

# 「新産業構造ビジョン」 ～第4次産業革命をリードする日本の戦略～

産業構造審議会 中間整理

平成28年4月27日

経済産業省

# 「日本再興戦略」改訂2015（平成27年6月30日閣議決定）

- ✓ IoT・ビッグデータ・人工知能等による変革は、従来にないスピードとインパクトで進行
- ✓ 民間が時機を失うことなく的確な投資を行い、また、国がそれを促し加速するためのルールの整備・変更を遅滞なく講じていくためには、羅針盤となる官民共有のビジョンが必要
- ✓ ① IoT・ビッグデータ・人工知能がもたらす変革の姿や時期（産業構造、就業構造、経済社会システムの変革）、② ビジネスチャンスの可能性、③ 官民が行うべき対応（規制制度改革、研究開発・設備・人材投資等）、について時間軸を明確にしながら検討



- 産業構造審議会に「新産業構造部会」（部会長伊藤元重東京大学教授）を立ち上げ（平成27年8月）、関係省庁と一体となって「新産業構造ビジョン」の策定に向けた検討を進めてきた。
- 平成28年4月27日に中間整理（予定）。

## 参加省庁

内閣府、公正取引委員会、金融庁、総務省、財務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省

# 目次

## 1. 今、何が起きているのか？

## 2. 我が国の基本戦略

## 3. 第4次産業革命による社会の変革と産業構造の転換

## 4. 第4次産業革命による就業構造転換

## 5. 産業構造・就業構造の試算

## 6. 我が国の具体的戦略

### (1) データ利活用促進に向けた環境整備

(データプラットフォームの構築、データ流通市場の創成、個人データの利活用の促進、セキュリティ技術や人材を生み出すエコシステムの構築、第4次産業革命における知的財産政策の在り方、第4次産業革命に対応した競争政策の在り方)

### (2) 人材育成・獲得、雇用システムの柔軟性向上

(新たなニーズに対応した教育システムの構築、グローバルな人材獲得、多様な労働参画の促進、労働市場・雇用制度の柔軟性向上)

### (3) イノベーション・技術開発の加速化(「Society 5.0」)

(オープンイノベーションシステムの構築、世界をリードするイノベーション拠点の整備・国家プロジェクトの構築・社会実装の加速(人工知能等)、知財マネジメントや国際標準化の戦略的推進)

### (4) ファイナンス機能の強化

(リスクマネー供給に向けたエクイティファイナンスの強化、第4次産業革命に向けた無形資産投資の活性化、FinTechを核とした金融・決済機能の高度化)

### (5) 産業構造・就業構造転換の円滑化

(迅速・果敢な意思決定を可能とするガバナンス体制の構築、迅速かつ柔軟な事業再生・事業再編等を可能とする制度・環境整備)

### (6) 第4次産業革命の中小企業、地域経済への波及

(中小企業、地域におけるI o T等導入・利活用基盤の構築)

### (7) 第4次産業革命に向けた経済社会システムの高度化

(第4次産業革命に対応した規制改革の在り方、データを活用した行政サービスの向上、戦略的な連携等を通じたグローバル展開の強化、第4次産業革命の社会への浸透)

# 1. 今、何が起きているのか？

# 今、何が起きているのか？① ～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。

# 今、何が起きているのか？② ～第4次産業革命～

- この技術のブレークスルーは、
  - ① 大量生産・画一的サービスから、個々のニーズに合わせたカスタマイズ生産・サービスへ（個別化医療、即時オーダーメイド服、各人の理解度に合わせて教育）
  - ② 社会に眠っている資産と、個々のニーズを、コストゼロでマッチング（Uber、Airbnb等）
  - ③ 人間の役割、認識・学習機能のサポートや代替（自動走行、ドローン施工管理・配送）
  - ④ 新たなサービスの創出、製品やモノのサービス化（設備売り切りから、センサーデータを活用した稼働・保全・保険サービスへ）、データ共有によるサプライチェーン全体での効率性の飛躍的向上（生産設備と物流・発送・決済システムの統合）を可能にする
  - ⑤ 第4次産業革命の技術は全ての産業における革新のための共通の基盤技術であり、様々な各分野における技術革新・ビジネスモデルと結びつくことで、全く新たなニーズの充足が可能に（ゲノム編集技術×バイオデータ=新規創薬、新種作物、バイオエネルギー等）

第1次産業革命  
動力を獲得  
（蒸気機関）

第2次産業革命  
動力が革新  
（電力・モーター）

第3次産業革命  
自動化が進む  
（コンピュータ）

第4次産業革命  
自律的な最適化が可能に  
（大量の情報を基に人工知能が  
自ら考えて最適な行動を取る）

# 海外メインプレイヤーのグローバル戦略

ネットから  
リアルへ

グーグル  
アマゾン  
フェイスブック

等

製造分野  
の事例

 インターネット上のみならず、  
**実空間の情報も含み**、  
クラウドサービスの範囲を拡大  
(ネットからリアルへ)

②クラウドサーバにデータを  
蓄積し、人工知能で処理



①世界の工場・製品に  
関わるデータを収集



③工場に最適な指示



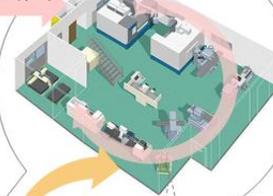
工場の設備は、クラウドからの指令を受け、それを  
実行する安価なデバイスに。

VS

 得意な**製造業のノウハウを堅守**し、技  
術を武器に世界へ展開  
(リアルからネットへ)

ドイツ製の製造システムを標準化し、世界へ輸出

①世界の工場・製品に関わるデータを  
企業間・工場間・機器間で共有



③工場を最適に制御



②手元の高性能な製造装置で  
データを蓄積・処理



ドイツの強みである工場の高性能な設  
備の価値を維持。

リアルから  
ネットへ

GE  
シーメンス  
ボッシュ  
IBM  
インテル

等

# データによる新たな社会の創造を目指す企業①

人間の果たす役割・機能自体も変化

## ロボットタクシー

### 無人のタクシーサービスの実現

車の周囲の状況の把握等の自動走行に関する技術活用により、将来的には、無人のタクシー事業の実現を志向。空港と都内を結ぶ特定区間での実施を目指している。

また、同技術はドライバー不足に悩む地方のバス等の公共交通機関の維持にも貢献が期待。



### 人々の移動・生活のあり方を変革

#### ○課題

- ・自動走行に関し、道路交通法、道路運送車両法や、国際条約における制度的手当

出所：第2回官民対話 富山氏提出資料

## エアロセンス・ALSOK・セコム

### ドローンカメラを活用した建築の施工管理等

ドローンで建設現場を上空から撮影。高層ビルディング建設現場で、鉄骨の施工状況を確認し、クラウド上で設計図と照合することで建設工事の安全性を担保。



<建材の在庫を上空から撮影>

### 危険の伴う作業からの開放

#### ○課題

- ・目視外飛行、長距離通信、衝突防止、利活用促進などに対する制度的手当

## エクスメディオ

### A I を活用した皮膚病診断支援システムの開発

提携皮膚科医を活用し、スマホアプリを通じて送られた患部の写真と問診情報をもとに、無料で皮膚病の診断支援サービスを提供する「ヒフミル」を開発。



### A I が医師の診断をサポート

#### ○課題

- ・A I を活用した医療診断支援システムの性能向上
- ・医療診断支援ソフトウェアの審査に基づくガイダンスの周知

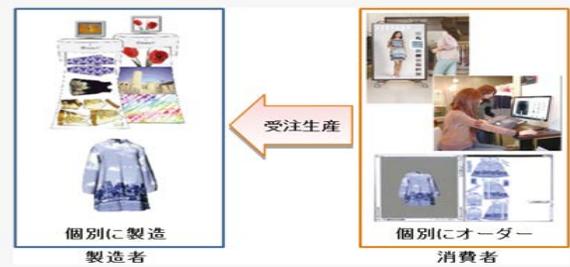
# データによる新たな社会の創造を目指す企業②

非連続なカスタマイズの世界へ

## セーレン

### 消費者ニーズに応じた迅速な個別化生産の実現

顧客が、自分好みの生地やデザインを組み合わせたデータから、タイムラグなくプリントし、最終製品にする独自のシステム「ビスコテックス」を開発。アルミ、木板、窯業材料などにも応用可能。



あらゆる製品でテイラーメイド品が量産品と変わらない価格に。

### ○課題

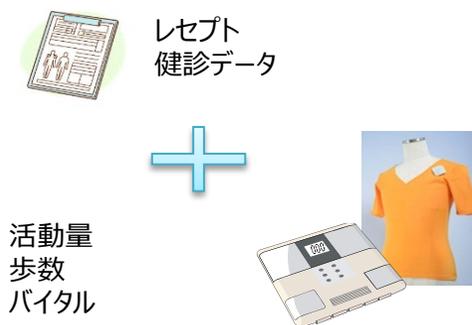
・将来、消費者が製造に関与するようになった場合、製造物責任の在り方

出所：第2回官民対話 富山氏提出資料

## テルモ

### レセプト・健診・健康データ活用による生活習慣病の予防

参加社員の同意のもと、日常の運動等の健康データを活用し、肥満症状などの健診データと組み合わせ、ウォーキングによる健康改善の効果等を分析し、健康増進・生活習慣病予防につなげる。



個別化された健康サービスで健康寿命を延伸。

### ○課題

・改正個人情報保護法に基づく、医療・健康情報の提供及び利活用の在り方に関する整理

## リクルート

### 理解度に合わせた学習（アダプティブラーニング）の提供

レベル別、進捗度別に学ぶことができる様々なweb学習コンテンツを提供する学習プラットフォーム「受験サプリ」「勉強サプリ」を展開。更に、人工知能を活用して、個人の習熟度、苦手分野に応じた最適な学習のリコmendを行うことも検討中。

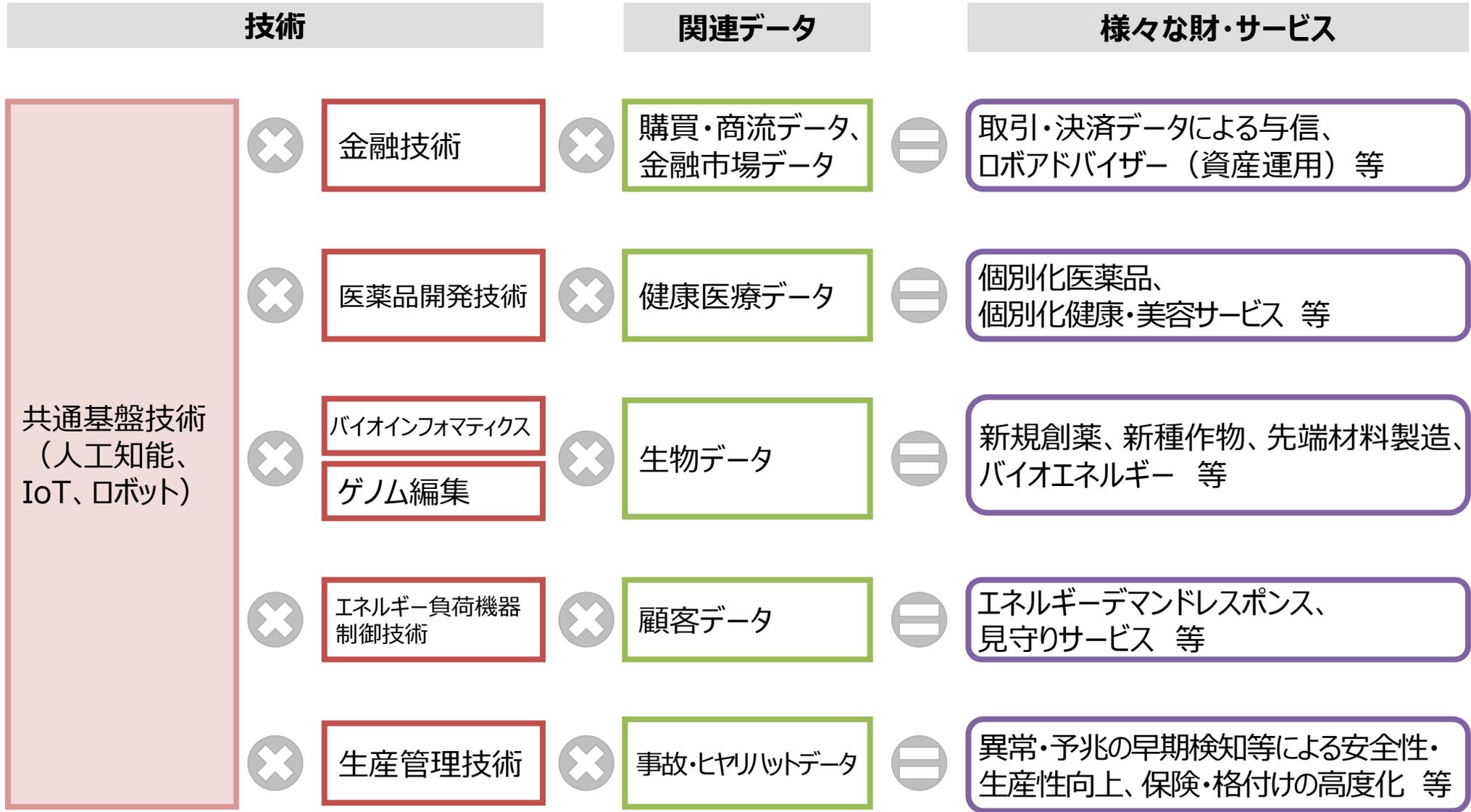


個別化・最適化された学習支援サービスで効果的な学習を実現。

### ○課題

・学校教育との連携や、学校における活用のためのインフラ整備

# 技術（共通基盤技術×産業コア技術）×関連データ



# 有力分野における変革の姿（イメージ）①

## ものづくり革新・産業保安・流通・小売

### ○変革の方向性

- ・大量生産工場を用いて即時対応・オーダーメイド生産が可能に。
- ・製造・物流・販売をデータで連携させることでムダゼロ・リードタイムゼロが可能に。
- ・ドローンを用いた物流も本格化。
- ・プラントの常時監視により、異常・予兆の早期検知、適切なアラームが可能に

### 【第2回官民対話による総理指示】

- ・早ければ3年以内に、ドローンを使った荷物配送を可能とすることを目指す。
- ・このため、直ちに、利用者と関係府省庁が制度の具体的な在り方を協議する「官民協議会」を立ち上げる。この場で、今年夏までに制度整備の対応方針を策定する。

## 自動走行・モビリティ

### ○変革の方向性

- ・隊列走行の実現により、物流業の効率性向上。
- ・様々な産業での完全自動走行技術の活用が進展。運転中の広告や車内時間活用サービス等が立ち上がる。
- ・交通弱者や交通事故、渋滞や環境問題の解消。

### 【第2回官民対話による総理指示】

- ・2020年には、オリンピック・パラリンピックでの無人自動走行による移動サービスや、高速道路での自動運転ができるよう、2017年までに必要な実証を可能とすることを含め、制度やインフラを整備する。

## 有力分野における変革の姿（イメージ）②

### 金融（FinTech）

#### ○変革の方向性

- ・ネット上での少額の決済・送金や、データに基づく迅速な与信審査が可能となり、従来困難だった決済・送金や資金調達等が可能に。
- ・会社の経営状況や企業会計、家計のリアルタイムでの見える化により、効率的な企業のバックオフィス業務や家計管理が可能に。

### 健康・医療・介護

#### ○変革の方向性

- ・健康/医療関連データの利活用により、各個人に見合った健康・予防サービスを提供する事が可能に。
- ・人工知能により認識・制御機能を向上させた医療・介護ロボットの実装が進み、医療・介護現場の負担を軽減。

#### **【第2回官民対話による総理指示】**

- ・3年以内に、人工知能を活用した医療診断支援システムを医療の現場で活用できるよう、今年春までに、医療診断支援ソフトウェアの審査に共通して活用できる新たな指針を公表する。

# 有力分野における変革の姿（イメージ）③

## スマートハウス・スマートコミュニティ・エネルギー

### ○変革の方向性

- ・地域の特性に応じて需要側も含めた 総合的なエネルギー需給管理を行うスマートコミュニティが実現。
- ・エネルギーデータにとどまらず、家庭内・コミュニティ内の多様なデータを取得・活用することで多様なサービスが可能に。

### 【第3回官民対話による総理指示】

- ・節電のインセンティブを抜本的に高める。家庭の太陽光発電やIoTを活用し、節電した電力量を売買できる「ネガワット取引市場」を2017年までに創設する。
- ・そのため、本年度中に、事業者間の取引ルールを策定し、エネルギー機器を遠隔制御するための通信規格を整備する。

## 教育

### ○変革の方向性

- ・アダプティブ・ラーニング等の進展により、子供一人一人の習熟度や学習上の困難さ、得意分野など、個に応じた学習が可能に。
- ・教育コンテンツのオープン化とネット授業を活用しつつ、個別のニーズに応じて、いつでも誰でも職業に必要な能力や知識へ容易にアクセス可能に。

# 有力分野における変革の姿（イメージ）④

## 農業

### ○変革の方向性

- ・ロボットや自動走行システム等の導入による省力化や人工知能による生産現場の暗黙知の形式知化を通じた更なる生産性の向上。
- ・ICTの活用により、生産・加工・物流・販売の連携が可能になり、トレーサビリティの確保等を通じた高度な品質管理が実現。
- ・販売実績等のデータの利活用等を通じ、多様な消費者ニーズ対応した農作物の提供が可能に。

### 【第4回官民対話による総理指示】

- ・農業に最先端技術を導入する。2018年までに、ほ場内での農機の自動走行システムを市販化し、2020年までに遠隔監視で無人システムを実現できるよう、制度整備等を行う。

## 観光

### ○変革の方向性

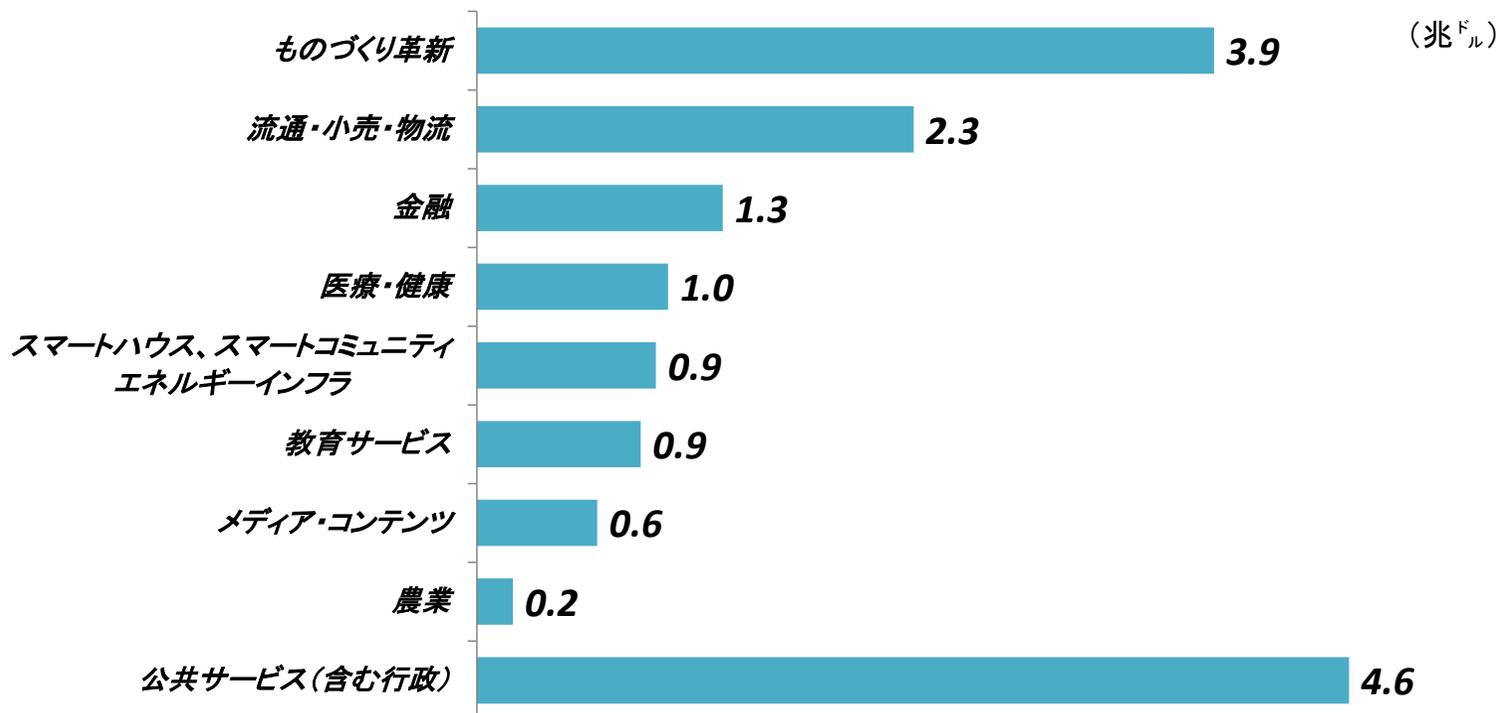
- ・観光客の行動データを収集・活用し、個々人の趣味・嗜好に合致するカスタマイズされた観光体験を提供。
- ・シェアリングやマッチングサービスの広がりにより、宿泊先や移動における観光客の選択肢が拡大するとともに、個人もサービス提供者として観光産業に参画。

## (参考) 主要領域別の経済価値

- 主なシンクタンクは、製造、流通・小売・物流、金融、医療・健康、公共サービスといった領域で IoTのインパクトが大きいと試算している。

### 【IoTが付加する領域別経済価値（グローバルベース）】

(2013-2022でIoTが創出する経済価値の累計)



(2025年時点のIoTの経済価値)

※ モビリティ(自動走行等) 0.9

#### 【※経済価値】

IoTサプライヤーの売上増加だけでなく、IoTを導入する企業において、オペレーション効率化等を通じて実現されるコスト削減効果やマーケティング高度化に伴う売上増加等のユーザー側の経済効果も含めた全体的な効果

## 2. 我が国の基本戦略

# 第4次産業革命の2つのシナリオ～日本は今、「分かれ目」～

## 【現状放置シナリオ】～産業・雇用の縦割り温存～

- データ利活用の企業・系列・業種の壁、自前主義の温存
- データのプラットフォームを海外に依存
- 労働市場の固定化
- 既存産業の温存
- 従来の人材教育の継続

- 海外のプラットフォーマーが付加価値を吸収
- そのプラットフォームの上で、我が国産業が下請け化、ジリ貧
- 中間層の崩壊・二極化（機械化・デジタル化による雇用機会の喪失、賃金の低下）
- ハード中心の漸進的イノベーションに留まる

## 【変革シナリオ】～産業・雇用の転換・流動化～

- AI等技術革新・データを活かした新たな需要の発掘・獲得  
→革新的なサービス・製品の創出
- 企業や系列の壁を越えたデータプラットフォーム形成
- 柔軟な労働市場、外国人の活用
- 産業の新陳代謝
- データ活用を軸とした人材教育システムへの転換
- 国際的なネットワークの核に（人材、技術、資金、データ）

- 新たなサービス・製品創出による社会課題の解決、グローバルな市場・付加価値の獲得
- 労働力人口減少を補う生産性向上、賃金上昇
- 中小企業や地域経済にも果実波及
- 一方で、産業の再編、雇用の流動化
- ソフトも含めた破壊的イノベーションの実現

- ↓
- **痛みを伴う転換をするか、安定したジリ貧を取るか**
  - **転換するならスピード勝負**

# 主要領域における戦略の基本的アプローチ

1.
  - ①世界の技術や産業の方向性と、世界のメインプレイヤーの戦略を把握する。
  - ②日本の「強み・弱み」を分析し、「取りに行く」分野を明確にする。
2. これをオールジャパンで共有した上で、政府の戦略、民間の戦略、研究機関の戦略を打ち立てる。
  - ①長期的な将来像（社会、技術、産業、雇用）を官民で共有。
  - ②具体的な目標を中期的な期限を定めて設定。
  - ③目標を実現するための必要な全ての要素（規制改革、事業促進策、民間の事業展開等）を定めたロードマップを作り、短期の具体的な改革を実施。
3. この戦略を踏まえて、
  - ①方向が見えてきた課題に対しては、先んじて改革に着手する。
  - ②様々な可能性があって、まだ方向性が不透明なテーマに対しては、コンセンサスを待たずに、先行的なアイデアを「この指止まれ」でやってみる。

# リアルデータの利活用の重要性

- 第4次産業革命では、「データ」の利活用が付加価値の源泉に。

## 第一幕

### バーチャルデータ

Web（検索等）、SNSなどのネット空間での活動から生じるデータ

→海外のIT企業がプラットフォームを支配（グーグル、アマゾン、アップル等）

## 第二幕

### リアルデータ

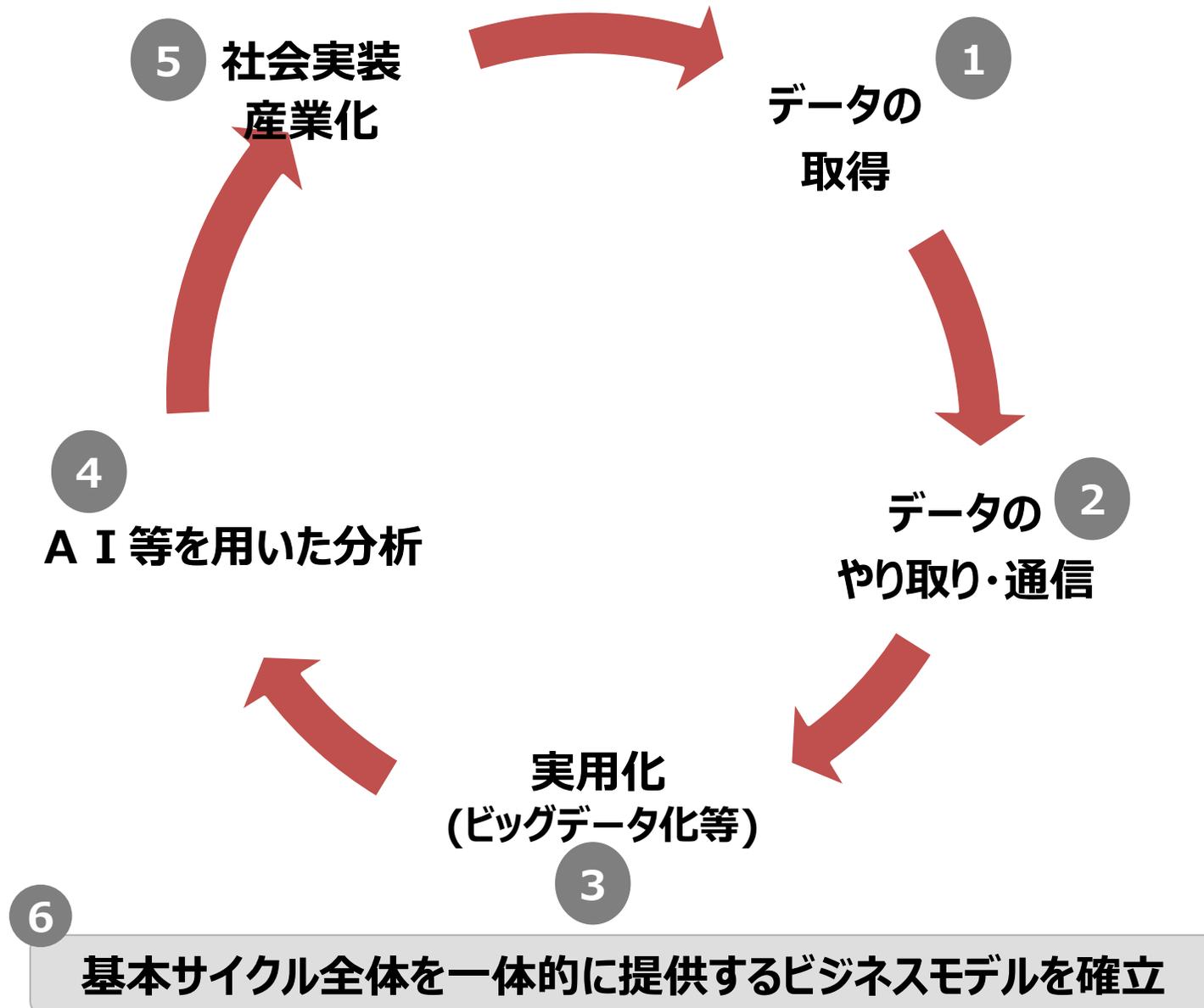
健康情報、走行データ、工場設備の稼働データ等、個人・企業の実世界での活動についてセンサー等により取得されるデータ

