

未来イノベーションWG 第1回事務局資料

～人と先端技術が共生する未来社会を見据えて～

2019年1月25日

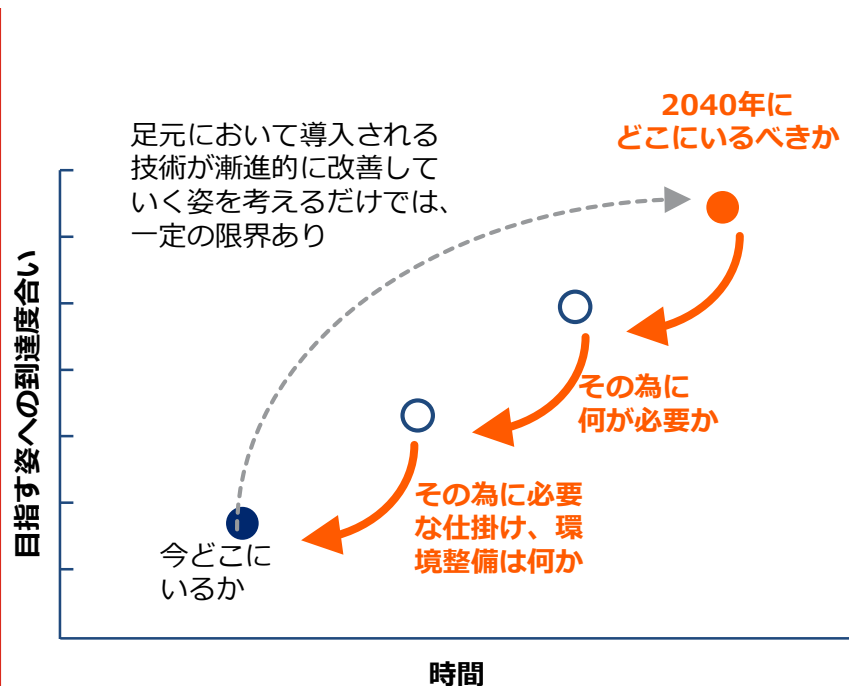
未来イノベーションWG事務局

本WGの議論のスコープ

- 2040年における国民の暮らしの目指すべき将来像を構想した上で、バックキャストし、そのために必要なアプローチについて整理する。
- 本日は、①、②、③の部分の検討を中心に行い、④、⑤の具体的な議論は次回行う。

2040年からバックキャストした検討を実施

バックキャストアプローチ



本WGの議論の構造

① 現状維持シナリオの2040年を俯瞰する（社会構造面・技術面）

③ 目指す姿の実現に向けたアプローチについて整理する

② 2040年に目指す将来像を検討する

④ 上記実現の為に、どういったブレークスルーが必要かを検討する（技術・社会システム）

⑤ これらを可能にする推進体制の構築（インテリジェンス機関のあり方、民間投資・イノベーション活性化のあり方等）について検討する

本WGにおける議論の範囲・視点（案）

- 本WGにおける議論を効果的なものとするため、以下のような範囲・視点を設定して議論を進めることとしてはどうか。

議論の範囲・視点（案）

1. 2040年までの長期的な視野を持って構想する

- 豊かな2040年を実現するために実現すべき2040年を構想し、バックキャストイングの考え方に基づいて、現在～2040年の長期的な道筋を検討する

2. 国民に提供すべき価値を起点に考える

- 2040年を暮らす医療・介護を必要とする国民、あるいは医療・介護に従事する人材が豊かな生活観や職業観を持てるよう、提供する価値を起点に考える

3. 革新技术による課題解決の可能性に着目する

- 提供すべき価値の実現に向け、革新技术の開発や応用によって解決に挑戦する可能性を探る
- 革新技术の適切な実装が進みやすいような社会システムの論点については本WGでも検討する

事前の意見収集・分析について

- 本WGに先立ち、委員には事前に意見収集、及び意見内容の委員間の相互評価を依頼。本事務局資料をはじめ、論点の抽出・整理や議論の方向性付けに活用。

意見収集・分析の概要

□以下の質問項目について、各委員が事前に意見提出。

1. 2040年に見込まれる社会・地域・個人の変化
2. 2040年にかけて進展しうる技術革新
3. 1,2を踏まえ、医療・介護に新たに求められるようになること
4. 2040年の医療・介護の理想的な姿、及びその実現に向けたアプローチ
5. 2040年に目指すべき医療・介護の姿

□上記の意見を、共感度、有効性、実現性等の観点で委員間で相互評価を実施。

意見収集・分析実施会社について

□VISITS Technologies 株式会社

- 「CI (Consensus Intelligence) 技術を開発し、新しい価値経済を創造する」をミッションとし、独自の合意形成アルゴリズムの開発を行うテクノロジーカンパニー。
- CI技術は、AIでは解決不可能な「教師データのない『定性的な価値』を定量化できる」、世界でも類を見ない革新的技術（特許取得済）であり、同社はCI技術を組み込んだ最先端のプログラムを提供。
- CI技術を用いて、事前に有識者の意見をオンラインで抽出・相互評価を行うことにより、①客観的な意見の抽出、②意見のスコアリング、③事前に他の有識者の意見の予習、④欠席委員の意見の反映、などの効果が期待され、会議運営が飛躍的に効率化される。
- Jstartup選出企業

VISITS

① 現状引き伸ばしの2040年 を俯瞰する (社会構造面・技術面)

① 現状維持
シナリオの
2040年を俯
瞰する(社会
構造面・技術
面)

③ 目指す姿の実現に
向けたアプローチについて
整理する

④ 上記実現の為に、
どういったブレークス
ルーが必要かを検討する
(技術・社会システム)

② 目指す
未来像の
2040年
を検討する

⑤ これらを可能にする推進体制の構築
(インテリジェンス機関のあり方、民間投資・イノベー
ション活性化のあり方等) について検討する

2040年に向けての社会構造の変化と示唆

- 2040年に向けて社会構造が変化する中で、新たに顕在化する社会課題を解決しつつ、新たな産業を創出していくことが求められる

想定される社会構造の変化

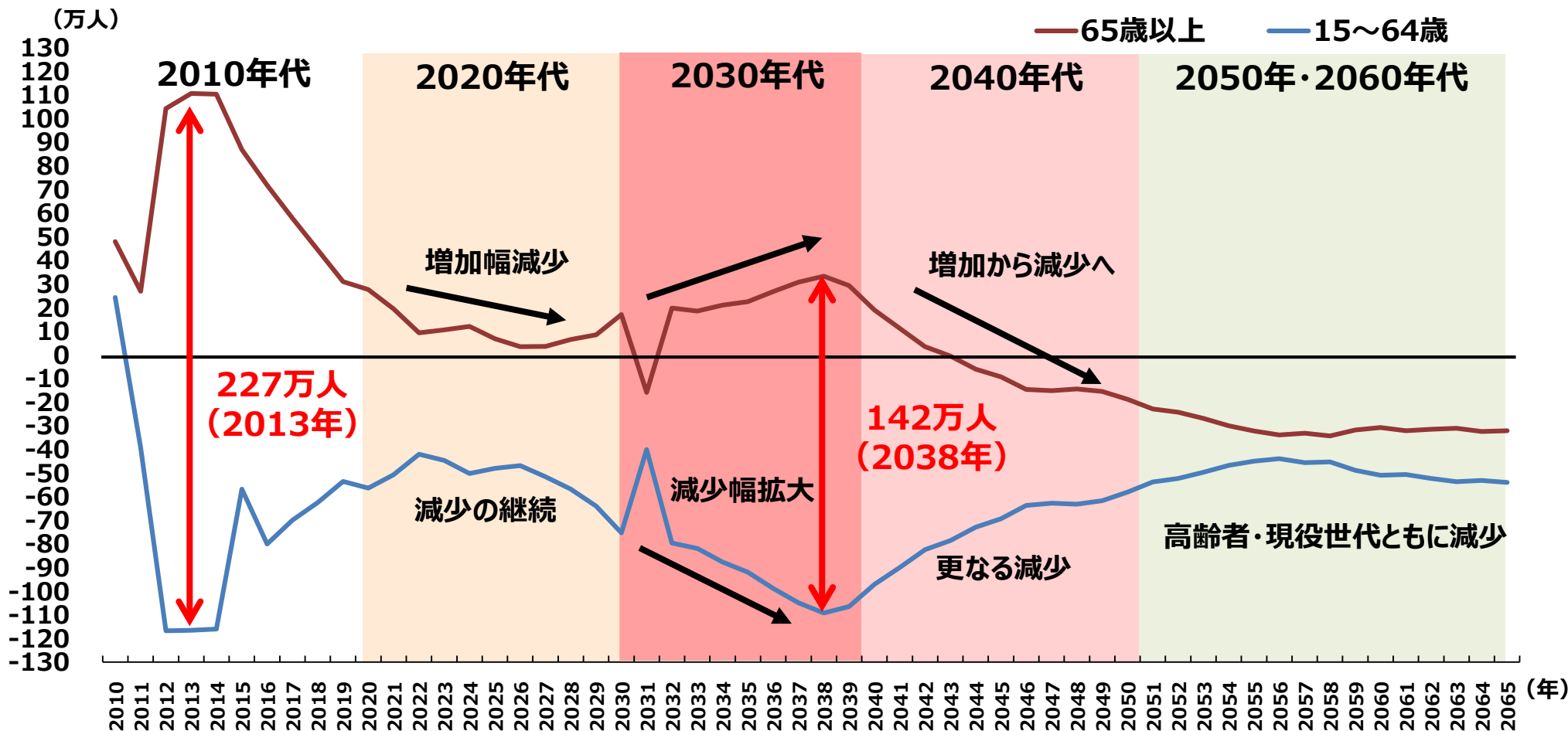
① 高齢者割合・単身世帯割合の増加	<ul style="list-style-type: none">● 現役世代1.5人に対して高齢者1人に● 100歳以上の人口が30万人以上に● 高齢者の就労・雇用増（就労機能の個人間のバラつきの顕在化）● 高齢者の消費が国内全体の消費の半数に● 単身家族の世帯の割合が4割近くに（独居高齢者の割合も増加）
② 地方の働き手の更なる減少	<ul style="list-style-type: none">● 人口が大都市部に収斂していく中、特に地方では働き手不足がより一層顕著に
③ グローバル化の影響	<ul style="list-style-type: none">● アジア経済の中心は、より一層日本の外に● 在留外国人の増加● 人材確保競争となり、優秀な人材が国内に留まらなくなる傾向が顕著に
④ 人々の考え方の変化・多様化	<ul style="list-style-type: none">● 標準的な人生設計の消滅とダイバーシティの高まり● 世代間の生き方・死に方に関する価値観、SDGsなどのソーシャル・サステナブル重視等の価値観の変容● 世代間格差（特に医療や介護の負担と享受のバランス）の拡大等からくる緊張感の高まり● コンシューマリズムの台頭

示唆される課題

- 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、かつ都市部と地方部で格差なく提供していくか
- 高齢者が社会により積極的に社会参画できる環境を、どのように健康・医療・介護面から支えるか
- どのように有意義なイノベーションを生み出し、国民の健康に貢献した上で、国際的に競争力のある産業の発展に寄与していくか
- （一律ではなく）増加する多様性をどう受け止めるか

