

GLOCOM情報通信白書読書会

－ 平成28年版情報通信白書について －

2016年8月10日

総務省情報通信国際戦略局
情報通信経済室長

柴 崎 哲 也

平成28年版 情報通信白書の公表にあたって



総務大臣

高市早苗

今回の情報通信白書は、特集のテーマを、「IoT・ビッグデータ・AI ～ネットワークとデータが創造する新たな価値～」と設定し、ICTによるイノベーションと経済成長への貢献について、IoTの進展状況を踏まえながら分析するとともに、それがもたらす今後の可能性についても展望しています。また、IoT時代における新製品・サービスの紹介や利用動向、さらに、人工知能の進化が雇用等に与える影響についても検証しています。

情報通信白書は、昭和48年から今回で第44回目の刊行となりました。本白書が広く国民の皆様方に活用され、日本の情報通信に対するご理解を一層深めていただく上での一助となることを願っております。

平成28年7月



注：平成28年7月29日の閣議において、高市総務大臣が「平成28年情報通信に関する現状報告」(平成28年版情報通信白書)について報告を行いました。

白書の検討材料

情報通信分野の各政策

統計法に基づく承認統計

各種調査研究

第1部 | 特集 IoT・ビッグデータ・AI ～ネットワークとデータが創造する新たな価値～

第1章 ICTによるイノベーションと経済成長

第2章 IoT時代における産業動向分析

第3章 IoT時代の新製品・サービス

第4章 ICTの進化と未来の仕事

第2部 | 基本データと政策動向

第5章 ICT分野の基本データ

第6章 ICT政策の動向

政策
フォーカス

ICT×CREATIVE
インタビュー

Twitter上の「ポジティブ返し」で人気が急上昇

フォロワー数は74万人超、ツイート数は22,000回以上！！

SNSの活用はひとつのビジネスプラン

Twitterは、「インターネット上の公園のようなもの」、「子どもの頃、公園に行って知らない子と友達になるような感覚」

ポジティブへと導くネガティブのエンターテインメント化

「『井上のTwitterを見ると元気になる』と感じてくれたのでは」

ICTによって広がる人間関係が
新しい能力を見出すきっかけに

進化するICTに遅れを取らず、自ら
何かを生み出していきたい

ICTの最大の産物は、「人と人とのつながりやコミュニティの幅の広がりを生み出したこと」

「ICTがもたらす良い面を伸ばしていくことが大切なのではないでしょうか」

「G7香川・高松情報通信大臣会合」

2016年(平成28年)5月26日、27日に開催された伊勢志摩サミットの関係大臣会合の1つとして、4月29日及び30日の2日間、香川県高松市において、「G7香川・高松情報通信大臣会合」が開催された。

高市総務大臣が議長を務め、IoTやAIなどの新たなICTの普及する社会における経済成長の推進やセキュリティの確保等につき議論を行い、その成果として、あらゆる人やモノがグローバルにつながる「デジタル連結世界」の実現に向けた基本理念や行動指針をまとめた「憲章」と「共同宣言」及び「協調行動集」(共同宣言の附属書)の3つの成果文書を採択した。



G7情報通信大臣会合の様相



IoT推進コンソーシアム設立総会

IoT/ビッグデータ時代に向けた新たな情報通信政策

IoT/ビッグデータ/AI等の発展による世界的な産業構造の変革にあたって、IoT時代に対応した新たな生産プロセスの開発やサプライチェーン全体の最適化を目指し、官民を挙げた取組が各国で本格化する中、我が国においても、産学官の連携によるIoT推進体制として、平成27年10月に「IoT推進コンソーシアム」が設立された。

注：白書では節の末尾に度々コラム「政策フォーカス」を入れており、以下は第2章第3節末尾のものです。

地デジの海外展開

地デジ日本方式の国際展開

2006

日本方式採用

1カ国

1.2億人



2015

日本方式採用

18カ国

6.5億人

地デジで培った
協力関係を拡大

パッケージ型展開

- ✓ 海外展開をICT分野全体に拡大
- ✓ ICTを各国の社会的課題解決に活用

G空間×ICT ⇒ 防災ICTシステム

交通×ICT ⇒ ITS

農業×ICT ⇒ スマートアグリ

教育×ICT ⇒ 遠隔教育



スマートフォンの料金負担軽減に向けた取組

スマートフォンの料金負担の軽減及び端末販売の適正化に関する取組方針

1. スマートフォンの料金負担の軽減
2. 端末販売の適正化等
3. **MVNO**のサービスの多様化を通じた料金競争の

促進

データ利用量が少ない
ライトユーザー

ライトプラン導入

¥ 
料金負担減

同じ端末を長く使う
長期ユーザー

長期利用割引等

¥ 
料金負担減

安価な料金プランの
MVNOユーザー

MVNO普及拡大

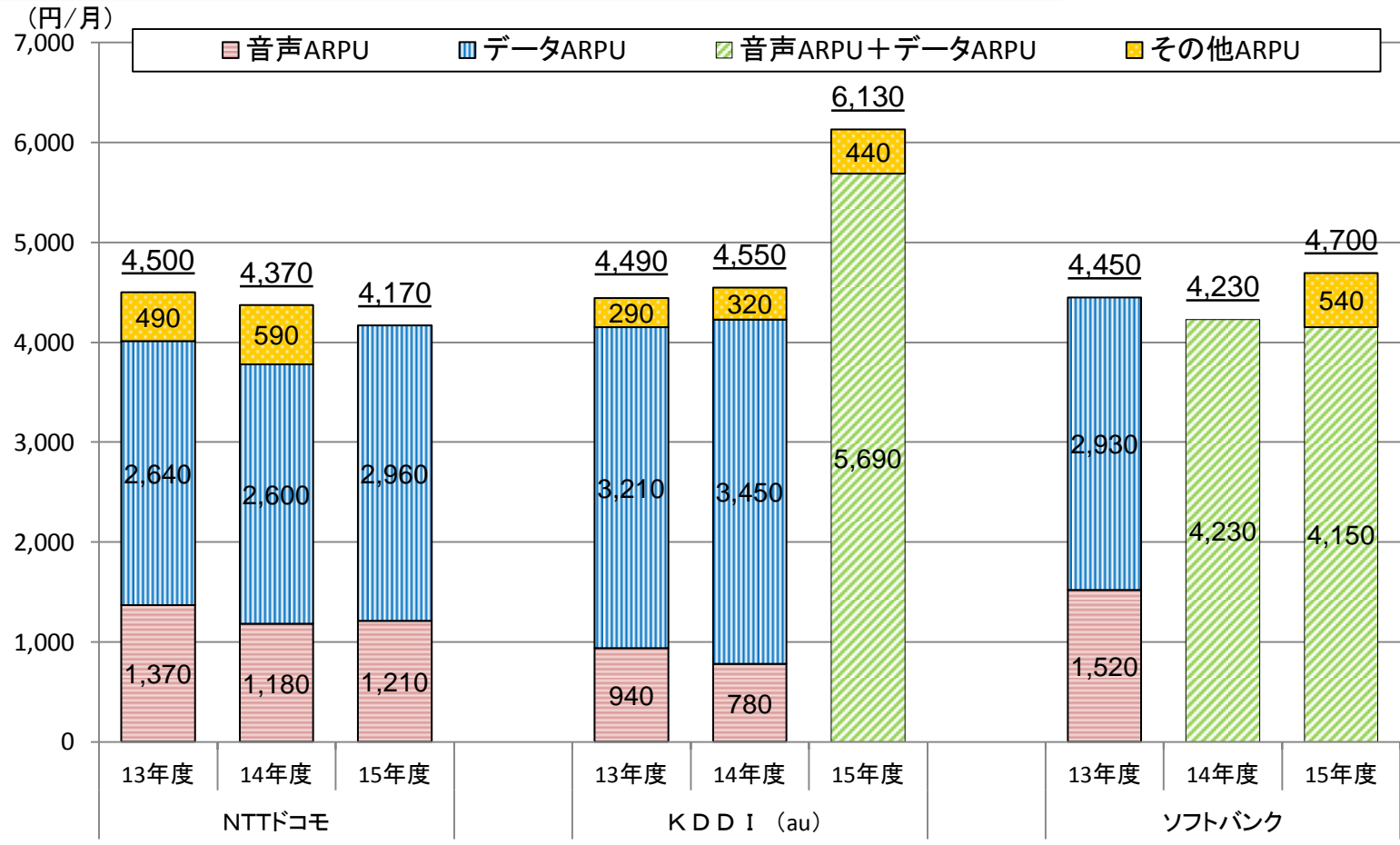
¥ 
料金負担減

端末を頻繁に買い換える
MNP※利用者

**行き過ぎた
端末購入補助の是正**

¥ 
端末代負担増

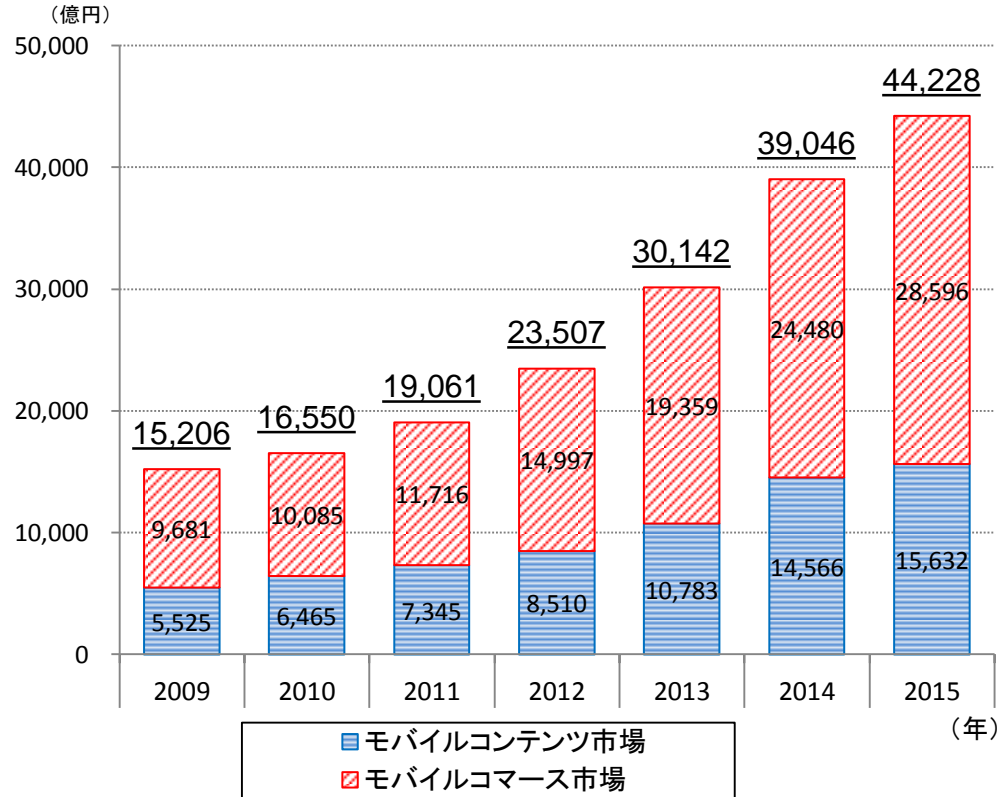
国内移動体3社の直近3年間の移動体ARPU(音声・データ)



