

第四次産業革命の進展と 産業・就労構造の変化

平成29年10月
経済産業省

Society 5.0につながるConnected Industries

<社会の変化>



Society 5.0
超スマート社会

「必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かく対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、活き活きと快適に暮らすことのできる社会。」(第5期科学技術基本計画)

<産業の在り方の変化>

個々の産業ごとに発展

Connected Industries

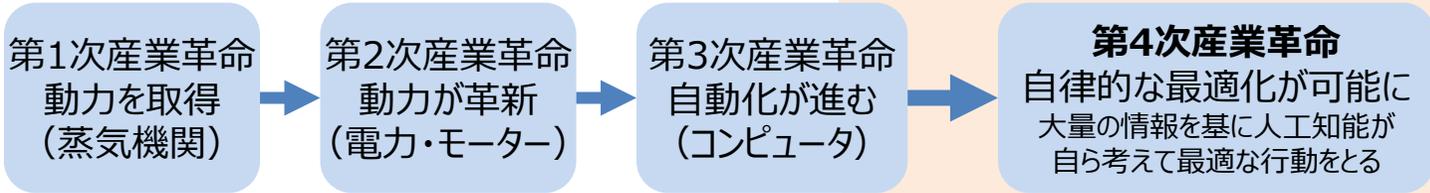
- ・様々なつながりによる新たな付加価値の創出
- ・従来、独立・対立関係にあったものが融合し、変化 → **新たなビジネスモデルが誕生**

新たな社会を形成
人間中心
課題解決型

もの×もの
人間×機械・システム
企業×企業
人間×人間
(知識や技能の継承)
生産×消費

日本の現場力×デジタル
多様な協働

<技術の変化>



I. 第4次産業革命のインパクト

今、何が起きているのか？ ～技術のブレークスルー～

- 実社会のあらゆる事業・情報が、データ化・ネットワークを通じて自由にやりとり可能に（IoT）
- 集まった大量のデータを分析し、新たな価値を生む形で利用可能に（ビッグデータ）
- 機械が自ら学習し、人間を超える高度な判断が可能に（人工知能（AI））
- 多様かつ複雑な作業についても自動化が可能に（ロボット）

