

# 事務局資料 (イノベーション)

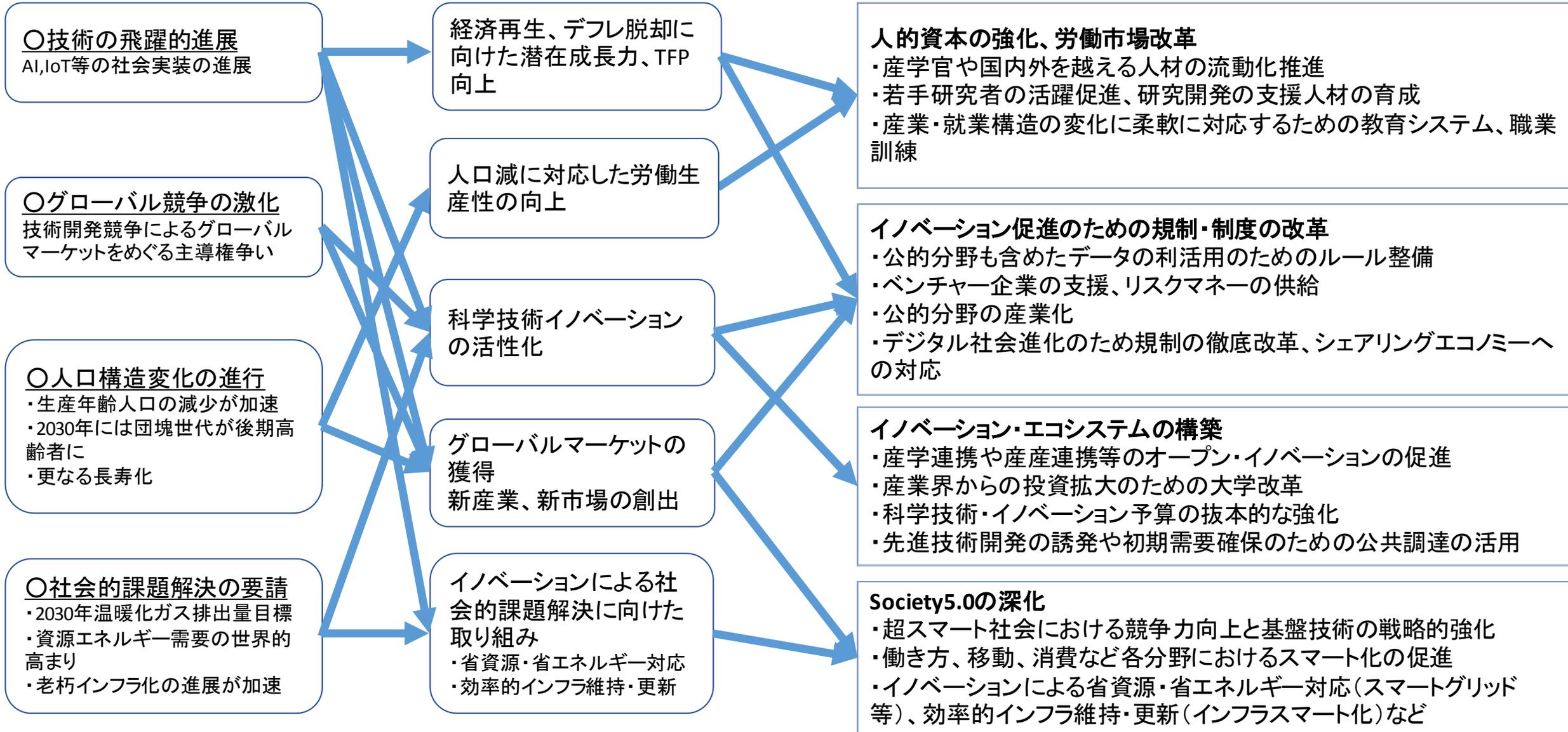
平成28年10月20日

# 2030年を展望したイノベーション促進のための政策の方向性

(2030年までに予測されること)

(課題)

(対応施策例)



# 1-1. 中長期の成長率を引き上げる要素(日本①)

TFP上昇の要因 (程度)	根拠	出典
ICT投資による 生産性向上 (TFP:0.7%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (前提)IoT、ビッグデータ、AI等のICTの進展を見据え、企業におけるICT投資や生産性向上にかかる取組が活性化</li> <li>• 今後5年(2020年頃まで)に向け、ICTに係る取組を通じて、「労働生産性」が+4%増加(企業アンケート結果による想定) ⇒2020年時点でのTFPを0.7%pt押し上げ</li> </ul>	総務省(2016)「平成28年版情報通信白書」
デジタル新技術による生 産性向上 (潜在成長:0.9%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (前提) 消費者のニーズに合わせた新規需要の創造や、新規需要を取り込むための供給力改革が行われる</li> <li>• 前提条件の実現のためには、AI、IoT、ロボットなどのデジタル新技術の普及・発展がカギ ⇒2026-30年の潜在成長率を0.9%pt程度押し上げ</li> </ul>	三菱総合研究所(2016)「内外経済の長期展望」
IIoT(Industrial Internet of Things) (累計で最大1兆1270億 ドルGDPを押し上げ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IIoTによる技術革新を経済成長へと転換させるため、政府が全面的にIIoTを支援</li> <li>• (前提1)IIoTに関する投資や政策が現状維持 ⇒2030年までにGDPを累計9600億ドル押し上げ</li> <li>• (前提2)IIoTテクノロジーの吸収能力を改善する追加措置を実施 ⇒2030年までにGDPを累計1兆1270億ドル押し上げ (※2015年の名目GDPは4兆1229億ドル(2015年の為替平均値により換算))</li> </ul>	Accenture. (2015). “The Growth Game-Changer: How the Industrial Internet of Things can drive progress and prosperity”
次世代新技術など (成長率:1.7%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (前提)民間部門での生産性を高めるため、以下3つの分野での取組を強化する。①次世代技術の採用(ビッグデータ、インターネット技術など)、②海外の成功事例の取入れ(海外の高成長分野への進出、バリュー・チェーン改善など)、③制度・慣習の改革(開業の促進、能力主義への移行、女性・高齢者の労働参加促進など) ⇒2025年の成長率を1.7%pt押し上げ</li> </ul>	Mckinsey. (2015) “The Future of Japan: Reigniting Productivity and Growth”

# 1-1. 中長期の成長率を引き上げる要素(日本②)

TFP上昇の要因（程度）	根拠
女性の就労率の促進 (成長率:0.08%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>（前提）2020年に25～44歳の女性の就労率が5%ポイント上昇(日本再興戦略数値目標) ⇒2012年から2020年までの経済成長率を年率+0.08%pt押し上げ（就労率が現状から変化しない状況と比較した場合）</li> </ul>
高齢者就労率の促進 (成長率:0.13%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>（前提）2020年に60歳以上男女の就労率が5%ポイント上昇(日本再興戦略数値目標) ⇒2012年から2020年までの経済成長率を年率+0.13%pt押し上げ</li> </ul>
外国人就業者の促進 (成長率:0.01%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>（前提）増加率が現状の2倍(=年率+2%強)になる（※2000年～2010年の増加率:年率+1.04%） ⇒経済成長率を年率+0.01%pt押し上げ</li> </ul>
法人税率の引き下げ (成長率:+0.1～+0.2%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>（前提）恒久的に法人税率10%ポイント引き下げ。法人税率引き下げが、研究開発投資を促進する効果も考慮。 ⇒経済成長を年率+0.1～+0.2%pt押し上げ</li> </ul>
研究開発投資 (TFP:+0.3～+0.4%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>（前提）研究開発投資の対GDP比率が1%ポイント上昇 ⇒TFPを年率+0.3～+0.4%pt押し上げ（1%上昇を維持すれば持続的に生産性上昇率が上昇）</li> </ul>
人的資本の質の向上 (成長率:+0.6%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>（前提）日本のPISAスコアが世界トップクラス(上位3か国平均並み)になった場合（現状:数学7位、読解4位、科学4位） ⇒長期的な経済成長率を+0.6%pt押し上げ（教育を受けた者が労働市場に参加するまでの時間差があるので、短期ではなく、超長期での経済成長を考える場合には、最大の寄与度）</li> </ul>
対内直接投資の拡大 (TFP:+0.01%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>（前提）2012年から2022年にかけて、外資系企業(製造業)の売上高ベースでみた外資系企業のプレゼンス(ストック)が倍増 ⇒TFPを年率+0.01%pt押し上げ</li> </ul>
農林水産業の効率化 (成長率:+0.04%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>（前提）現行ゼロ近傍の農林水産業のTFP上昇率が、米国並み(3%台半ば)へ向上 ⇒成長率を年率+0.04%pt押し上げ</li> </ul>
貿易自由化(TPP等) (成長率:+0.07～+0.16%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>（前提）関税措置の撤廃、非関税障壁の低減等を考慮。その効果が10年間で全て実現すると仮定。 ⇒成長率を年率+0.07～+0.16%pt押し上げ</li> </ul>
企業間の新陳代謝促進 (TFP:+0.2%pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>（前提）全産業の新陳代謝効果が、参入・退出の規制緩和、資本・労働の産業間移動の円滑化等により2倍になると仮定 ⇒TFPを年率+0.2%pt押し上げ</li> </ul>

