

IoT新時代の未来づくり検討委員会
産業・地域づくりWG(第1回)
事務局資料

平成29年12月7日

未来イメージ(例)

<委員会で主に検討>

想定しうる課題(例)

産業・地域の現状(例)

<ロボット・AIの社会進出>



(出典)各メーカー等のホームページ

- 人間の雇用を代替するのではないか？
逆に人手不足に活用できないか？
- ロボットを開発・利用する人材が不足しないか？国際競争力を維持できるか？
- トラブル時には誰が責任を負うのか？
- 人間がコントロールしきれるのか？ 等

<自動運転の普及拡大>



(出典)各メーカー等のホームページ

- 遅延なく安定的な通信制御が可能か？
- 電気自動車やドローン等が普及する中で国際競争力を維持できるか？
- 道路や信号、建物、交通・航空ルール等が対応可能か？
- 過疎化の進む地方での交通・物流に不可欠ではないか？ 等

<人体とコンピュータの融合>



(出典)各メーカー等のホームページ

- 身体機能を補完するチップや電子機器等を体内に埋め込む技術を活用できないか？
- AR・VR等の普及で仮想と現実が交錯し、人間の感覚が麻痺しないか？
- 地域の医療・介護に活用できるか？仮想体験を観光・誘致につなげられるか？

この間をどう繋ぐか？ 今から取り組むべき事項は？

(産業)

- 短期的には国内の人手不足、長期的には労働力人口の減少が加速
- 国内のICT人材が100万人規模で不足
- ロボットやAIと共存する社会に向けたイメージや合意形成、ルール等が不足

(地域)

- 地方で人口減・高齢化が加速し、都市部でも東京圏を除き人口減少局面へ
- ロボット・AIの地域活性化への活用例は稀少

(産業)

- 超高速・超低遅延の5Gの2020年までの導入に向けて実証実験がスタート
- 電気自動車やドローンはモジュール化して製造しやすく、ベンチャー等の新規参入が活発
- 公道や空での自動運転を前提としたインフラ・制度の整備は今後の課題

(地域)

- 高齢化等に伴い買い物難民が増加
- 完全自動走行やドローン等の近未来技術実証を国家戦略特区の地域で実施

(産業)

- ウェアラブル端末が普及しつつあり、社員の体内にチップを埋め込む米企業も登場
- ゲーム等でのAR・VR利用が先行し、生活や医療等での本格利用はまだこれから

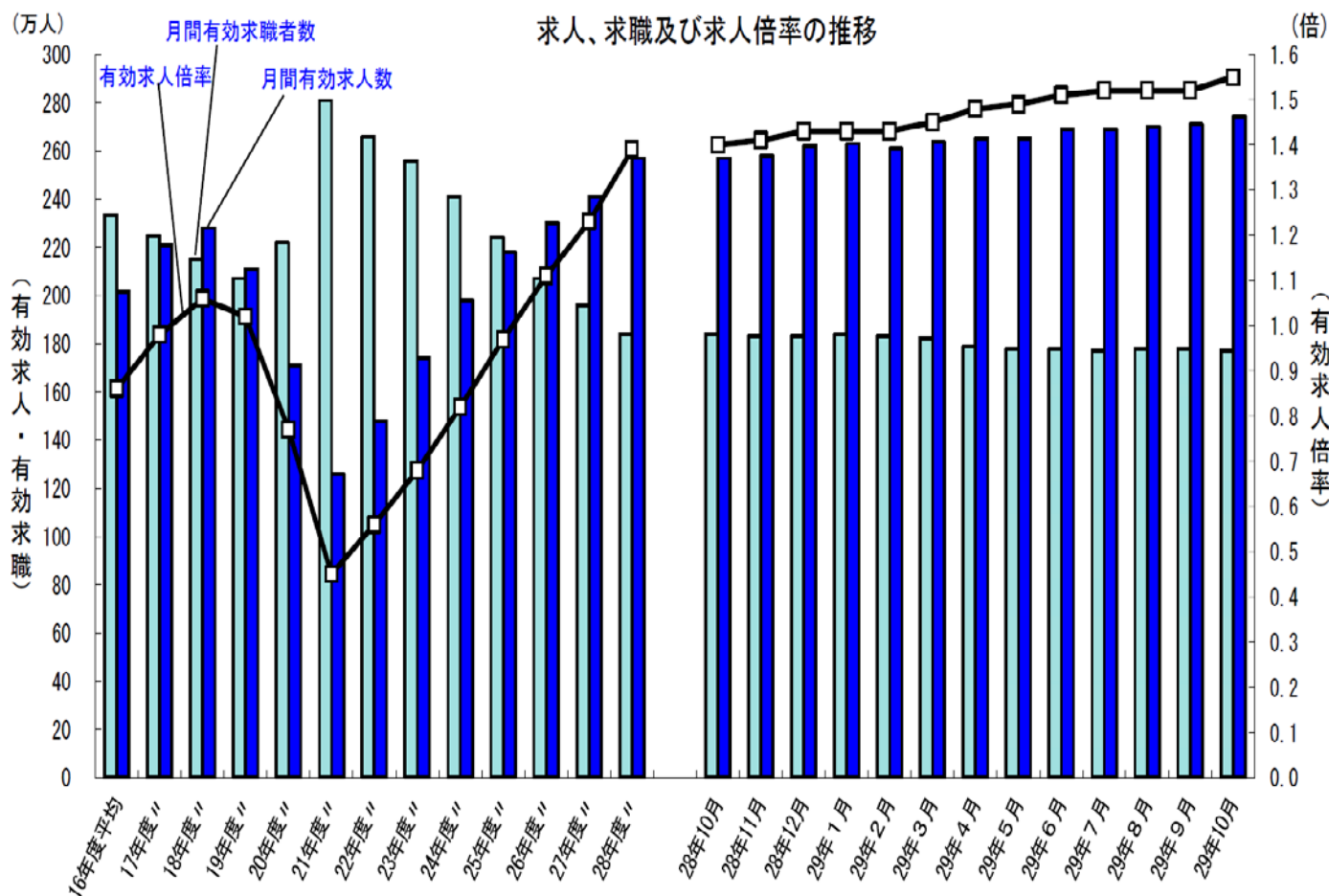
(地域)

- 地域の医療・介護は需要急増の中、施設や人材が不足。AR・VRの地域活用事例はまだ少数。

産業・地域の現状等に関する参考資料

国内の人手不足の現状

- 平成29年10月の有効求人倍率は1.55倍（前月比+0.03ポイント）。1974年1月以来43年9か月ぶりの高水準。
- 足元の人手不足による倒産件数は4年前の2.9倍に増加。