→ **これまで実現不可能と思われていた社会の実現が可能に。**

これに伴い、産業構造や就業構造が劇的に変わる可能性。

データ量の増加

世界のデータ量は
2年ごとに倍増。

処理性能の向上

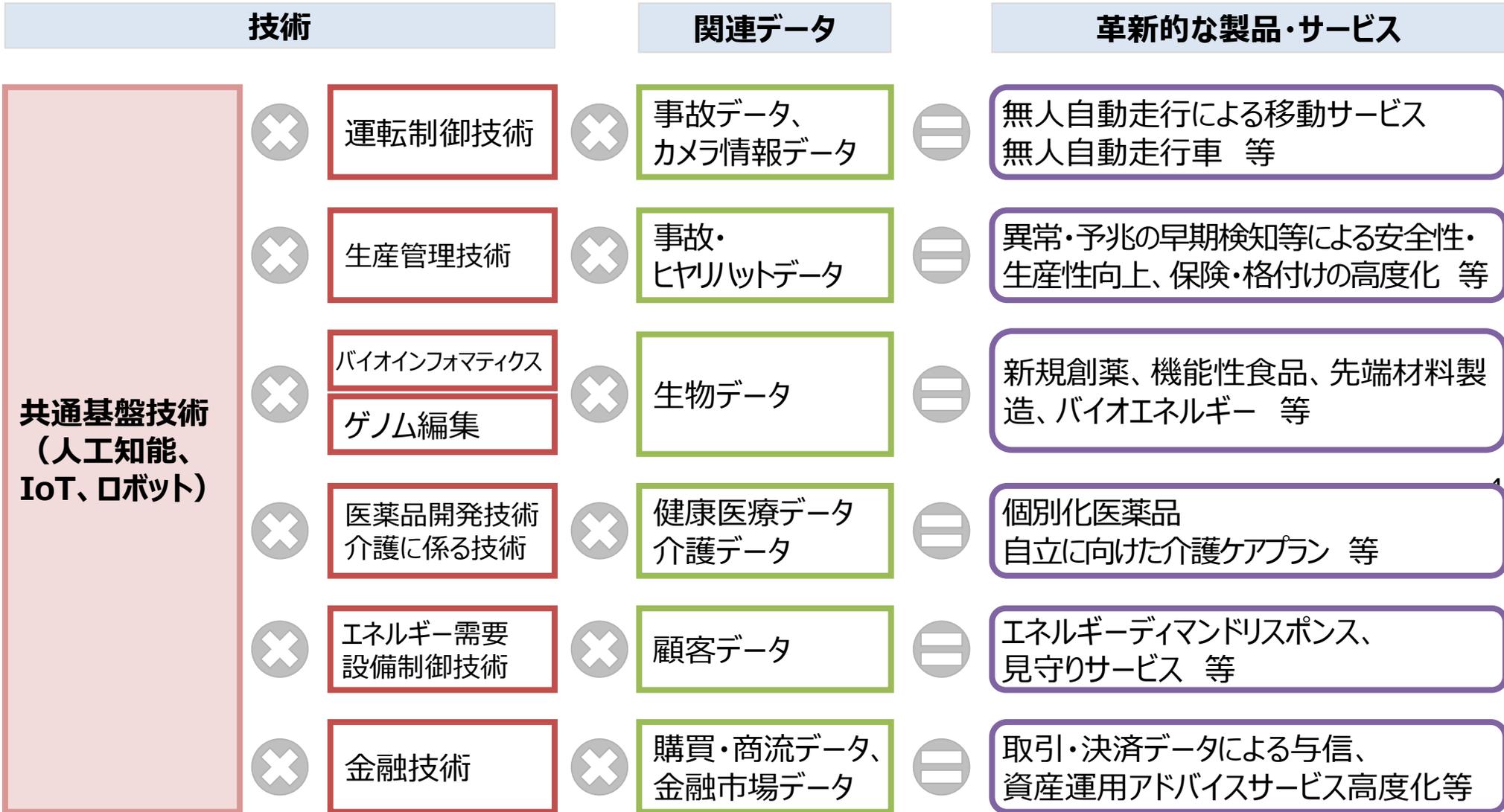
ハードウェアの性能は、
指数関数的に進化。

AIの非連続的進化

ディープラーニング等
によりAI技術が
非連続的に発展。

全ての分野で、革新的な製品・サービスが創出

(共通基盤技術×産業コア技術×データ)



