

未来イノベーションWG からのメッセージ (要約版)

**人と先端技術が共生し、
一人ひとりの生き方を共に支える次世代ケアの実現に向けて**

2019年3月

未来イノベーションWG

人と先端技術が共生し、一人ひとりの生き方を共に支える次世代ケアの実現に向けて

1. 現状のまま2040年を迎えた場合に、健康・医療・介護が抱え得るリスク

担い手不足

- ◆ 医療・介護に優先的に労働投入しても、担い手不足が解消しない可能性
 - 2040年には全労働人口の約1/5が医療・介護に従事している必要。

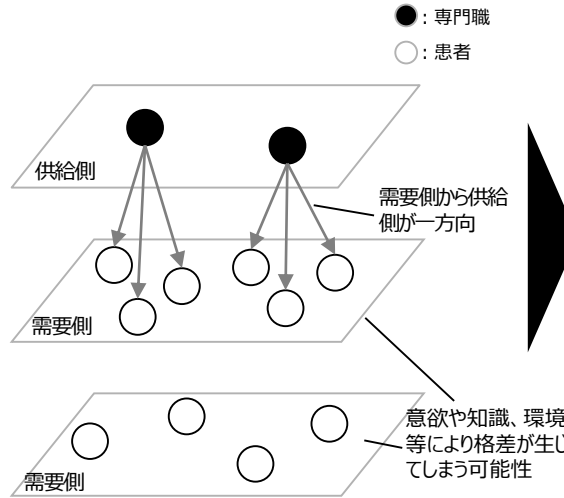
地域間格差

- ◆ 都市部では医療・介護需要が爆発する一方、地方では病院等の撤退が生じる可能性。
 - 2030年頃までに、大都市圏地域では高齢化率が4pt増加、地方では総人口が約15%減少する見通し

需要の拡大・多様化

- ◆ 100歳以上の人口が30万人以上に
- ◆ 人々の価値観や選択肢、医療・福祉サービスへの期待も多様化。コミュニティも喪失。

これまでの供給側と需要側の関係



2. 2040年の理想的な健康・医療・介護の姿

人と技術が共生し、その人なりの価値を届けることができる

- ◆ 専門職がコア業務に集中できる（例：間接介助ゼロ）
- ◆ 現状の供給力でも、現場を楽に回せる（より柔軟なリソース配分）
- ◆ ネットワークで個を補完することで、質の高い医療・介護をどこでも提供できる

誰もが幸せの実現に向けて、自分に合った生き方を選択できる

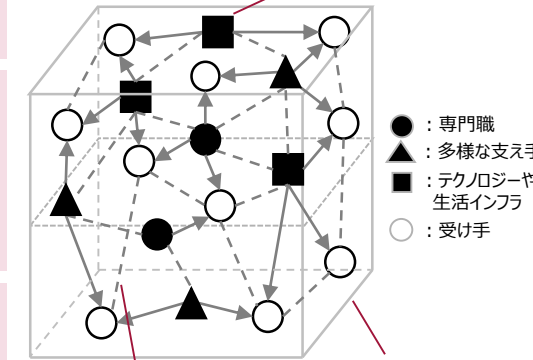
- ◆ 国民全員が自分の健康状態を把握できている/自分が自分の主治医になる
- ◆ 住む場所やライフスタイルにかかわらず不安のない暮らしを送ることができる
- ◆ 無意識のうちに健康になれる

誰もがどんな状態であっても、「これでいい」と自然に思える

- ◆ 誰もが社会参画できる
- ◆ 各種障害による活動障害ゼロ
- ◆ テクノロジーによるインクルージョン/ダイバーシティ

今後は、誰もが支え手になり、共に助け合う「ネットワーク型」へ

供給側はテクノロジーや生活インフラ等の支え手が増えるとともに、これらの技術・インフラや多様な専門職が互いにつながりあって価値を提供



需要側は、コミュニティの形成等により互助が進み、互いに支え合う構図に。

全体は強固なネットワークを形成。意欲や知識、環境等に関わらず、より多くの国民を受容できるインフラに。

3. 対応の方向性（3つのアプローチと3層の基盤づくり）

（1）インフラのスマート化

- ✓ 時間・空間の制約を超える
- ✓ 専門職が人と向き合う仕事に集中できる（ノンコア業務のスリム化）
- ✓ 一人ひとりの状態に合ったスマートなアクセスができる
- ✓ 日常生活の中に健康づくりの仕掛けが埋め込まれている

