

平成30年度文部科学省  
「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

## 成果報告書

平成31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

<b>第1部 事業概要</b> .....	<b>1</b>
第1章 事業の背景 .....	1
第2章 事業の目的 .....	4
第3章 事業推進の流れ .....	5
3.1 本事業の取組概要.....	5
3.2 実施委員会の構成.....	6
3.3 実施委員会等の開催実績.....	7
3.3.1 第1回実施委員会（平成30年11月19日開催） .....	8
3.3.2 分科会（平成31年1月8日開催） .....	8
3.3.3 成果報告会（平成31年2月15日開催） .....	8
3.3.4 第2回実施委員会（平成31年2月15日開催） .....	8
<b>第2部 調査報告</b> .....	<b>10</b>
第1章 調査概要.....	10
第2章 IT人材対象のアンケート調査.....	11
2.1 調査概要 .....	11
2.1.1 調査目的.....	11
2.1.2 調査対象.....	11
2.1.3 調査手法.....	11
2.1.4 調査項目.....	12
2.1.5 回収数 .....	12
2.2 調査結果 .....	12
2.3 調査のまとめ .....	36
第3章 医療IT事例調査.....	37
3.1 調査概要 .....	37
3.1.1 調査目的.....	37
3.1.2 調査対象.....	37
3.1.3 調査手法.....	37
3.1.4 調査項目.....	37
3.1.5 収集数 .....	37
3.2 調査結果 .....	38
3.2.1 事例収集結果 .....	38
3.2.2 ヒアリング調査結果 .....	151
3.3 調査のまとめ .....	163

第4章 調査のまとめ.....	164
<b>第3部 開発報告.....</b>	<b>165</b>
第1章 評価基準開発.....	165
1.1 開発概要.....	165
1.2 開発した評価基準.....	166
第2章 教育プログラム開発.....	183
2.1 教育プログラムの概要.....	183
2.2 カリキュラム開発.....	183
2.3 コマシラバス開発.....	188
<b>第4部 次年度への展開検討.....</b>	<b>256</b>
第1章 今年度の事業成果.....	256
第2章 次年度以降への展開.....	256
2.1 平成31年度事業計画.....	256
2.2 平成32年度事業計画.....	257

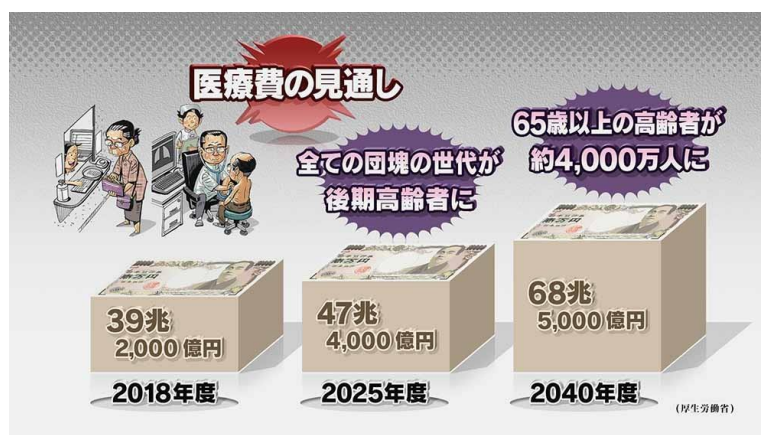


# 第1部 事業概要

## 第1章 事業の背景

内閣府のホームページ<sup>1</sup>によると、Society5.0によって、IoTやAIの活用により、全ての人とモノがつながり様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値が生まれる社会が実現されるとされている。そして、我が国は、先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、イノベーションから新たな価値が創造されることにより、誰もが快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる人間中心の社会「Society 5.0」を世界に先駆けて実現していくこととしている。

一方で医療の現場においては、少子高齢化の進む中、医療費の増大が課題となっている。実際、2018年度には39兆2,000億円である医療費は、団塊の世代が75歳以上の高齢者となる2025年度には47兆4,000億円に達する。さらに、65歳以上の高齢者が4,000万人近くとピークに達する2040年には、68兆5,000億円に達するものとみられている。こうした医療費の増加する背景には、高齢者人口の増加に加え、医療の高度化による医療費の値上がり等がある。財政健全化を考える上で、一般歳出の3分の1を占める社会保障費の伸びを如何に抑えるかが大きな課題となっているが、とりわけ高齢化に伴って、医療費の大幅な増加が見込まれている。



図表 1 医療費の見通し<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 内閣府 Society5.0 [http://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/index.html](http://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html)

<sup>2</sup> NHK オンライン 「議論呼ぶ医療費抑制策～骨太の方針への注文」(時論公論)  
<http://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/100/298526.html>

また、我が国では都市部に比べて山間部・へき地の医師数が極めて少ないといった医師の地域的な偏在や、産科・小児科等を中心に医師不足が深刻であるなど医師の診療科間の偏在が生じている<sup>3</sup>。

先述した医療現場の課題に対しては、IoT や AI の活用により改善が期待できる。例えば、医師の地域的な偏在については、インターネットを介したテレビ電話等により主治医と患者が対話を行い、併せて、伝送された患者の心身の状態を基に主治医が判断し患者の療養を支援する、という遠隔医療が実施されている。さらに、血圧や心拍数、血糖値などのバイタルデータをモニタリングするデバイスを患者が装着し、バイタルデータを自動的に計測・収集・分析・保存し、ワイヤレスネットワークを通じて医療関係者にデータを転送することや、遠隔から薬剤の点滴注入・量の操作や調整を行うことが可能なスマート輸液ポンプもある。こうした IoT システムを活用することで、患者が遠隔地の病院を訪問せずに診察を受けることができるようになる。



図表 2 スマート輸液ポンプ<sup>4</sup>

このような IoT システムの活用により、医療機関には以下のようなメリットがあり、結果として、医療費の抑制に繋がっていく<sup>5</sup>。

<sup>3</sup> 厚生労働省 『平成 29 年度版厚生労働白書』 第 7 章

<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyokousei/17/dl/2-07.pdf>

<sup>4</sup> 独立行政法人情報処理推進機構 『米国の病院における IoT の活用状況』

<https://www.ipa.go.jp/files/000059590.pdf>

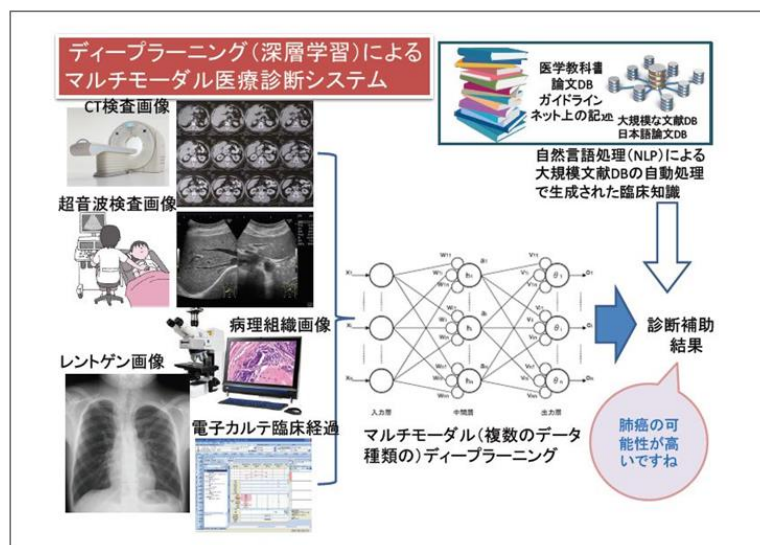
<sup>5</sup> 同上

- ・【医療コストの削減】
  - 自宅にいながら、リアルタイムで患者の病状のモニタリングを医療関係者が遠隔から行えるようになり、医師による診療訪問の手間を大幅に軽減し、入院及び再入院にかかるコストを削減できる。
- ・【治療効果や疾病管理対策の改善】
  - 患者の病状を継続的にモニタリングし、健康に関するデータをリアルタイムで得られることで、タイムリーに適切な医療ケアを提供し、病状の悪化を予防できる。
- ・【医療ミスの削減】
  - 患者の医療／健康データに基づく意思決定と医療業務の自動化・効率化を実現し、人為的な医療ミスを最低限に抑制できる。
- ・【患者エクスペリエンスの改善】
  - IoT を通じた医療ケアは、予防治療や正確な診断、タイムリーかつ適切な医療ケアに基づく患者の医療ニーズと治療効果を重視しており、患者の信頼を得られる責任ある医療サービスを提供できる。
- ・【薬剤管理の効率化】
  - IoT を用いてプロセスを自動化することで薬剤管理にかかる業務・コストを効率化できる。

また、臨床情報の解釈に AI やディープラーニングを活用した事例<sup>6</sup>もある。一般に、CT 検査画像等の医療画像から正しく所見を解釈し読み取ることは、医者にとっても難しい。直観的な判断力や画像パターンの認識力に頼ることが多く、異常を見落としてしまうこともある。そこで、膨大な画像データに正しい診断や所見（どこにどのような異常があるか）といった情報を付加したデータにディープラーニングを適用し、医療画像データベースを構築しておく。こうしたデータベースを、CT 検査画像や超音波検査画像、病理組織画像、レントゲン画像、及び電子カルテ臨床経過等から作成しておき、さらに医学教科書や論文、ガイドライン、ネット上の記述等の文献から自然言語処理による自動処理から生成された臨床知識を組み合わせ、医療画像からの診断を補助するシステムも研究されている。このシステムを活用することで、医師による診断の効率化や医療ミスの防止等が期待できる。

---

<sup>6</sup> 独立行政法人医薬品医療機器総合機構 科学委員会資料 『医療における AI 活用をどう捉えるか』 <https://www.pmda.go.jp/files/000215325.pdf>



図表 3 ディープラーニング（深層学習）によるマルチモーダル医療診断システム<sup>7</sup>

## 第2章 事業の目的

患者に適切な医療ケアを提供していくために地域医療連携<sup>8</sup>やチーム医療<sup>9</sup>の取組が進んでいるが、多種多様な医療サービスを提供していくためには、IoT や AI などの高度な次世代技術によってこうした取組を積極的に支援していく必要がある。これはまさしく、Society 5.0 の目指す方向と合致しており、このような次世代技術を医療に提供できる IT 技術者、即ち医療 IT 人材の育成が必要になる。また、こうした次世代技術の活用によって、先述した医療現場の課題の解決にも繋がっていく。

医療をサポートする IT 人材には医療情報技師があるが、その検定試験を実施している一般社団法人医療情報学会医療情報技師育成部会<sup>10</sup>が公表している「到達目標」では、AI や IoT に関する内容が少なく、こうした最新技術にはまだ対応できていないことがわかる。また、AI 等を活用した自動化技術の普及に伴い、多重請負構造の中で集約的労働に従事している従来型の IT 技術者の雇用機会の減少が予測される。このような従来型の IT 人材を高度な医療 IT 人材へと転換することは、社会人の学び直しという観点からも極めて重要であ

<sup>7</sup> 独立行政法人医薬品医療機器総合機構 科学委員会資料 『医療における AI 活用をどう捉えるか』 <https://www.pmda.go.jp/files/000215325.pdf>

<sup>8</sup> 地域の医療機関が自らの施設の実情や地域の医療状況に応じて、医療機能の分担と専門化を進め、医療機関同士が相互に円滑な連携を図り、その有する機能を有効活用すること

<sup>9</sup> 1人の患者に複数の医療専門職が連携して治療やケアに当たること。異なる職種のメディカルスタッフが連携・協働し、それぞれの専門スキルを発揮することで、入院中や外来通院中の患者の生活の質（QOL）の維持・向上、患者の人生観を尊重した療養の実現をサポートする

<sup>10</sup> <http://jami.jp/jadite/new/>

る。

そこで本事業では、従来の IT 技術に加えて AI や IoT など、Society5.0 時代の先進的な技術を身に付け、それを医療分野に活用して課題を解決していく医療 IT 人材を育成する教育プログラムを開発する。また開発した教育プログラムの一部ないし全部を全国の教育機関に普及させ実施していくことで、医療 IT 人材を多数輩出し、Society5.0 時代の多様で高度な医療サービスの提供を支援していく。

### 第 3 章 事業推進の流れ

本校（船橋情報ビジネス専門学校）は、平成 30 年度から 3 年間をかけて、医療 IT 人材を育成するための教育プログラムの開発に取り組んでいる。本教育プログラムの学習ターゲットは、基本情報技術者カリキュラム体系を中核とする学科に所属する専門学校生や従来型の IT 技術者（IT スキル標準のレベル 2 もしくは 3 に相当）と想定している。また、本教育プログラムにより目指す人材像は、「IoT により患者の状態を遠隔でリアルタイムに把握し、そのデータを AI で分析することで医療チームの意思決定や治療の支援をするなど、最新技術を駆使して高度な医療サービスをサポートできる人材」と設定した。即ち、地域医療連携やチーム医療の中核メンバーとして活躍できることを目指す。

#### 3.1 本事業の取組概要

今年度は、3 年間の事業期間の初年度として、IT 人材を対象としたアンケート調査及び医療 IT の事例調査を実施した。そこで得られた情報を基に、本教育プログラムで育成する医療 IT 人材の評価基準、及び教育プログラム（カリキュラム、コマシラバス）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

評価基準や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 IT 人材を対象としたアンケート調査と医療 IT の事例調査を行った。

##### ①IT 人材対象のアンケート調査

IT 技術者が AI や IoT をどれくらい活用しているかや、今後の活用意向、他業界への進出意向等を明らかにすることを目的として、アンケート調査を実施した。本校卒業生の就職先企業を中心に全国の 304 社に回答依頼を送付し、228 件の回答を得た。

## ② 医療 IT 事例調査

医療 IT の事例を収集し、そこに活用されている AI や IoT その他の技術を整理した。インターネットを中心とした情報収集で 27 件を収集したほか、ヒアリング調査によってさらに 5 件、合計 32 件の事例を収集した。

## (2) 評価基準開発

実施した 2 つの調査結果に加え、既存の各種スキル標準等を参考として、本事業で育成する医療 IT 人材の評価基準を開発した。評価基準は大別すると、「Society5.0 分野」「医療分野」「医療 IT 分野」から構成される。それぞれの分野において、どのような知識やスキルをどの程度身に付けるべきかを、本人の行動で評価できるような基準として整理した。

## (3) 教育プログラム開発

開発した評価基準を基に、既存の医療系・IT 系（特に AI や IoT に関わるもの）の教育プログラム等を参考に、医療 IT 人材を育成する教育プログラムを開発した。本教育プログラムは、専門学校の専門課程 2 年間で IT 開発を学んだ学生を対象に、さらに 1 年間、医療に IT を活用するために必要な専門知識・スキルを身に付ける研究科（学習時間 855 時間）で実施することを想定したものである。今年度は、本教育プログラムのカリキュラム（科目表）及び各科目のコマシラバスを開発した。

## 3.2 実施委員会の構成

本事業では、専門学校、医療機関、IT 企業、e ラーニング開発企業、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
富山情報ビジネス専門学校	開発・実証	富山県
河原電子ビジネス専門学校	開発・実証	愛媛県
医療法人社団三橋会	調査	千葉県
特定医療法人財団 五省会 西能病院	調査	富山県
愛媛大学医学部附属病院	調査	愛媛県
有限会社ワイズマン	開発・実証	千葉県
株式会社ベイシス	開発	千葉県
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
株式会社ブリング	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
船橋市健康福祉局 健康・高齢部 健康政策課	評価・助言	千葉県

図表 4 実施委員会の構成

### 3.3 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 2 回、分科会 1 回、成果報告会 1 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。

### 3.3.1 第1回実施委員会（平成30年11月19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
- ・調査に関する検討
- ・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

全国的な医師の偏在に加え、船橋市における小児科医の不足や看護師の不足などが指摘された。また、AIを活用した介護ヘルパーの事例などが紹介された。

### 3.3.2 分科会（平成31年1月8日開催）

分科会では、以下の項目についての説明、討議を行った。

- ・講演「T-ICU システム概要」（講師：株式会社 T-ICU 取締役 COO 小倉大氏）
- ・意見交換

遠隔集中治療支援システム「T-ICU」について、小倉氏から講演いただいた。さらに講演内容に関連する意見交換を行った。意見交換では、国内の病院の症例データは蓄積されず、捨てられてしまっている場合が多いとのご指摘があった。

### 3.3.3 成果報告会（平成31年2月15日開催）

成果報告会では、以下の項目についての説明、討議を行った。

- ・調査報告
- ・教育プログラムについて
- ・脈拍モニターデモ
- ・質疑応答

アンケート調査から、今後身に付けた知識やスキルとして、「オープンソース」が一時に比べれば回答数が下がってきていることが指摘された。また、「セキュリティ」や「AI 関連」の意識が高いことが確認された。

### 3.3.4 第2回実施委員会（平成31年2月15日開催）

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。

- ・教育プログラムについて
- ・教材・カリキュラム開発に向けての意見交換
- ・その他、質疑応答



外国人の入院患者は母国語でないと話が伝わらない場合が多いため、それに対応した AI を活用した問診システムなどが必要になるとの指摘があった。さらに、症例データの収集には患者の理解など、慎重に対応していく必要があるとの指摘もあった。

## 第2部 調査報告

### 第1章 調査概要

本事業では、評価基準開発や教育プログラム開発に先立ち、以下の2つの調査を実施した。

#### ①IT人材対象のアンケート調査

IT技術者がAIやIoTをどれくらい活用しているかや、今後の活用意向、他業界への進出意向等を明らかにすることを目的として、アンケート調査を行った。本校卒業生の就職先企業を中心に全国のIT企業304社を対象に回答の依頼を行い、Web上に構築した回答サイトで回答を受け付けた。その結果、228名から回答が得られた。なお、各社の回答者数は特に制限を設けていない。また、調査項目は、IT開発業務の経験年数、AIやIoTの業務における活用状況、今後身に付けたい知識やスキル、IT以外の業界への進出意向、医療分野に関係した業務に対する興味、今後の活用意向等である。

#### ②医療IT事例調査

医療ITの事例を収集し、そこに活用されているAIやIoTその他の技術を整理した。インターネットを中心とした情報収集により、27件の事例を収集した。さらに、それとは別に、ヒアリングによって5件の事例を収集し、合計で32件の事例を整理した。また調査項目は、医療ITシステムの機能、システム構成、医療現場における活用方法、導入によるメリット等である。

## 第2章 IT人材対象のアンケート調査

本章では、IT人材対象のアンケート調査についての報告を行う。

### 2.1 調査概要

#### 2.1.1 調査目的

IT技術者がAIやIoTをどれくらい活用しているかや、今後の活用意向、他業界への進出意向等を明らかにすることを目的とした。

#### 2.1.2 調査対象

本校卒業生の就職先企業を中心に、全国のIT企業304社に勤務するIT技術者を対象とした。

#### 2.1.3 調査手法

Web上にアンケート回答サイトを構築し、調査対象企業にそのURLを含めて調査依頼を送付し、所属するIT技術者から回答サイトによって回答を受け付けた。なお、各社の回答者数に制限は設けていない。

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

平成30年度 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

IT人材対象のアンケート調査票

1. あなたの年代をお選びください。

A 20歳未満  
 B 20歳代  
 C 30歳代  
 D 40歳代  
 E 50歳代  
 F 60歳以上

2. 現在の勤務地をお選びください。

<input type="radio"/> 北海道	<input type="radio"/> 青森県	<input type="radio"/> 岩手県
<input type="radio"/> 宮城県	<input type="radio"/> 秋田県	<input type="radio"/> 山形県
<input type="radio"/> 福島県	<input type="radio"/> 茨城県	<input type="radio"/> 栃木県
<input type="radio"/> 群馬県	<input type="radio"/> 埼玉県	<input type="radio"/> 千葉県
<input type="radio"/> 東京都	<input type="radio"/> 神奈川県	<input type="radio"/> 新潟県
<input type="radio"/> 富山県	<input type="radio"/> 石川県	<input type="radio"/> 福井県
<input type="radio"/> 山梨県	<input type="radio"/> 長野県	<input type="radio"/> 岐阜県
<input type="radio"/> 静岡県	<input type="radio"/> 愛知県	<input type="radio"/> 三重県
<input type="radio"/> 滋賀県	<input type="radio"/> 京都府	<input type="radio"/> 大阪府
<input type="radio"/> 兵庫県	<input type="radio"/> 奈良県	<input type="radio"/> 和歌山県
<input type="radio"/> 鳥取県	<input type="radio"/> 島根県	<input type="radio"/> 岡山県
<input type="radio"/> 広島県	<input type="radio"/> 山口県	<input type="radio"/> 徳島県

図表 5 IT人材対象のアンケート調査 回答サイト

#### 2.1.4 調査項目

調査項目は、以下の通りである。

No.	調査項目
1	年代
2	勤務地（都道府県）
3	勤務先の業種
4	IT 開発業務の経験年数
5	IT や IoT の業務における活用方法
6	最新技術の学習方法
7	最新技術の学習における課題
8	今後身に付けたい、向上させたい知識やスキル
9	IT 以外の業界への進出意向
10	医療分野に関係した業務経験の有無
11	医療分野に関係した業務への興味
12	AI や IoT の今後の活用意向
13	AI や IoT 等の最新技術や、自身のスキルアップに関する自由意見

図表 6 IT 人材対象のアンケート調査

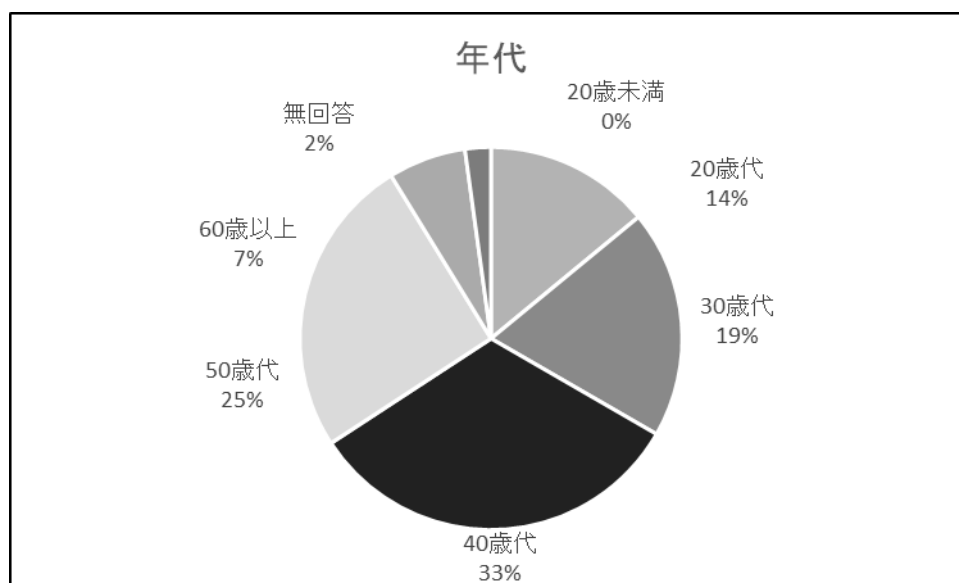
#### 2.1.5 回収数

回収数は 228 件であった。調査依頼企業数（304 社）に対する回収率は、75%であった。

#### 2.2 調査結果

以下、調査の結果を設問ごとに列記する。

1. あなたの年代をお選びください。

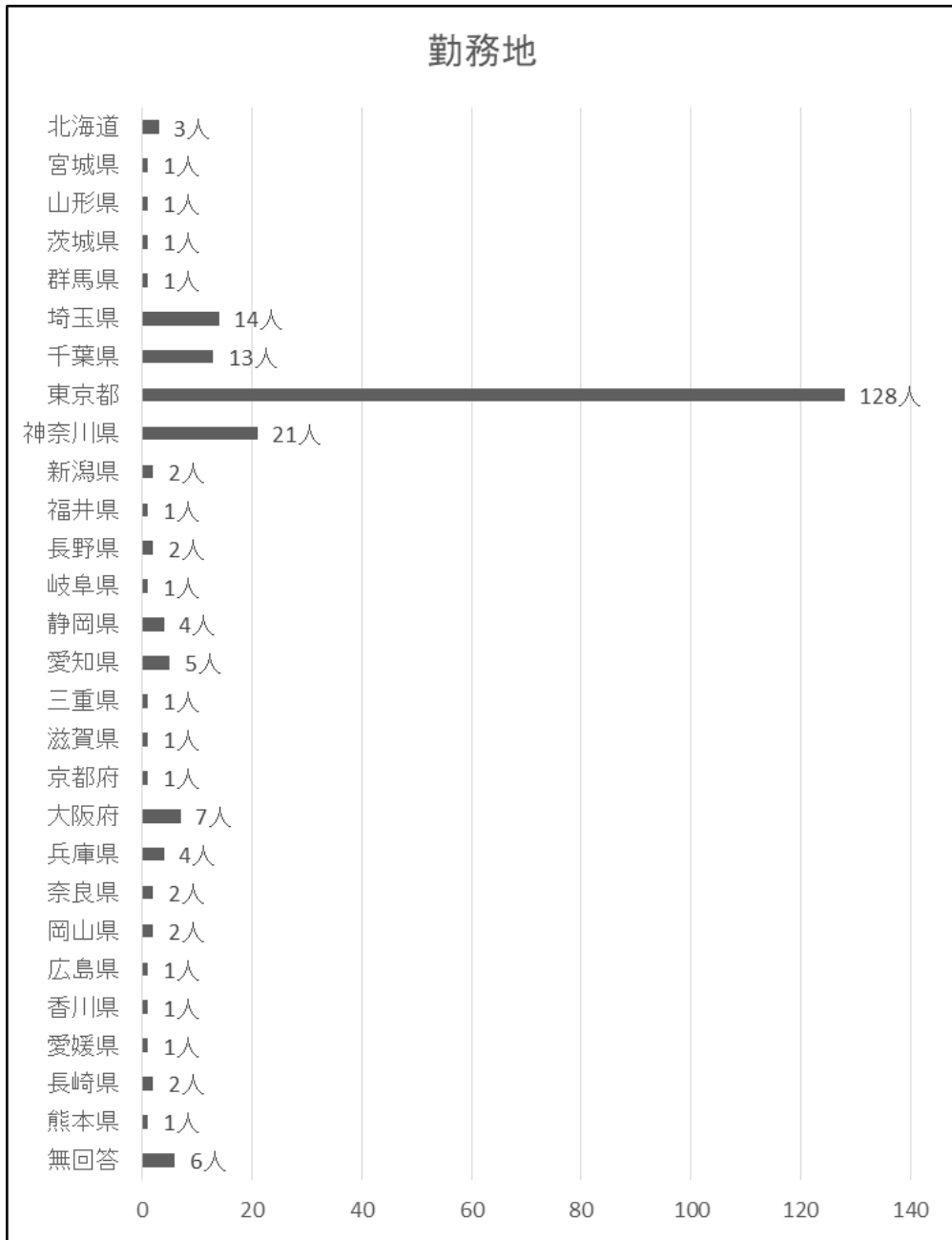


年代	人数	割合
20歳未満	0	0.0%
20歳代	32	14.0%
30歳代	44	19.3%
40歳代	74	32.5%
50歳代	58	25.4%
60歳以上	15	6.6%
無回答	5	2.2%
合計	228	100%

図表 7 年代

年代では、「40歳代」が最も多く74人（32.5%）、次いで「50歳代」が58人（25.4%）であった。

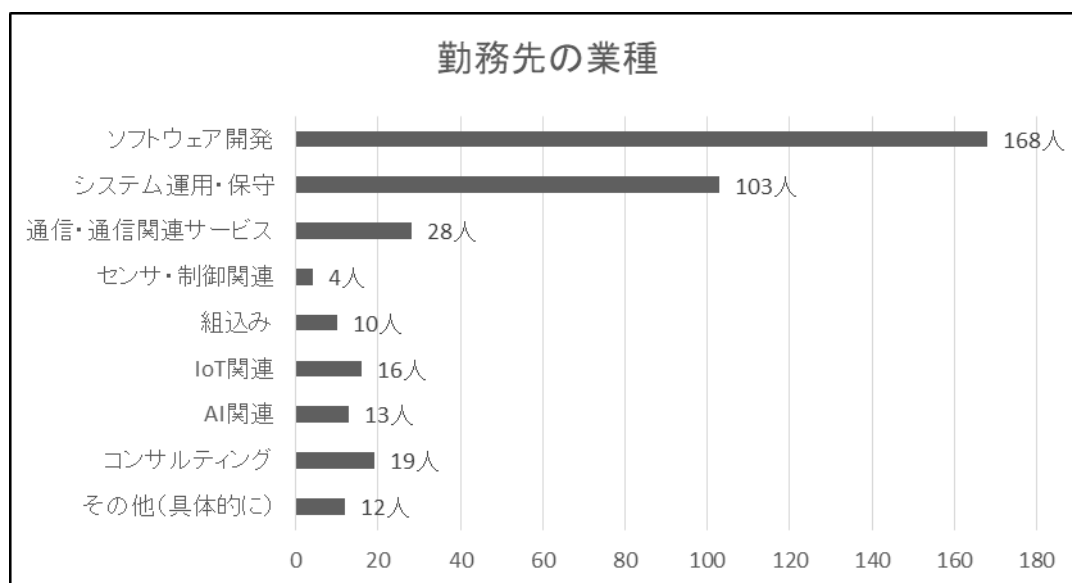
2. 現在の勤務地をお選びください。



図表 8 勤務地

現在の勤務地では、「東京都」が圧倒的に多く 128 人（56.1%）だった。次いで、「神奈川県」21 人（9.2%）、「埼玉県」14 人（6.1%）、「千葉県」13 人（5.7%）という順であった。なお、上のグラフでは回答者が 0 人の県は省略している。

3. 現在の勤務先の業種を以下からお選びください。(複数可)



勤務先の業種	人数	割合
ソフトウェア開発	168	73.7%
システム運用・保守	103	45.2%
通信・通信関連サービス	28	12.3%
センサ・制御関連	4	1.8%
組込み	10	4.4%
IoT 関連	16	7.0%
AI 関連	13	5.7%
コンサルティング	19	8.3%
その他 (具体的に)	12	5.3%
全体	228	100%

図表 9 勤務先の業種

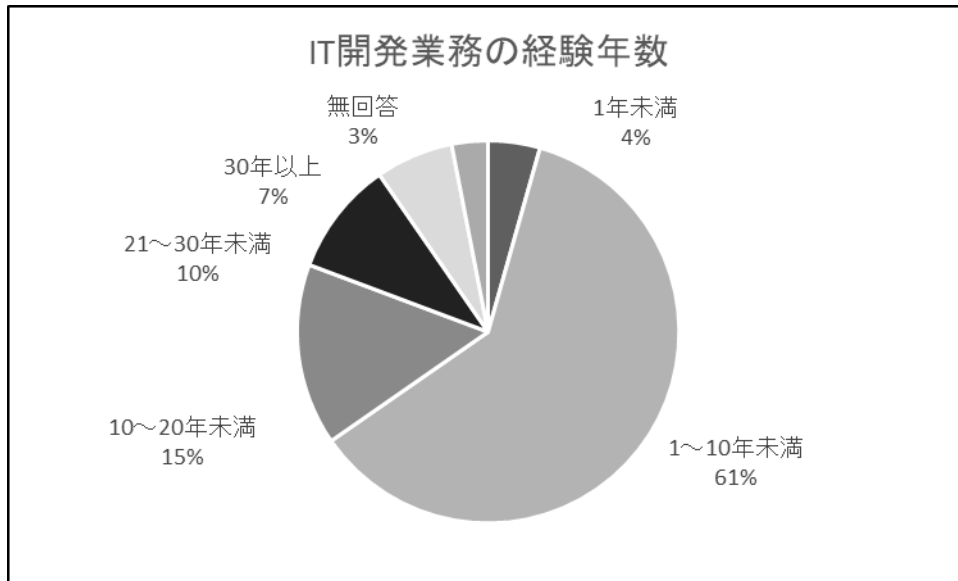
現在の勤務先の業種では、「ソフトウェア開発」が 168 人 (73.7%) で最も多かった。次に多かったのは「システム運用・保守」で 103 人 (45.2%) だった。「その他」の回答は、以下の通りである。

- ・スマートフォンアプリ開発 (医療系含む)
- ・IT 基盤構築/社員教育
- ・アカウント営業
- ・IT 関連商材の販売・保守

- ・技術アウトソーシング事業（労働者派遣業）
- ・社員教育（新入社員教育、既存社員研修など）
- ・放送業、情報通信業
- ・システム検証
- ・インフラ設計・構築
- ・携帯キャリア 通信
- ・プログラミング教育事業
- ・企業の IT インフラ関連
- ・IT 教育研修事業
- ・システム設計開発、電子デバイス設計開発
- ・品質確保の為にテスト検証サービス



4. IT 開発業務の経験年数を半角数字でご記入ください。

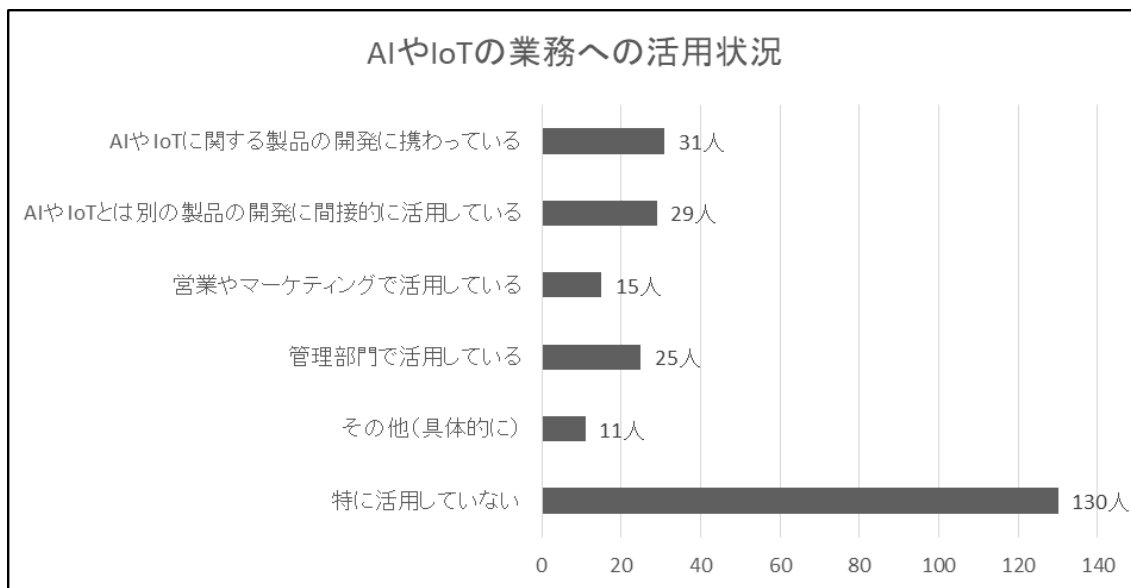


経験年数	人数	割合
1年未満	10	4.4%
1～10年未満	139	61.0%
10～20年未満	35	15.4%
21～30年未満	22	9.6%
30年以上	15	6.6%
無回答	7	3.1%
合計	228	100%

図表 10 IT 開発業務の経験年数

IT 開発業務の経験年数では、「1～10年未満」が 139 人（61.0%）で最も多かった。その他、「10～20年未満」が 35 人（15.4%）、「21～30年未満」が 22 人（9.6%）と続く。なお、最長は 41 年であった。

5. AI や IoT を業務においてどのように活用していますか。(複数可)



活用状況	人数	割合
AI や IoT に関する製品の開発に携わっている	31	13.6%
AI や IoT とは別の製品の開発に間接的に活用している	29	12.7%
営業やマーケティングで活用している	15	6.6%
管理部門で活用している	25	11.0%
その他 (具体的に)	11	4.8%
特に活用していない	130	57.0%
全体	228	100%

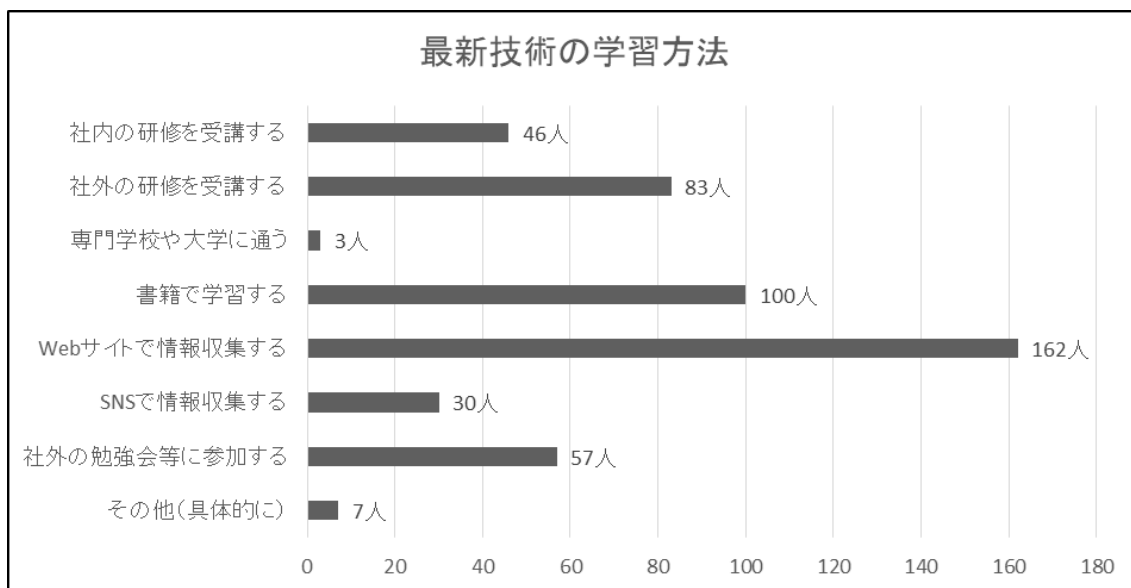
図表 11 AI や IoT の業務への活用状況

AI や IoT の業務への活用状況では、「特に活用していない」が 130 人 (57.0%) で最も多く、IT 業界であってもまだ活用は進んでいないことがわかる。活用している中では、「AI や IoT に関する製品の開発に携わっている」31 人 (13.6%)、「AI や IoT とは別の製品の開発に間接的に活用している」29 人 (12.7%)、「管理部門で活用している」25 人 (11.0%) が比較的多く回答されている。なお、「その他」の回答は以下の通りである。

- ・顧客からの依頼で AI や IoT を導入したりメンテナンスを行っている
- ・まだ、業務では活用できていなく、今後、お客様に業務提案を行うために研究をしている段階。
- ・運用領域における AI や IoT、AR などの活用を検討している
- ・自社での開発は行っていないが、パッケージの導入及び改修に携わっている

- ・携帯キャリア 通信
- ・将来的に業務改善に活用する構想を考えている。
- ・私自身は携わっておりませんが、別の部門で上記選択の"A"（事務局注：「AI や IoT に関する製品の開発に携わっている」）のようなお仕事を致しております。
- ・RPA 推進を行う事業部にて、開発業務を行っております。主に PC にインストールする RPA ツールです。WEB にアップされるの定期的なデータを取得し、会社 DB へ登録し分析する業務です。
- ・課内 QA 対応
- ・特に使っていないように思う
- ・特になし

