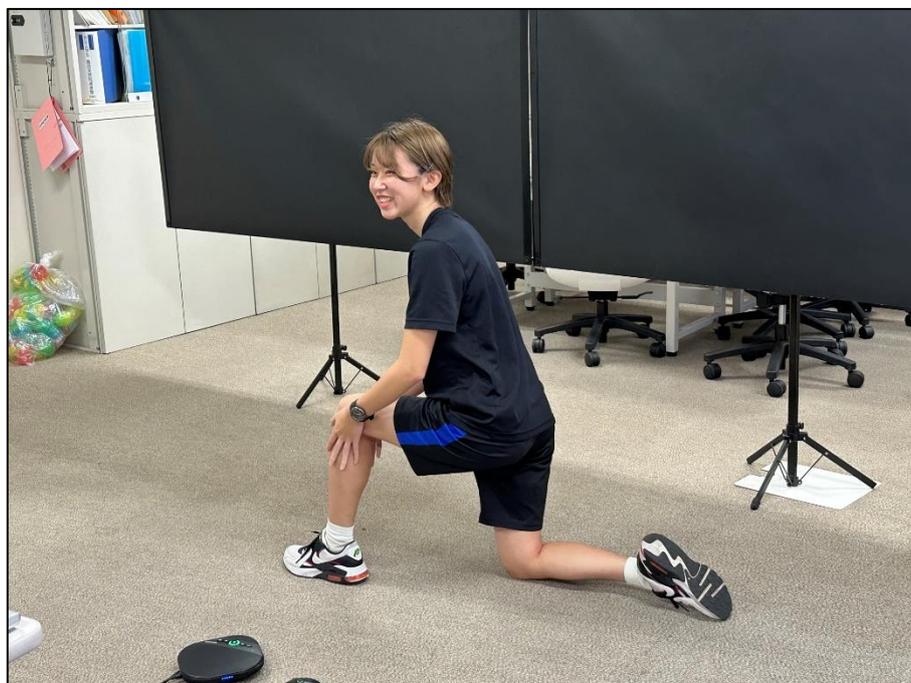
2.2.1 愛媛大学での実施内容

愛媛大学では、地域資源マネジメント学科の学生3名を対象に、運動解析システムと心拍数測定システム、遠隔スポーツ・トレーニング、運動中の歩行診断に関する講義、実習、グループワークを実施した。特に、遠隔スポーツ・トレーニングでは、同大学と日本工学院八王子専門学校とをオンラインで接続し、トレーナー（学生）の指導を遠隔で受けながらストレッチやトレーニングを実施するという形式を採った。以下は、同大学での実施概要である。

講座実施日	令和5年10月24日（火）		
時間	9:00～12:00		
実施会場	愛媛大学 総合研究棟2 231号室 日本工学院八王子専門学校 研究棟B-1008号室		
受講者	愛媛大学 地域資源マネジメント学科 学生3名		
時間割	時間	実施内容	担当
	9:00～9:15	準備	
	9:15～9:30	運動解析システムと心拍数測定システム	有限会社ワイズマン 代表取締役 原田 賢一 講師
	9:30～10:30	遠隔スポーツ・ストレッチ ストレッチ・トレーニング	日本工学院 八王子専門学校 スポーツ・医療カレッジ スポーツ健康学科 スポーツ健康学科三年制 手島 貴範 講師 日本工学院 八王子専門学校 南 啓太 講師 郷野 朋花 トレーナー
	10:30～10:40	休憩	

	10:40～11:10	遠隔スポーツ 振り返り	日本工学院 八王子専門学校 スポーツ・医療カレッジ スポーツ健康学科 スポーツ健康学科三年制 手島 貴範 講師
	11:10～12:00	運動中の歩行診断 データ取得・解析	株式会社ベイス 代表取締役 町田 一哉 講師 株式会社 人間と科学の研究所 取締役社長 小柴 清史 講師
備考	合計 3 時間		

図表 35 学生向け実証講座実施概要（愛媛大学）



図表 36 「遠隔スポーツ」の様子

トレーナーは日本工学院八王子専門学校にて、リアルタイムで遠隔教育形式により指導した。



図表 37 「遠隔スポーツ」の様子

愛媛大学での実習の様子を、日本工学院八王子専門学校のモニターで確認しながら指導を行った。

2.2.2 富山情報ビジネス専門学校での実施内容

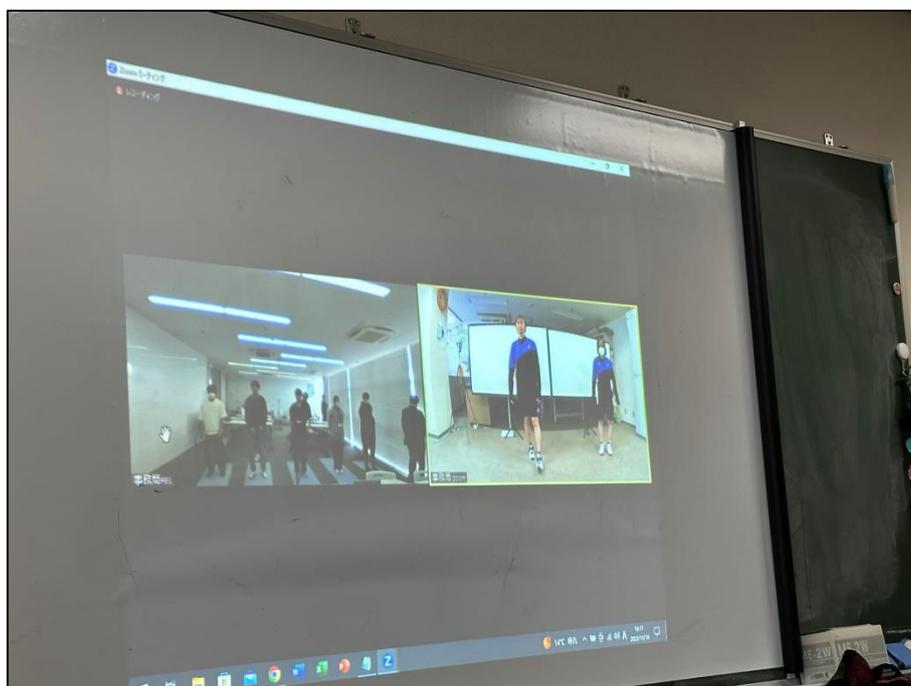
富山情報ビジネス専門学校では、情報システム学科の学生 5 名を対象に、遠隔スポーツ・トレーニング、運動解析システムと心拍数測定システム、運動中の歩行診断、メンタルヘルストレーニングに関する講義、実習、グループワークを実施した。特に、遠隔スポーツ・トレーニングでは、同校と日本工学院八王子専門学校とをオンラインで接続し、両校の学生が合同でストレッチやトレーニングを実施するという形式を採った。以下は、同校での実施概要である。

講座実施日	令和 5 年 11 月 14 日 (火)		
時間	9:00～15:10		
実施会場	富山情報ビジネス専門学校	情報システム学科	
	日本工学院八王子専門学校	研究棟 B-1008 号室	
受講者	富山情報ビジネス専門学校	情報システム学科	学生 5 名
時間割	時間	実施内容	担当

9:00～9:15	準備	
9:15～10:30	遠隔スポーツ・ストレッチ ストレッチ・トレーニング	日本工学院 八王子専門学校 スポーツ・医療カレッジ スポーツ健康学科 スポーツ健康学科三年制 手島 貴範 講師 日本工学院 八王子専門学校 南 啓太 講師 郷野 朋花 トレーナー 出口 友唯 トレーナー
10:30～10:40	休憩	
10:40～11:30	運動＋グループディスカッション＋運動	日本工学院 八王子専門学校 スポーツ・医療カレッジ スポーツ健康学科 スポーツ健康学科三年制 手島 貴範 講師 日本工学院 八王子専門学校 南 啓太 講師 郷野 朋花 トレーナー 出口 友唯 トレーナー 池田 悠樹 トレーナー 和田 真人 トレーナー
11:30～12:00	歩行解析	株式会社ベイス 代表取締役 町田 一哉 講師 株式会社 人間と科学の研究所 取締役社長 小柴 清史 講師

	12:00～13:00	休憩	
	13:00～14:00	運動解析システムと心拍数測定システム	有限会社ワイズマン 代表取締役 原田 賢一 講師
	14:00～14:10	休憩	
	14:10～15:10	メンタルヘルストレーニング 運動中の歩行診断 データ取得・解析	株式会社ベイス 代表取締役 町田 一哉 講師
備考	合計 5 時間 10 分		

図表 38 学生向け実証講座実施概要（富山情報ビジネス専門学校）



図表 39 「遠隔スポーツ」の様子



図表 40 「遠隔スポーツ」の様子

2.2.3 船橋情報ビジネス専門学校での実施内容

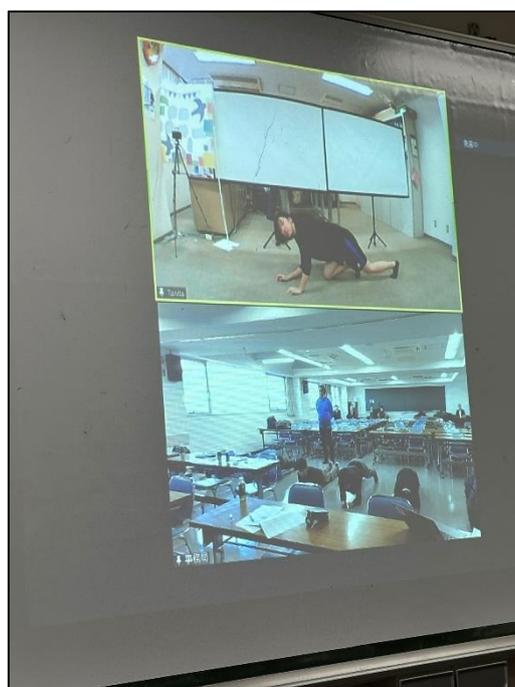
船橋情報ビジネス専門学校では、情報システム学科の学生7名及び教員2名を対象に、遠隔スポーツ・トレーニング、運動解析システムと心拍数測定システム、運動中の歩行診断、メンタルヘルストレーニングに関する講義、実習、グループワークを実施した。特に、遠隔スポーツ・トレーニングでは、同校と日本工学院八王子専門学校とをオンラインで接続し、両校の学生が合同でストレッチやトレーニングを実施するという形式を採った。以下は、同校での実施概要である。

講座実施日	令和6年1月15日(月)		
時間	9:00～15:40		
実施会場	船橋情報ビジネス専門学校 日本工学院八王子専門学校 研究棟 B-1008 号室		
受講者	船橋情報ビジネス専門学校 情報システム学科 学生7名 教員2名		
時間割	時間	実施内容	担当
	9:00～9:30	歩行データ取得(教員対象)	株式会社ベイス 代表取締役

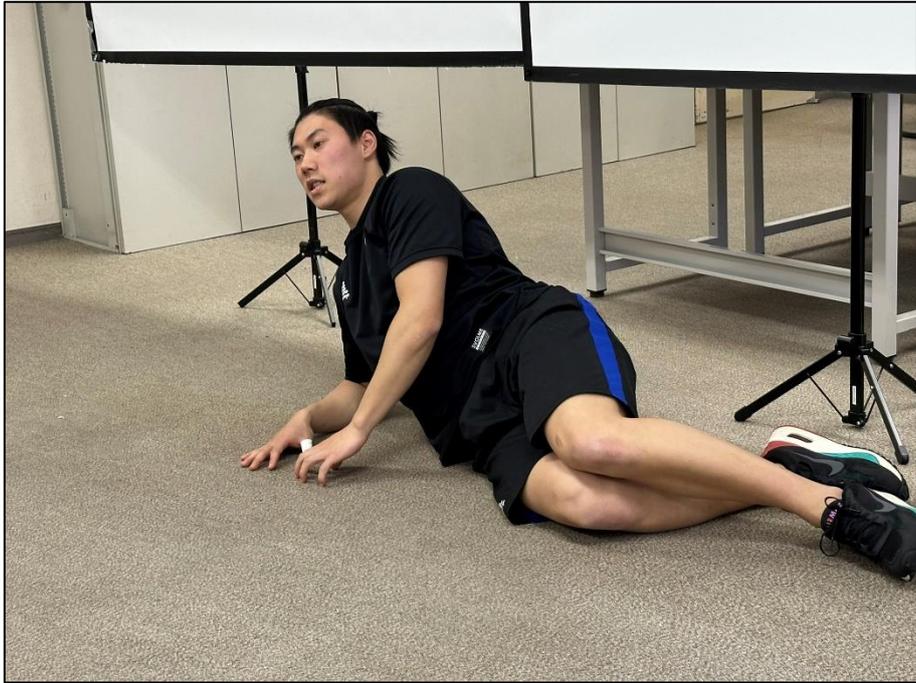
			町田 一哉 講師
	9:15～10:45	遠隔スポーツ・ストレッチ ストレッチ・トレーニング 遠隔スポーツ振り返り	日本工学院 八王子専門学校 スポーツ・医療カレッジ スポーツ健康学科 スポーツ健康学科三年制 手島 貴範 講師 日本工学院 八王子専門学校 南 啓太 講師 郷野 朋花 トレーナー 遠藤 武瑠 トレーナー
	10:45～11:00	休憩	
	11:00～12:00	運動＋グループディスカッション＋運動	日本工学院 八王子専門学校 スポーツ・医療カレッジ スポーツ健康学科 スポーツ健康学科三年制 手島 貴範 講師 日本工学院 八王子専門学校 南 啓太 講師 池田 悠樹 トレーナー 和田 真人 トレーナー
	12:00～12:30	歩行データ取得（学生対象）	株式会社ベイス 代表取締役 町田 一哉 講師
	12:30～13:30	休憩	
	13:30～14:30	運動解析システムと心拍数測定システム	有限会社ワイズマン 代表取締役 原田 賢一 講師
	14:30～14:40	休憩	
	14:40～15:40	メンタルヘルストレーニング 運動中の歩行診断	株式会社ベイス 代表取締役

		データ取得・解析	町田 一哉 講師
備考	合計 5 時間 40 分		

図表 41 学生向け実証講座実施概要 (船橋情報ビジネス専門学校)



図表 42 「遠隔スポーツ」の様子



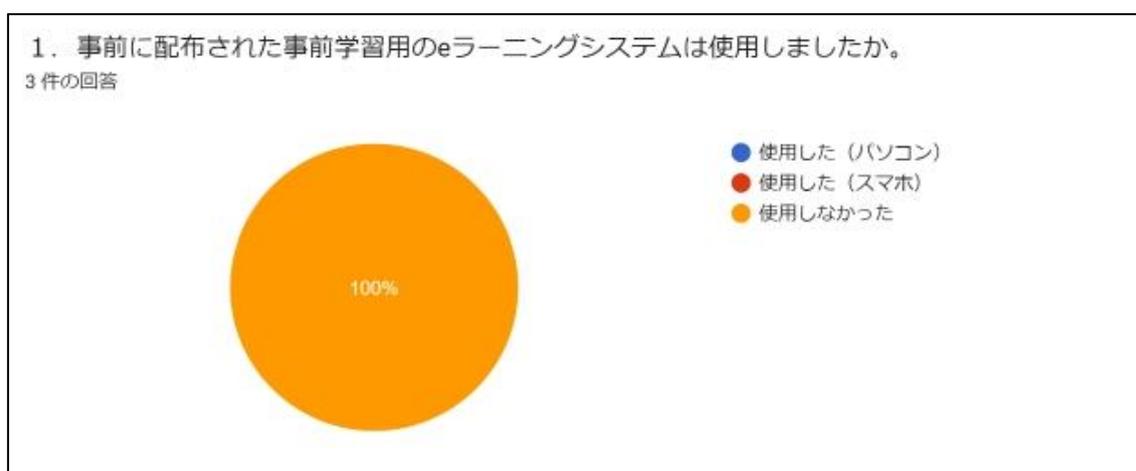
図表 43 「遠隔スポーツ」の様子

2.3 学生向け実証講座の評価

本実証講座では、講座の実施後におけるアンケートによって評価を行った。以下では、実施校ごとにアンケート結果を報告する。

2.3.1 愛媛大学における実証講座の評価

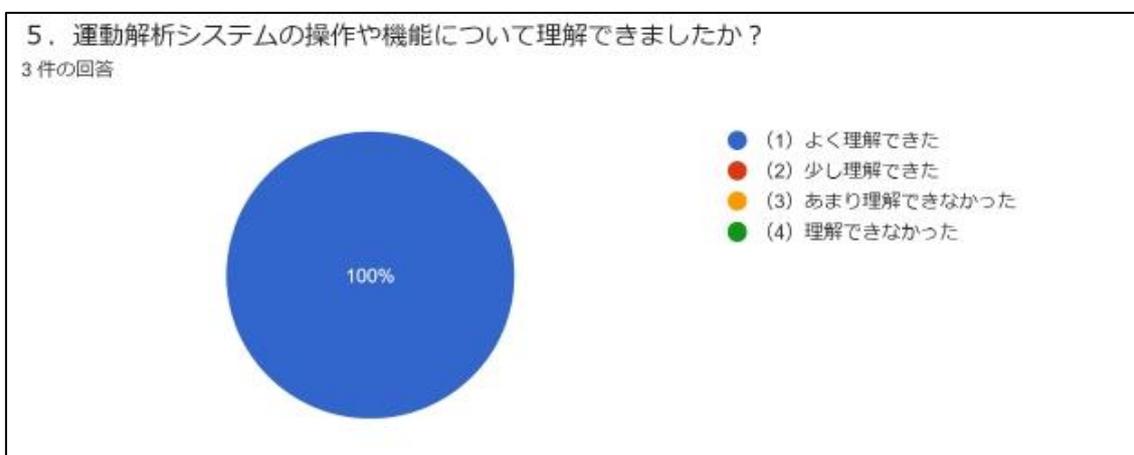
2.3.1.1 事前学習用 e ラーニングの取組状況



図表 44 事前学習用 e ラーニングの取組状況

事前学習用の e ラーニングに取り組んだ受講者はいなかった。そのため、e ラーニングの理解度や操作性に関する設問 2~4 は無回答だったので割愛する。

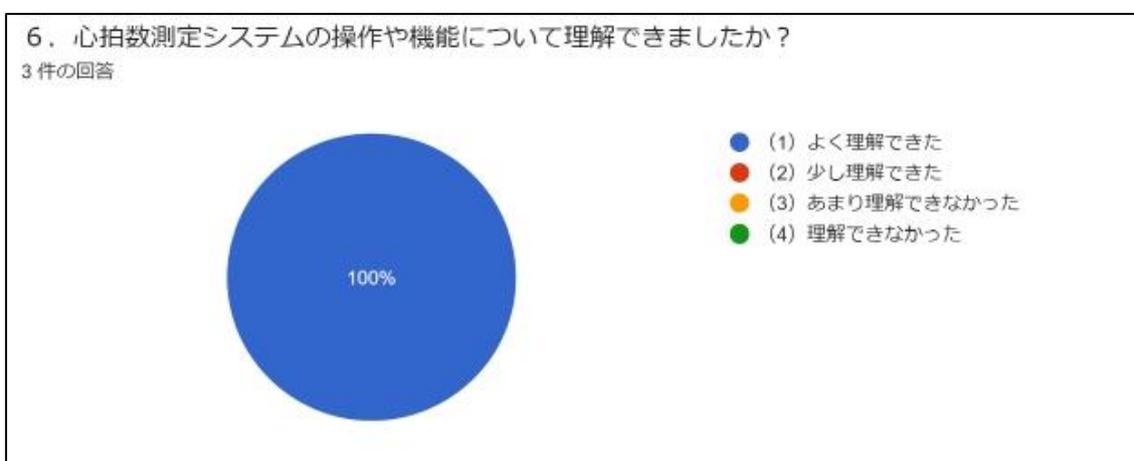
2.3.1.2 運動解析システムの操作や機能について



図表 45 運動解析システムの操作や機能について

運動解析システムの操作や機能については、全員が「よく理解できた」と回答している。

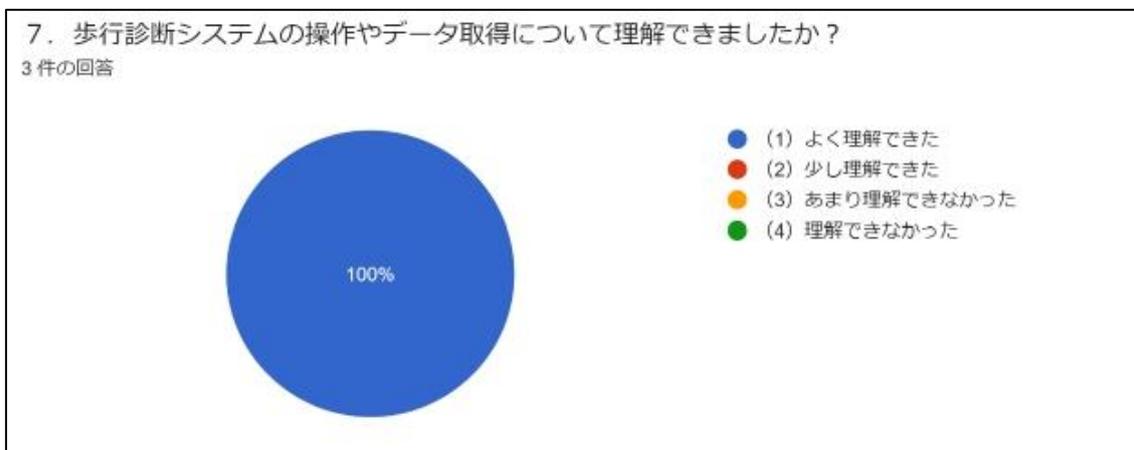
2.3.1.3 心拍数測定システムの操作や機能について



図表 46 心拍数測定システムの操作や機能について

心拍数測定システムの操作や機能については、全員が「よく理解できた」と回答している。

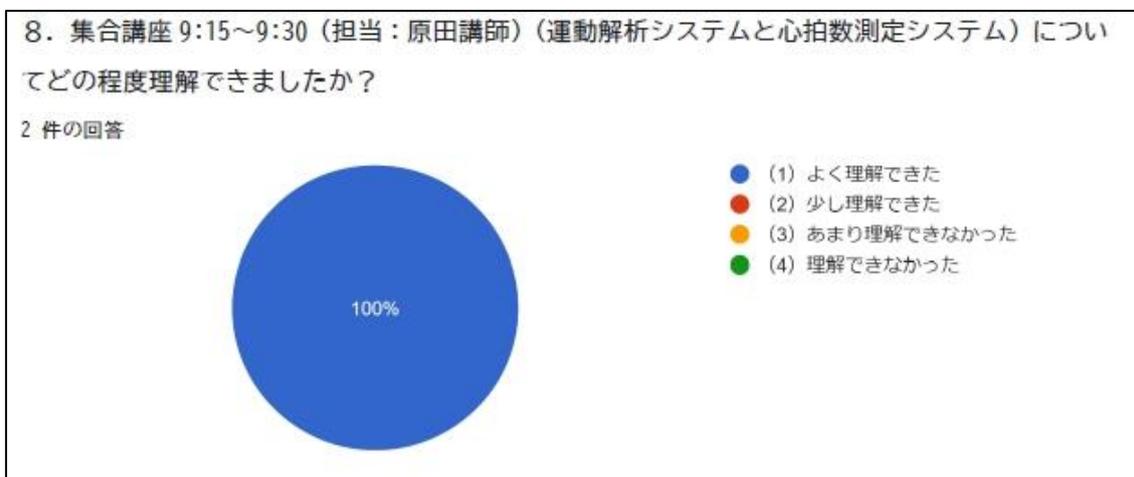
2.3.1.4 歩行診断システムの操作やデータの取得について



図表 47 歩行診断システムの操作やデータの取得について

歩行診断システムの操作やデータの取得については、全員が「よく理解できた」と回答している。

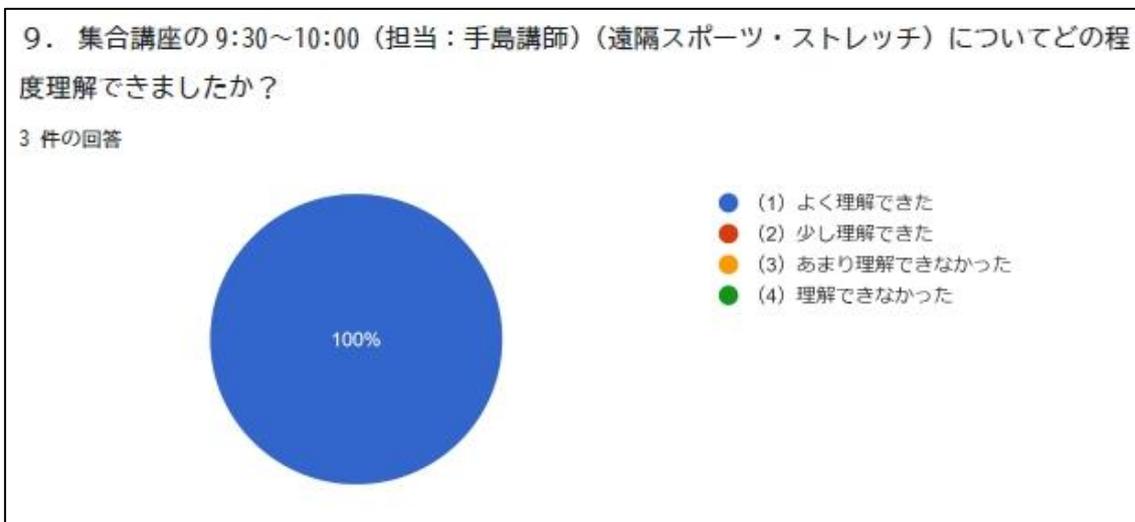
2.3.1.5 集合講座「運動解析システムと心拍数測定システム」の理解度



図表 48 集合講座「運動解析システムと心拍数測定システム」の理解度

集合講座で実施した「運動解析システムと心拍数測定システム」の理解度では、全員が「よく理解できた」と回答している。

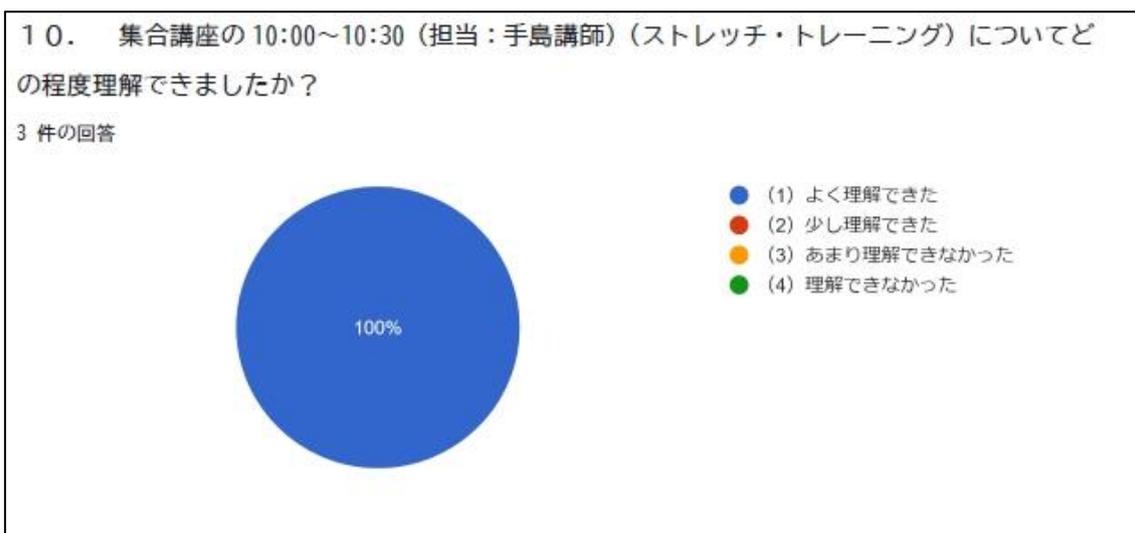
2.3.1.6 集合講座「遠隔スポーツ・ストレッチ」の理解度



図表 49 集合講座「遠隔スポーツ・ストレッチ」の理解度

集合講座で実施した「遠隔スポーツ・ストレッチ」の理解度では、全員が「よく理解できた」と回答している。

2.3.1.7 集合講座「ストレッチ・トレーニング」の理解度

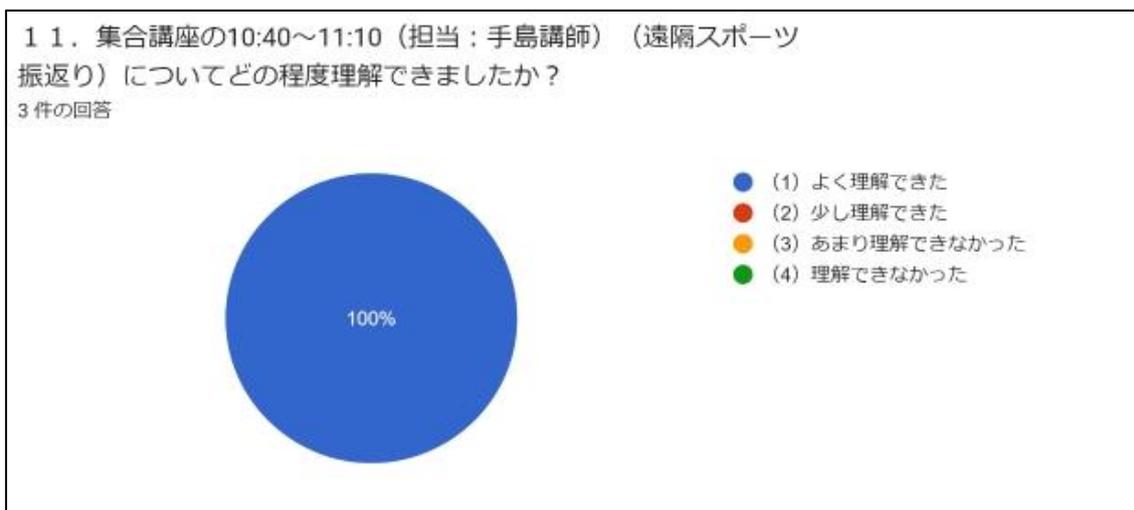


図表 50 集合講座「ストレッチ・トレーニング」の理解度

集合講座で実施した「ストレッチ・トレーニング」の理解度では、全員が「よく理解でき

た」と回答している。

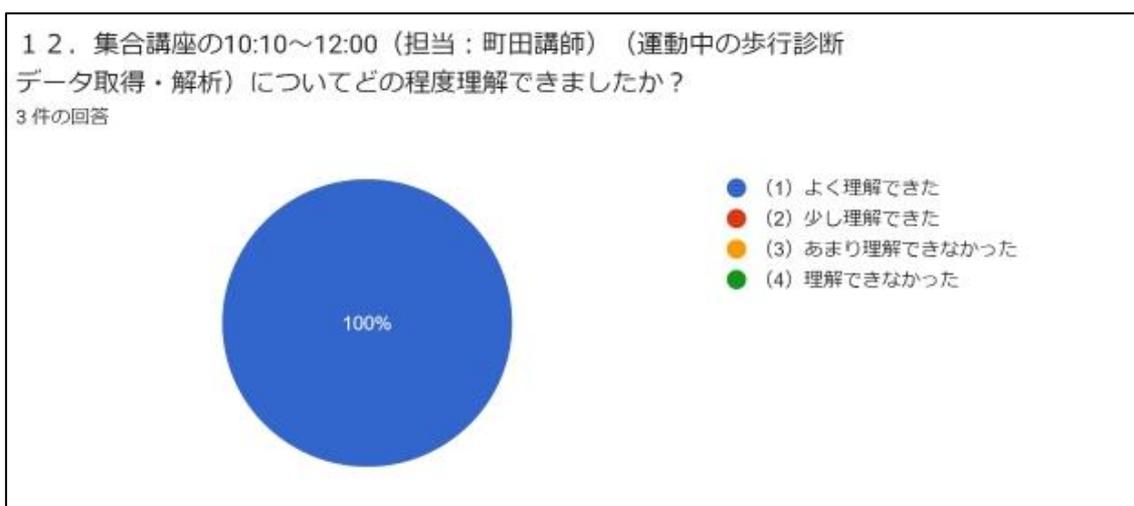
2.3.1.8 集合講座「遠隔スポーツ振返り」



図表 51 集合講座「遠隔スポーツ振返り」

集合講座で実施した「遠隔スポーツ振返り」の理解度では、全員が「よく理解できた」と回答している。

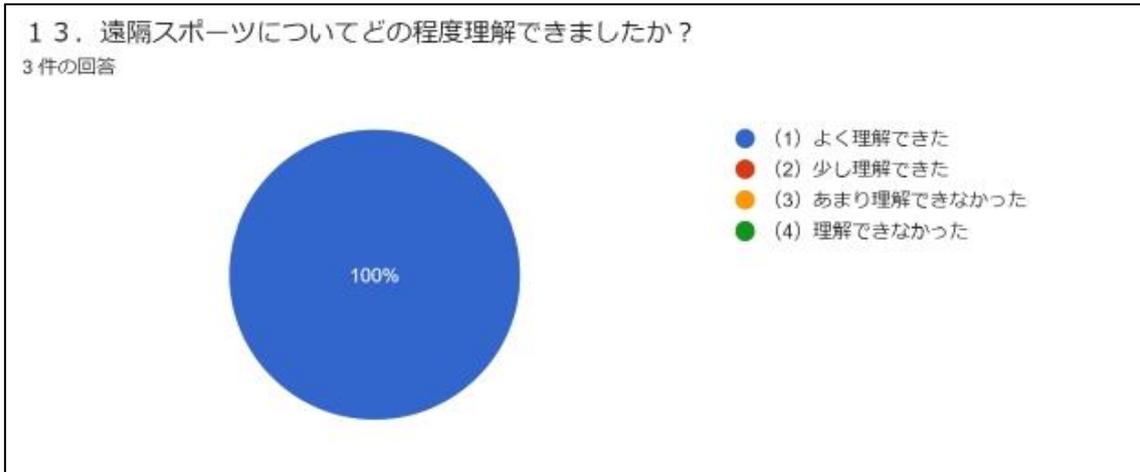
2.3.1.9 集合講座「運動中の歩行診断データ取得・解析」の理解度



図表 52 集合講座「運動中の歩行診断データ取得・解析」の理解度

集合講座で実施した「運動中の歩行診断データ取得・解析」の理解度では、全員が「よく理解できた」と回答している。

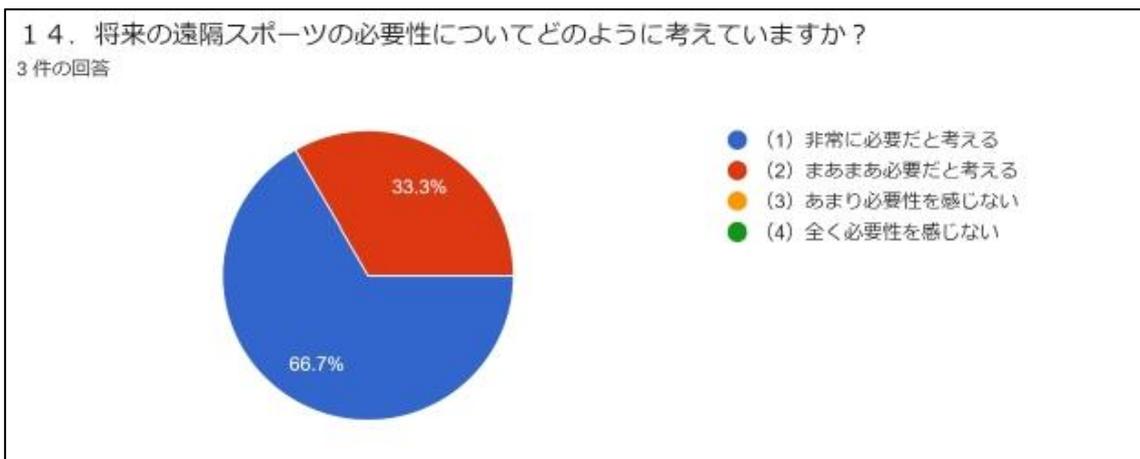
2.3.1.10 遠隔スポーツについての理解度



図表 53 遠隔スポーツについての理解度

遠隔スポーツの理解度では、全員が「よく理解できた」と回答している。

2.3.1.11 将来の遠隔スポーツの必要性について



図表 54 将来の遠隔スポーツの必要性について

将来の遠隔スポーツの必要性については、2名が「非常に必要だと考える」、1名が「まあまあ必要だと考える」と回答している。

2.3.1.12 自由意見

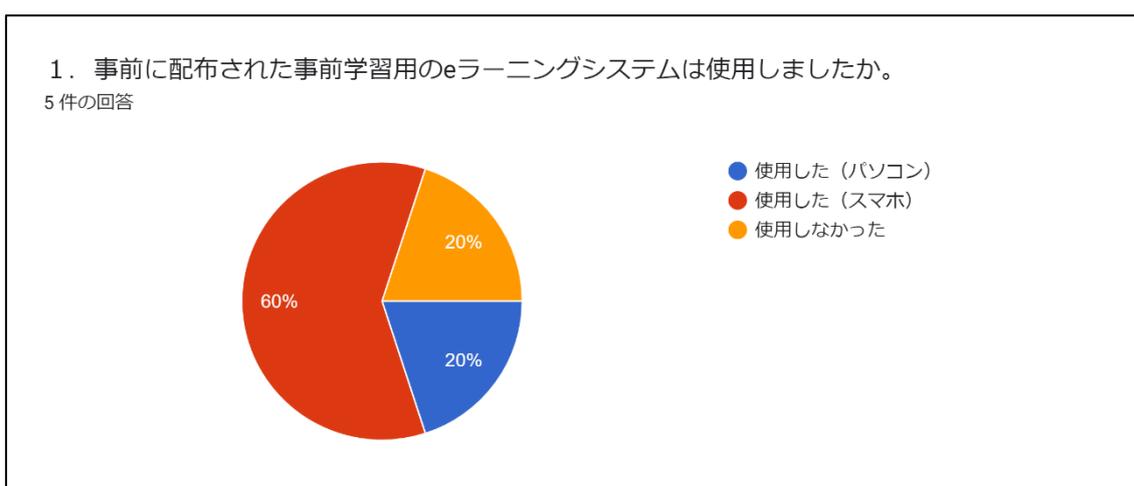
今回の講座内容や、遠隔スポーツについての自由意見には、以下のような回答があった。

- ・心拍数や歩行の特徴をデータ化して授業等に取り入れるのは非常に興味深いと感じた。自分としては、スポーツはみんなで集まってやるのが楽しいと思うので、良さが無くなってしまわないかという思いもあった。
- ・ストレッチやレジスタントトレーニング等においては、遠隔でも充分に行うことができ、モチベーションの維持等がしやすいと感じた。また、限界集落等で運動教室に参加しにくい場所に住んでいる高齢者等も運動を一緒に行うことができる為健康づくりに効果的と感じた。
- ・遠隔スポーツは初めてだったが、対面での実施と変わらずとても取り組みやすかった。

遠隔スポーツについての興味や、取り組みやすさに関する指摘があった。

2.3.2 富山情報ビジネス専門学校における実証講座の評価

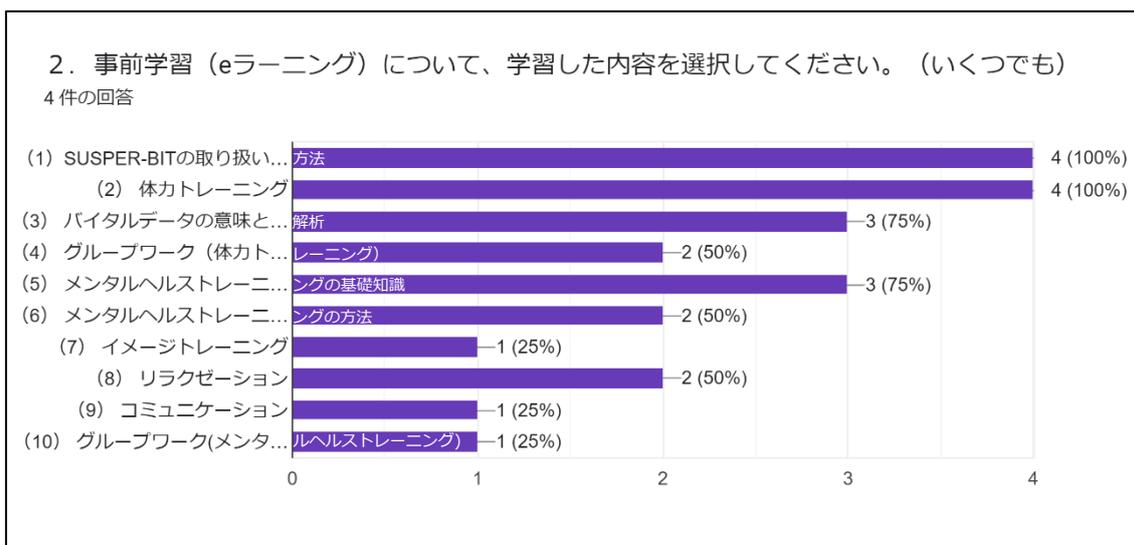
2.3.2.1 事前学習用 e ラーニングの取組状況



図表 55 事前学習用 e ラーニングの取組状況

事前学習用の e ラーニングは、1 名がパソコン、3 名がスマートフォンで取り組んだという回答であった。残りの 1 名は取り組まなかったという結果だった。

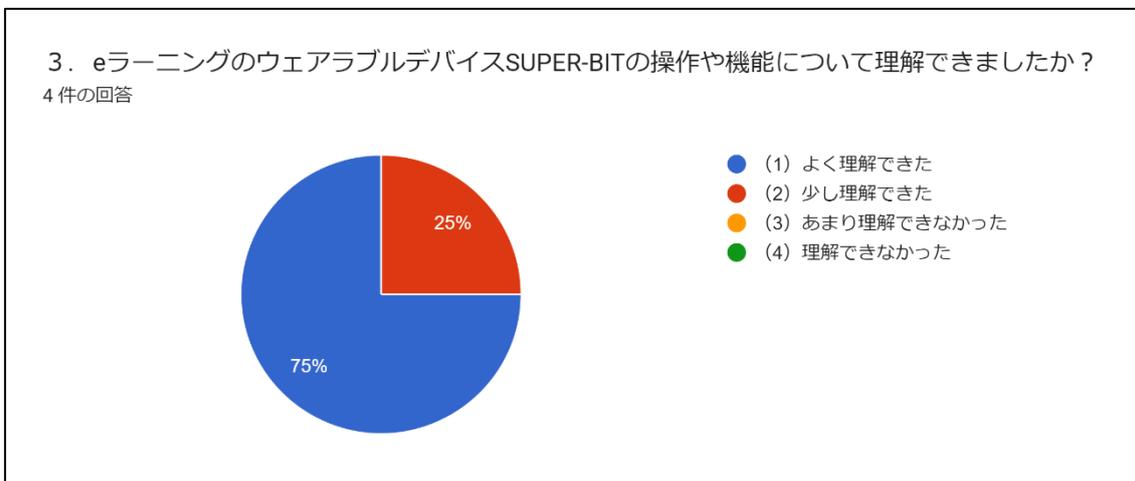
2.3.2.2 事前学習用 e ラーニングで学習したもの



図表 56 事前学習用 e ラーニングで学習したもの (複数回答)

事前学習用 e ラーニングで学習したコンテンツは、「SUPER-BIT の取り扱い」及び「体カトレーニング」は、取り組んだ 4 名全員が学習した。また、「バイタルデータの意味と解析」及び「メンタルヘルストレーニングの事前知識」がともに 3 名ずつであった。」

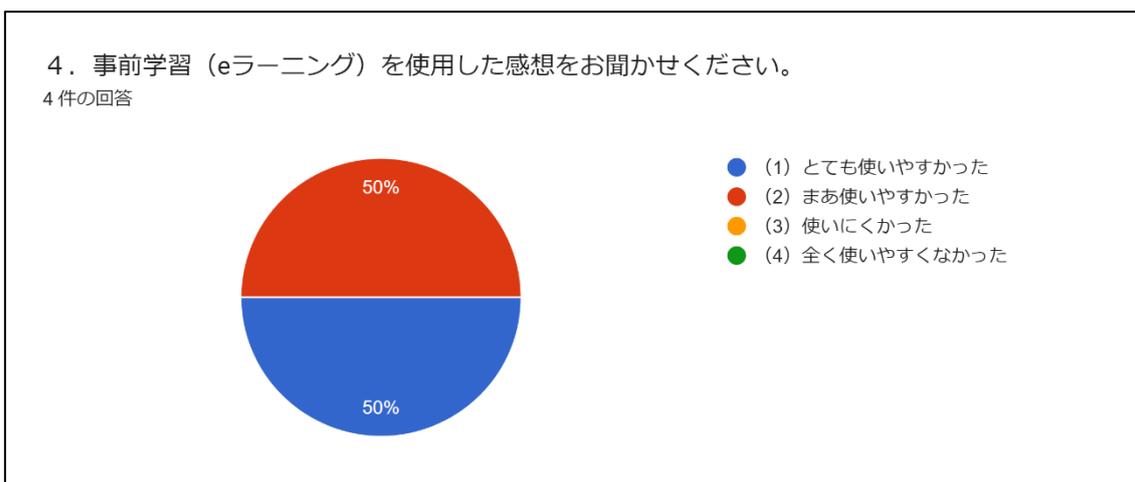
2.3.2.3 eラーニングのウェアラブルデバイス SUPER-BIT の操作や機能について



図表 57 eラーニングのウェアラブルデバイス SUPER-BIT の操作や機能について

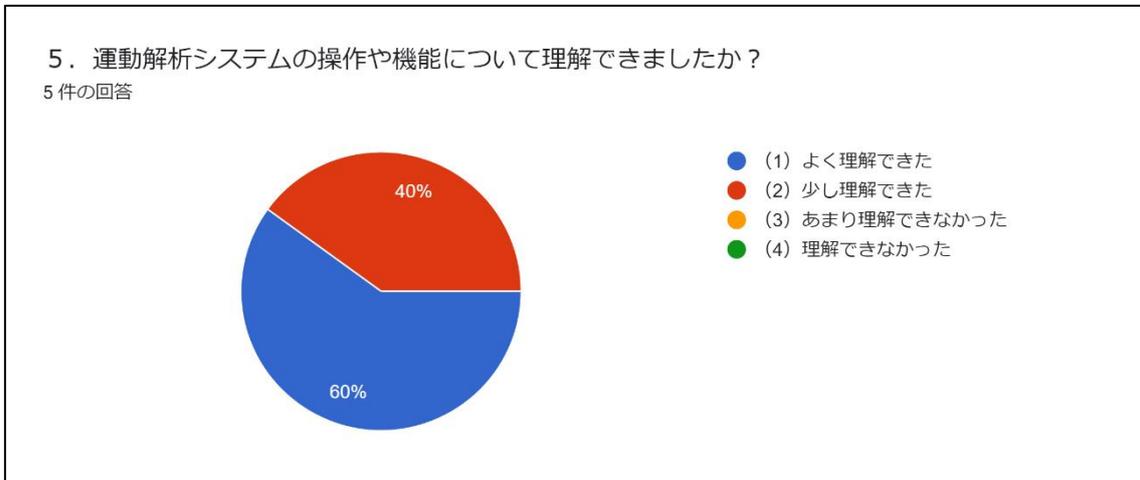
eラーニングに収録されているウェアラブルデバイス SUPER-BIT の操作や機能については、3名が「よく理解できた」、1名が「少し理解できた」と回答している。

2.3.2.4 事前学習（eラーニング）を使用した感想



事前学習用 eラーニングを使用した感想では、「とても使いやすかった」と「まあまあ使いやすかった」が2名ずつという回答であった。

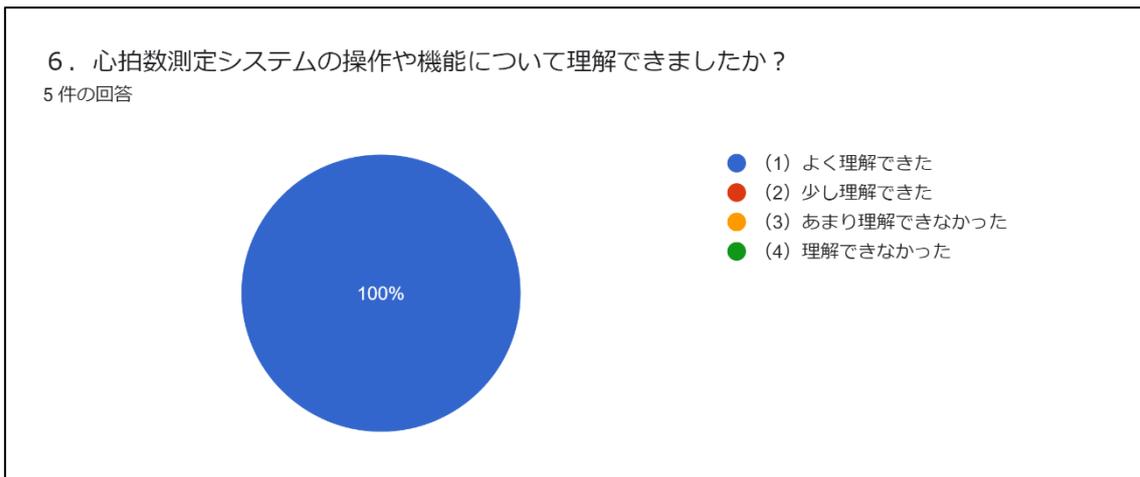
2.3.2.5 運動解析システムの操作や機能について



図表 58 運動解析システムの操作や機能について

運動解析システムの操作や機能については、3名が「よく理解できた」、2名が「少し理解できた」と回答している。

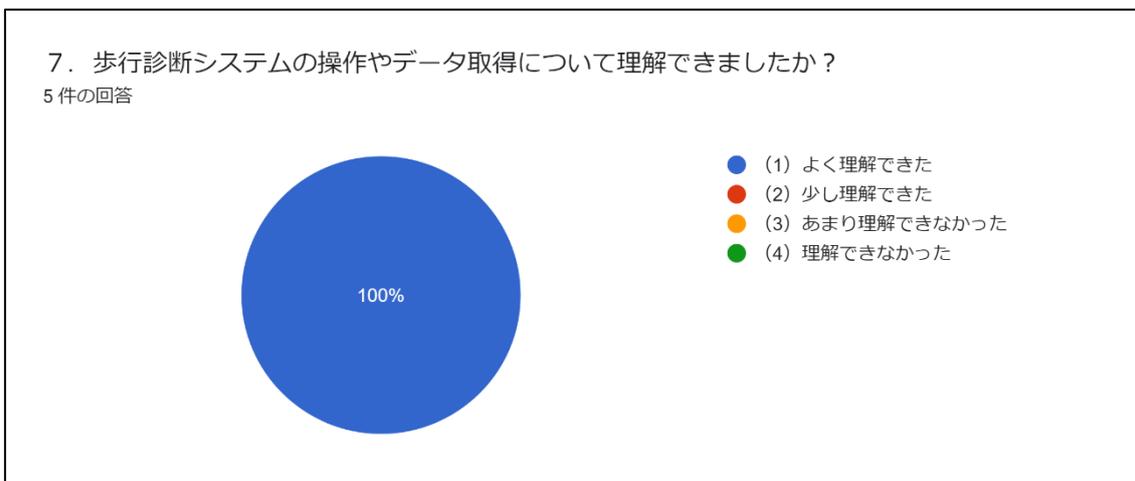
2.3.2.6 心拍数測定システムの操作や機能について



図表 59 心拍数測定システムの操作や機能について

心拍数測定システムの操作や機能については、全員が「よく理解できた」と回答している。

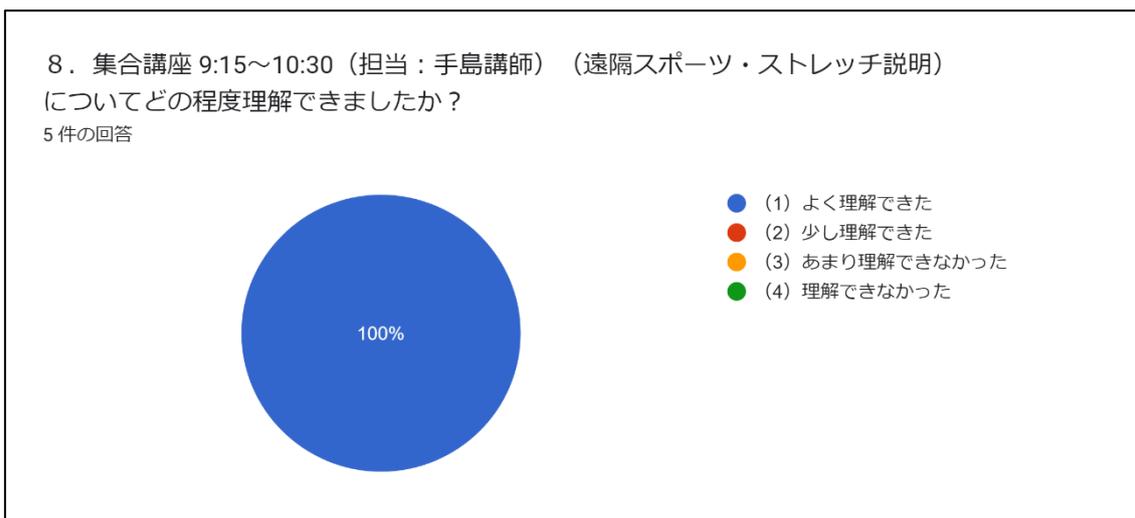
2.3.2.7 歩行診断システムの操作やデータの取得について



図表 60 歩行診断システムの操作やデータの取得について

歩行診断システムの操作やデータの取得については、全員が「よく理解できた」と回答している。

2.3.2.8 集合講座「遠隔スポーツ・ストレッチ」の理解度

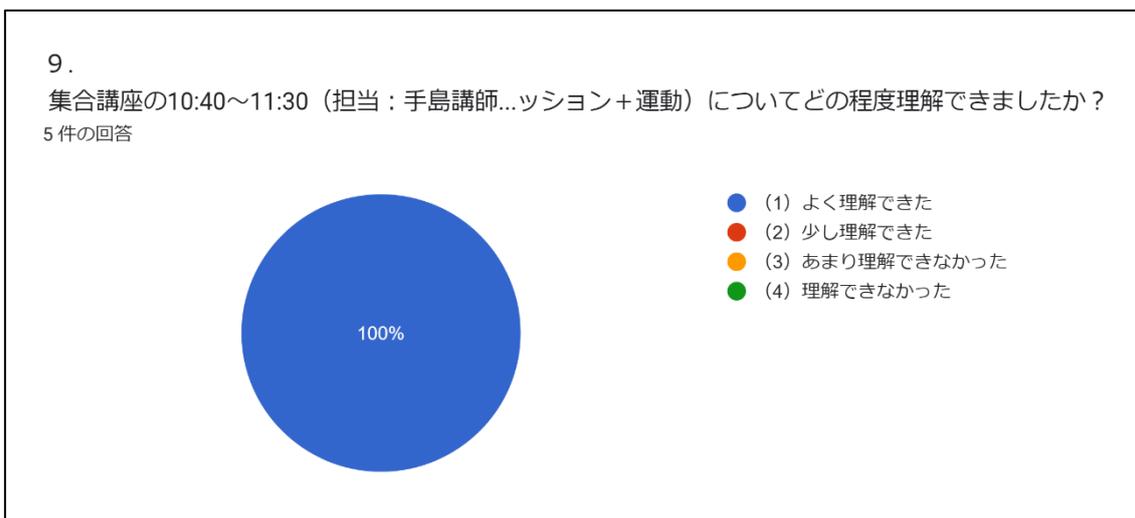


図表 61 集合講座「遠隔スポーツ・ストレッチ」の理解度

集合講座で実施した「遠隔スポーツ・ストレッチ」の理解度では、全員が「よく理解でき

た」と回答している。

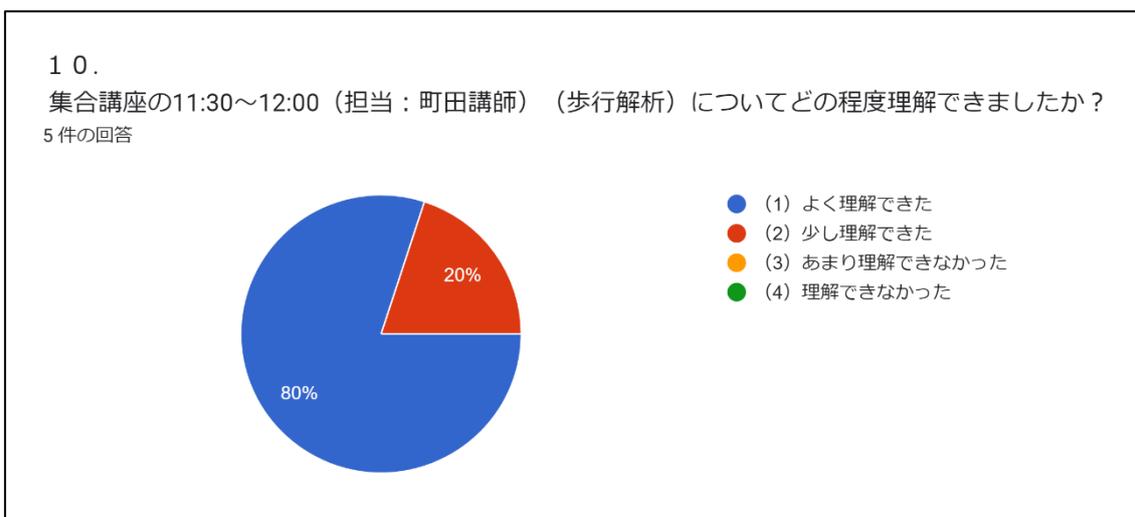
2.3.2.9 集合講座「運動＋グループディスカッション＋運動」の理解度



図表 62 集合講座「運動＋グループディスカッション＋運動」の理解度

集合講座で実施した「運動＋グループディスカッション＋運動」の理解度では、全員が「よく理解できた」と回答している。

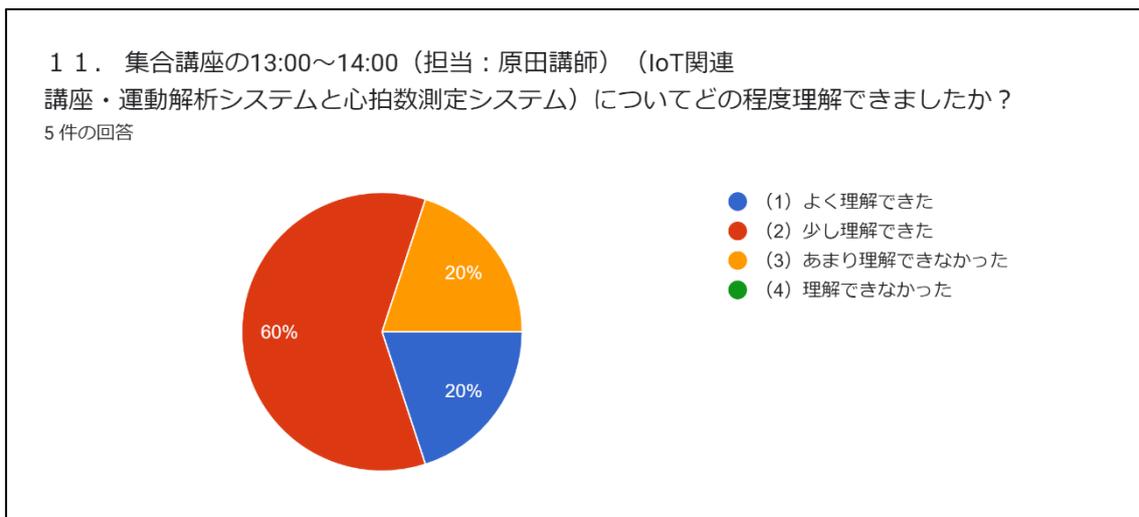
2.3.2.10 集合講座「歩行解析」の理解度



図表 63 集合講座「歩行解析」の理解度

集合講座で実施した「歩行解析」の理解度では、全員が「よく理解できた」と回答している。

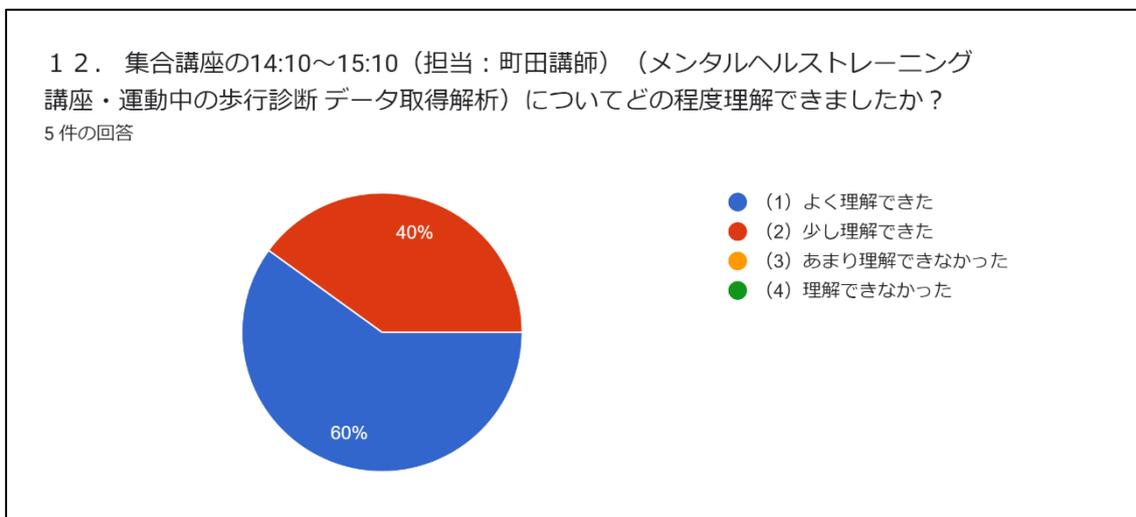
2.3.2.11 集合講座「IoT 関連講座・運動解析システムと心拍数測定システム」の理解度



図表 64 集合講座「IoT 関連講座・運動解析システムと心拍数測定システム」の理解度

集合講座で実施した「IoT 関連講座・運動解析システムと心拍数測定システム」の理解度では、「よく理解できた」が1名、「少し理解できた」が3名、「あまり理解できなかった」が1名という結果だった。

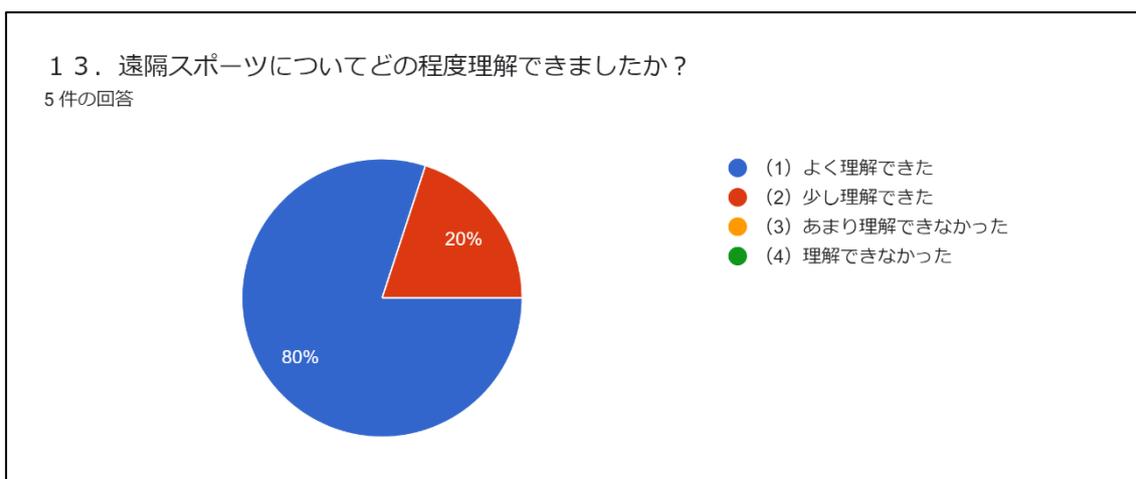
2.3.2.12 集合講座「メンタルヘルストレーニング講座・運動中の歩行診断データ取得解析」の理解度



図表 65 集合講座「メンタルヘルストレーニング講座・運動中の歩行診断データ取得解析」の理解度

集合講座で実施した「メンタルヘルストレーニング講座・運動中の歩行診断データ取得解析」の理解度では、「よく理解できた」が3名、「少し理解できた」が2名という結果だった。

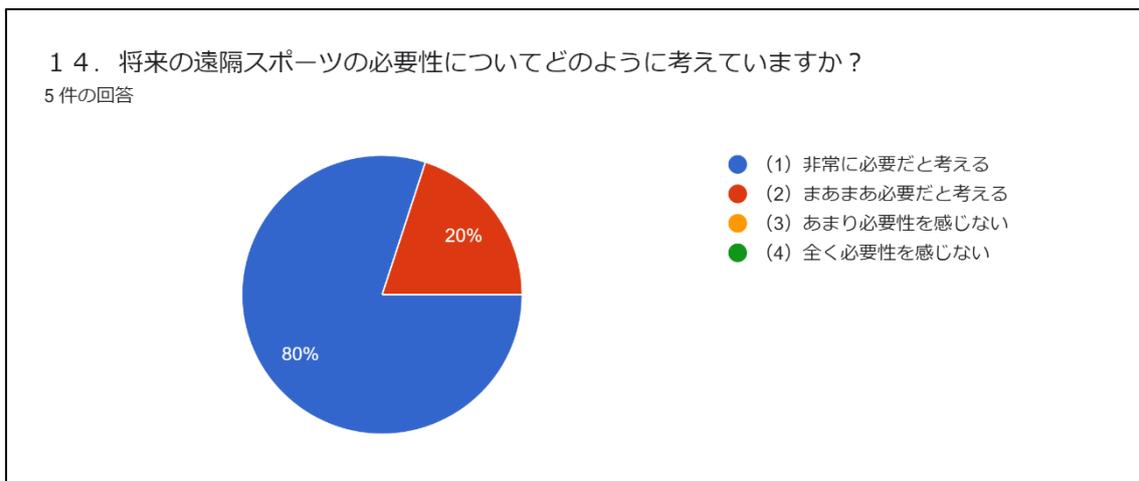
2.3.2.13 遠隔スポーツについての理解度



図表 66 遠隔スポーツについての理解度

遠隔スポーツの理解度では、4名が「よく理解できた」、1名が「少し理解できた」と回答している。

2.3.2.14 将来の遠隔スポーツの必要性について



図表 67 将来の遠隔スポーツの必要性について

将来の遠隔スポーツの必要性については、4名が「非常に必要だと考える」、1名が「まあまあ必要だと考える」と回答している。

2.3.2.15 自由意見

今回の講座内容や、遠隔スポーツについての自由意見には、以下のような回答があった。

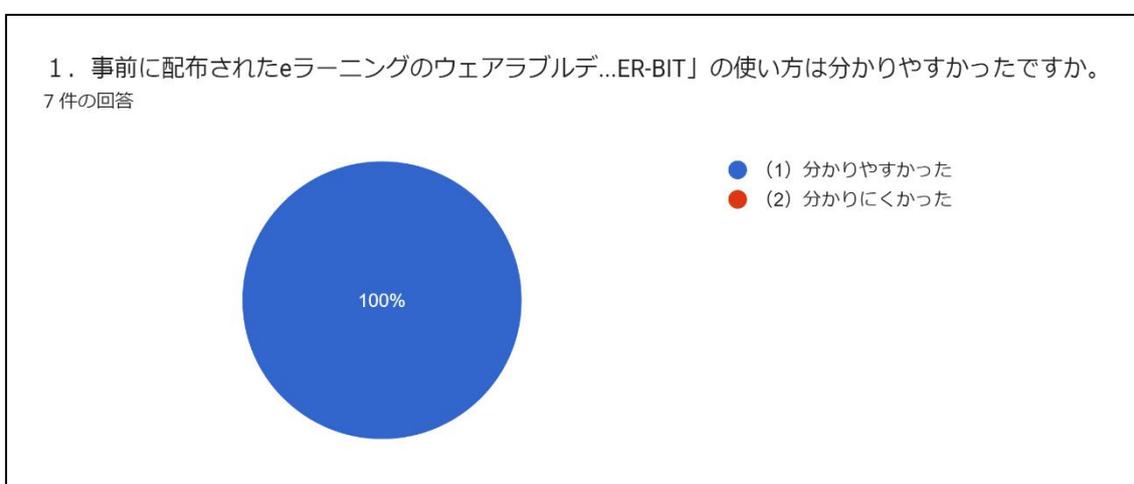
- ・トレーニングは大変だったけど、楽しかった 講義はとても勉強になった
- ・今まで知らなかったことを知ることができたし新しい体験ができてよかったです。
- ・午前中の遠隔スポーツについては心拍機能を使ってストレッチを行うことでストレッチ強度と心拍数の関係を理解できたり、遠隔でも十分にストレッチができ、楽しめたと思います。午後の歩行解析では自分の普段の姿勢歩くスピードや強度がわかり自分は姿勢が少し右によっていたりしていたので意識していけたらよいなと感じました。
- ・遠隔スポーツに関して、富山と八王子を繋いで講師の方の説明を受けられるのは便利だと思った。
- ・遠隔スポーツについてはすごく可能性を秘めているなと感じた。コロナ禍などがあり外

出ができない状況になったとしても家にいることで起こる運動不足などの問題も解決していけるのではないかと感じた。

遠隔スポーツについての興味や可能性に関する意見もあり、学生が積極的に取り組んでいたことが窺える。

2.3.3 船橋情報ビジネス専門学校における実証講座の評価

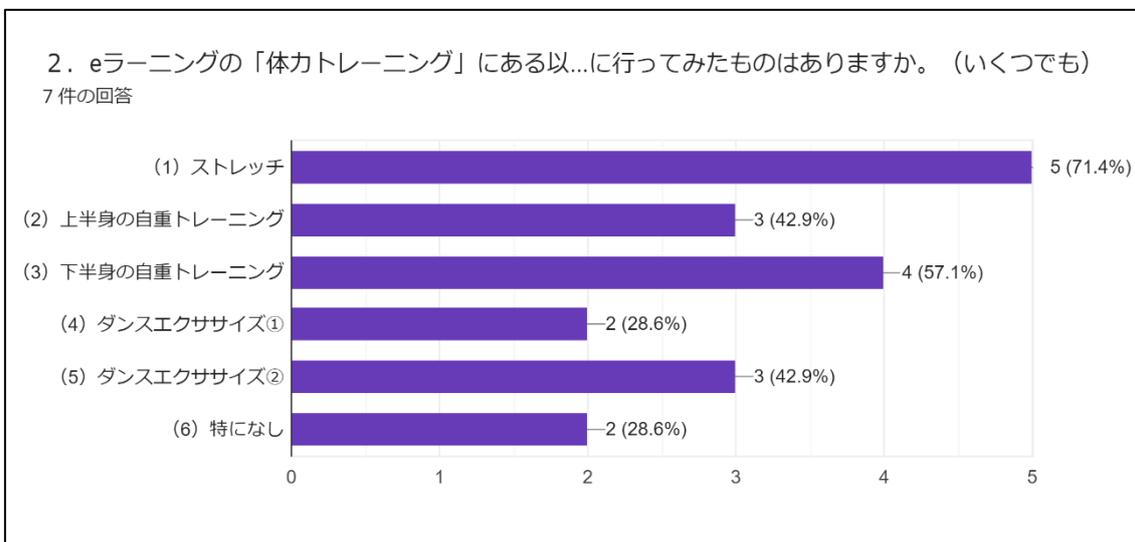
2.3.3.1 eラーニングのウェアラブルデバイス SUPER-BIT の使い方について



図表 68 eラーニングのウェアラブルデバイス SUPER-BIT の使い方について

eラーニングに収録されているウェアラブルデバイス SUPER-BIT の使い方については、全員が「よく理解できた」と回答している。

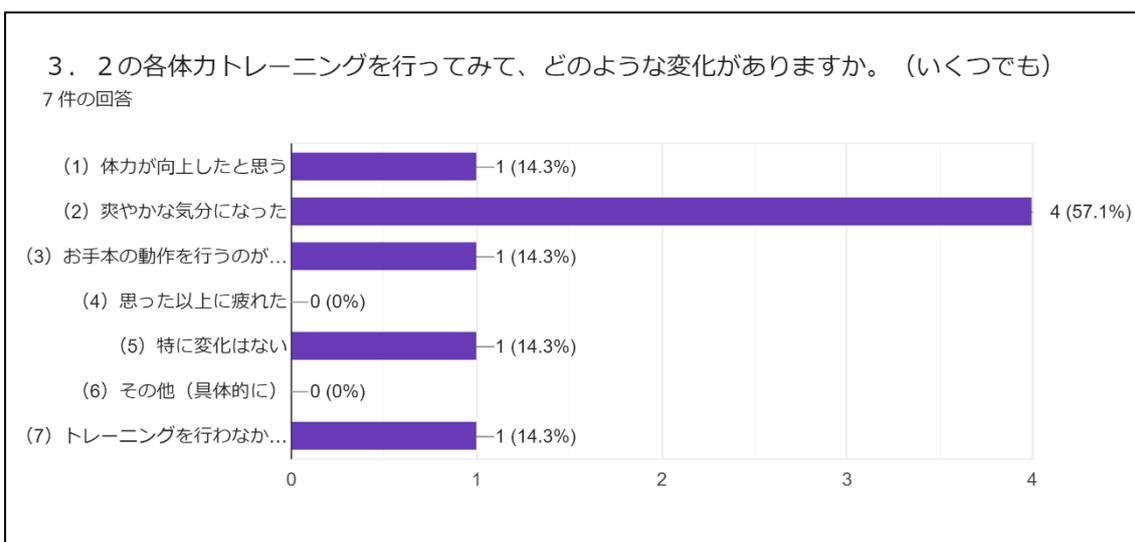
2.3.3.2 eラーニングの体カトレーニングで実際に行ってみたもの



図表 69 eラーニングの体カトレーニングで実際に行ってみたもの（複数回答）

一昨年度開発して e ラーニングに収録した体カトレーニングについて、実際に行ってみたものは、「ストレッチ」が 5 名、「下半身の自重トレーニング」が 4 名、「上半身の自重トレーニング」と「ダンスエクササイズ②」が各 3 名であった。

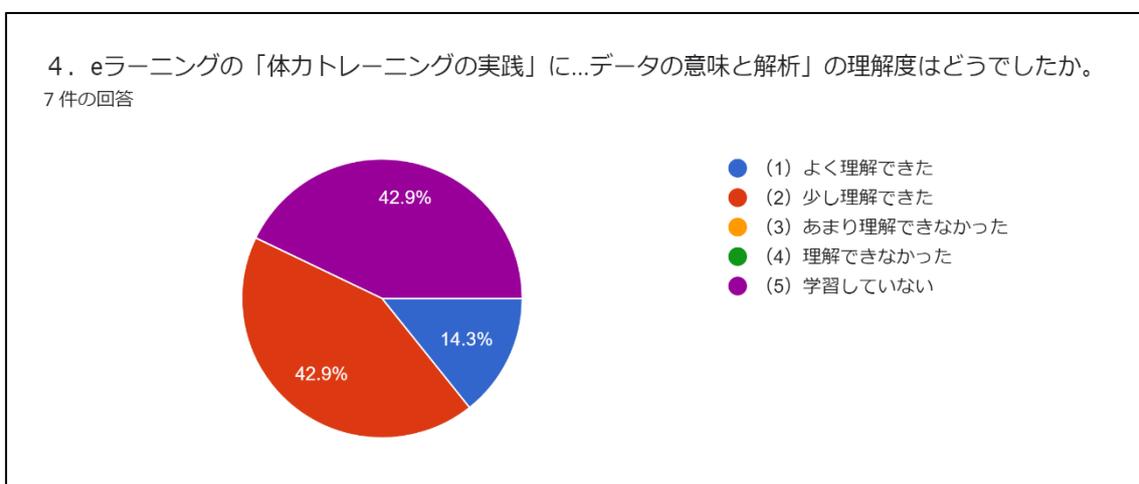
2.3.3.3 体カトレーニングによる変化



図表 70 体カトレーニングによる変化

体力トレーニングの結果、どのような変化があったかでは、「爽やかな気分になった」が4名と最も多かった。その他、「体力が向上したと思う」「お手本の動作を行うのが難しかった」「特に変化はない」が各1名という結果であった。

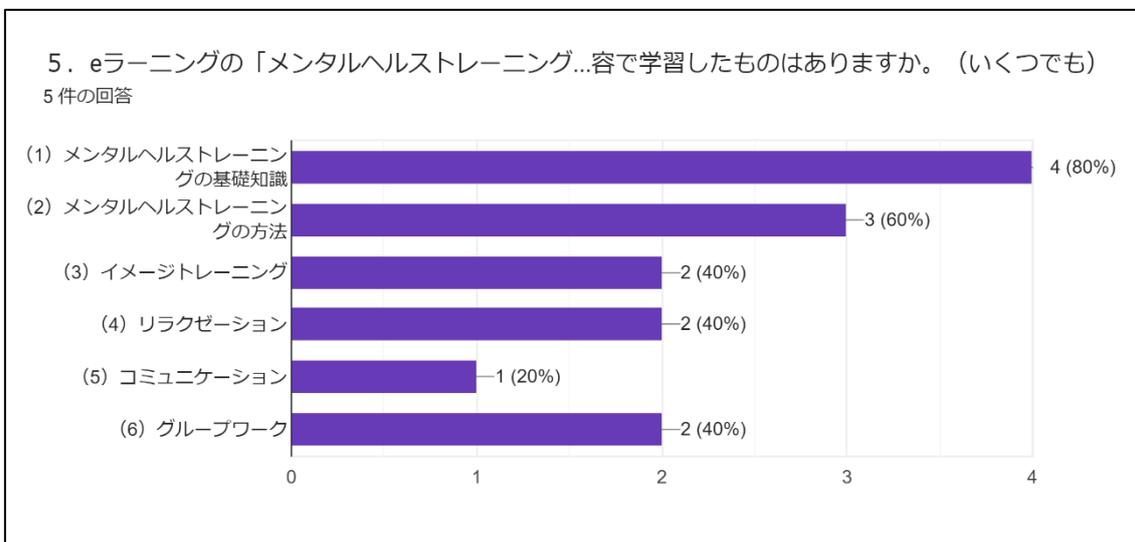
2.3.3.4 eラーニングの「バイタルデータの意味と解析」の理解度



図表 71 eラーニングの「バイタルデータの意味と解析」の理解度

一昨年度開発して eラーニングに収録した「バイタルデータの意味と解析」の理解度では、学習を行った4名については、「よく理解できた」「少し理解できた」との回答であった。

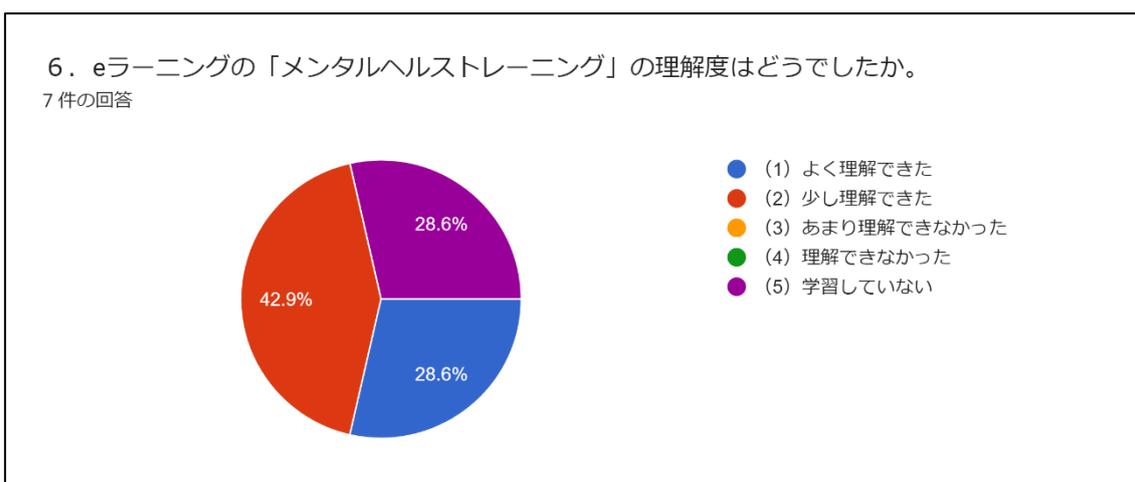
2.3.3.5 eラーニングの「メンタルヘルストレーニング」で学習したもの



図表 72 eラーニングの「メンタルヘルストレーニング」で学習したもの（複数回答）

一昨年度開発してeラーニングに収録した「メンタルヘルストレーニング」で学習したものは、「メンタルヘルストレーニングの基礎知識」が4名と最も多かった。次に多かったのは、「メンタルヘルストレーニングの方法」で3名であった。

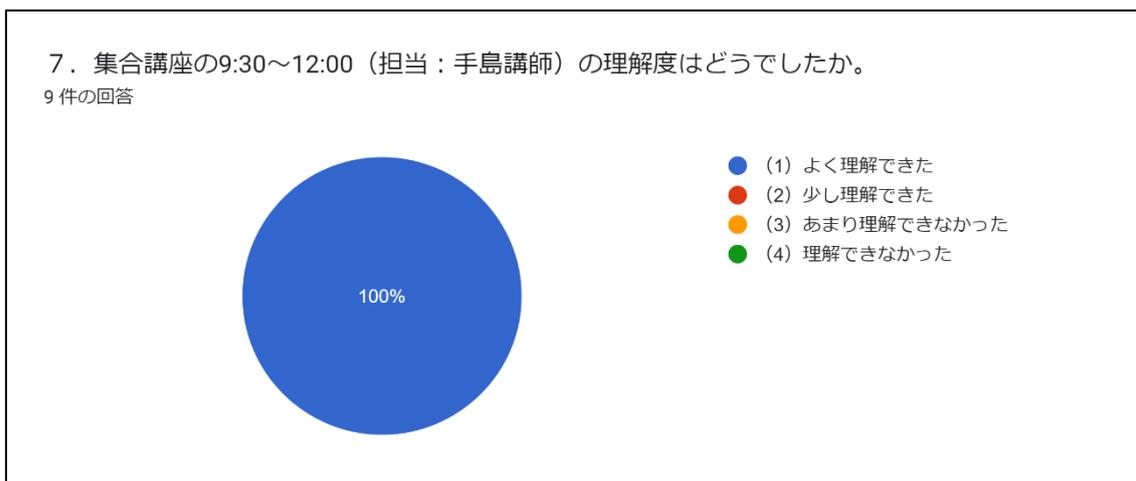
2.3.3.6 eラーニングの「メンタルヘルストレーニング」の理解度



図表 73 eラーニングの「メンタルヘルストレーニング」の理解度

実際に学習した 5 名は、全員が「よく理解できた」「少し理解できた」という回答だった。

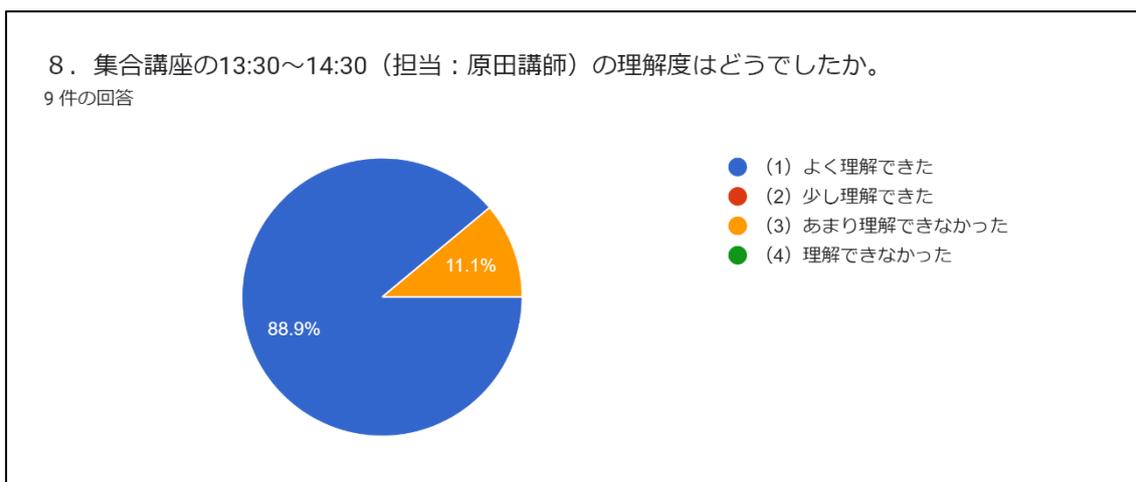
2.3.3.7 集合講座「遠隔スポーツ・トレーニング・ディスカッション」の理解度



図表 74 集合講座「遠隔スポーツ・トレーニング・ディスカッション」の理解度

集合講座で実施した「遠隔スポーツ・トレーニング・ディスカッション」の理解度では、全員が「よく理解できた」と回答している。

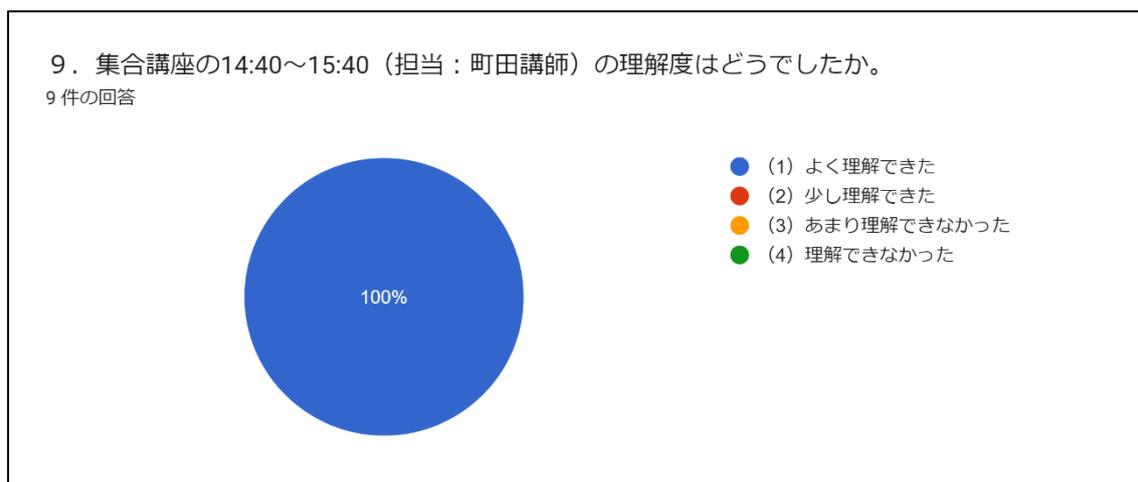
2.3.3.8 集合講座「運動解析システムと心拍数測定システム」の理解度



図表 75 集合講座「運動解析システムと心拍数測定システム」の理解度

集合講座で実施した「運動解析システムと心拍数測定システム」の理解度では、8名が「よく理解できた」と回答した一方で、「あまり理解できなかった」という回答も1名あった。

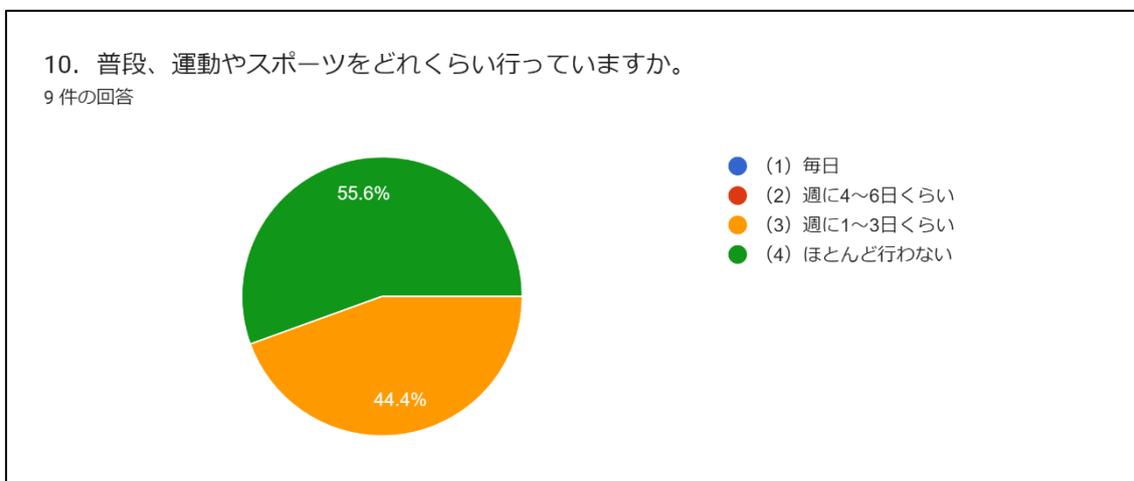
2.3.2.9 集合講座「メンタルヘルストレーニング・運動中の歩行診断」の理解度



図表 76 集合講座「メンタルヘルストレーニング・運動中の歩行診断」の理解度

集合講座で実施した「メンタルヘルストレーニング・運動中の歩行診断」の理解度では、全員が「よく理解できた」と回答している。

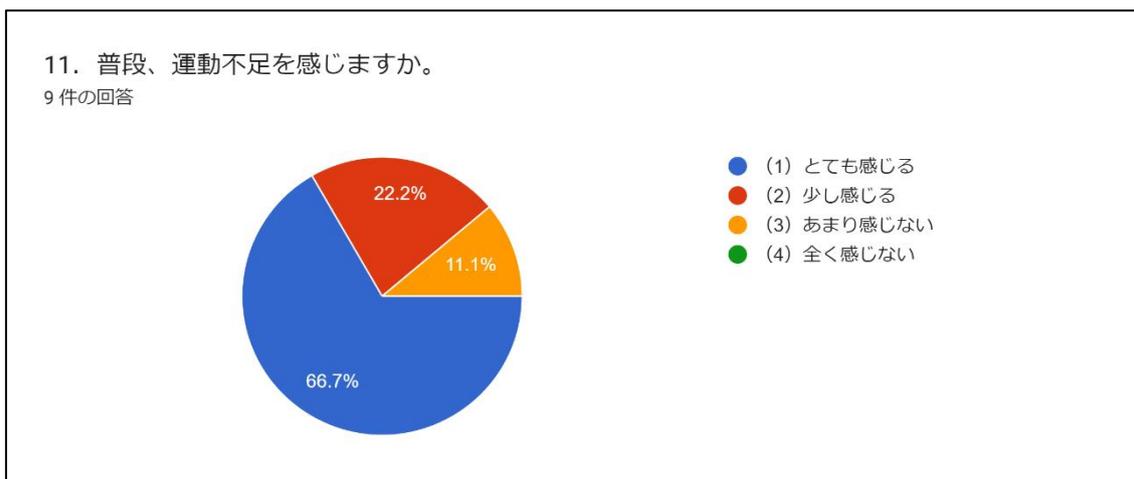
2.3.3.10 運動やスポーツを行う頻度



図表 77 運動やスポーツを行う頻度

普段、受講者が運動やスポーツを行う頻度について質問した。「週に1~3日くらい」という回答が5名、「ほとんど行わない」が4名という結果だった。

2.3.3.11 普段、運動不足を感じるか

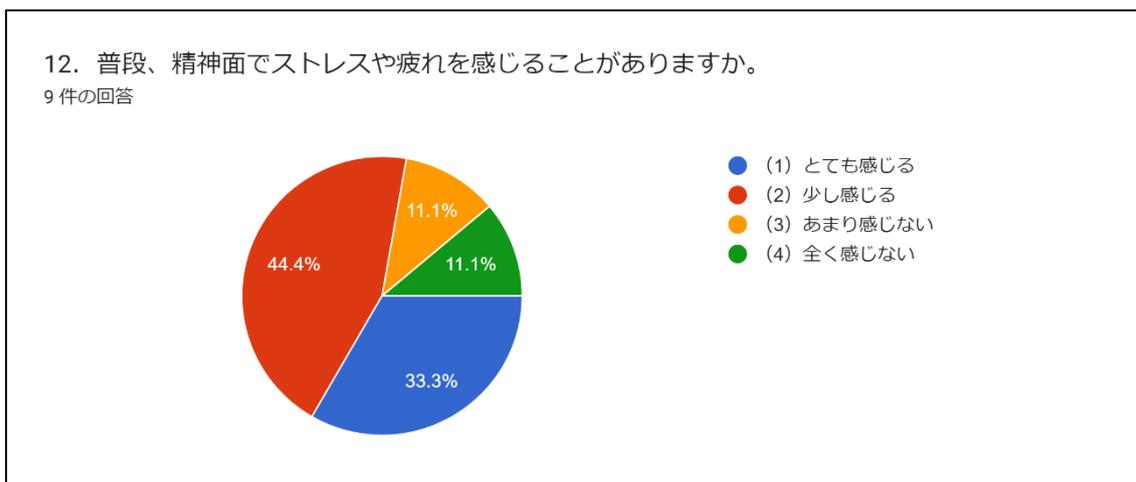


図表 78 普段、運動不足を感じるか

普段、運動不足を感じるかについては、6名が「とても感じる」、2名が「少し感じる」、

1名が「あまり感じない」という回答であった。前問であまり運動をしないという回答が多かったが、運動不足の自覚はあるようである。

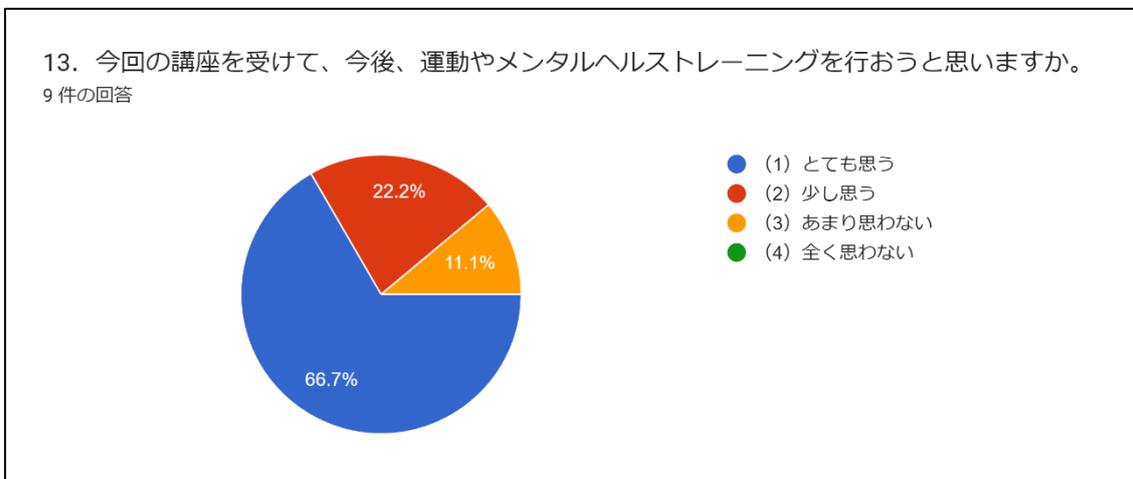
2.3.3.12 普段、精神面で疲れやストレスを感じるか



図表 79 普段、精神面で疲れやストレスを感じるか

普段、精神面でストレスや疲れを感じるかについては、3名が「とても感じる」、4名が「少し感じる」、「あまり感じない」と「全く感じない」は各1名であった。今回の受講者は、精神面でのストレスや疲れを感じる者が多かったようである。

2.3.3.13 運動やメンタルヘルストレーニングを行う意向



図表 80 運動やメンタルヘルストレーニングを行う意向

今後、運動やメンタルヘルストレーニングを行おうと思うかでは、「とても思う」が6名、「少し思う」が2名という回答であった。「あまり思わない」という回答は1名であったが、全体的には、今後も行っていこうという意向がうかがえる結果となった。

2.3.3.14 自由意見

今回の講座や、SUPER-BIT、運動、スポーツ、メンタルヘルスなどについての自由意見には、以下のような回答があった。

- ・脈を測るということをこれからの日々でもやっていこうと思った
- ・歩行からいろいろなデータが取れるのは画期的だと思った。
- ・自分が想像とデータでは違う部分があった。トレーニングはもっと追い込んでもいいのかなと感じましたし、姿勢や歩行は意識したことがなかったですがあまり良くなかったので、今後も見据えて日々の中で運動や健康を意識した生活をしたいです。
- ・紹介して頂いた心拍数計測の測定の方法などは、ラズパイと心拍数を計測するデバイスの2つを使っていて自分で作る事もできるというのが衝撃だった。実際に作ってみたいと思う。
- ・IT技術の進化や生活とITの関わりの深さと凄さを実感しました。
- ・今回の講座で習った毎日20分のウォーキングとストレッチは毎日続けていこうと思います。
- ・ITは、技術面だけでなく、生活面でも、いろんな事ができるのが感心します。最後のビットスウォーク解析レポートを見て、自分の姿勢を良くしたいと思いました。運動か

トレーニングも今後続けるようがんばります。

トレーニングについて積極的な姿勢や、IT との関係についての興味を示す意見があった。

第3章 まとめ

今年度の講師向け研修では、学生向け実証講座で実際に使用する機材の解説、及び教育環境の整備に関する実習を行った。本研修内容を基に、後述する学生向け実証講座を実施したが、3校とも機材トラブルはなく、準備・運営がスムーズに行われたことが、担当講師や実施委員から評価された。また、学生も積極的に課題に取り組み、遠隔スポーツに関する興味を示す意見もアンケートで得られていた。

また、学生向け実証講座では、講座後に実施したアンケートで、3校とも、学習内容への理解度は高かった。また、遠隔スポーツに関する興味を引き出すことができた。学校間、或いは専門学校と大学との大きな差は見られなかった。そのため、本教育プログラムの学習内容・レベルともに妥当であったと考えられる。また、実施校と日本工学院八王子専門学校とをオンラインで接続して実施した遠隔スポーツについては、特に興味を持った学生が多く、全員から「必要である」との回答が得られたのは大きな成果である。

以上のように、講師向け研修及び学生向け実証講座の評価から、教育プログラムの妥当性は確かめられた。また、本教育プログラムで活用しているウェアラブルデバイスやマイコン等の機材は安価なものであり、各校の接続は既存のインターネット回線や校内のネットワークを利用しているため、新たに特別なシステムを構築する必要がない。eラーニングコンテンツはPCだけでなくスマートフォンやタブレット等でも利用できるようになっていたため、ユーザーも利用しやすいシステムとなっている。以上により、本事業で構築した遠隔教育モデルは、他教育機関への導入可能性も十分であると考えられる。

第4部 次年度以降への展開検討

第1章 今年度の事業成果

今年度は、3年間の事業期間における最終年度として、昨年度に引き続きカリキュラムや教材の開発と改善を行った。また、それらを活用して講師向け研修を実施した。実証講座にて評価を行い、教育プログラムの検証と3年間の成果のとりまとめを行った。

今年度は、AI・IoT教材、グループワーク教材（メンタルヘルス、スポーツ）及び講師用指導ガイド（メンタルヘルス）を開発し、eラーニングに実装した。また、昨年度までに実装していたeラーニングの一部コンテンツの再調整を行い、改善を図った。そして、学生向け実証講座の準備や運営を題材とした講師向け研修を実施し、それを基に、eラーニング及び集合講座からなる実証講座を構成して、本校を含む3校にて実施した。受講者アンケートからは、学生の理解度は高いことがわかった。また、実施校と日本工学院八王子専門学校とをオンラインで接続してトレーニングの指導を行う遠隔スポーツ・トレーニングも実施したが、これに対する学生の興味は非常に高かった。

こうして、3年間の事業で構築してきたスポーツIT分野の遠隔教育モデルの教育効果、及び他教育機関等への導入可能性が確かめられた。

第2章 次年度以降への展開

本事業により構築するスポーツ系科目の遠隔教育導入モデルは、既に述べたように、今後とも想定される新型ウイルスや大規模災害、増加する不登校等の事由により、遠隔授業が長期化する際に懸念される運動能力の低下及びクラスメートとの仲間意識の希薄化といった問題に対する有効な対策となることが期待される。それに加えて、従来の対面による授業運営に加えて、本事業で構築する遠隔教育の手法を組み合わせることで、対面と遠隔とのそれぞれの特性を活用して相乗効果が生まれ、より教育効果の高い授業運営に繋がる可能性も期待できる。

今後、本モデルを拡張してより教育効果の高いものとしていく上では、教育プログラムの拡張等が不可欠である。そのためには、本事業の実施委員会に加え、より多くの教育機関や企業、業界団体、行政等との連携体制を整えていくことが重要となる。そこで、文部科学省や、「専修学校における先端技術実証研究」の分野横断連絡調整会議の指導や協力も受けながら、他プロジェクトとの連携体制を構築していくことを計画している。

例えば、本事業で確立するウェアラブルデバイスによるバイタルデータの取得・解析方法と、「先端技術利活用検証プロジェクトにおける実証研究」にて研究されている AR や VR 等を組み合わせれば、学生が実施しているトレーニングの成果をリアルタイムで確認し、予め設定した目標までの進捗状況を視覚的に捉えられるような仕組みを構築することも可能である。このような仕組みによって、学生のモチベーション向上を支援し、より教育効果の高いモデルへと拡張していくことも検討したい。

以上のような遠隔教育モデル拡張を検討していく連携体制の整備と並行し、本事業で構築するモデルの直接的な活用方針として、20 時間程度の短期講座の実施や、本事業実施委員会参画校を中心とした教育機関へのモデル導入、さらには、本モデルを基にして一般向けのトレーニングプログラムを構築し、地域の方を対象とした公開講座の実施等を検討している。

付録

ウェアラブルデバイスを活用した スポーツ系科目の遠隔教育導入モデルの構築

IoT系教材の開発



IoT系教材の開発

このテキストは令和5年度 文科省専修学校委託事業における「ウェアラブルデバイスを活用したスポーツ系科目の遠隔教育導入モデルの構築」で開発を行った IoT 系教材の内容を説明するためのテキストです。

教材全体は、

1. 本編（このテキスト）
2. マイコン開発入門編
3. 開発環境準備編
4. 別冊：ソースコード集

の4つのテキストに分かれています。ここでは本編を説明していますが、このテキストの他に、2から4のテキストでマイコン開発実習を行えば、より充実した学習内容になると思います。

IoT系教材の目的

運動中の具体的な心拍数の変化を測定するために

IoT系教材の目的

運動中の心拍数の変化を捕えるために、実際に授業で使用されているセンサーなどを例示して、その役割と機能を説明しています。

心拍センサーの例1（上腕装着タイプ）

充電アダプタに取り付けた様子



センサー本体とベルト



この状態で上腕に装着



充電中の様子

心拍センサーの例1(上腕装着タイプ)

体育系授業で実際に使用されている心拍センサーの例を図に示します。このセンサーは、図右の様にゴム製のベルトに装着して、それを上腕に巻いて使用するものです。バッテリーが内蔵されているので、ベルトからセンサー本体を外し充電アダプターに取り付けて、それを充電器に差し込んで充電します。実際の稼働時間は1、2時間程度になるようです。図に示しているものは1万数千円で市販されているものです。

このタイプはセンサー自体が小さく、上腕部に装着できるものなので、衣類を脱ぐ必要がなくて便利ですが、充電時にベルトから外して充電アダプターに取り付けて、それを充電器に差し込むという煩雑さが多少あります。また、運動の種類や強度によっては、装着位置がずれることもあります。

このタイプのセンサーを水泳のゴーグルのベルトに装着して、人の【こめかみ】で心拍を測定するものが開発されています。トップクラスの泳力を競う競技者などは、これを用いてトレーニングをしています。通常タイプのもでは水中では電波が届きにくくなるため、専用のセンサーを用います。ゴーグルは競泳の際は必ず着用するので、センサーを特別に装着しているという感覚がないことがメリットでもあります。

心拍センサーの例2（胸部装着タイプ）



船橋情報ビジネス専門学校

4

心拍センサーの例2(胸部装着タイプ)

胸部に装着するタイプの心拍センサーの例を図に示します。左下の図に示すように、センサーの裏側にあるスナップボタンでベルトに取り付けて、これを胸部に装着するもので、ボタン電池で約1年間以上連続使用できるものです。ベルトが皮膚に接触する部分(上図のベルト中央)には、導電性のゴムが用いられており、体表で心拍信号を捕えています。上腕部に装着するタイプの物と比べてベルトの幅も広いので、強い運動を行ってもずれてしまう心配が少ないというメリットがあります。厚みが約10mmあるので、胸がぶつかるといった競技の心拍測定に用いるには注意が必要です。このセンサーも1万数千円で市販されています。こちらのセンサーは、胸にベルトが接触していることが重要ですから、装着するためには衣服を脱ぐ必要がある点では不便かもしれません。

4

心拍モニターの例



船橋情報ビジネス専門学校

5

心拍モニターの例

上の図は、前述した心拍センサーで取得した心拍数の変化をモニターするアプリケーションの画面例です。左側は複数の人の運動中の心拍数を1画面で表示している様子です(12名分が表示されています)。心拍数の上昇に応じて色が変わっています。運動による心拍数の変化が一括して把握できるものです。

右の写真はその中の個人のデータを閲覧している様子です。タブレット端末にも対応しているので、体育系の授業中にその場で使用しやすいものですが、接続できる(心拍数を取得できる)センサーは【このメーカーの製品に限られている】ので、その点では不便です。また、運動後に評価する目的で、このデータをシステム外部に取り出すことができません。このソフトウェアはタブレットの画面で一括して心拍センサーの検出値を観察できますが、HDMI経由で外部の大きなディスプレイやプロジェクタに出力することができないことも短所となります。そのようなアプリケーションも市販されているのですがかなり高価なものになっています。

5

IoT 系教材の開発目的

- 心拍センサーはそれ自体に心拍数表示機能がないものが多い。表示機能のあるものは、腕時計型のものが多い。
- 腕時計型のものは専用アプリでアクティビティ(活動量)の記録が残るものが多い。しかし、複数の被験者のデータを一括表示したりデータを外部に取り出すことはできない。



船橋情報ビジネス専門学校

6

IoT 系教材の開発目的

本年度のIoT系教材の開発目的は、運動中(あるいは安静時)の人の心拍数のデータを自由に取捨する仕組みを考案することです。

- 心拍センサーは一般に、それ自体に表示機能が無いものが多く、あったとしても身体を動かしている人(運動中の人)がセンサー自体で自分自身の心拍数の値やその変化を見ることは難しいものです。これを解決するためにはサイクルコンピュータのようなシステムの利用が考えられます。しかし、サイクルコンピュータはほとんどは自転車の車輪に取り付けるものなので、一度に複数の人の心拍数を表示することはできません(サイクルコンピュータの例は次頁で示します)。
- 心拍センサーが検出した数値(心拍数)は一般に1分間の平均脈拍数としてBLE規格の通信を用いて発信されています(これをアドバタイズと呼びます)。センサーの外部にこれを発信するシステムがあるのが一般的です。そのようなシステムによって複数の心拍数を一括して表示しているものは、ほとんどがBLE規格に沿って開発されているわけです。
- ところが、このシステムは前述のように心拍センサーのメーカーによってブラックボックス化されていて、多数の心拍数を見ることはできませんが、後で分析したり評価したりする目的で、システムの外部にデータを取り出すことができない仕組みになっているものがほとんどです。

4. また、それができるシステムは高価なものです。

- そこでIoTの技術を持つ私たちは、IoTでは馴染みのない、入手法の良いリーズナブルな機器を用いることができないかを模索して、これらの要求を満たす仕組みを設計しました。

※実験の内容はマイコン開発入門の裏面として説明しています。

6. 既に著者らはBLE(Bluetooth Low Energy)によるスマートフォン向けに情報を発信するBLEビーコンや各種センサー通信のハッキング技術を持っています。その規格はほとんどBluetoothというプロトコルに基づいており、Bluetooth SIGという組織が非常に詳しくそして厳密にドキュメントを公開しています。【この要求を満たすシステムは実は文科省発注事業とは別に、既に開発されたものがあります。】これを活用してIoT系教材のシステム開発を行いました。したがって、既に開発されていたものは、他の事業目的のために開発したもので、それについて詳細を公開できませんが、仕組みについては公開されているドキュメントを引用しながら説明をしたいと思います。

一般にこれらのドキュメント類を購読してその仕組みを活用できるようにするために、かなり多くのテスト開発を行って実験を実施し、その結果を応用してシステム開発を進めるので、数年のオーダーの期間が必要になります。しかし本研究では、中心となる部分は既に開発されていたものを流用したので、数か月で開発できたのです。

6

サイクルコンピュータの例



船橋情報ビジネス専門学校

7

サイクルコンピュータの例

サイクルコンピュータは様々なものが市販されています。図は1万円程度で購入できるものの1例です。自転車のハンドルバーに工具無しで容易に着脱できるようなアダプターが付いています。図に示すものは充電式でUSBケーブルを用いて充電します。GPSが内蔵されていて、スマートフォンアプリをインストールしBluetoothでペアリングをしておくと、その時の状況が記録されるようになっています。しかしあくまでもセンサーは別に必要で、データの記録はスマートフォンで行われています。つまりサイクルコンピュータはセンサー類と記録の仲介役となっているわけです。

自転車の場合、心拍センサーは【ANT+】という規格(後述する)のものが接続できます。自転車に乗車した場合の走行距離は車輪の直径(あるいは円周長)と回転数で計算できます。したがって走行距離を把握したい場合には、車輪の回転数を取得するセンサーを自転車に取り付ける必要があります。このセンサーは、一般的には自転車の車輪にマグネットを取り付けてフレーム側(例えば前輪に取り付ける場合はフロントフォーク)には近接センサーを取り付けて、車輪が1回転する毎に発生する信号をサイクルコンピュータに送り、サイクルコンピュータ側で車輪の回転数をカウントしています。したがって、あらかじめ使用する自転車の車輪の直径(あるいは円周長)を設定する必要があります。他に、ケイデンスセンサーというペダルの回転数を測定するセンサーを自転車のクランクに取り付けるものもあります。ケイデンスセンサーは、クランク回転数をカウントするセンサーで、これを把握することで負荷の状態を把握しようとするものです。

7

IoT系教材の開発目標

心拍数変化を授業後も評価するために

船橋情報ビジネス専門学校

8

IoT系教材の開発目標

心拍数の変化を授業後も評価するためには、運動中の心拍数データを記録しておいて、いつでも閲覧したり統計的な解析等を行って、身体能力の向上がどのように進んだかなどを分析する必要があります。個人だけに限らず、授業に参加したグループとしての評価なども行いたい場合があります。そのためには何が必要かをここで明らかにして、今年度の開発目標を設定することになります。

8

開発目標

IoT系教材の開発目標は以下の5つである

1. 既に利用する心拍センサーが検出したデータを新たなシステムで取得すること
2. 取得したデータをログとして記録し、外部に汎用的な形式で取り出すことができるようにすること
3. 複数のセンサーデータを一括して一画面でリアルタイム表示すること
4. リアルタイム運動解析システムの解析結果映像に心拍データを重ねてリアルタイム表示すること
5. 心拍数を重ねて表示した映像をARゴーグルで見ることができる仕組みを開発すること



船橋情報ビジネス専門学校

9

開発目標

IoT系教材の開発目標は、

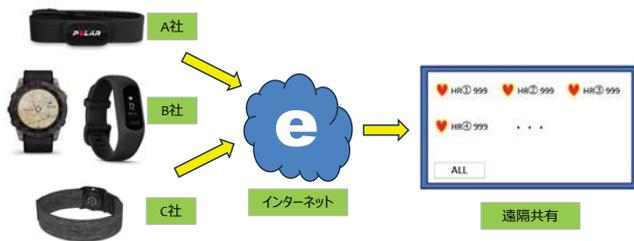
1. 体育系授業で既に用いられている心拍センサーが検出したデータ(心拍数)を新たなシステムで取得すること
2. そのデータはログとして後に分析できる形式(CSV形式ファイル)で外部に取り出せること
3. 複数のセンサーデータを1画面でリアルタイムに表示すること
4. 既に開発済みのリアルタイム運動解析システムの解析結果映像にリアルタイム心拍データを重ねて表示すること
5. 心拍数を重ねて表示した映像をARゴーグルで見ることができる仕組みを開発すること

の5つです

9

目標 1

- ◇ インターネットを利用して心拍数を遠隔共有するシステム作り
- ◇ 心拍センサーのメーカーを問わず接続できるシステム作り



船橋情報ビジネス専門学校

10

目標 1: 新たなシステム作り

現在一般に提供されている運動時の身体の機能状況を把握するシステムでは、同じ場所で運動に参加している人の状況は把握できますが、遠隔地間で(例えば東京と沖縄や、あるいは国内と海外で)そのデータを共有することができるものはありません。この点で、遠隔共有による運動時身体状況把握システムを新たに開発することはとても価値のある開発です。

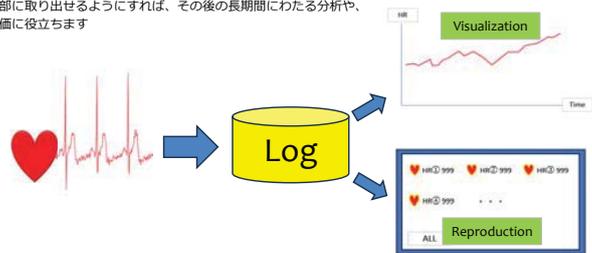
運動中の心拍数を把握するために、現在用いられているシステムの例では、複数のセンサーとBLE接続してそのデータを一括して表示できるアプリケーションが提供されています。しかし、例えばメーカーが異なるとそのアプリケーションで他のメーカー製のセンサーとの接続はできません。初めに導入した機器のメーカーに制限されているのが現状です。一般的にはフィットネス機器との通信に特化したANT、それを拡張したANT+という規格が用いられているものが増えてきました。(ANT+規格が用いられているセンサー類は、最近の自転車業界ではサイクルコンピュータとセンサーの接続ではほぼ標準規格となっています。)ANT+に対応しているセンサーは、ほとんどがBLEに対応しています。BLEで接続できれば、すでに使われているANT+規格ではないものも混在して利用することができるので無駄がありません。開発はBLEで心拍数を取得するシステムを目指し、ANT+については、開発を進める中で実験を行い、将来の拡張を考えることにします。

10

目標 2

- ◇ 取得心拍数データのログファイル化

運動中の複数の人の心拍数を取得して、それを一定時間ごとに記録して、システム外部に取り出せるようにすれば、その後の長期間にわたる分析や、評価に役立ちます



船橋情報ビジネス専門学校

11

目標 2 取得心拍数データのログファイル化

運動中の人の心拍数の変化をリアルタイムで把握することも重要ですが、それを記録しておくこともまた重要なことです。心拍数の変化自体は一過性のものであるため、それを数値化したデータとしてログファイル化しておけば、その後時間をかけて解析を行うことができます。個人のトレーニングによる身体への運動に対する適応状況の評価や、個人間の比較などを行うことができようになり、統計的な分析ができます。ログファイルがあれば、解析時に運動の記録を視覚化することも、運動の様子を再現することもできます。このようにログファイル化は重要であり、それに加えて重要な点は、ログファイルがシステム外部に取り出せるようになっていることです。

ログファイルを用いた評価について追記すると、別々のグループに同じトレーナーが指導した場合と、異なるトレーナーが同じグループに指導した場合の評価なども、ログファイルがあれば容易に行えます。つまり、運動に参加した人の適応状況の分析だけでなく、指導する側の評価もできるようになります。

11

目標3

- ◇ 取得心拍数の一括画面表示

船橋情報ビジネス専門学校 12

目標3:取得心拍数の一括画面表示

運動に参加している人の心拍数を取得して、一括して1画面で表示することは、参加している人のモチベーションの維持と向上につながり、漫然と体を動かすのではなく、トレーニングとしての運動の効果を期待できるようになります。また、指導者側では、参加者全員の様子を把握することができるので、事故の予防や適切な負荷の指導などに役立てることができます。この機能は、一般的には既に市場に提供されているものですが、遠隔共有できるようになると、指導者と運動参加者がどこにいても、相互に全員の様子を把握できるようになり、さらに安全性と利便性が向上します。インターネットを媒介役としてデータを共有することになれば、対応するソフトウェアを端末の種類ごとに(例えば、PC、携帯電話、シングルボードコンピュータなど、また、それらのOSに対応して)開発することで、数多くの状況に対応して運動の様子をどこでも把握できるようになります。

目標4

- ◇ リアルタイム運動解析映像に、心拍数の変化を重ねて表示すること
- ◇ さらにそれを録画すること

船橋情報ビジネス専門学校 13

目標4:リアルタイム運動解析映像との連携動作

図で示すように、昨年度に開発したリアルタイム運動解析の映像に、その時の心拍数を重ねて表示することができれば、運動全体について掛かる負荷の強さや、その変化が把握できるようになります。さらに、この映像を録画できれば、本人も後で運動の様子を振り返ることができ、改善点を見出しやすくなります。このようなシステムはまだありません。

目標5

- ◇ 運動解析映像+心拍数変化 = イメージ+数値変化→ ゴーグルに出力
- ◇ 仮想現実の世界で遠隔体育授業!

船橋情報ビジネス専門学校 14

目標5:ARゴーグルへの出力

運動の様子を解析した結果の映像と、心拍数変化をゴーグルに出力できれば、ARを用いた体育系授業の可能性を検討できます。さらにその映像が遠隔共有できるようになれば、本人や指導者が「世界のどこにいても、ARによって身体能力の改善や向上を目的とした体育系の授業の実施が可能になります。映像の遠隔共有には広帯域インフラの利用やそれに対する費用などの検討がさらに必要になるでしょう。

注)リアルタイム運動解析の結果映像を遠隔地に送信して共有する実験は、昨年度に一般のインターネット回線を用いた実験と、YouTubeによる公開配信実験により実証しました。しかし通信回線の速度と経路によるタイムラグの解消は今後解決すべき課題です。

心拍センサーの通信方式

利用されている心拍センサーの通信方式

船橋情報ビジネス専門学校 15

心拍センサーの通信方式

心拍数を得るためには、心拍センサーと通信を行う必要があります。現在一般に利用されている心拍センサーで、心拍数を外部に送信しているものは、ほとんどが Bluetooth を用いて通信をしています。Bluetooth にもいくつか規格があり、心拍取得システムを開発するためにはそれらの内容や違いを理解しておく必要があります。

Bluetooth

- ◇ 近距離無線通信の規格である Bluetooth は今日では、ほとんどの人が知っている。
※ Bluetooth の認知度は 92% であるという調査結果もある。
- ◇ 無線イヤホンやマウスなどにも利用されているデバイスには、認定の証として下図のようなロゴマークの表記が認められている。 Bluetooth SIG という組織がその認定を行っている。
- ◇ Bluetooth は近距離無線だが意外に遠くまで届く！
→ 海岸線沿いに 1300m の距離で、Bluetooth 通信が届くことが実証されている



船橋情報ビジネス専門学校

16

Bluetooth

Bluetooth は、免許の要らない近距離無線通信の規格として様々な機器で利用されている通信規格です。センサー側とそのデータを受け取る側相互の Bluetooth 対応デバイスの運用可能性を保証して、それらをユーザーに認識してもらうために、Bluetooth SIG (Special Interest Group of 略) という組織が、Bluetooth 対応のロゴマーク表記を認めていて、これによって対応している【デバイス相互間での運用を保証する】活動を行っています。Bluetooth のロゴマークはほとんどの人が知っているでしょう。Bluetooth SIG は、Bluetooth の仕様作成、相互運用性の推進、認知拡大、ブランド成長など、無線通信技術の標準化と推進を行う非営利組織となっています。

もともと Bluetooth はエリクソンという企業の社内プロジェクトとして開発がスタートした技術ですが、その後 1998 年に通信業界、およびコンピュータ業界大手 5 社 (IBM/インテル/エリクソン/東芝/Nokia) により Bluetooth SIG が設立されました。

【追記】

千年以上前の 958 年にデンマークとノルウェー (スカンジナビア) を統一した実在の王様「Harald Bluetooth Gormsson」には、神経の死んだ歯があり、それがダークブルーとグレーの色をしていたので、Blue (青い) Tooth (歯)「Bluetooth」と呼ばれるようになったそうです。現代になって「このことは PC と携帯電話業界を近距離無線リンクで統一しようとしていることと同じである」として、組織のマーケティング担当者が「Bluetooth」の名を使っていたことで、この規格の名称が Bluetooth になったとされています。

16

到達距離

- ◇ 実証実験により、1300m の到達距離確認されてオイル

約 1300m



船橋情報ビジネス専門学校

17

到達距離

Bluetooth は【近距離無線通信】に分類されていて、オーディオストリーミングやウェアラブルデバイス (心拍センサーもこの例) などの近距離での使用がほとんどです。しかしこれは Bluetooth の通信距離の限界によるものではありません。実際にこの通信信号は 1 km 以上離れた距離でも到達し、200-300 m 間の通信接続は十分可能です。ただし規格上の到達距離は 100m 前後となっています。また、その環境 (場所やその様子、気象状況) などによって左右されてしまうことがあります。

長距離の通信で、Nordic Semiconductor 社の Bluetooth 実験では、見通しの良い海岸線沿いで最長 1300 m 離れた場所での通信が可能であったという記録があります。

17

Bluetooth クラシックと BLE

	クラシック Bluetooth	Bluetooth LE
周波数帯域	2.4GHz	2.4GHz
チャンネル数	79	40
データ転送レート	1Mbps / 3Mbps	1Mbps
実行最大通信速度	0.7Mbps / 2.1Mbps	270Kbps
送信電力 (通常)	22.5mW (4dBm)	1mW (0dBm) ※出力削減
同時接続デバイス数	最大 7 台	条件付きで無限
ペアリング認証	必須	オプション
最大パケットサイズ	1024 Oct	251 Oct ※1 Oct は 8 bit です
最大通信距離	100m 以下	100m 超 ※大幅な電力カット
消費電力	1W	0.01~0.5W

(注1) Bluetooth LE 4.2 の同時接続デバイス数は Bluetooth チップとスタックに依存
(注2) Bluetooth LE 5.0 のデータ転送レートは、2Mbps、1Mbps、500kbps、125kbps
(注3) Bluetooth LE 5.0 の最大通信距離はデータレートによって 100~400m

船橋情報ビジネス専門学校

18

Bluetooth クラシックと BLE

みなさんは BLE という規格を聞いたことがあると思います BLE も Bluetooth 規格の一つです。BLE は Bluetooth の一部として、バージョン 4.0 から追加された低消費電力の通信規格になっています。Bluetooth と同じ周波数帯域と技術を使用しているのですが、特に低消費電力のために制定された新しい規格になっています。従来の規格との【互換性よりも消費電力の削減を優先】しているため古い Bluetooth 規格との互換性が無く、【相互に通信はできません】。そのため、これを区別する目的で【BLE】に対してそれ以前の規格を【Bluetooth クラシック】と呼んで区別しています。低消費電力=Low Energy ですから Bluetooth Low Energy = BLE です。

Bluetooth クラシックと BLE の比較をまとめた表を図に示します。BLE ではデータ転送レートは低下して、データ伝送のバケットサイズも大変小さくなっています。しかし、消費電力の大幅な削減が実現されていることが分かります。IoT やウェアラブルデバイスでは、電池寿命を延ばすために必須の無線関係部分の消費電力が、大幅にカットされていて、ボタン電池駆動で 1 年以上という稼働時間を実現したものです。これが IoT デバイスで高く評価されて盛んに使われるようになりました。

既に説明したように、データ転送レート (通信速度) は 1 Mbps で、バージョン 5.0 では高速モードでの転送レートは 2Mbps になっています。また通信到達距離も 400 m にまで延長されています。Bluetooth のコア仕様は【Bluetooth SIG】で維持されていて、その仕様は誰でも見ることができるよう公開されています。

以下、少しの間 Bluetooth SIG の WEB を眺めてみましょう。

18

Bluetooth Classic と Low Energy

- ◇ 従来の規格を Classic として、消費電力削減に対応する Low Energy 規格をを分けている。

※ 両者に互換性はないので、相互通信はできない。



出典: Bluetooth®ワイヤレステクノロジー: <https://www.bluetooth.com/>

船橋情報ビジネス専門学校

19

Bluetooth Classic と Bluetooth Low Energy

Bluetooth SIG では、Classic と Low Energy を以下の様に定義しています。

□ **Bluetooth クラシック**:【Bluetooth Classic は、Bluetooth Basic Rate/Enhanced Data Rate (BR/EDR) とも呼ばれ、2.4GHz の認可されていない産業・科学・医療 (ISM) 周波数帯の 79 チャンネルでデータをストリーミングする低消費電力の無線機である。ポイント・ツー・ポイントのデバイス通信をサポートする Bluetooth Classic は、主にワイヤレスオーディオストリーミングを可能にするために使用され、ワイヤレススピーカー、ヘッドホン、車載用エンターテインメントシステムの標準的な無線プロトコルとなっている。また、Bluetooth Classic は、モバイルプリントなどのデータ転送アプリケーションにも対応している。】

□ **Bluetooth 低エネルギー (LE)**:【Bluetooth Low Energy (BLE) 無線機は、超低消費電力動作のために設計されている。2.4GHz アンライセンスト ISM 周波数帯の 40 チャンネルでデータを送信する Bluetooth LE 無線機は、開発者に市場独自の接続要件を満たす製品を構築するための非常に大きな柔軟性を提供している。Bluetooth LE は複数の通信プロトコルをサポートし、ポイント・ツー・ポイントから、さらに最近ではブロードキャストまで拡張している。mesh により、Bluetooth テクノロジーは、信頼性の高い大規模なデバイスネットワークの構築をサポートすることができる。Bluetooth LE は現在、デバイスが別のデバイスの存在、距離、方向を特定できる機能を備えている。】

出典: Bluetooth®ワイヤレステクノロジー: <https://www.bluetooth.com/>

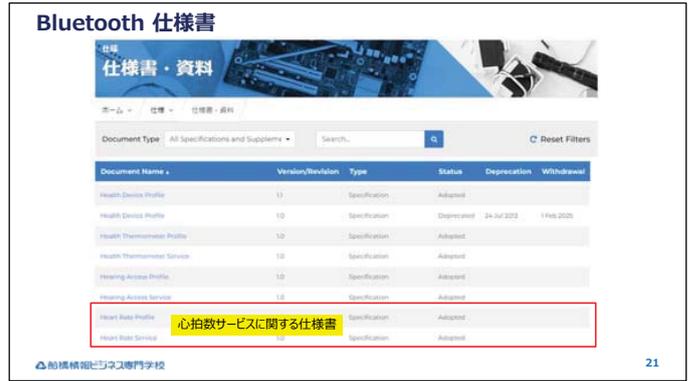
Bluetooth は、IoT デバイスにも盛んに利用されているが、それらのデバイスの中では、センサーやマイコンと比べて RF 回路 (RF とは、Radio Frequency のことなので「RF 回路」とは無線回路を意味する) に桁違いの電力を消費している。そのために、IoT デバイスの電池寿命を延ばすには、この無線部分の消費電力削減が必要となる。Bluetooth Low Energy では、従来の規格との【互換性を破壊】して新しい規格を策定することで大きな消費電力を実現した。互換性を破壊したために、Classic と Low Energy という別々の規格になっている。この規格に沿った IoT デバイスは、ボタン電池 1 個で数年間運用できるようなデバイスとして開発されている。

19



Bluetooth SIG

インターネットを【Bluetooth SIG】で検索すると、図の WEB ページがヒットします。ページ上部右側の【仕様】の部分をクリックすると、プルダウンが表示されます。その中から【仕様書・資料】を選択するとその次頁に示すページに移動します。



Bluetooth 仕様書

Bluetooth を利用するためには、その規格を知る必要があります。Bluetooth SIG では、その仕様書を会員のみなさんにも公開しています。

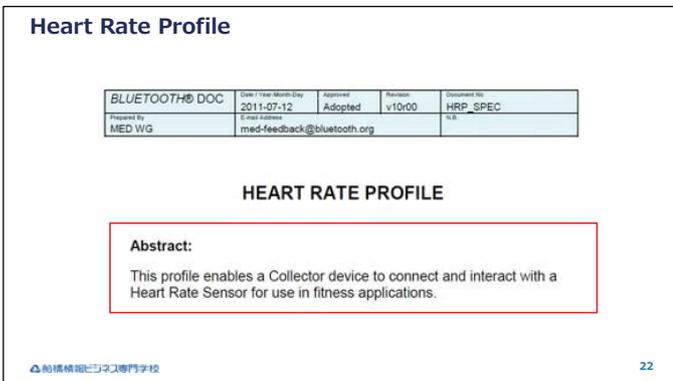
公開されている仕様書の URL は次の通りです。

- <https://www.bluetooth.com/ja-jp/specifications/specs/>

上の図はその仕様書の WEB ページの目次を示しています。このページでは、大変多くの仕様書 (PDF) をダウンロードすることができます。このページを下にスクロールすると、Bluetooth で対応しているサービスが数多くの仕様書で定義されていることが分かります。

街中でワイヤレスイヤホンに耳にして音楽を聞いている人を見かけることも多くなりましたが、このようなオーディオ分野でも Bluetooth が活用されていることは皆知っているでしょう。このリストの中にはそのような目的に利用する、Audio Stream Control Service や、今年度の開発ターゲットである心拍センサーで用いられている【Heart Rate Profile】や【Heart Rate Service】といった仕様書 (図の赤枠) も備えられています。

タイトルをクリックすれば、該当の PDF ファイルがダウンロードできるので、ぜひ一度このページを訪問して、Bluetooth を利用しているデバイスの豊富さを実感してほしいと思います。身近なスマートフォンは、【Hands-Free Profile 1.9】で定義されています。



Heart Rate Profile

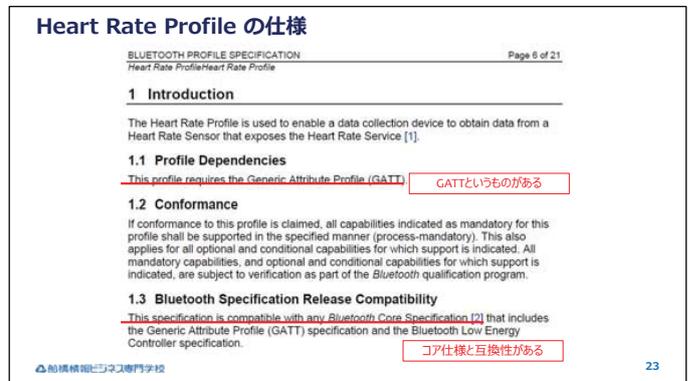
さて、Heart Rate Profile を選択して表示されるページにあるドキュメントをダウンロードしてその内容を見ると、表紙には【HEART RATE PROFILE】と書かれており、その下に Abstract: として次の様な記述があります (上図の赤枠)。

「This profile enables a Collector device to connect and interact with a Heart Rate Sensor for use in fitness applications.」

(このプロファイル (※1) はコレクターデバイスがフィットネスアプリケーションで用いるための心拍センサーと接続し、相互通信することを可能にする。)

これは Heart Rate Profile の例ですが、ほかにも数多くのプロファイルが定義されています。どのようなデバイスも【この仕様に従えば相互運用が保証される】というのは、安心感があります。これだけ多くのデバイスに対応できる仕様書を網羅的に定義することは、相当な時間と努力が必要であるとは言ってもいいかもしれません。

※1: プロファイルとは特定のアプリケーションによって端末がどのように作動するかを定める仕様のことを指しています。



Heart Rate Profile の仕様

この仕様書の冒頭を図に示しています。そこには次のような記述があります。簡単に訳してみました。

1 Introduction
The Heart Rate Profile is used to enable a data collection device to obtain data from a Heart Rate Sensor that exposes the Heart Rate Service .
1.1 Profile Dependencies
This profile requires the Generic Attribute Profile (GATT).

1. 概説
この Heart Rate Profile はデータ収集デバイスが Heart Rate サービスに接続している心拍センサーから、データを得られるようにするために用いられる。

1. 1 プロファイル依存性
このプロファイルは汎用属性プロファイル (GATT : Generic Attribute Profile) を必要とする。

1. 2 適合性
このプロファイルに対して適合性が要求される場合には、このプロファイルのために必須であると示されている機能が (プロセス必須の) 指定した方法でサポートされているはずである。サポートが示されているものについて全てのオプションと条件としての能力に対してこれを適用する。サポートが示されているものに対する全ての必須能力、そしてオプション機能と条件付き能力は、Bluetooth 必須条件プログラムの一部として検証するための主題である。

1. 3 Bluetooth 仕様開放の互換性
この仕様は汎用属性プロファイル (GATT) 仕様と Bluetooth Low Energy コントローラ仕様を含む、どんな Bluetooth コア仕様とも互換性がある。

※この仕様書では、GATT というものがあり、それに依存していること。そして、この仕様そのものは Bluetooth コア仕様と互換性があることが記述されています。つまり、心拍センサーは、GATT という規格に従えば、Bluetooth の仕様に沿ったものになることが記述してあります。Bluetooth のコア仕様に沿えばロゴマークを表記できて、相互運用が保証されることになるわけです。

心拍プロフィールの役割

2.1 Roles

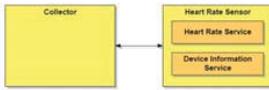
The profile defines two roles: Heart Rate Sensor and Collector. The Heart Rate Sensor is the device that measures heart rate and other information and the Collector is the device that receives the measurement and other data from a Heart Rate Sensor.

- The Heart Rate Sensor shall be a GATT Server.
- The Collector shall be a GATT Client.

センサーはGATTサーバーになり、コレクタはGATTクライアントになる

2.2 Role/Service Relationships

The following diagram shows the relationships between services and the two profile roles.



Note: Profile roles are represented by yellow boxes and services are represented by orange boxes.

A Heart Rate Sensor instantiates one and only one Heart Rate Service [1] and instantiates one Device Information Service [3].

心拍プロフィールの役割

心拍プロフィールの役割の部分は、センサーとデータ収集器に分けて、次のように定義されています。

2.1 役割

このプロフィールは2つの役割:心拍センサーとコレクター(収集器)を定義する。

心拍センサーは心拍数と他の情報を測定するデバイスであり、コレクター(収集器)は心拍センサーからの測定値と他のデータを受け取る

- 心拍センサーは GATT(※1) サーバーとなる
- コレクターは GATT クライアントとなる

2.2 役割/サービス関係

以下の図(上の図)はサービスと2つのプロフィールの役割を示している。

注意: プロファイルの役割は、黄色の箱で、サービスはオレンジの箱で表されている。心拍センサーはただ一つの心拍サービスをインスタンス化し、一つのデバイス情報サービスをインスタンス化する。

以上、仕様書の簡単な訳です。ここでは、次の2点が重要です。

- 心拍センサーは GATT サーバーになる → マイコン開発の実習では BLE サーバーと表現しています。
- コレクターは、GATT クライアントになる → 同様に、BLE クライアントと表現しています。

これは、データを送る側(つまりセンサー側)が GATT 仕様のサーバーになり、データを受信する側が GATT 仕様のクライアントという位置づけになることを定めています。ですから、BLE 接続によって心拍センサーからデータを収集するシステムを構築するには、GATT サーバーと GATT クライアントを作る必要があるということです。(これを実習では ESP32 というマイコンで行っています)

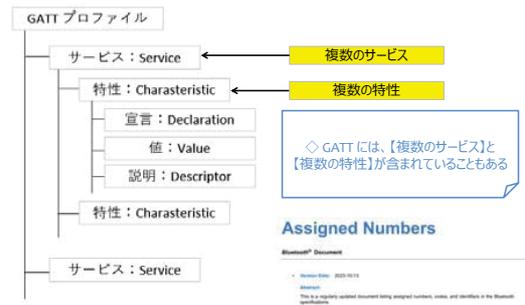
※1: GATT は Generic Attribute Profile の略称です。アトリビュートをを用いてデータを構造化する方法及びアプリケーション間での情報交換の方法を定義しています。GATT のプロフィールは次の3つの属性から成り立っています。

- サービス (Service)
- チャタタリステック (Characteristic)
- デスクリプタ (Descriptor)

この属性を用いて行われる情報交換のデータを、PCで見ることが出来るツールとして 【gatttool】 コマンド (Linux) があります。

。本年度の IoT 系教材の開発では、現実に利用されている数種類の心拍センサーに BLE 接続をして、心拍データを取得できるのか、またそのようなプログラムを開発することができるのかを確認するために、上記の gatttool コマンドを用いて、心拍データを取得する実験を行いました。

GATT (Generic Attribute Profile) の構造



GATT (Generic Attribute Profile) の構造

GATT には、複数のサービスが含まれていることがあります。上の図は、GATT の階層を示していますが、GATT プロファイルは複数のサービスで構成されていることもあります。例えば、心拍数と体温を測り、外部にそのデータを伝えているデバイスがあれば、それは2つのサービスを持つデバイスになります。またサービスは複数の特性 (Characteristic) を持っていることもあります。特性の値を読み書きすることで、センサー値の読み取りや、機器の制御などを行える機器として開発することも可能です。

GATT プロファイルもサービスも UUID という割り当て番号があり、これには Bluetooth SIG が決める 16 bit のものと、メーカー独自に決めている 128 bit のものがあります。Bluetooth SIG が決めた UUID はその内容が仕様書で確認できるので、既に述べた gatttool でこの UUID を受信すれば、その内容によってどのようなデバイスであるか、どのようなサービスに対応しているのかが分かります。いずれにしても、GATT を採用しているデバイスであれば、どのデバイスも同じ方法でデータアクセスができるので広く利用されています。Bluetooth SIG が決めた UUID は、【Assigned Numbers (割り当て番号)】という仕様書(図の右下に示す)に記載があります(次頁参照)。

(この仕様書の URL は次の通りです)

→ <https://www.bluetooth.com/ja-jp/specifications/assigned-numbers/>)

図の説明 (Descriptor) の内容がいわゆる属性 (ATT) となっていて、この中に、センサーが取得したデータが入って通知されます。

心拍センサーの UUID

2023-10-13 Assigned Numbers / Document

3.4.2 Services by UUID

Last Modified: 2023-09-13

UUID	Service Name
0x1809	Health Thermometer service
0x180A	Device Information service
0x180D	Heart Rate service
0x180E	Phone Alert Status service
0x180F	Battery service
0x1818	Blood Pressure service

2023-10-13 Assigned Numbers / Document

3.8.2 Characteristics by UUID

Last Modified: 2023-08-08

UUID	Characteristic Name
0x2A35	Blood Pressure Measurement
0x2A36	Intermediate Cuff Pressure
0x2A37	Heart Rate Measurement
0x2A38	Body Sensor Location

心拍センサーの UUID

Bluetooth SIG により公開されている仕様書を見ると、心拍センサーのサービスと特性の UUID は、それぞれ

- サービス = 0x180D
- 特性 = 0x2A37

と記載されています。(図の赤枠内)

後に説明する実験で、使用する心拍センサーに接続して、このような UUID が確認できれば、ソフトウェアを開発して心拍数を取得することができます。

宣言と特性の UUID

3.6 Declarations

See Bluetooth Core Specification [Vol 3] Part G, Section 3.1 [4].