(出典) 各社決算資料により作成

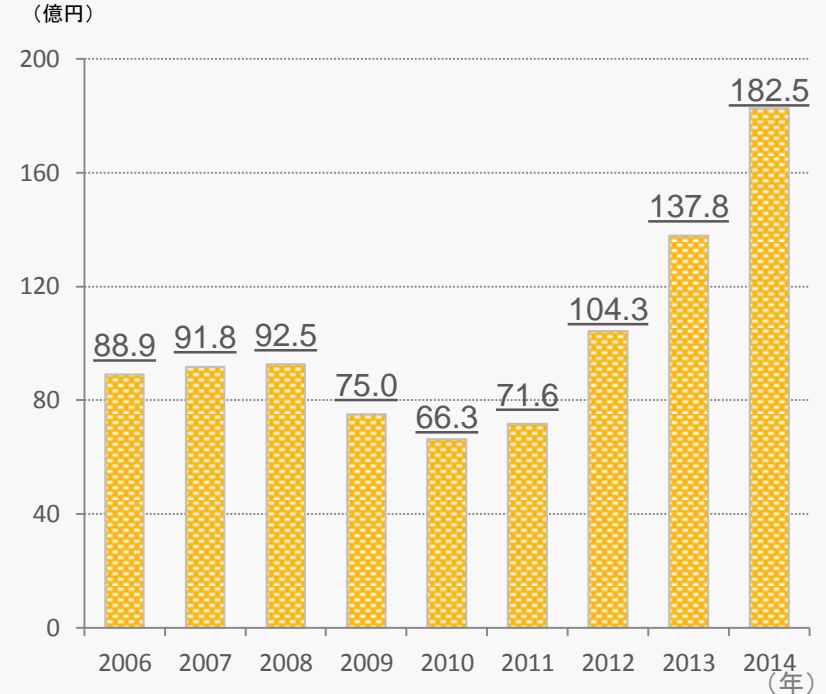
※各社のARPUは、各社ごとの基準で算出、公表されているもの。同一の計算方法で算出されたものではない。
 ※四捨五入表示のため、各ARPUの合計の数値と合計のARPUの数値が合わない場合がある。
 ※ドコモはスマートARPU、KDDIは付加価値ARPU、ソフトバンクはサービスARPUも含む。
 ※KDDIの2012年度以降のARPUは「パーソナルセグメント」の「au通信ARPU」を使用。音声ARPUからは割引適用額を控除。
 ※ソフトバンクの2011年度までのARPUは、通信モジュールを含む。
 ※2015年4月1日付で、ソフトバンクモバイル(株)が、ソフトバンクBB(株)、ソフトバンクテレコム(株)及びワイモバイル(株)を吸収合併(2015年7月1日付で社名を「ソフトバンク(株)」に変更)。
 ※2015年度のNTTドコモ及びKDDIのARPUは、1利用者あたりの月間売上高。

モバイルコンテンツ産業の市場規模



(出典)総務省「モバイルコンテンツビジネスを促進するプラットフォームのオープン化等に関わる技術要素及び精度の調査研究」

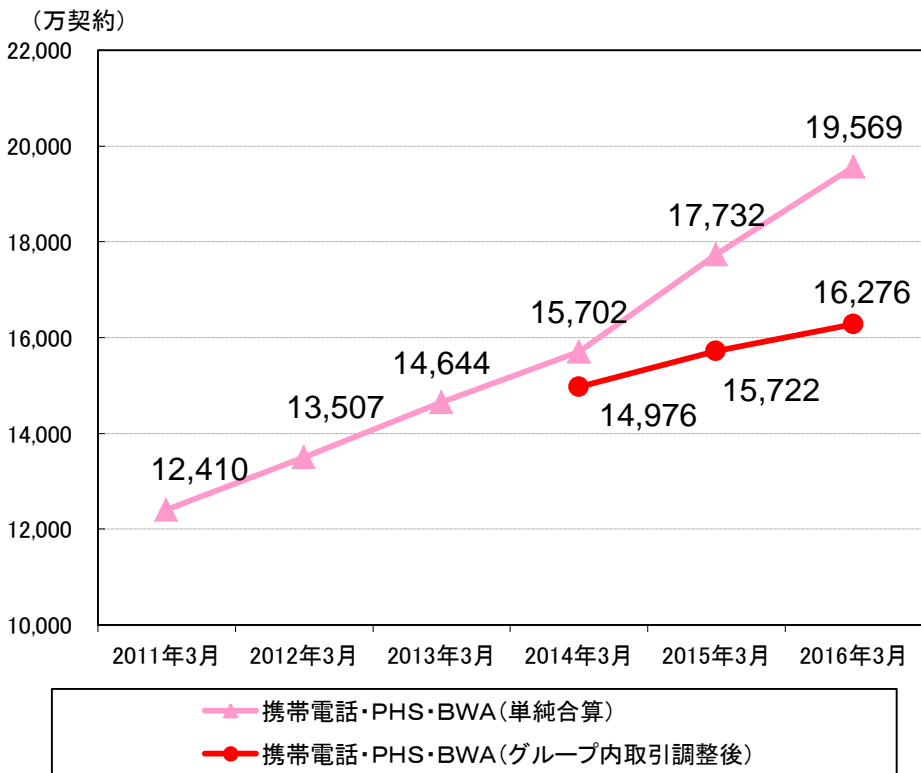
(参考)放送コンテンツの海外輸出額



(出典)総務省情報通信政策研究所「放送コンテンツの海外展開に関する現状分析(2013年度・2014年度)」により作成

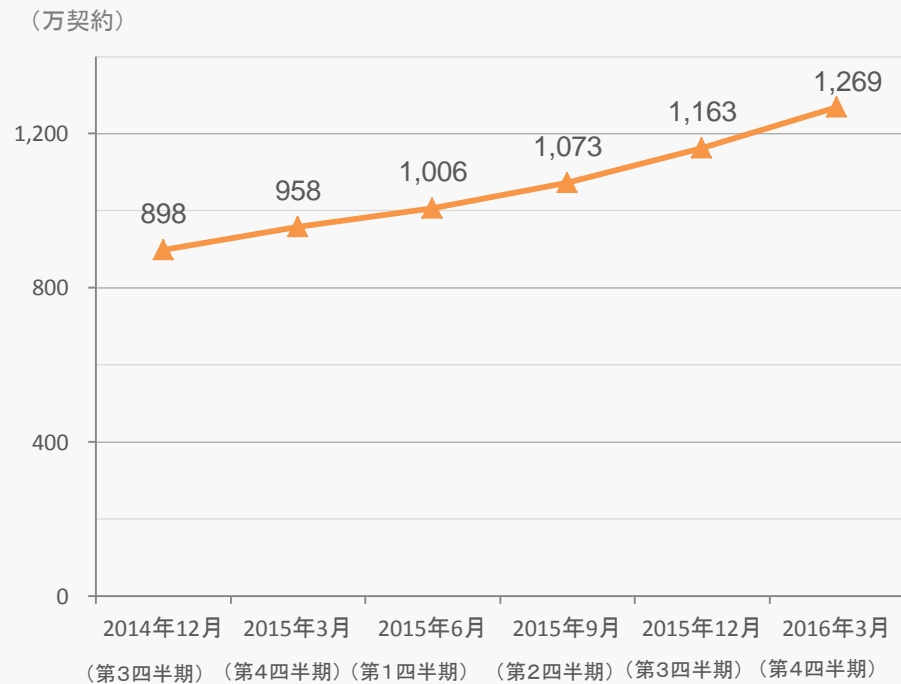
👉 2015年のモバイルコンテンツ産業の市場規模は前年比13.3%増の4.4兆円

携帯電話の加入契約数の推移



(出典)総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表(平成27年度第4四半期(3月末))」により作成

(参考)MVNOサービスの契約数の推移

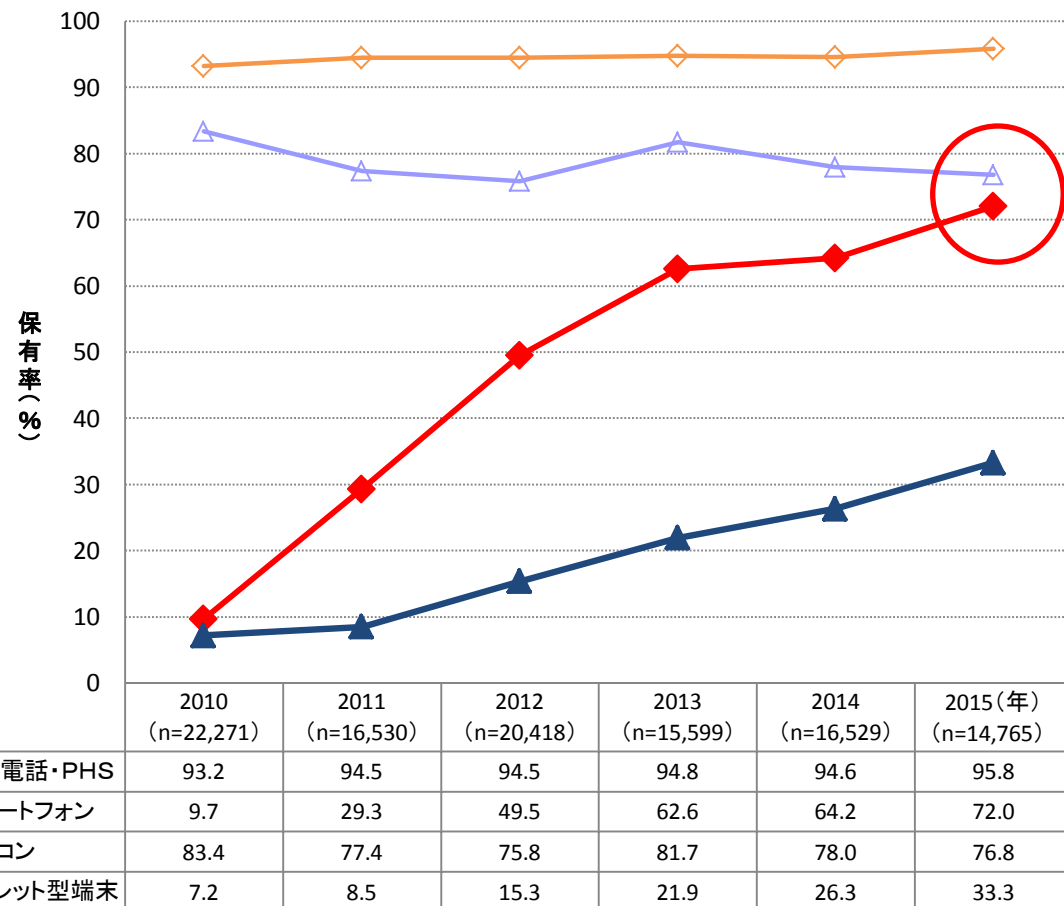


(出典)総務省「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表(平成27年度第4四半期(3月末))」により作成

