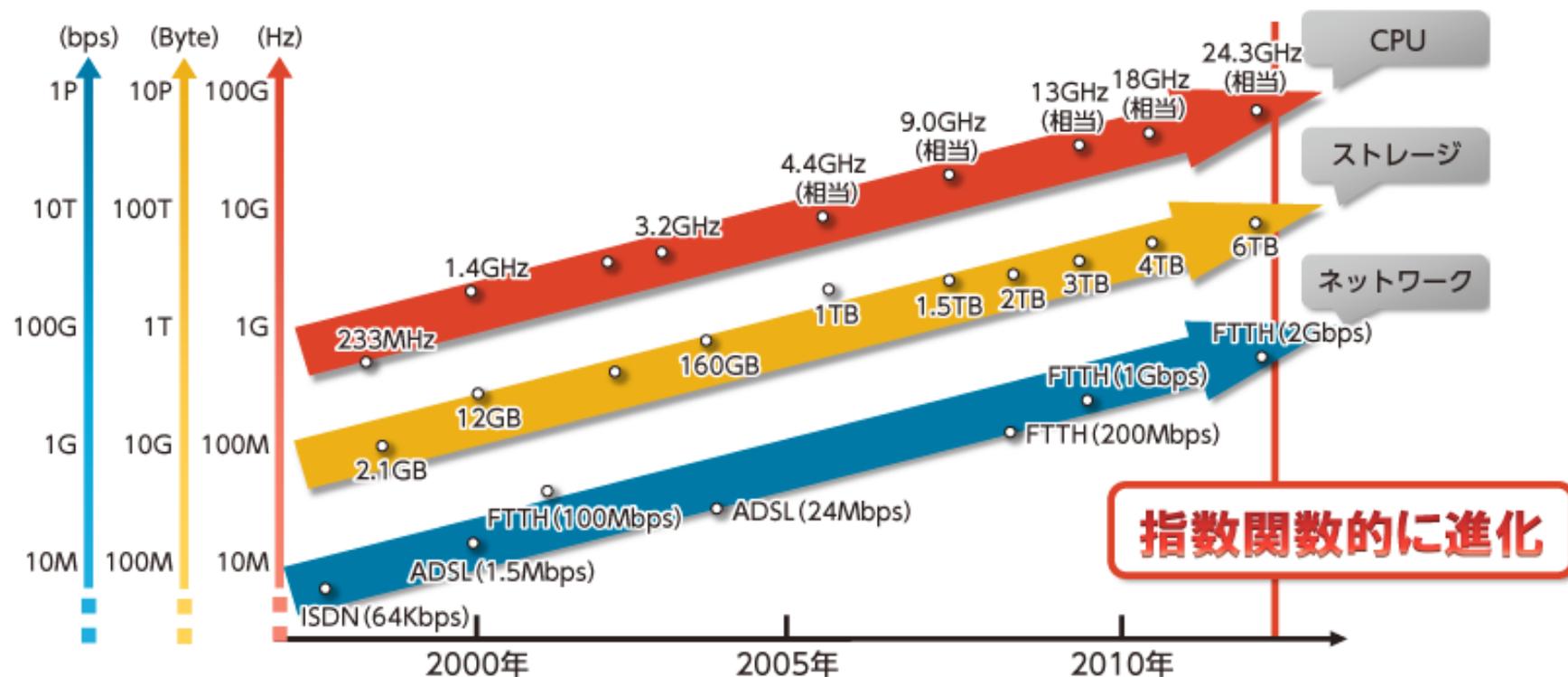


2. 急速に進化を続ける サイバー社会への対応

(1) 社会の動向

図 2-1-1 / ハードウェアの進化

○CPUの速度、ストレージの容量、ネットワークの速度は指数関数的に進化している。



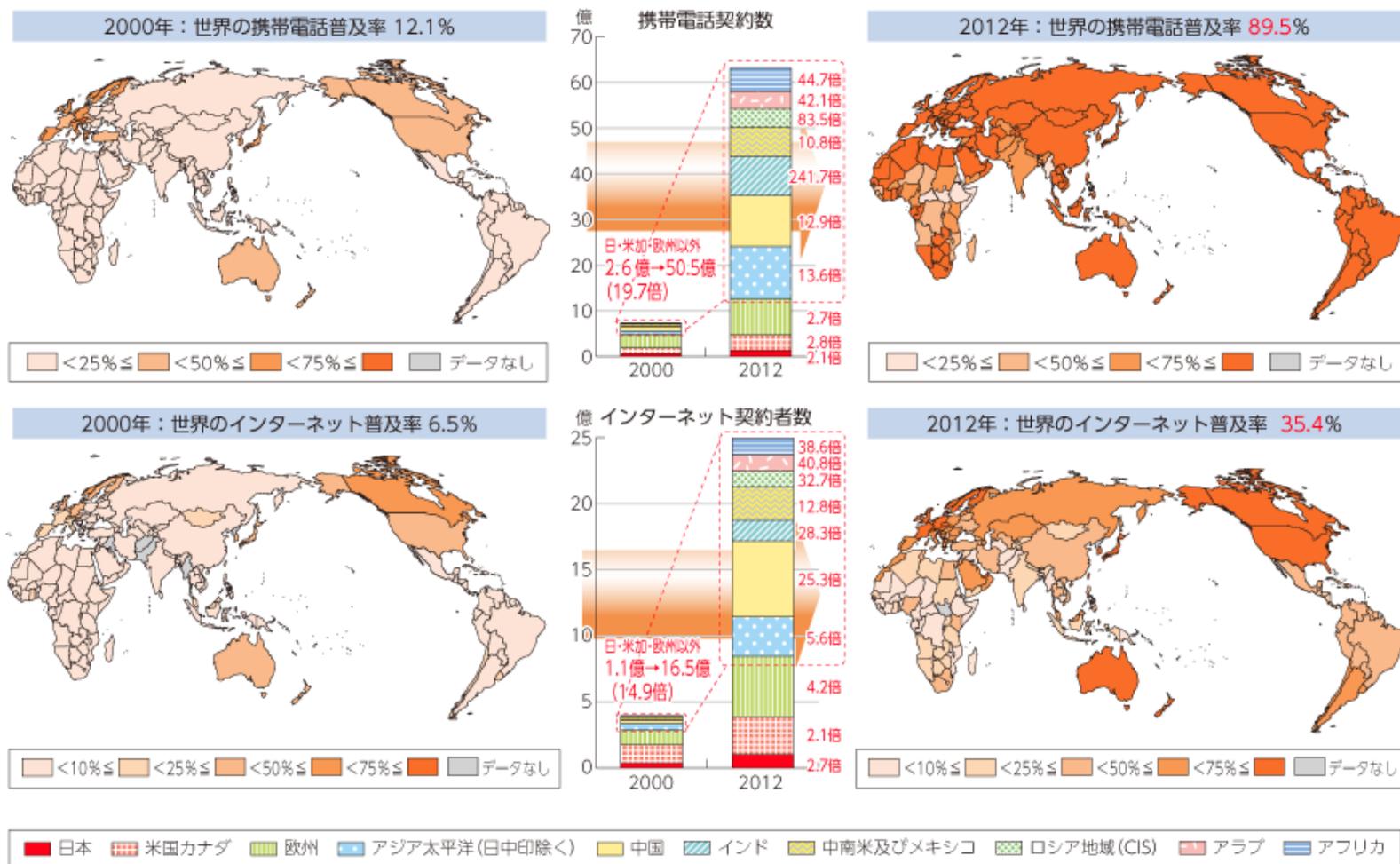
【注釈】 (相当)とはマルチコアプロセッサをシングルコア換算をしたもので、マルチコアプロセッサについて、2コア、4コア、8コア、10コア、12コアの性能を、それぞれ通常のシングルコアプロセッサ処理能力の1.5倍、3倍、6倍、7.5倍、9倍と評価。2006年から順に、2コア2.93GHzの1.5倍で4.4GHz、4コア3GHzの3倍で9GHz、8コア2.26GHzの6倍で13GHz、10コア2.4GHzの7.5倍で18GHz、12コア2.7GHzの9倍で24.3GHzとした。

※ 総務省「ICT新事業創出推進会議」(第3回)木谷構成員提出資料

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc131110.html>
licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

図 2-1-2 / 世界における携帯電話及びインターネット普及率の変化

○2000年時点では、一部先進国を除き携帯電話やインターネットは普及していなかったが、2012年時点では、世界的に普及が進んでいる。

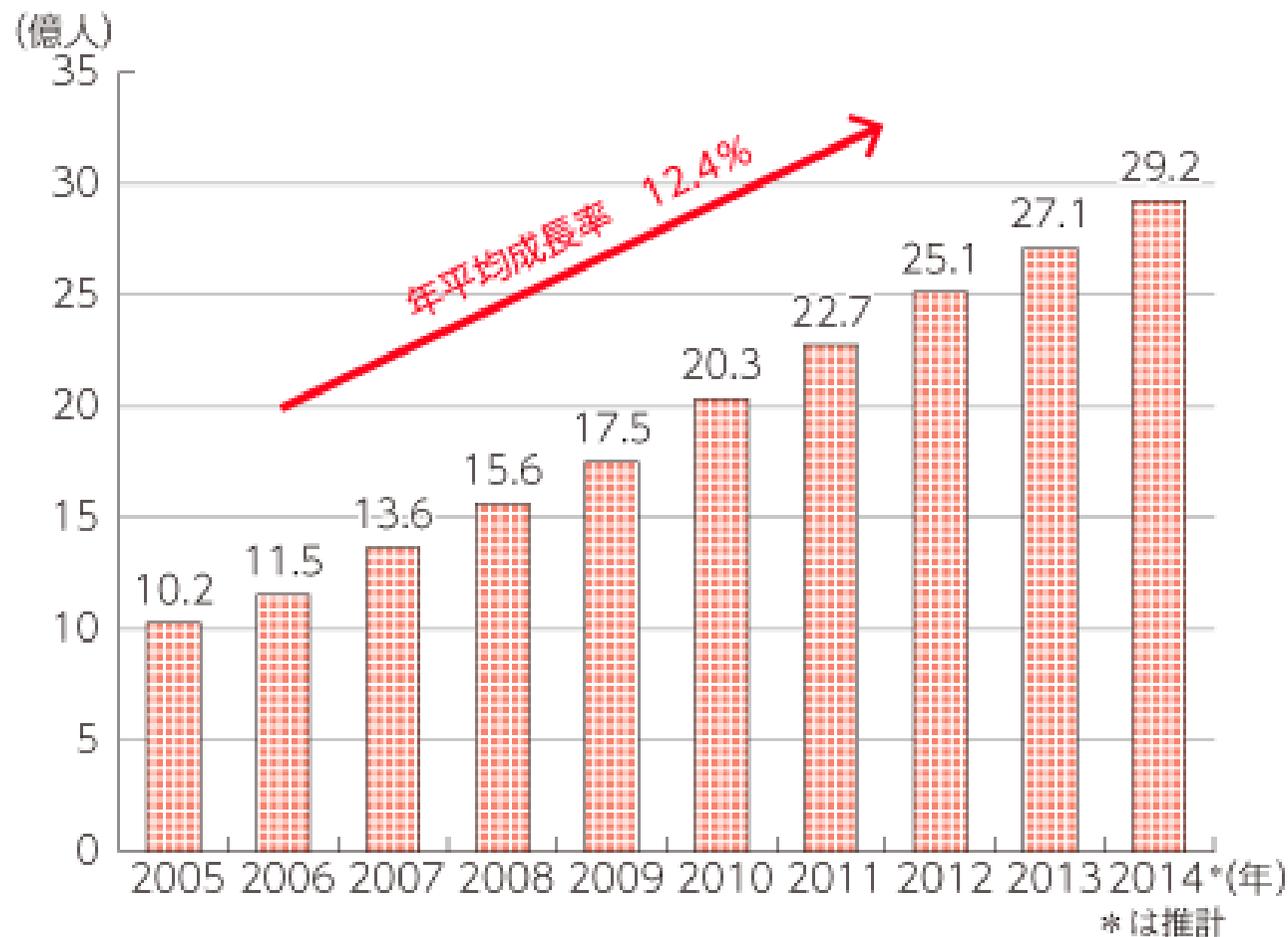


※ 総務省「ICT産業のグローバル戦略に係る成功要因及び今後の方向性に関する調査研究」（平成26年）
ITU World Telecommunication/ICT Indicators 2013より作成

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc111000.html>
licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

図 2-1-3 / 世界のインターネット人口の推移

○世界のインターネット人口は増加を続け、2014年には29.2億人に達し、2005年と比較して約3倍となっている。



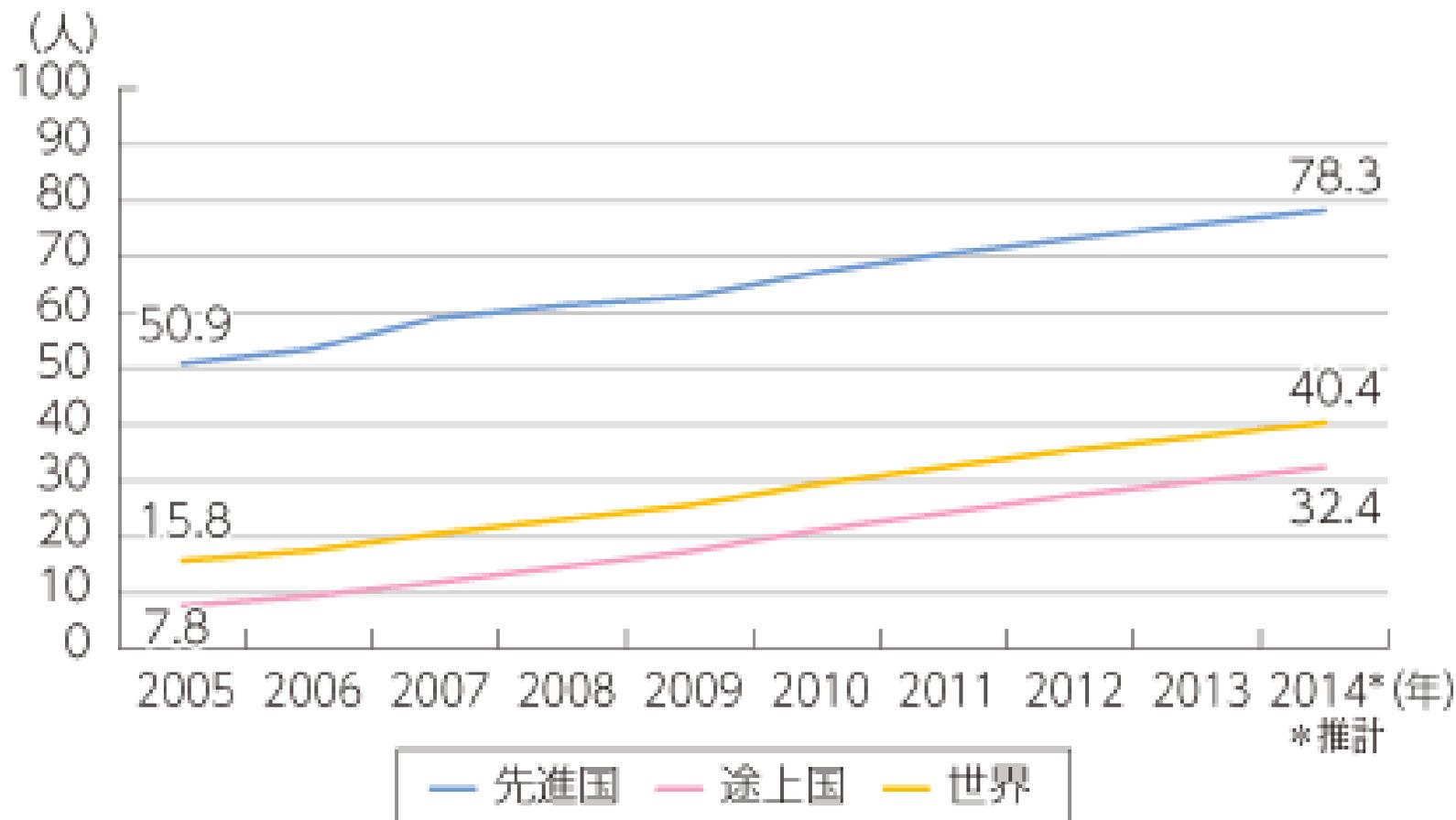
※ 2014年は推計値

※ ITU「Global numbers of individuals using the Internet, total and per 100 inhabitants, 2001-2014」