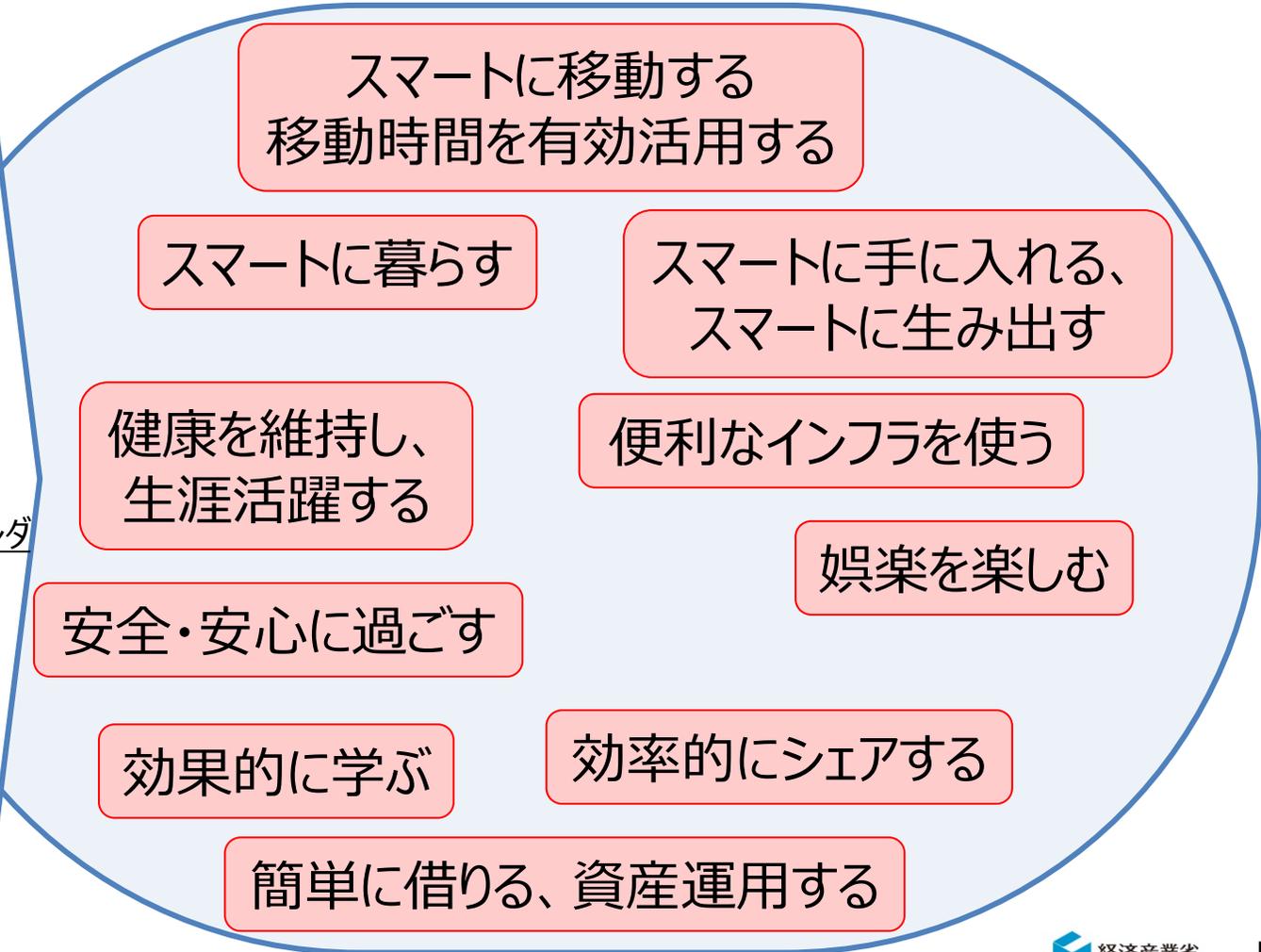
第4次産業革命技術によって実現される社会ニーズ

- AI等の技術革新・データ利活用により、今までは対応しきれなかった「社会的・構造的課題 = 顧客の真のニーズ」への対応が可能に。
- 新技術・データを活かし、世界の課題解決と日本の経済成長に繋げる。1人1人にとってより豊かな社会を実現することが可能に。

我が国そして世界が抱える社会的・構造的課題

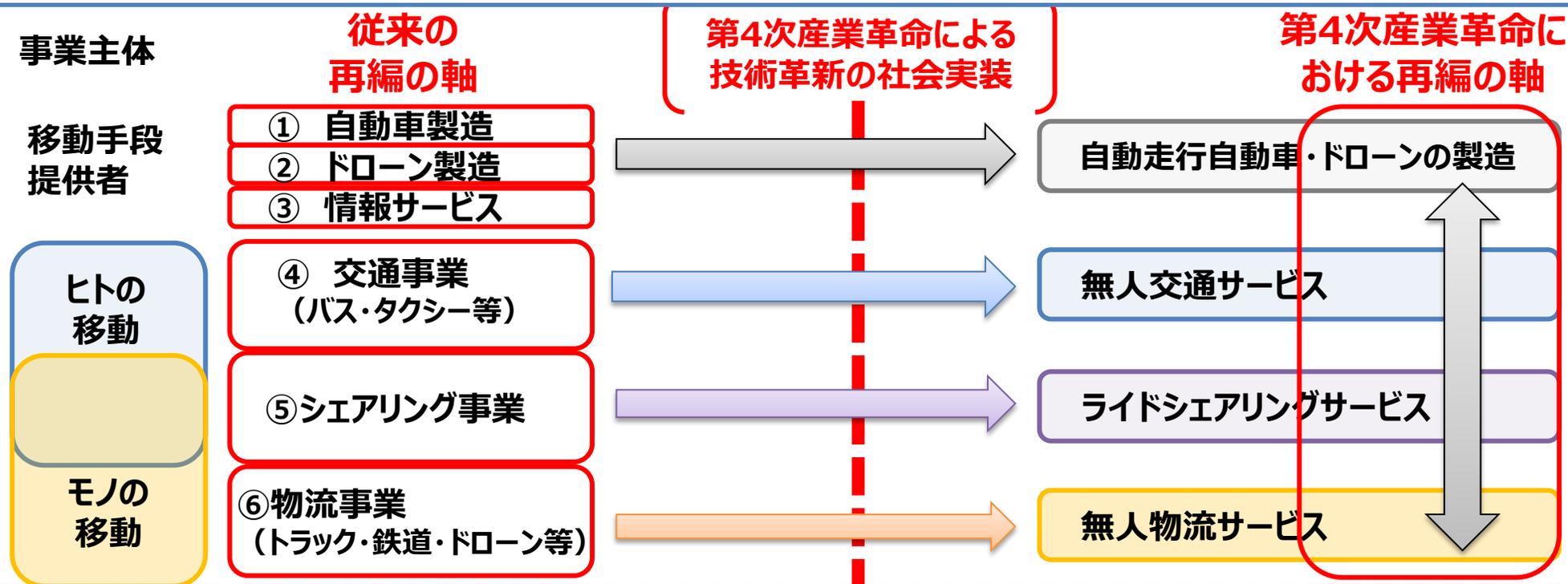
- 少子高齢化
- 地方経済・コミュニティの疲弊
- エネルギー・環境制約
- 食糧問題
- 水問題
- その他

国連:持続可能な開発のための2030アジェンダ



第4次産業革命による新たな産業構造転換

- 第4次産業革命技術の社会実装が進むにつれ、業種の壁が限りなく低くなる。
- この結果、同業同士の再編に加え、全く別の産業も飲み込み新たなサービスプラットフォームを創出する再編が拡大する可能性。



再編の萌芽：異なる産業との連携が行われている最近の主な例

- ①×⑤ GM× Lyft (ライドシェアリング)
→ GMがカーシェアリングサービスの提供を開始。また、両者が共同で自動運転車の開発を行うとともに、GMがLyftに5億ドルを出資。
- ①×⑤ Ford Smart Mobility× Chariot (ライドシェアリング) :
→ Fordがモビリティサービスを提供することを目的としたFord Smart Mobility (子会社) を設立。さらにFord Smart Mobilityが通勤用バスのライドシェアリングサービスを手がけるChariotを買収。
- ③×⑥ DeNA×ヤマト運輸 : → 無人物流サービスに向け、宅配便に自動運転技術を活用