👉 移動系通信の契約数は毎年増加

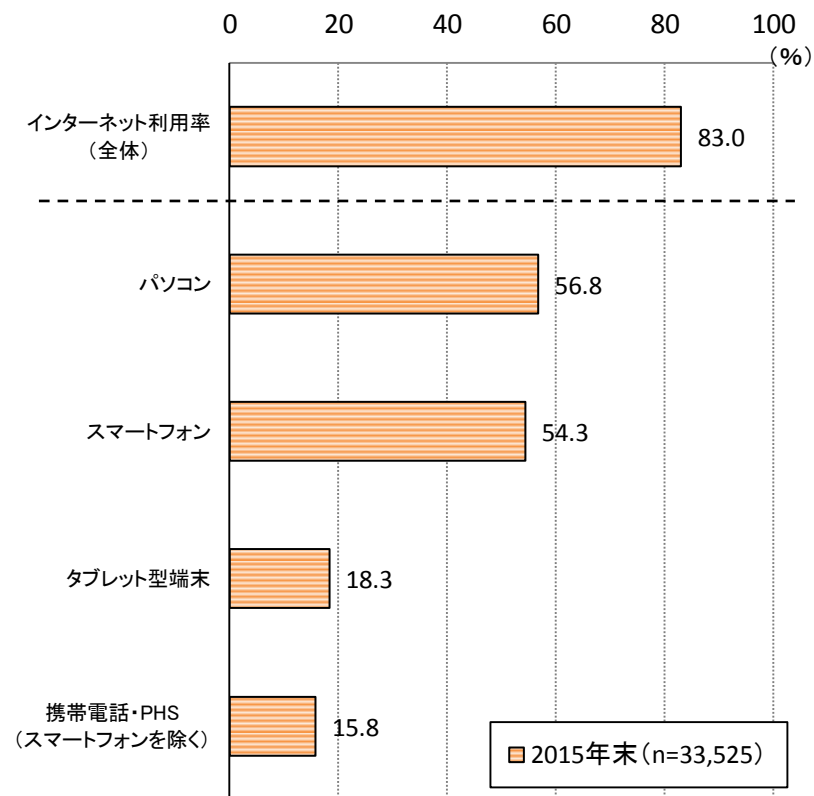
👉 いわゆる格安スマホを含むMVNOサービス契約数は契約数も増加傾向

主な情報通信機器の世帯保有率の推移



(出典)総務省「通信利用動向調査」

インターネット利用時の端末の種類



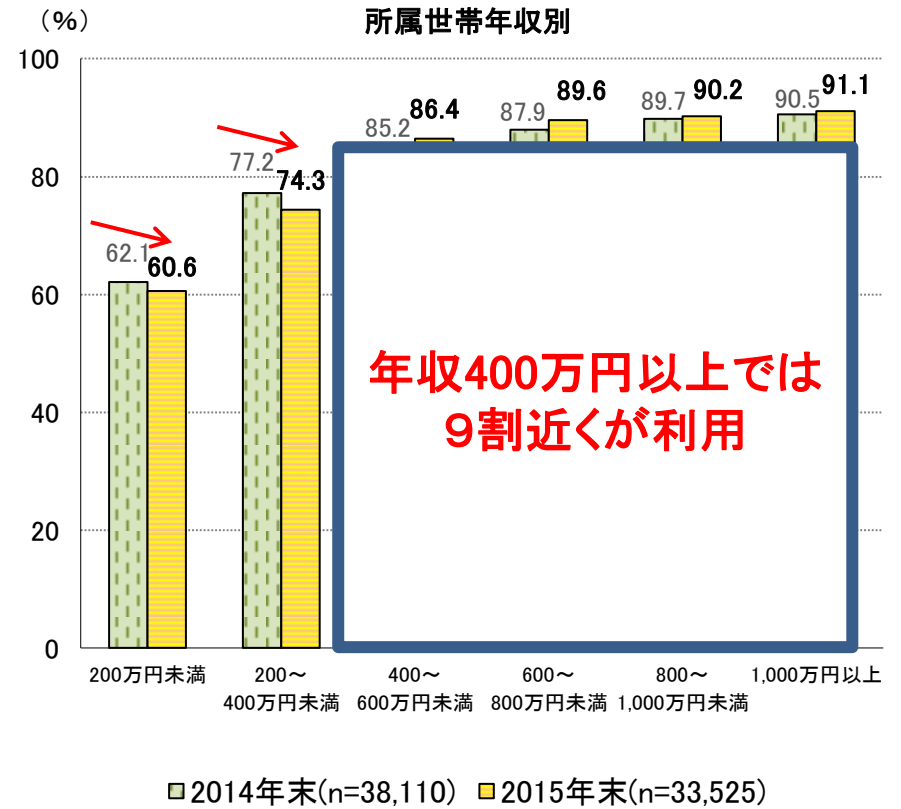
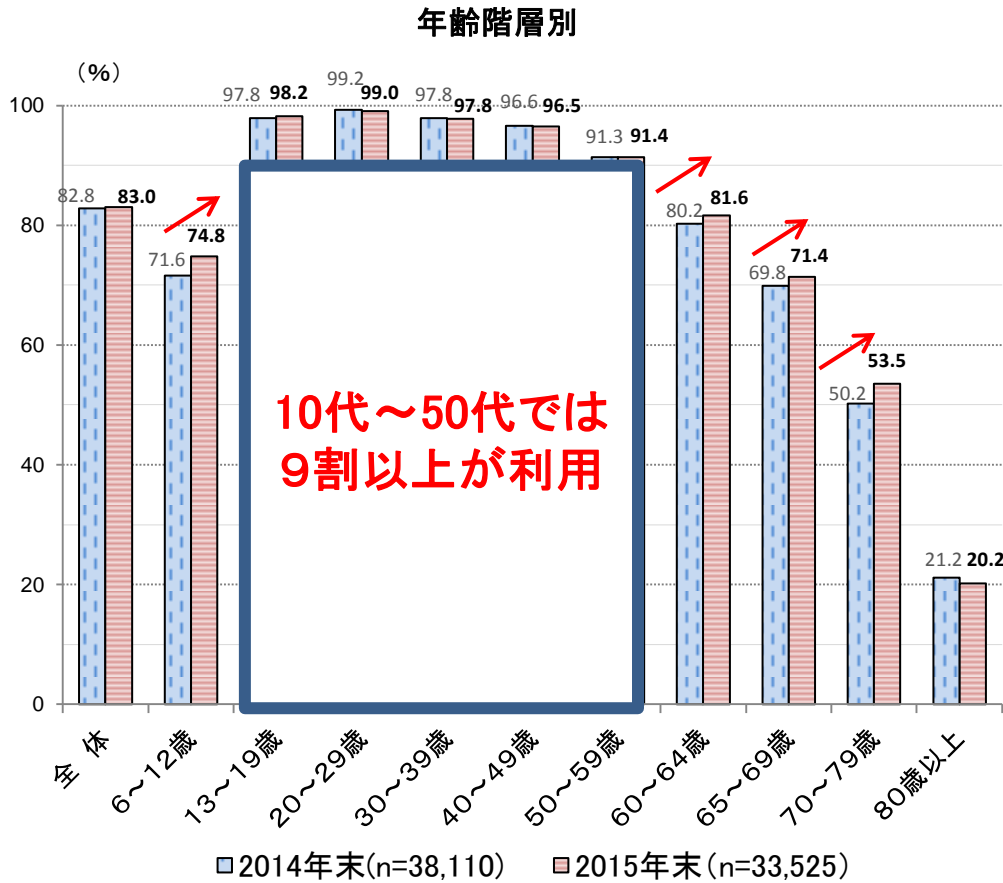
(出典)総務省「通信利用動向調査」

👉 **他の情報通信機器が飽和する中、スマートフォン保有が年々増加し7割超に**

👉 **インターネット利用端末としても、スマートフォンが台頭**

インターネットの利用状況

属性別インターネット利用率及び利用頻度

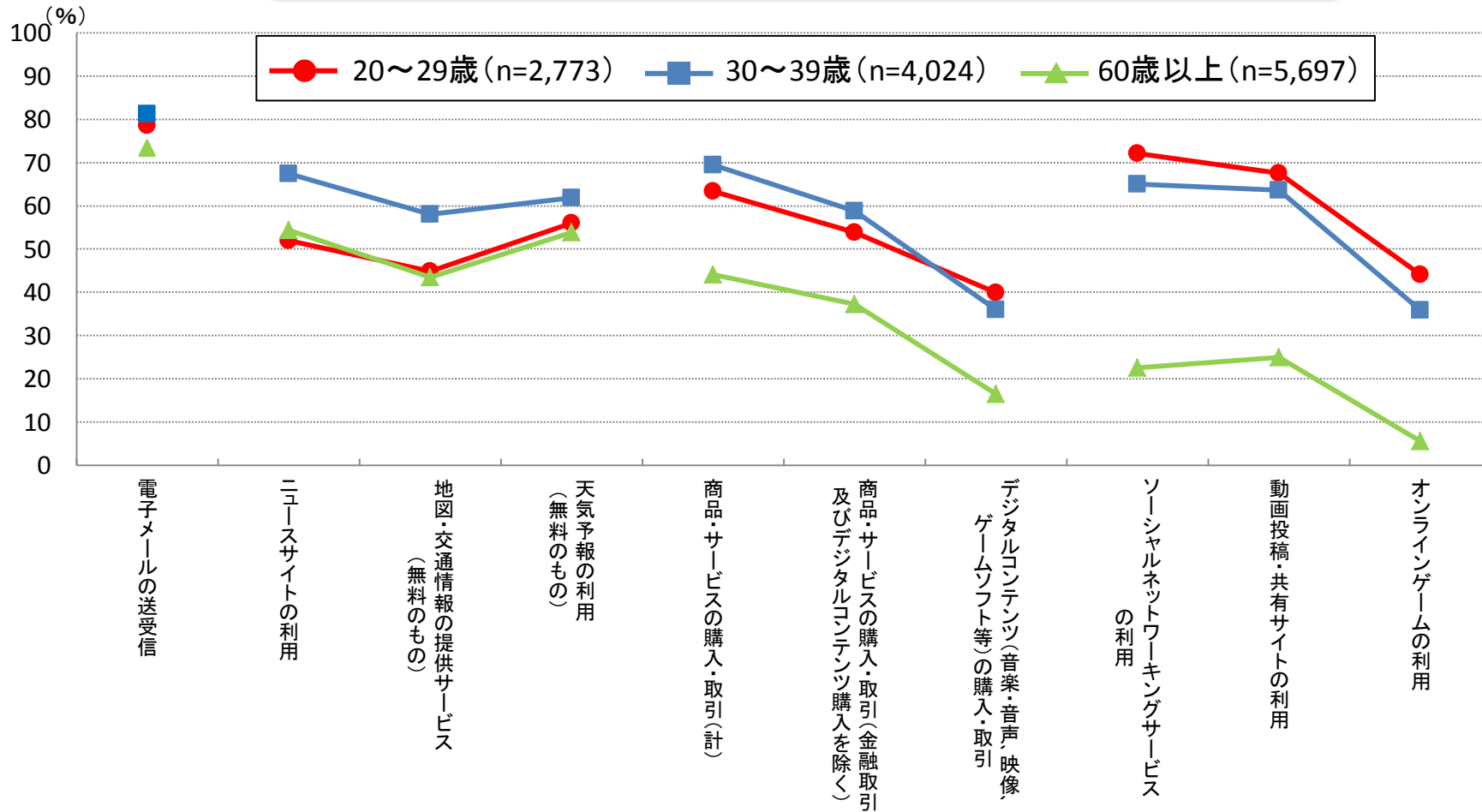


(出典)総務省「通信利用動向調査」

👉 **インターネット利用は全体的には増加傾向を継続**

👉 **世代や年収間の格差はいまだに存在**

年齢階層別インターネット利用の目的・用途(複数回答)