6. 最新技術に関してどのように学習していますか。(複数可)



学習方法	人数	割合
社内の研修を受講する	46	20.2%
社外の研修を受講する	83	36.4%
専門学校や大学に通う	3	1.3%
書籍で学習する	100	43.9%
Web サイトで情報収集する	162	71.1%
SNS で情報収集する	30	13.2%
社外の勉強会等に参加する	57	25.0%
その他 (具体的に)	7	3.1%
全体	228	100%

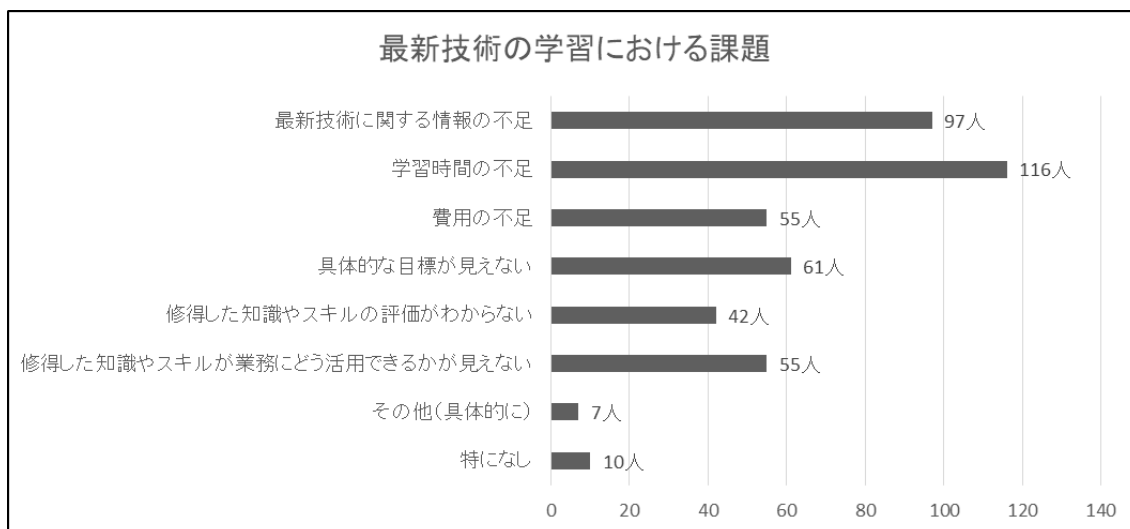
図表 12 最新技術の学習方法

最新技術の学習方法では、「Web サイトで情報収集する」が 162 人 (71.1%) で最も多かった。その他、「書籍で学習する」が 100 人 (43.9%)、「社外の研修を受講する」が 83 人 (36.4%)、「社外の勉強会等に参加する」が 57 人 (25.0%) と続く。Web サイトや書籍でという、自分で勉強するという回答が比較的多い結果となった。なお、「その他」の回答は以下の通りである。

- ・親会社の研究開発部門に技術者を派遣し共同で研究開発を実施。
- ・グループ内の研修やイベントに参加できます
- ・現場で学ぶ

- ・カンファレンス、イベントへの出席
- ・CES2018に参加し、IT技術の最新動向を肌で感じ学習して参りました。主に自動車業界のIoTセンサー・スマートホーム向けのAIおよびIoTセンサーについて視察いたしました。
- ・他部門の技術者との雑談の中で、教わることもある。
- ・特定の技術に対して、広い知識を得るために書籍を読みます。仕事上必要な知識は検索等で得ます。WEBサイトでし収集するにしても、Qiitaやはてな(it)等のよりコーディングに近い情報を取得する事に特化した情報サービスのみ参照し勉強をしています。
- ・取引先から入手する

7. 最新技術の学習においてどのような課題がありますか。(複数可)



課題	人数	割合
最新技術に関する情報の不足	97	42.5%
学習時間の不足	116	50.9%
費用の不足	55	24.1%
具体的な目標が見えない	61	26.8%
修得した知識やスキルが業務にどう活用できるかわからない	42	18.4%
修得した知識やスキルが業務にどう活用できるかが見えない	55	24.1%
その他(具体的に)	7	3.1%
特になし	10	4.4%
全体	228	100%

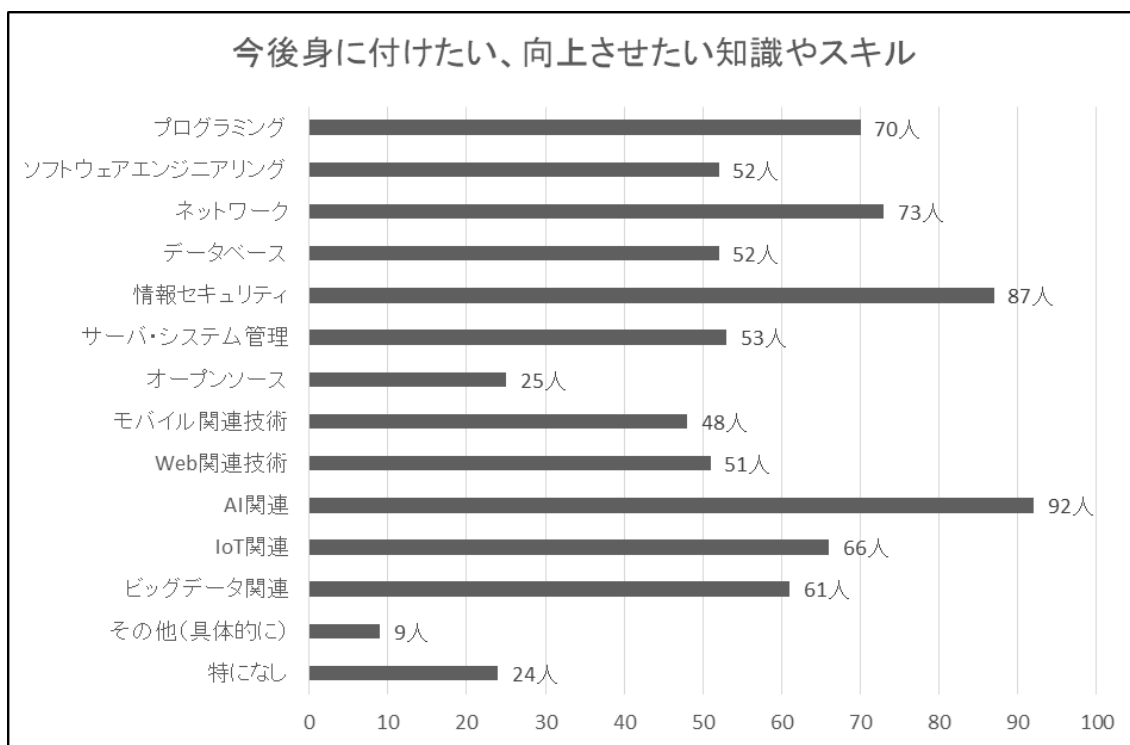
図表 13 最新技術の学習における課題

最新技術の学習における課題では、「学習時間の不足」116人(50.9%)と「最新技術に関する情報の不足」97人(42.5%)が比較的多かった。その他、「具体的な目標が見えない」61人(26.8%)、「費用の不足」55人(24.1%)、「修得した知識やスキルが業務にどう活用できるかわからない」55人(24.1%)と続く。なお、「その他」の回答は以下の通りである。

- ・適正な活用事例を積み上げないといけない
- ・役割上、突っ込んだ学習は必要ないが、広範な情報収集及び事例や現在の広まり状況など、社会認知度的な上も必要となる。一度、頭に入れたデータも数か月単位で更新していく必要もあるので、常に何を対象に追って行くのかも含めて再考していく。こういった動きに則したサイトや書籍等は見当たらず、苦勞している。

- 手探り学習による練度のバラツキ、及び練度の評価を行うことができない。
- ①最新技術同士のつながりが見えにくい。例えば 5G 通信の発達が他の技術にどのような影響を与えるかなど。②言語的な問題。最新の動向や論文は大半が英語で提供されており、日本語に翻訳されたものは有志の活動に頼らざるを得ず少ない。
- 企業における IT 活用はコストと目的（有用性）のバランスの上で成り立ちます。あの Java でさえ当初は、パラダイムシフトが発生すると言われていましたが、実際はそうなっていません。ゆえに最新技術が必要なのではなく、有用であればその範疇で利用するという事が重要と考えます。
- 最新の技術はいつまでサポートやコミュニティが活発でいつづけるかが不明です。主要コミッターが抜けてしまい、メンテされない技術を業務で利用してしまうと、後々、乗り換え等作業が発生します。また、最新技術を勉強するだけでかなりの学習コストを払う事となります。コストを払って技術的負債になりえる情報をどう見極めるかが課題です。
- 業務に活用できない

8. 今後身につけたい、または向上させたい知識やスキルは何ですか。(複数可)



今後身につけたい、向上させたい知識やスキル	人数	割合
プログラミング	70	30.7%
ソフトウェアエンジニアリング	52	22.8%
ネットワーク	73	32.0%
データベース	52	22.8%
情報セキュリティ	87	38.2%
サーバ・システム管理	53	23.2%
オープンソース	25	11.0%
モバイル関連技術	48	21.1%
Web 関連技術	51	22.4%
AI 関連	92	40.4%
IoT 関連	66	28.9%
ビッグデータ関連	61	26.8%
その他 (具体的に)	9	3.9%
特になし	24	10.5%
全体	228	100%

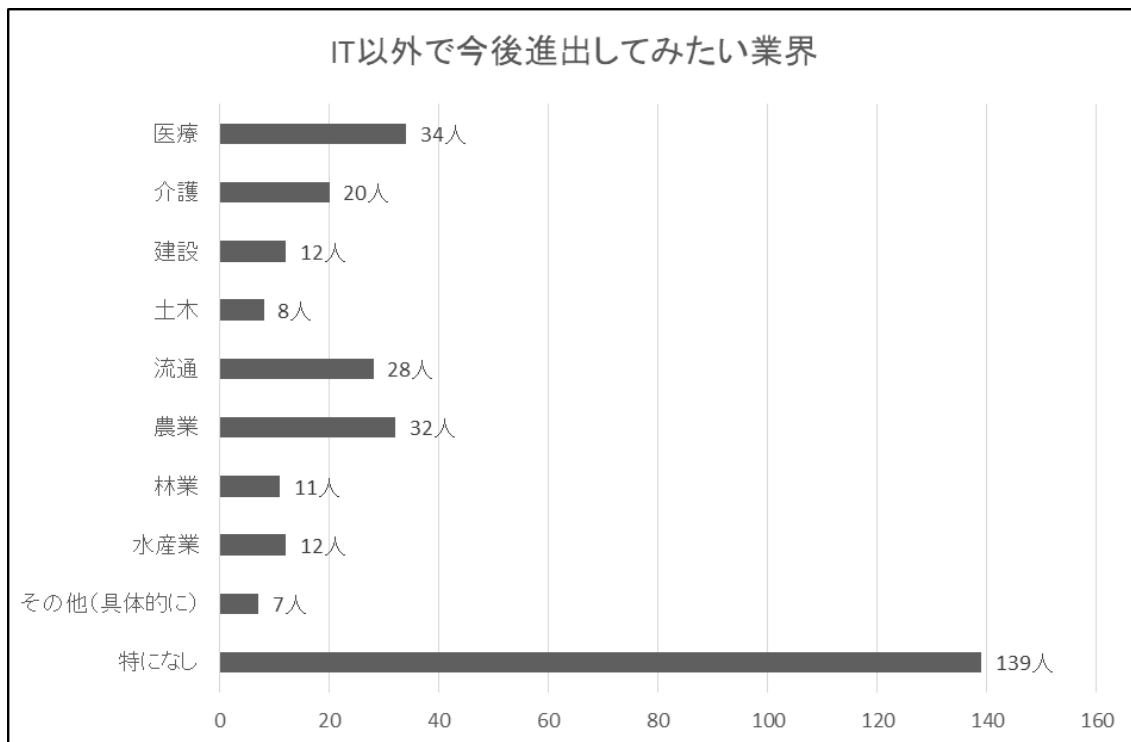
図表 14 今後身につけたい、向上させたい知識やスキル



今後身に付けたい、向上させたい知識やスキルでは、近年、話題に上がることの多い「AI 関連」が最も多く 92 人 (40.4%)、次いで「情報セキュリティ」が 87 人 (38.2%) であった。さらに、「ネットワーク」が 73 人 (32.0%)、「プログラミング」が 70 人 (30.7%) と、以前から根強くニーズの高いものが続く。そして、「IoT 関連」が 66 人 (28.9%)、「ビッグデータ関連」が 61 人 (26.8%) と、やはり近年注目されている分野が比較的多く回答されている。なお、「その他」の回答は以下の通りである。

- ・ マネジメント
- ・ 開発環境(git 等)について
- ・ ビジネスへの IT 活用スキル、IT を活用したビジネス創造スキル
- ・ 社会に眠る潜在ニーズの集積・発掘スキル
- ・ ブロックチェーン
- ・ ACI
- ・ 簿記、税理
- ・ エッジコンピューティング、XR
- ・ 5 G、ブロックチェーン技術応用および構築スキル
- ・ テスト自動化、アジャイル開発手法 (Scrum 等)、IoT の品質確保

9. 以下の IT 以外の業界へ進出したいと考えていますか。(複数可)



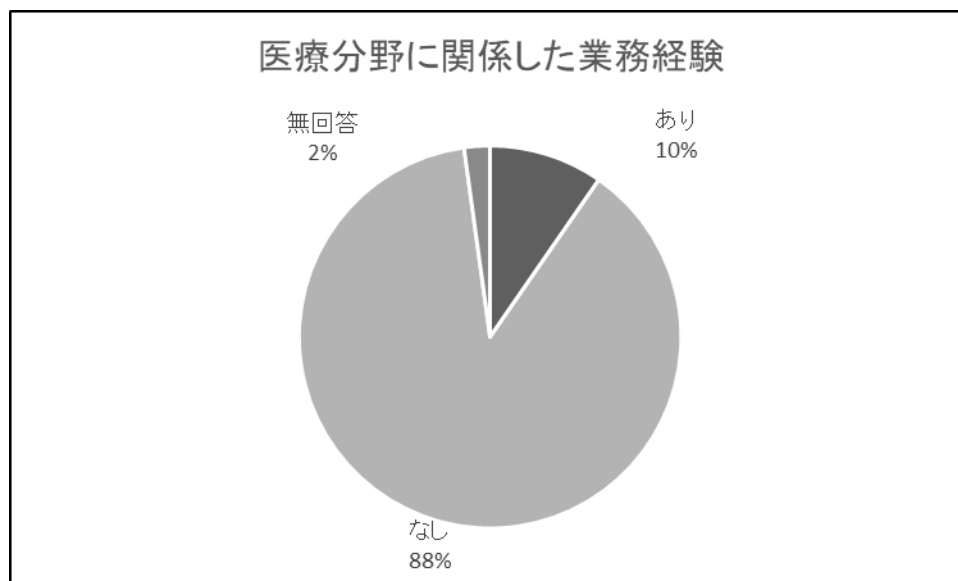
進出してみたい業界	人数	割合
医療	34	14.9%
介護	20	8.8%
建設	12	5.3%
土木	8	3.5%
流通	28	12.3%
農業	32	14.0%
林業	11	4.8%
水産業	12	5.3%
その他(具体的に)	7	3.1%
特になし	139	61.0%
全体	228	100%

図表 15 進出してみたい業界

今後進出してみたい IT 以外の業界では、「特になし」が 139 人で 6 割を超えた。今の仕事の延長で活躍していこうという意向がうかがえる。進出してみたい業界では、本事業の対象となっている「医療」が最も多く 34 人 (14.9%)、次いで、「農業」32 人 (14.0%)、「流通」28 人 (12.3%) と続く。なお、「その他」の回答は以下の通りである。

- ・グループとして IT 業界以外への進出を目指しています。分野は特定していません。
- ・IT 技術を企業向けに導入していた立場として、次世代の IT を担う若者にそれを伝えるため、教育業界に興味はございます。
- ・教育 (2 件)
- ・宗教(仏教、神道)
- ・デザイン
- ・法律、税務
- ・金融

10. 医療分野に関係した業務経験はありますか。



医療分野に関係した業務経験	人数	割合
あり	22	9.6%
なし	201	88.2%
無回答	5	2.2%
合計	228	100%

図表 16 医療分野に関係した業務経験の有無

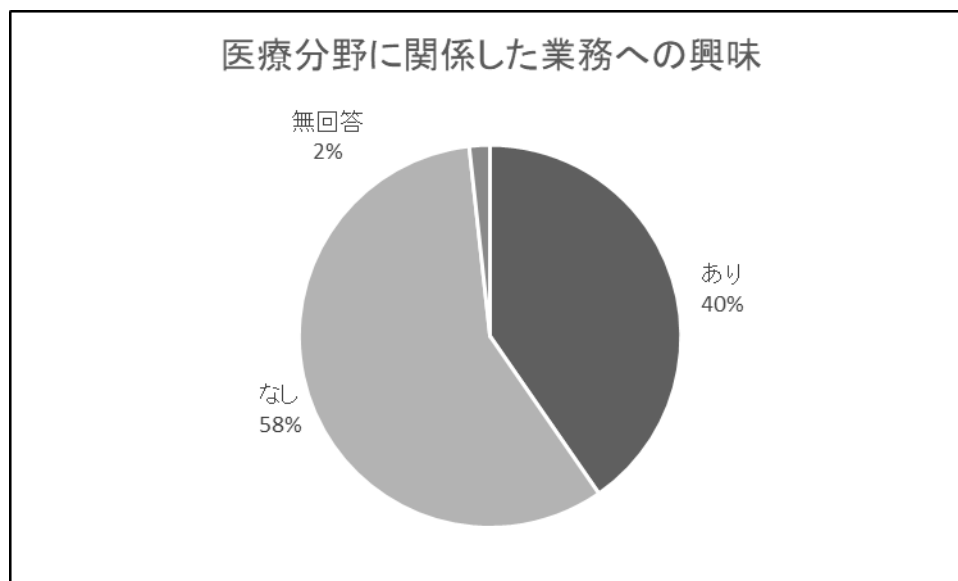
医療分野に関係した業務経験は、22人（9.6%）が「あり」と回答している。具体的な業務内容は、以下の通りである。

- ・ 医療事務（レセコン）の開発・保守を20年以上経験。
- ・ 医事会計（レセプト関連）、カルテ管理、施設予約
- ・ レセプト
- ・ レセコン開発
- ・ 電子カルテシステムの設計製造
- ・ 電子カルテシステム（開発・販売・導入）
- ・ クリニック向け電子カルテパッケージシステム開発
- ・ 病院のイントラ構築や運用サポート
- ・ 病院内システムの運用保守、ヘルプデスク対応
- ・ 医療関連システムの開発・導入
- ・ 申請書類の自動化システム

- ・システム開発
- ・病院ネットワークの構築
- ・検査結果取り込みシステム構築
- ・医療機関での受診結果の統計・集計ツールの開発
- ・医療に関するデータの集計
- ・看護師が病棟を回って行う血糖値管理に関するタブレットシステムの開発を担当した事がある。
- ・ウイルスとワクチンのマッピング作業
- ・日本医学会の事務局の会員システム保守
- ・鑑別診断の支援の研究
- ・人工透析器
- ・営業

レセプト・レセコンに関するものと、電子カルテに関するものが比較的多かった。

1 1 . 医療分野に関係した業務に対する興味はありますか。

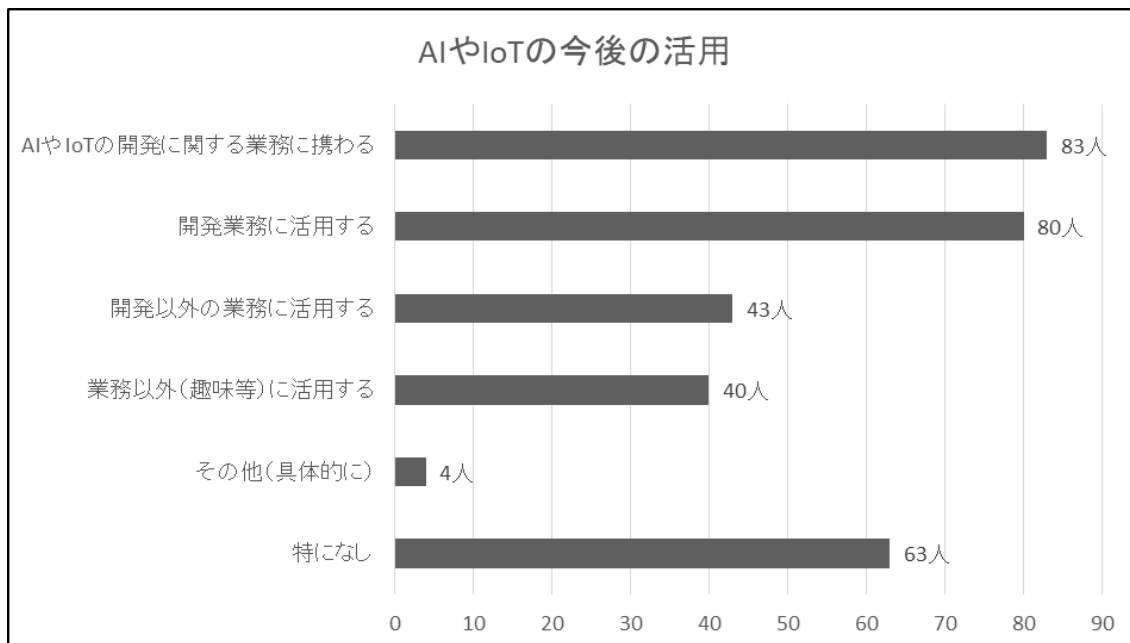


医療分野に関係した業務への興味	人数	割合
あり	92	40.4%
なし	132	57.9%
無回答	4	1.8%
合計	228	100%

図表 17 医療分野に関係した業務への興味

医療分野に関係した業務への興味では、92人（40.4%）が「興味あり」と回答している。設問9と同様、医療分野への関心は比較的高いようである。

12. AI や IoT を今後、どのようなことに活用したいと考えていますか。(複数可)



AI や IoT の今後の活用	人数	割合
AI や IoT の開発に関する業務に携わる	83	36.4%
開発業務に活用する	80	35.1%
開発以外の業務に活用する	43	18.9%
業務以外（趣味等）に活用する	40	17.5%
その他（具体的に）	4	1.8%
特になし	63	27.6%
全体	228	100%

図表 18 AI や IoT の今後の活用

AI や IoT の今後の活用では、「AI や IoT の開発に関する業務に携わる」が 83 人（36.4%）、「開発業務に活用する」が 80 人（35.1%）と比較的多かった。設問 5 では、AI や IoT はまだ業務にあまり活用されていないようではあったが、関心は高いと思われる。なお、「その他」の回答は以下の通りである。

- ・インフラやシステム運用の領域において AI などを活用し、業務の高度化や自動化に活用したい
- ・セキュリティを強化することに活用
- ・AI/IoT 関連の知識を若い社員に教育する
- ・開発等業務に携わり、技術者のスキルアップを向上させる。

- ・客先への提案

### 13. AI や IoT 等の最新技術や、自身のスキルアップに関してご自由にご記入ください。

AI や IoT 等の最新技術や、自身のスキルアップに関する自由意見では、大別すると

- ・ AI や IoT の活用
- ・ AI や IoT との関わり方
- ・ AI や IoT に関わる課題
- ・ 自身のスキルアップ
- ・ 一般的なエンジニアや社員のスキルアップ
- ・ スキルアップに関する課題
- ・ その他

に関する意見が得られた。

#### 【AI や IoT の活用】

- ・ 趣味では AI を個人的に利用しています(音楽分野)。
- ・ 導入に関わった程度
- ・ 業務ソフト作成程度
- ・ 身近なデジタルグッズの活用から始めています。(スマートスピーカ、スマートリモコン)
- ・ CT 画像解析
- ・ 情報収集段階
- ・ ビッグデータから医療に関連するデータの抽出と分析を行い、診療に関わる機器のソフトウェアを新規開発する。
- ・ ブームではなく本質を捉えて活用していきたい。
- ・ AI をうまく活用し人手の手助けや品質向上などに活用していけると良い
- ・ ビジネスに活用したい
- ・ AI の活用でプログラミングなどの単純労働がを減らし、思考に時間を割けるようにしたい。
- ・ 管理業務に取り入れたい
- ・ 実際にキットを買い、使ってみて判断したい

#### 【AI や IoT との関わり方】

- ・ 年齢的に 40 代となりましたので、開発分野は若手に任せ、AI や IoT をどういう企業でどのような分野で活用できるかの橋渡しの事をしたいと思います。
- ・ AI 及びロボットサービス開発への投資を行っています。



- ・最新技術を学校で行うプログラミング学習のソフトの組み込みたい
- ・より多くの開発機会を得たい
- ・現在の業務責任範囲には入っていないことと、自身に基礎知識が不足しているため、優先度が低い。
- ・自分の身の回りでは必要性を感じない。なんだか、提供する側に乗せられて、踊らされる感じがする。仮想とか、人工で何ができて、長く人の記憶には残らないと思う
- ・AIに触れる機会は無いですが、技術的には興味があるので機会があれば開発してみたいです。

### 【AI や IoT に関わる課題】

- ・弊社のような、典型的な”客先常駐型 IT 企業”においては、新たな技術分野の事業に足を踏み入れること自体が難しい（雲をつかむような感じもする）。エンジニアも、客先業務が多忙であり、かつ個人の時間外の使い方も多様化していることもあり、団塊ジュニア世代（就職氷河期世代）のような上昇志向もなく、なかなか技術習得にまでは至らない現状がある。企業の努力、個人の努力だけでは先が見えない状況である。よって、資金力のある企業は手っ取り早く”M&A”という形で新規事業に携わっていく方法をとっていると思われる。今後は産学連携は勿論のこと、国として何らかの（補助金、助成金のばら撒きではない）補助策が必要不可欠となることだろう。
- ・AI や IoT をどう活用するかが前提ではなく、社会を良くするにはどのような課題があるのか、課題を解決する手段として AI や IoT が活用できるかという視点が必要かと思えます。
- ・IT を活用した新しいビジネスを創造するために、より幅広い視野や諸チャンネルを持つことが重要だと考えている。
- ・AI については、無限の可能性を持っている反面、作る方が制御する前提を忘れてはいけないと感じています。IoT に関しては非常に便利と思いますが、費用が掛かり過ぎる事が課題だと思います。
- ・AI や IoT の最新技術に関しては、エンジニアベースのイベントが多く開催されており、ノンエンジニアにとっては参加障壁が低くないことを感じます。（前提の知識がエンジニア向け）そのため、もう少しかみ砕いた内容で、ビジネスへの影響を中心にしたコンテンツがあると、経営者層の知識が広がり、ビジネスへの最新技術の導入が進む気がしております。
- ・IoT といっても何に使うのか？いまいち明確になっていない感じがする
- ・AI をなにに使うのか明確にわからない
- ・業務にどう役立てられるのか、今のところ見えて来ていない。
- ・進歩のスピードが早い技術なので最新の水準についていくのが大変。

### 【自身のスキルアップ】

- ・ AI について、我々がどう関わっていけるのかを自分なりに考えて行きたい。その過程で必要な概念や関連知識については身に着けていきたい。
- ・ AI についてはまだふわっとした情報しか知らないため、まずは基本的な入門書あたりから読み進めていきたいです。
- ・ CES2018 を視察したことで、IT 業界における最新技術に興味を持ちはじめました。社内では若手を中心としたブロックチェーンや 5 G 勉強会に参加しております。それらの技術を追求するほどに、現状に満足せず行動すべきと感じます。現在は業務との兼ね合いもあり、セミナーへの参加および Web による情報収集止まりとなりますが、今後はハンズオンへの参加や実機による検証をし、情報収集に留まらず身をもって体験することで技術習得したく考えております。
- ・ アプリケーションに関わらず、AI、IoT に係る新しいコンセプトやシステムが設計開発され、それに伴うハードやソフトがリリースされる。技術者は学習し、スキルを向上することを繰り返してきた。情報産業だけではないが、イノベーションが永遠のテーマである。日々、学習を怠らないことが自分に与えたテーマである。
- ・ とりあえず基礎を身に着けたいです。
- ・ コンソーシアム参加にしろメーリングリストへの参加にしろ、コアな情報は英語圏にありますので 英語力は高めたいと考えています。
- ・ 今流行っている技術を使ったシステム開発を習得したい
- ・ R 言語の学習
- ・ 細かなところは決まっていなが、最新技術を習得し、幅広い分野で活躍したい
- ・ コミュニケーション、交渉力の向上
- ・ デザインを学ぶことを希望
- ・ スキルアップをしたい
- ・ 今はまだ書籍レベルの知識だが、実際に自分でも開発できるようになってみたい
- ・ IoT システム技術について資格試験を受験し認定を受けた。
- ・ ブロックチェーン大学校に通っている
- ・ 積極的に身に着けたいと考えている
- ・ Web 関連の技術
- ・ 要素技術を身につけたい
- ・ フォーラムに参加して実例を収集
- ・ 情報処理資格試験やベンダー試験に対し、地道に勉強する。毎日の通勤時間や土日は図書館などを利用する。
- ・ 各種セミナー

- ・ Ai、IoTに限らず、最新技術には幅広く情報を集めていきたいです。またそのためにはどのような所で知識や技術を得られるのか把握しておきたいです。
- ・ 最新技術の学習については、個人の時間を使ってやっていかなければならないのが現実。学び続けることが重要だという認識が組織に無い場合は、自ら動かなければならない。
- ・ 会社で AI を活用している製品開発に携わっているので、社外のニーズを捉えて吸収していく
- ・ 今後を見据えて技術情報をアップデートしたい
- ・ ウェブでの検索
- ・ また手探り状態で何も着手できていない
- ・ web 検索

#### 【一般的なエンジニアや社員のスキルアップ】

- ・ 上記のアンケートは、私個人の状況というよりは、当社の状況として記載させて頂きました。今後は、お客様への提案において付加価値を付けるという意味で AI などの技術習得が必要と考えています。
- ・ 昨今、新技術（AI や IoT、ブロックチェーン、RPA 等）と呼ばれる案件が多くなってきているのを実感している。今後はさらに加速することが予測され、弊社の技術者も時代の流れに乗り遅れないよう準備が必要と強く感じています。
- ・ 社員教育の観点から AI 関連エンジニアについては、大まかに技術レベルが下記のように3段階に分かれると思う 1.仕組みは良くわからないが、機能は理解して、クラウド上のサービスを使えるプログラマ/SE 2.数学的な基礎知識があり、仕組みを理解した上で、クラウド上の AI サービスを利用できるプログラマ/SE 3.数学（統計学）に精通していて、自身で機械学習のプログラムを書けるプログラマ/SE 当面は、レベル1の技術者を育てるが、将来的に2,3レベルの者を育てるべきかどうか、検討している。
- ・ 業務の機械化による、いわゆる浮いた時間を次世代イノベーションの思考時間にあてる努力をするべきである。特に IT 技術者の多くは設計ができない技術者が増えている。将来の IT 技術者増加を考慮すると上流工程に上がれる人間を育てなければいけない。
- ・ 最新技術の学習に AI 等の技術を幅広く活用できれば、一石二鳥ではないかと容易く考えているが、どうだろうか？

#### 【スキルアップの課題】

- ・ どこから手を付ければよいかわからない
- ・ 書籍や講習だけで、実践的な学びができない

- ・勉強しなければとは思っている。
- ・学習する時間が無い
- ・スキルアップは常に考えますが、記憶力のなさや柔軟性が年とともに欠けてきています。
- ・ついていけなくなってきた。
- ・いろいろと学習するようにしているがスキルが上がっている実感がない
- ・常に最新知識を身につけなければいけない。

#### 【その他】

- ・労働力の変化など将来的には国家レベルの問題となるため、国・自治体・企業が一体となった取り組みを始めるべき。
- ・最近の人手不足と業界の動き
- ・医療機器は品質が難しいので注意が必要
- ・経験が、長いのでひと通り何でもできる
- ・今以上特には望まない
- ・興味無し
- ・必要無し。
- ・考えていません
- ・特になし（49件）

AIやIoTに積極的に関わっていきたいという意見も多い一方で、流行に乗らず本質を捉えることの重要性を指摘する意見もあった。

### 2.3 調査のまとめ

IT人材対象のアンケート調査では、IT技術者がAIやIoTをどれくらい活用しているかや、今後の活用意向、他業界への進出意向等を明らかにすることを目的とした。

AIやIoTとは比較的近いIT業界ではあるが、まだそれほど活用は進んでいないことが明らかになった。その一方で、今後の活用については積極的な意見が多く見られた。また、最新技術の学習における課題では、「学習時間の不足」と「最新技術に関する情報の不足」が特に多く回答された。他業界への進出意向では、意向がある中では医療分野は比較的多く回答されており、本事業のテーマに合致していることがわかった。

## 第3章 医療 IT 事例調査

本章では、医療 IT 事例調査についての報告を行う。

### 3.1 調査概要

#### 3.1.1 調査目的

医療 IT の事例を収集し、そこに活用されている AI や IoT その他の技術を整理することを目的とした。

#### 3.1.2 調査対象

国内外の医療機関等で導入されている医療 IT システムを対象とした。

#### 3.1.3 調査手法

インターネットによる情報収集、及びヒアリング調査を実施した。

#### 3.1.4 調査項目

調査項目は、以下の通りである。

No.	調査項目
1	医療 IT システムの名称
2	医療 IT システムが導入されている施設
3	医療 IT システムの機能
4	システム構成
5	医療現場における活用方法
6	導入によるメリット
7	(ヒアリングの場合) 回答者氏名、所属・職名、

図表 19 IT 人材対象のアンケート調査

#### 3.1.5 収集数

インターネットによる情報収集で 27 件、ヒアリングで 5 件の合計 32 件を収集した。

## 3.2 調査結果

### 3.2.1 事例収集結果

インターネットによる情報収集では、合計 27 件の事例を収集した。大別すると以下のように分類される。

分類	概要	件数
遠隔医療	医師が離れたところから患者を診察する等	3 件
病院等での支援	病院業務の支援等	7 件
ウェアラブル機器	体に貼り付けるなどして様々なデータを計測するもの	5 件
バイタルチェック	体に貼り付けず、利用者が自分で生体情報を測定するもの	3 件
見守り	入院患者や高齢者の状況を自動で測定するもの	3 件
病室等の施設環境の調整	照明・空調等、病室の環境調整を行うもの	3 件
その他	上記に当てはまらないもの	3 件
合計		27 件

図表 20 情報収集結果の分類

以下、調査の結果を分類ごとに列記する。

## ①遠隔医療

### 事例 1

#### 1. 医療 IT システムの名称

スマート輸液ポンプ



スマート輸液ポンプ

<https://www.ipa.go.jp/files/000059590.pdf>

#### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院（米国）

#### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

患者のバイタルデータを自動的に計測・収集・分析・保存し、ワイヤレスネットワークを通じて医療関係者にデータを転送することや、遠隔から薬剤の点滴注入・量の操作や調整を行うことが可能。遠隔モニタリングでは、計測されたデータは、インターネットに接続された患者のコンピューター、スマートフォン及びタブレット端末にインストールされた特別なソフトウェアアプリケーションを用いて医療関係者のコンピューターシステ

ムに自動送信される仕組みとなっている。

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

体温計、血糖値モニター、血圧計、パルスオキシメーター\*、心電計、輸液ポンプ、インスリンポンプなどの外部接続医療機器

パルスオキシメーター\*：心拍数及び血中酸素レベルを計測する医療機器

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

体温、血糖値、血圧、心拍数、血中酸素レベル等のバイタルデータを自動的に計測・収集・分析・保存する。ワイヤレスネットワークを通じて医療関係者のコンピューターにデータを転送したり、遠隔から薬剤の点滴注入・量の操作や調整を行ったりすることが可能。

#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

治療効果の向上、薬剤管理の効率化



## 事例 2

### 1. 医療 IT システムの名称

バーチャルケアセンター (Virtual Care Center)  
<https://www.ipa.go.jp/files/000059590.pdf>

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

セントルイス郊外チェスターフィールド (Chesterfield) (米国)

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

遠隔医療プログラムを単一の施設で提供するための統合施設。ノースカロライナ州からオクラホマ州までの提携病院において、電子カルテのリアルタイムデータと遠隔医療技術を統合した最新システムを用いて、バイタルサインの継続的なモニタリングが必要な集中治療室 (ICU) の患者のケア、全米の緊急治療室 (ER) でも常駐していることの少ない神経学科医による脳卒中患者の診療、慢性疾患患者に対するホームモニタリングケアなどのサポートを 24 時間体制で行っている。

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

患者のバイタルデータを計測する機器、双方向カメラ、大型モニター、輸液ポンプ

ホーム診療サービスでは iPad を患者に提供して活用している

### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか (患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他)、等

バーチャルケアセンターの施設内で ICU 患者をサポートする部署では、救命救急診療を行う担当医師及び看護師が大型のビデオモニターに送信される複数の患者のバイタルサインデータをリアルタイムでモニタリングしており、様態が急変し緊急のケアが必要な患者を即検知し、輸液ポンプの薬剤の名称などをズームインして確認することが

可能な双方向カメラを通じて、医師が現場の医療関係者に適切な医療処置について指示できるようになっている。

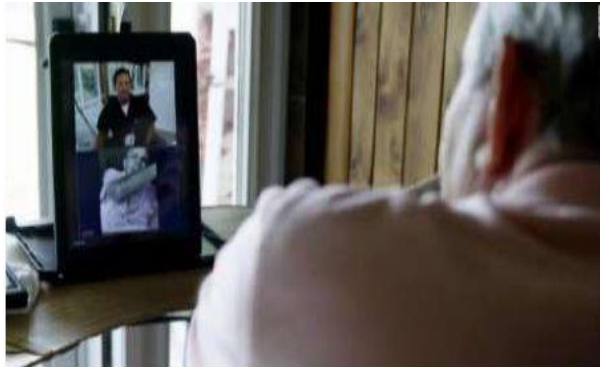


患者のバイタルサインを定期的にチェックする看護師



医療処置を現場の看護師に指示する救命救急担当医師

また、健康リスクの高い慢性疾患患者を対象とする遠隔ホーム診療の試験提供を開始している。患者に iPad を提供し、遠隔での問診や、iPad に接続された血圧計で定期的に血圧を測ったり、iPad のカメラで怪我等の状況を撮影した画像で診断したりなどしている。



ホーム診療サービスを受ける患者



ホーム診療サービスを受ける患者

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

バーチャルケアセンターでモニタリングしている ICU 患者の入院期間が、過去 1 年間で平均して 35%減り、死亡率も 30%低下した。

ホーム診療サービスでは、患者による ER 利用率及び入院率は 33%低下した。

これらより、医療費の削減の効果が現れている。

## 事例 3

### 1. 医療 IT システムの名称

Chiyo (IBM 製)



Chiyo

<https://www.ibm.com/blogs/research/2017/02/of-big-brains-and-tiny-devices-here-comes-the-internet-of-the-body/>

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院と患者の自宅 (米国)

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

血圧や体温など、患者のバイタルサインを計測できる医療 IoT 機器やフィットネスバンドなど複数のウェアラブル機器から収集したデータをリアルタイムでダッシュボードに送信・表示し、医師や看護師などが遠隔からデータを確認できるようになっている。Chiyo 本体で計測は行わない。バイタルサインが異常な数値に達した場合には、医師や救急サービスに通知される。



