

第3回会合でご議論いただきたい論点について

**平成31年2月14日
事務局**

（１）新たなICT利用による2030年代の未来像とその実現に向けた研究開発について

これまでの主なご意見：

＜2030年代におけるICT利用の進展＞

- ◆ IoT、AI、ビッグデータ、ロボット等の新たなICTの進展は、全ての産業における革新や社会課題の解決に貢献。それら技術の実装初期段階における直接的な効果よりも、実装の後に生まれる新たなサービス産業の方が暮らしへの影響は大きい。
- ◆ 高度化するセンシング技術、それら技術とAIとを組み合わせることにより、これまで観測できなかったデータを取得でき、実世界を3次元で再現するなど、実世界の情報が自動的に把握可能となる。さらに、ディスプレイへの表示やロボット等のアクチュエータの制御等、実世界で自律的な動作が可能となる。その結果、これまでの手作業やオフィスワーク等は自動化や省人化が進む。これらの技術は全産業に貢献が可能で、新たなサービス・製品の誕生や拡大が期待できる。一方で、多角的なデータが把握されるため、セキュリティ上の取組みが重要。

＜今後取り組むべき研究開発領域や研究開発環境等について＞

- ◆ 国が取り組むべきものとしては、中長期的、まだ見ぬ世界を実験できる場所をどう提供していくかが重要。欧米の6 Gなどの動向を踏まえ、10年後の情報通信を考えたテストベッドがあるとよい。
- ◆ 基礎的な部分から技術的な基盤を作ることに真剣に取り組まないと持続的な発展は難しい。
- ◆ ワイヤレス分野のミリ波の実装技術は日本メーカーが傑出している。こうした強みを活かすべき。

ご議論いただきたい論点例：

1. 2030年代に向けて我が国が重点的・戦略的に取り組むべき研究開発領域
（Society5.0実現の観点、国際競争力強化の観点 等）
2. その中で国が実施すべき研究開発分野や研究開発課題の考え方
（経済的合理性、国家的な社会課題の早期解決、基礎研究・応用研究 等）
3. 研究開発を実施する環境整備
（我が国全体で共通的に必要となる施設・設備、等）

（2）研究開発手法について

これまでの主なご意見：

＜研究開発手法＞

- ◆ 社会課題をイメージした研究開発においては、研究開発に参画するメンバーに市民やデザイナーを入れる等、新しい視点から研究エコシステムを作ることが必要である。さらに研究プロジェクト通して、人材育成、社会受容性の向上を行うこともスコープに入れるべきであり、アウトリーチ活動の積極的推進などが望まれる。
- ◆ 日本のイノベーションはフェーズごとの縦割りになっていることもあるが、チームを組む又はシームレスで取組むことが重要。

＜研究開発の評価＞

- ◆ 日本の国プロは、研究者が提案し、研究者が評価をするため、如何に基本計画を忠実に実施したかが評価されてきたが、時代の流れに合わせて変更することが重要であり、研究開発の評価においても計画の変更を認めていかなくてはならない。

＜人材育成、オープンイノベーション＞

- ◆ 地方の高校生が6 Gに関する提案をしたように良いシーズが地方にもある。次世代を担う若い人を育てていくことが必要。グローバル展開についても、シーズでも技術開発でもユーザに近いコミュニティと繋がることが重要であり、繋がるための情報が簡単に手に入る環境ができると良い。
- ◆ ドイツのフラウンホーファーでは大学の中に企業がいっぱい拠点を持っており、学食等で人的交流が進んでいる。こういったコロケーションが、日本の性格上合っているのではないか。
- ◆ 世界で勝つためには、同じ人が集まるコミュニティではなく、様々なプレイヤーが集まるソーシャライズが重要。学会の領域を超えたところの案件をきちんと評価できるシステムが重要。