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc111000.html>
licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

図 2-1-4 / 住民100人当たりのインターネットユーザー数の推移

○途上国住民100人当たりのインターネットユーザー数は、先進国と同様に大きく増加している。

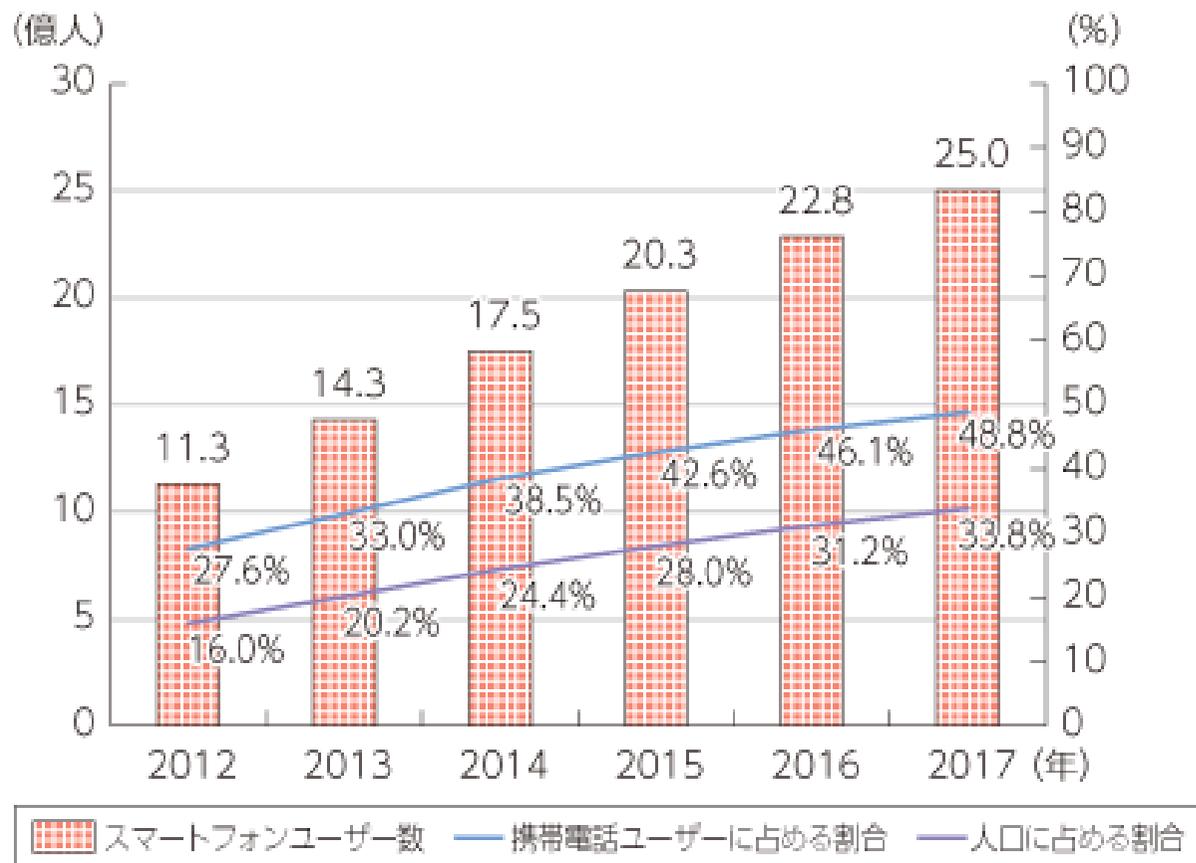


※ ITU「Global numbers of individuals using the Internet, total and per 100 inhabitants, 2001-2014」

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc112000.htm>
Licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

図 2-1-5 / 世界のスマートフォンユーザー数の推移（今後の予測）

○スマートフォンユーザー数は増加しており、2014年に17.5億人に達し、全携帯電話利用者の38.5%を占めている。今後もスマートフォンユーザー数は増加を続け、2017年には25億人、全携帯ユーザーの約49%に達すると推計されている。



※ eMarketer

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc111000.html>
 licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

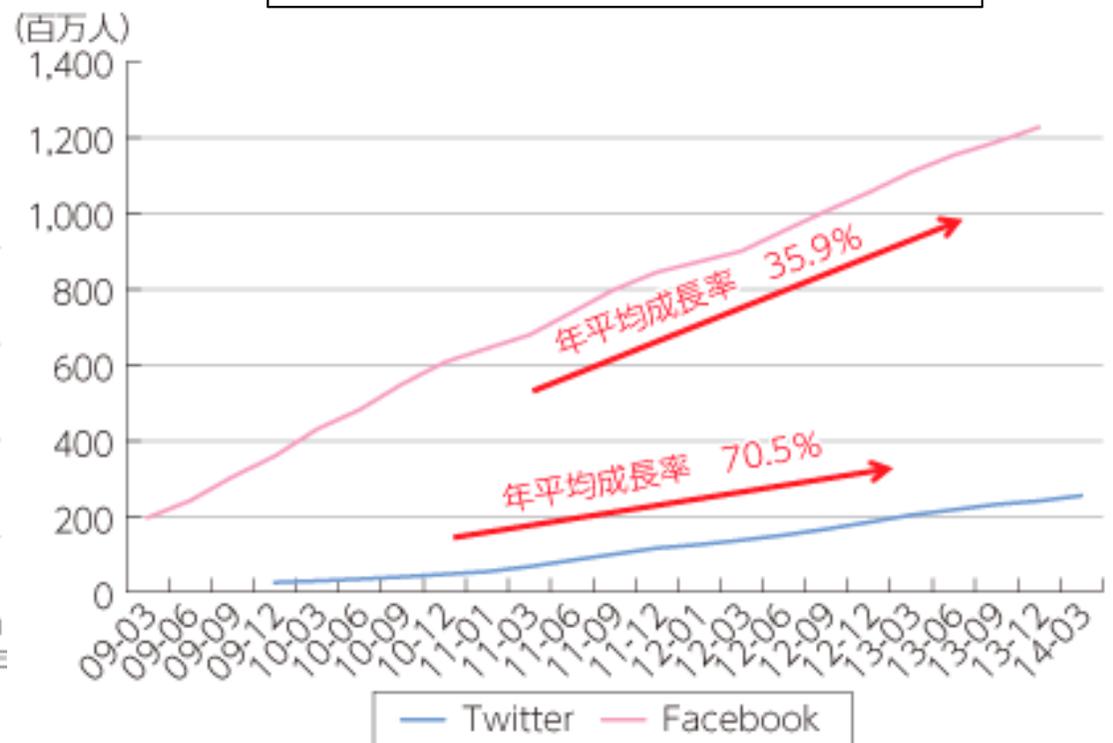
図 2-1-6 / 世界のSNSユーザー数予測及びTwitterとFacebookのユーザー数の推移

- 世界のSNSユーザー数は、2014年に18.2億人になり、2017年までに23.3億人に達すると推計されている。
- 代表的なSNSであるTwitterとFacebookのユーザー数も大幅に増加しており、年平均成長率はそれぞれ70.5%、35.9%となっている。

世界のSNSユーザー数予測



TwitterとFacebookのユーザー数

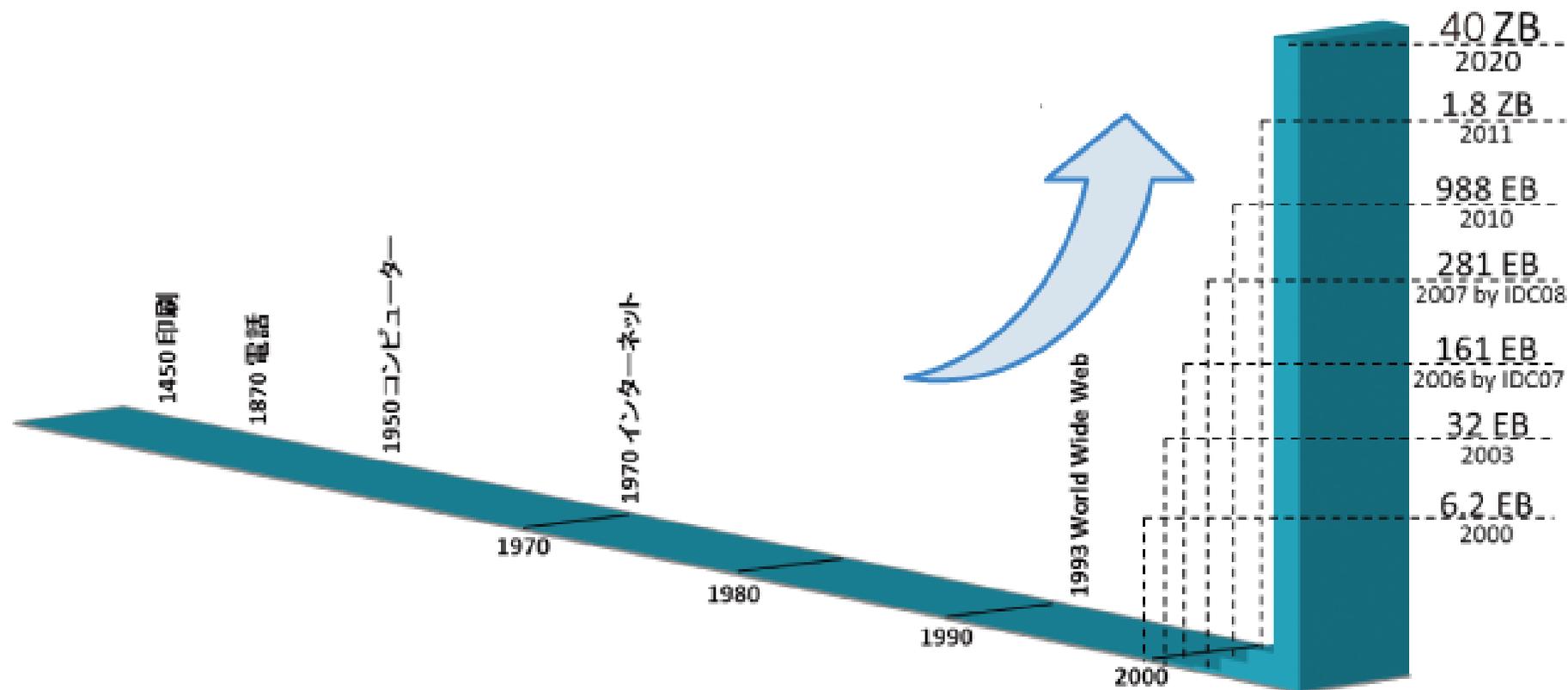


※ (左) eMarketer、(右) 各社データ等をもとに作成

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc111000.html>

図 2-1-7 / 世界のデジタルデータ量の増加予測

○国際的なデジタルデータの量は飛躍的に増大しており、2011年の約1.8ゼタバイトから、2020年には約40ゼタバイトに達すると予想されている。



※ 1 EB (エクサバイト) は10億 GB (ギガバイト)、1 ZB (ゼタバイト) は1兆 GB

※ 総務省「ICTコトづくり検討会議」報告書

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc131110.html>

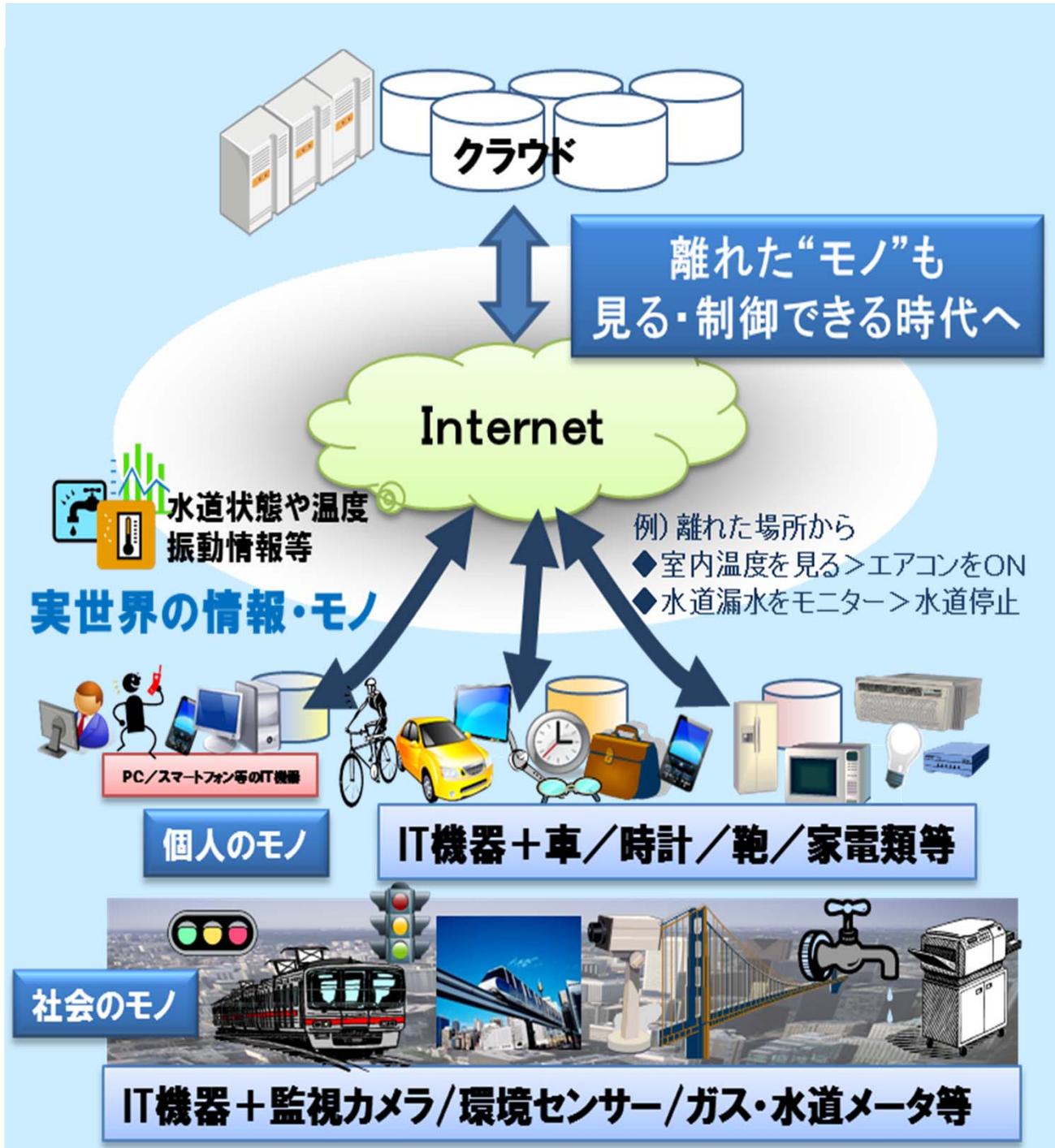
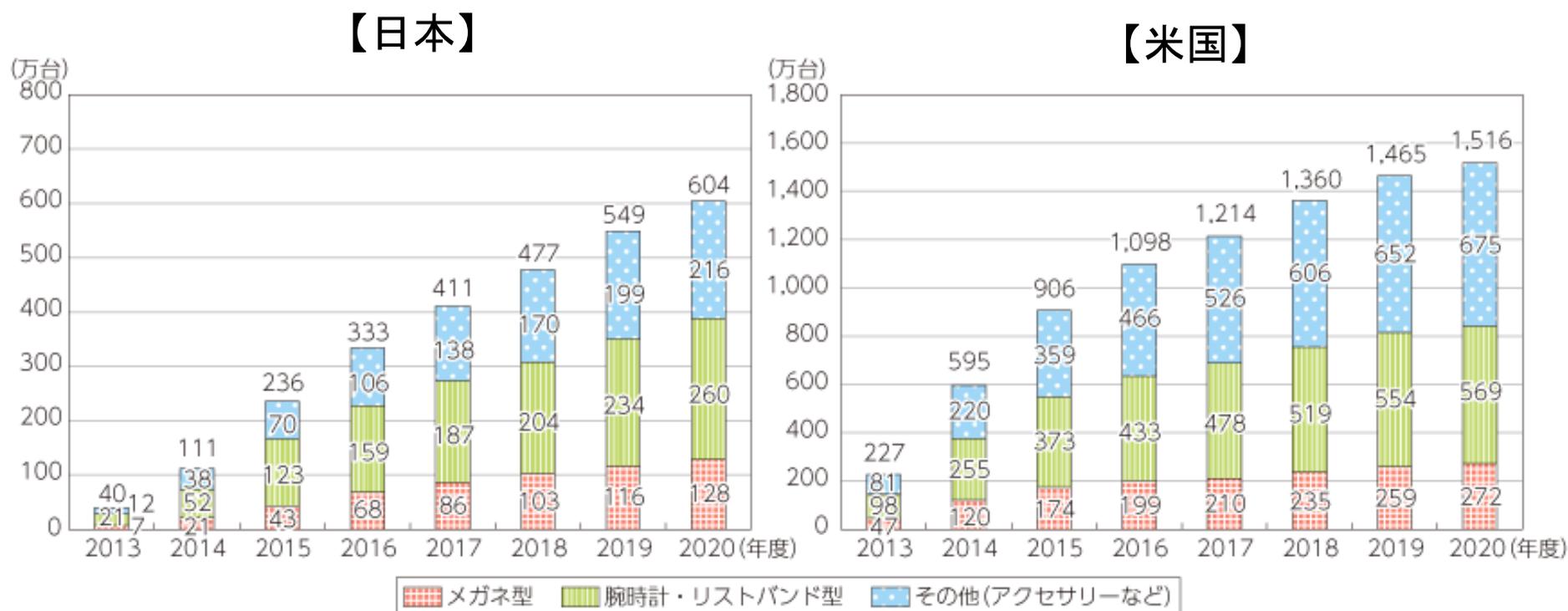