# 1-2. 中長期の成長率を引き上げる要素(世界)

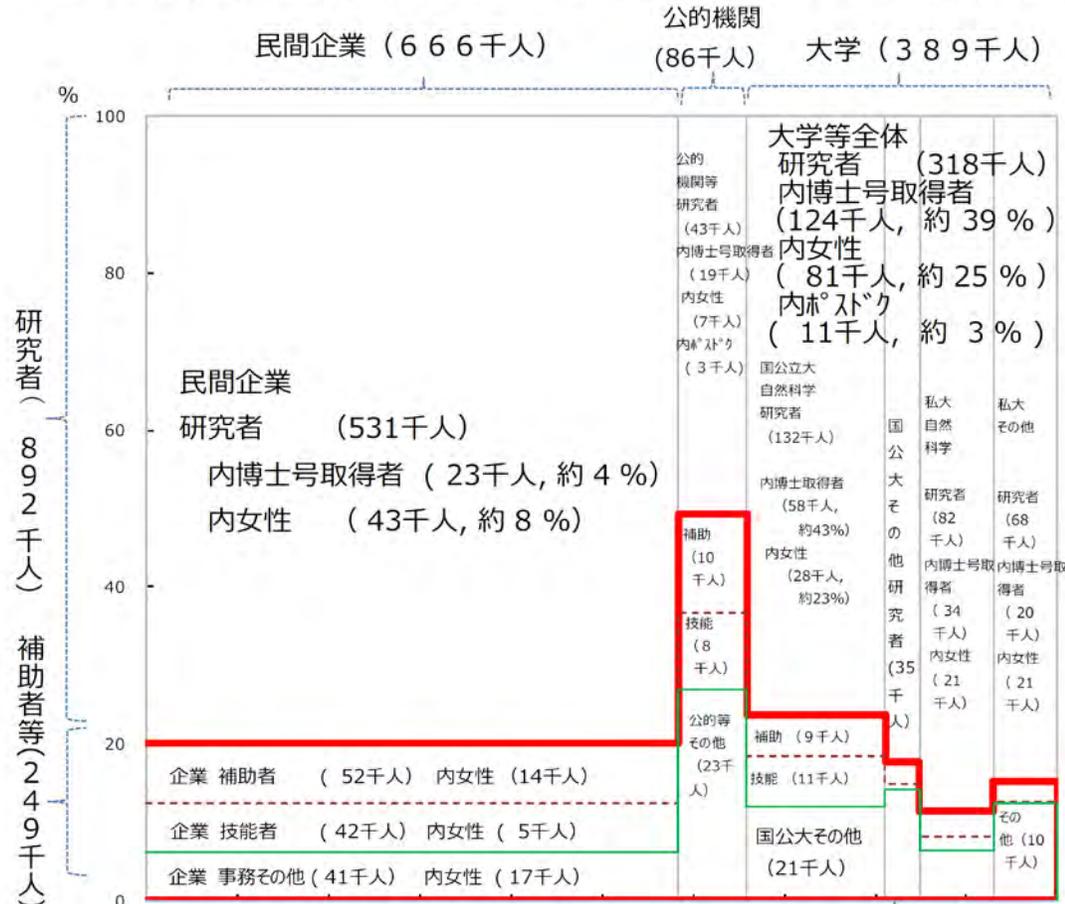
TFP上昇の要因 (程度)	根拠	出典
ビッグデータ (成長率が最大で0.23% 上昇)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ビッグデータは、現在のイギリス経済に250億ポンドもの利益</li> <li>• 今後、データ関連の投資が進んだ場合、2012-25年にかけてイギリスの経済成長率は0.23%pt上昇</li> </ul>	Goodridge, P. R., & Haskel, J. (2015). "How does big data affect GDP? Theory and evidence for the UK."
オンラインデータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• オンライン顧客データの収集、分析、開発により企業の生産性を高めることができる</li> <li>• イギリスでのサーベイデータを用いた分析結果によると、他の変数を同じにしたときに、オンラインデータの使用が1標準偏差増加すると、企業のTFPが8%上昇</li> <li>• データ使用が活発な上位企業25%と下位企業25%を比較すると、他の条件を同じにした際に、前者の生産性は後者の生産性よりも13%高い</li> </ul>	Bakhshi, H., A. Bravo-Biosca and J. Mateos-Garcia (2014), "Inside the datavores: Estimating the effect of data and online analytics on firm performance", Nesta, March,
IoT (世界全体で、最大11.1 兆ドルの経済効果)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (前提) IoT間の相互運用性、現在未使用のIoTデータの活用、途上国への普及などが今後進む。これにより、新しいビジネスモデルや消費者の経済的便益が生まれる</li> <li>• 職場、家庭、工場、都市、乗り物等の9分野における潜在的経済的便益を計算。2025年に、世界全体で3.9~11.1兆円の経済効果が実現できる可能性 (※2014年の世界全体のGDPは77.8兆ドル(IMF))</li> </ul>	Mckinsey. (2015) "The internet of things: mapping the value beyond the hype"

# 2-1. 産学官や国内外を超える人材の流動化促進

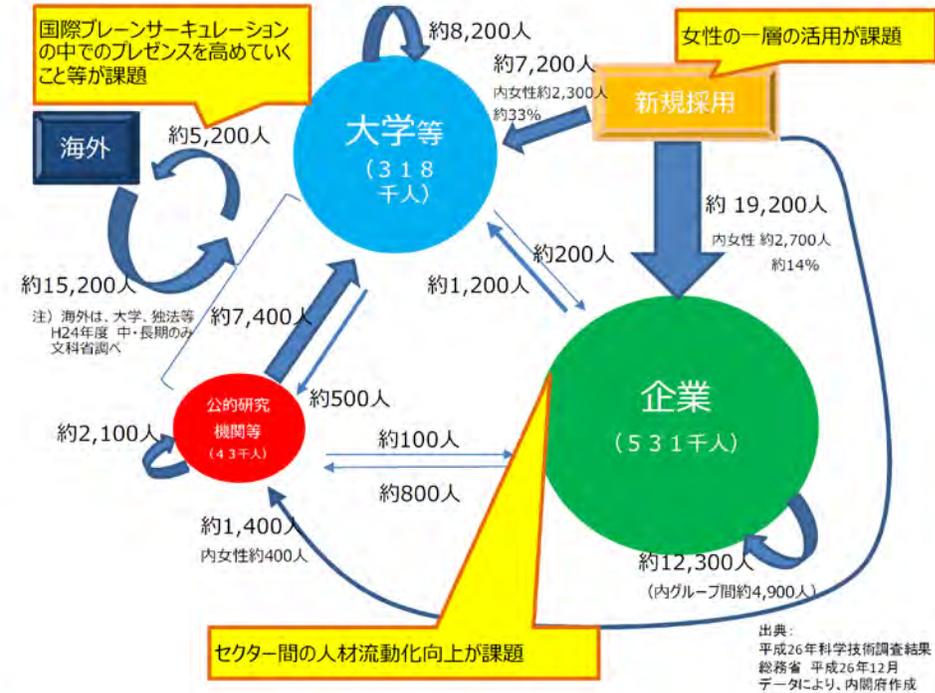
- 組織間(特に企業と大学等)の研究人材移動が少ない。

## 1. 研究人材ストックの所属状況

日本の研究人材(114万人 Head-counts)の機関別所属状況(平成25年度末時点)

