

**AI・IoT等を活用した健康・医療・介護分野
のイノベーションに関する調査研究報告書**
【最終報告書】

2018 年 3 月

株式会社国際社会経済研究所

目 次

はじめに	1
1. まとめと提言	2
1-1. デジタル化された情報がイノベーションにつながる	2
1-2. データは EBM や EBPM に活用する	3
1-3. EBM や EBPM で利用可能なデータを増やす	4
1-4. EBM や EBPM で扱えるデータ種別を増やす：PHR の導入	5
1-5. EBM や EBPM で活用するデータの質を向上させる	7
1-6. 根拠を持って AI の価値を明らかにする	7
1-7. 根拠を持って IoT の価値を明らかにする	8
1-8. AI や IoT の活用にアクセシビリティは不可欠である	10
1-9. まとめ	11
2. 超高齢社会の到来と社会保障の動向	13
2-1. 超高齢社会の到来	13
2-2. 社会保障の動向	16
2-3. 地域包括ケアシステム	23
3. わが国におけるヘルスケア（健康・医療・介護）分野の政策動向	25
3-1. 安倍政権によるヘルスケア分野の成長戦略	25
3-2. 診療報酬・介護報酬同時改定の動向	36
3-3. AI・IoT 等に関連する省庁の取り組み	40
4. データヘルスから EBPM 推進へ	48
4-1. 根拠に基づく政策形成と健康・医療・介護のイノベーション	48
4-2. EBPM の推進に不可欠な官民連携の実践	58
4-3. 地方自治体 PHR プラットフォームの可能性	66
5. ヘルスケア分野における AI・IoT 等の ICT 活用に関連する動向	76
5-1. 高齢社会に対応する情報通信技術の世界動向	76
5-2. AI・IoT 産業化の動向	85
5-3. ヘルスケア分野における AI 活用の倫理的配慮	88
5-4. スマートホームの可能性	92
5-5. リビングラボによるエビデンスに基づく製品・サービス開発	101
5-6. わが国におけるヘルスケアロボットの動向	108
6. わが国における先進事例	146
6-1. 人生 100 年時代を見据えた健寿社会モデルの構築「福岡市健康先進都市戦略」	146
6-2. 株式会社インテグリティ・ヘルスケア「ICT を活用したかかりつけ医機能強化事業」	157

6-3. 佐賀県データ利活用プロジェクト	163
6-4. 佐賀県診療情報地域連携システム「ピカピカリンク」	175
6-5. 佐賀大学医学部「メディカル・イノベーション研究所」	182
6-6. 超高齢化時代の住宅街の生き残りー柏市の事例から見る EBPM の可能性	187
6-7. ケアプロ株式会社「健康情報利活用による社会貢献モデルの実証実験」	198
7. 海外事例における先進的な取り組み	203
7-1. フィンランドにおける eHealth の動向ーAI・IoT 等の活用	203
7-2. オランダにおける eHealth の動向ーヘルスケア分野の SIB とスマートホーム ..	226
7-3. 海外の事例から得られた示唆	230

はじめに

2017（平成 29）年 10 月 22 日に行われた衆議院議員総選挙における与党の大勝を受けて、第 4 次安倍内閣が発足した。これに伴い、2017（平成 29）年 12 月 8 日には「人づくり革命」と「生産性革命」を 2 本柱とする「新しい経済政策パッケージ」が閣議決定されている。90 年代の IT（情報技術）の登場は「IT 革命」とも称され、各産業において業務プロセスを劇的に変化させ、効率化・省力化を進展させたが、2010 年代に入ると、生産性の伸びが、多くの先進諸国で 0% 台に低迷し、長期停滞への懸念が高まった。しかし、近年の IoT、ビッグデータ、ロボット、人工知能 AI といった新しいイノベーションの登場により、これまでにない革新的なビジネスやサービスが生み出されるようになった。単なる効率化・省力化にとどまることなく、「Society 5.0」時代のまったく新しい付加価値を創出することによって、まさに「革命的」に生産性を押し上げる大きな可能性があるとしてされている。

健康・医療・介護といったヘルスケア分野においては、2018 年度は 6 年に 1 度の診療報酬と介護報酬の同時改定にあたり、今後の医療・介護施策において大きな節目となる年となる。高齢化や医療の高度化を背景に急増している社会保障費に対して、持続可能な仕組みをどのように構築していくかは喫緊の課題であり、進化が著しい情報技術の果たす役割は大きい。センサーやウェアラブルデバイスなどの IoT がヘルスケア分野にも大きく浸透し、人工知能 AI の活用も進んできている。診療報酬・介護報酬の改定においても、これら最先端技術の活用を視野にいった検討が進められており、健康・医療・介護分野におけるイノベーションを大きく後押ししていくものと期待されている。

本調査研究では、関係省庁の政策動向に加え、健康・医療・介護分野のイノベーションにつながる AI・IoT 等を含めた ICT 活用について研究会方式にて調査研究を行い、そのあり方について提言としてまとめた。アクセシビリティ研究会メンバーと執筆担当は以下の通りである。

主査	山田 肇	東洋大学経済学部名誉教授 1 章、4-1、5-1、5-2、6-1
	川添高志	ケアプロ株式会社代表取締役社長 6-7
	榊原直樹	清泉女学院大学人間学部心理コミュニケーション学科専任講師 5-4
	平尾 勇	株式会社地域経営プラチナ研究所代表取締役（前 松本ヘルス・ラボ副理事長） 4-2、4-3
	藤方景子	認定 NPO 法人湘南ふじさわシニアネット 6-1～6-5
	矢富直美	東京大学高齢社会総合研究機構協力研究員 6-6
	遊間和子	株式会社国際社会経済研究所主幹研究員 1～3 章、5-2、5-3、5-6、7 章
	オブザーバー	
	関根千佳	株式会社ユーディット会長／同志社大学政策学部大学院総合政策科学研究科客員教授 5-5

1.まとめと提言

1-1.デジタル化された情報がイノベーションにつながる

情報社会化が進展するに伴って情報のデジタル化が容易になり、また、デジタル化された情報の送信・蓄積も簡単になった。かつてはフィルム上に記録されたレントゲン写真を他の医師に診てもらったとしたら、レントゲンフィルムを郵送するか持参するしかなかった。今では撮影の時点でデジタル化されたレントゲン写真のデータは、ネットワークを介して容易に送信できるし、それをクラウド上に保存もできる。それが遠隔画像診断というサービスを生み出した。患者がセカンドオピニオンを求めるときにも、MRI や X 線 CT の画像を CD や DVD の形式で他の病院に持参するのが当たり前になっている。プリントアウトを持参する必要はもはやない。

蓄積された大量の医療画像の調べ方について、人工知能（Artificial Intelligence : AI）に学習させれば、AI が病変リスクの高い部位を指摘できるといった技術が生まれている。本報告書第 7 章で詳しく説明しているが、佐賀大学医学部が眼底写真から「緑内障」「糖尿病網膜症」「加齢黄斑変性症」を早期発見しようと開発しているのが、まさにこの AI 技術である¹。

情報がデジタル化され、蓄積され、それを解析することで新しい価値を生み出すというのは、健康・医療・介護分野以外ではすでに多くの事例がある。JR 東日本が開発した Suica は乗客の動きをデジタルデータとして 24 時間 365 日記録し続け、個々の Suica の残額管理に利用されるだけでなく、ビッグデータとして解析されている。それをを用いて、上野駅止まりだった東北線や常磐線を東京駅・品川駅やその先まで直通運転にすることで乗客の乗り換えの手間を減らすであるとか、個々の駅の利用者の属性に対応して「エキナカ」・「エキ近」の店舗を設置して高い売り上げを得るといった形で、JR 東日本のビジネスに役立っている。

健康・医療・介護分野では、たとえば電子カルテの普及率が特に中小病院や診療所では低いなど、情報のデジタル化は必ずしも進捗していない。同様に、介護サービス事業者が派遣するヘルパーの行った介護の記録も、多くの場合には紙での保管に留まっている。

この報告書の執筆者（複数）は科学技術振興機構・社会技術研究開発センターが推進する「安全な暮らしをつくる新しい公／私空間の構築」研究開発領域に関わっている。そこでは、児童相談所での対応記録や一時保護記録をデジタルデータとして解析することで児童虐待のハイリスク群を抽出したり、妊娠届を提出する際に実施する保健師面接での質問結果から同様にドメスティックバイオレンスのハイリスク群を抽出したりするといったことを目指して研究開発が進められている。いずれも、情報をデジタル化し、蓄積し、大量のデータを解析できるようになって初めて可能になってきた新しい試みである。抽出したハイリスク群の対象者に、例えば保健師の家庭訪問回数を増やすというように丁寧に対応することは、児童虐待やドメスティックバイオレンスを減少させるという社会的に大きな価値を生み出す可能性がある。

本報告書第 4 章に書いたように、患者にウェアラブルな IoT センサを装着させ血圧・脈拍をはじめとするバイタルサインを取得し、それを病院に転送して AI がモニターすることで、病状の変化を早期に検出するという研究開発プロジェクトが米国で実証されている。このような遠隔モニターシステムが実用化されれば、週に 1 回であるとか、月に 1 回しか通院しなかったために病状が悪化してから対

¹ HAKUR、『AI が眼底画像を画像解析して「緑内障」「糖尿病網膜症」「加齢黄斑変性症」の早期発見を目指す | 佐賀大学・オプティム』（2017 年 12 月 18 日） <https://hakuraidou.com/blog/79716/>

応せざるを得なかった従来の対面診療は改善される。症状悪化の初期に治療を施せば直るまでの期間が短縮されるだろうし、悪化してからでは必要になる高度で高額な医療が回避できれば、中長期的には医療費の適正化に役立つ可能性がある。このような遠隔システムは医療をより効果的かつ効率的なものに変える可能性がある。

健康・医療・介護分野では、取得する情報をできる限りデジタル化し、蓄積し、それをビッグデータとして活用して新しい価値を生み出していくべきである。

1-2. データは EBM や EBPM に活用する

蓄積された大量のデータの中から取得方法に問題があったり、取得した対象群に偏り、すなわちバイアスがあったりするデータを排除して、残りのデータを解析することによって、客観的な根拠を見つけ出すことができる。

たとえば、ある病気について治療法 α と治療法 β があるとしたら、種々のバイアスを排除したのちに治癒率を比較すれば、どちらが優れているかわかるだろう。場合によっては直後の治癒率だけでなく、五年後生存率などを評価する必要があるかもしれない。あるいは、治療法 α は若年層に、治療法 β は中高年層に適しているといった客観的な根拠が得られるかもしれない。

このようにいくつかの治療法を比較したうえで、客観的な根拠に基づいて面前の個々の患者にそれぞれ最適な医療を施そうというのが、根拠に基づく医療（Evidence Based Medicine : EBM）である。EBM では客観的な根拠が重要である。

EBM が可能になったのには情報通信技術の発展が関わっている。紙のカルテだけの時代には、解析に必要な情報を大量のカルテから抽出すること自体が困難だったが、電子カルテになって、場合によっては診療機関や国境の壁さえも越えて情報が収集でき、このような解析が容易に実施できるようになった。すでに公表されている論文を多数収集し、同時に、バイアスがかかった研究成果は排除して客観的な根拠を見つける、システマティックレビューという手法も実施できるようになった。

政府や地方公共団体が展開する多様な政策・施策について、効果や効率性を客観的な根拠によって検証して最適な政策・施策を実施しようという考えが、EBM から発展して誕生した。それが根拠に基づく政策形成（Evidence Based Policy Making : EBPM）である。本報告書では第 5 章で詳しく説明する。EBPM を実践するには、まず政策・施策に関わる客観的な根拠を取得できる仕組みを作る必要がある。そのために、政府は統計改革推進会議で検討を重ね、改善を進めているが、それについても本報告書で説明した。

EBPM を推進する際には、政策・施策の効果や効率性を表す評価指標の設定と、評価指標の設定方法を定めておく必要がある。本報告書第 7 章で詳しく説明したが、佐賀県は肝がんによる死亡率が高いため C 型肝炎ウイルス対策に乗り出した。そして、C 型肝炎ウイルスの保有者（キャリア）に精密検査を勧め、必要に応じて治療を開始させる仕組みを作った。この施策の評価指標として肝がんによる死亡率を選んだとすれば、効果を把握するのに非常に長期間を必要とすることになった。そこで佐賀県は、死亡率に代えて、キャリアが精密検査や治療を受ける割合を評価指標にすることにした。そのうえで、この評価指標を改善する手法を検討して、「自然治癒するのではないかな」「治療費が高額なのではないかな」といった県民の誤解を解くリーフレットを作成し広報に努めることにした。その結果、実際に精密検査を受けるキャリアの数が増えてきたという。この事例から、政策・施策の効果や効率性を表す評価指標の重要性が理解できるだろう。

評価指標は政策・施策の進行とともに見直していく必要もある。これについては、同じ佐賀県での救急車の出動について、現地到着から現地出発までの所要時間を評価指標とした初期の取組から、救命率を評価指標にするように代わってきた経緯について、本報告書第 7 章で同様に説明した。

情報通信技術の発展はデータの取得を容易にした。そして取得したデータを活用する EBM や EBPM が実践されるようになってきた。大量のデータは EBM や EBPM の考え方に沿って客観的な根拠を得るために利用する、そして客観的な根拠に基づいて医療や政策を評価し見直していくという姿勢を、健康・医療・介護分野の関係者（ステークホルダー）は持つのがよい。

1-3.EBM や EBPM で利用可能なデータを増やす

EBM や EBPM を推進するにあたっては、まずそれらで利用できるデータがデジタル化され、AI 分析やビッグデータ分析が可能な状態になっていることが前提となる。第 8 章で、フィンランドにおける AI 活用について詳しく説明しているが、そこでは、すべての医療データが電子化され、蓄積されている中で AI 活用を積極的に進めていこうとしている。しかし、日本においては、データのデジタル化の段階から始めなければならない状況にある。

厚生労働省の調べによると、全国には 2016 年時点で計 178,911 の医療施設が存在し、内訳は「病院」が 8,442 施設、「一般診療所」は 101,529 施設、「歯科診療所」は 68,940 施設である²が、医療施設における電子カルテ導入率 30.2%という数値になっている³。介護施設に導入される介護情報システムの導入率は、はっきりとした数字はないが、保健医療福祉情報システム工業会 JAHIS の調査における介護・福祉情報システムの直接売上高のデータでは 275 億円であり、導入が進んではないことは明らかである。

それでは、EBM を推進するのに必要不可欠な電子カルテを、病院と一般診療所のすべてに国費で導入することは適切な政策なのだろうか。

電子カルテ導入率 30.2%であるので、およそ 6000 施設に新規に電子カルテを導入する必要がある。一般診療所での導入実績は病院よりもさらに低いので 100000 施設に導入するとしよう。仮に病院へのシステムは一式 1 億円、診療所の場合には 1000 万円とすると、導入に必要な経費は 6000 億円+100000 億円=1 兆 6000 億円という計算になる。2015 年度の国民医療費総額は 42 兆 3,644 億円だから、それよりは小さいが、1 兆 6000 億円は明らかに巨額であり、導入を意思決定するのは政府にとっても国会にとっても容易ではない。

そのようなときには、EBPM の手法を使って全国何か所かでいくつかの実証実験を行い、電子カルテの導入効果を調べればよい。実証実験は例えば次のように組み立てる。

地域①：その地域の病院と一般診療所のすべてに、その病院や一般診療所の中だけに閉じたスタンドアローンなシステムとして電子カルテを導入する地域。

地域②：その地域の病院と一般診療所のすべてに電子カルテを導入するが、同一患者のカルテを病院や一般診療所で共有できる可能性を担保して電子カルテを導入する地域。

² 厚生労働省、『平成 28 年（2016）医療施設（動態）調査・病院報告の概況』

www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/iryosd/16/dl/gaikyo.pdf

³ 保健医療福祉情報システム工業会、『医療情報システム（オーダエントリ・電子カルテシステム）導入調査』 https://www.jahis.jp/action/id=57?contents_type=23

地域③：地域②と同様だが、病院や一般診療所での協力態勢構築を義務として課して実際に地域医療を推進する地域。

地域④：一般診療所の電子カルテへの入力情報のうち感染症に関わるものは自動的に保健所に送信することにして、保健所で感染症の流行抑制に活用する地域。

地域⑤：……

地域⑥：……

地域④について補足すると、現在は一般診療所に駆け込む感染症患者の数が急に増えたとか、おかしい症状があるとかに医師が気づくと、医師から保健所に電話などで連絡して、そこから感染症対策がスタートするようになっている。これを自動化することで感染症、特に新型感染症の流行を早期に検知しようというのが地域④での実証実験である。

すべての実証実験地域に共通して、患者への医療サービスは適切に行われたか、医師の負担は増したか軽減されたか、EBM の元となる診療データは蓄積されるようになったか、あるいは感染症が早期に検知できるようになったか、構築費用としていくらを要したかなど、医療の効果と効率に表す評価指標を用いて比較調査を実施する。その結果からもっとも効果が高く効率がよい方法を選択する。これが、複数の実証実験を実施して政策・施策の有効性と効率性を検証する EBPM としての、電子カルテ導入政策の進め方である。

ただし、一つの方法だけを選択しなければならないと考える必要はない。たとえば、離島などを抱え地域医療が切実な課題である地方公共団体には地域③をモデルにして電子カルテを導入する、バイオテロリズムなどについても危険があるオリンピックや万国博覧会のような催しを実施する都市部には地域④をモデルにして電子カルテを導入するというように、地域それぞれの特性に対応して導入すればよいからだ。

本報告書の執筆者は、電子カルテの導入は医療データの収集と活用という観点で不可欠という立場ではあるが、国費を使ってそれを促進しようとする場合には、客観的な根拠を持って導入が実現するように EBPM 手法の採用を提言する。

1-4.EBM や EBPM で扱えるデータ種別を増やす：PHR の導入

健康、医療、介護分野で客観的な根拠を持った施策の導入を検討する場合、それぞれの保有機関や該当分野のみの閉じたデータだけで分析を行っていくことは正しい結果に結びつかない可能性が高い。医療や介護は、保険制度で運営されており、たとえ既存の治療法や予防法より効果や効率が高いものが現れても、診療報酬や介護報酬の対象として認められ、請求可能とならなければ、その普及は難しい。健康に関しても、行政機関に保存されているデータだけでなく、学校や企業に保存されているデータもある。センサー等を利用して健康状態を計測するなどのサービスを提供している企業のデータも重要である。地域包括ケアが進む中で、そのエビデンスを測定するには、医療は医療、介護は介護という分断されたデータでは、真の目的に見合うエビデンスを得ることはできない。健康・医療・介護という枠を超えて EBM、EBPM へと展開していくことが重要となる。そのために有効なツールとなりうるのが PHR である。

生涯にわたって受けてきた健康・医療・介護にまたがる記録を個々人が所持し、それら記録に基づいて指導・診断・治療などを受ける仕組みが、個人健康記録（Personal Health Record：PHR）であり、

整備が期待されている。たとえば厚生労働省に組織された「保健医療分野における ICT 活用推進懇談会」は PHR を「本人中心のオープンな情報基盤 (PeOPLe)」として整備すべきとの提言を 2016 年に発表している⁴。

PHR には三つの利用法がある。第一は本人による利用である。病気になり病院に行けば現在の症状に対する治療を受けることとなるが、既往症によって治療方法が異なる場合もある。しかし、病院を変えたり、健康保険組合を変えたりした人々については、既往症に関する情報はデータの形では残っていない。居住地を変えただけでも既往症のデータは失われる恐れがあるのだ。今までは、医師は初診の際に既往症について患者の話を聞いて、おおよそを把握するのが精いっぱいだった。生涯にわたって受けてきた健康・医療・介護にまたがる記録が PHR として利用できれば、この問題は解決する。

労働安全衛生法に基づいて労働者に健康診断の機会を与えることは企業の義務である。健康診断結果は労働者に手交されるが、生活習慣に関する注意事項が記載されていたとしても、それはあくまでも現時点での検査結果に基づく注意に過ぎない。その後、労働者が転職すれば過去の健康診断結果は失われる。PHR が整備されれば、過去の履歴も加えて注意が与えられるようになり健康指導の的確性は増す。この PHR については本報告書第 5 章で詳しく説明する。

第二はコミュニティとしての PHR の利用である。たとえば介護の場面で、本人の同意のもと、医療・介護関係者がその本人の PHR を閲覧するというような利用方法である。そこでは誰が、どのデータを閲覧できるかといったデータのアクセス制限に加えて、これらのデータを新しい治療法や予防法の研究やよりよい社会を構築するために二次利用することについても本人の同意を得ていくことも可能であろう。

高齢者を支えるためには医療・介護関係者は高齢者本人に関わる多様な情報を共有する必要があり、いくつかの試みも実施されている。PHR が地域として利用できるようになれば、介護情報共有について別にシステムを構築する必要はなくなる。

第三は匿名化しての研究利用である。前述の懇談会報告書は「疾病の因果関係の解明や社会資源の適正配分に向けた検討に向け、より多角的な分析を可能とする。」「保健医療の質の向上、医療資源の最適な配分、医薬品の安全対策、疾患の原因究明、革新的創薬に向けたソリューションを探って……様々な健康関連サービスの創出も期待される。」といった効果を強調している。このような利用では、「最新の AI 技術を積極的に取り入れ、より高度なデータ利活用を図っていくこと」への期待も記述されている。

疾病の因果関係が解明されれば、それを基にして、本人への健康指導は的確になる可能性がある。コミュニティでの利用の側面でも、多くの高齢者の状態変化分析の結果が利用できるかもしれない。このような効果が積みあがっていくことで、国家レベルで医療費や介護費が適正化される可能性がある。

厚生労働省は 2017 年になって「データヘルス改革推進本部」を設置し、PHR を含め健康・医療・介護に関わるデータの活用に動き出した。PHR は上述の通り、本人利用・コミュニティ利用・研究利用という三つの側面で多くの価値を生み出すと考えられているから、データヘルス推進の目標の一つである。しかし、その実現には費用が掛かる。そこで、電子カルテと同様に、本格導入の前に EBPM による有効性と効率性に関する実証を進めることを提言する。

PHR には個人の健康記録がデジタル情報として蓄積されなければならないから、電子カルテの導入

⁴ 厚生労働省、『保健医療分野における ICT 活用推進懇談会 提言書』（2016 年）
www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000140201.html

は PHR 実現の前提条件となる。そこで、電子カルテに関わる実証実験地域の中から PHR の導入まで進む地域をいくつか選定し、PHR が提供された場合と提供されない場合の結果を比較する。本人利用に留めるか、コミュニティ利用まで拡大するかも比較する。さらに、研究利用での成果も勘案すれば、PHR が客観的な根拠に基づいて全国に展開されていくきっかけを得ることができるだろう。

なお、既に生存している人について生まれた時に遡って PHR を整備しようとする膨大な手戻り費用がかかるし、完全な復元は不可能かもしれない。このため、上のような実証実験を行っても、本当に生涯の記録が蓄積される場合に比べて効果が低く出る恐れがあることには留意すべきである。

PHR の導入は、いくつかのパターンについて実証実験で費用と効果を評価し、その結果に基づいて推進するのがよい。

1-5.EBM や EBPM で活用するデータの質を向上させる

現在でも、わが国には多くの健康・医療・介護に関するデータが存在する。もちろん、デジタル化されているものを多くあるが、EBM や EBPM につながるようなビッグデータ分析や AI 分析が進まない背景のひとつに、データの質の問題がある。医療の分野では、疾病名などの標準化が進み、システム間における総合運用性についても進んできているが、健康分野や介護分野と共通して検討されている部分は多くなく、ましてや各自治体が保有するデータや企業の保有するデータとなれば、その難しさは計り知れない。

また、電子化されていても、データがテキスト記述で入力されていたり、データの欠損が多かったりすれば、ビッグデータ分析や AI 分析を行うには、データのクリーニングと言われる作業に多くの時間を取られることになる。例えば、「骨粗しょう症」という疾患名が記載されていたとしても、テキスト入力では「骨粗鬆症」「骨そしょう症」「骨粗しょう」などと様々な書き方がされ、誤字により「骨祖しょう症」「骨そしょう床」などと入力されることもあり、これを同一のものと認識させるにはマンパワーが必要となる。

分野内のデータのみならず、分野をまたがるデータを利用するためのデータの標準化や相互運用性についても検討を進める必要がある。

1-6.根拠を持って AI の価値を明らかにする

人工知能や AI という言葉はバズワード化し、社会経済に大きな影響を与えると語られるようになってきた。しかしそれらの中には、夢物語があったり、逆に AI が人類を超えると警戒するものがあったりして、客観的な根拠に乏しいものも含まれている。

健康・医療・介護分野での AI の活用については、AI が過去の膨大な治療例や研究成果を学習することで、医師が利用できる情報が増えて診断と治療の質が向上する効果が期待されている。たとえば、膨大な数の労働者の健康診断結果からハイリスク群を抽出する産業医の業務は、健康な労働者のほうが多いから、AI が事前にスクリーニングをかけることで効率化する。そのほか、医師による見逃しを防ぐ効果も想定されている。健康・医療・介護分野での AI の活用については、本報告書第 6 章で説明した。

日本製薬工業協会医薬産業政策研究所は、2016 年に『医療健康分野のビッグデータ活用研究会報告

書 vol.1』を発表した⁵。報告書はAIマシンとしてIBMのWatsonに焦点を当て、がん関連タンパク質の活性化と不活性化を導くタンパク質を六つ数週間で特定できた、既存薬を別の適応症に利用することについて製薬各社が活用している、などの事例を紹介している。

国内でも、2017年7月に国立研究開発法人 国立がん研究センター等は、NECのAI技術群「NEC the WISE」を用いて大腸がんおよび前がん病変（大腸腫瘍性ポリープ）を内視鏡検査時にリアルタイムに発見するシステムの開発に成功したと発表した⁶。国立がん研究センター中央病院内視鏡科によって所見が付けられた約5,000例の内視鏡画像をAIに学習させ、その後、新たな内視鏡画像を解析させたところ、前がん病変としてのポリープと早期がんの発見率が98%という結果になったという。特に、大腸腫瘍性ポリープは、大腸がんの前がん病変であるため、内視鏡検査時に見つけ出し摘除する必要があるが、サイズが小さい、形状が認識しにくいなどの場合は、見逃されることもあったという。国立がん研究センター等は、今後、AI学習の精度を上げ、臨床試験を行った後、実用化を目指すとしている。

これらのAI活用については、その価値を客観的な根拠を持って語らせることが重要であり、国立がん研究センター等が臨床試験で効果を確認した後に実用化を目指すという方針は適切である。

中国企業 Infervision は、肺がんの早期発見をAIで実現したとの成果を持って、日本市場への参入を考えているという記事が日経デジタルヘルスに掲載されている⁷。IBM・Watsonの活用も、日本製薬工業協会医薬産業政策研究所の報告書にあるように進展は急速である。日本企業や日本の研究機関がAI活用についてせっかくよい研究成果を出しても、地元であるわが国での医療利用について認可が遅れば、国内市場形成の機会を失い、ひいては世界市場での競争に負ける恐れがある。AI活用に係わる最新の医学研究成果については、できる限り早く臨床利用を認めていく方針を厚生労働省は打ち出すべきである。

健康・医療・介護分野では、AIには医療や介護の質を向上させる大きな可能性がある。しかし、可能性の段階でやみくもに導入を進めるのではなく、効果について客観的な根拠を示しつつ進めていくのがよい。

1-7.根拠を持ってIoTの価値を明らかにする

日本郵便は「みまもり訪問サービス」という新規事業を2017年8月に開始した⁸。月1回、郵便局社員などが契約者宅に直接訪問し、契約者の生活状況を家族などの報告先に連絡するサービスである。料金は月額2500円。毎日決まった時間に契約者宅に電話をする「みまもりでんわサービス」は固定電話を利用するなら月額980円。「もしも」の時には、家族からの要請で警備会社が契約者宅に駆けつけるオプションは月額980円で、別に駆けつけの際には料金が1回につき5,000円かかる。日本郵便としては今後数年で数万人の高齢者を支援したいそうだ。

⁵ 日本製薬工業協会医薬産業政策研究所、『医療健康分野のビッグデータ活用研究会報告書 vol.1』
www.jpma.or.jp/opir/journal/journal_001.pdf

⁶ 国立研究開発法人 国立がん研究センター等、『AIを活用したリアルタイム内視鏡診断サポートシステム開発 大腸内視鏡検査での見逃し回避を目指す』（2017年7月10日）

https://www.ncc.go.jp/jp/information/pr_release/2017/0710/index.html

⁷ 日経デジタルヘルス DAYS 2017、『画像診断支援の中国 Infervision 社が日本市場へ 「医師が見逃した肺がんをAIが発見」』

<http://techon.nikkeibp.co.jp/atcl/event/15/091500142/101800024/?ST=health>

⁸ 日本郵便、『見守り訪問サービス』 www.post.japanpost.jp/life/mimamori/

象印マホービン株式会社は「みまもりほっとライン」というサービスを実施している⁹。これは、無線通信機を内蔵した電気ポットの使用状況を遠隔の家族に知らせる「安否確認サービス」である。同社公式サイトには、「2001 年 3 月にスタートした「みまもりほっとライン」は、ポットを使うだけで離れて暮らすご家族の生活をさりげなくみまもれるという手軽さに、多くのご支持をいただき累計契約者が 1 万 1 千件を突破しました。」とあるが、契約者数は日本郵便の事業と同様に限られている。

セコム株式会社はホームセキュリティ事業について、高齢者向けの付加サービスを提供している¹⁰。一戸建て住宅のホームセキュリティ契約者に、救急通報用のペンダント型「マイドクター」を手交し、また住宅内の生活導線上、たとえばトイレ前にセンサを設置し、一定時間動きが無いときはセコムに連絡する「安否見守り」の二つを付加すると、月額 4,700 円かかる。ホームセキュリティの契約件数 124 万件（2017 年 9 月）のうち、およそ 30 万件は高齢者が独居あるいは夫婦だけで生活しているそうで、セコムは高齢者向けの付加サービスの市場を拡大しようとしている。

日本郵政や象印マホービンの契約者数あるいは契約獲得見込みは、セコムの契約獲得見込みよりも 1 桁少ない。「安否見守り」は契約者が正常に生活しているか異常かを 24 時間継続して判断するサービスであり、月 1 回の訪問や電気ポットの使用状況だけから情報を取得するのに比べて、より細かく高齢者を見守りことができる。この利点が社会的に評価されると期待してセコムは契約獲得見込みを高く設定していると考えられる。

「安否見守り」はモノのインターネット（Internet of Things : IoT）の一類型であり、月額料金の低下が進めば、将来、市場は発展の可能性はある。

先に記載したように、米国では IoT の一類型であるウェアラブルセンサを付けた在宅患者のバイタルサインを病院から見守るサービスについて実証実験が実施されている。上述の「安否見守り」は家庭内にセンサを多数配置するものだが、ウェアラブルセンサの情報も加えればさらに精度の高い見守りが可能になる。自宅の外にあたる街中にもセンサを付け情報を集めることで、徘徊時の早期発見など見守りはさらに徹底される。健康・医療・介護分野での IoT の活用については、本報告書第 6 章で説明した。

このような高齢者見守りは、将来、地方公共団体が直営あるいは委託事業として営む可能性がある。税金を投じるという意味決定をするのであれば有効性や効率性について客観的な根拠が必要になる。そのために、たとえば以下のように様々な地域で実証実験を行い比較検討する方策がとり得る。

地域①：ウェアラブルセンサからのバイタルサインを利用する、独居高齢者の健康を見守りする地域。

地域②：家庭内のセンサからの情報を統合して利用して、独居高齢者の生活の状況を見守りする地域。

地域③：街中にセンサを設け、徘徊などを早期に派遣することを主目的とする地域見守りを実施する地域。

地域④：地域①と地域②の二つを組み合わせる独居高齢者の見守りを実施する地域。

地域⑤：地域①、地域②、地域③のすべてを組み合わせた総合型の見守りを実施する地域。

地域⑥：……

⁹ 象印マホービン株式会社、『みまもりホットライン』 www.mimamori.net/

¹⁰ セコム株式会社、『シニアサービス』 <https://www.secom.co.jp/homesecurity/plan/senior/>

地域⑦：……

当然、地域④や地域⑤では、地域①や地域②に比べて大きな費用を必要とする。それでは、このような見守り IoT によって高齢者の安全はどこまで高められるだろうか。それによって生活の質は向上するだろうか、独居高齢者が健康に暮らしているとわかればヘルパーの訪問を減らすなどして費用削減効果をあげられるだろうか。あるいは、これらの効果は絵に描いた餅に過ぎないのだろうか。各地域で高齢者の安全度を共通の評価指標を用いて比較することで費用対効果が最も高い方法を決めることができる。また、電子カルテについて想定したのと同様に、都会部か農村部かといった地域性によって最適な方法は異なり、地域性を配慮した普及が必要になるかもしれない。

いずれにしろ、このように、いくつかの高齢者見守り IoT 実証実験から最適な方法を見出す試みは、将来の政策形成に欠かせない。この分野でも、EBPM の適用は必要不可欠である。

ところで、このような高齢者見守り IoT については注意しなければならない要素が一つある。それは、高齢者の老化の程度に対する配慮である。高齢者は自立可能、あるいはほぼ自立した状態から、買い物や公共交通機関の利用といった機能的な日常生活活動に支援が必要な状況、さらに着替えや入浴といった基本的な日常生活活動に支援が必要な状態へと徐々に変化して、最後に死亡する。高齢者見守り IoT は老化の初期にあるほど自立の人々や機能的な日常生活活動に支援が必要な人々には有効かもしれないが、基本的な日常生活活動に支援が必要に対して情報通信技術だけで支援ができるかは大いに疑問である。むしろ、老化の進行とともに高齢者見守り IoT の利用は徐々にむずかしくなり、人による支援が必要になると考えるほうが妥当である。同様に、高齢者見守り IoT が具備しなければならない安全確保の程度についても、ほぼ自立の人々が利用する状況よりも基本的日常生活活動に支援が必要な人々が利用する状況のほうが、厳しく管理される必要がある。

このように、高齢者見守り IoT は老化の程度がどの程度の人々が利用するかによって、適しているかどうか変わり得るし、確保しなければならない安全度も徐々に高くなる。高齢者見守り IoT のシステムの有効性や効率性を議論する際にも、利用者の老化の程度を勘案しなければ意味ある評価とはならない点には注意が必要である。

健康・医療・介護分野では、IoT には医療や介護の質を向上させる大きな可能性がある。しかし、効果について客観的な根拠を示しつつ進めていくのがよい。

1-8.AI や IoT の活用にアクセシビリティは不可欠である

医師による診断や治療を支援するために AI が活用する可能性について説明してきたが、AI が生成したアドバイスなどを利用するのは、医療従事者に限られるわけではない。健康診断であれば、健康に関するアドバイスの読者は労働者、すなわち非医療従事者になる。たとえば、生活習慣病の悪化を防ぐアドバイスを受け取るのは、生活習慣病の疑いがある、あるいはすでに罹病している対象者本人であり、医療従事者ではない。同様に、介護の場面で AI を利用すると想定しても、利用者は介護従事者だけでなく、介護の対象者本人である可能性がある。

IoT の活用例として高齢者見守り IoT を説明してきたが、同様に、この高齢者見守り IoT と情報をやり取りするのが見守りを担当する人々だけだ、と考えるのは無理がある。たとえば、定期的な服薬がセンサによってモニターされ、摂り忘れがあれば警告する高齢者見守り IoT であれば、服薬を求める警告の最初の届け先は高齢者本人である。

このように、高齢者の生活を支える健康・医療・介護に関わる AI や IoT は、高齢者本人に情報を届けたり、操作されたりする可能性がある。

情報の入出力が高齢者によって行われるということを前提とするならば、アクセシビリティへの配慮は不可欠となる。情報アクセシビリティについては、『ISO 9241-20:2008 Ergonomics of Human-system interaction -- Part 20: Accessibility guidelines for information/communication technology (ICT) equipment and services』や『JIS X8341-1:2010 高齢者・障害者等配慮設計指針—情報通信における機器、ソフトウェア及びサービス—第 1 部：共通指針』が一般原則を表す基準として標準化され公表されている。これらの下に位置付けられるより特定技術に限定されたアクセシビリティ標準もある。たとえば、JIS X8341-3:2016 は『高齢者・障害者等配慮設計指針—情報通信における機器、ソフトウェア及びサービス—第 3 部：ウェブコンテンツ』であって、ウェブ技術を使って表示されるすべてのコンテンツに関する基準である。服薬に関する警告が家庭のテレビ画面に表示されるとしても、表示される情報がウェブ技術をもとに生成されているとすれば、ウェブコンテンツに関する技術的な条件、たとえば、画面に表示される文字の大きさを可変にするといった条件がウェブサイトと同様に課されるし、配慮しなければ高齢者には使いにくい。

さらに、米国や欧州にこのような技術を輸出しようとする、米国には『障害を持つアメリカ人法』や『連邦通信法』に基づく技術基準が存在している。欧州では公共調達はすでに情報アクセシビリティを確保するようにコントロールされ、欧州標準も存在するが、民生品についても『欧州アクセシビリティ法』を制定してコントロールしようと、欧州委員会は動いている。日本企業が高齢者対応製品・サービスの輸出をしようとするれば、すぐにこれらの技術基準を順守する必要性に迫られる。

製品・サービスの開発が一度完了してから情報アクセシビリティに関する技術基準を満たすように手戻りするよりも、開発の初期から高齢者が利用すると想定して、情報アクセシビリティを満たすように製品・サービスを設計しておくほうがよい。

高齢者が利用する AI や IoT については、情報アクセシビリティへの配慮が必要不可欠であり、初期から技術的条件を組み込むように開発を進めるべきである。

1-9.まとめ

情報社会ではすべての情報がデジタル化される。このデジタル情報を取得し、蓄積し、それ活用することでイノベーションがおきていく。これは健康・医療・介護分野でも同様である。

健康診断の経年変化を基に健康維持のためのアドバイスを個々人に合わせて提供し病気を未然に防ぐ、病状の変化を多様な IoT 機器を使って常時モニターすることで症状悪化の前兆を早期に検知して対応することで症状が深刻化するのを防ぐ、高齢者家庭の日常生活をモニターして必要な支援を必要なタイミングで提供する、といった個々人に合わせた健康・医療・介護分野が可能になるというのが、新しい価値の一側面である。

一方、蓄積された情報を解析することで、健康診断・診断治療などに関わる新しい知識が生み出される。高齢者の生活支援についても同様で、認知症の初期に家計支出が僅少になる傾向があるといった知識が生み出されていく。これらの解析、すなわちビッグデータ解析は客観的な根拠を定めるのに役立つ、また客観的な根拠に基づいて、AI も活用して対象者をスクリーニングして、ハイリスク群とローリスク群を分別するのにも役立つ。このようなビッグデータ解析の可能性が開けたことが、新しい価値の第二の側面である。

さらに、個々人の情報の中で必要なものに限って、また、本人の同意を得たうえコミュニティで共有できるようになれば、対象者の健康・医療・介護をコミュニティで支えるという、地域包括ケアの究極的な姿が実現する可能性がある。これが新しい価値の第三である。

第三の価値の実現には本人の同意といえるには具体的にどのような要件をそろえなければならないか、という点について法律的に手当てできていない部分がある。同様に、ビッグデータ解析についてもデータの匿名化をどこまで進めれば利用可能になるのか、手探りが続いている。

これらの課題はあるものの、健康・医療・介護分野ですべての情報をデジタル化し、デジタル情報を取得し、蓄積し、それ活用することは、新しい価値を生む。症状悪化を減らすことができれば高度で高額な治療が不要になる、高齢者の生活を IoT や AI を使って支援すれば自立に近い期間が延びる、といった形で医療費と介護費の適正化という経済社会への効果を生み出すことができる。健康・医療・介護分野での情報化には推進する価値がある。

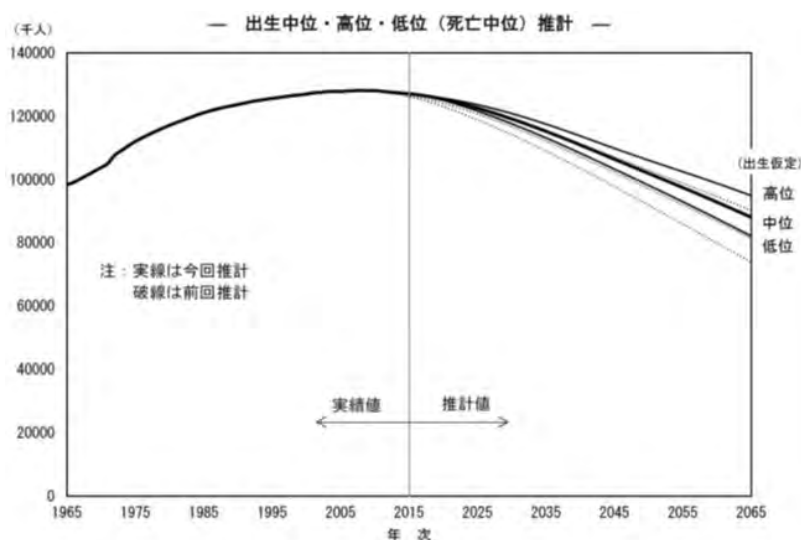
2.超高齢社会の到来と社会保障の動向

2-1.超高齢社会の到来

我が国の人口は、2008（平成 20）年 12 月の 1 億 2,809 万 9 千人をピークに、その後若干の増減を繰り返しつつも減少傾向を続けている。国立社会保障・人口問題研究所は、2015（平成 27）年国勢調査の確定数が公表されたことを受けて、これを出発点とする新たな全国人口推計（日本の将来推計人口）を行い、2017（平成 29）年 4 月 10 日にその結果を公表した。

2015（平成 27）年の日本の総人口は、1 億 2,709 万人で、出生中位推計では、長期の人口減少過程に入っている。2040（平 52）年の 1 億 1,092 万人を経て、2053（平成 65）年には 1 億人を割って 9,924 万人となり、2065（平成 77）年には 8,808 万人になると推計されている。

図表 1 総人口の推移

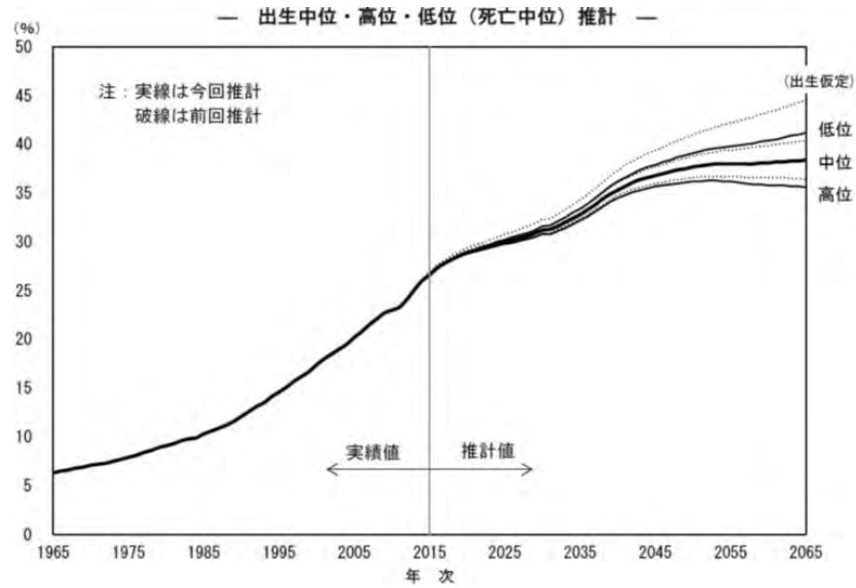


資料出所：2015 年までは総務省「国勢調査」、それ以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」

総人口が減少していく中で、その人口構成も大きな変化が表れている。我が国の 65 歳以上の高齢者人口は、1950（昭和 25）年には総人口の 5%以下であったが、1970（昭和 45）年に高齢化率 7%を超えて、「高齢化社会」といわれる状況となった。高齢化率は、その後も上昇し、2015（平成 27）年には 26.6%となり、4 人に 1 人を上回る状態となっている。出生中位推計では、2036（平成 48）年には 33.3%で 3 人に 1 人が高齢者となり、2065（平成 77）年には 38.4%と 2.6 人に 1 人が高齢者となる社会が予想されている。

年齢区別で人口をみると、老年人口は 2015（平 27）年の 3,387 万人から、2020（平成 32）年には 3,619 万人へと増加する。高齢者の数は、その後しばらくは緩やかな増加期となるが、2030（平成 42）年に 3,716 万人となった後、第二次ベビーブーム世代が 65 歳となる 2042（平成 54）に 3,935 万人でピークを迎える。その後は一貫した減少に転じ、2065（平成 77）年には 3,381 万人となると推計されている。

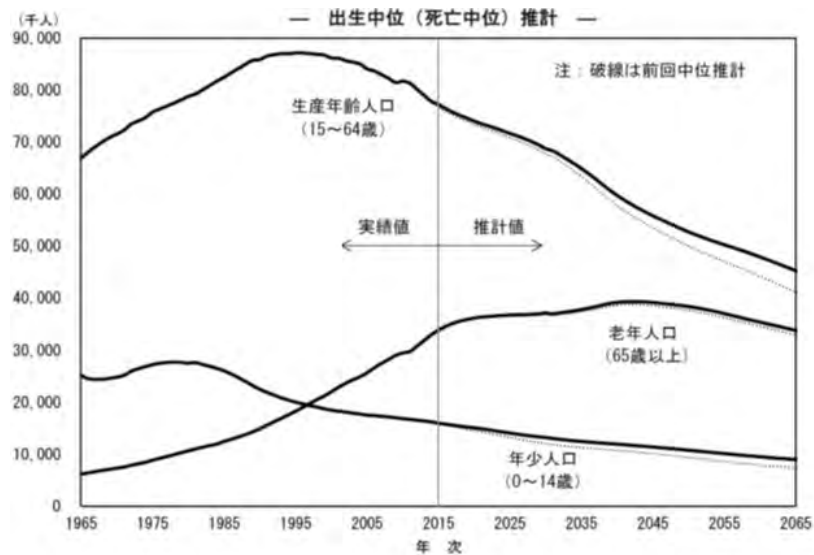
図表 2 高齢化率の推移



資料出所：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」

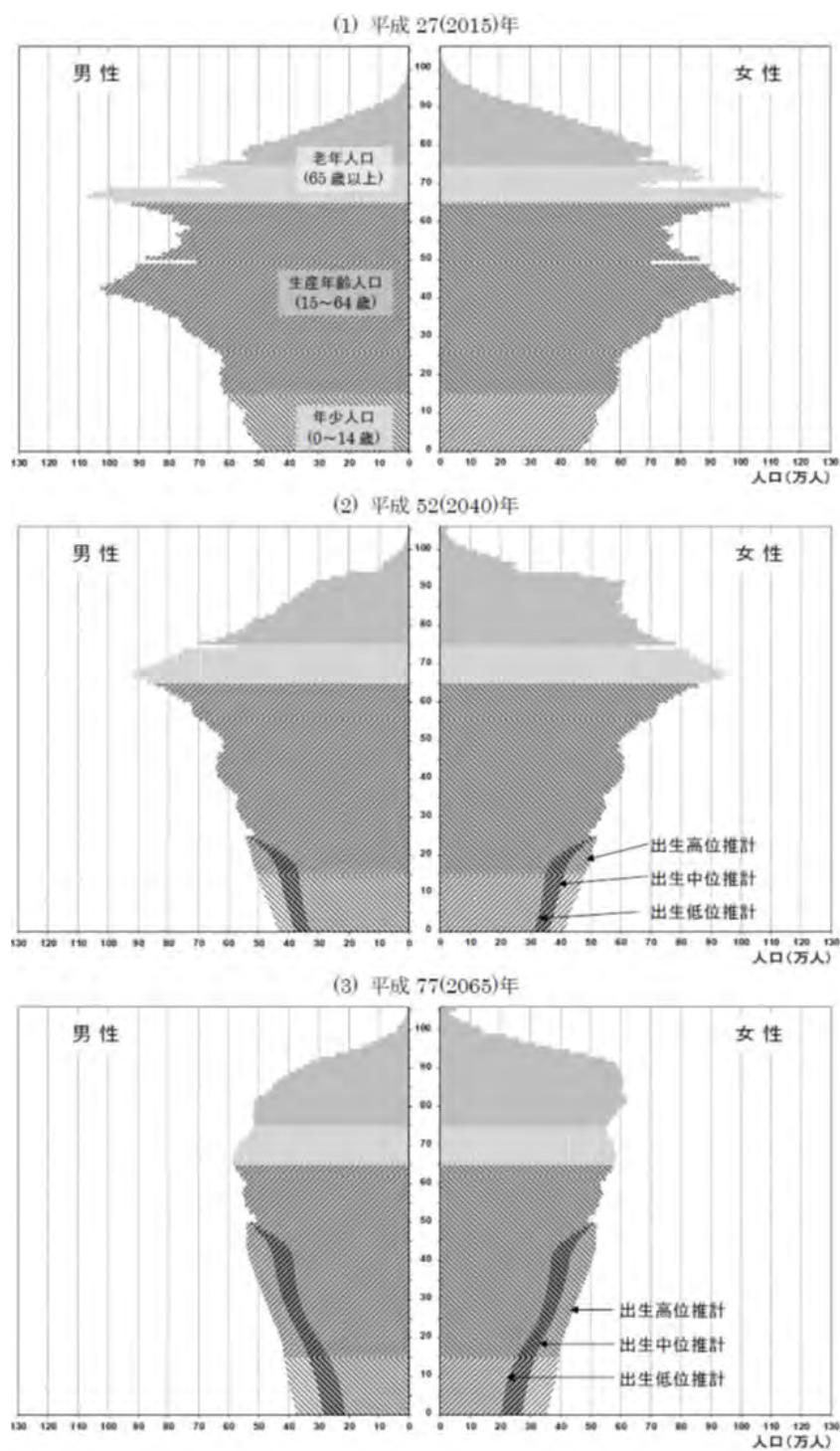
高齢者の人口割合が増加するに伴い、15 歳～64 歳の生産年齢人口は、1995（平成 7）年の国勢調査では 8,726 万人に達したが、その後減少局面に入り、2015（平成 27）年の国勢調査による、7,728 万人となっている。出生中位推計による生産年齢人口割合は、2015（平成 27）年の 60.8%から減少を続け、2017（平成 29）年に 60%を割り、2065（平成 77）年には 51.4%となると推計されている。

図表 3 年齢区分別将来人口推計



資料出所：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」

図表 4 人口ピラミッドの変化：出生3仮定（死亡中位）推計



資料出所：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」

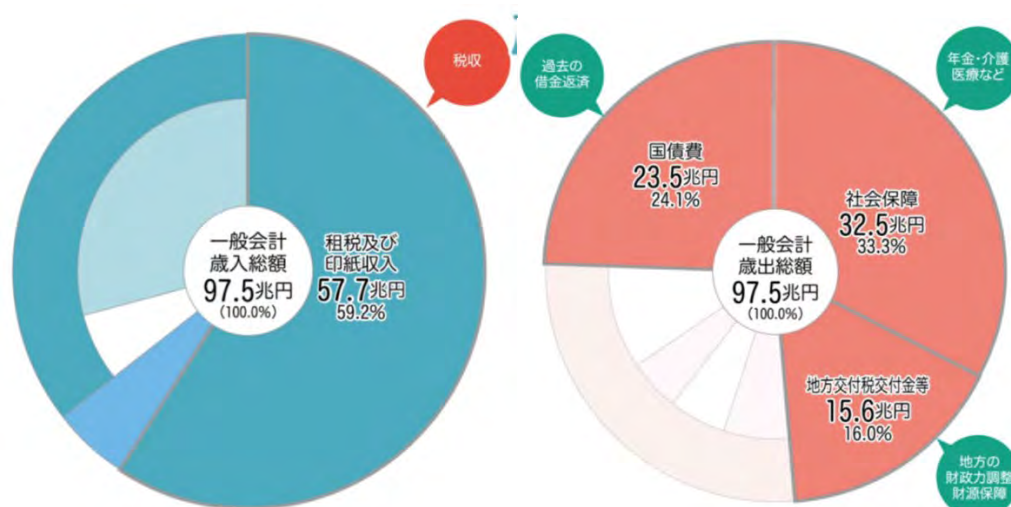
2-2. 社会保障の動向

(1) 社会保障費の将来動向

我が国は、大きな財政赤字を抱えており、歳出が歳入を上回る状況が続いている。2017（平成 29）年度の一般会計予算を見ると、歳出 97.5 兆円となっているが、歳入の租税等で賄えているのは 57.7 兆円と約 6 割しかない。そのため、国債などの公債金により赤字分が賄われている。

歳出が増加している大きな理由は、社会保障関係費であり、これが 33.3%を占めている。過去の借金である国債費の返済も重く、これは 24.1%を占めている。

図表 5 2017（平成 29）年度の一般会計予算

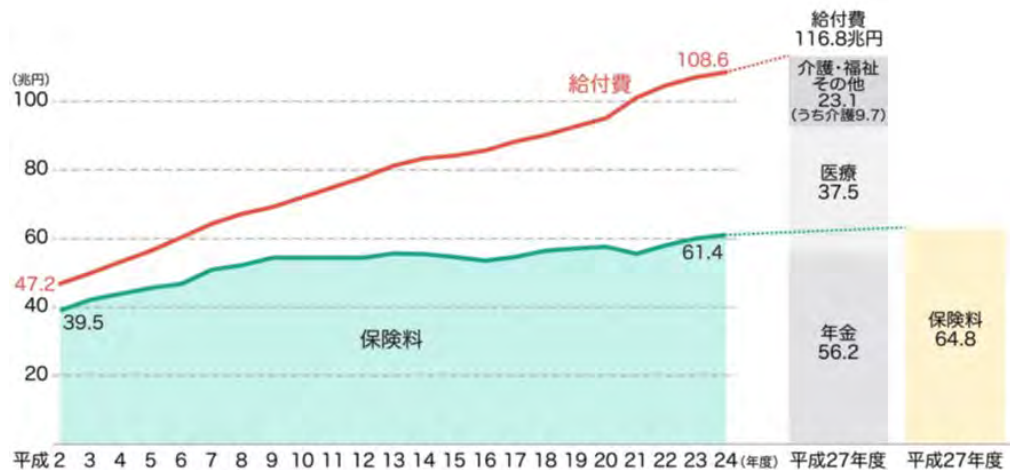


資料出所：財務省「日本の財政を考える」

<http://www.mof.go.jp/zaisei/matome/index.html>

社会保障給付費は、1990（平成 2）年度には 47.2 兆円だったが、2017（平成 29）年度の予算ベースで、116.8 兆円にまで増加している。その内訳は、年金 56.2 兆円、医療 37.5 兆円、介護福祉その他 23.1 兆円となっている。特に、高齢者関係給付費の占める割合が年々大きくなってきているといえる。社会保障給付費の約 6 割は、保険料や本人・事業主負担で賄われているが、残りの約 4 割は税金が支出されている。このギャップは年々大きくなっており、税負担が高まっている。

図表 6 社会保障の給付と負担の現状（2017 年度予算）

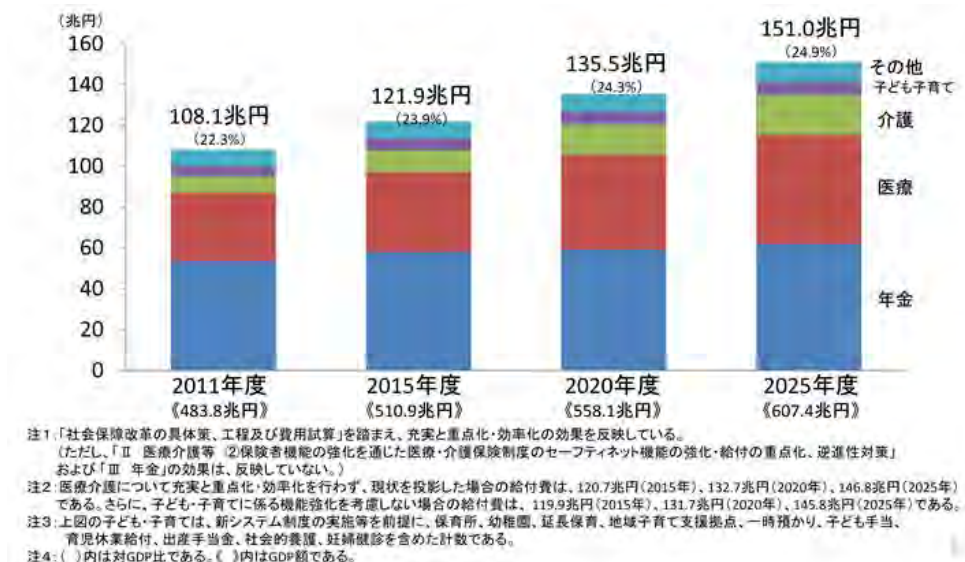


資料出所：財務省「日本の財政を考える」

<http://www.mof.go.jp/zaisei/matome/index.html>

既に 100 兆円を超えた社会保障給付費であるが、2012（平成 24）年 6 月に公表された「社会保障に係る費用の将来推計」では、2015（平成 27）年度には 121.9 兆円であった社会保障に係る費用が、2025（平成 27）年度には、151 兆円にまで膨れあがると推計されている。

図表 7 社会保障に係る費用の将来推計の改定について（平成 24 年 3 月）

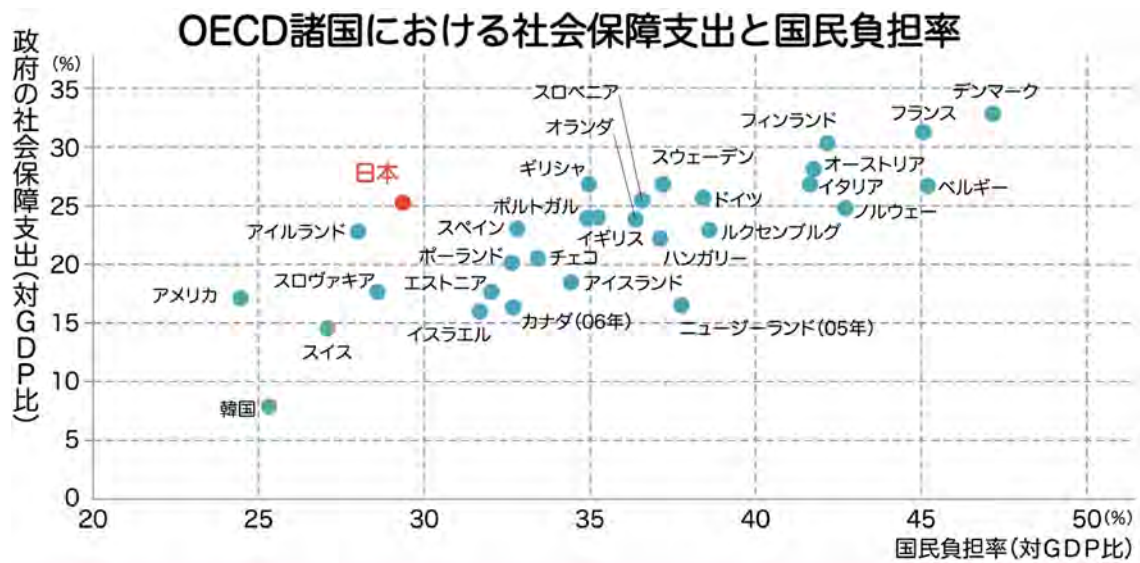


資料出所：厚生労働省 税と社会保障の一体改革サイト

<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hokabunya/shakaihoshou/kaikaku.html>

諸外国に比べて、日本の社会保障支出の規模は対 GDP 比で国際的に中程度であるのに対し、税・社会保険料といった国民負担率は低水準となっているため、このままの財政構造では、現在と同程度の社会保障サービスを維持することは難しくなってくると予想されている。

図表 8 社会保障支出の国際比較



資料出所：財務省「日本の財政を考える」

<http://www.mof.go.jp/zaisei/matome/index.html>

(2)医療費の動向

医療費については、2017（平成 29）年 9 月に発表されている厚生労働省「平成 28 年度 医療費の動向¹¹」によれば、2015（平成 27）年度に国民の病気やけがの治療にかかった医療費の総額が、速報値¹²で 41.3 兆円と過去最高を更新した前年度に比べて約 0.2 兆円の減となった。昨年までは 13 年連続の増加となっていたため、若干の落ち着きを取り戻したといえる。

図表 9 平成 28 年度 医療費の動向

	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度
医療費（兆円）	38.4	39.3	40.0	41.5	41.3
医療費の伸び率（％）	1.7	2.2	1.8	3.8	▲0.4
（参考：休日数等補正後）	(2.0)	(2.2)	(1.9)	(3.6)	(▲0.4)
1 日当たり医療費の伸び率（％）	2.6	3.1	2.1	3.6	0.3
受診延日数の伸び率（％）	▲0.9	▲0.8	▲0.3	0.2	▲0.7

資料出所：厚生労働省プレスリリース「平成 28 年度 医療費の動向～概算医療費の年度集計結果～」
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000177608.html>

医療増加の要因については、厚生労働省保険局によると、「高齢化」で 1.5％前後の伸び率となっている。「その他」の要因には、医療の高度化、患者負担の見直し等種々の影響が含まれるとしている。

図表 10 医療費の伸び率の要因分解

	平成15年度 (2003)	平成16年度 (2004)	平成17年度 (2005)	平成18年度 (2006)	平成19年度 (2007)	平成20年度 (2008)	平成21年度 (2009)	平成22年度 (2010)	平成23年度 (2011)	平成24年度 (2012)	平成25年度 (2013)	平成26年度 (2014)
医療費の伸び率 ①	1.9%	1.8%	3.2%	-0.0%	3.0%	2.0%	3.4%	3.9%	3.1%	1.6%	2.2%	1.8%
診療報酬改定 (消費税対応分を除く) ②		-1.0%		-3.16%		-0.82%		0.19%		0.004%		-1.26%
人口増の影響 ③	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	-0.1%	-0.1%	0.0%	-0.2%	-0.2%	-0.2%	-0.2%
高齢化の影響 ④	1.6%	1.5%	1.8%	1.3%	1.5%	1.3%	1.4%	1.6%	1.2%	1.4%	1.3%	1.2%
診療報酬改定のうち、 消費税対応の影響 ⑤												1.36%
その他 (①-②-③-④-⑤) ・医療の高度化 ・患者負担の見直し 等	0.2%	1.2%	1.3%	1.8%	1.5%	1.5%	2.2%	2.1%	2.1%	0.4%	1.1%	0.6%
制度改正	H15.4 被用者本人 3割負担 等			H18.10 現役並み 所得高齢者 3割負担 等		H20.4 未就学 2割負担						H26.4 70-74歳 2割負担(※)

資料出所：厚生労働省保険局「医療費の動向について（平成 28 年 3 月 23 日）」

<http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg1/280323/shiryou3.pdf>

¹¹ 詳細は、厚生労働省プレスリリース「平成 28 年度 医療費の動向」について～概算医療費の年度集計結果～を参照のこと。<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000177608.html>

¹² 概算医療費は速報値であり、労災・全額自費等の費用を含まないことから概算医療費と呼称されるもので、医療機関などを受診し傷病の治療に要した費用全体の推計値である国民医療費の約 98％に相当する。

国民1人あたりの医療費は、32万5000円となっており、増加傾向の中、若干減少している。特に、75歳未満では1人あたりの医療費が21.8万円であるのに対し、75歳以上の高齢者では、93万円と大きな離れがみられる。医療費の内訳を診療種類別にみると、入院が最も割合が高く16.5兆円（構成割合40.1%）で、入院外14.2兆円（34.3%）、歯科2.9兆円（7.0%）、調剤7.5兆円（18.2%）となっていることがわかる。2015（平成27）年度はC型肝炎治療薬等の抗ウイルス剤の薬剤料の大幅な増加等により医療費の増加したのに対し、2016（平成28）年度は診療報酬改定のほか、抗ウイルス剤の薬剤料の大幅な減少等により医療費の伸びが抑えられたと考えられている。

図表 11 平成28年度 国民1人あたりの医療費（万円）

	総 計	医療保険適用						
		75歳未満	被用者 保 険			国民健康 保 険	(再掲) 未就学者	75歳以上
			本 人	家 族				
平成24年度	30.1	20.4	15.1	14.2	15.1	30.5	20.8	91.5
平成25年度	30.8	20.7	15.3	14.5	15.2	31.4	20.6	92.7
平成26年度	31.4	21.1	15.6	14.7	15.5	32.2	21.0	93.1
平成27年度	32.7	21.9	16.3	15.4	16.0	33.9	21.3	94.8
平成28年度	32.5	21.8	16.3	15.5	16.2	33.9	21.5	93.0

資料出所：厚生労働省プレスリリース「平成28年度 医療費の動向～概算医療費の年度集計結果～」
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000177608.html>

図表 12 診療種類別の医療費の推移（兆円）

	総計	計	診療費				調剤	訪問看護療養	(参考) 入院外+調剤
			医科			歯科			
			計	入院	入院外				
平成24年度	38.4	31.7	29.0	15.6	13.4	2.7	6.6	0.10	20.0
平成25年度	39.3	32.1	29.4	15.8	13.6	2.7	7.0	0.12	20.6
平成26年度	40.0	32.6	29.8	16.0	13.8	2.8	7.2	0.14	21.0
(構成割合)	(100%)	(81.6%)	(74.6%)	(40.2%)	(34.5%)	(7.0%)	(18.0%)	(0.3%)	(52.5%)
平成27年度①	41.5	33.4	30.6	16.4	14.2	2.8	7.9	0.16	22.1
(構成割合)	(100%)	(80.6%)	(73.8%)	(39.5%)	(34.3%)	(6.8%)	(19.0%)	(0.4%)	(53.3%)
平成28年度②	41.3	33.6	30.7	16.5	14.2	2.9	7.5	0.19	21.7
(構成割合)	(100%)	(81.4%)	(74.4%)	(40.1%)	(34.3%)	(7.0%)	(18.2%)	(0.5%)	(52.5%)
②－①	▲0.18	0.17	0.13	0.19	▲0.05	0.04	▲0.38	0.03	▲0.43

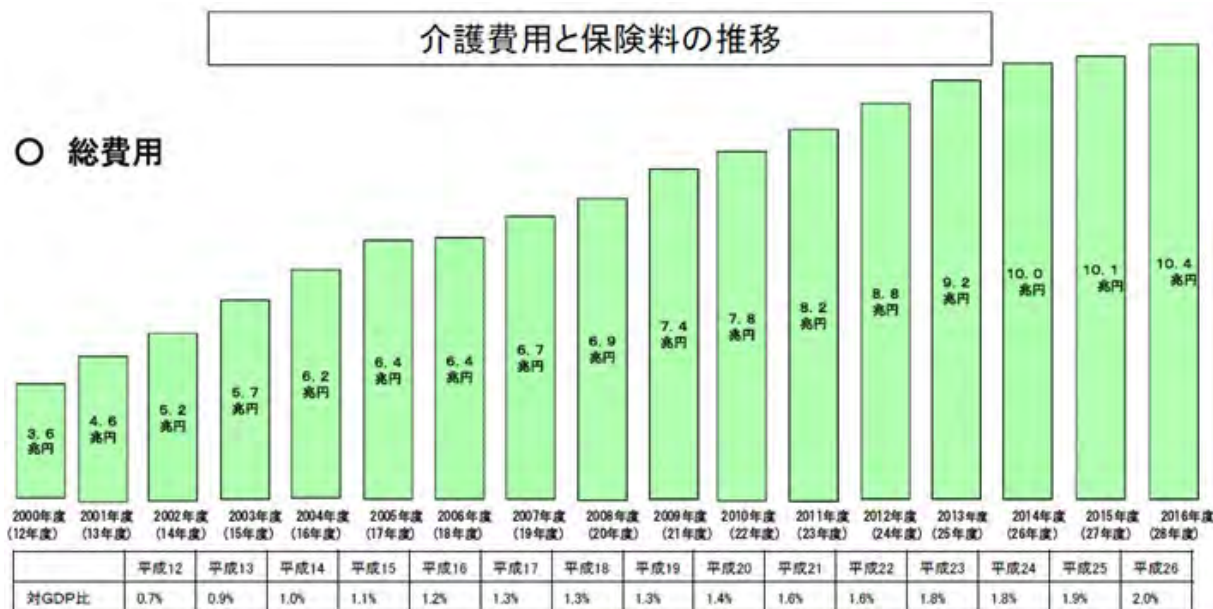
注：入院時食事療養の費用額及び入院時生活療養の費用額が含まれる。医科分は医科入院へ、歯科分は歯科へ含めている。総計には、訪問看護療養の費用額を含む。

資料出所：厚生労働省「平成28年度 医療費の動向～概算医療費の年度集計結果～」
<http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-12401000-Hokenkyoku-Soumuka/0000177607.pdf>

(3)介護費の動向

高齢化に伴い、介護費用も年々増加している。介護保険制度が導入された 2000（平成 12）年度には 3.6 兆円であった介護費用は、2016（平成 28）年には 10.4 兆円と倍以上になっている。

図表 13 介護費用と保険料の推移



注 1：2000～2013 年度は実績、2014～2016 年度は当初予算（案）である。

注 2：介護保険に係わる事務コストや人件費は地方交付税により措置されているため、これには含まれない。

資料出所：厚生労働省老健局「介護費の動向について（平成 28 年 3 月）」

<http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg1/280323/shiryou4.pdf>

第 1 号被保険者である 65 歳以上が支払う介護保険料は、自治体によって異なる。各自治体では、介護サービス給付額の見込みに基づき 3 年間¹³の予算を決め、その予算総額の 21%が第 1 号被保険者の保険料になる。この総保険料を、自治体の 65 歳以上の第 1 号被保険者の総数で割ることで、一人当たりの年間の介護保険料の基準額を算出している。実際に支払う保険料は、所得水準により何段階に分けて決定される。第 1 号被保険者の介護保険料の全国平均を比べてみると、第 1 期（2000 年度～2002 年度）の 2,911 円が、第 6 期（2015 年度～2017 年度）には 5,514 円にまで上昇している。

図表 14 65 歳以上が支払う保険料【全国平均（月額・加重平均）】



資料出所：厚生労働省老健局「介護費の動向について（平成 28 年 3 月）」

<http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg1/280323/shiryou4.pdf>

¹³ 介護保険は、現在の第 6 期で、2015（平成 27）年度から 2017（平成 26）年度で計算されている。

厚生労働省「平成 28 年度 介護給付費等実態調査の概況（平成 28 年 5 月審査分～平成 29 年 4 月審査分）」¹⁴によれば、2017（平成 29）年 4 月審査分の受給者 1 人当たり費用額は 160.4 千円となっており、2016（平成 28）年 4 月審査分と比較すると 3.3 千円増加している。

図表 15 受給者 1 人当たり費用額の年次推移

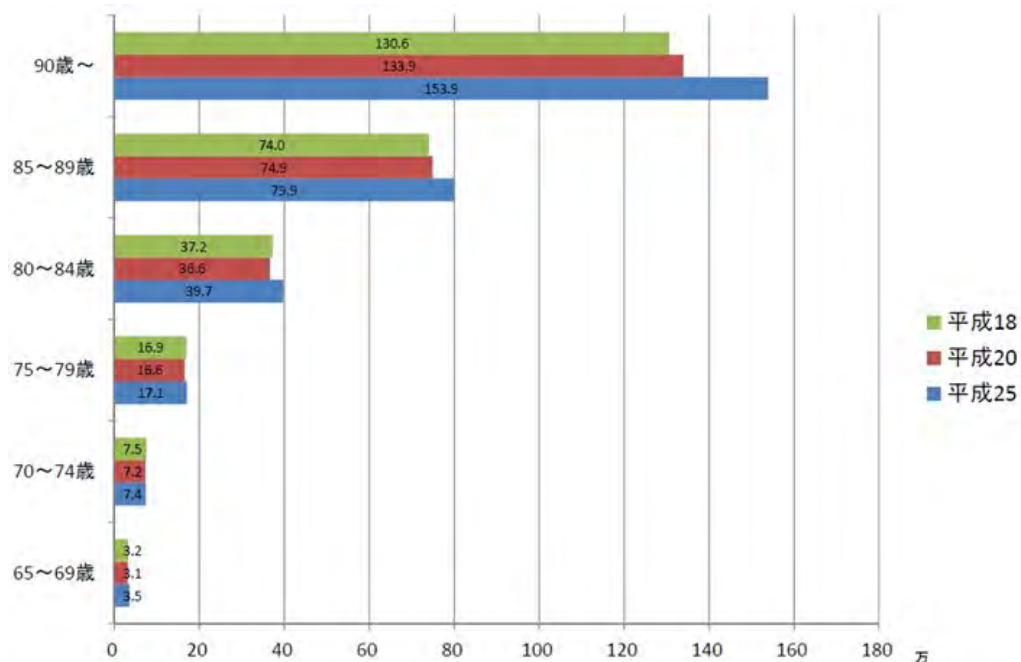
各年4月審査分（単位：千円）						
	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	対前年同月増減額
総 数	157.6	157.2	157.8	157.0	160.4	3.3

注：受給者 1 人あたり費用額＝費用額／受給者数で算出しており、費用額とは、審査月に原審査で決定された額であり、保険給付額、公費負担額及び利用者負担額（公費の本人負担額を含む）の合計額である。市区町村が直接払う費用（償還払い）は含まない。

資料出所：厚生労働省「平成 28 年度 介護給付費等実態調査の概況（平成 28 年 5 月審査分～平成 29 年 4 月審査分）」

年齢階級別にみると、年齢が上がるほどかかる費用は増加しており、90 歳以上の高齢者の場合 15 万 3 千円に対し、65 歳～69 歳では 3 万 5 千円と大きな差がでている。また、各年齢階級においても、2006（平成 18）年度と比較しても、かかる費用が大きくなってきている。

図表 16 年齢階級別一人当たりの介護費用と推移



注 1：介護給付費実態調査（厚生労働省）、人口推計（総務省統計局）

注 2：各年の 10 月 1 日現在の 65 歳以上人口で、各年の 5 月審査分～4 月審査分の費用を割ったもの

資料出所：厚生労働省老健局「介護費の動向について（平成 28 年 3 月）」

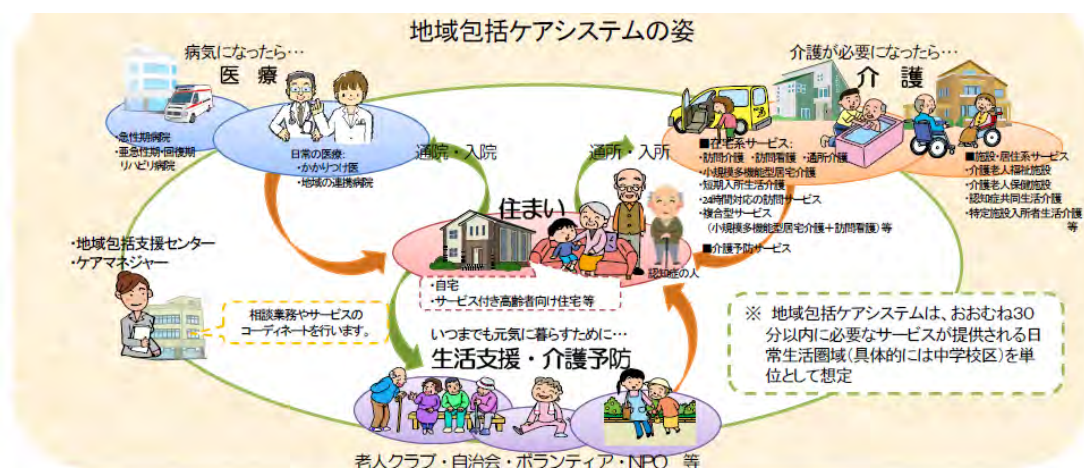
<http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg1/280323/shiryou4.pdf>

¹⁴ 厚生労働省「平成 28 年度 介護給付費等実態調査の概況（平成 28 年 5 月審査分～平成 29 年 4 月審査分）」の詳細は、<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/kyufu/16/index.html> を参照のこと。

2-3.地域包括ケアシステム

社会保障・税一体改革の中心施策のひとつである「地域包括ケアシステム」とは、地域の実情に応じて、高齢者が、可能な限り、住み慣れた地域でその有する能力に応じ自立した日常生活を営むことができるよう、医療、介護、介護予防¹⁵、住まいおよび自立した日常生活の支援が包括的に確保される体制をいう。おおむね 30 分以内で必要なサービスが提供される日常生活圏域（具体的には中学校区）がひとつの単位として想定されている。従来の医療は医療機関、介護は介護事業者、福祉は自治体、民間サービスは企業が、とそれぞれが縦割りの中で実施されていたサービスが、利用者・患者を中心としたシステムに再構築されることになる。厚生労働省は、団塊の世代が 75 歳以上となる 2025 年を目途に地域包括ケアシステムの構築を実現するとの基本方針を発表している。

図表 17 地域包括ケアシステムの姿



資料出所：厚生労働省「地域包括ケアシステム」

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/

地域包括ケアシステムは、①すまいとすまい方、②生活支援・福祉サービス、③介護、④医療、⑤予防の5つの構成要素からなる¹⁶。「①すまいとすまい方」では、生活の基盤として必要な住まいが整備され、本人の希望と経済力にかなった住まい方が確保されていることが前提となる。また、高齢者のプライバシーと尊厳が十分に守られた住環境が必要である。「②生活支援・福祉サービス」では、心身的能力の低下、経済的理由、家族関係の変化などでも尊厳ある生活が継続できるよう生活支援を行うこととしている。また、生活支援は、食事の準備などサービス化できる支援から、近隣住民の声かけや見守りなどのインフォーマルな支援まで幅広く、担い手も多様であり、生活困窮者などには、福祉サービスとしての提供も必要であるということになっている。「③介護」「④医療」「⑤予防」では、個々人の抱える課題にあわせて「介護・リハビリテーション」「医療・看護」「保健・予防」が専門職によって有機的に連携し一体的に提供され、ケアマネジメントに基づき、必要に応じて生活支援と一体的に提供

¹⁵ この法律において、予防とは、要介護状態もしくは要支援状態となることの予防、または、要介護状態もしくは要支援状態の軽減、悪化の防止と定義されている。

¹⁶ 詳細は、地域包括ケア研究会「平成 24 年度 厚生労働省老人保健事業推進費等補助金持続可能な介護保険制度及び 地域包括ケアシステムのあり方に関する調査研究事業（2013 年 3 月）」を参照のこと http://www.murc.jp/uploads/2013/04/koukai130423_01.pdf

されるとしている。これら 5 つの構成要素のベースとなるのが、「本人・家族の選択と心構え」である。単身・高齢者のみ世帯が主流になる中で、在宅生活を選択することの意味を、本人家族が理解し、そのための心構えを持つことが重要とされている。

厚生労働省は、これらの 5 つの要素を「自助・互助・共助・公助」によって実現していこうとしている。自助には、自らの健康管理（セルフケア）や市場サービスの購入が含まれる。互助の中には、高齢者によるボランティア・生きがい就労がある。介護保険に代表される社会保険制度及びサービスが共助で、一般財源による高齢者福祉事業等や生活保護が公助に相当する。

また、地域包括ケアシステムは、元来、高齢者に限定されるものではなく、障害者や子どもを含む、地域のすべての住民のための仕組みであり、すべての住民の関わりにより実現することが求められている。

地域包括ケアシステムは、保険者である市町村や都道府県が、地域の自主性や主体性に基づき、地域の特性に応じて作り上げていくこととなっており、現在は、第 6 期の介護保険事業計画¹⁷（2015（平成 27）年度～2017（平成 29）年度）が実施されている。第 6 期の介護保険事業計画では、社会保障と税の一体改革に関連する法律を反映し、「高齢者福祉計画」（老人福祉法）等と一体的に策定された「地域包括ケア計画」として実施されている。

¹⁷ 介護保険事業計画の策定では、計画期間として 3 年を 1 期と定められている。

3.わが国におけるヘルスケア（健康・医療・介護）分野の政策動向

3-1.安倍政権によるヘルスケア分野の成長戦略

(1)アベノミクス 新・3本の矢と「ニッポン一億総活躍プラン」

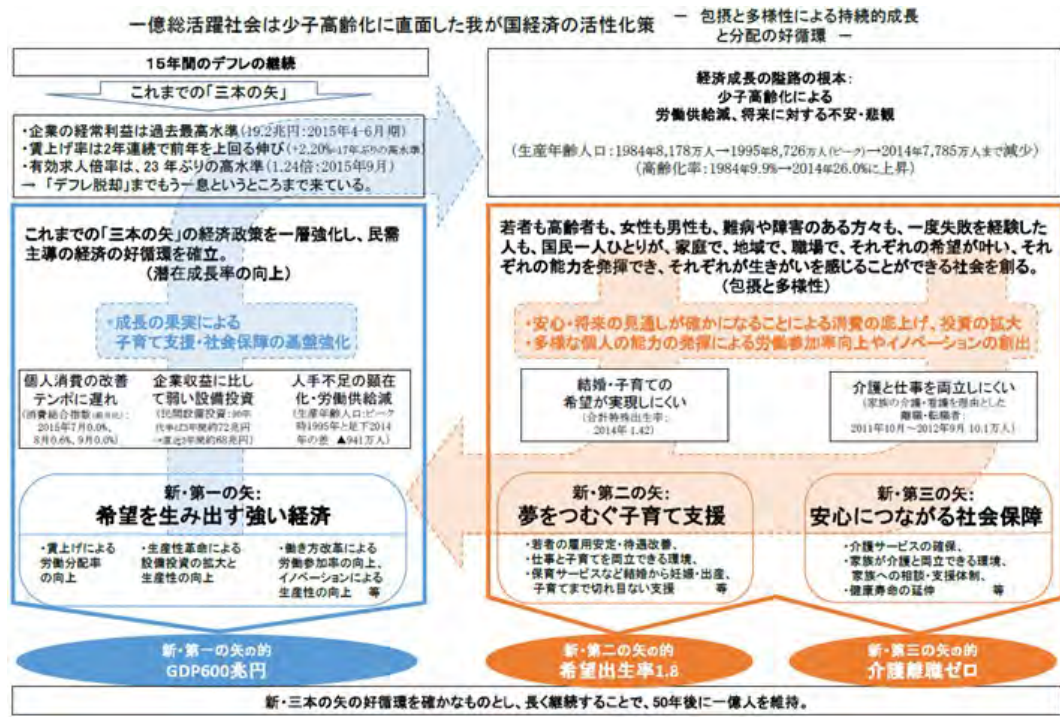
本章では、わが国における健康・医療・介護分野の政策動向について詳細にみていく。第二次安倍内閣（2012年12月～2015年9月）では、アベノミクスと言われる様々な施策を打ち出し、2013年より経済成長を優先させた政策を推し進めてきた。アベノミクスのベースとなる政策が、①大胆な金融政策、②機動的な財政政策、③民間投資を喚起する成長戦略の「三本の矢」と称する基本方針である。