図 2-1-9 / ウェアラブル端末の市場予測

○我が国において2013年度40万台であったウェアラブル端末市場は2020年度には600万台を超えるまでに成長し、米国においては、1,500万台を超える規模になると予想されている。



※ 法人市場含む

※ MM総研「日米におけるウェアラブル端末の市場展望」(平成25年)

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc141330.html>
 licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

<米国>

- Cyber Physical Systems (2009年)
NSFを中心にCPSを構築するためのサイエンスと基盤技術の研究開発を支援。
規模：2012年までに73プロジェクトに65百万ドル
- ビッグデータイニシアチブ (2012年)
ビッグデータから知見を引き出すための技術開発。規模：総額200百万ドル
- 製造革新機構と全米イノベーションネットワーク (NNMI) 構築 (2012年)
産学コンソーシアムとネットワークを通じた新技術の拡散と技術導入を加速
規模：各コンソーシアムに70百万ドルの政府資金と同額の外部資金

<欧州>

- Internet of Things and Platforms for Connected Smart Objects (2014年)
IoTプラットフォームのアーキテクチャと相互運用性に係る研究開発
規模：51百万ユーロ (Work Programme 2014-2015)
- FI-PPP : Future Internet Public-Private Partnership (2011年)
インターネット技術による公共サービスのインフラと業務プロセスのスマート化
規模：5年で総額3億ユーロ
- Open Data Institute (2012年)
主に中小企業、スタートアップ企業を対象にオープンデータを活用したビジネスのインキュベーションを支援するために英国政府が10百万ポンドを投じて設立。
- Industrie 4.0 (2013年)
生産拠点としてのドイツの未来を実現するアクションプラン。規模：2億ユーロ

<中国>

- ハイテク・サービス業の研究開発と産業化に関する通知 (2012年)

<韓国>

- スマート国家具現のためのビッグデータマスタープラン (2012年)

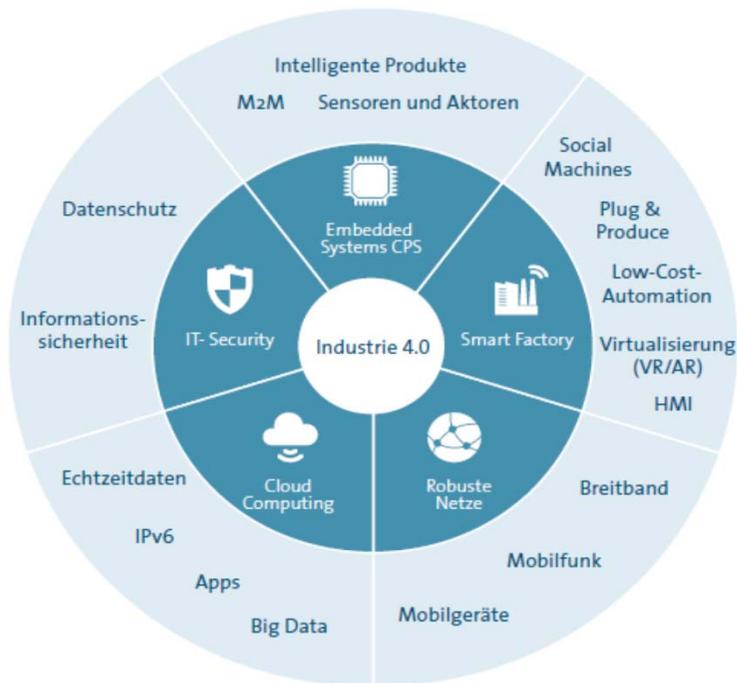
- 航空機や電車、ガスタービンなどの産業機器の運行や部品の状態などをインターネットで総合管理する概念を「インダストリアル・インターネット」として米ゼネラル・エレクトリック(GE)が2012年11月に発表。
- GEは「Industrial Internet」を「Industrial Evolution(産業革命)」と「Internet Evolution(インターネット革命)」に続く、新たな革命に位置付け、全産業で1,500億米ドルの生産性向上効果を期待。
- Industrial Internetに向けて、1つのアーキテクチャー、1つのプラットフォームの実現を狙っており、その設計思想は、(1) Machine Centric、(2) Industrial Big Data、(3) Modern Architecture、(4) Resilient & Secureである。
 - Machine Centric: 種々の機械に対しIoT接続機能や解析に結び付けるための機能を与え、標準化を目標にする
 - Industrial Big Data: 全資産を管理し、データを収集・分析し最適化・効率化を図るとともに、データを蓄積する。
 - Modern Architecture: モバイルのような使いやすいUIを用いることで、機器、データ、人を有機的につなげる。
 - Resilient & Secure: サイバー攻撃対策や、データに対する強固なセキュリティ対策の実現を目指す。
- GEは、インダストリアル・インターネットは、現在、世界のGDPの46%(32.3兆ドル)に寄与し、2025年には、生産高82兆円、つまり世界経済の約半分に寄与すると予測している。
- GEは、インダストリアル・インターネットによる1%の効率改善により、多額の経費が節約できると試算している。例えば、以下の事例が挙げられる(「1パーセントの力」)。
 - ・1%の燃料節減を15年間続けると、300億ドルの節約
 - ・世界のガス火力発電プラントで1%の効率改善を続けると、燃料費で660億ドルの節約
 - ・ヘルスケア業界における、プロセスの1%効率化により、630億ドル以上の節約
 - ・世界の鉄道網で輸送される貨物は、1%の効率改善ができれば、燃料費で270億ドルの節減
 - ・石油/ガス上流探査開発の資本稼働率を1%改善すると、900億ドルの資本支出を回避または繰り延べが可能

出典：内閣府作成（平成26年10月）資料、

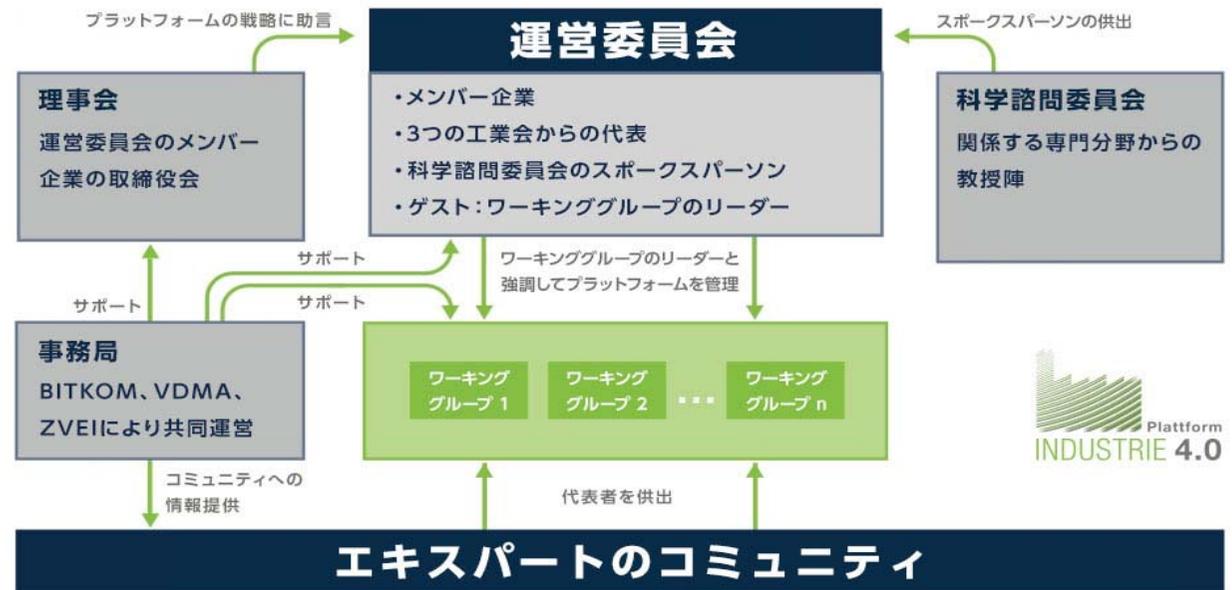
GE社HP http://www.ge.com/jp/docs/1377481198526_Industrial_Internet_Japan_WhitePaper_0517_2s.pdf
を基に文部科学省作成

- ・ドイツ政府は新産業政策「Industrie 4.0」を推進し、官民一体でプロジェクトを実施
- ・10件のプロジェクトに対して2012～2015年で84億ユーロの助成見込み

- ・2011年11月ドイツ政府による「High-Tech Strategy 2020 Action Plan(ハイテク戦略2020)」としてIndustrie4.0が採択。省庁横断型で、ファイナディングから研究開発システムに至るまで、幅広い施策や戦略を網羅。
- ・ICTの徹底的活用を通じて消費から生産までの過程を統合的に把握し、効率的な生産管理システムの実現を目指すもので、業界主要3団体であるBITKOM、VDMA、ZVEIを事務局として「Industrie 4.0 Platform」を設立。
- ・開発・生産・サービス等の製品のバリューチェーン上で扱う情報を細かくリアルタイムに吸い上げ、取得した情報を解析し、刻一刻と変わる市場ニーズや工場の稼働状況等に応じて、最適な製品投入を実現する。



Industrie 4.0対象技術領域
(※ Fraunhofer IAO/BITKOM)



Industrie 4.0プラットフォーム
(※ Final report of the Industrie 4.0 Working Group)

図 2-1-13 / Googleが買収したロボット関連の企業例

年月	企業名	所在	概要
2013年3月	DNNresearch	カナダ	ジェフリー・ヒントン氏のニューラル・ネットワーク研究企業
2013年10月	Flutter	米国	ジェスチャー認識アプリケーションの提供
2013年12月	Schaft	日本	作業用の人型ロボットの開発
2013年12月	Industrial Perception	米国	物流など向けのロボットアームの開発
2013年12月	Redwood Robotics	米国	物流など向けのロボットアームの開発
2013年12月	Meka Robotics	米国	人型コミュニケーション・ロボットの開発
2013年12月	Holomni	米国	物流など向けのキャスター（車輪）の開発
2013年12月	Bot & Dolly	米国	映像向けのロボットアームの開発
2013年12月	Autofuss	米国	Bot & Dollyの関連会社である映像作成企業
2013年12月	Boston Dynamics	米国	災害や軍事向けの4足歩行ロボットの開発
2014年1月	Nest Labs	米国	知的な家庭用サーモスタットなどの開発
2014年1月	DeepMind Technologies	英国	ゲームやシミュレーション向けのAI開発
2014年4月	Titan Aerospace	米国	災害や軍事向けの無人飛行機の開発

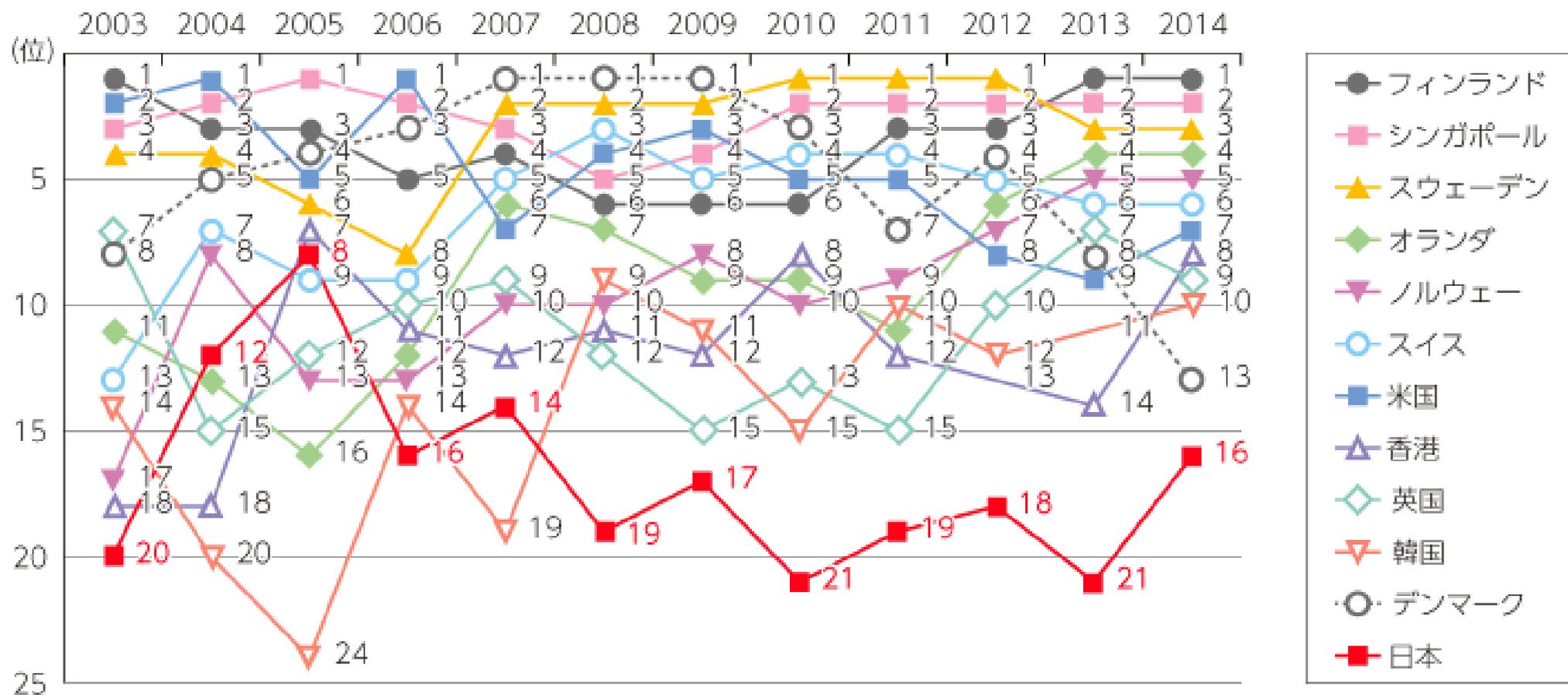
※ 総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc141310.html>
 licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