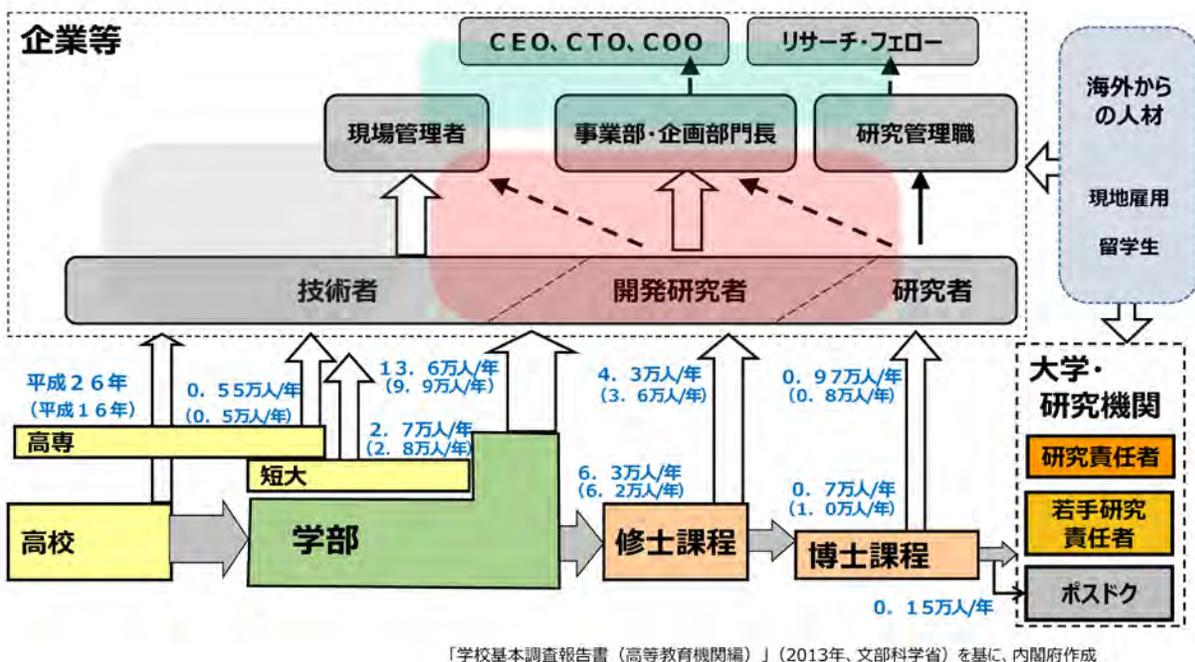


## 2. 研究人材のフローの状況



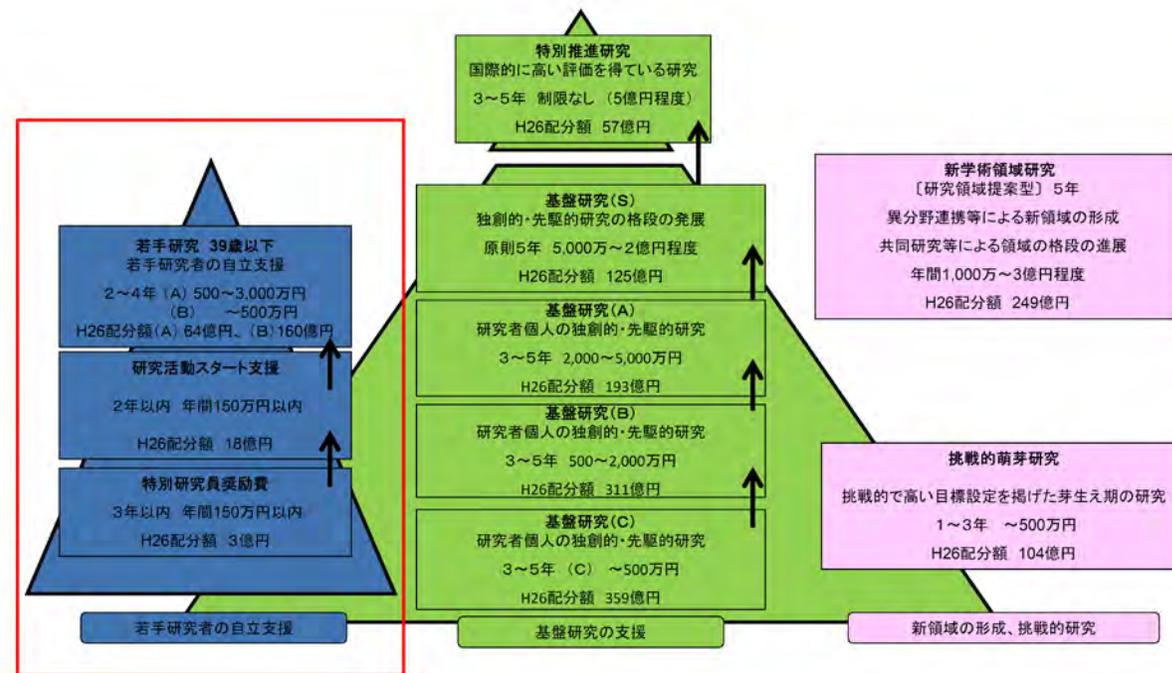
## 2-2. 若手研究者の活躍促進

- 科研費では自立支援制度により若手研究者を支援。



(出所) 内閣府「第5期科学技術基本計画 参考資料集」(平成28年1月22日)

## 科研費の種目構成



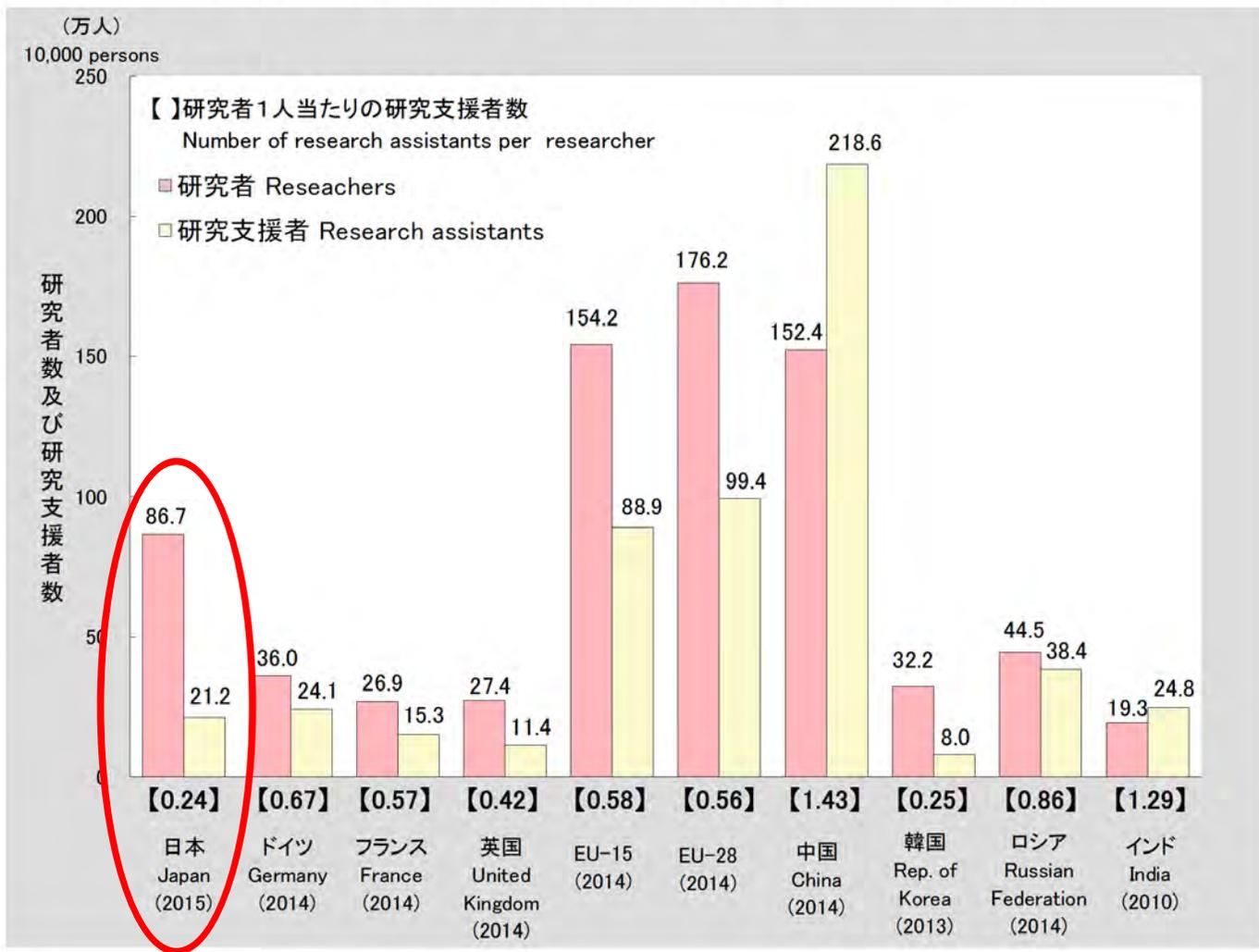
(出所) 科学技術・学術審議会「科研費における若手研究者を巡る状況」

## 2-3. 研究開発の支援人材の育成

■ 日本は研究者数に比べて、研究支援者数が少ない。

### 10-1 主要国等の研究者 1 人当たりの研究支援者数

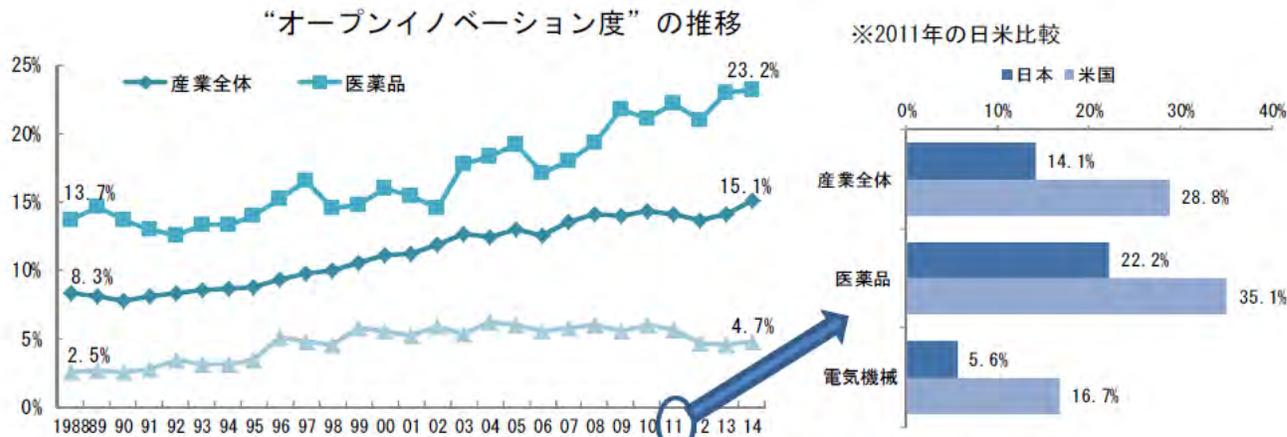
Number of research assistants per researcher in selected countries



- 注) 1. 研究者 1 人当たりの研究支援者数は研究者数及び研究支援者数より文部科学省で試算  
2. 各国とも人文・社会科学を含む。  
3. 研究支援者は研究者を補助する者、研究に付随する技術的サービスを行う者及び研究事務に従事する者で、日本は研究補助者、技能者及び研究事務その他の関係者である。  
4. ドイツの値は推計値及び暫定値である。  
5. フランスの値は暫定値である。  
6. 英国の研究者数の値は推計値・暫定値であり、研究支援者数の値は過小評価されている。  
7. EUの値はOECDによる推計値である。
- 資料: 日本: 総務省統計局「科学技術研究調査報告」  
インド: UNESCO Institute for Statistics S&T database  
その他の国: OECD, Main Science and Technology Indicators, Vol. 2015/2.