Last Modified: 2023-02-02

UUID	Declaration Name
0x2800	Primary Service
0x2801	Secondary Service
0x2802	Include
0x2803	Characteristic

3.8 Characteristics

3.8.1 Characteristics by Name

Last Modified: 2023-08-08

Characteristic Name	UUID
Heart Rate Measurement	0x2A37
Heart Index	0x2A7A

宣言と特性の UUID

宣言と特性の UUID も同様に仕様書で定義されています。実際に心拍数を取得する場合には、特性 (Characteristic) の UUID (0x2A37) が重要になります。この UUID を持つデータを受信することが本研究の重要なテーマです。センサーメーカーにかかわらず、これが受信できるようになれば、とても汎用性の高い心拍取得システムができあがります。

心拍数取得の方法

心拍数取得実験

船橋情報ビジネス専門学校

28

心拍数取得の方法

実際に市販されている心拍センサーは、いろいろな仕様によって、BLEで心拍数を送っているらしいことが分かりました。では、実際にその心拍数をBLE通信を用いて受け取ることができるでしょうか。システムを開発する前に、確実にそれが実現できるかどうか、実験により確かめてみました。

28

いろいろなセンサーによる 心拍数取得実験



BLE 対応・胸部装着
既に授業で使用



BLE 対応・上腕部装着



BLE 対応・時計タイプ



BLE 対応・胸部装着
最新型



スマートウォッチ



BLE 対応・時計タイプ

船橋情報ビジネス専門学校

29

いろいろなセンサーによる心拍数取得実験

図に示すように、現在市販されている心拍センサーはいろいろな形態のものがあります。そのほとんどがBLEに対応しています。体育系の授業ですでに使用されている心拍センサーも【混在】している環境では、BLEによって心拍センサーにアクセスできるかどうかを確認することが重要です。以下、その確認(実験)の方法とその結果を説明します。

※左上のものは胸に装着するタイプで、現在授業で使われているものをお借りしました。左下のものは同じメーカーの最新型心拍センサーです。いずれも心拍数を検出する機能がありますが、中央下のスマートウォッチだけはBLEの既定の通信では心拍数を捕えることができませんでした。このスマートウォッチはそもそもBLEに対応していないようです。また、右下の時計タイプの物は、心拍数の取得はできたのですが、一定の時間を経過すると通知が途絶えてしまう仕様になっているようでした。

29

心拍数取得実験で使用した機材



BLE 対応・時計タイプ



Raspberry Pi 3B+

船橋情報ビジネス専門学校

30

心拍数取得実験で使用した機材

BLEに対応している心拍センサーのデータを得るためには、GATTに従って通信を行う必要があります。これを行うために、便利なツールがgatttoolコマンドです。標準的なLinuxシステムにはこのコマンドが含まれています。上の図は、心拍数取得実験で使用した機材です。左側は時計タイプのセンサーです。右側はRaspberry Pi Model 3B+です。Raspberry PiにはBLEの機能があり、その標準的なOSにはgatttoolコマンドが含まれていますので、この実験には最適です。

本研究では前頁で示した全てのセンサーを試してみました。ここでは、その中で図に示す時計タイプのセンサーについて、実験結果を説明します。

30

gatttool による心拍数の取得環境



船橋情報ビジネス専門学校

31

gatttool による心拍数の取得環境

上の図は、実験を行った際の環境を示しています。

心拍センサーは、BLE サーバーとして心拍数を通知するので、それをRaspberry Piで受信しています。Raspberry Piは、PCからVNC接続を行いターミナル経由でgatttoolコマンドを発行して操作します。

31

実験手順 1

- 近くの BLE デバイスを探します

```
### sudo hcitool lescan で近くのBLEデバイスを探す
pi@raspberrypi:~$ sudo hcitool lescan
LE Scan ...
68:AA:E7:68:BB:17 (unknown)
68:AA:E7:68:BB:17 (unknown)
6F:BB:21:9A:2B:89 (unknown)
6F:BB:21:9A:2B:89 (unknown)
41:90:35:B1:E8:FF (unknown)
DF:8F:03:C3:A6:DB SLICE-0R4J
DF:8F:03:C3:A6:DB (unknown)
E9:B2:00:B0:63:5D vivosmart 5 <----目的のもの発見!
E9:B2:00:B0:63:5D (unknown)
14:80:EE:D0:02:DE (unknown)
```



実験手順 1

- \$ sudo hcitool lescan このコマンドで周辺の BLE デバイスを探します。

デバイス名称が定義されていないものは、【(unknown)】と表示されています。【vivosmart 5】と表示されているものが、目的の時計型のセンサーです。他に一つ【SLICE-0R4J】と表示されているのは、別の時計型センサーです。

これで、センサーのアドバタイジング(通知)を検出できることが分かりました。

実験手順 2

- デバイスに接続

```
### gatttool でデバイスに接続
pi@raspberrypi:~$ gatttool -t random --device=E9:B2:00:B0:63:5D --interactive
[E9:B2:00:B0:63:5D][LE]> connect
Attempting to connect to E9:B2:00:B0:63:5D
Connection successful
[E9:B2:00:B0:63:5D][LE]>
```

- primary コマンドでデバイスが持つサービスを調べる

```
### GATTサービスの一覧
[E9:B2:00:B0:63:5D][LE]> primary
attr handle: 0x0001, end grp handle: 0x0009 uuid: 00001800-0000-1000-8000-00805f9b34fb
attr handle: 0x000a, end grp handle: 0x000d uuid: 00001801-0000-1000-8000-00805f9b34fb
attr handle: 0x000e, end grp handle: 0x0013 uuid: 6a4e8022-667b-11e3-949a-0800200c9a66
attr handle: 0x0014, end grp handle: 0x0020 uuid: 6a4e2800-667b-11e3-949a-0800200c9a66
attr handle: 0x0021, end grp handle: 0xffff uuid: 0000180d-0000-1000-8000-00805f9b34fb
[E9:B2:00:B0:63:5D][LE]>
```

実験手順 2

- 検出できたデバイスの MAC Address 【E9:B2:00:B0:63:5D】を指定してデバイスに接続します。

- ① まず、デバイスを指定してインタラクティブな接続を行うために、gatttool を起動します。
- ② 次に、そのデバイスに connect で接続します。
うまく接続できると Connection successful が返ってきます。

- 次に、primary コマンドを発行すると、デバイスが持つサービスの UUID が返ってきます。
ここで【以下に示す最後の行】に注目します。

```
attr handle: 0x0021, end grp handle: 0xffff uuid: 0000180d-0000-1000-8000-00805f9b34fb
```

この行の右側の uuid: に続く最初の8バイトの下位4桁(180d)(赤字)は、心拍センサーのサービスであることが仕様書で規定されています。そのサービスのハンドルは【0x0021】となっています。これがデバイスの心拍通知サービスにアクセスするカギとなります。

実験手順 3

- 取得した鍵 0x0021 を指定して、characteristic を一覧表示させます。

```
$ char-desc 0x0021
[E9:B2:00:B0:63:5D][LE]> char-desc 0x0021
handle: 0x0021, uuid: 00002800-0000-1000-8000-00805f9b34fb
handle: 0x0022, uuid: 00002803-0000-1000-8000-00805f9b34fb
handle: 0x0023, uuid: 00002a37-0000-1000-8000-00805f9b34fb
handle: 0x0024, uuid: 00002902-0000-1000-8000-00805f9b34fb
```

3.8.2 Characteristics by UUID		3.7 Descriptors	
UUID	Characteristic Name	UUID	Descriptor Name
B8-2A-4E	Accelerometer	A-2A-4E	Characteristic Extended Properties
B8-2A-4E	Heart Rate Measurement	A-2A-4E	Characteristic User Description
B8-2A-4E	Body Sensor Location	A-2A-4E	Client Characteristic Configuration
B8-2A-4E	Heart Rate Control Point	A-2A-4E	Server Characteristic Configuration

実験手順 3

- 分かった鍵(アトリビュートハンドル) 0x0021 を指定して、characteristic を一覧表示させます。
すると、図に示すようにいくつかの 特性値 (characteristic) が返ってきます。
ここで、次の2行に注目します。

3行目: UUID の先頭が 00002a37
4行目: UUID の先頭が 00002902

この下位4桁 2a37(ハンドル番号 0x0023)は、心拍センサーの特性値として仕様書に規定されています。

4行目の 2902(ハンドル番号 0x0024)は、仕様書で Client Characteristic Configuration と定義されています。

実験手順 4

- UUID 下4桁 = 2902 を指定して characteristic を読んでみる

```
### UUID 下4桁が 2902 の UUID を指定して characteristic を読んでみると
[E9:B2:00:B0:63:5D][LE]> char-read-uuid 00002902-0000-1000-8000-00805f9b34fb
handle: 0x000d value: 00 00
handle: 0x0013 value: 00 00
handle: 0x0019 value: 00 00
handle: 0x001e value: 00 00
handle: 0x0024 value: 00 00
[E9:B2:00:B0:63:5D][LE]>
```

- ハンドル番号 0x0024 に 0100 を書き込むと、ついに心拍数が通知されてくる!

```
[E9:B2:00:B0:63:5D][LE]> char-write-req 0x0024 0100 <----心拍数を送ってね!
Characteristic value was written successfully
Notification handle = 0x0023 value: 06 41 <----2バイト目が心拍数(Hex)(0x41---->65)
Notification handle = 0x0023 value: 06 41
```

実験手順 4

- UUID 下4桁 = 2902 を指定して characteristic を読んでみると図の様に、いくつかの特性値が返ってきます。

- その中の、5行目のハンドル番号 0x0024 に 0100 を書き込むと、図の様に心拍数が通知されてきます。

この心拍数は【16進数】です。0x41 は【10進数で65】になります。
通知の頻度は、通常 1秒に1回となっています。

次頁に実験の様子を示しています。

実験結果



実験結果

図に時計型心拍センサーのデータを gatttool で取得できた様子を示しています。左側写真の PC 画面のターミナルでコマンドを発行して、心拍数を取得している様子が分かります。右に拡大したものを示しています。時計型センサーでは、心拍数 66 が表示されています。その時ターミナルの表示には【16 進数で42】の表示(赤枠内)があります。これは【10進数で66】です。つまり心拍数 66 が取得できていたことが分かります。

36

BLEの機能確認実験

ESP32を用いた BLE 通信実験

BLE の機能確認実験

これまで、Bluetooth SIG で定義されている BLE に関する仕様書を見てきました。そして、Raspberry Pi というコンピュータで心拍センサーに接続して、センサーが通知する心拍数データが取得できる見込みを得ました。しかし、これを取り扱いやすいシステムにして、実際の開発にどのように落とし込むか、それが一番肝心なところだと思います。

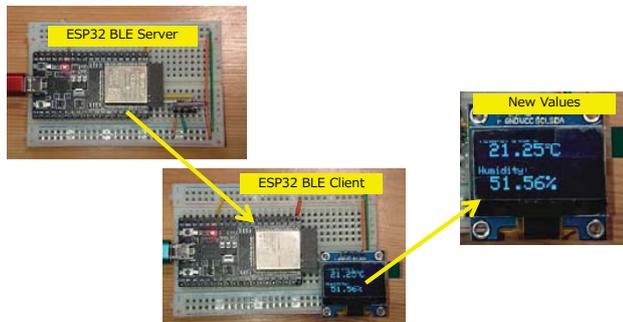
この研究では、現時点で手元にある BLE に対応しているマイコン ESP32 と心拍センサーの代わりに(この時点でまだ心拍センサーが手元になかった)、温湿度センサー BME280 を用いた実験システムを開発しています。

センサーが取得した温湿度を BLE を用いて送信し(GATT サーバーの機能)、同様にそれを受信して表示する(GATT クライアントの機能)システムを開発することで、仕様書だけでは理解しにくい GATT やその他の定義についても理解を深めたいと思います。ESP32 というマイコンは、安価で入手性も良好で、コロナウイルスが流行ってしまった時期でも、手に入れることが容易でした。このシステムが開発できれば、心拍センサーに変更しても同様のアルゴリズムが利用できる、このマイコンシステム(BLE サーバーと BLE クライアント)の開発について実習を行うことにしました。

実習の内容は、別冊の【マイコン開発入門編】の【BLE通信】の項で、約50ページを使って説明していますので、そちらをご覧ください。【マイコン開発入門編】を実習していただくと、ESP32 というマイコンの使い方や開発の方法と、インターネット経由の情報交換や BLE 通信の手法などが身につくと思います。

37

BLE 通信の動作確認



BLE 通信の動作確認

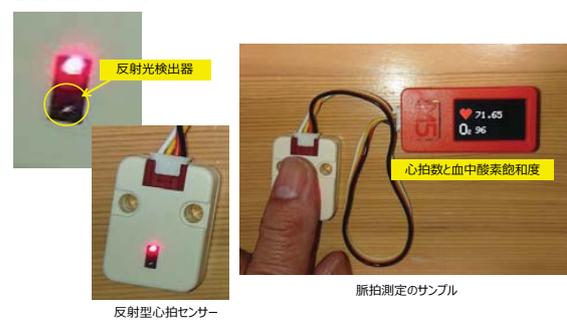
図に、【マイコン開発入門編】で行った BLE 通信実験の様子を示しています。左上が BLE サーバー(実際には心拍センサー)、中央下が BLE クライアント(心拍数を取得するマイコン)です。

ESP32 BLE サーバーに電源を入れて、ESP32 BLE クライアントにも電源を入れると、クライアントは周辺にある BLE デバイスのスキャンを開始します。ESP32 BLE サーバーが見つかったら BLE 接続を確立して一定時間毎に新しいセンサー計測値で表示を更新します。

このシステムで、BLE サーバーに心拍センサーが取り付けられていれば、希望に叶うシステムが開発できそうです。次に、心拍センサーの例を示しています。身体への装着の快適性を度外視すれば、次頁のようなセンサーを用いて心拍センサー自体も開発できそうです。

38

心拍センサーの例



心拍センサーの例

M5StickC Plus というマイコンと、それに接続する心拍センサーで脈拍を測定するサンプルを作ってみました。

このセンサーは光の反射により心拍変化を検出するものです。LED の近く(写真では下側)に反射した光を検出する部分があります。

このセンサーで脈拍数を測定して、それを MQTT に送れば、遠隔地との間で心拍数変化の共有ができるようになります。図で紹介しているものは、運動中の心拍数測定には向きませんが、心拍センサー側は現在の授業で既に用いられているものを利用し、それを BLE サーバーと考えれば実習で行う内容が全て役立つと思います。

39

IoT系開発の全体像

必要な機能など

IoT系開発の全体像

ここでは、心拍モニターシステムに必要な機能などをまとめて、システムの全体構成を説明します。

40

IoT系に必要な機能

IoT系を開発するために必要な事項は次のとおりです

- IoT系では、心拍センサーとの通信 (BLE) を行う
- 取得した心拍数をインターネット経由でサーバーに集める
- サーバーは、個々の心拍センサーからのデータを区別する
- サーバーは、心拍データを一括して表示する

本年度開発したシステム全体の機能は次のとおりです

- BLE に対応した複数のメーカー製の心拍センサーが混在していることを前提とする
- 安価なマイコンを利用する
- 但し、センサーとなるデバイスの情報を表示できるもの
- 但し、複数のセンサーから1つを選ぶために SW が必要

→ これらの条件を満たすマイコン M5AtomS3 を選択しました



IoT系に必要な機能

IoT系を開発するために必要な事項は次のとおりです。

- IoT系では、心拍センサーとの通信 (BLE) を行う必要がある
- 取得した心拍数をインターネット経由でサーバーに集める必要がある
- サーバーは、個々の心拍センサーからのデータを区別する必要がある
- サーバーは、心拍データを一括して表示する必要がある

以下、本年度開発したシステム全体の機能についてまとめます。

いま市販されている心拍センサーは Bluetooth、BLE、ANT、ANT+ による通信規約に沿ったデバイスが混在しています。マイコンは、これらの通信規約に沿ったプログラムを設計する必要があり、実装する際にはプロトコルに従って動くライブラリを用いるのが一般的です (※既に別途開発されているシステムがあるので、これを流用して進めます)。既に授業で用いられている心拍センサーは、Bluetoothあるいは BLE 対応のものであり、ANT/ANT+ 対応のものは使われていません。ですから BLE に対応した複数のメーカー製の心拍センサーが混在していることを前提として開発を行うことにしました。

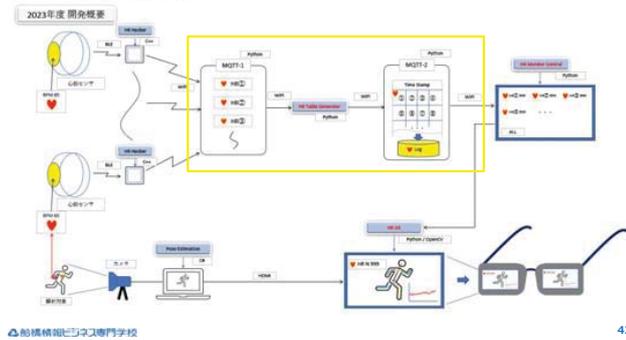
心拍センサーから心拍数を取得するためには、心拍センサーと 1 対 1 で BLE 通信を行う必要があります。この機能を実現するにはセンサーごとに通信対象のコンピュータが必要になります。したがって心拍センサー一台数分のコンピュータを準備する必要があります。これを PC で行うことは規模も、費用も大きくなってしまいます。そこでこの処理をマイクロコンピュータ (マイコン) で行うことにしました。

マイコンは、BLE 通信に対応しているものを用いる必要があります。また、通信している相手 (心拍センサー) を区別できるようにしておく必要があるので、センサーデバイスのプロフィール情報が確認できることが要求されます。テキスト表示が可能なもの、つまり、液晶表示器などで文字の表示ができることが必要です。合わせて、同時に同じ場所で複数の心拍センサーの中から、1個のセンサーを選択する操作を行うために、SW 入力も必須になります。

このような要求を全て満たすマイコンとして M5AtomS3 を使うことにしました (図右下)。

41

IoT系開発の全体像



IoT系開発の全体像

図に IoT 系の開発の全体像を示します。

個々の心拍センサーを運動に参加している方が装着して、その BLE 通信をマイコンで受け取ります。その中入っている心拍数データを取り出して、発行元のマイコンが識別できる ID を付加してインターネット上の MQTT サーバーに送ります。MQTT サーバーへの送信は、マイコン毎に別々のタイミングで送られます。

インターネットでは、他の場所から接続されている PC 内のシステムが、MQTT サーバーに発行されたメッセージを購読しています (MQTT-1)。マイコン毎に個別のタイミングで発行された心拍数を含むメッセージは、この PC で購読されて、マイコンを区別する ID (ソフトウェアで個別定義している) と心拍数に分けられます。

心拍数はマイコンの ID に対応する場所 (MQTT-2 の表内の該当する箇所) に格納されます。

PC では、一定時間ごとに起動されるタスクが稼働しています。そのタスクが、タイムスタンプを付けて、MQTT-2 の表をファイルに保存します。これが心拍数変化のログとなります。このログは後で外部に取り出して解析しやすい CSV ファイルとなっています。

PC では、マイコンの ID に対応するメインタスクのモニター画面上の場所に、心拍数を表から転記します。この処理は、MQTT からメッセージを購読するタイミングで行います。この処理は一定時間ごとに起動されるタスクとは非同期に動いています。

このようにしてモニター画面が更新されていきます。心拍数は MQTT の仕組みを利用して遠隔地間で共有されます。

42

取得した心拍数の取り扱い

- 取得した心拍数を画面表示することでモニター機能になる
 - 心拍数はデジタルデータなのでファイルとして保存できる
 - CSV ファイル形式で ログとする
- 以下のように、グラフ化も容易になる!



取得した心拍数の取り扱い

- 取得した心拍数を画面表示することでモニター機能になります
- 心拍数はデジタルデータなのでファイルとして保存できます
- CSV ファイル形式で ログとすることになります

心拍数は、心拍モニターで最終的にデジタルデータとしてファイル保存することになります。ファイル保存する際には時系列に並んだデータとなりますが、もともと心拍センサーが心拍数を通知するタイミングは同期していませんので、各々の心拍数がいつのデータであるかは分かりません。そこで、システムではインターネットから心拍数を個々に受け取る際に、心拍数が並んだ入れ物に保管しておいて、ログファイルとして書き出す際にタイムスタンプを付けて保存すれば、保存のタイミングで同期できることとなります。ですから、CSVファイルには、日付・時刻が付加されたデータを記録することにしました。

CSV 形式のファイルですから取り扱いも容易です。例えば Excel などによるグラフ化などは、簡単に処理することができます。また、後に解析用のシステムを別途開発すれば、様々なログファイルを特定の目的の下で一括して処理することなどが可能になります。

43

IoT系システム実現例

船橋情報ビジネス専門学校

44

IoT系システム実現例

今年度開発したシステムと、昨年度開発した運動解析システムを組み合わせた動作例を説明します。

44

開発例



船橋情報ビジネス専門学校

45

開発例

図の背景は、昨年度開発した運動解析システムの解析結果映像です。写っている人の右肘と肩、手首を結ぶ直線(白線)が描かれていることが分かります。対象関節というコメントがありますが、右肘を解析の対象として、その関節の開き具合を映像から計算して、その角度を左上のグラフ(青色でプロット)にしています。左手首を見ると、腕時計を付けていることが分かります。この腕時計が心拍転送モードになっていて、画面には写っていませんが BLE クライアントとして動いているマイコンで転送される心拍数を受け取ります。マイコンが BLE サーバーである腕時計に接続して、クライアントとなって心拍数通知を受け取り、それをインターネット経由で MQTT サーバーに送っています。

上の図で示している画面を表示している PC が MQTT サーバーに接続して MQTT クライアントとなり、MQTT サーバーから心拍数が含まれているメッセージを受け取っています。受け取ったメッセージ中の心拍数を取り出して、現在の心拍数として映像の上にオーバーレイ表示しています。HR=90 というのが現在の心拍数です。画面表示を横切っている黄色の線は心拍レベルを表しています。画面の右端で現在の心拍数レベルをプロットして左にスクロールしていきます。

45

心拍数の表示



船橋情報ビジネス専門学校

46

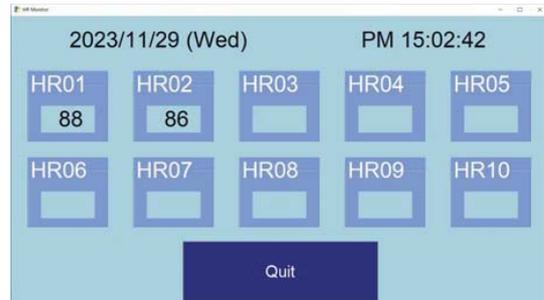
心拍数の表示

運動時の心拍数は、腕時計型センサーで取得できますが、運動しながら時計を眺めるのは、運動の種類によってできないことです。腕時計をのぞき込むことで頭が傾いたりします。また腕を上げる運動では、ほとんど確認できないと思います。

このシステムでは、PC で心拍数を表示しているので、プロジェクターや大型テレビなどに画面を映すことができます。教室や体育館などの施設であれば、運動に参加している多くの人たちが、同時に運動の様子と心拍数を把握することができるようになりました。

46

心拍モニター画面の例



船橋情報ビジネス専門学校

47

心拍モニター画面の例

図に心拍モニターの画面表示例を示します。複数の心拍数を表示することから、1画面に10件の表示ができるように設計しました。画面には、現在の日付、時刻も表示しています。この画面は、インターネットに接続している PC があれば、遠く離れた場所でも、複数の運動参加者の心拍数を把握することができます。

前に説明した運動解析の画面を上の方の背景に表示すると、多くの人の運動の様子も同時に見ることができます。

この心拍数画面表示のシステムは、言語は Python、画面構成には PySimpleGUI を用いて開発しました。

47

M5AtomS3 の紹介



船橋情報ビジネス専門学校

48

M5AtomS3 の紹介

BLE クライアントには M5AtomS3 を用いています。このマイコンは、ESP32 と同様のマイコンが内蔵されていて、124 × 124ドットのカラー液晶が搭載されています。実習場で用いている ESP32 マイコンの開発環境がそのまま使えます。図に示しているのは、BLE クライアントとして BLE サーバーに接続して、通知を受けた心拍数と接続先の心拍センサー名称(液晶表示器の一番下)を表示しています。このときは、スマートウォッチを心拍転送モードにして使用しています。実際に運動時の心拍数をモニターする際には、このマイコンを複数台(運動参加者人数分)稼働させています。

48

心拍モニター実行の様子



船橋情報ビジネス専門学校

49

心拍モニター実行の様子

図に、実際に心拍モニターが稼働している様子を示します。左下にあるのは、BLE クライアント役のマイコン(M5AtomS3)です。1分間あたり67回の心拍数がマイコンとモニター画面に表示されています。

49

実証実験

船橋情報ビジネス専門学校

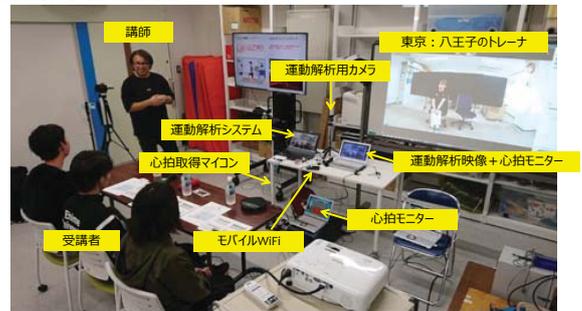
50

実証実験

愛媛大学と富山情報ビジネス専門学校、および船橋情報ビジネス専門学校において行った実証実験の結果を説明します。

50

愛媛大学での実証講座



船橋情報ビジネス専門学校

51

愛媛大学での実証講座

上の図は、愛媛大学で行った実証講座の座学時の様子です。

この時、受講者の皆さんは胸に心拍センサーを装着しています。中央のテーブルにあるモバイル WiFi を経由して機材がインターネットに接続しています。テーブルの左側の脚の近くにぶら下がっている白いものが、心拍数を取得するマイコンです。受講者の心拍数は胸に装着したセンサーが BLE でマイコンに通知しています。マイコンは、モバイル WiFi を通じてインターネット(MQTT サーバー)に心拍数を送信しています。インターネットに送信された心拍数は、心拍モニターがモバイルWiFi 経由でインターネット(MQTT サーバー)から受け取り、PC のモニター画面に表示しています。同時に、運動解析映像+心拍モニターの PC もこのデータをインターネットから受け取り、解析映像の上に心拍数をオーバーレイ表示しています。心拍モニターシステムは、東京:八王子にもあり、インターネットを通じたりモットコントロール(Google Meet + Chrome リモートデスクトップ)で起動・コントロールしています。画面右には、東京:八王子の日本工学院のトレーナーの先生が写っていますが、これは別経路で会議システムを用いて映像を受け取り、ホワイトボードに投影しています。

八王子にいるトレーナーの指示に従い、受講者が身体を動かして、その様子を運動解析すると同時に、心拍をモニターしています。もちろん、八王子にいるトレーナーも、愛媛にいる受講者の心拍数を把握しています。

心拍モニターの画面をトレーナーの映像の様に大画面に投影できる環境を構成すると、さらに目標に近づいたシステムになることが分かります。(この時は会場の都合で大画面への投影を行うことができませんでした。)

51

運動時の解析結果と心拍モニター



船橋情報ビジネス専門学校

52

運動時の解析結果と心拍モニター

上の図は、実証講座で、心拍モニターシステムが自動的にログファイルとして記録した映像の一部です。

この図は、3人の受講者が遠隔地にいるトレーナーの指示で運動をしている様子です。HR=126 という赤い表示は、前にいる3人の受講者の左側の女性の心拍数です。この心拍数の変化を示しているのが画面中央を横切る黄色い線です。心拍数をグラフとして画面全体に表示しています。運動している3人の骨格が推定されて、映像上に描かれています。この時、カメラの視野に映り込んだ全ての人物を解析対象としているので、後ろにいる人の骨格も推定されています。

52

心拍数のログ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2023/10/24	9:32:20		94					111	
2	2023/10/24	9:32:21	90	96	57				111	
3	2023/10/24	9:32:22	93	96	57				111	
4	2023/10/24	9:32:23	94	100	57				110	
5	2023/10/24	9:32:24	97	100	57				110	
6	2023/10/24	9:32:25	98	100	57				107	
7	2023/10/24	9:32:26	97	100	57				106	
8	2023/10/24	9:32:27	98	95	57					
9	2023/10/24	9:32:28	98	90	56					
10	2023/10/24	9:32:29	95	89	56					
11	2023/10/24	9:32:30	94	89	56					
12	2023/10/24	9:32:31	95	85	55					
13	2023/10/24	9:32:32	95	84	55					
14	2023/10/24	9:32:33	99	84	55					
15	2023/10/24	9:32:34	101	84	55					



船橋情報ビジネス専門学校

53

心拍数のログ

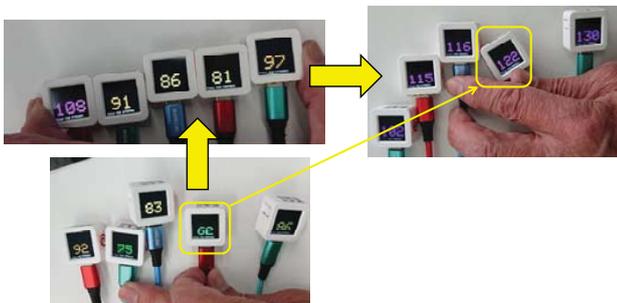
上の図は、前頁で紹介した実証講座で運動を行ったときの心拍モニターのログファイルの一部です。ログファイルは後の解析などに役立つように CSV ファイルとして保存しています。ファイル名には整理しやすいようにタイムスタンプを付けています。右下に示してあるのは、このデータの一部を基に作成したグラフです。

データの並びは、シートの左から次のようになっています。実証講座の際には、トレーナーが⑥(H)、受講者が①②③(C,D,E)でした。

- A: 日付
- B: 時刻
- C: マイクン①が取得した心拍数
- D: マイクン②が取得した心拍数
- E: マイクン③が取得した心拍数
- F: マイクン④が取得した心拍数
- G: マイクン⑤が取得した心拍数
- H: マイクン⑥が取得した心拍数
- I: マイクン⑦が取得した心拍数
- J: マイクン⑧が取得した心拍数
- K: マイクン⑨が取得した心拍数
- L: マイクン⑩が取得した心拍数

53

5人が参加した実証実験時の心拍数変化



船橋情報ビジネス専門学校

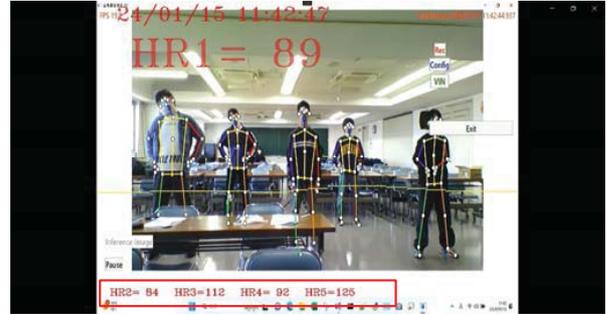
54

富山情報ビジネス専門学校での実証実験時の心拍数変化

上の図は、5人が参加した実証実験(富山情報ビジネス専門学校)で、運動開始時直後の心拍数(左下)と、かなり激しい運動をしているとき(右上)のマイコン表示の変化を示しています。このように、心拍数のレベルに応じて表示している文字色が変わります。右上の写真の122(左から2番目)という心拍数は通常時のほぼ2倍になっているので、かなりの運動負荷になっていることが分かります。

54

船橋情報ビジネス専門学校での実証講座



船橋情報ビジネス専門学校

55

船橋情報ビジネス専門学校での実証講座

実証講座の最終回では、取得した心拍数のオーバーレイ表示を増やして、システムを拡張しました。(画面下部の赤枠内)

55

心拍モニターの拡大投影の状況



船橋情報ビジネス専門学校

56

心拍モニターの拡大投影の状況

実証講座の最終回では、愛媛と富山の実証講座で行えなかった心拍モニターのプロジェクター投影を実現しました。上の図は、運動に入る前に内容の説明をしている様子です。参加者には、あらかじめ心拍センサーを装着していただき、心拍モニターをプロジェクターで投影しながら、説明・運動・評価などを行いました。このモニターには、会場の参加者だけではなく、八王子のトレーナーの心拍数も表示されています。

56

ARとの連携考察と実験

船橋情報ビジネス専門学校

57

ARとの連携考察と実験

実証講座の様子を見ると、運動中に自分自身の様子を把握することはなかなか難しそうです。そこで、この心拍モニターも含めた映像をARゴーグルを通して【見る】実験を行いました。

57

ARゴーグル



船橋情報ビジネス専門学校

58

ARゴーグル

表示機能のある腕時計型のセンサーでも、運動中頻繁には心拍数を確認することが難しくなります。また、自分の姿勢がどのようになっているかを直接見ることはできません。昨年度の運動解析システムの解析結果映像に心拍数をオーバーレイ表示する機能を付加したものを(既に説明しました)を開発しました。この画面を運動しているとも見ることができると役立ちます。そこでARゴーグルにその画面を投影して、どちらを向いても見えるようにした様子が上の写真です。メガネのレンズ部分にプリズムがあり、そこに画面が投影される仕組みです。また周囲の様子も同時に見るできるようになっています。さまざまなゴーグルを試すことはできませんでしたが、PC画面とは別の方向を向いても、常に画面が見えています。PC画面上でモニターしている心拍数が、ゴーグル内のプリズムに投影されている様子が分かります。どの方向を向いてもこの画面を見ることができます。背景が運動解析結果映像であれば、自分の姿勢と心拍数をどこを向いても把握することができます。

運動の様子を自分で把握する実験なので、周囲が見えている方が安全と考えて、ARゴーグルを準備していただきましたが、長時間ゴーグルをつけているとかなり目が疲れます。ゴーグルを通して見ている周囲の状況も、投影画面も大変クリアに見えるのですが、多少乗り物酔いのような感じを受けました。周囲の安全が確保できるのであれば、VRゴーグルも試した方が良いでしょう。

58

改善点



船橋情報ビジネス専門学校

59

改善点

改善点として挙げられるのは、次の2つです。

- ケーブル
- 電源

上の図は、ARゴーグルをPCに接続するためのケーブル類と電源(途中にある白いもの)を含めた写真です。ARゴーグルはかなり電力を消費します。そして、今のところ無線ではないので、映像信号はケーブル(HDMI)で送信する必要があります。電源供給と映像信号の送信をケーブルで行うので、信号発生元(ここではPC)とケーブルでつながっていないと、運動中の心拍数と姿勢を見ることができません。その状態では激しい運動(例えばジャンプや回転など)は難しく、ゴーグル自体の重さもあるので、素早く首を振るような動きをするとゴーグル自体がずれて運動に差し支えます。電源は充電式のバッテリーになっていますが、こちらもかなり重さがあります。近い将来、映像信号の送信が無線でできるようになれば、ケーブルが不要になり、バッテリーとゴーグル間はUSBケーブルで接続できます。さらに進歩すれば、軽量電源内蔵型のゴーグルが無線で映像信号を受け取れるようになるでしょう。

59

他のトレーニング機器との連携考察

「エアロバイク等との【ANT+】通信実験」

船橋情報ビジネス専門学校

60

他のトレーニング機器との連携考察

ジムなどで使われている最近のフィットネス系トレーニング機器の通信には【ANT+】という規格を用いたものも多くあります。【ANT+】は【BLE】と同様の近距離無線通信規格ですが【BLE】とは別の規格です。したがって相互に通信することはできません。【ANT+】か【BLE】かを選択する必要があります。

【ANT+】は自転車などのライド系のトレーニング機器に多く使われています。サイクルコンピュータにも採用されている例が多く、その利点は【ANT+】であればメーカーを問わず相互通信ができるので、どのセンサーを使っているにしてもサイクルコンピュータに接続できることです。【ANT+】に対応している機器であれば、例えば【ZWIFT】というシステムを通じてネットワーク上の仮想空間に入り込み、他の参加者と一緒にライドを楽しんだり仮想の競技に参加することも可能です。またトレーニングプログラムを作成してプロ並みの強化を図ることもできます。

ANT+ と ZWIFT については、後に説明がありますので、そちらを参照して下さい。

60

ANT+ 通信実験

```
-----]
POLAR と GARMIN のスキャン:
pi@raspberrypi:~/tmp/openant-master/examples $ python3 scanner.py
Starting scanner for #0, type 0, press Ctrl-C to finish:
Found new device #37951 DeviceType:HeartRate: device_type: 120, transmission_type: 1:
Found new device #1629 DeviceType:HeartRate: device_type: 120, transmission_type: 145:
#
##37951 かPOLAR:
##1629 かGARMIN:
heart_rate.py @main()にこのIDを渡せば、下記の様に心拍数を取得できる:
※このとき、ANT+プロトコルであれば、何台でも接続することができる。
BLE接続による心拍取得も同時に可能だが、こちらは1台の接続のみ可能。
#
以下は、ガーミンのIDを設定した時の例:
pi@raspberrypi:~/tmp/openant-master/examples $ python3 heart_rate.py
Starting heart_rate 01629, press Ctrl-C to finish:
Device heart_rate 01629 found and receiving:
Heart rate update 69 bpm
Heart rate update 70 bpm
Heart rate update 67 bpm
Heart rate update 65 bpm
Heart rate update 63 bpm
Heart rate update 63 bpm
Heart rate update 63 bpm
```

ANT+ 対応 USB ドングル



船橋情報ビジネス専門学校

61

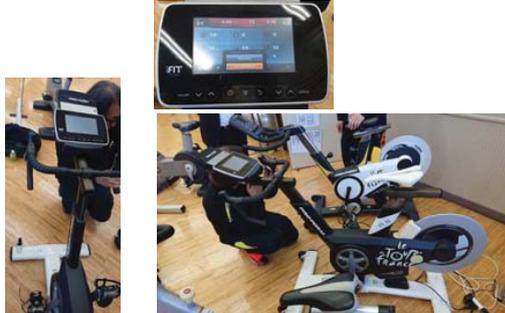
ANT+ 通信実験

gatttoolによるBLE通信実験と同様に、Raspberry Piを用いて、ANT+の通信実験も行ってみました。開発に使用している腕時計型の心拍センサー(Garmin)と胸部にベルトで装着するセンサー(POLAR)は、どちらもANT+に対応しています。これらのセンサーが取得している心拍数をANT+で受け取ることができれば、様々なトレーニング機器のデータを取得することができます。

ANT+はOpen ANTというLinux・Python用のライブラリが公開されています。その中にあるテストプログラムを少し変更して心拍数を取得する実験を行いました。上記の2つのセンサー(GarminとPOLAR)とはいずれも接続ができて、図に示すように心拍数を取得できました。ANT+はBLEとは異なり、専用のANT+アダプターが必要です(右下の写真)。ここではUSBコネクタに差し込んで使うUSBドングルを用いました。これをRaspberry Piに装着して心拍数を取得すると、上の図の赤枠内に示すように、心拍数を得ることができました。

61

実際のトレーニング機器とのANT+通信実験



船橋情報ビジネス専門学校

62

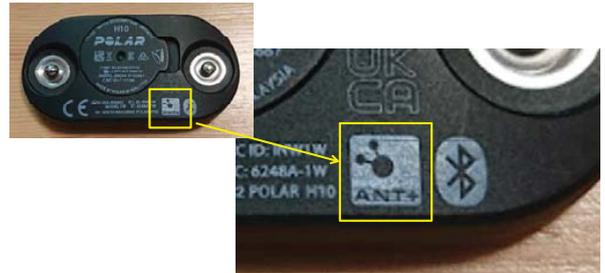
実際のトレーニング機器とのANT+通信実験

日本工学院八王子キャンパスの施設にうかがい、設置されているエアロバイクを使ったANT+による通信実験を行いました。残念ながらデータを取得することはできませんでした。このエアロバイクの詳細仕様は分からず、実際にANT+に対応しているかが不明でしたので、前頁で説明した実験をしてみました。うまく行きませんでした。他にもそのような設備のある施設でテストできる機会があると思いますので、その際に詳しく実験して確かめたいと思います。

62

ANT+について

- ◇心拍センサーの裏側にBluetoothのロゴマークとともに、ANT+のロゴも印刷されているこのアプリのようなマークがANT/ANT+対応デバイスの証である



船橋情報ビジネス専門学校

63

ANT+について

上の図は、この研究で使用した心拍センサーの裏側に印刷されているマークを示しています。Bluetoothのロゴマークのとなりに、アプリのようなロゴマークで【ANT+】が示されています。ボタン電池で長期間動作可能なセンサーとして働くデバイスは【ANT+】に対応しているものも数多くあります。

始めてANT機器として開発されたものは、ランナーの走行距離や速度等を測定するために身に付けるセンサー機器、そしてセンサー機器が腕時計との間で通信するためのものでした。このような機器の開発では、双方の機器でバッテリーを使用するので、これによる費用が上昇してしまう点を改善する必要がありました。その結果生まれたプロトコルが【ANT】です。2.4GHz帯という無線電波が要らない周波数帯の電波を使用しています。原理としては、シンプルなTDD(Time Division Duplex: 時分割複信)(※1)方式で、わずかなデータを双方で送受信していますが、当初からボタン電池(CR2032)で1年間利用することが可能になっていました。この特徴は、現在のANT機器にも活かされていて、多くのANT機器がボタン電池1個で1年から数年間動き続ける状況が生まれました。

(※1)TDDとは、通信に用いる周波数を一定時間ごとに分割して、送信と受信を交互に行う手法です。TDDは、同時に送受信を行う全二重通信のように見えますが、周波数を時間軸で分割して送信専用と受信専用に切替えているため、実際には半二重通信です。

63

ANTの世界へようこそ！



Welcome to the world of ANT!

If you are a new ANT developer (or would like to be) you are in the right place.

The ANT Message Protocol and Usage document describes the ANT protocol in detail and is the starting point for understanding everything else. It contains the fundamental knowledge you need in order to develop successfully with ANT. See below for guidance as to what to look out for in each section.

With this foundation in place, you will be ready to apply the ANT+ network rules, so that your products can interoperate with those produced by other manufacturers as part of the ANT+ ecosystem. As an ANT developer and ANT+ Alliance member, you will be part of creating and expanding that ecosystem. This will free consumers to choose the products that best match their needs, and connect them in novel ways with other compatible devices. The possibilities are endless.

船橋情報ビジネス専門学校

64

ANTの世界へようこそ！

thisisant.com という WEB を参照すると ANT に関するドキュメントやソフトウェア類が入手できます。以下、少しこのページを簡単に要約してみます。
(※要約にもれがあるかもしれないので、みなさんは、ぜひ元の URL の内容を確認してください。)

ANTの世界へようこそ！

あなたが新しい ANT 開発者(あるいは、そうなりたいのである)であれば、あなたのいる場所に間違いはない。

ANT Message Protocol and Usage ドキュメントは詳しく ANT 通信規約を説明している、他のすべてを理解するための開始点です。それ(そのドキュメント)は ANT でうまく開発を進めるために必要な基本的知識を含んでいます。各々の節で探すものに対するガイダンスについては、以下を参照してください。

この基本にふさわしく、ANT+ ネットワーク規約を応用する準備ができるので、これから皆さんが作るものは ANT+ エコシステムの一部として他の生産者によって作られたものと相互運用ができます。みなさんは ANT 開発者、そして ANT+ 採用者として、開発・発展させるエコシステムの一員になります。彼らのニーズに最もよくマッチする製品を選び、他の互換性のあるデバイスと目新しいやり方でそれらを組み合わせることは、消費者に自由を与えます。可能性に終わりはありません。

64

ANT 無線について

ABOUT ANT WIRELESS

ANT DEFINED

ANT is a proven protocol and silicon solution for ultra-low power (ULP) practical wireless networking applications.

WHO WE ARE

ANT+ Alliance are managed by ANT Wireless, a division of Garmin Canada Inc. The ANT+ Alliance is a group of companies who have adopted the ANT+ promise of interoperability. The Alliance ensures standardized communications through optimized brand value and partnerships with other top tier products.

Garmin Canada is based in Alberta, Canada, and is a world innovator in the development of sensor and wireless products and technology.

WHAT IS ANT+?

ANT+ facilitates interoperability between ANT+ Alliance member devices and the collection, automatic transfer and tracking of sensor data. Built on the base ANT protocol, ANT+ defines device profiles that specify data formats, channel parameters and network keys.

船橋情報ビジネス専門学校

65

ANT 無線について

定義されたANT

ANTは証明されたプロトコルで超低電力(LUP)、特にワイヤレスネットワークアプリケーションのためのシリコンソリューション(ハードウェア)です。

私たちは何者なのか

ANT/ANT+ は Garmin Canada Inc. の 1 部門である ANT Wireless によって運営されています。ANT+ 同盟 (ANT+ Alliance) は相互運用の ANT+ 保証を採用した企業の 1 つのグループです。同盟は最適化したブランド価値と他のトップ階層製品とのパートナーシップを通じて標準化されたコミュニケーションを保証しています。

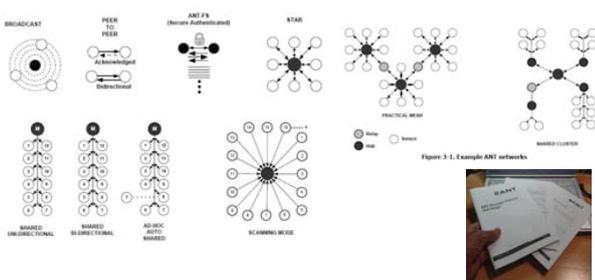
Garmin Canada はカナダのアルベタにあり、センサーの開発とワイヤレス製品と技術における世界の改革者です。

ANT+ とは

ANT+ は、ANT+ 同盟メンバーデバイスと集合体の間の相互運用、自動変換そしてセンサーデータの追跡を促進します。ANT プロトコルに基づいた構築で、ANT+ はデータフォーマット、チャンネルパラメータとネットワークキーを特定するデバイスプロファイルを定義しています。

65

ANT の柔軟性



船橋情報ビジネス専門学校

66

ANTの柔軟性

ANT は大変柔軟性のあるネットワークを構築できます。通信はマスタとスレーブの二者間で行われていますが、一方の機器はマスタ・スレーブの両方の機能を備えることができます。さらに複数のマスタ機器が、1つのスレーブ機器と通信を行うこともできます。その結果、複数の機器を用いて P2P 型やスター型、ツリー型等のさまざまなネットワークを構築することができます。

【ANT Message Protocol and Usage】(図右下)(※1)には、ANT が構築できるいろいろなネットワーク形態の様式が示されています。

(※1)このドキュメントは次の URL から入手できます。
(<https://www.thisisant.com>)

66

組織の沿革

HISTORY

2018

Dynastream Innovations Inc. changes its name to Garmin Canada Inc.

2008

The ANT+ Alliance is created

2006

Dynastream becomes a wholly-owned subsidiary of Garmin Ltd

2004

ANT+, the first ultra-low power wireless standard is released

2003

ANT protocol launches

2000

Dynastream develops the first accelerometer-based speed and distance monitor for runners

1998

Dynastream Innovations Inc. is formed in Alberta, Canada

船橋情報ビジネス専門学校

67

組織の沿革

2018年

Dynastream Innovations Inc. はその名称を Garmin Canada Inc. に変更する

2008年

ANT+ 同盟が設立される

2006年

Dynastream は Garmin Ltd の完全子会社となる

2004年

ANT+、初めての超低電力ワイヤレス標準がリリースされる

2003年

ANT プロトコルが立ち上がる

67

ANT:通信規約

ANT™: THE PROTOCOL



ANT is a proven ultra-low power (ULP) wireless protocol that is responsible for sending information wirelessly from one device to another device, in a robust and flexible manner.

With millions of deployed nodes, ANT™ is perfectly suited for any kind of low data rate sensor network topologies - from peer-to-peer or star, to practical mesh - in personal area networks (PAN) which are well suited for sports, fitness, wellness and home health applications. As well ANT is a practical solution for local area networks (LAN) in homes and industrial automation applications.

A 2.4GHz practical wireless networking protocol and embedded system solution, ANT is specifically designed for wireless sensor networks (WSN) that require:

- ultra low power - runs on a coin cell for years of operation
- highly resource optimized - fits into a compact sized memory
- network flexibility and scalability - self-adaptive and able to do practical mesh
- easy to use with low system cost - operates independently with a single chip

ANT devices may use any RF frequency from 2400MHz to 2524MHz, with the exception of 2457MHz, which is reserved for ANT+ devices. Similarly ANT devices may use the public network key, a private network key, or a privately owned managed network key, but may not use the ANT+ network key, which is also reserved for ANT+ devices.

ANT: プロトコル (通信規約)

ANT はしっかりした、そして柔軟なやり方で、あるデバイスから他のデバイスへ情報をワイヤレスで送信するための責任を果たすことができる証明された超低電力 (ULP) ワイヤレスプロトコルです。

数百万個の実装されたノードとともに、一ピア・ツー・ピアあるいはスター型から、実用的なメッシュネットワークまで、スポーツ、フィットネス、ウェルネスそしてヘルスアプリケーションのために十分適切なパーソナルエリアネットワーク (PAN) において ANT はどのような低いデータレートセンサーネットワークトポロジーに対しても、完全に適切なものです。(※1)

(訳注 ※1: この点は、ANT Message Protocol and Usage というドキュメントに記載されていることを既に述べました。)

同様に ANT は家庭や産業自動化アプリケーションにおけるローカル・エリア・ネットワーク (LAN) のための実用解です。

2.4GHz 実用ワイヤレスネットワークングプロトコルと組込システム解である ANT は特に以下の要求のあるワイヤレスセンサーネットワークのために設計されています:

- 超低電力 - 1年間の運用について1個のコイン電池で実行する
- 最適化された高次元の資源 - 自己補償型で実用メッシュネットワークを実行できる
- 低コストシステム運用を行うことが容易 - シングルチップで独立して運用する

ANT デバイスは ANT+ に対して予約されている 2457 MHz を除いて、2400 MHz から 2524 MHz までの RF 周波数でも用いることができます。同様に ANT デバイスは公共ネットワークキー、プライベートネットワークキー、あるいはプライベートに独自に運用されるネットワークキーを用いることができます。しかし、ANT+ デバイスのために予約されているネットワークキーを用いることはできません。

ZWIFT

ZWIFT というのは、図左に示すように屋内ライドトレーニングなどのセンサーをこのシステムに接続して、仮想のレースなどに参加することもできる【没入型】のシステムです。右に説明があるように、世界中の仲間と一緒にトレーニングを楽しみながら、身体機能を高めていくといった使い方ができます。利用するためには費用が必要なサービスです。

ANT+ : オープンな相互運用性

ANT+: OPEN INTEROPERABILITY



ANT+ is a set of mutually agreed upon definitions for what the information sent over ANT represents. These definitions are called device profiles and are typically tied to a specific use case. For example, a heart rate monitor will send information about your heart rate which is defined in the ANT+ device profile for a heart rate monitor. These device profiles are shared among all of the ANT+ Adapters, enabling any ANT+ Adapter to create a heart rate monitor or heart rate monitor receiver that will operate interchangeably with one another. When ANT+ is branded on a device it means it has been certified to be interoperable with other ANT+ branded devices.

ANT+ branded devices.

Because ANT+ is built on top of the proven ultra-low power ANT protocol, the network is optimised for power consumption, cost, latency, robust communication and ease of implementation.

Putting it All Together

Even when both sides are talking ANT, they still may not understand one another

ANT+: オープンな相互運用性 (OPEN INTEROPERABILITY)

ANT+ は ANT の上で送信される情報について表すものに対する定義の上で一致する相互の一組です。これらの定義はデバイスプロファイルと呼ばれており、固有のユースケースと典型的に結びついています。例えば、心拍モニターは心拍モニターのための ANT+ デバイスプロファイルで定義されている心拍数についての情報を送信します。これらのデバイスプロファイルは ANT+ 採用者間で共有されており、どの ANT+ 採用者でも互いに交換可能な運用を行う心拍モニターや、心拍モニター受信器を作ることができるようにします。

ANT+ がデバイスに商標を付けているのは、他の ANT+ 商標が付けられているデバイスとの相互運用を行うことを保証していることを意味しています。(注1)

ANT+ が証明された超低電力 ANT プロトコルの頂点で構築されているので、そのネットワークは電力消費、コスト、しっかりとしたコミュニケーションと実装の容易さについて最適化されています。

(注1) これを見ると、BLE と同じように相互運用を保証していることが分かります。しかし BLE と相互に通信できないことは、とても残念ですね。

ZWIFT



12の没入型ワールドと100以上のルートには楽しい発見がいっぱいあります。世界中から集まる大勢の仲間と一緒に、Watopiaのなだらかな丘を駆け回り、Innsbruckの山々を乗り越えて、Zwiftの素晴らしい景色を体感してください。



自由度

自分のスケジュールに合わせて取り組める豊富なオンデマンドのワークアウトと体系的なトレーニングプランなら、どんな目標も達成できます。



自分の限界に挑戦し、世界を相手に勝負！自分のレベルに合ったカテゴリーや距離を選んで参加できる Zwiftのバーチャルレースは、毎日がレース日和。ソロで参戦することも、チームとしてエントリーすることもできます。



自由度

オンデマンド型のトレーニングにより自由度が大きいことも ZWIFT の特徴になっています。カテゴリーや距離を選択してバーチャルレースにエントリーし、世界中の仲間と競い合うことも、ネットワークにより接続されているからこそできることです。

実際に外を走るのではありませんから、天候に左右されず、自分自身のスケジュールに合わせて、いつでもトレーニングができることも良い点です。

ランニング



船橋情報ビジネス専門学校

72

ランニング

シューズにセンサーを装着して走れば、屋内でも自分の都合に合わせて仮想レースに参加することができます。スマートウォッチなどを付けてランニングやウォーキング、サイクリングなどを楽しんでいる方々と同じようにトレーニング履歴も残ります。このようなセンサーが数多く開発されれば、さらに対象となる運動の種類は広がります。

72

ANT+ によるメリット

◇ 今年度開発したシステムが【ANT+】に対応すると

1. 独自の世界を形成することが自由にできる
2. 誰とでも、どこでも運動に参加できる
3. 運動中の身体の変化をリアルタイムで把握できる
4. データとして記録できる
5. 過去の自分と競うことができる
6. 一流の選手と競うことができる

...

船橋情報ビジネス専門学校

73

ANT+ によるメリット

今年度開発したシステムが、ANT+に対応すると、次のような点が大きく進展することになりそうです。

1. 独自の世界を形成することができる
バーチャル技術と連携して、完全没入の独自の世界を作ることができます。
2. インターネットで情報共有するので、場所を問わず運動に参加でき、指導者が参加者の身体状況も把握できるので、安全に運動を行うことができます。
3. 運動中の身体の変化を他の参加者も含めて一括して把握できます。
このことが、ZWIFTで行われているようなバーチャル競技を可能にします。
4. データとして記録できる
データとして記録できるということは、後で振り返ることができるということです。
記録しているデータがあれば、以下の点にもメリットがあります。
5. 過去の自分と競うことができる
履歴データがログとして残されているので、そのログを再生しながら、現在の自分が過去のデータと競いあうことができます。
※このことは、いっしょにトレーニングすることができない人達の間でも、ログデータを提供しあうことで、お互いの身体能力を高めあえることにもつながります。
6. 同様に、一流の選手のデータが提供されると、その選手と競うことも可能になります。

73

終わり

船橋情報ビジネス専門学校

74

74

マイコンソフトウェア開発入門

マイコンのソフトウェア開発の基礎

マイコンソフトウェア開発入門

この研究では、BLE の通信実験を行うために【ESP32】というマイコンを利用しました。このようなマイコンを使いこなすためには、ある程度の経験が必要です。ここでは開発に着手しやすくするために、マイコンのソフトウェア開発の入門編として、基礎的なソフトウェアと回路作成を通して実習を行います。

【お知らせ】 パワーポイントによるソースコードの説明は、断片的になりやすいので、【別冊:ソースコード集】を作りました。そちらも合わせてご覧ください。

ESP32 の特徴



ESP32-DevKitC-32E

ESP32 開発キットボードの特徴

- ◇ WiFi、Bluetooth、BLE 搭載
- ◇ 4 MB フラッシュメモリ
最近では 8 MB の物もある
- ◇ USB ケーブルで給電可能
- ◇ 外部電源は 5V を使用するが、ボード内で CPU が使う 3.3V を作っている
- ◇ 5V、3.3V とともに外部に取り出すことができる
- ◇ ボード周囲には38本のピンが配置されている
※ほとんどのIOが引き出されている
- ◇ 低価格で安定して出荷され続けている
- ◇ 開発環境は Arduino IDE、PlatformIO、ESP-IDF がある
- ◇ 開発言語は C言語、Micro Python が利用できる
※Basicなど、他の言語もある

ESP32 の特徴

ESP32 は WiFi(2.4GHz) と Bluetooth を内蔵しているマイクロコンピュータです。BLE の機能もカバーしています。4MB のフラッシュメモリが搭載されていて、ほとんどのアプリケーション開発には十分なメモリ容量です。電源は 5V を使用しますが、実際の CPU は 3.3V を使用しています。USB ケーブルで PC と接続することで電源が供給されて、上の図に示すボード内で 3.3V を作り出しています。ボード周囲には38本のピンが配置されていてほとんどの IO が引き出されていますので、通常の開発で信号線が不足することはありません。5V と 3.3V も外部に引き出されています。

Raspberry Pi が数年間在庫不足になって、価格が高騰している間も入手性が良好で、容易に入手することができました。最近ではフラッシュメモリ(プログラムメモリ)の容量がさらに増えて 8MB のボードも安定して出荷されています。IoT 開発では大変役立つ存在になっています。

この研究で最終的に用いたマイコンは、【M5AtomS3】というのですが、初めからそのマイコンを利用した訳ではありません。BLE の通信実験を行うために身近にある別のマイコンを利用しました。そのマイコンがこの ESP32 です。

開発には、一般に ESP-IDF、Arduino IDE と PlatformIO という環境が選択できますが、この研究では Microsoft 社が提供している Visual Studio Code の拡張機能である PlatformIO を用いて C++ 言語で開発することにします。他の言語として Micro Python を用いた開発も可能です。

ESP32 の GPIO

GPIO	機能	アナログ入力	デジタル入力	ETC	PULL	pinMode()初期値
GPIO0	IO	ADCC_D0H	TOUCH0	RTC_SPIO11	0	PULLUP
GPIO1	IO				0	PULLUP
GPIO2	IO	ADCC_D0L	TOUCH2	RTC_SPIO12	0	PULLDOWN
GPIO3	IO				0	PULLUP
GPIO4	IO	ADCC_D0H	TOUCH4	RTC_SPIO10	0	PULLDOWN
GPIO5	IO				0	PULLUP
GPIO6	IO	ADCC_D0H		RTC_SPIO04	0	PULLUP
GPIO7	IO				0	PULLUP
GPIO8	IO	ADCC_D0F	TOUCH8	RTC_SPIO17	0	INPUT
GPIO9	IO				0	PULLUP
GPIO10	IO	ADCC_D0L	TOUCH10	RTC_SPIO08	0	PULLUP
GPIO11	IO				0	PULLUP
GPIO12	IO	ADCC_D0H	TOUCH12	RTC_SPIO15	0	PULLDOWN
GPIO13	IO	ADCC_D0H	TOUCH13	RTC_SPIO14	0	INPUT
GPIO14	IO	ADCC_D0L	TOUCH14	RTC_SPIO16	0	INPUT
GPIO15	IO	ADCC_D0H	TOUCH15	RTC_SPIO11	0	PULLUP
GPIO16	IO				0	INPUT
GPIO17	IO				0	INPUT
GPIO18	IO				0	INPUT
GPIO19	IO				0	INPUT

ESP32 の GPIO

上の図は、ESP32 の GPIO(汎用入出力)を一覧で示したものです。ESP32 開発キットボードには、片側 19本、全部で 38本のピンが配置されています。ほとんどが IO として利用でき、アナログ入力やタッチセンサ入力も豊富に備えています。プログラムの初期設定によりプルアップ、プルダウンも選択することができます。とても使いやすくなっています。

【余談】 ESP32 の1つ前の型として ESP8266 というマイコンがあります。こちらも入手性が極めて良好なマイコンですが、ESP8266 と比べると ESP32 のボードの方が一回り大きなサイズになっています。以前は私も ESP8266 を利用していたのですが、取り出されている信号の数が少なく、回路を作る際に苦心した経験があります。今回の実験には、ESP8266 より自由度が大きい ESP32 を利用しました。

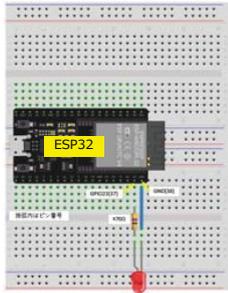
LED 点滅

デジタル出力 DO

LED点滅

まず使ったことのないマイコンを初めて使う時には、必ず LED の点滅を行ってみることにしています。これによって汎用デジタル出力(GPIO の Output)の使い方が分かるからです。

LED 点滅の回路



パーツリスト		
NO	パーツ名	員数
1	ブレッドボード	2
2	ESP32マイコン	1
3	LED	1
4	抵抗 (470Ω)	1
5	ジャンパ線	適宜

LED 点滅の回路

図に LED 点滅を行うための回路図を示します。ここでは、使用している ESP32 開発キットボードの幅が広いので 1 枚のブレッドボードに配置すると、片側 1 レーンしかブレッドボードが利用できなくなります。そのために 2 枚のブレッドボードを図の様に接続して回路を作ることを想定しています。この際、ブレッドボードに印刷されている番号を左に向けて回路を作ります。

使用するパーツは、次の通りです。

1. ブレッドボード × 2
2. ESP32 マイコンボード × 1
3. LED × 1
4. 抵抗 (470Ω) × 1
5. ジャンパ線 × 適宜 (上の図では青色の直線で示しています)

配線上の注意点:

- マイコンは、2枚のブレッドボードのつなぎ目部分の上に、USB コネクタを左に向けて配置してください。
※マイコンボードを抜き差しする場合には、ピンセットなどの工具を用いてください。
※上図で示す、マイコンの右側にある【黒いアンテナ部分】には決して力を加えないでください。
- LED には、長い脚と短い脚の 2本が出ていますが、長い方の脚から電流が流れ込み、短い方の脚から流れ出て行きます。実体図で回路配線を表現すると脚の長さが分からなくなってしまうので、【長い方の脚は曲げて】表現してあります。
- 配線図上のラベル(文字色黒、背景色白)の()内の番号は、マイコンボードのピン番号を示しています。マイコンのピン番号は、この図でマイコンボードの右上のピンから左回りに1、、、、38と番号が付いています。

4

LED 点滅のソースコード

ソースコードの要点

- #define LED_PIN 23 // LEDを接続しているGPIOの番号を23と定義している
- pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23番)を出力 (DO) に設定
- digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED に割り当てた GPIO を Highレベルにする (LED を点灯)
- digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED に割り当てた GPIO を Lowレベルにする (LED を消灯)
- delay(1000); // 1000ミリ秒間 (= 1秒間) 待つ

ソースコードの全体は、次頁のノート部に示しています。
【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

船橋情報ビジネス専門学校

5

LED 点滅のソースコード

ここでいう LED 点滅は、単純に点灯したり、消灯したりを繰り返すだけです。ソースコードも簡単です。上の図には、ソースコードの要点を示しています。

- #define A B と記述すると、
ソースコード中では、A と記述したものが B に置き換えられてコンパイルされます。上に記述したように、例えばソースコード中で GPIO の番号を分かりやすい名称で利用したい場合などで使います。
- pinMode(A, B) と記述すると、
番号 A の GPIO を B に設定します。GPIO は汎用の IO です。出力にも入力にも使うことができます。マイコン初期化の際に利用する GPIO を入力か出力か、どちらに使うのかを設定する記述です。
- digitalWrite(A, B) と記述すると、
番号 A の GPIO の端子を(信号を)B のレベルに設定してくれます。GPIO は出力に設定すると、一般にデジタル出力になります。その端子は High あるいは Low レベルでの出力になります。HIGH と記述すると端子からは 5V が、LOW と記述すると 0V が出力されます。ここでは、LED の点灯制御を行っているため、HIGH を出力すると 5V が出力されますから LED が点灯します。逆に LOW を出力すれば、LED は消灯します。
- delay(N) と記述すると、
N ミリ秒間(1000分の1秒間)プログラムの実行を待ちます。ミリ秒単位ですから、1秒待ちたいときは 1000 を指定することになります。もっと短い時間のウエイト(マイクロ秒単位)もできますが、それは他の回数により行います。プログラムは止めます、ある時間になったら特定の処理をするような処理を行うには、タイマー割込みなどの機能を使いますが、ここでは利用していません。

ソースコードは、次頁のノート部に全体を示しています。【別冊：ソースコード集】もご覧ください。

5

LED 点滅のソースコード 全体

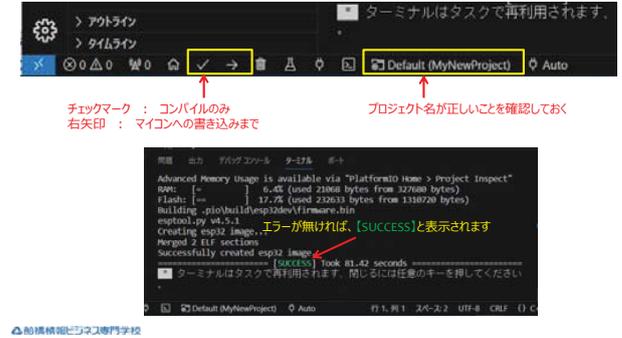
以下のソースコードを【PlatformIO】の【main.cpp】に記述してください。
【//】はその右側がコメントとして認識されます。コメントには下記の様に日本語を利用できます。

```
//<----- ここから ----->
#include <Arduino.h>
#define LED_PIN 23 // LED_PIN を GPIO23 に置換

void setup() { //setup() は初期化関数
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23番)を出力に設定
}

void loop() { //loop() は通常処理の関数で繰り返し呼び出される
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED_PIN, LOW);
  delay(1000);
}
//<----- ここまで ----->
```

コンパイルと書き込み



コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておくといく。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウインドウの一番上(上図の上の黄色い枠内)にある【>】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。(※マイコンの他の機種では、リセット操作が必要なものもあります。)

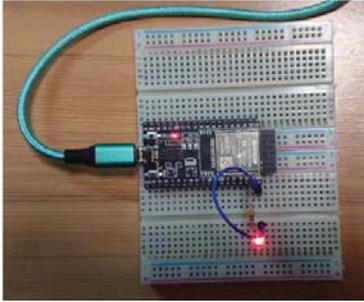
【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。
※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。
2. マイコンはプログラム書き込み完了後、リセットされてプログラムが動き始めます。このとき LED 制御などでは問題になることはないと思いますが、例えば、外部への信号出力で、動力が制御されるようなシステムの場合には、リセット直後のプログラムの動作で、思わぬ事故が発生する可能性があります(不用意にモーターが回転してしまう等)ので、そのようなシステムの場合には注意も必要ですが、安全確認が行われたことをシステムに通知して初めて信号が外部に出て行くような配慮を行わねばなりません。

6

7

動作結果



船橋情報ビジネス専門学校

8

動作確認

コンパイル・書き込みが終了すると、マイコンがリセットされて、書き込んだプログラムが動作し始めます。

LED 点滅は、一定の間隔で LED が点滅を繰り返すだけですが、ここで書き込んだプログラムには、小さな OS が含まれていることを覚えておきましょう。このミニ OS が、マイコンリセット後に `setup()` 関数を1度だけ呼び出して、初期化処理を行い、その後繰り返し `loop()` 関数を呼び出します。初めは、このように単純なプログラムでマイコンの汎用 IO の使い方に慣れて、徐々に高度な処理を行うプロジェクトを作成するように進んでいくのが良いと思います。

8

SW 入力

デジタル入力 DI 負論理

船橋情報ビジネス専門学校

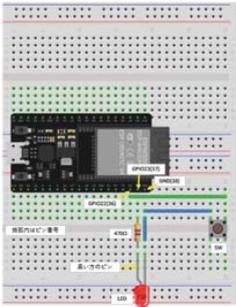
9

SW 入力

前の実験では、デジタル出力 (GPIO の Output) を行いましたが、次に行うべきことは、デジタル入力 (GPIO の Input) です。

9

SW 入力 (負論理) の回路



船橋情報ビジネス専門学校

10

パーツリスト

NO	パーツ名	員数
1	ブレッドボード	2
2	ESP32マイコン	1
3	LED	1
4	抵抗 (470Ω)	1
5	ジャンパ線	適宜
6	SW (タクトSW)	1

SW 入力 (負論理) の回路

図に SW 入力を【負論理】で行うための回路図を示します。ここでは、使用している ESP32 開発キットボードの幅が広いので、1枚のブレッドボードに配置すると、片側1レーンしかブレッドボードが利用できなくなります。そのため2枚のブレッドボードをこのように接続して回路を作ることと想定しています。この際、ブレッドボードに印刷されている番号を左に向けて回路を作ります。

ここで【負論理】というのは、

【SW が押下されていない場合】(つまり通常時)には、GPIO 信号が【High レベル】つまり1で、【SW が押下されている場合】には、GPIO 信号が【Low レベル】という、アクションに対して反対のイメージの信号レベルになる場合を【負論理】と言っています。

使用するパーツは、次の通りです。

1. ブレッドボード × 2
2. ESP32 マイコンボード × 1
3. LED × 1
4. 抵抗 (470Ω) × 1
5. ジャンパ線 × 適宜
6. SW × 1 (この SW はタクト SW と言います)

配線上の注意:

- マイコンは、2枚のブレッドボードのつなぎ目部分の上に、USB コネクタを左に向けて配置してください。
※マイコンボードを抜き差しする場合には、ピンセットなどの工具を用いてください。
※上図で示す、マイコンの右側にある【黒いアンテナ部分】には決して力を加えないでください。
- LED には、長い脚と短い脚の2本が出ていますが、長い方の脚から電流が流れ込み、短い方の脚から流れ出て行きます。実体図で回路配線を表示すると脚の長さが分からなくなってしまうので、【長い方の脚は曲げて】表現してあります。
- 配線図上のラベル(文字色黒、背景色白)の()内の番号は、マイコンボードのピン番号を示しています。マイコンのピン番号は、この図ではマイコンボードの右上のピンから左回りに1、...、38と番号が付いています。

10

SW 入力 (負論理) のソースコード

ソースコードの要点

- `#define SW_PIN 22 // SW_PIN を 22 と定義している`
- `pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLUP); // SW_PIN (22番) を入力 (プルアップ) に設定`
- `digitalWrite(LED_PIN, digitalRead(SW_PIN)); // SW 入力を読み、その結果を LED に出力する // LED は SW の状態によって変化する`

ソースコードの全体は、次頁のノート部に示しています。
【別冊: ソースコード集】も合わせてご覧ください。

船橋情報ビジネス専門学校

11

SW 入力 (負論理) のソースコード

ここで言う SW 入力では、SW の押下を読み取り、その信号レベルに応じて LED を点灯したり消灯したりします。上の図にはソースコードの要点を示しています。

- `#define A B` は、LED 点滅で既に説明しました。ここでは、SW 入力も利用するので、2つの `#define` が記述されています。SW 用の GPIO は 22番 に設定します。

- `pinMode(A, B)` と記述すると、番号 A の GPIO を B に設定します。ここでは、SW 用の GPIO は汎用のデジタル入力として使用するので、B を `INPUT_PULLUP` として設定しています。

回路図で分かるように(また 負論理 という言葉でも分かるように) 通常 SW が押されていない場合には、SW 用の GPIO 端子はどこにも接続されていません。このときにこの端子の状態を読み込むと HIGH レベルになるようにしておくのが、この `INPUT_PULLUP` という設定です。通常何もしない状態で HIGH レベルであり、SW がアクティブな状態(押されている状態)のとき LOW レベルになる【普通の感覚とは逆のイメージ】なので、論理が逆という意味合いで【負論理】と言います。この逆の場合【通常時に 0V に接続しておく】ことを `INPUT_PULLDOWN` と指定します。プルアップ・プルダウン: これは時々出てくる用語です。

- `digitalWrite(LED_PIN, digitalRead(SW_PIN));`
//この行は 2つの処理をまとめて記述しています。

`digitalRead(SW_PIN)` で SW が接続されている GPIO 端子の状態を読み込んでいます。この端子は デジタル入力として設定しているので、状態は HIGH あるいは LOW のいずれかです。 `digitalRead()` 関数を実行すると読み込んだ GPIO 端子の状態が返ってきます。その状態をそのまま、 `digitalWrite()` 関数に渡しています。ですから、 `digitalWrite(LED_PIN, HIGH または LOW)` と記述したのと同じになります。LED は、この関数の2番目のパラメータで制御されているので、SW が押されていない通常時には、HIGH が読み込まれるので、何もしなくても LED は点灯しています。反対に SW を押してみると LOW が読み込まれるので、それを LED に出力すると、LED は消灯します。これが【負論理】の制御です。

11

SW 入力(負論理)のソースコードの全体

以下のソースコードを【PlatformIO】の【main.cpp】に記述してください。
 [//] はその右側がコメントとして認識されます。コメントには下記の様に日本語を利用できます。

```
//<----- ここから -----
// SWを押すとLED消灯、離すと点灯-->負論理

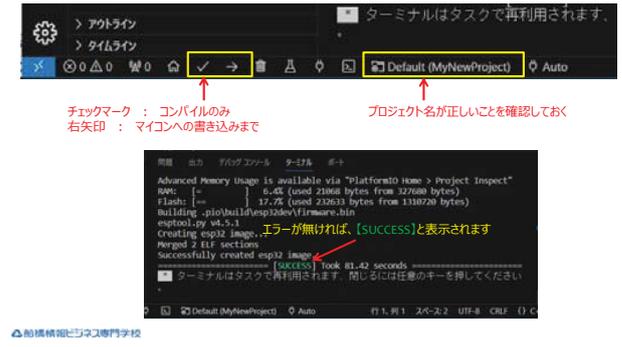
#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // LED_PIN を 23 と定義
#define SW_PIN 22 // SW_PIN を 22 と定義

void setup() {
    pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23 番)を出力に設定
    pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLUP); // SW_PIN(22 番)を入力(プルアップ)に設定
    digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
}

void loop() {
    digitalWrite(LED_PIN, digitalRead(SW_PIN));
}
//<----- ここまで -----
```

コンパイルと書き込み



コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておくといいでしょう。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

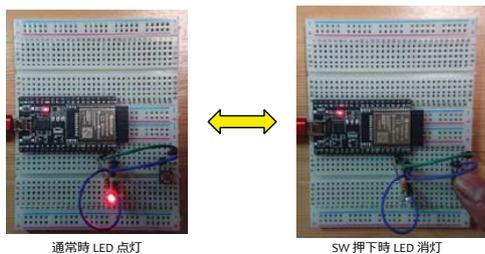
コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウインドウの一番下(上図の上の黄色い枠内)【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。
 ※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

動作確認



動作確認

マイコンがリセットされて、書き込んだプログラムが動作を始めると LED が点灯します。この時の様子が左の写真です(通常時 HIGH の状態)。

SW を押下すると、SW により、GPIO 端子が GND に接続されて LOW レベルになり、LED は消灯します。

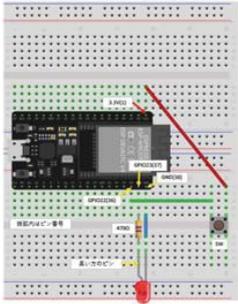
SW 入力

デジタル入力 DI 正論理

SW 入力(正論理)

前の実験では、負論理の SW 入力でも LED を点灯させましたが、次は頭の中では考えやすい【正論理】での LED 制御です。

SW 入力 (正論理) の回路



パーツリスト		
NO	パーツ名	員数
1	ブレッドボード	2
2	ESP32マイコン	1
3	LED	1
4	抵抗 (470Ω)	1
5	ジャンパ線	適宜
6	SW (タクトSW)	1

船橋情報ビジネス専門学校

16

SW 入力 (正論理) の回路

この回路は、前回の回路とほとんど同じですが、SW 付近の配線が違っているので注意してください。SW の片側は、マイコンボードの 3.3V に接続します (SV でもかまいません)。つまり、SW が押下されると、SW を経由して接続されている GPIO の端子に電圧が上がり HIGH レベルになります。通常時は未接続ですが、GPIO の内部設定で INPUT_PULLDOWN と設定したので、このとき LOW レベルになっています。つまり通常時 LOW、アクティブ時 HIGH となります。

ここでは、使用している ESP32 開発キットボードの幅が広いので、1枚のブレッドボードに配置すると、片側1レーンしかブレッドボードが利用できなくなります。そのために2枚のブレッドボードを横に接続して回路を作成することを想定しています。この際、ブレッドボードに印刷されている番号を左に向けて回路を作ります。

使用するパーツは、次の通りです。

1. ブレッドボード × 2
2. ESP32 マイコンボード × 1
3. LED × 1
4. 抵抗 (470Ω) × 1
5. ジャンパ線 × 適宜
6. SW × 1 (この SW はタクト SW と言います)

配線上の注意:

- マイコンは、2枚のブレッドボードのつなぎ目部分の上に、USB コネクタを左に向けて配置してください。※マイコンボードを抜き差しする場合には、ピンセットなどの工具を用いてください。※上図で示す、マイコンの右側にある【黒いアンテナ部分】には決して力を加えないでください。
- LED には、長い脚と短い脚の2本が出ていますが、長い方の脚から電流が流れ込み、短い方の脚から流れ出て行きます。実体図で回路配線を表示すると脚の長さが分からなくなってしまうので、【長い方の脚は曲げて】表現してあります。
- 配線図上のラベル (文字色黒、背景色白) の () 内の番号は、マイコンボードのピン番号を示しています。マイコンのピン番号は、この図でマイコンボードの右上のピンから左回りに1、、、38と番号が付いています。

【重要】なおこの回路は、この先の実験でもしばしば使いますので、そのまま保管しておいて下さい。

16

SW 入力 (正論理) のソースコード

ソースコードの要点

- pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLDOWN); // SW_PIN (2番) を入力 (プルダウン) に設定

ソースコードの全体は、次頁のノート部に示しています。
【別冊: ソースコード集】も合わせてご覧ください。

船橋情報ビジネス専門学校

17

SW 入力 (正論理) のソースコード

前回と同様に SW の押下により、その信号レベルに応じて LED の点灯を制御しますが、前回とは反対に通常時 (SW が押下されていない時) は、LED は消灯している。押下時 (SW が押されている時) は、LED が点灯する という動作になります。動作の様子を想像するには、こちらのほうがイメージしやすい【正論理】です。

上の図にはソースコードの要点を1行だけ示しています。

- pinMode(A, B) と記述すると、番号 A の GPIO を B に設定します。ここでは、SW 用の GPIO は汎用のデジタル入力として使用するので、B を INPUT_PULLDOWN として設定しています。

回路図でも説明したように SW は片側が 3.3V に接続されています。そして GPIO 端子は、INPUT_PULLDOWN に設定します。何も接続されていないときにこの端子の状態を読み込むと LOW レベルになるようにしておくのが、この【INPUT_PULLDOWN】という設定です。通常何もなしの状態でも LOW レベルであり、SW がアクティブな状態 (押されている状態) のとき HIGH レベルになる【普通の感覚のイメージ】なので、論理が正しい意味合いで【正論理】と言います。この逆の場合【通常時に 0V に接続しておく】には【INPUT_PULLDOWN】と指定します。

- digitalWrite(LED_PIN, digitalRead(SW_PIN)); // この行は2つの処理をまとめて記述しています。digitalRead(SW_PIN) で SW が接続されている GPIO 端子の状態を読み込んでいます。この端子はデジタル入力として設定しているので、状態は HIGH あるいは LOW のいずれかです。digitalRead() 関数を実行すると読み込んだ GPIO 端子の状態が返ってきます。その状態をそのまま、digitalWrite() 関数に渡しています。ですから、digitalWrite(LED_PIN, HIGH または LOW) と記述したのと同じになります。LED は、この関数の2番目のパラメータで制御されているので、SW が押されていない通常時には LOW が読み込まれます。何もしていない場合は LED は消灯しています。反対に SW を押してみると HIGH が読み込まれるので、それを LED に出力すれば LED は点灯します。これが【正論理】の制御です。

17

SW 入力 (正論理) のソースコード全体

以下のソースコードを【PlatformIO】の【main.cpp】に記述してください。
【//】はその右側がコメントとして認識されます。コメントには下記の様に日本語を利用できます。

```
//<----- ここから -----
// SW を押すとLED点灯、離すと消灯-->正論理
//

#include <Arduino.h>

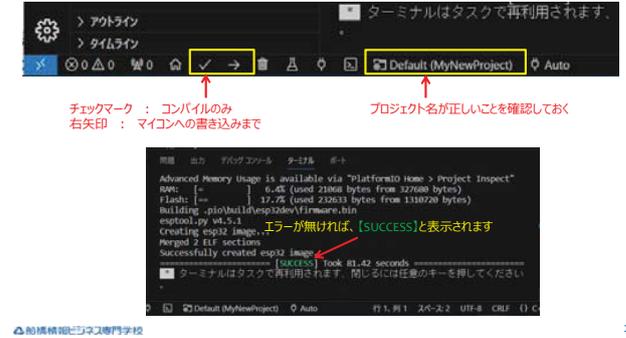
#define LED_PIN 23 // LED_PIN を GPIO23 として定義する
#define SW_PIN 22 // SW_PIN を GPIO22 として定義する

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23番)を出力ピンに設定
  pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLDOWN); // SW_PIN(22番)を入力(プルダウン)に設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
}

void loop() {
  digitalWrite(LED_PIN, digitalRead(SW_PIN));
}
//<----- ここまで -----
```

18

コンパイルと書込み



コンパイルと書込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておくとい良いでしょう。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

コンパイルと書込みは【PlatformIO】ウインドウの一番上 (上図の上の黄色い枠内) 【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

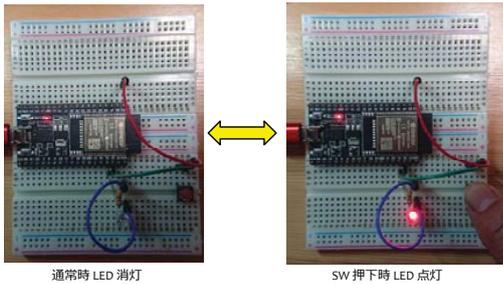
【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。

※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

19

動作結果



通常時 LED 消灯

SW 押下時 LED 点灯

動作確認

マイコンへのプログラム書き込みが完了すると、リセットされてプログラムが動き始めています。

この時(通常時)は、LED は消灯しています(図左)。

次に SW を押下すると、LED が点灯します。

これが、SW 入力を正論理で用いた LED 制御です。

【重要】今回は入力側の SW で、正論理制御を行いました。LED が点灯するときには LED の GPIO を HIGH レベルにしていましたが、反対に GPIO 端子が LOW レベルになった時に、LED を点灯させるにはどうすればよいでしょうか。これまで行った LED に対する制御は、すべて正論理でした。LED への出力を負論理で行う方法を考えてみて下さい。

20

20

シリアル通信 送信

メッセージ送信

シリアル通信 送信

シリアル通信は、古くから使われている、基本的ですがとても重要なデータ交換方法です。シリアル通信はコンピュータ間だけでなく、様々な装置やセンサーとコンピュータ間でのデータ交換に用いられています。ここではまず送信を実験します。

シリアル通信とシリアル通信

21

21

シリアル通信とは

□ 左に向かって1ビットずつデータが送信される様子を示しています



シリアル通信とは

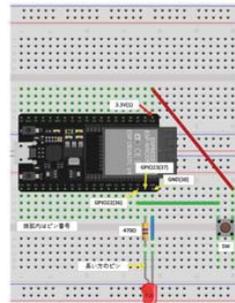
22

シリアル通信とは

シリアル通信(UART: Universal Asynchronous Receiver Transmitter)とは、図に示すように1本の信号線で、通信相手に対して1ビットずつデータを送ることで情報交換をする方法です。UART は調歩同期式シリアル通信のひとつで、開始と終了の合図を決めておき、その合図にしたがってデータを送るという方式です。開始の合図を「スタートビット」、終了の合図を「ストップビット」とし、「スタートビット」と「ストップビット」の間に「データビット」を挟んで送信します。「データビット」の後に、送信するデータが正しく受け取れたのかを確認するための「パリティビット」を付加する場合があります。スタートビットは1bit、データは8ビット、パリティビットは1ビット、ストップビットは2ビット(あるいは1ビット)となり、1回の通信で送るデータ数は12bit(あるいは11bit)になります。

22

シリアル通信 送信の回路 ※SW 入力(正論理)と同じ



パーツリスト

NO	パーツ名	員数
1	ブレッドボード	2
2	ESP32マイコン	1
3	LED	1
4	抵抗 (470Ω)	1
5	ジャンパ線	適宜
6	SW (タクトSW)	1

シリアル通信 送信の回路

23

シリアル通信 送信の回路

図にシリアル通信【送信】の回路図を示します。これは、前の実験で作成した SW 入力を【正論理】で行うための回路図と同じものです。シリアル通信によるメッセージ送信を実験するだけでしたら、マイコン以外に回路は要りません。ブレッドボードに ESP32 マイコンボードを配置しただけでも実験できます。前の回路をバランしてしまっただけの場合には、マイコンのみで実験してもかまいません。

シリアル通信を行うには通信相手が必要です。その相手と接続をしなければいけません。ここではマイコンにプログラムを書き込むために、USB ケーブルで PC と接続しているため、PC を通信相手として実験を行います。

ここでは、使用している ESP32 開発キットボードの幅が広いので、1枚のブレッドボードに配置すると、片側1レーンしかブレッドボードが利用できなくなります。そのために2枚のブレッドボードを図の様に接続して回路を作ることと想定しています。この際、ブレッドボードに印刷されている番号を左に向けて回路を作ります。

- 使用するパーツは、次の通りです。
1. ブレッドボード × 2
 2. ESP32 マイコンボード × 1
 3. LED × 1
 4. 抵抗 (470Ω) × 1
 5. ジャンパ線 × 適宜
 6. SW × 1 (この SW はタクト SW と言います)

配線上の注意点:

- マイコンは、2枚のブレッドボードのつなぎ目部分の上に、USB コネクタを左に向けて配置してください。
※マイコンボードを抜き差しする場合には、ピンセットなどの工具を用いてください。
※上図で示す、マイコンの右側にある【黒いアンテナ部分】には決して力を加えないでください。
- LED には、長い脚と短い脚の2本が出ていますが、長い方の脚から電流が流れ込み、短い方の脚から流れ出て行きます。実体図では回路配線を表現すると脚の長さが分からなくなってしまうので、【長い方の脚は曲げて】表現してあります。
- 配線図上のラベル(文字色黒、背景色白)の()内の番号は、マイコンボードのピン番号を示しています。マイコンのピン番号は、この図でマイコンボードの右上のピンから左回りに1、...、38と番号が付いています。

23

シリアル通信 送信 ソースコード要点

ソースコードの要点

- `HardwareSerial mySerial(0);` // UART のチャンネル 0 をシリアル通信のオブジェクトとして使用するための記述
- `mySerial.begin(115200);` // UART0 を通信速度 115200bps で開始
- `mySerial.println("SW ON!");` // シリアルポートから“SW ON!”という文字列を出力します

※ソースコードは、長いので、次頁以後に分けて示しています。

ソースコードの全体は、後のページのノート部に示しています。【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

船橋情報ビジネス専門学校

24

シリアル通信のソースコード その1

このプログラムは、SW が押されていれば【SW ON!】押されていなければ【SW OFF!】という文字列をシリアル通信で送信します。

上の図にはソースコードの要点を示しています。

- `HardwareSerial mySerial(0);` // UART のチャンネル 0 をシリアル通信のオブジェクトとして使用するための記述です。これ以後、ソースコードでは、`mySerial`としてシリアル通信オブジェクトにアクセスします。`HardwareSerial` は、プロジェクトを作成した際に指定した ESP32 マイコンボードの標準ライブラリに含まれていますので、他のライブラリは必要はありません。
- `mySerial.begin(115200);` // Start UART0 115200 bps
ここで、UART0 を通信速度 115200 bps で開始しています。
【bps】とは通信速度の単位で【bit per second】、1秒あたりの通信ビット数を表しています。
- `mySerial.println("SW ON!");` // シリアルポートから“SW ON!”という文字列を出力します。出力した文字列は、USB ケーブルを通じて接続されている PC に送信されます。PC では PlatformIO の機能であるシリアルターミナルを利用してこの文字列をメッセージとして受け取ります。

24

シリアル通信 送信 ソースコード 冒頭部分

```
// SWを押すとLED点灯、離すと消灯--->正論理
// + シリアル通信でメッセージを出力
// 以下を platformio.ini に追記 (COMポートは環境に合わせる)
// monitor_speed = 115200
// monitor_port = COM12
// upload_port = COM12

#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // プログラム中のLED_PINという文字を23に置換
#define SW_PIN 22 // プログラム中のSW_PINという文字を22に置換

HardwareSerial mySerial(0); // UART0
```

船橋情報ビジネス専門学校

25

ソースコード冒頭部分

この中で、以下の部分は記述の内容に従って、3行を `platformio.ini` に追記してください(図の赤文字部分)。また、COM ポート番号は、マイコンを接続した PC で認識されている COM ポート番号に合わせて記述して下さい。デバイスマネージャで確認できます。このように記述することで、PlatformIO のシリアルモニタを指定の COM ポートで利用することができます。

```
// 以下3行を platformio.ini に追記 (COMポートは環境に合わせる)
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM12
upload_port = COM12
```

私の `platformio.ini` の内容は、以下の様になっています。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
monitor_speed = 115200 ←追記部分(ソースコードで指定した通信速度)
monitor_port = COM12 ←追記部分 (COMポート番号は皆さんの環境に合わせてください。)
upload_port = COM12 ←追記部分 (COMポート番号は皆さんの環境に合わせてください。)
```

25

シリアル通信 送信 ソースコード setup()、loop()

```
void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23番ピン)を出力ピンに設定
  pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLDOWN); // SW_PIN (22番ピン)を入力(プルダウン)に設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  mySerial.begin(115200); // Start UART0 115200bps
}

void loop() {
  if(digitalRead(SW_PIN)==HIGH){
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
    mySerial.println("SW ON!");
  }else{
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
    mySerial.println("SW OFF!");
  }
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

26

シリアル通信 送信 ソースコード setup()、loop()

`loop()` 関数では、SW の状態を読み込んでその状態に対応して LED の制御を行い、シリアル通信でメッセージを送信する動作を繰り返しています。そのため、`setup()` 関数では LED と SW を接続した GPIO ポートの設定を行います。また、シリアルポートの通信速度も設定しています。

26

シリアル通信 送信 ソースコード全体

以下のソースコードを【PlatformIO】の【main.cpp】に記述してください。

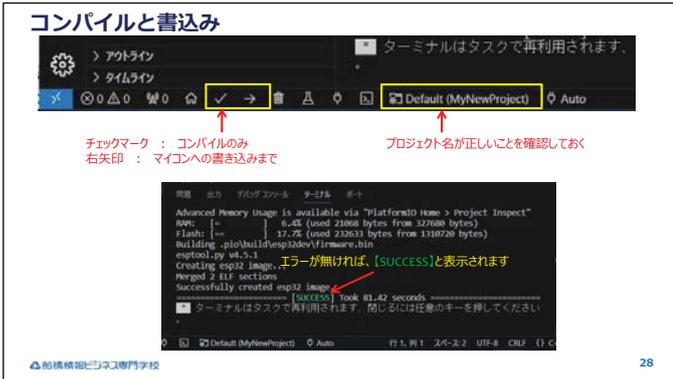
```
#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // LED_PIN を GPIO23番とする
#define SW_PIN 22 // SW_PIN を GPIO22番とする
HardwareSerial mySerial(0); // UART0

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23番ピン)を出力ピンに設定
  pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLDOWN); // SW_PIN (22番ピン)を入力(プルダウン)に設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  mySerial.begin(115200); // Start UART0 115200bps
}

void loop() {
  if(digitalRead(SW_PIN)==HIGH){
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
    mySerial.println("SW ON!");
  }else{
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
    mySerial.println("SW OFF!");
  }
}
```

27



コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておく方が良いです。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウィンドウの一番下(上図の上の黄色い枠内)【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

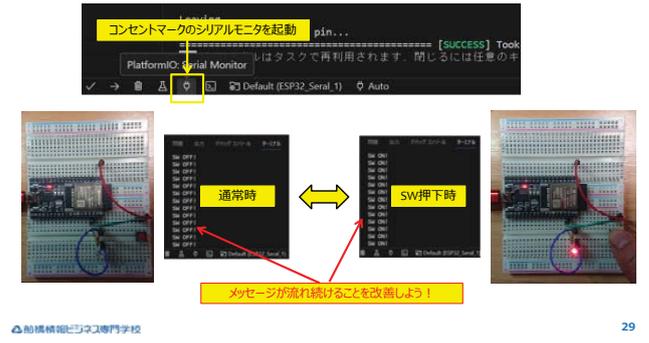
書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。
※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

シリアル通信 送信プログラムの改善

動作確認



動作確認

動作確認をするには、PlatformIO のシリアルモニタを起動する必要があります。上の図に示すように、ウィンドウ下部の【コンセント】マークのアイコンをクリックすると、その右側にウィンドウがシリアルモニタに切り替わります。

通常時は、SW は押下されていないので【SW OFF!】のメッセージが流れ続けています。SW を押下すると【SW ON!】のメッセージが流れ続け、LED は点灯し続けます。

このプログラムは、動作としてはこれで良いのですが、メッセージが流れ続けているということは、マイコンは常時メッセージを送信し続けているということですので、少し改善したほうが良いかもしれません。

次の実習で、SW の状態 (ON/OFF) が変化しただけ、メッセージを送信するようにしてみましょう

SW の状態が変化しただけメッセージを送信 冒頭から setup()

- ソースコード変更の要点
- int SW_Status; // ←SW の状態を記憶する変数を追加します。
 - SW_Status = LOW; // その変数を初期化しておきます。

```
#define LED_PIN 23 // LED_PIN を GPIO23 と定義する
#define SW_PIN 22 // SW_PIN を GPIO22 と定義する

HardwareSerial mySerial(0); // UART0

int SW_Status; // ←SW の状態を記憶する変数を追加します

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23番)を出力に設定
  pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLDOWN); // SW_PIN (22番) を入力 (プルダウン) に設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  mySerial.begin(115200); // Start UART0 115200bps
  SW_Status = LOW; // あらかじめ、SW の状態を LOW に設定しておきます。
}
```

ソースコードの全体は、後のページのノート部に示しています。【別冊 : ソースコード集】も合わせてご覧ください。

SW の状態が変化しただけメッセージ送信 冒頭から setup() までの要点を図に示します。

SW の状態が変化しただけ、メッセージを送信するように変更するには、ほんのわずかな変更で対応できます。

冒頭から、setup() 関数までの変更は次のようになります。

```
#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // プログラム中の LED_PIN という文字を 23 に置換
#define SW_PIN 22 // プログラム中の SW_PIN という文字を 22 に置換

HardwareSerial mySerial(0); // UART0

int SW_Status; // ←SW の状態を記憶する変数を追加します

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23ピン)を出力ピンに設定
  pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLDOWN); // SW_PIN (22ピン) を入力 (プルダウン) に設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  mySerial.begin(115200); // Start UART0 115200bps
  SW_Status = LOW;
}
```

SW の状態が変化しただけメッセージを送信 loop() 関数

- ソースコード変更の要点
 - int SW_Status 変数を使い、以前のSW状態と今の状態が異なる場合にメッセージを送信する
 - SW_Status = HIGH または LOW; //現在のSW状態を記憶する

```
void loop() {
  if(digitalRead(SW_PIN)==HIGH){
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
    if(SW_Status == LOW){ //前のSW状態を調べる
      mySerial.println("SW ON!");
      SW_Status = HIGH; //現在のSW状態を記憶する
    }
  }else{
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
    if(SW_Status == HIGH){ //前のSW状態を調べる
      mySerial.println("SW OFF!");
      SW_Status = LOW; //現在のSW状態を記憶する
    }
  }
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

32

SW の状態が変化しただけメッセージを送信 loop() 関数

ソースコード変更の要点は、次の2点です。

- int SW_Status 変数を使い、以前のSW状態と今の状態が異なる場合にメッセージを送信する
- SW_Status = HIGH または LOW; //現在のSW状態を記憶する

32

SW の状態が変化しただけメッセージを送信 ソースコード全体

ソースコード全体は、テキストのノート部分に記載してありますので、そちらを参照してください。また、別冊：ソースコード集もご覧ください。

船橋情報ビジネス専門学校

33

SW の状態変化時だけメッセージ送信 ソースコード全体

```
// SWを押すとLED点灯、離すと消灯-->正論理
// +シリアル通信でメッセージを出力
// 以下を platformio.ini に追加 (COMポートは環境に合わせる)
// monitor_speed = 115200
// monitor_port = COM12
// upload_port = COM12

#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 //プログラム中のLED_PINという文字を23に置換
#define SW_PIN 22 //プログラム中のSW_PINという文字を22に置換

HardwareSerial mySerial(0); // UART0

int SW_Status;

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23番ピン)を出力ピンに設定
  pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLDOWN); // SW_PIN(22番ピン)を入力(プルダウン)に設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  mySerial.begin(115200); // Start UART0 115200bps
  SW_Status = LOW;
}

void loop() {
  if(digitalRead(SW_PIN)==HIGH){
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
    if(SW_Status == LOW){
      mySerial.println("SW ON!");
      SW_Status = HIGH;
    }
  }else{
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
    if(SW_Status == HIGH){
      mySerial.println("SW OFF!");
      SW_Status = LOW;
    }
  }
}
```

33

動作確認



SW 状態の変化時だけ、メッセージが送信されるようになった！

船橋情報ビジネス専門学校

34

動作確認

PlatformIO のシリアルモニタを起動して(ウィンドウ下部の【コンセント】マークのアイコンをクリック)どのようにメッセージが送信されるかを確認します。

- リセット直後は初期化時に SW の状態は OFF で、変数の内容も OFF ですから、変化がないので、何もメッセージは送信されません。
- SW を押下すると、LED が点灯し、【SW ON!】というメッセージが1度だけ送信されます。
 - ※ SW を押し続けていても、連続してメッセージが送信されることはありません。
- 次に SW から指を話すと、【SW OFF!】というメッセージが1度だけ送信されて、LED が消灯します。

34

シリアル通信 受信

メッセージ受信

船橋情報ビジネス専門学校

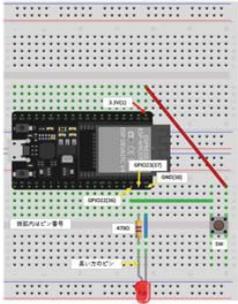
35

シリアル通信 受信

次にシリアル通信でメッセージ受信を実験します。これまでの実験で LED 点滅制御ができるようになっていしますので、シリアル通信により受信したメッセージの内容に応じて LED を制御してみましょう。

35

シリアル通信 受信の回路 ※SW 入力 (正論理) と同じ



パーツリスト		
NO	パーツ名	員数
1	ブレッドボード	2
2	ESP32マイコン	1
3	LED	1
4	抵抗 (470Ω)	1
5	ジャンパ線	適宜
6	SW (タクトSW)	1

ソースコードの全体は、後のページのノート部に示しています。【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

シリアル通信 受信の回路

図にシリアル通信【受信】の回路図を示します。これは、前の実験で作成したSW 入力を【正論理】で行うための回路図と同じものです。これまでに実験したLED 点滅を利用して、シリアル通信で受信したメッセージに応じたLED 制御を行うためには、LED を配線しておく必要があります。→ ですから、最低限の回路を作るとすれば、LED 点滅で作った回路が必要で。

ここでは、使用しているESP32 開発キットボードの幅が広いので、1枚のブレッドボードに配置すると、片側1レーンしかブレッドボードが利用できなくなります。そのために2枚のブレッドボードを図の様に接続して回路を作るとを想定しています。この際、ブレッドボードに印刷されている番号を左に向けて回路を作ります。

使用するパーツは、次の通りです。

1. ブレッドボード × 2
2. ESP32 マイコンボード × 1
3. LED × 1
4. 抵抗 (470Ω) × 1
5. ジャンパ線 × 適宜
6. SW × 1 (このSW はタクトSW と言います)

配線上の注意点:

- マイコンは、2枚のブレッドボードのつなぎ目部分の上に、USB コネクタを左に向けて配置してください。
※マイコンボードを抜き差しする場合には、ピンセットなどの工具を用いてください。
※上図で示す、マイコンの右側にある【黒いアンテナ部分】には決して力を加えないでください。
- LED には、長い脚と短い脚の2本が出ていますが、長い方の脚から電流が流れ込み、短い方の脚から流れ出て行きます。実体図で回路配線を表示すると脚の長さが分からなくなってしまうので、【長い方の脚は曲げて】表現してあります。
- 配線図上のラベル(文字色黒、背景色白)の()内の番号は、マイコンボードのピン番号を示しています。マイコンのピン番号は、この図ではマイコンボードの右上のピンから左回りに1、...、38と番号が付いています。

シリアル通信 受信 ソースコード 冒頭部分

```
// SWを押すとLED点灯、離すと消灯--->正論理
// + シリアル通信でメッセージ出力
// 以下を platformio.ini に追記 (COMポートは環境に合わせる)
// monitor_speed = 115200
// monitor_port = COM12
// upload_port = COM12
```

```
#include <Arduino.h>
```

```
#define LED_PIN 23 // LED_PIN を GPIO23 と定義する
```

```
HardwareSerial mySerial(0); // UART チャンネル0を使用する
```

ソースコード冒頭部分

この中で、以下の部分は記述の内容に従って、3行を platformio.ini に追記してください。また、COM ポート番号は、マイコンを接続した PC で認識されている COM ポート番号に合わせて記述して下さい。デバイスマネージャで確認できます。このように記述することで、PlatformIO のシリアルモニタを指定ポートで利用することができます。

```
// 以下3行を platformio.ini に追記 (COMポートは環境に合わせる)
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM12
upload_port = COM12
```

私の platformio.ini の内容は、以下の様になっています。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
monitor_speed = 115200 ←追記部分(ソースコードで指定した通信速度)
monitor_port = COM12 ←追記部分(COMポート番号は皆さんの環境に合わせてください。)
upload_port = COM12 ←追記部分(COMポート番号は皆さんの環境に合わせてください。)
```

シリアル通信 受信 のソースコード 冒頭から setup() 関数

ソースコードの要点

- char msg[10]; // シリアル通信によるメッセージ受信用バッファ
- int i; // メッセージ受信バッファのインデックス

```
#include <Arduino.h>
#define LED_PIN 23 // LED_PIN を GPIO23 と定義する
```

```
HardwareSerial mySerial(0); // UART チャンネル0を使用する
```

```
char msg[10]; // シリアル通信によるメッセージ受信用バッファ
int i; // メッセージ受信バッファのインデックス
```

```
void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23番ピン)を出力ピンに設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  mySerial.begin(115200); // Start UART0 115200bps
  i = 0;
}
```

シリアル通信 受信のソースコード 冒頭から setup() 関数まで

上の図にはソースコードの要点と、冒頭から setup() 関数までを示しています。このプログラムでは、SW は使用しないので、GPIOの定義とモードの設定等から削除しています。

以下、ソースコードの要点としては、

- char msg[10]; // シリアル通信によるメッセージ受信用バッファ
// ここでは10文字分の配列を用意しています。
- int i; // メッセージ受信バッファのインデックス(0,1,2,3,...)
- i = 0; // ←このコードで i を 0 で初期化しています。

シリアル通信 受信 のソースコード loop() 関数

ソースコードの要点

- if(mySerial.available()) { // ここで、受信データがあるか調べています
- c = mySerial.read(); // 1文字づつデータを受信しています
- if(c == '\n') { // 改行文字はメッセージ文字列の最後です

```
void loop() {
  char c; // シリアル受信用1文字分のバッファ

  if(mySerial.available()){ // 受信データあり?
    c = mySerial.read(); // 1文字受信
    msg[i++] = c; // 受信した文字をメッセージバッファに格納し、
    // インデックスを+1する
    if(c == '\n'){ // 受信した文字が改行コード(0x0d)か?
      // ここで受信したメッセージの解析と対応する処理を行う (次頁で説明)
    }
  }
}
```

シリアル通信 受信 のソースコード loop() 関数

```
//以下のコードを PlatformIO の main.cpp に setup() 関数に続けて入力してください。
//<----- ここから ----->
void loop() {
  char c; // シリアル受信用1文字分のバッファ

  if(mySerial.available()){ // 受信データあり?
    c = mySerial.read(); // 1文字受信
    msg[i++] = c; // 受信した文字をメッセージバッファに格納し、
    // インデックスを+1する
    if(c == '\n'){ // 受信した文字が改行コード(0x0d)か?
      i = 0; // インデックスを初期化
      if(msg[0] == '0'){ // 受信したメッセージが数字の0か?
        digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
        mySerial.println("LED OFF!"); // 消灯したメッセージを送信
      }else if(msg[0] == '1'){ // 受信したメッセージが数字の1か?
        digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED 点灯
        mySerial.println("LED ON!"); // 点灯したメッセージを送信
      }else{ // 受信シタメッセージが不明
        digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED 点灯
        delay(100);
        digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
        delay(100);
        ... LED の点滅を繰り返す ...
        mySerial.println("Unknown Message !!"); // 知らないメッセージが届いたことを送信
      }
    }
  }
}
//<----- ここまで ----->
```

受信したメッセージの解析と対応する処理

```

i = 0; // インデックスを初期化
if(msg[0] == '0'){ // 受信したメッセージが数字の0か?
    digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
    mySerial.println("LED OFF!"); // 消灯したメッセージを送信
} else if(msg[0] == '1'){ // 受信したメッセージが数字の1か?
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED 点灯
    mySerial.println("LED ON!"); // 点灯したメッセージを送信
} else{ // 受信シタメッセージが不明
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED 点灯
    delay(100);
    digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
    delay(100);
    ... LEDの点滅を繰り返す ...
    mySerial.println("Unknown Message !!"); // 知らないメッセージが届いたことを送信
}

```

船橋情報ビジネス専門学校

40

受信したメッセージの解析と対応する処理

この部分では、msg[0]に入っている1文字のメッセージの内容によって、LEDの点滅制御を行い、それに対応するメッセージを、送信元へ返信しています。

もし、点灯(='1')あるいは消灯(='0')以外であれば、【Unknown Message !!】と返信して、LEDは点滅後消灯します。

シリアル通信 受信 ソースコード全体

```

//以下のコードを PlatformIO の main.cpp に入力してください。
//<----- ここから ----->
#include <Arduino.h>
#define LED_PIN 23 // LED_PIN を GPIO23 とする

HardwareSerial mySerial(0); // UART0

char msg[10]; // シリアル通信によるメッセージ受信用バッファ
int i; // メッセージ受信バッファのインデックス

void setup(){
    pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23番)を出力ピンに設定
    digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
    mySerial.begin(115200); // Start UART0 115200bps
    i = 0;
}

void loop(){
    char c; // シリアル受信用1文字分のバッファ

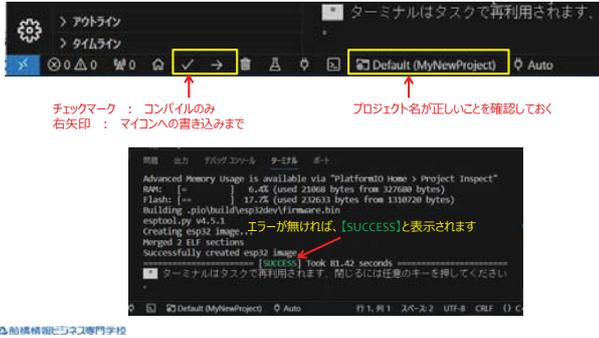
    if(mySerial.available()){ // 受信データあり?
        c = mySerial.read(); // 1文字受信
        msg[i++] = c; // 受信した文字をメッセージバッファに格納し、
        // インデックスを+1する
        if(c == '\n'){ // 受信した文字が改行コード(0x0d)か?
            i = 0; // インデックスを初期化
            if(msg[0] == '0'){ // 受信したメッセージが 数字の 0 か?
                digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
                mySerial.println("LED OFF!"); // 消灯したメッセージを送信
            } else if(msg[0] == '1'){ // 受信したメッセージが 数字の 1 か?
                digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED 点灯
                mySerial.println("LED ON!"); // 点灯したメッセージを送信
            } else{ // 受信シタメッセージが不明
                digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED 点灯
                delay(100);
                digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
                delay(100);
                ... LEDの点滅を繰り返す ...
                mySerial.println("Unknown Message !!"); // 知らないメッセージが届いたことを送信
            }
        }
    }
}
//<----- ここまで ----->

```

40

41

コンパイルと書き込み



コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておくとい良いでしょう。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウィンドウの一番下(上図の上の黄色い枠内)にある【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

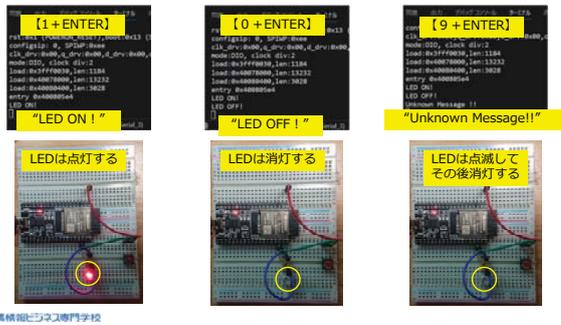
【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。

※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

42

動作確認



動作確認

まず、シリアルモニタを開いて【モニタウィンドウをクリックしてカーソルが表示された後】

- 【1 + ENTERキー】を入力
→ LED が点灯して、シリアルモニターには、【LED ON!】というメッセージが返ってきます。
- 【0 + ENTERキー】を入力
→ LED が消灯して、シリアルモニターには、【LED OFF!】というメッセージが返ってきます。
- 【9 + ENTERキー】を入力
→ LED が【点滅】して、シリアルモニターには、【Unknown Message!!】というメッセージが返ってきます。

これでシリアル通信によるリモートコントロールができるようになりました。

43

液晶表示器

有機液晶表示器 OLED SSD1306

船橋情報ビジネス専門学校

44

液晶表示器

マイコンは PC とは異なり、情報を表現するもの (PC であればディスプレイ) がありません。これまで LED は実験しましたが、LED ではその点滅パターンを変えるなどの方法でだけしか情報を外部に表現できません。シリアル通信では、外部に情報を通知することができましたが、マイコンが送信したメッセージを受け取るための PC が必要です。マイコンで文字を表現できる方法を理解していれば、マイコンシステム単体として情報を外部に表現できます。ここで表示器を利用できるようになることは、とても大切なことです。

ここでは、図形などを描画することもできる 有機液晶表示器 OLED SSD1306 を用いて実験をします。

44

有機液晶表示器 SSD1306



SSD1306 の特徴

- ◇ 文字色は単色で、白、青から選べる (他の色の物もある)
- ◇ インターフェイスは I2C で、プルアップ抵抗取付済み
- ◇ 電源電圧は 3.3V ~ 5V で使用する
- ◇ 表示サイズは縦横が 64 × 128 ドットである
- ◇ この SSD1306 モジュールは、左から GND・VCC・SCL・SDA の順番でピンが並んでいる
- ◇ Adafruit というメーカーがこの表示器を利用するためのライブラリを公開しているのでそれを利用する
 - ①. Adafruit GFX Library
 - ②. Adafruit SSD1306
- ◇ ドットにより描画するので、任意の図形を描くこともできる

船橋情報ビジネス専門学校

45

有機液晶表示器 SSD1306

この液晶表示器は、単色 (白や青で表示するものがある) ですが、縦64ドット、横128ドットの表示ができるものです。マイコンとの接続は、I2C インターフェイスによって接続します。I2C インターフェイスは、SCL (クロック) と SDA (データ) 信号線をプルアップする必要がありますが、この液晶表示器モジュールには、プルアップ抵抗が付属しているため、(基板の裏側に配置されています) 外部に抵抗を接続する必要がありません。I2C インターフェイスですから他のデバイスも複数このインターフェイスに接続することができます。電源は 3.3V~5V の範囲で使用できます。

この表示器は、文字だけでなくドット描画ができるので図形も描けますが、ここでは文字列の表示を試してみよう。

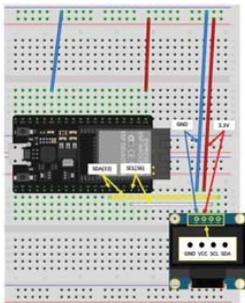
マイコンでこの液晶表示器を使うために次のライブラリが公開されているので、それを利用します。
※記号の後の数字は、ライブラリのバージョンを表しています。

- ①. adafruit/Adafruit GFX Library@^1.10.12
- ②. adafruit/Adafruit SSD1306@^2.4.6

- ①. は文字列を表示するためのライブラリ、
- ②. はこの液晶表示器を制御するためのライブラリです。

45

有機液晶表示器 SSD1306 の回路



パーツリスト

NO	パーツ名	員数
1	ブレッドボード	2
2	ESP32マイコン	1
3	液晶表示器 SSD1306	1
4	ジャンパ線	適宜

船橋情報ビジネス専門学校

46

有機液晶表示器 SSD1306 の回路

図に有機液晶表示器 SSD1306 の回路図を示します。この液晶表示器は、文字だけでなく、図形も描画することができますが、ここでは文字を表示してみます。使用している SSD1306 モジュールは、マイコンと I2C インターフェイスで接続して使います。

I2C インターフェイス (IIC あるいは 1 スタブアード C インターフェイスと呼ばれることもあります) は、電源 (VCC、と GND) 以外に、SCL というクロック用信号線と SDA というデータ用信号線の 2本の信号線だけで接続することができます。この 2本の信号線には、他の I2C インターフェイスのデバイスを接続することができます。複数のデバイスをマイコンに接続する場合には、そのデバイスのスレーブアドレスによって、通信相手を選ぶことができますので、マイコン周辺回路には、数多くの I2C デバイスが利用されています。

この I2C インターフェイスの信号線は、プルアップ抵抗を接続する必要がありますが、一般に SSD1306 のモジュールには、このプルアップ抵抗も付属しているため、外部に配線する必要がないことも実験には都合がよいと思います。

※ここでは I2C インターフェイスのモジュールを用いましたが、SPI インターフェイスによるモジュールもあります。SPI インターフェイスは、利用するライブラリやソースコードが異なりますので、別途入手する場合には注意してください。

ここでは、使用している ESP32 開発キットボードの幅が広いので、1枚のブレッドボードに配置すると、片側1レーンしかブレッドボードが利用できなくなります。そのために2枚のブレッドボードを横に接続して回路を作ること想定しています。この際、ブレッドボードに印刷されている番号を左に向けて回路を作ります。

使用するパーツは、次の通りです。

1. ブレッドボード × 2
2. ESP32 マイコンボード × 1
3. SSD1306 モジュール × 1
4. ジャンパ線 × 適宜

配線上の注意点:

- マイコンは、2枚のブレッドボードのつなぎ目部分の上に、USBコネクタを左に向けて配置してください。
 - ※マイコンボードを抜き差しする場合には、ピンセットなどの工具を用いてください。
 - ※上図で示す、マイコンの右側にある【黒いアンテナ部分】には決して力を加えないでください。
- 配線図上のラベル (文字色黒、背景色白) の () 内の番号は、マイコンボードのピン番号を示しています。マイコンのピン番号は、この図でマイコンボードの右上のピンから左回りに1、...、38と番号が付いています。

46

ライブラリの準備

次のように platformio.ini の内容を編集してください。このようにすることでこの液晶表示器を使うためのライブラリ (赤文字) がインストールされます。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps =
  adafruit/Adafruit GFX Library@^1.10.12
  adafruit/Adafruit SSD1306@^2.4.6
```

ソースコードの全体は、後のページのノート部に示しています。
【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

船橋情報ビジネス専門学校

47

ライブラリの準備

図に platformio.ini の内容を示します。このように赤文字の部分でライブラリを指定すると、コンパイル時にライブラリがインストールされます。

47

ソースコード 冒頭部分

```
#include <Wire.h>           // I2C インターフェースを用いるためのヘッダファイル
#include <Adafruit_GFX.h>  // 文字列描画のためのヘッダファイル
#include <Adafruit_SSD1306.h> // 液晶表示器のためのヘッダファイル

//画面のサイズの設定
#define SCREEN_WIDTH  (128) // 画面の幅 (ドット)
#define SCREEN_HEIGHT (64) // 画面の高さ (ドット)

// ディスプレイオブジェクトの宣言
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);
```

船橋情報ビジネス専門学校

48

ソースコード

以下のソースコードを main.cpp に入力してください。
上の図はソースコードの冒頭部分を示しています。setup(), loop() 関数は次頁に示します。

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>

//画面のサイズの設定
#define SCREEN_WIDTH  (128)
#define SCREEN_HEIGHT (64)

//画面のサイズ(データシートから)
#define SCREEN_ADDRESS (0x3C)

// ディスプレイオブジェクトの宣言
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);

// 以下は次頁に示しています。
void setup() {
  Serial.begin(115200);

  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 can not allocate memory!"));
    return;
  }

  //Clear display
  display.clearDisplay();

  display.setTextSize(1);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0, 0);
  display.println("Hello, OLED SSD1306");
  display.println("Text Size = 1");

  //display.setTextSize(2);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.println("Hello, OLED SSD1306");
  display.println("Text Size=2");

  display.display();
}

void loop() {
```

48

ソースコード setup() 関数 前半

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);

  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 can not allocate memory!"));
    return;
  }

  //Clear display.
  display.clearDisplay();

  display.setTextSize(1);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0, 0);
  display.println("Hello, OLED SSD1306");
  display.println("Text Size = 1");
}

---> 次頁に続く
```

文字サイズ = 1 で文字列描画

船橋情報ビジネス専門学校

49

ソースコード setup() 関数 前半

図に、setup() 関数と loop() 関数を示します。このプログラムは loop() 関数内での処理はありません。setup() 関数内で、液晶表示器の初期化をして2種類の大きさで文字列を描画しています。

49

ソースコード setup() 関数 後半と loop() 関数

```
---> 前頁に続く

display.setTextColor(WHITE);
display.println("Hello, OLED SSD1306");
display.println("Text Size=2");

display.display(); // 実際の表示

void loop() {
  // loop() 関数は何もしていません
```

文字サイズ = 1 で文字列描画
文字サイズ = 2 で文字列描画

船橋情報ビジネス専門学校

50

ソースコード setup() 関数 後半

前頁に続いて、文字サイズ2で文字列を描画しています。

loop() 関数は何もしていません。

50

ソースコード 全体

ソースコード全体は、テキストのノート部分に記載してありますので、そちらを参照してください。また、別冊：ソースコード集もご覧ください。

船橋情報ビジネス専門学校

51

ソースコード 全体

```
// 文字サイズ1と2で文字列を表示する
// 上のように platformio の内容を転送する
// Arduino IDE
// Board = esp32dev
// Framework = arduino
// lib_deps =
//   adafruit/Adafruit_GFX_Library@1.10.12
//   adafruit/Adafruit_SSD1306@2.4.6

#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>

//画面のサイズの設定
#define SCREEN_WIDTH  (128)
#define SCREEN_HEIGHT (64)

int loopCount = 0;

// ディスプレイ変数の宣言
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 can not allocate memory!"));
    return;
  }

  //Clear display.
  display.clearDisplay();

  display.setTextSize(1);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0, 0);
  display.println("Hello, OLED SSD1306");
  display.println("Text Size = 1");

  display.setTextColor(WHITE);
  display.println("Hello, OLED SSD1306");
  display.println("Text Size=2");

  display.display();

  delay(1000);
}

void loop() {
```

51

コンパイルと書き込み



チェックマーク : コンパイルのみ
右矢印 : マイコンへの書き込みまで



エラーが無ければ、【SUCCESS】と表示されます

コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。このプログラムは、新しいライブラリを利用するので、最初にコンパイルする際は少し時間がかかります。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておく和良好的いでしょう。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウィンドウの一番下(上図の上の黄色い枠内)【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

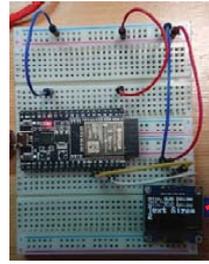
【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。

※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

52

動作確認



動作確認

マイコンへの書き込みが完了すると、すぐにプログラムの実行が始まり、OLED モジュールに文字が表示されます。

上の図は、SSD1306 の白色モジュールの表示の例です。

文字サイズをいくつか試しましたが、1 または 2 がちょうど良さそうです。

53

センサ

デジタル温湿度気圧センサ BME280

船橋情報ビジネス専門学校

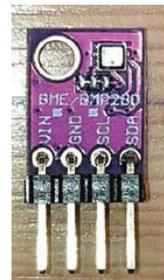
54

センサ

IoT ではいろいろなセンサが使われています。ここでは BME280 という、温度と湿度、そして気圧も同時に測定できるセンサを使います。

54

BME280



BME280 の特徴

- ◇ 左は BOSCH 社の BME280 を搭載したモジュールです
- ◇ 左から VIN (電源)、GND、SCL、SDA の順にピンが配置されています
- ◇ 電源は 0.17V ~ 3.6V で、低い電圧に対応しています
- ◇ インターフェースは I2C インターフェースです
- ◇ 測定レンジと測定精度は、
 - 温度 : -40 ~ +85℃、±1℃
 - 湿度 : 0 ~ 100%、±3%
 - 気圧 : 300 ~ 1100hPa、±1hPa
- ◇ 分解能は
 - 温度 : 0.01℃
 - 湿度 : 0.008%
 - 気圧 : 0.18Pa
- ◇ I2C アドレス : 0x76 です

船橋情報ビジネス専門学校

55

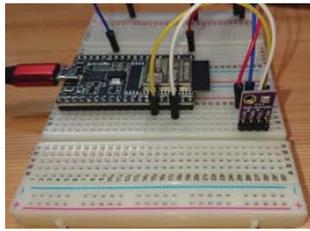
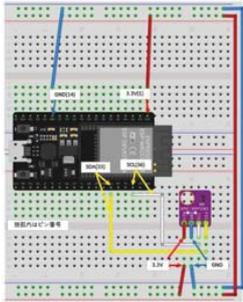
BME280

このセンサは I2C インターフェースでマイコンと接続するので、前回の液晶表示器の回路に接続することができます。このセンサモジュールもプルアップ抵抗が内蔵されているので外部に抵抗を配線する必要はありません。

図にこのセンサモジュールの特徴を示します。測定レンジと分解能を見ると高精度で測定できることが分かります。このセンサで温度、湿度そして気圧を測定してリアルタイムに送信してみましょう。

55

温湿度気圧センサ BME280



船橋情報ビジネス専門学校

56

BME280の回路

図に回路図と、実際に配線した様子を示します。このセンサーモジュールは、電源とGNDの並び順が液晶表示器とは逆になっているので、電源とGNDの配線を入れ替えて、そこにこのセンサーモジュールを配置すれば回路ができていきます。

56

ライブラリ等の準備

次のように platformio.ini の内容を編集してください。このようにすることでこの液晶表示器を使うためのライブラリ（赤色で示した部分）がインストールされます。また、青色で示した部分は、測定した温湿度、気圧をシリアル通信で出力する際の COM ポート番号と通信速度を指定しています。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = adafruit/Adafruit Unified Sensor @ ^1.1.4
          adafruit/Adafruit BME280 Library @ ^2.1.2
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM12
upload_port = COM12
```

ソースコードの全体は、後のページのノート部に示しています。
【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

船橋情報ビジネス専門学校

57

ライブラリ等の準備

図に platformio.ini の内容を示します。このように赤字の部分でライブラリを指定すると、コンパイル時にライブラリがインストールされます。また、シリアル通信時に使用する COM ポート番号と通信速度の指定もここでを行います。COM ポート番号は、デバイスマネージャで確認することができます。

私の platformio.ini の内容を下に示します。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = adafruit/Adafruit Unified Sensor @ ^1.1.4
          adafruit/Adafruit BME280 Library @ ^2.1.2
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM12
upload_port = COM12
```

57

ソースコード 冒頭から setup() 関数まで

```
#include <Wire.h> // I2C インターフェースを使用するためのヘッダファイル
#include <Adafruit_Sensor.h> // センサー一般を使用するためのヘッダファイル
#include <Adafruit_BME280.h> // BME280 を使用するためのヘッダファイル
Adafruit_BME280 bme; // BME280 を使用するためのオブジェクト実体

float temp; // 測定値を入れておく変数
float pressure; // 測定値を入れておく変数
float humid; // 測定値を入れておく変数

void setup() {
  Serial.begin(115200); // 通信速度 115200bps でシリアル通信を開始
  bool status; // BME280 初期化の可否を戻すための変数
  status = bme.begin(0x76); // BME280 の初期化
  while (!status) { // BME280 の初期化が成功するまでループする
    Serial.println("BME280 sensorが使えません"); // 初期化失敗時のメッセージ出力
    delay(1000); // 1秒間待つ
  }
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

58

ソースコード

以下のソースコードを main.cpp に入力してください。

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>
Adafruit_BME280 bme;

float temp;
float pressure;
float humid;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  bool status;
  status = bme.begin(0x76);
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 sensor Error!");
    delay(1000);
  }
}

void loop() {
  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure()/ 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();
  Serial.print("温度 :");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" °C");

  Serial.print("気圧 :");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");

  Serial.print("湿度 :");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();
  delay(1000);
}
```

58

ソースコード loop() 関数

```
void loop() {
  temp=bme.readTemperature(); // 温度読込
  pressure=bme.readPressure()/ 100.0F; // 気圧読込 (ヘクトパスカルに変換)
  humid=bme.readHumidity(); // 湿度読込
  Serial.print("温度 :"); // 以下、各測定値を出力
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" °C");

  Serial.print("気圧 :");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");

  Serial.print("湿度 :");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();
  delay(1000);
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

59

ソースコード loop() 関数

loop() 関数では、各測定値を読み込んで必要な単位に換算し(気圧のみ)その値をシリアル通信で出力しています。

【注意】コードで分かるように、シリアル通信で日本語を出力することもできますが、通信相手によっては文字化けしてしまう場合もあります。ここでは対向器が PC であり、PlatformIO のシリアルモニタであることが前提です。

59

ソースコード 全体

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>
Adafruit_BME280 bme;

float temp;
float pressure;
float humid;

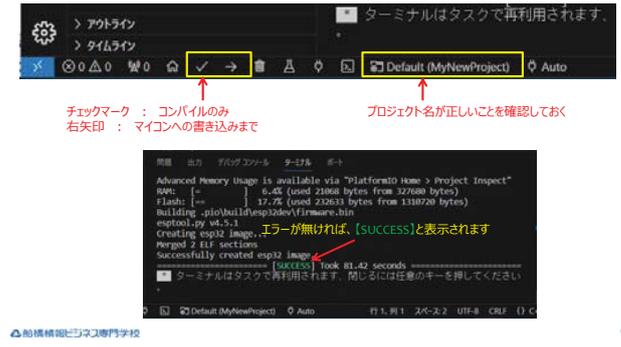
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  bool status;
  status = bme.begin(0x76);
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 sensor Error!");
    delay(1000);
  }
}

void loop() {
  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure() / 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();
  Serial.print("温度 :");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" °C");

  Serial.print("気圧 :");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");
  Serial.print("湿度 :");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();
  delay(1000);
}
```

60

コンパイルと書き込み



コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておくといいでしょう。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウインドウの一番下(上図の上の黄色い枠内) 【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

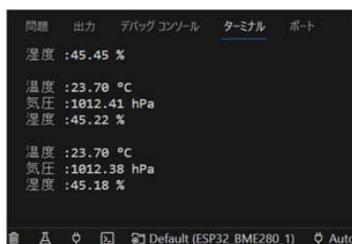
書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。
※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

61

動作確認



船橋情報ビジネス専門学校

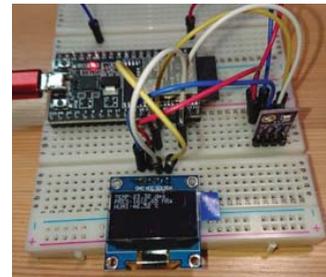
62

動作確認

マイコンへのプログラムの書き込みが完了すると、シリアルモニタが起動して、図に示すような表示が更新されていくのが確認できます。センサーモジュールを指でつまんでいると、温度と湿度が上昇することが確認できます。

62

デジタル温湿度、気圧計の開発



船橋情報ビジネス専門学校

63

デジタル温湿度、気圧計の開発

液晶表示器を使用した文字列表示のプログラムを応用すると、温湿度気圧計が作れます。図に開発した温湿度気圧計を示します。platformio.ini を下記の指示に従って編集し、後に続くソースコードをコンパイルしてマイコンに書き込むと上の図に示すような表示ができるようになります。

新しいプロジェクトで、SSD1306とBME280のソースコードを結合したプログラムを作ります。

まず、platformio.ini に以下の内容を記述してください。SSD1306 と BME280 のライブラリ使用の設定と、シリアル通信にもこれまでと同じように計測値を出力しているため、COM ポート番号と通信速度の指定を行います。せている COM ポート番号は、Windows のデバイスマネージャで確認できます。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = adafruit/Adafruit Unified Sensor @ ^1.1.4
          adafruit/Adafruit BME280 Library @ ^2.1.2
          adafruit/Adafruit GFX Library@^1.10.12
          adafruit/Adafruit SSD1306@^2.4.6
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM12
upload_port = COM12
```

63

ソースコード 冒頭部分

```
#include <Wire.h> //I2C 通信用ヘッダファイル
#include <Adafruit_Sensor.h> //センサー関連のヘッダファイル
#include <Adafruit_BME280.h> //センサー関連のヘッダファイル
#include <Adafruit_GFX.h> //文字表示関連のヘッダファイル
#include <Adafruit_SSD1306.h> //液晶表示器関連のヘッダファイル

//液晶表示器のサイズ設定
#define SCREEN_WIDTH (128)
#define SCREEN_HEIGHT (64)
//液晶表示器の I2C スレーブアドレス(データシートから)
#define SCREEN_ADDRESS (0x78)

// 液晶表示器とセンサオブジェクトの宣言
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);
Adafruit_BME280 bme;

float temp; //センサの読み取り値を格納する変数
float pressure;
float humid;

ソースコードの全体は、後のページのノート部に示しています。
【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。
```

船橋情報ビジネス専門学校

64

ソースコード 冒頭部分

ソースコードは少し長いので、3ページに分けて説明します。
以下の内容を main.cpp に入力してください。残りのコードは、次頁以後に説明しています。

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>

#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>

//液晶画面のサイズの設定
#define SCREEN_WIDTH (128)
#define SCREEN_HEIGHT (64)

//画面のサイズ(データシートから)
#define SCREEN_ADDRESS (0x78)

// デ스플레이変数の宣言
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);

Adafruit_BME280 bme;

float temp;
float pressure;
float humid;
```

64

ソースコード setup() 関数

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  bool status;
  status = bme.begin(0x76);
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 sensor Error!");
    delay(1000);
  }
  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 Error!"));
    return;
  }
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

65

ソースコード setup() 関数

以下のコードを main.cpp に入力してください。

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  bool status;
  status = bme.begin(0x76);
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 sensor Error!");
    delay(1000);
  }
  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 Error!"));
    return;
  }
}
```

65

ソースコード loop() 関数

```
void loop() {
  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure() / 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();

  Serial.print("温度:");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" °C");

  Serial.print("気圧:");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");
  Serial.print("湿度:");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();

  ---->右に続く

  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(0, 0);
  display.print("TEMP:");
  display.print(temp);
  display.println(" deg");
  display.print("PRES:");
  display.print(pressure);
  display.println(" hPa");
  display.print("HUMI:");
  display.print(humid);
  display.println(" %");
  display.display();

  delay(1000);
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

66

ソースコード setup() 関数

以下のソースコードを main.cpp に入力してください。

```
void loop() {
  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure() / 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();
  Serial.print("温度:");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" °C");

  Serial.print("気圧:");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");
  Serial.print("湿度:");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();

  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(0, 0);
  display.print("TEMP:");
  display.print(temp);
  display.println(" deg");
  display.print("PRES:");
  display.print(pressure);
  display.println(" hPa");
  display.print("HUMI:");
  display.print(humid);
  display.println(" %");
  display.display();

  delay(1000);
}
```

66

ソースコード全体

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>

#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>

//画面のサイズの設定
#define SCREEN_WIDTH (128)
#define SCREEN_HEIGHT (64)

//画面のサイズ(データシートから)
#define SCREEN_ADDRESS (0x78)

// デ스플레이変数の宣言
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);

Adafruit_BME280 bme;

float temp;
float pressure;
float humid;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  bool status;
  status = bme.begin(0x76);
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 sensor Error!");
    delay(1000);
  }
  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 が使えません"));
    return;
  }
}

void loop() {
  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure() / 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();
  Serial.print("温度:");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" °C");

  Serial.print("気圧:");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");
  Serial.print("湿度:");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();

  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(0, 0);
  display.print("TEMP:");
  display.print(temp);
  display.println(" deg");
  display.print("PRES:");
  display.print(pressure);
  display.println(" hPa");
  display.print("HUMI:");
  display.print(humid);
  display.println(" %");
  display.display();

  delay(1000);
}
```

67

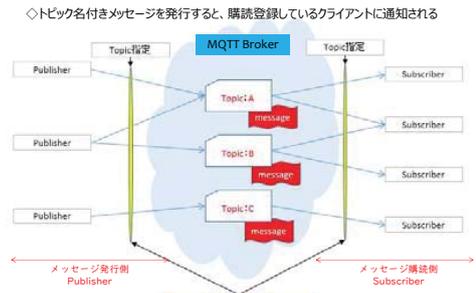
インターネット情報共有

MQTT とは

インターネット情報共有

この研究では、取得した心拍数を遠隔地間で共有することを目的の一つとしています。それを実現するにはインターネットを活用します。インターネット上での情報交換を実現する方法の一つとして MQTT を利用することが考えられます。ここでは、この MQTT を用いたインターネットを介した情報共有を実習します。

MQTTの仕組み



MQTTの仕組み

MQTT というのは、Message Queuing Telemetry Transport の頭文字を取った名称です。直訳すると【メッセージをキューに並べる遠隔送信】というような内容ですが、要するにインターネットを経由してメッセージ交換をする仕組みです。

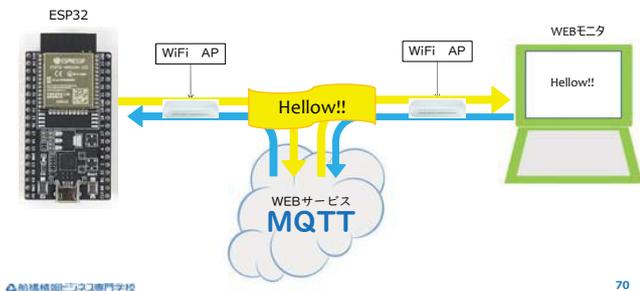
それを実現するために、インターネット上に MQTT サーバーが置かれています。これは(正確には、これを運用しているのは)MQTT Broker と呼ばれるものです。MQTT Broker は運用組織を指すこともありますが、その運用実態である MQTT サーバーを示していることもあります。

MQTT でメッセージ交換をするには、メッセージの発行者である【Publisher】とそのメッセージを購読する購読者【Subscriber】が MQTT Broker を挟んでインターネット上でやり取りをします。しかし、簡潔にメッセージを発行したのでは、届け先も分からず、受け取りたいメッセージがどれなのか、区別もつきません。そこで、メッセージ交換をする【発行者:Publisher】と【購読者:Subscriber】の間で、事前に【トピック名】というものを決めておきます。この【トピック名】を付けてメッセージを発行することで、【トピック名】を頼りに【購読者】が必要なメッセージを受け取ることができるという仕組みになっています。この方法を使うと、メッセージの購読者は、インターネットにつながっていれば【どこにいても】【何人でも】メッセージを受け取ることができます。

MQTT によって、【IoT (Internet Of Things)】が盛んに開発されてきました。この実装は、大規模なコンピュータは必要なく、ローカルなネットワークでも構築が可能であることから、そのスケーラビリティが注目され、現在の IoT で重要な役割を担っています。

MQTT によるメッセージ発行

ESP32 を WiFi でインターネットに接続して、MQTT サービスを利用してメッセージを発行してみましょう



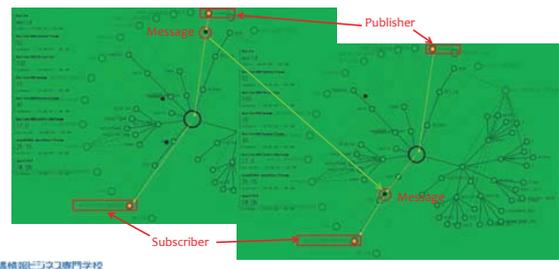
MQTT によるメッセージ発行

ESP32 は WiFi 機能を搭載していますので、それを利用してインターネットに接続します。そして MQTT サービスを利用してメッセージを発行してみましょう。発行したメッセージを PC のブラウザでも確認できる MQTT Broker がありますので、それを利用します。

図に示すように、ESP32 は、WiFi アクセスポイントに接続します。そして、【トピック名】を付けたメッセージを発行します。発行したメッセージは、インターネット上にある MQTT サーバー(ブローカーの MQTT サービス)を経由して購読者に通知されます。ここでは、購読者側はまだ存在していないので、MQTT ブローカーが提供している機能で、インターネット上に発行されているメッセージを確認することにします。

https://public.shiftr.io

shiftr.io は、オープンMQTTの利用が認められており、図の回にPC上でメッセージの動きが見える
赤丸○で示しているのが発行したメッセージの流れである 中央の大きな丸○はBrokerを意味する



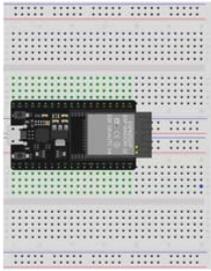
https://public.shiftr.io

上の図は MQTT ブローカー【public.shiftr.io】のページをブラウザで見ての様子です。この MQTT ブローカーは、このように WEB 上のメッセージの様子(内容と動き)をブラウザで確認することができるので便利です。また、だれでも登録などの手続きをすることなく、公開されているブローカーの URL をアクセスしてメッセージを発行・購読する機能を試すことができます。

図の赤枠内に示す【Publisher:発行者】から【Subscriber:購読者】にメッセージが通知される様子を見ることができます。中央の大きな太い線の○の印が MQTT サーバーです。その周囲に直線につながる小さな○は、【発行者】と【トピック名】です。発行者の○には、接続しているコンピュータの名称(ID:ソフトウェアで設定する)が表示されています。これから開発する ESP32 マイコンがインターネット上で MQTT サーバーに接続していれば、そのソースコードに記載した ID で確認できます。また、黒い●は、発行したメッセージの動きを示しています。メッセージは MQTT サーバーを経由しますので、必ず中央の大きな○を通過して動いていきます。最終的に、メッセージに付けた【トピック名】が表示されている○に届きます。

図の左側に縦に並んでいるのは、メッセージを発行したコンピュータの ID と【トピック名】、そして直近のメッセージ内容や発行した時刻などが表示されています。

MQTT メッセージ発行の回路



パーツリスト		
NO	パーツ名	員数
1	ブレッドボード	2
2	ESP32マイコン	1

MQTT メッセージ発行の回路

MQTT メッセージ発行の回路を図に示します。ご覧の通り、ESP32 以外にも何もありません。マイコンが搭載している WiFi 機能を用いてアクセスポイントに接続して、そこから MQTT ブローカーに接続し、固定のメッセージを発行してみましょう。発行したメッセージの内容は、前頁で説明した URL <https://public.shiftr.io> をブラウザで開けば、確認できます。

ライブラリ等の準備

次のように platformio.ini の内容を編集してください。このようにすることで MQTT を利用するためのライブラリ (赤色で示した部分) がインストールされます。また、青色で示した部分は、シリアル通信でモニタ出力する際の COM ポート番号と通信速度を指定しています。COM ポート番号はデバイスマネージャで確認できます。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = knolleary/PubSubClient@^2.8
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM12
upload_port = COM12
```

ソースコードの全体は、後のページのノート部に示しています。
【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

ライブラリ等の準備

図に platformio.ini の内容を示します。このように赤字の部分でライブラリを指定すると、コンパイル時にライブラリがインストールされます。また、シリアル通信時に使用する COM ポート番号と通信速度の指定もここでを行います。COM ポート番号は、デバイスマネージャで確認することができます。

私の platform.ini の内容を下に示します。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = knolleary/PubSubClient@^2.8 ;<---MQTT クライアントライブラリ
monitor_speed = 115200 ;<--- シリアル通信速度
monitor_port = COM12 ;<--- シリアルポート
upload_port = COM12 ;<--- シリアルポート
```

MQTT メッセージ発行のソースコード 冒頭部分

```
#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

#define WiFi_SSID "*****" // 使用するWiFiのSSID
#define WiFi_PASS "*****" // 使用するWiFiのPassword
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shiftr.io" // MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 // MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTTブローカー接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "public" // Localクライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "public" // 同、パスワード
#define MQTT_TOPIC "*****" // 事前に取り決めた TOPIC名
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質) メッセージ購読で使用
#define MESSAGE "ABC123" // 発行する固定メッセージ

WiFiClient wifiClient; // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client
```

MQTT メッセージ発行のソースコード 冒頭部分

ソースコードは、複数ページで説明しています。以後説明する複数ページのソースコードを main.cpp に記述してください。

図には MQTT メッセージ発行のソースコードの冒頭部分を示しています。

特に次の箇所は、皆さんの環境に合わせて指定してください。

1. #define WiFi_SSID "*****" // 使用するWiFiのSSID
2. #define WiFi_PASS "*****" // 使用するWiFiのPassword
3. #define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTTブローカー接続時のクライアント名
4. #define MQTT_TOPIC "*****" // 事前に取り決めた TOPIC名

次の箇所は、今回は未使用ですので、入力しなくてもかまいません。この設定はメッセージ購読時にサービスの品質を指定するものです。

```
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質)メッセージ購読で使用
```

次の2行は、WiFiクライアントオブジェクトと MQTT クライアントオブジェクトの実態を作っています。

```
WiFiClient wifiClient; // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client
```

MQTT メッセージ発行のソースコード WiFi 接続関数

```
void connectWiFi(void){ // WiFiアクセスポイントへの接続
Serial.print("WiFi Connecting"); // 接続を試みているメッセージ
WiFi.begin(WiFi_SSID, WiFi_PASS); // 接続開始
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // アクセスポイント接続待ち
Serial.print("."); // Wait時・・・表示
delay(1000); // しばし待つ
}
Serial.print("\n---> Connected : "); // 接続成功メッセージ
Serial.println(WiFi.localIP()); // 自機のIPアドレス表示
mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); // MQTTブローカーへの接続設定
}
```

MQTT メッセージ発行のソースコード WiFi 接続関数

図に、WiFi アクセスポイントへの接続関数を示します。この関数で WiFi 機能を初期化してアクセスポイントに接続をします。前頁で記載した WiFi_SSID と WiFi_PASS がアクセスポイントの SSID とパスワードです。最後に

```
mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT);
```

の箇所で、MQTT サーバーに接続しています。この時、MQTT_PORT は、先に #define で [1883] と定義されていますが、この番号を変えてはいけません。このポート番号は、固定です。

MQTT メッセージ発行のソースコード setup() 関数

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  connectWiFi(); // Connect WiFi
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

76

MQTT メッセージ発行のソースコード setup() 関数

図に setup() 関数のコードを示しています。この関数でシステムを初期化していますが、内容はいたってシンプルに、シリアル通信を 115200 bps の s 通信速度で開始して、その後 connectWiFi() 関数でアクセスポイントに接続します。

connectWiFi() 関数内部では、MQTT サーバーへの接続も行っていることは前頁で説明しました。

76

MQTT メッセージ発行のソースコード loop() 関数

```
void loop() {
  mqttClient.loop(); // MQTT接続状況更新
  while(!mqttClient.connected()){ // MQTT接続
    Serial.println("Mqtt Reconnecting"); // MQTT接続 試みているメッセージ
    if( mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS) ){
      Serial.println("Mqtt Connected"); // MWTT接続成功メッセージ
      break;
    }
    delay(3000);
  }

  mqttClient.publish(MQTT_TOPIC, MESSAGE); // ここでボタン押下メッセージを送信
  Serial.println("Publish Message!"); // MWTT接続成功メッセージ
  delay(3000);
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

77

MQTT メッセージ発行のソースコード loop() 関数

loop() 関数は通常時の処理を行う関数です。マイコンの OS からこの関数が呼び出されると mqttClient.loop() で MQTT の接続状況を調べて、mqttClient オブジェクトのメモリにその状況を保存します (赤文字)。次に mqttClient.connected() で mqtt クライアントの接続状態が維持されているか調べます。接続が途切れていたら、再度 mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS) で MQTT サーバーに接続を行います。

上で接続を確保したら、mqttClient.publish(MQTT_TOPIC, MESSAGE) で MESSAGE で定義されている文字列を MQTT_TOPIC を付けて発行します。

連続でメッセージを発行する必要は無いので、ここでは 3000 ms (3秒) 待つ、制御を OS に戻します。

77

ソースコード 全体

```
//ESP32 MQTT PUBLISH 1
//WiFi は接続したら、切れない前提！
//MQTT は loop() 内で毎回接続確認して、切れていたら再接続
//
//platformio.ini の内容を以下のように設定する
//[env:esp32dev]
//platform = espressif32
//board = esp32dev
//framework = arduino
//lib_deps = knolleary/PubSubClient@2.8 ;<!--MQTT クライアントライブラリ
//monitor_speed = 115200 ;<!-- シリアル通信速度
//monitor_port = COM12 ;<!-- シリアルポート
//upload_port = COM12 ;<!-- シリアルポート

#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

//開発時の環境
#define WiFi_SSID "*****" //使用するWiFiのSSID
#define WiFi_PASS "*****" //使用するWiFiのpassword
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shiftr.io" //MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 //MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" //MQTTブローカ接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "public" //Localクライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "public" //同 パスワード
#define MQTT_TOPIC "*****" //事前に取り決めた TOPIC名
#define MQTT_QOS 0 //Quality of Service (サービスの品質)メッセージ購読で使用
#define MESSAGE "ABC123" //発行する固定メッセージ

WiFiClient wifiClient; //wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); //mqtt client

void connectWiFi(void) { //WiFiアクセスポイントへの接続
  Serial.println("WiFi Connecting"); //接続を試みているメッセージ
  WiFi.begin(WiFi_SSID, WiFi_PASS); //接続開始
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { //アクセスポイント接続待ち
    Serial.println("."); //Wait時 表示
    delay(1000); //しばし待つ
  }
  Serial.println("\n--> Connected : "); //接続成功メッセージ
  Serial.println(WiFi.localIP()); //自機のIPアドレス表示
  mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); //MQTTブローカへの接続設定
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  connectWiFi(); // Connect WiFi
}

void loop() {
  mqttClient.loop(); // MQTT接続状況更新
  while(!mqttClient.connected()){ // MQTT接続
    Serial.println("Mqtt Reconnecting"); // MQTT接続 試みているメッセージ
    if( mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS) ){
      Serial.println("Mqtt Connected"); // MWTT接続成功メッセージ
      break;
    }
    delay(3000);
  }

  mqttClient.publish(MQTT_TOPIC, MESSAGE); //ここでボタン押下メッセージを送信
  Serial.println("Publish Message!"); // MWTT接続成功メッセージ
  delay(3000);
}
```

78

コンパイルと書き込み

79

コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておくといでしょう。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウインドウの一番上(上図の上の黄色い枠内) 【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。

※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

79

動作確認



船橋情報ビジネス専門学校

80

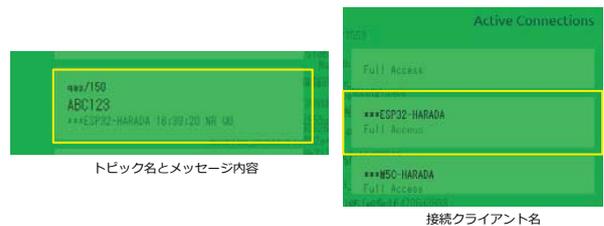
動作確認

このプログラムは、<https://public.shiftr.io> をブラウザで開いて、その動作を確認することができます。

上の URL をブラウザで開くと図のようなページが見えてきます。ページの右側と左側に長方形の部分が並んでいます。この中で MQTT サーバーへの接続と、メッセージ発行がうまく動作しているかが確認できます。

80

動作確認 接続ユーザーIDとメッセージ



トピック名とメッセージ内容

接続クライアント名

船橋情報ビジネス専門学校

81

動作確認 接続ユーザーIDとメッセージ

WEB ページ右側の Active Connections を下にスクロールすると、現在この MQTT サーバーに接続しているクライアント名 (#define MQTT_CLIENT_NAME "****" で定義したもの) が表示されています (黄色い枠内)。

また左側をスクロールすると、発行したメッセージとトピック名がタイムスタンプ付きで表示されます (黄色い枠内)。

ページ中央部を見ると、沢山の〇が見えますが、その中に クライアント名とトピック名が確認できます。非常に多くのクライアントが接続されていて、メッセージ発行が行われているので、混み入っていますが、じっくり探すと見つかるはず。

これでインターネットの世界にメッセージが発行できるようになったので、固定のメッセージを、適当な文字列に置き換えれば、いろいろな情報を発信できるようになります。

81

インターネット情報共有

MQTT センサ情報の発行

船橋情報ビジネス専門学校

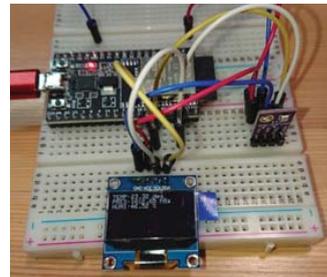
82

MQTT センサ情報の発行

以前、センサーによる環境測定を行いました。温度、湿度、気圧の測定ができるようになっていたので、次はこのセンサー情報をメッセージとして発行してみましょう。

82

デジタル温湿度、気圧情報を共有



ソースコードの全体は、後のページのノート部に示しています。
【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

船橋情報ビジネス専門学校

83

デジタル温湿度、気圧情報を MQTT で共有

液晶表示器を使用した文字列表示のプログラムを応用して温湿度気圧計を作りました。図は実際に開発した温湿度気圧計です。これと同じ回路を作り測定したセンサー情報を MQTT サーバーにメッセージとして発信します。複数のライブラリを利用するので platformio.ini を下記の指示に従って編集し、後に続くソースコードをコンパイルしてマイコンに書き込みましょう。

新しいプロジェクトで、SSD1306 と BME280、そして MQTT のソースコードを結合したプログラムを作ります。

まず、platformio.ini に以下の内容を記述してください。SSD1306 と BME280、MQTT クライアントのライブラリ使用の設定と、シリアル通信にもこれまでと同じように計測値を出力しているため、COM ポート番号と通信速度の指定を行います。設定する COM ポート番号は、Windows のデバイスマネージャで確認できます。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = knolleary/PubSubClient@^2.8
           adafruit/Adafruit Unified Sensor @ ^1.1.4
           adafruit/Adafruit BME280 Library @ ^2.1.2
           adafruit/Adafruit GFX Library@^1.10.12
           adafruit/Adafruit SSD1306@^2.4.6
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM12
upload_port = COM12
```

ソースコードは、少し長くなるので、複数ページに分けて説明します。

83

ソースコード 1

```
#include <stdio.h> // 文字列編集のためのヘッダ
#include <Wire.h> // I2C アクセスのためのヘッダ
#include <Adafruit_Sensor.h> // センサライブラリのためのヘッダ
#include <Adafruit_BME280.h> // BME280 用のヘッダ

#include <Adafruit_GFX.h> // 液晶表示器に文字を表示するためのヘッダ
#include <Adafruit_SSD1306.h> // 液晶表示器を制御するためのヘッダ

//WiFi MQTT 関係
#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

#define WiFi_SSID "*****" // 使用するWiFiのSSID
#define WiFi_PASS "*****" // 使用するWiFiのPassword
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shiftr.io" // MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 // MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTTブローカ接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "*****" // Localクライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "*****" // 同、パスワード
#define MQTT_TOPIC "*****" // 事前に取り決めた TOPIC名
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質)メッセージ購読で使用
```

ソースコード 1

冒頭から、WiFi、MQTT 関連の定義などを main.cpp に記述します。

```
#include <stdio.h> // 文字列編集のためのヘッダ
#include <Wire.h> // I2C アクセスのためのヘッダ
#include <Adafruit_Sensor.h> // センサライブラリのためのヘッダ
#include <Adafruit_BME280.h> // BME280 用のヘッダ

#include <Adafruit_GFX.h> // 液晶表示器に文字を表示するためのヘッダ
#include <Adafruit_SSD1306.h> // 液晶表示器を制御するためのヘッダ

//WiFi MQTT 関係
#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

#define WiFi_SSID "*****" // 使用するWiFiのSSID
#define WiFi_PASS "*****" // 使用するWiFiのPassword
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shiftr.io" // MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 // MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTTブローカ接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "public" // Localクライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "public" // 同、パスワード
#define MQTT_TOPIC "*****" // 事前に取り決めた TOPIC名
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質)メッセージ購読で使用
```

84

ソースコード 2

```
WiFiClient wifiClient; // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client

#define SCREEN_WIDTH (128) //画面のサイズの設定
#define SCREEN_HEIGHT (64) //液晶表示器の I2C スレーブアドレス
#define SCREEN_ADDRESS (0x78) //液晶表示器の I2C スレーブアドレス

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire); // ディスプレイ
変数の宣言
Adafruit_BME280 bme; //センサーオブジェクト

float temp; //測定値を格納する変数
float pressure;
float humid;
```

ソースコード 2

前頁に続けて、以下のコードを main.cpp に記述します。

```
WiFiClient wifiClient; // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client

#define SCREEN_WIDTH (128) //画面のサイズの設定
#define SCREEN_HEIGHT (64) //液晶表示器の I2C スレーブアドレス
#define SCREEN_ADDRESS (0x78) //液晶表示器の I2C スレーブアドレス

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire); // ディスプレイ変数の宣言
Adafruit_BME280 bme; //センサーオブジェクト

float temp; //測定値を格納する変数
float pressure;
float humid;
```

85

ソースコード 3

```
void connectWiFi(){ // WiFiアクセスポイントへの接続関数
  Serial.print("WiFi Connecting"); // 接続を試みているメッセージ
  WiFi.begin(WiFi_SSID, WiFi_PASS); // 接続開始
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // アクセスポイント接続待ち
    Serial.print("."); // Wait時・・・表示
    delay(1000); // しばし待つ
  }
  Serial.print("\n--> Connected : "); // 接続成功メッセージ
  Serial.println(WiFi.localIP()); // 自機のIPアドレス表示
  mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); // MQTTブローカへの接続設定
}
```

ソースコード 3

前頁に続けて、以下のコードを main.cpp に記述します。この関数は WiFi アクセスポイントへの接続を行います。

```
void connectWiFi(){ // WiFiアクセスポイントへの接続関数
  Serial.print("WiFi Connecting"); // 接続を試みているメッセージ
  WiFi.begin(WiFi_SSID, WiFi_PASS); // 接続開始
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // アクセスポイント接続待ち
    Serial.print("."); // Wait時・・・表示
    delay(1000); // しばし待つ
  }
  Serial.print("\n--> Connected : "); // 接続成功メッセージ
  Serial.println(WiFi.localIP()); // 自機のIPアドレス表示
  mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); // MQTTブローカへの接続設定
}
```

86

ソースコード 4

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  bool status;
  status = bme.begin(0x76);
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 初期化エラー");
    delay(1000);
  }
  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 初期化エラー"));
    return;
  }
  connectWiFi(); // Connect WiFi
}
```

ソースコード 4

前頁に続けて、以下のコードを main.cpp に記述します。この関数は、システムの初期設定を行います。

```
void setup() {
  Serial.begin(115200); //シリアル通信の開始
  bool status; //センサー初期化状況の結果を格納する変数
  status = bme.begin(0x76); //BME280 I2C スレーブアドレス=0x76
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 初期化エラー");
    delay(1000);
  }
  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { //表示器 I2C スレーブアドレス=0x3C
    Serial.println("SSD1306 初期化エラー");
    return;
  }
  connectWiFi(); // WiFi アクセスポイントへの接続
}
```

87

ソースコード 5

```
void loop() {
  char msg[60]; //MQTT で発行するメッセージ用の変数

  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure() / 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();
  Serial.print("温度 :");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" °C");

  Serial.print("気圧 :");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");
  Serial.print("湿度 :");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();
}
```

△船橋情報ビジネス専門学校

88

ソースコード 6

前頁に続けて、以下のコードを main.cpp に記述します。

```
void loop() {
  char msg[60]; //MQTT で発行するメッセージ用の変数

  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure() / 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();
  Serial.print("温度 :");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" ° C");

  Serial.print("気圧 :");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");
  Serial.print("湿度 :");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();

  ...次頁に続く...
```

88

ソースコード 6

```
mqttClient.loop(); // MQTT接続状況更新
while(!mqttClient.connected()){ // MQTT接続
  Serial.println("Mqtt Reconnecting"); // MQTT接続 試みているメッセージ
  if( mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS) ){
    Serial.println("Mqtt Connected"); // MQTT接続成功メッセージ
    break;
  }
  delay(3000);
}
sprintf(msg,"TMP:%0.2f °C PRS:%0.2fhPa HUM:%0.2f%%",temp,pressure,humid);
mqttClient.publish(MQTT_TOPIC, msg); // ここでメッセージを発行
delay(3000);
}
```

△船橋情報ビジネス専門学校

89

ソースコード 5

前頁に続けて、以下のコードを main.cpp に記述します。

...前頁から続く...