（2）個人の主体化を支える

- ✓ 一人ひとりのリスクや「心」の見え方により、行動変容のレバーを特定し、多様な介入ができる
- ✓ 心身機能の維持・拡張ができる

（3）共に支える新たな関係の形成

- ✓ 多様性を受け入れ合い、認め合うことで、自分も社会も不調に気づき、支え合うことができる
- ✓ 誰もが支え手になれる（ツールと訓練）

AI等により、シミュレーション、最適化が進み、需給のコントロールが容易に

個々のニーズへのマッチングが進み、新たな製品・サービスの創出が加速

ロボット等の技術が進化し、自動化・省力化が進み、コストダウンも可能に

基盤技術の進展（例）

- ✓ 有望な技術領域を先駆けて特定し、官のリソースを重点的に配分（ムーンショット型研究開発等）

技術インテリジェンス機能の強化

- ✓ テクノロジーの進展等の予見可能性を高め、民間の投資・イノベーションを誘発。グローバルにも発信。

- ✓ 技術の進展や、地域・コミュニティ・個人特性に応じた健康・医療・介護の在り方、その時々様々な選択を可能にする仕組み

- ✓ 先端技術を適切かつ効率的に実装するための評価モデルの開発/その活用を通じた社会実装の加速誘導策

- ✓ 健康や技術に関するリテラシー等、様々な人が変化に対応できるようにする教育、「燃え尽き」や「行き過ぎ」、過剰介護を生まない環境づくり

- ✓ 個々人の多様な生き方を支えるファイナンスの仕組み
- ✓ 信頼ある自由なデータ流通の仕組み

社会システム

長期ビジョンに基づく先駆的な研究開発投資、成果を社会が受容する環境整備（ヘルスケアエコシステムの創出）

→日本は、海外から多くの投資・人が集まるイノベーションハブに

1. 未来イノベーションWGについて
2. 本WGの議論の流れ
3. アクションの具体例
 - 例：最適な健康・医療・介護の提供
 - 例：予防
 - 例：テクノロジーを活用したインクルージョン
4. 健康・医療・介護分野におけるインテリジェンス機能強化の重要性

1. 未来イノベーションWGについて

設置の趣旨

- 現在、医療福祉分野において、**IoT、AI、ロボット技術など、第4次産業革命を踏まえた変革が進展**しつつあり、政府としても、実装される機器・サービスの導入・普及に向けて、制度改革・支援策の充実に取り組んでいる。
- 一方、2040年頃における未来の医療福祉分野の在り方を考える際には、足元において導入される技術が漸進的に改善していく姿を考えるのみならず、**将来見込まれる社会・地域の変化や技術革新を見据え、バックキャストして中長期的な戦略を構築していくことが必要。**
- こうしたことから、今般、次世代ヘルスケア産業協議会・次世代医療機器開発推進協議会・次世代医療ICT協議会の下に未来イノベーションワーキング・グループ（WG）を設置し、必要な検討を行った。

検討事項

- 2040年の将来における日常生活を含めた国民の暮らしの中に、IoT、AI、ロボット等が溶け込んでいる社会システムという目標・将来像の作成
- その中で、変容していく医療介護サービスを想定した場合に、必要になる技術・サービスの抽出
- 上記を実現するための施策の検討