# 3-1. 「組織」と「組織」の産学連携等のオープン・イノベーション

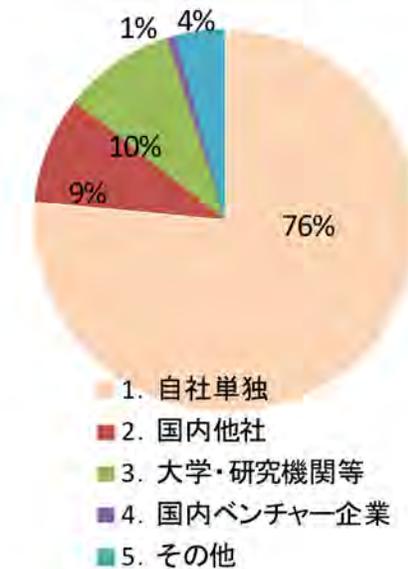
■ 我が国企業のオープンイノベーションは徐々に進展しているも、その割合はアメリカと比べて低い。



(備考) 1. 日本:総務省統計局「科学技術研究調査結果」、米国:National Science Foundation資料により作成  
2. オープンイノベーション度 = (社外支出研究費) / (社内使用研究費 + 社外支出研究費) × 100

(出所) DBJ「研究開発・事業開発における各種連携活動を成功させるための課題～事例調査を通じて～」

○ 我が国企業での研究開発における外部連携割合は2割程度に留まっており、オープンイノベーションの活用は依然として低く、自前主義からの脱却が課題。

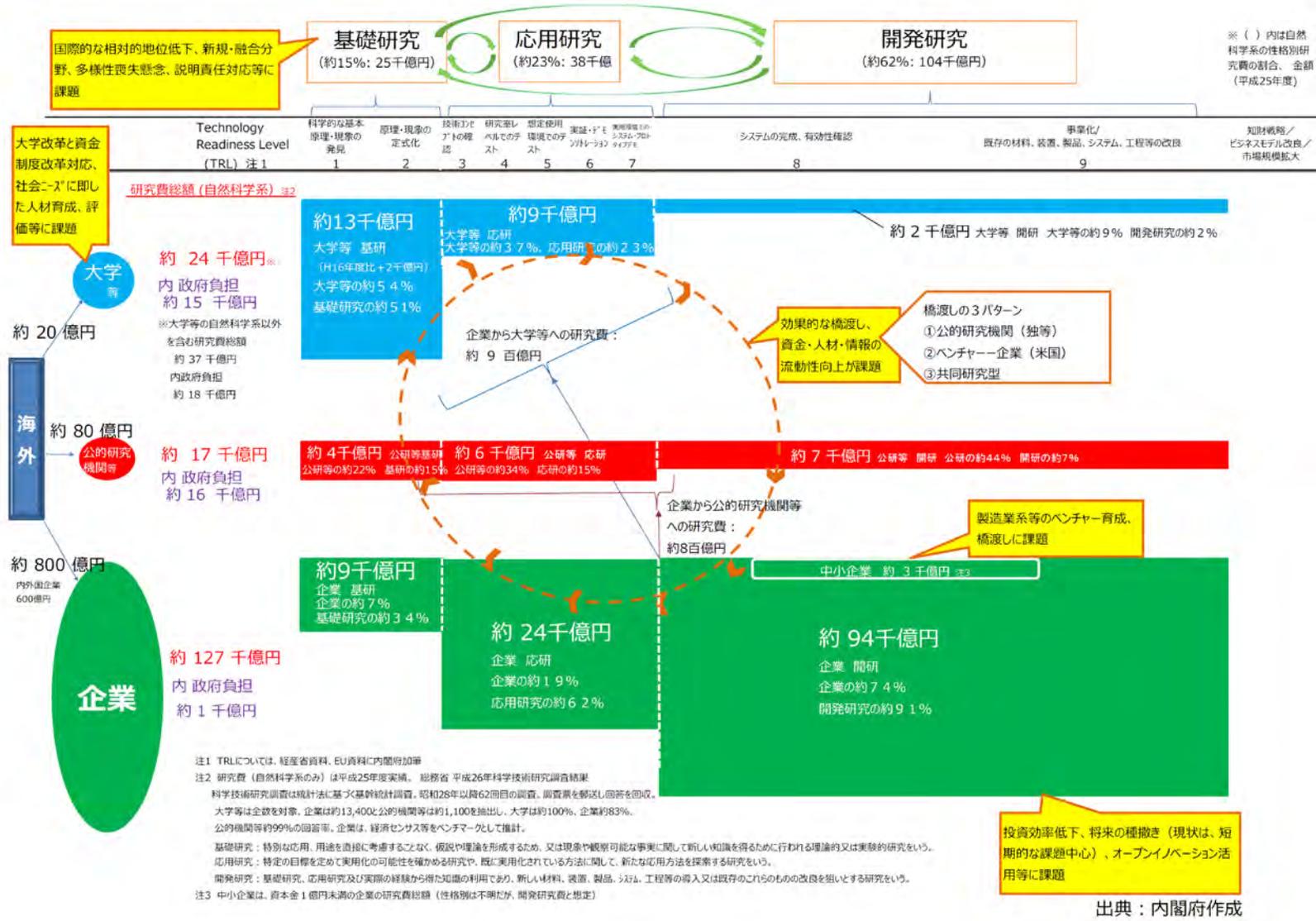


出典: 経済産業省「イノベーション創出に資する我が国企業の中長期的な研究開発に資する実態調査」(平成24年2月)

(出所) 内閣府「第5期科学技術基本計画 参考資料集」(平成28年1月22日)

# 3-2. 産業界からの投資拡大

## 民間から大学等への研究開発投資が進むための課題。



注1 TRLについては、経産省資料、EUI資料に内閣府加筆

注2 研究費 (自然科学系のみ) は平成25年度実績。総務省 平成26年科学技術研究調査結果 科学技術研究調査は統計法に基づく集計調査。昭和28年以降62回目の調査。調査票を郵送し回答を回収。大学等は全数対象、企業は約13,400と公的研究機関等は約1,100を抽出し、大学は約100%、企業約83%。公的研究機関等99%の回答率。企業は、経済センサス等をベンチマークとして推計。

基礎研究: 特別な応用、用途を直接に考慮することなく、仮説や理論を形成するため、又は現象や観察可能な事象に関して新しい知識を得るために行われる理論的又は実験的研究をいう。

応用研究: 特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究や、既に実用化されている方法に関して、新たな応用方法を探索する研究をいう。

開発研究: 基礎研究、応用研究及び実際の経験から得た知識の利用であり、新しい材料、装置、製品、システム、工程等の導入又は既存のこれらのものの改良を担う研究をいう。

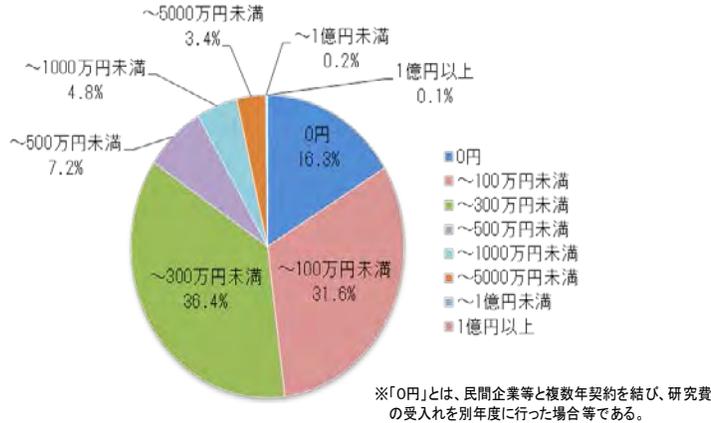
注3 中小企業は、資本金1億円未満の企業の研究費総額 (性格別は不明だが、開発研究費と想定)