第4次産業革命による就業構造転換の姿（イメージ）

現状放置

市場喪失し、仕事の量は減り、質も低下

海外に流出

大きく減少

従来型のボリュームゾーンである
低付加価値な製造ラインの工員・
営業販売・バックオフィス等は
AIやロボット等で代替

多くの仕事が低賃金化

AIやロボット等を創り、新たな
ビジネスのトレンドを創出する仕事

(例) グローバル企業の経営戦略策定
トップレベルのデータサイエンティスト・研究開発 等

AIやロボット等を使って、共に働く仕事

(例)
・様々なビジネスの企画立案
・データサイエンティスト等のハイスキルの仕事の
サポート業務（ビジネスプロセスの変化をオペレー
ションレベルに落とし込む橋渡役）
・今後激増するカスタマイズ化された商品・サービスの
企画・マーケティング

AIやロボット等と住み分けた仕事

(例) ヒューマン・インタラクション
・人が直接対応することがサービスの質・価値の向上に
つながる高付加価値な営業・販売やサービス

AI やロボット等に代替される仕事

将来的に目指すべき姿

グローバル市場を獲得し、
質・量ともに十分な仕事

内外から集積

新たな雇用
ニーズに対応

戦略4分野における目標逆算ロードマップと突破口プロジェクト

戦略分野①「移動する」(ヒトの移動、モノの移動)

【目標逆算ロードマップ(主なマイルストーン)】例: ヒトの移動(自動走行)

時期	短期(～2018年)	中期(～2020年)	長期(2020年～)
目標		無人自動走行による移動サービス等の実現 高速道路での後続無人隊列走行の実現	サービス地域の拡大/無人自動走行車の市場化 高速道路での後続隊列走行の事業化
取組	【PJ】モデル地域実証 【制度】遠隔運行(1:N)のガイドライン整備	【PJ】オリパラプロジェクト実現 【PJ】後続無人隊列システムの実証 【制度】道路交通法等におけるルールの中核/保険を含む責任関係の明確化	【PJ】民間における事業の拡大、無人自動走行車の普及

- 【突破口プロジェクト】
- ✓ 日立市、永平寺町、輪島市、北谷町での自動走行PJ
 - ✓ 東京オリパラでの自動走行PJ
 - ✓ 新東名での隊列走行PJ
 - ✓ ダイナミックマップ構築
 - ✓ 福島浜通りにおけるドローン物流用運航管理システムの開発(NEC、日立、楽天等)

戦略分野②「生み出す・手に入れる」(スマートサプライチェーン、製造・生産現場における高度化・効率化)

【目標逆算ロードマップ(主なマイルストーン)】例: スマートサプライチェーン

時期	短期(～2018年)	中期(～2020年)	長期(2020年～)
目標		工場や企業の枠を超えてサプライチェーン全体に係るデータを共有・活用する先進システムを構築	グローバルに最適化されたサプライチェーンの構築/ 「現場カイゼンモデル」等の国際標準化
取組	【制度】データプロファイル作成/契約GL検証 【国際】ハノーバー宣言による日独連携強化	【PJ】全国50箇所で、データ連携の先進事例を創出し、リアルデータプラットフォームを構築 【国際】我が国の「現場カイゼン」モデル、データプロファイルの国際標準化に向けた国際連携強化	【PJ】民間におけるスマートサプライチェーンの拡大

- 【突破口プロジェクト】
- ✓ 全国50箇所で、データ連携の先進PJ(日立、カブク等)
 - ✓ 福島ロボットテストフィールド/ワールドロボットサミット
 - ✓ 情報銀行、データ取引所の創設
 - ✓ リアルデータプラットフォーム構築(ものづくり、スマート保安、農業、バイオ等)

戦略分野③「健康を維持する・生涯活躍する」(健康・医療・介護)

【目標逆算ロードマップ(主なマイルストーン)】例: 健康・医療・介護

時期	短期(～2018年)	中期(～2020年)	長期(2020年～)
目標		予防・健康管理と自立支援に軸足を移す新たな医療・介護システム構築(健康寿命1歳以上延伸等)	左記の新たな医療・介護システムの国民生活への定着(2030年代、健康寿命を5歳延伸等)
取組	【制度】遠隔診療に係る診療報酬改定 【制度】ロボ活用に係る介護報酬見直し等検討	【基盤】個人が生涯にわたり自らの健康・医療データを経年的に把握できる基盤(PHR)を構築 【PJ】健康・医療データに基づき、生活習慣の改善を促すサービス確立、AIのアルゴリズム開発	【実装】個人が生涯にわたり自らの健康・医療データを経年的に把握できる基盤(PHR)の本格運用

- 【突破口プロジェクト】
- ✓ PHR構築PJ(前橋市等)
 - ✓ AIによる介護ケアプラン開発(セントケアHD、INCJによる出資)
 - ✓ 実証事業(名古屋大学、みずほFG、医師会等)を踏まえた生活習慣病改善IoTサービス研究開発PJ
 - ✓ 南相馬市における遠隔診療PJ
 - ✓ 自立支援型ロボの開発PJ