ご議論いただきたい論点例：

1. 研究開発段階からユーザーニーズを的確に把握するための仕組み
2. 時代や市場の変化に応じた、柔軟な研究開発の在り方（研究開発体制、評価手法、等）

（３） 研究開発成果が世界で実装され、市場を獲得するための国際連携、国際標準化戦略の在り方

これまでの主なご意見：

<国際市場獲得に向けた取組み>

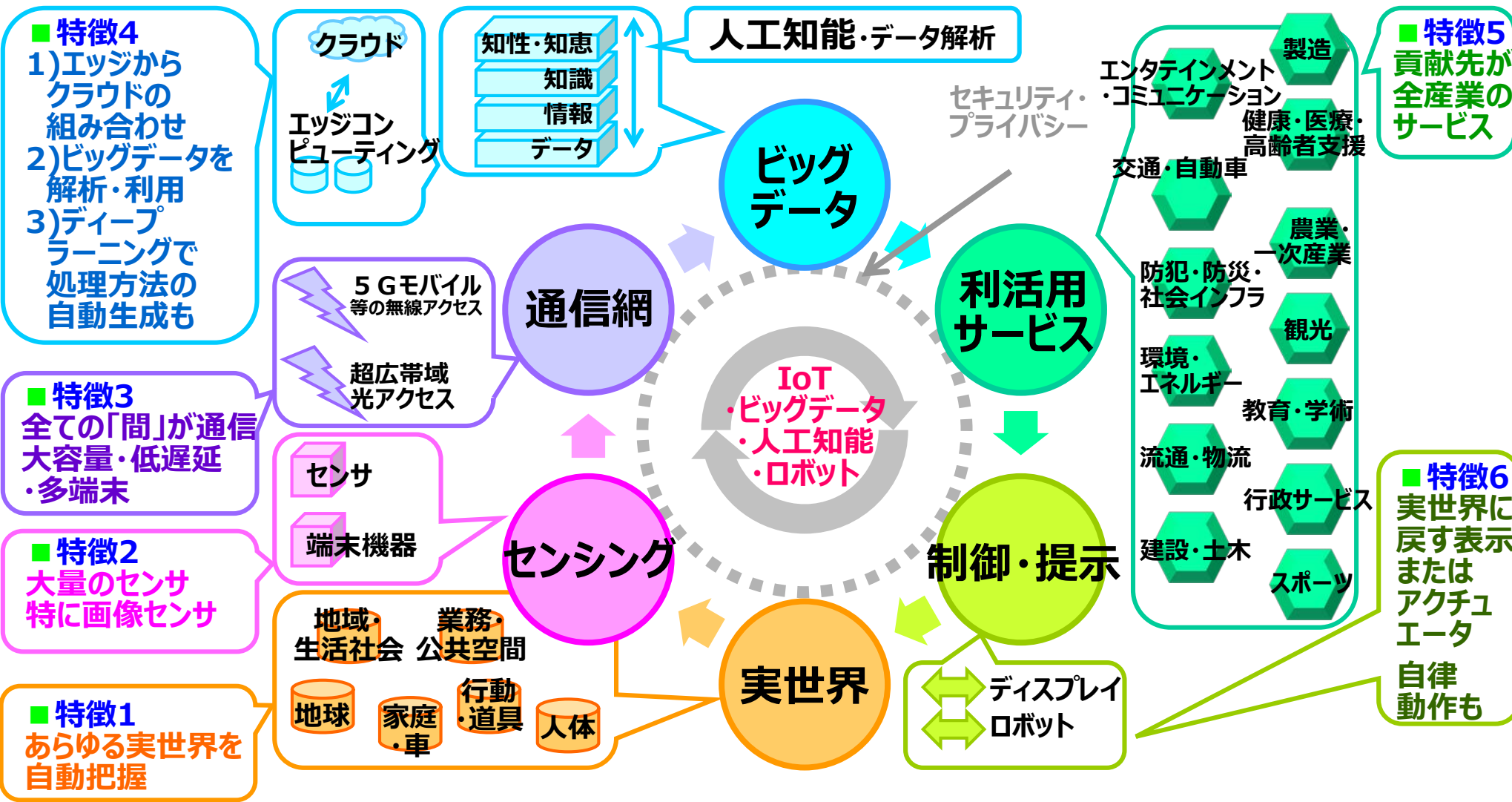
- ◆ これまで**技術の核となる起点は国内初のものだったが、世界の課題や世界への展開に目を向けて海外の起点で基礎研究を実施していくことも必要。**