(出典)総務省「通信利用動向調査」

インターネットの利用目的は、世代共通のものや世代間格差のあるものに大別

第 1 部 IoT・ビッグデータ・AI

ICTイノベーションと経済成長（第1章）

供給側：産業動向分析（第2章）

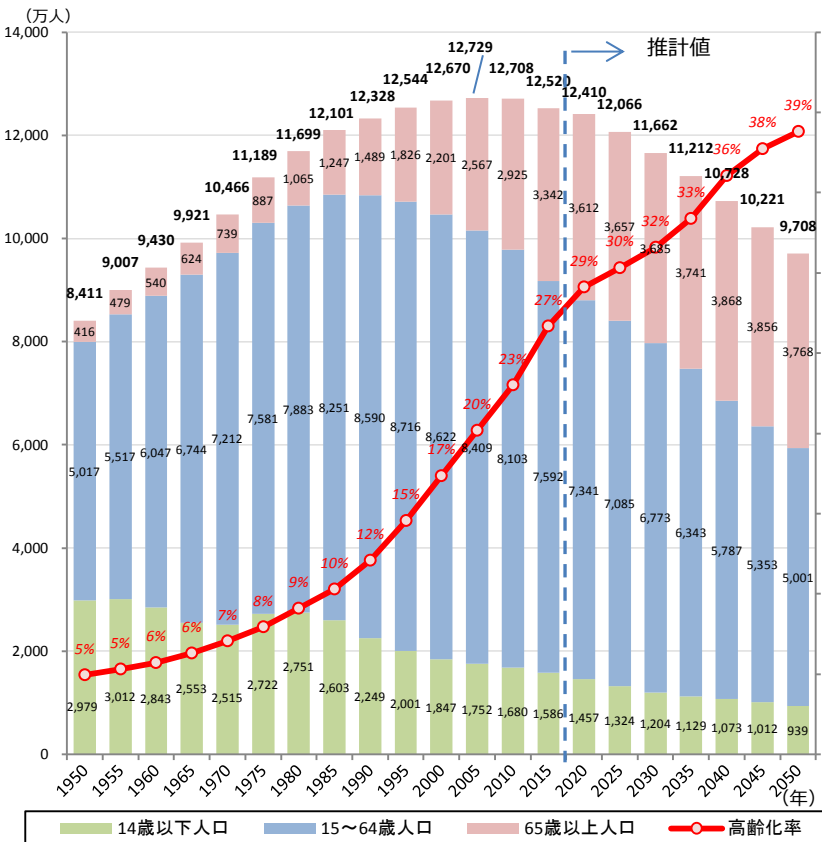
需要側：新製品・サービス（第3章）

働き方改革とAI（第4章）

【参考資料】

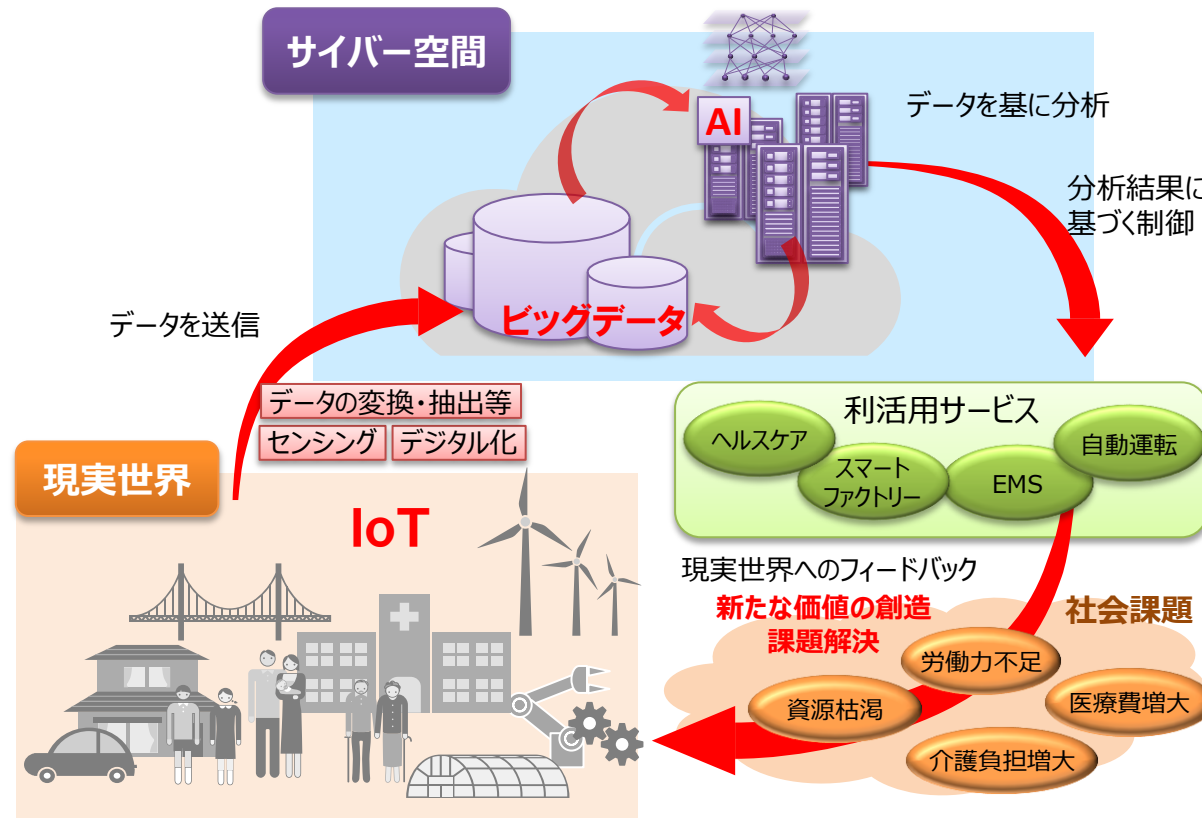
- 少子高齢化やそれに伴う人口減少は、我が国の中長期的な経済成長を阻害する可能性がある。
- 様々なデータを収集・蓄積し、予測、機器・サービスの制御を行い、新たな価値の創造や課題解決に貢献することが期待される。

我が国の人口の推移



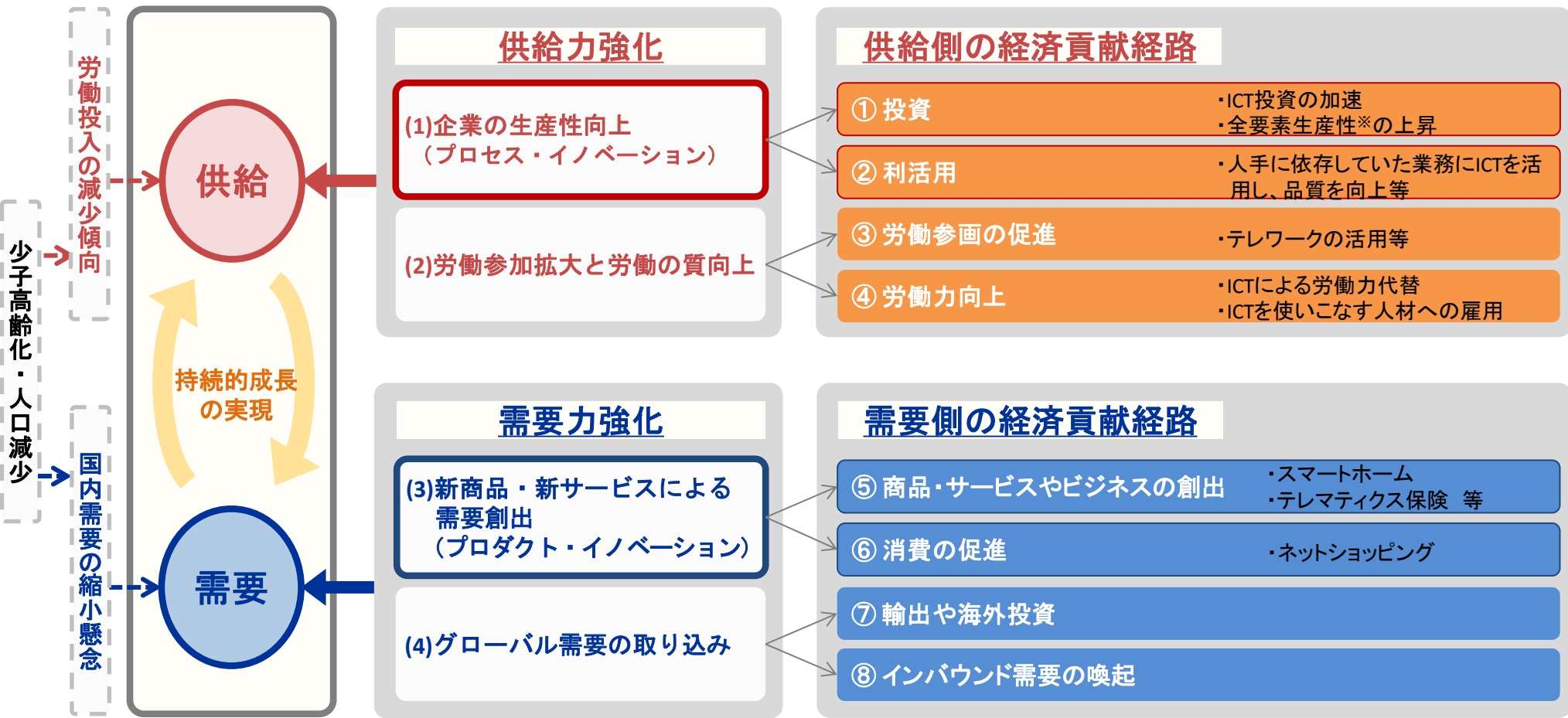
IoT・ビッグデータ・AIが創造する新たな価値

～サイバーセキュリティの確保を前提として、データの流通を通じた価値創造や課題解決を実現



(出典) 2015年までは総務省「国勢調査」(年齢不詳人口を除く)、
2020年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口
(平成24年1月推計)」(出生中位・死亡中位推計)

- 少子高齢化等の課題を踏まえ、ICTが経済成長にどのように貢献するか、供給・需要の両面から分析。
- 供給面については、ICTによる経済成長への貢献度を明らかにするため、定量分析も行った(第3節参照)。

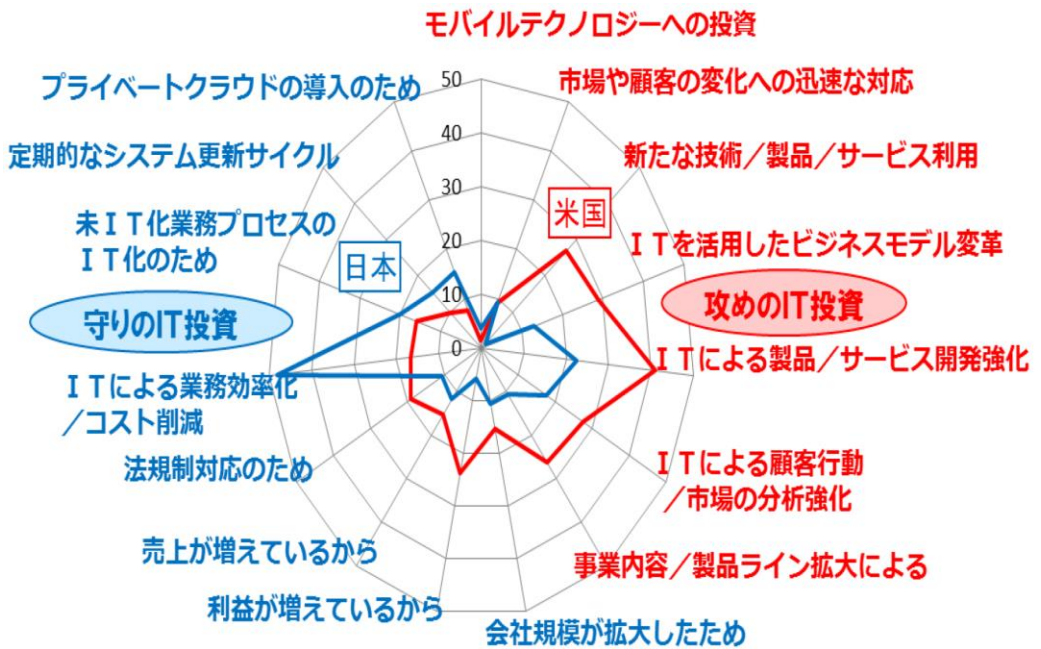


※全要素生産性 (TFP: Total Factor Productivity)
 生産要素(労働、資本)以外で付加価値増に寄与する部分。具体的には、技術の進歩、労働者のスキル向上、経営効率や組織運営効率の改善など。

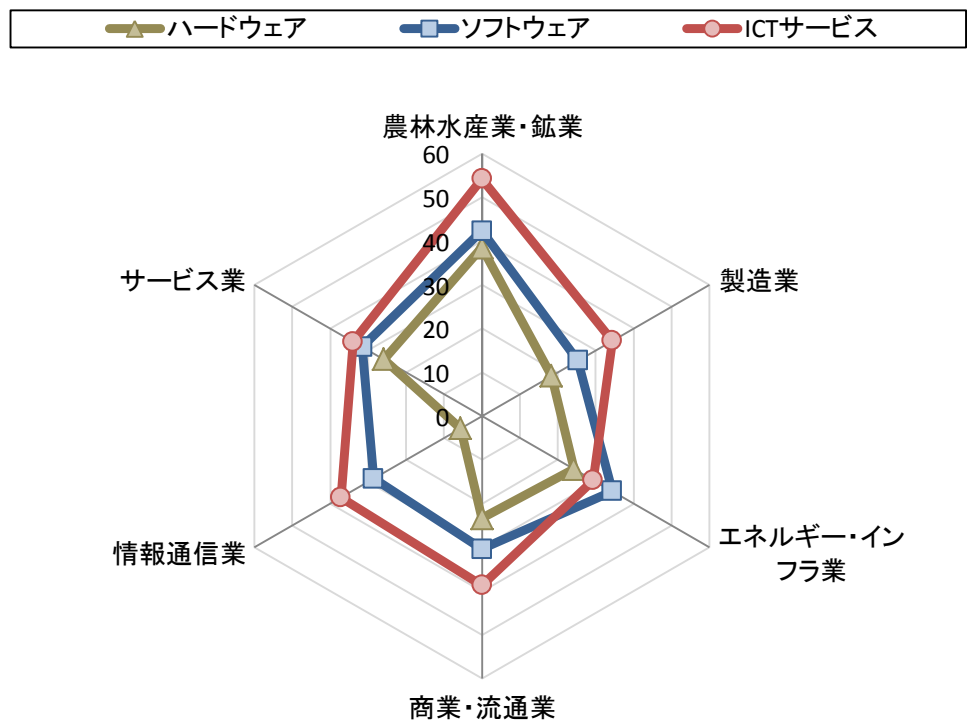
ICT投資の現状

- 少子高齢化による労働力不足に対処するためには、積極的なICT投資を行い生産性向上等を図っていくことが重要。
- これまでの日本企業は、「守りのICT投資」であったのに対し、米国企業は、「攻めのICT投資」により、ICT製品、サービスで先行。
- 今後の日本企業のICT投資は、クラウドなど生産性向上に寄与するICTの導入が進む可能性がある。

これまでのIT予算を増額する企業における増額予算の用途 (日米比較)