→うまく対応すれば、日本でプラットフォームを獲得できる可能性

 リアルデータには、各企業の競争上の機密となるデータと、協調してビッグデータ化の方がメリットが大きいデータとが存在。

「協調領域」と「競争領域」を峻別し、事務所・企業・系列の枠を超えてデータを共有・活用する「プラットフォーム」の形成が鍵。

## (参考) データの利活用のための基本的なサイクル



# データの利活用のための日本の強み・弱み

強み：ハード面（①⑤）

弱み：ソフト面（②③④）、ハード面とソフト面を一体的に接続する発想と仕組み

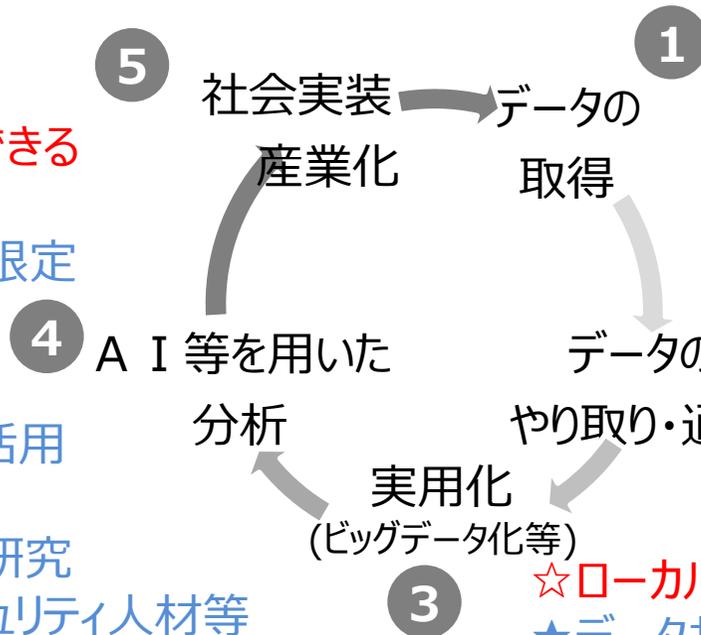
## データサイクル 星取表

☆強み ★弱み

- ☆ 少子高齢化のトップランナー
- ☆ 自動車などの市場シェア
- ☆ 高品質なモノを理解・評価できる消費者

★ 3Dプリンタ技術及び活用の限定

- ☆ スーパーコンピューター技術
- ★ 人工知能技術開発とその活用
- ★ ソフトウェア製品開発
- ★ 数理・医療分野等の基礎研究
- ★ データサイエンティスト、セキュリティ人材等



- ☆ ロボット、センサ等の世界シェア
- ☆ 質の高い教師データ (現場の暗黙知)
- ★ モバイルOS、デバイスなどの世界シェア

- ☆ 世界最先端の高速データ通信網
- ★ データセンターの維持管理費

- ☆ ローカルなビッグデータ (医療、交通など)
- ★ データ共有、交換の動き

6 基本サイクル全体を一体的に提供するビジネスモデルを確立

- ★ 新たなビジネスを促進する規制制度など
- ★ 産業再編の規模、スピード
- ★ 個社毎に作り込んだシステムのレガシーコスト化

# 我が国の戦略 ① ～7つの対応方針～

## (未来に向けた経済社会システムの再設計)

### ①データ利活用促進に向けた環境整備

- データプラットフォームの構築、データ流通市場の創成
- 個人データの利活用の促進
- セキュリティ技術や人材を生み出すエコシステムの構築
- 第4次産業革命における知的財産政策の在り方
- 第4次産業革命に対応した競争政策の在り方

### ②人材育成・獲得、雇用システムの柔軟性向上

- 新たなニーズに対応した教育システムの構築
- グローバルな人材の獲得
- 多様な労働参画の促進
- 労働市場・雇用制度の柔軟性向上

### ③イノベーション・技術開発の加速化（「Society5.0」）

- オープンイノベーションシステムの構築
- 世界をリードするイノベーション拠点の整備・国家プロジェクトの構築・社会実装の加速（人工知能等）
- 知財マネジメントや国際標準化の戦略的推進

# 我が国の戦略 ② ～7つの対応方針～

## (未来に向けた経済社会システムの再設計)

### ④ファイナンス機能の強化

- リスクマネー供給に向けたエクイティファイナンスの強化
- 第4次産業革命に向けた無形資産投資の活性化
- FinTechを核とした金融・決済機能の高度化

### ⑤産業構造・就業構造転換の円滑化

- 迅速・果断な意思決定を可能とするガバナンス体制の構築
- 迅速かつ柔軟な事業再生・事業再編等を可能とする制度・環境整備
- 労働市場・雇用制度の柔軟性向上（再掲）

### ⑥第4次産業革命の中小企業、地域経済への波及

- 中小企業、地域におけるIoT等導入・利活用基盤の構築

### ⑦第4次産業革命に向けた経済社会システムの高度化

- 第4次産業革命に対応した規制改革の在り方
- データを活用した行政サービスの向上
- 戦略的な連携等を通じたグローバル展開の強化
- 第4次産業革命の社会への浸透

# 3. 第4次産業革命による社会の変革と 産業構造の転換

# 第4次産業革命によって実現される社会ニーズ

- A I 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」に対応可能に。
- グローバルに広がるこの新たなフロンティアを誰が発掘・獲得するかの競争へ。

## 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

安全に移動する  
移動時間を有効活用する

スマートに暮らす

スマートに手に入れる

健康を維持し、  
高齢者を支える

便利なインフラを使う

安心・安全に過ごす

娯楽を楽しむ

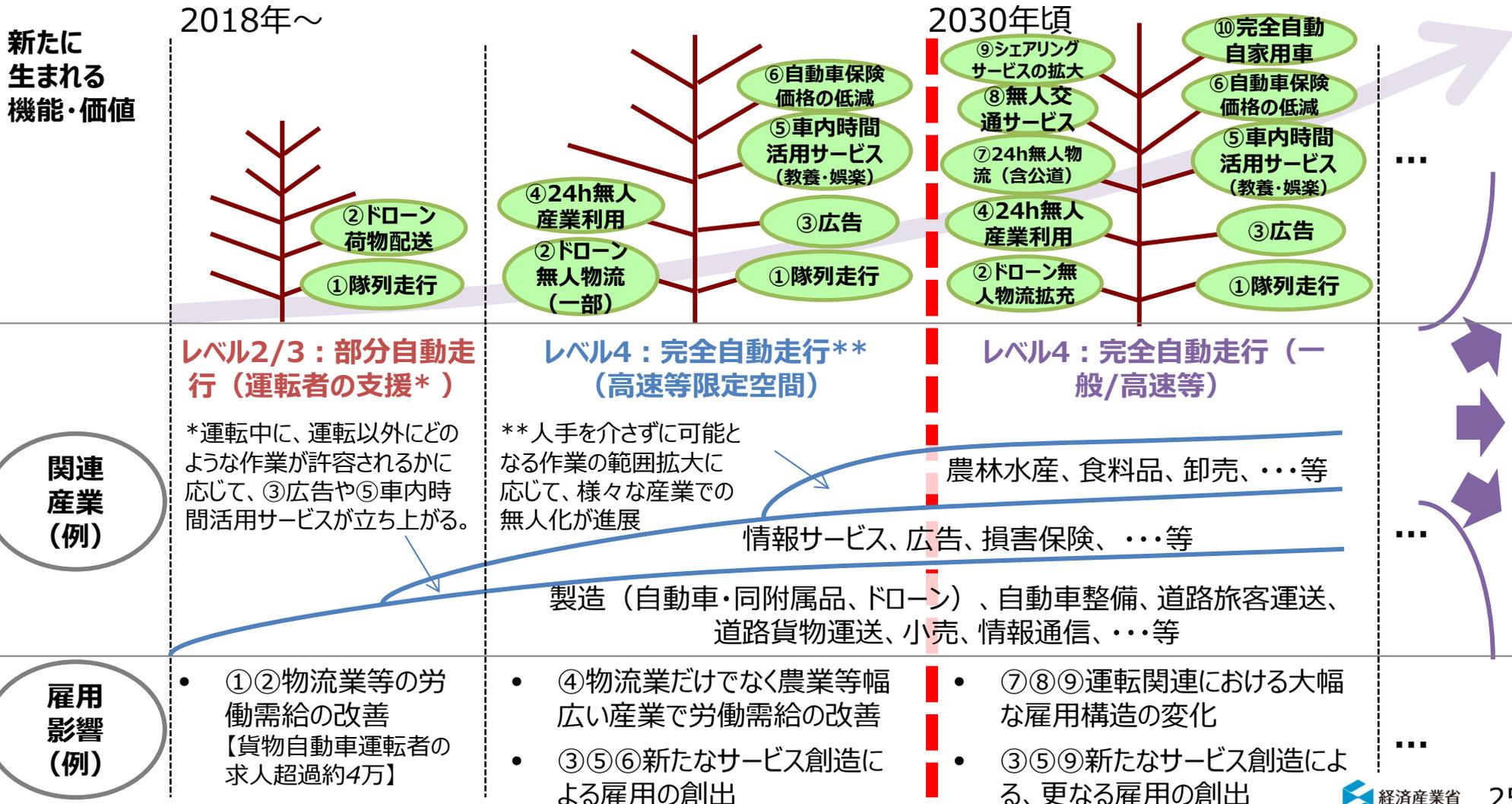
効果的に学ぶ

効率的にシェアする

簡単に借りる、資産運用する

# (1) 「移動」に関連する産業群の広がり雇用影響

- 社会ニーズに対応する新たなバリューチェーン・産業群が次々と出現する可能性。
- 例えば、自動走行技術やドローン技術の進展を軸に、新たなサービス・製品が生まれ、様々な産業・雇用に影響を与えていく。



# 「移動」将来像の広がり和社会への影響（光と影）

- 産業・雇用の影響の広がりと同時に、国内外で様々な社会への影響が生ずる。

## 個人

## 社会

### 国内

- 移動困難者の解消  
【「買物弱者」700万人、免許非保有者約4千万人】
- 離島等における生活必需品流通の改善  
【全部離島の人口31.9万人】
- 交通事故が減り、より安全に移動  
【事故死亡者4117人（2015年）】  
【事故による経済的損失額は6.3兆円（2009年）】
- 通勤時間の有効活用により、働き方が自由に  
【自動車通勤平均所要時間は片道約20分前後】
- 雇用構造の変化に伴い、新たなスキル習得の必要性、場合によっては労働移動の必要性が拡大

- 一般道や高速での円滑な交通の流れが実現し、CO2等の環境負担が減少  
【渋滞により年間33億人・時間、10兆円の経済損失】  
【国内運輸部門のCO2排出量2.2億トン（全体の17%）】
- 災害時の物資輸送等の緊急対応が迅速化
- 交通システムやドローン官制システムがデータ接合されて統合管理されることで、不具合時のリスクの規模が飛躍的に増大
- 労働市場、雇用制度、社会保障制度等の在り方を取り巻く環境も変化

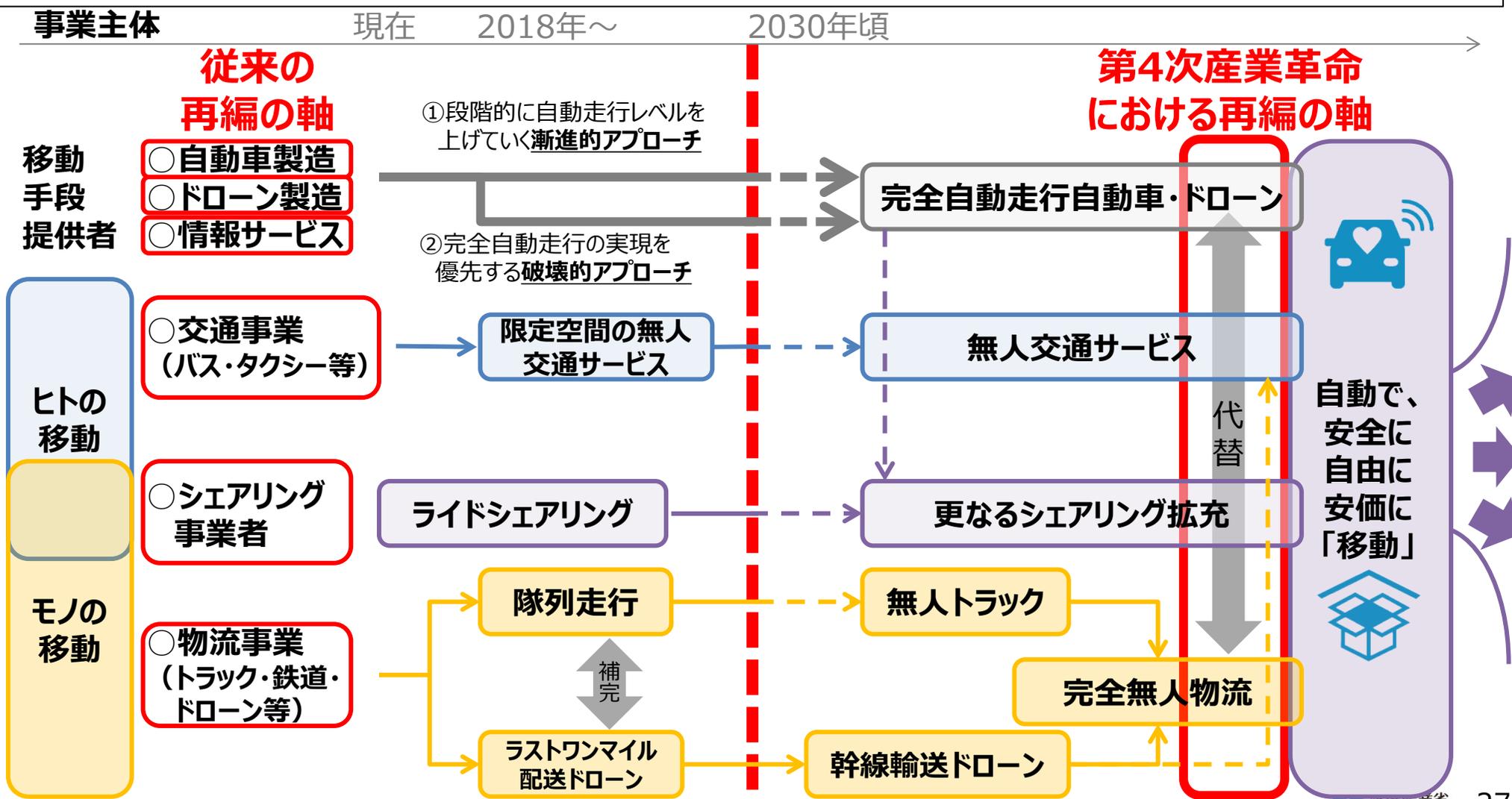
### 海外

- 【免許非保有者約60億人】
- 【事故死亡者125万人】  
【経済的損失は千億ドル超（特に新興国でGNPの1-2%の損失）】

- 【交通部門は世界エネルギー消費量103兆Btu（全体の20%）】

# 幅広い「移動」ニーズの充足に向けた複数の経路

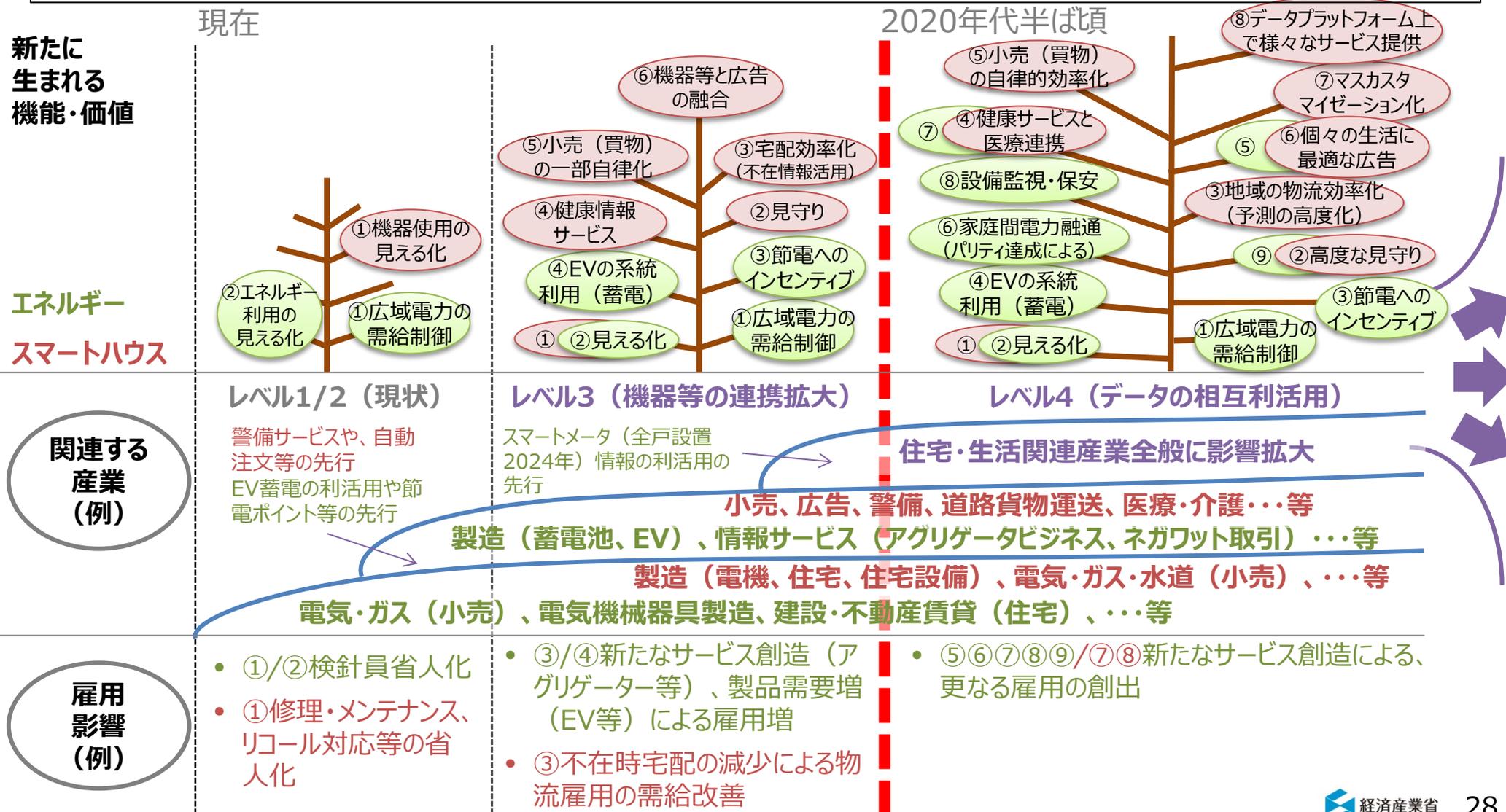
- 従来の業種別産業から、社会ニーズに合わせた産業に変革される可能性。  
(例：自動車製造業→移動スマートサービス業)
- これに伴い、同業同士の再編から、全く別の産業との再編の可能性も。結果、産業構造の大幅な転換へ。



※官民ITS構想・ロードマップ2015において、試用時期は2020年代後半以降とされている。産業省

## (2) 「スマートに暮らす」に関連する産業群の広がり雇用影響

- 住まいにおけるリアルデータの利活用により、幅広い新サービス・製品が生まれ出され、様々な産業・雇用に影響を与えていく。



# 「スマートに暮らす」将来像の広がり和社会への影響（光と影）

## 個人

## 社会

### 国内

- 環境に優しく、スマートな生活の実現  
【住宅用太陽光発電導入量(累計)865万kW】
- 洗濯・掃除等の家事負担が減り、共働きがより容易に  
【女性の結婚後の就業率65.3%、出産後の就業率23.1%】
- 見守りによる独居高齢者問題の解消  
【東京23区内における一人暮らしで65歳以上の人の自宅での死亡者数：2,869人】
- 家庭内での事故死の減少（ヒートショック等）  
【家庭における不慮の事故死者数：1.4万人】
- 住宅環境データ流出による犯罪利用のリスク

- 3E+S（Energy security, Economic efficiency, Environment, Safety）の実現
- 家庭部門のエネルギー効率が改善  
【家庭部門のエネルギー利用割合：14.4%】
- 生活需要に合わせた、無駄のない流通が実現。  
【食品ロス率：3.7%】
- 製品の所在地の特定等により、リコール回収率及び廃家電回収率の向上  
【リコール未対策品の重大製品事故件数：100件/年】
- 災害対応力のさらなる向上
- ネットワーク接続拡大によるサイバーテロのリスク

### 海外

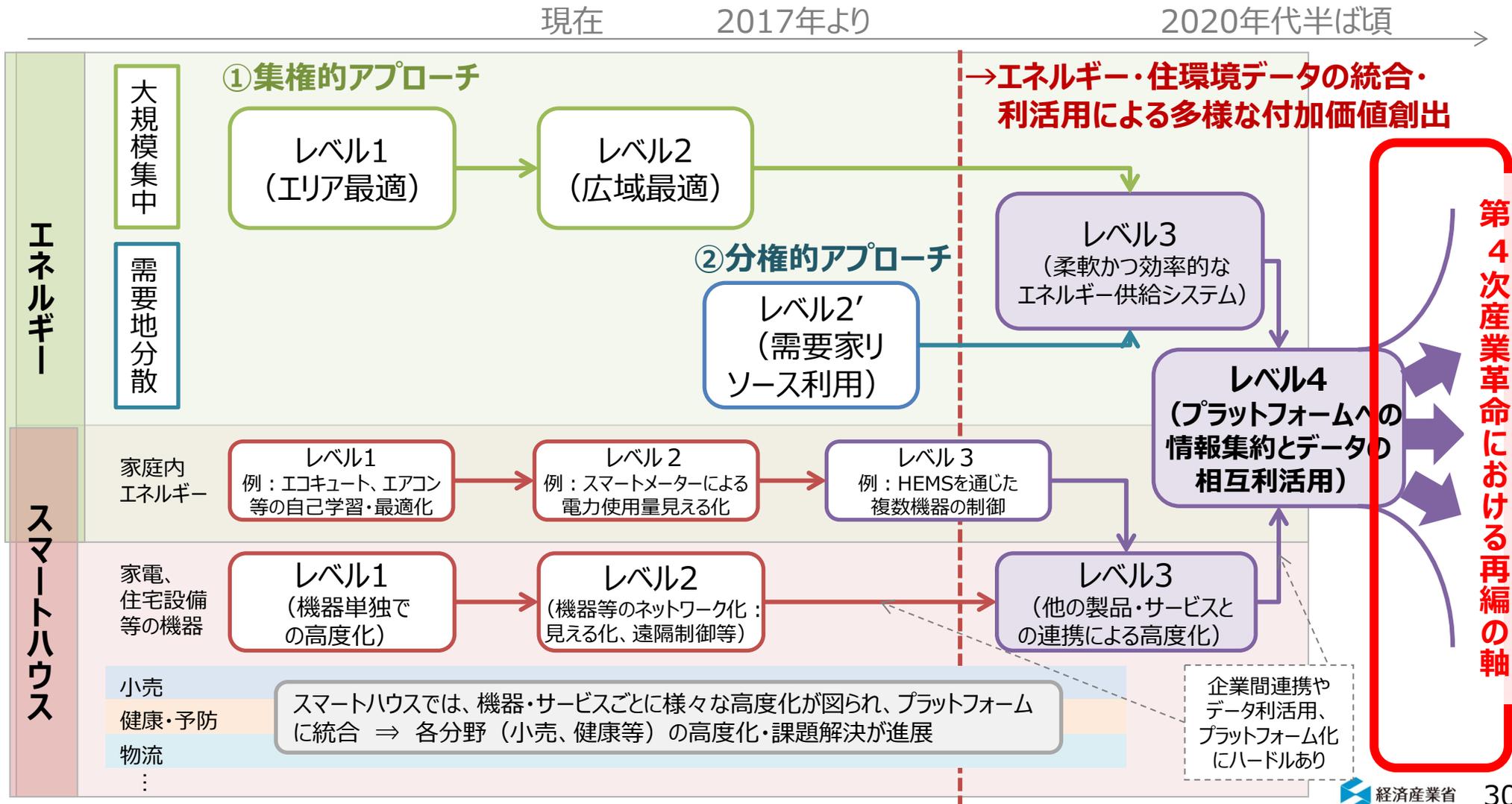
- 新興国のインフラ未整備地域でのコミュニティ分散電源による生活水準の向上  
【未電化地域に住む人口は約12億人、世界人口の17%（2013年）】

- エネルギー消費の効率化による地球温暖化の抑制目標の実現への貢献  
【「2050年までに2度上昇を抑える」目標】
- 世界のフードロスの削減  
【十分な食事を得られていない人口：約8億人】

出所：農林水産省/食品ロス統計調査・世帯調査（平成26年度）、資源エネルギー庁「エネルギー白書2015」、内閣府「女性の継続就業を妨げる壁」、内閣府「平成27年版高齢社会白書（全体版）」、厚生労働省/人口動態調査（平成26年度）、REN21「自然エネルギー世界白書2015」、World Food Programme “Hunger Statistics”、経済産業省「平成26年度製品安全政策に関する取組状況について」

# 「スマートに暮らす」ニーズの充足に向けた複数の経路

- 家庭内・コミュニティ内の生活関連データが統合的に利活用され新たな価値創出へ。
- そのプラットフォームを抑えることで競争優位を築き価値の大宗を握る事業者が出現する可能性も。



# (3) ①「健康を維持する」に関連する産業群の広がり雇用影響

新たに生まれる  
機能・価値



レベル1：根本的なニーズの把握、質の高いデータの収集

健康関連データとレセプト・健康診断・診療データの統合等によるクラスター化

レベル2：健康・症状の関連性をふまえて、健康増進・予防の行動変容へ

データクラスター（左記）を超えてデータ接続が進展した産業から先行

レベル3：AI等による最適化、プラットフォーム化

製造（食品、化粧品、住宅設備）、金融（保険）、...

関連する産業  
(例)

医療機関、娯楽(フィットネス)、製造（健康機器、ウェアラブル、アパレル）、通信、...

雇用影響  
(例)

- ④⑤高齢者の自立が進み診療・介護需要が軽減することで、労働需給逼迫が緩和（真に診療・介護が必要な者へのリソース集中が可能に）

- ⑥⑦⑧⑨⑩個別化した「予防や早期診断・早期治療」や新たな関連サービスによる雇用創出へ

### (3) ②「高齢者を支える」に関連する産業群の広がり雇用影響

新たに生まれる  
機能・価値

現在



～2030年



① 間接業務の効率化

② 直接業務の負荷軽減

③ 直接業務の効率化（ロボット等による介護）

関連する産業  
(例)

直接業務の負荷軽減

直接業務の効率化

情報サービス業・・・等

製造業（ロボット）、医療用機械器具・・・等

情報通信、光学機械器具、不動産、建設(住宅)・・・等

雇用影響  
(例)

- 見守りセンサーの活用・ケア記録の電子化により、介護職員の労働時間効率化が見込まれる

- 排泄支援機器導入により、介護職員の労働時間効率化が見込まれる
- ロボット活用による介護職員の負荷軽減により、介護職員の離職抑制が見込まれる

- ロボット等が直接介護業務を代替することで、介護サービスの生産性が抜本的に向上するとともに、真に人の手による介護が必要なサービスにリソースを集中することが可能に

→介護職員不足への対応、待遇改善、国民負担抑制の原資へ

# 「健康を維持し、高齢者を支える」将来像の広がり和社会への影響（光と影）

## 個人

## 社会

### 国内

- 平均寿命と健康寿命が伸び、生涯現役が実現(最期まで自分らしく生きる)  
【65歳以上人口約25%、平均寿命と健康寿命の差約10年】
- 要介護者の自立／自律、社会参画の進展  
【高齢者のうち日常生活に影響のある者率：千人対比209人】
- 介護サービスにより在宅で安心して最期まで暮らせるように  
【2035年単身世帯比率37.7%】
- あるべき医療・介護費負担の実現  
【国民医療費40兆円、医療費に占める生活習慣病の割合約1/3】

- 社会保障費の財政負担圧縮  
【一般会計歳出の32.7%、医療11.4兆円、介護2.7兆円】
- 介護人材需給ギャップの解消  
【人材需給ギャップ 2025推定31万人、2035年推定68万人】
- 生産性向上を通じた介護職員の待遇改善  
【平均給与：全産業324.0千円に対し、福祉施設介護職員218.9千円】
- 健康寿命が延伸し、人口減少が見込まれる将来において労働参加が拡大
- 産業構造が変革しなければ、介護難民が拡大するおそれ

### 海外

- 平均寿命の延伸、平均寿命と健康寿命の差短縮  
【65歳以上の人口世界平均約12%、平均寿命71歳、平均寿命と健康寿命の差約10年】

- 医療費の配分最適化  
【医療費のGDPに占める割合約9.3%(OECD加盟国平均)】
- 高齢化するアジア等における介護サービス需要や、先進国における未病・予防サービスへの対応

# 「高齢者を支える」ニーズの充足に向けた複数の経路

現在

～2030年



直接介護の効率化  
・ロボットによる介護の代替等

直接介護の負荷軽減  
・排泄支援機器の活用  
・ロボットスーツの活用 等

間接業務の効率化  
・介護記録の電子化  
・見守りセンサーの活用  
・データによる質・生産性向上のPDCA 等

労働集約的な  
サービスモデル  
・紙媒体での介護記録  
・夜間の見守り・巡回 等

## Ⅲ. 高度なイノベーション 実現経路

- 革新的なロボット技術・イノベーションによる根本的な効率化、負荷軽減が実現。
- 先進的な機器、サービスが高齢化するアジア等の需要を獲得。

## Ⅱ. 生産性改善経路

- IT・センサー・ロボットの活用による質・生産性向上により、需要増への対応、介護職員確保、国民負担抑制を実現。
- 介護の質の向上。家族負担を前提としない在宅介護の実現。

## Ⅰ. 生産性停滞経路

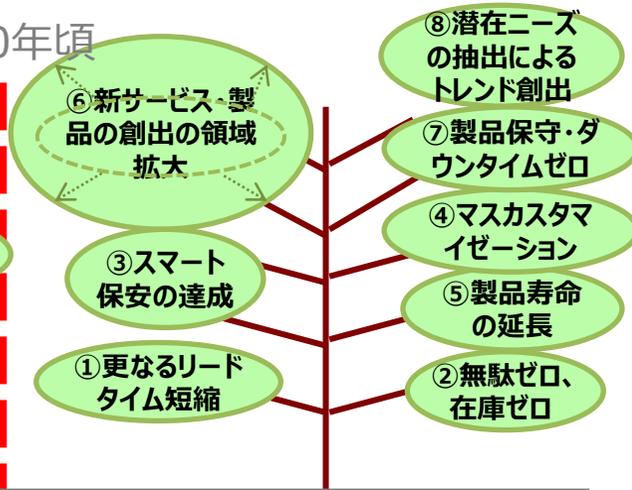
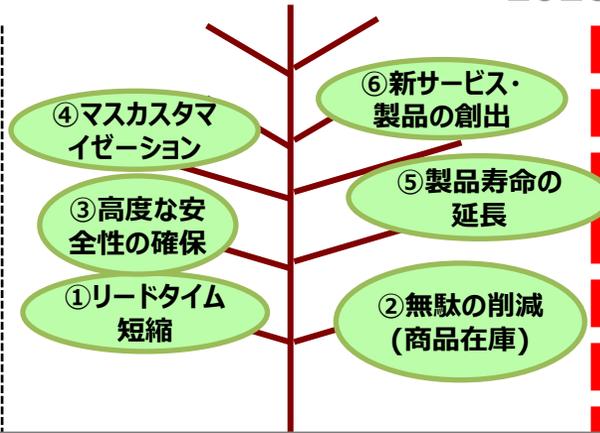
- 国民負担の拡大
- 介護職員の不足
- 介護離職の増加 等

# (4) 「スマートに手に入れる」に関連する産業群の広がり雇用影響

現在

2020年頃

新たに生まれる  
機能・価値



レベル1/2 : サプライチェーン最適化

レベル3 : 顧客ニーズ把握による  
カスタマイズ製品の提供

レベル4 : 人工知能による高度予測

関連する産業  
(例)

市場ニーズを製品化するマスカスタマイゼーションの実現

需要予測・トレンド創出による商品化

医療(健康)、廃棄物処理などあらゆる産業・領域

物流、流通...