(参考) 2040年に向けての社会構造の変化① -人口動態の変化

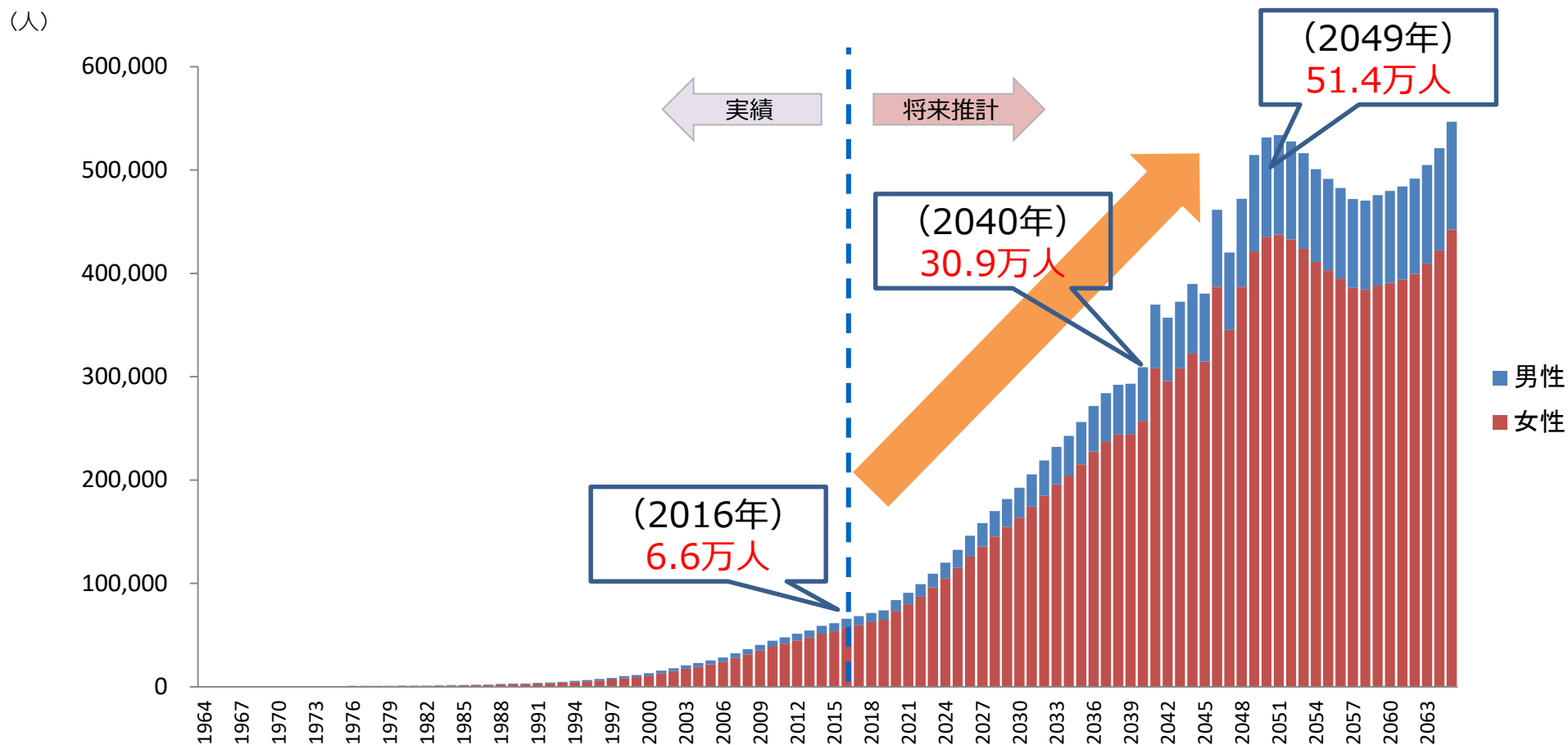
- 今後、高齢者の増加幅は落ち着くものの、現役世代の減少が加速。



(参考) 2040年に向けての社会構造の変化① -人生100年時代へ

- 2040年頃には、100歳以上の高齢者が30万人を超える見通し。

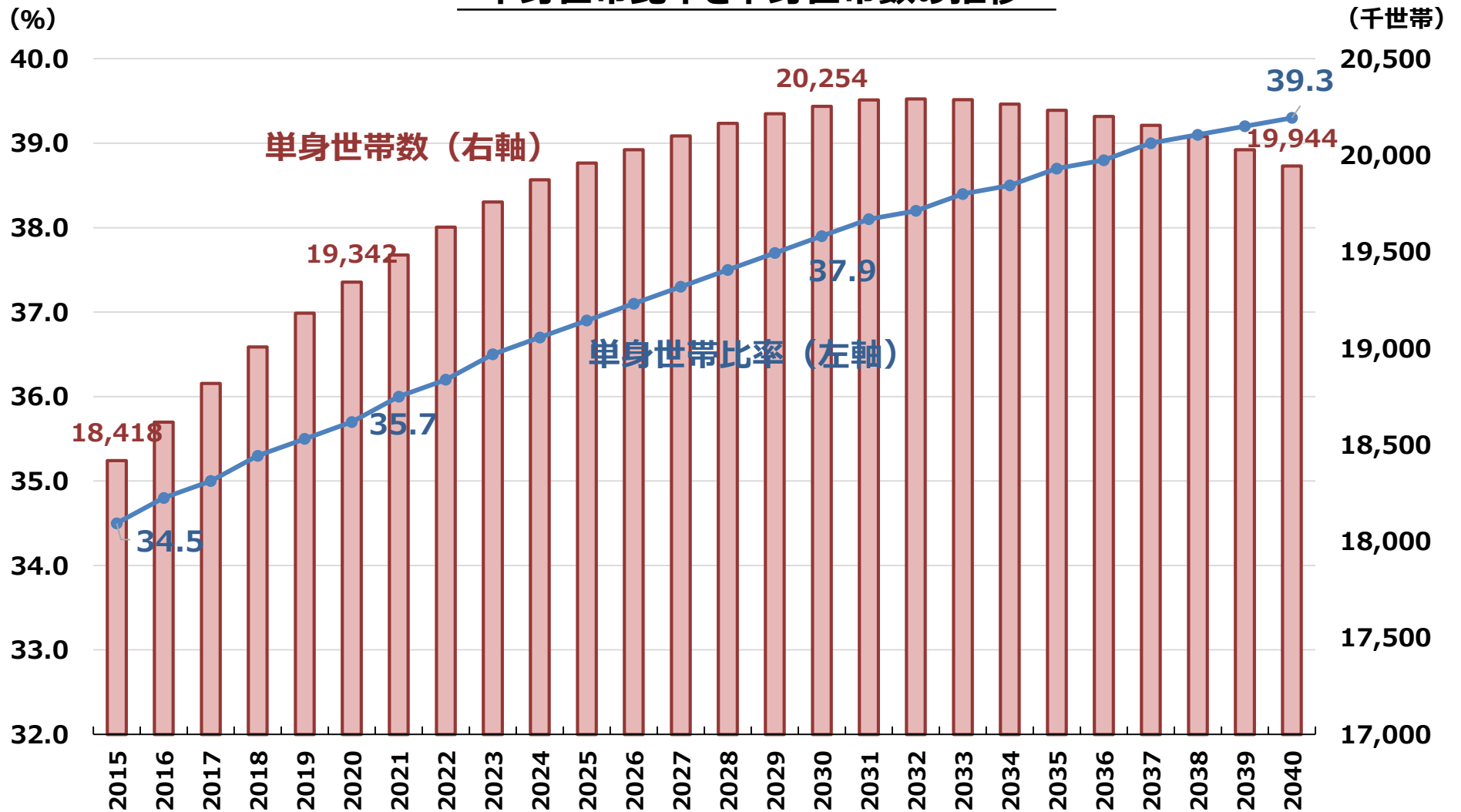
100歳以上高齢者の年次推移



(参考) 2040年に向けての社会構造の変化① - 単身世帯の拡大

- 単身世帯は2040年に39.3%まで拡大し、最大の世帯類型に。

単身世帯比率と単身世帯数の推移



(参考) 2040年に向けての社会構造の変化② -地域・コミュニティの変化

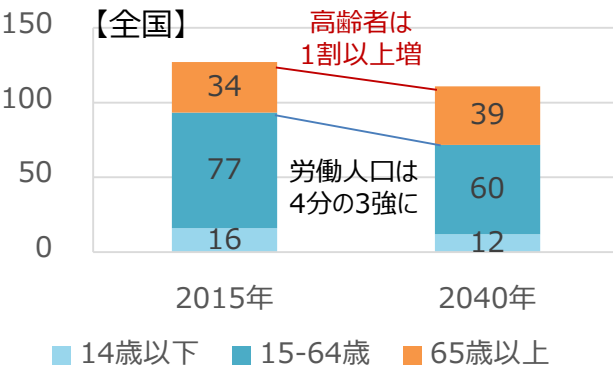
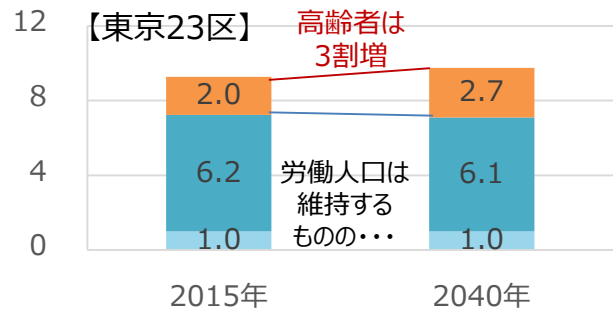
- 人口ボーナスを享受してきた三大都市圏は急激な高齢化局面に突入。特に、東京圏は入院・介護ニーズの増加率が全国で最も高く、医療介護人材が地方から流出する恐れがある。
- 地方圏では東京からのサービス移入に伴う資金流出が常態化する可能性。

(自治体戦略2040構想研究会 第一次・第二次報告概要『若者を吸収しながら老いていく東京圏と支え手を失う地方圏』)

【大都市】

人口流入により労働人口減は限られる
一方高齢者増が大きなテーマに

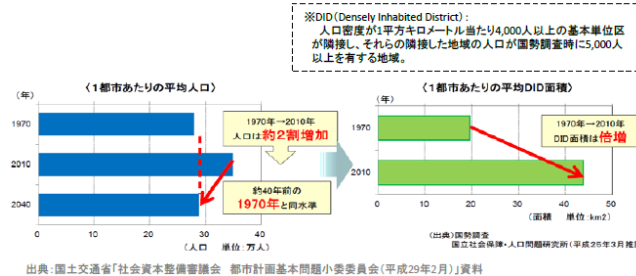
年齢区分別の2015年と2040年の人口 (百万人)



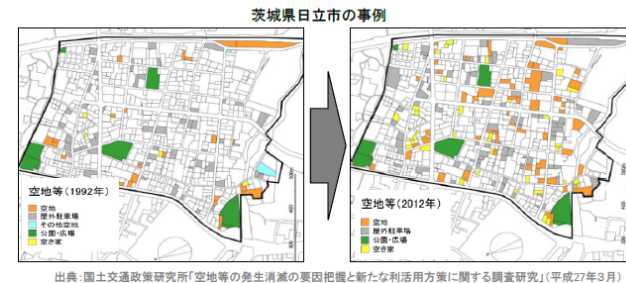
【地方都市】

地方都市では人口減少により、「都市のスポンジ化」やDID (人口集中地区) の低密度化が進行

地方の県庁所在地の人口とDID面積の推移 ⇒ DIDの低密度化



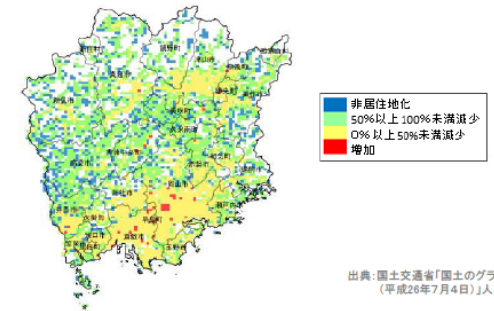
20年間における空き地等の分布の変化 ⇒ スポンジ化



【集落】

中山間地域では、集落機能の維持が困難になるような低密度化が発生する恐れ

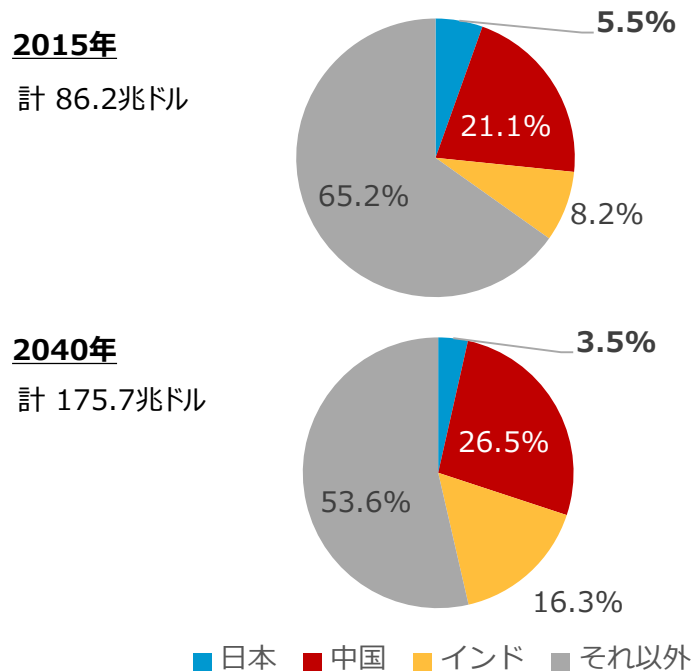
岡山県の人口の増減 (2010→2050)



(参考) 2040年に向けての社会構造の変化③ -グローバル化の影響

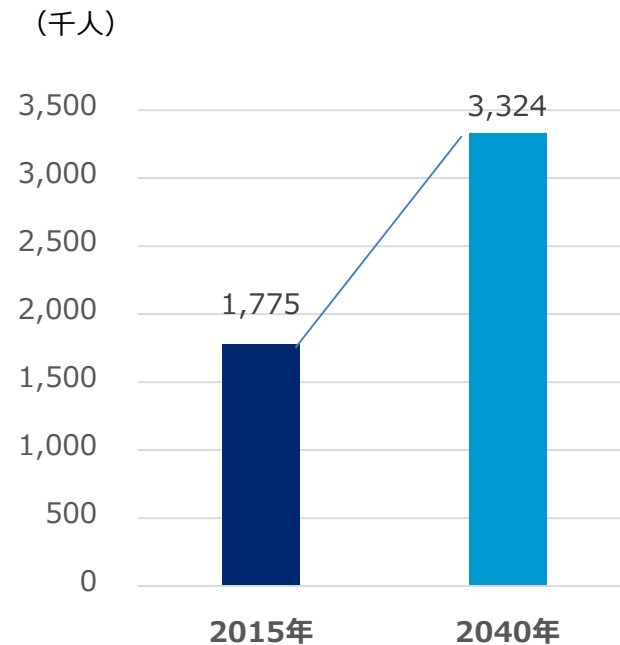
- 経済面では、アジアの中での重要性が低下する一方、人的移動の活発化の中で日本における在留外国人は増加すると推計されている

世界経済に占めるGDP各国シェア
(実質2010年ドルベース)