患者のバイタルサインデータをリアルタイムで表示するダッシュボード

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

複数の医療・ウェルネス関連のウェアラブル機器を接続するプラットフォーム。クラウドを通じて IBM 社の Watson API に接続も可能。

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

患者が早期に退院し、精神的な安らぎを得られる自宅で遠隔から医療関係者のケアサポートを受けながら回復できるようにすることを目指して開発された。

同デバイスは、クラウドを通じて、音声認識機能をはじめとする IBM 社の Watson API にアクセスできるようになっており、緊急の場合に救急車を呼ぶことや服薬の通知、「今服用している薬とアスピリンを併用してもよいか」といった質疑応答を音声で行うなど、より発展的な遠隔医療ケアの提供に応用できる。

また、アルツハイマー病や認知症、パーキンソン病を患っている患者の会話パターンをモニタリングし、その可聴変化で病状の進行具合を医師に通知することも可能である。

#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家

族との信頼関係向上、等

早期退院、緊急時の早期対応

## ②病院等での支援

### 事例 4

#### 1. 医療 IT システムの名称

総合保守サービス・HORIBA MEDISIDE LINKAGE（堀場製作所）

<http://www.horiba.com/jp/medical/products-jp/clinic/details/horiba-mediside-linkage-30181/>



システム全体像

#### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院等

#### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

インターネットを用いて医療機器を遠隔監視するシステム。施設にある医療機器からデータを収集し、装置の状態を遠隔でモニタリングする。定期点検ではチェックできない不具合を事前に発見・予測することができ、修理やメンテナンスによるダウンタイムを極力少なくすることができる。

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

・インターネットに接続されたモニタリングシステム等

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

施設に置かれた医療機器からデータを自動で収集し、モニタリングシステムにより遠隔で管理する。

#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

予知保全サービス、リモート診断サービス、運用コンサルティングサービスが提供されている。



## 事例 5

### 1. 医療 IT システムの名称

NAVIT (富士通ジェネラル)

<https://www.fujitsu-general.com/jp/products/hospision/navit/>

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院等

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

患者と病院を直接繋ぐ情報システム。院内で NAVITR 端末を携行することにより、院内の共通待合ロビー、カフェ、レストランなどで安心して有効に待ち時間を過ごすことができる。いつでもどこでも患者と病院との良質なコミュニケーションを構築し、患者への安心感と病院への効率性を高めるシステムとなっている。

受付で患者に配布する NAVIT 端末には、受付番号や予約時間、診察室への呼び出し等が表示され、患者への案内や通知が遠隔で行えるようになっている。

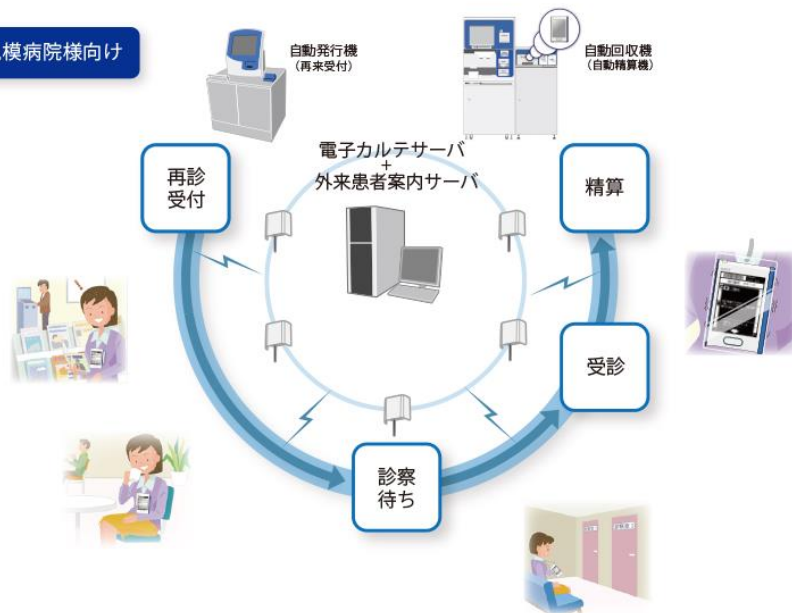
### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

#### ・大規模病院向け

大規模病院では、電子カルテサーバと外来患者案内サーバが中心となり、病院内に設置するアクセスポイントを介して NAVIT 端末を制御する。受付での NAVIT 端末の配布と、会計時の NAVIT 端末の回収は自動で行う。

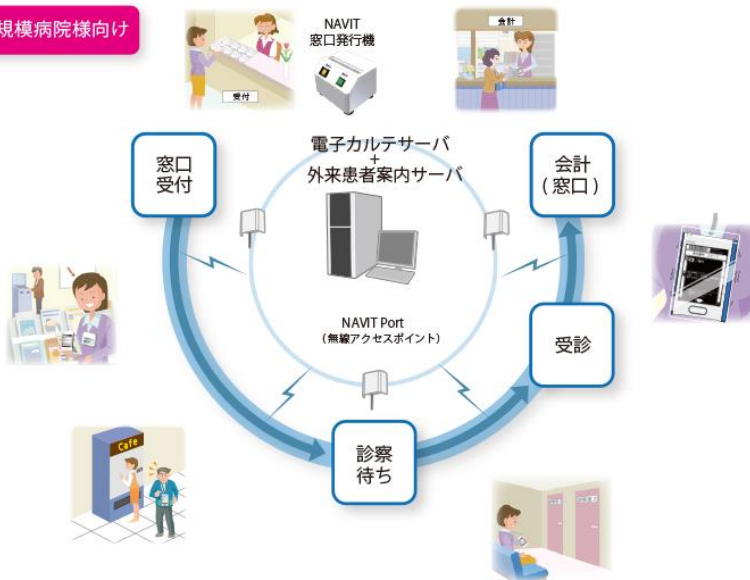
大規模病院様向け



・ 中小規模病院向け

中小規模病院では、受付での NAVIT 端末配布と会計時の NAVIT 端末回収を窓口で行う。それ以外は大規模病院と同様である。

中小規模病院様向け



・ NAVIT 端末

NAVIT 端末には次のような特長がある。

- (1) 大きな文字で豊富な情報量

- (2) ボタン1つのシンプルな操作性
- (3) 落下や紛失を防ぐ、ストラップ付ホルダー
- (4) 文字、振動、音でお知らせ
- (5) 目に優しく、バーコードリーダーにも対応する電子ペーパーを採用
- (6) 低消費電力で週一度の充電でOK
- (7) 高レスポンスの独自無線方式



NAVIT 端末の機能は、以下の通りである。

(1) 患者の情報

患者 ID、氏名、バーコード、本日の受付番号を表示する。

(2) 案内

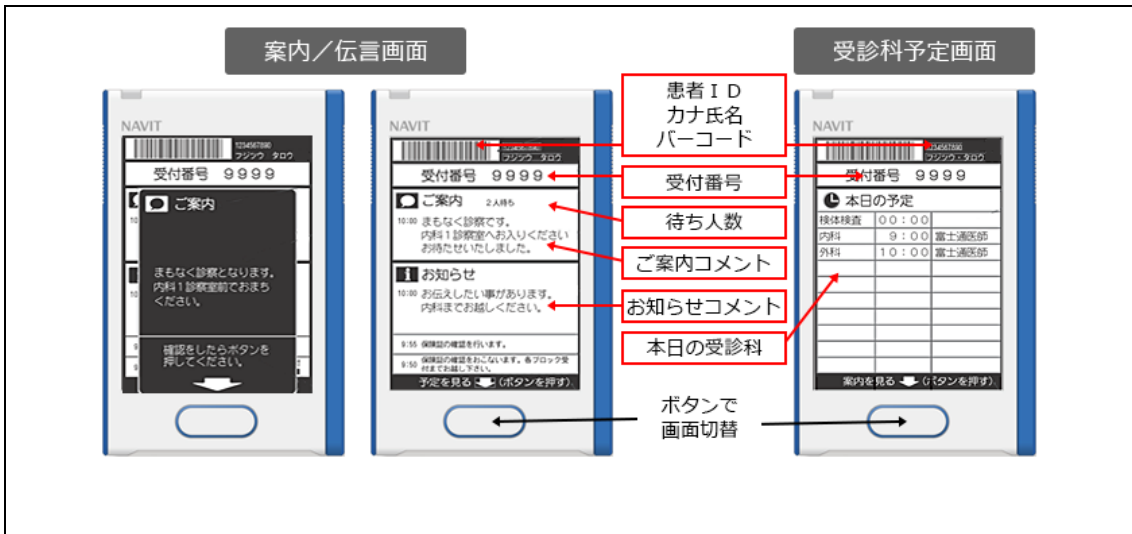
診察室近くへの誘導や、診察室内への呼び出しを文字、振動、音で通知する。

(3) 個別のお知らせ

医師から患者個人に送信したメッセージを表示する。

(4) 本日の予定

診療科、予約時間、担当医などを表示する。



## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

受付から会計まで、病院内で快適に過ごせるようにサポートしている。

### ・受付

初診の場合は窓口、再診の場合は自動発行機で受付を行い、NAVIT 端末を受け取る。受付された患者の NAVIT 端末には、当日の予定が表示される。



### ・診察待ち

診察の進捗状況や行き先を案内する。お知らせがくるまで、院内の喫茶店や売店などでお待ちいただくなど、時間を有効に使える。



・診察

診察の順番が近づくと、NAVIT 端末より診察室近くへ誘導案内する。また、診察の順番になると、診察室へ入室を案内する。



・会計

診察終了後、ブロック受付などで NAVIT 端末のバーコードを読み込ませ会計の受付を行う。計算が完了すると NAVIT 端末で通知するので、自動精算機にバーコードを読み込ませて精算し、NAVIT 端末を返却する。



## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

### 患者側のメリット

「呼んでくれるという安心感」

- ・ 診察順番・時間を気にせず診察を待つことができる
- ・ 診察室の前にいる必要がなく時間を自由に使える
- ・ 診察室の前にいる必要がなく自由な場所で過ごせる
- ・ 当日次に向かう場所・予定が手元でわかる
- ・ リアルタイムに情報が来るので、忘れられていない感（安心感）がある
- ・ 受付を済ませれば持ち物は NAVIT 端末のみ（基本票・診察券は不要）
- ・ NAVIT 端末を家族が持つことで家族の方も安心して付き添いができる

### 病院側のメリット

「患者との良質なコミュニケーションを構築」

- ・ 患者がどこにいても NAVIT でお呼出しができ、プライバシーを保護できる
- ・ 待ち時間に関する問合せやクレームの減少により、スタッフは本来業務に集中できる
- ・ 受付や診察室へのスムーズな誘導により、探す手間が激減
- ・ 確実な事前呼出、前倒し診療を可能とし診察効率の向上につながる
- ・ 待合室の多様化により苦痛の待ち時間を患者サービスの時間に変換
- ・ 患者の分散化により病院スペースの有効活用が可能となり病院施設設計の自由度が高くなる
- ・ 患者の分散化により院内感染の予防に効果がある

## 事例 6

### 1. 医療 IT システムの名称

Concept Encoder (FRONTEO ヘルスケア)  
<https://www.fronteo-healthcare.com/conceptencoder-part1>

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院等

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

ヘルスケア関連ビッグデータの利活用を促進する。自然言語解析に強みを持つ。言語をベクトルとして扱うことにより、EBM (Evidence-based medicine、根拠に基づく医療) に欠かせない「統計学的手法」を自然言語解析に導入できる。また、言語以外のデータとの共解析も可能。つまり、Concept Encoder は、ヘルスケア向上に向け、これまでに蓄積された医療・ヘルスケア関連ビッグデータと、この先追加され続けるデータを、自然文で記述された部分も含めて、エビデンスに基づいて有効に解析・活用することができる AI である。

FRONTEO ヘルスケアが特に注力して研究開発している領域は、自然言語処理 (Natural Language Processing: NLP) による「自然文解析 (テキスト解析)」である。解析は主に、AI にあらかじめ特徴を提示する、「教師あり機械学習」という方法で行っている。

ヘルスケア分野でエビデンスに基づいたテキスト解析を行うには、テキストの特徴を数値化し、統計学的解析を可能にする必要がある。NLP におけるテキスト情報の数値化には、「形態素 (単語) 解析: 複数の文章間での単語の出現頻度を評価」「構文解析: 文章の係り受けを評価し数値化」など、いくつかの手法がある。Concept Encoder は、形態素解析のうち、「単語と文書のベクトル化」の手法を用いて、テキストの特徴を数値化している。「単語と文書のベクトル化」とは、自然文を単語に分解した後、単語と文書に対して多次元の変数を設定して最適化を行う手法である。

Concept Encoder は、「単語と文書のベクトル化」により、解析の対象となる自然文からより多くの情報量を抽出できる。これは、文書の特徴をより多面的に捉えられることを意味する。また、「単語と文書のベクトル化」により数値化されたデータは、抽出された情報量を保ったまま、文書や単語間の類似性・関係性をさまざまな統計学的手法で解析できる。つまり、Concept Encoder は、対象のテキストデータを目的の統計解析に自在に適用できる、使い勝手の良い AI エンジンである。

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

AI エンジン

#### 5. 医療現場における活用方法

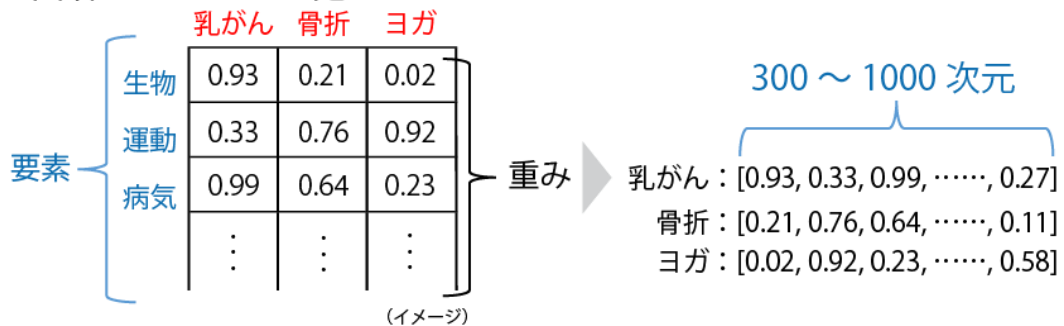
どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

##### 1) 文書間で比較ができる

下の図は” Word2Vec (word-to-vector)” と呼ばれる、自動翻訳などでも使用されている機械学習の手法の特徴である。

Word2Vec は、単語を要素によってベクトル表現化し（分散表現）、単語間の特徴を比較することができる。ベクトル型 AI エンジンである Concept Encoder も、この利点を備え持っている。Word2Vec で比較できるのは単語同士だけであるが、「単語と文書のベクトル化」をおこなう Concept Encoder は、単語だけでなく、単語と文書全体を同時に比較できるという特長がある。Concept Encoder では通常、分散表現を 300~1,000 次元として解析処理をしている。

##### 単語のベクトル化



##### 2) ベクトル演算で、概念の演算ができる

Concept Encoder では、ベクトルがその言葉の意味の範囲を含んでいるかのような挙



動を示す。これは、Word2Vec でベクトル化した単語に対して見られる特徴の1つであるが、Concept Encoder は、「単語と文書のベクトル化」処理により、単語に加えて文書もこの特徴を持つ。そのため、単語や文書同士での「足し算」「引き算」や、「仲間はずれ検索」などが可能になる。

## 例1) 単語の引き算

[十五夜] - [だんご] = [彼岸] - [おはぎ]  
 [胃がん] - [ピロリ菌] = [肺がん] - [たばこ]  
 [救急車] - [119番] = [パトカー] - [110番]

(イメージ)

## 例2) 仲間はずれ検索

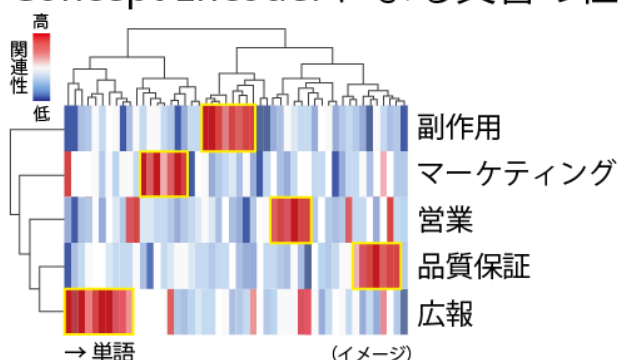
[ライオン][マダロ][ヒョウ][チーター]  
 [医師][看護師][教師][薬剤師]

(イメージ)

3) 言語の特徴分布もクラスタリングで評価が可能

Concept Encoder は、「仕分け」も得意としています。各分類に特異的な単語や文書をクラスタリングすることにより、効率よく仕分けができる。

## Concept Encoder による文書の仕分けの例

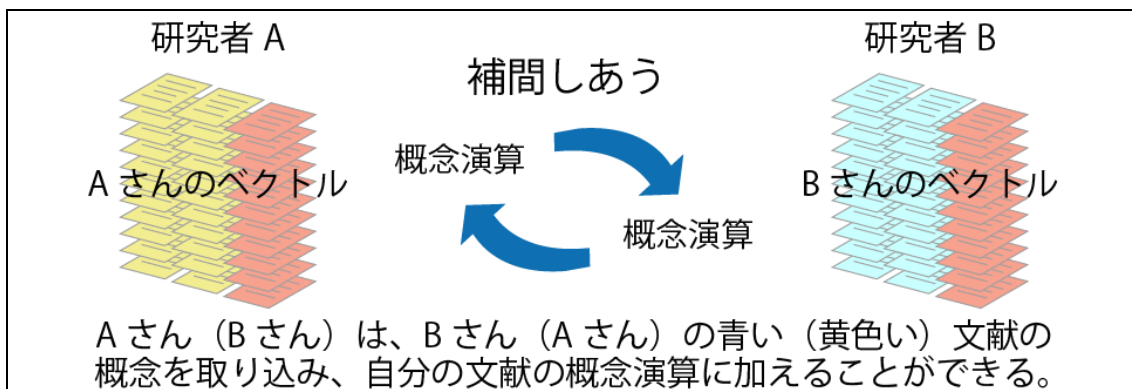


影響の大きい単語 (例)

副作用		マーケティング	
頭痛	かゆみ	効果	併用
発疹	障害	良く	促進
痛み	めまい	皮膚	緩和
発熱	頻度	低下	適応外
吐き気	眠気	機能	予防

4) 個人の知識をトランスファーし、共有できる

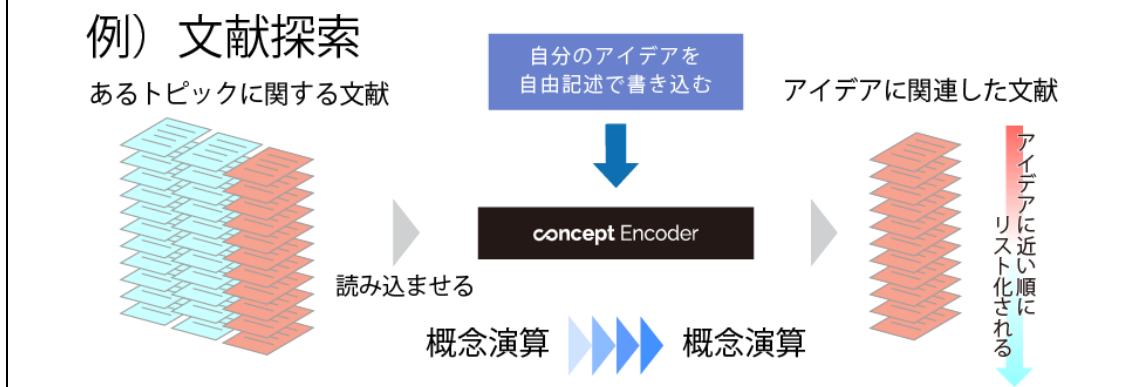
Concept Encoder では、知識のトランスファーも可能。グループでお互いの知識を分かち合い使うことができるので、無駄なく効率よく研究開発を進めることができる。



#### 5) アイデアを探索できる

Concept Encoder は、自由に記述した自身のアイデアの内容に類似した文書を探索することができる。この特長は、主に「Concept Encoder 論文探索システム」に応用されているが、FAQ の自動応答などにも利用可能。PubMed などから必要な文献を読み込み、自身の研究アイデアを自由記述で Concept Encoder に書き込むことにより、アイデアに関連した文献を、記述内容と類似度の高い順にリストアップすることができる。

さらに、文献の中から、重要と思われるキーワードの自動抽出も可能。また、文章としての自動サマリ機能も現在研究開発中。



#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

AI エンジン Concept Encoder を活用することで業務の効率化と属人性の解消を目指す。

## 事例 7

### 1. 医療 IT システムの名称

Smart Bed System (パラマウントベッド)

<https://www.paramount.co.jp/sbs/index.html>

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院等

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

#### ①患者の状態把握と変化を通知

体動センサから得られた睡眠、覚醒、呼吸数、心拍数などの様々な情報を集約し端末に表示する。また、患者の状態変化を適宜お知らせすることも可能。

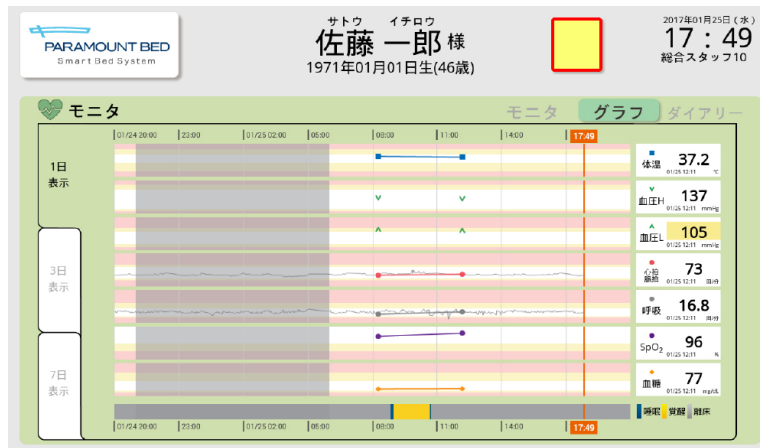
#### (1) バイタルサインの最新値

電子カルテに登録された、各バイタルサインの最新の値と測定日時を表示する。



#### (2) バイタルサインの経過記録 (温度板機能)

表示期間内の電子カルテに登録された各バイタルサインの値や、体動センサから得られた情報をグラフ表示する。



(3) 睡眠／覚醒／離床の表示

睡眠/覚醒/離床の状態や、表示されている24時間ごとの合計睡眠時間を表示する(睡眠時間表示)。

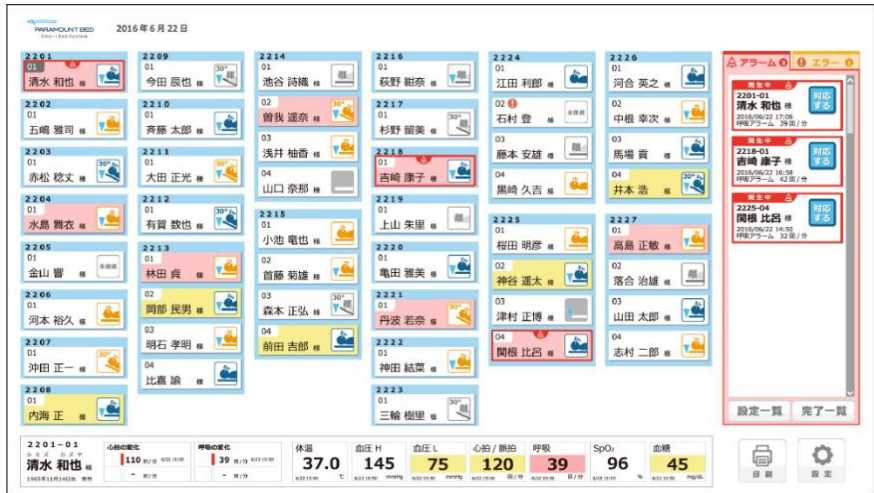


②患者／ベッドの状態を一覧表示

患者のバイタルサインや、ベッドの背あげ角度や高さ、そして離床センサなどの機器情報をスタッフステーション端末に一覧で表示することができる。

(1) 患者と機器の状態を一覧表示

病棟全体の患者様とベッドなどの機器状態を一覧で表示する。



(2) 患者情報をかたん表示

病床ごとに患者様の睡眠/覚醒/離床とベッドの高さなど機器状態を表示する。



(3) ピクトグラムの確認・変更などがステーションで可能

ピクトグラムの確認・変更などベッドサイド端末で行う操作をステーション端末でも行うことが可能。(ピクトグラムとは、患者の状態や制限事項をわかりやすく図記号化したもの。)



### ③ピクトグラム・患者情報の表示

患者情報やピクトグラムをベッドサイド端末に表示することで、患者の状態を関係者の間で共有できる。

ベッドサイド端末のピクトグラム

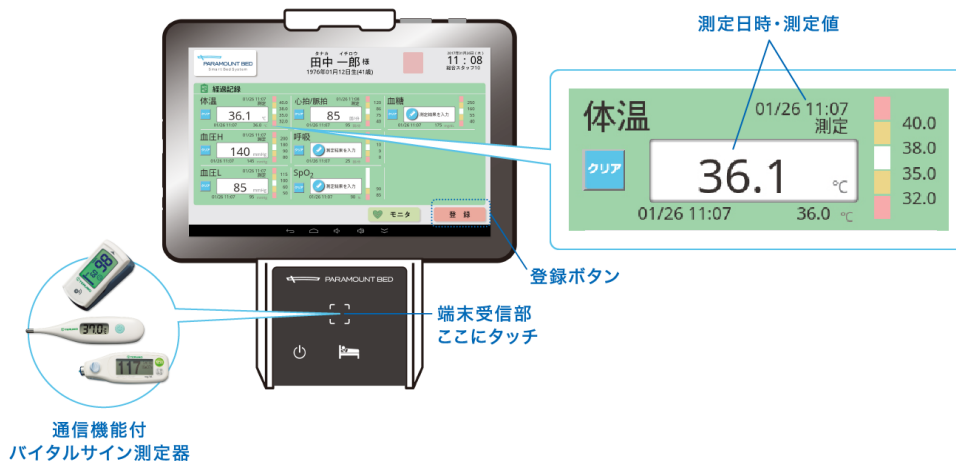


### ④バイタルサインの入力

通信機能付バイタルサイン測定機器を利用することで、入力業務の負担を低減する。ベッドサイドでバイタルサインを入力することにより、転記ミスの防止などにも繋がる。

ベッドサイド端末から、バイタルサインをかんたん入力

測定した通信機能付バイタルサイン測定器をベッドサイド端末の受信部にタッチすると、画面に数値が入力される。測定日時と測定値を確認し、登録ボタンを押すだけで電子カルテに入力できる。



### ⑤業務リマインダー機能

患者の状態に合わせてリマインダー設定が可能。多くの業務に対応していても、ヌケ・モレのない、適切かつ確実な看護業務を支援する。

リマインダーの活用例「点滴交換業務の支援」

(1) ベッドサイドで患者を観察しながら、必要な看護業務を選定



(2) 次回訪問する時間を設定

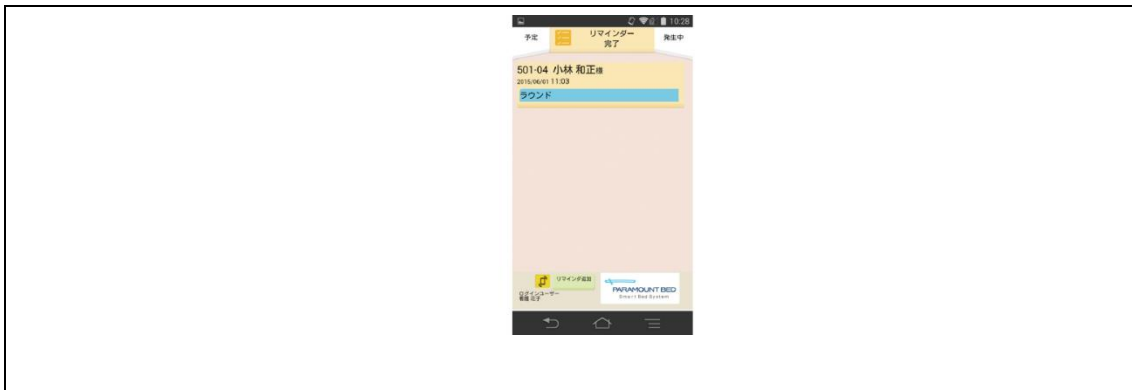


(3) 設定した周期でタイミングをお知らせ



(4) 業務完了後、「完了」を入力。履歴を残すことで安全確認が可能に。

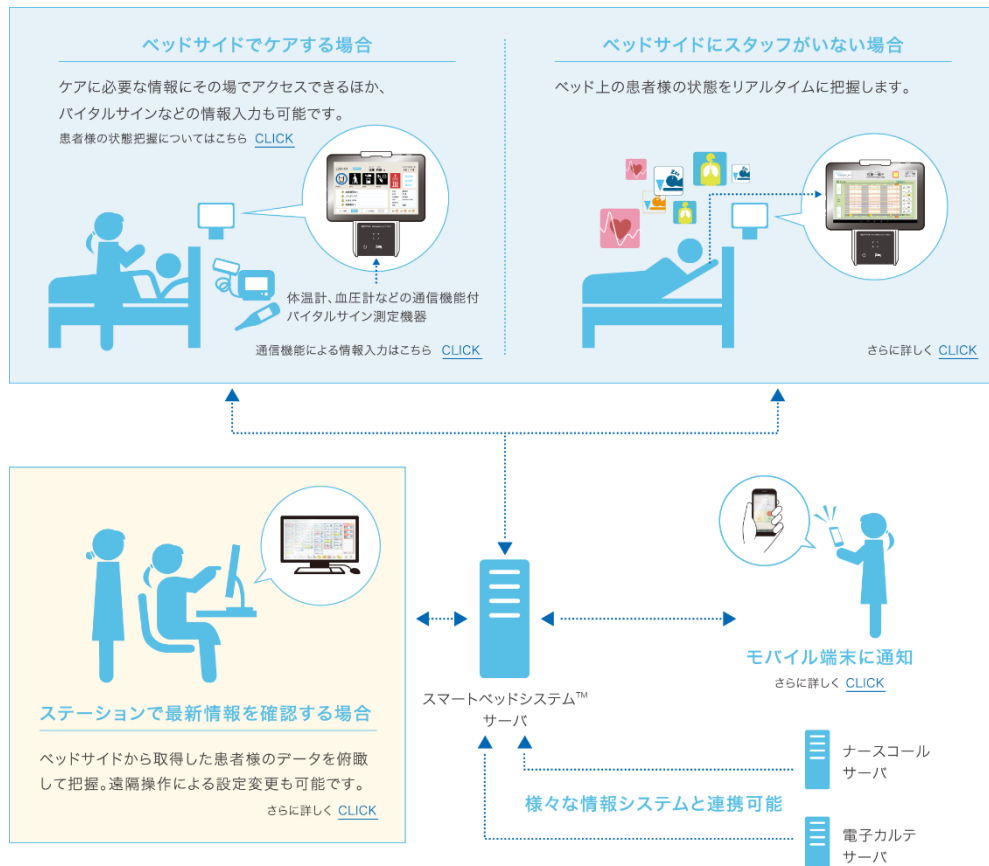




#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

須磨とベッドシステムサーバを中心に、体動センサ付きのベッド、ベッドサイド端末、ステーション端末、通信機能付きバイタルサイン測定機器（体温計、血圧計など）等がネットワークで接続されている。スマートベッドシステムサーバは、ナースコールサーバや電子カルテサーバ等のシステムと連携可能。





## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

### ①患者をやさしく見守る

生活の中で、患者の状態をリアルタイムに把握することにより、安心と安全な療養環境づくりを支援する。

### ②ケアする方を安心サポート

ベッドサイドに様々な情報が集約され、関係者の間で共有できる。これによりケアの効率化や状況に応じた最適な対応を実現する。

### ③データ活用による新しい価値創造

睡眠状態やバイタルサインといった様々な情報をデータ化。このような情報の蓄積はビッグデータとなり、将来的に病気の早期発見や予防に繋がる。

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

・安心安全な療養環境づくり

・医療人材、介護人材、家族等、患者をケアする人のサポート

・収集するバイタルデータの活用により、病気の早期発見や予防につながる

## 事例 8

### 1. 医療 IT システムの名称

遠隔病理プラットフォームサービス（ソフトバンク）  
<https://www.softbank.jp/biz/other/healthcare/detail/>

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

医療機関

### 3. 医療 IT システムの機能

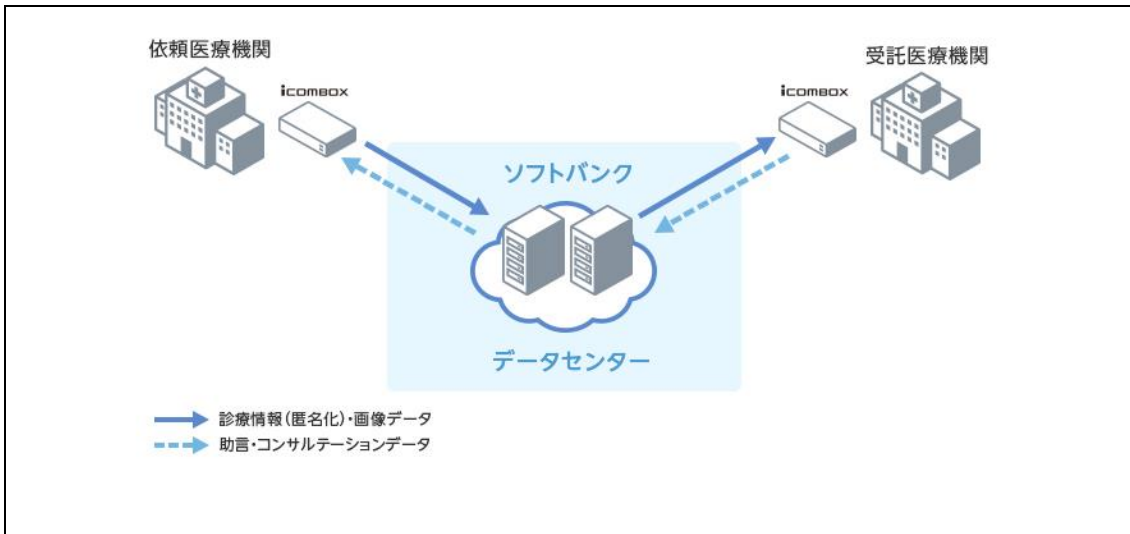
何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

- ・ 電子的診療情報
- ・ 連携実績統計の集計(依頼件数統計、医師単位での統計)
- ・ 2次判断者への転送処理
- ・ 依頼の進捗確認機能
- ・ 助言機能
- ・ 部門システム連携のためのデータ変換機能(XML、CSV)

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

提携する医療機関に遠隔放射線画像診断用の専用通信機器「iCOMBOX」を設置し、インターネット回線でソフトバンクのデータセンターを経由し、医療機関同士で診療情報・画像データや助言・コンサルテーションデータの共有を行う。



## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

遠隔病理プラットフォームサービスとは、医知悟が開発した遠隔放射線画像診断用の専用通信機器「iCOMBOX」を用い、医療機関同士がネットワークを介して、対象となる画像や臨床背景情報を共有することで、病理コンサルテーション連携を実現するサービスである。

ソフトバンクの遠隔病理プラットフォームサービスでは、医療機関間でのコンサルテーション報酬精算など、各種業務支援機能も提供している。

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

院内に「iCOMBOX」を設置するだけで複雑な設定なしで、画像データの遠隔閲覧や高度な専門性（特定部位／臓器別など）を持つ病理専門医からのコンサルテーションを受けることができるので、患者への治療方針決定が早期に可能になる。また、病理医は本サービスを利用することで医療機関との効率的な連携が可能になるため、検査やコンサルテーションなどに関わる出張や事務的な業務負荷などが軽減できる。

## 事例 9

### 1. 医療 IT システムの名称

Wi-Fi RFID タグによるリアルタイム位置情報管理システム (realtime location system : RTLS) 及び分析ソリューションを用いた病院内業務の効率化の事例 (フロリダ・ホスピタル・セレブレーション・ヘルス)

<https://www.informationweek.com/healthcare/analytics/florida-hospital-tracks-nurses-footsteps-work-patterns/d/d-id/1127700>

<https://www.youtube.com/watch?v=0r5aHgZQC2Y>

<https://www.himssconference.org/sites/himssconference/files/pdf/73.pdf>

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

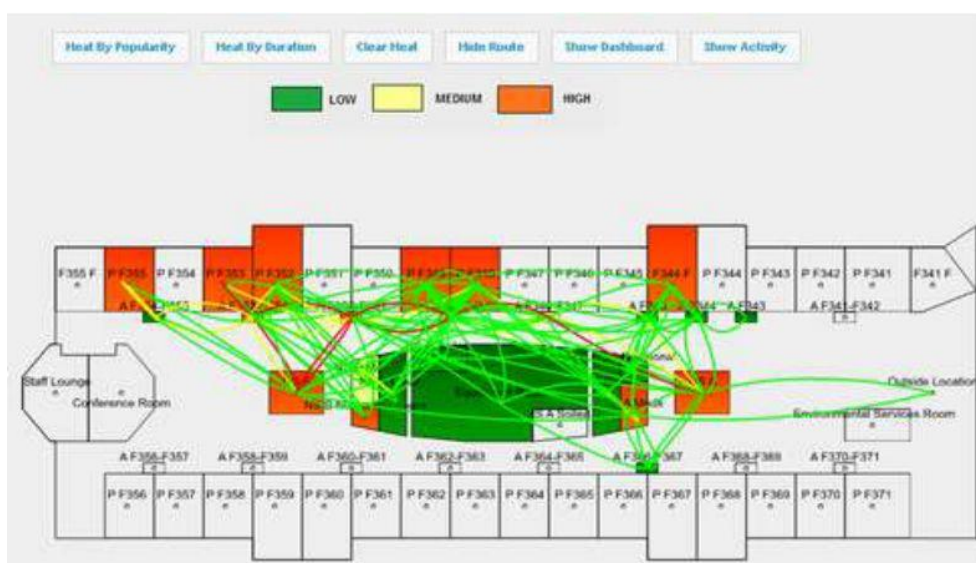
病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

医療機関 (フロリダ・ホスピタル・セレブレーション・ヘルス : フロリダ州オーランド近郊のキシミー (Kissimmee) にある救急病院)

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

- ・医療スタッフの移動を追跡・分析してヒートマップに表示



医療スタッフの動線を示したヒートマップ

(赤い動線は、人の動きがより頻繁であることを示す)

- ・院内で手術を受ける患者の位置情報をリアルタイムで追跡・収集し、それを基に、患者が①待合室、②手術前、③手術中、④術後の麻酔回復室で待機、⑤救急治療病棟への移送、のどの段階にあるか、及び次の段階に進むまでにかかる時間等をダッシュボードに表示する。

Patient	Waiting Room	Pre-Op	In Procedure	Recovery	Transit to Unit	Complete
AK 7662	✓	✓	✓	✓		
AR 4908	✓	✓				
BH 6990	✓	✓	✓	✓		
BK 9968	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CB 6461	✓					
CC 7641	✓	✓	✓	✓		
CC 8655	✓					
CM 1133	✓	✓	✓	✓		
DH 0703	✓				✓	
DL 2862	✓	✓	✓	✓		
DW 5359	✓	✓	✓			
GM 4265	✓	✓				

ダッシュボード

(患者は氏名ではなく、識別番号で区別される)

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

医療スタッフの追跡には、医療スタッフの名札にトラッキング用のタグを取り付け、天井のセンサを通じて各スタッフの勤務中の移動を追跡・分析する。

院内で手術を受ける患者には、手首に Stanley Healthcare 社の RTLS ワイヤレスタグを装着し、患者の位置情報をリアルタイムで追跡・収集している。



患者の右手首に装着した RTLS ワイヤレスタグ

## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

同病院では、31の病床がある院内の手術室に勤務する看護師や看護助手、数名の医師の任意協力の下、各医療スタッフの名札にトラッキング用のタグを取り付け、天井のセンサを通じて各スタッフの勤務中の動きを追跡・分析して示されたスタッフの移動が最も頻繁なエリアを示すヒートマップを用いて、要求の多い患者の特定や、より効率的な人員配置について検討するために役立てようとしている。

同病院では、これまで夜中の時点で占有されている患者の病床数を基に看護師の配置数を決定していたが、この医療スタッフの動線分析により、その数が実際に必要な数よりも少なく見積もっていたことが判明したという。病院は、より効率的な人員配置を行うまでにはまだ至っていないが、分析結果を基に非効率なワークフローの改善に役立てている。例えば、従来、使用済み輸液ポンプの消毒は毎朝6時に行われていたが、同時間帯は退院患者の雑務の対応に追われることが多く、業務の両立が難しい状況にあった。しかし、データ分析により、午前1時から3時にかけては比較的業務にゆとりのある時間帯であることが明らかになり、同時間帯にポンプの消毒を行うようにしたとしている。また、同分析は、廊下を挟んで反対側の病室にいる2人の患者を担当する一人の看護師が両病室を行き来する移動量が非常に多いことを明らかにし、患者の病室の移動や割り当ての変更を検討する可能性が高いという。また、同病院は、ウェブポータルを通じて各スタッフが各自の移動データにアクセスできるようにしており、それぞれが自身の業務効

率を高めるためにどうすればよいかを考えるきっかけを作っている。

また、患者に **RTLS** ワイヤレスタグを装着して患者の位置情報を追跡・分析する取り組みでは、医療スタッフに対し、ダッシュボードに表示された患者の状況を常に確認しながら、手術前から術後の経過をスムーズに進めるため、余裕をもって次の段階への準備を行うよう促す仕組みが構築されている。

患者の経過状況を示す医療スタッフ向けダッシュボードには、主に以下のようなものが挙げられる。

- ・手術前の患者の状況を示すダッシュボード—受付で登録を済ませ、手術を待っている患者のリストと各患者の手術開始時間までの進行状況を示すダッシュボード

The image shows a screenshot of a 'Pre-Op Dashboard'. At the top left, it says 'Pre-Op'. To the right, there is a blue box with white text that reads: 'Takeaway: Real-Time Status Updates for Immediate Decision Making and On-time Starts'. Below this is a table with columns: Patient, Surgeon, Milestone, Location, and Scheduled Time. The table lists 10 patients with their respective details and status indicators (green, red, or yellow dots).