製造、通信、情報サービス、...

雇用影響  
(例)

- 工場勤務の労働需給、労働条件の改善
- 物流業の労働需給の改善
- 工場内労働者に求められる技能・職種の転換

- 新サービス、製品創出による多産業での労働需要増加
- 工場内労働者、物流業従事者、バックオフィス担当者等に求められる技能・職種の転換

- 新サービス、製品創出による多産業での労働需要増加
- リードタイム短縮のため製造現場の国内回帰により、工場関連の国内労働需要増加
- 工場内労働者、物流業従事者、バックオフィス担当者等に求められる技能・職種の転換

# 「スマートに手に入れる」将来像の広がり和社会への影響（光と影）

## 個人

## 社会

### 国内

- 欲しいモノが必要な時に適正価格で手に入るようになる
- 新需要の開拓、製造等拠点の国内立地の競争力が高まれば、働き口の維持・拡大  
【有効求人倍率(生産工程の職業) 1.23倍(平成28年2月)】
- 労働者のスキル転換の必要性、国際競争力が低下すれば働き口の縮小懸念  
(例：機械→IT)

- 生産工程での無駄ゼロ実現（国際競争力の強化、環境負荷の低減）  
【産業部門(工場等)の CO2排出量約4.3億トン（全体の32.8%）】
- 高度なモノづくり拠点の国内立地の促進（新たな雇用の創出、地域経済への経済波及）  
【製造業の海外生産比率 24.3%(2014年)】
- モノのネットワーク化による、廃家電の不法投棄等の抑制  
【不法投棄された廃家電を回収した台数(推計値) 74,600台】

### 海外

- 欲しいモノが必要な時に適正価格で手に入るようになる可能性
- 世界の廃棄物量の削減  
【年間21億トン】

- スマート工場システムの海外展開により国際貢献と我が国企業の市場開拓を両立  
【世界のGDP比率 Manufacturing 約16%】
- アップサイクル、リサイクル、部品回収等による、捨てられている素材価値の回収  
【1.3兆ドルの市場ポテンシャル（2030年に向けてのアクセントリア試算）】

# 「スマートに手に入れる」ニーズの充足に向けた複数の経路

- 製造・流通・小売等の関連データが統合的に利活用され新たな価値創出へ
- AI等の技術革新を活かし新たな競争優位を築く事業者が出現する可能性も

現在

2020年頃

～2030年

製造現場を持つ

**製造事業者**

工場内の「見える化」・「データ活用」による生産最適化

**部品・素材提供事業者**

センサーデータを用いた  
予防保全・保険サービス

人工知能を活用した  
予防保全・保険サービス

相互連携による  
サプライチェーンの効率化

マスカスタマイゼーション  
(大量生産による即時オーダーメイド、人工知能によるロボットの最適制御)

人工知能とデータを活用した  
需要予測・トレンド創出による  
商品化

**流通業  
(小売・卸売)**

流通データ活用による  
販売効率向上  
(POS、EDIデータ等)

**モノづくりベンチャー**

**ITサービス事業者**

顧客ビッグデータを利活用した  
サービス提供

**消費者**

消費者が生産工程に参加  
(プロシューマー)

製造現場を持たない

## 4. 第4次産業革命による就業構造転換

# 就業構造転換のポイント ①

- AIやロボット等の出現により、定型労働に加えて非定型労働においても省人化が進展。人手不足の解消につながる反面、バックオフィス業務等、我が国の雇用のボリュームゾーンである従来型のミドルスキルのホワイトカラーの仕事は、大きく減少していく可能性が高い。
- 一方、第4次産業革命によるビジネスプロセスの変化は、ミドルスキルも含めて新たな雇用ニーズを生み出していくため、こうした就業構造の転換に対応した人材育成や、成長分野への労働移動が必要。

## 第4次産業革命による「仕事の内容」の変化

### <上流工程（経営企画・商品企画・マーケティング、R&D）>

- 様々な産業分野で新たなビジネス・市場が拡大するため、ハイスキルの仕事は**増加**  
（職業例）経営戦略策定担当、M&A担当、データ・サイエンティスト、マス・ビジネスを開発する商品企画担当やマーケッター・研究開発者、その具現化を図るIT技術者
- 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として、ミドルスキルの仕事も**増加**（※）技術革新の進展スピード次第  
（職業例）データ・サイエンティスト等を中核としたビジネスの創出プロセスを具現化するオペレーション・スタッフ
- マスカスタマイゼーションによって、ミドルスキルの仕事も**増加**  
（職業例）ニッチ・ビジネスを開発する商品企画担当やマーケッター・研究開発者、その具現化を図るIT技術者

### <製造・調達>

- IoT、ロボット等によって省人化・無人化工場が常識化し、製造に係る仕事は**減少**  
（職業例）製造ラインの工員、検収・検品係員
- IoTを駆使したサプライチェーンの自動化・効率化により、調達に係る仕事は**減少**  
（職業例）企業の調達管理部門、出荷・発送係

# 就業構造転換のポイント ②

## 第4次産業革命による「仕事の内容」の変化

### <営業・販売>

- 顧客データ・ニーズの把握や商品・サービスとのマッチングがAIやビッグデータで効率化・自動化されるため、付加価値の低い営業・販売に係る仕事は**減少**  
(職業例) 低額・定型の保険商品の販売員、スーパーのレジ係
- 安心感が購買の決め手となる商品・サービス等の営業・販売に係る仕事は**増加**  
(職業例) カスタマイズされた高額な保険商品の営業担当、高度なコンサルティング機能が競争優位性の源泉となる法人営業担当

### <サービス>

- AIやロボットによって、低付加価値の単純なサービス（過去のデータからAIによって容易に類推可能／動作が反復継続型であるためロボットで模倣可能）に係る仕事は**減少**  
(職業例) 大衆飲食店の店員、中・低級ホテルの客室係、コールセンター、銀行窓口係、倉庫作業員
- 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サービスに係る仕事は**増加**  
(職業例) 高級レストランの接客係、きめ細かな介護、アーティスト

### <IT業務>

- 新たなビジネスを生み出すハイスキルはもとより、マスカスタマイゼーションによってミドルスキルの仕事も**増加**  
(職業例) 製造業におけるIoTビジネスの開発者、ITセキュリティ担当者

### <バックオフィス>

- バックオフィスは、AIやグローバルアウトソースによる代替によって**減少**  
(職業例) 経理、給与管理等の人事部門、データ入力係

# 第4次産業革命による就業構造変革の姿（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具・  
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

## 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

## 5. 産業構造・就業構造の試算

# 試算結果の概要（2030年までの姿）

## 現状放置シナリオ

- 我が国産業が海外のプラットフォーマーの下請けに陥ることにより、付加価値が海外に流出。
- 社会課題を解決する新たなサービス付加価値を生み出せず、国内産業が低付加価値・低成長部門化。
- 機械・ソフトウェアと競争する、低付加価値・低成長の職業へ労働力が集中し、低賃金の人が多い社会。

## 変革シナリオ

- 社会課題を解決する新たなサービスを提供し、グローバルに高付加価値・高成長部門を獲得。
- 技術革新を活かしたサービスの発展による生産性の向上と労働参加率の増加により労働力人口減少を克服。
- 機械・ソフトウェアと共存し、人にしかできない職業に労働力が移動する中で、人々が広く高所得を享受する社会。

## 【試算結果】

※2015～2030年度（年率）

実質GDP成長率

+ 0.8%

+ 2.0%

名目GDP成長率

+ 1.4%

+ 3.5%

賃金上昇率

+ 2.2%

+ 3.7%

名目（2020年度）  
GDP（2030年度）

547兆円

うち第4次産業革命による  
付加価値創出額 **30兆円**

592兆円

624兆円

846兆円

※この試算結果は、変革の「将来像」が時々刻々と変化することに応じて検討を継続すべきものである。

# 産業構造の試算結果

## (部門別GDP成長率・従業者数・労働生産性)

※2015年度と2030年度の比較

部門	変革シナリオにおける姿	名目GDP成長率 (年率)		従業者数 ※( )内は2015年度の従業者数		労働生産性 (年率)	
		現状放置	変革	現状放置	変革	現状放置	変革
①粗原料部門 (農林水産、鉱業 等)	経済成長に伴い成長。	+0.0%	+2.7%	-81万人 -71万人 (278万人)		+2.3%	+4.7%
②プロセス型製造部門 (中間財等) (石油製品、鉄鋼、化学繊維 等)	規格品生産の効率化と、広く活用される新素材の開発の プロダクトサイクルを回すことで成長。	-0.3%	+1.9%	-58万人 -43万人 (152万人)		+2.9%	+4.2%
③顧客対応型製造部門 (自動車、通信機器、産業機械 等)	マスカスタマイズやサービス化等により新たな価値を創造し、 <b>付加価値が大きく拡大、従業者数の減少幅が縮小。</b>	+1.9%	+4.1%	-214万人 -117万人 (775万人)		+4.0%	+5.2%
④役務・技術提供型 サービス部門 (建築、卸売、小売、金融 等)	顧客情報を活かしたサービスのシステム化、プラットフォーム 化の主導的地位を確保し、 <b>付加価値が拡大。</b>	+1.0%	+3.4%	-283万人 -48万人 (2026万人)		+2.0%	+3.6%
⑤情報サービス部門 (情報サービス、対事業所サービス)	第4次産業革命の中核を担い、成長を牽引する部門と して、 <b>付加価値・従業者数が大きく拡大。</b>	+2.3%	+4.5%	-17万人 +72万人 (641万人)		+2.5%	+3.8%
⑥おもてなし型サービス部門 (旅館、飲食、娯楽 等)	顧客情報を活かした潜在需要等の顕在化により、ローカ ルな市場が拡大し、 <b>付加価値・従業者数が拡大。</b>	+1.2%	+3.7%	-80万人 +24万人 (654万人)		+2.1%	+3.5%
⑦インフラネットワーク部門 (電気、道路運送、通信・電話 等)	システム全体の質的な高度化や供給効率の向上、他サービス との融合による異分野進出により、 <b>付加価値が拡大。</b>	+1.6%	+3.8%	-53万人 -7万人 (388万人)		+2.6%	+4.0%
⑧その他 (医療・介護、政府、教育 等)	社会保障分野などで、AIやロボット等による効率化が進 むことで、 <b>従業者数の伸びが抑制。</b>	+1.7%	+3.0%	+51万人 +28万人 (1421万人)		+1.5%	+2.9%
合計		+1.4%	+3.5%	-735万人 -161万人 (6334万人)		+2.3%	+3.6%

※部門は、産業連関表におけるアクティビティベースの産業分類に対応し、個々の財・サービスの生産活動による分類である。例えば、自動車製造をIT化で効率化する企業があった場合、自動車製造活動と情報サービス活動に分割され、それぞれの活動が顧客対応型製造部門と情報サービス部門に計上される。

# 職業別の従業者数の変化（伸び率）

※2015年度と2030年度の比較

職業	変革シナリオにおける姿	職業別従業者数		職業別従業者数（年率）	
		現状放置	変革	現状放置	変革
① 上流工程 〔経営戦略策定担当、研究開発者等〕	経営・商品企画、マーケティング、R&D等、新たなビジネスを担う中核人材が <b>増加</b> 。	-136万人	+96万人	-2.2%	+1.2%
② 製造・調達 〔製造ラインの工具、企業の調達管理部門等〕	AIやロボットによる代替が進み、 <b>変革の成否を問わず減少</b> 。	-262万人	-297万人	-1.2%	-1.4%
③ 営業販売（低代替確率） 〔カスタマイズされた高額な保険商品の営業担当等〕	高度なコンサルティング機能が競争力の源泉となる商品・サービス等の営業販売に係る仕事が <b>増加</b> 。	-62万人	+114万人	-1.2%	+1.7%
④ 営業販売（高代替確率） 〔低額・定型の保険商品の販売員、スーパーのレジ係等〕	AI、ビッグデータによる効率化・自動化が進み、 <b>変革の成否を問わず減少</b> 。	-62万人	-68万人	-1.3%	-1.4%
⑤ サービス（低代替確率） 〔高級レストランの接客係、きめ細やかな介護等〕	人が直接対応することが質・価値の向上につながる高付加価値なサービスに係る仕事が <b>増加</b> 。	-6万人	+179万人	-0.1%	+1.8%
⑥ サービス（高代替確率） 〔大衆飲食店の店員、コールセンター等〕	AI・ロボットによる効率化・自動化が進み、 <b>減少</b> 。 ※現状放置シナリオでは雇用の受け皿になり、微増。	+23万人	-51万人	+0.1%	-0.3%
⑦ IT業務 〔製造業におけるIoTビジネスの開発者、ITセキュリティ担当者等〕	製造業のIoT化やセキュリティ強化など、産業全般でIT業務への需要が高まり、従事者が <b>増加</b> 。	-3万人	+45万人	-0.2%	+2.1%
⑧ バックオフィス 〔経理、給与管理等の人事部門、データ入力係等〕	AIやグローバルアウトソースによる代替が進み、 <b>変革の成否を問わず減少</b> 。	-145万人	-143万人	-0.8%	-0.8%
⑨ その他 〔建設作業員等〕	AI・ロボットによる効率化・自動化が進み、 <b>減少</b> 。	-82万人	-37万人	-1.1%	-0.5%
合計		-735万人	-161万人	-0.8%	-0.2%

# (参考) 産業構造・就業構造試算について

(1) マクロ経済モデル、(2) 産業構造モデル、(3) 就業構造モデルを組み合わせること  
で、第4次産業革命による生産性の飛躍的な向上、成長産業への経済資源の円滑な移動、  
ビジネスプロセスの変化に対応した職業の転換を考慮しつつ、2030年度のGDPや所得  
水準などのマクロ経済動向、部門別生産額、部門別従業者数、職業別従業者数を試算。

## (1) マクロ経済モデル

- 長期的なGDPの経路は潜在GDPの供給制約を受け、一方、短中期的なGDPの変動は、消費や投資等の総需要の動きで決まる需給調整型のモデル。
- 現状放置シナリオは、潜在成長率が低位で推移。
- 変革シナリオでは、第4次産業革命により潜在成長率が上昇。また、潜在需要の喚起、期待成長率の高まりにより、消費・投資が拡大。

## (2) 産業構造モデル

- 過去約20年間のトレンドを基本とし、2030年度の部門別最終需要構成比、中間投入構造、労働生産性を試算。
- マクロ経済モデルから得られた最終需要を最終需要構成比にて分解し、中間投入構造から得られる逆行列係数に乗じることで、部門別生産額を試算。
- 部門別生産額を労働生産性で割ることで、部門別従業者数を試算。

## (3) 就業構造モデル

- 部門別従業者数に部門別職業比率を掛けて、職業別従業者数を試算。
- 変革シナリオでは、野村総合研究所およびオックスフォード大学の共同研究成果を踏まえ、AI・ロボット等による代替確率が低いものを増加する職業、高いものを減少する職業と想定。

## <試算の主要な前提>

### ●労働力人口

2014年度までは実績値。2015年度以降はJILPT「労働力需給の推計（2014年5月）」（以下、「労働力推計」という。）を用いて、現状放置シナリオは「ゼロ成長・参加現状」ケースの試算結果を、変革シナリオは「経済再生・労働参加進展」ケースの試算結果を、それぞれ参照して延長。

※2030年度の従業者数は、少子高齢化による長期的な生産年齢人口の減少の影響を受けていることに留意。

### ●構造的・摩擦的失業率

過去の失業率と欠員率（潜在的な雇用者数に占める未充足求人数）の関係を用いて推計し、2.8%と仮定。

### ●労働時間

厚生労働省「賃金構造基本統計調査」の2014年度男女別・年齢別労働時間と、労働力推計における男女別・年齢別就業者数を用いて平均労働時間を算出。

### ●固定資本減耗率・稼働率指数

過去の設備投資と民間企業資本ストックとの関係から8.6%弱と仮定。稼働率指数は2014年度の値で仮定。

### ●物価上昇率

内閣府「中長期の経済財政に関する試算（平成28年1月21日）」（以下、「中長期試算」という。）を用いて、現状放置シナリオはベースラインケースの値に、変革シナリオは経済再生ケースの値にそれぞれ準じる。2024年度以降は2023年度の値で仮定。

### ●為替レート

2015年度までは実績値。2016年度以降は2015年度の値で仮定。

### ●財政

歳出の各項目は、一般政府公的固定資本形成については「中長期試算」の国内企業物価指数、その他の歳出（社会保障を除く）については消費者物価指数に応じて増加（実質横ばい）。社会保障は名目GDP成長率、賃金上昇率に応じて増加。

### ●消費税率

2017年度に10%に引き上げと仮定。

## **6. 我が国の具体的戦略**

### **(1) データ利活用促進に向けた環境整備**

# ①データプラットフォームの構築、データ流通市場の創成

## 課題

- 企業内にデータが困り込まれた現状のままではグローバルなデータ利活用の基盤であるデータプラットフォームを海外に依存せざるを得なくなる。
- また、こうしたデータプラットフォームの構築に加えて、データについての相対取引の活性化や第三者との間でオープンにデータを取引する市場の構築など、マーケットメカニズムに基づくデータ流通の活性化についても同時に推進することが重要。

## 基本的な方向性

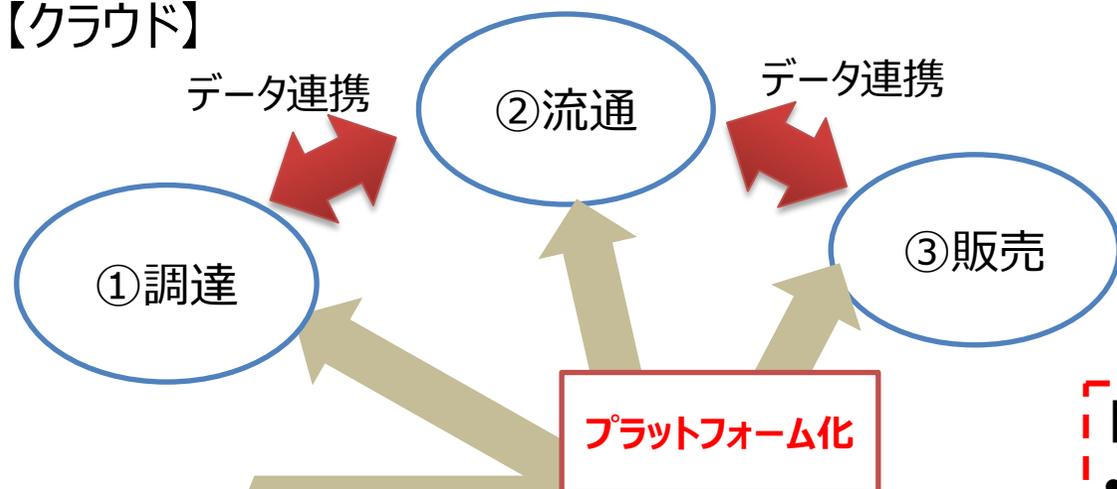
- 日本が強みを活かせる分野において、グローバルにデータプラットフォームの構築を推進。具体的な成功事例を早期に生み出し国際展開。
- 将来的には、データの出し手とデータの需要者との間でマッチングがされ、必要な時にデータが流れ、データが相互に利活用される仕組み(「データ流通市場」)の定着が必要。データを授受する者間での権利・責任の帰属や取引ルールの明確化、具体的なデータ流通市場構築に向けた技術面、制度面での検討を実施。

## 当面の対応案

- 具体的なデータプラットフォーム構築（スマート工場、産業保安、自動走行地図、健康・医療 等）
- プラットフォーム構築に向けた環境整備（実証環境、制度・ルールの整備、国際標準化の推進 等）
- 利活用のためのデータに関する契約実態の把握、契約ガイドライン、契約のひな形・モデル条項等の作成
- データ流通市場創成に向けた先行事例の推進
- 従来の対面・書面原則を転換し、原則IT化を推進

# 競争・協調領域の明確化 ～例① 製造現場における協調領域～

【クラウド】



【エッジ】

競争領域  
データ

協調可能  
データ

生産現場データ

企業（大企業・中小企業）、組織の壁を越えて、製造現場がつながるために、どのような現場のデータをどうやって取得し協調していくかの峻別が重要



- 関連企業が参加する官民のWGを立上げ（平成27年7月）、モデルケースの作成や情報の共有、IEC、ISOなどの標準化の動きへの対応を検討中

## 【第5回官民対話による総理指示】

- 2020年までに、センサーで集めた現場のデータを、工場や企業の枠を超えて共有・活用する先進システムを、全国50箇所で生み出す。
- 製造現場の強みを共有するドイツと協力し、国際標準化を進める。

（※幅広い製造関連企業が参加）

- 制御機器・ネットワーク機器のメーカー（三菱電機や日立製作所等）
- ITベンダー系（富士通やNEC等）
- ユーザー系（三菱重工業、トヨタ自動車、日産自動車等）
- その他、商社、シンクタンク等

# 競争・協調領域の明確化 ～例② 産業保安にかかる協調領域～

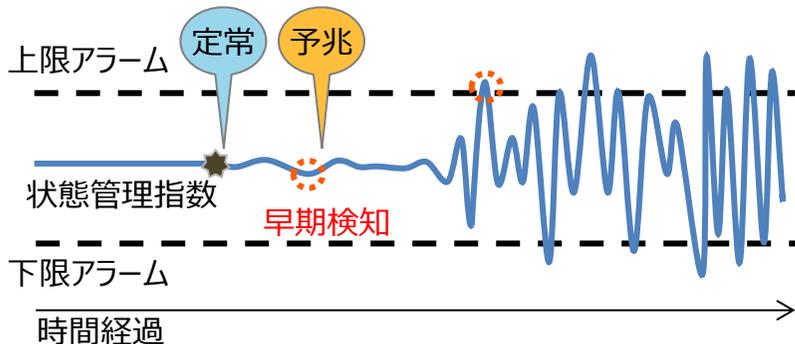
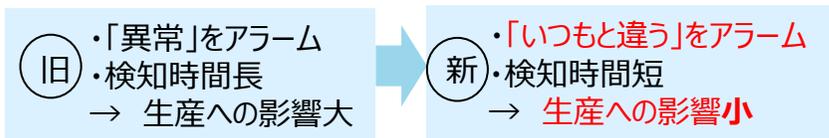
- 産業保安の取組は多くの企業で共通しており、データ共有の進展・効果に期待ができる。
- コンビナート内の企業連携等により、共有可能なデータの整理、共有の有効性の実証を開始。
- 実証結果は新たな規制システムに反映し、IoT等を活用した常時監視を促進。保険開発等も支援。

## <実証テーマの例>

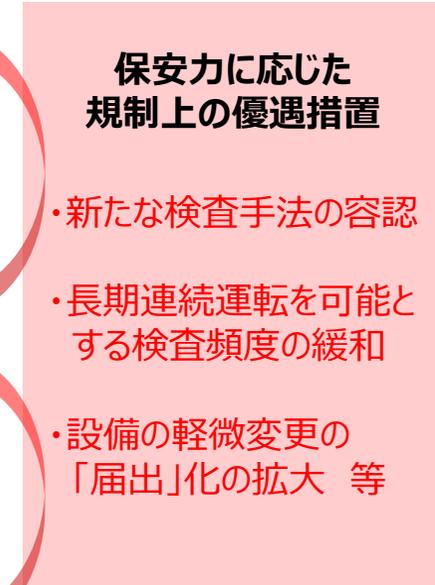
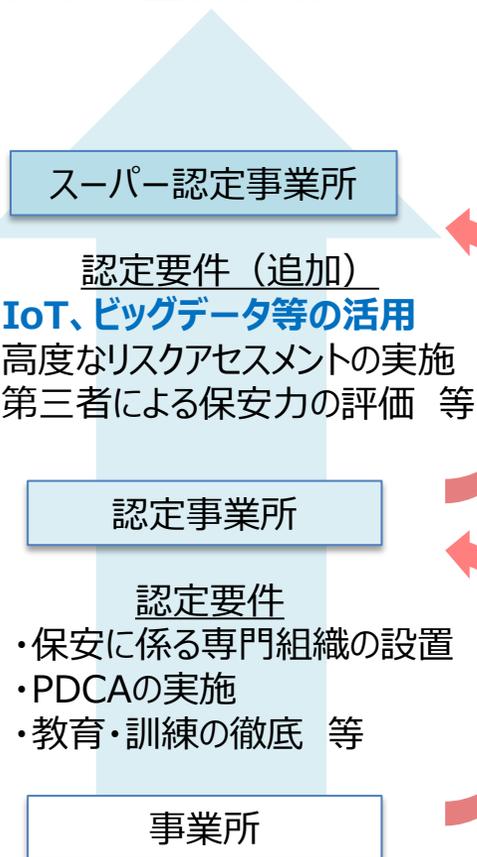
- ① 共通的な機器に関する部品管理  
(回転機のパッキン、シーリング 等)



- ② 運転状況の常時監視 (異常・予兆の早期検知)



## <高度な自主保安を実現する規制システム>



# 競争・協調領域の明確化 ～例③ 自動走行地図にかかる協調領域～

- 自動走行に関連するデータには、様々なデータが存在。
- このうち、3D地図情報等は各社の協調がスケールメリットをもたらす。
- 既に、欧州では独の自動車メーカー3社が協同で地図会社の買収を実施。