日本のGDPシェアは、グローバルでもアジア内でも低下していくと推測されている

日本における在留外国人
人口推計

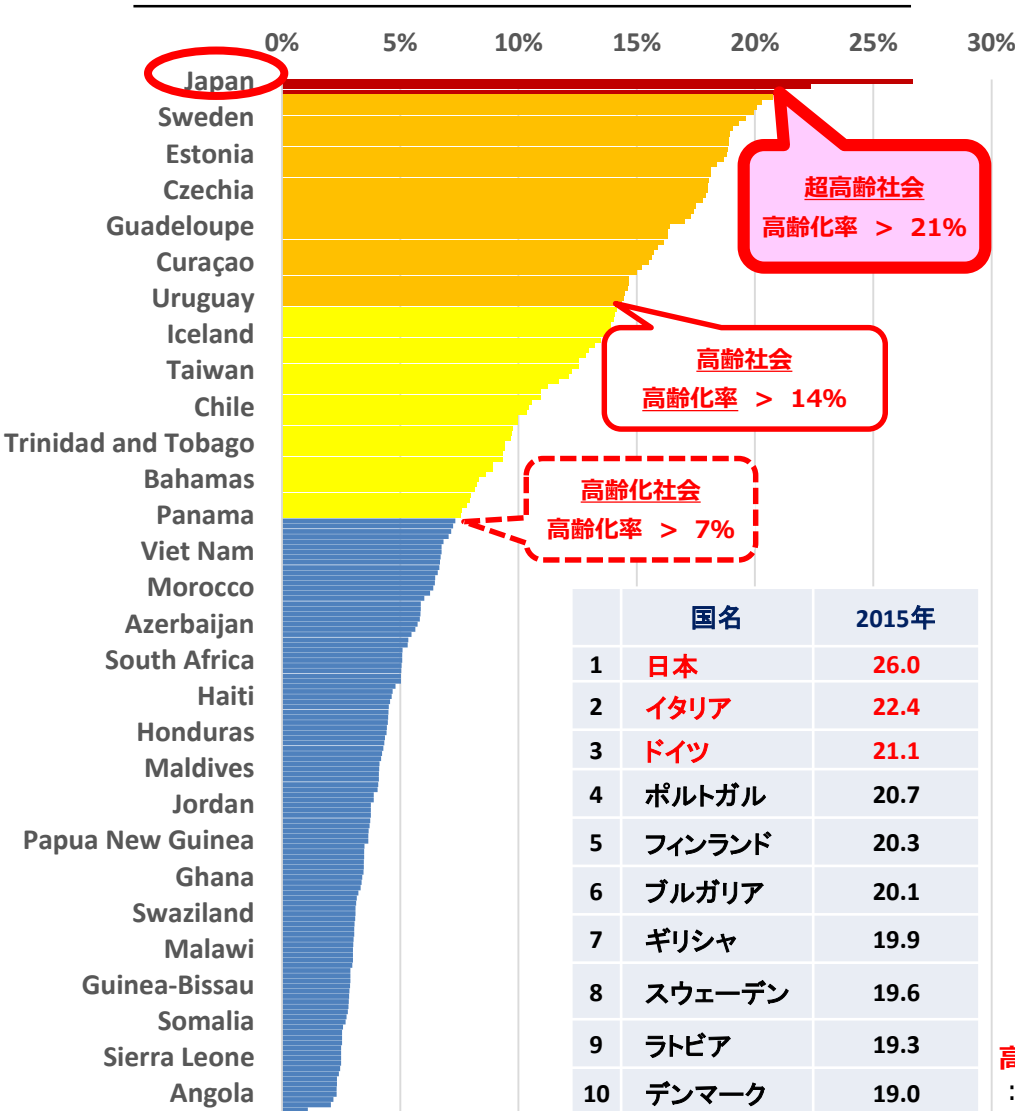


日本全体の人口は減少する中で、在留外国人は倍増近くと推計されている

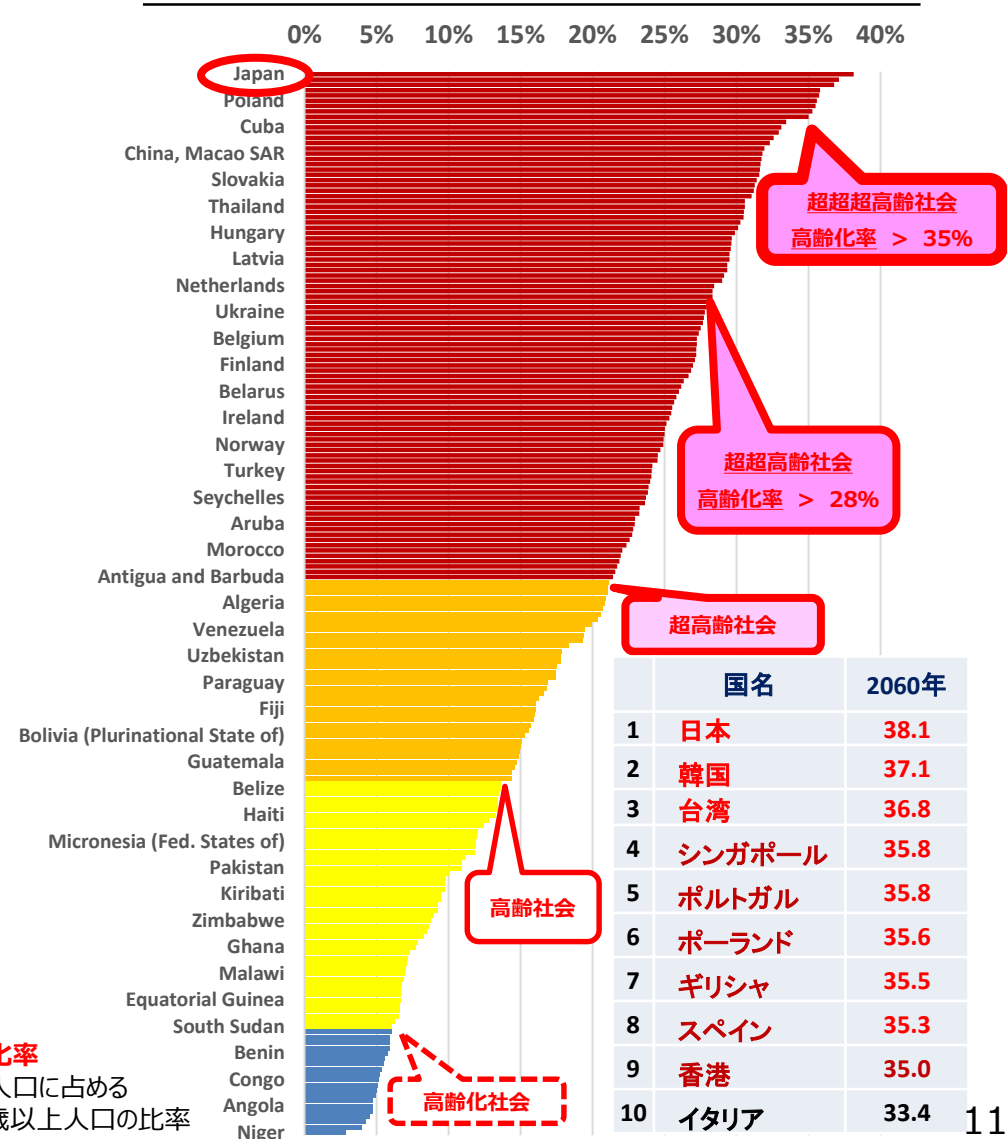
(参考) 2040年に向けての社会構造の変化③ -グローバル化の影響

- アジアを含む諸外国では高齢化が急速に進展。医療・介護費の増加によりイノベーションへの投資が進まなくなる恐れがある一方、各国間の人材収奪競争が高まる可能性

高齢化率 (2015年)



高齢化率の推計 (2060年)



高齢化率
: 全人口に占める
65歳以上人口の比率

(参考) 現状のまま2040年を迎えた場合に医療・介護が抱え得るリスク

医療・介護の公的費用が約90兆円まで拡大し、財政構造や経済活力を圧迫。

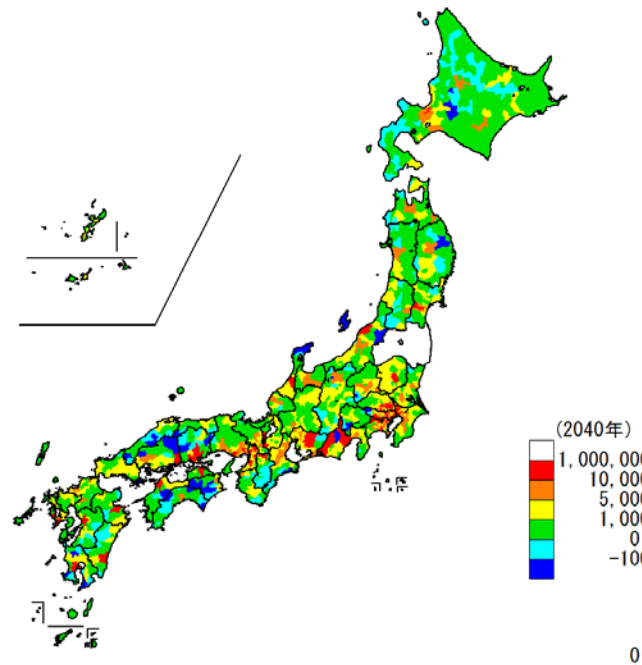
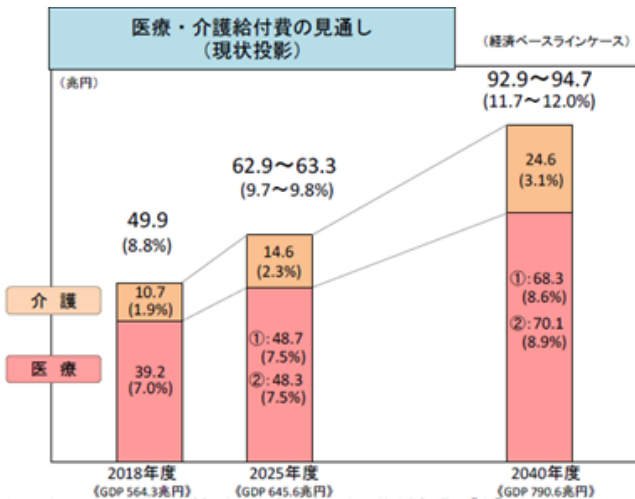
都市部では医療・介護需要が爆発する一方、地方では病院や介護事業所の撤退が生じる可能性。

労働力を医療・介護に優先的に投入しても人材不足が解消しない可能性。

GDPに対する医療・介護給付費の割合の推計

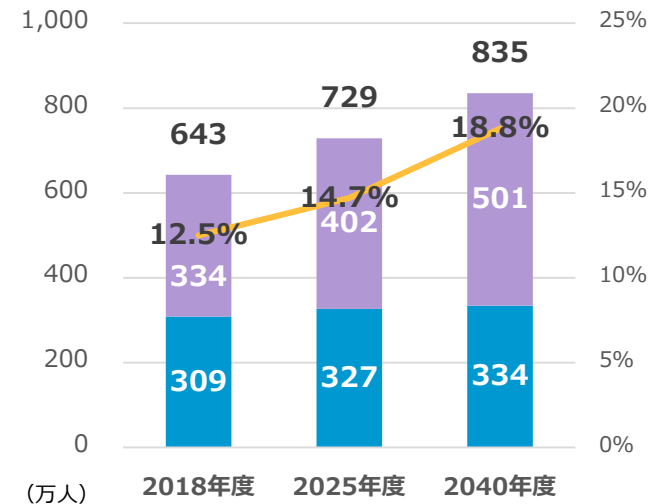
2040年にかけて各市区町村で増加する要支援・要介護者数の推計

医療・介護における就業者数推計と就業者数全体に占める割合



医療・介護における就業者数推計

就業者数全体に占める割合



(出所) 平成30年第6回経済財政諮問会議 資料4-1より抜粋

※国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口(平成25年3月計)」で福島県の市町村別の推計結果がない為、福島県の推計は除く。

(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24年1月推計)」、総務省「平成26年度人口推計」、厚生労働省「平成26年度介護給付費実態調査」より経済産業省作成。

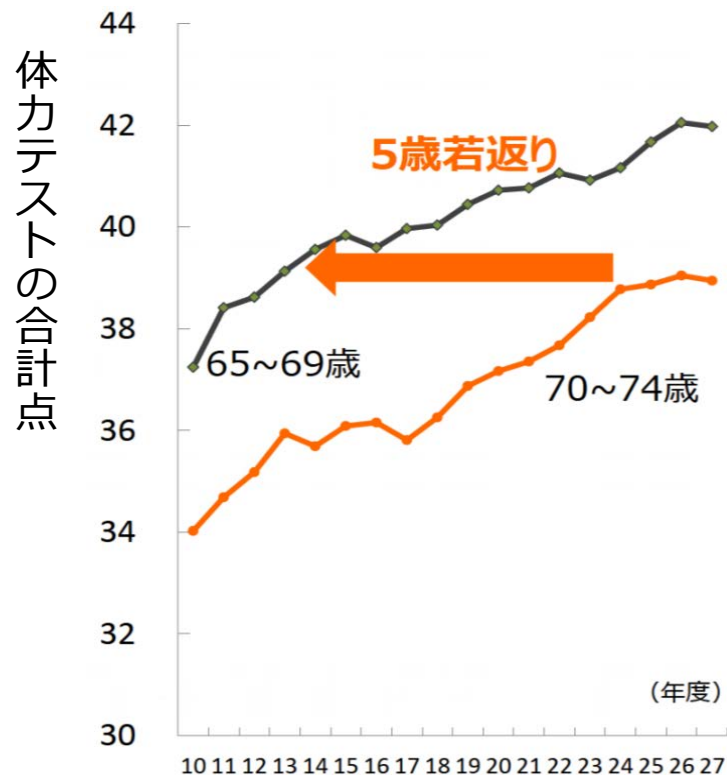
(出所) 平成30年第6回経済財政諮問会議 資料4-1より加工

(参考) 高齢者像の変化

- 一方で、近年、高齢者の若返りが見られ、就業率が上昇するなど、高齢者像が大きく変化しつつある。

高齢者の体力・運動能力の推移

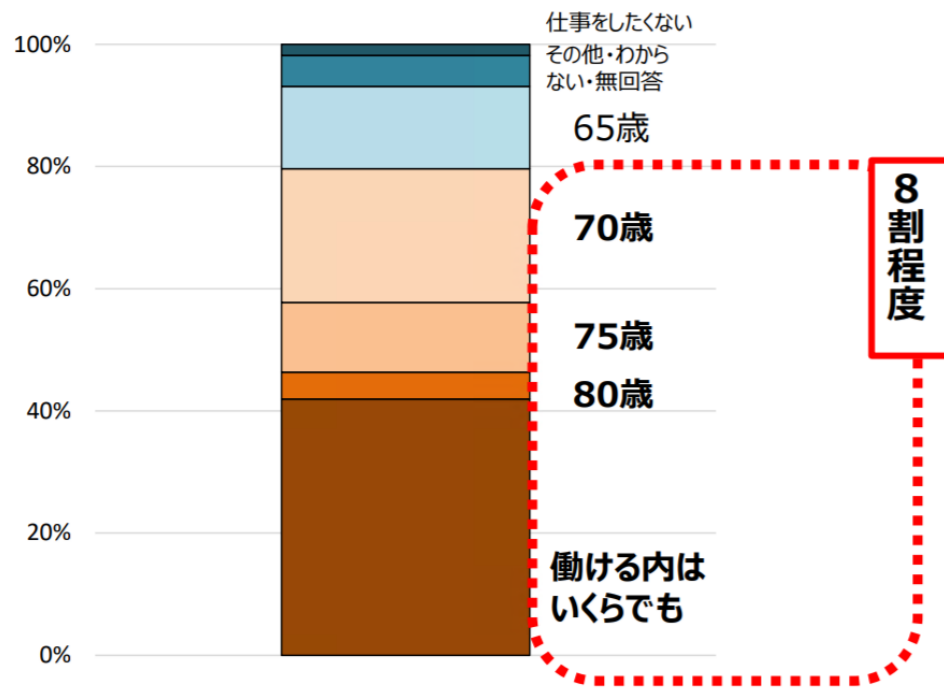
- 今の70代前半の高齢者の能力は14年前の60代後半と同じ



(出所) 文部科学省(2015)より経済産業省作成

何歳くらいまで働きたいか (現在就労している60歳以上の方に質問)