民間投資を喚起する成長戦略については、内閣発足と同時に安倍総理を本部長とする「日本経済再生本部」を設置し、同氏を議長とする産業競争力会議においてその骨子を検討してきた結果、2013（平成25）年6月にその構想が発表された。医療・健康・介護の分野においては、総論のなかで「国民の関心の高い健康分野については、日本版 NIH の創設や先進医療の対象拡大によって革新的な医療技術の世界に先駆けて実用化していくとともに、一般用医薬品のインターネット販売の解禁や、医療・介護・予防の ICT 化を徹底し、世界で最も便利で効率的で安心できるシステムを作り上げる」と謳った。

2015（平成27）年9月24日、自民党総裁再選後の第三次安倍改造内閣の発足に伴い、「アベノミクスは第2ステージに入った」とし、未来を見据えた新たな国づくりを進める「ニッポン一億総活躍プラン」を提唱し、「アベノミクス 新・三本の矢」と称する新たな方針を打ち出した。

第1の矢は、「希望を生み出す強い経済」を掲げ、経済最優先で戦後最大の国民生活の豊かさに向け、「GDP600兆円達成」を目指す。第2の矢は、「夢をつむぐ子育て支援」を挙げ、「希望出生率1.8」を目指し、待機児童ゼロの実現や幼児教育の無償化の拡大、多子世帯への重点的な支援などによる子育てにやさしい社会を創り上げるとした。第3の矢は、「安心につながる社会保障」で、介護施設の整備や介護人材の育成、在宅介護の負担軽減など仕事と介護が両立できる社会づくりを本格的にスタートさせる一方、意欲ある高齢者が活躍できる「生涯現役社会」構築し、「介護離職ゼロ」を目指す。これらを推進するため、一億総活躍担当大臣を新設するとともに、同方針の実現に向けたプラン策定等に係る審議に資するため、「一億総活躍国民会議」（議長：安倍晋三内閣総理大臣）を設置することとなり、厚生労働省内にも、厚生労働省一億総活躍社会実現本部が設置された。

図表 18 新・3本の矢とニッポン一億総活躍プラン



資料出所：一億総活躍国民会議「一億総活躍社会の実現に向けて緊急に実施すべき対策－成長と分配の好循環の形成に向けて（平成 27 年 11 月 26 日）」

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ichiokusoukatsuyaku/kinkyu_taisaku/hontai.pdf

(2)未来投資戦略 2017

①.基本的な考え方

安倍政権の成長戦略は、2013 年の最初の発表以降、「日本再興戦略」として毎年改訂されている。2017 年度は、「未来投資戦略 2017－Society 5.0 の実現に向けた改革¹⁸」として、2017（平成 29）年 6 月 9 日に閣議決定された。未来投資戦略 2017 の基本的な考え方としては、アベノミクスの下で、60 年ぶりの電力ガス小売市場の全面自由化や農協改革、世界に先駆けた再生医療制度の導入、法人実効税率の 20%台への引下げなど、これまで「できるはずがない」と思われてきた改革を実現してきたことにより、20 年来最高の雇用状況を生み出し、企業は史上最高水準の経常利益を達成するとともに、設備投資はリーマンショック前の水準に回復し、倒産は 90 年以来の低水準となっているとしている。

先進国に共通する「長期停滞」により民間の動きはいまだ力強さを欠いているものの、経済の好循環は着実に拡大している。長期停滞を打破し、中長期的な成長を実現していく鍵は、近年急激に起きている第 4 次産業革命（IoT、ビッグデータ、人工知能 AI、ロボット、シェアリングエコノミー等）のイノベーションを、あらゆる産業や社会生活に取り入れることにより、様々な社会課題を解決する「Society 5.0」を実現することとしている。

そのためには、「戦略分野」への選択と集中を行うべきであり、以下の 5 つの分野を中心に、我が国

¹⁸ 詳細は、首相官邸サイトの「未来投資戦略 2017－Society 5.0 の実現に向けた改革」を参照のこと。http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf

の政策資源を集中投入し、未来投資を促進する。戦略分野のひとつには、「健康寿命の延伸」が挙げられている。

図表 19「未来投資戦略 2017」における戦略分野

1.健康寿命の延伸

我が国は、グローバルにも突出して高齢化社会をいち早く迎えることとなる一方で、国民皆保険制度や介護保険制度の下でデータが豊富にある。

▶ 健康管理と病気・介護予防、自立支援に軸足を置いた、「新しい健康・医療・介護システム」を構築することにより、健康寿命を更に延伸し、世界に先駆けて生涯現役社会を実現させる。

2.移動革命の実現

物流の人手不足や地域の高齢者の移動手段の欠如といった社会課題に直面している一方で、日本のモノづくりについて AI・データとハードウェアのすり合わせに強みがあるとともに、自動車の走行データを大量に取ることができる。

▶ 物流効率化と移動サービスの高度化を進め、交通事故の減少、地域の人手不足や移動弱者の解消につなげることにより、我々一人ひとりの生活の活動の範囲や機会を広げていく。

3.サプライチェーンの次世代化

カンバン・システムなど従前から先駆的な取組がなされていたほか、綿密な「すり合わせ」力は我が国特有の強みであることに加え、工場のデータ、コンビニを中心とした流通のデータも豊富である。

▶ 個々の顧客・消費者のニーズに即した革新的な製品・サービスを創出すること等を可能にしていく。

4.快適なインフラ・まちづくり

熟練労働者の高齢化や人手不足が顕著である一方、オリンピック・パラリンピック関連施設の建設や老朽施設の更新、防災対策といった大きなニーズがある。競争力のある建設機械とデータの融合によるサービスが売りとなる可能性を秘めている。

▶ 人手不足や費用の高騰に悩むことなく、効率性と安全性を両立させ、安定した維持管理・更新を浸透させていく。

5. FinTech

先進国に比べていまだに現金取引比率が高く、また中小企業の IT 活用も限定的であることから、FinTech 導入による大きな効果が期待できる。

▶ 利用者にとっての金融関連サービスの利便性を飛躍的に向上させるとともに、企業の資金調達力や生産性・収益力の抜本的向上につなげていく。

資料出所：首相官邸「未来投資戦略 2017－Society 5.0 の実現に向けた改革」

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf

図表 20 未来投資戦略 2017 (概要)



資料出所：首相官邸「未来投資戦略 2017—Society 5.0 の実現に向けた改革」
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf

②.Society 5.0 に向けた戦略分野「健康寿命の延伸」

戦略分野「健康寿命の延伸」では、団塊の世代が全て 75 歳以上となる 2025 年には、ビッグデータ・AI など技術革新を最大限活用し、最適な健康管理と診療、自立支援に軸足を置いた介護など、「新しい健康・医療・介護システム」が確立させることで健康寿命を更に延伸し、世界に先駆けて生涯現役社会が実現していることを目指すべき社会像としている。

実現のために必要となる主要項目は、以下の通りである。

データ利活用基盤の構築

(残された課題)

- 地域での情報連携や、レセプト等のデータベース整備等が進んでいる。しかし、健康・医療・介護データがばらばら、データベースごとに縦割りで、活用できる主体も限られている。国民一人ひとりの健康・医療・介護のデータが有機的に連結され本人が経年的に把握でき、ビッグデータ分析により新薬等の研究開発等につなげるためのデータ利活用基盤を構築する必要がある。

(主な取組)

- 自らの生涯にわたる医療等の情報を本人が経年的に把握でき、個人・患者本位で最適な健康管理・診療・ケアを提供するための基盤としての「全国保健医療情報ネットワーク」の 2020 年度からの本格稼働に向け、本年度中に実証事業を開始しつつ、具体的なシステム構成等について検討し、

来年度以降、詳細な設計に着手する。

- 研究者・民間・保険者等が、健康・医療・介護のビッグデータを個人のヒストリーとして連結し分析するための「保健医療データプラットフォーム」の 2020 年度からの本格稼働に向け、本年度中に実証事業を開始しつつ、具体的なシステム構成等について検討し、来年度以降、詳細な設計に着手する。
- 次世代医療基盤法が本年 4 月に成立したことを受け、前述のデータ利活用基盤との連携にも留意しつつ、同法による認定事業者を活用し、匿名加工された医療情報の医療分野の研究開発への利活用を進める。
- これらを支える基盤として、医療保険のオンライン資格確認及び医療等 ID 制度の導入について、来年度からの段階的運用開始、2020 年からの本格運用を目指して、本年度から着実にシステム開発を実行する。

予防・健康づくり：保険者・経営者による「個人の行動変容の本格化」

(残された課題)

- 保険者には個人のレセプト・健診データが集まっているが、運動や食生活等の生活習慣の改善や、糖尿病等の重症化予防に向けた具体的取組に十分つながっていない。保険者が個人へ働きかけを促すインセンティブ、経営者が主体となり従業員の健康維持・増進を図る取組も不十分である。

(主な取組)

- 予防・健康づくり等に向けた加入者の行動変容を促す保険者の取組を推進するため、全保険者の特定健診・特定保健指導の実施率を今年度実績から公表するとともに、保険者に対するインセンティブを強化する。健康保険組合・共済組合の後期高齢者支援金の加算・減算制度について、加算率・減算率ともに、来年度から段階的に引き上げて 2020 年度には最大で法定上限の 10%まで引き上げる。
- 保険者のデータヘルスを強化し、企業の健康経営との連携（コラボヘルス）を推進するため、厚生労働省と日本健康会議が連携して、各保険者の加入者の健康状態や健康への投資状況等をスコアリングし経営者に通知する取組を、来年度から開始する。

医療：新手法の導入促進による「質の飛躍的向上、医師・患者の負担軽減」

(残された課題)

- かかりつけ医等による対面診療と組み合わせたオンラインでデータを取りながらの遠隔でのモニタリング・指導等や、AI の活用を促進し効果的・効率的な医療を提供するための、十分なインセンティブやルールが設定されていない。

(主な取組)

- 遠隔診療について、例えばオンライン診察を組み合わせた糖尿病などの生活習慣病患者への効果的な指導・管理など、対面診療と遠隔診療を適切に組み合わせることにより効果的・効率的な医療の提供に資するものについては、次期診療報酬改定で評価を行う。
- 保健医療分野での AI 開発を戦略的に進めるため、画像診断支援、医薬品開発、手術支援、ゲノム医療、診断・治療支援、介護・認知症を重点 6 領域と定め、開発・実用化を促進する。
- AI 開発用のクラウド環境の整備・認証の仕組みの構築、AI を活用した医療機器の質や安全性を確保するための評価の在り方等のルール整備を進める。これらを踏まえ、医師の診療に対する AI

を用いた的確な支援による医療の質の向上等について、次期以降の診療報酬改定等での評価を目指す。

介護：科学的介護の導入による「自立支援の促進」

(残された課題)

- 介護予防や、要介護状態からの悪化を防止・改善させるための先進的な取組が一部に広まっているものの、国として目指すべき形として、自立支援等の効果が科学的に裏付けられた介護を具体的に示すには至っておらず、また、要介護度が改善すると報酬が減ることもあり、自立支援に向けたインセンティブの充実等を求める声がある。

(主な取組)

- 次期介護報酬改定において、効果のある自立支援について評価を行う。
- 自立支援等の効果が科学的に裏付けられた介護の実現に向け、必要なデータを収集・分析するためのデータベースを構築し 2020 年度の本格運用開始を目指す。
- データ分析による科学的な効果が裏付けられた介護サービスについて、2021 年度以降の介護報酬改定で評価するとともに、そうしたサービスが受けられる事業所を厚生労働省のウェブサイト等で公表し、国民に対する「見える化」を進める。
- 介護現場でのロボット・センサー等の活用について、効果実証を着実に進め、その結果を踏まえて、次期介護報酬改定の際に、介護報酬や人員・設備基準の見直しなど制度上の対応を行う。
- 今後の介護ロボット等開発では、自立支援等による利用者の生活の質の維持・向上と、介護者の負担軽減の両方を実現するため、現場のニーズを真に酌み取り開発シーズとつなげられるプロジェクトコーディネーターを新たに育成・配置する。
- ロボット介護機器の開発重点分野を再検証し、本年夏までに戦略的な開発の方向性を取りまとめ、来年度以降の新たな開発支援対象に反映する。

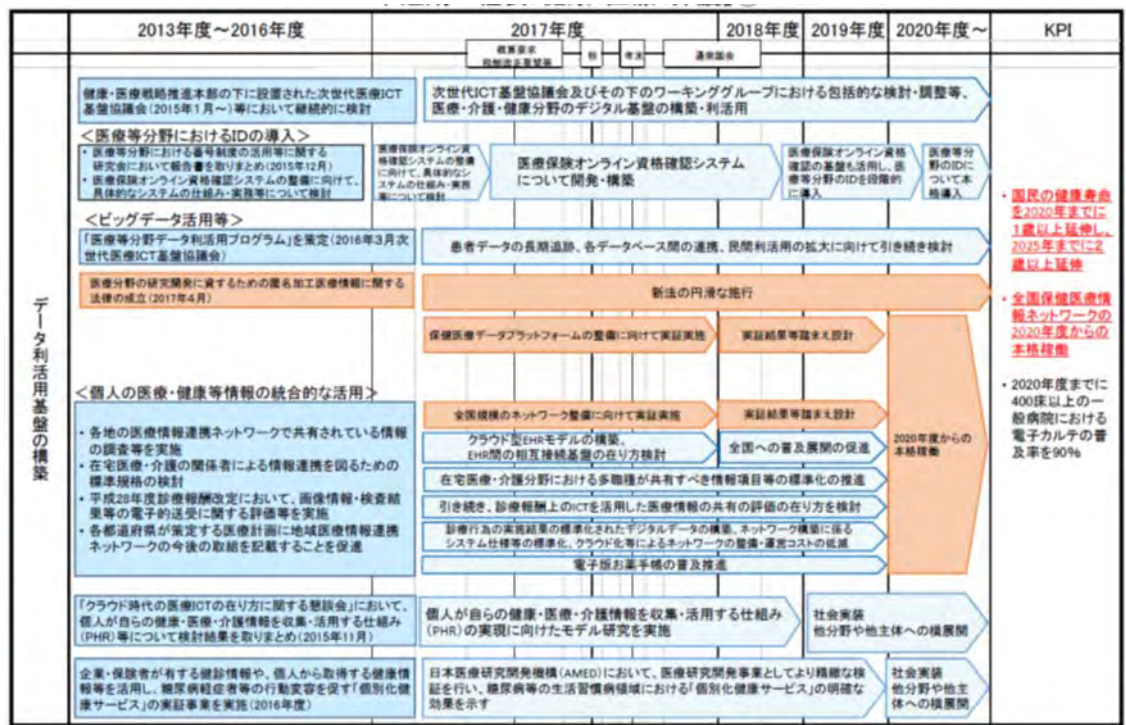
これらの具体的施策により、「国民の健康寿命を 2020 年までに 1 歳以上延伸し、2025 年までに 2 歳以上延伸【男性 70.42 歳、女性 73.62 歳（2010 年）¹⁹】」という KPI を達成する。

③.中短期工程表

全政策分野に関して 2013 年度から現時点までの進捗状況を示すとともに、当面 3 年間（2019 年度まで）と 2020 年度以降の詳細な施策実施スケジュールが中短期工程表として整理されている。健康・医療・介護については、「データ利活用基盤の構築」、「保険者や経営者によるデータを活用した個人の予防・健康づくりの強化／遠隔診療・AI 等の ICT やゲノム情報を活用した医療」、「自立支援・重度化防止に向けた科学的介護の実現／ロボット・センサー等の技術を活用した介護の質・生産性の向上」、「産学官民が一体となった健康維持・増進の取組促進」、「日本発の優れた医薬品・医療機器等の開発・事業化」「グローバル市場の獲得、国際貢献」、「「地域医療連携推進法人」制度の具体化等」、「安心して歩いて暮らせるまちづくり（良質な医療・介護へのアクセス向上）」の 8 つの工程表が提示されているが、ここでは、AI、IoT、ロボットといった部分に関わるものを引用する。

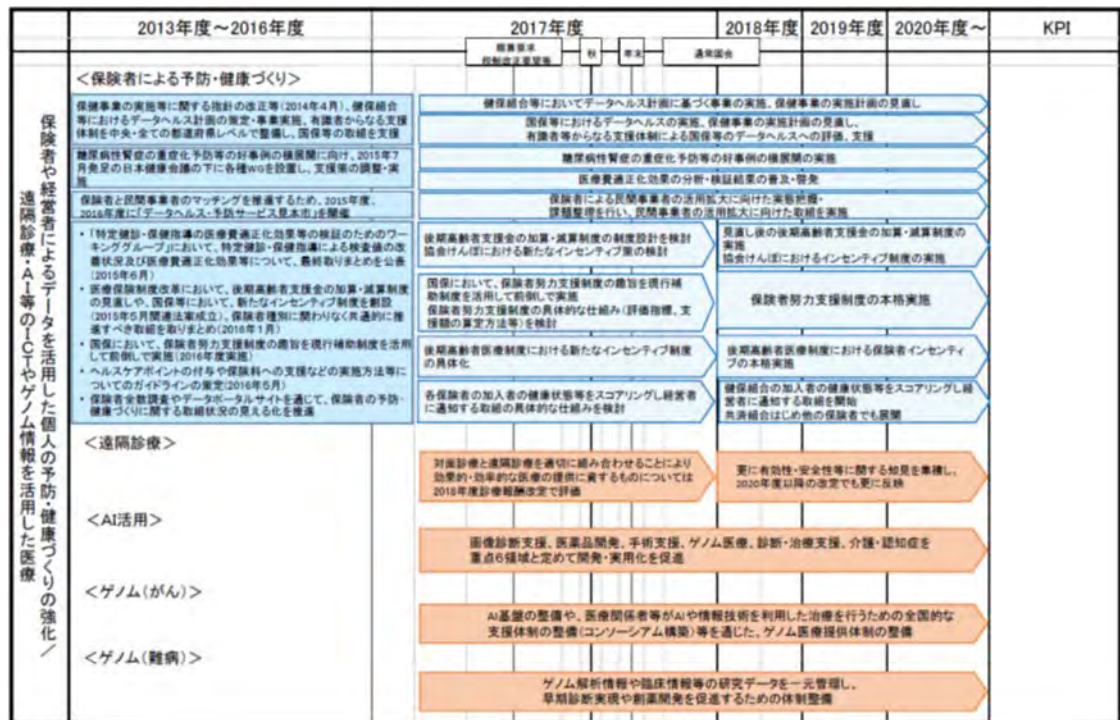
¹⁹ 2013 年の健康寿命は、男性 71.19 歳、女性 74.21 歳

図表 21 中短期工程表：データ利活用基盤の構築



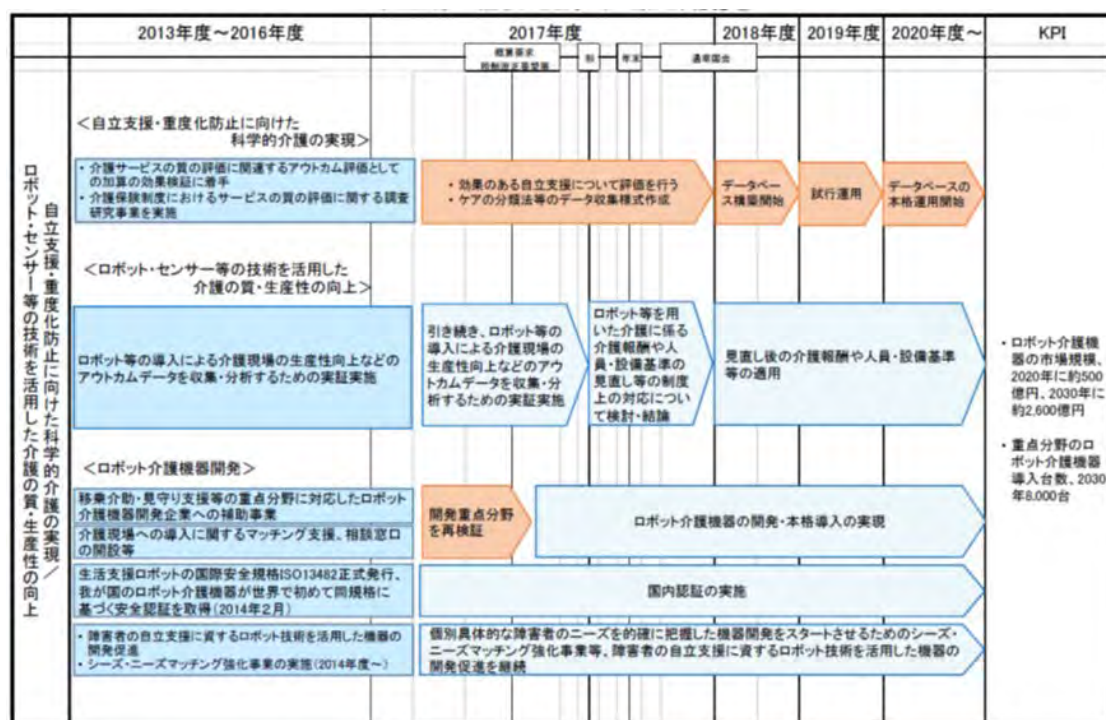
資料出所：首相官邸「未来投資戦略 2017－Society 5.0 の実現に向けた改革」
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf

図表 22 中短期工程表：保険者や経営者によるデータを活用した個人の予防・健康づくりの強化／遠隔診療・AI等のICTやゲノム情報を活用した医療



資料出所：首相官邸「未来投資戦略 2017－Society 5.0 の実現に向けた改革」
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf

図表 23 中短期工程表：自立支援・重度化防止に向けた科学的介護の実現／ロボット・センサー等の技術を活用した介護の質・生産性の向上



資料出所：首相官邸「未来投資戦略 2017—Society 5.0 の実現に向けた改革」

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf

(3)内閣府「新しい経済政策パッケージ」

2017（平成 29）年 10 月 22 日に行われた衆議院議員総選挙での与党が大勝したことを受けて、第 4 次安倍内閣が発足した。これに伴い、2017（平成 29）年 12 月 8 日に「人づくり革命」と「生産性革命」を 2 本柱とする「新しい経済政策パッケージ²⁰」が閣議決定された。2019（平成 30）年 10 月に予定されている消費税の 10%への引上げによって増える約 2 兆円規模の財源のための政策であり、全世代型の社会保障制度へと大きく転換することとなっている。

健康・医療・介護分野についての政策は、「3. Society 5.0 の社会実装と破壊的イノベーションによる生産性革命」の「第 4 次産業革命の社会実装と生産性が伸び悩む分野の制度改革等」の中に含まれている。

90 年代の IT（情報技術）の登場は「IT 革命」とも称され、各産業において業務プロセスを劇的に変化させ、効率化・省力化を進展させたが、2010 年代に入ると、生産性の伸びが、多くの先進諸国で 0% 台に低迷し、長期停滞への懸念が高まっている。しかし、近年の IoT、ビッグデータ、ロボット、人工知能 AI といった新しいイノベーションの登場により、これまでにない革新的なビジネスやサービスが生み出され、単なる効率化・省力化にとどまることなく、「Society 5.0」時代のまったく新しい付加価値を創出することによって、まさに「革命的」に生産性を押し上げる大きな可能性があるとしている。

「第 4 次産業革命の社会実装と生産性が伸び悩む分野の制度改革等」では、①自動運転、②健康・医

²⁰ 新しい経済政策パッケージの詳細は以下を参照のこと。

http://www5.cao.go.jp/keizai1/package/20171208_package.pdf

療・介護、③金融・商取引分野、④建設分野、⑤運輸分野、⑥農林水産分野、⑦観光・スポーツ・文化芸術の7分野で具体的な政策が示されており、②健康・医療・介護について以下に紹介する。

図表 24 健康・医療・介護における制度改革等

i) オンライン資格確認の仕組み、データ利活用基盤の構築

- 医療保険の被保険者番号について、従来の世帯単位を個人単位化し、マイナンバー制度のインフラを活用して、転職・退職等で加入する保険者が変わっても個人単位で資格情報等のデータを一元的に管理する仕組みについて検討し、オンライン資格確認の2020年からの本格運用を目指す。また、こうした基盤の活用も含めて、医療等分野における情報連携の識別子（ID）の在り方について引き続き検討し、来年夏を目途に結論を得る。
- さらに、最適な健康管理・診療・ケアを提供するための「全国保健医療情報ネットワーク」について、連携すべき情報の種類や情報管理等の課題の検討を行いつつ、今年度の実証事業も踏まえ、来年夏を目途に工程表を示すとともに、健康・医療・介護のビッグデータを連結・分析するための「保健医療データプラットフォーム」について、来年度から詳細なシステム設計に着手する。これらによりデータ利活用基盤の2020年度からの本格稼働を目指す。

ii) 遠隔診療等

- 対面診療と適切に組み合わせることにより効果的・効率的な医療の提供に資する遠隔診療について、2018年度の診療報酬改定において、新たに評価を設ける。あわせて、安全で効果的・効率的な遠隔診療の普及のため、国民に向けた「遠隔診療の基本的な考え方」、具体的なユースケース、遠隔診療の適用に必要な受診期間や患者との合意形成の在り方等必要なルールを包含するガイドラインを整備する。これらを一貫性の確保されたパッケージとして今年度内に取りまとめ、公表する。
- 遠隔での服薬指導について、遠隔診療の推進と併せて進めるニーズへの対応、安全性の確保の観点から、国家戦略特区の実証等を踏まえて、検討する。

iii) 自立支援介護の促進、介護のICT化、ロボット・センサーの活用

- 一定の効果が認められた自立支援について、2018年度の介護報酬改定において、ストラクチャー・プロセス評価をアウトカム評価に組み合わせ、適切に評価する。
- 介護現場でのロボット・センサー等の活用に関して、夜間における見守り業務など、利用者の生活の質の維持・向上と介護者の負担軽減に資する効果が認められたものについて、2018年度の介護報酬改定の際に、介護報酬や人員・設備基準の見直し等の制度上の対応を行う。
- ICT等の技術革新を活用して現場の生産性を上げながら、質が高く、効率的な介護サービス提供を可能とするシステムを2020年に構築することを目指す。また、それに資するように介護サービス事業所に対して国及び自治体が求める帳票等の実態把握と当面の見直しを来年度中に実施するとともに、その後、事業所が独自に作成する文書も含めた更なる見直しを進め、帳票等の文書量の半減に取り組む。さらに、ICTの標準仕様の作成に向けた取組を来年度より実施する。

(4)医療分野の研究開発に資する匿名加工医療情報に関する法律（略称：次世代医療基盤法案）

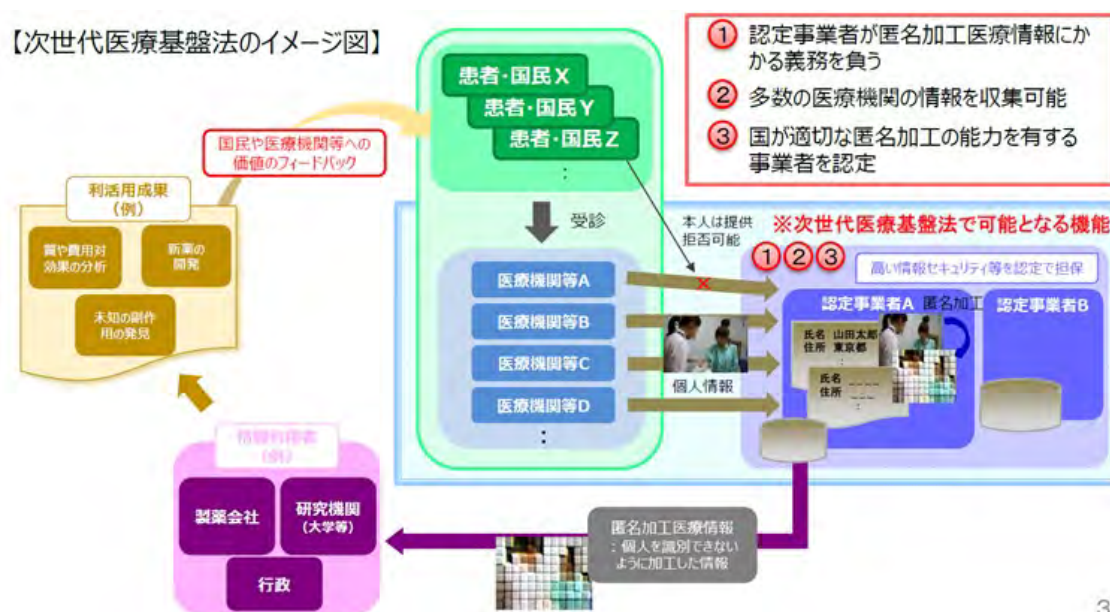
内閣官房健康・医療戦略室が担当部局となり、平成 29 年通常国会（第 193 回国会）に提出されたのが、「医療分野の研究開発に資する匿名加工医療情報に関する法律案（略称：次世代医療基盤法案）」である。

法案の趣旨は、医療等分野の情報を活用した創薬や治療の研究開発の促進のためには、治療や検査データを広く収集し、安全に管理・匿名化を行い、利用につなげていくための新たな基盤の整備が重要であり、このため、個人の権利利益の保護に支障がない範囲内において、医療分野の研究開発に資する匿名加工医療情報の適切な提供を実現するための措置を講ずるとしている。

法案では、匿名加工医療情報提供事業者の認定や医療情報・匿名加工医療情報の取り扱いに関する規則、さらに認定事業者による医療情報の突合に資する情報の一元的管理等の支援業務を行う匿名加工医療情報提供支援機関を指定する制度を設けるとしている。

次世代医療基盤法案は、2017（平成 29）年 4 月 28 日に国会で可決・成立し、1 年以内の施行が予定されている。

図表 25 代理機関（仮称）制度のイメージ

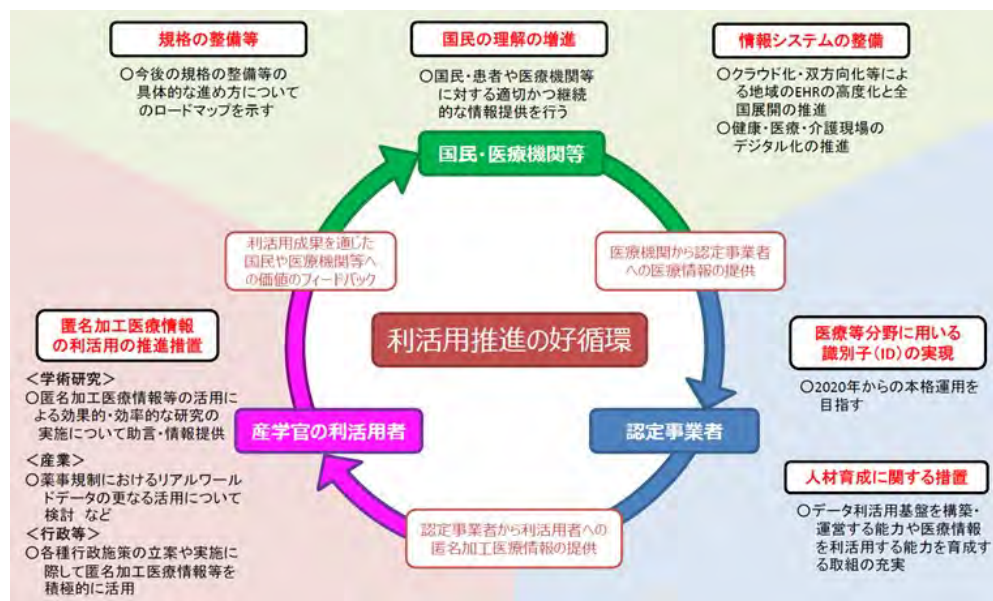


3

資料出所：健康・医療戦略推進本部「第 5 回次世代医療 ICT 基盤協議会資料(平成 30 年 1 月 24 日)

次世代医療基盤法では、自らが受けた治療や保健指導の内容や結果を、データとして研究・分析のために提供し、その成果が自らを含む患者・国民全体のメリットとして還元されることへの患者・国民の期待にも応え、ICT の技術革新を利用した治療の効果や効率性等に関する大規模な研究を通じて、患者に最適な医療の提供を実現する。利活用の成果が医療・介護の現場に還元され、現場のデジタル化、ICT 化、規格の整備等の取組とあいまって、利活用可能な医療情報が質的・量的に充実することにより、産学官による利活用がさらに加速・高度化する好循環を実現することになる。

図表 26 次世代医療基盤法による好循環



資料出所：健康・医療戦略推進本部「第5回次世代医療 ICT 基盤協議会資料(平成30年1月24日)

3-2.診療報酬・介護報酬同時改定の動向

2018（平成 30）年度は 6 年に 1 度の診療報酬と介護報酬の同時改定²¹にあたり、今後の医療・介護施策において大きな節目となる年となっている。

(1)2018（平成 30）年度診療報酬改定

診療報酬改定に関しては、2017（平成 29）年 12 月 11 日に社会保障審議会医療保険部会・社会保障審議会医療部会より「平成 30 年度診療報酬改定の基本方針」にて、「人生 100 年時代を見据えた社会の実現」、「どこに住んでいても適切な医療・介護を安心して受けられる社会の実現（地域包括ケアシステムの構築）」、「制度の安定性・持続可能性の確保と医療・介護現場の新たな働き方の推進」という 3 つの改定に当たっての基本認識のもとに進められることが示され、これに基づき、改定作業が進められることとなった。平成 30（平成 29）年 1 月 12 日に厚生労働大臣名により中央社会保険医療協議会に諮問が行われ、中医協総会は 2 月 7 日に平成 30 年度診療報酬改定の内容を了承し、諮問へ答申を行った。

ICT 活用に関わる改定としては、以下が挙げられる。

①.オンライン診療

ICT に関連する改訂としては、まずオンライン診療への算定が可能となったことがある。「オンライン診療料（1 カ月につき 70 点）」が算定される患者は、「特定疾患療養指導管理料」や「地域包括診療加算・診療料」などを算定する初診から 6 月以上経過した患者で、3 月に 1 回の対面診療と組み合わせることが必須となる。併せて「オンライン医学管理料（1 カ月につき 100 点）」、「在宅時医学総合管理料 オンライン在宅管理料（1 カ月につき 100 点）」も新設されており、療養計画に基づき、対面診療とオンライン診療を組み合わせた管理を行った場合に算定が可能となる。

②.遠隔モニタリング

遠隔モニタリングについては、「在宅患者持続陽圧呼吸療法指導管理料 遠隔モニタリング加算（1 カ月につき 100 点）」と「在宅酸素療法指導管理料 遠隔モニタリング加算（1 カ月につき 100 点）」の 2 つが新設された。「在宅患者持続陽圧呼吸療法指導管理料 遠隔モニタリング加算」は、睡眠時無呼吸症候群の CPAP 療法がオンライン診療との組み合わせた療養計画を作成の上、遠隔モニタリングを用いて療養上必要な指導を行った場合に加算できる。「在宅酸素療法指導管理料 遠隔モニタリング加算」は、HOT（在宅酸素療法）の患者を対象にした加算となる。

③.デジタル病理診断

病理診断に関しては、デジタル病理画像を用いた病理診断にも「病理診断科（組織診断料 450 点、細胞診断料 200 点）」が算定されることとなり、他の医療機関の病理専門医にデジタル病理画像を送信し、診断結果を受信する遠隔病理診断も算定可能となる。ただし、新設された遠隔病理診断の算定要件

²¹ 平成 30 年度診療報酬改定の詳細は以下を参照のこと。

<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000188411.html>

と施設基準を満たすことが条件となる。

④.在宅患者訪問診療料の死亡診断加算

訪問診療を受けて在宅で療養している患者が死亡した際に、ICT を用いた遠隔死亡診断についても加算が可能となった。「情報通信機器（ICT）を用いた死亡診断等の取扱いについて（医政発 0912 第 1 号）²²」に基づくもので、在宅での穏やかな看取りが困難な状況に対応するため、受診後 24 時間を経過していても、以下の a～e の全ての要件を満たす場合には、医師が対面での死後診察によらず死亡診断を行い、死亡診断書を交付できるよう、早急に具体的な運用を検討し、規制を見直すとし、これにより、埋葬・火葬許可の申請を円滑に進めることができるようになる。

図表 27 情報通信機器（ICT）を用いた死亡診断等の取扱いについて

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">a 医師による直接対面での診療の経過から早晚死亡することが予測されていることb 終末期の際の対応について事前の取決めがあるなど、医師と看護師の十分な連携が取れており、患者や家族の同意があることc 医師間や医療機関・介護施設間の連携に努めたとしても、医師による速やかな対面での死後診察が困難な状況にあることd 法医学等に関する一定の教育を受けた看護師が、死の三兆候の確認を含め医師とあらかじめ取り決めた事項など、医師の判断に必要な情報を速やかに報告できることe 看護師からの報告を受けた医師が、テレビ電話装置等の ICT を活用した通信手段を組み合わせることで患者の状況を把握することなどにより、死亡の事実の確認や異状がないと判断できること |
|---|

平成 28 年度厚生労働科学研究「ICT を利用した死亡診断に関するガイドライン策定に向けた研究」において、情報通信機器(ICT)を用いた死亡診断等を行う際の基本的考え方、具体的手順等についての研究がされ、この研究結果を踏まえた「情報通信機器(ICT)を利用した死亡診断等ガイドライン」を策定されている。

⑤.カンファレンス等への ICT 機器活用

退院支援カンファレンスや在宅患者の連携会議などの際に、ビデオ会議システムなどリアルタイムでコミュニケーションできる ICT 機器を活用して行った場合にも算定できるように要件が緩和されている。

(2)2018（平成 30）年度介護報酬改定

介護報酬に関しては、社会保障審議会介護給付費分科会より、2017 年（平成 29）年 12 月 18 日に「平成 30 年度介護報酬改定に関する審議報告」が出され、2017 年（平成 30 年）度介護報酬改定に関する基本的な考え方として、2025 年に向けて地域包括ケアシステムの推進が求められる中での診療報

²² 「情報通信機器（ICT）を用いた死亡診断等の取扱いについて（医政発 0912 第 1 号）」の詳細は、法令等データベースを参照のこと。<http://www.hourei.mhlw.go.jp>

酬との同時改定であることから、通常以上に医療と介護の連携を進めていくことが必要であるとされ、自立支援・重度化防止の取り組みや介護離職ゼロにつながる介護人材の確保や生産性の向上に向けた取り組みの推進が示された。その上、2018（平成 30）年 1 月 26 日に、厚生労働大臣名により中央社会保険医療協議会に諮問が行われ、答申されている。

平成 30 年度介護報酬改定では、団塊の世代が 75 歳以上となる 2025 年に向けて、国民 1 人 1 人が状態に応じた適切なサービスを受けられるよう、質が高く効率的な介護の提供体制の整備を推進するとし、改定率は+0.54%となった。

図表 28 平成 30 年度介護報酬改定の主な事項

Ⅰ 地域包括ケアシステムの推進	Ⅱ 自立支援・重度化防止に資する質の高い介護サービスの実現
■ 中重度の要介護者も含め、どこに住んでいても適切な医療・介護サービスを切れ目なく受けられることができる体制を整備 【主な事項】 ○ 中重度の在宅要介護者や、居住系サービス利用者、特別養護老人ホーム入所者の医療ニーズへの対応 ○ 医療・介護の役割分担と連携の一層の推進 ○ 医療と介護の複合的なニーズに対応する介護医療院の創設 ○ ケアマネジメントの質の向上と公正中立性の確保 ○ 認知症の人への対応の強化 ○ 口腔衛生管理の充実と栄養改善の取組の推進 ○ 地域共生社会の実現に向けた取組の推進	■ 介護保険の理念や目的を踏まえ、安心・安全で、自立支援・重度化防止に資する質の高い介護サービスを実現 【主な事項】 ○ リハビリテーションに関する医師の関与の強化 ○ リハビリテーションにおけるアウトカム評価の拡充 ○ 外部のリハビリ専門職等との連携の推進を含む訪問介護等の自立支援・重度化防止の推進 ○ 通所介護における心身機能の維持に係るアウトカム評価の導入 ○ 褥瘡の発生予防のための管理や排泄に介護を要する利用者への支援に対する評価の新設 ○ 身体的拘束等の適正化の推進
Ⅲ 多様な人材の確保と生産性の向上	Ⅳ 介護サービスの適正化・重点化を通じた制度の安定性・持続可能性の確保
■ 人材の有効活用・機能分化、ロボット技術等を用いた負担軽減、各種基準の緩和等を通じた効率化を推進 【主な事項】 ○ 生活援助の担い手の拡大 ○ 介護ロボットの活用の促進 ○ 定期巡回型サービスのオペレーターの専任要件の緩和 ○ ICTを活用したリハビリテーション会議への参加 ○ 地域密着型サービスの運営推進会議等の開催方法・開催頻度の見直し	■ 介護サービスの適正化・重点化を図ることにより、制度の安定性・持続可能性を確保 【主な事項】 ○ 福祉用具貸与の価格の上限設定等 ○ 集合住宅居住者への訪問介護等に関する減算及び区分支給限度基準額の計算方法の見直し等 ○ サービス提供内容を踏まえた訪問看護の報酬体系の見直し ○ 通所介護の基本報酬のサービス提供時間区分の見直し等 ○ 長時間の通所リハビリの基本報酬の見直し

資料出所：社保審一介護給付費分科会 第 158 回（H30.1.26）「平成 30 年度介護報酬改定の主な事項について」

ICT 活用に関わる具体的な改定としては、介護ロボットの活用の促進や、リハビリテーション会議への ICT 活用といったものが挙げられる。介護ロボット等の ICT 機器を夜間の見守り支援に導入することで、夜間配置加算の取得条件を緩和することになる。介護老人福祉施設、短期入所生活介護では、「最低基準よりも 1 人以上多く置いた場合」に夜勤職員配置加算が算定されたが、「ベッド上の入所者の動向を検知できる見守りロボットを、入所者数の 15%以上に設置している場合、夜勤職員の数が最低基準を 0.9 人上回っていれば取得できる」と加算要件が緩和されている。加算される単位数は、従来型の場合（Ⅰ）：13 単位／日、ユニット型の場合（Ⅱ）：18 単位／日と変更はない。

また、定期巡回・随時対応型訪問介護看護のオペレーターに係る基準についても、ICT 等の活用により、事業所外においても、利用者情報（具体的なサービスの内容、利用者の心身の状況や家族の状況等）の確認ができるとともに、適切なコール対応ができない場合に備えて、電話の転送機能等を活用することにより、利用者からのコールに即時に対応できる体制を構築し、コール内容に応じて、必要な対応を行うことができると認められる場合には、オペレーターと「随時訪問サービスを行う訪問介護員」及び指定訪問介護事業所、指定夜間対応型訪問介護事業所以外の「同一敷地内の事業所の職員」の兼務を認めることと、夜間・早朝と同様の事業所間の連携が図られているときは、オペレーターの集約を認

めることとするというように、ICT 機器を利用することで要件が緩和されることになる。

また、生活機能向上連携加算の見直しでは、現行の 100 単位／月を、改定後は、生活機能向上連携加算（Ⅰ）を 100 単位／月、生活機能向上連携加算（Ⅱ）を 200 単位／月としている。生活機能向上連携加算（Ⅰ）の算定要件としては、以下のようになっており、ICT を活用したカンファレンスでも算定できる。

- 訪問リハビリテーション若しくは通所リハビリテーションを実施している事業所又はリハビリテーションを実施している医療提供施設（原則として許可病床数 200 床未満のものに限る。）の理学療法士・作業療法士・言語聴覚士・医師からの助言（アセスメント・カンファレンス）を受けることができる体制を構築し、助言を受けた上で、サービス提供責任者が生活機能の向上を目的とした訪問介護計画を作成（変更）すること
- 当該理学療法士・作業療法士・言語聴覚士・医師は、通所リハビリテーション等のサービス提供の場において、又は ICT を活用した動画等により、利用者の状態を把握した上で、助言を行うことを定期的に行うこと

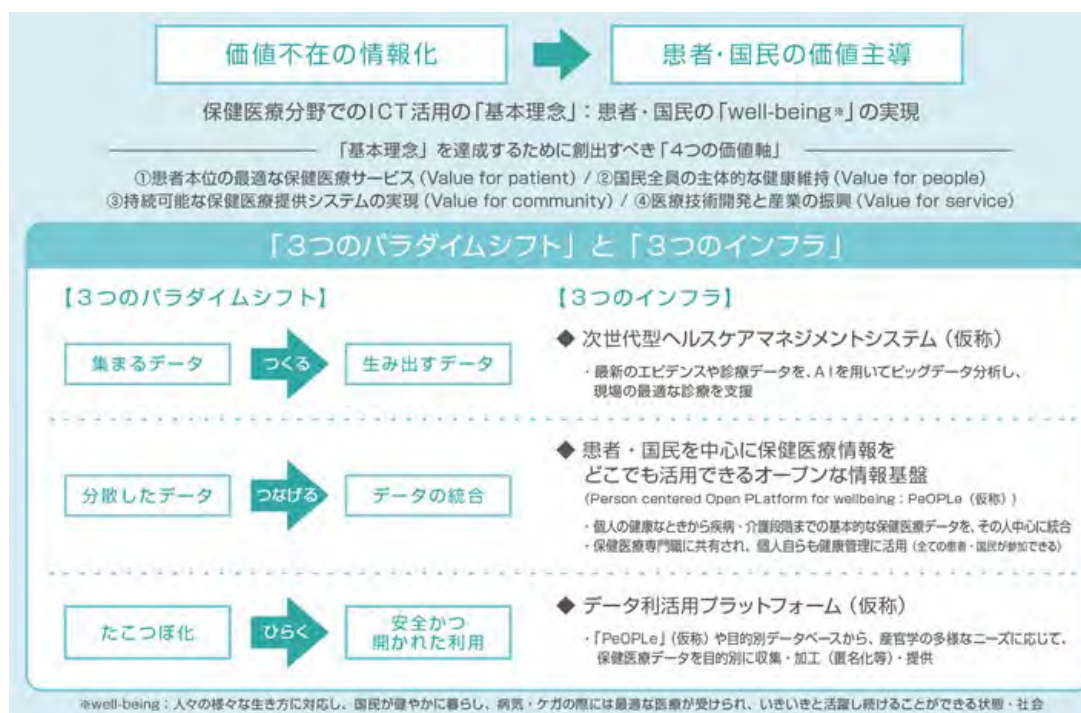
3-3.AI・IoT 等に関連する省庁の取り組み

(1)厚生労働省「保健医療分野における ICT 活用推進懇談会」

厚生労働省では、2015（平成 27）年 11 月より「保健医療分野における ICT 活用推進懇談会」を発足させ、検討を行ってきた。保健医療ニーズの増大・多様化に対応するためには、ICT 等を活用し、医療の質、価値、安全性、パフォーマンスを飛躍的に向上させることが必要であり、今後は、膨大な保健医療データベースの活用により、治療の効果・効率性や医薬品等の安全対策の向上が実現され、国民が、その効果を実感できることが重要である。このため、保健医療分野の ICT 等の活用について、中長期的な戦略や、具体的なアウトカムを出すための方法等を検討することを目的として開催された。

懇談会の検討結果は、2016（平成 28）年 10 月に提言「ICT を活用した『次世代型保健医療システム』の構築に向けてーデータを「つくる」・「つなげる」・「ひらく」ー」が公表され、より効率的で効果的なケアのあり方が言及されている。

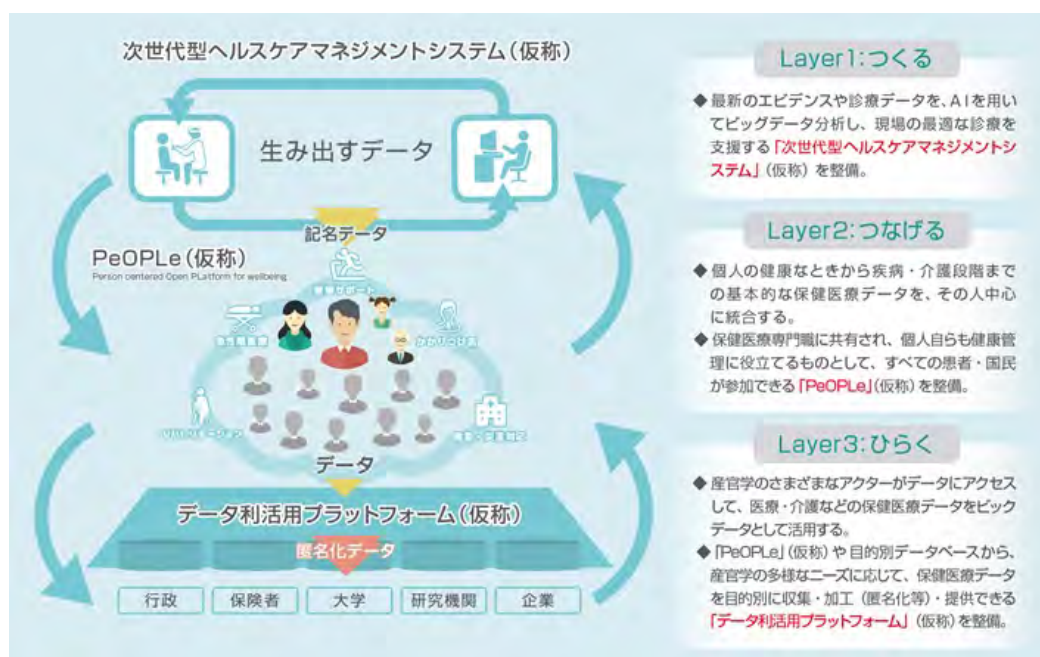
図表 29 ICT を活用した「次世代型保健医療システム」の考え方



資料出所：保健医療分野における ICT 活用推進懇談会提言「ICT を活用した『次世代型保健医療システム』の構築に向けてーデータを「つくる」・「つなげる」・「ひらく」ー」

提言では、ICT の技術革新を徹底的に取り入れたインフラを整備し、保健医療分野のデータ活用を進めるという基本的な考えが示され、その上で、最新のエビデンスや診療データを人工知能 AI を用いてビッグデータ分析し、現場の最適な診療を支援する「①次世代型ヘルスマネジメントシステム（仮称）」、個人の健康な時から疾病・介護段階までの基本的な保健医療データを、その人中心に統合し、保健医療専門職の間で共有するだけでなく、個人自らの健康管理に活用する「②患者・国民を中心に保健医療情報をどこでも活動できるオープンな情報基盤 PeOPLE（仮称）」、PeOPLE や目的別データベースから産官学の多様なニーズに応じて、保健医療データを目的別に収集・加工（匿名化等）・提供する「③データ活用プラットフォーム（仮称）」の 3つのインフラ構築を目指す。

図表 30 ICT を活用した次世代型保健医療システム（全体イメージ）



資料出所：保健医療分野における ICT 活用推進懇談会提言「ICT を活用した『次世代型保健医療システム』の構築に向けてーデータを「つくる」・「つなげる」・「ひらく」ー」

構築のスケジュールは、2016 年度から検討を開始し、2020 年度にはインフラの段階運用を目指す。

図表 31 次世代型保健医療システム構築に向けた主なアクション・工程表



資料出所：保健医療分野における ICT 活用推進懇談会提言「ICT を活用した『次世代型保健医療システム』の構築に向けてーデータを「つくる」・「つなげる」・「ひらく」ー」

保健医療分野における ICT 活用推進懇談会の提言に基づき、2017（平成 29）年 1 月には厚生労働省内に「データヘルス改革推進本部」が設置され、健康・医療・介護の分野横断的な ICT 活用が大きい

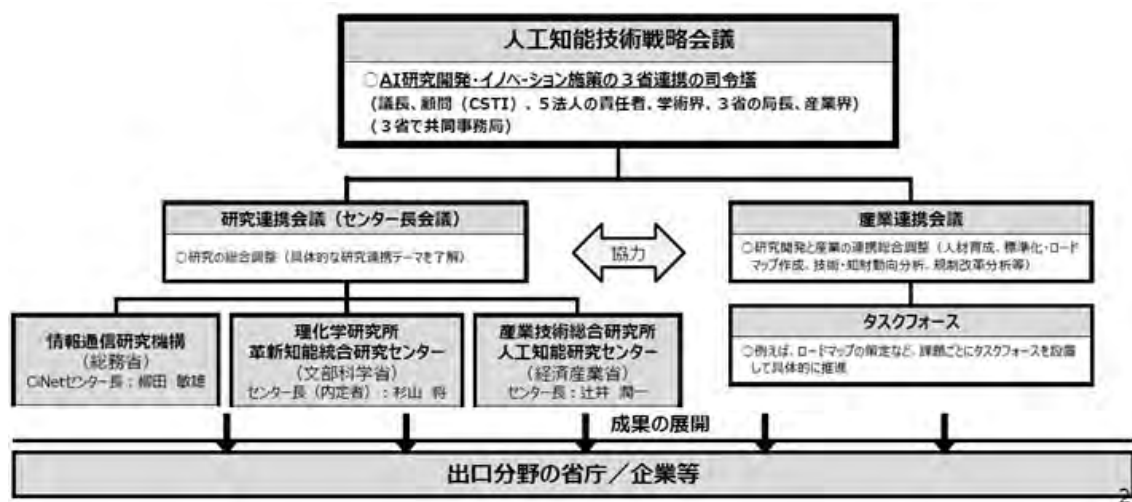
く動きだしている。2017（平成 29）年 1 月 12 日には、第 1 回会合を開催され、縦割りによる弊害を排除し、健康・医療・介護の分野を有機的に連結した ICT インフラを 2020 年度から本格稼働させるため、部局横断的な検討を進めていく。

(2)厚生労働省「保健医療分野における AI 活用推進懇談会」

2016（平成 28）年 4 月、人工知能 AI 技術の研究開発の総務省・文部科学省・経済産業省の 3 省連携が発表され、指令塔となる「人工知能技術戦略会議」が発足した。これは、2016（平成 28）年 4 月 12 日に開催された第 5 回「未来投資に向けた官民対話」において、安倍総理の「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップを、本年度中に策定します。そのため、産学官の叡智を集め、縦割りを排した『人工知能技術戦略会議』を創設します。」との発言をから設置されたものである。

人工知能技術戦略会議の下には、「研究連携会議」と「産業連携会議」を設置し、人工知能（AI）技術の研究開発と成果の社会実装を加速化する。総務省は情報通信研究機構 NICT、文部科学省は理化学研究所革新知能統合研究センター、経済産業省は産業技術総合研究所人工知能研究センターが中心となり、具体的な研究を実施する体制となっている。

図表 32 人工知能技術戦略会議の体制



資料出所：総務省・文部科学省・経済産業省「人工知能技術戦略会議について（平成 28 年 4 月）」

<http://www.nedo.go.jp/content/100790416.pdf>

健康・医療・介護分野の AI 活用については、厚生労働省が 2017（平成 29）年 1 月に「保健医療分野における AI 活用推進懇談会」を立ち上げ、4 回にわたって議論を行った。2017（平成 29）年 6 月には、報告書がとりまとめられ、公開されている。

2015（平成 27）年 6 月に前厚生労働大臣のもとでとりまとめられた「保健医療 2035」提言書では、人々が世界最高水準の健康、医療を享受でき、安心、満足、納得を得ることができる持続可能な保健医療システムを構築し、わが国と世界の繁栄に貢献することを目指すとした。わが国は世界に誇るべき保健医療水準を達成したとはいえ、医療費をはじめとした数多くの課題に直面しており、これらの課題を克服するためには、社会に変革をもたらすイノベーションを常時積極的に促進し、取り入れる必要があるとの認識が示された。

現在、「第4次産業革命」と呼ぶべき変革（イノベーション）が進行しており、この中核となっている技術が「人工知能（AI）」であり、保健医療分野におけるAI活用のメリットは、患者・国民だけでなく、医療・介護従事者や産業界にも及ぶ。この提言では、保健医療分野においてAIを活用すべき領域や、AIの活用にあたって基盤構築、AIの有効性・安全性の確保について検討を行い、意見をとりまとめている。

図表 33 健康・医療・介護分野のAI活用イメージ



資料出所：厚生労働省「保健医療分野におけるAI活用推進懇談会提言」

保健医療分野におけるAIの活用にあたっては、AIで技術的に可能となること・ならないことを、領域ごとに的確に見極めることが重要で、①わが国が当該領域において持つ保健医療技術の強み、②当該領域においてわが国が解決する必要がある課題の両面からAI開発を進めるべき重点6領域を選定している。AIの実用化が比較的早いと考えられる領域とされたのが、「ゲノム医療」、「画像診断」、「支援診断・治療支援（問診や一般的検査等）」、「医薬品開発」の4領域で、AIの実用化に向けて段階的に取り組むべきと考えられる領域としては、「介護・認知症」、「手術支援」の2領域となっている。

図表 34 AI開発を進めるべき重点6領域

【AIの実用化が比較的早いと考えられる領域】

領域	我が国の強み/課題	AIの開発に向けた施策
ゲノム医療	×欧米に比べて取組に遅れ	・実用化まで最も近いのは『がん』であり、実現に向けた推進体制を構築（『がんゲノム医療推進コンソーシアム』で別途検討）
画像診断支援	○診断系医療機器について日本の高い開発能力 ○診断系医療機器の貿易収支も黒字（1,000億円）	・病理・放射線・内視鏡等について、国内には質の高いデータが大量に存在しており、効率的な収集体制の確立が必要 ⇒関連学会が連携して 画像データベースを構築 ・AIの開発をしやすいするため、薬事審査の評価指標の策定や評価体制の整備も実施
診断・治療支援（問診や一般的検査等）	×医療情報の増大によって医療従事者の負担が増加 ×医師の地域偏在や診療科偏在への対応が必要 ×難病では診断確定までに長い期間	・AIの開発をしやすいため、 医師法上や医薬品医療機器法上の取扱を明確化 ・各種データベース（ゲノム解析データを含む）の集約等により、難病を幅広くカバーする情報基盤を構築し、AIの開発に活用
医薬品開発	○日本は医薬品創出能力を持つ数少ない国の1つ ○技術貿易収支でも大幅な黒字（3,000億円）	・健康医療分野以外でもAI人材は不足しているため、効率的なAI開発が必要（IT全体で30万人不足、うちAIで5万人不足）であり、製薬企業でもAI人材が不足 ⇒AI人材の有効活用の観点から、 製薬企業とIT企業のマッチングを支援

【AIの実用化に向けて段階的に取り組むべきと考えられる領域】

介護・認知症	×高齢者の自立支援の促進 ×介護者の業務負担軽減	・現場のニーズに基づかず開発されたAI（技術指向のAI）では、現場には普及せず ⇒ 介護現場のニーズを明確化 し、ニーズに基づく研究開発を実施
手術支援	○手術データの統合の取組で日本が先行 ×外科医は数が少なく、負担軽減が必要	・手術時のデジタル化データ（心拍数、脳波、術野画像等）は相互に連結されていない状態で、手術行為と各種データがリンクせず、AIによる学習が困難 ⇒手術関連データを相互に連結するための インターフェースの標準化を実施

資料出所：厚生労働省「保健医療分野におけるAI活用推進懇談会提言」

(3)厚生労働省「国民の健康確保のためのビッグデータ活用推進に関するデータヘルス改革推進計画・工程表」及び「支払基金業務効率化・高度化計画・工程表」

厚生労働省は、関係団体とともに、「国民の健康確保のためのビッグデータ活用推進に関するデータヘルス改革推進計画・工程表」及び「支払基金業務効率化・高度化計画・工程表」を策定し、2017（平成 29）年 7 月 4 日に公表している。

国民の健康確保のためのビッグデータ活用推進に関するデータヘルス改革推進計画・工程表のデータヘルス改革の中での位置づけは、現在、厚生労働大臣の下に、「データヘルス改革推進本部」が立ち上げられ、健康・医療・介護のデータの有機的な連結に向けた「ICT インフラの抜本改革」や「ゲノム解析や AI 等の最先端技術の医療への導入」を具体化しており、主に次の 7 つのサービスを国民に提供をすることを目指している。

図表 35 データヘルス改革で国民に提供される 7 つのサービス

I 全国的なネットワーク構築による医療・介護現場での健康・医療・介護の最適提供

① 全国的な保健医療ネットワークを整備し、医療関係者等が円滑に患者情報を共有できるサービス

▶初診時などに、保健医療関係者が患者の状況を把握し、過去の健診データや治療履歴等を踏まえた最適な診断や診療の選択肢を提供できる環境を日本全国で構築。

② 医療的ケア児（者）等の救急時や予想外の災害、事故に遭遇した際に、医療関係者が、迅速に必要な患者情報を共有できるサービス

▶医療的ケアが必要な障がい児（者）などが、安心して外出でき、災害等にも確実に対応できる環境を。

II 国民の健康確保に向けた健康・医療・介護のビッグデータ連結・活用

③ 健康に関するデータを集約・分析し、個人（PHR）や事業主（健康スコアリング）に健康情報を提供するサービス

▶国民や事業主に、健康管理の意義や重要性を、分かり易く訴えかけ、健康増進へ行動変容を促す。

④ 健康・医療・介護のビッグデータを個人単位で連結し、解析できるようにするサービス

▶疾病・介護等の予防策や新たな治療法の開発、創薬等のイノベーションの実現。

III 科学的介護の実現

⑤ 介護の科学的分析のためのデータを収集し、最適サービスを提供（世界に例のないデータベース構築）

▶要介護高齢者の自立。日々の生活を充実。

▶ケアだけでなく認知症のケアも推進。

IV 最先端技術の導入

⑥ がんゲノム情報の収集、医療関係者等が利活用できるサービス

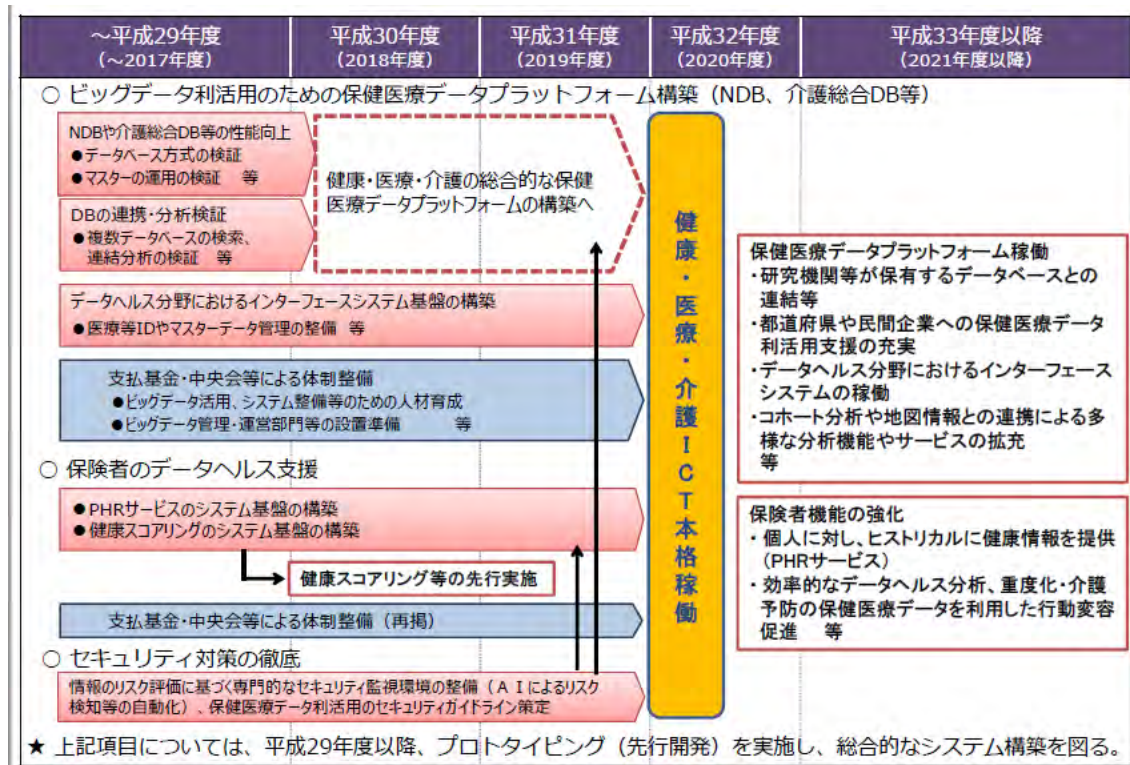
⑦ AI 開発基盤をクラウドで研究者や民間等に提供するサービス

▶国民に最適で、効率的かつ個別化された医療を提供。がんとの闘いに終止符を。

資料出所：「国民の健康確保のためのビッグデータ活用推進に関するデータヘルス改革推進計画・工程表」<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12400000-Hokenkyoku/0000170005.pdf>

2017（平成 29）年度からの工程表は以下ようになっており、医療等 ID やマスターデータ管理の整備と並行して、2018（平成 30）年度からの 2 年間で健康・医療・介護の総合的な保健医療データプラットフォームが構築され、2020（平成 32）年に健康・医療・介護の ICT が本格稼働することとなっている。

図表 36 2017（平成 29）年度からの工程表



資料出所：「国民の健康確保のためのビッグデータ活用推進に関するデータヘルス改革推進計画・工程表」<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12400000-Hokenkyoku/0000170005.pdf>

支払基金業務効率化・高度化計画・工程表については、データヘルス改革で実現を目指すサービスのうち、支払基金等が中核的な役割を果たすことが期待される「健康・医療・介護のビッグデータ活用に関する施策」について、その具体的な活用方法、運用・管理の在り方等を提示するものである。2017（平成 28）年 1 月 12 日に「データヘルス時代の質の高い医療の実現に向けた有識者検討会」報告書がとりまとめられ、規制改革推進会議（旧「規制改革会議」）の指摘も踏まえた審査支払機関の業務効率化や組織の見直し並びに、ビッグデータと ICT を最大限活用して医療全体の発展に資する役割を新たに担うことが言及されたことが、その背景にある。支払基金の業務の効率化、高度化に向けた具体的な取り組みとしては、審査支払プロセスにおいて、コンピュータチェックの高度化の仕組み等を導入し、AI をフル活用して審査能力全体の向上を常に図ることや審査業務の効率化を目指したレセプト様式の見直しや医療機関等で請求前の段階でレセプトのエラーを修正する仕組みの導入等を検討することとなっている。

(4)総務省「AI ネットワーク社会推進会議」

総務省・情報通信政策研究所は、AI ネットワーク化²³に関し、AI の開発原則・指針の策定に向けた検討を行うとともに、AI ネットワーク化が社会・経済の各分野にもたらす具体的な影響とリスクの評価を行う等、社会全体における AI ネットワーク化の推進に向けた社会的・経済的・倫理的・法的課題を総合的に検討することを目的として、「AI ネットワーク社会推進会議」を 2017 年（平成 28）年 10 月より開催している。

主な検討事項は、①「AI 開発ガイドライン」（仮称）の策定に向けた国際的な議論の用に供すべき素案の検討、②AI ネットワーク化が社会・経済の各分野にもたらす影響とリスクの評価、③上記に掲げる事項のほか、社会全体における AI ネットワーク化の推進に向けた社会的・経済的・倫理的・法的課題に関連する事項となっている。

2017（平成 28）年 4 月 15 日には、中間報告書として「「AI ネットワーク化が拓く智連社会（WINS(ウインズ)) —第四次産業革命を超えた社会に向けて²⁴」が公表されている。報告書では、「高度情報通信ネットワーク社会」、「知識社会」の次に目指すべき社会像として、「智慧」の連結に着目して「智連社会」（Wisdom Network Society: WINS(ウインズ)) を構想し、AI ネットワーク化の影響として、公共（まち）／生活（ひと）／産業（しごと）の分野ごとに、2020 年代～2040 年代の時系列で影響を評価している。

(5)総務省「次世代人工知能技術の研究開発」および「IoT/BD/AI 情報通信 プラットフォーム」社会実装推進事業

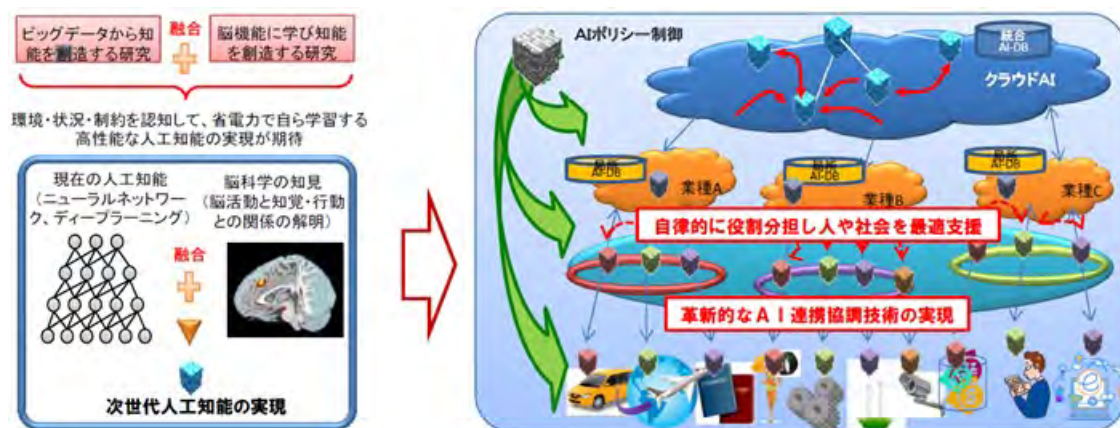
総務省では、2017（平成 29）年度より、次世代人工知能技術の研究開発および「IoT/BD/AI 情報通信プラットフォーム」社会実装推進事業についての委託を実施している。

人工知能に関しては、2017（平成 28）年 4 月に設置された「人工知能技術戦略会議」が司令塔となり、3 省連携（総務省・文科省・経産省）の下で産学官の英知を結集し、人工知能技術の研究開発・社会実装を推進されている。情報通信審議会が、2017（平成 28）年 7 月に答申した「次世代人工知能推進戦略」を踏まえ、次世代人工知能技術の研究開発を進めるものである。「次世代人工知能技術の研究開発」は、脳神経回路の演算メカニズムに倣い、少数データ、無作為データからリアルタイムに取捨選択し、複数の人工知能と連携することでダイナミックに自己成長すること等を可能とする次世代人工知能技術の実現に向けた研究開発を推進するため、平成 29 年度 4.1 億円が予算化されている。

²³「AI ネットワーク化」とは、AI ネットワークシステム（AI を構成要素とする情報通信ネットワークシステムをいう。）の構築及び AI 相互間の連携等 AI ネットワークシステムの高度化を総称する概念。

²⁴中間報告書として「AI ネットワーク化が拓く智連社会（WINS(ウインズ)) —第四次産業革命を超えた社会に向けて」の詳細は以下を参照のこと。http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01iicp01_02000049.html

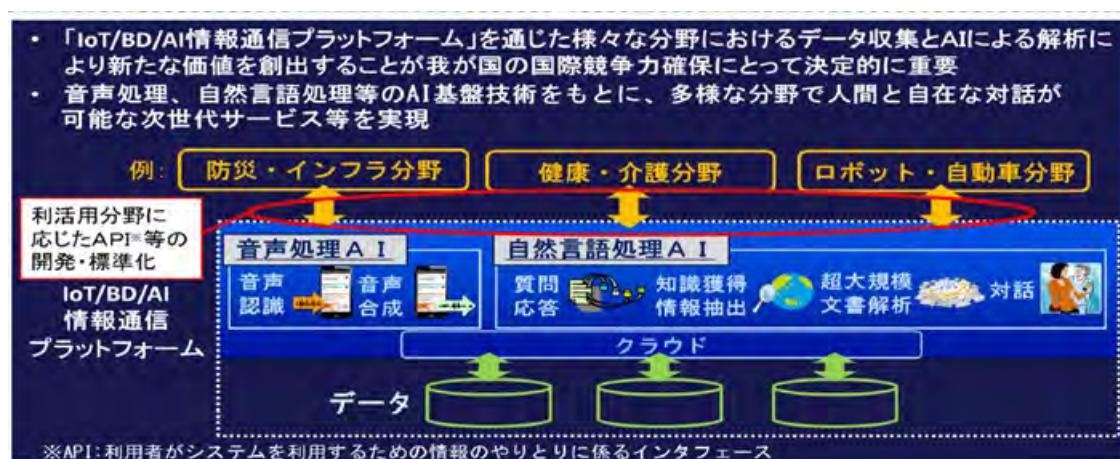
図表 37 次世代AI 知能技術の研究開発



資料出所：総務省「総務省における人工知能関連施策の予算要求の状況について（平成 28 年 9 月）」

「IoT/BD/AI 情報通信プラットフォーム」社会実装推進事業は、最先端の AI 基盤技術を様々な産業分野に早急に展開し、データ収集と AI 解析により価値創出を図るため、産学官のオープンイノベーションによる先進的利活用モデルの開発や国際標準化を推進し、新たな価値創出基盤となる「IoT/BD/AI 情報通信プラットフォーム」の構築と社会実装を推進することを目的としている。事業は、①最先端の自然言語処理技術を活用した高度自然言語処理プラットフォームの研究開発、②国民生活分野における高度 AI システムの事業化に向けた研究開発、③IoT デバイス／プラットフォーム等の連携技術の確立と相互接続に向けた研究開発の 3 つの分野で行われ、平成 29 年度 55 億円が予算化されている。

図表 38 「IoT/BD/AI 情報通信プラットフォーム」社会実装推進事業



資料出所：総務省「総務省における人工知能関連施策の予算要求の状況について（平成 28 年 9 月）」

4. データヘルスから EBPM 推進へ

4-1. 根拠に基づく政策形成と健康・医療・介護のイノベーション

(1) 根拠に基づく医療とは何か

医師は病人の病名や治療法をどのようにして決めているのだろうか。医師として培った経験か。それとも、何らかの根拠をもとに診断しているのだろうか。

診療記録がカルテに手書きで記載されていた時代には、医師はそれぞれに担当した患者の診療記録を自らの記憶にとどめてきた。次の患者に面した際には、学んだ知識に加えて、蓄積した過去の記憶を基にして診断し、治療した。もちろん、医師が集まって症例を研究したり、新しい診療記録について学んだりする機会が皆無だったわけではないが、判断は主に経験に頼るしかなかった。

診療記録がデジタル化され新しい可能性が生まれた。診療記録が検索可能な形で蓄積されるようになったのである。さらに、他の医療機関、他の地域、他の国での診療記録についてもネット経由で容易に情報が入手できるようになった。IoT が広がることで、診療記録だけでなく、関連するデータの取得も低コスト低負担で取得できるようになってきている。膨大な過去のデータを統計解析やビッグデータ分析、AI 分析することで、一人ひとりの患者に適した治療法が見出せる可能性が出てきたのである。

そもそも、人体の生理反応や治療効果はどんな患者にも共通であるはずはない。副作用も同様である。同じ治療でも患者によって結果は異なるというのが医療の現実である。一方で、すべての治療は、目の前の患者にとって最良の結果をもたらす必要がある。患者からの裁量の治療という要請と効果はばらつくという医療の現実とは相矛盾する。そこに、膨大な過去の診断記録などを利用して、客観的な医学的判断に基づいて最適な治療法を選択しようという考え方が生まれた。それが、根拠に基づく医療（Evidence Based Medicine : EBM）である。

EBM について理解するために仮想例を考えよう。大腸がんの治療について、この治療法は当病院で 100 例以上の良好な成績を収めており関連病院でも同様である、というのは経験に頼った治療方法の決定である。これに対して、医学誌「European Medical Journal」2006（平成 18）年 1 月号に掲載された論文によれば、大腸がんの治療法 α （150 件）と治療法 β （100 件）の比較で、治療法 β は 5 年後生存率が 10% 高かった。しかし、60 歳以上の患者（80 件）では逆に治療法 α の方が 5 年後生存率は 5% 高いという結果となっている。今回の患者は 70 歳であるから 5 年後生存率を考慮して治療法 α を選択する、というのが EBM である。繰り返しになるが、自病院内だけでなく、他の医療機関、他の地域、他の国での診療記録についてもネット経由で容易に情報が入手できるようになったために、5 年後生存率の統計的な信頼性が高まりその患者に適した治療法を選択する EBM が可能になったのである。

公益財団法人・日本医療機能評価機構は、医療機関の第三者評価を行い、医療機関が質の高い医療を提供していくための支援を行うことを目的として、1995（平成 7）年に設立された²⁵。日本医療機能評価機構では医療機関に対して第三者評価を実施する「病院機能評価事業」に加えて、「EBM 医療情報事業」を推進している。

「EBM 医療情報事業」の成果が、厚生労働省の委託で構築した Minds である²⁶。Minds の目的は、科学的合理性が高いと考えられる診療方法の選択肢について患者と医療従事者が情報を共有し、患者

²⁵ 公益財団法人・日本医療機能評価機構公式サイト <https://jcqhc.or.jp/>

²⁶ 公益財団法人・日本医療機能評価機構、「Minds ガイドラインライブラリ」
<https://minds.jcqhc.or.jp/>

の希望や社会的な制約条件等も考慮して、合意の上で最善の診療方法が選択できるように情報面からの支援をすることである。Minds が一般公開されたのは 2004（平成 16）年で、それ以来、内容の更新と充実が図られてきた。掲載されているカテゴリーは、がん、脳・神経、筋・骨・関節、心臓と血管、呼吸器、消化器、歯科・口腔、腎臓・泌尿器、内分泌・代謝・血液、アレルギーと膠原病、皮膚・目・耳・鼻・のど、女性の健康・妊娠・出産、小児、メンタル・ヘルス、感染症、健診・予防、救急救命、その他と多様である。2018（平成 30）年 1 月 25 日現在、210 種類のガイドラインが掲載され閲覧できる。

たとえば、小児には「夜尿症」に関するガイドラインがある。ガイドラインには臨床的・クエスチョンと、クエスチョンに対して推奨される対応方法が記載されている。たとえば、「夜尿症の診療において積極的な治療が推奨されるか」という臨床的・クエスチョンに対して、推奨される対応方法は「夜尿は成長とともに自然に治癒する傾向があるが、全例ではない。患者本人や保護者が夜尿に悩んでいる場合には、積極的に治療を行うことが推奨される。」である。さらに、そこに「推奨グレード 1C」との記載がある。エビデンス総体の強さ「C」は「効果の測定値に対する確信は限定的である」という意味で、推奨の強さは「1」、すなわち、「強く推奨する」となっている。つまり、「夜尿は成長とともに自然に治癒する傾向がある」というメッセージのエビデンスとしての確信は限定的であり、「積極的に治療を行うこと」は強く推奨されているということになる。

このように、Minds のガイドラインから、どのような治療方法がどの程度推奨されるかが読み取れるようになっている。しかも、ガイドラインは最新のエビデンスが積み上げられるのに伴って改版されてきた。診療記録が継続して蓄積され、統計解析されることで、一人ひとりの患者に適した治療法が見つけ出せるようになってきたのである。

(2)新薬の治験と EBM

新薬が市中に出る前に、効能や副作用について検討するために実施されるのが臨床試験（治験）である。治験は、薬事法に基づいて厚生労働省が定めた「医薬品の臨床試験の実施の基準」に従って実施される²⁷。製薬会社（治験依頼者）と医師又は歯科医師（実施医療機関）は、厚生労働大臣に治験計画を届け出、実施医療機関等に設置される治験審査委員会で治験の内容をあらかじめ審査し、同意が得られた患者のみを治験に参加させ、重大な副作用は国に報告することなどが定められている。それに加えて、製薬会社は治験が適正に行われていることを確認する必要がある。

治験は、少人数の健康成人で「薬の候補物質」の安全性について調べるフェーズ 1、少人数の患者で有効性・安全性や使い方を調べるフェーズ 2、多数の患者で最終確認するフェーズ 3 に分けて実施される。

治験では「ランダム化比較試験」という方法が用いられる。新薬によって治療を施した群と偽薬（プラセボ）あるいは比較のための治療を施した対照群について、治療の改善度を比較対照するのがランダム化比較試験である。治療の改善度を評価する指標はあらかじめ定めておく。新薬によって治療を施す群を抽出する際には母集団からランダムに抽出し、効果が出そうな患者だけを選ぶといった恣意は避けなければならない。研究者と被験者が、共に、治療群と対照群のどちらであるかを分からないようにして、主観の混入を避ける必要がある。治験の結果、治療の改善度を評価する指標で統計的に有意な

²⁷ 厚生労働省より「医薬品の臨床試験の実施の基準に関する省令」が 1997 年に発出されている。
www.mhlw.go.jp/shingi/2006/05/dl/s0525-4h.pdf

差が出れば、新薬には治療効果があるということになる。新薬の治験は EBM の具体的な実践例である。

治療群と対照群に分けて統計的に有意な効果を確認するのは、難病など患者数が極端に少ない場合にはむずかしい。そこで、治験に参加する患者にはすべて新薬を割り振り、既存の診療記録と比較することで、人数が少なくても製薬会社が効率的に新薬を開発できるようにする、新しい仕組み作りに厚生労働省が 2018（平成 30）年度から乗り出すと最近報道された²⁸。この新しい方法はランダム化比較試験よりも正確性に欠ける恐れがあるが、患者数が限られるという事情を勘案した緩和策と評価できる。