## 自動走行関連データ

### 《動的情報 (<1sec)》

ITS先読み情報（周辺車両、歩行者情報 信号情報等）

紐付け

### 《准動的情報 (<1min)》

事故情報、渋滞情報、狭域気象情報等

### 《准静的情報 (<1hour)》

交通規制情報、道路工事情報、広域気象情報

### 《静的情報 (<1month)》

路面情報、車線情報、3次元構造物等



基盤

どこまで協調領域にして、どこから競争領域にするか？

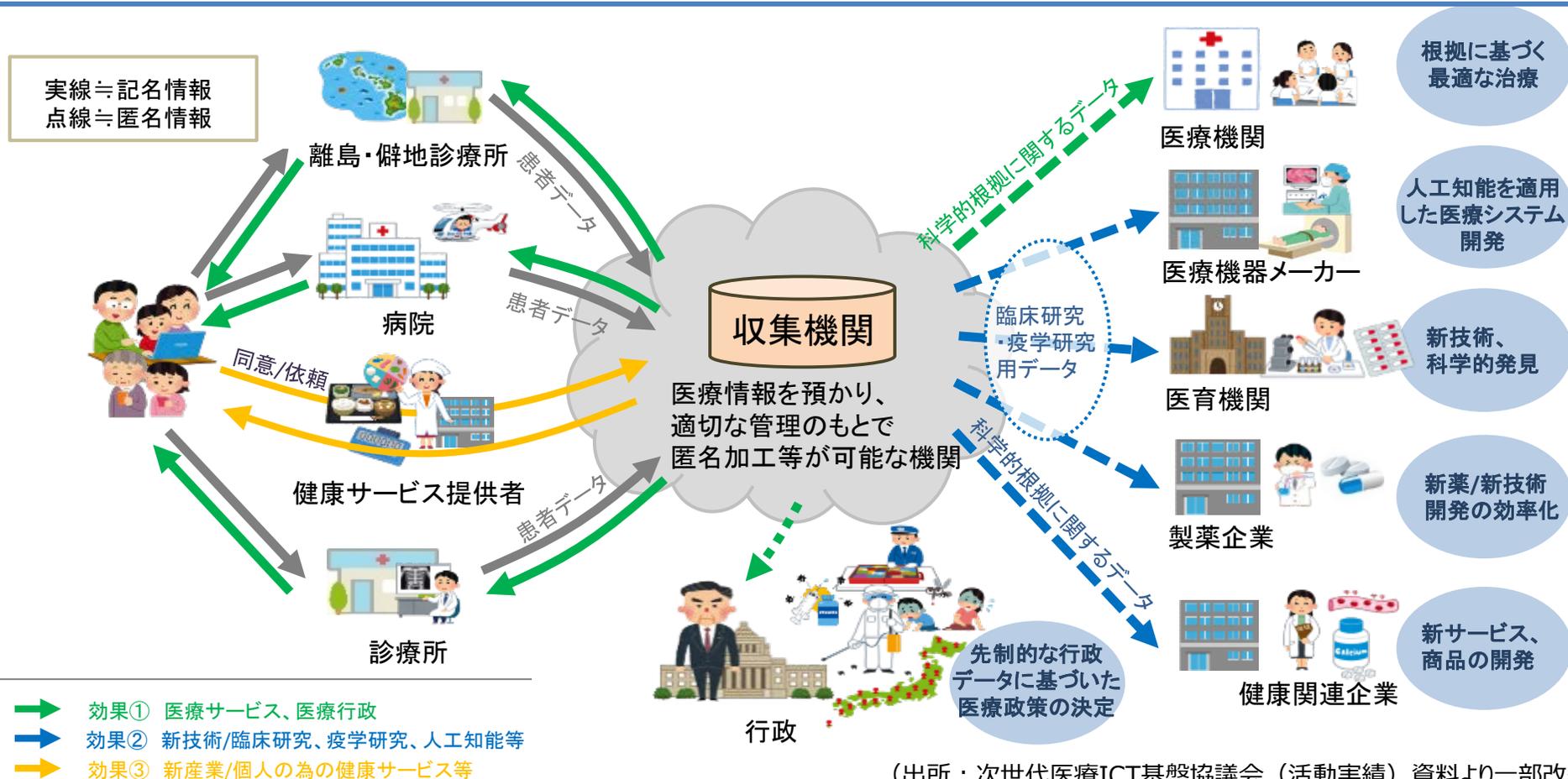


### 【第5回官民対話による総理指示】

- 早ければ2018年までに、自動走行地図を実用化する。
- 本年度中に、自動車メーカーや地図会社を集めて、企業の枠を超えて仕様を統一し、国際標準化提案を行う。

# 競争・協調領域の明確化 ～例④ 健康・医療にかかる協調領域～

- 大量に収集（ビッグデータ化）した治療や検査データ等の、創薬や治療法の研究開発等への活用を目指す

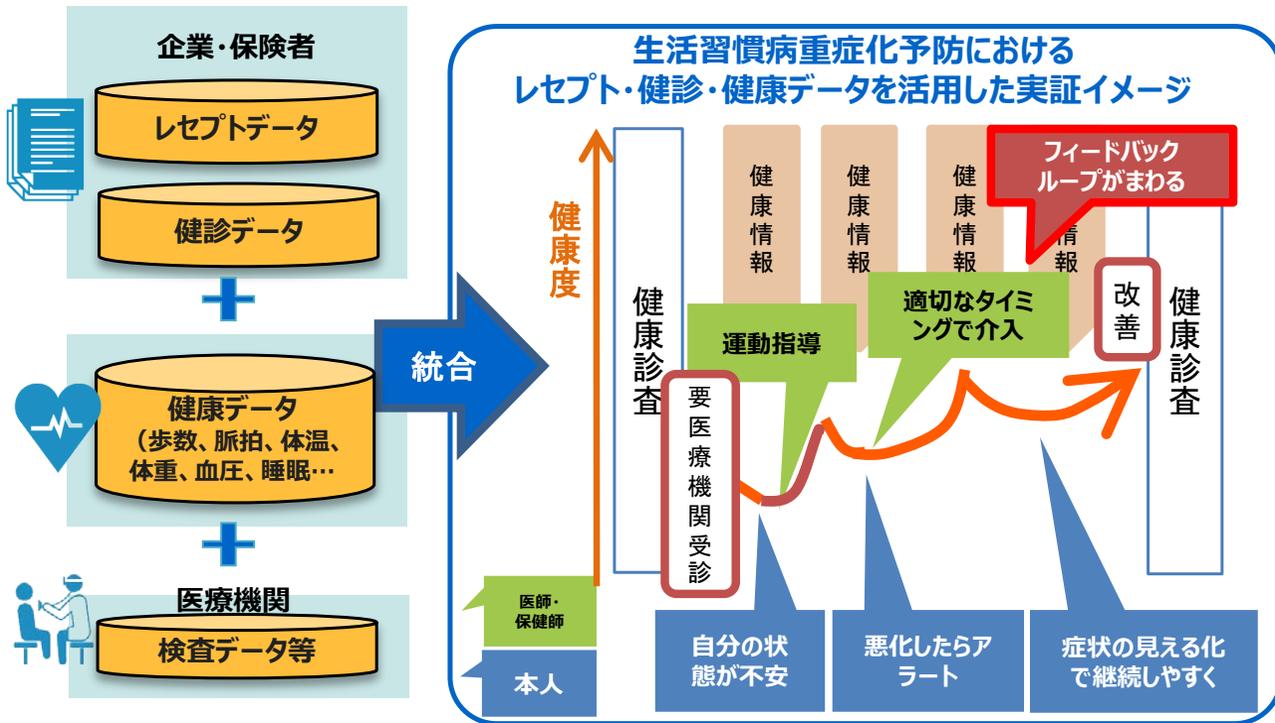


## 【第5回官民対話による総理指示】

- 新薬や治療の研究に活かすため、治療や検査の大量のデータを簡便に収集し、安全に管理・匿名化する機関を作る法制度を、来年中に整備。

# 競争・協調領域の明確化 ～例⑤ 健康・医療にかかる協調領域～

- 「健康経営」に取り組む企業を中心に、従業員等のデータを蓄積・活用する主体として、データ分析ができる「ヘルスケアデータコンソーシアム（仮称）」を設置し、本人同意の上でレセプト・健診・健康関連データの利活用を推進。



## 【第5回官民対話による総理指示】

- 本年度中に、医療機関や企業・保険者が有するレセプト・健診・健康データを、集約・分析する実証事業を開始。
- こうした取組も含め、医療保険者が予防・健康づくりに努めるインセンティブを強化する取組を導入。

(出所：経済産業省次世代ヘルスケア産業協議会健康投資WG(第10回) 資料)

## ②個人データの利活用の促進

### 課題

- 本人同意取得や匿名加工に関するルールの明確化が不十分。また、個人データ利活用の有用性についての社会的認知が不十分。
- 有用性の高いデータであっても収集が十分な規模にまで進まず散在しているケースも。
- 事業者や行政機関が大量に個人データを保有していても十分利活用されず死蔵され、本人による利活用や第三者提供が進まないケースも。

### 基本的な方向性

- プライバシー保護とのバランスを踏まえつつ、個人データ利活用を進める本人同意取得や匿名加工に関するルールの明確化及び周知徹底を加速。
- 治療・検査データを簡便に収集し、安全に管理、匿名化を行う機関を創設（来年中）。
- 本人の関与の下で、個人に関するデータを預かり、一元的に集約した上で、様々な事業者に対してデータを提供する機関の整備等についても検討。

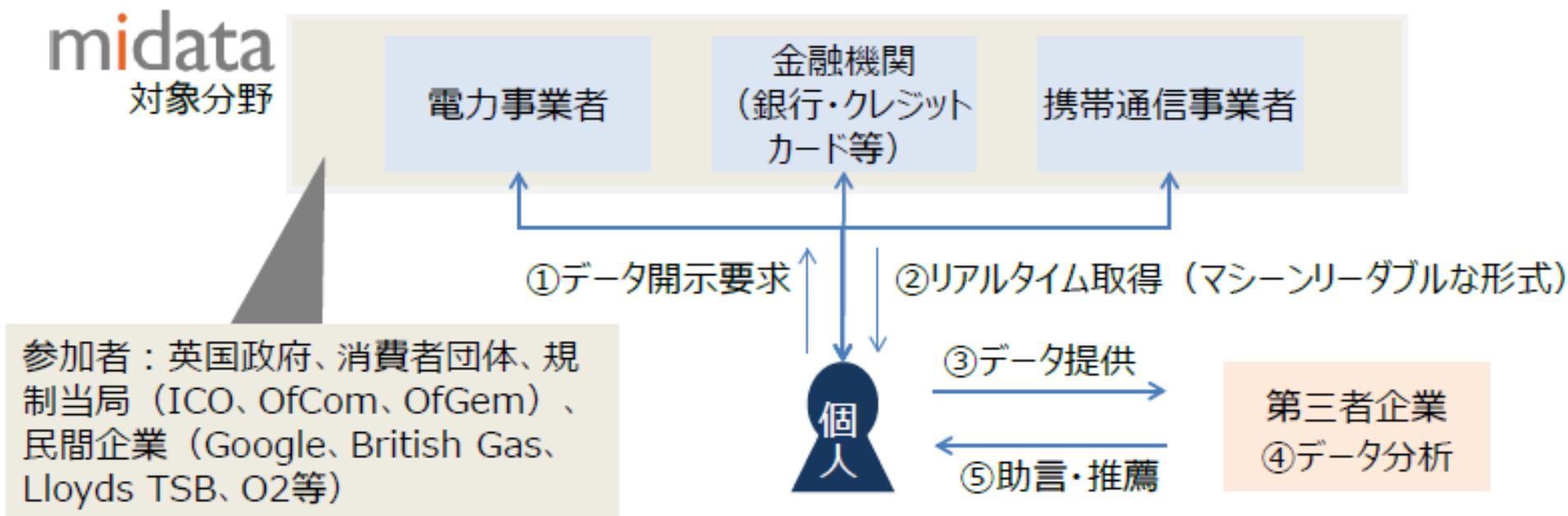
### 当面の対応案

- 本人同意取得のためのガイドラインの国際規格化
- 匿名加工処理のガイドライン策定（各業界毎の認定個人情報保護団体における策定）
- 健康医療分野等における本人同意を要しない代理機関構想の実現
- 本人関与の下での個人データ利用の仕組みの検討

## (参考) 英国での取組 ～midata～

- 英国では、2011年より、消費者が民間企業の持つ自分の個人データに自由にアクセスできるようにし必要に応じ第三者企業に提供できる仕組み「midata」プロジェクトを官民協働で実施。

### 英国：midataの仕組み



(参考)

EUデータ保護規則案18条 (データポータビリティの権利)

2 データ主体は、データ管理者に提供したパーソナルデータを、構造化された、通常用いられる機械判読可能な形式で受け取る権利を有し、また、当該データを、**妨害されることなくデータ管理者から他のデータ管理者に移転する権利**を有する。

### ③ セキュリティ技術や人材を生み出すエコシステムの構築

#### 課題

- サイバーセキュリティ強化のために、国がリーダーシップをとり、産業界等と連携し、セキュリティの産業化が図られていくようなエコシステムが必要。

#### 基本的な方向性

- 実際のインシデント対応、最新の攻撃情報とその分析、それらを踏まえた研究開発、実践を通じた人材育成が連携して行われるためのエコシステムを構築し、産業側のセキュリティ対策のニーズを生み出す仕組みを検討。
- セキュリティ対策の基準の明確化、市場における評価の仕組みの導入。
- さらに、業法によってサービスの維持や安全確保に係る水準が求められている分野での規制の枠組みの活用を検討。

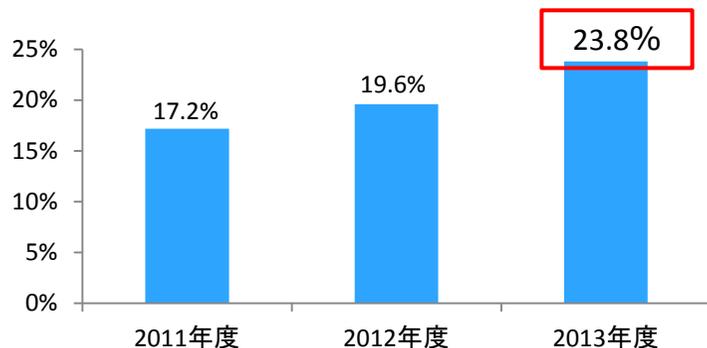
#### 当面の対応案

- サイバーセキュリティ経営ガイドラインの普及
- サイバーセキュリティ対策の強化に繋がる技術開発や人材育成の加速
- 重要インフラ企業におけるセキュリティ対策強化
- セキュリティ人材確保対策の強化（国家資格をはじめとしたサイバーセキュリティ人材の育成・確保促進）

# (参考) サイバー攻撃の現状

- 政府関係機関や企業への標的型サイバー攻撃により、多くの重要情報漏洩事案が発生。
- 情報漏えいに留まらず、**社会インフラやIoTシステムを標的として物理的なダメージを与えるサイバー攻撃のリスクが高まりつつある**。今後、2020年オリンピック・パラリンピック東京大会の開催により、リスクは更に拡大。

## 【標的型攻撃による情報漏洩等が確認された割合】



(出典) IPA「情報セキュリティ事象被害状況調査」2013年度、2012年度、2011年度より経済産業省作成

## 【IoTシステムへのサイバー攻撃事例】

- 2015年7月、セキュリティの研究者がクライスラー社の「コネクテッドカー」システム（スマホを使ってエンジン起動やGPSで車の現在位置を把握することができるシステム）の脆弱性を突いてハッキングできることを証明。
- 具体的には、第三者がスマホを使って遠隔操作でエンジンを切ったり、ブレーキ操作が可能。
- 同社は、約140万台をリコール。

出典：Wired Magazine



## 【インフラ・産業基盤への攻撃の海外事例】

### 製鉄所の溶鉱炉損傷(ドイツ、2014年)

標的型攻撃により、製鉄所の制御システムを不正操作。溶鉱炉が損傷。

### ウクライナの大規模停電(2015年)

標的型攻撃により、制御系システムを不正操作。ウクライナ西部数万世帯で、3~6時間にわたる大規模停電が発生。

## ④ 第4次産業革命における知的財産政策の在り方

### 課題

- 人工知能による創作物や、センサー等から集積されるデータベースなど、新たな情報財に対応した知的財産制度を構築することが必要。

### 基本的な方向性

- AI創作物等の知的財産における扱いの明確化。
- 関連技術やデータベース自体へのフリーライドの防止。
- 技術やデータを第三者へと共有した際の適切な対価の確保。
- データの円滑な利活用によるイノベーションを促進するため、既存の知的財産について、保護と利活用のバランスにも留意した新たなシステムを構築。

### 当面の対応案

- AI創作物、データベース等の新しい情報財や関連技術に関する知的財産保護の在り方の検討
- 知的財産の協調利用の促進策の構築
- 新たな著作権システムの構築（一定の柔軟性のある権利制限規定など）

## (参考) データベースの保護 各国制度比較

- 日・米・EUとも、創作性が認められるデータベースについては、著作権法で保護。
- 他方、創作性が認められないデータベースについては、EUでは「特別な権利」を付与する形で保護している一方、日米では、そのような権利を付与する制度はない。

※日米では、創作性が認められないデータベースでも、非公開の場合は「営業秘密」として保護される他、不法行為法等の行為規制により、一定の保護が与えられる場合もある。

	EU	日本	米国
創作性あり	著作権法による保護		
創作性なし	<b>Sui generis right (特別権)</b> 内容：データベースのコンテンツの実質的な部分を抽出する行為及び／又は再利用する行為を禁止する権利	(なし)	(なし)

## ⑤ 第4次産業革命に対応した競争ルールの在り方の整理

### 課題

- 公正な競争環境を整備し、イノベーションを促進していく為、現行の法制度で、プラットフォームに対応できていない部分を明らかにし、既存の法制度が有効に機能しない・しにくい新たな問題については、競争政策以外の観点も含めて、新たな政策措置の要否を検討する必要がある。
- また、公正取引委員会が、公正な競争を阻害し、独占禁止法に違反してる事実を確認した場合には、迅速かつ厳正に法を執行すべき。

### 基本的な方向性

- 関係府省とも連携し、デジタル市場における競争環境の実態把握を進め、論点・課題を精査。
- 現行の法制度で対応できない部分を明らかにした上で、対応できない部分については、我が国における取組を検討するとともに、新たな手法が求められる制度がないか、広く検討。
- また、独占禁止法の執行環境の整備を行い、公正取引委員会が違反事実を確認した場合には、同委員会は迅速かつ厳正に法を執行。

### 当面の対応案

- プラットフォームへの対応の在り方の整理と新たな措置の検討。

# (参考) Googleに対する異議告知書の送付 (2016.4.20)

欧州委員会は4月20日、Googleがスマートフォン等メーカーに対して、自社製のアプリを抱き合わせで初期設定としてあらかじめインストールさせていることが、他社のアプリを市場から締め出し、競争を損ねている疑いがあるなどとして、異議告知書 (Statement of Objection) を送付。

## 欧州委員会の関心 (プレスリリース)

- Googleは、Google Play (アプリストア) をAndroid端末にライセンスする条件として、Google Search (検索アプリ) やGoogle Chrome (ブラウザ) 等を初期設定とするよう要求。  
→以下の3つの影響を指摘。
  - ①競合他社が自社の検索アプリ・ブラウザをスマートフォン等の初期設定とさせることが困難。
  - ②スマートフォン等メーカーが Google SearchやGoogle Chromeと競合する他の検索アプリ・ブラウザを初期設定とするインセンティブの減少。
  - ③消費者が競合検索アプリ・ブラウザをダウンロードするインセンティブの減少。
- Androidはオープン・ソースのOSであり、本来、その使用も改造も自由であるべきだが、Googleは、Google PlayやGoogle Searchを改造OS (Android fork)にインストールする条件として、「当該機器を販売しない」という「非分散契約」を要求。  
→消費者がより優れたOS (Android fork) による革新的なスマート機器サービスへアクセスすることを阻害。
- Googleは、Google Search以外の検索アプリをインストールしないことを条件として、莫大な額の金銭的インセンティブをスマートフォン等のメーカーに供与。

## Googleのコメント (同日付上級副代表の声明)

- 2007年のリリース以来、Androidはモバイルソフトウェア・ハードウェア双方のイノベーションへの原動力であり、多くのスマートフォン等の製造業者に力を与え、あらゆる規模の開発者が消費者へリーチすることを可能にしている。結果、ユーザーはかつてない低価格でアプリや機器の選択ができています。
- 欧州委員会の懸念は真摯に受け止めるものの、我々のビジネスモデルが、消費者に対してかつてない性能のOSを提供するとともに、スマートフォン等メーカーのコストを下げ、柔軟性を向上させていると考えています。

### ※異議告知書

- 欧州委員会が排除措置や制裁金に関する決定を行おうとする場合の事前手続のひとつであり、被疑事実や証拠が記載されているもの。
- 送達を受けた企業は、12週間以内に、反論を記載した答弁書や証拠の提出、口頭弁論の機会の要求を行うことが可能。
- 当告知書の送付は最終的な調査結果を予断するものではなく、欧州委員会は、関係者からの反論を受けて判断を行うこととされている。
- 判断の時期については、法的に定められた期限は存在しない。

## **6. 我が国の具体的戦略**

### **(2) 人材育成・獲得、雇用システムの柔軟性向上**

# ①新たなニーズに対応した教育システムの構築

## 課題

- 人工知能等の職場への導入に伴い、求められるスキル・仕事内容・ビジネスが大きく変化。新しい時代を切り拓き新たな価値を創造していく力を育むため、既存の教育制度や学習システムのさらなる進化が求められる。

## 基本的な方向性

- 初等中等教育におけるプログラミング教育の必修化など、民間団体と積極的に協働してICTを効果的に活用しながら、教育の内容と手法を一体的に変革。
- 高等教育改革を通じて、第4次産業革命におけるグローバル競争をリードし、新たなビジネスのトレンドを創出するトップクラスの人材を創出・獲得。
- 高等教育や社会人による継続的な学びの内容を、第4次産業革命の社会ニーズにマッチした教育内容へと転換。

## 当面の対応案

- 初等中等教育における論理的思考力等を育むプログラミング教育の発達の段階に則した必修化、それに伴う教材開発や人材派遣等の支援
- 教育界と産業界の連携によるコンテンツ開発・外部民間人材の活用
- IT利活用による習熟度別学習の強化（アダプティブ・ラーニング導入実証等）
- 理工系人材育成に関する産学官円卓会議における行動計画を策定（実態調査、理工系人材のマッチング等）。
- 実践的な職業教育を行う高等教育機関の具体化（ITデータ、観光、デザイン等）。
- 「産業政策」、「雇用・労働政策」、「教育・人材政策」を一体的に議論する「第四次産業革命 人材育成閣僚会議（仮称）」を設置

### 【第26回産業競争力会議における総理発言】

- 初等中等教育からプログラミング教育を必修化。
- 一人一人の習熟度に合わせて学習を支援できるようITを徹底活用。

# 世界におけるプログラミング教育 ～義務化の流れ～

- 第四次産業革命時に対応した人材を育成するため、世界各国で**プログラミング教育が義務化**されている。
- 我が国では中学校の技術・家庭科における計測・制御に関する単元と、高等学校情報科における選択科目にとどまる。

## ➤ イスラエル

- 2000年より、高校における**プログラミング教育を必修科目化**

## ➤ イギリス

- 2014年9月より、5歳から16歳に「Computing」として**プログラミング教育を必修科目化**

## ➤ アメリカ

- 2015年12月10日に、科目構成にコンピューターサイエンスを含む「Every Student Succeeds Act（全ての児童生徒が成功する法律）」が成立。今後、**全米でコンピューターサイエンスが必修科目として実施**される。

## ➤ フィンランド

- 2016年のカリキュラム改訂で7歳から16歳で**プログラミング教育を義務化**



(出所) Department for Education Web (UK)



(出所) White House Web (USA)

# 「第4次産業革命に向けた人材育成総合イニシアティブ」

## ～初等中等教育段階における取組～

出所：第26回 産業競争力会議  
文部科学大臣提出資料

### 「次世代の学校」(2020年から新しい教育課程が順次実施)

#### 次代に求められる情報活用能力の育成

次代を拓くために必要な情報を活用して新たな価値を創造していくために必要な力や課題の発見・解決にICTを活用できる力を発達の段階に応じて育成。



- 全ての教科の課題発見・解決等のプロセスにおいて、各教科の特性に応じ、ICTを効果的に活用。
- プログラミング教育については、小学校における体験的に学習する機会の確保、中学校におけるコンテンツに関するプログラミング学習、高等学校における情報科の共通必修修科目化といった、発達の段階に則した必修化。

#### ALや個の学習ニーズに対応した「次世代の学校」創生

- 語彙や読解力などの基礎的な知識・技能や創造的な課題解決力を総合的に育むため、対話的・主体的で深い学び(アクティブ・ラーニング)の視点から指導を改善。
- 小学校低学年から生じている語彙や読解力の違いから生じる学力差を解消するとともに、発展的な学習を充実するなど、個に応じた指導を徹底。
- 科学や芸術・文化などのより多様な分野で子供たちが学んだり、体験したりする場を確保。



- 教師の授業力の向上とICTのベストミックスにより、学校や学級の中での多様性のメリットを生かして、個々の子供の理解度に応じた丁寧な教育や課題解決力の育成を実現。
- チーム学校や地域学校協働本部などを活用して、子供たちに教育課程外の多様な学びや体験の場を確保。

これからの時代に求められる資質・能力の育成と価値ある学習成果の実現に向け、民間のノウハウ・人材と教育現場の知恵を掛け合わせたコンテンツ本位の学校情報化が不可欠

### 「社会に開かれた教育課程」の実現に向け、官民が連携

- ・文科省、経産省、総務省が連携<sup>※</sup>して、本年度中に学校関係者やICT関係の企業・ベンチャーなどで構成される官民コンソーシアムを設立し、優れた教育コンテンツの開発・共有や学校への支援員の派遣などの取組を開始。
- ・最先端の教育を支える学校のICT化も加速。「教育の情報化加速化プラン」を策定し、コンテンツ本位の学校情報化の環境整備や、各学校現場の整備状況に則した効果的なICT活用に向けた産学官連携の支援等を推進。

※特に、経産省はICT企業と連携したコンテンツ開発促進と支援員確保、総務省はクラウド活用、WiFi整備、全国キャラバン等の観点から支援。

## ②グローバルな人材の獲得

### 課題

- 成長分野への労働移動の過渡期においては、IT分野を中心に、トップ層はもとよりミドルスキル人材についても、専門的・技術的 외국인材獲得ニーズへの対応が必要。

### 基本的な方向性

- 日本企業における「職務内容の不明確さ」「長時間労働」「成果と連動しない給与体系」「本社におけるキャリアパスの欠如」「日本語の壁」を打破していくために、労働市場や資本市場からのプレッシャーの形成を通じて、働き方改革を推進。
- 永住許可申請までの期間の短縮化等の環境整備。

### 当面の対応案

- 世界最速級の「日本版高度外国人材グリーンカード」の創設（高度外国人材の永住許可申請までの在留期間の短縮化）。

#### 【第26回産業競争力会議における総理発言】

- 永住権取得までの在留期間を世界最短レベルとする、「日本版高度外国人材グリーンカード」を導入します。

# 永住許可・グリーンカードの国際比較

- 英国では、起業家や所定年収以上の企業雇用者、米国では高額投資家や多国籍企業の管理職・役員、専門技能者・知的労働者、等を、永住許可取得のカテゴリーとして明示。
- 日本の永住許可は、申請に要する在留期間が米国等に比較して長いことに加え、起業家・投資家・研究者等、国が求める特定人材が明示されていない。

	永住許可申請 に要する在留期間	郵送・オンライン 申請	企業からの雇用	永住者に求める人材
日本	<b>原則 10年</b> 以下は特例で5年 - 「我が国への貢献者」 - 「高度専門職」	入管窓口 に直接持参 	必要（自身が経営 者の場合も含む）	①素行善良、 ②生計を営むに足る資産・技能、 ③日本国利益に合致 （無犯罪、納税、最長在留期間）
英国	<b>原則 5年</b> - <b>一部起業家は3年</b>	国外はオンライン 国内は郵送 	区分による <b>投資家等は不要</b>	■ 起業家・投資家 ■ 所定年収以上の企業雇用者
米国 グリーンカード	<b>規程なし</b>	国外はオンライン 国内は郵送 	区分による <b>投資家は不要</b>	■ 投資家 ■ 多国籍企業の管理職・役員 ■ 専門技能者・知的労働者
韓国	<b>原則 5年</b> - <b>先端技術分野</b> <b>博士: 1年以上</b> <b>学士: 3年以上</b> - <b>ポイント制: 3年以上</b>	新規は不可 更新時は可 	必要	■ 起業家・投資家 ■ 先端科学技術分野研究者 ■ 専門職種人材 ■ 多国籍企業の駐在者

### ③多様な労働参画の促進

#### 課題

- 変化の激しいグローバル競争に打ち勝つためには、国籍・性別・年代を問わず多様な人材を活かし、最適な人材調達・配置を図ることが必要。

#### 基本的な方向性

- 労働市場や資本市場からのプレッシャーの形成を通じて、働き方改革を推進。
- 女性・高齢者についても同様に労働市場や資本市場からのプレッシャーも活用しつつ、全員参加が可能な雇用環境を整備。

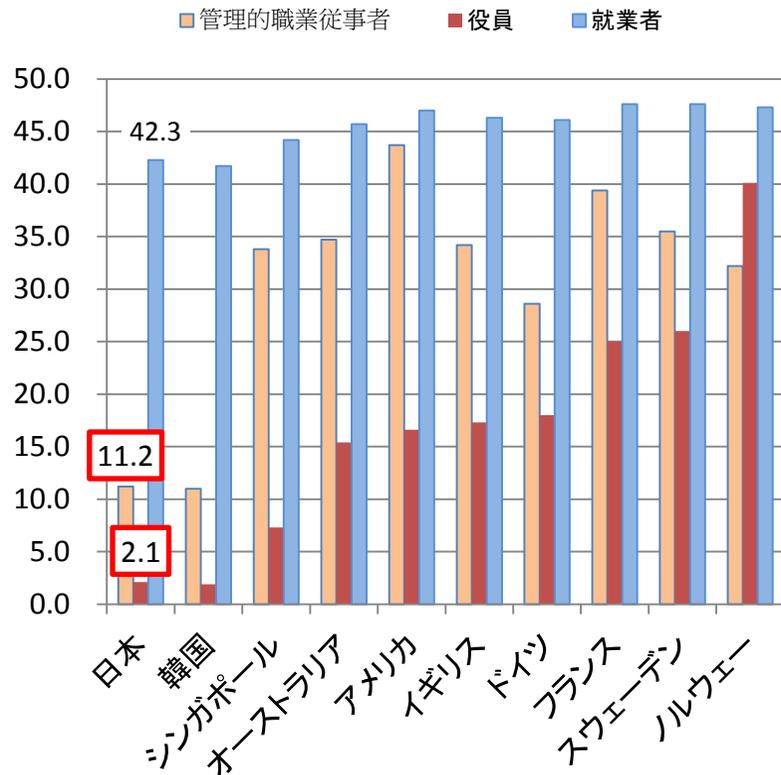
#### 当面の対応案

- 「働き方改革」の推進
- ダイバーシティ経営に関する企業・資本市場との対話の場の設置（人材戦略の在り方等）

# (参考) 我が国のダイバーシティ (女性・外国人)

- 就業者に占める割合に比べて、特に、管理的職業従事者に占める女性割合は国際的にみても低い。
- 外国人の人口・就業者数が総人口に占める割合も低い。企業のトップレベルにおける国籍のダイバーシティも低い。