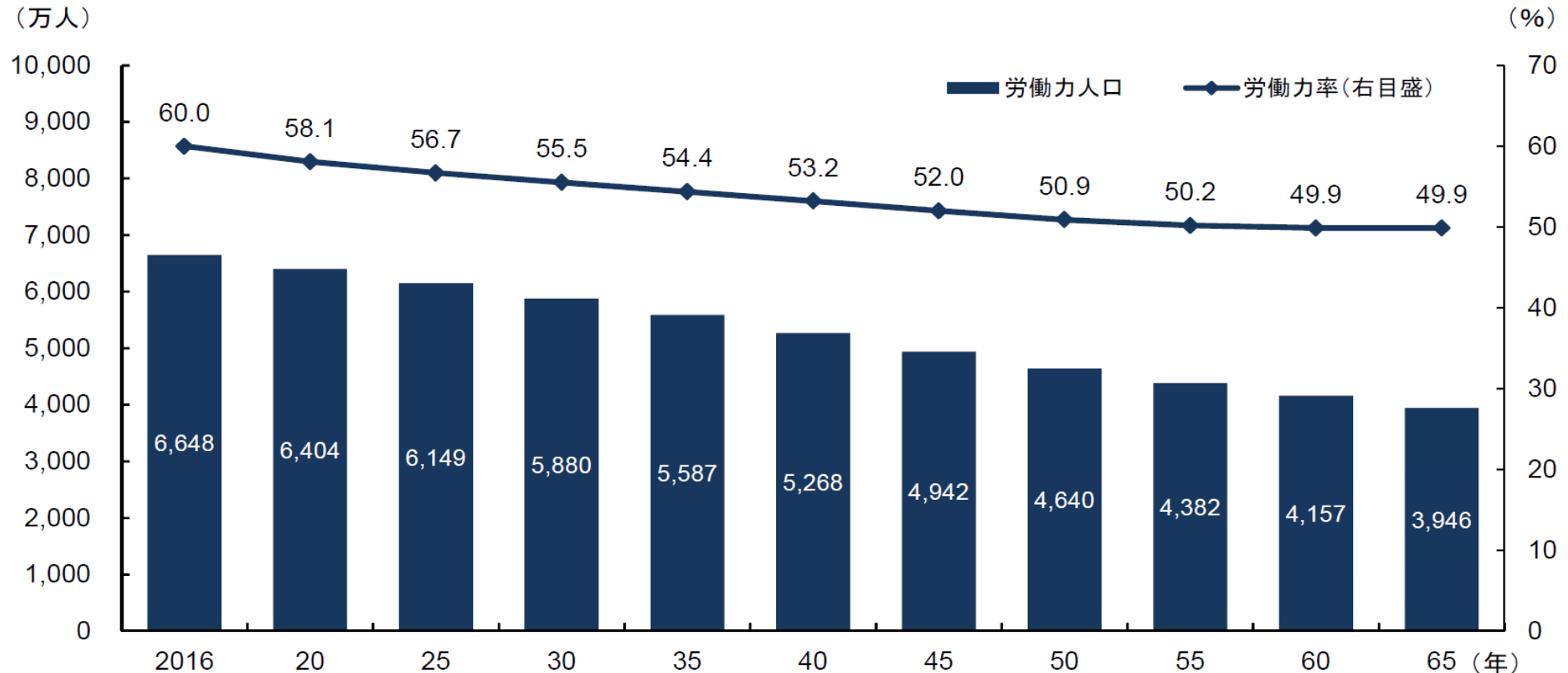
■ 4年で2.9倍に増加 —「人手不足倒産」の件数—



（出典）東洋経済オンライン（平成29年7月26日）より

（出典）厚生労働省「一般職業紹介の状況について」（平成29年12月1日）

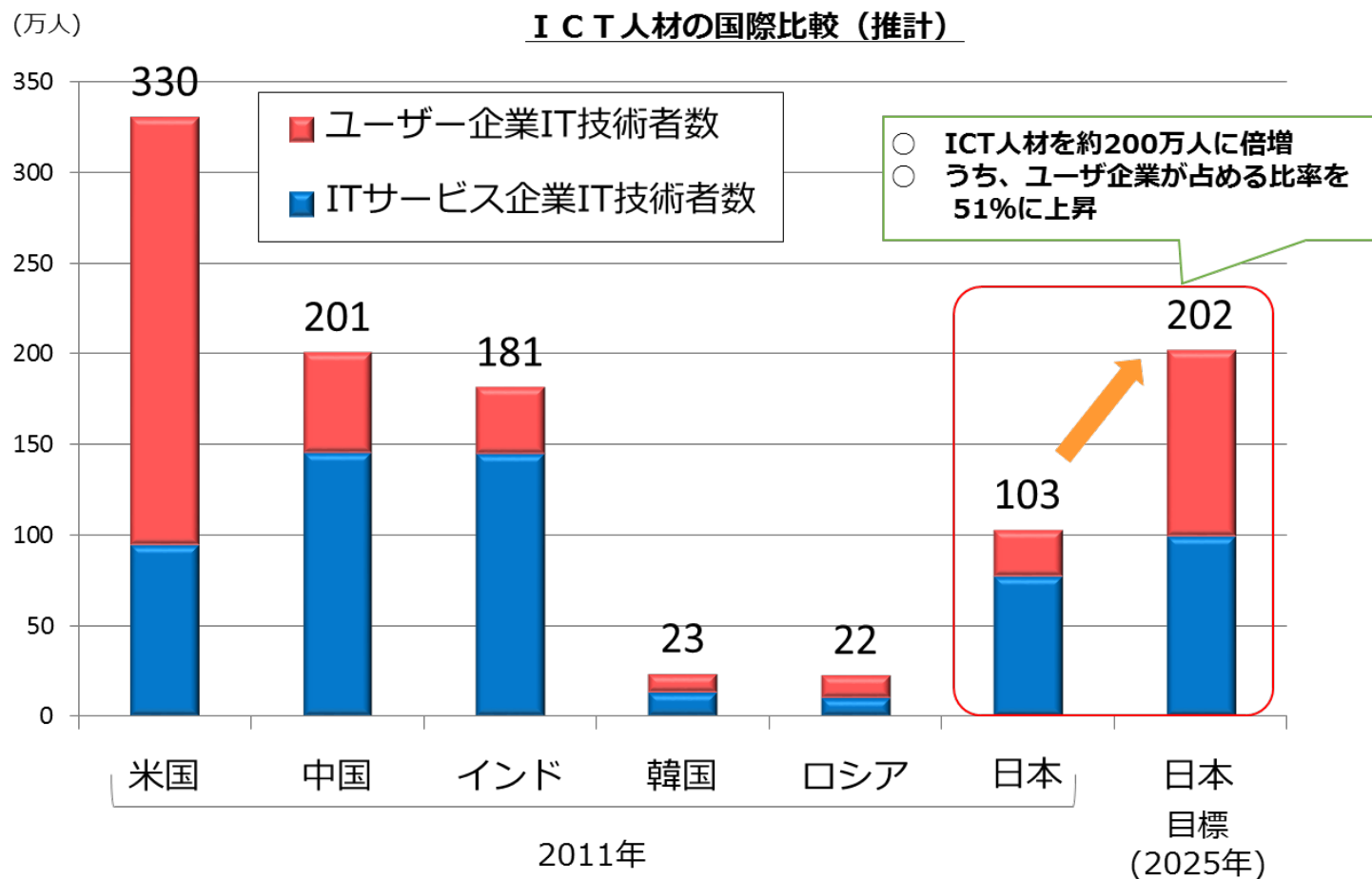
○ 2016年の労働力人口は6,648万人、労働力率は60%であるが、2040年には5,268万人(▲1,380万人)、労働力率は53.2%(▲6.8ポイント)に低下するなど、長期低下傾向。



(注) 2016年は実績。2020年以降は、男女別、年齢5歳階級別の労働力率を2016年と同じとして算出(75歳以上は、2016年の75歳以上の労働力率を75～79歳の労働力率とし、80歳以上はゼロとして算出)。

(資料) 総務省「労働力調査年報」(2016年)、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」(2017年4月推計)より、みずほ総合研究所作成