(2) 研究開発の推進

図2-2-1 / ICT競争力ランキング (WEF)

○ ICT競争力ランキングにおいて、我が国は、2005年は8位であったが、近年は、15~20位付近で低迷している。



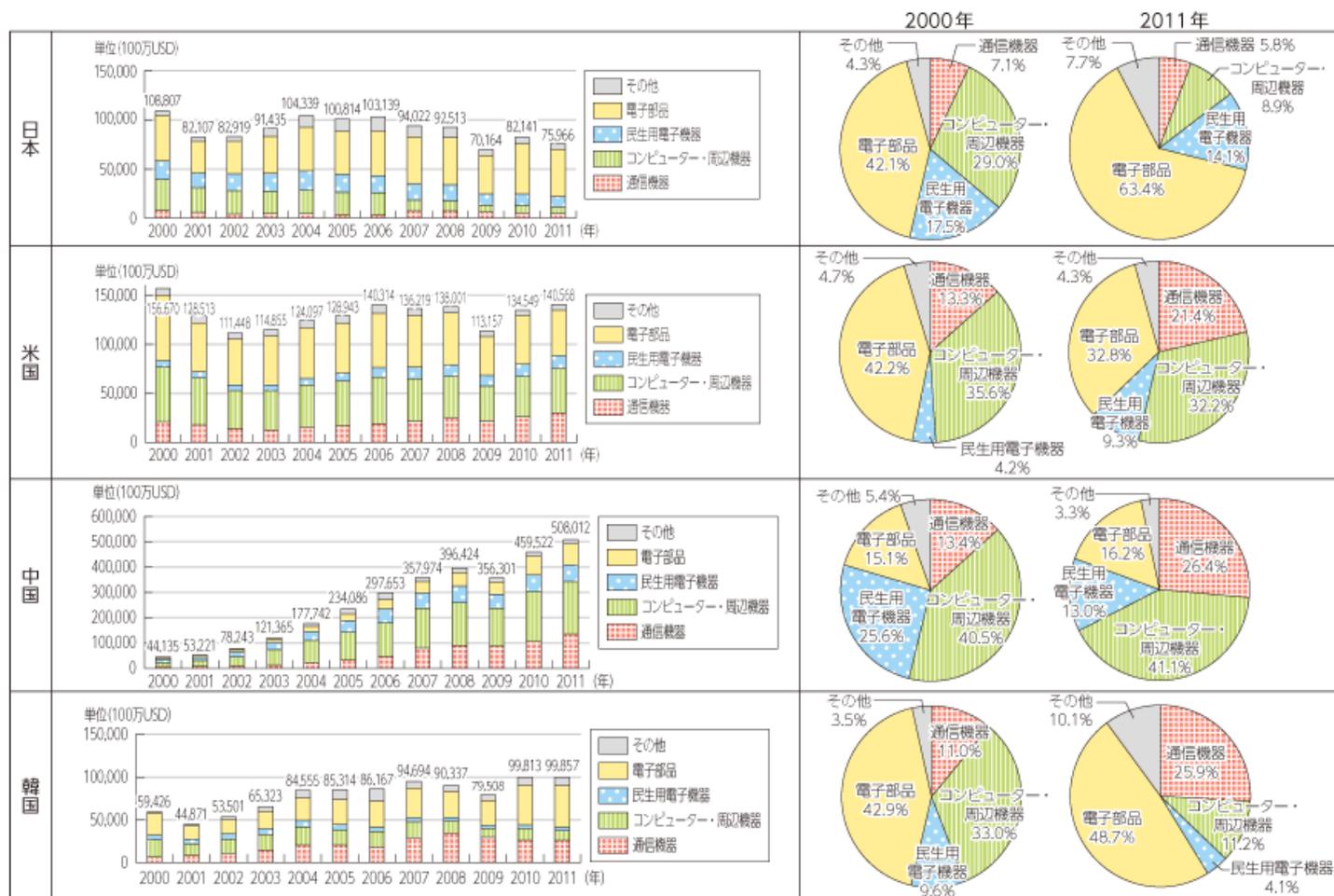
※ このランキングは、情報通信の「環境」「対応力」「利用」「インパクト」の4つの要素（合計10の指標群）からなる計54の指標を集計した「ICT競争力指数（ネットワーク準備度指数）」に基づく。

※ WEF「The Global Information Technology Report」より作成

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc123110.html>
 licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

図2-2-2 / 日本・米国・中国・韓国におけるICT関連輸出額の推移（百万USD）

○我が国のICT関連の海外輸出額は減少傾向にある。一方、中国や韓国は急激に輸出額を拡大している。



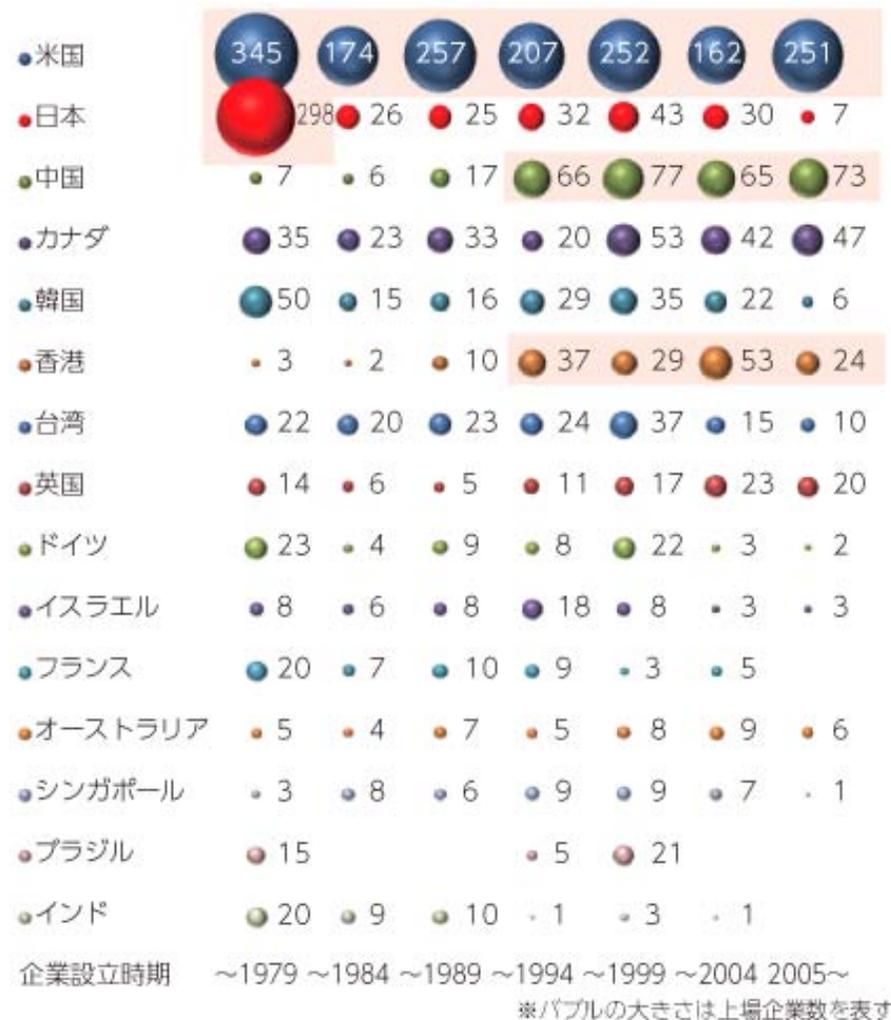
※ 本統計は輸出額の統計であるため、例えば米国企業が中国で生産し輸出した額も中国に含まれる。

※ UNCTAD STAD

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc123110.html>

図 2-2-3 / 世界の ICT 企業の上場数の推移（企業国籍別）

○我が国の ICT 上場企業の大半は1979年以前に上場している。一方、米国は1979年以降も多く企業が上場しつづけており、1990年代からは中国や韓国の企業も増加している。このように、我が国は ICT 分野の企業の新陳代謝が他国と比べて低い。

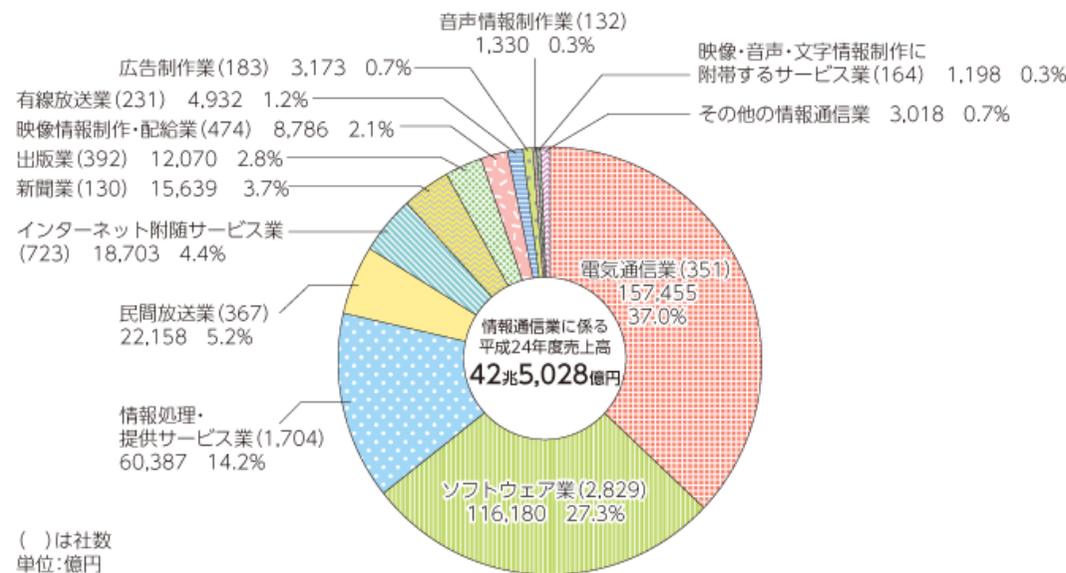
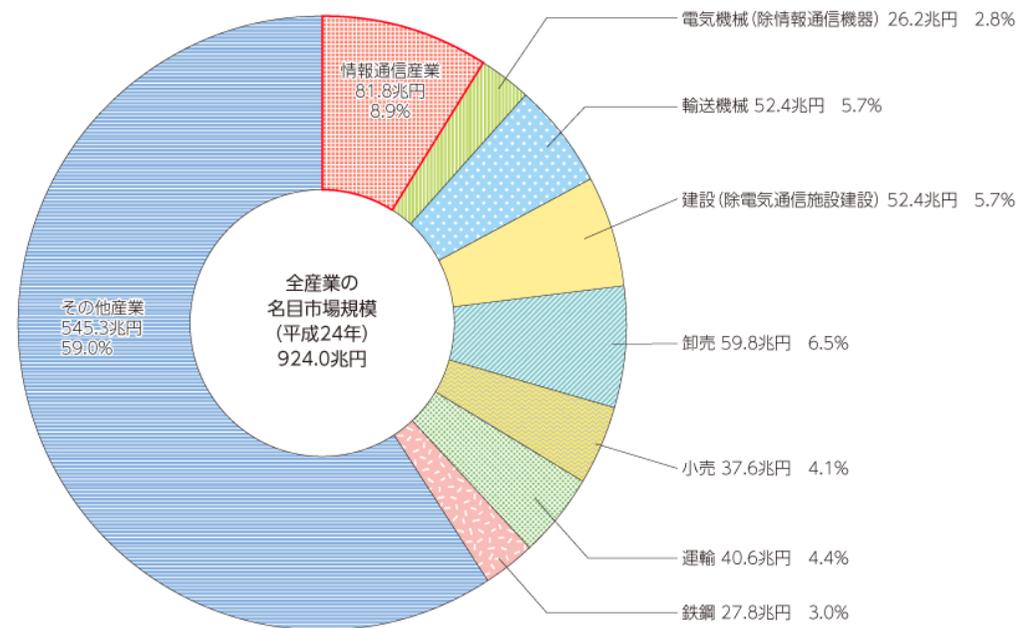


※ 総務省「ICT産業のグローバル戦略に係る成功要因及び今後の方向性に関する調査研究」（平成26年）

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc123110.html>
 licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

図 2-2-4 / 主な産業の市場規模の内訳

- 平成24年の情報通信産業の市場規模（名目国内生産額）は81.8兆円で全産業の8.9%を占めており、情報通信産業は、全産業の中で最大規模の産業。
- 情報通信業の売上高は、電気通信業、ソフトウェア業、情報処理・提供サービス業で全体の約8割を占める。