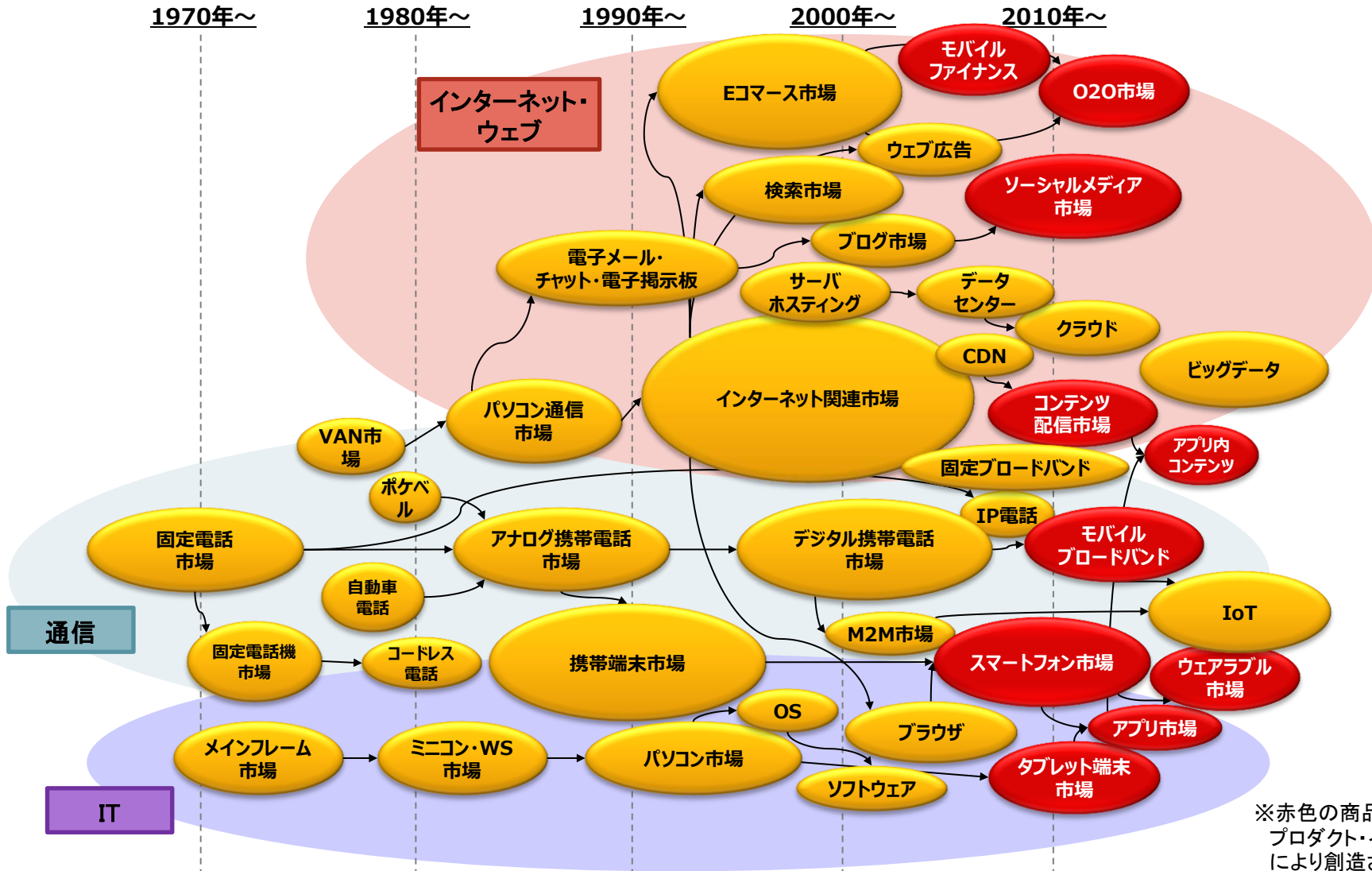


業種別のICT投資（内訳）の見通し



※出典：一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA)、IDC Japan(株)
「ITを活用した経営に対する日米企業の相違分析」調査結果 (2013年10月)

- ICT分野の商品・サービスは、ある商品やサービスが一度市場に広く行き渡り、新たな商品やサービスが創造。
- その繰り返しの繰り返しにより新市場が多層的に形成されていく(プロダクト・イノベーションの連続)という特徴がある。



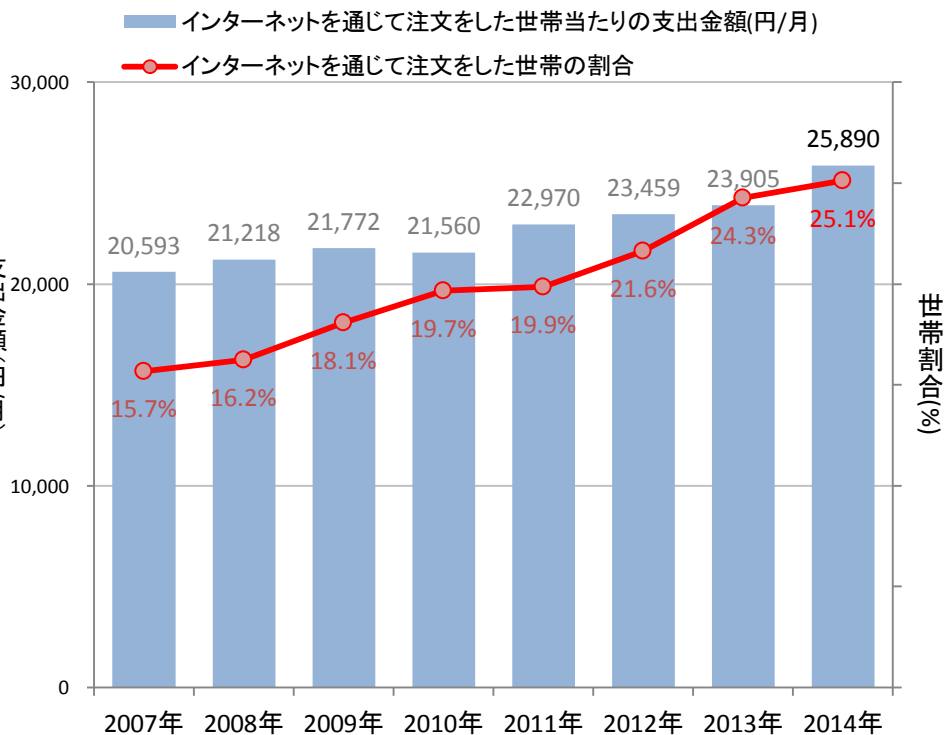
※赤色の商品・サービスは、近年、プロダクト・イノベーションの連続により創造された典型的な事例

ICTを通じた消費の促進

○ICTを通じた消費促進の代表的サービスとして、「ネットショッピング」が挙げられる。

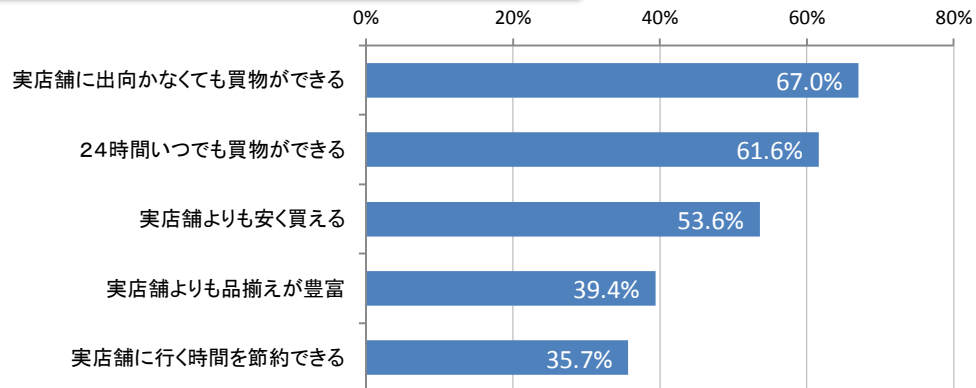
○「家計消費状況調査」によれば、インターネットを通じて商品購入を行った世帯割合と、世帯あたりの支出金額はともに増加傾向。

インターネットを通じた支出状況

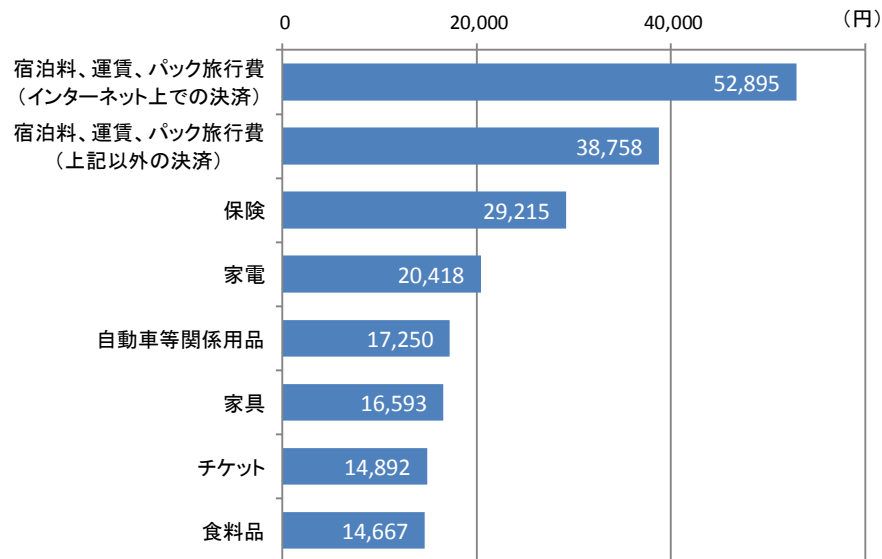


(出典)総務省「家計消費状況調査結果」

ネットショッピングを利用するメリット



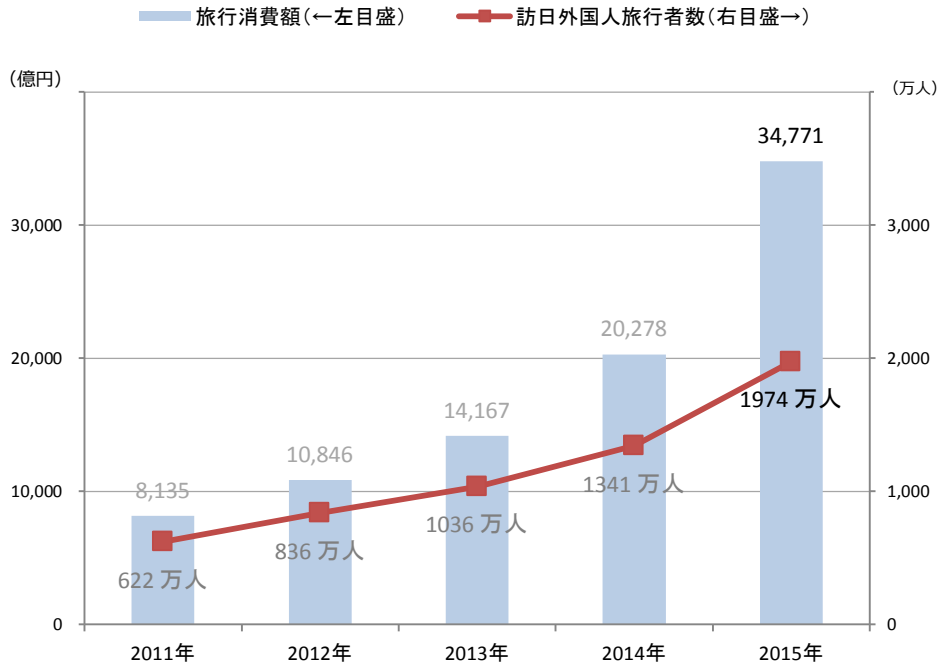
インターネット支出品目の世帯当たり1か月間の支出金額



(出典)総務省「家計消費状況調査結果」

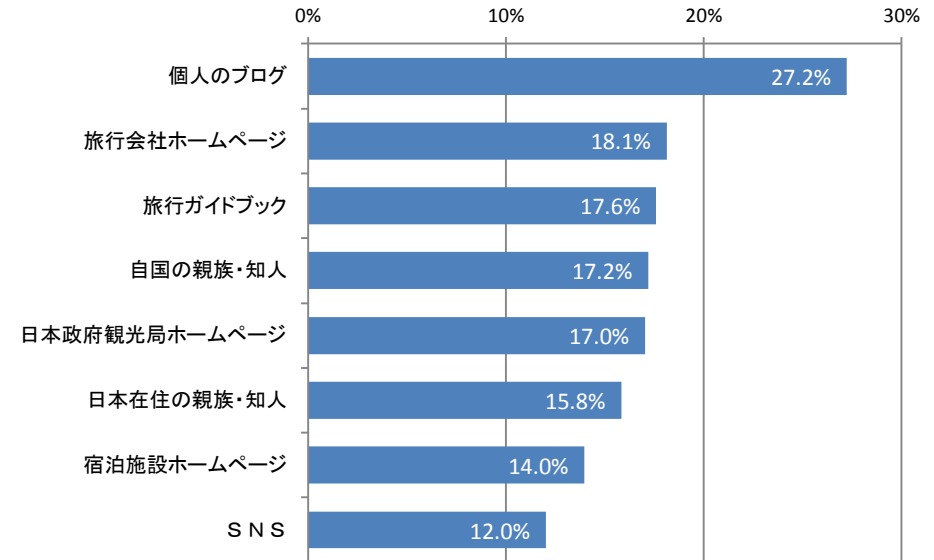
- 人口減少社会の我が国では、インバウンド需要は、中長期的な経済成長シナリオにおいて重要な意味を持つ。
- インバウンド振興と需要拡大に向けて、ICTの活用が求められている。