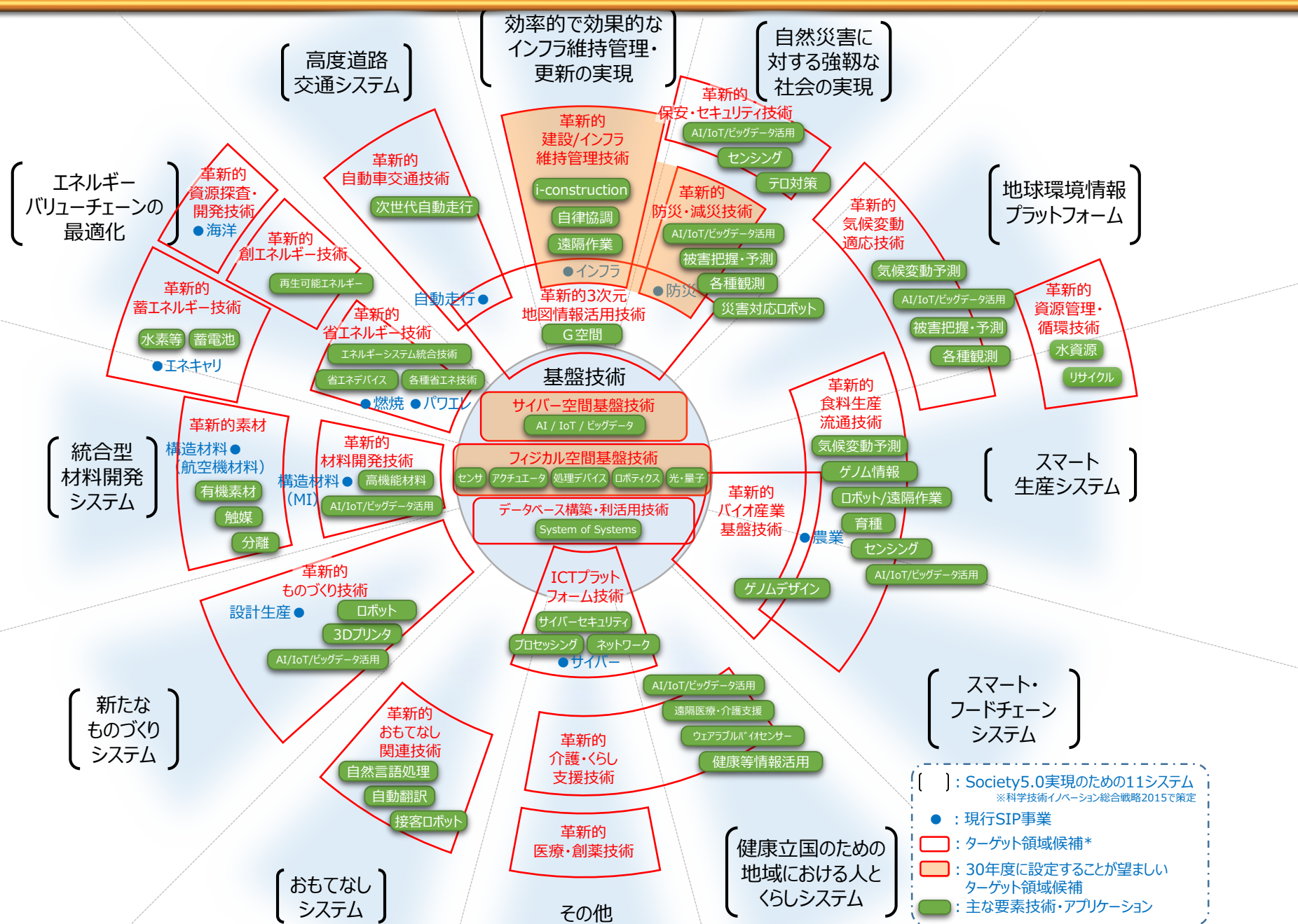
<標準化等>

- ◆ 価値創出のために必要な協調領域が拡大している。しかも、価値創出を加速するため、オープンイノベーションが一般化。このため、競争戦略だけでなく、**協調戦略のツールとして標準化を積極的に活用するトレンドが拡大**。これに伴い、標準化活動のタイミングや内容も変化している。いずれも関係者の意識改革が不可欠であるが、**市場創出や仲間づくりをめざす標準化活動の推進、デジタル化・オープンイノベーションの一環としての標準化活動への転換が必要。**
- ◆ 研究開発の成果として標準化活動に関する取組みとして海外の標準化会議で発表してきただけというものがあるが、**他の企業や国を巻き込むなど必要で発想の転換が必要**。その際、ユースケースシナリオが大事だが、誰が何を使ってどう幸せになったのかを踏まえたうえで描かないといけない。この検討の場にも、マーケティングや消費者サイドがいるとよい。
- ◆ **インターオペラビリティに国がリーダーシップを持ってもいいのではないか**。例えば、北欧諸国では全ての国民の疾患のデータベース登録が義務付けられおり、ナショナルデータベースとして利用可能となっている。

ご議論いただきたい論点：

1. 社会展開に結びつく標準化活動の在り方
(ユースケース検討・PoCの活性化、国内人材の効果的な活用・育成 等)
2. 標準化活動を重点的・戦略的に実施すべき分野
(早急に社会展開が期待される分野、国として長期的に取り組むべき分野 等)
3. 研究開発・標準化活動における国際連携の在り方
(オープンイノベーションを踏まえた国際連携の役割、国際共同研究が目指すべき方向性 等)