```
mqttClient.loop(); // MQTT接続状況更新
while(!mqttClient.connected()){ // MQTT接続
  Serial.println("Mqtt Reconnecting"); // MQTT接続 試みているメッセージ
  if( mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS) ){
    Serial.println("Mqtt Connected"); // MQTT接続成功メッセージ
    break;
  }
  delay(3000);
}
sprintf(msg,"TMP:%0.2f °C PRS:%0.2fhPa HUM:%0.2f%%",temp,pressure,humid);
mqttClient.publish(MQTT_TOPIC, msg); // ここでメッセージを発行
delay(3000);
}
```

ソースコードは以上です。次にコンパイルを行います。

89

ソースコード 全体 1/2

```
#include <stdio.h> // 文字列編集のためのヘッダ
#include <Wire.h> // I2C アクセスのためのヘッダ
#include <Adafruit_Sensor.h> // センサライブラリのためのヘッダ
#include <Adafruit_BME280.h> // BME280 用のヘッダ

#include <Adafruit_GFX.h> // 液晶表示器に文字を表示するためのヘッダ
#include <Adafruit_SSD1306.h> // 液晶表示器を制御するためのヘッダ

//WiFi MQTT 関係
#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

#define WiFi_SSID "*****" // 使用するWiFiのSSID
#define WiFi_PASS "*****" // 使用するWiFiのパスワード
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shifra.io" // MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 // MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTTブローカ接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "public" // Localクライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "public" // 同、パスワード
#define MQTT_TOPIC "*****" // 事前に取り決めた TOPIC名
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質)メッセージ購読で使用

WiFiClient wifiClient; // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client

#define SCREEN_WIDTH (128) // 画面のサイズの設定
#define SCREEN_HEIGHT (64)
#define SCREEN_ADDRESS (0x78) //液晶表示器の I2C スレーブアドレス

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire); // ディスプレイ変数の宣言
Adafruit_BME280 bme; // センサーオブジェクト

float temp; // 測定値を格納する変数
float pressure;
float humid;

void connectWiFi(){ // WiFiアクセスポイントへの接続関数
  Serial.print("WiFi Connecting"); // 接続を試みているメッセージ
  WiFi.begin(WiFi_SSID, WiFi_PASS); // 接続開始
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // アクセスポイント接続待ち
    Serial.print("."); // Wait時...表示
    delay(1000); // しほし待つ
  }
  Serial.print("\n-> Connected : "); // 接続成功メッセージ
  Serial.println(WiFi.localIP()); // 自機のIPアドレス表示
  mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); // MQTTブローカへの接続設定
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  bool status;
  status = bme.begin(0x76);
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 sensorが使えません");
    delay(1000);
  }

  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 が使えません"));
    return;
  }
  connectWiFi(); // Connect WiFi
}
```

90

ソースコード 全体 2/2

```
void loop() {
  char msg[60]; //MQTT で発行するメッセージ用の変数

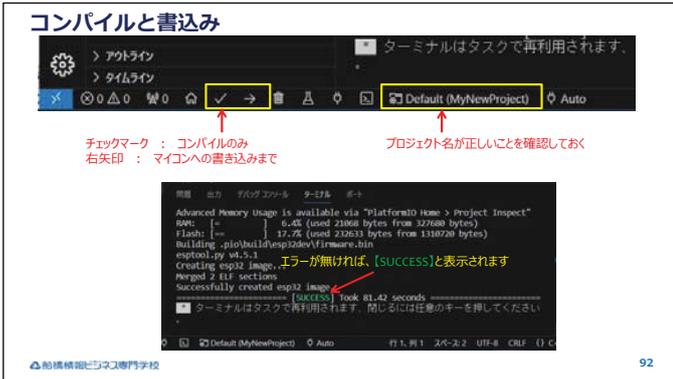
  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure() / 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();
  Serial.print("温度 :");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" ° C");

  Serial.print("気圧 :");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");
  Serial.print("湿度 :");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();

  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(1);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0, 0);
  display.print("TEMP:");
  display.print(temp);
  display.println(" °C");
  display.print("PRES:");
  display.print(pressure);
  display.println(" hPa");
  display.print("HUM:");
  display.print(humid);
  display.println(" %");
  display.display();

  mqttClient.loop(); // MQTT接続状況更新
  while(!mqttClient.connected()){ // MQTT接続
    Serial.println("Mqtt Reconnecting"); // MQTT接続 試みているメッセージ
    if( mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS) ){
      Serial.println("Mqtt Connected"); // MQTT接続成功メッセージ
      break;
    }
    delay(3000);
  }
  sprintf(msg,"TMP:%0.2f °C PRS:%0.2fhPa HUM:%0.2f%%",temp,pressure,humid);
  mqttClient.publish(MQTT_TOPIC, msg); // ここでメッセージを送信
  delay(3000);
}
```

91



コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておくとい良いでしょう。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウィンドウの一番下(上図の上の黄色い枠内)【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

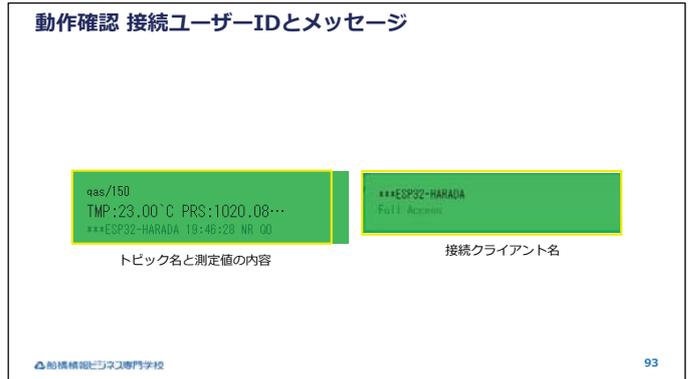
書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。

※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

92



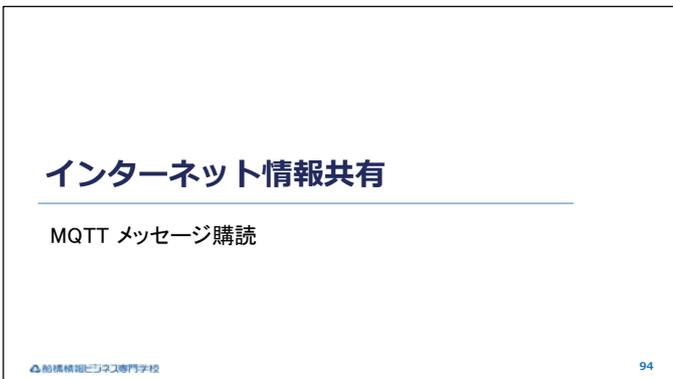
動作確認 接続ユーザーIDとメッセージ

WEB ページ右側の Active Connections を下にスクロールすると、現在この MQTT サーバーに接続しているクライアント名(#define MQTT_CLIENT_NAME "****" で定義したもの)が表示されています。

また左側を下にスクロールすると、発行したトピック名とメッセージがタイムスタンプ付きで表示されています。

これでインターネットの世界にセンサ計測値をメッセージとして発行しているの、スマートフォンなどのアプリケーションでも、そのメッセージを確認することができます。

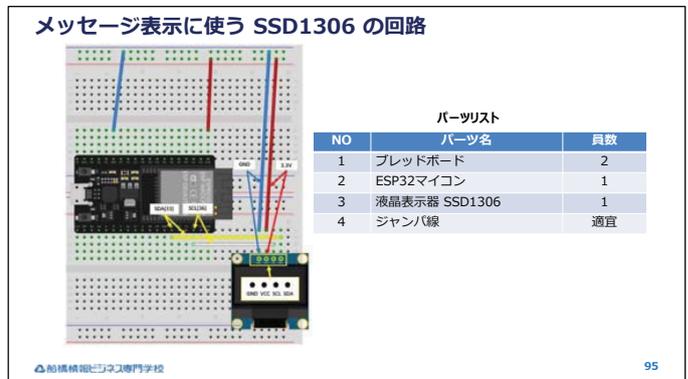
93



MQTT メッセージ購読

MQTT を利用してセンサ計測値が発信できるようになったので、これを ESP32 マイコンで購読して表示してみましょう。

94



メッセージ表示に使う SSD1306 の回路

上の図は、既に行った液晶表示器 SSD1306 の回路です。MQTT サーバーに発行されたメッセージを購読して、この液晶表示器にメッセージの内容を表示します。

使用するパーツは、次の通りです。

1. ブレッドボード × 2
2. ESP32 マイコンボード × 1
3. SSD1306 モジュール × 1
4. ジャンパ線 × 適宜

配線上の注意点:

- マイコンは、2枚のブレッドボードのつなぎ目部分の上に、USB コネクタを左に向けて配置してください。
※マイコンボードを抜き差しする場合には、ピンセットなどの工具を用いてください。
※上図で示す、マイコンの右側にある【黒いアンテナ部分】には決して力を加えないでください。

- 配線図上のラベル(文字色黒、背景色白)の()内の番号は、マイコンボードのピン番号を示しています。マイコンのピン番号は、この図でマイコンボードの右上のピンから左回りに1、、、38と番号が付いています。

95

ライブラリ等の準備

```
// platformio.ini を以下の内容に編集する

[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = knolleary/PubSubClient@^2.8
          adafruit/Adafruit GFX Library@^1.10.12
          adafruit/Adafruit SSD1306@^2.4.6
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM7
upload_port = COM7
```

ソースコードの全体は、後のページのノート部に示しています。
【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

船橋情報ビジネス専門学校

96

ライブラリ等の準備

// platformio.ini を以下の内容に編集する
上の図で赤字は、次の使用するライブラリを導入するための記述です。

- MQTT クライアントライブラリ(PubSubClient)
- 液晶表示器に文字列を表示するためのライブラリ(Adafruit GFX Library)
- 液晶表示器を制御するためのライブラリ(Adafruit SSD1306)

青文字はシリアルポート関連の設定です。COM ポート番号は Windows のデバイスマネージャで確認できます。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = knolleary/PubSubClient@^2.8
          adafruit/Adafruit GFX Library@^1.10.12
          adafruit/Adafruit SSD1306@^2.4.6
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM7
upload_port = COM7
```

96

ソースコード 冒頭部分

```
#include <stdio.h> // 文字列編集のためのヘッダ
#include <Wire.h> // I2C アクセスのためのヘッダ
#include <Adafruit_GFX.h> // 液晶表示器に文字を表示するためのヘッダ
#include <Adafruit_SSD1306.h> // 液晶表示器を制御するためのヘッダ

//WiFi MQTT 関係
#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

#define WiFi_SSID "*****" // 使用するWiFiのSSID
#define WiFi_PASS "*****" // 使用するWiFiのPassword
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shiftr.io" // MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 // MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTTブローカ接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "public" // Localクライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "public" // 同、パスワード
#define MQTT_TOPIC "*****" // 事前に取り決めた TOPIC名
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質) メッセージ購読で使用
```

船橋情報ビジネス専門学校

97

ソースコード 冒頭部分

以下のソースコードを main.cpp に記述してください。ソースコードは、ながいので複数ページで説明しています。

```
#include <stdio.h> // 文字列編集のためのヘッダ
#include <Wire.h> // I2C アクセスのためのヘッダ
#include <Adafruit_GFX.h> // 液晶表示器に文字を表示するためのヘッダ
#include <Adafruit_SSD1306.h> // 液晶表示器を制御するためのヘッダ

//WiFi MQTT 関係
#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

#define WiFi_SSID "*****" // 使用するWiFiのSSID
#define WiFi_PASS "*****" // 使用するWiFiのPassword
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shiftr.io" // MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 // MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTTブローカ接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "public" // Localクライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "public" // 同、パスワード
#define MQTT_TOPIC "*****" // 事前に取り決めた TOPIC名
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質) メッセージ購読で使用
```

97

ソースコード 1

```
WiFiClient wifiClient; // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client

#define SCREEN_WIDTH (128) //画面のサイズの設定
#define SCREEN_HEIGHT (64)
#define SCREEN_ADDRESS (0x78) //液晶表示器の I2C スレーブアドレス

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire); // ディスプレイ変数の宣言

float temp; //測定値を格納する変数
float pressure;
float humid;

char flg=0; // メッセージ受信フラグ 0:未受信 1:メッセージ到着
char msg[60]; // 受信メッセージ格納用
```

船橋情報ビジネス専門学校

98

ソースコード 1

前頁に続けて、以下の内容を main.cpp に記述してください。

```
WiFiClient wifiClient; // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client

#define SCREEN_WIDTH (128) //画面のサイズの設定
#define SCREEN_HEIGHT (64)
#define SCREEN_ADDRESS (0x78) //液晶表示器の I2C スレーブアドレス

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire); // ディスプレイ変数の宣言

float temp; //測定値を格納する変数 温度
float pressure; //測定値を格納する変数 気圧
float humid; //測定値を格納する変数 湿度

char flg=0; // メッセージ受信フラグ 0:未受信 1:メッセージ到着
char msg[60]; // 受信メッセージ格納用配列
```

98

ソースコード 2 connectWiFi()

```
void connectWiFi(){ // WiFiアクセスポイントへの接続回数
Serial.print("WiFi Connecting"); // 接続を試みているメッセージ
WiFi.begin(WiFi_SSID, WiFi_PASS); // 接続開始
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // アクセスポイント接続待ち
Serial.print("."); // Wait時・・・表示
delay(1000); // しばし待つ
}
Serial.print("\n----> Connected : "); // 接続成功メッセージ
Serial.println(WiFi.localIP()); // 自機のIPアドレス表示
mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); // MQTTブローカへの接続設定
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

99

ソースコード 2 connectWiFi()

前頁に続けて、以下の内容を main.cpp に記述してください。

```
void connectWiFi(){ // WiFiアクセスポイントへの接続回数
Serial.print("WiFi Connecting"); // 接続を試みているメッセージ
WiFi.begin(WiFi_SSID, WiFi_PASS); // 接続開始
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // アクセスポイント接続待ち
Serial.print("."); // Wait時・・・表示
delay(1000); // しばし待つ
}
Serial.print("\n----> Connected : "); // 接続成功メッセージ
Serial.println(WiFi.localIP()); // 自機のIPアドレス表示
mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); // MQTTブローカへの接続設定
}
```

99

ソースコード 3 mqtt_connect()

```
void mqtt_connect() {
  while (!mqttClient.connected()) {
    Serial.print("Attempting MQTT connection..."); // MQTT接続を行っているよ！メッセージ
    if (mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS)) { // MQTT 接続実行！
      Serial.println("connected"); // つながった！メッセージ
      mqttClient.subscribe(MQTT_TOPIC, MQTT_QOS); // メッセージ購読登録
      Serial.println("Subscribing!"); // 購読しているよ！メッセージ
    } else {
      Serial.print("failed, rc="); // うまく行かなかった場合
      Serial.print(mqttClient.state()); // 失敗、その原因コードは！メッセージ
      Serial.println(" try again in 5 seconds"); // クライアントの状態（原因コードが表示される）
      delay(5000); // 5秒待つて試行する！メッセージ
    }
  }
}
```

△船橋情報ビジネス専門学校

100

ソースコード 3

前頁に続けて、以下の内容を main.cpp に記述してください。この関数は、システムをMQTT サーバーへの接続状態を確認して、未接続の場合には接続を行います。

```
void mqtt_connect() {
  while (!mqttClient.connected()) {
    Serial.print("Attempting MQTT connection..."); // MQTT接続を行っているよ！メッセージ
    if (mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS)) { // MQTT 接続実行！
      Serial.println("connected"); // つながった！メッセージ
      mqttClient.subscribe(MQTT_TOPIC, MQTT_QOS); // メッセージ購読登録
      Serial.println("Subscribing!"); // 購読しているよ！メッセージ
    } else {
      Serial.print("failed, rc="); // うまく行かなかった場合
      Serial.print(mqttClient.state()); // 失敗、その原因コードは！メッセージ
      Serial.println(" try again in 5 seconds"); // クライアントの状態（原因コードが表示される）
      delay(5000); // 5秒待つて試行する！メッセージ
    }
  }
}
```

100

ソースコード 4 callback()

```
// メッセージが発行された際に呼び出されます
// メッセージをローカルバッファに移して、受診フラグをONします
void callback(char* topic, byte* payload, unsigned int length) {
  int i; //メッセージを1文字ずつ処理するためのインデックス

  Serial.print("Message arrived ["); // メッセージが到着したよ！
  Serial.print(topic); // トピック名は！
  Serial.print("] ");
  for (i = 0; i < length; i++) { // メッセージの内容は！
    msg[i] = (char)payload[i];
    if(msg[i]!=' '){ // メッセージ内の空白を開業に変更
      msg[i]='\\n';
    }
    Serial.print((char)payload[i]); // 1文字ずつ表示する
  }
  Serial.println(); // シリアル出力を改行しておく
  flg = 1; // メッセージ到着 loop()内でこのフラグを見て処理する
}
```

△船橋情報ビジネス専門学校

101

ソースコード 4

前頁に続けて、以下の内容を main.cpp に記述してください。この関数は、メッセージが発行された際に呼び出されて、MQTT サーバーからメッセージを受信します。メッセージが到着したことをメインループに通知するために、flg を 1 にします。このフラグを loop() 関数内で確認することによりメッセージを表示します。

```
// メッセージが発行された際に呼び出されます
// メッセージをローカルバッファに移して、受診フラグをONします
void callback(char* topic, byte* payload, unsigned int length) {
  int i;

  Serial.print("Message arrived ["); // メッセージが到着したよ！
  Serial.print(topic); // トピック名は！
  Serial.print("] ");
  for (i = 0; i < length; i++) { // メッセージの内容は！
    msg[i] = (char)payload[i];
    if(msg[i]!=' '){
      msg[i]='\\n';
    }
    Serial.print((char)payload[i]); // 1文字ずつ表示する
  }
  Serial.println(); // 改行しておく
  flg = 1; // メッセージ到着 loop()内でこのフラグを見て処理する
}
```

101

ソースコード 5 setup()

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println("SSD1306 初期化エラー");
    return;
  }
  connectWiFi(); // Connect WiFi // WiFi 接続
  mqttClient.setCallback(callback); // MQTT コールバック関数登録
}
```

△船橋情報ビジネス専門学校

102

ソースコード 5 setup()

前頁に続けて、以下の内容を main.cpp に記述してください。

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println("SSD1306 初期化エラー");
    return;
  }
  connectWiFi(); // Connect WiFi
  mqttClient.setCallback(callback);
}
```

102

ソースコード 6

```
void loop() {
  mqttClient.loop(); // MQTT接続状況更新
  mqtt_connect(); // MQTT 接続が切れているといけなので、調べて必要なら再接続
  if(flgs==1){ // 受信メッセージあり？
    flg = 0; // フラグクリア

    // メッセージが届いているのでそれを液晶に表示する
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(1);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 0);
    display.print(msg); // msg にメッセージ文字列が入っている
    display.display();
  }
}
```

△船橋情報ビジネス専門学校

103

ソースコード 6

前頁に続けて、以下の内容を main.cpp に記述してください。

```
void loop() {
  mqttClient.loop(); // MQTT接続状況の更新
  mqtt_connect(); // MQTT 接続が切れているといけなので、調べて必要なら再接続
  if(flgs==1){ // 受信メッセージあり？
    flg = 0; // あり:フラグクリア

    // メッセージが届いているのでそれを液晶に表示する
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(1);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 0);
    display.print(msg); // msg にメッセージ文字列が入っている
    display.display();
  }
}
```

103

```
// ESP32 MQTT_SUBSCRIBE_1
// MQTTに発行された温度、湿度、気圧の測定値を受信して液晶に表示する

#include <stdio.h> // 文字列編集のためのヘッダ
#include <Wire.h> // I2Cアクセスのためのヘッダ
#include <Adafruit_GFX.h> // 液晶表示器に文字を表示するためのヘッダ
#include <Adafruit_SSD1306.h> // 液晶表示器を制御するためのヘッダ

//WiFi MQTT 関係
#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

#define WIFI_SSID "*****" // 使用するWiFiのSSID
#define WIFI_PASS "*****" // 使用するWiFiのパスワード
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shiftr.io" // MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 // MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTTブローカ接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "public" // Localクライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "public" // 同、パスワード
#define MQTT_TOPIC "*****" // 事前に決めた TOPIC名
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質)メッセージ購読で使用

WiFiClient wifiClient; // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client

#define SCREEN_WIDTH (128) //画面のサイズの設定
#define SCREEN_HEIGHT (64)
#define SCREEN_ADDRESS (0x78) //液晶表示器の I2C スレーブアドレス

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire); // ディスプレイ変数の宣言

float temp; //測定値を格納する変数
float pressure;
float humid;

char flag=0; // メッセージ受信フラグ 0:未受信 1:メッセージ到着
char msg[60]; // 受信メッセージ格納用

void connectWiFi() { // WiFiアクセスポイントへの接続関数
  Serial.println("WiFi Connecting"); // 接続を試みているメッセージ
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS); // 接続開始
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // アクセスポイント接続待ち
    Serial.println("."); // Wait時...表示
    delay(1000); // しばし待つ
  }
  Serial.println("WiFi Connected"); // 接続成功メッセージ
  Serial.println(WiFi.localIP()); // 自機のIPアドレス表示
  mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); // MQTTブローカへの接続設定
}
```

```
void mqtt_connect() {
  // Loop until we're reconnected
  while (!mqttClient.connected()) {
    Serial.println("Attempting MQTT connection..."); // MQTT接続を行っているよ！
    // MQTT 接続実行！
    if (mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS)) { // MQTT 接続実行！
      Serial.println("connected"); // つながった！メッセージ購読登録
      mqttClient.subscribe(MQTT_TOPIC, MQTT_TOPIC); // メッセージ購読登録
      Serial.println("Subscribing"); // 購読しているよ！メッセージ
    } else { // うまく行かなかった場合
      Serial.println("failed, rc="); // 失敗、その原因コードは！メッセージ
      Serial.println(mqttClient.state()); // クライアントの状態(原因コードが)表示される
      Serial.println(" try again in 5 seconds"); // 5秒待って試行する！メッセージ
      delay(5000); // 5秒待つ
    }
  }

  // メッセージが発行された際に呼び出される メッセージをローカルバッファに移しフラグON
  void callback(char* topic, byte* payload, unsigned int length) {
    int i;

    Serial.println("Message arrived [""); // メッセージが到着したよ！
    Serial.println(topic); // トピック名は！
    Serial.println(" ");
    for (i = 0; i < length; i++) { // メッセージの内容は！
      msg[i] = (char)payload[i];
      if (msg[i] == '\n') {
        Serial.println(msg[i]); // 1文字ずつ表示する
      }
    }
    Serial.println(); // 改行しておく
    flag = 1; // メッセージ到着 loop()内でこのフラグを見て処理する
  }
}
```

```
void setup() {
  int i;

  Serial.begin(115200);
  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 が使えません"));
    return;
  }
  connectWiFi(); // Connect WiFi
  mqttClient.setCallback(callback);
}

void loop() {
  mqttClient.loop(); // MQTT 接続状況更新
  mqtt_connect(); // MQTT 接続が切れているといけないので、調べて必要なら再接続
  if (flag==1) { // 受信メッセージあり？
    flag = 0; // フラグクリア
    // メッセージが届いているのでそれを液晶に表示する
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(1);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 0);
    display.print(msg);
    display.display();
  }
}
```



コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておくとい良いでしょう。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウインドウの一番下(上図の上の黄色い枠内) 【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

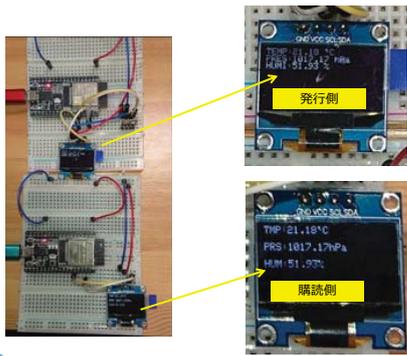
書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。

※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

動作確認



船橋情報ビジネス専門学校

108

動作確認

上の図にこのシステムの動作の様子を示します。2台のマイコンが写っています。上がセンサ付きのメッセージ発行側、下が液晶表示器だけが付いているメッセージ購読側です。図右に示すように発行側の測定値と、購読側の測定値は当然一致しています。この時シリアルモニタを開けば、そちらにも測定値が出力されていることが確認できます。

すぐ隣で動いているので、センサーで測定した値がインターネットを経由して隣のマイコンに到着している実感は感じにくいかもしれませんが。離れた場所にアクセスポイントがあれば、そこに接続して実験してみるのも良いでしょう。

センサーアクセスや表示、インターネット経由での情報共有の方法など、手短かに実験してきました。これで入門実験は終了です。

108

BLE通信

ESP32 BLE サーバーとクライアント

船橋情報ビジネス専門学校

109

BLE通信

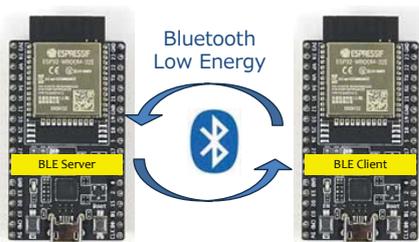
これまでは、WiFiによって2つの ESP32 マイコンボードの情報交換を行ってききましたが、ここからは、BLE (Bluetooth Low Energy)による通信を実習します。この実習により、心拍センサーが発信する情報にアクセスできるようになります。

ここでは、海外で公開されている BLE サーバーとクライアントのチュートリアル (RANDOM NERD TUTORIALS: Rui Santos 氏) に沿って説明をします。

109

ESP32 BLE サーバーとクライアント

- BME280による温度計測値の送信



船橋情報ビジネス専門学校

110

ESP32 BLE サーバーとクライアント

ここからは、2台の ESP32 ボード間の BLE (Bluetooth Low Energy) 接続の方法を学びます。1台の ESP32 はサーバーになり、もう1台の ESP32 はクライアントになるようにします。

BLE サーバーはクライアントが読めるセンサー読み取り値を含んでいる特性 (Characteristics) を通知 (advertise) します。BLE クライアントはそれらの特性 (ここでは温度と湿度) の値を読み取り、それらを OLED 表示器に表示します。OLED 表示器は既に実習した SSD1306 です。

110

Bluetooth Low Energy とは何か？

- ◇ Bluetooth Low Energy 略して [BLE] は Bluetooth の新規格です
- ◇ BLE は少量データの近距離伝送規格です
- ◇ Bluetooth と異なり、接続されている場合を除いて、絶えずスリープモードになっています
- ◇ 消費電力は、Bluetooth の 1/100 !

船橋情報ビジネス専門学校

111

Bluetooth Low Energy とは何か？

Bluetooth Low Energy (省略して BLE) は Bluetooth の省電力型の新規格です。BLE の主要な特徴は少量のデータ (低帯域幅) の近距離伝送です。常時オンしている Bluetooth とは異なり、BLE は接続が開始されている場合を除いて、絶えずスリープモードのままになっています。これが BLE デバイスを非常に低消費電力にする理由です。

BLE は利用している環境によりますが、Bluetooth より 1/100 の電力しか消費しません。

111

BLE サーバーとクライアント

- ◇ ESP32 は【サーバー】【クライアント】どちらの役割も担うことができる
- ◇ サーバーは自身の存在を周辺に通知する → これを【アドバタイズ】という
- ◇ クライアントは周辺をスキャンして目的のサーバーを見つけることができる
- ◇ サーバーが見つかったら接続を自ら確立して、サーバーが発するデータを読み取ることができる

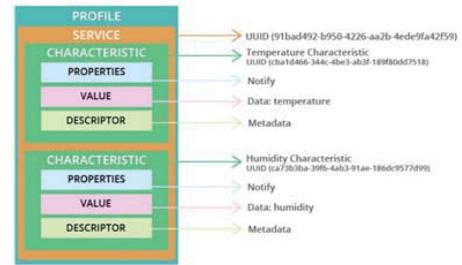


BLE サーバーとクライアント

BLE と共に、2つのタイプのデバイスがあります。それが【サーバー】と【クライアント】です。ESP32 は、サーバー、あるいはクライアントのどちらとしても動くことができます。サーバーはその存在を通知する(アドバタイズ)ので、他のデバイスからは見つけやすい存在です。また、その通信内容にクライアントが読むことのできるデータを含めることができます。クライアントは周辺にあるデバイスをスキャンして、探しているサーバーを見つけると、接続を確立して、入ってくるデータを受け取ります。

これを【ポイント-ツー-ポイントコミュニケーション】と呼びます。ここでは取り扱いませんが、他にも【ブロードキャストモード】と【メッシュネットワーク】のような相互通信モードがあります。

GATT (Generic ATtributes)



GATT

GATTは汎用属性(Generic ATtributes)を代表して、BLE デバイスに接続するために、相互通信用に提供されているデータ構造を定義しています。これによって2つの BLE デバイスが標準のメッセージを送受信する方法を定めています。この階層を理解することが、ESP32 でどのように BLE を用いれば良いかを理解することにつながります。

上の図に GATT 階層構造の例を示しています。

- Profile : 固有の用途のためのサービスの標準集合
- Service : センサ読み取り値、バッテリーレベル、心拍数、etc のような関連情報の集合
- Characteristic : 階層の上で実データが格納されている場所(あるいは値)
- Descriptor : データについて、管理上必要な属性、内容、格納場所などのデータ(メタデータ)
- Propaerties : どのように特性値が相互対話できるかを説明しています。例えば、読む、書く、通知(ノーティファイ)、一斉同報(ブロードキャスト)、表示、etc

これから説明していくサンプルでは、2つの特性(characteristic)を持つサービスを作ります。1つは温度について、もう1つは湿度についてです。実際の温度と湿度の読み取りは、これらの特性の下での値(value)で格納されることとなります。各々の特性は、それが値の変化であるかどうかをクライアントに通知するために通知属性(notify property)を持っています。

UUID (Universally Unique Identifire)

- ◇ UUID は、情報を一意に識別するために用いられる

UUID の例

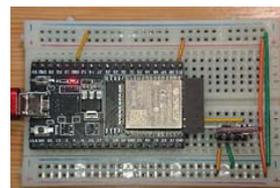
55072829-bc9e-4c53-938a-74a6d4c78776

UUID(Universally Unique Identifire)

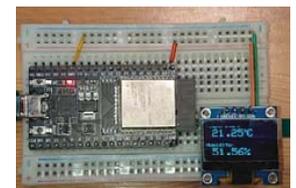
各々のサービス、特性、宣言は UUID(Universally Unique Identifire)を持っています。UUID は一意の128bit(16バイト)の数で宣言されています。
※例えば 55072829-bc9e-4c53-938a-74a6d4c78776 のような感じです。

SIG(Bluetooth Special Interest Group)で指定されたサービスや特性などの全てのタイプについて、短縮した UUID があります。アプリケーションが、独自の UUID を必要とするのであれば、WEB サイトで作ることもできます。要するに UUID は、情報を一位に識別するために用いられていて、例えばそれによって Bluetooth デバイスで与えられる特有のサービスなどを区別することができるわけです。

開発概要



BLE Server の例



BLE Client の例

開発概要

ESP32 BLE サーバーは BME280 センサが接続されていて、30秒ごとに温度と湿度の特性値を更新します。ESP32 クライアントは、BLE サーバーに接続して、その温度と湿度の特性値が通知されます。このクライアントは OLED 表示器が接続されていて、最新の読み取り値をそこに表示します。

上の図に示すように、2つのマイコンを用いて、ESP32 BLE サーバーと ESP32 BLE クライアントを開発します。

※この写真は、軟らかいジャンパー線の代わりにハードワイヤを使用した回路です。マイコンボードの下を配線する工夫をして、マイコンやセンサ、表示器が見やすいようにしました。

必要な部品は以下の通りです。

- ESP32 BLE サーバー
 - ESP32 開発キットボード × 1
 - BME280 センサ × 1
 - ジャンパー線 × 適宜
 - ブレッドボード × 1
(これまでの実習同様に2つのブレッドボードをつなぎ合わせてもかまいません)
- ESP32 BLE クライアント
 - ESP32 開発キットボード × 1
 - SSD1306 OLED 表示器 × 1
 - ジャンパー線 × 適宜
 - ブレッドボード × 1
(これまでの実習同様に2つのブレッドボードをつなぎ合わせてもかまいません)

上記部品はいずれも入手しやすい材料です。

ESP32 BLE サーバー

BLE サーバーの開発

ソースコードの全体は、【別冊：ソースコード集】を合わせてご覧ください。

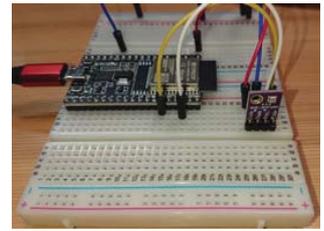
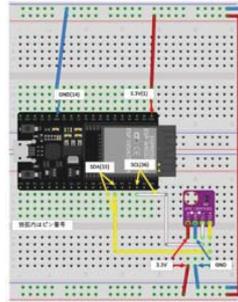
ESP32 BLE サーバー

これから実際に ESP32 マイコンを用いて BLE で情報を発信する BLE サーバーを開発します。

これまでの実習とは異なり、ソースコードがたいへん長くなっています。main.cpp に記述するソースコードには、細かな意味があるので、BLE サーバーとクライアントの開発では、時間をかけてソースコードを説明します。

テキストのノート部分や【別冊：ソースコード集】を参照してください。

ESP32 BLE サーバーの回路 (温湿度気圧センサ BME280)



ESP32 BLE サーバーの回路

図に回路図と実際に配線した様子を示します。この図は温湿度気圧センサ BME280 の実習で示したものと同じです。一度作ったことのある回路ですから、容易に作るができると思います。詳細は該当の箇所を参照してください。

BME280 センサーは I2C インターフェイスでマイコンと接続しています。ESP32 は、デフォルトで I2C の SCL として GPIO22 が、そして I2C の SDA は GPIO21 が割り当てられていますので、そこに接続しています。これまでの実習もデフォルトの SCL と SDA に割り当てられたピンに配線していたわけです。

ライブラリの準備

◇ 下記に示すように platformio.ini の内容を編集します。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = adafruit/Adafruit Unified Sensor @ ^1.1.4
          adafruit/Adafruit BME280 Library @ ^2.1.2
```

platformio.ini の内容
(赤字部分がライブラリの指定)

ライブラリの準備

以下の内容で、新しいプロジェクトの platformio.ini を編集してください。

先頭が [;] の行はコメントですから入力する必要はありませんが、自動で生成されるので、掲載しておきました。

実際には、最後の2行(図の赤字)でライブラリの指定を行っています。コンパイルを行うと、PlatformIO がこのライブラリを WEB から探してこのプロジェクトにインストールしてくれます。

```
;; PlatformIO Project Configuration File
;
; Build options: build flags, source filter
; Upload options: custom upload port, speed and extra flags
; Library options: dependencies, extra library storages
; Advanced options: extra scripting
;
; Please visit documentation for the other options and examples
; https://docs.platformio.org/page/projectconf.html

[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = adafruit/Adafruit Unified Sensor @ ^1.1.4
          adafruit/Adafruit BME280 Library @ ^2.1.2
```

ソースコード 1

□ ライブラリのインポート部分

```
#include <BLEDevice.h>
#include <BLEServer.h>
#include <BLEUtils.h>
#include <BLE2902.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>
```

ソースコードの全体を分割して説明していますが、【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

ソースコード 1

この ESP32 サーバーの開発では、ソースコードについて詳しく説明します。冗長な説明部分もあると思います。説明が不要な方は、main.cpp へのソースコード入力を進めて先に進んでください。全部で160行程度のソースコードになっています。【別冊：ソースコード集】を準備しましたので、そちらをご覧ください。

□ ライブラリのインポート部分:ここで必要なヘッダファイルをインクルードしています。

```
#include <BLEDevice.h> // BLE 通信用ヘッダファイル
#include <BLEServer.h> // BLE 通信用ヘッダファイル
#include <BLEUtils.h> // BLE 通信用ヘッダファイル
#include <BLE2902.h> // BLE 通信用ヘッダファイル
#include <Wire.h> // I2C 通信用ヘッダファイル
#include <Adafruit_Sensor.h> // センサー用ヘッダファイル
#include <Adafruit_BME280.h> // BME280用ヘッダファイル
```

ソースコード 2

- デフォルトで ESP32 BLE サーバーは温度を【摂氏】で通知しています (海外で利用されることの多い)【華氏】で通知するためには、赤字部分をコメントにします

```
//Default Temperature is in Celsius
//Comment the next line for Temperature in Fahrenheit
#define temperatureCelsius
```

- BLE サーバー名

```
//BLE server name
#define bleServerName "BME280_ESP32"
```

船橋情報ビジネス専門学校

120

ソースコード 2

- 【摂氏・華氏】の選択

デフォルトで ESP32 BLE サーバーは、温度を【摂氏】で通知します。海外で用いられることの多い【華氏】にするためには以下のコメント(赤字)の部分をコメントにします。

```
//Default Temperature is in Celsius
//Comment the next line for Temperature in Fahrenheit
#define temperatureCelsius
```

- BLE サーバー名

```
//BLE server name
#define bleServerName "BME280_ESP32"
```

上の行は、BLE サーバーの名称を定義しています。ここではデフォルトのサーバー名【MBE280_ESP32】を残しておきます。もし変更するのであれば、クライアント側のソースコード中のサーバー名の定義も同じ名称に変更する必要があります。

120

ソースコード 3

- BME280 センサー
- ```
Adafruit_BME280 bme; // I2C
```

- センサー読み取り値格納変数

```
float temp;
float tempF;
float hum;
```

- 保管用変数

```
// Timer variables
unsigned long lastTime = 0;
//unsigned long timerDelay = 30000;
unsigned long timerDelay = 3000;

bool deviceConnected = false;
```

船橋情報ビジネス専門学校

121

### ソースコード 3

- BME280 センサー

```
Adafruit_BME280 bme; // I2C
```

デフォルトの ESP32 I2C ピンの配置で bme と呼ばれる Adafruit-BME280 オブジェクトを作ります。これが、BME280 センサーにアクセスする実態になります。

- センサー読み取り値格納用変数

temp、tempF、hum 変数は BME280 センサーから読み込む摂氏、華氏の温度と湿度を保持します。

```
float temp;
float tempF;
float hum;
```

- 他の変数

次のタイマー変数は、温度と湿度特性値 (Characteristic) をどれくらいの頻度で通知したいかを定義しています。テスト時は 3000 と指定して 3 秒ごとに確認をしました。deviceConnected 変数はクライアントがサーバーに接続されている場合の通信経路を保持できるようにします。

```
// Timer variables
unsigned long lastTime = 0;
//unsigned long timerDelay = 30000;
unsigned long timerDelay = 3000;
```

```
bool deviceConnected = false;
```

121

## ソースコード 4

- BLE UUID

```
#define SERVICE_UUID "91bad492-b950-4226-aa2b-4ede9fa42f59"
```

```
// Temperature Characteristic and Descriptor
```

```
#ifndef temperatureCelsius
BLECharacteristic bmeTemperatureCelsiusCharacteristics("cba1d466-344c-4be3-ab3f-189f80dd7518", BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY);
BLEDescriptor bmeTemperatureCelsiusDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902));
#else
BLECharacteristic bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics("f78ebbf-c8b7-4107-93de-889a6a06d408", BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY);
BLEDescriptor bmeTemperatureFahrenheitDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902));
#endif
```

```
// Humidity Characteristic and Descriptor
```

```
BLECharacteristic bmeHumidityCharacteristics("ca73b3ba-39f6-4ab3-91ae-186dc9577d99", BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY);
BLEDescriptor bmeHumidityDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2903));
```

船橋情報ビジネス専門学校

122

### ソースコード 4

- BLE UUID

次の行では、摂氏の温度特性、華氏の温度特性、そして湿度特性についての UUID を定義しています。定義している UUID は変更しないほうが良いでしょう。もし変更する場合は、クライアント側のコードも変更する必要があります。

```
#define SERVICE_UUID "91bad492-b950-4226-aa2b-4ede9fa42f59"
```

```
// Temperature Characteristic and Descriptor
```

```
#ifndef temperatureCelsius
BLECharacteristic bmeTemperatureCelsiusCharacteristics("cba1d466-344c-4be3-ab3f-189f80dd7518", BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY);
BLEDescriptor bmeTemperatureCelsiusDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902));
#else
BLECharacteristic bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics("f78ebbf-c8b7-4107-93de-889a6a06d408", BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY);
BLEDescriptor bmeTemperatureFahrenheitDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902));
#endif
```

```
// Humidity Characteristic and Descriptor
```

```
BLECharacteristic bmeHumidityCharacteristics("ca73b3ba-39f6-4ab3-91ae-186dc9577d99", BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY);
BLEDescriptor bmeHumidityDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2903));
```

122

## ソースコード 5

- setup() 関数内で割り当てられるコールバック関数として、次のクラスを記述しておきます この関数は、クライアントがサーバーに接続しているか、否かを変数に保持する処理(赤字)を行います

```
//Setup callbacks onConnect and onDisconnect
class MyServerCallbacks: public BLEServerCallbacks {
void onConnect(BLEServer* pServer) {
deviceConnected = true;
};
void onDisconnect(BLEServer* pServer) {
deviceConnected = false;
};
};
```

船橋情報ビジネス専門学校

123

### ソースコード 5

- setup() 関数内で割り当てるコールバック関数を準備しておきます。

この関数は、BLE デバイスの現在の状態によって、真・偽の値を保持する deviceConnected 変数を【true】あるいは【false】に設定します。クライアントがサーバーに接続していれば【true】、そうでなければ【false】に変更します。

```
//Setup callbacks onConnect and onDisconnect
class MyServerCallbacks: public BLEServerCallbacks {
void onConnect(BLEServer* pServer) {
deviceConnected = true;
};
void onDisconnect(BLEServer* pServer) {
deviceConnected = false;
};
};
```

123

## ソースコード 6

- BME280 デバイスの初期化関数  
次の関数は estup() 関数内で呼び出されて、BME280 を初期化します

```
void initBME(){
 if (!bme.begin(0x76)) {
 Serial.println("Could not find a valid BME280 sensor, check wiring!");
 while (1);
 }
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

124

### ソースコード 6

- BME280 デバイスの初期化  
次の関数は、setup() 関数内で呼び出されて、BME280 を初期化します。  
コード内で指定している 0x76 はこのデバイスの I2C スレーブアドレスです。

```
void initBME(){
 if (!bme.begin(0x76)) {
 Serial.println("Could not find a valid BME280 sensor, check wiring!");
 while (1);
 }
}
```

124

## ソースコード 7

※ setup() 関数は、長いので複数ページに分けて説明します

- シリアル通信を開始して、BME280 センサーを初期化し、サーバー名で BLE デバイスを作り、コールバック関数を割り当てます。そして、BLE サービスを開始します
- ```
// Start serial communication
Serial.begin(115200); //シリアル通信開始

// Init BME Sensor
initBME(); //BMEセンサー初期化

// Create the BLE Device
BLEDevice::init(bleServerName); //BLE デバイスを定義したサーバー名で初期化します

// Create the BLE Server
BLEServer *pServer = BLEDevice::createServer(); //BLE デバイスを新たに作ります
pServer->setCallbacks(new MyServerCallbacks()); //コールバック関数を割り当てます

// Create the BLE Service
BLEService *bmeService = pServer->createService(SERVICE_UUID);
```

船橋情報ビジネス専門学校

125

ソースコード 7

※ setup() は長く、1ページに納まらないので、複数ページにわたって説明します。

- setup() ではシリアルモニターと BME280 を初期化しています。
前に定義した BLE サーバー名の新しいデバイスをここで作り、前に説明したコールバック関数を割り当てます。そして、BLE サービスを開始します。

```
// Start serial communication
Serial.begin(115200); //シリアル通信開始

// Init BME Sensor
initBME(); //BMEセンサー初期化

// Create the BLE Device
BLEDevice::init(bleServerName); //BLE デバイスを定義したサーバー名で初期化します

// Create the BLE Server
BLEServer *pServer = BLEDevice::createServer(); //BLE デバイスを新たに作ります
pServer->setCallbacks(new MyServerCallbacks()); //コールバック関数を割り当てます

// Create the BLE Service
BLEService *bmeService = pServer->createService(SERVICE_UUID);
```

・・・以後に続く・・・

125

ソースコード 8

- 温度 BLE 特性を作る【摂氏】を用いるのであれば、次の Characteristic と Descriptor を設定します

```
// Create BLE Characteristics and Create a BLE Descriptor
// Temperature
#ifdef temperatureCelsius
  bmeService->addCharacteristic(&bmeTemperatureCelsiusCharacteristics);
  bmeTemperatureCelsiusDescriptor.setValue("BME temperature Celsius");
  bmeTemperatureCelsiusCharacteristics.addDescriptor
  (&bmeTemperatureCelsiusDescriptor);
```

- 温度に【華氏】を用いるのであれば、次のように設定します

```
#else
  bmeService->addCharacteristic(&bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics);
  bmeTemperatureFahrenheitDescriptor.setValue("BME temperature Fahrenheit");
  bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics.addDescriptor
  (&bmeTemperatureFahrenheitDescriptor);
#endif
```

船橋情報ビジネス専門学校

126

ソースコード 8

- 温度 BLE 特性を作ります。

```
// Create BLE Characteristics and Create a BLE Descriptor
// Temperature
#ifdef temperatureCelsius
  bmeService->addCharacteristic(&bmeTemperatureCelsiusCharacteristics);
  bmeTemperatureCelsiusDescriptor.setValue("BME temperature Celsius");
  bmeTemperatureCelsiusCharacteristics.addDescriptor
  (&bmeTemperatureCelsiusDescriptor);
```

- 温度に【華氏】を用いるのであれば、次のように設定します。

```
#else
  bmeService->addCharacteristic(&bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics);
  bmeTemperatureFahrenheitDescriptor.setValue("BME temperature Fahrenheit");
  bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics.addDescriptor
  (&bmeTemperatureFahrenheitDescriptor);
#endif
```

126

ソースコード 9

- 湿度特性を設定します

```
// Humidity
bmeService->addCharacteristic(&bmeHumidityCharacteristics);
bmeHumidityDescriptor.setValue("BME humidity");
bmeHumidityCharacteristics.addDescriptor(new BLE2902());
```

- 最後にサービスを開始すると、他のデバイスが BLE サーバーを見つけることができます

```
// Start the service
bmeService->start();

// Start advertising
BLEAdvertising *pAdvertising = BLEDevice::getAdvertising();
pAdvertising->addServiceUUID(SERVICE_UUID);
pServer->getAdvertising()->start();
Serial.println("Waiting a client connection to notify...");
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

127

ソースコード 9

- 湿度特性を設定します。

```
// Humidity
bmeService->addCharacteristic(&bmeHumidityCharacteristics);
bmeHumidityDescriptor.setValue("BME humidity");
bmeHumidityCharacteristics.addDescriptor(new BLE2902());
```

- 最後にサービスを開始すると、他のデバイスからそれを見つけることができるようになります。

```
// Start the service
bmeService->start();

// Start advertising
BLEAdvertising *pAdvertising = BLEDevice::getAdvertising();
pAdvertising->addServiceUUID(SERVICE_UUID);
pServer->getAdvertising()->start();
Serial.println("Waiting a client connection to notify...");
}
```

127

ソースコード 10

- loop() 関数
クライアントからの接続が維持されていて、timerDelay 時間が経過していれば、
温度と湿度を読み取ります

```
void loop() {
  if (deviceConnected) {
    if ((millis() - lastTime) > timerDelay) {
      // Read temperature as Celsius (the default)
      temp = bme.readTemperature();
      // Fahrenheit
      tempF = 1.8*temp +32;
      // Read humidity
      hum = bme.readHumidity();
    }
  }
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

128

ソースコード 10

- loop() 関数は、かなり単純です。デバイスがクライアントに接続されているか否かを定期的に確認します。もし接続が維持されていて、timerDelay の時間が経過していれば、現在の温度と湿度を読み取ります。

```
void loop() {
  if (deviceConnected) {
    if ((millis() - lastTime) > timerDelay) {
      // Read temperature as Celsius (the default)
      temp = bme.readTemperature();
      // Fahrenheit
      tempF = 1.8*temp +32;
      // Read humidity
      hum = bme.readHumidity();
    }
  }
}
```

128

ソースコード 11

- 【摂氏】を用いていれば、以下のコードで処理されます
温度を文字列型に変換して、その内容で特性値の変数を更新し、クライアントにそれを通知します

```
//Notify temperature reading from BME sensor
#ifdef temperatureCelsius
static char temperatureCTemp[6];
dtostrf(temp, 6, 2, temperatureCTemp);
//Set temperature Characteristic value and notify connected client
bmeTemperatureCelsiusCharacteristics.setValue(temperatureCTemp);
bmeTemperatureCelsiusCharacteristics.notify();
Serial.print("Temperature Celsius: ");
Serial.print(temp);
Serial.print(" oC");
#endif
```

船橋情報ビジネス専門学校

129

ソースコード 11

- 【摂氏】を用いていれば、次のコードで処理されます。まず、温度を文字配列に変換して変数に格納します (temperatureCTemp 変数)。

次に、setValue() 関数を用いて、bmeTemperatureCelsiusCharacteristics の内容を新しい温度の値に設定します。新しい値を設定後に、notify() 関数を用いて、接続しているクライアントにそれを通知 (notify) することができます。

```
//Notify temperature reading from BME sensor
#ifdef temperatureCelsius
static char temperatureCTemp[6];
dtostrf(temp, 6, 2, temperatureCTemp);
//Set temperature Characteristic value and notify connected client
bmeTemperatureCelsiusCharacteristics.setValue(temperatureCTemp);
bmeTemperatureCelsiusCharacteristics.notify();
Serial.print("Temperature Celsius: ");
Serial.print(temp);
Serial.print(" oC");
#endif
```

129

ソースコード 12

- 温度に【華氏】を用いている場合は、次のコードで同じように処理します

```
#else
static char temperatureFTemp[6];
dtostrf(tempF, 6, 2, temperatureFTemp);
//Set temperature Characteristic value and notify connected client
bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics.setValue(temperatureFTemp);
bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics.notify();
Serial.print("Temperature Fahrenheit: ");
Serial.print(tempF);
Serial.print(" *F");
#endif
```

船橋情報ビジネス専門学校

130

ソースコード 12

- もし【華氏】を用いていれば、次のコードでそれを同じように処理します。

```
#else
static char temperatureFTemp[6];
dtostrf(tempF, 6, 2, temperatureFTemp);
//Set temperature Characteristic value and notify connected client
bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics.setValue(temperatureFTemp);
bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics.notify();
Serial.print("Temperature Fahrenheit: ");
Serial.print(tempF);
Serial.print(" *F");
#endif
```

130

ソースコード 13

- 湿度も同様の手続きで変換、特性値設定、通知を行います。
- 最後に経過時間の変数を更新しておきます。

```
//Notify humidity reading from BME
static char humidityTemp[6];
dtostrf(hum, 6, 2, humidityTemp);
//Set humidity Characteristic value and notify connected client
bmeHumidityCharacteristics.setValue(humidityTemp);
bmeHumidityCharacteristics.notify();
Serial.print(" - Humidity: ");
Serial.print(hum);
Serial.println(" %");

lastTime = millis();
}
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

131

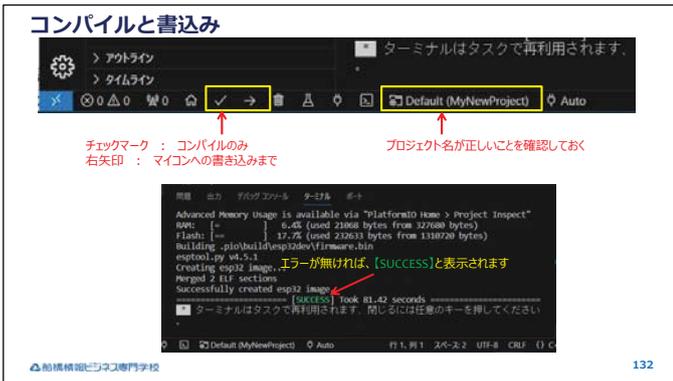
ソースコード 13

- 湿度も同様の手続きで変換、特性値設定、通知を行います。
最後に経過時間の変数を更新しておきます。

```
//Notify humidity reading from BME
static char humidityTemp[6];
dtostrf(hum, 6, 2, humidityTemp);
//Set humidity Characteristic value and notify connected client
bmeHumidityCharacteristics.setValue(humidityTemp);
bmeHumidityCharacteristics.notify();
Serial.print(" - Humidity: ");
Serial.print(hum);
Serial.println(" %");

lastTime = millis();
}
}
```

131



コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておく和良好的。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

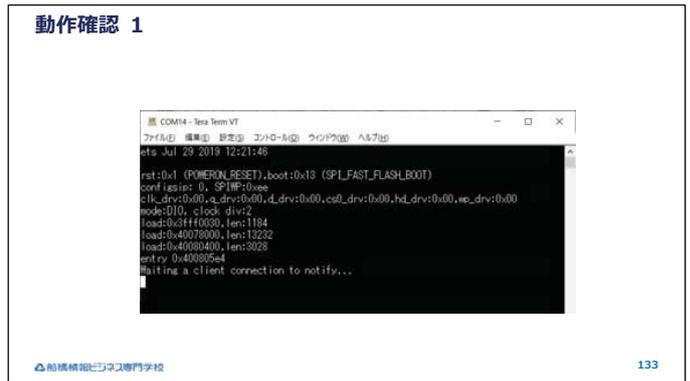
コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウィンドウの一番上(上図の上の黄色い枠内)【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。
※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

132

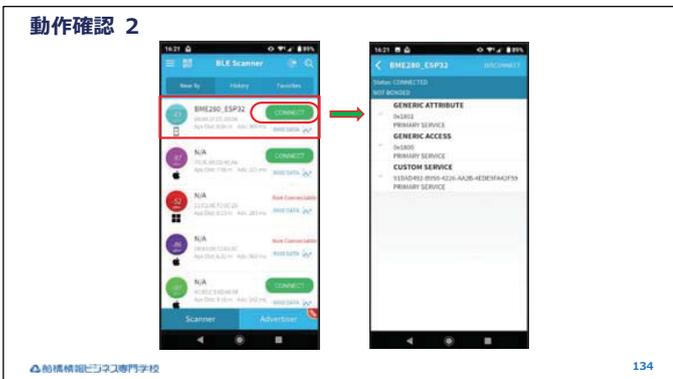


動作確認 1

コンパイル・書き込みまで終了すると、ESP32 BLE サーバーが稼働を始めます。そのとき、シリアル通信で図のようなメッセージ【Waiting a client connection to notify...】が表示されていれば、サーバーはクライアントからの接続待ちになっていることが分かります。

上の図は、Tera Term というアプリケーションを用いてそのメッセージをモニターした様子です。

133



動作確認 2

上の図は、スマートフォン(Android)フリーアプリである BLE Scanner でサーバーをスキャンした様子を示しています。左側はスキャン直後の様子です。一番上(赤枠)BMP280_ESP32 と、ソースコードで定義したサーバー名が表示されています。CONNECT ボタンをタップすると、右のような表示に変わります。

これで、ESP32 BLE サーバーはサーバーとして動作していることが確認できました。

実際には、温湿度センサー BME280 の測定値がどうなっているのかを受け取ってみたいと分かりませんので、次は、クライアントを開発して、測定値を表示してみましょう。

【注意】 スマートフォンアプリで CONNECT したままでは、次に開発するクライアントがサーバーに接続できないので、切り離し(DISCONNECT)しておいてください。

134

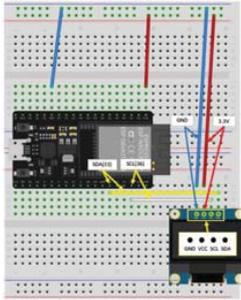


ESP32 BLE クライアント

ここからは、先に開発した BLE サーバーが発信するセンサー情報を受け取る ESP32 BLE クライアントを開発します。

135

ESP32 BLE クライアントの回路 (SSD1306の回路)



パーツリスト		
NO	パーツ名	員数
1	ブレッドボード	2
2	ESP32マイコン	1
3	液晶表示器 SSD1306	1
4	ジャンパ線	適宜

SSD1306 の回路

上の図は、既に行った液晶表示器 SSD1306 の回路です。ESP32 BLE サーバーを探し出して、そこから発信されるセンサー情報を受け取り、この液晶表示器に温度と湿度を表示します。

使用するパーツは、次の通りです。

1. ブレッドボード × 2
2. ESP32 マイコンボード × 1
3. SSD1306 モジュール × 1
4. ジャンパ線 × 適宜

配線上の注意点:

- マイコンは、2枚のブレッドボードのつなぎ目部分の上に、USB コネクタを左に向けて配置してください。 ※マイコンボードを抜き差しする場合には、ピンセットなどの工具を用いてください。
※上図で示す、マイコンの右側にある【黒いアンテナ部分】には決して力を加えないでください。
- 配線図上のラベル(文字色黒、背景色白)の()内の番号は、マイコンボードのピン番号を示しています。マイコンのピン番号は、この図でマイコンボードの右上のピンから左回りに1、、、38と番号が付いています。

ライブラリ等の準備

// platformio.ini を以下の内容に編集する

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = adafruit/Adafruit GFX Library@^1.10.12
          adafruit/Adafruit SSD1306@^2.4.6
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM7
upload_port = COM7
```

ライブラリ等の準備

// platformio.ini を以下の内容に編集する

上の図で赤字は、次の使用するライブラリを導入するための記述です。

- 液晶表示器に文字列を表示するためのライブラリ(Adafruit GFX Library)
- 液晶表示器を制御するためのライブラリ(Adafruit SSD1306)

青文字はシリアルポート関連の設定です。COM ポート番号は Windows のデバイスマネージャで確認できます。

```
[env:esp32dev]
platform = espressif32
board = esp32dev
framework = arduino
lib_deps = adafruit/Adafruit GFX Library@^1.10.12
          adafruit/Adafruit SSD1306@^2.4.6
monitor_speed = 115200
monitor_port = COM7
upload_port = COM7
```

ソースコード 1

- ライブラリのインポート部分

```
#include <BLEDevice.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
```

ソースコードの全体を分割して説明していますが、【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

ソースコード 1

この ESP32 クライアントの開発も、ソースコードについて詳しく説明します。全部で240行程度のソースコードになっています。【別冊：ソースコード集】も合わせてご覧ください。

- ライブラリのインポート部分:ここで必要なヘッダファイルをインクルードしています。

```
#include <BLEDevice.h> // BLE 通信用ヘッダファイル
#include <Wire.h> // I2C 通信用ヘッダファイル
#include <Adafruit_GFX.h> // 文字列表示用ヘッダファイル
#include <Adafruit_SSD1306.h> // 液晶表示器制御用ヘッダファイル
```

ソースコード 2

- 温度単位の選択

BLE サーバーと同様に温度に【摂氏】を用いることを宣言しておきます。
※ この行をコメントにするか、削除すると温度は【華氏】によって表されます。
変更する場合は、BLE サーバーのコードも同様に更新しておく必要があります。

```
//Default Temperature is in Celsius
//Comment the next line for Temperature in Fahrenheit
#define temperatureCelsius
```

ソースコード 2

- 温度単位の選択 BLE サーバーと同様に、【摂氏】を用いることを宣言しておきます。
【華氏】を用いる時は、この定義を削除するか、またはコメントにします。
変更する場合は、BLE サーバーのコードも同様に更新する必要があります。

```
//Default Temperature is in Celsius
//Comment the next line for Temperature in Fahrenheit
#define temperatureCelsius
```

ソースコード 3

続いて、接続先の BLE サーバー名、受け取るべきサービスと特性の UUID を定義します。

```
//BLE Server name (the other ESP32 name running the server sketch)
#define bleServerName "BME280_ESP32"

/* UUID's of the service, characteristic that we want to read*/
// BLE Service
static BLEUUID bmeServiceUUID("91bad492-b950-4226-aa2b-4ede9fa42f59");

// BLE Characteristics
#ifdef temperatureCelsius
//Temperature Celsius Characteristic
static BLEUUID temperatureCharacteristicUUID("cba1d466-344c-4be3-ab3f-189f80dd7518");
#else
//Temperature Fahrenheit Characteristic
static BLEUUID temperatureCharacteristicUUID("f78ebbf-c8b7-4107-93de-889a6a06d408");
#endif

// Humidity Characteristic
static BLEUUID humidityCharacteristicUUID("ca73b3ba-39f6-4ab3-91ae-186dc9577d99");
```

船橋情報ビジネス専門学校

140

ソースコード 3

- 続いて、接続先の BLE サーバー名、受け取るべきサービスと特性の UUID を定義します。
※サーバー側のソースコードと合わせておくために、デフォルトの定義を残しておいた方が良いでしょう。

```
//BLE Server name (the other ESP32 name running the server sketch)
#define bleServerName "BME280_ESP32"

/* UUID's of the service, characteristic that we want to read*/
// BLE Service
static BLEUUID bmeServiceUUID("91bad492-b950-4226-aa2b-4ede9fa42f59");

// BLE Characteristics
#ifdef temperatureCelsius
//Temperature Celsius Characteristic
static BLEUUID temperatureCharacteristicUUID("cba1d466-344c-4be3-ab3f-189f80dd7518");
#else
//Temperature Fahrenheit Characteristic
static BLEUUID temperatureCharacteristicUUID("f78ebbf-c8b7-4107-93de-889a6a06d408");
#endif

// Humidity Characteristic
static BLEUUID humidityCharacteristicUUID("ca73b3ba-39f6-4ab3-91ae-186dc9577d99");
```

140

ソースコード 4

- 変数宣言 サーバーに接続しているかどうかを確認するためのフラグを作り、初期化しておきます。
- ```
//Flags stating if should begin connecting and if the connection is up
static boolean doConnect = false;
static boolean connected = false;
```
- 接続したいサーバーのアドレスを参照する BLEAddress 型の変数を作ります。
- ```
//Address of the peripheral device. Address will be found during scanning...
static BLEAddress *pServerAddress;
```
- 読み取りたい(温度と湿度の)特性値 (Characteristic) を設定します。
- ```
//Characteristic that we want to read
static BLERemoteCharacteristic* temperatureCharacteristic;
static BLERemoteCharacteristic* humidityCharacteristic;
```

船橋情報ビジネス専門学校

141

#### ソースコード 4

- 変数宣言 サーバーに接続しているかどうかを確認するためのフラグを作り、初期化しておきます。

```
//Flags stating if should begin connecting and if the connection is up
static boolean doConnect = false;
static boolean connected = false;
```

接続したいサーバーのアドレスを参照する BLEAddress 型の変数をつくります。  
※このアドレスはサーバーをスキャンしている間に見つかります。

```
//Address of the peripheral device. Address will be found during scanning...
static BLEAddress *pServerAddress;
```

読み取りたい(温度と湿度の)特性値 (Characteristic) を設定します。

```
//Characteristic that we want to read
static BLERemoteCharacteristic* temperatureCharacteristic;
static BLERemoteCharacteristic* humidityCharacteristic;
```

141

### ソースコード 5

- OLED で使用する変数をいくつか宣言しておく。
- ```
//Activate notify
const uint8_t notificationOn[] = {0x1, 0x0};
const uint8_t notificationOff[] = {0x0, 0x0};
```
- OLED の幅と高さをピクセルの単位で設定する。
- ```
#define SCREEN_WIDTH 128 // OLED display width, in pixels
#define SCREEN_HEIGHT 64 // OLED display height, in pixels
```
- OLED の幅と高さで OLED を初期化します。
- ```
//Declaration for an SSD1306 display connected to I2C (SDA, SCL pins)
//Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire, -1);
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);
```

船橋情報ビジネス専門学校

142

ソースコード 5

- OLED の制御で使用する変数をいくつか宣言します。

```
//Activate notify
const uint8_t notificationOn[] = {0x1, 0x0};
const uint8_t notificationOff[] = {0x0, 0x0};
```

OLED の幅と高さを【ピクセル単位】で設定します。

```
#define SCREEN_WIDTH 128 // OLED display width, in pixels
#define SCREEN_HEIGHT 64 // OLED display height, in pixels
```

OLED の幅と高さで OLED を初期化します。

```
//Declaration for an SSD1306 display connected to I2C (SDA, SCL pins)
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);
```

142

ソースコード 6

- BLE サーバーから受け取った温度と湿度の値を保持するための char 型変数を準備します。
- ```
//Variables to store temperature and humidity
char* temperatureChar;
char* humidityChar;
```
- 新しい温度と湿度が読み取り可能かどうか、そして OLED 表示を更新するタイミングが来たかを確認するための変数を設けます。
- ```
//Flags to check whether new temperature and humidity readings are available
boolean newTemperature = false;
boolean newHumidity = false;
```

船橋情報ビジネス専門学校

143

ソースコード 6

- BLE サーバーから受け取った温度と湿度の値を保持するための char 型変数を準備します。

```
//Variables to store temperature and humidity
char* temperatureChar;
char* humidityChar;
```

新しい温度と湿度が読み取り可能かどうか、そして OLED 表示を更新するタイミングが来たかを確認するための変数を設けます。

```
//Flags to check whether new temperature and humidity readings are available
boolean newTemperature = false;
boolean newHumidity = false;
```

143

ソースコード 7

□ OLED 表示器に温度と湿度を表示するための関数 printReadings() を作ります。
※この関数は少々長いので、ソースコードは分割して説明します。

```
//function that prints the latest sensor readings in the OLED display
void printReadings(){

  display.clearDisplay();
  // display temperature
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(0,0);
  display.print("Temperature: ");
  display.setTextSize(2);
  display.setCursor(0,10);
  display.print(temperatureChar);
  display.setTextSize(1);
  display.cp437(true);
  display.write(167);
  display.setTextSize(2);
  Serial.print("Temperature:");
  Serial.print(temperatureChar);
```

△船橋情報ビジネス専門学校

144

ソースコード 7

□ OLED に温度と湿度の値を表示するための関数 printReadings() を作ります。
※この関数は少し長いので、分割して説明します。

```
//function that prints the latest sensor readings in the OLED display
void printReadings(){

  display.clearDisplay();
  // display temperature
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(0,0);
  display.print("Temperature: ");
  display.setTextSize(2);
  display.setCursor(0,10);
  display.print(temperatureChar);
  display.setTextSize(1);
  display.cp437(true);
  display.write(167);
  display.setTextSize(2);
  Serial.print("Temperature:");
  Serial.print(temperatureChar);
```

144

ソースコード 8

□ printReadings() 関数の続き
使用している温度(【摂氏】あるいは【華氏】)によって、OLED 表示の単位を変えています。

```
#ifndef temperatureCelsius
//Temperature Celsius
display.print("C");
Serial.print("C");
#else
//Temperature Fahrenheit
display.print("F");
Serial.print("F");
#endif
```

△船橋情報ビジネス専門学校

145

ソースコード 8

□ printReadings() 関数の続き
使用している温度(【摂氏】あるいは【華氏】)によって、OLED 表示の単位を変えています。

```
#ifndef temperatureCelsius
//Temperature Celsius
display.print("C");
Serial.print("C");
#else
//Temperature Fahrenheit
display.print("F");
Serial.print("F");
#endif
```

145

ソースコード 9

□ printReadings() 関数の続き
ここで湿度を表示しています。

```
//display humidity
display.setTextSize(1);
display.setCursor(0, 35);
display.print("Humidity: ");
display.setTextSize(2);
display.setCursor(0, 45);
display.print(humidityChar);
display.print("%");
display.display();
Serial.print(" Humidity:");
Serial.print(humidityChar);
Serial.println("%");
}
```

※この関数は、複数頁に分割したので、次頁のノート部分に【関数全体】を示しています。

△船橋情報ビジネス専門学校

146

ソースコード 9

□ printReadings() 関数の続き
ここで湿度を表示しています。

```
//display humidity
display.setTextSize(1);
display.setCursor(0, 35);
display.print("Humidity: ");
display.setTextSize(2);
display.setCursor(0, 45);
display.print(humidityChar);
display.print("%");
display.display();
Serial.print(" Humidity:");
Serial.print(humidityChar);
Serial.println("%");
}
```

146

□ printReadings() 関数全体を以下に示します。

```
//function that prints the latest sensor readings in the OLED display
void printReadings(){

  display.clearDisplay();
  // display temperature
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(0,0);
  display.print("Temperature: ");
  display.setTextSize(2);
  display.setCursor(0,10);
  display.print(temperatureChar);
  display.setTextSize(1);
  display.cp437(true);
  display.write(167);
  display.setTextSize(2);
  Serial.print("Temperature:");
  Serial.print(temperatureChar);
  #ifndef temperatureCelsius
  //Temperature Celsius
  display.print("C");
  Serial.print("C");
  #else
  //Temperature Fahrenheit
  display.print("F");
  Serial.print("F");
  #endif

  //display humidity
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(0, 35);
  display.print("Humidity: ");
  display.setTextSize(2);
  display.setCursor(0, 45);
  display.print(humidityChar);
  display.print("%");
  display.display();
  Serial.print(" Humidity:");
  Serial.print(humidityChar);
  Serial.println("%");
}
```

147

ソースコード 10

- setup() 関数 ※この関数も分割して説明します。
OLED を初期化して、BLE Client というメッセージを表示します。

```
void setup() {
  //OLED display setup
  // SSD1306_SWITCHCAPVCC = generate display voltage from 3.3V internally
  if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { // Address 0x3C for 128x64
    Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
    for(;;); // Don't proceed, loop forever
  }
  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(2);
  //display.setTextColor(WHITE,0);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0,25);
  display.print("BLE Client");
  display.display();
}
```

船橋情報ビジネス専門学校

148

ソースコード 10

- setup() 関数
※この関数も分割して説明します。
まず、OLED 表示器を I2C スレーブアドレス 0x3C で開始して、【BLE Client】というメッセージを表示します。

```
void setup() {
  //OLED display setup
  // SSD1306_SWITCHCAPVCC = generate display voltage from 3.3V internally
  if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { // Address 0x3C for 128x64
    Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
    for(;;); // Don't proceed, loop forever
  }
  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(2);
  //display.setTextColor(WHITE,0);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0,25);
  display.print("BLE Client");
  display.display();
}
```

148

ソースコード 11

- setup() 関数の続き
次にシリアル通信を 115200bps で開始して、BLE デバイスを初期化します。
//Start serial communication
Serial.begin(115200);
Serial.println("Starting Arduino BLE Client application...");

//Init BLE device
BLEDevice::init("");
- 周辺にある BLE サーバーのスキャンは、次の手順で行います。
// Retrieve a Scanner and set the callback we want to use to be informed when we
// have detected a new device. Specify that we want active scanning and start the
// scan to run for 30 seconds.
BLEScan* pBLEScan = BLEDevice::getScan();
pBLEScan->setAdvertisedDeviceCallbacks(new MyAdvertisedDeviceCallbacks());
pBLEScan->setActiveScan(true);
pBLEScan->start(30);
}

船橋情報ビジネス専門学校

149

ソースコード 11

- setup() 関数の続き
次にシリアル通信を 115200 bps で開始して、BLE デバイスを初期化します。

```
//Start serial communication
Serial.begin(115200);
Serial.println("Starting Arduino BLE Client application...");

//Init BLE device
BLEDevice::init("");
```

- 周辺にある BLE サーバーのスキャン
近傍(近く)にある BLE サーバーを探すためにスキャンするのは、次の方法で行います。

```
// Retrieve a Scanner and set the callback we want to use to be informed when we
// have detected a new device. Specify that we want active scanning and start the
// scan to run for 30 seconds.
BLEScan* pBLEScan = BLEDevice::getScan();
pBLEScan->setAdvertisedDeviceCallbacks(new MyAdvertisedDeviceCallbacks());
pBLEScan->setActiveScan(true);
pBLEScan->start(30);
}
```

149

- setup() 関数全体
※ここで、setup() 関数全体を示します。

```
void setup() {
  //OLED display setup
  // SSD1306_SWITCHCAPVCC = generate display voltage from 3.3V internally
  if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { // Address 0x3C for 128x64
    Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
    for(;;); // Don't proceed, loop forever
  }
  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(2);
  //display.setTextColor(WHITE,0);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0,25);
  display.print("BLE Client");
  display.display();

  //Start serial communication
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("Starting Arduino BLE Client application...");

  //Init BLE device
  BLEDevice::init("");

  // Retrieve a Scanner and set the callback we want to use to be informed when we
  // have detected a new device. Specify that we want active scanning and start the
  // scan to run for 30 seconds.
  BLEScan* pBLEScan = BLEDevice::getScan();
  pBLEScan->setAdvertisedDeviceCallbacks(new MyAdvertisedDeviceCallbacks());
  pBLEScan->setActiveScan(true);
  pBLEScan->start(30);
}
```

150

ソースコード 12

- MyAdvertisedDeviceCallbacks() 関数
BLE サーバーを探すうえで、この関数は、見つかったデバイスが正しい(接続したい)デバイス名を持っているかどうかを確認します。サーバーが見つかったら、接続の確立を開始します。

```
//Callback function that gets called, when another device's advertisement has been
received
class MyAdvertisedDeviceCallbacks: public BLEAdvertisedDeviceCallbacks {
  void onResult(BLEAdvertisedDevice advertisedDevice) {
    if (advertisedDevice.getName() == bleServerName) { //Check if the name of the
    advertiser matches
      advertisedDevice.getScan()->stop(); //Scan can be stopped, we found what we are
      looking for
      pServerAddress = new BLEAddress(advertisedDevice.getAddress()); //Address of
      advertiser is the one we need
      doConnect = true; //Set indicator, stating that we are ready to connect
      Serial.println("Device found. Connecting!");
    }
  }
};
```

船橋情報ビジネス専門学校

151

ソースコード 12

- MyAdvertisedDeviceCallbacks() 関数
BLE サーバーを探すうえで、この関数は、見つかったデバイスが正しい(接続したい)デバイス名を持っているかどうかを確認します。正しいサーバー名を持っていることが分れば、これ以後のスキャンを停止して doConnect 変数を true に更新します。←これは、サーバーが見つかったことを示します。これで、目的のサーバーが見つかったことが分かり、接続の確立を開始することができます。

```
//Callback function that gets called, when another device's advertisement has been
received
class MyAdvertisedDeviceCallbacks: public BLEAdvertisedDeviceCallbacks {
  void onResult(BLEAdvertisedDevice advertisedDevice) {
    if (advertisedDevice.getName() == bleServerName) { //Check if the name of the advertiser matches
      advertisedDevice.getScan()->stop(); //Scan can be stopped, we found what we are looking for
      pServerAddress = new BLEAddress(advertisedDevice.getAddress()); //Address of advertiser is the one
      we need
      doConnect = true; //Set indicator, stating that we are ready to connect
      Serial.println("Device found. Connecting!");
    }
  }
};
```

151

ソースコード 13

□ サーバーへの接続

doConnect 変数が true であれば、connectToServer() 関数がクライアントとサーバー間の接続を行います。
※この関数も分割して説明します。

```
//Connect to the BLE Server that has the name, Service, and Characteristics
bool connectToServer(BLEAddress pAddress) {
    BLEClient* pClient = BLEDevice::createClient();

    // Connect to the remote BLE Server.
    pClient->connect(pAddress);
    Serial.println(" - Connected to server");

    // Obtain a reference to the service we are after in the remote BLE server.
    BLERemoteService* pRemoteService = pClient->getService(bmeServiceUUID);
    if (pRemoteService == nullptr) {
        Serial.print("Failed to find our service UUID: ");
        Serial.println(bmeServiceUUID.toString().c_str());
        return (false);
    }
}
```

△船橋情報ビジネス専門学校

152

ソースコード 13

□ サーバーへの接続

doConnect 変数が true であれば、connectToServer() 関数でクライアントとサーバー間の接続を行います。
※この関数も分割して説明します。

```
//Connect to the BLE Server that has the name, Service, and Characteristics
bool connectToServer(BLEAddress pAddress) {
    BLEClient* pClient = BLEDevice::createClient();

    // Connect to the remote BLE Server.
    pClient->connect(pAddress);
    Serial.println(" - Connected to server");

    // Obtain a reference to the service we are after in the remote BLE server.
    BLERemoteService* pRemoteService = pClient->getService(bmeServiceUUID);
    if (pRemoteService == nullptr) {
        Serial.print("Failed to find our service UUID: ");
        Serial.println(bmeServiceUUID.toString().c_str());
        return (false);
    }
}
```

152

ソースコード 14

□ connectToServer() 関数の続き

以下の部分で遠隔の BLE サーバーのサービスの特性値に対する参照を得て、温度と湿度の通知(notify)に対するコールバック関数を割り当てます。

```
// Obtain a reference to the characteristics in the service of the remote BLE server.
temperatureCharacteristic = pRemoteService->getCharacteristic(temperatureCharacteristicUUID);
humidityCharacteristic = pRemoteService->getCharacteristic(humidityCharacteristicUUID);

if (temperatureCharacteristic == nullptr || humidityCharacteristic == nullptr) {
    Serial.print("Failed to find our characteristic UUID");
    return false;
}
Serial.println(" - Found our characteristics");

//Assign callback functions for the Characteristics
temperatureCharacteristic->registerForNotify(temperatureNotifyCallback);
humidityCharacteristic->registerForNotify(humidityNotifyCallback);
return true;
}
```

△船橋情報ビジネス専門学校

153

ソースコード 14

□ connectToServer() 関数の続き

次のコードで、遠隔の BLE サーバーのサービスの特性値に対する参照を得て、温度と湿度の通知(notify)に対するコールバック関数を割り当てます。

```
// Obtain a reference to the characteristics in the service of the remote BLE server.
temperatureCharacteristic =
    pRemoteService->getCharacteristic(temperatureCharacteristicUUID);
humidityCharacteristic =
    pRemoteService->getCharacteristic(humidityCharacteristicUUID);

if (temperatureCharacteristic == nullptr || humidityCharacteristic == nullptr) {
    Serial.print("Failed to find our characteristic UUID");
    return false;
}
Serial.println(" - Found our characteristics");

//Assign callback functions for the Characteristics
temperatureCharacteristic->registerForNotify(temperatureNotifyCallback);
humidityCharacteristic->registerForNotify(humidityNotifyCallback);
return true;
}
```

153

ソースコード 15

□ loop() 関数 doConnect フラグが true になっていれば、接続したい BLE サーバーが見つかっています。
接続を行い、connected フラグを true に、doConnect フラグを false に更新します(赤字)。

```
void loop() {
    // If the flag "doConnect" is true then we have scanned for and found the desired
    // BLE Server with which we wish to connect. Now we connect to it. Once we are
    // connected we set the connected flag to be true.
    if (doConnect == true) {
        if (connectToServer(*pServerAddress)) {
            Serial.println("We are now connected to the BLE Server.");
            //Activate the Notify property of each Characteristic
            temperatureCharacteristic->getDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902))->
                writeValue((uint8_t*)notificationOn, 2, true);
            humidityCharacteristic->getDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902))->
                writeValue((uint8_t*)notificationOn, 2, true);
            connected = true; // 接続完了フラグ
        } else {
            Serial.println("We have failed to connect to the server;
                Restart your device to scan for nearby BLE server again.");
        }
        doConnect = false; // 接続実行フラグ
    }
}
```

△船橋情報ビジネス専門学校

154

ソースコード 15

□ loop() 関数 doConnect フラグが true になっていれば、接続したい BLE サーバーが見つかっているため、そこに接続をします。一度接続がなされると、connected フラグを true に更新します。

```
void loop() {
    // If the flag "doConnect" is true then we have scanned for and found the desired
    // BLE Server with which we wish to connect. Now we connect to it. Once we are
    // connected we set the connected flag to be true.
    if (doConnect == true) {
        if (connectToServer(*pServerAddress)) {
            Serial.println("We are now connected to the BLE Server.");
            //Activate the Notify property of each Characteristic
            //BLEクライアントがサーバーに接続された後は、温度と湿度それぞれの 通知プロパティ(notify)を、writeValue() メソッド
            //を使ってアクティブにする必要があります(赤字)。
            temperatureCharacteristic->
                getDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902))->
                    writeValue((uint8_t*)notificationOn, 2, true);
            humidityCharacteristic->
                getDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902))->
                    writeValue((uint8_t*)notificationOn, 2, true);
            connected = true; // 接続完了フラグ
        } else {
            Serial.println("We have failed to connect to the server;
                Restart your device to scan for nearby BLE server again.");
        }
        doConnect = false; // 接続実行フラグ
    }
    //if new temperature readings are available, print in the OLED
    if (newTemperature && newHumidity){
        newTemperature = false;
        newHumidity = false;
        printReadings();
    }
    delay(1000); // Delay a second between loops.
}
```

154

ソースコード 16

... loop() 関数の続き ...

□ loop() 関数では、センサーの新しい値が利用可能かどうかを確認して、新しい値があれば、newTemperature と newHumidity フラグを false にして、次の新しい値を受け取れるようにしておきます。そして、printReadings() 関数で今の新しい値を表示します(赤字)。

```
//if new temperature readings are available, print in the OLED
if (newTemperature && newHumidity){
    newTemperature = false;
    newHumidity = false;
    printReadings();
}
delay(1000); // Delay a second between loops.
}
```

※次頁に loop() 関数全体を示します。

△船橋情報ビジネス専門学校

155

ソースコード 16

... loop() 関数の続き ...

□ loop() 関数では、センサーの新しい値が利用可能かどうかを確認して、新しい値があれば、newTemperature と newHumidity フラグを false にして、次の新しい値を受け取れるようにしておきます。そして、printReadings() 関数で今の新しい値を表示します(赤字)。

```
//if new temperature readings are available, print in the OLED
if (newTemperature && newHumidity){
    newTemperature = false;
    newHumidity = false;
    printReadings();
}
delay(1000); // Delay a second between loops.
}
```

155

□ loop() 関数全体

```
void loop() {
// If the flag "doConnect" is true then we have scanned for and found the desired
// BLE Server with which we wish to connect. Now we connect to it. Once we are
// connected we set the connected flag to be true.
if (doConnect == true) {
if (connectToServer(*pServerAddress)) {
Serial.println("We are now connected to the BLE Server.");
//Activate the Notify property of each Characteristic
temperatureCharacteristic->getDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902))
->writeValue((uint8_t*)notificationOn, 2, true);
humidityCharacteristic->getDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902))
->writeValue((uint8_t*)notificationOn, 2, true);
connected = true;
} else {
Serial.println("We have failed to connect to the server;
Restart your device to scan for nearby BLE server again.");
}
doConnect = false;
}
//if new temperature readings are available, print in the OLED
if (newTemperature && newHumidity){
newTemperature = false;
newHumidity = false;
printReadings();
delay(1000); // Delay a second between loops.
}
}
```

156

ソースコード 17

□ 新しい値の通知 (notify) クライアントが新しい値を受け取ると、新しい値を表示しシリアル通信出力するため以下の2つの関数が呼び出されます。

```
//When the BLE Server sends a new temperature reading with the notify property
static void temperatureNotifyCallback(
BLERemoteCharacteristic* pBLERemoteCharacteristic,
uint8_t* pData, size_t length, bool isNotify) {
//store temperature value
temperatureChar = (char*)pData;
newTemperature = true;
}
//When the BLE Server sends a new humidity reading with the notify property
static void humidityNotifyCallback(
BLERemoteCharacteristic* pBLERemoteCharacteristic,
uint8_t* pData, size_t length, bool isNotify) {
//store humidity value
humidityChar = (char*)pData;
newHumidity = true;
Serial.print(newHumidity);
}
```

船橋情報電子専門学校

157

ソースコード 17

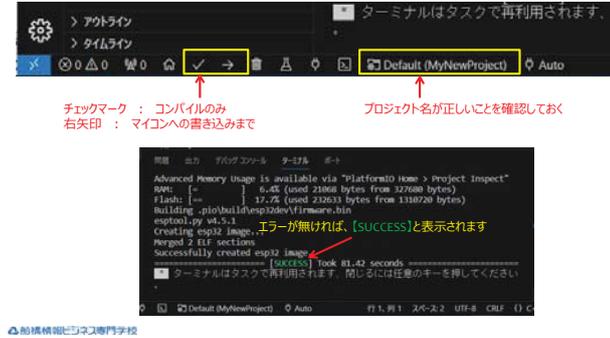
□ 新しい値の通知 (notify) クライアントが新しい値を受け取ると、以下のコールバック関数が呼び出されます。これらの関数は、新しい値で OLED を更新して、シリアルモニター上にその値を出力します。

これらの関数はデフォルトでは30秒毎に起こる、BLE サーバーによる新しい値の通知時に実行されます。関数内では、temperatureChar と humidityChar 変数に受け取った値を格納します。同時に newTemperature と newHumidity も true に変更するので、そのフラグにより新しい値を受け取ったことが分かります。

```
//When the BLE Server sends a new temperature reading with the notify property
static void temperatureNotifyCallback(
BLERemoteCharacteristic* pBLERemoteCharacteristic,
uint8_t* pData, size_t length, bool isNotify) {
//store temperature value
temperatureChar = (char*)pData;
newTemperature = true;
}
//When the BLE Server sends a new humidity reading with the notify property
static void humidityNotifyCallback(
BLERemoteCharacteristic* pBLERemoteCharacteristic,
uint8_t* pData, size_t length, bool isNotify) {
//store humidity value
humidityChar = (char*)pData;
newHumidity = true;
Serial.print(newHumidity);
}
```

157

コンパイルと書き込み



158

コンパイルと書き込み

ソースコードを記述したら、次にコンパイルとマイコンへの書き込みを行います。

まずマイコンを USB ケーブルで PC に接続します。この時、PC がマイコンを接続した USB ポートを仮想 COM ポートとして認識します。仮想 COM ポートは、【PlatformIO】では自動で認識されますから、特に設定は必要ありませんが、後のために Windows のデバイスマネージャを開いて、COM ポート番号を確認しておくとい良いでしょう。特に、後のシリアル通信の際には、ここで確認した COM ポート番号を使います。

コンパイルと書き込みは【PlatformIO】ウィンドウの一番下(上図の上の黄色い枠内) 【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

書き込みまでエラーなく完了すると緑色で【SUCCESS】と表示されます。この時 ESP32 はリセットされて、いま書き込んだプログラムが実行されます。

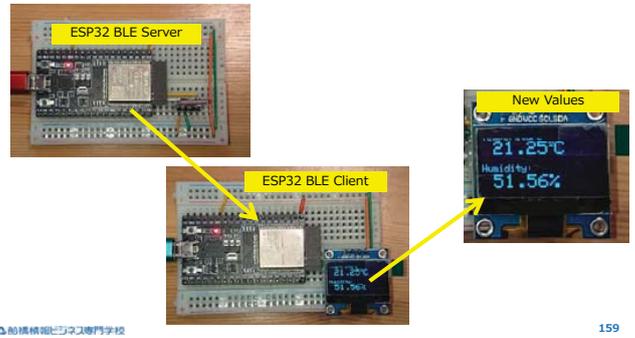
【注意】

1. コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイル、書き込みしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。

※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいますので注意が必要です。

158

動作確認



船橋情報電子専門学校

159

動作確認

ESP32 BLE サーバーに電源を入れて、ESP32 BLE クライアントにも電源を入れると、クライアントは周辺にある BLE デバイスのスキャンを開始します。ESP32 BLE サーバーが見つかると BLE 接続を確立して30秒毎(あるいは3秒毎)に新しいセンサー計測値で表示を更新します。このときシリアルモニターにも、その状況が出力されます。

これで BLE サーバーとクライアントのサンプルができました。BLE による具体的な通信の手順は、ソースコードを繰り返し眺めて理解してみてください。

ここで使用したセンサーに替えて、心拍数を検出するセンサーを使えば、BLE による心拍数を通知する BLE サーバーが開発できます。心拍センサーの例は、次頁に示しました。

159

心拍センサの例



船橋情報ビジネス専門学校

160

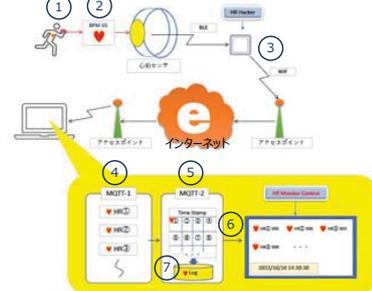
心拍センサの例

M5StickC Plus というマイコンと、それに接続する心拍センサで脈拍を測定するサンプルを作ってみました。このセンサは光の反射により心拍変化を検出するものです。赤く光っている LED の下に反射光を検出する部分があります。

このセンサーで脈拍数を測定して、それを MQTT に送れば、遠隔地間での心拍数変化の共有ができるようになります。図で紹介しているものは、運動中の心拍数測定には向きませんが、心拍センサー側は現在の授業で既に用いられているものを利用し、それを BLE サーバーと考えれば今まで行った実習が全て役立ちます。皆さんもぜひ、チャレンジしてみてください。

160

心拍数の通知経路



船橋情報ビジネス専門学校

161

心拍数の通知経路

心拍数を遠隔地でモニタするために、図の様に通知経路と処理を設計しました。

1. 運動をしている人に装着した心拍センサが心拍数を測定します。
2. 心拍センサは BLE より心拍数を通知します。
3. マイコンが心拍数を取得して、固有の番号 (HR01,02,...) を付加して、MQTT でメッセージ発行します。
4. PC で稼働しているモニタシステムが、メッセージを購読します。→ MQTT-1
5. 購読したメッセージに含まれる、固有の番号に該当する表の領域に心拍数を格納します。→ MQTT-2
6. モニタシステムは、一定時間ごとに表に含まれている心拍数を画面上の該当区画に表示します。
7. モニタシステムは、一定時間ごとに表に含まれている心拍数をタイムスタンプを付けて記録します。

※⑥と⑦の一定時間毎の処理は、別タスクで行います。

心拍センサーは、センサー側のタイミングで心拍数を通知するので、それを BLE サーバーとして接続して心拍数を取得するマイコンは、センサーの数分必要になります。マイコンには、あらかじめ HR01,02,... のような番号をつけておきます。それにより、PC 側でメッセージを受信した時にどのマイコンが発信したメッセージかが分かり、画面の上でどこに表示すればよいかを判断します。

161

心拍数モニタシステム

船橋情報ビジネス専門学校

162

心拍数モニタシステム

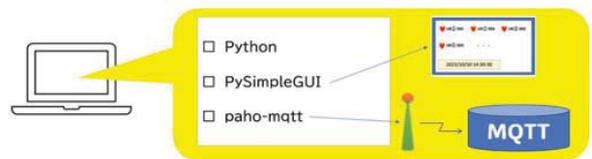
センサから BLE で送られている心拍数を受け取る仕組みは、実習内容を活用すれば開発できます。また、インターネット経由で情報を共有する方法もこれまでの実習で説明しました。

今回の開発目標は、複数の人の心拍数を一覧表示できる画面を作ることが大きなテーマです。画面表示を伴うのでモニタシステムは PC で実行する方が良さそうです。こちらは Python を用いて開発することになりました。

162

開発環境

- Python でモニタシステムを作ります
- PySimpleGUI は、モニタ画面を容易に作るができます
- paho-mqtt は、MQTT サーバーとの通信を担います



船橋情報ビジネス専門学校

163

開発環境

心拍モニターシステムの動作環境には画面が必要なので【インターネットに接続されている】通常の PC で稼働させることにします。PC であればノート型であっても、HDMI で大きなディスプレイやプロジェクターに接続することができます。大きな画面で、運動しながら指導者と一緒に全員で心拍数変化を観察できます。プログラムの開発も心拍モニターを稼働させる PC で行えば、インターネットにも接続されているので、他の機材は必要ありません。ここでは、WiFi アクセスポイントを通じて PC をインターネットに接続する環境を考えています。PC がインターネットに接続されているのであれば、プログラムでアクセスポイントへの接続を制御する必要がないことも都合がよいですね。開発する言語は、Python を用いることにします。ソースコードを記述すだけで稼働する Python はコンパイル作業が必要ないことも魅力です。

個々の心拍センサから BLE で通知される心拍数を受け取るマイコンは、それぞれに番号 (HR01, 02,...) を付けて、その番号と共に心拍数をインターネット上の MQTT サーバーに送ることにしました。※MQTT のマイコン側システムは、実習でその方法を説明しました。

必要な環境をまとめると、PC とアクセスポイント以外には、図に示した次の3つが必要です。これは皆ソフトウェアです。

1. Python
2. PySimpleGUI
3. paho-mqtt

上の1,2,3は、開発環境【準備編】でインストールの方法などを説明していますので、参考にしてください。

163

プログラム開発手順

□ プログラムは次の手順により処理を進めています。

- ①. PySimpleGUI で表示する画面のレイアウトを作成する
- ②. ログを記録するための準備を行う
 - ・心拍数配列の宣言
 - ・MQTT メッセージ購読の登録
 - ・一定時間毎にログを書き出す関数の登録
- ③. 画面の更新処理

プログラム開発手順

□ プログラムは次の手順により処理を進めています。

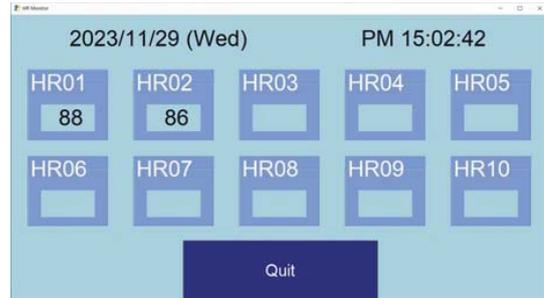
- ①. PySimpleGUI で表示する画面のレイアウトを作成する
- ②. ログを記録するための準備を行う
 - ・心拍数配列の宣言
 - ・MQTT メッセージ購読の登録
 - ・一定時間毎にログを書き出す関数の登録
- ③. 画面の更新処理

□ プログラム作成の順番としては次の①~⑥です。

- ①. まず初めに モニター画面を PySimpleGUI を用いて表示してみる
- ②. モニター画面に現在の日付時刻を表示してみる
- ③. Log を記録できるようにする
- ④. MQTT サーバーに接続してみる
- ⑤. MQTT サーバーからメッセージを購読してみる
- ⑥. メッセージ購読時に、マイコンの固有番号 (HR01,02,...) により心拍数データ配列を更新してみる

※モニターシステムのソースコードは示しませんが、Python と公開ライブラリの利用で難易度は高くありません。

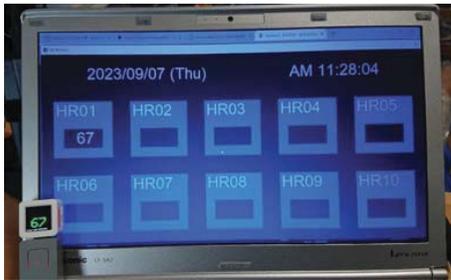
モニター画面の例



モニター画面の例

図に心拍モニター画面の表示例を示します。複数の心拍数を表示することから、1画面に10件の表示ができるように設計しました。画面には、現在の日付、時刻も表示しています。上の図では、使用している BLE クライアント(心拍数を受け取るマイコン)の箇所だけ、心拍数が表示されています。

モニタ実行の様子



モニタ実行の様子

図に、実際に稼働している様子を示します。左下にあるのは、BLE クライアント役のマイコン (M5AtomS3) です。1分間あたり 67 拍の心拍数がマイコンとモニタ画面に表示されています。

M5AtomS3 の紹介



M5AtomS3 の紹介

BLE クライアントには、M5AtomS3 を使いました。このマイコンは、ESP32 と同様のマイコンが内蔵されていて、124 × 124ドットのカラー液晶が搭載されています。実習で用いた ESP32 マイコンの開発環境がそのまま使えます。上の図に示しているのは、BLE クライアントとして BLE サーバーに接続して、通知を受けた心拍数と接続先の心拍センサー名称 (液晶表示器の一番下) を表示しています。このときは、スマートウォッチを心拍転送モードにして使用しました。実際に運動時の心拍数をモニターする際には、このマイコンを複数稼働させます。

OpenCV の利用



168

OpenCV の利用

上の図は、今年度の心拍共有システムを発展させて、昨年度開発した運動解析システムの解析結果映像に、その時の心拍数をオーバーレイ表示するようにしたものです。次頁に心拍センサの表示と合わせて記録した様子を示しています。このような画面表示を行うために OpenCV というライブラリを用いました。このライブラリを用いると、カメラ映像の上に数値、あるいは文字情報等を重ねて表示することが可能です。

スマートウォッチの心拍転送モードによる心拍数



169

スマートウォッチの心拍転送モードによる心拍数

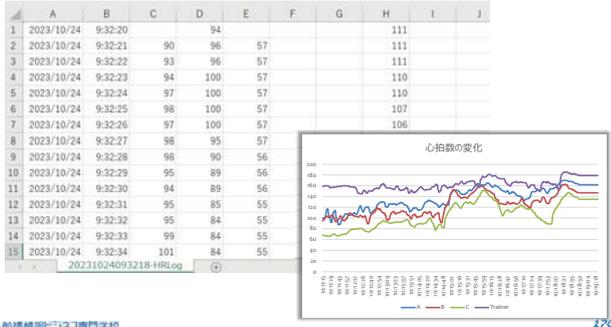
運動解析システムと心拍共有システムとの結合による結果を図に示します。運動解析映像の左上にあるグラフの様に、心拍数をオーバーレイする OpenCV のシステム側でもグラフ表示が可能です。機能としてはどちらでも視覚に訴える表示ができるので、どちらを選択するかは目的や条件により選択することになります。

いずれにしても、このようなシステム開発が、できることを実証できたことの意義は大変大きいと思います。

168

169

心拍数のログ



170

心拍数のログ

上の図は、心拍モニターで記録したログファイルの一部です。ログファイルは後の解析などに役立つように CSV ファイルとして保存しています。ファイル名には整理しやすいようにタイムスタンプを付けていません。右下に示しているのは、このデータの一部を基に作成したグラフです。

データの並びは、シートの左から次のようになっています。実証講座の際には、トレーナーが⑥、受講者が①②③でした。

- A: 日付
- B: 時刻
- C: マイコン①が取得した心拍数
- D: マイコン②が取得した心拍数
- E: マイコン③が取得した心拍数
- F: マイコン④が取得した心拍数
- G: マイコン⑤が取得した心拍数
- H: マイコン⑥が取得した心拍数
- I: マイコン⑦が取得した心拍数
- J: Jマイコン⑧が取得した心拍数
- K: マイコン⑨が取得した心拍数
- L: マイコン⑩が取得した心拍数

170

終わり

171

171

マイコンソフトウェア開発環境

VS Code と PlatformIO の 準備

マイコンソフトウェア開発環境

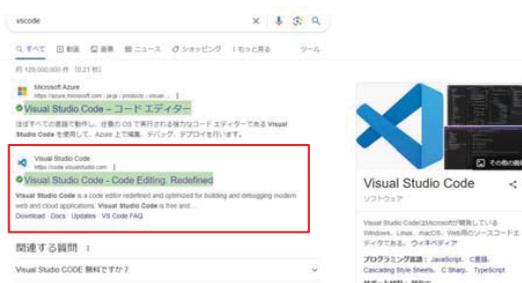
BLE で心拍センサーが発信する心拍数をマイコンで取得するためには、ソフトウェア開発が必要になります。ここでは、その開発環境として VS Code (注1)とそのプラグインである PlatformIO(注2)の準備を行います。

VS Code はコンパイルやリンク、そしてバイナリファイル生成に至る経過が随時ウインドウに表示されて、今何を行っているのかを把握しやすいことと、その処理時間が短いことが特徴になっています。特に、開発環境にインストールするライブラリがプロジェクトごとに管理されているので、プロジェクトに関係のないライブラリをコンパイルすることがありません。そのためにコンパイルに掛かる時間が比較的短くなり、開発環境の肥大化を防いでいます。

注1: VS Code は Visual Studio CodeはMicrosoftが開発しているWindows、Linux、macOS、Web用のソースコードエディタです。無償で利用することができます。

注2: PlatformIO は VS Code に組み込んで利用する拡張機能(プラグイン)で、様々な種類のマイコン用ソフトウェア開発環境です。

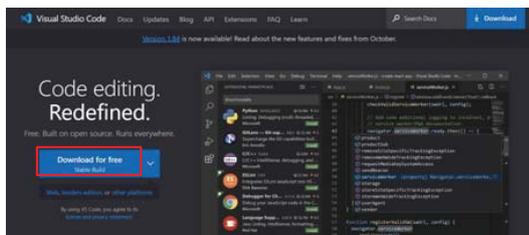
VS Code ダウンロードページ検索



VS Code のダウンロード

ブラウザで【vscode】と入力して検索すると、図のようなページがヒットします。ここでは、赤枠で示すページを選択しました。検索の状況によって、いろいろなページがヒットすると思いますが、VS Code ダウンロードの記載があればどのページでも構いません。

VS CODE ダウンロード



VS Code ダウンロード

このページで左側にある【Download for free Stable Build】のボタンをクリックすると、次頁の画面に切り替わり、自動的にダウンロードが始まります。

VS Code ダウンロードの進行



VS Code ダウンロードの進行

左上の図に示すページに切り替わると、ダウンロードが自動的に開始されます。ブラウザに【Chrome】を利用してれば、右上の様なインジケータが表示されて、ダウンロードが完了するとダウンロードフォルダに図下に示すようなファイルが保存されます。安定ビルド (Stable Build) は時々バージョンが更新されますが、この時は、1.84.2 でした。

VS Code のインストール

 VSCodeUserSetup-x64-1.84.2.exe



船橋情報ビジネス専門学校

4

VS Code のインストール

ダウンロードしたファイルをダブルクリックして、インストールを開始します。使用許諾契約の同意を求める画面が表示されますので、【同意する】を選択して、【次へ】ボタンをクリックします。

インストール先の指定



船橋情報ビジネス専門学校

5

インストール先の指定

インストール先の指定は、【デフォルトのまま】で【次へ】ボタンをクリックします。もし変更する場合には、参照ボタンをクリックして、適宜、フォルダを変更してください。

4

5

スタートメニューフォルダの指定



船橋情報ビジネス専門学校

6

スタートメニューフォルダの指定

スタートメニューフォルダの指定は、【デフォルトのまま】で【次へ】ボタンをクリックします。変更する場合は適宜入力してフォルダを指定します。

追加タスクの選択



船橋情報ビジネス専門学校

7

追加タスクの選択

追加タスクの選択ウィンドウでは、図に示す様に【デスクトップにアイコンを作成する】を選択し、それ以外は【デフォルトのまま】にしました。不要な方は全て【デフォルトのまま】で【次へ】ボタンをクリックしてください。

6

7

インストール準備完了



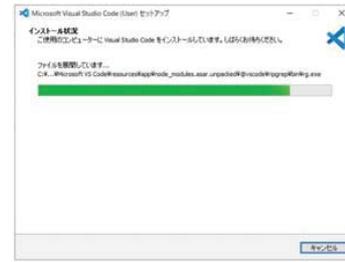
船橋情報ビジネス専門学校

8

インストール準備完了

以上でインストール準備が完了しますので、指定の内容を確認して【次へ】ボタンをクリックします。

インストールの進行



船橋情報ビジネス専門学校

9

インストールの進行

インストールの進行中は、図のようなインジケータが表示されます。少し時間がかかりますが、完了するまで待ちます。

8

9

インストール完了



船橋情報ビジネス専門学校

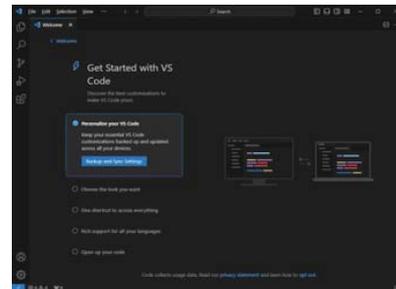
10

インストール完了

インストールが完了するとデスクトップに、図右に示すような【ショートカット】が作られています。

インストール完了後に、続けて行う作業がありますので、図のように【Visual Studio Code を実行する】にチェックを入れて、【完了】ボタンをクリックします。

VS Code ウィンドウ



船橋情報ビジネス専門学校

11

VS Code ウィンドウ

VS Code が起動されると、図のようなウィンドウが表示されます。VS Code はインストール直後は【言語が英語になっています】ので、【日本語に切り替えて】利用します。

10

11

プラグインの導入



船橋情報ビジネス専門学校

12

プラグインの導入

ウィンドウ左側にある【拡張機能】アイコン(図赤枠)をクリックします。

Japanese Language Pack の導入



船橋情報ビジネス専門学校

13

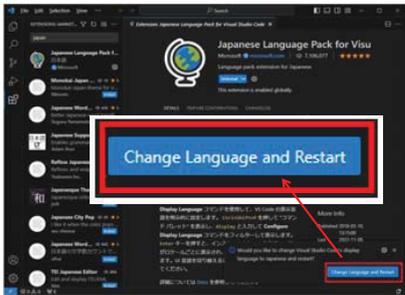
Japanese Language Pack の導入

【拡張機能】ボタンをクリックすると、ウィンドウ左側に検索テキストボックスが現れます(図の中央黄色の枠)。そこに【Japan】と入力してしばらく待ちます。すると、その下に地球儀のマークが表示されている日本語パックが現れます。その右下にある青色の【Install】ボタンをクリックします。

12

13

言語の切り替え



船橋情報ビジネス専門学校

14

言語の切り替え

しばらくすると、ウィンドウが図の様に切り替わり日本語パックがインストールされたことが分かります。ウィンドウ右下に表示されている青色の【Change Language and Restart】ボタンをクリックすると、言語が日本語表示に切り替わって、再起動されます。これで表示が分かりやすくなりました。

PlatformIO のインストール



船橋情報ビジネス専門学校

15

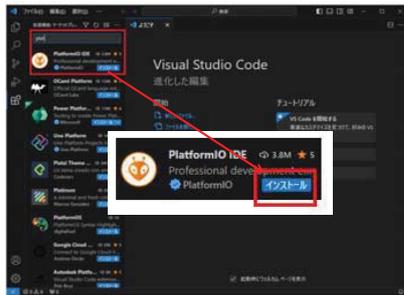
PlatformIO のインストール

PlatformIO も日本語パック導入と同じように、拡張機能で追加します。VS Code ウィンドウの左側にある【拡張機能】アイコンをクリックします。(上の図赤枠)

14

15

PlatformIO を検索

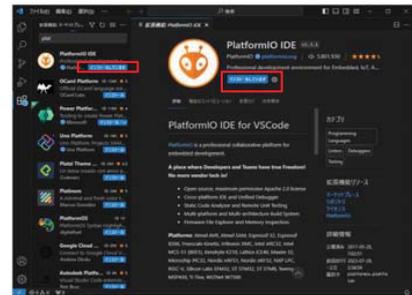


PlatformIO を検索

検索テキストボックスに【plat】と入力してしばらく待つと、上の図の様に【アリ】のようなマークが表示されている【PlatformIO】プラグインが表示されますので、その右下にある青色の【インストール】ボタンをクリックします。

16

PlatformIO のインストール進行



PlatformIO のインストール進行

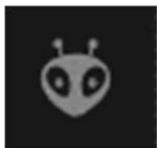
PlatformIO のインストールには、少し時間がかかります。インストールが完了するまでは、青色のボタンが【インストール中】という表示に切り替わっています。

17

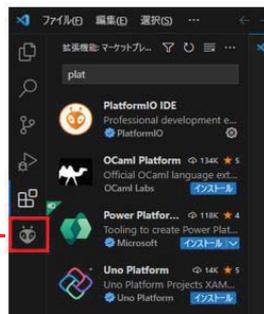
PlatformIO インストール完了



インストール中のインジケータ表示



PlatformIO のアリマーク



PlatformIO インストール完了

PlatformIO のインストールが進行中は、図左上の様なインジケータが表示されています。完了するまでには、数分以上かかると思いますが。完了すると、図右の赤枠に示すような【アリ】のマークがウィンドウの左側に表示されます。

これで、日本語化した VS Code と PlatformIO を利用して、マイコンのソフトウェア開発ができるようになりました。

次に、簡単にこのツールの使い方を説明します。

18

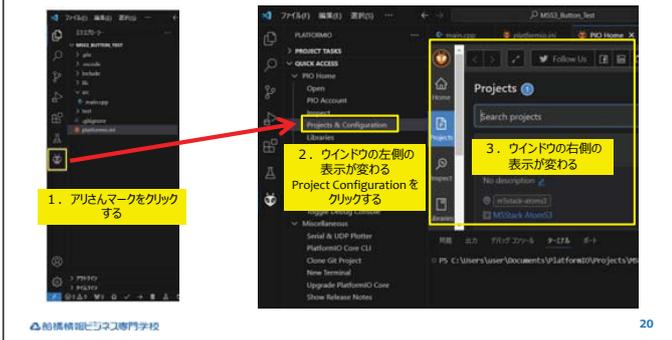
プロジェクトの開始

- 新しいプロジェクト作成

船橋情報ビジネス専門学校

19

新しいプロジェクトの作成

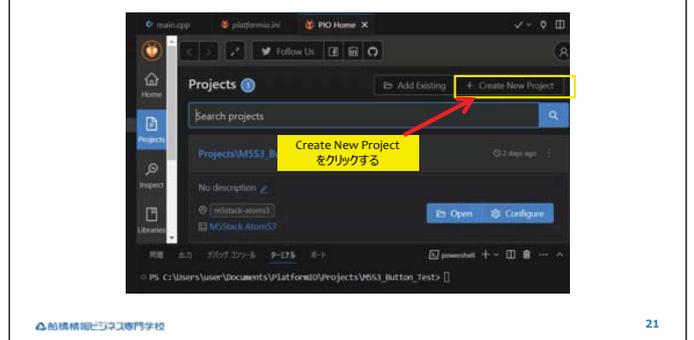


新しいプロジェクトの作成

新しいプロジェクトを作成するには、ウィンドウ左側の【アリ】のマークのアイコンをクリックして、【Projects & Configuration】をクリックします。右側のウィンドウの表示が切り替わります。

20

Create New Project

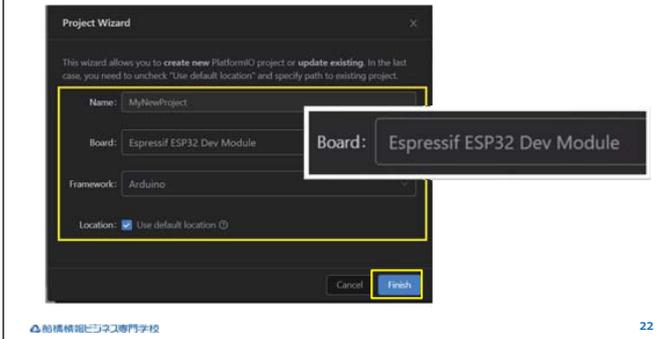


Create New Project

右側のウィンドウの右上にある【Create New Project】をクリックします。すると【Project Wizard】ウィンドウに切り替わります。

21

プロジェクト名とボードの指定



プロジェクト名とボードの指定

プロジェクトウィザードウィンドウが開くので、そこで以下の設定を行います

- 作成するプロジェクト名の入力
※プロジェクト名はアルファベットや数字、ハイフンやアンダーバーなどの文字を使うのが無難です。
日本語は使わない方が良いでしょう。
- マイコンボードを選択
ボード名は、まず【ESP32】と入力してプルダウンすると一覧が表示されます。
図の様にそこにある【Espressif ESP32 Dev Module】を選択してください。
※もちろん、他のマイコンボードを使用する場合は、そのボードを検索して選択してください。

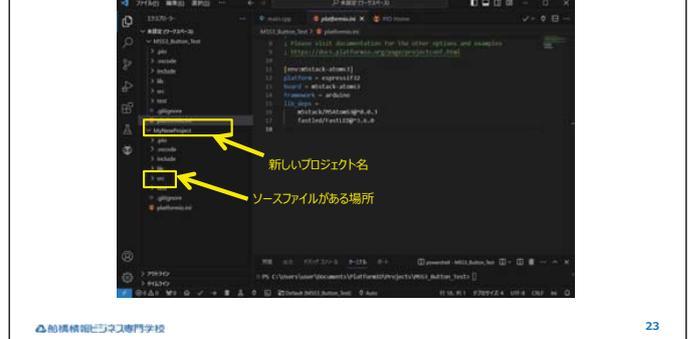
Framework: は Arduino のままで構いません。

そして、右下の青色の【Finish】ボタンをクリックしてください。

しばらくすると、プロジェクトが作成されて、次頁のように新しいプロジェクトが表示されます。

22

ソースコードの入力

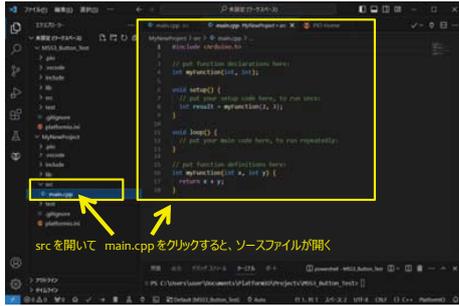


ソースコードの入力

新しいプロジェクトが開きます。次頁の指示に従って、ソースファイルを開きます。

23

ソースコードのウィンドウ



ソースコード入力ウィンドウ

プロジェクトツリーの【src】を開いて、【main.cpp】をクリックすると右側にソースファイルが開きます。このウィンドウには、ソースコードのひな型が記述されていますので、それに倣って新しいソースコードを入力します。

ソースコードは、Arduino IDE に入力するときと同じように記述することになります。Arduino IDE のソースコードは、一般のC言語のプログラムと同じですが、

- 初期設定関数名が setup()
- 通常時の実行関数名が loop()

と決まっていますので、それに合わせて記述します。具体的な例は、プログラムを作成する際に実際のコードを示しますので、参考にして入力してください。

24

コンパイルと書き込み



チェックマーク : コンパイルのみ
右矢印 : マイコンへの書き込みまで

プロジェクト名が正しいことを確認しておく



エラーが無ければ、【SUCCESS】と表示されます

コンパイルと書き込み

ソースコードを入力したら、コンパイルを行います。ウィンドウの下にある示すチェックマーク(上図黄色い枠内)をクリックするとコンパイルが行われます。しばらくしてコンパイルエラー等が無ければ、右下のターミナルウィンドウに【SUCCESS】という表示が現れます。

このプログラムを実際にマイコンにダウンロード(書き込み)するときには、【→】のアイコンをクリックします。このアイコンをクリックするとコンパイルから書き込みまでが連続して行われます。

【注意】 コンパイル時に注意しておくことがあります。コンパイルのアイコンの右側にデフォルトでプロジェクト名が表示されていますので、コンパイルや書き込みをしようと思うプロジェクト名になっているかを確認してください。

※違うプロジェクト名になっていると、別のプログラムが書き込まれてしまいます。もし違うプロジェクト名になっていたら、【既存プロジェクトのオープン】のページで説明している手順で、正しいプロジェクトを開いてください。

25

ライブラリの準備



ライブラリの準備

いろいろなデバイスを使用したり、複雑な処理を行う際には、公開されているライブラリを用いるのが便利です。

PlatformIO でライブラリを用いる際には、

- ① アリさんマークをクリック
- ② Libraries をクリック
- ③ 必要なライブラリ名を入力する
- ④ 検索する
- ⑤ ライブラリが一覧表示されるので、その中から適切なものを選択(ライブラリ名を)をクリックする
- ⑥ ライブラリの詳細を確認して【Add to Project】をクリックする
- ⑦ インストールするプロジェクトを選択してインストールする

このような手順で、プロジェクトごとにライブラリをインストールしていきます。

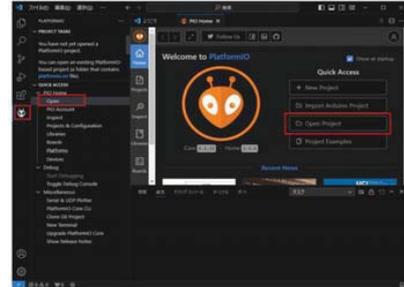
【重要】 この手順は少し手間がかかりますが、プロジェクトごとにライブラリをインストールするので、他のプロジェクトで使用したライブラリが、現在のプロジェクトに使われたり、利用しないのにコンパイルされたりすることがありません。また、他のプロジェクトとは異なるバージョンを使いたいときにも、都合よくできています。

当然、プロジェクトごとにライブラリがインストールされますから、【PlatformIO】全体は、サイズは大きくなりますが、コンパイル・バイナリファイル生成・書き込みまでの処理時間は、Arduino IDE と比べると短くなっています。また、各々の処理の段階で処理しているファイル名などの情報がウィンドウに表示されます。進行状況が把握できるのは開発時のストレスの軽減につながります。

プロジェクトツリーに、【platformio.ini】というファイルが表示されています。上記の操作で追加したライブラリ名とバージョンがこのファイルの中に記述されます。このファイルにプロジェクトで使用するライブラリ名とバージョンを記述することで、ライブラリの追加手順を省略することもできます。

26

既存プロジェクトのオープン



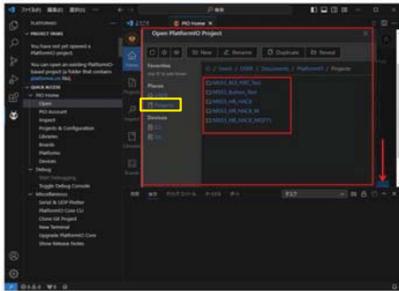
既存プロジェクトのオープン

既存プロジェクト(注1)を開くときには、【VS Code】ウィンドウ左側にある【PlatformIO】の【アリ】マークのアイコンをクリックして、【Open Project】ボタンをクリックします。

注1: デフォルトであれば、PlatformIO のプロジェクトは、ユーザーの【ドキュメントフォルダ】に【PlatformIO】というフォルダが作られていて、その配下の【Projects】フォルダの中に保存されています。

27

プロジェクトの選択

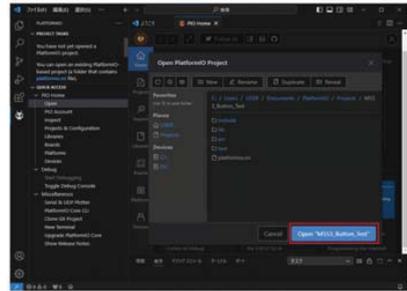


プロジェクトの選択

表示される【Open PlatformIO Project】ウィンドウの左側にある、【Projects】ボタン(上の図の黄色枠内)をクリックして表示されるプロジェクトの一覧から、プロジェクトを選択して下にスクロールします。

28

選択したプロジェクトのオープン



選択したプロジェクトのオープン

ウィンドウの右下に青色の【Open “プロジェクト名”】のボタンがありますので、それをクリックすることで既存のプロジェクトを開くことができます。

【重要】ここから注意が必要なことがあります。それは、【PlatformIO】は、既存のプロジェクトがウィンドウの左側に一覧で表示されている場合があり、今開いているプロジェクト以外のファイルも、容易に見ることができるようになっています。そのために、今見ているファイルと今開いているプロジェクトが異なる場合が発生します。マイコンにプログラムを書き込む操作をすると、当然今開いているプロジェクトがコンパイルされて書き込まれます。見ているソースコードがコンパイル対象のソースコードであるかどうかは、皆さんの注意にゆだねられているので、注意を怠るとコンパイル・書き込み操作をしたけれど、意図しないプログラムが書き込まれてしまうこともあり得ます。便利なツールである分、十分気を付けて使用しましょう。

29

PlatformIO と VS Code の完全削除



PlatformIO と VS Code の完全削除

いろいろな理由で、PlatformIO と VS Code を完全に削除したい場合が起こることもあります。その際には、次のように操作をしてください。

- ① まず初めに、Windows の設定で、【アプリ】を選び、そこで【Visual Studio Code】を【アンインストール】します。
- ② 次に、C:\user%ユーザー名% の下にある次の2つのフォルダを、フォルダごと削除します。
 - .platformio
 - .vscode
- ③ 最後に、C:\user%ユーザー名% の下にある次のフォルダを削除します。
 - Code

これで、VS Code および PlatformIO が完全に削除されます。

【注意】ドキュメントフォルダに作られた【PlatformIO】フォルダは残っていますので、プロジェクトが以後も必要な場合は、フォルダごとバックアップしておき、不要でしたらこのフォルダも削除してください。

30

モニタ開発環境

- Python と ライブラリなどの準備

モニタ開発環境

この研究では、インターネットを経由してマイコンが送信する心拍情報を受け取るために PC でモニタするシステムを開発しました。そのために必要となる Python とそのほかのライブラリなどを準備する手順を説明します。

31

Python のインストール



Python のインストール

心拍モニタシステムは、【Python】で開発しました。【Python】は【Microsoft Store】(上図左)で容易に入手できます。【Microsoft Store】で【Python】を検索すると、いろいろなバージョンの【Python】がヒットしますが、ここでは、最新バージョンを選択してインストールすれば良いと思います。開発時の Python のバージョンは 3.10 でした。

【注意】 この開発では、Python のバージョンは、3.XX 系を想定しています。2.XX 系の Python をインストールされている方は、3.XX にする必要があります。

32

ライブラリなどのインストール



ライブラリなどのインストール

この研究では、次のライブラリなどを準備しました。

① paho-mqtt : このライブラリは、マイコンが心拍数をメッセージとしてMQTTブローカーに送信するので、そのメッセージをPCで受け取るために用います。コマンドプロンプトに次のように入力して、インストールします。

```
C:\Users\USER>pip3 install paho-mqtt
```

② PySimpleGUI : このライブラリは、Python で心拍数を一覧でモニターする画面を作るために利用します。コマンドプロンプトに次のように入力して、インストールします。

```
C:\Users\USER>pip3 install PySimpleGUI
```

③ OpenCV : このライブラリは、昨年度開発した運動解析システムの解析結果映像に心拍数をオーバーレイ表示するために利用しています。皆さんは運動解析システムの開発環境がありませんので、この環境は必要ありませんが、OpenCVを利用してみたい方は、コマンドプロンプトに次のように入力して、インストールしてください。

```
C:\Users\USER>pip3 install opencv-python
```

なお、上の図は、開発用の PC 上で説明したライブラリなどをインストールした際の画面例を示したものです。

【注意】:上の図には、paho-mqtt をインストールする様子は含まれていません。

以上で、本研究のシステムを開発する環境が整います。

33

1. LED 点滅

【プロジェクト名：ESP32_LED_1_Blinking】

```
#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // プログラム中の LED_PIN を 23 に設定

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23 番ピン)を出力ピンに設定
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(LED_PIN, LOW);
  delay(1000);
}
```

2. SW 入力（負論理）

【プロジェクト名：ESP32_SW_1】

```
// SW を押すと LED 消灯、離すと点灯-->負論理

#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // プログラム中の LED_PIN を 23 に設定
#define SW_PIN 22 // プログラム中の SW_PIN を 22 に設定

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23 番ピン)を出力ピンに設定
  pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLUP); // SW_PIN(22 番ピン)を入力(プルアップ)
  に設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
}

void loop() {
  digitalWrite(LED_PIN, digitalRead(SW_PIN));
}
```

3. SW 入力（正論理）

【プロジェクト名：ESP32_SW_2】

```
// SW を押すと LED 点灯、離すと消灯-->正論理
//

#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // プログラム中の LED_PIN を 23 に設定
#define SW_PIN 22 // プログラム中の SW_PIN を 22 に設定

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23 番ピン)を出力ピンに設定
  pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLDOWN); // SW_PIN (22 番ピン)を入力 (プルダ
  ウン) に設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
}

void loop() {
  digitalWrite(LED_PIN, digitalRead(SW_PIN));
}
```

4. シリアル通信（送信）

【プロジェクト名：ESP32_Serial_1】

```
// SW を押すと LED 点灯、離すと消灯-->正論理
// + シリアル通信でメッセージを出力
// 以下を platformio.ini に追記 (COM ポートは環境に合わせる)
// monitor_speed = 115200
// monitor_port = COM12
// upload_port = COM12

#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // プログラム中の LED_PIN を 23 に設定
#define SW_PIN 22 // プログラム中の SW_PIN を 22 に設定

HardwareSerial mySerial(0); // UART0

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23 番ピン)を出力ピンに設定
  pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLDOWN); // SW_PIN (22 番ピン)を入力 (プルダ
  ウン) に設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  mySerial.begin(115200); // Start UART0 115200bps
}

void loop() {
  if(digitalRead(SW_PIN)==HIGH){
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
    mySerial.println("SW ON!");
  }else{
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
    mySerial.println("SW OFF!");
  }
}
```

5. シリアル通信 (送信:改善版) ※SW の状態が変化した時メッセージ送信
【プロジェクト名: ESP32_Serial_2】

```
// SW を押すと LED 点灯、離すと消灯-->正論理
// + シリアル通信でメッセージを出力
// 以下を platformio.ini に追記 (COM ポートは環境に合わせる)
// monitor_speed = 115200
// monitor_port = COM12
// upload_port = COM12

#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // プログラム中の LED_PIN を 23 に設定
#define SW_PIN 22 // プログラム中の SW_PIN を 22 に設定

HardwareSerial mySerial(0); // UART0

int SW_Status;

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23 番ピン)を出力ピンに設定
  pinMode(SW_PIN, INPUT_PULLDOWN); // SW_PIN (22 番ピン) を入力 (プルダ
  ウン) に設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  mySerial.begin(115200); // Start UART0 115200bps
  SW_Status = LOW;
}

void loop() {
  if(digitalRead(SW_PIN)==HIGH){
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
    if(SW_Status == LOW){
      mySerial.println("SW ON!");
      SW_Status = HIGH;
    }
  }
}
```

```
}else{
  digitalWrite(LED_PIN, LOW);
  if(SW_Status == HIGH){
    mySerial.println("SW OFF!");
    SW_Status = LOW;
  }
}
}
```

6. シリアル通信 (受信)
【プロジェクト名: ESP32_Serial_3】

```
// シリアル通信で受信したメッセージに対応して LED を制御する
// 以下を platformio.ini に追記 (COM ポートは環境に合わせる)
// monitor_speed = 115200
// monitor_port = COM12
// upload_port = COM12

#include <Arduino.h>

#define LED_PIN 23 // プログラム中の LED_PIN を 23 に設定

HardwareSerial mySerial(0); // UART0

char msg[10]; // シリアル通信によるメッセージ受信用バッファ
int i; // メッセージ受信バッファのインデックス

void setup() {
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT); // LED_PIN(23 番ピン)を出力ピンに設定
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  mySerial.begin(115200); // Start UART0 115200bps
  i = 0;
}

void loop() {
  char c; // シリアル受信用 1 文字分のバッファ

  if(mySerial.available()){ // 受信データあり?
    c = mySerial.read(); // 1 文字受信
    msg[i++] = c; // 受信した文字をメッセージバッファに格納し、
    // インデックスを+1 する
  }
  if(c == '\n'){ // 受信した文字が改行コード (0x0d) か?
    i = 0; // インデックスを初期化
    if(msg[0] == '0'){ // 受信したメッセージが 数字の 0 か?

```

```
digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
mySerial.println("LED OFF!"); // 消灯したメッセージを送信
}else if(msg[0] == '1'){ // 受信したメッセージが 数字の 1 か?
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED 点灯
  mySerial.println("LED ON!"); // 点灯したメッセージを送信
}else{ // 受信したメッセージが不明
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED 点灯
  delay(100);
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  delay(100);
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED 点灯
  delay(100);
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  delay(100);
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // LED 点灯
  delay(100);
  digitalWrite(LED_PIN, LOW); // LED 消灯
  delay(100);
  mySerial.println("Arrived Unknown Message !!"); // 知らないメッセージが届い
  たことを送信
}
}
}
```

7. 液晶表示器

【プロジェクト名: ESP32_OLED_SSD1306_Test】

```
// 文字サイズ 1 と 2 で文字列を表示する
// 以下のように platformio.ini の内容を記述する
//[env:esp32dev]
//platform = espressif32
//board = esp32dev
//framework = arduino
//lib_deps =
//  adafruit/Adafruit GFX Library@^1.10.12
//  adafruit/Adafruit SSD1306@^2.4.6

#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>

//画面のサイズの設定
#define SCREEN_WIDTH  (128)
#define SCREEN_HEIGHT (64)

int loopCount = 0;

// ディスプレイ変数の宣言
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 can not allocate memory!"));
    return;
  }

  //Clear display.
```

```
display.clearDisplay();

display.setTextSize(1);
display.setTextColor(WHITE);
display.setCursor(0, 0);
display.println("Hello, OLED SSD1306");
display.println("Text Size = 1");

display.setTextColor(WHITE);
display.println("Hello, OLED SSD1306");
display.setTextSize(2);
display.println("Text Size=2");

display.display();

delay(1000);
}

void loop() {
}
```

8. 温湿度センサー

【プロジェクト名: ESP32_BME280_1】

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>
Adafruit_BME280 bme;

float temp;
float pressure;
float humid;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  bool status;
  status = bme.begin(0x76);
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 sensorError!");
    delay(1000);
  }
}

void loop() {
  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure() / 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();
  Serial.print("温度 :");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" °C");

  Serial.print("気圧 :");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");
  Serial.print("湿度 :");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();
```

```
delay(1000);
}
```

9. デジタル温湿度気圧計
【プロジェクト名: ESP32_BME280_SSD1306】

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>

#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>

//画面のサイズの設定
#define SCREEN_WIDTH (128)
#define SCREEN_HEIGHT (64)

//画面のサイズ(データシートから)
#define SCREEN_ADDRESS (0x78)

// ディスプレイ変数の宣言
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);

Adafruit_BME280 bme;

float temp;
float pressure;
float humid;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  bool status;
  status = bme.begin(0x76);
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 sensor Error!");
    delay(1000);
  }
  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
```

```
delay(1000);
}
```

```
Serial.println(F("SSD1306 Error!"));
return;
}
}

void loop() {
  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure() / 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();
  Serial.print("温度 :");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" ° C");

  Serial.print("気圧 :");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");
  Serial.print("湿度 :");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();

  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(1);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0, 0);
  display.print("TEMP:");
  display.print(temp);
  display.println(" deg");
  display.print("PRES:");
  display.print(pressure);
  display.println(" hPa");
  display.print("HUMID:");
  display.print(humid);
  display.println(" %");
  display.display();
```

10. MQTT メッセージ発行
【プロジェクト名: ESP32_MQTT_PUBLISH_1】

```
//ESP32_MQTT_PUBLISH_1
// WiFi は接続したら、切れない前提！
// MQTT は loop() 内で毎回接続確認して、切れていたら再接続する
//
// platformio.ini の内容を以下のように設定する
//[env:esp32dev]
//platform = espressif32
//board = esp32dev
//framework = arduino
//lib_deps = knolleary/PubSubClient@^2.8 ;<---MQTT クライアントライブラリ
//monitor_speed = 115200 ;<--- シリアル通信速度
//monitor_port = COM12 ;<--- シリアルポート
//upload_port = COM12 ;<--- シリアルポート

#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

//開発時の環境
#define WiFi_SSID "*****" // 使用する WiFi の SSID
#define WiFi_PASS "*****" // 使用する WiFi の Password
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shiftr.io" // MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 // MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTT ブローカ接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "public" // Local クライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "public" // 同、パスワード
#define MQTT_TOPIC "*****" // 事前に取り決めた TOPIC 名
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質) メッセージ購読で使用
#define MESSAGE "ABC123" // 発行する固定メッセージ
```

```

WiFiClient wifiClient;          // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client

void connectWiFi(void){ // WiFi アクセスポイントへの接続
  Serial.print("WiFi Connecting"); // 接続を試みているメッセージ
  WiFi.begin(WiFi_SSID, WiFi_PASS); // 接続開始
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // アクセスポイント接続待ち
    Serial.print("."); // Wait 時・・・表示
    delay(1000); // しばし待つ
  }
  Serial.print("\n---> Connected :"); // 接続成功メッセージ
  Serial.println(WiFi.localIP()); // 自機の IP アドレス表示
  mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); // MQTT ブローカへの接続設定
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  connectWiFi(); // Connect WiFi
}

void loop() {
  mqttClient.loop(); // MQTT 接続状況更新
  while(!mqttClient.connected()){ // MQTT 接続
    Serial.println("Mqtt Reconnecting"); // MQTT 接続 試みているメッセージ
    if (mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS)){
      Serial.println("Mqtt Connected"); // MQTT 接続成功メッセージ
      break;
    }
    delay(3000);
  }

  mqttClient.publish(MQTT_TOPIC, MESSAGE); // ここでボタン押下メッセージを送信
}

```

```

Serial.println("Publish Message!"); // MQTT 接続成功メッセージ
delay(3000);
}

```

11. MQTT センサー測定値発行

【プロジェクト名: ESP32_MQTT_PUBLISH_BME280】

```

#include <stdio.h> // 文字列編集のためのヘッダ
#include <Wire.h> // I2C アクセスのためのヘッダ
#include <Adafruit_Sensor.h> // センサライブラリのためのヘッダ
#include <Adafruit_BME280.h> // BME280 用のヘッダ

#include <Adafruit_GFX.h> // 液晶表示器に文字を表示するためのヘッダ
#include <Adafruit_SSD1306.h> // 液晶表示器を制御するためのヘッダ

//WiFi MQTT 関係
#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

#define WiFi_SSID "*****" // 使用する WiFi の SSID
#define WiFi_PASS "*****" // 使用する WiFi の Password
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shiftr.io" // MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 // MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTT ブローカ接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "public" // Local クライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "public" // 同、パスワード
#define MQTT_TOPIC "*****" // 前に取り決めた TOPIC 名
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質) メッセージ購読で使用

WiFiClient wifiClient; // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client

#define SCREEN_WIDTH (128) //画面のサイズの設定
#define SCREEN_HEIGHT (64)
#define SCREEN_ADDRESS (0x78) //液晶表示器の I2C スレーブアドレス

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire); // ディスプレイ変数の宣言

```

```

Adafruit_BME280 bme; //センサーオブジェクト

```

```

float temp; //測定値を格納する変数
float pressure;
float humid;

```

```

void connectWiFi(){ // WiFi アクセスポイントへの接続関数
  Serial.print("WiFi Connecting"); // 接続を試みているメッセージ
  WiFi.begin(WiFi_SSID, WiFi_PASS); // 接続開始
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // アクセスポイント接続待ち
    Serial.print("."); // Wait 時・・・表示
    delay(1000); // しばし待つ
  }
  Serial.print("\n---> Connected :"); // 接続成功メッセージ
  Serial.println(WiFi.localIP()); // 自機の IP アドレス表示
  mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); // MQTT ブローカへの接続設定
}

```

```

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  bool status;
  status = bme.begin(0x76);
  while (!status) {
    Serial.println("BME280 sensorError!");
    delay(1000);
  }

  //Setup SSD1306
  if (!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 Error!"));
    return;
  }
  connectWiFi(); // Connect WiFi
}

```

```

void loop() {
  char msg[60]; //MQTT で発行するメッセージ用の変数

  temp=bme.readTemperature();
  pressure=bme.readPressure() / 100.0F;
  humid=bme.readHumidity();
  Serial.print("温度 :");
  Serial.print(temp);
  Serial.println(" °C");

  Serial.print("気圧 :");
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" hPa");
  Serial.print("湿度 :");
  Serial.print(humid);
  Serial.println(" %");
  Serial.println();

  display.clearDisplay();
  display.setTextSize(1);
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0, 0);
  display.print("TEMP:");
  display.print(temp);
  display.println(" °C");
  display.print("PRES:");
  display.print(pressure);
  display.println(" hPa");
  display.print("HUMI:");
  display.print(humid);
  display.println(" %");
  display.display();

  mqttClient.loop(); //MQTT 接続状況更新
  while(!mqttClient.connected){ //MQTT 接続

```

```

Serial.println("Mqtt Reconnecting"); //MQTT 接続 試みているメッセージ
if (mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS) ){
  Serial.println("Mqtt Connected");// MQTT 接続成功メッセージ
  break;
}
delay(3000);
}
sprintf(msg,"TMP:%0.2f C PRS:%0.2hPa HUM:%0.2f%%",temp,pressure,humid);
mqttClient.publish(MQTT_TOPIC, msg); // ここでメッセージを送信
delay(3000);
}

```

1 2. MQTT メッセージ購読

【プロジェクト名：ESP32_MQTT_SUBSCRIBE_1】