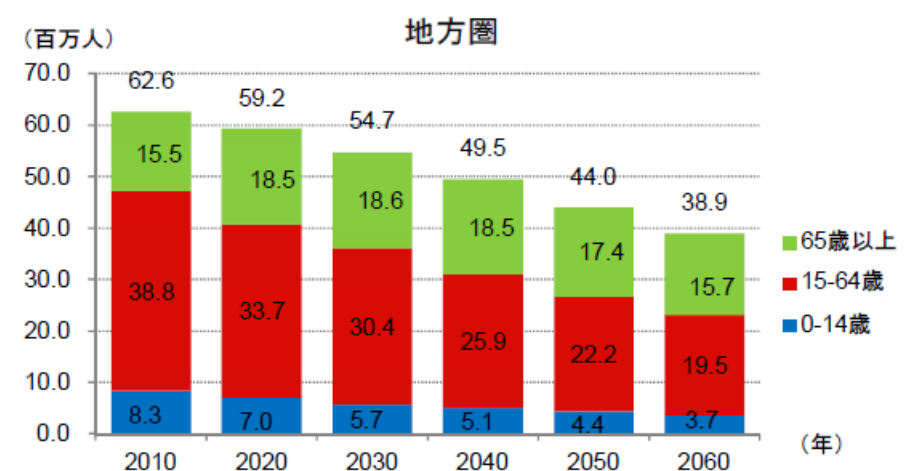
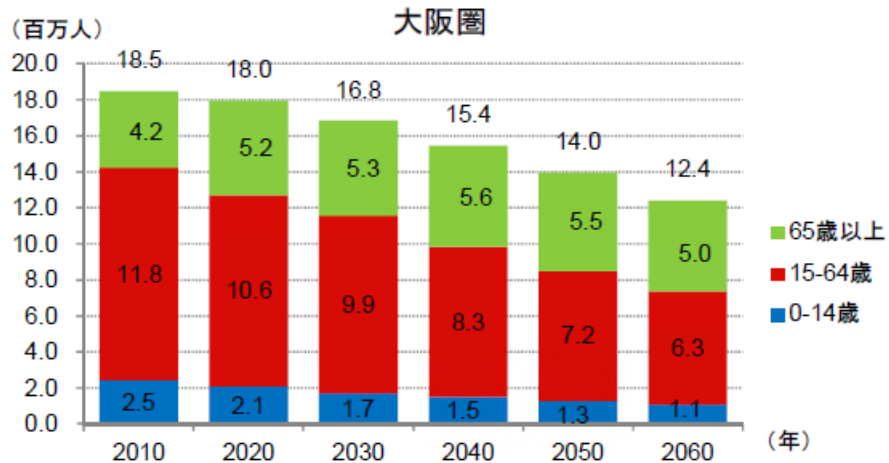
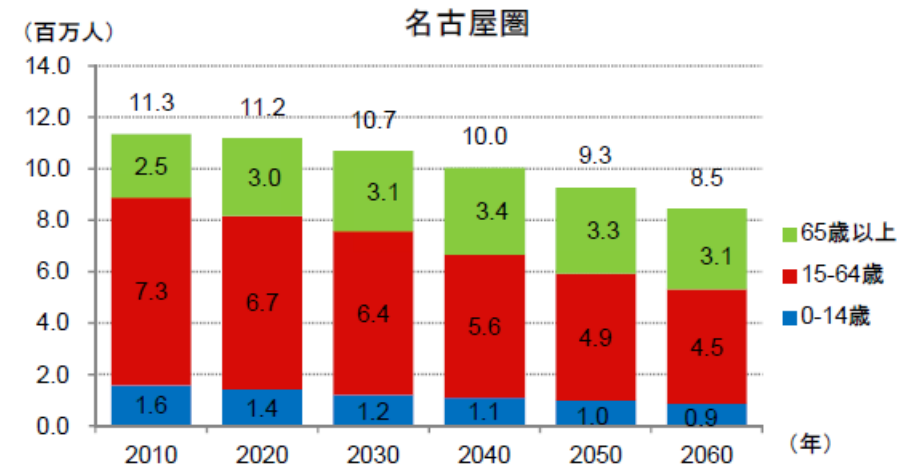
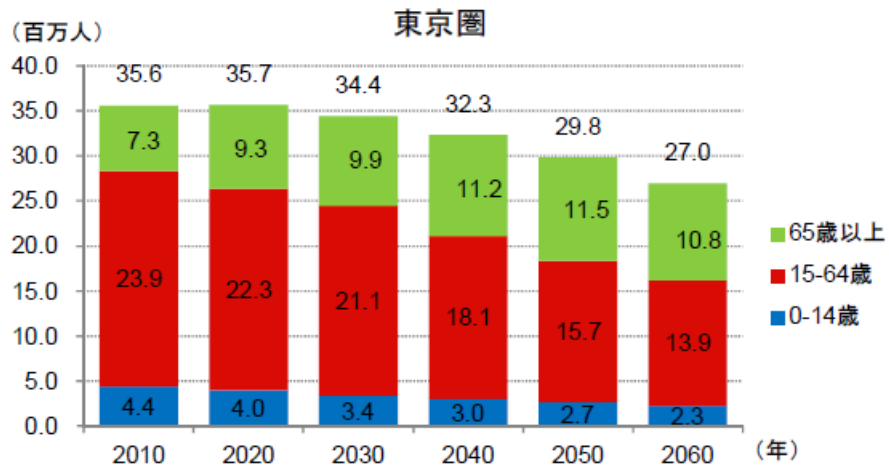
- 日本のICT人材は、米国等と比較して質・量ともに不足しているとともに、ユーザ企業よりもICT企業に多く偏在している。
- グローバルに競争するIoT時代を迎え、今後10年間（～2025年）で、ICT企業中心の「日本型」からユーザ企業中心の「米国型」への転換を図り、最大200万人規模のICT人材の創出と、最大60万人規模の産業間人材移動を実現することが必要となる見通し。



留意すべき事項

- 様々なAIシステムが混在することに伴う問題
 - 例えば、性質や性能が異なる多様なAIシステム、新旧のAIシステム、目的が競合するAIシステムがネットワーク上に混在することに伴い、相互間の交渉・調整が必要
- AIシステムを利活用する者と利活用しない(できない)者とが混在することに伴う問題
 - 例えば、AIシステムを利活用する者とAIシステムを利活用しない(できない)者で、受けられるサービスに差異が生ずる可能性
- 事故の発生等AIシステムのリスクが顕在化した場合の責任の分配の在り方
 - 例えば、自動運転車による事故、個人情報の漏洩によるプライバシー侵害が生じた場合等における責任の分配の在り方が問題
- データ・情報の流通と個人情報保護・プライバシーとのバランス
 - 例えば、価値の高いデータ(カメラが撮影した画像等)の取得や利活用に当たっての本人同意の在り方等が問題となる可能性
- AIシステムが取り扱うデータ・情報の性質
 - 例えば、プライバシー性や機密性が高いデータ・情報については、特に慎重な取扱いが必要
 - 例えば、AI生成物や学習用データ等に関し、知財制度上の取扱いが問題となる可能性
- AIネットワーク化の進展に伴い形成されるエコシステムにおける公正な競争の確保
 - 例えば、有力なAIネットワークとの接続の可否・条件、データ等へのアクセスの可否・条件が事業活動に影響を及ぼす可能性
 - 例えば、競争関係になる事業者が、それぞれ提供するサービス等に関する価格設定等に当たり、協調的価格設定等による競争の減殺・制限の可能性
- 人間とAI(ロボット)との役割分担
 - 例えば、対話型ロボットや介護ロボット等による対応で満足できるか、拒絶されないかなど人間とAI(ロボット)との役割分担が問題
 - 例えば、重要な判断(診断、採用、人事評価など)に当たり、AIシステムの機能に委ねてもよい事項の範囲等が問題
- AIシステムに関するリテラシーの向上
 - 例えば、AIシステムの便益を享受するためにも、特に高齢者のAIシステムに関するリテラシーの向上が重要
- 地域間の格差・偏在
 - 例えば、利用者(自治体等)の財政状況や利活用に対するマインドにより、AIシステムの普及に地域間で差異が生ずる可能性
 - 関連して、所得格差やAIネットワーク化の進展に伴う所得の再分配にも留意することが必要
- AIシステムの導入・利活用のためのコスト
 - 例えば、中小・零細事業者におけるAIシステムの導入コストや利活用のためのコストが問題
- AIシステムの判断がブラックボックス化することに伴う問題
 - 例えば、情報公開請求や顧客への説明、監督官庁の検査・監査等に適切に対応できない可能性

○大都市圏・地方圏別の将来推計人口(中位推計)の動向を年齢別にみると、全ての地域で若年・生産年齢人口の減少や高齢者の増加が進むが、①東京圏での高齢者の大幅増、②地方圏での生産年齢人口の大幅減など、地域差がみられる。



(出典)国土交通省「新たな『国土のグランドデザイン』」参考資料(平成26年3月)

※ 2040年までは国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口」(平成25年3月推計)の中位推計。2050年以降は国土交通省国土政策局による試算値。