- 70歳以降まで働くことを希望している高齢者は8割にのぼる。



(出所) 内閣府「平成26年 高齢者の日常生活に関する意識調査」より経済産業省作成

2040年にかけて見込まれる技術の進展（基盤技術）

- 基盤技術の個々の進化、ならびにその組み合わせが社会にもたらす意味合いを要約すると以下の通りになると考えられる

シミュレーション、最適化が進み、社会現象のコントロールが可能に

- ①通信技術向上によるデータ収集の粒度、②解析ロジック(AI等)、③マシンパワーのそれぞれが向上。
- その結果、シミュレーションおよび最適化が加速することで、これまで困難だった社会現象のコントロールが一定程度可能に（需給の最適化等）。

例：
交通量のコントロール
（交通量マネジメント
や、自動運転における
渋滞の解消



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

- 個人のあらゆるデータが大量に取得できるようになるとともに、人間のみでは難しかった特徴量の抽出・測定が可能に。
- その結果、何らかの干渉・介入を行うことで、個々人のニーズに対応した製品・サービスの提供ができるようになる。

例：
個人と個人の行動
タイミングに特化した
広告



ロボット技術が進化し、自動化・省力化が進む

- ロボット技術の進化により、物理的接触が必要なサービスを含む、ほぼ全てのサービスが人間が不在の下で提供することが可能になり、自動化・省力化が進む。

例：
無人店舗やXR・
ロボットでの各種
サービス提供

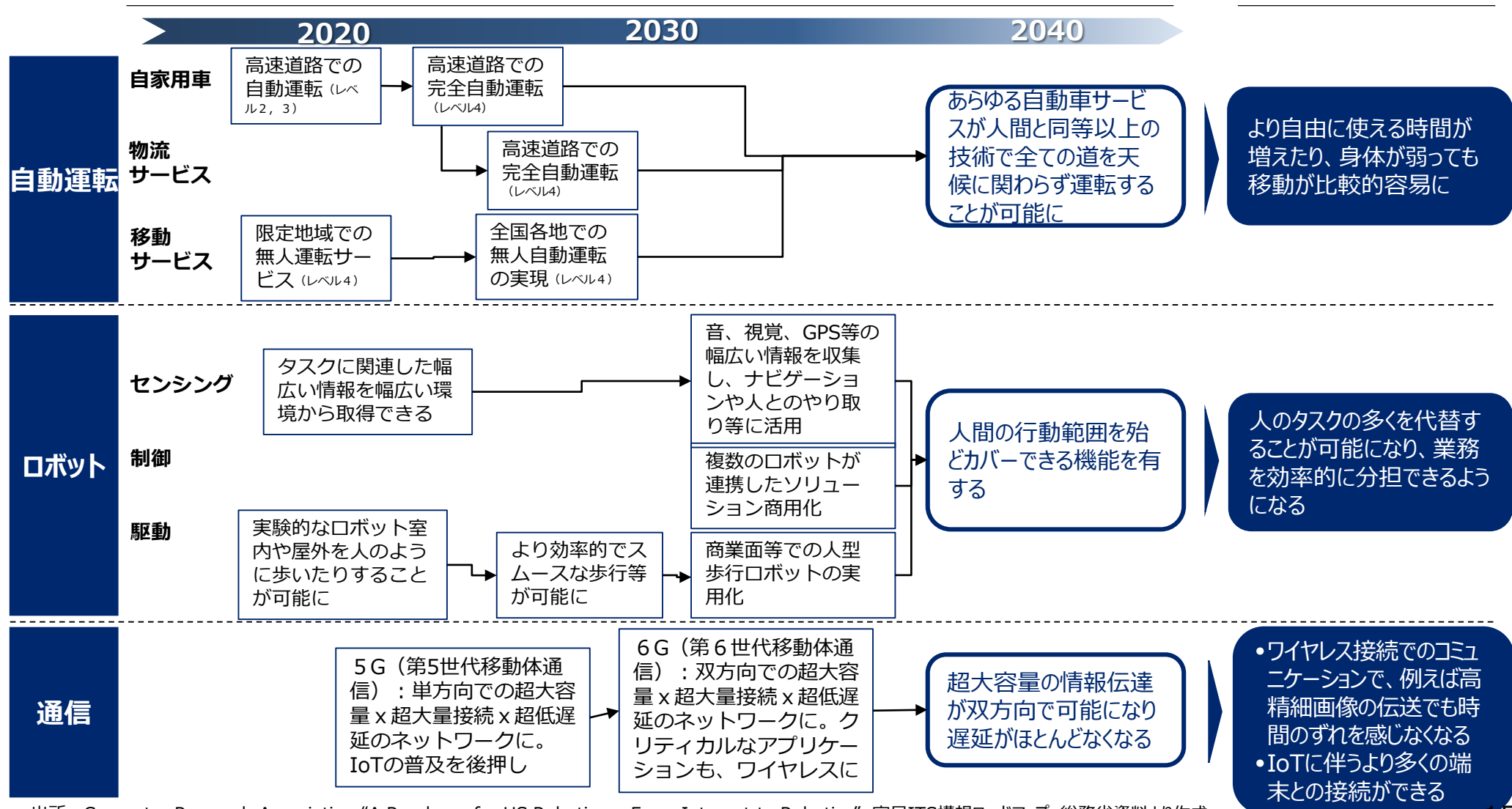


2040年にかけて見込まれる技術の進展（基盤技術）

- ロボット、自動運転等の基盤技術は、2040年に向けて進化していくと考えられる

技術進展により実現可能になると言われていること（例）

提供可能になる価値

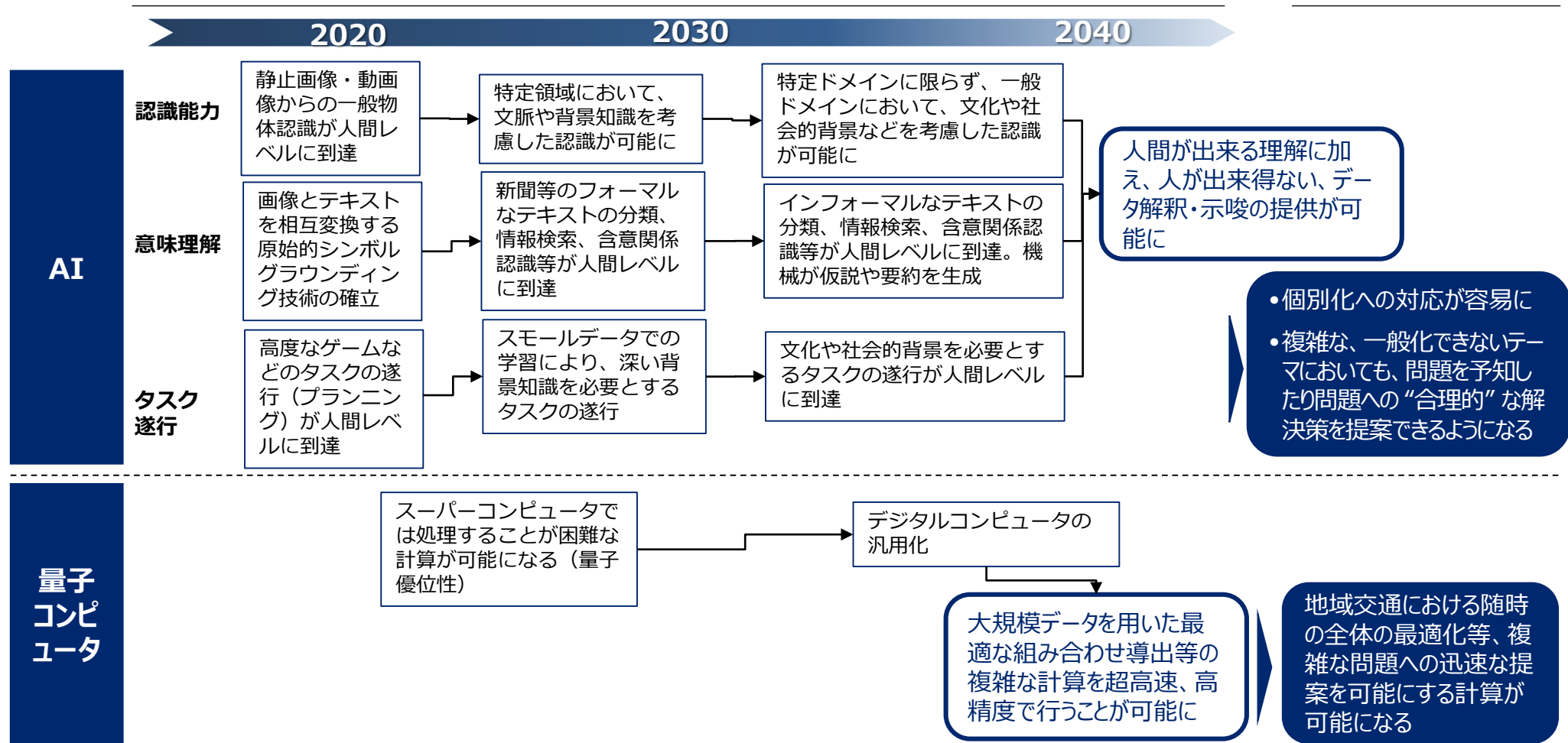


2040年にかけて見込まれる技術の進展（基盤技術）

- AI、量子コンピュータ等の基盤技術は、2040年に向けて進化していくと考えられる

技術進展により実現可能になると言われていること（例）

提供可能になる価値



ヘルスケアにおける2040年に向けての技術の広がり（個別技術の進化）

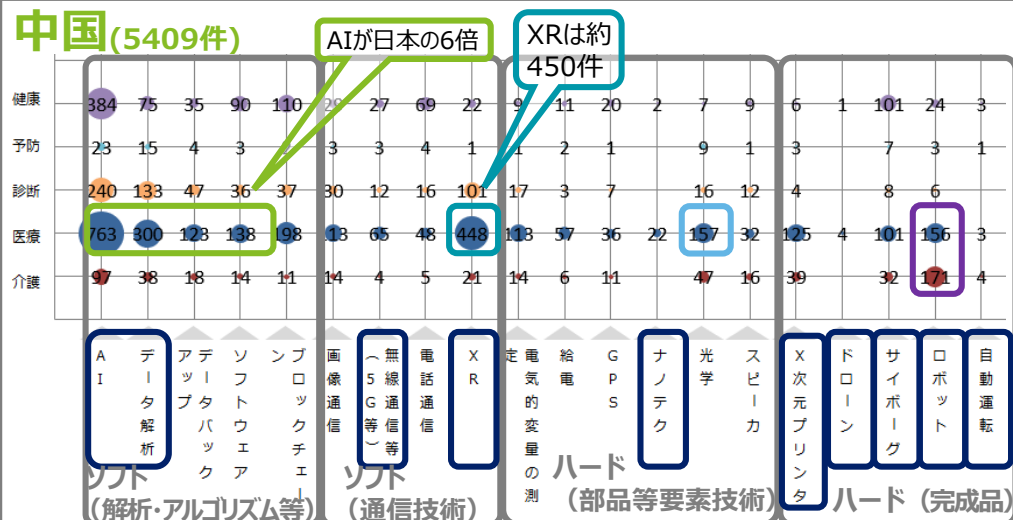
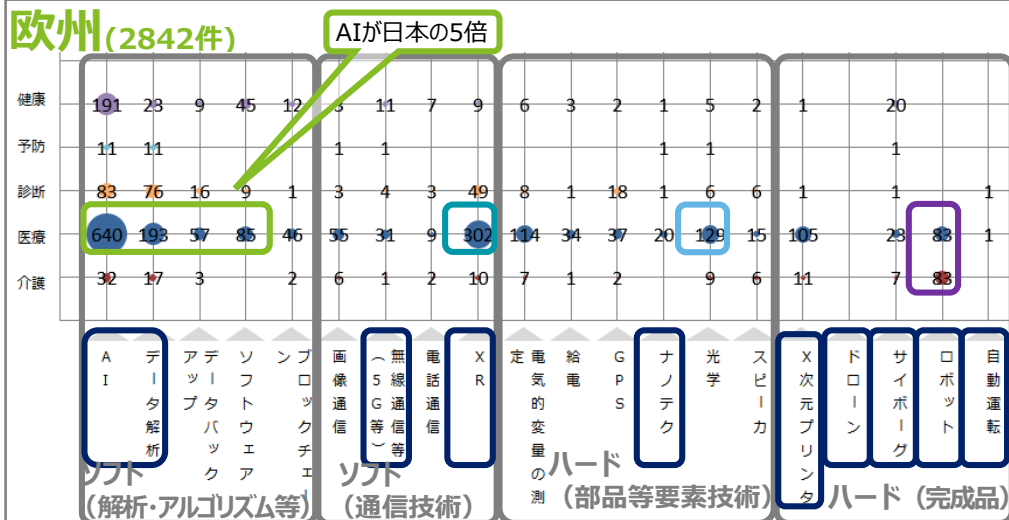
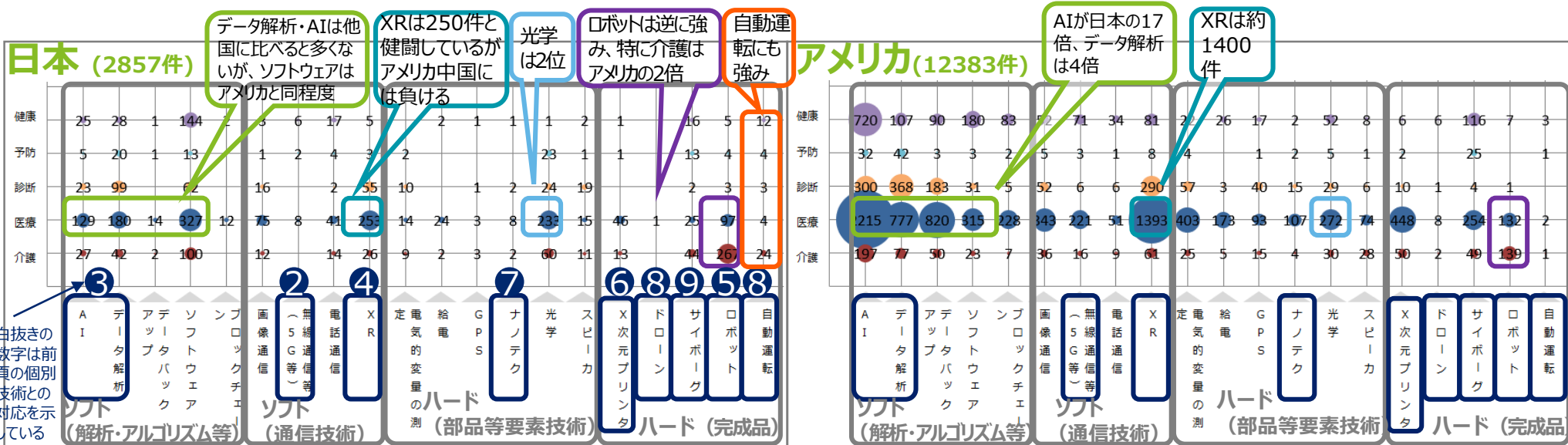
- これまで見てきたものに加えて、要素技術や周辺技術が進化しつつある