インバウンド需要の推移



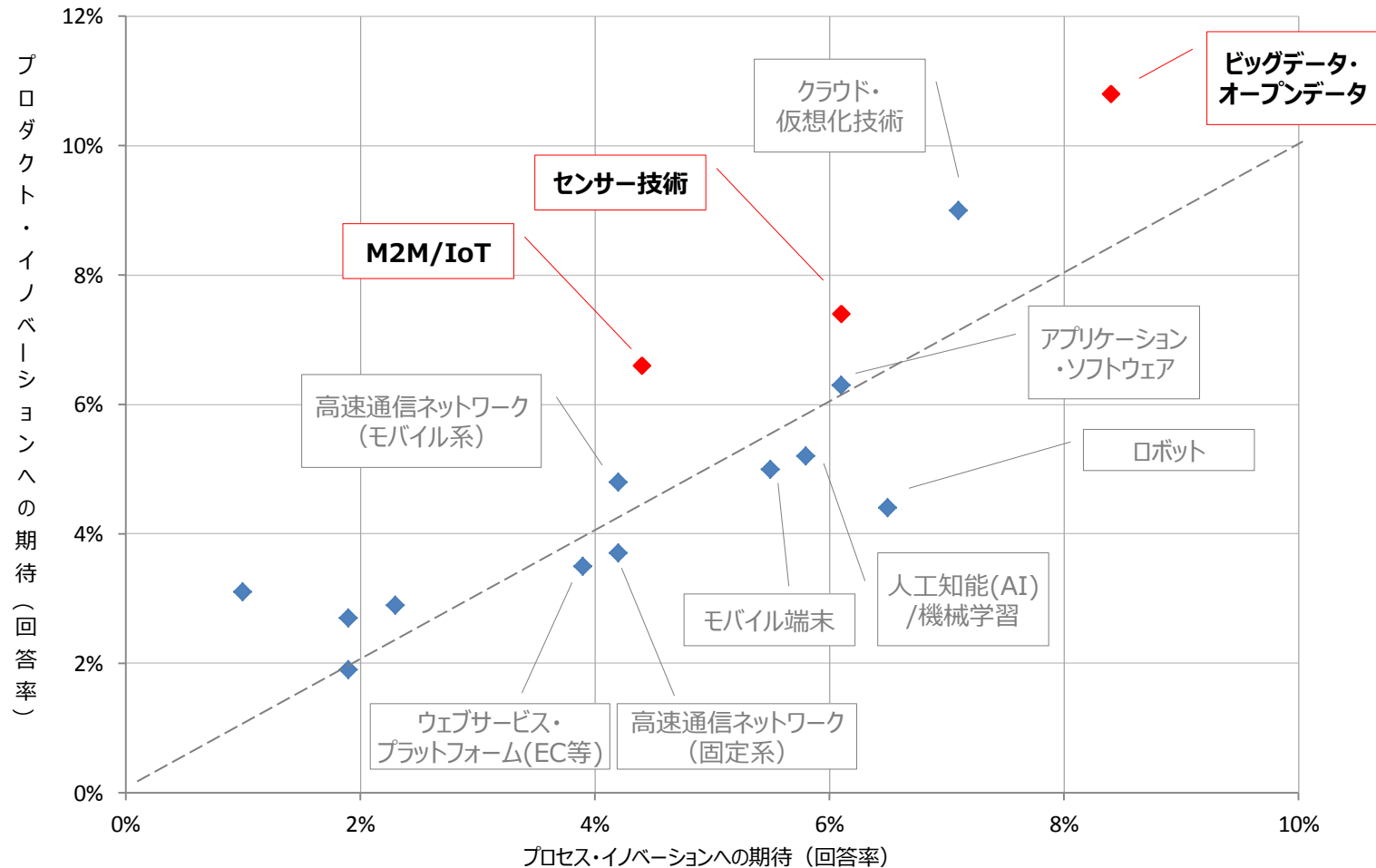
(出典)観光庁 訪日外国人の消費動向 及びJNTO訪日外客数の動向

訪日外国人旅行者が出発前に得た旅行情報源で役に立ったもの



(出典)観光庁 訪日外国人の消費動向

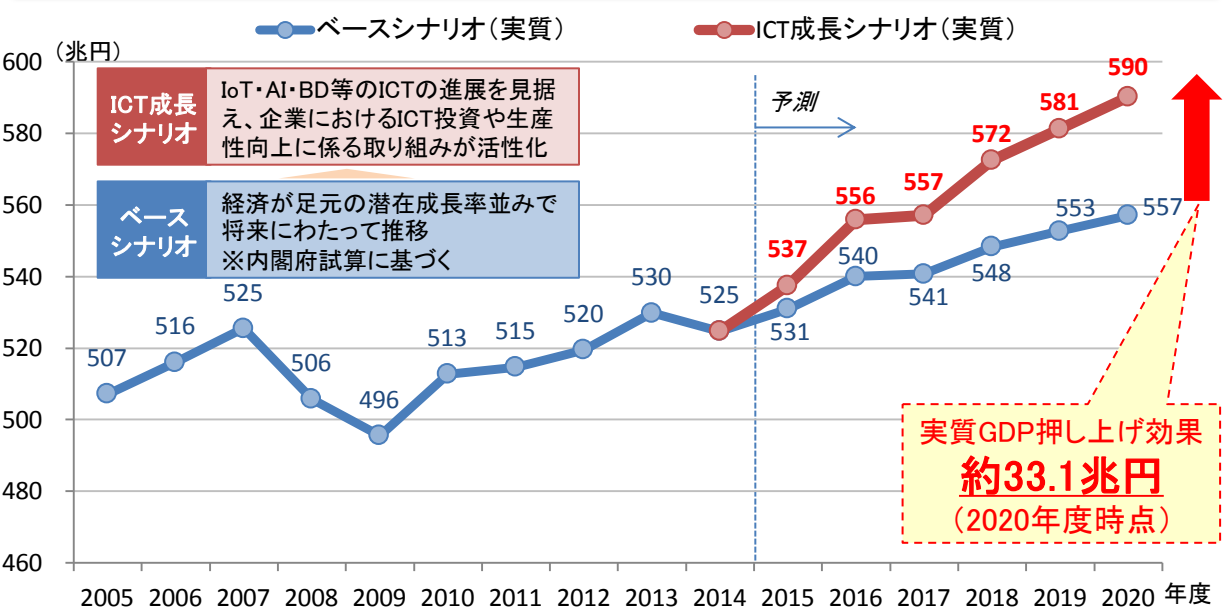
- 企業向けアンケート調査結果によれば、ビッグデータ・オープンデータに対する「プロダクト・イノベーション」への期待が高い。
- センサー技術・M2M/IoTは業務効率化の側面から議論されがちだが、企業は、「プロダクト・イノベーション」に注目。



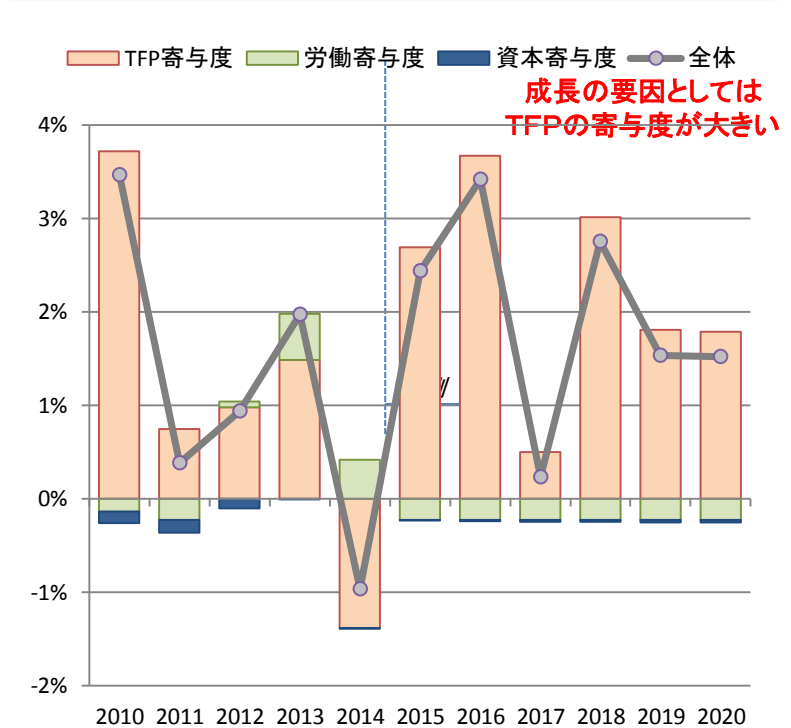
○IoT・ビッグデータ・AI等のICT投資が進展すれば経済成長は加速し、2020年度時点で実質GDP約33.1兆円の押し上げ効果。
 ○成長要因別にみると、TFP(全要素生産性)*の寄与度が大きい。ICTはTFPの寄与度をさらに高める効果が期待される。

*TFP(Total Factor Productivity) : 生産要素(労働、資本)以外で付加価値増に寄与する部分。具体的には、技術の進歩、労働者のスキル向上、経営効率や組織運営効率の改善など。

ICT成長による実質GDPへのインパクト



成長要因の分解 (ICT成長シナリオ)



<ICT成長シナリオ>

- 企業向けアンケート調査(公務を除く全業種)の結果を採用。同調査では、ICTによる経済貢献について具体的に示した上で、当該ICTの進化によって2020年度までに自社の「ICT投資」「労働者数」「労働生産性」がどの程度変化するかを調査。
- 下記ベースシナリオの2020年度の就業者数、実質設備投資、TFPの値を基に、アンケート調査による変化率を適用して推計。

<ベースシナリオ>

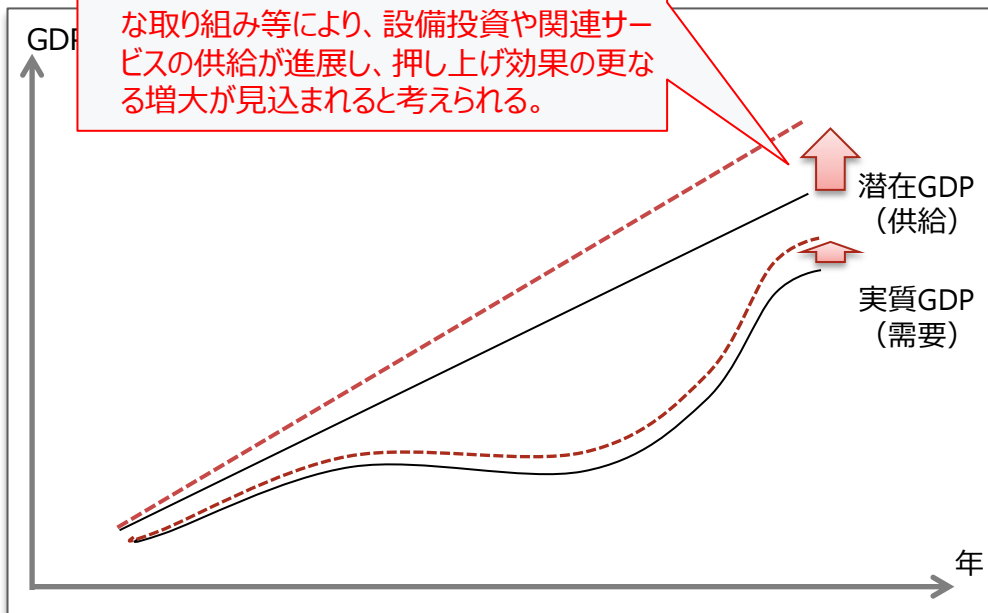
- 内閣府「中長期の経済財政に関する試算」(平成28年1月21日)の「ベースラインケース」を採用。同試算では2017年度の消費税率引き上げ(8%→10%)が考慮されている。
- 2015年度以降の実質GDP成長率を、業種別に労働寄与度、資本寄与度、TFP寄与度に分解するに当たり、労働者数は、JILPTの労働力需給推計の予測値(労働参加漸進ケース)を基準に業種別の就業者数の伸びを設定。労働分配率はSNA産業連関表(H25年度)より算出。
- 実質資本ストックは、JIPデータベースより「部門別実質純資本ストック」を参照し、業種別の実質設備投資伸び率および除却率を2010年度以降の平均値で据え置いて算出。
- TFP寄与度は、残差として算出。

注: 2017年の変動は消費税引き上げによる影響を考慮

- 今後のICT進展による経済貢献の効果は、主として産業全体における生産性の向上によるもの。
- 一方、ICTの発展は多量の労働力を必要としない供給力強化で、それだけでは需要が伴わない恐れがある。