	Patient	Surgeon	Milestone	Location	Scheduled Time	Status
1	JOHNSON	DR. SMITH	Pre-Op	Phase 2	12:50	Green
2	WILLIAMS	DR. SMITH	Pre-Op	Waiting 5	13:10	Green
3	CHEN	DR. SMITH	Pre-Op	Pre-Op	14:15	Green
4	DAVIS	DR. SMITH	Pre-Op	Pre-Op	16:35	Green
5	ROBERTS	DR. SMITH	Pre-Op	Pre-Op	12:00	Red
6	CHEN	DR. SMITH	Pre-Op	Pre-Op	12:10	Red
7	JONES	DR. SMITH	OR Waiting	OR Waiting Area	12:40	Yellow
8	SMITH	DR. SMITH	Pre-Op	Pre-Op	15:35	Green
9	WILLIAMS	DR. SMITH	Pre-Op	Pre-Op	14:05	Green
10	CHEN	DR. SMITH	Pre-Op	Pre-Op	13:20	Green

- ・麻酔回復室の状況を示すダッシュボード—手術中または術後の麻酔回復室にいる患者のリストを示すダッシュボードで、各患者のいる場所及び状況、麻酔から回復するまでの時間などを通知する

## PACU

Takeaway:  
Real-Time Visual  
Queues for Proactive  
Patient Management

PACU Real Time Status

Patient	Milestone	Location	Blocked Reason	Notes	Total Recovery Time	Time to Crit. Met	Closing
	Blocked - Unknown	PACU			1h 49m	1h 49m	
	OR	OR 7					
	OR	OR 11					✓
	Blocked - Unknown	PACU			1h 58m	1h 58m	
	Recovery	PACU			46m	46m	
	Blocked - Ready to Leave	PACU	Unit - Pending discharge	Rm 341	2h 39m	34m	
	Recovery	PACU			35m	35m	
	Blocked - Unknown	Phase 2			1h 48m	1h 48m	

- 救急治療病棟の状況を示すダッシュボード—麻酔回復室又は救急治療病棟にいる患者のリストを示すダッシュボード。医療スタッフは、各患者のいる場所や状況、救急治療病棟への移送時間、病床準備の遅れなどの詳細情報を確認できる

## Unit Status Screen

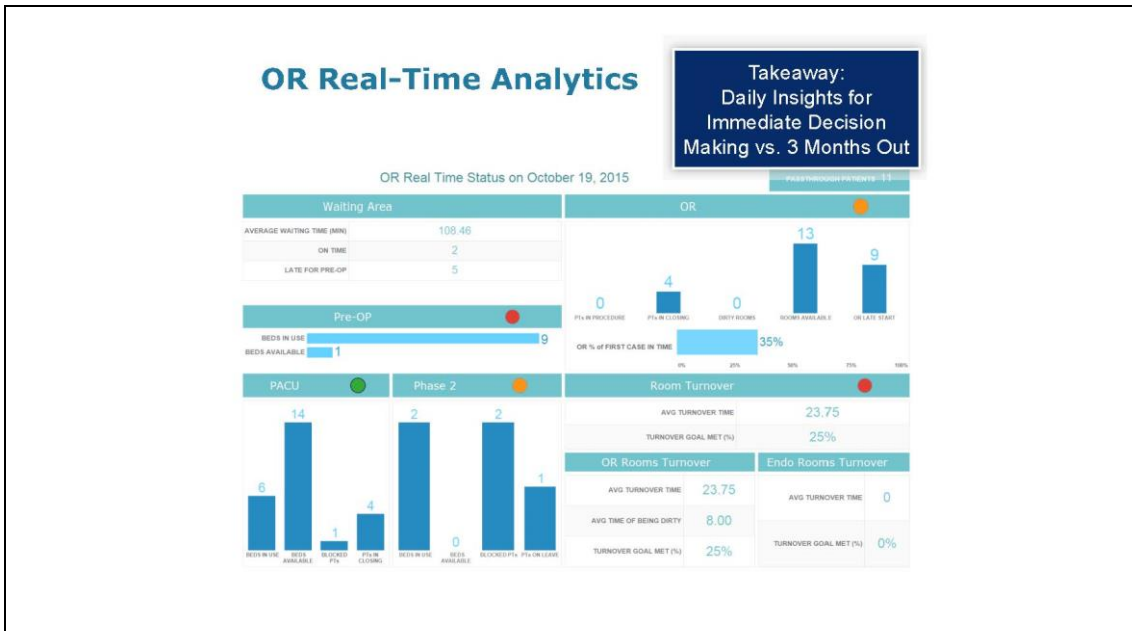
Takeaway:  
Real-Time Capacity  
Management and  
Proactive Staffing  
Assignments

Transfer coordination

Patient Name	Patient Status	Blocked Reason	Location	Unit	Bed	Bed Status	Notes
	Out of Room	-	CEL MAN - 3rd Floor/Wating 1	3-CBU			RM 367, TR 0800, RN 4711
	In Room	-	CEL MAN - 3rd Floor/F366	3-CBU	F366	Red Assigned	RM 366, TR 1055, RN 4722
	In Room	-	CEL MAN - 3rd Floor/F356	3-CBU	F356	Red Assigned	RM 356, TR 1100, RN 4713
	Recovery - Ready to Leave	Unit - Room ready	CEL MAN - 3rd Floor/Pre-Op	3-Surgery			RM 365, TR 1410, RN 4722
	In Room	-	CEL MAN - 3rd Floor/F344	3-CBU	F344	Red Assigned	RM 344, TR 0957, RN 4717
	Blocked - Ready to Leave	Unit - Room ready	CEL MAN - 3rd Floor/PACU	3-Surgery			RM 347, TR 1400, RN 4717
	Out of Room	-	CEL MAN - 3rd Floor/Wating 1	3-CBU			
	In Room	-	CEL MAN - 3rd Floor/F350	3-CBU	F350	Red Assigned	RM 350, TR 1330, RN 4718
	In Room	-	CEL MAN - 3rd Floor/F357	3-CBU	F357	Red Assigned	RM 357, TR 1100, RN 4713
	Out List	-	CEL MAN - 3rd Floor/Hub_Station_A	3-CBU			
	Out List	-	CEL MAN - 3rd Floor/Wating 1	3-CBU	F362	Red Assigned	RM 362, TR 1255, RN 4722
	Out List	-	CEL MAN - 3rd Floor/3-CBU	3-CBU			
	Blocked - Unknown	Unit - Room ready	CEL MAN - 3rd Floor/PACU	3-Surgery			RM 353, TR 1400, RN 4719
	Out List	-	CEL MAN - 3rd Floor/3-Surgery	3-CBU			RM 358, TR 1645, RN 4717
	In Room	-	CEL MAN - 3rd Floor/F367	3-CBU	F367	Red Assigned	RM 367, TR 1055, RN 4722
	Recovery - Not Able	-	CEL MAN - 3rd Floor/PACU	3-Surgery			
	Out of Room	-	CEL MAN - 3rd Floor/Hub_Station_A	3-CBU			362-assign RN 4724
	In Room	-	CEL MAN - 3rd Floor/F341	3-CBU	F341	Red Assigned	RM 341, TR 0955, RN 4717
	Out List - Post Op	-	CEL MAN - 3rd Floor/F345	3-CBU	F345	Red Assigned	RM 345, TR 0957, RN 4717

- 手術ワークフローのパフォーマンスダッシュボード—待合室での平均待ち時間や手術室の空き（殺菌・準備）状況や手術前待機患者及び麻酔回復室にいる患者の数・状況、各部屋の回転率と目標値との乖離等に関する手術ワークフローの全体的なパフォーマンスを大まかな統計データとしてリアルタイムで表示する





## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

同ソリューションを導入し、患者の状況や位置情報などの基本的なデータをダッシュボード上で確認できるようになったことで、患者の病床を準備する救急治療病棟における医療スタッフと内線でやり取りする割合が 75%削減され、術後の患者の待ち時間も平均して 24 分短縮することに成功している。

## 事例 10

### 1. 医療 IT システムの名称

AutoBed (GE Healthcare)

<https://www.bbc.com/news/business-25059166>

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院 (米国)

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

病院における病床の効率稼働をサポートする

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

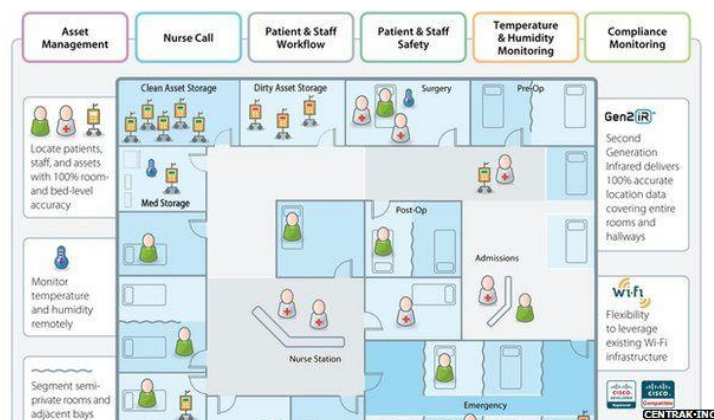
性別等が記載された患者の電子カルテ情報における病状の重症度に基づく治療優先度推奨機能と、RFID タグなどを通じて収集された病床の空き状況 (予測データを含む) に関するリアルタイムデータを用いた複雑なアルゴリズムで構成されている。

### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか (患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他)、等

2013 年、米国内でも最も患者数の多いニューヨークのマンハッタンにあるマウントサイナイ病院 (Mount Sinai Hospital) との共同パイロットプログラムとして、まだ商用化前であった同ソリューションの試験導入を行い、入院患者の待ち時間の短縮などに寄与している。マウントサイナイ病院の年間入院患者数は 5 万 9,000 人以上で、1,000 床以上の病床の 90% が常に占有状態にある同病院では、救急病棟においてより多くの入院患者を受け入れる上で病床の効率稼働が大きな課題の一つとなっていたが、2 床の病床がある病室の 1 床に男性患者が既にいる場合、もう一方の病床には男性患者を割り当てるなど細かい規定があり、各患者の病状等も考慮しながら病院内のリソースを最大限に活用した患者の病床割り当てを効率的に行うことは非常に困難な状況にあった。

AutoBed は、性別等が記載された患者の電子カルテ情報における病状の重症度に基づく治療優先度推奨機能と、RFID タグなどを通じて収集された病床の空き状況（予測データを含む）に関するリアルタイムデータを用いた複雑なアルゴリズムで構成されており、最大 1,200 床の病床をモニタリングし、看護ステーションの傍に配置する必要のある患者など、複数の要因を考慮して同時に 80 床まで空いている病床検索を行うことが可能である。



## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

マウントサイナイ病院は、同システムを 6 週間試験導入したところ、緊急治療室を訪れる患者の待ち時間が 50%以上短縮されたほか、かつて患者 1 人を病床に配置するために何度も医療スタッフの間で内線のやり取りを行う必要があったのが、1 度のやり取りで済むようになり、年間の受け入れ入院患者数を数千人増やすことや、数百万ドルのコスト削減につながるなどが期待されている。

### ③ウェアラブル機器

#### 事例 11

##### 1. 医療 IT システムの名称

RistCall (RistCall)

<https://www.ristcall.com/>

<http://www.mobilevillage.com/harbinger-ristcall-patient-care-app/>

##### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院 (米国)

##### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

患者と看護師との間の双方向コミュニケーションを支援するウェアラブル端末。患者向けと看護師向けとがある。患者向けの端末は、タッチスクリーンに表示された食事、トイレ、薬の服用などの特定のニーズに対応したボタンをタッチすることで、看護師に要望を伝え、看護師がその要望に対応して自分の所に向かっていることを確認するメッセージを受け取る。看護師向けの端末では、様々な患者の要望をリスト化して表示し、即時対応が必要な呼びかけに優先的に応じることが可能となる。

その他、患者の転倒を自動的に察知して看護師に伝える機能や、患者及び看護師の位置情報特定機能、非常ボタン、端末を通じた音声通話機能などを備えている。

Patient Watch with Call Options



患者向け端末

Notification on Nurse Watch



看護師向け端末

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

Wi-Fi を搭載したウェアラブル端末。Android がベースとなっている。

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

患者と看護師との間の双方向コミュニケーション、患者のニーズ対応、てんとうの察知等。

#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

- ・患者に病院内のどこからでも電話をかけ、患者の要求を分類することができる
- ・看護ステーションを訪れる必要なしに、患者の要求に関するリアルタイムの情報を看護師に提供できる
- ・患者の転倒状況から転倒しやすいエリアを把握し、転倒の予防対策ができる
- ・患者からのフィードバックを得ることによって患者のエクスペリエンスの向上に繋がる
- ・患者のニーズの傾向を見て分析し、それによって治療計画等を立てられる。

## 事例 12

### 1. 医療 IT システムの名称

MOVEBAND3 (ドコモヘルスケア)

<https://www.d-healthcare.co.jp/products/moveband3/about/>



### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

一般の利用者

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

手首につけるだけで毎日の歩数などの活動量や睡眠状態がわかるウェアラブル活動量計。活動中の歩数等を計測する「活動モード」と、睡眠時間等を計測する「睡眠モード」が自動的に切り替わる。

#### ・活動モード

活動モードでは歩数、消費カロリー、アクティブ時間（早歩き、走行時間）などを計測し、ディスプレイですぐに確認できる。

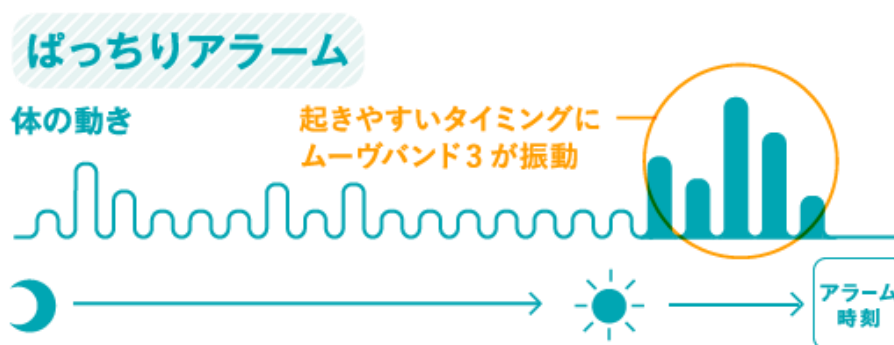
#### ・睡眠モード

睡眠モードでは睡眠時間や状態(眠りの深さ)を計測できる。また、本体が振動するアラームを設定することができ、目覚ましとしても利用できる。

その他、以下のような機能も備える。

- ・ ぱっちりアラーム

設定アラーム時刻の少し前から睡眠中の体の動きを検知し、一番起きやすいタイミングで本体が振動する。



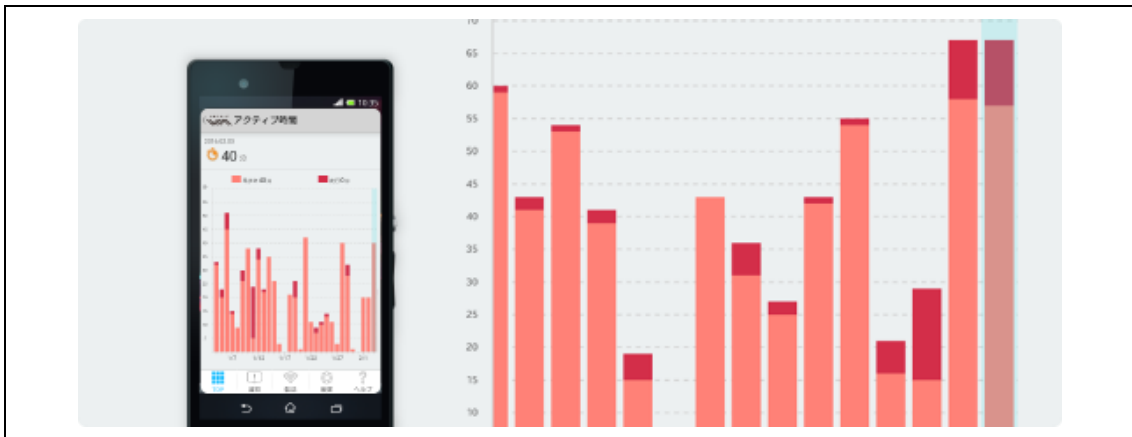
- ・ 目標歩数の達成の通知

設定した目標歩数の達成や、目標まであと何歩か残りの歩数を通知する。



- ・ アクティブ時間の把握

日常生活の中の早歩きや走行をした時間をアクティブ時間と呼び、ディスプレイやアプリのグラフで確認できる。また、累積時間を一定時間ごとに通知可能。



#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

データの計測には、オムロン・ヘルスケアの信頼性の高い計測テクノロジーが使われている。生活防水も備え、17g の軽量設計となっており、バンドには肌触りの良いシリコン素材が使われているため、一日中快適に着けていられる。

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

計測したデータは Android や iOS に対応したアプリ「WM（わたしムーヴ）アプリ」に転送され、グラフ化されて確認できる。記録した最新のからだデータを一括管理し、アプリを開くとすぐにまとめて確認できるようになっている。WM アプリは、MOVEBAND3 だけでなく、オムロンの様々な健康機器からデータの記録・表示が可能になっている。





WM アプリのイメージ



スマートフォンの画面イメージ

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

体のデータが数値やグラフで見えると、もっと歩きたくなったり、睡眠にこだわったりするようになり、生活習慣の改善につながる。

## 事例 13

### 1. 医療 IT システムの名称

医療型ウェアラブルシステム (グンゼ・NEC)

[https://jpn.nec.com/press/201601/20160106\\_01.html](https://jpn.nec.com/press/201601/20160106_01.html)



### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

一般の利用者

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

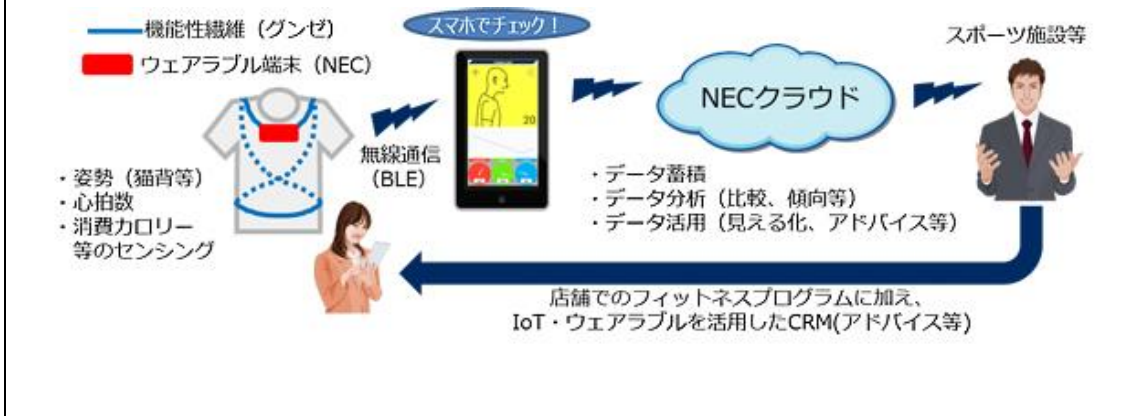
着るだけで姿勢、消費カロリー、心拍を計測でき、肌着として日常的に着用できる。計測したデータは無線通信 (BLE) によって利用者のスマートフォンを経由し、NEC のクラウド上に蓄積される。

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

利用者が着用する機能性繊維及びウェアラブル端末が実装された衣料型ウェアラブルシステムから得られるデータは、無線通信でスマートフォンに自動送信され、専用アプリ

ケーションにより自身の生体情報を分かりやすく確認できる。また、データはスマートフォンを経由し、NECのクラウド上に蓄積されるため、サービス事業者はこのデータを閲覧・活用することができる。



## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

計測したデータは利用者のスマートフォンに転送され、専用のアプリで表示できる。さらに、NECのクラウドにデータが蓄積されるので、スポーツ施設等のサービス事業者がそのデータを閲覧・分析し、利用者へのアドバイス等に活用できる。

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

- ・コンプレッションインナーではなく軽量、伸縮性・通気性に優れ、日常的に長時間、肌着として着用可能
- ・通常の肌着と同レベルの洗濯耐久性
- ・身体にフィットする柔らかいウェアラブル端末

といった特徴により、端末を付けていることが気にならず、継続して利用可能。また、クラウド管理によって、スポーツ施設等のサービス事業者は、付加価値の高いサービスを提供することができる。

## 事例 14

### 1. 医療 IT システムの名称

Fitbit Alta (Fitbit)

<https://www.fitbit.com/jp/alta>



### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

一般の利用者

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

#### ・ 1 日のアクティビティ

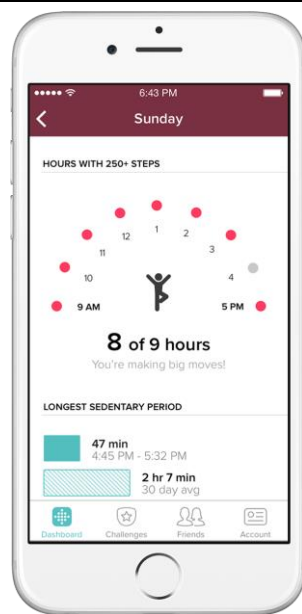
歩数、距離、消費カロリー、アクティブな時間 (分)、時間毎のアクティビティおよび静止時間を記録。

#### ・ 運動促進通知

1 日を通じて運動を続けられるように運動促進通知のメッセージを通知する。また、目標を達成できたときにはお祝いメッセージを送る。

#### ・ SmartTrack

Fitbit Alta は自動的にエクササイズを認識、記録するため、ボタンを押す必要もなくトレーニングの記録をとることができる。



アクティビティの記録

- 自動睡眠記録

睡眠を自動的に追跡し、睡眠のリズムを確認することができる。

- サイレントアラーム (バイブ機能)

Fitbit アプリでサイレントアラーム (バイブ機能) を設定すると、Fitbit Alta が振動して、優しく起こす。



自動睡眠記録

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

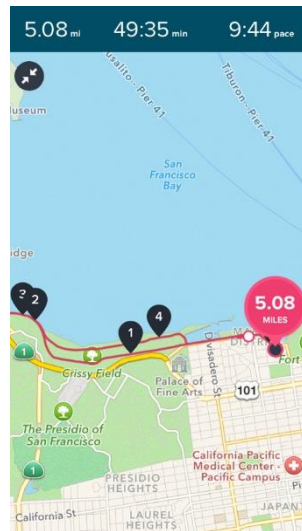
Fitbit Alta は、コンピューターや 200 種類以上のデバイス (Android、iOS、Windows) にワイヤレスで同期するため、一箇所で、食事、トレーニング、自分の傾向分析の記録や、友達と結果を共有することができる。

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか (患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他)、等

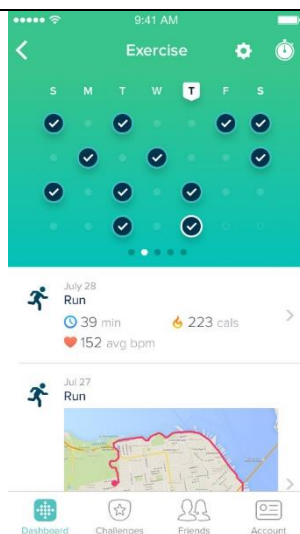
##### • MobileRun

スマートフォンの Fitbit アプリで、ペースや時刻、距離を記録し、ランニングやウォーキング、ハイキングの質を高めることができる。 曲を操作したり、エクササイズの際に音声ガイドを利用したりすることもできる。



##### • エクササイズカレンダー

トレーニングの記録は、エクササイズカレンダーにポップアップ表示され、進捗を振り返って見ることができる。また、データや傾向を確認し、目標達成へ近づける。



・エクササイズの記録

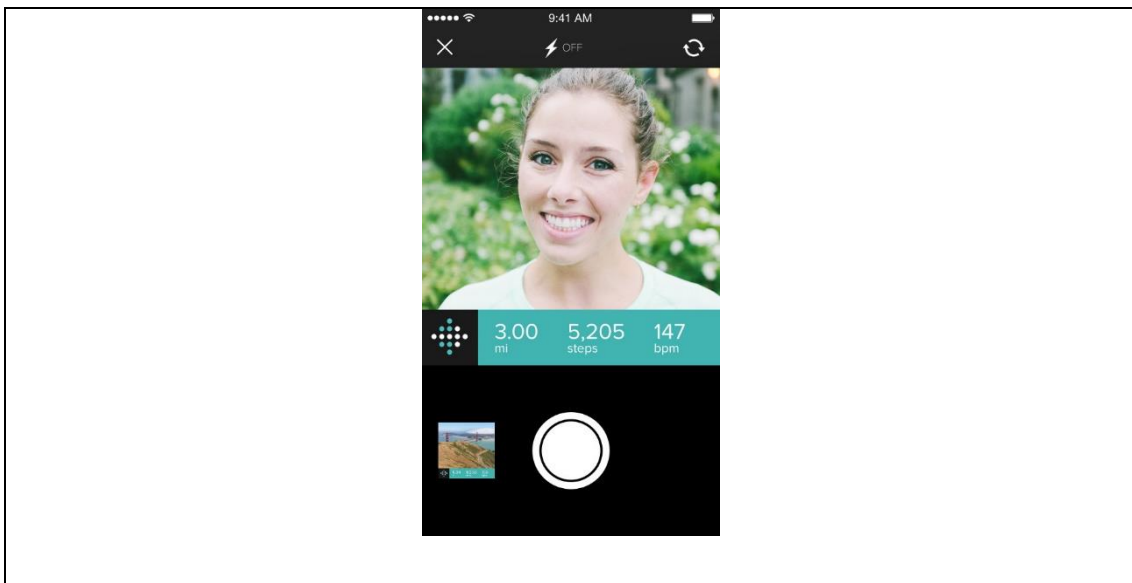
Fitbit トラッカーでトレーニングを記録してアプリに保存することで、エクササイズ  
のスコア、 その日全体への影響、パフォーマンスの向上の様子を全て確認することが  
できる。



・エクササイズの有共有

Fitbit アプリを使って、エクササイズの記録を共有できる。ソーシャルチャンネル上や  
Eメール、テキスト通信を通して、写真やスコアを友達やフォロワーへ送ることができ  
る。





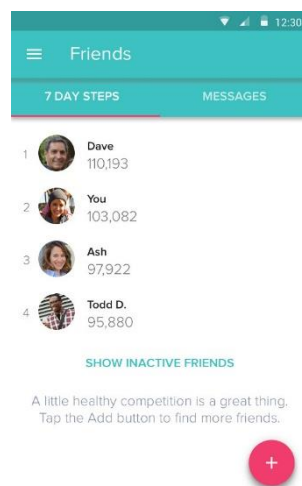
## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

友達や家族とデータを共有したり競争し合ったりすることで、健康づくりのモチベーションを維持することができる。

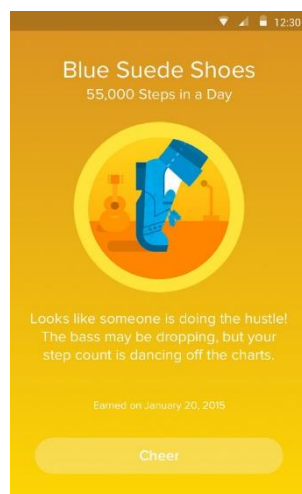
### ・友達や家族とチャレンジ

友達や家族と、リーダーボードや Fitbit チャレンジで競争することで、さらに多く運動するための刺激を受けることができる。



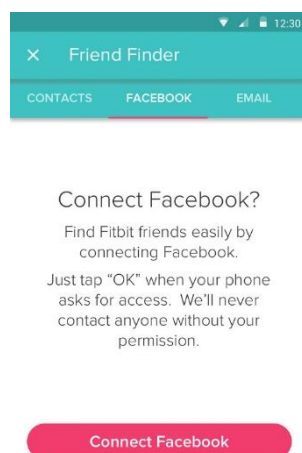
### ・バッジを獲得

小さな目標や大きな目標を達成したときには、バッジがプレゼントされる。友達にバッジを見せたりしながら、さらにモチベーションを高めていくのに役立つ。



・つながり続けること

Facebook や E メールから Fitbit の友達を見つけて繋がり、モチベーションを上げるメッセージを送ったり、スコアを共有したり、互いに励ましあったりすることができる。

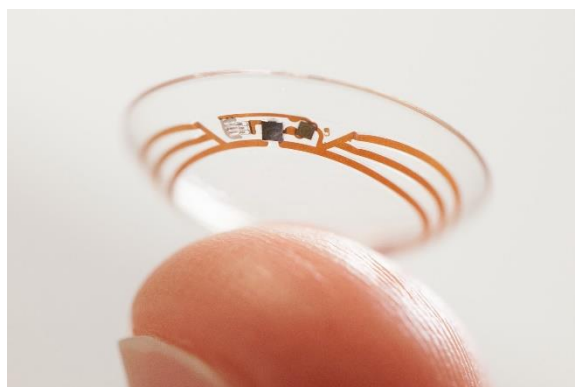


## 事例 15

### 1. 医療 IT システムの名称

糖尿病患者医療支援コンタクトレンズ (Google)

<https://googleblog.blogspot.com/2014/01/introducing-our-smart-contact-lens.html>



### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

糖尿病患者

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

患者の目に装着し、涙からグルコースレベルを 1 秒に 1 回の頻度で計測する。計測したデータは、無線通信で外部機器に送信される。

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

2 層のソフトコンタクトレンズの間に小型のワイヤレスチップとグルコースセンサーが内蔵されている。

## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

グルコースレベルが上下の閾値を超えたときに、LED の点灯等により、警告を発する。

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

糖尿病患者は自分の指から採血して血糖値をチェックしているが、痛みを伴うためそれを嫌がり、チェックする頻度が下がってしまう場合がある。このスマートコンタクトレンズを用いることにより、24 時間体制の血糖値監視を実現できる。

#### ④バイタルチェック

#### 事例 16

##### 1. 医療 IT システムの名称

デュアルタイプ体組成計 インナースキャンデュアル RD-906 (タニタ)

[http://www.tanita.co.jp/product/g/\\_TRD906BK](http://www.tanita.co.jp/product/g/_TRD906BK)

[http://www.tanita.co.jp/content/innerscandual/rd906\\_907\\_908\\_909.html](http://www.tanita.co.jp/content/innerscandual/rd906_907_908_909.html)



##### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

一般の利用者

##### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

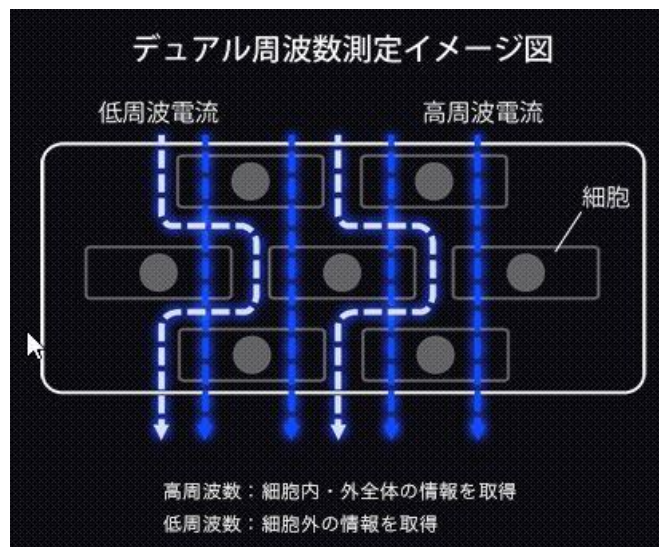
体重、体脂肪率、BMI、内臓脂肪レベル、筋肉量、推定骨量を測定する。測定したデータは、Bluetooth 通信で iPhone や Android スマートフォンに送信され、アプリで管理できる。



#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

高周波数・低周波数の2つの周波数（デュアル周波数）で測定する体組成計を備え、より正確な対組成の算出ができる。さらに、デュアル周波数の測定により、細胞レベルのカラダの情報が分析でき、世界で初めて筋肉の状態である新指標「筋質点数」のチェックが可能になった。



## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

健康管理やトレーニング用のアプリが多数用意されていて、目的や好みに合わせて毎日の健康管理を楽しむことができる。



### 健康・トレーニングアプリ

- ・タニタヘルスプラネット

測定データのグラフ化で健康的なカラダづくりを！



- ・シェイプアップ応援ゲーム ねんしょう！ For Girls

あなたのダイエットをイケメンキャラがサポート！



- ・イケメン育成ダイエット - ふとしの部屋

トレーニングの成果が貴方のふとしをイケメンに！



- ・ランニング応援ゲーム ねんしょう！2+  
ツンデレファン必見！超かわいいヒロインと一緒にランニングバトル



- ・女性のリズム手帳  
女性にとって大切な生理サイクルの記録・管理に



- ・エモパー  
シャープ製スマートフォンの人工知能がしゃべってサポート！

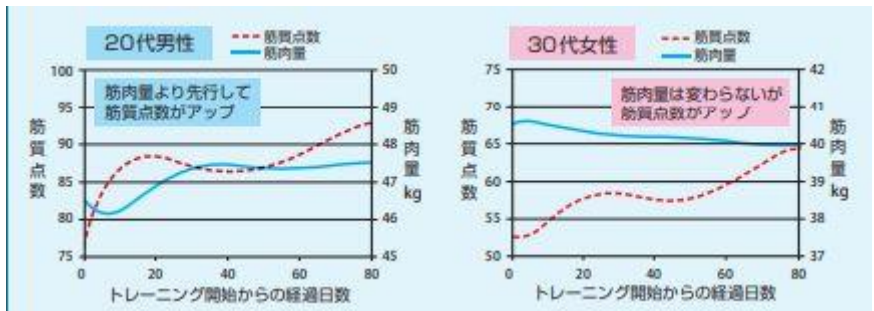


## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

筋肉の「量」だけでなく「質」のチェックが可能になったことで、筋肉量がなかなか変化しにくい女性や高齢者でも筋質の変化がわかりやすく、運動継続のモチベーションに役立つ。また、筋質の偏りが明確に可視化されるので、トレーニング中に意識しやすくなるなど、より効果の高いトレーニングが可能になる。





## 事例 17

### 1. 医療 IT システムの名称

グルコカード G ブラック (アークレイ)

<http://www.arkray.co.jp/smbg/g-black/index.html>



### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

糖尿病患者

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

血液から血糖値を測定する。ゴマ粒程度の血液 (0.6  $\mu$ L)、5.5 秒で測定できる。



測定したデータは測定器に保存される。低値・高値だけを検索することができ、発生タイミングや頻度が、視覚的に把握できる。さらに、測定器だけで測定データをグラフ化でき、血糖変動をわかりやすく表示する。



また、Bluetoothによりスマートフォン用糖尿病管理アプリ「スマート e-SMBG」とのワイヤレス（無線）通信が可能。「スマート e-SMBG」は、血糖値、インスリン、イベント、食事、運動、バイタルデータを記録し、わかりやすいグラフで確認することができる。



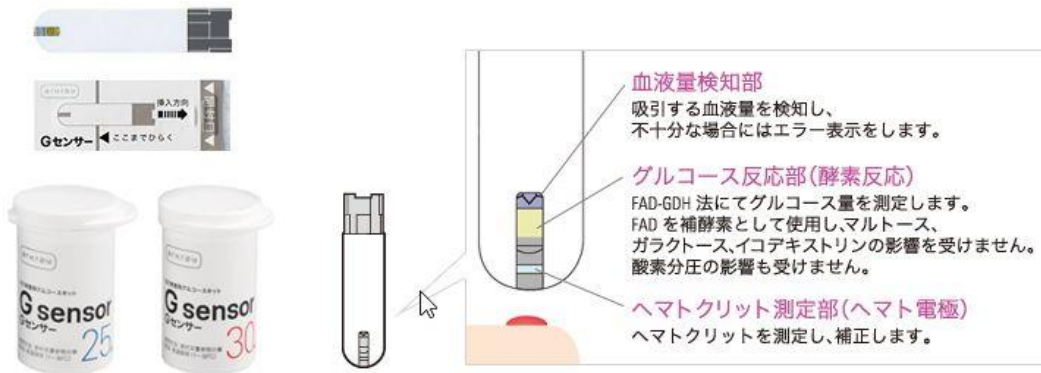
#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AIやIoTの活用状況、等