要素技術、周辺技術の変化

	要素技術、周辺技術の変化	現段階の例	2040年頃の見通し例
1	遺伝子解析／ 編集技術	ヒトゲノム解析 遺伝子編集による免疫活性化	エピゲノム/オミクス解析 病変部の遺伝子を直接編集する治療
2	遠隔モニタリング 技術（5G,IoT,センサー）	不整脈モニタリングシステム等 特定生体情報のモニタリング	生体情報に加えて、Liquid Biopsyや 生活情報なども含めた健康状態管理
3	データ解析、提言技術 （AI/Big Data）	AIによる病理診断支援等、 個別診断行為の支援	複合的な診断情報に基づく総合診断支援 健康管理や食事・運動の提案、発病予測
4	XR技術	VRを活用したリハビリ機器	入院中のQOL向上、認知機能の補助 および回復の支援
5	ロボット技術	手術ロボット（da Vinci等）	アバターロボットの更なる浸透 （特定診療行為以外の広範な活用）
6	X次元プリンター技術	3Dプリント人工股関節	設計データ転送による自宅での薬剤生成
7	小型部品の 製造技術	ポータブルX線照射器	体内治療を可能にするマイクロマシン
8	自動運転／ ドローン技術	ドローンによる物品配送	患者や医師が搭乗可能な空飛ぶクルマ
9	サイボーグ技術	生体信号制御・筋電稼働の義手 （主に筋肉・骨格等構造的器官）	体内埋め込み機器による身体機能の強化 （臓器等、生理的機能を有する器官）

(参考) 医療・介護分野における知財動向

- 医療・介護分野で活用されている基盤技術と、各フェーズの両軸で4カ国の出願動向を比較。
- 4カ国の出願動向比較では、日本は全体として件数が少なく、データ解析・AI・XRは他国より少ないが、ソフトウェアと光学は健闘、ロボ(介護) はむしろ他国より多い



※集計方法 ■ 母集団として、2012年7月～2017年6月（公開済みの最新5年分）に日米欧中から出願された特許（出願と登録を含む）を国際公報データが抽出し、医薬系・鳥獣系など今回の分析に全く関係のないものは除き、IPC国際分類の医療関連に少しでも引っかかる特許が含まれるA61という分類（他分野の特許でも発明の主題に医療用途を含むものにはこのタグが振られる）に収録されている特許群を母集団とした

■ X軸として、上記母集団から技術分類を頻度別に集計し、AIやXRなど「次世代技術」のイメージに該当しそうな技術を含む技術分類をX軸として設定

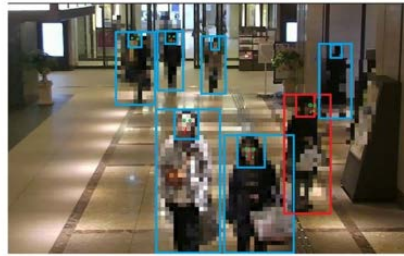
■ 集計方法として、X軸に分類された特許明細にY軸のキーワードがヒットした件数をカウント

技術の進展に伴う産業の変化（他産業からのヒント）

- 従来労働集約的であったり、装置型とよばれた産業においても、2040年に向けた変化の兆しを見ることができる

例：警備産業

- 警備業界は人手不足が課題であり、少人数の警備員で質の高い警備を提供する仕組みの構築が期待されている。
- ALSOK社は三菱地所等と提携して、カメラ映像を、AIで解析し、「困っている方」の行動（道に迷い回りを見渡している、体調が悪くしゃがみこんでいる等）を自動検知し、解析結果をエリアを巡回する警備員に通知し、警備員が対応を行う実証実験を実施。
- 従来はパトロール要員の目視により行っていた「見回り」を、AIによる分析で補助することが可能に



赤枠：対象行動を検知した様子 青枠：人を検知した様子

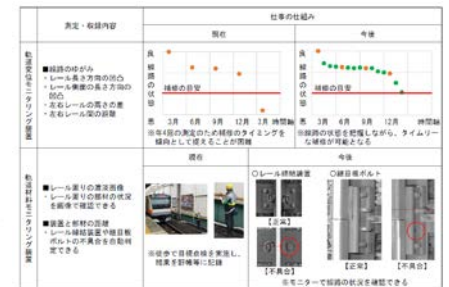
警備産業における喫緊の課題である**省人化を実現**するとともに、**人間のみによる監視では捉えることのできなかつた犯罪・テロの予兆の検知**を可能にする

例：鉄道産業

- 保線業務は、その業務精度の如何により安全性や列車運行の安定性に大きな影響を与える重要な業務。
- JR東日本では、線路の状態を遠隔監視できる、線路設備モニタリング装置を本格導入。年4回の測定からリアルタイムの測定に代わることで、最適なタイミングでの補修を可能にした上で、測定業務の効率化を可能にする。



軌道変位モニタリング装置 軌道材料モニタリング装置



人間のみにでは困難なリアルタイムモニタリングを実現することで、鉄道において重要な安全性や、列車運行の安定性についてより高いサービスを提供することが可能

ヘルスケアにおける2040年に向けての技術の広がり (医療・介護への介入の仕方の変化)

- これまでのイノベーションは医師の診断・治療をより行いやすくするものが主であったが、予兆の検知や予防など、介入の場所やタイミングを広げるものも増加。

医師の診療行為を より見えやすく、行いやすくする

- 医師が病変を立体的に見ることが
できる
(例)
 - ✓ Angio-CT
 - ✓ SPECT-CT
- 手振れがなく、精密な操作が可能
(例)
 - ✓ da Vinci



加えて

医師（ヒト）が従来の診療プロセスでは気づかない 兆候を把握し、示唆を与える

- 例：Big Dataを用いたリアルタイム予知
 - ✓ IBMはオンタリオ工科大学と協力し、新生児の身体に装着されたセンサーから送られてくる血液成分等のデータをリアルタイムで収集・解析。わずかな体調変化や異常の兆候を最大24時間前に検知し、院内感染などの罹患リスクを事前にアラートする仕組みを構築

患者自身の行動変容、もしくは、社会生活の 質の向上を支援する

- 例：持続血糖測定を通じた行動変容支援
 - ✓ アボットのFreeStyleリブレは500円玉大のパッチ式センサーを上腕に貼るだけで採血なしで血糖値を最長14日間にわたり連続測定できるデバイス。モニタリングにより行動変容を促すことが可能に
- 例：日本における健康経営、健康増進型保険
- 例：米国におけるAmazon-Berkshire Hathaway-JP Morgan連合によるB2B2Cヘルスケアへの参入



技術の進展に伴うヘルスケア産業の変化（新興国）

- 新興国においても、ヘルスケア関連の革新的なアプローチが生まれており、多くの事例が見られる

Halodoc（インドネシア）

“インドネシアでは、2つの問題がある。都市部では、10分の医師の診察の為に待ち時間も入れて4時間必要であり、地方部では医師がとても遠い”

Chief Executive Jonathan Sudharta

スマートフォンで診察～医薬品購入～配送まで完了するプラットフォームを構築。

【サービス内容と特徴】

- オンラインでの診察
- 処方薬／非処方薬のデリバリーサービス（同国ライドシェアと物流のベンチャーGO-JEKと連携し、配送）
- 医師22000人のネットワーク（日々アクティブなのは150～200人）と25地域1200の薬局と連携。医師には24時間、どこからでもアクセス可能
- ユーザーは200万人を超える
- 診察料は\$1.7 - \$5

halodoc



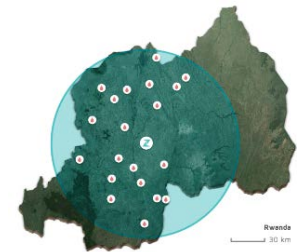
Zipline（ルワンダ）※米国発ベンチャー

ルワンダは交通網が十分に整備されておらず、傾斜地も多く、車による運搬が困難。病院が輸血用血液を各地域のセンターから調達するのに数時間かかっていた。

血液パック等を高速で輸送可能なドローンを開発。現地に配送センターも設置し、多数の病院に対して提供。

【サービス内容と特徴】

- 同社が開発したドローンは、積載可能重量は1.75kg、最高時速は130km。
- 現地に医薬品配送センターを設置し、2016年10月に運用開始し、そこから21の病院に輸送している。
- 全ルワンダ国民1200万人に対して、30分以内に必要な医療機器を配送可能にするを目標としている。



技術の進展による産業や生活の変化について、諸外国ではビジョンを策定

- 2040年にかけて見込まれる技術の進展は、産業や国民の暮らしの様々な側面に変容をもたらす。諸外国でも、具体的な将来の変化のイメージを描いている。

- ストックホルム市は2040年には、デジタル化その他基盤技術の革新によって街が大きく変わる可能性があるとしている（以下は、ストックホルム市が、議論を起こしたりするために想定されるデジタル化した2040年の都市を描いたもの）



AI 市内のJob Centerが仕事に対して最適な人（もしくはロボット）を自動的にマッチングする

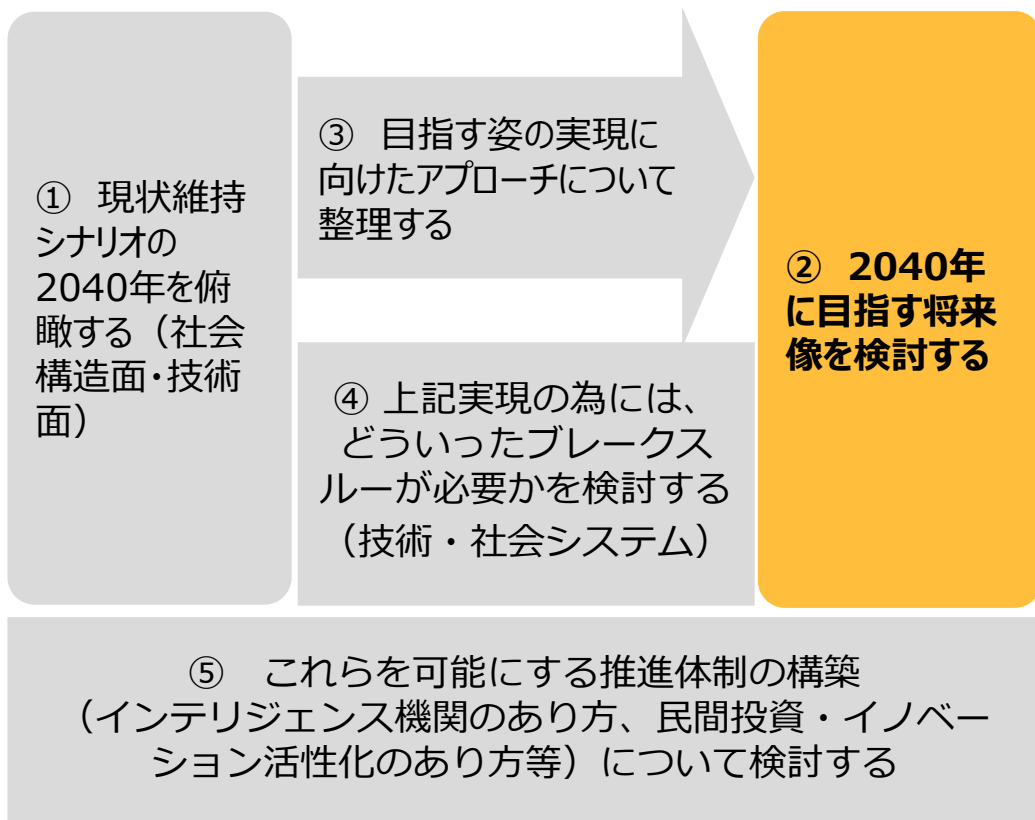
自動運転 公共交通は全て自動運転となっている

コンピュータ 街の交通等のコントロールを過去のデータを踏まえて行う上で、コンピュータ技術は必須である

ロボット 99%の保険の請求事例は、ロボットにより対応されている

通信 7Gと記載されており、デジタル都市における超大容量の双方向のデータのやり取りを可能にしている

② 目指す未来像の2040年 について検討する



変化を迎えてもなお維持していくべき健康・医療・介護の価値観

- 健康・医療・介護は、国民の生活の質を高めるために、以下のような価値観を実現できるシステムであり続けることを前提とする

(0)一人ひとりの活躍・生きがいを支える

- 予防・健康づくりが取り組みやすいものになり、自然と健康になれる
- 何らかの疾患・障害を持って、自分らしい生活が続けられる

(1)個人の選択を尊重する

- 労働力あるいは財政の制約が原因で、医療・介護を必要になった人の権利が損なわれることがないようにする（生活リズム、居住場所、地域や家庭での役割、財産処分の権利、余暇、死に方など）
- 特に認知症の人の選択の尊重を実現する

(2)家族や医療・介護職に過大な負担を押し付けない

- 「社会化」の理念を維持する
- 家族の看護力・介護力に頼り過ぎることが原因で、家族の特定の誰かの生活の権利が損なわれる（介護離職や職種転換など）、あるいは負担が過重になる（結果的に虐待の遠因になる）ことがないようにする

(3)医療・介護への柔軟なユニバーサルアクセスの運用

- 地域、経済、世帯構成などに関係なく、必要な医療・介護を確実に受けられる（受ける権利を行使できる）状況を堅持
- 一方、個々人のリスクとニーズに応じて、一定水準以上の質や量の医療・介護を受けることと両立できるようなシステムへと進化させる

(4)働く人が誇りと見通しを持てる

- 医療・介護の領域で働く人が、仕事に誇りと自己効力感を持ち、将来の見通しや可能性を持てるような職場、あるいは業界構造とする
- なお、専門性、働き方、国籍など多様な人材で構成することを前提とする

(5)現場実践をイノベーションの起点にする

- 医療・介護のイノベーションの起点は実践現場にある
- 医療・介護現場を、実践現場における工夫や気づき、葛藤を、革新技术と結びつける可能性を秘めたフロントラインであると捉える