# 3-2. 産業界からの投資拡大(続き)

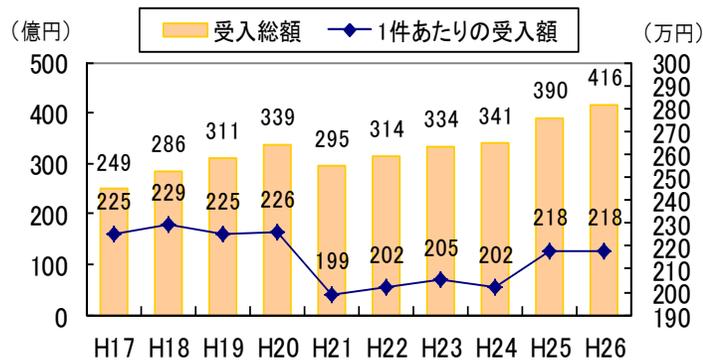
## 「億」単位の共同研究の促進

大学における民間企業との共同研究受入れ額は1件当たり平均218万円と少額。

【民間企業との共同研究の受入れ額規模別実施件数内訳(平成26年度)】



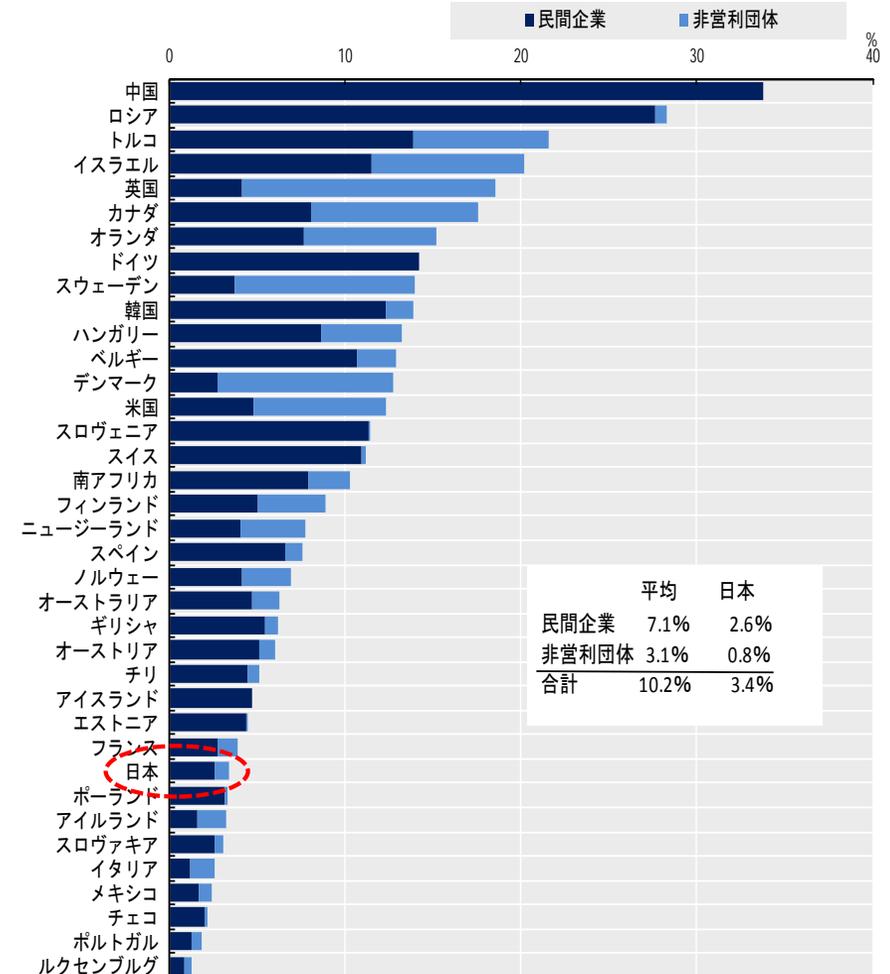
【民間企業との1件当たりの受入れ額の推移】



※大学等とは、国公立大学(短期大学を含む)、国公立高等専門学校、大学共同利用機関法人を指す。

(出所) 左図、右図ともに平成28年8月8日第14回経済財政諮問会議資料

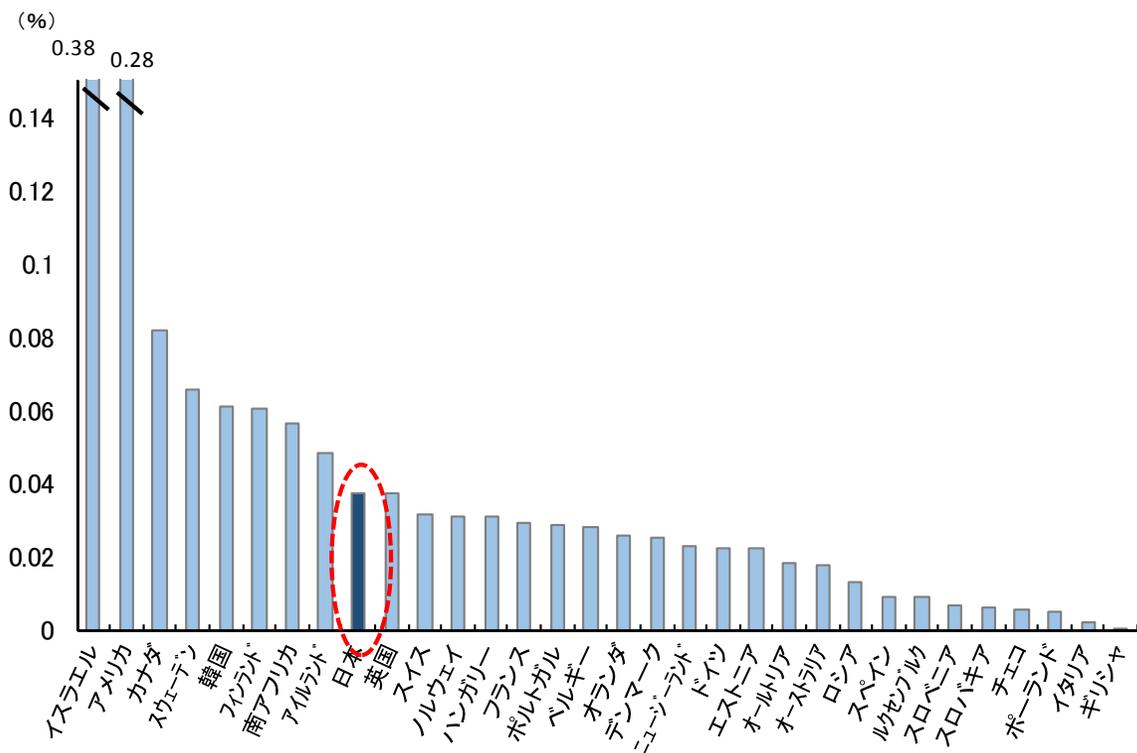
## 大学の研究開発費のうち民間からの拠出割合



(注) : OECD Science Technology and Industry Scoreboard 2015 より作成。2013年のデータ(オーストラリア、イスラエル、イタリア、ポルトガル、南アフリカ、スイスは2012年。オーストリア、ベルギー、スペインは2011年)。平均は全37か国の単純平均。ただし、非営利団体についてはデータがない中国、ドイツを除いた35か国の平均

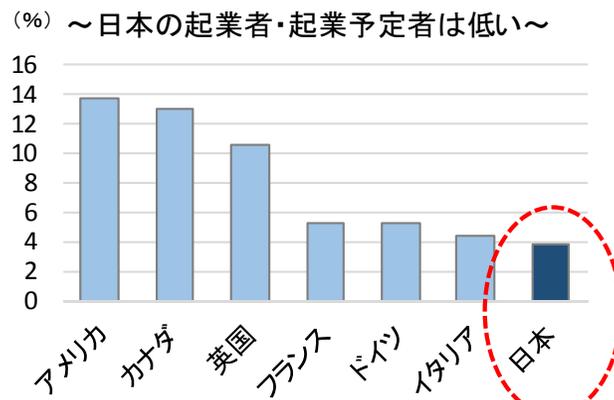
# 3-3. ベンチャー企業の支援

ベンチャーキャピタル投資対GDP比（2014年）



(出所) OECD “Entrepreneurship at a Glance 2015”により作成。  
 (注) 日本と南アフリカは2013年

起業活動指数(2014年)



~日本の起業者・起業予定者は低い~

(出所) Global Entrepreneurship Monitorにより作成。  
 (注) 起業者・起業予定者であるとの回答を得た割合。

各国の開廃業率



(出所) 経済産業省「2014年版 中小企業白書」により作成。

赤字法人の国際比較

~日本の赤字法人は7割と各国と比較して高い~ (上段: 万社 下段: 割合)

	日本	アメリカ	イギリス	ドイツ
利益法人	76 [28%]	311 [54%]	98 [52%]	41 [44%]
欠損法人等	197 [72%]	269 [46%]	91 [48%]	52 [56%]
全法人合計	273	580	189	93

(出所) 平成26年9月19日第18回地方法人課税のあり方等に関する検討会 参考資料により作成。  
 (注) 日本は2012年度、アメリカは2010年、イギリスは2011年度、ドイツは2009年の値