(3)根拠に基づく政策形成とは何か

政府と地方公共団体は多種多様な政策・施策を実施している。それでは、これらの政策・施策は国民・住民に役立つものなのだろうか。施策・政策は必要性、有効性、効率性の三つの観点での評価を通過しなければ実施してはならない。

第一の関門は必要性である。その施策は国家あるいは地域として必要か説明を求められる。たとえば、黄砂の時期に PM2.5 の濃度が上がるが、それに対応する施策は必要だろうか。PM2.5 の上昇が健康に影響する、少なくとも、健康に影響する恐れがある根拠を見出して、初めて施策実施に理由が付く。第二は有効性である。PM2.5 対策として可能性のある施策のうち、どれが最も有効だろうか。黄砂が飛来する地域の国民にマスクを配布する施策か、環境に関する種々の国際条約の順守を中国に求める施策か、環境に関する種々の国際条約の順守を中国に求めだけでなく中国政府に資金援助する施策か、中国の工場に日本が自ら排煙対策を施す施策か。どの施策が国民の健康を守るのに最も有効かを明らかにする必要がある。その結果、中国の工場に日本が自ら排煙対策を施す施策が選択されたい。そこで効率性が評価される。中国の工場を特定するには多様な方法が考えられる。中国政府にリスト提出を求める、日本人が中国国内を歩き工場を特定する、衛星画像から分析するなどのどれが最も効率的なのだろうか。

必要性・有効性・効率性の説明には、究極的には客観的データに基づく説明が求められる。上に列挙したようなさまざまな PM2.5 対策のように、政策の代替案を並べたのが政策オプションである。政策オプションの中から選択する際には、その時点で客観的に最も効果的で効率的なものを選択するのがよい。これが、根拠に基づく政策形成（Evidence Based Policy Making：EBPM）である。

議員立法によって成立した官民データ活用推進基本法は第三条第三項で、「官民データ活用の推進は、国及び地方公共団体における施策の企画及び立案が官民データ活用により得られた情報を根拠として行われることにより、効果的かつ効率的な行政の推進に資することを旨として、行われなければならない。」と規定している。これは、EBPM の推進を宣言した規定であると読み取ることができる。

(4)EBPM と行政の無謬性

21 世紀の今われわれは情報社会を生きている。それでは、情報社会を生き抜く力を育てるために児童生徒に ICT を活用した教育を施すとしたら、どのような方法が適切なのだろうか。

EBPM の考え方では、官僚の勘は排除され、その代わりに複数の ICT 活用教授法が試行され、その

²⁸ 読売新聞、「治験におけるランダム化比較試験の緩和」（2017 年 9 月 25 日）

中からもっとも効果的で効率的な方法が選択される。試行方法を例示すると次のようになる。

ランダム化比較実験：新しい教授法 α で教育を行う実験群、新しい教授法 β で教育を行う実験群などの複数の試行実験群と、従来の教授法を行う対照群に無作為に分け、事前・事後にテストを行い各群の成績の差を比較する。

準実験：ある学級を新しい教授法 α の実験群、他の学級を新しい教授法 β の実験群などと複数の実験群を選定し、さらに他の学級を対照群などとして選択するが、選択の際には各群の直前の定期試験における同科目の平均点がほぼ同一の学級を選び、事後の成績を比較する。

リアルデータの比較：新しい教授法を行った後の試験の平均点と、前年度の、一学年上の学級の同じ試験の平均点を比較する。これを新しい教授法 α 、新しい教授法 β 等についてそれぞれ実施する。

ランダム化比較実験がより正確に効果が高い教授法が選定できる可能性が高いが、実験群と評価群を適切に選定するのがむずかしい場合などは、準実験やリアルデータの比較という方法が採用される。先に、厚生労働省は難病の治験でランダム化比較実験の要請を緩和する方針と説明した。これは、難病の場合にはランダム化比較実験に変わってリアルデータの比較という方法を認めるというという意味である。

一方で、このような比較を行うと、たとえば、教授法 β はまったく効果がなかったといった結果が出る恐れがある。それでは、教授法 β を試みたことは「行政の無駄遣い」なのだろうか。実はそうではない。試行実験によって不適切な教授法を早期に排除することで、後年度まで進んでから失敗に気付くことによって生じる無駄が避けられるからである。

EBPM は効果が高く効率がよい施策を実施するためのものだが、半面、効果が薄い施策をあらわにする。それを見て「行政の無駄遣い」と批判するのも容易だが、将来の失敗を回避したり、過去の失敗を反省点としたりするという、EBPM が持つ前向きな価値を評価するほうが適切である。

「行政は間違えないし、間違えてはならない」という「行政の無謬性神話」が依然として根強いが、EBPM を推進していくには神話を捨て去る必要がある。

(5)EBPM をめぐる他国の動向

政策立案にデータを活用しようという議論は各国ですでに 1960 年代から起きてきた。それが、PPBS (Planning Programming Budgeting System)、NPM (New Public Management)、GPRA (Government Performance and Results Act) といった用語に代表される動きである。たとえば、NPM が本格的に実施されたのは、英国のサッチャー政権である。サッチャー政権は 1980 年代に規制緩和と民営化による市場メカニズムの活用、行政活動における企画と実施の分離、事前規制より事後規制などを掲げた。民営化に動くには、民営化したほうが公共直営で実施するよりも効果が高く、効率がよいという根拠が必要である。サッチャー政権は実際に根拠を示す努力をした。こうして、各国には根拠を持って政策を評価するという姿勢が根付いていった。

EBPM の推進には、各国とも財政事情が厳しくなる中で、限られた予算は確かな効果が期待できる政策に選択投下する集中策が必要である、という理由がある。

EBPM を支える背景には、情報通信技術の発展によって、行政データが蓄積され、それをビッグデ

ータとして活用することで、政策効果なども検証できるようになったという技術進歩があった。本章冒頭で EBM について、診療記録がデジタル化され統計解析できるようになった、他の医療機関、他の地域、他の国での診療についてもネット経由で容易に情報が入手できるようになったといった情報通信技術の進歩が EBM に結実したと説明した。同様に技術進歩が EBPM を推進する道も開いたのである。

米国では、2017（平成 29）年 9 月に、連邦政府に Commission on Evidence-Based Policymaking（根拠に基づく政策形成委員会、CEP）が設置された²⁹。政府のプログラムや政策の実行可能性と効率性を改善する決定を下すために、政策立案者には良い情報が必要である。政府の業務の中で日常的に厳密な根拠が作成され、効果的な公共政策を構築するために使用される将来を展望して、Evidence-Based Policymaking Commission Act of 2016 に基づいて CEP が組織された。ただし、根拠の中には個人情報も含まれるためプライバシーの保護および法的保護の強化という側面に対応する必要がある。一方で、EBPM には透明性の向上およびアカウンタビリティの向上が必然的に伴うが、両者は両立可能である。EBPM 推進のために、既存データが多くの特権家、研究者、政府の指導者、公的機関と民間団体、そして一般市民に提供される必要がある。統計的手法を透明性と強力な法的枠組みに組み合わせることによって、過去には不可能であった、根拠作成のためにデータを使用する機会が生まれた。そのために、（1）データへの安全なアクセスのためのインフラストラクチャを連邦政府に提供する、（2）プライバシーの保護と透明性を向上させるメカニズム・根拠作成を支援する制度的能力の強化などに向けて、CEP は活動していくという。

英国には What Works Network がある³⁰。ネットワークは、7つの独立した What Works Centre と 2つの系列メンバーで構成されている。これらのセンターは公共政策分野を広くカバーし、政策立案者から実践者までが費用対効果の高い有用なサービスを実現するために、根拠に基づく意思決定を支援している。What Works Network は、政府や他の組織が意思決定のための高品質の根拠を作成、共有、使用方法を改善することを目的としている。What Works Network は、国家レベルおよび地方レベルで、公共部門全体にわたってより効果的で効率的なサービスをサポートするという。

EBPM は多くの国々で採用されつつある。ニュージーランドでは、2013（平成 25）年に、最高科学技術顧問から総理大臣に EBPM の推進に関する調査報告書が提出された³¹。そこには、具体的な処置として以下が提案されている。

- 専門家から科学的助言を得るための標準的な手順を、政府全体として開発する。
- 政府全体にわたってより広範に部門科学アドバイザー（DSA）の利用を拡大する。
- DSA および最高科学技術顧問のコミュニティを、中央機関による長期的な計画策定、リスク評価および事業評価の支援者として活用する。
- 政府の資金を、政策形成を支援する研究に活用することをより明確にし、明示する。
- 国民に直接的または間接的に関係する、意思決定が複雑で議論の余地がある分野に関して、研

²⁹ CEP 公式サイト <https://www.cep.gov/>

³⁰ What Works Network 公式サイト <https://www.gov.uk/guidance/what-works-network>

³¹ Office of the Prime Minister's Science Advisory Committee, "The role of evidence in policy formation and implementation: A report from the Prime Minister's Chief Science Advisor" www.pmcas.org.nz/wp-content/uploads/The-role-of-evidence-in-policy-formation-and-implementation-report.pdf

究情報データ（またはその欠如）の使用の透明性を維持して拡大する。

EBPM は統計解析等に通じた専門家の支援を得なければ掛け声倒れに終わる恐れがある。それは行政には、このような専門家が不足しているからである。ニュージーランドの調査報告書は、この点で EBPM 実現への道を開くものである。同様の発想から、わが国でも統計行政の改革について議論が行われた。

(6)EBPM と統計改革

政府は 2016（平成 28）年の経済財政諮問会議で統計制度の改革について議論した。「国民の合理的意思決定の基盤」として EBPM を推進するには、それに資する抜本的な統計改革、一体的な統計システムの整備を促進する必要があるというのが、その理由である。そして、この議論を基に、統計改革推進会議が設置され、以下のような課題（案）に取り組むことになった³²。

【推進会議において当面取り組むべき課題（案）】

- (1) 「証拠に基づく政策立案（EBPM）」を各省の施策に確実に反映させるための方策
- (2) GDP 統計を現在の支出中心から、世界の潮流である「生産」中心に移すための方策
- (3) GDP 統計で欠けている「サービス部門統計」の充実策
- (4) 各産業別のデフレーター、産業別生産性上昇率の正確な計測
- (5) GDP 統計を改善するために、新規で必要となる統計の明示
- (6) 各種統計を日本全体の体系的システムとして再構成するための方策
- (7) 民間からの統計利活用の要請に応ずるための方策
- (8) 民間統計の活用策
- (9) 行政記録情報・業務統計等の利活用策
- (10) 統計の作成・利活用の専門家の人材育成
- (11) 各省統計作成部門の人員、予算等についての検討
- (12) 海外統計部門の在り方と日本との比較・評価

統計改革推進会議は 2017（平成 29）年 5 月に「最終とりまとめ」を公表した³³。「最終とりまとめ」は「EBPM 推進体制の構築」「GDP 統計を軸にした経済統計の改善」「ユーザーの視点に立った統計システムの再構築と利活用促進」「報告者の負担軽減と統計業務・統計行政体制の見直し・業務効率化、基盤強化」を掲げた。

最終とりまとめには、「欧米諸国では、客観的な証拠に基づくエビデンス・ベースでの政策立案への取組が比較的進んできたのに比べ、我が国では、これまで、統計の最大ユーザーである政府の政策立案において、統計や業務データなどが十分には活用されず、往々にしてエピソード・ベースでの政策立案が行われているとの指摘がされてきた。」との認識が記述されている。そのうえで、「今般の改革は

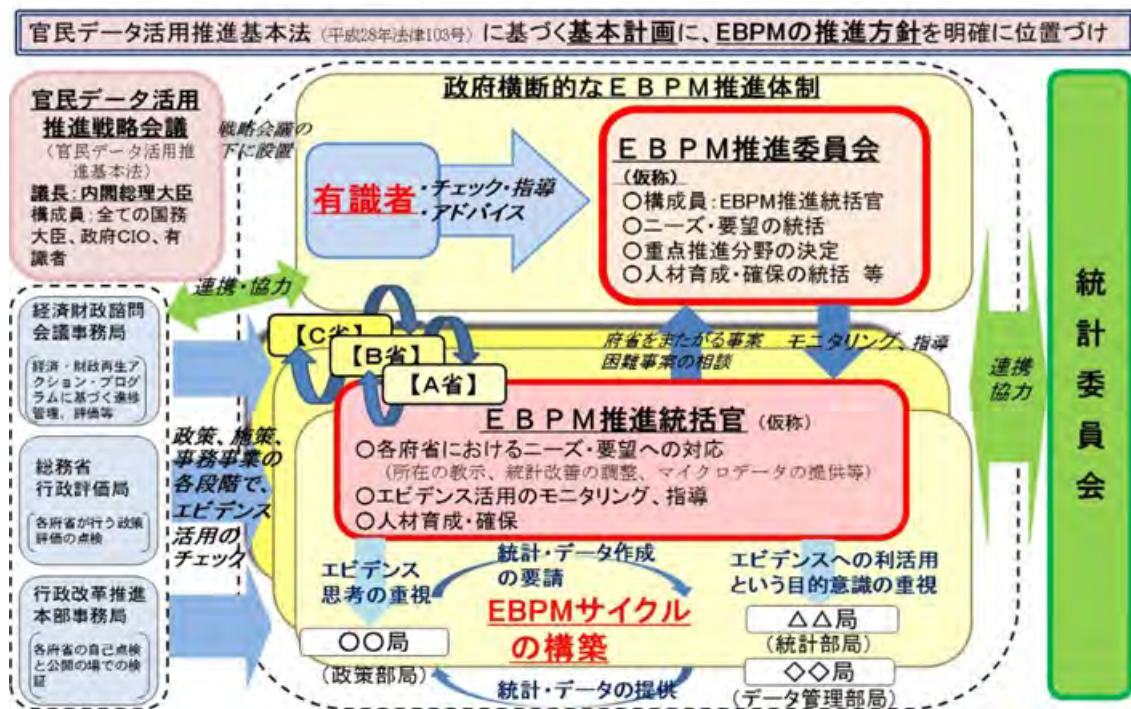
³² 経済財政諮問会議（2016 年 12 月 21 日）、「統計改革の基本方針」 http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2016/2016_toukeikaikaku.pdf

³³ 統計改革推進会議、「最終とりまとめ」
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/toukeikaikaku/pdf/saishu_honbun.pdf

EBPM の推進体制の構築と統計の改善を一体的に進めるとともに、その基盤となる統計システムや統計行政の在り方そのものを見直す大改革である。これを全うするには中長期にわたる不断の改善努力が必要であり、本取りまとめにおける取組は、こうしたプロセスの第一歩として位置付けるべきものである。」との見解を表明している。

最終とりまとめは EBPM 推進の要として EBPM 推進統括官を各府省に設置し、EBPM 推進統括官等から構成され、政府横断的な EBPM 推進機能を担う EBPM 推進委員会を設置するとした。このイメージ図を最終とりまとめから引用して次に表示する。

図表 39 政府における EBPM 推進体制の概要



資料出所：統計改革推進会「議最終とりまとめ」

(7)EBPM と行政事業レビュー

行政事業レビューは政府の進める約 5,000 のすべての事業について、Plan（計画の立案）、Do（事業の実施）、Check（事業の効果の点検）、Action（改善）のサイクル（PDCAサイクル）が機能するよう、各府省が点検・見直しを行う活動で、「行政事業の総点検」である³⁴。

行政事業レビューの特徴は、各府省が自ら実施する自律性、チェックの過程を公開する公開性、そして外部の視点を活用する外部性にある。

行政事業レビューの前身は、民主党政権が推進した事業仕分けであった。2009（平成 21）年に誕生した民主党政権は、自由民主党政権の進めてきた施策を否定し、民主党政権らしい施策を推進しようとした。しかし施策には継続性があるため、簡単には予算は捻出できない。そこで、民間の力を借りて予算の無駄を明らかにしようと、行政刷新会議の下で事業仕分けを実施することにした。事業仕分け

³⁴ 内閣官房行政改革推進本部事務局、「行政事業レビュー」
www.cas.go.jp/jp/seisaku/gyoukaku/review.html

では、スーパーコンピュータについて「二番じゃなぜダメなんですか。」という仕分け人・蓮舫参議院議員の発言が世の中を騒がした。しかし、蓮舫議員は根拠を持って「二番じゃなぜダメなんですか。」と発言したわけではない。政治家の勘が働いただけで、このように、仕分け人の知識・経験や勘、あるいは、関係者からの声の大きさなどで事業の取捨を決定する進め方を「エピソード・ベースの政策形成」という。たまたま見聞した事例や限られた経験をエピソードといい、それに基づいて政策が形成されるからである。

2012（平成 24）年に復活した自由民主党政権は、政策・施策を評価することは重要であるが、それは事業を切り捨てるためではなく、不断に改善していくためであるという立場をとった。それが行政事業レビューである。

行政事業レビューでは、事業の必要性・有効性・効率性について根拠を持って説明するように求められる。開始当初には EBPM という表現はなかったが、EBPM と同様の発想に基づいて事業が評価された。

その一例が、2014（平成 26）年に実施された総務省と文部科学省が共同して推進した「フューチャースクール・学びのイノベーション事業」であった。この事業は、（1）教育分野における ICT の効果的な利活用を促進するため、ICT 機器及びネットワークに求められる技術的要件や、情報セキュリティ要件、ICT 環境を低コストで構築・運用するための方策等について検証し、ガイドラインをとりまとめる、（2）子供たちの学習や生活の主要な場である学校において、ICT を活用し、その特長を生かすことによって、一斉指導による学びに加え、個別学習や協働学習を推進し、21 世紀の生きる子供たちに求められる力を育む教育を行うという二つの目標を持って実施された。しかし、文部科学省の提出したレビューシートの「成果目標」欄の記載は次のようだった。

本事業では、ICT を活用した教育により、基礎的・基本的な知識・技能の習得、思考力・判断力・表現力等や主体的に学習に取り組む態度等の育成を目指しており、具体的かつ定量的な指標・目標の設定は困難である。

事業の過程でも導入効果などは評価されていなかった。これが参加した外部有識者から、「今の事業の成果・効果と課題を明らかにしないで、規模を拡大して次期計画をたてるべきではない。」「初等中等教育局が、学習指導要領の改訂までを展望して、事業を主体的に進めるべきである。」「そもそも ICT を用いた教育とは、今までの教育にちょっと ICT を入れるというのではなく、ボーダレス・グローバルな環境での全く新たな教育である。」などと激しく批判された。行政事業レビューの結論は、「ICT 環境の整備についてはコスト抑制に関する成果指標などを取り入れたうえで、国民にわかりやすい工程表を作るべき。」となった。この結論は、根拠に基づいて政策を進めることを求めたという点で、わが国での EBPM の先駆けとなる議論であった。

その後、統計改革推進会議の取りまとめなどで行政事業レビューと EBPM を「連動」させることが意識されるようになった。取りまとめには次の記載がある。

各府省が作成する行政事業レビューシートに成果目標の根拠として用いた統計等データを明記するとともに、成果目標の比較検証性を高めるための取組を実施することにより、レビューシートによるエビデンスの明確化を図る。また、行政改革推進会議の下で行われる「秋のレビュー」において具体的事例を取り上げ、外部有識者による試行的検証を実施する。

2017（平成 29）年 11 月には「秋のレビュー」において外部有識者による試行的検証が実施された。その結果、一部事業について依然として評価指標・指標の取得方法に課題があることが明らかになった。これには、評価指標を明らかにして失敗と批判されたくないという行政の考え方、いわゆる「行政の無謬性神話」も災いしている。また、複数の府省にまたがる事業での目標・データやロジックモデル共有の課題も指摘された。建設労働者雇用安定支援事業費（厚労省）と建設業における女性の働き方改革の推進（国交省）は建設業の人材確保・育成を政策目的としている。これらについて、「そもそも、建設業に従事する労働者数について政府はどのような目標を持っているのか。」「両省事業は目標達成に何割ずつ貢献するか。」「ロジックモデルを共有し、評価指標は共通化しているか。」といった疑問が外部有識者から出された。なお、ロジックモデルとは、インプット（資源）からインパクト（社会への影響）までを結ぶストーリーのことである。

以上に説明したように、政府における RBPM はまだ試行の段階にある。しかし、客観的に評価が可能な根拠に基づいて政策を形成していこうという考え方は、行政をより効率化するのに役立つため、今後いっそう強化していくのが適切である。

(8)医療分野での EBPM：まとめに代えて

医療分野でも EBPM の活用が始まった。二つの例を紹介しよう。

第一は遠隔医療である。総合科学技術・イノベーション会議に設置された重要課題専門調査会では、2017（平成 29）年 4 月に、地域における人とくらしのワーキンググループで遠隔医療に関する発表が行われている。株式会社メドレーの提出した資料は、生活習慣病などの重症化予防について、高血圧患者の 6 割、糖尿病患者の 4 割が未治療で放置されているという平成 24 年「国民健康・栄養調査」や厚生労働科学研究の結果を引用したうえで、オンライン診療を組み合わせることで、通院の負担を軽減し、治療率・通院継続率の向上といった効果が期待できると主張した。そして、遠隔診療を受けた糖尿病患者 4607 人と、従来の非遠隔ケアを受けた患者 4651 人との 2 群の HbA1c の平均値の差を評価指標として、従来の非遠隔ケアに対して遠隔診療の優位性が明らかになったとの、Diabetes Res Clin Pract. (2016 Jun;116:136-48.) 掲載の論文を紹介している。

遠隔医療には、患者の心身の様子が捕まえにくいといった、直感的な批判が出されることがある。これに対して慶應義塾大学は、60 歳以上のアルツハイマー型認知症患者、軽度認知障害者、健常者計 30 名を対象に、高精細映像のビデオ会議システムを用いた改訂長谷川式簡易知能評価スケールの信頼性試験を実施して、対面と遠隔とで検査スコアを比較した結果、総得点はほぼ一致したと報告している³⁵。慶應義塾大学は、精神科領域の遠隔医療について、「検査者や治療者の不足、外出が困難な患者の治療などの課題を解決する」と考えているようだ。

株式会社メドレーの発表も慶應義塾大学の研究結果も、遠隔医療の効果について根拠を持って語らせようとしている点に特徴がある。遠隔医療については、医師法第二十条「医師は、自ら診察しないで治療をし、若しくは診断書若しくは処方せんを交付してはならない。」を盾に厚生労働省は消極的姿勢を続けた。その後、2011（平成 23）年になり、「初診及び急性期の疾患は原則対面とした上で、直接の対面診療を行うことが困難な離島・へき地などや、慢性期疾患の患者に対し許容」という通知を発

³⁵ 医事新報、『遠隔医療、強迫症の心理治療では劇的な症状改善も 【慶大グループ】』（No.4834、2016 年 12 月 17 日発行） <https://www.jmedj.co.jp/journal/paper/detail.php?id=5581>

出した。それが、遠隔医療の推進を求める政治・産業界・学会の声に対応し全面的に緩和しなければならない状況に追い込まれている。この過程では、遠隔医療の効果について、エピソードではなく、根拠を持って示す多くの研究成果の後押しがあった。

第二の実例はデータヘルスである。高齢労働省が経済・財政一体改革推進委員会第 20 回社会保障ワーキング・グループに提出した資料について紹介しよう³⁶。都道府県別年齢調整後 1 人当たり医療費（国民医療費ベース）を算出すると、一番高い福岡県（37.3 万円）と一番低い新潟県（27.9 万円）で 9.5 万円の差があったというのが、この報告の主要点である。各都道府県の人口は年齢分布が異なるので、単純に比較するのではなく年齢を調整して比較したが、福岡県の 1 人当たり医療費は新潟県よりも 3 割以上高かった。その原因や背景について、受診傾向、診療内容、医療機関（病床）数、医師数、療養病床の状況・保健事業の進捗、生活習慣の状況（運動、食生活）等に注目して分析した。その結果、地域差には全体として入院医療費が大きく寄与をしていること、医療費の高い道県は総じて病床数が多く平均在院日数が長く、また、在宅での死亡率が低いという傾向（受診傾向）があることなどがわかってきたという。また、入院医療費には循環器系の疾患などの生活習慣病に関わる疾病の寄与が大きいこともわかってきた。

医療費の高騰は財政を圧迫し、医療費の適正化は喫緊の課題である。国民健康保険などのレセプトデータをビッグデータとして解析することで、医療費の適正化につながるヒントが得られたことになる。この知見は、厚生労働省による「健康日本 21」運動など医療行政で活用されている³⁷。

以上に見てきたように、根拠に基づく医療（EBM）は根拠に基づく政策形成（EBPM）へと発展し、医療行政にも EBPM が導入され始めている。経験や勘で決定するのではなく、客観的な根拠を求めて、それに基づいて政策を形成する科学的な姿勢が生まれてきた。その背景には、医療行為だけではなく、あらゆる経済社会分野で情報がデジタル化されて蓄積され始め、組織や国境を越えて参照できるようになり、IoT より多様なデータ取得も容易にできるようになっている。ビッグデータ分析や AI 分析等の情報技術の進歩が大きく影響し、根拠を見出しやすくなっているのである。さらに医療や介護は、保険制度で運営されており、たとえ既存の治療法や予防法より効果や効率が高いものが現れても、診療報酬や介護報酬の対象として認められ、請求可能とならなければ、その普及は難しい。また、地域包括ケアが進む中で、そのエビデンスを測定するには、医療は医療、介護は介護という分断されたデータでは、真の目的に見合うエビデンスを得ることはできない。医療や介護という枠を超えて EBPM へと展開していくことが重要となる。EBPM は行政を変え、経済社会に大きな影響を及ぼすイノベーションを生む。これは、健康・医療・介護分野でも同様である。

³⁶ 厚生労働省、「医療費、介護費の地域差分析等」 <http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg1/290425/shiryoku1.pdf>

³⁷ 厚生労働省、「健康日本 21（総論）」 http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/s0f.html

4-2.EBPM の推進に不可欠な官民連携の実践

冒頭の「まとめと提言」で総括したように、「政府や地方公共団体が展開する多様な政策・施策について、効果や効率性を客観的な根拠によって検証して最適な政策・施策を実施しよう」という考えが、EBM から発展して誕生した。それが根拠に基づく政策形成 (Evidence Based Policy Making: EBPM) である。EBPM を実践するには、まず政策・施策に関わる客観的な根拠を取得できる仕組みを作る必要があり、EBPM を推進するには、政策・施策の効果や効率性を表す評価指標の設定と、評価指標の設定方法を定めておく必要がある。以下では官民連携による EBPM の推進について考えてみたい。

市民生活に直接関わり、日常的に住民の要望や場合によっては苦情に直面する基礎自治体は豊富なデータ構築のための機会に恵まれている。しかし、市民ニーズをしっかりと把握する立場を活かして、それを十分汲み上げ政策に反映しているとはいえない現状である。

そのためにどうするか。市民からの要望を単に聞くという受身の姿勢ではなく、しっかりと根拠を持って「対話する」姿勢が必要である。行政担当は、こうした根拠でこう考えるがあなた方の意見はどうか、と筋道をたて、データで裏付けられた事実で何が必要で、何が有効で、何が効率的か、このような手続きで EBPM が進められるべきである。それを実践する場所こそ基礎自治体の地方行政の現場である。

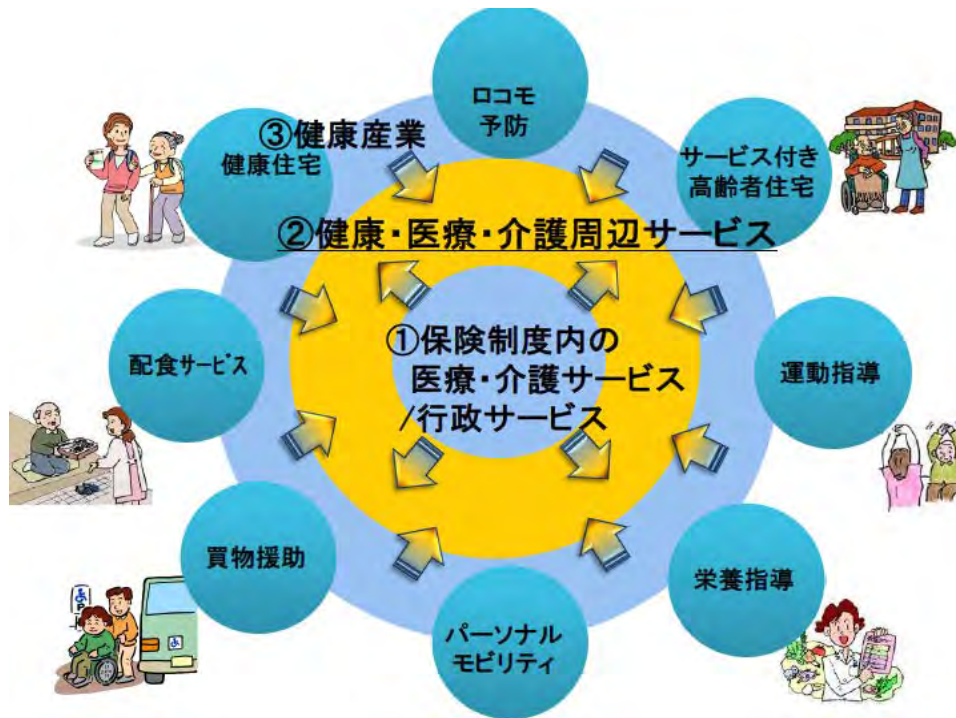
本来そのように機能することが望まれながら、前例踏襲、声の大きな業界の陳情、選挙がらみの有権者からの要望等によって、行政の現場はエピソード・ベースの意思決定がなされやすいのも事実である。地域社会の持つ長い時間かけて形成されてきた習慣や、行政そのものの内部的な意思決定方法などがしばしば阻害要因となるからである。限られた財源をどのように配分し、実施し、効果を上げ、市民の生活の質の向上に寄与するか、エビデンス・ベースで推進することは喫緊の課題であろう。

(1)官民連携の意義と社会的ニーズを満たすビジネス

EBPM 推進の領域を考えると、生活の質の向上をもたらすヘルスケア分野には大きな可能性がある。図表 40 は現在の医療・介護サービスの供給の姿を示したイメージ図である。図の①の領域は通常の行政サービスで、文字通り予算を確保し人員と行政施設の機能を使って市民に提供するサービスである。具体的には特定健診サービスや保健師の健康相談であったり、健康づくり教室の推進事業や介護予防事業の実施などである。こうしたサービスに対する需要がどんどん膨らみ、財政の大きな負担となっていることは周知のとおりである。図の③の領域はすでにヘルスケア産業として民間で供給されている各種のサービス、施設提供である。具体的にはフィットネスはじめヨガ教室、カラオケ健康教室やスポーツボイスなどの音楽を活用した健康づくりや、配食や買物サービスなどの身の回りのサービスである。また、寒暖の差や空調を整えた健康住宅、あるいは活動範囲を広げ移動をサポートするパーソナル・モビリティなど通常のマーケットの中で提供される商品である。

保険制度内の医療・介護サービスである①の領域と民間で提供されている健康産業である③の領域との間には大きな溝あるいは空白地帯と言ってもいい領域があり、これは市民生活の安心・安全で質の高いサービスが未だ十分に提供されていない領域とみることができるのではなかろうか。この「医療・介護周辺サービス」という②の領域は、行政サービスに民間ノウハウを付加し改善することで、有効性と効率性を高めて質的・量的な拡大が期待されるとともに、すでに民間で提供されているサービスも安全・安心基準など行政の一定の関与によって新たな需要を掘り起こし生活の質の向上をもたらすことが期待される。この領域こそ官民連携によって EBPM を推進するに相応しい領域といえるだろう。

図表 40 新しい領域の概念図



別の見方をすれば、②の領域には健康・医療面での社会的ニーズが凝縮した形で存在しており、この領域の課題を解決することを通じて雇用の場を創出し、あわせて財政負担の改善をもたらすことになる。経営戦略論の権威マイケル・ポーターが次のように述べている。「社会的ニーズ、たとえば、健康、住宅整備、栄養改善、高齢化対策、環境負荷の低減などはグローバル経済下でいまだ満たされておらず、その規模は計り知れないほど大きい。先進国ではこうした社会的ニーズに対応した製品・サービスへの需要が急拡大している³⁸⁾と。社会的ニーズを満たす製品やサービスを提供することで新たな経済的活動をもたらし、これが社会的価値を創り出す。つまり、社会的価値と経済的価値を同時に実現することで新たな「共通価値を創造」(CSV)で、これこそが将来を見据えた企業の目指す方向である、というのである。

このように②の領域は、共通価値の創造を目指して、AI、IoT など新技術をフルに活用した民間企業のイノベーションが期待できる分野であるといえるのである。可能性が大きければ大きいほど、エビデンス・ベースの対応が必要であり、まさに EBPM 推進が求められる領域といえるだろう。

(2)EBPM 推進としての官民連携の事例

では、社会的ニーズがあり、なおかつ民間的なアプローチでその改善が期待できる官民連携による取組事例を紹介しよう。

生活習慣病の改善やさまざまな疾病の早期発見に大きな役割を果たす特定健診受診率のデータがある。大都市では相対的に低く、地方中小都市、特に中山間地域ほど高い傾向にある。例えば地方都市松本市の場合、2005（平成 17）年以降 2014（平成 26）年まで 43%前後で推移している。10 年間のデ

³⁸⁾ Michael・Porter 「Creating Shared Value：共通価値の創造」（ダイヤモンド・ハーバード・ビジネス・レビュー2011 年 6 月号）

一タの推移からみて、この受診率データを今までと同じ方法・施策で 50%台に引き上げるのは相当困難と思われる。それにもかかわらず「松本市健康づくり計画」では 2016（平成 28）年の目標年次に達成すべき水準として 20%増の 65%を設定している。目標を高く掲げて、組織構成員の「やる気」を引き出し、それに向かって経営資源を集中して目標を達成するといった手法は民間経営者であればよくあるスタイルだ。しかし、前例踏襲の傾向が強く、予算と人員算定に縛られている行政でこうした柔軟な対応を導入することは容易なことではない。

ではどうするか？。望まれる行政サービスが行政自らの力で提供できないなら、民間企業にメリットのあるかたちで同様のサービスを提供できないかを検討してみる、という発想が必要である。お互いに Win・Win の関係でともに社会的な課題を共有し、それを解決するところに共通の価値を見出せば、それが M. ポーターの提唱する「CSV」ということになる。

①. 事例 1 松本信用金庫：金融商品を通じた健診のすすめ

地域金融機関の現状は貸出先が乏しく、しかも低金利で利ざやが稼げないという厳しい経営状況が続いている。特の信金・信組などは大手地銀との競争の中で、住民との距離が近いという優位性を発揮できないまま、さらに厳しい経営状況にある。そこで、この優位性を前面に出して、地域住民との密度の濃いリレーションシップをベースに保険や証券の販売に活路を見出そうとしている。顔の見える付合が得意な小規模の金融機関にとって、行政との「協働」は新たな顧客層の開拓、地域貢献を通じた信用力の形成に大きく貢献することになる。当然、この信用力の活用は、金融商品の販売にも有利に働くものと予想される。

そこで、松本市と包括協定を結んでいる松本信用金庫は市の都市ビジョン「健康寿命延伸都市・松本の創造」を支援する商品として「健康寿命延伸 特別金利定期積金」という金融商品を開発した。この商品の特長は松本信金の渉外担当者が定期積金の預金者のところに集金に行った際、市の健康づくりや健診に関する情報を提供し、各種健診を受診することをすすめ、すでに受診したことを確認すれば、定期積金の通常金利 0.03%を 0.2%に引き上げるというものである。発売期間は 2013（平成 25）年 9 月～2014（平成 26）年 3 月まで、契約期間は 3 年。3 年連続で受診した預金者にはディズニールゾート招待券を抽選でプレゼントする、というおまけ付きである。半年の発売期間に契約者数は 1,646 人、契約金額が約 12 億円の成果が得られた。信金渉外担当者の情報提供によってがん検診の認知率が 7%上昇し、契約者のうち、推定で 105 人が実際に受診に結びついたことをデータで確認している。このプロジェクトの責任者である松本信金業務部長は「これほどの実績があげられるとは思っていなかった、行政との協働がいかに大きな信用力となり、民間企業にとって新しい市場を掘り起こす有力な手段であることを痛感した」と語っている。

図表 41 信金渉外担当者によるがん検診の情報提供



行政側からみると、民間のチャネルを活用した行政情報たとえば預金者の最寄りの公民館や中央公民館での活動内容の紹介、各種健診の実施予定や申込方法の情報提供、こうしたことを通じて、社会参加への勧誘や健診率の向上を実現することができたのである。

②.事例2 ローソン:コンビニの駐車場で健康相談

市役所の施設は、手続き上必要な書類の交付を受けるとき、選挙の期日前投票あるいは特別の相談事項の際に数ヶ月に1度行くのが精一杯で、普段はあまり縁がないことが多い。それが市の保健センターや医師会医療センターへ自らの健康のことで足を向けるということになると、年に1、2度というところと思う。

市民に縁遠いところで、市の保健師がいくら健康相談を開催していますよ、といっても多くの人が集まると思えないし、集まったとしても自分の健康に心配があり、放っておいても病院に行くか、日常生活で健康状態をチェックしている人が多いのではないか。むしろ、忙しくてなかなか健診を受けられない人、自分は健康なので健診など不要だと過信している人、そもそも健康に無関心な人々など、こうしたどちらかというハイリスク集団に健康相談を施して特定健診の受診を促すことが、マス集団を対象にした生活習慣病の改善にはなによりも重要なことなのである。そう考えてみると、年に数回しか行かない市役所の関連施設で健康相談、健康診断を行うより、週に数回は立ち寄るコンビニの駐車場で健康相談をする方がよほど効率的である。

そこで、松本市は㈱ローソンと健康協定を結び、ローソンの駐車場にテントを張り、市の保健師がローソン来店者向けに「まちかど健康相談」を定期的実施している。

図表 42 駐車場に張ったテントの中で「まちかど健康相談」



ローソンの店舗では、「まちかど健康相談」の周知のため、来店客に対しては店内のポスター掲出をはじめレジ袋にチラシを入れたり、地区内回覧版や児童センターへの情報提供を行うとともに、相談者には「低糖質パン」や特保飲料等でローソンの健康食品をPRのために提供している。こうした取組は確実に来店客を増やし、「まちのホットステーション」から「まちの健康ステーション」へ、地域内のイメージチェンジに一役買っている。

このような市とローソンの健康協定に基づく駐車場の「まちかど健康相談」は2015（平成27）年に7回実施、約450人が相談に来店し、各種健診情報の提供、相談者との面談を通じて、特定健診・がん検診の予約受け付けを行い、約2割の相談者が健診を受診に至っている。こうした官民連携の取組についてローソン地区担当者は「健康づくりに貢献することは、地域の人たちの生活を支えるという当社のコンセプトからするとごく自然のこと。健康づくりでお客様が増えれば、地域の健康拠点として、また健康に配慮した店舗の商品構成をアピールするためにもありがたいことだ」と述べている。

2つの事例を紹介してきたが、いずれも「松本市健康づくり計画」に掲げられている健診受診率の目標値を官民連携でいかに達成するかの試みである。目標値と現実の値がどの程度乖離しているかの認識から出発し、行政自らの力で現状を改善できなければ、迷わず外部の民間事業者の力を借りる。その際、単に業務を民間に委託するのではなく、官民連携によって民間事業者が自ら市場を掘り起こして社会的課題を解決するのでなければ持続可能ではない。いずれの事例も行政の負担なしに、地域における信用度アップや健康イメージ形成に成果を上げており、顧客の獲得につながっている。

現実のデータを評価した上で十分な達成水準であれば、あえて他の方法を選択する必要はない。乖離が大きければ大きいほど、他の政策を導入するインセンティブは強いはずである。EBPM推進はここからスタートし、官民連携の施策の評価を通じて最も効果のあるものを選ぶか、その組合せを選ぶかはその目標値の設定、達成目標によって様々である。

第1節で述べた「行政の無謬性神話」からすると、行政の施策での試行錯誤は、予算の執行上も議会に対する説明も行政事務の中で往々にして摩擦を産むものである。官民連携はそうした軋轢を最小限にして、政策の効果を純粋に検証して、望ましい政策選択への道筋をつけることができるという点で、

無限の EBPM 推進を内包しているということができるだろう。

(3) 研ぎ澄まされた政策決定には EBPM 的アプローチが不可欠

目的達成のための手段は、しばしば現場での経験から暗黙に決められ受け継がれていく場合が多い。たとえば、「介護予防にはとにかく運動することが必要である」という認識で、体操やウォーキング、あるいはフィットネスでの筋トレなどを実践している姿がすぐ思い浮かぶ。介護予防＝運動の実践、という単純な図式のもとで政策対応する場合の費用対効果、あるいは介護予防にともなうリスクなど検証する必要がある。ここがまさに EBPM の出番である。

2014（平成 26）年、松本市で開催された「第 4 回世界健康首都会議」でのハーバード大学イチロー・カワチ教授は社会参加と要介護発生との関係について興味深い講演をした。図表 43 をみてみよう。運動との関係を 4 つのタイプに分けて、要介護リスクを計測している。スポーツクラブで活発に運動するひと（A タイプ）、家にこもって座りがちな生活をするひと（B タイプ）、一人で黙々と運動することを好むひと（C タイプ）、運動はしないがスポーツ仲間のお世話係をするひと（D タイプ）の 4 分類である。N 数が大きいので統計的には誤差率はかなり小さく信頼精度が高いデータである。A タイプの運動積極派の要介護リスクを 1.00 とすると、B タイプの運動消極派の要介護リスクは 1.65 と跳ね上がっている。運動効果は抜群で、運動する・しないで要介護リスクは 65% も差が出ることを示している。では、C タイプの一人黙々運動派の要介護リスクはどうかというと 1.29 で、確かに B タイプの運動消極派より要介護リスクは 0.36 ポイント改善しており、運動の効果を裏付けている。その傾向からすると運動しないで仲間のお世話係をしている D タイプはもっと要介護リスクは高いことになるが、この調査の結果では要介護リスクは 1.16 と C タイプよりもリスクが低いという結果となっている。

図表 43 社会参加と要介護リスク

社会参加と要介護発生の 多変量調整ハザード比（追跡期間：4 年間）

	N	Adjusted HR (95% CI)
積極的な参加者	1,888	1.00
座りがちの生活を送る人	6,698	1.65 (1.33-2.04)
一人での運動を好む人	2,548	1.29 (1.02-1.64)
受け身の参加者	447	1.16 (0.76 – 1.77)

第4回世界健康首都会議 イチロー・カワチ教授
講演資料より

Kanamori et al. 2013, Table 5.

この結果は何を意味するか？

運動することは確かに要介護リスクを引き下げるが、話はそう単純ではなく、どのように運動するかが大きく関わっていることがわかる。仲間と一緒に運動するなら効果は大きい、一人で運動しても効果は限定的である。つまり、一人で黙々と活動するよりもみんなでわいわい楽しくおしゃべりしていた方が要介護リスクは低く、仲間とのコミュニケーションは運動に負けず劣らず重要であることを示している。イチロー・カワチ教授はこうしたコミュニケーションを「ソーシャル・キャピタル」すなわち「社会的絆」と呼んで、健康・福祉・介護政策で重要なファクターとして指摘している。

介護予防にはラジオ体操の普及や市民歩こう運動も重要な施策展開である。ここで注意しなければならないのは、こうした取組を継続的に実施できるかどうかは、参加者個人の強い意志が必要なのはもちろんだが、仲間の存在が大きな要素であるということである。同時に、仲間とのコミュニケーションが心のゆとりをもたらし、前向きな気持を維持することが可能となり、結果的に介護予防につながる、ということである。イチロー・カワチ教授のこの指摘を受けて松本市では、運動プログラムと同時に、仲間づくりの拠点としての「福祉ひろば」の充実、「松本ヘルス・ラボ」の立上げ、「スポーツボイス」の実践に取組んで健康寿命の延伸につなげている。EBPM 的アプローチが施策の創造性を生み、有効性の検証をへて大きな成果を上げるに至っている。

(4)認識は広く、政策は鋭角的に

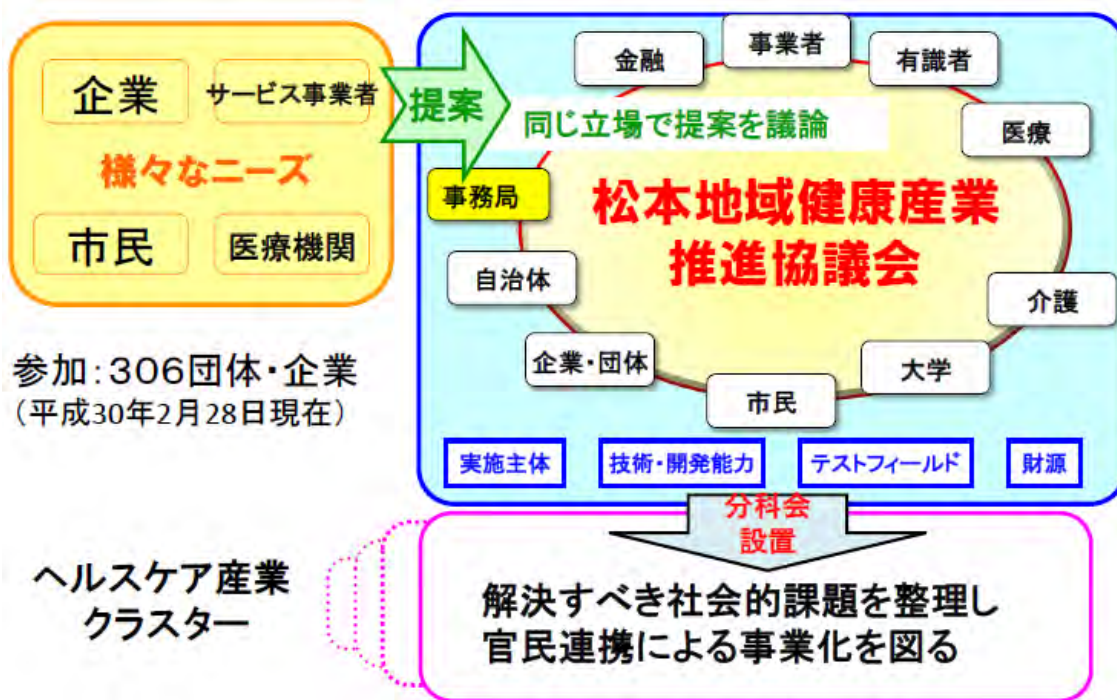
図表 40 の「新しい領域の概念図」で示したように、官民連携によって掘り起こされることが期待される新たな市場は無限にある、といえる。これは社会的ニーズに応える手法やアプローチが限りなく存在し、未だ陽の目をみていないアイデアやスキル、開発のコンセプトが無限にあることを意味している。

生活の質を高めるために、生活のどの場面に AI や IoT を活用するか、生活習慣病の改善にあるいは介護予防にどんな新しいプログラムが導入するか。「まとめと提言」のところで述べているが、これから求められるのはいかに「根拠を持って AI や IoT の価値を明らかにする」かであると思う。そのためには社会的ニーズへの認識を柔軟に、そして広く、EBPM 的なアプローチによって鋭角的に評価・検証して政策の現場に導入していくことが求められる。

こうした動きを加速するために、松本市で設立された「松本地域健康産業推進協議会」の取組が参考になる。

2011（平成 23）年に設立されて 7 年が経て、設立当初 37 であった会員企業・団体は、現時点では 306 企業・団体を数えるまでに増えている。地元企業はもちろん、長野県内の大手企業や首都圏などの東証一部上場企業も会員となっており、地方におけるイノベーションの「場」への期待の高さが伺える。社会的ニーズを協議会の「場」に提示し、行政関連部局との分科会を立上げ、そこで官民連携による事業展開が練られることになる。先の事例で紹介した松本信用金庫、ローソンはいずれも協議会の会員であり、それぞれ分科会の中心メンバーとして検討してきた成果が官民連携の動きとなって実を結んだのである。現在、25 の分科会が同時進行ですすすめられており、新しい試みが生まれつつある。

図表 44 EBPM が支える官民連携の「場」



こうした松本地域健康産業推進協議会はイノベーションの「場」であり、同時に新しい市場を掘り起こし、ヘルスケア産業のクラスター化を促進する「場」でもある。ただ、そこでの検討結果が直ちに政策に反映されるわけでも、商品として市場に投入されるわけでもない。EBPM によるブラッシュアップによって、有効性、効果性を検証した上で行政現場や市場へ登場することになる。逆に言えば、EBPM に支えられたイノベーションの「場」と言うことができるだろう。松本地域健康産業推進協議会がさらに充実し、今後の地方からのイノベーションに大きな役割を発揮し、地方創生の一つのモデルとして、他地域へのスムーズな横展開が可能となることを期待したい。

4-3.地方自治体 PHR プラットフォームの可能性

(1)地方自治体における ICT をめぐる現状

超少子高齢型人口減少社会の進展に伴い、とりわけ医療・福祉・健康分野では、増大する医療費等の社会保障費への対応が大きな社会問題となっている。そのため、現在国をはじめ地方においても様々な改革を同時進行的に取り組んでいるのが現状である。

例えば、医療機関には、病床機能の見直しと共に在宅医療へのシフトが進められ、保険者においてはデータヘルスによるレセプト³⁹データや健康診断結果などのデータヘルスの分析に基づく保健事業の実施が義務付けられた⁴⁰。一方で、介護保険法が改正され、各地域における地域包括ケア体制の整備が進められるようになった⁴¹。これらの制度改革が進むにつれ、病気を治すことから、疾病を予防し健康を維持することへの意識改革も加速しており、まさに医療・福祉・健康分野における一体的な改革が進んでいる。

また、同時に国はマイナンバーカードのインフラを利用した医療データの活用や、ビッグデータを利活用するための法改正⁴²を進めており、分野を横断した ICT⁴³の利活用が今まで以上に、重要視されつつある。

国は地域包括ケアシステムを、「地域の実情に応じて、高齢者が、可能な限り、住み慣れた地域でその有する能力に応じ自立した日常生活を営むことができるよう、医療、介護、介護予防、住まい及び自立した日常生活の支援が包括的に確保される体制」と定義している⁴⁴。

現在、国内には 200 を超える医療情報連携を目的とした ICT ネットワークシステムが存在する。その多くのシステムは「病病連携」「病診連携」といった医療機関間の情報連携が前提であり、介護、健康づくりや地域場で活用するといった視点は、現在のところないのが現状である。

地域包括ケアの根幹は、医療・福祉・健康分野を担う機関、及び地域活動を担う機関それぞれが持つ情報が相互に利用されることにあり、そのためには、情報を共有できる基盤を整備することが成功への必須条件となる。

この情報のうち、地域コミュニティがもつ個人の属性に関わる情報は、重要な情報項目である一方、コミュニティが所在する地域特性によって情報量や情報の内容が大きく左右されるものであるため、等質的な全国レベルでの情報システム構築になじみにくいものと考えられる。従って、地域包括ケアに実際に関わる人々の視点、いわゆる「地域目線」で有効な ICT 基盤を検討することにこそ、あえてローカルなシステムを構築する意義があると思われる。

今後求められるのは、「病病連携」「病診連携」といった医療情報連携のみを目的とするのではなく、

³⁹ 診療報酬明細書

⁴⁰ 健康保険法に基づく保健事業の実施等に関する指針（平成 16 年 6 月 14 日厚生労働省告示第 242 号）の一部改正（平成 26 年厚生労働省告示第 139 号）及び国民健康保険法に基づく保健事業の実施等に関する指針（平成 16 年 7 月 30 日厚生労働省告示第 307 号）の一部改正（平成 26 年厚生労働省告示第 140 号）

⁴¹ 医療・介護総合推進法（地域における医療及び介護の総合的な確保を推進するための関係法律の整備等に関する法律）

⁴² 平成 27 年 9 月 3 日第 189 回通常国会において、個人情報保護に関する法律（個人情報保護法）の改正に関する法案（個人情報の保護に関する法律及び行政手続における特定の個人を識別するための番号の利用等に関する法律の一部を改正する法律案）が承認・成立

⁴³ Information and Communication Technology 情報通信技術

⁴⁴ 地域における医療及び介護の総合的な確保の促進に関する法律（第 2 条）

個人の健康維持・増進にも寄与するシステムである。当然、個人が自らの医療、福祉、健康に係る情報を管理・活用できることが重要となる。

以下では、松本地域健康産業推進協議会に設置された「地域包括ケアとヘルスケア産業に繋がる医療・福祉・健康 ICT 基盤研究会」がまとめた報告書「医療・福祉・健康分野の明日を拓く『松本版 PHR』」からその主なポイントを紹介したい。

(2)PHR 構築の意義

PHR は住民一人ひとりが自らの生涯にわたる医療、福祉、健康等の情報を時系列的に管理し、その情報を自ら活用することによって自己の健康維持・増進を図るとともに自分の健康状態に合った良質なサービスの提供を受けることができる。つまり、PHR にデータが蓄積されることにより、単に個人の健康情報が記録されたデータレコードが残されていくだけではなく、本人が自ら管理活用することによって、自らの健康をコントロールすることが可能となる。このような普段からの PHR の活用によって、健康に対する意識が高まり、健康維持を実現することができるのである。

そして、そこに日常生活の様子や地域における支援者といった個人の属性情報を加え、個人を取り巻く各関係者間でそれらの情報を共有することで、はじめて地域包括ケアにも対応できる ICT 基盤となる。逆に言えば、地域包括ケアシステムが具体的に地域の中で機能し、住民にその有効性と効率性が理解されるためにも、この PHR の構築は不可欠なのである。

また、PHR は EHR と異なり、本人が自ら情報を収集し、管理・活用しているため、情報の開示は自らの意志で行わなくてはならない。仮に心身の自由が利かなくなり、他者の支援が必要となったとしても、どの範囲にどれだけの個人情報を開示すれば日常生活を維持していけるかを自らの責任で判断することができるため、個人情報保護の観点からも合理的なシステムといえる。

(3)PHR のデータ内容、取得方法、活用局面

①.データ内容

PHR 構築に必要なデータは医療、福祉、健康に係る情報はもちろんのこと、生活支援に必要な個人の属性情報など多岐にわたる。行政、医療機関、介護事業者などの各機関がそれぞれの目的に従って独自の方法で管理・活用しているため、すでに電子データ化され、機関内で共有されているものもあれば、情報を取得した担当者が紙媒体で管理・活用しているものもあるなど様々である。

PHR のデータ内容を構成する情報を「(a)基本データ」、「(b)医療・福祉・健康データ」、「(c)属性データ」の 3 系統に分類し、データ更新の方法も含め以下のとおりまとめた。

(a)基本データ

項目	所在	データ更新
キーコード(ID)	※マイナンバー、住基NO、等の識別子	
氏名	行政	自動更新
住所	行政	自動更新
性別	行政	自動更新
生年月日	行政	自動更新
転入前住所	行政	自動更新
転出先住所	行政	自動更新

基本データは、PHR を一元管理するうえで地域内の住民一人ひとりが持つ必要があるマスターデータである。氏名・住所・性別・生年月日などの基本データは、公的個人認証やマイナンバーカード等の活用、国（厚生労働省）が検討を進めている「医療等分野における番号制度の活用等に関する研究会 報告書（平成 27 年 12 月）」にある「地域医療連携用 ID（仮称）」、あるいは基礎自治地体が所管する行政 DB と連動させることにより、リアルタイムで自動更新が可能である。

(b)医療・福祉・健康データ

項目	所在	データ更新
病歴(既往歴)	医療機関	自動更新
薬歴(服薬情報など)	医療機関・薬局	自動更新
健診・検診	医療機関・保険者	自動更新
画像	医療機関	自動更新
バイタル情報 (脈拍、呼吸、血圧、体温など)	医療機関・本人	自動・手動
検査データ	医療機関	自動・手動
血液型	医療機関・本人	自動・手動
身長・体重	医療機関・本人	自動・手動
アレルギー・副作用	医療機関・本人	自動・手動
ケアプラン	ケアマネ・介護事業者	手動入力
退院時カンファレンス	医療機関	手動入力
母子手帳	医療機関・本人	手動入力
介護・介助の必要	共通問診票(※フォーマットは要検討)	手動入力
治療中、または後遺症のある病気	共通問診票	手動入力
入院歴(過去1年間)	共通問診票	手動入力
自身の歯の本数	共通問診票	手動入力
入れ歯の使用	共通問診票	手動入力
介護認定情報	共通問診票	自動・手動
予防接種	医療機関・本人	自動・手動
体力測定	本人・保険者・民間企業	手動入力

医療・福祉・健康データは、対象者本人が生涯にわたり、その情報の活用を管理すべきもので、レセコン（レセプトコンピュータ）、健診結果、ケアプランなど医療・介護機関などから自動更新されるデータのほか、共通問診票等により自分の健康状態について定期的に自己申告により、デ

ータとして取得することが想定される。

誕生（母子手帳）から終末期まで、個人の医療・福祉・健康状態を経年的に数値化された医療・福祉・健康データは、情報が共有化・匿名化されることにより、地域包括ケア、政策・統計、公衆衛生など学術分野、更には産業分野において、広く活用が期待されるデータ群である。

これは、EBPM の可能性を飛躍的に高めるという点でも、PHR の画期的な特徴といえることができるだろう。

(c)属性データ

項目	所在	データ更新
飲酒状況	共通問診票	手動入力
喫煙状況	共通問診票	手動入力
婚姻状況	共通問診票	手動入力
家族構成	共通問診票	手動入力
同居家族	共通問診票	手動入力
現在の就労状況	共通問診票	手動入力
緊急連絡先	災害時要援護者登録	自動更新
かかりつけ医	災害時要援護者登録	自動更新
通所施設名	災害時要援護者登録	自動更新
必要な医薬品・介護用品等	災害時要援護者登録	自動更新
介護認定の有無	災害時要援護者登録	自動更新
障害者手帳の有無	災害時要援護者登録	自動更新
担当ケアマネ	災害時要援護者登録	自動更新
地域支援者	災害時要援護者登録	自動更新
リビングウィル	本人	手動入力
障害等のサービス利用状況	行政	自動・手動
日常生活の様子	地域・コミュニティ	手動入力
家族の様子	地域・コミュニティ	手動入力
家族からの要望	家族	手動入力

属性データは、対象者が「住み慣れた地域で、安心・安全に暮らす」ことを担保するために必要なデータ群であり、救急時、災害時への「備え」としての機能もある。

こうした属性データは災害時要援護者登録のように、既に基礎自治体ごとに整備された独自の情報システムから自動更新が可能なデータから、リビングウィルなど対象者の自己申告によるデータまで、様々な取得方法が想定される。

更に、地域において見守りが必要で、既に情報が共有化された対象者については、地区の民生委員・児童委員や町会役員、地域包括ケアにおける個別ケア会議などからデータを取得する場合も想定される。

②.データの取得方法

これまでこういった医療、福祉、健康等の情報は各機関がそれぞれの目的にしたがって取得も、管理・活用方法も独自に行っているのが現状である。とりわけ属性情報については情報取得者しか知らない情報もあり、共有化どころか電子化されていないケースも多い。

したがって、データ取得方法を検討するにあたり、情報一元化と個人情報保護の整理が必要となる。こうしたデータ収集について、オプトアウト⁴⁵方式が望ましい。

その主な2つの理由としては、まず第1に、PHRは基本的に医療、福祉、健康および個人の属性等に係る情報を自己責任のもとに管理するシステムである。このシステムの有益性を、個人ばかりでなく、地域全体で享受する必要があるため、市民すべてを対象に情報を一元管理することが重要である。第2に、オプトアウト方式は、本人の判断・申出等により、いつでも情報の保護、活用について、中断や再開ができることを担保している。

情報取得方法は、次の3つに大別される。

(a)自動取得

国では現在、国民の医療データのビッグデータ利用を目指し、マイナンバーカードのインフラ活用も視野に入れつつ、医療・健康データ一元管理のための法整備を進めている。国が特に認めた機関が代理機関として個人の医療情報データを集積し、匿名加工したうえで第三者に提供するという仕組みである。また、病歴等の要配慮個人情報についても情報収集が行えるよう、特例の立法措置も検討している⁴⁶など、国を挙げて情報化の取組みが進められている。

こういった動きをにらみながら、医療情報については独自に収集する方法と併せて、全国的に規格化されたシステムからデータを取得する方法も実施していく必要がある。代理機関の活用により、データの一元化処理に必要とされる莫大なコストと労力を改善することが可能となる。さらに、将来、地域ごとに作られるPHRを繋ぐことによって、規格化された全国的なシステムを構築することで巨大なビッグデータによる統計分析が可能となろう。

(b)個人及びその家族による手動入力での取得

日常生活の様子やリビングウィルといった個人及びその家族からしか得られない自己申告によるデータ取得については、アンケート等の共通フォーマットで取得し、統一したデータフォーマットによる入力管理が必要であろう。

(c)地域内の第三者による手動入力での取得

地域包括ケアを円滑に定着化させるため、対象者に係る全ての機関・人材との情報共有を図るとの視点から、地域の個別ケア会議や地域を支える地縁組織から情報を取得する。

⁴⁵ 原則自由にしておき、問題がある場合にだけ禁止・規制するという概念（⇔オプトイン：原則として禁止・規制しておき、支障や問題がない場合にだけ例外的に認めること）

⁴⁶ 「情報通信技術（IT）の利活用に関する制度整備検討会」中間整理（平成27年12月10日 内閣官房）

③.活用局面

(a)ライフステージ別

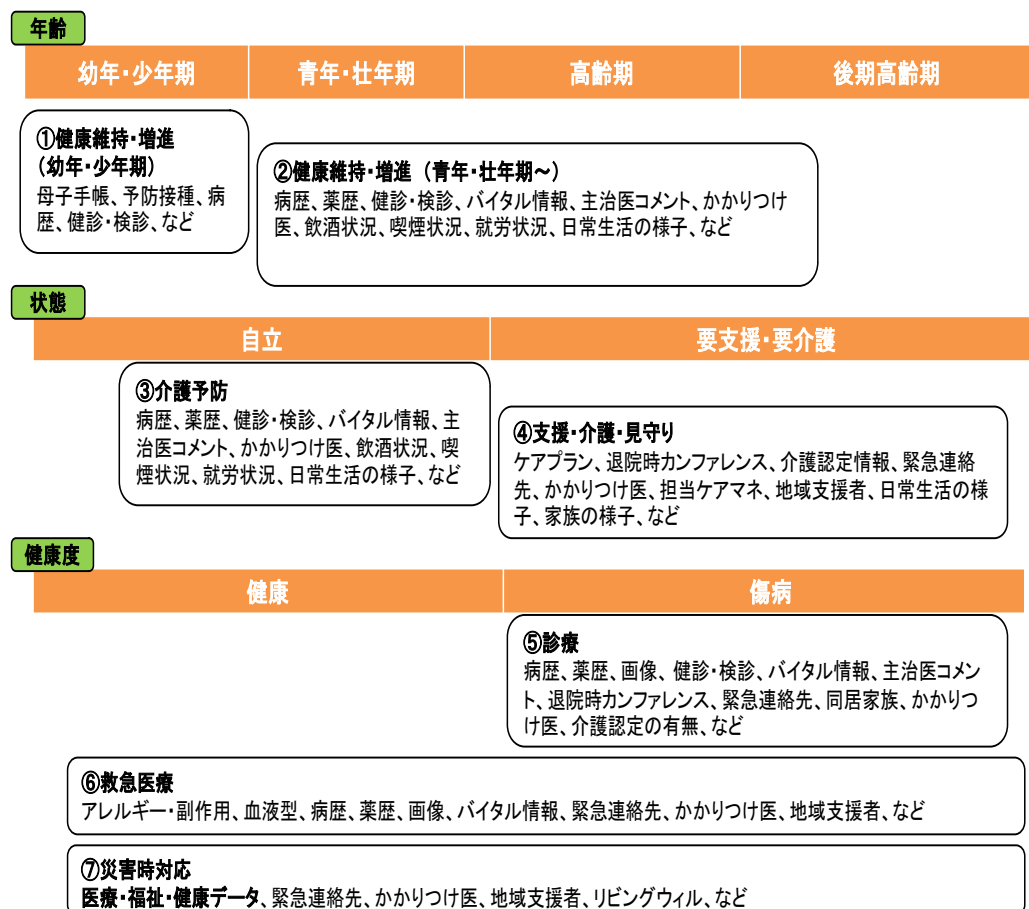
個人の医療、福祉、健康等の情報は、個人のライフステージの状況に応じ、取得方法、必要とされる情報内容、その情報を活用する主体、が異なってくる。また、ライフステージそのものについても、全住民の出生から死亡に至るまでの状況を一つの尺度で表すことは困難である。

個人に係るライフステージを「①年齢」「②状態」「③健康度」の3つの視点で整理し、そのライフステージの状況に応じて必要とされる情報とその活用方法は次のとおりである。

(b)7つの活用局面

ライフステージの進行に伴うデータ活用例について、図表 45 のよう 7 つの活用局面（「①健康維持・増進（幼年・少年期）」「②健康維持・増進（青年・壮年期～）」「③介護予防」「④支援・介護・見守り」「⑤診療」「⑥救急医療」「⑦災害時対応」）を想定した。なお、健康維持・増進を目的とした活用局面で「幼年・少年期」と「青年・壮年期～」とに整理して検討したのは、データの取得や活用方法、活用の主体となるものが大きく異なることに加えて、適用となる法律も異なるためである。

図表 45 ライフステージと 7 つの活用局面



(c)活用の分類

誰が活用の主体となって、こういった目的のために利用するのかを分かりやすくするために、活用方法を以下の3つのパターンで分類した。

個人活用： 情報の対象者本人が自らのために使用

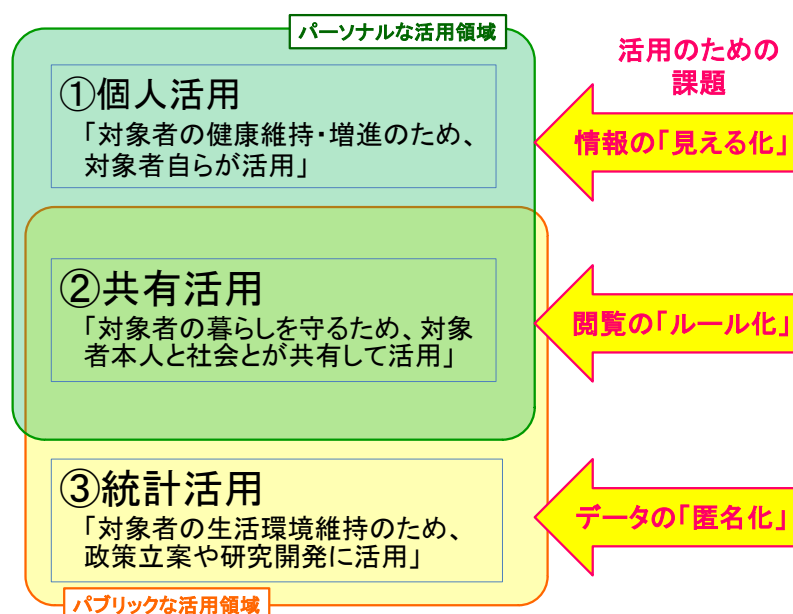
共有活用： 情報の対象者以外の者が対象者のために使用

統計活用： 情報の対象者以外の者が匿名加工された情報を統計データ等に使用

(4)期待される効果とその課題

PHR の稼働による効果とその課題についてみると次のように集約される。

図表 46 PHR 活用の課題



①.個人活用

まず、情報の対象者本人が自らのために使用するケースをみてみよう

「健康に係る様々な情報を見える化することにより、自身の健康状態の変遷を確認することが可能となる」ということがあげられる。これまで個人の医療、福祉、健康に係る情報は各機関で管理・蓄積され、一元化して本人が確認することは困難であった。

しかし、PHRに参加することで自身の生涯にわたる医療健康情報が自動更新されるとともに、自身の健康状態変遷を時系列で確認できるようになる。更に統計データ分析等との比較により、現状の生活スタイルを続けると自立した生活ができなくなるリスクが高まることを実感でき、健康意識の向上が見込めるようになる。健康意識の向上は予防に繋がり、ひいては医療費の適正化に繋がることになる。

情報の対象者本人が自らの情報を管理・活用するための現時点での課題をみてみよう。

まず、自らの医療・健康情報を定期的に確認することが、本人の「健康の見える化」を通じて健康管理に確実な効果をもたらすという認識を持つことであり、日常生活の中で本人のデータ確認を習慣化することができるかどうかが重要である。

次いで、自身のデータを理解し評価するためには、わかりやすいガイドライン的な比較対象データの提示と簡便な対応策の提示なども求められる。そのためにも、現役世代はもちろん、シニア層にも負担の少ない操作性の高い ICT 画面の提供や常に身近なところでチェックできるスマートフォンと連動したシステムなど、快適なアクセシビリティの環境を検討することが極めて大切である。

②.共有活用

情報を対象者以外の者が対象者のために使用するケースをみてみよう。

自身の「健康の見える化」とあわせ「個人の属性に係る情報も蓄積することで、情報基盤として地域包括ケアを支えるものになりうる」と考えられる。PHR は個人に係る様々な情報が自動で登録され、一元的に管理されている。したがって、地域における支援が必要となった場合、その都度申請等の処理に手間をかける必要なく、本人の意思に沿った形で支援者に情報を提供することが可能となる。また、各支援者間の情報共有も図れ、シームレスなサービス提供を受けることができるようになる。

しかし、この場合一番重要なことは「データを開示することが、もしもの時に自分を守ることになる」という PHR の使い方を対象者本人が認識し、そのことを広く浸透させることである。個人情報オープンにすることで得られるメリットとリスクを十分理解したうえで、自己責任において開示の判断をくださなくてはならない。

情報の対象者以外の者が対象者のために使用する場合の課題はどうだろうか。

この共有活用の考え方は、PHR の中核をなすものであり、単に個人活用にとどまることなく、医療・介護サービスの質的向上、地域包括ケアの推進にとって不可欠なものである。

本人が自ら管理する情報を、関係する病院、診療所、歯科、薬局、介護関係者、家族・地域等が共有することで、本人はより良質な健康・医療・介護サービスを享受することができる。これが地域包括ケアの本質である。個人が管理する情報を「誰にどこまで見せるか」、すなわち閲覧の範囲をどのように設定するか、ということが個人情報保護と個人の生活の質の向上に極めて密接に関係する。健康・医療・介護に関するデータが究極の個人情報ということであれば、効率的で有効な活用を目指す一方で、その運用上のルールは厳格でなければならない。

先に示したように、個人のライフステージを年齢、状態、健康度の 3 つの視点から整理し、また、情報の活用局面を「①健康維持・増進（幼年・少年期）」「②健康維持・増進（青年・壮年期～）」「③介護予防」「④支援・介護・見守り」「⑤診療」「⑥救急医療」「⑦災害時対応」の 7 つに整理してその内容を明確にした。

ライフステージ別の活用局面をみると、共有活用が想定される関係者の閲覧の範囲はそれぞれの場合でかなり異なるだろうし、多職種の連携状況、地域内の連携支援状況によっても異なるだろう。こうした状況を的確に把握し、本人がどの範囲まで情報閲覧を認めることが自身のメリットになるかを判断することはかなり困難を伴うことである。

したがって、ライフステージ別・活用局面別の閲覧の範囲に関する暫定的な雛形を準備する必要があるだろう。こうした雛形は固定したものではなく、本人にとって知られたくない情報を本人が非表示あるいは削除するなど取捨選択できる仕組みも同時に必要である。

③.統計活用

最後に、対象者以外の者が、対象者個人の情報を匿名化し、統計や研究データ等として使用するケースをみてみよう。

個人の医療、福祉、健康に関する情報と、生活環境や生活形態といった個人の属性に係る情報とを PHR に紐づけることによって、様々な情報分析ができるようになり、行政においては新たな施策展開が可能となる。例えば地域特性と疾病状況の相関関係から今後の重点支援地域を選定したり、独居、同居などの生活形態から特徴的な疾病の発生状況を統計的に把握するなど、過去には特定の専門機関でしか行えなかった統計分析が、地域の実状に合わせた形でできるようになる。これはまさに EBPM の実践であり、必要性、有効性、効率性の面から見ても望ましい姿といえることができる。

では、このような統計活用の課題はどうだろうか。

平成 27 年 9 月の個人情報保護法の改正により新たに匿名加工情報が定義され、その取扱いに関しての規定が設けられることになった⁴⁷。この改正により、特定の個人を識別することができないように情報を加工すれば、研究、開発のための第三者提供が可能となった。

しかし、「何をもって特定の個人を識別するか」は判断が難しく、個人の医療、福祉、健康及び属性に係る情報という PHR のデータ内容から考えると、取り扱いには慎重にならざるを得ないというのが現状である。PHR の匿名化したデータをビッグデータとして、統計的分析、つまり二次利用を想定する場合、国の検討を注視しながら、今後示されるであろう国のガイドラインに沿ったかたちで進めていくことが求められる。

(5)今後の展開

①.直面する財源確保とシステム運用

上記の PHR システムを構築し、持続可能な運営を実現するには、安定的な財源確保が必要である。システム開発を目的とする一過性の補助金等でシステムを開発・運用するのではなく、システムによって恩恵を受ける受益者（例えば、新製品開発のために匿名化したデータを統計活用する民間企業）から一定の対価を徴収し、それを主な財源にシステムの継続性を担保することが求められる。個人の健康状態と生活属性が関連付けられたデータは、これまで存在していない。こうしたデータは行政のみならず、学術機関や企業における研究・開発データとしての活用が見込まれる。これらを匿名化し提供することによって、運営財源としての対価が得られることになる。財源の一層の安定をめざし、個人情報として蓄積されたデータのビッグデータ活用については、ビジネス性の高い分野として、今後検討するべきである。ただし、匿名加工するとはいえ、提供するデータには個人のかかなりセンシティブな情報も含まれているため、法規制や提供範囲など、十分な議論をしないといけない。

このように、運営主体とその運営方法、PHR システムの具体的な仕様と活用など、今後の議論において大きな論点となる。

⁴⁷ 個人情報保護法第 2 条第 9 項、第 10 項、第 36 条～第 39 条

②.PHR の効率的な運用と運営主体

PHR は、効率的な運用も求められる。PHR という情報基盤は、交通網に例えれば地方都市を走る私鉄に該当する。市内を行き来するのにいくら快適であっても、広範囲な移動を可能にするような交通網に乗り入れることができなければ、その利便性は限定的であり、その価値も半減してしまう。情報基盤も同様で、PHR の匿名化したデータをビッグデータとして、統計的分析、つまり二次利用を想定する場合、全国展開を想定したデータ形式の標準化が必要になる。

地域包括ケアの具体化を図るなかで、国の動向を注視しながら、容易にシステム上の入出力ができるよう、国に準じたデータ形式の標準化を進めていくことが求められる。

また、すべての情報を自前で取得するのではなく、国のマイナンバーカード等の社会インフラを最大限活用しつつ、他のシステムと連携を図ることで、データの管理・運用に係るコストを減らし、システムとしての最適化を目指すことも重要である。各データをその重要度及び使用頻度に応じてプライオリティ（優先順位）を付してデータを取得し、そうでないデータには、他システムとのリンクを確保するなど、費用対効果などの観点から検討する必要がある。

PHR の運営主体としては、公的な関与の下、情報対象者及び受益者の所在や利害関係を常に明らかにし、情報の保護・活用の局面において適正な判断とともに、費用対効果の面からも適正化が可能な運営主体であることが求められる。

③.実現化に向けた検討

PHR で取得を想定するデータは、先の図表 45 で記載したとおり、自動取得、自ら手入力による取得、第三者による手入力による取得など極めて多様である。このデータの多くは、法的あるいは制度等により、特定の行政目的により所管部局において既に電子化されているものが多い。

また、このデータの多くは、国・県・市など所管する行政官庁等により、個人情報としてデータ活用範囲や廃棄等が定められており、個人情報保護の観点から目的外使用などが認められない場合が多い。

こうしたデータについては、データの有効活用の視点から法規制を改正するなど、データの活用を担う現場からの声として法制当局に伝えていく必要があるだろう。特定の目的が達成されたなら廃棄されるデータを、個人情報保護法を逸脱しない範囲で、多面的に活用していくことが求められるだろう。

例えば、「介護保険認定調査データ」は認定調査として使用後は、データは蓄積されているが、解析等の活用はされていない。このデータは高齢者の身体データをかなり詳細に把握しており、要介護状態の予測や地域の安全安心見守りの地域包括ケアシステムの中でも貴重なデータとなろう。また、「災害時等要援護者登録」は電子化されているが、現場での運用は紙ベースとなっており、消防や町内会での共有による緊急時対応には必ずしも十分とはいえない。「二次予防事業対象者把握事業」においても要支援・要介護者を除く 65 歳以上を対象に、健康状態、生活全般についてアンケート調査し、二次予防事業対象者の判定と地区別傾向の分析に使用しているが、生活機能解析等の二次利用は不十分な状況と言わざるをえない。

ICT 技術の進歩により、法的な規制等が緩和されれば、多くのデータを PHR に取得することは技術的には可能である。プライバシー保護やマイナンバーカードの使用に係る法的な規制など、PHR を構築するうえで障害となる外的要因を明らかにし、規制緩和など障害を取り除くため、国・県・諸機関に向け働きかけることが今後さらに必要となろう。

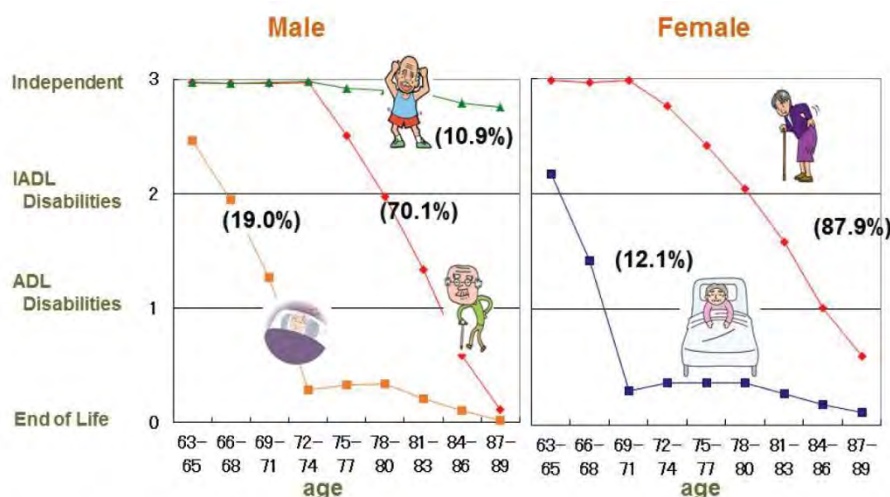
5.ヘルスケア分野における AI・IoT 等の ICT 活用に関連する動向

5-1.高齢社会に対応する情報通信技術の世界動向

(1)人の老化と三つの戦略

人はどのようにして老化していくのだろうか。東京都老人総合研究所と東京大学が実施した、同じ人たちが多数の老化の進行を長期間にわたって継続的に観察したコホート調査研究は有名である。この研究は 1986（昭和 61）年からの継続調査で、2006（平成 18）年調査では 2459 人からデータを収集している。機能的健康度を 3 点満点で評価し、日用品の買い物をする、電話をかける、バスや電車で外出するという手段的日常動作と、風呂に入る、短い距離を歩く、階段を 2、3 段上がるという基本的日常動作ができるかを観察した。観察結果はクラスター分析にかけられ、図表 47 に示すクラスターが特定された。図表 47 の縦軸で 3 のレベルは自立、2 のレベルは手段的日常動作に援助が必要、1 は基本的日常動作に援助が必要、0 は死亡を意味する。

図表 47 ヒトの老化のクラスター分析結果



NOTE Image source: OECD Ageing in Cities^[9] and Akiyama H. Concept of Science and Society in Long Life Society^[10]. Reproduced with permission.