```

// ESP32_MQTT_SUBSCRIBE_1
// MQTT に発行された温湿度、気圧の測定値を受信して液晶に表示する
//
// platformio.ini を以下の内容に編集する
//[env:esp32dev]
//platform = espressif32
//board = esp32dev
//framework = arduino
//lib_deps = knolleary/PubSubClient@2.8
//          adafruit/Adafruit GFX Library@1.10.12
//          adafruit/Adafruit SSD1306@2.4.6
//monitor_speed = 115200
//monitor_port = COM12
//upload_port = COM12

#include <stdio.h> // 文字列編集のためのヘッダ
#include <Wire.h> // I2C アクセスのためのヘッダ
#include <Adafruit_GFX.h> // 液晶表示器に文字を表示するためのヘッダ
#include <Adafruit_SSD1306.h> // 液晶表示器を制御するためのヘッダ

//WiFi MQTT 関係
#include <WiFi.h> // WiFi ライブラリ
#include <PubSubClient.h> // MQTT クライアントライブラリ

#define WiFi_SSID "*****" // 使用する WiFi の SSID
#define WiFi_PASS "*****" // 使用する WiFi の Password
#define MQTT_BROKER "public.cloud.shiftr.io" // MQTT Broker
#define MQTT_PORT 1883 // MQTT BROKER PORT
#define MQTT_CLIENT_NAME "*****" // MQTT ブローカ接続時のクライアント名
#define MQTT_USER "public" // Local クライアントユーザー名
#define MQTT_PASS "public" // 同、パスワード

```

```

#define MQTT_TOPIC "*****" // 事前に取り決めた TOPIC 名
#define MQTT_QOS 0 // Quality of Service (サービスの品質) メッセージ購読で使用

WiFiClient wifiClient; // wifi client
PubSubClient mqttClient(wifiClient); // mqtt client

#define SCREEN_WIDTH (128) //画面のサイズの設定
#define SCREEN_HEIGHT (64)
#define SCREEN_ADDRESS (0x78) //液晶表示器の I2C スレーブアドレス

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire); // ディスプレイ変数の宣言

float temp; //測定値を格納する変数
float pressure;
float humid;

char flag=0; // メッセージ受信フラグ 0:未受信 1:メッセージ到着
char msg[60]; // 受信メッセージ格納用

void connectWiFi() { // WiFi アクセスポイントへの接続関数
  Serial.print("WiFi Connecting"); // 接続を試みているメッセージ
  WiFi.begin(WiFi_SSID, WiFi_PASS); // 接続開始
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // アクセスポイント接続待ち
    Serial.print("."); // Wait 時・・・表示
    delay(1000); // しばし待つ
  }
  Serial.print("\n---> Connected :"); // 接続成功メッセージ
  Serial.println(WiFi.localIP()); // 自機の IP アドレス表示
  mqttClient.setServer(MQTT_BROKER, MQTT_PORT); // MQTT ブローカへの接続設定
}

void mqtt_connect() {

```

```

// Loop until we're reconnected
while (!mqttClient.connected()) {
  Serial.print("Attempting MQTT connection..."); // MQTT 接続を行っているよ！
  // MQTT 接続実行！
  if (mqttClient.connect(MQTT_CLIENT_NAME, MQTT_USER, MQTT_PASS)) {
    //if (client.connect(MQTT_CLIENT_NAME)) { // MQTT 接続実行！
    Serial.println("connected"); // つながった！メッセージ
    mqttClient.subscribe(MQTT_TOPIC, MQTT_QOS); // メッセージ購読
  } else {
    Serial.print("failed, rc="); // 失敗、その原因コードは！メッセージ
  }
  Serial.print(mqttClient.state()); // クライアントの状態 (原因
  // コードが表示される)
  Serial.println(" try again in 5 seconds"); // 5秒待つて試行する！メッセージ
  delay(5000); // 5秒待つ
}
}
}

```

```

// メッセージが発行された際に呼び出される メッセージをローカルバッファに移しフラ
グ ON
void callback(char* topic, byte* payload, unsigned int length) {
  int i;

```

```

  Serial.print("Message arrived ["); // メッセージが到着したよ！
  Serial.print(topic); // トピック名は！
  Serial.print("]");
  for (i = 0; i < length; i++) { // メッセージの内容は！
    msg[i] = (char)payload[i];
    if(msg[i] != '\n'){
      msg[i] = '\n';
    }
    Serial.print((char)payload[i]); // 1文字ずつ表示する
  }
}

```

```

}
Serial.println(); // 改行しておく
flag = 1; // メッセージ到着 loop()内でこのフラグを見て
処理する
}

```

```

void setup() {
  int i;

  Serial.begin(115200);
  //Setup SSD1306
  if (display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) {
    Serial.println(F("SSD1306 Error!"));
    return;
  }
  connectWiFi(); // Connect WiFi
  mqttClient.setCallback(callback);
}

```

```

void loop() {
  mqttClient.loop(); // MQTT 接続状況更新
  mqtt_connect(); // MQTT 接続が切れているといけなので、調べて必要なら再接続
  if(flag==1){ // 受信メッセージあり？
    flag = 0; // フラグクリア
    // メッセージが届いているのでそれを液晶に表示する
    display.clearDisplay();
    display.setTextSize(1);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 0);
    display.print(msg);
    display.display();
  }
}
}

```

13. BLE サーバー

【プロジェクト名：ESP32_BLE_Seiver】

```

#include <BLEDevice.h>
#include <BLEServer.h>
#include <BLEUtils.h>
#include <BLE2902.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>

```

```

//Default Temperature is in Celsius
//Comment the next line for Temperature in Fahrenheit
#define temperatureCelsius

```

```

//BLE server name
#define bleServerName "BME280_ESP32"

```

```

Adafruit_BME280 bme; // I2C

```

```

float temp;
float tempF;
float hum;

```

```

// Timer variables
unsigned long lastTime = 0;
//unsigned long timerDelay = 30000;
unsigned long timerDelay = 3000;

```

```

bool deviceConnected = false;

```

```

// See the following for generating UUIDs:
// https://www.uuidgenerator.net/
#define SERVICE_UUID "91bad492-b950-4226-aa2b-4ede9fa42f59"

```

```

// Temperature Characteristic and Descriptor

```

```

#ifdef temperatureCelsius
  BLECharacteristic bmeTemperatureCelsiusCharacteristics("cba1d466-344c-4be3-ab3f-189f80d7518", BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY);
  BLEDescriptor bmeTemperatureCelsiusDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902));
#else
  BLECharacteristic bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics("f78ebff-c8b7-4107-93de-889a6a06d408", BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY);
  BLEDescriptor bmeTemperatureFahrenheitDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902));
#endif

```

```

// Humidity Characteristic and Descriptor
BLECharacteristic bmeHumidityCharacteristics("ca73b3ba-39f6-4ab3-91ae-186de9577d99", BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY);
BLEDescriptor bmeHumidityDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2903));

```

```

//Setup callbacks onConnect and onDisconnect
class MyServerCallbacks: public BLEServerCallbacks {
  void onConnect(BLEServer* pServer) {
    deviceConnected = true;
  };
  void onDisconnect(BLEServer* pServer) {
    deviceConnected = false;
  }
};

```

```

void initBME(){
  if (!bme.begin(0x76)) {
    Serial.println("Could not find a valid BME280 sensor, check wiring!");
    while (1);
  }
}

```

```

void setup() {
  // Start serial communication
  Serial.begin(115200);
}

```

```

// Init BME Sensor
initBME();

// Create the BLE Device
BLEDevice::init(bleServerName);

// Create the BLE Server
BLEServer *pServer = BLEDevice::createServer();
pServer->setCallbacks(new MyServerCallbacks());

// Create the BLE Service
BLEService *bmeService = pServer->createService(SERVICE_UUID);

// Create BLE Characteristics and Create a BLE Descriptor
// Temperature
#ifdef temperatureCelsius
  bmeService->addCharacteristic(&bmeTemperatureCelsiusCharacteristics);
  bmeTemperatureCelsiusDescriptor.setValue("BME temperature Celsius");

bmeTemperatureCelsiusCharacteristics.addDescriptor(&bmeTemperatureCelsiusDescriptor);
#else
  bmeService->addCharacteristic(&bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics);
  bmeTemperatureFahrenheitDescriptor.setValue("BME temperature Fahrenheit");

bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics.addDescriptor(&bmeTemperatureFahrenheitDescriptor);
#endif

// Humidity
bmeService->addCharacteristic(&bmeHumidityCharacteristics);
bmeHumidityDescriptor.setValue("BME humidity");
bmeHumidityCharacteristics.addDescriptor(new BLE2902());

// Start the service
bmeService->start();

```

```

Serial.print(" oF");
#endif

//Notify humidity reading from BME
static char humidityTemp[6];
dtostrf(hum, 6, 2, humidityTemp);
//Set humidity Characteristic value and notify connected client
bmeHumidityCharacteristics.setValue(humidityTemp);
bmeHumidityCharacteristics.notify();
Serial.print(" - Humidity: ");
Serial.print(hum);
Serial.println(" %");

lastTime = millis();
}
}
}

```

```

// Start advertising
BLEAdvertising *pAdvertising = BLEDevice::getAdvertising();
pAdvertising->addServiceUUID(SERVICE_UUID);
pServer->getAdvertising()->start();
Serial.println("Waiting a client connection to notify...");
}

void loop() {
  if (deviceConnected) {
    if ((millis() - lastTime) > timerDelay) {
      // Read temperature as Celsius (the default)
      temp = bme.readTemperature();
      // Fahrenheit
      tempF = 1.8*temp +32;
      // Read humidity
      hum = bme.readHumidity();

      //Notify temperature reading from BME sensor
#ifdef temperatureCelsius
        static char temperatureCTemp[6];
        dtostrf(temp, 6, 2, temperatureCTemp);
        //Set temperature Characteristic value and notify connected client
        bmeTemperatureCelsiusCharacteristics.setValue(temperatureCTemp);
        bmeTemperatureCelsiusCharacteristics.notify();
        Serial.print("Temperature Celsius: ");
        Serial.print(temp);
        Serial.print(" oC");
      #else
        static char temperatureFTemp[6];
        dtostrf(tempF, 6, 2, temperatureFTemp);
        //Set temperature Characteristic value and notify connected client
        bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics.setValue(temperatureFTemp);
        bmeTemperatureFahrenheitCharacteristics.notify();
        Serial.print("Temperature Fahrenheit: ");
        Serial.print(tempF);
      #endif
    }
  }
}

```

```

14. BLE クライアント
【プロジェクト名：ESP32_BLE_Client】

// 以下の定義を platformio.ini に記述する
//[env:esp32dev]
//platform = espressif32
//board = esp32dev
//framework = arduino
//
//lib_deps =
//  adafruit/Adafruit GFX Library@^1.10.12
//  adafruit/Adafruit SSD1306@^2.4.6

#include "BLEDevice.h"
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>

//Default Temperature is in Celsius
//Comment the next line for Temperature in Fahrenheit
#define temperatureCelsius

//BLE Server name (the other ESP32 name running the server sketch)
#define bleServerName "BME280_ESP32"

/* UUID's of the service, characteristic that we want to read*/
// BLE Service
static BLEUUID bmeServiceUUID("91bad492-b950-4226-aa2b-4ede9fa42f59");

// BLE Characteristics
#ifdef temperatureCelsius
  //Temperature Celsius Characteristic
  static BLEUUID temperatureCharacteristicUUID("cba1d466-344c-4be3-ab3f-189f80dd7518");

```

```

#else
//Temperature Fahrenheit Characteristic
static BLEUUID temperatureCharacteristicUUID("f78ebbf-c8b7-4107-93de-889a6a06d408");
#endif

//Humidity Characteristic
static BLEUUID humidityCharacteristicUUID("ca73b3ba-39f6-4ab3-91ae-186dc9577d99");

//Flags stating if should begin connecting and if the connection is up
static boolean doConnect = false;
static boolean connected = false;

//Address of the peripheral device. Address will be found during scanning...
static BLEAddress *pServerAddress;

//Characteristic that we want to read
static BLERemoteCharacteristic* temperatureCharacteristic;
static BLERemoteCharacteristic* humidityCharacteristic;

//Activate notify
const uint8_t notificationOn[] = {0x1, 0x0};
const uint8_t notificationOff[] = {0x0, 0x0};

#define SCREEN_WIDTH 128 // OLED display width, in pixels
#define SCREEN_HEIGHT 64 // OLED display height, in pixels

//Declaration for an SSD1306 display connected to I2C (SDA, SCL pins)
//Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire, -1);
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire);

//Variables to store temperature and humidity
char* temperatureChar;
char* humidityChar;

```

```

Serial.println(bmeServiceUUID.toString().c_str());
return (false);
}

// Obtain a reference to the characteristics in the service of the remote BLE server.
temperatureCharacteristic = pRemoteService->getCharacteristic(temperatureCharacteristicUUID);
humidityCharacteristic = pRemoteService->getCharacteristic(humidityCharacteristicUUID);

if (temperatureCharacteristic == nullptr || humidityCharacteristic == nullptr) {
Serial.print("Failed to find our characteristic UUID");
return false;
}
Serial.println(" - Found our characteristics");

//Assign callback functions for the Characteristics
temperatureCharacteristic->registerForNotify(temperatureNotifyCallback);
humidityCharacteristic->registerForNotify(humidityNotifyCallback);
return true;
}

//Callback function that gets called, when another device's advertisement has been received
class MyAdvertisedDeviceCallbacks: public BLEAdvertisedDeviceCallbacks {
void onResult(BLEAdvertisedDevice advertisedDevice) {
if (advertisedDevice.getName() == bleServerName) { //Check if the name of the advertiser matches
advertisedDevice.getScan()->stop(); //Scan can be stopped, we found what we are looking for
pServerAddress = new BLEAddress(advertisedDevice.getAddress()); //Address of advertiser is the one we need
doConnect = true; //Set indicator, stating that we are ready to connect
Serial.println("Device found. Connecting!");
}
}
};

```

```

//Flags to check whether new temperature and humidity readings are available
boolean newTemperature = false;
boolean newHumidity = false;

//When the BLE Server sends a new temperature reading with the notify property
static void temperatureNotifyCallback(BLERemoteCharacteristic* pBLERemoteCharacteristic,
uint8_t* pData, size_t length, bool isNotify) {
//store temperature value
temperatureChar = (char*)pData;
newTemperature = true;
}

//When the BLE Server sends a new humidity reading with the notify property
static void humidityNotifyCallback(BLERemoteCharacteristic* pBLERemoteCharacteristic,
uint8_t* pData, size_t length, bool isNotify) {
//store humidity value
humidityChar = (char*)pData;
newHumidity = true;
Serial.println(newHumidity);
}

//Connect to the BLE Server that has the name, Service, and Characteristics
bool connectToServer(BLEAddress pAddress) {
BLEClient* pClient = BLEDevice::createClient();

// Connect to the remote BLE Server.
pClient->connect(pAddress);
Serial.println(" - Connected to server");

// Obtain a reference to the service we are after in the remote BLE server.
BLERemoteService* pRemoteService = pClient->getService(bmeServiceUUID);
if (pRemoteService == nullptr) {
Serial.print("Failed to find our service UUID: ");
}
}

```

```

//function that prints the latest sensor readings in the OLED display
void printReadings(){
display.clearDisplay();
// display temperature
display.setTextSize(1);
display.setCursor(0,0);
display.print("Temperature: ");
display.setTextSize(2);
display.setCursor(0,10);
display.print(temperatureChar);
display.setTextSize(1);
display.cp437(true);
display.write(167);
display.setTextSize(2);
Serial.print("Temperature:");
Serial.print(temperatureChar);
#ifdef temperatureCelsius
//Temperature Celsius
display.print("C");
Serial.print("C");
#else
//Temperature Fahrenheit
display.print("F");
Serial.print("F");
#endif

//display humidity
display.setTextSize(1);
display.setCursor(0, 35);
display.print("Humidity: ");
display.setTextSize(2);
display.setCursor(0, 45);
display.print(humidityChar);
display.print("%");
}

```

```

display.display();
Serial.print(" Humidity:");
Serial.print(humidityChar);
Serial.println("%");
}

void setup() {
//OLED display setup
//SSD1306_SWITCHCAPVCC = generate display voltage from 3.3V internally
if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { // Address 0x3C for 128x32
//if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x78)) { // Address 0x78 for 128x64
Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
for(;;) // Don't proceed, loop forever
}
display.clearDisplay();
display.setTextSize(2);
//display.setTextColor(WHITE,0);
display.setTextColor(WHITE);
display.setCursor(0,25);
display.print("BLE Client");
display.display();

//Start serial communication
Serial.begin(115200);
Serial.println("Starting Arduino BLE Client application...");

//Init BLE device
BLEDevice::init("");

// Retrieve a Scanner and set the callback we want to use to be informed when we
// have detected a new device. Specify that we want active scanning and start the
// scan to run for 30 seconds.
BLEScan* pBLEScan = BLEDevice::getScan();
pBLEScan->setAdvertisedDeviceCallbacks(new MyAdvertisedDeviceCallbacks());
pBLEScan->setActiveScan(true);
pBLEScan->start(30);

```