# 3-3. ベンチャー企業の支援(続き①)

■ 年度毎の大学発等ベンチャーの設立数は減少し、日本のVCの投資対象は、日本よりも海外にシフト。

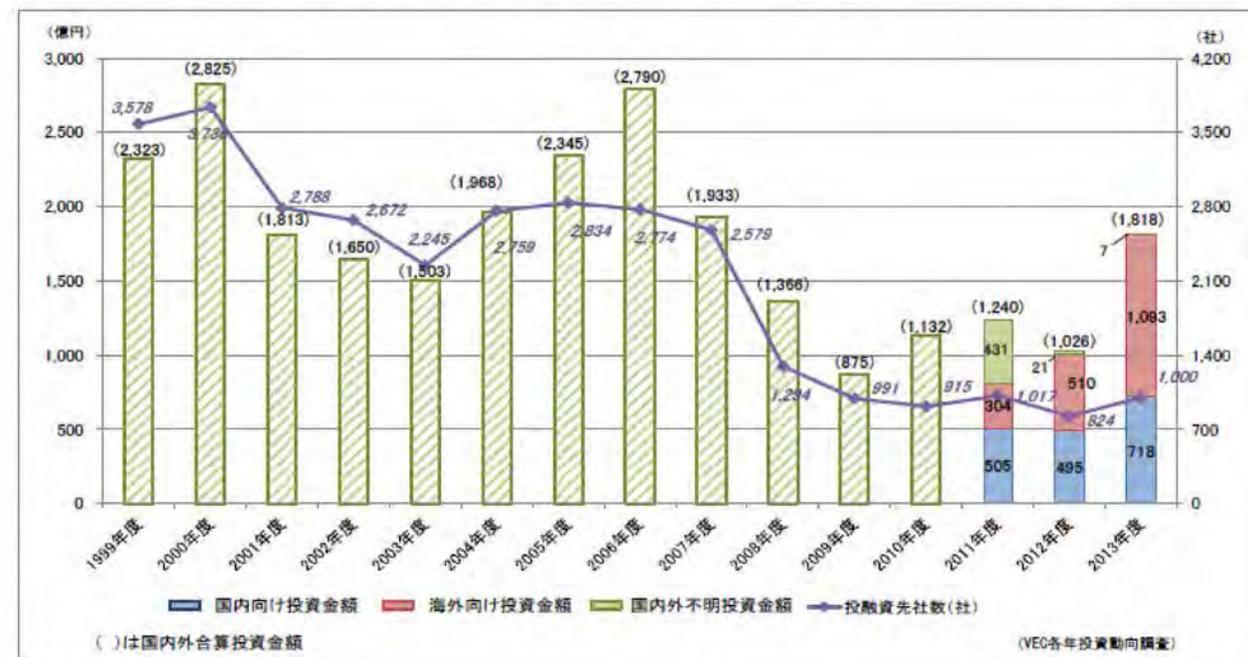
大学等発ベンチャーの設立数と累計



注) ここでの「大学等」は国公立大学(短期大学を含む)、国公立立高等専門学校、大学共同利用機関(全1,073機関)を対象とする。

文部科学省「平成25年度 大学等における産学連携等実施状況について」より抜粋

<日本のVC等年間投融資額の推移>



出典: ベンチャー白書2014 (一般財団法人 ベンチャーエンタープライズセンター)

(出所) 内閣府「第5期科学技術基本計画 参考資料集」(平成28年1月22日)

# 3-3. ベンチャー企業の支援(続き②)

## ■ 米国式システムとは異なる現状

- ・特に、長期の流動性の低い資金調達(ベンチャー出資等)については、リスクマネー、経験豊かなベンチャーキャピタリスト、転換優先株等の手法、IPO/M&Aを支える発達した株式市場等の面で、米国型のシステムとは異なる現状。
- ・日本では種類株の利用が進んでいない。普及しない要因、種類株を活用して長期保有を促す措置やその実現のための対応策など、諸外国の例を参考にしつつ、経産省等で対応を検討すべき。

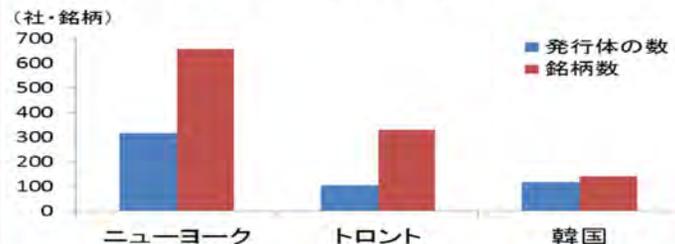
### <エンジェル投資・ベンチャーキャピタルの現状>

	日本	アメリカ(2012年)
エンジェル投資額	約 9.9億円(2011年度)	229億ドル(約2.3兆円)
エンジェル投資件数	45件(2011年度)	67,000件
エンジェル投資家数	834人(2010年度)	268,000人
ベンチャーキャピタル投資額	約1,240億円(2012年度)	267億ドル(約2.7兆円)

(出所)日本のエンジェル投資額・VC投資額は金融庁資料、エンジェル投資件数・投資家数は経産省資料。エンジェル投資件数は、エンジェル税制により実際に投資を受けた企業数を用いた。アメリカのデータはACA(Angel Capital Association)資料より作成

### <上場種類株の現状>

配当などを優先する株式について、日本でも上場可能だが、上場優先株は1銘柄のみ



(出所)ニューヨークはWSJウェブサイト掲載のNYSE上場優先株リストより、トロントはデータ会社EODリストより、韓国は韓国証券取引所KRX上場リストより作成(26年2月6日時点)

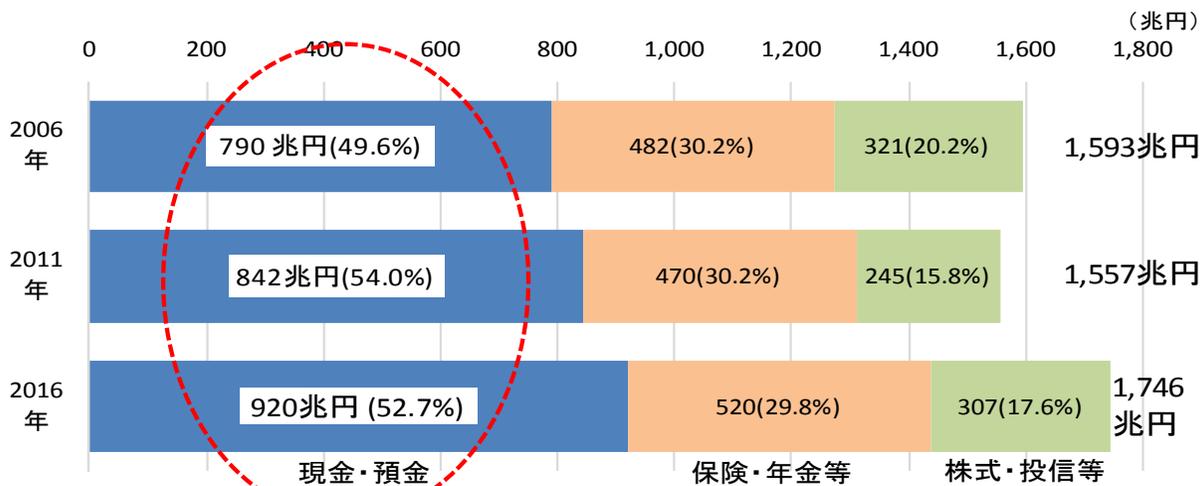
### <米国の上場会社が発行する種類株式の内容>



(出所)経産省「未上場企業が発行する種類株式に関する研究会報告書」(23年11月)より作成。米SEC登録会社(上場会社)のうち一定の基準で選んだ種類株式発行会社53社(種類株式発行件数合計148件)について、発行する種類株式の権利内容を示したものを。

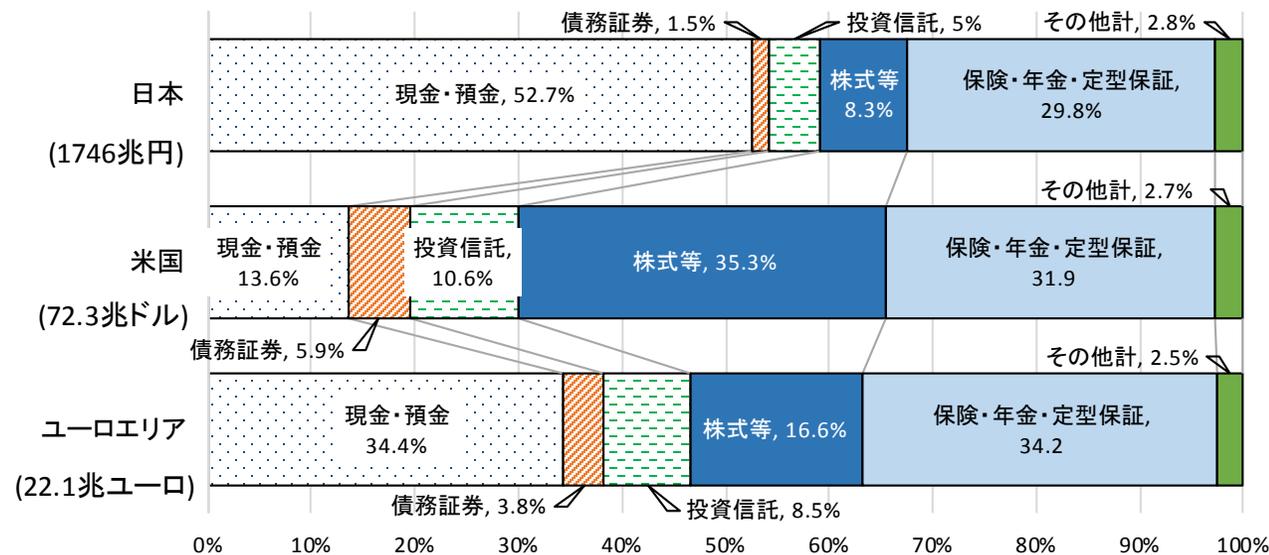
# 3-3. ベンチャー企業の支援(続き③)