5Gで何が変わるか

＜5Gの主要性能＞ **超高速**
多数同時接続
超低遅延



最高伝送速度 10Gbps (現行LTEの100倍、4Gの10倍)
100万台/km²の接続機器数 (現行LTEの100倍、4Gの10倍)
1ミリ秒程度の遅延 (現行LTE、4Gの10分の1)

超低遅延

移動体無線技術の
高速・大容量化路線

2G

3G

4G

5G

多数同時接続

超高速

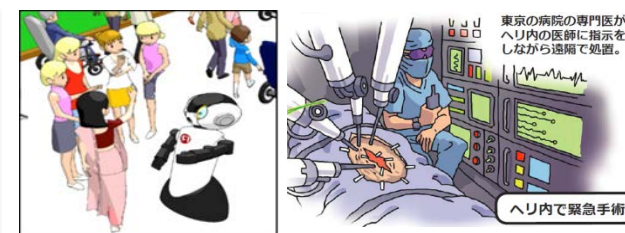
現在の移動通信システム
より100倍速いブロードバ
ンドサービスを提供



⇒ 2時間の映画を3秒でダウンロード

超低遅延

利用者が遅延(タイムラ
グ)を意識することなく、リ
アルタイムに遠隔地のロ
ボット等を操作・制御

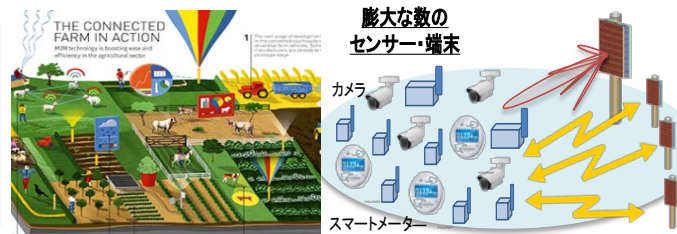


ロボットを遠隔制御

⇒ ロボット等の精緻な操作をリアルタイム通信で実現

多数同時接続

スマホ、PCをはじめ、身の
回りのあらゆる機器がネット
に接続



⇒ 自宅屋内の約100個の端末・センサーがネットに接続
(現行技術では、スマホ、PCなど数個)

社会的なインパクト大

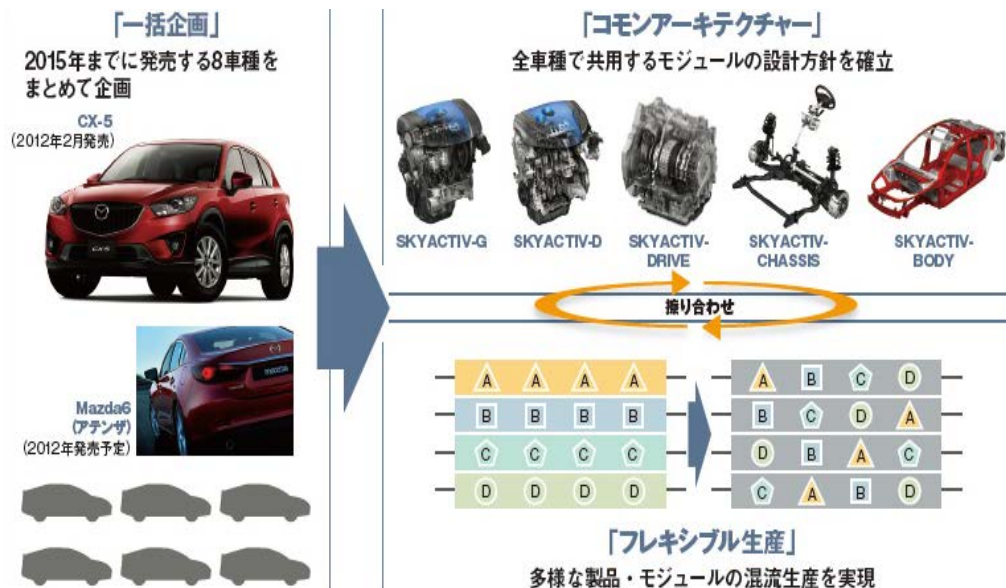
- 2020年(平成32年度)の5G実現に向け、2015年度(平成27年度)より超高速、大容量、低遅延等に関する**研究開発**を実施
- 5Gを社会実装させることを念頭に、2017年度(平成29年度)より、交通分野など具体的なフィールドを活用した**総合的な実証試験**を東京及び地方で実施



○ 自動車やドローンの製造において、部品の共通化などのモジュール化が進展。

自動車の例(マツダ)

マツダは、全車種で共用するモジュールの設計方針を「コモンアーキテクチャー」として確立し、さまざまな製品・モジュールを混流生産する「フレキシブル生産」の体制を構築



(出典) 日経ものづくり(2012年9月号)より

ドローンの例(DroneKIT)

米国企業の3D Roboticsが、ドローンのアプリケーションを開発するためのSDKやAPIを提供するプラットフォームを提供



出典: <http://dronekit.io/>

○ 電気自動車やドローンの製造へのベンチャー企業等の新規参入が活発。

電気自動車

光岡自動車(富山市)



rimOnO(東京都)



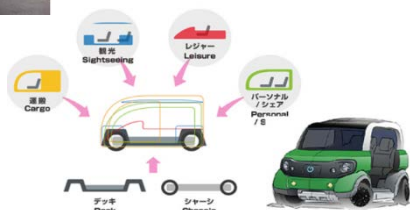
GLM(京都市)



FOMM(川崎市)



タジマモーターコーポレーション(東京都)



ドローン

エアロセンス(東京都)



自律制御システム研究所(千葉県)



エンルート(埼玉県)



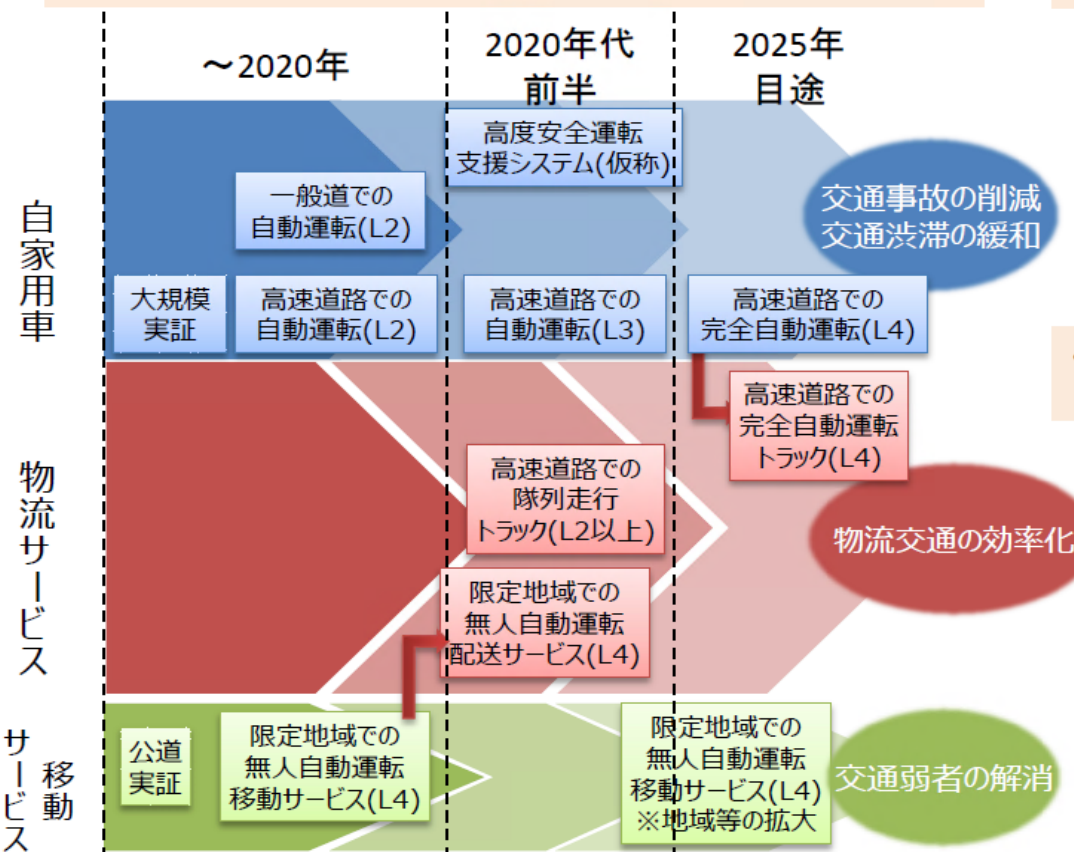
PRODRONE(愛知県)