資料出所：ISO IWA 18:2016

図表 47 から男性では、およそ 2 割は 60 歳代から、7 割は 70 歳代後半から老化が進み、最初は手段的日常動作に、次第に基本的日常動作に援助が必要になる様子が読み取れる。また、およそ 1 割の男性は何歳になってもほとんど老化は進まない。女性については、およそ 1 割は 60 歳代から、9 割は 70 歳代後半から老化が進むことがわかる。この調査研究は世界的に有名になり、OECD のほか、国際標準化団体 ISO が出版した ISO IWA 18:2016 “Framework for integrated community-based life-long health and care services in aged societies”にも採用されている。

図表 47 から高齢社会における介護負担を軽減する三つの戦略が導かれる。第一は、男性の 7 割、女性の 9 割という多数派が老化を始める時期を遅らせるという戦略である。仮にこの老化が進行している人口が 1000 万人いたとしよう。これを老化が始まる前の 9000 万人が支援するとした場合、老化を始める時期を 5 歳程度遅らせることができれば、9000 万人は 9500 万人に増える。この 9000 万人が

ら 9500 万人へと追加される 500 万人は、70 歳代の人口である。一方、1000 万人は変わらないから、社会全体としては介護負担が 1000/9000 から 1000/9500 へと相対的に軽減されることになる。

東京大学等は、この 500 万人をどのようにして生み出すかを知るために、早期に老化が進行する男性 2 割・女性 1 割と多数派は何が違うかを調べた。その結果、早期老化群に比較して多数派は社会とのかかわりが深く、社会的なさまざまな活動に多く参加していることが分かった。

70 歳代の 500 万人に期待される社会参加方法の一つが、その上の年齢で老化が進行中の高齢者に対する介護を支援する業務である。この業務を行う人々は、社会的に役立つ仕事をしているという満足感を得るとともに、自らの老化が進行した際にどのような介護が受けられるかを事前に目撃できる。

第二の戦略は、老化が進行している人々に対する介護等のサービスをできる限り自動化して、人的な負担を減らすという戦略である。もちろん、寝たきり、あるいはそれに近い状態になれば人的支援が不可欠である。一方で、自立に近い生活をしている人々については情報通信技術などを活用して人的負担を軽減しようという考えが生まれた。これが自立生活支援技術・自立生活支援サービスである。

第三の戦略は、高齢者の社会参加を促進するという第一の戦略と、自立生活支援サービスを提供するという第二の戦略を総合して、地域として提供するという考え方である。厚生労働省が推進している地域包括ケアシステムの構築は、まさにこの第三の戦略を具体化したものである。厚生労働省は、団塊の世代が 75 歳以上となる 2025 年を目途に、重度な要介護状態となっても住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最後まで続けることができるよう、住まい・医療・介護・予防・生活支援が一体的に提供される地域包括ケアシステムを構築しようと動いている⁴⁸。

以後、この章では第一と第二の戦略について世界の動向を説明する。

(2)高齢者の社会参加促進と情報通信技術

オーストラリアの研究者 Majid Shishehgar らは、高齢者を支援する目的で提供されたロボットに関する多数の論文をシステマティックレビューにかけ、その結果を公表した⁴⁹。システマティックレビューとは、文献をくまなく調査して質の高い研究のデータを出版バイアスのような偏りを限りなく除いて抽出し分析する方法である。Shishehgar らはピアレビューされた論文 8533 を収集し、高齢者が遭遇する問題を克服するために提供されたロボットの主観的有効性スコアを導出した。その結果、最も有効なロボットは、コンパニオンロボットとテレプレゼンスロボットであるという結論を得た。

コンパニオンロボットは、高齢者のそばに置かれ話し相手となるなど、利用者とのコミュニケーションを図るロボットである。これによって利用者のストレスを解消し、気分を落ち着かせることができる。テレプレゼンスロボットは遠隔操作ができるロボットで、利用者はモバイル機器等を使用して相手側にいるロボットを遠隔でコントロールする。その結果、相手側とテレビ会議をしているように、利用者本人が主体となって利用者本人の意思に基づいて相手側とのコミュニケーションが図られる。テレプレゼンスロボットは在宅勤務などで普及し始めているが、外出がむずかしい高齢者が相手先とコミュニケーションを取るのにも有効である。さらに進歩すれば、テレプレゼンスロボットは自律的

⁴⁸ 厚生労働省、『地域包括ケアシステム』

www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/

⁴⁹ Majid Shishehgar, Donald Kerr, Jacqueline Blake, “The effectiveness of various robotic technologies in assisting older adults”, Health Education Journal (First Published September 19, 2017) <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1460458217729729>

に動作する能力も備えるようになるだろう。

同じくオーストラリアの Steven Baker らは、高齢者にタブレットコンピュータを提供し 8 か月間にわたり自宅でデバイスを使用させた⁵⁰。その結果、ほとんどの参加者はその前にはデバイス使用経験がなかったにもかかわらず、自らの ICT 利用の結果として自信を高め、自立し、社会的活動への関与を図れるようになったという。Baker らはすべての市民がネットワーク社会に完全に参加できるようにする取り組みの重要性をこの論文で強調している。

スロベニアの Andraz Petrovcic らは、同国で携帯電話が高齢者にどのように役立っているかを調査した⁵¹。高齢者は自らの感情に対する支援を得て、また、社会的なパートナーを確保するように、家族・仲間・介護者と携帯電話を使用する。そして、このような使用方法が増加しているという。高齢者の社会的交流の維持と発展に役立っているわけだ。Petrovcic らは、高齢者を支援するネットワークで携帯電話を利用すると、高齢者を囲む「空間」が拡大するということのように調査結果を解釈している。なお、ここでいう空間は社会学の概念であって、周辺 2km まで出歩くようになったというような距離ではなく、高齢者と周囲とのつながりが増えていくという意味である。

高齢者によるロボット、通信デバイス、携帯電話の利用に関わる調査結果は、いずれもこれらの利用が高齢者の社会参加に有効であるという結果を示している。情報通信技術には高齢社会に貢献する可能性がある。

コンサルティング会社 Accenture は、2017（平成 29）年 11 月に人工知能（Artificial Intelligence : AI）を利用して高齢者の介護と幸福感を改善するシステムについて報道発表した⁵²。70 歳以上の高齢者に対して、肉体的・精神的健康を支援する活動を提案する AI プラットフォームを開発したというのが、発表の中心である。クラウド上で動作するプラットフォームには、高齢者が薬を飲んだか、介護者に新しい要求をしたかといった日々の活動を家族や介護者がチェックできる「Family and Carer」ポータルがある。このプラットフォームを通じて AI が行動の異常を特定し、利用者の希望に応じて、家族や友人に警告できるようにもなっている。プラットフォームには、また、高齢者が地元のイベントに参加したり、新しい友人を見つけ出したりして、より積極的に社会に参加するよう促す働きがある。さらに、読書や学習教材、音楽、日々の練習、予定などのリマインダーへのアクセシビリティを改善するなどした。

2017（平成 29）年 8 月から 10 月までの試験期間にわたって実施されたパイロットプログラムは、70 歳以上約 60 名の自立生活者によってテストされ、パイロットプログラム参加者からは非常に肯定的な反応が得られたという。同社は、このような高齢者介護プログラムは、介護者が遠隔からのサポートを提供するとともに、孤独な高齢者を支援するのに役立つとしている。ちなみに、報道発表によれ

⁵⁰ Steven Baker, Jeni Warburton, Suzanne Hodgkin, and Jan Pascal, “The supportive network: rural disadvantaged older people and ICT”, Cambridge University Press (Published online: 07 April 2016) <https://www.cambridge.org/core/journals/ageing-and-society/article/the-supportive-network-rural-disadvantaged-older-people-and-ict/A6A43497AC35E7686737E3E442F8F63E>

⁵¹ Andraz Petrovcic, Leopoldina Fortunatib, Vasja Vehovara, Matic Kavcic, and Vesna Dolnicar, “Mobile phone communication in social support networks of older adults in Slovenia”, Telematics and Informatics (2015) <http://daneshyari.com/article/preview/466976.pdf>

⁵² Accenture, “Accenture Uses Artificial Intelligence to Help the Elderly Better Navigate Their Care and Improve Their Well-Being” (2017) <https://newsroom.accenture.com/news/accenture-uses-artificial-intelligence-to-help-the-elderly-better-navigate-their-care-and-improve-their-well-being.htm>

ば、英国には孤独な高齢者が 20 万人もいるそうだ。

(3)高齢者の社会参加促進を目指す国際標準化活動

国際標準化団体 ISO では、英国が「高齢社会 TC」の設立を提案し、2017（平成 29）年 10 月に可決された。英国の提案は新 TC で取り扱うテーマとして、「認知症の人が住みやすい地域」、「高齢者の就労」、「健康増進と予防活動」、「社会参加」、「私的介護」などをテーマとして列挙している。これらは、高齢者の社会参加を促進するという第一の戦略に関係する標準化活動である。

高齢社会 TC にエキスパートを送るとした積極的参加国は英国、フランス、ドイツ、イタリア、スウェーデン、ノルウェー、フィンランド、オーストリア、チェコ、イスラエル、カナダ、日本、中国、韓国、タイ、シンガポールの 16 か国に及んだ。また、高齢社会 TC の動向をモニターするという消極的参加（オブザーバー参加）を表明したのは、ポルトガル、スペイン、オランダ、スロバキア、セルビア、米国、アルゼンチン、オーストラリア、インド、マレーシアの 10 か国である。多くの国の参加から、高齢社会に関わる標準化への関心の高さがうかがえる。

たとえば高齢者の就労といった、国ごとに法制度が異なる分野でどのような標準化ができるだろうか。2017 年夏にわが国国内で事前調査を実施した結果、高齢者の受入を考える経営者に提供するチェックリストとして、技術基準を定めない緩やかな標準化が適切であるとの結論に達した。高齢社会 TC の活動が進捗して『国際標準：高齢者の就労環境・就労内容に関するチェックリスト』が出来上がったとすれば、「高齢者受け入れ方針の提示」「就労条件への配慮」「新しい職場への適応への配慮」「仕事環境への配慮」といった項目が並ぶことになるだろう。

チェックリストは高齢者を雇用しようとする意思はあるが、どのような配慮をしなければいけないかを知らない経営者に必要な条件を伝えることで、就労を希望する高齢者と経営者の間のミスマッチを減らし、結果として経営者と高齢者両者にとって有益なものになる可能性がある。

高齢社会 TC の活動は 2018（平成 30）年内にスタートする。わが国として積極的に貢献するとともに、各国からの情報を収集する機会として利用するのがよいだろう。

(4)自立生活を支援する情報通信技術

米国 IBM は 2017（平成 29）年に「もののインターネット（Internet of Things : IoT）」と AI を使った自立生活支援技術について報道発表した⁵³。複数のウェアラブルデバイスで血圧や体温など患者のバイタルサインを計測し、データをベッドの脇に置かれた小さなデバイス（図表 48）に無線送信し集約する。集約したデータはリアルタイムで病院に無線で転送され、医師や看護師などが遠隔からデータを確認する。データは AI でフィルタリングして異常な数値に達したら医師や救急サービスに通知するのも可能である。

そのほか、IBM はアルツハイマーやパーキンソン病の患者の音声を収集し、発話状況の変化から病状の進行を診断する AI システムなども開発しているという。

⁵³ IBM, “Of Big Brains and Tiny Devices: Here Comes the Internet of the Body” (Feb., 2017) <https://www.ibm.com/blogs/research/2017/02/of-big-brains-and-tiny-devices-here-comes-the-internet-of-the-body/>

図表 48 ウェアラブルデバイスからバイタルサインを収集し病院に送信するデバイス



資料出所：IBM 報道発表

米国 Qualcomm は継続的に血糖値をモニタリングするセンサーシステムを開発した⁵⁴。糖尿病を正常に管理するには、血糖値レベルを常に確認する必要があるが、今までは身体に針をさして一日数回の測定が精いっぱいだった。そこで、Qualcomm は連続的に血糖値をモニタリングするシステム（Continuous Glucose Monitoring：CGM）を開発した。

CGM は昼夜を通してリアルタイムで血糖値レベルを測定するが、そのために血糖値センサと呼ばれる小さな電極を皮膚に挿入し、組織液中の血糖値レベルを測る。それを Bluetooth などでスマートフォンに送り、スマートフォンから病院にある監視装置に送信する。スマートフォンでも血糖値レベルの簡易な分析が可能で、血糖値が上限または下限に達する前に、装着者に警告を通知できる。病院にある監視装置はさらに細かく状況を監視するようになっている。

CGM には、血糖値に関する「スナップショット（時間的な変化をざっくり示した情報）」を提供する機能があり、そこから、血糖値が上昇方向にあるか下降方向にあるかを知り、上限や下限に到達するような状況を早期通知し、就寝中を含めての 24 時間 365 日にわたる情報を得ることができる。また、装着者の摂った食物・身体活動・投薬などが糖尿病にどのように影響を与えたかについても情報を得ることができる。ある食物を摂ると血糖値が異常に上昇するとわかれば、装着者はそのような食物を摂るのを避けるようになり、生活が改善されるだろう。

バイタルサインを収集するウェアラブルセンサは IoT デバイスの一つである。医療分野にこのような IoT 技術を導入すると、在宅患者を 24 時間モニタリングすることで訪問診療を削減したり、入院と再入院を削減したりできる。患者の病状を精緻に観察可能になったので、それに対応して医療を提供

⁵⁴ Qualcomm, “Continuous Glucose Monitoring”
<https://www.medtronicdiabetes.com/treatments/continuous-glucose-monitoring>

することで病状の悪化を予防できる。また、医療業務の一部を自動化・効率化して、人為的な医療ミスを最低限に抑制できるといった効果も期待できる。

日経デジタルヘルスによると、様々な医療の場面で AI を活用していこうとする研究や取り組みが広がり、その多くが医師の診断や判断を補助するツールとして AI を活用するものだそう⁵⁵。同誌が実施したアンケート調査によれば、医師の多くは見逃しや誤診を防ぐツールとして AI を肯定的に捉えていることが明らかになったという。

IBM も Qualcomm も病気の人の監視・モニタリングを主目的としているが、同じ技術はより一般的に自立生活支援技術・サービスに利用できる。

多数の IoT センサを配置した、家庭自立生活支援サービスは次のようなイメージで説明できる。電気・水道・ガス・その他の利用状況や利用者の身体動作（睡眠状態かどうか）などを検出し、また、転倒なども検出するように家庭内に多数のセンサを配置する。センサの情報を総合して、料理し、電気、ガス、水道、トイレなどが使用され、夜はよく寝ているとなったら青信号で、介護者の助けは要らない。キッチンの利用が一定時間以上ない、玄関ドアの開け閉めがない、行動している様子がない、などで黄信号がともる。更に悪化して廊下で転倒したようだなどとなれば、赤信号ということで介護者が駆けつける。

自立生活支援サービスには、利用者が正常範囲内で生活を送っていれば人的援助は行わない、という点に特徴がある。これが介護サービスを合理化するのに役立ち、社会全体として介護負担が軽減される。つまり、自立に近い生活をしている人々については情報通信技術などを活用して人的負担を軽減するのが、自立生活支援技術・サービスである。

(5)自立生活支援サービスの国際標準化活動

家庭に設置する自立生活を支援するセンサ・アクチュエータ・健康状態判断システムにはどのような技術的条件が求められるだろうか。

利用者が身につけるものを含めて多数配置されたセンサ類の情報をすべて収集し、健康状態判断システムに対して提供するが、個々の利用者のニーズ、例えば健康状態や住居のレイアウトに応じるようにシステムが個別に設計されていたら、複雑で高価なものになってしまうだろう。利用者のニーズは加齢により変化し、次第に手段的日常動作や基本的日常動作に支援が必要になるかもしれないが、その都度の設計し直しも同様に複雑で高価という結果をもたらす。いずれも、このようなシステムの普及を妨げる要因となる。

このような事態を回避するには、パソコンと多様なデバイスが USB で簡単に接続でき機能するのと同じように、センサとアクチュエータを健康状態判断システムに接続すれば自然に動き出すプラグ・アンド・プレイの仕組みが必要になる。

自立生活支援技術でプラグ・アンド・プレイを実現するには標準化が欠かせず、標準化は個々の家庭に設置される健康状態判断システムを低廉化する。そこでこのような標準化ニーズに応えるために、IEC で、2015（平成 27）年に、System Committee Active Assisted Living（SyC AAL）が発足した。

SyC AAL の議長は Ulrike Haltrich（ドイツ）が、事務局は IEC 中央事務局の Joanna Goodwin が務めている。2017 年 10 月の段階では、五つのワーキンググループが存在するが、それらは、WG 1:

⁵⁵ 日経デジタルヘルス、『診療現場での AI 活用、医師はどう思ってる？』（2017 年 1 月 19 日）
<http://techon.nikkeibp.co.jp/atcl/feature/15/011000049/011700010/?ST=health>

User Focus、WG 2: Architecture and Interoperability、WG 3: Quality and Conformity assessment、WG 4: Regulatory Affairs、WG 5: AAL in the connected home environment である。このほかに用語の定義に関する国際標準を起案するプロジェクトチームとして PT 60050-871: Vocabulary - Part 871 がある。また、議長を支援するグループとして Chair's Advisory Group (CAG) が置かれている。

User Focus と名付けられた WG1 ではユースケースを収集整理する作業を進めている。ユースケースの一例は次のようなものである。

ユースケース 千代子

- 千代子さん（73 歳）はバイタルサインを収集するウェアラブルのバイタルセンサを装着している。
- 収集されたバイタルサインは無線でサーバーに収集され、医師がバイタルデータを基に健康レポートを作成する。
- 薬局で薬剤師が健康レポートを読み、千代子さんに健康管理について指導する。

「ユースケース 千代子」に対して、具体的にどのようなセンサ・アクチュエータをどのように配置し相互に接続すればよいか、医師に代わって健康状態判断システムが AI 技術を用いて事前スクリーニングを行うとすれば、そこにはどのような情報を与えればよいか、などが検討される。そのような検討を多様なユースケースに対して積み重ねていくことで、自立生活支援サービスのアーキテクチャを描けるようになる。それが自立生活支援サービスの標準化に結びつく。

今までに 40 種類ほどのユースケースが収集されており、アーキテクチャの概念図に合意が出来つつある段階である。一方で、ユースケースを整理する過程で家庭内での自立生活支援サービスに注力する必要性について共通認識が生まれ、WG 5: AAL in the connected home environment が 2017 年に誕生したなどの動きも起きている。

SyC AAL が具体的に国際標準を生み出すまでには、したがって、まだ数年かかるだろうが、IBM などの事例で説明したように各国で関連サービスが動き出している今こそ、SyC AAL の活動を注視する必要がある。

(6) 欧州における情報アクセシビリティをめぐる動き

高齢者の社会参加を促進するという第一の戦略を実現する機器・サービスについても、高齢者に対する介護の人的負担を軽減するという第二の戦略を実現する自立支援技術・サービスについても、それらの利用者には高齢者が直接含まれる場合がある。高齢者は一般的に身体機能の低下を抱えているので、情報アクセシビリティへの配慮が欠かせない。

欧州で今、情報アクセシビリティについて新たな動きが起きているので紹介する。

「障害者権利条約」を 2010（平成 22）年に集団批准した欧州は、アクセシビリティは障害者の社会参加の前提条件との認識を持っている。また、高齢者の社会参加にも不可欠として、欧州委員会は Mandate 376 を 2005 年に発出した。Mandate 376 のタイトルは” M/376 STANDARDISATION MANDATE TO CEN, CENELEC AND ETSI IN SUPPORT OF EUROPEAN ACCESSIBILITY REQUIREMENTS FOR PUBLIC PROCUREMENT OF PRODUCTS AND SERVICES IN THE ICT

DOMAIN”である⁵⁶。

欧州標準化三団体 CEN・CENELEC・ETSI が情報アクセシビリティに関する欧州標準を 2015 年に作成した。それが、EN 301549:2015 “Accessibility requirements suitable for public procurement of ICT products and services in Europe”である⁵⁷。

タイトルにあるように、この欧州標準は public procurement、すなわち公共調達で活用されることを意識したものである。そこで、欧州委員会は、「公共調達では EN 301549:2015 を参照し、アクセシビリティ確保を入札評価の加点要素とする。」という要求事項をすでにあった公共調達に関する欧州指令に追加し、各国に順守を求めた。また、2016（平成 28）年には公共機関のウェブサイトとモバイルアプリにアクセシビリティ準拠を求める欧州指令を発出している⁵⁸。

欧州は「欧州アクセシビリティ法（European Accessibility Act）」の制定に向けて動き出している。公共調達は民間による機器・サービスの購入にも大きな影響を及ぼすが、このような統一基準が欧州標準という形で制定されると、欧州域内アクセシビリティ規制が統一され対応コストが削減し、越境取引が容易化するなどの利益が企業にもたらされる。障害者・高齢者にとっては、アクセシビリティを確保した製品サービスが大量に安価に流通するようになり、教育や労働市場がより開放的になるというのが利益である。

高齢社会に対応した機器・サービスは、自ら設置したり、購入支援補助金を設けたりするという形で、地方公共団体によって利用される可能性がある。これは公共調達に分類されるので、欧州で高齢社会に対応した機器・サービスをビジネス化していく際には情報アクセシビリティへの配慮が不可欠ということになる。

これは欧州に限った事情ではなく、わが国でもその他の世界各国でも同様である。高齢社会に対応した機器・サービスのビジネス化には情報アクセシビリティへの配慮が求められる。

(7)企業にとってのチャンスとピンチ：まとめに代えて

日本は高齢化「先進国」であり、日本での国際標準に基づく世界でも先進的なサービスの成功は、他国でのビジネスチャンスをもたらす可能性がある。わが国の企業は、高齢社会に対応した社会ソリューションビジネスを早急に立ち上げるのがよい。一方、ISO でも IEC でも国際標準化が動き出しており、国際標準に基づくビジネスを他国企業がわが国で市場化しようとしたら、それを排除することはできない、たとえば、インドの 65 歳以上人口比率は 5.4%（2014 年）だが、絶対数は 6800 万人にも達する。日本企業にとってはインド進出のチャンスであるが、インド企業が安価なサービスを持って日本市場に進出するリスクも存在する。日本企業はチャンスとピンチに同時に直面しているのが現状であり、突破には早期のビジネス化が欠かせない。

このようなビジネス化にはわが国に残る法律や規制の壁を突破する必要もある。第一の戦略を高齢者の就労という形で実現するには、柔軟な働き方を認める労働規制、柔軟なボランティアの制度化などが欠かせない。第二の自立生活支援の戦略では、ウェアラブルセンサの医療機器認定、遠隔医療の診

⁵⁶ European Commission, “STANDARDISATION – Mandates” <http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/mandates/index.cfm?fuseaction=search.detail&id=333>

⁵⁷ CEN/ CENELEC/ETSI, “Standard - EN 301 549” <http://mandate376.standards.eu/standard>

⁵⁸ THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, “DIRECTIVE (EU) on the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies” <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016L2102&from=EN>

療報酬制度への組み込みなどが必要不可欠である。日本企業はこのような制度の改革を実現するために、政治や行政への働きかけ、すなわちロビー活動を強化していく必要があるだろう。

5-2.AI・IoT 産業化の動向

各国では AI や IoT といった技術を健康・医療・介護分野に適用して新産業を興そうという動きが起きている。情報産業の大手企業から一獲千金を狙うスタートアップ企業まで、いくつかを例示する。

(1)医療ビッグデータから知識を見出そうとする企業群

①.Google Deepmind Health

Google は膨大な医療記録から AI が見出す知識を活用して、迅速な医療サービスを提供しようというプロジェクトを起こした。数十万件の医療情報を数分で処理できる AI を活用して、Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust と協力して眼科治療を改善しようとしている⁵⁹。

②.IBM WatsonPaths

IBM は WatsonPaths というプロジェクトを Case Western Reserve University と協力して立ち上げた。これも電子的な医療記録から AI が新しい洞察を抽出することを支援するものである⁶⁰。

③.Careskore

シカゴに拠点を置くスタートアップ Careskore は、クラウドベースの医療予測分析プラットフォームを提供する。臨床記録、人口統計、行動データなどを組み合わせて、病院への再入院可能性を AI がリアルタイムに予測する。このようなデータを用いることで病院はケアの質を向上させることができ、患者は自分の健康状態についてより明確なイメージを得ることができる⁶¹。

④.Oncora Medical

フィラデルフィアに本拠を置くスタートアップ Oncora Medical は、特に放射線療法による癌の治療を支援することを目指している⁶²。設立者は、放射線腫瘍医が電子カルテを収集し整理した統合デジタルデータベースを持っていないことに気付き、それを AI を用いて正確に構築することを目指している。2016 年には 120 万ドルの資金を獲得している。

(2)医療画像解析を支援しようとする企業群

①.Butterfly Network

MRI と超音波という二つの医療画像装置の価格を大幅に低減し、効率化することを目指し、新しい

⁵⁹ Moorfields Eye Hospital, “Latest updates - DeepMind Health”
<https://www.moorfields.nhs.uk/content/latest-updates-deepmind-health>

⁶⁰ IBM, “A new cognitive computing project that enables more natural interaction between physicians, data and electronic medical records” <http://www.research.ibm.com/cognitive-computing/watson/watsonpaths.shtml#fbid=tRCDXrkYFeD>

⁶¹ Careskore の詳細は、以下を参照のこと。 <https://www.careskore.com/>

⁶² Oncora Medical の詳細は、以下を参照のこと。 <https://oncoramedical.com/>

ハンドヘルド医療画像装置を開発しているのが、2011 年設立の Butterfly Network である⁶³。人の胸に当てて内部にあるものの 3 次元画像を見ることができる iPhone サイズのスキャナ（バイタル IoT）を開発している。

図表 49 Butterfly Network が開発したハンドヘルドのスキャナとスマートフォン型の表示装置



資料出所：Butterfly Network サイト

②.3Scan

サンフランシスコに本拠を置くスタートアップ 3Scan は、ロボット顕微鏡とマシンビジョンを使って、従来の方法では 1 年かかる組織検査を 1 日に短縮する⁶⁴。ポイントは 3D 画像を提供することで、これによって組織検査が圧倒的に効率化された。

③.Enlitic

Enlitic は AI（深層学習）によって、平均的な放射線医師より数千倍も速く、ミリ秒単位で医用画像を解釈できる⁶⁵。3 人の放射線医師と比較したところ、Enlitic のシステムは悪性腫瘍の分類で 50% の改善効果があり、偽陰性率（がんの見逃し）がゼロと、医師の 7% から改善された。

④.Bay Labs

Bay Labs Inc. は、開発途上国の医療従事者に超音波画像の解釈結果を提供して、心臓病をよりよく治療できるようにしようとしている⁶⁶。2016 年 9 月には、同社の技術がアフリカに持ち込まれ、ケニ

⁶³ Butterfly Network の詳細は、以下を参照のこと。 <https://www.butterflynetwork.com/>

⁶⁴ 3Scan の詳細は、以下を参照のこと。 <http://www.3scan.com/>

⁶⁵ Enlitic の詳細は、以下を参照のこと。 <https://www.enlitic.com/>

⁶⁶ Bay Labs Inc. の詳細は、以下を参照のこと。 <https://baylabs.io/>

アの子供たちのリウマチ性心疾患の症状を特定するのを助けた。4 日間で 1,200 人の子供をスキャンし、RHD または先天性心疾患を有する 48 人の子供を見つけることができた。

CBINSIGTS という業界サイトによれば、「仮想」看護師、新薬開発から、遺伝子研究、救急室管理、臨床試験まで、AI 応用の波が広がっているという⁶⁷。医療用 AI に参入するスタートアップ企業の数増加の一途をたどっており、2015 年以降に 96 社が株式を上場したそう。

わが国企業の対応遅れは将来、産業競争力に悪い影響を与える恐れがある。民間の積極的な挑戦を期待するとともに、政府にも関連規制を適切に緩和するといった産業振興策を期待したい。

⁶⁷ CBINSIGTS, “Virtual Nurses, Drug Discovery, & More: 101 Artificial Intelligence Startups In Healthcare” <https://www.cbinsights.com/research/ai-healthcare-startups-market-map-expert-research/>

5-3.ヘルスケア分野における AI 活用の倫理的配慮

上記のように健康・医療・介護といったヘルスケア分野において最先端技術が浸透してくると、その取扱いについて危機感を抱く人々もでてくる。特に、AI に関しては、人間を超えた知能を得た AI が暴走し、人間が支配されるのではないかとといった仮説「シンギュラリティ（技術的特異点）」といったキーワードもマスコミ等で取り上げられることもあり、その取扱いに関するネガティブな意見もある。ヘルスケア分野においては、特にセンシティブな情報を取り扱うため、AI 活用を進めることと並行し、その倫理的配慮について検討していくことも必要である。以下では、国内・海外における動向について紹介する。

(1)日本における AI 活用の倫理的配慮への動き

①.人工知能学会

人工知能学会は、人工知能学会倫理委員会（委員長 松尾豊東京大学大学院工学系研究科特任准教授）で作成した「人工知能学会 倫理指針」を 2017 年 2 月 28 日の理事会で承認している。

倫理委員会の大きな目的は、人工知能技術のもたらす正負のインパクト両面に関し、社会には様々な声があることを理解し、社会から真摯に学び、理解を深め、社会との不断の対話を行っていくことであり、本倫理指針の意図は、今後の人工知能学会と社会との対話に向けた大まかな方針になるものをまず掲げることにある。そのため、多くの部分において、研究者としての職業倫理の側面が強く反映された内容となっている。

倫理指針は、9 条で構成され。第 1 条（人類への貢献）、第 2 条（法規制の遵守）、第 3 条（他者のプライバシーの尊重）、第 4 条（公正性）、第 5 条（安全性）、第 6 条（誠実な振る舞い）、第 7 条（社会に対する責任）、第 8 条（社会との対話と自己研鑽）、第 9 条（人工知能への倫理遵守の要請）となっている。

②.総務省 情報通信政策研究所

総務省 情報通信政策研究所では、2016（平成 28）年 10 月より、社会全体における AI ネットワーク化の推進に向けた社会的・経済的・倫理的・法的課題を総合的に検討することを目的として、産学民の有識者の参加を得て「AI ネットワーク社会推進会議」（議長：須藤修 東京大学大学院情報学環教授・総合教育研究センター長）を開催している。2016 年末には、AI 開発における論点を整理した文書を公開し、意見収集を行った上で、2017（平成 29）年 7 月に「報告書 2017 -AI ネットワーク化に関する国際的な議論の推進に向けて」を公開した。

「国際的な議論のための AI 開発ガイドライン案」としては、AI の便益の増進及びリスクの抑制のため研究開発において留意することが期待される事項に関する G7 や OECD における国際的な議論のための基礎となる文書として、AI 開発原則（9 原則：連携、透明性、制御可能性、セキュリティ確保、安全保護、プライバシー保護、倫理、利用者支援、アカウントビリティ）及びその内容を解説した非規制的で非拘束的なソフトローとしての指針の案を作成している。倫理の原則は「開発者は、AI システムの開発において、人間の尊厳と個人の自律を尊重する。」とされた。取りまとめられたガイドラインは、2017 年後半に OECD に提案し、国際的なガイドライン策定へとつなげる予定である。

また、AI ネットワーク化が社会・経済にもたらすインパクト（主に良い影響、便益）及びリスクに

関し、AI システムの具体的な利活用の場面（ユースケース）を想定した評価（シナリオ分析、将来展望）を実施した。先行的評価として、災害対応、移動（車両）、教育・人材育成等 10 領域及び分野別評価として、公共：まちづくり、個人：健康、産業：モノの 3 分野についての検討が行われている。

今後の課題としては、利用者が留意することが期待される事項たる「AI 利活用原則（仮称）」及びその解説からなる「AI 利活用ガイドライン（仮称）」の策定に関する検討していく。

(2)海外における AI 活用の倫理的配慮への動き

①.米国食品医薬品局 FDA

病気やその他の状態の診断、または病気の治癒、緩和、治療、予防に使用することを意図している可能性があるソフトウェアやモバイルアプリは、医療機器の定義に合致する場合もあり、FDA では患者・利用者の安全のため、監督を行うことになる。しかし、FDA は、デジタル・ヘルス・テクノロジーが、消費者が自分の健康状態に関する情報に基づいた意思決定を行えるようにする新しいヘルスケア革命となっていることを認識し、高品質で安全で効果的なデジタルヘルス製品へのタイムリーなアクセスを患者に提供するため、デジタルヘルス関連の技術に対する監督の方法を見直しており、デジタル・ヘルス・イノベーション・アクション・プランを作成した。

この計画の一環として、イノベーション促進と規制との両立を目指して、デジタルヘルスソフトウェアの事前認証（Pre-Cert）のパイロットプログラム（Digital Health Software Precertification Pilot Program）が 2017（平成 29）年 7 月より開始されている。中程度および高リスクのハードウェアベースの医療機器に対する FDA の伝統的なアプローチは、ソフトウェアベースの医療技術に使用される反復設計、開発、および検証の高速化には適していない。このプログラムでは、デジタルヘルスにおいて、患者の安全とケアの質を高めることと、市場投入までの時間とコスト削減とのバランスを取ることを目的としている。製品ではなく、開発を行う組織を事前に認証することで、「品質と組織の卓越性（culture of quality and organization excellence（CQOE））」を持つ優秀な組織であると認証された企業はより少ない情報でプレマーケット申請を行うことができるメリットを得る。品質と組織の卓越性 CQOE を定義する 5 つの原則としては、患者の安全、製品の品質、臨床的責任、サイバーセキュリティの責任、積極的な文化が挙げられているが、これは、パイロットプログラムの進展に伴い変わることも想定されている。

第一陣として事前認証された企業は、Apple、Fitbit、Johnson & Johnson、Pear Therapeutics、Phosphorus、Roche、Samsung Electronics、Tidepool、Verily の 9 社となっている。

AI 開発企業の多くは、FDA による承認のルートから外れた場所で開発を行ってきた背景には、承認までの時間的な課題に加えて、従来の承認方法が AI のように日々進化するソフトウェアを承認する仕組みに不適だということがある。反復で FDA の承認を求めることなく、ソフトウェア製品の最適化をいつでも可能にするデジタルヘルスソフトウェアの事前認証（Pre-Cert）プログラムにより、デジタルヘルス領域での AI 開発が推進されることになる。

②.Partnership on AI

2016（平成 28）年 9 月に立ち上げられた「Partnership on AI」は、米国の人工知能学会の元会長で、現在はマイクロソフトの技術フェローであるエリック・ホロヴィッツ氏が中心に設立された AI に

関する非営利団体である。マイクロソフトのほかアマゾン、フェイスブック、ディープマインド（グーグルの AI 開発会社）、IBM、アップルなど AI 開発を行う主要な企業が参画している。

AI 技術のベストプラクティスを研究して形成し、AI に関する公衆の理解を向上させ、AI 及びその社会的影響に関する議論と関与のためのオープンなプラットフォームとすることを目的とし、AI の研究・技術について、プライバシーとセキュリティの保護、当事者の利益の理解・尊重、社会的責任、頑健性・堅牢性の確保、人権の尊重、説明可能性などを内容とする「信条」(Tenets)を公表している。

③.Xcertia

Xcertia は、米国医師会 AMA、米国心臓協会 AHA、医療情報管理システム学会 HIMSS（デジタルヘルス推進のために 7 万人の個人会員、630 社の企業会員、450 以上の非営利団体を代表する非営利組織）を中心に、ヘルスケア提供者、製薬会社、AI 開発企業といったステークホルダーによる AI を含むモバイルヘルスケアアプリの品質、安全性を促進するためのガバナンス提供を目指す組織である。2017（平成 29）年 12 月にモバイルヘルスに関する暫定版の Xcertia ガイドラインを公開し、2018（平成 30）年 1 月末までパブリックコメントを実施している。

暫定版ガイドラインでは、次の 4 つの主要分野でモバイルヘルスアプリケーションの品質、安全性、有効性を評価している。

- 操作性：モバイルヘルスアプリが適切なユーザーエクスペリエンスを提供する方法でインストール、ロード、実行されるかどうかを評価。
- プライバシー：モバイルヘルスアプリが保護された健康情報を含むユーザーの情報を、適用されるすべての法律、規則および規則に完全に準拠して保護しているかどうかを評価。
- セキュリティ：アプリケーションが外部の脅威から保護されているかどうかを評価。
- コンテンツ：モバイルヘルスアプリケーションで提供される情報が最新で正確であるかどうかを評価。

④.マイクロソフト

マイクロソフトでは、「Trusted AI（信頼できる AI）」という取り組みを実施している。AI と倫理に関する社内委員会を設置し、開発技術者向けのガイドラインを作成中で、「公正（Fairness）」「説明責任（Accountability）」「透明性（Transparency）」「倫理（Ethics）」という 4 つの単語の頭文字をとった「FATE」が重要になるとし、これらをベースに、ユーザの信頼を得られる AI 設計につなげていく。

2018（平成 30）年 1 月には、書籍「Microsoft is releasing a new book, The Future Computed: Artificial Intelligence and its role in society」を発行し、人工知能の相互啓発的な開発と使用を導く 6 つの倫理原則として、公平性、信頼性と安全性、プライバシーとセキュリティ、包括性、透明性、説明責任を挙げている。

(3)倫理的配慮についての検討課題

AI 開発においては、開発用できるデータに限界がある。また、現実世界にあるデータを利用することで、世の中のよい部分だけでなく、悪い部分も反映されることは否めない。利用できるデータは世界

の一部を切り取ったものとなり、完全性は担保できないが、倫理的で正確であることを前提に開発が行われているか、説明可能であることで透明性を高めているか、環境、技術進歩などの変化に対して適応できるように設計されているか等 AI 開発におけるガバナンスをどのように遂行すべきかは、開発プロセスにきちんと組み込まれることが重要である。

また、プライバシー性や機密性が高いデータを取り扱いことになるため、認知症などにより本人からの同意取得が難しいケースも含めての同意取得方法や、データの匿名化やデータ保管におけるセキュリティ確保をどのように行うべきかなど、透明性を高めていくべきである。

国内、海外でヘルスケア分野の倫理的配慮についての議論が進んでいるが、現在進行形のテーマであり、今すぐに結論がでるものではない。今後の推移をキャッチしながら、新しい取り組みを進めることが重要であろう。

5-4.スマートホームの可能性

IoT や AI の活用例として期待される分野にスマートホームがある。家の中に様々なセンサーやネットワークにつながった家電を配置し、そこから集められたデータを分析して、より快適な生活を実現する仕組みである。家の中にセンサーを張り巡らせるアイディアは以前からあったものだが、ここ数年でようやく実用的なものとなってきた。

その理由はネットワークに接続できるセンサーや家電が、手頃な値段で手に入るようになってきたからである。また集めたデータをクラウド上で処理できるビッグデータや AI の技術もここ数年で大きく進化した。また、スマートホームと人間とをつなぐヒューマンインターフェースの技術も、より直感的に利用ができるスマートスピーカーなどの技術が普及してきたからでもある。

こうしたスマートホームの技術は、当然ながら日常生活習慣をモニターすることによって、高齢者や乳幼児の見守りが可能になるだけでなく、そこから得られるデータを分析・予測することで生活習慣病などの予防が可能になる。ここではスマートホーム人々の生活を、健康的なものにすることにどのような貢献ができるか、その可能性があるかを検討する。

(1)「スマートハウス」から「スマートホーム」へ

スマートホームとよく似た文脈で使われる言葉にスマートハウスがある。建築物としての「家」を中心にしたエネルギーの効率化を目指すものとして、省エネルギーの分野で使われることが多い。

省エネルギーに特化したものとして「HEMS (Home Energy Management System)」がある。エコ住宅として以前から取り組まれていたが、東日本大震災の際の電力不足の際に注目された。環境省のグリーン政策大綱（平成 24 年度）では 2030 年までにすべての家庭に HEMS を導入すること 68を掲げており、効率的なエネルギー運用の要として位置づけられている。

図表 50 HEMS のイメージ



資料出所：ECHONET 「HEMS とは？」 <https://echonet.jp/hems/>

環境省では HEMS を扱う際に、集めたデータがプライバシーやセキュリティに関わる問題と認識しており、HEMS 利用の価値向上のための調査事業検討会（平成 24 年度）において、「HEMS データ

⁶⁸ <http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20121127/shiryo4-1.pdf>

利活用と情報保護のあり方⁶⁹⁾」の検討をおこなっている。家の中のエネルギー使用量が分かれば、どのような生活をしているから予測できるためプライバシーの漏洩につながる可能性がある。また極端にエネルギー使用量が少なければ、家は留守だということも分かりセキュリティ上のリスクにつながることになる。こうした危険を避けるためにルールを取り扱いを決めたのは先ほどの調査事業検討会である。

発表された 2012（平成 24）年には、オバマ政権は政府が直面する重要問題への対処に利用できるかを探るため、ビッグ・データ・リサーチ・イニシアティブを発表した時期であり、この頃から、様々なデータの活用が政策課題に挙げられ始めた時期である。そして 2012（平成 24）年は Deep Learning が実用的な性能を発揮し始めた時期でもある⁷⁰⁾。データと分析手法がそろい始めたこの年がひとつの転換点であったのだろう。

2012（平成 24）年以降、ビッグデータ や AI の技術の進歩によりエネルギー以外の様々なデータを集めて解析することが可能になったため、単に家の中のエネルギーを管理するだけではなく、そこに住む人間の様々な行動を分析することができるようになった。そのため 建築物を対象にしていたスマートハウスから、そこに住む人々の生活まで含めた分析をするスマートホームへと進化してきたのだろう。経済産業省の資料でもスマートホームについて次のような定義を出している。

当検討会では、家電製品・住宅設備機器をネットワークに接続した「スマートハウス」から、家庭内データの利活用により、生活空間（暮らし）をカスタマイズ可能となる将来の状態を「スマートホーム」と呼称⁷¹⁾

こうしたスマートホームの概念を踏まえた上で、技術や今後の動向について検討したいと思う。

(2)スマートホームを形作る技術

スマートホームを形作る技術には大きく分けて四つに分類することができる。1 つめは家の中の情報をモニタリングするための技術である。2 つめはモニタリングしたデータをネットワークを通じて収集する技術である。3 つめは集めたデータを分析する技術である。最後の 4 つめは分析したデータを、家やそこに住む人々にフィードバックするユーザーインターフェース技術である。

①.モニタリング技術

1 つめのモニタリングに関する技術は、センサーや情報家電を通じてデータを取得するための技術である。家の中の一般的なデータは室温や照度などの環境情報。家電製品などの利用状況。そしてそこで生活している人間の行動データなどが含まれる。

室温や照度などの情報は、温度センサーやショットセンサーなどから取得することができる。またエアコンなどの家電製品に内蔵したセンサーを通じて取得することもできる。家電製品の利用状況は

⁶⁹⁾ https://www.env.go.jp/earth/house/conf/hems_03/mat06.pdf

⁷⁰⁾ <https://k-tai.watch.impress.co.jp/docs/column/keyword/709416.html>

⁷¹⁾ スマートホームにおける現状と将来像の実現に向けた検討の方向性について（平成 28 年度）

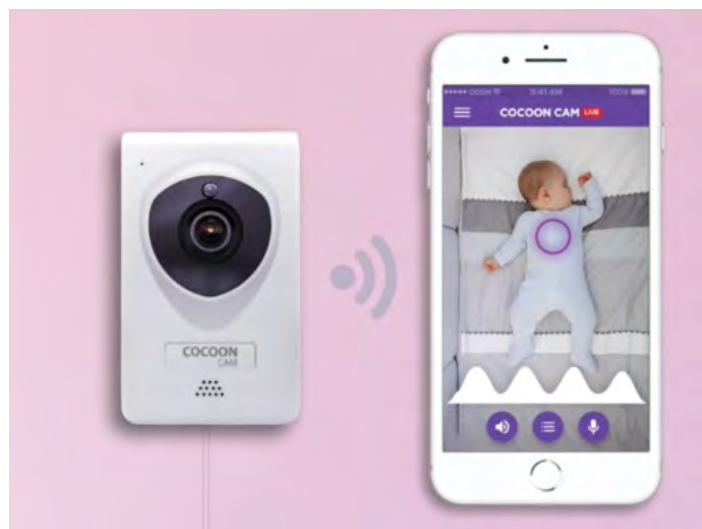
http://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/downloadfiles/k170301002_01.pdf

内蔵しているセンサーのデータを使えばこれもまた数値として利用可能なデータを得ることができる。そして人間の行動データに関しては、環境情報や家電の利用状況などから間接的に推測する方法と、カメラなどを使って直接人間の動作を観測する方法がある。

HEMS の説明の際にプライバシーの問題に触れたが、家の中の情報をモニタリングすることは極めて高度なプライバシーの情報に抵触することになる。そのためビデオカメラ使ったモニタリングは、一歩間違えれば監視カメラになってしまう。また動画のように情報量の多いデータはそのまま蓄積すると膨大な量になってしまうので、たとえカメラを使ったモニタリングを行ったとしても、現時点ではその中から特徴量を抽出して必要な情報だけを取り出すが必要になる。

医療・健康に関するモニタリングの例として、ここでは IoT ベビーモニターを紹介する。Cocoon Cam は 2017（平成 29）年にシリコンバレーで事業を開始したスタートアップ企業である。同社が提供するのは寝ている乳児の突然死を防ぐために、睡眠状態をモニタリングするための小型ワイヤレスカメラである。ベビーベッドの上に Cocoon Cam を設置するだけで準備は完了。親は離れたところから子供の寝ている様子をスマートフォン越しに見守ることができる。ここまでは従来の監視カメラと同じであるが、Cocoon Cam の特徴は画像認識の技術を使って子供の呼吸を把握することができることである。子供が正常に呼吸をしていれば胸が定期的に上下する。その変化を画像認識で抽出しているのである。もし呼吸が止まれば、すぐさま危険を知らせる情報がスマートフォンを通じて親に送られるのである。

図表 51 Cocoon Cam の動作イメージ



資料出所：Cocoon Cam サイト <https://cocoontcam.com/>

画像認識を使っているので、子供の体にセンサーを取り付けたり、超音波やレーザーを射出する必要がないため、非常に安全である。ただし寝ている子供は頻繁に寝返りを打つため、呼吸の状態を正しく把握するためには高度な技術が求められる。Cocoon Cam のような画像処理による生体計測技術は、子供だけでなく高齢者のモニタリングにも活用できるだろう。

②.ネットワーク技術

屋内のネットワーク化は以前から試みられていたことであり、すでにいくつかの実践がある。例え

ば欧米では 1975（昭和 50）年にイギリスで開発された X10 規格がホームオートメーションのために現在でも広く使われている。X10 は電力配線を通じてデジタル情報交換することができるため、新たな配線を追加する必要がないことがメリットである。

日本では家電メーカーが各社独自の接続規格を提供していたが、経済産業省が中心になって 2000（平成 12）年に ECHONET 規格が公開された。その後 OSI 参照モデルをベースにした ECHONET Lite が 2012（平成 24）年に一般公開されている。日本の情報家電を普及させるための重要な規格と期待されていたが、対応する機器が少ないため、一般に普及するためにはまだ時間がかかりそうである。現在では Wi-Fi や Bluetooth など、既に普及している通信規格を使って接続する機器が多い。電力消費の少ない Bluetooth 接続機器を通じて小規模なデータを収集し、Wi-Fi が繋がる気に蓄積する。さらに Wi-Fi を通じて家の外につながる大容量のネットワークにデータを送るといった使い分けが一般的であろう。

繰り返しになるがスマートホームの情報はプライバシーやセキュリティに関わるものが多いため、ネットワークはある程度閉じていた方が安全である。

③.データ処理技術

家の中の各種の情報を集めて分析するのはビッグデータ及び AI の技術である。分析のレベルは 2 段階に分けられる。一つは各家庭の中で役に立つ情報の抽出。情報元となる家庭の行動パターンから家の中を快適に保つためのフィードバックを行う。もうひとつの段階はネットワークに接続された各家庭の情報を統合して分析するものである。季節や時間帯に応じて、人々の家庭内での行動パターンを抽出することができればマーケティング情報としては非常に価値のあるデータが得られるだろう。夏場など電力消費が逼迫している状況ではネットワークを通じて電力消費量を抑制するフィードバックを返すことができるかもしれない。

医療・健康に関するデータ処理技術としては、家庭内の事故の状況を分析することによって今後それらの不幸な事故を減らすことにつながるかもしれない。例えば屋内の寒暖差によるヒートショックによる高齢者の死亡事故などは、スマートホームの情報を分析すれば、事故の回避につながるだろう。また長年に渡った生活習慣の積み重ねによって引き起こされる生活習慣病などは多くの家庭のパターンを比較することによって危険因子を抽出することが可能になるかもしれない。こうした大規模なデータの収集分析には AI の技術が欠かせないため、今後の技術の発展が期待されている。

④.ユーザーインターフェース技術

そして最後の技術は、スマートホームとそこに住む人間をつなげるユーザーインターフェースの技術である。

スマートホームの機能を利用するインタフェースとして、かつては家の中心にあったテレビや、それに付随するゲーム機などがメインターゲットと見なされた。テレビは今の中心にあり家族の誰もが利用できる場所に置いてあった。また大きな画面は様々な情報を一覧するために便利なサイズであった。テレビ自身は、表示装置としての位置付けであったため、ネットワークに接続したり情報処理するために別の装置が必要とされた。それが家庭用ゲーム機である。セガが家庭用ゲーム機ドリームキャストを発売したのは 1998 年である。このゲーム機にはインターネットに接続するためのアナログモデムが標準で搭載されており、ゲーム機単体でネットに接続することが可能であった。この通信機能を

利用して対戦ゲームプレイをしたりウェブサイトの閲覧が可能であった。こうした家庭用ゲーム機でインターネットに接続できることで、家の中の情報のゲートウェイとして機能することを期待されていた。

ドリームキャスト以降、様々な種類の家庭用ゲーム機が発売されたが、スマートホームの主要なユーザーインターフェースとして活用されることはなかった。

スマートホームのユーザーインターフェースとして現在最も注目されているのは「スマートスピーカー」である。スマートスピーカーとはインターネットに接続することができるマイクを内蔵した小型のスピーカーである。ユーザーはスマートスピーカーに話しかけると、内蔵のマイクが、ユーザーの声を拾ってクラウド上に送信される。クラウド上で音声認識処理され、話しかけた内容がテキストとして認識される。そのテキストの内容に応じて回答が用意され、音声合成でユーザーに回答が伝わる。主要な機能がクラウド上のソフトウェアで処理されるため、スマートスピーカー本体のコストは非常に安くすむ。昨日のバージョンアップはクラウド上で行われるため、常に最新のソフトウェアを利用することができる。サービス提供者側は、ユーザーがスピーカーに話しかける内容分析して、音声認識の精度を向上させたり、サービスの内容を検討したりすることができる。

スマートスピーカーは現在多くのメーカーから提供されているが、主要な製品は Amazon Echo と、Google Home の 2 機種になる。いずれの機種も追加スキルとして、さまざまなアプリを利用することができる。アプリの中には当然、IoT 製品をコントロールする機能を提供するものもある。Echonet が独自の通信規格によって日本製品の優位性を高めようとしたが、かえってそれが障壁となってしまったのに対して、Amazon や Google はオープンプラットフォームを作ることによって、そこに参入するプレイヤーを増やしている。ただし注意しなければいけない点は、両者ともユーザーから集めたデータを、接続しているデバイスを提供している企業に対して公開していない点にある。ネットワークを通じて収集したデータは Amazon や Google の内部で処理され、その結果のみがデバイスに返される。多くのデバイスが Amazon や Google につながることによって両者はますます多くのデータを自社に蓄えることが可能になるのである。AI の活用が今後の企業のあり方を左右する 時代において、これらの情報を独占されることのデメリットは大きなものとなるだろう。

スマートスピーカーの次に普及が期待されているのがスマートカメラである。Cocoon Cam のようなモニタリングする対象を限ったものではなく、より汎用的な機能を持った製品が、スマートスピーカーのように今後を多く発売されることになるだろう。その先駆けとなる製品が Google が発売するスマートカメラ Clips である。

図表 52 Google Clips



資料出所：Google 公式ストア

Google CLIPS は独自の AI を内蔵した小型のカメラである。主な使用用途は子供やペットなど動きが予測できない対象物に向けてセットしておく、被写体のベストショットをより抜いて記録してくれるというものである。ベストショットの判断は Google がこれまで蓄積した大量のデータから学習して得られた結果をもとにしている。撮影したデータはプライバシー保護のために厳重に保護されむやみに外部に露出したりしない。現在では写真を撮ることに主力が置かれている製品であるが、今後の技術開発によってスマートカメラとなりうる可能性を持っている。

これに対して Amazon が発売している「Amazon Key」はスマートキーとクラウドカメラをセットにした製品である。これは再配達を減らすために考え出された製品である。Amazon からの荷物を持った配達員がスマートキーを取り付けた家にたどり着くと荷物のバーコードを読み取りキーを解除します。配達員はそのまま扉を開けて荷物を家の中に届けます。キーが解除されると、持ち主のスマートフォンに連絡が届きます。持ち主はクラウドカメラを通じてアマゾンの配達員が荷物を家の中においでいる様子を監視することができる。盗難などのトラブルがあればクラウドカメラの記録が証拠となるので、不正を抑制することになる。人工知能のようなハイテクを用いた製品ではないが、今後の可能性を期待できる製品であると言えるだろう。

図表 53 Amazon Key の利用イメージ



資料出所：Amazon サイト <https://www.amazon.com/b?&node=17285120011>

ユーザーインターフェイスとしてセンサーと同時に重要なものがアクチュエーターである。一般的にアクチュエーターといえはエネルギーを物理的な運動に変換する装置のことを指す。言い換えれば、モーターやソレノイドなど、なんらかの機械装置によって現実干渉するための装置のことである。スマートホームの中に住む私たちは、計算された結果を受け取るために、実体を伴うものに変換する必要がある。そのアクチュエーターとして最も期待されているのがロボットである。

今最も家庭に普及しているロボットは iRobot 社が発売している Rumba であろう。2002 (平成 14) 年に発売された小型の掃除ロボットは、円盤状のボディにゴミを吸い取る吸引装置と、周囲の状況を測定するセンサー、状況に合わせて移動するためのモーターを併せ持っている。初期のルンバは障害物にぶつかったら角度を変えて移動するなど単純なアルゴリズムで動作するものであった。しかし最新の Rumba では 屋内のマッピング機能を搭載し、掃除の時に集めたデータを元に部屋の内部の地図を作成することができる。ネットワークに接続されたルンバはこれらの情報を集めることができる。

家の中のこうした情報を定期的に集めることで、部屋の特性に応じて照明や音響の状態を最適化することができるかもしれない。またセンサーの死角を補うことも可能だ。たとえば家具のレイアウト

変更でできた死角の部分に倒れた人がいたら、安全を確認するのは実世界に干渉できるロボットだけである。スマートホームのセンサーと連動して相互補完することは可能になるだろう。

図表 54 スマートホームで利用するルンバのイメージ



資料出所：iRobot 公式サイト「iRobot HOME アプリでつながる。どこからでもすぐにルンバを操作」
<https://www.irobot-jp.com/irobothomeapp.html>

(3)スマートホームの可能性

スマートホームの可能性は、容易に想像がつくだろう。すでに多くの企業がこれに取り組み、実証実験が行われている。住宅機器メーカーの大和ハウスでは経済産業省が実施している実証実験に参加し自らが建設した住宅に IoT 機器を設置して収集したデータを AI を活用してスマートホームを作る実験を行っている⁷²。

実証実験の内容は次のようなものである。

事業期間：2017（平成 29）年 4 月 25 日～2018（平成 30）年 3 月 2 日

実施内容：

①サービス連携を行う情報基盤システムの構築

- ・スマートハウスのデータ収集・機器制御機能と IoT 機器や AI 機能、Web サービスを連携するクラウドサーバーの開発

②カスタマイズ可能な生活サービスの開発

- ・天気予報や消費電力を、SNS や音声、LED 照明の色で通知するサービス
- ・家庭用ロボットを活用した音声によるエアコン操作、生活情報の通知

③実邸によるモニター検証

- ・戸建住宅 30 世帯に当システムを設置し、稼働状況や利用環境についてのモニター検証を行う

自治体でも各地で実証実験を行っている。横浜市では NTT ドコモとパートナーを組み、IoT スマートホームの実証実験を行っている。

⁷² 建築分野における IoT×AI 活用基盤の構築に向け経済産業省の実証事業に参加します | 大和ハウス工業のリリース | 会社情報 About Us | 大和ハウスグループ
<http://www.daiwahouse.com/about/release/house/20170526173444.html>

図表 55 実証実験に用いるモデルハウス



資料出所：マイナビニュース「横浜市で IoT スマートホームを用いた実証実験」
<https://news.mynavi.jp/article/20171221-560679/>

この実証実験では「ドコモの IoT スマートホームに被験者が 1 週間居住し、食事、運動、睡眠などの生活データの変化、および、健康に対する意識変化や行動変容について評価を行う。また、ドアの開閉記録や IoT 家電の使用状況などを解析し、日常の生活パターンとの比較により、離れて暮らす家族を安心して見守ることができる環境づくりについても評価・検証を実施する。」とのことである。

さいたま市ではスマートホームを推進するために機器の設置に対して補助を出す政策を進めている⁷³。ただしこれはスマートホームというよりもスマートハウスを対象としたものであり HEMS 機器などが対象である。

(4)まとめと提言

スマートホームの可能性は改めて書かなくてもはっきりと見えている。問題はそれが何時頃私たちの生活を変えるかである。実現の時期を左右するのは、スマートホームの標準的なプラットフォームをいかに構築するかにかかっている。住宅内には様々な要素が含まれている。それらを統合して一つのプラットフォームに仕立てるにはあまりにも様子が多すぎる。そこで日本がとっている戦略は、いささか閉鎖的なプラットフォームを作っているように見える。Amazon や Google のように、オープンなプラットフォームを提供し、そこに集まってきたデバイスメーカーの利用状況をデータとして吸い上げる仕組みこそが、スマートホームを統合するプラットフォームになり得るのではないかと考えた。スマートホームに住む人々の行動は地域性や文化によって変わるだろうが、言語によって変わるものではないだろう。そのため国内だけを対象にした製品開発では、大きなシェアを得ることは難しくなる。現状では Amazon や Google が開発したプラットフォームの上に日本独自のカスタマイ

⁷³ 平成 29 年度さいたま市「スマートホーム推進・創って減らす」機器設置補助金の実施について <http://www.city.saitama.jp/001/009/015/002/p035077.html>

ズを追加した製品やサービスを提供するだけにとどまることが予想されるだろう。言語に依存しない昨日やサービスに注目してスマートホームを検討していくことが重要だと考えられる。

5-5.リビングラボによるエビデンスに基づく製品・サービス開発

(1)リビングラボとは

リビングラボ（Living Lab）とは、まちの主役である住民（生活者）が中心となって、暮らしを豊かにするためのサービスや製品を企画・開発する場である。

定義は国や状況によって異なる部分もあるが、東京大学高齢社会総合研究機構では、リビングラボを「ものやサービスの開発プロセス初期段階から市民が参加し、企業、大学、各種団体等と一緒にって新たな価値を共創する活動のこと」としている。

元々はアメリカで提案された概念であったが、その後は主にヨーロッパで普及した。2017 年秋時点では世界で 400 個以上のリビングラボがあるとされる。

EU の中では、OpenInnovation2.0 の中核として、FP7 からファンドされており、各地のテクノロジーセンターやサイエンスパークに置かれる場合も多い。企業や大学、公的機関の研究組織などに対し、ユーザーや市民視点の課題発見・解決を行う組織として位置付けられているところもある。また、SAP などのように企業が独自に設けているものや、自治体と協業して地域課題の解決や政策提言を専門とするものなど、それぞれに専門性を持って活動している。

現在、企業の製品開発は、かつてのような単体のクローズドなユーザー評価では、利用実態が見えなくなっている。IOT や AI スピーカーのような製品群では、リアルな生活の場や、さまざまに機器が連動している生活環境の中での評価が、求められるようになった。また、情報システムも、例えばスマートシティなどの交通情報システムや公共空間のデジタルサイネージなど、社会インフラの中で利用されるものが増え、リアルな社会環境でのテストが必要になってきている。これまでのように、企業内の閉じたテスト環境だけの評価では、実態が見えにくくなってきているのである。また、それらを利用する際には、単体の企業だけでは課題が解決できず、他の企業の参画や、地域の行政組織、関連する NPO などの参画が必要な、複雑なエコシステムが求められてきている。

ヘルスケアなどにおいても、ニーズは同様である。施設ではなく、在宅で介護される高齢者などが増えることで、家庭内における情報システムのニーズは複雑化している。家庭内の電気や温度のコントロール、服薬確認、バイタルチェックなどに加え、生活を支援するための家事、買い物、移動なども、高齢者のニーズを起点とした支援システムとヘルスケアの仕組みが連動されることが望ましい。これらのような仕組みとして、自分たちの暮らしに、街に、何が必要なのか、ニーズを調査し、解決策を議論し、製品コンセプトを企画・提案し、企業や行政と共に創り上げていく市民主体の場が、リビングラボなのである。

現段階では、日本ではまだ企業や行政から、打診を受けて開発中の製品を評価したり、新製品に対し意見を述べたりという、PDCA の C の部分でのかかわりが主であるが、本来は P の段階から、企画立案に参画し、自らの、その地域のニーズを新たな製品やサービスとして作り上げていくことが求められている。

たとえば鎌倉の今泉台にあるリビングラボは、引退したシニアが自ら活動し、東京大学や多くの企業と連携して、さまざまなプロジェクトに取り組んでいる。ベルギーの製薬会社から依頼を受け、シニアが飲みやすい薬のパッケージについての評価をアジア代表として請け負ったり、シニアの働き方についての提言を行ったりしている。また、免許を返納した後に気軽に乗ることが可能な新型モビリティの開発プロジェクトでは、企業だけでなく行政も協力し、そのような機器が動きやすい道路や交通政策を、市民と共に考えている。地域の多様な住民の移動を確保するという、単体の製品だけでは解決しない地域

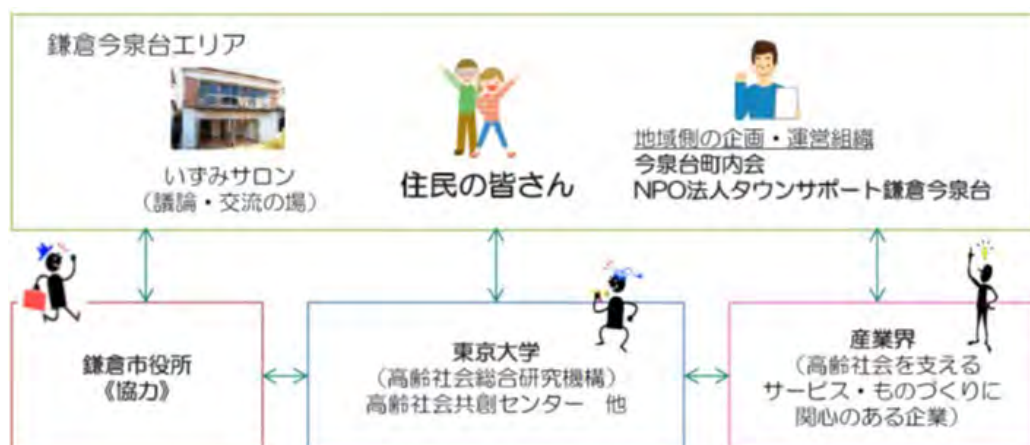
課題を、市民、企業、行政が生活の場でソリューションを見つけようとしているのである。

図表 56 鎌倉リビング・ラボの発表の様子



注：右から、NPO 法人タウンサポート鎌倉今泉台丸尾理事長、今泉台町内田島会長、鎌倉市松尾市長、
東京大学秋山特任教授、三井住友銀行法人戦略部松本部長
資料出所：鎌倉市記者発表資料（2017 年 1 月 30 日）

図表 57 鎌倉リビング・ラボ運営の仕組み



資料出所：鎌倉市サイト

横浜市では、横浜市政策局オープンイノベーションセンターが市民と協同している。例えば戸塚区では、「戸塚ケア革新」をめざし、育児と介護のダブルケアの課題などをフューチャーセッションで話し合っている。南区では市民が主体となって、地域の医療・介護の包括支援などを話し合っている。青葉区では、東急などが地域の再開発をリビングラボの手法で進めているが、健康まちづくりセミナー「食事とまちづくり」などを通じて、健康を通じてまちの未来を共に創り出そうとしている。このような動きは各地で進みつつある。

図表 58 戸塚区：横浜型リビングラボ・フューチャーセッションの概要

戸塚区：横浜型リビングラボ・フューチャーセッション

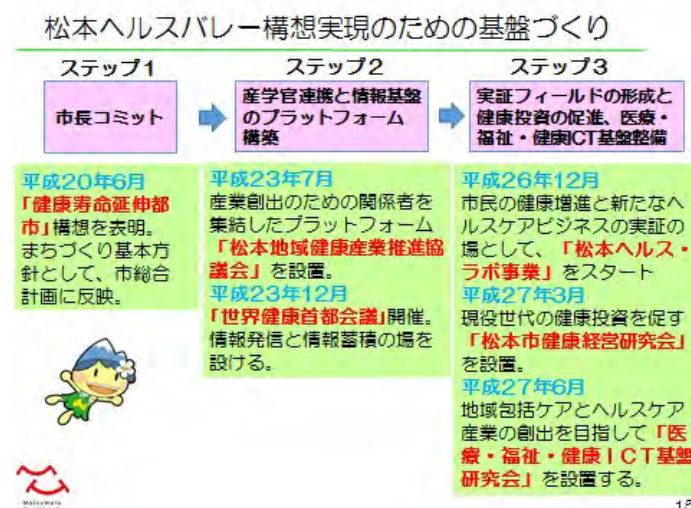
「横浜型リビングラボ・フューチャーセッション」
 ～戸塚区からはじまる『ケア革新』～ ※主催：横浜市政策局
 ◎2016年3月より戸塚区のNPO・企業等との連携により開催



(2)松本ヘルス・ラボの取り組み

このようなリビングラボの草分け的存在として、松本ヘルス・ラボがある。松本市は、医師であった菅谷昭氏が市長となってから、健康を中心とした政策を次々と打ち出していった。平成20年に「健康寿命延伸都市」構想を表明し、まちづくりの基本方針として市の総合計画の中核に位置づける。平成23年には、行政だけでなく、産業創出のための関係者を集めたプラットフォームとして「松本地域健康産業推進協議会」を設立し、産業界を広く巻き込んで行った。さまざまな企業や大学、医療機関、金融機関などが健康寿命を推進するための調査・研究・情報発信・啓発活動を行うものである。2018年1月現在で、県内外の304社・団体が参加している。会長は市長で、商工会の会頭や信州大学・松本大学の学長などが副会長を務め、工業会の会長や信金の理事長などが監事を務めている。

図表 59 松本ヘルスバレー構想実現のための基盤づくり



資料出所：松本ヘルス・ラボ

これらの活動を支える拠点として、2014（平成 26）年 12 月にスタートしたのが「松本ヘルス・ラボ」である。市民の健康増進と新しいヘルスケアビジネスの実証の場として機能することを目指している。ヘルスケアビジネスの「需要の見える化」と、「試みる場」の提供が重要であるという考えからスタートした。保険制度内の医療介護サービス・行政サービスだけではカバーできない、広大な「医療・介護周辺サービス」は、いわば、手つかずの巨大なマーケットでもある。これを産官学民連携で生み出そうとするものである。

松本ヘルス・ラボは、市民（地域住民）の健康増進と、市民との共創によるヘルスケア産業の創出・育成を目指している。2018（平成 30）年初めの時点で、健康増進を目指す市民会員は 550 名（うち 100 名強は地元の大学生）である。企業向けには市民参加による健康産業創出の場として機能し、市民としては自らの健康について考え、取り組む場となっている。現在は一般社団法人として組織化されており、松本市が 3000 万円を全額拠出した。理事長は松本市長であり、評議員や理事には、行政、市民団体、医師会、大学などが就任している。また、倫理委員会も別途設け、医師会や弁護士などにより明確な倫理審査が行われている。会員は、年間 3000 円の会費を払い、活動に参加する。会員になると、身体計測、体力測定、血液検査などを年に二回受けられる。血液検査は 1 回で 3000 円なので、実費だけで 6000 円を超す価値があるため、3000 円の年会費は問題なく受け入れられているという。また、飲酒、喫煙、食生活、運動習慣などがアンケート等で把握できるようになっている。このような、「個人の健康の見える化」は、同意があれば、企業や行政側で活用できる匿名データにもなりうるため、プロジェクトごとに、正確な同意をとり、倫理審査にかけている。

図表 60 松本ヘルス・ラボの市民向けサービス



25

資料出所：松本ヘルス・ラボ

松本ヘルス・ラボの会員の構成としては、8割が 50 歳以上である。熟年体育大学という健康づくりの 2 年間のシニア向け教育機関があり、ここの毎年の卒業生 100 名の受け皿ともなっている。また、108 名は、乳酸飲料のモニタリングプロジェクトに参加した大学生である。

これまでに受注したプロジェクトは、精密機器メーカーからのウェアラブル端末による生活習慣と

健康に関する観察調査や、飲料メーカーによるラクトフェリンやペプチドなどの長期摂取の評価、歯周病や認知症の改善などの評価などである。現段階では、どちらかというと、商品のモニタリングという意味合いが強い。モニタリングの謝金は特にないが、参加者へのインセンティブは「健康づくりをプレゼントすること」というのが、松本ヘルス・ラボの基本的な考え方である。なお、製品そのものに対する人間工学的な評価や、アクセシビリティ・ユーザビリティといった人間中心設計などの手法を用いた評価は、まだ行われていないようである。

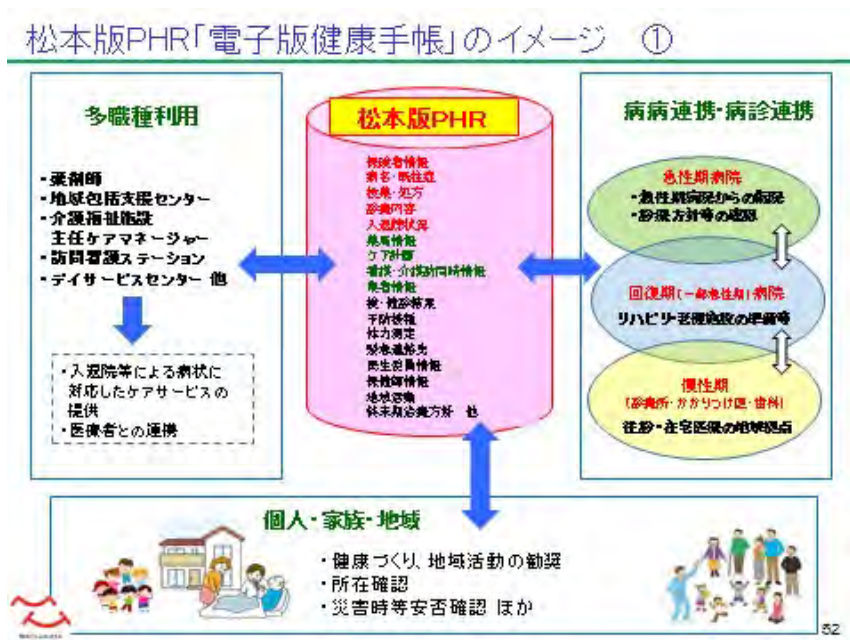
また、製品開発に関して、ワークショップ等でアイディアを出すという点でも期待されたが、新しいサプリメントの名前を決める、といったレベルでのアイディア出しの段階である。さまざまなリビングラボが、テストフィールドから始まる場合が多いので、これも理解できるところである。

松本市は、このリビングラボをベースに、更なる健康増進として、松本ヘルスバレー構想を打ち出している。この構想には、5つの柱がある、この「松本ヘルス・ラボ」を中心に、それを支える産官学民プラットフォームとしての柱である「松本地域健康産業推進協議会」があり、松本ヘルス・ラボの結果などを発表する情報発信の装置としての「世界健康首都会議」がある。これは平成23年から毎年、松本市で開催されている国際会議である。

また、松本ヘルス・ラボを、産業界全体での健康につなげていく工夫として、「健康経営」への連動を進めている。現在はリタイアしたシニアが中心の松本ヘルス・ラボであるが、現役世代からの切れ目のない健康づくりは、企業の健康経営にもつながる。松本ヘルス・ラボに参加することで、企業は自社だけではできない健康プログラムやサービスを、従業員に提供することが可能となる。そのため、中小企業や支店、団体が、会社単位、組織全体で、ラボに参加することを推奨している。企業の健康意識を高め、社員への福利厚生にもつながる施策である。また、経営者にとっては、従業員の健康情報をフィードバックすることも可能となり、生活習慣病などによる社員の離職などの予防にもつながると期待されている。

これらを踏まえ、この松本ヘルスバレー構想としては、5つ目の最後の柱として、今後は「松本版PHR」を推進している。まだ構想段階ではあるが、生まれてから成長し、熟年となり、終末へ向かうまで、自分の健康を見える化し、自らが管理・活用し、地域包括ケアの中で、多様な職種の人がそのデータを活用することで、医療や介護現場での切れ目のない支援を可能とするものである。これらのデータが長い時間をかけて匿名で集められていったとき、地域の中での健康ビッグデータとして、健康政策や研究などさまざまな場で活用できる可能性が高い。今後の展開が期待できる。

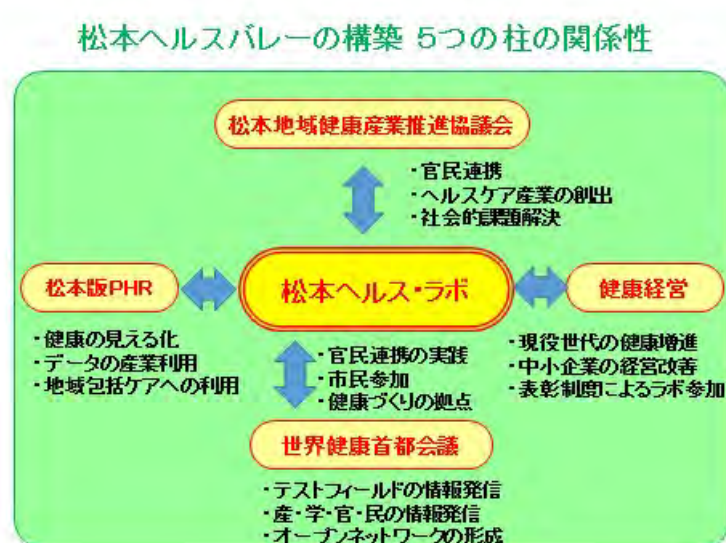
図表 61 「松本版 PHR」のイメージ



資料出所：松本ヘルス・ラボ

このように、松本ヘルス・ラボは、健康という明確な切り口でリビングラボを運営している。拠点となっている場所は、松本城と松本駅の間という大変アクセスの良いところであり、県産品のカラマツなどを多用した明るい空間である。保健師が相談に応じる日もあり、体成分、筋肉量、姿勢、骨密度などの測定ができ、課題のある部分に特化した推奨ストレッチなども提案してくれる。生活習慣に関する相談なども行うことが出来るため、自宅のそばにあれば、通いたくなる場であった。また、多くの企業が、自社製品を持ち込んでデモを行っていた。ヘルスケア製品を試す場として認識されているものと思われる。

図表 62 松本ヘルスバレー構想における松本ヘルス・ラボの位置づけ



資料出所：松本ヘルス・ラボ

(3)リビングラボにおける世界の動き

このようなリビングラボの活動は、あらゆる分野で進みつつある。ヘルスケア分野では、アメリカのメイヨークリニックにもリビングラボがある。また、カイザー・パーマネントという組織は、ヘルスケアのエコシステム構築の呼びかけを行っている。ここの介護士、医師、建築家、エンジニアなどは、ヘルスケア文化にイノベーションを起こすために、人間中心設計の手法を用いているという。

ヨーロッパのリビングラボは、ENOLL (European Network of Living Lab) という横のつながりを持っている。これには、アジアやアメリカなどからも参加が可能で、事実上の世界的なネットワークとなっている。年に一度の Open Day では、世界中からさまざまなタイプの LivingLab が集まり、各地域における活動状況や、そこで使われているワークショップや対話の手法などを紹介している。

2017 (平成 29) 年 11 月にポーランドのクラコフで開催された ENOLL のオープンデイには、世界各国から参加があり、日本からも今回は 10 数名が参加した。ここでは EU の FP7 のディレクターが LivingLab を Open Innovation2.0 の重要なアイテムとして考えているというプレゼンを行っていた。

図表 63 EU の FP7 ディレクターのプレゼン



Closed innovation	Open innovation	Open innovation 2.0
Dependency	Interdependency	Interdependency
Subcontracting	Cross-licensing	Cross-fertilisation
Solo	Cluster	Ecosystem
Linear	Linear, leaking	Mash-up
Linear subcontracts	Triple Helix	Quadruple Helix
Planning	Validation, pilots	Experimentation
Control	Management	Orchestration
Win-lose game	Win-win game	Win more-Win more
Box thinking	Out of the Box	No Boxes!
Single entity	Single Discipline	Interdisciplinary
Value chain	Value network	Value constellation

資料出所：筆者撮影

これまでの研究開発は、一企業、一大学、一研究機関での、クローズドなものであった。だが、それは次第に一つの組織ではマネージできなくなる。IOT や、地域におけるヘルスケアシステムのように、多くの組織が有機的に連携しながら、業界や行政の壁を超えて、新たなイノベーションを起こすフェーズに入ってきているのだ。そしてその動きの、中心になるのが、LivingLab という市民組織である。Citizen Science の基礎でもあるが、その市民グループ、その年代の人々、その地域の住民などが中心となり、自分たちの抱えている課題を、自ら発見し、自ら企業や行政を巻き込んで、課題解決の道を探る仕組みが LivingLab の本質なのである。これまでの、User Centered Design を超え、User Driven Design、もしくは、Citizen Centered Design と言ってもよいかもしれない。そこには、当然、多様な住民、市民が参加する。年代や背景もさまざまであるほうが良い。だが、もしも、そこに、引退したシニアたちが混じれば、課題発見力や、解決力は格段にアップする。ネットワークや知見を駆使して、実現可能なソリューションを見つけることも可能になるだろう。

今年、ENOLL はスイスで夏に開催され、日本からも、今年の倍以上の参加が予定されている。ヘルスケアに関するトラックも出る可能性があるため、今後の動きを注視したい。

5-6.わが国におけるヘルスケアロボットの動向

(1) 「ロボット新戦略」の概要

①.「ロボット新戦略」策定の背景

本章では、発展著しいヘルスケア分野のロボットについて詳しくみていく。現在、センサー、AIなどの技術進歩により、従来はロボットと位置づけられてこなかったモノまでもロボット化してきている。ヘルスケア分野でもロボットが、大きな役割を果たすようになってきている。

1980年代より、製造現場を中心に普及してきたロボットは、生産性向上に大きく寄与し、日本の経済成長をもたらした。産業用ロボットの出荷額、稼働台数は世界第一位を維持しており、世界シェアの約5割を占め、「ロボット大国」としての世界に誇れる強みを有している。

一方で、世界でも類をみないスピードで進む少子高齢化により、労働人口の減少や社会保障費の増大などの課題を抱えており、日本は大きな転換点にある。さらに、度重なる自然災害の発生への対応や高度経済成長期に構築されたインフラの老朽化への対応策など、社会全体として課題解決に取り組まなければならない局面にある。経済社会制度の改革を進めるために、技術による新たなイノベーションが求められている。

少子高齢化、生産年齢人口の減少が進展する中、ロボット技術は、製造業の生産現場、医療・介護現場、農業・建設・インフラの作業現場などの幅広い分野で、人手不足の解消、過重な労働からの解放、生産性の向上などの社会課題を解決する可能性を有している。

政府は、「日本再興戦略 改訂 2014」⁷⁴の中で、「ロボットによる新たな産業革命（以下、「ロボット革命」）」を掲げ、その実現に向けて、「ロボット革命実現会議」を開催することとした。ロボット革命とは、以下のようにコンセプトとなっている。

- センサー、AIなどの技術進歩により、従来はロボットと位置づけられてこなかったモノまでもロボット化（例えば、自動車、家電、携帯電話、住居までもがロボットのひとつとなる。）
- 製造現場から日常生活の様々な場面でロボットが活用される
- ロボット活用により、社会課題解決やものづくり・サービスの国際競争力の強化を通じて、新たな付加価値を生み出し、利便性と富をもたらす社会を実現する。

「ロボット革命実現会議」は、2014年9月11日から開始され、6回にわたる議論の結果⁷⁵、2015年1月23日に「ロボット新戦略」が公表された。この戦略が、日本におけるロボット活用のベースとなるものである。

⁷⁴ 安倍政権における成長戦略となる「日本再興戦略」は、2013年度版から毎年改訂され、現在は「日本再興戦略 改訂 2016（平成28年6月2日閣議決定）」が最新となっている。近々、2017年度版も公表される予定となっている。詳細は以下を参照のこと。

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/kettei.html>（日本語）

⁷⁵ ロボット革命実現会議は、第1回 2014年9月11日、第2回 2014年10月21日、第3回 2014年11月18日、第4回 2014年11月27日、第5回 2014年12月4日、第6回 2015年1月23日で実施された。

②.ロボット新戦略の3つの柱

ロボット新戦略では、今後ロボット革命を実現していくための3本柱が明示されている。

① 世界のロボットイノベーション拠点ーロボット創出力の抜本強化

日本のロボットを徹底的に強化し、社会革命につながるロボットを次々と創出する拠点とするべく、産官学の連携や、ユーザとメーカーのマッチング機会を増やし、イノベーションを誘発していく体制の構築や、人材育成、次世代技術開発、国際展開を見据えた規格化・標準化を推進する。

② 世界一のロボット利活用社会をーロボットショーケース化

中堅・中小を含めたものづくり、サービス、介護・医療、インフラ・災害対応・建設、農業など幅広い分野で、真に使えるロボットを創り活かすために、ロボットの開発・導入を戦略的に進めるとともに、その前提となるロボットを活かすための環境整備を実施する。

③ 世界を見据えたロボット革命の展開・発展

ロボットが相互に接続しデータを自律的に蓄積・活用することを前提としたビジネスを推進するためのルールや国際標準の獲得等に加え、さらに広範な分野への発展を目指す。

この3本柱を中心にして、ロボット革命実現に向けた具体的な施策を検討する。2020年までの5年間で、政府による規制改革など多角的な政策的呼び水を活用し、ロボット開発に関する民間投資と拡大を図り、1000億円規模のロボットプロジェクトの推進を目指している。

③.ロボットの定義

従来、ロボットは、①センサー、②知能・制御系、③駆動系 の3要素を備えた機械であると定義されてきた。しかし、デジタル化の進展や、クラウド等のネットワーク基盤の充実、AIの進歩により、固有の駆動系を持たなくても独立した知能・制御系が、現実世界のさまざまなモノやヒトにアクセスし駆動させるということも可能になってきている。ロボット新戦略では、3要素をすべて兼ね備えた機械のみをロボットと定義するのでは、実態を捉えることができなくなっているとしている。

ロボットのイメージは劇的な変化を遂げてきている、第一に、ロボットは、単なる作業用ロボットから、自ら学習し行動するロボットへと「自律化」に向かって変化している。センサー技術やソフトウェア・情報処理能力といった技術の進展に加え、ディープラーニングを含めた人工知能技術（画像・音声認識、機械学習）の飛躍的な発展も大きく影響している。第二に、これまでは一方的に制御される側にいたロボットが、「情報端末化」してきている。ロボット自身がさまざまなデータを蓄積・活用することで、パソコンや携帯電話に代わりとなって、生活支援に貢献していくことも考えられる。第三に、ロボットが単体として個別に機能するのではなく、相互に結びつき連携する「ネットワーク化」である。IoT社会の到来に伴い、ロボットが様々なシステムの一部として機能していくことになる。このように、次世代のロボットを構想する上では、ロボットの定義も柔軟に取り扱うことが重要となっている。