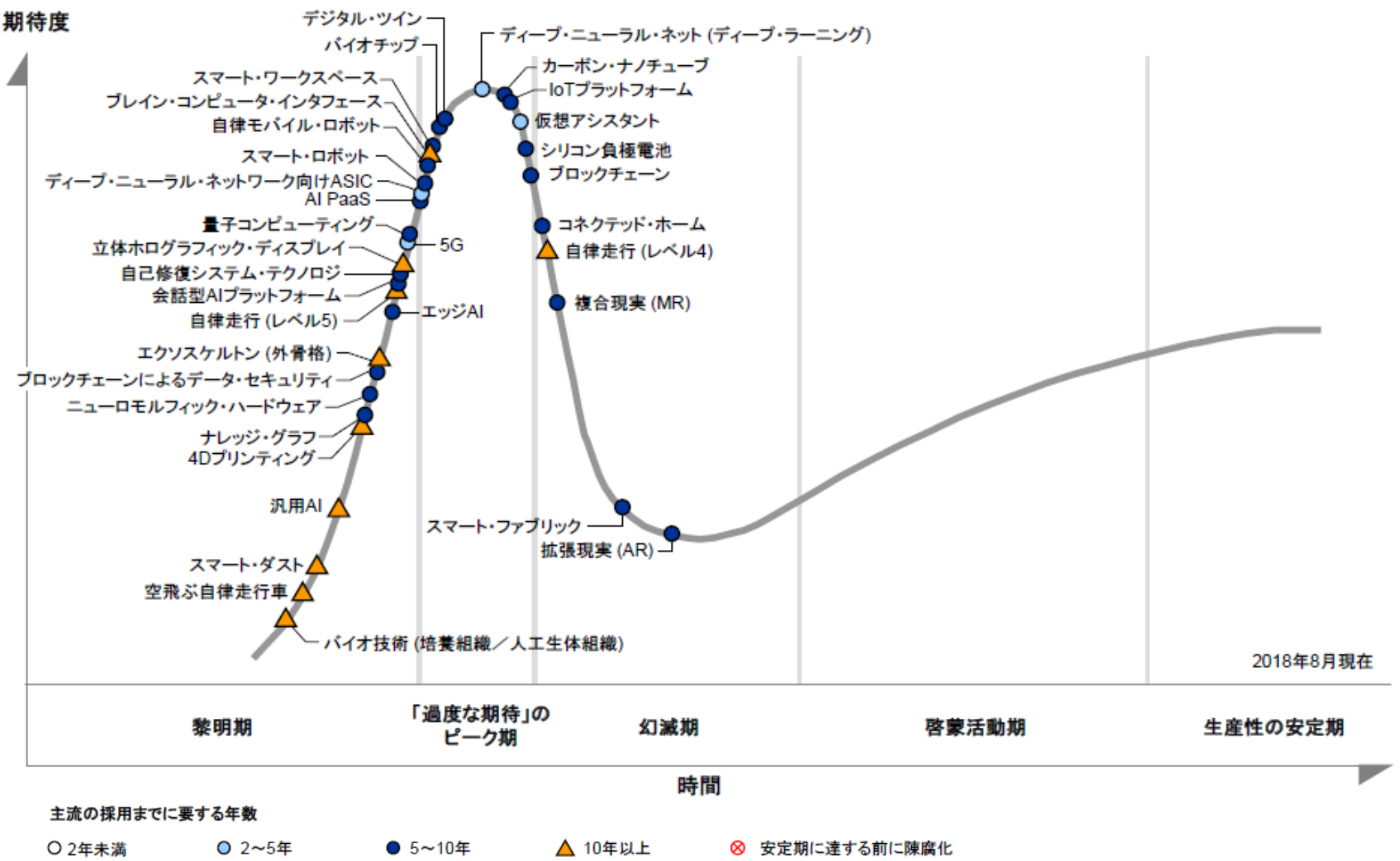




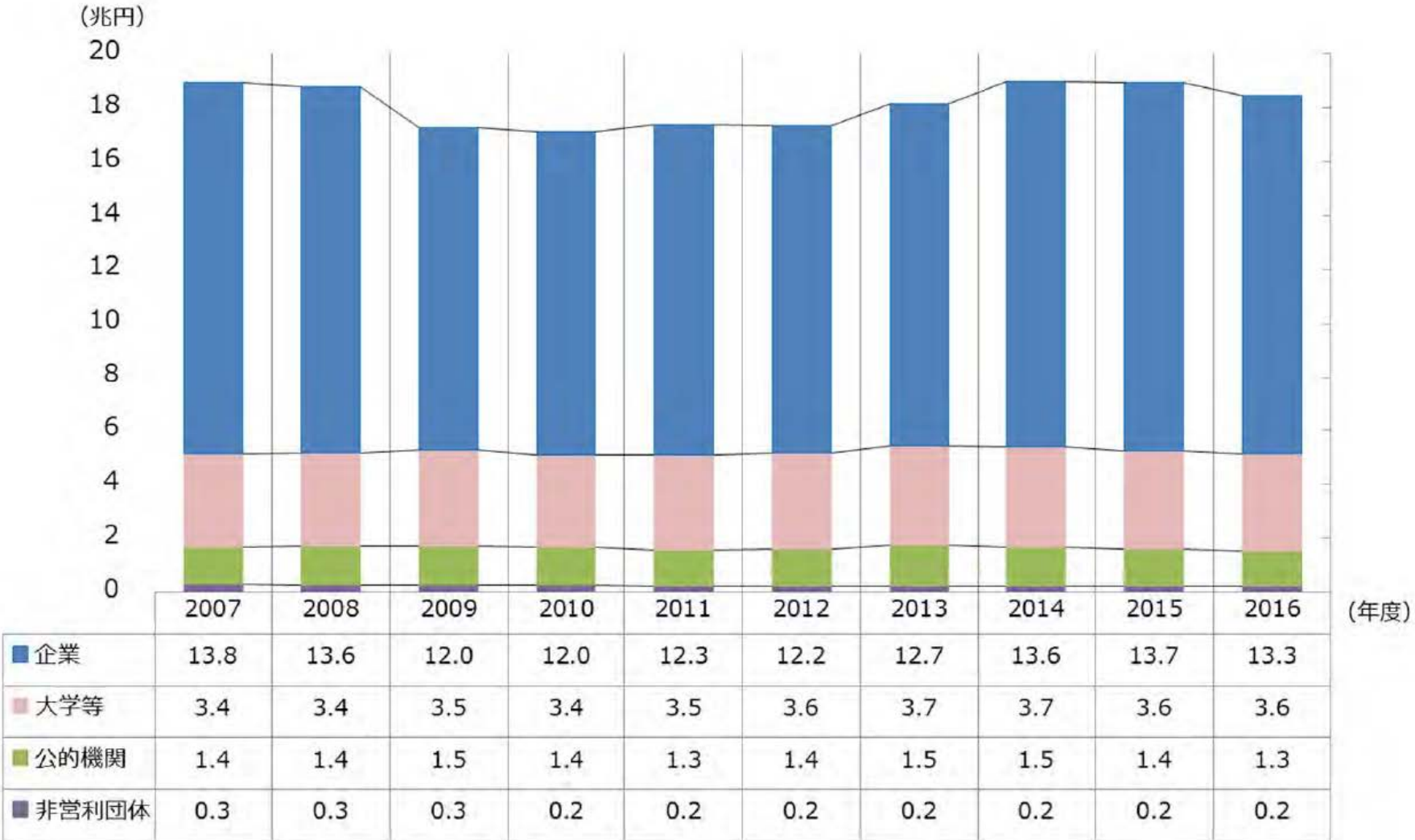
[] : Society5.0実現のための11システム
※科学技術イノベーション総合戦略2015で策定