社会構造の変化と示唆（地域セグメント別）

- 2040年に向けた社会構造の変化を地域セグメント別に整理すると以下の通り。

大都市圏地域

例・東京都文京区、東京都調布市

- 大都市圏（首都圏、関西圏、中京圏、北九州圏）の中心部～郊外部の地域
- 2015年時点で、全人口の約3割、国土面積の約1%を占める

大都市圏周辺、地方中心部

例・奈良県生駒市、千葉県我孫子市

- 大都市圏周辺市部と地方の中核的な地域及びその周辺市部を含む
- 2015年時点で全人口の約2割、国土面積の約4%を占める

その他の地域

例・長野県軽井沢町、宮崎県国富町

- 大都市圏以外の町村部（郡部含む）
- 2015年時点で、全人口の約5割、**国土面積の約95%**を占める

セグメント概要 ※1

○現在

- **人口約23万人**、高齢化率約24%、人口密度は約8.5千人/km²
- 可住面積当たり医療施設数は7.3件
- 可住面積当たり介護老健施設数は0.26件/km²



○将来（2030年頃までの見通し）

- 人口減少が始まり、**2030年までに総人口が約4%減**、高齢化率は4pt増

人口密度が高く、需要爆発により供給不足に。

○現在

- 人口約10万人、高齢化率約26%、**人口密度は約3千人/km²**
- **可住面積当たり医療施設数は2.6件**
- **可住面積当たり介護老健施設数は0.12件/km²**



○将来（2030年頃までの見通し）

- 都市地域よりも人口減少し**2030年までに総人口約7%減**、高齢化率は4pt増

人口密度低下に伴うサービスの効率悪化、民間主体の撤退により供給不足に。

○現在

- 人口約2万人、高齢化率約33%、**人口密度は約150人/km²**
- **可住面積当たり医療施設数は0.4件**
- **可住面積当たり介護老健施設数は0.04件/km²**



○将来（2030年頃までの見通し）

- 2030年までに**総人口が約15%減**、高齢化率は6pt増

過疎に伴う地域の存続、医療・介護サービスの維持に向けた取り組みが課題に。

②地方・過疎地域の居住者、⑥地方・過疎地域の医療・介護従事者

④ひとり暮らし高齢者、⑥初任段階の介護従事者

①若年者（経済力が弱い）、③認知症の人、⑤災害被災者（防災含む）

※1 人口、面積、要介護認定率、医療機関、介護老健施設数、財政指数等に基づいてクラスタリング（3分類）したもの（出所）(株)日本総合研究所「地域支援事業の実施状況及び評価指標等に関する調査研究事業」報告書より

※2 各セグメントの中央値に基づく記述（例示した地域名はあくまでも各セグメントの例示であって、当該自治体の統計値と中段文中に示した数値は一致しない）

地域の社会・産業構造の変化 ※2

医療・介護分野で想定される問題

変化により対象層

2040年における国民の暮らしの目指すべき将来像

- 一人一人がどのような将来像になることを目指すべきか、その実現に向けて医療・介護システムが実現すべき価値が何かを整理。

対象層

目指すべき将来像

1	若年者 (特に比較的 経済力が弱い層)	経済力が弱いことを理由に必要な治療をあきらめなくて済む <ul style="list-style-type: none">● 比較的経済力が弱い若年世代が、自分あるいは家族（子ども）の治療において、経済力が弱いことを理由に、将来の治療をあきらめなくて済むようにする
2	地方・過疎地域の 居住者	住まう地域に関係なく一定水準の健康な生活を実現できる <ul style="list-style-type: none">● 資源が少ない地域でも、一定水準の医療・介護を受けることができ、住まう場所が健康格差を生むことが無いようにする
3	認知症の人	認知症になっても社会で役割を持つことができる <ul style="list-style-type: none">● 認知症になっても、社会における自分の役割、尊厳を保ち続け、新たに獲得することができる（認知症だからと言って患者扱いされない）ようにする● 家族もそれまでの仕事が続けられるようにする
4	ひとり暮らし 高齢者	ひとりでも最期まで施設や病院に移らずに暮らすことができる <ul style="list-style-type: none">● ひとりだからといって施設や病院に入らねばならないようなことが無く、家族に過大な負担をかけずに、自分の選んだ住まいで最期まで暮らすことができるようにする

2040年における国民の暮らしの目指すべき将来像

対象層

目指すべき将来像

5

自然災害の
被災者

災害に遭っても早期に必要な医療・介護にアクセスできる

- 自然災害に遭っても、早期に必要な医療・介護にアクセスでき、生命の維持と生活の再建の見通しを立てることができるようにする
- また、こうした見通しを持てることで、全ての国民が安心感を持つことができるようにする

6

地方・過疎地域の
医療・介護
従事者

周囲に人的資源が乏しくてもキャリア形成できる

- 周囲に相談や指導ができる先輩や専門家がない環境の医療・介護従事者でも、孤立感や負担感を過度に持つことなく、自己効力感を持ってキャリア形成できるようにする
- どの地域においてもマンパワー不足を不安に感じず、良いサービス提供が出来ると感じる

7

初任段階の
介護従事者

自分の仕事の創造的側面を早期に経験し、創造性を身につける

- 経験が浅い若手でも、周囲のサポートを得ることにより、一定水準以上の介護を提供することができるようにし、介護実践が持つ創造的側面を早期に経験できるようにする
- この領域を志す優秀な人材のチャレンジを歓迎する風土を構築する