戦略分野④「暮らす」(「新たな街」づくり、シェアリング、Fintech)

【目標逆算ロードマップ(主なマイルストーン)】例: 「新たな街」づくり

時期	短期(～2018年)	中期(～2020年)	長期(2020年～)
目標		公共データの民間開放による新たなビジネス創出、社会課題の解決/住民満足度・地域活力向上	「新たな街」を全国レベルに展開
取組	【制度】官民データ利活用推進基本計画 【PJ】「新たな街」づくりに係る実証	【制度】「オープンデータ集中取組期間」における安全・安心に配慮したデータ原則公開ルールの徹底 【基盤】「新たな街」づくりに係るリアルデータプラットフォームの構築・活用による具体的サービス創出等	【実装】2020年の東京オリンピック・パラリンピックまでに実現された左記の取組を加速化

- 【突破口プロジェクト】
- ✓ 官民データ利活用推進基本法に基づく、基本計画策定(国、自治体)
 - ✓ 札幌市、会津若松市、福岡市等における、データを活用した「新たな街」作りに向けたPJ(交通、防災、治安、エネルギー、観光、農業、ヘルスケア、シェアリング等)
 - ✓ 移動サービスの高度化

Ⅱ.打ち破るべき壁（中長期的な課題）と 2030年代に目指すべき方向性

打ち破るべき壁

① 不確実性の時代に合わない硬直的な規制

- ✓ 新たな技術やビジネスモデルの試行 錯誤を許容しない規制
- ✓ 業規制による新規参入抑制等

② 若者の活躍・世界の才能を阻む雇用・人材システム

- ✓ 座学中心、文理の壁、専門領域 縦割り教育等
- ✓ 終身雇用・年功序列、職務内容 無限定 等

③ 世界から取り残される 科学技術・イノベーション力

- ✓ 経営層のリーダーシップを阻む大学 システム（学内統治、国の資金に 依存した財政基盤）
- ✓ 外部からの健全なプレッシャーによる 価値創造に向けた競争の欠如等

④ 不足する未来に対する投資

- ✓ 低調な科学技術予算
- ✓ 年配教授偏重による、若手研究者へのしわ 寄せ（任期付研究員の増加）
- ✓ 人生100年時代、高齢者が何度も輝けるようにな っていない等

⑤ データ×AIを使いにくい土壌/ ガラパゴス化

- ✓ 過度な「自前主義」
- ✓ データサイエンスプログラムの不足
- ✓ 高いデータ処理コスト
- ✓ データ利活用に関する理解度の欠如 等

2030年代に目指すべき方向性

- **個々人の、日本の、世界の抱える課題にタブーなく、いち早く挑戦し、解決を目指す、それぞれの真のニーズに対応する社会。**
 - ✓ 日本の目指すべき将来像、Society5.0を実現し、社会的、構造的課題を解決しつつ、それを経済成長に繋げていく。
 - ✓ AI等の技術革新・データ利活用により、今までは対応しきれなかった、個人の真のニーズ(移動困難者や交通事故を減らす、病気になる人・要介護者を減らす等)に対応。
- **変革期に必要な若者の情熱と才能を存分に解放し、それゆえ、人材が育ち、世界からも才能が集まる社会。**
 - ✓ 仕事によって、能力が最大限発揮できる「ピーク年齢」は異なる。データ×AIの分野は、「ピーク年齢」が低く、若者の能力が突き抜けている。若者の力を解放することが必要。
 - ✓ 人生100年時代、1人1人が能力を高め続けることで、何度も輝ける社会にすることができる。国内で人材が育てば、世界からも才能が集まってくる。
- **不確実性の時代だからこそ、多様性とチャレンジを一層許容し、アントレプレナーシップ(起業家精神)に富む社会。**
 - ✓ 年齢、性別、国籍、人種といった全ての面で多様であることが、「データ×AI」の均質化圧力の下で、より一層新たな価値を生む。進展する市場のグローバル化への対応としても多様性は必要。
 - ✓ 指数関数的な時代、もはや個人、企業、社会全体がマインドセットを変えて、従来の規制の枠組み等にとらわれないアントレプレナーシップ(起業家精神)に富む必要。
- **新技術等をいち早く取込み、スピーディかつグローバルに展開・刷新することで、未来を変える期待感にあふれる社会。**
 - ✓ 日本の強みの1つは、先進技術をいち早く取り込み、モノをグローバルに展開・刷新していく力。これまでも新たな技術を現実の世界に応用し、グローバルな課題を解決。
 - ✓ これからは、世界の課題を解決する等、未来を変える期待感こそが富を生み出す時代。後手後手に回らないよう、常に変化を生み出す側にいる必要。
- **絶え間ないイノベーションにより、成長と格差是正の両立を実現する世界に類を見ない社会。**
 - ✓ 第4次産業革命技術を、都市、大企業だけでなく、地域、中小企業、高齢者にも広げることで、生産性向上、賃金上昇の好循環を日本に生み出す世界初の最適化モデルを目指す。
 - ✓ 社会全体として、働き方も変わる中、生涯にわたって有意義で価値ある仕事と充実した暮らしを送れる社会にしていく必要。これに広がるセーフティネットを再構築していく。