- : 現行SIP事業
- [] : ターゲット領域候補*
- [] : 30年度に設定することが望ましいターゲット領域候補
- [] : 主要要素技術・アプリケーション

※ H30年度開始の官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)におけるターゲット領域

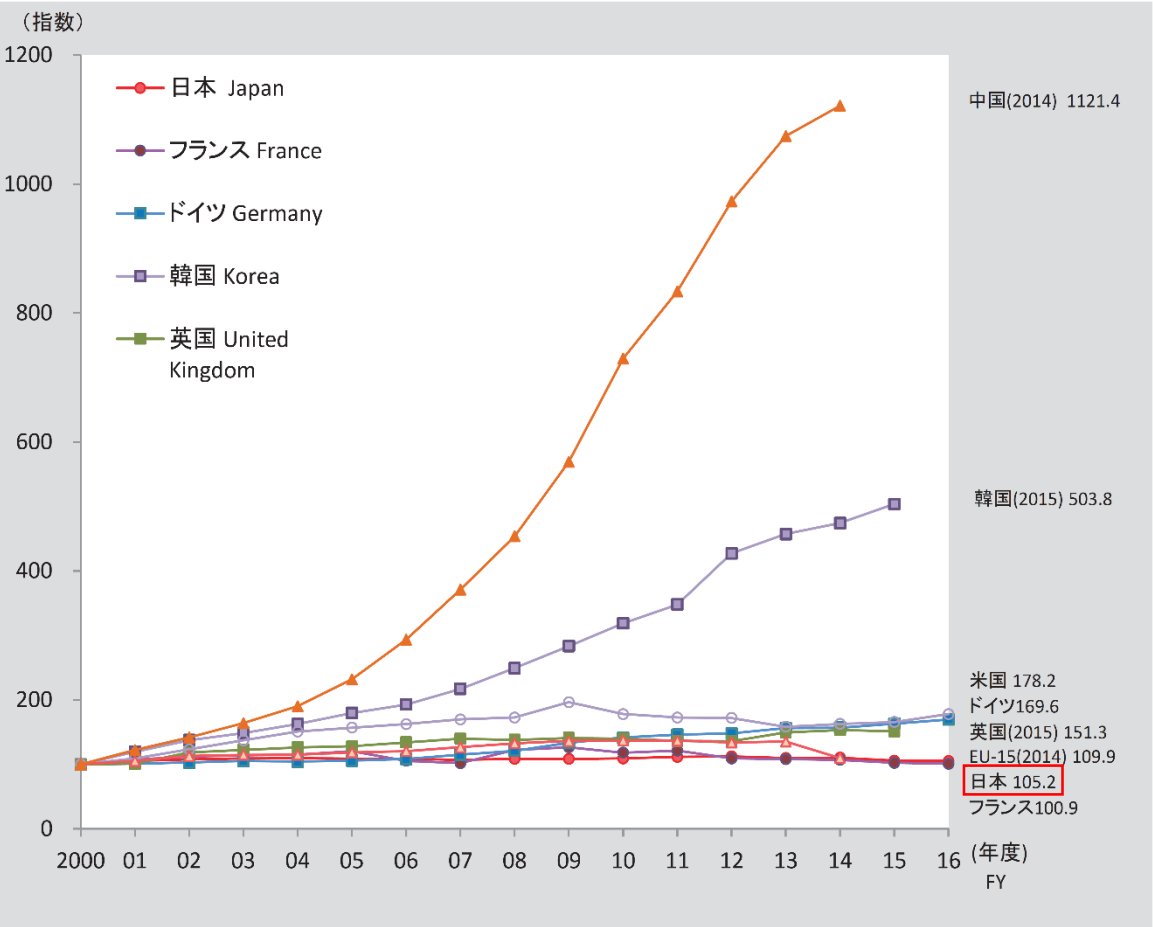


- 日本の研究費を主体別の使用状況からみると、企業が全体の約70%、大学が約20%、公的機関が約 7 %を占めており、この比率はほぼ一定。



主要国に比べて、我が国の科学技術関係予算の伸びは低調。

■ 主要国の科学技術関係予算の推移 (2000年度を100とした指数)