グルコカード G ブラックは、測定器、センサー、穿刺器具、穿刺針から構成される。



センサーには、アークレイの自己検査用グルコースキット「Gsensor」を使用する。1回計測するごとに使い捨てとなる。



測定器では、測定したデータの記録や表示、操作説明の表示などができる。

・測定値の表示

カラー液晶画面により、測定値が低い場合は青字、高い場合は赤字で表示され、血糖値の変化が一目でわかる。



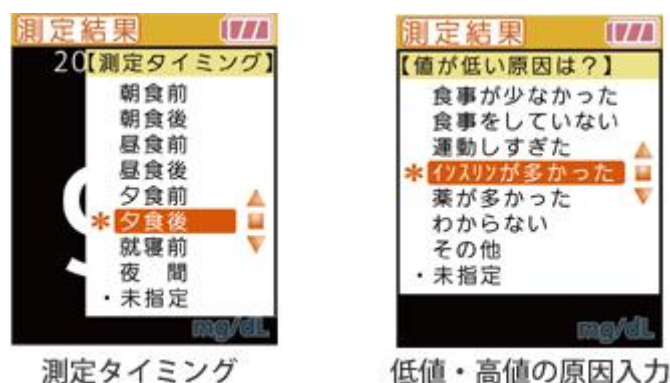
・操作説明、エラー時の対処方法の表示

操作説明を画面に表示し、測定時の操作をサポートする。また、血液量不足などのエラー発生時には、対処方法をイラストで表示し、わかりやすく説明する。



・追加情報の入力、測定結果の振り返り

食後経過時間や測定タイミング（朝食前、昼食後、夜間など）を情報として入力できる。また、測定値が低値時・高値時に、その原因をリストから選択することができ、測定結果の振り返りに役立つ。



・測定タイミングの通知

アラームが7つまで設定でき、あらかじめ設定した測定のタイミングを通知する。毎日や曜日ごとの繰り返し設定も可能。

・データの記憶

450件の測定データを記憶することが可能。記憶データを読み出すと、入力した測定タイミングや低値・高値の原因も、同じ画面に表示する。

## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

日々の血糖値を記録し、それを基に、かかりつけの医師に報告して今後の治療方針について相談する。

#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

日々の血糖値を自分で手軽に管理できる。測定タイミングを通知するアラーム機能もあるので、測定忘れが少なくなる。さらに、血糖値の高い原因、低い原因に関する情報も追加で入力できるので、治療方針が立てやすくなる。

## 事例 18

### 1. 医療 IT システムの名称

ねむり時間計 HSL-003T (オムロン)

<https://www.healthcare.omron.co.jp/product/etc/hsl/hsl-003t.html>



### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

一般の利用者

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

本体を枕元に置くだけで、寝返りなどによる寝具の動きから、寝つくまでの時間や目覚まし鳴ってから起床までにかかった時間などを測定する。起床時に本体正面のボタンを押すと測定が終了し、寝ついてから起床までの「睡眠時間」を表示する。

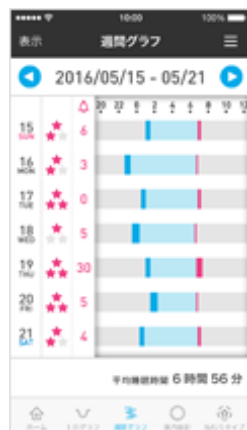
Bluetooth 通信機能を搭載しているので、測定データは iPhone、Android スマートフォン用アプリ「ねむり時間計」に転送し、測定記録をわかりやすいグラフでチェック・管理することができる。また、1 週間分のデータをもとに、ねむりの特徴を 9 種類の動物に例えて分類。ねむりのタイプを判定し、それぞれの特徴にあったアドバイスを表示する。

・1 日グラフ



「昨夜の睡眠時間」や「寝つきにかかった時間」、「起床にかかった時間」を、24時間の流れで確認できる。

・週間グラフ



1週間の寝つき・起床のリズム、スヌーズ回数・起床にかかった時間と目覚めのスッキリ度の関係がわかる。

・体内時計グラフ



1ヶ月間の「おやすみ時刻」と「おはよう時刻」のバラつきをチェックできる。バラつ



きを2時間以内に抑えることで、体内時計を整えられる。

#### ・ねむりアドバイス



ねむりのタイプを動物に例えて分類し、タイプに合ったアドバイスを紹介する。

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AIやIoTの活用状況、等

枕元に本体を置くことで、寝返りの状況や睡眠導入にかかる時間、アラームが鳴ってから目覚めるまでの時間等を計測することができる。連動するスマートフォンアプリを用いて、よりスムーズな寝付きを実現するトレーニングを行うこともできる。

#### ・呼吸トレーニング

iPhone、Android スマートフォン用アプリ「ねむり時間計」に、3種類の「呼吸トレーニング」メニューを搭載している。ゆったり落ち着いた呼吸法によって、寝る前のリラクセスを促し、スムーズな寝つきをサポートする。音声ガイダンスに従って呼吸をするだけなので、初めての人でも簡単に行える。



#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

ねむりに関するデータを記録することにより、ねむりの改善につなげる。

#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

自分のねむりのタイプがわかり、それに対応したトレーニング方法も提示されるので、より効果的にねむりの改善が可能。

## ⑤見守り

### 事例 19

#### 1. 医療 IT システムの名称

スマートホームメディカルケア（オプティム製）  
<https://www.optim.co.jp/medical/shmc/>

#### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院、患者の自宅

#### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

##### ・お声がけ機能

医療機関から患者に通話発信すると、患者のテレビやタブレットが自動的に応答しビデオ通話を開始することができる。

##### ・ナースコール機能

患者が呼び出しボタンやスマートウォッチ上のナースコールボタンを押すと、通知を受けられる。

##### ・緊急事態検知機能

センサデータを元に患者の緊急事態を検知することができる。

##### ・環境管理機能

患者宅の室温センサが高温を検知すると、通知を受け取ることができ、患者の熱中症を防ぐことができる。

##### ・体調管理機能

患者の体調をバイタルセンサで取得し、そのデータを一元管理できる。

##### ・ダッシュボード機能

患者からのナースコールへの対応状況や緊急アラート件数など、業務の概況を把握することができる。

##### ・患者管理機能

患者の入退院状況や機器の利用状況、お声がけ管理などを一元管理できる。

##### ・動態管理機能（オプション）

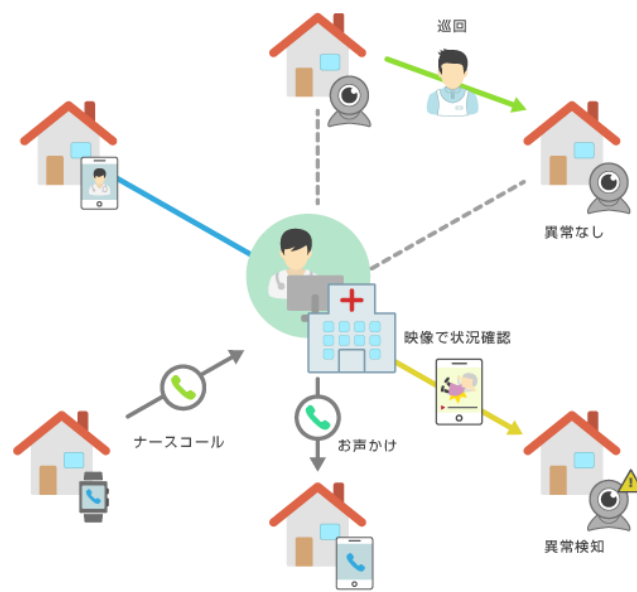
医療機関関係者の訪問状況やタスクの進捗を管理できる。

その他、自宅に AI 以外は見ることのできない AI カメラを設置し、対象者が転倒していないか、動かない状態が長時間続いているかを確認するサービスもある。AI が異常を感知したときは、家族の了解を得てから画像解析を行うので、対象者のプライバシーが守られるという安全性も特徴。

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

バイタルセンサ（ウェアラブルデバイス等）、環境センサ、タブレット、AI カメラ等。医療機関とのビデオ通話には、患者の自宅にあるテレビを利用する。高齢者にとって身近で馴染みのあるテレビの大画面を用いることで、医療機関とのビデオ通話を受け入れやすくなる。



システムイメージ



## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

**【高齢化が進む佐賀県で 100 年以上にわたり地域を支え続ける「祐愛会織田病院」での事例】**

織田病院では高い病床稼働が続いており、その状況を解決する画期的な取り組み「メディカルベースキャンプ」の中で「Smart Home Medical Care」を利用している。「メディカルベースキャンプ」は「患者の自宅ベッドをバーチャルな病棟にみたくて、より多くの高齢の患者の受入を実現する取り組み」のこと。退院直後の患者を病院から見守ることで、院内での治療から在宅医療にスムーズに切り替えることを目的としている。

医師、訪問看護師、ヘルパーなど様々な業種のスタッフが連携し、患者の状態に合わせて自宅を訪問することで、退院後の継続的なケアを実現している。様々な業種のスタッフとの連携や、自宅にいる患者の状態の把握に「Smart Home Medical Care」を利用することで、業務を高度に効率化することができる。

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

患者が住み慣れた自宅で安心した自分らしい生活を実現できる。

患者の容態管理やスタッフの勤務状態の管理など、在宅医療に関わる様々な医療業務を高度に効率化することで、高齢の患者の急速な増加、医療従事者の減少といった在宅医療

の課題を解決する。

高齢者に IoT の技術が優しく寄り添うことで在宅医療の普及に貢献する。

## 事例 20

### 1. 医療 IT システムの名称

見守り機能付き電動ポット・みまもりホットライン i Pot (象印マホービン製)  
<http://www.mimamori.net/>

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

利用者の自宅

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

電動ポットの使用状況が離れて暮らす家族の携帯電話やパソコンにメールで届く。1 週間の電動ポットの使用状況をグラフで見ることが出来る。このグラフで生活リズムを知ることができ、その変化を見ることでさりげなく安否を気づかうことができる。また、利用者が外出するときと帰宅したときに電動ポットのボタンを押すことで、家族に外出・帰宅を知らせることもできる。

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

一般的な電気ポット (i ポット) に無線通信機器が内蔵されていて、i ポットの電源を入れたり、給湯したりすると信号が発信される。信号は NTT ドコモの FOMA 回線を通じてシステムセンターの専用サーバに送られる。遠隔地に住んでいる家族等、見守る側の人は、i ポットの使用状況を 1 日 2 回、E メールで受け取れる他、パソコン又はスマートフォンにより、専用のホームページ 1 週間分のグラフを確認できる。

### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか (患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他)、等

#### 1. E メールリクエストサービス

定期的に 1 日 2 回、使用状況を E メールで送信する。(メールの送信時間は変更可能)。  
「電源を入れた」「給湯した」という情報を指定の時刻に送信する。最大 3 つのアドレス



へ送信できるので、家族で見守れる（基本の送信先アドレス数は 1 件。送信先追加アドレス 2 件はオプション）。



メールで送信される情報は、以下の通り。

①メール作成日時

②ポット未使用時間

i ポットが最後に使われてからの経過時間

③最新使用状況

i ポットが使われた日時と操作（電源・給湯）の最新 5 件分を表示。

- ・電源・・・電源を入れた時に表示
- ・給湯・・・給湯ボタンを押した時に表示
- ・外出・・・おでかけキーを押した日時を表示
- ・帰宅・・・おでかけキーを押したのち通電したままで、おでかけキー・ロック解除キー・再沸騰キーのいずれかを押した日時を表示（外出時に電源コードを抜かれた場合は表示されない。）

④メールリクエスト用 URL

この URL からリクエスト用のページに移動するだけで、最新のメールを呼び出すことができる。



## 2. メールリクエストサービス

気になるときは、いつでも簡単に最新の使用状況をメールで呼び出せる。「今朝使ってなかったから次の配信時間まで気になる」といった時などに。最新のポット使用状況の配信メールから、ホームページのリクエスト用のページにリンクしている(④メールリクエスト用 URL)を使用する)。通信機器の操作に不慣れな方も、いつでも簡単に利用できる。※メールリクエストは、スマートフォン、タブレット、パソコンのほか、ホームページにアクセスできる携帯電話、PHSなどで利用できる。



### 3. ホームページサービス（契約者専用ページ）

1週間の使用状況が一目でわかり、生活リズムが見えてくる。データは30分ごとに更新され、リアルタイムに近い状況を確認できる。

※閲覧には、ログインID・パスワードが必要。契約者にログインID・パスワードを事前に通知している。

パソコン・スマートフォン・タブレットから契約者専用ページにアクセスすると、1週間分のポット使用状況をわかりやすいグラフで確認できる。

- ・色分けしたグラフで、わかりやすく表示します。
- ・30分ごとに、ほぼリアルタイムの状況が通知される。
- ・使用状況が一覧で表示され、生活のリズム※が読み取れる。ここから変化に気づいて異変に早期対応できるほか、コミュニケーションのきっかけにもなる。
- ・ホームページサービスの設定変更の画面でEメールアドレスの変更、1日2回の「ポット使用状況メール」の送信時刻の変更ができる。ポットの使用状況にあわせて送信時刻を変更すると、使用履歴の変化がわかって便利。

※生活のリズムとは・・・

例えば、朝、電源を入れた時間で起床時間や朝、お湯を使うことで朝食をとる時間などが目安でわかる。体調の変化があれば、朝の起きる時間が遅くなり、利用状況にも変化があらわれる。





**象印 とみえ 様のポット未使用時間は約 1 時間です。**  
(この使用状況データは 2016/04/15 19:00 に作成されたものです。)

**最新使用状況**

ポット No. : S1087	
給湯	2016/04/15 18:00
給湯	2016/04/15 12:33
給湯	2016/04/15 11:04
給湯	2016/04/15 09:59
給湯	2016/04/15 09:00

**過去一週間の使用状況グラフ** (30分単位で表示しています。)

時刻	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
2016/04/15 (金)	[Bar chart showing usage bars from 0 to 24 hours]												
2016/04/14 (木)	[Bar chart showing usage bars from 0 to 24 hours]												
2016/04/13 (水)	[Bar chart showing usage bars from 0 to 24 hours]												
2016/04/12 (火)	[Bar chart showing usage bars from 0 to 24 hours]												
2016/04/11 (月)	[Bar chart showing usage bars from 0 to 24 hours]												
2016/04/10 (日)	[Bar chart showing usage bars from 0 to 24 hours]												
2016/04/09 (土)	[Bar chart showing usage bars from 0 to 24 hours]												

現時点
電源 (電源を入れる)
給湯
保温中
通信故障が原因の時
外出
帰宅

4. おでかけお知らせ機能

「おでかけ」ボタンを押すだけで、ご家族に「外出/帰宅」を通知する。急な外出を家族に知らせることができるので安心。

※外出/帰宅のメールは指定の時刻に送信する「iポット使用状況」メールで通知する。



**外出時**

おでかけキーを約1秒押すと、おでかけランプが点灯します。

**帰宅時**

おでかけランプが点灯している時におでかけキーを約1秒押すとおでかけランプが消灯し、帰宅されたことをみまもるかたにお知らせします。

ホームページでは1週間分をグラフで見ることができます。

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

親が元気か、体調を崩していないかなどが、離れていてもわかりやすくなる。また、耳が遠い人でも、大声で電話をすることなく、iポットの操作で状況を伝えることができる。iポットをキッカケに親子のコミュニケーションが深まった、等のメリットがある。

## 事例 21

### 1. 医療 IT システムの名称

居住者の見守りソリューション（富士通）

<http://www.fujitsu.com/jp/solutions/innovative/iot/uware/solutions/svuw-bb/>

<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2016/10/3.html>

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

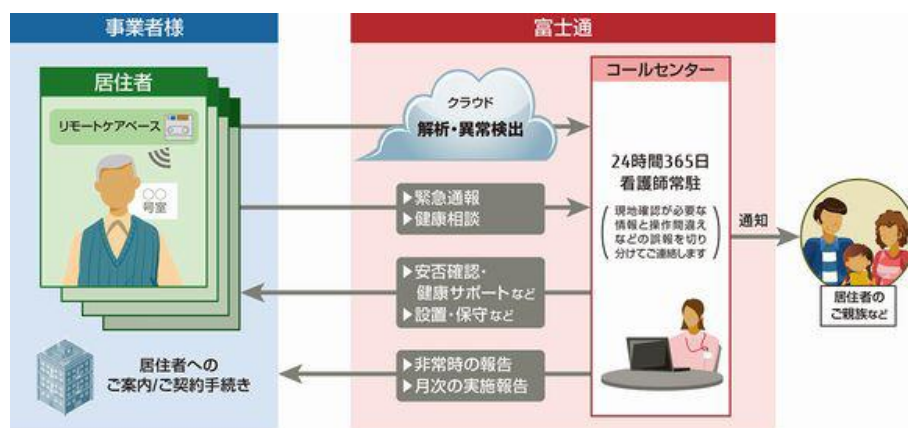
病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

利用者の自宅

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

- ・音響や人感など、独自のセンシング技術で居住者を見守り、プライバシーに配慮しながら生活状況を把握
- ・居住者からの緊急通報の受け付け
- ・24時間365日、看護師が健康相談を受け付け、健康をサポート



システムイメージ

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

- ・音響、人感等のセンサ
- ・機器は電源・ネットワーク設定のみで利用でき、配線工事が不要

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

居住者宅内に設置した「リモートケアベース」がセンシングした音や人の動き、温湿度などのデータを富士通の IoT データ活用基盤「FUJITSU Cloud Service IoT Platform（フジツウ クラウド サービス アイオーティー プラットフォーム）」に集約し、「センサーアルゴリズム」により分析することで居室内の状況を把握する。会話の内容そのものを記録するのではなく、生活音から会話している様子を「発話」イベントとして検出し、必要な分析結果のみを利用するため、居住者のプライバシーに配慮した見守りを行うことができる。居住者の生活の気配が 24 時間確認できない状況や、通常では発生しない大きな音が発生した場合など異常が疑われる場合は、看護師が 24 時間 365 日常駐するコールセンターにアラートが通知されるため、早期に居住者の安否状況を確認することができる。そのほか、居住者からの緊急通報や健康に関する相談もコールセンターで 24 時間受け付けるなど、居住者が安心安全に暮らせるサービスをトータルで提供する。

#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

本ソリューションは、電源とネットワーク設定のみで利用ができ、配線工事が不要なため、新築・既築問わず容易に導入することができる。居住者宅内に設置する「リモートケアベース」は、貸し出す形式で提供するため、居住者の購入手続きも不要。また、24 時間 365 日対応するコールセンターは、緊急通報受付事業で約 30 年の実績がある富士通グループのコールセンターを利用するため、事業者側での設置は不要。これらにより、見守りサービス事業の迅速な立ち上げが可能。

## ⑥病室等の施設環境の調整

### 事例 22

#### 1. 医療 IT システムの名称

スマートホスピタルライティングシステム (村田製作所)

<https://www.murata.com/ja-jp/about/newsroom/news/company/general/2013/0724>

<https://www.murata.com/ja-jp/about/newsroom/techmag/metamorphosis20/special/medical>

jp/about/newsroom/techmag/metamorphosis20/special/medical



朝

昼

夕方

#### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院

- ・埼玉県立がんセンター新病院 (埼玉県北足立郡伊奈町)
- ・社会医療法人雪の聖母会 聖マリアヘルスセンター (福岡県久留米市)

#### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

無線通信技術を活用した次世代病院向けの照明制御システムで、電池レス無線スイッチ\*1や照明制御用 Gateway を用いて手軽にサーカディアン・リズム\*2照明を実現できる。

電池レス無線スイッチ\*1 :

スイッチを押す圧力を電力に変換し、無線で信号を送ることができるスイッチ。

サーカディアン・リズム\*2 :

概日リズムを指し生物の約 24 時間周期で変動する生理現象のこと。人間の体内時計では睡眠から覚醒などホルモン分泌や体温変化のコントロールを行う。



#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

無線技術を活用して照明を制御している。その要となる照明制御用 Gateway には、ZigBee<sup>\*3</sup>、EnOcean<sup>\*4</sup>、Wi-Fi の 3 つの無線通信モジュールが搭載されている。ZigBee は照明制御に、EnOcean は電池レス無線スイッチからの信号受信に使用する。また、Wi-Fi 経由で照明制御用 Gateway に内蔵されているウェブサーバにアクセスすることで、専用ソフトウェアをインストールすることなく調光・調色の設定やスケジュールの登録を行うことができる。具体的には、一日を 5 つの時間帯に分割し、個別に照明シーンを設定することができる。また、一年を四季に分割し、季節ごとに照明シーンを設定することも可能。

##### ZigBee<sup>\*3</sup> :

無線通信規格の一つ。低消費電力であり、複雑なネットワーク構築に適している。

##### EnOcean<sup>\*4</sup> :

独 EnOcean 社が開発した無線通信方式。エネルギーハーベスティングで動作可能という特徴を持つ。

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

聖マリアヘルスセンターの食堂はリハビリでの利用のほか、ほとんどの患者が一日三度の食事を行うため、滞在時間が長くなっている。しかし、食堂は北東に面していることから日中の十分な採光が確保できないので、LED 照明による照明制御システムを導入した。320 個の白色 LED と同じく 320 個のオレンジ LED を組み合わせ、照度を 100%～30%の間でコントロール、色温度も 250 段階で調整している。

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

無線を活用することで通信制御線が不要になるため、レイアウト変更に対応できる。この特性をいかすことで、新築物件だけでなく、改修工事案件への展開も可能。

また、照明シーンの制御を行うことで省エネ効果も期待され、制御を行わない LED 照明と比較して最大 30%のエネルギー削減が見込まれている。

さらに、サーカディアン・リズム（約 24 時間の周期をもつ生体リズム）に合わせたプログラミングで、睡眠と覚醒、ホルモン分泌や体温変化などが良好に保たれることが期待される。聖マリアヘルスセンターの患者にアンケートをとると、おおむね「よい」～「どちらでもない」という回答。劇的な効果は現れていない印象だが、実はそれこそがこの照明制御システムの狙いで、利用者が意識することなく室内環境がコントロールされていて、結果としてストレスフリーな状態になっていることが理想。センサと無線通信が実現する「つながる技術」は、医療の分野でも新しいソリューションを生み出している。

## 事例 23

### 1. 医療 IT システムの名称

ダイソン ピュア クール 空気清浄ファン (ダイソン)

<https://www.dyson.co.jp/fans-and-heaters/purifiers/dyson-pure-cool/overview-low-concern.aspx>



### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

一般家庭、病院等

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

PM 0.1 レベルの微粒子を 99.95%捕らえて、リビング全体の空気を徹底的にきれいにする空気清浄ファン。空気中に浮遊する粒子状物質や有害なガスを自動で検知・分析し、LCD ディスプレイでリアルタイムで知らせる。



また、Dyson Link アプリを使って、Dyson Pure Cool 空気清浄ファンの操作はもちろん、室内や屋外の空気の状態を、手持ちのデバイスでリアルタイムにモニターできる。さらに、スケジュール機能による予約運転など、充実したコントロール機能を備えている。

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

本体に搭載されているセンサーで空気中に浮遊する有害物質や有害なガスを自動で検知・分析し、リアルタイムで通知する。

- ・室内の空気質 (AQI)



現在の室内の空気の状態を示す。

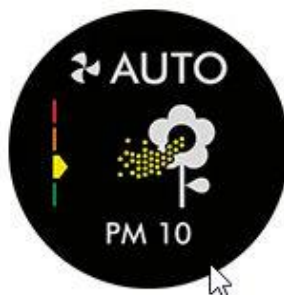
- ・粒子状物質 – PM2.5



↑

たばこの煙、バクテリア、アレル物質などの、2.5 ミクロン以下の微細な粒子の量を表示する。

・粒子状物質 – PM10



花粉、ホコリ、カビ、ペットのフケなどの、10 ミクロン以下の粒子の量を表示する。

・VOC（揮発性有機化合物）



ホルムアルデヒドやベンゼンなどの有害なガスの濃度を表示する。これらは、エアゾールスプレーや、消臭剤・芳香剤のスプレーなどから放出される場合がある。

・フィルター交換の目安



グラス HEPA フィルターと活性炭フィルター両方の寿命を通知し、各フィルターの交換の目安がわかる。

- ・ NO<sub>2</sub> (二酸化窒素)



燃焼によって放出される有害となり得るガスの濃度を通知。調理中に発生するガスや自動車の排気ガスを含む。

Dyson Link アプリでスマートフォンとの連携が可能となっている。

- ・ 空気の状態をモニター

Dyson Pure Cool 空気清浄ファンの操作はもちろん、自室内や屋外の空気の状態を、手持ちのデバイスからリアルタイムにモニターできる。また、首振り角度の調整や、空気の状態やフィルター寿命について詳しく通知する。



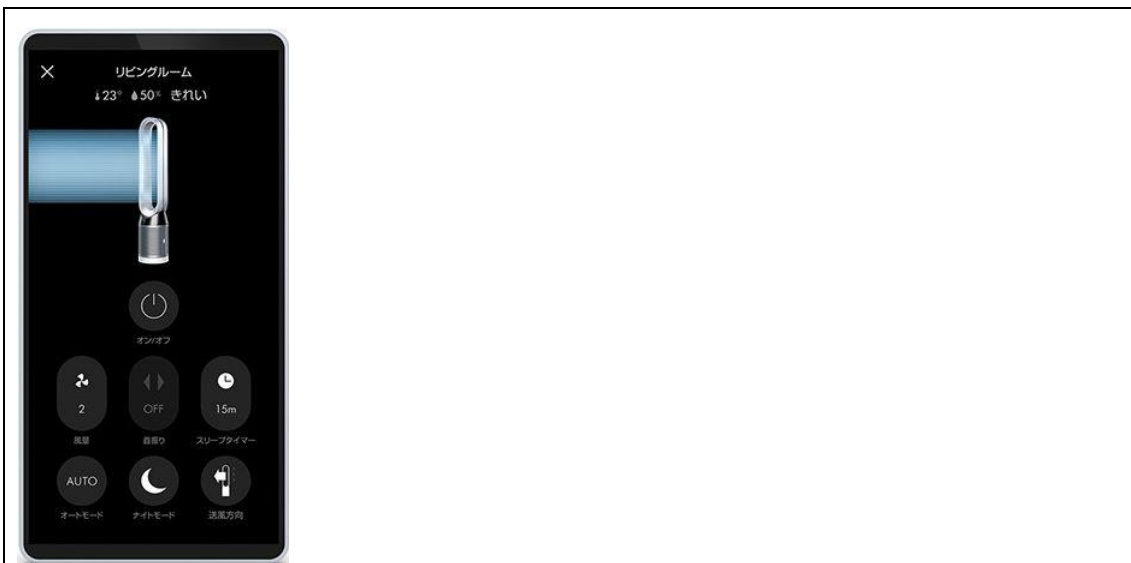
- ・ 空気の状態のレポートを確認

空気清浄機の稼働状況を素早く確認したり、空気の状態の履歴に簡単にアクセスして比較したりできる。



- ・ どこにいても自宅の空気の状態をコントロールできる

どこからでも空気清浄ファンを操作できる。旅行中でも、仕事中でも、ソファに座ったままでも可能。



- ・好みの範囲に送風が可能  
部屋に空気を送る範囲を選択できる。



- ・スケジュール機能  
7日間のスケジュール機能により、必要なときに空気清浄ファンを稼働し、不要なときに停止するよう設定できる。ナイトモードもスケジュール予約可能。就寝中、涼しい風を送りながら、空気清浄する。





- ・フィルター寿命を手元で確認



Dyson Link アプリは、2つのフィルターを別々にモニターして、フィルター交換が必要な時期を通知する。これにより、空気清浄ファンを常に最高の状態で使用できる。

## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

一般家庭用ではあるが、病院や福祉施設等でも、室内の空気洗浄に活用できる。

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

病室内の環境の調整を看護師や介護福祉士等ではなく、患者自身やその家族でもできるように、より利用者に合った環境を整えやすい。また、病院の職員が医療や介護の業務に専念でき、業務の効率化や質の向上にもつながる可能性がある。

## 事例 24

### 1. 医療 IT システムの名称

「Watson IoT プラットフォーム」による患者の入院環境改善 (米 IBM)

<https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/50692.wss>



### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

トーマス・ジェファーソン大学病院 (米国ペンシルバニア州フィラデルフィア)

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

データの計測については情報なし。

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

Watson IoT プラットフォームは病室内に設置されたスピーカーと接続されている。Watson の持つ自然言語処理能力と、患者又は入院生活に関連して患者からよく寄せられ

る質問・回答に係る病院内のデータを分析処理するコグニティブ・コンピューティング機能により、患者は、医療関係者の手を煩わせることなく、病室内に設置された Watson IoT プラットフォームに接続されたスピーカーに簡単なコマンドで話しかけるだけで、面会時間や食事時間、医師の経歴に関する情報確認や、室内の電気の点灯及びブラインドの開閉等による明るさの調整、室温調整、音楽をかけるといった操作を行うことが可能である。

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

入院患者のエクスペリエンスの改善を図るために導入された。入院生活は患者や患者の家族にとって心配がつきなく、ストレスも多い。こうした中で、患者が少しでも快適に過ごせるように、日常の微細なニーズに迅速に対応できるようにすることが、患者の健康増進及びケアの充実化につながると同病院は考えている。

#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

The Physician's Foundation によると、81%の医師が自分を過剰拡張またはフル稼働状態のいずれかになっていると回答おり、より多くの患者を診察する時間があるとの回答は 19%に留まっている。さらに、医師は自分の時間の 20 パーセントを非臨床業務に費やしている。人材不足の中で、こうした非臨床業務の負担を軽減していくことが可能になる。

⑦その他

事例 25

1. 医療 IT システムの名称

服薬支援容器（大塚製薬・NEC）

[https://www.otsuka.co.jp/company/newsreleases/assets/pdf/20160907\\_1.pdf](https://www.otsuka.co.jp/company/newsreleases/assets/pdf/20160907_1.pdf)



2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

一般の利用者

3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

錠剤の取り出しを感知してメモリに保存する。

4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

錠剤の取り出しを感知するセンサー、データを記録するメモリ、スマートフォンやタブレット端末にデータを送信する BLE 機能、服薬時間帯を示す LED から構成される。

## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

服薬時間帯になると LED で患者に通知する。服薬した日時が容器のメモリに自動で保存され、スマートフォンやタブレット端末で確認できるので、患者自身や家族が服薬状況を確認できるほか、薬剤師が残薬管理・服薬指導に活用することもできる。

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

脳梗塞患者の抗血小板剤の服薬率は半年で約 5 割まで低下するという報告があり、服薬継続が課題となっている。脳梗塞再発にともなう治療、介護の医療費は増加しており、脳血管疾患の年間医療費は 1 兆 7,730 億円にもなっている（厚生労働省 平成 25 年度 国民医療費の概況）。こうした背景から、薬の飲み忘れ防止や、それにより病気の再発防止、さらには医療費の抑制につながっていく。

## 事例 26

### 1. 医療 IT システムの名称

スマート歯ブラシアタッチメント・GUMPLAY (サンスター)

<http://www.gumplay.jp/>



### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

一般の利用者

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

加速度センサーにより、歯磨きの時間や日時、磨き方、磨き残しがないかなどを計測し、本体のメモリに保存される。保存したデータは、スマートフォンのアプリに Bluetooth で転送され、ログの確認ができる。

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

市販の歯ブラシに接続するアタッチメントが本体となっている。本体には、歯磨きの状

況を計測する加速度センサー、アプリ連掲示に点滅する LED、アプリとのデータ連係に使用する Bluetooth が搭載されている。



#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

その日の気分や使う人に合わせて、4つのアプリから選んで使用できる。

#### ・ MOUTH MONSTER



子どもたちが歯みがきを大好きになるアプリ。実際の菌をモデルにした MOUTH MONSTER たちとハブラシで戦う。ゲームで遊ぶように、歯をみがくことができる。

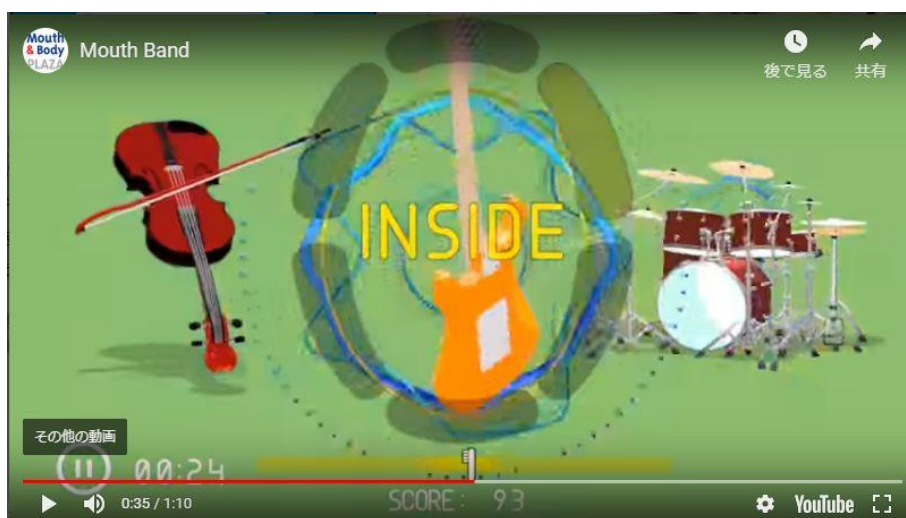




・ MOUTH BAND



楽器を演奏するように歯みがきできるアプリ。モードと楽器を選んだら、後はいつも通り歯をみがくだけ。みがき方に合わせた 3 分間の音楽が奏でられる。自分のお気に入りの曲でみがくこともできる。



・ MOUTH NEWS



歯みがき中の 3 分間に、さまざまなニュースを読み上げるアプリ。内容はお好みでカスタマイズできる。気になったニュースを保存して、通勤電車の中などで後から読み返すことも可能。忙しい朝の時間を最大限に活用できる。

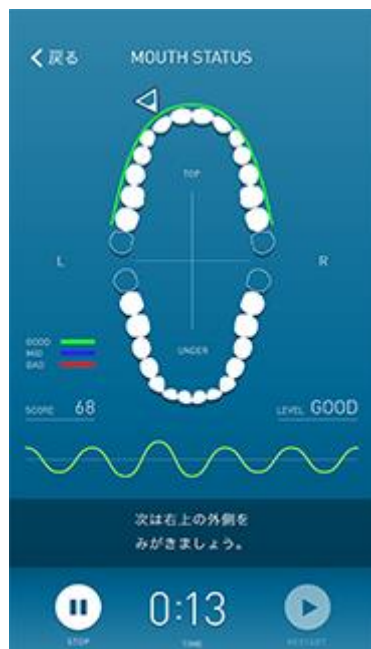


#### ・ MOUTH STATAS



自分のみがき方を歯科衛生士のみがき方とリアルタイムで比較。歯 1 本 1 本につき採点して、

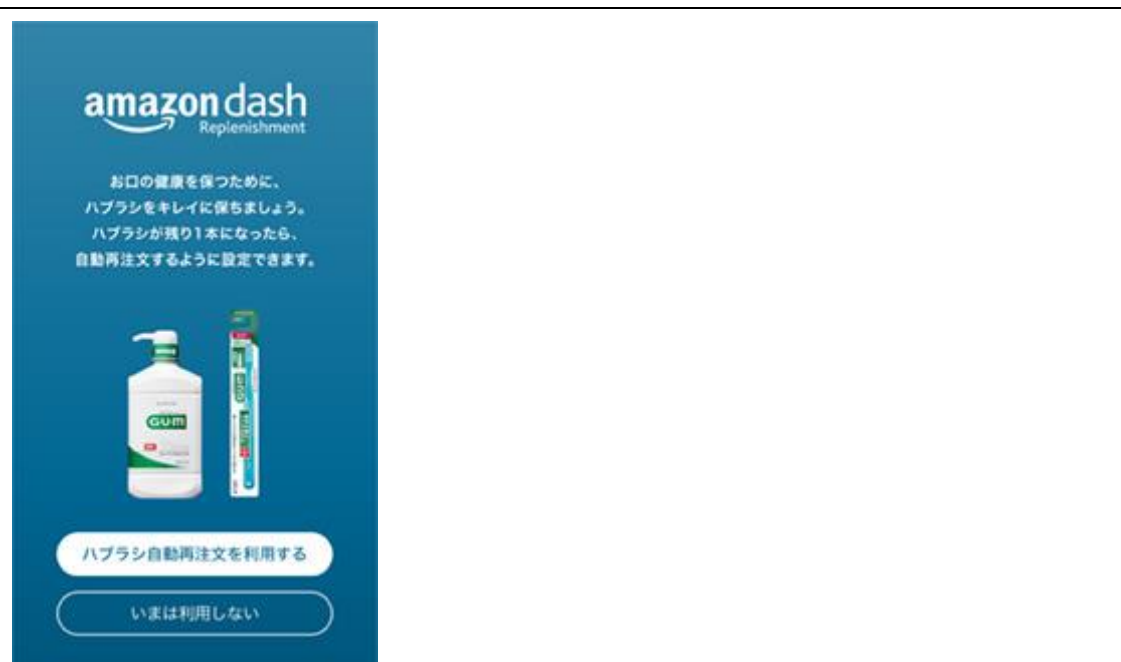
正しくみがけるようにアドバイスする。歯科衛生士の指導内容をもとにプラークの付着度合（みがき残し）を入力すれば、自分の歯の状態にあったみがき方を設定できる。また、アプリと接続しなくてもアタッチメントをつけてみがくだけで、データの記録が可能。



その他、以下のような機能もある。

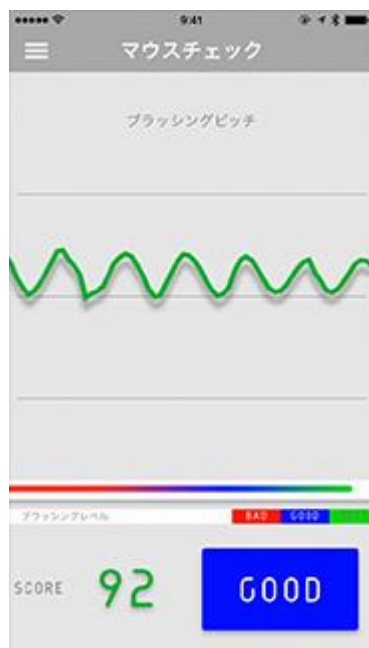
- ・ハブラシ自動再注文「amazon dash Replenishment」

交換時期が過ぎたハブラシは、清掃効果が低下し、みがき残しが多くなってしまふ。ハブラシ自動再注文は、ハブラシの交換時期をお知らせする。残り 1 本になった時点で、Amazon に自動再注文できる。ハブラシは 90 回みがいたら交換時期となる。1 日 3 回の歯みがきで、約 1 ヶ月。



#### ・ MOUTH CHECK

毎日なんとなくやっていた歯みがきを意識的に、正しくできるようになるのが MOUTH CHECK である。歯科衛生士のブラッシングの動きに、どれだけ近いかを採点する。高得点のコツは、歯を 1 本 1 本みがくこと。100 点を目指して、歯みがきをつづける。家族でデータ共有も可能。どのアプリでも共通して使用できる機能となっている。