III. Connected Industries

Connected Industries とは？

様々な業種、企業、人、機械、データなどがつながって



AI等によって、新たな付加価値や製品・サービスを創出、生産性を向上



高齢化、人手不足、環境・エネルギー制約などの社会課題を解決



これらを通じて、産業競争力の強化

→国民生活の向上・国民経済の健全な発展

こうした「Connected Industries」の実現は、業種・業態やこれまでのIT化の取組み度合いなどによって、多種多様。
一工場内の「つながり」にとどまるものもあれば、取引先や同業他社とつながったり、顧客や市場と直接つながっていくものも。
既存の関係を越えてつながりが広がれば、新たな産業構造の構築に至る可能性も。

「Connected Industries」5つの重点取組分野

「自動走行・モビリティサービス」

- データ協調の在り方を早急に整理
- AI開発・人材育成の強化
- 物流等も含むモビリティサービスやEV化の将来像を見据えた取組

「ものづくり・ロボティクス」

- データ形式等の国際標準化
- サイバーセキュリティ・人材育成等の協調領域での企業間連携の強化
- 中小企業向けのIoTツール等の基盤整備

「バイオ・素材」

- 協調領域におけるデータ連携の実現
- 実用化に向けたAI技術プラットフォームの構築
- 社会的受容性の確保

「プラント・インフラ保安」

- IoTを活用した自主保安技術の向上
- 企業間のデータ協調に向けたガイドライン等の整備
- さらなる規制制度改革の推進

「スマートライフ」

- ニーズの掘り起こし、サービスの具体化
- 企業間アライアンスによるデータ連携
- データの利活用に係るルール整備

これらを支える横断的支援策を早急に整備

「Connected Industries」の横断的な政策

リアルデータの共有・利活用

- データ共有事業者の認定制度の創設、税制等による支援
- リアルデータをもつ大手・中堅企業とAIベンチャーとの連携によるAIシステム開発支援
- 実証事業を通じたモデル創出・ルール整備
- 「データ契約ガイドライン」の改訂

さらなる展開

＜国際、ベンチャー、地域・中小企業＞

- 欧州、アジア等世界各国との協力強化
- 国際連携WGを通じたシステム輸出強化
- 国際標準化人材の質的・量的拡充
- 日本版ベンチャーエコシステムの実現
- 専門家育成や派遣による、地域・中小企業への支援強化

データ活用に向けた基盤整備

＜研究開発、人材育成、サイバーセキュリティ＞

- 革新的なAIチップ開発の促進
- ネット×リアルのハイブリッド人材、AI人材等の育成強化
- 世界中から優秀な人材を集める枠組みの検討
- サイバーセキュリティ対策の強化

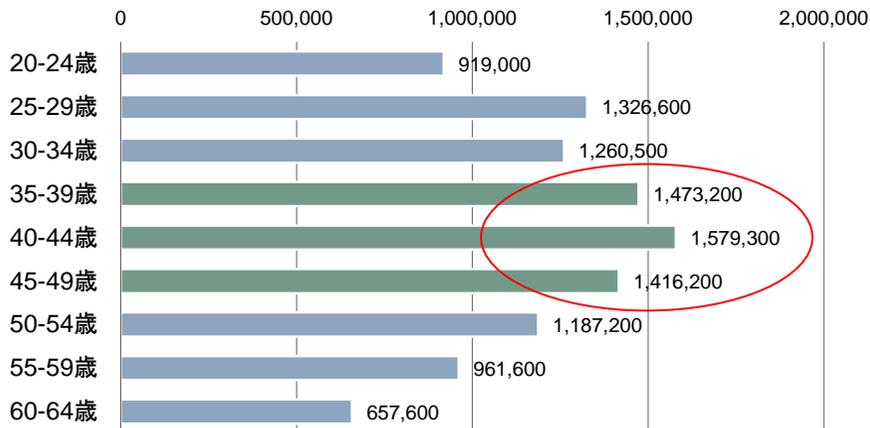
日本の強みであるリアルデータを核に、支援を強化

IV.人材の移動

大企業における中高齢者雇用の現状

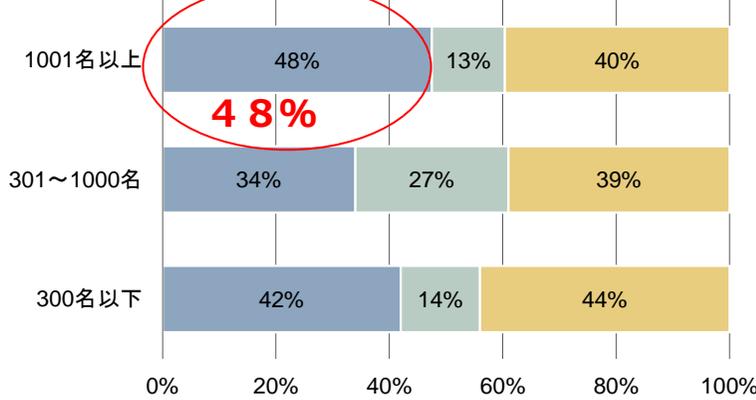
- 大企業は35～50才を多く抱え、2社に1社は管理職に余剰感が存在。
- 大企業中高年の人件費は増加傾向。