```

}

void loop() {
// If the flag "doConnect" is true then we have scanned for and found the desired
// BLE Server with which we wish to connect. Now we connect to it. Once we are
// connected we set the connected flag to be true.
if (doConnect == true) {
if (connectToServer(*pServerAddress)) {
Serial.println("We are now connected to the BLE Server.");
//Activate the Notify property of each Characteristic
temperatureCharacteristic->getDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902))-
>writeValue((uint8_t*)notificationOn, 2, true);
humidityCharacteristic->getDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902))-
>writeValue((uint8_t*)notificationOn, 2, true);
connected = true;
} else {
Serial.println("We have failed to connect to the server; Restart your device to scan for
nearby BLE server again.");
}
doConnect = false;
}
//if new temperature readings are available, print in the OLED
if (newTemperature && newHumidity){
newTemperature = false;
newHumidity = false;
printReadings();
}
delay(1000); // Delay a second between loops.
}

```

グループワーク教材（メンタルヘルス）

令和5年度
「専修学校による先端技術利活用実証研究」

～ウェアラブルデバイスを活用したスポーツ系科目の遠隔教育導入モデルの構築～

グループワーク
(メンタルヘルストレーニング)

令和5年度「専修学校による先端技術利活用実証研究」

～ウェアラブルデバイスを活用したスポーツ系科目の遠隔教育導入モデルの構築～

今回のグループワークのテーマは

歩行です。



歩行は、日常の中で副交感神経を高めることができる方法のひとつです。
交感神経と副交感神経＝自律神経については、後で説明します。

この、歩くという動作は人によって千差万別です。

年齢や性別、運動の有無、体系などによって歩き方は変わります。
猫背の姿勢で歩く方、がに股で歩く方、せかせかと小走りするように歩く方など様々です。

精神的に落ち込んでいるときは、肩を落としてトボトボと小股で歩きます。
逆に精神的に高揚しているときは、大股で背筋をのばして歩く傾向にあります。

また、社会的な背景などの因子も影響を与えており、女性は女性らしい歩き方、男性は男性らしい歩き方を自然に身に付けていることも多いです。

このように、歩行は、精神状態や文化、所属する社会にも影響を受ける繊細なでもあります。

0

1

どんなに素晴らしい運動でも、継続し習慣化するまでは、良い効果を得ることは難しい。

運動をコツコツと継続することは簡単ではありません。
ダイエットが続かないという話は昔からよく聞かれることで、実際にリハビリの現場でも
自主トレーニングが続かないという話をよく耳にします。

私たちにとって、日常生活で最も身近で習慣化された運動が「歩行」です。

歩くという「運動」は、実はほとんどの人が日常生活の中で習慣化できているのです。
ただ、歩き方に意識を向けることは少ないのではないのでしょうか。
これを効率よく利用しない手はありません。

ここでは歩行と自律神経との関係性を中心に考えてみます。

<http://www.fresap.com> 著作権 © 2018 fresap / 役員 fresap

どんなに素晴らしい運動でも、継続し習慣化するまでは、良い効果を得ることは難しいものです。

運動をコツコツと継続することは簡単ではありません。
ダイエットが続かないという話は昔からよく聞かれることで、実際にリハビリの現場でも自主
トレーニングが続かないという話をよく耳にします。

しかし、歩行は、私たちにとって、日常生活で最も身近で習慣化された運動なのです。

歩くという「運動」は、実はほとんどの人が日常生活の中で習慣化できているのです。
ただ、歩き方に意識を向けることは少ないのではないのでしょうか。
これを効率よく利用しない手はありません。

ここでは歩行と自律神経との関係性を中心に考えてみます。

歩行の測定

①姿勢を正して30秒間待つ(準備段階)

②10m所定の測定ラインに沿って歩く(計測中)

③立ち止まり、姿勢を正して30秒間待つ(測定終了)

測定ラインは直線(10m)
必ず右足から歩き出す

今日、皆さんには、何の内容説明もなく歩行の測定をしていただきました。

- ①姿勢を正して30秒間待つ(準備段階)
- ②10m所定の測定ラインに沿って歩く(計測中)
測定ラインは直線(10m)
・右足から歩き出す
- ③立ち止まり、姿勢を正して30秒間待つ(測定終了)

2



歩行を測定することによって、何が分かるの？

結論から言いますと、

フィジカル: 肉体的、身体的という意味=からだの事です。

メンタル: 精神的、心理的などのこころのさま。=心の事です。

この両方の状態が健康かどうかを目に見える化して、お知らせしようというものです。

人は、フィジカル と メンタル の両方が健康でないとダメなのです。



「歩く」という行為は、人間の基本動作であるだけでなく、心身にもたらす効能として、身体を正常に保ち、生活体力を維持し、生活習慣病を防ぐ効果があります。

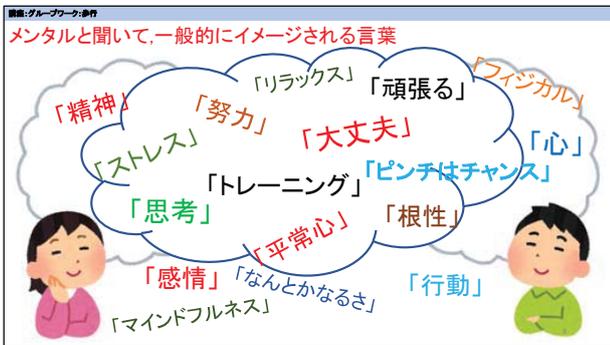
健康増進・維持など健康面への効果と気分転換など精神面への効果があります。

- 健康面への効果は、
- ・心臓・血管強化効果
 - ・メタボ予防改善効果
 - ・悪玉脂肪効果
 - ・貯筋・正姿勢効果
 - ・骨太効果

- 精神面への効果は、
- ・免疫力増強効果
 - ・脳活性化効果
 - ・快調快眠快通効果
 - ・リラックス効果

といった多様な局面に対して効果・効用をもたらす影響を与えます。

この中でも、気分転換など精神面への効果、いわゆるメンタルヘルスへの効果は特に注目されています。



メンタルとは、いったい何なのでしょう？

メンタルと聞いて、一般的にイメージされる言葉のなかに「努力」や「根性」「執念」「折れない心」「平常心」「精神」「心」といったものがあります。また、これらは、メンタルのなかの「思考」を表す言葉だとも言われています。

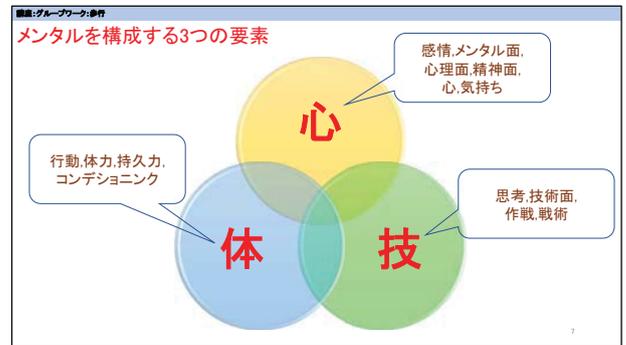
その他にも、
ストレス: 仕事や学校、家庭などの日常生活でのプレッシャーや不安などが原因で引き起こされる緊張状態を表す言葉です。

リラックス: ストレスや緊張を解消し、心身ともにリフレッシュすることを表す言葉です。

メンタルトレーニング: スポーツやビジネスなどで、心理的な強さを養うためのトレーニング方法を指す言葉です。

マインドフルネス: 瞑想などを通じて、心を落ち着かせ、過去の苦い出来事や未来の心配事、仕事やプライベートにおける不安といったストレス要因を一切考えず、今の自分にだけ自然と意識が向いている状態のことを指します。

特に近年、マインドフルネスは脳の疲労回復に効果があることが科学的に証明され欧米や日本でブームになっており、GoogleやFacebookなどの企業でも取り入れられるほどです。



みなさんも、過去に経験したことがあるのではないのでしょうか。目標の大小は別にして、目標を決め、それに向かって努力を積み重ね、達成した経験です

過去にあなたが目標を達成したシーンを思い出してみてください。

目標や希望があった時、あなたはそれに向かって努力をしました。目標を達成するまで、モチベーションを保ち、情熱を燃やし続けました。逆境に対しては、平常心で向かい合い、心も折れませんでした。そして、目標にたどり着いたあかつきには、心が達成感で満たされました。

心は、感情、メンタル面、心理面、精神面、心、気持ち、であって、

技は、思考、技術面、作戦、戦術、

そして、体は、行動、体力、持久力、コンディショニングなどの身体のことです。

心技体は、バランスかとれていることが重要だといわれています。

「健康」とは、WHO(世界保健機構)の定義によれば「肉体的、精神的及び社会的に完全に良好な状態であり、単に疾病又は病弱の存在しないことではない。」と言っています。

メンタルヘルスケアとは、「より快適で充実した生活を送る」ためのケアであり、それはメンタル面に留まらない生活全体へのケアを意味します。

充実した学生生活を送るには、自分のこころの状態への気配り(メンタルヘルスケア)を心がけ、心身両面の健康を保つことが必要です。

WHO(世界保健機構)の定義によれば「健康」とは、「肉体的、精神的及び社会的に完全に良好な状態であり、単に疾病又は病弱の存在しないことではない。」と言っています。

「健康」といえばまずは身体的なものを思い浮かべることが多いのではないのでしょうか。しかし、ただ表面上病気でなければいいというものではなく肉体的にも、精神的にも、更には社会的に見ても、全てが良好な状態でなければ、健康とは言わない、ということです。

メンタルヘルスケアとは、一般的には、「より快適で充実した生活を送る」ためのケアであり、それはメンタル面に留まらない生活全体へのケアを意味します。

充実した学生生活を送るには、自分のこころの状態への気配り(メンタルヘルスケア)を心がけ、心身両面の健康を保つことが必要です。

自律神経活動バランス

自律神経のバランスが崩れると免疫力も低下!

自律神経は体の中で「生きるために必要な体制のコントロール」をしてくれています。

血液が循環して体温を一定に保つ、食べた物を内臓が消化する、緊張して心臓が高鳴る、リラックスすると呼吸が穏やかになるなど、私たちが円々の生活の中で無意識で行っている事柄は、すべて自律神経のおかげです。

24時間休むことなく休中でコントロールしてくれているおかげで、私たちは生活できています。

自律神経活動バランス

自律神経のバランスが崩れると免疫力も低下!

自律神経には、心と体を活発にする交感神経(起きている時の神経・緊張している時の神経)と、休ませる副交感神経(寝ている時の神経・リラックスしている時の神経)がバランスを取りながら、私たちの体を支えています。

自律神経のバランスは、自律神経活動(交感神経活動と副交感神経活動)における交感神経活動の割合を表しています。数値が大きいほど、交感神経活動が大きいことになります。

家事や事務仕事等の通常の活動を行っている場合は、60~70%程度です。緊張する場面や集中する作業、大きな関心がある話題などの場合、一時的に80~90%に高まる場合があります。逆に、十分に睡眠をとっている朝起きた時や休憩している(ゆったりしている)場合には副交感神経活動が大きくなり、交感神経バランスの数値は小さくなります。休息している場合は、30~40%程度です。

自律神経活動

交感神経	副交感神経
拡大する	収縮する
少なくなる	多くなる
多くなる	少なくなる
上がる(ドキドキ)	下がる
上がる	下がる
あまり働かない	よく働く
排尿を抑制する	排尿する

緊張・興奮 (緊張) | リラックス (リラックス)

たとえば心臓の拍動は交感神経によって活発になり、副交感神経によってはたらきが緩やかになります。胃腸の運動はその逆です。臓器によってはたらきかけ方は違いますが、ふたつの自律神経のうち、一方が臓器をはたらかせて、もう一方が休ませるといった関係は同じです。

自律神経のはたらきが見えやすい例としては、心臓の拍動、食べ物の消化、涙の分泌、唾液の分泌、発汗(汗をかくこと)、勃起、排尿などがあります。

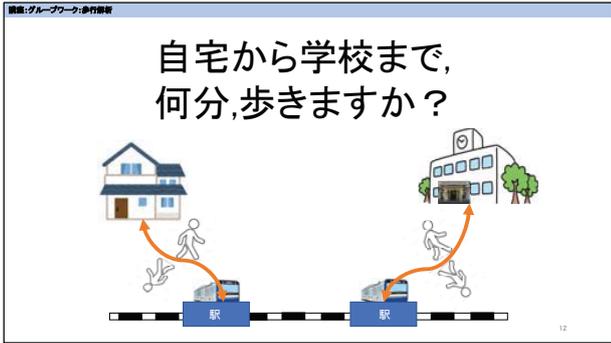
自律神経が不調をきたしたり乱れたりすると、体にも不調が起きることは、何となく想像できますよね？

最近には特に、コロナ禍により外出が制限され、仕事の環境の変化も相まってストレスにさらされることも多く、自律神経には良くない環境であると言われていました。

自律神経は、「心と体の両方と結びつき、体調に影響を与えるもの」というイメージを持っていただければよいと思います。そしてこれは、これから進めていくメンタルトレーニングのキーワードであり核心となります。

ところで、皆さん、最近、体の調子はいかがですか？
なんとなく身体がだるい。眠れない。イライラする。といった身体の不調は、皆さんも一度は経験があるのではないのでしょうか？
その症状の原因は「自律神経の乱れ」かもしれません。自律神経と連動している体の状態について、まずはチェックしてみましょう。
特に季節の変わり目や昨今の自粛期間中にそんな症状を感じたとすれば、それは自律神経が乱れているサインかもしれません。

自律神経の乱れの原因、症状、そして整え方を詳しく説明していきます。



ところで皆さんは、自宅から学校まで往復何分歩きますか？



日本人はどれくらい歩いているのでしょうか？
日本人の歩数は、昔に比べ減少しているとされています。世の中が便利になりすぎたためでしょうか？

厚生労働省の国民健康調査によるとここ10年で1日300歩～400歩程度歩数が減少していること特に高齢者では体力の衰え、病氣、役割の減少などが関係しているのでしょうか？
およそ5,000歩～6,000歩となっています。

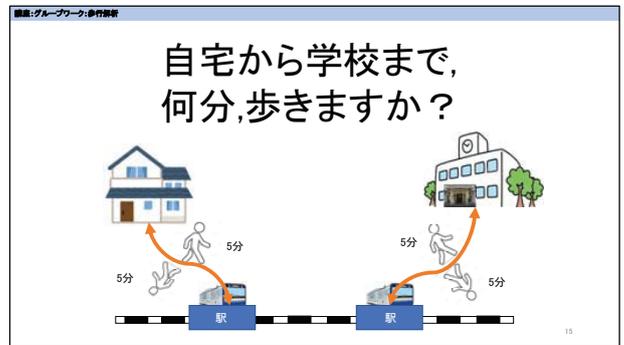
ウォーキングなどの運動による健康向上の効果は、いつから始めても効果があるとされているが、若いころの活動が高齢期の体力に影響を与えることも報告されているため、老後を考えると若いうちから活動を高めておく必要があります。

歩数	速歩き時間	予防(改善)できる可能性のある病氣・病態
2,000歩	0分	ねたきり
4,000歩	5分	うつ病
5,000歩	7.5分	要支援・要介護 認知症(血管性認知症、アルツハイマー病) 心疾患(狭心症、心筋梗塞) 脳卒中(脳梗塞、脳出血、くも膜下出血)
7,000歩	15分	がん(結腸がん、直腸がん、肺がん、乳がん、子宮内臓がん) 動脈硬化、骨粗鬆症、骨折
7,500歩	17.5分	サルコペニア(筋減少症) 体力の低下(特に75歳以上の下肢筋力や歩行速度)
8,000歩	20分	高血圧、糖尿病、脂質異常症 メタボリックシンドローム(75歳以上の場合)
9,000歩	25分	高血圧(正常高値血圧)、高血糖
10,000歩	30分	メタボリックシンドローム(75歳未満の場合)
12,000歩	40分	肥満

最近の研究では、1日当たりの歩数と中強度の歩行時間で予防できる可能性のある病氣や病態の関係が報告されています。

とある追跡調査によると「1日8000歩のうち20分の速歩き」の運動で、糖尿病、高血圧、がん、心疾患、脳卒中などの主要な生活習慣病とうつ病、認知症などのメンタル疾患が高い確率で予防できる。との報告があります。

やみくもにただ歩数を多くすることが健康によいのではなく、中強度で行う身体活動の割合が日常生活で多い方が健康によいといわれています。



仮に、自宅から駅まで5分、そして駅から学校まで5分、片道が10分歩くとすれば、往復で20分です。

「1日8000歩のうち20分の速歩き」の運動で、生活習慣病とメンタル疾患が高い確率で予防できるのであれば、あなたが学校まで、のんびりと歩いているのを「速歩き」に変えるだけで、「最低限の運動時間」はクリアできることになります。

是非、1日20分の早歩きを実施して、運動不足、生活習慣病のリスクを改善して下さい。



皆さんもご存じのように、最近では、生体信号を電気信号として出力するセンサは、たくさん出ています。

- ・指に挟んでSpO2と心拍を測定するもの
- ・コンタクトレンズのように目に入れて涙で血糖値を測るもの
- ・スマートイヤホンで脈波を測定するもの
- ・Apple Watchのように心拍センサーや加速度センサーを搭載しているもの

などさまざまです。

このような、最先端の超小型・軽量メモリ型生体センサを用いて、歩行の状態を測定することで、皆さんのメンタル・フィジカルの状態を評価しようという講座です。



測定方法は、

具体的な取組内容<方法>

「株式会社人間と科学の研究所」開発のメモリ型生体センサ (SUPER-BIT)を用いて歩行データの取得と解析をおこないます。

SUPER-BIT サイズ: 49x40x12mm 重量: 20g

- ①心電図 (胸の乱れ、自律神経の導出、自律神経活動度)
- ②温度 (表皮温度、環境温度、体内温度)
- ③加速度 (重力加速度、運動加速度、微小体動)
- ④運動量 (運動エネルギー、消費エネルギー-METs、姿勢)
- ⑤睡眠状態 (睡眠状態の基本データ、睡眠呼吸症候群(AHI)、睡眠の質 (A-Renなど))
- ⑥ストレス状態 (健康-問題あり、糖尿病、うつ病、自律神経統合失調症、いじめ、パワハラ等の抽出)
- ⑦血中酸素飽和度 (パルス・オキシメータ)
- ⑧パルスウェーブ
- ⑨血管年齢
- ⑩血圧 (下二桁)
- ⑪高度 (50m位の精度)

BITとは、Bio Information Tracer (生体情報追跡装置)

生体センサ

- ①心電図 (ECG)
- ②3軸加速度+3軸ジャイロ+3軸コンパス内蔵
- ③皮膚温度: 赤外線温度センサ

・心臓の役でメイズの少ないしつかりとした資料が測定できる (心臓の近くでの血圧も算出の可能性)

・心と体の動きを連動させ測定できる

・9軸センサにより体幹に沿って体の代表値として測定できる

・センサー/筐体の強力な測定精度になる (全てのセンサーに対応できる)

・多くの機能 (ex. 血中酸素飽和度、血圧と高度 (高地訓練機)、血管年齢等) を有し、未病発見センサとなる

・生活防水機能を持ち、普段の生活の手まひ要データが全て取得可能

・体に影響を与えないユーザーフレンドリーな設計

前回、ストレスチェックや睡眠のチェックで、株式会社人間と科学の研究所開発のメモリ型生体センサSuper-Bitを使用しました。今回もこれを使用しますので、Super-Bitの機能について説明をいたします。

BITとは、生体情報追跡装置 Bio Information Tracer の頭文字をとってBITという言い方で呼んでいる小型軽量のウェアラブルセンサのことで、

体に12時間~24時間貼り付ける生体情報追跡装置であり、

- ①心電計
- ②3軸加速度計
- ③温度計

その他のセンサが内蔵されています。

そこから独自のアルゴリズムにより、生体の発する多くのバイタルサインである

- 心電波形
- 瞬間心拍数とその連続曲線
- 交感神経と副交感神経の動き
- 呼吸周波数
- 体温、表皮温度の連続曲線
- 3軸(頭部、胴体、四肢)の動き
- 等のデータの可視化が出来ます。

このBITは数多くの生体信号が取れることからSUPERと命名しております。

SUPER-BITは、心電計・温度計と加速度センサーなどの組合せて心と体の状態を測る高性能センサ

生体センサ

- ①心電図 (ECG)
- ②3軸加速度
- ③軸ジャイロ
- ③軸コンパス
- ③皮膚温度 (PPG)

健康状態の把握
体の健康

からだの健康状態の把握

- ・胸の乱れ (不整脈)
- ・心拍数 (睡眠・覚醒)
- ・呼吸過速数
- ・糖尿病のリスク

運動状態の把握

- ・身体活動の強さ・量 (METs・Ex)
- ・歩行バランス (左右の揺れなど)
- ・転倒/転落状態の把握
- ・スポーツ選手の活動解析 (加速度、スピード、フォーム姿勢等)

加速度センサ (Gセンサ)、ジャイロセンサ (角速度センサ)、コンパス (地磁気センサ=電子コンパス)

今回は、SUPER-BITが持っている機能の中の

- 3軸加速度センサ (Gセンサ)
- 3軸ジャイロ (角速度センサ)
- 3軸コンパス (地磁気センサ=電子コンパス)

を用いて、歩行状態 (バランスや左右の揺れの状態) を測定します。

例えば、どんな姿勢で歩いているか、どこに負担がかかるか、歩行のバランスはどうかなど、様々な測定です。

製品: グループワーク: 歩行

Super-BITは、歩行時の体の姿勢や歩行状態をチェックして、転倒し易い状態になっているかどうかを2通りの方法でチェックができます。

【A】長時間(9時間以内)装着によるバランス度チェック
 長時間の姿勢を始め様々なデータをチェックし、転倒の可能性についての評価をします。

【B】SUPER-BITを装着して10m歩行によるバランス度テスト
 歩行姿勢や歩行中の心身の状態が判ります。そこから安定か不安定かを判断します。

より長い時間の歩行を行っていただきますと、より多くの情報が得られます。

20

Super-BITは、歩行時の体の姿勢や歩行状態をチェックして、転倒し易い状態になっているかどうかを2通りの方法でチェックが出来ます。

- 一つ目は、
【A】長時間(9時間以内)装着によるバランス度チェックです。
 長時間(9時間以内)装着の間の姿勢を始め様々なデータをチェックし、転倒の可能性についての評価をします。
- 二つ目は、
【B】SUPER-BITを装着して10m歩行によるバランス度テストです。
 歩行姿勢や歩行中の心身の状態が、安定か不安定かを判断します

製品: グループワーク: 歩行

歩行の測定【B】

①姿勢を正して
30秒間待つ
(準備段階)

②10m所定の測定ラインに沿って歩く(計測中)

・測定ラインは直線(10m)
・必ず右足から歩き出す

③立ち止まり、姿勢を正して
30秒間待つ
(測定終了)

より長い時間の歩行を行っていただきますと、より多くの情報が得られるのですが、時間の関係で、今日、皆さんには、歩行測定の準備ができたものを装着していただき、【B】のバランス度テストで歩行の測定をしていただきました。

- ①姿勢を正して30秒間待つ(準備段階)
 ②10m所定の測定ラインに沿って歩く(計測中)
 * 注意としては必ず右足から歩き出す
 ③立ち止まり、姿勢を正して30秒間待つ(測定終了)

製品: グループワーク: 歩行

S-BITを外して、PCで解析する

解析結果レポートを印刷

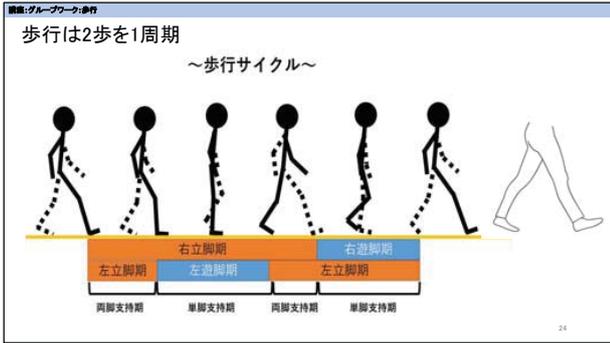
測定が完了したSuper-Bitを外して解析をしました。

製品: グループワーク: 歩行解析

〈解析結果説明〉

23

解析結果説明



歩行は基本的に片足ずつの運動です。2足歩行は人類特有の運動です。

およそ40億年にもわたる生物の進化の歴史の中で、人類(人類の出現:約700万年前)以外に直立二足歩行をする生物はいないのです。
歩行は2歩を1周期とする繰り返し運動です。

一歩踏み出す際には、腰を軽くひねって体重を移動させ、反対の足を前に出します。
このとき、腕とのリズムを合わせることでバランスを保ちやすくなります。
バランスが崩れることなく歩くことは、日常生活で非常に重要です。

歩行のバランスは、複数の要素が組み合わさって成り立っています。

二つの解析レポートがお手元にあるかと存じます

- 左側のレポートは
- ・静止時の姿勢
 - ・転倒の可能性
 - ・歩行のバランス
- の結果を示しています
- 右側のレポートは
- ・静止時の姿勢
 - ・転倒の可能性
 - ・歩行のバランス
 - ・傾斜角と左右角
 - ・加速度波形とスペクトル
 - ・左右角・ステップ長・ステップ強度
 - ・前後の静止時の姿勢
 - ・転倒の可能性
 - ・歩行時のバランス
- の結果を示しています

静止時の姿勢での歪みがあるかどうかは左側のレポートの方がわかりやすいので、
まずはこちらの解析結果総合コメントの方から見ていきましょう



静止時の姿勢では、姿勢のゆがみと体の傾きを見ている。
みなさんの背骨が良いS字状カーブになっているかのチェックです。

静止時の姿勢: 傾斜角

・円背(えんぱい): 猫背

背中が丸まった姿勢だと...

- 首が前に出る
- ← 胸部が圧迫される
- ← 胃が圧迫される
- ← 骨盤が後屈する
- 膝が前に出る

胸をすぼめているような姿勢は「心」へも影響が出ていると考えられます。

心に影響が出れば、当たり前ですが感情に影響が出てそれは「呼吸」へと影響されます。

メンタルストレスは「体の歪み」とともに「呼吸」「感情」と影響を与えます。

・円背(えんぱい): 猫背
あごが前に突出し、背中が丸くなり、骨盤が後ろに傾きます。首の湾曲が小さくなりストレートネックになる方もいます。

胸をすぼめているような姿勢は「心」へも影響が出ていると考えられます。心に影響が出れば、当たり前ですが感情に影響が出てそれは「呼吸」へと影響されます。というように繋がりで考えてみると、メンタルストレスは「体の歪み」とともに「呼吸」「感情」と影響を与えます。

身体機能の低下につながります。ので、注意をしてください。

静止時の姿勢: 傾斜角

・凹円背(おうえんぱい): 反り腰

腰の湾曲が過度になり、骨盤が前に傾き、お腹が出っ張ります。背骨のS字カーブが少なく反った状態から背中の上(肩甲骨付近)より急激にカーブしていきます。

猫背と違い背中が丸いわけではないのですが、首が前に出るので一見すると猫背に見えます。

反り腰は女性に多く見られる症状です。ハイヒールの女性が陥りやすいと言われます。

正しい姿勢
反り腰

反り腰により胸椎が過度に反る
反り腰により胸椎が過度に反る

・凹円背(おうえんぱい): 反り腰
腰の湾曲が過度になり、骨盤が前に傾き、お腹が出っ張ります。背骨のS字カーブが少なく反った状態から背中の上(肩甲骨付近)より急激にカーブしていきま

す。猫背と違い背中が丸いわけではないのですが、首が前に出るので一見すると猫背に見えます。

反り腰は女性に多く見られる症状です。ハイヒールの女性が陥りやすいと言われます。

静止時の姿勢: 傾斜角

円背・凹円背がもたらす日常生活における障害

- ① バランス能力の低下
- ② 筋肉の動きが悪くなる、呼吸がしづらくなる
- ③ 圧迫骨折のリスク増大
- ④ 誤嚥(ごえん)リスクの増大

【円背・凹円背がもたらす日常生活における障害】

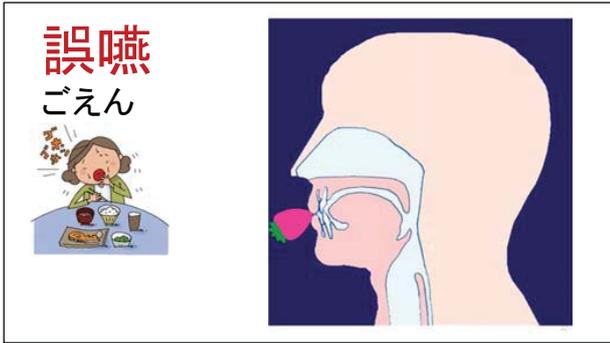
- ① バランス能力の低下
- ② 筋肉の動きが悪くなる、呼吸がしづらくなります。
- ③ 圧迫骨折のリスク増大
- ④ 誤嚥(ごえん)リスクの増大

— そのほかに —

- ① 呼吸が浅い
- ② 睡眠時間が短い
- ③ 自然と肩がすくむ
- ④ 家庭や学校、仕事などで大きなストレスがある

誤嚥
ごえん

食べ物を噛んだり、飲み込んだりすることが困難になることをいいます。「かぜをひいていないのに痰が多くなった」「咳が出るようになった」「微熱がある」「飲んだものが鼻から出てくる」「口が開きにくい」「口を開けるときの痛みがある」といった症状が見られる場合には嚥下・咀嚼障害を疑います。



食べ物を噛んだり、飲み込んだりすることが困難になることを咀嚼障害といいます。

誤嚥の典型的な症状としては、食事中に激しいむせと咳が生じ、呼吸困難になります。顔面が紅潮し、時に紫色(チアノーゼ)になります。重篤な場合、咳も出ず声も出なくなり、手で首をつかむような形になったまま意識を失うこともあります。急激に口唇や顔面が紫色になってきます。

静止時の姿勢：傾斜角

・平背(へいはい)：
女性の不良姿勢で多いのが平背(へいはい)と呼ばれる身体の歪みで、本来あるはずのゆるやかなS字カーブが消失している状態で、首から腰にかけて真っ直ぐになってしまった背骨のことをさします。

平背の特徴6つ
①骨盤の後傾
②背骨の動きが悪い
③腰椎の前弯↓
④胸椎の丸まり↓
⑤頭が前に移動
⑥呼吸が浅い

【平背が引き起こす体調不良の原因】
①腰痛②息切れ

平背(フラットバック)特徴が6つあります。
①骨盤の後傾
②背骨の動きが悪い(脊柱の可動性↓)
③腰椎の前弯↓
④胸椎の丸まり↓
⑤頭が前に移動
⑥呼吸が浅い(胸郭の弾力性↓)

【平背が引き起こす体調不良の原因】
①腰痛②息切れ

平背は、猫背より体に多くの負担をかけています。普段ただ歩くだけでも、足からの衝撃がまっすぐの背骨を伝い骨盤、腰椎の部分へ。上半身も柔らかいカーブがないために自重も骨盤・腰椎へ。このように衝撃が上下から伝わり腰痛の原因になることがありますので注意をしてください。



代表的な例を3つ挙げましたが、これらが組み合わさった姿勢になることもあります。

S字状カーブのどこかが歪むと、身体はバランスをとるために、S字状カーブ全体が歪んでしまいます。

S字状カーブが歪むとクッションの役割が弱くなるので、筋肉の負担が大きくなります。時には痛みや不調となって現れてくる場合があります。



円背になり膝を曲げ腰を落とした姿勢になると、膝痛が見られる場合や足裏でしっかりと立っていないことからふらつきやめまいなどが起きている方もいます。ふらつきを修正するために目が杖代わりとなって立っている場合が多く眼精疲労になっている方もいます。眼精疲労でも様々ありドライアイや光がギラギラ眩しかったり、焦点が合わないといったことをうたえられます。

そり腰が強く腰が痛い、肩や背中周りが痛い、股関節痛や膝痛がある場合もあります。みぞうちを抱え込むような姿勢は呼吸の浅さも出てくるので、呼吸がしづらいといった症状もみられたり呼吸が浅すぎて過呼吸のような症状がある方もいます。

心因的なストレスがある方は、背骨の胸椎の10番あたりの調整をするとすぐ痛がります(みぞうちの後ろが胸椎12番なのでそのちょっと上あたり)筋肉の少ない女性に多いのが膝や股関節がグラグラしていることから、肩関節にも影響が出て四十肩や五十肩のような症状がある方や股関節が痛いといった方もいます。膝が少し曲がっていて頭が上がっている円背で呼吸の浅さがある方はメンタルストレスはありませんか？

心も体の歪みも影響しあって今の自分の状態があります。

静止時の姿勢: 左右角

人間には、利き手や利き足、効き目があるので、左右対称に動いたり使ったりすることは不可能です。だからどうしても癖や習慣で身体は歪んでしまいます。

ただその歪みを放っておくと肩こり、腰痛の原因になったり、様々な身体の不調を引き起こします。

20~30度 30~40度 40度以上

人間には、利き手や利き足、効き目があるので左右対称に動いたり使ったりすることは不可能です。だからどうしても癖や習慣で身体は歪んでしまいます。

ただその歪みを放っておくと肩こり、腰痛の原因になったり、様々な身体の不調を引き起こします。

背骨の歪みが見られる代表的な疾患は、脊柱側湾症(側湾症)です。

静止時の姿勢: 左右角 自分の体に歪みがあるかどうかをチェックして下さい!

簡単なチェック方法

- ①目をつぶって歩く
- ②靴の裏を見る

つま先が多く減っている人
骨盤前傾タイプ
反り脚になりやすい、踵も減りやすい

かかとの内側が多く減っている人
骨盤閉じタイプ
X脚になりやすい、内股になりやすい

かかこの外側が多く減っている人
骨盤開きタイプ
O脚になりやすい、踵の外側に減りがつきやすい

かかとが減っている人
骨盤後傾タイプ
扁平になりやすい、お尻がぐらぐら揺れやすい

自分の体に歪みがあるかどうかをチェックして下さい!
友達にチェックしてもらうのもよいでしょう。
大きな鏡でチェックするのもよいでしょう。

簡単なチェック方法は、
①目をつぶって歩く
この時に真っすぐ歩けず、右か左にそれていたりしたら、かなり体が歪んでいる証拠です。
②靴の裏を見る
普段よくはく靴の踵をチェックしてみてください。
片側の靴だけ踵の減りが早いなんて言う場合は、かなり体が歪んでいる証拠です。

静止時の姿勢

- ・転倒の可能性
- ・歩行のバランス
- ・傾斜角と左右角
- ・加速度波形とスペクトル
- ・左右角・ステップ長・ステップ強度
- ・前後の静止時の姿勢
- ・転倒の可能性
- ・歩行時のバランス

転倒の可能性からは、こちらのレポートで説明をいたします。

転倒の可能性

転倒場所ではいちばん多いのは居室

屋内での転倒: 52%

全体の約38%

転倒しやすいので注意が必要です

その他 店舗・遊戯施設等 3,014人 5.4%

居室・寝室 1位 居室・寝室 31,308人 56.3%

玄関・勝手口 2位 玄関・勝手口 19,023人 34.3%

廊下・縁側 3位 廊下・縁側

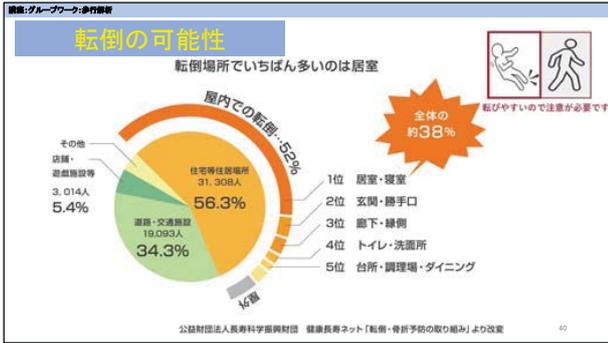
トイレ・洗面所 4位 トイレ・洗面所

台所・調理場・ダイニング 5位 台所・調理場・ダイニング

公財財団法人長寿科学振興財団 健康長寿ネット「転倒・骨折予防の取り組み」より改良

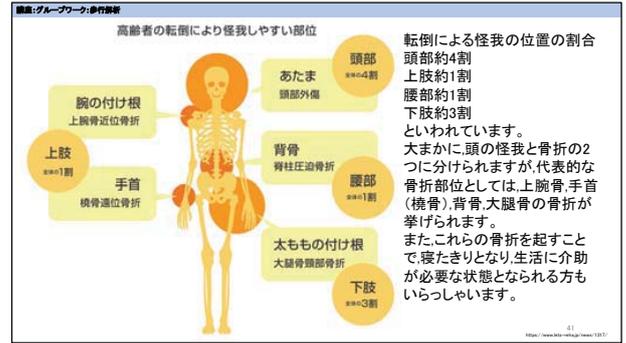
転倒の可能性
若い皆さんにとって、あまり、実感がわかないと思いますが、高齢者にとっての転倒は、寝たきりに結びつく可能性が高く、ぜひ予防しておきたいことですが、なかなか難しいのが現状と思います。とは言え転倒を予防することはとても重要なことと考えられますので、転倒について話を進めていきたいです。

高齢者の転倒事故の多くは、住み慣れた自宅で発生しています。
東京消防庁によれば、およそ6割は自宅転倒であり、具体的な場所は、居間・寝室、玄関、階段・廊下、浴室です。
例えば、動線上にコードの配線はがあり、それに引っ掛かり転倒したなど、こうした実態を知り、身近な場所に転倒リスクがあると意識しましょう。
そして、高齢者の生活環境を確認し、段差をなくす、雑誌や新聞を片付けるなど少しでも危険を減らし、万が一、転倒しても大けがに至らない工夫をする必要があります。



近所の散歩や買い物など、身近な場所でも転倒しやすい場所があります。特に雨の日は、道路や建物内の床が濡れて滑りやすいため注意が必要です。また、スーパーなどの買い物中は商品に気をとれず、足元や周囲にも気を付けましょう。危険だと感じたらお店の方へ伝え、安全策をとってもらいましょう。

人が転倒や転落(転倒転落)したとき、誰も気付く人がいないという事態は二重の意味で危険です。

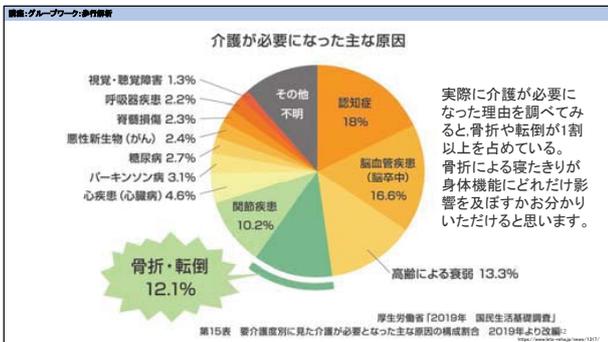


初期段階の怪我と思われる場合であっても、短時間のうちに処置を施さないと、状況によってはさらに悪化する可能性があります。たとえば、高齢者の多くは心身の衰えや目まいによって、また一般的にはセルフケアや自己防衛能力の低下によって思いがけなく転倒転落することがあります。

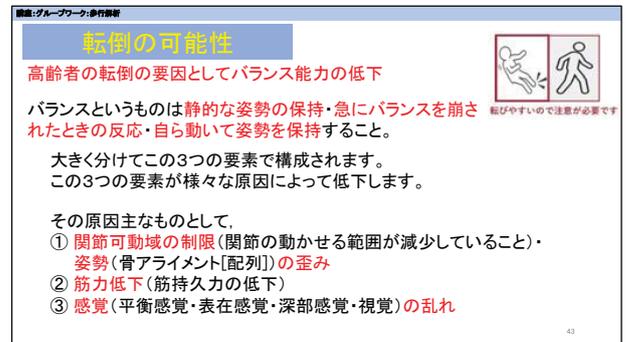
高齢者の身体は虚弱になりがちなので、こういった事故が発生した場合は、すぐに処置を施さなければ、深刻な事態に陥るおそれがあります。深刻な結果を招く原因は、転倒転落そのものではなく救護や処置の遅れによるものが大部分です。迅速に救護員に通報できれば、転倒転落後の重大な結果を大幅に低減することができます。

高齢者以外にも、転倒転落、特に相当高い位置からの転倒転落に対する緊急通報が非常に有益な状態や動作の例は数多くあります。たとえば、登山者、建設作業員、窓の清掃作業員、塗装工、屋根職人などがそうです。こうした転倒転落通報の必要性の観点から、あらゆるタイプの転倒転落の検出・予測デバイスの開発が盛んに行われるようになっていきます。

医療や介護の現場でも、ヒヤッとしたヒヤリ、ハッとしたハット＝ヒヤリハットという、リスクはいっぱいあります。



実際に介護が必要になった理由を調べてみると、骨折や転倒が1割以上を占めています。骨折による寝たきりが身体機能にどれだけ影響を及ぼすか、お分かりいただけると思います。

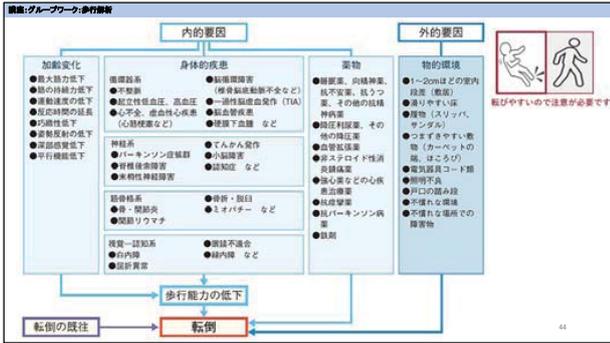


高齢者の転倒の要因としてバランス能力の低下

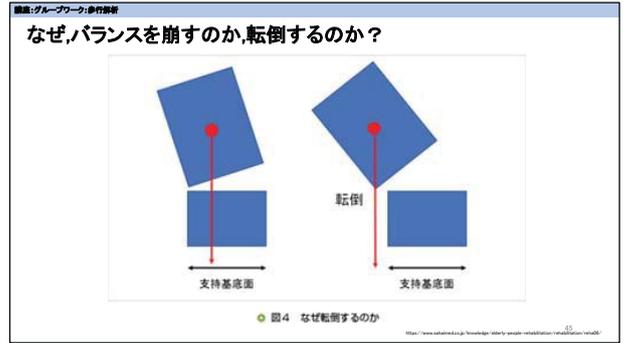
バランスというのは静的な姿勢の保持・急にバランスを崩されたときの反応・自ら動いて姿勢を保持すること。大きく分けてこの3つの要素で構成されます。この3つの要素が様々な原因によって低下します。その原因主なものとして、

- ① 関節可動域の制限(関節の動かせる範囲が減少していること)・姿勢(骨アライメント[配列])の歪み
- ② 筋力低下(筋持久力の低下)
- ③ 感覚(平衡感覚・表在感覚・深部感覚・視覚)の乱れ

です。



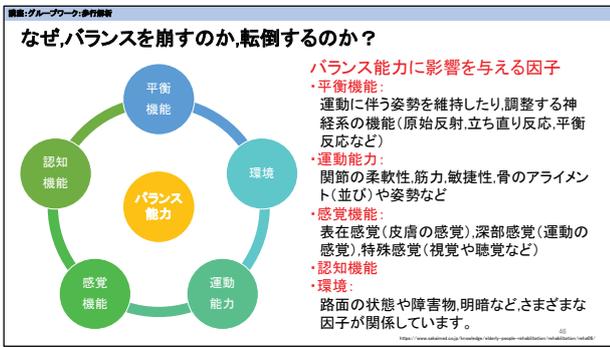
転倒は、内的要因と外的要因に分かれます。
内的要因には、加齢の変化、身体的疾患、薬物に分かれます。



人はなぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか？

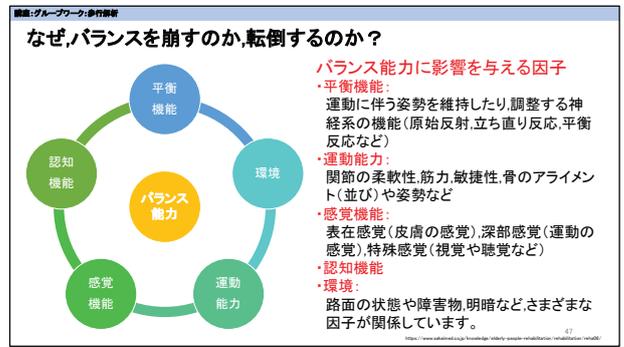
重心と支持基底面がバランスにおいてどのような関係があるのかを説明します。

それは、重心が体の外にはみ出してしまふことで起こります。
重心とは、その点が支えられれば身体全体を支えられる点のことをいいます。
ちょうど体の真ん中あたりにあります。
重心は、地球の真ん中に向かって(つまり垂直に)引っ張られています。
身体が右に傾くと、重心も右へ移動していきませんが、重心が支持基底面内に留まっていれば転倒しません。
しかし、さらに身体が傾き重心が支持基底面から外れてしまうと転倒してしまいます。



バランス能力には、

- 平衡機能: 運動に伴う姿勢を維持したり、調整する神経系の機能(原始反射、立ち直り反応、平衡反応など)
- 運動能力: 関節の柔軟性、筋力、敏捷性、骨のアライメント(並び)や姿勢など
- 感覚機能: 表在感覚(皮膚の感覚)、深部感覚(運動の感覚)、特殊感覚(視覚や聴覚など)
- 認知機能
- 環境: 路面の状態や障害物、明暗など、さまざまな因子が関係しています。



転倒の主な原因は、

- 筋力低下
- バランス機能低下
- 聴覚感覚低下
- 感覚障害
- 関節の柔軟性低下
- 認知症
- 服薬・精神状態
- 衣服履物
- 環境設定(段差等)

加齢に伴い身体機能が徐々に低下し、筋力、バランス能力、瞬発力、持久力、柔軟性が衰え、とっさの反射的防御動作がすばやく強く行えなくなります。
また、自分自身の予測・期待する動作と現実の動作との間に齟齬が生まれて転倒を引き起こすことがあります。

なぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか？

筋力低下
バランス障害
関節可動域障害
姿勢不良
視力障害
感覚障害
服薬
外的要因(環境)

1)どこで転ぶのか？
最も多いのが、普通の道。
ついて階段、部屋の中でしょうか？
いずれも何でもない普通の場所ということになります。

①ぬれている場所は気をつけよう。
②段差や階段は転びやすい。
③片づけがされてなく、
ゴチャゴチャ物が置いてある場所
④暗い場所

転倒には、防ぎきれぬものと防ぎきれないものがあると考えますが、予防するためには、できる限り転倒要因はつぶしておくことが重要です。
転倒の要因は、身体機能など自分自身の体起こっている内因と道路や階段など環境要因すなわち外部要因があります。
いつもこの場所で転びそうになる、何度も転倒している場所などがあれば対処は、それほど難しくはありません。
いつもは大丈夫だけど、たまたま転んでしまったなど、だが、どこで、いつ転ぶかは予想が難しいのが通常です。そんな時は確率論で考える必要があります。

なぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか？

筋力低下
バランス障害
関節可動域障害
姿勢不良
視力障害
感覚障害
服薬
外的要因(環境)

1)どこで転ぶのか？
最も多いのが、普通の道。
ついて階段、部屋の中でしょうか？
いずれも何でもない普通の場所ということになります。

①ぬれている場所は気をつけよう。
②段差や階段は転びやすい。
③片づけがされてなく、
ゴチャゴチャ物が置いてある場所
④暗い場所

1)どこで転ぶのか？
最も多いのが、普通の道。ついて階段、部屋の中でしょうか？
いずれも何でもない普通の場所ということになります。

①ぬれている場所は気をつけよう。
風呂場、台所、雨や雪の日のマンホールや塗装などですべりやすい場所など。

②段差や階段は転びやすい。
階段などの大きな段差は、足を踏み外すことにより転倒・転落します。
また敷居などの小さな段差につまずいて転倒してしまうことも。小さな段差での転倒は、気づかないあるいは忘れていていることよって起こります。
屋外では点字ブロックなどにも注意が必要です。

③片づけがされてなく、ゴチャゴチャ物が置いてある場所も気をつけよう。
物が散らかっている場所は注意が必要です。
床に放置した新聞や雑誌などで足が滑って転んだり、電気コードに引っかかったりということが起こります。
居住空間は常に整理整頓なるべく床に物が無い状態を作ることが大切です。

④暗い場所
室内、屋外を問わず、暗い場所は転倒する危険性があります。
高齢者の場合、加齢によって視力機能は落ちていくと考えられます。
暗い場所では周りの物や足もとが見えにくく、視野も狭まるため、物にぶつかったりつまずいて転倒するリスクが高くなります。

バランスを悪くする要因

支持基底面が狭い
前傾姿勢
筋肉が過剰に緊張
視力の低下
めまい

簡単に言えば、バランス感覚が悪い方は転倒しやすいということになります。
バランスが悪いというのは、外部からの感覚を感じにくい、感知しにくいからどう姿勢を制御していいのかわからないので転倒してしまうという流れです。
では、バランス感覚を悪くしてしまう要因はどのようなものがあるのでしょうか？ 以下にまとめています。

- 支持基底面が狭い(立ったときの足幅が狭い)
- 前傾姿勢(背中、腰が曲がっている、膝が曲がっているなど体が前に傾いている姿勢)
- 筋肉が過剰に緊張している状態(特に足の筋肉)
- 視力の低下
- めまいが起こることがある

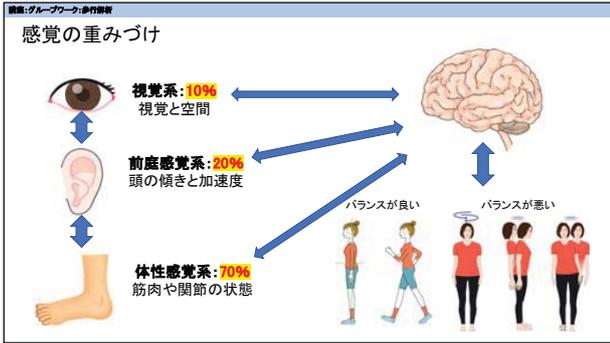
歩行のバランス

左右の歩幅が違うのは、骨盤の歪みや筋肉の左右差が原因である可能性があります。
骨盤の歪み
•骨盤が歪んでいると、左右のふくらはぎが均等に使えず、筋肉の発達に差が生じる。
•骨盤矯正の施術と歩き方の修正が必要。
筋肉の左右差
•筋肉は骨にくっついているため、筋肉の左右差があると、左右の引っ張る力が違って左右差が生じる。
•筋肉が原因なら全体で改善できることがある。
その他
•脳卒中後症例は、歩行が自立した後も歩行左右非対称性が残存することがある。

健康的な歩行パターンでは、左右の足のステップのタイミングはよく似ています。
歩行の非対称性とは、片方の足がもう片方の足より速くったり遅くったりする時間の割合です。
非対称性の割合が低いほど、歩行パターンは健康的と考えます。

- 左右の歩幅が違うのは、骨盤の歪みや筋肉の左右差が原因である可能性があります。
- 骨盤の歪み
骨盤が歪んでいると、左右のふくらはぎが均等に使えず、筋肉の発達に差が生じる。
骨盤矯正の施術と歩き方の修正が必要。
- 筋肉の左右差
筋肉は骨にくっついているため、筋肉の左右差があると、左右の引っ張る力が違って左右差が生じる。
筋肉が原因なら全体で改善できることがある。
- その他
脳卒中後症例は、歩行が自立した後も歩行左右非対称性が残存することがある。
左右分離型 treadmill による歩行トレーニングで、歩幅の左右非対称性は改善する。

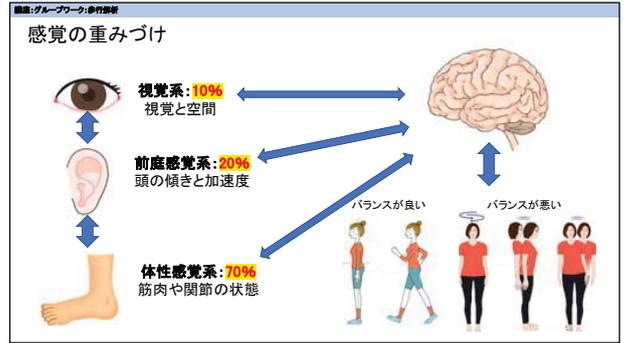
足を引きずるなどの不規則な歩行パターンは、病気が、またはその他の健康上の問題の兆候である可能性があります。



姿勢制御を行う上では、視覚・前庭感覚・体性感覚の3つが中枢神経系で統合されることとなります。

それぞれの感覚には割合があり、これを「感覚の重みづけ」とされています。

Horak氏によると姿勢制御に必要な感覚情報は、主に視覚系(10%)、前庭感覚系(20%)、体性感覚系(70%)であり、健康者であれば安定した立位には視覚や前庭感覚はほとんど必要とされず、主に体性感覚情報をもとにした姿勢制御が行われると言われています。



例えば、暗闇の中を歩くときは視覚情報があまり使えないため、体性感覚や前庭感覚情報が優位になる場面となります。また、不安定な平均台や狭い台の上では、前庭感覚情報が優位になる場面といわれています！

脳卒中患者の場合でも、視覚や前庭感覚に依存しやすく床面を見ながらの歩行(視覚依存)、頭頸部や眼球を過剰に固定した姿勢(前庭依存)、下肢の支持を過剰に強め、緩められない歩行(前庭依存)などのパターンになりやすいと言われています。

歩行中、複数の筋肉群が協力して体のバランスを維持します。特に下肢の筋肉は、体を支え、移動させる役割を果たします。また、関節も正確な動きをサポートし、バランスを保つのに重要です。

年齢や健康状態、練習の有無なども歩行バランスに影響を与える要因です。バランスを保つためには、適切な運動や姿勢のトレーニング、視覚情報の活用、健康的な生活習慣の維持などが重要です。

図説: グループワーク: 歩行制御

歩行のバランス

ステップ強度: 地面を蹴る力
(健康な人なら、0.55G以上)
それ以下の場合は、両足・体幹の筋力低下が予想されます。)

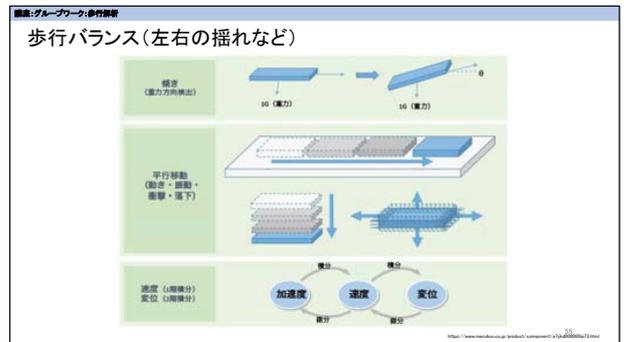
歩行の際の強度は左右同等です

<ul style="list-style-type: none"> ① 歩幅(ステップ)の減少 ② 歩調(ピッチ)の減少 ③ 歩行速度の減少 ④ 両脚支持期(両足が同時に着いている)期間の延長 ⑤ 歩幅(左右幅)の増大 ⑥ 足角の増大 ⑦ 踵着地時のつま先拳上の減少 ⑧ 遊脚期(浮いている脚)の膝関節屈曲角度の減少 ⑨ 股関節開脚度の減少 ⑩ 上肢運動範囲の減少 	<ul style="list-style-type: none"> ⑪ 上体の上下動減少 ⑫ 上体の左右動増加 ⑬ 骨盤回転の減少 ⑭ 体幹の前傾 ⑮ 視線が下方傾向 ⑯ 肘関節の屈曲増大 ⑰ 不十分な蹴り出し
---	---

ステップ強度: 地面を蹴る力(健康な人なら、0.55G以上あり、それ以下の場合は、両足・体幹の筋力低下が予想されます。)

高齢者と若者との比較では、

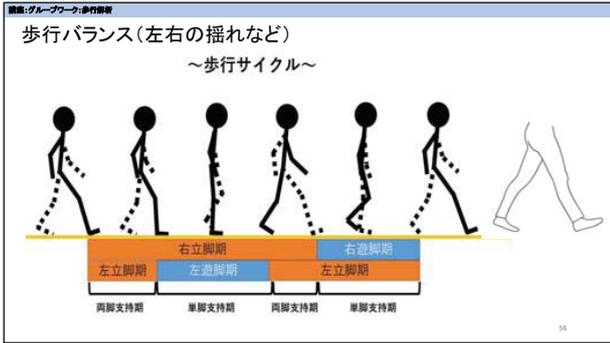
- ① 歩幅(ステップ)の減少
- ② 歩調(ピッチ)の減少
- ③ 歩行速度の減少
- ④ 両脚支持期(両足が同時に着いている)期間の延長
- ⑤ 歩幅(左右幅)の増大
- ⑥ 足角の増大
- ⑦ 踵着地時のつま先拳上の減少
- ⑧ 遊脚期(浮いている脚)の膝関節屈曲角度の減少
- ⑨ 股関節開脚度の減少
- ⑩ 上肢運動範囲の減少
- ⑪ 上体の上下動減少
- ⑫ 上体の左右動増加
- ⑬ 骨盤回転の減少
- ⑭ 体幹の前傾
- ⑮ 視線が下方傾向
- ⑯ 肘関節の屈曲増大
- ⑰ 不十分な蹴り出し



SUPER-BITでは、歩行のバランスを3軸加速度センサ(Gセンサ) + 3軸ジャイロ(角速度センサ)で行うとお話しました。これらは、3次元の慣性運動(直行3軸方向の並進運動)を検出する装置です。

加速度とは、単位時間当たりの速度の変化率を示します。物体の速度が変化するときには加速度がかかります。

例えば時速40Km/hへ5秒で到達する場合、(0.226G)と1秒で到達する場合(1.133G)では加速度が異なります。加速度センサでわかることは、傾き(重力方向抽出)平行移動(動き・振動・衝撃・落下)速度(1階積分)変位(2階積分)を測定する事が可能なのです。

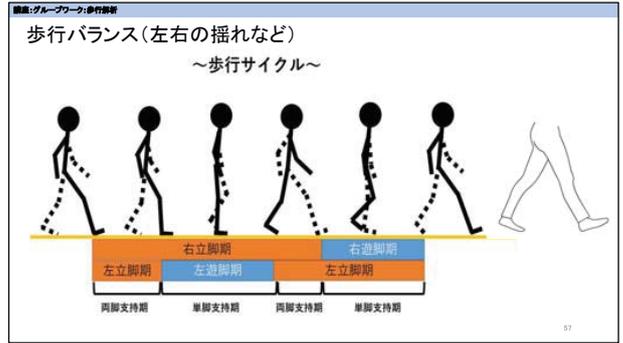


歩行は基本的に片足ずつの運動です。2足歩行は人類特有の運動です。

人が2足歩行をする時は、まず、体が前に倒れる必要がありますが、両足が地面についている状態では当然ただ倒れるだけです。歩くためには片方の足を出して体を支えなければなりません。これを周期的に行うことが歩行の基本になります。

歩行は2歩を1周期とする繰り返し運動です。

1周期の中の各時間帯を「相」あるいは「期」といいます。歩行分析をするにあたってこの用語を覚える必要があります。



片足に着目すると、足裏で地面を踏み、体を支える時期を立脚期、片方の足をもち上げて前に振り出す時期を遊脚期といいます。

立脚期、遊脚期のそれぞれの時期を観察することで、どの時期にどんな活動が見られるのか整理して考えることができます。

立脚期について
この時期は、足裏が徐々に床に接地していき体を支えることが必要となります。

この時期の観察で重要なものが床反力です。床反力とは、体が床に触れた時に生じる力のことであり、歩行時、体は床から跳ね返ってきた力に反応しながら、筋力を発揮しています。

遊脚期について
遊脚期では、立脚期の影響を受けて下肢は振り子様の動きが生じていきます。

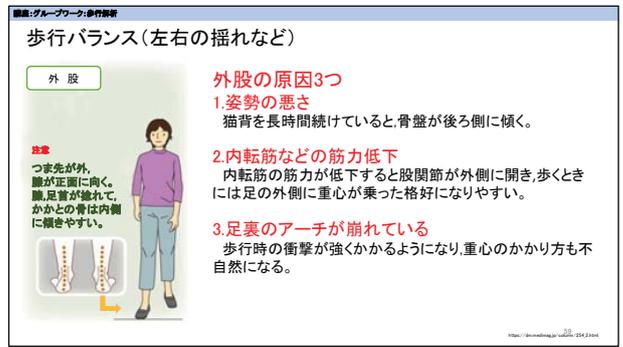


歩行は十人十色です。

年齢や性別、運動の有無などによって歩き方は変わります。もちろん、体系によっても変わります。

歩行周期は誰でも歩いていれば起こる現象で、赤ちゃんのよちよち歩きでも、速歩きをしても、高齢者の歩きでも全てにある周期の事です。但し、この周期は人によって異なる事が多く、それが様々な障害の原因にもなります。

比較的好く見かけられるのは外股歩きと内股歩きです。



外股歩きで多いのは、つま先が外を向いて膝は正面を向いている歩き方です。このような歩き方は、膝と足首の関節が捻じれて、後ろから見ると踵の骨は内側に傾く傾向があります。

ガニ股になってしまう原因は大きく3つに分けられます。

- 1. 姿勢の悪さ**
猫背を長時間続けていると、骨盤が後ろ側に傾いていきます。股関節も外側に回転しやすくなりガニ股の原因になってしまうのです。また、骨盤や股関節を支えている靭帯が緩むことも、ガニ股になる原因のひとつです。特にデスクワークをしている人は、意識しなければ猫背になりやすいため注意しましょう。
- 2. 内転筋などの筋力低下**
内転筋は、太ももの内側にあり、日常生活では使う機会が少ない筋肉です。そのため、日ごろから意識的に使っていないと衰えていきます。
内転筋の筋力が低下すると股関節が外側に開き歩くときには足の外側に重心が乗った格好になりやすいです。歩くときの重心は、靴底を見るとわかります。もし、外側のみ靴底がすり減っているようであれば、足の外側に重心がある証拠です。
- 3. 足裏のアーチが崩れている**
歩行しているときや立っているときに、身体のバランスをとるのが足裏の役割のひとつです。アーチ状の形をしていることによって、走ったりジャンプしたりしたときの衝撃を抑えられる仕組みです。
通常であれば、足には3つのアーチが存在します。かかとから爪先に向かって、足裏の内と外にある2つのアーチと足指の付け根のラインに沿った横方向のアーチです。
足裏のアーチ構造がなくなると、歩行時の衝撃が強くなるようになり、重心のかかり方も不自然になってしまいます。重心が外側に傾いているとガニ股になってしまうのです。

歩行バランス(左右の揺れなど)

内股

内股の原因3つ

1. 大腿骨の内旋
大腿骨が外側に比べて内側によく回旋する状態。
2. 脛骨内捻転
脛骨内捻転とは脛骨が内側に捻じれてしまう状態。
3. 中足骨内転
足の前方(指先の方)が後方(踵)と比べると内側に曲がっている状態。

注意
つま先が内に向けて膝もやや内に向く。股関節、足首が捻れて、かかとの骨は外側に傾きやすい。

内股歩きは、つま先が内側を向いて膝もやや内側を向いています。こんな場合も股関節と膝、足首の関節が捻じれて、踵の骨は外側に傾く傾向があります。

内股の原因
内股は一つの症状であるので正確な原因を探し、治療しなければなりません。風邪を引いた時に単純に熱を下げる解熱剤を使用するのではなく原因を見つけることが重要であるように、内股の症状を確認して治療することが重要です。内股は回転変形から生じるのでX線では確認できず、必ず大腿骨、脛骨、足部をそれぞれ分けて確認しなければなりません。

内股になってしまう原因は大きく3つに分けられます。

1. 大腿骨の内旋
大腿骨が外側に比べて内側によく回旋する状態です。簡単なチェック方法としては足首をもって内側に回すと膝同士が向き合うくらいまでいきます。大部分が日ごろの姿勢不良(ともなう筋、靭帯のバランス不良によって発生します。子供たちが両膝を曲げてW姿勢(Wの文字のようにみえる座り方)で座ると腸骨と大腿骨をつなぐ靭帯と、恥骨と大腿骨をつなぐ靭帯が短くなった状態になり、この状態が長期に渡ると靭帯が固まります。靭帯と隣接している大腿骨は、短くなった靭帯の内側に回旋することによって大腿骨の内旋を起こす。
2. 脛骨内捻転
脛骨内捻転とは脛骨が内側に捻じれてしまう状態。脛骨内捻転がある場合、仰向けになった状態で膝蓋骨(膝小僧)を正面に向かせた時、足首が内側に捻じれる。小児、青少年の時期にまだ成熟されていない骨を内側に回旋させた状態で体重を押し当てると脛骨は徐々に内側に歪んで脛骨内捻転を起こす。
3. 中足骨内転
足の前方(指先の方)が後方(踵)と比べると内側に曲がっている状態の事をいう。正座したときに足の前面が内側に曲がった状態でお尻を足の上に置くため、この時にかかる体重により足の前面が後方に比べて内側に曲がってしまうのです。

歩行バランス(左右の揺れなど)

内股

内股のデメリット

内股は膝の頭を内側に向けた脚の関節が歪んだ状態で歩くことでO脚やX脚の原因になり、せっかくの美しい脚のラインが崩れてしまうこととなります。この歪みは、お尻が垂れてしまったり、下半身太りになったり、さまざまな症状につながります。

また内股は膝や腰に負担をかけるので股関節の血管が圧迫されて、血行不良になる可能性があります。

注意
つま先が内に向けて膝もやや内に向く。股関節、足首が捻れて、かかとの骨は外側に傾きやすい。

内股は体にとって多くのデメリットがあります。

その1つとしてO脚やX脚の原因になることが挙げられます。内股は膝の頭を内側に向けた脚の関節が歪んだ状態で歩くこととなります。これがO脚やX脚の原因になり、せっかくの美しい脚のラインが崩れてしまうこととなります。この歪みは、お尻が垂れてしまったり、下半身太りになったり、さまざまな症状につながります。

また内股は膝や腰に負担をかけるので股関節の血管が圧迫されて、血行不良になる可能性があります。血行不良になると、足がむくんだり、冷え性が悪化したりとさまざまな不調につながります。将来的には関節痛などの症状を引き起こす可能性もあるのです。

外股・内股いずれの場合も膝や足に故障を起こしやすく特に内股歩きでは、足首捻挫や転倒の危険性も高くなります。またこのようなアンバランスな歩き方は、靴の踵部分(ヒールカウンター)が崩れたり、靴底の内側や外側が偏ってすり減る傾向があります。

歩行バランス(左右の揺れなど)

モデル歩行

歩隔とった歩行

注意
—直線上を歩くモデル歩行は、小指側に重心がのって不安定

Good
・親指側に重心がのって安定している

足の親指と小指では、どちらが強い指でしょうか？そうです。当然、親指ですね。一時、モデル歩行(1本線の上を歩く)が流行しましたが、これは重心が小指の上にある「弱い歩き方」です。

もし、マラソンランナーがこのような小指に重心をかけたフォームで走れば、スピードが上がらず、そればかりか足の疲労骨折を起こす恐れもあります。また、左右のバランスが悪いため足首の捻挫や転倒の危険性も高くなります。

正しい歩行では、歩隔(足の間隔)を数cmとって歩きます。ちょうどバレーボールコートのラインの幅くらいです。これで重心が親指の上のついた強く安定したウォーキングができます。なお、膝のO脚変形がある方は、歩隔をより広くとる方が安定します。

歩行バランス(左右の揺れなど)

1. 姿勢の制御・重要性:
歩行バランスの基本は、適切な姿勢を維持することです。背筋を伸ばし、頭を少し前に突き出さずに保ち、肩を自然な位置に下げることが大切です。この姿勢は体の中心を安定させ、歩行中のバランスをサポートします。
2. 足の運動・足の位置と地面の接触:
歩行は基本的に片足ずつの運動です。一歩踏み出す際には、腰を軽くひねって体重を移動させ、反対の足を前に出します。このとき腕とのリズムを合わせることでバランスを保ちやすくなります。足が地面にしっかりと着地し、体重を支えることでバランスが維持されます。また、足の位置を正確に調整することで、障害物や段差をスムーズに越えることができます。

歩行バランスの維持には、以下の要素が緊密に連携して働いています。また、年齢や健康状態、練習の有無なども歩行バランスに影響を与える要因です。

1. 姿勢の制御:
歩行バランスの基本は、適切な姿勢を維持することです。背筋を伸ばし、頭を少し前に突き出さずに保ち、肩を自然な位置に下げることが大切です。この姿勢は体の中心を安定させ、歩行中のバランスをサポートします。

2. 足の運動・足の位置と地面の接触:
歩行は基本的に片足ずつの運動です。一歩踏み出す際には、腰を軽くひねって体重を移動させ、反対の足を前に出します。このとき腕とのリズムを合わせることでバランスを保ちやすくなります。歩行中、足の位置と地面との接触が重要です。足が地面にしっかりと着地し、体重を支えることでバランスが維持されます。また、足の位置を正確に調整することで、障害物や段差をスムーズに越えることができます。

図説: グループワーク: 歩行解説

歩行バランス(左右の揺れなど)



3.視覚・視線の使い方:
視覚は歩行バランスを維持するために重要な役割を果たします。歩行中に周囲の状況や地形を観察し、障害物や段差などを避けるために目を使います。遠くを見ることでバランスを取りやすくなりますが、地面の状態も確認しながら歩くことが大切です。視覚情報を活用して、障害物や危険を避けることができます。

4.内耳と平衡感覚の役割:
内耳には平衡感覚を制御する構造があります。内耳からの信号は、脳に身体の位置、傾きや動きに関する情報を脳に送信します。これによって、脳は適切な筋肉の収縮や緩和を調整し、バランスを保ちます。情報を活用して、障害物や危険を避けることができます。

64

3.視覚・視線の使い方:
視覚は歩行バランスを維持するために重要な役割を果たします。歩行中に周囲の状況や地形を観察し、障害物や段差などを避けるために目を使います。遠くを見ることでバランスを取りやすくなりますが、地面の状態も確認しながら歩くことが大切です。
視覚

4.内耳と平衡感覚の役割:
内耳には平衡感覚を制御する構造があります。内耳からの信号は、脳に身体の位置、傾きや動きに関する情報を脳に送信します。これによって、脳は適切な筋肉の収縮や緩和を調整し、バランスを保ちます。情報を活用して、障害物や危険を避けることができます。

図説: グループワーク: 歩行解説

歩行バランス(左右の揺れなど)



5.筋肉と関節の制御:
歩行中、複数の筋肉群が協力して体のバランスを維持します。特に下肢の筋肉(大腿部やふくらはぎの筋肉)は、体を支え、移動させる役割を果たし、地面への反力を活用してバランスを維持します。また、関節も正確な動きをサポートし、バランスを保つのに重要です。

6.神経系の調整:
脳は歩行のための情報を受け取り、運動指令を出すことで筋肉と関節を調整します。脳は瞬時にバランスを保つために必要な情報を処理し、必要な修正を行います。

65

5.筋肉と関節の制御:
歩行中、複数の筋肉群が協力して体のバランスを維持します。特に下肢の筋肉(大腿部やふくらはぎの筋肉)は、体を支え、移動させる役割を果たし、地面への反力を活用してバランスを維持します。また、関節も正確な動きをサポートし、バランスを保つのに重要です。

6.神経系の調整:
脳は歩行のための情報を受け取り、運動指令を出すことで筋肉と関節を調整します。脳は瞬時にバランスを保つために必要な情報を処理し、必要な修正を行います。

図説: グループワーク: 歩行解説

歩行バランス(左右の揺れなど)



7.環境への適応:
地面の状態や勾配、障害物など、周囲の環境も歩行バランスに影響を与えます。体はこれらの変化に適応して、安定した歩行を維持しようとします。歩行する環境によって、バランスを保つ方法が変わることがあります。不均一な地面や障害物に対して、柔軟に姿勢や動作を調整する能力が求められます。

8.リズムとコントロール:
歩行はリズムのある運動です。一定のリズムを保ちつつ、足の運動や腕の振りをコントロールすることで、バランスを安定させます。

66

7.環境への適応:
地面の状態や勾配、障害物など、周囲の環境も歩行バランスに影響を与えます。体はこれらの変化に適応して、安定した歩行を維持しようとします。歩行する環境によって、バランスを保つ方法が変わることがあります。不均一な地面や障害物に対して、柔軟に姿勢や動作を調整する能力が求められます。

8.リズムとコントロール:
歩行はリズムのある運動です。一定のリズムを保ちつつ、足の運動や腕の振りをコントロールすることで、バランスを安定させます。

図説: グループワーク: 歩行解説

歩行バランス(左右の揺れなど)



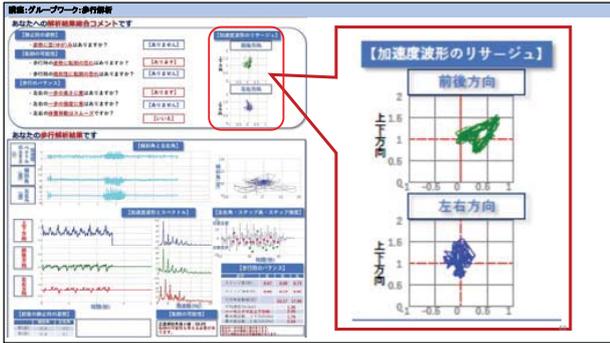
9.練習の重要性:
歩行バランスは練習によって改善されることがあります。バランスを養うために、バランスボードやバランスを必要とするスポーツやエクササイズを取り入れることがおすすめです。

バランスを保つためには、適切な運動や姿勢のトレーニング、視覚情報の活用、健康的な生活習慣の維持などが重要です。

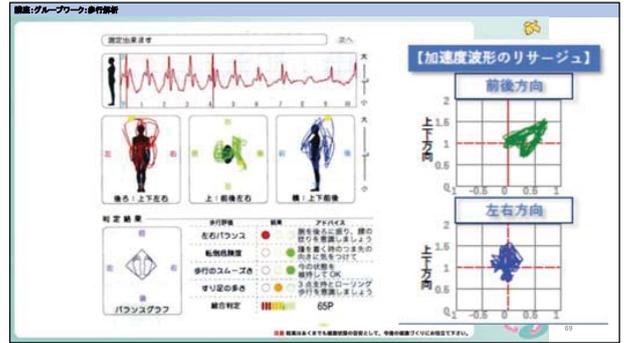
67

9.練習の重要性:
歩行バランスは練習によって改善されることがあります。バランスを養うために、バランスボードやバランスを必要とするスポーツやエクササイズを取り入れることがおすすめです。

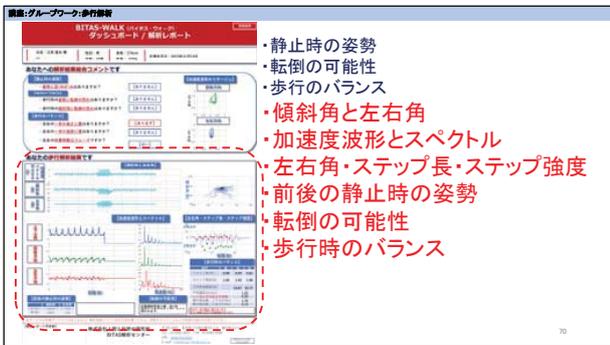
歩行バランスの維持には、これらの要素が緊密に連携して働いています。また、年齢や健康状態、練習の有無なども歩行バランスに影響を与える要因です。バランスを保つためには、適切な運動や姿勢のトレーニング、視覚情報の活用、健康的な生活習慣の維持などが重要です。



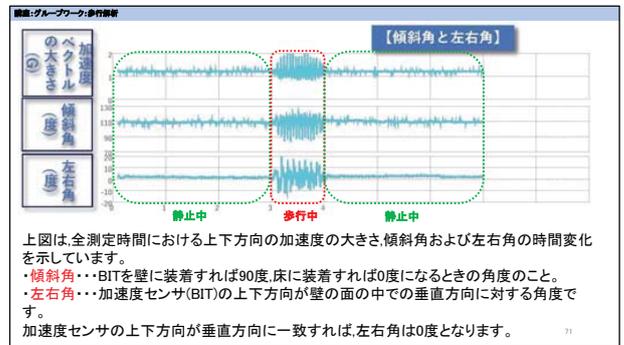
加速度波形のリサージュ図形
 加速度リサージュ波形は、3軸加速度センサーを用いて得られる、前後、左右、垂直各方向の加速度信号をXY平面上にプロットして得られる連続波形です。



歩行中の加速度の左右偏倚を視覚的に捉えることができ、臨床における簡便な歩行分析の手段としての応用が期待できます。



次は、下の部分、傾斜角と左右角から説明します。

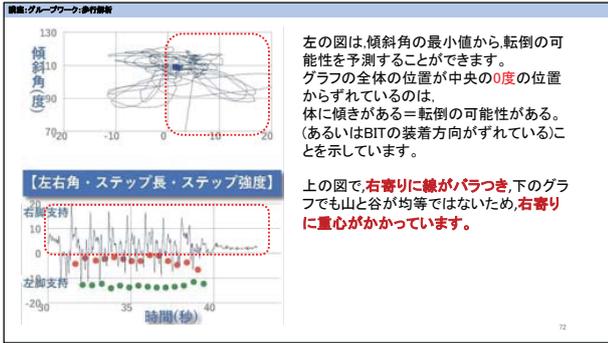


上図は、全測定時間における上下方向の加速度の大きさ、傾斜角および左右角の時間変化を示しています。
 ・傾斜角・・・BITを壁に装着すれば90度、床に装着すれば0度になるときの角度のこと。
 ・左右角・・・加速度センサ(BIT)の上下方向が壁の面の中の垂直方向に対する角度です。
 加速度センサの上下方向が垂直方向に一致すれば、左右角は0度となります。

BITAS-WALKIにおいて、姿勢は、傾斜角と左右角の二つのパラメーターで表現します。
 上図は、全測定時間における上下方向の加速度の大きさ、傾斜角および左右角の時間変化を示しています。

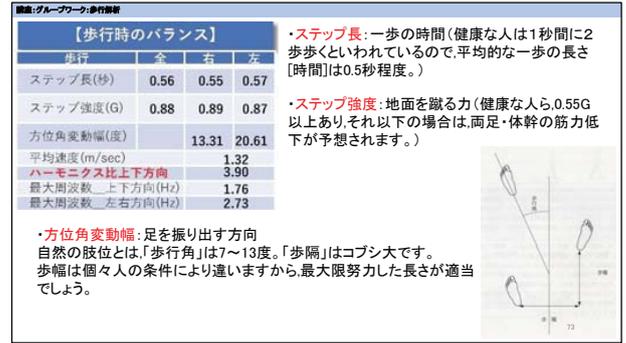
・傾斜角・・・BITを壁に装着すれば90度、床に装着すれば0度になるときの角度のこと。
 ・左右角・・・加速度センサ(BIT)の上下方向が壁の面の中の垂直方向に対する角度です。

加速度センサの上下方向が垂直方向に一致すれば、左右角は0度となります。



左の図は、傾斜角の最小値から、転倒の可能性を予測することができます。グラフの全体の位置が中央の0度の位置からずれているのは、体に傾きがある＝転倒の可能性がある。(あるいはBITの装着方向がずれている)ことを示しています。

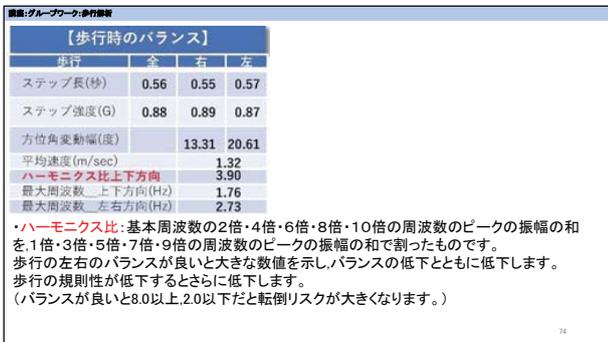
上の図で、右寄りに線がバラつき、下のグラフでも山と谷が均等ではないため、右寄りに重心がかかっています。



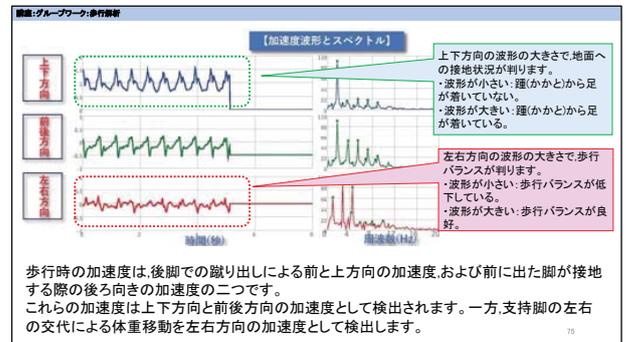
・ステップ長: 一步の時間(健康な人は1秒間に2歩歩くといわれているので、平均的な一步の長さ[時間]は0.5秒程度。)

・ステップ強度: 地面を蹴る力(健康な人なら0.55G以上あり、それ以下の場合は、両足・体幹の筋力低下が予想されます。)

・方位角変動幅: 足を振り出す方向
自然の股位とは「歩行角」は12~13度。「歩隔」はコブシ大です。
歩幅は個々人の条件により違いますから、最大限努力した長さが適当でしょう。



・ハーモニクス比: 基本周波数の2倍・4倍・6倍・8倍・10倍の周波数のピークの振幅の和を、1倍・3倍・5倍・7倍・9倍の周波数のピークの振幅の和で割ったものです。歩行の左右のバランスが良いと大きな数値を示し、バランスの低下とともに低下します。歩行の規則性が低下するとさらに低下します。(バランスが良いと8.0以上、2.0以下だと転倒リスクが大きくなります。)



歩行時の加速度は、後脚での蹴り出しによる前と上方向の加速度、および前に出た脚が接地する際の後ろ向き加速度の二つです。これらの加速度は上下方向と前後方向の加速度として検出されます。一方、支持脚の左右の交代による体重移動を左右方向の加速度として検出します。

上下方向の波形の大きさを、地面への接地状況が判ります。
・波形が小さい: 踵(かかと)から足が着いていない。
・波形が大きい: 踵(かかと)から足が着いている。

左右方向の波形の大きさを、歩行バランスが判ります。
・波形が小さい: 歩行バランスが低下している。
・波形が大きい: 歩行バランスが良好。

題名: グループワーク: 歩行練習

ウォーキング

歩くことは体に良いのでしょうか？



76

歩くことは体に良いのでしょうか？

どう思いますか？

歩行は生活の中の移動手段であると同時に、最も簡単で手軽な運動です。そして、体にとっても良いことが数多く報告されています。

健康推進のためや、生活習慣病の予防のための運動として、歩き方や運動強度、頻度や時間を考慮して「歩く」活動を行うことです。ウォーキングは、障害が生じる危険度も少なく、老若男女問わずに行える運動です。

これから運動を開始するという方でも、抵抗感なく継続して取り組みやすい運動のひとつです。

題名: グループワーク: 歩行練習

ウォーキング

1. 脂肪をエネルギーとして燃焼しやすくなる。
2. HDLコレステロール(善玉コレステロール)は、血管壁に沈着したコレステロールを除去し、肝臓に運ぶ働きがある。
3. 血圧の下降効果がある。
4. 血糖を下げる効果がある。
5. 生活習慣病を予防する効果が報告されている。
6. 認知症予防に効果的か？
歩行は脳の働きを活発化し、記憶力を向上させる効果がある。

77

ウォーキングは酸素を身体に取り入れながら行う有酸素運動であり、長く続ければ続けるほど、

1. 脂肪をエネルギーとして燃焼しやすくなります。

2. HDLコレステロール(善玉コレステロール)は、血管壁に沈着したコレステロールを除去し、肝臓に運ぶ働きがあります。このことは結果として動脈硬化の予防に役立ちます。1日の歩数が多い人ほどHDLコレステロールの値が高いことが報告されています。

3. 血圧の下降効果があります。

4. 血糖を下げる効果があります。

5. 生活習慣病を予防する効果が報告されています。高血圧、高コレステロール血症、糖尿病と診断されるリスクを研究した報告では、ウォーキングでもジョギングと同じ程度に健康に良いことが明らかになりました。歩くのであっても走るのでも、エネルギー消費量が同じであれば健康への効果は同じと結論しています。

6. 認知症予防に効果的か？

歩行は脳の働きを活発化し、記憶力を向上させる効果があるとされています。ある研究では、記憶作業の後に運動をしないグループ直後に運動するグループ2時間後に運動するグループに分け、2日後に記憶力のテストを行った結果、それぞれのグループの記憶は79.1%、79.3%、85.2%であり、記憶作業の2時間後にウォーキングを行ったグループで記憶力が10%程度向上すると報告されています。

別の研究では、軽度認知障害を持つ人に12週間、中強度のウォーキングを行ってもらった結果、記憶力が向上していたとの報告も見られます。

また、55～80歳の男女に1年にわたって週3回40分のウォーキング(早い歩行)を続けてもらった研究では、1年後に海馬のサイズが2%増加していたとの報告もあります。

76

77

題名: グループワーク: 歩行練習

ウォーキング

7. 脳卒中のリスクが減少すると報告されている。
8. 睡眠の改善にウォーキングが有効。
9. 腸内環境のバランスが整い、免疫力が向上。
10. がんのリスクを減少させる可能性がある。
11. 体力や筋力の衰えを予防できる。
12. ストレスやうつ症状改善に有効とも報告されている。

健康寿命が延びるウォーキングは、大股で地面を力強く蹴って歩くうすらと汗ばむ程度に早歩きをする、息が弾むぐらいのペースで歩くぐらいが丁度いいです。

78

7. 脳卒中のリスクが減少すると報告されています。米国のある研究によると、運動不足の人では、汗をかく程度の運動を週に4回以上行っている人に比べて、脳卒中のリスクが20%増加していたと報告しています。

8. 睡眠の改善にウォーキングが有効。毎日ウォーキングを行うと、概日リズムが調整されやすくなり、夜の決まった時刻に自然に眠れるようになると報告されています。30分のウォーキングを週3回行った男性グループでは、ピッツバーク睡眠質問票のスコアが改善されました。

9. 腸内環境のバランスが整い、免疫力が向上。

10. がんのリスクを減少させる可能性があります。ウォーキングなどの運動を習慣にしている人はがんの発症リスクを低下させる可能性が報告されています。

11. 体力や筋力の衰えを予防できます。

12. ストレスやうつ症状改善に有効とも報告されています。ウォーキングなどのリズム運動により、セロトニンが活性化されるとされています。セロトニン神経は脳の神経細胞を活発化し、元気にする役目を持っており、ストレスに関係する神経に作用するだけでなく、平常心を保たせる役割があります。まだまだ、研究途中のものもあり、どんな人がどの強度のウォーキングをする必要があるかなどは結論が出ていませんが、ウォーキングなどで動いていることは体に良い効果をもたらすだろうということが見てとれます。今後の研究の蓄積により、より明確なウォーキング・エビデンスが作られることを期待しています。

健康寿命が延びるウォーキングは、大股で地面を力強く蹴って歩くうすらと汗ばむ程度に早歩きをする、息が弾むぐらいのペースで歩くぐらいが丁度いいです。

付録: 日常生活でできる自律神経セルフケア

自律神経セルフケアとしての歩行のポイント

- ・適度な運動量の確保:
- ・姿勢と歩行フォームの意識:
- ・自然なリズムで歩く:
- ・コンフォートな靴を選ぶ:
- ・自然な環境での歩行:
- ・ストレッチとウォームアップ:



79

自律神経のセルフケアにおいて歩行は重要な要素です。歩行は運動の一形態であり、適度な運動は自律神経のバランスを整えるのに役立ちます。以下に、自律神経セルフケアとしての歩行のポイントを詳しく説明します。

適度な運動量の確保:
毎日の運動として歩行を取り入れることが大切です。運動は交感神経と副交感神経のバランスを整えます。週に150分から300分ほどの軽い運動(歩行など)を目指しましょう。

姿勢と歩行フォームの意識:
正しい姿勢で歩くことは、筋肉のバランスを保ち、自律神経をサポートします。背筋を伸ばし、肩を後ろに引き、前を向いて歩くことで姿勢を保つようにしましょう。また、ゆったりとした歩幅で自然な歩行心がけます。

自然なリズムで歩く:
歩行は自然なリズムで行うことが大切です。無理なくステップを踏むことで、心拍数や呼吸を整え、副交感神経を活性化させる助けになります。

78

自律神経セルフケアとしての歩行のポイント

- ・適度な運動量の確保:
- ・姿勢と歩行フォームの意識:
- ・自然なリズムで歩く:
- ・コンフォートな靴を選ぶ:
- ・自然な環境での歩行:
- ・ストレッチとウォームアップ:



コンフォートな靴を選ぶ:
歩行をする際には、足に負担をかけないためにフィット感のある、足に合った靴を選ぶことが重要です。
歩行の際には快適な靴で足を守りましょう。

自然な環境での歩行:
自然な環境での散歩やウォーキングはリラックス効果が高く、ストレスを軽減するのに効果的です。
公園や森林、海岸などの自然の中で歩くことで、リフレッシュ効果を得られます。

ストレッチとウォームアップ:
歩行を始める前に軽いストレッチやウォームアップを行うことで、筋肉を準備し、歩行中のケガや不快感を軽減することができます。

歩行は日常生活に取り入れやすく、自律神経を整えるための効果的な方法の一つです。
定期的な歩行を取り入れることで、身体の健康を維持し、ストレスを軽減することができます。
ただし、何らかの健康上の問題や痛みがある場合は、医師や専門家に相談することをお勧めします。

自律神経を整えるという観点では、運動習慣を定着させるためにはジョギングなどのやや運動負荷が大きい運動よりもウォーキングの方が適しています。

ジョギングでは、心拍数が大きく上昇し素早い全身的な動作となるため、全身の筋肉の緊張が上がり、交感神経優位になってしまいがちです。

また、膝や腰への負担も大きいため、今まで運動習慣がなかった人が急に始めると体に痛みが出る可能性もあります。
一方でウォーキングはゆっくりとマイペースに行うことができ、周りの景色を眺めたり、精神的にも余裕を持って取り組むことができます。

ウォーキングは息が切れずに会話をしながら最低初分は続けられる程度で行うのが良いでしょう。
また、真夏などの過度に気温が上がる時期を除いて、日光が出ている朝から昼の時間帯に行うことで、体内時計を整え、生活リズムの改善に役立つ効果も期待できます。



自律神経を整えるという観点では、運動習慣を定着させるためにはジョギングなどのやや運動負荷が大きい運動よりもウォーキングの方が適しています。

ジョギングでは、心拍数が大きく上昇し素早い全身的な動作となるため、全身の筋肉の緊張が上がり、交感神経優位になってしまいがちです。

また、膝や腰への負担も大きいため、今まで運動習慣がなかった人が急に始めると体に痛みが出る可能性もあります。
一方でウォーキングはゆっくりとマイペースに行うことができ、周りの景色を眺めたり、精神的にも余裕を持って取り組むことができます。

ウォーキングは息が切れずに会話をしながら最低初分は続けられる程度で行うのが良いでしょう。
また、真夏などの過度に気温が上がる時期を除いて、日光が出ている朝から昼の時間帯に行うことで、体内時計を整え、生活リズムの改善に役立つ効果も期待できます。

日頃から行っている「歩く」という動作を、「ウォーキング」という持久力向上のトレーニングとするためには、「フォーム」と「運動強度」の2点がポイントになります。

ウォーキングは、持久力向上のトレーニングとしては最も手軽に行なえるものです。
身体への衝撃や負担が少なく、ケガの危険性も少ないので、運動不足やメタボリックシンドロームの傾向がある方におすすめできます。

フォーム

疲労を一点に集中させず、長く歩くために、正しい姿勢を意識する必要があります。
背筋を伸ばし、腕を大きく振りましょう。
足裏は踵から接地し、拇指球で地面から離れます。
歩幅は日常生活で歩く時よりもやや広めにとります。
歩幅を少し広げるだけでトレーニング効果がアップします。



運動強度

運動強度とは、運動する本人の身体能力を基準とした運動の負荷を表す数値です。

日頃から行っている「歩く」という動作を、「ウォーキング」という持久力向上のトレーニングとするためには、「フォーム」と「運動強度」の2点がポイントになります。

ウォーキングは、持久力向上のトレーニングとしては最も手軽に行なえるものです。
身体への衝撃や負担が少なく、ケガの危険性も少ないので、運動不足やメタボリックシンドロームの傾向がある方におすすめできます。

フォーム

疲労を一点に集中させず、長く歩くために、正しい姿勢を意識する必要があります。
背筋を伸ばし、腕を大きく振りましょう。足裏は踵から接地し、拇指球で地面から離れます。
歩幅は日常生活で歩く時よりもやや広めにとります。
歩幅を少し広げるだけでトレーニング効果がアップします。

運動強度

運動強度とは、運動する本人の身体能力を基準とした運動の負荷を表す数値です。

フォーム

ウォーキングに慣れるまでは、ゆっくりでもよいので、正しい姿勢を保つことに重点をおいて歩きましょう。

正しい足の運び方
(足裏の重心移動)
体の様々な部位に余計な負担をかけないために、①～④の順に正しい重心移動を心がけましょう

- ①かかとで着地
※やや足の外側から移動する感じで
- ②小趾の付け根
- ③拇趾の付け根
- ④拇趾で踏み込む

- 頭: 揺れ動かないようにする。
- 顔: あごを軽く引き、20～30m程度前方を見る。
- 体: 背筋を伸ばし、胸を張る。決してうつ向かないようにする。
- 肩・腕: 肩の力、腕の力を抜いて、足の動きに合わせてリズムカルに腕を振る。
※足が疲れてきたときは、腕の振りや強さを少し強めにして足の動きをリードする。
- 背盤: 背筋を伸ばし、上から引っ張られているような感じで高めを意識する。
- 骨盤: 前後に揺れないよう正面を向く。
- 足: 進行方向に対して、足先をまっすぐ自然に振り出すことを意識する。歩幅はやや大きめ。
- 足裏: 膝を伸ばしてかかとから着地する。拇趾で踏み込んで次の一歩を踏み出す。

NG

うつむいて歩くと背中が曲がり、腕も振れない。

フォーム
ウォーキングに慣れるまでは、ゆっくりでもよいので、正しい姿勢を保つことに重点をおいて歩きましょう。

正しい足の運び方(足裏の重心移動)
体の様々な部位に余計な負担をかけないために、①～④の順に正しい重心移動を心がけましょう。
①かかとで着地: ※やや足の外側から移動する感じで
②小趾の付け根
③拇趾の付け根
④拇趾で踏み込む

頭: 揺れ動かないようにする。
顔: あごを軽く引き、20～30m程度前方を見る。
体: 背筋を伸ばし、胸を張る。決してうつ向かないようにする。
肩・腕: 肩の力、腕の力を抜いて、足の動きに合わせてリズムカルに腕を振る。※足が疲れてきたときは、腕の振りや強さを少し強めにして足の動きをリードする。
腰: 背筋を伸ばし、上から引っ張られているような感じで高めを意識する。
骨盤: 前後に揺れないよう正面を向く。
足: 進行方向に対して、足先をまっすぐ自然に振り出すことを意識する。歩幅はやや大きめ。
足裏: 膝を伸ばしてかかとから着地する。拇趾で踏み込んで次の一歩を踏み出す。

NG: うつむいて歩くと背中が曲がり、腕も振れない。

付属 日常生活でできる自律神経セルフケア ウォーキング

運動強度

ウォーキングで持久力向上を図るための重要なポイントは運動強度です。運動強度を把握するには、「ボルグ指数」「カルボーネン法」を目安にしましょう。

ボルグ指数

運動を行なっている本人の主観的な感覚を基準とする心理的運動強度や主観的運動強度とも呼ばれる方法です。持久力向上のトレーニングでは、11(楽である)から13(ややきつい)が目安です。

最大心拍数が2000人の場合 自覚的運動強度(Borg指数)			
指数	自覚度	強度%	心拍数(拍/分)
6	安静	0	60(最大心拍数の30%)
7	非常に楽に感じる	5.1	64.3
8	楽に感じる	14.3	80(最大心拍数の40%)
9	かなり楽に感じる	21.4	85.7
10		28.5	100(最大心拍数の50%)
11	楽に感じる	35.7	111.4
12		42.9	120(最大心拍数の60%)
13	ややきつい	50	133.3

運動強度
ウォーキングで持久力向上を図るための重要なポイントは運動強度です。運動強度を把握するには、「ボルグ指数」「カルボーネン法」を目安にしましょう。

そのほかにも運動強度の表し方には、「METs(メッツ)」、「心拍数」、「自覚的運動強度(RPE)」などがあります。

ボルグ指数
運動を行なっている本人の主観的な感覚を基準とする心理的運動強度や主観的運動強度とも呼ばれる方法です。Borg指数は、自覚症状を6～20の数値で表したもので、スケール数値を10倍したものが心拍数と近くなるように設定してある。持久力向上のトレーニングでは、10(楽である)から13(ややきつい)が目安です。

付属 日常生活でできる自律神経セルフケア ウォーキング

カルボーネン法

$((220 - \text{年齢}) - \text{安静時心拍数}) \times \text{運動強度}(\%) + \text{安静時心拍数} = \text{目標心拍数}$

年齢や安静時心拍数から運動強度を算出する計算式です。運動指導の場で多く使用されており、メタボリックシンドロームの解消や筋力維持などに役立ちます。この計算で求めた心拍数に近くなるような強度で運動を行います。

心拍数の平均値

男性で60～80拍/分 女性で70～90拍/分

年齢	目標心拍数(拍/分)男70:女80	目標運動強度%	目的
20	135～161:140～164	85%～	レース体力向上
30	130～154:135～157	70～85%	持久力向上
40	125～147:130～150	60～70%	脂肪燃焼,健康増進
50	120～140:125～143		
60	115～133:120～136	50～60%	運動初心者,ウォームアップ,クールダウン

カルボーネン法
カルボーネン法は $(220 - \text{年齢}) - \text{安静時心拍数} \times \text{運動強度}(\%) + \text{安静時心拍数}$ で求めることができます。

年齢や安静時心拍数から運動強度を算出する計算式です。運動指導の場で多く使用されており、メタボリックシンドロームの解消や筋力維持などに役立ちます。この計算で求めた心拍数に近くなるような強度で運動を行います。

心拍数の平均値

男性で60～80拍/分 女性で70～90拍/分
健康診断や人間ドックでは、心拍数が50～100未満であれば正常

心拍数が100拍/分以上の場合に頻脈、120拍/分以上の時には病気が原因
1分間の拍動が50拍未満だと「徐脈」
徐脈の自覚症状としては、息切れやだるさ、足のむくみ、めまい、失神などがあります。

例えば、30歳で安静時心拍数が70拍/分の人、130～154拍/分が目標心拍数の目安となります。通常ウォーキング時で50～60%程度、エクササイズウォーキング時で60～70%程度が適当とされています。

心肺機能が低下している人の場合は、40～50%程度がいいとされています。運動不足の人がウォーキングを行なう際は、まず最初は速く歩くことよりも、長く歩くことから始めましょう。

付属 日常生活でできる自律神経セルフケア ウォーキング

カルボーネン法

$220 - \text{年齢(歳)} = \text{最大心拍数(A)} + \text{心臓の動きの限界}$

(A) - 安静時心拍数 = 余裕(B) + 心臓の余裕

(B) $\times (0.5 \sim 0.7) = \text{心拍数の増加分(C)}$ + 運動の強さに応じた心拍数の増加

(C) + 安静時心拍数 = 目標心拍数 + 運動強度のめやすとなる心拍数

目標心拍数の求め方

例: 50歳の場合:
 $(220 - 50 \text{歳}) - \text{安静時心拍数} \times 0.5 \sim 0.7 + \text{安静時心拍数} = 115 \sim 137$
 $170(A) - 60 \text{拍/分} = 110(B) \quad 0.5 \sim 0.7 + 60 \text{拍/分} = 115 \sim 137$

(B)の値にかけるのは、0.5～0.6が体脂肪を燃焼させるのに最もよい数値とされている。体力に自信がない人は0.4、心肺機能をさらに高めたい人は0.8をかけよう。

カルボーネン法
運動時心拍数は酸素摂取量とほぼ比例して直線的に増加することから、心拍数を用いて運動強度を表すことができます。年齢や安静時心拍数から運動強度を算出する「カルボーネン法」が使われます。

$220 - \text{年齢(歳)} = \text{最大心拍数(A)} + \text{心臓の動きの限界}$
(A) - 安静時心拍数 = 余裕(B) + 心臓の余裕
(B) $\times (0.5 \sim 0.7) = \text{心拍数の増加分(C)}$ + 運動の強さに応じた心拍数の増加
(B)の値にかけるのは、0.5～0.6が体脂肪を燃焼させるのに最もよい数値とされています。体力に自信がない人は0.4、心肺機能をさらに高めたい人は0.8をかけよう。

(C) + 安静時心拍数 = 目標心拍数 + 運動強度のめやすとなる心拍数

例えば、50歳の人で安静時心拍数が60拍/分、運動強度50%に相当する運動の場合、 $(220 - 50 \text{歳}) - 60 \text{拍/分} \times 0.5 + 60 \text{拍/分} = 115 \text{拍/分}$ になります。この場合、運動中に心拍数が115拍/分まで上がっていれば50%強度の運動ができていることがわかります。115拍/分になっていない場合は、強度を上げる必要があります。有酸素運動では、自分の能力の5割程度が良いです。

付属 日常生活でできる自律神経セルフケア 通学時

通学時の歩き方を改善しよう！腕を大きく振って、大股で速く歩く



毎日の生活の中で、通学途中などの移動時にできるエクササイズがあれば、時間を無駄にすることなく、効果的に体を動かせます。

そこでお勧めしたいのが、通学時の歩き方を改善することです。姿勢を正し、腕を大きく振って、大股で速く歩くことだけでも、自律神経を整えるための有酸素運動となります。ゆっくり歩くあまり運動になりませんが、速く歩くと効率的に運動の効果が望めます。

その他では、なるべくエレベーターやエスカレーターを使わずに階段を使う。自動車やバスを使わずに歩いたり、自転車に乗ったりする。電車に乗ったら、数駅程度なら座らずに立ってすごす。などがあります。

通学時の歩き方を改善しよう！腕を大きく振って、大股で速く歩く

毎日の生活の中で、通学途中などの移動時にできるエクササイズがあれば、時間を無駄にすることなく、効果的に体を動かせますよ。

そこでお勧めしたいのが、通学時の歩き方を改善することです。姿勢を正し、腕を大きく振って、大股で速く歩くことだけでも、自律神経を整えるための有酸素運動となります。ゆっくり歩くあまり運動になりませんが、速く歩くと効率的に運動の効果が望めます。

その他では、なるべくエレベーターやエスカレーターを使わずに階段を使う。自動車やバスを使わずに歩いたり、自転車に乗ったりする。電車に乗ったら、数駅程度なら座らずに立ってすごす。などがあります。

付録：日常生活でできる自律神経セルフケア 通学時

通学しながら運動



電車で立って乗る時にもなるべくつり革につかまらない。ドアに寄りかからず立っ。電車の揺れに合わせてバランスをとる。ことで体幹を鍛える運動になります。

普段何気なく生活している中でも、体に意識を向けることによって、運動することができるのです。

いつもと同じ通学経路でも、運動に対する意識を変えて、通学しながらのエクササイズを行うことにより、体を健康にすることができます。

毎日の通学を「通学しながら運動」に変えていきましょう。

通学しながら運動

電車で立って乗る時にもなるべくつり革につかまらない。ドアに寄りかからず立っ。電車の揺れに合わせてバランスをとる。ことで体幹を鍛える運動になります。

普段何気なく生活している中でも、体に意識を向けることによって、運動することができるのです。

いつもと同じ通学経路でも、運動に対する意識を変えて、通学しながらのエクササイズを行うことにより、体を健康にすることができます。

毎日の通学を「通学しながら運動」に変えていきましょう。

付録：日常生活でできる自律神経セルフケア

こんな症状があれば、自律神経が乱れているかもしれません。体や心のこんな症状に心当たりはありませんか？今すぐチェックしてみましょう。

- よく頭痛がする、頭が重い感じがある
- 胸が圧迫されるような苦しさがある
- 肩がこりやすい
- めまいがする
- 全身がだるい感じがする
- 下痢や便秘になりやすい
- 朝、早く目が覚めてしまう
- 朝は気分がすっきりしないことが多い
- これから先、頑張れる自信がない
- なんとなく不安でイライラする
- 人に会いたくない気持ちが強い
- 集中力が続かない

体や心のこんな症状に心当たりはありませんか？

それは「自律神経」が乱れているのかも。今すぐチェックしてみましょう。

- よく頭痛がする、頭が重い感じがある
- 胸が圧迫されるような苦しさがある
- 肩がこりやすい
- めまいがする
- 全身がだるい感じがする
- 下痢や便秘になりやすい
- 朝、早く目が覚めてしまう
- 朝は気分がすっきりしないことが多い
- これから先、頑張れる自信がない
- なんとなく不安でイライラする
- 人に会いたくない気持ちが強い
- 集中力が続かない

当てはまる項目が多い場合、それはもしかしたら自律神経失調症の症状かもしれません。

自律神経失調症は、ストレスなどによって交感神経と副交感神経のバランスが崩れる＝自律神経が乱れることで生じる様々な症状の総称です。画像診断や血液検査ではこれといった原因が見つからなかったり、通常の治療でスムーズに改善しなかったりする場合、自律神経失調症に精神疲労が加わった状態の可能性が考えられます。

自律神経失調症を引き起こす自律神経の乱れは、ストレスの解消や生活習慣を改善することによって整えることができます。上手にセルフケアをしていきましょう。

付録：日常生活でできる自律神経セルフケア

自律神経の乱れを引き起こす原因

「ストレス」と「生活習慣の乱れ」が大きく影響しているといわれます。

ストレスが加わると、まずは交感神経が刺激され、体が活発に動く状態が続きます。通常はその後、適当なタイミングで副交感神経に切り替わり、体が休まっていきますが、強いストレスにさらされた状態が続くと、副交感神経への切り替わりがうまくできなくなり、自律神経に乱れが生じてしまいます。

生活習慣の乱れも同様です。ヒトの体には体内時計が備わっていて、ほぼ1日(24時間)周期で体内に変化が起きています。しかし、睡眠不足などで眠れなかったり、昼夜逆転の生活をしていたりすると体内時計が徐々に狂い、自律神経も乱れさせてしまいます。

例えば朝、起きてもだるさが取れない、やる気が出ない、集中できないという場合、副交感神経から交感神経への切り替わりがうまくいかないため、こうした影響が出ていることが考えられます。

自律神経の乱れを引き起こす原因には様々なものがありますが、中でも「ストレス」と「生活習慣の乱れ」が大きく影響しているといわれます。

ストレスが加わると、まずは交感神経が刺激され、体が活発に動く状態が続きます。通常はその後、適当なタイミングで副交感神経に切り替わり、体が休まっていきますが、強いストレスにさらされた状態が続くと、副交感神経への切り替わりがうまくできなくなり、自律神経に乱れが生じてしまいます。

生活習慣の乱れも同様です。ヒトの体には体内時計が備わっていて、ほぼ1日(24時間)周期で体内に変化が起きています。しかし、睡眠不足などで眠れなかったり、昼夜逆転の生活をしていたりすると体内時計が徐々に狂い、自律神経も乱れさせてしまいます。

例えば朝、起きてもだるさが取れない、やる気が出ない、集中できないという場合、副交感神経から交感神経への切り替わりがうまくいかないため、こうした影響が出ていることが考えられます。

付録：グループワーク-歩行練習

歩行の異常を起こす原因

<症状>

- ・痛みがある→痛みのため歩けなくなった可能性
- ・力が入りにくい→下肢の脱力の可能性：脳神経、脊髄、腰神経、末梢神経に原因がある可能性
- ・階段の上りが難しい→下肢近位筋の筋力低下の可能性
- ・階段の下りが難しい→痙性歩行、失調性歩行の可能性
- ・狭いところが難しい→パーキンソン病/症候群の可能性
- ・暗いところが難しい→感覚性失調症や前庭機能障害の可能性
- ・歩き始めが難しい→小脳消失、パーキンソン病/症候群のすくみ足の可能性
- ・足がつまずく→鶏歩の可能性
- ・短い距離はいいけど長い距離は歩けない→間欠性跛行の可能性

・歩行速度の低下
・歩幅の狭まり
・歩行時のふらつき
・歩行時のつまずき
・歩行時の筋力低下

歩行の異常を起こす原因、症状は、

- ・痛みがある→痛みのため歩けなくなった可能性
- ・力が入りにくい→下肢の脱力の可能性：脳神経、脊髄、腰神経、末梢神経に原因がある可能性
- ・階段の上りが難しい→下肢近位筋の筋力低下の可能性
- ・階段の下りが難しい→痙性歩行、失調性歩行の可能性
- ・狭いところが難しい→パーキンソン病/症候群の可能性
- ・暗いところが難しい→感覚性失調症や前庭機能障害の可能性
- ・歩き始めが難しい→小脳消失、パーキンソン病/症候群のすくみ足の可能性
- ・足がつまずく→鶏歩の可能性
- ・短い距離はいいけど長い距離は歩けない→間欠性跛行の可能性

このような症状があると

- ・歩行速度の低下
 - ・歩幅の狭まり
 - ・歩行時のふらつき
 - ・歩行時のつまずき
 - ・歩行時の筋力低下
- がみられることとなります。

歩行の異常を起こす原因

歩行の異常を起こす原因は、大きく分けて以下の3つ

1. 筋肉や骨などの運動器の障害
2. 脳や神経の障害
3. 内科的な疾患

92

歩行の異常を起こす原因は、大きく分けて以下の3つに分けられます。

- 筋肉や骨などの運動器の障害
- 脳や神経の障害
- 内科的な疾患

歩行の異常を起こす原因

1. 筋肉や骨などの運動器の障害

筋肉や骨などの運動器に障害があると、歩行に必要な力やバランスがうまく発揮できず、歩行の異常を引き起こすことがあります。

- ・ **筋肉の損傷や麻痺**
- ・ **骨折や変形**
- ・ **関節の炎症や拘縮・関節リウマチ**
関節の炎症によって、関節の痛みや腫れ、変形が起こり、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・ **靭帯や腱の損傷**
- ・ **脊髄損傷**
脊髄が損傷することで、歩行に必要な神経伝達が途絶え、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・ **筋ジストロフィー**
筋肉の細胞が徐々に壊れていく遺伝性疾患で、筋力が低下し、歩行障害を引き起こすことがあります。

93

肉や骨などの運動器の障害

筋肉や骨などの運動器に障害があると、歩行に必要な力やバランスがうまく発揮できず、歩行の異常を引き起こすことがあります。

具体的には、以下のようなものが挙げられます。

- ・ 筋肉の損傷や麻痺
- ・ 骨折や変形
- ・ 関節の炎症や拘縮・関節リウマチ
関節の炎症によって、関節の痛みや腫れ、変形が起こり、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・ 靭帯や腱の損傷
- ・ 脊髄損傷
脊髄が損傷することで、歩行に必要な神経伝達が途絶え、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・ 筋ジストロフィー
筋肉の細胞が徐々に壊れていく遺伝性疾患で、筋力が低下し、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・ 筋ジストロフィー

などです。

歩行の異常を起こす原因

2. 脳や神経の障害

脳や神経に障害があると、歩行をコントロールする機能が低下し、歩行の異常を引き起こすことがあります。

- ・ **脳卒中**
脳の血管が詰まったり切れたりすることで、脳の一部が損傷し、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・ **パーキンソン病**
脳の神経伝達物質の異常によって、筋肉の緊張や動きがコントロールできなくなり、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・ **脊髄損傷**
- ・ **多発性硬化症**
脳や脊髄のミエリンが破壊されることで、歩行やバランス感覚に障害が生じることがあります。
- ・ **認知障害**

94

脳や神経の障害

脳や神経に障害があると、歩行をコントロールする機能が低下し、歩行の異常を引き起こすことがあります。

具体的には、以下のようなものが挙げられます。

- ・ 脳卒中
脳の血管が詰まったり切れたりすることで、脳の一部が損傷し、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・ パーキンソン病
脳の神経伝達物質の異常によって、筋肉の緊張や動きがコントロールできなくなり、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・ 脊髄損傷
- ・ 多発性硬化症
脳や脊髄のミエリンが破壊されることで、歩行やバランス感覚に障害が生じることがあります。
- ・ 認知障害
認知機能の障害による歩行の異常です。

認知症の歩行の特徴

- ・ 歩行速度が遅くなる
- ・ 歩幅が狭くなる
- ・ 足を上げづらくなる
- ・ すり足になる
- ・ 足が開き気味になる
- ・ 姿勢が不安定になる
- ・ 転倒しやすくなる

これらの特徴は、認知症の進行に伴って徐々に現れてきます。

95

認知症の歩行には、以下のような特徴があります。

- 歩行速度が遅くなる
 - 歩幅が狭くなる
 - 足を上げづらくなる
 - すり足になる
 - 足が開き気味になる
 - 姿勢が不安定になる
 - 転倒しやすくなる
- これらの特徴は、認知症の進行に伴って徐々に現れてきます。

題名: グループワーク-歩行障害

認知症の歩行障害の原因

- ・脳の認知機能の低下
- ・運動機能の低下
- ・バランス感覚の低下

脳の認知機能が低下すると、歩行の計画や実行、バランスの維持などがうまくできなくなります。
また、運動機能やバランス感覚が低下すると、歩行に必要な筋力や反応速度が不足してしまいます。

認知症の歩行障害は、認知症の早期発見・早期治療の指標となる重要な症状です。
また、転倒や骨折のリスクを高めるため、早期の対策が重要です。

認知症の歩行障害は、以下の原因によって起こります。

- ・脳の認知機能の低下
 - ・運動機能の低下
 - ・バランス感覚の低下
- 脳の認知機能が低下すると、歩行の計画や実行、バランスの維持などがうまくできなくなります。
また、運動機能やバランス感覚が低下すると、歩行に必要な筋力や反応速度が不足してしまいます。

認知症の歩行障害は、認知症の早期発見・早期治療の指標となる重要な症状です。
また、転倒や骨折のリスクを高めるため、早期の対策が重要です。

題名: グループワーク-歩行障害

認知症の歩行障害の予防・改善

- ・適度な運動
- ・バランス感覚を鍛えるトレーニング
- ・転倒予防のための対策

適度な運動は、脳の血流を改善し、認知機能や運動機能を向上させる効果があります。
バランス感覚を鍛えるトレーニングは、転倒予防に役立ちます。転倒予防のための対策としては、歩行器や杖の使用、室内の安全対策などが挙げられます。

認知症の歩行障害は、本人だけでなく、家族や介護者の負担も大きくなります。
早期発見・早期治療と予防・改善のための対策が重要です。

認知症の歩行障害を予防・改善するためには、以下の方法が有効です。

- 適度な運動
バランス感覚を鍛えるトレーニング
転倒予防のための対策
- 適度な運動は、脳の血流を改善し、認知機能や運動機能を向上させる効果があります。
バランス感覚を鍛えるトレーニングは、転倒予防に役立ちます。転倒予防のための対策としては、歩行器や杖の使用、室内の安全対策などが挙げられます。

認知症患者は転倒しやすいため、転倒予防策が重要です。
適切な歩行支援具の使用、適度な運動プログラムの導入、適切な靴の着用などが転倒を減少させるのに役立ちます。

認知症の歩行障害は、本人だけでなく、家族や介護者の負担も大きくなります。
早期発見・早期治療と予防・改善のための対策が重要です。

認知症患者の歩行に関する理解は、彼らの安全と生活の質を向上させるために非常に重要です。
専門家の指導を受けながら、適切な介助や環境の適応を行うことが大切です。
また、認知症患者とコミュニケーションを取り、彼らの特定のニーズに合わせたサポートを提供することも大切です。

題名: グループワーク-歩行障害

歩行の異常を起こす原因

3. 内科的な疾患

内科的な疾患が原因で、歩行の異常が起こることもあります。

- ・糖尿病
糖尿病による神経障害によって、足の感覚が鈍くなり、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・高血圧
- ・心臓病
- ・貧血
- ・甲状腺機能異常
- ・骨粗鬆症
骨がスカスカになり、骨折しやすくなることで、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・年齢に関連する変化
加齢に伴い、筋肉や関節の変化が歩行に影響を与えることがあります。

内科的な疾患
内科的な疾患が原因で、歩行の異常が起こることもあります。
具体的には、以下のようなものが挙げられます。

- ・糖尿病
糖尿病による神経障害によって、足の感覚が鈍くなり、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・高血圧
- ・心臓病
- ・貧血
- ・甲状腺機能異常
- ・骨粗鬆症
骨がスカスカになり、骨折しやすくなることで、歩行障害を引き起こすことがあります。

などです。

他にも
年齢に関連する変化: 加齢に伴い、筋肉や関節の変化が歩行に影響を与えることがあります。
高齢者では、筋力やバランス感覚が低下することで、歩行の異常が起こりやすくなります。
また、高齢者では、複数の疾患が重複している場合も多く、そのことが歩行の異常の原因となっていることもあります。

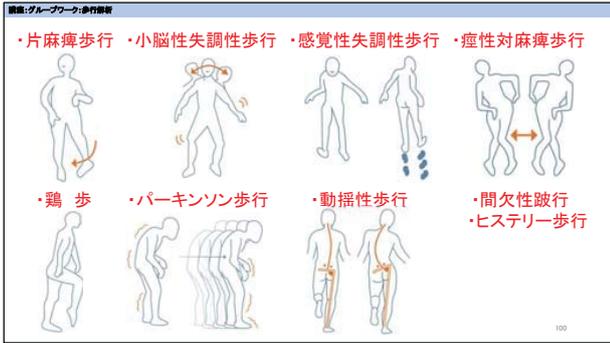
題名: グループワーク-歩行障害

歩行の異常を起こす原因

- 前庭の異常 (身体バランスを取っている内耳に損傷があると眩暈が起こる)
- 中枢神経系の異常
(筋肉の問題を起こし、結果的に歩行障害を発生させる脳の病気、多発性硬化症や脳性麻痺などがその例)
- 脊髄の異常 (疾患、外傷、変性)
- 末梢神経の疾患 (脊髄から筋肉に伸びる神経は、疾患または外傷で損傷を受けることがある。その結果、歩行の異常となる)
- 筋変性性疾患 (筋ジストロフィー、筋緊張性ジストロフィー、筋炎)
- 骨格の異常と疾患
- 関節炎
- 皮膚病 (足底のいぼ、腱膜瘤、巻き爪、潰瘍)
- 中毒 (アルコール、麻薬、毒物)

歩行の異常を起こす原因はいろいろあります。
主な原因としては、以下のものが考えられます。

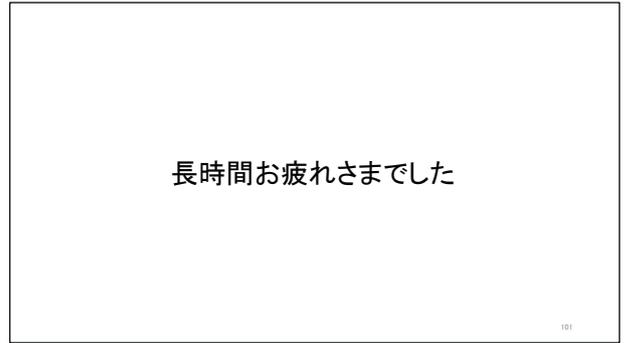
- 前庭の異常 (身体バランスを取っている内耳に損傷があると眩暈が起こる)
- 中枢神経系の異常 (筋肉の問題を起こし、結果的に歩行障害を発生させる脳の病気、多発性硬化症や脳性麻痺などがその例)
- 脊髄の異常 (疾患、外傷、変性)
- 末梢神経の疾患 (脊髄から筋肉に伸びる神経は、疾患または外傷で損傷を受けることがある。その結果、歩行の異常となる)
- 筋変性性疾患 (筋ジストロフィー、筋緊張性ジストロフィー、筋炎)
- 骨格の異常と疾患
- 関節炎
- 皮膚病 (足底のいぼ、腱膜瘤、巻き爪、潰瘍)
- 中毒 (アルコール、麻薬、毒物)



歩行と疾患の関係は

- ・片麻痺歩行→脳血管疾患など
- ・小脳性失調性歩行→小脳疾患,前庭神経障害など
- ・感覚性失調性歩行→脊髄病,末梢神経障害,脊髄後索病変など
- ・痙性対麻痺歩行→頸椎や胸椎の圧迫性脊髄症など
- ・鶏歩→腓骨神経麻痺,ポリオ,腰椎疾患など
- ・パーキンソン歩行→パーキンソン病,パーキンソン症候群など
- ・動揺性歩行→進行性筋ジストロフィー,近位型脊髄性筋萎縮症など
- ・間欠性跛行→末梢動脈疾患(PAD)など
- ・ヒステリー歩行→心因性など

です。



長時間,お疲れさまでした。

グループワーク教材（スポーツ）

ウェアラブルデバイスを活用したスポーツ系科目の遠隔教育導入モデルの構築

遠隔トレーニングの実践

～心拍数を用いたトレーニング～



日本工学院八王子専門学校
スポーツ・医療カレッジ
手島 貴範

(遠隔によるトレーニングの実践について)

近未来に実現が予想されるデジタル社会では、「IoT(さまざまなものがインターネットに接続され、知識や情報の共有化されるシステム)」により、社会全体がサイバー空間とフィジカル空間が高度に融合した社会構造へと変革していきます。

教育の場でも、このような方向性に対応した教育の質の向上が求められており、デジタルな各種メディア・デバイスなどを教育リソースにして、そのメリットを活かして遠隔授業等多様なe-learningシステムを構築することが求められています。

また、コロナウイルス感染拡大を契機にして、遠隔でのスポーツ系科目の実習が出来ないかと言うニーズも恒常的に高まりを見せています。

このような背景を踏まえて、この講座では、遠隔操作が可能なウェアラブルデバイスを活用したスポーツ系科目の遠隔教育導入モデルの構築及びその実践について説明します。

プロフィール

手島 貴範 (てしま たかのり)
1981年3月12日生まれ
日本工学院八王子専門学校 スポーツ・医療カレッジ
スポーツ健康学科 スポーツインストラクターコース 教員



～学歴～
1999年3月 東京都立小川高等学校 普通科 卒業
2003年3月 国士館大学 法学部 法学科 卒業
2005年3月 国士館大学 大学院 スポーツ・システム研究科 修士課程 修了
2008年3月 国士館大学 大学院 スポーツ・システム研究科 博士課程 単位取得退学
2011年3月 博士(体育科学) 取得(国士館大学)

～職歴～
2008年4月 国士館大学 理工学部 非常勤講師 専任(2011年3月)
2008年4月 株式会社 アスルクワトロ東京 入社(2011年3月)
2009年4月 日本工学院八王子専門学校 スポーツカレッジ 非常勤講師 専任(2011年3月)
2009年4月 日本大学 経済学部 非常勤講師 専任(2011年3月)
2009年4月 和光大学 現代人間学部 非常勤講師 専任(2011年3月)
2011年4月 国士館大学 大学院 スポーツ・システム研究科 研究科助手 専任(2014年3月)
2014年4月 日本女子体育大学附属基礎体力研究所 研究員(助教待遇) 専任(2018年9月)
2015年10月 日本女子体育大学附属基礎体力研究所 講師 専任(2018年9月)
2019年10月 日本工学院八王子専門学校 スポーツ・医療カレッジ 専任

～社会的活動～
・東京都医科学サポート コンディショニングサポート・パフォーマンスサポート スタッフ
・東京都競技向上テクニカルサポート事業 競技種目別サポートスタッフ
・東京都競技向上テクニカルサポート事業 競技種目別サポート テクニカルアドバイザー
・日本スポーツ協会 指導者養成 共通科目Ⅱ・Ⅲ コーチャレポーター
・東京都スポーツ指導者協議会 理事

※ 講師のプロフィール

これまでの遠隔トレーニング

インストラクターとの1対1の関係が複数存在するが、受講者同士の交流はできず、運動強度の客観的な指標を用いた強度の確認はリアルタイムでは不可能であった



これまでのグループエクササイズ

一直所に集まなければ、心拍数を記録しながら、競い合う・高め合うことができない



(これまでの遠隔トレーニングの問題点について)

これまでの遠隔トレーニングは、インストラクターと受講者の関係は1(インストラクター)対 n(複数の受講者)の形で行われてきました。

しかし、このパターンでは

- ・ 受講者間の横の関係がなく、受講者同士の交流ができない
- ・ 運動強度の客観的な指標を用いた強度の確認について、そのデータの集約・解析に時間がかかり、リアルタイムに参考にすることが出来ない

など問題がありました。

また、スポーツ系科目の授業でグループによるエクササイズを行なう場合、グループ全員が一個所に集まらない限り、エクササイズで記録した心拍数をもとに受講者同士がお互いの心拍数を確認しながら、競い合い・高めあうことができませんでした。

心拍数の情報をオンラインでリアルタイムに集約

離れた場所でも、一緒にトレーニングが可能





74%	83%	98%	75%
89%	56%	64%	76%
61%	99%	77%	85%

離れていても一緒に競い合える・高め合える





(ウェアラブルデバイスを活用した遠隔トレーニングについて)

このようなアナログの遠隔トレーニングの欠陥を克服するデバイスとして注目されているのが、IoT技術を活用した「ウェアラブルデバイス」と呼ばれる装置です。

「ウェアラブルデバイス」とは、手首や腕、頭などに装着する「コンピューターデバイス」を指し、そのセンサー部分でエクササイズで得た心拍数などを記録して、ブルートゥース(Bluetooth:近距離無線通信方式)により他の受講者のスマートフォンやプラットフォームとなるPCとの間で心拍数などの生理学的データを収集・解析して、そこで得た情報を受講者相互間で共有する機能を持っています。

スライドにはそのイメージ図を示していますが、スライド中央のモニター画面には、24区画のマスキに受講者・インストラクターの心拍数などの生理学的データが表示されていて、データをオンラインでリアルタイムに集約・解析することにより、受講者のスマートフォンやプラットフォームのPCを媒介して

- ・ 互いに離れた場所にいる受講者が一緒にトレーニングをすることができる
- ・ 受講者同士が離れていても、互いの心拍数などの情報を共有したり、動画で他の受講者のトレーニング状況を確認でき、一緒に競い合い・高めあうことができる
- ・ 指導するインストラクターが、解析結果などを踏まえて、遠隔から受講者に対しリアルタイムで指導できる

こととなります。

トレーニングの基礎 <運動した際の身体の反応>

運動をした際の身体の反応にはどんなものがある？

身体の反応	○ or ×	身体の反応	○ or ×
つらい		呼吸数が増える	
息が切れる		心拍数が増える	
心臓がドキドキする		汗をかく	
苦しい		体温があがる	
清々しい		血流が良くなる	

(講座概要について、インフォメーション・シートの記入について)

ここまで、ウェアラブルデバイスを活用した「遠隔トレーニング」のイメージを説明しました。ここからは、本日の講座概要を説明します。

(受講場所) 講座の実施場所については、講義を実施している学校Aと、インストラクターがいる学校Bの2か所に分かれる
 (実施内容) 1 受講する学生に、講義で使うインフォメーション・シートを作成してもらう
 2 その後、学校Bでインストラクターによる遠隔のストレッチ運動指導などを行い、学校Aで学生がその指導のもとにグループエクササイズを行なう
 3 学校Aの学生は、胸元に心拍数を測るセンサーをつけて、エクササイズを行ないながらその拍数をモニタリングする
 4 この後、各シーンごとのインフォメーション・シートの作成・スライドの講義・インストラクターの遠隔指導を繰り返しながら、講座を終了する

次に、講座受講の前に、講座で使うインフォメーション・シートの作成に移ります。このインフォメーション・シートは受講する学生の皆さん全員が記入するものです。

最初のインフォメーション・シートは、「運動した際の身体の反応」に関するもので、「運動した際の身体の反応にはどのようなものがあるか？」を学生の皆さんに記入してもらいます。

スライドに示すとおり、身体の反応について8項目が不動文字で書かれていますが、その各項目について、項目の右の欄に「○(身体に感じた)」または「×(身体に感じなかった)」を記入します。また、不動文字で書かれた以外の身体の反応があった場合は、項目最下部の空白欄にその身体反応を簡潔に記入します。

4

トレーニングの基礎 運動した際の身体の反応

皆さんがイメージする運動・スポーツとは？

簡単な運動	ちょっときついなと感じる運動	つらい運動 激しい運動

(2枚目のインフォメーション・シートの記入について)

次も「運動した際の身体の反応」に関するもので、「皆さんがイメージする運動・スポーツとは？」を学生の皆さんに記入してもらいます。

スライドに示すとおり、運動の内容が「簡単な運動」・「ちょっときついなと感じる運動」・「つらい運動・激しい運動」に3区分されています。ここでは、受講する学生の皆さんの過去の運動体験などを踏まえて、自分の感覚で負荷が強いとイメージする運動・スポーツ名を記入してもらいます。

5

トレーニングの基礎 <心拍からわかること>

心拍数→心臓が1分間に拍動する回数

安静時心拍数：50～80拍/分 (bpm)

※運動強度が高くなるほど心拍数は増加
 →心臓が送り出す血液量を増やすことで血液を通じて全身の組織に酸素を送り込むことができる

あなたの現在の心拍数は？

拍/分

(3枚目のインフォメーション・シートの記入について)

このインフォメーション・シートでは、受講する学生の皆さんに安静時の心拍数を記入してもらいます。

安静時の心拍数は、通常では50～80拍/分 (bpm) ですが、運動強度が高くなると、これに反応した心臓は全身の組織に酸素を送り込もうとして、送り出す血液量を増やすために心拍数が高まります。

このため、安静時心拍数の記入は、運動強度を高めるグループエクササイズなどを行なう前に記入するものとし、測定前に1分位の程度で「精神的に無の状態」をつくり、それから深呼吸をして測定します。心拍数の測定値が複数ある場合は、心拍数の低い数値を記入します。

6

トレーニングの基礎 <心拍からわかること>

運動をすると→心拍数が増加する

心拍数は運動の強度を表わす

運動強度増加に伴う心拍数の目安

低強度運動 100～130拍/分
 高強度運動 160～180拍/分

(心拍数について)

このスライドのグラフは運動強度と心拍数の関係を示しています。

このグラフのX軸とY軸の相関関係を見ると、心拍数は運動強度に比例して増加することが理解できます。

運動強度増加に伴う心拍数の増加は、運動強度の程度により

- ・ 低強度運動 100～130拍/分
- ・ 高強度運動 160～180拍/分

が目安となります。

7

トレーニングの基礎 <心拍からわかること>

安静時心拍数が意味するもの
→健康な人であれば体力レベルを推測できる

有酸素性トレーニングの効果
→同一運動負荷時の心拍数の低下が挙げられる

例えば、、、
日常的に有酸素トレーニングを行っているマラソン選手などでは、安静時の心拍数が低い(40bpm程度)。
有酸素トレーニングで同じ運動強度でも、少ない心拍数で運動できる

(安静時の心拍数について)

トレーニングの基礎知識として、ここでは「安静時の心拍数が意味するもの」を説明します。

安静時心拍数は、おおむね50～80拍/分(bpm)とされていますが、健康な状態であれば年齢・性別ごとにその体力レベルを推測できます。安静時の心拍数が100を超える「頻脈」の状態では、心疾患・代謝疾患・血液疾患などが疑われる可能性があります。

エアロビクスなど有酸素性トレーニングは、これを行なうことにより心拍数を下げる効果があり、日常的に有酸素性トレーニングを行なっているマラソン選手などでは、安静時の心拍数が低い傾向にあると言われています。

8

運動時の心拍数の変化 運動をした時の心拍と感覚を確かめてみよう

心拍計を使って安静時心拍数を測ってみよう

(4枚目のインフォメーション・シートの記入について)

インフォメーション・シートに、心拍計を使って安静時心拍数を測り、その数値を記入しましょう。

安静時心拍数の記入は、運動強度を高めるグループエクササイズなどを行なう前に記入するものとし、測定前に1分位の程度で「精神的に無の状態」をつくり、それから深呼吸をして測定します。心拍数の測定値が複数ある場合は、心拍数の低い数値を記入します。

9

運動時の心拍数の変化 運動をした時の心拍と感覚を確かめてみよう

運動時の心拍数が自分にとって、どの程度の運動強度になるのか?

推定最高心拍数 (220-年齢) A
安静時心拍数 B
A-B C

$C \times \text{運動強度}(\%) + B$

(例) 年齢: 20歳
安静時心拍数: 60拍/分
運動強度: 50%
A = 200, B = 60, C = 140
運動強度50%に相当する心拍数
= $140 \times 0.5 + 60$
= 130

(運動時の心拍数の変化について)

ここでは、「運動時の心拍数が自分にとって、どの程度の運動強度になるのか」について、説明します。

各種の運動を組み込んだグループエクササイズでは運動強度に応じた心肺機能(心拍数など)が重要になります。

そのため、運動時の適正な強度を判断する観点から、最高心拍数や安静時心拍数、運動強度を基本要素として、運動に適した心拍数を判定する「カルボーン法」が多く用いられています。

「カルボーン法」は、スライド上段にある数値

- ・ 「A (220 - 年齢)」
- ・ 「B (安静時心拍数)」
- ・ 「C (A-B)」

をスライド中段にある計算式

- ・ 「C × 運動強度(%) + B」

に当てはめます。

この際、変数「運動強度(%)」の値を、下段にあるインフォメーション・シートの「運動強度」に示されている「50%」「60%」「70%」「80%」「90%」の区分ごとに組み換えて、その運動強度に相当する心拍数を各マス目に入ります。

この「カルボーン法」を活用することにより、自分のレベルに対応する無理のない運動強度を設定できます。

10

運動時の心拍数の変化 運動をした時の心拍と感覚を確かめてみよう

ストレッチだけでも心拍数は上がるのか? 心拍数が上がるとするならばどのくらい上がるのか?

(6枚目のインフォメーション・シートの記入について)

ここでは、ストレッチだけでも心拍数が上がるのか? もし心拍数が上がるとするならばどのくらい上がるのか? の問いかけがあり、その予想心拍数をインフォメーション・シートに記入します。

11



(7枚目のインフォメーション・シートの記入について)

このインフォメーション・シートには、ストレッチの後で計測した実際の心拍数を記入します。また、心拍数の結果を踏まえて、気づいたことや、その感想などを記入しましょう。



(「グループエクササイズ」実施会場の説明について)

このスライドは、ウェアラブルデバイス(心拍計センサーなど)を身体に装着した学生の皆さんによる「グループエクササイズ」の実施会場を写真説明しています。

左側の写真は、プラットフォームのPCモニター画面で、モニター画面を12区分して学生の皆さんの心拍数などの生理学的データが表示されています。左側の写真は、ウェアラブルデバイスを装着して「グループエクササイズ」に取り組む学生の皆さんです。

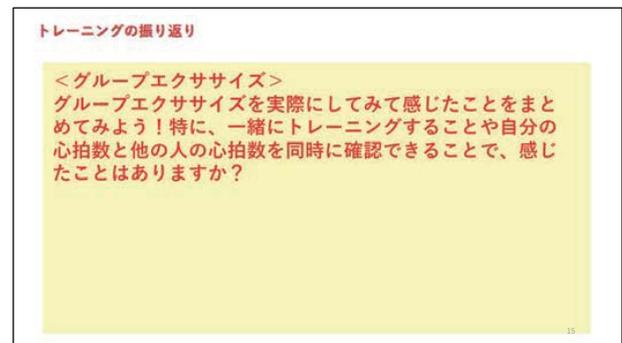
中央の写真は、プラットフォームのPCモニター画面に、画面を21区分した学生の皆さんのデータが表示されていて、心拍数などの生理学的データをリアルタイムで解析・表示しています。

この画面では、学生の皆さんの疲労度を赤いマス目(心肺や筋肉への重い疲労感を示す)、オレンジ色のマス目(激しい呼吸と筋肉へのハードな疲労感を示す)で表示しています。インストラクターは、モニター画面の疲労度の解析結果にあわせて疲労度の高い学生の運動状況を確認して、そのエクササイズの休止などを判断します。

右側の写真は、学生の皆さんが集約された心拍数などの生理学的データのグラフを確認しています。ここで得た情報を学生同士で共有し、競い合い、励ましあうことができます。



※ 休憩



(トレーニングの振り返り — グループエクササイズについて)

このスライドでは「トレーニングの振り返り」として、グループエクササイズを終えた学生の皆さんから、エクササイズを経験して実際に感じたことを聞き取ります。

特に、今回のグループエクササイズの特徴である

- ・ ウェアラブルデバイスを装着したトレーニング
- ・ 別会場にいるインストラクターからのトレーニング指導
- ・ 集約された心拍数などの生理学的データをグループ全体で共有すること
- ・ 共有したデータをもとに、競い合い、励ましあうこと

などについて、振り返ってもらいます。

グループエクササイズ 心拍計を利用したトレーニング (2)

心拍計で心拍数をモニタリングしながらトレーニングを行うと効果を実感しやすいトレーニングについて考えてみよう！あなたならどう考えるかアイデアを出してみましょう。どんなトレーニングで心拍をモニタリングしてみたいですか？

個人ワーク

(心拍計を利用したトレーニングについて：個人ワーク)

このスライドでは、学生の皆さんが心拍数をモニタリングしながらトレーニングを体感した経験を踏まえて、どのようなスタイルの「心拍計を利用したトレーニング」が、その効果を実感しやすいかを考えてもらいます。

16

トレーニングの振り返り

主観的運動強度 (RPE) と客観的運動強度 (心拍数) の確認

レベル	自覚度	強度 (%)	心拍数 (b/min)
20	もうだめ	100.0	200
19	非常にきつい	92.9	180
18	非常にきつい	85.8	160
17	かなりきつい	78.6	160
16	きつい	71.5	160
15	きつい	64.3	140
14	きつい	57.2	140
13	ややきつい	50.0	120
12	ややきつい	42.9	120
11	楽に感じる	35.7	100
10	楽に感じる	28.6	100
9	楽に感じる	21.4	80
8	楽に感じる	14.3	80
7	非常に楽に感じる	7.1	60
6	(安静)	0.0	60

皆さんのRPE

皆さんの心拍数

拍/分

(トレーニングの振り返り — 主観的運動強度 (RPE) と客観的運動強度 (心拍数) の確認について)

このスライドでは、「トレーニングの振り返り」として、主観的運動強度 (RPE) と客観的運動強度 (心拍数) の確認を行ない、インフォメーションシートに学生の皆さんの「主観的運動強度 (RPE)」と「客観的運動強度 (心拍数)」を記入してもらいます。

「客観的運動強度」とは心拍数のように具体的に数値化されたもので、自分以外の他人にも分かりやすいです。これに対し、「主観的運動強度」とは、簡単に言えば、トレーニングに取り組んでいる自分自身が、その運動の強度が強く「もう駄目」と思うか、それとも、「まだ全然楽」と思うかという話になります。

このように主観的とは、自分の思いを表すもので、主観的運動強度は自分しか分からないものとも言えますが、欧米諸国での研究により感覚的に判断される強度を判定するスケールが考案されたものがスライド左側にある表です。

このスケールは、トレーニングを行なう際に感覚的に判断される強度をある程度数値化したもので、主観的強度と心拍数の関係を表しています。スケールは、レベル6から20までの15段階で構成されていて、体育の指導や一般人への運動処方にも有用とされています。一般的に、「主観的運動強度 (RPE)」のレベル数値に10を掛けたものが、その身体的心拍数を示していると言われています。

インフォメーションシートに記入された客観的運動強度 (心拍数) と主観的運動強度 (RPE) の心拍数に差があるのは、主観的運動強度における「自覚度 (どの程度きつい)」は、体内で起こっている生理的要素を反映しているため数値化が難しいためと考えられています。

例えば、客観的運動強度が低いにもかかわらず、主観的運動強度の値が高いケースでは、オーバーワーク (疲れ切った状態) の可能性があります。逆に「主観的判断が甘くなっている、まだ頑張りが足りない」という解釈もできます。

17

グループエクササイズ 心拍計を利用したトレーニング (2)

心拍計で心拍数をモニタリングしながらトレーニングを行うと効果を実感しやすいトレーニングについて考えてみよう！あなたならどう考えるかアイデアを出してみましょう。どんなトレーニングで心拍をモニタリングしてみたいですか？

グループワーク

離れた場所 (全員が別々の場所) にいたとしても楽しめそうなものは？

(心拍計を利用したトレーニングについて：グループワーク)

このスライドでは、学生の皆さんが心拍数をモニタリングしながらトレーニングを体感した経験を踏まえて、どのようなスタイルのトレーニングがその効果が実感しやすいかを「グループワーク」で考えてもらいます。

与件として、グループの全員が別々の離れた場所にいる状況を想定し、その環境の中で心拍数をモニタリングした効果的なアイデアを検討してもらいます。

18

グループエクササイズ 心拍計を利用したトレーニング (2)

自重負荷トレーニング

皆さんのRPE

皆さんの心拍数

拍/分

気づいたこと

(8枚目のインフォメーションシートの記入について)

このインフォメーションシートでは、自重負荷トレーニング時の学生の皆さんの「主観的運動強度 (RPE)」と「客観的運動強度 (心拍数)」、「自重負荷トレーニングで気づいたこと」を記入してもらいます。

ここで言う「自重負荷トレーニング」は筋力トレーニングにおいて自己の体重を利用するもので、特別な器具や施設が必要なく、比較的トレーニング動作の習得が容易なものを言います。

19

グループエクササイズ **心拍計を利用したトレーニング (2)**

ダンストレーニング

皆さんのRPE	皆さんの心拍数
	拍/分
気づいたこと	

20

(9枚目のインフォメーション・シートの記入について)

このインフォメーション・シートでは、ダンストレーニング時の学生の皆さんの「主観的運動強度 (RPE)」と「客観的運動強度 (心拍数)」、「ダンストレーニングで気づいたこと」を記入してもらいます。

ここで言う「ダンストレーニング」は趣味・娯楽としての「dancing」からワンランク上のパフォーマンスを目指した「ダンストレーニング (アイソレーション)」を意味します。

「アイソレーション」は、身体全体のトレーニングでなく、「首・肩・胸・腰」など独立した部位の可動域を広げるトレーニングとして行なわれます。

講師用指導ガイド（メンタルヘルス）

令和6年度「専修学校における先端技術活用実証研究」
ウェアラブルデバイスを活用したスポーツ系科目の遠隔教育導入モデルの構築

令和2年度「専修学校による地域産業中核の人材養成事業 AIとIoTを駆使して地域医療連携とチーム医療をサポートできる高度IT人材育成カリキュラム」において、自分自身の健康に責任を持ち、軽度な身体の不調は自分で手当てする「セルフメディケーション」に注目を集めるべき「人生100年時代」を生きることが幸せな時代にするためには、社会システムだけでなく個人の意識も含めた改善していくこと、セルフメディケーションストレスチェック：自分の健康は自分でチェックし管理する時代へという題材で実証実験を行いました。

↓

近年のコロナ禍において、学生の心理的ストレス、生活習慣の乱れ、運動不足、体力の低下が報告されており、このような状況下においても、学生の生活習慣の正常化や身体活動の促進を行うことは重要であり、近年、Society5.0関連の技術発展により、心拍数や呼吸数、身体姿勢等をリアルタイムで計測し、そのデータをサーバーに蓄積できるウェアラブルデバイスが安価で入手しやすくなったことから、このようなハードウェアを使用し、今後も想定される新型コロナウイルスや大規模災害、また増加する不登校等の事由により、遠隔授業が長期化する際に懸念される心理的ストレスや運動能力の低下及びクラスメートとの仲間意識の希薄化などの問題に対する有効な対策となることが期待されるものとなっています。

↓

今年度の内容は、学生の不調ストレスに早く気づくことが、より快適で充実した生活を送るためのケアであり、それはメンタル面に留まらない生活全体へのケアを意味し、よりよい状態を保ち、生き生きとした学生生活を送ってもらうためのメンタルヘルス（こころの健康）維持がポイントとなります。

令和5年度、専修学校における先端技術活用実証研究、ウェアラブルデバイスを活用した、スポーツ系科目の遠隔教育導入モデルの構築

令和2年度、専修学校による地域産業中核の人材養成事業のAIとIoTを駆使して地域医療連携とチーム医療をサポートできる、高度IT人材育成カリキュラムにおいて、自分自身の健康に責任を持ち、軽度な身体の不調は自分で手当てする、セルフメディケーションに注目を集めるべき人生100年時代を、生き生きすることが幸せな時代にするためには、社会システムだけでなく、個人の意識も含めた改善していくこと、セルフメディケーションストレスチェック：自分の健康は自分でチェックし管理する時代へ、という題材で実証実験を行いました。

近年のコロナ禍において、学生の心理的ストレス、生活習慣の乱れ、運動不足、体力の低下が報告されており、このような状況下においても、学生の生活習慣の正常化や、身体活動の促進を行うことは重要であり、近年、Society5.0関連の技術発展により、心拍数や呼吸数、身体姿勢等をリアルタイムで計測し、そのデータをサーバーに蓄積できるウェアラブルデバイスが安価で入手しやすくなったことから、このような、ハードウェアを使用し、今後も想定される新型コロナウイルスや大規模災害、また増加する不登校等の事由により、遠隔授業が長期化する際に懸念される心理的ストレスや運動能力の低下及び、クラスメートとの仲間意識の希薄化などの問題に対する有効な対策となることが期待されるものとなっています。

今年度の内容は、学生の不調ストレスに早く気づくことが、より快適で充実した生活を送るためのケアであり、それはメンタル面に留まらない生活全体へのケアを意味し、よりよい状態を保ち、生き生きとした学生生活を送ってもらうためのメンタルヘルス（こころの健康）維持がポイントとなります。

しかしながら、心の状態やストレスなどは目には見えません！

はじめに

〇具体的な取組内容＜方法＞

「株式会社人間と科学の研究所」開発のメモリ型生体センサ (SUPER-BIT)を用いてバイタルデータの取得と解析をおこないます。



SUPER-BIT サイズ: 40x42x13mm 重量: 20g

生体センサ

- ①心電図 (脈の乱れ、自律神経の導出、自律神経活動度)
- ②温度 (表皮温度、環境温度、体内温度)
- ③加速度 (重力加速度、運動加速度、微小体動)
- ④運動量 (運動エネルギー、消費エネルギー、METs、姿勢)
- ⑤睡眠状態 (睡眠状態の基本データ無呼吸症候群(AHI)、睡眠の質、NRENなど)
- ⑥ストレス状態 (健康→問題あり糖尿病うつ病、自律神経統合失調症、いじめ、バウハラ等の抽出)
- ⑦血中酸素飽和濃度 (パルス・オキシメータ)
- ⑧パルスウェーブ
- ⑨血管年齢
- ⑩気圧 (下二桁)
- ⑪高度 (5cm位の精度)

BITとは、Bio Information Tracer (生体情報追跡装置)

生体センサ

- ①心電図 (ECG)
- ②皮膚温度、体外温度センサ
- ③③軸加速度・3軸ジャイロ・3軸コンパス内蔵

- ・心臓の傍でノイズの少ないしっかりとした波形が測定できる(心臓の近くの血圧も算出の可能性)
- ・心と体の動きを連動させ測定できる
- ・9軸センサにより体幹に沿って体の代表値として測定できる
- ・スポーツ医学の強力な測定装置となる(全てのスポーツに対応できる)
- ・多くの機能 (ex.血中酸素飽和濃度、気圧と高度(高地訓練値)、血管年齢etc.を有し、"未病発見センサ"となる)
- ・生活防水機能を持ち、普段の生活のまま必要データが全て取得可能
- ・体に影響を与えないユースウェアにやさしい設計

この目には見えないメンタルヘルスを、最先端の超小型・軽量メモリ型生体センサを用いて自律神経等を測定し、皆さんの1日のメンタル・フィジカルの状態を可視化して評価しようという内容です。

具体的な取組内容、方法として、測定に用いるセンサは、株式会社人間と科学の研究所開発のメモリ型生体センサ (SUPER-BIT)を用いて、バイタルデータの取得と解析を行います。

BITとは、生体情報追跡装置:Bio Information Tracer の頭文字をとってBITという言い方で呼んでいる小型軽量のウェアラブルセンサのことです。このBITは数多くの生体信号が取れることからSUPERと命名しております。

では、まずSUPER-BITで何がわかるの？ということ、詳しく説明します。

SUPER-BITは、生体の発する多くのバイタルサインである心電波形、瞬間心拍数とその連続曲線、交感神経と副交感神経の動き、呼吸周波数、体温、表皮温度の連続曲線、並びに3軸(頭部、胴体、四肢)の動き等のデータの可視化が出来ます。

さらに、従来のBITの機能に加えて、

- ①3軸のジャイロ
- ②3軸のコンパス
- ③気圧計(高度計)
- ④3種類OLED(赤色、赤外線、緑色)を搭載し更に表面に有機ELの表示盤を有し、リアルタイムで測定結果が表示される機能をもっています。

はじめに

〇具体的な取組内容＜方法＞

「株式会社人間と科学の研究所」開発のメモリ型生体センサ (SUPER-BIT)を用いてバイタルデータの取得と解析をおこないます。



SUPER-BIT サイズ: 40x42x13mm 重量: 20g

生体センサ

- ①心電図 (脈の乱れ、自律神経の導出、自律神経活動度)
- ②温度 (表皮温度、環境温度、体内温度)
- ③加速度 (重力加速度、運動加速度、微小体動)
- ④運動量 (運動エネルギー、消費エネルギー、METs、姿勢)
- ⑤睡眠状態 (睡眠状態の基本データ無呼吸症候群(AHI)、睡眠の質、NRENなど)
- ⑥ストレス状態 (健康→問題あり糖尿病うつ病、自律神経統合失調症、いじめ、バウハラ等の抽出)
- ⑦血中酸素飽和濃度 (パルス・オキシメータ)
- ⑧パルスウェーブ
- ⑨血管年齢
- ⑩気圧 (下二桁)
- ⑪高度 (5cm位の精度)

BITとは、Bio Information Tracer (生体情報追跡装置)

生体センサ

- ①心電図 (ECG)
- ②皮膚温度、体外温度センサ
- ③③軸加速度・3軸ジャイロ・3軸コンパス内蔵

- ・心臓の傍でノイズの少ないしっかりとした波形が測定できる(心臓の近くの血圧も算出の可能性)
- ・心と体の動きを連動させ測定できる
- ・9軸センサにより体幹に沿って体の代表値として測定できる
- ・スポーツ医学の強力な測定装置となる(全てのスポーツに対応できる)
- ・多くの機能 (ex.血中酸素飽和濃度、気圧と高度(高地訓練値)、血管年齢etc.を有し、"未病発見センサ"となる)
- ・生活防水機能を持ち、普段の生活のまま必要データが全て取得可能
- ・体に影響を与えないユースウェアにやさしい設計

主な解析メニューは、

- ①心電図(脈の乱れ、自律神経の導出、自律神経活動度)
- ②温度(表皮温度、環境温度、体内温度)
- ③加速度(重力加速度、運動加速度、微小体動)
- ④運動量(運動エネルギー、消費エネルギー、METs、姿勢)
- ⑤睡眠状態(睡眠状態の基本データ無呼吸症候群(AHI)、睡眠の質、NRENなど)
- ⑥ストレス状態(健康→問題あり糖尿病うつ病、自律神経統合失調症、いじめ、バウハラ等の抽出)
- ⑦血中酸素飽和濃度(パルス・オキシメータ)
- ⑧パルスウェーブ
- ⑨血管年齢
- ⑩気圧(下二桁)
- ⑪高度(5cm位の精度)

です。

はじめに

〇具体的な取組内容＜方法＞

「株式会社人間と科学の研究所」開発のメモリ型生体センサ (SUPER-BIT)を用いてバイタルデータの取得と解析をおこないます。



SUPER-BIT サイズ: 40x42x13mm 重量: 20g

生体センサ

- ①心電図 (脈の乱れ、自律神経の導出、自律神経活動度)
- ②温度 (表皮温度、環境温度、体内温度)
- ③加速度 (重力加速度、運動加速度、微小体動)
- ④運動量 (運動エネルギー、消費エネルギー、METs、姿勢)
- ⑤睡眠状態 (睡眠状態の基本データ無呼吸症候群(AHI)、睡眠の質、NRENなど)
- ⑥ストレス状態 (健康→問題あり糖尿病うつ病、自律神経統合失調症、いじめ、バウハラ等の抽出)
- ⑦血中酸素飽和濃度 (パルス・オキシメータ)
- ⑧パルスウェーブ
- ⑨血管年齢
- ⑩気圧 (下二桁)
- ⑪高度 (5cm位の精度)

BITとは、Bio Information Tracer (生体情報追跡装置)

生体センサ

- ①心電図 (ECG)
- ②皮膚温度、体外温度センサ
- ③③軸加速度・3軸ジャイロ・3軸コンパス内蔵

- ・心臓の傍でノイズの少ないしっかりとした波形が測定できる(心臓の近くの血圧も算出の可能性)
- ・心と体の動きを連動させ測定できる
- ・9軸センサにより体幹に沿って体の代表値として測定できる。これは、スポーツ医学の強力な測定装置となる(全てのスポーツに対応できる)
- ・多くの機能 (ex.血中酸素飽和濃度、気圧と高度(高地訓練値)、血管年齢etc.を有し、"未病発見センサ"となる)
- ・生活防水機能を持ち、普段の生活のまま必要データが全て取得可能
- ・体に影響を与えないユースウェアにやさしい設計

また、特徴としては、

- ・心臓の傍でノイズの少ないしっかりとした波形が測定できる(心臓の近くの血圧も算出の可能性)
- ・心と体の動きを連動させ測定できる
- ・9軸センサにより体幹に沿って体の代表値として測定できる。これは、スポーツ医学の強力な測定装置となる(全てのスポーツに対応できる)
- ・多くの機能 (ex.血中酸素飽和濃度、気圧と高度(高地訓練値)、血管年齢etc.を有し、"未病発見センサ"となる)
- ・生活防水機能を持ち、普段の生活のまま必要データが全て取得可能
- ・体に影響を与えないユースウェアにやさしい設計

となっています。

はじめに
<ul style="list-style-type: none"> ・ 第1章 メンタルヘルスキアの基礎知識 <ol style="list-style-type: none"> 1.メンタルヘルスの現状 2.メンタルヘルスキアの意義 3.メンタルヘルス不調とは 4.「心・技・体」のバランス感覚を持つ 5.勝てる理由の色々 6.ウェルネスとメンタルヘルスとの違いや具体的な取り組み ・ 第2章 ストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識 <ol style="list-style-type: none"> 1.ストレスとは (ストレス要因とストレス反応) 2.ストレス要因 3.ストレス反応(ストレスサイン) 4.ストレスを正しく認識する ・ 第3章 こんな生活送っていませんか？ <ol style="list-style-type: none"> 1.毎日の生活を振り返る 2.日常生活の重要性と再確認 3.自己チェックしてみましょう(簡易心理テストとその結果)

今回の講義の内容は、
第1章 メンタルヘルスキアの基礎知識
 1.メンタルヘルスの現状
 2.メンタルヘルスキアの意義
 3.メンタルヘルス不調とは
 4.「心・技・体」のバランス感覚を持つ
 5.勝てる理由の色々
 6.ウェルネスとメンタルヘルスとの違いや具体的な取り組み

第2章 ストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識
 1. ストレスとは (ストレス要因とストレス反応)
 2. ストレス要因
 3. ストレス反応(ストレスサイン)
 4. ストレスを正しく認識する

第3章 こんな生活送っていませんか？
 1. 毎日の生活を振り返る
 2. 日常生活の重要性と再確認
 3. 自己チェックしてみましょう(簡易ストレステストとその結果)

はじめに
<ul style="list-style-type: none"> ・ 第4章 ストレスに強くなる生活習慣 <ol style="list-style-type: none"> 1.睡眠について 2.姿勢について 3.運動について 4.食生活について ・ 第5章 ストレスを軽減するために <ol style="list-style-type: none"> 1.集中力とセルフコントロール 2.レジリエンス～生き延びる力～ 3.ポジティブコミュニケーション 4.イメージトレーニング 5.手軽なリラクゼーション法 6.さまざまなリフレッシュ方法 7.ストレスの発生を抑える ・ 第6章 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス <ol style="list-style-type: none"> 1.心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには… ・ 第7章 不安を感じた時には <ol style="list-style-type: none"> 1.ストレスサインに気づいたら

第4章 ストレスに強くなる生活習慣
 1. 睡眠について
 2. 姿勢について
 3. 運動について
 4. 食生活について

第5章 ストレスを軽減するために
 1. 集中力とセルフコントロール
 2. レジリエンス～生き延びる力～
 3. ポジティブコミュニケーション
 4. イメージトレーニング
 5. 手軽なリラクゼーション法
 6. さまざまなリフレッシュ方法
 7. ストレスの発生を抑える

第6章 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス
 1. 心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには…

第7章 不安を感じた時には
 1. ストレスサインに気づいたら

となっております

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識
第1章 メンタルヘルスキアの基礎知識 1.メンタルヘルスの現状 2.メンタルヘルスキアの意義 3.メンタルヘルス不調とは 4.「心・技・体」のバランス感覚を持つ 5.勝てる理由の色々 6.ウェルネスとメンタルヘルスとの違いや具体的な取り組み

第1章はメンタルヘルスキアの基礎知識です。

1.メンタルヘルスの現状
 2.メンタルヘルスキアの意義
 3.メンタルヘルス不調とは
 4.「心・技・体」のバランス感覚を持つ
 5.勝てる理由の色々
 6.ウェルネスとメンタルヘルスとの違いや具体的な取り組み

について説明をいたします。

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識
第1章 メンタルヘルスキアの基礎知識 1.メンタルヘルスの現状

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識
 1.メンタルヘルスの現状
 について説明をいたします。

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識

第1章 メンタルヘルスキアの基礎知識

メンタルヘルスとは体の健康ではなく、こころの健康状態を意味します。

体が軽いとか、力が湧いてくるといった感覚と同じように、心が軽い、穏やかな気持ち、やる気が湧いてくるような気持ちの時は、こころが健康といえるでしょう。

しかし、だれでも気持ちが沈んだり、落ち込んだりすることはあります。日々の生活の中でストレスを感じることも少なくありません。

気分が落ち込んだり、ストレスを感じることは自然なことですが、このような気分やストレスが続いてしまうと、こころの調子をくずしてしまう原因にもなります。

さらにこころの不調は、周囲の人に気づかれにくく、自分からも伝えづらいため、回復に時間がかかってしまうこともあります。

第1章 メンタルヘルスキアの基礎知識

メンタルヘルスとは体の健康ではなく、こころの健康状態を意味します。

体が軽いとか、力が湧いてくるといった感覚と同じように、心が軽い、穏やかな気持ち、やる気が湧いてくるような気持ちの時は、こころが健康といえるでしょう。

しかし、だれでも気持ちが沈んだり、落ち込んだりすることはあります。日々の生活の中でストレスを感じることも少なくありません。

気分が落ち込んだり、ストレスを感じることは自然なことですが、このような気分やストレスが続いてしまうと、こころの調子をくずしてしまう原因にもなります。

さらにこころの不調は、周囲の人に気づかれにくく、自分からも伝えづらいため、回復に時間がかかってしまうこともあります。

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識:1.メンタルヘルスの現状

1.メンタルヘルスの現状

1.コロナ禍による影響:

コロナ禍によるオンライン授業や自宅学習の増加、学校との交流機会の減少などが学生のメンタルヘルスに大きな影響を与えています。一部の学生は、自己孤立やストレス、うつ病、不安障害などを経験しています。

2.アカデミックストレス:

学業成績へのプレッシャーや課題の量、試験やテストなどの評価によるストレスも学生のメンタルヘルスに影響を与えます。高いレベルのアカデミックストレスは、うつ病や不安障害、パニック障害などを引き起こすことがあります。

1.メンタルヘルスの現状

学生のメンタルヘルスについては、様々な調査や報告がありますが、以下に代表的な現状をまとめてみました。

1.コロナ禍による影響:
コロナ禍によるオンライン授業や自宅学習の増加、学校との交流機会の減少などが学生のメンタルヘルスに大きな影響を与えています。一部の学生は、自己孤立やストレス、うつ病、不安障害などを経験しています。

2.アカデミックストレス:
学業成績へのプレッシャーや課題の量、試験やテストなどの評価によるストレスも学生のメンタルヘルスに影響を与えます。高いレベルのアカデミックストレスは、うつ病や不安障害、パニック障害などを引き起こすことがあります。

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識:1.メンタルヘルスの現状

3.人間関係の問題:

学校でのいじめ、孤独感、友人関係や恋愛関係の問題など、人間関係の問題も学生のメンタルヘルスに影響を与えます。学校での人間関係の問題は、うつ病、不安障害、社会不安障害、自殺などのリスクを高めることがあります。

4.心理的な健康へのアクセスの困難さ:

学生は、学校でのカウンセリングや精神科の診察などの心理的な健康へのアクセスが困難であることがあります。これは、多くの学校に限られた予算とリソースを持っているためです。また、カウンセリングを受けることに対する社会的なスティグマ(差別)や、偏見や不安感も、学生が心理的な健康へのアクセスを妨げる要因の一つです。

3.人間関係の問題:

学校でのいじめ、孤独感、友人関係や恋愛関係の問題など、人間関係の問題も学生のメンタルヘルスに影響を与えます。学校での人間関係の問題は、うつ病、不安障害、社会不安障害、自殺などのリスクを高めることがあります。

4.心理的な健康へのアクセスの困難さ:

学生は、学校でのカウンセリングや精神科の診察などの心理的な健康へのアクセスが困難であることがあります。これは、多くの学校に限られた予算とリソースを持っているためです。また、カウンセリングを受けることに対する社会的なスティグマ(差別)や、偏見や不安感も、学生が心理的な健康へのアクセスを妨げる要因の一つです。

以上が、学生のメンタルヘルスに影響を与える主な要因のいくつかです。これらの問題に取り組むために、学校や大学、地域社会、政府は、学生のメンタルヘルスに適切な支援を提供する必要があります。

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識:1.メンタルヘルスの現状

新型コロナウイルス感染症の影響による専門学校生の学生生活に関する調査(結果)

調査概要
趣旨: 新型コロナウイルス感染症による学生生活への影響について実態を把握することにより、今後の国及び専門学校における生徒への支援策の検討に役立てる。
対象: 無作為に抽出した生徒690名(有効回答者: 540名)
方法: 専門学校の協力を得て、文科省が作成したWEBサイトより、生徒が直接回答。
期間: 令和3年3月5日～27日

サンプル特性

① 調査地域内・外、② 公立専門学校・私立専門学校、③ 生徒規模別(3段階)で層化し、生徒数を比例配分することにより、約69校を一定条件の下で抽出。各学校で、学科や学年が均等になるように、10名程度を抽出し、調査を実施。

④ 概ね、実際の生徒数の比率に応じた割合で抽出。

(1) 2021年1月の緊急事態宣言地域 (n)	
「内」(外)	
※2021年1月8日付(東京、埼玉、千葉、神奈川)及び1月14日付(福井、岐阜、愛知、京都、大阪、兵庫、福岡)の11都府県	
地域「内」	65.4%
地域「外」	34.6%

(2) 公立専門学校	8.9%
私立専門学校	91.1%

※国立専門学校は調査時点で9校であり、うち半数以上は授業料を無償としているため、当該調査では対象外と見なす。

(3) 学年	
学科1年	63.7%
学科2年	26.7%
学科3年	8.0%
学科4年	1.7%

その他:
・男女比率概ね均等(男性43.5%、女性51.5%)。

これは、文科省が令和3年3月5日から27日までの間、新型コロナウイルス感染症の影響による専門学校生の学生生活に関する調査結果です。

実施要領として、

・調査趣旨は、新型コロナウイルス感染症による学生生活への影響について実態を把握することにより、今後の国及び専門学校における生徒への支援策の検討に役立てる。

・調査対象は、無作為に抽出した生徒690名(有効回答者: 540名)の参加がありました。

※専門学校の協力を得て、文科省が作成したWEBサイトより、生徒が直接回答方式で調査しました。

・調査期間は、令和3年3月5日～27日です。



不安や悩みを抱えた生徒のための情報発信として、自分の学校における情報発信をどの程度目にするかについて、「見る」又は「時々見る」ものが多いのは、学校の教職員等からの呼びかけや、学校内の掲示物等による情報発信。また、実習等の教育面や教職員等によるきめ細かなサポートに対して満足している生徒が多かった。

(グラフは、全生徒のうち、それぞれについて「見る」「時々見る」と答えた学生の割合。なお、過去1年間に経済的な支援を受けた生徒に限定した場合でも、概ね同様の割合である。)

専門学校では担任制等による教職員等から直接、生徒への呼びかけが実施されており、引き続き、丁寧な情報発信の継続・強化が重要。

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識

第1章 メンタルヘルスキアの基礎知識

2.メンタルヘルスキアの意義

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識
2.メンタルヘルスキアの意義
について説明をいたします。

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識:2.メンタルヘルスキアの意義

2.メンタルヘルスキアの意義

1.学業成績の向上:

メンタルヘルスが良好であることは、学業成績に直結することが研究から示されています。精神的な健康状態が悪い場合、学習意欲や集中力が低下するため、勉強に取り組むことが難しくなります。

2.ストレスや不安の軽減:

学生は、試験やレポートの提出期限、進路選択など、多くのストレス要因に直面することがあります。メンタルヘルスが良好であることは、これらのストレスや不安を軽減するために役立ちます。

2.メンタルヘルスキアの意義

学生のメンタルヘルスには多くの意義があります。以下にその代表的なものをいくつか紹介します。

1.学業成績の向上:
メンタルヘルスが良好であることは、学業成績に直結することが研究から示されています。精神的な健康状態が悪い場合、学習意欲や集中力が低下するため、勉強に取り組むことが難しくなります。

2.ストレスや不安の軽減:
学生は、試験やレポートの提出期限、進路選択など、多くのストレス要因に直面することがあります。メンタルヘルスが良好であることは、これらのストレスや不安を軽減するために役立ちます。

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識:2.メンタルヘルスキアの意義

3.社交性の向上:

学生時代は、多くの人と交流することができる貴重な機会です。メンタルヘルスが良好である場合、社交性が向上することがあり、交友関係を広げたり、コミュニケーション能力を向上させたりすることができます。

4.未来への準備:

学生時代に適切なメンタルヘルスキアを行うことは、将来のキャリアや人生に対する準備にも役立ちます。将来的にも精神的な健康状態が良好であることは、人生を豊かにするために必要なことの一つです。

3.社交性の向上:
学生時代は、多くの人と交流することができる貴重な機会です。メンタルヘルスが良好である場合、社交性が向上することがあり、交友関係を広げたり、コミュニケーション能力を向上させたりすることができます。

4.未来への準備:
学生時代に適切なメンタルヘルスキアを行うことは、将来のキャリアや人生に対する準備にも役立ちます。将来的にも精神的な健康状態が良好であることは、人生を豊かにするために必要なことの一つです。

以上のように、学生のメンタルヘルスは、学業成績や社交性の向上、ストレスや不安の軽減、将来に向けた準備など、多くの意義があることがわかります。ですから、学生は適切なメンタルヘルスキアを行うことが重要です。

第1章 メンタルヘルスケアの基礎知識

3.メンタルヘルス不調とは

20

第1章メンタルヘルスケアの基礎知識
3.メンタルヘルス不調とは
について説明をいたします。

メンタルヘルス不調とは？

原因や症状



21

3.メンタルヘルス不調とは

学生のメンタルヘルス不調とは、学生が心理的な問題や状態によって、日常生活や学業に支障をきたしている状態を指します。

これは、ストレス、不安、うつ症状、パニック発作、食事障害、自己評価の低下など、さまざまな形で現れることがあります。
以下にいくつか一般的なメンタルヘルス不調の例を挙げてみます。

20

21

3.メンタルヘルス不調とは

1.不安障害:

学生の中には、試験や課題、人間関係などによって不安を抱える人がいます。不安によって、学生は集中力が低下し、パフォーマンスが低下することがあります。

2.うつ症状:

うつ症状は、悲しみ、希望喪失、エネルギー低下などの症状を引き起こす状態です。学生は、アカデミックストレスや人間関係の問題などによってうつ症状にかかることがあります。

22

1.不安障害:
学生の中には、試験や課題、人間関係などによって不安を抱える人がいます。不安によって、学生は集中力が低下し、パフォーマンスが低下することがあります。

2.うつ症状:
うつ症状は、悲しみ、希望喪失、エネルギー低下などの症状を引き起こす状態です。学生は、アカデミックストレスや人間関係の問題などによってうつ症状にかかることがあります。

22

3.ストレス:

学生は、アカデミックストレス、家庭の問題、貧困、性的虐待などによってストレスを抱えることがあります。ストレスは、睡眠障害、身体的な健康問題、心理的な問題などにつながることがあります。

4.食欲不振や睡眠障害:

学生は、ストレスやうつ病などの心理的な問題によって、食欲不振や睡眠障害に苦しむことがあります。これらの問題は、健康に深刻な悪影響を与える可能性があります。

23

3.ストレス
学生は、アカデミックストレス、家庭の問題、貧困、性的虐待などによってストレスを抱えることがあります。ストレスは、睡眠障害、身体的な健康問題、心理的な問題などにつながることがあります。

4.食欲不振や睡眠障害
学生は、ストレスやうつ病などの心理的な問題によって、食欲不振や睡眠障害に苦しむことがあります。

23

5.自己評価の低下:

自分自身を否定的に評価し、自信を持ってない状態。これが学業や社会的な活動に影響を及ぼすことがあります。

これらの問題は、健康に深刻な悪影響を与える可能性があります。

これ以外にも、心に不調が起こると頭痛、めまい、耳鳴り、倦怠感、異常な発汗、女性の場合は生理不順などの体調の変化が現れることがあります。

以上が、学生のメンタルヘルス不調の代表的な症状です。

5.自己評価の低下:

自分自身を否定的に評価し、自信を持ってない状態。これが学業や社会的な活動に影響を及ぼすことがあります。

これらの問題は、健康に深刻な悪影響を与える可能性があります。これ以外にも心に不調が起こると頭痛、めまい、耳鳴り、倦怠感、異常な発汗、女性の場合は生理不順などの体調の変化が現れることがあります。

以上が学生のメンタルヘルス不調の代表的な症状です。

これらの症状は、学生の人生に深刻な影響を与える可能性があるため、適切な支援や治療が必要です。

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識

4.「心・技・体」のバランス感覚を持つ

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識

4.「心・技・体」のバランス感覚を持つについて説明をいたします。

メンタルと聞いて、一般的にイメージされる言葉



メンタルとは、いったい何なのでしょう？

メンタルと聞いて、一般的にイメージされる言葉のなかに、「努力」や「根性」「執念」「折れない心」「平常心」「精神」「心」といったものがあります。

また、これらは、メンタルのなかの「思考」を表す言葉だとも言われています。

その他にも

メンタルヘルス: 精神の健康状態を表す言葉で、うつ病や不安障害などの病気を指すことがあります。

ストレス: 仕事や学校、家庭などの日常生活でのプレッシャーや不安などが原因で引き起こされる緊張状態を表す言葉です。

リラックス: ストレスや緊張を解消し、心身ともにリフレッシュすることを表す言葉です。

メンタルトレーニング: スポーツやビジネスなどで、心理的な強さを養うためのトレーニング方法を指す言葉です。

マインドフルネス: 瞑想などを通じて、現在に集中し、心の安定を図るための方法を指す言葉などがあります。

過去に目標を達成した経験からすると、メンタルのなかの「思考」と呼ばれる言葉の数々は、目標に向かって進み、困難を乗り越える推進力のようなものです。

メンタルと聞いて、一般的にイメージされる言葉



メンタルを構成する要素は、他にもあります。それは「感情」と「行動」という2つの要素です。

「感情」は、喜びや悲しみ、怒りなどといったように状況によって、天気のようにコロコロと変わるものです。そして、何かを達成した時の喜びなど、いい形で結果が出ている時は、モチベーションをグンと上げてくれます。

「行動」は、文字通り、目標達成へと導く「行動」の数々です。モチベーションが落ちている時でも、「ルーティン(習慣)の行動」で、少しずつでも私たちを目標に近づけてくれる力強い存在です。

第1章メンタルヘルスマスクの基礎知識:4「心・技・体」のバランス感覚を持つ

4.「心・技・体」のバランス感覚を持つ

メンタルを構成する3つの要素

「プレ・パフォーマンス・ルーティン」

1. 蹴る位置にしゃがみ、ゴールポストを見てボールを2回回してからセット。
2. 立ち上がり、後ろに3歩下がり、左に2歩動く(ボールの位置に対し、ゴールポストへの直線から左45度の角度で入っていける位置に立つ)。
3. 右腕をひじまで脇につけ、手のひらを前に押し出すように腕を振る。
4. 身体の前で手を組む(これがいわゆる「五郎丸ポーズ」)。
5. 8歩の助走で蹴る。



28

4.「心・技・体」のバランス感覚を持つ

皆さんも、ご存じだと思います。ラグビーの五郎丸選手がキックをする前に行うルーティンを「プレ・パフォーマンス・ルーティン」と言います。

この「プレ・パフォーマンス・ルーティン」は、次の五つの動作で構成されている。

1. 蹴る位置にしゃがみ、ゴールポストを見て、ボールを2回回してからセット。
2. 立ち上がり、後ろに3歩下がり、左に2歩動く(ボールの位置に対し、ゴールポストへの直線から左45度の角度で入っていける位置に立つ)。
3. 右腕をひじまで脇につけ、手のひらを前に押し出すように腕を振る。
4. 身体の前で手を組む(これがいわゆる「五郎丸ポーズ」)。
5. 8歩の助走で蹴る。

いつでも、どんなケースでもゴールに向けてキックをする前にはこれらの動作を、同じ順番です。2や5の歩数も変えてはならない。

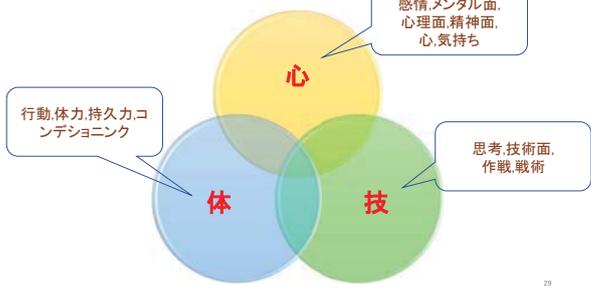
これらの一連の動作が、五郎丸選手の気持ちをキックに集中させ、ルーティンを取り入れてから、同選手のキック成功率は81%という世界トップクラスの水準近くまで上がったといいます。

メンタルは「思考」を土台にして、「感情」と「行動」とうまく連携を取りながら、私達を目標達成へと向かわせています。

スポーツの世界でよく聞き言葉、「心・技・体」がまさしくそれです。

第1章メンタルヘルスマスクの基礎知識:4「心・技・体」のバランス感覚を持つ

メンタルを構成する3つの要素



心: 感情,メンタル面, 心理面,精神面, 心,気持ち

体: 行動,体力,持久力,コンディションニング

技: 思考,技術面, 作戦,戦術

29

みなさんも、過去に経験したことがあるのではないのでしょうか。

目標の大小は別にして、目標を決め、それに向かって努力を積み重ね、達成した経験です。過去にあなたが目標を達成したシーンを思い出してみてください。目標や希望があった時、あなたはそれに向かって努力をしました。目標を達成するまで、モチベーションを保ち、情熱を燃やし続けました。逆境に対しては、平常心で向かい合い、心も折れませんでした。

そして、目標にたどり着いたあかつきには、心が達成感で満たされました。心は感情、メンタル面、心理面、精神面、心、気持ち、であって、技は思考、技術面、作戦、戦術、そして、体は行動、体力、持久力、コンディションニングなどの身体のことです。

心技体は、バランスかとれていることが重要だといわれています。

第1章メンタルヘルスマスクの基礎知識:4「心・技・体」のバランス感覚を持つ

メンタルを構成する3つの要素



心=感情

体=行動

技=思考

30

メンタルは目標とともに存在する。メンタルの「心=感情」「技=思考」「体=行動」という3要素は、私達が目標に向かうための力であり、困難を乗り越える強い武器なのです。

メンタルがよければ、試合も練習も日常生活も、総じてうまくいくものです。逆にメンタルの状態が悪くなれば、思うような結果にたどり着けません。

メンタルは、物事の勝敗や成否を決める重要なカギですが、その実体はよく知られていません。よく知られていないにもかかわらず、人の人生を大きく左右しています。

ここでは、メンタルの持つ特性や、何を必要としているかを一緒に考えましょう。

メンタルは、「こうなりたい」という目標とかかわりが深く、表裏一体です。目標とは、希望や願望といってもいいでしょう。目標があるからこそ、メンタルが必要となり、メンタルを活用するには、目標が必要になるのです。これは、多くの人にとって、ごく当たり前の話です。目標がない状態であれば、人は何もする必要がありません。人はやりたいことがなければ、自分を変化させようとはなかなか思いません。

まるで、船が前にも後ろにも進むことなく、海に漂っているような状態です。そんな場面では、メンタルは必要とされません。目標がある時に、メンタルが必要ならば、メンタルとは、目標に向かって、私達を進ませるものだと考えられます。

第1章メンタルヘルスマスクの基礎知識:4「心・技・体」のバランス感覚を持つ

メンタルを構成する3つの要素



心=感情

体=行動

技=思考

31

さて、皆さんは、心・技・体のバランスがとれていますか？

技・体については、毎日練習しているという人がほとんどだと思います。でも、心の部分、つまりメンタル面のトレーニングをしている、という人は少ないでしょう。

それで心技体のバランスがとれている、と言えるのでしょうか？

スポーツをするとき、技術・体力面が必要なのはもちろんですが、それだけでは勝負に勝てません。良い状態にするにはそれぞれの要素における問題点を確認し解決する必要があります。

つまり、本当の実力を身に着けるためには、技術、体力、そして心の部分をそれぞれ、バランスよくトレーニングする必要が必ずあります。そのためメンタルトレーニングは、自身の中で「思考」「感情」「行動」のバランスが取れた状態を目指し、3つの要素における問題解決に取り組む手法と捉えられます。技・体だけではなく、心もトレーニングして、「心技体」バランスを整えるのです。メンタルを強化する目的と全体の流れ「心・技・体」の心(こころ)技(ぎじゅつ)体(からだ)全てのバランスが整ったとき、最大限の力が発揮できるのです。

第1章 メンタルヘルスキアの基礎知識

5.勝てる理由の色々

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識
5.勝てる理由の色々
について説明をいたします。

1.早期介入と予防:

早期にメンタルヘルスの問題を検出し、適切な支援や治療を提供することが重要です。
予防的なアプローチを取ることで、問題が悪化する前に対処できる可能性が高まります。

2.カスタマイズされたアプローチ:

個々の患者のニーズや状況に合わせて、カスタマイズされた治療プランを提供することが効果的です。
一人ひとりの状態や目標に合わせたアプローチを取ることで、より適切なケアを提供できます。

5.勝てる理由の色々
メンタルヘルスキアにおける成功の要因は多岐にわたりますが、以下にいくつかの重要な要因を挙げてみましょう。

1.早期介入と予防:
早期にメンタルヘルスの問題を検出し、適切な支援や治療を提供することが重要です。予防的なアプローチを取ることで、問題が悪化する前に対処できる可能性が高まります。

2.カスタマイズされたアプローチ:
個々の患者のニーズや状況に合わせて、カスタマイズされた治療プランを提供することが効果的です。一人ひとりの状態や目標に合わせたアプローチを取ることで、より適切なケアを提供できます。

3.専門知識とトレーニング:

メンタルヘルス専門家や医療プロフェッショナルが適切な専門知識とトレーニングを持っていることは不可欠です。
専門家の指導のもとで適切なケアを提供できることが成功の鍵となります。

4.継続的なフォローアップ:

メンタルヘルスキアは継続的なプロセスであるため、患者の進捗を定期的にモニタリングし、必要に応じて治療プランを調整することが大切です。
長期的なサポートがリカバリーの要因です。

3.専門知識とトレーニング:
メンタルヘルス専門家や医療プロフェッショナルが適切な専門知識とトレーニングを持っていることは不可欠です。
専門家の指導のもとで適切なケアを提供できることが成功の鍵となります。

4.継続的なフォローアップ:
メンタルヘルスキアは継続的なプロセスであるため、患者の進捗を定期的にモニタリングし、必要に応じて治療プランを調整することが大切です。
長期的なサポートがリカバリーの要因です。

第1章 メンタルヘルスキアの基礎知識

6.ウェルネスとメンタルヘルスとの違いや具体的な取り組み

第1章メンタルヘルスキアの基礎知識
6.ウェルネスとメンタルヘルスとの違いや具体的な取り組み
について説明をいたします。

6. ウェルネスとメンタルヘルスとの違いや具体的な取り組み

ウェルネスとは、個人の健康と幸福の総合的な状態を指す概念です。ウェルネスは、身体的、精神的、社会的な健康をバランスよく保つ状態を指します。
ウェルネスは、健康的な生活習慣、運動、栄養、ストレス管理などを含みます。
健康な生活を送るためのバランスの取れたアプローチを強調します。

6. ウェルネスとメンタルヘルスとの違いや具体的な取り組み

ウェルネスとは、個人の健康と幸福の総合的な状態を指す概念です。ウェルネスは、身体的、精神的、社会的な健康をバランスよく保つ状態を指します。ウェルネスは、健康的な生活習慣、運動、栄養、ストレス管理などを含みます。健康な生活を送るためのバランスの取れたアプローチを強調します。

ウェルネス:

ヨガや瞑想、健康食の取り入れ、運動プログラムの参加、社会的なイベントへの参加などが挙げられます。

メンタルヘルス:

心理療法セッションの受け入れ、ストレス管理プログラムへの参加、メンタルヘルスに関する情報の学習、メンタルヘルスサポートグループへの参加などが挙げられます。

重要なのは、ウェルネスとメンタルヘルスは独立した概念ではなく、相互に影響し合うことです。適切なウェルネスの取り組みがメンタルヘルスを向上させ、逆に、良好なメンタルヘルスがウェルネスを促進することがあります。

具体的な取り組みとしては、次のようなものがあります。

ウェルネス: ヨガや瞑想、健康食の取り入れ、運動プログラムの参加、社会的なイベントへの参加などが挙げられます。

メンタルヘルス: 心理療法セッションの受け入れ、ストレス管理プログラムへの参加、メンタルヘルスに関する情報の学習、メンタルヘルスサポートグループへの参加などが挙げられます。

重要なのは、ウェルネスとメンタルヘルスは独立した概念ではなく、相互に影響し合うことです。適切なウェルネスの取り組みがメンタルヘルスを向上させ、逆に、良好なメンタルヘルスがウェルネスを促進することがあります。

具体的な取り組みとしては、次のようなものがあります。

1. 身体的健康:

適切な栄養、運動、睡眠、定期的な健康チェックなど、身体的な健康を維持する取り組みが含まれます。

・運動と栄養:

定期的な運動やバランスの取れた食事は身体的な健康を促進します。ウェルネスの一環として、運動プログラムの設計や栄養アドバイスが提供されます。

・ストレス管理:

ストレスは身体と心の健康に影響を及ぼす要因です。ウェルネスプログラムでは、ストレス軽減の方法やリラクゼーションテクニックが教えられることがあります。

1. 身体的健康:

適切な栄養、運動、睡眠、定期的な健康チェックなど、身体的な健康を維持する取り組みが含まれます。

・運動と栄養:

定期的な運動やバランスの取れた食事は身体的な健康を促進します。ウェルネスの一環として、運動プログラムの設計や栄養アドバイスが提供されます。

・ストレス管理:

ストレスは身体と心の健康に影響を及ぼす要因です。ウェルネスプログラムでは、ストレス軽減の方法やリラクゼーションテクニックが教えられることがあります。

1. 身体的健康:

・睡眠の改善:

良質な睡眠は身体と精神の回復に不可欠です。ウェルネスアプローチでは、良い睡眠習慣の確立や睡眠の質を向上させる方法が提供されます。

・運動とフィットネス:

定期的な運動や体力の維持を促進することで、身体的な健康を維持します。

・栄養:

バランスの取れた食事や栄養摂取を心がけることで、体内の機能をサポートします。

・睡眠の改善:

良質な睡眠は身体と精神の回復に不可欠です。ウェルネスアプローチでは、良い睡眠習慣の確立や睡眠の質を向上させる方法が提供されます。

・運動とフィットネス:

定期的な運動や体力の維持を促進することで、身体的な健康を維持します。

・栄養:

バランスの取れた食事や栄養摂取を心がけることで、体内の機能をサポートします。

2.精神的健康:

ストレス管理,リラクゼーション,瞑想,ストレス軽減の活動を通じて,心の健康を促進することが含まれます。

・**ストレス管理:**

ヨガ,瞑想,深呼吸などのテクニックを使い,ストレスを軽減する方法を学びます。

・**睡眠:**

良質な睡眠を確保し,体の回復と健康を支えます。

2.精神的健康:

ストレス管理,リラクゼーション,瞑想,ストレス軽減の活動を通じて,心の健康を促進することが含まれます。

・**ストレス管理:**

ヨガ,瞑想,深呼吸などのテクニックを使い,ストレスを軽減する方法を学びます。

・**睡眠:**

良質な睡眠を確保し,体の回復と健康を支えます。

3.感情的健康:

感情の認識と調整,ポジティブな感情の育成,自己意識の向上を通じて,感情的な健康を促進します。

ストレスの原因を特定し,適切な方法でストレスを軽減する手法を学びます。

・**自己肯定感の向上:**

自己評価や自己肯定感を高め,ポジティブな自己イメージを構築します。

・**メディテーション:**

マインドフルネスや瞑想を通じて,心を落ち着かせる方法を練習します。

3.感情的健康:

感情の認識と調整,ポジティブな感情の育成,自己意識の向上を通じて,感情的な健康を促進します。

ストレスの原因を特定し,適切な方法でストレスを軽減する手法を学びます。

・**自己肯定感の向上:**

自己評価や自己肯定感を高め,ポジティブな自己イメージを構築します。

・**メディテーション:**

マインドフルネスや瞑想を通じて,心を落ち着かせる方法を練習します。

4.社会的健康:

良好な人間関係,社会的なサポートネットワークの構築,コミュニケーションスキルの向上など,社会的なつながりを強化します。

5.サポートグループ:

同じ経験を持つ人々との交流を通じて,共感と支援を受ける場を提供します。

6.社会的交流:

友人や家族との交流を大切に,社会的な関係性を築きます。

4.社会的健康:

良好な人間関係,社会的なサポートネットワークの構築,コミュニケーションスキルの向上など,社会的なつながりを強化します。

5.サポートグループ:

同じ経験を持つ人々との交流を通じて,共感と支援を受ける場を提供します。

6.社会的交流:

友人や家族との交流を大切に,社会的な関係性を築きます。

ウェルネスは全体的な健康とバランスを重視する一方で,メンタルヘルスは主に心の健康に焦点を当てています。

メンタルヘルス(Mental Health):

メンタルヘルスは,精神的な健康と心の状態を指します。適切なメンタルヘルスは,ストレス,不安,うつ病などの心の問題を予防し,対処することを目指します。

メンタルヘルスの側面には,以下のような要素が含まれます。

・**心の状態:**

ポジティブな心の状態,ストレスの管理,不安やうつ病の症状の予防や対処が含まれます。

・**心理療法:**

専門家による心理療法やカウンセリングを通じて,心の健康をサポートします。カウンセリングや心理療法を通じて,感情や心の健康を改善します。

メンタルヘルス(Mental Health):

メンタルヘルスは,精神的な健康と心の状態を指します。適切なメンタルヘルスは,ストレス,不安,うつ病などの心の問題を予防し,対処することを目指します。

メンタルヘルスの側面には,以下のような要素が含まれます。

心の状態:

ポジティブな心の状態,ストレスの管理,不安やうつ病の症状の予防や対処が含まれます。

心理療法:

専門家による心理療法やカウンセリングを通じて,心の健康をサポートします。カウンセリングや心理療法を通じて,感情や心の健康を改善します。

- ・**薬物療法:**
必要に応じて、医師の指導のもとで薬物療法が行われることがあります。
- ・**メンタルヘルス教育:**
メンタルヘルスに関する教育や啓発活動を通じて、正しい知識と理解を広めます。
- ・**自己管理戦略:**
メンタルヘルスの促進には、自己認識や自己管理の向上が含まれます。ストレス管理や感情調整のスキルを習得することが重要です。

薬物療法: 必要に応じて、医師の指導のもとで薬物療法が行われることがあります。

メンタルヘルス教育: メンタルヘルスに関する教育や啓発活動を通じて、正しい知識と理解を広めます。

自己管理戦略: メンタルヘルスの促進には、自己認識や自己管理の向上が含まれます。ストレス管理や感情調整のスキルを習得することが重要です。

第2章 ストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識

1. ストレスとは (ストレス要因とストレス反応)
2. ストレス要因
3. ストレス反応 (ストレスサイン)
4. ストレスを正しく認識する

第2章はストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識です。

1. ストレスとは (ストレス要因とストレス反応)
2. ストレス要因
3. ストレス反応 (ストレスサイン)
4. ストレスを正しく認識する

について説明をいたします。

第2章 ストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識

1. ストレスとは (ストレス要因とストレス反応)

第2章ストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識

1. ストレスとは (ストレス要因とストレス反応)

について説明をいたします。

1. ストレスとは



1. ストレスとは (ストレス要因とストレス反応)

そもそもストレスとは、一般的には外部からの刺激や要求によって引き起こされる身体的・心理的な反応のことを指します。人々が日常生活で直面するさまざまな状況や出来事によって引き起こされるもので、個人によって異なる影響を与えることがあります。

外部からの刺激には、天候や騒音などの環境的要因、病気や睡眠不足などの身体的要因、不安や悩みなど心理的な要因、そして人間関係がうまくいかない、仕事が忙しいなどの社会的要因があります。

- ・心理的: 怒り、不安、恐怖、緊張、失望など。
- ・生理的: 睡眠不足、生活リズムの乱れ、極度の空腹、過労など。
- ・物理的: 高温、低温、高圧、低圧、騒音、放射線、光線など。
- ・化学的: 酸素欠乏、有害な化学物質(ヒ素、鉛、カドミウム、水銀など)、栄養素の量や質の過不足など。