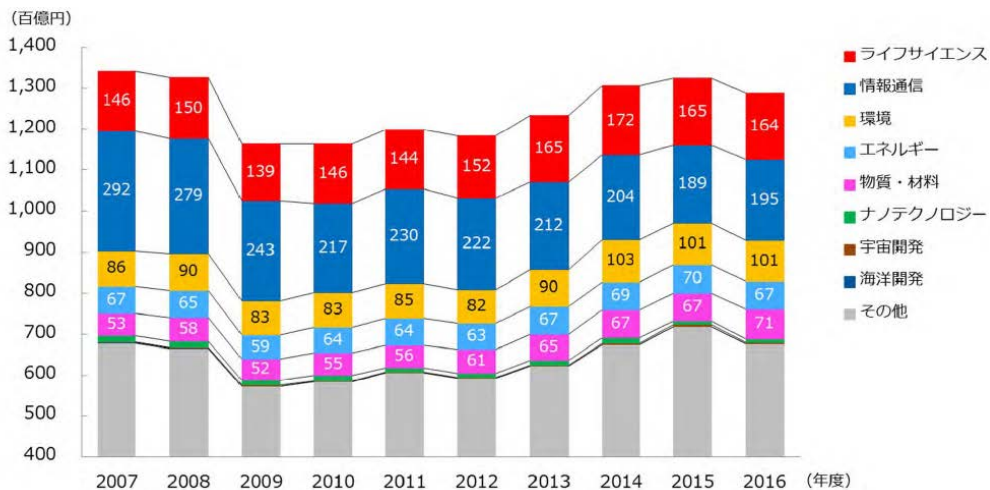
出典：平成29年版科学技術要覧

■ 主要国における研究開発の総支出額

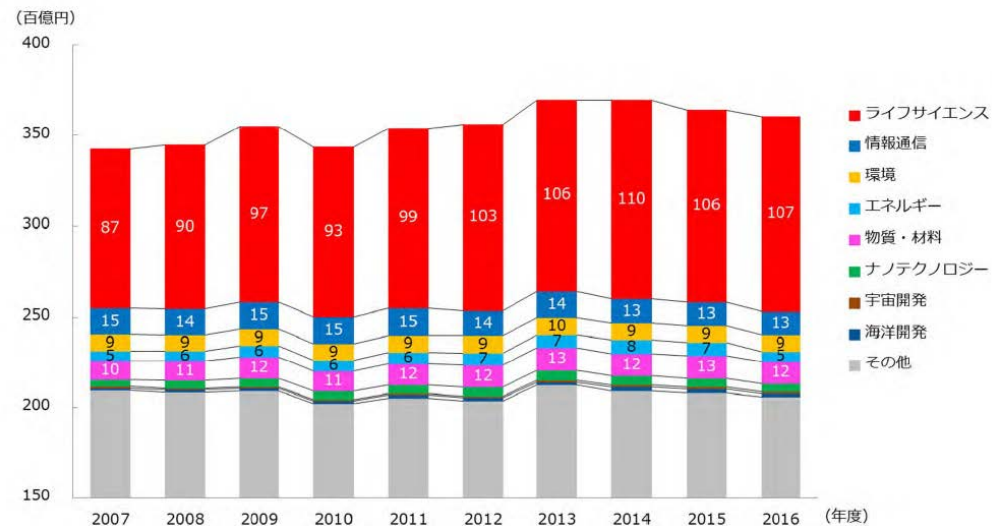
国	2000年	2016年
日本	15.3兆円	16.9兆円(1.1倍)
中国	896億元 (1.2兆円)	15.7兆元(17.5倍) (25.4兆円)
韓国	13.8兆ウォン (1.3兆円)	69.4兆ウォン(5.0倍) (6.5兆円)
米国	2,695億ドル (29兆円)	5,111億ドル(1.9倍) (55.6兆円)
ドイツ	506億ユーロ (5兆円)	924億ユーロ(1.8倍) (11.1兆円)
英国	177億ポンド (2.9兆円)	332億ポンド(1.9倍) (4.9兆円)
フランス	310億ユーロ (3.1兆円)	501億ユーロ(1.6倍) (6兆円)

出典：OECD Main Science and Technology Indicators
日本円への換算は、各年のIMF為替レート換算による。

- 日本の産業部門の分野別研究費割合の推移をみると、情報通信分野が最多。2007年度以降減少傾向だったが、2016年度は増加。ライフサイエンス分野及び環境分野はほぼ横ばい。
- 日本の大学等の分野別研究費割合の推移をみると、ライフサイエンス分野の研究費だけが突出して増加傾向。情報通信分野は減少している。