※「その他の情報通信業」とは、情報通信業に係る売上高内訳において、主要事業名「その他」として回答のあったものをいう。

※ (左) 総務省「ICTの経済分析に関する調査」(平成26年)、(右) 総務省・経済産業省「平成25年情報通信業基本調査」

※ (左) <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc251110.html>、

(右) <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc251120.html>

licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

図 2-2-5 / 我が国の企業の研究開発期間（分野別）

○我が国の情報・通信分野の企業の研究開発期間は、他の分野の企業と比較して、短期（1～4年程度）の割合が高い傾向。

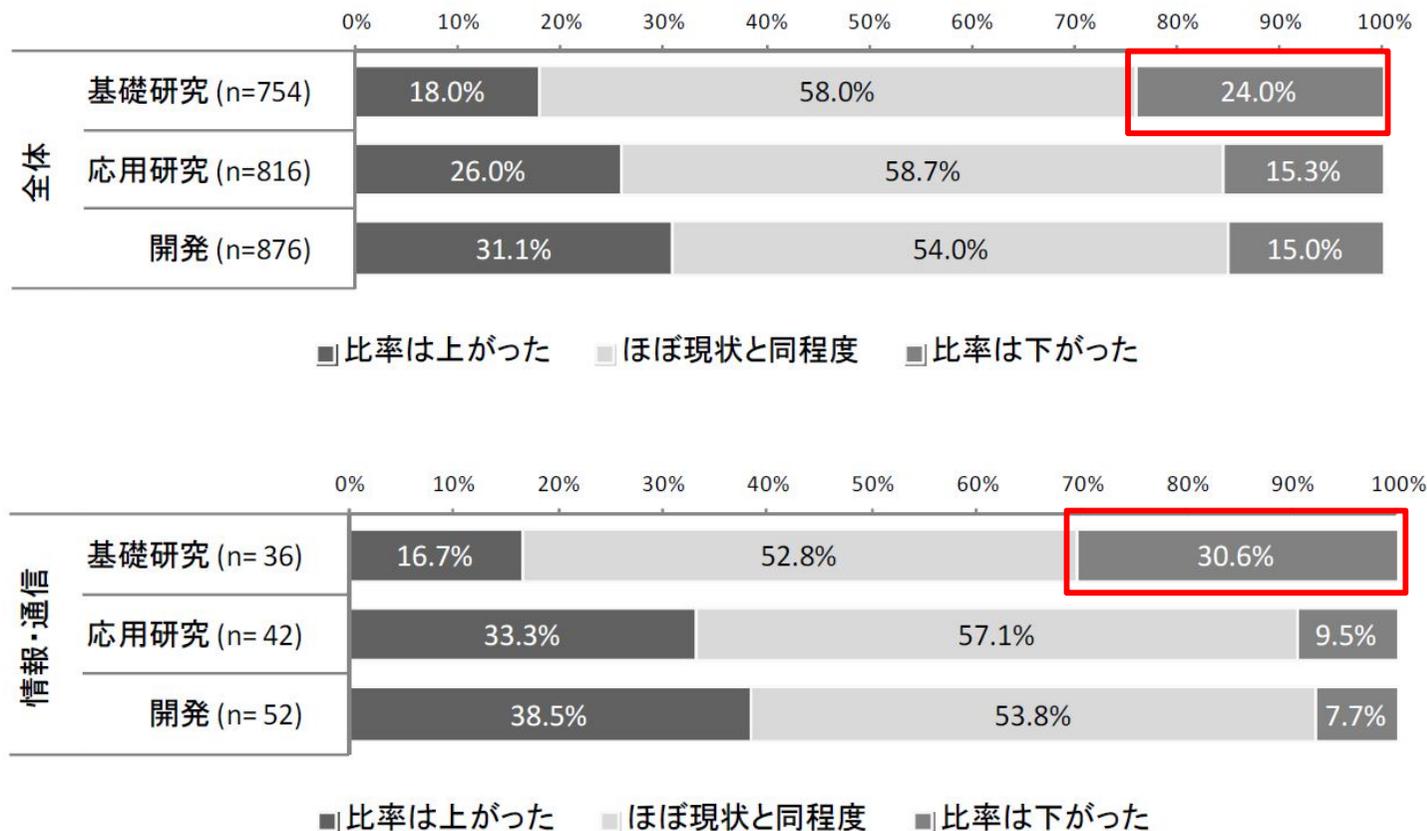


出典：経済産業省「平成23年度産業技術調査報告書『イノベーション創出に資する我が国企業の中長期的な研究開発に関する実態調査』（平成24年2月）

※短期: 1～4年程度、中長期: 5年以上

図 2-2-6 / 企業の基礎研究・応用研究・開発の比率（情報・通信分野）

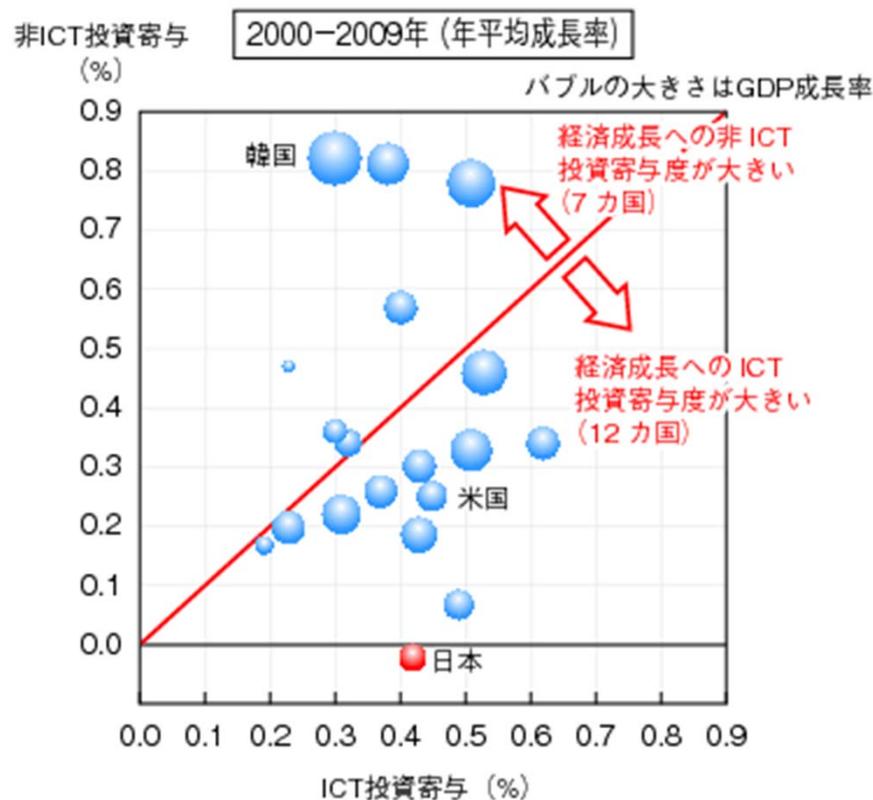
○我が国の情報・通信分野の企業の研究は、基礎研究の割合が減少傾向にあり、他分野企業よりもその傾向が強い。



出典：経済産業省「平成23年度産業技術調査報告書『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関する実態調査』」（平成24年2月）

図 2-2-7 / ICT 投資と非 ICT 投資の経済成長への寄与度の差

○19か国中、我が国を含めた12か国において、経済成長へのICT投資の方が寄与度が大きく、特に我が国の場合は、ICT投資の寄与度が0.4%であるのに対し、非ICT投資の寄与度が0.0%となっており、ICT投資の経済成長への寄与度が高い。



※ 調査対象 19 か国 (日本、韓国、イタリア、カナダ、オーストリア、オランダ、フィンランド、スイス、オーストラリア、フランス、米国、ニュージーランド、ポルトガル、英国、ドイツ、スペイン、ベルギー、デンマーク、スウェーデン)

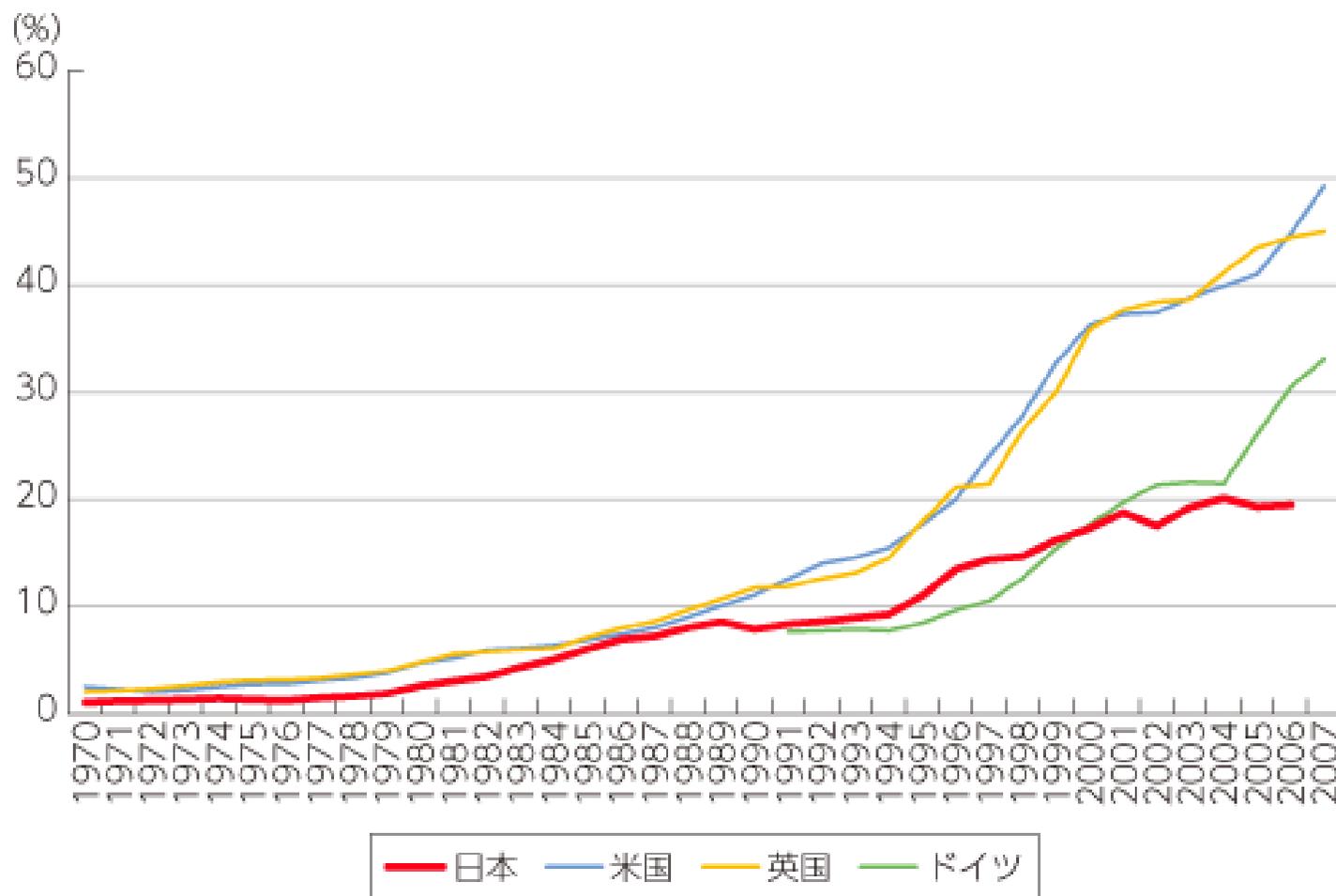
※ 総務省「情報通信産業・サービスの動向・国際比較に関する調査研究」(平成24年)

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/html/nc113140.html>
 licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

出典：総務省「平成24年版 情報通信白書」

図 2-2-8 / 設備投資全体に占める ICT 投資の割合

○我が国の設備投資全体に占める ICT 投資の割合は、米国や欧州諸国と比較すると低い状態にある。

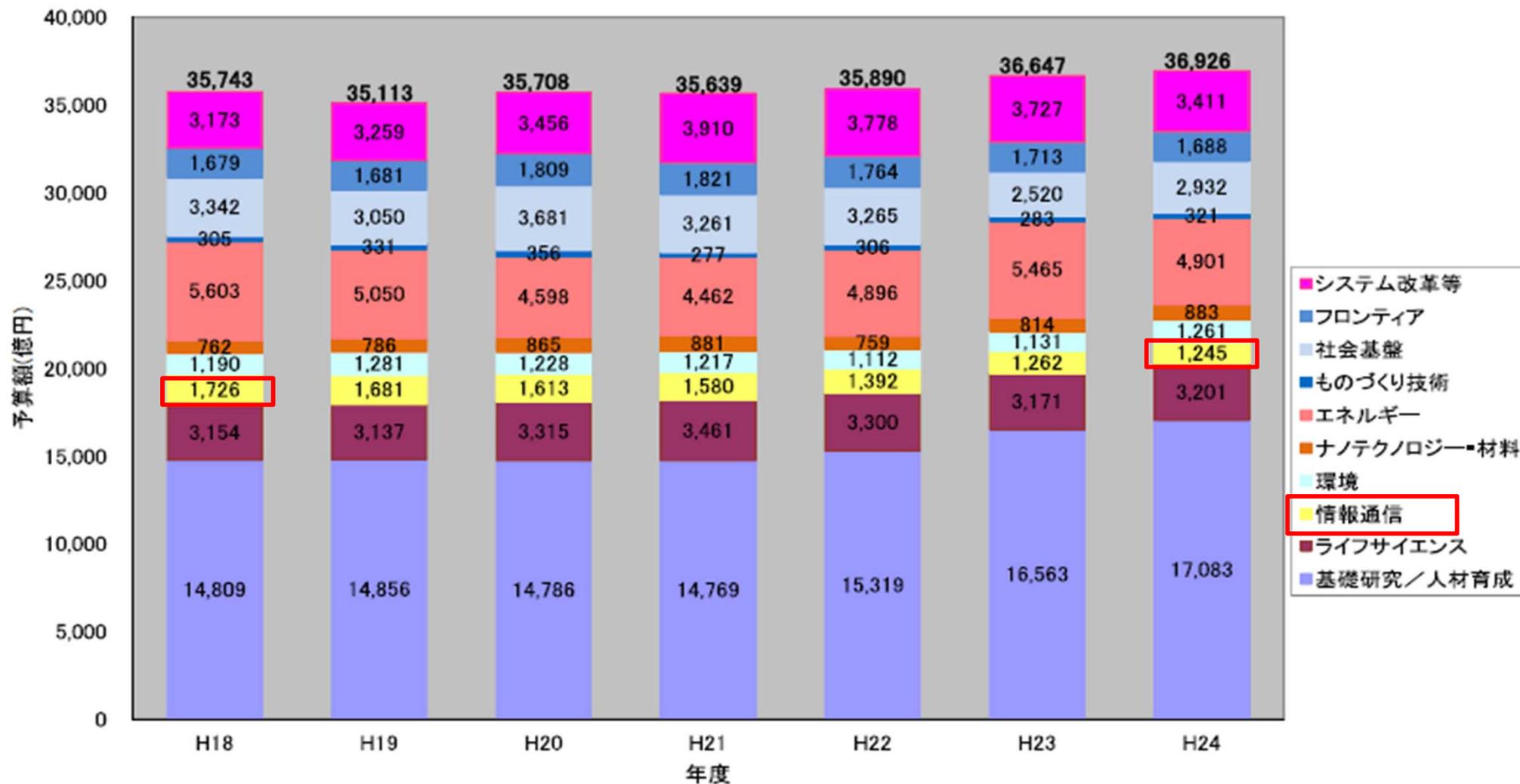


※ 総務省「ICTによる経済成長加速に向けた課題と解決方法に関する調査研究」（平成26年）

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc121110.html>
licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

図 2 - 2 - 9 / 分野別の科学技術関係経費の推移

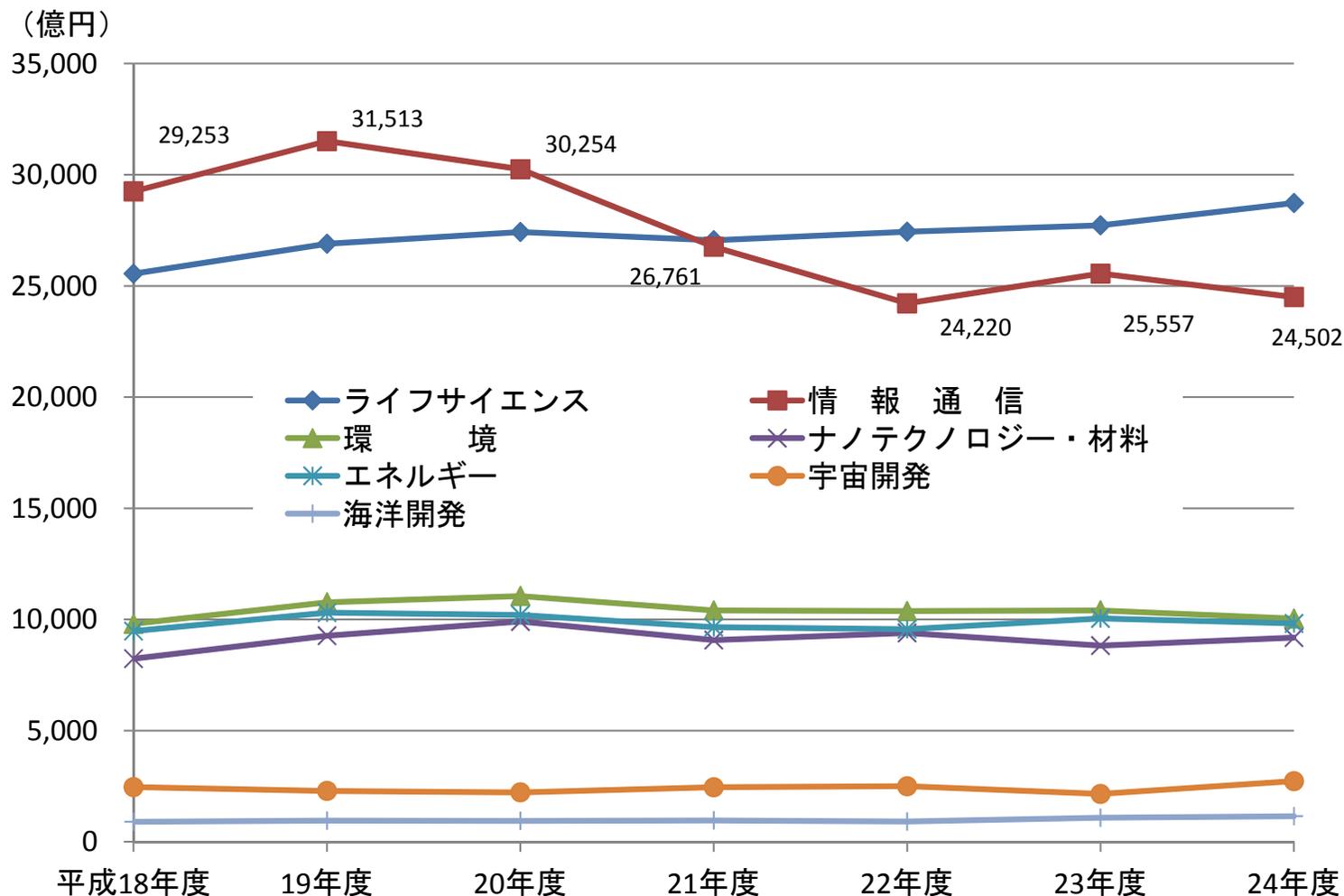
○政府の科学技術関係経費のうち、情報通信関係経費(基礎研究を除く)は減少傾向。



※ 第3期科学技術基本計画(H18~H22)に基づく8分野は、H23以降の第4期科学技術基本計画における政策的な位置付けと異なる分類であるが、過去からの推移を見るために、H23以降データについても、H18~H22年度と同じ方法で8分野に分類した集計を行っているものである。