- ・生物学的: 各種抗原(細菌、ウイルス、アレルゲンなど、最近では新型コロナウイルス)があります。

以下に、ストレスの具体的な事例とその影響をいくつか挙げてみます。

第2章 ストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識

2. ストレス要因

第2章はストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識です。
2. ストレス要因
について説明をいたします。

2. ストレス要因

1. 学業のストレス:

試験勉強, 課題提出, 学業成績などに関連するストレスです。
これが原因で, 不安感, 焦り, 学習意欲の低下が見られることがあります。

2. 人間関係のストレス:

家族や友人との摩擦, コミュニケーションの困難, 人間関係の変化などが原因
でストレスが発生することがあります。
これにより, 孤立感, うつ症状, 不安感が増加することがあります。

3. 健康上のストレス:

疾患や怪我, 健康上の懸念が原因でストレスが生じることがあります。
これにより, 不安や身体的な不調が引き起こされることがあります。

2. ストレス要因

1. 学業のストレス:

試験勉強, 課題提出, 学業成績などに関連するストレスです。
これが原因で, 不安感, 焦り, 学習意欲の低下が見られることがあります。

2. 人間関係のストレス:

家族や友人との摩擦, コミュニケーションの困難, 人間関係の変化などが原因でストレスが発生
することがあります。
これにより, 孤立感, うつ症状, 不安感が増加することがあります。

3. 健康上のストレス:

疾患や怪我, 健康上の懸念が原因でストレスが生じることがあります。
これにより, 不安や身体的な不調が引き起こされることがあります。

4. 仕事のストレス:

高い業務量, 厳しい期限, 難しい課題などによって引き起こされるストレスです。
これにより, 集中力の低下, イライラ, 不眠, 身体的な症状(頭痛, 胃痛など)が生
じることがあります。

5. 財政的なストレス:

お金に関する問題や経済的な困難が原因で, 不安やプレッシャーが生じるこ
とがあります。
支出の制限, 借金の問題, 仕事の安定性などが関連することがあります。

6. ライフイベントの変化:

結婚, 出産, 引っ越し, 転職などのライフイベントの変化が, 新たな状況に
適応するためのストレスを引き起こすことがあります。

4. 仕事のストレス:

高い業務量, 厳しい期限, 難しい課題などによって引き起こされるストレスです。
これにより, 集中力の低下, イライラ, 不眠, 身体的な症状(頭痛, 胃痛など)が生
じることがあります。

5. 財政的なストレス:

お金に関する問題や経済的な困難が原因で, 不安やプレッシャーが生じることがあります。
支出の制限, 借金の問題, 仕事の安定性などが関連することがあります。

6. ライフイベントの変化: 結婚, 出産, 引っ越し, 転職などのライフイベントの変化が, 新たな状況に
適応するためのストレスを引き起こすことがあります。

これらは一部の具体的なストレスの事例ですが, ストレスは個人差が大きく, 同じ状況でも人
によって異なる反応を引き起こすことがあります。
適切なストレス管理の方法を学び, 健康的な対処法を見つけることが大切です。

第2章 ストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識

3. ストレス反応(ストレスサイン)

第2章 ストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識

3. ストレス反応(ストレスサイン)

について説明をいたします。

3. ストレス反応とは

身体や心の状態が外部からのストレス刺激に対して示す生理的・心理的な変化のことを指します。

1. 生理的な反応:

ストレス反応は、身体的な変化を引き起こすことがあります。これには、心拍数の上昇、血圧の上昇、筋肉の緊張、呼吸の浅化、発汗、頭痛、消化不良、不眠症などが含まれます。これらの変化は、身体が「戦うか逃げるか」の状態に備えるための反応です。

2. 心理的な反応:

ストレスは心理的な変化も引き起こします。不安、不安感、イライラ、怒り、悲しみ、焦燥感、集中力の低下、興奮、過度の心配などがこれに含まれます。また、ストレスが持続すると、うつ症状や不眠症のような心の問題が悪化する可能性があります。

52

3. ストレス反応とは、今述べた要因などで身体や心の状態が外部からのストレス刺激に対して示す生理的・心理的な変化のことを指します。ストレス反応は個人によって異なり、環境や状況によっても変化することがあります。一般的なストレス反応のいくつかを以下に説明します。

1. 生理的な反応:

ストレス反応は、身体的な変化を引き起こすことがあります。これには、心拍数の上昇、血圧の上昇、筋肉の緊張、呼吸の浅化、発汗、頭痛、消化不良、不眠症などが含まれます。これらの変化は、身体が「戦うか逃げるか」の状態に備えるための反応です。

2. 心理的な反応:

ストレスは心理的な変化も引き起こします。不安、不安感、イライラ、怒り、悲しみ、焦燥感、集中力の低下、興奮、過度の心配などがこれに含まれます。また、ストレスが持続すると、うつ症状や不眠症のような心の問題が悪化する可能性があります。

52

3. 行動的な反応:

ストレスは個人の行動にも影響を与えます。過食や過度の飲酒、タバコの使用、社会的な引きこもりなど、不健康な行動が増加する可能性があります。一方で、ストレスを軽減するために運動やリラクゼーション法を取り入れることもあります。

4. 認知的な反応:

ストレスはネガティブな考え、過度の心配、集中力の低下や自己批判的な内向きの対話が増加することがあります。また、ストレス下では判断力や問題解決能力が低下することがあります。

5. 情緒的な反応:

不安、抑うつ、怒り、無気力感などが情緒的なストレス反応です。

53

3. 行動的な反応: ストレスは個人の行動にも影響を与えます。過食や過度の飲酒、タバコの使用、社会的な引きこもりなど、不健康な行動が増加する可能性があります。一方で、ストレスを軽減するために運動やリラクゼーション法を取り入れることもあります。

4. 認知的な反応:

ストレスはネガティブな考え、過度の心配、集中力の低下や自己批判的な内向きの対話が増加することがあります。また、ストレス下では判断力や問題解決能力が低下することがあります。

5. 情緒的な反応:

不安、抑うつ、怒り、無気力感などが情緒的なストレス反応です。

53

6. 社会的反応:

対人関係の問題、社会的な引きこもり、コミュニケーションの困難などが社会的なストレス反応です。

ストレスは一時的なものから長期間にわたるものまで、さまざまな範囲で経験されます。適切なストレス管理方法を学び、実践することは、健康な生活を送る上で重要です。

ストレスを軽減するためには、適切な休息、運動、健康的な食事、リラクゼーション技術、時間管理などが役立つかもしれませんが、ただし、重度のストレスや心の問題が持続する場合は、専門家の助言を受けることを検討してください。

54

6. 社会的反応: 対人関係の問題、社会的な引きこもり、コミュニケーションの困難などが社会的なストレス反応です。

ストレスは一時的なものから長期間にわたるものまで、さまざまな範囲で経験されます。適切なストレス管理方法を学び、実践することは、健康な生活を送る上で重要です。ストレスを軽減するためには、適切な休息、運動、健康的な食事、リラクゼーション技術、時間管理などが役立つかもしれませんが、ただし、重度のストレスや心の問題が持続する場合は、専門家の助言を受けることを検討してください。

54

第2章 ストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識**4. ストレスを正しく認識する**

55

第2章 ストレスとメンタルヘルスキアの基礎知識

4. ストレスを正しく認識する
 について説明をいたします。

55

自律神経活動バランス

4. ストレスを正しく認識するためには

以下のポイントを考慮することが重要です。

1. 身体的なサインを理解する:

ストレスは身体的な変化を引き起こすことがあります。頭痛、胃の不調、筋肉の緊張、疲労感などがストレスのサインとして現れる場合があります。これらのサインを注意深く観察しましょう。

・**フィジカル(身体的)影響:**

- ① **自律神経系の反応:**
 - ・交感神経の活性化: 心拍数の上昇、血圧の上昇、筋肉の緊張
 - ・副交感神経の抑制: 消化機能の低下、免疫機能の低下
- ② **ストレスホルモンの放出:**
 - ・アドレナリンとノルアドレナリンの放出: 興奮状態、エネルギーの供給増加
 - ・コルチゾールの放出: 炎症反応の抑制、エネルギー代謝の増加

ストレスを正しく認識するためには、以下のポイントを考慮することが重要です。

1. 身体的なサインを理解する:
 ストレスは身体的な変化を引き起こすことがあります。頭痛、胃の不調、筋肉の緊張、疲労感などがストレスのサインとして現れる場合があります。これらのサインを注意深く観察しましょう。

- フィジカル(身体的)影響:
- ① **自律神経系の反応:**
 - ・交感神経の活性化: 心拍数の上昇、血圧の上昇、筋肉の緊張
 - ・副交感神経の抑制: 消化機能の低下、免疫機能の低下
 - ② **ストレスホルモンの放出:**
 - ・アドレナリンとノルアドレナリンの放出: 興奮状態、エネルギーの供給増加
 - ・コルチゾールの放出: 炎症反応の抑制、エネルギー代謝の増加

自律神経活動バランス

自律神経のバランスが崩れると免疫力も低下!

私たちの体の中には、自律神経という神経系があります。

自律神経とは、内臓や代謝、体温といった体の機能を24時間体制でコントロールする神経のことです。心と体を活発にする交感神経と、休ませる副交感神経がバランスを取りながら、私たちの体を支えています。

人間関係や学校での悩み、不安、強いプレッシャーといったストレスが原因で、交感神経系が優位な時間帯が長い状態が続くことがあります。

ストレスに弱い体質や、対人関係が苦手といった方は、交感神経と副交感神経とのバランスが崩れ、自律神経が乱れてしまいますので、特に注意を要します。思春期や更年期、他の病気や疲労などで体が弱っているような時も、ストレスへの耐性が低くなります。

また、近年の娯楽や刺激にあふれた社会構造は交感神経を優位にしやすと言われており、無自覚のうちにストレスをため込んでいく可能性もあります。

自律神経が不調をきたしたり乱れたりすると、体にも不調が起きることは、何となく想像できますよね?

最近には特にコロナ禍により外出が制限され、仕事の環境の変化も相まってストレスにさらされることも多く、自律神経には良くない環境であると言われてます。

コロナ禍での環境変化に伴うストレスの増加が原因で、自律神経失調症を発症するといったケースも見られるので、気を付けましょう。

自律神経活動バランス

交感神経と副交感神経の活動バランスの乱れが、からだの不調の原因です。

運動のために働く	交感神経	休息のために働く	副交感神経
速くする	呼吸	遅やかにする	
上昇させる	血圧・血糖	下降させる	
消化液の分泌を促進する	消化器	消化液の分泌を抑制する	
ホルモン分泌を促す	内分泌	ホルモン分泌を抑制する	
緊張する	筋肉	弛緩する	
活発にする	神経活動	リラックスする	

不定愁訴
 多岐にわたる自覚症状の訴えがあるものの、検査をしても客観的所見に乏しく、原因となる病気が見つからない状態

『眼のピントを調節する筋肉の緊張やけいれん』
 学校でパソコンタブレットを長時間使うあるいはスマートフォンやポータブルゲームを長時間される方が急増しています。電車に乗った時も、皆さん一緒にスマートフォンを見ておられます。しかも眼からとても近い距離で!

日々そういう環境で過ごされていますと色々な体の不調が出てくると言われています。

体の不調: 肩が凝る、腕が痛む、手指のしびれ(頸椎症、腱鞘炎など)
 精神の不調: イライラ、不安感、抑うつ状態、ゲーム障害、ネット依存
 眼の不調: 近視の進行、調節障害(ピントが合わなくなる)、ドライアイ、急性後天性内斜視

現代人の不調は、自律神経が関与している場合がほとんどです。

副交感神経が十分に働かない事が原因となり、交感神経が常に優位な状態になったり、逆に副交感神経が過剰反応し過ぎて、「頭が重い」、「イライラする」、「疲労感が取れない」、「よく眠れない」などの「なんとなく体調が悪い」という強く主観的な多岐にわたる自覚症状の訴えがあるものの、検査をしても客観的所見に乏しく、原因となる病気が見つからない状態を指す、不定愁訴(ふていしゅうそ)を招くこともあります。

不定愁訴

不定愁訴の主な症状

- 目の疲れ
- イライラしやすい
- 肩が凝る
- 腕が痛む
- 手指のしびれ
- 疲れが長い
- 寒がり
- 冷え
- 寝の浅み
- 慢性的なだるさ

『眼のピントを調節する筋肉の緊張やけいれん』
 学校でパソコンタブレットを長時間使うあるいはスマートフォンやポータブルゲームを長時間される方が急増しています。電車に乗った時も、皆さん一緒にスマートフォンを見ておられます。しかも眼からとても近い距離で!

日々そういう環境で過ごされていますと色々な体の不調が出てくると言われています。

体の不調: 肩が凝る、腕が痛む、手指のしびれ(頸椎症、腱鞘炎など)
 精神の不調: イライラ、不安感、抑うつ状態、ゲーム障害、ネット依存
 眼の不調: 近視の進行、調節障害(ピントが合わなくなる)、ドライアイ、急性後天性内斜視

皆さんに特に関係のある不定愁訴の中に眼からくる不定愁訴があります。

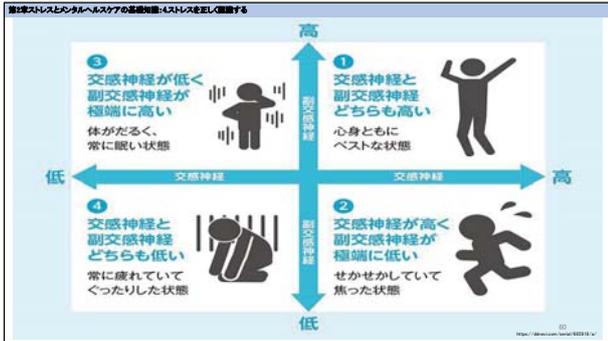
学校でパソコン、タブレットを長時間使う、あるいはスマートフォンやポータブルゲームを長時間される方が急増しています。電車に乗った時も、皆さん一緒にスマートフォンを見ておられます。

しかも眼からとても近い距離で!

日々そういう環境で過ごされていますと色々な体の不調が出てくると言われています。

- ・体の不調: 肩が凝る、腕が痛む、手指のしびれ(頸椎症、腱鞘炎など)
- ・精神の不調: イライラ、不安感、抑うつ状態、ゲーム障害、ネット依存
- ・眼の不調: 近視の進行、調節障害(ピントが合わなくなる)、ドライアイ、急性後天性内斜視
- ・これらの不定愁訴の原因として考えられる原因の一つとして、『眼のピントを調節する筋肉の緊張やけいれん』があります。
- ・これらは自律神経失調症や外傷などでも起こります。

注意してください。時には、外を見たり、眼を休ませたりして下さい。

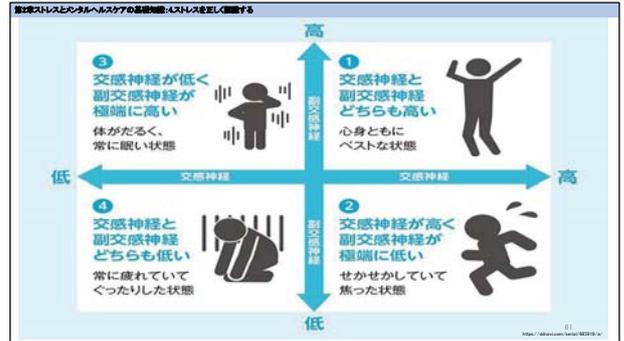


自律神経は、体の中で「生きるために必要な体制のコントロール」をしてくれています。血液が循環して体温を一定に保つ、食べた物を内臓が消化する。緊張して心臓が高鳴る、リラックスすると呼吸が穏やかになるなど、私たちが円々の生活の中で無意識で行っている事柄は、すべて自律神経のおかげです。

24時間休むことなく休中でコントロールしてくれているおかげで私たちは生活できています。その自律神経が乱れると体には次のような症状が現れ始めます。慢性的な肩こり・腰痛・頭痛・倦怠感・原因不明の痛み・生理痛・薄毛など…。今までに、皆さんもこのような体の症状を感じたことが少なからずあるのではないのでしょうか？そしてその症状が進行するとうつ病や自律神経失調症といった精神症状が現れるケースもあります。

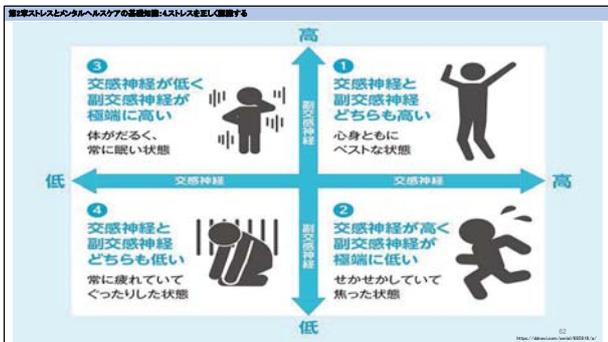
「いえいえ、私はまだそのような症状は無いですよ」という方でも、自律神経の働きというのは人間の生理現象と言えるので知らず知らずのうちに体に影響しています。よく聞く「〇〇代を過ぎたら一気に体にガタがきた」というのはまさにこの例で、コップに少しずつ溜まった水がいずれは溢れるように、無症状で経過していた症状が一気に表出するのです。

交感神経と副交感神経のバランスは人それぞれ。必ずしもどちらか一方が優位になるわけではなく、両方の働きが高い人もいれば、逆に両方が低い人もいます。具体的にには次の4タイプに分かれます。



①交感神経と副交感神経ともに高い絶対調タイプ
交感神経の働きにより高い集中力や適度な緊張感を持ちながら、副交感神経の働きによる落ち着きやリラックス感も保っている状態。まさに心身ともに絶対調といえる状態です。日中は適度な緊張感をもちつつ、夜はリラックスして休息できる理想的なタイプ。仕事でもプライベートでも自分の能力をいかんなく発揮できています。ただし、仕事や環境などの変化によってストレスを感じたり、疲れが蓄積したりすると、「B:がんばりすぎタイプ」や「C:ねむだるタイプ」になってしまう可能性もあるので、毎日のケアで、このまま好調な状態をキープしましょう。

②交感神経が高く、副交感神経が低い。がんばりすぎタイプ
常にアクセル全開で仕事や家事をテキパキとこなすタイプ。このタイプは、ストレスを抱えている人に多いタイプともいえます。交感神経が緊張や興奮を呼び起こし、副交感神経によるブレーキも利かないため焦りやイライラを感じやすくなります。血流が悪くなることで、健康状態にも悪影響が生じます。緊張状態が続く、がんばりすぎてしまうため、心身の疲れに気付けないのが特徴です。リラックスモードに切り替えることが苦手で、休息が足りません。そのため、いつのまにか疲れが蓄積している、いつも手足が冷えている、寝つきが悪いといったプチ不調に悩まされることもあります。

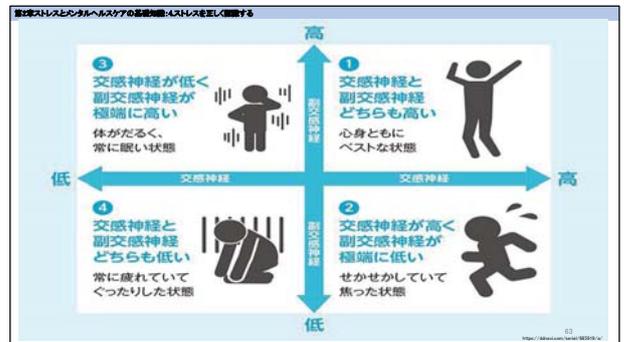


③交感神経が低く、副交感神経が高いねむだるタイプ
アクセルが踏み込めずやる気や集中力が発揮できません。ブレーキの利きも強すぎるので、眠気やだるさ、抑うつ状態に陥りがちです。おだやかなタイプ。イライラすることがない反面、やる気スイッチがなかなかオンにならず、眠気やだるさに悩まされるのがこのタイプの特徴です。このタイプの人に必要なのは「メリハリ」といえるでしょう。

④交感神経と副交感神経ともに低いぐったりタイプ
自律神経の有効な働きが失われている状態で、活動自体が困難になります。心身がパワーダウンした状態。心身の疲労が蓄積しているにも関わらず、本人はその自覚がないことも。何をしてもだるい、疲れているのに寝つけない、寝ても疲れがとれない、1年を通して冷えを感じやすいなどの不調がある人は、今すぐ対策を。

交感神経と副交感神経は①のようにどちらも高く「1:1」のバランスで働くのが理想的です。

②や③のように「1:1.5」以上の差が生じると、心身に不調が現れやすくなります。



自律神経はとても素直です。嬉しいことがあれば一緒に喜び、悲しいことがあれば一緒に落ち込みます。その変化は体にも現れます。誰しもが悲しいことや憂鬱なことが続けば体は重く食欲だって湧きません。鏡を見れば気持ちと一緒に背中も丸くなります。気持ちが落ち込んだときなどに「肩を落とす」とはよく言いますが、これらは気分が落ち込み(心)、自律神経が乱れることで姿勢(体)も丸くなるという反応によるものです。

医学の世界には「プラセボ(プラシーボ)」という現象があります。聞いたことがある人もいますが、効果のない偽物の薬を本物と説明され服用すると、実際の薬を飲んだ時と同等に近い効果がもたらされるという現象です。

この現象は、「薬を飲んだ」という安心感がもたらされたことで脳内から痛みを抑制するエンドルフィンという脳内物質が放出され、それがホルモン分泌、免疫力などにプラスに働くという仕組みです。

さらに驚くことに、薬が「偽物」と説明がされた後に服用しても一定以上の効果がもたらされるという研究結果も多数あります。

つまり、効能の有無にかかわらず「飲んだ」という事実を「心」=脳が思い込むことで「体」に影響を与えることが分かります。

このように「心と体」の繋がりは、医学的にも確立されたものがあるのです。

2. 感情的な変化に気を配る:

怒り, 不安, イライラ, 悲しみなどの感情の変化もストレスの兆候です。自分の感情に敏感になり, 感情の変化に注意を払いましょう。

エモーショナル(感情的)影響:

- ・不安, 抑うつ, イライラ, 怒りの増加
- ・自己評価の低下, 自信の喪失
- ・関係の悪化, 社会的な孤立

64

2. 感情的な変化に気を配る:

怒り, 不安, イライラ, 悲しみなどの感情の変化もストレスの兆候です。自分の感情に敏感になり, 感情の変化に注意を払いましょう。

エモーショナル(感情的)影響:

- ・不安, 抑うつ, イライラ, 怒りの増加
- ・自己評価の低下, 自信の喪失
- ・関係の悪化, 社会的な孤立

64

3. 行動の変化を観察する:

ストレスは行動にも影響を及ぼすことがあります。食欲の変化, 睡眠の障害, 社会的な活動の減少など, 日常生活での変化に注意を向けましょう。

ビヘイビアル(行動的)影響:

- ・食欲の変化, 過食または食欲不振
- ・喫煙, アルコールの過剰摂取, 薬物の乱用
- ・運動不足, 生活リズムの乱れ

65

3. 行動の変化を観察する:

ストレスは行動にも影響を及ぼすことがあります。食欲の変化, 睡眠の障害, 社会的な活動の減少など, 日常生活での変化に注意を向けましょう。

ビヘイビアル(行動的)影響:

- ・食欲の変化, 過食または食欲不振
- ・喫煙, アルコールの過剰摂取, 薬物の乱用
- ・運動不足, 生活リズムの乱れ

65

4. ストレスのトリガーを特定する:

どのような状況や出来事がストレスを引き起こしているのかを理解することが重要です。特定のトリガーがある場合, そのトリガーに対処する方法を考えることができます。

5. 自己評価を行う:

自分のストレス耐性やコーピング能力を客観的に評価することも大切です。自分に合ったストレス管理方法を見つけるために, 自己評価を行いましょう。

66

4. ストレスのトリガーを特定する:

どのような状況や出来事がストレスを引き起こしているのかを理解することが重要です。特定のトリガーがある場合, そのトリガーに対処する方法を考えることができます。

5. 自己評価を行う:

自分のストレス耐性やコーピング能力を客観的に評価することも大切です。自分に合ったストレス管理方法を見つけるために, 自己評価を行いましょう。

66

6. 専門家の助言を求める:

ストレスが慢性化している場合や, 自分で対処が難しいと感じる場合は, 専門家(心理療法士, カウンセラー, 精神科医など)に相談することを検討してください。専門家は適切な支援とアドバイスを提供してくれるでしょう。

ストレスを正しく認識するためには, 自分自身との対話を大切に, 自己観察を行うことが重要です。また, 他人の感情や状況にも理解を示し, 適切なサポートを提供することも大切です。

- ・ストレスは日常生活で避けられないものですが, その管理が重要です。
- ・適切なストレス管理は身体と心の健康をサポートし, 生活の質を向上させます。
- ・ストレス対処法やリラクゼーション法の活用が有益です。

67

6. 専門家の助言を求める:

ストレスが慢性化している場合や, 自分で対処が難しいと感じる場合は, 専門家(心理療法士, カウンセラー, 精神科医など)に相談することを検討してください。専門家は適切な支援とアドバイスを提供してくれるでしょう。

ストレスを正しく認識するためには, 自分自身との対話を大切に, 自己観察を行うことが重要です。

ストレスは生体的な反応として現れ, 身体や心にさまざまな変化をもたらします。自律神経系やストレスホルモンの影響により, 心身の状態が変わります。また, 心理的な変化もあり, 注意力や感情, 認知能力に影響を及ぼすことに留意する必要があります。正しいストレスの認識と適切な対処法を学ぶことが健康的な生活の一環となります。

また, 他人の感情や状況にも理解を示し, 適切なサポートを提供することも大切です。

- ・ストレスは日常生活で避けられないものですが, その管理が重要です。
- ・適切なストレス管理は身体と心の健康をサポートし, 生活の質を向上させます。
- ・ストレス対処法やリラクゼーション法の活用が有益です。

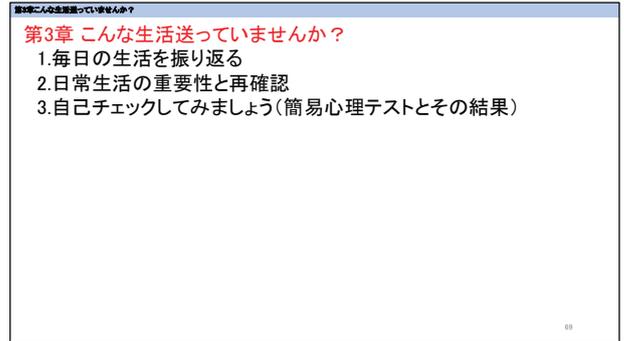
67



これはコロナ肺炎のCT画像です。

熱がなくても、PCR検査陰性でも、息切れとかあったら、必ずCTを撮ってください！
コロナ肺炎の可能性あります。

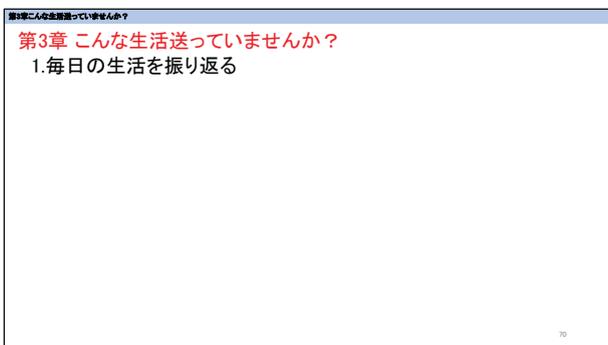
こうならないためにも、自律神経を整えましょう。



第3章はこんな生活送っていませんか？です。

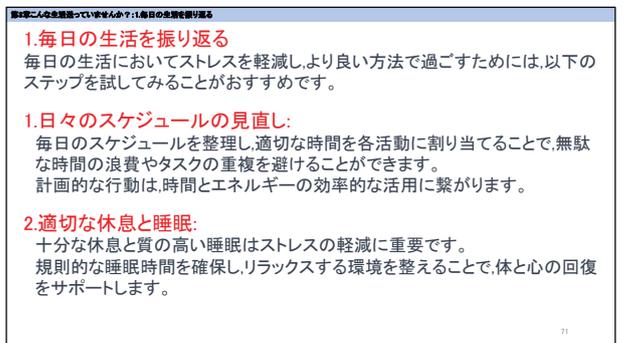
1. 毎日の生活を振り返る
2. 日常生活の重要性と再確認
3. 自己チェックしてみましょう(簡易心理テストとその結果)

について説明をいたします。



第3章 こんな生活送っていませんか？

1. 毎日の生活を振り返る
- について説明をいたします。



毎日の生活においてストレスを軽減し、より良い方法で過ごすためには、以下のステップを試してみることがおすすめです。

1. 日々のスケジュールの見直し:
- 毎日のスケジュールを整理し、適切な時間を各活動に割り当てることで、無駄な時間の浪費やタスクの重複を避けることができます。
計画的な行動は、時間とエネルギーの効率的な活用に繋がります。

2. 適切な休息と睡眠:
- 十分な休息と質の高い睡眠はストレスの軽減に重要です。
規則的な睡眠時間を確保し、リラックスする環境を整えることで、体と心の回復をサポートします。

3.運動と健康的な食事:

運動はストレスホルモンの分泌を抑制し、気分を改善する助けとなります。また、バランスの取れた食事でも心身の健康を維持するのに役立ちます。十分な水分補給も忘れずに行いましょう。

4.リラクゼーションとマインドフルネス:

リラクゼーション法や瞑想、深呼吸などのテクニックを取り入れることで、日常のストレスを軽減できます。マインドフルネスを実践することで、現在の瞬間に集中し、過去や未来の心配から解放されます。

5.趣味や興味を持つ:

好きな趣味や興味を持つことは、ストレスからの逃避やリフレッシュに繋がります。楽しい活動を通じて心地よい気分を感じることができます。

3.運動と健康的な食事:

運動はストレスホルモンの分泌を抑制し、気分を改善する助けとなります。また、バランスの取れた食事でも心身の健康を維持するのに役立ちます。十分な水分補給も忘れずに行いましょう。

4.リラクゼーションとマインドフルネス:

リラクゼーション法や瞑想、深呼吸などのテクニックを取り入れることで、日常のストレスを軽減できます。マインドフルネスを実践することで、現在の瞬間に集中し、過去や未来の心配から解放されます。

5.趣味や興味を持つ:

好きな趣味や興味を持つことは、ストレスからの逃避やリフレッシュに繋がります。楽しい活動を通じて心地よい気分を感じることができます。

6.人間関係の構築とコミュニケーション:

良好な人間関係を築き、信頼できる友人や家族とコミュニケーションを深めることで、感情的なサポートを受けることができます。ストレスを共有することで、心の負担を軽減することができます。

7.タスクの優先順位設定と効果的な時間管理:

タスクを優先順位に従って進めることで、多忙なスケジュールでも効果的な進捗を実現できます。また、集中力が高まる時間帯に重要な仕事を割り当てることも有効です。

8.ストレスの原因の特定と対処:

自身のストレスの原因を洗い出し、それに対する具体的な対処策を考えることが重要です。問題解決能力を活用し、できるだけ問題を解決するよう努力しましょう。

6.人間関係の構築とコミュニケーション:

良好な人間関係を築き、信頼できる友人や家族とコミュニケーションを深めることで、感情的なサポートを受けることができます。ストレスを共有することで、心の負担を軽減することができます。

7.タスクの優先順位設定と効果的な時間管理:

タスクを優先順位に従って進めることで、多忙なスケジュールでも効果的な進捗を実現できます。また、集中力が高まる時間帯に重要な仕事を割り当てることも有効です。

8.ストレスの原因の特定と対処:

自身のストレスの原因を洗い出し、それに対する具体的な対処策を考えることが重要です。問題解決能力を活用し、できるだけ問題を解決するよう努力しましょう。

9.プランニングと目標設定:

将来の目標を設定し、それに向かって段階的に行動することで、自己達成感や希望を持つことができます。達成感はストレスを軽減する助けとなります。

10.専門家のサポートの活用:

もしも日常のストレスが深刻である場合は、専門家の助けを受けることも検討してください。心理療法やカウンセリングなどの方法を通じて、適切なアドバイスやサポートを受けることができます。

これらのステップを組み合わせることで、毎日の生活をより健康的で充実したものにする事ができるでしょう。

9.プランニングと目標設定:

将来の目標を設定し、それに向かって段階的に行動することで、自己達成感や希望を持つことができます。達成感はストレスを軽減する助けとなります。

10.専門家のサポートの活用:

もしも日常のストレスが深刻である場合は、専門家の助けを受けることも検討してください。心理療法やカウンセリングなどの方法を通じて、適切なアドバイスやサポートを受けることができます。

これらのステップを組み合わせることで、毎日の生活をより健康的で充実したものにする事ができるでしょう。

第3章 こんな生活送っていないませんか？

2.日常生活の重要性と再確認

第3章 こんな生活送っていないませんか？

2.日常生活の重要性と再確認

について説明をいたします。

毎朝心と体を動かしているか？は日常生活の重要性と再確認

2.日常生活の重要性と再確認

日常生活は、私たちの生活の中で最も基本的かつ重要な部分です。それは、私たちが日々経験する小さな瞬間やルーティン、そして日常の活動から成り立っています。以下に、日常生活の重要性と再確認について詳しく説明します。

1.生活の質の向上:

日常生活は私たちが過ごすほとんどの時間を占めるため、その質が私たちの幸福感や満足度に大きな影響を与えます。健康的な日常生活習慣を実践することで、身体的、精神的、感情的な健康が向上し、より豊かな人生を送ることができます。

日常生活は、私たちの生活の中で最も基本的かつ重要な部分です。それは、私たちが日々経験する小さな瞬間やルーティン、そして日常の活動から成り立っています。以下に、日常生活の重要性と再確認について詳しく説明します。

1.生活の質の向上:
日常生活は私たちが過ごすほとんどの時間を占めるため、その質が私たちの幸福感や満足度に大きな影響を与えます。健康的な日常生活習慣を実践することで、身体的、精神的、感情的な健康が向上し、より豊かな人生を送ることができます。

毎朝心と体を動かしているか？は日常生活の重要性と再確認

2.目標の達成:

日常生活は、大きな目標や夢を達成するための基盤です。日々の小さな努力や取り組みが、長期的な目標の実現につながります。例えば、毎日少しずつ学習を続けることで、新しいスキルを習得したり、キャリアを進展させたりすることができます。

3.人間関係の構築:

日常生活は、家族、友人、同僚などとの関係を築くための重要な機会です。日常の会話や共通の活動を通じて、深いつながりを築くことができます。人間関係は幸福感や支えの源となります。

2.目標の達成:
日常生活は、大きな目標や夢を達成するための基盤です。日々の小さな努力や取り組みが、長期的な目標の実現につながります。例えば、毎日少しずつ学習を続けることで、新しいスキルを習得したり、キャリアを進展させたりすることができます。

3.人間関係の構築:
日常生活は、家族、友人、同僚などとの関係を築くための重要な機会です。日常の会話や共通の活動を通じて、深いつながりを築くことができます。人間関係は幸福感や支えの源となります。

毎朝心と体を動かしているか？は日常生活の重要性と再確認

4.自己ケア:

日常生活は、自己ケアの実践に欠かせません。適切な栄養摂取や運動、睡眠の確保など、健康的な生活習慣を維持することで、身体と心を両面からサポートすることができます。

5.ストレスの軽減:

忙しい現代社会では、ストレスが蓄積しやすい状況が多いです。日常生活を大切にすることで、ストレスの軽減や心の安定を促進することができます。趣味やリラックスする時間を持つことも、ストレスの対処法として重要です。

4.自己ケア:
日常生活は、自己ケアの実践に欠かせません。適切な栄養摂取や運動、睡眠の確保など、健康的な生活習慣を維持することで、身体と心を両面からサポートすることができます。

5.ストレスの軽減:
忙しい現代社会では、ストレスが蓄積しやすい状況が多いです。日常生活を大切にすることで、ストレスの軽減や心の安定を促進することができます。趣味やリラックスする時間を持つことも、ストレスの対処法として重要です。

日常生活の再確認は、自己成長や幸福感を高める手段として重要です。日常の中で何が大切かを見直し、意識的に過ごすことで、より充実した生活を築くことができます。バランスを保ちながら、健康、人間関係、趣味、仕事など、さまざまな要素に配慮しながら日常生活を過ごすことが大切です。



自律神経を整える日常生活の過ごし方を示します。まずは一日のスタートの朝から解説していきます。次の5つの方法であなたの乱れた自律神経を改善に導きます。

1: 太陽光を浴びる

人はセロトニンとメラトニンというホルモンにより体内時計を調整し、朝の覚醒と夜の睡眠のリズムを作っています。

朝、太陽の光を浴びるとセロトニンの分泌が始まり、脳が覚醒して活動モードに切り替わります。

そして、日が落ちると脳内で作られたセロトニンを材料にメラトニンの分泌が始まります。

メラトニンの分泌量が高まると、眠気を感じて睡眠へと導かれます。

つまり、朝の光をしっかり浴びて、セロトニンを分泌させることは睡眠にとっても重要なことなのです。

1: 太陽光を浴びる

人はセロトニンとメラトニンというホルモンにより体内時計を調整し、朝の覚醒と夜の睡眠のリズムを作っています。

朝、太陽の光を浴びるとセロトニンの分泌が始まり、脳が覚醒して活動モードに切り替わります。

そして、日が落ちると脳内で作られたセロトニンを材料にメラトニンの分泌が始まります。

メラトニンの分泌量が高まると眠気を感じて睡眠へと導かれます。

つまり、朝の光をしっかり浴びて、セロトニンを分泌させることは睡眠にとっても重要なことなのです。

2: 少し熱めのシャワーを浴びる

目が覚めてすぐは体温が低い状態です。

そのため、少し熱めのシャワーを浴びて体温を上げると、交感神経が高まり、活動モードに切り替わり心も体もシャキッとします。

入浴中にアロマオイルを浴室の床に数滴たらしめておくことで、シャワーの熱で気化してアロマ浴が簡単にできます。

特にオレンジやレモンなどの柑橘系のオイルは活動的にしてくれるほか、内臓機能も高めてくれます。

2: 少し熱めのシャワーを浴びる

目が覚めてすぐは体温が低い状態です。

そのため、少し熱めのシャワーを浴びて体温を上げると、交感神経が高まり、活動モードに切り替わり心も体もシャキッとします。

入浴中にアロマオイルを浴室の床に数滴たらしめておくことで、シャワーの熱で気化してアロマ浴が簡単にできます。

特にオレンジやレモンなどの柑橘系のオイルは活動的にしてくれるほか、内臓機能も高めてくれます。

3: コップ1杯の水を飲む

私たちは眠っている間もたくさん汗をかいているため、睡眠中も水分を失っています。

身体のおよそ60%は水分で構成されており、体中の水分は必要な酸素や栄養と不要な老廃物などを運ぶために重要な役割をしています。

朝は血液が固まりやすい時間でもありますので、狭心症・心筋梗塞や脳梗塞のリスクが高まります。

この対策として朝起きたら、コップ一杯の水を飲みましょう。この水分補給上記のリスクを予防するだけでなく、排便の促進にも繋がるので、便秘の人は是非試してみてください。

3: コップ1杯の水を飲む

私たちは眠っている間もたくさん汗をかいているため、睡眠中も水分を失っています。

身体のおよそ60%は水分で構成されており、体中の水分は必要な酸素や栄養と不要な老廃物などを運ぶために重要な役割をしています。

朝は血液が固まりやすい時間でもありますので、狭心症・心筋梗塞や脳梗塞のリスクが高まります。

この対策として朝起きたら、コップ一杯の水を飲みましょう。この水分補給上記のリスクを予防するだけでなく、排便の促進にも繋がるので、便秘の人は是非試してみてください。

4: 軽い運動をする(ストレッチ)

人の身体は歩いたり走ったりと様々な運動をスムーズにすることができますが、これは全身の筋肉が互いに協調しているから行うことができます。筋肉を動かすには十分な血液が必要です。血液は血管を通じて運ばれますが、その運搬に関わるのが自律神経です。

朝は自律神経が切り替わったばかりなので、筋カテゴリーなどの筋肉に負担の大きい運動はケガのリスクが高いため、ウォーキングやラジオ体操のような全身をリズムよく動かす運動を勧めます。

日の光を浴びながらのリズミカルな運動はセロトニンの分泌を増加させますが、疲れるほどすると逆に分泌を抑制するので注意してください。

また、ウォーキングなどの運動は腸の働きを助ける筋肉を刺激するため、体内の解毒力を増します。

4: 軽い運動をする(ストレッチ)

人の身体は歩いたり走ったりと様々な運動をスムーズにすることができますが、これは全身の筋肉が互いに協調しているから行うことができます。筋肉を動かすには十分な血液が必要です。血液は血管を通じて運ばれますが、その運搬に関わるのが自律神経です。

朝は自律神経が切り替わったばかりなので、筋カテゴリーなどの筋肉に負担の大きい運動はケガのリスクが高いため、ウォーキングやラジオ体操のような全身をリズムよく動かす運動を勧めます。

日の光を浴びながらのリズミカルな運動はセロトニンの分泌を増加させますが、疲れるほどすると逆に分泌を抑制するので注意してください。

また、ウォーキングなどの運動は腸の働きを助ける筋肉を刺激するため、体内の解毒力を増します。

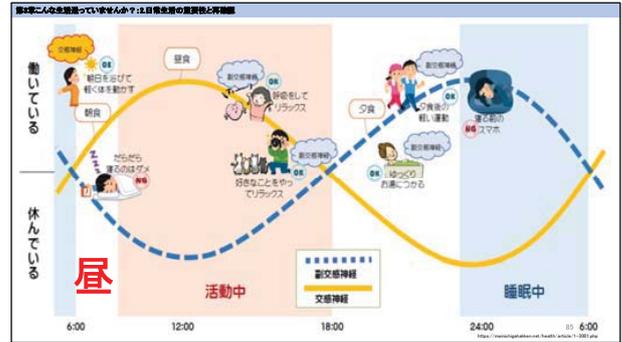
自律神経を整える日常生活の過ごし方～昼～

5: 朝食をしっかり食べる

朝食を食べることで、胃腸が刺激されて排泄が促されます。理想としては、起きてから1時間以内に朝食をとると、体内のリズムが整います。食事の内容としては、腸内環境を整えるヨーグルトや食物繊維が豊富な野菜・果物をとることです。

84

5: 朝食をしっかり食べる
 朝食を食べることで、胃腸が刺激されて排泄が促されます。理想としては、起きてから1時間以内に朝食をとると、体内のリズムが整います。食事の内容としては、腸内環境を整えるヨーグルトや食物繊維が豊富な野菜・果物をとることです。



自律神経を整える日常生活の過ごし方～昼～
 昼は私たちの身体の中で交感神経が最も働く時間帯で、最も活動的に身体も頭も働かせることができます。また、昼は夜の良質な睡眠を準備を始める時間帯でもあります。どのように過ごしたらよいか、次の5つを参考にしてみてください。

自律神経を整える日常生活の過ごし方～昼～

1: 昼食も決まった時間に食べる

昼食を決まった時間に食べることで体内時計のリズムを整えて、副交感神経優位になれます。仕事や勉強に長時間集中していると、交感神経優位が続いて身体も精神も緊張状態となって自律神経が乱れます。昼食を決まった時間に取ることで、意図的にリラックスして副交感神経を高めて、自律神経を整えることができます。

86

1: 昼食も決まった時間に食べる
 昼食を決まった時間に食べることで体内時計のリズムを整えて、副交感神経優位になれます。仕事や勉強に長時間集中していると、交感神経優位が続いて身体も精神も緊張状態となって自律神経が乱れます。昼食を決まった時間に取ることで、意図的にリラックスして副交感神経を高めて、自律神経を整えることができます。

自律神経を整える日常生活の過ごし方～昼～

よく噛んでゆっくり食えること、腹八分目にする

よく噛んでゆっくり食えることで、自律神経を整えるホルモンであるセロトニンの分泌を促します。さらに、急激な血糖値の上昇を抑えることもできるので、生活習慣病を防ぐことにもつながります。腹八分目にするのも大切です。その理由は胃腸内に大量の食物が入ると、血流が胃腸に集中してしまうため、脳への血流が低下します。昼食後に仕事に集中し活動的に過ごすことができなくなります。腹八分目にするコツとして、野菜(食物繊維)⇒汁物⇒肉・魚・豆(タンパク質)⇒ごはん・パン(糖質)の順番で食べるとよいです。

87

また、その際の重要なことは、よく噛んでゆっくり食えること、腹八分目にするということです。よく噛んでゆっくり食えることで、自律神経を整えるホルモンであるセロトニンの分泌を促します。さらに、急激な血糖値の上昇を抑えることもできるので、生活習慣病を防ぐことにもつながります。腹八分目にするのも大切です。その理由は胃腸内に大量の食物が入ると、血流が胃腸に集中してしまうため、脳への血流が低下します。昼食後に仕事に集中し活動的に過ごすことができなくなります。腹八分目にするコツとして、野菜(食物繊維)⇒汁物⇒肉・魚・豆(タンパク質)⇒ごはん・パン(糖質)の順番で食べるとよいです。

2:短時間の昼寝をする

昼食をとると、消化吸収のために副交感神経が高まり眠たくなる人もいます。

13~14時あたりは少しずつ体温も下がってくるので、眠たくなります。

重要なことは熟睡しない程度の昼寝をすることです。コツとしては、12~15時くらいの間に15~30分程度の昼寝です。逆に30分以上の昼寝をすると深い睡眠に移ってしまい、起きるのが辛くそのあとの仕事や日常生活にも支障きたします。また、夜の眠気を奪ってしまう可能性もあるので、昼寝は15~30分程度にしましょう。

2:短時間の昼寝をする

昼食をとると、消化吸収のために副交感神経が高まり眠たくなる人もいます。13~14時あたりは少しずつ体温も下がってくるので、眠たくなります。

重要なことは熟睡しない程度の昼寝をすることです。コツとしては、12~15時くらいの間に15~30分程度の昼寝です。逆に30分以上の昼寝をすると深い睡眠に移ってしまい、起きるのが辛くそのあとの仕事や日常生活にも支障きたします。また、夜の眠気を奪ってしまう可能性もあるので、昼寝は15~30分程度にしましょう。

3:長時間同じ姿勢でない

長時間同じ姿勢でいると身体の一部に負担がかかるため、身体にコリという形で疲れが蓄積します。

この状態が長期に続くと血流と呼吸の循環を妨げて、めまい・頭痛・息苦しさ・動悸・食欲低下など自律神経の乱れから来る症状につながります。ですので、こまめに休憩したり、立ったり座ったり歩いたり色々な姿勢で過ごしましょう。

休憩の目安は1時間おきにすると良いです。休憩中は水分補給や職場の仲間とのコミュニケーションなどをすることで、リラックスして副交感神経を高めると休憩後の仕事の集中力が上がります。

3:長時間同じ姿勢でない

長時間同じ姿勢でいると身体の一部に負担がかかるため、身体にコリという形で疲れが蓄積します。この状態が長期に続くと血流と呼吸の循環を妨げて、めまい・頭痛・息苦しさ・動悸・食欲低下など自律神経の乱れから来る症状につながります。ですので、こまめに休憩したり、立ったり座ったり歩いたり色々な姿勢で過ごしましょう。

休憩の目安は1時間おきにすると良いです。休憩中は水分補給や職場の仲間とのコミュニケーションなどをすることで、リラックスして副交感神経を高めると休憩後の仕事の集中力が上がります。

4:活動的に過ごす

昼食でエネルギーも補給され、適度な昼寝もしたところで身体的にも精神的にも気力に満ちて仕事に集中できる時間帯です。

昼から夕方まで最も交感神経が高まりやすい時間帯であり、活動に必要な体内のホルモンも分泌が高まります。そのため記憶力・集中力もたかまるため、仕事・趣味・家事にテキパキ取り組みます。

また、食事からの栄養により身体能力や体温も高まっているため少きつめの運動も向いています。ハードに動くことで筋肉が疲労して、その修復のために成長ホルモンも分泌されます。この成長ホルモンは子供にとっては身体を大きくするために働きますが、大人にとっては身体のメンテナンスのために働きます。

4:活動的に過ごす

昼食でエネルギーも補給され、適度な昼寝もしたところで身体的にも精神的にも気力に満ちて仕事に集中できる時間帯です。昼から夕方まで最も交感神経が高まりやすい時間帯であり、活動に必要な体内のホルモンも分泌が高まります。そのため記憶力・集中力もたかまるため、仕事・趣味・家事にテキパキ取り組みます。

また、食事からの栄養により身体能力や体温も高まっているため少きつめの運動も向いています。ハードに動くことで筋肉が疲労して、その修復のために成長ホルモンも分泌されます。この成長ホルモンは子供にとっては身体を大きくするために働きますが、大人にとっては身体のメンテナンスのために働きます。

5:午後のカフェイン摂取に気を付ける

カフェインはご存知の通り覚醒作用があり、交感神経が高まります。さらに、メラトニンの分泌を抑制します。交感神経を高めることで仕事への集中力は上がりますが、夜の睡眠への影響も十分考慮しましょう。

カフェインは摂取後、30~40分で効果が現れて、3~4時間は効果が持続します。また、空腹状態では消化機能へ悪循環を与えます。なので、就寝時間や夕食の時間を考えてにコーヒー・紅茶・緑茶・チョコレートなどのカフェインを含むものは気を付けましょう。

5:午後のカフェイン摂取に気を付ける

カフェインはご存知の通り覚醒作用があり、交感神経が高まります。さらに、メラトニンの分泌を抑制します。交感神経を高めることで仕事への集中力は上がりますが、夜の睡眠への影響も十分考慮しましょう。

カフェインは摂取後、30~40分で効果が現れて、3~4時間は効果が持続します。また、空腹状態では消化機能へ悪循環を与えます。なので、就寝時間や夕食の時間を考えてにコーヒー・紅茶・緑茶・チョコレートなどのカフェインを含むものは気を付けましょう。



自律神経を整える日常生活の過ごし方～夜～
 夕方以降はぐっすり眠れるための最大の準備期間です。
 いかにリラックスして過ごすかで、睡眠の質が変わってきます。
 では、次の5点に気を付けて、自律神経を整えてみましょう。

1: 夕方に運動をする
 運動のゴールデンタイムは17～19時です。この時間帯が筋肉の柔軟性や心肺機能がピークに達します。

また、この時間帯は有酸素運動(ランニングや水泳)と無酸素運動(筋力トレーニング)を組み合わせると脂肪燃焼と基礎代謝向上に役立ちます。運動後、疲労した筋肉を回復させるために成長ホルモンという身体の修復に働くホルモンが分泌されます。

このホルモンは運動後5～6時間続くため、睡眠中に肉体的疲労を回復するためには逆算すると17～19時頃にトレーニングをするのがベストとも言えます。せっかく健康づくりのためにトレーニングをしても翌日に疲労を残しては意味がありません。20時以降のトレーニングには注意しましょう。

1: 夕方に運動をする
 運動のゴールデンタイムは17～19時です。この時間帯が筋肉の柔軟性や心肺機能がピークに達します。

また、この時間帯は有酸素運動(ランニングや水泳)と無酸素運動(筋力トレーニング)を組み合わせると脂肪燃焼と基礎代謝向上に役立ちます。運動後、疲労した筋肉を回復させるために成長ホルモンという身体の修復に働くホルモンが分泌されます。

このホルモンは運動後5～6時間続くため、睡眠中に肉体的疲労を回復するためには逆算すると17～19時頃にトレーニングをするのがベストとも言えます。せっかく健康づくりのためにトレーニングをしても翌日に疲労を残しては意味がありません。20時以降のトレーニングには注意しましょう。

2: 就寝前4時間以内のアルコールに注意
 寝前4時間以内のアルコールにはご注意ください。
 お酒は寝つきが良くなると思われている人が多いですが、アルコールで眠れる理由は意識を喪失しているだけです。
 アルコールは体内で分解の最中に交感神経が高まりますので、深い眠りであるノンレム睡眠どころか浅い眠り(レム睡眠)にすらなっていません。
 なので、もしアルコールを摂取するならば就寝前4時間以内は控えましょう。

逆に、飲んだ方が良いものは、水・ハーブティー・牛乳です。特にお勧めは牛乳で、メラトニンの生成に必要なアミノ酸(トリプトファン)や精神安定に働くカルシウムを多く含みます。

2: 就寝前4時間以内のアルコールに注意
 寝前4時間以内のアルコールにはご注意ください。
 お酒は寝つきが良くなると思われている人が多いですが、アルコールで眠れる理由は意識を喪失しているだけです。
 アルコールは体内で分解の最中に交感神経が高まりますので、深い眠りであるノンレム睡眠どころか浅い眠り(レム睡眠)にすらなっていません。
 なので、もしアルコールを摂取するならば就寝前4時間以内は控えましょう。

逆に、飲んだ方が良いものは、水・ハーブティー・牛乳です。特にお勧めは牛乳で、メラトニンの生成に必要なアミノ酸(トリプトファン)や精神安定に働くカルシウムを多く含みます。

3: めるめのお風呂をゆったり入る
 入浴は就寝1時間前くらいに済ませましょう。
 就寝に必要な副交感神経を高めるためには、少しぬるめの湯(38～40度)にゆったりつかることがおすすめです。

逆に熱めの湯(42度以上)に短時間入ったり、シャワーだけで済ませるのは交感神経が高まってしまいます。
 少しぬるめの湯にゆったりつかるとは入浴後30分～1時間に深部温度を下げることもつながります。
 睡眠は深部温度の低下により促進されます。

3: めるめのお風呂をゆったり入る
 入浴は就寝1時間前くらいに済ませましょう。
 就寝に必要な副交感神経を高めるためには、少しぬるめの湯(38～40度)にゆったりつかることがおすすめです。

逆に熱めの湯(42度以上)に短時間入ったり、シャワーだけで済ませるのは交感神経が高まってしまいます。
 少しぬるめの湯にゆったりつかるとは入浴後30分～1時間に深部温度を下げることもつながります。
 睡眠は深部温度の低下により促進されます。

4: 腹式呼吸やアロマを取り入れる

自律神経を整える最も単純で簡単な方法があります。それは呼吸法です。最近の研究ではゆっくり深呼吸をすると副交感神経優位になり、末梢の血液量が増加して、筋肉が弛緩することが測定結果でわかっています。

また、アロマオイルには香りが大脳辺縁系という感情を司る脳の本能的部分に作用して、様々な効果があるといわれています。症状別に相性の良い香りをご紹介します。※これはアロマオイルの効能を示すものではありません。

- ・不眠症: プチゲレン, ラヴィンツァラ
- ・不安神経症・パニック障害: フランキンセンス, ベチバー
- ・鬱症状: オレンジ, ベルガモット
- ・ストレス性のお腹の不調: オレンジ

4: 腹式呼吸やアロマを取り入れる

自律神経を整える最も単純で簡単な方法があります。それは呼吸法です。最近の研究ではゆっくり深呼吸をすると副交感神経優位になり、末梢の血液量が増加して、筋肉が弛緩することが測定結果でわかっています。

また、アロマオイルには香りが大脳辺縁系という感情を司る脳の本能的部分に作用して、様々な効果があるといわれています。症状別に相性の良い香りをご紹介します。※これはアロマオイルの効能を示すものではありません。

- ・不眠症: プチゲレン, ラヴィンツァラ
- ・不安神経症・パニック障害: フランキンセンス, ベチバー
- ・鬱症状: オレンジ, ベルガモット
- ・ストレス性のお腹の不調: オレンジ

5: 就寝前の注意事項

睡眠に最も関係するホルモンとして、メラトニンという物質があります。メラトニンは光に敏感に反応して、体内での分泌を抑制します。なので、朝に太陽光を浴びると身体がシャキッとするのはせいのせいです。

さらに、最近の研究では300ルクス以上の光を長時間浴びると反応してしまうと言われています。

明るいリビングは500ルクス、コンビニは1000ルクスくらいと言われています。なので、夜遅くコンビニに行ったりスマホやパソコンの画面から発せられる青色の光はメラトニンの分泌を抑制します。

5: 就寝前の注意事項

睡眠に最も関係するホルモンとして、メラトニンという物質があります。メラトニンは光に敏感に反応して、体内での分泌を抑制します。なので、朝に太陽光を浴びると身体がシャキッとするのはせいのせいです。さらに、最近の研究では300ルクス以上の光を長時間浴びると反応してしまうと言われています。

明るいリビングは500ルクス、コンビニは1000ルクスくらいと言われています。なので、夜遅くコンビニに行ったりスマホやパソコンの画面から発せられる青色の光はメラトニンの分泌を抑制します。

5: 就寝前の注意事項

特に、就寝1時間前は以下のことに気を付けましょう。

- ・スマホ、パソコンの画面を見ない。
- ・白色蛍光灯は消して、50～150ルクスのオレンジ色などの暖色系証明や間接照明にする。
- ・就寝時は部屋の照明や豆電球は消して、真っ暗にする。

また、深部温度を下げることで睡眠を促す目的で冷たい飲み物を飲むことは胃腸機能の低下につながり、睡眠の質が下がるので就寝前の冷たい飲み物は避けましょう。

それよりも人肌の温度の白湯や牛乳をお勧めします。特に牛乳は人体に必要なアミノ酸が豊富であり、その中でもトリプトファンは睡眠の質を上げる効果が期待できます。

早速今日から取り組んでみてはいかがでしょうか？

5: 就寝前の注意事項

特に、就寝1時間前は以下のことに気を付けましょう。

- ・スマホ、パソコンの画面を見ない。
- ・白色蛍光灯は消して、50～150ルクスのオレンジ色などの暖色系証明や間接照明にする。
- ・就寝時は部屋の照明や豆電球は消して、真っ暗にする。

また、深部温度を下げることで睡眠を促す目的で冷たい飲み物を飲むことは胃腸機能の低下につながり、睡眠の質が下がるので就寝前の冷たい飲み物は避けましょう。

それよりも人肌の温度の白湯や牛乳をお勧めします。特に牛乳は人体に必要なアミノ酸が豊富であり、その中でもトリプトファンは睡眠の質を上げる効果が期待できます。

早速今日から取り組んでみてはいかがでしょうか？



「自律神経を整える」とは、多様で忙しい現代社会において安心感や肯定的な思考、時に適度なストレスを「心と体」にかけながら、上手に向き合い健康な体を自ら手に入れることがコンセプトになります。

「ストレスは体によくない」と広く言われていますが、ストレスは生きていれば必ず感じます。大事なことはストレスの捉え方、向き合い方です。ストレスは悪者ではなくうまく付き合っていくというイメージを持ち、気負わずに向き合っていくようにしましょう。自律神経を整えるメリットとして、「大事な発表の時に緊張しなくなる」「いざという時に本来以上の力が発揮できる」「疲れやすかった体が寝て起きると軽くなる」「人の目を気にしなくなる」など様々な効果が実感できるでしょう。

これらを自らコントロールできれば日常生活の様々な場面で良い効果が期待できます。そしてコントロールするには意識して継続することがポイントです。「病は氣から」「fancy may kill or cure(病気で死ぬのも助かるのも思い込み次第)」「心・技・体」「健全な肉体には健全な精神が宿る」・・・「心と体」の繋がりを表すことわざは古くから残っています。

先人たちの経験から生まれ、受け継がれたこれらの言葉は、言いかえれば、人が地球上で生命としての営みを始め、その命を後世に伝えるという使命を重ねて出た1つの結果と言えます。

近年では自律神経を含め脳科学の発展により、その関係性は科学的にも証明されています。単なる精神論や根性論ではなく、医学における解剖学、生理学、心理学、脳科学、理学療法法の視点からも裏付けがあることがわかります。自律神経は自分の分身に似ており、気分や体調によって変化します。個人や年齢、性別によってもその症状としての現れ方は異なります。

第3章 こんな生活送っていないですか？ 3.自己チェックしてみましょう(簡易心理テストとその結果)

第3章 こんな生活送っていないですか？
3.自己チェックしてみましょう(簡易心理テストとその結果)
について説明をいたします。

3.自己チェックしてみましょう(簡易心理テストとその結果)

ストレス度チェックテスト 学生版

<https://www.stresscare.com/info/checksst.html>

全国約40万人の学生のデータをもとに、
あなたのストレス度を判定いたします

メンタルトレーニングは、自身の心理状態を整えることであるため、自分自身に目を向け、取り組むことが重要です。

まずは、皆さんの、現在の、メンタルの状態をチェックします。

株式会社メンティグループが、学生用のストレスチェックテストを、公開しておりますので、

それを使用して、簡易チェックを行います。

第1段階(簡易チェック):約10分計測

心の状態に関するアンケート (自己報告質問票:問診票)のスコア

- レベル1:かなり低い
- レベル2:やや低い
- レベル3:平均レベル
- レベル4:やや高い
- レベル5:かなり高いの5段階に区別します

心の状態に関するアンケート(自己報告質問票、いわゆる、問診票)のスコア結果により、
「1かなり低い」、「2やや低い」、「3平均レベル」、「4やや高い」、「5かなり高い」の5段階に区別します。

ストレス度診断チェックシート

ストレス度診断チェックシート			
※該当する項目にチェックをして下さい。全80問です。氏名			
Yes		Yes	
1	<input type="checkbox"/> 体の疲れを感じるようになった	11	<input type="checkbox"/> イライラすることが多くなった
2	<input type="checkbox"/> よく眠れない日が続いている	12	<input type="checkbox"/> 何もやる気がないと感じるようになった
3	<input type="checkbox"/> あまり食欲がない	13	<input type="checkbox"/> 朝のうちにいつも気分がかりかたがある
4	<input type="checkbox"/> ため息がよく出るようになった	14	<input type="checkbox"/> さみしいと感じることが多くなった
5	<input type="checkbox"/> ついつい、食べ過ぎてしまうことが多い	15	<input type="checkbox"/> 「もうどうでもいい」という投げやりな気持ちになることが多くなった
6	<input type="checkbox"/> 首や肩がよく凝るようになった	16	<input type="checkbox"/> 集中できないと感じることが多くなった
7	<input type="checkbox"/> 体が落ち着かない感じがする	17	<input type="checkbox"/> 何かにおびえている気がする
8	<input type="checkbox"/> 頭痛を感じるようになった	18	<input type="checkbox"/> 自分らしくない生き方をしていると感じる
9	<input type="checkbox"/> ダイエットなどをしていないのに体重が減った	19	<input type="checkbox"/> 悪うつな気分が続いている
10	<input type="checkbox"/> 胃が痛むことが多い	20	<input type="checkbox"/> 生活の中でこのままではダメだと思うことが多い

では、始めましょう。

チェックシートの設問は、全部で80問です。Yesのみチェックしてください。

難しく考えず、答えてください。

Q1体の疲れを感じるようになった

Q2よく眠れない日が続いている

Q3あまり食欲がない

Q4ため息がよく出るようになった

Q5ついつい、食べ過ぎてしまうことが多い

Q6首や肩がよく凝るようになった

Q7体が落ち着かない感じがする

Q8頭痛を感じるようになった

Q9ダイエットなどをしていないのに体重が減った

Q10胃が痛むことが多い

第3家ごん心生活進んでいるか？:3自己チェックしてみよう(得意なストレステストとその結果)

ストレス度診断チェックシート			
※診断する項目にチェックをして下さい。全90問です。氏名			
Yes		Yes	
1	<input type="checkbox"/> 体の疲れを感じるようになった	11	<input type="checkbox"/> イライラすることが多くなった
2	<input type="checkbox"/> よく寝れない目が腫れている	12	<input type="checkbox"/> 何もやる気がしないと感じることが多くなった
3	<input type="checkbox"/> あまり食欲がない	13	<input type="checkbox"/> 頭の中にいつも気がかりなことがある
4	<input type="checkbox"/> ため息がよく出るようになった	14	<input type="checkbox"/> さみしいと感じることが多くなった
5	<input type="checkbox"/> ついつい食べ過ぎてしまうことが多い	15	<input type="checkbox"/> 「もうどうでもいい」という投げやりな気持ちになることが多くなった
6	<input type="checkbox"/> 胃や肩がよく痛むようになった	16	<input type="checkbox"/> 集中できないと感じることが多くなった
7	<input type="checkbox"/> 体が落ちつかない感じがする	17	<input type="checkbox"/> 何かにおびえている気がする
8	<input type="checkbox"/> 頭痛を感じるようになった	18	<input type="checkbox"/> 自分らしくない生き方をしていると感じる
9	<input type="checkbox"/> ダイエットなどをしていないのに体重が増えた	19	<input type="checkbox"/> 憂うつな気分が続いている
10	<input type="checkbox"/> 胃が痛むことが多い	20	<input type="checkbox"/> 生活の中で「このままではダメだ」と思うことが多い

- Q11 イライラすることが多くなった
- Q12 何もやる気がしないと感じるようになった
- Q13 頭の中にいつも気がかりなことがある
- Q14 さみしいと感じることが多くなった
- Q15 「もうどうでもいい」という投げやりな気持ちになることが多くなった
- Q16 集中できないと感じることが多くなった
- Q17 何かにおびえている気がする
- Q18 自分らしくない生き方をしていると感じる
- Q19 憂うつな気分が続いている
- Q20 生活の中で「このままではダメだ」と思うことが多い

第3家ごん心生活進んでいるか？:3自己チェックしてみよう(得意なストレステストとその結果)

Yes		Yes	
21	<input type="checkbox"/> 勉強や生活でミスが増えた	31	<input type="checkbox"/> 教科書や本などを読んでもなかなか頭に入っていない
22	<input type="checkbox"/> 遅刻や欠席が増えた	32	<input type="checkbox"/> 正確な情報に感化されてしまうことが増えた
23	<input type="checkbox"/> このごろ、朝、起きられなくなってきた	33	<input type="checkbox"/> 予想していたことと違い、「こんなはずじゃなかったのにと」思うことが増えた
24	<input type="checkbox"/> 以前と比べて身だしなみがだらしくなってきたと思う	34	<input type="checkbox"/> 忘れ物したり、何かをうっかり忘れてしまったりすることが増えた
25	<input type="checkbox"/> 暴飲暴食をするようになった	35	<input type="checkbox"/> アイデアを考えようとしてもあまり浮かんでこなかった
26	<input type="checkbox"/> 最近、学校や社会のルールを破ったり、悪犯罪を犯したりしてしまった	36	<input type="checkbox"/> 新しいことはあまりやりたくないと思うようになった
27	<input type="checkbox"/> 最近、お金の使い方が荒くなってきたと思う	37	<input type="checkbox"/> 物事を決めるときに、直感的に決めることが増えた
28	<input type="checkbox"/> 最近、対人関係が悪くなってきたと思う	38	<input type="checkbox"/> 物事を決めるときに、まわりの人からのアドバイスをわざわざほしいと思うようになった
29	<input type="checkbox"/> 以前と比べて、成績が落ちている	39	<input type="checkbox"/> 考えが堂々巡りになって、物事を決められないことが増えた
30	<input type="checkbox"/> 最近、ひきこもりがちになってきた	40	<input type="checkbox"/> 一度決めたことを、すぐに変更することが増えた

- Q21 勉強や生活でミスが増えた
- Q22 遅刻や欠席が増えた
- Q23 このごろ、朝、起きられなくなってきた
- Q24 以前と比べて身だしなみがだらしくなってきたと思う
- Q25 暴飲暴食をするようになった
- Q26 最近、学校や社会のルールを破ったり、悪犯罪を犯したりしてしまった
- Q27 最近、お金の使い方が荒くなってきたと思う
- Q28 最近、対人関係が悪くなってきたと思う
- Q29 以前と比べて、成績が落ちている
- Q30 最近、ひきこもりがちになってきた

第3家ごん心生活進んでいるか？:3自己チェックしてみよう(得意なストレステストとその結果)

Yes		Yes	
21	<input type="checkbox"/> 勉強や生活でミスが増えた	31	<input type="checkbox"/> 教科書や本などを読んでもなかなか頭に入っていない
22	<input type="checkbox"/> 遅刻や欠席が増えた	32	<input type="checkbox"/> 正確な情報に感化されてしまうことが増えた
23	<input type="checkbox"/> このごろ、朝、起きられなくなってきた	33	<input type="checkbox"/> 予想していたことと違い、「こんなはずじゃなかったのにと」思うことが増えた
24	<input type="checkbox"/> 以前と比べて身だしなみがだらしくなってきたと思う	34	<input type="checkbox"/> 忘れ物したり、何かをうっかり忘れてしまったりすることが増えた
25	<input type="checkbox"/> 暴飲暴食をするようになった	35	<input type="checkbox"/> アイデアを考えようとしてもあまり浮かんでこなかった
26	<input type="checkbox"/> 最近、学校や社会のルールを破ったり、悪犯罪を犯したりしてしまった	36	<input type="checkbox"/> 新しいことはあまりやりたくないと思うようになった
27	<input type="checkbox"/> 最近、お金の使い方が荒くなってきたと思う	37	<input type="checkbox"/> 物事を決めるときに、直感的に決めることが増えた
28	<input type="checkbox"/> 最近、対人関係が悪くなってきたと思う	38	<input type="checkbox"/> 物事を決めるときに、まわりの人からのアドバイスをわざわざほしいと思うようになった
29	<input type="checkbox"/> 以前と比べて、成績が落ちている	39	<input type="checkbox"/> 考えが堂々巡りになって、物事を決められないことが増えた
30	<input type="checkbox"/> 最近、ひきこもりがちになってきた	40	<input type="checkbox"/> 一度決めたことを、すぐに変更することが増えた

- Q31 教科書や本などを読んでもなかなか頭に入っていない
- Q32 正確な情報に感化されてしまうことが増えた
- Q33 予想していたことと違い、「こんなはずじゃなかったのにと」思うことが増えた
- Q34 忘れ物したり、何かをうっかり忘れてしまったりすることが増えた
- Q35 アイデアを考えようとしてもあまり浮かんでこなかった
- Q36 新しいことは、あまりやりたくないと思うようになった
- Q37 物事を決めるときに、直感的に決めることが増えた
- Q38 物事を決めるときに、まわりの人からのアドバイスをわざわざほしいと思うようになった
- Q39 考えが堂々巡りになって、物事を決められないことが増えた
- Q40 一度決めたことを、すぐに変更することが増えた

第3家ごん心生活進んでいるか？:3自己チェックしてみよう(得意なストレステストとその結果)

Yes		Yes	
41	<input type="checkbox"/> 学校内にうまくいっていない人がいる	51	<input type="checkbox"/> テストの成績が上がらない
42	<input type="checkbox"/> 家庭内でうまくいっていない人がいる	52	<input type="checkbox"/> 学校や学業などが自分とは合わないと思う
43	<input type="checkbox"/> 最近、あまり人と話をしなくなってきたと思う	53	<input type="checkbox"/> 先生や教授と合わない
44	<input type="checkbox"/> 最近、プライドを傷つけるようなことがあった	54	<input type="checkbox"/> 最近、学生生活上の大きな変化があった(入学、留校、退学、留年、退学など)
45	<input type="checkbox"/> 最近、他人に対して怒りを強く感じる出来事があった	55	<input type="checkbox"/> 親や先生から過剰に期待されている
46	<input type="checkbox"/> いつも他人に対して自分を抑えて、我慢をしている	56	<input type="checkbox"/> 学校生活が面白い方向に向かっているように思う
47	<input type="checkbox"/> 最近、人を信じられなくなってきた	57	<input type="checkbox"/> 友達ができない
48	<input type="checkbox"/> 人と自分を比較して、敗北感や嫉妬を感じることも多い	58	<input type="checkbox"/> 進路決定(進路、就職活動等)がうまくいっていない
49	<input type="checkbox"/> 過去の人間関係で受けた傷を今でも引きずっている	59	<input type="checkbox"/> 学校でいじめやセクハラに悩んでいる
50	<input type="checkbox"/> 他人に対して攻撃的になってしまうことが多い	60	<input type="checkbox"/> 親や先生の意見に感化されている感じがする

- Q41 学校内にうまくいっていない人がいる
- Q42 家庭内でうまくいっていない人がいる
- Q43 最近、あまり人と話をしなくなってきたと思う
- Q44 最近、プライドを傷つけるようなことがあった
- Q45 最近、他人に対して怒りを強く感じる出来事があった
- Q46 いつも他人に対して自分を抑えて、我慢をしている
- Q47 最近、人を信じられなくなってきた
- Q48 人と自分を比較して、敗北感や嫉妬を感じることも多い
- Q49 過去の人間関係で受けた傷を今でも引きずっている
- Q50 他人に対して攻撃的になってしまうことが多い

第3章 心の状態を測っているか？：自己チェックしてみよう(簡易ストレステストその編)			
Yes		Yes	
41	<input type="checkbox"/> 学校内であまりついていない人がいる	81	<input type="checkbox"/> テストの成績が上がらない
42	<input type="checkbox"/> 家庭内でうまくついていない人がいる	82	<input type="checkbox"/> 学校や学部などが自分とは合わないと思う
43	<input type="checkbox"/> 最近あまり人と話さなくなってきたと思う	83	<input type="checkbox"/> 先生や教授と合わない
44	<input type="checkbox"/> 最近、プライドを傷つけるようなことがあった	84	<input type="checkbox"/> 最近、学校生活上の大きな変化があった(入学、転校、浪人、留年、退学など)
45	<input type="checkbox"/> 最近、他人に対して嫌いを強く感じる出来事があった	85	<input type="checkbox"/> 親や先生から過剰に期待されている
46	<input type="checkbox"/> いつも他人に対して自分を抑えて、我慢をしている	86	<input type="checkbox"/> 学校生活が悪い方向に向かっているように思う
47	<input type="checkbox"/> 最近、人を罵じられなくなった	87	<input type="checkbox"/> 友達ができない
48	<input type="checkbox"/> 人と自分を比較して、劣る感や嫉妬を感じることが多い	88	<input type="checkbox"/> 進路決定(進路、就職活動等)がうまくいっていない
49	<input type="checkbox"/> 過去の人間関係で受けた傷を今でも引きずっている	89	<input type="checkbox"/> 学校でいじめやセクハラにあっている
50	<input type="checkbox"/> 他人に対して攻撃的になってしまうことが多い	90	<input type="checkbox"/> 親や先生の意見に流されている感じがする

- Q51 テストの成績が上がらない
- Q52 学校や学部などが自分とは合わないと思う
- Q53 先生や教授と合わない
- Q54 最近、学校生活上の大きな変化があった(入学、転校、浪人、留年、退学など)
- Q55 親や先生から過剰に期待されている
- Q56 学校生活が悪い方向に向かっているように思う
- Q57 友達ができない
- Q58 進路決定(進路、就職活動等)がうまくいっていない
- Q59 学校で、いじめやセクハラにあっている
- Q60 親や先生の意見に流されている感じがする

第3章 心の状態を測っているか？：自己チェックしてみよう(簡易ストレステストその編)			
Yes		Yes	
61	<input type="checkbox"/> 休息をとっている	71	<input type="checkbox"/> つらい時期から立ち直った経験がある
62	<input type="checkbox"/> 気分転換を図っている	72	<input type="checkbox"/> つらいことでも、最終的には現実を受け入れるしかないと思っている
63	<input type="checkbox"/> 生活の中に何か楽しめることをとり入れている	73	<input type="checkbox"/> どんなことからも何かを学べると思っている
64	<input type="checkbox"/> 家族・友人・恋人などと過ごす時間を増やしている	74	<input type="checkbox"/> 自分は少しずつ進歩しているように思う
65	<input type="checkbox"/> 学校の生活と個人の生活のバランスをとっている	75	<input type="checkbox"/> 将来のためなら頑張れると思う
66	<input type="checkbox"/> 規則正しい生活をしている	76	<input type="checkbox"/> 最後まであきらめないでいようと思う
67	<input type="checkbox"/> 適度に運動をしている	77	<input type="checkbox"/> 自分の人生にはきっと何らかの意味があるとと思う
68	<input type="checkbox"/> 個人としての目標を持つようになっている	78	<input type="checkbox"/> 今の自分は努力をしているほうだと思う
69	<input type="checkbox"/> 予想されることに対して、何らかの備えをしている	79	<input type="checkbox"/> 何事にも、一生懸命に取り組んでいるほうだと思う
70	<input type="checkbox"/> 困ったときには相談できる人を持っている	80	<input type="checkbox"/> 誰かの役に立つこともしていきたいと思う

- Q61 休息をとっている
- Q62 気分転換を図っている
- Q63 生活の中に何か楽しめることをとり入れている
- Q64 家族・友人・恋人などと過ごす時間を増やしている
- Q65 学校の生活と個人の生活のバランスをとっている
- Q66 規則正しい生活をしている
- Q67 適度に運動をしている
- Q68 個人としての目標を持つようになっている
- Q69 予想されることに対して、何らかの備えをしている
- Q70 困ったときには相談できる人を持っている

第3章 心の状態を測っているか？：自己チェックしてみよう(簡易ストレステストその編)			
Yes		Yes	
61	<input type="checkbox"/> 休息をとっている	71	<input type="checkbox"/> つらい時期から立ち直った経験がある
62	<input type="checkbox"/> 気分転換を図っている	72	<input type="checkbox"/> つらいことでも、最終的には現実を受け入れるしかないと思っている
63	<input type="checkbox"/> 生活の中に何か楽しめることをとり入れている	73	<input type="checkbox"/> どんなことからも何かを学べると思っている
64	<input type="checkbox"/> 家族・友人・恋人などと過ごす時間を増やしている	74	<input type="checkbox"/> 自分は少しずつ進歩しているように思う
65	<input type="checkbox"/> 学校の生活と個人の生活のバランスをとっている	75	<input type="checkbox"/> 将来のためなら頑張れると思う
66	<input type="checkbox"/> 規則正しい生活をしている	76	<input type="checkbox"/> 最後まであきらめないでいようと思う
67	<input type="checkbox"/> 適度に運動をしている	77	<input type="checkbox"/> 自分の人生にはきっと何らかの意味があるとと思う
68	<input type="checkbox"/> 個人としての目標を持つようになっている	78	<input type="checkbox"/> 今の自分は努力をしているほうだと思う
69	<input type="checkbox"/> 予想されることに対して、何らかの備えをしている	79	<input type="checkbox"/> 何事にも、一生懸命に取り組んでいるほうだと思う
70	<input type="checkbox"/> 困ったときには相談できる人を持っている	80	<input type="checkbox"/> 誰かの役に立つこともしていきたいと思う

- Q71 つらい時期から立ち直った経験がある
- Q72 つらいことでも、最終的には現実を受け入れるしかないと思っている
- Q73 どんなことからも、何かを学べると思っている
- Q74 自分は少しずつ進歩しているように思う
- Q75 将来のためなら頑張れると思う
- Q76 最後まであきらめないでいようと思う
- Q77 自分の人生には、きっと何らかの意味があるとと思う
- Q78 今の自分は努力をしているほうだと思う
- Q79 何事にも、一生懸命に取り組んでいるほうだと思う
- Q80 誰かの役に立つこともしていきたいと思う

以上で、簡易チェック心の状態に関するアンケートの終了です。結果は、後ほどお渡します。

自分のメンタル面(精神力)の長所・短所、そしてこれから強くなった方がよい点を分析するとお話ししました。

本格的にメンタルを強くする場合、詳細に自己分析をする必要があります。

第3章 心の状態を測っているか？：自己チェックしてみよう(簡易ストレステストその編)			
『自律神経の乱れ』自覚してますか？			
まずは以下のチェック項目であなたの自律神経の乱れに問題があるかどうかを確認してみてください。			
自律神経の乱れプチチェック			
<ul style="list-style-type: none"> ・朝、気持ちよく起きられないことがある ・なかなか疲れが取れない ・頭がすっきりしない(頭が重い) ・手足が冷たいことが多い ・朝の排便がうまくいかない ・ときどき動悸がすることがある ・めまいを感じることもある ・急に息苦しくなることがある ・ときどき立ちくらいがする 			
<p>自律神経の乱れ』自覚してますか？</p> <p>まずは以下のチェック項目であなたの自律神経の乱れに問題があるかどうかを確認してみてください。</p> <p>自律神経の乱れプチチェック</p> <ul style="list-style-type: none"> 朝、気持ちよく起きられないことがある なかなか疲れが取れない 頭がすっきりしない(頭が重い) 手足が冷たいことが多い 朝の排便がうまくいかない ときどき動悸がすることがある めまいを感じることもある 急に息苦しくなることがある ときどき立ちくらいがする <p><input checked="" type="checkbox"/>のチェックの数が0~2個自律神経の働きは大丈夫でしょう。3~5個少し乱れている可能性があります。6個以上要注意です。</p> <p>上記で3個以上チェックがついてしまった方は既に自律神経の乱れている可能性があります。自律神経の乱れは薬で治るものではありません。あなたの日々の生活を見直す必要があります。</p>			

- 自律神経の乱れ』自覚してますか？
- まずは以下のチェック項目であなたの自律神経の乱れに問題があるかどうかを確認してみてください。
- 自律神経の乱れプチチェック
- 朝、気持ちよく起きられないことがある
 - なかなか疲れが取れない
 - 頭がすっきりしない(頭が重い)
 - 手足が冷たいことが多い
 - 朝の排便がうまくいかない
 - ときどき動悸がすることがある
 - めまいを感じることもある
 - 急に息苦しくなることがある
 - ときどき立ちくらいがする
- のチェックの数が0~2個自律神経の働きは大丈夫でしょう。3~5個少し乱れている可能性があります。6個以上要注意です。
- 上記で3個以上チェックがついてしまった方は既に自律神経の乱れている可能性があります。自律神経の乱れは薬で治るものではありません。あなたの日々の生活を見直す必要があります。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

なんだか眠れない

- ・寝床に入り入眠しようとしてもなかなか眠れない
- ・日中や早朝に突然目が覚めてしまう
- ・朝起きた時に疲れがとれていない

日々生活をしている中で、こういった症状はありませんか？

夜に十分な睡眠がとれないことから、日中に眠気がおそってきて 大変辛い思いをしている方もいるのではないのでしょうか？

不眠を引き起こすのは…

カフェインアルコールスマホのブルーライト

内臓の働きを整えるとともに
不眠を引き起こす行動はやめよう♪

眠れない

なんだか眠れない

- ・寝床に入り入眠しようとしてもなかなか眠れない
- ・日中や早朝に突然目が覚めてしまう
- ・朝起きた時に疲れがとれていない

日々生活をしている中で、こういった症状はありませんか？

夜に十分な睡眠がとれないことから、日中に眠気がおそってきて大変辛い思いをしている方もいるのではないのでしょうか？

通常、これらは不眠症の症状だと考えて、睡眠薬などに頼ってしまいがちですが、長引く場合は自律神経の不調を疑ったほうが良いかもしれません。

不眠症の症状にはチェックリストで挙げた3つのパターンがあり、それぞれ専門用語で『入眠困難』『中途覚醒』『早期覚醒』と呼ばれています。

なんだか難しく聞こえるかもしれませんが、簡単にいえば「眠りの質が悪く、浅い」状態だということです。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

なんだか眠れない

- ・寝床に入り入眠しようとしてもなかなか眠れない
- ・日中や早朝に突然目が覚めてしまう
- ・朝起きた時に疲れがとれていない

日々生活をしている中で、こういった症状はありませんか？

夜に十分な睡眠がとれないことから、日中に眠気がおそってきて 大変辛い思いをしている方もいるのではないのでしょうか？

不眠を引き起こすのは…

カフェインアルコールスマホのブルーライト

内臓の働きを整えるとともに
不眠を引き起こす行動はやめよう♪

眠れない

この状態も数日くらいで済めばよいのですが、症状が重くなるといつまでたっても眠れないという状態になります。

自律神経が乱れると、本来眠っているはずの交感神経が働き、緊張状態が続いてしまいます。

たとえば昼間に仕事などで緊張している状況で、眠気を感じることでありませぬよね？それは交感神経が働いているからです。一方、眠っている間は副交感神経が働き、リラックスしている状態になります。

このバランスが乱れると、眠りの最中も緊張状態がとけず、上手にリラックスできなくなってしまいます。

眠る前にカフェインやアルコールを摂取することや考えごとをする、スマホを見ることなどは交感神経を高める原因となり、睡眠の質を低下させます。

また身体という視点で考えると、内臓の働きが弱っていると睡眠の質が悪くなります。内臓が正常に働いていれば、副交感神経が働き、リラックスした状態になるのです。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

めまいや耳鳴りがする

- ・歩いていても、座っていても、どこかふわふわした感覚がある
- ・突然グルグルと目が回るような感覚がする
- ・急に立ち上がるとクラッとしたり、目の前が真っ暗になったりする

これらは、浮動性めまい、回転性めまい、起立性低血圧と呼ばれる、めまいの症状です。

また、キーンと金属音のような高い音が聞こえたり、ポオ！と飛行機のエンジンのような音がしたりするのは、耳鳴りの典型的な症状です。

トンネルに入った時のような耳が詰まる感じがずっと続くこともあるでしょう。

これらの不調も、自律神経の状態が密接に関係しています。

めまいや耳鳴りを改善するために
リラックスして緊張をゆるめよう♪

めまいや耳鳴りがする

- ・歩いていても、座っていても、どこかふわふわした感覚がある
- ・突然グルグルと目が回るような感覚がする
- ・急に立ち上がるとクラッとしたり、目の前が真っ暗になったりする

これらは、浮動性めまい、回転性めまい、起立性低血圧と呼ばれる、めまいの症状です。

また、キーンと金属音のような高い音が聞こえたり、ポオ！と飛行機のエンジンのような音がしたりするのは、耳鳴りの典型的な症状です。

トンネルに入った時のような耳が詰まる感じがずっと続くこともあるでしょう。

これらの不調も、自律神経の状態が密接に関係しています。

自律神経が乱れて交感神経優位の状態が続くと、つねに緊張していることとなります。

すると、首や肩、背中の筋肉、さらには頭蓋骨を包み込む筋肉も硬くなり、脳脊髄液の流れが悪くなります。

こうして行き場をなくした脳脊髄液は、頭から内耳(耳のむつとも内側にあたる部分)に流れ込んでしまうため、めまいや耳鳴りのような症状を引き起こすのです。

これらの症状は早く対処しないと、自律神経の乱れをより悪化させかねません。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

めまいや耳鳴りがする

- ・歩いていても、座っていても、どこかふわふわした感覚がある
- ・突然グルグルと目が回るような感覚がする
- ・急に立ち上がるとクラッとしたり、目の前が真っ暗になったりする

これらは、浮動性めまい、回転性めまい、起立性低血圧と呼ばれる、めまいの症状です。

また、キーンと金属音のような高い音が聞こえたり、ポオ！と飛行機のエンジンのような音がしたりするのは、耳鳴りの典型的な症状です。

トンネルに入った時のような耳が詰まる感じがずっと続くこともあるでしょう。

これらの不調も、自律神経の状態が密接に関係しています。

めまいや耳鳴りを改善するために
リラックスして緊張をゆるめよう♪

脳脊髄液とは、脳室などを満たしている液体のことで、脳の水分量を調整したり、脳そのものの形を整えたりする役割があります。

そのほかにも脳を衝撃から守るクッションの役目を果たしたり、神経に酸素や栄養素を運び老廃物を除去したりするなど、大変重要な機能を担っています。

この脳脊髄液の流れが悪くなると、脳の機能が低下し、ホルモンを調整する下垂体に大きな影響を与えます。

ホルモンのバランスは自律神経に密接に関わっているため、脳脊髄液の状態が悪くなると自律神経もまた乱れる、という悪循環が生まれてしまうのです。

めまいや耳鳴りは、自律神経が整ってくれば、改善します。

そのための第一歩は、副交感神経優位の状態をつくり、リラックスをして、筋肉の緊張をつくらないことにあります。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

胸が苦しい、ザワザワする感じがある

- ・時々胸が苦しくなる
- ・胸がザワザワする感じがする
- ・突然、動悸や息切れ、強い不安を感じることもある

何かに焦りやストレスを感じていたり疲れていたりする時に、胸の苦しみやザワ、ザワする感覚をおぼえることはありませんか？
こうした感覚が離れないのは、自律神経失調のサインです。
この症状が続いたまま放っておくと、ひどくなるとパニック障害になることもありますから、十分注意をしなければなりません。



深く大きい呼吸をして、
筋肉の緊張をリセットさせよう！

胸が苦しい、ザワザワする感じがする

- ・時々胸が苦しくなる
- ・胸がザワザワする感じがする
- ・突然、動悸や息切れ、強い不安を感じることもある

何かに焦りやストレスを感じていたり疲れていたりする時に、胸の苦しみやザワ、ザワする感覚をおぼえることはありませんか？

そうした感覚が離れないのは、自律神経失調のサインです。
この症状が続いたまま放っておくと、ひどくなるとパニック障害になることもありますから、十分注意をしなければなりません。
パニック障害とは、思いがけないタイミングで突然、動悸や息切れ、強い不安を感じてしまう症状のことです。
実は、胸の苦しみや、ザワザワとした感覚の根本的な原因は、胃の働きがおかしくなっていることにあります。

胸の苦しみというと、心臓や肺など、胸に近い部分の不調からくるもののように感じられ、意外かもしれません。
基本的に内臓の働きは、緊張して交感神経が活発になると悪くなる傾向があります。
なかでも胃の働きが弱っている時は、胃が収縮し、上部に上がるという現象が起こります。
するとその上がった胃が横隔膜の上がり下がりやを邪魔して、肺の動きを邪魔してしまうのです。
その結果、呼吸が浅く小さくなり、あのザワザワした感じが起こるのです。
また、背中や肩の筋肉が緊張し硬くなる時に、肺の収縮がしづらくなり、動きが悪くなります。
緊張した筋肉をリセットするためには、まずは正しい方法で深く大きい呼吸をして、副交感神経の働きを高めるようにしましょう。
好循環をつくりだせるようになれば、自然と症状は治っていくことでしょう。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

電車に乗ると動悸がする

- ・電車に乗ると動悸がする、または嫌な感じがする
- ・電車に乗る前から不安になってしまう
- ・特急は「嫌な感じ」がして、各駅停車しか乗れない

特定の行動をした時になんらかの不調が出るというのは、パニック障害が疑われる、あまり良くない兆候です。
こういった症状が一番出やすいシチュエーションは、満員電車に乗っている時です。
さらにいえば、どこかの目的地に向かう移動の道中に症状がうつる方が多いということです。



電車の中で心配事ばかり
考えていませんか？

満員電車などに乗ると、
不安や緊張を感じて
体調を崩してしまう

楽しいことを思い浮かべて、
脳と体をリラックスさせよう！

電車に乗ると動悸がする

- ・電車に乗ると動悸がする、または嫌な感じがする
- ・電車に乗る前から不安になってしまう
- ・特急は「嫌な感じ」がして、各駅停車しか乗れない

特定の行動をした時になんらかの不調が出るというのは、パニック障害が疑われる、あまり良くない兆候です。
こういった症状が一番出やすいシチュエーションは、満員電車に乗っている時です。
さらにいえば、どこかの目的地に向かう移動の道中に症状がうつる方が多いということです。
これは、パニック障害の典型的な症状です。
何かを目指している時に浮かぶ不安や緊張が、症状を引き起こしているのです。
なのでパニック障害は、不安や緊張がなくなった帰りの電車ではたとえ満員電車でも症状が出ません。

他にも飛行機の機内や渋滞中トンネル内、あるいは美容院や歯医者、狭い所など、自由に行動が
できない環境や、長時間拘束されて焦りや不安を感じる状況で起こることがほとんどです。
これらの症状もまた、交感神経が活発に働くことで起こります。

交感神経の働きが強くなると、呼吸が浅く小さくなりますので、体が緊張状態と認識して悪循環に陥ります。
この症状を起きなくするには、いかに心身をリラックスさせるかが非常に重要になってきます。
目的地への道中は、不安や緊張に捉われやすいものです。

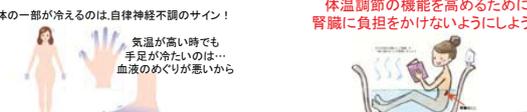
そこで頭を切り替えて、目的地で行われる楽しいことを思い浮かべるなど、脳と体をリラックスさせることを心がけましょう。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

いつも手足が冷えている

- ・夏の暑い時でも手足が冷えている
- ・冷房などにとっても弱い
- ・暖房で暖めても手足が温まらない

冬の寒い時に手足が冷えるのは、冷たく低い外気温にさらされているから当然ですが、気温が高い時でも手足が冷えているとすれば、それは、自律神経の乱れにより、体温を上手に調節することができなくなっている状態と考えたほうが良いでしょう。



体の一部が冷えるのは、自律神経不調のサイン！

気温が高い時でも
手足が冷たいのは…
血液めぐりが悪いから

体温調節の機能を高めるために、
腎臓に負担をかけないようにしよう！

いつも手足が冷えている

- ・夏の暑い時でも手足が冷えている
- ・冷房などにとっても弱い
- ・暖房で暖めても手足が温まらない

冬の寒い時に手足が冷えるのは、冷たく低い外気温にさらされているから当然ですが、気温が高い時でも手足が冷えているとすれば、それは、自律神経の乱れにより、体温を上手に調節することができなくなっている状態と考えたほうが良いでしょう。

人間の体は本来、寒くても体温が一定になるよう、体温を上げる働きがあります。
血液が手足の末端まで行き渡り、筋肉に酸素や栄養素を送ると、ミトコンドリアという器官が、熱となるエネルギーを生産してくれます。
これにより体温が上がります。しかし、自律神経が乱れると、この働きがうまくできなくなります。また、東洋医学の考え方は、肺と腎臓が弱っている時に冷えが発生すると考えられています。
つまり、血液の温度は肺で外気と熱交換を行った空気によって一定にされ、さらにその血液が腎臓できれいに濾過されて、体全体へ送り届けられるということです。

肺や腎臓が弱っていることにより、空気の熱交換がうまくできず、腎臓が弱っていることにより、血液がきれいに濾過されない、となると適正できれいな血液が全身に送られず、体温調節がうまくできなくなってしまうのです。

これらを治すには、腎臓の働きを強くすることが必要です。

腎臓に負担をかけるのは塩分とタンパク質ですから、塩分を摂り過ぎない、塩分を排出するためのカリウムを摂る、運動もしないのにプロテインなどの高タンパク質食材は摂らない、水分を1日1.5～2リットル摂る、といったことを心がけましょう。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

体の一部だけ汗をかく

- ・胸から上の上半身だけ、または顔だけ火照ることがある
- ・手のひらだけ、または足の裏だけ汗をかく
- ・頭だけ汗をかく

日常生活をしている中で、上半身だけもしくは体の一部だけ汗をかいている



上半身だけに汗をかくのは、
血管が収縮し、血圧が上がると、
上半身だけに血液が集中するから

部分的な発汗は、
交感神経の働きが
活発になっているとき

自律神経を整えることが大切！
内臓の働きを改善させてみよう！

体の一部だけ汗をかく

- ・胸から上の上半身だけ、または顔だけ火照ることがある
- ・手のひらだけ、または足の裏だけ汗をかく
- ・頭だけ汗をかく

日常生活をしている中で、上半身だけもしくは体の一部だけ汗をかいている

そんなことはありませんか？
上半身だけが火照っているとしたら、それは交感神経の働きが強くなり、血管が収縮し、血圧が上がると、上半身だけに血液が集中しているという状態です。
このような状態の時には、同時に手足の冷えも発生していることが多いです。
また、更年期障害のホットフラッシュと呼ばれる症状も、上半身だけ暑く感じ、火照り状態の一種となります。

緊張状態で手や足に汗をかくのは、もともと猿が木の枝から枝へと渡っていく時に間違っても滑らせないように、緊張して手に汗をかくことで滑りどめの状態をつくっていたという時代の名残だといわれています。

手足にたくさん汗をかいた汗が、時間が経って冷たくなっていると感じる方もいらっしゃるでしょう。

これは、汗が気化して、熱が奪われてしまっている状態です。
このように部分的に汗をかく症状がある時は、たいていの場合、交感神経の働きが強くなっていると考えて良いでしょう。

また前項でも述べたとおり、腎臓で造血や濾過された血液が肺の中を流れる過程で外気と温度交換を行うことにより、体温は一定に保たれています。
よって、部分的に汗をかくということは、腎臓や肺が弱っていることの現れかもしれませんから気をつけましょう。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

胸やけや満腹感が続く

- ・お腹が空かず、食事をしなくても良い感じがする
- ・食べ始めたらすぐにお腹がいっぱいになる
- ・胃がムカムカする、胃痛を感じる

これらの症状は、自律神経が乱れて、交感神経が活発に働くことによって胃の働きが弱っている時に起こります。

胃酸は出すすぎても、少なすぎてもNG！

消化に時間がかかってしまい食欲不振に

胃酸を出しすぎて胃自体を傷めてしまう胃潰瘍の原因に

副交感神経優位の状態をつくり、胃の働きを改善しよう！

胸やけや満腹感が続く

- ・お腹が空かず、食事をしなくても良い感じがする
- ・食べ始めたらすぐにお腹がいっぱいになる
- ・胃がムカムカする、胃痛を感じる

これらの症状は、自律神経が乱れて、交感神経が活発に働くことによって胃の働きが弱っている時に起こります。

胃の働きはとても重要です。胃が弱ってれば、食事をしてもうまく消化できません。消化がうまくできないと、食べ物が胃の中に残っている時間が長くなります。

胃の中に食べ物が残っている状態が長く続くと当然、胃の満腹感が続きますから、結果的に食欲がわかなくなる・・・というわけです。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

胸やけや満腹感が続く

- ・お腹が空かず、食事をしなくても良い感じがする
- ・食べ始めたらすぐにお腹がいっぱいになる
- ・胃がムカムカする、胃痛を感じる

これらの症状は、自律神経が乱れて、交感神経が活発に働くことによって胃の働きが弱っている時に起こります。

胃酸は出すすぎても、少なすぎてもNG！

消化に時間がかかってしまい食欲不振に

胃酸を出しすぎて胃自体を傷めてしまう胃潰瘍の原因に

副交感神経優位の状態をつくり、胃の働きを改善しよう！

反対にもっと消化を良くしようと胃酸をたくさん出しすぎてしまうこともあります。これは胃のむかつきや胸やけ、胃痛の原因になります。さらに胃酸が食道に逆流した場合には、逆流性食道炎と呼ばれる症状となり、胸がやけるような強い痛みがあります。

胃酸は食道や胃壁を傷つけることがあり、胃潰瘍などをつくりだす原因にもなりますので、気を付けなければなりません。

胃の働きを改善するには、胃にダメージを与えないような食べ物を接る、リラックスして副交感神経の働きを良くする、といったことが効果的です。胃の調子を改善し、食というエネルギー供給における大事な活動を整えることを心がけましょう。胃にダメージを与える食べ物としては、ケーキや揚げ物など砂糖や油が多く使われているもの、唐辛子やわさびなどの香辛料、漬け物など塩分が強いもの、柑橘類や酢の物など酸味が強いもの、氷を入れた飲み物やアイスクリームなどの冷たいもの、アルコールやカフェインなど刺激の強い嗜好品といったものが挙げられます。

胸やけや胃がもたれている時は、こうした食べ物は消化しにくいので避け、胃に負担のかからないものを、よくかんで食べるようにしましょう。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

下痢や便秘を頻繁に繰り返す

- ・下痢や便秘状態であることが多い
- ・下痢や便秘を繰り返してしまう
- ・病院で過敏性腸症候群と言われたが、なかなか治らない

自律神経は腸にも影響します。症状が重くなると、過敏性腸症候群といって、不安や緊張を感じた時などに腹痛が痛み、下してしまうという方もいらっしゃいます。

腸の働きを見直そう

症状が重くなると、不安や緊張がトリガーとなってすぐにお腹を下す過敏性腸症候群に

大腸の働きを高めるために、オリゴ糖を含む食品を摂ろう！

甘いものやカフェインは腸の働きをより弱めてしまう

下痢や便秘を頻繁に繰り返す

- ・下痢や便秘状態であることが多い
- ・下痢や便秘を繰り返してしまう
- ・病院で過敏性腸症候群と言われたが、なかなか治らない

自律神経は腸にも影響します。

症状が重くなると、過敏性腸症候群といって、不安や緊張を感じた時などに腹痛が痛み、下してしまうという方もいらっしゃいます。交感神経の働きが強く、副交感神経の働きが弱くなっている時に内臓の働きは弱まりますが、その中でも大腸が弱っている時に起こるのがこの症状です。大腸の働きが弱くなる原因として、カフェインや甘いものをたくさん摂っていることが考えられます。カフェインは交感神経の働きを強くする作用が、砂糖などの甘いものは大腸の善玉菌を減らしてしまう作用が、それぞれあります。

自分が何気なく食べているもののせいで下痢や便秘の原因が作りだされているとしたら、こんなに損なことはありませんよね？

まずは、大腸にとって良い食べ物を摂ることが必要です。おすすめなのは、オリゴ糖を含む食べ物です。オリゴ糖は、大腸に住む腸内細菌の餌になるからです。オリゴ糖を多く含む食品には、バナナやごぼう、いんげん、たまねぎ、きな粉などがあります。

また、ストレスによる緊張などは、過敏性腸症候群の発症や、交感神経の働きを強化につながります。これは便秘の症状にも影響しています。

ストレスを軽減するには、自分のストレスの所在を探り、考え方を考えるためのエクササイズを学びましょう。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

肩こりや腰痛がなかなか治らない

- ・肩こりや腰痛が慢性的にあり、なかなか治らない
- ・ぎっくり腰を繰り返す

肩こりや腰痛が寝たら翌日には良くなっている程度ならそこまで問題はありませんが、慢性的に続いている場合には、実は自律神経が関係しているということも珍しくありません。自律神経の乱れにより交感神経の働きが強くなれば、筋肉は緊張状態となります。

筋肉の緊張が神経を圧迫する！

自律神経の不調からくる筋肉の緊張は、なかなか治らない肩こり・腰痛につながる

1. 腰や背中のかたまりを揉みほぐして血流を良くする。2. ぎっくり腰や肩こりなどの原因を予防する。3. 神経に刺激を与えない。

肩こりや腰痛がなかなか治らない

- ・肩こりや腰痛が慢性的にあり、なかなか治らない
- ・ぎっくり腰を繰り返す

肩こりや腰痛が寝たら翌日には良くなっている程度ならそこまで問題はありませんが、慢性的に続いている場合には、実は自律神経が関係しているということも珍しくありません。自律神経の乱れにより交感神経の働きが強くなれば、筋肉は緊張状態となります。

そして交感神経が働き続ければ、あわせて筋肉も緊張し続けます。中でも腰椎を支えている筋肉が緊張し続けると、腰椎が歪んでしまい、歪んだ腰椎が神経を圧迫するということにもなりかねません。

現代人は緊張する場面にさらされがちですので、これが腰の痛みの原因となることが非常に多いのです。また、交感神経の働きが強くなり、内臓の働きが弱ると、内臓を包み込む筋肉が張ってお腹や股を圧迫してしまうという現象も起きます。

肩こりの多くは、頸椎周辺の筋肉が硬くなり、頸椎が歪むことによって起きます。こうした筋肉の緊張がまねく肩や腰の痛みは、マッサージなどで一時的に筋肉をほぐしても、それだけでは根本的な解決にはつながりません。交感神経の働きを弱めることによって、慢性的な筋肉の緊張状態を軽減する必要があります。このように、自律神経の乱れは、放っておくと全身の不調に影響します。

肩こりや腰痛が続くようであれば、早めに自律神経不調を凝いましょう。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

気候の変化に弱い

- ・雨が降る、台風が来るとい状況の時に、体調が悪くなる
- ・季節の変わり自に体調が悪くなる
- ・寒くなると体調が良くない

雨や台風が来る時は、気圧が下がります。この気圧との関係性が、自律神経の乱れと大きく関係しています。自律神経に端を発する内臓不調を抱えている方には、気圧の変化に弱いようです。

天候が不調の原因になることも雨や台風の日には気圧が下がる

交感神経の働きが強まると、平滑筋が収縮して、内臓が硬くなります。

脳内を流れる脳脊髄液も、気圧の変化で膨張し、神経を圧迫して頭痛の原因になります。

筋肉の緊張を解消し、気圧の変化に耐える体づくりをしよう！

気候の変化に弱い

- ・雨が降る、台風が来るとい状況の時に、体調が悪くなる
- ・季節の変わり自に体調が悪くなる
- ・寒くなると体調が良くない

雨や台風が来る時は、気圧が下がります。この気圧との関係性が、自律神経の乱れと大きく関係しています。自律神経に端を発する内臓不調を抱えている方には、気圧の変化に弱いようです。

では、なぜ内臓や、それともなう自律神経の不調が気圧の変化と関係しているのでしょうか。内臓は袋状で、平滑筋という筋肉が覆っています。この筋肉が動くことにより、臓器の収縮拡張は行われています。筋肉には、弱ると硬くなる、張る、脈を打つという特徴があります。そのなかでも、筋肉が張っている状態の時に気圧が下がると同時に各臓器が膨らんで動きが悪くなるのです。

内臓の動きが弱っている時は、交感神経の働きが強くなっている時です。また、天気が悪いと頭痛が発生するとい方は、多くの場合、脳脊髄液が関係していることがわかっています。どういことかといと、気圧が下がることにより、脳内を流れている脳脊髄液という液体が脳内で圧力を増し、神経を圧迫して痛みが起こる、しめつけられるなどの症状が発生するのです。

脳脊髄液の流れが悪くなると自律神経の働きが乱れるのは、通常、健康な方は気圧の変化に対応することができますが、自律神経が乱れていると、気圧の微妙な変化だけで内臓に影響がでてしまい、症状が悪化するのです。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

やけにまぶしく感じる時がある

- ・太陽が、やけにまぶしく感じてしまう
- ・暗いところでなかなか目が慣れない
- ・ベッドに入っても目がさえてしまう

この症状は、瞳孔の調節機能が関係しています。瞳孔は、明るいところでは小さく閉じ、暗いところでは大きく開くという働きを行って、つねに光を取り込む調節をしています。

瞳孔は明るいときは開き、暗いときは大きく開く

スマホやLEDライトの光(ブルーライト)を簡単に浴びやすい

ベッドに入る1時間前にはパソコンやスマホを見るのはやめよう！

自律神経が乱れると瞳孔の開閉がふくくなる

自律神経が乱れると瞳孔が開閉しなくなり、通常よりまぶしく感じてしまう

やけにまぶしく感じる時がある

- ・太陽が、やけにまぶしく感じてしまう
- ・暗いところでなかなか目が慣れない
- ・ベッドに入っても目がさえてしまう

この症状は、瞳孔の調節機能が関係しています。瞳孔は、明るいところでは小さく閉じ、暗いところでは大きく開くという働きを行って、つねに光を取り込む調節をしています。この瞳孔の調節機能は、自律神経が動かしてくれています。まぶしいと感じたら閉じる、暗いと感じたら開くということを、自分で意識しなくても、自動で行っているのです。

大変便利なのこの機能ですが、自律神経が乱れると、この瞳孔の調節機能が正しく動かなくなってしまいます。明るい強い光が入ってきても瞳孔をうまく閉じることができず、まぶしく感じるのです。反対に、暗いところでなかなか目が慣れないというのも、自律神経の乱れが原因です。

交感神経の働きが強くなると、瞳孔を開く作用が強くなり、常に開きっぱなしになりやすいのです。特に寝る前にパソコンやスマホなどのLEDの光(ブルーライト)を浴びると、脳が興奮して交感神経が高まるとともに、瞳孔を開閉することができなくなってしまおうので要注意です。

「職業柄、夜になってもなかなかモニターから離れられない」とい方もいらっしゃるかもしれません。その場合は、ブルーライトを巡る眼鏡を使用するののも一つの方法です。そして、体が限界を迎える前に、意識的に休むことも立派なビジネススキルです。

無理をせず、定期的に休息をとる習慣を身につけましょう。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

のどに違和感がある

- ・のどに何かものが詰まったような感じがする
- ・ゴロゴロする感じがする
- ・つばがなかなか飲み込めない
- ・のどの圧迫感を感じる

のどの違和感については、自律神経の乱れの典型的な症状の一つです。

飲み込みの不快感！

のどに違和感を感じる

周りの筋肉がうまく動かなくなる

唾液をうまく飲み込めず、のどに違和感を感じる

唾液を飲み込む動きは、通常無意識に行われる

のどの詰まりや不快感を覚えたら、首や肩のストレッチをしよう！

緊張型頭痛

片頭痛

大後頭神経痛

のどに違和感がある

- ・のどに何かものが詰まったような感じがする
- ・ゴロゴロする感じがする
- ・つばがなかなか飲み込めない
- ・のどの圧迫感を感じる

のどの違和感については、自律神経の乱れの典型的な症状の一つです。

一般的に、何かを飲み込むという行為は、自分の意志で行う場合と、自律神経が行う場合があります。普段は意識をしなくても、自律神経が勝手に動いてくれています。

交感神経の働きが強くなると、この自動的に飲み込むという行為がうまくできなくなるため、自分で意識しないと、つばも飲み込むことができません。詰まりなどの違和感が生じてしまうのです。また、交感神経の働きが強くなり、胃の働きが弱くなると、胃酸が出すぎて、逆流性食道炎を起こすことがあります。そうすると、食道だけでなく、のどや口の中で炎症が広がることもあります。のどや食道の筋肉が緊張し、収縮している時には、のどの詰まりを特に強く感じる場合があります。この詰まりをヒスチー球といえます。

のど周辺の筋肉をリラックスさせるには、首や肩のストレッチを行うことが大切です。また、喉につながる胃の調子を良くすることも効果的とされていますので、ぜひ該当する整え方を試してみてください。

『自律神経の乱れ』自覚してますか？

風邪でもないのに頭が痛い

- ・風邪をひいているわけでも、熱があるわけでもないのに頭が痛い
- ・パソコンを使用していると目の奥が痛い
- ・頭がしめつけられるような感じがする

頭痛には、「片頭痛」「緊張型頭痛」「大後頭神経痛」という3つのタイプの頭痛があります。

自律神経は血管や筋肉にも影響し、頭痛を起こす

片頭痛

緊張型頭痛

大後頭神経痛

ストレッチを行い、首や肩まわりの筋肉をリラックスさせよう！

風邪でもないのに頭が痛い

- ・風邪をひいているわけでも、熱があるわけでもないのに頭が痛い
- ・パソコンを使用していると目の奥が痛い
- ・頭がしめつけられるような感じがする

頭痛には、「片頭痛」「緊張型頭痛」「大後頭神経痛」という3つのタイプの頭痛があります。

片頭痛とは女性に多い症状で、脳内の血管が拡張し、星のような光が見える閃輝暗点という症状が出ることもあり、その後ズキンズキンと脈を打つような痛みがあります。緊張型頭痛は、頭蓋骨を包む筋肉が緊張することにより起きます。肩こりや首の痛みも併発することが多く、締めつけられるような痛みがあります。大後頭神経痛とは、首の骨が歪むことにより起きる、目の奥の痛みです。

これら3つの頭痛に共通しているのは、どれも筋肉の緊張によって起きているということです。長時間のパソコン作業やスマホの操作、猫背などの悪い姿勢、小さく浅い呼吸、日々のストレスなど、思いあたるところのある方は要注意です。これらの良くない生活習慣こそが、頭痛をつくりだしています。頭痛は自然発生的に起きているわけではないのです。交感神経の働きが強くなれば、筋肉は緊張し、頭痛が起こりやすくなります。また、血管の拡張や収縮のコントロールもうまくできなくなり、脳内で血管が拡張します。これも頭痛の原因となります。

こうした症状を防ぐためにも、ストレッチを行い、首肩まわりの筋肉をリラックスさせましょう。

メンタルストレスに強くなる生活習慣：1.睡眠について

1.睡眠について



最適な睡眠

メンタルストレスをためないための睡眠は、十分とりましょう。私たち、日本人の睡眠不足は深刻です。

経済協力開発機構（OECD）による平2021年平均睡眠時間の調査によると、日本の睡眠時間はOECD30カ国中ワースト1位です。日本は、世界的に最も睡眠時間が短い国。全体平均の8時間24分とほぼ1時間もの差があり、厚生労働省が2020年に公表したデータでも、20代以上で6時間未満の睡眠だった人が39%もいました。

132

メンタルストレスに強くなる生活習慣：1.睡眠について

ゾーン

レベル1	レベル2	レベル3
緊張が不足	緊張が最適	緊張が過剰
<ul style="list-style-type: none"> ・気分が乗らない ・注意散漫 ・あきらめ ・なげやり 	<ul style="list-style-type: none"> ・一心不乱 ・注意集中 ・適度の興奮 ・わくわくした感じ 	<ul style="list-style-type: none"> ・あせり ・ろぼうい ・りきみ ・自分をコントロールできない
リラックスし過ぎ		緊張し過ぎ

国際スポーツ医学研究所監修の「新版図解スポーツコンディショニングの基礎理論」（西東社）によると、理想的な心理状態で、ベストパフォーマンスを引き出せる状況にあることを「ゾーン」と呼ぶそうです。

緊張・興奮レベルが「ゾーン」状態にあると集中力が最も高まり、ベストなパフォーマンスへと導かれる。一方、緊張・興奮レベルが必要以上に低いと、プレーに集中することができなかつたり、諦めの感情が芽生えたり、投げやりになったり、マイナスのパフォーマンスにつながってしまいます。

緊張・興奮レベルが高すぎると、焦りや力みが生じて身体が硬直したり、頭の中が真っ白になり、自分をコントロールできなくなる。「ゾーン」を保つためにはメンタルトレーニングが有効と説いています。

またメンタルトレーニングの方法として、「目標を設定する」「イメージトレーニング」といったいくつかの方法と並んで「メンタル日誌をつける」ことを紹介しています。

- ・身体のコンディション（朝の目覚め・熟睡度／起床時の疲労回復度／体調／食事など）
- ・練習状況（練習強度／練習への意欲／技術的調子など）

などと共に、メンタルコンディションを記録し、状況を振り返りながら、自分がどんな精神状態だったかを振り返るためのデータにするというもの。メンタルの大きな波動が認識できるようになり、メンタルコンディションのピークを本番当日に調整するために活用できるといいます。

133

メンタルストレスに強くなる生活習慣：1.睡眠について

ゾーン

レベル1	レベル2	レベル3
緊張が不足	緊張が最適	緊張が過剰
<ul style="list-style-type: none"> ・気分が乗らない ・注意散漫 ・あきらめ ・なげやり 	<ul style="list-style-type: none"> ・一心不乱 ・注意集中 ・適度の興奮 ・わくわくした感じ 	<ul style="list-style-type: none"> ・あせり ・ろぼうい ・りきみ ・自分をコントロールできない
リラックスし過ぎ		緊張し過ぎ

「メンタル日誌」で記録する身体のコンディションの中で、「朝の目覚め」や「熟睡度」、「起床時の疲労回復度」などの項目が挙がっているように、睡眠と「ゾーン」はとても深い関係があるそうです。

2011年に発表されたスタンフォード大学の研究では、バスケットボール部の選手に5〜7週間、通常より約80分〜110分ほど長い1日10時間睡眠を推奨したところ、フリースローの成功率やダッシュ走の記録などが上がったとあります。

さらに、やる気や集中力は向上し、緊張感や倦怠感といったネガティブな要素は下がる結果になったとのこと。パフォーマンスだけでなく、メンタルにも睡眠が深く関係していることがわかります。

この発表以降、アスリートにとって、睡眠はトレーニングと同様に大切なものと捉えられるようになったそうです。私たちがまずは毎日の睡眠とメンタルコンディションを記録することから始めてみれば、試合や試験や仕事でより良いパフォーマンスを引き出せる、「ゾーン」を手に入れることができるかもしれません。

134

メンタルストレスに強くなる生活習慣：1.睡眠について

1.睡眠について



最適な睡眠時間って何時間？

では、最適な睡眠時間って何時間でしょうか？睡眠障害の対応と治療ガイドラインによると、人はいったい毎日何時間眠れば良いのか？

「何時間眠れば良いですか？」という質問は、睡眠について最初に聞かれる質問であり、最も重要な質問でもあります。

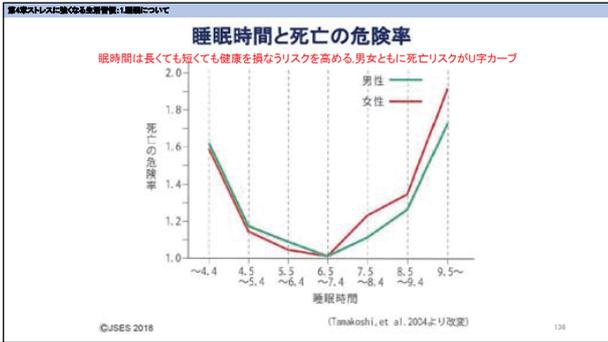
実はその絶対的な基準はありません。さまざまな研究とデータがあり、何をもち「必要十分」とするかの定義もない。

「睡眠の深さ」も関係してくるので、量（時間）だけ議論してもしょうがないし、体質や性別、年齢など個人的な要因に影響されるためです。研究者によっても意見が異なる非常に難しい問題です。

睡眠は単なる休息や眼気の解放ではなく、自律神経やホルモンバランスの調整、記憶の定着や脳の老廃物の除去等の重要な役割をはたすことが明らかになっています。特にコロナウイルスの影響で、睡眠による免疫機能の増強については注目が集まっております。

適切な睡眠をとらないと、肥満、糖尿病、高血圧といった生活習慣病をはじめ、精神疾患、感染症やがん、認知症の発症リスクも高まります。環境が大きく変わる今、睡眠時間を増やすことは簡単ではありませんが、毎日15分長く寝ただけでも効果が生まれます。

135



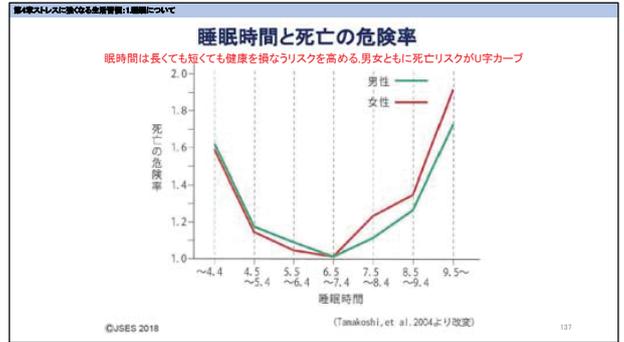
睡眠時間は長ければ良いということでもない！
睡眠時間は長くても短くても健康を損なうリスクを高めます。
男女ともに死亡リスクがU字カーブになりますので、して言うなら、必要な睡眠時間は「7時間以上」です。

「6時間以下」は睡眠不足であり、病気になるリスクを大幅に高め、集中力低下など、勉強のパフォーマンスを大きく低下させます。

睡眠時間と死亡リスクの関係をみた米国での研究において、110万人超の男女を対象に約6年間追跡調査を行ったところ、死亡リスクは、睡眠時間7時間を1とした時の相対リスク・睡眠時間と死亡リスクの間には、U字カーブがみられました。
よく、睡眠時間は7時間から8時間ほどは取った方が良いと言われているのは、こういった統計からも分かることでしよう。

では、睡眠時間が短い人と睡眠時間と危険率はどういった関係があるのでしょうか？
どんなに少なくとも6時間はほしいし、「健康」で「パフォーマンスを高く」したい人は「7時間以上」寝て下さい。

136



睡眠不足と睡眠障害は、何が違うのでしょうか。
また、最近では「睡眠負債」という言葉も使われます。

必要な睡眠時間が確保できていない人が「睡眠不足」です。

何時間以下が「睡眠不足」なのかは議論がありますが、ほとんどの睡眠研究で「6時間以下」とそれ以上の群で比較研究していて、「6時間以下」の群で大きな健康の害があらわれるので、「睡眠時間6時間以下」の人を「睡眠不足」といいます。

では、逆に睡眠時間を増やしたら長生きするのではないかと考える方もいるでしょう。
しかし、統計的には10時間以上だと男性1.7倍、女性1.9倍という死亡の危険率がデータとして出ています。

つまり、睡眠時間は短くても長すぎても、統計的には死亡率の危険度が高いとデータからも言えるのです。
また、8時間眠っていても、「睡眠の質」が悪く、十分に疲労が回復していないのなら、それも睡眠不足となります。

「量(時間)」または「質」において、睡眠が足りていない状態が睡眠不足です。

137



皆さんに、忠告しておきます。寝る前にスマホは使っていますか？

まさか、スマホを見ながら、毎日、寝落ちしている。なんて事はないですよね？

138

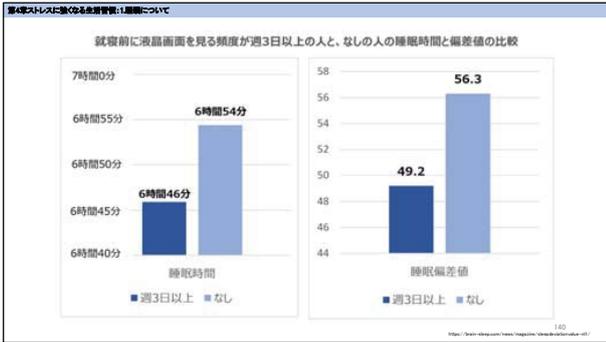
	ほぼ毎日	週に3日以上	週に1日以上	なし
男性				
20代	71.4%	14.1%	6.8%	7.7%
30代	74.7%	14.6%	5.4%	5.4%
40代	67.5%	13.5%	8.5%	10.6%
50代	65.3%	14.8%	7.4%	12.5%
60代以上	53.1%	12.6%	9.3%	25.0%
男性平均	66.4%	13.9%	7.5%	12.2%
女性				
20代	85.2%	8.2%	3.8%	2.8%
30代	81.1%	10.3%	4.4%	4.3%
40代	74.6%	11.8%	5.2%	8.3%
50代	66.1%	15.0%	6.1%	12.7%
60代以上	54.1%	14.7%	10.9%	20.3%
女性平均	72.2%	12.0%	6.1%	9.7%
全体	71.3%	12.8%	6.4%	9.6%

©JSES 2018

この表は、ブレインスリープが行っている、全国47都道府県の1万人(性別・年齢・都道府県で割付)を対象にした睡眠偏差値調査の結果です。
寝る前にコンピューター、スマホ、タブレットの画面(以下「液晶画面」)をほぼ毎日見ると回答した割合は71.3%、週に3日以上見ると回答した人を含めると84.1%に上りました。
属性別でみると、20代女性の中で液晶画面をほぼ毎日見ている人は85.2%と一番高く、2番目に高いのが30代女性の81.1%でした。

この結果から日本人のほとんどが寝る前に液晶画面を見るのが当たり前になっており、特に若い女性が寝る前に液晶を見る割合が高いことが分かりました。
寝る前に液晶画面を見る習慣がなしと答えた人の睡眠時間の平均は6時間54分に対して、週3日以上と答えた人の睡眠時間の平均は6時間46分と8分も短い結果となりました。
睡眠偏差値に関してはなしと答えた人は平均56.3に対して週3日以上と答えた人は平均49.2となり、寝る前に液晶画面を見ることで睡眠時間の短縮と質の低下に繋がっているとと言えます。

139



スマホが睡眠に悪影響を及ぼす。それは、「ブルーライトの影響」もありますが、スマホを使うことによる精神的な興奮、あるいは「今すぐ、メッセージチェックしたい」といった依存症的な心理の影響も大きいといえます。ブルーライトはメラトニンの分泌を抑制するので睡眠に悪影響があると従来から言われていたが、昨今は夜間モードなどでブルーライトを抑制できる機能も備わってきています。

ブルーライトそのものよりゲームやネットサーフィン、仕事のメールなどで脳がリラックスできず、過緊張・過覚醒で睡眠モードに切り替えづらくなる方が問題です。特にマルチタスクの女性に多い傾向にあります。

就寝前に見る内容は脳がリラックスできる内容を選ぶようにする、メッセージやメールを夜に通知させないようにするなど心掛けてみてください。睡眠環境からいえば、できるだけスマホは遠ざけたほうが、睡眠にはいいといえます。

寝る前のスマホ利用を減らす方法の例として

①スマホ利用は、寝る前30分で5分にする

睡眠改善のためには、「寝る前2時間は、スマホは見ない」というのがベスト。しかし、スマホのヘビーユーザーの方が突然「ゼロ」にするのは難しいので、「寝る前30分で5分にする」というのがよいでしょう。寝る前に、LINEのメッセージをチェックし、必要なものにだけ返信してスマホのスイッチを切る。これだと、5分ほどで終了できるでしょう。

寝る前のスマホ利用を減らす方法の例として

①スマホ利用は、寝る前30分で5分にする。

睡眠改善のためには、「寝る前2時間は、スマホは見ない」というのがベストです。しかし、スマホのヘビーユーザーの方が突然「ゼロ」にするのは難しいので、「寝る前30分で5分にする」というのがよいでしょう。寝る前に、LINEのメッセージをチェックし、必要なものにだけ返信してスマホのスイッチを切る。これだと、5分ほどで終了できるでしょう。

寝る前のスマホ利用を減らす方法の例として

②スマホのスイッチはオフにする。

スマホのスイッチはオフにすることも重要です。スマホのスイッチがオンになっていると、またスマホを見たいという衝動にとらわれます。また、メッセージなどの「通知をオン」にしたままでは、熟眠できるはずがありません。

②スマホのスイッチはオフにする。

スマホのスイッチはオフにすることも重要です。スマホのスイッチがオンになっていると、またスマホを見たいという衝動にとらわれます。また、メッセージなどの「通知をオン」にしたままでは、熟眠できるはずがありません。

寝る前のスマホ利用を減らす方法の例として

③スマホは、寝室に置かない。

「良質な睡眠」を目指す人は、スマホは寝室に置かないことです。寝室にあって、「スマホを見たい」という衝動が湧きあがります。また、科学的には十分に証明されていませんが、電磁波が、睡眠を阻害する可能性を示唆する研究者もいます。

③スマホは、寝室に置かない。

「良質な睡眠」を目指す人は、スマホは寝室に置かないことです。寝室にあって、「スマホを見たい」という衝動が湧きあがります。また、科学的には十分に証明されていませんが、電磁波が、睡眠を阻害する可能性を示唆する研究者もいます。

寝る前のスマホ利用を減らす方法の例として

④暗い寝室でスマホを見ない。

最もよくないのは、寝る前に薄暗い寝室で明るいスマホの画面を見ることです。一瞬でブルーライトは脳を「覚醒」させてしまいます。どうしても寝る前にスマホ、パソコンを見る場合は、以下のツールを使って、少しでもブルーライトの量を減らす努力をしましょう。

- ①ブルーライトをカットするアプリで「夜間モード」にする。
- ②ブルーライトカットフィルムを、スマホやパソコンの画面に貼る。
- ③ブルーライトカットのメガネやサングラスを使用する。



④暗い寝室でスマホを見ない。

最もよくないのは、寝る前に薄暗い寝室で明るいスマホの画面を見ることです。一瞬でブルーライトは脳を「覚醒」させてしまいます。どうしても寝る前にスマホ、パソコンを見る場合は、以下のツールを使って、少しでもブルーライトの量を減らす努力をしましょう。

- ①ブルーライトをカットするアプリで「夜間モード」にする。
- ②ブルーライトカットフィルムを、スマホやパソコンの画面に貼る。
- ③ブルーライトカットのメガネやサングラスを使用する。

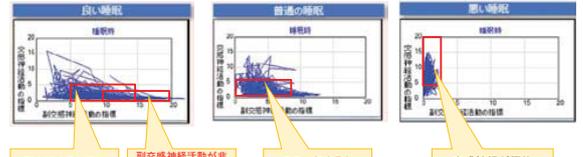
ブルーライトの影響は、「受けやすい人」と「受けにくい人」がいるようです。「ブルーライトの影響を受けやすい人」の場合は、寝る前2時間のスマホ利用を減らしただけで、「不眠症が治った！」「ぐっすり眠れるようになった！」など、睡眠の質が上がったという声がありました。

睡眠改善を目指す人にとって、ブルーライト対策は避けては通れません。皆さんも、パフォーマンスを上げたいときには、是非、寝る前のスマホは、控えてみてください。

とても良い成果が出るかもしれません。

睡眠の質

縦軸の交感神経はアクセルを踏んでいる状態で体が活発に動いている状態です。横軸の副交感神経はブレーキの役割です。昼は交感神経が、夜は副交感神経が活発になります。夜に交感神経が強いと悪い睡眠になります。



睡眠時間中の時間経過とともに自律神経の活動状態を追跡したグラフになります。縦軸が交感神経、横軸が副交感神経の活動度を示しており、折れ線がグラフの下方かつ右方向に分布しているほどリラックスした状態での睡眠がとれていることを表します。

縦軸の交感神経はアクセルを踏んでいる状態で体もしくは脳が活発に動いている状態です。横軸の副交感神経はブレーキの役割です。快眠時には副交感神経活動が活発になります。一方、交感神経が強いと質の悪い睡眠になります。

睡眠時間中の時間経過とともに自律神経の活動状態を追跡したグラフになります。縦軸が交感神経、横軸が副交感神経の活動度を示しており、折れ線がグラフの下方かつ右方向に分布しているほどリラックスした状態での睡眠がとれていることを表します。

縦軸の交感神経はアクセルを踏んでいる状態で体もしくは脳が活発に動いている状態です。横軸の副交感神経はブレーキの役割です。快眠時には副交感神経活動が活発になります。一方、交感神経が強いと質の悪い睡眠になります。

～睡眠の質は夜の過ごし方で変わる～

(順天堂大学医学部教授小林弘幸先生著「自律神経の話」より)

自律神経を整えるには、睡眠の質も高める必要があります。

睡眠には「**緊張型睡眠**」と「**リラクゼーション睡眠**」がある。

短時間睡眠でもすっきりと起きられる「**リラクゼーション睡眠**」と長時間寝ても疲れが残る「**緊張型睡眠**」は、睡眠中に以下のような違いがあります。

緊張型睡眠	リラクゼーション睡眠
<ul style="list-style-type: none"> ・睡眠中も体は緊張・興奮したまま。 ・睡眠中も脳や内臓が動いている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・心身ともにリラックスしていて、ゆっくりと睡眠できている。 ・脳や内臓も動きが抑制されている。



順天堂大学医学部教授小林弘幸先生著「自律神経の話」の本には、～睡眠の質は夜の過ごし方で変わる～

自律神経を整えるには、睡眠の質も高める必要があると言っています。

睡眠には「**緊張型睡眠**」と「**リラクゼーション睡眠**」があり、**緊張型睡眠**は、

- ・睡眠中も体は緊張・興奮したまま。
- ・睡眠中も脳や内臓が動いている。

睡眠です。

リラクゼーション睡眠は、

- ・心身ともにリラックスしていてゆっくりと睡眠できている。
- ・脳や内臓も動きが抑制されている。前のその行動が睡眠を妨げるかもしれない。

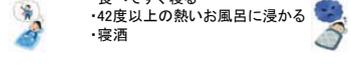
睡眠です。

～睡眠の質は夜の過ごし方で変わる～

(順天堂大学医学部教授小林弘幸先生著「自律神経の話」より)

自律神経を安定させるのに大切な、質の良い睡眠＝「**リラクゼーション睡眠**」ができる就寝前の行動、反対に**緊張型睡眠**に陥りやすい行動は以下の通りです。

副交感神経を高める「 リラクゼーション睡眠 」ができる行動	交感神経を高めてしまう「 緊張型睡眠 」になりやすい行動
<ul style="list-style-type: none"> ・39～40度のお風呂に15分浸かる ・寝る前の動作をゆっくり行う ・夕食を食べて3時間経ってから寝る ・24時まで寝る 	<ul style="list-style-type: none"> ・就寝直前までスマホやテレビを見る ・夜も屋間のような明るい照明ですごす ・食べてすぐ寝る ・42度以上の熱いお風呂に浸かる ・寝酒



良質な睡眠をとるために、皆さんも、**リラクゼーション睡眠**ができる行動を取って下さい。

自律神経を安定させるのに大切な、質の良い睡眠＝「**リラクゼーション睡眠**」ができる就寝前の行動、反対に**緊張型睡眠**に陥りやすい行動は以下の通りです。

副交感神経を高めるには、「**リラクゼーション睡眠**」ができる行動

- ・39～40度のお風呂に15分浸かる
- ・寝る前の動作をゆっくり行う
- ・夕食を食べて3時間経ってから寝る
- ・24時まで寝る

交感神経を高めてしまうのは、「**緊張型睡眠**」になりやすい行動

- ・就寝直前までスマホやテレビを見る
- ・夜も屋間のような明るい照明ですごす
- ・食べてすぐ寝る
- ・42度以上の熱いお風呂に浸かる
- ・寝酒

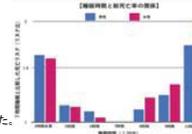
ですので、良質な睡眠をとるために、皆さんも、**リラクゼーション睡眠**ができる行動を取って下さい。

毎晩のように夜更かしや眠りの浅い状態が続くと、交感神経優位の「**緊張型睡眠**」になり、いくら寝てもすっきりせず、心身ともに疲れがとれません。

睡眠ストレスに悩むある生活習慣者1.睡眠について

・睡眠時間:
一般的には7~8時間が基準とされていますが、長年続けている自分の平均的な睡眠時間との対比を参考にしてください。

因みに、北海道大学の玉塚暁子先生が40~79歳の男女約10万人を、10年間にわたって追跡調査しました。
対象者の平均睡眠時間は男性7.5時間、女性7.1時間でしたが、死亡率が最も低かったのは、男女とも睡眠時間が7時間の人たちでした。
睡眠時間が7時間より短い人も長い人も、死亡率が高くなる傾向が示されました。



・入眠潜時:
入眠潜時とは入床してから眠りにつくまでのいわゆる寝つき時間のことを言います。人によって様々ですが、一般的には10分から20分くらいで寝付けばよいとされています。

・離床潜時:
離床潜時とは目が覚めてから起床するまでのいわゆる寝起きの時間のことを言います。人によって様々ですが、一般的には目覚めてから10分から20分で起きればよいとされています。

・睡眠効率:
入床してから起床までの間に実際に寝ている時間がどれ位かを示す数値で、90%以上なら良いと判断します。それが下がると少し睡眠が浅いか、何らかの他の原因でよく眠れていないことが考えられます。

143

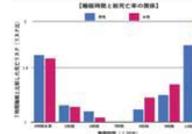
【睡眠バランス】とは、

- 睡眠時間: 一般的には7~8時間が基準とされていますが、長年続けている自分の平均的な睡眠時間との対比を参考にしてください。因みに、北海道大学の玉塚暁子先生が、40~79歳の男女約10万人を、10年間にわたって追跡調査しました。
- 対象者の平均睡眠時間は男性7.5時間、女性7.1時間でしたが、死亡率が最も低かったのは、男女とも睡眠時間が7時間の人たちでした。睡眠時間が7時間より短い人も長い人も、死亡率が高くなる傾向が示されました。
- 入眠潜時: 入眠潜時とは入床してから眠りにつくまでのいわゆる寝つき時間のことを言います。人によって様々ですが、一般的には10分から20分くらいで寝付けばよいとされています。
- 離床潜時: 離床潜時とは目が覚めてから起床するまでのいわゆる寝起きの時間のことを言います。人によって様々ですが、一般的には目覚めてから10分から20分で起きればよいとされています。
- 睡眠効率: 入床してから起床までの間に、実際に寝ている時間がどれ位かを示す数値で、90%以上なら良いと判断します。それが下がると少し睡眠が浅いか、何らかの他の原因でよく眠れていないことが考えられます。

148

睡眠ストレスに悩むある生活習慣者1.睡眠について

・寝返り回数:
男性と女性では平均回数は異なり、男性の平均は35回、女性の平均は25回とされています。



寝返りの効果としては

- 身体にかかる負担を軽減する: 起きている間は、重い頭を支えるために背骨や関節、筋肉に大きな圧力や負担がかかっています。体を横にして重力が軽くなった状態で、それらをリセットする。寝返りには、日中に生じた体の歪みを調整する役割があります。
- 血液の循環を良くする: 血液の循環は同じ姿勢で居続けると血管が圧迫されて血流が阻害されます。寝ている間はそれを寝返りで圧迫される部位を定期的に変えて防ぎます。寝返りを打たないで皮膚が圧迫され続ければ褥瘡(じよくそう)が起こります。いわゆる床ずれです。
- 寝具の空気を入れ替えて体温調節や湿度調節をする: 寝返りには、掛け布団や毛布にこもった空気を入れ替える効果があります。空気の入れ替えによって、睡眠に適した温度や湿度を保てれば、季節に関わらず快適な睡眠環境を作りやすくなります。ふとんやベッド内の温度や湿度の調節には適度な寝返りが不可欠です。

149

- 寝返り回数: 男性と女性では平均回数は異なり、男性の平均は35回、女性の平均は25回とされています。
- 寝返りの効果としては
 - 身体にかかる負担を軽減する: 起きている間は、重い頭を支えるために背骨や関節、筋肉に大きな圧力や負担がかかっています。体を横にして重力が軽くなった状態で、それらをリセットする。寝返りには、日中に生じた体の歪みを調整する役割があります。
 - 血液の循環を良くする: 血液の循環は同じ姿勢で居続けると血管が圧迫されて血流が阻害されます。寝ている間はそれを寝返りで圧迫される部位を定期的に変えて防ぎます。寝返りを打たないで皮膚が圧迫され続ければ褥瘡(じよくそう)が起こります。いわゆる床ずれです。
 - 寝具の空気を入れ替えて体温調節や湿度調節をする: 寝返りには、掛け布団や毛布にこもった空気を入れ替える効果があります。空気の入れ替えによって、睡眠に適した温度や湿度を保てれば、季節に関わらず快適な睡眠環境を作りやすくなります。ふとんやベッド内の温度や湿度の調節には適度な寝返りが不可欠です。

149

睡眠ストレスに悩むある生活習慣者1.睡眠について

睡眠時無呼吸症候群 (Sleep Apnea Syndrome: SAS)



このような症状はありませんか??
その症状は睡眠時無呼吸症候群かもしれません!!

150

睡眠不足・睡眠障害が起こる病気のお話です。

スライドのような症状があったことがある！なんて人はいませんか？

寝ている間に何度も呼吸が止まったり(無呼吸)、気道の空気の流れが悪く(低呼吸)になったりすることにより、日中の眠気で勉強に集中できないとか、起床時に頭痛や寝たらなどの症状がでる病気で睡眠時無呼吸症候群スリープ・アプnea・シンドローム (Sleep Apnea Syndrome: SAS) があります。

「一晩(7時間)の睡眠中に10秒以上の無呼吸が30回以上、または、睡眠1時間あたりの無呼吸数や低呼吸数が5回以上おこる状態」と定義されています。

その結果、眠っているつもりでも体にとっては十分な睡眠がとれておらず、起床時の頭痛が生じたり、日中の居眠りが多くなったりします。いびきをかく人に多くみられます。

また、高血圧や心疾患、糖尿病などの合併症および動脈硬化とも関連があるとされています。

150

睡眠ストレスに悩むある生活習慣者1.睡眠について

睡眠時無呼吸症候群 (Sleep Apnea Syndrome: SAS)

以下の8つの状況になったら、どのくらいとうとする(数秒~数分眠ってしまう)と思いますか?

・ほぼない...0点 / 少しある...1点 / 半々...2点 / 高い...3点

- 座って読書をしている時 ()点
- テレビを見ている時 ()点
- 人の大勢いる場所(映画館や会議室)でじっと座っている時 ()点
- 1時間くらい休憩なしで車に乗せてもらっている時 ()点
- 午後じっと横になって休んでいる時 ()点
- 座って誰かと話している時 ()点
- 昼食後(お酒を飲まずに)静かに横になっている時 ()点
- 車を運転していて交通渋滞のため2~3分とまっている時 ()点

合計()点

151

皆さんに質問です。

以下の8つの状況になったら、どのくらいとうとする(数秒~数分眠ってしまう)と思いますか?

ほぼない...0点 / 少しある...1点 / 半々...2点 / 高い...3点

・睡眠時無呼吸症候群 (Sleep Apnea Syndrome: SAS)

- 座って読書をしている時 ()点
- テレビを見ている時 ()点
- 人の大勢いる場所(映画館や会議室)でじっと座っている時 ()点
- 1時間くらい休憩なしで車に乗せてもらっている時 ()点
- 午後じっと横になって休んでいる時 ()点
- 座って誰かと話している時 ()点
- 昼食後(お酒を飲まずに)静かに横になっている時 ()点
- 車を運転していて交通渋滞のため2~3分とまっている時 ()点

合計()点

151

第4章 ストレスに強くなる生活習慣と姿勢について

睡眠時無呼吸症候群 (Sleep Apnea Syndrome: SAS)

症状のある方や眠気チェックの合計点が11点以上になった方は、睡眠時無呼吸検査を受けることをおすすめします。
日々の睡眠不足が借金のように積み重なり、心身に悪影響を及ぼすおそれのある状態のことを「睡眠負債」と言います。

- ・疲労や認知機能低下が常態化し、集中力が低下し生産性が低下します。
- ・たった1週間の睡眠不足でも「睡眠負債」はたまります。
- ・週末2日間の十分な睡眠でも「睡眠負債」の返済はできません。
- ・「睡眠負債」が長期でたまると、生活習慣病のリスクが飛躍的に高まります。
- ・「睡眠障害」は、「寝たいけど寝られない」という人です。
- ・入眠障害、中途覚醒、早朝覚醒、熟眠障害、睡眠リズム障害などがあります。
- ・日中の眠気も強く、仕事や学業、生活に支障をきたす状態です。

「睡眠不足」「睡眠負債」「睡眠障害」あなたがどれかに当てはまるとするならば、「睡眠改善」をしっかりと実践し、健康的な質のいい睡眠を目指して下さい。

http://www.nakamura-hosp.or.jp/medialcheck/sas/

症状のある方や眠気チェックの合計点が11点以上になった方は、睡眠時無呼吸検査を受けることをおすすめします。
日々の睡眠不足が借金のように積み重なり、心身に悪影響を及ぼすおそれのある状態のことを「睡眠負債」と言います。

- ・疲労や認知機能低下が常態化し、集中力が低下し生産性が低下します。
- ・たった1週間の睡眠不足でも「睡眠負債」はたまります。
- ・週末2日間の十分な睡眠でも「睡眠負債」の返済はできません。
- ・「睡眠負債」が長期でたまると、生活習慣病のリスクが飛躍的に高まります。
- ・「睡眠障害」は、「寝たいけど寝られない」という人です。
- ・入眠障害、中途覚醒、早朝覚醒、熟眠障害、睡眠リズム障害などがあります。
- ・日中の眠気も強く仕事や学業、生活に支障をきたす状態です。

「睡眠不足」「睡眠負債」「睡眠障害」あなたがどれかに当てはまるとするならば、「睡眠改善」をしっかりと実践し、健康的な質のいい睡眠を目指して下さい。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣

2.姿勢について

2.姿勢について
説明をいたします。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣と姿勢について

2.姿勢について

姿勢の歪みのチェック

自律神経を整えるは、姿勢を整えるです。

驚くかもしれませんが、実をいうと、姿勢は自律神経の乱れと密接に関わっています。
『病院で自律神経失調症や更年期障害と言われた。』
『のぼせ、ホットフラッシュ、めまい、頭痛、疲労感、不眠、イライラ、肩こりなど定まらない症状がある』
『病院で色々な検査をしたが、問題無しと言われたがどうしても辛い症状がある』
『肩こり、頭痛、歯ぎしり、不眠など症状が全身に多々ある』
『仕事のストレスが多く、肩こりがひどい』、『最近元気が出なくて仕事(学校)にまともに行けなくなった』
『常にイライラしてしまう』など、

現在の体の状態がどのように自律神経に影響しているのか、確認してみましょう。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣と姿勢について

★首の歪みチェック
横と正面から、首のずれを確認します。

スマホの見過ぎで下を向いていると頸椎が圧迫されてしまふ!

判定:線に対してまっすぐならばOKです。
前後にずれている場合:首のストレッチ 左右にずれている場合は、首の横ずれ・傾き対策ストレッチ

普段の姿勢に気をつけていても、意外と見落としがちなのが、電車の中での姿勢です。
通学途中の電車内で運良く空いた席に座ってうつかり寝てしまうことはありませんか？

そして、その時に、首から頭部が下がり、うつむいた姿勢になっていたら要注意。
それは自律神経にとってあまり良い状態ではありません。

また、電車の中を見渡すと、車内の全員がスマホの画面を見ながら下を向いている光景をよく目にします。
下を向き続けていると、首に負担がかかり、首の筋肉が硬くなります。

首の筋肉が硬くなると、その筋肉が支えている頸椎(首の骨)が引っ張られて、歪んでしまうのです。
頸椎が歪むと、椎骨と椎骨の間にある神経が圧迫され、痛みが出たり、その神経の働きを弱めたりします。

頸椎の間から出ている神経は、首から上の頭部周辺の器官につながる神経のため、これらの神経が圧迫されると、目の奥の痛みや頭痛などの症状が出ます。
また、首の筋肉が硬くなると頭蓋骨の動きも悪くなり、脳脊髄液の流れが悪くなります。

脳脊髄液の重要性については、ここまで何度も触れてきたとおりです。脳脊髄液の流れが悪くなると、自律神経の乱れに繋がってきます。

頸椎の歪みを直すために、電車の中では下を向かず、前を向くようにしましょう。

また、通学中はついスマホを見てしまいがちですが、スマホを見ない時間をつくることで、自然と前を向く姿勢でいられるようになります。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣・姿勢について

★姿勢の歪みチェック
足を軽く閉じた状態で立ち、横と後ろからそれぞれチェック。各ポイントに目印をつけ、それぞれ線で結ぶ

結んだ線がまっすぐにならなければ体が歪んでいます。まずは自分の体がゆがんでいるかどうか、今の状態を確認して次のチェックに進みます。

自律神経によって、姿勢が天井に向かってピンと伸び、積み木のように連なり1つ1つの背骨に柔軟性がある状態が理想的です。

猫背などの悪い姿勢を続けていると、背中と肩の筋肉が硬くなり、そこからつながっている頭蓋骨を包む筋肉も硬くなっていきます。さらには悪い姿勢によって内臓が圧迫され、内臓の働きが弱っていきます。

代表的な例としてわかりやすいのが胃です。胃が弱ると、上方に持ち上がるため、横隔膜の上がり下がり邪魔になってしまいます。それにより肺の膨らむ範囲が狭くなり、背中や肩の筋肉が大きく固まってしまうのです。

それに伴って頭蓋骨を包む筋肉が硬くなり、脳脊髄液の流れが悪くなることも自律神経が乱れる原因となります。

悪い姿勢は百害あって一利なしというわけですね。悪い姿勢は他にもあります。猫背に加えて、胸を張りすぎて反った姿勢もあまり良い姿勢とはいえません。あぐらの姿勢で座ったり、足を組んで椅子に座ったりするのも、自律神経の乱れにつながります。

背中を反る姿勢は、胸椎(背中の骨)や腰椎(腰の骨)に負担がかかり、骨が歪みます。骨が歪むと椎骨と椎骨の間から出ている体の各器官につながる神経が圧迫されて、各器官が弱ります。

各器官とは、内臓や目や鼻、腕、足など体の部分のことです。

156

第4章 ストレスに強くなる生活習慣・姿勢について

★姿勢の歪みチェック
足を軽く閉じた状態で立ち、横と後ろからそれぞれチェック。各ポイントに目印をつけ、それぞれ線で結ぶ

結んだ線がまっすぐにならなければ体が歪んでいます。まずは自分の体がゆがんでいるかどうか、今の状態を確認して次のチェックに進みます。

では、どのような姿勢が良いのでしょうか？
ここでは姿勢が悪くなっていないかの「歪みチェック」と「背骨の柔軟性のチェック」をします。

姿勢や柔軟性の違いは人それぞれありますが、次のチェック項目が現時点でできるかできないか、自分の姿勢がどの方向にずれているかを確かめて下さい。

姿勢のチェックについては、スマホなどでご自身の姿勢を写真に撮り、お確かめ下さい。チェックの中には、今はとてもできないというものもあるかもしれません。できないものについては、体の動きを改善するためのストレッチ方法をやってみましょう。また、チェックを行うときに痛みが出た場合はすぐにやめて下さい。

まずは楽に立ってみて下さい。足を軽く閉じた状態で立ち、横と後ろからそれぞれチェック。各ポイントに目印をつけ、それぞれ線で結びます。図の状態が正しい姿勢です。

身体の中心を通過している赤い線が

- ・耳の穴
- ・肩の中心
- ・骨盤の中心
- ・膝の中心
- ・外くるぶしの中心

が通過している状態が正しい姿勢です。

結んだ線がまっすぐにならなければ体が歪んでいます。

157

第4章 ストレスに強くなる生活習慣・姿勢について

★姿勢の歪みチェック
足を軽く閉じた状態で立ち、横と後ろからそれぞれチェック。各ポイントに目印をつけ、それぞれ線で結ぶ

結んだ線がまっすぐにならなければ体が歪んでいます。まずは自分の体がゆがんでいるかどうか、今の状態を確認して次のチェックに進みます。

両隣の図では赤いラインから体がずれてしまっています。このように腰がそり過ぎたり、頭が前に出すぎてしまったり猫背になってしまったり慢性的な肩こり、首こり、腰痛などが起きやすくなってしまいますので見た目が悪いだけでなく不調が出やすくなりますので注意が必要です。

158

第4章 ストレスに強くなる生活習慣・姿勢について

★首の歪みチェック
横と正面から、首のずれを確認します。

①横向きするとき、肩の位置を基準にした線に対して耳たぶが前にずれているか？後ろにずれているか？

②正面のとき、体の中心線に対して頭が右にずれているか？左にずれているか？

判定：線に対してまっすぐならばOKです。
前後にずれている場合：首のストレッチ。左右にずれている場合は、首の横ずれ・傾き対策ストレッチ

首の歪みチェックは、横と正面から、首のずれを確認します。

①横向きするとき、肩の位置を基準にした線に対して耳たぶが前にずれているか？後ろにずれているか？確認します。

②正面のとき、体の中心線に対して頭が右にずれているか？左にずれているか？確認します。

判定：線に対してまっすぐならばOKです。

前後にずれている場合は首のストレッチを行います。左右にずれている場合は首の横ずれ・傾き対策ストレッチを行います。

159

第4章 ストレッチに効く筋膜と姿勢について

★姿勢の歪みチェック
足を軽く閉じた状態で立ち、横と後ろからそれぞれチェック。各ポイントに目印をつけ、それぞれ線で結ぶ

背中とくっつけるイメージでお腹をへこませてみる。

before after

結んだ線がまっすぐになれば体が歪んでいます。胸を強ったり曲げたりせず、背中とくっつけるイメージでお腹をへこませて下さい。

そして胸を張ったり曲げたりせず、背中とくっつけるイメージでお腹をへこませてみて下さい。

お腹をへこませると背筋がすっと、理想的な形で立ちます。

加えて視線は真正面を向くようにして下さい。この姿勢を特に意識せずにでもできるよう、心がけてみましょう。

まずは自分の体がゆがんでいるかどうか、今の状態を確認して次のチェックに進みます。

第4章 ストレッチに効く筋膜と姿勢について

★背骨柔軟性チェック: 背骨ねじりチェック
横と正面から、首のずれを確認します。

①横向きで寝て両股関節と膝を垂直に曲げ、下になった手で膝と骨盤が動かないようにしっかりと押さえる。

②上の手は頭の上に置き、肘が床につくように上半身をひねって体を開きます。

下半身はしっかりと固定

※反対側も行おう
判定: 肘が床につけばOKです。出来なかった場合: 胸椎ひねりストレッチ

次は、背骨柔軟性チェック: 背骨ねじりチェックです。

横と正面から、首のずれを確認します。

①横向きで寝て両股関節と膝を垂直に曲げ、下になった手で膝と骨盤が動かないようにしっかりと押さえます。
背骨柔軟性チェック: 背骨ねじりチェックです。横と正面から、首のずれを確認します。

②上の手は頭の上に置き、肘が床につくように上半身をひねって体を開きます。

※反対側も行いましょう。

判定: 肘が床につけばOKです。出来なかった場合は胸椎ひねりストレッチを行います。

第4章 ストレッチに効く筋膜と姿勢について

★背骨柔軟性チェック: 胸椎のばしテスト

お尻～腰も丸める

胸を床に近づける

正座の姿勢から膝を肩幅に開き、床につけます。土下座をするように、肘の力を抜いて胸骨を床に近づけて背筋をのばす。

判定: 胸骨が床につけばOKです。
出来なかった場合: 胸椎のばしストレッチ

次は、背骨柔軟性チェック: 胸椎のばしテストです。

正座の姿勢から膝を肩幅に開き、床につけます。土下座をするように、肘の力を抜いて胸骨を床に近づけて背筋をのばします。

判定: 胸骨が床につけばOKです。出来なかった場合は胸椎のばしストレッチで改善を行います。

第4章 ストレッチに効く筋膜と姿勢について

★背骨柔軟性チェック: もも抱え込みテスト
横向きに寝て、上側の足を抱え込み、胸につける。下側の足は3段階に曲げてそれぞれ行う。

①下側の足をまっすぐにのばす。

②下側の足を135度に曲げる

③下側の足を90度に曲げる。

※反対側も行おう
判定: 3つとも膝が胸につけばOKです。出来なかった場合: 胸椎のばし(座位)

次は、背骨柔軟性チェック: もも抱え込みテストです。

正座の姿勢から膝を肩幅に開き、床につけます。土下座をするように、肘の力を抜いて胸骨を床に近づけて背筋をのばします。

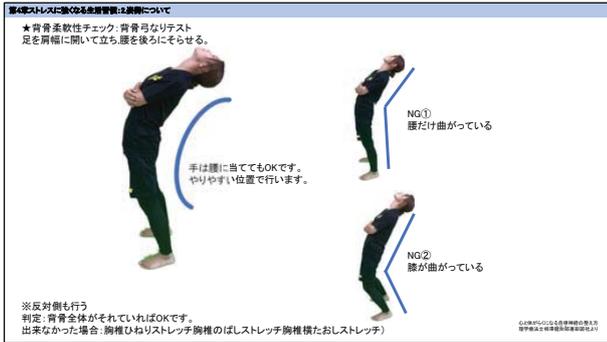
①下側の足をまっすぐにのばします。

②下側の足を135度に曲げます。

③下側の足を90度に曲げます。

※反対側も行いましょう。

判定: 3つとも膝が胸につけばOKです。出来なかった場合は胸椎のばし(座位)ストレッチで改善を行います。



次は、背骨柔軟性チェック: 背骨弓なりテストです。

足を肩幅に開いて立ち、腰を後ろに反らせます。手は腰に当ててもOKです。やりやすい位置で行います。

判定: 判定: 背骨全体がそれていればOKです。

出来なかった場合は、胸椎ひねりストレッチ胸椎のばしストレッチ胸椎横おしストレッチで改善を行います。

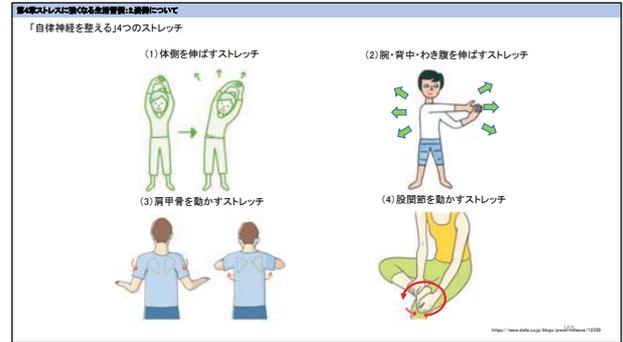
いかがでしたか？

ご自身の今の姿勢と背骨の状態を把握していただけたでしょうか。背骨の中にある脊髄には交感神経、副交感神経が点在します。

良い姿勢であることと背骨の柔軟性があることは自律神経の乱れを防ぐ一因となります。交感神経が過敏になっていると筋肉は硬くなってしまいますので体の柔軟性が落ちてしまいます。よって、チェックにひっかかる項目が多い方は交感神経が過敏になっている可能性があります。

ひっかったチェックに対して、それぞれ交感神経を整えるためのストレッチを行います。

現時点でのチェックができなかったとしても、ストレッチやこのチェックの姿勢でストレッチを継続的に行えば、柔軟性が上がっていきます。



「自律神経を整える」姿勢を整える4つのストレッチを紹介します。

自律神経を整える4つのストレッチは、順天堂大学医学部教授でトップアスリートのスポーツドクターでもある小林教授が推奨している方法です。

簡単な動作なので、自宅はもちろん、外出先でもちょっとした時間で実践できます。

筋肉の硬直は自律神経に大きく影響します。筋肉の硬直を防ぐ運動をすることはとても大切です。とはいえ、突然運動を始めても長続きしません。

まずは自律神経が整う、簡単なストレッチをやってみましょう。その場に行ったり、学校の椅子に座ったままできます。

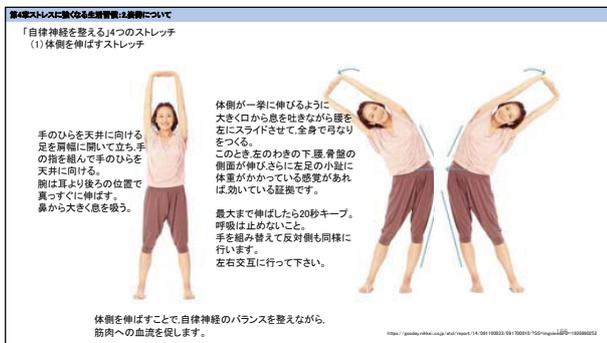
メニューは全部で4種類。肩、首、背中、腕とありますので、ぜひ挑戦してみてください。

どのストレッチも難しいものではありませんが、やり方は重要となります。

ストレッチの基本は、筋肉に痛みが出ない、少し伸びているなどというところで、20〜30秒止めるのが基本です。筋肉を止めている間は、大きく息を吐き続けるのも重要です。

もし息を吐ききったら、途中で1回吸って、また吐き続けます。さらに効果を高めるためには、自分で伸ばしたい筋肉の場所を意識しながら伸ばしましょう。

ストレッチを生活に取り入れて、自律神経を整え、心と身体の健康管理に役立てましょう。



(1) 体側を伸ばすストレッチ

やり方

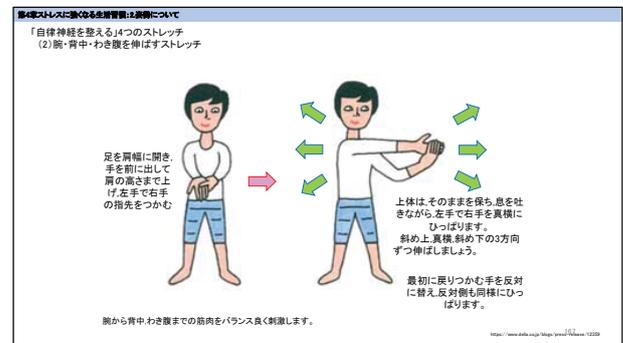
1. 両足を肩幅に開いて立ちます。
2. 両腕を上げて、右手の先を左手でつかみます。
3. 息を吐きながら上体を左に倒し、右の体側を伸ばします。
4. 息を吸いながら上体を戻し、体を上方向へ伸ばします。
5. つかむ手を反対に替え、反対側も同様に伸ばします。

ポイント

体側を伸ばすことで、自律神経のバランスを整えながら、筋肉への血流を促すストレッチです。

体側を伸ばすときに曲げた側の脇が圧迫されるので、脇に刺激を与えることもできます。

できるだけ手の端を持つと効果的です。



(2) 腕・背中・わき腹を伸ばすストレッチ

やり方

1. 足を肩幅に開いて立ちます。
2. 両腕を前に伸ばして右手の先を左手でつかみます。
3. 息を吐きながら、右腕を左手で左側にひっぱります。斜め上、真横、斜め下の3方向ずつ伸ばしましょう。
4. 1に戻りつかむ手を反対に替え、反対側も同様にひっぱります。

ポイント

腕から背中、わき腹までの筋肉をバランス良く刺激するストレッチです。

手の端を持って行くと筋が伸びやすく、より効果的です。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣と運動について

「自律神経を整える」4つのストレッチ

(3) 肩甲骨を動かすストレッチ

腕がV字になるように

- 1.両ひじを曲げて肩より上に上げる(腕が上がらない人はできるところまでOK)。手は軽く握って鎖骨のあたりに置く。
- 2.両ひじをゆっくりと後ろに引く。5秒かけて息を吐きながら、ひじの位置はできるだけ下げないように。肋骨から肩甲骨を「はがす」意識でぎゅっと強めに寄せる。
- 3.肩甲骨を寄せたままひじを下げ、脱力する。これを5回繰り返す。

肩甲骨のストレッチを習慣化して、自由に動く肩甲骨を取り戻します。

監修：池田麻由美氏（東京医科大学健康科学部准教授） 著者：山本 真由美氏（東京医科大学健康科学部准教授）

(3) 肩甲骨を動かすストレッチ

やり方

- 1.両ひじを曲げて肩より上に上げる(腕が上がらない人はできるところまでOK)。手は軽く握って鎖骨のあたりに置く。
- 2.両ひじをゆっくりと後ろに引く。5秒かけて息を吐きながら、ひじの位置はできるだけ下げないように。肋骨から肩甲骨を「はがす」意識でぎゅっと強めに寄せる。
- 3.肩甲骨を寄せたままひじを下げ、脱力する。これを5回繰り返す。

ポイント

朝起きた時に5回、寝る前に5回、習慣にするのがおすすめです。デスクワークの合間などにも随時行うとよいでしょう。一つひとつの動作をじっくりと行うことが大切です。

肩甲骨を肋骨からはがすようなイメージで動かし、肩甲骨周辺の筋肉をほぐしましょう。肩甲挙筋と菱形筋を意識して動かすことで、背中から肩にかけて楽になります。猫背や冷えの改善などの効果も期待できます。肩甲骨のストレッチを習慣化して、自由に動く肩甲骨を取り戻しましょう。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣と運動について

「自律神経を整える」4つのストレッチ

(4) 股関節を動かすストレッチ

- 1.椅子に腰かけて、両ひざが直角に曲がるように座ります。
- 2.右足を左ひざの上に寄せます。
- 3.足先を持って、右足をグルグルと回します。
- 4.1.の姿勢に戻り乗せる足を反対にして、左足も同様に回します。

足首をひざの上に置くことで、股関節の可動域を広げます。

©Hiro / iStockphoto.com / Getty Images / iStock

(4) 股関節を動かすストレッチ

やり方

- 1.椅子に腰かけて、両ひざが直角に曲がるように座ります。
- 2.右足を左ひざの上に寄せます。
- 3.足先を持って、右足をグルグルと回します。
- 4.1.の姿勢に戻り乗せる足を反対にして、左足も同様に回します。

ポイント

足首をひざの上に置くことで、股関節の可動域を広げます。

さらに、足首をグルグルと回すことで、その動きを股関節に伝えることができます。

まとめ

自律神経のバランスを整えたい時は、適度に身体を動かすことが大切です。

今回ご紹介したストレッチ方法は、自宅でも外出先でも簡単に実践することができます。短時間ですっきりとリフレッシュすることができるので、日常生活にも積極的に取り入れてみましょう。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣

第4章 ストレスに強くなる生活習慣

3.運動について

170

3.運動について説明をいたします。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣と運動について

SUPER-BITは、心電計、温度計と加速度センサーなどの組合せで心と体の状態を測る高機能センサー

生体センサ

- ①心電図(ECG)
- ②3軸加速度
- ③3軸ジャイロ
- ④皮膚温度(PPG)

健康状態の把握
体の健康

運動状態の把握

からだの健康状態の把握

- 脈の乱れ(不整脈)
- 心拍数(静脈・静脈)
- 呼吸周波数
- 睡眠時のリスク

運動状態の把握

- 身体運動の強さ・量(MET・Etc)
- 歩行バランス(左右の揺れなど)
- 転倒・転落状態の把握
- スポーツ選手の活動解析(加速度、スピード、フォーム姿勢等)

加速度センサ(Gセンサ)
ジャイロセンサ(角速度センサ)
コンパス(地磁気センサ=電子コンパス)

171

次に3.運動についてのお話をいたします。

SUPER-BITには、

- 3軸加速度センサ(Gセンサ)
- 3軸ジャイロ(角速度センサ)
- 3軸コンパス(地磁気センサ=電子コンパス)

が備わっていますので、運動状態の把握ができます。



一般的にスマートフォンなどでは、加速度センサはデバイスに外部から掛かる加速度を検出するセンサで、主にユーザーがデバイスを操作する際にかかる加速度を検出するために搭載されています。

三軸加速度センサは、デバイスに対してXYZの三次元の方向の加速度を個別に検出することができます。

このため重力、すなわち地球の引力(1G)がデバイスに対してどの方向にどの程度掛かっているかを計測することで、デバイスの傾きを三次元的に把握することができます。ディスプレイの表示方向をデバイスの回転に応じて変更する、といったことが可能になります。

一方、角速度センサはデバイスの回転方向とその回転加速度を検出するセンサでジャイロセンサとも呼ばれています。

これはたとえばユーザーがデバイスを回転させたり、デバイスを持ったまま自身が向きを変えたり、といった動きを検出します。

このため、ナビゲーションシステムなどでユーザーが(デバイスを持って)向いている方向を検出したり、写真や動画撮影時の手ぶれによる微細な角速度変化を検出し、カメラのレンズを移動させたり、イメージセンサからの切り出し範囲をシフトさせることで手ぶれを低減する「手ぶれ補正」機能などに使用されています。

加速度センサや角速度センサにはさまざまな方式があるが一般的にスマートフォンやタブレットに搭載される小型センサモジュールには静電容量方式が多いです。

センサ内部には素子可動部と呼ばれる重りと、これを固定するバネ構造が設けられ、可動部と固定部の電極間の容量変化を検出して可動部に掛かっている加速度を検出します。

172



SUPER-BITは、

3軸加速度センサ(Gセンサ)で、身体活動の強さ・量(METs・Ex)などの運動状態の把握ができます。

歩行バランス左右の揺れ、転倒/転落状態などは、3軸加速度センサ(Gセンサ)+3軸ジャイロ(角速度センサ)での把握をします。

スポーツ選手の活動解析(加速度、スピード、フォーム姿勢)などはすべてのセンサを使用して姿勢推定を可能としました。

例えば、どんな姿勢で、走っているか、どこに負担がかかるか、バランスはどうかなど、様々な測定が可能です。

173

身体活動の強さ・量(METs・Ex)

METs: メッツ
 Medical Evangelism Training & Strategiesの略
 メディカル エバンジェリズム トレーニング & ストラテジー

METsとは運動や身体活動の強度の単位

安静時を1とした時と比較して、
 何倍のエネルギーを消費するかで活動の強度を示す。
 身体活動の量については「メッツ・時間」を「Ex: エクササイズ」と呼ぶ

*健康づくりのための運動指針2006より抜粋

まずは、身体活動の強さ・量(METs・Ex)についてです。

メッツとは運動や身体活動の強度の単位です。
 代謝当量であるMedical Evangelism Training & Strategies
 メディカル エバンジェリズム トレーニング & ストラテジー Metabolic Equivalentの略です。

安静時(横になったり座って楽にしている状態)を1とした時と比較して何倍のエネルギーを消費するかで活動の強度を示します。
 また、身体活動の量については「メッツ・時間」を「エクササイズ」と呼びます。

174

メッツ	生活活動の例	メッツ	運動の例
1.8	立ち話・立って電話をする・歯洗い	2.3	ストレッチ
2.0	非常にゆっくりとした歩行(家中)・料理や食料の準備・洗濯	2.5	ヨガ・ピラティス
2.3	ガーデニング・動物の世話・ピアノの演奏	3.0	社交ダンス・太極拳
2.5	動物の水やり	3.5	軽い筋トレ・家での軽い体操
3.0	普通の速さの歩行(67m/分)・犬の散歩・電動自転車に乗る・立ってギターの演奏	4.0	卓球・ラジオ体操第1
3.3	掃除機がけ・階段をのぼる	4.3	やや速めに歩く(94m/分)
3.5	散歩(75~99m/分)・モップがけ・床掃除・風呂掃除・紙の早回し・車椅子を押す	4.5	水中歩行・ラジオ体操第2
4.0	自転車に乗る(16km/時未満)・階段をゆっくり上る	5.0	かなり速く歩く(107m/分)
5.0	動物と話せるロボット(歩く/走る)	6.0	ゆっくりとしたジョギング・のんびり泳ぐ
5.8	子どもと話せるロボット(歩く/走る)	6.5	山登り(4kg未満の荷物を持って)
8.3	荷物の上の船へ進む	7.0	ジョギング・スキー
8.8	階段を速く上る	8.0	サイクリング(約20km/時)
		8.3	ランニング(134m/分)

近年のコロナ禍において、学生の心理的ストレス、生活習慣の乱れ、運動不足、体力の低下が報告されています。
 このような状況下においても、学生の生活習慣の正常化や身体活動の促進を行うことは、とても重要です。

厚生労働省が定める「健康づくりのための身体活動基準2013」では、65歳以上の基準は「1週間に10メッツ・時」とされています。

具体的には、横になったままや座ったままにならなければ、どんな動きでも良いので、毎日40分、体を動かすことが推奨されています。
 表を見ると、日常生活の中で誰でも取り組みやすい活動はたくさんあることが分かります。(なお、18~65歳の基準は「1週間に23メッツ・時」となっています。)

SUPER-BITはこのMETsを7段階で表します。

運動の効果として、「やせる」や「健康になる」は知っていても、集中力、記憶力、創造性、学習能力など脳のほとんどの機能が大幅にアップし、頭がよくなり、仕事力も飛躍的にアップするという「運動の本当の効果」について、知らない人が多いでしょう。

175

メッツ	生活活動の例	メッツ	運動の例
1.8	立ち話・立って電話をする・面白い	2.3	ストレッチ
2.0	非常にゆっくりとした歩行(家の中)・料理や食材の準備・洗濯	2.5	ヨガ・ピリヤード
2.3	ガーデニング・動物の世話・ピアノの演奏	3.0	社交ダンス・スルター
2.5	植物の水やり	3.5	軽い筋トレ・家での軽い体操
3.0	普通速の歩行(67m/分)・犬の散歩・電動自転車に乗る・立ってギターの演奏	4.0	卓球・ラジオ体操第1
3.3	掃除機がけ・体を動かすスポーツ観戦	4.3	やや速めに歩く(94m/分)
3.5	散歩(75~85m/分)・モップがけ・球戯法・風船操縦・車の早回し・車椅子を押す	4.5	水中歩行・ラジオ体操第2
4.0	自転車に乗る(16km/時未満)・階段をゆっくり上る	5.0	かなり速く歩く(107m/分)
5.0	動物と活発に遊ぶ(歩く/走る)	6.0	ゆっくりとしたジョギング・のんびり泳ぐ
5.8	子どもと活発に遊ぶ(歩く/走る)	6.5	山登り(4kg未満の荷物を背って)
8.3	荷物の上の船へ運ぶ	7.0	ジョギング・スキー
8.8	階段を速く上る	8.0	サイクリング(約20km/時)
		8.3	ランニング(134m/分)

では、運動は1日何分すれば健康になれるのでしょうか？

WHO(世界保健機構)の運動ガイドラインでは、「週に150分の緩い運動、もしくは75分の激しい運動をしない人」を、運動不足と定義し、それ以上の運動を推奨しています。

日本の厚生労働省の基準より、ずっと厳しいWHOの基準を満たしている日本人は、わずか20%。日本人の80%は運動不足で、さまざまな病気リスクを背負っています。

週に150分の運動は、ハードルが高く思えますが、7日で割ると1日約20分です。

そして、それは「緩めの有酸素運動」でいいので、具体的には「速歩き」で十分なです。

1日20分、速歩きをすれば、「最低限の運動時間」をクリアできる。これは、そう難しい話ではありません。

176

近年の運動についての研究において、特に運動の「脳」に対する絶大な効果が明らかになりました。また、強度の運動を週に1~2時間程度行った場合、どれだけ死亡率や病気のリスクを減らせるのか！

心臓疾患で27~60%減。すべてのがんリスクを30%減。糖尿病は58%減、認知症は30~50%減です。たった、週1~2時間程度の運動で、ほとんどの生活習慣病のリスクを30~60%も減らせるのです。死亡率に関してもごく軽度の運動をするだけで30%減少。時々強めの運動を取り入れ週150分の運動をすると、死亡率が50も下がったという研究もあります。

近年の運動についての研究において、特に運動の「脳」に対する絶大な効果が明らかになりました。また、強度の運動を週に1~2時間程度行った場合、どれだけ死亡率や病気のリスクを減らせるのか！

心臓疾患で27~60%減。すべてのがんリスクを30%減。糖尿病は58%減、認知症は30~50%減です。たった、週1~2時間程度の運動で、ほとんどの生活習慣病のリスクを30~60%も減らせるのです。死亡率に関してもごく軽度の運動をするだけで30%減少。時々強めの運動を取り入れ週150分の運動をすると、死亡率が50も下がったという研究もあります。

177

運動すれば病気で死ぬ確率が50%も減らせる。運動不足の人は、病気になる確率を2倍近くまで高めるリスクを背負って生活しているのです。運動不足は死ぬほど健康に悪いのです。

また、運動不足の人はうつ病になるリスクが44%も高まり、週2時間の運動によって認知症のリスクを2分の1から3分の1に減らすことが可能です。

運動は睡眠を改善しますので、睡眠障害やその他の多くのメンタル疾患の予防、治療効果があります。運動は、メンタル疾患の予防に、絶大な効果があります。

運動すれば病気で死ぬ確率が50%も減らせる。運動不足の人は、病気になる確率を2倍近くまで高めるリスクを背負って生活しているのです。運動不足は死ぬほど健康に悪いのです。

また、運動不足の人はうつ病になるリスクが44%も高まり、週2時間の運動によって認知症のリスクを2分の1から3分の1に減らすことが可能です。

運動は睡眠を改善しますので、睡眠障害やその他の多くのメンタル疾患の予防、治療効果があります。運動は、メンタル疾患の予防に、絶大な効果があります。

178

歩行

本年度のグループワークでの内容は皆さんの歩行の解析です。

じゃあ~歩行解析で何が分かるの？

ということで、結論から言いますと、皆さんの現在の

179



フィジカル と メンタル の状態が分かるんです。

フィジカル: 肉体的, 身体的という意味=からだの事です。ね。
メンタル: 精神的, 心理的などのことさ。=心の事です。ね。

人は、フィジカル と メンタル の両方が健康でないとだめなのです。



歩行は十人十色です。

年齢や性別, 運動の有無, 体系などによって歩き方は変わります。



また、「歩く」という行為は、人間の基本動作であるだけでなく、心身にもたらす効果として、

健康増進・維持など健康面への効果として、

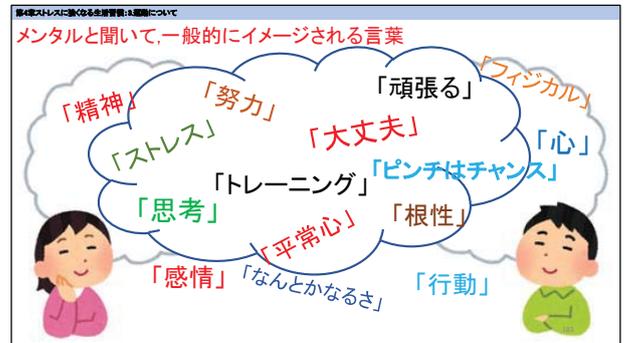
- ・心肺・血管強化効果
- ・メタボ予防改善効果
- ・悪玉過放効果
- ・貯筋・正姿勢効果
- ・骨太効果

気分転換など精神面への効果として、

- ・免疫力増進効果
- ・脳活性化効果
- ・快眠快醒快適効果
- ・リラックス効果

といった多様な局面に対して効果・効用をもたらす影響を与えます。

この中でも、気分転換など精神面への効果、いわゆるメンタルヘルスへの効果は特に注目されています。



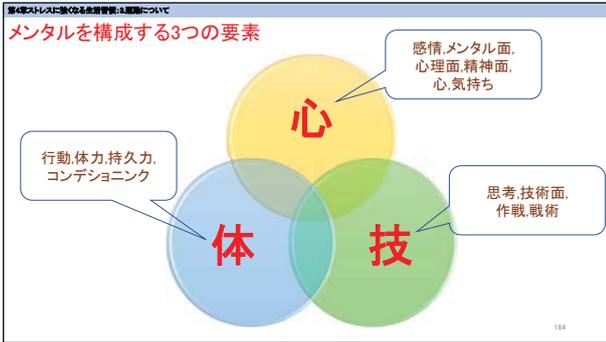
メンタルとは、いったい何なのでしょう？

メンタルと聞いて、一般的にイメージされる言葉のなかに、「努力」や「根性」「執念」「折れない心」「平常心」「精神」「心」といったものがあります。また、これらは、メンタルのなかの「思考」を表す言葉だとも言われています。

その他にも、メンタルヘルス: 精神の健康状態を表す言葉で、うつ病や不安障害などの病気を指すことがあります。メンタルトレーニング: スポーツやビジネスなどで、心理的な強さを養うためのトレーニング方法を指す言葉です。

ストレス: 仕事や学校、家庭などの日常生活でのプレッシャーや不安などが原因で引き起こされる緊張状態を表す言葉です。リラックス: ストレスや緊張を解消し、心身ともにリフレッシュすることを表す言葉です。

マインドフルネス: 瞑想などを通じて、現在に集中し、心の安定を円するための方法を指す言葉などがあります。



みなさんも、過去に経験したことがあるのではないのでしょうか。

目標の大小は別にして、目標を決め、それに向かって努力を積み重ね、達成した経験です。過去にあなたが目標を達成したシーンを思い出してみてください。

目標や希望があった時、あなたはそれに向かって努力をしました。目標を達成するまで、モチベーションを保ち、情熱を燃やし続けました。

逆境に対しては、平常心で向かい合い、心も折れませんでした。そして、目標にたどり着いたあかつきには、心が達成感で満たされました。

心は、感情、メンタル面、心理面、精神面、心、気持ち、であって、技は、思考、技術面、作戦、戦術、そして、体は、行動、体力、持久力、コンディショニングなどの身体のことです。

心技体は、バランスかとれていることが重要だといわれています。

184

「健康」とは、WHO(世界保健機構)の定義によれば「肉体的、精神的及び社会的に完全に良好な状態であり、単に疾病又は病弱の存在しないことではない。」と語っています。

メンタルヘルスケアとは、「より快適で充実した生活を送る」ためのケアであり、それはメンタル面に留まらない生活全体へのケアを意味します。

充実した学生生活を送るには、自分のこころの状態への気配り(メンタルヘルスケア)を心がけ、心身両面の健康を保つことが必要です。

「健康」とは、WHO(世界保健機構)の定義によれば「肉体的、精神的及び社会的に完全に良好な状態であり、単に疾病又は病弱の存在しないことではない。」と語っています。

「健康」といえば、まずは身体的なものを思い浮かべることが多いのではないのでしょうか。しかしただ表面上病気でなければいいというものではなく、肉体的にも、精神的にも、更には社会的に見ても、全てが良好な状態であれば、健康とは言わない、ということです。

メンタルヘルスケアとは、一般的には、「より快適で充実した生活を送る」ためのケアであり、それはメンタル面に留まらない生活全体へのケアを意味します。

充実した学生生活を送るには、自分のこころの状態への気配り(メンタルヘルスケア)を心がけ、心身両面の健康を保つことが必要です。

そこで、

185



皆さんもご存じのように、最近では、生体信号を電気信号として出力するセンサは、たくさん出ています。

- ・指に挟んでSPO2と心拍を測定するもの、