大企業の年齢別雇用者数



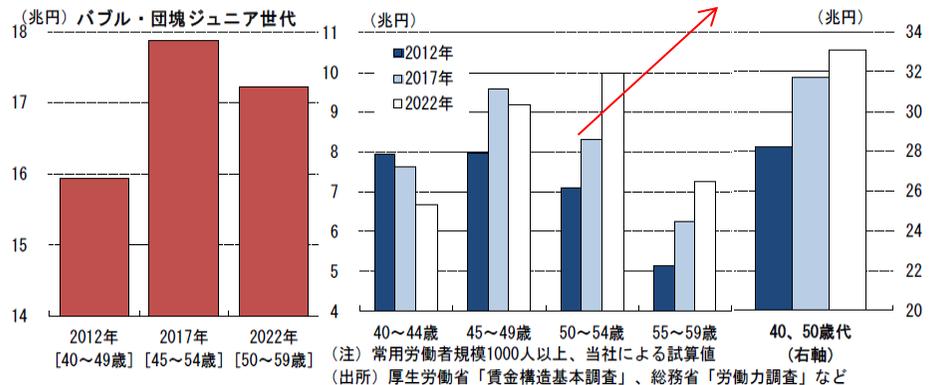
(出所) 総務省(2012)「就業構造基本調査」

大企業の管理職の余剰感



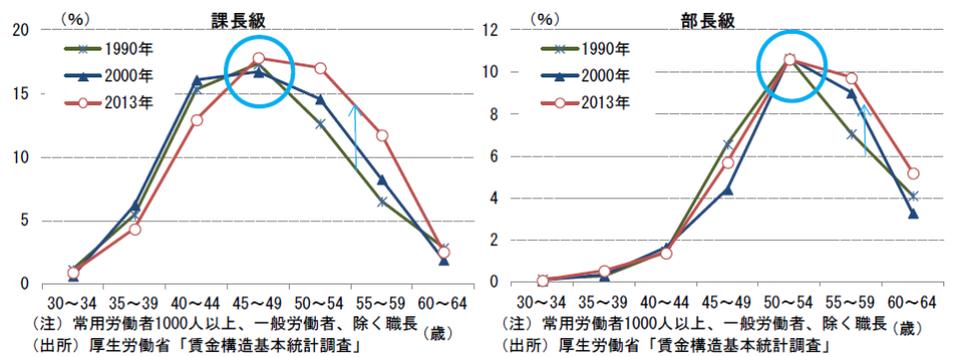
(出所) トランストラクチャ(2014)「『適正人員数・人員構成に関する調査』結果レポート」

中高年の人件費 (大企業)



(注) 常用労働者規模1000人以上、当社による試算値 (出所) 厚生労働省「賃金構造基本調査」、総務省「労働力調査」など

中高年の人件費に占める割合 (大企業)



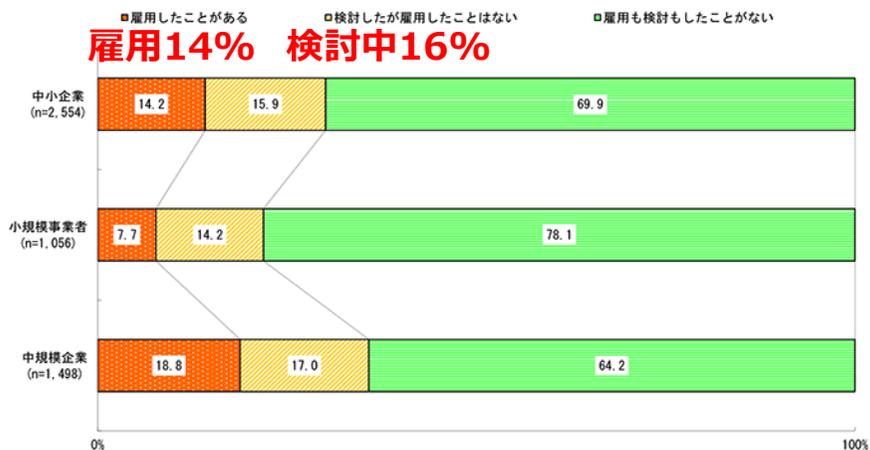
(出所) 尾島未輝(2014)「大企業における『2020年問題』～バブル・団塊ジュニア世代の高齢化による人件費負担増～」 三菱UFJリサーチ&コンサルティング 調査レポート

(出所) 尾島未輝(2014)「大企業における『2020年問題』～バブル・団塊ジュニア世代の高齢化による人件費負担増～」 三菱UFJリサーチ&コンサルティング 調査レポート