#### ・ MOUTH LOG

歯みがき中の動きや経過時間などのデータは MOUTH LOG として記録される。いわば「お口の日記」である。表示期間は日・週・月・年ごとに切り替えることが可能。歯みがきした時間を棒グラフで、みがき具合を点数と色で確認できる。棒グラフをタッチすると、詳細を表示。16 エリアに分けられた歯をまんべんなく、正しくみがけているほど高得点になる。



## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

歯みがきの点数はスマートフォンに表示されるので、毎日の点数を記録するだけでなく、ゲーム感覚で高得点目指して歯ブラシを丁寧にする習慣が身につく。また、歯のどの部分に磨き残しが多いのかもチェックできるので、虫歯予防にも活用することができる。

## 事例 27

### 1. 医療 IT システムの名称

救命救急補助スマートフォンアプリ・MySOS (アルム)

<https://www.allm.net/mysos/>



### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

一般の利用者

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

「MySOS」は、ご自身や家族の健康・医療記録を行い、救急時などのいざという時にスムーズな対応をサポートするスマートフォンアプリ。

## こんなとき、役に立ってくれます！



### 1. 救急ガイド

#### ・一次救命処置ガイド

倒れている人を発見した時の一次救命処置の流れをガイドする。状況により、胸骨圧迫や回復体位などの処置案内を行う。また、必要に応じて支援可能者に救援依頼も行える。

#### ・成人・小児救急ガイド

病状やケガが緊急に受診する必要があるのか、それとも様子を見ていて大丈夫なのか、どう対処すれば良いかの目安を知ることができる。症状により 3～5 段階の緊急度で推奨する対処方法を表示する。このアプリの緊急度判断基準は、平成 27・28 年度厚生労働科学研究費補助金 地域医療基盤開発推進研究事業で作成された。

#### ・応急手当ガイド

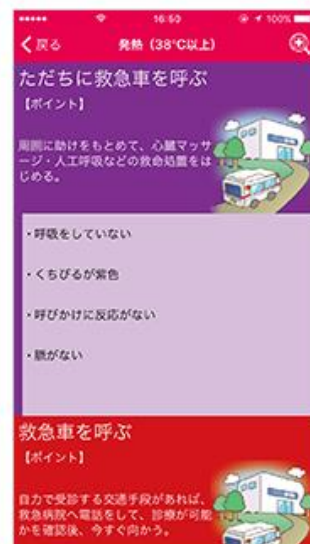
日本赤十字社提供の応急手当ガイド。骨折、脱臼、やけどなどの処置方法や事故防止のための注意などを提供する。



## 一次救命処置ガイド



## 成人・小児救急ガイド



## 応急手当ガイド



## 2. 救援依頼

「MySOS」をインストールしている近隣の人や、緊急連絡先に登録してある人に SOS 発信ができる。

### ・救援依頼時の通話機能

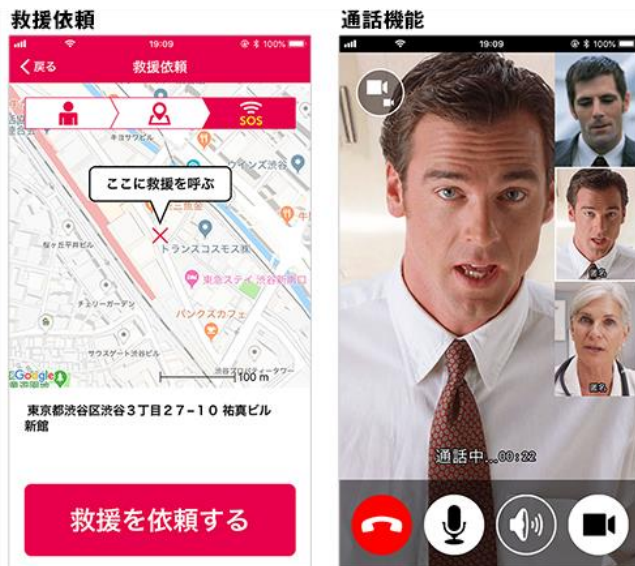
救援依頼を行った人と救援依頼を受諾した人が「匿名かつ無料」で通話できる機能。救援に向かう際に、場所の特定や支援方法などを相談することができる。



・ 119 番通報

救援依頼を行いながら 119 番に発信することができる。

※現在は日本、台湾、ブラジルのみに対応



3. AED・医療施設検索

地図上で周辺の AED・医療施設の検索ができる。現在地からの距離と名称も一覧表示される。一覧をタップすることで詳細情報を確認することができる。



5. マイカルテ（健康診断結果）

自分自身のカルテ情報を登録しておくことで、自分が倒れた時に医療関係者への情報

伝達やご家族への緊急連絡をサポートする。検査結果、処方箋など、カメラ機能で簡単に登録できるようになっている。

- ・健康診断結果をスマートフォンで確認できる

クリニックで行った健康診断の結果データ・MRI等の医用画像をスマートフォンで確認できる。

※アプリへの事前登録が必要。

※提携している病院・クリニックが対象。

- ・ロックスクリーン

スマートフォンの画面ロックがかかっている場合でも、ボタンをタップすれば「MySOS」の情報にだけアクセスできる。

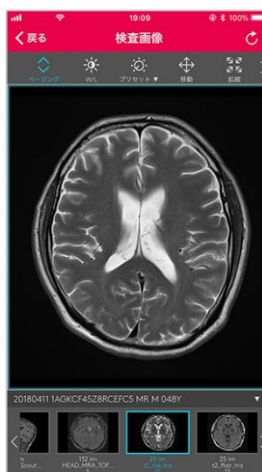
※Android版のみ対応。

#### マイカルテ



#### 健康診断結果

受診日	2016/8/9 39歳	2015/8/15 38歳
受診コース	人間ドック	人間ドック
総コレステロール	273	235
中性脂肪	281	281
HDLコレステロール	45	45
LDLコレステロール	156	138
AST(GOT)	27	25
ALT(GPT)	34	34
γ-GT(γ-GTP)	46	46
ALP	162	164
総ビリルビン	0.80	0.80
総蛋白	7.7	7.7
尿酸	4.75	4.75



#### ロックスクリーン



#### 6. マイ保険 (無料)

無料で保険の相談が受けられる。  
※日本国内のみのサービスになる。



#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

iPhone または Android スマートフォンで利用。

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

以下のような活用実績がある。

##### 1. 自治体や消防署における活用

通信指令室から救援可能者に救援参加依頼の通知を行うことができる。119 番通報にて緊急現場を特定し、その位置情報を本システムの管理画面に入力する事で、現場近くの救援可能者へ通知ができる。地域の医師・看護師や救命講習の受講者などに当アプリで救援参加者として登録をしてもらうことにより、地域の救命率の向上が実現できる。

##### 2. 「登山のコンパス 山と自然ネットワーク」との連携

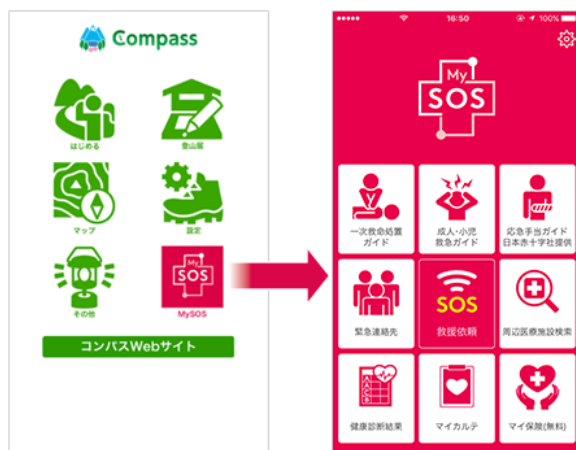
MySOS は山岳ガイド協会が提供しているスマホアプリ「登山のコンパス 山と自然

ネットワーク」と連携し、当アプリ内に MySOS ボタンが追加された。

「登山のコンパス 山と自然ネットワーク」は全国の山岳地図を登山前にダウンロードすることで、オフラインで参照できるほか、家族などに登山計画や現在地を共有できる登山届・下山届機能により、山岳者と近親者の安全と安心をサポートするアプリケーションである。

MySOS との連携により、応急手当ガイドの参照や救援依頼送信などが可能になり、登山中の救急時対応をサポートできるようになった。

#### 「登山のコンパス 山と自然ネットワーク」との連携



#### ・実証実験

富士山は毎年国内外から数多くの登山客が訪れる。近年、登山中の迷子や急な体調不良などの報告増加を受けて、平成 27 年 9 月 4 日、静岡県では MySOS を利用した「富士登山の観光・安全総合情報システムの実証実験」が実施された。

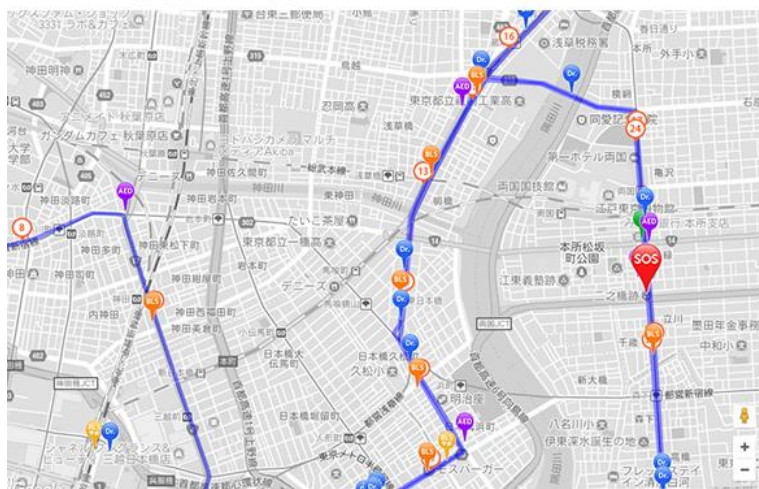
火山性地震時や救急患者発生時など山岳中のあらゆる緊急事態を想定し、静岡県庁、静岡県消防、山岳救助隊や静岡県立総合病院が救助から病院搬送までを「MySOS」や「Join」を利用した ICT による連携モデルの実証を行った。



### 3. マラソン大会やイベントでの活用

マラソン大会やイベントでの救援活動を MySOS がサポートする。救護メンバーのスマートフォンに MySOS をインストールすることで、運営本部の管理画面でリアルタイムに救護メンバーや救援依頼の場所を特定できる。救援依頼をすると、近くにいる救護メンバー全員に救援依頼者の位置情報が届き、救護メンバーは地図で確認しながら迅速に現場に到着することができる。

マラソン大会利用時の管理画面





## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

救急隊を待つ間に居合わせた市民が救命処置を行うと救命の可能性が 2 倍程度に保たれる。また AED については、救急隊到着後に電気ショックを行った場合の 1 ヶ月後の社会復帰率は 17.9%なのに対し、市民が救急隊到着前に電気ショックを行った場合は 35.8%と約 2 倍になる。

参照：日本救急医療財団心肺蘇生委員会監修「改定 4 版 救急蘇生法の指針 2010（市民用）」

個人で健康・医療情報を蓄積する PHR（Personal Health Record）によって救急時において迅速な対応が可能になること、医療機関受診時に検査の重複を避けることが可能と期待されている。

参照：総務省、日本版 PHR を活用した新たな健康サービス研究会

### 現状の課題



### MySOSがある場合



### 3.2.2 ヒアリング調査結果

ヒアリング調査は、前項の事例調査も踏まえ、さらに踏み込んだ内容の調査を行うために実施した。実施件数は5件である。

No.	ヒアリング対象	医療 IT システム	分類
1	株式会社 T-ICU	遠隔集中治療支援システム 「T-ICU」	遠隔医療
2	株式会社 人間と科学の研究所	BIT	ウェアラブル機器
3	株式会社 さうすウェーブ	慢性腎臓病重症化予防システム (仮称)	病院等での支援
4	株式会社ジーマック	音声認識と映像を合わせた 教材化システム	病院等での支援
		つながるお医者さん (仮称)	遠隔医療
5	株式会社ベイス	ORCA	病院での支援

図表 21 医療 IT 事例調査 ヒアリング対象

以下、ヒアリング調査結果を列記する。

## ヒアリング事例 1

### 1. 医療 IT システムの名称

遠隔集中治療支援システム (T-ICU) (遠隔医療)

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

辻中病院柏の葉 (千葉県柏市)

- ・ 176 床
- ・ ICU なし
- ・ 消化器外科、内科が中心
- ・ 内視鏡検査、内視鏡手術の件数が多い

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

電子カルテシステムや心電図モニタなどから出力される患者データが表示されている画面を、T-ICU のシステムによりインターネット経由で専門医の端末に転送する。ビデオ会議機能や通話機能により、画面を共有しながら遠隔地にいる専門医に相談できる。

T-ICU サービスにより、T-ICU 所属の集中治療専門医が 24 時間 365 日体制でサポートする。主治医に定期的に治療方針を提案したり、随時の診療コンサルタントへの対応 (バイタルサインの変化、人工呼吸器の設定など) したりが可能となる。また、定期的な勉強会の実施を通じて、医師や看護師の教育のサポートも行っている。

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

電子カルテシステムや心電図モニタなど、病院の既存機器と HDMI ケーブルで接続した T-ICU の端末と、専門医側の端末 (iPad など) から構成される。ビデオ会議機能・通話機能も搭載。



## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

患者が ICU に入るパターンとして、救急車で運ばれる、院内急変、全身麻酔が解けていない（術後）がある。リアルタイムでの処置の必要はなく、6 時間ごと、12 時間ごとの状態を見る。その際に、患者の状態によって必要な措置を判断する際に、集中治療専門医でないと判断がつかない場合が多い。そのような場合に、T-ICU システムによって遠隔に待機している専門医に相談し、必要な措置を行う。

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

### ○集中治療の現状と課題

集中治療専門医による信用への関与が大きいほど、診療成績は向上する。また、ICU 死亡率や病院死亡率は低下傾向にある。ところが、日本国内の医師 32 万人の内、集中治療専門医は 1671 名（全体の 0.5%）に留まっている。集中治療医は全国的に不足しており、さらに、都市部や大学病院に偏在している。国内の約 7 割の ICU には専門医が不在というのが現状である。

### ○病院・勤務医・看護師が抱える課題

#### (1)病院の課題

- ・ 医師の過重労働による労働基準監督署からの指導への対応
- ・ 医師・看護師の安定した雇用体制の確保
- ・ 医療安全のさらなる向上

#### (2)勤務医の課題

- ・ 当直時間帯や外来・手術中などの過度なオンコール対応への肉体的負担
- ・ 自分の専門外分野の診療行為を行うことへの精神的負担

#### (3)看護師の課題

- ・ 主治医に連絡が付かないことによる精神的負担
- ・ 指示簿指示など、実際に治療判断をすることへの精神的負担
- ・ 専門知識を持った医師・看護師へ相談できないことへの精神的負担

### ○医師の働き方

医師の過重労働が大きな課題となっているおり、医師や看護師の採用問題にも直結している。特に、診療外業務や当直等によって、夜間も休めない医師が多い。

- ・当直のある医師（外科医）のうち、週に1度以上当直がある医師は4割
- ・オンコールは平均月6回。即ち、週に1回以上はオンコールがある。

○「集中治療専門医」不在による課題

- ・手術や検査、外来などで、迅速な重症患者対応が難しい。
- ・専門医がいない病院では、非専門医の主治医がICU患者の治療を担当している。

主治医だけの管理では

- ・主治医が手術や外来に対応していることが多く、看護師が感じた異変を素早く治療に反映できない可能性がある。
- ・医師が自分の専門分野外の診療を行うことに精神的負担を感じている。
- ・通常の業務に加えICU対応を行うため、過重労働の一因になっている。
- ・定期的に更新される集中治療関連ガイドラインを反映した治療が患者に提供されないことがある。

○T-ICUシステムを導入することによるメリット

(1)病院のメリット

- ・医師の過重労働対策の実施
- ・労働環境に気を遣う病院として医師・看護師の雇用体制確保が容易化
- ・第三者の視点が入ることで、医療安全が向上

(2)勤務医のメリット

- ・オンコール対応の一部をT-ICUが肩代わりすることで、肉体的負担の軽減
- ・専門分野外（重症患者の全身管理）の治療ノウハウを専門医に相談することで、精神的負担の軽減

(3)看護師のメリット

- ・専門医にいつでも連絡できることで精神的負担の軽減

7. ヒアリングの場合は、以下も聞き取る

回答者氏名 小倉 大 氏

所属・職名 株式会社 T-ICU 取締役 COO

## ヒアリング事例 2

### 1. 医療 IT システムの名称

BIT (ウェアラブル機器)

Bio Information Tracer (生態情報追跡装置)

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

一般の利用者、病院、プロスポーツチームなど

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

小型軽量 (サイズ: 40×39×8mm、重量: 14g) で、防水性を備えたウェアラブル端末。低消費電力のため、最大 1 週間、継続して計測することが可能。以下のデータを計測する。

#### ①心電計

- ・自律神経
- ・呼吸数
- ・瞬間心拍数
- ・脈拍の以上
- ・その他

#### ②温度計

#### ③3 軸加速度計

- ・速度
- ・距離
- ・姿勢
- ・ポジション
- ・運動量とエネルギー消費量
- ・その他

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

無線タイプとメモリ保存タイプがある。無線タイプはリアルタイム計測用で、2.4GHz帯を使用する。メモリ保存タイプは長時間連続計測用で、計測したデータを内蔵メモリに保存する。

生体センサとして、心電計（ECG）、温度計（赤外線温度センサ）、3軸加速度計を備えている。

## 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

主に健康状態の把握に利用される。

### ①健康状態の把握（からだの健康）

毎日の健康状態を把握する。

- ・脈の乱れ（不整脈）
- ・心拍数（頻脈・徐脈）
- ・呼吸周波数
- ・糖尿病のリスク

### ②心身状態の把握（こころや眠りの健康）

心の状態（自律神経）を把握する。

- ・自律神経バランス
- ・ストレス度合いチェック
- ・睡眠解析（質のチェック）
- ・睡眠時無呼吸の有無

### ③運動状態の把握

体の状態を把握する。

- ・活動量（MET $\epsilon$ ）
- ・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）

## 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

治療効果の向上、健康管理、医療費削減、など

7. ヒアリングの場合は、以下も聞き取る

回答者氏名 飛岡 健 氏

所属・職名 株式会社人間と科学の研究所 代表取締役

## ヒアリング事例 3

### 1. 医療 IT システムの名称

慢性腎臓病重症化予防システム（仮称） （病院等での支援）  
※現在は研究中

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院（医師、看護師などが利用）  
自治体（保健師が利用）  
※今後の予定

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

医療機関が分析したデータを見える化する。

#### 1. 医療情報の共有化

病院の情報（検査結果・薬・治療方針など）と家庭の情報（血圧・体重・服薬・食事・活動量・睡眠時間など）を共有化する。患者自身や医療関係者がこれらの情報を参照可能となる。

#### 2. チーム医療の見える化

治療に関わる各担当者の役割・治療効果・状況（PDCA）を共有する。

#### 3. 腎臓機能低下の推移が見える化

現在の腎臓の状態・経年変化・予測をビジュアル化する。

#### 4. 治療内容・進捗の見える化

患者ごとの治療方針と、それに基づく治療内容・効果が見える化する。将来は AI の活用により、どのような因子を持った人が重症化する可能性が高いかなどを分析し、重症化の予防につなげることも可能になる。

#### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

クラウド上にデータベースを構築し、PHP で作成した Web ベースで動作する。パソコンやスマートフォンからアクセスして利用。

#### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

利用対象者は、医師、看護師、管理栄養士、保健師など。患者も見られるようになる。

慢性腎臓病の重症化予防に活用。

他に、かかりつけ医から処方される薬で重症化が止められない場合に、専門医がアドバイスできるような仕組みも構築可能。

#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

保険者（社保、国保）：医療費削減

保健師：慢性腎臓病重症化予防（人工透析予防）

患者：透析にならずに外来治療で社会活動が継続できる。QOL 向上。

病院：患者と慢性腎臓病の状態を共有し通院治療を促すことができる

#### 7. 回答者の情報

回答者氏名 前田 憲 氏

所属・職名 株式会社さうすウェブ 代表

## ヒアリング事例 4

### 1. 医療 IT システムの名称

- ①音声認識と映像を合わせた教材化システム（開発中）（病院等での支援）
- ②つながるお医者さん（仮称・開発中）（遠隔医療）

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

- ①病院（予定）
- ②病院、海外出張中の人など（予定）

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

- ①手術中に医師の発した言葉を解釈してテキスト化する。そのテキストデータと映像から教材を開発する。まだ開発中だが、現状では、音声为正しく変換できる割合は 15% 程度。専門用語だけでなく日常会話にもやや難。今後の課題となっている。
- ②海外出張中の人とその家族とが、日本の医師の診察を遠隔で受けられるシステム。スマートフォン、タブレット、PC 等で接続し、24 時間・365 日（要・予約）、時差に関係なく、海外から日本の医師の診察を受けられる。

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

- ①Google の AI を活用した音声認識システムを利用。
- ②一般的なブラウザ等で、電話回線を使用して接続する。

### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

- ①医療関係者向けの教材開発に活用する。
- ②このシステムを利用する前に、必ず産業医が対面で問診する。これにより、このシステムによるオンライン診療が保険診療と認められる。契約は利用者個別ではなく、所属している企業が契約し、海外出張・赴任の社員及びその家族が、海外からオンライン診療



を受ける。対応する医師は、休診日や、時間の空いたときなどに診察を行う。

#### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

①人材育成。

②米国など、患者が負担する医療費が高額な国・地域では、患者負担の軽減になる（健康保険が適用される）。また、日本の高度な医療を受けられることも大きなメリットである。さらに、利用した患者の情報を関係者が共有できるので、治療に関するデータが収集でき、将来の医療技術の発展にもつながる

#### 7. 回答者の情報

回答者氏名 幸 昭秀 氏

所属・職名 株式会社ジーミック 代表取締役

## ヒアリング事例 5

### 1. 医療 IT システムの名称

ORCA（オルカ）（病院等での支援）

### 2. 医療 IT システムが導入されている施設

病院、介護施設、学校、等。施設の地域も含む

病院等

### 3. 医療 IT システムの機能

何を計測するのか、他のシステムとどのように連携するか、データはどのように保存されるか、等

オンラインでレセプトの請求を行う。経営分析や遠隔問診等との連携も可能。

### 4. システム構成

機器の構成、使用されているソフトウェア、AI や IoT の活用状況、等

電子カルテ等の既存システムとも接続可能。インターネット回線を利用してデータを送信する。データはクラウドに保存される。また、医療改正に伴うプログラム更新は、クラウドにて一括で行うため、利用者側のメンテナンスが不要。インターネットに接続できる端末であれば、PC やタブレットでも利用可能。

### 5. 医療現場における活用方法

どのような目的か、誰が操作するか、アウトプットとしてどのようなものがあるか（患者の状態に関するデータ、治療の方針案、投与する薬の種類、他）、等

レセプトの請求をオンラインで行う。

この際、どんな症例の診察をしたかのデータが送信されるので、どの地域にどんな病気が流行しているかがわかる。

### 6. 導入によるメリット

時間・人員・コスト等の効率性、治療効果の向上、医療ミスの防止、人材育成、患者や家族との信頼関係向上、等

レセプト業務の効率化。

インフルエンザ等、病気の流行への対策も可能。

## 7. 回答者の情報

回答者氏名 町田 一哉 氏

所属・職名 株式会社ベイス 代表取締役

### 3.3 調査のまとめ

医療 IT 事例調査では、インターネットによる情報収集 27 件、ヒアリング 5 件の合計 32 件を収集した。分類は様々であるが、インターネット回線をはじめとしたネットワークは必ず利用されている。また、医療専門職向け、一般者向けにかかわらず、スマートフォンやタブレットを利用するものも多い。こうしたものは、わかりやすい図を使用する等、利用者に配慮した作りになっている。

AI の活用については、まだそれほど多くはないが、業務効率化や画像診断などに活用されている。逆に、それほど高度な技術を使用していないものもある。

## 第4章 調査のまとめ

本事業では、評価基準開発や教育プログラム開発に先立ち、IT人材対象のアンケート調査と、医療IT事例調査の2つの調査を実施した。

IT人材対象のアンケート調査は、本校卒業生の就職先企業を中心に全国のIT企業304社に回答の依頼を行い、228人から回答を得ることができた。1社につき回答者が1人とはい限らないが、依頼企業数に対する回収率は75%となり、非常に高い回収率となった。

本アンケート調査では、IT技術者が最新技術を学習する際の課題や、IT以外の業界への進出意向を中心に分析した。前者は、学習時間の不足に加え、最新技術に関する情報の不足が多く回答されていた。特に、他の設問でも触れられていたが、最新技術に関するドキュメントは大抵英語で記述されており、それらを読みこなすスキルも必要になってくる。この辺りが、最新技術を学習する上での大きなハードルになっていることが予想される。また後者に対しては、他業界に進出する意向があるという回答の中で、本事業の対象である医療業界が最も多く選択されている。このことから、本事業で開発する教育プログラムに対するIT技術者のニーズが一定程度あることが推測される。

医療IT事例調査は、医療ITシステムの事例を収集した。インターネットによる情報収集で27件、ヒアリング調査で5件の合計32件を収集することができた。分類によって使用されている技術は様々であるが、全てに共通したものとして、インターネットをはじめとしたネットワークが挙げられる。また、多くの事例で、スマートフォンやタブレットを用いられている。

以上の調査結果を基に、評価基準開発と教育プログラム開発に取り組むこととした。

## 第3部 開発報告

本事業では、本事業で育成する医療 IT 人材の評価基準と、教育プログラムのうちカリキュラム及びコマシラバスの開発を行った。

### 第1章 評価基準開発

#### 1.1 開発概要

2つの調査結果を基に、Society5.0時代の医療 IT 人材に求められる知識やスキルを整理し、評価基準を開発した。知識やスキルは、「Society5.0分野」「医療分野」「医療 IT 分野」の3つの分野に分類し、それぞれ「〇〇について説明できる」「〇〇の作業を実施できる」など、評価対象者の行動によって評価できるような基準とした。この評価基準を基に、31～32年度に実施する実証講座における受講者の成績評価を行う他、将来、開発した教育プログラムを本格的に運用する際、各科目の成績評価にも使用する。

評価基準の開発には、「医療情報技師育成 到達目標<sup>11</sup>」を参考にした。医療情報技師は、一般社団法人日本医療情報学会によって以下のように定義され、本事業で育成を目指す医療 IT 人材と重なる部分も多い。

保健医療福祉専門職の一員として、医療の特質をふまえ、最適な情報処理技術にもとづき、医療情報を安全かつ有効に活用・提供することができる知識・技術および資質を有する者
---

図表 22 医療情報技師の定義

但し、本事業で扱う AI や IoT 等、Society5.0 分野についてはまだ対応が不十分である。そのため、「医療情報技師育成 到達目標」をベースに、領域や基準のレベル等を検討して再構成した。

このようにして、医療 IT 人材が身に付けるべき知識やスキルを「Society5.0 分野」「医療分野」「医療 IT 分野」に分類し、各基準を満たすことで、本事業で育成する医療 IT 人材の入口に立ったことを示すものとして開発した。そのため、本評価基準を満たした医療 IT 人材は、日々の業務に取り組んだり、自主的に学習したりして、さらなるスキルアップを行っていくことが求められる。

<sup>11</sup> <http://jami.jp/jadite/new/first/toutatsu-f.html>

## 1.2 開発した評価基準

前項のような考えの下、開発した評価基準は以下のようなものである。

### 【Society5.0 分野】

Society5.0 の概念を説明できる。
Society5.0 で実現する社会について、知識・技術の共有、少子化・高齢化への対応、情報格差・情報過多への対応、肉体労働への対応などの側面で説明できる。
Society5.0 社会とこれまでの情報社会との違いについて、サイバー空間とフィジカル空間との融合という面から説明できる。
Society5.0 による経済発展と社会的課題の解決を両立できることについて説明できる。
Society5.0 による新たな価値創造について、交通分野の事例をいくつか挙げることができる。
Society5.0 による新たな価値創造について、医療・介護の事例をいくつか挙げることができる。
Society5.0 による新たな価値創造について、農業分野の事例をいくつか挙げることができる。
Society5.0 による新たな価値創造について、食品分野の事例をいくつか挙げることができる。
Society5.0 による新たな価値創造について、防災分野の事例をいくつか挙げることができる。
Society5.0 による新たな価値創造について、防災分野の事例をいくつか挙げることができる。
Society5.0 による新たな価値創造について、エネルギー分野の事例をいくつか挙げることができる。
Society5.0 で実現する人間中心の社会について説明できる。
IoT の事例をいくつか説明できる。
AI の活用事例をいくつか説明できる。
企画・戦略における 5 つの競争要因について説明できる。
バリューチェーンについて説明できる。
プロダクトイノベーションについて説明できる。
プロセスイノベーションについて説明できる。
イノベーションのジレンマについて、例を挙げて説明できる。
スマート製品のケイパビリティについて説明できる。
アンゾフの成長マトリクスについて説明できる。
SWOT 分析を活用して環境分析ができる。

ポジショニングマップを活用して製品やサービスのポジショニングの検討ができる。
PPM を活用して製品やサービスへの投資判断ができる。
BMC（ビジネスモデルキャンバス）を活用して、自社や他社のビジネスモデルを整理することができる。
PMBOK の概略を説明できる。
CMMI の概略を説明できる。
アジャイル開発の概略を説明できる。
リーン開発の概略を説明できる。
パレート図を活用した品質管理の方法について説明できる。
テラリングの概略を説明できる。
リバースエンジニアリングの概略を説明できる。
リファクタリングの概略を説明できる。
ITSS の概略を説明できる。
ETSS の概略を説明できる。
UISS の概略を説明できる。
垂直統合について説明できる。
水平分業について説明できる。
クラウドソーシングについて説明でき、代表的なクラウドソーシングサイトの特徴を挙げることができる。また、クラウドソーシングを活用した資金調達を企画できる。
自動運転と AI や IoT との関わりについて説明できる。
スマートホームと AI や IoT との関わりについて説明できる。
HEMS と AI や IoT との関わりについて説明できる。
スマートメーターと AI や IoT との関わりについて説明できる。
スマート農業と AI や IoT との関わりについて説明できる。
植物工場と AI や IoT との関わりについて説明できる。
スマートグリッドと AI や IoT との関わりについて説明できる。
VR と AI や IoT との関わりについて説明できる。
AR と AI や IoT との関わりについて説明できる。
ドローンと AI や IoT との関わりについて説明できる。
金融システムと AI や IoT との関わりについて説明できる。
ブロックチェーンと AI や IoT との関わりについて説明できる。
スマート工場と AI や IoT との関わりについて説明できる。
インダストリー4.0 の概略について説明できる。
Society5.0 に相当する各国の施策について、概略を説明できる。
Society5.0 に関連した国内外の標準化の動向について説明できる。

Society5.0 に関連した国内外の標準化団体について説明できる。
クラウドコンピューティング、プライベートクラウド、パブリッククラウドのそれぞれについて概略を説明できる。
IaaS、PaaS、SaaS のそれぞれについて概略を説明できる。
AWS、GCP、Microsoft Azure のそれぞれについて概略を説明し、その違いを説明できる。
クラウド開発の流れや、関連したテクニック等について概略を説明できる。
分散バッチ処理の概略を説明し、具体的な活用方法を説明できる。
Apache Hadoop の概略について説明できる。
Apache Spark の概略について説明できる。
Apache Storm の概略について説明できる。
REST の概略について説明できる。
JASON の概略について説明できる。
Python を使った基本的な処理ができる。
JavaScript を使った基本的な処理ができる。
Node.js を使った基本的な処理ができる。
XML を使った基本的な処理ができる。
Arduino、Raspberry PI、マイコンボードの機能や特徴を説明できる。
A/D 変換、PWM 制御、PIC、抵抗、コンデンサ、トランジスタ、ダイオード、LED、モータ、アクチュエータ、ソレノイド、バッテリー、温度センサ、湿度センサ、圧力センサ、ジャイロセンサ、画像センサ、光センサ、加速度センサ、地磁気センサ、GPS、ミリ波レーダ、レーザスキャナ、赤外線センサ、超音波センサ、サーミスタ、フォトカプラ、フォトインタラプタのそれぞれについて、原理や活用方法を説明できる。
スマートフォンの代表的な機能について説明できる。
iOS、Android について、それぞれの特徴と違いを説明できる。
HTTP、HTTPS、MQTT、WebSocket、AMQP のそれぞれについて、特徴や活用方法について説明できる。
WAN、LAN、MAN (Metropolitan Area Network) のそれぞれについて、概略や特徴を説明できる。
WiFi、LTE、4G、3G のそれぞれについて概略を説明し、システム開発において適切なものを選択できる。
衛星通信の仕組みと特徴を説明できる。
VPN の仕組みと特徴、活用例を説明できる。
エッジコンピューティング、フォグコンピューティングのそれぞれについて、概略を説明できる。



NAPT の概略を説明できる。
ルータの機能について説明できる。
ゲートウェイの機能について説明できる。
Bluetooth と BLE の機能や特徴について説明できる。
WiFi の機能や特徴について説明できる。
Zigbee の機能や特徴について説明できる。
NFC の機能や特徴について説明できる。
Wi-SUN の機能や特徴について説明できる。
CAN (Car Area Network) について概略を説明できる。
6LoWPAN の概略を説明できる。
WSN の概略を説明できる。
BLE ビーコンの概略を説明できる。
様々な位置検出技術について概略を説明できる。
情報セキュリティの 3 大要素について説明できる。
公開鍵暗号化方式について説明できる。
共通鍵暗号化方式について説明できる。
SSL/TLS の概略を説明できる。
SSH の概略を説明できる。
RSA、ECC、AES のそれぞれについて、概略を説明できる。
DoS、DDoS、SQL インジェクション、サイドチャネル攻撃、トロイの木馬、IoT デバイスのなりすまし、踏み台のそれぞれについて、特徴や対策を説明できる。
ファイアウォールの機能や活用法を説明できる。
パスワード認証、2 要素認証、リスクベース認証、トークン、ホワイトリスト型認証、生体認証のそれぞれについて、特徴や活用法を説明できる。
IPv6 の概略を説明できる。
SNMP の概略を説明できる。
改ざん検知の仕組みについて説明できる。
侵入検知の仕組みについて説明できる。
パケットフィルタリングの概略や活用法を説明できる。
セキュア OS の概略を説明できる。
NTP の仕組みや機能を説明できる。
Syslog の概略を説明できる。
統合ログ管理の目的や動向について説明できる。
セキュリティポリシーの策定方法や意義、活用法について説明できる。
RDBMS、NoSQL、メモリデータベース、キーバリュ型データベース、ドキュメント指

向型データベース、カラム指向型データベース、グラフデータベース、分散データベースのそれぞれの特徴を説明できる。
データサイエンスの役割について説明できる。
データサイエンスにおけるデータの取得・管理方法について説明できる。
データサイエンスにおけるデータの入手方法について説明できる。
データサイエンスにおけるデータの分析方法を説明できる。
データサイエンスと画像処理技術との関係を説明できる。
データサイエンスと音声処理技術との関係を説明できる。
与えられたデータからヒストグラムや箱ひげ図を作成して表現できる。
与えられたデータから平均、分散、標準偏差を計算でき、それらの意味を説明できる。
対になっているデータから相関係数を計算し、回帰直線を作成してその関係を説明できる。
Excel による基本的なデータ分析ができる。
R による基本的なデータ分析ができる。
Python による基本的なデータ分析ができる。
金融、マーケティングリサーチ、医療、品質管理などの分野にデータサイエンスを応用した事例について説明できる。
AI、機械学習、深層学習の関係と違いを説明できる。
AI の第 1 次ブーム、第 2 次ブーム、第 3 次ブームについて説明できる。
AI の現状の概略を説明できる。
AI の未来の概略を説明できる。
AI の課題を説明できる。
AI を活用する際のデータ収集のポイントを説明できる。
教師あり学習の概要について説明できる。
k-NN、線形回帰、決定木、SVM について説明できる。
ニューラルネットワークについて説明できる。
教師なし学習の概要について説明できる。
クラスタリング、アソシエーション分析、異常検知について説明できる。
半教師あり学習の概要について説明できる。
強化学習の概要について説明できる。
機械学習アルゴリズムの分類について、例を挙げながら説明できる。
ロジステック回帰、最尤推定法について説明できる。
線形多項分類器について説明できる。
たたみ込みニューラルネットワークの概要について説明できる。
ビッグデータの歴史について説明できる。

全世界のデータ量について説明できる。
ビッグデータの活用事例について説明できる。
ビッグデータ解析における頻出パターン抽出について説明できる。
全文検索アルゴリズムの概要について説明できる。
転置インデックスについて説明できる。
NoSQL の歴史について説明できる。
NoSQL の分類について、例を挙げながら説明できる。
Cassandra の概要について説明できる。
Cassandra のデータ構造、データ断片化、性能向上、データ分析基盤、データ処理・蓄積・分析基盤について説明できる。
Spark on Cassandra の概要について説明できる。
統計の役割について説明できる。
統計の歴史について説明できる。
統計におけるデータ分析の流れについて説明できる。
与えられたデータを基に度数分布表を作成できる。
与えられたデータを基に適切なグラフを作成できる。
与えられたデータを基にクロス集計表を作成できる。
クロス集計における測度を計算できる。
多重クロス集計について説明できる。
第 3 の変数について、例を挙げながら説明できる。
相関関係について説明できる。
与えられたデータを基に散布図を作成できる。
与えられたデータを基に層別散布図を作成できる。
与えられたデータを基に相関係数を計算できる。
見かけの相関について説明できる。
与えられたデータを基に単回帰分析を行うことができる。
与えられたデータから時系列グラフを作成し、移動平均を求めることができる。
指数、増加率、減少率、成長率について説明できる。
公的統計調査の役割について説明できる。
公的統計制度の仕組みについて説明できる。
e-Stat から統計情報を入手し、加工できる。
母集団と標本について説明できる。
無作為抽出について説明できる。
確率変数について説明できる。
確率分布について説明できる。

条件付き確率を計算できる。
ベイズの定理について説明できる。
与えられた確率変数の期待値や分散を計算できる。
ベルヌーイ分布の特徴を説明できる。
二項分布の特徴を説明できる。
連続的確率変数について説明できる。
正規分布の特徴について説明できる。
与えられた条件で点推定を適用できる。
与えられた条件で区間推定を適用できる。
母集団の平均の推定について説明できる。
与えられた条件で正規分布の母平均の推定を適用できる。
対応がある標本における母平均の差の検定を適用できる。
仮説検定について説明できる。
与えられた条件で正規分布の平均に関する検定を適用できる。
与えられた条件で正規分布の母平均の差の検定を適用できる。
与えられた条件で標本における母平均の差の検定を適用できる。
離散一様分布について説明できる。
ポアソン分布について説明できる。
与えられた条件で比率の推定ができる。
与えられた条件で比率の検定ができる。
分割表の独立性の検定ができる。
与えられた条件でカイ 2 乗検定が適用できる。
与えられた条件で F 検定が適用できる。
AI や IoT と関連付けて、技術基準適合証明、技術基準適合認定、技適マーク、FCC 認証、CE マーキング認証、SPRC 認証、KC マーク認証、航空法、電気通信事業法、電波法、製造物責任法について説明できる。
各国の通信関連法規について説明できる。
モジュールに起因する問題に関する製造物責任について説明できる。
AI や IoT と関連付けて、GPL、MIT ライセンス、Apache ライセンス、オープン・データ、クリエイティブ・コモンズ、特許権、実用新案権、意匠権、著作権について説明できる。