④.アクションプランー五か年計画

ロボット新戦略では、今後 5 年間のアクションプランもとりまとめられた。アクションプランは、分野横断的事項が 5 項目、分野別事項として 5 分野について記載されている。

【分野横断的事項】

- ① 「ロボット革命イニシアティブ協議会 (Robot Revolution Initiative)」の創設
- ② 次世代に向けた技術開発
- ③ ロボット国際標準化への対応
- ④ ロボット実証実験フィールドの整備
- ⑤ 人材育成

【分野別事項】

- ① ものづくり分野
- ② サービス分野
- ③ 介護・医療分野、
- ④ インフラ・災害対応・建設分野
- ⑤ 農林水産業・食品産業分野

以下では、分野横断的事項の①「ロボット革命イニシアティブ協議会 (Robot Revolution Initiative)」の創設と②次世代に向けた技術開発、分野別事項の③介護・医療について取り上げる。

(a)分野横断的事項 1:「ロボット革命イニシアティブ協議会(Robot Revolution Initiative)」の創設

日本を世界一のロボットイノベーション拠点とし、社会変革につながるロボットを次々と創出できるような体制、環境整備を一層進めるために、「ロボット革命イニシアティブ協議会 (Robot Revolution Initiative)」を設置する。協議会では、産学官のステークホルダーに参画してもらい、それぞれの役割を明らかにし、その進捗を共有することで、必要な改善策を図っていく。

協議会の主たる機能は以下のとおりである。

- ニーズ・シーズ等のマッチングの推進、解決策の創出
- 国際標準の戦略的な立案
- ベストプラクティスの共有による普及・導入の促進
- 日米災害対応ロボット共同開発等の国際プロジェクトの企画立案
- 国の研究開発機関の積極利用 (AIST、NEDO 等)、OB 人材活用

(b)分野横断的事項 2:次世代に向けた技術開発

データ駆動社会を勝ち抜くための研究開発を推進することが必要であり、そのための重要な要素技術等について、革新的な次世代技術の研究開発を推進することが必要である。ロボットのコア技術として従来から研究されてきた分野だけでなく、最終的な出口をイメージし、産業や社会

に実装され、大きなインパクトを与えうる重要な要素技術が対象となる。具体的な技術分野は以下のとおりである。

- 人工知能：データ駆動型 AI や知識推論型 AI の高度化・融合、脳型 AI など
- センシング・認識技術：環境学習型のビジョンセンサ、低シグナルノイズ比(SNR)下の音声処理・識別技術、臭覚センサー、分布型触覚センサー、センサーフュージョンシステムなど
- 機構・駆動（アクチュエータ）・制御技術：低コスト高出力自重比（PWR）サーボモーター、人間の関節を模した多自由度アクチュエーター、高分子型軽量人工筋肉、バイラテラル制御による汎用ハンドシステムなど
- OS・ミドルウェア等：動作環境を模擬するシミュレータ、シミュレータと連動可能な OS・ミドルウェアなど
- 安心安全評価・標準：安全評価・リスク予見手法、試験方法の確立・標準化、ロボットが収集するデータの取り扱いルールなど

また、長寿命の小型蓄電池技術や無線給電技術なども研究開発が必要であるとされている。これらの要素技術の研究開発は、ワークショップの開催等を通じて、技術間の連携や情報共有を図りながら、アワード（競技会）方式も活用して技術間の競争を促進するとともに、オープンイノベーションを導入して研究開発を実施する。

⑤.重点分野としての介護・医療分野

ロボット新戦略のアクションプランでは、5 分野においてロボット開発が進められることになっており、介護・医療分野もそのひとつとして挙げられている。以下では、介護・医療分野におけるアクションプランについて詳細にみていくことにする。

(a)基本的な考え方

2010 年から 2025 年までの 15 年間で、65 歳以上の高齢者は約 709 万人増加し、社会全体の高齢化率（総人口に占める高齢者の割合）が 23%から 30%に大幅に上昇すると見込まれ、地域における医療・介護ニーズの高まりが予想されている。

戦後のベビーブーム世代である「団塊の世代」が、2012 年から 2014 年にかけて 65 歳以上となり、高齢者が毎年 100 万人以上と急激に増加した。これに伴い、介護職員の数も 2012 年の 170 万人から、2025 年には約 250 万人が必要とされているが不足が予測されている。また、現に従事している介護職員の 7 割が腰痛などを抱えるとされ介護現場の負担軽減も必要となっている。

医療分野では、近年低侵襲で精密な動きを可能とした手術支援ロボットやそれに類する医療機器の開発がなされ、医療機関で導入が進んでいる。

日本では、地域包括ケアシステムが導入され、介護・医療が必要な状態になっても、住み慣れた地域で自立した生活を継続することを支援することを基本方針となっている。このことを実現するためのロボット利活用が必要となる。

介護の現場においては、介護ロボット活用により介護従事者がやりがいを持ってサービス提供

できる職場環境を実現する。介護は人の手により提供されるといった基本概念を維持しつつ介護ロボットにより、業務の効率化・省人力化へとパラダイムシフトを支援する。介護ロボットの開発においては、介護現場のニーズに即した実用性の高い機器が開発されるよう、具体的な現場ニーズを特定したうえで、研究開発支援や開発の段階に応じた介護現場と開発現場のマッチング支援を実施する。

また、健康・生活データの蓄積・活用やコミュニケーションを通じて、高齢者等の見守りや認知症等の重症化予防を支援するため、センサー技術や人工知能を備えたロボットの導入促進のための取組を進める。

さらに、介護者の負担を軽減するため、車いすに対してセンサー技術やネットワーク技術を活用し、屋内外を自立的かつ安全・安心な移動を可能とするロボット車いすの実現に向けた取組を進める。

医療分野では、ロボット技術を用いたものを含む革新的な医療機器を医療の場に迅速に提供するため、研究開発段階における各種支援を行い、医療ニーズが高く実用可能性のある次世代医療機器について、審査時に用いる技術評価指標等をあらかじめ作成し、公表することにより、製品開発の効率化及び承認審査の迅速化を図る

(b)ロボット活用を推進すべき領域

介護分野については、厚生労働省が2011年度に実施した「福祉用具・介護ロボット実用化支援事業」において、220人の介護施設管理者・介護スタッフに対し実施した調査によると、移乗・移動支援、排泄・入浴・日常生活支援、認知症高齢者支援、介護施設業務支援でニーズが高いことが明らかになった。これにより、厚生労働省及び経済産業省では、これらの介護の種類のうち、ロボット技術を活用して解決を図るべき重点領域を決定し、ロボット介護機器を活用した課題の解決に向けた取組を推進する。

- 移乗支援（装着型）
- 移乗支援（非装着型）
- 移動支援（屋外用）
- 移動支援（屋内用）
- 排泄支援
- 認知症の方の見守り（施設用）
- 認知症の方の見守り（在宅用）
- 入浴支援

医療分野については、重点領域としては、患者の負担軽減等が期待される、低侵襲で精密な動きを可能とした手術支援ロボットやそれに類する医療機器の普及を図る。

- 手術支援ロボット等の医療機器を普及
- 新医療機器の審査の迅速化

(c)2020 年に目指すべき姿(KPI)

高齢者が外出する際に移動を支援するなど自立した生活を支援するロボットを活用することにより、要介護状態になっても住み慣れた地域で自立した生活を継続することを実現する。介護される側だけでなく、介護する側に対しても身体的負担を軽減する介護ロボットを介護現場に導入することで、安全で安定した職場環境づくりを推進する。さらに、介護予防やリハビリテーション、健康増進などへの活用についても進めて行く。あわせて、応用できるものに関しては、医療機関への導入促進を検討していくことになる。

2020 年の目指すべき姿は、以下のようになっている。

<介護分野>

- 2020 年までに介護ロボットの国内市場規模を 500 億円に拡大
- 最新のロボット技術を活用した新しい介護方法などの意識改革を図り、介護をする際に介護ロボットを利用したいとの意向（59.8%）を 80%に引き上げ、介護を受ける際に介護ロボットを利用して欲しいとの意向（65.1%）を 80%に引き上げ
- ロボット技術を活用した医療関連機器の実用化支援を平成 27～31 年度の 5 年間で 100 件以上

<医療分野>

- ロボット技術を活用した医療関連機器の実用化支援を平成 27～31 年度の 5 年間で 100 件以上
- ロボット技術を活用したものを含む新医療機器の迅速な承認審査を行い、申請から承認までの標準的な総審査期間を、通常審査品目 14 カ月、優先審査品目 10 カ月とする。

⑥.推進体制

介護・医療分野のロボット開発においては、省庁を中心に、研究開発機関、民間企業が協力し、具体的な施策を展開している。

(a)厚生労働省

介護現場での実証等により、現場ニーズが反映した介護ロボットの開発に対し、実用化支援事業を実施している。介護ロボット導入が遅れる要因に、介護報酬がつかないことがある。そのため、2017 年度には、外部シンクタンクに運営委託し、「介護ロボット導入効果検証委員会」を設置し、職員の負担を軽減する効果や対応すべき課題を分析することになっている。これにより、現在、検討中の 2018 年度の介護報酬改定において、介護ロボット導入へ介護報酬を加算の検討を行うこととなっている。

(b)経済産業省

介護・医療分野のロボット開発における市場化においては、経済産業省がその役割を担っている。ロボット介護機器開発・導入促進事業では、厚生労働省と連携して策定した「ロボット技術の

介護利用における重点分野」について、厚生労働省事業（介護ロボット開発等加速化事業）等を通じて得られた介護現場のニーズに基づいた開発補助を行うとともに、介護施設において長期の効果測定を実施する。また、介護現場への導入に必要な基準作成等の環境整備を行っている。ロボット介護機器開発・導入促進事業は、2013 年度から 2017 年度までの 5 年間の事業で、これにより 2020 年度に介護ロボットの市場規模を約 500 億円へ拡大することを目指している。

(c)国立研究開発法人日本医療研究開発機構 AMED

国立研究開発法人日本医療研究開発機構 AMED は、医療分野の研究開発及びその環境整備の中核的な役割を担う機関として 2015 年 4 月 1 日に設立された。これまで文部科学省・厚生労働省・経済産業省に計上されてきた医療分野の研究開発に関する予算を集約し、基礎段階から実用化まで一貫した研究のマネジメントを行う。基礎から実用化までの一貫した研究開発の推進及び環境の整備をおこなうことにより、世界最高水準の医療・サービスの実現や健康長寿社会の形成を目指している組織である。

AMED で実施されているロボット関連のプロジェクトが「ロボット介護機器開発・導入促進事業」であり、高齢者の自立支援介護実施者の負担軽減に資するロボット介護機器の開発・実用化および導入を支援・促進し、併せて介護現場へのロボット機器導入に必要な基準作成等の環境整備を行っている。

(d)国立研究開発法人産業技術総合研究所 AIST

国立研究開発法人産業技術総合研究所 AIST は、日本最大級の公的研究機関として日本の産業や社会に役立つ技術の創出とその実用化や、革新的な技術シーズを事業化に繋げるための「橋渡し」機能に注力している。ロボットイノベーション研究センターにて、ロボット技術の適用対象業務の分析や投資効率の算定方法、ロボットの仕様設計を支援するための効果・安全評価プロトコル、運用効果を評価するためのログデータの取得・解析技術を確立し、ロボットによるイノベーションを実現するための研究を実施している。具体的な研究としては、介護における被介護者の自立・介護者の負担軽減および虚弱高齢者の屋内外の移動支援を行えるロボットサービス、人間共存型ロボットによる製造を実現し、これらの産業のイノベーションを起こすことを目標としている。

介護ロボットポータルサイト Robotic Care Devices Portal⁷⁶の運営も行っている。

(e)日本ロボット工業会(JARA)

日本ロボット工業会⁷⁷は、ロボット開発を行う業界団体である。正会員 32 社、賛助会員 128 社が加盟し（2017 年 6 月 6 日現在）、ロボット及びそのシステム製品に関する研究開発の推進及び利用技術の普及促進等を行うことにより、ロボット製造業の振興を図っている。

⁷⁶ 介護ロボットポータルサイトの詳細は以下を参照のこと。介護ロボットポータルサイト <http://robotcare.jp/>

⁷⁷ 日本ロボット工業会の詳細は、以下を参照のこと。 <http://www.jara.jp>

⑦.政府予算

ロボット重点分野となる5分野における政府予算については、2016（平成28）年度補正予算・2017（平成29）年度予算概算要求の数字を紹介する。

図表 64 ロボット重点5分野の政府予算

	ものづくり・サービス業等分野	介護・医療分野	農林水産業・食品産業分野
導入実証段階	ロボット導入実証事業【経産省】(24.5億円) ロボット導入促進のためのシステムインテグレート育成事業【経産省】(14.0億円)	介護ロボットの導入支援及び導入効果実証研究事業【厚労省】(4.0億円) 介護ロボット開発等加速化事業【厚労省】(3.0億円) 次世代医療機器審査指標等整備事業【厚労省】(0.4億円) 革新的医療機器等相談承認申請支援事業【厚労省】(0.2億円)	農林水産業におけるロボット技術安全性確保策検討事業【農水省】(1.5億円) 産地パワーアップ事業のうちICT・ロボット技術等の先端技術導入優先枠【農水省】(20億円) サービス産業イノベーション推進事業【農水省】(1億円の内数)
市場化技術開発段階	ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト【経産省】(17.5億円) ※AP 関連	ロボット介護機器開発・導入促進事業【経産省】(17.0億円) 未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業【経産省】(53.8億円) 障害者自立支援機器等開発促進事業【厚労省】(2.9億円)	革新的技術開発・緊急展開事業のうち革新技術の社会実装の加速(経営体強化プロジェクト・地域戦略プロジェクト)【農水省】(117億円の内数)
次世代技術開発段階	次世代人工知能・ロボット中核技術開発【経産省】(39.6億円) 人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業【経産省】(195.0億円)		革新的技術開発・緊急展開事業のうち先導技術の研究開発(人工知能未来農業創造プロジェクト)【農水省】(117億円の内数) 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)次世代農林水産業創造技術【内閣府】(500億円の内数)

	インフラ・災害対応分野	その他・次世代基盤技術
導入実証段階	福島イノベーション・コースト構想（ロボットテストフィールド・研究開発拠点整備事業）【経産省】（25.6 億円） 災害対応ロボット・ドローン実証施設整備事業【経産省】（20.0 億円） 次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入の推進【国交省】（0.7 億円） 次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入の推進【国交省】（0.7 億円）	HTV（こうのとり）による遠隔制御輸送船【文科省】（国際宇宙ステーション開発費補助金の内数） 日本独自の宇宙ロボットアーム技術【文科省】（国際宇宙ステーション開発費補助金の内数） 大深度遠隔操作無人探査機（ROV）の高度化【文科省】（海洋研究開発機構運営費交付金の内数）
市場化技術開発段階	インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト【経産省】（15.0 億円※）	福島イノベーション・コースト構想推進施設整備等補助金（共同利用施設（ロボット技術開発等関連）整備事業）【経産省】（44.2 億円） ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト【経産省】（43.1 億円）
次世代技術開発段階	エネルギー・産業基盤災害対応のための消防ロボットの研究開発【総務省】（4.0 億円） 過酷な環境下で遠隔操縦可能なロボットの実用化に資する研究開発【防衛省】（国庫債務負担行為での計上であり 29 年度支出経費は無し） 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）維持管理ロボット・災害対応ロボットの研究開発【内閣府】（500 億円の内数）	自律型モビリティシステム（自動走行技術、自動制御技術等）の開発・実証【総務省】（12.0 億円の内数） AIP:人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト【文科省】（96.4 億円） 次世代人工知能技術の研究開発【総務省】（12.0 億円） 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）次世代海洋資源調査技術【内閣府】（500 億円の内数） 石黒共生ヒューマンロボットインタラクションプロジェクト【文科省】（科学技術振興機構運営費交付金の内数） 理研 BSI - トヨタ連携センター【文科省】（理化学研究所運営費交付金の内数） ロボットは東大に入れるかプロジェクト【文科省】（国立大学法人運営費交付金（国立情報学研究所）の内数） 自律型無人探査機（AUV）の高度化【文科

		省】(海洋研究開発機構運営費交付金の内数) 革 新 的 研 究 開 発 推 進 プ ロ グ ラ ム (ImPACT)【内閣府】(25 年度補正予算： 550 億円の内数)
--	--	--

資料出所：ロボット革命イニシアティブ協議会 (Robot Revolution Initiative)

介護・医療分野については、それぞれの事業について、その内容も下記に記載する。

【導□実証段階】

●介護ロボットの導入支援及び導入効果実証研究事業【厚労省】(4.0 億円)

介護ロボットの導入を支援するとともに、導入時における介護業務の効率化・負担軽減効果について検証することを通じて、介護ロボットの活用による生産性の向上の推進を図る。

●介護ロボット開発等加速化事業【厚労省】(3.0 億円)

介護ロボット等の開発・普及について、開発企業と介護現場の協議を通じ着想段階から現場のニーズを開発内容に反映、開発中の試作機へのアドバイス、開発された機器を用いた効果的な介護技術の構築など、各段階で必要な支援を行うことにより、加速化を図る。

●次世代医療機器審査指標等整備事業【厚労省】(0.4 億円)

IT、バイオテクノロジーなど最先端の技術を用いた医療機器を医療の場に迅速に提供するため、医療ニーズが高く、実用可能性のある次世代医療機器について、承認審査時に用いる技術評価指標等を予め作成、公表することにより製品開発の効率化及び承認審査時の迅速化を図る。

●革新的医療機器等相談承認申請支援事業【厚労省】(0.2 億円)

革新的な医療機器等の創出については、中小・ベンチャー企業が見いだしたシーズから生み出されるものがあることから、財政基盤の脆弱な中小・ベンチャー企業の資金面の問題による実用化の遅れを防ぐため、中小・ベンチャー企業が行う革新的な医療機器等に係る薬事承認の相談及び申請手数料を軽減。

【市場化技術開発段階】

●ロボット介護機器開発・導入促進事業【経産省】(17.0 億円)

厚生労働省と連携し策定した重点分野に安価で大量導入可能なロボット介護機器の開発を支援、同時に介護現場導入に必要な基準作成等により環境を整備する。

●障害者自立支援機器等開発促進事業【厚労省】(2.9 億円)

障害者のニーズを的確に反映した機器開発をスタートさせる機会を設け、実証実験する場を紹介するなどにより、新たな企業の参入や、適切な価格で障害者が使いやすい機器の製品化・普及を図る。

●未来医療を実現する医療機器・システム研究開発事業【経産省】(53.8 億円※)

日本が強みを持つロボット技術や診断技術等を活用した、世界最先端の革新的な医療機器・システムの開発・実用化について、重点分野（手術支援ロボット、人工組織・臓器、低侵襲治療、画像診断、在宅医療機器）を中心に取組を強化し、医療ニーズを踏まえた医療の質と効率性の向上・健康寿命の延伸と、医療機器産業の活性化を実現する。

※ ロボット関連予算として全体額を計上。一部にロボット以外のプロジェクトを含む

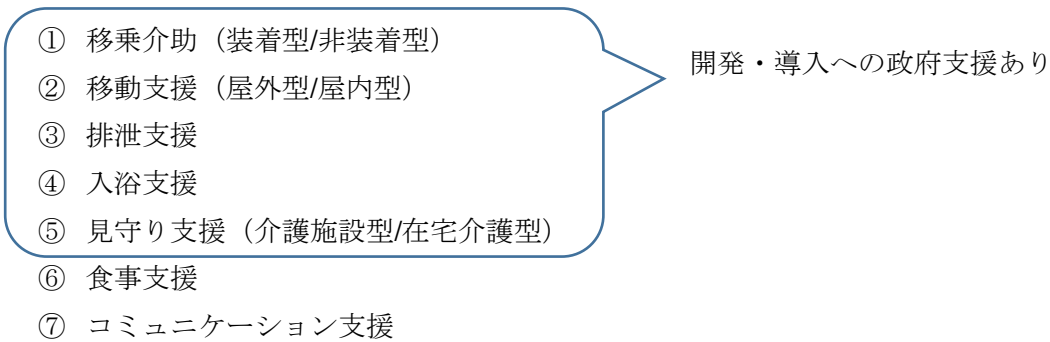
(2)ヘルスケアロボットの用途別分類

ロボット新戦略の中でも重点分野となっている介護・医療分野であるが、どのようなロボットが技術開発され、市場に投入されているかを以下では詳しくみていくことにする（ただし、外科手術支援ロボットなど、直接、患者の治療に関わるロボットについては除外する）。

ヘルスケアロボットは、介護や生活支援が必要な人々（要介護者）を補助し、介護者 Caregiver の身体的・心理的負担を軽減できることが大きなメリットとなる。介護や生活支援では、自分と同じぐらいの体重のある要介護者を、支えながら歩いたり、抱きかかえて移動させたりすることになるため、介護者の体には大きな負担がかかる。排泄支援は精神的負担も高い作業となる。ヘルスケアロボット導入により、それらの負担軽減につながり、介護者にとって働きやすい職場へと変えることができる。業務の効率化や人手不足の解消につながるはずである。要介護者にとっても、ヘルスケアロボットに委ねることで、「恥ずかしい」「申し訳ない」といった心理的負担を軽減できると期待されている。

ケアロボットの種類や目的は多岐に渡るが、大きく 7 つに分類される。経済産業省と厚生労働省は「ロボット技術の介護利用における重点分野（平成 26 年 2 月改訂）」を公表しており、下記 7 分野のうち、特に①～⑤までの分野のロボット開発・導入の支援を行うことで、ヘルスケアロボットの新たな市場の創出を目指している。

図表 65 ケアロボットの用途

- 
- ① 移乗介助（装着型/非装着型）
 - ② 移動支援（屋外型/屋内型）
 - ③ 排泄支援
 - ④ 入浴支援
 - ⑤ 見守り支援（介護施設型/在宅介護型）
 - ⑥ 食事支援
 - ⑦ コミュニケーション支援

開発・導入への政府支援あり

図表 66 ケアロボットの用途別分類

①移乗介助	①-1 装着型	・ロボット技術を用いて介助者のパワーアシストを行う装着型の機器 ・介助者が装着して用い、移乗介助の際の腰の負担を軽減 ・介助者が一人で着脱可能 ・ベッド、車いす、便器の間の移乗に用いる
	①-2 非装着型	・ロボット技術を用いて介助者による抱え上げ動作のパワーアシストを行う非装着型の機器 ・移乗開始から終了まで、介助者が一人で使用 ・ベッドと車いすの間の移乗に用いる ・要介護者を移乗させる際、介助者の力の全部又は一部のパワーアシストを行うこと。 *つり下げ式移動用リフトは除く。
②移動支援	②-1 屋外型	・高齢者等の外出をサポートし、荷物等を安全に運搬できるロボット技術を用いた歩行支援機器 ・使用者が一人で用いる手押し車型（歩行車、シルバーカー等） ・高齢者等が自らの足で歩行することを支援 ・モーター等により、移動をアシスト（上り坂では推進し、かつ下り坂ではブレーキをかける駆動力がはたらくもの）
	②-2 屋内型	・高齢者等の屋内移動や立ち座りをサポートし、特にトイレへの往復やトイレ内での姿勢保持を支援するロボット技術を用いた歩行支援機器 ・一人で利用できる又は一人の介助者の支援の下で使用 ・使用者が自らの足で歩行することを支援 ・食堂や居間での椅子からの立ち上がりやベッドからの立ち上がりを主に想定し、使用者が椅座位・端座位から立ち上がる動作を支援
③排泄支援		・排泄物の処理にロボット技術を用いた設置位置の調整可能なトイレ ・排泄物のにおいが室内に広がらないよう、排泄物を室外へ流す、又は、容器や袋に密閉して隔離 ・室内での設置位置を調整可能
④入浴支援		・ロボット技術を用いて浴槽に出入りする際の一連の動作を支援する機器 ・要介護者が一人で利用できる又は一人の介助者の支援の下で使用 ・要介護者の浴室から浴槽への出入り動作、浴槽をまたぎ

		湯船につかるまでの一連の動作を支援 ・機器を使用しても、少なくとも胸部まで湯に浸かることができる。
⑤見守り支援	⑤-1 介護施設型	・介護施設において使用する、センサーや外部通信機能を備えたロボット技術を用いた機器およびプラットフォーム ・複数の要介護者を同時に見守ることが可能 ・施設内各所にいる複数の介護従事者へ同時に情報共有することが可能 ・昼夜問わず使用できる。 ・要介護者が自発的に助けを求める行動（ボタンを押す、声を出す等）から得る情報だけに依存しない。 ・要介護者がベッドから離れようとしている状態又は離れたことを検知し、介護従事者へ通報できる。
	⑤-2 在宅介護型	・在宅介護において使用する、転倒検知センサーや外部通信機能を備えたロボット技術を用いた機器のプラットフォーム ・複数の部屋を同時に見守ることが可能。 ・浴室での見守りが可能。 ・暗所でも使用できる。 ・要介護者が自発的に助けを求める行動（ボタンを押す、声を出す等）から得る情報だけに依存しない。 ・要介護者が端末を持ち歩く又は身に付けることを必須としない。 ・要介護者が転倒したことを検知し、介護従事者へ通報できる。
⑥食事支援		・ロボット技術を用いて、上肢に障害がある要介護者が自立して食事をとることを支援する機器
⑦コミュニケーション支援		・音声認識、マルチモーダル対話などにより、家族や介護者とのコミュニケーションを支援する機器。 ・ペット型やヒト型などにより癒し効果をもたらすだけでなく、認知症予防にもつなげることも可能

資料出所：経済産業省と厚生労働省「ロボット技術の介護利用における重点分野（平成 26 年 2 月改訂）」

(3)先進事例

①.Softbank「Pepper」

ソフトバンクにおける医療・ヘルスケアへの取り組みは、2008（平成 20）年より開始しており、発足当初の提供サービスは 3G の携帯電話を利用するサービスであった。その後のネットワークや携帯端末等の技術革新を受けて、クラウドや iPad を医療分野に活用する方向へ進み、近年では、人型ロボット Pepper やコグニティブ・コンピューティングの活用など、最先端の技術によるサービス提供を行っている。

(a)ヘルスケア分野での Pepper の活用

ソフトバンクにて、2015（平成 27）年 6 月から一般向けに販売していたコミュニケーションロボット Pepper は、10 月からは Pepper for biz として、月額 5.5 万円（本体レンタル料金 27,500 円＋基本プラン 27,500 円）でのレンタルが開始されている。ヘルスケア分野での活用では、Pepper が待合室で検査などを推奨したり、診療前の問診を行ったり、院内案内や介護施設でのレクリエーションなどの場面での活躍が期待されている。在宅では、高齢者への「語りかけ」や介護施設との連携も期待される。医療分野での活用の問い合わせも多く、将来的な診療での活用やリハビリの支援など、さらなる活用が期待される。認知症予防で利用されている脳トレなどでは、タブレットを利用したケースよりも、Pepper を活用したケースの方が認知度の向上に効果大きいというエビデンスも蓄積されてきている。現在の Pepper は、最大 20 人程度の顔を認識する能力があるが、今後、より多くの人を認識できるようになることで、活用の幅が広がることも期待される。

図表 67 Pepper のヘルスケア分野での活用イメージ



資料出所：ソフトバンク提供資料

(b)Pepper パートナープログラム

Softbank では、外部のパートナーと組むことにより、Pepper の迅速な機能向上を図っている。そのため、Pepper の法人モデル「Pepper for Biz」向けロボアプリの開発者などを総合的に支援する「Pepper パートナープログラム」を、2015 年 12 月 1 日より開始している。

「Pepper パートナープログラム」は、ロボアプリを開発する「ロボアプリパートナー」とロボットのユーザーエクスペリエンス（利用体験）をデザインする「デザインパートナー」、Pepper for Biz 導入企業にコンサルティングを行う「コンサルティングパートナー」の 3 種類のパートナーを認定し支援するプログラムである。これにより開発者などを多角的に支援し、Pepper for Biz 導入企業の幅広い要望に対応できる体制を整えている。

「ロボアプリパートナー」向けには、テクニカルサポートやトレーニングツールなどの技術的な支援、ロボアプリの安全性を審査する仕組み、販売促進のための機会などを提供し、Pepper for Biz 向けロボアプリの開発から販売までを総合的にサポートする。「ロボアプリパートナー」が開発したアプリの中で優れたものは、「ロボアプリマーケット for Biz」を通じて、Pepper for Biz 導入企業に広く販売できるようになっている。現在、ヘルスケアロボアプリは 5 種類が登録されている。

図表 68 ロボアプリマーケット for Biz で扱われているヘルスケア関連アプリ

アプリ名	アプリ概要
 Bism for Pepper 5,400 円（税込） イサナドットネット株式会社	「Bism for Pepper」は、身体情報の計測ができるアプリケーション。正しい計測方法と計測の重要性を Pepper から教えてもらいながら計測可能。
 まいにちロボレク vol2 19,440 円（税込） 株式会社ロゴス	「まいにちロボレク vol2」は主に介護施設にて、利用者にレクリエーションを提供するアプリ。進行は全て Pepper が行うため介護士の方の負担はなし。
 ケア樹あそぶ for Pepper 9,720 円（税込） 株式会社グッドツリー	ケア樹あそぶ for Pepper は、介護職員の代わりに、一部の介護業務を自動的に遂行できるロボアプリ。Pepper を高齢者とのコミュニケーションや介護職員への業務支援に活用することが可能。
 健康王国トーク for Pepper 10,800 円（税込） 株式会社エクシング	「健康王国トーク for Pepper」は顔認識機能を活用した Pepper と介護施設利用者様との親しみやすいコミュニケーションを可能とする対話ロボアプリ。
 健康王国レク for Pepper 10,800 円（税込） 株式会社エクシング	Pepper が高齢者向け音楽療養コンテンツ「健康王国」を利用して、楽しいレクリエーションを進行してくれるロボアプリ。

資料出所：ロボアプリマーケット for Biz

<http://bizapp.robot.softbank.jp/shopbrand/ct13/>

(c)顔認証徘徊防止システム「LYKAON for Pepper」

レクリエーション支援だけでなく、業務の効率化につながるアプリも開発が進んでいる。顔認証と Pepper の動作を連動した徘徊対策のソリューション「LYKAON for Pepper」は、生体の一部である「顔」を認証することで、徘徊症状のある要介護者を拘束・監視することなく徘徊による無断外出・離院を未然に防止でき、徘徊症状のある要介護者が「監視されている」という心理的ストレスを感じさせないことにある。さらに、介護スタッフもシステムを導入することで、徘徊による無断外出・離院への警戒や捜索などに発生していた負担を、大幅に減らすことが可能となっている。「徘徊の恐れがある対象者→無断で外に出てしまう場面」で Pepper が顔認証との連動で「名前の自動呼び掛け」を行うことで、「離脱前に可能性がある方を Pepper で惹きつけ滞留する→対象者の早期保護」を実現している。

介護支援 Pepper 用アプリケーションは、2017 年 4 月リリースが予定されている。

図表 69 LYKAON for Pepper



資料出所：LYKAON 株式会社サイト

②.CYBERDYNE 株式会社「HAL®」

CYBERDYNE 株式会社⁷⁸は、筑波大学大学院システム情報工学研究科・サイバニクス研究センターセンター長 山海嘉之教授の研究成果で社会貢献するため 2004 年 6 月に設立された大学発ベンチャー企業である。サイバニクス技術が駆使されたロボットスーツ HAL®を、医療・介護・福祉、重作業、エンターテインメント等で展開している。HAL は、Hybrid Assistive Limb の頭文字をとったもので、身体機能を改善・補助・拡張・再生することができるサイボーグ型ロボットとなっている。身体に HAL®を装着することで、「人」「機械」「情報」を融合させ、身体の不自由な方をアシストしたり、いつもより大きなチカラを出したりすることが可能になる。HAL®は、福祉や医療分野の動作支援だけでなく、工場での重作業支援、災害現場でのレスキュー活動支援など、幅広い応用が期待されている。

(a)HAL®の動作原理

人が身体を動かすとき、まずは脳でその動作を考えることから始まる。「歩きたい」と考えることで、脳は神経を通して必要な信号を、その動作に必要な筋肉へ送り出していくことになる。健常者の身体では、脳から送られた信号を、それぞれの筋肉が受け取ることで、考えた動作に合わせ

⁷⁸ CYBERDYNE 株式会社の詳細は、以下を参照のこと。<https://www.cyberdyne.jp>

て必要なチカラの分だけ筋肉を動かすことができる。脳から神経を通じて筋肉へ送られた信号は、非常に微弱な信号「生体電位信号」として、皮膚表面から漏れ出しており、HAL®は独自に開発したセンサーを皮膚に貼り付けることで、その「生体電位信号」を読み取り、どのような動作をしたいと考えているのかを認識している。脊髄損傷や脳卒中を含む脳・神経・筋疾患により麻痺がある患者でも、「生体電位信号」が検知できれば、それに応じて身体を補助し、装着者の立ち座りや歩行のトレーニングをアシストできる。さらに、このトレーニングによって「歩けた」という感覚のフィードバックが脳へ送られることで、脳は「歩く」ために必要な信号の出し方を少しずつ学習することができる。これにより、足の不自由な方が HAL®なしでも歩くことができることへとつながっていく。

(b)HAL®福祉用

福祉用途の HAL®は、患者・利用者側が使用する「HAL®福祉用（下肢）」、「HAL®自立支援用（単関節）」の2種類と、介護をする側が使用する「HAL®介護支援用（腰）」がある。

i)「HAL®福祉用（下肢タイプ）」

「HAL®福祉用（下肢タイプ）」は、立ち座りや歩行といった自立動作を支援する生活支援ロボットで、生活支援ロボットの安全性に関する国際規格 ISO13482 に適合し認証を取得している。皮膚表面に取り付けたセンサーによって生体電位信号を検出し、それが HAL®のコンピュータに送られて解析され、各関節部のパワーユニットが動く。これにより、椅子から立ち上ったり座ったりする動作、歩く動作、段差を昇ったり降ったりする動作をアシストする。

図表 70 HAL®福祉用（下肢タイプ）



資料出所：日経デジタルヘルス

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20150413/414026/?ST=health>

HAL®福祉用（下肢タイプ）では、専用のアプリケーション・ソフトウェアがあり、利用者ごとに合わせた設定を行う。きめ細かい設定ができることで、以下のような幅広い利用者に対応する

ことができる⁷⁹。

- 加齢や怪我で脚力が低下した方
- 脳梗塞による下肢麻痺がある方
- 頸椎損傷による不全麻痺を持つ方
- パーキンソン病の方
- パーキンソン関連疾患のある方
- 筋原性疾患のある方
- 身体のバランスを保持できない方・・・など

また、動作状況の確認も行うことができ、モニタに表示される情報により、オペレータだけでなく HAL®の装着者もトレーニングの状況を視覚的に把握することができる。

図表 71 HAL®福祉用（下肢）の管理システム画面



資料出所：CYBERDYNE 株式会社サイト

レンタル・リースによる製品提供を行っているが、現在のところ、個人向けのレンタルは行っておらず、医療・介護福祉等の施設向けのみである。導入までの流れが以下のようにになっている。

⁷⁹ 公益社団法人かながわ福祉サービス振興会「介護ロボット活用のガイドライン 機種編 ロボットスーツ HAL®福祉用」[http://www.kaigo-robot-kanafuku.jp/image/A5ACA5A4A5C9A5E9A5A4A5F3B5A1BCEFCAD4HAL\(C2E8C6F3C8C7\).pdf](http://www.kaigo-robot-kanafuku.jp/image/A5ACA5A4A5C9A5E9A5A4A5F3B5A1BCEFCAD4HAL(C2E8C6F3C8C7).pdf)

図表 72 HAL®福祉用（下肢タイプ）の導入までの流れ

お問い合わせ Web サイトのフ ォーム、または 電話で問い合わ せ	訪問 担当者より具体 的な説明	デモンストレー ション 希望する施設で のデモンストレ ーションの実施	契約 施設とのレンタ ル契約を締結 受注生産のため、納品は3ヶ月後	納品 納品時に安全使 用講習を実施 講習後、修了テ ストに合格され た方には修了証
--	---------------------------	---	--	--

資料出所：CYBERDYNE 株式会社サイト

レンタル料金は、両足タイプで、初期導入費用が55万円、レンタル期間6カ月の契約で月額18万8千円となっている。

図表 73 HAL®福祉用（下肢タイプ）のレンタル料金

	初期導入費用	レンタル期間（月額）			
		6カ月	1年	3年	5年
両脚	550,000 円	188,000 円	178,000 円	168,000 円	158,000 円
片脚	400,000 円	139,000 円	132,000 円	125,000 円	118,000 円

資料出所：CYBERDYNE 株式会社サイト

ii)HAL®介護支援用(腰タイプ)

介護をする側が使用する「HAL®介護支援用（腰タイプ）」は、要介護者をベッドから車イスへの移乗介助、体位変換介助、排泄介助などの動作において腰部にかかる負荷を低減させ、楽な介護を実現する。介護者の職業病ともいえる腰痛を引き起こすリスクの軽減にも貢献する装着型のロボットとなっている。

バッテリー駆動であるため、使用場所の制限を受けずに、様々な場所で使用できることが特徴となっている。バッテリーは交換式で、充電時間約3時間で、約45分の駆動時間がある。コンパクトな軽量モデル（約2.9キロ）であるため、装着したまま長時間利用が可能となっている。

要望が多かったため、新たに防水機能が追加され、負担の大きかった入浴介助にも使用できる。

2015年3月の販売開始以来、国内75の介護施設で導入され、国内稼働台数は約260台となっている。（2016年2月現在）

図表 74 HAL®介護支援用（腰タイプ）



資料出所：CYBERDYNE 株式会社サイト

HAL®介護支援用（腰タイプ）は、購入プランとレンタルプランの2通りで提供されている。購入プランの場合には、ご利用期間中は、最長5年の定額保守契約に加入する必要がある。レンタルプランは、契約期間と台数により月額レンタル料が変動する。レンタル料には、保守サポートも含まれている。

図表 75 HAL®介護支援用（腰タイプ）購入・レンタルプラン

購入プラン：初年度お支払い総額＝（A）＋（C）×（保守期間）

機器名（1台購入時）	数（台）	税込価格（円）
HAL介護支援用（腰タイプ）	1	2,000,000 円
初期導入費用	1	100,000 円
消費税8%		8,000 円
合計（A）		2,108,000 円

保守費用（C）	単位(月)	単位（円）
月額／台（税別）	1	20,000 円

資料出所：CYBERDYNE 株式会社サイト

(c) 公的医療保険への適用

HAL®は、EU では医療機器として承認されていたが、日本での承認は遅れていた。2015年11月に厚生労働省から医療機器として承認され、ロボット治療で初めて公的医療保険の適用対象となり、HAL®医療用（下肢タイプ）のレンタルがスタートしている。適用対象は、全身の筋肉が徐々に動かなくなる筋萎縮性側索硬化症(ALS)や筋ジストロフィーなど希少性神経・筋難病疾患の治療で、推定患者数は3千人以上と想定されている。

③.信州大学「curara」

信州大学繊維学部 of 橋本稔教授 は、「早く正確に制御する」ロボット開発を目指して長年制御技術に関する研究を行っており、信州大学繊維学部着任を機に、高齢者や障害者の支援を行うためのウェアラブルロボット curara®の開発を 2008（平成 20）年から進めている。curara®は、軽量でソフトな素材を使った衣類のように装着できる生活動作支援ロボットである。2011（平成 23）年からは、山洋電気株式会社、株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ と 3 者でプロジェクトを組み、科学技術振興機構（JST）A - STEP の 4 年間の支援を受けて開発に取り組んだ。

歩行を支援するウェアラブルロボットの課題は、以下のようなものがあり、これらの課題をクリアするような製品が求められているといえる。例えば、筋電を検出して動かすようなロボットの場合、電極を貼る位置がずれてはいけなため、素人が簡単に装着することは難しくなる。

- ロボットが重い
- 装着者の自由な動きが拘束される
- 装着に時間と手間がかかる
- 単機能である
- 歩行安定性への対応
- 高価である

ウェアラブルロボットは、装着者の動きに合わせて動くことが重要で、日常生活においては歩くだけでなく、「階段を上る」、「重いものを持ち上げる」などの多岐にわたる動きをアシストする機能が求められる。curara®は、モーターの力を各関節に伝える非外骨格型ロボットとし、軽く動きやすく、衣服のように容易に着脱することを可能とした。人とロボットが融合した動きやすく自然な動きができることが大きな特徴である。

(a)curara®の特徴

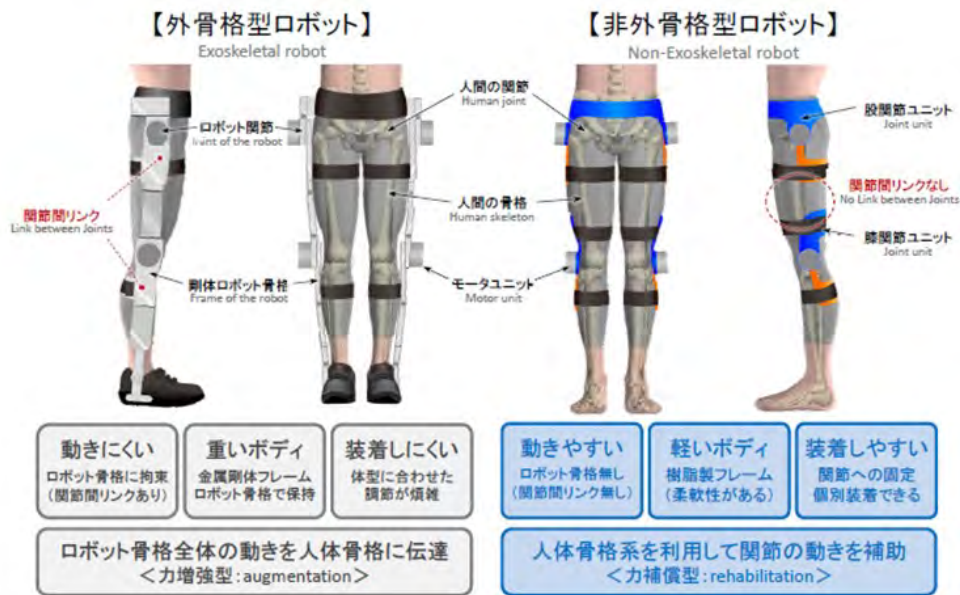
人が人と握手をしたり、二人三脚をしたりすることができるのは、人の動きに合わせる機能を持っているためである。例えば、トレッドミル⁸⁰の上で歩行する場合、ベルトのスピードを足底で検知しながら、そのスピードに合わせて、足を運ぶリズムを生成することができる。この機能は人の脊髄にある CPG（Central Pattern Generator⁸¹）という神経回路で生成される。この機能をロボットに埋め込むことで、人の動きにあった動きを生成することができるのである。

curara®の第 1 の特徴は、構造における特徴である。骨格を持っている外骨格のロボットは、人が出せないような力を出すことができるが、先に示したように、動きにくい、重い、装着に時間と手間がかかるなどといった課題がある。curara®はロボットの骨格を持たない非外骨格型で、軽量で動きやすく装着が簡単であるという特徴を持っている。

⁸⁰ トレッドミルとは、ルームランナー、ランニングマシン、ジョギングマシンなどとも呼ばれ、屋内でランニングやウォーキングを行うことができる健康器具。

⁸¹ CPG（Central Pattern Generator）とは、延髄から下行する網様体脊髄路と脊髄のリズム発生器

図表 76 特徴 1：構造における特徴－非外骨格型



資料出所：橋本教授提供資料「ウェアラブルロボットの医療応用に向けた課題と展望」

curara®の第2の特徴は、神経振動子による制御技術にある。神経振動子とは、動物の脊髄中にある中枢パターン生成器（CPG）をモデル化したもので、入力に対して自身の固有周波数を変化させ同調する特性がある。curara®はロボットと人の間に発生する相互作用力を使って人の動きを検知して、ロボットが人の動きに合わせてアシストする「ロボットと人が互いに動きを合わせる事ができる」同調制御法を開発し採用している。そのため、装着が容易であることが大きな特徴である。

curara®の第3の特徴は、センサー技術で、相互作用トルク検出方法を採用していることにある。ウェアラブルロボットが人の動きを検知する方法として、生体電位信号を用いる方法がとられることが多い。この方法は装着時に電極を貼る必要があるため負担が大きい。curara®はロボットと人の間に発生する相互作用力を利用した制御方法を採用し、人の動きに合わせた制御が可能となっている。電極を貼る必要がないため、装着時間もかからない。

(b) 穿く、ロボット curara® パンツタイプ (試作モデル)

従来型の curara®はズボンの上からモーターとコントローラーを装着するものであったが、股関節や膝関節の位置を合わせることに時間がかかることが課題だった。2016(平成28)年7月に、ズボンと一体化させ、装着者が自分自身で衣服のように着脱できるパンツタイプ curara®を開発し、製品化を目指している。

図表 77 穿く、ロボット curara®パンツタイプ試作モデル



資料出所：橋本教授提供資料「ウェアラブルロボットの医療応用に向けた課題と展望」

curara®パンツタイプの特徴の1つ目は、装着時間が短縮されたことにある。股関節・膝関節の位置を予め調整しているため、関節の位置調整が必要なく、従来タイプと比較して装着時間を44%短縮することができ、約1分で装着できるようになった。

2つ目の特徴が、装着感・フィット性の向上である。足回りの周長は歩行時に変化するため、モーターの固定にゴム素材を用いている。これにより、周長の変化に追従することが可能になり、モーターがしっかり固定されることになる。サポーター素材のゴムを用いることで、適度な締め付けと足回りのサイズの調整が可能であり、違和感が少なくなっている。

(c)curara®による効果

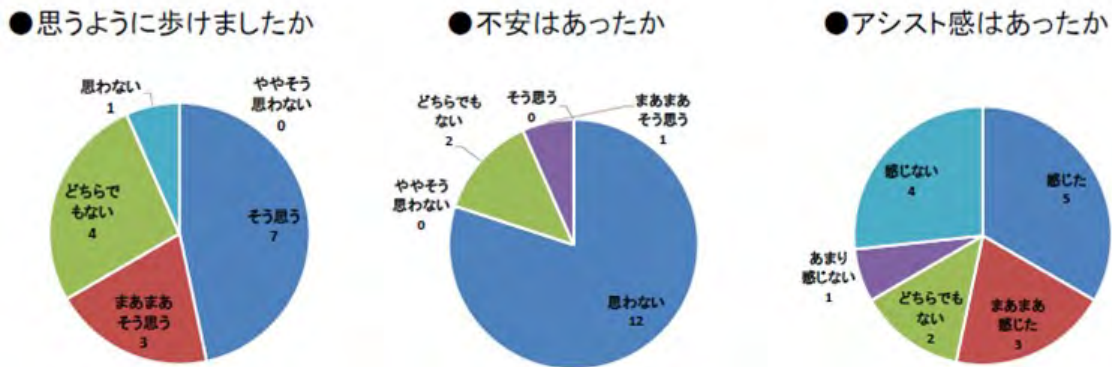
歩行パターンを解析し、より安定した歩行を実現する制御プログラムの開発を進めるため、脳卒中患者へのリハビリ訓練において curara®の制御の効果検証も行っている。

10 m の往復歩行において、①curara 未装着、②curara 装着・制御なし、③curara 装着・制御ありの3つの歩行パターンで、歩行時間、歩幅、左右対称性を評価したところ、③ではすべての評価項目において改善効果が見られた。

平均歩行時間では、振幅を増大させた制御 A では約15%、周期を短縮した制御 B では、約20%短縮した。平均歩幅では、制御 A では約11%、制御 B では約14%増大した。また、患者によっては、制御モードを変えることによって、左右対称性の改善効果が確認できたという。

被験者へのアンケート結果でも、curara®の利用に対して、「思うように歩けた」「不安とは思わない」「アシスト感を感じた」といったポジティブな意見が多くなっている。

図表 78 被験者へのアンケート結果



資料出所：橋本教授提供資料「ウェアラブルロボットの医療応用に向けた課題と展望」

リハビリ訓練の対象者は、脳卒中患者が多い。脳卒中の新規患者は、年間で約 30 万人もあり、発症した人の 6 割に後遺症が残っている。リハビリ訓練は、急性期、回復期、維持期に分けられるが、curara®を用いたリハビリ訓練で、発症時から社会復帰に至るまでをサポートしたい。できれば在宅でも利用していただき、生活を行うことができればと考えている。在宅での利用の場合、歩行支援だけでなく、階段の上り下り、持ち上げなどの日常生活を行うために必要な動作をアシストできるようにすることが大きな課題であるが、在宅で利用できれば非常に有用である。curara®は、装着が容易で、患者が自分で装着できるため、リハビリ時の理学療法士の労力軽減に結びつく。また、他の機器と組みわせる事により、早期の社会復帰を実現可能とすることで、医療費のトータルコストの逡減につながっていくものとなる。

今後の課題としては、制御前と制御後の歩行評価からリハビリ訓練における有用性を検証し、患者の最適な回復レベル（時期・重症度など）も検証していくことになる。

(d)ベンチャー企業の立ち上げ

信州大学は 2017 年 1 月、大学発ベンチャー「アシストモーション」を設立し、curara®の実用化に取り組む。信州大学繊維学部を拠点に企業や研究機関、長野県と軽量化などの改良を加えた製品モデルを開発、2019 年度をめどに病院向けリース販売の開始をめざす。将来は製造業や農業への活用も想定している。

(4)その他のヘルスケアロボット

①.移乗介助

(a)株式会社イノフィス「マッスルスーツ®」

株式会社イノフィス⁸²は、2013年12月に設立された東京理科大学発ベンチャー企業である。

東京理科大学の小林宏教授が開発した「マッスルスーツ」は、外骨格型のウェアラブルロボットで、動作支援を行う。モータではなく、非常に強い力で収縮する、空気圧式の人工筋肉「McKibben型人工筋肉」を使用している。25kgfから35kgfほどの補助力を実現し、人や物を持ち上げる際の体の負担を大幅に軽減する。インターフェースに装着者の呼吸で反応するスイッチを採用することで、装着者は両手を自由に使うことができる。

法人向けレンタルでの製品提供を行っており、「マッスルスーツ本体標準モデル(コンプレッサ、必要備品付き)」で、レンタル単位は、初日より2週間で、それ以上は1ヶ月単位となる。レンタル料金は、2週間：30,000円で、1ヶ月：60,000円となる。

2017年2月に発売された新型モデル「腰補助用 マッスルスーツ(R) 新型スタンドアローン」は、タイトフィット税別70万円、ソフトフィット税別80万円で販売されている。

図表 79 マッスルスーツ®



資料出所：株式会社イノフィスサイト



資料出所：DEJIMONO サイト <https://www.digimonostation.jp/0000077669/>

⁸² 株式会社イノフィスの詳細は以下を参照のこと。 <https://innophys.jp/>

(b) パナソニックエイジフリー株式会社「離床アシストロボットリショーン Plus」

パナソニックエイジフリー株式会社「離床アシストロボットリショーン Plus」は、電動ケアベッドと電動フルリクライニング車いすが融合した新発想ベッドで、ベッドが分離して車椅子になる。これにより、介助者一人だけで簡単・安全・スムーズに移乗介助できる。

1. お客さまを持ち上げることなく移乗できて、転落の心配が無く、安全。
2. 移乗支援中は、お客さまから目を離すことなく操作できるので、安心。
3. ベッドと車いすの分離・合体操作は、お一人で軽々とできる簡単操作

移乗介助効率がアップし、スタッフ工数が半減（2人⇒1人）、移乗介助時間 59%低減という効果が明らかになっている。

介護施設での利用を想定しており、希望小売価格：900,000 円（税抜・配送・組み立て費用別）となっている。

図表 80 離床アシストロボットリショーン Plus



資料出所：パナソニックエイジフリー株式会社サイト

②. 移動支援

(a) Honda 歩行アシスト

Honda 歩行アシスト⁸³は、「倒立振子モデル」に基づく効率的な歩行をサポートする歩行訓練機器である。歩行時の股関節の動きを左右のモーターに内蔵された角度センサーで検知し、制御コンピューターがモーターを駆動します。股関節の屈曲による下肢の振り出しの誘導と伸展による下肢の蹴り出しの誘導を行う。腰フレーム、モーター、大腿フレームの3つで構成され、腰フレームの両側にモーターを配置し、背中部分に制御コンピューターとバッテリーを内蔵している。

法人向けにリース販売で、月額 45,000 円／台、3 年間のリース契約（定期保守点検 1 回／年と実機講習会費用 2 名を含む）

Honda 歩行アシスト導入している医療・介護施設は、153 施設となっている（2017 年 5 月 19 日現在）。

⁸³ Honda 歩行アシストの詳細は、以下を参照のこと。<http://world.honda.com/Walking-Assist/>

図表 81 Honda 歩行アシスト



資料出所：本田技研工業サイト

(b)リーフ株式会社「歩行リハビリ支援ツール Tree」

リーフ株式会社「歩行リハビリ支援ツール Tree」⁸⁴は、回復期、維持期における歩行練習の支援を行うロボットである。脳血管障害による片麻痺、下肢の骨関節疾患、廃用症候群など歩行練習を必要とされる方が対象となる。目標となる足位置を画面に表示し、音声で声かけ案内する。さらに、本人の歩行リズムに合わせた動作でアシストする。練習記録をデータ管理（歩幅・歩隔・歩行速度・荷重量・立脚期・遊脚期・歩数など）できるので、指導者が代わっても常に適切な練習メニューを再現しトレーニングできる。

主な利用場所は、医療施設、介護施設となる。法人向けの販売のみで、販売価格は要見積となっている。

図表 82 歩行リハビリ支援ツール Tree



資料出所：リーフ株式会社サイト

⁸⁴ リーフ株式会社「歩行リハビリ支援ツール Tree」の詳細は以下を参照のこと。 <https://reif-corp.com/>

(c)WHILL「WHILL Model C」

WHILL 社「WHILL Model C」⁸⁵は、車いすユーザーの人も、そうでない人も乗ることができる、乗ってみたいと思える、まったくあたらしいカテゴリーの「パーソナルモビリティ」。縦だけではなく横に回る特別な前輪、オムニホイールにより、その場での回転もでき、7.5cm の段差も乗り越えられる。

Bluetooth で、スマートフォンと接続でき、細かい速度や加減速度の設定、離れた状態でのリモートコントロールが可能となっている。安全な走行のために、急な上り坂などを感知する音声案内機能や簡単操作のワイヤレスキーも搭載されている。

本体 450,000 円（非課税）で、WHILL 社サイトから購入可能となっている。

図表 83 WHILL Model C



資料出所：WHILL 社サイト

(d)RT ワークス「ロボットアシストウォーカーRT2」

RT ワークス「ロボットアシストウォーカーRT2」⁸⁶は、ロボットとネットワーク技術による歩行支援。上り坂では、自動的にパワーアシストが働き楽にのぼることができ、下り坂では、人の動きに合わせて自動的に減速することできる。速度を検知すると自動ブレーキがかかり、転倒防止を行う。

歩行距離や時間、消費カロリー等を記録し、スマホやタブレットで確認することで、健康管理に役立つ。GPS による位置確認で、遠くにいる家族等が歩行経路や現在位置を確認できるみまもり機能も搭載されている。介護保険の給付対象で、本体は貸与（レンタル）となる。

⁸⁵ WHILL 社「WHILL Model C」の詳細は、以下の参照のこと。<http://whill.jp>

⁸⁶ RT ワークス「ロボットアシストウォーカーRT2」の詳細は、以下を参照のこと。
<https://www.rtworke.co.jp>

図表 84 ロボットアシストウォーカーRT2



資料出所：RT ワークス社サイト

③.排泄支援

(a)トリプル・ダブリュー・ジャパン「DFree(ディーフリー)」

トリプル・ダブリュー・ジャパン「DFree(ディーフリー)」⁸⁷は、下腹部に医療用テープなどで小さなセンサーを貼り付け、超音波で膀胱(ぼうこう)の変化を把握することで、排泄のタイミングを予測する。尿がたまってきたら、排泄のタイミングが来たことを介護職員のパソコンやタブレットに通知。職員がトイレに誘導して失禁を防ぐ。

重さ 20g で、連続稼働時間：約 60 時間。USB ケーブルを用いて充電。スマホと Bluetooth で接続できる。実用化に向け開発段階にある。

図表 85 DFree (ディーフリー)



資料出所：トリプル・ダブリュー・ジャパン社サイト

⁸⁷ トリプル・ダブリュー・ジャパン「DFree(ディーフリー)」の詳細は、以下を参照のこと。
<http://dfree.biz/>

(b)岡田製作所「楽々きれっと」

岡田製作所「楽々きれっと」⁸⁸は、洗浄機能付きの洋式便器に後から付けられる排泄支援ロボット。トイレットペーパーの巻き取り、おしりの水滴のふき取りを行い、要介護者や手や足の不自由な方の代わりとなる。

対象となるのは、足腰が不自由で、中腰になって、洗浄後の水分をふき取るのつらい方、手や指が不自由で、紙が取りにくく、お尻を拭くのがつらい方などで、価格は、要見積となっている。

図表 86 楽々きれっと



資料出所：岡田製作所

④.食事支援:三重大学矢野研究室「MARO」

三重大学矢野研究室「MARO」⁸⁹は、複数の高齢者が独力で食事ができ介護者一人の食事支援ロボットである。高齢者やパーキンソン病患者などを対象とし、握力が弱くスプーンなどを把持できなかったり、手の震えによって思うように食事することができない方でも、「ロボットに食べさせてもらう」のではなく、「ロボットを利用して自分で食べる」ことのできる生活支援ロボットを実現している。

図表 87 MARO



資料出所：三重大学工学部機械工学専攻 教授 矢野賢一 氏「超高齢社会を乗り切るための福祉ロボット開発」<http://www.rehab.go.jp/ri/event/assist/papers/8.pdf>

⁸⁸ 岡田製作所「楽々きれっと」の詳細は、以下を参照のこと。<http://robot-benza.com/product>

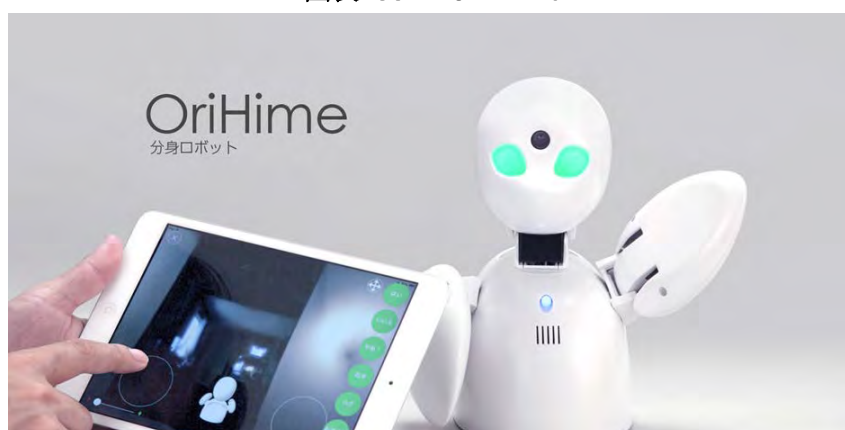
⁸⁹ 「MARO」の詳細は、三重大学工学部機械工学専攻 教授 矢野賢一 氏「超高齢社会を乗り切るための福祉ロボット開発」を参照のこと。<http://www.rehab.go.jp/ri/event/assist/papers/8.pdf>

⑤.コミュニケーション支援

(a)オリィ研究所「OriHime」

オリィ研究所「OriHime」⁹⁰は、子育てや単身赴任、入院など距離や身体的問題によって、行きたいところに行けない人のもう一つの身体となる。カメラ・マイク・スピーカーが搭載されており、家や会社など行きたいところに置き、インターネットを通して操作できる。OriHime を操作することで、周囲を見回したり、あたりの人と「あたかもその人がそこにいるように」会話できる。2015 年 7 月よりレンタルが開始され、レンタル価格はオープンとなっている。

図表 88 OriHime



資料出所：オリィ研究所サイト

(b)トヨタ自動車「KIROBO mini」

「KIROBO mini」⁹¹は、トヨタ自動車が開発した手のひらサイズ（座った姿勢で高さ 100mm、体重は 183g）のコミュニケーションロボットで、KIROBO mini に話しかけると、話者の方向を推定し、声に反応してこちらを向いてくれ、会話をすることができる。また、まばたきをしたり、手を動かすといった仕草も可能である。

専用アプリをスマートフォンにインストールし Bluetooth でつなぐだけで、KIROBO mini との「心のキャッチボール」を楽しむことができる。価格はロボット本体が 39,800 円(税別)、専用アプリ使用料として別途 月額 350 円(税込)必要となる。

現在は、専用 WEB サイトからのみ注文ができ、地域限定（東京都と愛知県の一部販売店）で店頭引き渡しとなる。

⁹⁰ オリィ研究所「OriHime」の詳細は、以下を参照のこと。<http://orihime.orylab.com/>

⁹¹ トヨタ自動車「KIROBO mini」の詳細は以下を参照のこと。http://toyota.jp/kirobo_mini/

図表 89 KIROBO mini



資料出所：トヨタ自動車 KIROBO mini サイト

(c) NEC ソリューションイノベータ「パペロアイ Papero i」

NEC ソリューションイノベータ「パペロアイ Papero i」⁹²は、高齢者などが話す能力を維持・向上するための訓練ができる対話ロボットである。テキストとパペロの音声ガイドに沿って、単語や短文を読み上げてトレーニングする。脳血管疾患などの後遺症により言語障害や、加齢による喉の筋力低下で言語がうまく話せない高齢者が対象となる。

高齢者の言語に関する健康維持・改善に向け、サービスを検討・展開する企業向けに、今年中にレンタルでの提供を開始予定で、月額数万円を予定している。

図表 90 パペロアイ Papero i



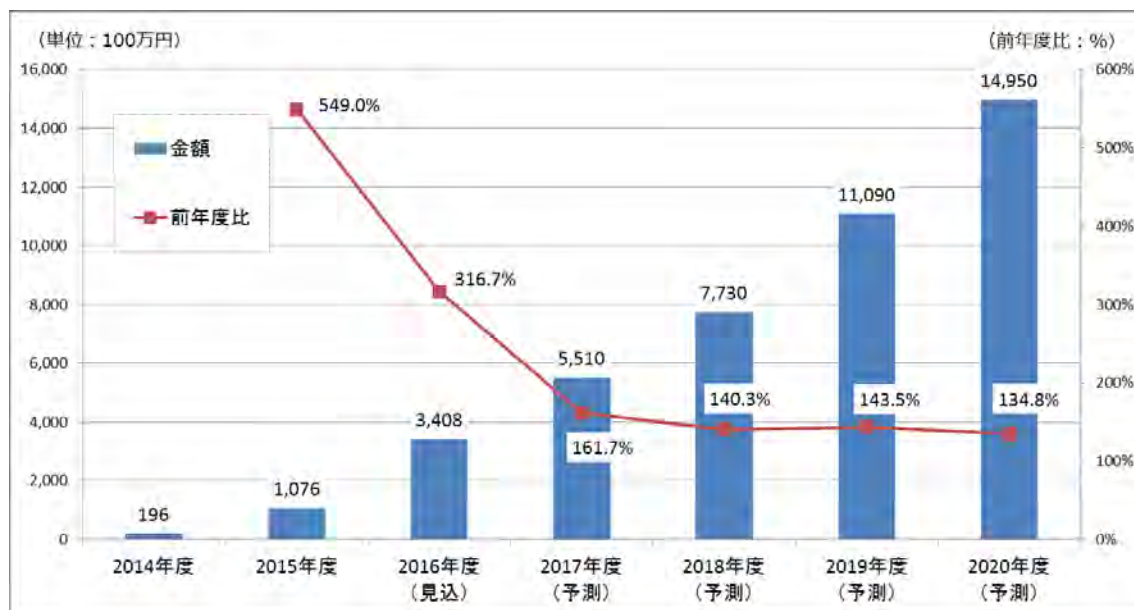
資料出所：NEC ソリューションイノベータ

⁹² NEC ソリューションイノベータ「パペロアイ Papero i」の詳細は以下を参照のこと。<http://www.nec-solutioninnovators.co.jp/sl/slrehatore/index.html>

(5)ヘルスケアロボット普及における課題

日本におけるヘルスケアロボットの開発・導入は、政府による支援や民間企業による市場開拓により徐々に拡大をしている。2015年度の国内の介護ロボット市場は10億7,600万円と前年比549.0%と大きく伸長し、2020年度には149億5,000万円に達すると予測されている⁹³。しかし、政府のPKIでは、2020年までに介護ロボットの国内市場規模を500億円に拡大することが目標となっており、まだ大きくブレイクしているとはいえない状況にある。普及拡大のために必要な課題を整理する。

図表 91 国内介護ロボット市場規模推移と予測



資料出所：株式会社矢野経済研究所「介護ロボット市場に関する調査（2016年）」

①.現場ニーズの把握

ヘルスケアロボットの普及拡大が遅れている理由のひとつに、現在利用できるヘルスケアロボットが介護者、要介護者、介護施設、家族といった介護に関わる人々のニーズを反映していないということがある。研究機関やロボット開発企業は、最先端の技術を組み込むことは得意でも、現場でどのように利用されるかについては後回しになってしまう傾向がある。介護の現場ではロボットを利用する人々は、技術の専門家ではなく、逆に、新しい技術に対して苦手意識を持つ人々の方が多い。ニーズに加えて、利用者の情報リテラシーを考慮したユーザビリティ・アクセシビリティのあり方をロボット開発のプロセスに組み込むことが必要になる。

また、実際にヘルスケアロボットが利用される環境は、研究室の中とは全く異なる。特に、ロボットを操作する十分な広さが確保できるのか、実際の介護作業の中で本当に利用できることができるのかといった検証も十分行うことも重要である。

厚生労働省では、厚生労働省は2016年度より「介護ロボット等導入支援特別事業⁹⁴」を実施し、一

⁹³ 株式会社矢野経済研究所「介護ロボット市場に関する調査（2016年）」（2016年6月30日発表）
<http://www.yano.co.jp/press/pdf/1546.pdf>

⁹⁴ 厚生労働省「介護ロボット等導入支援特別事業」の詳細は以下を参照のこと
<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000112870.html>（日本語）

定額以上（20万円超）の介護ロボットを対象に、介護保険施設・事業所へ導入する費用を上限300万円まで助成している。これは、ロボット開発企業にとっても、実際に介護現場でロボットを利用してもらっての意見を収集できる大きな機会である。このような機会を通して、本当に現場ニーズを反映した製品へと改善していくことが、ヘルスケアロボットの普及拡大の一步となる。

②.介護報酬への反映

ヘルスケアロボットの導入において、大きな課題は費用である。日本は、介護保険制度が導入されており、介護サービスを利用するには、行政機関からのアセスメントにより介護が必要であるかの判断を受けなければならない。アセスメントの結果により、介護必要であると判定されれば、その必要度により要介護1から要介護5までの5段階に分類され、それぞれ利用できる介護サービスの上限が決められることになる。介護保険制度から介護報酬が支払われる介護サービスは、国で決められており、残念ながら、現在のところ、ヘルスケアロボットの利用は、この対象とはなっていない。ヘルスケアロボットの普及拡大のためには、早急に、介護報酬への反映について検討しなければならない。

安倍首相を議長とする「未来投資会議⁹⁵」は、成長戦略の司令塔としての役割を果たす会議であるが、2017年4月14日に開催された第7回会議で「新たな医療・介護・予防システムの構築に向けて」というテーマで議論が行われた。医療介護の質の向上に向けて、「ビッグデータの活用」「AIの活用」「ロボットの導入推進」等の施策の方向が示された。介護ロボットの導入促進については、現在、厚生労働省で実施している介護ロボット導入効果の検討結果を踏まえ、2018年度の介護報酬改定（3年に一度見直し）に反映されるが明らかになった。

ヘルスケアロボットの利用に介護報酬がつくことになれば、普及拡大の大きな弾みとなるが、その対象となるためには、自社のロボットの効果をエビデンスで示すことが必要になる。2018年度に向けて、ロボット開発企業側の準備も急がれる。

③.安全性の確保

ヘルスケアロボットは新しい製品分野であり、市場を拡大していくためには、その品質や安全性をどのように保証するかという課題も、介護施設や家庭での導入の阻害要因のひとつとなっている。日本では、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」において「医療機器」を規制し、介護保険法で「介護福祉機器」を規制している。欧米では、このような区別はなく、すべてが「医療機器」となるため、注意が必要である。

ヘルスケアロボットは、「医療機器」「介護福祉機器」のどちらにも該当しないため、安全性・信頼性に関する基準の整備が必要となった。そこで、NEDOを中心に「生活支援ロボット実用化プロジェクト」を立ち上げ、その成果をもとにISOに規格提案を行い、ISO13482（生活支援ロボットの安全性に関する国際規格 Robots and robotic devices -- Safety requirements for personal care robots）⁹⁶として2014年2月1日に発行された。ISO13482適用範囲は、「年齢や能力に関係なく、意図した機能を利用者の生活の質の向上のためタスクを実行するロボット」とされ、装着型（physical assistant robot）、移動作業型（mobile servant robot）、搭乗型（person carrier robot）の3タイプのロボットが定義さ

⁹⁵ 第7回の未来投資会議の詳細は以下を参照のこと。

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/index.html>

⁹⁶ ISO13482の詳細は以下を参照のこと。 <https://www.iso.org/standard/53820.html>（英文）

れている。ISO 13482 の認証機関は、日本では、一般財団法人日本品質保証機構（JQA）⁹⁷、一般財団法人 電気安全環境研究所 JET の 2 機関となっている。

日本においては、ISO 13482 規格に基づいて安全認証を取得する動きが加速している。しかし、生活支援ロボットの世界市場をさらに拡大するためには、現在の国際安全規格では網羅しきれていない生活支援ロボットのタイプ別の具体的な安全要求を明らかにすることにより、使用者の安全性をさらに確保しなければならぬ。そのため、2016 年 4 月 20 日に、生活支援ロボットの安全性を確保するための要求事項を定めるため日本工業規格 JIS を発行した。この JIS を基に、日本から、現在の国際安全規格 ISO13482 の見直しを促進することを目指している。

図表 92 生活支援ロボットの安全に関する JIS 規格

- JIS B 8445 : ロボット及びロボティックデバイス — 生活支援ロボットの安全要求事項
生活支援の用途におけるロボット及びロボティックデバイス（以下、ロボットという）には、人とロボットとの緊密な相互作用・共同作業などに加え、人とロボットとの身体的接触も求められるため、ロボット及び対象となる危険源・危険状態等の範囲を規定
- JIS B 8446-1 : 生活支援ロボットの安全要求事項 — 第 1 部：マニピュレータを備えない静的安定移動作業型ロボット
電源停止状態で転倒しない静的安定な移動機構をもつ自律移動を行うロボットであって、搬送、掃除、案内などの作業を意図し、かつ、作業用のマニピュレータをもたないロボットの安全要求事項を規定
- JIS B 8446-2 : 生活支援ロボットの安全要求事項 — 第 2 部：低出力装着型身体アシストロボット
低出力かつ装着型の身体アシストロボットであって、運動補助（立ち・座り、歩行、走行等）、姿勢保持（体重支持、上肢支持等）、物体操作（運搬、上げ・下ろし、把持、操り等）等の使用者の動作をアシストすることを意図した低出力装着型身体アシストロボットの安全要求事項を規定
- JIS B 8446-3 : 生活支援ロボットの安全要求事項 — 第 3 部：倒立振子制御式搭乗型ロボット
使用者の移動をアシストすることを意図した倒立制御を行う一人乗りロボットである倒立振子制御式搭乗型ロボットの安全要求事項を規定

これまであいまいであった生活支援ロボットの安全性・信頼性の基準が明確化したことで、企業側にとっては、ヘルスケアロボットの開発・実用化の追い風となり、利用者側にとっても、安全で品質の高い製品を選択できることにつながる。

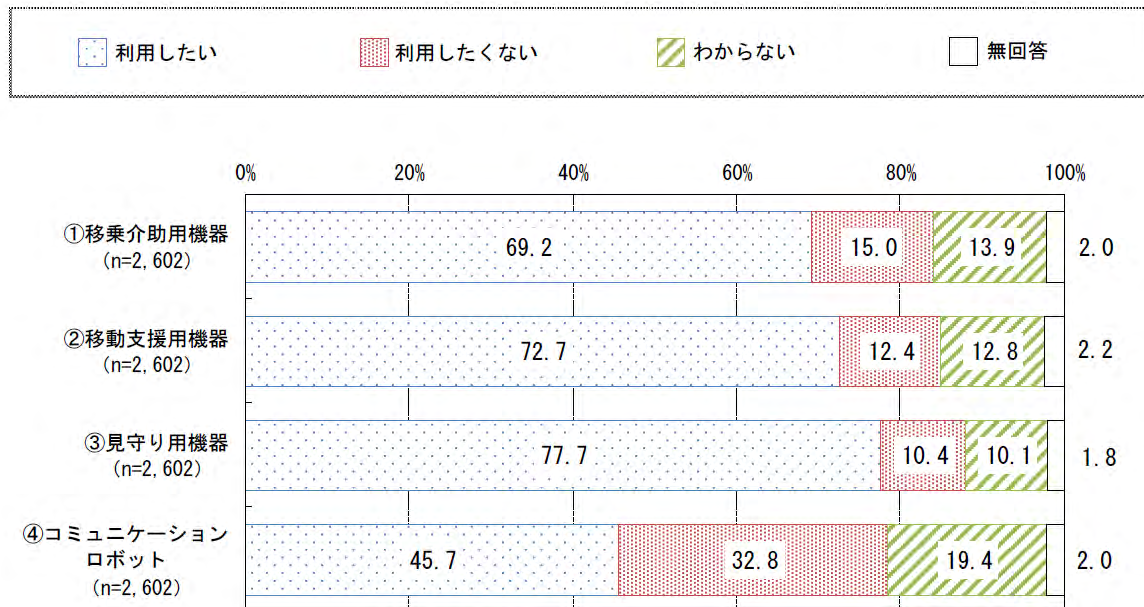
④.利用者の受容性の向上

ヘルスケアロボットの普及拡大のためには、介護される側、介護する側（介護事業者、家族など）双方にとっても、受け入れやすいものでなくてはならない。

⁹⁷ 一般財団法人日本品質保証機構（JQA）における ISO13482 の認証については以下を参照のこと。
<http://www.jqa.jp/english/fs/>（英文）

東京都で実施した「平成 27 年度 高齢者施策に関する都民意識調査」で、ロボット介護機器の利用意向について聞いたところ、見守り用機器で 77.7%が「利用したい」と回答しており、移動支援用機器で 72.7%、移乗介助用機器で 69.2%、最も利用意向が低かったコミュニケーションロボットでも 45.7%の人々が「利用したい」と回答している。

図表 93 ロボット介護機器の利用希望

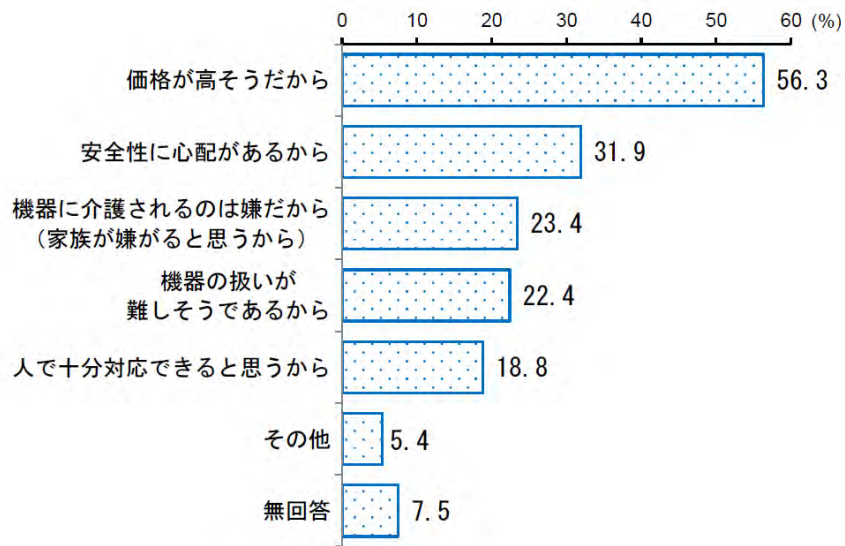


資料出所：東京都「平成 27 年度 高齢者施策に関する都民意識調査」

ヘルスケアロボットを利用したくない理由は、用途によってこととなるが、移乗や移動では、価格や安全性に対する懸念が高い。見守りでは、プライバシーへの不安が利用したくない理由となっており、コミュニケーションロボットでは、人とロボットの役割についての懸念が浮上している。このように、用途によって、利用者が感じる気持ちは異なり、利用者の受容性を高めていくには、きめ細かい対応が必要となることが読みとれる。

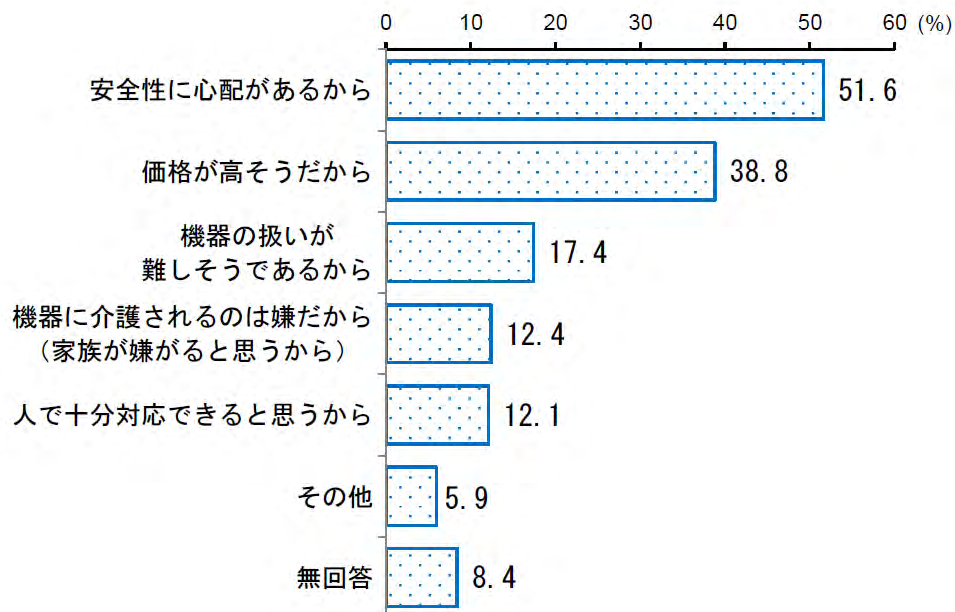
前述のように、ヘルスケアロボットの費用の問題や安全性の問題については、国レベルでの改善が進んできているが、さらに利用者の受容性を高めていくには、「利用したくない」と感じる部分をいかに払拭していくかが重要となっている。

図表 94 ①移乗介助用機器を利用したくない理由



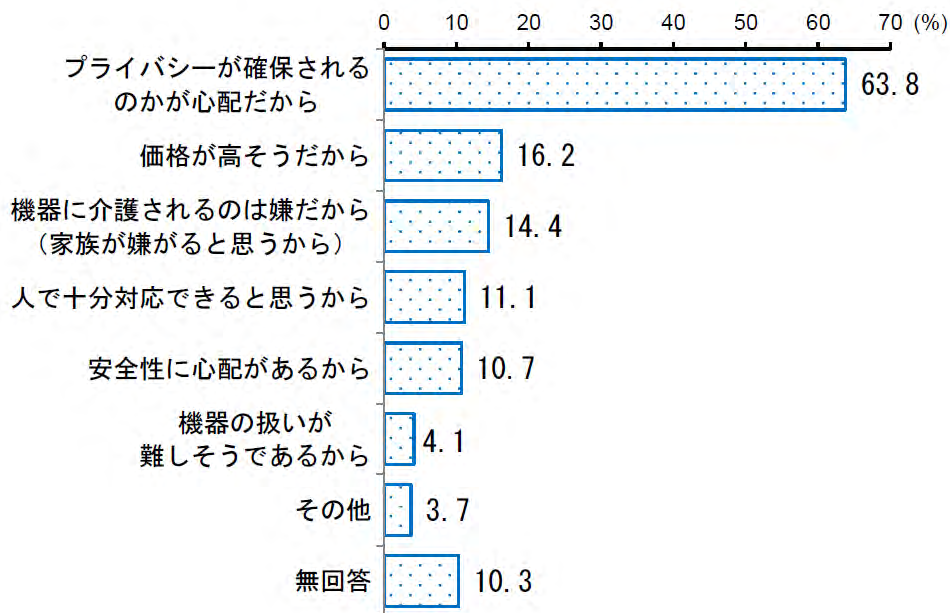
資料出所：東京都「平成 27 年度 高齢者施策に関する都民意識調査」

図表 95 ②移動支援用機器を利用したくない理由



資料出所：東京都「平成 27 年度 高齢者施策に関する都民意識調査」

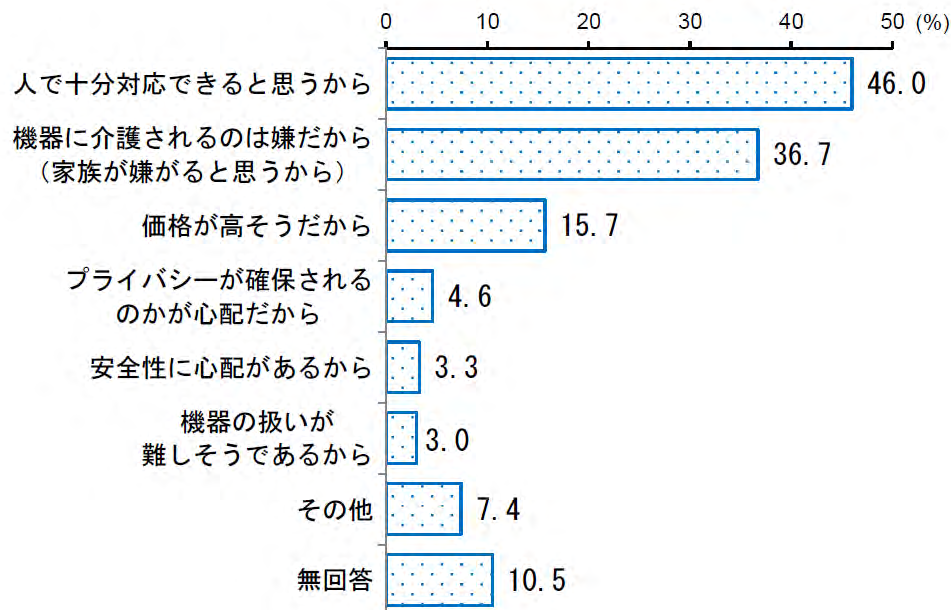
図表 96 ③見守り用機器を利用したくない理由



注：「プライバシーが確保されるのかが心配だから」は、③、④のみの選択肢項目

資料出所：東京都「平成 27 年度 高齢者施策に関する都民意識調査」

図表 97 ④コミュニケーションロボットを利用したくない理由



注：「プライバシーが確保されるのかが心配だから」は、③、④のみの選択肢項目

資料出所：東京都「平成 27 年度 高齢者施策に関する都民意識調査」

6.わが国における先進事例

本章では、わが国における先進事例を紹介する。今年度は、超高齢社会の到来に対して、AI や IoT 等の先端的な情報技術の活用を通じて、社会のインベーションにつながる多様な取り組みを行っている福岡市、佐賀県を中心に調査を実施した。