③ 目指す姿到達の為には、何をすればよいかのアプローチについて整理する

① 現状維持シナリオの2040年を俯瞰する（社会構造面・技術面）

③ 目指す姿の実現に向けたアプローチについて整理する

④ 上記実現の為には、どういったブレークスルーが必要かを検討する（技術・社会システム）

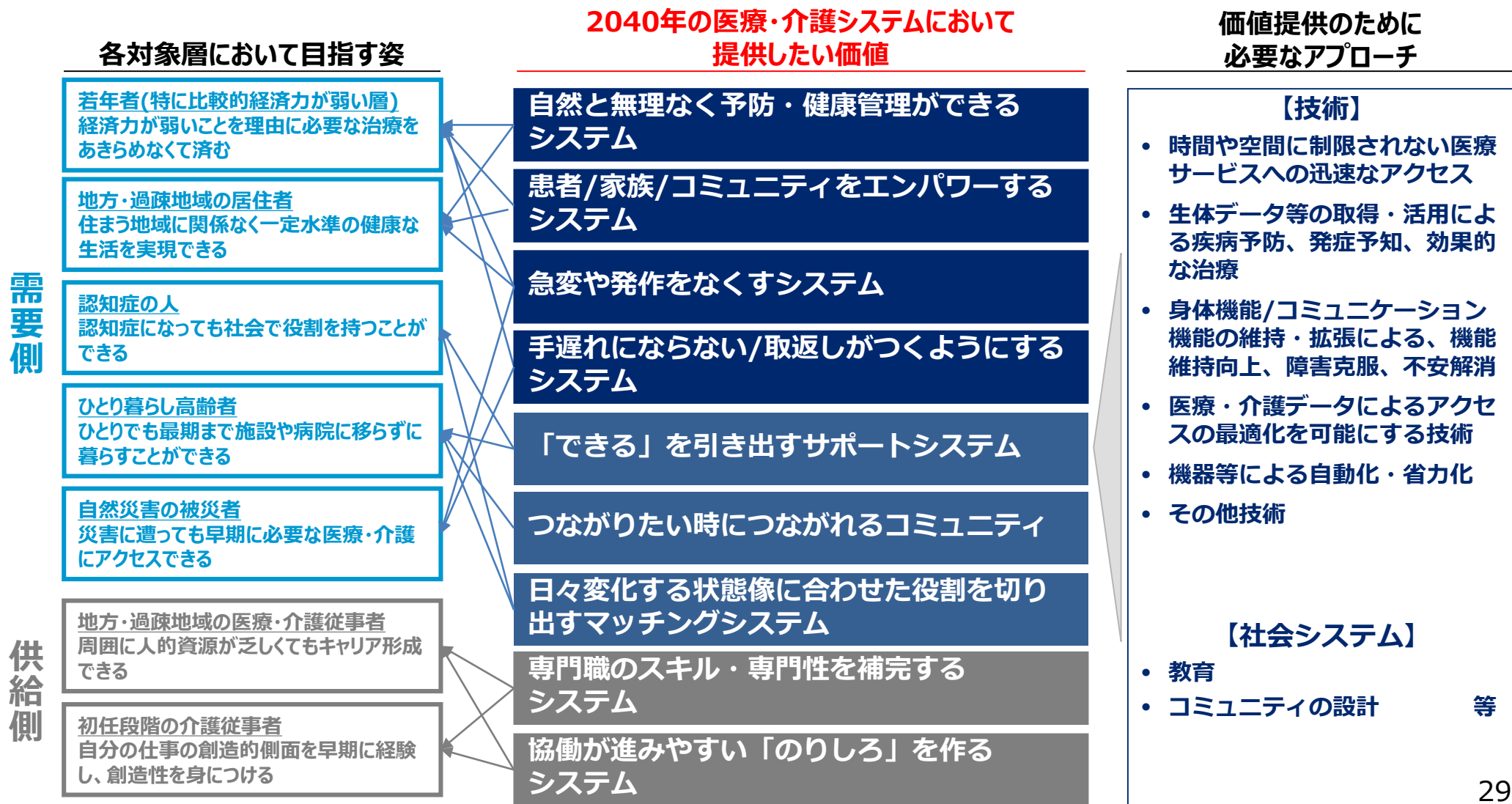
② 2040年に目指す将来像を検討する

⑤ これらを可能にする推進体制の構築（インテリジェンス機関のあり方、民間投資・イノベーション活性化のあり方等）について検討する

2040年の医療・介護システムにおいて提供したい価値

- 目指す姿から、**技術の進化や価値観との親和性**を踏まえ、事前の委員意見を活用して、2040年の医療・介護システムにおいて提供したい価値を整理。

(注) セグメントとイシューを結ぶ矢印は、代表的なものを示している

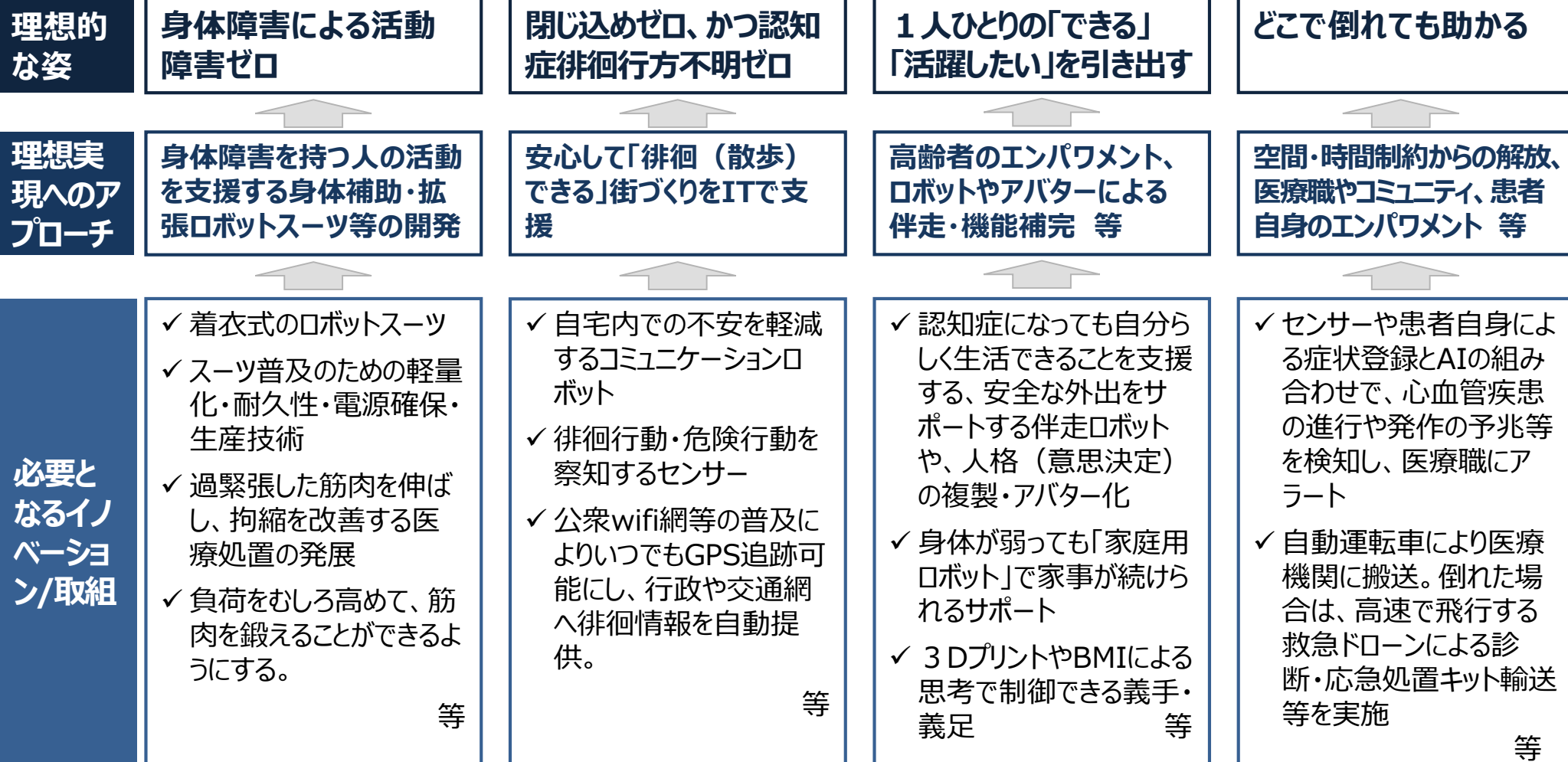


事前意見収集結果（価値提供のために必要なイノベーション） （委員意見より抜粋）

価値提供のために必要なアプローチ	イノベーションの例
<p>時間や空間に制限されない医療サービスへの迅速なアクセス</p>	<ul style="list-style-type: none"> 医師の遠隔診断・治療が可能になるための、遠隔地における「超・聴診器」の開発 家庭でも扱える診断機・治療機器の実現のための、誰でも簡便に医療グレードの機器を操作できる、あるいは、ボタン一つで意識せずに計測できる技術革新 人が倒れたときに、高速で飛行する救急ドローンによる診断・応急処置キット輸送 その場で治療を行うことができるスマート救急車 AR・没入VRによる仮想空間コミュニティのインフラ化
<p>生体データ等の取得・活用による疾病予防、発症予知、効果的な治療</p>	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイム情報取得の為にスマートウェア、スマートホーム等、もしくは埋め込みデバイスの開発および浸透 センサーや患者自身による症状登録とAIの組み合わせで、心血管疾患の進行や発作の予兆等を検知し、医療職にアラート。 徘徊行動・危険行動を察知するセンサー開発 AIによる意思推定や個人向け推奨、可能な限りリアルタイムでのデータ流通のインフラ整備 認知症等における、精度の高いバイオマーカー・指標の開発 人工的な介入に対する生体応答を予測する技術開発と個人の多様性を考慮した、医療介入の最適化技術 データの所有権・活用権・データの完全性を担保するデータ資本経済の社会システムへの実装
<p>身体機能/コミュニケーション機能の維持・拡張による、機能維持向上、障害克服、不安の解消</p>	<ul style="list-style-type: none"> 完全な血糖コントロール可能でかつ、低侵襲、ミニマム、超低コストな人工すい臓（CGM+インスリンポンプ）のためのデバイスの超縮小と超低コスト化 着衣式のロボットスーツの開発（スーツ普及のための軽量化・耐久性・電源確保・生産技術の開発） 身体機能の衰えを生涯にわたって補完できるための、人との協調を可能にする、補助感覚器（特に視覚・聴覚）、AIによる知能化、義肢装具、身体機能拡張を実現する義眼などの神経接続機器 脳活動を読み取り、言語に変換する機器 脳の機能拡張を可能にするための脳内を移動するナノサイズの粒子の開発 ヘルスパートナーロボットの開発（ヘルスケアAIと連動、個々の生理的ニーズの充足と心のケア） 痛みや心理状態、神経活動の完全な理解と安全なコントロール
<p>医療・介護データによるアクセスの最適化を可能にする技術</p>	<ul style="list-style-type: none"> 健康寿命増進のためのビッグデータ分析とアクションプログラムの社会への埋め込み 医師にコンサルテーションをするかどうかのスクリーニングを可能にするAI技術 予測医療とナッジによるテックアシスト衣食住行動同源
<p>機器等による自動化・省力化</p>	<ul style="list-style-type: none"> 会話型インターフェースとAIによる事務処理データの自動体系化、これらを行う個人専用コンシェルジュ 単純でない広義の複雑繰り返し作業のロボット化によるフィジカル作業→インテリジェンス作業への転換
<p>その他技術・教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> 個々ヘルスリテラシー再構築（最期まで自立と自律）のための学校教育、リカレント教育の内容改革 予防や治療の効果を検証するデジタルツイン実体ファントムの開発 AR技術と代理人口ロボット技術による理想的なテレワークの実現 バリアフリーは確保した上で、運動を促す街や建物構造の開発と長期的な効果検証 健康投資を軸にした共生共創型コミュニティの設計プロジェクト

(参考) 委員意見の例 (価値提供のために必要なイノベーション)

- 事前の委員意見の相互評価の結果、特に支持が多かった意見は以下のとおり。



本日も議論いただきたい論点（案）

- 2040年に向けての社会構造の変化を踏まえ、医療・介護システムに新たに求められるようになることとしては、どのようなものが挙げられるか。
- 2040年に向けた変化の中においても、医療・介護システムが維持・実現していくべき価値観があるのではないか。
- 地域や人口構造の変化により、医療・介護の供給側、需要側それぞれが多様化していく可能性。それぞれの目指す姿に応じて、医療・介護システムにおいてどのような価値を提供していくべきか。
- 各対象層への価値提供を実現するためのアプローチ（技術・社会システム）としてはどのようなものが挙げられるか。

本WGの進め方（案）

第1回（1月25日）

第2回（2月18日）

第3回（3月4日）

将来像 （①、②）

□事務局より論点提示・議論

- 2040年にかけて見込まれる社会構造の変化と技術の進展
- 医療・介護分野が目指す姿
- その実現に向けたアプローチ

□委員よりプレゼン

□中間とりまとめ案の提示

□中間とりまとめ

- 2040年を見据えた新しい医療・介護システムの姿
- 先端技術が溶け込んだ2040年の社会における医療・介護のイメージ

将来像 の実現 に向けた アプローチ （③、④）

□事務局より将来像の実現に向けたアプローチのイメージを紹介

□事務局より論点提示・議論

□委員よりプレゼン

□中間とりまとめ

- 将来像の実現に向けたロードマップ

インテリ ジェンス 機能等 （⑤）

□事務局より論点提示・議論

□中間とりまとめ

- 医療・介護分野におけるインテリジェンス機能の重要性
- 民間投資・イノベーション活性化に向けた政府の研究開発戦略の在り方

参考資料：事前に委員の皆様から頂いたご意見

事前の意見収集の結果（2040年にかけて見込まれる社会の変化）（1）

（注）全ては記載できない為、一部を抜粋している

【グローバル化の加速に伴う国際競争力の低下と更なる人材流動】

- テクノロジーの発展により国内と国外、都会と地方での医療福祉サービスの質の差が少なくなる可能性。また、医療福祉分野に限らず、国内、国外、都会、地方間の移動、交流、情報交換がますます簡便になるため、明らかに優れているもの、誰もが良いと思うことが、地域間で刺激を受け合いながら新しいスタンダードとなっていく
- グローバル経済に接続した都市は、ヒト・モノ・カネの集積によりメガシティとして発展。都市間競争も激化。
- 20年前の金融ビッグバンと同じことが医療・介護でこれから起きる。社会のいたるところがグローバルに
- グローバルな貧富の差の拡大。
- 貧困率の上昇、格差拡大。
- 仮に日本全体が貧しくなった場合、経済・健康格差が拡大（社会経済階層のみならず、地域差なども）。
- 経済力が相対的、絶対的に低下した場合、国民生活、教育および科学技術等の水準を維持することが難しい可能性。
- 日本の産業競争力が低下して、一人当たりの実質GDPが減少。
- 在留外国人が増える。一方で、アジアの高齢化も進み、人材の収奪競争へ。
- 更なるダイバーシティ化（海外人材の増加を含む）
- 優秀層が国内に留まらなくなる傾向が顕著に。
- GDPが伸びない中、日本の将来に夢や期待が持てない閉塞感から優秀人材の海外流出する可能性。

【基盤インフラの老朽化】

- 道路や水道管等インフラ自体の老朽化
- 戦後70年を超えて社会インフラの老朽化とライフライン脆弱性が与える自然災害国家日本の国家リスクの増大
- 高度経済成長期に集中投資したインフラや、体育館、市民会館、ゴミ焼却施設、公営住宅などの公共施設の更新時期が到来。（2033年には橋りょう、トンネルの過半が築50年超に）
- 交通や水道などインフラの整備費用の増大
- インフラ維持が困難な自治体からの集団移動

【災害等の拡大・複雑化】

- 1995年の阪神淡路大震災以降、2011年の東日本大震災、そのほかにも北海道、熊本などの自然災害が近年多発している。自然災害では医療インフラが欠かすことができないものとなるが、医療人材の不足のみならず、東日本大震災時における計画停電等が今後も想定されるのであれば、それに備えた医療インフラ投資が必要ではないか。
- 自然災害（地球温暖化含む）や人工的災害（社会インフラの故障や紛争等）の拡大化と複雑化

【グローバル化の加速と保護主義の台頭】

- 2020年以降、Brexitに向かったような内向き志向が日本でも拡大する可能性
- 仮に保護主義が台頭した場合、技術流通の停滞が起こる可能性。

【価値観の変化・多様化】

- 価値観の変容（世代間の生き方・死に方に関する価値観、SDGsなどのソーシャル・サステナブル重視）
- 価値観の多様化に伴うイデオロギー対立の複雑化
- 長生きではなく、しあわせが目標になる（考え方の変化）高齢多死社会では、友人の死に出会い、死を想いながら、自分の人生を生きていく。医療の発達により以前よりも長生きができるようになったが、長生きはしあわせを約束するものではない。むしろしあわせのない長生きは困難でさえもある。人は誰かに貢献できた時にしあわせを感じる。この“誰かに貢献できること”を増やすこと、居場所や役割を新しく提供する方向でテクノロジーを考えていく必要がある。命ある限り創造的で自分の生き方をデザインすることが重要である
- シェアリングが進む。現在所有しているものを持たなくなる、資産管理の姿が変わる。毎日違う自動運転車で通勤、毎日違うワークスペース、月替わり・週替わりで違う部屋へ。経験のパーソナル化が進み、マイホームというアメリカン・ドリームが「自分らしいライフスタイル」というドリームへ。ミレニアル世代は、複数の「マイクロキャリア」を同時に抱えて働く最初の新世代となる。
- 人工知能の活用による、民主主義制度における個人の意思の反映の仕方の変更

【世代間格差の拡大】

- 世代間格差の拡大
- 国内の金融資産の高齢者の所有割合がさらに増加
- 国内外の緊張感の高まり（世代間格差（特に医療や介護の負担と享受のバランス）の拡大

事前の意見収集の結果（2040年にかけて見込まれる社会の変化）（2）

（注）全ては記載できない為、一部を抜粋している

【都市・仕事の在り方の変化】

- 5G以降の自動運転、ドローン、スマートホーム/ビルディングや、既存の遠隔コミュニケーションツールの更なる浸透により、街や建物、都市デザインのあり方に大きな変化
- データの集積と人工知能技術の進展により、社会問題のなかでも因果律で解決できる技術知（品質の向上、資源の適切な分配など）は人工知能が問題を解決するようになる。これに対して、心の問題をはじめとした非言語的な実践知を必要とする問題解決では人工知能の利用は難しく、実践経験を積んだ人間の役割がますます重要になる。このことは、人間が担う職業が現在とは大きく異なるものになることを意味し、医療・介護領域でも実践知を身に付けられない人は人材不足にもかかわらず職を失うことが想定される。
- 高齢化率の進行度合い、人口増減が各自治体でまだらになる。

【技術革新が及ぼす社会への影響】

- 技術革新のスピードは速く、社会保障費の問題や医療・介護の人材不足の問題も解決する可能性がある。医療分野における技術革新は医療費高騰につながる事が複数の研究から明らかになっており、不確実性を織り込みながらもそれらを予見しておくことは重要である。その一方で、グローバル化している世界においては、技術革新は日本全体の経済成長のドライバーになる可能性もあり、そのバランスを維持することが重要である。
- Society 5.0 への移行による社会構造の変化とそれに伴う倫理的課題
- 医療技術へのニーズに加えて倫理的側面の整理に対するニーズが拡大

【コンシューマリズムの更なる台頭】

- 患者・市民の医療福祉サービスへ求める質がより高くなっている。2040年には個別化、予測など患者・市民が医療福祉サービスに求める質がさらに高くなるだろう。
- 医療福祉システムは周辺産業を取り込む形で発展し、現在の医療福祉職種間の垣根も無くなっているだろう。免許がないとできない医療福祉の割合は相対的に少なくなり、医師以外の医療福祉職の免許の範囲が広がる。
- 地域や会社などがコミュニティとして患者・市民の健康価値を守り、より高めている。これにより、医学やテクノロジーの発展により医療福祉システムの選択が増えていく中で、また財政にも限界がある中で、どのサービスが自分たちの生活、幸福に重要かを地域や会社などのコミュニティが考え、投資選択を行うようになる
- 人々の情報リテラシーが向上し、よりPHR等により情報武装した患者やサービス利用者の増加
- 消費者・市場が優位な経済体系

【在宅医療・在宅看取り割合の増大】

- 2030年頃から施設が新規開設できなくなるだろう（ハードの限界）2040年をピークに死亡者数が減っていくため、その前10年位からは新規の施設（集合住宅、病院）を開設することには銀行等からの資金は投資されにくくなる。（その後の資金回収のめどが立たなくなるため）無理に開設したとしても、利用者の減少により経済的に継続困難となり倒産するなどして負債化していく。今後は無駄な箱ものは作らず、最期を迎える場所が一時的に不足する2030年～2050年の20年間は在宅医療で乗り切っていくことが有効と考える。
- 死亡する人の41%が自宅で亡くなるようになるだろう（現在12.7%）2040年の推定死亡者数166万人のうち、病院や特別養護老人ホーム等増えなかった場合の死亡場所の内訳は病院死89万人、施設9万人となる。それ以外の41%（68万人）が在宅での看取りとなり現在の自宅看取り数の3.9倍となる。全国の在宅看取り率は12.7%（平成27年）と目標からは大きく離れているが、自宅看取り率が70%を超えるような在宅医療に熟練する医療者は全国に増えており、政策や環境によって達成可能と考える。
- 在宅医療の高度化（入院期間短縮時代の在宅医療）医療機器の小型化により、在宅で対応できる疾患が増えてきている。医療依存度が高く、以前なら施設で看取りとなった患者も自宅で診察継続することが増えるようになった。

事前の意見収集の結果（2040年にかけて見込まれる社会の変化）（3）

（注）全ては記載できない為、一部を抜粋している

【認知症の社会課題としての更なる高まり】

- WHOによる将来の死因推計によれば、高所得地域や西太平洋地域においては「アルツハイマー病及びその他の認知症」を原疾患とした死因が増加していく（2016年と2045年の比較で変化が大きい）とされています。単身世帯が増加するなか、医療・介護関連施設ではなく、通常の生活の中で世話をする家族・周辺の方の負担増加が今よりいっそう増加すると考えます。これらは脳梗塞等の寝たきり、要介護状態の方にも通ずる議論かと思えます。
- フレイル、サルコペニア、認知症の増加とその対策
- 認知症、鬱をはじめとした中枢神経系疾患が経済成長にも影響を及ぼすように。
- 高齢者の増加とともに認知症に伴う事故・事件が一層顕在化