図 2-2-10 / 特定目的別研究費の推移

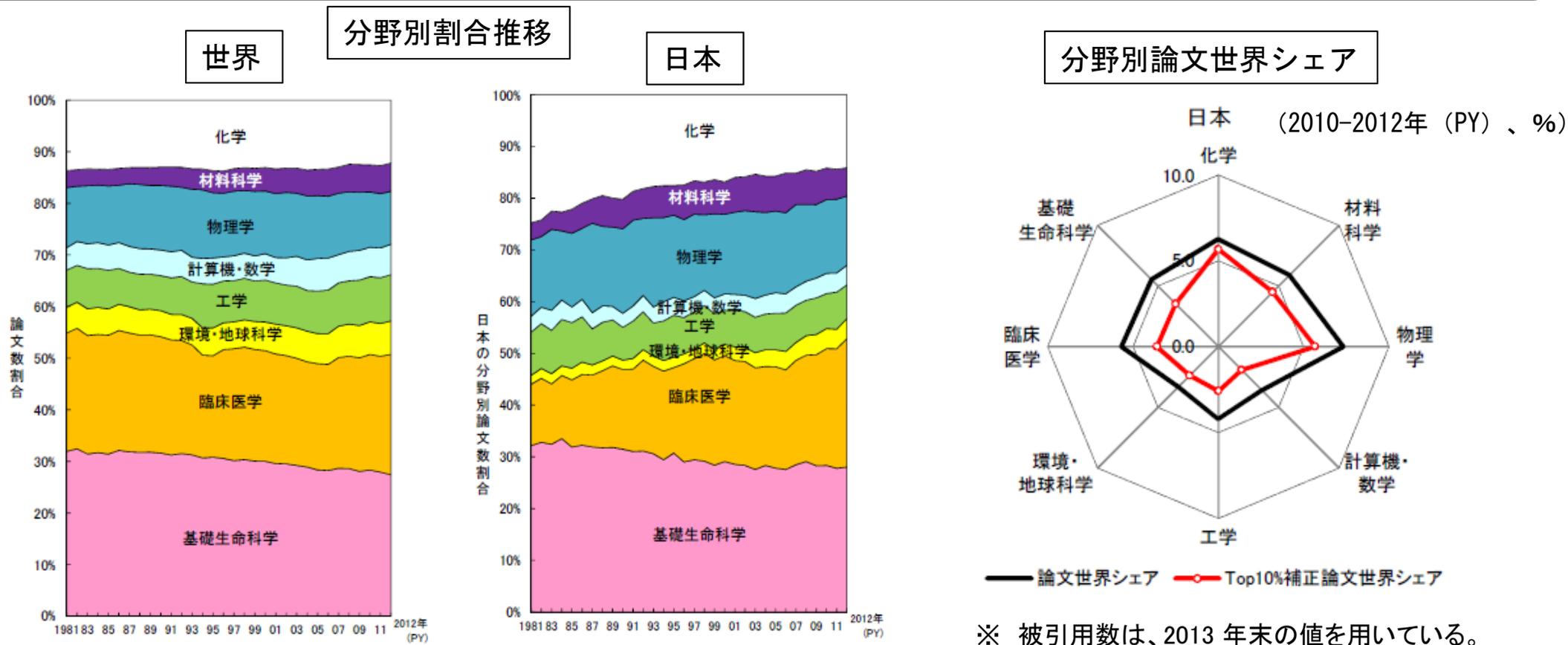
○平成19年度以降、情報通信分野の特定目的別研究費(※)は減少し、平成24年度には、19年度比で約2割減少している。



※ 特定目的別研究費とは、資本金1億円以上の企業、非営利団体・公的機関及び大学等が、社内（内部）で使用した研究費（支出額）のうち、「震災からの復興、再生の実現」、「グリーンイノベーションの推進」、「ライフイノベーションの推進」、「ライフサイエンス分野」、「情報通信分野」、「環境分野」、「物質・材料分野」、「ナノテクノロジー分野」、「エネルギー分野」、「宇宙開発分野」及び「海洋開発分野」に使用した研究費をいう。

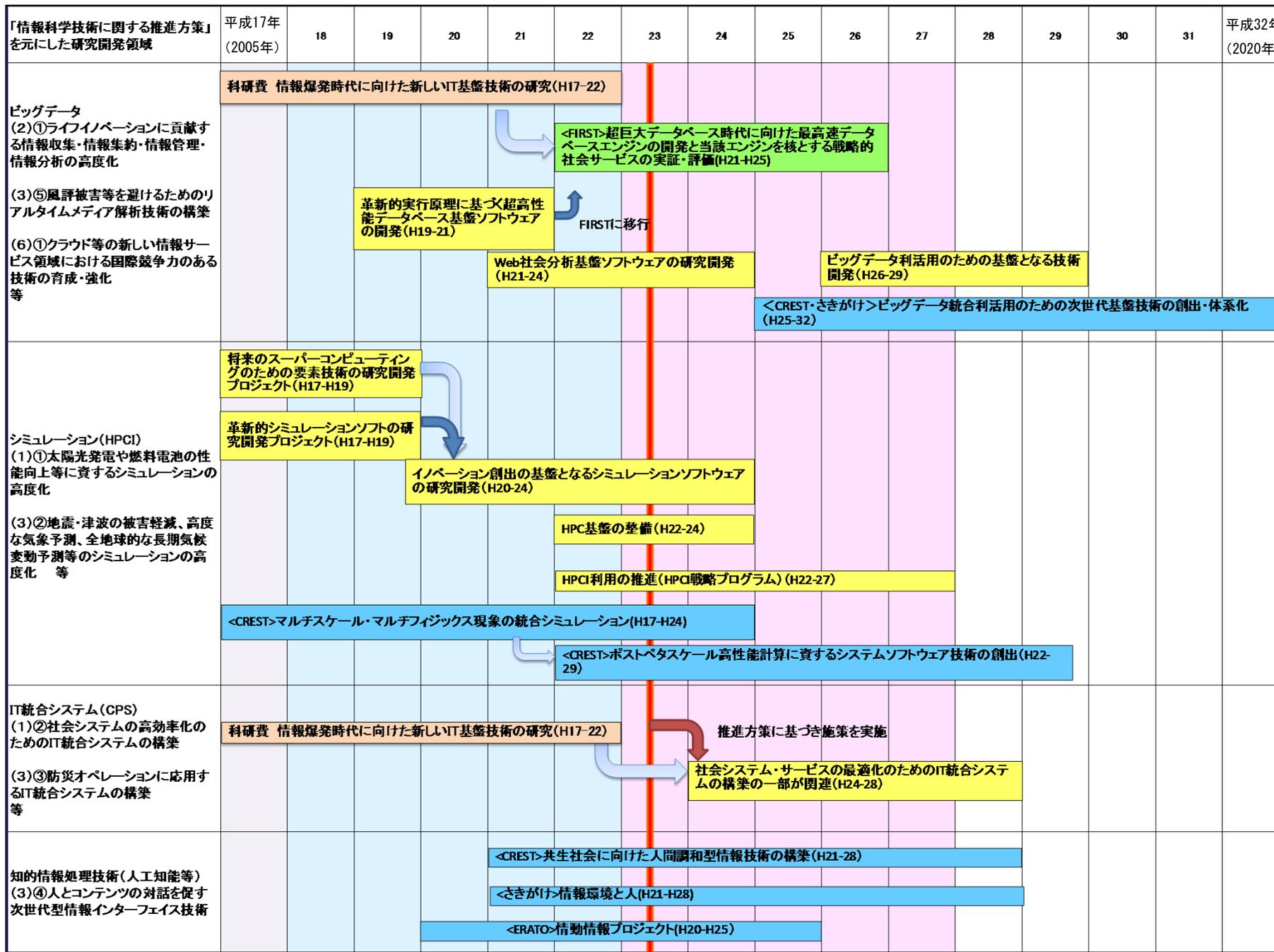
図 2-2-11 / 我が国の科学論文の分野別割合推移、分野別論文世界シェア

- 我が国の科学論文数の分野別割合は、臨床医学が増加傾向にある一方、化学が減少。
- 我が国の分野別論文世界シェアを見ると、計算機・数学のシェアが低い。



- ※ 分析対象は、article, review。分数カウント法による。年は出版年(PY)である。
- ※ 物理学: 物理学、宇宙科学
- ※ 計算機・数学: 計算機科学、数学
- ※ 環境・地球科学: 環境/生態学、地球科学
- ※ 臨床医学: 臨床医学、精神医学/心理学
- ※ 基礎生命科学: 農業科学、生物学・生科学、免疫学、微生物学、分子生物学・遺伝学、神経科学・行動学、薬理学・毒性学、植物・動物学
- ※ トムソン・ロイター社Web of Science(SCIE,CPCI: Science)を基にした分類・集計結果による。

図2-2-12 情報科学技術に関する俯瞰図①



- 内閣府
最先端研究開発支援プログラム
- 文科省直轄事業
- JST
戦略的創造研究推進事業

出典：情報科学推進委員会「情報科学技術に関する俯瞰図」（平成26年5月1日）を基に、文部科学省作成

第2期 (H13~17年度) 第3期 (H18~22年度) 第4期 (H23~27年度) 第5期 (H28~)

「情報科学技術に関する推進方策（中間報告）」取りまとめ（H23年9月）

図2-2-14/スーパーコンピュータ「京」の概要と主な成果

1. 概要

- 平成18年4月にプロジェクト開始。富士通と理研が共同開発。
- 平成23年6月、11月と連続で世界スパコン性能ランキング(TOP500)において1位を獲得。
- 平成23年11月に世界に先駆け、性能目標のLINPACK性能 10ペタフロップス達成。
- 平成24年6月にシステム完成。神戸市の理化学研究所に設置。
- 平成24年9月28日に共用開始。
- 平成26年6月にビックデータの解析性能を評価するランキング(Graph500)において1位を獲得。
- プロジェクト経費:約1,110億円(H18~H24)



「京」が設置される計算科学研究機構
(神戸ポートアイランド)



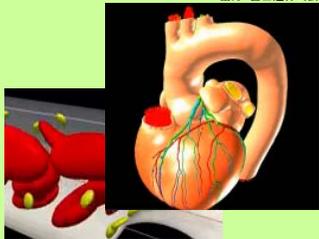
提供:理化学研究所

2. 主な成果

ライフサイエンス

HPCI戦略プログラム 分野1
東京大学 久田・杉浦・松尾・岡田研究室
協力 富士通株式会社

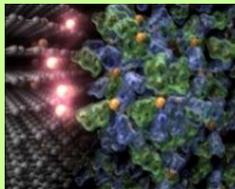
血流シミュレーション、
心臓シミュレーションで
医療支援



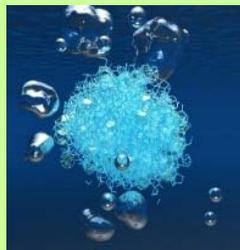
HPCI戦略プログラム 分野1ISLIM, SCLS

材料・エネルギー

リチウムイオン電池
充電時間1/3に
高濃度電解液の
動作原理を解明



出典:
<http://www.t.tokyo.ac.jp/epage/release/2014/2014032401.html>(HPCI戦略プログラム 分野2 館山グループで実施)

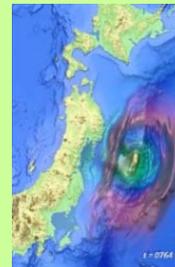


メタンハイドレート
からメタン発生の
仕組みを解明

2014年4月16日
朝日新聞に掲載

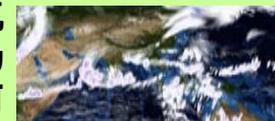
防災・減災

地震動、地殻変動、
津波を同時にシミュレーション



HPCI戦略プログラム 分野3
東京大学地震研究所 前田拓人・古村孝志

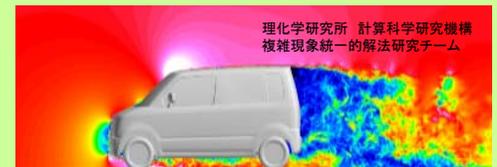
地球規模の大気
変動現象の1カ
月予測の実現可
能性を実証



海洋研究開発機構

ものづくり

大規模空カシミュレーションで
自動車開発を加速



理化学研究所 計算科学研究機構
複雑現象統一的解法研究チーム

HPCI戦略プログラム 分野4
宇宙航空研究開発機構

流体制御シミュレーションにより
輸送・流体機器
開発に革新の芽を育成

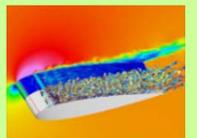


図2-2-15／革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の概要

- スーパーコンピュータ「京」を中核とし、多様な利用者のニーズに応える革新的な計算環境（HPCI: 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ）を構築。
- 地震・津波の被害軽減や、創薬プロセスの高度化等の科学的・社会的課題の解決に貢献。

(1) HPC(ハイパフォーマンス・コンピューティング) 基盤の運用

①「京」の運営

- ・平成24年9月末に共用開始した「京」の運用を着実に進めるとともに、その利用を推進。
- ・産業界を含む幅広い利用者から公募で選定した一般利用枠68課題、国が戦略的な見地から選定した戦略プログラム利用枠29課題のほか、政策的に重要かつ緊急な重点化促進枠課題として首都直下地震等による被害予測シミュレーションを実施するなど、産業界85社を含む1,000人以上が利用。共用開始以降、論文118本を公表、特許2件を出願。
(平成26年4月時点)

②HPCIの運営

「京」を中核として国内の大学等の計算機やストレージを高速ネットワークでつなぎ、多様な利用者のニーズに応える利便性の高い研究基盤であるHPCIシステムの着実な運用を行う。



(2) HPCI利用の推進

○HPCI戦略プログラム

- ・「京」を中核とするHPCIを最大限活用し、①画期的な成果創出、②高度な計算科学技術環境を使いこなせる人材の創出、③最先端計算科学技術研究教育拠点の形成を目指し、戦略機関を中心に戦略5分野における「研究開発」及び「計算科学技術推進体制の構築」を推進。
- ・HPCI戦略プログラム等の国のプロジェクトで開発したアプリケーションを国内の多くのユーザに普及させるための環境構築に取り組み、成果の早期創出や産業競争力の強化を図る。