6-1.人生 100 年時代を見据えた健康社会モデルの構築「福岡市健康先進都市戦略」⁹⁸

(1)福岡市の概要

福岡市は面積 343.39 平方キロメートル、人口 1,570,126 人（2017 年 12 月現在）を有し、九州地方の行政・経済の中核都市となっている。福岡市は北部に博多湾を抱き、東部と南部をなだらかな山々に囲まれた平野部に位置している。空港も港も都心から近く、狭いエリアに行政施設から商業施設まで、高度な都市機能と豊かな自然がコンパクトにまとまっている利便性の高い都市である。2016（平成 28）年 6 月には英総合月刊誌「モノクル」が世界の都市を安全性、医療、文化・環境、教育、インフラの 5 項目で評価する「世界の住み良い都市ランキング」で、東京都（1 位）に次いで 7 位となり、世界的な観光都市である京都市（9 位）を上回る評価をされている。

福岡市はグローバル創業・雇用創出特区⁹⁹として 2014 年（平成 26 年）5 月 1 日に国家戦略特別区域として選定され、創業の支援と雇用の創出に取り組んでいる。

(2)「福岡市健康先進都市戦略」の策定

福岡市では、都市経営の基本戦略として「福岡市基本構想・第 9 次福岡市基本計画¹⁰⁰」を策定しており、そこでは都市の成長と生活の質の向上の好循環を作り出して福岡市を発展させていくという基本的な姿勢が示されている。生活の質の向上を果たすための分野別の行政計画として「保健福祉総合計画」も 2016（平成 28）年 6 月に策定されており、計画の中では「配る福祉から支える福祉へ」「支えられる側から支える側へ」という理念のもと、従来の行政施策や制度が持続可能なものになるような政策への転換を図ることが示された。この保健福祉総合計画の理念をスピード感を持って具現化するために、2017（平成 29）年 3 月に「福岡市健康先進都市戦略¹⁰¹」が策定されることとなった。

「福岡市健康先進都市戦略」は、人生 100 年時代を楽しみ・喜べる未来を目指し、誰もが心身ともに健康で自分らしく生きていける個人の幸せと、持続可能な社会を両立できるモデルをつくらうとする取り組みである。そのために、民間のアイデアや手法を積極的に取り入れ、新たなサービスや仕組みが生まれ社会に実装されることで市民の行動変容を起こすことにつなげる。

⁹⁸ 2017 年 11 月 30 日に実施した福岡市保健福祉局政策推進部健康先進都市推進担当中尾聡志課長、中園久夫氏へのヒアリング調査及び各種資料により作成した。

福岡市健康先進都市戦略サイト

http://www.city.fukuoka.lg.jp/hofuku/k_sensin/health/fukuoka100.html

⁹⁹ 福岡市「グローバル創業・雇用創出特区」情報サイト <http://f-tokku.city.fukuoka.lg.jp/>

¹⁰⁰ 計画の期間は 2013（平成 25）年度から 2022 年度（平成 34）年度までの 10 年間

<http://www.city.fukuoka.lg.jp/soki/kikaku/shisei/fukuokashikihonkosokihonkeikaku/kihonkonsoukihonkeikaku9.html>

¹⁰¹ 「福岡市健康先進都市戦略」の詳細は、以下を参照のこと。

<http://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/58103/1/fukuoka100.pdf>

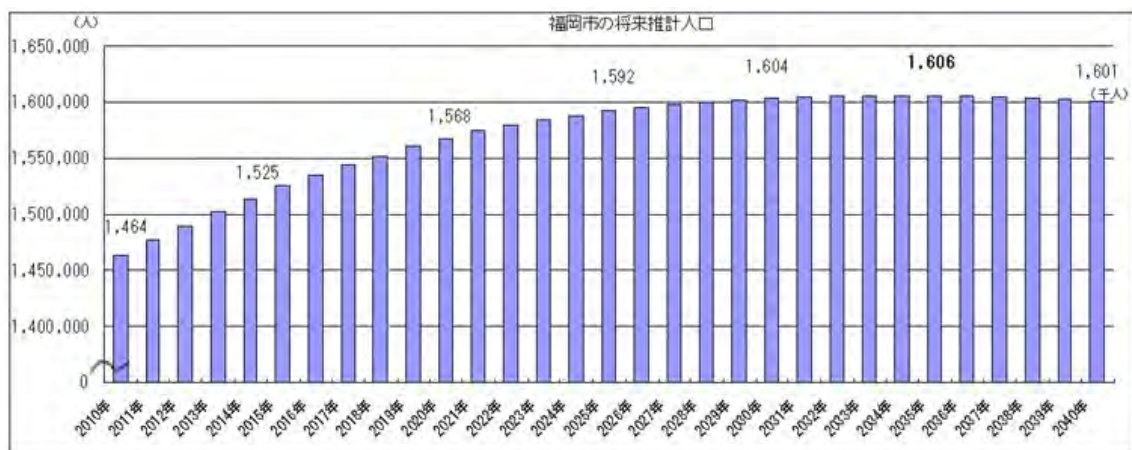
戦略は、①これから起こる問題を市民が「自分ごと」化し、行動変容のきっかけをつくる、②医療や介護に直接かかわる組織だけでなく大学や企業の知恵や工夫を取り入れる、③大都市の超高齢化という課題への取り組みと解を日本全国、世界に示す、という三つの面からアプローチをしていく。

これらの取り組み開始にあたっては、保健福祉局の中に健康先進都市推進担当課が新設され、福岡市健康先進都市戦略の策定と推進、課題解決に取り組むための部署として活動している。

①.戦略策定の背景:高齢者人口の増加と医療・介護人材の不足

日本の人口は減少局面に入り全体的に縮小しているが、福岡市の人口は増加している。前述のように、現在の福岡市の人口は 157 万人であり、政令指定都市の中では横浜市（373 万人）、大阪市（271 万人）、名古屋市（231 万人）、札幌市（196 万人）に次いで第 5 位であるが、人口増加数と人口増加率では 1 位となっている。人口は今後も増加を続け 2035 年頃をピークとして緩やかに減少すると推計されている。

図表 98 福岡市の将来推計人口



資料出所：福岡市の将来人口推計について（概要版）¹⁰²

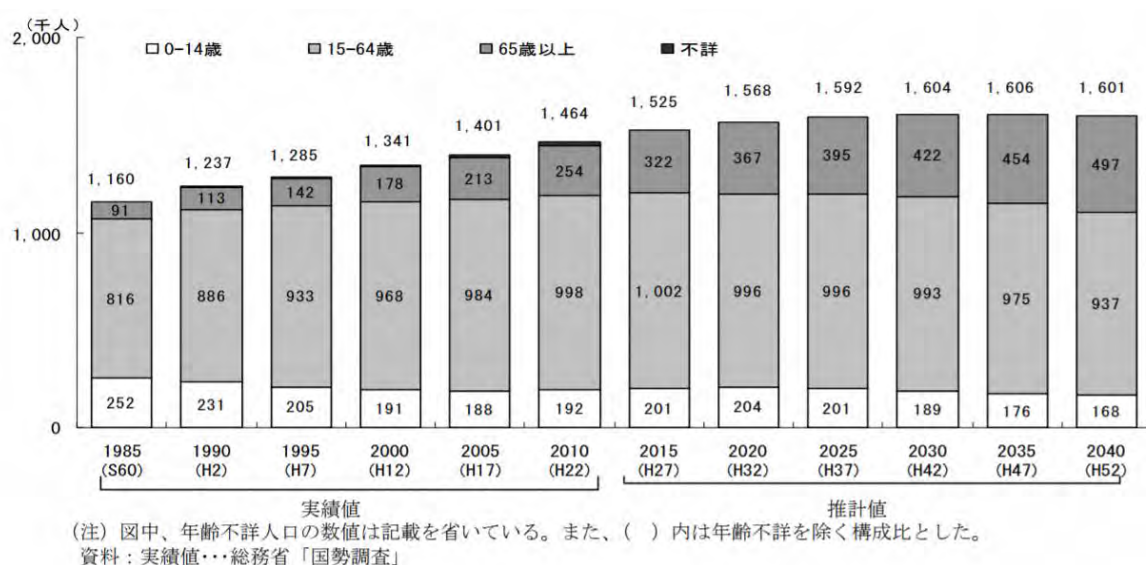
福岡市の 65 歳以上の人口は、全国より高い伸び率で推移すると想定される。2025 年には高齢化率 24.8%（39.6 万人）、2040 年には 31.0%（49.7 万人）、2050 年にはさらに増加し 34.3%になると予測される。1997（平成 9）年には 72 人だった 100 歳以上の人口は、2007（平成 19）年には 320 人、2017（平成 29）年には 611 人（12 月 1 日現在）まで増加している。

高齢者の増加に伴い医療費は増加する一方、現役世代の数が増えないことで税金や年金保険料などの収入は伸び悩むことになり、医療福祉の負担の増大が大きな課題となっている。

¹⁰² 福岡市の将来人口推計について概要版

<http://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/33886/1/suikeikekka.pdf>

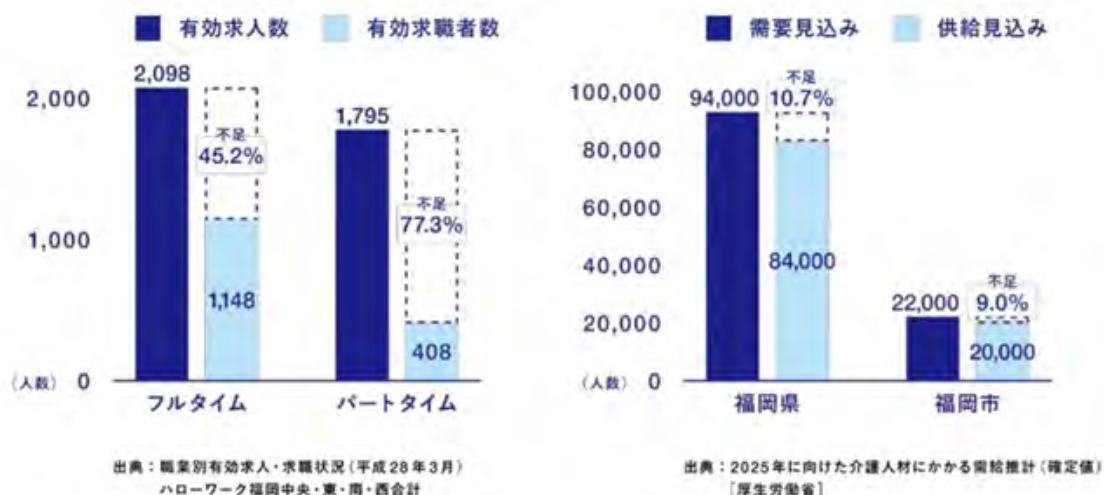
図表 99 福岡市の年齢階層別人口実績と推計



資料出所：福岡市の将来人口推計について（概要版）

高齢者人口の増加は、病床数や医療・介護人材の需要に影響を与える。福岡市では、2025年の要介護高齢者は10万人、認知症高齢者は5.5万人と見込まれる中、介護人材は2025年には約2千人が不足すると推計されている。病床、医師・看護師、介護人材の供給不足という問題が起きたときに、需要の増加に従って供給側の数を増やすことは困難である。

図表 100 左：福岡地域の介護人材の求人状況、右：福岡の介護人材の供給状況



注：ハローワークのデータは福岡市だけでなく、近隣の市町村も含む。

資料出所：福岡市「健康日本21 福岡市計画」¹⁰³

¹⁰³ 福岡市「健康日本21 福岡市計画」の詳細は以下を参照のこと。
<http://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/40740/1/gaiyoban.pdf>

②.取り組みを可能にする福岡市の強み

福岡市は、市の強みである「都市の若さと成長力」、「スタートアップ都市」、「活発なコミュニティ活動」に着目して、これまでどの国も経験したことのない超高齢化と人口減少に対応する社会の構築を目指し、今後到来する人生 100 年時代を一人ひとりが心身ともに健康で自分らしい生活ができる持続可能な社会のモデルづくりを目指す取り組みを進めている。

都市の若さと成長力については、福岡市の市内総生産は約 7 兆円でクロアチアやスリランカと並ぶ規模であり、市税収入は 4 年連続過去最高を更新している。全国的には人口減少の局面に入っているが、福岡市は年間 15,000 人程度増加しており 2035 年あたりまで増加し続けると予想される。若者の割合が多いことも特徴で、10 代、20 代の割合は政令市の中で一番多く、学生の割合は東京・京都に次いで 3 番目である。企業の集積具合の指標としてあげられるオフィスの空室率は近年減少しており、現在は 1.3%まで下がっている。東京 23 区 1.7%、名古屋市 3.2%、大阪市 2.1%と比較しても低い状況にある。

スタートアップ都市としては、開業率は 2013～2015 年の 3 年連続日本一であり、2015（平成 27）年の開業率は約 7%である。創業に関するさまざまな相談をワンストップで受けられるスタートアップカフェを設置し、年間 100 件以上の創業につながる支援実績を上げている。現在は、このスタートアップカフェの機能を拡充して設立された Fukuoka Growth Next¹⁰⁴にて、相談機能にコワーキングスペースやファブラボといった機能を追加し、支援を行っている。

スタートアップ特区（国家戦略特区）として様々な規制改革も行っており、国内外からスタートアップ人材や企業を呼び込むうえで高いハードルであった在留資格・雇用・法人減税の全てについて、規制改革などを実現させ、規制改革メニューは 2018(平成 30)年 3 月時点で 15 の活用実績を上げ、認定事業も 33 事業実施している¹⁰⁵。

活発なコミュニティ活動が行われていることも福岡市の強みであり、市内の 144 の小学校区すべてに公民館が設けられ、社会福祉協議会、自治協議会の整備が進んでいることがあげられる。高齢者向けの「買い物支援」では、地元企業が自社バスを提供し、地域ボランティアが運用したり、地域ボランティアが企画運営する「地域カフェ」では、商店街が場所を、地元企業が商品を提供するなど、地域活動が活発に行われている。

(3)福岡市健康先進都市戦略の 3 つの視点と 7 つの柱

福岡市健康先進都市戦略では、「人生 100 年時代の健康社会モデル」を創る最初の一步として、3 つの視点のもと 7 つの柱を立てている。

第 1 の視点は、「経験から根拠（エビデンス）へ」である。ICT 等の技術の進歩により、医療や介護分野のデータを大量に収集し、それらのデータを分析・活用することが可能になっている。個人情報保護に十分配慮しながらも、これらのデータを活用することで、科学的根拠（エビデンス）に基づくサービス提供や施策づくりを行う仕組みを目指していく。第 2 の視点は、「一律のルールから多様性の尊重へ」という視点である。現在の医療や介護における一律のルールを、多様なライフスタイルや多様な人々に柔軟に対応できるような仕組みに転換していく。第 3 の視点は「分立から統合へ」であり、医療

¹⁰⁴ Fukuoka Growth Next は、官民共働型スタートアップ支援施設で、2014 年 3 月に閉校となった旧大名小学校に設置されている。<https://growth-next.com/>

¹⁰⁵ スタートアップ特区の規制改革メニューは以下を参照のこと。<http://f-tokku.city.fukuoka.lg.jp/>

は医療、介護は介護とバラバラなサービス、担い手、情報が本人を中心に統合される仕組みに転換していくことを目指していく。

その上で、7つの柱が立てられている。それぞれについては、以下で詳述する。

- すべての市民がケアに参加するまち～科学的・体系的介護の実践と普及～
- 制度やサービスの垣根を超えるまち～ケアする人／される人の情報が統合されたインフラ整備～
- デジタル時代の医療サービスが実現されるまち～ICTを活用した「かかりつけ医」機能の強化～
- 誰もが楽しみながら健康になれるまち～健康を支える新たなサービスを生み出す仕組み（ヘルス・ラボ）づくり～
- 多世代がつながり合い活躍するまち～コミュニティでの多世代交流・共働ネットワークづくり～
- ケア・テック・ベンチャーの拠点となるまち～健康・医療・介護とテクノロジーの融合・イノベーション促進～
- ケアの国際化を進めるまち～外国人ケア人材養成と交流をサポートする枠組み整備～

①.すべての市民がケアに参加するまち～科学的・体系的介護の実践と普及～

福岡市では、介護ケアの科学化・体系化を進め、エビデンスに基づいてケアの質と生産性の向上を実現し、専門職、家族介護者を始めとするあらゆる市民がケア技法を共有するとともに、認知症に対する理解を深めることで、認知症の人とその家族が安心して暮らせる地域社会を目指していく。

福岡市の課題のひとつに認知症高齢者の増加がある。2025年には予備軍を含め1300万人に達するといわれる認知症の人に対して35万人の介護人材が不足することになり、ハード・ソフト両面からの対応が必要となっている。認知症の人を介護する家族の孤立を防止するための居場所づくりや見守りのためのコミュニティにおける人づくりの推進、行方不明になる可能性のある認知症の人を見守る施策としてIoTなどの新しい技術を取り入れる試みも行っている。認知症の人は見当識障害や理解力・判断力の低下などを原因として介護者との間の意思疎通が難しくなり、このことが本人にも介護者にも大きな負担となることから、2016（平成28）年から認知症コミュニケーション・ケア技法「ユマニチュード」導入の実証実験を開始した。これにより、施設や病院のスタッフ、自宅介護者のケアする力を高め、介護する負担を減らしていく。福岡市内の5つの病院や介護施設の職員を対象にモデル導入し効果検証を行い、ユマニチュードの講習¹⁰⁶を実施した。家族介護者などが参加・習得しやすいプログラムの開発の支援も行った。

2016（平成28）年度の実証的な取り組みは短期間ではあったが、病院や介護施設で特に症状の重い人ほど改善が見られた。常時、車椅子で介護士との会話も成立しなかった人が、ユマニチュードの取り組みで車椅子から立ち上がり、会話もできるようになったり、家庭で妻の介護をしている男性の場合も、妻が介護されている状況を理解できるようになり、日常の介助をスムーズに行うことができるようになるなど改善が見られた。

福岡市ではコミュニケーション・ケア技法のひとつであるユマニチュードの効果検証を進めるとともに、ユマニチュードを学校教育にも取り入れるなど、地域全体で認知症についての理解を深め、ケア

¹⁰⁶ 「ユマニチュード(R)」導入効果測定のための参加施設募集

<http://www.city.fukuoka.lg.jp/hofuku/chiikihoken/health/00/05/humanitudekoukasokutei.html>

技法を共有する取組みを推進していく。

②.制度やサービスの垣根を超えるまち～ケアする人／される人の情報が統合されたインフラ整備～

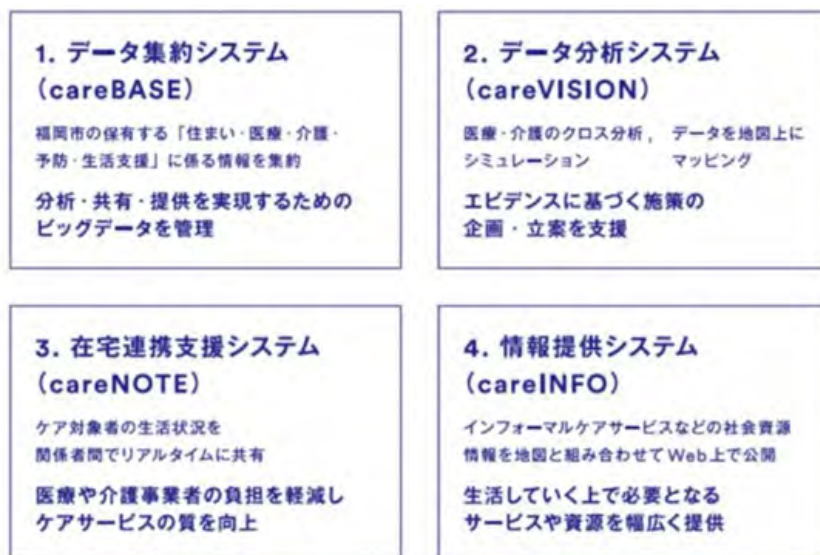
全国的に高齢化が進む中、保険者である市町村や都道府県が中心となり、重度な要介護状態となっても住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最後まで続けることができるよう、住まい・医療・介護・予防・生活支援が一体的に提供される仕組みづくり、いわゆる「地域包括ケアシステム」の構築を推進している。

福岡市では、これまで年齢・課題・制度によって断片的に管理されていた健康・医療・介護の情報、サービス、担い手を「本人」を中心に一元的に統合するための情報通信基盤「地域包括ケア情報プラットフォーム¹⁰⁷」の構築を中心とした“care4FUKUOKA プロジェクト”を推進し、地域包括ケアシステムの早期構築を目指している。

「地域包括ケア情報プラットフォーム」は、ヘルスケアに関わる様々な情報を集約・管理するための「①データ集約システム（careBASE）」、科学的エビデンスに基づく施策の企画・立案を支援するための「②データ分析システム（careVISION）」、多職種間での情報共有・連携を実現する「③在宅医療連携支援システム（careNOTE）」、保険外サービスを中心に生活する上で必要となるサービス等を幅広く収集・提供するための「④情報提供システム（careINFO）」の4つの機能を持つ。

データ集約システムには、住民情報を中心に国保・後期医療加入者の医療レセプトや健康診断の情報に加え、介護認定状況や介護レセプト、住まいに関する情報やインフォーマルサービスの情報など、保健福祉部局など行政が保有する情報をベースに一部民間から提供される情報を加えた約 22 億件のデータ¹⁰⁸が集約されている。また、特筆すべき点は、医療や健診、介護に関わる情報は全て住民情報（個人）に紐づけて、集約・管理されている点である。

図表 101 地域包括ケア情報プラットフォーム



資料出所：福岡市「福岡市健康先進都市戦略」

¹⁰⁷ 福岡市保健福祉局高齢社会政策課プレスリリース

<http://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/51238/1/Care4FUKUOKAproject.pdf>

¹⁰⁸ データ数は、2017（平成 28）年 11 月現在の数字となっている。

データ分析システムは、個人に紐づいたデータを活用することで医療や介護、健診の相関分析が可能となり、新たな仮説を見出す気づきや発見を促すことにもつなげることができる。実際の分析例では、毎年健康診断を受診している人とそうでない人の5年後の医療費や介護費を比べてみたところ、医療費・介護費とも毎年健康診断を受診している人の方が低くなる傾向をつかむことができた。このように分析機能を使い、現状の見える化、課題ニーズの見える化をはかり、得られたエビデンスに基づいた施策やサービスの構築につなげていく。データ分析システムは行政のみが利用可能で、民間企業等が利用することはできないが、来年度以降に分析結果を公開する予定である。

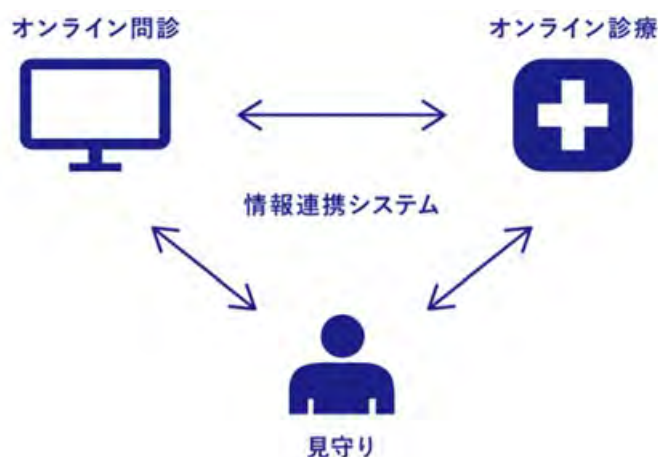
在宅連携支援システムは、医療や看護、介護の関係者、介護者の家族を含めて必要な情報を共有することで、支える側の負担軽減とケアサービスの質の向上を目指している。現在は実証実験段階であるが、約130の事業所が参加し、約1200名の高齢者の情報を共有している。

情報提供システムでは、家事代行や配食サービスなどの保険外サービスがご自宅の周辺にどの程度存在しているのかを、Web上で検索・照会できる。各サービスの内容についてはサービスの提供主体自らが登録する方式を採用しており、現在135のサービスが登録され、月800件程度のアクセスがある。

③.デジタル時代の医療サービスが実現されるまち～ICTを活用した「かかりつけ医」機能の強化～

高齢化社会の進展に伴い、2025年にかけて在宅医療のニーズは2.5倍に増加する。このニーズにこたえるためには医師の数を増やすことや医療体制の整備が求められるが、医師の数を増やすということは容易ではない。そこで、ICTを活用した『かかりつけ医』機能強化事業に取り組んでいる。医療法人社団鉄祐会が中心となり、福岡市医師会と福岡市によるワーキンググループを立ち上げ、九州厚生局をオブザーバーに迎えて、2017（平成29）年4月より実証実験を進めている。機能としてはオンラインによる問診、診察とモニタリングによって、患者とかかりつけ医の接点を深め、治療からの離脱を防止するとともに、患者の状況に寄り添った、よりきめ細やかな治療・療養が行える環境整備を目指す。医師と患者双方向のコミュニケーションを深め、対面診療を補完する新しいサービスモデルとなり、診療の質や生産性を高めることが期待される。

図表 102 オンライン診療イメージ図



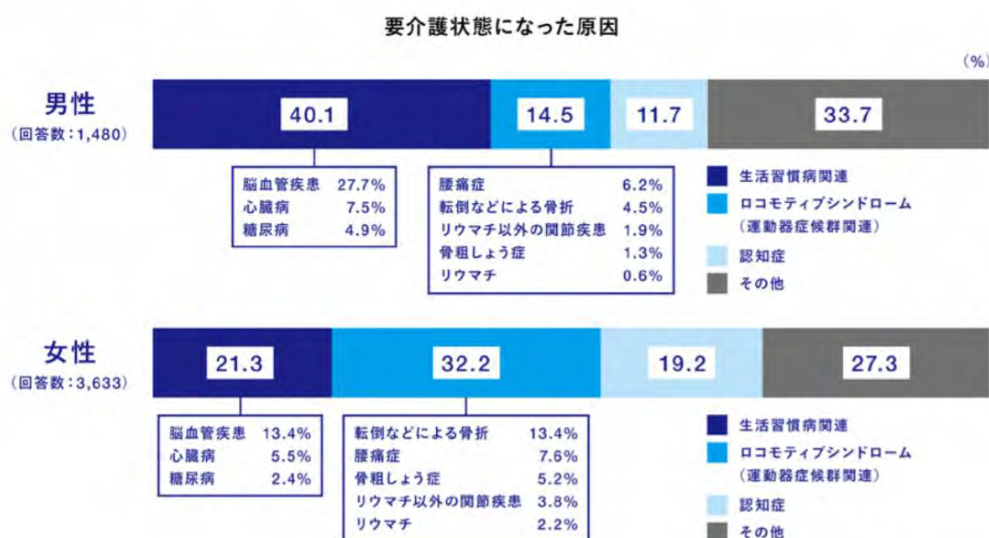
資料出所：福岡 100－人生 100 年時代の健寿社会モデルをつくる 100 のアクション

2017（平成 29）年 4 月からオンライン問診の機能、8 月からオンライン診察を導入して実証に取り組んでいる。福岡市医師会加盟の医療機関に希望を募り、オンライン問診は約 20 のクリニックが参加、診察は 4 医療機関が参加している。

④.誰もが楽しみながら健康になれるまち～健康を支える新たなサービスを生み出す仕組み(ヘルス・ラボ)づくり～

福岡市の場合、平均寿命と健康寿命の差となる日常生活に何らかの支障がある期間は男性が 9.5 年に対し、女性は 14.8 年となっている。特に女性は、政令市の中ではワースト 2 位であり、男性に比較して厳しい状況になっている。

図表 103 要介護状態になった原因（平成 25 年度）



出典：「平成 25 年度高齢者実態調査」〔福岡市〕

資料出所：福岡 100－人生 100 年時代の健寿社会モデルをつくる 100 のアクション

要介護状態となった原因は、男性は生活習慣病が 40.1%と最も多く、女性はロコモティブシンドローム関連 32.2%について生活習慣病 21.3%とこの 2 つの原因で過半を占めている。

福岡市では、市民の健康寿命延伸を目的に、健康づくりや介護予防などにおける市民ニーズや社会課題の解決に役立つサービスモデルの創出を促進するために「福岡ヘルス・ラボ¹⁰⁹」を構築した。「福岡ヘルス・ラボ」は、健康づくりや介護予防などを期待できる製品やサービスについて、市民の参画を得ながらその効果を測定し、健康づくり等への効果を評価・認定する仕組みである。市民や団体が楽しみながら健康増進に取り組めるような新しい製品サービスを生み出して、社会に実装していくことを目指す。

具体的には、健康の維持・増進や介護予防への効果が期待できるプロダクト（モノやサービス、仕組み）を実証事業に参加する市民がモニターとして試用する。そして、事業者は、実証事業期間中にモニターの健康等に関連するデータの測定および分析を行うとともに、その結果を「福岡へ

¹⁰⁹ 市民参加型健康プラットフォーム福岡ヘルス・ラボ <http://100.city.fukuoka.lg.jp/actions/28>

ルス・ラボ」へ報告する。「福岡ヘルス・ラボ」は、報告された実証結果について参加した市民の健康の維持・増進や介護予防等との相関関係の程度を確認して、健康寄与度を評価するとともにエビデンスとして蓄積するという流れである。

2017（平成 29）年 11 月には、市民参加型実証実験の実施予定者を 5 社選定し、順次実証実験を進めている。

図表 104 福岡ヘルス・ラボイメージ図



資料出所：福岡 100－人生 100 年時代の健寿社会モデルをつくる 100 のアクション

図表 105 ヘルス・ラボ市民参加型実証実験の実施予定者

- (1) イオン九州株式会社・学校法人福岡大学
「イオン健康ポイント in 香椎浜」
- (2) 株式会社九州第一興商
「生活総合改善機器・DK エルダースystemを使った 65 歳からの健康づくり教室」
- (3) 正興 IT ソリューション株式会社・株式会社アステム
「リハビリウム起立の森」
- (4) セイコーメディカルブレイン株式会社
「栄養ケアサポート薬局事業」
- (5) 社会医療法人原土井病院・学校法人原学園
「アクティブシニアライフ プログラム」

資料出所：福岡 100－人生 100 年時代の健寿社会モデルをつくる 100 のアクション

⑤.多世代がつながり合い活躍するまち～コミュニティでの多世代交流・共働ネットワークづくり～

福岡市は、アクティブシニアの支援にも積極的に取り組んでいる。福岡市は、現役世代の就業意欲が強く「これまで起業や創業をしたいと考えたことがある」と考えている 40 代の男性は 4 割強に上り、約 7 割の高齢者が 65 歳を過ぎても働きたいと考えている。しかし、創業や就業についての意欲が高い反面、実際の男性の有業率は全国平均にくらべて低いという現実がある。

取り組みの方針は、コミュニティの中で世代を問わずつながることで、現役世代がスムーズに地

域デビューする環境づくりや地域課題解決に取り組む環境づくりなどを推進している。

「R60 倶楽部」は、60 歳前後を中心としたシニアに、これまで自分がやりたかった思いを具体的に形にすることを通じて社会参加に対する意欲を高めてもらう目的で、教室や体験プログラムを実践する支援を行っている。アクティブシニア起業セミナーは、スタートアップカフェとコラボレーションし、実際に起業されたアクティブシニアの生の声を聴くトークイベントなどを行っている。また、還暦前後の世代（アラカン）を対象としたイベント「アラカンフェスタ¹¹⁰」も継続しており、2017（平成 29）年 3 月には第 4 回アラカンフェスタが開催され、著名人の講演や、健康、終活、お金など、シニアの関心の高い事項をテーマとしたセミナーも多数開催された。

⑥.ケア・テック・ベンチャーの拠点となるまち～ 健康・医療・介護とテクノロジーの融合・イノベーション促進～

「ケア・テック・ベンチャー」の支援事業は健康・介護・医療といった人をケアする分野で新しい技術をもってチャレンジしようとするスタートアップ企業等を支援する取り組みである。その中の一つである「実証実験フルサポート事業¹¹¹」は、開発中の製品などのテストマーケットを行う実証フィールドの提供を行う。2016（平成 27）年度に採択された事業は次のような実証的な取り組みを進めている。

- サイマックス¹¹²「トイレ後付け型分析デバイスを使った健康チェックサービス事業」
- Dfree¹¹³「世界初の排泄予知ウェアラブルデバイス」
- うんコレ¹¹⁴「スマートフォンアプリケーションを利用した大腸がん検診啓発等の医学実証実験」

また、健康・医療・介護など人を「ケア」する分野でチャレンジするスタートアップ企業を支援するため、「福岡 100 ケア・テックピッチ¹¹⁵」を開催した。福岡 100 ケア・テックピッチは、「福岡 100¹¹⁶」の推進にあたり、保健医療福祉分野において地場中小企業や大企業、福岡市などと協業して行いたいことを提案するコンテストで、優勝企業には福岡市最大のマッチングイベントである「フクオカ・スタートアップ・セレクション 2017（主催：福岡市）」にて、実際のコラボレーション先とのマッチングにつながるプレゼンの機会が提供される。

¹¹⁰ アラカンフェスタの詳細は以下を参照のこと。<http://r60festa.jp/>

¹¹¹ 実証実験フルサポート事業の詳細は以下を参照のこと。<http://www.fukuoka-dc.jpn.com/?p=16306>

¹¹² サイマックス株式会社プレスリリース（2017 年 9 月 6 日）

http://symax.jp/press/170906_fukuoka_symax_2.pdf

¹¹³ 排泄予知ウェアラブル「DFree」の詳細は以下を参照のこと。<http://dfree.biz/>

¹¹⁴ うんコレの詳細は以下を参照のこと。<http://unkore.jp/>

¹¹⁵ <http://www.fukuoka-dc.jpn.com/?p=21088>

¹¹⁶ 福岡 100 の詳細は以下を参照のこと。<http://100.city.fukuoka.lg.jp/>

(4)「福岡 100」－人生 100 年時代の持続可能な社会づくり－¹¹⁷

2017（平成 29）年 7 月には、「福岡市健康先進都市戦略」に基づき、健康・医療・介護だけでなく、住まいや地域づくり、働き方なども含めた、広い意味でのまちづくりに産官学民「オール福岡」で取り組むプロジェクト「福岡 100」を発表した。「福岡 100」の取組みとして、2018（平成 30）年 2 月現在、14 のアクションが実践されており、今後も取組みが進められていくこととなっている。

(5)考察

福岡市の「福岡市健康先進都市戦略」は、健康、医療、介護分野における課題解決のための総合的な戦略となっている。特に、IoT やビッグデータ等の ICT を活用することで、経験や感覚等で決定されてきた保健福祉領域における施策を、科学的根拠（エビデンス）に基づくサービス提供や施策に転換していこうという取り組みになっており、超高齢化と人口減少という世界のどの国も経験したことのない現状に大きなイノベーションをもたらすものとなると期待される。

このような大きな取り組みは、自治体の中でも、局や部の枠を超えたものとなるため、計画はできたが、実際の動きが進まないというケースが散見される。福岡市では、市長のリーダーシップのもと、福岡市健康先進都市戦略を推進するための専門部署を新設し、取り組みの旗振り役となっている。これにより、戦略の趣旨を踏まえて、従来の施策を見直すことや、新しい切り口での取り組みを行うことにつながっているといえる。

また、健康、医療、介護といった分野は、民間の医療機関や介護事業者、関連する製品・サービスを開発する企業、そして大学や研究機関との連携がなくては大きなイノベーションを起こすことは難しい。福岡市では、福岡地域戦略推進協議会など産官学連携のキーマンとなる組織もあり、ヘルスケア分野での協力も検討しているという。産官学の連携が進むことで、福岡市健康先進都市戦略が目指す社会への転換がさらに加速するものと思われる。

以上

¹¹⁷ 人生 100 年時代の到来を見据えて、一人ひとりが心身ともに健康で“自分らしく”生きていける持続可能な社会システム、すなわち、「個人」と「社会」双方が幸せになれる健寿社会モデルづくりのコンセプトとそれを具現化するための 100 のアクションを総称したもの。

6-2.株式会社インテグリティ・ヘルスケア「ICT を活用したかかりつけ医機能強化事業」¹¹⁸

(1)「ICT を活用したかかりつけ医機能強化事業」の概要

株式会社インテグリティ・ヘルスケア¹¹⁹では、福岡市で策定された「福岡市健康先進都市戦略¹²⁰」のもとで「ICT を活用したかかりつけ医の強化事業」を実施している。2016（平成 28）年 11 月、福岡市と福岡市医師会により「ICT を活用した『かかりつけ医』機能強化事業推進ワーキンググループ（以下「かかりつけ医 WG」）」を発足し、実証実験を開始された。この事業は地域の医療介護に貢献する「かかりつけ医」機能の強化を目指し、医療の質や医療アクセシビリティの向上を図るために ICT を活用するものである。2017（平成 29）年 4 月より、オンライン診療システム YaDoc¹²¹を市内医療機関で試行運用し、その有用性の評価と安全運用に向けたガイドライン策定に取り組んでいる。

図表 106 福岡市「かかりつけ医」機能強化事業の概要

● 福岡市が推進する超高齢社会への対応「福岡100」プロジェクトの一事業として、ICTを活用し、「かかりつけ医」機能の強化を図ることを目的とした事業 ● 2016年11月に、福岡市と福岡市医師会によるWGを発足、九州厚生局をオブザーバに迎え、企画検討を開始 ● 2017年4月より、株式会社インテグリティ・ヘルスケアの協力の下、同社のオンライン診療システムYaDocを市内医療機関に試行運用し、その有用性の評価と安全運用に向けたガイドライン策定に取り組んでいる	
【運営委員】 福岡市医師会 福岡市 【事務局】 医療法人社団鉄祐会 【オブザーバ】 九州厚生局 【協力】 インテグリティ・ヘルスケア 【利用システム】 YaDoc	2016年11月 WGを発足 ※以降、毎月WG運営委員会を開催し、オンライン診療の活用用途、利用ルール、普及促進企画を検討 2017年2月 福岡市医師会員への説明会の実施 ※企画への賛同可否についてアンケートを実施し、その後、個別説明の下、導入医療機関を決定 2017年4月 オンライン問診の利用開始 ※待合室にてタブレット端末での問診を実施 2017年6月 第1回 意見交換会 実施 2017年8月 オンライン診療の利用開始 ※患者の自宅からビデオチャットによる診療を実施 2017年10月 第2回 意見交換会 実施

2

Copyright © Integrity Healthcare Co., Ltd. All rights reserved.

資料出所：未来投資会議構造改革徹底推進会合「健康・医療・介護」会合（第2回）¹²²資料

本事業では、オンラインで医師と患者をつなぎ、かかりつけ医機能を強化することにより、患者が自宅等に居ながら「自身の健康を気遣い予防ができること」、「不安があるときにすぐにかかりつけ医に相談ができること」、「受診が困難な場合でもかかりつけ医とつながり治療を継続できること」を可能にする。地域住民が年齢を重ねても、健康不安を抱えても、安心して暮らすことができる地域社会づくりに向けた次世代の地域医療インフラの確立を目指している。

¹¹⁸ 2017 年 12 月 25 日に実施した、インテグリティ・ヘルスケア園田愛社長へのヒアリング調査及び各種資料により作成した。

¹¹⁹ 株式会社インテグリティ・ヘルスケアの詳細は移管を参照のこと。<https://www.integrity-healthcare.co.jp/>

¹²⁰ 福岡市健康先進都市戦略の詳細は、本報告書 7.1. を参照のこと。

¹²¹ オンライン診療システム YaDoc <https://www.yadoc.jp/>

¹²² 平成 29 年 11 月 15 日実施

図表 107 オンライン診療システム YaDoc



資料出所：未来投資会議構造改革徹底推進会合「健康・医療・介護」会合（第2回）資料

(2)株式会社インテグリティ・ヘルスケアの概要

株式会社インテグリティ・ヘルスケアは、「超高齢社会の新しい医療インフラの創造」をビジョンに、在宅医療のベストプラクティスを目指す医療法人鉄祐会¹²³のグループとして2009（平成21）年に創業された。2017（平成29）年末には50人の医師が、1300名の在宅患者を診察する体制となっている。2015（平成27）年12月には、官民ファンドである地域経済活性化支援機構（REVIC）より出資¹²⁴を受けている。

地域医療の課題には、多忙な勤労世代や虚弱高齢者など、通院困難患者の治療からの脱落や、情報が十分でない中での医療行為の難しさもある。また、在宅医療においては、医師の訪問負荷が高いことは前述の通りである。さらに、患者が自分の症状を理解して医師とともに治療を進めるためには、「前回の診察から診察日までに起きたことや症状を的確に伝えられること」、「治療に積極的に参加をすることにより、治療アドヒアランスの向上にこころがけること」といった課題も存在する。

これらの課題を解決するシステムとして構築したのがオンライン診療システム YaDoc（ヤードック）である。このシステムはバイタルや生活情報など診療に必要な情報を収集する「オンラインモニタリング」、疾患ごとに設定される「オンライン問診」、そして予約やビデオチャット機能の「オンライン診療」の3つの機能を搭載する。YaDoc は医師が患者の状態を把握しやすいように、グラフや統計を利用して、一目で変化がわかるよう工夫されており、双方向のコミュニケーションを重要視し、医師と患者が同じ画面を共有しながら診察することができるよう配慮されている。

これにより、かかりつけ医が患者からより正確に診療に必要な情報を取得することができ、対面診療と組み合わせながら、患者の状態を共有すること、また、患者の治療負荷を軽減することが治療から

¹²³ 医療法人社団鉄祐会の詳細は以下を参照のこと。 <https://www.you-homeclinic.or.jp/>

¹²⁴ 地域ヘルスケア産業支援ファンドプレスリリース「株式会社インテグリティ・ヘルスケアに対する出資決定について」 <http://www.revic.co.jp/pdf/news/2015/151214newsrelease.pdf>

の脱落や重症化を防ぐことが期待されている。

図表 108 Yadoc の概要



資料出所：未来投資会議構造改革徹底推進会合「健康・医療・介護」会合（第2回）資料

YaDoc は、患者と医師、社会にとっての「三方よし」の実現を目指して開発された。患者がより積極的に治療に参加すること、それにより医師がより良い診療ができること、そのことにより医療のアウトカムをあげ、生産性の向上につながることを目指している。

YaDoc を活用したオンライン診療は、東京と福岡において約 200 名の患者（平均年齢は東京 72 歳、福岡 65 歳）を対象として実証が行われたが、心配された患者の IT リテラシーについて、ほとんどの方が 1～2 回の指導で問題なく利用できるようになった。これは、高齢患者に配慮した様々なシステム設計の工夫が背景にある。

YaDoc に付加されている問診機能では、患者が診察を待つ間に待合室にて問診を回答することで、医師は基本的な情報を把握した上で診察を始めることができる。モニタリング機能は疾患を設定すると、バイタル項目等、当該疾患に合わせて自動的にセットされる。患者は適切な頻度で自身の治療に必要な情報を日常生活の中で入力していく。手入力の他、バイタルデータの測定機器との連動については引き続き推進していくとしており、急速に進むテクノロジーを積極的に活用していくとしている。

患者が積極的に治療にかかわることは重要であり、診察室に入ってから医師に「どうですか」と声を掛けられるより、あらかじめ問診やモニタリングを入力することで自分自身の生活をより正確に振り返るきっかけになることもある。それによって、実証に参加した医師から「これまでは医師から見えなかった状態が見えるようになった」、「主訴の部分の改善結果を数値で確認できるようになった」などのコメントが寄せられている。今後は、診療後に患者に必要な情報（たとえば疾患啓発の情報など）を提供するといった機能の開発も検討されている。

一般向けの利用料金は導入費 0 円、月額使用料 30,000 円（税抜）となっている。患者の負担軽減、重症化予防による総医療費の節約、医師の負担軽減などの算出はできるが、今後は、ユースケースの収集や治療への影響などのエビデンスを構築し、その有用性を示していくことを継続する。

(3)福岡市における実証事業

①.利用モデル

オンライン診療の実証事業は主に、行政・医師会、そして鉄祐会、インテグリティ・ヘルスケアにて推進されてきた。行政は医療政策の課題解決策として推進を決めた。医師会は当初、オンライン診療が不可逆的なものである現状を鑑み、その有用性や安全性を検証することを目的に参加した。そしてこれまで、有用で安全なオンライン診療の構築と地域での普及を目指して活動が進められてきた。

2017（平成 29）年 4 月、待合室でタブレット端末を利用して問診に答えるオンライン問診の試用を開始した。患者が診察室に呼ばれたときには、すでに自分の主訴がデータとして医師に伝わっていることに驚く患者もいたという。患者が操作に慣れたことを確認して、8 月から本格的にオンライン診療スタート、10 月にはその結果を踏まえた意見交換会を行い、有用性や課題、リスクなどについて検討した。

利用モデルとしては、対面診療とオンライン診療を組みあわせるかたちとして、初診の患者ではなく、日頃診ている患者の中から、医師が「対面診療にオンラインを組み合わせたほうがより良い治療ができる」、「継続が可能である」などと判断した患者に適用することが適切であることが明らかになり、利用モデルが見えてきている。

実証事業の参加者数を一定量に絞り、きめ細やかな検証を行った結果、利用者として想定される患者像が明らかになった。オンライン診療ではスマートフォンを利用するため、糖尿病の経過観察など安定した症状の働く世代を想定していたが、それだけでなく、フレイルや難病も含む外来通院および在宅医療の高齢患者が多いという結果となった。これらの患者は、スマートフォンを所持していない患者もいたため、貸し出しを行った。フレイルの高齢者は病院に来ること自体が困難であったり、状態が悪くなっていることに気づかず、次の診察時には症状が重くなっていたり悪化したりすることがある。症状に気がつき適時に介入することができることへの課題があった。オンライン診療を利用することで医師と直接話をする機会が増え、気軽に相談できる関係を築くことができた。医師も、患者の患部を画面で確認することができ、往診しなくても判断がしやすくなり、負担の軽減につながっている。

②.オンライン診療の効果

高齢の患者が多かったため、問診機能についても、自分では正確に症状等を伝えられなかったのではないかと想定していたが、実施後のアンケートには「これまで以上に情報を引き出せた」と回答した医師が半数以上いた。「症状の増悪をひきだせたか」「治療方針に役立ったか」などの質問にも高い割合でよい回答を得ることができた。また、プロセスについては「なにを見るべきかポイントを定められる」という結果が得られた。これまでは診察室に来た患者を探るところからはじめていたが、それを事前に焦点を絞って問診できるため、同じ時間を使って濃密な診療をすることができていた。

実証実験終了後に医師の意見交換会が行われ、以下のようなケースが紹介されている。

図表 109 実証実験で得られた結果

ケース 1	外来診療（勤労者）、50 代女性高血圧症/40 代男性高血圧症 ・慢性疾患の患者が定期的に受診するのが困難な場合に補完的に使える。 ・対面のみでは受診機会が保てない場合、オンラインで補完的に受診頻度を高めることで治療が継続しやすく、治療中断による重症化を防止する期待がもてる。
ケース 2	外来診療（高齢者）2 名、80 代女性認知症/90 代男性脳梗塞後遺症 ・高齢者で通院のために家族の介助が必要な患者や介護者の負担の軽減につながる。 ・上記により、在宅医療を行っていない医師でも(当該患者を在宅医療に移行し、在宅医に紹介するのではなく)当該医師が継続して治療できる可能性が上がる。 ・オンラインで患者の表情や状態変化を診ることができ、電話よりも情報量が増える。患者および家族にとっても、かかりつけ医の顔が見え、相談できることで安心できる。
ケース 3	在宅医療（2 名）、80 代男性悪性リンパ腫/6 歳女性胎児期脳出血後遺症 ・医師の負担の軽減と医療の質の両立が可能となる。 ・オンラインでは、診療頻度を高め時間的・経済的制約の解消につなげることができる。 ・患者の表情や状態変化を診ることができ、電話よりも情報量が増える。 ・終末期等、状態変化が予測される患者に対してオンライン診療を併用することで、より密な診療、適切な対応が可能となる。

また、今回の実証事業に参加した患者からは「人に言いにくいこと（尿漏れ回数など）の申告がしやすくなった（過活動膀胱の患者）」「当初はオンラインで診察をするのは不安であったが、まるで対面診察のように先生と 1 対 1 で話をしてもらっているように感じた。（心不全の患者）」「2 週間に一度の訪問診療の間の症状悪化が不安だったが、オンラインで時々様子を見てもらえるので安心だった（慢性心不全の患者）」という声も聞かれた。診察室の中より医師に話しやすくなったと答える患者もいた。画面を通してではあるが、目と目を見ながら話をすることができたことによる効果と推測されている。

こうした利用者の反応から、オンラインシステムは単なるテレビ電話ではなく患者の症状や病状（装具の装着部分や患部の状態など）などの情報をしっかり医師に伝えることができることが確認された。

③.実証事業からみえた課題

実証事業から見えた課題もいくつかある。例えば、認知症が進んでいる患者などの本人が入力できない場合はサポートが必要になるため、患者と医師と第三者（訪問系医療・介護サービス事業やや離れて暮らす家族）が介入して使うことを想定したモデルづくりを 2018（平成 30）年度に予定している。また、患者宅の端末が充電されておらず、オンライン診療の際に電池切れでレスポンスがないというケースもあり、そのようなトラブルへの対応も課題としてあがっている。

オンライン診療の普及に向けた主な論点として挙げられた課題を『未来投資会議構造改革徹底推進会合「健康・医療・介護」会合（第 2 回）資料』より抜粋する。

○患者の適用条件：

- ・オンライン診療は全ての患者に適合するわけではない

- ・患者の状態や IT リテラシなど、総合的に医師が判断して導入することが必要である
- ・医師が判断するためにも、対面診察を行い患者の状態を把握できていることが必要である

○医療機関の提供条件：

- ・オンラインでは、「実施場所」や「提供主体」がより柔軟になりうる
- ・オンライン専門医や医療提供施設外での診療行為の拡大解釈は、医療の質低下の懸念がある
- ・悪用を防ぐため、ガイドラインでの規定は必要である

○診療計画：

- ・患者都合でのオンライン診療の適用は、本来必要な治療ができなくなる懸念がある
- ・対面と合わせてどのように治療を行っていくか、医師による計画が必要である
- ・医師の負担やリスクの増加につながらないよう、患者の同意が必要である

○他職種連携：

- ・生活習慣病では、食事指導などの生活改善指導も重要となる
- ・栄養士や心理療法士などの限られた高度医療人材は、社会全体で共有していくことが必要である
- ・オンラインであっても報酬上の評価を行い、医師と連携できることが望ましい

○薬剤：

- ・服薬指導は対面のみが現状（特区制度においてもオンライン服薬指導は僻地・離島のみ）であり、オンライン診療の場合、不便に感じることもある
- ・処方、薬の配送、服薬指導までを含めて、オンラインを用いて、医師・薬剤師との連携ができることが望ましい

○セキュリティ面：

- ・かかりつけ医と患者の診療行為をサポートするものであり、双方の本人確認は必須である
- ・患者の医療情報を扱うことから、情報漏洩など患者の権利を害する重大事故への懸念がある
- ・必要な情報セキュリティネットワークを確保していることが必要である

(4)考察

遠隔医療は、その効果について期待されながらも、対面診療の原則の解釈や、診療報酬がつかないといったことから実施できる体制になかったが、厚生労働省が事実上の遠隔医療解禁の通達を出したことで、状況が大きく変わってきている。診療報酬をつけることに関しては、その効果を検証することが前提となっているが、実際に実施してみなければ、その効果も課題も明らかにすることは難しい。「ICTを活用したかかりつけ医機能強化事業」は、そのエビデンスを得るための重要な機会となっており、遠隔医療の拡大や診療報酬の対象としてもらうことへの大きな一歩となると考えられる。

そのためには、これらの実証でエビデンスを導くことができるデータをできるだけ詳細に収集していくことが必要である。本事業は、まだスタートしたばかりであり、現在は、しっかりと運用していくことに注力しているとのことであるが、今後は、蓄積されたデータを分析することで、効果検証を進めていただきたい。遠隔医療の利用による患者の負担軽減の社会的利益と医師の社会的利益を算出し、費用対効果を見極める必要がある。例えば、頻繁にオンライン診療を行うことによって、病気の悪化を防ぐことができ、その人にかかる総医療費が軽減できたことが証明できれば軽減された分を医師への報酬に回すといったインセンティブ設計も可能ではないかと考える。

6-3.佐賀県データ利活用プロジェクト¹²⁵

(1)佐賀県の概要

佐賀県は、九州地方の北西部に位置し、面積 2,440.68km²、2017（平成 29）年 12 月 1 日現在の人口 823,326 人と面積・人口共に九州 7 県の中では最も小さい県であるが、人口密度は、337.46 人と福岡県（人口密度 1,024.86 人）に次いで九州で 2 番目に高い。

県庁所在地の佐賀市を中心とした佐賀平野は九州有数の穀倉地帯で佐賀平野のほぼ全域に田園風景が広がっている。農業生産量は多く、アスパラ、たまねぎ、れんこん、麦などはいずれも全国 3 位以内に入っている。そのほか、大豆やみかん、いちごなどの生産量も全国 5 位以内に入る年も多い。北は玄界灘の入り組んだ海岸線、南は有明海に面しており、特徴の異なる海に面しているため、海産物の種類も豊富で水産業も盛んである。県西部の唐津・伊万里・有田などは古くから陶磁器の産地として有名である。

(2)データ分析に基づく政策立案手法の導入

佐賀県は、総合計画の評価の仕組みに「データ分析に基づく政策立案手法」を導入し、組織におけるデータ利活用を進めている。県政の課題の中から先行テーマを設定し、担当部門においてデータ分析による課題の洗い出しや解決のための施策立案の取り組みとなっている。この先行テーマの取組実績を基に、統計分析に係る知識・スキル等の庁内への浸透・定着を図るために、統計データ利活用推進研修を行い、人材の育成もつなげている。

この「データ分析に基づく政策立案手法の導入（データ利活用プロジェクト）」は、総務省が 2016（平成 28）年に創設した第 1 回「地方公共団体における統計利活用表彰¹²⁶」において、総務大臣賞を受賞している。

¹²⁵ 2017 年 12 月 1 日に実施した、佐賀県総務部統計分析課加工分析担当野田幸一係長、同前迫伸也主査、佐賀県政策部政策課政策第二担当東泰史係長、佐賀県健康福祉部健康増進課がん対策推進担当吉原大介係長、同医務課医療企画担当古賀健二主査へのヒアリング調査及び各種資料により作成した。

¹²⁶ 客観的な統計データに基づく的確かつ効率的な行政運営を促進する観点から、地方公共団体における統計データの利活用を推進することを目的として設立。

http://www.stat.go.jp/info/guide/rikatsuyou/pdf/sagaken_2016.pdf

図表 110 第1回地方公共団体における統計利活用表彰の資料



資料出所：総務省「第1回『地方公共団体における統計利活用表彰』受賞団体及び取組」
http://www.soumu.go.jp/main_content/000447418.pdf

(1) データ利活用プロジェクトの推進

データ利活用プロジェクトは、2014（平成26）年度から3年間のプロジェクトで、先行テーマによる取組によりノウハウを蓄積し、データ利活用ができる人材の育成を通じて、省庁内での持続的な取り組みつなげていく計画となっている。先行テーマの選定は、すでに整備されているデータを活用することと、新たにデータを取得することからはじめるという二つの面から検討された。その結果、医療分野では佐賀県医療機関情報・救急医療情報システム「99さがネット」¹²⁷の救急搬送のデータ利活用促進と肝炎受診促進¹²⁸が選定されている。

救急搬送をテーマに選んだ理由は2011（平成23）年に全救急車にタブレットを導入したことによって得られたデータを活用できることにある。タブレットの導入で救急医療センターへの搬送の集中が緩和され、救急搬送の時間が短縮したが、その後、再び増加したことについて、蓄積されたデータの分析と検証を行った。肝炎については、佐賀県は肝臓がん死亡率ワーストワンであったことからワーストワンからの脱却という課題の解決のためのアンケート分析を行った。

¹²⁷ 佐賀県医療機関情報・救急医療情報システム「99さがネット」は、病院の受け入れ状況をウェブベースで見える化したシステムで、詳細は以下を参照のこと。<https://www.qq.pref.saga.jp/>

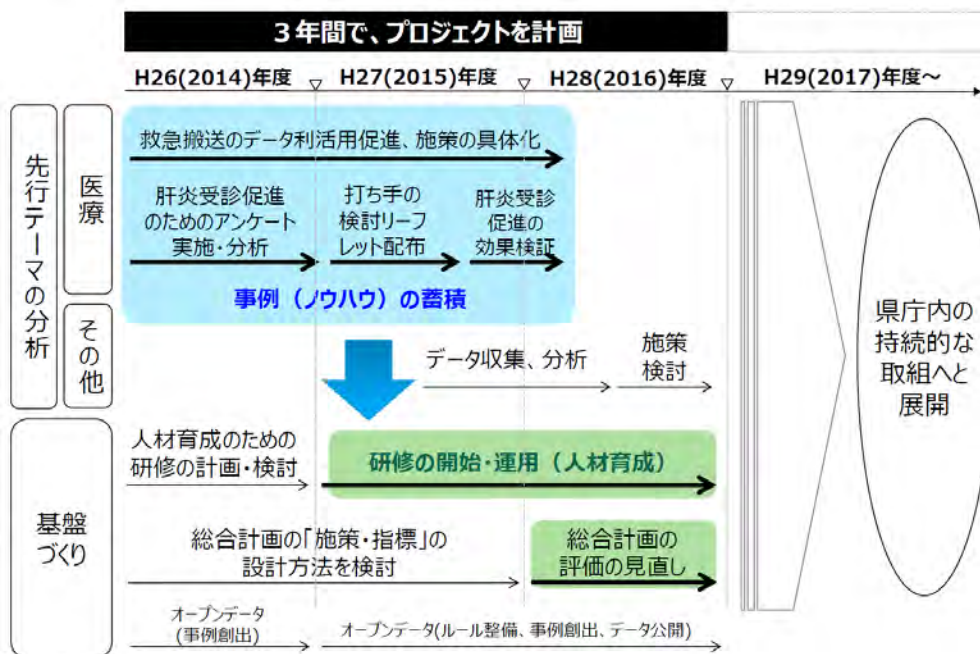
¹²⁸ 佐賀県「佐賀県肝疾患対策推進計画」
http://www.pref.saga.lg.jp/kiji00334103/3_34103_1_20134893825.pdf

図表 111 取組の概要



資料出所：「地方公共団体における統計利活用表彰」プレゼンテーション 129

図表 112 計画概要



資料出所：「地方公共団体における統計利活用表彰」プレゼンテーション

129 佐賀県総務部統計分析課ホームページより（以降すべての資料も同じ）
https://www.pref.saga.lg.jp/toukei/kiji00351634/3_51634_29166_up_wavaqbgh.pdf

(3)データ活用プロジェクトの取り組み事例

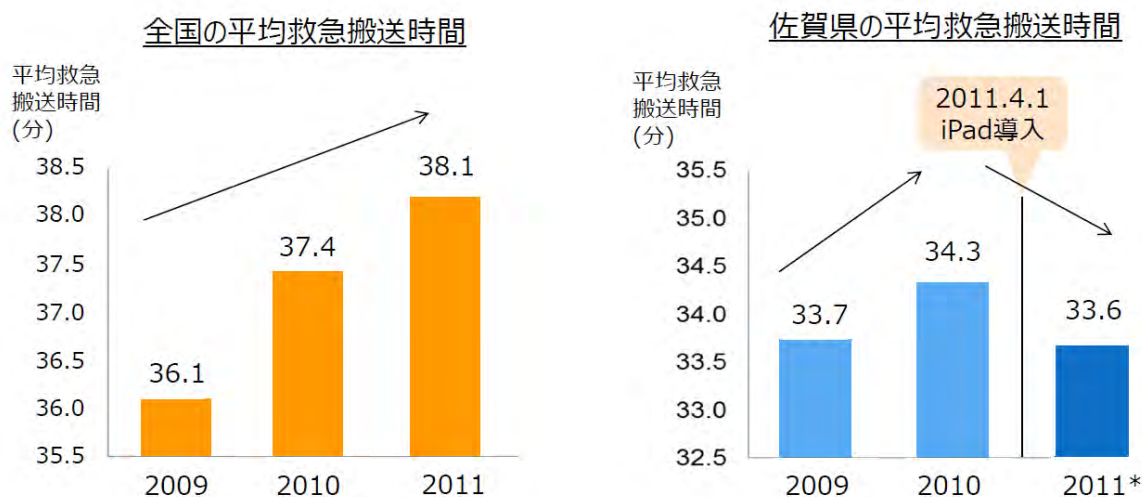
①.救急搬送のデータ活用促進

2017（平成 29）年の佐賀県の救急出動件数は約 30,600 件で、高齢化に伴い徐々に増加している。救急搬送時間は 37.2 分程度と全国平均¹³⁰を下回ってはいるが、長くなる傾向にある。

2011（平成 23）年当時、すでに構築されていた消防と医療機関の受け入れ情報システムである 99 さがネットは、固定パソコンでしか閲覧できないため効率的とは言えない環境であった。タブレットの導入により、①救急車の中で受け入れ可能な病院の情報を知ることができることと、搬入先の医療機関側は、②患者がどのような経緯で搬送されてきたか、③他の医療機関への搬送は行われているのか、といった情報を伝える手段の確保が可能となった。リアルタイムで双方が情報を共有できる“見える化”を目指して、すべての救急車にシステムを導入されている。搬送先の分散化や搬送時間短縮につながることを目指したが、単に搬送時間短縮だけでなく、情報の見える化を実現することが大きな目標であった。

タブレット端末の配布によって救急隊員の作業が減った結果、救急搬送時間は 34.3 分から 33.6 分に短縮したことが確認できた。その要因は、タブレットが救急隊員の経験をサポートし作業を短縮することができたことと、システム改修を機に救急隊員がスキームの振り返りを行うなどの成果が重なった結果といえる。

図表 113 佐賀県の救急搬送の状況



年は暦年(1.1～12.31) 出典は消防庁の「救急救助の現況」
* 2011年の救急搬送時間は、年度(4.1～3.31) 出典は99さがネットデータ
(2011年1.1～12.31における平均救急搬送時間は34.0分)

資料出所：「地方公共団体における統計利活用表彰」プレゼンテーション

¹³⁰ 消防庁報道資料「平成 28 年版 救急・救助の現況」によれば、救急自動車による現場到着所要時間は、全国平均で 8.6 分、病院収容所要時間は、全国平均で 39.4 分となっている。

(a)救急搬送プロセス全体像

2015（平成 27）年度にシステム更新のタイミングを迎え、前システムがうまく稼働しているかの検証のためにデータ分析を開始した。

救急搬送は、入電→現場到着→状況把握（明らかに病状がわかる場合は経験則に従い、迷う場合はシステムを利用して状況判断）→病院に搬送という流れになる。搬送先の医療機関では、救急隊員が登録した搬送先の医療機関、症状などの搬送実績データを医療機関が閲覧できる。

図表 114 救急搬送プロセス全体像



資料出所：「地方公共団体における統計利活用表彰」プレゼンテーション

(b)データの分析

データ分析は、99 さがネットに蓄積された 2011（平成 23）年から 3 年分のデータで行った。消防本部全体で搬送者が増える傾向にあるので時間が延びることは当然であるが、特異な点は見られなかった。そこで、業務、地区別に定量的に分解することで、現着と現発の時間が長いという課題が明らかになった。入電→現着や現着→現発の時間が長いことが判明したひとつの地区で現場のヒアリングも行ったところ、適切な医療施設に搬送するために電話をかけて病状を説明した結果断られた（受け入れ不可）件数が増加していた。

一度の受け入れ不可（満床、専門外、措置中）で搬送時間が 3 分消費されるが、措置中で受け入れ不可であるという状況はタブレットを使うことで共有が可能となる。措置中ということが事前にわかれば他の医療機関への搬送を検討するなどして、理論的には 25 秒程度短縮が可能であると仮説を立て、システム改修を行った。

速やかに救急隊が入力することでリアルタイムの情報共有が可能となるが、搬送中は患者の処置等に集中する必要がある、タブレットを起動する時間も惜しい状況である。これに対応するた

めにスマートフォンで入力できるように改良もした。タイムラインボタンで 4 時間程度さかのぼって搬送実績（満床、措置中）をモニターすることも可能となった。

救急隊員は搬送事案がどこで発生して、どの医療機関に断られ、どの医療機関に運んだかという経過情報を入力する。これらの情報を迅速に入力することが望まれるが、現場でのタブレットの活用は必須ではない。搬送措置を優先するために多少のタイムラグはあるが、救急隊員は搬送事案の全数を入力する。病院は、限られた人数で処置の間にリアルタイムに入力することは難しいため、勤務当番の交代時（一日 2 回）に入力するというルールにしている。

また、優先するのは患者の救命である。ブドウ糖接種など、現場でできる処置が増えているため搬送時間は伸びる傾向にある。搬送時間が伸びても救命率が上がれば問題ない。単に時間の短縮を目指すのではなく、無駄な時間をいかに減らすことを課題にして取り組みを行っている。

②.肝炎・肝がんに対する施策展開

佐賀県は肝がんの死亡率が高く¹³¹、18 年連続全国ワーストワン¹³²となっている。そのほとんどがウィルスによる肝臓の悪化からくる慢性肝炎から肝硬変だが、その状況が県民に浸透していないことが課題となっていた。なかでも C 型肝炎から肝がんになる患者が 7～8 割であることから、C 型肝炎ウィルスに特化して対策することとした。

(a)佐賀県の肝炎に関する課題

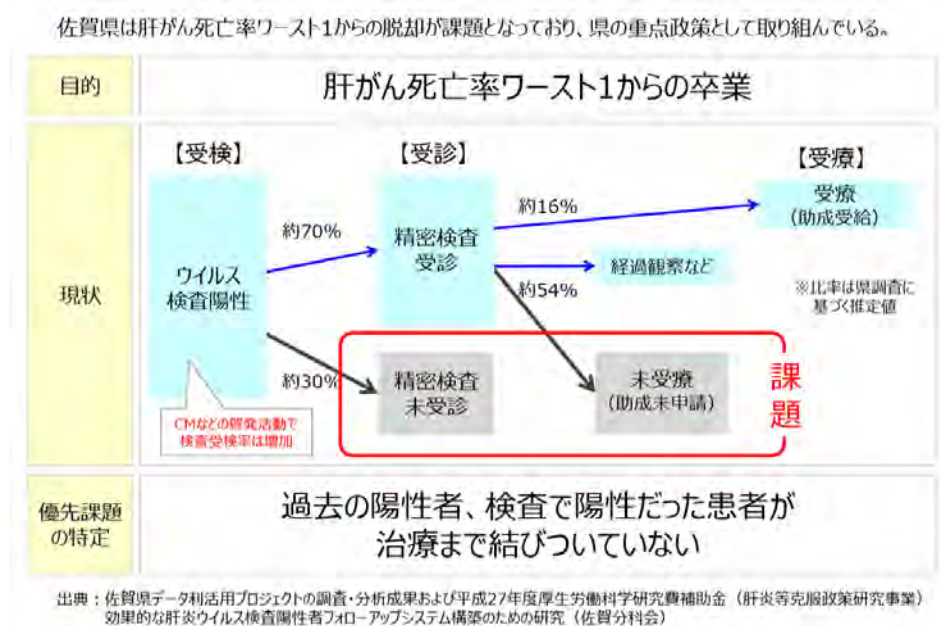
肝炎の発見から治療に至る流れは受検→受診→治療になる。検診時に肝炎ウィルス保有者（キャリア）であるかどうかを判断し、肝炎ウィルスを持っていなければ特段のフォローは不要なのでその段階で終了する。肝炎ウィルス保有者であった場合は精密検査を受け、必要に応じて治療を開始する。

2012（平成 24）年、2013（平成 25）年にプロジェクトを展開した結果、県内の 6～7 割の人が受検するようになったが、検査で陽性という結果を見ても、自覚症状がないため次のステップに進まない患者が 3 割程度いる。その 3 割の人を治療に進めさせにはどうしたらいいかが課題となっている。その課題を解決するため、データ分析を進めることになった。

¹³¹ 1989 年の C 型肝炎ウィルスの発見以降抗 HCV 抗体の測定が可能となって、C 型肝炎の多発地区の存在が明らかとなった。

¹³² 佐賀県の平成 23 年肝がん（肝及び肝内胆管）死亡者数は 371 人、粗死亡率（人口 10 万対）は 44.0 であり全国平均 25.3 より非常に高く、平成 23 年肝がん（肝及び肝内胆管）75 歳未満年齢調整死亡率（人口 10 万対）は全国 7.0 に対し、12.2 となっている。（佐賀県肝疾患対策推進計画 http://www.pref.saga.lg.jp/kiji00334103/3_34103_1_20134893825.pdf）

図表 115 肝がん死亡率ワーストワンからの脱却



資料出所：「地方公共団体における統計利活用表彰」プレゼンテーション

(b)治療への誘導

データ分析に基づき、治療に至った陽性患者約 1500 人と、陽性だが治療に至っていない人約 300 人を対象としてアンケートを実施した。アンケートの結果、治療に至っていない患者の特徴として「自然治癒する」と「高額な治療費」という誤った認識を持つことがわかった。この二つの問題の解決が治療に結びつくこととなる。

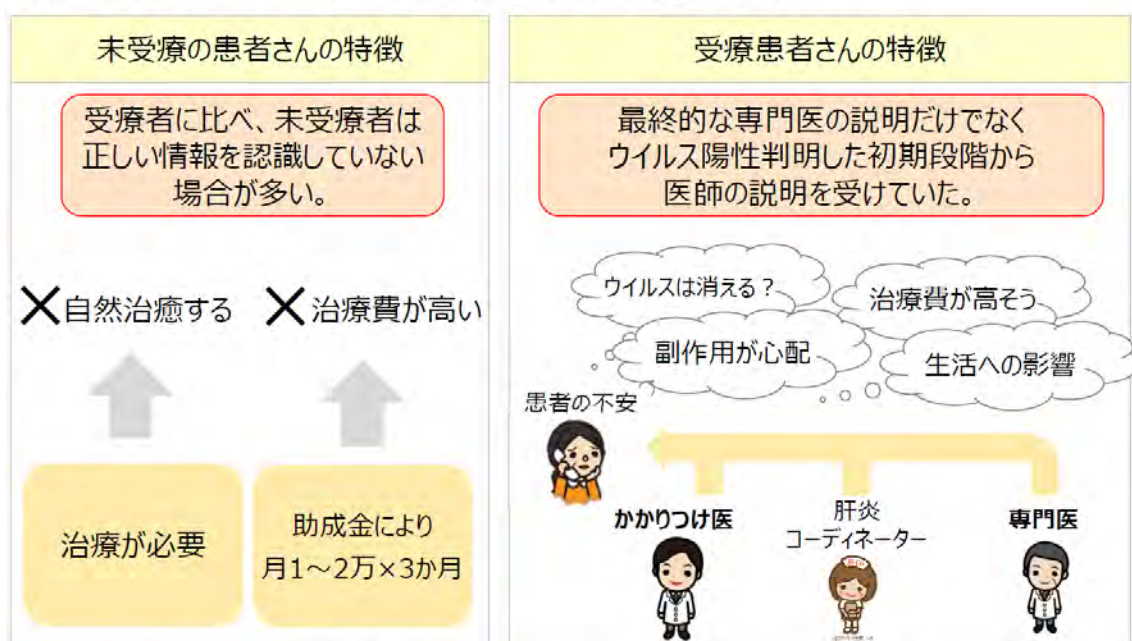
また、肝臓の病気＝インターフェロンという固定観念や、うつ病や食欲減退などの副作用に対する不安、治療を行うために仕事を休まなければならないなどの生活への影響を懸念することもあった。

インターフェロンによる肝疾患の治療は 1 年～1 年半という長期にわたっての通院や加療が必要だったが、現在は飲み薬（服用期間 3 ヶ月）で C 型肝炎の治療が可能となっている（肝臓診療ガイドライン 2013 年版¹³³⁾。また国と県からの補助により、治療費の負担が大幅に軽減されている。

¹³³ http://www.jsh.or.jp/medical/guidelines/jsh_guidelines/examination_jp

図表 116 患者アンケートに基づく意思決定プロセスの分析

肝炎治療の受療者/未受療者に対してアンケートを実施。
患者の意思決定プロセスにおける特徴を把握し、課題の深掘りにつなげる。



出典：佐賀県データ活用プロジェクトの調査・分析成果および平成27年度厚生労働科学研究費補助金（肝炎等克服政策研究事業）効果的な肝炎ウイルス検査陽性者フォローアップシステム構築のための研究（佐賀分科会）

資料出所：「地方公共団体における統計利活用表彰」プレゼンテーション

実際に治療に至った患者への聞き取り結果から、初期段階から医師がしっかり説明することや、肝炎治療についての認識を高め、認証を受けた肝炎コーディネーター（看護師や医療ソーシャルワーカー）が患者に寄り添った支援を行うことが治療につながったことがわかった。

肝炎ウィルスの排除は、肝臓が元気なうちに実施することが必要で、軽症の段階で治療を行うことで、その後の生活や身体状況は改善することが判明している。放置したままでは肝硬変から肝がんになることと、軽症の段階で肝炎ウィルスを排除することで改善できることを現場の医師や看護師が認識して、患者に説明し理解させる必要がある。治療が必要と判明した段階で、患者に対して医師から治療の説明を適切に行うことと、副作用や治療費などについての正しい知識を伝え、認識治療につなげるためのリーフレットを作成した。リーフレットはデータ分析結果を反映し、Q&A で一般的な疑問や不安に対応する内容となっている。

診療の現場で肝炎治療の必要性を医師が患者に説明し、治療の後押しをするための資料として、リーフレットを医師がリーフレットを常備して利用できるよう、パウチ加工して配布した。

この取り組みが全国に広がり、全国の3分の2程度の都道府県が同じリーフレットを利用して肝炎治療の推進をしている。

図表 117 医師による患者説明用資材の作成

■ **肝炎治療は、正しい認識から**
 新薬により、今までの肝炎治療の“つらい”、“めんどろ”は軽減されている。
 治療費助成制度はいつまで続くか不明確。患者が「今、肝炎治療をしよう」と思ってもらえるように背中を押すことが必要。

■ **患者が自身の症状に関心を持ち、不安や疑問を医師に聞くことができる雰囲気**
 現場の実情やアンケート分析結果に基づき、患者に対する説明用資材を作成。
 患者に対し、肝炎の認識、自身の症状、治療への不安や疑問に答え、治療は困難ではないことを伝えることが大切。



出典：佐賀県データ活用プロジェクトの調査・分析成果および平成27年度厚生労働科学研究費補助金（肝炎等克服政策研究事業）効果的な肝炎ウイルス検査陽性者フォローアップシステム構築のための研究（佐賀分科会）

資料出所：「地方公共団体における統計活用表彰」プレゼンテーション

こうした様々な取り組みの効果と、佐賀県から精密検査費¹³⁴が助成されることも功を奏して年間ベースでの統計をみるとかなり改善し、受診率は8～9割になっている。

治療薬ができた2014（平成26）年から治療を開始した患者には改善がみられるが、それ以前に肝炎ウイルスを保有していて肝硬変や肝がんに罹患している患者は相当数いる。肝炎患者の減少には10年20年という長期スパンで取り組む必要があるという。

(4) データ利活用研修の推進

佐賀県は、2019（平成27）年から職員に分析のノウハウを学ばせ、政策立案や事業評価に活用してもらうことを目的として、データ利活用研修を実施している。研修には2015（平成27）年、2016（平成28）年で約200名が受講し、今年度も約100名が受講している。実務者を想定したケーススタディ研修も82名が修了している。

研修はインターバル期間を含め、4つのステップで実施した。具体的には、副課長以上の職員を対象とした事前研修（Ⅰ座学：分析プロセス）、若手を中心として実務的に活用するためのケーススタディによる研修（Ⅱケーススタディ：課題定義、仮設立案など）、研修である程度の仮説の優先度を定める手法などを説明し、自課の業務内容に当てはめて使うことを宿題（インターバル：課題の掘り下げ仮設の立案）とし、ケーススタディで発表（Ⅲケーススタディ：データ収集、統計分析手法、ツール操作な

¹³⁴ http://www.pref.saga.lg.jp/kiji00334155/3_34155_53854_up_0lg2wvws.pdf

ど) するという流れで実施された。

図表 118 研修の概要



資料出所：「地方公共団体における統計利活用表彰」プレゼンテーション

グループワークでは4～5名でテーマを決める。統計のツールはエクセルを利用し、分析手法のレベルはカイ二乗分析と相関分析を主として、多変量解析の内容についても触れている。仮説を立てて、その中で優先的に取り組む課題を選択し、それを解決するためにどのようなデータが必要かを考えることを重要視している。

受講後は実務で活用したり、各部門と統計分析課とのつながりが構築されたなどの効果が確認できている。

図表 119 受講実績

	27年度		28年度		2か年 合計	
	座 学	ケース スタディ	座 学	ケース スタディ	座 学	ケース スタディ
施策決定者、責任者 (課長、副課長)	66人	—	29人	2人	95人	2人
分析計画、責任者 “つなぐ人材” (係長)	27人	21人	25人	14人	52人	35人
分析実務者 (担当者)	32人	24人	21人	19人	53人	43人
合 計	125人	47人	75人	35人	200人	82人

※ 27年度受講者は、28年度の講対象外

資料出所：「地方公共団体における統計利活用表彰」プレゼンテーション

(5)考察

①.データを活用するという風土の醸成

人事異動などの問題もあり、組織としてデータ分析のスキルを維持していくことが重要課題となっている。佐賀県の場合、統計分析課の職員は統計の専門家として採用されたのではなく通常の職員として採用され、統計課に配属される。職員は、3、4年に一度人事異動で入れ替わるため、スキル・ノウハウを、属人的ではなく組織として根付かせていくことが重要となっている。この課題はわが国ではほぼすべての組織に共通する課題でもある。課題解決の糸口はデータ活用でよい先行事例を生み出し、組織としてデータを活用していこうという風土を育てていく地道な方法にあるだろう。佐賀県の場合、救急隊へのタブレットの導入について最初は働きかけても相手にされなかったようだ。しかし、データ活用の可能性を何度も現場に働きかけたことが今の結果を生んだという。肝炎ウィルスの検査についても同様で、国から表彰されたこともあり、データを活用していこうという風土が県庁内に育って来たという。

佐賀県の場合、知事と CIO のリーダーシップがデータ活用を進めるのに役立ったという。データを活用していこうという風土を育てるには、まずはトップマネジメントがデータ活用に前向きになることが重要である。

②.適切な成果指標の採用

佐賀県では、救急医療について、応急蘇生やタブレット端末の活用によって蘇生率を上げることが目標としている。ところが、AED 操作法の受講率は全国ワーストワンという調査結果が出た。その理由を調べたところ、一日がかりで実施される AED 講習の受講者数とその調査では集計されるが、佐賀県の場合には短時間で実施され、「その他」として処理される講習を受講していること

が明らかになった。短時間の AED 講習の受講率に関しては、佐賀県は全国上位であり、消防庁の統計では佐賀県は AED の蘇生実施率は全国一と高いという。

このエピソードから、「AED 操作法の受講率」を成果指標とするのではなく、「蘇生率」を成果指標としなければいけないことがわかる。成果指標を適切に選択することで、負担が大きい長時間の講習を強いる間違いを防ぐことができた。

一般に、データ活用では成果指標を適切に設定する必要がある。数字で語るのはよいが、間違った数字を語らせれば、間違った方向に施策が向かう恐れがあるからである。

救急隊について、わかりやすい指標として搬送時間を選んだが、最終目標には、救命の結果としての「一ヵ月後の予後率」を指標とするように関係者の意識共有を進めているそうだ。これも、成果指標に不断の見直しが必要ということを示唆するものだ。

③.失敗評価の許容

評価を実施すると目標が達成できないものが出てくるが、従来はそれが無駄だった、失敗したと評価されることもあったそうだ。しかし、失敗したら PDCA をまわして改善すればよいのである。