- ・コンタクトレンズのように目に入れて涙で血糖値を測るもの、
- ・スマートイヤホンで脈波を測定するもの、
- ・Apple Watchのように心拍センサーや加速度センサーを搭載しているものなどさまざまです。

このような、最先端の超小型・軽量メモリ型生体センサを用いて、歩行の状態を測定することで、皆さんのメンタル・フィジカルの状態を評価しようという実証講座です。

186

〈測定方法〉

まず、測定方法は、

187

※4歳未満の子供には使用できません。ご利用について

Step 1 BIT本体を充電する



※充電中はランプが青点灯しています
※充電が終わるとランプは消灯します

Step 2 BIT本体を電極ベルトに取り付ける



電極はめ合わせ用金具
(スナップボタン型)
スナップボタンピッチ20mm
(ボタン中心からボタン中心まで)

ステップ1: Super-Bitの充電
※充電中はランプが青点灯しています
※充電が終わるとランプは消灯します

ステップ2: Super-Bit本体を電極ベルトに取り付ける
電極はめ合わせ用金具(スナップボタン型)
スナップボタンピッチ20mm(ボタン中心からボタン中心まで)

※4歳未満の子供には使用できません。ご利用について

Step 3 BIT本体を胸部に装着



BIT本体を電極ベルトに取り付けたまま胸部に装着する
少しきつめがいいかもしれません

Step 4 本体の電源を入れる



本体右側スイッチを1回押す(=電源ON)と画面が表示される

ステップ3: Super-Bit本体を胸部に装着
BIT本体を電極ベルトに取り付けたまま胸部に装着する

ステップ4: Super-Bit本体の電源を入れる
本体右側スイッチを1回押す(=電源ON)と画面が表示される

※4歳未満の子供には使用できません。ご利用について

Step 5 表示画面が切り替わる



2秒後に表示画面が上記のように切り替わる

Step 6 右ボタンをもう1回押す



右ボタンをもう1回押して、**2. ALL-200Mode**を選択する
選択後右ボタンをもう一度1回強めに長押しするとECG波形が表示される

ステップ5: Super-Bit本体の表示画面が切り替わる
2秒後に表示画面が上記のように切り替わる

ステップ6: Super-Bit本体の右ボタンをもう1回押す
右ボタンをもう1回押して、2.ALL-200Modeを選択する
選択後右ボタンをもう一度1回強めに長押しするとECG波形が表示される

※4歳未満の子供には使用できません。ご利用について

Step 7 測定を開始する

計測スタート!!表示画面のECG波形は60秒間表示されますが、途中で右ボタンを押すと画面表示が消えます。その後30秒間静止状態を保った後、歩行をスタートします。



①姿勢を正して30秒間待つ(準備段階)

②10m所定の測定ラインに沿って歩く(計測中)
測定ラインは直線(10m)
・右足から歩き出す

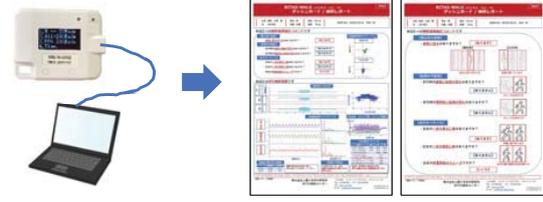
③立ち止まり姿勢を正して30秒間待つ(測定終了)

ステップ7: 測定開始
計測スタート!!表示画面のECG波形は60秒間表示されますが、途中で右ボタンを押すと画面表示が消えます。その後30秒間静止状態を保った後、歩行をスタートします。

- ①姿勢を正して30秒間待つ(準備段階)
- ②10m所定の測定ラインに沿って歩く(計測中)
測定ラインは直線(10m)
・右足から歩き出す
- ③立ち止まり姿勢を正して30秒間待つ(測定終了)

第4章 ストレスに強くなる生活習慣と健康について

Step 8 BITを外して、PCで解析する



解析結果レポートを印刷

ステップ8: Super-Bitを外して解析をする

第4章 ストレスに強くなる生活習慣と健康について

〈測定しましょう♪〉

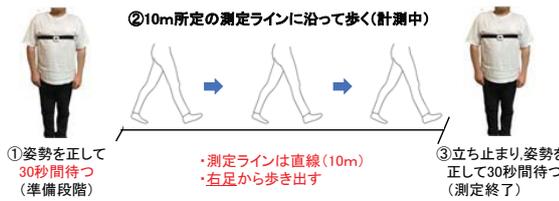
197

測定をしましょう

第4章 ストレスに強くなる生活習慣と健康について

Step 7 測定を開始する

計測スタート!!表示画面のECG波形は60秒間表示されますが、途中で右ボタンを押すと画面表示が消えます。その後30秒間静止状態を保った後、歩行をスタートします。



②10m所定の測定ラインに沿って歩く(計測中)

①姿勢を正して30秒間待つ(準備段階)

・測定ラインは直線(10m)
・右足から歩き出す

③立ち止まり姿勢を正して30秒間待つ(測定終了)

測定開始
計測スタート!!表示画面のECG波形は60秒間表示されますが、途中で右ボタンを押すと画面表示が消えます。その後30秒間静止状態を保った後、歩行をスタートします。

- ①姿勢を正して30秒間待つ(準備段階)
- ②10m所定の測定ラインに沿って歩く(計測中)
- 測定ラインは直線(10m)
- ・右足から歩き出す
- ③立ち止まり姿勢を正して30秒間待つ(測定終了)

第4章 ストレスに強くなる生活習慣と健康について

〈解析結果説明〉

198

解析結果説明

第4章 ストレスに強くなる姿勢管理と運動について

BITAS-WALK バイオメカニクス・歩行解析ソフトウェア / 無料ダウンロード

※本ソフトウェアは、個人利用のみのためです。

【姿勢の分析】

歩行時の姿勢に猫背の傾向はありますか？ はい いいえ

歩行時の姿勢に胸郭の歪みはありますか？ はい いいえ

歩行時の姿勢に肩甲骨の歪みはありますか？ はい いいえ

歩行時の姿勢に首の歪みはありますか？ はい いいえ

歩行時の姿勢に足の歪みはありますか？ はい いいえ

歩行時の姿勢に足の歪みはありますか？ はい いいえ

歩行時の姿勢に足の歪みはありますか？ はい いいえ

200

静止時の姿勢
転倒の可能性
歩行のバランス

姿勢と歩行の解析結果では、

- ・静止時の姿勢
- ・転倒の可能性
- ・歩行のバランス

の結果を示しています

第4章 ストレスに強くなる姿勢管理と運動について

静止時の姿勢・傾斜角

正常: 背骨がまっすぐ

円背: 背骨が丸まっている

凹円背: 背骨が丸まっている

平背: 背骨がまっすぐ

201

静止時の姿勢では、姿勢のゆがみと体の傾きを見ています。
みなさんの背骨が良いS字カーブになっているかのチェックです。

第4章 ストレスに強くなる姿勢管理と運動について

静止時の姿勢・傾斜角

・円背(えんぱい): 猫背
あごが前に突出し、背中が丸くなり、骨盤が後ろに傾きます。
首の湾曲が小さくなりストレートネックになる方もいます。
胸をすぼめているような姿勢は「心」へも影響が出ていると考えられます。
心に影響が出れば、当たり前ですが感情に影響が出てそれは「呼吸」へと影響されます。
というように繋がりで考えてみると、メンタルストレスは「体の歪み」とともに「呼吸」「感情」と影響を与えます。

202

円背(えんぱい): 猫背
あごが前に突出し、背中が丸くなり、骨盤が後ろに傾きます。
首の湾曲が小さくなりストレートネックになる方もいます。
胸をすぼめているような姿勢は「心」へも影響が出ていると考えられます。
心に影響が出れば、当たり前ですが感情に影響が出てそれは「呼吸」へと影響されます。
というように繋がりで考えてみると、メンタルストレスは「体の歪み」とともに「呼吸」「感情」と影響を与えます。

ので、注意をしてください。

第4章 ストレスに強くなる姿勢管理と運動について

静止時の姿勢・傾斜角

・凹円背(おうえんぱい): 反り腰
腰の湾曲が過度になり、骨盤が前に傾き、お腹が出張ります。
背骨のS字カーブが少なく反った状態から背中の上部(肩甲骨付近)より急激にカーブしていきます。
猫背と違い背中が丸いわけではないのですが、首が前に出るので一見すると猫背に見えます。

【円背・凹円背がもたらす日常生活における障害】

- ① バランス能力の低下
- ② 呼吸が難しくなり、筋肉の働きが悪くなる
- ③ 圧迫骨折のリスク増大
- ④ 誤嚥(ごえん)リスクの増大

203

凹円背(おうえんぱい): 反り腰
反り腰は女性に多く見られる症状です。
腰の湾曲が過度になり、骨盤が前に傾き、お腹が出張ります。
背骨のS字カーブが少なく反った状態から背中の上部(肩甲骨付近)より急激にカーブしていきます。
猫背と違い背中が丸いわけではないのですが、首が前に出るので一見すると猫背に見えます。

【円背・凹円背がもたらす日常生活における障害】

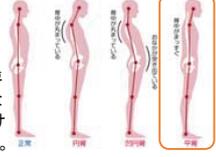
- ① バランス能力の低下
- ② 呼吸が難しくなり、筋肉の働きが悪くなる
- ③ 圧迫骨折のリスク増大
- ④ 誤嚥(ごえん)リスクの増大

静止時の姿勢・傾斜角

・平背(へいはい):
女性の不良姿勢で多いのが平背(へいはい)と呼ばれる身体の歪みで、本来あるはずのゆるやかなS字カーブが消失している状態で、首から腰にかけて真っ直ぐになってしまった背骨のことをさします。

【平背が引き起こす体調不良の原因】

- ①腰痛
- ②息切れ



204

・平背(へいはい):
女性の不良姿勢で多いのが平背(へいはい)と呼ばれる身体の歪みで、本来あるはずのゆるやかなS字カーブが消失している状態で、首から腰にかけて真っ直ぐになってしまった背骨のことをさします。

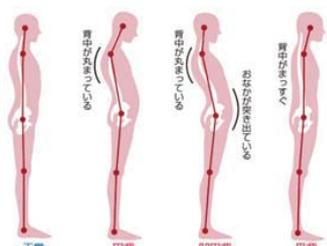
【平背が引き起こす体調不良の原因】

- ①腰痛②息切れ

平背は猫背より体に多くの負担をかけています。普段ただ歩くだけでも、足からの衝撃がまっすぐの背骨を伝い骨盤・腰椎の部分へ。上半身も柔らかいカーブがないために自重も骨盤・腰椎へ。このように衝撃が上下から伝わり腰痛の原因になることがありますので注意をしてください。

204

静止時の姿勢・傾斜角



205

代表的な例を3つ挙げましたが、これらが組み合わさった姿勢になることもあります。

S字状カーブのどこかが歪むと、身体はバランスをとるために、S字状カーブ全体が歪んでしまいます。S字状カーブが歪むとクッションの役割が弱くなるので、筋肉の負担が大きくなります。時には痛みや不調となって現れてくる場合が多いです。

そり腰が強くて腰が痛い、肩や背中周りが痛い、股関節痛や膝痛がある場合もあります。みぞうちを抱え込むような姿勢は呼吸の浅さも出てくるので、呼吸がしづらいといった症状もみられたり呼吸が浅すぎて過呼吸のような症状がある方もいます。

円背になり膝を曲げ腰を落としたり姿勢になると、膝痛が見られる場合や足裏でしっかりと立っていないことからふらつきやめまいなどが起きている方もいます。ふらつきを修正するために目が杖代わりとなって立っている場合が多く眼精疲労になっている方もいます。眼精疲労でも様々なありドライアイや光がギラギラ眩しかったり、焦点が合わないといったことをうたえられます。

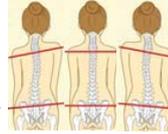
心因的なストレスがある方は検査でわかります。施術で背骨の胸椎の10番あたりの調整をするとすぐ痛がります(みぞうちの後ろが胸椎12番なのでそのちょっと上あたり)

筋肉の少ない女性に多いのが膝や股関節がグラグラしていることから、肩関節にも影響が出て四十肩や五十肩のような症状がある方や股関節が痛いといった方もいます。

膝が少し曲がってて顎が上がっている円背で、呼吸の浅さがある方はメンタルストレスはありませんか？心も体の歪みも影響しあって今の自分の状態があります。

205

静止時の姿勢・左右角



人間には、利き手や利き足、効き目があるので左右対称に動いたり使ったりすることは不可能です！だからどうしても癖や習慣で身体は歪んでしまいます。ただその歪みを放っておくと肩こり、腰痛の原因になったり、様々な身体の不調を引き起こします！！

自分の体に歪みがあるかどうかをチェックして下さい！簡単なチェック方法は、

- ①目をつぶって歩く
- ②靴の裏を見る

206

人間には、利き手や利き足、効き目があるので左右対称に動いたり使ったりすることは不可能です！だからどうしても癖や習慣で身体は歪んでしまいます。ただその歪みを放っておくと肩こり、腰痛の原因になったり、様々な身体の不調を引き起こします！！

自分の体に歪みがあるかどうかをチェックして下さい！友達にチェックしてもらうのもよいでしょう大きな鏡でチェックするのもよいでしょう簡単なチェック方法は、

- ①目をつぶって歩く
- ②この時に真っすぐに歩けず、右か左にそれていたりしたらかなり体が歪んでいる証拠です。
- ③靴の裏を見る

普段よくはく靴の踵をチェックしてみ下さい。片側の靴だけ踵の減りが早いなんて言う場合は、かなり体が歪んでいる証拠です。

206

転倒の可能性



転倒の恐怖、認知機能低下、座位機能低下、年齢、薬の服用の数、向精神薬の服用、心血管系薬剤の服用、栄養不足、尿失禁、関節炎、住居における危険因子、履き物などの様々な要因と関連していますが、とくに高齢者の転倒の要因としてバランス能力の低下があります。

バランスというものは**静的な姿勢の保持・急にバランスを崩されたときの反応・自ら動いて姿勢を保持すること**。

大きく分けてこの3つの要素で構成されます。この3つの要素が様々な原因によって低下します。その原因主なものとして、

- ① 関節可動域の制限(関節の動かせる範囲が減少していること)・姿勢(骨アライメント[配列])の歪み
- ② 筋力低下(筋持久力の低下)
- ③ 感覚(平衡感覚・表在感覚・深部感覚・視覚)の乱れ

207

転倒の可能性
転倒の恐怖、認知機能低下、座位機能低下、年齢、薬の服用の数、向精神薬の服用、心血管系薬剤の服用、栄養不足、尿失禁、関節炎、住居における危険因子、履き物などの様々な要因と関連していますが、とくに高齢者の転倒の要因としてバランス能力の低下があります。

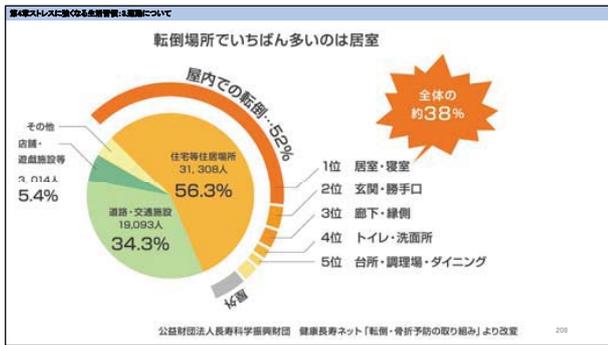
バランスというものは**静的な姿勢の保持・急にバランスを崩されたときの反応・自ら動いて姿勢を保持すること**。

大きく分けてこの3つの要素で構成されます。この3つの要素が様々な原因によって低下します。その原因主なものとして、

- ① 関節可動域の制限(関節の動かせる範囲が減少していること)・姿勢(骨アライメント[配列])の歪み
- ② 筋力低下(筋持久力の低下)
- ③ 感覚(平衡感覚・表在感覚・深部感覚・視覚)の乱れ

です。

207



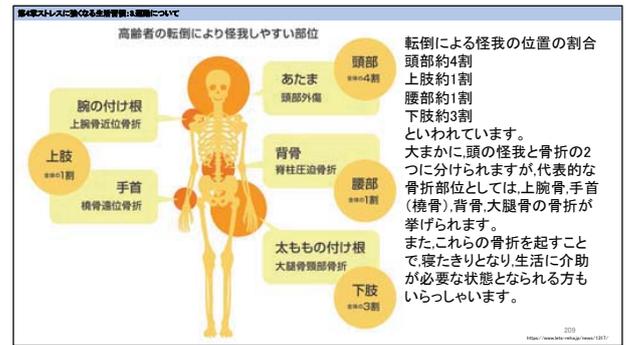
若い皆さんにとって、あまり実感がわかないと思いますが、高齢者にとっての転倒は、寝たきりに結びつく可能性が高く、ぜひ予防しておきたいことですがなかなか難しいのが現状と思います。とは言え転倒を予防することはとても重要なことと考えられますので、転倒について話を進めていきたいと思います。

高齢者の転倒事故の多くは、住み慣れた自宅で発生しています。東京消防庁によれば、およそ6割は自宅で転んでおり、具体的な場所は、居間・寝室、玄関、階段・廊下、浴室です。

例えば、動線上にコードの配線があり、それに引っ掛かり転倒したなど、こうした実態を知り、身近な場所に転倒リスクがあると意識しましょう。そして、高齢者の生活環境を確認し、段差をなくす、雑誌や新聞を片付けるなど少しでも危険を減らし、万が一、転倒しても大けがに至らない工夫をする必要があります。

近所の散歩や買い物など、身近な場所でも転倒しやすい場所があります。特に雨の日は、道路や建物内の床が濡れて滑りやすいため注意が必要です。また、スーパーなどでの買い物中は商品に気をとられすぎないよう、足元や周囲にも気を付けましょう。危険だと感じたらお店の方へ伝え、安全策をとってもらいましょう。

人が転倒や転落(転倒転落)したとき、誰も気付く人がいないという事態は二重の意味で危険です。

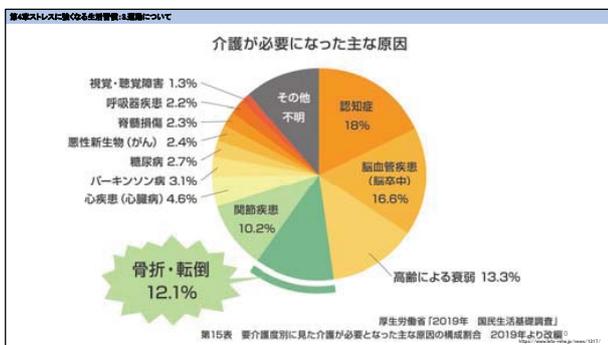


初期段階の怪我と思われる場合であっても、短時間のうちに処置を施さないと、状況によってはさらに悪化する可能性があります。たとえば、高齢者の多くは心身の衰えや目まいによって、また一般的にはセルフケアや自己防衛能力の低下によって思いがけなく転倒転落することがあります。

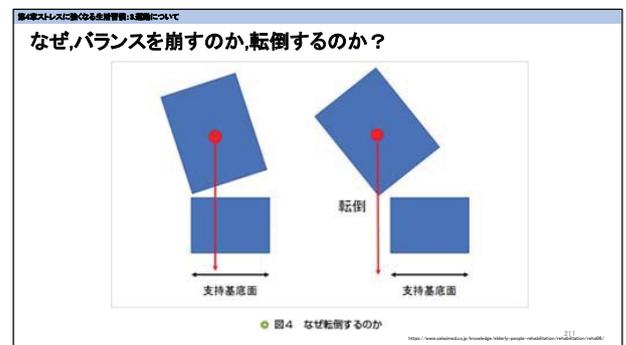
高齢者の身体は虚弱になりがちなので、こういった事故が発生した場合は、すぐに処置を施さなければ、深刻な事態に陥るおそれがあります。深刻な結果を招く原因は、転倒転落そのものではなく救護や処置の遅れによるものが大部分です。迅速に救護員に通報できれば、転倒転落後の重大な結果を大幅に低減することができます。

高齢者以外にも、転倒転落、特に相当高い位置からの転倒転落に対する緊急通報が非常に有益な状態や動作の例は数多くあります。たとえば、登山者、建設作業員、窓の清掃作業員、塗装工、屋根職人などがそうです。こうした転倒転落通報の必要性の観点から、あらゆるタイプの転倒転落の検出・予測デバイスの開発が盛んに行われるようになっていきます。

医療や介護の現場でも、ヒヤッとしたヒヤリ、ハッとしたハット=ヒヤリハットという、リスクはいっぱいあります。



実際に介護が必要になった理由を調べてみると、骨折や転倒が1割以上を占めており、骨折による寝たきりが身体機能にどれだけ影響を及ぼすかお分かりいただけると思います。



なぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか?

家の中や家の周りで、つまずいたり滑ったりして転びそうになったことはありませんか。年を重ねるにつれて転びやすくなり、骨折などのけがをしやすくなります。特に65歳以上の高齢者は要注意です。骨折がきっかけで寝たきりになってしまうこともあります。

重心と支持基底面がバランスにおいてどのような関係があるのかを説明します。

重心位置が支持基底面から逸脱する点を安定性の限界と呼び、その限界を超えた場合、不安定となり転倒します。

原則として重心から地面へ垂直に下ろした線が支持基底面の中にあればバランスは安定していると言えます。例えば、机の上にある箱を机から少しはみ出しても落下しないのは箱の重心が箱の支持基底面(机に乗っている部分)の中に入っているからなのです。

一方で、重心が支持基底面から離れてしまうかどうかという原則では重心のある位置に向かって物体が転倒します。しかし、何かしらの反発力があればその力でバランスを保つことができます。また支持基底面が重心の位置に合わせて移動すれば、バランスを安定させることができるのです。

例えば、倒れそうになっている物体を人が支える行為は、物体の重心が倒れる方向にあるため、人が支えとなって支持基底面を広げて物体の重心を支持基底面の中に収めているのです。

高齢者リスクに変わる生活習慣・環境について

病院内転倒/転落状態の把握

- ・ベッドを壁に面するように配置し片方からの転落リスクをなくす。
- ・ベッドガードと呼ばれる柵を利用する(※)。
- ・方が一転落しても衝撃が緩和できるような低床のベッドに変更する。
- ・ベッドの高さ調整、車椅子、歩行器、杖などの補助具は、正しく使用しないと、転倒の原因となります。
- ・下にキャスターのついたものは、非常に不安定です。
- ・体重をかけたリ、杖のかわりには使用しない。
- ・点滴スタンドは背が高く通路の段差などで倒れたり、カーテンに引っかかる場合があるので、十分に注意をする。
- ※ベッドガードを使用する際には、柵やベッドとのすき間に首や体の一部が挟まらないように注意してください。

・ベッドを壁に面するように配置し片方からの転落リスクをなくす。
 ・ベッドガードと呼ばれる柵を利用する(※)
 ・方が一転落しても衝撃が緩和できるような低床のベッドに変更する。
 ・ベッドの高さ調整、車椅子、歩行器、杖などの補助具は、正しく使用しないと、転倒の原因となります。
 ・下にキャスターのついたものは、非常に不安定です。
 ・体重をかけたリ、杖のかわりには使用しない。
 ・点滴スタンドは背が高く通路の段差などで倒れたり、カーテンに引っかかる場合があるので、十分に注意をする。
 ※ベッドガードを使用する際には、柵やベッドとのすき間に首や体の一部が挟まらないように注意してください。

高齢者リスクに変わる生活習慣・環境について

なぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか？

バランス能力に影響を与える因子

- ・平衡機能: 運動に伴う姿勢を維持したり調整する神経系の機能(原始反射,立ち直り反応,平衡反応など)
- ・運動能力: 関節の柔軟性,筋力,敏捷性,骨のアライメント(並び)や姿勢など
- ・感覚機能: 表在感覚(皮膚の感覚),深部感覚(運動の感覚),特殊感覚(視覚や聴覚など)
- ・認知機能
- ・環境: 路面の状態や障害物,明暗など,さまざまな因子が関係しています。

バランス能力には、
 ・平衡機能:運動に伴う姿勢を維持したり調整する神経系の機能(原始反射,立ち直り反応,平衡反応など)
 ・運動能力:関節の柔軟性,筋力,敏捷性,骨のアライメント(並び)や姿勢など
 ・感覚機能:表在感覚(皮膚の感覚),深部感覚(運動の感覚),特殊感覚(視覚や聴覚など)
 ・認知機能
 ・環境:路面の状態や障害物,明暗など,さまざまな因子が関係しています。

転倒の主な原因は、
 (1)加齢による身体機能の低下
 (2)病気や薬の影響
 (3)運動不足です。

加齢に伴い身体機能が徐々に低下し、筋力・バランス能力・瞬発力・持久力・柔軟性が衰え、とっさの反射的防御動作が、すばやく力強く行えなくなります。
 また、自分自身の予測・期待する動作と現実の動作との間に齟齬が生まれて転倒を引き起こすことがあります。

高齢者リスクに変わる生活習慣・環境について

なぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか？

開眼片脚立ちテスト

目を開けたまま片脚で何秒立てるか

バランス能力を評価することの意義
 ・バランス能力の程度を評価する。
 ・バランス能力が低下している原因を探る。
 何も支えがない状態で5秒立てないと転倒の危険性が高くなっている。

評価基準の参考例

- 1) 転倒歴のある者では30秒以内
- 2) 健康高齢者で15秒 要支援以上では3秒以下
- 3) 後期高齢者で転倒群は1.7±1.5秒, 非転倒群では6.3±6.5秒
- 4) 一般高齢者の男性
 - 60歳代 46.2±20.5秒
 - 70歳代 31.8±23.5秒
 - 80歳代 20.0±11.4秒
 女性
 - 60歳代 45.1±19.5秒
 - 70歳代 32.0±21.9秒
 - 80歳代 14.6±16.2秒

バランス能力を評価することの意義は、バランス能力の程度を評価すること、バランス能力が低下している原因を探ることの2つが挙げられます。

①開眼片脚立ちテスト
 これは、目を開けたままで、その場で片足を上げて立ち、何秒立っているかを計測します。
 何も支えがない状態で5秒立てないと転倒の危険性が高くなっている目安ですので、早急な対策が必要になります。
 もし、支えがなくてはできないという場合は、手で支える量を両手、片手、指の本数、指先など変化させながら測定しましょう。
 支える量または同じ支え方でどれくらいの時間立つことができたかを確認すれば、体力の変化を確認する目安にできます。

評価基準は研究により様々ですが、参考例を挙げておきます。
 1) 転倒歴のある者では30秒以内
 2) 健康高齢者で15秒 要支援以上では3秒以下
 3) 後期高齢者で転倒群は1.7±1.5秒, 非転倒群では6.3±6.5秒
 4) 一般高齢者の男性
 60歳代 46.2±20.5秒
 70歳代 31.8±23.5秒
 80歳代 20.0±11.4秒
 女性
 60歳代 45.1±19.5秒
 70歳代 32.0±21.9秒
 80歳代 14.6±16.2秒 です。

高齢者リスクに変わる生活習慣・環境について

なぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか？

立位保持テスト

両脚を閉じて立つ「両脚閉脚立位」と綱渡りのように、両脚の踵とつま先をつけて立つ「タンデム立位」の2種類の方法でどれくらいの時間立てるかを測定

両脚閉脚立位が20秒間できれば屋内での歩行は見守りで可能
 タンデム歩行が20秒できれば屋内での歩行は自立可能な目安とされています。

片脚立ちが難しい場合におすすめのバランス検査です。

両脚を閉じて立つ「両脚閉脚立位」と綱渡りのように、両脚の踵とつま先をつけて立つ「タンデム立位」の2種類の方法でどれくらいの時間立てるかを測定します。

両脚閉脚立位が20秒間できれば屋内での歩行は見守りで可能。

タンデム歩行が20秒できれば屋内での歩行は自立可能な目安とされています。

なぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか？

1)どこで転ぶのか？
最も多いのが普通の道。
ついで階段、部屋の中でしょうか？
いずれも何でもない普通の場所ということになります。

①ぬれている場所は気をつけよう。
②段差や階段は転びやすい。
③片づけがされてなく、
ゴチャゴチャ物が置いてある場所
④暗い場所

転倒には、防ぎきれぬものと防ぎきれないものがあるとは考えますが、予防するためには、できる限り転倒要因はつぶしておくことが重要です。
転倒の要因は、身体機能など自分自身の体に起こっている内因と道路や階段など環境要因、すなわち外部要因があります。
いつもこの場所で転びそうになる、何度も転倒している場所などがあれば対処は、それほど難しくありません。
いつもは大丈夫だけど、たまたま転んでしまったなど、だれが、どこで、いつ転ぶかは予想が難しいのが通常です。そんな時は確率論で考える必要があります。

1)どこで転ぶのか？
最も多いのが、普通の道。ついで階段、部屋の中でしょうか？
いずれも何でもない普通の場所ということになります。

なぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか？

1)どこで転ぶのか？
最も多いのが普通の道。
ついで階段、部屋の中でしょうか？
いずれも何でもない普通の場所ということになります。

①ぬれている場所は気をつけよう。
②段差や階段は転びやすい。
③片づけがされてなく、
ゴチャゴチャ物が置いてある場所
④暗い場所

①ぬれている場所は気をつけよう。
風呂場、台所、雨や雪の日のマンホールや塗装などですべりやすい場所など。

②段差や階段は転びやすい。
階段などの大きな段差は、足を踏み外すことにより転倒・転落します。
また敷居などの小さな段差につまずいて転倒してしまうことも。小さな段差での転倒は、気づかない、あるいは忘れてることによって起こります。
屋外では点字ブロックなどにも注意が必要です。

③片づけがされてなく、ゴチャゴチャ物が置いてある場所も気をつけよう。
物が散らかっている場所は注意が必要です。
床に放置した新聞や雑誌などで足が滑って転んだり、電気コードに引っかかったりということが起こります。
居住空間は常に整理整頓、なるべく床に物が無い状態を作ることが大切です。

④暗い場所
室内、屋外を問わず、暗い場所は転倒する危険性があります。
高齢者の場合、加齢によって視力機能は落ちていくと考えられます。
暗い場所では周りの物や足もとが見えにくく、視野も狭まるため、物にぶつかったりつまづいて転倒するリスクが高くなります。

なぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか？

2)どんな転び方を？
1位は、つまずく。そしてすべる、足もつれるなどのふらつき

3)履物はなに？
くつを履いている場合が多いのですが、サンダルやスリッパは気をつけましょう。
そして、ストッキングやくつ下もすべりやすいようです。

4)転ぶ方向は？
前が最も多いようです。
ついで横

2)どんな転び方を？
1位は、つまずく。そしてすべる、足もつれるなどのふらつきでしょうか？

3)履物はなに？
くつを履いている場合が多いのですが、サンダルやスリッパは気をつけましょう。
そして、ストッキングやくつ下もすべりやすいようです。

4)転ぶ方向は？
前が最も多いようです。ついで横

なぜ、バランスを崩すのか、転倒するのか？

5)脳卒中やパーキンソン病、失調症
中枢神経疾患も転倒率が高くなります。

6)動作が遅い
身体機能の低下が明らかな高齢者は転倒リスクがあります。

7)杖やシルバーカーなどを使わないと歩けない高齢者

8)足に装具
(長下肢装具や短下肢装具)を使っている人が装具を使用できない場合。

5)脳卒中やパーキンソン病、失調症などの中枢神経疾患も転倒率が高くなります。

6)動作が遅いなどの身体機能の低下が明らかな高齢者は転倒リスクがあります。

7)杖やシルバーカーなどを使わないと歩けない高齢者も転びやすくなります。

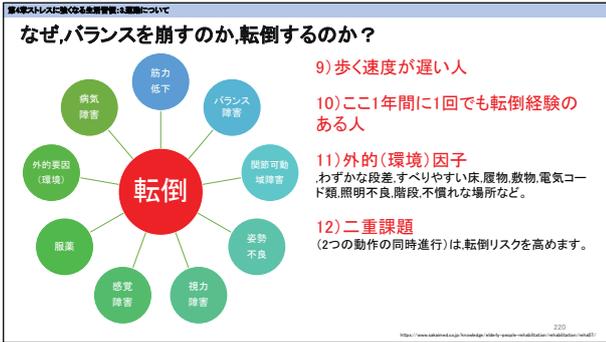
8)足に装具(長下肢装具や短下肢装具)を使っている人が装具を使用できない場合。

9)歩く速度が遅い人も転倒リスクがあります。

10)ここ1年間に1回でも転倒経験のある人も転倒リスクがあります。

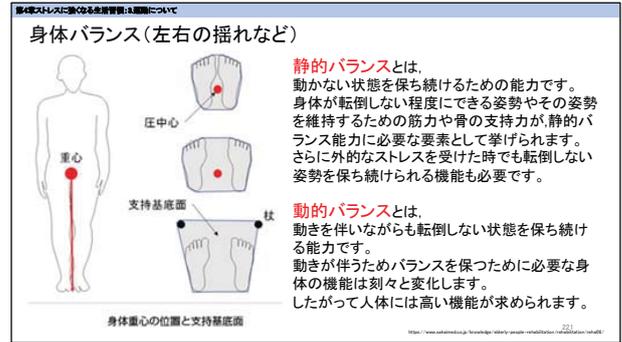
11)外的(環境)因子として、わずかな段差、すべりやすい床、履物、敷物、電気コード類、照明不良、階段、慣れない場所など。

12)二重課題(2つの動作の同時進行)は、転倒リスクを高めます。
高齢者の転倒は対策をしっかりすることで回避できる可能性が高まります。



- 9) 歩く速度が遅い人も転倒リスクがあります。
- 10) ここ1年間に1回でも転倒経験のある人も転倒リスクがあります。
- 11) 外的(環境)因子として、わずかな段差、すべりやすい床、履物、敷物、電気コード類、照明不良、階段、不慣れな場所など。
- 12) 二重課題(2つの動作の同時進行)は、転倒リスクを高めます。
- 高齢者の転倒は対策をしっかりとすることで回避できる可能性が高まります。

220



そもそも、当たり前のように使われている「身体バランス」という言葉はどういったものなのかご存知でしょうか？

人が両足で接地している場合、両足のつま先から踵(かかと)とその間の空間を「支持基底面」と言います。その支持基底面から体が大きく外れないように制御する能力のことを「バランス」と言います。

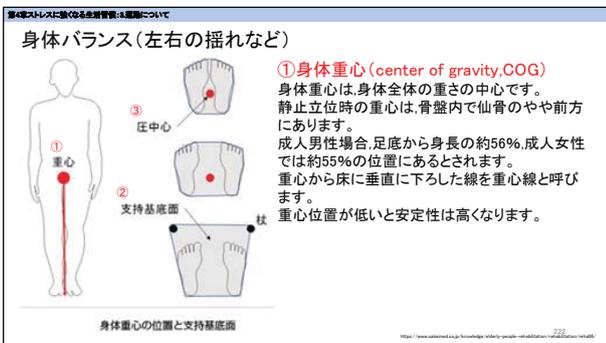
バランスが良いとは、状態や現象が一定に保たれ、安定していることを示しています。そして、バランスは静的バランスと動的バランスに分けられています。

静的バランスとは、動かない状態を保ち続けるための能力です。身体が転倒しない程度にできる姿勢やその姿勢を維持するための筋力や骨の支持力が、静的バランス能力に必要な要素として挙げられます。さらに外的なストレスを受けた時でも転倒しない姿勢を保ち続けられる機能も必要です。

また、動的バランスとは、動きを伴いながらも転倒しない状態を保ち続ける能力です。動きが伴うためバランスを保つために必要な身体の機能は刻々と変化します。したがって人体には高い機能が求められます。

要するに、姿勢を崩さずに制御することを指しており、上手に制御して姿勢を保持できることを「バランス感覚が良い」と言います。保持できない場合は、バランス感覚が悪いと言ったりしています。高齢者の場合、静的バランスも動的バランスも機能低下が認められ、転倒の要因になります。

221

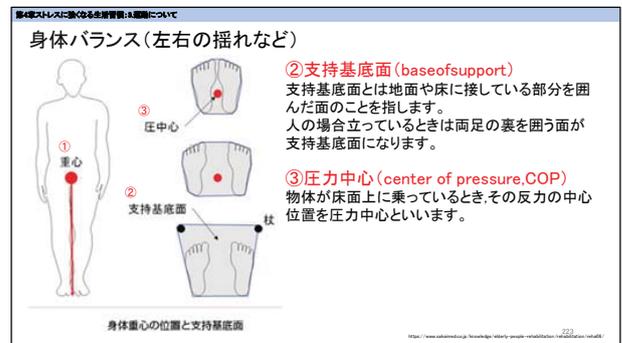


バランス能力を評価するためには、重心動揺計に代表される機器を用いた方法と、特別な機器を用いない方法があります。

① 身体重心 (center of gravity, COG) センター・オブ・グラビティー
身体重心は、身体全体の重さの中心です。静止立位時の重心は、骨盤内で仙骨のやや前方にあります。成人男性場合、足底から身長約56%、成人女性では約55%の位置にあるとされます。分かりやすく言い換えれば、何の力を加えなくてもバランスを保つことができる1点です。重心の位置が分かれば指一本でも物を支えることができます。人の場合重心は骨盤の中、仙骨の前方にあると言われています。

重心から床に垂直に下ろした線を重心線と呼びます。重心位置が低いと安定性は高くなります。

222



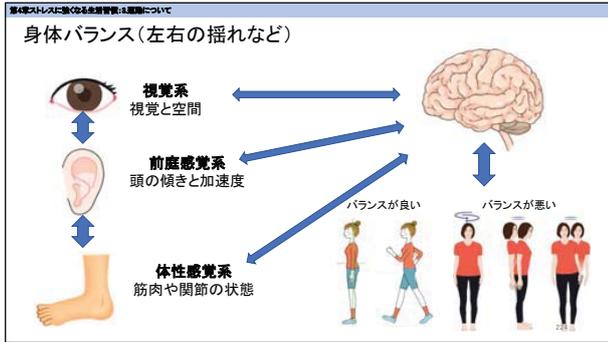
② 支持基底面 (base of support) ベース・オブ・サポート
支持基底面とは、地面や床に接している部分を囲んだ面のことを指します。例えば4脚のテーブルの場合、4つの足を囲うようにある床がテーブルの支持基底面です。人の場合立っているときは両足の裏を囲う面が支持基底面になります。

重心が支持基底面の中にあるとバランスが安定する。では、重心と支持基底面がバランスにおいてどのような関係があるのでしょうか。原則として、重心から地面へ垂直に下ろした線が支持基底面の中に入れば、バランスは安定していると言えます。例えば、机の上にある箱を机から少しはみ出しても落下しないのは、箱の重心が箱の支持基底面(机に乗っている部分)の中に入っているからなのです。

重心が支持基底面から離れるとバランスは崩れる。一方で、重心が支持基底面から離れてしまうのでしょうか。原則では、重心のある位置に向かって物体が転倒します。しかし、何かしらの反発力があればその力でバランスを保つことができます。また、支持基底面が重心の位置に合わせて移動すれば、バランスを安定させることができます。例えば、倒れそうになっている物体を支える行為は、物体の重心が倒れる方向にあるため、人が支えとなって支持基底面を広げて物体の重心を支持基底面の中に入れてあげているのです。

③ 圧力中心 (center of pressure, COP) センター・オブ・プレッシャー
物体が床面上に乗っているとき、その反力の中心位置を圧力中心といいます。

223



私たちが姿勢を保持して動いていくためには、次の機能が組み合わさって働く必要があります。ひとつめが視覚系、ふたつめが前庭感覚系、みっつめが体性感覚系という3つの入力系を巧みに利用して姿勢制御を行なっています。今後の話においても、この3つの感覚系を知っておくことで理解しやすくなると思いますので、一つ一つ説明をいたします

224

身体バランス(左右の揺れなど)

視覚系
視覚と空間

①視覚

視覚は、視覚は歩行バランスを維持するために重要な役割を果たします。周囲の状況や地形を観察し、視覚情報を利用して、障害物や危険を避けることができます。遠くを見ることでバランスを取りやすくなりますが、地面の状態も確認しながら歩くことが大切です。そのため、開眼と閉眼では健康者でも動揺の差が大きいと思います。これらからも、視覚環境の改善によって姿勢安定性は向上すると考えられると思います。また、眼球運動には、

- 頭部が動いたり、動いているように見えるときに眼球を安定させるもの(視線安定化)
- 視覚対象が変化・移動したときに視覚対象の像を眼球の焦点に合わせ続けるもの(視線移動:追従眼球運動、輻輳、サッケード)

まずは、視覚系です。

視覚は、歩行バランスを維持するために重要な役割を果たします。目からの情報を処理して、周囲の状況や地形を観察し、視覚情報を利用して、障害物や危険を避けることができます。遠くを見ることでバランスを取りやすくなりますが、地面の状態も確認しながら歩くことが大切です。そのため、開眼と閉眼では健康者でも動揺の差が大きいと思います。これらからも、視覚環境の改善によって姿勢安定性は向上すると考えられると思います。

また、眼球運動には、

- 頭部が動いたり、動いているように見えるときに眼球を安定させるもの(視線安定化)
- 視覚対象が変化・移動したときに視覚対象の像を眼球の焦点に合わせ続けるもの(視線移動:追従眼球運動、輻輳、サッケード)

上記2つの機能分類があります。

225

身体バランス(左右の揺れなど)

前庭感覚系
頭の傾きと加速度

②前庭感覚

前庭感覚は、傾斜面に立ったり、凸凹の場所に立ったり、目を閉じた状態で立ったりするなど、様々な環境下で、感覚の方向性と適切な感覚の手がかりの重み付けを用いて、体幹を垂直にします。また、傾いたりするような姿勢運動の際に頭部を安定させます。

揺れ、回転、スピードを感知、これが機能することで揺れや回転刺激に体が反応して姿勢を保持することができます。

前庭感覚と視覚が相互に調整されることで、寝返りや起き上がりなど、複雑な頭頸部と体幹、四肢の協調運動が成立します。

二つ目は、前庭感覚系です。

前庭感覚は、傾斜面に立ったり、凸凹の場所に立ったり、目を閉じた状態で立ったりするなど、様々な環境下で、感覚の方向性と適切な感覚の手がかりの重み付けを用いて、体幹を垂直にします。また、傾いたりするような姿勢運動の際に頭部を安定させます。

揺れ、回転、スピードを感知、これが機能することで揺れや回転刺激に体が反応して姿勢を保持することができます。

前庭感覚と視覚が相互に調整されることで、寝返りや起き上がりなど、複雑な頭頸部と体幹、四肢の協調運動が成立します。

226

身体バランス(左右の揺れなど)

体性感覚系
筋肉や関節の状態

③体性感覚

体性感覚は、視覚や聴覚を除く、皮膚感覚、深部感覚、内臓感覚のことを指します。熱い寒いなどの温度やふれる、つねるなどの圧や痛み刺激の表面的な感覚を皮膚感覚、足元を見なくても階段を降りることができるように手足の位置がなんとなくわかる感覚を深部感覚と言います。

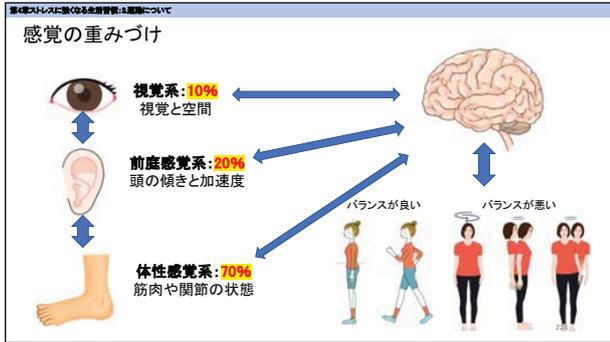
皮膚感覚が障害されると外部からの刺激を取り入れることができないため、障害物に当たってもわからないなど周囲の環境に適切でなくなり、深部感覚が障害されると、手足の位置がわからないため、無意識的な姿勢の制御ができません。体中に力を入れて無理やり姿勢を保つようなバランスの取り方になってしまいます。

三つ目は、体性感覚系です。

体性感覚は、視覚や聴覚を除く、皮膚感覚、深部感覚、内臓感覚のことを指します。熱い寒いなどの温度やふれる、つねるなどの圧や痛み刺激の表面的な感覚を皮膚感覚、足元を見なくても階段を降りることができるように手足の位置がなんとなくわかる感覚を深部感覚と言います。

皮膚感覚が障害されると外部からの刺激を取り入れることができないため、障害物に当たってもわからないなど周囲の環境に適切でなくなり、深部感覚が障害されると、手足の位置がわからないため、無意識的な姿勢の制御ができません。体中に力を入れて無理やり姿勢を保つようなバランスの取り方になってしまいます。

227



姿勢制御を行う上では、今述べた視覚・前庭感覚・体性感覚の3つが中枢神経系で統合されることとなります。

それぞれの感覚には割合があり、これが「感覚の重みづけ」とされています。

Horak氏によると姿勢制御に必要な感覚情報は、主に視覚系(10%)、前庭感覚系(20%)、体性感覚系(70%)であり、健康者であれば安定した立位には視覚や前庭感覚はほとんど必要とされず、主に体性感覚情報をもとにした姿勢制御が行われると言われています。

例えば、暗闇の中を歩くときは視覚情報があまり使えないため、体性感覚や前庭感覚情報が優位になる場面となります。また、不安定な平均台や狭い台の上では、前庭感覚情報が優位になる場面といわれています！

脳卒中患者の場合でも、視覚や前庭感覚に依存しやすく床面を見ながらの歩行(視覚依存)、頭頸部や眼球を過剰に固定した姿勢(前庭依存)、下肢の支持を過剰に強め、緩められない歩行(前庭依存)などのパターンになりやすいと言われています。

歩行中、複数の筋肉群が協力して体のバランスを維持します。特に下肢の筋肉は、体を支え、移動させる役割を果たします。また、関節も正確な動きをサポートし、バランスを保つのに重要です。

年齢や健康状態、練習の有無なども歩行バランスに影響を与える要因です。バランスを保つためには、適切な運動や姿勢のトレーニング、視覚情報の活用、健康的な生活習慣の維持などが重要です。



歩行バランス(左右の揺れなど)についてお話をいたします。

簡単に言えば、バランス感覚が悪い方は転倒しやすいということになります。バランスが悪いというのは、外部からの感覚を感知しにくい、感知しにくいからどう姿勢を制御していいかわからないので転倒してしまうという流れです。では、バランス感覚を悪くしてしまう要因はどのようなものがあるのでしょうか？以下にまとめています。

- 支持基底面が狭い(立ったときの足幅が狭い)
- 前傾姿勢(背中、腰が曲がっている、膝が曲がっているなど体が前に傾いている姿勢)
- 筋肉が過剰に緊張している状態(特に足の筋肉)
- 視力の低下
- めまいが起こることがある

歩行のバランス

左右の歩幅が違うのは、骨盤の歪みや筋肉の左右差が原因である可能性があります。

骨盤の歪み

- 骨盤が歪んでいると、左右のふくらはぎが均等に使えず、筋肉の発達に差が生じる。
- 骨盤矯正の施術と歩き方の修正が必要。

筋肉の左右差

- 筋肉は骨にくっついているため、筋肉の左右差があると、左右の引っ張る力が違って左右差が生じる。
- 筋肉が原因なら整体で改善できることがある。

その他

- 脳卒中後症例は、歩行が自立した後でも歩行左右非対称性が残存することがある。

健康的な歩行パターンでは、左右の足のステップのタイミングはよく似ています。歩行の非対称性は、片方の足がもう片方の足より速くなったり、遅くなったりする時間の割合です。

非対称性の割合が低いほど、歩行パターンは健康的と考えます。

左右の歩幅が違うのは、骨盤の歪みや筋肉の左右差が原因である可能性があります。骨盤の歪み、骨盤が歪んでいると左右のふくらはぎが均等に使えず、筋肉の発達に差が生じる。骨盤矯正の施術と歩き方の修正が必要。筋肉の左右差、筋肉は骨にくっついているため、筋肉の左右差があると、左右の引っ張る力が違って左右差が生じる。筋肉が原因なら整体で改善できることがある。その他、脳卒中後症例は、歩行が自立した後でも歩行左右非対称性が残存することがある。左右分離型トッドミルによる歩行トレーニングで、歩幅の左右非対称性は改善する。

足を引きずるなどの不規則な歩行パターンは、病気のほか、またはその他の健康上の問題の兆候である可能性があります。

歩行のバランス

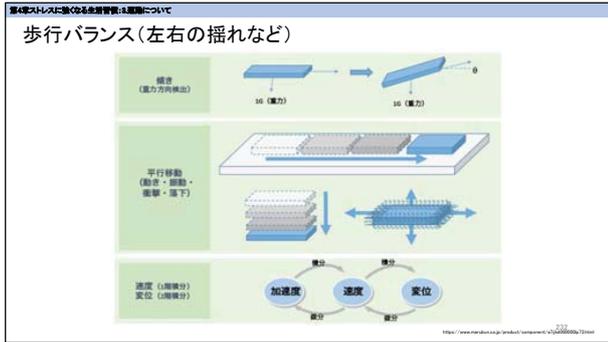
ステップ強度: 地面を蹴る力 (健康な人なら、0.55G以上、それ以下の場合は、両足・体幹の筋力低下が予想されます。)

歩行の際の強度は左右均等です

高齢者	若年者
①歩幅(ステップ)の減少	①上体の上下動減少
②歩調(ピッチ)の減少	②上体の左右動増加
③歩行速度の減少	③骨盤回転の減少
④両脚支持期(両足が同時に着いている)期間の延長	④体幹の前傾
⑤歩幅(左右幅)の増大	⑤視線が下方傾向
⑥足向角の増大	⑥肘関節の屈曲増大
⑦踵着地時のつま先歩上の減少	⑦不十分な蹴り出し
⑧遊脚期(浮いている脚)の膝関節屈曲角度の減少	
⑨股関節開脚度の減少	
⑩上肢運動範囲の減少	

ステップ強度: 地面を蹴る力 (健康な人なら、0.55G以上あり、それ以下の場合は、両足・体幹の筋力低下が予想されます。)

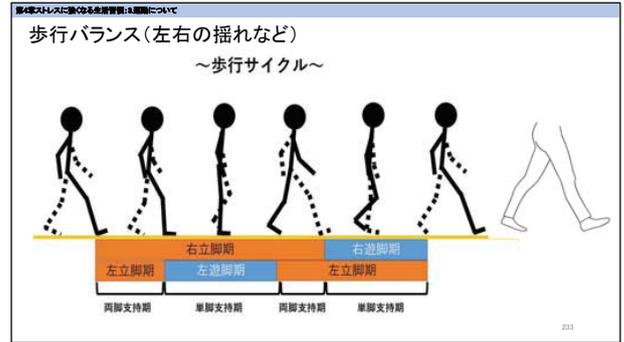
- 高齢者と若年者の比較では、
- ①歩幅(ステップ)の減少
 - ②歩調(ピッチ)の減少
 - ③歩行速度の減少
 - ④両脚支持期(両足が同時に着いている)期間の延長
 - ⑤歩幅(左右幅)の増大
 - ⑥足向角の増大
 - ⑦踵着地時のつま先歩上の減少
 - ⑧遊脚期(浮いている脚)の膝関節屈曲角度の減少
 - ⑨股関節開脚度の減少
 - ⑩上肢運動範囲の減少
 - ⑪上体の上下動減少
 - ⑫上体の左右動増加
 - ⑬骨盤回転の減少
 - ⑭体幹の前傾
 - ⑮視線が下方傾向
 - ⑯肘関節の屈曲増大
 - ⑰不十分な蹴り出し



SUPER-BITでは、歩行のバランスを3軸加速度センサ(Gセンサ)+3軸ジャイロ(角速度センサ)で行うとお話しました。これらは、3次元の慣性運動(直行3軸方向の並進運動)を検出する装置です。

加速度とは、単位時間当たりの速度の変化率を示します。物体の速度が変化するときには加速度がかかります。

例えば、時速40Km/hへ5秒で到達する場合、(0.226G)と1秒で到達する場合(1.133G)では加速度が異なります。加速度センサでわかることは、傾き(重力方向検出)平行移動(動き・振動・衝撃・落下)速度(1階積分)変位(2階積分)を測定する事が可能なのです。

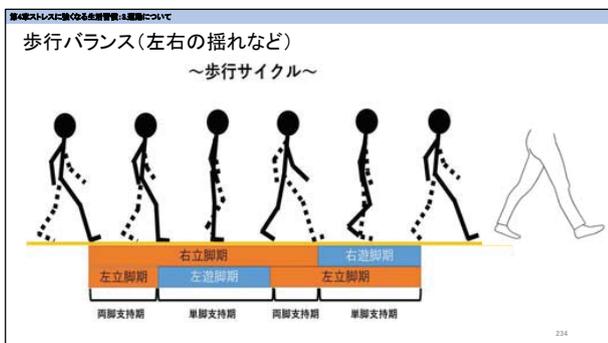


歩行は基本的に片足ずつの運動です。2足歩行は人類特有の運動です。

人が2足歩行をする時は、まず、体が前に倒れる必要がありますが、両足が地面についた状態では当然ただ倒れるだけです。歩くためには片方の足を出して体を支えなければなりません。これを周期的に行うことが歩行の基本になります。

歩行は2歩を1周期とする繰り返し運動です。

1周期の中の各時間帯を「相」あるいは「期」といいます。歩行分析をするにあたってこの用語を覚える必要があります。



片足に着目すると、足裏で地面を踏み、体を支える時期を立脚期、片方の足をもち上げて前に振り出す時期を遊脚期といいます。立脚期、遊脚期のそれぞれの時期を観察することで、どの時期にどんな活動が見られるのか、整理して考えることができます。

立脚期について
この時期は、足裏が徐々に床に接地していき体を支えることが必要となります。

この時期の観察で重要なものが床反力です。床反力とは、体が床に触れた時に生じる力のことであり、歩行時、体は床から跳ね返ってきた力に反応しながら、筋力を発揮しています。

遊脚期について
遊脚相では、立脚期の影響を受けて下肢は振り子様の動きが生じていきます。



歩行は十人十色です。

年齢や性別、運動の有無などによって歩き方は変わります。もちろん、体系によっても変わります。とお話しました。

歩行周期は誰でも歩いていれば起こる現象で、赤ちゃんのよちよち歩きでも、速歩きをしても、高齢者の歩きでも全てにある周期の事です。但し、この周期は人によって異なる事が多く、それが様々な障害の原因にもなります。

比較的よく見かけるのは外股歩きと内股歩きです。

歩行バランス(左右の揺れなど)

外股

外股の原因
1.姿勢の悪さ

悪い姿勢といえば猫背のように背中が曲った状態が挙げられ、猫背は肩こりや腰痛、ストレートネックといった症状の原因にもなり得ますが、外股にも関係していることを覚えておきましょう。

注意
つま先が外、膝が正面に向く。踵、足首が捻れて、かかとの骨は内側に傾きやすい。

236

歩行時に軽く足先は外側を向いているのが正常ですが、過剰に外側に向いている状態を外股歩きといいます。このような歩き方は、膝と足首の関節が捻じれて、後ろから見ると踵の骨は内側に傾く傾向があります。

ガニ股の原因として最初に紹介したいのが姿勢の悪さです。悪い姿勢といえば猫背のように背中が曲った状態が挙げられます。猫背は肩こりや腰痛、ストレートネックといった症状の原因にもなり得ますが、ガニ股にも関係していることを覚えておきましょう。

歩行バランス(左右の揺れなど)

外股

外股の原因
2.内転筋などの筋力低下

人間は立っているとき、下半身の筋肉を少なからず動員しています。太腿の筋肉を見てみると、外側と内側では別々の筋肉が作用しており、両者のバランスが崩れると外股に近づいてしまうのです。内転筋が太腿の外側の筋肉よりも弱っていると立っているときに脚が外側に引っ張られてしまいます。

注意
つま先が外、膝が正面に向く。踵、足首が捻れて、かかとの骨は内側に傾きやすい。

237

ガニ股の原因となる事柄の2つ目は内転筋などの筋力が衰えてしまうことです。人間は立っているとき、下半身の筋肉を少なからず動員しています。太腿の筋肉を見てみると、外側と内側では別々の筋肉が作用しており、両者のバランスが崩れるとガニ股に近づいてしまうのです。

ガニ股の人の多くは、太腿の外側の筋肉より内側の筋肉の方が弱っている傾向にあります。太腿の内側にあたる筋肉が内転筋です。内転筋が太腿の外側の筋肉よりも弱っていると立っているときに脚が外側に引っ張られてしまいます。

歩行バランス(左右の揺れなど)

外股

外股の原因
3.足裏のアーチが崩れている

足裏のアーチもガニ股を引き起こす原因といわれています。歩行しているときや立っているときに、身体のバランスをとるのが足裏の役割のひとつです。

通常であれば、足には3つのアーチが存在します。かかとから爪先に向かって、足裏の内と外にある2つのアーチと足指の付け根のラインに沿った横方向のアーチです。このアーチが崩れてしまうと、身体のバランスを上手くとることができなくなります。

注意
つま先が外、膝が正面に向く。踵、足首が捻れて、かかとの骨は内側に傾きやすい。

238

足裏のアーチもガニ股を引き起こす原因といわれています。歩行しているときや立っているときに、身体のバランスをとるのが足裏の役割のひとつです。

通常であれば、足には3つのアーチが存在します。かかとから爪先に向かって、足裏の内と外にある2つのアーチと足指の付け根のラインに沿った横方向のアーチです。このアーチが崩れてしまうと、身体のバランスを上手くとることができなくなります。

歩行バランス(左右の揺れなど)

内股

内股の原因3つ

1.大腿骨の内旋
大腿骨が外側に比べて内側によく回旋する状態。

2.脛骨内捻転
脛骨内捻転とは脛骨が内側に捻じれてしまう状態。

3.中足骨内転
足の前方(指先の方)が後方(踵)と比べると内側に曲がっている状態。

注意
つま先が内に向いて膝もやや内に向く。股関節、足首が捻れて、かかとの骨は外側に傾きやすい。

239

内股歩きは、つま先が内側を向いて膝もやや内側を向いています。こんな場合も股関節と膝、足首の関節が捻じれて、踵の骨は外側に傾く傾向があります。

内股の原因
内股は一つの症状であるので正確な原因を探し、治療しなければなりません。風邪を引いた時に単純に熱を下げる解熱剤を使用するのではなく、原因をみつけることが重要であるように、内股の症状を確認して治療することが重要です。内股は回転変形から生じるのでX線では確認できず、必ず大腿骨、脛骨、足部をそれぞれ分けて確認しなければなりません。

内股になってしまう原因は大きく3つに分けられます。

歩行バランス(左右の揺れなど)

内股

内股の原因3つ

- 1. 大腿骨の内旋**
大腿骨が外側に比べて内側によく回転する状態。
- 2. 脛骨内捻転**
脛骨内捻転とは脛骨が内側に捻じれてしまう状態。
- 3. 中足骨内転**
足の前方(指先の方)が後方(踵)と比べると内側に曲がっている状態。

注意
つま先が内に向いて膝もやや内に向く。股関節、膝、足首が捻れて、かかとの骨は外側に傾きやすい。

240
https://www.nagoya-u.ac.jp/~isa/isa/

1. 大腿骨の内旋
大腿骨が外側に比べて内側によく回転する状態です。簡単なチェック方法としては足首をもって内側に回すと膝同士が向き合うくらいまでいきます。大部分が日ごろの姿勢不良にもなう筋、靭帯のバランス不良によって発生します。子供たちが両膝を曲げてW姿勢(Wの文字のようにみえる座り方)で座ると腸骨と大腿骨をつなぐ靭帯と恥骨と大腿骨をつなぐ靭帯が短くなった状態になりこの状態が長期に渡ると靭帯が固まります。靭帯と隣接している大腿骨は、短くなった靭帯の内側に回転することによって大腿骨の内旋を起こす。

2. 脛骨内捻転
脛骨内捻転とは脛骨が内側に捻じれてしまう状態。脛骨内捻転がある場合、仰向けになった状態で膝蓋骨(膝小僧)を正面に向かせた時、足首が内側に捻じれる。小児、青少年の時期にまだ成熟されていない骨を内側に回転させた状態で体重を押し座ると脛骨は徐々に内側に歪んで脛骨内捻転を起こす。

3. 中足骨内転
足の前方(指先の方)が後方(踵)と比べると内側に曲がっている状態の事をいう。正座したときに足の前面が内側に曲がった状態でお尻を足の上に置くため、この時にかかる体重により足の前面が後方に比べて内側に曲がってしまうのです。

240

歩行バランス(左右の揺れなど)

内股

内股のデメリット

内股は膝の頭を内側に向けた脚の関節が歪んだ状態で歩くことでO脚やX脚の原因になり、せつかくの美しい脚のラインが崩れてしまうこととなります。この歪みは、お尻が垂れてしまったり、下半身太りになったりと、さまざまな症状につながります。

また内股は膝や腰に負担をかけるので股関節の血管が圧迫されて、血行不良になる可能性があります。

注意
つま先が内に向いて膝もやや内に向く。股関節、膝、足首が捻れて、かかとの骨は外側に傾きやすい。

241
https://www.nagoya-u.ac.jp/~isa/isa/

内股は体にとって多くのデメリットがあります。

その1つとしてO脚やX脚の原因になることが挙げられます。内股は膝の頭を内側に向けた脚の関節が歪んだ状態で歩くこととなります。これがO脚やX脚の原因になり、せつかくの美しい脚のラインが崩れてしまうこととなります。この歪みは、お尻が垂れてしまったり、下半身太りになったりと、さまざまな症状につながります。

また内股は膝や腰に負担をかけるので股関節の血管が圧迫されて、血行不良になる可能性があります。血行不良になると、足がむくんだり、冷え性が悪化したりとさまざまな不調につながります。将来的には関節痛などの症状を引き起こす可能性もあるのです。

外股・内股いずれの場合も膝や足に故障を起こしやすく、特に内股歩きでは、足首捻挫や転倒の危険性も高くなります。また、このようなアンバランスな歩き方は、靴の踵部分(ヒールカウンター)が崩れたり、靴底の内側や外側が偏ってすり減る傾向があります。

241

歩行バランス(左右の揺れなど)

モデル歩行

歩調とった歩行

注意
→直線上を歩くモデル歩行は、小指側に重心がのって不安定

Good
→親指側に重心がのって安定している

242
https://www.nagoya-u.ac.jp/~isa/isa/

足の親指と小指では、どちらが強い指でしょうか？そうです。当然、親指ですね。

一時、モデル歩行(1本線の上を歩く)が流行しましたが、これは重心が小指の上にある「弱い歩き方」です。

もし、マラソンランナーがこのような小指に重心をかけたフォームで走れば、スピードが上がらず、そればかりか足の疲労骨折を起こす恐れもあります。また、左右のバランスが悪いため足首の捻挫や転倒の危険性も高くなります。

正しい歩行では、歩隔(足の間隔)を数cmとって歩きます。ちょうどバレーボールコートのラインの幅くらいです。これで重心が親指の上のついた強く安定したウォーキングができます。なお、膝のO脚変形がある方は、歩隔をより広くとる方が安定します。

242

歩行バランス(左右の揺れなど)

- 1. 姿勢の制御・重要性:**
歩行バランスの基本は、適切な姿勢を維持することです。背筋を伸ばし、頭を少し前に突き出さずに保ち、肩を自然な位置に下げることが大切です。この姿勢は体の中心を安定させ、歩行中のバランスをサポートします。
- 2. 足の運動・足の位置と地面の接触:**
歩行は基本的に片足ずつの運動です。一歩踏み出す際には、腰を軽くひねって体重を移動させ、反対の足を前に出します。このとき、腕とのリズムを合わせることでバランスを保ちやすくなります。足が地面にしっかりと着地し、体重を支えることでバランスが維持されます。また、足の位置を正確に調整することで、障害物や段差をスムーズに越えることができます。

243
https://www.nagoya-u.ac.jp/~isa/isa/

歩行バランスの維持には、以下の要素が緊密に連携して働いています。また、年齢や健康状態、練習の有無なども歩行バランスに影響を与える要因です。

1. 姿勢の制御:
歩行バランスの基本は、適切な姿勢を維持することです。背筋を伸ばし、頭を少し前に突き出さずに保ち、肩を自然な位置に下げることが大切です。この姿勢は体の中心を安定させ、歩行中のバランスをサポートします。

2. 足の運動・足の位置と地面の接触:
歩行は基本的に片足ずつの運動です。一歩踏み出す際には、腰を軽くひねって体重を移動させ、反対の足を前に出します。このとき、腕とのリズムを合わせることでバランスを保ちやすくなります。歩行中、足の位置と地面との接触が重要です。足が地面にしっかりと着地し、体重を支えることでバランスが維持されます。また、足の位置を正確に調整することで、障害物や段差をスムーズに越えることができます。

243

歩行バランス(左右の揺れなど)



3.視覚・視線の使い方:

視覚は歩行バランスを維持するために重要な役割を果たします。歩行中に周囲の状況や地形を観察し、障害物や段差などを避けるために目を使います。遠くを見ることでバランスを取りやすくなりますが、地面の状態も確認しながら歩くことが大切です。視覚情報を活用して、障害物や危険を避けることができます。

4.内耳と平衡感覚の役割:

内耳には平衡感覚を制御する構造があります。内耳からの信号は、脳に身体の位置、傾きや動きに関する情報を脳に送信します。これによって、脳は適切な筋肉の収縮や緩和を調整し、バランスを保ちます。

3.視覚・視線の使い方:

視覚は歩行バランスを維持するために重要な役割を果たします。歩行中に周囲の状況や地形を観察し、障害物や段差などを避けるために目を使います。遠くを見ることでバランスを取りやすくなりますが、地面の状態も確認しながら歩くことが大切です。視覚

4.内耳と平衡感覚の役割:

内耳には平衡感覚を制御する構造があります。内耳からの信号は、脳に身体の位置、傾きや動きに関する情報を脳に送信します。これによって、脳は適切な筋肉の収縮や緩和を調整し、バランスを保ちます。情報を活用して、障害物や危険を避けることができます。

歩行バランス(左右の揺れなど)



5.筋肉と関節の制御:

歩行中、複数の筋肉群が協力して体のバランスを維持します。特に下肢の筋肉(大腿部やふくらはぎの筋肉)は、体を支え、移動させる役割を果たし、地面への反力を活用してバランスを維持します。また、関節も正確な動きをサポートし、バランスを保つのに重要です。

6.神経系の調整:

脳は歩行のための情報を受け取り、運動指令を出すことで筋肉と関節を調整します。脳は瞬時にバランスを保つために必要な情報を処理し、必要な修正を行います。

5.筋肉と関節の制御:

歩行中、複数の筋肉群が協力して体のバランスを維持します。特に下肢の筋肉(大腿部やふくらはぎの筋肉)は、体を支え、移動させる役割を果たし、地面への反力を活用してバランスを維持します。また、関節も正確な動きをサポートし、バランスを保つのに重要です。

6.神経系の調整:

脳は歩行のための情報を受け取り、運動指令を出すことで筋肉と関節を調整します。脳は瞬時にバランスを保つために必要な情報を処理し、必要な修正を行います。

歩行バランス(左右の揺れなど)



7.環境への適応:

地面の状態や勾配、障害物など、周囲の環境も歩行バランスに影響を与えます。体はこれらの変化に適応して、安定した歩行を維持しようとします。歩行する環境によって、バランスを保つ方法が変わることがあります。不均一な地面や障害物に対して、柔軟に姿勢や動作を調整する能力が求められます。

8.リズムとコントロール:

歩行はリズムのある運動です。一定のリズムを保ちつつ、足の運動や腕の振りをコントロールすることで、バランスを安定させます。

7.環境への適応:

地面の状態や勾配、障害物など、周囲の環境も歩行バランスに影響を与えます。体はこれらの変化に適応して、安定した歩行を維持しようとします。歩行する環境によって、バランスを保つ方法が変わることがあります。不均一な地面や障害物に対して、柔軟に姿勢や動作を調整する能力が求められます。

8.リズムとコントロール:

歩行はリズムのある運動です。一定のリズムを保ちつつ、足の運動や腕の振りをコントロールすることで、バランスを安定させます。

歩行バランス(左右の揺れなど)



9.練習の重要性:

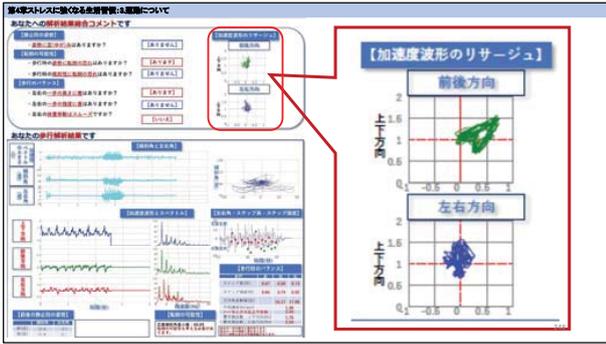
歩行バランスは練習によって改善されることがあります。バランスを養うために、バランスボードやバランスを必要とするスポーツやエクササイズを取り入れることがおすすめです。

バランスを保つためには、適切な運動や姿勢のトレーニング、視覚情報の活用、健康的な生活習慣の維持などが重要です。

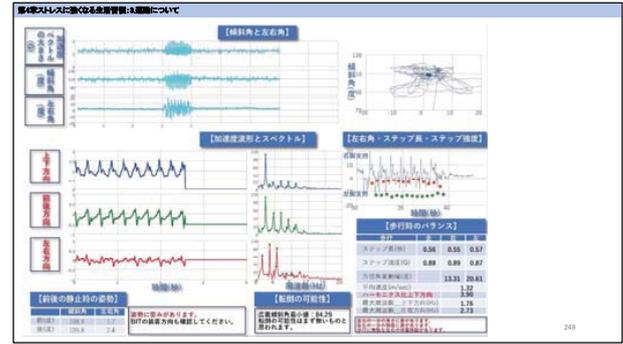
9.練習の重要性:

歩行バランスは練習によって改善されることがあります。バランスを養うために、バランスボードやバランスを必要とするスポーツやエクササイズを取り入れることがおすすめです。

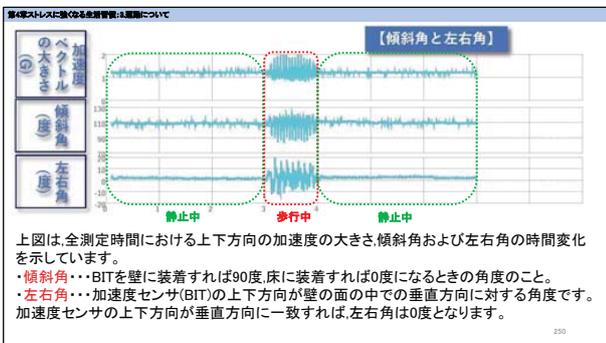
歩行バランスの維持には、これらの要素が緊密に連携して働いています。また、年齢や健康状態、練習の有無なども歩行バランスに影響を与える要因です。バランスを保つためには、適切な運動や姿勢のトレーニング、視覚情報の活用、健康的な生活習慣の維持などが重要です。



加速度波形のリサージュ図形
 加速度リサージュ波形は、3軸加速度センサーを用いて得られる、前後、左右、垂直各方向の加速度信号をXY平面上にプロットして得られる連続波形です。
 歩行中の加速度の左右偏倚を視覚的に捉えることができ、臨床における簡便な歩行分析の手段としての応用が期待できます。

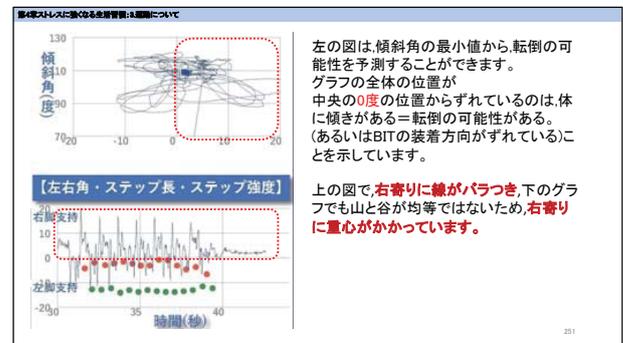


「転倒評価・歩行解析」レポートでは、
 ・傾斜角と左右差
 ・加速度ベクトルの大きさ
 ・傾斜角度
 ・左右角度
 ・加速度波形とスペクトル
 ・上下方向
 ・前後方向
 ・左右方向
 ・前後の静止時の姿勢
 ・転倒の可能性
 ・左右角、ステップ長、ステップ強度
 ・歩行時のバランス
 を測定します。



上図は、全測定時間における上下方向の加速度の大きさ、傾斜角および左右角の時間変化を示しています。
 ・傾斜角・・・BITを壁に装着すれば90度、床に装着すれば0度になるときの角度のこと。
 ・左右角・・・加速度センサ(BIT)の上下方向が壁の面の中での垂直方向に対する角度です。加速度センサの上下方向が垂直方向に一致すれば、左右角は0度となります。

BITAS-WALKにおいて、姿勢は、傾斜角と左右角の二つのパラメーターで表現します。
 上図は、全測定時間における上下方向の加速度の大きさ、傾斜角および左右角の時間変化を示しています。
 ・傾斜角・・・BITを壁に装着すれば90度、床に装着すれば0度になるときの角度のこと。
 ・左右角・・・加速度センサ(BIT)の上下方向が壁の面の中での垂直方向に対する角度です。加速度センサの上下方向が垂直方向に一致すれば、左右角は0度となります。

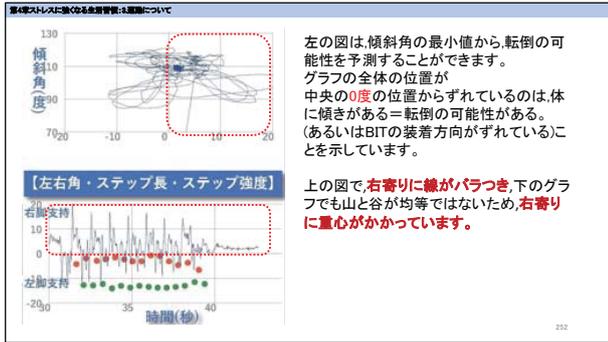


左の図は、傾斜角の最小値から、転倒の可能性を予測することができます。
 グラフの全体の位置が中央の0度の位置からずれているのは、体に傾きがある＝転倒の可能性がある。(あるいはBITの装着方向がずれている)ことを示しています。

上の図で、右寄りに線がバラつき、下のグラフでも山と谷が均等ではないため、右寄りに重心がかかっています。

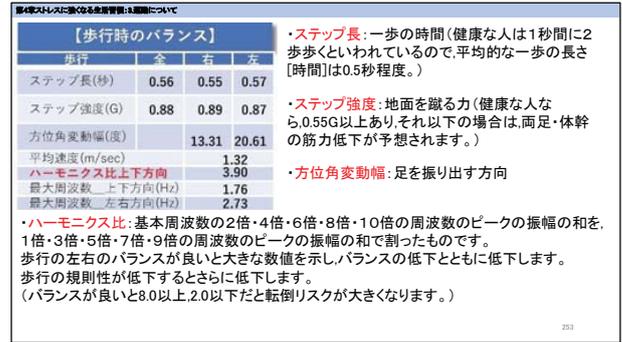
左の図は、傾斜角の最小値から、転倒の可能性を予測することができます。
 グラフの全体の位置が中央の0度の位置からずれているのは、体に傾きがある＝転倒の可能性
 がある。
 (あるいはBITの装着方向がずれている)ことを示しています。

上の図で、右寄りに線がバラつき、下のグラフでも山と谷が均等ではないため、右寄りに重心がかかっています。



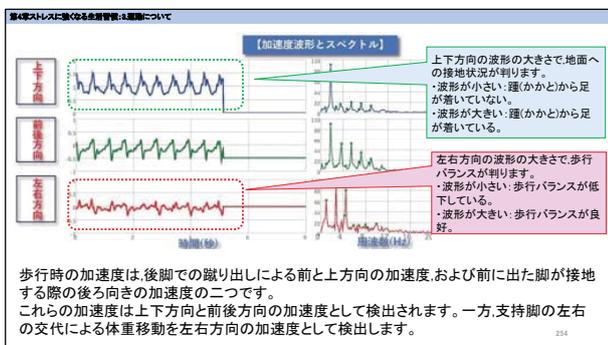
左の図は、傾斜角の最小値から、転倒の可能性を予測することができます。グラフの全体の位置が中央の0度の位置からずれているのは、体に傾きがある＝転倒の可能性がある。(あるいはBITの装着方向がずれていることを示しています。)

上の図で、右寄りに線がバラつき、下のグラフでも山と谷が均等ではないため、右寄りに重心がかかっています。



・ハーモニクス比:基本周波数の2倍・4倍・6倍・8倍・10倍の周波数のピークの振幅の和を、1倍・3倍・5倍・7倍・9倍の周波数のピークの振幅の和で割ったものです。歩行の左右のバランスが良いと大きな数値を示し、バランスの低下とともに低下します。歩行の規則性が低下するとさらに低下します。(バランスが良いと8.0以上、2.0以下だと転倒リスクが大きくなります。)

・ステップ長:一歩の時間(健康な人は1秒間に2歩歩くといわれているので、平均的な一歩の長さ[時間]は0.5秒程度。)
 ・ステップ強度:地面を蹴る力(健康な人なら、0.55G以上あり、それ以下の場合、両足・体幹の筋力低下が予想されます。)
 ・方位角変動幅:足を振り出す方向
 ・ハーモニクス比:基本周波数の2倍・4倍・6倍・8倍・10倍の周波数のピークの振幅の和を、1倍・3倍・5倍・7倍・9倍の周波数のピークの振幅の和で割ったものです。歩行の左右のバランスが良いと大きな数値を示し、バランスの低下とともに低下します。歩行の規則性が低下するとさらに低下します。(バランスが良いと8.0以上、2.0以下だと転倒リスクが大きくなります。)

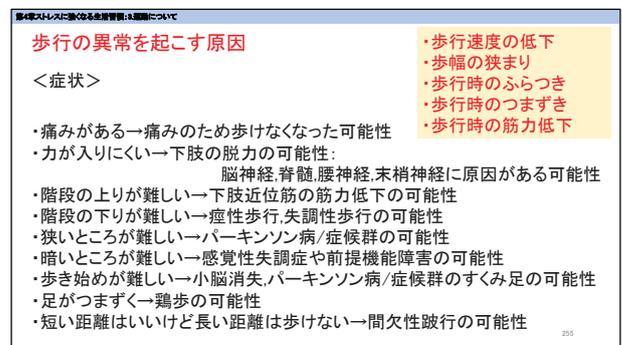


歩行時の加速度は、後脚での蹴り出しによる前と上方向の加速度、および前に出た脚が接地する際の後ろ向きの加速度の二つです。これらの加速度は上下方向と前後方向の加速度として検出されます。一方、支持脚の左右の交代による体重移動を左右方向の加速度として検出します。

歩行時の加速度は、後脚での蹴り出しによる前と上方向の加速度、および前に出た脚が接地する際の後ろ向きの加速度の二つです。これらの加速度は上下方向と前後方向の加速度として検出されます。一方、支持脚の左右の交代による体重移動を左右方向の加速度として検出します。

上下方向の波形の大きさと地面への接地状況が判ります。
 ・波形が小さい:踵(かかと)から足が着いていない。
 ・波形が大きい:踵(かかと)から足が着いている。

左右方向の波形の大きさと、歩行バランスが判ります。
 ・波形が小さい:歩行バランスが低下している。
 ・波形が大きい:歩行バランスが良好。



歩行の異常を起こす原因症状は、

・痛みがある→痛みのため歩けなくなった可能性
 ・力が入りにくい→下肢の脱力の可能性:脳神経、脊髄、腰神経、末梢神経に原因がある可能性
 ・階段の上りが難しい→下肢近位筋の筋力低下の可能性
 ・階段の下りが難しい→痙性歩行、失調性歩行の可能性
 ・狭いところが難しい→パーキンソン病/症候群の可能性
 ・暗いところが難しい→感覚性失調症や前庭機能障害の可能性
 ・歩き始めが難しい→小脳消失、パーキンソン病/症候群のすくみ足の可能性
 ・足がつまずく→鶏歩の可能性
 ・短い距離はいいけど長い距離は歩けない→間欠性跛行の可能性

このような症状があると

・歩行速度の低下
 ・歩幅の狭まり
 ・歩行時のふらつき
 ・歩行時のつまずき
 ・歩行時の筋力低下
 がみられることとなります。

歩行の異常を起こす原因

歩行の異常を起こす原因は、大きく分けて以下の3つ

- 1.筋肉や骨などの運動器の障害
- 2.脳や神経の障害
- 3.内科的な疾患

歩行の異常を起こす原因は、大きく分けて以下の3つに分けられます。
 筋肉や骨などの運動器の障害
 脳や神経の障害
 内科的な疾患

歩行の異常を起こす原因

1.筋肉や骨などの運動器の障害

筋肉や骨などの運動器に障害があると、歩行に必要な力やバランスがうまく発揮できず、歩行の異常を引き起こすことがあります。

- ・筋肉の損傷や麻痺
- ・骨折や変形
- ・関節の炎症や拘縮・関節リウマチ

関節の炎症によって、関節の痛みや腫れ、変形が起こり歩行障害を引き起こすことがあります。

- ・靭帯や腱の損傷

- ・脊髄損傷

脊髄が損傷することで歩行に必要な神経伝達が途絶え、歩行障害を引き起こすことがあります。

- ・筋ジストロフィー

筋肉の細胞が徐々に壊れていく遺伝性疾患で、筋力が低下し、歩行障害を引き起こすことがあります。

肉や骨などの運動器の障害
 筋肉や骨などの運動器に障害があると、歩行に必要な力やバランスがうまく発揮できず、歩行の異常を引き起こすことがあります。
 具体的には、以下のようなものが挙げられます。

- ・筋肉の損傷や麻痺
- ・骨折や変形
- ・関節の炎症や拘縮・関節リウマチ
 関節の炎症によって、関節の痛みや腫れ、変形が起こり、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・靭帯や腱の損傷
- ・脊髄損傷
 脊髄が損傷することで、歩行に必要な神経伝達が途絶え、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・筋ジストロフィー
 筋肉の細胞が徐々に壊れていく遺伝性疾患で、筋力が低下し、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・筋ジストロフィー

などです。

歩行の異常を起こす原因

2.脳や神経の障害

脳や神経に障害があると、歩行をコントロールする機能が低下し、歩行の異常を引き起こすことがあります。

- ・脳卒中

脳の血管が詰まったり切れたりすることで、脳の一部が損傷し、歩行障害を引き起こすことがあります。

- ・パーキンソン病

脳の神経伝達物質の異常によって、筋肉の緊張や動きがコントロールできなくなり、歩行障害を引き起こすことがあります。

- ・脊髄損傷

- ・多発性硬化症

脳や脊髄のミエリンが破壊されることで、歩行やバランス感覚に障害が生じることがあります。

- ・認知障害

脳や神経の障害
 脳や神経に障害があると、歩行をコントロールする機能が低下し、歩行の異常を引き起こすことがあります。

具体的には、以下のようなものが挙げられます。

- ・脳卒中
 脳の血管が詰まったり切れたりすることで、脳の一部が損傷し、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・パーキンソン病
 脳の神経伝達物質の異常によって、筋肉の緊張や動きがコントロールできなくなり、歩行障害を引き起こすことがあります。
- ・脊髄損傷
- ・多発性硬化症
 脳や脊髄のミエリンが破壊されることで、歩行やバランス感覚に障害が生じることがあります。
- ・認知障害
 認知機能の障害による歩行の異常です。

認知症の歩行の特徴

- ・歩行速度が遅くなる
- ・歩幅が狭くなる
- ・足を上げづらくなる
- ・すり足になる
- ・足が開き気味になる
- ・姿勢が不安定になる
- ・転倒しやすくなる

これらの特徴は、認知症の進行に伴って徐々に現れてきます。

認知症の歩行には、以下のような特徴があります。

- 歩行速度が遅くなる
 - 歩幅が狭くなる
 - 足を上げづらくなる
 - すり足になる
 - 足が開き気味になる
 - 姿勢が不安定になる
 - 転倒しやすくなる
- これらの特徴は、認知症の進行に伴って徐々に現れてきます。

認知症の歩行障害の原因

- ・脳の認知機能の低下
- ・運動機能の低下
- ・バランス感覚の低下

脳の認知機能が低下すると、歩行の計画や実行、バランスの維持などがうまくできなくなります。また、運動機能やバランス感覚が低下すると歩行に必要な筋力や反応速度が不足してしまいます。

認知症の歩行障害は、認知症の早期発見・早期治療の指標となる重要な症状です。また、転倒や骨折のリスクを高めるため、早期の対策が重要です。

260

認知症の歩行障害は、以下の原因によって起こります。

- ・脳の認知機能の低下
- ・運動機能の低下
- ・バランス感覚の低下

脳の認知機能が低下すると、歩行の計画や実行、バランスの維持などがうまくできなくなります。また、運動機能やバランス感覚が低下すると、歩行に必要な筋力や反応速度が不足してしまいます。

認知症の歩行障害は、認知症の早期発見・早期治療の指標となる重要な症状です。また、転倒や骨折のリスクを高めるため、早期の対策が重要です。

260

認知症の歩行障害の予防・改善

- ・適度な運動
- ・バランス感覚を鍛えるトレーニング
- ・転倒予防のための対策

適度な運動は、脳の血流を改善し、認知機能や運動機能を向上させる効果があります。

バランス感覚を鍛えるトレーニングは、転倒予防に役立ちます。転倒予防のための対策としては、歩行器や杖の使用、室内の安全対策などが挙げられます。

認知症の歩行障害は、本人だけでなく、家族や介護者の負担も大きくなります。早期発見・早期治療と予防・改善のための対策が重要です。

261

認知症の歩行障害を予防・改善するためには、以下の方法が有効です。

適度な運動

バランス感覚を鍛えるトレーニング

転倒予防のための対策

適度な運動は、脳の血流を改善し、認知機能や運動機能を向上させる効果があります。

バランス感覚を鍛えるトレーニングは、転倒予防に役立ちます。転倒予防のための対策としては、歩行器や杖の使用、室内の安全対策などが挙げられます。

認知症患者は転倒しやすいため、転倒予防策が重要です。

適切な歩行支援具の使用、適度な運動プログラムの導入、適切な靴の着用などが転倒を減少させるのに役立ちます。

認知症の歩行障害は、本人だけでなく家族や介護者の負担も大きくなります。

早期発見・早期治療と予防・改善のための対策が重要です。

認知症患者の歩行に関する理解は、彼らの安全と生活の質を向上させるために非常に重要です。

専門家の指導を受けながら適切な介助や環境の適応を行うことが大切です。

また、認知症患者とコミュニケーションを取り、彼らの特定のニーズに合わせたサポートを提供することも大切です。

261

歩行の異常を起こす原因

3. 内科的な疾患

内科的な疾患が原因で、歩行の異常が起こることもあります。

・糖尿病

糖尿病による神経障害によって、足の感覚が鈍くなり、歩行障害を引き起こすことがあります。

・高血圧

・心臓病

・貧血

・甲状腺機能異常

・骨粗鬆症

骨がスカスカになり、骨折しやすくなることで、歩行障害を引き起こすことがあります。

・年齢に関連する変化

加齢に伴い、筋肉や関節の変化が歩行に影響を与えることがあります。

262

内科的な疾患

内科的な疾患が原因で、歩行の異常が起こることもあります。

具体的には、以下のようなものが挙げられます。

・糖尿病

糖尿病による神経障害によって、足の感覚が鈍くなり、歩行障害を引き起こすことがあります。

・高血圧

・心臓病

・貧血

・甲状腺機能異常

・骨粗鬆症

骨がスカスカになり、骨折しやすくなることで、歩行障害を引き起こすことがあります。などです。

この他にも

年齢に関連する変化：加齢に伴い、筋肉や関節の変化が歩行に影響を与えることがあります。高齢者では、筋力やバランス感覚が低下することで、歩行の異常が起こりやすくなります。

また、高齢者では、複数の疾患が重複している場合も多く、そのことが歩行の異常の原因となることがあります。

262

歩行の異常を起こす原因

- 前庭の異常（身体バランスを取っている内耳に損傷があると、眩暈が起こる）
- 中枢神経系の異常
（筋肉の問題を起こし、結果的に歩行障害を発生させる脳の病気。多発性硬化症や脳性麻痺などがその例）
- 脊髄の異常（疾患、外傷、変性）
- 末梢神経の疾患（脊髄から筋肉に伸びる神経は、疾患または外傷で損傷を受けることがある。その結果、歩行の異常となる）
- 筋変性性疾患（筋ジストロフィー、筋緊張性ジストロフィー、筋炎）
- 骨格の異常と疾患
- 関節炎
- 皮膚病（足底のいぼ、腱膜瘤、巻き爪、潰瘍）
- 中毒（アルコール、麻薬、毒物）

263

歩行の異常を起こす原因はいろいろあります。

主な原因としては、以下のものが考えられます。

- 前庭の異常（身体バランスを取っている内耳に損傷があると、眩暈が起こる）

- 中枢神経系の異常（筋肉の問題を起こし、結果的に歩行障害を発生させる脳の病気。多発性硬化症や脳性麻痺などがその例）

- 脊髄の異常（疾患、外傷、変性）

- 末梢神経の疾患（脊髄から筋肉に伸びる神経は、疾患または外傷で損傷を受けることがある。その結果、歩行の異常となる）

- 筋変性性疾患（筋ジストロフィー、筋緊張性ジストロフィー、筋炎）

- 骨格の異常と疾患

- 関節炎

- 皮膚病（足底のいぼ、腱膜瘤、巻き爪、潰瘍）

- 中毒（アルコール、麻薬、毒物）

263

脳卒中リスクに関与する生活習慣と運動について

- ・片麻痺歩行 → 脳血管疾患など
- ・小脳性失調性歩行 → 小脳疾患, 前庭神経障害など
- ・感覚性失調性歩行 → 脊髄病, 末梢神経障害, 脊髄後索病変など
- ・痙性対麻痺歩行 → 頸椎や胸椎の圧迫性脊髄症など
- ・鶏歩 → 腓骨神経麻痺, ポリオ, 腰椎疾患など
- ・パーキンソン歩行 → パーキンソン病, パーキンソン症候群など
- ・動揺性歩行 → 進行性筋ジストロフィー, 近位型脊髄性筋萎縮症など
- ・間欠性跛行 → 末梢動脈疾患 (PAD) など
- ・ヒステリー歩行 → 心因性など

264

歩行と疾患の関係は

- ・片麻痺歩行 → 脳血管疾患など
- ・小脳性失調性歩行 → 小脳疾患, 前庭神経障害など
- ・感覚性失調性歩行 → 脊髄病, 末梢神経障害, 脊髄後索病変など
- ・痙性対麻痺歩行 → 頸椎や胸椎の圧迫性脊髄症など
- ・鶏歩 → 腓骨神経麻痺, ポリオ, 腰椎疾患など
- ・パーキンソン歩行 → パーキンソン病, パーキンソン症候群など
- ・動揺性歩行 → 進行性筋ジストロフィー, 近位型脊髄性筋萎縮症など
- ・間欠性跛行 → 末梢動脈疾患 (PAD) など
- ・ヒステリー歩行 → 心因性など

です。
一つ、一つ説明をいたします。

264

脳卒中リスクに関与する生活習慣と運動について

片麻痺歩行

歩行様式:
麻痺側の下肢は膝関節が伸展したままで、下肢を前に出す際に股関節を中心に半円を描くようにし、爪先で地面を引きずって歩く

歩行障害の原因・代表疾患:
片側大脳半球錐体路の障害。脳血管障害, 慢性硬膜下血腫など

診察のポイント:
腱反射亢進, Babinski徴候, Wernike-Mann肢位など



265

・片麻痺歩行は、

歩行様式:
麻痺側の下肢は膝関節が伸展したままで、下肢を前に出す際に股関節を中心に半円を描くようにし、爪先で地面を引きずって歩く

歩行障害の原因・代表疾患:
片側大脳半球錐体路の障害。脳血管障害, 慢性硬膜下血腫など

診察のポイント:
腱反射亢進, Babinski徴候, Wernike-Mann肢位など

265

脳卒中リスクに関与する生活習慣と運動について

小脳性失調性歩行

歩行様式:
起立時より両足を開き、歩行の際にも両足を開いたままで全身の動揺が強い歩行

歩行障害の原因・代表疾患:
小脳障害による協調運動障害。

診察のポイント:
つぎ足歩行 (tandem gait), 眼振, 構音障害, 指鼻指試験, 膝踵試験, 手回内/回外試験など



266

・小脳性失調性歩行は、

歩行様式:
起立時より両足を開き、歩行の際にも両足を開いたままで全身の動揺が強い歩行

歩行障害の原因・代表疾患:
小脳障害による協調運動障害。

診察のポイント:
つぎ足歩行 (tandem gait), 眼振, 構音障害, 指鼻指試験, 膝踵試験, 手回内/回外試験など

266

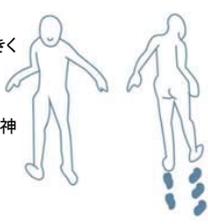
脳卒中リスクに関与する生活習慣と運動について

感覚性失調性歩行

歩行様式:
目で足元をよく見てバランスを保とうとし、足を大きく踏み出して足底を床にたたきつけるような歩行

歩行障害の原因・代表疾患:
深部感覚障害が、下肢に強く出現。脊髄病, 末梢神経障害, 脊髄後索病変など

診察のポイント:
Romberg徴候, 位置覚, 振動覚など



267

・感覚性失調性歩行は、

歩行様式:
目で足元をよく見てバランスを保とうとし、足を大きく踏み出して足底を床にたたきつけるような歩行

歩行障害の原因・代表疾患:
深部感覚障害が、下肢に強く出現。脊髄病, 末梢神経障害, 脊髄後索病変など

診察のポイント:
Romberg徴候, 位置覚, 振動覚など

267

痙性対麻痺性歩行

歩行様式:

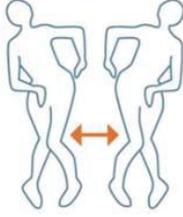
両下肢ともに膝関節で伸展位のまま、足を上げずに爪先を引きずって歩く両足をはさみのように交差させて歩行するはさみ脚歩行 (scissor gait) を呈することもある

歩行障害の原因・代表疾患:

両側性の錐体路障害。頸椎や胸椎の圧迫性脊髄症など

診察のポイント:

踵反射亢進、はさみ脚歩行など



268

・痙性対麻痺性歩行は、

歩行様式:

両下肢ともに膝関節で伸展位のまま、足を上げずに爪先を引きずって歩く両足をはさみのように交差させて歩行するはさみ脚歩行 (scissor gait) を呈することもある

歩行障害の原因・代表疾患:

両側性の錐体路障害。頸椎や胸椎の圧迫性脊髄症など

診察のポイント:

踵反射亢進、はさみ脚歩行など

268

鶏歩

歩行様式:

麻痺側では下垂足になるため、大腿を異常に高く上げ、爪先から投げ出すように歩く

歩行障害の原因・代表疾患:

総腓骨神経の障害や前脛骨筋の筋力低下。総腓骨神経麻痺、多発ニューロパチー、ポリオなど

診察のポイント:

踵立ちができない、腱反射低下など



269

・鶏歩は、

歩行様式:

麻痺側では下垂足になるため、大腿を異常に高く上げ、爪先から投げ出すように歩く

歩行障害の原因・代表疾患:

総腓骨神経の障害や前脛骨筋の筋力低下。総腓骨神経麻痺、多発ニューロパチー、ポリオなど

診察のポイント:

踵立ちができない、腱反射低下など

269

パーキンソン歩行

歩行様式:

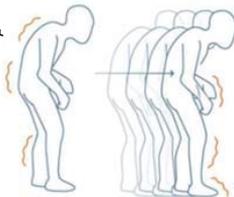
起立時には膝を軽く屈曲させる前かがみ姿勢であり、第一歩を踏み出すのが困難(すくみ足)、小刻みな歩行、歩行停止できない(突進減少)など

歩行障害の原因・代表疾患:

パーキンソン病、パーキンソン症候群

診察のポイント:

安静時振戦、無動、固縮、姿勢反射障害など



270

・パーキンソン歩行は、

歩行様式:

起立時には膝を軽く屈曲させる前かがみ姿勢であり、第一歩を踏み出すのが困難(すくみ足)、小刻みな歩行、歩行停止できない(突進減少)など

歩行障害の原因・代表疾患:

パーキンソン病、パーキンソン症候群

診察のポイント:

安静時振戦、無動、固縮、姿勢反射障害など

270

動揺性歩行

歩行様式:

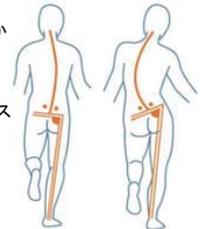
軸足側に上体を傾げるため、上体を左右に振り動かしながら歩く

歩行障害の原因・代表疾患:

腰帯筋や下肢近位筋群の筋力低下。進行性筋ジストロフィー、近位型脊髄性筋萎縮症など

診察のポイント:

Trendelenburg跛行、Gowers徴候など



271

・動揺性歩行は、

歩行様式:

軸足側に上体を傾げるため、上体を左右に振り動かしながら歩く

歩行障害の原因・代表疾患:

腰帯筋や下肢近位筋群の筋力低下。進行性筋ジストロフィー、近位型脊髄性筋萎縮症など

診察のポイント:

Trendelenburg跛行、Gowers徴候など

271

間欠性歩行

歩行様式:

歩行を続けることで下肢、特に遠位部の疲労感が強くなり、痛みやしびれを感じ歩行を休むが、休んだ後には再び歩行することができる

歩行障害の原因・代表疾患:

末梢動脈疾患 (PAD)、馬尾障害、神経根障害など

診察のポイント:

脈拍触知、皮膚色調、冷感の有無、L5やS1の神経徴候など

272

・間欠性跛行は、

歩行様式:

歩行を続けることで下肢、特に遠位部の疲労感が強くなり、痛みやしびれを感じ歩行を休むが、休んだ後には再び歩行することができる

歩行障害の原因・代表疾患:

末梢動脈疾患 (PAD)、馬尾障害、神経根障害など

診察のポイント:

脈拍触知、皮膚色調、冷感の有無、L5やS1の神経徴候など

272

ヒステリー歩行

歩行様式:

片足を後ろに引きずる、交叉性の歩行、転倒を伴わない突然の膝折れなど理屈に合わない現象を示す。筋力は十分だが全く歩けないことがある

歩行障害の原因・代表疾患:

心因性

診察のポイント:

Hoover徴候、診察室の外での歩行の確認など

273

・ヒステリー歩行は、

歩行様式:

片足を後ろに引きずる、交叉性の歩行、転倒を伴わない突然の膝折れなど理屈に合わない現象を示す。

筋力は十分だが全く歩けないことがある

歩行障害の原因・代表疾患:

心因性

診察のポイント:

Hoover徴候、診察室の外での歩行の確認など

273

ウォーキング

歩くことは体に良いのでしょうか？



274

歩くことは体に良いのでしょうか？

どう思いますか？

歩行は生活の中の移動手段であると同時に、最も簡単で手軽な運動です。そして、体にとっても良いことが数多く報告されています。

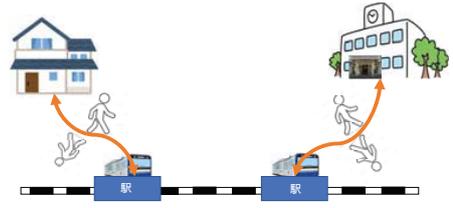
健康推進のためや、生活習慣病の予防のための運動として、歩き方や運動強度、頻度や時間を考慮して「歩く」活動を行うことです。

ウォーキングは、障害が生じる危険度も少なく、老若男女問わずに行える運動です。

これから運動を開始するという方でも、抵抗感なく継続して取り組みやすい運動のひとつです。

274

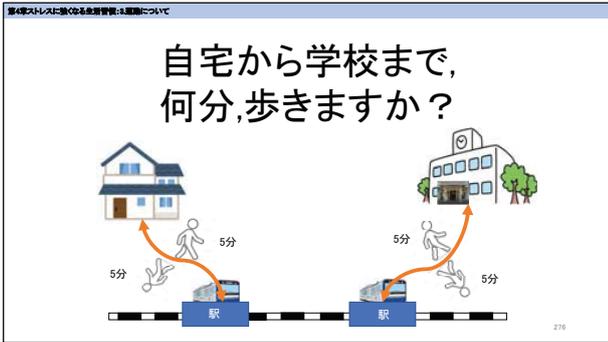
自宅から学校まで、 何分歩きますか？



275

ところで皆さんは、自宅から学校まで往復で何分歩きますか？

275



仮に、自宅から駅まで5分、そして駅から学校まで5分、片道が10分歩くとすれば、往復で20分です。

とある追跡調査によると、「1日8000歩／うち20分の速歩き」の運動で、糖尿病、高血圧、がん、心疾患、脳卒中などの主要な生活習慣病とうつ病、認知症などのメンタル疾患が高い確率で予防できることがわかりました。

あなたが学校まで、のんびりと歩いているのを「速歩き」に変えるだけで、「最低限の運動時間」はクリアできます。

是非、1日20分の早歩きを実施して、運動不足、生活習慣病のリスクを改善して下さい。



日本人はどれくらい歩いているのでしょうか？
日本人の歩数は、昔に比べ減少しているとされています。世の中が便利になりすぎたためでしょうか？

厚生労働省の国民健康栄養調査によると、ここ10年で1日300歩～400歩程度歩数が減少しているとのこと、特に高齢者では体力の衰え、病気の役割の減少などが関係しているのでしょうか？
およそ5,000歩～6,000歩となっています。

ウォーキングなどの運動による健康向上の効果は、いつから始めても効果があるとされているが、若いころの活動が高齢期の体力に影響を与えることも報告されているため、老後を考えると若いうちから活動を高めておく必要があります。

図4-4 ストレスに繋がる生活習慣病と運動について

ウォーキング

歩数	速歩き時間	予防(改善)できる可能性のある病気・病態
2,000歩	0分	ねたきり
4,000歩	5分	うつ病
5,000歩	7.5分	要支援・要介護 認知症(血管性認知症、アルツハイマー病) 心疾患(狭心症、心筋梗塞) 脳卒中(脳梗塞、脳出血、くも膜下出血)
7,000歩	15分	がん(結腸がん、直腸がん、肺がん、乳がん、子宮内臓がん) 動脈硬化、骨粗鬆症、骨折
7,500歩	17.5分	サルコペニア(筋減少症) 体力の低下(特に75歳以上の下肢筋力や歩行速度)
8,000歩	20分	高血圧、糖尿病、脂質異常症 メタボリックシンドローム(75歳以上の場合)
9,000歩	25分	高血圧(正常高値血圧)、高血糖
10,000歩	30分	メタボリックシンドローム(75歳未満の場合)
12,000歩	40分	肥満

278

最近の研究では、1日当たりの歩数と中強度の歩行時間で予防できる可能性のある病気や病態の関係が報告されており、高血圧症や糖尿病、脂質異常症、メタボリックシンドロームなどの生活習慣病を予防するのに有効である歩行は「1日8,000歩」そのうち「中強度の歩行が20分」が適切な身体活動量とされています。

やみくもにただ歩数を多くすることが健康によいのではなく、中強度で行う身体活動の割合が日常生活で多い方が健康によいといわれています。
皆さんも、頑張って、歩きましょう！

図4-4 ストレスに繋がる生活習慣病と運動について

ウォーキング

- 脂肪をエネルギーとして燃焼しやすくなる。
- HDLコレステロール(善玉コレステロール)は、血管壁に沈着したコレステロールを除去し、肝臓に運ぶ働きがあります。
- 血圧の下降効果がある。
- 血糖を下げる効果がある。
- 生活習慣病を予防する効果が報告されている。

279

ウォーキングは酸素を身体に取り入れながら行う有酸素運動であり、長く続ければ続けるほど、
1.脂肪をエネルギーとして燃焼しやすくなります。

2.HDLコレステロール(善玉コレステロール)は、血管壁に沈着したコレステロールを除去し、肝臓に運ぶ働きがあります。
このことは結果として動脈硬化の予防に役立ちます。1日の歩数が多い人ほどHDLコレステロールの値が高いことが報告されています。

3.血圧の下降効果があります。

4.血糖を下げる効果があります。

5.生活習慣病を予防する効果が報告されています。
高血圧、高コレステロール血症、糖尿病と診断されるリスクを研究した報告では、ウォーキングでもジョギングと同じ程度に、健康に良いことが明らかになりました。
歩くのであっても走るのでも、エネルギー消費量が同じであれば健康への効果は同じと結論しています。

歩くことによるストレス軽減効果に関する研究について

ウォーキング

- 認知症予防に効果的か？
歩行は脳の働きを活発化し、記憶力を向上させる効果がある。
- 脳卒中中のリスクが減少すると報告されている。
- 睡眠の改善にウォーキングが有効。

280

6. 認知症予防に効果的か？
歩行は脳の働きを活発化し、記憶力を向上させる効果があるとされています。ある研究では、記憶作業の後に運動をしないグループ、直後に運動するグループ、2時間後に運動するグループに分け、2日後に記憶力のテストを行った結果、それぞれのグループの記憶力は79.1%、79.3%、85.2%であり、記憶作業の2時間後にウォーキングを行ったグループで記憶力が10%程度向上すると報告されています。別の研究では、軽度認知障害を持つ人に12週間、中強度のウォーキングを行ってもらった結果、記憶力が向上していたとの報告も見られます。また、55～80歳の男女に1年にわたって週3回40分のウォーキング（早い歩行）を続けてもらった研究では、1年後に海馬のサイズが2%増加していたとの報告もあります。

7. 脳卒中中のリスクが減少すると報告されています。米国のある研究によると、運動不足の人では、汗をかく程度の運動を週に4回以上行っている人に比べて、脳卒中中のリスクが20%増加していたと報告しています。

8. 睡眠の改善にウォーキングが有効。
毎日ウォーキングを行うと、概日リズムが調整されやすくなり、夜の決まった時刻に自然に眠れるようになると報告されています。30分のウォーキングを週3回行った男性グループでは、ピッツバーク睡眠質問票のスコアが改善されていました。

歩くことによるストレス軽減効果に関する研究について

ウォーキング

- 腸内環境のバランスが整い、免疫力が向上。
- がんのリスクを減少させる可能性がある。
- 体力や筋力の衰えを予防できる。
- ストレスやうつ症状改善に有効とも報告されている。

健康寿命が延びるウォーキングは、大腿で地面を力強く蹴って歩く、うっすらと汗ばむ程度に早歩きをする、息が弾むぐらいのペースで歩く、ぐらいが丁度いいです。

281

9. 腸内環境のバランスが整い、免疫力が向上。
ウォーキングなどの運動を習慣にしている人はがんの発症リスクを低下させる可能性が報告されています。

10. がんのリスクを減少させる可能性があります。ウォーキングなどの運動を習慣にしている人はがんの発症リスクを低下させる可能性が報告されています。

11. 体力や筋力の衰えを予防できます。
ウォーキングなどのリズム運動により、セロトニンが活性化されるとされています。セロトニン神経は脳の神経細胞を活性化し、元気になる役目を持っており、ストレスに神経に作用するだけでなく、平常心を保たせる役割があります。まだまだ研究途中のものもあり、どんな人がどの強度のウォーキングをする必要があるかなどは結論が出ていませんが、ウォーキングなどで動いていることは体に良い効果をもたらさうということが見てとれます。今後の研究の蓄積により、より明確なウォーキング・エビデンスが作られることを期待しています。

健康寿命が延びるウォーキングは、大腿で地面を力強く蹴って歩く、うっすらと汗ばむ程度に早歩きをする、息が弾むぐらいのペースで歩く、ぐらいが丁度いいです。

歩くことによるストレス軽減効果に関する研究について

歩行によって得られる効果

ストレス解消

歩くことは、一定のリズムで体を動かす有酸素運動です。有酸素運動は、脳の神経伝達物質であるセロトニンの分泌を促進します。セロトニンは、気分を安定させる働きがあり、ストレス解消に役立ちます。

気分の向上・リラックス効果

歩くことで、脳内でエンドルフィンと呼ばれるホルモンが分泌されます。エンドルフィンは、鎮痛作用や気分の高揚作用があり、気分を向上させる効果があります。散歩中、深呼吸やリラックスしたペースで歩くことは、リラクゼーションの状態を促進します。これにより、不安や緊張の症状が軽減される可能性があります。

282

歩行によって、以下のような効果が期待できます。

ストレス解消
歩くことは、一定のリズムで体を動かす有酸素運動です。有酸素運動は、脳の神経伝達物質であるセロトニンの分泌を促進します。セロトニンは、気分を安定させる働きがあり、ストレス解消に役立ちます。

気分の向上
歩くことで、脳内でエンドルフィンと呼ばれるホルモンが分泌されます。エンドルフィンは、鎮痛作用や気分の高揚作用があり、気分を向上させる効果があります。散歩中、深呼吸やリラックスしたペースで歩くことは、リラクゼーションの状態を促進します。これにより、不安や緊張の症状が軽減される可能性があります。

歩くことによるストレス軽減効果に関する研究について

歩行によって得られる効果

自己認識の向上

静かな環境で歩行することは、自己認識を高める機会を提供します。思考を整理し、問題解決やクリエイティビティを促進することがあります。

社会的な機会

歩行は友人や家族と一緒にすることもでき、ソーシャルなつながりを強化する機会を提供します。コミュニケーションと共感が、メンタルヘルスに良い影響を及ぼすことがあります。

睡眠の改善

歩行は身体の疲労を和らげ、良質な睡眠を促進することができます。十分な睡眠はメンタルヘルスの維持に重要です。

283

自己認識の向上
静かな環境で歩行することは、自己認識を高める機会を提供します。思考を整理し、問題解決やクリエイティビティを促進することがあります。

社会的な機会
歩行は友人や家族と一緒にすることもでき、ソーシャルなつながりを強化する機会を提供します。コミュニケーションと共感が、メンタルヘルスに良い影響を及ぼすことがあります。

睡眠の改善
歩行は身体の疲労を和らげ、良質な睡眠を促進することができます。十分な睡眠はメンタルヘルスの維持に重要です。

歩行によって得られる効果

認知機能の改善

歩くことで、脳の血流が改善されます。
脳の血流が改善されると、記憶力や注意力などの認知機能が向上します。

モードの改善

歩行は脳に酸素を供給し、血流を増加させます。
これにより、気分が改善し、うつ病の症状が緩和されることがあります。

284

認知機能の改善

歩くことで、脳の血流が改善されます。
脳の血流が改善されると、記憶力や注意力などの認知機能が向上します。

モードの改善

歩行は脳に酸素を供給し、血流を増加させます。
これにより、気分が改善し、うつ病の症状が緩和されることがあります。

284

歩行によって得られる効果

うつ病の予防

歩くことは、うつ病の予防に効果的であることが研究で示されています。

具体的には、週に150分以上の中程度の強度の歩行を続けることで、うつ病になるリスクが約20%低下するという研究結果があります。

歩行は、誰でも気軽にできる運動です。
毎日少しずつでも歩くことで、メンタルヘルスの改善に役立てましょう。

285

うつ病の予防

歩くことは、うつ病の予防に効果的であることが研究で示されています。

具体的には、週に150分以上の中程度の強度の歩行を続けることで、うつ病になるリスクが約20%低下するという研究結果があります。

歩行は、誰でも気軽にできる運動です。
毎日少しずつでも歩くことで、メンタルヘルスの改善に役立てましょう。

285

歩行をメンタルヘル스에活かすためのヒント

毎日30分程度の歩行を継続する

歩行の効果を最大限に発揮するためには、毎日30分程度の歩行を継続することが大切です。

自分に合ったペースで歩く

無理をして早く歩くと、かえってストレスになる可能性があります。
自分に合ったペースで、楽しく歩きましょう。

自然の中で歩く

自然の中で歩くと、リラックス効果が高まります。
公園や森林など、自然の中で歩く機会を増やしましょう。

286

以下に、歩行をメンタルヘル스에活かすためのヒントをご紹介します。

毎日30分程度の歩行を継続する
歩行の効果を最大限に発揮するためには、毎日30分程度の歩行を継続することが大切です。

自分に合ったペースで歩く
無理をして早く歩くと、かえってストレスになる可能性があります。
自分に合ったペースで、楽しく歩きましょう。

自然の中で歩く
自然の中で歩くと、リラックス効果が高まります。
公園や森林など、自然の中で歩く機会を増やしましょう。

286

歩行をメンタルヘル스에活かすためのヒント

歩きながら音楽を聴く

好きな音楽を聴きながら歩くと、気分が上がりやすくなります。

歩きながら考え事をする

歩きながら考え事をするのも、気分転換に効果的です。

歩行をメンタルヘル스에活かして、心身ともに健康な生活を送りましょう。

287

歩きながら音楽を聴く

好きな音楽を聴きながら歩くと、気分が上がりやすくなります。

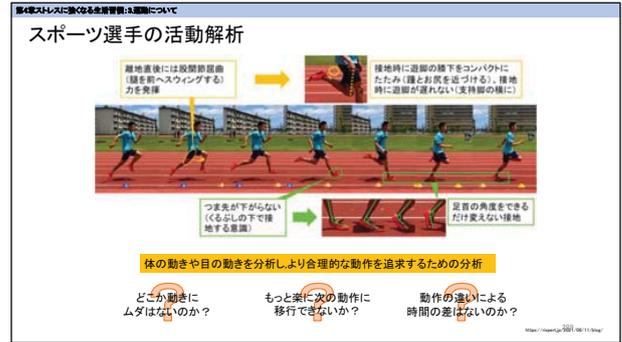
歩きながら考え事をする
歩きながら考え事をするのも、気分転換に効果的です。

歩行をメンタルヘル스에活かして、心身ともに健康な生活を送りましょう。

287



スポーツ選手などの活動解析(加速度,スピード,フォーム姿勢等)にもSUPER-BITは有効です。スポーツの競技成績を決定づける要因として、「体力」「技術」「戦術」「精神力」「状況判断力」「コンディショニング」「体格」「環境適応能力」などさまざまな要素が考えられます。なかでも、「技術」は、スポーツの競技成績を決定づける代表的要因の一つで、特に歩行や姿勢はとても重要です。「むだのない動き」「効率の良い動き」「効果的な動き」というような言葉が「良い動き」又は「スキルフルな動き」を表現するために頻繁に用いられます。競技パフォーマンスを高めるためには、競技に必要な「技術」を高めることが大切です、そのためには、それぞれの競技で、より高度な「技術」を取得するための動作の改善が必要です。



SUPER-BITと併用して、ハイスピードビデオシステムやホームビデオによって撮影した「競技動作」の映像を客観的に分析することによって、競技力を支える重要な要素である「技術」の改善を図るために必要な情報を提供し、競技力の向上に利用可能です。正常を知らなければ異常がわかるはずがありません。この動作をするためにはどのような要素が必要なのか？を知る必要があります。例えば、歩行で遊脚期の膝屈曲は何筋によって起こっていますか？学生の頃は「膝屈曲筋はハムスト！」とずっと思っていたのですが実は違います。これは前遊脚期の足関節底屈筋群による踵離地、腓腰筋による股関節屈曲、下腿の慣性によって受動的に屈曲するのです。これを知らなければ、遊脚期になかなか膝が曲がらないあーハムストリングスを鍛えるぞ！！となってしまっわけですね。正常を知ること、異常動作が見つつけやすくなるのはもちろん、なぜそのような動作になってしまうのか、改善の為に何をすればいいのかまで考えられるようになるわけです。



まず、簡単な動作観察を、全体を見て行います。初めは簡単なものでいいです。
 ・歩幅小さいな
 ・右肩がちょっと上がってるな
 ・背中曲がってるな
 などなど、第一印象で思ったことをさっとメモするようにしています。個人的にこの第一印象って結構大切だと思っています。背中が曲がっているなら、なんで曲がっているんだろう？座っても曲がる？寝転んだら？「まっすぐに伸ばして下さい」と口頭指示すればできる？となぜ？を繰り返していきます。そうすれば、見たい評価がどんどん増えてきます。



動作分析の手法は、F.B.ギルブレスによって「サーブリック法」が生み出され、さまざまな作業分析手法の基礎となっています。サーブリック法では、人の動作を以下の18の基本的動作要素に分類しています。
 (1) 空手移動(のぼす)
 (2) つかむ
 (3) 荷重移動(はこぶ)
 (4) 位置決め
 (5) 組み合わせ
 (6) 引き離す
 (7) 使う(操作する)
 (8) 放す
 (9) 調べる(判定,比較する)
 (10) さがす
 (11) 見出す
 (12) 選ぶ
 (13) 考える
 (14) 前置き
 (15) 保持
 (16) 避けられない手待ち
 (17) 避けられる手待ち
 (18) 休む

動作分析は時間的にはわずかな動作に目を向けて改善を行うものであるため、改善効果はわずか「数秒」であるかもしれない。しかし、このわずかな「数秒」の改善によるサイクルタイムの短縮であっても、非常に大きな改善効果につながります。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣

第4章 ストレスに強くなる生活習慣

4.食生活について

292

最後は食生活について説明をいたします。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣 4.食生活について

食事と自律神経の関係性



自律神経は食事も深く関与しています。自律神経は、体の機能を調節し、心拍数、呼吸、血圧、消化、代謝などを制御する役割を果たします。

自律神経は主に2つ

1.交感神経 (Sympathetic Nervous System):
これは通常、「戦闘または逃走」モードとして知られており、ストレス反応やエネルギー消費に関与しています。交感神経は心拍数を上げ、血圧を上昇させ、エネルギー供給を増やす効果があります。

2.副交感神経 (Parasympathetic Nervous System):
これは「休息および消化」モードとして知られ、リラックス状態や消化を促進します。副交感神経は心拍数を低下させ、消化器官の活動を増加させ、リラックスをもたらします。

293

食事と自律神経の関係性についてです。

自律神経は食事も深く関与しています。内臓の働きと自律神経が深く関係していることは、これまでに何度か述べてきました。ご存じのように、自律神経は、体の機能を調節し、心拍数、呼吸、血圧、消化、代謝などを制御する役割を果たします。

そして、自律神経は主に2つの部分から成り立っており、それぞれ異なる役割を担っています。

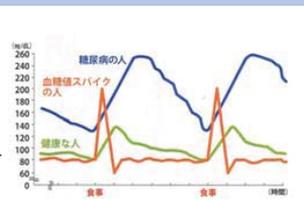
1.交感神経 (Sympathetic Nervous System):
これは通常、「戦闘または逃走」モードとして知られており、ストレス反応やエネルギー消費に関与しています。交感神経は心拍数を上げ、血圧を上昇させ、エネルギー供給を増やす効果があります。

2.副交感神経 (Parasympathetic Nervous System):
これは「休息および消化」モードとして知られ、リラックス状態や消化を促進します。副交感神経は心拍数を低下させ、消化器官の活動を増加させ、リラックスをもたらします。

例えば、食後に運動をすると交感神経を刺激します。胃腸による消化・吸収は副交感神経によって促されるのに、食後に運動などで交感神経が強く働くと、消化・吸収が妨げられて消化不良になるのです。同じように精神的なストレスも交感神経を刺激して胃腸の活動を悪くします。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣 4.食生活について

食事と自律神経の関係性



炭水化物(糖質)が含まれている食品を食べると血糖値(血液中の糖分量)が上がります。その血糖値は数時間経つと元の状態まで落ち着きます。血糖値が高すぎたり低すぎたりする状態は体にとって好ましい状況ではありません。そのため食事などによって血糖値が変動すると元の状態(空腹時の血糖値)に戻すような反応が起こるのです。

このとき、血糖値の変動を感じて修正するのが自律神経になります。自律神経やホルモンが血糖値を調整しているのです。

特に気を付けたいのが、甘いお菓子やパンなど糖質が大量に含まれている食品を食べると、急激に血糖値が上がることです。すると急いで血糖値を落ち着かせようとして自律神経やホルモンが反応します。その結果、図のように血糖値が急上昇した後、急下降する「血糖値スパイク」が起こります。

294

それに加えて、血糖値についても注意が必要です。

炭水化物(糖質)が含まれている食品を食べると血糖値(血液中の糖分量)が上がります。その血糖値は数時間経つと元の状態まで落ち着きます。血糖値が高すぎたり低すぎたりする状態は体にとって好ましい状況ではありません。

そのため食事などによって血糖値が変動すると、元の状態(空腹時の血糖値)に戻すような反応が起こるのです。このとき、血糖値の変動を感じて修正するのが自律神経になります。自律神経やホルモンが血糖値を調整しているのです。

特に気を付けたいのが、甘いお菓子やパンなど糖質が大量に含まれている食品を食べると、急激に血糖値が上がることです。すると急いで血糖値を落ち着かせようとして自律神経やホルモンが反応します。その結果、図のように血糖値が急上昇した後、急下降する「血糖値スパイク」が起こります。

血糖値スパイクが起こると今度は逆に血糖値が下がり過ぎてしまいます。上がり過ぎた血糖値を下げるために自律神経とホルモンが過剰に反応した結果、血糖値が元の値より低くなってしまいます。このようにして起こった低血糖を「機能的低血糖」といいます。こうした血糖値の変動が自律神経を乱すことにつながります。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣 4.食生活について

食事と自律神経の関係性

血糖値スパイクの自己診断・セルフチェックリスト

<p><食生活></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 甘いお菓子やジュースをよくとる <input type="checkbox"/> 朝食を食べないことが多い <input type="checkbox"/> 1食抜いてドカ食いすることがある <input type="checkbox"/> よく噛まない、早食いだ <input type="checkbox"/> 麺類や丼物など、炭水化物をメインにしたものをよく食べる <input type="checkbox"/> 外食が多い <input type="checkbox"/> 大量のお酒を飲む <input type="checkbox"/> 野菜をあまり食べない <input type="checkbox"/> 食事の時間が不規則 	<p><その他の生活習慣></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 夕食を食べてから2時間以内に就寝する <input type="checkbox"/> 睡眠時間が十分に取れない <input type="checkbox"/> タバコを吸う <input type="checkbox"/> ストレスが多いと感じる <input type="checkbox"/> 運動する習慣がない <input type="checkbox"/> 移動は車を使うことが多い <input type="checkbox"/> 怒りっぽい性格だ
---	---

295

血糖値スパイクの自己診断・セルフチェックリスト

<食生活>

- 甘いお菓子やジュースをよくとる
- 朝食を食べないことが多い
- 1食抜いてドカ食いすることがある
- よく噛まない、早食いだ
- 麺類や丼物など、炭水化物をメインにしたものをよく食べる
- 外食が多い
- 大量のお酒を飲む
- 野菜をあまり食べない
- 食事の時間が不規則

<その他の生活習慣>

- 夕食を食べてから2時間以内に就寝する
- 睡眠時間が十分に取れない
- タバコを吸う
- ストレスが多いと感じる
- 運動する習慣がない
- 移動は車を使うことが多い
- 怒りっぽい性格だ

当てはまる項目が多いほど、血糖値スパイクを招く可能性が高まります。最近では、血糖値の簡易検査を実施するドラッグストアや薬局が増えていますが、当てはまる項目が多い人は食後1~2時間のタイミングで測定してみましょう。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣④ 食事について

食事と自律神経の関係性

自律神経を乱さない食事とは

自律神経を乱さないためにとるべき食事についてのポイント

1. 食事の内容:
 食べ物の種類や栄養素のバランスは、自律神経に影響を与えます。炭水化物の摂取が増えると副交感神経が活性化し、リラックス感が増します。逆に、カフェインや糖分を多く摂取すると交感神経が優位になり興奮状態が増加します。

腹八分目で満足できる食事 既に述べたように、食べ過ぎて胃腸に負担がかかると自律神経の活動が乱れます。食べ過ぎると、その分だけ胃腸が消化するために頑張らなければならないからです。そのため「腹八分目でもしっかり満足できるような食事」を心がけて下さい。



自律神経を乱さない食事とは

自律神経を乱さないためにとるべき食事についてのポイント

1. 食事の内容:
 食べ物の種類や栄養素のバランスは、自律神経に影響を与えます。炭水化物の摂取が増えると副交感神経が活性化し、リラックス感が増します。逆に、カフェインや糖分を多く摂取すると交感神経が優位になり興奮状態が増加します。

腹八分目で満足できる食事 既に述べたように、食べ過ぎて胃腸に負担がかかると自律神経の活動が乱れます。食べ過ぎると、その分だけ胃腸が消化するために頑張らなければならないからです。そのため「腹八分目でもしっかり満足できるような食事」を心がけて下さい。例えば、ゆっくり噛んで食べることや、肉など噛み応えがあり栄養価が高いものを選ぶこと、それとタンパク質の豊富な卵をあわせて食べるということです。お菓子などは食べても食べても満足感を得にくいのですが、単純に胃腸に入った分だけ胃腸には負担がかかります。つまりいくら食べても満足しにくい食事は、自律神経を乱しやすいのです。

バランスの取れた食事は、自律神経のバランスをサポートし、心身の健康を促進します。不健康な食事習慣は、自律神経の乱れや慢性的な疾患のリスクを増加させる可能性があります。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣④ 食事について

食事と自律神経の関係性

自律神経を乱さない食事とは

自律神経を乱さないためにとるべき食事についてのポイント

2. 食事のタイミング:
 食事の摂取タイミングも自律神経に影響を与えます。大量の食事を摂ると副交感神経が活性化し、食事後のリラックス状態が促進されます。一方、過度な間食や夜遅くの食事は、交感神経を刺激し、睡眠の質を低下させる可能性があります。

短時間で消化吸収できる食事 満足感が高くても、消化吸収に時間がかかる食事は自律神経を乱しやすいです。短時間で消化・吸収できないということは、消化不良の状態になるためです。炭水化物を食べると胃もたれしやすい人もいれば、肉類を食べると消化不良を感じる人もいます。



2. 食事のタイミング:
 食事の摂取タイミングも自律神経に影響を与えます。大量の食事を摂ると副交感神経が活性化し、食事後のリラックス状態が促進されます。一方、過度な間食や夜遅くの食事は、交感神経を刺激し、睡眠の質を低下させる可能性があります。

短時間で消化吸収できる食事 満足感が高くても、消化吸収に時間がかかる食事は自律神経を乱しやすいです。短時間で消化・吸収できないということは、消化不良の状態になるためです。消化・吸収しにくい食品は人によって異なります。炭水化物を食べると胃もたれしやすい人もいれば、肉類を食べると消化不良を感じる人もいます。とにかくあなた自身が食べた後何時間もお腹に食べ物が残っている感じがするような食事は、消化不良を招いて自律神経を乱す可能性が高いと言えます。逆に、短時間で消化・吸収できる食事は自律神経への負担も小さいです。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣④ 食事について

食事と自律神経の関係性

自律神経を乱さない食事とは

自律神経を乱さないためにとるべき食事についてのポイント

3. 血糖値を大きく変動させない食事:
 血糖値の変動が小さく抑えられる食事は自律神経に対する負担も小さいです。例えば、砂糖がたくさん含まれているようなお菓子は血糖値を急激に上げます。つまりこうした食べ物は自律神経を乱しやすい食事です。一方、肉や卵などのタンパク質や脂質が豊富な食品は血糖値をほとんど変化させません。こうした低糖質の食べ物は血糖値の変動が小さく、自律神経も乱さない食事となります。お菓子を食べる前にタンパク質を含むものを口にしておくと、血糖値が上がりにくくなります。



3. 血糖値を大きく変動させない食事
 血糖値の変動が小さく抑えられる食事は自律神経に対する負担も小さいです。例えば、砂糖がたくさん含まれているようなお菓子は血糖値を急激に上げます。つまりこうした食べ物は自律神経を乱しやすい食事です。

一方、肉や卵などのタンパク質や脂質が豊富な食品は血糖値をほとんど変化させません。こうした低糖質の食べ物は血糖値の変動が小さく、自律神経も乱さない食事となります。お菓子を食べる前にタンパク質を含むものを口にしておくと、血糖値が上がりにくくなります。

ストレスと自律神経: 食事とストレスは密接に関連しています。ストレスが慢性的であると、交感神経が優位になり、胃腸の問題や消化不良が発生しやすくなります。逆に、リラックスした状態で食事を摂ると、副交感神経が支配的になり、効果的な消化が行われます。

要するに、食事は自律神経に大きな影響を与え、バランスの取れた食事習慣を持つことは、全身の健康に重要です。ストレス管理や食事のタイミングを考慮し、栄養バランスの取れた食事を摂ることで、自律神経のバランスを維持し、健康的な生活を支えることができます。ただし、具体的な症状や健康上の懸念がある場合は、医師や栄養士の指導を受けることが重要です。

第4章 ストレスに強くなる生活習慣④ 食事について

食事と自律神経の関係性

食事をとるときに気を付けるべき3つのポイント

1. しっかり噛む
 しっかり噛んでゆっくり食べることは少立で食事に対する満足感を高めます。噛むという行為が満腹中枢を刺激するためです。しっかり噛むことは食べ物の消化・吸収をスムーズにして、胃腸への負担を減らします。一口で30以上は噛むように意識すると良いでしょう。



食事をとるときに気を付けるべき3つのポイント

どういった食事をとるかという点だけでなく、食事をとるその時に次の3つに気を付けるだけで、自律神経を整える効果がより高まります。

1. しっかり噛む しっかり噛んでゆっくり食べることは少立で食事に対する満足感を高めます。噛むという行為が満腹中枢を刺激するためです。また、しっかり噛むことは食べ物の消化・吸収をスムーズにして、胃腸への負担を減らします。一口で30以上は噛むように意識すると良いでしょう。

第4章 ストレスに強く生きる生活習慣④ 食事について

食事と自律神経の関係性

食事をとるときに気を付けるべき3つのポイント

2.糖質の摂取量を意識する

前述のように糖質を摂取するとその分だけ血糖値が上がります。血糖値の大きな変動は、それだけで自律神経を乱すことにつながります。一般的な日本人の1日の糖質摂取量は約2500～300gだと言われていますが、これは過剰に摂り過ぎています。目安としては1日の糖質摂取量を120～150gまで減らせれば、自律神経への悪影響は非常に小さくなります。(茶碗1杯の白米で約55g) まずは間食などで食べているお菓子があればそれを減らします。間食をしなくなった後は、主食としてパンや麺類などを食べる回数を少なくしていくと良いです。

 2個 糖質約10g(食塩相当量約0.5g)	 1個 糖質約10g(食塩相当量約0.5g)	 1粒 糖質約10g(食塩相当量約0.5g)	 1粒 糖質約10g(食塩相当量約0.5g)
 1枚 糖質約45g(食塩相当量約2.5g)	 1杯 糖質約75g(食塩相当量約4.5g)	 1杯 糖質約75g(食塩相当量約4.5g)	 1杯 糖質約75g(食塩相当量約4.5g)

2.糖質の摂取量を意識する
前述したように糖質を摂取するとその分だけ血糖値が上がります。血糖値の大きな変動は、それだけで自律神経を乱すことにつながります。一般的な日本人の1日の糖質摂取量は約2500～300gだと言われていますが、これは過剰に摂り過ぎています。目安としては1日の糖質摂取量を120～150gまで減らせれば、自律神経への悪影響は非常に小さくなります。(茶碗1杯の白米で約55g) まずは間食などで食べているお菓子があればそれを減らします。間食をしなくなった後は、主食としてパンや麺類などを食べる回数を少なくしていくと良いです。

第4章 ストレスに強く生きる生活習慣④ 食事について

食事と自律神経の関係性

食事をとるときに気を付けるべき3つのポイント

3.遅い夕食を避ける

先に述べた「睡眠」とも関わってきますが、夕食が遅くなるとそれだけ就寝が遅くなり、自律神経を乱す大きな要因になります。また、夕食から就寝までの時間が短いと食べた物を十分に消化していない状態で限ることになります。消化不良の状態だと眠る時の質は著しく下がることになるのです。こうしたことを防ぐためにも、できるだけ夕食は早めに済ませるようにしましょう。就寝の3時間前までには夕食を食べるように意識すると良いです。もちろん、食べる量が多くなるほど消化に時間がかかるため就寝までの時間は長くなります。



3.遅い夕食を避ける
先に述べた「睡眠」とも関わってきますが、夕食が遅くなるとそれだけ就寝が遅くなり、自律神経を乱す大きな要因になります。また、夕食から就寝までの時間が短いと食べた物を十分に消化していない状態で限ることになります。消化不良の状態だと眠る時の質は著しく下がることになるのです。こうしたことを防ぐためにもできるだけ夕食は早めに済ませるようにしましょう。就寝の3時間前までには夕食を食べるように意識すると良いです。もちろん、食べる量が多くなるほど消化に時間がかかるため就寝までの時間は長くなります。

以上、第4章のストレスに強く生きる生活習慣

- 1.睡眠について
- 2.姿勢について
- 3.運動について
- 4.食生活について

でした。

第5章 ストレスを軽減するために

第5章 ストレスを軽減するために

- 1.集中力とセルフコントロール
- 2.レジリエンス～生き延びる力～
- 3.ポジティブコミュニケーション
- 4.イメージトレーニング
- 5.手軽なリラクゼーション法
- 6.さまざまなリフレッシュ方法
- 7.ストレスの発生を抑える



第5章はストレスを軽減するためにはどうしたらよいのかです

- 1.集中力とセルフコントロール
- 2.レジリエンス～生き延びる力～
- 3.ポジティブコミュニケーション
- 4.イメージトレーニング
- 5.手軽なリラクゼーション法
- 6.さまざまなリフレッシュ方法
- 7.ストレスの発生を抑える

について説明をいたします。

第5章 ストレスを軽減するために① 集中力とセルフコントロール

1.集中力とセルフコントロール

集中力 (Concentration):

集中力は、特定のタスクや活動に意識を向け、それに全身全霊で取り組む能力を指します。集中力を高めることで、効率的に仕事を進めたり、情報を処理したりすることができます。

学業や仕事やスポーツなどのあらゆる場面で集中力は重要な要素となっており、集中力の有無が成否を左右するという事が多々あります。集中力を高めるには日々の食事に気を使い十分な栄養を摂取するとともに、百ます計算などのトレーニングを行うことや、運動をすることが効果的であるとされています。



1.集中力とセルフコントロール
集中力とセルフコントロールは、個人の生活や仕事において非常に重要なスキルです。これらのスキルを磨くことで、タスクの達成、目標の達成、ストレスの軽減など、多くの側面でも助けになります。集中力とセルフコントロールについて詳しく説明します。

集中力 (Concentration):
集中力は、特定のタスクや活動に意識を向け、それに全身全霊で取り組む能力を指します。集中力を高めることで、効率的に仕事を進めたり、情報を処理したりすることができます。学業や仕事やスポーツなどのあらゆる場面で集中力は重要な要素となっており、集中力の有無が成否を左右するという事が多々あります。集中力を高めるには日々の食事に気を使い十分な栄養を摂取するとともに、百ます計算などのトレーニングを行うことや、運動をすることが効果的であるとされています。

脳がストレスを管理するために集中力とセルフコントロール

1.集中力とセルフコントロール

脳には、前頭前野という部位があり、主に

- ・考える
- ・集中する

といったことを司っている、いわばワーキングメモリのようなものです。そして、その容量は、実は決まっています。つまり、最初は元気なのですが、限界に近づいていくと、どんどん仕事に集中できなくなっていく、ということです。

「前頭前野」を鍛えて働きをよくすることは、「計算が早い」「記憶力がよい」などの脳の処理のハイスペックさだけでなく、日々の生活や仕事、学習などに、前向きでいい影響を及ぼすことにつながります。



304

集中力は、容量が決まっていると言われてます。脳には、前頭前野という部位があり、主に考える集中するといったことを司っている。いわばワーキングメモリのようなものです。そして、このワーキングメモリの容量は、実は決まっています。つまり、最初は元気なのですが、限界に近づいていくと、どんどん仕事に集中できなくなっていく、ということです。

イメージとしては、朝起きたときは集中力が満タンなのですが、そこから仕事をしたり、考え事をしたり、といったことでどんどん少なくなっていく、といった感じです。

「前頭前野」を鍛えて働きをよくすることは、「計算が早い」「記憶力がよい」などの脳の処理のハイスペックさだけでなく、日々の生活や仕事、学習などに、前向きでいい影響を及ぼすことにつながります。毎日を充実させ豊かに生きていくためには、「前頭前野」がよく働く状態をつくるのが大切なのです。

脳がストレスを管理するために集中力とセルフコントロール

1.集中力とセルフコントロール

以下は、集中力を向上させるためのいくつかのポイントです。

目標の設定:
タスクに対する明確な目標を設定し、それに向かって集中します。

外部の干渉を減らす:
集中しようとしている間に、外部の干渉を減らすために静かな場所を選んだり、通知を無効にしたりします。

時間管理:
適切な時間を設け、タスクに集中する時間を確保します。

一度にひとつのこと:
複数のタスクに同時に取り組むのではなく、タスクを小さなステップに分割し、一度にひとつのタスクに集中します。



305

以下は、集中力を向上させるためのいくつかのポイントです：

目標の設定:
タスクに対する明確な目標を設定し、それに向かって集中します。

外部の干渉を減らす:
集中しようとしている間に、外部の干渉を減らすために静かな場所を選んだり、通知を無効にしたりします。

時間管理:
適切な時間を設け、タスクに集中する時間を確保します。

一度にひとつのこと:
複数のタスクに同時に取り組むのではなく、タスクを小さなステップに分割し、一度にひとつのタスクに集中します。

その他に、静かな場所で作業する。不要な外部刺激(スマートフォン、ソーシャルメディアなど)を排除する。マインドフルネスや瞑想の練習を通じて精神的な集中力を高める。などです。

脳がストレスを管理するために集中力とセルフコントロール

1.集中力とセルフコントロール

セルフコントロール (Self-Control):
セルフコントロールは、自分の目標や理想像に向かって良い方向に進もうとする「自己管理能力」のことです。セルフコントロールする力がある人は、誘惑や本能、感情に負けず、理性を持って自分と戦えるということ！自分で自分の感情や行動がコントロールできるようになると、仕事はもちろん、恋愛や人間関係など、自分の環境を高めることができます。

セルフコントロールが不足すると、誤った判断を下しやすくなり、長期的な目標の達成が難しくなります。



306

セルフコントロール (Self-Control):
セルフコントロールは、自分の目標や理想像に向かって良い方向に進もうとする「自己管理能力」のことです。セルフコントロールする力がある人は、誘惑や本能、感情に負けず、理性を持って自分と戦えるということ！自分で自分の感情や行動がコントロールできるようになると、仕事はもちろん、恋愛や人間関係など、自分の環境を高めることができます。

セルフコントロールが不足すると、誤った判断を下しやすくなり、長期的な目標の達成が難しくなります。

脳がストレスを管理するために集中力とセルフコントロール

1.集中力とセルフコントロール

以下は、セルフコントロールを高めるためのいくつかの方法です。

感情の認識:
自分の感情を認識し、感情が高まったときに制御する方法を学びます。

ストレス管理:
ストレスがセルフコントロールに影響を与えることがあるため、ストレス管理技術を学びます。

目標設定と優先順位付け:
目標を設定し、その目標に向かって努力することで、誘惑に負けずにセルフコントロールを保つのに役立ちます。

ポジティブな習慣の構築:
良い習慣を身につけることで、自制力を養います。たとえば、毎日同じ時間に起きる、運動する、食事をバランス良く取るなどが含まれます。

307

以下は、セルフコントロールを高めるためのいくつかの方法です：

感情の認識:
自分の感情を認識し、感情が高まったときに制御する方法を学びます。

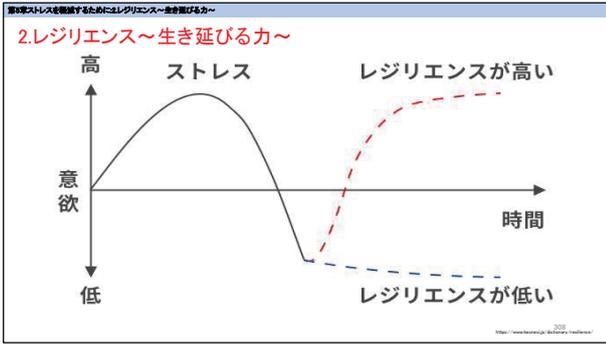
ストレス管理:
ストレスがセルフコントロールに影響を与えることがあるため、ストレス管理技術を学びます。

目標設定と優先順位付け:
目標を設定し、その目標に向かって努力することで、誘惑に負けずにセルフコントロールを保つのに役立ちます。

ポジティブな習慣の構築:
良い習慣を身につけることで、自制力を養います。たとえば、毎日同じ時間に起きる、運動する、食事をバランス良く取るなどが含まれます。

集中力とセルフコントロールは、訓練と実践によって向上させることができるスキルです。これらのスキルを磨くことにより、目標の達成やストレスの軽減、健康的な生活をサポートすることができます。日常生活でこれらのスキルを発展させることで、個人のパフォーマンスや幸福感を向上させることができます。

個人の成功に大きく影響を与えるため、日常生活で積極的に向上させることが重要です。



2.レジリエンス～生き延びる力～

レジリエンス(resilience)とは、「回復力」「弾性(しなやかさ)」を意味する英単語です。「レジリエントな」と形容される人物は、困難な問題、危機的な状況、ストレスといった要素に遭遇しても、すぐに立ち直ることができます。もともとは物体の弾性を表す言葉ですが、それが心の回復力(精神的な強さの指標の一つ)を説明するものとして使われるようになりました。「心が折れる」という表現がありますが、それは耐え忍ぶから折れてしまうわけで、レジリエンスを高めることで、ストレスを「受け流す」ことができれば、決して「折れる」ことはありません。

レジリエンスは、人々が困難な状況や逆境に直面した際に、精神的、感情的、身体的な健康を維持し、適応力を発揮する能力を指します。この概念は、個人、コミュニティ、組織、社会など、さまざまなレベルで適用されます。レジリエンスは、ストレス、トラウマ、危機、変化など、生活におけるさまざまな試練に対処するための基盤を提供します。

個人がストレスを軽減するためにレジリエンスを生き延びる力

2.レジリエンス～生き延びる力～

個人のレジリエンスの向上に必要なのは、自分の軸・しなやかな思考・対応力・人とのつながり・セルフコントロール・ライフスタイルの6要素です。これらは研修やコーチングを受けて、後天的に高められます。ここでは、その6つの要素について詳しく解説していきます。

レジリエンスの6つの要素

- ①自分の軸
- ②しなやかな思考
- ③対応力
- ④人とのつながり
- ⑤セルフコントロール
- ⑥ライフスタイル

個人のレジリエンスの向上に必要なのは、自分の軸・しなやかな思考・対応力・人とのつながり・セルフコントロール・ライフスタイルの6要素です。これらは研修やコーチングを受けて、後天的に高められます。ここでは、その6つの要素について詳しく解説していきます。

- ①自分の軸
自分の軸を持っていると、自分の行動や思考、感情表現、譲れない価値観など何が自分にとって大切なのかを把握できます。その結果、物事に対して客観的かつ現実的に判断ができるようになります。ただし、自分の軸に頼りすぎると独断になりすぎるため、他人の意見を取り入れる柔軟さも必要です。
- ②しなやかな思考
しなやかな思考があれば、自分の考え方の癖や価値観を自覚しながら、他人の意見を柔軟に取り入れられます。多様な考え方を受け止められるので、自分自身の考え方を変化させることも可能です。しかししなやかな思考がなければ他者の意見を尊重できず、周囲と対立する恐れがあります。
- ③対応力
対応力とは問題を解決する力のことです。自分自身や周囲の状況を理解し「自分は今何ができるか」「何を優先すべきか」が的確に判断でき、解決へと導けるようになります。対応力がないと、状況分析ができなかったり、優先順位づけが不十分だったり、問題解決が困難になってしまいます。今の時代に求められる「メンタルタフネス」とは？ ～ストレスに強くエンゲージメントの高い人材を育てることで。

個人がストレスを軽減するためにレジリエンスを生き延びる力

2.レジリエンス～生き延びる力～

個人のレジリエンスの向上に必要なのは、自分の軸・しなやかな思考・対応力・人とのつながり・セルフコントロール・ライフスタイルの6要素です。これらは研修やコーチングを受けて、後天的に高められます。ここでは、その6つの要素について詳しく解説していきます。

レジリエンスの6つの要素

- ①自分の軸
- ②しなやかな思考
- ③対応力
- ④人とのつながり
- ⑤セルフコントロール
- ⑥ライフスタイル

- ④人とのつながり
心の支えになってくれる人や、仲間との信頼関係を培っていけるようになります。組織だけではなく普通の生活でも自分だけでは解決できない目標も多いため、何かあった時に周囲の人と助け合える関係性を周囲の人と築くことは大切です。人とのつながりがあれば、お互いに助け合ったり、新たな解決策や問題点に気づけたりできます。
- ⑤セルフコントロール
人間関係で、怒りや衝突などの問題があった時は、冷静に感情を捉え、行動をコントロールしてはいけません。特に変化や困難に直面すると、相手と衝突したり、対立したりしてしまう恐れもあります。そのような時に、感情を自分でコントロールできれば適切な行動が取れるようになるのです。最近では、自分自身の感情コントロールに効果的なマインドフルネス瞑想といった対応方法を取り入れる職場も増えています。
- ⑥ライフスタイル
食事、運動、睡眠などをきちんと行い、心身ともに健康かどうか大切なポイントです。健康であれば精神的な余裕が生まれ、ストレスを冷静に受け止められます。ライフスタイルが乱れてくると心身ともに不調をきたしてしまいます。

個人がストレスを軽減するためにレジリエンスを生き延びる力

2.レジリエンス～生き延びる力～

以下は、レジリエンスに関連する重要な要素と考えられる要点です。

ストレス耐性:
レジリエントな個人は、ストレスに対処する能力が高く、ストレスが彼らの健康や幸福に悪影響を及ぼすのを防ぎます。適切なストレス管理技術を持っていることが重要です。

自己認識:
レジリエントな人々は、自分自身と自己意識を持ち、自分の感情や反応を理解し、受け入れることができます。これにより、問題を解決するための自己調整が可能になります。

社会的サポート:
社会的なつながりやサポートシステムはレジリエンスの鍵です。友人、家族、コミュニティのサポートは、困難な状況に立ち向かう力を強化します。

- 以下は、レジリエンスに関連する重要な要素と考えられる要点です。
- ストレス耐性:**
レジリエントな個人は、ストレスに対処する能力が高く、ストレスが彼らの健康や幸福に悪影響を及ぼすのを防ぎます。適切なストレス管理技術を持っていることが重要です。
- 自己認識:**
レジリエントな人々は、自分自身と自己意識を持ち、自分の感情や反応を理解し、受け入れることができます。これにより、問題を解決するための自己調整が可能になります。
- 社会的サポート:**
社会的なつながりやサポートシステムはレジリエンスの鍵です。友人、家族、コミュニティのサポートは、困難な状況に立ち向かう力を強化します。

2.レジリエンス～生き延びる力～

問題解決能力:
レジリエントな個人は、問題に対して柔軟で創造的なアプローチを取ります。彼らは課題を克服する方法を見つけ、前向きな行動を起こします。

ポジティブな思考:
レジリエントな人々は、ポジティブな見方を持つ傾向があります。困難な状況でも、希望や成長の機会を見つけることができます。

自己ケア:
レジリエントな人々は、自己ケアを重視し、身体的、精神的、感情的な健康を維持するために努力します。健康なライフスタイル、バランスの取れた食事、運動、十分な睡眠が含まれます。

柔軟性:
レジリエントな人々は、変化に適応し、新しい状況に対応する柔軟性を持っています。固定的な思考パターンにとらわれないことが大切です。

問題解決能力:
レジリエントな個人は、問題に対して柔軟で創造的なアプローチを取ります。彼らは課題を克服する方法を見つけ、前向きな行動を起こします。

ポジティブな思考:
レジリエントな人々は、ポジティブな見方を持つ傾向があります。困難な状況でも、希望や成長の機会を見つけることができます。

自己ケア:
レジリエントな人々は、自己ケアを重視し、身体的、精神的、感情的な健康を維持するために努力します。健康なライフスタイル、バランスの取れた食事、運動、十分な睡眠が含まれます。

柔軟性:
レジリエントな人々は、変化に適応し、新しい状況に対応する柔軟性を持っています。固定的な思考パターンにとらわれないことが大切です。

メンタルが強い人の特徴

- 常にポジティブな精神で前向き
自分の思い通りにならなくても「まあいいか」と受け流せる性格
何でも自分に都合良く解釈するポジティブさがある
- 失敗を恐れない
嫌なことがあってもよくよせず、すぐに切り替えられる
困った時はすぐに人に頼れる

メンタルが弱い人の特徴

- 頭が良い
真面目な努力家である
まじめで細かいことにもこだわる几帳面
- 完璧主義者である
一度言った自分の意見は譲らない頑固者
すぐに他人の失敗を責め立ててしまう

苦しいときほど笑顔
趣味を持っていて、現実逃避が上手

内向的である
自分の意見があるのにはっきり言えず人に合わせる
頼れる人が周りにいないと考えると悩みを溜め込みがち

これはあくまでも傾向ですが、メンタルが強い人の特徴として3点が挙げられます。

- 常にポジティブな精神で前向き
自分の思い通りにならなくても「まあいいか」と受け流せる性格
何でも自分に都合良く解釈するポジティブさがある
- 失敗を恐れない
嫌なことがあってもよくよせず、すぐに切り替えられる
困った時はすぐに人に頼れる
- 苦しいときほど笑顔
趣味を持っていて、現実逃避が上手

メンタルが強い人はどんな状況下でも物事を前向きに捉える思考を持ちます。この思考によって困難や課題に取り組むことを「成長の機会」と受け止め、失敗を恐れずに行動を起こすのです。ポジティブな思考に基づいた行動は感情にも良い影響を与え、苦悩してしまうような場面でも笑顔を保ちながら努力する特徴があります。

メンタルが強い人の特徴

- 常にポジティブな精神で前向き
自分の思い通りにならなくても「まあいいか」と受け流せる性格
何でも自分に都合良く解釈するポジティブさがある
- 失敗を恐れない
嫌なことがあってもよくよせず、すぐに切り替えられる
困った時はすぐに人に頼れる

メンタルが弱い人の特徴

- 頭が良い
真面目な努力家である
まじめで細かいことにもこだわる几帳面
- 完璧主義者である
一度言った自分の意見は譲らない頑固者
すぐに他人の失敗を責め立ててしまう

苦しいときほど笑顔
趣味を持っていて、現実逃避が上手

内向的である
自分の意見があるのにはっきり言えず人に合わせる
頼れる人が周りにいないと考えると悩みを溜め込みがち

メンタルが弱い人の特徴:メンタルが弱い人の特徴として4点が挙げられます。

- 頭が良い
- 真面目な努力家である
まじめで、細かいことにもこだわる几帳面
- 完璧主義者である
一度言った自分の意見は譲らない頑固者
すぐに他人の失敗を責め立ててしまう
- 内向的である
自分の意見があるのにはっきり言えず人に合わせる
頼れる人が周りにいないと考えると悩みを溜め込みがち
頭の回転が早い人や高い思考力を持つ人ほど、メンタルが弱い傾向があります。

なぜなら現状を深く理解し分析しやすく最悪の状態をも予測できてしまうため、ネガティブな思考に至る可能性が高いためです。行動面においては真面目で完璧を追い求める特徴があると、少しでも良い結果が得られなかった際に落ち込みやすく挫折や無力を感じやすくなってしまいます。

積極性がなく内向的である場合も、メンタルの弱い特徴の1つです。悩みや思いを自分自身だけで抱え込んでしまうことで孤独を感じ、物事をマイナスな方向に捉えやすくなってしまいます。「ストレスに強くなりたい」「ストレス耐性を高めたい」という人は多いと思います。一昔前は、メンタル疾患にならないために、「ストレス耐性を高めよう」といわれていました。しかし、最近ではストレスを我慢する、耐え忍ぶのではなく、受け流したほうが良いと考えられています。

レジリエンスの低い人	レジリエンスの高い人
ネガティブ or 無理してポジティブになる	ニュートラルにいる
0 か 100で考える(二分思考)	グラデーションで考える
完璧主義、頑固、まじめ	だいたい、ボチボチでいい、自由
「無理」「これじゃダメだ」が口癖	「なんとかなる」「それでいいい」が口癖
悲観的、現実を受け入れない	楽観的、現実を受け入れる(受容力)
感情コントロールが苦手	事実と感情をわけて考える
最初の目標に固執する。融通が利かない	目標を変更する、切り替え上手(柔軟性)
過去や未来を気にして不安になる	今に注目する
プライドや体面を気にする	結果オーライ
細かいところこだわる	全体を見通す(大局観)
一喜一憂する	長期的に考える(大局観)
人を信頼しない、まず疑う	人を信頼する、まず信じる(つながり)
自分ひとりで解決しようとする(孤独)	人に相談する(つながり)
「前例がないのでできない」と考える	「なんとかなる方法はないか」と考える
「変えられない」ことを変えようとする	「変えられない」「変えられる」を分けて考える
生真面目、真に受ける	笑み、ユーモアで受け流す(ユーモア力)

じゃあ～自分はストレスに強いのか、弱いのか

レジリエンスを高める重要性は理解できたと思いますが、具体的なイメージが湧かないかもしれません。そこで、「レジリエンスの低い人、高い人」の特徴を表にまとめました。

レジリエンスの低い人
ネガティブ or 無理してポジティブになる
0 か 100で考える(二分思考)
完璧主義、頑固、まじめ
「無理」「これじゃダメだ」が口癖
悲観的、現実を受け入れない
感情コントロールが苦手
最初の目標に固執する。融通が利かない
過去や未来を気にして不安になる
プライドや体面を気にする
細かいところこだわる
一喜一憂する
人を信頼しない、まず疑う
自分ひとりで解決しようとする(孤独)
「前例がないのでできない」と考える
「変えられない」ことを変えようとする
生真面目、真に受ける

レジリエンスの低い人	レジリエンスの高い人
ネガティブ or 無理してポジティブになる	ニュートラルでいる
0か100で考える(二分思考)	グラデーションで考える
完璧主義, 頑固, まじめ	だいたい, ポチポチでいい, 自由
「無理」「これじゃダメだ」が口癖	「なんとかなる」「それでいい」が口癖
悲観的, 現実を受け入れない	楽観的, 現実を受け入れる(受容力)
感情コントロールが苦手	事実と感情をわけて考える
最初の目標に固執する, 融通が利かない	目標を変更する, 切り替え上手(柔軟性)
過去や未来を気にして不安になる	今に注目する
プライドや体面を気にする	結果にこだわる(結果オーライ)
細かいところにこだわる	全体を見通す(大局観)
一喜一憂する	長期的に考える(大局観)
人を信頼しない, 疑う	人を信頼する, まず信じる(つながり)
自分ひとりで解決しようとする(孤独)	人に相談する(つながり)
「前例がないのでできない」と考える	「なんとかできる方法はないか」と考える
「変えられない」ことを変えようとする	「変えられない」と「変えられる」を分けて考える
生真面目, 真に受ける	笑い, ユーモアで受け流す(ユーモア)

レジリエンスの高い人
 ニュートラルでいる
 グラデーションで考える
 だいたい, ポチポチでいい, 自由
 「なんとかなる」「それでいい」が口癖
 楽観的, 現実を受け入れる(受容力)
 事実と感情をわけて考える
 目標を変更する, 切り替え上手(柔軟性)
 今に注目する
 結果にこだわる(結果オーライ)
 全体を見通す(大局観)
 長期的に考える(大局観)
 人を信頼する, まず信じる(つながり)
 人に相談する(つながり)
 「なんとかできる方法はないか」と考える
 「変えられない」と「変えられる」を分けて考える
 笑い, ユーモアで受け流す(ユーモア)

これを見ていただくと、自分のレジリエンスが高いのか、低いのか。
 また、自分のどの部分を改善していけばいいのかも、自ずとわかるはずです。

レジリエンスの9つの能力	
1 自尊感情	自分を過小評価しない, 自己否定しない
2 自己効力感	自分にできる, という感覚
3 感情コントロール	感情的にならない
4 楽観性	すぐ悲観的にならない
5 思考の柔軟性	融通が利く
6 大局観	全体を見通す
7 つながり	ひとりで悩まない, 相談する
8 洞察力	自分や周囲を客観的に洞察する力
9 ユーモア	笑いで受け流す

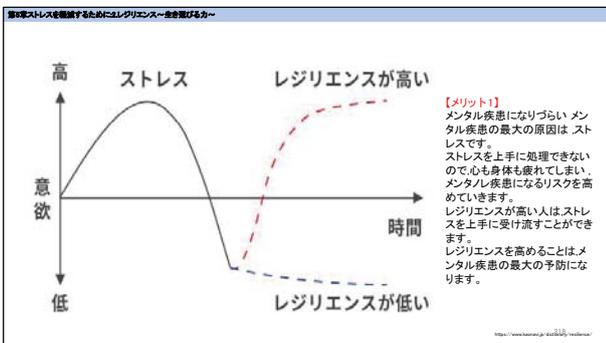
では、具体的にレジリエンスを高めるにはどうすればよいのか？

レジリエンスには、9つの能力があります。

- 1 自尊感情: 自分を過小評価しない, 自己否定しない
- 2 自己効力感: 自分にできる, という感覚
- 3 感情コントロール: 感情的にならない
- 4 楽観性: すぐ悲観的にならない
- 5 思考の柔軟性: 融通が利く
- 6 大局観: 全体を見通す
- 7 つながり: ひとりで悩まない, 相談する
- 8 洞察力: 自分や周囲を客観的に洞察する力
- 9 ユーモア: 笑いで受け流す

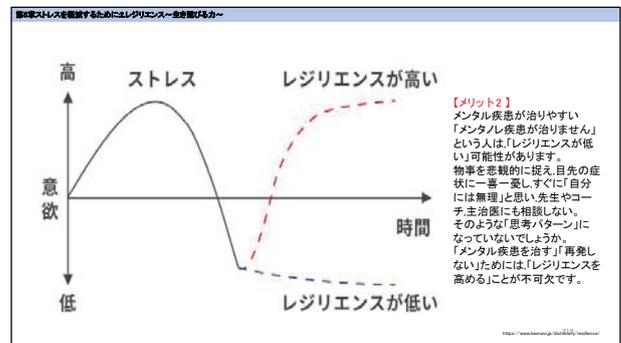
この9つの能力をそれぞれ高めしていくことが、レジリエンスを高める方法となります。

精神面において、結果が出せない方の多くは、もっと厳しい練習をやってあげばよかった。
 と振り返ったり、「弱いから負けた」「実力がないから負けた」といって自分を納得させたい気持ち
 になったり、今回は運が悪かったとか、しょうがない、と言ったりする人もいられるかもしれません。

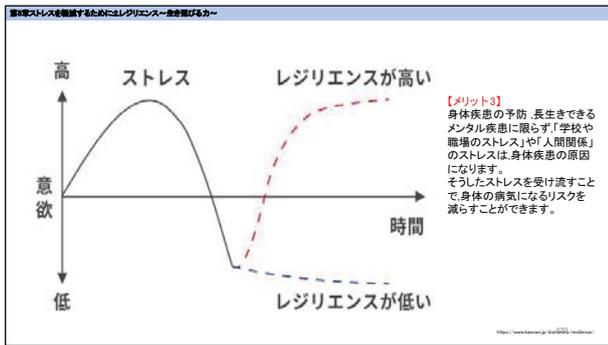


レジリエンスを高めるメリットは、

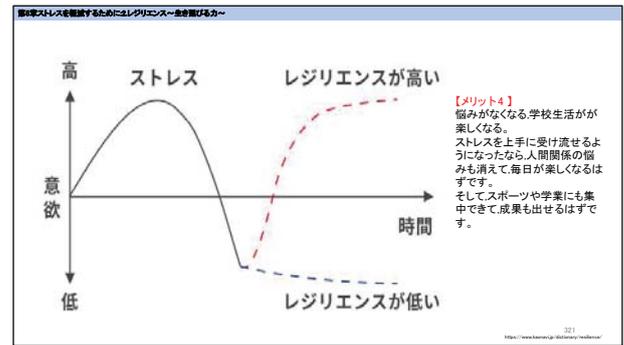
【メリット1】
 メンタル疾患になりづらいメンタル疾患の最大の原因は、ストレスです。ストレスを上手に処理できないので、心も身体も疲れてしまい、メンタル疾患になるリスクを高めていきます。レジリエンスが高い人は、ストレスを上手に受け流すことができます。レジリエンスを高めることは、メンタル疾患の最大の予防になります。



【メリット2】
 メンタル疾患が治りやすい「メンタル疾患が治りません」という人は、「レジリエンスが低い」可能性があります。物事を悲観的に捉え、自先の症状に一喜一憂し、すぐに「自分には無理」と思い、先生やコーチ、主治医にも相談しない。そのような「思考パターン」になっていないでしょうか。「メンタル疾患を治す」「再発しない」ためには、「レジリエンスを高める」ことが不可欠です。



【メリット3】
 身体疾患の予防、長生きできるメンタル疾患に限らず、「学校や職場のストレス」や「人間関係」のストレスは、身体疾患の原因になります。そうしたストレスを受け流すことで、身体への病気になるリスクを減らすことができます。



【メリット4】
 悩みがなくなる学校生活が楽しくなる。ストレスを上手に受け流せるようになったら、人間関係の悩みも消えて、毎日が楽しくなるはず。そして、スポーツや学業にも集中できて、成果も出せるはず。

レジリエンスを高めると「悩み」や「ストレス」から解放され毎日が楽しくなり、メンタル疾患、身体疾患、両方の予防ができて、長生きできる。究極の健康法であり、幸福になる方法が「レジリエンスを高める」ことなのです。

レジリエンスは生涯を通じて習得できるスキルであり、練習と経験によって向上させることができます。また、教育トレーニング、心理療法などのツールを通じて、レジリエンスを高めることが可能です。個人やコミュニティがレジリエンスを育むことで、ストレスや逆境に対処し、より健康で幸福な生活を送ることができるようになります。

3. ポジティブコミュニケーション

コミュニケーションの基本は、情報の伝達です。過不足なく正確に、かつわかりやすく情報を相手に伝えることです。しかし、コミュニケーションには、時にはそれと同時に、あるいは、別途に、喜怒哀楽を伝える役割もあります。ポジティブ・コミュニケーションは、こちらのほうしかも、「喜」と「楽」の気持ちを伝えるコミュニケーションです。これによって、情報の共有だけでなく、気持ちの共有をはかります。

ポジティブコミュニケーションは、学業や社会的な環境で成功するために非常に重要です。ポジティブコミュニケーションは、人間関係を改善し、誤解や対立を減少させ、協力的な環境を促進するのに役立ちます。

3. ポジティブコミュニケーション
 コミュニケーションの基本は、情報の伝達です。過不足なく正確に、かつわかりやすく情報を相手に伝えることです。しかし、コミュニケーションには、時にはそれと同時に、あるいは、別途に、喜怒哀楽を伝える役割もあります。ポジティブ・コミュニケーションは、こちらのほうしかも、「喜」と「楽」の気持ちを伝えるコミュニケーションです。これによって、情報の共有だけでなく、気持ちの共有をはかります。

ポジティブコミュニケーションは、学業や社会的な環境で成功するために非常に重要です。ポジティブコミュニケーションは、人間関係を改善し、誤解や対立を減少させ、協力的な環境を促進するのに役立ちます。

3. ポジティブコミュニケーション

以下に、学生がポジティブなコミュニケーションスキルを発展させるための具体的なアドバイスと要点をいくつか紹介します。

アクティブリスニング:
 良いコミュニケーションの基本は、相手の話を理解しようとする姿勢です。授業や対話の際に相手の話に注意を向け、質問を通じて深く理解しましょう。

明確な表現:
 思考や意見を明確に表現することは非常に重要です。他人に何を伝えたいのかをはっきりさせ、誤解を避けるために努力しましょう。

適切な言葉遣い:
 他人に対して丁寧な言葉遣いを心がけましょう。謙虚で尊重の念を持ち、他人を尊重する姿勢を示します。

以下に、学生がポジティブなコミュニケーションスキルを発展させるための具体的なアドバイスと要点をいくつか紹介します。

アクティブリスニング:
 良いコミュニケーションの基本は、相手の話を理解しようとする姿勢です。授業や対話の際に、相手の話に注意を向け、質問を通じて深く理解しましょう。

明確な表現:
 思考や意見を明確に表現することは非常に重要です。他人に何を伝えたいのかをはっきりさせ、誤解を避けるために努力しましょう。

適切な言葉遣い:
 他人に対して丁寧な言葉遣いを心がけましょう。謙虚で尊重の念を持ち、他人を尊重する姿勢を示します。

最終的なストレスを軽減するためにポジティブコミュニケーション

3. ポジティブコミュニケーション

フィードバックの受け入れ:
フィードバックは成長の機会です。他人からの建設的な批評、アドバイスを受け入れ、自己改善に役立てましょう。

感情の管理:
自分の感情を適切に管理し、冷静な状態でコミュニケーションを取ることが大切です。感情的な反応は問題を複雑にすることがあります。

協力と共感:
グループプロジェクトや協力的な活動に参加する際、他のメンバーと協力し、相手の視点や感情に共感しましょう。

324

フィードバックの受け入れ:
フィードバックは成長の機会です。他人からの建設的な批評やアドバイスを受け入れ、自己改善に役立てましょう。

感情の管理:
自分の感情を適切に管理し、冷静な状態でコミュニケーションを取ることが大切です。感情的な反応は問題を複雑にすることがあります。

協力と共感:
グループプロジェクトや協力的な活動に参加する際、他のメンバーと協力し、相手の視点や感情に共感しましょう。

最終的なストレスを軽減するためにポジティブコミュニケーション

3. ポジティブコミュニケーション

対立の解決:
対立が生じた場合、感情的にならず冷静に対処しましょう。問題解決のために建設的な議論を行い、解決策を見つける努力をしましょう。

自己主張:
自己主張能力を發展させることも重要です。自分の考えや意見を適切に表現し、自己価値感を育てることが大切です。

適切なボディランゲージ:
非言語コミュニケーションも重要です。自分の表情やジェスチャーが相手に正確なメッセージを伝えるように心がけましょう。

325

対立の解決:
対立が生じた場合、感情的にならず冷静に対処しましょう。問題解決のために建設的な議論を行い、解決策を見つける努力をしましょう。

自己主張:
自己主張能力を發展させることも重要です。自分の考えや意見を適切に表現し、自己価値感を育てることが大切です。

適切なボディランゲージ:
非言語コミュニケーションも重要です。自分の表情やジェスチャーが相手に正確なメッセージを伝えるように心がけましょう。

学生がポジティブコミュニケーションスキルを磨くことは、学業や将来のキャリアにおいて大いに役立ちます。これらのスキルを実践し、他人との良好な関係を築く努力を続けることで、成功に近づきましょう。

最終的なストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

メンタルトレーニングは、自身の心理状態を整えることであるため、自分自身に目を向け、取り組むことが重要です。

- 1) 最終的なゴールをイメージして目標設定をする
- 2) 思っていることをノートに書き出す
- 3) 思い込みをなくす
- 4) プラス思考(ポジティブシンキング)
- 5) セルフトーク
- 6) 成功した人を観察して真似をする

326

4. イメージトレーニング
メンタルトレーニングは、自身の心理状態を整えることであるため、自分自身に目を向け、取り組むことが重要です。

- 1) 最終的なゴールをイメージして目標設定をする
- 2) 思っていることをノートに書き出す
- 3) 思い込みをなくす
- 4) プラス思考(ポジティブシンキング)
- 5) セルフトーク
- 6) 成功した人を観察して真似をする

最終的なストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

1) 最終的なゴールをイメージして目標設定をする
まずはトレーニングを通して目指す目標を設定しましょう。

ゴールを明確にする
明確にしないと取り組みが曖昧になり、理想の状態には近づけない。具体的には理想の人物像を挙げイメージする。
↓
具体的な目標が定まりやすくなります。

明確なゴールをイメージし、目標を設定することで、達成のために必要な取り組みも明確になります。

327

1) 最終的なゴールをイメージして目標設定をする
まずはトレーニングを通して目指す目標を設定しましょう。目標設定については、やる気を出すことを、目的としたトレーニング法になります。

どうなりたいのか？
という目標を設定し、そこにたどり着けるイメージを明確にすることによって、「これならできそう」という考え方に持っていき、誰でもそうだと思いますが、がむしゃらに頑張るだけでは終わりが見えてこないで、モチベーションの低下に繋がります。目標を定めることで、モチベーションの維持や、向上に役立たせることができるでしょう。無理難題を克服するの、スポーツをする上では必要な時があるのですが、それよりも、実現可能なイメージを、目標に定めた方が、確実な効果が期待できますので、ハードルを自分に見合ったところに設定するのも大事な事です。

例えば、
何か目標の大会を決めた時に、その日まで体力向上をはかり順調にいくのか不安・・・。
筋力アップなどトレーニングしたけど、当日、最大限のチカラを発揮できるか？
緊張しないか？ 風邪など引かないか？ などの不安をすべて解消して、「よし！ やってやるぞ！」とベストコンディションで当日を迎えられるようにする。
ゴールを明確にしなければ、取り組みが曖昧になってしまい、理想の状態には近づけません。

具体的には、理想の人物像を挙げイメージすることで、具体的な目標が定まりやすくなります。理想とする人物が、どんな行動を起こし、どんな発言をしているか、思い返すと良いでしょう。明確なゴールをイメージし、目標を設定することで、達成のために必要な取り組みも明確になります。

4. イメージトレーニング

1) 最終的なゴールをイメージして目標設定をする

ガッツ/Guts

ところで、皆さんはガッツというスポーツをご存じですか？
そのガッツのスローイングをイメージできますか？
イメージができれば、身体を動かしてプレーをしてみてください。

いかがですか？
おそらくできる人は少ないでしょう。
多くの人がこのスポーツを知らないために、イメージができず、そのためプレーもできないのです。

4. イメージトレーニング

1) 最終的なゴールをイメージして目標設定をする

ガッツ/Guts



ちなみに、ガッツは、1954年にアメリカのダートマス大学で考案された種目で、各5人ずつの2チームが14m離れた平行線上(女子は13m)に向かい合い、ディスクのスロー・キャッチを行います。オフェンスチームの1人が、相手のライン上に並んでいるディフェンスチームの5人に向けてディスクを投げ、ディフェンスチームはそのディスクを片手でキャッチします。ディフェンスチームのキャッチミスもしくはオフェンスチームのスローミスによって、相手チームにポイントが与えられます。21ポイントを先取すれば1セット獲得となり、2セット先取の3セットマッチで試合が行われます。

競技者数は世界で5,000人未満とも言われています。少ないですね。
です。少しでも、気になった方は日本フライングディスク協会の公式HPをご覧ください。

4. イメージトレーニング

1) 最終的なゴールをイメージして目標設定をする

自分が、こんなプレーをしたい、
という準備をするために、成功のイメージを作るもの。

↓
それをトレーニングで
何度も何度も繰り返し、本番で発揮させる。

**時間や場所、状況にとらわれず、
24時間どこでもできるトレーニング**

つまり、イメージトレーニングは、自分が、こんなプレーをしたい、という準備をするために、成功のイメージを作るものです。
それをトレーニングで何度も何度も繰り返し、本番で発揮するのです。
同時に、新しい技を身につける際にも有効なトレーニングです。
また、ケガをした場合、身体を動かさなくてもイメージはできます。
時間や場所、状況にとらわれず、24時間どこでもできるトレーニングというわけです。

4. イメージトレーニング

1) 最終的なゴールをイメージして目標設定をする

目標へ自分を引き上げるのも、目標の枠を決めるのもメンタル



目標へ自分を引き上げるのも、目標の枠を決めるのもメンタル。

アスリートは日頃から、今の能力以上のパフォーマンスを求められています。
いつも体力や技術を上げるために、よりハードな練習が求められるのです。
それは非常にハードな環境です。
目の前に「きつ」「つらい」環境があれば、誰もが跨ります。

なるべくなら避けたいと思うものです。そんな状況を乗り越えていくために、メンタルが必要になるのです。
アスリートたちは、メンタル面で最大限に何ができるかを常に追求していきます。
トップになればなるほど、それを意識的か無意識かは別にして、「思考」「感情」「行動」のポイントをおさえたい形で行っています。

そうして生まれた強いメンタルに引っぱられて、練習に励むのです。
その結果、体が作られ、技術が向上するのです。

アスリートを見て感じるものが2つあります。
まず、能力うんねんは、大した問題ではないということです。
能力以上のことを求められた時に、それに応えられるメンタルかどうか、問題だと思えます。

4.イメージトレーニング

1)最終的なゴールをイメージして目標設定をする

目標へ自分を引き上げるのも、目標の枠を決めるのもメンタル



332

もうひとつは、メンタルの描いた「枠」の限界が、その人の限界であるということです。単純な話です。

自分を国体レベルの選手だと思い、そこまで目標にしていたら、そこで成長が止まってしまう。メンタルで自分の可能性の枠を決めてしまっているのです。

目標がオリンピックだったら、心底オリンピックに行く自分を思い描いている選手だけが必ずオリンピックに行きます。「余の辞書に不可能という文字はない」というナポレオンの言葉がありますが、メンタルも一緒です。ナポレオンの言葉の真意は、「どんな困難も乗り越えてみせる」というもの。まさしくメンタルそのものといえます。

頑張らないとできないけれど、自分ならできるとい目標設定がちょうどいい。常にちょっと上の目標設定をクリアし、達成感を積み重ねることでメンタルは強化されるのです。

332

4.イメージトレーニング

2)思っていることをノートに書き出す

練習日誌を書くことの効果

- ・1日の練習を振り返ることで、過去を思い出す。
- ・思出したイメージを、身体を動かしながら、修正したり、洗練したりして、成功イメージを作る。

イメージトレーニングは頭の中だけでするものではありません。頭の中で作ったよいプレーのイメージや、ミスを修正するイメージを、身体を動かしながら行うのです。

333

2)思っていることをノートに書き出す
スポーツのイメージトレーニングで一番よい方法は、練習日誌を書くことです。練習日誌を書くことの効果はおもに2つ。
・1日の練習を振り返ることで、過去を思い出す。
・思出したイメージを、身体を動かしながら、修正したり、洗練したりして、成功イメージを作る。

練習日誌を書く習慣をつけることにより、毎日イメージトレーニングをする時間を作ることと考えてください。また、イメージトレーニングは頭の中だけでするものではありません。頭の中で作ったよいプレーのイメージやミスを修正するイメージを、身体を動かしながら行うのです。

脳といくコンピュータに、イメージをインプットし、そのイメージを身体にインプットする(覚え込ませる)のです。そうすると、それまで思いつかなかった選択肢に、自分で気づけるようになります。これは、書いた文章を読み直すことで得られる効果です。

333

4.イメージトレーニング

2)思っていることをノートに書き出す

練習日誌を書くことの効果

- ・1日の練習を振り返ることで、過去を思い出す。
- ・思出したイメージを、身体を動かしながら、修正したり、洗練したりして、成功イメージを作る。

イメージトレーニングは頭の中だけでするものではありません。頭の中で作ったよいプレーのイメージや、ミスを修正するイメージを、身体を動かしながら行うのです。

334

また、もやもやした気持ちを抱えて苦しいときは、それを「ノート」に書いてみましょう。自身が抱えている感情や考えをノートに書き出すことで自分の内側に目を向けられ、客観的に心理状態を見つめ直せます。内容は、その日起きた出来事に対する感情、ゴールに対する思いなどを自分なりの言葉で書くことがいちばんですが、文章を書くのが苦手なら、イラストやマンガ、あるいは意味のない「落書き」や「書きなぐり」でもよいです。

要は頭の中で考えるだけでなく、実際に「手を動かす」ことが大切です。ノートに手書きするのが面倒なら、携帯やパソコンを使ってもかまいません。人に見せないことを前提に、自分の気持ちをありのままに書いていきましょう。書き出すことによって自身の中だけで抱えていた感情を整理できるため、モヤモヤとしていた気分を脱して物事を客観視できるのです。また、ゴールに対する思いを自身の言葉で確認できると、モチベーションの向上にもつながります。

334

4.イメージトレーニング

3)思い込みをなくす

思い込みをなくすことでネガティブな感情を抑え、公平な判断を取りやすい心理状態に近づきます。

なぜなら思い込みは自分自身の偏った考えであり、物事を悪い方向に捉えてしまいやすいからです。

3)思い込みをなくす
思い込みをなくすことでネガティブな感情を抑え、公平な判断を取りやすい心理状態に近づきます。人はいったん「こうだ!」と思ってしまうと、その考えにとらわれてしまうのです。

自分の思い込みに縛られてしまうと、目の前のことが見えなくなったり、過去の経験に頼って突発に合わない判断ミスをしてしまったりする可能性があります。

なぜなら思い込みは自分自身の偏った考えであり、物事を悪い方向に捉えてしまいやすいからです。

例えば
仕事でミスをした際に「上司に怒られ失望される」と思い込み報告を怠ると、自分自身の成長機会を失うこととなります。心理学者マーティン・セリグマン氏は、努力によって「楽観的な考え方」が習得できると主張し、そのために自分の思い込みに反論する方法を推奨しています。

自分以外の視点を増やす
思い込みの強い人は、自分だけの視点で物ごとを見たり、他人と接したりしがちです。これでは常に自分の考えが優勢となり、物ごとを1つの側面で見ることができません。そうすると思い込みがどんどん強くなってしまいます。

335

脳をストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

3) 思い込みをなくす

思い込みをなくすことでネガティブな感情を抑え、公平な判断を取りやすい心理状態に近づきます。

なぜなら思い込みは自分自身の偏った考えであり、物事を悪い方向に捉えてしまいやすいからです。

336

そこから逃れるためには、自分以外の視点を持つことが重要です。そのためには、いろいろな角度からの情報を集める必要があります。

自分で得た情報や人から聞いた情報、メディアから得た情報など、情報チャネルを増やしましょう。そうすれば、さまざまな角度から見た情報に触れることができます。

意識的に情報ソースを増やすことで、自分だけの視点にとらわれてしまうリスクを低減することができます。思い込みを外すためにはさまざまな手段を使って外部からの刺激を得ることが必要なのです。思い込みをなくすことはポジティブな考え方の習得となり、悪い方向性で考える癖を直すことにつながるでしょう。

脳をストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

4) プラス思考 (ポジティブシンキング)

潜在意識をポジティブなものに書き換える作業を「アフターメーション」という。

プラス思考を持つことでメンタルの状態を整えられる。

具体的な方法

- ・ 否定的な言葉を口にしない
- ・ プラス(前向き)の言葉を発する
- ・ どうすれば解決するかを考える
- ・ 失敗を恐れない
- ・ 失敗から学ぶ
- ・ 明確な目標を持つ



337

4) プラス思考 (ポジティブシンキング)
ポジティブシンキングのトレーニングとして、ネガティブワードをポジティブワードに置き換えてみるのがいいです。

なぜなら心理学では、脳は先に与えられた刺激によって、後の刺激に対する反応が、無意識に変わると明らかになっています。これをプライミング効果といいます。また、「脳は、否定的な言葉を認識できない」と、脳科学で明らかになっています。

潜在意識をポジティブなものに書き換える作業を「アフターメーション」といい、プラス思考を持つことで、メンタルの状態を整えられます。アフターメーションとは、なりたい自分を指すための宣言です。

「私は既に理想の状態である」というポジティブな宣言をすることにより、自分自身を潜在意識から変えることができます。具体的な方法としては、肯定的な表現で、現在形もしくは現在進行形の文言を作成します。

脳をストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

4) プラス思考 (ポジティブシンキング)

潜在意識をポジティブなものに書き換える作業を「アフターメーション」という。

プラス思考を持つことでメンタルの状態を整えられる。

具体的な方法

- ・ 否定的な言葉を口にしない
- ・ プラス(前向き)の言葉を発する
- ・ どうすれば解決するかを考える
- ・ 失敗を恐れない
- ・ 失敗から学ぶ
- ・ 明確な目標を持つ



338

例えば、「私は以前より賢くなっている」「私のプレゼンテーションは相手を幸せにする」と、自分自身の存在や言動を、認める表現が良いでしょう。前向きな文言は、脳を刺激し、無意識のうちに、プラス思考が植え付けられるため、ポジティブな精神で行動を起こすことにつながります。

いつも笑顔で過ごしている方のまわりには、自然と人が集まってきます。ポジティブシンキングしていると自然と笑顔になることも多くなり、自然と人が集まってくるのが魅力です。

また、人が集まってくれば、その分コミュニティも広がりやすく、さまざまな情報が、人とともに自然と集まってくることもつながります。

そのため、自然と知識やコミュニケーション能力が身につく、まわりから頼られやすくなるのもメリットです！

脳をストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

4) プラス思考 (ポジティブシンキング)

潜在意識をポジティブなものに書き換える作業を「アフターメーション」という。

プラス思考を持つことでメンタルの状態を整えられる。

具体的な方法

- ・ 否定的な言葉を口にしない
- ・ プラス(前向き)の言葉を発する
- ・ どうすれば解決するかを考える
- ・ 失敗を恐れない
- ・ 失敗から学ぶ
- ・ 明確な目標を持つ



339

スポーツにかかわらず、1つのことを続けていくと、いろいろな困難にぶつかります。調子を崩してなかなか立ち直れないスランプという状態もそうです。どうにかして、悩みから解放されたいと努力しても、なかなか抜け出せない。これは多くの選手が経験することです。

また、周囲のプレッシャーを感じたり、「絶対に勝たなければいけない」と思い詰めてしまったり、ケガで試合に出られず、苦しむこともあるかもしれません。

こういう状態のとき、あなたはいままでどうやって解決してきましたか。悩み抜いた末に、「自分はこのスポーツが好きだ」「このスポーツがおもしろいからやっているんだ」という「初心」「原点」に立ち返ると、途端にもやもやしていた心が晴れたり、スランプを克服してしまったり、という経験はありませんか。

4. イメージトレーニング

4) プラス思考 (ポジティブシンキング)

潜在意識をポジティブなものに書き換える作業を「アフメーション」という。

プラス思考を持つことでメンタルの状態を整えられる。

具体的な方法

- ・否定的な言葉を口にしない
- ・プラス(前向き)の言葉を発する
- ・どうすれば解決するかを考える
- ・失敗を恐れない
- ・失敗から学ぶ
- ・明確な目標を持つ



世界を舞台に活躍するトップアスリートたちがサインを求められたりすると、サインの他に色紙に座右の銘として「初心忘るべからず」と書いたりします。「初心」「原点」は厳しい練習を続け、さまざまな困難を克服していくときの大切な支えとなることを彼らはよく知っているのです。

気持ちの持ち方や考え方は、スポーツを続ける上でとても重要であることがわかります。スポーツ心理学では、この気持ちの持ち方、考え方を科学的に実証された方法で強化していくのです。

スポーツが上達していくと、「うまくなりたい」「強くなりたい」「試合で勝ちたい」という目標が生まれてきます。選手であるあなたは、この目標に向かって毎日一生懸命練習します。でも、あなたが練習する目的は、目標達成のためだけですか？ 勝つためだけですか？

4. イメージトレーニング

4) プラス思考 (ポジティブシンキング)

潜在意識をポジティブなものに書き換える作業を「アフメーション」という。

プラス思考を持つことでメンタルの状態を整えられる。

具体的な方法

- ・否定的な言葉を口にしない
- ・プラス(前向き)の言葉を発する
- ・どうすれば解決するかを考える
- ・失敗を恐れない
- ・失敗から学ぶ
- ・明確な目標を持つ



初心者の中には、自分が上達していくのがおもしろく、試合に臨むのだけで楽しくうれしかったはずで、これが原動力となって、もっと高い目標を達成しようという気持ちになっていったでしょう。これをスポーツ心理学では、内面的・内因的な重対幾づけといっています。モチベーションややる気と置き換えることもできます。しかし、上達したりレベルの高いチームに所属したりして、指導者から厳しい要求が向けられるようになると、

指導者からやらされる練習になったり、顔をうかがいながら行う練習になったりすることがあります。こうなるから、自分の本来の気持ちとは別の動機でスポーツをすることになってしまいます。怒られるから、やらなければならないから、負けると罰があるから、勝つと報酬が得られるから・・・といった外的・外因的な動機づけです。

スポーツ心理学では、このようなやる気よりは、自分の心の中から生まれるやる気(内面的・内因的な重対幾)を持った選手のほうがより上達し、より強くなり、成功を収める可能性が高いといわれています。

あなたのやる気はどちらのタイプですか？
おもしろい！楽しい！という気持ちを持ち続けていますか？
どうかその気持ちを大切にしてください。
今はそりず気持ちにたれない、という人も大丈夫です。

メンタルトレーニングのプログラムを実践したあとには、自分自身が変化していることに気がつくはずですよ。

4. イメージトレーニング

4) プラス思考 (ポジティブシンキング)

潜在意識をポジティブなものに書き換える作業を「アフメーション」という。

プラス思考を持つことでメンタルの状態を整えられる。

具体的な方法

- ・否定的な言葉を口にしない
- ・プラス(前向き)の言葉を発する
- ・どうすれば解決するかを考える
- ・失敗を恐れない
- ・失敗から学ぶ
- ・明確な目標を持つ



セルフコントロール
目標設定を終えたら、主に身体を使うトレーニングに入っていきます。
姿勢や態度のトレーニング(Attitude Training)を行います。

自分の心理状態と姿勢がどのような関係にあるのを知り、練習や試合のさまざまな局面で生かそうというものです。

姿勢で気持ちをチェック
胸を張り、自信のある態度をとる

今のあなたの姿勢や態度は、どんな感じですか？ また気持ちや感情はいかがですか？
胸を張って、やや上を向いている姿勢ですか？ 肩を下げ、下を向いている姿勢ですか？ では、実験をしてみましょう。

①わざと肩を落として下を向き、約30秒この姿勢を試してください。
どんな気持ちですか？

②次に、下を向いた姿勢から胸を張り、上を向く姿勢に変えてみてください。
何か気持ちに変化はありますか？ どちらの姿勢のほうが好きですか？

①の下を向く姿勢では落ち込んだような気持ちとなり、②の上を向く姿勢では気持ちが前向きとなったような気がしませんか。

4. イメージトレーニング

4) プラス思考 (ポジティブシンキング)

潜在意識をポジティブなものに書き換える作業を「アフメーション」という。

プラス思考を持つことでメンタルの状態を整えられる。

具体的な方法

- ・否定的な言葉を口にしない
- ・プラス(前向き)の言葉を発する
- ・どうすれば解決するかを考える
- ・失敗を恐れない
- ・失敗から学ぶ
- ・明確な目標を持つ



ヘッズアップの方法と目的
方法: 胸を張り、顔を上に向けるような姿勢にする
毎日の生活で繰り返し行い、習慣化する

目的: 姿勢を変えることで、目、表情、行動などの態度も変え、気持ちや感情などの心理面をポジティブ(プラス思考)にする
この実験(体験)から、人間の気持ち(心理状態)は、姿勢や態度によりかなり変わることが理解できたと思います。

このような胸を張り、顔を上に向けるような姿勢をヘッズアップ(head-up)といいます。
メンタルトレーニングでは、この姿勢を24時間の生活のなかでトレーニングしていきます。

ただ身体の姿勢を変えるだけでなく、目、感情、行動などの態度も変え、気持ちや感情などの心理面もポジティブ(プラス思考)にしていくのです。
まずは、自分の姿勢や気持ちをチェックすることから始め、学校の休憩時間や自宅などで鏡を見て、自分を観察・分析してみましょう

どのようにしたら自分がプラス思考になれるのかを意識して「トレーニング」し、姿勢や気持ちをポジティブにしていきましょう。
これが習慣化(自動化)されれば、あなたは常によい心理状態を保てるようになると考えられます。

スポーツにおいて、プラス思考は非常に重要な要因です。
姿勢や態度のトレーニングは、上達したり試合で勝つという競技力向上を目的に行うのです。

脳がストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

5) セルフトーク

心の中における独り言であるセルフトークは自己暗示の効果によってメンタルトレーニングに有効です。

私たち人間は、1日に4万回～6万回くらい心の中で呟いている。

セルフトークの重要な点はポジティブな内容を呟くことであり、ネガティブな内容では逆効果となります。

私たち人間は言葉によって感情や行動が影響を受ける

344

5) セルフトーク
心の中における独り言であるセルフトークは自己暗示の効果によってメンタルトレーニングに有効です。
私たち人間は、1日に4万回から6万回くらい心の中で呟いていると言われてます。物凄い数です。
これだけの数のつぶやきが、ネガティブなものだったとしたら…。明らかに、良くないですね。
セルフトークの重要な点はポジティブな内容を呟くことであり、ネガティブな内容では逆効果となります。
もし「私はなんてダメなんだろう」と心の中で呟くと、悲しい気分や自信がなくなっていく気持ちが生まれ、物事を前向きに捉えることはできません。
反対に「きっと上手くいく」と前向きな呟きは自分自身を奮立たせ、ポジティブな方向に自己暗示をかけることが可能です。
私たち人間は言葉によって感情や行動が影響を受けるからです。

脳がストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

5) セルフトーク

セルフトークが及ぼす影響

出来事



解釈



感情・行動



345

人間はある刺激(=何かしらの出来事)に対して、言葉を使って解釈し、思考します。その結果、どのような解釈(思考)をするかによって、感情と行動が違ってくるということです。

例えば、ミスをした時。ミスしたことをどう解釈(思考)するかで、その後の感情と行動が変わります。つまり、セルフトークをコントロールすることによって、解釈や思考を変えれば、感情や行動も変わるということです。

セルフトークをうまく使うことによって7つの効果あるといわれています。

- 効果1.メンタルが安定する。
- 効果2.モチベーションが上がる。
- 効果3.集中力が上がる。
- 効果4.行動力が上がる。
- 効果5.継続力が上がる。
- 効果6.自信がつく。
- 効果7.思考力が上がる。

など様々な効果があります。

また、セルフトークは、セルフイメージにも影響を与えます。
セルフイメージとは、自己認識のことです。つまり、自分のことをどう思っているかです。
セルフイメージは、私たちの思考や感情、行動に影響を与えます。
例えば、「自分は不器用で何をしても上手くいかない」というセルフイメージを持っている人は、その通りの考え、方、行動をしてしまう可能性が高くなります。
なので、勉強やスポーツ、仕事で成果を出すために、良いセルフイメージを持つことが大切になります。

脳がストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

6) 成功した人を観察して真似をする

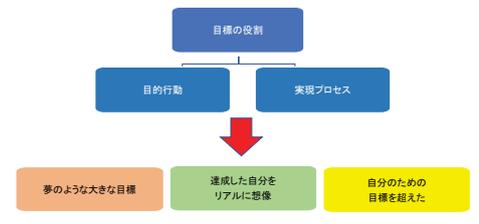
成功した人を観察して真似をする。
成功した人の言動を真似て演じる「モデリング」は、繰り返し行うことで自分自身の自信となります。

346

6) 成功した人を観察して真似をする
成功した人を観察して真似をする。
成功した人の言動を真似て演じる「モデリング」は、繰り返し行うことで自分自身の自信となります。
例えば、職場の優秀な先輩の言動を観察し同じように行動を起こしていくと、その過程の中で新たな気づきや自分なりのやり方を学べます。
その過程を繰り返すことで行動は自分自身に吸収され、習慣となるのです。
真似する相手の価値観や思考を意識すると取り組みやすく、行動を起こしている自分に自信を持てるでしょう。

脳がストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング



```

graph TD
    A[目標の役割] --> B[目的行動]
    A --> C[実現プロセス]
    B --> D[夢のような大きな目標]
    C --> E[達成した自分をリアルに想像]
    E --> F[自分のための目標を超えた]
    
```

347

イメージトレーニングがうまくいかないという人は、パフォーマンスのいい時の自分の映像を見ることがよいとされています。

最近では、海外で活躍されている、日本選手のトレーニングでも取り入れられているのが、脳波と目の動きに注目したイメージトレーニングです。

自分の一番いいパフォーマンス状態を、映像として目でとらえて、繰り返し脳に記憶させるものです。これによって、脳波を強化し、定着させることができます。
そのため、実際の試合中にどんなにストレスがかかっても、瞬時に正しい動作の判断が出来るようになるのです。

自分の最高のパフォーマンスの時をリラックスしてイメージする。
試合中に、無駄に筋肉に力が入ってしまい、緊張して本当の実力を出せないという方もいるでしょう。
普段の練習から意識をして、リラックスモードになれるように、自分の心と体をセルフコントロールできるようにしておきます。
身も心もリラックスしているお風呂の中などで、自分の最高のパフォーマンスイメージして、頭の中に何度も浮かべていくやり方です。

一番簡単なやり方としては、一度体中にぎゅゅと力を込めてから、数秒くらいかけて、ゆっくりと息を吐きながら、体全体の力をゆっくりと抜いていく方法です。

脳がストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

348

ここでポイントといえるのは、お腹の底から、ゆっくりと息を深く吐いていく呼吸法が大切になってきます。これでしたら、いつでも思い立ったときに出来る方法です。緊張している時にリラックスするスイッチにする。自分が緊張気味だと感じる時には、ぜひ行ってみるとよいでしょう。これを習慣的に繰り返し行うようにすれば、やがて集中力もついてきて、五感も研ぎ澄まされていきます。

心・技・体が正に一体となって、ここぞという時には、最高のパフォーマンスが出来るようになります。

また、精神力の鍛錬も大切な事ですので、試合中にネガティブな動作が出てしまう方には、座禅やヨガを行うことをおすすめします。高い集中力を得ることが出来ますし、無駄な不安や余計な邪念を消し去ることが出来るようになります。

メンタルの強化とともに、セルフコントロール力のアップにつながっていくでしょう。人間は素直でない、否定的な脳になりやすい。周囲に不満を持つ選手は、どんなに素晴らしい素質があってもチャンピオンには絶対なれません。しっかりと目標をもって、これから、経験する喜びを期待して「わくわく」「ウキウキ」と、脳が「喜びへの期待感を抱いて、脳が肯定的な最高のイメージが生まれます。そうすると、筋肉がスムーズに動き、保有能力と発揮能力を高めます。

「いいぞ」「やるぞ」「絶対調だ」「最高だ」「気分いい」「ツイてる」リアルな経験だけでなく、思いやイメージに基づいて脳が働くしかも、四六時中働いてくれるわけですから、どんどん脳にプラスのデータをインプットしないとだめなのです。

348

脳がストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

初心者用・・・
新しい技術を身に着けるために行うイメージトレーニング

上級者用・・・
すでに身につけた技術や体力を、試合で発揮するためのイメージトレーニング

349

イメージトレーニングには、大きく分けて、初心者用と上級者用の2つのやり方があります。
初心者用・・・新しい技術を身に着けるために行うイメージトレーニング
上級者用・・・すでに身につけた技術や体力を、試合で発揮するためのイメージトレーニング

初心者用は、熟練者(うまい人、先輩など)を見て、自分のプレーをイメージすることで、技術を身につけるのに役立っています。

上級者用では、次の試合をイメージして、さまざまな場面で行うことや、予期しないことが起こったときのための、対処法や、試合前の実力発揮法をシミュレーションをしておきます。

勝負に関係なく、行うこと。
試合半ばでリードされたら行うこと。
勝ち続けているときに行うこと。
想定していたことを実行するイメージを作ること。
戦術や作成のためのミーティングなど

このように、イメージトレーニングは、試合に関して起こるあらゆる状況を想定し、当日にあわせてたりすることのないように、準備をしておくというところまでが含まれています。

もちろん、勉強や試験に関しても、同じことが言えます。

349

脳がストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

以下の問題に答えてください。

3x3=()
3x4=()
3x5=()
3x6=()

350

皆さんは、数学(算数)の授業が好きですか？

以下の問題に答えてください。

3x3=()
3x4=()
3x5=()
3x6=()

いかがですか？

誰もが、簡単に答えができたはずですか。なぜでしょう？

わかりますか？

350

脳がストレスを軽減するためにイメージトレーニング

4. イメージトレーニング

以下の問題に答えてください。

3x3=()
3x4=()
3x5=()
3x6=()

351

こんな考え方はいかがでしょうか？

あなたは、掛け算(九九)を、「イメージ」として記憶していませんか？

目を閉じて、上の問題にもう一度答えてください。
たぶん、数字が「3x3=9」と頭の中のイメージとして、浮かんでくるはずですよ。

つまり、数学はイメージトレーニングをしているということになります。

351



たとえば、バスケットボールや、サッカーなどのボールゲームは、作戦・戦術というフォーメーションをイメージし、そのイメージを実際の試合で、使うということをしてはいるはずですが。

スポーツで、自分が何をすればいいのかを、イメージしていれば、自分のやりたいプレーが、スムーズにできるはずですが。

一方、数学の方程式などが、イメージできれば数学は、簡単で楽しいものになります。このことから、数学は、イメージ力を鍛えるトレーニングにすることができるのです。

では、英語は好きですか？
もし、あなたが将来、海外で活躍する選手になろうと思っているのなら、英語の授業はあなたの武器(すばらしい道具)となります。
英語は、自分の未来を切り開く、大切な授業だと考えれば、真剣に取り組むべき「トレーニング」になりますし、未来への「準備」になります。

体育の授業はどうでしょうか？
いろいろなスポーツや、動きを体験できる重要なものです。
クラブでやる、自分の専門種目だけでなく、違う筋肉や、調整力を身につける、大切な「トレーニング」になります。
その他の科目でも、各科目について発想転換してみてください。

つまり、イメージトレーニングは、自分がこんなプレーをしたいという準備をするために、成功のイメージを作るものです。それをトレーニングで何度も何度も繰り返し、本番で発揮するのです。同時に、新しい技を身につける際にも有効なトレーニングです。

また、ケガをした場合、身体を動かさなくてもイメージはできます。時間や場所、状況にとらわれず、24時間どこでもできるトレーニングというわけです。

4.イメージトレーニング

科目	トレーニング内容	発想法
国語	外国へ行って日本語を教える	国際大会などで海外へ行くと、日本語を教えてと言われることも多い正しい日本語を学んでおこう
英語	将来、国際舞台で活躍するための時間	将来、国際舞台で活躍するための時間
数学	イメージトレーニング	因数分解は頭の中で数字を動かして答えを見つけるイメージ力をつける
物理	物を投げる、飛ぶ、打つための科学的理論	科学的な理論が存在することを知ろう
生物	人間や動物を知るチャンス	人間や動物を理解することは、あなたのスポーツの動きをよりよくするヒントがある
体育	運動能力を高めるチャンス	自分の理目と違うスポーツをすることで、普段使っていない筋肉や頭を使おう
美術	右脳のトレーニング	絵を見る。描くことは、右脳をトレーニングするイメージトレーニングになる
家庭科	自分のことは自分でやる	自分の生活をうまくやれることは、自立するためのトレーニング準備になる
休み時間	気持ちのリフレッシュの大切な時間	集中力を高めるには、集中を抜くなどの気持ちの切り替えが重要なトレーニングになる
ホームルーム	友達や先生と話をする時間	コミュニケーションスキルを高め、チームワークを高めるトレーニングになる。

メンタルトレーニングの勉強を楽しむ発想法
国語は、外国へ行って日本語を教える。
国際大会などで海外へ行くと、日本語を教えてと言われることも多い。正しい日本語を学んでおこう。

英語は、将来、国際舞台で、活躍するための時間。
国際的な選手を目標としているなら、英語力は重要。

数学は、イメージトレーニング。
因数分解は頭の中で数字を動かして答えを見つけ、イメージ力をつける。
物理は、物を投げる、飛ぶ、打つための科学的理論。
あなたのスポーツの動きは、科学的な理論が存在することを知ろう。

生物は、人間や動物を知るチャンス。
人間や動物を理解することは、あなたのスポーツの動きをよりよくするヒントがある。
体育は、運動能力を高めるチャンス。
自分の種目と違うスポーツをすることで、普段使っていない筋肉や頭を使おう。

4.イメージトレーニング

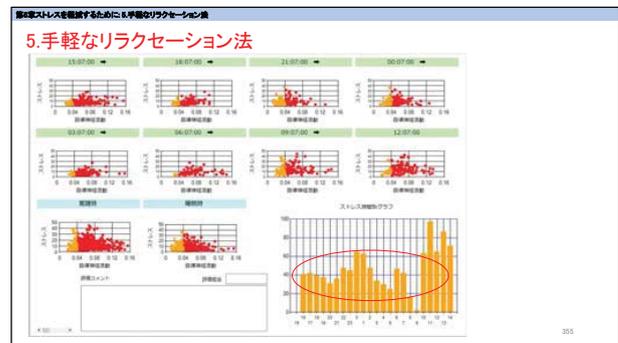
科目	トレーニング内容	発想法
国語	外国へ行って日本語を教える	国際大会などで海外へ行くと、日本語を教えてと言われることも多い正しい日本語を学んでおこう
英語	将来、国際舞台で活躍するための時間	将来、国際舞台で活躍するための時間
数学	イメージトレーニング	因数分解は頭の中で数字を動かして答えを見つけるイメージ力をつける
物理	物を投げる、飛ぶ、打つための科学的理論	科学的な理論が存在することを知ろう
生物	人間や動物を知るチャンス	人間や動物を理解することは、あなたのスポーツの動きをよりよくするヒントがある
体育	運動能力を高めるチャンス	自分の理目と違うスポーツをすることで、普段使っていない筋肉や頭を使おう
美術	右脳のトレーニング	絵を見る。描くことは、右脳をトレーニングするイメージトレーニングになる
家庭科	自分のことは自分でやる	自分の生活をうまくやれることは、自立するためのトレーニング準備になる
休み時間	気持ちのリフレッシュの大切な時間	集中力を高めるには、集中を抜くなどの気持ちの切り替えが重要なトレーニングになる
ホームルーム	友達や先生と話をする時間	コミュニケーションスキルを高め、チームワークを高めるトレーニングになる。

美術は、右脳のトレーニング。
絵を見る。描くことは、右脳をトレーニングするイメージトレーニングになる。

家庭科は、自分のことは自分でやる。
自分の生活をうまくやれることは、自立するためのトレーニング準備になる。

休み時間は、気持ちのリフレッシュの大切な時間。
集中力を高めるには、集中を抜くなどの気持ちの切り替えが重要なトレーニングになる。

ホームルームは、友達や先生と話をする時間。
コミュニケーションスキルを高め、チームワークを高めるトレーニングになる。



「最近忙しくて気分が落ち込んでしまっただよなあ……」「ストレスのせいかイライラしてしまう……どうすれば解消できるんだろう？」
ストレスを上手に解消できず溜め込んでしまっ状況は辛いですがね。

SUPER-BITの解析でも、はっきりと、自律神経活動度が小さく、やらされ感(いやである)状態である受動的ストレスがでます。
ストレスは誰もが多少少なからず受けているものですが、うまく処理できていないと体や心、日頃の行動にも大きな影響を及ぼします。
ストレスが溜まっていて、大変な状況をどうにかしたいけれど、解消の方法が分からない、とお困りの方も多いのではないのでしょうか。

「じゃあ、一体どうしたらストレスを発散できるんだろう？」というところが一番気になるポイントです。それには、リラックス状態を作るのが一番です。

5. 手軽なリラクゼーション法

- 1) リラックスの状態を作る
- 2) マインドfulness瞑想を行う
- 3) 生活習慣を変えることに集中する

356

5. 手軽なリラクゼーション法は、

- 1) リラックス状態を作る
- 2) マインドfulness瞑想を行う
- 3) 生活習慣を変えることに集中する

などの方法があります。

356

5. 手軽なリラクゼーション法

- 1) リラックスの状態を作る

自分がリラックスできる状態を自身で作れると、メンタルのコントロールは行いやすくなります。

例えば

学校と私生活を分ける「オンとオフの切り替え方法」として帰宅後すぐに着替えるといった習慣を付けると、気持ちが休まる状態を作りやすくなります。

また、悩みを友人や家族に相談するよう心がけるなど、自分が心を開き落ち着ける機会を明確にし定期的に設けることも大切です。

自身で気持ちを入れ替えられることによって、安定したメンタルを保ち維持しやすくなります。

357

自分がリラックスできる状態を自身で作れると、メンタルのコントロールは行いやすくなります。

例えば、

学校と私生活を分ける「オンとオフの切り替え方法」として、帰宅後、すぐに着替えるといった習慣を付けると、気持ちが休まる状態を作りやすくなります。また、悩みを友人や家族に相談するよう心がけるなど、自分が心を開き落ち着ける機会を明確にし、定期的に設けることも大切です。

自身で気持ちを入れ替えられることによって、安定したメンタルを保ち維持しやすくなります。

また、自分がリラックスできる状態を自身で作れると、メンタルのコントロールは行いやすくなります。心と体をしっかりと休めるためには、リラックスすることがとても重要です。

357

5. 手軽なリラクゼーション法

- 1) リラックスの状態を作る

自分がリラックスできる状態を自身で作れると、メンタルのコントロールは行いやすくなります。

例えば

学校と私生活を分ける「オンとオフの切り替え方法」として帰宅後すぐに着替えるといった習慣を付けると、気持ちが休まる状態を作りやすくなります。

また、悩みを友人や家族に相談するよう心がけるなど、自分が心を開き落ち着ける機会を明確にし定期的に設けることも大切です。

自身で気持ちを入れ替えられることによって、安定したメンタルを保ち維持しやすくなります。

358

リラックスとは、心と体の両方を休めることを指しています。リラックスできずに、心身にストレスが蓄積されていると、睡眠不足や便秘などの体調不良、あるいはモチベーション低下などの問題につながります。学校や運動で高いパフォーマンスを発揮したいなら、自分に合ったやり方でリラックスをして、心身を十分に休めることが欠かせません。心身を休めるために「リラックスしよう」と意識しすぎてしまうと、逆に疲れてしまうこともあります。

特に、普段から学校やプライベートでアクティブに活動している人の場合、リラックスすることを目的に旅行に出かけたり、スポーツで思いっきり体を動かしたりして、ストレスを発散しようとする人も多いでしょう。しかし、リラックスしようとして頑張りが過ぎてしまった結果、余計に疲れが溜まってしまう可能性もあります。体と心をしっかりと休めたいときは、何もせずにゆったりと過ごすことも大切です。

358

5. 手軽なリラクゼーション法

- 1) リラックスの状態を作る

自分のリラックス状態を知ろう！



359

自分のリラックス状態を知ろう。皆さんは、本当のリラックス状態を、体験したことはありますか？ そのリラックス状態にすぐに入れますか？ 何をしたらリラックスできるという方法（プログラム）を持っていますか？ リラクゼーション[relaxation]は、ゆるみ、弛緩、緩和、軽減などを意味し、心理学では、ストレスや不安、緊張に相対する言葉として使われることがあります。

身も心もゆったりと安心しているような時には、呼吸は深くゆっくりとなり、筋肉は緩み、血圧や脈拍は安定している状態になります。逆に、不安や緊張などが高まれば、呼吸は浅く速くなり、筋肉は緊張し、血圧は上昇し、脈拍は増加します。このように心と体は繋がっているのです。

日常的に不安や緊張などの状態が続いて、休息や睡眠の時間が取れない状態が続けば、健康障害を引き起こすことがあります。また、リラクゼーションは、ただゆったりとした状態だけではなく、ちょっとしたやつとのストレス負荷には負けない、(凹んでもすぐに元の状態に戻るような)状態も意味します。

そこで、時や場所をほとんど選ばず、費用もかからず、自分でコントロールしやすい呼吸を整えることで、健康の回復や維持・向上に役立つリラクゼーション法をご紹介します。リラクゼーション法には、これ以外にも、香りや音楽、色彩、ジョギング、マッサージなど様々なものが存在します。

また、人によって合う・合わないはあるものです。従って、自分にしっくりくるリラクゼーション法のレパートリーを探したり、増やしておくことをおすすめいたします。

359

脳がストレスを軽減するために必要な手軽なリラクゼーション法

5.手軽なリラクゼーション法

1)リラクセスの状態を作る

緊張するとなりがちな状態	
頭の中	○不安○心配○迷い○考えすぎ
身体面	○体が動かなくなる
	○手に汗をかく
	○目がキョロキョロする
	○舌をなめる
行動面	○監督・コーチが気になり、ベンチをしきりに見る
	○足元が気になるため、足場をならす
	○ユニフォームが気になり触る
	○時間を気にする
	○点数を気にする

360

プレッシャーのかかる大事な場面では、頭の中や身体面、行動面に、表のような変化が表れませんか。

不安、心配、迷い、考えすぎが起こり、プレッシャーで、体が動かなくなったり、手に汗をかいたり、目をキョロキョロさせたり、舌をなめたりし、監督・コーチが気になりはじめ、残り時間や点数を気にします。いかがですか？思い当たることはありませんか？

たいていの人はこのような経験をしたことがあると思います。緊張はしてしまうものです。

そこで、メンタルトレーニングでは緊張を緩め、リラクセス状態にするためのトレーニングとしてリラクゼーションを行います。これは緊張をいい意味でのリラクセス状態へもっていく心理的スキルです。

リラクゼーションは、毎日の練習前に行い、練習前の心の準備をします。同時に緊張したときに、何をどうすればリラクセスできるのかを身につけていきます。これをトレーニングして試合前に活用できるようになると、最高のプレーをするための心理的な準備となります。

リラクセスというと、一般的にはくつろいだり、のんびりしたりすることと捉えられますが、メンタルトレーニングでは、そのような考え方は異なると考えてください。

スポーツにおける理想的な心理状態は緊張しすぎず、リラクセスしすぎでない状態です。このような状態を作るのがリラクゼーションという心理的スキルです。

メンタルトレーニングでは、最も重要な心理的スキルです。

脳がストレスを軽減するために必要な手軽なリラクゼーション法

5.手軽なリラクゼーション法

1)リラクセスの状態を作る

リラクゼーションの効果
・緊張感の緩和
・集中力の向上
・気分の安定
・感情コントロールの向上
・前向きな思考
・疲労の回復
・頭痛、肩こり、腰痛の解消
・胃腸器官の改善
・高血圧、糖尿病、ぜんそくの改善
・ストレス耐性の向上
・不眠症の改善、睡眠の質の向上、など



361

リラクゼーションの効果は、活用する種類や方法、個人差などで相違はあるものの、医療や教育、スポーツなどで使われるだけあって主な効果として挙がっているのは以下の通りです。

- ・緊張感の緩和
- ・集中力の向上
- ・気分の安定
- ・感情コントロールの向上
- ・前向きな思考
- ・疲労の回復
- ・頭痛、肩こり、腰痛の解消
- ・胃腸器官の改善
- ・高血圧、糖尿病、ぜんそくの改善
- ・ストレス耐性の向上
- ・不眠症の改善、睡眠の質の向上、など

試した結果、少しでも効果を実感できた方は、朝起きて、顔を洗うように習慣にされると、一生の財産になると思います。

脳がストレスを軽減するために必要な手軽なリラクゼーション法

5.手軽なリラクゼーション法

2)マインドフルネス瞑想を行う

「気づきの瞑想」とも呼ばれるマインドフルネスは、自分自身と深く向き合える機会であり気づきによって前向きな思考が得られます。

呼吸や体の内部に目を向け感覚を研ぎ澄ませることによって、不安や恐怖を冷静に捉え新たな気づきを感じられるのです。

ストレス軽減や集中力の高まりといった精神面を整える効果も得られるため、自身のメンタルコントロールに有効な方法です。

362

2.マインドフルネス瞑想を行う

癒しや健康などに興味がある人なら、瞑想やマインドフルネスという言葉や、一度くらいは耳にしたことがあるのではないだろうか。

「気づきの瞑想」とも呼ばれるマインドフルネスは、自分自身と深く向き合える機会であり、気づきによって前向きな思考が得られます。

呼吸や体の内部に、目を向け感覚を研ぎ澄ませることによって、不安や恐怖を、冷静に捉え新たな気づきを感じられるのです。

ストレス軽減や集中力の高まりといった精神面を整える効果も得られるため、自身のメンタルコントロールに有効な方法です。

瞑想やマインドフルネスは、集中力を高めたいときや、気持ちを落ち着かせたいときに行なうと良いといわれています。

慢性的に疲れを感じているのであれば、毎日の生活のなかに瞑想やマインドフルネスを実践する時間を設けることによって、心身がリラクセスする可能性があります。

脳がストレスを軽減するために必要な手軽なリラクゼーション法

5.手軽なリラクゼーション法

2)マインドフルネス瞑想を行う

背筋を伸ばして正しい姿勢で座ります。このとき正座をするかあぐらをかいて座ることがポイントです。

↓

腹式呼吸で大きくゆっくりと深呼吸をしていきましょう。そのまま腹式呼吸を5～20分程度続けていきましょう。



363

マインドフルネスは、日常生活はもちろんのこと、医療や介護などさまざまな場面で取り入れられています。

アメリカのマサチューセッツ工科大学のジョン・カバットジン博士は、「マインドフルネスストレス低減法」と呼ばれる心理療法を医療分野に取り入れ、精神的なストレスが低減するよう働きかけました。

加えて、マインドフルネスはビジネスシーンでも、多くの企業が実践しているのが実情です。

グーグルやアップル、ゴールドマンサックスなどの有名企業はマインドフルネスを積極的に導入し、生産性を向上させただけでなく、社員のストレス耐性を高めていきました。

マインドフルネスでは、「判断をしないこと」と「今の瞬間に目を向けること」の2点を重要な要素として挙げています。

まず「判断をしないこと」は、自分の身のまわりで起こっている出来事に対して、判断や評価を一切しないということを意味しているのです。

私たちはさまざまな出来事を見聞きするたびに、「良い・悪い」や「好き・嫌い」などの好みや価値観をもとにして物事をジャッジしています。

しかし、自分自身の勝手な解釈や判断は、漠然とした焦りや不安をもたらすことも少なくありません。

そのため、マインドフルネスではあらゆる雑念にとらわれず、ありのままを見ることが重要とされているのです。

脳がストレスを軽減するために、手軽なリラクゼーション法

5.手軽なリラクゼーション法

2)マインドフルネス瞑想を行う

背筋を伸ばして正しい姿勢で座ります。
このとき正座をするかあぐらをかいて座ることがポイントです。
↓
腹式呼吸で大きくゆっくりと深呼吸をしていきましょう。
そのまま腹式呼吸を5～20分程度続けていきましょう。



364

そして、2つ目は「今の瞬間に目を向けること」です。
一般的に、私たちの目の前で何らかの出来事が起こった場合、未来を想像したり、過去の経験を
持ち出したりして思考をめぐらせるということがよくあります。
しかし、未来や過去を気にしすぎると、今起こっていることに対して適切な対応ができなくなる可能
性があります。
「今の瞬間」をしっかりと意識することができれば洞察力も高くなるので、より良い対処ができる
ようになるでしょう。

基本的なマインドフルネスの実践方法
マインドフルネスに取り組む場合、まずは背筋を伸ばして正しい姿勢で座ります。
このとき正座をするかあぐらをかいて座ることがポイントです。
そして、腹式呼吸で大きくゆっくりと深呼吸をしていきましょう。

腹式呼吸をしている間は、自分の呼吸をしっかりと意識します。
マインドフルネスを実践しているときに、思考や感情などの雑念が浮かんでしまうということは、初
心者にはよくあります。

雑念が浮かんだとしても何も語らずにそれを受け入れて、そのまま腹式呼吸を5～20分程度続
ていきましょう。

脳がストレスを軽減するために、手軽なリラクゼーション法

5.手軽なリラクゼーション法

3)生活習慣を変えることに集中する

生活リズムが乱れている⇒メンタルに悪い影響を及ぼす。
↓
正しい生活習慣を意識
・朝決まった時間に起床する
・日光を全身で浴びる
・掃除・片づけをする
・軽い運動を心がける
・朝食をちゃんと食べる

正しい生活習慣によって日々のストレスや疲労感をその日のうちに解消でき
ると、心の健康も保ちやすくなります。

365

3)生活習慣を変えることに集中する
生活リズムが乱れていると、メンタルに悪い影響を及ぼすため、正しい生活習慣を意識し行い
ましょう。
不規則な生活は、ストレスや疲労感につながり、心身ともに健康に良くありません。
心と体をオフモードに切り替え入眠するなど、取り入れやすい習慣から心がけると良いでしょう。

正しい生活習慣によって日々のストレスや疲労感をその日のうちに解消できると、心の健康も保
ちやすくなります。
メンタルトレーニングにおけるポイントとして「セロトニン」という神経伝達物質を紹介します。

メンタルを整えるためには安定した心の状態が基本であり、心の状態には神経伝達物であるセ
ロトニンが大きく影響しているのです。
セロトニンには精神状態を安定に保つ効果があり、別名幸せホルモンとも呼ばれています。
セロトニンが不足すると脳の機能の低下や睡眠障害を促進し、メンタルヘルスの不調につなが
ってしまうのです。

習慣は、やる気に関係なく無意識に繰り返している状態まで続けることで身につきます。
無理のない方法で習慣化を成功させ、人生をより良いものに変わらせますか？

脳がストレスを軽減するために、手軽なリラクゼーション法

5.手軽なリラクゼーション法

3)生活習慣を変えることに集中する

生活リズムが乱れている⇒メンタルに悪い影響を及ぼす。
↓
正しい生活習慣を意識
・朝決まった時間に起床する
・日光を全身で浴びる

いつもの**起床時間を5～10分早める**程度でよい
↓
毎日、確実にクリアできるところから始める



起きたら日光を浴びる

366

正しい生活習慣を意識
まずは、
・朝決まった時間に起床する
・日光を全身で浴びる

たとえば、起床時間を朝7時から朝5時に突然変えようとする、ハードルが高すぎるため、失敗し
やすくなってしまいます。
はじめは、いつもの起床時間を5～10分早める程度の、毎日確実にクリアできる起床時間を設定
してみてください。
早起きを習慣化するには、起きたらすぐカーテンを開けて朝日を浴び、目覚めることも大切です。
理由は、起床後すぐに日光を浴び、光刺激を全身で受けることでセロトニンの合成が促進されま
す。
光刺激が不足してしまうと合成が不十分となり、セロトニンの分泌を増やせません。

日光を浴びることが難しい場合には、蛍光灯の光などで光刺激を代替することも可能です。
朝目覚め、夜眠くなるという、生活リズムが整えましょう。

脳がストレスを軽減するために、手軽なリラクゼーション法

5.手軽なリラクゼーション法

3)生活習慣を変えることに集中する

生活リズムが乱れている⇒メンタルに悪い影響を及ぼす。
↓
正しい生活習慣を意識
・軽い運動をする

ウォーキングやエクササイズなど
軽い運動は神経を刺激し、ネガティブな気分を発散させる

こころと体をリラックスさせ、睡眠リズムを整え、
セロトニンを増やす効果がある。



適度な運動をする

367

次は、掃除・片づけをする軽い運動を心がける。
いくら若くても運動不足は体のためにはよくありません。
運動部に入っていない人や、部活をサボってばかり…なんて人は、まず体を動かすことから始め
てみましょう。

ウォーキングやエクササイズなどの軽い運動は神経を刺激し、ネガティブな気分を発散させたり、
こころと体をリラックスさせ、睡眠リズムを整え、セロトニンを増やす効果があります。
とくに効果的なのは、体の中に空気をたくさん取り入れながら行う有酸素運動。
軽いランニングやサイクリング、ダンスなどがそれです。

それでもハードルが高いと思ったら、近所を散歩したり、緑の多い公園などで、ちょっとアクティブ
にすごしたりするだけでも効果があります。
1日20分を目安に、体がぼかぼかして、汗ばむくらい続けてみましょう。
頑張りすぎるとかえって疲れてしまうので、「ああ、スッキリした！」と思えるくらいの軽さを目標に。
1日にたくさんやるより、継続することが大切です。

運動は一定のリズムを刻み反復して行うと良いとされています。
そのため軽い運動以外にも、自転車での通勤やガムを噛む習慣なども良いでしょう。
こんなことでもいいです。
歯磨きなど日常の習慣のついでに掃除してしまうのもおすすめです。
たとえば、洗面所にお掃除シートを常備しておけば、歯磨きのついでにサッと鏡や洗面台を拭
き掃除できますよね。

毎日歯磨きをするたびに掃除していれば、自然ときれいな状態を保つことができるでしょう。
掃除や片づけに苦手意識があっても手軽に取り組み始める習慣化のコツを、ぜひ試してみてください。

5.手軽なリラクゼーション法

3)生活習慣を変えることに集中する

生活リズムが乱れている⇒メンタルに悪い影響を及ぼす。

↓

正しい生活習慣を意識

- ・朝食はちゃんと食べる

食事でセロトニンを取り入れる習慣



しっかり栄養をとる

最後は、朝食をちゃんと食べる

食事でセロトニンを取り入れる習慣です。

セロトニンの分泌に影響する栄養素の1つとして、必須アミノ酸の1種であるトリプトファンがあります。

含まれる食品としては、マグロやカツオ、乳製品、大豆製品が挙げられ、牛乳や納豆などは日常生活で取り入れやすい食品です。

他に影響する栄養素としては、ビタミンB6、マグネシウム、ナイアシンも挙げられ、バランスの良い食事を心がけながら選択してみましょう。

5.手軽なリラクゼーション法

3)生活習慣を変えることに集中する

正しい生活習慣を意識その他

- 1.ゆっくり入浴をする
- 2.良質な睡眠をたっぷり取る
- 3.香り(アロマ)を取り入れる
- 4.ヨガ・ストレッチをする
- 5.好きな音楽を聴く
- 6.あたたかい飲み物を飲む



369

正しい生活習慣を意識では、他にも、リラックスできるものは、たくさんあります
その一例です

1ゆっくり入浴をする

勉強やバイトが忙しいと、湯船につからず、シャワーだけで済ませてしまう人も多いでしょう。しかし、バスタブにお湯をはってゆっくりと入浴すると、血行やリンパの流れが良くなり、リラックスできます。

また、普段パソコンやスマートフォンなどの使用時間が長い人の場合は、光の刺激を受けて脳が疲れています。

そのため、お風呂に入るときは、照明を落として時間をかけてゆっくり入浴すると、それだけで疲れが取れるでしょう。

2良質な睡眠をたっぷり取る

リラックスを意識する場合、良質な睡眠を取ることは非常に重要です。

十分な睡眠時間を確保できなかつたり、睡眠の質が悪かつたりすると、いつまでも疲れは取れません。

最低、1日あたり7時間程度の睡眠時間を確保しましょう。

就寝時間や起床時間を決めておくのも効果的です。

3アロマを使う

リラックス効果があるといわれているアロマの香りを用いると、心身を休めることができます。

この方法は女性に特に人気があり、誰でも簡単に始めることができるリラックス方法のひとつです。

たとえば、鎮静作用のある「ラベンダー」や、緊張を和らげてくれる「サンダルウッド」などのアロマオイルはリラックスできるものであるため、毎日の生活に取り入れてみましょう。

5.手軽なリラクゼーション法

3)生活習慣を変えることに集中する

正しい生活習慣を意識その他

- 1.ゆっくり入浴をする
- 2.良質な睡眠をたっぷり取る
- 3.香り(アロマ)を取り入れる
- 4.ヨガ・ストレッチをする
- 5.好きな音楽を聴く
- 6.あたたかい飲み物を飲む



370

4ヨガ・ストレッチをする

リラックスしたいとき、ヨガやストレッチをするのも良いでしょう。

ヨガやストレッチであれば、運動が苦手な人でも気軽に取り組むことができます。

短い時間でも体を動かせば気持ちが明るくなるだけでなく、血液やリンパの流れも良くなり、腰痛・肩こりなどのつらい症状が軽減されることもあります。

5好きな音楽を聴く

気持ちを落ち着かせてくれる音楽を聴くと、リラックスできるという人はたくさんいます。

特にクラシックやヒーリングミュージックなどα波が発生するものを聴くと、高ぶった感情が落ち着きやすくなります。

6あたたかい飲み物を飲む

あたたかい飲み物は、緊張をほぐしたいときに役立ちます。

なかでもカモミールやラベンダー、レモンバームなどのハーブティーは、リラックスしたいときに適しています。

5.手軽なリラクゼーション法

3)生活習慣を変えることに集中する

リラックスを阻害する習慣をやめる

- ・スマートフォンやパソコンの長時間使用：VDT(Visual Display Terminals)作業
- ・昼過ぎまでだらだら過ごす

VDT症候群であられる症状

目の症状	体の症状	精神症状
<ul style="list-style-type: none"> ・目が乾く(ドライアイ) ・目が疲れる ・目がかすむ ・目が充血する ・目がしょぼしょぼする ・視力低下 	<ul style="list-style-type: none"> ・肩がこる ・頭痛 ・首、肩、背中、腰がだるい、痛い 	<ul style="list-style-type: none"> ・不安感がある ・イライラする



371

リラックスを阻害する習慣をやめる

普段、何気なくやっている習慣のなかにも、リラックスを阻害する原因になっていることはたくさんあります。

たとえば、スマートフォンやパソコンの長時間使用や、昼過ぎまでだらだら過ごすなどの習慣は、ストレス要因となる恐れがあるため注意しましょう。

自宅でリラックスする方法には、さまざまな種類があります。

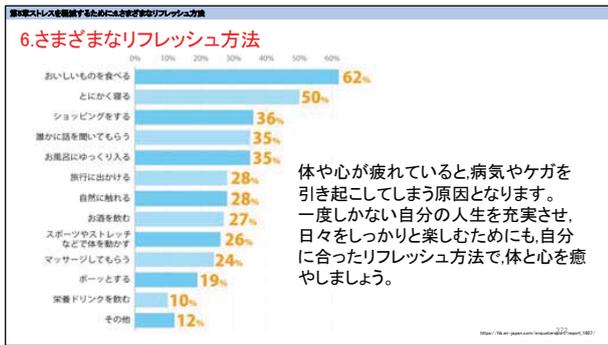
しかし、「リラックスしなければならない」と過剰に意識すると、それがプレッシャーになることもあり、逆にストレスの原因となってしまうことあるので注意が必要です。

パソコンやスマホが普及し、人々が毎日パソコンやスマホを見て過ごすようになりました。特に2020年以降は、テレワークの導入によってパソコンやスマホ・タブレットなどのディスプレイを見ながら行うVDT(Visual Display Terminals)作業が増えたという声もあります。

IT機器の発展によって多様な働き方が可能になり、世の中は便利になりました。

しかし反面、長時間にわたるVDT作業を続けた結果、目の疲れや頭痛などの症状(VDT症候群)に悩まされる人が増えているのもまた事実です。

私たちはどのようにしてVDT作業によるダメージから身を守ればよいのでしょうか。



体や心が疲れていると、病気やケガを引き起こしてしまう原因となります。一度しかない自分の人生を充実させ、日々をしっかりと楽しむためにも、自分に合ったリフレッシュ方法で、体と心を癒やしましょう。

おいしいものを食べる

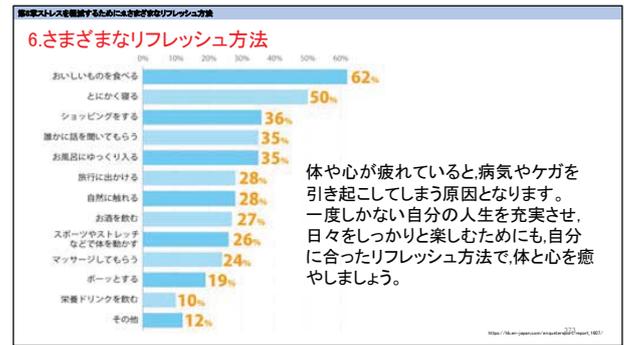
特に甘いものを食べると、前向きになれる気がするから(たいやき/18歳/女性)

おいしいものを食べることで、心が満たされる。満足感が得られる。幸せな気持ちになる(ガサコ/34歳/女性)

食べると幸せになって嫌なことも忘れられる!(るいりい/15歳/女性)

お友達や恋人と一緒に美味しいものを食べながらいんなお話をしてお互いを励ましあい高め合うと、次の日から"よし!頑張ろう"という気持ちになります!!(ゆんころ/24歳/女性)

自然に触れる



狭まりがちな視野が広がって、落ち着いて物事を考えられるようになるから(ななな/23歳/女性)

とにかく癒され、心が洗われるような感覚になります(〜)(瀬瀬サーキット/27歳/女性)

自然に触れることで嫌なことを忘れられるし、自分の悩みの小ささに気づく(なあああみ/19歳/女性)

心の緊張感がゆるまり、深い呼吸ができます(海が好き/35歳/女性)

誰かに話を聞いてもらう

何か良いアドバイスを貰えるかもしれないから(かえて/20歳/女性)

心の整理がつき、頭がスッキリする(つご/38歳/女性)

一人でいると考えてしまうから(さあと/38歳/女性)

安心感があるから(Kazusa/30歳/女性)

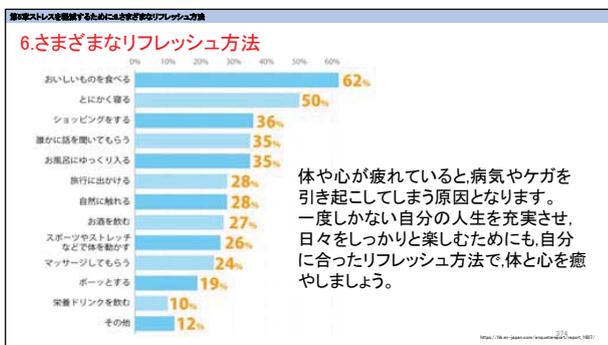
旅行に出かける

日常生活から離れるだけで、心が軽くなるから(わー/22歳/男性)

ひとり旅をして、好きな時間に好きなことをするとスッキリします(楓/27歳/女性)

新しいものや、綺麗な景色などに触れて気分が変わるから(ケイスケ/27歳/男性)

自分を見つめ直す時間を作れるから(ぼっちゃまり/21歳/女性)



とにかく寝る

何も考えなくていいから(はいね/27歳/女性)

寝ると、頭や身体がスッキリするので(あん/31歳/女性)

起きたら気持ちがいっぱいしていることが多いので、気軽にできることだし一番オススメです(かおり/31歳/女性)

お金をかけずに、リフレッシュできるからです(ちーこ/15歳/女性)

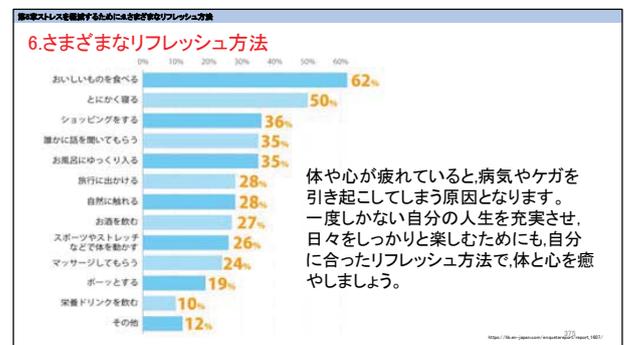
スポーツやストレッチなどで体を動かす

無心になって汗をかいてスッキリするから(さな/18歳/女性)

体を動かすことで嫌なことを忘れ、汗と一緒に嫌な気分も流れていく気がするから(くるすけ/18歳/女性)

体を動かすのは気持ちがいいし、夜ぐっすり眠れるから(ちー/20歳/女性)

ストレッチで固くなった身体をやわらかくしたら、なんとなく身体にたまっていたいや〜なものが流れていくような気がします! ☆(だあこ/29歳/女性)



お風呂にゆっくり入る

カラダの疲れもとれ、リラックスしてココロもカラダも落ち着くのでオススメです(なつ/21歳/女性) 身体が疲れていると心も疲れるので、まずは身体の疲れをとり、デトックスをしていないものを外に出す!(トム/38歳/女性)

血行がよくなり、身体の循環がよくなるから(ともちゃん/27歳/女性) 体全体がほぐれるから(ほのみ/31歳/女性)

ショッピングをする

欲しいものを沢山買えると、悩みがちっほけに思えますよ!(ちいちゃん/26歳/女性)

仕事して貯めたお金をたまには自分のためにご褒美と使うことも、今後の仕事のモチベーションにつながる気がするから(はるび/19歳/女性)

自分の好きなものを買うことによって満足感が得られ、少し気分が上がるから(あやぼん/21歳/女性)

外に出かけると、ちよっとでも気分が晴れるから(もぐもぐ/18歳/女性)

その他回答

パワースポットに行く

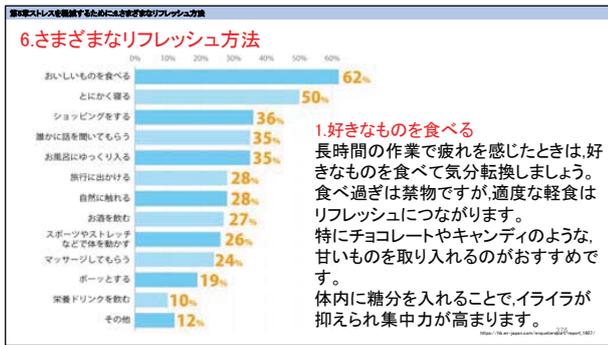
一心不乱に料理を作る

掃除をする

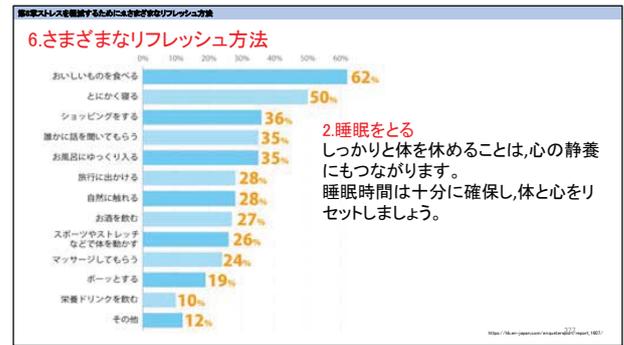
1人でカラオケへ行く

ベットと遊ぶ

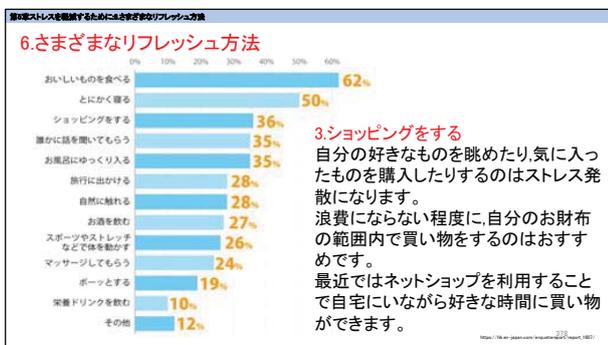
本を読む などがあります。



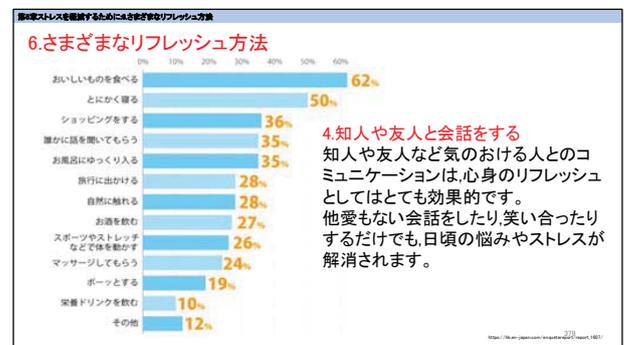
1.好きなものを食べる
 長時間の作業で疲れを感じたときは、好きなものを食べて気分転換しましょう。食べ過ぎは禁物ですが、適度な軽食はリフレッシュにつながります。特にチョコレートやキャンディのような、甘いものを取り入れるのがおすすめです。体内に糖分を入れることで、イライラが抑えられ集中力が高まります。おいしいもの食べることで、心が満たされる。満足感が得られる。幸せな気持ちになります。



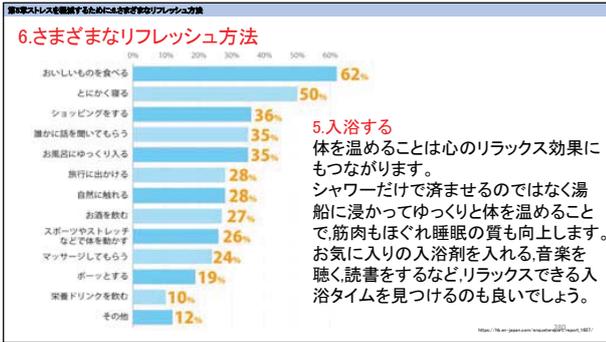
2.睡眠をとる
 しっかりと体を休めることは、心の静養にもつながります。睡眠時間は十分に確保し、体と心をリセットしましょう。



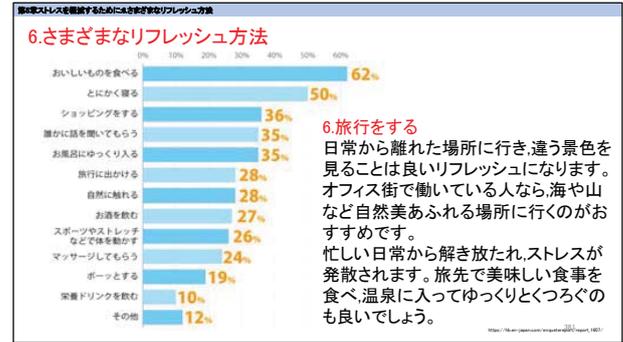
3.ショッピングをする
 自分の好きなものを眺めたり、気に入ったものを買入れたりするのはストレス発散になります。浪費にならない程度に、自分のお財布の範囲内で買い物をするのはおすすめです。街へ出掛けてウインドショッピングするのも良いですが、最近ではネットショップを利用することで自宅にいながら好きな時間に買い物ができます。



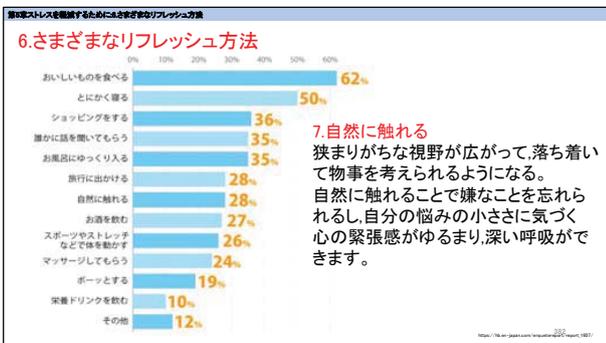
4.知人や友人と会話をする
 知人や友人など気のおける人とのコミュニケーションは、心身のリフレッシュとしてはとても効果的です。他愛もない会話をしたり、笑い合ったりするだけでも、日頃の悩みやストレスが解消されます。とはいえ、仕事の悩みやストレスを直に伝えることはできるだけ控えましょう。ネガティブな会話ばかりが続くと相手に不快な想いを与えてしまう可能性があります。



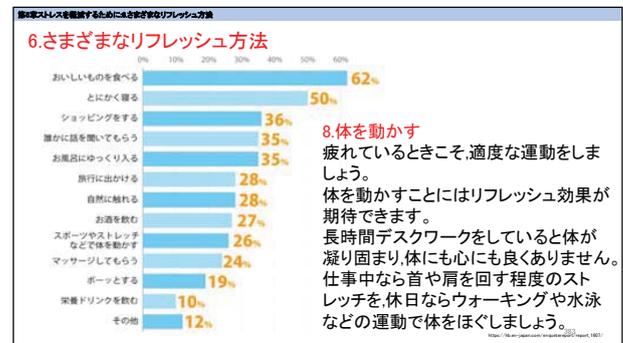
5.入浴する
体を温めることは心のリラックス効果にもつながります。シャワーだけで済ませるのではなく湯船に浸かってゆっくと体を温めることで、筋肉もほぐれ睡眠の質も向上します。お気に入りの入浴剤を入れる、音楽を聴く、読書をするなど、リラックスできる入浴タイムを見つけるのも良いでしょう。



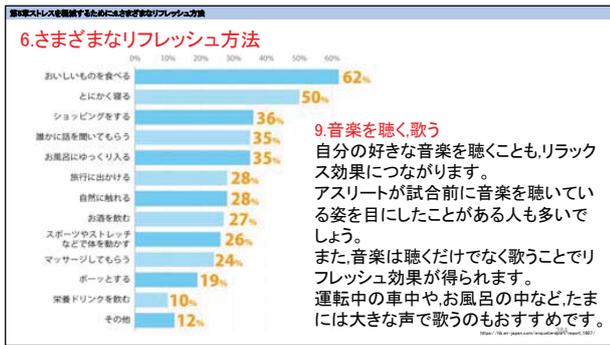
6.旅行をする
日常から離れた場所に行き、違う景色を見ることは良いリフレッシュになります。オフィス街で働いている人なら、海や山など自然美あふれる場所に行くのがおすすめです。忙しい日常から解放され、ストレスが発散されます。旅先で美味しい食事を食べ、温泉に入ってゆっくとくつろぐのも良いでしょう。



7.自然に触れる
狭まりがちな視野が広がって、落ち着いて物事を考えられるようになる。自然に触れることで嫌なことを忘れられるし、自分の悩みの小ささに気づく心の緊張感がゆるまり、深い呼吸ができます。

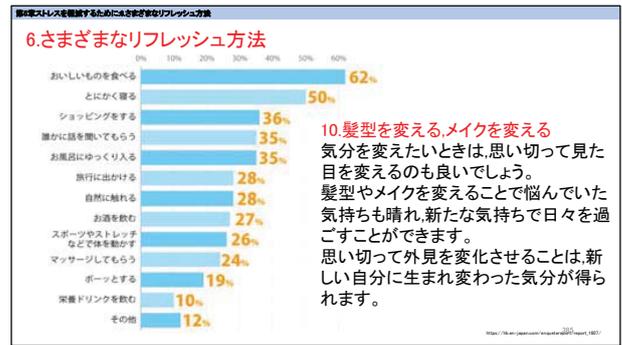


8.体を動かす
疲れているときこそ、適度な運動をしましょう。体を動かすことにはリフレッシュ効果が期待できます。長時間デスクワークをしていると体が凝り固まり、体にも心にも良くありません。仕事中なら首や肩を回す程度のストレッチを、休日ならウォーキングや水泳などの運動で体をほぐしましょう。



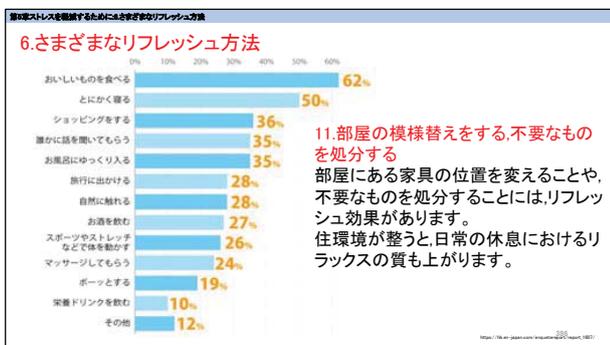
9.音楽を聴く、歌う
 自分の好きな音楽を聴くことも、リラックス効果につながります。アスリートが試合前に音楽を聴いている姿を目にしたことがある人も多いでしょう。また、音楽は聴くだけでなく歌うことでリフレッシュ効果が得られます。運転中の車の中や、お風呂の中など、たまには大きな声で歌うのもおすすめです。

384



10.髪型を変える、メイクを変える
 気分を変えたいときは、思い切って見た目を変えるのも良いでしょう。髪型やメイクを変えることで悩んでいた気持ちも晴れ、新たな気持ちで日々を過ごすことができます。思い切って外見を変化させることは、新しい自分に生まれ変わった気分が得られます。新しい出会いや人間関係の変化につながるかもしれません。

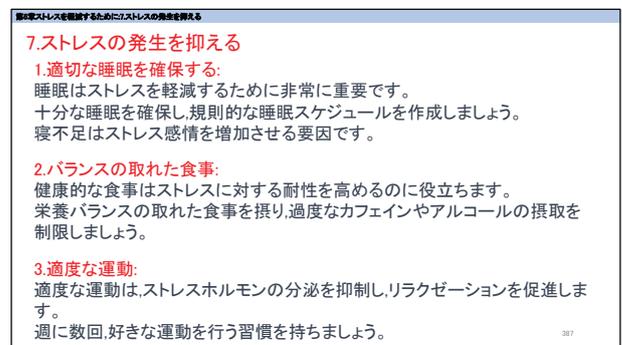
385



11.部屋の模様替えをする、不要なものを処分する
 部屋にある家具の位置を変えることや、不要なものを処分することには、リフレッシュ効果があります。住環境が整うと、日常の休息におけるリラクスの質も上がります。ポスターを貼る、植物を飾る、季節に合わせてインテリアの配色を変えるなど、少しの工夫で雰囲気大きく変えることが可能です。

その他回答
 パワースポットに行く
 一心不乱に料理を作る
 掃除をする
 1人でカラオケへ行く
 ペットと遊ぶ
 本を読む
 などがあります。

386



1.適切な睡眠を確保する:
 睡眠はストレスを軽減するために非常に重要です。十分な睡眠を確保し、規則的な睡眠スケジュールを作成しましょう。寝不足はストレス感情を増加させる要因です。

2.バランスの取れた食事:
 健康的な食事はストレスに対する耐性を高めるのに役立ちます。栄養バランスの取れた食事を摂り、過度なカフェインやアルコールの摂取を制限しましょう。

3.適度な運動:
 適度な運動は、ストレスホルモンの分泌を抑制し、リラクゼーションを促進します。週に数回、好きな運動を行う習慣を持ちましょう。

387

7. ストレスの発生を抑える

4. リラクゼーションの練習:

リラクゼーション法(瞑想, 深呼吸, ヨガなど)を学び, 日常生活に取り入れましょう。
これらの方法はストレスを軽減し, 精神的な安定感をもたらします。

5. 時間管理:

タスクを適切に計画し, 優先順位をつけることで, タスクのストレスを軽減できます。
過度な多忙さはストレスを増加させる原因となります。

6. ソーシャルサポート:

友人や家族との交流はストレスを軽減し, 感情の安定を支えます。
感情をシェアし, サポートを受けることが重要です。

4. リラクゼーションの練習:

リラクゼーション法(瞑想, 深呼吸, ヨガなど)を学び, 日常生活に取り入れましょう。
これらの方法はストレスを軽減し, 精神的な安定感をもたらします。

5. 時間管理:

タスクを適切に計画し, 優先順位をつけることで, タスクのストレスを軽減できます。
過度な多忙さはストレスを増加させる原因となります。

6. ソーシャルサポート:

友人や家族との交流はストレスを軽減し, 感情の安定を支えます。
感情をシェアし, サポートを受けることが重要です。

7. ストレスの発生を抑える

7. 趣味や興味を追求する:

趣味や興味を持つことは, ストレスからの逃避やリフレッシュに役立ちます。
自分自身の楽しみを見つけましょう。

8. 仕事とプライベートのバランス:

長時間労働や仕事への過度な関心はストレスを引き起こすことがあります。
プライベートの時間を大切に, 仕事とのバランスを保つことが大切です。

9. ストレスを管理する技術:

ストレスを管理するためのテクニックを学び, 実践しましょう。
認知行動療法やストレス管理プログラムを受けることも考えられます。

7. 趣味や興味を追求する:

趣味や興味を持つことは, ストレスからの逃避やリフレッシュに役立ちます。
自分自身の楽しみを見つけましょう。

8. 仕事とプライベートのバランス:

長時間労働や仕事への過度な関心はストレスを引き起こすことがあります。
プライベートの時間を大切に, 仕事とのバランスを保つことが大切です。

9. ストレスを管理する技術:

ストレスを管理するためのテクニックを学び, 実践しましょう。
認知行動療法やストレス管理プログラムを受けることも考えられます。

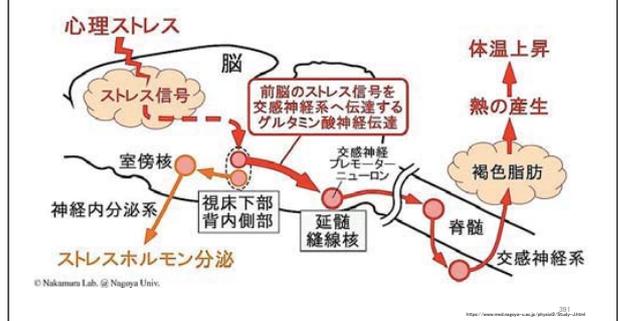
7. ストレスの発生を抑える

10. 専門家の支援:

ストレスが慢性的で, 日常生活に深刻な影響を与える場合は, 心理療法やカウンセリングを受けることを検討しましょう。
専門家のアドバイスや支援は非常に効果的です。
ストレスは避けられない一部の生活ですが, 適切なアプローチを用いて管理できます。
自分に合った方法を見つけ, 定期的にストレスを軽減する習慣を持つことが大切です。

10. 専門家の支援:

ストレスが慢性的で, 日常生活に深刻な影響を与える場合は, 心理療法やカウンセリングを受けることを検討しましょう。
専門家のアドバイスや支援は非常に効果的です。
ストレスは避けられない一部の生活ですが, 適切なアプローチを用いて管理できます。
自分に合った方法を見つけ, 定期的にストレスを軽減する習慣を持つことが大切です。



現代社会において, 人々は様々な精神的負荷によりストレスを受けており, 我々はそれらから生活することはできません。
日常生活におけるストレスは, 自分自身ではなかなか気づきにくいものです。

ストレスは自律神経失調症などのメンタルヘルスを阻害する要因となっているばかりでなく, 免疫機能に悪影響を及ぼしたり様々な生活習慣病の遠因とも言われています。
ストレスの要因が分かればその要因に対する対策を講じることができるので, ストレスを生体情報から自動的に検出することは健康管理における有効なツールとなります。

SUPER-BITは, 装着したところの皮膚温度を計測することにより, 生活におけるストレスの要因を特定し, 今後の生活の質を高めることが可能です。

精神的なストレスを感じたり緊張すると心臓がドキドキし, 体温が上昇します。
これは, 脳の中で情動や心理ストレスを処理するシステムが生体調節システムへ信号を伝達することによって, 体の器官をコントロールする交感神経の活動が亢進する反応です。
しかし, こうした誰もが日常的に感じているような生理現象であっても, その発生につながる脳内の神経回路は未解明なのです。

昔から「病は氣から」と言われるように, 情動や精神的なストレスが様々な疾患につながる経験的に知られてきました。
また, 様々な病態が心理ストレスや情動の動きによって影響を受けることは臨床的にも認識されていますが, その現象の神経科学的メカニズムはわかっていません。

特にストレスは, 自律神経系, 内分泌系, 免疫系などの恒常性維持や生体防御に関わるシステムに影響を与え, その結果, 我々の生命が危機に晒されることもあります。
従って, 心理ストレスや情動が生体調節に影響を与える脳のメカニズムを解明することは医学的に大変重要です。

第6章 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス

1.心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには・・・

392

第6章は充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスです。
学生時代は多くの人にとって新しい挑戦やストレスがある時期であり、身体的、精神的な健康に気を配ることが重要です。
この章では、学生の健康と幸福に焦点を当て、

1.心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには・・・

について説明をいたします。

392

「健康」とは、

WHO憲章の定義によれば「単に疾病や病弱でないというだけでなく、身体的、精神的、そして社会的にも、すべてが満たされた状態にあること」とあります。

メンタルヘルスカケアとは・・・

「より快適で充実した生活を送る」ためのケアであり、それはメンタル面に留まらない生活全体へのケアを意味します。
よりよい状態を保ち、生き生きとした学生生活を送るためには、心身両面の健康を保つことが必要です。

393

「健康」とは、
WHO憲章の定義によれば「単に疾病や病弱でないというだけでなく、身体的、精神的、そして社会的にも、すべてが満たされた状態にあること」とあります。

メンタルヘルスカケアとは・・・

「より快適で充実した生活を送る」ためのケアであり、それはメンタル面に留まらない生活全体へのケアを意味します。
よりよい状態を保ち、生き生きとした学生生活を送るためには、自分自身のこころの健康保持・増進につとめることが大切です。

「大学期」は多くの学生にとって「青年期」というこころから大人への移行する最終段階にあたり、変化が大きいのが故に心理的・精神的に不安定状態を呈しやすい時期でもあります。
こころのりきってゆくためにも自分のこころの状態への気配りを心がけることが必要です。

393

ウェルネス: Wellnessとは、

従来の健康(ヘルス)と区別する目的で1961年に米国のハルバート・ダン医師が提唱したもので、「より良く生きようとする生活態度」のことを意味します。

単に病気かどうかだけで健康を考えるのではなく、よりいきいきとした人生を目指す積極的な生き方を表しています。

- ・身体的、精神的、社会的な健康を総合的に考えた健康と幸福の状態を指します。
- ・単なる疾患の治療や予防だけでなく、生活全般の質を向上させ、全体的な健康を最適化しようとするアプローチを示します。

394

これに対して、ウェルネスとは、従来の健康(ヘルス)と区別する目的で1961年に米国のハルバート・ダン医師が提唱したもので、「より良く生きようとする生活態度」のことを意味します。
単に病気かどうかだけで健康を考えるのではなく、よりいきいきとした人生を目指す積極的な生き方を表しています。

ウェルネスは、身体的、精神的、社会的な健康を総合的に考えた健康と幸福の状態を指します。
ウェルネスは、単なる疾患の治療や予防だけでなく、生活全般の質を向上させ、全体的な健康を最適化しようとするアプローチを示します。

この用語は、個人の健康と幸福に関する広い視点を強調し、疾患だけでなく、生活の質や人生の満足度に焦点を当てています。

394

ウェルネスの意味とは

1977年には全米ウェルネス協会が発足し、ウェルネスが広く普及するきっかけとなりました。

ダン医師は「輝くように生き生きとしている状態」がウェルネスの根源であると定義し、「本人が病気であるか否かだけに注目せず、健康を手段とし、生き生きと輝く人生を目指す姿勢や志向」。

その後、時代の流れや人々のライフスタイルの変容によって度重なる再解釈が行われ、少しずつ変化が生まれてきている。
しかし、根源が「健康を手段として輝く人生を目指す」であることはいまだに変わっていません。

395

1977年には全米ウェルネス協会が発足し、ウェルネスが広く普及するきっかけとなりました。
ダン医師は「輝くように生き生きとしている状態」がウェルネスの根源であると定義し、「本人が病気であるか否かだけに注目せず、健康を手段とし、生き生きと輝く人生を目指す姿勢や志向」。これがダン医師の提唱したウェルネスの意味です。

その後、時代の流れや人々のライフスタイルの変容によって度重なる再解釈が行われ、少しずつ変化が生まれてきていますが、根源が「健康を手段として輝く人生を目指す」であることはいまだに変わっていません。

良好な状態である心身の健康や、生活環境、社会的環境を基盤とし、自分が望む生き方やライフスタイルデザインを確立させ、自己実現に至ることに重きを置くことが重要なことです。

395



学生とウェルネスの関連性とは、学生の健康と幸福が学業成績や生活の質にどのような影響を与えるかということです。
ウェルネスの概念は、以下の要素を含みます

1. 身体的健康
2. 精神的健康
3. 社会的健康
4. 環境的健康
5. 職業的健康

それぞれについて、説明をいたします。

図4-8 実践した学生生活を基盤とするためのメンタルヘルス・心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには…

ウェルネスの概念

1. 身体的健康:

身体的な健康は、適切な栄養、運動、睡眠、ストレス管理など、身体的な面での健康を指します。
これにより、疾患の予防や体力向上が可能となります。

学生時代に健康的な習慣を身につけることは、将来の生活においても重要です。
適切な運動、バランスの取れた食事、予防接種などが、病気や慢性疾患のリスクを低減し、長寿命と健康的な生活をサポートします。

397

1. 身体的健康:
身体的な健康は、適切な栄養、運動、睡眠、ストレス管理など、身体的な面での健康を指します。
これにより、疾患の予防や体力向上が可能となります。

学生時代に健康的な習慣を身につけることは、将来の生活においても重要です。
適切な運動、バランスの取れた食事、予防接種などが、病気や慢性疾患のリスクを低減し、長寿命と健康的な生活をサポートします。

学業成績への影響
ウェルネスが良好な学生は、集中力や記憶力が向上し、学習に必要なエネルギーをより多く蓄えることができます。
ストレスや不安などの精神的健康問題は、学習意欲や集中力を低下させ、学業成績に悪影響を及ぼす可能性があります。
生活の質への影響
ウェルネスが良好な学生は、より幸福で満足した生活を送ることができます。
身体的健康問題や精神的健康問題は、学生の生活の質を低下させ、学業やその他の活動に支障をきたす可能性があります。
学生のウェルネスを向上させるためには、以下の取り組みが必要です。

図4-8 実践した学生生活を基盤とするためのメンタルヘルス・心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには…

ウェルネスの概念

2. 精神的健康:

精神的な健康は、ストレスの管理、メンタルヘルスのケア、感情の調整、対人関係、自己肯定感など心の健康を指します。
心の安定性や感情の安定は、全体的なウェルビーイングに重要な要素です。

ウェルビーイング: Well-beingとは、
身体的、精神的に健康な状態であるだけでなく、社会的、経済的に良好で満たされている状態にあることを意味する概念です。
*WHO(世界保健機関)憲章で、スーミン・スー博士が定義した「健康(Health)」
Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.
「健康とは、病気ではないとか、弱っていないということではなく、肉体的にも、精神的にも、そして社会的にも、すべてが満たされた状態にあることをいいます。」

398

2. 精神的健康:
精神的な健康は、ストレスの管理、メンタルヘルスのケア、感情の調整など、心の健康を指します。
心の安定性や感情の安定は、全体的なウェルビーイングに重要な要素です。

ウェルビーイング: Well-beingとは、身体的、精神的に健康な状態であるだけでなく、社会的、経済的に良好で満たされている状態にあることを意味する概念です。
ウェルビーイングは、「良い(Well)」と「状態(Being)」からできた言葉で、1946年に署名され日本では1951年に公布された、WHO(世界保健機関)憲章で、スーミン・スー博士が定義した「健康(Health)」で、以下のように定められています。

Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.
ヘルス・イズ・ア・ステイト・オブ・コンプリート・フィジカル、メンタル・アンド・ソーシャル・ウェルビーイング・アンド・ノット・ミャリー・ジ・アブセンス・オブ・ディジーズ・オア・インファーマティ

「健康とは、病気ではないとか、弱っていないということではなく、肉体的にも、精神的にも、そして社会的にも、すべてが満たされた状態にあることをいいます。」

図4-8 実践した学生生活を基盤とするためのメンタルヘルス・心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには…

ウェルネスの概念

2. 精神的健康:

学業成績への影響

ウェルネスが良好な学生は、集中力や記憶力が向上し、学習に必要なエネルギーをより多く蓄えることができます。
ストレスや不安などの精神的健康問題は、学習意欲や集中力を低下させ、学業成績に悪影響を及ぼす可能性があります。

399

学業成績への影響
ウェルネスが良好な学生は、集中力や記憶力が向上し、学習に必要なエネルギーをより多く蓄えることができます。
ストレスや不安などの精神的健康問題は、学習意欲や集中力を低下させ、学業成績に悪影響を及ぼす可能性があります。

福祉 実践した学生生活を送るためのメンタルヘルス・心身ともに健康で輝く学校生活(ウェルネス)にするためには...

ウェルネスの概念

2.精神的健康:

生活の質への影響

ウェルネスが良好な学生は、より幸福で満足した生活を送ることができます。

身体的健康問題や精神的健康問題は、学生の生活の質を低下させ、学業やその他の活動に支障をきたす可能性があります。

学生のウェルネスを向上させるためには、次の取り組みが必要です。

- ・健康的な生活習慣の促進
- ・適切な食事、十分な睡眠、定期的な運動を推奨します。
- ・ストレス管理のスキルの向上
- ・リラクゼーション法やセルフケアの方法を教えます。
- ・対人関係のサポートの提供
- ・友人や家族とのつながりを促進します。
- ・心理社会的支援の提供

400

生活の質への影響

ウェルネスが良好な学生は、より幸福で満足した生活を送ることができます。

身体的健康問題や精神的健康問題は、学生の生活の質を低下させ、学業やその他の活動に支障をきたす可能性があります。

学生のウェルネスを向上させるためには、次の取り組みが必要です。

- ・健康的な生活習慣の促進
- ・適切な食事、十分な睡眠、定期的な運動を推奨します。
- ・ストレス管理のスキルの向上
- ・リラクゼーション法やセルフケアの方法を教えます。
- ・対人関係のサポートの提供
- ・友人や家族とのつながりを促進します。
- ・心理社会的支援の提供

必要に応じて、カウンセリングやその他の心理社会的支援を提供します。

学生のウェルネスを向上させることは、学生の学業成績や生活の質を向上させるための重要な取り組みです。

学生のウェルネスを向上させるための取り組みは、学校、家庭、地域社会が連携して行うことが重要です。

福祉 実践した学生生活を送るためのメンタルヘルス・心身ともに健康で輝く学校生活(ウェルネス)にするためには...

ウェルネスの概念

2.精神的健康:

生活の質への影響

- ・健康的な生活習慣の促進
- ・適切な食事、十分な睡眠、定期的な運動を推奨します。
- ・ストレス管理のスキルの向上
- ・リラクゼーション法やセルフケアの方法を教えます。
- ・対人関係のサポートの提供
- ・友人や家族とのつながりを促進します。
- ・心理社会的支援の提供

401

生活の質への影響

ウェルネスが良好な学生は、より幸福で満足した生活を送ることができます。

身体的健康問題や精神的健康問題は、学生の生活の質を低下させ、学業やその他の活動に支障をきたす可能性があります。

学生のウェルネスを向上させるためには、次の取り組みが必要です。

- ・健康的な生活習慣の促進
- ・適切な食事、十分な睡眠、定期的な運動を推奨します。
- ・ストレス管理のスキルの向上
- ・リラクゼーション法やセルフケアの方法を教えます。
- ・対人関係のサポートの提供
- ・友人や家族とのつながりを促進します。
- ・心理社会的支援の提供

必要に応じて、カウンセリングやその他の心理社会的支援を提供します。

学生のウェルネスを向上させることは、学生の学業成績や生活の質を向上させるための重要な取り組みです。

学生のウェルネスを向上させるための取り組みは、学校、家庭、地域社会が連携して行うことが重要です。

福祉 実践した学生生活を送るためのメンタルヘルス・心身ともに健康で輝く学校生活(ウェルネス)にするためには...

ウェルネスの概念

3.社会的健康:

社会的な健康は、人間関係、コミュニケーション、コミュニティへの参加など、社会的なつながりとサポートシステムに焦点を当てます。

健康な社会的関係は、ストレス軽減や幸福感の向上に寄与します。

学生は新しい友人や社会的なネットワークを築くことが多く、これは精神的な健康に対して大きな影響を持ちます。

友人や家族との交流、クラブやサークルへの参加、コミュニティ活動などが、学生の社会的ウェルビーイングを向上させます。

健康的な友情や社交活動は、ストレスの軽減や幸福感の向上につながります。

402

3.社会的健康:

社会的な健康は、人間関係、コミュニケーション、コミュニティへの参加など、社会的なつながりとサポートシステムに焦点を当てます。

健康な社会的関係は、ストレス軽減や幸福感の向上に寄与します。

学生は新しい友人や社会的なネットワークを築くことが多く、これは精神的な健康に対して大きな影響を持ちます。

友人や家族との交流、クラブやサークルへの参加、コミュニティ活動などが、学生の社会的ウェルビーイングを向上させます。

健康的な友情や社交活動は、ストレスの軽減や幸福感の向上につながります。

福祉 実践した学生生活を送るためのメンタルヘルス・心身ともに健康で輝く学校生活(ウェルネス)にするためには...

○ 学校内の友人関係に関する悩みを抱える生徒は約1割だが、友人関係の悩みで最も多い理由は、友人と思うように交流することができないため、となっている。

(4) 学校内の友人関係に関すること → 悩みを抱える生徒は13.5%

(以下はその理由の内訳：単一選択)

理由	割合
友人と思うように交流することができない	35.2%
友人と話すことがない	23.7%
友人と話すことがあっても話さない	18.4%
友人と話すことがあっても話さない	11.9%
友人と話すことがあっても話さない	10.8%

○ 生徒の相談先としては、家族や兄弟、友人、同級生等が多く、学校の教職員や相談窓口へ相談する割合も約4割に達している。

(5) 悩みを改善・解決するための相談先 → 相談する生徒は55.7%

① 保護者や兄弟姉妹など → 相談する生徒は27.2%

② 友人など → 相談する生徒は66.9%

③ 校内の同級生・先輩後輩 → 相談する生徒は55.7%

④ 学校の教職員や相談窓口 → 相談する生徒は39.6%

悩みを抱えた生徒が、専門学校の相談窓口を利用しているが、専門学校も身近な立場にあるため、引き続き、相談の実施・相談体制の強化を図ることが必要。

308

学生とウェルネスの関連性で重要な、コミュニケーションについてお話をします。

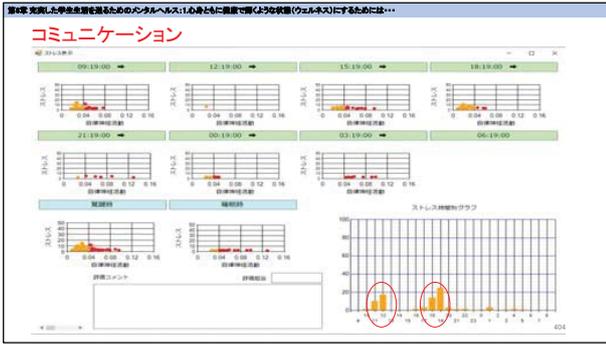
文部科学省が公表した資料によると、学生生活において、学校内の友人関係に関することに、悩みを抱えている生徒が13.5%もいます。

友人関係の悩みで、最も多い理由は、友達と思うように交流することができないため、次が、友人と思うように交流することができないため、とのこと。

逆に、コミュニケーションが得意、だという学生によく聞いてみると、「友達と会話が楽しいから」「みんなと仲良くできるから」などと言います。

社会に出ると、あらゆる人間関係が生まれます。

そこで円滑な人間関係を築くには「コミュニケーション力」は欠かせません。

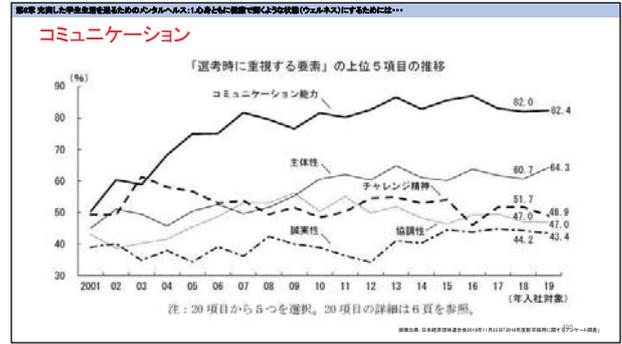


SUPER-BITを装着した学生さんの解析でも、校内と帰宅後にストレスが出ているような結果が出ました。

生徒さんに確認したところ、昼に友人に考えをうまく伝えられなかった。家庭では母親と言い合いになったと言っていました。

うまくコミュニケーションが取れれば、ストレスにならなかったのだと思います。コミュニケーションの意味は、「人の気持ちや感情をくみ取り、意思疎通ができる」とのことです。

相手や周囲の人が感じていることを推察しながら、考えを伝えて理解しあうことです。感じていることや考えを理解しあうことは、あらゆる人間関係において信頼を築くために必要です。



また、日本経済団体連合会（通称：経団連）が、2018年11月22日に公表した「2018年度新卒採用に関するアンケート調査」の結果によると、選考時で企業側が重視している項目の第一位は、コミュニケーション能力（82.4%）でした。

次に、
 主体性（64.3%）
 チャレンジ精神（48.9%）
 協調性（47.0%）
 誠実性（43.4%）
 と続きます。

新卒採用でコミュニケーション能力がいかに重視されているかがわかるデータです。

また、調査では、選考にあたって特に重視した点において、コミュニケーション能力は16年連続1位という記録です。さまざまなステークホルダーと関わるうえで、「相手を正しく理解する力」「自分の考えを相手に伝える力」を重要視する企業が多いことを表しています。

もう1点注目したいのが、主体性を重要視する企業が増えているということです。企業の経営スピードが加速するなかで、自ら考え行動できる人材は早期に活躍できる人材とされ、評価される傾向にあります。

コミュニケーション

人生の大きなイベント……『就職試験』

推薦で入社試験を受けたにも関わらず、面接試験で失敗した

へんだなあ～??理由はなんだ?!

1) 自己PRに欠ける…
 2) コミュニケーション力に欠ける…

将来のために、今のうちからコミュニケーション力を養っておく

どうしたら、コミュニケーションが上手くなるの?

これから、皆さんには、人生の大きなイベントである『就職試験』が待っています。

学校推薦で、入社試験を受けたにも関わらず、面接試験で失敗した。へんだなあ～??理由はなんだ?!と考えます。

自己PRに欠けていた…元気がなかったかな？
 ドキドキしてスムーズに話せなかった…コミュニケーション力に欠けていたかな？

こんなことがないように、将来のために、今のうちからコミュニケーション力を養っておく必要があります。では、どうしたら、コミュニケーションが上手くなるのでしょうか？

コミュニケーション

コミュニケーションの必要性

そもそもなぜ私たちはコミュニケーションをとる必要があるのでしょうか？

コミュニケーションは、社会に出てから、会社は無論のこと、家庭や近所つきあいなどあらゆる場面で必要なことであること。

効果的なコミュニケーションを行うためのトレーニングは、笑顔で挨拶をすること。挨拶する人は笑顔を作ることで、自分自身のプラス思考のトレーニングになります。

おはよう～♪

いただきます～♪

コミュニケーションの必要性

そもそもなぜ私たちはコミュニケーションをとる必要があるのでしょうか？
 コミュニケーションは、社会に出てから、会社は無論のこと、家庭や近所つきあいなどあらゆる場面で必要なことであること。
 効果的なコミュニケーションを行うためのトレーニングは、笑顔で挨拶をすること。
 挨拶する人は笑顔を作ることで、自分自身のプラス思考のトレーニングになります。

そして、語尾を上げながら明るくポジティブな挨拶を心がけましょう。ポジティブな挨拶をすると、挨拶をされた側の人からも自然と笑顔で明るい挨拶が返ってきます。つまり、「プラス思考は伝染する」ということなのです。
 1. まず、小さい声で『おはよう』と言ってみましょう。
 2. 次に、少し大きい声で『おはよう』と雷ってみましょう。
 3. その次に、ニコニコ笑ってできるだけ大きな声で、まっすぐ前を見て、「おはよう～!」と言ってみましょう。
 いかがですか？

3つの「おはよう」で、どれが一番気持ちがよかったですか？
 よくわからないという人は、もう一度やってみましょう。
 さあ、どうですか？

声の出し方で、気持ちがまったく変わるということを実感できたと思います。
 3.のニコニコ笑って大きな声で「おはよう」を言ったときが一番、明るく楽しい気分になったことでしょう。
 このように、毎日しているあいさつの仕方を少し変えるだけで、気持ちを切り替えることができるのです。

第4章 実践した学生生活を築くためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝く学びの秋（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

コミュニケーションの必要性

そもそもなぜ私たちはコミュニケーションをとる必要があるのでしょうか？

コミュニケーションは、社会に出てから、会社は無論のこと、家庭や近所つきあいなどあらゆる場面で必要なことであること。

効果的なコミュニケーションを行うためのトレーニングは、笑顔で挨拶をすること。挨拶する人は笑顔を作ることによって、自分自身のプラス思考のトレーニングになります。



これは、メンタルトレーニングのプログラムにある呼吸法や心の準備、集中力を身につけるための、れっきとしたテクニックです。

皆さんは、毎朝起きたときどんな「おはよう」を言っていますか？
家族や学校の仲間に「おはよう」と元気に言っていますか？
朝ごはんを食べるとき、「いただきます！ 今日朝ごはんを用意してくれて、ありがとう」と言えますか。

プラス思考になるためのトレーニングは、24時間、どんなときもプラス思考になる会話や言葉づかいをして、自信のある表情や行動をするように心がけることから始まります。

ポジティブ（楽観的な）発想をするためには、まず、普段の生活の中でのふるまいから変えていくのです。

こんなことがトレーニング？と思った人もいます。そうなのです。これがメンタルトレーニングのおもしろいところであり、特徴です。

第4章 実践した学生生活を築くためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝く学びの秋（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

コミュニケーションの必要性

友達に会ったら元気よく、「おはよう！ 今日一日頑張ろう！」と声をかけてみましょう。

挨拶はよい人間関係をつくるための大切な第一歩です。

たった一言の明るい挨拶が心の扉を開き、お互いの心の距離をぐんと締め、居心地のよい学生生活をつくれます。



友達に会ったら元気よく、「おはよう！ 今日一日頑張ろう！」と声をかけてみましょう。それだけで、気分は大きく変わってくるはずですよ。

挨拶はよい人間関係をつくるための大切な第一歩です。

学校では、すべての人と仲よくする必要はありません。けれども挨拶だけはしっかりとしたいものです。たった一言の明るい挨拶が心の扉を開き、お互いの心の距離をぐんと締め、居心地のよい学生生活をつくれます。

第4章 実践した学生生活を築くためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝く学びの秋（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション



人は、他者との協力なしでは生きていけません。人は本質的に、「社会的な生物」であり、高度なコミュニケーションが人類の発展を支えてきました。集団での力は大きい一方で、一人ではできないことは少なく、私たちは他者とのコミュニケーションを避けて生きていくことはできません。

現代で社会生活を送っている以上、何らかの形で人とつながって信頼関係を築き、協力し合う必要があります。しかしながら、「断りたいのにノーが言えない」「言い方が相手に誤解されて気まずくなった」など、何かを相手に伝えたいときに、困ったことはありませんか？
上手な自己表現にはコツがあります。

第4章 実践した学生生活を築くためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝く学びの秋（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

アサーティブ (assertive) を心がける。

アサーティブ (assertive) とは、自分の主張を一方的に述べるのではなく、相手を尊重しながら適切な方法で自己表現を行うことを指す。

アサーティブ・コミュニケーションとは、お互いを尊重しながら意見を交わすコミュニケーションのこと。

自分の気持ちを抑えて、相手を尊重し（非主張的）すぎれば、自分が欲求不満に陥り、人づきあいが億劫（おっくう）になってしまいます。けれども、自分の主張を一方的に押し付けるばかり（攻撃的）では、相手を傷つけてしまいます。そこで、相手の気持ちと自分の主張をバランスよくとり入れた伝え方（アサーティブ）を心がけてみましょう。

アサーティブ (assertive) とは、「自己主張すること」という意味です。ただし、ここでいう自己主張とは、自分の主張を一方的に述べるのではなく、相手を尊重しながら適切な方法で自己表現を行うことを指します。つまりアサーティブ・コミュニケーションとは、お互いを尊重しながら意見を交わすコミュニケーションのことです。

相手と対等な関係で向き合い、率直なコミュニケーションを図るようになるためには、自分自身のコミュニケーションの傾向を知ることが大切です。

第4章 実践した学生生活を通るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

自分の感情を適切に表現できる	1	2	3	4
人の話に耳を傾けられる	1	2	3	4
対等な立場で人と接することができる	1	2	3	4
率直に要求を伝えられる	1	2	3	4
「ノー」と言える	1	2	3	4
人をほめることができる	1	2	3	4
正当な批判を受け入れられる	1	2	3	4
不当な批判に対してはそれを否定し、自分の気持ちを伝えられる	1	2	3	4
問題点を指摘するだけでなく、代替案も出せる	1	2	3	4
建設的な批判をすることができる	1	2	3	4
自分の意見をおしとおすのではなく、交渉し、歩み寄る準備がある	1	2	3	4
新しいことに挑戦する勇気がある	1	2	3	4
自分のほしいもの、やりたいことがわかっている	1	2	3	4
短所も長所も含めて、自分のことが好きである	1	2	3	4

©アサーティブ・トレーニング・センター・イン・ジャパン

アサーティブであれば、何ができるのかを列挙してみました。自分は何ができて、何ができないか、1(できない)～4(できる)で自己評価してみて、自分のコミュニケーションの傾向をチェックしてみてください。

第4章 実践した学生生活を通るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

タイプ	相手と自分の関係性	会話の特徴	表現の特徴
アグレッシブ (攻撃的)	自分はOK 相手はOKではない	相手を言い負かして自分の言い分を通そうとする	断定的・威圧的・ネガティブ表現が多い
パッシブ (受身的)	自分はOKではない 相手はOK	人に決めてもらうことが多く自分の意見を手放してしまうことが多い。一方で、素直になれずときに陰湿な振る舞いに及ぶこともある	曖昧・謝罪の言葉が多い
ファクティブ (作作的)	自分も相手もOKではない	巧妙に自分の欲求を相手におしつけたり操作して自分の思い通りに動かす	自分の怒りを表だてて示さないため、周囲からは冷静なように見える

413

人はみな、それぞれコミュニケーションのスタイルを持っています。無意識のうちにとっている態度、よく使っている言葉などから、次の3つに分類することができます。

アグレッシブ (攻撃的)
 自分が大切。ささいなことでも腹を立て、相手の気持ちを配慮せず、自分の意見を一方的に主張するタイプです。
 相手からは疎ましく思われ、言っていることが正しくても聞き入れてもらえないことも少なくありません。
 断定的・威圧的・ネガティブ表現が多いことが特徴です。
 感情のコントロールの仕方を学ぶ必要があるでしょう。

第4章 実践した学生生活を通るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

タイプ	相手と自分の関係性	会話の特徴	表現の特徴
アグレッシブ (攻撃的)	自分はOK 相手はOKではない	相手を言い負かして自分の言い分を通そうとする	断定的・威圧的・ネガティブ表現が多い
パッシブ (受身的)	自分はOKではない 相手はOK	人に決めてもらうことが多く自分の意見を手放してしまうことが多い。一方で、素直になれずときに陰湿な振る舞いに及ぶこともある	曖昧・謝罪の言葉が多い
ファクティブ (作作的)	自分も相手もOKではない	巧妙に自分の欲求を相手におしつけたり操作して自分の思い通りに動かす	自分の怒りを表だてて示さないため、周囲からは冷静なように見える

414

パッシブ (受身的)
 自分よりも相手のほうが大切に、相手から悪く思われることを恐れるあまり、言いたいことを伝えられないタイプです。
 攻撃的タイプの人から強く主張されるとたとえ無理な主張であっても、受け入れてしまいます。真面目で責任感が強く、「頼まれた仕事が断れない」、「他の人に仕事を手伝ってほしいと言えない」のがこのタイプ
 一方で、素直になれず、ときに陰湿な振る舞いに及ぶこともあり、曖昧・謝罪の言葉が多いことが特徴です。

第4章 実践した学生生活を通るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

タイプ	相手と自分の関係性	会話の特徴	表現の特徴
アグレッシブ (攻撃的)	自分はOK 相手はOKではない	相手を言い負かして自分の言い分を通そうとする	断定的・威圧的・ネガティブ表現が多い
パッシブ (受身的)	自分はOKではない 相手はOK	人に決めてもらうことが多く自分の意見を手放してしまうことが多い。一方で、素直になれずときに陰湿な振る舞いに及ぶこともある	曖昧・謝罪の言葉が多い
ファクティブ (作作的)	自分も相手もOKではない	巧妙に自分の欲求を相手におしつけたり操作して自分の思い通りに動かす	自分の怒りを表だてて示さないため、周囲からは冷静なように見える

415

ファクティブ (作作的)
 相手に対する自分の不満を相手に直接言わずに、陰口や態度で伝えようとするタイプです。攻撃的タイプのように自分の怒りを表だてて示さないため、周囲からは冷静なように見えますが、気持ちは穏やかではありません。
 「本当は自分の考えを率直に伝えたいのにできない」という性格の持ち主です。

じつはここまでの3タイプには共通点があります。それは「自分が中心にあること」
 攻撃タイプは自分の弱さや間違いを指摘されたくない自己防衛本能。自分を中心にして相手に要求しています。

受身タイプは、相手中心に見えますが、その裏には「嫌われたくない」「傷つきたくない」という自己中心的な心理があります。
 作為タイプは自分にいいように運びたいので、これも自分が中心にいます。

「私はパッシブかな」「オレはアグレッシブかも」とスバッとタイプ分けできる人もありますが、実際には、「アグレッシブときどきパッシブ」といったように、相手や状況により表れる特徴が異なる人が多いようです。

第4章 実践した学生生活を基盤としたメンタルヘルス・心身ともに健康で輝く学びの状況（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

アサーション・トレーニングとは、アサーティブの4つの柱である「誠実」「率直」「対等」「自己責任」に基づくコミュニケーションを取れるようになるためのトレーニングです。人が、自分の性格を変えることは、簡単なことではありません。しかし、行動を改めることはできます。



416

アサーション・トレーニングとは、アサーティブの4つの柱である「誠実」「率直」「対等」「自己責任」に基づくコミュニケーションを取れるようになるためのトレーニングです。人が、自分の性格を変えることは、簡単なことではありません。しかし、行動を改めることはできます。

アサーション・トレーニングを通して、普段、何気なく行っているコミュニケーションの、取り方を改めれば、円滑な意思の疎通が、できるようになります。学校の担当を断れずに抱え込んでしまったり、体調を崩してしまったりする学生も多いといわれているなかで、学生の健康維持は学校にとって大きな課題です。

アサーティブ・コミュニケーションを身に付けることにより、自分の現状を率直に伝えたり、必要なときは助けを求めたりすることができるようになります。

また、年齢や性別にかかわらず、お互い対等な関係で、コミュニケーションを取れるようになり、コミュニケーションの活性化を、期待できる点もメリットの1つです。

会社では、上司と部下などの関係に縛られず、活発に意見交換が、できるようになることで、業務上のやり取りもスムーズになることが期待できます。

アサーティブ・コミュニケーションは、自分の意見を飲み込むことで我慢をしたり、一方的に自分の主張を押し通したりせずに、相手を尊重しながら自分の気持ちを伝えるコミュニケーションです。自分は円滑なコミュニケーションが取れていると思っていても、相手はストレスを感じていて、最終的に関係が破綻してしまうこともあります。

アサーション・トレーニングを取り入れ、上手な自己表現の方法を学びましょう。

416

第4章 実践した学生生活を基盤としたメンタルヘルス・心身ともに健康で輝く学びの状況（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

メリット①
信頼関係の構築と精神的な充足感の獲得
コミュニケーションを通して、私たちはお互いの価値観や考えを知り、信頼関係を築いていくことができます。プライベートや学校やビジネス上での人間関係が良好であると、「マズローの欲求5段階説」の社会的欲求が満たされ、精神的な充足感や安心感を得ることができます。

メリット②
学校生活や仕事の効率化と生産性の向上
仕事や学校生活の多くは、様々な関係者と情報交換や意思疎通を図って協力し合ったり、相手に働きかけアクションを促したりしながら進める必要があります。コミュニケーション能力が高いと、このプロセスがスムーズかつ効果的に進むため、成果を上げやすくなります。

417

コミュニケーションをとるメリットとは、

メリット①は、信頼関係の構築と精神的な充足感の獲得
コミュニケーションを通して、私たちはお互いの価値観や考えを知り、信頼関係を築いていくことができます。

プライベートや学校やビジネス上での人間関係が良好であると、「マズローの欲求5段階説」の社会的欲求が満たされ、精神的な充足感や安心感を得ることができます。

メリット②は、仕事や学校生活の効率化と生産性の向上
仕事や学校生活の多くは、様々な関係者と情報交換や意思疎通を図って協力し合ったり、相手に働きかけアクションを促したりしながら進める必要があります。

コミュニケーション能力が高いと、このプロセスがスムーズかつ効果的に進むため、成果を上げやすくなります。

さらに、成績がアップしたり、仕事で成果を上げ会社に貢献していることを実感すると、承認欲求や自己実現欲求といった、高次の欲求を満たすことにつながります。

417

第4章 実践した学生生活を基盤としたメンタルヘルス・心身ともに健康で輝く学びの状況（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

高次の幸福を得るためには、他者の存在が不可欠
人間の、基本的な欲求を階層化した、「マズローの欲求5段階説」という、心理学者アブラハム・マズローが提唱した理論があります。

マズローの欲求5段階説
各段階に合わせたサービスを参考にしよう

1. 生理的欲求：
生きていくために必要な、基本的・本能的な欲求を指します。
「食欲」「排泄欲」「睡眠欲」などが当てはまり、これらが満たされなければ生命の維持が不可能です。



418

高次の幸福を得るためには、他者の存在が不可欠
人間の、基本的な欲求を階層化した「マズローの欲求5段階説」という、心理学者アブラハム・マズローが提唱した理論があります。

生理的欲求から順に欲求として現れ、生理的欲求が満たされると、安全の欲求が現れ、安全の欲求が満たされると社会的欲求が現れ、といったように、低次の欲求が満たされると高次の欲求が現れるという理論です。

1. 生理的欲求：
生きていくために必要な、基本的・本能的な欲求を指します。
「食欲」「排泄欲」「睡眠欲」などが当てはまり、これらが満たされなければ生命の維持が不可能です。

418

第4章 実践した学生生活を基盤としたメンタルヘルス・心身ともに健康で輝く学びの状況（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

高次の幸福を得るためには、他者の存在が不可欠
人間の、基本的な欲求を階層化した、「マズローの欲求5段階説」という、心理学者アブラハム・マズローが提唱した理論があります。

マズローの欲求5段階説
各段階に合わせたサービスを参考にしよう

2. 安全の欲求：
安全・安心な環境で暮らしたい病気や不慮の事故などに対するセーフティ・ネットも、これを満たす要因です。一般的に、幼児には、この欲求が顕著に垣間見えますが、大人になると反応を抑制することを覚え、自然と次の段階へ欲求が昇華していきます。



419

2. 安全の欲求：
安全・安心な環境で暮らしたい病気や不慮の事故などに対するセーフティ・ネットも、これを満たす要因です。
一般的に、幼児には、この欲求が顕著に垣間見えますが、大人になると反応を抑制することを覚え、自然と次の段階へ欲求が昇華していきます。

419

第4章 充実した学生生活を築くためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝く3つの状態（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

高次の幸福を得るためには、他者の存在が不可欠
人間の、基本的な欲求を階層化した「**マズローの欲求5段階説**」という、心理学者アブラハム・マズローが提唱した理論があります。

3. 社会的欲求：
集団に所属したい、他者に受け入れられたい集団への帰属や、愛情を求める欲求であり、「愛情と所属の欲求」、あるいは「帰属の欲求」とも表現されることもあります。



420
http://www.kenkyukai.com/2388

3. 社会的欲求：
集団に所属したい、他者に受け入れられたい集団への帰属や、愛情を求める欲求であり、「愛情と所属の欲求」、あるいは「帰属の欲求」とも表現されることもあります。この欲求が満たされない状態が続くと、孤独感や社会的不安を感じやすくなり、時には鬱状態に陥るケースもあります。

第4章 充実した学生生活を築くためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝く3つの状態（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

高次の幸福を得るためには、他者の存在が不可欠
人間の、基本的な欲求を階層化した「**マズローの欲求5段階説**」という、心理学者アブラハム・マズローが提唱した理論があります。

4. 承認欲求：
他者に認められたい、高く評価されたい名声や、地位を求める「出世欲」もこの欲求の1つに当てはまり、外的部分を満たしたい、第3段階までは異なり、内的な心を満たしたい欲求へと変わります。



421
http://www.kenkyukai.com/2388

4. 承認欲求：
他者に認められたい、高く評価されたい名声や、地位を求める「出世欲」もこの欲求の1つに当てはまり、外的部分を満たしたい、第3段階までは異なり、内的な心を満たしたい欲求へと変わります。また、こちらは第3段階における「帰属」の欲求が前提となっており、他人からの賞賛を求める欲求はその後の自然な行為とみなします。

なお、承認欲求における尊重には、「低いレベルの尊重欲求」と「高いレベルの尊重欲求」があり、低いレベルの尊重欲求は、他者からの尊敬、名声、注目を獲得することによって満たされるのです。高いレベルの尊重欲求は、自己尊重の意識付け、技術や能力の習得、自立性などを獲得することで満たされ、他人からの評価より自分自身の評価を重視する傾向にあります。この第4段階の欲求が妨害されると、劣等感や無力感などの感情が生じます。

第4章 充実した学生生活を築くためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝く3つの状態（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

高次の幸福を得るためには、他者の存在が不可欠
人間の、基本的な欲求を階層化した「**マズローの欲求5段階説**」という、心理学者アブラハム・マズローが提唱した理論があります。

5. 自己実現の欲求：
自分にしかできないことを成し遂げたい、在的な自分の可能性の探求、自己啓発行動、創造性の発揮などを含み、自己実現の欲求に突き動かされている状態。



422
http://www.kenkyukai.com/2388

5. 自己実現の欲求：
自分にしかできないことを成し遂げたい、在的な自分の可能性の探求、自己啓発行動、創造性の発揮などを含み、自己実現の欲求に突き動かされている状態。

また、第5段階だけはこれまでの欲求とは質的に異なっているとされています。マズローは最初の4欲求を「**欠乏欲求**」、最後の1つを「**存在欲求**」とまとめており、自己実現を達成できた人は数少ないとされているようです。

第4章 充実した学生生活を築くためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝く3つの状態（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

「自己超越」は、
“目的の遂行・達成のみをピュアに求める”という領域を指し、見返りを求めず、自我を忘れてただ目的のみに没頭する様を指します。

マズローいわく、「自己超越」の領域に達することができるのは、**全人類の2%程度**とのことで、第6欲求の実現を目指すのは稀なケースとされています。

社会的欲求と承認欲求は、他者の存在があってこそ成り立つものであり、満たされていない状態だと、孤独や社会的な不安を感じやすくなります。



423
http://www.kenkyukai.com/2388

さらに、マズローは5段階の欲求階層の上に「自己超越」の段階があると発表しました。「自己超越」は、“目的の遂行・達成のみをピュアに求める”という領域を指し、見返りを求めず、自我を忘れてただ目的のみに没頭する様を指します。

マズローいわく、「自己超越」の領域に達することができるのは、全人類の2%程度とのことで、第6欲求の実現を目指すのは稀なケースとされています。社会的欲求と承認欲求は、他者の存在があってこそ成り立つものであり、満たされていない状態だと、孤独や社会的な不安を感じやすくなります。

現代の日本において、多くの人が生理的欲求と安全の欲求を満たされていると考えたと私たちが幸福感や充足感を得るためには、他者とのコミュニケーションと、信頼関係の構築が、必須となります。

コミュニケーション

コミュニケーション力の意味

1. 「人の気持ちや感情をくみ取り、意思疎通ができる力」
コミュニケーション力とは「人の気持ちや感情をくみ取り、意思疎通ができる力」を意味します。
相手や周囲の人が感じていることを推察しながら、考えを伝えて理解しあう力のことです。
感じていることや考えを理解しあうことは、あらゆる人間関係において信頼を築くために必要です。

424

学校を卒業し、社会に出るとあらゆる人間関係が生まれます。
そこで円滑な人間関係を築くには「コミュニケーション力」は欠かせません。

そんななか、
「コミュニケーション力って具体的にどういう能力？」
「コミュニケーション力を高めるにはどんな方法があるの？」
と疑問に思う方もいるでしょう。

コミュニケーション力と言っても、具体的にどんな能力なのかわかりにくいですね。
1. コミュニケーション力の意味は「人の気持ちや感情をくみ取り、意思疎通ができる力」
コミュニケーション力とは「人の気持ちや感情をくみ取り、意思疎通ができる力」を意味します。
相手や周囲の人が感じていることを推察しながら、考えを伝えて理解しあう力のことです。
感じていることや考えを理解しあうことは、あらゆる人間関係において信頼を築くために必要です。
ね。

424

コミュニケーション

コミュニケーション力の意味

2. ビジネスでもコミュニケーション力は求められている
ビジネスにおいても、コミュニケーション力が重要な要素として求められています。
前のスライドにあったように、経団連の調査でも、新卒採用で、選考時で企業側が重視している項目の第一位は、コミュニケーション能力でした。

425

2. ビジネスでもコミュニケーション力は求められている
ビジネスにおいても、コミュニケーション力が重要な要素として求められています。
前のスライドにあったように、経団連の調査でも、新卒採用で、選考時で企業側が重視している項目の第一位は、コミュニケーション能力でした。

425

コミュニケーション

コミュニケーション力の2つの種類

1. 言語コミュニケーション

言語、つまり言葉によるコミュニケーションを指します。考えや意思、知識や感情などを言葉で伝えるコミュニケーションです。
言葉以外の情報を取り除いた、純粋な言語による意思疎通を意味していません。
「話す内容」と言いかえることもできるでしょう。
言語コミュニケーションは、日本において最もポピュラーな意思疎通方法だといえます。

426

コミュニケーション力には、2つの種類があります。

ひとつめは、言語コミュニケーションです。
言語、つまり言葉によるコミュニケーションを指します。考えや意思、知識や感情などを言葉で伝えるコミュニケーションです。
言葉以外の情報を取り除いた、純粋な言語による意思疎通を意味していません。
「話す内容」と言いかえることもできるでしょう。
言語コミュニケーションは、日本において最もポピュラーな意思疎通方法だといえます。

426

コミュニケーション

コミュニケーション力の2つの種類

2. 非言語コミュニケーション

言語以外のあらゆる情報からなるコミュニケーションを指しています。
例えば、
視線、表情、声のトーン、身振り手振り（ジェスチャー）、服装などは、すべて非言語コミュニケーションに当たります。
具体的な言葉以外のあらゆる情報から、互いの感情や考えを読み取るコミュニケーションです。
実は、コミュニケーションの9割は非言語コミュニケーションが影響していると言われていています。

427

もうひとつは、非言語コミュニケーションです。
言語以外のあらゆる情報からなるコミュニケーションを指しています。
たとえば、
視線、表情、声のトーン、身振り手振り（ジェスチャー）、服装などは、すべて非言語コミュニケーションに当たります。
具体的な言葉以外のあらゆる情報から、互いの感情や考えを読み取るコミュニケーションです。
実は、コミュニケーションの9割は非言語コミュニケーションが影響していると言われていています。

言語と非言語の2どちらも高めることが大切です。

427

コミュニケーション

コミュニケーション力を高めよう♪

- 1.相手の話を聞く力が強い
- 2.気持ちを読み取るのが得意
- 3.ポジティブな発言が多い
- 4.行動力がある
- 5.話し方がわかりやすい
- 6.人を楽しませる意識を持っている
- 7.気持ちに余裕がある

428

コミュニケーション力が高ければ、学校でもビジネスでも活躍できるでしょう。あなたのクラスや職場にも、コミュニケーション力が高い人がいるかもしれません。では、実際にコミュニケーション力が高い人には、どんな特徴があるのでしょうか。

コミュニケーション力が高い人の7つの特徴

- 1.相手の話を聞く力が強い
 - 2.気持ちを読み取るのが得意
 - 3.ポジティブな発言が多い
 - 4.行動力がある
 - 5.話し方がわかりやすい
 - 6.人を楽しませる意識を持っている
 - 7.気持ちに余裕がある
- についてご紹介します。

428

コミュニケーション

コミュニケーション力を高めよう♪

1.相手の話を聞く力が強い

話していて、とても聞き上手な人っています。相手の話を聞く力が強いことは、コミュニケーション力が高い人の特徴です。コミュニケーションでは、相手と伝え合い、互いに理解することが重要になります。そのためには、相手の話を引き出して、しっかり受け止める姿勢が必要なのです。コミュニケーションと言うと、話し上手なイメージを持つ人も多いかもしれませんが、しかし実際は、自分の話ばかりするのではなく、相手の話を聞くことが求められるのです。



429

1.相手の話を聞く力が強い
話していて、とても聞き上手な人っています。相手の話を聞く力が強いことは、コミュニケーション力が高い人の特徴です。コミュニケーションでは、相手と伝え合い、互いに理解することが重要になります。そのためには、相手の話を引き出して、しっかり受け止める姿勢が必要なのです。コミュニケーションと言うと、話し上手なイメージを持つ人も多いかもしれませんが、しかし実際は、自分の話ばかりするのではなく、相手の話を聞くことが求められるのです。

429

コミュニケーション

コミュニケーション力を高めよう♪

2.気持ちを読み取るのが得意

あなたの周りには、元気がないときに声をかけてくれる人はいるでしょうか。コミュニケーション力が高い人は、相手の気持ちを読み取るのが得意です。言葉だけでなく、雰囲気や表情、声のトーンなど、あらゆる情報から相手の気持ちを推し量ることができます。たとえば、社会人として働いていれば、仕事のミスで落ち込んでいても気丈に振る舞うことがあるかもしれません。コミュニケーション力が高い人は、そんな気持ちを察して、励ましの声をかけてくれることもあります。相手の真意や本当の気持ちを読み取ることを、自然におこなっているのです。

430

2.気持ちを読み取るのが得意
あなたの周りには、元気がないときに声をかけてくれる人はいるでしょうか。コミュニケーション力が高い人は、相手の気持ちを読み取るのが得意です。言葉だけでなく、雰囲気や表情、声のトーンなど、あらゆる情報から相手の気持ちを推し量ることができます。たとえば、社会人として働いていれば、仕事のミスで落ち込んでいても気丈に振る舞うことがあるかもしれません。コミュニケーション力が高い人は、そんな気持ちを察して、励ましの声をかけてくれることもあります。相手の真意や本当の気持ちを読み取ることを、自然におこなっているのです。

430

コミュニケーション

コミュニケーション力を高めよう♪

3.ポジティブな発言が多い

いつも笑顔でポジティブな発言が多いと、元気をもらえます。コミュニケーション能力が高い人は、いつも前向きでポジティブです。ポジティブな発言や振る舞いは、周囲の人の心までも明るくします。心を開いて接していることで、信頼関係を築きやすくなるのです。コミュニケーション力を高めたいなら、ポジティブな発言を心がけるといいでしょう。

431

3.ポジティブな発言が多い
いつも笑顔でポジティブな発言が多いと、元気をもらえます。コミュニケーション能力が高い人は、いつも前向きでポジティブです。ポジティブな発言や振る舞いは、周囲の人の心までも明るくします。心を開いて接していることで、信頼関係を築きやすくなるのです。コミュニケーション力を高めたいなら、ポジティブな発言を心がけるといいでしょう。

431

コミュニケーション

コミュニケーション力を高めよう♪

4.行動力がある

コミュニケーション力が高い人は、自分からどんどん行動を起こしていく力があることも特徴的です。
人とのコミュニケーションに不安を感じる事が少ないので、積極的に関わりを持ち、学んだものを自ら実行するのです。
たとえば「この間教えてもらった本、読んでみたんだけどすごく面白かった！」など、相手とのコミュニケーションをもとに行動します。
行動力ある姿勢から、周囲の人に信頼されるようになり、さらに良好な人間関係を築けるようになります。
このように、コミュニケーション力の高い人は、伝え合うことだけでなく、交流を生かして行動しています。

432

4.行動力がある

コミュニケーション力が高い人は、自分からどんどん行動を起こしていく力があることも特徴的です。
人とのコミュニケーションに不安を感じる事が少ないので、積極的に関わりを持ち、学んだものを自ら実行するのです。
たとえば「この間教えてもらった本、読んでみたんだけどすごく面白かった！」など、相手とのコミュニケーションをもとに行動します。
行動力ある姿勢から、周囲の人に信頼されるようになり、さらに良好な人間関係を築けるようになります。
このように、コミュニケーション力の高い人は、伝え合うことだけでなく、交流を生かして行動しています。

432

コミュニケーション

コミュニケーション力を高めよう♪

5.話し方がわかりやすい

話し方がわかりやすく、言いたいことがよく伝わる人っています。
コミュニケーション力が高い人は、何を伝えるのか？
どんな言葉なら伝わるのか？
どんな話の順序がわかりやすいだろうか？
どんな表情で話すと伝わりやすいか？
どんな身振り手振りならわかりやすいか？
など、話の内容をわかりやすく相手に伝えるための意識を持っています。

433

5.話し方がわかりやすい

話し方がわかりやすく、言いたいことがよく伝わる人っています。
コミュニケーション力が高い人は、何を伝えるのか？
どんな言葉なら伝わるのか？
どんな話の順序がわかりやすいだろうか？
どんな表情で話すと伝わりやすいか？
どんな身振り手振りならわかりやすいか？
など、話の内容をわかりやすく相手に伝えるための意識を持っています。

コミュニケーションは、相手と伝え合うことが大切です。
わかりにくい話し方では、意思疎通ができません。
コミュニケーション力が高い人は、自然とわかりやすい話し方をしているのです。

433

コミュニケーション

コミュニケーション力を高めよう♪

6.人を楽しませる意識を持っている

コミュニケーション力が高い人の特徴に、人を楽しませる意識を持っていることがあげられます。
コミュニケーションをとって良好な関係を築くには、相手を楽しませ、お互いに心を開くことが大切だとわかっているのです。
相手を楽しませれば、相手に「話していて楽しい」「もっと話したい」と思ってもらえます。
たとえば、面白い話のネタや興味を惹く話題などを持っておくことで、いつも楽しい会話ができるようにしているのです。

434

6.人を楽しませる意識を持っている

コミュニケーション力が高い人の特徴に、人を楽しませる意識を持っていることがあげられます。
コミュニケーションをとって良好な関係を築くには、相手を楽しませ、お互いに心を開くことが大切だとわかっているのです。
相手を楽しませれば、相手に「話していて楽しい」「もっと話したい」と思ってもらえます。
たとえば、面白い話のネタや興味を惹く話題などを持っておくことで、いつも楽しい会話ができるようにしているのです。

434

コミュニケーション

コミュニケーション力を高めよう♪

7.気持ちに余裕がある

穏やかでゆとりある雰囲気の人とは、話しやすいと感じるのではないのでしょうか。
コミュニケーション力が高い人は、いつも気持ちに余裕があります。
相手とのコミュニケーションには、気持ちの余裕が大切であることを理解しているのです。
気持ちに余裕がなく、イライラしたり怒りっぽかったりしては、お互いを理解し合うことは難しいでしょう。
気持ちに余裕があり、落ち着いて話ができる人なら、安心してコミュニケーションがとれます。
ストーリーのような話し方では、相手に話がわかりにくいと感じさせてしまいます。

435

7.気持ちに余裕がある

穏やかでゆとりある雰囲気の人とは、話しやすいと感じるのではないのでしょうか。
コミュニケーション力が高い人は、いつも気持ちに余裕があります。
相手とのコミュニケーションには、気持ちの余裕が大切であることを理解しているのです。
気持ちに余裕がなく、イライラしたり怒りっぽかったりしては、お互いを理解し合うことは難しいでしょう。
気持ちに余裕があり、落ち着いて話ができる人なら、安心してコミュニケーションがとれます。
ストーリーのような話し方では、相手に話がわかりにくいと感じさせてしまいます。

結論から話すだけで、伝わりやすさは大きく変化します。
たとえば「明日は午前中にミーティングの予定でしたが、上司との打ち合わせが入り、長引く可能性が高いので、13時からとします」では、何が言いたいのかわかりにくいです。

結論から話す、「明日の会議は13時からに変更です」と簡潔になり、すぐに理解できます。
詳しい情報は必要に応じて伝えれば十分です。

はじめに結論から話すということを意識して、コミュニケーション力を高めましょう。

435

第4章 実践した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

コミュニケーション

メンタルは「心のあり方」で大きく変わります
つまらない授業はチャンス
集中力を高めるトレーニングをする



スポーツでも、楽しい練習ばかりではありませんし、集中力が必要なピンチの場面は、楽しい時間ではありません。
つまり、楽しくない授業を使って、集中力を高めるトレーニングをします。

集中力は、対象となることを「好き」「楽しい」「おもしろい」と感じたときに高まります。これを利用します。

「楽しくない」ことが、「楽しい」と思えるようにすればよいのですから、おもしろくない授業（練習）を、おもしろくすればよいのです。

436

メンタルは「心のあり方」で大きく変わります。
保有能力も発揮能力も自分自身の心と関係があるといいました。
自分のメンタル的な傾向を把握し、ウィークポイントを補強することが、メンタルトレーニングの第一歩です。

休み時間だけではなく、授業中にもメンタルトレーニングをすることができます。
つまらない授業こそチャンスなのです。

集中もできず、成績もイマイチの授業は、あなたが好きではない科目や、興味を持ってない科目、先生があまり好きではない科目などではないでしょうか？
こんなつまらない授業こそ、集中力を高めるチャンスです。集中力のトレーニングになるからです。

スポーツでも、楽しい練習ばかりではありませんし、集中力が必要なピンチの場面は、楽しい時間ではありません。
つまり、楽しくない授業を使って、集中力を高めるトレーニングをします。

集中力は、対象となることを「好き」「楽しい」「おもしろい」と感じたときに高まります。これを利用します。
「楽しくない」ことが、「楽しい」と思えるようにすればよいのですから、おもしろくない授業（練習）を、おもしろくすればよいのです。

第4章 実践した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

ウェルネスの概念

4.環境的健康:

環境的な健康は、健康に影響を与える環境要因を考慮に入れます。
清潔な環境、健康的な住環境、持続可能な生活スタイルなどが含まれます。

437

4.環境的健康:
環境的な健康は、健康に影響を与える環境要因を考慮に入れます。
清潔な環境、健康的な住環境、持続可能な生活スタイルなどが含まれます。

第4章 実践した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

ウェルネスの概念

5.職業的健康:

職業的な健康は、仕事における安全性、ストレス管理、ワークライフバランスなど、仕事とキャリアに関連する要因を指します。

ウェルネスは、これらの要素をバランスよく組み合わせ、個人のライフスタイルや価値観に合わせてカスタマイズできます。

ウェルネスアクティビティには、
ヨガ、マインドフルネス、食事療法、エクササイズ、瞑想、マッサージ、スパトリートメント、カウンセリング、セラピーなど、さまざまなアプローチが含まれます。

438

5.職業的健康:
職業的な健康は、仕事における安全性、ストレス管理、ワークライフバランスなど、仕事とキャリアに関連する要因を指します。

ウェルネスは、これらの要素をバランスよく組み合わせ、個人のライフスタイルや価値観に合わせてカスタマイズできます。
ウェルネスアクティビティには、ヨガ、マインドフルネス、食事療法、エクササイズ、瞑想、マッサージ、スパトリートメント、カウンセリング、セラピーなど、さまざまなアプローチが含まれます。

ウェルネスの目的は、健康な生活を促進し、疾患の予防、生活の質の向上、長寿命をサポートすることです。
個々の健康と幸福の目標に応じて、ウェルネスの実践方法は異なりますが、総合的なアプローチを取り入れることが重要です。

第4章 実践した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

ウェルネスとの違い

「健康」を意味する単語に「ヘルス」があります。
ウェルネスもヘルスも、日本語に直訳すれば「健康」ですが、ウェルネスと異なり、ヘルスは「病気ではない状態（肉体的な健康）」を指します。

それに対し、ウェルネスはさらに広範囲の意味を包括し、身体的に病気がではない意味での健康に加え、精神面でも前向きで健康的な状態であることを指しています。

ウェルネスは心身ともに健康である状態が重要であるとし、その結果として生活の質を高めることに結び付く手段となるのです。

439

ヘルスとの違い
「健康」を意味する単語に「ヘルス」があります。
ウェルネスもヘルスも、日本語に直訳すれば「健康」です。
だがウェルネスと異なり、ヘルスは「病気ではない状態（肉体的な健康）」を指します。

それに対し、ウェルネスはさらに広範囲の意味を包括し、身体的に病気がではない意味での健康に加え、精神面でも前向きで健康的な状態であることを指しています。
ウェルネスは心身ともに健康である状態が重要であるとし、その結果として生活の質を高めることに結び付く手段となるのです。

図4-4 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには…

なぜウェルネスという考え方が必要なのか
 ウェルネスという考え方の柱である心身の健康は、生活の質に直結しています。
 心身のどちらか、あるいは両方に不調があれば、満足できる活動は難しくなるだろう。
 仕事や学業の面への影響を懸念する人もいるかもしれません。

また、心身が病を得てから健康を意識しても遅きに失する。
 回復し、輝くようなライフスタイルを取り戻すまでには金銭も時間も必要となります。

440

なぜウェルネスという考え方が必要なのか
 ウェルネスという考え方の柱である心身の健康は、生活の質に直結しています。
 心身のどちらか、あるいは両方に不調があれば、満足できる活動は難しくなるだろう。
 仕事や学業の面への影響を懸念する人もいるかもしれません。

また、心身が病を得てから健康を意識しても遅きに失する。
 回復し、輝くようなライフスタイルを取り戻すまでには金銭も時間も必要となります。

図4-5 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには…

なぜウェルネスという考え方が必要なのか
 ことに昨今は新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が世界的に蔓延する中、心身の健康に不安を感じる人が増加傾向にあります。
 そのような人は生活の質も、人生の質も低下しかねません。

人類の上位の欲求への高まりがウェルネスへの欲求を広げていき、近年のウェルネス市場成長の大きな背景にあると考えられます。

心身の健康を意識するウェルネスにより、病気や不調を未然に防げる可能性が高くなる。
 よりよく生きるため、生活の質を高めるために、ウェルネスの概念を取り入れて総合的な健康を意識することは、現代を生きる人々にとって有効な手段の一つになりうるのではないのでしょうか。

441

ことに昨今は新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が世界的に蔓延する中、心身の健康に不安を感じる人が増加傾向にあります。
 そのような人は生活の質も、人生の質も低下しかねません。

むしろ健全でしよう。
 人類の上位の欲求への高まりがウェルネスへの欲求を広げていき、近年のウェルネス市場成長の大きな背景にあると考えられます。

心身の健康を意識するウェルネスにより、病気や不調を未然に防げる可能性が高くなる。
 よりよく生きるため、生活の質を高めるために、ウェルネスの概念を取り入れて総合的な健康を意識することは、現代を生きる人々にとって有効な手段の一つになりうるのではないのでしょうか。

図4-6 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには…

充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスを向上させるためのアドバイス

1. ストレス管理：
 ストレスは学業や社会的圧力から生じることが多いです。
 ストレスを管理するために、時間管理や計画を工夫し、タスクを分散させて適切に取り組みましょう。
 ストレスリリーフの方法を見つけることも重要です。
 ヨガ、瞑想、散歩などのリラクゼーション技術を試してみてください。

2. 健康的な生活習慣：
 健康的な食事、十分な睡眠、適度な運動はメンタルヘルスに良い影響を与えます。
 バランスの取れた生活習慣を心がけましょう。

442

充実した学生生活を送るためには、メンタルヘルスの管理が非常に重要です。
 学生とウェルネスの関連性とは、学生の学業、生活、健康の向上にウェルネスが重要であるということです。
 ウェルネスとは、心身の健康と幸福の状態を指します。
 学生は、学業や生活に忙しい中で、ウェルネスを保つことが難しい場合があります。
 しかし、ウェルネスを保つことで、学業や生活の質を向上させ、より充実した学生生活を送ることができます。
 以下に、充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスを向上させるためのいくつかのアドバイスを提供します。

1. ストレス管理：
 ストレスは学業や社会的圧力から生じることが多いです。ストレスを管理するために、時間管理や計画を工夫し、タスクを分散させて適切に取り組みましょう。
 ストレスリリーフの方法を見つけることも重要です。ヨガ、瞑想、散歩などのリラクゼーション技術を試してみてください。

2. 健康的な生活習慣：
 健康的な食事、十分な睡眠、適度な運動はメンタルヘルスに良い影響を与えます。バランスの取れた生活習慣を心がけましょう。

図4-7 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態(ウェルネス)にするためには…

充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスを向上させるためのアドバイス

3. ソーシャルサポート：
 友達や家族とコミュニケーションを取りましょう。
 孤立感がメンタルヘルスに悪影響を及ぼす可能性があるため、人間関係を大切にしましょう。

4. 目標設定とプライオリティの設定：
 学業やキャリアの目標を設定し、優先順位をつけましょう。
 明確な目標を持つことは、モチベーションを高めるのに役立ちます。

5. ストレスの識別：
 ストレスの原因を正確に識別し、問題解決に取り組むことが重要です。
 必要であればカウンセリングや相談サービスを利用しましょう。

443

3. ソーシャルサポート：
 友達や家族とコミュニケーションを取りましょう。
 孤立感がメンタルヘルスに悪影響を及ぼす可能性があるため、人間関係を大切にしましょう。

4. 目標設定とプライオリティの設定：
 学業やキャリアの目標を設定し、優先順位をつけましょう。
 明確な目標を持つことは、モチベーションを高めるのに役立ちます。

5. ストレスの識別：
 ストレスの原因を正確に識別し、問題解決に取り組むことが重要です。
 必要であればカウンセリングや相談サービスを利用しましょう。

充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスを向上させるためのアドバイス

6.自己ケア:

自己ケアはメンタルヘルスの重要な要素です。趣味や興味を持ち、リラックスする時間を設けることは、ストレスを軽減させます。

7.タイムマネジメント:

スケジュールを立て、適切に時間を使いましょう。時間を効率的に管理することで、ストレスを減少させることができます。

8.プロフェッショナルのサポート:

必要に応じて、カウンセリングセンターや精神保健専門家のサポートを受けることを検討しましょう。専門家は効果的なメンタルヘルスのサポートを提供できます。

444

6.自己ケア:

自己ケアはメンタルヘルスの重要な要素です。趣味や興味を持ち、リラックスする時間を設けることは、ストレスを軽減させます。

7.タイムマネジメント:

スケジュールを立て、適切に時間を使いましょう。時間を効率的に管理することで、ストレスを減少させることができます。

8.プロフェッショナルのサポート:

必要に応じて、カウンセリングセンターや精神保健専門家のサポートを受けることを検討しましょう。専門家は効果的なメンタルヘルスのサポートを提供できます。

メンタルヘルスを管理し、バランスの取れた学生生活を送ることは、学業の成功と幸福感を向上させる重要な要素です。自分自身のメンタルヘルスに注意を払い、必要な場合は専門家の助けを受けながら、充実した学生生活を楽しんでください。

444

充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスを向上させるための3ポイント

1.心身ともに健康な生活習慣を身につける:

心身ともに健康な生活習慣を身につけることは、学生生活を充実させるための基本です。

具体的には、以下のことに気をつけましょう。

- 睡眠を十分に取る
- バランスの良い食事を摂る
- 適度に運動をする
- ストレスを溜めない

445

学生生活において心身ともに健康で輝くような状態にするためには、以下の3つのポイントを意識することが大切です。

心身ともに健康な生活習慣を身につける

心身ともに健康な生活習慣を身につけることは、学生生活を充実させるための基本です。具体的には、以下のことに気をつけましょう。

- 睡眠を十分に取る
- バランスの良い食事を摂る
- 適度に運動をする
- ストレスを溜めない

445

充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスを向上させるための3ポイント

＜心身ともに健康な生活習慣を身につける具体的な方法＞

- 睡眠: 7~8時間程度の睡眠を心がける。
- 食事: バランスの良い食事を摂る。野菜や果物を多く摂る。
- 運動: 週に3~5回、30分程度の運動をする。
- ストレス: 適度にストレス発散をする。
- 趣味や好きなことに没頭する。

446

心身ともに健康な生活習慣を身につける具体的な方法をいくつかご紹介します。

- 睡眠: 7~8時間程度の睡眠を心がける。
- 食事: バランスの良い食事を摂る。野菜や果物を多く摂る。
- 運動: 週に3~5回、30分程度の運動をする。
- ストレス: 適度にストレス発散をする。
- 趣味や好きなことに没頭する。

446

充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスを向上させるための3ポイント

2.自分の目標や夢を明確にする

自分の目標や夢を明確にすることで、勉強や部活動などのモチベーションを高めることができます。

また、目標や夢に向かって努力することで、達成感や充実感を得ることができ、心身の健康につながります。

447

自分の目標や夢を明確にする

自分の目標や夢を明確にすることで、勉強や部活動などのモチベーションを高めることができます。また、目標や夢に向かって努力することで、達成感や充実感を得ることができ、心身の健康につながります。

447

第6章 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスを向上させるための3ポイント

<自分の目標や夢を明確にする具体的な方法>

- ・将来の自分を想像する。
- ・自分の好きなことや得意なことを探す。
- ・目標や夢を実現するために必要なことをリストアップする。

448

自分の目標や夢を明確にする具体的な方法は
 将来の自分を想像する
 自分の好きなことや得意なことを探す
 目標や夢を実現するために必要なことをリストアップする

第6章 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスを向上させるための3ポイント

3.自分自身を大切にすること

自分自身を大切にすることで、心身の健康を維持することができます。
 具体的には、以下のことに気をつけましょう。

- ・自分の好きなことに時間をかける
- ・人から感謝されることを意識する
- ・自分を褒める

449

自分自身を大切にすること
 自分自身を大切にすることで、心身の健康を維持することができます。
 具体的には、以下のことに気をつけましょう。
 自分の好きなことに時間をかける
 人から感謝されることを意識する
 自分を褒める

第6章 充実した学生生活を送るためのメンタルヘルス：心身ともに健康で輝くような状態（ウェルネス）にするためには…

充実した学生生活を送るためのメンタルヘルスを向上させるための3ポイント

<自分自身を大切にすること具体的な方法>

- ・自分の好きなことに時間をかける。
- ・人から感謝されることを意識する。
- ・自分を褒める。

学生生活は、人生の大きな転換期です。
 この時期に、心身ともに健康で輝くような状態を身につけることができれば、その後の人生にも大きなプラスとなるでしょう。

450

自分の目標や夢を明確にする具体的な方法は
 自分の好きなことに時間をかける
 人から感謝されることを意識する
 自分を褒める

もちろんこれらの方法はあくまでも一例です。
 自分に合った方法を見つけて、実践してみてください。

学生生活は、人生の大きな転換期です。
 この時期に、心身ともに健康で輝くような状態を身につけることができれば、その後の人生にも大きなプラスとなるでしょう。

第7章 不安を感じた時には

1. ストレスサインに気づいたら

物理的
 高温、低温、高圧、低圧
 疲労、放射線、光線など

心理的
 怒り、不安、恐怖
 緊張、失神など

生理的
 睡眠不足
 生活リズムの乱れ
 極度の空腹、過労など

化学的
 酸素欠乏
 有害な化学物質
 (自動車、パソコン、携帯電話など)
 栄養素の量や質の過不足

生物学的
 各種抗原
 (細菌、ウイルス、真菌など)

451

第7章は不安を感じた時には…です。

1. ストレスサインに気づいたら

まず何をするか。
 そして、どう対処するかについて説明をいたします。

不調に早く気づいて対処することがメンタルヘルス(こころの健康)維持のポイントです。

こころの不調は身体と異なり一見してわかるものではなく、自分自身でさえ気づくことが難しい場合があります。気分的なことや身体に現れるサインが自分の状態の理解に役立ちます。本項ではこころと身体からのシグナルについて大まかにご紹介しますので、普段の自己チェックに利用してください。

不調に早く気づいて対処することがメンタルヘルス(こころの健康)維持のポイントです。

こころの不調は身体と異なり一見してわかるものではなく、自分自身でさえ気づくことが難しい場合があります。気分的なことや身体に現れるサインが自分の状態の理解に役立ちます。本項ではこころと身体からのシグナルについて大まかにご紹介しますので、普段の自己チェックに利用してください。

また、こころの不調が、身体面の不調、不登校・ひきこもりといった行動面での問題として現れることも少なくなく、学生生活を脅かす状態に陥る危険性があります。

対処せずに放置することによって、うつ症状、対人緊張(対人恐怖)、不安障害といった問題を引き起こすこともあり、問題の深刻化を防ぐためにも不調を感じたら早めに対処することをお勧めします。

また、こころの不調が、身体面の不調、不登校・ひきこもりといった行動面での問題として現れることも少なくなく、学生生活を脅かす状態に陥る危険性があります。

対処せずに放置することによって、うつ症状、対人緊張(対人恐怖)、不安障害といった問題を引き起こすこともあり、問題の深刻化を防ぐためにも不調を感じたら早めに対処することをお勧めします。

学生のストレスサイン

学生のストレスサイン

学生のストレスサインには、大きく分けて3つがあります。

・体のサイン

- ・肩こり、頭痛、腹痛、腰痛などの痛み
- ・寝つきが悪くなったり、夜中や朝方に目が覚める
- ・食欲がなくなって食べられなくなったり、逆に食べすぎてしまう
- ・下痢したり、便秘しやすくなる
- ・めまいや耳鳴りがする

1つ目は体のサインです。

- 肩こり、頭痛、腹痛、腰痛などの痛み
- 寝つきが悪くなったり、夜中や朝方に目が覚める
- 食欲がなくなって食べられなくなったり、逆に食べすぎてしまう
- 下痢したり、便秘しやすくなる
- めまいや耳鳴りがする

・**こころのサイン**

- 不安や緊張が高まって、イライラしたり怒りっぽくなる
- ちょっとしたことでも驚いたり、急に泣き出したりする
- 気分が落ち込んで、やる気がなくなる
- 人づきあいが面倒になって避けるようになる

2つ目はこころのサインです。

不安や緊張が高まって、イライラしたり怒りっぽくなる
 ちょっとしたことでも驚いたり、急に泣き出したりする
 気分が落ち込んで、やる気がなくなる
 人づきあいが面倒になって避けるようになる

＜**対処法**＞

いくつか対処法を記載いたします。

・**行動のサイン**

- いつもより勉強やバイトなどの活動量が増える
- いつもより勉強やバイトなどの活動量が減る
- 人と会ったり、外出したりするのが億劫になる
- 酒やたばこ、ギャンブルなどの依存症に陥る

これらのサインが出ている場合は、ストレスが溜まっている可能性があります。

ストレスが溜まったまま放置しておくとうつ病や不安障害などの精神疾患を引き起こす可能性があるため、早めに対処することが大切です。

そして3つ目は、行動のサインです。

いつもより勉強やバイトなどの活動量が増える
 いつもより勉強やバイトなどの活動量が減る
 人と会ったり、外出したりするのが億劫になる
 酒やたばこ、ギャンブルなどの依存症に陥る

これらのサインが出ている場合は、ストレスが溜まっている可能性があります。ストレスが溜まったまま放置しておくとうつ病や不安障害などの精神疾患を引き起こす可能性があるため、早めに対処することが大切です。

＜**対処法**＞

・**ストレスの原因を特定する**

ストレスの原因を特定することで、その原因を解決したり、対処法を立てたりすることができます。

ストレスの原因がどこにあるかなど現状の問題点を冷静に洗い出してみてもうどうでしょうか。

ひとつのことに全力集中してみる、肯定的な解釈を心がけ、否定的なことを言わないようにします。

成功した自分や楽しい予定などをイメージし計画を立ててみるなど、決して完璧を求めず楽しみながら、少しずつはじめてみるとうどうでしょうか。

ストレスの原因を特定する

ストレスの原因を特定することで、その原因を解決したり、対処法を立てたりすることができます。
 ストレスの原因がどこにあるかなど現状の問題点を冷静に洗い出してみてもうどうでしょうか。
 ひとつのことに全力集中してみる、肯定的な解釈を心がけ、否定的なことを言わないようにします。
 成功した自分や楽しい予定などをイメージし計画を立ててみるなど、決して完璧を求めず楽しみながら、少しずつはじめてみるとうどうでしょうか。

<対処法>

・**ストレスの要因へ早めに対処してみる**

学校でも日常生活においても、やるべきことは集中して即実行に移す。

可能であれば明日に延ばさない。

場合によっては人に相談し率直にアドバイスを受けるなど、ストレスが溜まらないうちに自分なりの対処法を少しずつでもいいから身に付けてみてはどうでしょうか。

・ストレスの要因へ早めに対処してみる
学校でも日常生活においても、やるべきことは集中して即実行に移す。
可能であれば明日に延ばさない。
場合によっては人に相談し率直にアドバイスを受けるなど、ストレスが溜まらないうちに自分なりの対処法を少しずつでもいいから身に付けてみてはどうでしょうか。

<対処法>

・**適度な運動をする**

運動はストレス解消に効果的です。
ウォーキングやジョギング、水泳などの有酸素運動を、週に3~4回、30分程度行うようにしましょう。

・**外で気分転換をする**

好きな趣味、スポーツ、散歩、ショッピングなどで日々の実生活から離れてみると、心身のリフレッシュが図れます。

面倒くさいかもしれませんが、その気持ちは一瞬なので、休みの日は一度外の街や自然に触れてみてはどうでしょうか。

・適度な運動をする
運動はストレス解消に効果的です。
ウォーキングやジョギング、水泳などの有酸素運動を、週に3~4回、30分程度行うようにしましょう。

・外で気分転換をする
好きな趣味、スポーツ、散歩、ショッピングなどで日々の実生活から離れてみると、心身のリフレッシュが図れます。
面倒くさいかもしれませんが、その気持ちは一瞬なので、休みの日は一度外の街や自然に触れてみてはどうでしょうか。

<対処法>

・**ゆっくり休息を取る**

ストレスには、十分な休息が必要です。
「勉強があるから」、「これをやらなければいけない」という考えをなくし、まず自分の健康回復が優先だと思ふことが大事です。

健康状態がよくなければ、勉強も生活も出来なくなるのですから。ここは割りきって決断し、力を抜いて、何もしない時間を作り、ゆっくり休んでみるのが良いのでは。

・**十分な睡眠をとる**

睡眠不足はストレスを溜め込みやすくする原因となります。
毎日7~8時間の睡眠を心がけましょう。

・ゆっくり休息を取る
ストレスには、十分な休息が必要です。
「勉強があるから」、「これをやらなければいけない」という考えをなくし、まず自分の健康回復が優先だと思ふことが大事です。

健康状態がよくなければ、勉強も生活も出来なくなるのですから。ここは割りきって決断し、力を抜いて、何もしない時間を作り、ゆっくり休んでみるのが良いのでは。

・十分な睡眠をとる
睡眠不足はストレスを溜め込みやすくする原因となります。毎日7~8時間の睡眠を心がけましょう。

<対処法>

・**食生活を改善する**

バランスの良い食事を心がけましょう。
栄養バランスが偏っていると、ストレスに弱くなります。

・**深呼吸で自律神経のバランスを調整する**

不安や緊張時に精神を安定させる良い呼吸法があります。
まず鼻から2秒大きく息を吸い、8秒間息を止めます。
そして口からゆっくりと4秒間息をはきます。
この方法を2~3回ほど繰り返し行うことにより、リラックスした状態になり、神経のバランスも保てます。
一度ためてみてはどうでしょうか。

・食生活を改善する
バランスの良い食事を心がけましょう。栄養バランスが偏っていると、ストレスに弱くなります。

・深呼吸で自律神経のバランスを調整する
不安や緊張時に精神を安定させる良い呼吸法があります。
まず鼻から2秒大きく息を吸い、8秒間息を止めます。
そして口からゆっくりと4秒間息をはきます。
この方法を2~3回ほど繰り返し行うことにより、リラックスした状態になり、神経のバランスも保てます。
一度ためてみてはどうでしょうか。

・趣味や好きなことに没頭する

趣味や好きなことに没頭することで、ストレスから解放されやすくなります。

好きな音楽を聞いたり、TVゲームをしたり、好きな人と電話で話したり、リラックスできる本を読んだり、ペットがいるなら一緒にじやれあったり、好きなマンガを全巻読破してみたりと、普段やってないことでも1回ためしてみたら、没頭して楽しめるかもしれませんね。

ただ、これらのことは力を入れず、なるべく楽しめたり、笑えたり、元氣付ける内容をあえて選択し行ったほうが良いです。

464

・趣味や好きなことに没頭する

趣味や好きなことに没頭することで、ストレスから解放されやすくなります。

好きな音楽を聞いたり、TVゲームをしたり、好きな人と電話で話したり、リラックスできる本を読んだり、ペットがいるなら一緒にじやれあったり、好きなマンガを全巻読破してみたりと、普段やってないことでも1回ためしてみたら、没頭して楽しめるかもしれませんね。

ただ、これらのことは力を入れず、なるべく楽しめたり、笑えたり、元氣付ける内容をあえて選択し行ったほうが良いです。

464

・メンタルトレーニングをしてみる

自分の思い通りにならないため、不満や不安、怒りなどが日々蓄積されることによってストレスが発生するのです。

悪いストレスをなくすためには「思いを持たない」ことです。「思いを持たない」イコール「日々起きる現象を自分の修練として肯定的に受け止める」ことです。

不満、不安、怒りを発しているのは他の誰でもなく、自分自身の感情からスタートしているのです。

これも一種のマインドコントロール法ですが、ストレスに負けないところを作るには、自分と向き合うことが大切です。

465

・メンタルトレーニングをしてみる

自分の思い通りにならないため、不満や不安、怒りなどが日々蓄積されることによってストレスが発生するのです。

悪いストレスをなくすためには「思いを持たない」ことです。「思いを持たない」イコール「日々起きる現象を自分の修練として肯定的に受け止める」ことです。

不満、不安、怒りを発しているのは他の誰でもなく、自分自身の感情からスタートしているのです。これも一種のマインドコントロール法ですが、ストレスに負けないところを作るには、自分と向き合うことが大切です。

465

・マインドフルネス瞑想

現在起こっていることに意識を向け、感情や身体的な感覚に注意を払うことで、不安を和らげます。

・ガイド付き瞑想:

インターネットやアプリを使ってガイドされた瞑想セッションを行うことができます。

・友人や家族など信頼できる人に症状を相談してみる

一人で抱え込まず、信頼できる人に相談しましょう。ストレスで1番いけないのは、1人で悩んで、我慢して抱え込むことです。誰かに話すことは決して恥ずかしいことではありません。自分をさらけ出すことによって、話を聞いてもらい、素直に受けとめることによって、気分が楽になることと思います。

466

・マインドフルネス瞑想

現在起こっていることに意識を向け、感情や身体的な感覚に注意を払うことで、不安を和らげます。

・ガイド付き瞑想
インターネットやアプリを使ってガイドされた瞑想セッションを行うことができます。

友人や家族など信頼できる人に症状を相談してサポートを求めてみる
身近な人や専門家(カウンセラーや心理療法士)と話すことで、不安を共有し、理解とサポートを得ることができます。

一人で抱え込まず、信頼できる人に相談しましょう。
ストレスで1番いけないのは、1人で悩んで、我慢して抱え込むことです。
誰かに話すことは決して恥ずかしいことではありません。

自分をさらけ出すことによって、話を聞いてもらい、素直に受けとめることによって、気分が楽になることと思います。

466

・病院を受診する

内面部分ではなく、身体的に胃などの痛みがひどい場合は、症状の悪化を回避するために、やはり病院で診てもらわなければいけません。

痛みの場合は「消化器内科」で内視鏡検査をしたり、精神的にひどい場合は、「心療内科」や「精神科」で主治医や臨床心理士に相談をしたりするのが大事です。

精神科などに診てもらうのは決してはずかしいことではありません。「悪化する前に未然に防ぐ」ことが1番重要なのです。

467

・病院を受診する

内面部分ではなく、身体的に胃などの痛みがひどい場合は、症状の悪化を回避するために、やはり病院で診てもらわなければいけません。

痛みの場合は「消化器内科」で内視鏡検査をしたり、精神的にひどい場合は、「心療内科」や「精神科」で主治医や臨床心理士に相談をしたりするのが大事です。

精神科などに診てもらうのは決してはずかしいことではありません。「悪化する前に未然に防ぐ」ことが1番重要なのです。

467

・処方された薬を服用する

ストレスによる自律神経失調症の場合、病院で安定剤を処方されますが、現在の安定剤は副作用があまりひどくなく、結構安心して服用できます。

それなりの効果も期待できますが、過剰服用をしても余計に悪化し、効果も望めないのが、医師の指示通りに服用することをお勧めします。軽い胃炎や頭痛などは、市販の薬でまかなえます。

・処方された薬を服用する

ストレスによる自律神経失調症の場合、病院で安定剤を処方されますが、現在の安定剤は副作用があまりひどくなく、結構安心して服用できます。

それなりの効果も期待できますが、過剰服用をしても余計に悪化し、効果も望めないのが、医師の指示通りに服用することをお勧めします。軽い胃炎や頭痛などは、市販の薬でまかなえます。

・自己ヘルプのリソース

インターネット上や書籍には不安を軽減するためのテクニックやアドバイ스가たくさんあります。

今述べた方法は一般的なものであり、個々の状況や健康状態によって効果が異なる場合があります。

自分に合った方法を見つけるために、いくつか試してみて、どれが自分に最適かを見極めることが大切です。

また、慢性的な不安や心理的な問題を感じる場合は、専門家の支援を受けることをお勧めします。

・自己ヘルプのリソース

インターネット上や書籍には不安を軽減するためのテクニックやアドバイ스가たくさんあります。これらの方法は一般的なものであり、個々の状況や健康状態によって効果が異なる場合があります。

自分に合った方法を見つけるために、いくつか試してみて、どれが自分に最適かを見極めることが大切です。また、慢性的な不安や心理的な問題を感じる場合は、専門家の支援を受けることをお勧めします。

また、学校や自治体では、学生向けのストレス相談窓口を設けているところも多いので、利用してみるのも一つの方法です。

学生は、勉強や就職活動、人間関係など、さまざまなストレスにさらされています。ストレスを溜め込まないためにも、日頃から上記のような対処法を心がけましょう。

一人で悩まず、まずは、ご家族や友人、あるいは相談機関などにあなたの気持ちを話してみてください。

以下の相談窓口で、こころの健康・悩みなどの相談に応じています。また、厚生労働省や千葉県等では、LINE等のSNSを使った相談に応じています。
こころの健康相談統一ダイヤル：0570-064-556

また、学校や自治体では、学生向けのストレス相談窓口を設けているところも多いので、利用してみるのも一つの方法です。

学生は、勉強や就職活動、人間関係など、さまざまなストレスにさらされています。ストレスを溜め込まないためにも、日頃から上記のような対処法を心がけましょう。

一人で悩まず、まずは、ご家族や友人、あるいは相談機関などにあなたの気持ちを話してみてください。

以下の相談窓口で、こころの健康・悩みなどの相談に応じています。また、厚生労働省や千葉県等では、LINE等のSNSを使った相談に応じています。
こころの健康相談統一ダイヤル 0570-064-556

令和5年度 文部科学省
「専修学校における先端技術利活用実証研究」
「ウェアラブルデバイスを活用したスポーツ系科目の
遠隔教育導入モデルの構築」
成果報告書

本報告書は、文部科学省の教育推進事業委託費による委託事業として、
学校法人三橋学園 船橋情報ビジネス専門学校が実施した
令和4年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」の
成果をとりまとめたものです。

2024年3月
学校法人三橋学園
船橋情報ビジネス専門学校