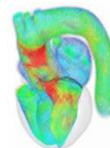
<戦略分野(戦略機関)>

- 分野1: 予測する生命科学・医療および創薬基盤(理化学研究所)
- 分野2: 新物質・エネルギー創成(東大物性研、分子研、東北大金材研)
- 分野3: 防災・減災に資する地球変動予測(海洋研究開発機構)
- 分野4: 次世代ものづくり(東大生産研、JAXA、JAEA)
- 分野5: 物質と宇宙の起源と構造(筑波大、高エネ研、国立天文台)

画期的な成果の創出 ～最先端の計算環境を利用し重要課題に対応～

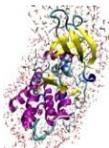
心臓シミュレーション

分子レベルから心臓全体を精密再現することにより、心臓の難病のひとつである肥大型心筋症の病態を解明。臨床現場とも連携し、治療法の検討や薬の効果の評価に貢献。



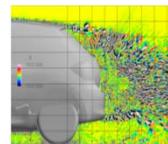
創薬開発

新薬の候補物質を絞り込む期間を半減(約2年から約1年)。ガン治療の新薬の候補となる化合物を効率的に発見。製薬企業と協働し、新薬開発を推進。



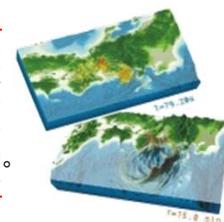
製品設計の効率化

自動車などの設計プロセスを革新。風洞実験などを完全に代替し、実験では解析できない現象を解明。設計期間短縮、コスト削減による産業競争力強化に貢献。



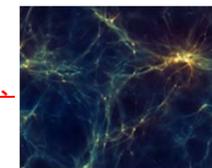
地震・津波の被害予測

50m単位(ブロック単位)から10m単位(家単位)の精密な予測を実施。津波浸水、構造物被害、避難シミュレーションも一体での南海トラフ巨大地震の複合被害評価を高知市等の都市整備計画へ活用。災害に強い街作りやきめ細かな避難計画の策定等に貢献。



天体形成、銀河形成過程の解明

宇宙の形成過程を明らかにするために不可欠なダークマター粒子の重力進化シミュレーションを、数兆個におよぶ世界最大規模で実現し、宇宙初期のダークマター密度分布の計算に成功。宇宙の構造形成過程に関する科学的成果の創出に貢献。



※ゴードン・ベル賞(2012年)受賞

図 2-2-16 / HPCI 機関一覧

- 「京」を中核とする国内のスパコンやストレージを高速ネットワークでつなぎ、ユーザー窓口の一元化などにより、利便性の高い利用環境を構築。
- 「HPCIの整備・運営」として、各機関への委託事業により実施。

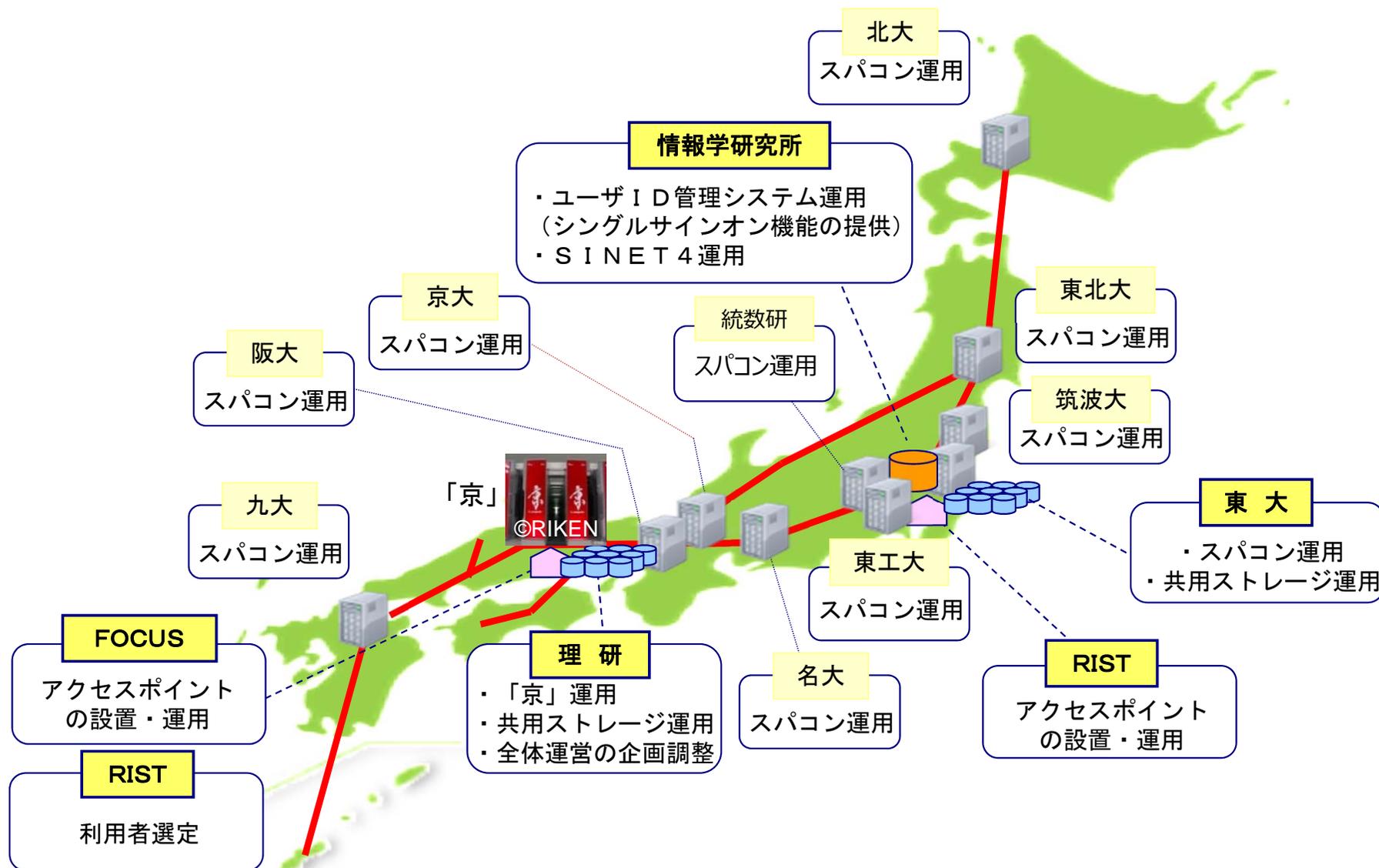


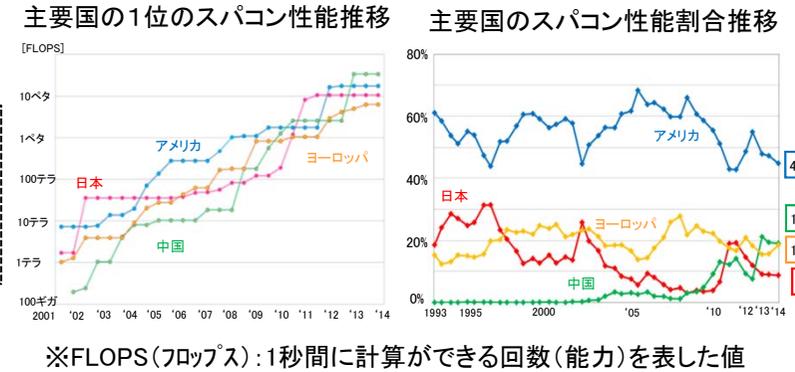
図2-2-17/ポスト「京」の開発（フラッグシップ2020プロジェクト）

背景

○最先端のスーパーコンピュータは、科学技術の振興、産業競争力の強化、国民生活の安全・安心の確保等に不可欠な「国家基幹技術」であり、各国がその開発競争にしのぎを削っている。

-  : <現状>世界の計算性能の約半分 <今後> 2017年以降、数百ペタFLOPSのスパコンを複数整備
-  : <現状>日本を超える総計算能力 <今後> 2017年以降、百ペタFLOPSのスパコンを整備
-  : <現状>最新ランキングで1位獲得 <今後> 2015年以降、百ペタFLOPSのスパコンを複数整備

○我が国としても、諸外国に対して競争力のあるフラッグシップシステム（世界トップレベルの性能を有し、幅広い分野をカバーするシステム）の開発を進める必要がある。



概要 ~利用者サイドに立った開発の推進~

- システムとアプリケーションを協調的に開発(Co-design)し、我が国が直面する社会的・科学的課題の解決に貢献できるシステムを構築。
- 2020年までに世界トップレベルで幅広い課題に対応できる汎用のシステムを実現し、エクサスケールを目指す。
- 成果をアウトカムにつなげるため、例えば、医療分野では臨床の関係者を巻き込むなど、分野や組織の枠を超えた共創体制を構築。
- 規格化を図ることにより利用者の利便性が高まるシステムソフトウェアは米国と協力しながら開発するなど、国際協力を戦略的に活用。

- 理化学研究所が主体となってシステムを開発。
- ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題については、公募で決定する代表機関を中心にして、世界を先導する成果の創出が期待されるアプリケーションの開発に着手。

○総事業費 約1,300億円(うち国費分 約1,100億円)

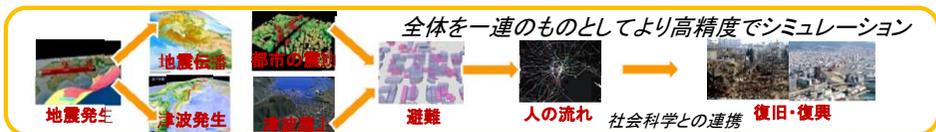


ポスト「京」の成果として想定される事例

<防災・減災対策>

- 地震・津波による複合災害について、震源や地下構造の不確定さを考慮した予測システムを構築し、自治体等の防災・減災計画に活用。
- 都市全体を対象とした避難や道路・鉄道交通網のシミュレーションを含む統合的予測により、国土強靱化に貢献。

多数の地震シナリオを用いたシミュレーションにおいて、「京」で数年かかる計算を数十日に短縮。



<ものづくり(自動車開発)>

- 車のコンセプトから構造・機能・性能設計にいたる主要な設計フェーズを統合的に扱い、開発期間短縮・コスト低減・品質向上に貢献。
- 膨大な実験・観測データを活用し、実際の走行環境に基づく性能評価シミュレーションを実現することで、車両の安全性・快適性を飛躍的に向上。

試作実験を再現する高精度シミュレーションにおいて、「京」で数日かかる計算を数時間に短縮。



図 2-2-18 / 倫理性の考慮が必要な研究開発課題

○2050年までを視野に入れた研究開発課題のうち、倫理性の考慮が必要とされた課題はICT・サービス、健康医療分野が多い。

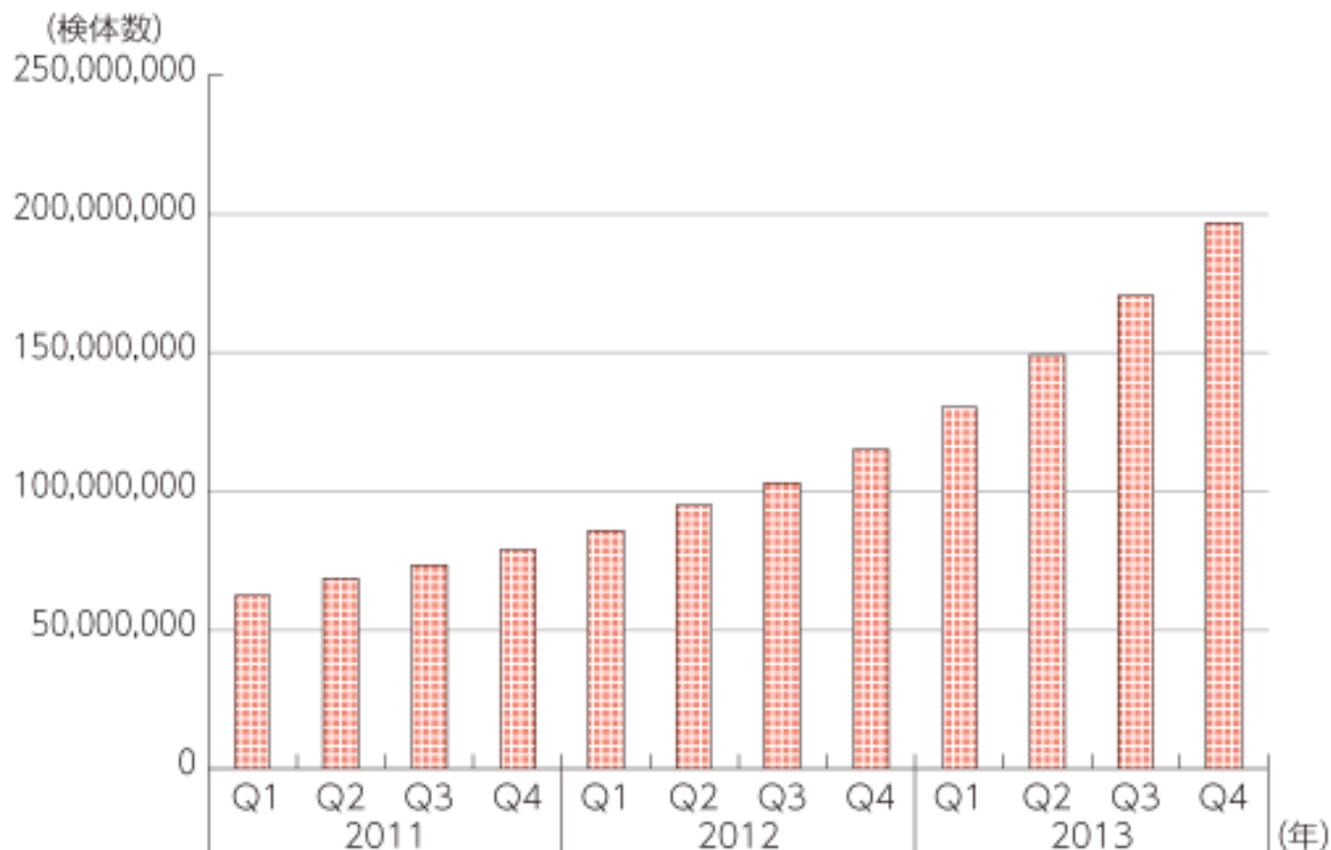
分野	課題	倫理性	重要度	実現時期
健康医療	ヒトiPS細胞から分化誘導した生殖細胞を用いる不妊治療	3.9	2.9	2025 2036
サービス	健やかな高齢社会に向け、高齢者の趣味、健康状況、医療データ、生活行動情報などがデータベースとして管理・分析される	3.7	3.3	2020 2025
サービス	従業員の行動履歴から従業員間の人間関係を自動的に判定できるシステムが開発される	3.7	2.5	2025 2026
サービス	クレジットカード会社や銀行のように個人の行動情報(センサ情報、購買履歴など)を代理管理する業種が誕生し、一般的に利用される	3.6	2.6	2018 2021
健康医療	胎児の生育を可能にする人工子宮	3.6	2.8	2030 2040
健康医療	動物性集合胚(動物の胚に人間の細胞を注入したキメラ胚)から作出された、ヒト幹細胞由来の移植用臓器	3.6	3.0	2022 2032
健康医療	胚性幹細胞(ES細胞)移植を用いた再生医療技術	3.6	3.0	2020 2025
ICT	医療・食生活・運動など個人に関するあらゆる健康データを解析し、予測・予防医療を行うサービス。	3.5	3.5	2021 2025
ICT	エビデンス情報(provenance等)を提供しつつ、個人データを保護し、安全に個人ビッグデータを統合的に利活用するための技術	3.5	3.6	2020 2024
ICT	機械(ロボット)と人間の関係について社会的合意に達する(新たな機械三原則が確立され、法的整備も進み、機械が人間と協調的に共存する安定した社会・経済システムが実現する)。その結果、機械の経済への貢献が40%になる。	3.5	3.4	2025 2030