- ITS・自動運転に係る国家戦略である「官民ITS構想・ロードマップ」を、最新動向を踏まえ改定(「2014」以来4度目の改定)
- 「2016」に記載された事項は確実に進展。「2017」では、高度自動運転実現に向けた2025年までのシナリオを策定するとともに、市場化を見据えた制度整備と、技術力の更なる強化を重点的に記載。

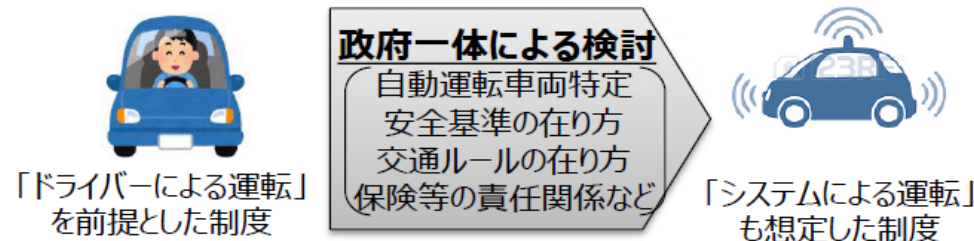
＜自動運転実現のシナリオ＞

- ・ 自家用車、物流サービス、移動サービスに分けて、2025年までの高度自動運転の実現に向けたシナリオを策定。



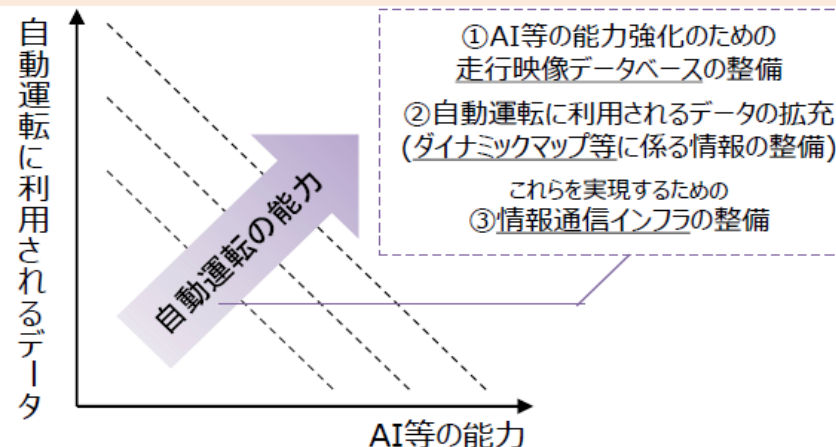
＜政府全体の制度整備大綱＞

- ・ 2020年の高度自動運転の市場化を見据えて、交通関連法規の見直しに向けた制度全体の制度整備大綱を、2017年度目途に策定



＜自動運転に係るデータ戦略＞

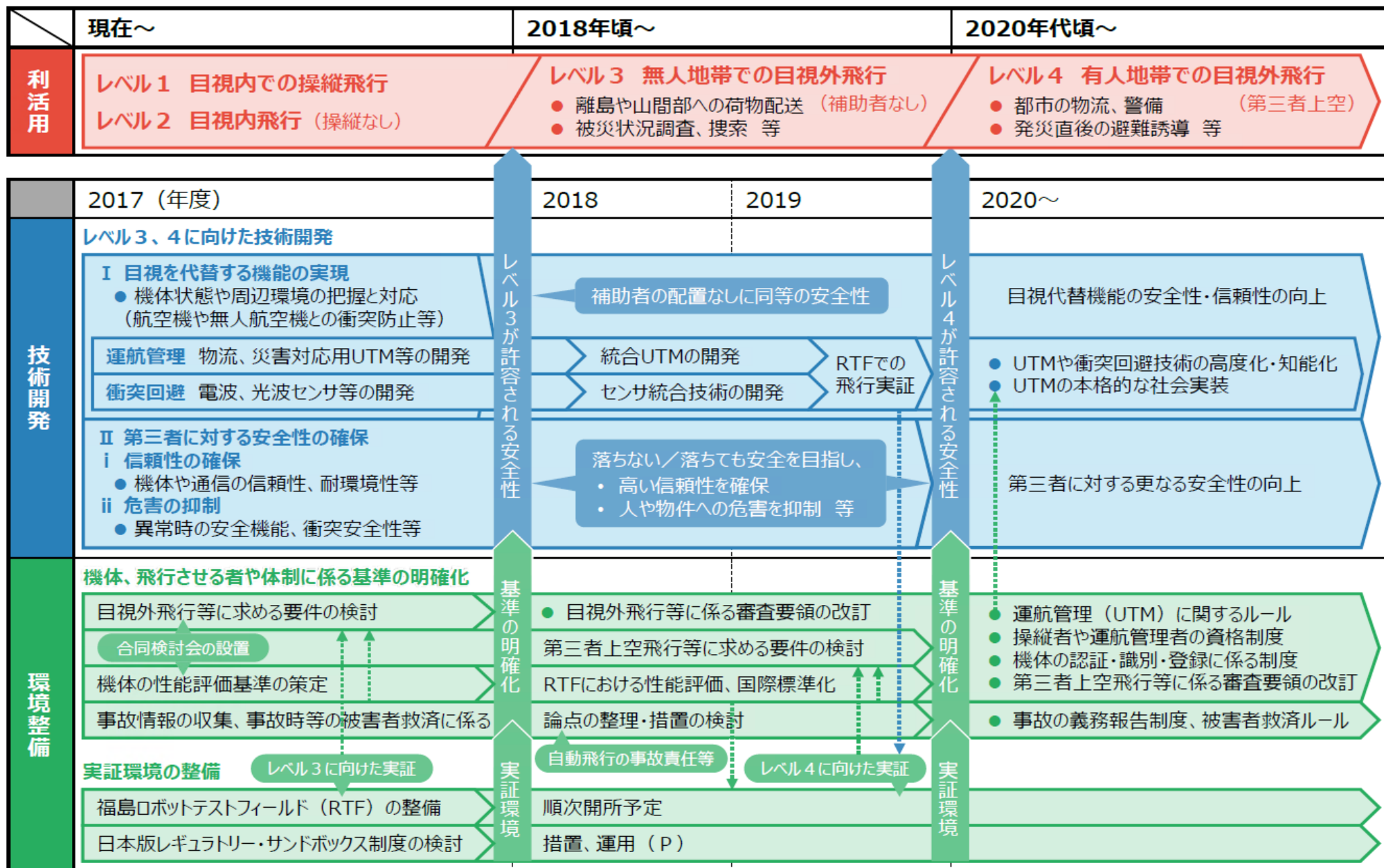
- ・ 高度自動運転に不可欠となる人工知能 (AI)の技術力の強化等のためのデータの戦略を記載。



自動飛行実現に向けた取組(空の産業革命ロードマップ)