これまでの審議経過

- 平成31年1月25日 第1回WG
 - 事務局より論点提示
(2040年にかけて見込まれる社会構造の変化と技術の進展、健康・医療・介護分野が目指す姿、その実現に向けたアプローチ)
- 平成31年2月18日 第2回WG
 - 第1回で委員から出た意見に基づき、4テーマに分かれてグループ討議を実施。
 - 事務局より論点提示（インテリジェンス機能等）
- 平成31年3月4日 第3回WG
 - 中間とりまとめ案の提示

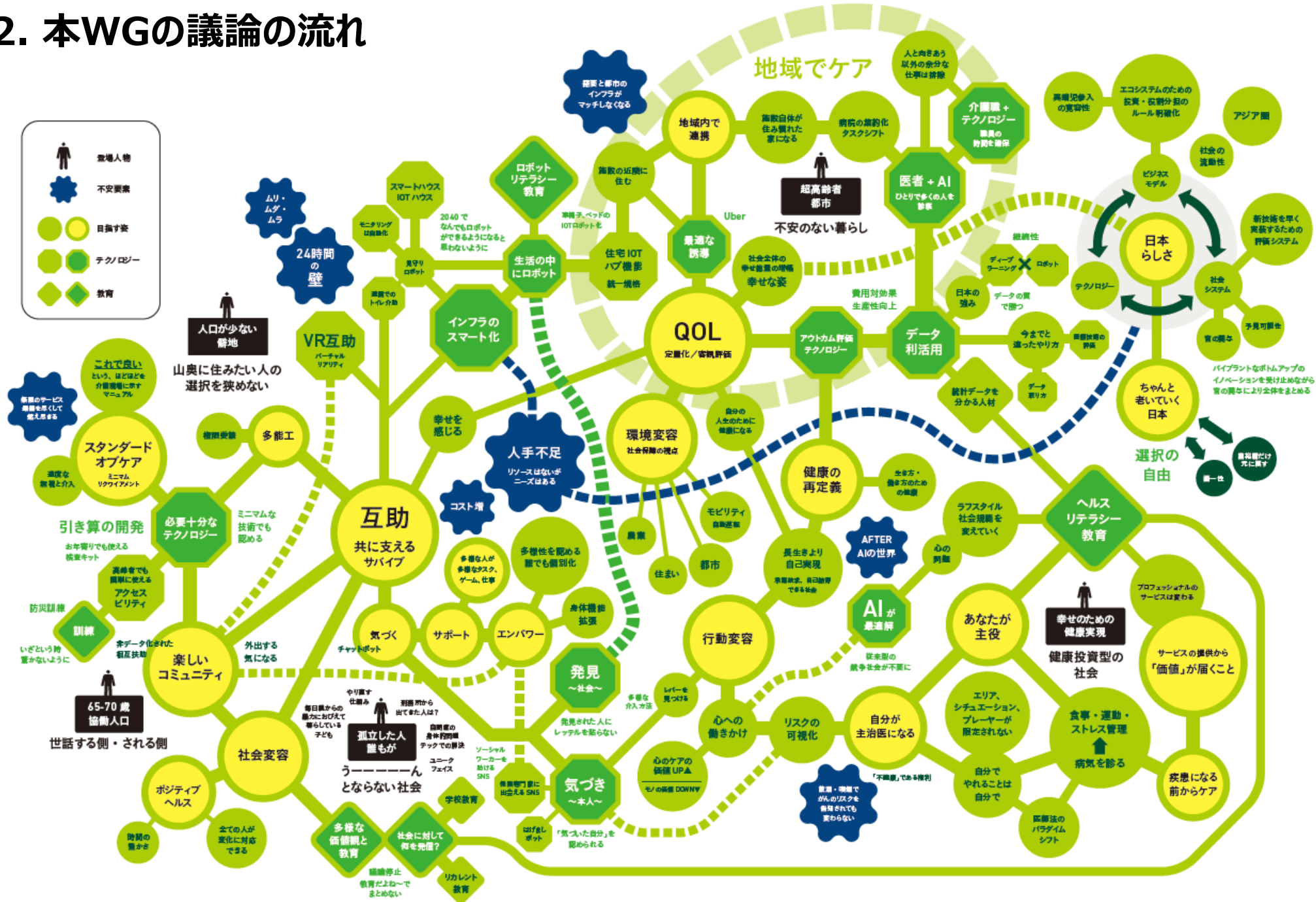
未来イノベーションWG 委員

安宅 和人	慶應義塾大学 環境情報学部教授／ヤフー株式会社CSO
飯田 大輔	社会福祉法人福祉楽団 理事長
石山 洸	株式会社エクサウィザーズ 代表取締役社長
市橋 亮一	医療法人かがやき 総合在宅医療クリニック 理事長
落合 陽一	メディアアーティスト
香取 幹	株式会社やさしい手 代表取締役社長
熊谷 直大	日吉歯科診療所 汐留 所長
後藤 良平	A.T.カーニー株式会社 パートナー
坂田 一郎	東京大学工学系研究科 教授・総長特任補佐
座長 佐久間 一郎	東京大学大学院工学系研究科 教授
桜田 一洋	国立研究開発法人理化学研究所 医科学イノベーション推進プログラム 副プログラムディレクター
真田 弘美	東京大学大学院医学系研究科 グローバルナースリサーチセンター センター長
副座長 渋谷 健司	東京大学医学部医学系研究科 教授
下河原 忠道	株式会社シルバーウッド 代表取締役
鈴木 利衣奈	エイトローズベンチャーズジャパン ヴァイスプレジデント
田宮 菜奈子	筑波大学医学医療系 教授・ヘルスサービス開発研究センター センター長
津川 友介	カリフォルニア大学ロサンゼルス校内科学 助教授
辻井 潤一	国立研究開発法人産業技術総合研究所 フェロー・人工知能研究センター 研究センター長
中野 壮陸	公益財団法人医療機器センター 専務理事