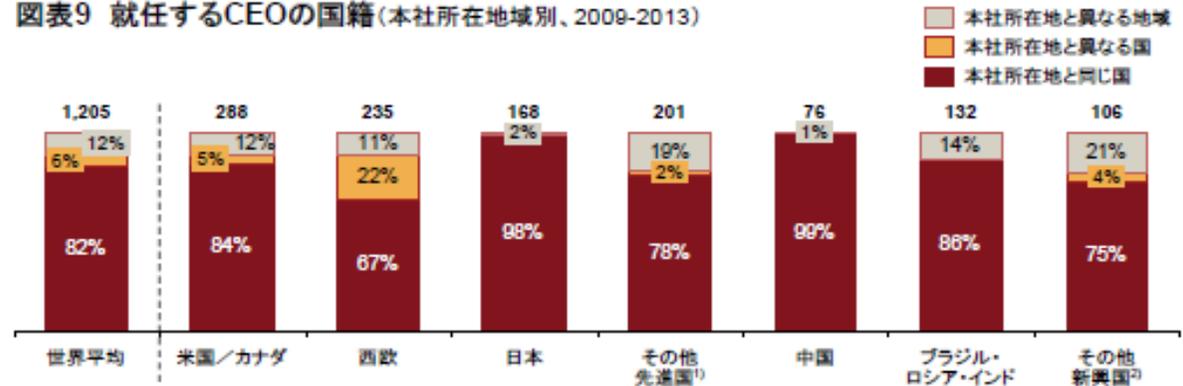
### 【管理職・役員に占める女性比率の国際比較】



### 【外国人人口・就業者数の国際比較】

	日本	韓国	シンガポール	ドイツ	イギリス
総人口 (2013年、万人)	12,741	4,926	541	8,272	6,313
外国人人口 (比率) (万人、アメリカ(2011年)、 日本(2014)以外は2012 年)	212 (1.7%)	149 (3.0%)	149 (28.1%)	721 (9.0%)	479 (7.5%)
外国人就業者 (比率) (万人)	79 (1.2%) 2014年	76 (2.9%) 2013年	124 (37.0%) 2012年	245 (6.1%) 2014年	264 (8.8%) 2013年

### 図表9 就任するCEOの国籍 (本社所在地別、2009-2013)



1) その他先進国: アルゼンチン、オーストラリア、バーレーン、チリ、キプロス、チェコ、香港、ハンガリー、ニュージーランド、ポーランド、韓国を含む。2) その他新興国: エジプト、カザフスタン、モリシャス、メキシコ、モンゴル、ナイジェリア、サウジアラビア、南アフリカ、トルコを含む。上記区分は国連開発計画(UNDP)の人間開発指数(HDI: Human Development Index) (2012)において、高い指標(0.700を1)とし、それ以外を2)とした。\*: 合併による選任と、暫定的に就任したCEO、交代の理由が不明確な場合を除く。出所: Strategy& 2013 Chief Executive Study分析

## ④労働市場・雇用制度の柔軟性向上

### 課題

- 我が国は依然としてメンバーシップ型（企業への帰属を固定化して人材投資を行っていく）の雇用システムが温存。
- グローバルかつスピーディーなビジネス変革に対応出来る円滑な就業構造の転換を進めることが必要。

### 基本的な方向性

- リスクの少ない労働移動の支援等による労働市場の流動性向上策を検討。加えて、事業単位・業界単位での再編や新陳代謝の活性化を促進する制度の構築も併せて必要。
- 個々人の成果ベースでの評価・人材管理を前提とした労働法制へ変革。
- 大部分の者が長期にわたり企業で雇用されることを中心に組み立てられてきた社会保障制度の仕組みも見直しが必要。

### 当面の対応案

- 「同一労働同一賃金」に生産性向上・競争力強化の観点を付与
- 「産業政策」、「雇用・労働政策」、「教育・人材政策」を一体的に議論する「第四次産業革命 人材育成閣僚会議（仮称）」を設置

# (参考) 労働の流動性の向上

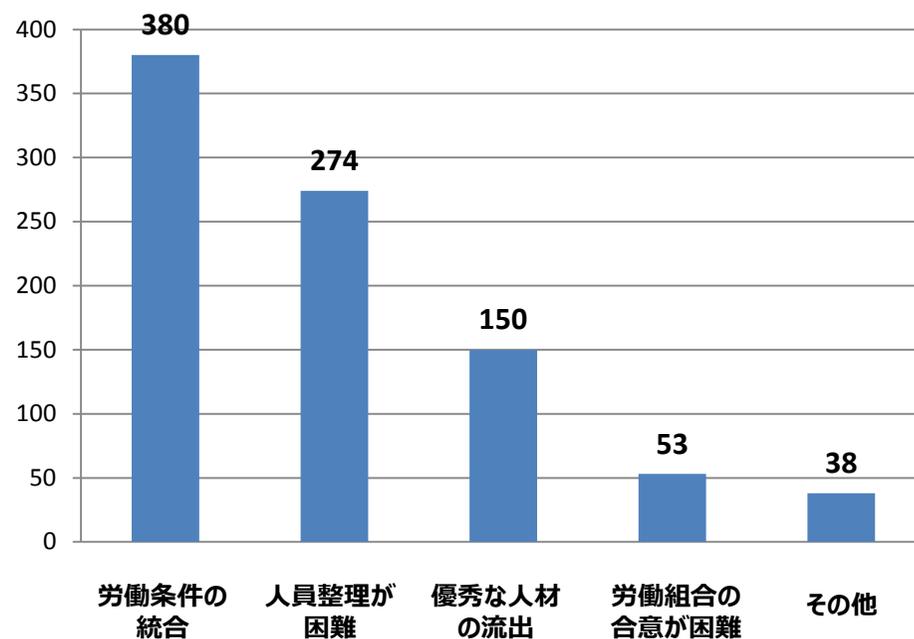
- 事業ポートフォリオの入れ替えや事業から撤退する際に、最大の障害となっているのは「従業員の処遇」とされている。
- 今後、成長産業・ビジネスへの迅速な労働移動が不可欠であるため、リスクの少ない労働移動の支援や新陳代謝の活性化を促進する制度の構築等による労働市場の流動性向上が必要ではないか。

【事業の撤退の最大の障害】 n=4,377

	回答数	割合
当該部門の従業員の処遇困難	1,379	31.5%
仕入先・納入先との関係	765	17.5%
企業イメージ低下のおそれ	700	16.0%
当該事業の人的・歴史的経緯	590	13.5%
撤退コストの大きさ	476	10.9%
競合他社が撤退しないから	33	0.8%
法律等制度面の経緯	6	0.1%
その他	428	9.8%

(出所) R I E T I 森川副所長レポート  
『日本企業の構造変化：経営戦略・内部組織・企業行動』

【M&Aを実施する際の人事・労務について、懸念される（M&Aの障害になり得る）事項】 n=895



(出所) 平成24年度総合調査研究「M & A市場における構成的ルール形成に関する調査研究」（上場会社と株主の関係等に関する実態調査）

# (参考)「企業」と「個人」が相互に自立的なパートナーシップへ ①萌芽としてのクラウドソーシング

- ネットでの業務委託契約マッチングの仕組みであるクラウドソーシングが日本でも普及し始めている。
- 現状、システム開発やweb制作、ライティングなどの仕事メインであるが、今後、さらに対象分野や量の拡大、仕事の質の高度化がなされていく可能性あり。

## 日本における取組 (ランサーズ株式会社、株式会社クラウドワークス)

IT分野の請負業務を中心に大企業も含めたクライアントと個人ワーカーのマッチングをビジネス化。プラットフォーム内で受注した実績数やクライアントからの評価によってワーカーの市場価値は決められており、個人の「実績・スキル」と「賃金テーブル」の連動をリアルな世界よりも先に実現している。

※登録数 ランサーズ70万人超(非公開のため推測値)、クラウドワークス78万人(平成27年12月末時点)(参考)一般社団法人クラウドソーシング協会ホームページ



## アメリカにおける取組

### Upwork

・アメリカ最大手クラウドソーシング。プログラミング、ライティングや翻訳、デザインなどスキルの必要な仕事から簡単な事務処理等の単純作業までカバーし、世界中の多種多様なワーカー達が集まる(登録数:930万人)。

・顧客のレイティングによって、フリーランサー個人の実績・評価の見える化がなされている。



(参考) Upworkホームページ

### InnoCentive

・研究開発における科学的な問題を解決するために設立されたアメリカのクラウドソーシング。起業、化学、コンピューターサイエンス、エンジニアリング、フード・農業、生命科学、数学・統計、物理科学等の高度な課題を取り扱う。

・大企業、政府等が利用しており、課題が従来のクラウドソーシングで扱われるものより高度であるため、期限は1、2ヶ月と長期になっており、報酬額も高額。(1件あたり数千～数万ドル)



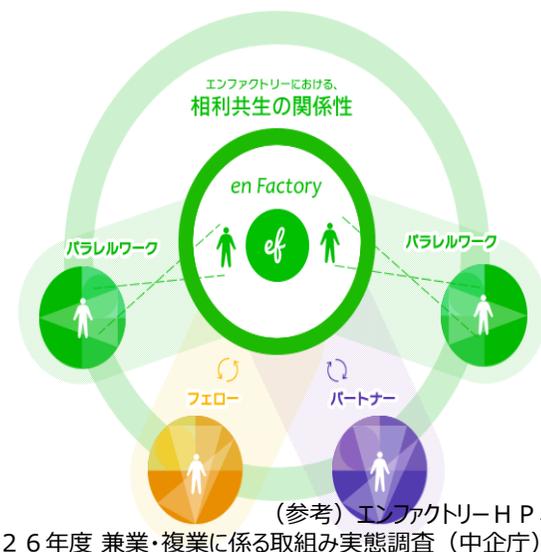
(参考) InnoCentiveホームページ

# (参考)「企業」と「個人」が相互に自立的なパートナーシップへ ② トランジションとしての多様な働き方

- 個人の働き方に対する志向の個別化を実現するため、兼業、出向、正社員派遣等の多様な形態での働き方が広がりつつある。

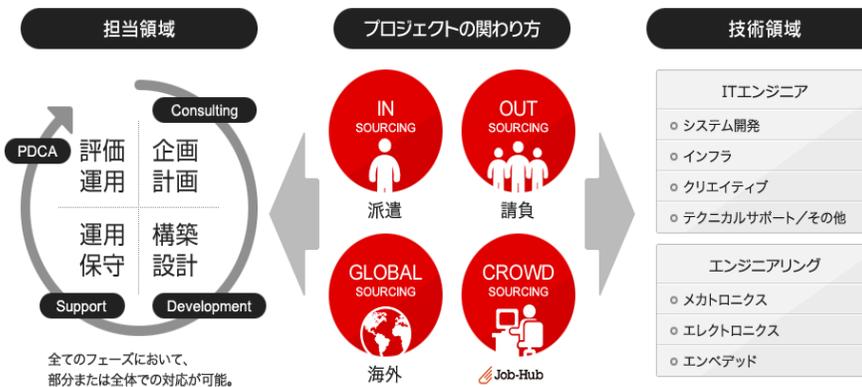
## 株式会社エンファクトリー：兼業の積極支援

- 「専業禁止」を人材ポリシーに掲げ、本業以外の仕事に関わることを積極的に推奨。同社では副業を「パラレルワーク」（若しくは「複業」）と呼び、従業員の約半数が「パラレルワーク」を行っている。
- 6か月に1度、社内勉強会等で社員全員に「パラレルワーク」の成果を報告している。
- 「パラレルワーク」の事例
  - ✓ エンファクトリーでの職務内容：サービス統括 / 兼業内容：BCPコンサルタント
  - ✓ エンファクトリーでの職務内容：SE / 兼業内容：地域活性コーディネーター



## 株式会社パソナテック：正社員派遣

- 高い技術を持ち、マネジメント層ではなくスペシャリストとしてのキャリア形成を志向するエンジニアを対象にした正社員派遣業を展開。
- 登録したエンジニアは、常にハイレベルな案件に関わることで、自身のスキルレベルと市場価値を維持・向上させることが可能。



(参考) パソナテック ホームページ

## 6. 我が国の具体的戦略

### (3) イノベーション・技術開発の加速化 〔Society 5.0〕

# ①オープンイノベーションシステムの構築

## 課題

- 企業・大学・研究開発法人における研究開発が各々の組織内に閉じており、資金・人材・技術に加えデータの組織間流動性が不足。
- また、グローバルに活躍できる日本発のベンチャーも十分に生み出されておらず、世界の起業家及び起業支援者のネットワークから取り残されている。

## 基本的な方向性

- 産学連携について、今後10年間で企業から大学・研究開発法人への投資を3倍に増やす。
- ベンチャーを地域から世界市場へと繋ぐための支援体制の強化。世界の起業家及び起業支援者のネットワークのハブに。大企業とベンチャーの戦略的な連携も強化。

## 当面の対応案

- 本格的な産学共同研究推進のための取組強化（大学において組織をあげた産学連携体制を構築。知的財産管理も強化等）。
- 大企業とベンチャー企業とのオープンイノベーション促進のための支援及び環境整備（研究開発支援、契約ひな形の整理等）
- イノベーションに繋がる企業の中長期的・革新的な研究開発への積極的な投資を促進する環境整備
- 世界と地域をつなぐベンチャー関係施策を一体的に実施するため政府関係機関コンソーシアムを創設
- ベンチャーへの資金供給機能の強化（コーポレートベンチャーキャピタルの活性化等）

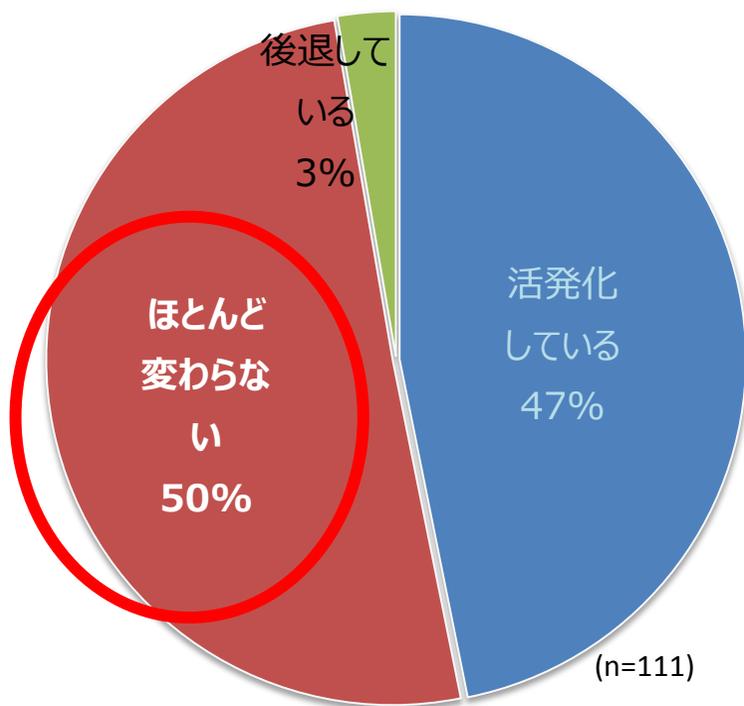
### 【第5回官民対話による総理指示】

- 産学連携の体制を強化し、企業から大学・研究開発法人への投資を、今後10年間で3倍にふやすことを目指す。

# (参考) 我が国イノベーション・エコシステムの現状(1/3) (技術)

- 半数の企業が10年前と比較してもオープンイノベーションの活発化が進んでいない状況。
- 実際、技術全体のうち、自社単独で開発される割合が61%、事業化されなかった技術等がそのまま死蔵される割合が63%となっており、スピンイン、スピンアウトともにオープンイノベーションが進んでいない。また中でも、ベンチャー企業との連携が、スピンイン、スピンアウト双方ともに特に進んでいない。

＜10年前と比較してオープンイノベーションが活発化しているか＞



## スピンイン

＜研究開発全体における自社単独/外部連携の割合＞

	(%)
自社単独での開発	61.4
グループ内企業	8.4
国内の同業他社(水平連携)	2.7
国内の同バリューチェーン内の他社(垂直連携)	5.6
国内の他社(異業種連携)	3.9
国内の大学	8.6
国内の公的研究機関	3.1
国内のベンチャー企業	0.9
海外の大学	1.2
海外の公的研究機関	0.3
海外企業(ベンチャー企業除く)	1.5
海外のベンチャー企業	0.4
他企業等からの受託	2.1

## スピンアウト

＜事業化されなかった場合の技術・アイデア等の扱い＞

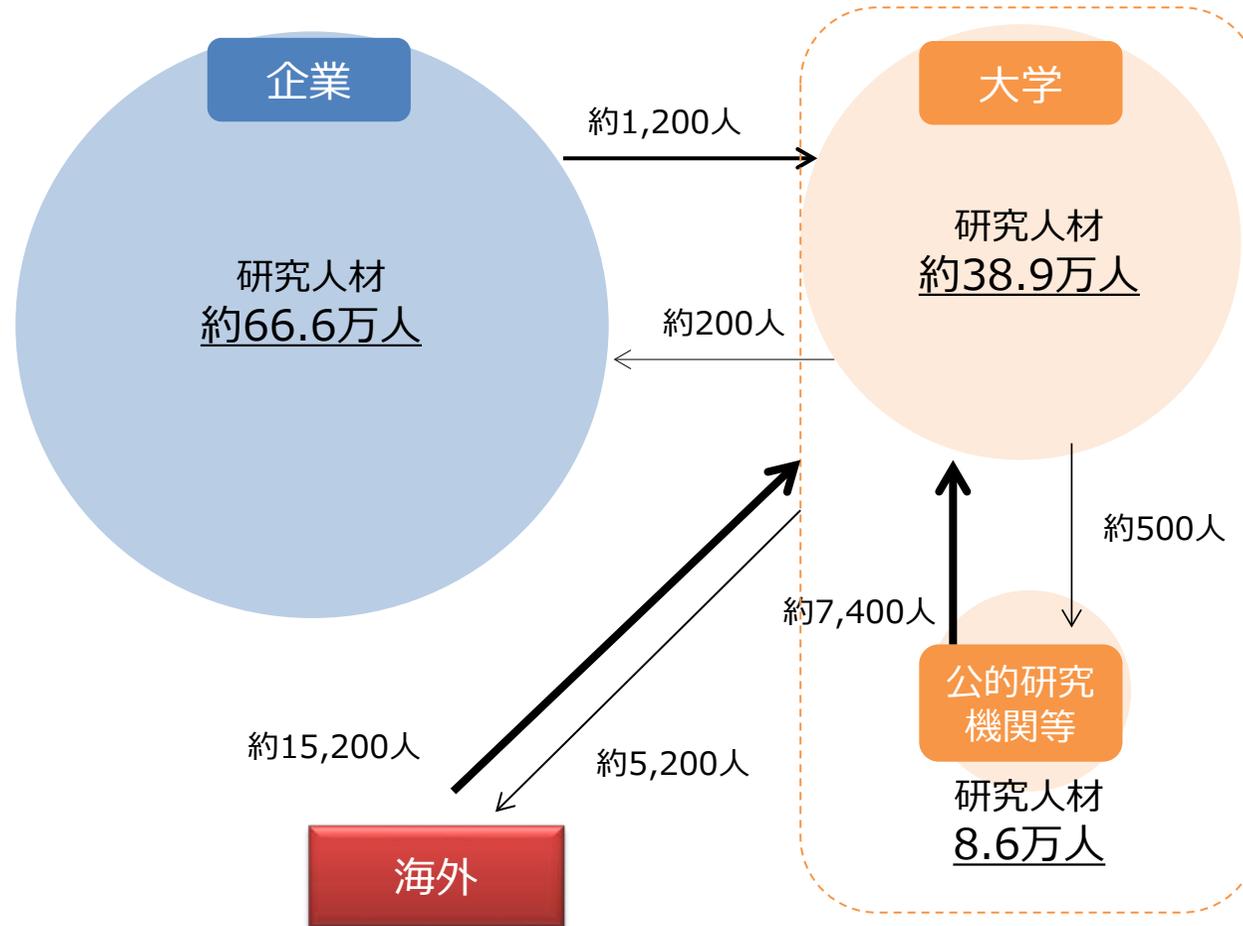
	(%)
そのまま死蔵してしまう	63
グループ内企業で実施する	10
他企業における活用を図る	6
社員/組織のスピンオフ(ベンチャー立上げ)	2
水面下で検討を続ける	20

(n=97)

# (参考) 我が国イノベーション・エコシステムの現状(2/3) (人材)

- 研究人材の流動性は非常に低く、組織を超えた人材の活躍が一層求められている。

## ■平成25年度における組織別研究人材の流動化の状況



※国内各組織間の移動については、「研究人材のうち研究者で外部から加わった者」の人数。

※国内大学、国内独法の海外受入、派遣研究者数（中長期）は文部科学省「国際研究開発概況」

# (参考) 我が国イノベーション・エコシステムの現状(3/3) (資金)

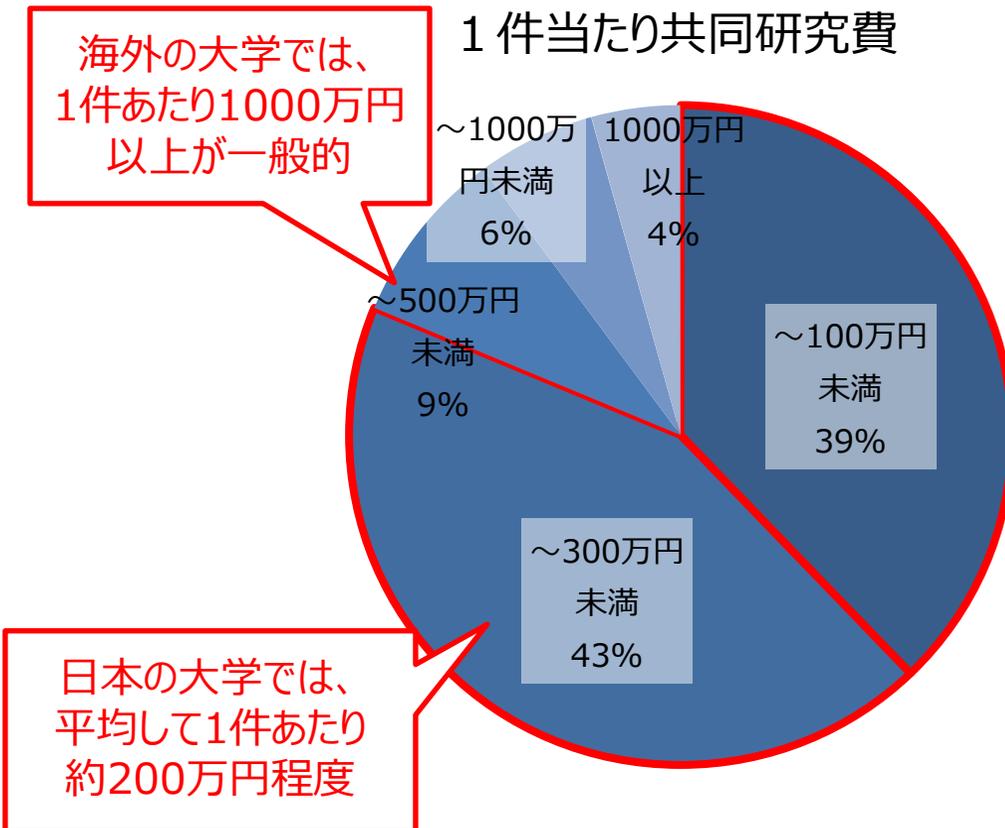
- 海外と比較して、企業から大学への研究費の拠出割合、1件当たりの平均共同研究費が少ない等、「組織」対「組織」の産学連携が進んでいない。

## ■ 企業の総研究費に対する 大学への研究費の拠出割合

国	2008年 (%)	2012年 (%)
日本	<b>0.44</b>	<b>0.46</b>
アメリカ	1.06	0.91
ドイツ	3.65	3.65
イギリス	1.96	1.71
韓国	1.78	1.34
中国	3.99	3.32

出典：OECD「Research and Development Statistics」に基づき経済産業省作成

## ■ 日本の大学等における 1件当たり共同研究費



## ②世界をリードするイノベーション拠点の整備・国家プロジェクトの構築

### ・社会実装の加速（人工知能等）

#### 課題

- 我が国は、人、技術、資金のあらゆる面でグローバルなイノベーションネットワークから孤立化。
- 第4次産業革命をリードするイノベーションを生み出すため、欧米において人工知能分野等で進められているような新たな大規模国家プロジェクトが必要。
- グローバル水準でのトップ研究者が、社会実装までも射程に入れて自由に最先端研究を実施できる環境・制度・拠点の整備も不十分。

#### 基本的な方向性

- 技術インテリジェンスを政府関係組織の壁を越えて強化。グローバル動向も踏まえ、重要分野(基盤技術である人工知能とロボット、バイオ、エネルギー・環境技術等との融合研究)での技術戦略を策定・実施。
- 世界からトップ人材を惹き付け、5つの大学・研究開発法人をグローバルに最先端の戦略研究拠点に。
- 大学・研究開発法人の機能強化を行い、産業革新機構等とも連携し、戦略的に社会実装に繋げる。

#### 当面の対応案

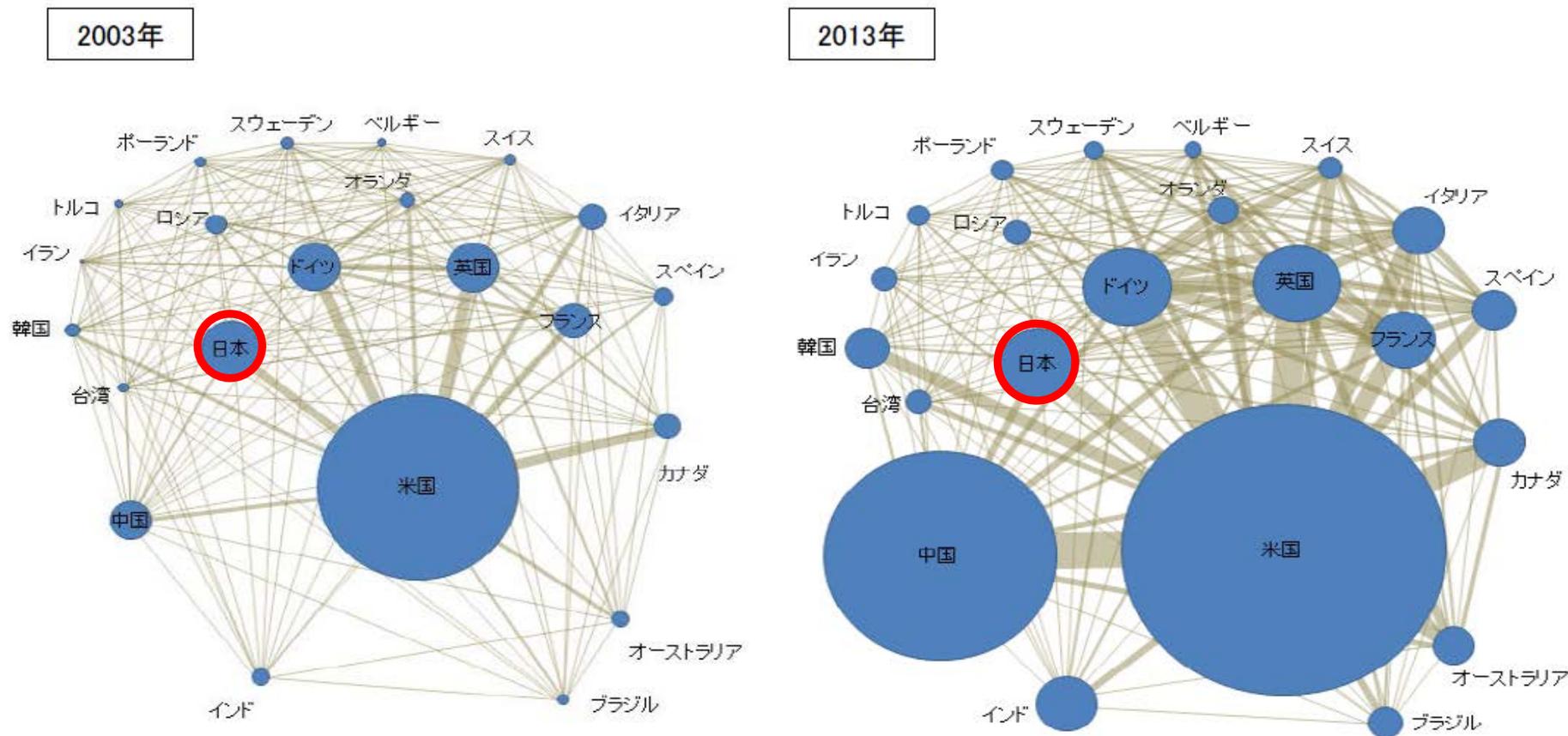
- AI研究開発を推進する司令塔として、公的研究機関の連携による「人工知能技術戦略会議」を創設。研究開発目標と産業化についての技術ロードマップを策定（本年度中）。世界をリードするAIナショナルプロジェクトの立ち上げに取り組む。
- ディープラーニング（深層学習）を活用した技術開発と現場導入・実証を一体的に推進。イノベーション、社会実装を加速。
- また、様々な分野において世界中からトップ人材を惹き付け、オープンイノベーションを推進するべくグローバルオープンイノベーションセンターを形成する環境の整備（報酬ルール、規制制度等）。
- ナショナルプロジェクト一般についても海外動向を踏まえつつ、大胆な選択と捨象を実施。
- 大学・研究開発法人における社会実装機能の一層の強化（フロンティアモデル）

#### 【第5回官民対話による総理指示】

- 世界トップの教授陣や企業の研究施設を備えた、産学の戦略研究拠点を、来年度中に少なくとも5カ所つくる。

## (参考) グローバルネットワークからの孤立(1/3) (技術)

- 2003年から2013年にかけて、世界全体で国際共著論文が大きく増えている。欧米中各国間の共著関係が増加している一方、我が国の共著関係の伸びは相対的に少ない。