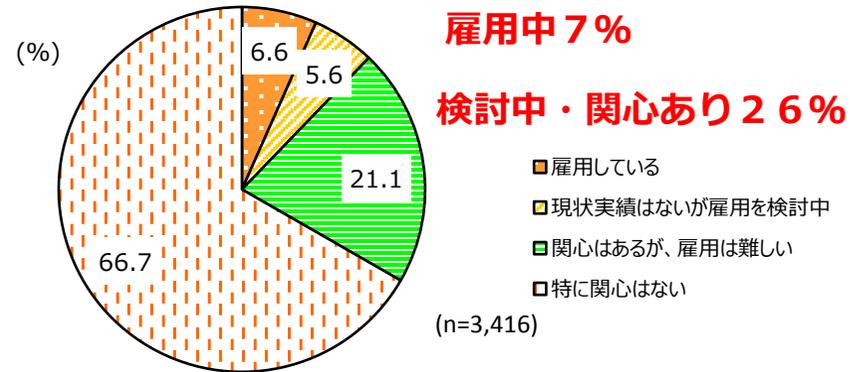
中小企業における大企業人材活用の現状

- 大企業人材を活用したことがある企業、活用を検討している企業は各々1割強。
- 兼業・副業する中核人材を雇用しているのが7%、関心あり検討中は25%。

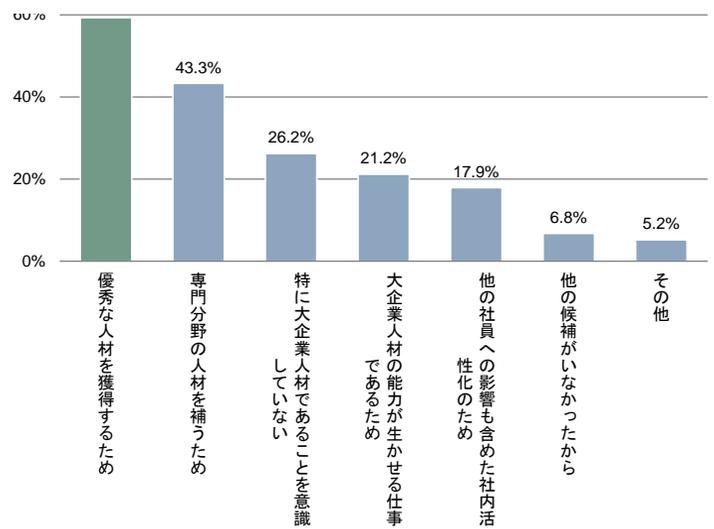
中小企業の大企業人材の雇用状況



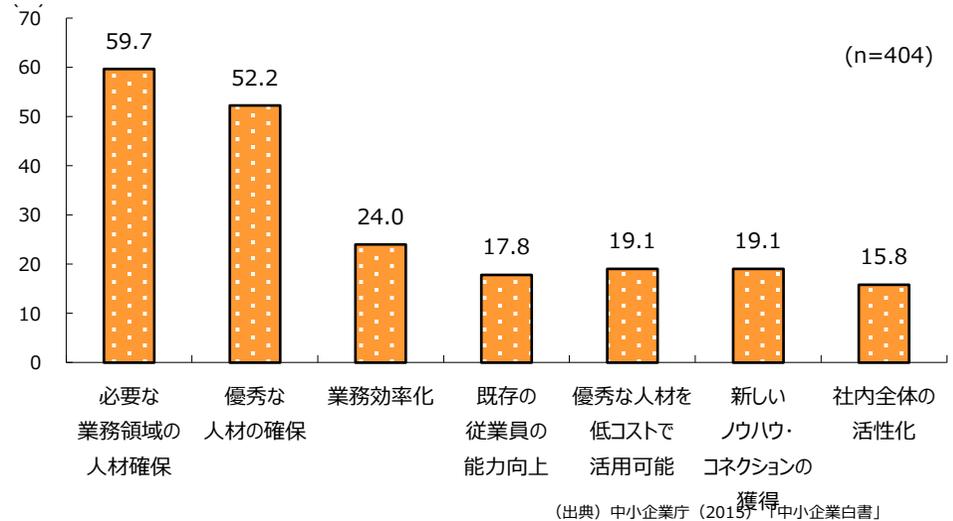
他社で兼業・副業する中核人材の活用



中小企業が大企業人材の雇用した理由



兼業・副業する中核人材を活用する理由



(出所) 中小企業庁(2014)「中小企業・小規模事業者の人材確保と育成に関する調査」

(注)1.他社で兼業・副業する中核人材の活用について、「雇用中」、「検討中」と回答した企業を集計している。
2.複数回答のため、合計は100%にはならない。

首都圏大企業から地方中小企業等への人材の流れをつくることは重要

- 全都道府県において、65歳以上の人口は増加。
- 一方で、15歳～64歳の人口は、東京以外は減少。
- 労働力となり得る15歳以上の増減を見ても、主要な都市圏以外は、減少。

⇒ 中高齢者の労働参加の促進及び、地域間の労働移動を推進していくことが必要。

都道府県別の年齢区分別の人口増減（2001年～2015年）