比留川 博久	国立研究開発法人産業技術総合研究所 ロボットイノベーション研究センター 研究センター長
堀田 聡子	慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科 教授
本田 幸夫	大阪工業大学R&D工学部ロボット工学科 教授
松尾 豊	東京大学大学院工学系研究科 特任准教授
山本 晴子	国立循環器病研究センター理事長特任補佐・臨床試験推進センター長
山本 雄士	株式会社ミナケア 代表取締役

今後の進め方

- ✓ 健康医療戦略等の各種閣議決定文書の改訂やAMED次期中期計画へ反映。
- ✓ 必要に応じてテーマ毎に研究班を立ち上げた上で、AMED等で研究開発を推進。CSTI・内閣府におけるムーンショット型研究開発の検討との連携も視野に。
- ✓ 地域に拠点を置いた技術開発や、社会実装を進めるための実証について、政府内の他プロジェクトとの連携も視野に入れつつ、今後必要な検討を行う。
- ✓ 技術インテリジェンス機能について、必要な体制強化も含めて、健康・医療戦略推進本部の下、議論を開始

2. 本WGの議論の流れ



3. アクションの具体例（例：最適な健康・医療・介護の提供）

概要

理想的な姿

- 2040年頃には都市部では医療・介護需要が爆発する一方、地方では病院や介護事業所の撤退が生じる可能性がある。2040年を見据え、労働力に制約が出てくる中で、どのように国民にとって必要な医療・介護システムを持続的に提供していくかが課題となる。
- 課題解決には、**時間・空間制約を超える新たな医療・介護インフラを実現**しつつ、地域やコミュニティ、個人の特性に応じた医療・介護を提供し、その時々最適な選択を可能にすることで、**本人提供者双方が納得できる医療・介護を実現**することが重要。
- 住む場所など個人のあらゆる選択が尊重されつつも社会と必要ときに繋がり、最適なサービスを楽しむ「いつでも、どこでも、だれでも、自分らしい生き方を追求できる社会システム」の実装を目指す。