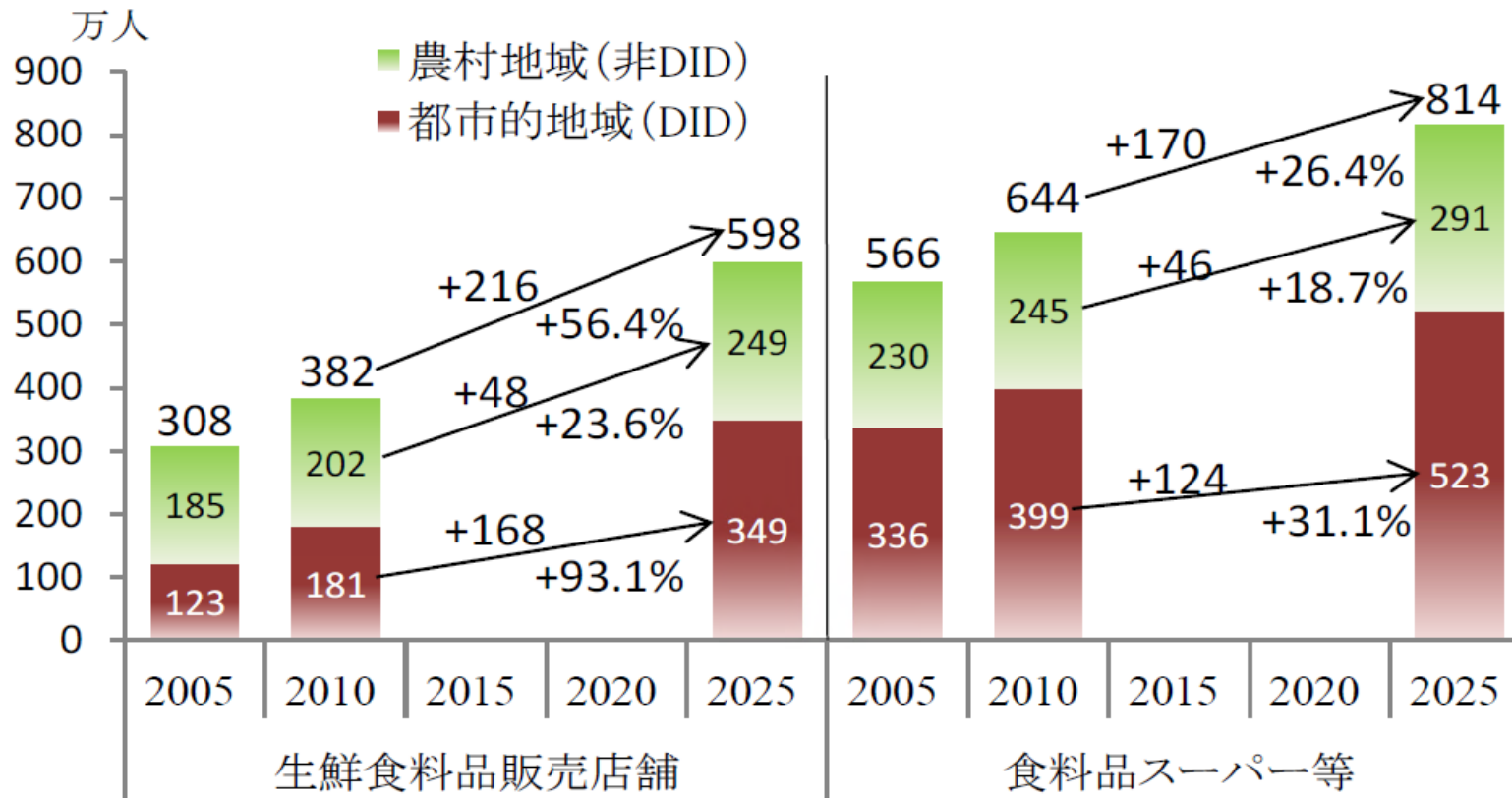
産業

13



(出典)「空の産業革命に向けたロードマップ～小型無人機の安全な利活用のための技術開発と環境整備～」(平成29年5月19日小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会決定)

- 生鮮食料品販売店舗へのアクセスに困難が想定される人口は、2010 年の382 万人から2025 年には598 万人に56.4 %増加すると推計。



店舗まで500m以上で自動車がない人口の将来推計(65歳以上)

- 注) 1. 2005年, 2010年は, それぞれ2002, 2007年商業統計の店舗数, それぞれ2005, 2010年国勢調査の人口を用いて推計。
2. 2025年は, 店舗数は2022年推計値, 人口は2025年推計人口(国立社会保障・人口問題研究所2013)を用いて推計。

自動走行

藤沢市(湘南ライフタウン)

平成28年2月29日～3月11日

＜レベル3＞
住居と商業施設間を送迎



- ・公道2.4kmを走行
- ・ロボットタクシー車両
- ・一般モニター51人が乗車

仙台市(災害危険区域)

平成28年3月27日

＜レベル4＞
小学校校庭での実証実験



- ・旧荒浜小学校の校庭を周回

仙北市(田沢湖畔)

平成28年11月13日

＜レベル4＞**全国初**
公道での無人バス走行



- ・公道400mを走行
- ・一般モニター62人が試乗

ドローン



仙北市

平成27年
7月19日 デモンストレーション



仙北市スキー場

平成28年
7月29日～31日 日本初の国際ドローン競技会
(特定実験試験局制度に関する特例を活用)



出場国：中国、韓国、ベトナム、シンガポール、マレーシア、インドネシア、日本

千葉市

平成28年
4月11日 豊砂公園 / 幕張ベイタウン



都市部における全国初の実証
商業施設屋上→150m先公園
地上→10層建てマンション屋上

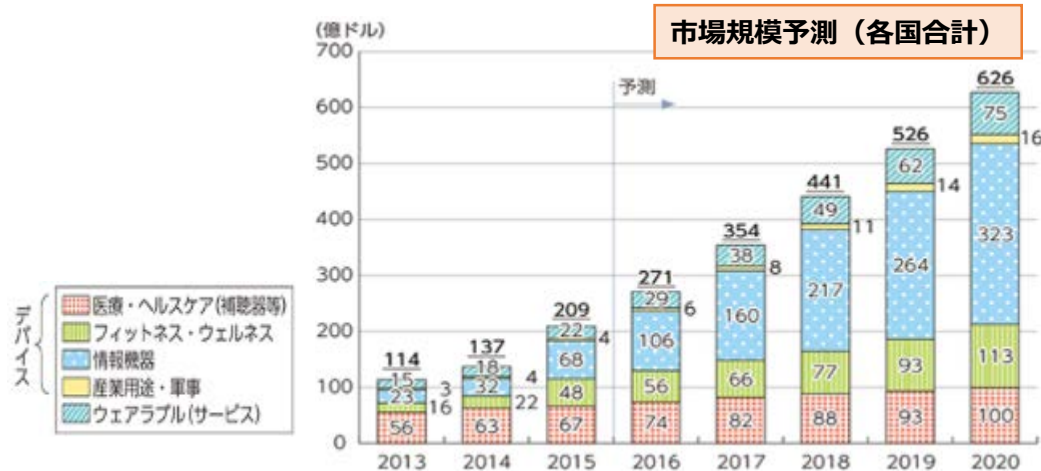
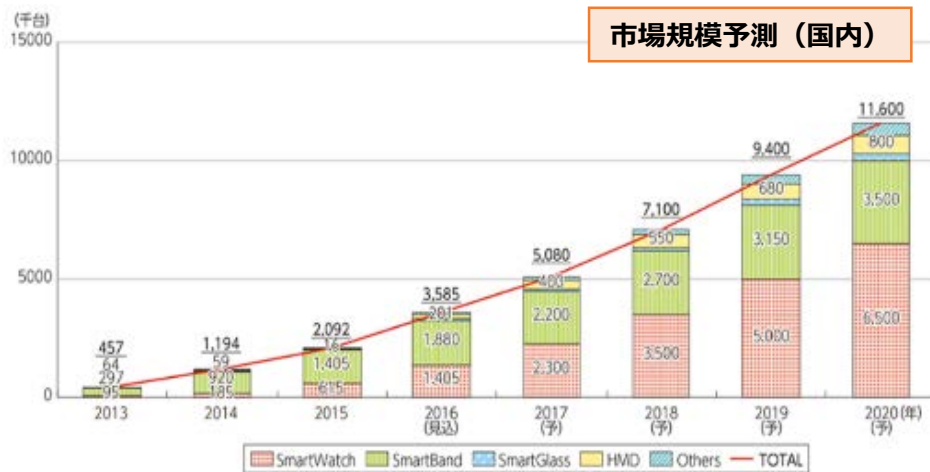
平成28年
11月22日 稲毛海浜公園