## 家計の金融資産と内訳



(出所) 日銀「資金循環統計」。いずれも6月の数値。株式・投信等には、債務証券、その他を含む

## 家計の金融資産構成



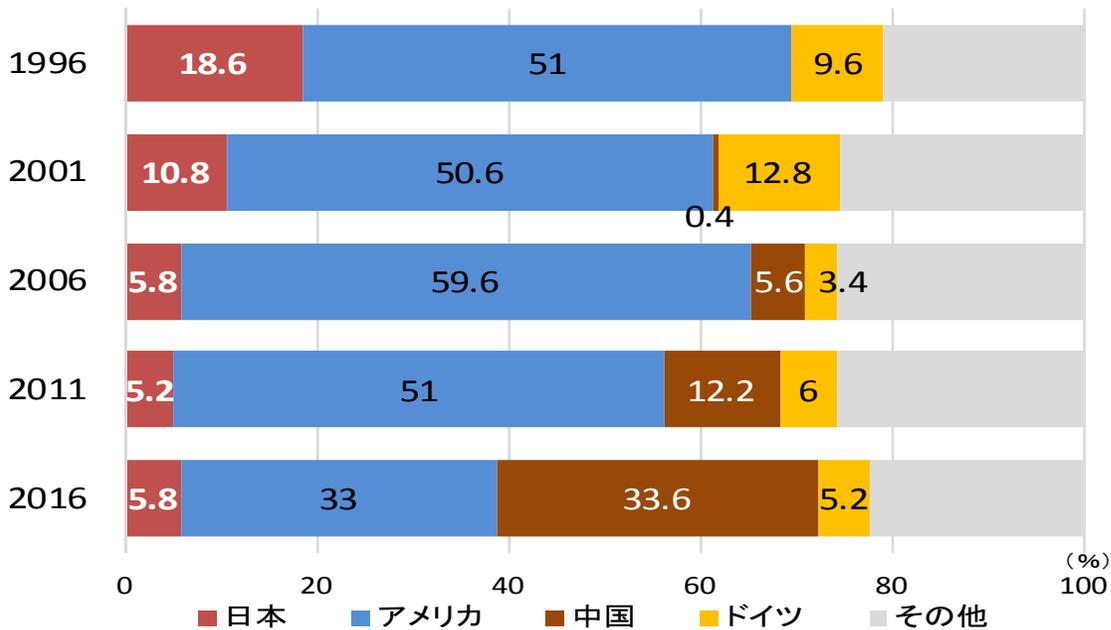
(出所) 日本銀行「資金循環の日米比較(2016年9月)」により作成。

(注) 日本、アメリカは2016年6月末、ユーロエリアは2016年3月末

# 3-4. イノベーションを促す規制・制度改革の促進

スパコン性能のTOP 500国別シェア

～中国の伸長が著しい～



(出所) 平成28年9月30日第15回経済財政諮問会議資料  
(注) 各年6月発表分。

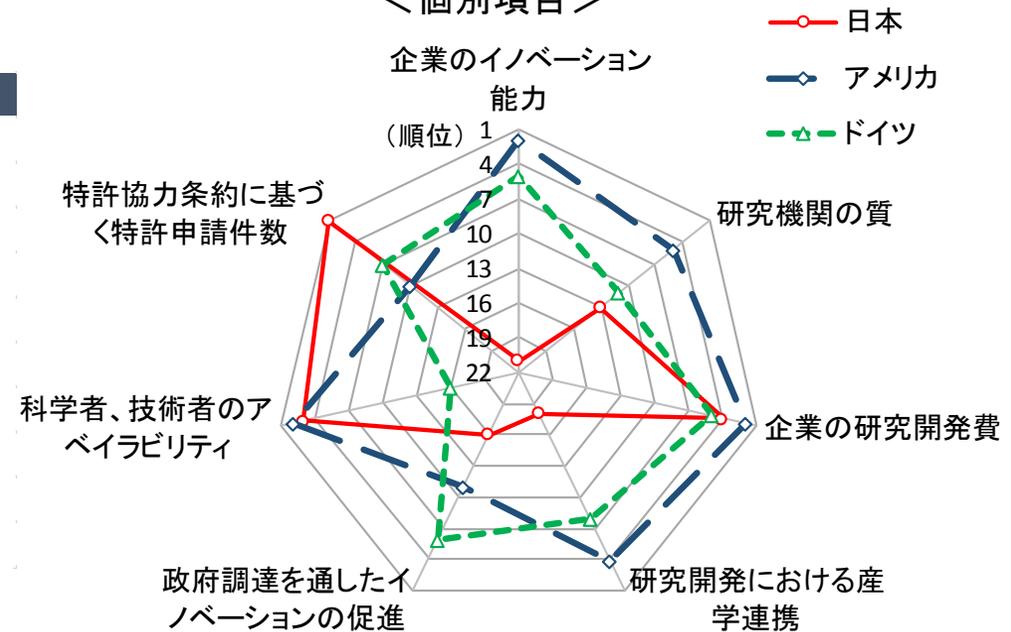
世界経済フォーラムによるイノベーションランキング  
(2016-17年)

～日本は前年の5位から8位に後退～

<総合>

順位	イノベーション
1	スイス
2	イスラエル
3	フィンランド
4	アメリカ
5	ドイツ
6	スウェーデン
7	オランダ
8	日本
9	シンガポール
10	デンマーク

<個別項目>



(出所) World Economic Forum "Global Competitiveness Report 2016-2017"により作成。

(出所) 内閣府「第1回 2030年展望と改革タスクフォース資料4」(平成28年10月3日)

# 3-5. 科学技術・イノベーション予算の抜本的な強化

- 潜在成長力の低下に直面している日本経済にとって、研究開発投資は経済成長の最大級の起爆剤。
- 官民研究開発投資目標の達成に向けて資源配分を大きく見直す必要。

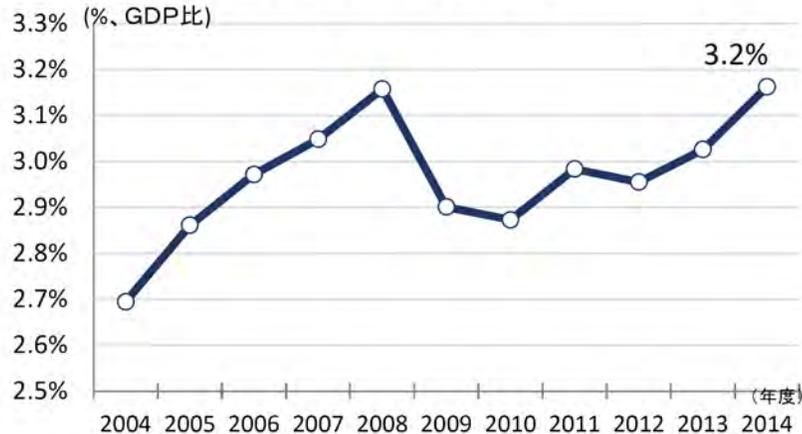
図表1. 政府の科学技術関係予算  
～2020年度までにGDP比1%を目指す～