実現のための方向性

- 短期的には、セルフヘルスマネジメント等による**個人の生活サポート**、コア業務の生産性向上、ノンコア業務からの解放を通じた**専門職の業務のスリム化**、X R、デジタルファントム等によるマッチングコミュニティの形成や互助のための教育の社会実装を目指し、**専門職の能力の拡張・コミュニティの醸成**を進めていく。
- その上で、緊急時でも、誰もが助け合えるインフラ・機器開発を行い、いつでも誰でも担い手になれるような、**時間・空間制約を超える新たな医療・介護インフラ**や自宅で暮らし続けられるよう、介護機能も有する生活支援ロボット等を創出する。
- さらに、地域の医療・介護資源（人・モノ・情報）の見える化とネットワーク化、対象者の細やかな層別化と最適な需給マッチング（スマートアクセス）と専門職・非専門職双方の多能工化などを通じ、**本人にとって納得できる医療・介護の実現**を目指す。

先進事例

- XRデジタルファントム等による専門職教育



HoloEyesXRサービス
Holoeyes社

- 最適な需給マッチング（スマートアクセス）



都市交通のデータを用いた最適化
ET City Brain アリババ

- 医療グレードの機能特化した機器



超聴診器（心疾患診断アシスト機能付遠隔医療対応聴診器）AMI株式会社

- 生活支援ロボット



ヒューマン支援ロボット Aeolus Robotics

- 時間・空間制約を超える新たな医療・介護インフラ



アラスカ州における遠隔医療
Alaska Native Tribal Health Consortium等

今後の取組の進め方のイメージ

短期

緊急時でも、誰もが助け合えるインフラ・機器開発

自宅での生活支援・診療・介護等を可能とするロボット、インフラ等の基盤研究開発

専門職の生産性向上に関する技術開発

医療・介護資源へのスマートアクセス
・症状予測による急変低減技術

仮想空間におけるモデル系構築・教育技術

技術を社会実装するためのシステム開発

中期

実証研究

介護が可能な生活支援ロボット、医療機器、スマートハウス・コミュニティの一体開発

日常生活データを組み合わせるパッケージで提供する医薬品・医療機器の研究開発

市場への導入・必要な環境整備

ガイドライン等必要な環境整備

市場への導入・必要な環境整備

3. アクションの具体例（例：予防）

概要

理想的な姿

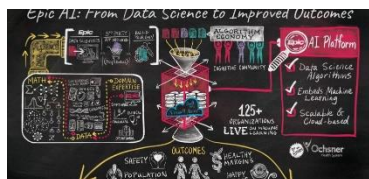
- 疾病構造の変化が進み、特に生活習慣病への対応が重要となる中で、個人の予防・健康づくりの重要性も高まっている。他方で、IoT機器等により様々な生体データの取得も可能になるなど、それを可能にするテクノロジーも急速に進展。
- このような中、**個人がそれぞれの幸せの実現に向けて**、健康管理はもちろんのこと、**自分に合った生活を選択できるようになる**ことをテクノロジーや社会システムの面からサポートする必要があるのではないか。
- 具体的には、**テクノロジーと人の双方から個人を支える環境づくり**を行い、**個人が自分に合った生活の実現のための選択肢を持つことができる**ようになること、その上で、**個人がその選択肢を理解した上で、健康へ投資をできる**ようになることを実現していく

実現のための方向性

- **一人ひとりの健康リスクを特定**した上で、行動変容を促すにあたって、**各人に存在するレバーを特定する（1）**。
 - ・ 個々人のリスクを、より精緻かつ多層的に可視化する（①）
 - ・ 健康状態をより自然と無理なくモニタリングすることを可能にする（②）
- その上で、**健康インフラを構築**するとともに、身体機能や運動効果のメカニズムも踏まえた、**一人ひとりに合った多様な介入方法を開発**し、それを**迅速に社会実装するための環境整備**を行う（2）。
- さらに、①②を実現するためには、**人間の心への働きかけを可能にするための基盤研究が必要（3）**であるとともに、その他、**教育や啓発、データ基盤整備**など、必要な対応を実施していく。