データ活用と並行してオープンデータへの流れが起きており、県民が施策の成功と失敗を独自に評価できるようにもなってきた。その結果として行政施策の改善に県民の声が活かされるというのが理想的な姿である。県民、あるいはメディアも失敗と批判して終わりとするのではなく、ともに改善していこうという姿勢を持つ必要がある。それがないと、行政職員が批判を恐れてオープンデータへの流れを止めてしまうかもしれないからである。

オープンデータは佐賀県だけでなく、国レベルで進める必要がある。実際、訪問調査で国のデータも政策に生かそうと取り組んでいるが、現在公開されているデータだけでは難しいことがあるという話を聞いた。

国も地方公共団体もオープンデータ思想に基づいてデータをできる限り公開して市民による行政評価を可能にする方向に向かう必要がある。

以上

6-4.佐賀県診療情報地域連携システム「ピカピカリンク」¹³⁵

(1)医療機関の地理的偏在の克服

地域の診療所等で治療を進めていた患者であっても、疾病が悪化したり、専門的な治療や手術等が必要になった場合には、大学病院や総合病院等の大病院に転院することになり、状況が落ち着けば、もとの地域の診療所等へ戻ってくることになる。

一般的に大規模な医療施設は中核市に置かざるを得ないが、遠隔地へ患者が診察に出向くことは、自身の容体の悪化につながったり、家族などの関係者にとっても大きな負担となる。また、公共交通網の機能が後退し、バスや鉄道の路線があっても、本数が極端に少ないという地域が少なくないこともある。このような地理的な困難は佐賀県も例外ではない。一例をあげると佐賀県北部の玄海町から佐賀大学医学部附属病院までの移動（直線距離 40 キロメートル弱）は車なら 1 時間 20 分程度だが、公共交通機関での移動には玄海町⇒（直通バス 35 分）⇒唐津駅⇒（JR 唐津線 1 時間 10 分）⇒佐賀駅⇒（バス 25 分）⇒佐賀大学医学部附属病院と、乗り換え時間を合わせると時には 3 時間近くかかることもある。玄界灘に点在する島々では、一日がかりになることもあるだろう。このように、交通が不便な地域の問題を解決するためにも、医療情報連携の整備が求められる。

遠く離れた医療機関間をまたがって適切な治療を継続するためには、診療所から病院、病院から診療所、それぞれが患者の状況を正確に伝える必要がある。佐賀県では、地域における診療情報の共有システムである「ピカピカリンク」が構築され、かかりつけ医と中核病院との間で地域医療の連携を実現している。

(2)ピカピカリンクの概要

佐賀県診療情報地域連携システムピカピカリンクは、NEC の地域医療連携ネットワークサービス ID-Link¹³⁶を採用して、佐賀県の地域医療圏の情報共有を目的として 2010（平成 22）年度に運用が開始された。佐賀県の三次医療圏をすべてカバーすることが他に例を見ない規模であるが、佐賀県が小さい県¹³⁷であることが事業を推進しやすい要因の一つであるといえる。

¹³⁵ 2017 年 11 月 30 日（木）に実施した地方独立行政法人佐賀県医療センター好生館医療情報部医療情報係長長友篤志様、特定非営利活動法人佐賀県 CSO 推進機構鈴木宣雄理事へのヒアリング調査及び各種資料により作成した。

¹³⁶ データの連携には、地域の病院や診療所といった医療機関に分散されている患者の診療情報を統合し、連携する医療施設などの間で共有する NEC のサービス「地域医療連携ネットワークサービス ID-Link」を利用している。ID-Link については以下を参照のこと。

<http://jpn.nec.com/medsq/solution/id-link/index.html>

¹³⁷ 人口・面積ともに九州最小。

図表 120 ピカピカリンクとは



資料出所： <http://pica2.link/>

ピカピカリンクは、2010（平成 22）年度に運用を開始し、佐賀県診療情報地域連携システム協議会¹³⁸が運営主体となっている。普及推進業務としてヘルプデスク、営業開拓、勉強会の開催企画などのサポート事業を特定非営利活動法人佐賀県 CSO 推進機構¹³⁹に業務委託し、協力しながら推進している。

①.参加施設と患者

ピカピカリンクの参加施設は病院、診療所、薬局、訪問看護ステーション、一部の介護施設¹⁴⁰などで、最近は介護施設にもニーズがあると判断し開拓を進めている。

参加施設は「開示施設」と「閲覧施設」に区別される。基幹的な 13 施設の病院等が開示施設として患者の情報を開示し、県全域の病院、診療所、薬局、訪問看護ステーションなど 311 施設が閲覧施設として参加している。登録患者数は 29,398 人¹⁴¹で、病院・クリニックは開示・閲覧を含めて全県下の 24 パーセント（7 百数十施設のうちの 185 施設）が登録、薬局 5 百数十施設のうち 100 程度が登録している。

ピカピカリンクは、佐賀県内だけでなく福岡県南西部の久留米地区で ID-Link を利用しているアザレアネット¹⁴²（閲覧施設 19）および八女筑後医療情報ネットワーク¹⁴³（閲覧施設 28）とも、地域を超えて相互乗り入れをしている。

ピカピカリンクのアクセス数は 9000 件/月程度で、広報活動に力を入れた結果、この一年で爆発的にアクセスが増加したという。閲覧者は医師が一番多く、病院からリハビリ施設に患者を送るといっ

¹³⁸ 佐賀県診療情報地域連携システム協議会は、ピカピカリンクの開示施設、医療関係団体及び佐賀県で構成され、佐賀県医療センター好生館に事務局がおかれている。

¹³⁹ 特定非営利活動法人佐賀県 CSO 推進機構の詳細は以下を参照のこと。 <https://min-nano.org/>

¹⁴⁰ ピカピカリンクは「佐賀南部医療連携システム（平成 22 年構築）」をベースにして構築されたため、当初から参入していた介護事業者は継続して利用できている。

¹⁴¹ 登録数はいずれも 2017 年 12 月末日現在

¹⁴² くるめ診療情報ネットワークアザレアネットの詳細は、以下を参照のこと。

<http://www.azaleanet.info/>

¹⁴³ 八女筑後医療情報ネットワークの詳細は、以下を参照のこと。

<http://www.yamechikugo.fukuoka.med.or.jp/>

た逆紹介の際などに利用することになる。従来、CD や手紙で画像を提供していたものを、システムを利用することでリハビリ施設では急性期医療機関における患者の情報を逐一参照し、豊富な情報をもとに効率的な継続加療やリハビリを行うことができることになる。かかりつけ医が、病院に紹介した患者の入院経過の記録を日々閲覧するとこともあるという。

このように、ピカピカリンクは医療従事者のネットワークであるため、閲覧者は医師、薬剤師、社会福祉士などの医療従事者に限られ、患者の閲覧は許可されていない。

図表 121 ピカピカリンク開示施設

施設名	担当部署
地方独立行政法人佐賀県医療センター好生館*、**	地域医療連携センター
国立大学法人佐賀大学医学部附属病院*	地域医療連携室
独立行政法人地域医療機能推進機構佐賀中部病院*	地域医療連携室
独立行政法人国立病院機構佐賀病院	地域医療連携室
公益財団法人佐賀県健康づくり財団	健診課
日本赤十字社唐津赤十字病院	地域医療連携室
社会福祉法人恩賜財団済生会唐津病院	地域医療福祉連携室
医療法人社団如水会今村病院*	地域医療連携室
社会医療法人祐愛会織田病院	連携センター
独立行政法人国立病院機構嬉野医療センター	地域医療連携室
独立行政法人国立病院機構東佐賀病院*	地域医療連携室
伊万里・有田地区医療福祉組合伊万里有田共立病院*	地域医療連携室
特定医療法人静便堂白石共立病院*	地域医療連携室

* アザレアネット(くるめ診療情報ネットワーク)にも参加

** 八女筑後医療情報ネットワークにも参加

資料出所：ピカピカリンク <http://pica2.link/list/>

②. 患者の個人情報同意の取得方法

ピカピカリンクでは、明確な患者の同意に基づいて診療情報の共有を行っている。個人情報、患者本人と特定の施設の間で個別に同意を得て、患者本人の診療情報を共有している。同意は個別で行っている。ピカピカリンクに参加することへの同意ではなく、患者が指定した施設間でのみ共有可能であるというかたちになっている。新たに施設を追加する場合も同意書が必要になる。同意書はそれぞれの施設で保管している。

病院は公的機関や民間組織など、形態の異なる組織が参加している。個人情報にかかわる法令（条例）は異なることもあるが、それが開示情報の差として現れたり、同意取得の障害となっていることはない。個人情報提供となるため、原則として本人同意が必要だが、認知症の進行が進んでいて判断能力が低下しているような患者の場合は、代理人による同意の署名欄を設けて対応している。代理人の資格については厳密に定めていない。

③. ピカピカリンクの構成

診療情報はピカピカリンクのゲートウェイサーバ（開示施設内に設けられたデータ保管場所）に蓄積され、ID-Link センターは紐づけ情報を管理するというセキュアな環境で運用されている。利用の際、閲覧施設は自施設の ID とパスワードでログインし、患者の情報を閲覧する。ID-Link センターで紐づけ管理された ID で、データ保管場所にアクセス可能となる。

連携患者選択画面で閲覧したい患者を選択すると診療情報（処方、注射、検査、画像など）がアイコンで表示されたカレンダーが表示される。患者の診療情報を文書一覧（カルテ記事、検査結果、）、画像一覧、ファイル一覧やサマリービューなどのリストを選択することで閲覧することができる。カレンダー表示で、検査結果や処方暦を時系列で表示することができる。

原則として診療情報はゲートウェイサーバにとどまっているが、ストアクライアント機能によって診療所や調剤薬局なども ID-Link センターのストレージにデータをアップすることができる。処方、注射、検査結果、調剤情報など一部の診療情報の自動公開が可能となっており、大震災などの災害時の処方情報の確認も可能となっている。

現在は介護施設での日常的な情報を開示することはしていないが、ストアクライアントを使っている介護施設から情報をアップロードすることはできるため病院が介護施設の情報を参照することは技術的には可能ではある。リハビリ情報のような退院後の情報は、退院サマリーや看護サマリーなどに記されている。

また、かかりつけ薬局にはどこの施設のどの医者が処方した薬という情報があり、今後、調剤情報のアップロードも可能となる見込みである。これにより、ジェネリック情報の共有も可能となる。

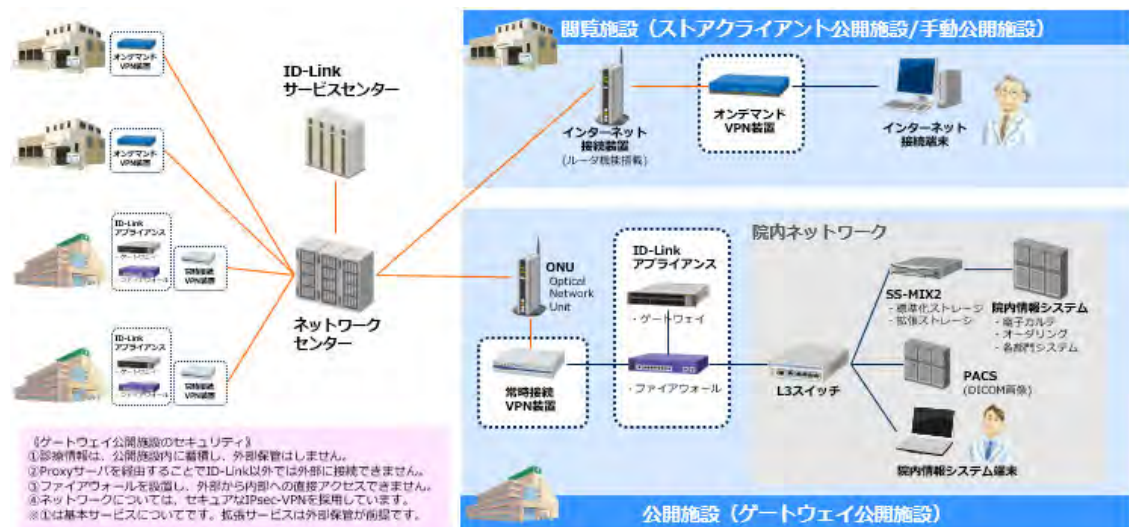
図表 122 ピカピカリンクの画面イメージ



資料出所： <http://jpn.nec.com/medsq/solution/id-link/index.html>

従来はオンデマンド VPN 以外の通信環境では利用できなかったが、昨年、厚生労働省のガイドラインが変更されて TLS1.2 クライアント証明書をインストールした端末での利用が認められたため、タブレットなどの利用も可能となった。

図表 123 ネットワーク構成・システム構成



資料出所： <http://jpn.nec.com/medsq/solution/id-link/index.html>

④. 施設における開示情報

開示情報の項目は、開示施設の判断や、利用しているシステムの制約により異なる。協議会では、積極的に開示を行うよう各機関に働きかけてはいるが、システム的な理由から個別の情報については開示できていないものもある。アレルギーに関する情報もできれば公開したいと考えているが、開示情報の項目を増やすためには、開示施設のカルテシステムに手を入れる必要がある。改修には費用がかかることが壁となっているため、県に対して、改修費用の助成を申請したりもしているが、まだ確保ができていない。

⑤. 救急時の対応機能について

緊急時には診察券番号（患者 ID）の頭に@ems（emergency medical system）を付加することによって、患者の同意なしにデータを参照することができる。利用した場合は、データベースに救急利用したという記録が明示的に残り、後処理を促す仕組みが用意されている。患者の同意は後日行い、同意が取れない場合は削除し、同意が取得できれば引き続きピカピカリンクで情報共有する。

⑥. サポート体制について

サポート件数は月に数件で、使い方についての質問や、見たい情報が見られないがなぜか、といった質問が寄せられる。勉強会の実施後には申込書の記入の仕方などの質問もある。

サポート担当の特定非営利活動法人佐賀県 CSO 推進機構は参加組織からの要望のくみ上げも行っている。システムについての質問や要望は同機構が現場の声を拾ってまとめ、ピカピカリンクの要望として開発ベンダーに届ける。開発元の NEC が集約した要望のなかから全国的に需要があると判断された機能については追加されることがある。そのようにしてフィードバックされた情報によってシステムが改善されることになる。

⑦. 医療関係者向けの情報発信

ピカピカリンクは、医療関係者に向けて積極的に情報発信をしていることが大きな特徴といえる。ホームページはもとより医療ポータルサイト m3.com¹⁴⁴で医師のインタビュー動画を発信したり、Facebook や LINE など、それぞれのメディアの特性を生かした情報発信を行っている。Facebook ページではホームページ更新情報や研究会開催予定、新規参加の医療機関の紹介、m3.com で公開した動画の紹介など、複数のメディアを効果的に利用している。

¹⁴⁴ 《日本最大級医師向け最新医学・医療情報サイト》運営エムスリー株式会社 <https://www.m3.com/>

図表 124 ピカピカリンクのホームページから SNS などへのリンク



資料出所：ピカピカリンク <http://pica2.link/>

(3)今後の展開予定

現状情報を開示しているのは13の開示施設だが、県の補助金を利用して閲覧施設の診療情報も公開できるよう、クリニック等に働きかけを行っている。従来はゲートウェイサーバを用意しないと情報を公開できなかったが、10～20万円程度の投資をすることで電子カルテやレセプト情報を公開できるようになっており、公開のハードルは下がっている。

また、事業者と協力して薬局の情報をピカピカリンクで開示できるシステムを開発中である。現在は試験運用中で、2018（平成30）年中ごろに正式リリースを予定している。

医療機関の情報をデータベースに集約して患者に適切な施設を探しだし、調整に進めるような退院支援アプリケーションシステムのベータ版も試用中で、こちらも2018（平成30）年中にリリース予定である。

(4)考察

佐賀県診療情報地域連携システム「ピカピカリンク」は、国内にある地域医療連携ネットワークの中で、県全域をカバーして運営される好例となっている。ひとつの県の中に、複数の地域医療連携ネットワークが立ち上がり、システム同士で相互乗り入れができていないという地域も多い中、佐賀県でうまく運営されている背景には、ピカピカリンクを立ち上げる際に、県、医師会、大学病院が足並みを揃えることができたことが大きいという。患者本位に考えれば、自分の住む地域に複数の地域医療連携ネットワークがあり、それがバラバラであることはデメリットでしかない。引っ越しなどにより居住地が変わることがあることを考えれば、より広域での、さらには全国レベルでの連携が今後は求められるはずである。同じID-LINKのシステムを利用していることという制限はあるが、他地域の医療連携ネットワークとの相互乗り入れを行い、広域化を進めるピカピカリンクの取り組みは、他地域においても参考にすべきであろう。

また、サポートや営業、広報を行う専門組織があることも重要である。医療機関で働く人々にとって、ICTが苦手な人もまだ多いと思われる。わからないことをすぐに聞くことができる特定非営利活動法人佐賀県CSO推進機構の存在が、参加のハードルを下げていると思われる。ホームページも非常にわかりやすい作りになっており、動画サイトやFacebook、LINEといったソーシャルメディアを活用して、医療関係者に向けて積極的に情報発信をしていることも大きな特徴といえるだろう。

政府の方針では、患者が自分自身のデータを閲覧することができるPHR構築を進めていくことになっている。ピカピカリンクは、現在は医療専門職のためのネットワークであるが、患者側からのデータ活用が可能となるような仕組みの導入も検討課題としていただければと考える。

6-5.佐賀大学医学部「メディカル・イノベーション研究所」¹⁴⁵

(1)佐賀大学医学部および附属病院の概要

メディカル・イノベーション研究所¹⁴⁶は、佐賀大学¹⁴⁷と株式会社オプティム¹⁴⁸が未来型医療の共同研究を行うために2016（平成28）年12月22日に設立した研究所である。佐賀大学医学部の「医学的知見」、佐賀大学医学部附属病院の「臨床データと実践の場」、オプティムの「IoT・AI技術」を組み合わせて、医療現場の課題に対して効率的、かつ効果的に医療を実施するための研究に取り組んでいる。

佐賀大学医学部附属病院（病床数604床、一日平均患者数933名）は、1981（昭和56）年4月1日に佐賀医科大学附属病院として開院¹⁴⁹し、2003（平成15）年4月1日、旧佐賀大学と佐賀医科大学の統合によって現在の名称に変更された。

佐賀大学医学部は佐賀県の救急診療の中心として、24時間365日体制で救急患者の積極的受入れを行っている。1996（平成8）年4月に国立大学で10番目に救急医学講座が開講されたことによって始まった。2005（平成17）年9月には厚生労働省から救命救急センターとして佐賀県内で二番目に指定を受け、2015（平成27）年には九州で三番目となる高度救命救急センターの認可を得て、佐賀県のドクターヘリの基地病院となっている（協力病院として佐賀県医療センター好生館）。

佐賀大学医学部附属病院救命救急センター¹⁵⁰は、佐賀市を中心とした佐賀県の中心地域の救急病院として重症救急患者の診療にあたっている。また、佐賀県の基幹災害拠点病院として災害医療体制を構築し、緊急被ばく医療に関する教育にも積極的に取り組んでいる。

佐賀大学医学部は1997（平成9）～1998（平成10）年に構築されたオーダーリングシステム¹⁵¹を導入し、検査のオーダー、放射線のオーダーなどの電子的管理に利用していた。医療行為まですべてを記録する電子カルテへの移行は2002（平成14）年であった。その後2004（平成16）年と2008（平成20）年、2012（平成24）年と更新を重ねて、つぎの更新を2018（平成30）年に控えている。

独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA）¹⁵²の医療情報データベース基盤整備事業¹⁵³にも参

¹⁴⁵ 2017年12月1日に実施した、佐賀大学医学部教授 臨床検査医学講座、メディカル・イノベーション研究所所長、メディカル・バイバンクセンター長、臨床研究センター臨床研究部門長、末岡榮三朗教授へのヒアリング調査及び各種資料により作成した。

¹⁴⁶ メディカル・イノベーション研究所の詳細は以下を参照のこと。http://www.saga-u.ac.jp/kokusai/project_iryos.html

¹⁴⁷ 国立大学法人佐賀大学の詳細は以下を参照のこと。 <http://www.saga-u.ac.jp/>

¹⁴⁸ 株式会社オプティムの詳細は以下を参照のこと。 <https://www.optim.co.jp/>

¹⁴⁹ 13の診療科、検査部・手術部・放射線部・材料部がある。

¹⁵⁰ 佐賀大学医学部附属病院救命救急センター 2005年に全国の国立大学では10番目に救命救急センターの指定を受けた。 <http://suhtar.med.saga-u.ac.jp/about/index.html>

¹⁵¹ 医師が看護師や薬剤師などの医療技術職に対して検査・処方などに係る情報を正確かつ迅速に各部門へ伝達するシステム。病院業務の省力化と、サービス提供の短縮化を目指すもの。筑波大学と佐賀大学がモデル大学として全国に先駆けて導入。

¹⁵² 独立行政法人医薬品医療機器総合機構 <https://www.pmda.go.jp/index.html>

¹⁵³ MID-NET：医療情報データベース基盤整備事業で構築されたデータベースシステムで、国内のいくつかの医療機関が保有する電子カルテやレセプト等の電子診療情報をデータベース化し、それらを解析するためのシステム。全国10医療機関を拠点としてデータの検索・調査を行い、副作用を分析・評価する。 <https://www.pmda.go.jp/safety/mid-net/0001.html>

加している。

(2)メディカル・イノベーション研究所設立の背景

メディカル・イノベーション研究所は、基本的な構想に沿ってそれぞれのプロジェクトが稼動するバーチャル研究所である。佐賀大学医学部の末岡榮三郎教授¹⁵⁴が「現在の医療は断片的である」という課題解決と、未来型医療体の構築につなげる取り組みを行うための「研究所」という枠組みの発想を実現させたものである。基本的な構想は、「患者が外来に来てから診断治療を受けて地域に戻るという一連の動きの中に ICT、IoT、AI など、現在のあらゆる先進的技術を活用できるところに導入する」ことにある。

図表 125 メディカル・イノベーション研究所



資料出所：株式会社オプティムホームページより

現在の医療体系は、診断、治療、在宅と、それぞれが個別の機関で断続的に行われているが、40 年程前までは一人の医者が患者の最初から最後の看取りまで行っていたため、医師が患者の背景を理解していた上で、総合的なサポートをすることができていた。赤ひげの時代に戻ることは無理でも、現在の技術で医療体系をつなげることによって、以前の時代にできていたことを再び可能にすることはできる。オプティムが佐賀大学農学部とのプロジェクトで利用していたシステムが、医療の分野でも活用することができるのではないかということから、医療のネットワーク「いのちをつなぐメディカル・ネット ～Net for Life～」というコンセプトを掲げたメディカル・イノベーション研究所が立ち上がり、医療のそれぞれの場面で技術を活用した取り組みを進めていくこととなった。研究所では、医師の作業負担、診断能力のばらつき、地域格差などによる治療介入の遅れによる病状の進行を防ぐための未来型医療体制構築の提案を行っていく。患者を中心とした流れの中で先進技術を的確に活用することで、医療費の適正化にもつなげている。研究所で実施している具体的な取り組みについては、以下で詳述する。

¹⁵⁴ メディカル・イノベーション研究所所長である末岡教授は、医学部教授、メディカル・バイオバンクセンター長、臨床研究センター臨床研究部門長の 4 つの職務を兼務している。

(3) メディカル・イノベーション研究所での取り組み

①. 眼底検査画像データの AI による解析

研究テーマに眼底検査画像データの AI による解析を選んだ第 1 の理由は、眼底はのぞきやすいことと血管と全身の状態をつなぐ鏡でもあるということである。眼底検査が有用性を持つ病気¹⁵⁵は、心臓、糖尿病、血管障害（動脈硬化）などがある。血管を直接覗くことはできないが、眼底に変化が現れることが多い。

また、眼底画像は高度な技術を利用しなくても、撮影することができ、将来的な汎用性が非常に高いということ理由の一つである。血管病変を診断する際の入り口の診断・評価のツールとして、眼底検査¹⁵⁶画像データを AI に解析させ、ディープラーニングによる学習を繰り返し、解析に必要な箇所（「視神経乳頭・陥凹」等）を正確に抽出する。学習データを増やすことで未知のデータに対しても頑健な抽出が可能となり、C/D 比¹⁵⁷を算出し、「緑内障」、「糖尿病網膜症」、「加齢黄斑変性」の早期発見・治療を目指す。

眼底検査の一つの方法として、スマートフォンを使って撮影することも想定している。必要な経費は、一撮影 10 円単位と市販のアダプターの導入費、通信費用となる。送られたデータを人工知能が解析して血管障害糖尿病、緑内障、網膜症等のリスクを評価し、リスクの高い被験者には専門的な評価を勧め、次の受信につなげることができる。診断結果画面には受診先のリストを提示し、専門医療機関へ予約機能を付加することも検討している。

また、スクリーニングの機能も考えている。スクリーニングは、個人が安価（たとえばワンコイン）で評価が受けられ、すでに検診サービスを提供しているコンビニや眼鏡店（コンタクトレンズ取り扱い）で展開することを想定している。このサービスは医療行為には当たらないが、公共での提供の際には撮影機器を介しての感染症などの問題にも配慮することが求められる。

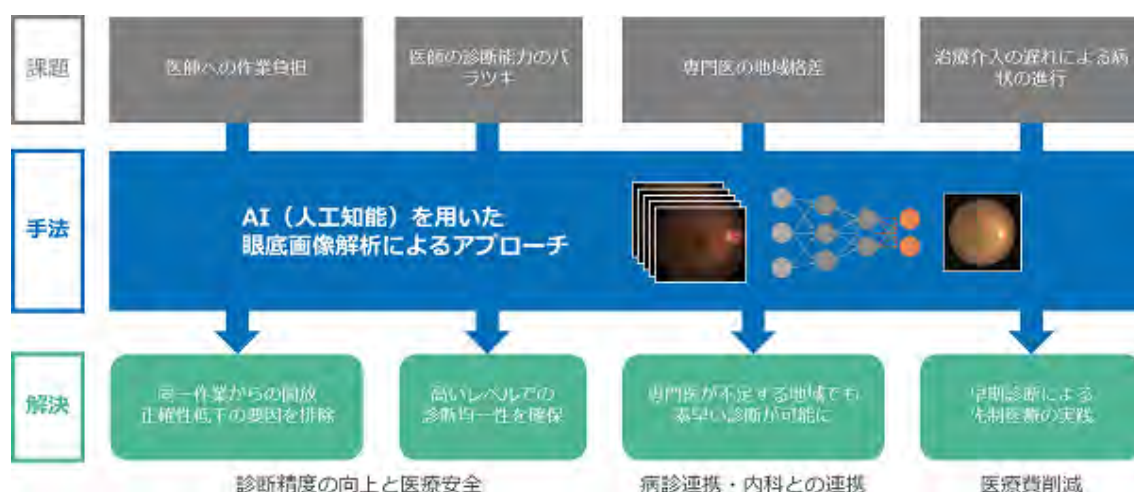
¹⁵⁵ <https://style.nikkei.com/article/DGXDZO15210030U0A920C1MZ4001?channel=DF140920160921&style=1>

¹⁵⁶ <https://www.optim.co.jp/news-detail/21059>
<https://hakuraidou.com/blog/79716/>

<https://medit.tech/wind-from-the-west-sagauniv-optim-part1/>

¹⁵⁷ C/D 比：経乳頭の陥凹[cup（陥凹）/ disc（視神経乳頭）] で、0.7 以上であれば緑内障が疑われる。

図表 126 眼底画像解析の全体像

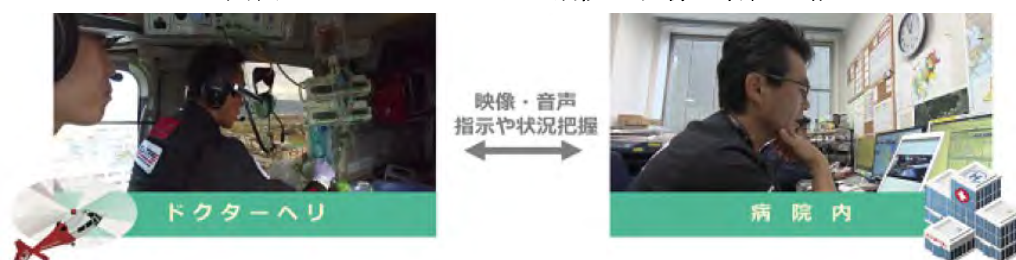


資料出所： <https://www.optim.co.jp/news-detail/21059>

②.救急医療現場のスマートグラスの活用

救命救急の現場においては、患者の状況をいち早く判断し適切な処置をその場で行うことは非常に重要である。そのためには、搬送途中の緊急車両やドクターヘリにおいて、患者の状況を的確に判断できる体制を整えることが求められる。同救急救命センターではドクターヘリを配備しており、佐賀県全域をカバーし15分で現場に到着できる体制を構築している。この体制の課題を解決するために、緊急車両やドクターヘリにオプティムが提供している遠隔作業支援専用スマートグラスである「Remote Action」を常備している。「Remote Action」により、救急隊員が搬送先の病院と患者の状態を共有し、受け入れ準備が円滑に行えるようになる。

図表 127 ドクターヘリと病院を映像と音声で結ぶ



資料出所： <https://www.optim.co.jp/news-detail/21059>

スマートグラスの特徴は、遠隔指示が可能なハンズフリーな遠隔作業支援、高解像度ディスプレイ搭載していることである。救急現場で取得した患者の情報は、スマートグラスの画面を通じて病院内で待機する医師とリアルタイムで共有することができる。ハンズフリーで情報共有が行えるため、現場の隊員は医師の指示の下で救急対応に専念し、医師は現状を把握した上で適切な指示を下すことができる。医師がリモートでスマートグラスの画面に指示を出すこともできる。

(4)今後の取り組み

眼底検査画像の解析から取り組んだ AI 活用であるが、今後は、放射線等の様々な分野における画像において AI 解析の応用を進めようとしている。しかし、大規模なプロジェクトが取り組むような分野を想定しているのではなく、臨床の医師が現場で本当に困っている部分に焦点を当てていく。

例えば、大学病院の外来患者は診察を受けるまでに 1 時間半、場合によっては 2 時間待たされることがある。その待ち時間の有効活用として、必要な情報を電子カルテに取り込むことができるというよう場面での ICT 活用にも注力する。

近い将来には、涙や唾液、汗の成分から血液検査と同等の検査ができるような時代が到来し、実際に汗をかいていなくても、皮膚の表面から採取した成分を分析することも可能となる。そのような技術進歩を見越したシステム開発を進めていく。

(5)考察

メディカル・イノベーション研究所は、IoT・AI 技術といった最先端技術を活用した未来型医療の共同研究を行うために設立された。医療の現場にこのような最先端技術を導入することは、多くの医療機関でも取り組みが始まっているが、専門の組織として立ち上げる例は稀であり、大きな推進力となることが期待される。

バーチャルな組織であることが特徴的であり、現在は、佐賀大学、佐賀大学医学部附属病院、オプティムの 3 者でスタートしたが、研究所の取り組み範囲は広範であるため、それぞれの分野での専門性を持つ企業や研究機関と緩やかに連携することを想定している。ウェアラブルデバイスを含めて IoT と AI には医療応用で大きな可能性がある。臨床応用の成果を早期に生み出すようにしなければ、米国など他の先進国との競争に敗れる恐れがある。組織を固定化しないことで、柔軟な運営が可能となり、研究開発と実用化のスピードを加速していくことができると考える。佐賀大学医学部では、遠隔医療や PHR の研究も行われており、メディカル・イノベーション研究所での成果が相乗効果をもたらすことが期待される。

また、このような研究には、大きな資金が必要となるが、現在は、県や国のファンドの確保を検討している段階とのことである。研究成果を事業化することも一案ではあるが、その際にはベンチャー支援をする技術移転機構などが関与して事業を指導していく体制が求められるだろう。

センシティブな情報が含まれるため、研究には、個人情報保護の配慮が求められる一方、それらが社会で活用されることで価値を生むことになる。ライフステージ別にどのようなデータがあって、それを誰に開示するか、個人で利用する場合と共同利用の場合、統計利用の場合など、それぞれの利用シーンで課題がある。プライバシーへの配慮をしながらも、データを活用することが、私たちの未来にとって有益であることを社会全体が受け入れられるような土壌づくりも同時に行っていく必要があると思われる。

6-6.超高齢化時代の住宅街の生き残りー柏市の事例から見る EBPM の可能性

(1)はじめに

昨年、2007年に生まれた日本人は、107歳まで生きる確率が50%あるという記事が話題になり(「Life shift 人生100年時代の戦略」(リンダ グラットン、アンドリュー スコット 2016)、多くの人たちが、人生100年時代の到来を、現実味を帯びて認識することになった。こうした超高齢化社会を目の前にして、日本社会は、その準備を怠っているように見える。年金、医療、介護、保健、就労など、このままでは旧来のシステムが持たないという認識があるものの、現状は、抜本的な改革が先送りされ、安心して暮らせる社会になっているとはいいいがたい。

超高齢化は、地域に様々な課題を課してくる。高齢者人口が増え、福祉や生活サービスのニーズが肥大化する。一方で、先々、出生率の低下が続き、高齢者を支える生産年齢人口が減ってくる。社会資源が、高齢者を支える消費に回され、経済の循環が進まない。こうした課題解決のためには、元気な高齢者が、社会を支える担い手になる仕組みづくりが急務である。

少子高齢化が進むと地域の人口が減るばかりでなく、ひとびとの居住がまばらになり、サービス供給の効率が低下する。遅まきながら、国は、自治体を通してコンパクトシティ構想に基づいた立地適正化計画を推進しようとしている。コンパクトシティの試みは、青森市や富山市などの積雪で除雪が必要な都市では、必要性に迫られて早くから取り組まれてきた。超高齢化社会では、上下水道やごみ収集サービス、医療や福祉サービスなどの行政サービスをこれまで通り行うことができなくなってくる。そこで、地域全体を見直し、「都市機能誘導地域」と「居住誘導地域」を設定して、居住者を一定地域に集めてサービスを効率化しようとする構想が、この立地適正化計画である。誘導地区では、人口密度を維持・増加させる施策がとられるが、区域外では、役所の出張所は閉鎖され、バス路線も変更され、生活サービスを受けにくくなる。全国で立地適正化計画に取り組んでいる自治体が357あり、すでに誘導地区まで設定して公表している自治体は、66に上る。千葉県柏市もその自治体の一つである。

ここでは、柏市の立地適正化計画とそこから見えてきた高齢化社会の地域がかかえる課題を述べる。また、立地適正化計画の中での「居住誘導地域」ではあるが、駅から遠い典型的な高齢化した住宅街の課題を住民調査から述べてみたい。さらに、こうした地域の課題をどのように解決していけばよいのかについて考察してみたい。

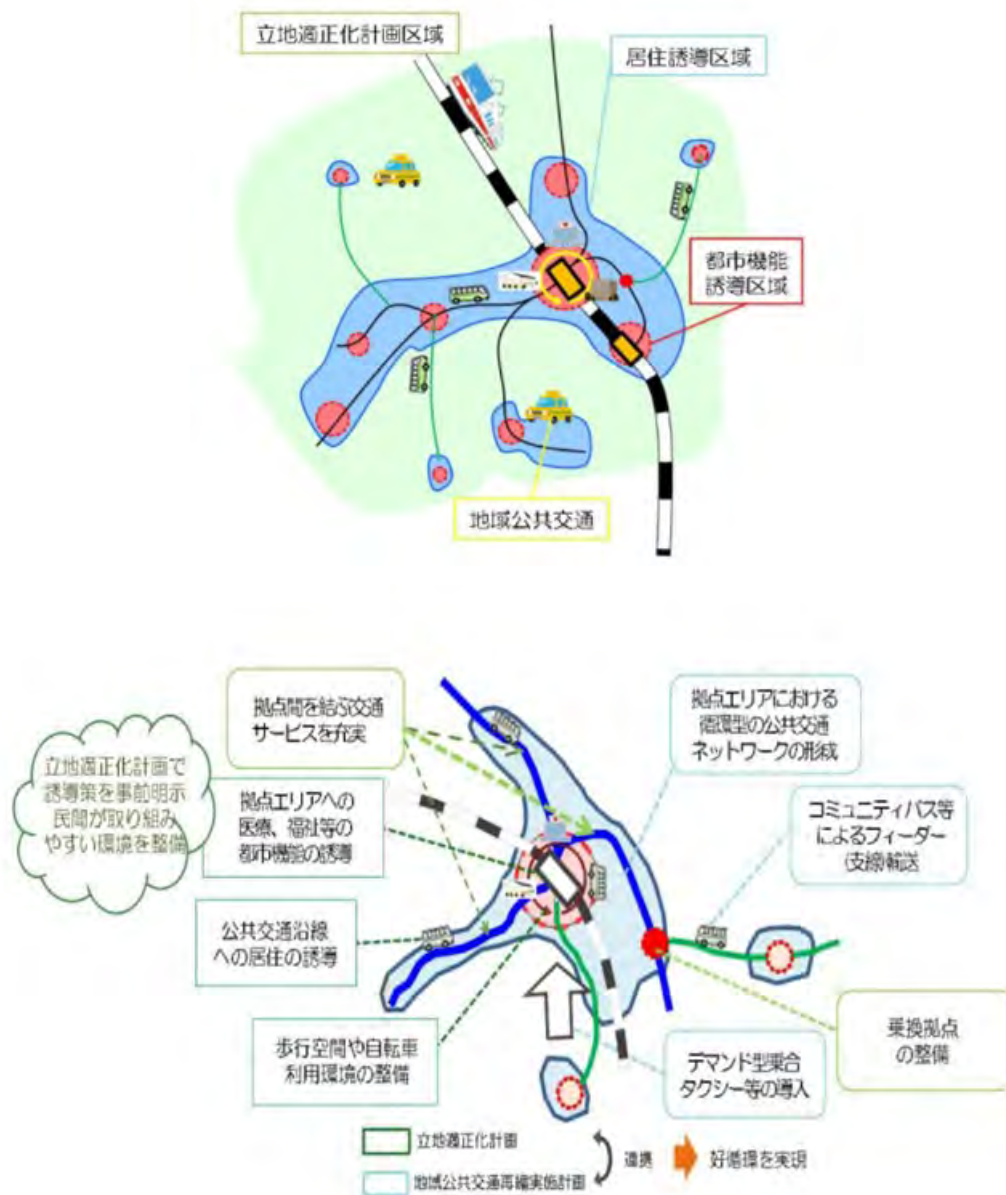
(2)柏市の立地適正化計画から見えてきた地域課題

①.立地適正化計画とは

立地適正化計画は、「都市再生特別措置法」の一部改正(平成26年8月施行)により市町村が策定できることとなった計画である。計画は人口減少・少子高齢化が進む社会情勢の中でも、将来にわたり持続可能なまちづくりを実現するため、福祉・医療・子育て等の市民生活に関わる様々な分野との連携により、都市機能や居住の誘導、公共交通の充実を目指すものであり、「居住誘導区域」、「都市機能誘導区域」、「誘導施設」等を定めるとされている。

立地適正化計画は、居住機能や医療・福祉・商業、公共交通等のさまざまな都市機能の誘導により、都市全域を見渡したマスタープランとして位置づけられる。その特徴として、居住や都市の生活を支える機能の誘導によるコンパクトなまちづくりと地域交通の再編との連携により、『コンパクトシティ・プラス・ネットワーク』のまちづくりという観点が強調されている。

図表 128 立地適正化計画によるコンパクトなまちづくり



資料出所：国土交通省サイト「立地適正化計画の意義と役割 ～コンパクトシティ・プラス・ネットワークの推進～」

http://www.mlit.go.jp/en/toshi/city_plan/compactcity_network2.html

②. 柏市の立地適正化計画

(a) 都市機能誘導区域

柏市の立地適正化計画の都市機能誘導区域は、公共交通網である鉄道の10の駅と市の住民サービスの拠点である近隣センターに設定されている。実は、他の大都市近郊の都市と同様に柏市での交通手段は自家用車・軽自動車が大きな部分を占め、駅前の商店街が衰退し郊外型のショッピングセンターが商業の大きな部分を占めるようになってきている。商品売り上げの実態からみれば、

鉄道駅の周辺の都市機能の集積は、3 駅または 4 駅に見られるとあってよい。バス利用による人の動きもこれらの駅を中心にあると思われる。立地適正化計画のコンパクトシティ・プラス・ネットワークのイメージとぴったりの都市機能誘導区域であるといっていよい。しかし、市の中心市街地である柏駅周辺の半径 1km 圏内においては、平成 9 年の商品売上額 1,960 億円から平成 26 年の 1,436 億円へと 26.7%も顕著な減少しており、郊外型のショッピングセンターに客を食われている実態がある。

商品売上額からみると、他の 6 駅および 7 つの行政センターの周辺は都市機能が集積しているとはいえない（図参照）。こうした駅は、極端に言えば、素通りしてしまう交通の乗り換えターミナルになっているだけで、商業的なセンターになっていない。大都市近郊の都市の公共交通機関ネットワークは貧弱で、多くの住民は自動車・軽自動車を利用せざるを得ない状況がある。こうした状況では、郊外型のショッピングセンターが人々を集め、今後、都市機能が集積する可能性が大きい。1998（平成 10）年の大規模小売店舗立地法の以後、郊外型の店舗の立地が進んでおり、各駅利用圏外の立地は、1997（平成 9）年の 15 件から、2014（平成 26）年の 44 件に伸びている（柏市資料）。

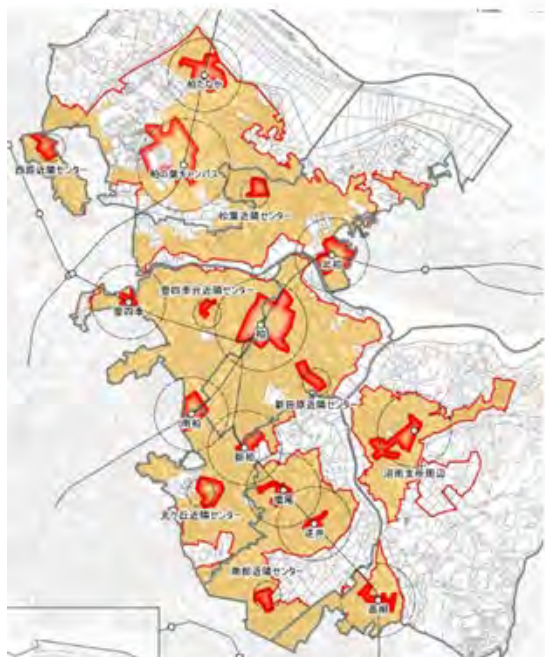
都市機能を誘導する区域の設定は都市のコンパクト化の要である。都市機能の動態を踏まえ、合理的な区域指定がされるべきである。行政は、中心街の様々な都市機能がどのように経年的な動態を示してきたかを分析できるデータを持っている。最近の GIS の技術を応用して、企業統計調査や国勢調査データなどを活用すれば、都市機能が集積している中心街がどのように縮んでいったか、今後どのようにどのように都市機能が推移していくのかが予測できるはずである。

国が示したモデルは、車社会の実態を軽視している。確かにエネルギー政策から考えると車社会を前提とするモデルは採用しにくい。自治体は、国のモデルに黙従する傾向があり、また、行政的立場から、地域の行政センターを重視しすぎるきらいがあり、そこに実態に合わない問題が生じている可能性がある。

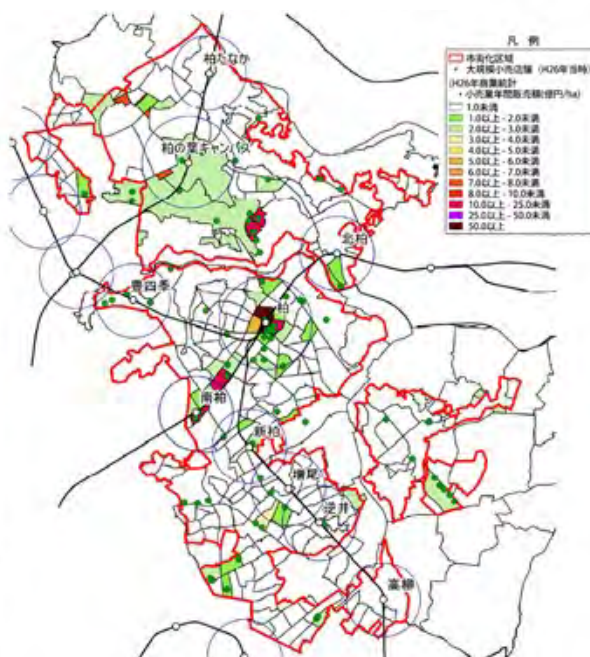
都市機能誘導区域を構築するには、2 種類のコンパクトシティ・プラス・ネットワークの体系を考慮しなくてはならない。一つは、国のモデルが示すように比較的多様な店舗や都市機能が集積している駅を中心にした中心街、それに準じる副中心街、およびそこと居住区とをつなぐバス交通網の体系である。もう一つは、車社会の現実を踏まえた駐車場が完備した郊外型の総合ショッピングセンターを核とした都市機能誘導区域、および、そこと居住区をつなぐバス交通網、または、混雑を緩和する道路網の体系である。都市をコンパクトにして効率的にサービスを供給するには、民間が出てきやすい都市機能が集積しやすいところを設定すべきである。人々の動態を反映していない都市機能誘導区域の設定は、早晚見直しが必要になってくるであろう。

都市機能誘導区域の設定に当たっては、スマホの GPS 機能を使った人々の交通動態を分析できるビッグデータの活用が望まれる。人々は自宅から職場や学校に移動する以外にショッピングや余暇活動のためにどこに移動し、どれだけの時間そこに滞在するのか分析できる。それらのビッグデータに基づいた都市機能誘導区域の設定も考える必要があろう。

都市機能誘導地域マップ



商品売り上げマップ (億/1ha)



資料出所：柏市「柏市立地適正化計画(2019年9月)」

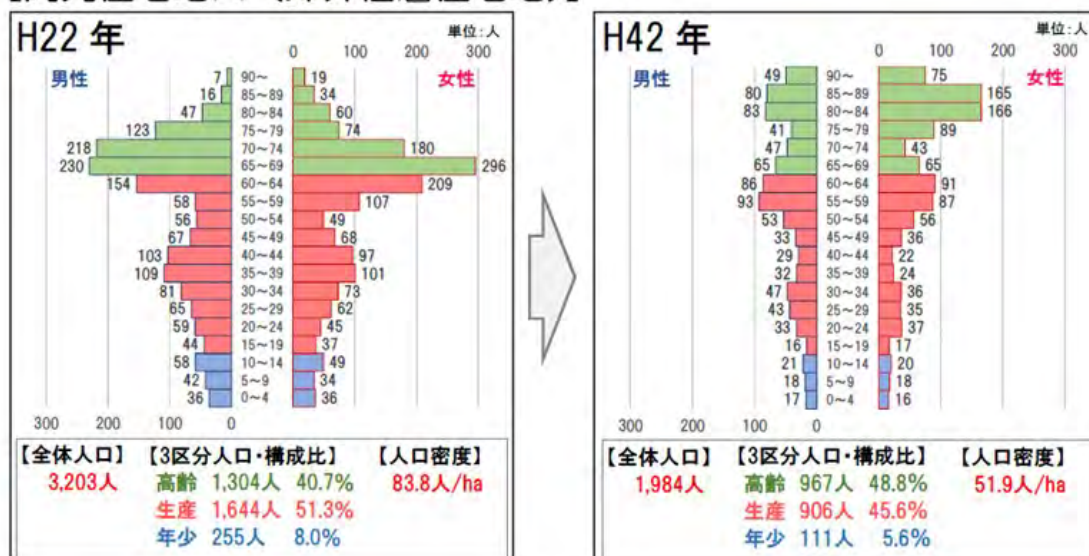
(b)居住誘導区域

柏市の居住誘導区域は、ほぼ市街化区域と重なっている。これでは、住宅区域をコンパクト化に誘導する意味では、ほとんど意味をなさない。区域の特性に応じたきめの細かい居住誘導が必要だと思われる。

居住区域を最も特徴づけている特性は、都市機能の集積した駅に近いかどうかである。先に述べた中心街、副中心街を擁する3から4つの駅の駅圏内にある住宅区域なのか、そうでないかで、将来の人口動態がかなり違ってくる。たとえば、駅に近い中心街の住宅地では、2010（平成22）年の11,499人から、20年後の2030（平成42）年には10,230人へと減少すると予測されている。一方、駅から遠い郊外型の開発住宅地の人口は、3,202人から1,984人と予測されている。駅に近い中心街の住宅地の人口減少は、11%減少にとどまり、郊外型の開発住宅地の人口減少は38%減少となる。また、地価の推移も駅から近いか、駅から遠いかで異なる。地価の2005（平成17）年から2015（平成27）年までの公示額は、駅利用圏内では、2.4%の下落であったのに対し、駅利用圏外では、22.5%に落ち込んでいる。

図表 129 人口構成比：開発住宅地 A（郊外低層住宅地）

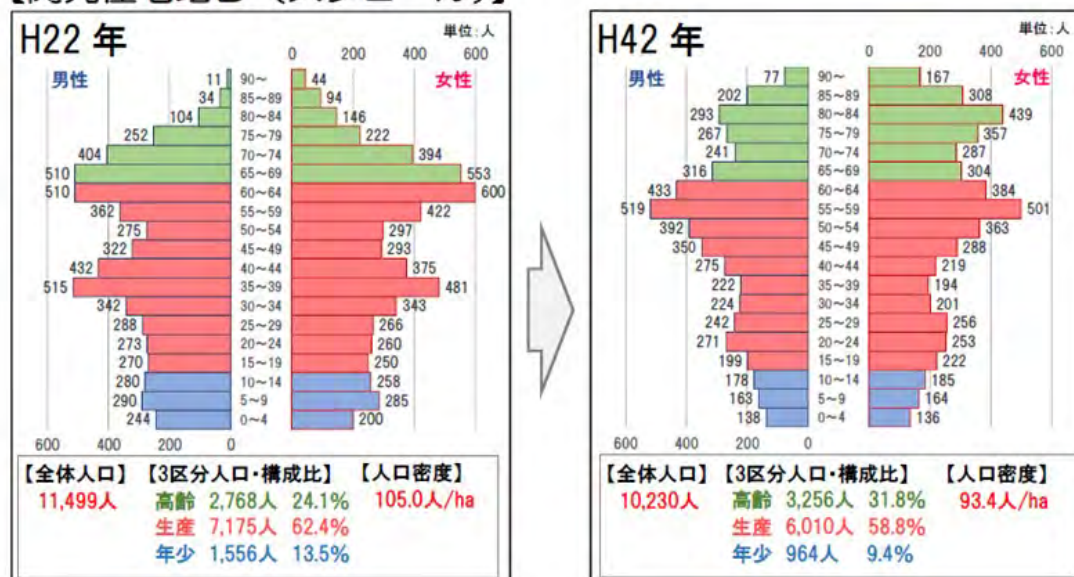
【開発住宅地 A（郊外低層住宅地）】



資料出所：柏市「柏市立地適正化計画(2019年9月)」

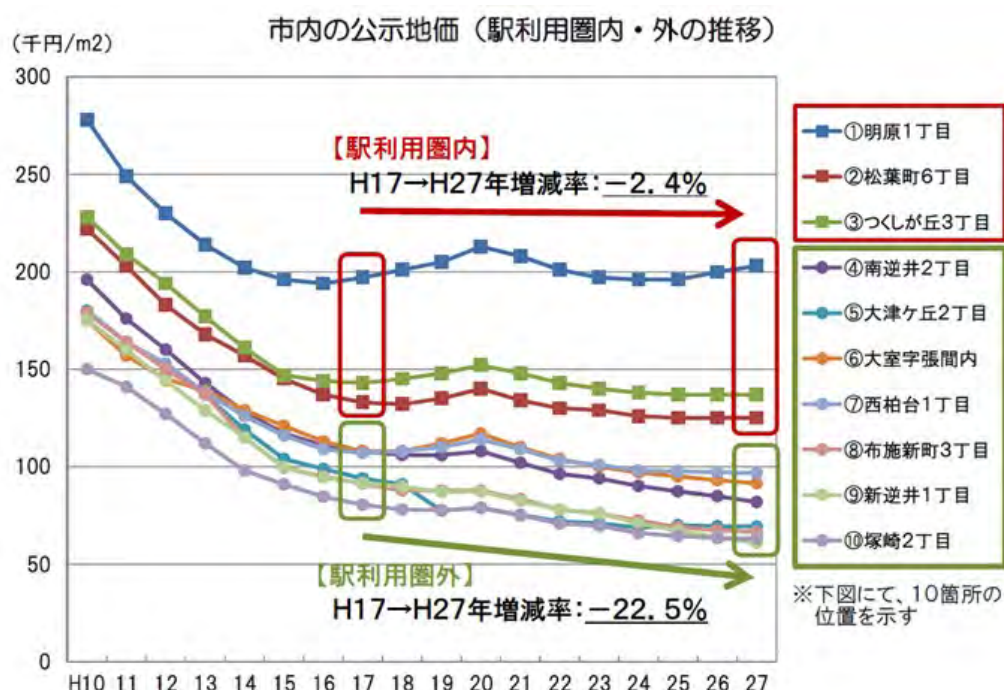
図表 130 人口構成比：開発住宅地 B（スプロール）

【開発住宅地 B（スプロール）】



資料出所：柏市「柏市立地適正化計画(2019年9月)」

図表 131 しなのの公示地価（駅利用圏内・外の推移）



資料出所：柏市「柏市立地適正化計画(2019年9月)」

3つから4つの駅を中心とした中心街、副中心街の都市機能誘導区域の駅に近い住宅街は、生活が便利で地価も比較的下がらずに、流入してくる人口も期待できる。ここがコンパクト化の核となる。問題は、駅から遠い圏外にある住宅地をどう誘導するかにかかっている。先にみたように、便利な都市機能誘導地区である中心街とつなぐ交通ネットワークがあっても、駅利用圏内にない住宅地は、人口が減り、ゴーストタウン化してくることが目に見えている。

駅から遠い圏外にある住宅地でも、大手デベロッパーによって開発され、住宅の面積にゆとりがあり、庭やエクステリアが統一的にデザイン化され、整然とした街並みを誇る住宅地もあれば、小規模で乱開発された魅力に乏しい住宅地もある。さらに、災害時に水没の被害を受けやすい住宅街もある。当然、その住宅街の間に生き残りの競争がある。駅圏外にある住宅地区をスリムに絞り込み、コンパクト化を果たすためには、残すべき住宅区域とそうでない住宅地域を選別し、メリハリをつけた居住誘導が必要であろう。

日本の人口減少が予測される自治体では、地域のコンパクトシティ化を進めないと税収が減る中で、非効率的なサービスを強いられることになり、それが財政的破綻を招きかねない。メリハリのある適正化計画を作って積極的な誘導政策を立案し、実行していくことが必要である。しかし、住民の理解を得るのは容易ではない。立地適正化計画は、ハザードマップと同じようにその公表でゴーストタウン化する地区があからさまになるわけで、地価の下落を招く地域が出てくる。そこをどこまで住民の理解を得て設定するのが大きな課題である。自治体は住民に対して自分たちの街をどのようにしたいのか意思決定を求め、そしてそれをどのようにしたら実現できるのかを方策を示し、住民や民間事業者ともに実効性のある「誘導」策を実行していかなければならない。

(3)郊外型住宅街の生き残り戦略

①. 郊外型住宅街の課題

優良な住宅街ではあるが駅から遠いためにゴーストタウン化を免れないと思われる地域は、布施新町に限らず、柏市でも少なからず存在する。首都圏の多くの都市がこのような地区を抱えているのは、間違いない。

茨城県のつくばエクスプレス沿線の守谷市は、昨年、日経B P総研が全国の労働者（2万4389人）を対象に調査した「住みよい街」ランキングで、茨城県守谷市が1位となった。暮らしの快適さや自治体の運営を評価する声が多かったそうだ。同じエクスプレス沿線の街で、最近つとに若い人たちが移り住んでくる街として有名になったのが、流山市である。流山市では、都心へのアクセスが良いのと、駅近くの開発地が多く残されており、行政が積極的に有名塾を誘致したり、子育て支援政策を打ち出し、人口増に成功した。

これらの自治体では、東京都心への通勤駅で、都市としての賑わいがあり、都市機能が充実して生活しやすい地区で若い人たちの流入が起こっているということである。

柏市の布施新町は、駅から遠い駅圏外にある典型的な郊外型住宅地である。東京大学高齢社会総合研究機構（IOG）が、住民の協力を得て高齢化対応の介入を行っている住宅地である。布施新町は、約40年前に大規模に開発され、所得の高い東京へ通うサラリーマンが多く移り住んできた。現在、世帯数は、約1327世帯、人口は、2974人。高齢化率は50.1%で、75歳以上が24.5%で、高齢化率は柏市内でもトップランナーではあるが、知的に高い人が多く、健康意識も高く、介護認定率は低い地区である。

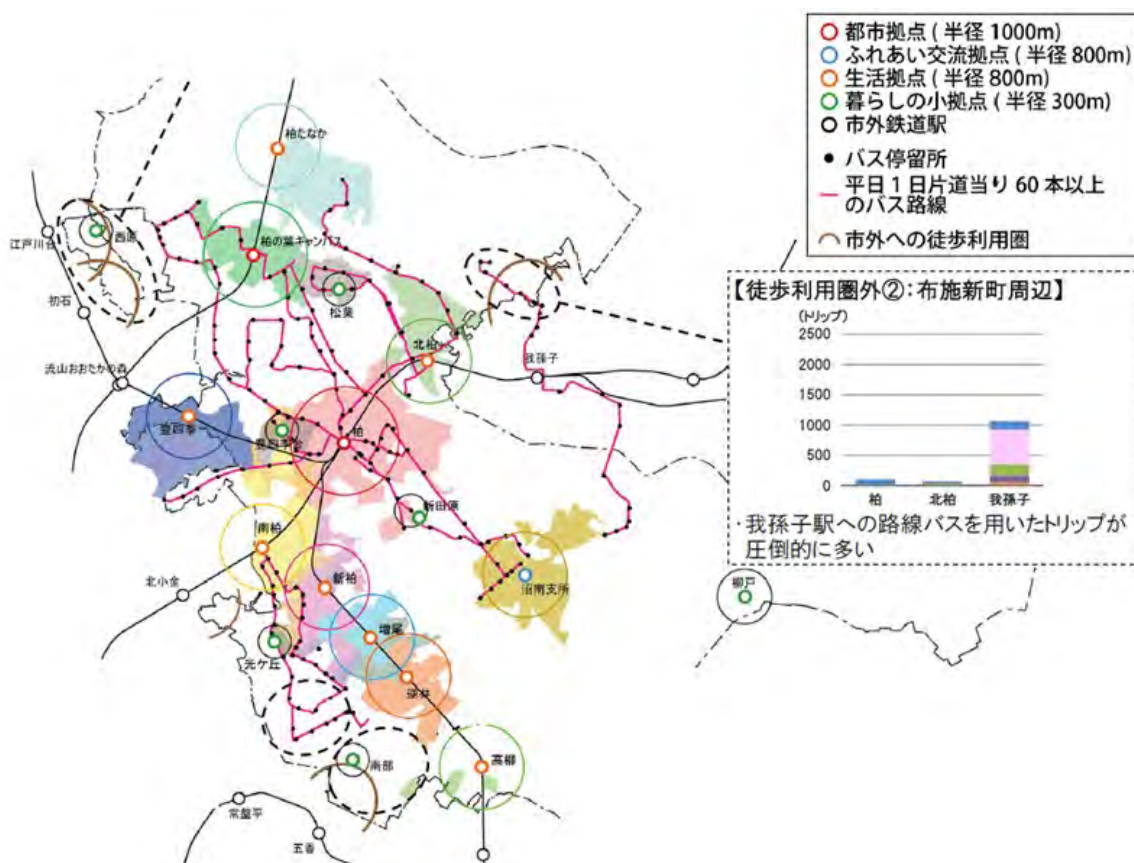
交通ネットワークの公共交通機関として我孫子市に通うバスがほとんど唯一である。IOGが住民に対して行ったアンケート調査では、最も大きな不満は公共交通機関の不便さであった。他にも、地域内の商業的インフラの不足、医療へのアクセスの不便さなどの生活不便が多く訴えになっていた。商業的なインフラとしては、スーパーが1軒あるのみで、郵便局、銀行なども存在しない。人口減少とともに、コンビニ、レストラン、食堂などはなくなってしまっている。保育所が地域の端っこに1施設ある。また、行政のサービスを提供する近隣センターがそこに隣接しているが、不便な場所にある。

現在は、高齢化率は50%を超え、最初に入居した第一世代は平均約78歳となっている。20年間の年齢層の移り変わりを見ると1995年時点では、第一世代の子供たち（第二世代の人たち）が、20歳前後になっており、まだ親たちと同居している状況が見て取れるが、これが、10年後の2005年の第二世代が結婚して新たな家族ができる時期になると、布施市町から出て行って戻ってこない状況が生まれている。その背景には、親の世代と家族関係の希薄化もあり同居志向が減るということもあるかもしれないが、長い通勤時間を嫌い、職住接近を選択しているのであろうと推察される。

今のまま、あと10年すれば、人口の主たる第一世代は88歳となり、布施新町は、ゴーストタウン化する恐れが濃厚な地域である。すでに空き家が32件発生しており、その兆しは表れている。将来は、空き家が半数に上ると予測されている。

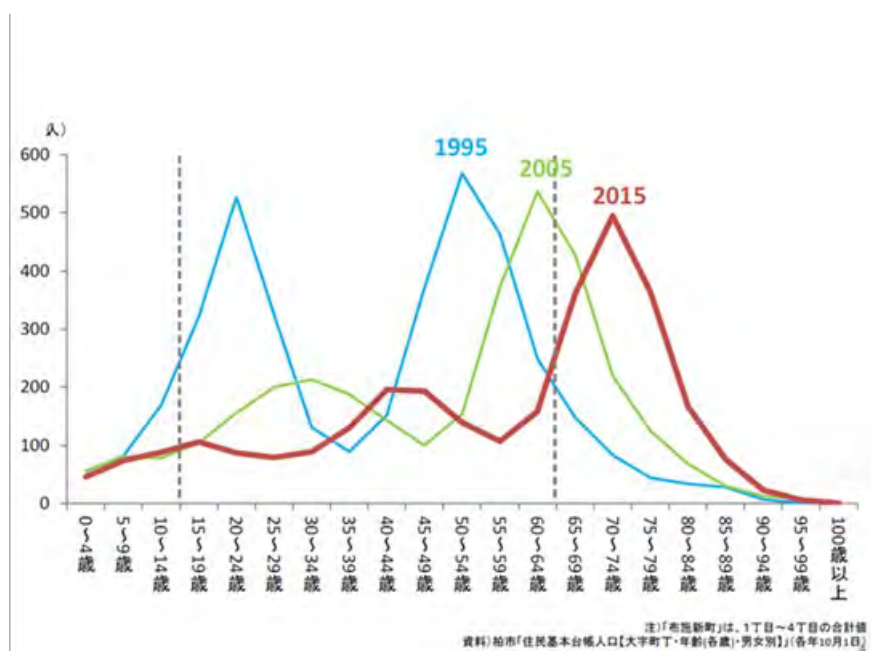
この地区は、立地適正化計画の中でも、「居住誘導地区」に設定されている地区であるが、地域の都市拠点や暮らしの拠点の設定拠点からも遠い地区になっている。もちろんこれといった誘導策がとられているわけでない。

図表 132 布施新町の交通ネットワーク



資料出所：柏市「柏市立地適正化計画(2019 年 9 月)」

図表 133 布施新町の 20 年間の人口の推移



資料出所：柏市「柏市立地適正化計画(2019 年 9 月)」

②.若い人が移り住んでくる条件

大都市近郊には、布施新町と同じように、駅から遠い住宅地は、ゴーストタウン化を免れない地域が多く存在する。そうした中で、住環境は申し分のない住宅地も、駅から遠いというだけで例外なく若い人たちが流入することがなく、ゴーストタウン化が進行している。

こうした地域をコンパクトシティ化の観点からどのように位置づけ、どのような誘導施策をとるべきなのか？ まず、地域のコンパクトシティ化を進めるのであれば、駅から遠い住宅地は、「若い人が移り住んでくる住居地域」として残す地域と、そうでない「緑多い田園的な住居」地域を選抜して、積極的に住居誘導策を講じるべきであろう。ここでは、駅から遠い居住地区が生き残るために、若い人が移り住んでくる街にするには、どのような施策が考えられるのか、考えてみたい。

(a) 仕事がある

子育て世代の若い人が移り住んでくるために 最も重要なことは、仕事がある、地域で仕事ができるということである。子育て世代の男性の仕事として、東京都心の企業の協力でテレワークで働ける誘導策を講じることが有効であろう。週に 1 日か 2 日は都心の会社に出勤し、残りは自宅や、地域のワークステーションを使って仕事をする、すでにインターネットを使ってそのようなテレワークのシステムは安価に作れることは現実となっている。

もう一つは、距離の壁を越えてできる仕事の誘致である。ネットの時代のフリーランサーや芸術家があつまるとあるような場を作って人を呼び込むことである。たとえば、画家やイラストレーターなどのアトリエを、空き家を活用して提供し、芸術村のような雰囲気をつくったらどうかと考える。

さらには、子育て世代の女性の仕事があることが必要である。現在は、ほとんど共稼ぎなので、地元で女性の仕事があることが重要である。福祉系の仕事や保育の仕事など人手不足の分野の仕事はないわけではないが、空き家や空き地を利用したビジネスも様々考えられる。たとえば、日本文化や日本人との交流を WEB で発信し、インバウンド関連の仕事を誘致したり、フランスのように美しき村のように、盆栽やイングリッシュガーデン、バラなどの庭園を住民が自分の庭を改造して、住民が観光的な働く場を作ることも可能であろう。

(b) 優れた教育・子育て環境

移り住んでくる子育て世代の関心が高いのは、地域の教育の水準である。地域の教育の水準が高いレベルにあると若い人が移り住んでくる誘因となる。布施新町のようなところには英語、数学、科学を子供たちに教えられる人材がたくさんいる。地域の教育ボランティアとしてそのような人材を活用して、安い費用で公的教育以外で受けられることを宣伝できれば、そうした教育環境をめざして移り住んでくる人もいであろう。

また、子育て支援も重要な要素である。認可された保育所の存在も大事であるが、手厚い住民による子育て支援のプログラムがあると若い人が移り住んできやすいはずである。

さらに、子供の医療環境が整っていることも重要と思われる。幼い子供は、病気する頻度が高く小児科医療の充実とそのアクセスが欠かせない。この分野でも、ICT を活用して中心街にいる小児科医の在宅での医療の仕組みがあれば安心である。

(c) 安価な住宅供給

子育て世代の若い人が地域で生活するためには、若い人たちのライフスタイルに合った機能的な住宅の供給が必要である。信頼できる住宅リフォーム業者との連携で、空き家を活用し、安価でかつデザイン性に優れたリフォーム住宅を供給する。住宅の販売には、不動産事業者との連携も必要となってくるであろう。住宅リフォーム業者、不動産事業者、地元コーディネーターが常に情報を共有するシステムがあると住宅供給が進めやすい。

(d) 都市機能

若い世代にかかわらず人々が地域で生活するためには、ある程度の利便性が必要である。身近なところにコンビニやおしゃれなカフェ、レストランなどの都市機能の存在が欠かせない。また、都市機能の集積した駅近の中心街やショッピングセンターや総合病院などに移動するための頻回なバスなどの交通ネットワークの整備されている必要がある。それがないと、通勤、通学、ショッピング、通院、文化活動に不自由をきたす。

③.地域づくりの方法

若い世代が移り住んでくる条件を作り出すためには、どんなプロセスが必要かを考えて見よう。

(a) 住民人材の発掘

地域づくりの主体は、そこに住んでいる住民である。行政はその地域づくりを誘導する環境を整え、バックアップする役割を取るのが理想である。そこで、大事なことは、住民が、自分たちが住んでいる街をどんな街にしたいかを自分のこととして認識し、それを実現しようという意欲のある人を確保することである。しかし、今の大都市近郊の人間関係が希薄化した地域では、そのような街づくりの意欲を持つ人を発見することは難しい。そのような人は、既存の組織にはおらず、新たに発掘しなくてはならないことが往々にしてある。既存の組織では様々なきらみがあり、新しいまちづくりに取り組む人材が動きにくいことが多い。地域づくりの初期段階では、地域の資源をコーディネートする人材が必要であるが、そうした人材は、地域外の大学関係者やその他の組織からリクルートすることがうまくいくことが多い。

地域づくりのための最適単位は小学校区である。地域づくりの人は、子育てを終えた母親と退職した男性である。子育てを終えた母親は小学校区内の地域情報に精通しており、退職した男性は組織づくりや組織の運営の経験がある。小学校区の範囲を超えてしまうと、人々のネットワークが切れており組織が作りにくい。

(b) 住民のコンセンサスづくり

住民のコンセンサスづくりには、まず、地域の人たちを対象に、講演会を開催し、街づくりの構想を知ってもらう。そのうえで、参加した人たちに勉強会の参加を呼び掛け、地域づくりの最初の人材とする。住民の人たちが地域づくりの方法を学ぶための学習会を実施する。

次に、住民を対象に、若い人たちが移り住む街としてどんな街にしたいのかを調査する。その調

査を答えることを通じて、住民にどんな街にしたいのかを考えさせ、街づくりの方法を啓発する。調査は、地元の自治会組織と連携するなどやり方次第で、経費はそれほど掛からず、実施することが可能である。調査結果がまとまったら、住民に報告会またはシンポジウムを行う。

ひきつづいて、若い人たちが移り住む街にするための条件（テーマ）ごとにワークショップを行って、どんな街にしたいのかを目標を議論して、その目標を達成するための事業計画概要案をつくる。目標と事業計画概要案を住民に周知して、意見を求め、コンセンサスを作る。

(c)住民による事業実施

さらにまちづくり事業を実行するための参加者を募り、できれば法人格を持った実行組織をつくる。その組織が資金、ノウハウを集め事業を立ち上げていく。必要とあれば、外部の事業者と連携を図る。とりわけ、地域の信用金庫などの金融機関には、高齢者のタンス預金を活用して地域づくり・コミュニティビジネスに投資を促すような営業活動を望みたい。

このような地域づくりのプロセスには、住民や事業者による情報今日の仕組みが欠かせない。東京大学が開発中のG B E Rは、地域でのニーズのマッチングや情報共有に優れたツールである。とりわけ、地図機能が付加されていることは地域の課題解決のツールとして利用価値が高いと思われる。

以上は、筆者が地域づくりを実践してきた経験から考える地域づくりの方法である。地域づくりのやり方は様々あるであろうし、他にも地域のネットワークの実情に合った方法があるかもしれない。

また、これらの住宅街の生き残りに関わる政策を確実に進めるためには、さまざまなデータを活用していくEBPMを推進することも重要であろう。自治体は、多くの基礎データを所有しており、これらが整備され公開されれば、利用価値は高い。さらに、すでに所有しているデータ以外にも、IoT等を活用して収集することが可能な「人の流れ」のデータなど、政策検討に必要な新しいデータも勘案すべきであろう。

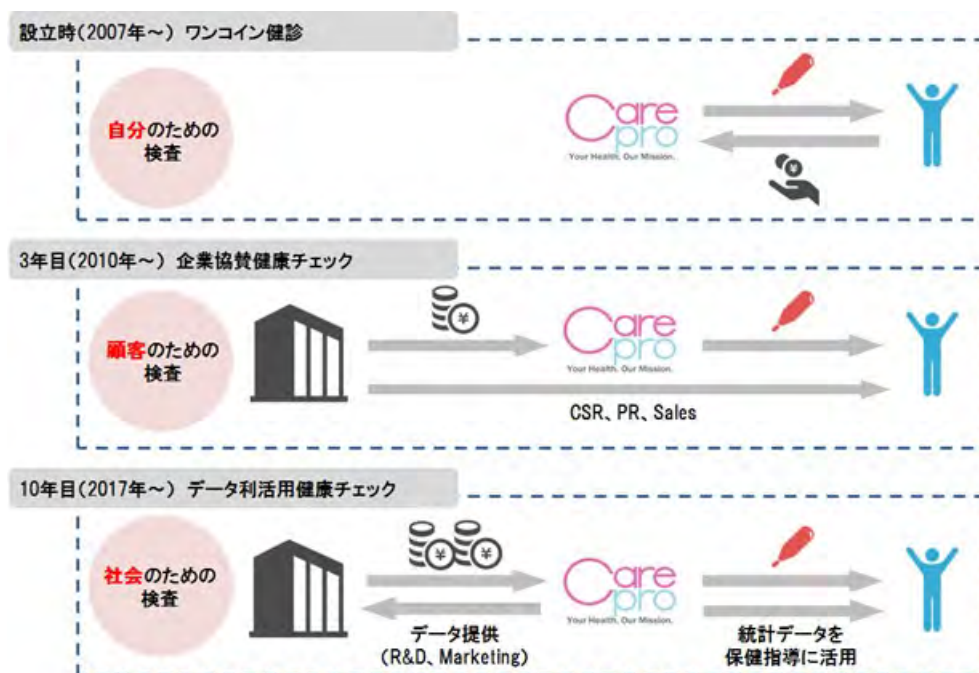
少子高齢化で人口減少が進行していく日本においては、長い目でコンパクトシティ化を誘導する政策を避けて通れない。その歴史の中で、大都市近郊の駅から遠い住宅街は、いずれは、ゴーストタウン化する運命にある。美しく整備され、緑も多い魅力的な住宅街が有効な生き残りの手を打たず朽ちていくのは、いかにももったいない。現状では、そこに住んでいる高齢者世代が終わってしまえば、次の世代はそこに戻ってくることがない。若い人たちが流入してくる街づくりは、個人資産ばかりでなく、地域資産を次世代に引き継ぐことでもある。

6-7. ケアプロ株式会社「健康情報利活用による社会貢献モデルの実証実験」

(1) ケアプロの概要

ケアプロ株式会社¹⁵⁸（以下ケアプロ）は、健康的な社会づくりを目指して、駅ナカやスーパー、ショッピングセンターなどで、気軽に検査できる「セルフ健康チェック（開始時はワンコイン健診）」という新事業を推進してきた。主婦や自営業を中心にした個人を対象に「自分のための検査」としてワンコイン（500 円）で利用できるサービス、その後、企業の協賛により健康チェックを提供することで利用者数を増やし、累計利用者数¹⁵⁹は 44 万名を突破している。

図表 134 ケアプロのあゆみ



資料出所：ケアプロ提供

2010（平成 22）年から BtoB モデルとして、地域企業などが行う各種イベントに出向くサービス「出張健康チェック」の提供を開始した。出張健康チェックは、「顧客のための検査」として民間資金を活用して健診未受診者等の健康意識を高める骨チェック、血管年齢、肺年齢、体内年齢などの検査の実施を進めてきた。

2017（平成 29）年には、スマートヘルスケア協会¹⁶⁰との業務提携で薬局向け“出張”検体測定室を開始した。全国の薬局数は約 57,000 店であるが、検体測定室¹⁶¹の届け出数は約 1,500 ヶ所に留まっ

¹⁵⁸ ケアプロ株式会社の詳細は以下を参照のこと。 <http://carepro.co.jp/>

2007 年創業。創業者である川添氏は、産業競争力強化法（2013 年 12 月）、グレーゾーン解消制度（2014 年 2 月）、検体測定室のガイドライン（2014 年 4 月）などの制定にも関与し、健康チェック市場を牽引してきた。

¹⁵⁹ 累計：441,469 人/2018 年 1 月の 1 ヶ月間は、3,283 名（2018 年 1 月末時点）

¹⁶⁰ 一般社団法人スマートヘルスケア協会 <http://www.shca.or.jp/>

¹⁶¹ 指先からの自己採血により、特定健康診査の血液検査に該当する項目（血糖値、HbA1c、HDL、LDL

ている。施設内での常設運営は様々なコストが掛かることや、サービス提供にノウハウが必要なことなどの理由から普及が進んでいないという背景がある。期間限定で検体測定室を開設することにより、薬局の負担を軽減し、小規模薬局でも導入しやすくした。買い物や処方箋の他に健康チェック利用が加わることで薬局利用者数増加にもつながることになる。

図表 135 検体測定室のイメージ



資料出所：ケアプロ提供

(2)日本初、健康と消費行動のビッグデータ事業

ケアプロでは、2018（平成 30）年 4 月より、セルスペクト株式会社¹⁶²（以下セルスペクト）及び株式会社薬王堂¹⁶³（以下薬王堂）と連携し、健康情報利活用による社会貢献モデルの実証実験を行う。健康チェックを通じて蓄積された健康情報の統計データを活用することにより、一人ひとりのニーズに即したサービスや商品開発、政策など、健康チェックの枠組みを越えた価値を社会に還元するビジネスモデルの実証実験を行うことになった。この社会還元モデルは、「データを仕入れて販売する」流れとなる。

①.「東北プロジェクト(仮称)」の主旨

東北プロジェクトは、3,000 人を対象として血液検査（血糖値、HbA1c、HDL、LDL、中性脂肪、γ-GTP、GOT、GPT）を無料提供する。2018 年 4 月より、TOLIC（東北ライフサイエンス機器クラスター）と盛岡市ヘルスケア産業協議会¹⁶⁴の後援の下で開始する。

など）を測定し、その場で結果も提供する。2018 年 1 月 31 日現在 1,588 ヶ所。

¹⁶² セルスペクト株式会社は、岩手県盛岡市に本社をおく分析装置・診断薬の開発、新規バイオマーカーの開発、および医療機器の基盤技術開発を行うヘルステックベンチャー企業。詳細は、以下を参照のこと、<https://cellspect.com/>

¹⁶³ 株式会社薬王堂は岩手県紫波郡矢巾町に本社を置き、「お客様に喜んで戴ける店を作ろう」を経営理念に掲げ、地域の顧客の美と健康、日常生活に密着した品揃えで、いつもの暮らしに欠かせない商品を提供する「小商圏バラエティ型コンビニエンス・ドラッグストア」を追求し、今後の人口減少と高齢化に対応した店づくりを目指している。詳細は、以下を参照のこと。<http://www.yakuodo.co.jp/>

¹⁶⁴ 住民の健康増進や、医療と工業の連携を図る企業の事業展開を支援する盛岡市を中心とした産学官、医療、金融機関など 14 団体が参加して 2018 年 1 月 18 日設立。地域の高齢化が進む中、住民の健康寿命を伸ばすサービス充実や健康関連産業の集積による雇用創出を目指し、医療費の抑制にも結

実証実験は、セルスペクトのクラウド型健康情報プラットフォームと、東北を中心にドラッグストアを展開する薬王堂店舗網、ケアプロが連携して実施する。実証実験のデータ分析はセルスペクトが、財源は薬王堂が、健康チェックイベント運営ノウハウをケアプロが、それぞれ提供する。3,000人の対象者は、薬王堂の会員（300店舗、ウェブ会員20万人、会員カード発行数200～300万）のなかから抽出する。

血液検査は10分程度で測定でき、利用者にはアンケートで性別や年齢、食事の嗜好などを調査する。無料提供サービスを介して得られた健康情報に薬王堂が持つ「ID - POS」と呼ばれる顧客属性付きのPOS（販売時点情報管理）データ¹⁶⁵を統合する。

健康情報と消費行動情報を統合したビッグデータを分析し、自治体や企業に提供、健康寿命の延伸や医療費削減への活用を目的としている。

このデータに個人情報是不含まない。

②.将来的な期待効果

将来的には、手軽に日々の健康を維持・増進することが当たり前になるような社会づくりを目指している。

ドラッグストアなどの中には健康チェックサービスに取り組んでいる企業があるが、1回1,000～3,000円かかるほか、結果が出るまで1週間程度かかるため、利用が伸び悩んでいる。無料の健康チェックにすることで、年1回の健康診断よりも頻繁に利用でき、多くのデータ収集が期待できる。健康診断を普段受けていない主婦やシニア層に気軽に受けてもらい、健康意識を高めてもらうことも狙う。

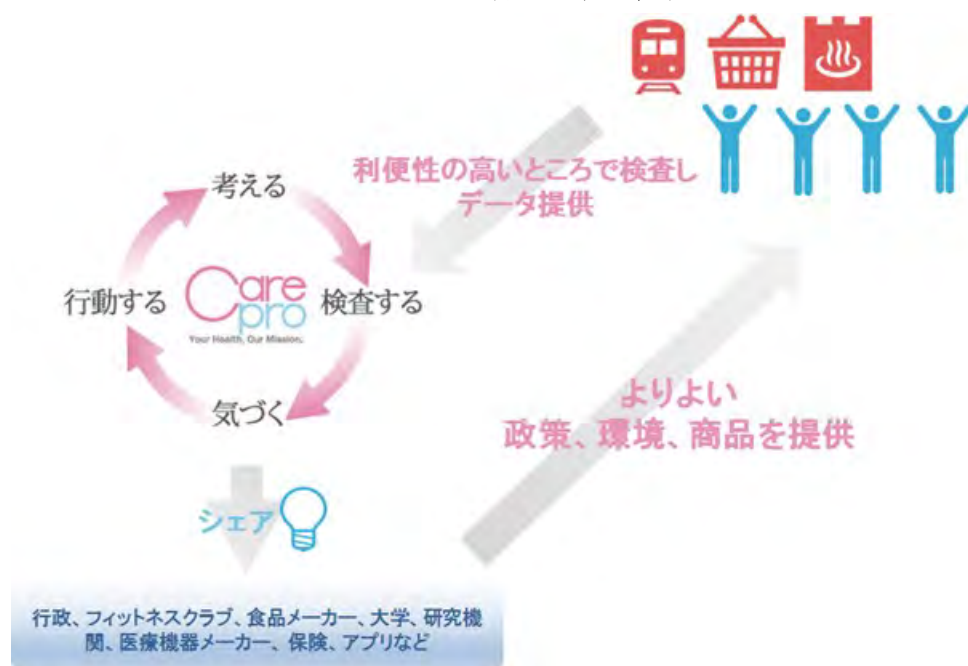
また、セルスペクトが開発するクラウド型の健康情報プラットフォームでデータを解析し、健康チェックの利用者や自治体、企業などにそれぞれの形式でデータを提供することで収益を上げるビジネスモデルの構築も目指している。