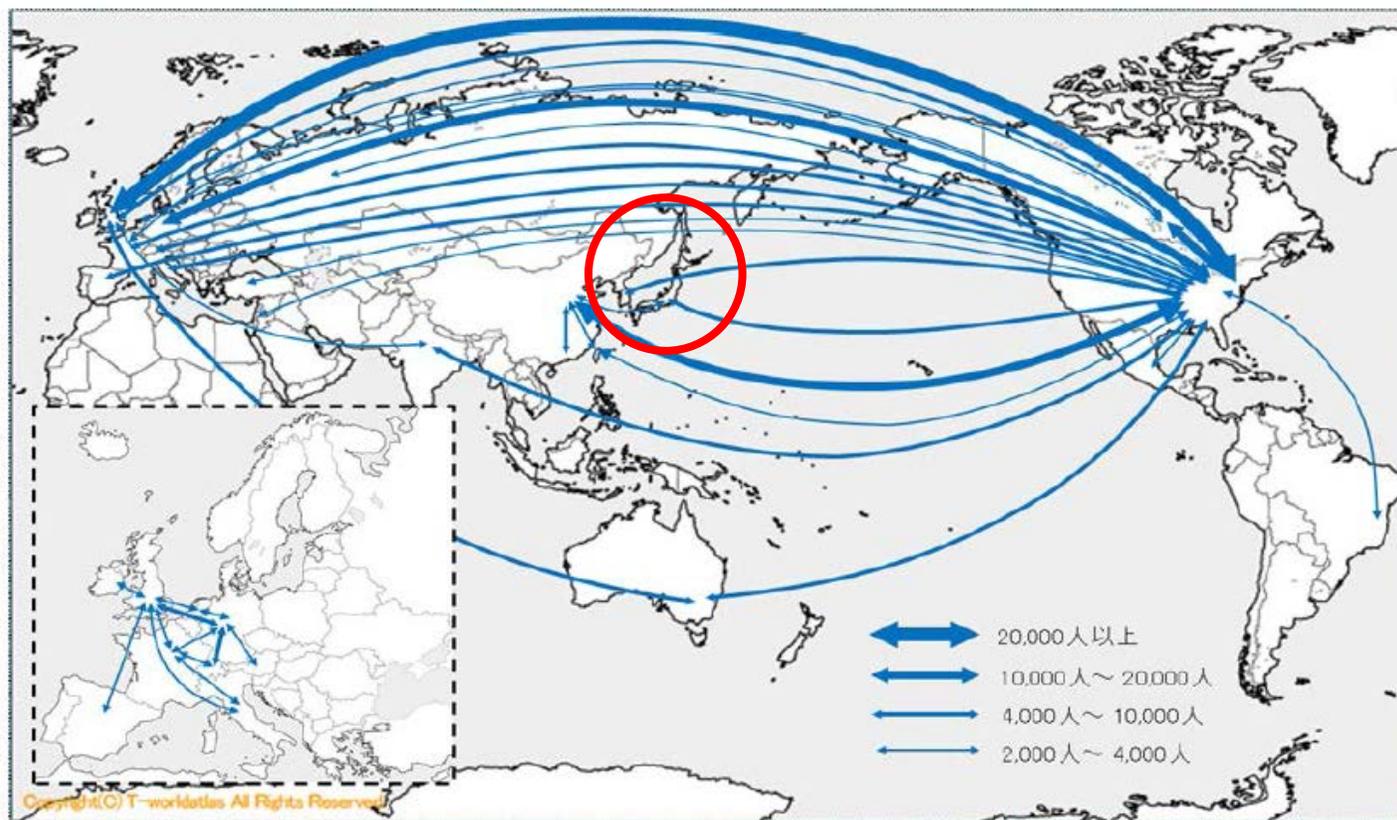


※各国の円の大きさは当該国の科学論文(学術誌掲載論文や国際会議の発表録に含まれる論文等)の数を示す。  
※国間の数は、当該国を含む国際共著論文数を示しており、線の太さは国際共著論文数の多さにより太くなる。

出典：エルゼビア社「スコーパス」に基づき科学技術・学術政策研究所作成

## (参考) グローバルネットワークからの孤立(2/3) (人材)

- 世界の研究者の主な流動を見ると、米国が国際的な研究ネットワークの中核に位置している。一方、我が国は、国際的な研究ネットワークから外れている。



※ 矢印の太さは二国間の移動研究者数(1996～2011)に基づく。移動研究者とは、OECD資料中“International flows of scientific authors, 1996-2011”の“Number of researchers”を指す。

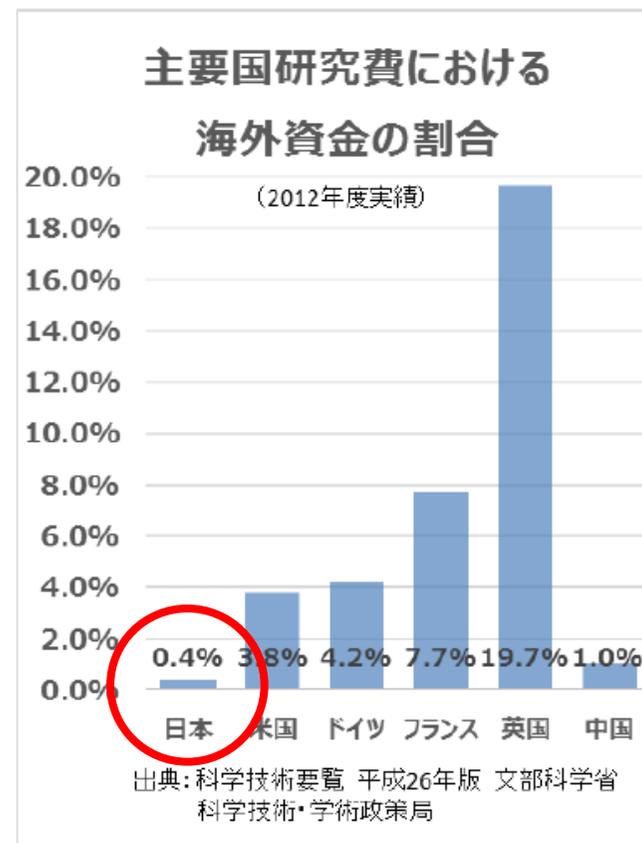
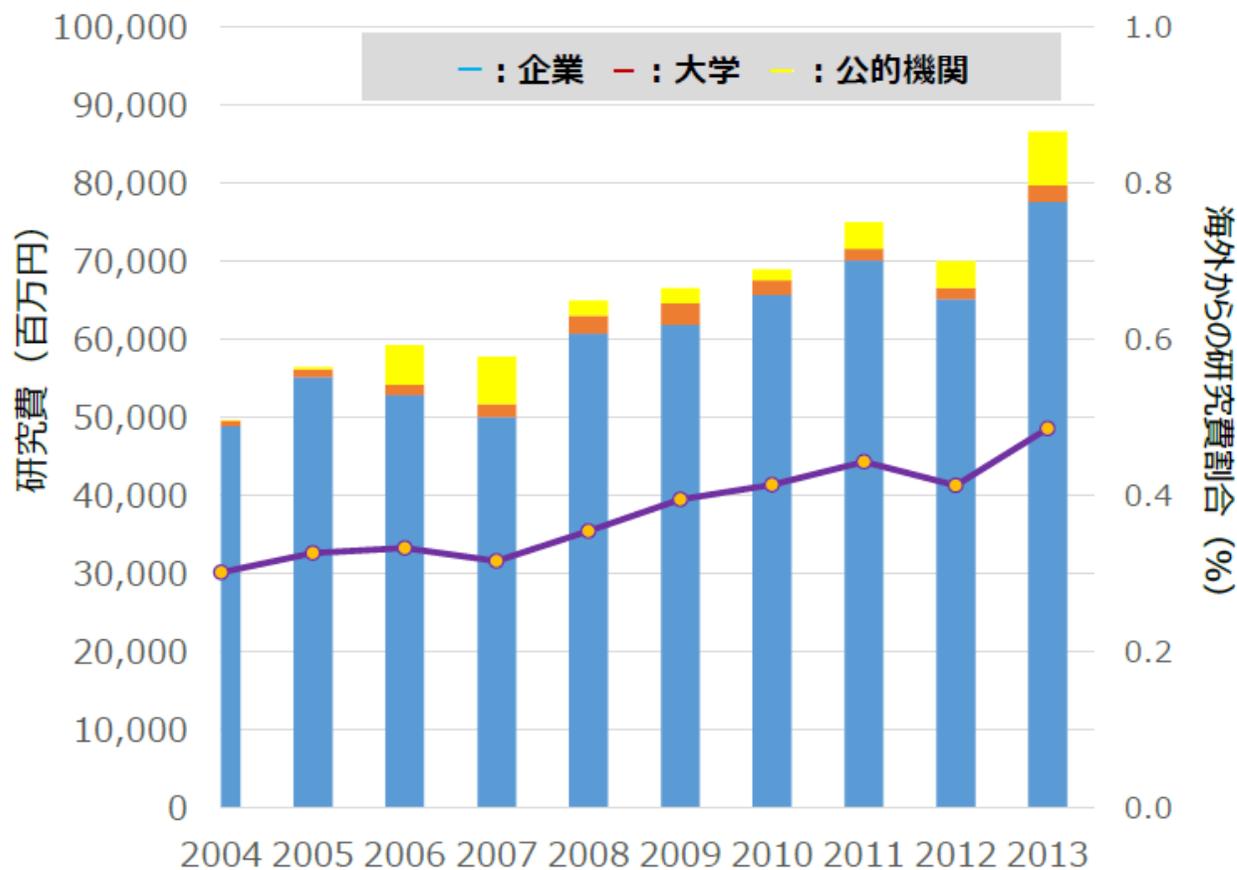
※ 本図は、二国間の移動研究者数の合計が2,000人以上である矢印のみを抜粋して作成している。

出典: OECD “Science, Technology and Industry Scoreboard 2013”を基に文部科学省作成

# (参考) グローバルネットワークからの孤立 (3/3) (資金)

- 我が国で使用した研究費に占める海外からの資金の割合は増加傾向にあるものの、依然全体に占める割合は主要国に比べて、大幅に低くなっている。

＜我が国で使用した研究費と海外からの研究費割合＞

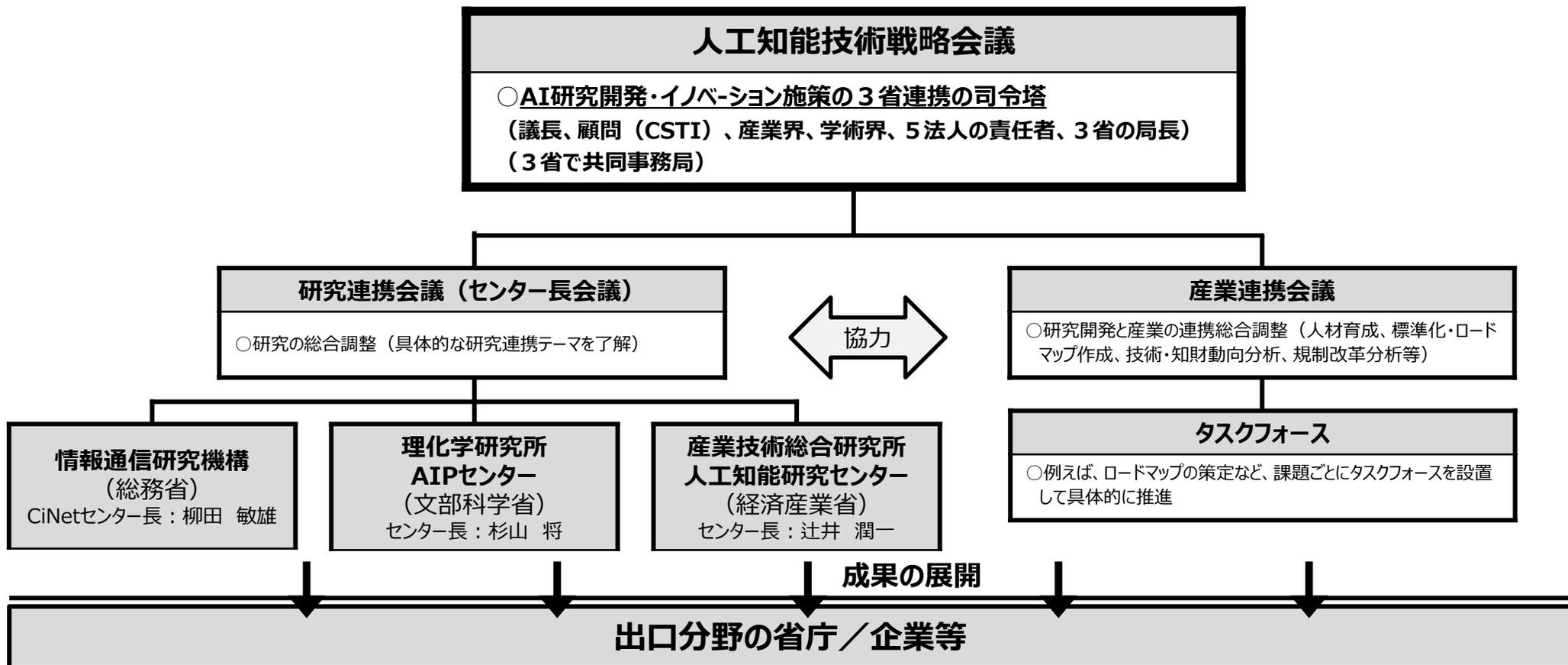


研究費・・・ 人件費、原材料費、有形固定資産の購入費、無形固定資産の購入費、リース料など

(出典) 平成 25 年度総務省統計 科学技術研究調査

# 人工知能研究の体制の整備

- 総理指示を受け、「人工知能技術戦略会議」を設置。今年度から、本会議が司令塔となり、その下で総務省・文部科学省・経済産業省の人工知能（AI）技術の研究開発の3省連携が図られる。
- 研究開発目標と産業化のロードマップを策定する（本年度中）。

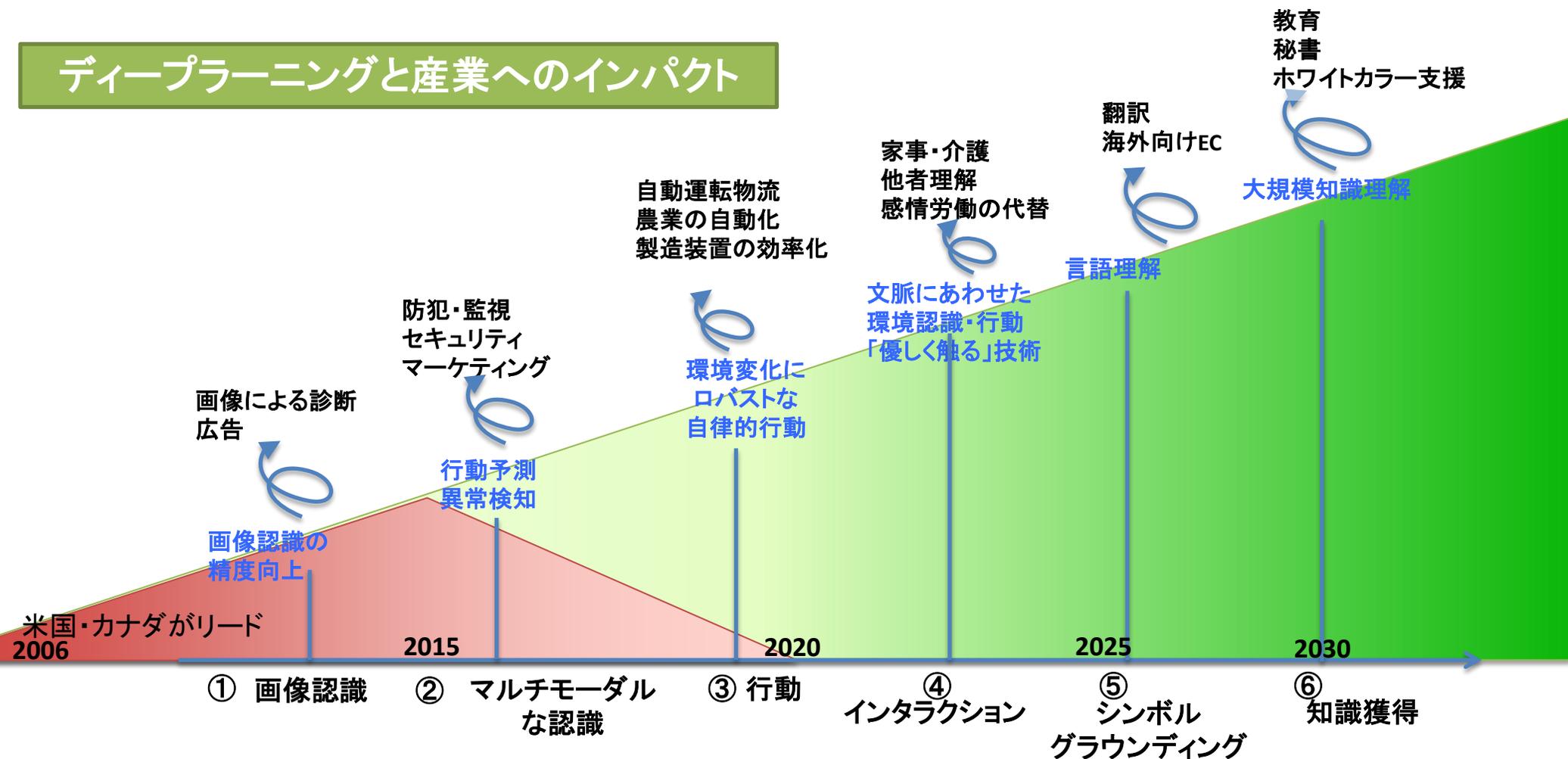


## 【第5回官民対話による総理指示】

- 産学官を糾合し、関係省を統括する「人工知能技術戦略会議」を設置。研究開発目標と産業化のロードマップを策定する（本年度中）。

# 人工知能とディープラーニング

## ディープラーニングと産業へのインパクト



# 次世代の人工知能研究開発 –研究開発の方向性とPJ例–

- AIはさまざまな分野と融合する技術。我が国の有する強みを考慮すると、融合を進めるべき分野の柱は次の3つ。
  - Manufacturing：高いものづくり力や世界トップの産業用ロボットや自動車と融合し、他の追従を許さない製造業を実現
  - Human Life：日本の高品質なサービス業、医療・介護、物流等と融合し、豊かな生活を提供
  - Science / Engineering：世界トップクラスの基礎科学と融合し、科学技術の発展を促進
- 研究開発の方向性を示し、海外の研究機関・大学から世界最先端の技術・人材を引きつけつつ、ユーザーとなる官民を巻き込んで研究開発。さらに、研究開発成果を、出口側が有する課題・データと連携させつつ、人材育成、標準化戦略等の社会実装ツールで全面支援し、確実に出口に繋げる。

## AI for

## PJで実現する将来像（例）

Manufacturing  
(AI × ロボ)



例) ティーチングレスの産業用ロボットによる多品種少量生産の作業支援、組み立て作業時の異常予測等により製造業の生産性を向上

Human Life  
(AI × IoT)



例) 消費者行動を解析し多様な業種を支援することで、サービスの高付加価値化により、生活満足度を向上

Science/Engineering  
(AI × Big Data)



例) 生命科学、臨床医学、材料工学等において、多様な実験データから仮説や新たな理論等を自動生成し、基礎研究を加速

分野を融合するフラッグシップPJを複数検討予定 (例：超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト)

### ③知財マネジメントや国際標準化の戦略的推進

#### 課題

- 競争領域と協調領域を見定めた上でオールジャパンとして質の高い国際標準提案を行うための体制が不十分。
- 経営戦略と結び付けつつ戦略的な国際標準の獲得と知財マネジメントを進めていくことができる人材、国際標準化を見据えた研究開発との連携等が必要。

#### 基本的な方向性

- 知財マネジメント、国際標準化に対応できる人材育成、企業における標準戦略の策定、国際標準原案の作成・提案・交渉に至るまで、一貫通貫で国が支援。
- 政府における研究開発等においても当初から戦略的な権利化や国際標準化を視野に入れたプロジェクトを組成。

#### 当面の対応案

- 国立研究開発法人による国際標準化活動（プロジェクト・マネジメント等を通じた関与）を強化。
- 大学等における標準化教育（文系・理系）の拡充、標準に関する資格制度を創設。
- 標準化を事業・経営戦略の一部に組み込むため、各企業における最高標準化責任者の設置を促進。
- 世界をリードする特許等審査の実現によるグローバル事業展開支援。
- 産業構造変化やそれに伴う企業の特許戦略の変化などの動向を踏まえた産業財産権システムの在り方の総合的な検討

# (参考) 国際標準化の類型と具体事例

標準化の類型	標準と特許の組み合わせ (典型例)	具体的事例 ※「知財と標準化の戦略事例分析（2014年版）」（経済産業省）より抜粋																																	
<p>① 製品の仕様 の標準化</p>	<p>自社特許を含めて標準化</p> 	<p>Blue-ray Disc〔パナソニック・ソニー他〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ブルーレイディスクの仕様を国際標準化。</li> <li>・標準に対応するために必要な特許は、無差別かつ安価にライセンス。</li> </ul>																																	
<p>② インターフェイス部分 の仕様の標準化</p>	<p>自社特許等の周辺インターフェイスを標準化</p> 	<p>QRコード〔デンソー〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・QRコードの基本仕様を標準化し、無償で提供。</li> <li>・QRコードの読み取り技術はブラックボックス化し、読み取り機やソフトウェアを有償で販売。</li> </ul> <p>⇒読み取り機では国内シェアトップを獲得。</p>  <p>QRコードは標準化し無償化</p> <p>読み取り機で収益確保</p>																																	
<p>③ 性能基準・評価方法 の標準化</p>	<p>自社特許等を含む製品の評価方法を標準化</p> 	<p>水晶デバイス〔日本水晶デバイス工業会〕</p> <p><b>日本企業だけが製造可能な高品質なものを区別する等級を設定</b></p> <p>IEC 60758: Synthetic quartz crystal 赤外線吸収計数αグレード表</p> <table border="1" data-bbox="1471 1085 2030 1228"> <thead> <tr> <th>等級</th> <th>(Aa)</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>α3585</td> <td>0.015</td> <td>0.024</td> <td>0.050</td> <td>0.068</td> <td>0.100</td> <td>0.140</td> </tr> <tr> <td>用途</td> <td colspan="3">高安定高品質水晶振動子</td> <td colspan="2">高周波産業用水晶振動子</td> <td>低周波振動子</td> </tr> </tbody> </table> <p>インクルージョン密度グレード表(単位:個/cm<sup>3</sup>)</p> <table border="1" data-bbox="1471 1263 2030 1313"> <thead> <tr> <th>等級</th> <th>(Ia)</th> <th>(Ib)</th> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・業界全体で、水晶デバイスの品質評価基準をIEC化。</li> <li>・デバイスメーカーは、製造技術をブラックボックス化し、競争力維持。</li> </ul>	等級	(Aa)	A	B	C	D	E	α3585	0.015	0.024	0.050	0.068	0.100	0.140	用途	高安定高品質水晶振動子			高周波産業用水晶振動子		低周波振動子	等級	(Ia)	(Ib)	I	II	III						
等級	(Aa)	A	B	C	D	E																													
α3585	0.015	0.024	0.050	0.068	0.100	0.140																													
用途	高安定高品質水晶振動子			高周波産業用水晶振動子		低周波振動子																													
等級	(Ia)	(Ib)	I	II	III																														

# (参考) 国際標準化で先行する欧米の動き



会長：野村淳二



議長：Tyco



議長：Rockwell Automation  
Siemens



議長：Siemens

- ✓ 市場戦略評議会
  - ・プロジェクト・チーム “工場の将来”
- ✓ 標準管理評議会
  - ・第8戦略グループ “第4次産業革命/スマート製造”
  - ・各技術委員会 (\*)
  - 例：第65技術委員会 (工業用プロセス計測制御)



会長：張曉剛



議長：Deutsche Telekom

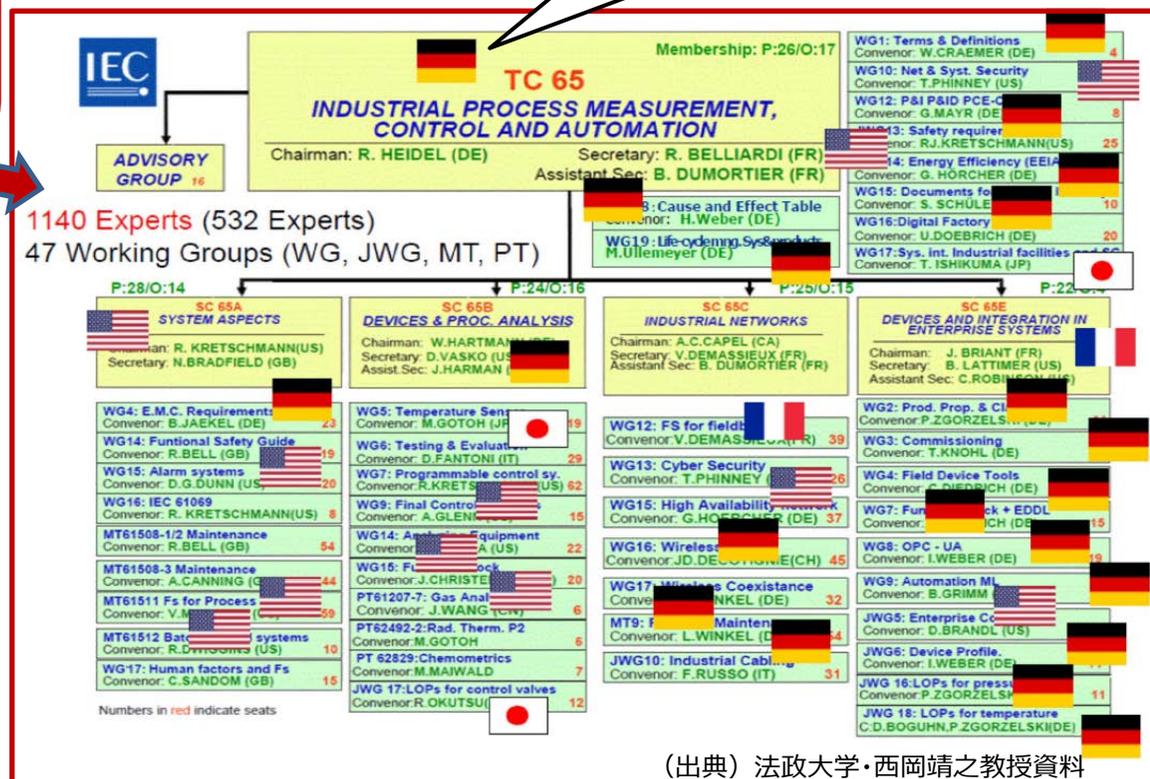


- ✓ 技術管理評議会
  - ・戦略アドバイザーグループ “第4次産業革命”
- ・各技術委員会 (\*)
- 例：第184技術委員会  
“オートメーションシステム及び  
インテグレーション”

議長：Schneider Electric



\* 要素技術の国際標準を策定する委員会



(出典) 法政大学・西岡靖之教授資料

## **6. 我が国の具体的戦略**

### **(4) ファイナンス機能の強化**

# ① リスクマネー供給に向けたエクイティファイナンスの強化

## 課題

- ベンチャーをはじめとしたイノベーション活性化に向けて、プライベートエクイティファンド（PEファンド）やベンチャーキャピタル（VC）等によるエクイティファイナンス機能を強化し、経営陣における果敢な意思決定を支えるリスクマネーの充実が必要。
- また、欧米の大企業が大規模な資金力を背景に、テクノロジー系ベンチャー等を次々と買収している状況に対応するべく、官民の戦略的対応が必要。

## 基本的な方向性

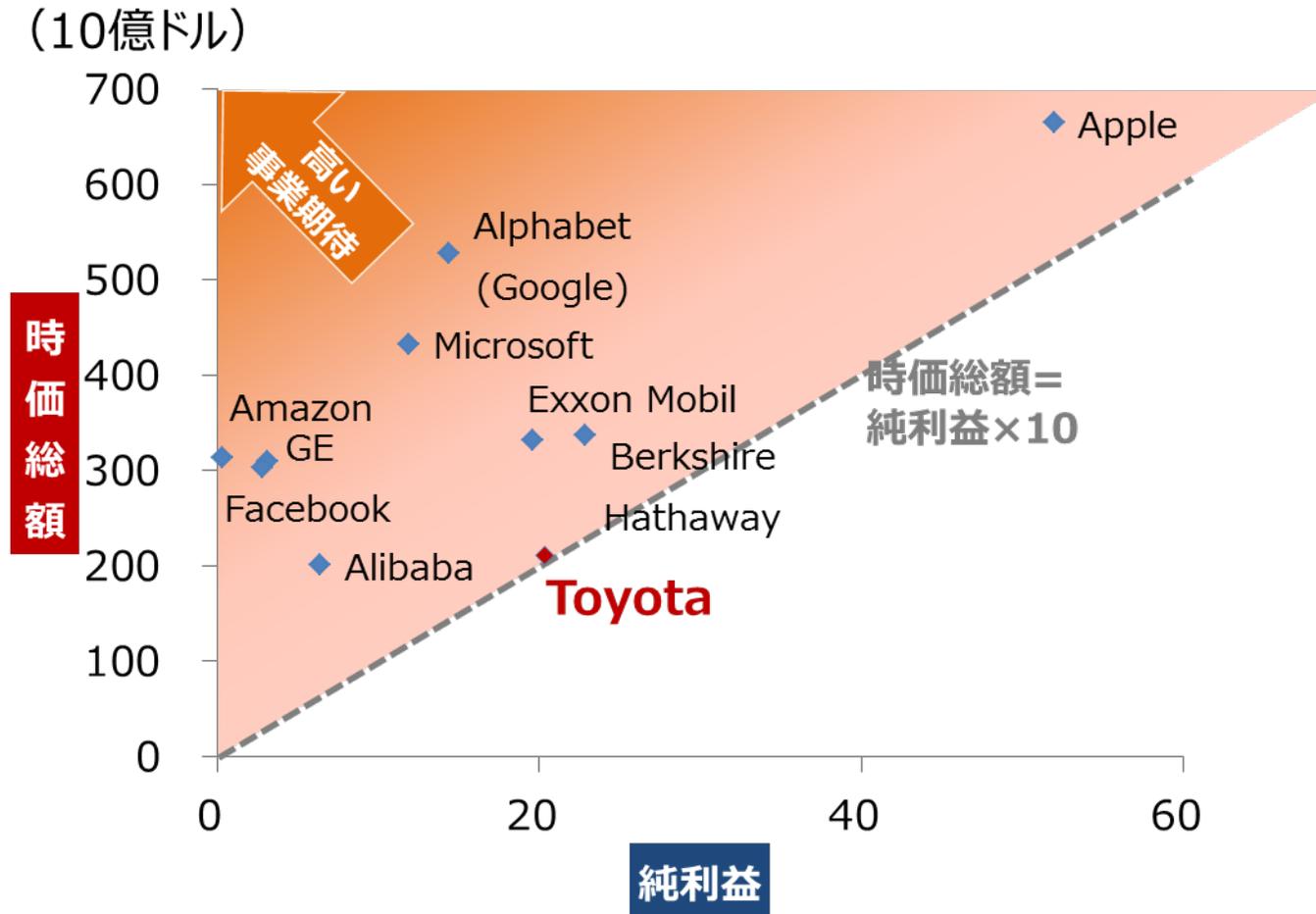
- 事業会社によるベンチャー投資（CVC）をはじめ、多様な経済主体によるエクイティ供給の充実が必要。
- 官民ファンド等によるこれまでの実績を検証した上で、一層の機能強化を含めて検討