【疾病構造の変化】

- 疾病構造が変化する可能性・新たな疾患の出現の可能性
- 高齢出産率の増加
- メンタルヘルス不調者の増加

【高齢化ならびに高齢者の独居者の増加にまつわる課題】

- グループホームなど一人暮らし高齢者の新たなコミュニティの形成と生産活動への参画
- 貧富の格差の増大と孤独死の増加。向こう三軒両隣のコミュニティの崩壊。
- 高齢者の就労・雇用増に伴って加齢による就労機能の低下、個人間のバラつきがより顕在化する
- 国内をみてみれば、高齢者の増加に伴い、総じて、運動機能が劣ったヒトが増える。運動機能の劣化を、テクノロジーでどれだけリカバーできるかが課題。
- 三大都市圏で特に高齢化が急速に進行。東京都も2025年に人口減少に転じる。
- 基本家族単位が「独居」になり、つながりを持つことが一層重要になる。核家族は、一緒に暮らす家族の死去にともなって最終的に独居となる。独居では「認知症」と「孤独」が困難の主な原因になる。そして、これまで重要視されてきた「長生き」（Cure）に加えて、しあわせにかがやいて生きていくために、人とのつながりを大事にするという文化が、独居の増える社会においてはますます重要になる。
- 医療介護費用の予測について医療費より介護費用の増加が懸念されている。

【予防、健康維持への更なるウエイト】

- 健康行動格差と負担格差をつなげる意識（健康な生活であるほど社会負担を軽減する意識）の普及
- 予防医療の発展によって慢性疾患・生活習慣病になる人、ならない人の高齢時の健康差が顕著に現れ、それを見た多くの若い人々が予防によって病気にならない人生を選んでいる。→医療福祉システムの価値＝患者・市民が受ける治療の価値から患者・市民の健康そのものの価値へ
- 医療費圧迫の流れを受けた国民の「自己負担」意識の高まり（結果、予防や保険といった領域への支出が増加する）

事前の意見収集の結果（2040年にかけて見込まれる技術の進展）（1）

（注）全ては記載できない為、一部を抜粋している

【リアルタイムヘルスマonitoring等を可能にする通信・センサー等技術】

- Society 5.0や5G通信への移行による、個々人のヘルスマonitoring & 先制ケアが可能となる
- スマートホーム、スマートウェア等による健康データのリアルタイム収集ならびにその情報を関連情報と結びつけた上での疾病予知が可能になる。
- センサーを中心としたIoTの進歩による、より精細な個人に関するデータがえられるようになる。
- 各種センサーの発展により、高齢者がそこに居住しているだけで、バイタルサイン、水分量（これが重要ですがまだ技術開発できていません）、QOL（画像認識で顔の表情などの解析は進んでいるので可能かと思えます）がわかり、本人の状況、サービスの質が評価できる
- 胸や腹に巻くだけで、心雑音、肺雑音、超音波、心電図を3Dとして検出し、以前取得した正常時との差分を取得することで「新規に発生した肺炎」を検出できる道具。触診するとその構造が変化するので、変化した部分の痛みを特定しうる。医師が診断するためには、聴診が必要となるが、このツールがあれば遠隔でのテレビ訪問で十分となる
- 画像認識技術による食生活のデータ化が可能となり、バイタル・検査データと同様に重要に
- エナジーハーベスティング（振動や運動・機構による微小発電）によるモニタリング（橋梁検査等で開発進行中）
- より診療における意思決定に関する情報が増えてくる中で各関係者ならびにコネクテッドデバイス間での情報受け渡しの仕組みの質が医療の質に影響するようになる

【個人の健康と将来の発病リスクの見える化等を可能にするビッグデータ解析・ゲノム診断等技術】

- ビッグデータ解析により、人の健康と将来の発病確率の見える化が進展する。
- データに基づく、病気の予測と予防技術が確立し、ナッジを用いて行動変容を促進する方法も進むので、高額な医薬品などの道具的な介入を行わなくても健康を維持できる社会が実現している。
- 人工知能により、各種診療データ等から、人間の健康状態・将来見込み等を評価することができるように。
- 出生時ゲノム診断に基づく、ライフロングでの疾患・ライフスタイルリスクの評価。及びそれに伴うテーラーメイドの医療計画の提供
- 生体シミュレーション技術の進展により、個人の生体情報・現在の状況。現在に医療介入よりその後の症状変化を予測し、かつ現在行うべき治療選択の最適化をより信頼性をもって実現できるようになる。
- RWD活用により個人に合わせた細やかな薬剤投与量の設定が可能に（抗がん剤・ステロイド・抗精神病薬等）
- 特に介護の現場において、クリティカルなイベントのフラグを導くための行動データ・バイタルデータの分析技術の確立。現在DFREEが提供している排泄予知的な機能の拡大
- 認知症、うつ、ADHDといった中枢神経系疾患における新たなバイオマーカーの発見（臨床検査値だけでなく、すでに実用化が始まっている視線トラッキングやゲームのスコアリングといった従来度外視されてきた指標のバイオマーカー化）
- 収集されたデータや情報の「活用のための」技術。特に、サービスサイエンスと呼ばれる領域の振興による技術革新

【診断補助・自動化を可能にする深層学習技術】

- 深層学習による診断補助が進む
- 診断の自動化

【コミュニケーションを進化させる知覚プロセッシング等技術】

- 視覚過敏などによって相手の表情などの非言語情報を読み取るのが困難な人に対して、それを支援するメガネ型のデバイスが開発され、相手の心を推し量るのが難しい人がコミュニケーションを取りやすくなる。
- 現在の人工知能は、強化学習に基づく計算を行っているだけで、自他の区別（当事者視点を取る）や美や痛みの理解など知覚プロセッシングと関係する直観を持たないので、現在の基盤では人工知能が人間の知性を超えることはない。一方で、触覚、味覚、嗅覚などの知覚を持ち、人間のように知覚プロセッシングを行う技術は2040年までには誕生している可能性は高い。
- メンタルロボットなども進展するが、最後、人同士のふれあいなどを人工知能が担うことはできない。

【組織内教育を強化する機械学習等技術】

- ベテラン介護者を教師データとする機械学習による介護コミュニケーション教育の効率化
- 外国人労働者の獲得と教育システムの構築
- タスクシフティング・タスクシェアリング

事前の意見収集の結果（2040年にかけて見込まれる技術の進展）（2）

（注）全ては記載できない為、一部を抜粋している

【治療や機能向上等を可能にする脳科学に関する技術】

- 脳科学。ロボットを駆動させるアクチュエータの制御周波数 2 KHz以上であるが、人の脊髄伸張反射の周波数は 1 0 Hz程度と言われている。なぜ生物はこのような低速度でサクサク動作することが可能なのか？脳と身体の協調メカニズムがどのようになっているのかが解明される
- 脳の構造が大まかに解明され、さまざまな治療や「補強」が可能になる
- ゲノム編集技術の進展によって、（人間に応用するには技術的、倫理的ハードル等を超えるかはわからないが）少なくとも研究用途の動物を活用した脳の機能の解明が進む可能性がある。
- 満足や幸せ、健康といった人生価値の定量化手法とその向上手法の技術革新

【仕組みと仕組みに係る技術】

- 今の医療・介護のボトルネックはテクノロジーではなく、それ以外のシステムや慣習によるものが多い。AIもプロセスは飛躍的に改善させるが、医療・介護のリアルな部分に大きな変化は生じない。それよりも支払いによるインセンティブ構造をどうするかの方が重要。そして、それを担う人材育成。
- 先端的な要素技術の社会浸透、社会実装のための技術（仕組み技術）とそれがもたらすインパクトの評価・測定技術の革新
- 個人の同意状況とデータ活用状況を紐づけできるようなスマートコントラクトの仕組みの導入
- 非中央集権型データ管理と仮想通貨
- 何をどれだけ提供したか（出来高払い）から社会的価値に基づく支払いへ

【いつまでもアクティブな社会参画を可能にするサイボーグ・ロボット等技術】

- 自己修復型材料技術の実現
- 再生医療技術の発展により、生体パーツを組み合わせたロボット生命体の実用化
- 3Dプリントやブレイン・マシン・インターフェースにより、思考で制御できる義手・義足や、全身の動きを取り戻すことができる外骨格が可能に。
- 身体に装着することで身体機能の補助・拡張ができるロボットスーツで歩行を可能にし、リハビリにも使用、寝たきりゼロ実現
- ロボット技術の発展により、死の直前まで自分で移動することが可能になる。
- ゲノム編集技術と半導体技術の接続による生体適応型バイオチップなどの埋め込み

【距離の制約を削減し、自宅等での医療・介護をより可能にする遠隔通信、自動運転、ドローン等技術】

- 自動運転交通やドローン等により、移動時間・費用が劇的に下がる。
- 自動運転交通や3Dプリントによるバリューチェーンのディスラプション（店舗で買う→配送網へのアクセス/自宅ダウンロードしてプリント）。
- 遠隔医療や介護、ロボットも活用しつつ、離れていても医療介護や子育ての支援ができる技術
- 自動運転、ドローン、遠隔医療、センサー等の進歩により、病院に行かなくても多くの診療が可能になり、結果医療人材のより効率的な配置（例：コールセンター型等）が可能になる
- 医師不足の問題は、技術革新によって距離の問題がなくなるので、近い将来緩和されると予想される。

【ヒトがやらなくてよいことを代替するロボット等技術】

- 人工知能とロボット技術の進展により、介護の大部分を担うことが可能となる。
- 一部介護のロボット化、介護ロボットの普及
- 記録や移乗、誘導やオムツ交換などがやらなくても良い技術の開発と実装
- 介護士の仕事を簡略化・効率化させるテクノロジーの開発と実装
- ケアマネ業務のAI化

【適応を可能にするデバイスの小型化技術】

- あらゆるものの縮小化で、つけていることが気にならないデバイスが実現する。
- 小型化の進展によりLab on the chipが実現する
- 蓄電池の小型化、省電力化が進み、生体モニタリングデバイスの活用可能性が広がる。
- 無線給電による完全ワイヤレス化

【個別化のコミュニケーション等を可能にするXR技術】

- VR空間による能動的個別化カウンセリング
- 仮想現実と拡張現実が現実となる。オフィスのデスク、居間の壁、自動車のダッシュボードその他環境の全てやAR装備のスマートコンタクトレンズ、スマートグラスに画面が組み込まれて入出力可能に。さらに、神経統合型生体電気回路の実現への目処が付き、個人用ヘッドアップディスプレイ方式で視野の中に情報を表示することが可能に。
- 遠隔存在技術（テレプレゼンス）の高解像度化

【遺伝子治療技術】

- 社会的に合意された遺伝難病に関しては、生殖細胞に対する遺伝子治療が実現している。

事前の意見収集結果（2040年の医療・介護の目指す姿）（1）

（注）複数の領域に係るものもある為、最も当てはまると考えられる領域に分類している

未病・予防

【健康管理の強化】

- 「無意識のうちに、自分の価値観に合わせた健康管理」1人に一台健康医療コンサルジュ
- 個人による健康管理および維持・向上策の強化
- がん検診の未受診ゼロを目指して
- 管理可能疾患の管理率を70%に、回避可能医療費を半減へ
- 20年継続する歯の予防メンテナンスでその間の歯を失う平均本数1本以下、その間に蓄積される全身も含めた健康情報の提供
- 職・住コミュニティでの健康投資の浸透率が全人口の80%をカバー
- エビデンスに基づく健康投資の開発・提供・普及の振興
- 医療技術の迅速な社会実装

【認知症の減少と共存】

- 循環器病及び認知症の発生率の大幅減少（例えば50%減）

診断・治療

【救急・急性疾患・災害等の救命率向上】

- 急性心筋梗塞、脳卒中等による死亡者数を半減
- 「どこで倒れても助かる」
- 災害による死亡率半減
- 未就学児未満の救命率の倍増
- パンデミックゼロ

【慢性疾患・糖尿病の発症予防・管理】

- 慢性痛（疾患）ゼロへ
- 2型糖尿病発症、重症化数半減
- 糖尿病、腎不全のコントロールに意識的なアクションを取る必要がなくなる
- 糖尿病の重症化アプローチの完全化
- 血糖値自己管理ゼロ

【認知症の減少と共存】

- MCI段階での認知症診断の徹底。認知症ステージⅢ以降で初めて診断される患者の数を現状の2割以下に

【自宅を拠点としたヘルスケアの実現】

- 不要な通院ゼロ
- 在宅医療が受けられない地域ゼロ
- 医療へのスマートアクセスにより、医療サービスを受ける待ち時間ゼロを実現。

機能向上・維持

【すべての人が生涯にわたり参画できる社会】

- いったん疾患を罹患しても、あるいは高齢化による機能低下があったとしても、疾病からの回復・重症化予防により生涯にわたり何らかの形で自らの望む形で社会参加できる社会
- 障害や高齢化で体が不自由になっても、全ての人が「自立した社会生活を送っている」と感じられる
- 身体障害による活動障害ゼロ
- 『1人ひとりの「できる」「活躍したい」を引き出す』
- ロボット・AI技術を活用した生涯現役・全員が社会の一員として貢献できる社会の実現

事前の意見収集結果（2040年の目指す姿）（2）

（注）複数の領域に係るものもある為、最も当てはまると考えられる領域に分類している

介護

【要介護の減少と、QOLの向上】

- 要介護者数が限りなくゼロに近づく。
- 転倒30%減
- 高齢者住まいにおける介護士による食堂等への誘導ゼロ
- 生涯口から食べられる生活
- 要介護になっても毎日（週7日）お風呂に入ることができる
- 24時間見守りネットワークの完備
- コミュニティーのなかにデザインのよい「居場所」がたくさんある社会
- 多くの人が自立して死を迎えられる介護不要な社会
- 介護職員の夜勤回数を月2回を上限とする

【認知症の減少と共存】

- 誰もが認知症と共存
- 閉じ込めゼロ、かつ、認知症徘徊行方不明ゼロ
- 認知機能が低下しても医療介護を含め、本人の生活が本人の意思に即して行える
- 認知症がある（なくても良い）高齢者が不安に感じた時に、人とのコミュニケーションが適時に行われる高齢者住まいの実現

終末期

【QOLの高い終末期】

- 孤独死0社会の実現
- 痛み・苦痛を伴わないピンピンコロリの実現（終末期QOLの自己選択、植物人間になる確率0社会）
- 多くの人が自立して死を迎えられる、介護が不要な社会
- 苦しい、痛いゼロ作戦（快適ホームホスピタル）

その他全般

【自宅を拠点としたヘルスケアの実現】

- 生涯自宅（コミュニティ）で暮らせる社会

【負担とサービスのあり方】

- 一人一人が、健康に過ごすために必要な診療、医療、介護をコスト最小限で受けることができ、尊厳を持って一生を終えることができる社会。
- 負担とサービスの新たなあり方
- 消費者が支払いの仕組みを選択できる仕組み（国境を超えた仕組みも含む）
- エビデンスに基づいた医療政策（支払いの仕組み）により、医療費の無駄がゼロになる