先進事例

一人ひとりのリスクと行動変容のレバーの特定(1)



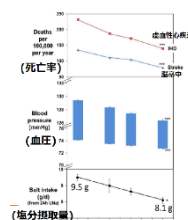
AIによる疾患の事前察知
Ochsner Health社

一人ひとりに合った多様な介入方法の開発(2)



スマートウェア
ミツフジ社

イギリスにおける減塩戦略
(Action on Salt)



人間の心への働きかけ(3)



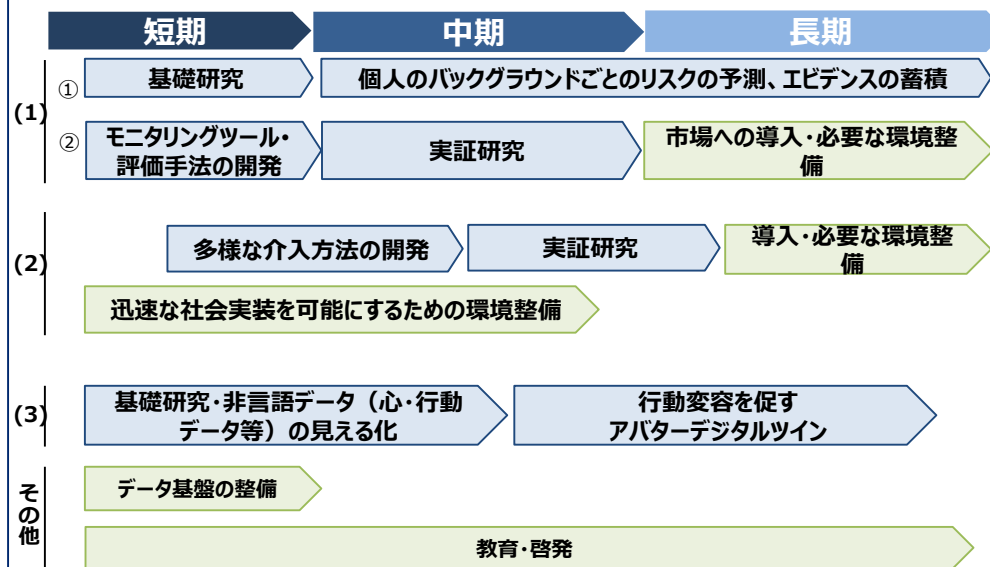
音声から心理状況を判定するプログラム Empath社

データ基盤整備



データ流通プラットフォーム
Healthverity社

今後の取組の進め方のイメージ



3. アクションの具体例（例：テクノロジーを活用したインクルージョン）

概要

理想的な姿

- 2040年頃には100歳以上の高齢者が30万人を超える見通しであり、単身世帯は2040年に39.3%まで拡大し最大の世帯類型になると予想されている。
- 2040年には個人の多様な価値観を受容し、自然と「気づく」ことができる社会となり、皆が安心して容易にかつ積極的に社会参画できる環境を実現する必要がある。
- 誰もが受け入れ合い、認め合う、コミュニティまで含めた「協働関係」を構築し、心身機能を維持・拡張し、個人やコミュニティをエンパワーする、共に支える新たな関係の形成を目指す。

実現のための方向性

- 多様性を受容するために、経験など過去の生き方・コンテキストを共有し合えるテクノロジーの開発や、個人や社会全体で「気づき」（発見）が自然と行えるようなサポート技術の開発を行う。
- 日々変化する個々人の状況や希望等に合わせて、一人ひとりに最適な社会活動や仕事を分析し、活躍の余地を提案するマッチングクラウド、チャットボット等により、本人あるいは周囲の人が適切なタイミングでの気づきを促すシステムの社会実装を目指す。
- X Rやサイバネティックデバイスなどによるコミュニティ等のエンパワメントにより、より安心して社会参画ができる環境整備を行うとともに、感覚器機能・運動効果のメカニズムの研究・脳機能の向上・補助に役立つ装着機器・周辺技術の研究開発、めがねのような新しい感覚器補助から、車いすの革新による移動補助による心身機能の維持・拡張を実現する。