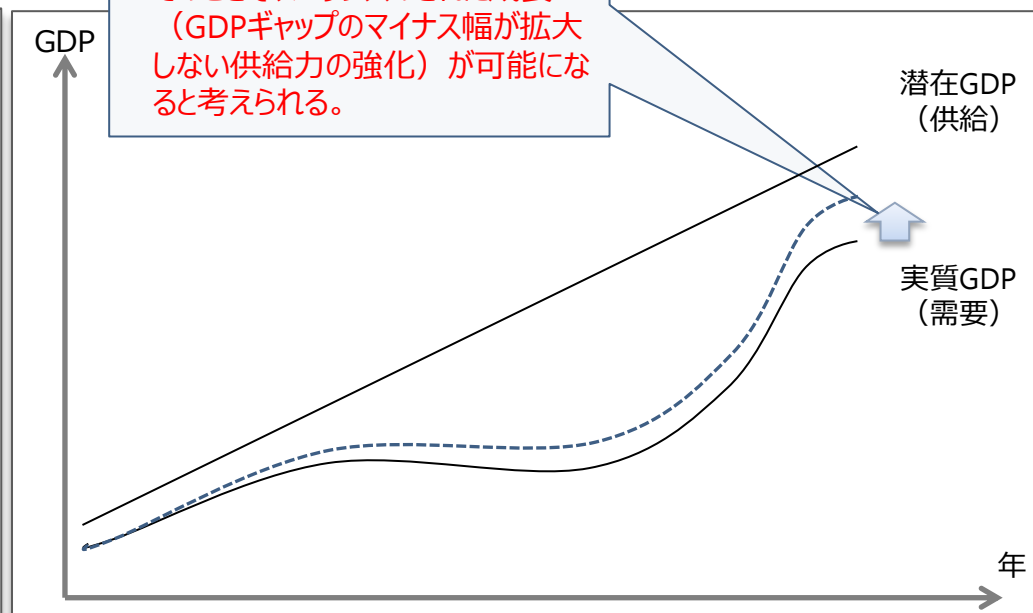
【ICTの供給面の経済貢献】

- ✓ IoT・ビッグデータ・AI等、新たなICTによる効果に対する認知が浸透することで企業の意識が変わりこうした投資により積極的に。
- ✓ さらに当該ICTの利用促進を高める政策的な取り組み等により、設備投資や関連サービスの供給が進展し、押し上げ効果の更なる増大が見込まれると考えられる。



【ICTの需要面の経済貢献】

- ✓ ICTの活用により、供給力のみならず、前節で概観した需要（ECやインバウンドなど）が生まれ出される。
- ✓ そのことで、バランスのとれた成長（GDPギャップのマイナス幅が拡大しない供給力の強化）が可能になると考えられる。



第 1 部 IoT・ビッグデータ・AI

ICTイノベーションと経済成長（第1章）

供給側：産業動向分析（第2章）

需要側：新製品・サービス（第3章）

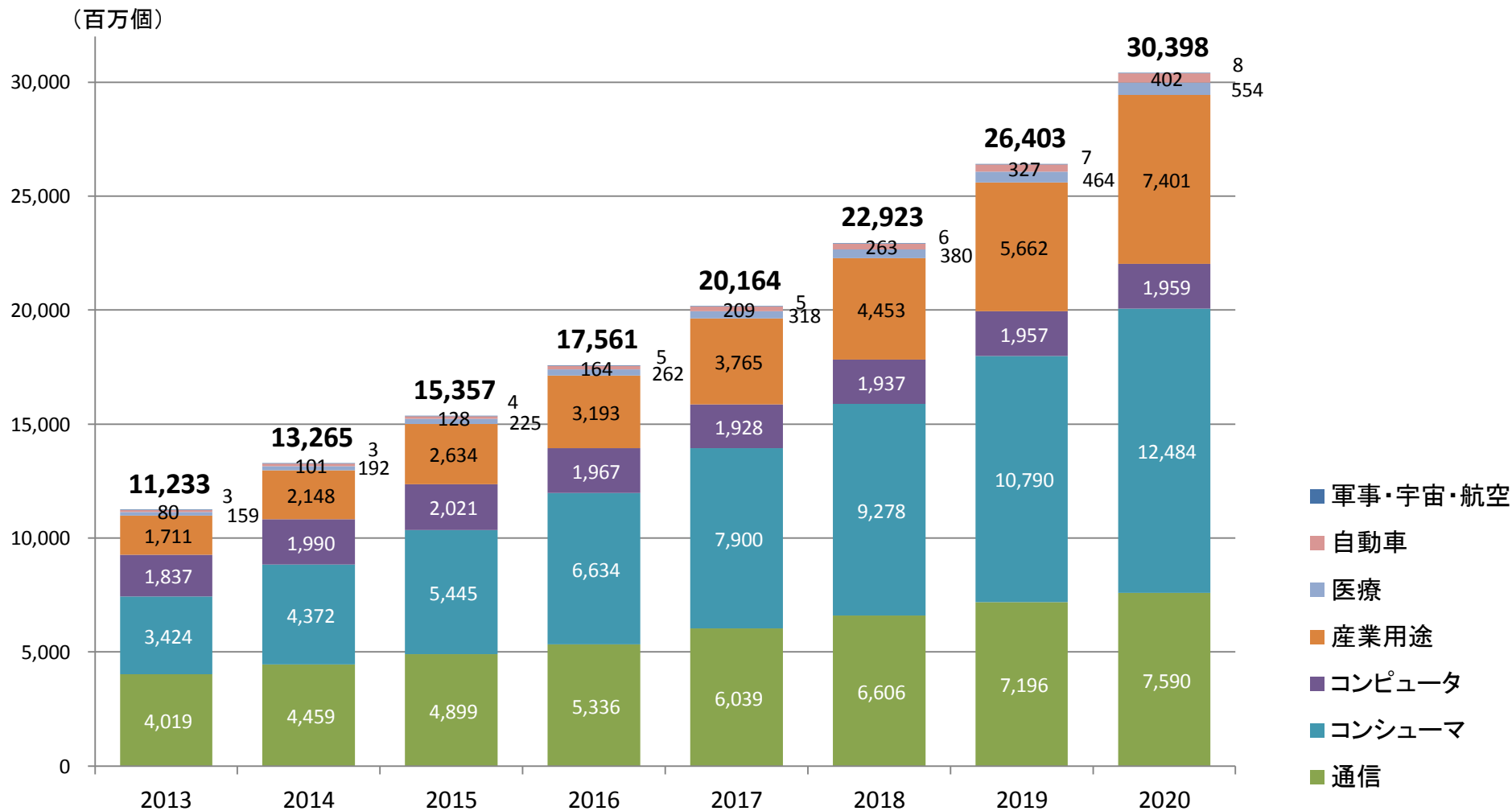
働き方改革とAI（第4章）

【参考資料】

世界のIoTデバイス数の推移及び予測

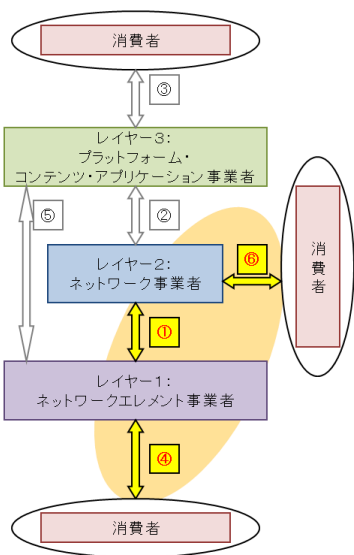
○従来のインターネット接続端末に加え、世界中の様々なモノがインターネットにつながりはじめている。

○世界のIoTデバイス(インターネットにつながるモノ)の数は、2020年で300億個を越えると予測される。

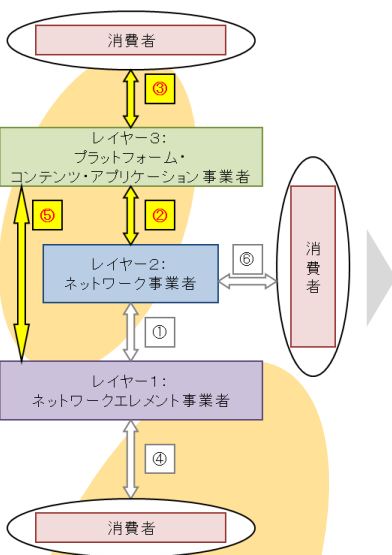


- ICT利活用産業の事業者とICTの各レイヤーの事業者との関係(⑦)の重要性が増す。
- 加えて、従来のICT産業では、主としてICT産業の事業者と消費者との関係性で成り立っていた。
- IoT時代においては、新しい市場やビジネスモデルの創出が多面的に派生する可能性が示唆される。