## 当面の対応案

- 企業や機関投資家等によるベンチャーキャピタル等への資金供給の拡充のための制度整備、ベンチャーキャピタル産業の育成
- 官民ファンド等による伴走型の政策投資などの支援機能強化を検討

## (参考) グローバル資本市場を通じた成長資金の獲得

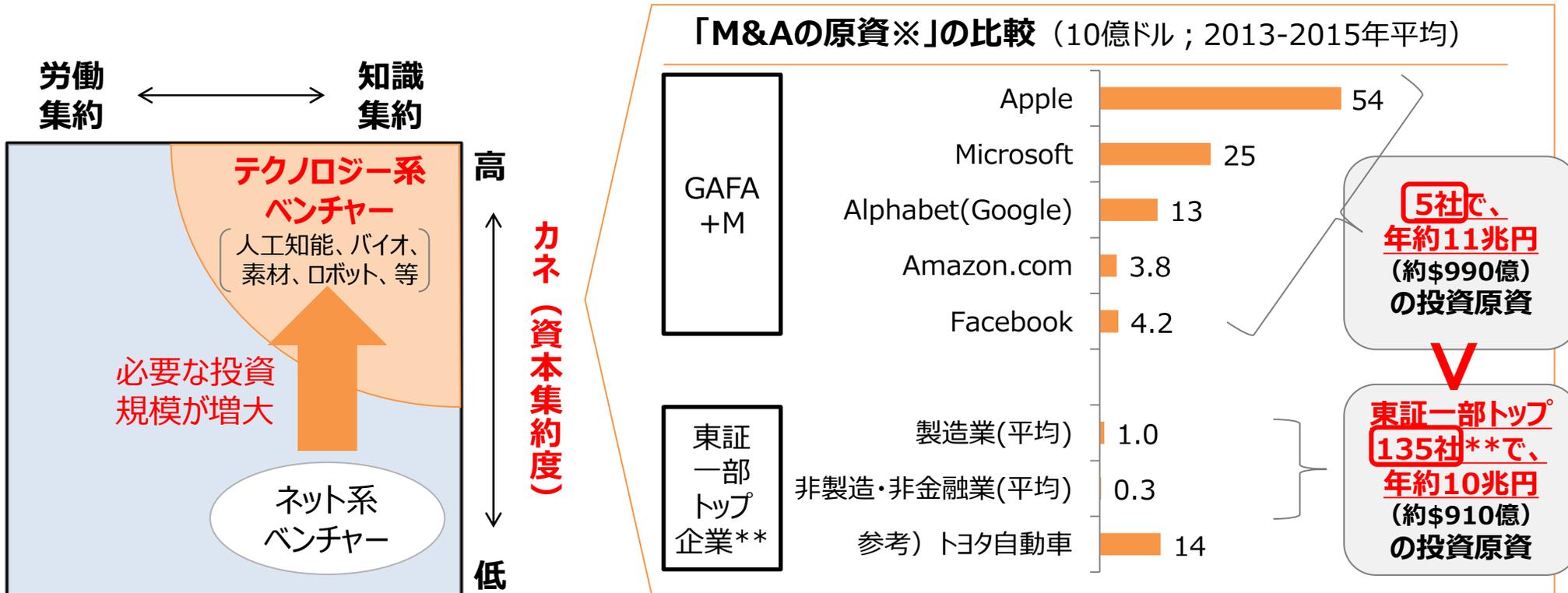
- データの利活用の好循環による事業の成長期待を創出した企業が、グローバル資本市場から多額の資金を集め、迅速にM&Aを始めとした成長投資を実施している。



# (参考) 資本力が鍵となるテクノロジー系ベンチャーへのM&A投資

- 第4次産業革命の鍵となる研究開発は、従来のネット系ベンチャーに比べ、**必要な投資額の規模が大きくなってきている**（プログラマー等への人材投資に加えて設備や実機への投資が必要）。
- GoogleやAppleなどのIT系企業は、本業から得られる**潤沢なM&Aの原資**※を背景に、こうしたテクノロジー系ベンチャーへのM&Aを活発化しており、**この厚みが競争上ものをいう**。

※M&Aの原資：本業から得られる営業キャッシュフローから、設備投資等の有形固定資産投資額を控除したものの。



\*\* 東証一部上場企業のうち、直近3年の平均売上高が100億ドル以上の企業 (製造業：73社、非製造業・非金融業：62社)

## (参考) 成長投資を通じたイノベーションの創出

- また、Googleは、直近2年で人工知能・ロボット関連の技術を開発・展開するベンチャーを10社以上買収。
- このように豊富な資金を有する欧米企業は今後の成長の鍵となる技術・先端人材等の獲得を目的とした成長投資（M & A・設備投資・研究開発等）を次々に行い、イノベーションの創出を図っている。

### 【Googleが買収した企業の事例】

会社名	主な製品	買収年月日	概要
SCHAFT（日）	人型ロボット	2013年12月	東大初のベンチャー企業。米国防総省高等研究計画局（DARPA）主催のロボティクスチャレンジで2013年に優勝。
Industrial Perception	ロボットアーム	2013年12月	産業用ロボット（ロジスティクス向け、トラックからの自動荷卸し機など）。ロボット向けOSで有名なWillow Garageからのスピノフ。
Meka Robotics（米）	ロボット	2013年12月	MITコンピュータ科学・人工知能研究所からのスピノフベンチャー。二足歩行ロボットなど。
Holomni（米）	ロボット	2013年12月	多方向に移動可能なロボティック車両の開発。
Bot & Dolly（米）	ロボット型カメラ	2013年12月	ロボットアーム活用の先端的な映像撮影機器。プロジェクションマッピングと連動。
Boston Dynamics（米）	ロボット	2013年12月	MITからのスピノフ。人型や動物型のロボット製作。
Nest（米）	ホームオートメーション	2014年1月	サーモスタットや火災報知器の製造。スマートホームのハブとしての機能。CEOは初代iPod開発担当のトニー・ファデル氏。
DeepMind Technologies（英）	人工知能	2014年1月	強化学習により各種のビデオゲームの操作を学べる人工知能を開発。
Jetpac（米）	人工知能	2014年8月	ビッグデータ分析、画像処理、機械学習を応用した旅行ガイドアプリケーション。
Vision Factory（英）	人工知能	2014年10月	ディープラーニングによる画像認識システム。
Revolv（米）	ホームオートメーション	2014年10月	コネクティッド・ホーム（家庭内のデバイスのリンク）を実現するためのハブとなるハードウェアの製造。
Timeful（米）	人工知能	2015年5月	機械学習技術を活用して、ユーザーに最適な行動を提案、学習を深める。

## (参考) 日本の資金供給主体の規模 (フロー)

- 我が国は**間接金融主体**であり、**事業リスクをとる金融主体**の存在感は小さい。
- **PE・VCの規模拡大**に加え、**銀行のリスクマネー供給**や**政策金融による補完**などを通じた対応が必要ではないか。

間接金融

直接金融

銀行  
23.7兆円

信用金庫  
3.9兆円

政府系  
金融機関  
3.0兆円

社債  
8.6兆円

事業投資  
(リスクマネー)

株式  
2.0兆円

PE  
6,569億円

官民ファンド  
1,850億円

VC  
1,171億円

(資料)

銀行、信用金庫、政府系金融機関：日銀「貸出先別貸出金」2014年度分

社債・株式：日本証券業協会「FACT BOOK 2015」

PE：「日本バイアウト市場年鑑-2015年上半期版-」

官民ファンド：「官民ファンドの運営に係るガイドラインによる検証報告」

VC：一般社団法人ベンチャーエンタープライズセンター「ベンチャー白書2015」

注)

銀行、信用金庫、政府系金融機関：設備資金新規貸出額のうち、地方公共団体及び個人への貸出、海外円借款金額を差し引いた金額

社債：上場企業における調達金額

株式：上場企業及び新規上場企業における調達金額

PE：バイアウト案件及びPIPEs案件の合計

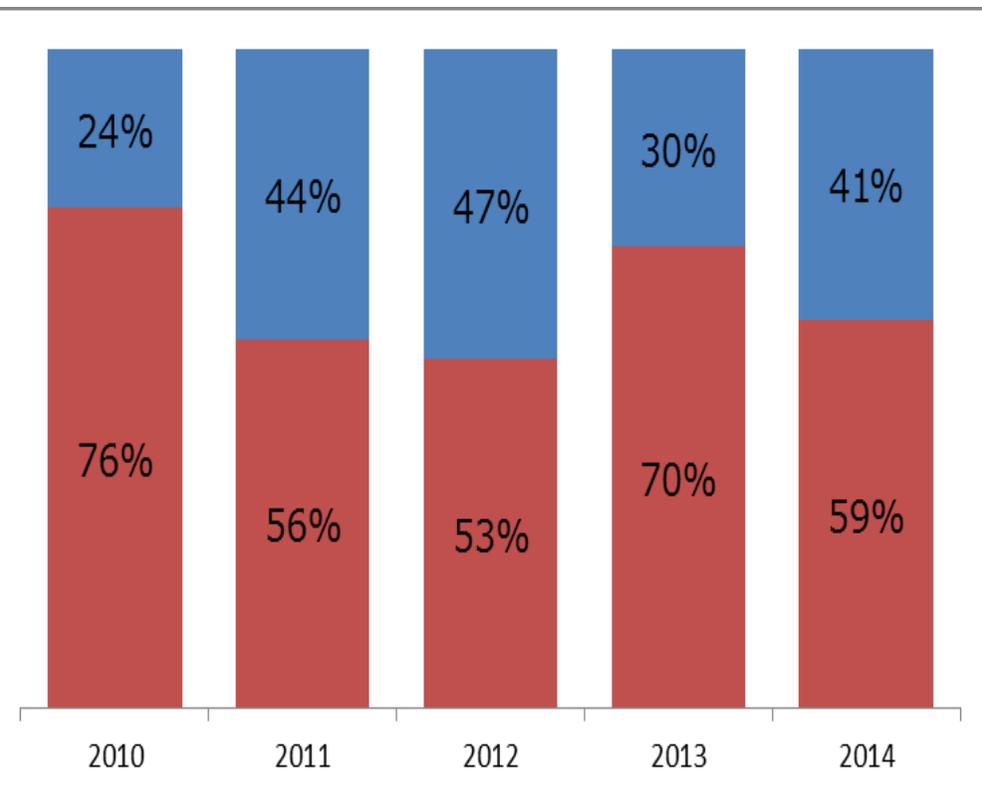
官民ファンド：26年度実投融資額ベース

# (参考) ベンチャー企業の出口戦略 (日本・米国)

- 日本のベンチャー企業の出口としては、米国と比較してIPOの割合が高く、M&Aの割合が少ない。

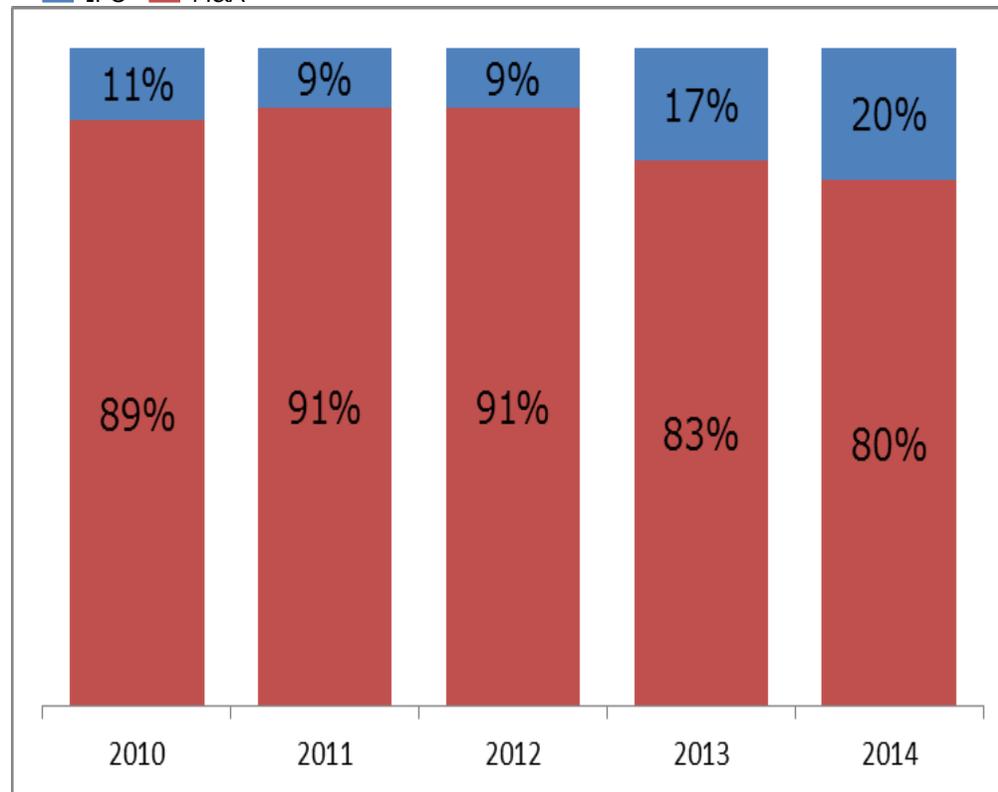
日本におけるVC投資先企業のExit方法の内訳 (IPOとM&Aのみ抽出) 推移

■ IPO ■ M&A



米国におけるVC投資先企業のExit方法の内訳 (IPOとM&Aのみ抽出) 推移

■ IPO ■ M&A



(資料) 一般社団法人ベンチャーエンタープライズセンター「ベンチャー白書2015」から経済産業省作成

(注) 日本のIPOとM&Aについては、複数のVCが同じ会社に投資している場合、それぞれを一件ずつとしてカウントしている

## ②第4次産業革命に向けた無形資産投資の活性化

### 課題

- 人工知能等の革新的技術を使いこなし新たなイノベーションを生み出すため、生産設備等の有形固定資産中心の投資に加えて、研究開発資産や情報資産、知財、人的資産等の無形資産への投資を大胆に拡充する事が必要。

### 基本的な方向性

- 持続的な企業価値を生み出すための無形資産投資のあり方やそれを評価する方法等を検討、実効性の高い無形資産投資の拡大に繋げる。
- 我が国全体の無形資産の蓄積を進め、企業のイノベーションの活性化に繋げるための政策的支援を強化。

### 当面の対応案

- 第4次産業革命に対応した設備投資に加え、イノベーション基盤となる無形資産投資や中長期的な研究開発投資等に向けたインセンティブ強化の検討

# (参考) 企業の無形資産に対する投資

- 企業の投資に占める無形資産（R&D、ブランド資産、人的投資等）の占める割合は大きい。



(注) 各項目ごとに入手可能な直近データを使用。各数値は四捨五入しており、合計が合わないことがある。

(資料) 経済産業研究所「JIPデータベース」などより、みずほ総合研究所作成

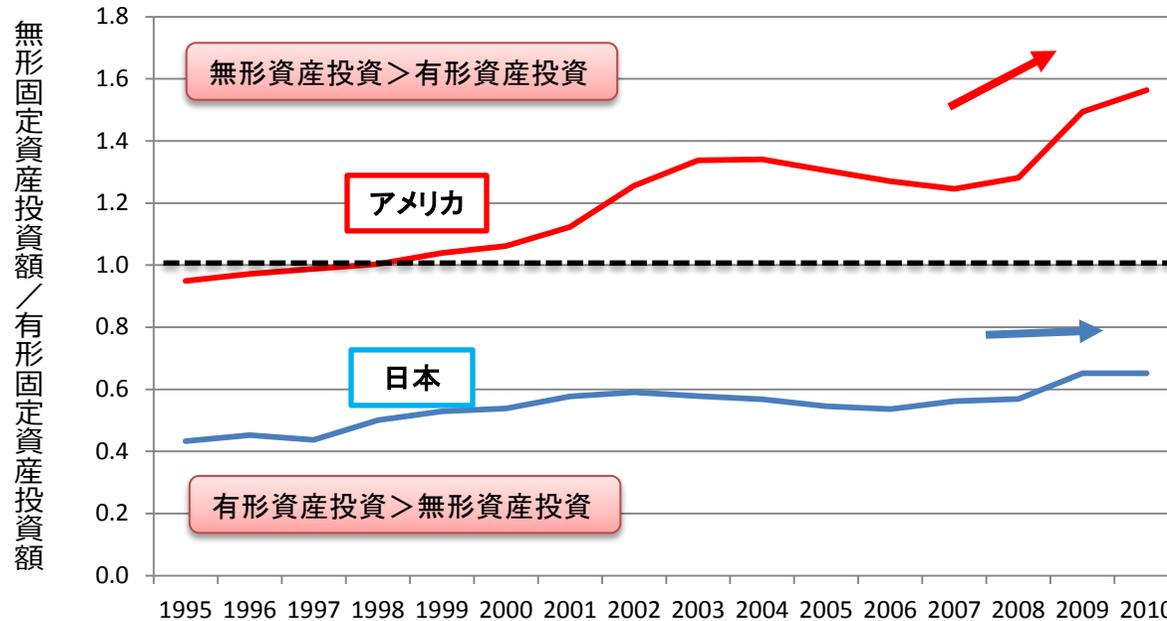
(資料) みずほ総合研究所株式会社 常務執行役員 チーフエコノミスト 高田 創「企業はお金を溜め込むだけなのか、GDP統計との乖離」(2016年2月22日)

<http://www.mizuho-ri.co.jp/publication/research/pdf/today/rt160222.pdf?ad=ml>

# (参考) 無形資産投資とイノベーション、生産性向上の好循環

- 第4次産業革命への対応、革新的技術の創出、新技術を活用できる企業組織への変革等、企業のイノベーションを支える投資として無形資産投資が重要であり※<sup>1</sup>、アメリカでは無形資産投資の水準が既に有形資産投資を上回る規模に拡大。

## 無形資産投資/有形固定資産投資の日米比較



※<sup>1</sup> : Corradoらの研究では、1990年代から2000年代初頭にかけて、アメリカの生産性上昇率の3分の1が無形資産投資によるものと推計されている。Corrado, Hulten, Sichel (2005), "Intangible Capital and U.S. Economic Growth." Review of Income and Wealth 55, pp.658-660

(グラフ出所) RIETI「JIPデータベース2013」、INTAN Invest「intangible investment data website Aug.2014」、内閣府「93 S N A」、アメリカ商務省「National Income and Product Accounts Tables Jan.2016」

## ③FinTechを核とした金融・決済機能の高度化

### 課題

- FinTechは、地方創生の取組みへの活用や、金融・決済サービスを、利用者にとってより便利に、効率的に、身近にする可能性も期待されており、こうした動きを核に金融・決済機能の高度化を推進していくことが必要。
- その際、最も先進的なサービスを提供するFinTechが最も活躍しやすい環境を整備する、といったインセンティブ設計が重要。

### 基本的な方向性

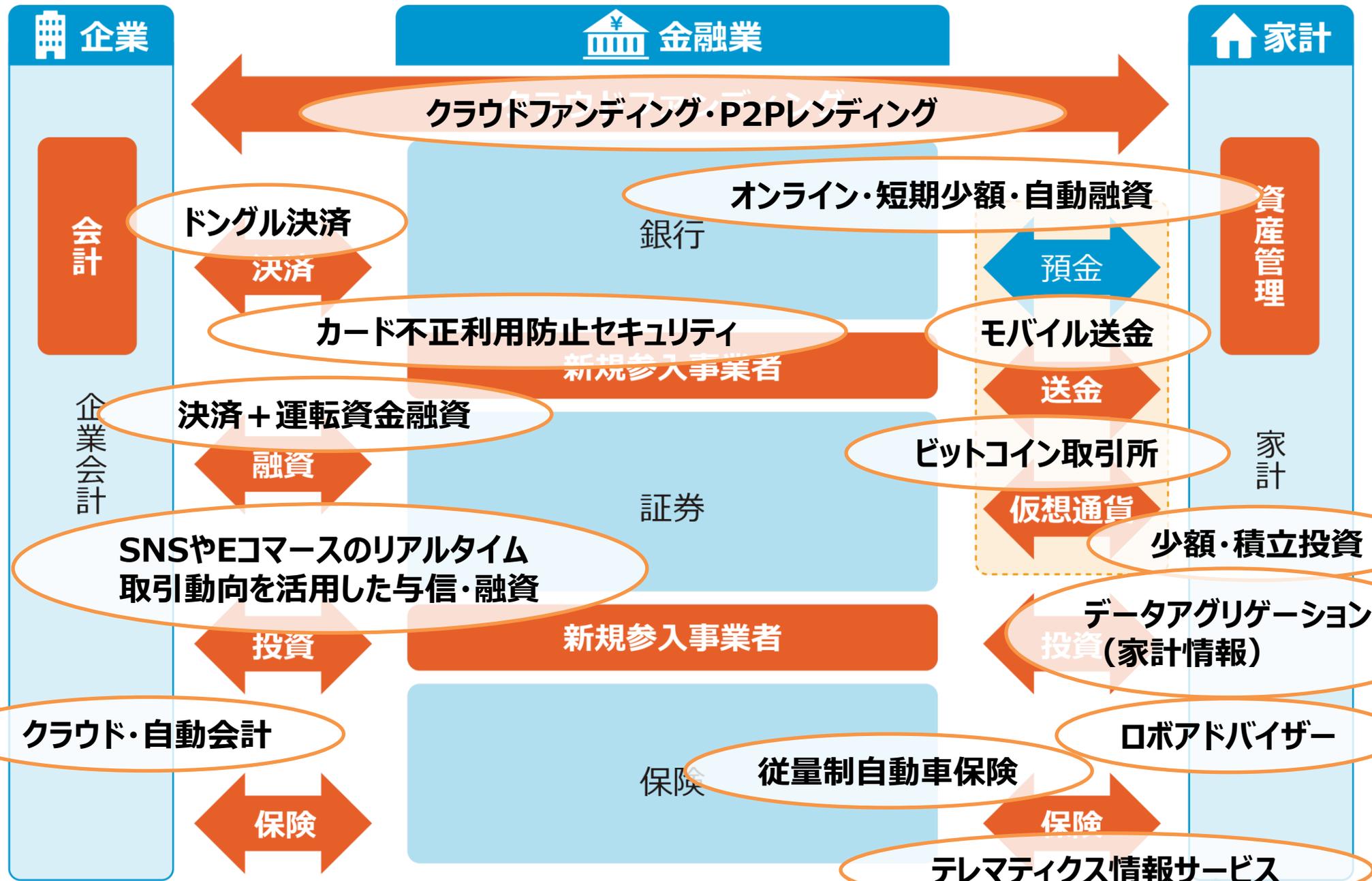
- FinTechによる金融サービスの革新は、金融業そのものへの影響に留まらず、中小企業等の経営高度化や生産性向上、資金調達円滑化等の観点からも極めて重要。また、家計の資産形成にも大きく貢献しうる。
- こうした認識の下、FinTechの活力を最大化する制度面、システム面の対応を一体的に検討する必要。

### 当面の対応案

- FinTech「エコシステム」の構築（「オープンAPI（注）」の在り方の検討、金融グループによる金融関連IT企業等への出資の容易化、決済代行業者への任意登録制の導入等の制度整備 等）
- 金融・決済インフラ改革（クレジット決済端末の100%IC対応化の推進 等）
- 利用者保護及びシステムの安全性等への対応

（注）API(Application Programming Interface)：アプリケーション等の機能を利用するための接続仕様。これを公開すること(オープンAPI)で、誰でもその機能を利用したサービスの設計・提供が可能となる。

# (参考) 業種の壁を越えて拡大するFinTechサービス



## **6. 我が国の具体的戦略**

### **(5) 産業構造・就業構造転換の円滑化**

# ① 迅速・果断な意思決定を可能とするガバナンス体制の構築

## 課題

- 我が国企業の事業再編・撤退は、会社全体の業績や撤退事業自体の業績が赤字となった後、後追いつ的に実施される傾向がある。
- 日本企業においても、最高経営責任者（CEO）の下、非連続かつスピードの速い変化に対応していくことが必要であり、グローバル企業との競争であることを念頭に置いた「成長目標設定」「実現のための戦略・手段」「タフな意思決定」等、企業経営のあり方について見直す必要。

## 基本的な方向性

- 会社の意思決定の仕組みとして、経営環境の変化に対応し、新規事業への参入やノンコア部門の売却・撤退といった判断を、迅速かつ果断に行えるガバナンス体制を構築することが重要。
- このためには、CEOの選解任プロセスの改革を含め、取締役会のモニタリング機能の強化を図ることが重要。具体的には、取締役会において、社外取締役を含めた多様な知見を取り入れつつ、経営戦略や事業戦略の審議・決定などを中心に行うとともに、CEOを含む経営陣への権限委譲により業務執行に関する意思決定の迅速性を確保することが必要。また、会社の重要な戦略決定であるCEOの選解任について、その方針・プロセスの明確化・客観性向上等を図っていくことが重要。

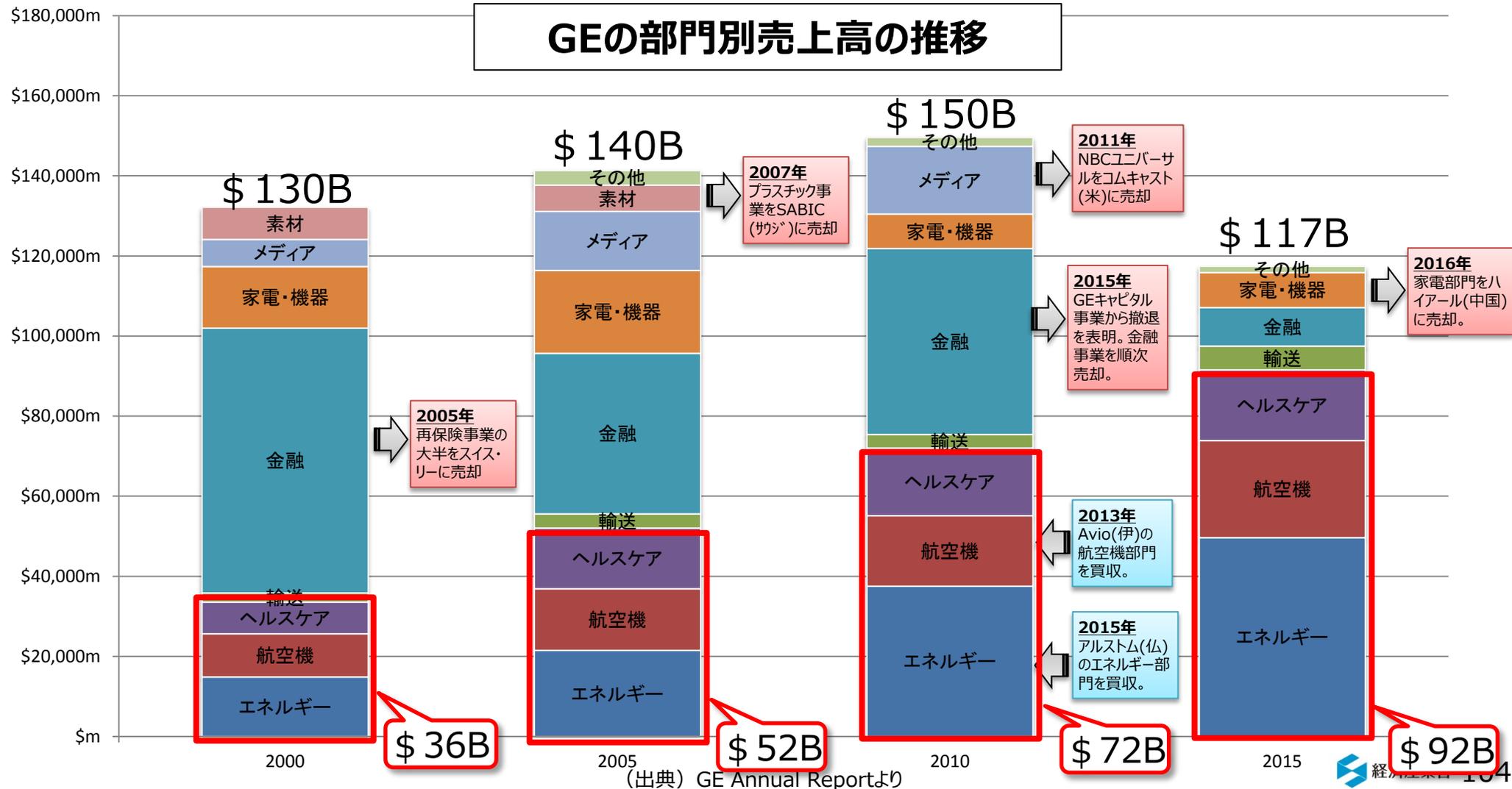
## 当面の対応案

- コーポレートガバナンス改革の推進・実効性の強化  
(取締役会の機能向上に係る国内外のプラクティスの収集・整理、実務指針の策定等の検討)