先進事例

- 自然と「気づく」ことのできるお互いを支え合える環境づくり



能動的対話型コンパニオンロボット
ElliQ Intuition Robotics社

- 身体の機能の維持・拡張



痛みを感じることができる義手
Johns Hopkins大学

- 個人・コミュニティ等のエンパワメント



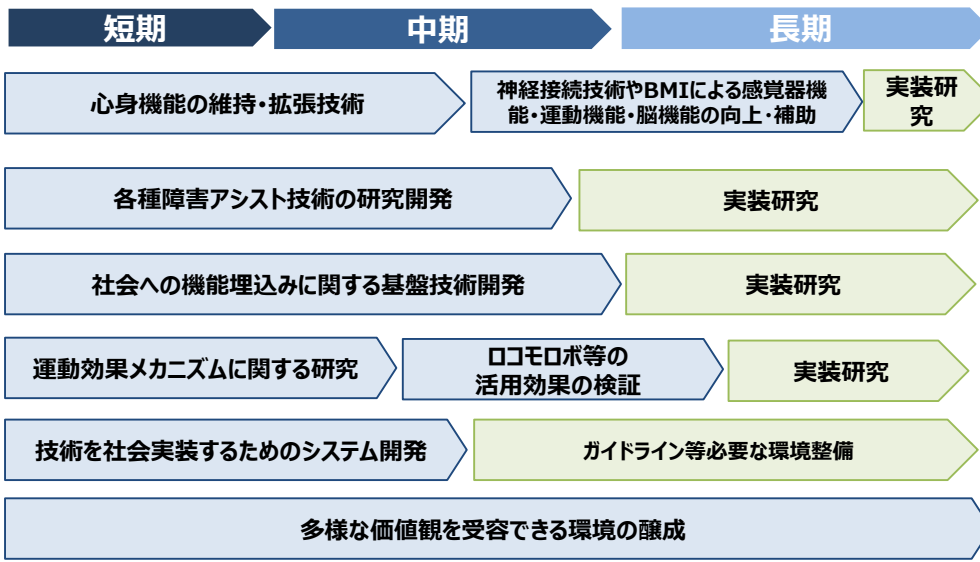
外出困難な人のテレワークを可能にするロボット
OriHime-D オリイ研究所

- 個人・コミュニティ等のエンパワメント



都市全体としての認知症に対する包括プログラム
Dementia Friendly London ロンドン市

今後の取組の進め方のイメージ



4. 健康・医療・介護分野におけるインテリジェンス機能強化の重要性

- 本WGの議論の通り、先端技術が溶け込んだ社会像からバックキャストすることで、我が国にとって重要な領域を抽出した上で、中長期の計画を策定していくことが必要。このような計画の策定・アップデートや、それに基づく研究開発/実証プロジェクトの組成を行うにあたっては、国内外の最新の技術・市場・政策動向に関する知見を有したインテリジェンス機能の強化が必要。
- インテリジェンス機能強化の検討にあたっては、本WGの議論や海外機関の取組を踏まえ、以下のような役割をもったものであるべき。

インテリジェンス機能強化に必要な要素

官のリソース配分への反映

- 将来大きな市場を創出する有望な技術領域を他国に先駆けて特定し、リソースを重点的に配分。

民のイノベーションへの展開

- テクノロジーの進展・実装等の予見可能性を高め、民間の投資・イノベーションを誘発。

「インテリジェンス」のスコープ

- 医療・介護にとどまらず、広範な技術領域に関する知見を有する。
- 技術のみならず、制度やヘルスケアエコシステム等のグローバルトレンドについての知見を有する。