図表3. 企業から大学・公的機関への研究費  
～今後10年間で3倍増を目指す～



図表2. 民間研究費の動向

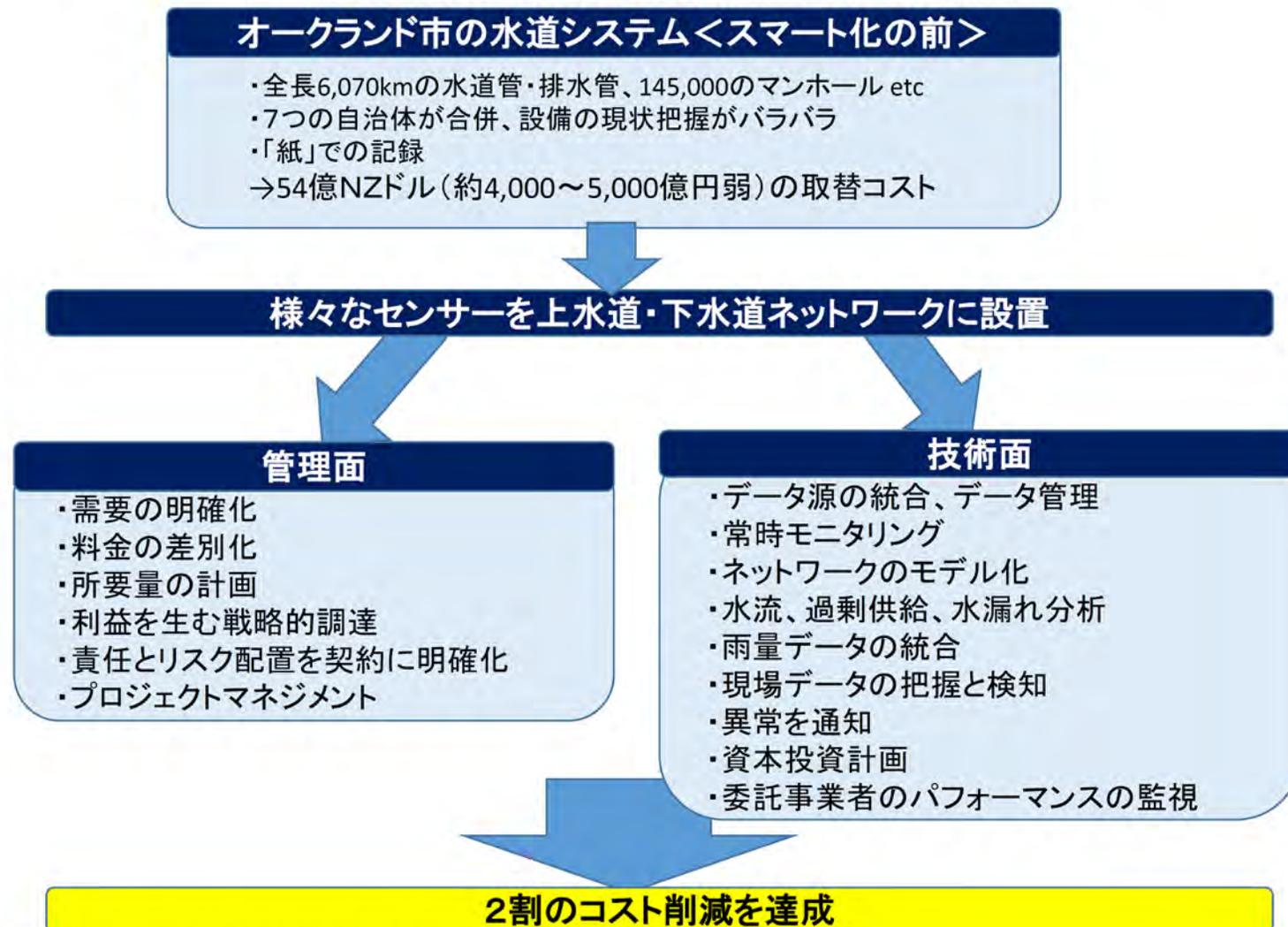


(備考)図表1: 内閣府「科学技術関係予算平成29年度概算要求及び平成28年度補正予算について」より作成。  
図表2・図表3: 総務省「平成27年科学技術研究調査報告」に基づき作成。図表2の民間研究費は研究費のうち政府負担分を除いたもの。  
図表3は大学、公的機関が得た外部資金のうち民間企業からの支出を合計

## 3-6. 先進技術開発の誘発や初期需要確保のための公共調達を活用

- 公共調達を活用して先進技術開発を誘発し、インフラ維持管理や公共サービスの省力化・省コスト化・広域化等を促進。

図表5. 上下水道システムのスマート化による節約効果(NZ・オークランド市の上下水道事業体のケース  
～ICT活用によって維持管理の効率化・省コスト化を実現～



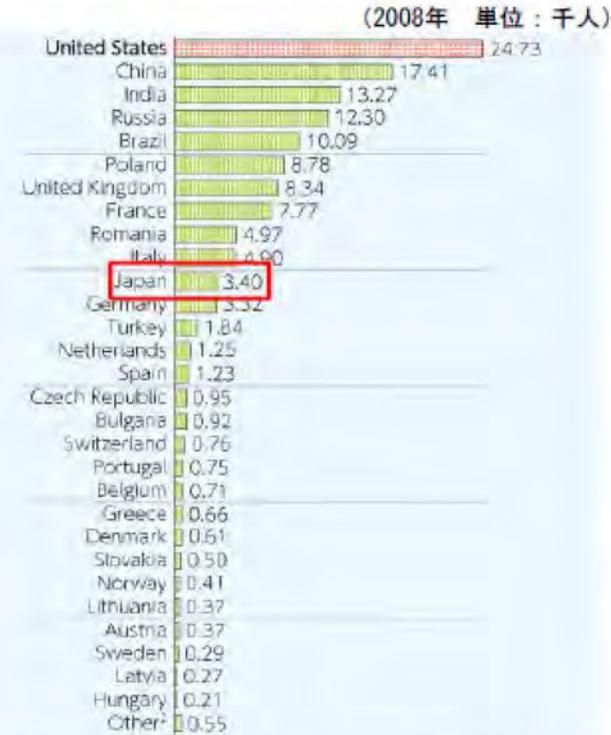


## 4-2. データの活用促進

### ■ データ分析スキルを有する人材の育成が進んでいない。

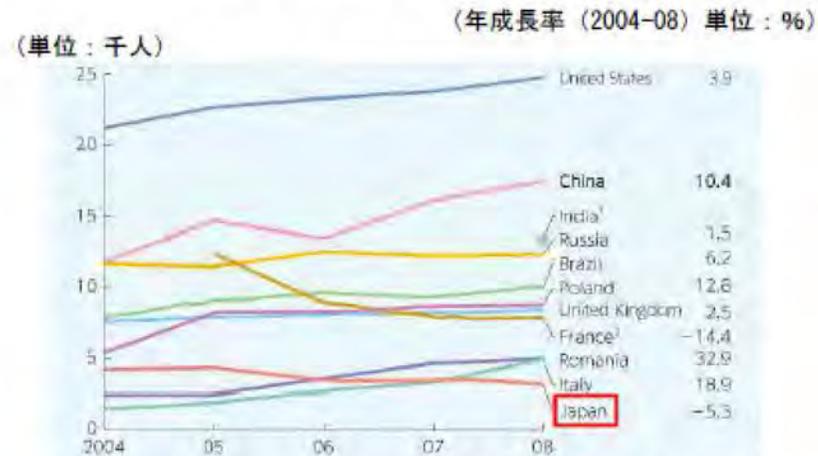
- 統計学や機械学習に関する高等訓練の経験を有し、データ分析に係る才能を有する大学卒業生の数は、日本は平成20年（2008年）単年で3,400人。
- また、データ分析の才能を有する人材は、平成16年（2004年）から平成20年（2008年）までの5年間、各国が増加傾向である一方、日本は減少傾向。

データ分析の訓練を受けた大学卒業生の数



<sup>2</sup> Other includes Finland, Estonia, Croatia, Slovenia, Iceland, Cyprus, Macedonia, and Malta.

データ分析の才能を有する人材



<sup>1</sup> India ranked third in 2008 with 13,270 people with deep analytical skills but India does not have a time series for these data.  
<sup>2</sup> For France, the compound annual growth rate is for 2005 and 2008 because of data availability.

※McKinsey Global Institute 「Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity」

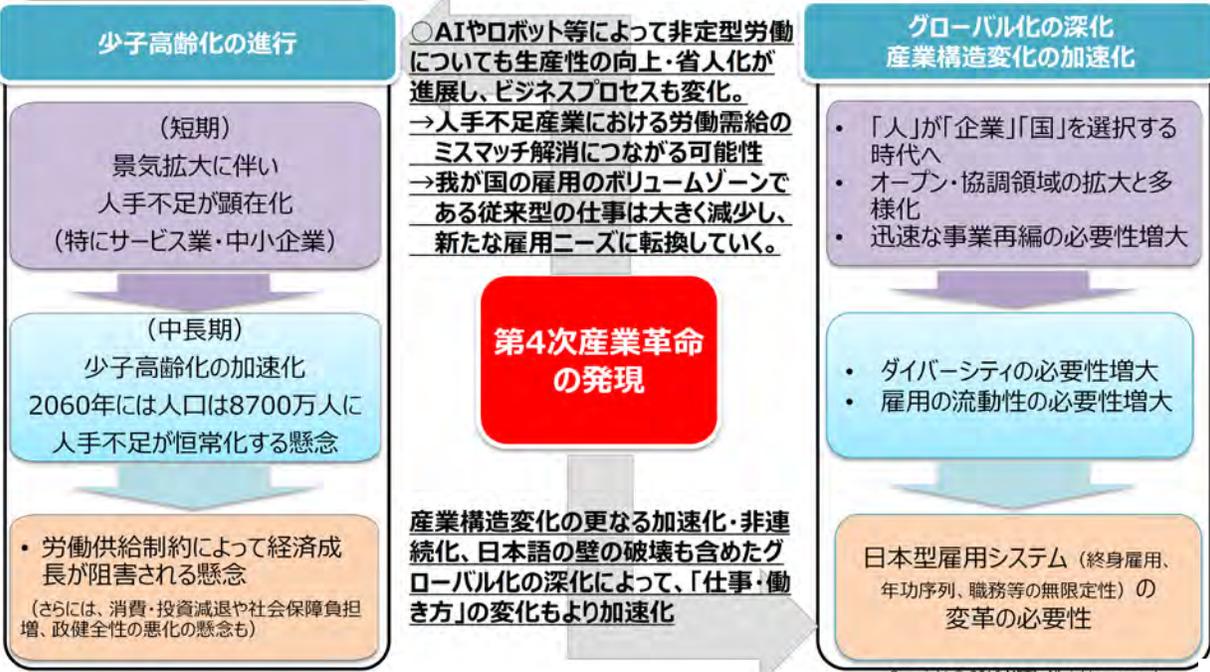
出典：総務省「平成26年版 情報通信白書」（平成26年7月）

# 4-3. AIやIoTの進化・普及を踏まえた柔軟な働き方の促進

■ 我が国の「仕事・働き方」を取り巻く環境は大きく変化しつつある。

## 我が国の「仕事・働き方」を取り巻く環境の変化

①少子高齢化の進展、②グローバル化の深化・産業構造変化の加速化にさらに③第4次産業革命の発現という要素が加わることで、我が国の「仕事・働き方」を取り巻く環境は大きく変化しつつある。



人工知能 (AI) の導入・普及が我が国の雇用にもたらす影響



(出典) 総務省「ICTの進化が雇用と働き方に及ぼす影響に関する調査研究」(平成28年)より作成

(出所) 総務省「平成28年度 情報通信白書」

(出所) 経済産業省「第4次産業革命への対応の方向性」(平成28年1月)

# (参考) 我が国の各分野における将来像の例 (産構審中間整理より)

## 個人

### 移動

- 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】

### スマートに暮らす

- 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

### スマートに手に入れる

- 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

## 社会

### 移動

- 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

### スマートに暮らす

- 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】
- ネットワーク接続拡大によるサイバーテロのリスク

### スマートに手に入れる

- 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】