例えば、ある地域の30～40代の男性に血糖値の高い人が多いという分析データを自治体に提供すれば、自治体は有効な対策を打ち出しやすくなる。企業は消費者に有益な健康食品や健康器具などの商品開発につなげることができる。生命保険会社ではリスク管理の新商品に利用できる。

びつける。（2018年1月19日盛岡日報を参照）

¹⁶⁵ 岩手県の場合はコンビニが少ないため、ドラッグストアで食品類の販売を行っている。POSデータには医薬関連商品だけでなく、食品や生活全般の商品データも含まれている。

図表 136 将来の期待効果



資料出所：ケアプロ提供

将来的には、食生活の健康への影響のデータを今後の製品開発に役立てるというメリットがあると考えられる。本実証実験で得られたノウハウを薬王堂や他の薬局にトランスファーしていくことも想定している。企業からは「特定の商品の販売につながるようなアンケートを実施してほしい」というように、ターゲットを明確にしたマーケティングなどの要望が寄せられている。今後は、様々なステークホルダーと連携しながら実現に向け進むことを目指している。

個人情報保護の観点から、個人情報保護に関する法令を遵守し、安全対策などを講じ適切に保護・管理する。検査データは、匿名化して研究や統計情報として活用することがあることを、検査前の確認事項で同意を得ることになっている。

(3)考察

東北プロジェクト（仮称）の実施を通じて、健康と消費行動のビッグデータ事業のビジネスモデルの確立を目指すことになる。実施には、3000人×5000円程度の予算がかかる見込みであり、そこで得られるデータを一人当たり20000円程度で販売ができれば、ビジネスとしての可能性が高まることになる。ケアプロの検査結果のデータに加えて男女、性別などの属性やPOSレジのデータで購入商品もわかるため、データ分析により肝機能の悪い人などは傾向が得ることができ、マーケティングへの活用も期待される。東京で既に事業連携している電鉄会社や商業施設、クレジットカード会社などにモデルを展開していくことで、ドラッグストア以外への波及可能性についても検証していく。

一方で、東北プロジェクト（仮称）の実施により課題の明確化も重要となる。第一に、詳細なサービス開発が必要である。企業がデータを購入する際に、精度の高いエビデンスを求めることがあり、独自にアンケートをとり、データを補足していく必要があると考える。アンケートをしっかりと作りこまなければ、求める結果は得られない。調査能力のノウハウを高めていかなければ、ビジネスとしては成り立たない恐れがある。第2に連携先の開拓である。クリニックや自治体の検診につなげることも想

定しており、連携先を増やしていくことが課題となる。第 3 に、個人情報保護である。検査時に個人情報の第三者提供についての同意を得るが、個人情報保護については慎重派の意見もある。どのような形でデータの取り扱いが、データの保護とビジネスとしての活用を両立させることができるか、さらなる検討が必要であろう。第 4 に、倫理と科学の課題がある。口に入れるものを取り扱う場合、厳密な倫理規定が求められる。それをクリアしたうえでのデータでないと、エビデンスとして適当ではないと判断される。薬王堂の母数 200 万人と、今回の被験者 3000 人で比較することで明らかにしていくことができるとよいと考える。

7.海外事例における先進的な取り組み

7-1.フィンランドにおける eHealth の動向ーAI・IoT 等の活用

(1)フィンランドの概要¹⁶⁶

フィンランドは、北欧 4 か国の 1 つであり、日本よりやや小さい面積 33.8 万平方キロメートルの国土に、約 550 万人（2017 年 1 月末時点）が暮らしており、首都のヘルシンキには、全人口の 1 割強（約 62 万人、2016 年 4 月時点）が集中している。高齢化の状況は、EU 内では進んでおり、2025 年には EU 内で最も高齢化率が高くなると推計されている。

言語は、フィンランド語が主となっているが、スウェーデンの一部となっていたこともある歴史的経緯からスウェーデン語を話す国民も全人口の約 5.4%存在する。

日本との関係においては、その関係は良好であり、2017（平成 29）年 7 月 10 日に行われた日・フィンランド首脳会談では、2019（平成 31）年の外交関係 100 周年に向けて、両国の戦略的関係を一層発展させていくこと、経済、防衛、環境、医療などの分野で協力を強化していくことで一致している。

フィンランドの地方自治は、国の下に、311 ある基礎自治体 *kunta* が位置する一層階層となっている。以前は、国の地方出先機関としての州 *lääni* が本土の中に 5 つあったが、2009 年 12 月 31 日に廃止された。それに代わるものとして、2010 年 1 月 1 日にこれまで州の事務であったサービスの評価、社会福祉、保健ケア、環境衛生および教育に関する業務、競争、保全・救助、緊急事態対策などを行う地域行政機関 AVI が本土に 6 か所設置されている（州都+西スオミ州のヴァーサ）。また、国の雇用経済、環境分野などの地方出先機関が統合されて、経済開発・交通・環境整備センター（ELY）となり、全国に 15 か所が設置され、それまで州の行っていた教育研修、建設基金、図書館、体育、青少年事業、教育機関建設、国際活動、交通行政も担当している¹⁶⁷。

図表 137 フィンランドの位置



資料出所：外務省サイト「国・地域情報：フィンランド共和国」

①.フィンランドにおける医療制度

フィンランドは、北欧型社会福祉の国で知られており、「高負担・高福祉」として、高い税金を取られる代わりに充実した社会福祉サービスを受けることができる。国民皆保険制度が維持されており、市民であれば誰でも低額で公的医療機関を利用することができる仕組みが整っている¹⁶⁸。外国人であってもフィンランドに 1 年以上住み続ければ、健康保険カード（*Kelakortti*）が発行され、市民と同様の

¹⁶⁶ 外務省「国・地域情報：フィンランド共和国」を参照。

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/finland/index.html>

¹⁶⁷ 国土交通省「諸外国の国土政策・地域政策に係る動向分析及び支援方策等に関する調査一国別報告書フィンランド」を参照。

http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/report/1504_finland.pdf

¹⁶⁸ 外務省「世界の医療事情：フィンランド共和国」を参照。

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/toko/medi/europe/finland.html>

医療サービスを享受することができるようになる。フィンランドの国民健康保険は、社会保険機構 KELA (Kansaneläkelaitos) によって運営されており、疾病給付やリハビリ手当、歯科治療費、薬剤費だけでなく、失業給付や年金給付等の社会保障全般に関わる事業も行っている。

医療・社会福祉に関する政策は、中央政府の社会保健省（フィンランド語の略称で STM）が管轄しているが、市民に対する医療サービスや社会福祉サービスの提供責務は基礎自治体 kunta にある。法律に基づく医療サービスや社会福祉サービスとしては、保育、高齢者ケア、障害者ケア、生活保護、アルコール薬物依存症ケア、予防保健事業および一次医療ケア、二次医療ケア、歯科治療、環境衛生などが含まれる¹⁶⁹。

公的な医療機関としては、基礎自治体 kunta が地区ごとにヘルスケアセンター Terveysasema を整備しており、そこでプライマリケアが提供される。財源は、税金と国民健康保険の保険料となる。居住場所により決められたヘルスケアセンターに事前に予約を取り、受診することになるが、順番を待つ患者が多いため、受診までは時間がかかる。二次医療としての総合病院、三次医療となる大学付属病院があり、専門的な治療が必要な場合は、紹介により利用することができる¹⁷⁰。薬を処方された場合は、薬局 Apteekki で医師の処方箋と引き換えに購入する。

医療費は、18 歳以下は全額無料であるが、18 歳以上は、社会保険機構 KELA による償還払いとなっており、自己負担がある。自己負担については自治体により若干差があるが、国により上限が定められている（2 年ごとに改訂）。2018 年 1 月からは、ヘルスケアセンターにおける自己負担額の上限は、年間最大 41.20 ユーロとなり、夜間・休日は別途 1 回あたり 28.30 ユーロが追加される。病院での外来の上限額は 1 回あたり 41.20 ユーロとなっている。

介護においては、フィンランドもかつては施設介護が主流であったが、90 年代から在宅介護へと切り替わっている。在宅ケアを担うのが、「ラヒホイタヤ Lähihoitaja（英語名称 practical nurse）」と呼ばれる社会・保健医療共通基礎資格を持つ人々で、保健医療分野と社会サービス分野の日常ケアを行う。ラヒホイタヤ Lähihoitaja は、保健医療部門における 7 つの資格（準看護婦、精神障害看護助手、歯科助手、保母／保育、ペディケア士、リハビリ助手、救急救命士）と社会ケア部門における 3 つの資格（知的障害福祉士、ホームヘルパー、日中保育士）の 10 の資格をまとめて生まれた資格となっている¹⁷¹。

②.ヘルスケア分野のデジタル化

フィンランドでは、市民に対して社会保障番号 HETU (henkilötunnus) が附番されており、行政サービス、納税、医療、銀行などさまざまな分野で横断的に利用されている。社会保障番号は 11 桁で、生年月日 6 桁（日 2 桁＋月 2 桁＋西暦の下 2 桁）、誕生年の世紀 1 桁（1900 年代生まれの場合にはハイフン（-）、1800 年代生まれの場合にはプラス（+）、2000 年代生まれの場合には A）、個人番号 3

¹⁶⁹ 国土交通省「諸外国の国土政策・地域政策に係る動向分析及び支援方策等に関する調査―国別報告書フィンランド」を参照。

http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/report/1504_finland.pdf

¹⁷⁰ 公的医療機関であるヘルスケアセンターは、受診を待つ患者が多く、待ち時間が長いことから、民間医療機関を利用する人々も多い。また、企業で働く人々は、「職業病院」と呼ばれる企業が従業員のために提携する民間医療機関を受診することが一般的である。

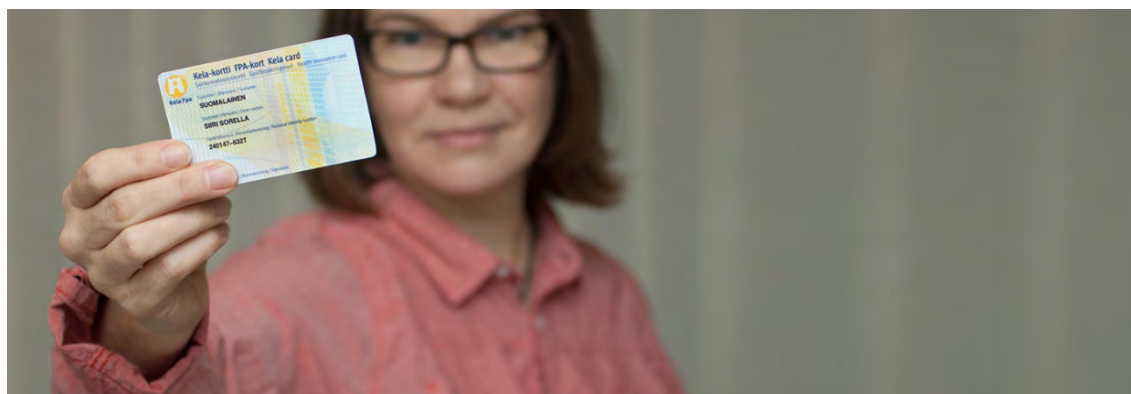
¹⁷¹ 森川美絵（国立保健医療科学院 福祉サービス部）「介護人材の確保育成策―諸外国の経験から」

<https://www.niph.go.jp/journal/data/58-2/200958020011.pdf>

桁（男性は奇数、女性は偶数）、チェックデジット1桁で構成されている。出生時に、病院から人口登録局 VRK（Väestörekisterikeskus）」に直接情報が送られ、社会保障番号 HETU が自動的に付与される。

健康保険の KELA カード（KELA Kartti）にも社会保障番号 HETU が記載され、写真（希望制）、本人の署名も記載されている。ヘルスケアセンターや薬局でこのカードを提示することで、ヘルスケア関連の情報が個人に紐づけされて蓄積されていくことになる。

図表 138 KELA カード



資料出所：社会保険機構 KELA <http://www.kela.fi/web/en/kela-card>

フィンランドで、前述のように、フィンランドでの医療サービスは基礎自治体 Kunta が責務を負っており、全国的な医療情報アーカイブの検討が開始された 2007 年には、電子カルテの導入率はほぼ 100%であり、地域内では患者情報を共有できる EHR が構築できていた。しかし、医療情報は地域レベルで完結したシステムとなっており、他地域の医療情報を参照したり、国レベルでデータを活用することが困難であったことが全国医療情報アーカイブ構築の背景となっている。また、ヘルスケアに関わる各組織がそれぞれデータベースを構築しており、非常に複雑なシステムになっていたことも大きな要因である。2011 年の法律改正に伴い、社会保健省 STM は本格的なプロジェクトを開始し、ヘルスケアデータの管理は国立保健福祉研究所 THL（National Institute for Health and Welfare）¹⁷²が行うこととなった。実際のサービス提供は、社会保険機構 KELA が担当し、そのほか、人口登録局 VRK、国立衛生管理監督局 Valvira、フィンランド地方自治体協会、フィンランド薬局協会 SAL、およびフィンランド医師会といった組織も協力している。

フィンランドの全国医療情報アーカイブとなる Kanta サービス ¹⁷³には、電子処方箋、医薬データベース、My Kanta ページ、患者データリポジトリが含まれており、このサービスは、2015 年からフィンランド全土に段階的に導入されている。医療機関は初診の患者であっても、患者の過去の通院履歴、病歴、処方箋などを参照することができるが、その開示は、患者が誰にどの情報にアクセスできるか判

¹⁷² 国立保健福祉研究所 THL は、2009 年に国立社会福祉保健研究センター STAKES（National Research and Development Centre for Welfare and Health）と国立公衆衛生研究所 KTL（National Public Health Institute）が統合してきた機関で、フィンランド社会保健省 STM のシンクタンクとしての機能をもつ。

¹⁷³ 全国医療情報アーカイブ Kanta の詳細は以下を参照のこと。 <http://www.kanta.fi/en/kanta-palvelut>

断することになる。My Kanta ページでは、KELA カードや公的機関発行の ID カードや銀行カードで認証することでアクセスでき、電子処方箋や自分の電子カルテ情報を参照することができるようになっている。2017 年 3 月末現在で 202 万人がこのサービスを利用しており、2017 年 5 月末現在で、51 万 4969 名が My Kanta ページを訪問している。現在の My Kanta ページは、利用者にとっては、情報を閲覧するのみの一方通行のデータのやりとりであるため、患者自身が自分のバイタルデータや健康情報を入力することができる PHR については、準備を行っているところである。

図表 139 My Kanta ページのアクセス数



資料出所：Business Finland Auli Pere 氏提供資料

(2)e ヘルスに関わる国家戦略

①.社会的に持続可能なフィンランド 2020 (Socially sustainable Finland 2020)

フィンランドにおいてヘルスケアに関わる基本的な国家戦略となるのが、2010 年 12 月に発行された「社会的に持続可能なフィンランド 2020 (Socially sustainable Finland 2020) ¹⁷⁴」である。少子高齢化が進むフィンランドにおいては、持続可能な社会を構築するため、2020 年までに国民が一生の間に働く年数を平均 3 年間延長することを目標に掲げており、そのために必要な労働環境の改善や健康の維持につながる社会保障制度のあり方について取りまとめられている。

¹⁷⁴ 「社会保障医療 2020 (英語版)」は以下を参照のこと。https://www.koerber-stiftung.de/fileadmin/user_upload/koerber-stiftung/redaktion/politische-mittage/pdf/2015/Socially_Sustainable_Finland_2020.pdf

図表 140 社会的に持続可能なフィンランド 2020



資料出所： <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/74057>

②.成長とイノベーションのための健康研究戦略(Health Sector Growth Strategy Roadmap 2016-2018)

政府の成長政策の優先事項の1つは、ヘルスケアセクターの成長を加速することであり、2016年6月14日には、「成長とイノベーションのための健康研究戦略（Health Sector Growth Strategy Roadmap 2016-2018）¹⁷⁵」を発表している。フィンランドがヘルスケア分野の研究やイノベーション、投資、新規事業の先駆けとして世界的に優位な地位を向上させることを目的とし、フィンランドの高水準のヘルスケアを今後も確実にするため、研究と技術の機会を通じて人々の健康と福祉を改善することを目指している。

図表 141 成長とイノベーションのための健康研究戦略



資料出所： <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75145/>

MEE_guidelines_8_2016_Health_sector_growth_strategy_17062016_web.pdf?sequence=1

¹⁷⁵ 「成長とイノベーションのための健康研究戦略（英語版）」の詳細は、以下を参照のこと。

http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75145/MEE_guidelines_8_2016_Health_sector_growth_strategy_17062016_web.pdf?sequence=1

③.国家ゲノム戦略 Finland's National Genome strategy

ゲノム情報に関しては、フィンランドでは、バイオバンクにおける生体試料の収集・研究への活用について規制したバイオバンク法 Biobank Act 688/2012 が 2012 年に成立し、2013 年 9 月から施行されている。さらに、2015 年には、「国家ゲノム戦略 Finland's National Genome strategy¹⁷⁶」が策定され、この目的は、今後数年間にゲノム情報を効率的に利用するための準備として、ヘルスケア分野での支援を行うことにある。ゲノム情報を通じて人々の健康を促進するため、個人の法的権利と公正な取り扱いが確保を目指すものである。戦略の中では、2020 年までに、ゲノムデータを有効に活用することで健康の促進を図るための重要な措置が設定されている。

個人は、ゲノム情報を活用することで、以下のような恩恵を受けることができる。

- 個人が自分の健康を促進する可能性が向上する
- より正確に疾患を診断することが可能になる
- 提供される治療や投与される薬は、個人に有効であるものを選択できる
- 一般的な疾患の予防法や個別治療法の開発につながることもできる
- スクリーニングは、特定の疾患に対する感受性に焦点を当て、以前よりも正確に標的とすることができる

正確な診断と治療を行うことや疾病をより効果的に予防することができれば、個々の健康状態が向上することになり、個別化医療 Personal healthcare は、医療費の抑制にも役立つことになる。

④.フィンランド人工知能計画 Artificial intelligence programme

人工知能 AI に関しては、2017 年 10 月に雇用経済省が「フィンランド人工知能計画 Artificial intelligence programme¹⁷⁷」の中間報告書を公開している。フィンランドでは、2017 年 5 月 18 日に、フィンランドの人工知能 AI 計画の作成を行うために、Mila Lintilä 雇用経済大臣がステアリング・グループを任命し、その作業部会でフィンランドの人工知能 AI の将来についての検討が進められてきた。10 月 23 日に初めての中間報告書を提出され、その中では、経済成長につながる AI の可能性という点で、フィンランドは先進国 12 か国の中で米国に次ぎ 2 位にランクされており、フィンランドが高いランクとなった要因としては、産業構造、産業界が投資製品に力を入れていること、公共部門におけるデジタル化のレベル、高い教育水準などが挙げられている。さらに、フィンランドが AI 時代に向けて備えるための以下の 8 つの重要な措置がリストアップされている¹⁷⁸。

1. AI を活用して企業の競争力を強化する。
2. あらゆる部門においてデータを効果的に利用する。

¹⁷⁶ 「国家ゲノム戦略 Finland's National Genome strategy」の概要は以下を参照のこと。

<http://stm.fi/en/genomicdata>

¹⁷⁷ フィンランド人工知能計画 Artificial intelligence programme の中間報告書については、以下を参照のこと。 <https://tem.fi/en/artificial-intelligence-programme>

¹⁷⁸ 科学技術振興機構 JST「デイリーウォッチ：フィンランドを世界トップレベルの人工知能国家にするため作業部会」 <http://crds.jst.go.jp/dw/20180125/2018012515202/>

3. AI をより迅速かつ容易に適用できるようにする。
4. トップレベルの専門知識を確保し、トップレベルの専門家を誘引する。
5. 思い切った決断と投資をする。
6. 世界最高レベルの公共サービスを確立する。
7. 協力のための新たなモデルを構築する。
8. フィンランドを AI 時代の第一人者とする。

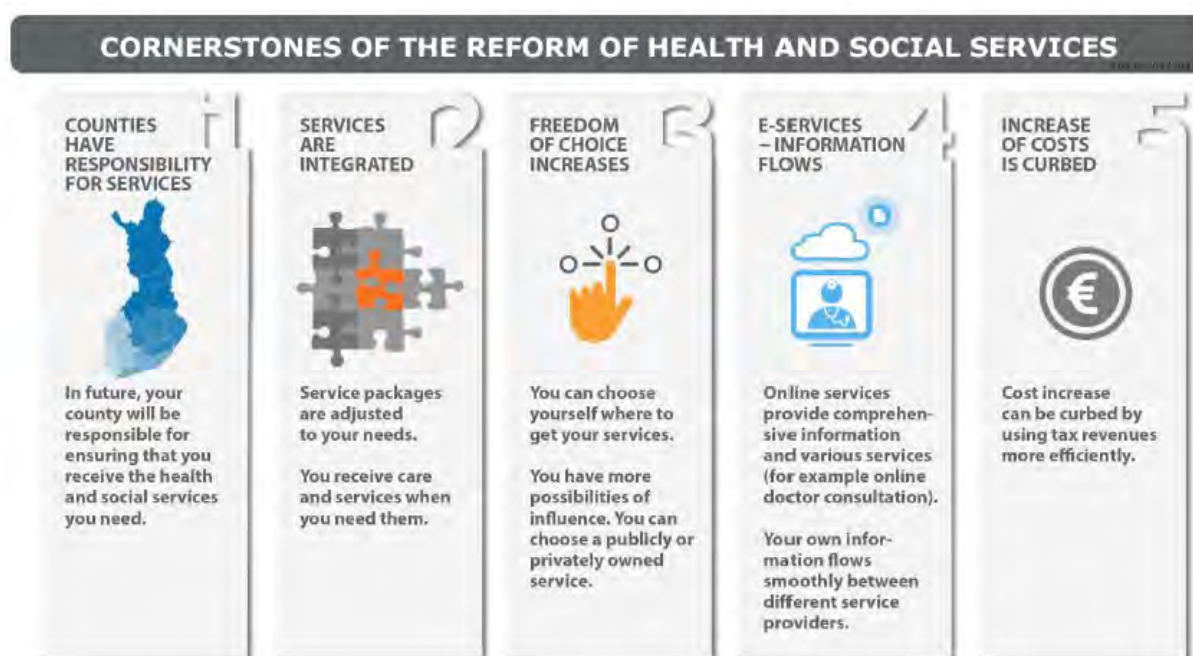
ステアリング・グループでの検討は、現政府の任期が終了するまで続き、最終報告書は 2019 年 4 月に完成予定となっている。

(3)社会福祉とヘルスケア改革 SOTE

フィンランドでは、社会福祉とヘルスケア改革 SOTE¹⁷⁹を 2020 年に向けて推進している。これは、現在、基礎自治体 kunta が中心に行われている医療や社会福祉サービスを 18 郡 County が広域で責任を持つ形になり、医療と社会福祉サービスを統合し、個々人のニーズに合わせて選択できる自由を増やしていくことになる。そのために、オンラインで利用できる e サービスも多様化させることを目指す。

これは、高齢化が進む中で、小規模で財政的に弱い市町村では医療や社会福祉サービスの提供が難しくなることが想定され、人口に対する平等かつ適切な医療および社会福祉サービスを確保しなければならないという問題が背景にある。広域でより強力な郡 County で医療や社会福祉サービスの提供を行うことで、この問題を解決していくことになる。

図表 142 社会福祉とヘルスケアの改革 SOTE の概要



16.11.2017

資料出所 : Business Finland Auli Pere 氏提供資料

¹⁷⁹ 社会福祉とヘルスケア改革 SOTE の詳細は、以下を参照のこと。
<http://alueuudistus.fi/en/frontpage>

(4)フィンランド国立技術研究センターVTT「戦略研究アジェンダ：AI for Good Life」¹⁸⁰

①.フィンランド国立技術研究センターVTT の概要

フィンランド国立技術研究センターVTT は、雇用経済省の管轄下にある応用研究を行う研究機関であり、国が100%出資の公社となっている。国の機関ではなく、公社となったのは、より自由に動ける研究所となるためで、これにより、スピンオフ企業の株主になったり、研究員がほかの機関と兼務したりすることも可能になっている。フィンランドの R&D 分野におけるエコシステムのキーマンとなり、EU の研究開発投資 Horizon2020 における最大の参加機関でもある。

約 2400 名の研究員が在籍しており、27%が博士である。年間予算は 269 百万ユーロとなっている。収入の 1/3 は国からの資金で、1/3 が民間企業からの資金、残り 1/3 が海外とのプロジェクト資金となっている。ヘルスケア分野においても広範な取り組みをおこなっており、特に、ヘルスケアに関わる情報システムにおける相互運用性についてリーダーシップを取っている。HL7 の国内対応も VTT の役割である。

②.戦略研究アジェンダ(SRA)「AI for Good Life」

フィンランド国立技術研究センターVTT が、AI 分野に関する研究開発の方向性を示すために作成したのが戦略研究アジェンダ (SRA)「AI for Good Life」である。これは、後述するフィンランド技術庁 TEKES¹⁸¹からの依頼で実施した調査が基になっており、ヘルスケア分野のエコシステムと AI の適用を見極めることが目的であった。調査の 1 年前に、5 つの領域でエコシステムに関するプレイヤーを集めてオープンなワークショップを開催し、ヒアリングを行った。TEKES がヘルスケア分野の AI 活用についての研究開発に資金提供する際に、どんな優先順位で行うべきかを明らかにしている。フィンランド技術庁 TEKES は、AI 関連の研究開発に 4 年間で約 1 億ユーロ拠出することを決めており、ヘルスケア分野はその中でも大きな領域となる。

報告書では、ヘルスケア領域のような情報集約型産業では、AI の効果的な効果はデータの可用性 Availability に依存すると指摘する。情報のデジタル化は進んでいるが、データの互換性と質が十分ではない。

フィンランドにおけるヘルステック産業の輸出額は、約 40 億ユーロであり、SRA では、フィンランドを 2025 年までに国際的なヘルステックのハブにしていくことを目指すとしている。そのため、ヘルスケアとウェルネス産業における以下の 6 つの優先研究分野を提示している。

- 1) パーソナライズドケア
- 2) 自動化されたヘルスデータ分析
- 3) 継続的な市民中心ケア
- 4) ヘルスケアとソーシャルケアのプロセス開発
- 5) ヘルスケアとソーシャルケアのサービスの自動化

¹⁸⁰ 2018 年 1 月 30 日に実施した VTT の Team leader of Smart Health team Jari Ahola 氏と Principal Scientist Jaakko Lähteenmäki 氏へのヒアリング及び各種資料に基づく

¹⁸¹ フィンランド技術庁 Tekes は、2018 年 1 月より Business Finland へと組織改正されているが、ここでは依頼時点の組織であるフィンランド技術庁 Tekes で記述する。

6) 公衆衛生上の意思決定への情報提供

研究開発とビジネスをブレークスルーさせるためのアクション・ポートフォリオとしては、以下の 5 つが掲げられている。

- 1) 戦略的な官民パートナーシップ PPP の確率
- 2) 既存の強みを活用するための R&D
- 3) データにおけるセキュアなキーマセット
- 4) 目標に向けた作業計画 Work Plan
- 5) R&D における研究からビジネス化までの継続的な投資

フィンランドの豊富なデータは海外企業から見ても魅力的であり、データをオープンにすることで戦略的に海外企業を誘致し、フィンランド国内に拠点を構築してもらうとともに、中小の国内企業が、大きな海外企業と協働することで、彼らの実力も向上させていくことができる。

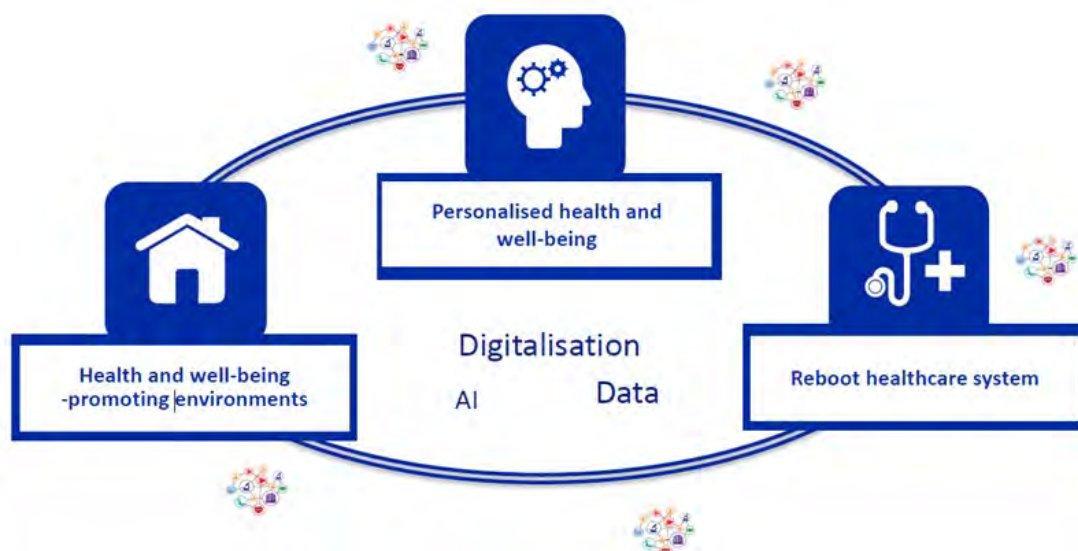
(5)Business Finland における IBM ワトソン・ヘルスセンターとの協働¹⁸²

①.Business Finland の概要

Business Finland は、2018 年 1 月にフィンランド技術庁 TEKES（Finnish Funding Agency for Innovation）と Finpro（Finnish trade promotion organization）が合併してできた組織であり、政府 100%出資の公社となった。Business Finland の使命は、革新と国際的な拡大を通じてフィンランドに新たな成長を促し、機会を創造することである。企業のグローバルな成長を可能にし、フィンランドにグローバルなビジネスエコシステムと競争力のあるビジネス環境を創出するという 2 つの目的を持っている。そのため、研究開発プロジェクトへのファンディングや国内外や組織とのネットワーキングやエコシステムの構築を進めている。

ヘルスケア分野においては、Well-being とヘルスケアを戦略テーマとしており、デジタル化、人工知能 AI、ヘルスケアデータ活用により、個別化医療やロボットヘルスケアシステム、医療や健康につながる環境を促進するための活動を行っている。

図表 143 Business Finland におけるヘルスケア分野の戦略テーマ

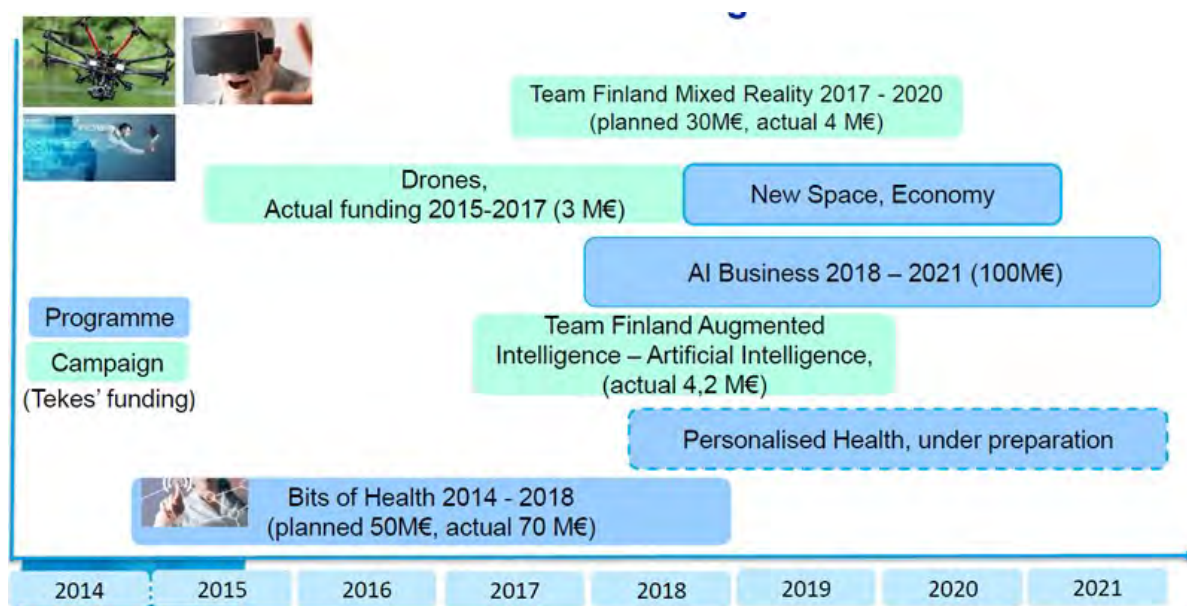


資料出所：Business Finland Auli Pere 氏提供資料

Business Finland では、健康とデジタルに関する様々なプログラムを行っているが、人工知能 AI に関しては、2017 年から 420 万ユーロのキャンペーンを行い、2018 年からは、AI ビジネスに関するプログラムに 4 年間で 1 億ユーロのファンドを行うことになっている。

¹⁸² 2018 年 1 月 30 日に実施した Business Finland の Chief Adviser of Well-being and Health の Auli Pere 氏へのヒアリング及び各種資料に基づく。

図表 144 Business Finland における健康とデジタルに関するプログラム



資料出所：Business Finland Auli Pere 氏提供資料

デジタルヘルスに関するエコシステムの構築では、2017 年に「CleverHealth Network」を立ち上げている。ヘルシンキ大学病院、ヘルシンキ市・ウーシマー地域医療圏 HUS（The Hospital District of Helsinki and Uusimaa）に加えて 12 の企業（IBM、GE ヘルスケア、Nokia、Microsoft、富士通など）が参加し、「The world's fastest track for digital health and wellbeing innovations」を目標に活動を行っている。2018 年 3 月には、最初のプロジェクトである人工知能に基づく妊娠糖尿病の治療支援に関する新しいデジタルサービスモデルの開発をスタートすることが発表されている¹⁸³。

②.TEKES と IBM フィンランドにおける AI に関する提携

Business Finland の前身であるフィンランド技術庁 TEKES では、IBM フィンランドとの間でヘルスケア分野における AI に関する協働について議論をしてきたが、2017 年に 5 年間の協働に関する覚書を交わした。これにより、IBM フィンランドは、「ワトソン・ヘルスセンター Watson Health Centre of Excellence」をヘルシンキに立ち上げることが決定した。フィンランドは、高齢化に伴い、医療制度に課題があり、社会福祉を含めた改革の中にある。この改革に AI を活用することができるのではないかとこの視点から、この協働がスタートし、そこでは約 150 人の研究員が研究を行っている。これにより、市民の健康を改善し、健康と社会福祉の分野でフィンランドの革新とビジネスエコシステムを強化し、発展させるためのパートナーシップとなるものである。ヘルシンキのワトソン・ヘルスセンターは、IBM にとっても北欧で最初のヘルスケア・コンピテンス・センターとなっている。

フィンランドは、電子カルテ、電子処方箋の導入率は 100%であり、全国レベルでヘルスケアデータを数十年にわたり集積してきている。研究開発を行うための基盤は整っており、国外からの投資も期待している。IBM と連携していても、IBM が特別な地位にあるわけではなく、国内企業も含め、オープンな形でヘルスケア分野の AI 活用を進め、社会の利益としていく。TEKES の目的は、AI 関係プロ

¹⁸³ Business Finland ニュース（2018 年 3 月 7 日）<https://www.businessfinland.fi/en/whats-new/news/2018/ai-application-for-treatment-of-gestational-diabetes/>

ジェクトへの資金提供の機会を増加させることであり、さまざまな企業と連携を進めていく。

IBM は、ヘルシンキのワトソン・ヘルスセンターに加えて、フィンランド中部にあるユヴァスキュラ大学 University of Jyväskylä にも AI を含むすべての分野を対象にしたセンターを 2017 年 10 月に立ち上げている。ユヴァスキュラ大学はフィンランド国内でも AI に強い大学であり、Pekka Neittaanmäki 教授が中心となって研究が行われている¹⁸⁴。

(a)HUS との AI パイロットプロジェクト

IBM フィンランドは、ヘルシンキ市・ウーシマー地域医療圏 HUS と協働で、①脳出血を検出するための画像データ、②パーソナライズされたガン治療、③早産児の重度細菌感染の早期発見の 3 つの AI を活用したパイロットプロジェクトをスタートしている。

早産児の重度細菌感染の早期発見では、血液を通して、胎児が細菌感染することがあり、早産となる危険が伴う。症状の発症の 24 時間前にわかっているならば、死産を避けることができるため、早期発見が求められている。そのため、これまでの症例データを AI 分析することで、その兆しを発見することを目指している。

(b)HUS の ICT 部門拡大

ヘルシンキ市・ウーシマー地域医療圏 HUS も、ICT 部門を拡大し、特に AI の専門家を招聘している。IBM だけでなくマイクロソフトとも連携し、開発を進めている、ゲノム情報とヘルスケアデータを組み合わせた 診断プロジェクトにも拡大していくとしている。

③.ヘルスケア分野のデータ二次利用と GDPR の影響

EU のデータ保護規則 GDPR は、2018 年 5 月 25 日から施行されることになっており、個人情報保護の取り扱いがより厳しくなっていく。GDPR は、EU 加盟国に直接適用されるものであるが、国内法による補完も可能となっている。フィンランド法務省は、GDPR のフィンランド国内実施のための準備のために、2016 年 2 月にワーキンググループを任命した。ワーキンググループの主な焦点は、GDPR に対応するための国内法の提案を準備することであった。ワーキンググループによって作成された案は、2017 年 6 月 21 日に発表され、パブリックコメントを実施している。この新しい法案は、GDPR の発効に合わせて施行され、現在のフィンランドのデータ保護法 (523/1999) は廃止される予定となっている。新しい法案 HE9/2018vp は、2018 年 3 月にフィンランド議会に提出されている。

フィンランドのヘルスケア改革に伴い、社会保健省 STM にて、ヘルスケア分野におけるデータ保護に関する作業を行っており、データの二次利用のための新しい法律を作成中である。2017 年 10 月、フィンランド政府は、健康および社会福祉データの二次利用に関する新しい法律案 (FI : laki sosiaali- ja terveystietojen toissijaisesta käytöstä, HE 159/2017) を提出している。提案された法案の目的は、統計、研究、革新および開発、教育、およびナレッジマネジメントのために健康および社会福祉データを使用するための統一的なルールを作成し、二次利用のための要求の処理を合理化することで、データへのより迅速なアクセスを可能にし、データセキュリティを向上させるとともに、立法領域の細分

¹⁸⁴ ユヴァスキュラ大学 University of Jyväskylä プレスリリース
<https://www.jyu.fi/ajankohtaista/arkisto/2017/10/tiedote-2017-10-10-15-50-37-380157>

化された法的枠組みを統一することを目的としている。さらに、提案された法案は、GDPR に準拠させるものとなっている。

現在、311 自治体があるが、プライマリケアを自治体、2 次医療を地域病院、3 次医療を大学病院が担っている。将来的には、2020 年からのヘルスケア改革により、国と自治体の間に 18 郡ができ、社会福祉と医療を統合して対応できるように変えていくことになっている。医療従事者と患者は電子的な情報のつながりがあり、GDPR もこの情報の流れの中で考えていかななくてはならない。国家福祉研究所 THL は、将来的には、一括してデータ利用の許諾を行うように変わる予定であり、匿名化されたデータセットを作成し、利用できるようになる。

以下では、フィンランドで実施されている具体的なプロジェクトについて詳述する。

(6)ヘルシンキ市「バーチャルケア」プロジェクト¹⁸⁵

①.ヘルシンキ市サービスセンターの概要

ヘルシンキ市サービスセンターは、ヘルシンキ市社会福祉局の一部で、約 120 名が働いている。ケアサービス部門と送迎サービス部門は 24 時間 365 日のサービス提供が行われており、3 交代でスタッフが待機している。

送迎サービスは、高齢者向けの社会福祉サービスで、移動が必要な際にはカスタマーサービスに電話やオンラインで申し込むことで、24 時間いつでも利用することができる。カスタマーサービスでは、利用の理由（病院に通院するなど利用できる理由は制限されている）、月の制限時間を超えていないか確認し、車を派遣する。

ヘルプデスクもあり、問い合わせ先がわからない場合はここに電話をしてもらい、要望を聞いた後に、担当部署につなぐことも行っている。

②.ケアサービス部門で提供している ICT を活用したサービス

ヘルシンキ市サービスセンターでは、ICT を活用したサービスを増えてきている。

セキュリティホンは、腕時計型の通報装置で、緊急時に利用者がボタンを押すことでスタッフが駆けつけるサービスである。現在、3000 名が利用しており、独居であったり、近所に親戚が住んでいない高齢者が多い。一度、転倒した経験があり、誰にも気づかれぬままになってしまうことに恐れを感じている人も多い。

ウェアラブル・デバイスは、最近開始された新しいサービスで、現在 60 名が利用している。これも腕時計型で、健康状態をモニタリングでき、GPS 機能も付加されている。認知症高齢者が増加しており、行方不明になることもあるため、GPS 機能は重要な役割を果たしている。利用者は、高齢者や認知症患者が多くなっている。

このようなサービスの対象者は、本人からの希望というよりもヘルシンキ市側で必要だと思われる人を選定している。年に 2、3 回、本人の状況調査が行われ、必要なサービスが判定される。ICT を活用したサービスに拒否感を示す高齢者は、若干存在する。支給されたウェアラブル・デバイスははずしたために、ハサミで切ってしまうとした高齢者もいたが、そのデバイスがないと生活できないような対象者に提供されているため、もし拒否すれば、介護施設に入るしかない状況になる。

サービス提供には、本人の同意を取得するが、状況によっては本人以外の家族や後見人（法的でなくてもよい）が了承することでも問題ない。

サービスの費用は、本人の経済状況によって自己負担分が発生する。後述するバーチャルケアであると、月額 30 ユーロ前後となる。自己負担以外部分は、社会保険機構 KELA から一部が市に償還される。

¹⁸⁵ 2018 年 1 月 29 日に実施したヘルシンキ市サービスセンターの System Designer である Jukka Paldanius 氏へのヒアリング調査及び各種資料に基づく

③.双方向ビデオシステムを利用した「バーチャルケア」

ここでは、ヘルシンキ市サービスセンターが提供している双方向ビデオシステムを利用したケアサービスである「バーチャルケア」について詳しく紹介する。

(a)導入の背景

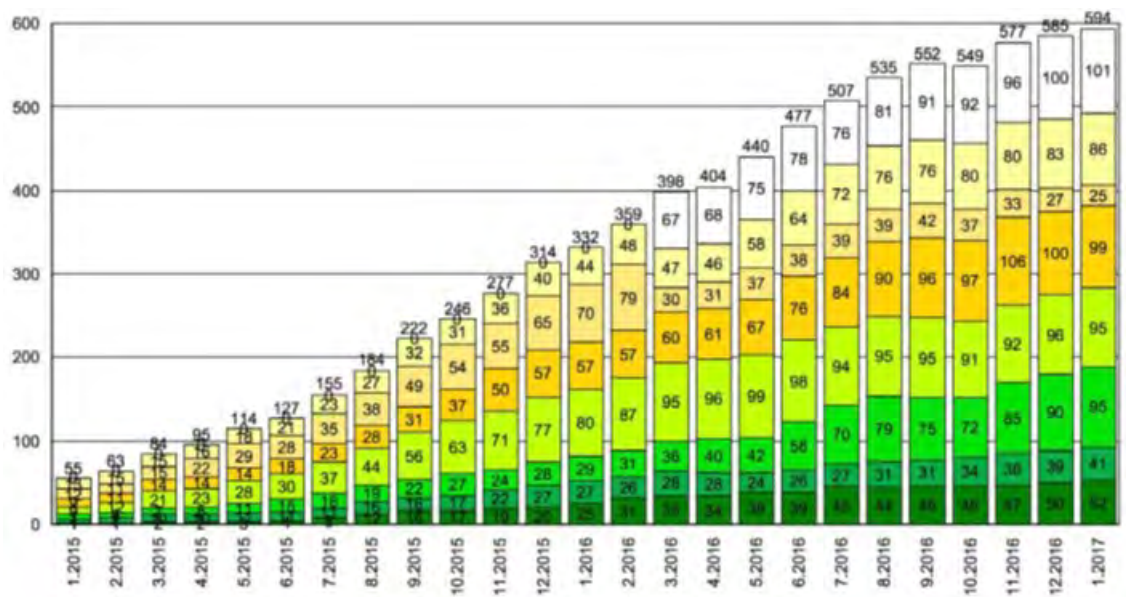
ヘルシンキ市では、自宅で療養しており、看護や介護の必要があるが、自分で動くことができなかったり、独居でケアする人がいない市民（子供から高齢者までが対象となり、障害者を持つ市民も含む）に対して家庭訪問によるケアを実施しているが、その負担が大きかったことから、双方向ビデオシステムを利用した「バーチャルケア」を開始した。

バーチャルケア導入の背景は、ヘルシンキ市社会福祉局から、高齢化によりサービス利用者が増加しているが、ケアのリソースが不足しており、それに対する解決策を考えてもらいたいという要望を受けたことにある。サービスセンターでは、まずは、パイロットプロジェクトは2012年から開始し、技術的な研究開発を含めて2年間の試行を行った。パイロットプロジェクトでは3つのICTベンダーが関わった。その結果、インパクトある効果が見込めたことから2014年から本格的導入につながった。その際には、公共調達を行い、3つICTベンダーの中の1企業が選定されている。

(b)バーチャルケアの概要

バーチャルケアは、約600名が利用しているサービスで、来年までに1100名まで利用者を増やすことを目標としている。

図表 145 バーチャルケア利用者数の伸び



資料出所：ヘルシンキ市「Virtual Care」

通常、Practical nurse であるラヒホイタヤ Lähioitaja の資格を持つスタッフが、利用者ごと

に、毎食後、1日3回といったように定期的なスケジュールで家庭訪問を行い、利用者から緊急のコールがあった際にも対応していた。実際に家庭に訪問する時間は1回15分程度と短時間ではあるが、往復の移動時間をかけて何度も家庭まで行くことになる。利用者はヘルシンキ市全域となるため、訪問先は街の中心部にあるセンターから半径10km~15kmの距離となる。

利用者から入るコンタクトは月間2万件あり、もしバーチャルケアのシステムが入っていないれば、すべてに訪問対応しなければならないことになる。

バーチャルケアでは、薬をきちんと飲んだか、食事ができているか、リハビリテーションを行っているかといった確認をオンラインで実施する。リハビリテーションは、家庭に実際に訪問した際に、椅子に座ったままできる簡単なリハビリなどを指導し、バーチャルケアでも、自宅にいる利用者がリハビリするのをオンライン上で見守ったり、声掛けしたりする。センターでは、大きなモニターに複数の利用者からの画面を分割して投影できる仕組みが入っているため、作業療法士PTが同時に複数の利用者に15分~30分程度の短時間リハビリ指導したり、作業療法士PTの動作を撮影したビデオを流したりすることもある。激しい動きのものではなく、骨折した利用者に、肘を上げ下げするような動きをさせるといった程度のものとなる。本格的なリハビリが必要な人は、リハビリテーションセンターでの施術を受けることになっている。バーチャルケアでのリハビリについては、利用者が転倒するリスクがあるかもしれないが、実際にはそのような事象は発生したことはなく、もし発生すればかけつけば良いだけである。

(c)バーチャルケアの効果と課題

訪問ケアのコストは、1回あたり45ユーロかかっているが、バーチャルケアの1回あたりのコストは5ユーロとなる。実際の訪問ケアでは、1人のスタッフが日に5回程度訪問していたため、85%という劇的なコスト削減となっている。経費が削減されるだけでなく、移動によって発生するCO₂を削減できるなど環境面での影響も大きい。ただし、バーチャルケアの導入により、人員を削減するというのではなく、限られたケア人材を効率的に活用することが目的となっている。

バーチャルケアは、2014年からスタートし、昨年、システム会社との最初の契約が終了し、現在、新しい調達をかけるところである。4年間にわたりサービスを提供してきた結果、技術的な面で課題はない。しかし、運用方法にはまだ改善しなければならない部分が残っている。利用者は、高齢者や認知症を持つ人となるため、自宅に設置してあるタブレットに対して、電気代を節約するために電源コードを抜いてしまったりと、こちらの思いもかけない使い方をすることがある。シンプルな問題ではあるが、解決策を検討しなくてはならない。

バーチャルケアを導入する家庭には、タブレットや通信の設定を行う専門チームが派遣される。導入だけでなく、メンテナンスや、利用者からのトラブル対応要請にもあたる。キャリアの4Gを使ってデータ通信を行っている。

(d)他市における類似サービス

ヘルシンキ市以外でも、ラハティ Lahti 市やオウル Owlu 市で同様のサービスが展開されているが、ヘルシンキ市が属するウーシマー Uusimaa 地域にあるエスポー Espoo 市やバンター Vantaa 市ではまだ導入されていない。これらの市で導入されれば、市境付近の利用者は任せることもできるのではないかと期待している。

④.地域における新しい情報システム「アポータィ Apotti」

現在は、センターで提供されたサービス内容は、市の社会福祉局のシステムに記録されているが、市には複数のシステムがあり、それぞれがバラバラに動いている。そのため、ヘルシンキ市を含むウーシマーUusimaa 地域では、地域の中で、社会福祉とヘルスケアサービスの情報を一貫的に扱うことができる情報システム「アポータィ Apotti¹⁸⁶」を 2019 年に稼働することを予定している。フィンランドでは、社会福祉とヘルスケアの改革 SOTE を 2020 年に向けて推進しており、その先駆けとなるものである。

新システムでは、利用者は、自分が利用しているサービスをオンラインで確認したり、予約することができ、専門家とのコミュニケーションにも利用できる。専門家にとっては、地域にある複数のシステムを別々に利用するのではなく、ひとつのシステムで患者や市民の情報にアクセスすることができ、専門家間のコミュニケーションも可能となる。

アポータィ Apotti 導入プロジェクトの 10 年間の総費用見積額は 5 億 7500 万ユーロで、このうち、システム自体の費用は 3 億 8500 万ユーロで、この価格には 10 年間の契約期間に必要な統合、保守、サポート等が含まれている。Epic 社のシステムをコアとして開発が行われることになっており、年間の運用コストは約 4300 万ユーロでとなる。現在の患者情報システムのコストは、年間約 4,500 万ドルであるため、コストベネフィット分析では 7 年間でペイできると予測されている。さらに、現状の複数のシステムに起因するメンテナンスコストと開発コストのオーバーラップも排除されることになる。

アポータィ Apotti の開発と運用のために、ヘルシンキ市などこの取り組み参加するウーシマーUusimaa 地域の自治体、ヘルシンキ市・ウーシマー地域医療圏 HUS（24 の自治体によって形成された共同機関）は、Oy Apotti Ab という自治体等が株主の民間企業を立ち上げており、アポータィ Apotti に蓄積されるデータを二次利用することを想定したエコシステムを構築することを予定している。既に、AI によって患者の画像データを分析し、医師の判断を支援するシステムを開発している Radfox 社がパートナーとして参画するなど、革新的なサービスやビジネスを創造することを支援し、フィンランドの国際競争力アップが期待されている。

¹⁸⁶ 「アポータィ Apotti」の詳細は、以下を参照のこと。<http://www.apotti.fi/apotti-hanke/>

(7)ソフトウェアロボット開発企業「Valuecode oy」¹⁸⁷

①.Valuecode oy の概要

Valuecode Oy は、ワーファリンの投与量をコントロールするソフトウェアロボット「Forsante」開発企業で、従業員数は 7 名と小規模ではあるが、医師や薬学の専門家を擁し、革新的な技術開発を行っている。その技術により、フィンランド国内においてヴァンターVantaa 市等の複数の病院において採用実績を持っており、EU の医療機器認証である CE マークも取得している。

②.ソフトウェアロボット「Forsante」の働き

ワーファリンは、ビタミン K の働きを抑えて血液を固まりにくくし、血栓ができるのを防ぐ薬であり、通常、静脈 血栓症、心筋梗塞症、肺塞栓症、脳塞栓症、脳血栓症などの治療や予防に用いられている。ワーファリンは人によって効き目が違い、また食事や体調の影響を受けやすいことが特徴で、薬の効きすぎると、出血やけがの際に血が止まらなくなり、薬があまり効かなければ、血栓の危険性が高まることになる。そのため、ワーファリンの効果を判定するため、1～2 か月に一度の頻度でプロトロンビン時間 PT という血液検査を行い、きめ細かくワーファリン投与量を調節する必要がある。血液検査の結果は、PT-INR と示され、基準値の間でコントロールすることが推奨されている。

このようにワーファリンは、非常にコントロールに手間がかかる薬剤であるが、ソフトウェアロボット「Forsante」は、EHR に蓄積された患者のデータや検査結果データ等进行分析し、自動で投与量を決定することができる。主にニューラルネットワーク技術を使っており、AI (マシンラーニング) 技術も少し利用している。

患者は、ヘルスケアセンターまたは病院でプロトロンビン時間国際基準比 PT-INR の血液検査を行い、もし、今まで 4mg を投与されていたが、3mg に変更することになった場合、検査当日にスマートフォンの SMS で患者にメッセージが送付されるようになっている。

ここまでやることができるロボットは稀であるため、ヴァンターVantaa 市の競争入札においてもその機能性を評価され、採用されている。最初に導入されてから、3 年が経過し、フィンランド国内で月に 1 万 5 千人の患者が利用している。

¹⁸⁷ 2018 年 1 月 29 日に実施した Valuecode Oy の Account Manager である Ellisa Perkio 氏および Sales and Marketing 部門の Director である Joonas Siitonen 氏へのヒアリング調査及び各種資料に基づく

図表 146 Forsante の概要



資料出所：Valuecode Oy 提供資料

③.ソフトウェアロボットの判断とその責任のあり方

ソフトウェアロボット「Forsante」では、2つの方法でワーファリンの投与量を決定している。ワーファリンの投与が開始されてある程度期間を経ており、日常的な治療となっている場合には、様々なデータを分析し、ルーティンとしてソフトウェアロボット自身が投与量を決定する。一方で、ワーファリンを初めて投与される患者や検査結果などのデータが安定していない患者に対する投与量については、ソフトウェアロボットが出した投与量は、医師に対するサジェストにとどまり、医師が承認することで投与量が決定される仕組みを取っている。切り分けのプロセスも、自動化されている。

投与量については、国立保健福祉研究所 THL が策定しているガイドラインに準拠している。ガイドラインはアップデートしていくので、最新の情報がソフトウェアロボット「Valuecode」に反映するようになっている。

④.ソフトウェアロボット導入の効果

フィンランドは、市民の数に対して医師の数が北欧 4 か国の中で最も少なく、医師の少なさを補うことが求められている。ソフトウェアロボット「Forsante」では、約 85%がルーティン判断となり、残りの 15%が医師による承認となっており、多くのケースで医師の手を煩わせることなく投与量が決められている。

二次的な効果として、検査費用の削減の効果も見られており、20%の削減となっている。

また、ソフトウェアロボット「Forsante」によるワーファリン投与の結果、プロトロンビン時間国際基準比 PT-INR が至適範囲内にある期間 TTR (time in therapeutic range) が良好となる患者が増え、治療の質の向上にもつながっていることが明らかになっている。

⑤.他システムとの連携

Epic、CGI、Tieto などの主要な EHR システムと連携しており、検査データ等の分析に必要なデータを自動で抜くことができるようになっており、医療機関でソフトウェアロボット「Forsante」用に再度データを入力するなどの手間はない。ソフトウェアロボット「Forsante」が決定した投与量も自動で電子カルテに入る。

全国医療情報アーカイブ Kanta から承認されており、ソフトウェアロボット「Forsante」のデータを入力できるようになっている。

プロトンビン時間国際基準比 PT-INR を測定できるモバイルデバイスは、ロシア製の製品があるが、価格が高いため、フィンランド国内では一般的に利用されていないが、モバイルデバイスからデータを Bluetooth でスマートフォンに飛ばし、病院に伝送することは可能になっている、将来的には、モバイルデバイスを利用した検査データの活用も進めていきたい。

⑥.海外への展開

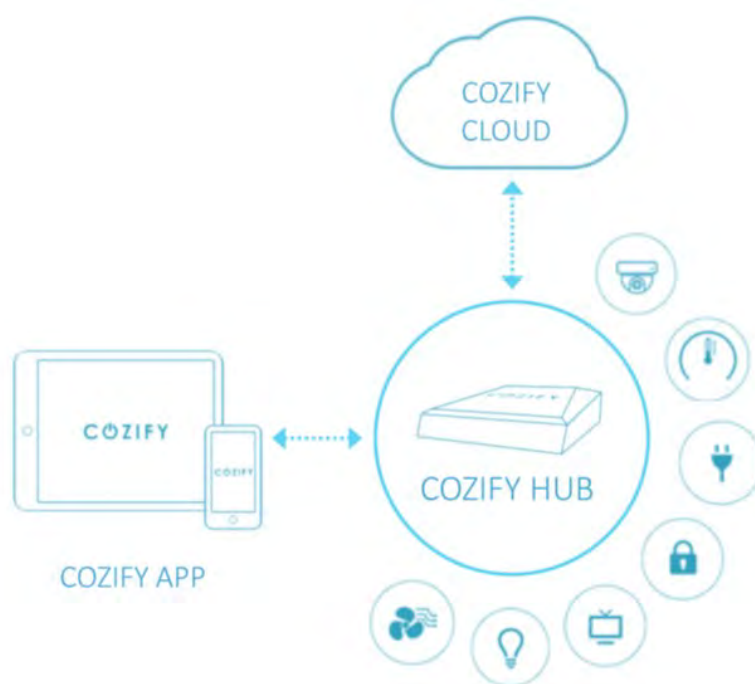
フィンランド国内での実績を積み上げてきたが、海外展開も視野にいれ、先日、ドイツで開催された医療関係の展示会に出展した。ドイツだけでなく、多くの国の医療機関から関心を持ってもらい、海外展開への手ごたえも感じている。

(8)家庭における IoT サービス「Cozify」¹⁸⁸

①.Cozify の IoT サービス

Cozify Oy は、2013 年にスタートしたスタートアップ企業で、ヘルシンキのほかに、タンペレに技術拠点を持っている。Cozify Hub は、ワイヤレス、スタイリッシュで使いやすい新しいホームオートメーション製品で、照明や家電など複数のハードウェアメーカーの無線デバイスを組み合わせて IoT 化し、スマートフォン上の 1 つのアプリで操作することができる製品である。

図表 147 Cozify の IoT サービス



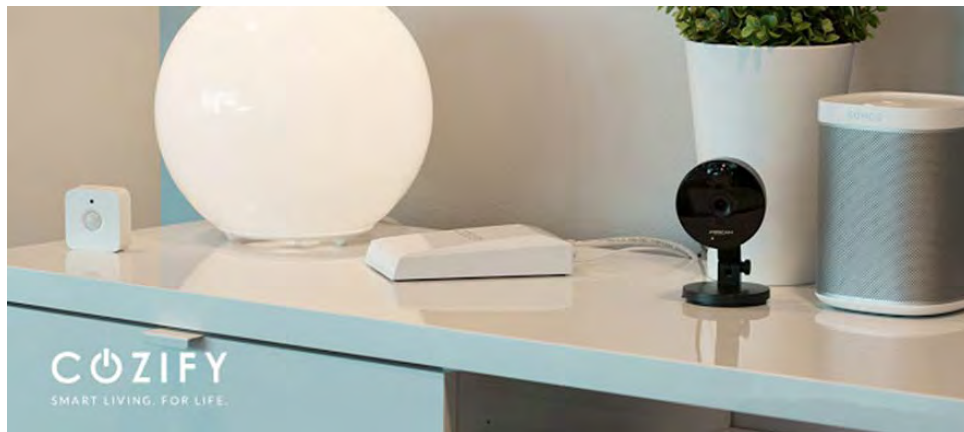
資料出所：Cozify Oy 提供資料

2014 年から限定的な機能でサービスを開始し、顧客から得られたフィードバックを反映することで新しいサービスへとブラッシュアップしてきた。開始時は、フィリップスの家電製品など 8 つのデバイスのみの対応であったが、現在は、160 デバイスまで利用できるようになっている。1 日のコンテキストに依存してデバイスを操作することができ、照明であれば、昼間は消灯、夕方からは白色系ライト、夜は暖色系ライトと自動で調節することも可能である。このような操作ルールを、スマートフォンのアプリで簡単に作成することができ、自分で作成するのがめんどくさい場合には、システムが提案するルールを使うこともできる。また、設置されたモーションセンサーから得られるデータを利用した操作も可能である。

デバイスとの通信は、5 つの規格が準備されており、Bluetooth、Wifi、Zigbee、Zwave、433Mhz のどれかがデバイスに搭載されていれば Cozify で利用できる。

¹⁸⁸ 2018 年 1 月 30 日に実施した Cozify Oy の Business Development の Antti Vihavainen 氏へのヒアリング調査及び各種資料に基づく、

図表 148 Cozify のイメージ

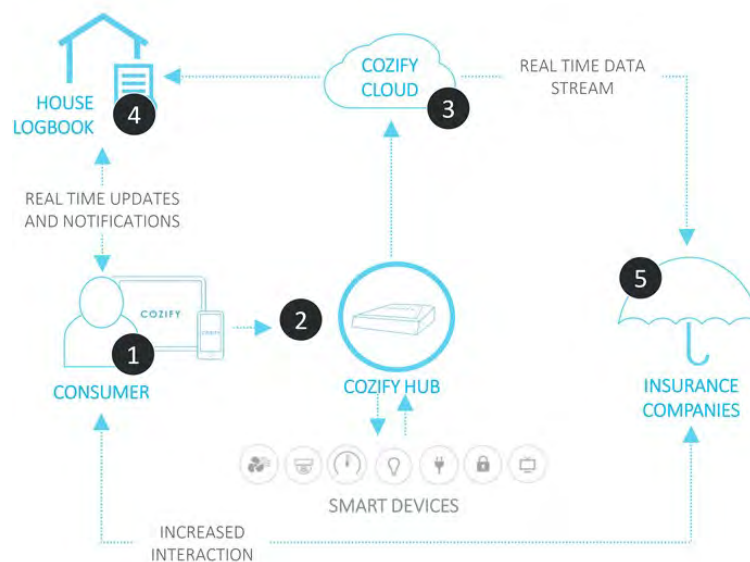


資料出所：Cozify Oy

②.スマートホーム保険

Cozify Oy では、フィンランド最大の保険会社 LocalTapiola と提携し、スカンジナビアで初めてのスマートホーム保険の提供を開始している。幅広い家財保険とオープンなスマートホームシステムを組み合わせることで、何か悪いことが起こりそうになったときに自動的に顧客に警告することが可能となる。

図表 149 スマートホーム保険の仕組み

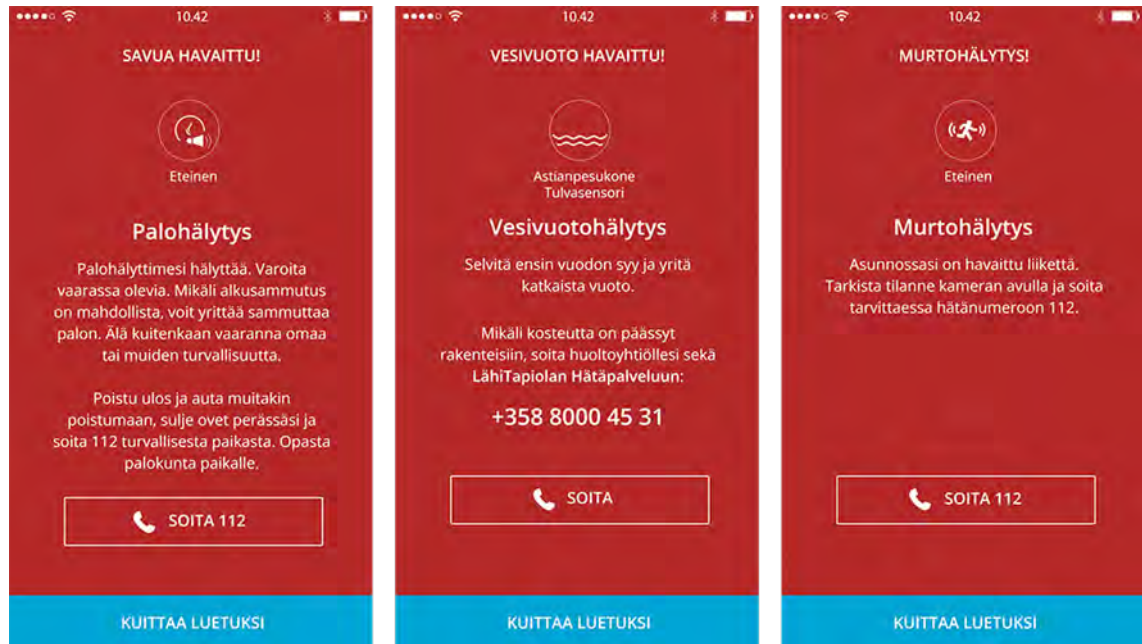


資料出所：Cozify Oy 提供資料

水漏れ、火災または盗難の場合は、可能な限り早期に損害を特定し、制限することが不可欠で、水の消費量のデータを分析することで、イレギュラーな利用があれば、Cozify によって水道供給を断つことで被害を食い止めることもできる。顧客は、スマートフォンに何をすべきか、どこで電話をかけるべきかを明確に指示して、LocalTapiola 緊急サービス担当者の援助を得ることもできる。また、一般的

に、保険会社と顧客の関係は、契約後は、何か事故が発生するまで接点はないが、Cozify によりコミュニケーションを増やすことが可能となっている。

図表 150 顧客のスマートフォンに表示される緊急連絡先のイメージ



資料出所：Cozify Oy

両社は共同で顧客行動を最適化するためのデータ分析することで、保険事業の利益を最大化することにもつながっていく。Cozify のクラウド上に蓄積されるデータを保険会社に提供し、AI（機械学習）で分析・学習することで、リスクモデルを構築することができる。

③.高齢者向けサービスの展開

家庭内のさまざまなデバイスの動きをモニターできるため、独居高齢者宅の見守りにも応用ができる。現在の利用者は、若年層が中心であるが、保険会社 LocalTapiola との事業では若いファミリー層が多く、子供の家庭内の事故の見守りにも応用できそうである。

7-2.オランダにおける eHealth の動向ーヘルスケア分野の SIB とスマートホーム

(1)ハーグ市 Schulden LAB 070 による「HIB Social Hospital」プロジェクト¹⁸⁹

①.Schulden LAB 070 の概要

Schulden LAB 070¹⁹⁰は、ハーグ市と民間のパートナーが協力して、貧困と借金という社会的課題解決の革新的なソリューションを開発するための組織である。企業、政府、キャピタルファンド、銀行だけでなく、起業家、デザイナー、研究者も参加し、貧困と借金を抱える家族を救うための方法を一緒に考える。ハーグ市には、このような問題に直面している家族は 18,000 世帯もあると言われており、悪循環を断ち切るためのことを目的としている。

②.HIB Social Hospital プロジェクト

Schulden LAB 070 で実施されているプロジェクトの一つに、「HIB Social Hospital¹⁹¹」がある。このプロジェクトは、現在進行中である、その成果が認められ、2017 年 5 月に「Move the Move」賞を受賞している。

対象となるのは、債務、貧困、健康上の問題、法律上の問題など、複数の問題を抱えているハーグに住む 3,200 家族で、同時に複数の問題に直面している。彼らは、複数の社会保障上のケアを受けており、関係する組織は多数となる。保健福祉スポーツ省 VWS の統計によると、複数問題家族にかかる 1 世帯あたりの社会福祉の費用は年間平均 10 万 4000 ユーロにも昇っているが、多くの家族は、より良い視点や自分の人生をよりコントロールすることができていない。

プロジェクトでは、2017 年より、250 家族を対象に問題解決にのぞむことになり、各家族に対して、1 つの社会福祉ケア提供者による 1 つのアプローチを行うことで、支援とケアの最適化を図る。収入と負債の問題を解決するために、これらの家族の健康を向上させることで、社会福祉や医療での費用に影響を及ぼすことが証明されている。2 年間のプロジェクトにより、費用は少なくとも 475 万ユーロ減少すると予想されている。

プロジェクト資金は、ソーシャル・インパクト・ボンド SIB の枠組みを利用したヘルス・インパクト・ボンド (HIB) によって資金提供されることになる。民間保険会社 CZ がプロジェクトに資金を提供し、この分野の知見と経験を持つ非営利団体である Instituut voor Publieke Waarden が事業を行い、所定の成果を達成することができれば報酬が与えられる成功報酬契約となっている。これらの結果が達成されれば、ハーグ市は事業実施の費用にインセンティブをつけて CZ に支払うことになる。

銀行の ING と年金運営組織である PGGM もこのプロジェクトに関心を持っており、プロジェクト拡大の資金提供を予定している。

¹⁸⁹ 2018 年 1 月 25 日に実施した Instituut voor Publieke Waarden の Projectleider である Eelke Blokker 氏へのヒアリング調査及び各種資料に基づく

¹⁹⁰ Schulden LAB 070 の詳細は以下を参照のこと。 <http://schuldenlab070.nl/>

¹⁹¹ HIB Social Hospital の詳細は以下を参照のこと。 <http://www.sociaalhospital.nl/>

(2)Alkmaar 市における「Slimste Huis Alkmaar」

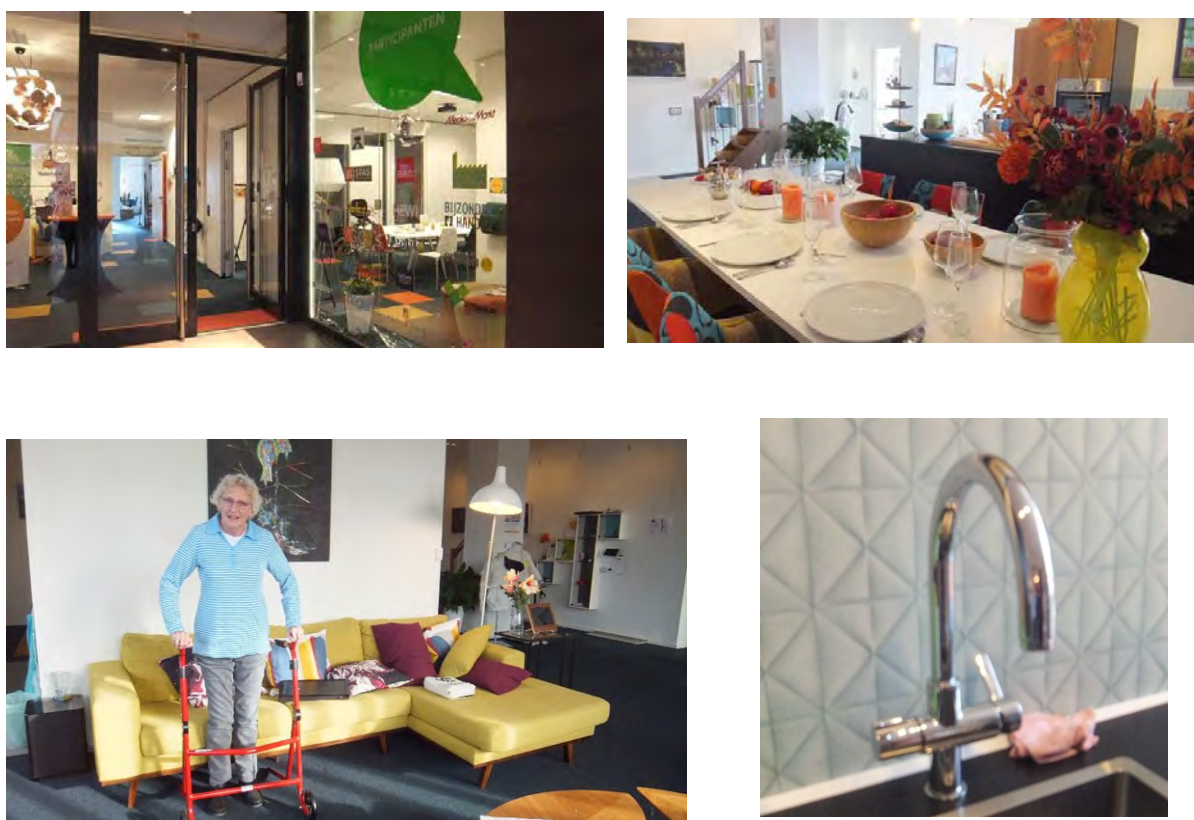
Slimste Huis Alkmaar は、Alkmaar 市の自治体のスマートケアプロジェクトの一環で設置されているセンサーなどを設置したスマートホームであり、高齢者のための機器やサービスの研究開発のためのリビングラボとなっている。

市が Slimste Huis Alkmaar を設置する背景となったのは、国が、高齢になっても独立して自宅で生活を継続させることに関する法律をつくり、それは自治体の責任で行うことになったためである。当時、Alkmaar 市ではこれらを解決する施策がなかったため、スマートケアプロジェクトを立ち上げ、場となるスマートハウスも設置することになった。市内の学校が授業の一環として、団体で見学に来ることも多く、12 月には 500 人の来場者があった。

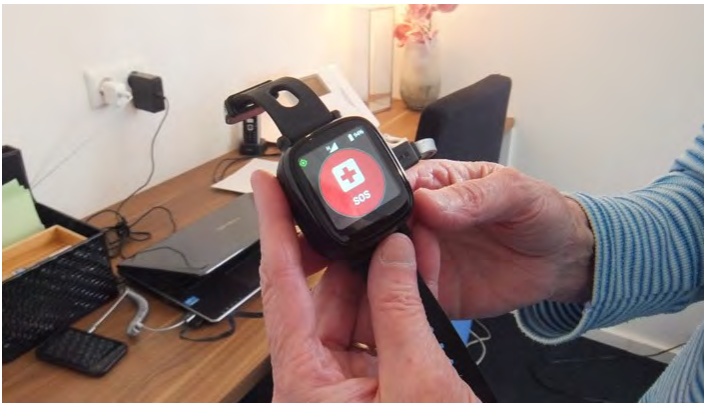
ここで働く正規スタッフは、市の職員が 1 名のみで、来場者への説明は、高齢のボランティアスタッフに任されている。彼らは、近所に住む住民であり、ここが地域のコミュニティ拠点となっている。ハウスのある場所は、駅のすぐ横にあるショッピングモールの 2 階であり、スーパーも入っているため、買い物ついでにボランティアもできると喜ばれている。新しい製品が設置されると、メーカーから説明があり、新しいことを覚えるのはなかなか大変であるが、張り合いがあるという。

ハウス内には、大きな会議室も設置されており、市の会議やワークショップなどが開催される。市民向けの講習会なども企画されており、高齢者向けにスマートフォンの使い方講習も実施されている。

図表 151 Slimste Huis Alkmaar の様子



注：左上 Slimste Huis Alkmaar の入り口、右上 テーブルセットがされたリビング
左下 居間に置いてある歩行器を実践するボランティア
右下 プラスティック製で熱くならない蛇口



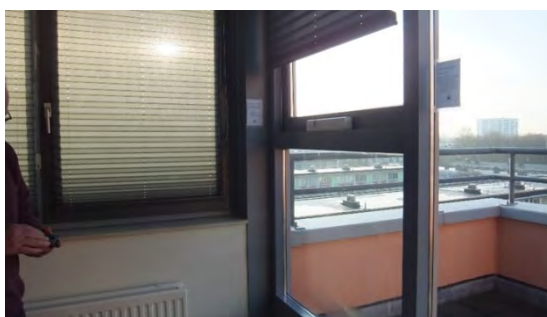
注：上段左 緊急通報装置が付いたスマートウォッチ、上段右 段差を半分の高さにできる補助具
 中段左 センシング機器が付加されたベッド、中段右 マットレスの下に敷かれたセンサー
 下段 力を使わずに抜くことができるコンセント

資料出所：筆者撮影

(3)izi 財団「Gezond Langer Thuis」

izi 財団は、高齢者住宅を提供する非営利組織であり、高齢者が自宅でできるだけ長く生活できる家を提供していくことを目指している。ハーグ市内で、5つの建物からなる「Gezond Langer Thuis : 健康的で長く暮らせる家」を提供しており、その居住者 280 名は、センサー等の技術による新しい暮らし方を実生活の中で試し、最も効果的に技術を利用すること方法を模索している。1996 年にスタートした当初は、5 年間のプロジェクトであったが、様々な助成金などを利用して、現在まで継続されている。

外部向けのモデルルームの役割を果たすコミュニティルームには、毎週金曜日に居住者たちが集まり、お茶とお菓子を食べながら、会話を楽しむ。そこには、Gezond Langer Thuis を見学にしにきた人々や研究者も集まり、人間と技術の融合を図っている。



注：上段左 建物外観、上段右 緊急通報装置が内蔵されたスマートフォン

中段右 コミュニティルームのリビング

下段左 使いやすい浴室の説明をする居住者、下段右 リモコン操作できるブラインド

資料出所：筆者撮影

7-3.海外の事例から得られた示唆

(1)フィンランド

EU のデジタル経済社会インデックス DESI の 2017 年版において、デンマークに続いて第 2 位となっているフィンランドは、欧州の中でもいち早く社会のデジタル化に取り組んできた国である。そのフィンランドが、現在、注力しているのがヘルスケアデータの活用であり、AI や IoT といった最先端技術を活用し、この分野のグローバルリーダーを目指している。1990 年代後半、フィンランドは、ノキアを中心とした IT 産業が経済をけん引し、経済における急成長を遂げた。しかし、ノキアが国際的な競争力を失う中で、フィンランド経済も後退していくこととなった。フィンランド最大の輸出産業となったハイテク産業の次の柱が必要であり、それが e ヘルスとなっている。

フィンランドでは、国内にあるデジタル化された豊富なヘルスケアデータが、海外の有力な e ヘルス関連の企業を引き付ける大きな魅力となることを認識している。2018 年 5 月 25 日から施行される EU のデータ保護規則 GDPR により個人データの保護がより強く保護されることを受けて、健康や社会福祉に関するデータの二次利用がスムーズに行えるような国内法の準備を進めており、EU のデータ保護規則 GDPR の発効に合わせて、これらの国内法を整備することで、フィンランドがヘルスケアデータを活用したビジネスを行う場として最適であることを示そうとしている。日本は、企業における健康診断の義務化などにより、海外にはない健康な人々の豊富なデータを保有しているが、それを利用しやすい環境とはなっていない。次世代医療基盤法が成立し、実際の運用の準備が進められているが、プライバシーやセキュリティには配慮することはもちろんであるが、本当の意味で利用しやすいものとなるようにしていく必要があるだろう。

また、今回のヒアリング調査で繰り返し出現したキーワードが「エコシステム」であった。ひとつの企業や組織だけでなく、官民の関係する機関が協力関係や補完関係の中で e ヘルス産業全体をイノベーションしていこうというものである。フィンランドは、国の規模からいえば小さな国であり、そのような国が、世界のリーダーとなっていくためには、このエコシステムが重要である。これは、国内の組織だけの問題ではなく、高い技術や影響力を持つ海外の大企業を、このエコシステムに組み込むことで、国内の中小企業が協働するチャンスを与え、協働の中で力をつけていくことも目指している。AI に関しても、IBM がヘルシンキにワトソン・ヘルスセンターを立ち上げたきっかけは、政府関連機関である TEKES の働きかけであったものの、IBM 側にも、フィンランドの豊富なヘルスケアデータを活用したいという思いがあった。このような Win-Win の関係こそが、イノベーションを生み出し、新しい産業のけん引力となっていくものと思われる。

フィンランドでは、ヘルスケア分野におけるベンチャー企業の育成にも注力していることも大きな特徴である。フィンランドは、毎年初冬にヘルシンキにおいて「スラッシュ Slush」という世界最大級のスタートアップイベントが行われ、2017 年には、世界 130 か国以上から 2,600 社のスタートアップ企業、1,500 のベンチャーキャピタル、600 名の報道関係者が集まったという。この中には、ヘルスケア分野のスタートアップ企業も含まれ、産業界のエコシステムにも大きな影響を与えているという。

ヘルスケア分野のデジタル化は、ビジネスの世界だけでなく、行政の効率化にも寄与し始めている。ヘルシンキ市のバーチャルケアはまさにその好例であり、新しい技術を積極的に導入していく姿勢はわが国においても見習うべきものであった。

(2)オランダ

オランダも、EU のデジタル経済社会インデックス DESI の 2017 年版で 4 位となる経済のデジタル化が進む国のひとつである。今回は、スマートホームを中心に調査を行ったが、転倒センサー等が北欧デザインの各部屋に違和感なく導入されており、住まいやすさと高齢者の安全・安心を両立させていることが非常に印象的であった。また、それらの部屋を紹介してくれるボランティアが、実際にこのようなスマートホームの利用者となる高齢者自身であることも、重要な点である。スマートホームの中で利用される製品やサービスに対して、彼らを感じる魅力が、市場化の大きなポイントになるはずであり、リビングラボのような製品開発の段階だけでなく、製品になった後の改良では、スマートホームでの実際の利用者の声が貴重である。リビングラボの機能とスマートホームでの実際の利用が、PDCA サイクルとなることで、よりより製品・サービスにつながっていくものと思われる。

また、今回は、ヘルスケア分野におけるソーシャル・インパクト・ボンド HIB の事例もヒアリングすることができたが、SIB の枠組みを利用したヘルスケア分野の取り組みは、今後、ますます増えていくものと思われる。

**A I ・ I o T等を活用した健康・医療・介護分野
のイノベーションに関する調査研究報告書**

2018 年 3 月

株式会社国際社会経済研究所

〒108-0073 東京都港区三田 1-4-28 三田国際ビル 26 階

TEL 03-3798-9711

FAX 03-3798-9719