【医療分野】

保健、医療、福祉の関わりについて説明できる。
医療に対する社会のニーズの動向について説明できる。

超高齢化社会に対応した医療需要を説明できる。
医の倫理の歴史的変遷を概説できる。
個人情報についての保護と開示の観点から取り扱いを説明できる。
患者が参画する医療はどのようなものか例を挙げて説明できる。
社会保障としての健康・医療・福祉・年金の制度を概説できる。
医療制度における提供体制を概説できる。
健康保険法の目的と概要について説明できる。
医科の診療報酬制度の目的と概要について説明できる。
歯科の診療報酬制度の医科との違いを概説できる。
療養担当規則の禁止事項など例を挙げて説明できる。
健康保険法、医療法、療養担当規則などに基づく指導・監査について概説できる。
高齢者の医療の確保に関する法律の目的を説明できる。
介護・福祉制度と医療制度とのかかわりを概説できる。
介護保険法の目的と概要について説明できる。
保健・医療・福祉に関する国と地方自治体の役割分担について説明できる。
それぞれの医行為について対応する専門職種の権限と責務を説明できる。
社会医学の対象分野について概説できる。
各種の社会的指標について例を挙げて説明できる。
健康維持増進活動について例を挙げて説明できる。
社会のリスク管理・クライシス管理と医療の関連について、例を挙げて説明できる。
社会の一員としての病院のBCPについて説明できる。
地域の医療体制の方向性について説明できる。
医療・介護連携体制、地域包括ケアシステムの現状と目指す方向性について説明できる。
地域における救急医療体制について具体的に説明できる。
遠隔医療の現状と、関連法規・制度上の課題を説明できる。
病院の基本的な組織体制と業務過程を説明できる。
病院が備えておくべき機能について概説できる。
病院における業務執行担当者の役割と必要性を列挙できる。
医療におけるCIOの役割と必要性について説明できる。
病院の各部門における機能と役割について概説できる。
病院の管理運営における重要点やその評価指標について説明できる。
病院の基本的な組織・運営体制を説明できる。
病院の財政的運営に関わる財務ならびに会計について類別できる。
経営企画部門の業務を説明できる。

医療情報部門の業務を説明できる。
診療情報管理部門の業務について説明できる。
診療報酬処理(医事)部門の業務について説明できる。
医療安全と感染対策部門について具体的に説明できる。
チーム医療を列挙しそれぞれを具体的に説明できる。
安全で適切な医療の概要・対策を説明できる。
病院における感染管理の体制を概説できる。
薬剤投与の安全確保について概説できる。
IT化・情報機器の安全確保について説明できる。
医療安全対策について事例を挙げて説明できる。
医療にかかわる安全性の報告制度について概要を説明できる。
医薬品医療機器等法の概要について説明できる。
医療機器・設備の管理について説明できる。
日本医療機能評価機構や国際医療施設認定合同機構(JCI)による医療・病院機能の評価の概要について概説できる。
診断過程について概説できる。
治療法の種類を挙げて概説できる。
診療における人、情報、モノの流れの具体例を説明できる。
クリニカルパスの基本的概念を説明できる。
看護プロセスについて説明できる。
EBMと診療ガイドラインの目的と概要について説明できる。
人体の構造を概説できる。
病理と疾病の分類を列挙できる。
中枢神経・末梢神経の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
循環器系の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
呼吸器系の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
消化器系の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
代謝・内分泌系の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
血液・造血系の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
免疫系の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
筋骨格系の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
皮膚・皮下組織の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
耳鼻咽喉系の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
眼および付属器系の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
腎・尿路系及び男性生殖器官系の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。

女性生殖器系及び妊娠分娩・産褥期の概要と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
乳房の機能と主な疾病、検査、治療を列挙できる。
新生児の特性と疾患および先天性奇形を列挙できる。
小児の特性と主な疾病、検査法、治療方法を列挙できる。
精神医学および行動異常について疾病、検査、治療を列挙できる。
歯科・口腔外科の疾病と検査、治療を列挙できる。
救急医療(感染症・中毒、外傷・熱傷、異物、その他の急性疾患)の検査、治療を列挙できる。
移植医療について概説できる。
薬物治療に関する基本知識について概説できる。
医薬品の体系について概説できる。
医薬品の使用・管理について概説できる。
処方箋の取り扱いについて説明できる。
看護の定義を説明できる。
看護の業務を説明できる。
看護過程・介入・評価を説明できる。
看護必要度を説明できる。
重症度を説明できる。
VR 技術の医療への応用を例示できる。
ロボット技術の医療応用を例示できる。
ナノテク医療を例示できる。
遺伝子医療を概説できる。
再生医療を概説できる。
臨床検査の概要について説明できる。
検体検査の検体による分類とその内容について説明できる。
生理機能検査について概説できる。
病理診断検査について概説できる。
耳鼻科、眼科、泌尿器科、婦人科などで行われる各種検査について概説できる。
医療における画像診断の役割とその位置づけ、および X 線被ばくの概要を説明できる。
単純撮影の部位・方向などを概説できる。
造影剤を使用した検査の目的を説明できる。
CT 検査の部位・方向などを概説できる。
MRI 検査の部位、方向、禁忌などを概説できる。
核医学検査の目的、種類を概説できる。
超音波検査の原理、部位、方向について概説できる。

内視鏡検査の適用部位、処置、機器、禁忌について概説できる。
治療法の種類について列挙できる。
主な処置・手術を列挙できる。
リハビリテーションの種類と目的を概説できる。
精神医学的治療法を列挙できる。
放射線治療の種類と目的について概説できる。
医療記録を作成、利用する目的を説明できる。
医療記録の法令上の定義を説明できる。
医療記録の体系上の種類・記載方法を説明できる。
医療記録の真正性を確保する方策について説明できる。
安全性確保の方策としての医療記録の継続性について説明できる。
診療情報の提供と開示を例示して、その違いを説明できる。
POMR の意義と構造を説明できる。
患者基本情報を概説できる。
初期記録の項目を概説できる。
経過記録の意義と記録法を説明できる。
説明と同意書など患者の意思決定に関与する記録の種類と主旨を説明できる。
医師指示および依頼の記録の目的、記載事項が説明できる。
カンファレンス記録の目的と記載すべき内容(検討事項)を説明できる。
手術・麻酔時記録について医療法施行規則に定められた項目を概説できる。
処置記録の目的と記載事項を概説できる。
検査記録の種類を概説できる。
他科受診依頼記録の記載事項を説明できる。
サマリの目的と記載事項を説明できる。
看護記録について説明できる。
看護諸記録の種類を概説できる。
看護記録の内容を説明できる。
薬剤管理指導記録の意義と記載事項を説明できる。
リハビリテーション記録の意義と記載事項を説明できる。
栄養指導記録の意義と記載事項を説明できる。
クリニカルパスの機能と種類を説明できる。
チーム医療に必要な記録の種類を説明できる。
医療相談記録の意義と記録内容を説明できる。
電子保存の要求事項が説明できる。
病院管理運営に関する記録を病院種別を考慮して説明できる。



患者に交付される健康記録を説明できる。
病名、用語などの標準化の体系と意義、重要性を説明できる。
標準病名集の概要が説明できる。
Jコード、Kコード、ICD9CM、外保連コードが概説できる。
コンテンツの種類と標準コードを概説できる。
医療記録等の保存と管理に関する要件を説明できる。
医学研究の指針について概説できる。
研究デザインについて説明できる。
疫学研究における基本的指標と影響因子について説明できる。
エビデンスレベルについて説明できる。
臨床研究の流れについて概説できる。
治験の流れについて概説できる。
統計手法の必要性を説明できる。
変数の種類について説明できる。
標本の割付、指標、まとめ方について説明できる。
母集団の分布のしかたとある事柄の起こる可能性について説明できる。
分布の形を気にしない方法について説明できる。
単回帰について説明できる。
多変量解析について概説できる。
DPC 調査の意義について説明できる。
NDB について概説できる。
がん登録の種類と内容の違いについて説明できる。
学会等単位のデータベースについて概説できる。

#### 【医療 IT 分野】

医療情報の種類を列挙できる。
診療情報の特徴を説明できる。
医療情報化の目的を説明できる。
わが国の医療情報化がどう進んできたか、概要を説明できる。
診療情報の一次利用・二次利用について、それぞれ例を挙げて説明できる。
医療情報化の効果について、例を挙げて説明できる。
医療情報化の問題点・課題を具体的に例を挙げて説明できる。
医療情報倫理とはどのようなことを指すのか具体的に例を挙げて説明でき、倫理的行動を実践できる。
プライバシー保護や個人情報保護について説明でき、実践できる。

医療情報システムの利用者の責任について具体的に例を挙げて説明でき、実践できる。
医療情報システムの担当者の運用・管理上の責任について説明でき、実践できる。
医療におけるプライバシーの権利と患者の医療参画の関係について説明でき、患者の医療参画支援を実践できる。
プライバシーの保護・権利と研究目的のための診療情報の利用について、近年、具体的にどのような議論がなされてきたかを説明でき、診療情報の利用に関わる支援を実践できる。
「医療情報担当職の倫理綱領」に示される医療情報担当職の責務について、具体例をあげて説明でき、院内規程に照らして実践できる。
保健医療福祉情報連携基盤の概念について説明できる。
EHR の概念について説明できる。
PHR や患者ポータルについて説明できる。
診療所の IT 化を取り巻く背景を説明できる。
診療所のレセプトコンピュータに必要な機能について説明できる。
診療所の電子カルテの特徴について説明できる。
医療情報を扱う専門職として必要な、病院組織の特性を説明できる。
病院情報システムの定義と目的について説明できる。
病院情報システムの発展の歴史について説明できる。
病院情報システムに求められる要件について説明できる。
遠隔医療の概念と目的を説明できる。
遠隔医療の関連法規について説明できる。
遠隔医療システムの種類と事例を列挙できる。
薬局のシステムを説明できる。
訪問看護ステーションの情報システムの機能を説明できる。
介護関連事業の情報システムの機能を説明できる。
検査センターのシステムを説明できる。
健診システムの種類と機能を説明できる。
地域医療連携情報システムの概念と目的を説明できる。
地域医療連携情報システムの事例を列挙できる。
地域医療連携情報システムの課題を説明できる。
病院情報システムの機能の概要について説明できる。
患者基本情報や患者プロフィールについて説明できる。
医事会計システムについて説明できる。
外来診療の流れと病院情報システムとの関わりについて説明できる。
オーダーエン트리と結果参照について説明できる。

病院情報システムにおける電子カルテシステムの位置づけについて説明できる。
予約に関するシステムについて説明できる。
診療情報管理部門のシステムについて説明できる。
物流管理システムについて説明できる。
経営管理システム(人事給与、施設管理などを含む)について説明できる。
臨床研究を支援するシステムについて説明できる。
医療安全を支えるシステムについて説明できる。
紙媒体による各種記録の管理システムについて説明できる。
病院運用に関わる様々な情報システムを挙げることができる。
ユーザ認証と権限管理について説明できる。
薬剤に関するシステムについて説明できる。
検体検査に関するシステムについて説明できる。
生理機能検査に関するシステムについて説明できる。
内視鏡検査・治療に関するシステムについて説明できる。
病理検査に関するシステムについて説明できる。
放射線検査に関するシステムについて説明できる。
放射線治療に関するシステムについて説明できる。
医用画像を扱うシステム(PACS)について説明できる。
輸血に関するシステムについて説明できる。
血液浄化に関するシステムについて説明できる。
手術・麻酔に関するシステムについて説明できる。
重症系部門(ICU等)のシステムについて説明できる。
リハビリテーションに関するシステムについて説明できる。
歯科・口腔領域の診療の特徴について説明できる。
歯の部位のシステム的な取り扱いについて説明できる。
歯科の予約システムの特徴について説明できる。
歯科ムシ衛生士、歯科技工士が関わるシステムの特徴について説明できる。
各科で行う検査に関するシステムについて説明できる。
各科で行う処置に関するシステムについて説明できる。
入退院・病床管理に関するシステムについて説明できる。
食事に関するシステムについて説明できる。
看護管理、看護業務に関するシステムについて説明できる。
病棟指示に関するシステムについて説明できる。
クテリムニカル(クリティカル)パスシステムについて説明できる。
多職種が連携するシステムについて説明できる。

戦略策定プロセスの基本的な流れについて説明できる。
戦略策定に必要な条件について説明できる。
導入戦略の見直しと有効性判定に必要な内容を説明できる。
戦略策定における医療 CIO の役割について説明できる。
病院情報システムの導入プロジェクト管理を説明できる。
病院情報システムの調達手順を時系列で説明できる。
仕様書に記載すべき内容と注意点を説明できる。
契約の種類とそれぞれの特徴を説明できる。
導入に関与する組織を体系付けて説明できる。
医療機関内の組織体制とその特徴を説明できる。
ベンダ内の組織体制とその特徴を説明できる。
医療機関内の組織間調整について説明できる。
医療機関とベンダ間の調整について説明できる。
ベンダ内およびベンダ間の組織間調整について説明できる。
病院情報システムの運用管理体制について説明できる。
病院情報システムの運用に携わる要員について説明できる。
成立までの歴史、経緯を説明できる。
医療情報システムの安全管理に関するガイドラインの主旨について説明できる。
医療情報システムの安全管理に関するガイドラインの構成について説明できる。
ガイドラインに対して医療機関が採るべき対策について説明できる。
診療録等の電子保存の要求事項について説明できる。
診療録等の外部保存の基準について説明できる。
紙媒体で作成された診療録等をスキャナで電子化し、保存・運用する場合の取り扱いについて説明できる。
「医療情報を受託管理する情報処理事業者向けガイドライン」について説明できる。
「ASP・SaaS における情報セキュリティ対策ガイドライン」について説明できる。
「ASP・SaaS 事業者が医療情報を取り扱う際の安全管理に関するガイドライン」について説明できる。
システム運用管理規程の必要性について説明できる。
システム運用管理規程に必要な項目について説明できる。
システム運用管理規程作成時の注意点について説明できる。
システム運用管理規程成立までの手順について説明できる。
システム運用管理規程の周知の方法について説明できる。
病院情報システムの運用管理の留意点について説明できる。
病院情報システムのマスター管理について説明できる。

病院情報システムのユーザ管理について説明できる。
病院情報システムの情報セキュリティ管理について説明できる。
BCP とディザスターリカバリーについて説明できる。
利用者のための教育カリキュラムの立案ができる。
教育プログラムを実施することができる。
システムの評価の視点と方法について説明できる。
病院情報システムの評価項目について例示できる。
システムの監査の意義について説明できる。
システムの監査の方法について説明できる。
継続的なシステム改善について概要を説明できる。
稼動システムのデータ収集・分析について概要を説明できる。
問題点の解決策の検討について概要を説明できる。
システム改造プログラムの導入時のリスクと対応方法について概要を説明できる。
運用フェーズの評価を元にした、次期システムの検討課題について概要を説明できる。
医療情報の標準化の目的と動向について説明できる。
医療情報の標準化の対象と標準化のメリットについて説明できる。
コンテンツ(用語・コード)、情報交換規約、相互運用性確保の 3 つの関係について説明できる。
標準規格が利用できる範囲について説明できる。
標準化の深さ、範囲、時期について説明できる。
標準化に関わる国内外の団体とその連携ならびに役割について説明できる。
標準化に関わる団体等の調整に関する活動について説明できる。
用語とコードの標準規格について説明できる。
用語とコードの標準規格の海外事情・動向について説明できる。
用語とコードの標準規格の国内事情・動向について説明できる。
HL7 について説明できる。
DICOM について説明できる。
CDISC について説明できる。
上記に含まれない情報交換規約について説明できる。
IHE について説明できる。
厚労省標準規格について説明できる。
SS-MIX2 標準化ストレージについて説明できる。
コミュニケーションについて説明できる。
コラボレーションについて説明できる。
コーディネーションについて説明できる。

リーダーシップの基本スタイルを例示できる。
コミュニケーションの基本技法を例示できる。
組織運営・人材育成の基本を例示できる。
PDCA の概要を説明でき、評価指標を例示できる。
ビジネス分析の手法を例示できる。
諸外国の医療情報ネットワークと EHR の現況と動向、その特徴を説明できる。
我が国の健康・医療・介護分野における現状の問題点や課題、および ICT を活用した医療改革施策の方向性を説明できる。
医療・健康関連データの収集と分析・利活用に関する施策の方向性、また利活用が医療介護関連の課題解決へ寄与すること等、を説明できる。
患者・利用者の情報を関連付ける個人 ID、ならびに医療等情報交換のための標準モデル、等について説明できる。

## 第2章 教育プログラム開発

前章で報告した評価基準、及び関連する既存の教育プログラム等を参考に、教育プログラムの開発に取り組んだ。開発結果を述べる前に、教育プログラムの概要を報告する。

### 2.1 教育プログラムの概要

本事業では、AI や IoT などの次世代技術を医療に提供できる医療 IT 人材を育成する教育プログラムを開発した。本教育プログラムは、専門学校の特設課程 2 年間で IT 開発を学んだ学生を対象に、さらに 1 年間、医療に IT を活用するために必要な専門知識・スキルを身に付ける研究科（学習時間 570 コマ、855 時間）で実施することを想定している。進学対象者としては、本教育プログラムを実施する専門学校の特設課程の卒業生だけでなく、他の専門学校の特設課程を卒業した者や、IT 開発業務に従事している社会人で医療分野へのキャリアシフトを志向している者等も含まれる。また、2 年制学科と本教育プログラムを実施する 1 年制の研究科を融合させ、3 年制学科として運用する可能性もある。

受講対象者のレベルは IT スキル標準レベル 2 もしくはレベル 3 を想定しており、システムエンジニアやプログラマとしての学習が終了した学生もしくは業務に従事する情報処理技術者が対象である。到達レベルとしては、IoT による患者のリアルタイム遠隔データの取得と、それに基づく AI による医療従事者の意思決定をサポートするシステムやサービスの開発ができることを目指す。

なお、教育プログラムの開発は、実施委員会参画機関を中心に、医療・IT 双方の専門家等の意見も参考にした。さらに、実施委員会に千葉県、富山県、愛媛県の医療機関にも参画いただき、各地域でのニーズも探りながら開発を進める体制とした。

### 2.2 カリキュラム開発

本カリキュラムは、前章で報告した評価基準に対応して「Society5.0 分野」「医療分野」「医療 IT 分野」の 3 つの分野で構成した。IT 開発に関する知識やスキルを身に付けていることを前提とし、AI や IoT の基礎から、医療に AI や IoT を活用したシステムの開発までを学習する。また、各分野の基礎的な内容は e ラーニングでも学習できるようにする。この e ラーニングは、進学学科である研究科へ入学する前に予習として利用したり、或いは研究科での履修に並行して復習として利用したりすることを想定している。

分野	概要
Society5.0 分野	AI や IoT 等、Society5.0 に関連する IT の最新技術について、基礎から活用、それらに関わる要素技術などを扱う。
医療分野	医療に関する基礎的な内容を学習する。我が国の医療制度や社会保障制度、医療専門職、診療プロセスなどを扱う。
医療 IT 分野	IT を医療にどのように活用するかを中心に学習する。医療に関わる情報、AI や IoT を医療に活用した事例、医療機関等へのシステム導入プロセスなどを扱う。

図表 23 本カリキュラムにおける分野

本カリキュラムは、前章で報告した評価基準を基に、各基準を満たす内容を学科として切り出すことにより開発した。さらに、既存の医療系や IT 系、AI や IoT 関連の教育プログラムも参考にしている。

カリキュラムの各科目は、1 コマ 90 分×15 コマ=22.5 時間を基本単位として構成した。こうして開発したカリキュラムは、以下のようになる。

#### 【Society5.0 分野】

科目名	コマ数 時間数	概要
Society5.0 概論	15 コマ 22.5 時間	Society5.0 全般について学習する。また、Society5.0 によって様々な分野がどのように変わっていくかについて、グループワークを行う。
戦略・マネジメント	15 コマ 22.5 時間	Society5.0 に関わるシステムの導入を企画・推進するために必要な知識について学習する。
産業システム	15 コマ 22.5 時間	AI や IoT が活用される産業システムについて学習する。
プラットフォーム	15 コマ 22.5 時間	AI や IoT のプラットフォームをクラウドに構築するために必要な知識について学習する。
デバイス	15 コマ 22.5 時間	AI や IoT 開発に関連する制御装置や電子工学、センサ技術、スマートフォンについ



		て学習する。
ネットワーク	15 コマ 22.5 時間	AI や IoT 開発に関連するネットワークについて学習する。
セキュリティ	15 コマ 22.5 時間	AI や IoT 開発に関連するセキュリティについて学習する。
データ分析	15 コマ 22.5 時間	AI や IoT 開発に関連するデータベースやデータサイエンスについて学習する。
AI	15 コマ 22.5 時間	AI や機械学習、深層学習について学習する。
ビッグデータ	15 コマ 22.5 時間	AI や IoT に関わるビッグデータ解析について学習する。
統計	15 コマ 22.5 時間	AI や IoT におけるデータ分析の基礎として必要な統計に関する知識について学習する。
関連法規	15 コマ 22.5 時間	AI や IoT に関わる法律に関する知識について学習する。
Society5.0 ケーススタディ	15 コマ 22.5 時間	日々の報道等を基に AI や IoT に関わる最新の事例を題材として、グループで課題に取り組む。
合計	195 コマ 292.5 時間	

#### 【医療分野】

科目名	コマ数 時間数	概要
医療基礎	15 コマ 22.5 時間	健康の概念を明確に捉え、医療全般の基礎知識を学習する。
医療倫理	15 コマ 22.5 時間	医療倫理に関する基礎知識を学習し、チーム医療を支援する立場として医療現場における倫理・法・社会・心理等の問題に適切に対応する意識を持つ。
社会保障制度と医療制度	15 コマ 22.5 時間	医療や福祉における様々な制度や法律について学習する。
医療管理	15 コマ 22.5 時間	病院の機能、組織体制、危機管理について学習する
臨床医学	15 コマ 22.5 時間	臓器別の臨床的な疾患と、その検査と治療のアウトラインについて学習する。

医薬品／臨床看護／先進医療	15 コマ 22.5 時間	医薬品・臨床看護についての概要を学習する。また、先進医療の事例を学習する。
医療プロセス／治療・処置／医学研究	15 コマ 22.5 時間	診療における人・モノ・情報の流れについて学習する。 ／様々な治療と処置の分類と用語について学習する。 ／医学研究の基礎知識や進め方について学習する。
検査と診断	15 コマ 22.5 時間	病院で行われている臨床検査及び医療画像診断の概要について学習する。
医療記録	30 コマ 45 時間	医療記録について記録・記載の目的や意義について学習する。
医学・医療統計／臨床データベース	15 コマ 22.5 時間	医学・医療に関する統計分析手法を学習する。 ／医療における臨床データベースの収集と分析について学習する。
合計	165 コマ 247.5 時間	

#### 【医療 IT 分野】

科目名	コマ数 時間数	概要
医療 IT 基礎	15 コマ 22.5 時間	医療 IT の基礎として、医療情報やそのシステム化の概念、特性について学習する。
医療 IT システム	15 コマ 22.5 時間	医療 IT システムの機能要件を理解し、その具体的な機能や典型的なシステム構成について学習する。
病院 IT システムの機能	30 コマ 45 時間	医療 IT システムの具体的な機能や、典型的なシステムの例について学習する。
病院 IT システムの導入	15 コマ 22.5 時間	病院 IT システムを適切に導入し運用するために必要な戦略的な内容を基に、システムのライフサイクル・プロセスや導入に関わる組織、組織間の調整等について学習する。
病院 IT システムの運用と評価	30 コマ 45 時間	病院 IT システムを適切に運用するために必要な各種業務について学習する。また、導入された医療 IT システムを適切に評価

		し、改善するための手法について学習する。
医療情報の標準化	15 コマ 22.5 時間	医療情報の標準化についての基礎知識を学習する。
医療 IT に関わる業務遂行能力/ 医療 IT の未来	15 コマ 22.5 時間	医療 IT に必要な業務遂行能力について理解を深める。 ／医療 IT 分野の動向や、我が国の医療・医療 IT に関する将来計画について学習する。
医療 IT ケーススタディ	30 コマ 45 時間	医療に AI や IoT を活用した事例を題材に、グループワークによって最新技術や活用方法について学習する。各ケースにつき 2 コマを割り当てる。1 コマ目ではケースの説明や課題の説明、課題のための情報収集等を行う。2 コマ目は、授業時間外で取り組んできた課題の成果について、グループ発表や全体討議等を行う。
医療 IT PBL	45 コマ 67.5 時間	仮想的な医療 IT システムの導入プロジェクトにチームで取り組み、医療 IT に関する実践力を身に付ける。
合計	210 コマ 315 時間	

### 2.3 コマシラバス開発

前節で報告したカリキュラムの各科目について、科目概要や授業計画、評価方法等を検討してコマシラバスを開発した。コマシラバスの記載項目は、以下の通りである。

項目	内容
科目名	科目の内容を端的に表す名称
コマ数	授業のコマ数を記載する。1 コマ=1.5 時間で、週 1 コマ×15 週=15 コマ (22.5 時間) が、半期の標準的な授業時間となる。
科目概要	学習内容や授業方法等を記載する
履修条件	先に履修しておくべき科目等の条件があればここに記載する
授業計画	各コマで学習する授業内容を記載する。なお、e ラーニング <sup>12</sup> と対応するコマは、対応する e ラーニングの項目も記載する。
使用教材	各科目で使用する教材や、参考となる資料等があれば記載する
評価方法	成績評価の方法を記載する

図表 24 コマシラバスの記載項目

このようにして開発したコマシラバスを、次ページ以降に掲載する。

<sup>12</sup> e ラーニングは平成 31 年度以降に開発予定

【Society5.0 分野】

科目名	Society5.0 概論	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	Society5.0 全般について学習する。また、Society5.0 によって様々な分野がどのように変わっていくかについて、グループワークを行う。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・教育プログラム全体の説明 ・授業内容の説明		
第 2 回	Society5.0 の概念 ・ Society5.0 とは		
第 3 回	Society5.0 で実現する社会 ・知識・技術の共有 ・少子化・高齢化への対応 ・情報格差・情報過多への対応 ・肉体労働への対応 など		
第 4 回	サイバー空間とフィジカル空間 ・これまでの情報社会 ・ Society5.0 におけるサイバー空間とフィジカル空間との融合		
第 5 回	Society5.0 による課題解決 ・経済発展 ・社会的課題の解決		
第 6 回	Society5.0 による新たな価値創造① ・交通分野の事例		
第 7 回	Society5.0 による新たな価値創造② ・医療・介護の事例		
第 8 回	Society5.0 による新たな価値創造③ ・農業分野の事例		
第 9 回	Society5.0 による新たな価値創造④ ・食品分野の事例		
第 10 回	Society5.0 による新たな価値創造⑤ ・防災分野の事例		
第 11 回	Society5.0 による新たな価値創造⑥ ・防災分野の事例		
第 12 回	Society5.0 による新たな価値創造⑦ ・エネルギー分野の事例		
第 13 回	Society5.0 による新たな価値創造 GW1 ・グループワーク ・グループ発表 ・質疑応答		

第 14 回	Society5.0 による新たな価値創造 GW2 ・グループワーク ・グループ発表 ・質疑応答	
第 15 回	まとめ ・本科目のまとめ ・Society5.0 で実現する人間中心の社会	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	グループワーク、期末レポートによる	

科目名	戦略・マネジメント	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	Society5.0 に関わるシステムの導入を企画・推進するために必要な知識について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・ 授業内容の説明 ・ Society5.0 に関わるシステム		
第 2 回	企画・戦略① ・ IoT の事例 ・ AI の活用事例		
第 3 回	企画・戦略② ・ 5 つの競争要因		
第 4 回	企画・戦略③ ・ バリューチェーン		
第 5 回	企画・戦略④ ・ プロダクトイノベーション ・ プロセスイノベーション		
第 6 回	企画・戦略⑤ ・ イノベーションのジレンマ		
第 7 回	企画・戦略⑥ ・ スマート製品のケイパビリティ		
第 8 回	企画・戦略⑦ ・ アンゾフの成長マトリクス		
第 9 回	企画・戦略⑧ ・ SWOT ・ ポジショニングマップ ・ PPM ・ BMC		
第 10 回	プロジェクトマネジメント① ・ PMBOK ・ CMMI		
第 11 回	プロジェクトマネジメント② ・ アジャイル開発 ・ リーン開発		
第 12 回	プロジェクトマネジメント③ ・ パレート図 ・ テーラリング		
第 13 回	プロジェクトマネジメント④ ・ リバースエンジニアリング ・ リファクタリング		
第 14 回	人材育成と企業間連携		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ITSS    ・ ETSS    ・ UISS    ・ 垂直統合    ・ 水平分業</li> <li>・ クラウドソーシング</li> </ul>	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	



科目名	産業システム	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	AI や IoT が活用される産業システムについて学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・AI や IoT の産業への活用		
第 2 回	産業システム① ・自動運転		
第 3 回	産業システム② ・スマートホーム ・HEMS		
第 4 回	産業システム③ ・スマートメーター		
第 5 回	産業システム④ ・スマート農業		
第 6 回	産業システム⑤ ・植物工場		
第 7 回	産業システム⑥ ・スマートグリッド		
第 8 回	産業システム⑦ ・VR ・AR		
第 9 回	産業システム⑧ ・ドローン		
第 10 回	産業システム⑨ ・金融システム ・ブロックチェーン		
第 11 回	産業システム⑩ ・スマート工場		
第 12 回	海外の動向 ・インダストリー4.0 ・各国の施策		
第 13 回	標準化① ・国内外の標準化の動向		
第 14 回	標準化② ・国内外の標準化団体		

第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	プラットフォーム	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	AI や IoT のプラットフォームをクラウドに構築するために必要な知識について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・ AI や IoT のプラットフォームの概要		
第 2 回	クラウド① ・クラウドコンピューティング ・プライベートクラウド ・パブリッククラウド		
第 3 回	クラウド② ・ IaaS ・ PaaS ・ IaaS		
第 4 回	クラウド③ ・ AWS ・ GCP ・ Microsoft Azure		
第 5 回	クラウド④ ・クラウド開発の概要		
第 6 回	クラウド⑤ ・クラウド開発の実際		
第 7 回	分散処理① ・分散バッチ処理		
第 8 回	分散処理② ・ Apache Hadoop		
第 9 回	分散処理③ ・ Apache Spark		
第 10 回	分散処理④ ・ Apache Storm		
第 11 回	データ処理① ・ REST ・ JASON		
第 12 回	データ処理② ・ Python		
第 13 回	データ処理③ ・ JavaScript		

第 14 回	データ処理④ ・ Node.js ・ XML	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	デバイス	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	AI や IoT 開発に関連する制御装置や電子工学、センサ技術、スマートフォンについて学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・デバイスの概要 ・センサの概要		
第 2 回	制御装置① ・Arduino ・Raspberry Pi ・マイコンボード		
第 3 回	制御装置② ・A/D 変換 ・PWM 制御 ・PIC		
第 4 回	電子工学① ・抵抗 ・コンデンサ ・トランジスタ		
第 5 回	電子工学② ・ダイオード ・LED ・モータ		
第 6 回	電子工学③ ・アクチュエータ ・ソレノイド ・バッテリー		
第 7 回	センサ① ・温度センサ ・湿度センサ		
第 8 回	センサ② ・圧力センサ ・ジャイロセンサ		
第 9 回	センサ③ ・画像センサ ・光センサ		
第 10 回	センサ④ ・加速度センサ ・地磁気センサ		
第 11 回	センサ⑤ ・GPS ・ミリ波レーダ ・レーザスキャナ		
第 12 回	センサ⑥ ・赤外線センサ ・超音波センサ ・サーミスタ		
第 13 回	センサ⑦ ・フォトカプラ ・フォトインタラプタ		
第 14 回	スマートフォン		

	・スマートフォンの概要 ・Android ・iOS ・WiFi ・BLE	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	ネットワーク	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	AI や IoT 開発に関連するネットワークについて学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・ネットワークの概要		
第 2 回	データ通信プロトコル ・HTTP ・HTTPS ・MQTT ・WebSocket ・AMQP		
第 3 回	WAN と LAN① ・WAN ・LAN ・MAN (Metropolitan Area Network)		
第 4 回	WAN と LAN② ・WiFi ・LTE ・4G ・3G		
第 5 回	WAN と LAN③ ・衛星通信 ・VPN		
第 6 回	WAN と LAN④ ・エッジコンピューティング ・フォグコンピューティング		
第 7 回	WAN と LAN⑤ ・NAPT (IP マスカレード)		
第 8 回	WAN と LAN⑥ ・ルータ ・ゲートウェイ		
第 9 回	PAN① ・Bluetooth ・BLE		
第 10 回	PAN② ・WiFi ・Zigbee		
第 11 回	PAN③ ・NFC ・Wi-SUN		
第 12 回	PAN④ ・CAN (Car Area Network) ・6LoWPAN		
第 13 回	PAN⑤ ・WSN ・BLE ビーコン		
第 14 回	PAN⑥ ・位置検出技術		

第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	



科目名	セキュリティ	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	AI や IoT 開発に関連するセキュリティについて学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・セキュリティの概要		
第 2 回	暗号化① ・情報セキュリティの 3 大要素		
第 3 回	暗号化② ・公開鍵暗号化方式 ・共通鍵暗号化方式		
第 4 回	暗号化③ ・SSL/TLS ・SSH		
第 5 回	暗号化④ ・暗号方式 ・RSA ・ECC ・AES ・VPN		
第 6 回	攻撃対策① ・DoS ・DDoS ・SQL インジェクション		
第 7 回	攻撃対策② ・サイドチャネル攻撃 ・トロイの木馬		
第 8 回	攻撃対策③ ・IoT デバイスのなりすまし ・踏み台 ・ファイアウォール		
第 9 回	認証技術① ・パスワード認証 ・2 要素認証		
第 10 回	認証技術② ・リスクベース認証 ・トークン		
第 11 回	認証技術③ ・ホワイトリスト型認証 ・生体認証		
第 12 回	監視・運用① ・IPv6 ・SSH ・SNMP		
第 13 回	監視・運用② ・改ざん検知 ・侵入検知 ・パケットフィルタリング ・セキュア OS		
第 14 回	監視・運用③		

	・NTP ・Syslog ・統合ログ管理 ・セキュリティポリシー	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	データ分析	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	AI や IoT 開発に関連するデータベースやデータサイエンスについて学習する。		
履修条件	「統計」で学習する知識を身に付けていることが望ましい。		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・データベースの概要 ・データサイエンスの概要		
第 2 回	データベース① ・RDBMS		
第 3 回	データベース② ・NoSQL		
第 4 回	データベース③ ・メモリデータベース ・キーバリュ型データベース		
第 5 回	データベース④ ・ドキュメント指向型データベース ・カラム指向型データベース		
第 6 回	データベース⑤ ・グラフデータベース		
第 7 回	データベース⑥ ・分散データベース		
第 8 回	データサイエンス① ・データサイエンスの役割 ・データの取得・管理		
第 9 回	データサイエンス② ・データの入手方法 ・データの分析		
第 10 回	データサイエンス③ ・データサイエンスと画像処理技術 ・データサイエンスと音声処理技術		
第 11 回	データサイエンス④ ・データ分析の基礎 ・ヒストグラム ・箱ひげ図 ・平均 ・分散 ・標準偏差 ・相関係数 ・回帰直線		
第 12 回	データサイエンス⑤ ・Excel によるデータ分析 ・R によるデータ分析 ・Python によるデータ分析		

第 13 回	データサイエンス⑥ ・データサイエンスの応用（金融、マーケティングリサーチ）	
第 14 回	データサイエンス⑦ ・データサイエンスの応用（医療、品質管理）	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、及び毎回提示する演習問題による	

科目名	AI	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	AI や機械学習、深層学習について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第1回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・AI・機械学習・深層学習の関係		
第2回	AI の活用事例① ・コールセンターの事例 ・クリエイティブツールの事例		
第3回	AI の活用事例② ・翻訳の事例 ・医療の事例		
第4回	AI の活用事例③ ・公共事業の事例 ・安全対策の事例		
第5回	AI の全体像 ・AI、機械学習、深層学習の違い		
第6回	AI の歴史 ・第1次ブーム ・第2次ブーム ・第3次ブーム		
第7回	AI の現状と未来 ・AI の現状 ・AI の未来 ・AI の課題		
第8回	AI の活用方法 ・データ収集時のポイント		
第9回	教師あり学習① ・教師あり学習の概要 ・k-NN ・線形回帰		
第10回	教師あり学習② ・決定木 ・SVM ・ニューラルネットワーク		
第11回	教師なし学習と半教師あり学習 ・クラスタリング ・アソシエーション分析 ・異常検知 ・半教師あり学習		
第12回	強化学習 ・教科学習の事例 ・教科学習の原理		
第13回	TensorFlow ニューラルネットワーク ・機械学習アルゴリズムの分類 ・ロジステック回帰 ・最尤推定法 ・線形多項分類器		

第 14 回	たたみ込みニューラルネットワーク <ul style="list-style-type: none"> <li>・ニューラルネットワークの例</li> <li>・たたみ込みフィルタによる画像の特徴抽出</li> <li>・たたみ込みニューラルネットワークの構造</li> </ul>	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	ビッグデータ	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	AI や IoT に関わるビッグデータ解析について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・ビッグデータの概要		
第 2 回	ビッグデータ解析概論① ・ビッグデータの歴史 ・ビッグデータの活用事例 ・全世界のデータ量		
第 3 回	ビッグデータ解析概論② ・頻出パターン抽出 ・機械学習の概要		
第 4 回	全文検索アルゴリズム① ・全文検索の概要		
第 5 回	全文検索アルゴリズム② ・転置インデックス		
第 6 回	NoSQL① ・NoSQL の歴史		
第 7 回	NoSQL② ・NoSQL の分類 ・代表的な NoSQL		
第 8 回	Cassandra① ・Cassandra の概要		
第 9 回	Cassandra② ・Cassandra のデータ構造		
第 10 回	Cassandra③ ・データの断片化		
第 11 回	Cassandra④ ・Cassandra の性能向上		
第 12 回	Cassandra⑤ ・データ分析基盤の概要		
第 13 回	Cassandra⑥ ・データ処理・蓄積・分析基盤		
第 14 回	Cassandra⑦		

	・ Spark on Cassandra で構築する IoT 基盤の例	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	