海上飛行による配送
遠隔で飛行指示(40km)
海上700m飛行

ウェアラブルデバイスの出荷台数の推移と予測

- 国内では、2015年に約209万台だが、2020年までに約1,160万台まで増加すると予測。
- デバイス種別でみると、2014年時点では医療・ヘルスケア系デバイスが約半分程度を占めているが、今後はフィットネス・ウェルネス系デバイスや、情報機器系デバイスが大きく成長することが予想される。

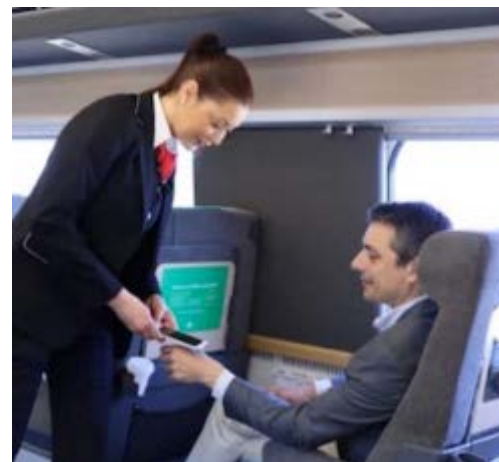


（出典）総務省 平成28年度情報通信白書

インプラント（埋込）端末の例

- 個人情報保存されたチップを手の皮下に埋め込み、オフィスのドア、パソコン、コピー機などに手をかざすだけで、非接触型ICカードのように通信する。

（出典）米国・Three Square Market社のHPより



- 顧客の体内にあるマイクロチップをスキャンし、乗車賃の徴収等を行う。

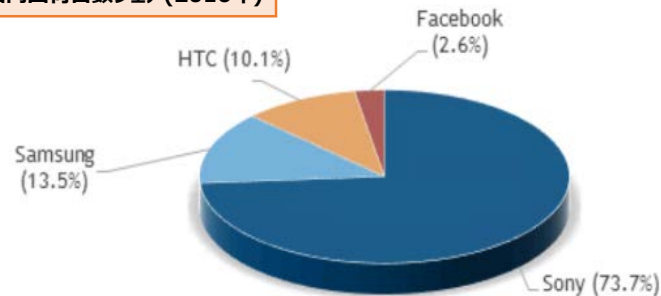
（出典）スウェーデンの鉄道会社・SJ社のHPより

AR・VRヘッドセット出荷台数とシェア

- 出荷台数は5年後には約10倍に
- 現在は「PlayStation®VR」などエンタメ用途が主流



国内出荷台数シェア(2016年)



(出典) IDC Japan(株)



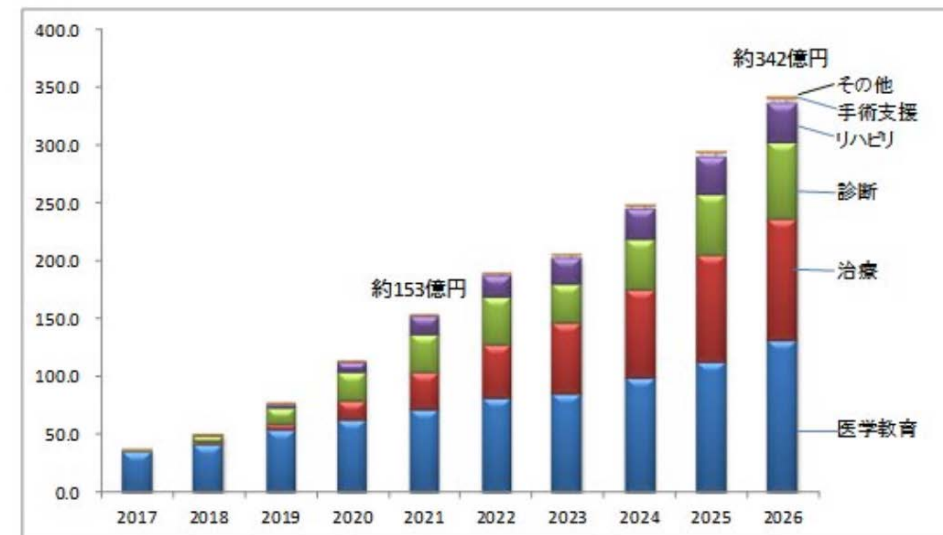
今後の見通し

- 医療関係の現場においてもVR・AR等を活用した製品・サービス活用に向けた取組が開始。



(出典) レノバ・ジャパン(株) 導入事例

医療分野で使われるVR・AR・MRの市場規模予測 (単位: 億円)



(出典) (株) シード・プランニング 医療分野のVR・AR・MRの市場展望

- 2015年から2040年にかけて、入院ニーズ(1日当たり)が30万人増、うち東京圏だけで11万人増。
- 介護サービス利用者は、313万人増、うち東京圏だけで101万人増。

	75歳以上人口(万人)					入院ニーズ(1日当たり、万人)					外来ニーズ(1日当たり、万人)					介護(サービス利用者、万人)				
	2015年	2025年		2040年		2015年	2025年		2040年		2015年	2025年		2040年		2015年	2025年		2040年	
			対2015					対2015					対2015					対2015		
						+30万人									+313万人					
全国	1,646	2,179	32.4%	2,223	2.0%	133	152	14.1%	163	7.1%	787	798	1.4%	749	△6.1%	521	689	32.3%	834	21.1%
北海道	78	102	30.5%	105	2.5%	8	10	16.2%	10	8.7%	31	30	△1.5%	27	△11.1%	24	32	32.4%	39	21.0%
東北	138	161	17.1%	168	4.0%	10	11	7.7%	11	1.1%	55	54	△2.5%	48	△11.9%	43	53	21.8%	62	16.4%
北関東	87	116	33.9%	121	4.0%	6	7	16.7%	8	5.8%	39	39	△0.5%	36	△8.3%	25	32	28.0%	40	25.9%
南関東(一都三県)	397	572	44.1%	602	5.3%	27	33	21.8%	38	14.0%	212	223	5.2%	221	△0.8%	118	172	45.0%	219	27.5%
埼玉県	76	118	53.9%	120	1.8%	5	7	24.6%	8	13.5%	41	43	4.6%	41	△4.4%	21	32	51.5%	42	28.5%
千葉県	72	108	51.0%	110	1.2%	5	6	21.9%	6	10.6%	35	36	3.0%	33	△6.4%	20	30	49.8%	38	28.3%
東京都	147	198	34.3%	214	8.2%	11	13	19.8%	15	15.5%	83	87	5.5%	89	2.5%	46	63	37.9%	79	25.7%
東京都区部	99	130	31.5%	141	8.7%	7	8	18.8%	10	15.7%	56	59	5.4%	61	3.5%	31	41	35.3%	52	24.8%
東京都市町村部	49	68	40.0%	73	7.1%	3	4	21.8%	5	15.2%	27	28	5.8%	29	0.3%	15	22	43.2%	27	27.3%
神奈川県	102	149	46.2%	159	7.2%	6	8	22.5%	9	14.3%	54	58	6.8%	58	0.2%	32	47	47.7%	60	28.8%
中部	284	370	30.6%	371	0.2%	19	22	12.3%	23	5.7%	127	128	0.3%	119	△6.6%	86	112	29.8%	135	20.3%
近畿	287	395	37.5%	388	△1.8%	23	27	16.3%	29	6.4%	149	151	1.5%	141	△6.6%	99	135	35.8%	159	18.3%
中国	110	138	25.2%	132	△4.4%	10	11	10.1%	11	3.1%	50	49	△1.1%	45	△9.6%	37	46	23.2%	52	14.3%
四国	62	74	20.6%	71	△4.2%	6	6	6.0%	6	△0.2%	26	25	△3.4%	22	△13.0%	20	24	18.4%	27	12.4%
九州	203	249	22.5%	265	6.4%	23	26	11.0%	28	6.1%	97	97	0.7%	90	△7.3%	67	83	24.6%	101	21.0%