※ 倫理性・重要度：回答を数値化(非常に高い：4点、高い3点、低い2点、非常に低い1点)

※ 実現時期：上段は技術的実現の時期、下段は社会実装の時期

図 2-2-19 / 世界のマルウェア検体の増加状況

○世界のマルウェア検体数は増加しており、2013年の第4四半期で1億9,600万を超えている。

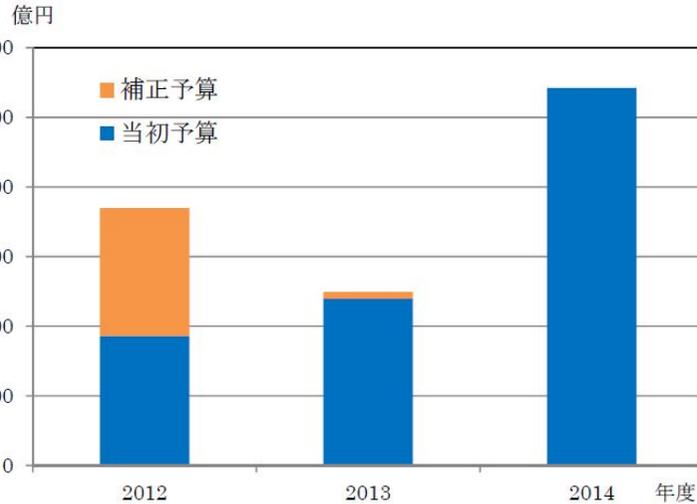


- ※ マルウェアとは悪意のあるソフトウェアの総称であり、コンピュータに感染することによって、スパムの配信や情報窃取などの遠隔操作を自動的に実行するプログラムのこと。ここでいうマルウェアは、情報セキュリティベンダのMcAfee社のデータベースに登録されるもの
- ※ データベースに登録されたマルウェア検体の合計数
- ※ McAfee社脅威レポート（2013年第4四半期）
- ※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc143210.html>
licensed under CC-BY 2.1 JP <http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

図 2-2-20 / 日米の情報セキュリティに係る研究開発予算の推移

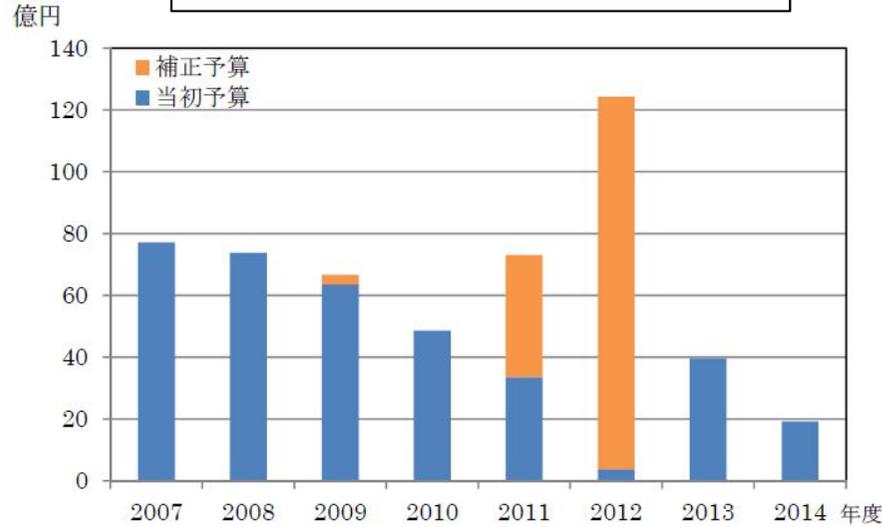
- 我が国の情報セキュリティに係る当初予算は増加傾向にあるものの、そのうちの研究開発予算は減少傾向。
- 一方、米国の情報セキュリティ研究開発予算は大幅に増加傾向。

日本政府の情報セキュリティに係る予算

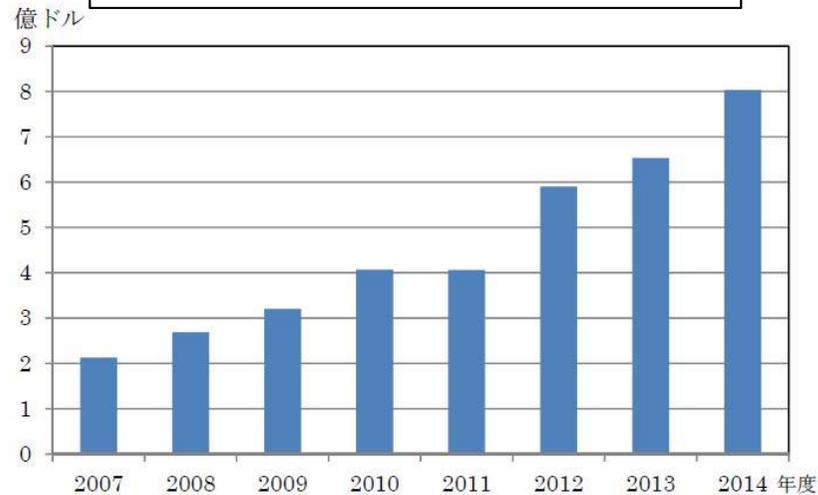


※ 内閣官房情報セキュリティセンターで集計

日本政府の情報セキュリティ研究開発予算の推移



米国政府 (NITRD CSIA) の情報セキュリティ研究開発予算の推移

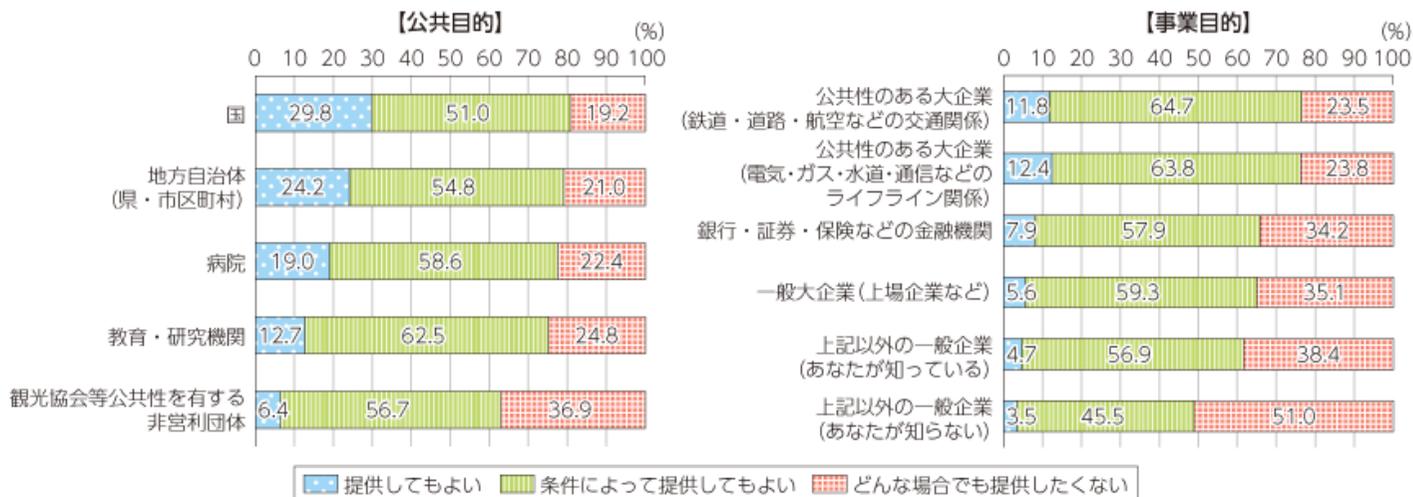


出典：内閣官房「情報セキュリティ研究開発戦略（改定版）」（2014年7月10日）

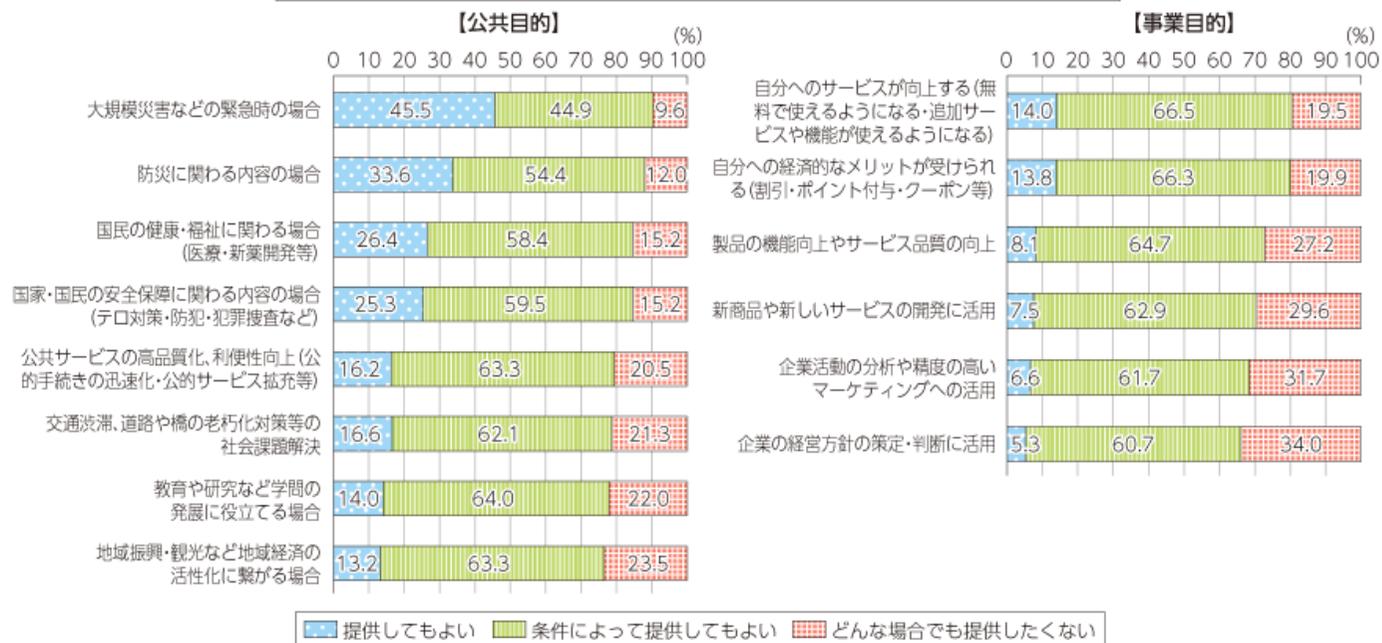
図 2-2-21 / パーソナルデータの利用に係るサービス利用者の意識

- サービス利用者にパーソナルデータを提供できるかどうか尋ねた結果、公共目的の場合、提供しても良いと考える組織は、「国」が30%と最も高い。他方、事業目的の場合、提供しても良いと考える組織は「公共性のある大企業」が一番高い。「知らない大企業」の場合、「どんな場合であっても提供したくない」の回答が5割を超える。
- 目的別に見ると、公共目的では安全・安心を確保する場合、事業目的では利用者自身が直接的メリットを受けられる場合に許容度が高くなる傾向にある。

パーソナルデータを提供しても良いと考える相手方



パーソナルデータを提供しても良いと考えるケース (利用目的別)

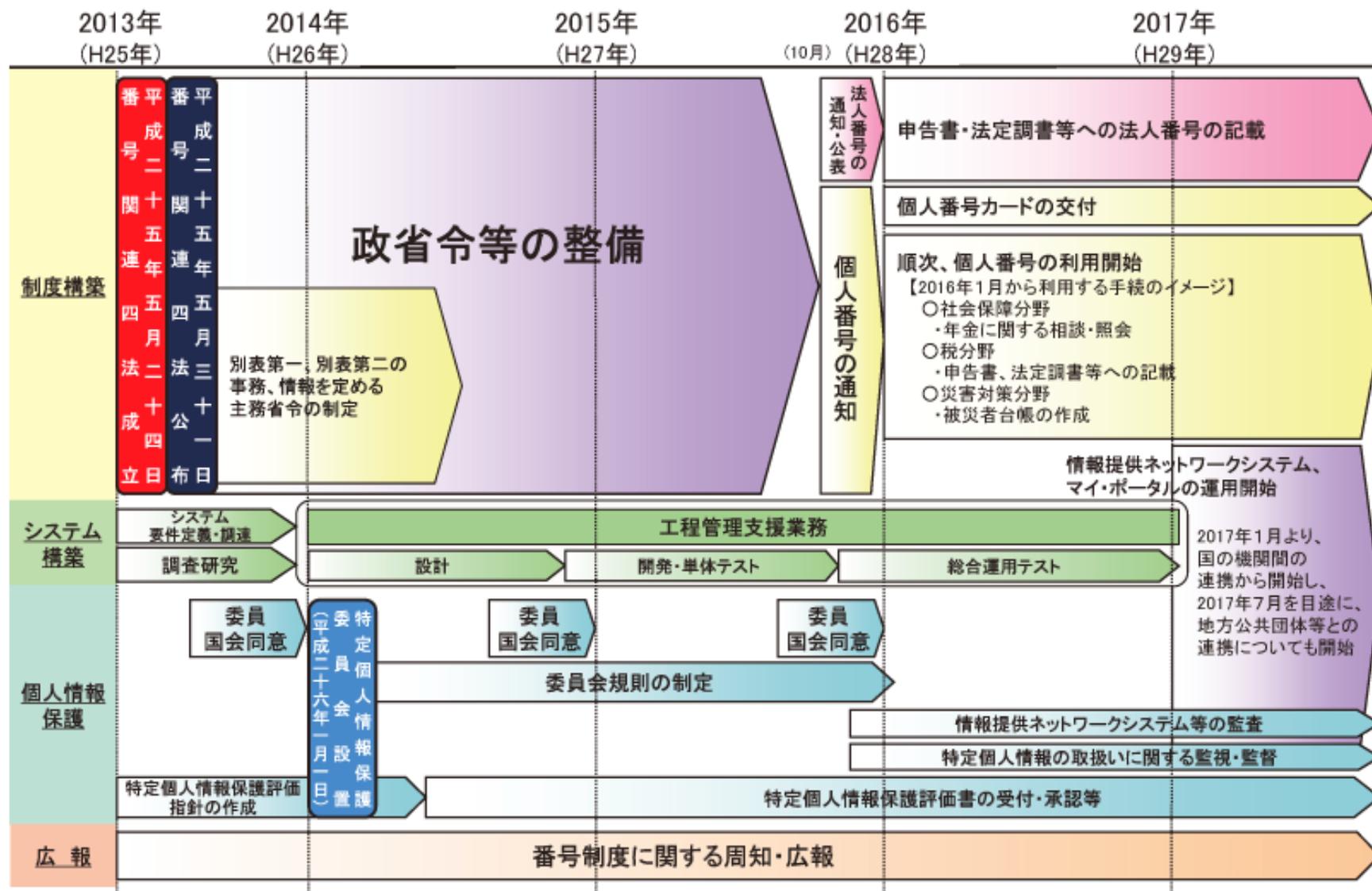


※総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」により、想定される利用目的を公共目的・事業目的の2つに大別した上で、適切な同意がとられる前提で、どのような相手、目的であれば自身に係るパーソナルデータを提供できるかについての利用者の意識調査の結果

※<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc133230.html>
licensed under CC-BY 2.1 JP
<http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>

出典：総務省「平成26年版 情報通信白書」(平成26年7月)

図 2-2-22 / マイナンバー制度導入のロードマップ (案)



※ 内閣官房作成資料

※ <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc142110.html> licensed under CC-BY 2.1 JP
<http://creativecommons.org/licenses/by/2.1/jp/>