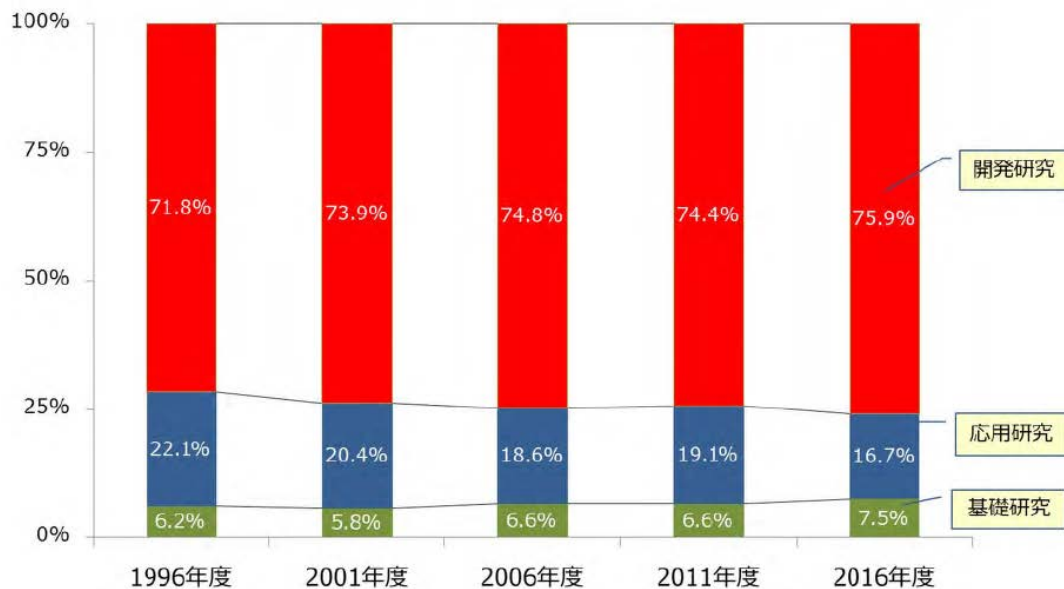


産業部門の分野別研究比率の推移



大学等の分野別研究比率の推移

- 日本の産業部門の性格別研究比率の推移をみると、応用研究費が減少し、開発研究費が増加傾向。基礎研究も増加。
- 日本の大学等の性格別研究費割合の推移をみると、直近では応用研究費の割合が減少し、その分開発研究費の割合が増加。



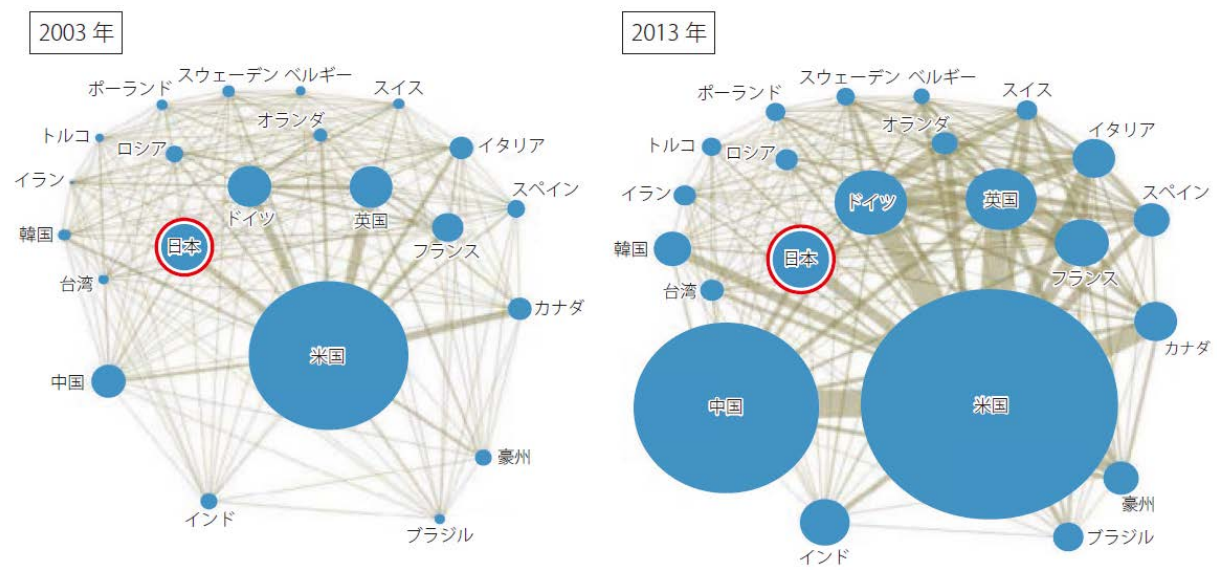
産業部門の性格別研究比率の推移



大学等の性格別研究比率の推移

- 中国、インド、ブラジル等新興国や欧米を中心に研究者の国際ネットワークが急激に拡大する一方で、日本の伸びは低い。
- 国際的に見て引用度の高い論文について量・質とも国際的地位が低下。

世界の研究者の国際ネットワーク(共著関係)