※1平成25年度ベースで推計した、都道府県別年齢階級別ニーズ(人口に対する患者割合、介護サービス利用割合等)を用いて計算。

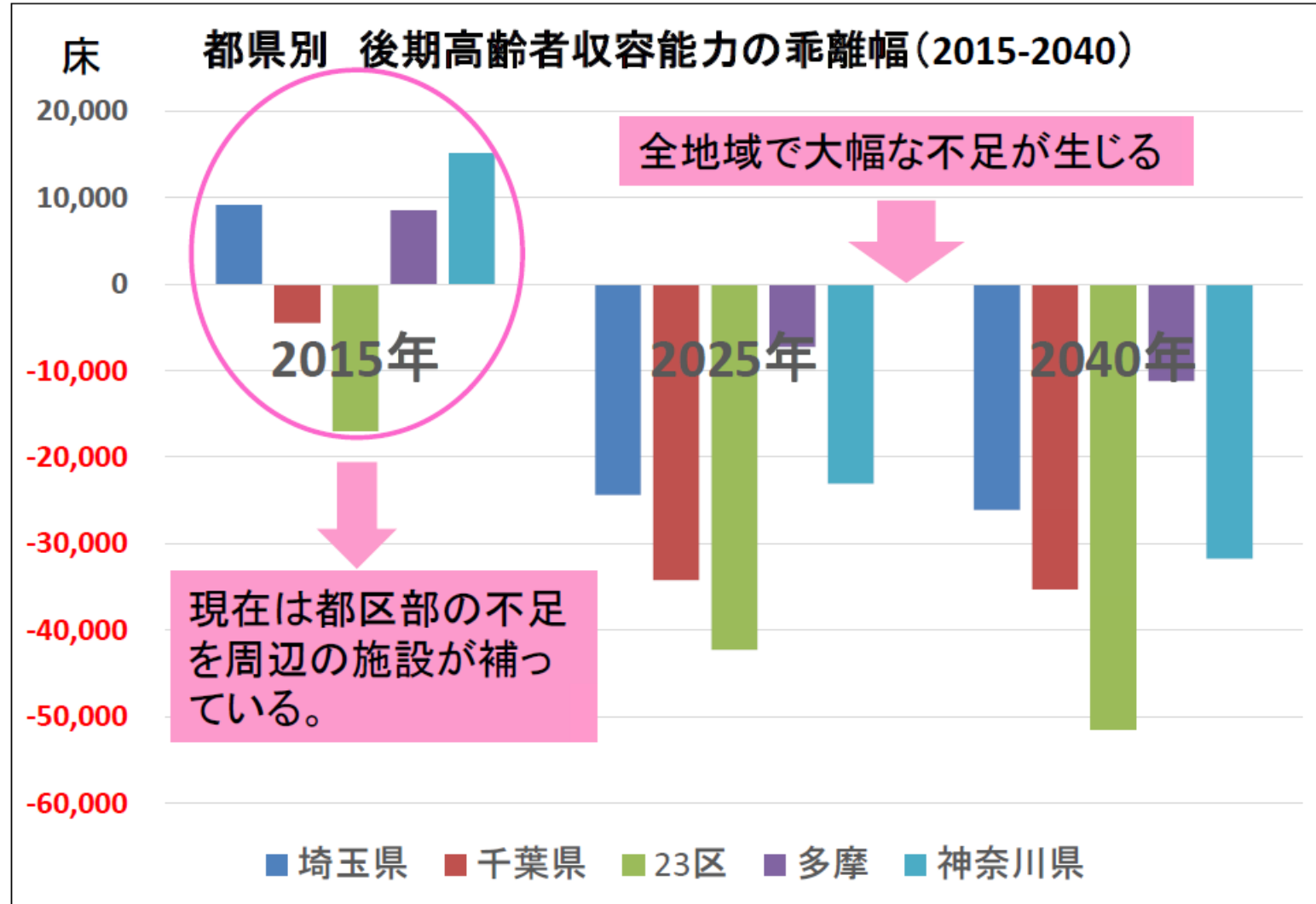
※2将来の人口については、国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口(平成25年3月推計)」を使用。

※3医療については、厚生労働省「患者調査」(平成23年)、総務省「人口推計」(平成23年10月1日)、厚生労働省「医療費の動向」(平成23年度、25年度)を基礎に推計。外来ニーズには、歯科を含む。平成23年の患者調査は、宮城県、石巻医療圏、気仙沼医療圏、及び、福島県を除いて調査が行われており、宮城県と福島県については全国計の数値を用いて推計。

※4介護については、厚生労働省「介護給付費実態調査(平成25年11月審査分)」、総務省「人口推計」(平成25年10月1日)を基礎に推計。

※5現状を将来に投影したものであり、また、平成25年度以降の傾向・政策の影響・制度改革等を織り込んでおらず、各地方公共団体が作成する計画等とは一定の乖離が生じ得ることに留意が必要。基本的には、将来の人口の規模及び年齢構成の変化に伴うニーズの変化を大まかにみるためのものであることに留意が必要。

➤ 2025年には東京圏での介護施設等の収容能力が不足。2040年にはその不足がより深刻に。



高橋泰・国際医療福祉大学大学院教授の推計による

(出典) 日本創成会議「東京圏高齢化危機回避戦略」参考図表(平成27年6月4日)より

【医療・介護に係るマンパワーの全国の必要量の見通し】

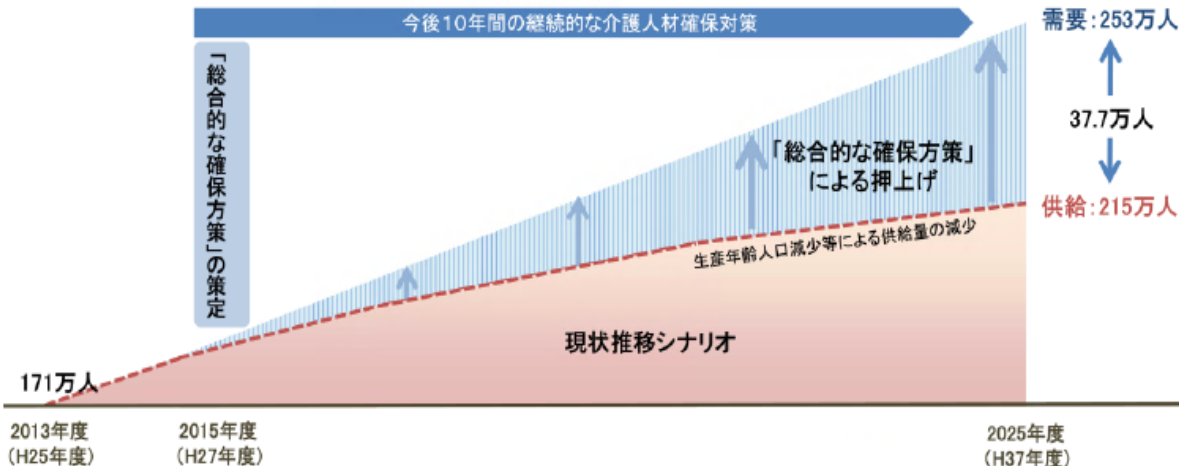
	平成23年度 (2011)	平成37(2025)年度 改革シナリオ
医師	29万人	32～ 34万人
看護職員	141万人	195～205万人
介護職員	140万人	232～244万人
医療その他職員	85万人	120～126万人
介護その他職員	66万人	125～131万人
合計	462万人	704～739万人

今後全国で、約240～280万人のマンパワーが必要。

1/3が東京圏で生じるとすると、約80～90万人の増加が必要。特に、
介護職員:30万人
看護職員:20万人 が必要。

今後の介護人材需給の見通し (全国ベース)

介護人材にかかる需給推計結果と「総合的な確保方策」(イメージ)



※介護人材については、全国でも38万人が不足する。

「人材依存度」の引き下げが急務