# (参考) 欧米企業の事業組替えの実例：①GEの事業領域の変遷

- 2000年以前に拡大させてきた金融事業のほかノンコア事業を縮小させ、エネルギー、航空エンジン部門などを強化。

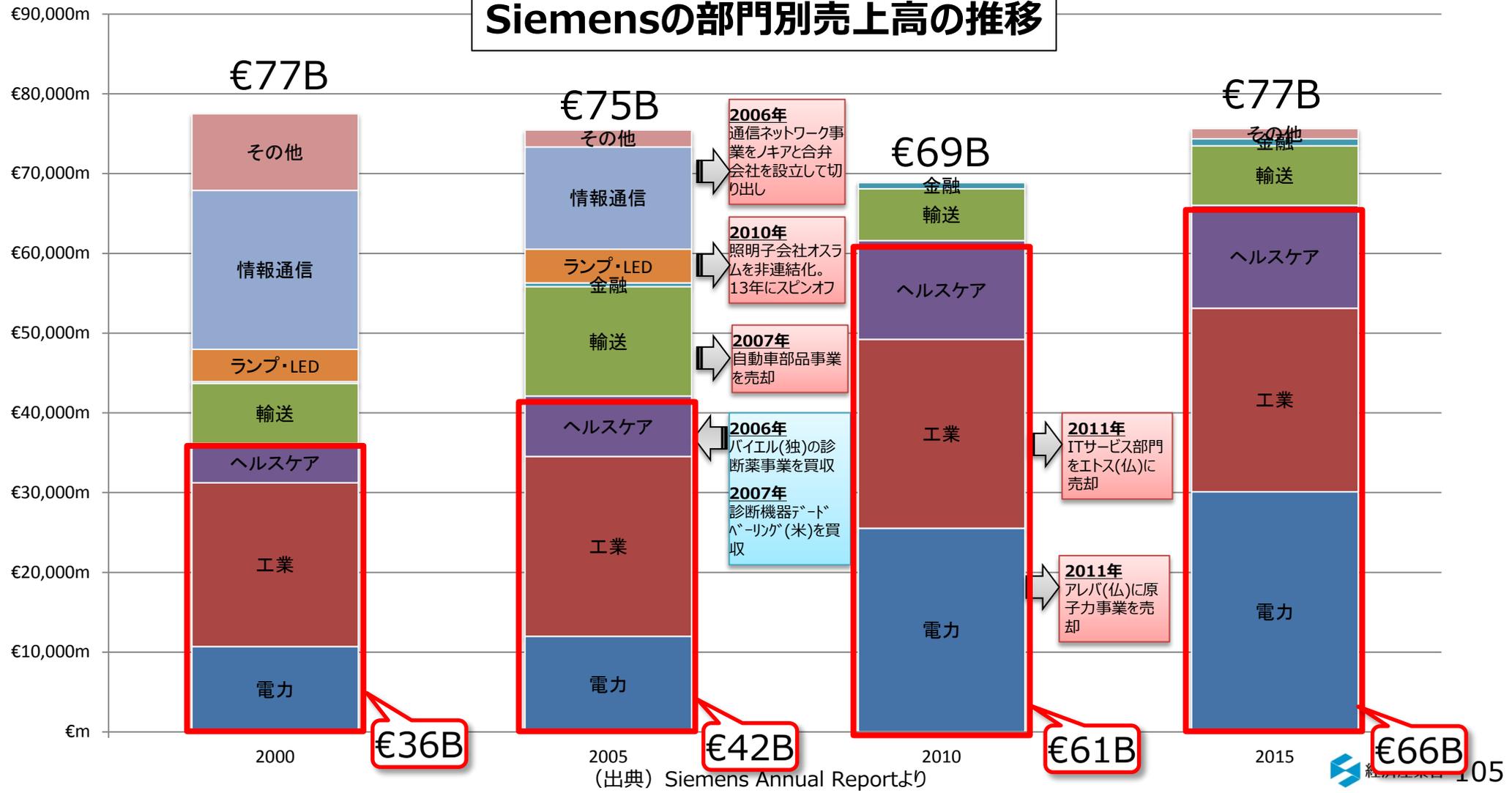
## GEの部門別売上高の推移



# (参考) 欧米企業の事業組替えの実例：② Siemensの事業領域の変遷

- 将来性や主力部門とのシナジーが低い事業を整理。利益が上がる事業に注力。

## Siemensの部門別売上高の推移



## ②迅速かつ柔軟な事業再生・事業再編等を可能とする制度・環境整備

### 課題

- グローバル企業は、多様な手法を通じた大規模なM&Aや有望なベンチャー企業の買収、株主価値をより高めるスピンオフ等を積極的に行い、自社の事業の推進力を強化。
- 我が国においても、個々の事業者の置かれた状況に応じた柔軟かつ迅速な事業再編を可能とする環境整備が求められる。

### 基本的な方向性

- 我が国においても、多様な企業ニーズ等に対応し、迅速かつ柔軟な事業ポートフォリオの入れ替え等が可能となるよう、必要な制度や環境の整備を行うことが必要。

### 当面の対応案

- 迅速かつ柔軟な事業再生・事業再編を可能とする制度・環境整備の検討
- 中小企業における事業再生・事業承継の早期取組の促進、事業承継を契機とした投資の促進

# (参考) 迅速かつ柔軟な事業再編を可能とする環境整備

- 海外における過去10年のM&A上位10件をみると、スピンオフや自社株対価TOBといった多様な手法を用いた事業再編が行われている。
- 例えば、自社株式を対価としたTOBは世界で多く行われているが、日本では現金でのTOBが中心。

世界のTOB金額上位10件（過去10年）

日本のTOB金額上位10件（過去10年）

	完了年月日	買収企業(所在国)	被買収企業(所在国)	取引金額(百万ドル)	TOBによる取得比率(%)	対価	友好/非友好		完了年月日	買収企業	被買収企業	取引金額(百万ドル)	TOBによる取得比率	対価(%)	友好/非友好
1	2007/11/02	RFSホールディング(蘭)	ABNアムロホールディング(蘭)	98,189	98.80	現金:93 株式:7	非友好	1	2007/04/16	日本たばこ産業	ギャラハグループ(英)	14,654	100	現金:100 株式:0	友好
2	2005/08/09	ロイヤル・ダッチ・ペトロリアム(蘭)	シェル・トランスポート&トレーディング(英)	74,559	100	現金:0 株式:100	友好	2	2008/05/14	武田薬品工業	ミレニアム・ファーマシューティカルズ(米)	5,734	100	現金:100 株式:0	友好
3	2009/3/26	ロシュ・ホールディング(スイス)	ジェネンテック(米)	46,695	47.82	現金:100 株式:0	敵対	3	2013/12/18	三菱東京UFJ銀行	アユタヤ銀行(タイ)	5,279	72.01	現金:100 株式:0	友好
4	2007/11/14	リオ・ティント・カナダ・ホールディング(カナダ)	アルキャン(カナダ)	37,630	100	現金:100 株式:0	友好	4	2013/03/26	電通	イージスグループ(英)	4,116	86.37	現金:100 株式:0	友好
5	2006/08/08	ミッタル・スチール(蘭)	アルセロール(ルクセンブルグ)	32,240	93.70	現金:29 株式:71	友好	5	2010/06/08	アステラス製薬	OSIファーマシューティカルズ(米)	4,031	100	現金:100 株式:0	友好
6	2006/04/19	テレフォニカ(スペイン)	O2(英)	31,659	100	現金:100 株式:0	友好	6	2008/11/04	三菱東京UFJ銀行	ユニオンバンクオブカリフォルニア(米)	3,707	38.88	現金:100 株式:0	友好
7	2005/06/30	テレコムイタリア(イタリア)	テレコムイタリアモバイル(イタリア)	28,821	44.65	現金:66 株式:34	友好	7	2008/01/28	エーザイ	MGIファーマ(米)	3,557	100	現金:100 株式:0	友好
8	2007/10/05	投資家グループ(イタリア)	エンデサ(スペイン)	26,438	45.62	現金:100 株式:0	敵対	8	2015/1/13	大塚製薬	アバニアファーマシューティカルズ(米)	3,427	100	現金:100 株式:0	友好
9	2011/04/08	サノフィ・アベンティス(仏)	ジェンザイム(米)	23,898	100	現金:84 その他:16	友好	9	2010/12/13	日本電信電話	ディメンションデータ(南アフリカ)	3,119	100	現金:100 株式:0	友好
10	2007/04/23	イベルドーラ(スペイン)	スコティッシュ・パワー(英)	22,210	100	現金:53 株式:47	友好	10	2010/10/06	パナソニック	パナソニック電工(日)	3,041	32.16	現金:100 株式:0	友好

(出典) トムソン・ワン及び各社発表資料より経済産業省作成

## **6. 我が国の具体的戦略**

### **(6) 第4次産業革命の中小企業、地域経済への波及**

# 中小企業、地域における I o T 等導入・利活用基盤の構築

## 課題

- 第4次産業革命の成果を、大企業から中小企業、中央から地方へと確実に届けることが必要。一方、こうした中小企業や地方への波及はドイツをはじめ、国際的にも大きな課題。
- 中小企業の現場では基本的な I T 利活用基盤の構築自体が課題。基礎的な能力構築の支援から行うことが必要。
- ものづくり、農業、建設等の現場において担い手の高齢化や後継者不足が深刻化。現場のノウハウの承継が急務。

## 基本的な方向性

- 中小企業による I T 投資の対象を、内部管理業務から、製造プロセス、サービス提供、販売活動など、収益そのものを生み出す事業活動そのものへと拡大する動きを促進。
- 現場の自動化を支援するためのロボット導入等を積極的に促進する。
- こうした基盤的システムの構築を新たなビジネスモデルの構築に結び付けるため、国際標準化への支援体制も整備。
- 新たな人工知能（ディープラーニング等）を用いてサービス・製品の付加価値を徹底的に向上。

## 当面の対応案

- 中小企業等経営強化法案（業種ごとに作成する「事業分野別指針」において、事業活動へのIT投資により収益力を高める中小企業の事例及びIT関連設備を指針化し、I T 投資に積極果敢に取り組む中小企業を支援。）
- 今後2年間で専門家によって1万社以上の中小企業のIT導入を支援。特に製造業についてはIT、カイゼン活動、ロボット導入の専門家で構成される「スマートものづくり応援隊」に相談できる拠点を整備
- 小型汎用ロボットの初期導入コストを2割以上削減。ロボットの導入を支援する人材(システムインテグレーター)の拡大を支援
- 人手不足の中で中小企業の生産性向上を図るため、サービスロボットやIoTと連動した設備投資など省力化・自動化のための投資促進
- 中堅・中小企業の標準化の支援に向け、「標準化活用支援パートナーシップ機関」（地銀等）を47都道府県に拡大
- ディープラーニングでの技術開発と現場導入を様々な分野で一体的に推進、イノベーション・社会実装を加速
- 福島イノベーション・コースト構想にもとづくロボットテストフィールド等の整備 等。

# 中小企業のロボット導入・IT化支援策 【第5回官民対話による総理指示】

## 1. ロボット導入への支援（導入コスト削減、支援事業者倍増）

- ロボット導入プロセス・スキルの標準化等により、工程を効率化。
- 小型汎用ロボット（プラットフォームロボット）の開発。

- 今後5年間で、小型汎用ロボットの導入コストを2割以上削減、導入を支援する事業者（SIer）を3万人に倍増。

## 2. 専門家による支援（IT専門家やスマートものづくり応援隊による支援）

### （1）IT専門家による支援

- IT化における最も重大なネックは、リテラシー不足により最初の一步が踏み出せないこと。
- よろず支援拠点等に配置するIT等専門家を増強。また、専門家派遣の規模を拡大。

### （2）スマートものづくり応援隊による支援

- 中小企業は、自社の業務をどのように改善し、その際、IoT・ロボット等の新しい技術をどのように活用していけばよいか分からないことが多い。
- カイゼンに加え、IoT・ロボット導入も支援出来る人材を育成・派遣し、伴走型で支援。

- 今後2年間で、1万社以上の中小企業を専門家が支援し、IT化等のノウハウ伝授。
- この中で、今年度から、「スマートものづくり応援隊」に相談できる拠点の整備を開始

#### スクールでの研修

生産技術に秀でた企業OB

+

IoT・ロボット導入ノウハウ

IoT・ロボット等に知見ある人材

+

現場カイゼンノウハウ

#### 全国の拠点整備を本年度から開始

スマートものづくり応援隊

- ・企業でのカイゼン活動
- ・IoT・ロボット導入支援

拠点で相談受付

中小企業に派遣

## **6. 我が国の具体的戦略**

### **(7) 第4次産業革命に向けた経済社会システムの高度化**

# ①第4次産業革命に対応した規制改革の在り方

## 課題

- 第4次産業革命の進展に伴い、より不確実性のレベルの高い事業活動が重要に。
- シェアリングエコノミーのような新たなサービス領域では、従来の規制では想定していなかった形態のサービスが短期間に次々と登場、行政の対応が後手に回ることも。
- そのため、民の現存するニーズの実現を中心とする現行の規制制度改革では十分な対応が困難に。

## 基本的な方向性

- まず長期的な「将来像」を共有し、中期的な期限を定めて具体的な達成目標を設定。
- その上で目標を実現するために必要な全ての要素（規制改革、事業促進策、民の事業展開、自主規制等）を含めたロードマップを作り、状況の変化に応じ改定しながら短期の施策を実行していくメカニズムを構築。

## 当面の対応案

- 世界最先端のビジネス環境を目指した新たな官民連携による規制改革メカニズムの導入  
例) 自動走行車の公道走行、ドローン運航管理システム、ネガワット取引市場、シェアリングエコノミー等について  
基盤ハードインフラ（5G、データセンター整備等）と一体となった規制制度整備を実施。
- 様々な新たなビジネスが生まれるシェアリングエコノミーの発展のため、利用者保護などの民間の自主的な基準づくりを支援

### 【第26回産業競争力会議における総理発言】

- いつ迄にどのような技術を社会に実装したいのか、そこから逆算して、具体的な制度改革の工程を設計する「ロードマップ方式」を導入します。

# 第4次産業革命を勝ち抜く「目標逆算ロードマップ方式」

- 第4次産業革命下では、急激かつ予見が難しいイノベーションやビジネスモデル変革の可能性がある。
- 不確実な未来に対応し、国際競争を勝ち抜くためには、長期的な将来像から逆算した規制・行政手続きの見直しメカニズムの導入等が必要。

## 目標逆算ロードマップ方式

1. 長期的な将来像を官民で共有

### 自動走行の将来像

- ・交通事故の削減、交通渋滞の緩和、環境負荷の軽減
- ・様々な産業(物流、移動サービス等)での自動走行技術の活用
- ・運転者の負荷軽減、自由時間の確保

2. 具体的な目標を中期的な期限を定めて設定

### 未来投資に向けた官民対話における総理発言（2015年11月5日）

「2020年オリンピック・パラリンピックでの無人自動走行による移動サービスや、高速道路での自動運転が可能となるようにする。このため、2017年までに必要な実証を可能とすることを含め、制度やインフラを整備いたします」

3. ① 目標を実現するための必要な全ての要素(規制改革、事業促進策、民の事業展開等)のロードマップを作り、  
② 短期の具体的改革を実施

### 協調領域のロードマップ例

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
<b>協調分野</b>					
I. 地図	用途の明確化		早ければ2018年頃から 高速道路上での自動走行(レベル2)		早ければ2020年頃から 一般道路上での自動走行(レベル2)
II. 通信	基盤地図の仕様の明確化	国際標準化			
III. 社会受容性					
IV. 人間工学					
V. 機能安全等	ビジネスモデルの明確化 (事業の担い手等)				
VI. セキュリティ	※データプラットフォームとしての可能性も念頭に、更なる発展(地図情報の段階的拡大等)に留意する。	測量	基盤地図の整備(高速道路は完了)	地図整備エリアの段階的拡大	
VII. 認識技術			地図システム(更新含む)の整備		
VIII. 判断技術			地図システムを活用した実証試験		

(出典) 自動走行ビジネス検討会「今後の取組方針」(平成28年3月23日)

## ②データを活用した行政サービスの向上

### 課題

- 現状の行政機能を前提とすれば、財政・人員制約により行政が社会的需要に十分に応えていくことは困難、行政自身の生産性向上（付加価値向上・効率化）が必要。
- また、行政が保有するデータの公開、利活用についても更なる推進が必要。

### 基本的な方向性

- 民間に先んじて行政自ら、革新的なテクノロジーを活用し、業務プロセスの抜本的な効率化やサービスの大幅な利便性の向上を実現。
- 行政の保有するデータの公開、積極的な利活用を徹底。

### 当面の対応案

- 規制改革、行政手続簡素化、IT化を一体的に進め、数値目標・期限を設けた上での事業者目線での規制・行政手続コストの削減
- 行政サービスの生産性向上及び新たなサービスの創出を速やかに進める  
例) 個人・企業の電子認証の容易化、A I 活用による事務効率化（特許行政事務の高度化・効率化等）、新たな経済指標の開発、公的個人認証制度（マイナンバー）を活用した新たなサービス提供等
- 行政機関（政府、自治体）が保有するデータについての網羅的な調査を実施。それらを積極的に公開し、民間活用を促進（行政システムのAPI整備の徹底）

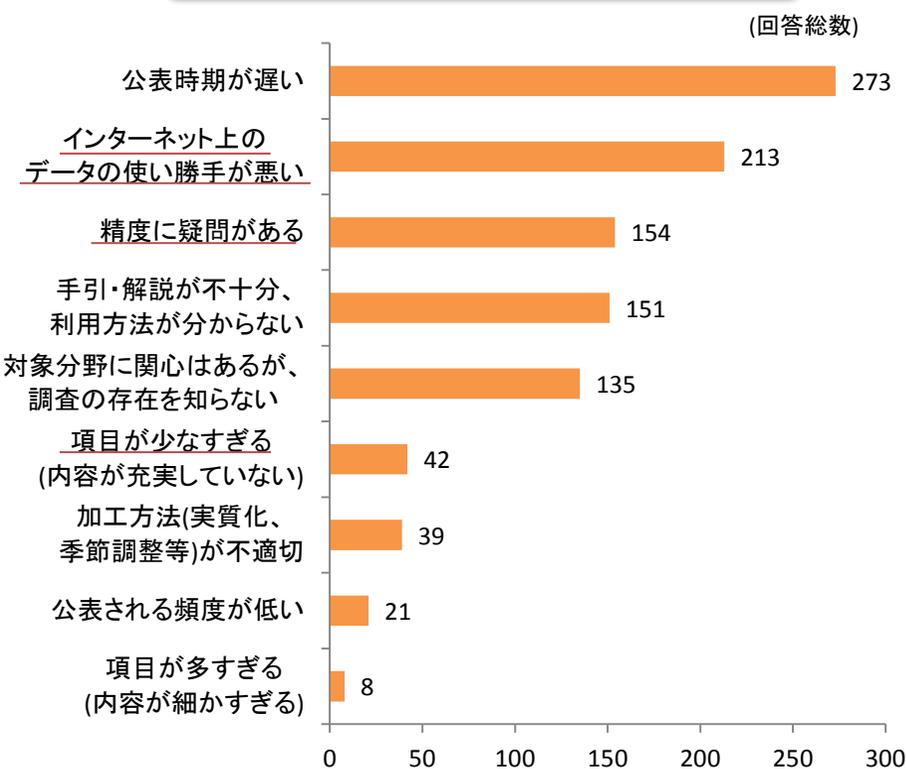
### 【第26回産業競争力会議における総理発言】

- 事業者目線で、行政コストを抜本的に削減する。このため、規制改革・行政手続の簡素化・I T化を一体的に進めます。

# さらに利活用の拡大が期待される行政保有データ

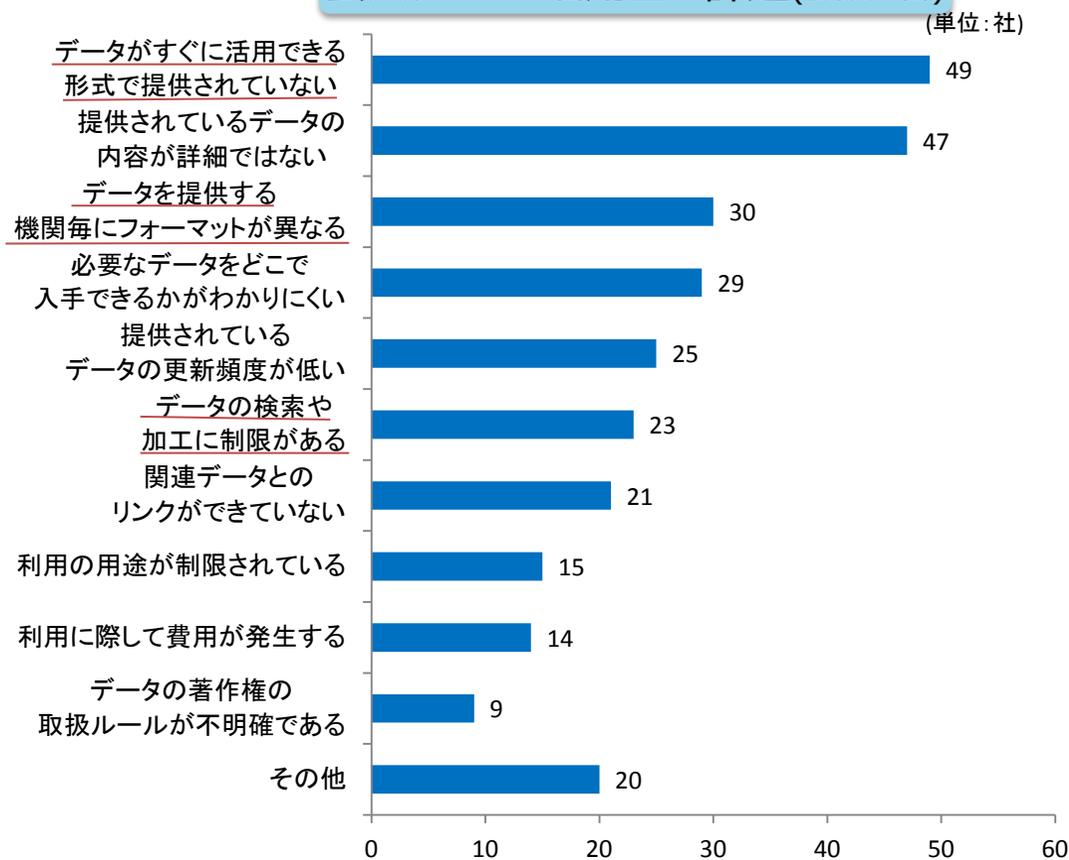
- 現在、対応は進めているものの、行政の保有データは、提供される量のみならず、利便性に関しても課題も多く、ニーズに対して十分に応えているとは言えない状況。

## 公的統計に関する問題・不満



出典:「公的統計の活用による的確な現状把握と政策決定に向けて」  
(2011年5月17日(社)日本経済団体連合会)

## 公共データの活用上の課題(複数回答)

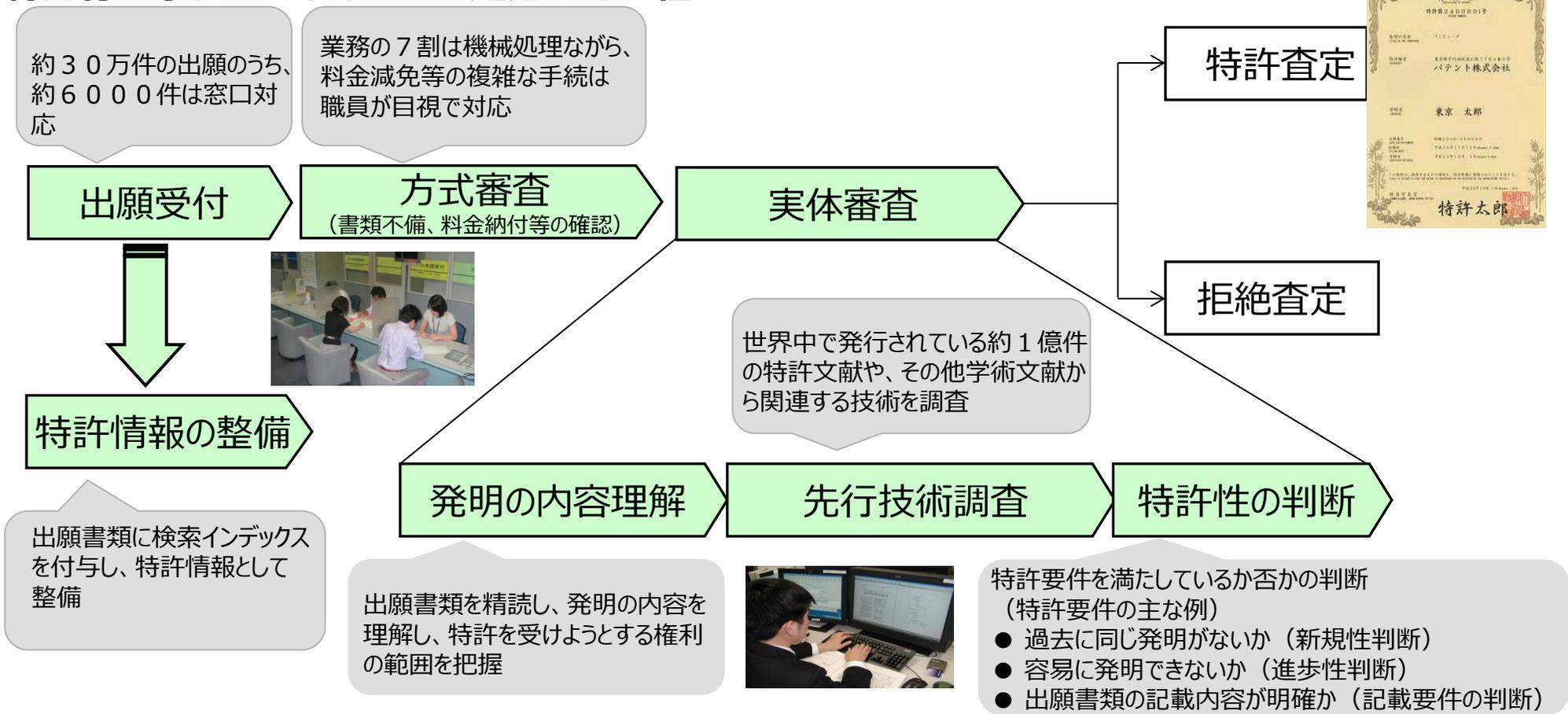


出典:「我が国情報経済社会における基盤整備」(平成25年3月一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会/経済産業省委託事業)

# 特許行政事務の高度化・効率化にむけたA I 活用の検討

- 出願から審査までの個々の業務を抽出し、A I の適用可否を調査・分析
- 米国・豪州等、人工知能への関心の高い他国知財庁とも連携

## 特許行政事務の流れとA I の適用の可能性



特許行政に関する業務プロセスの高度化・効率化を実現

### ③ 戦略的な連携等を通じたグローバル展開の強化

#### 課題

- 第4次産業革命の果実を我が国が確実に手にするため、積極的な国際連携の強化や関連制度の国際調和を進め、イノベーションの活性化や海外市場の獲得に繋げることが重要。

#### 基本的な方向性

- 第4次産業革命に向けたグローバルなデジタルマーケットを構築するため、データ利活用に関する基本的な考え方の整理や規制制度に関する国際調和を促進。
- 第4次産業革命に対応したインフラシステム等の海外展開支援について、必要なファイナンス機能の強化も含め、官民連携の下で戦略的な取組を推進。
- またオープンイノベーションの構築や国際標準化についても戦略的な取組を進める。

#### 当面の対応案

- データフリーフロー原則の確認、データ利活用に関する規制制度に関する国際調査
- 「質の高いインフラパートナーシップ」の拡充策の速やかかつ着実な実施及び施策の更なる強化（「質の高いインフラ」の国際的スタンダード化の推進、インフラ企画・評価人材の育成、アジア開発銀行との連携強化、円借款の更なる迅速化・充実等）、企業戦略に応じた適地生産の支援
- 海外展開支援に向けたリスクマネー供給拡大に資する関係機関の体制・機能強化を検討
- 地域の特色を活かしたコンテンツ資源等の広域展開を支援 等

## ④ 第4次産業革命の社会への浸透

### 課題

- 第4次産業革命は個人・経済・社会に多大な利益をもたらす得るものの、当然ながら革新的な技術に対する国民及び社会的な認知と理解がなければ、新たな財・サービスの普及は阻害されることとなる。
- 一方、現状ではこれらの革新的技術とそれによってもたらされるメリットについて、国民的理解が進んでいるとは言い難い。

### 基本的な方向性

- 第4次産業革命によってもたらされる変革に対する社会受容性を高めていくためには、安心したデータ利活用のための環境整備や新たな技術革新がもたらす倫理面での課題への対応が不可欠。
- その上で、必要に応じて国際連携も図りつつ、さらに社会実証や対話等を通じてその必要性やメリットを具体的かつ直接的に社会に訴えていくことが重要。