※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。
※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。
資料：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。
中央教育審議会審議まとめ「未来を牽引する大学院教育改革」参考資料より抜粋。

(通商白書2017より抜粋)

国・地域別論文数、TOP10%補正論文数

全分野	2003－2005年 (PY) (平均)			
	論文数			
	分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	
米国	221,367	26.1	1	
日本	67,888	8.0	2	
ドイツ	52,315	6.2	3	
中国	51,930	6.1	4	
英国	50,862	6.0	5	
フランス	37,392	4.4	6	
イタリア	30,358	3.6	7	
カナダ	27,847	3.3	8	
スペイン	21,527	2.5	9	
インド	20,319	2.4	10	

全分野	2013－2015年 (PY) (平均)			
	論文数			
	分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	
米国	272,233	19.9	1	
中国	219,608	16.0	2	
ドイツ	64,747	4.7	3	
日本	64,013	4.7	4	
英国	59,097	4.3	5	
インド	49,976	3.7	6	
フランス	45,315	3.3	7	
韓国	44,822	3.3	8	
イタリア	43,804	3.2	9	
カナダ	39,473	2.9	10	

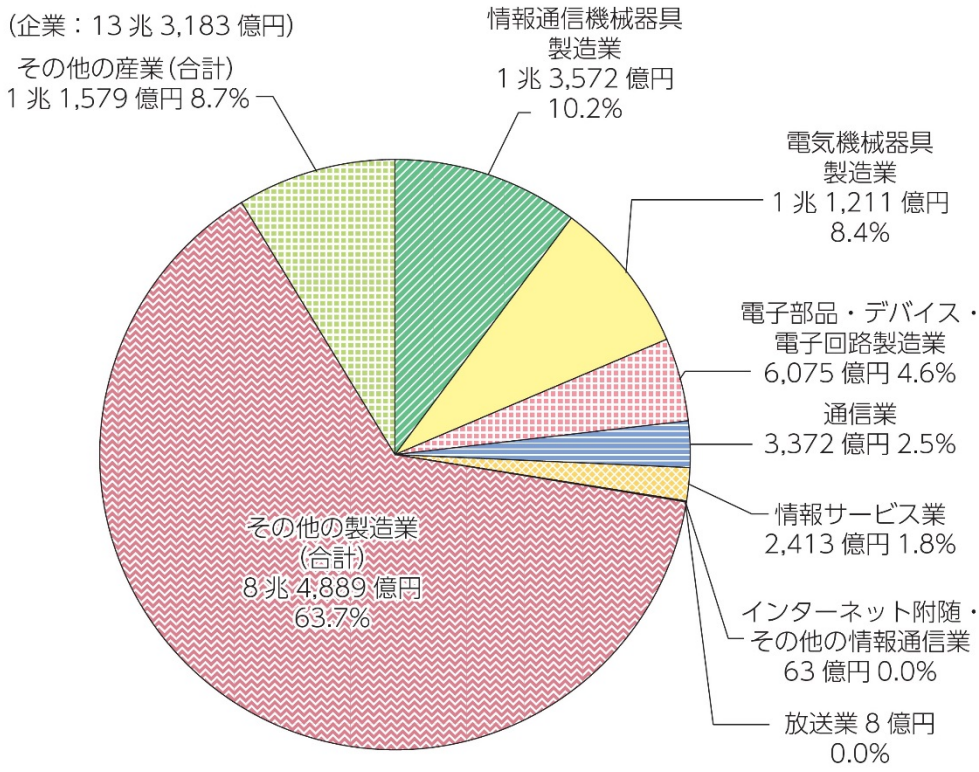
全分野	2003－2005年 (PY) (平均)			
	Top10%補正論文数			
	分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	
米国	33,242	39.4	1	
英国	6,288	7.5	2	
ドイツ	5,458	6.5	3	
日本	4,601	5.5	4	
フランス	3,696	4.4	5	
中国	3,599	4.3	6	
カナダ	3,155	3.7	7	
イタリア	2,588	3.1	8	
オランダ	2,056	2.4	9	
オーストラリア	1,903	2.3	10	

全分野	2013－2015年 (PY) (平均)			
	Top10%補正論文数			
	分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	
米国	39,011	28.5	1	
中国	21,016	15.4	2	
英国	8,426	6.2	3	
ドイツ	7,857	5.7	4	
フランス	4,941	3.6	5	
イタリア	4,739	3.5	6	
カナダ	4,442	3.2	7	
オーストラリア	4,249	3.1	8	
日本	4,242	3.1	9	
スペイン	3,634	2.7	10	

注：分数カウント法を用いた。
資料：クラリベイト・アナリティクス社 Web of Science XML (SCIE、2016年末バージョン) を基に、科学技術・学術政策研究所作成 (『科学研究のベンチマーキング2017』(平成29年8月))

- 我が国の2016年度の情報通信産業の研究費は3兆6,715億円で、企業の研究費のうち27.6%を占める。
- 企業の研究者のうち、情報通信産業の研究者は18万2,976人で、31.2%を占める。

企業の研究費の割合（2016年度）



企業の研究者数の産業別割合（2016年度）