科目名	統計	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	AI や IoT におけるデータ分析の基礎として必要な統計に関する知識について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・ 授業内容の説明 ・ 標本統計と推測統計		
第 2 回	統計学基礎① ・ 統計の役割 ・ 統計の歴史 ・ データ分析の流れ		
第 3 回	統計学基礎② ・ データの種類 ・ データセットの例 ・ データから得られる情報		
第 4 回	統計学基礎③ ・ 度数分布表 ・ 各種統計グラフ ・ クロス集計 ・ クロス集計における測度 ・ 多重クロス集計 ・ 第 3 の変数		
第 5 回	統計学基礎④ ・ 相関 ・ 散布図 ・ 層別散布図 ・ 相関係数 ・ 見かけの相関		
第 6 回	統計学基礎⑤ ・ 単回帰分析 ・ 時系列グラフ ・ 移動平均 ・ 指数、増加率、減少率、成長率		
第 7 回	統計学基礎⑥ ・ 公的統計調査の役割 ・ 公的統計制度の仕組み ・ 統計情報の入手・加工 ・ e-Stat		
第 8 回	推測統計① ・ 母集団と標本 ・ 無作為抽出 ・ 確率変数 ・ 確率分布 ・ 条件付き確率 ・ ベイズの定理		
第 9 回	推測統計② ・ 期待値 ・ 分散 ・ ベルヌーイ分布 ・ 二項分布 ・ 連続的確率変数 ・ 正規分布		
第 10 回	推測統計③ ・ 点推定 ・ 区間推定 ・ 母集団の平均の推定 ・ 正規分布の平均の推定 ・ 二項分布の正規分布による近似 ・ 2 つの母平均の差の推定		

第 11 回	推測統計④ ・仮説検定 ・正規分布の平均に関する検定 ・正規分布の母平均の差の検定 ・対応がある標本における母平均の差の検定	
第 12 回	推測統計⑤ ・仮説検定 ・正規分布の平均に関する検定 ・正規分布の母平均の差の検定 ・対応がある標本における母平均の差の検定	
第 13 回	推測統計⑥ ・適合度（離散一様分布、ポアソン分布） ・比率の推定 ・比率の検定	
第 14 回	推測統計⑦ ・分割表の独立性の検定 ・2×2 の分割表の推測 ・カイ 2 乗検定 ・F 検定	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、及び毎回提示する演習問題による	

科目名	関連法規	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	AI や IoT に関わる法律に関する知識について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・ 授業内容の説明 ・ AI や IoT と関連する法律		
第 2 回	関連法規① ・ 技術基準適合証明 ・ 技術基準適合認定 ・ 技適マーク		
第 3 回	関連法規② ・ FCC 認証		
第 4 回	関連法規③ ・ CE マーキング認証		
第 5 回	関連法規④ ・ SPRC 認証		
第 6 回	関連法規⑤ ・ KC マーク認証		
第 7 回	関連法規⑥ ・ 航空法		
第 8 回	関連法規⑦ ・ 電気通信事業法		
第 9 回	関連法規⑧ ・ 電波法		
第 10 回	関連法規⑨ ・ 各国の通信関連法規		
第 11 回	関連法規⑩ ・ 製造物責任法 (PL 法)		
第 12 回	関連法規⑪ ・ モジュールに起因する問題に関する製造物責任		
第 13 回	ライセンス・知的財産① ・ GPL ・ MIT ライセンス ・ Apache ライセンス ・ オープン・データ ・ クリエイティブ・コモンズ		
第 14 回	ライセンス・知的財産②		

	・特許権 ・実用新案権 ・意匠権 ・著作権	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	Society5.0 ケーススタディ	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	日々の報道等を基に AI や IoT に関わる最新の事例を題材として、グループで課題に取り組む。		
履修条件	次回の授業で取り組む課題やケースは前の回に発表するが、より充実した議論を行うために、普段からテレビや新聞等で AI や IoT に関する情報収集をしておくこと。また、グループワークを毎回行うので、毎回出席することが望ましい。		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・グループ分け ・次回ケースと課題の発表		
第 2 回	ケーススタディ① ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表		
第 3 回	ケーススタディ② ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表		
第 4 回	ケーススタディ③ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表		
第 5 回	ケーススタディ④ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表		
第 6 回	ケーススタディ⑤ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表		
第 7 回	ケーススタディ⑥ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表		
第 8 回	ケーススタディ⑦ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表		
第 9 回	ケーススタディ⑧ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表		

第 10 回	ケーススタディ⑨ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表	
第 11 回	ケーススタディ⑩ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表	
第 12 回	ケーススタディ⑪ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表	
第 13 回	ケーススタディ⑫ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表 ・次回ケースと課題の発表	
第 14 回	ケーススタディ⑬ ・ケース解説 ・グループワーク ・グループ発表	
第 15 回	まとめ	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	グループ発表、期末レポートによる	

【医療分野】

科目名	医療基礎	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	健康の概念を明確に捉え、医療全般の基礎知識を学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第1回	ガイダンス ・教育プログラム全体の概要 ・授業内容の説明		
第2回	健康の定義 ・健康とは ・健康の概念の移り変わり ・現代における健康		
第3回	医療、保健、福祉 ・健康と医療、保健、福祉との関わり		
第4回	医療に対するニーズ ・医療に対する個人のニーズ ・医療に対する社会のニーズ		
第5回	超高齢社会における医療に対するニーズ① ・量的増加		
第6回	超高齢社会における医療に対するニーズ② ・質的多様化		
第7回	医療倫理 概略 ・医療倫理とは ・現代に求められる医療倫理 ・個人情報と医療		
第8回	医療制度 概略 ・日本の医療制度 ・海外の医療制度との比較		
第9回	医療専門職① ・医師 ・歯科医師 ・看護師		
第10回	医療専門職② ・理学療法士 ・作業療法士 ・言語聴覚士		
第11回	医療専門職③ ・介護福祉士 ・ケアマネジャー ・医療ソーシャルワーカー		
第12回	医療専門職④ ・保健師 ・薬剤師 ・管理栄養士		
第13回	医療専門職⑤ ・義肢装具士 ・臨床工学技士 ・臨床検査技師		
第14回	医療専門職⑥		

	・義肢装具士 ・柔道整復師 ・あん摩マッサージ指圧師 ・はり師 ・きゅう師 ・その他	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	



科目名	医療倫理	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	医療倫理に関する基礎知識を学習し、チーム医療を支援する立場として医療現場における倫理・法・社会・心理等の問題に適切に対応する意識を持つ。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第1回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・医療倫理を考える実例		
第2回	医療倫理の概要 ・医療倫理とは ・医療現場における倫理問題		
第3回	医療倫理の歴史 ・歴史的背景 ・歴史的な事例 ・地域、文化的な差異		
第4回	医療倫理と法 ・医療倫理と法との関係 ・医療倫理とガイドライン		
第5回	現場における医療倫理 ・現場における心理的配慮 ・コミュニケーション		
第6回	医療倫理とインフォームドコンセント① ・インフォームドコンセントとは ・医療倫理との関係		
第7回	患者の自律尊重 ・患者の自律尊重の原則 ・診療チームの方針の調整		
第8回	医療倫理とインフォームドコンセント② ・海外の事例 ・法的な事例		
第9回	医療倫理と患者の意思① ・患者の意思が確認できない場合 ・家族による代理の意思決定		
第10回	医療倫理と患者の意思② ・事前指示の意義、利点、問題点		
第11回	医療倫理と生の終わり① ・生の終わりに関わる概念 ・生の終わりに問題となる医療行為		
第12回	医療倫理と生の終わり② ・終末期医療とその問題 ・高齢者医療とその問題		
第13回	医療倫理とプライバシー① ・患者のプライバシー ・守秘義務		
第14回	医療倫理とプライバシー②		

	・守秘義務の例外　・家族や親族に対する情報伝達の権利や義務	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	社会保障制度と医療制度	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	医療や福祉における様々な制度や法律について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第1回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・社会保障制度や医療制度の身近な例		
第2回	社会保障制度 ・社会保障制度の概要 ・関連法規		
第3回	医療制度 ・医療制度の概要 ・関連法規		
第4回	健康保険法 ・健康保険の概要 ・他国との比較		
第5回	保険診療報酬制度 ・保険診療報酬制度の概要 ・医科と歯科との違い		
第6回	法令などに基づく指導・監査 ・健康保険法 ・医療法 ・療養担当規則 ・指導、監査		
第7回	高齢者医療 ・高齢者の医療の確保に関する法律		
第8回	介護・福祉制度 ・医療制度と介護・福祉制度との関わり		
第9回	介護保険 ・介護保険法		
第10回	保健・医療・福祉に関する行政組織 ・関連する行政組織 ・国と地方自治体との役割分担		
第11回	医療専門職 ・各専門職の役割と責務		
第12回	社会医学① ・社会医学概要 ・社会的な指標		
第13回	社会医学② ・健康増進法 ・社会のリスクマネジメントと医療 ・BCP		
第14回	地域医療連携 ・地域医療連携の仕組み ・遠隔医療		

第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	医療管理	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	病院の機能、組織体制、危機管理について学習する		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第1回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・医療管理の概要		
第2回	病院の機能 ・病院の機能 ・病院における診療体系 ・病院業務の役割分担		
第3回	病院の管理役員 ・業務執行担当者の役割と必要性		
第4回	病院の統括情報責任者（CIO） ・CIO とは ・医療における CIO の役割		
第5回	病院の各部門 ・各部門の機能と役割		
第6回	病院マネジメント ・病院マネジメントにおけるポイント ・評価指標		
第7回	病院組織体制 ・基本的な組織体制		
第8回	病院財務・会計 ・病院財務・会計の仕組み		
第9回	病院管理部門 ・経営企画部門 ・医療情報部門 ・診療情報管理部門 ・診療報酬処理部門		
第10回	横断的部門連携 ・医療安全対策部門 ・チーム医療部門		
第11回	医療安全管理① ・安全で適切な医療 ・感染管理体制 ・薬剤投与の安全確保		
第12回	医療安全管理② ・IT に関わる安全管理 ・医療安全対策		
第13回	医療安全管理③ ・医療に関わる安全性の報告システム ・医療機器・設備と医療安全		

第 14 回	医療の外部評価 ・病院機能評価 ・外部評価	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	臨床医学	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	臓器別の臨床的な疾患と、その検査と治療のアウトラインについて学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第1回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・臨床医学の概要		
第2回	人体の構造と疾病 ・人体の構造 ・人体の機能 ・疾病の原因 ・疾病の分類		
第3回	脳・神経系 ・中枢神経 ・末梢神経 ・脳・神経系の主な疾病、検査、治療		
第4回	循環器系と呼吸器系 ・循環器系の機能 ・循環器系の主な疾病、検査、治療 ・呼吸器系の機能 ・呼吸器系の主な疾病・検査・治療		
第5回	代謝・内分泌系と血液・造血系 ・代謝・内分泌系の機能 ・代謝・内分泌系の主な疾病、検査、治療 ・血液・造血系の機能 ・血液・造血系の主な疾病・検査・治療		
第6回	消化器系 ・消化器系の機能 ・消化器系の主な疾病、検査、治療		
第7回	筋骨格系 ・筋骨格系の機能 ・筋骨格系の主な疾病・検査・治療		
第8回	免疫系 ・免疫系の機能 ・免疫系の主な疾病・検査・治療		
第9回	耳鼻咽喉系、眼と付属器 ・耳鼻咽喉系の機能 ・耳鼻咽喉系の主な疾病・検査・治療 ・眼と付属器の機能 ・眼と付属器の主な疾病・検査・治療		
第10回	泌尿器系 ・泌尿器系の機能 ・泌尿器系の主な疾病・検査・治療		
第11回	女性関連 ・女性生殖器系及び妊娠分娩・産褥期の概要 ・主な疾病・検査・治療		
第12回	小児科・新生児 ・小児の特性 ・主な疾病・検査・治療		

	・新生児の特性 ・主な疾病 ・先天性奇形	
第 13 回	口腔領域 ・歯科・口腔外科の主な疾病・検査・治療	
第 14 回	救急医療・移植医療 ・救急医療の検査・治療 ・移植医療の概要	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	



科目名	医薬品／臨床看護／先進医療	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	医薬品・臨床看護についての概要を学習する。また、先進医療の事例を学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第1回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・医薬品の概要 ・臨床看護の概要 ・先進医療の概要		
第2回	薬物治療 ・薬物治療の基礎		
第3回	医薬品の体系 ・医薬品の体系 ・医薬品の分類		
第4回	医薬品の取扱 ・医薬品の使用 ・医薬品の管理		
第5回	処方箋 ・処方箋の取扱		
第6回	看護とは ・看護の定義 ・看護の歴史		
第7回	看護業務 ・看護業務の概要		
第8回	看護過程 ・看護過程の概要 ・看護用語		
第9回	看護必要度と重症度 ・看護必要度の概要 ・重症度の概要		
第10回	先進医療の動向 ・先進医療の具体例 ・活用されている先進技術の例		
第11回	医療へのVR技術の応用 ・概要 ・応用事例		
第12回	医療へのロボット技術の応用 ・概要 ・応用事例		
第13回	ナノテク医療 ・概要 ・ナノテク医療の事例		
第14回	遺伝子医療と再生医療		

	・遺伝子医療の概要、事例    ・再生医療の概要、事例	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	医療プロセス／治療・処置／医学研究	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	診療における人・モノ・情報の流れについて学習する。 ／様々な治療と処置の分類と用語について学習する。 ／医学研究の基礎知識や進め方について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第1回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・医療プロセスの概要 ・治療・処置の概要 ・医学研究の概要		
第2回	診療プロセス① ・診断過程の概要 ・治療過程の概要		
第3回	診療プロセス② ・診療プロセスの例		
第4回	診療プロセス③ ・クリニカルパス		
第5回	診療プロセス④ ・看護プロセス		
第6回	診療ガイドライン ・EBM と診療ガイドライン		
第7回	治療・処置① ・治療法の種類		
第8回	治療・処置② ・処置・治療		
第9回	治療・処置③ ・リハビリテーション		
第10回	治療・処置④ ・精神専門療法		
第11回	治療・処置⑤ ・放射線治療 ・MRI 検査の禁忌		
第12回	医学研究の基礎① ・研究指針と倫理 ・研究デザイン		
第13回	医学研究の基礎②		

	・疫学研究における基本的指標と影響因子	
第 14 回	医学研究の進め方 ・エビデンス ・臨床研究 ・治験	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	検査と診断	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	病院で行われている臨床検査及び医療画像診断の概要について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・ 授業内容の説明 ・ 臨床検査の事例 ・ 医療画像診断の事例		
第 2 回	臨床検査の概要 ・ 臨床検査とは ・ 臨床検査の分類		
第 3 回	検体検査 ・ 検体検査の検体による分類 ・ 各種検体検査の内容		
第 4 回	生理機能検査 ・ 生理機能検査の概要 ・ 生理機能検査の内容		
第 5 回	病理検査 ・ 病理診断検査の概要 ・ 病理診断検査の内容		
第 6 回	各科固有の検査 ・ 耳鼻科における検査 ・ 眼科における検査 ・ 泌尿器科における検査 ・ 婦人科における検査 ・ その他		
第 7 回	医療画像診断の概要 ・ 医療画像診断とは ・ 医療画像診断の役割 ・ X 線被爆の概要		
第 8 回	単純撮影 ・ 単純撮影の概要 ・ 単純撮影の部位 ・ 単純撮影の方向		
第 9 回	造影検査 ・ 造影検査の概要 ・ 造影剤 ・ 造影検査の目的		
第 10 回	CT 検査 ・ CT 検査の概要 ・ CT 検査の部位 ・ CT 検査の方向		
第 11 回	MRI 検査 ・ MRI 検査の概要 ・ MRI 検査の部位 ・ MRI 検査の方向 ・ MRI 検査の禁忌		
第 12 回	核医学検査 ・ 核医学検査の概要 ・ 核医学検査の目的 ・ 核医学検査の種類		
第 13 回	超音波検査 ・ 超音波検査の概要 ・ 超音波検査の原理 ・ 超音波検査の目的		

第 14 回	内視鏡検査 ・内視鏡検査の概要 ・内視鏡検査の適用部位 ・処置、機器、禁忌	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	医療記録	コマ数	30 コマ (45 時間)
科目概要	医療記録について記録・記載の目的や意義について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第1回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・医療記録の概要		
第2回	医療記録の目的 ・医療記録の作成・利用の目的		
第3回	医療記録に関する法令 ・医療記録の定義 ・関連法令		
第4回	医療記録の体系 ・医療記録の体系上の種類 ・医療記録の記載方法		
第5回	医療記録の真正性 ・医療記録の真正性 ・医療記録の真正性の保証		
第6回	医療記録と医療安全 ・医療記録による安全性確保		
第7回	診療情報の提供と開示 ・診療情報の提供 ・診療情報の開示 ・提供と開示の違い		
第8回	医療記録の構成要素① ・医療記録の構成要素の概要		
第9回	医療記録の構成要素② ・問題指向型医療記録 (POMR)		
第10回	医療記録の構成要素③ ・患者基本情報		
第11回	医療記録の構成要素④ ・初期記録 ・経過記録		
第12回	医療記録の構成要素⑤ ・患者の意思決定の書類		
第13回	医療記録の構成要素⑥ ・医師の指示・依頼記録		
第14回	医療記録の構成要素⑦ ・カンファレンス記録		

第 15 回	医療記録の構成要素⑧ ・手術・麻酔時記録	
第 16 回	医療記録の構成要素⑨ ・処置記録 ・検査記録	
第 17 回	医療記録の構成要素⑩ ・他科・他施設受診依頼記録	
第 18 回	医療記録の構成要素⑪ ・サマリ	
第 19 回	医療記録の構成要素⑫ ・看護記録 ・看護諸記録	
第 20 回	医療記録の構成要素⑬ ・薬剤管理指導記録	
第 21 回	医療記録の構成要素⑭ ・リハビリテーション記録	
第 22 回	医療記録の構成要素⑮ ・栄養指導記録	
第 23 回	医療記録の構成要素⑯ ・クリニカルパス記録	
第 24 回	医療記録の構成要素⑰ ・チーム医療に必要な記録	
第 25 回	医療記録の構成要素⑱ ・医療相談記録	
第 26 回	電子文書 ・電子文書保存の要求事項	
第 27 回	医療に関わる諸記録の取扱い ・医療法による規定事項 ・病院運営管理に関する記録 ・健康記録	
第 28 回	医療記録の標準コード ・標準コードの必要性 ・傷病名の標準コード ・手術処置の標準コード ・その他の医療機関コード	
第 29 回	医療関係記録の保存管理 ・医療関係記録の保存管理に関する要件	
第 30 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	



科目名	医学・医療統計／臨床データベース	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	医学・医療に関する統計分析手法を学習する。 ／医療における臨床データベースの収集と分析について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・医学医療における統計の概要 ・臨床データベースの概要		
第 2 回	医学・医療統計の基礎① ・統計学の枠組み		
第 3 回	医学・医療統計の基礎② ・変量		
第 4 回	医学・医療統計の基礎③ ・標本の収集と記述		
第 5 回	医学・医療統計の基礎④ ・母集団の分布と確率分布		
第 6 回	推定と検定① ・正規分布に基づく検定		
第 7 回	推定と検定② ・ノンパラメトリックな方法		
第 8 回	推定と検定③ ・回帰モデル		
第 9 回	推定と検定④ ・多変量解析の基本		
第 10 回	臨床データベース① ・DPC 調査		
第 11 回	臨床データベース② ・NDB (ナショナルデータベース)		
第 12 回	臨床データベース③ ・NCD (ナショナルクリニカルデータ)		
第 13 回	臨床データベース④ ・がん登録		

第 14 回	臨床データベース⑤ ・その他の臨床データ	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

【医療 IT 分野】

科目名	医療 IT 基礎	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	医療 IT の基礎として、医療情報やそのシステム化の概念、特性について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・ 授業内容の説明 ・ 医療情報 ・ 医療の IT 化 ・ 医療 IT と倫理		
第 2 回	医療情報の特性 ・ 医療情報の種類 ・ 診療情報の特性		
第 3 回	医療の IT 化① ・ 医療 IT 化の目的		
第 4 回	医療の IT 化② ・ 医療 IT 化の変遷		
第 5 回	医療の IT 化③ ・ 医療情報の一次利用と二次利用		
第 6 回	医療の IT 化④ ・ 医療 IT 化に期待される効果		
第 7 回	医療の IT 化⑤ ・ 医療 IT 化の問題点 ・ 医療 IT 化の課題		
第 8 回	医療情報倫理① ・ 医療情報倫理の概要		
第 9 回	医療情報倫理② ・ プライバシー保護 ・ 個人情報保護		
第 10 回	医療情報倫理③ ・ 個人情報保護と医療情報システムの利用者の責任		
第 11 回	医療情報倫理④ ・ 個人情報保護と医療情報システムの担当者の責務		
第 12 回	医療情報倫理⑤ ・ 医療の IT 化と患者の医療参画		
第 13 回	医療情報倫理⑥ ・ 医学・保健医療の研究倫理とポピュレーション・ヘルス		

第 14 回	医療情報倫理⑦ ・医療情報担当職の倫理綱領	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	医療 IT システム	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	医療 IT システムの機能要件を理解し、その具体的な機能や典型的なシステム構成について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・ 授業内容の説明 ・ 医療 IT システムの例		
第 2 回	医療 IT 化の基盤 ・ 保健医療福祉情報連携基盤 ・ EHR ・ PHR ・ 患者ポータル		
第 3 回	診療所の IT システム ・ 診療所の IT 化を取り巻く背景 ・ 診療所のレセコンに必要な機能 ・ 診療所の電子カルテの特徴		
第 4 回	病院の IT システム① ・ 病院における組織の特性 ・ 病院 IT システムの定義と目的		
第 5 回	病院の IT システム② ・ 病院 IT システムの発展の歴史 ・ 病院 IT システムに求められる要件		
第 6 回	遠隔医療システム① ・ 遠隔医療の定義と目的 ・ 遠隔医療の関連法規		
第 7 回	遠隔医療システム② ・ 遠隔医療システムの現状と種類		
第 8 回	地域における保健・医療・福祉に関する IT システム① ・ 薬局の IT システム		
第 9 回	地域における保健・医療・福祉に関する IT システム② ・ 訪問看護の IT システム		
第 10 回	地域における保健・医療・福祉に関する IT システム③ ・ 介護の IT システム		
第 11 回	地域における保健・医療・福祉に関する IT システム④ ・ 検査センターのシステム		
第 12 回	地域における保健・医療・福祉に関する IT システム⑤ ・ 検診システム		
第 13 回	地域医療連携の IT システム①		

	・地域医療連携における IT システムの概念と目的	
第 14 回	地域医療連携の IT システム② ・地域医療連携における IT システムの事例 ・地域医療連携における IT システムの課題	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	病院 IT システムの機能	コマ数	30 コマ (45 時間)
科目概要	医療 IT システムの具体的な機能や、典型的なシステムの例について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・病院 IT システムの例		
第 2 回	病院管理系① ・病院 IT システムの機能の概要		
第 3 回	病院管理系② ・患者基本情報 ・患者プロフィール		
第 4 回	病院管理系③ ・医事会計システム		
第 5 回	病院管理系④ ・外来診療と関連システム		
第 6 回	病院管理系⑤ ・電子カルテシステム		
第 7 回	病院管理系⑥ ・予約に関するシステム ・診療情報管理部門のシステム		
第 8 回	病院管理系⑦ ・物流管理システム ・経営管理のためのシステム		
第 9 回	病院管理系⑧ ・臨床研究支援システム ・医療安全を支えるシステム		
第 10 回	病院管理系⑨ ・紙媒体による各種記録の管理システム ・病院運用に関わる種々のシステム		
第 11 回	病院管理系⑩ ・ユーザ認証と権限管理		
第 12 回	中央診療部門系① ・薬剤に関するシステム		
第 13 回	病院管理系② ・検体検査に関するシステム ・生理機能検査に関するシステム		
第 14 回	病院管理系③		

	・内視鏡検査・治療に関するシステム	
第 15 回	病院管理系④ ・病理検査に関するシステム	
第 16 回	病院管理系⑤ ・放射線検査に関するシステム ・放射線治療に関するシステム	
第 17 回	病院管理系⑥ ・医療用画像を扱うシステム (PACS)	
第 18 回	病院管理系⑦ ・輸血に関するシステム ・血液浄化に関するシステム	
第 19 回	病院管理系⑧ ・手術・麻酔に関するシステム ・重症・急性期部門に関するシステム	
第 20 回	病院管理系⑨ ・リハビリテーションに関するシステム	
第 21 回	歯科・口腔領域のシステム① ・歯科・口腔領域の診療の特徴	
第 22 回	歯科・口腔領域のシステム② ・歯科の予約システム ・歯科衛生士・歯科技工士が関わるシステム	
第 23 回	検査・処置に関するシステム ・各科で行う検査に関するシステム ・各科で行う処置に関するシステム	
第 24 回	入院運用系① ・入退院に関するシステム ・病床管理に関するシステム	
第 25 回	入院運用系② ・食事に関するシステム	
第 26 回	入院運用系③ ・看護管理に関するシステム ・看護業務に関するシステム	
第 27 回	入院運用系④ ・病棟指示に関するシステム	
第 28 回	入院運用系⑤ ・クリニカルパスシステム	
第 29 回	入院運用系⑥ ・横断的チーム医療を支えるシステム	
第 30 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	



評価方法	期末テスト、小レポートによる
------	----------------

科目名	病院 IT システムの導入	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	病院 IT システムを適切に導入し運用するために必要な戦略的な内容を基に、システムのライフサイクル・プロセスや導入に関わる組織、組織間の調整等について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・病院 IT システムの導入		
第 2 回	病院 IT システムの導入戦略① ・戦略策定プロセス		
第 3 回	病院 IT システムの導入戦略② ・戦略策定の条件		
第 4 回	病院 IT システムの導入戦略③ ・戦略の見直し ・有効性判定		
第 5 回	病院 IT システムの導入戦略④ ・CIO ・CIO の役割		
第 6 回	病院 IT システムの導入プロジェクト① ・プロジェクト管理概論		
第 7 回	病院 IT システムの導入プロジェクト② ・システム調達概論		
第 8 回	病院 IT システムの導入プロジェクト③ ・仕様書 ・契約		
第 9 回	システム導入に関わる組織体制① ・病院 IT システム導入に関わる組織		
第 10 回	システム導入に関わる組織体制② ・医療機関内の組織体制		
第 11 回	システム導入に関わる組織体制③ ・ベンダ内の組織体制		
第 12 回	組織間の調整① ・医療機関内の組織間調整		
第 13 回	組織間の調整② ・医療機関とベンダ間の調整		

第 14 回	組織間の調整③ ・ベンダ内の組織間調整 ・ベンダ間の調整	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	病院 IT システムの運用と評価	コマ数	30 コマ (45 時間)
科目概要	病院 IT システムを適切に運用するために必要な各種業務について学習する。また、導入された医療 IT システムを適切に評価し、改善するための手法について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・病院 IT システムの運用と改善		
第 2 回	運用のための組織体制① ・運用管理体制		
第 3 回	運用のための組織体制② ・運用管理に関わる要員		
第 4 回	医療 IT システムの安全管理① ・安全管理の背景		
第 5 回	医療 IT システムの安全管理② ・医療 IT システムの安全管理に関するガイドライン		
第 6 回	医療 IT システムの安全管理③ ・医療 IT システムの基本的な安全管理		
第 7 回	医療 IT システムの安全管理④ ・電子保存の要求事項		
第 8 回	医療 IT システムの安全管理⑤ ・外部保存の基準		
第 9 回	医療 IT システムの安全管理⑥ ・紙媒体の電子化による保存における安全管理		
第 10 回	医療情報の外部保存① ・医療情報受託に関する安全管理		
第 11 回	医療情報の外部保存② ・ASP・SaaS における情報セキュリティ対策		
第 12 回	医療情報の外部保存③ ・SDP・SaaS 事業者が医療情報を扱う際の安全管理		
第 13 回	システム運用管理規程① ・システム運用管理規程の必要性 ・システム運用管理規程に必要な項目		

第 14 回	システム運用管理規程② ・システム運用管理規程の作成 ・システム運用管理規程の成立までのプロセス	
第 15 回	システム運用管理規程③ ・システム運用管理規程の周知	
第 16 回	運用管理① ・病院 IT システムの運用管理	
第 17 回	運用管理① ・マスター管理 ・ユーザ管理	
第 18 回	運用管理② ・情報セキュリティ管理	
第 19 回	運用管理③ ・BCP とディザスターリカバリー	
第 20 回	利用者教育① ・教育カリキュラムの立案	
第 21 回	利用者教育② ・教育プログラムの実施	
第 22 回	システムの評価① ・システム評価の視点 ・システム評価の方法	
第 23 回	システムの評価② ・病院 IT システムの評価項目	
第 24 回	システムの監査 ・システム監査の意義 ・システム監査の方法	
第 25 回	継続的なシステム改善① ・継続的なシステム改善	
第 26 回	継続的なシステム改善② ・稼働システムのデータ収集・分析	
第 27 回	継続的なシステム改善③ ・改善に向けた対応策の検討	
第 28 回	継続的なシステム改善④ ・システム改造プログラムの導入 ・導入時のリスク ・リスクの対応方法	
第 29 回	継続的なシステム改善⑤ ・次期システムに向けてのフィードバック	
第 30 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	

評価方法	期末テスト、小レポートによる
------	----------------

科目名	医療情報の標準化	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	医療情報の標準化についての基礎知識を学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	eラーニング	
第1回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・医療情報の標準化		
第2回	標準化の目的と意義① ・標準化の必要性 ・標準化のメリット ・標準規格のレイヤ		
第3回	標準化の目的と意義② ・標準規格が利用できる範囲 ・標準化の深さ・範囲・時期		
第4回	標準化の目的と意義③ ・標準化の深さ・範囲・時期		
第5回	標準策定に関わる組織① ・国内外の標準化策定に関わる組織		
第6回	標準策定に関わる組織② ・標準の調整に関わる組織		
第7回	医療情報に関わる標準① ・用語とコード		
第8回	医療情報に関わる標準② ・国内の動向 ・海外の動向		
第9回	医療情報交換規約の標準化① ・HL7		
第10回	医療情報交換規約の標準化② ・DICOM		
第11回	医療情報交換規約の標準化③ ・CDISC		
第12回	医療情報交換規約の標準化④ ・その他		
第13回	相互運用性確保のための標準化 ・IHE		
第14回	国が推奨する標準化 ・厚生労働省標準規格 ・SS-MIX2 標準化ストレージ		

第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	



科目名	医療 IT に関わる業務遂行能力／医療 IT の未来	コマ数	15 コマ (22.5 時間)
科目概要	医療 IT に必要な業務遂行能力について理解を深める。 ／医療 IT 分野の動向や、我が国の医療・医療 IT に関する将来計画について学習する。		
履修条件	なし		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・医療 IT に求められる業務遂行能力		
第 2 回	医療 IT に求められる業務遂行能力① ・コミュニケーション		
第 3 回	医療 IT に求められる業務遂行能力② ・コラボレーション		
第 4 回	医療 IT に求められる業務遂行能力③ ・コーディネーション		
第 5 回	医療 IT に求められる業務遂行能力④ ・リーダーシップ		
第 6 回	医療 IT に求められる業務遂行能力⑤ ・チームワーク		
第 7 回	医療 IT に求められる業務遂行能力⑥ ・人材マネジメント		
第 8 回	医療 IT に求められる業務遂行能力⑦ ・PDCA ・評価指標		
第 9 回	医療 IT に求められる業務遂行能力⑧ ・ビジネス分析		
第 10 回	医療 IT の未来① ・我が国の動向		
第 11 回	医療 IT の未来② ・海外の動向		
第 12 回	医療 IT に関わる政策① ・医療改革 ・医療 ICT 化施策		
第 13 回	医療 IT に関わる施策② ・医療・健康情報等の収集・分析・利活用		

第 14 回	医療 IT に関わる施策③ ・健康・医療・介護分野の情報連携基盤等の環境整備	
第 15 回	期末テスト	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	期末テスト、小レポートによる	

科目名	医療 IT ケーススタディ	コマ数	30 コマ (45 時間)
科目概要	医療に AI や IoT を活用した事例を題材に、グループワークによって最新技術や活用方法について学習する。各ケースにつき 2 コマを割り当てる。1 コマ目ではケースの説明や課題の説明、課題のための情報収集等を行う。2 コマ目は、授業時間外で取り組んできた課題の成果について、グループ発表や全体討議等を行う。		
履修条件	Society5.0 分野、医療分野、医療 IT 分野の他の科目で学習する内容を修得していることが望ましい。また、グループで課題に取り組む授業であるため、全回に出席し、授業時間外も含めて活発な議論に参加することが求められる。		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・グループ分け		
第 2 回	遠隔医療のケース①-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集		
第 3 回	遠隔医療のケース①-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評		
第 4 回	遠隔医療のケース②-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集		
第 5 回	遠隔医療のケース②-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評		
第 6 回	病院での支援のケース①-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集		
第 7 回	病院での支援のケース①-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評		
第 8 回	病院での支援のケース②-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集		
第 9 回	病院での支援のケース②-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評		
第 10 回	見守りのケース①-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集		
第 11 回	見守りのケース①-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評		
第 12 回	見守りのケース②-1		

	・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集	
第13回	見守りのケース②-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評	
第14回	ウェアラブル端末のケース①-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集	
第15回	ウェアラブル端末のケース①-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評	
第16回	ウェアラブル端末のケース②-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集	
第17回	ウェアラブル端末のケース②-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評	
第18回	バイタルチェックのケース①-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集	
第19回	バイタルチェックのケース①-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評	
第20回	バイタルチェックのケース②-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集	
第21回	バイタルチェックのケース②-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評	
第22回	見守りのケース①-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集	
第23回	見守りのケース①-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評	
第24回	見守りのケース②-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集	
第25回	見守りのケース②-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評	
第26回	その他のケース①-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集	
第27回	その他のケース①-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評	
第28回	その他のケース②-1 ・ケースの説明 ・課題の説明 ・情報収集	
第29回	その他のケース②-2 ・グループ発表 ・全体討議 ・総評	

第 30 回	まとめ ・ケースの振り返り ・ 質疑応答	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	グループワークにおける課題による	

科目名	医療 IT PBL	コマ数	45 コマ (67.5 時間)
科目概要	仮想的な医療 IT システムの導入プロジェクトにチームで取り組み、医療 IT に関する実践力を身に付ける。		
履修条件	Society5.0 分野、医療分野、医療 IT 分野の他の科目で学習する内容を修得していることが望ましい。また、グループで課題に取り組む授業であるため、全回に出席し、授業時間外も含めて活発な議論に参加することが求められる。		
授業計画			
回	授業内容	e ラーニング	
第 1 回 ～ 第 3 回	ガイダンス ・授業内容の説明 ・グループ分け ・課題の説明		
第 4 回 ～ 第 6 回	【企画フェーズ①】 ・医療 IT システムの企画 ・情報収集 ・環境分析 ・課題		
第 7 回 ～ 第 9 回	【企画フェーズ②】 ・グループ発表 ・質疑応答 ・企画の具体化 ・要件定義 ・事業計画案策定		
第 10 回 ～ 第 12 回	・【設計フェーズ①】 ・グループ発表 ・質疑応答 ・事業計画案の改定 ・システムの各種設計		
第 13 回 ～ 第 15 回	・【設計フェーズ②】 ・グループ発表 ・質疑応答 ・システムの設計の改定 ・課題		
第 16 回 ～ 第 18 回	・【開発フェーズ①】 ・グループ発表 ・質疑応答 ・プログラミング		
第 19 回 ～ 第 21 回	・【開発フェーズ②】 ・プログラミング ・課題		
第 22 回 ～ 第 24 回	・【テスト・導入フェーズ①】 ・グループ発表 ・質疑応答 ・テスト ・プログラム修正 ・課題		
第 25 回 ～	・【テスト・導入フェーズ②】 ・グループ発表 ・質疑応答		

第 27 回	・導入準備 ・課題	
第 28 回 ～ 第 30 回	成果発表	
教科書	授業中に配布する	
評価方法	グループワークにおける課題による	

## 第4部 次年度への展開検討

### 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初年度として、IT人材対象のアンケート調査及び医療IT事例調査を行い、それを基に評価基準、教育プログラム（カリキュラム、コマシラバス）の開発を行った。

IT人材対象のアンケート調査では、IT業界においてもAIやIoTの活用がそれほど進んでいないことや、最新技術の学習における課題、医療分野への進出意向の有無等が明らかになった。また、医療IT事例調査では、32件の事例を収集して整理することができた。

評価基準開発では、2つの調査結果や「医療情報技師育成 到達目標」などを参考に、本事業で育成する医療IT人材に求められる知識やスキルを、【Society5.0分野】【医療分野】【医療IT分野】の3つの分類に整理することができた。さらに、この評価基準を基に、既存の教育プログラム等を参考にして、医療IT人材育成の教育プログラムを構成する全855時間のカリキュラムと各授業科目のコマシラバスを開発した。

### 第2章 次年度以降への展開

本章では、平成31年度～平成32年度の事業計画の概略を述べる。

#### 2.1 平成31年度事業計画

平成31年度は、平成30年度の事業成果を基に、教育プログラムで使用する各教材の一部を開発する。また実証講座にてその評価を行う。

##### ○講義用教材開発

医療IT分野の科目で使用する講義用教材を開発する。内容は、31年度の実証講座で実施する部分を中心に開発する。

##### ○ケーススタディ教材開発

医療IT分野の科目で使用する、医療ITの事例を学習する教材を開発する。

##### ○eラーニング教材開発

本教育プログラムの基礎的な内容を学習する自己学習用教材である。31年度は



Society5.0 分野、医療分野の部分を開発する。

○PBL 教材開発

医療 IT システム導入を題材としたプロジェクト学習用教材。31 年度は、医療 IT システムの企画・設計段階の部分を開発する。

○実証講座実施

医療 IT システムの企画・設計段階を題材とした 20 時間程度の実施用カリキュラムを抽出して構成し、千葉県、富山県、愛媛県の専門学校生を対象に実施する。実施結果を評価し、32 年度の開発に活用する。

## 2.2 平成 32 年度事業計画

32 年度は、31 年度に引き続き各教材の開発と改良を行う。実証講座にてそれを評価し、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う。

○講義用教材開発

31 年度の開発に引き続き、医療 IT 分野の科目で使用する講義用教材を開発する。31 年度実証講座の結果を受けて、必要に応じて、31 年度開発分の改良も行う。

○ケーススタディ教材開発

31 年度の開発に引き続き、医療 IT 分野の科目で使用する、医療 IT の事例を学習する教材を開発する。31 年度実証講座の結果を受けて、必要に応じて、31 年度開発分の改良も行う。

○e ラーニング教材開発

31 年度の開発に引き続き、医療 IT 分野の学習内容の基礎的な内容を学習する自己学習用教材を開発する。また、31 年度実証講座の結果を受けて、必要に応じて、31 年度開発分の改良も行う。

○PBL 教材開発

31 年度の開発に引き続き、医療 IT システムの開発段階とテスト・導入段階の部分を開発する。また、31 年度実証講座の結果を受けて、必要に応じて、31 年度開発分の改良も行う。

○実証講座実施

医療 IT システムの開発段階とテスト・導入段階を題材とした 20 時間程度の実施用カリキュラムを抽出して構成し、千葉県、富山県、愛媛県の専門学校生を対象に実施し、その結果を教育プログラムの改善に活用する。

---

平成30年度文部科学省

「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」

## 成果報告書

本報告書は、文部科学省の生涯学習振興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

平成30年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」の

成果をとりまとめたものです。

平成31年3月

学校法人三橋学園

船橋情報ビジネス専門学校

---