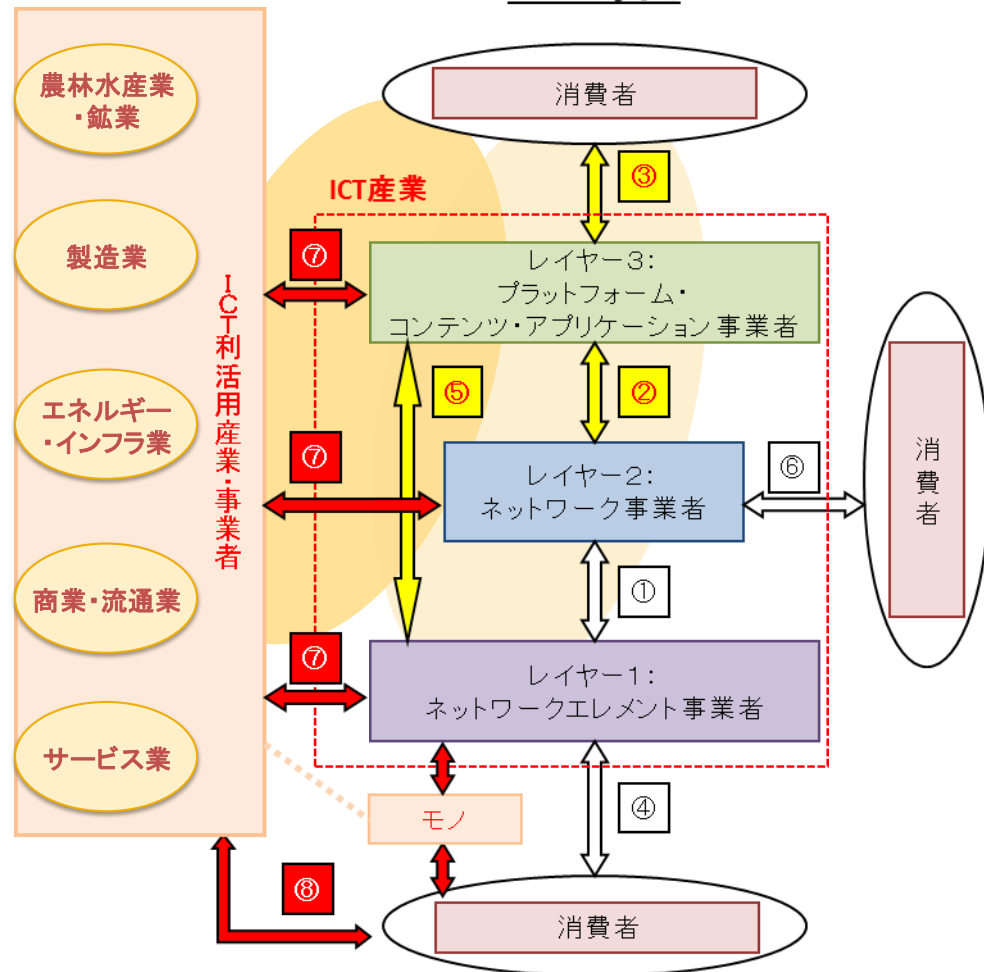
インターネット普及前



インターネット普及後



IoT時代

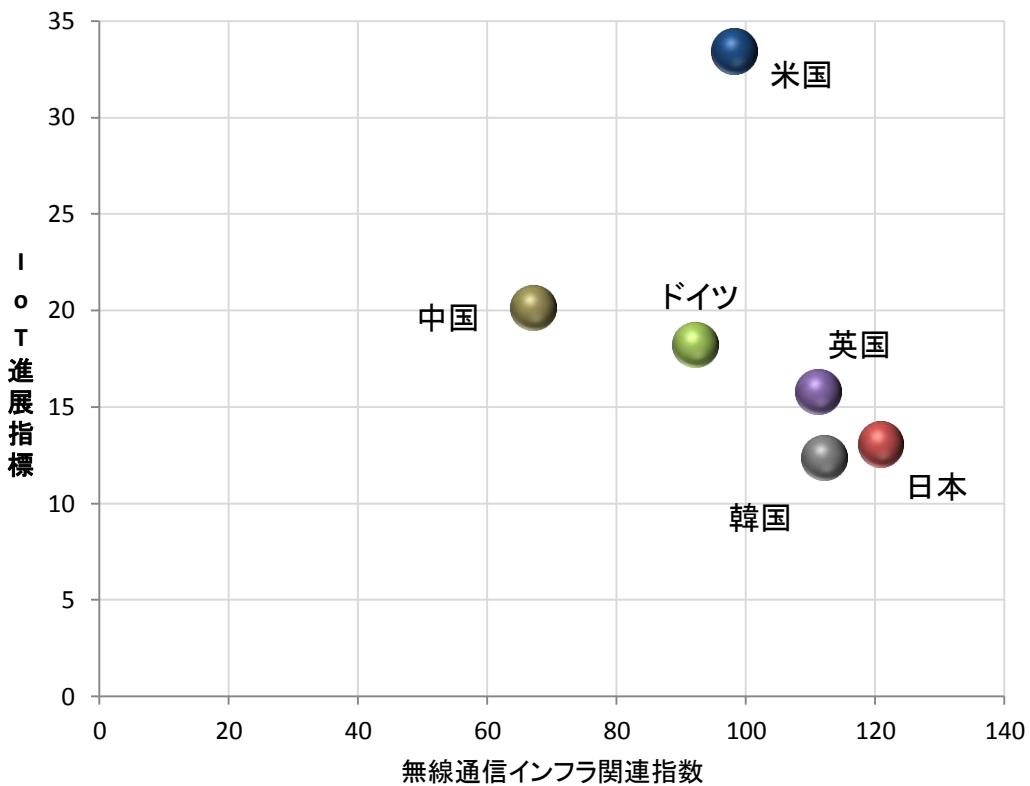


※ネットワークエレメント: 通信機器、端末

IoT進展度に関する国際比較

- IoTについて、6か国の企業アンケート結果に基づき、各国の導入状況等を比較した。
- 日本では、インフラ整備状況に比してIoT進展指標(IoTを活用した業務効率化等を評価)が低い。

IoT進展指数と無線通信インフラ関連指数の関係



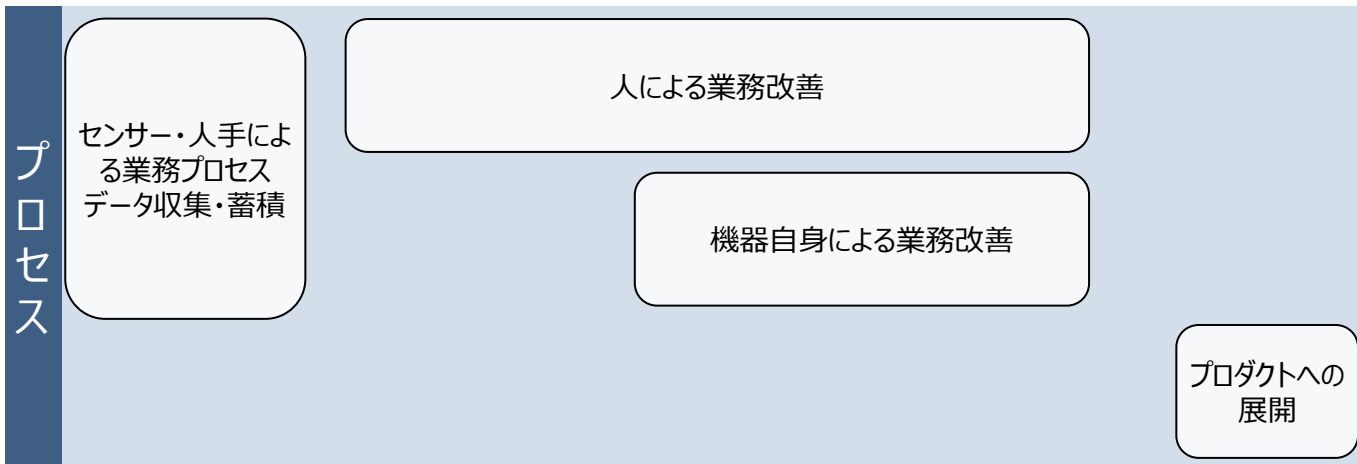
無線通信インフラ関連指数 (ITU*)

- 人口100人当たりの携帯電話契約数
- 人口100人当たりのモバイルBB契約数

*出所: ITU「ICT Development Index」より

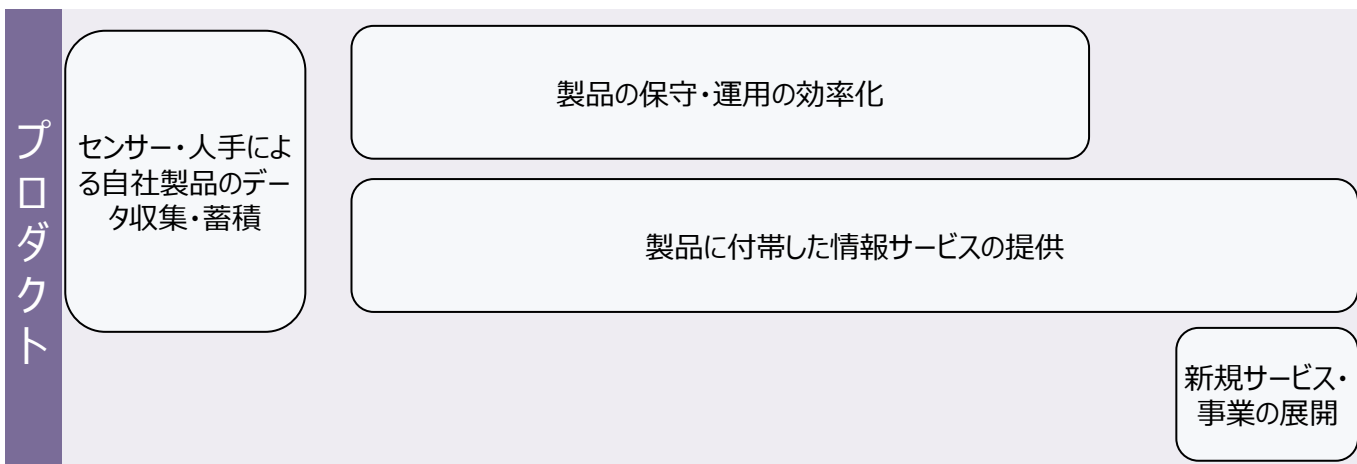
| IoT進展指数(企業アンケートより)※ | |
|-----------------------------|--|
| プロセス | |
| IoT導入率 | |
| IoT導入済み企業のIoT関連設備投資額(売上比) | |
| プロダクト | |
| IoT提供率 | |
| IoT提供中の企業のIoT財・サービスの売上(売上比) | |

※ IoT進展指数: IoTを活用した業務効率化(プロセス)や、潜在需要を喚起する新商品・サービスの開発・提供(プロダクト)状況を総合的に評価したもの。



【IoTプロセスの例】

- ・ホッパ (スマート工場)
- ・中国電力 (予兆検知)
- ・JA (ビニルハウス内管理)



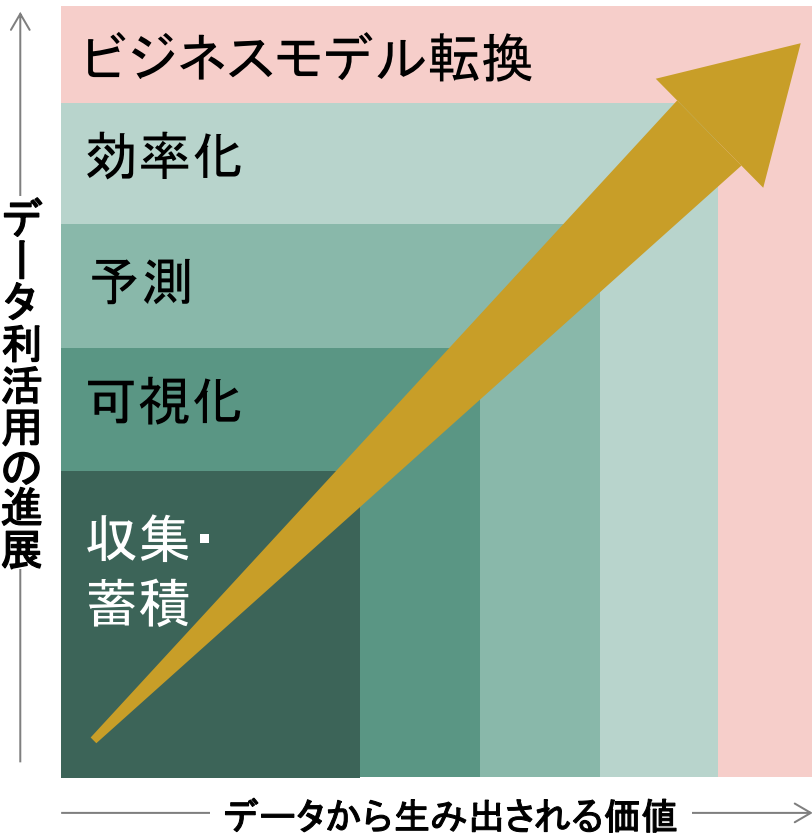
【IoTプロダクトの例】

- ・東電 (スマートメーター)
- ・シユン (タイヤにセンサー内蔵)
- ・GE (エンジン内にセンサー)

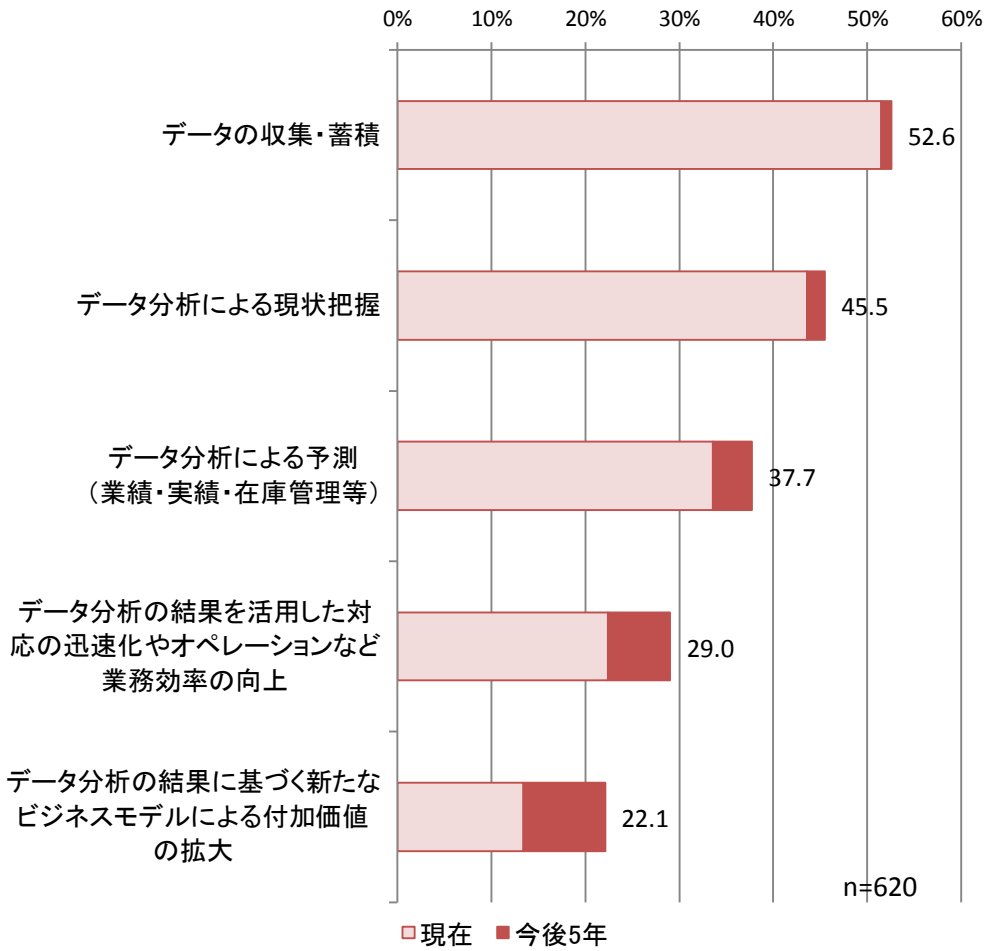
企業におけるデータの利活用

- 企業におけるデータの利活用：データ収集・蓄積から始まり、現状可視化から将来予測、そして最適化に至る。
- 我が国企業では、データの利活用について、収集・蓄積の段階でとどまっている企業が多数である。

企業におけるデータの利活用モデル



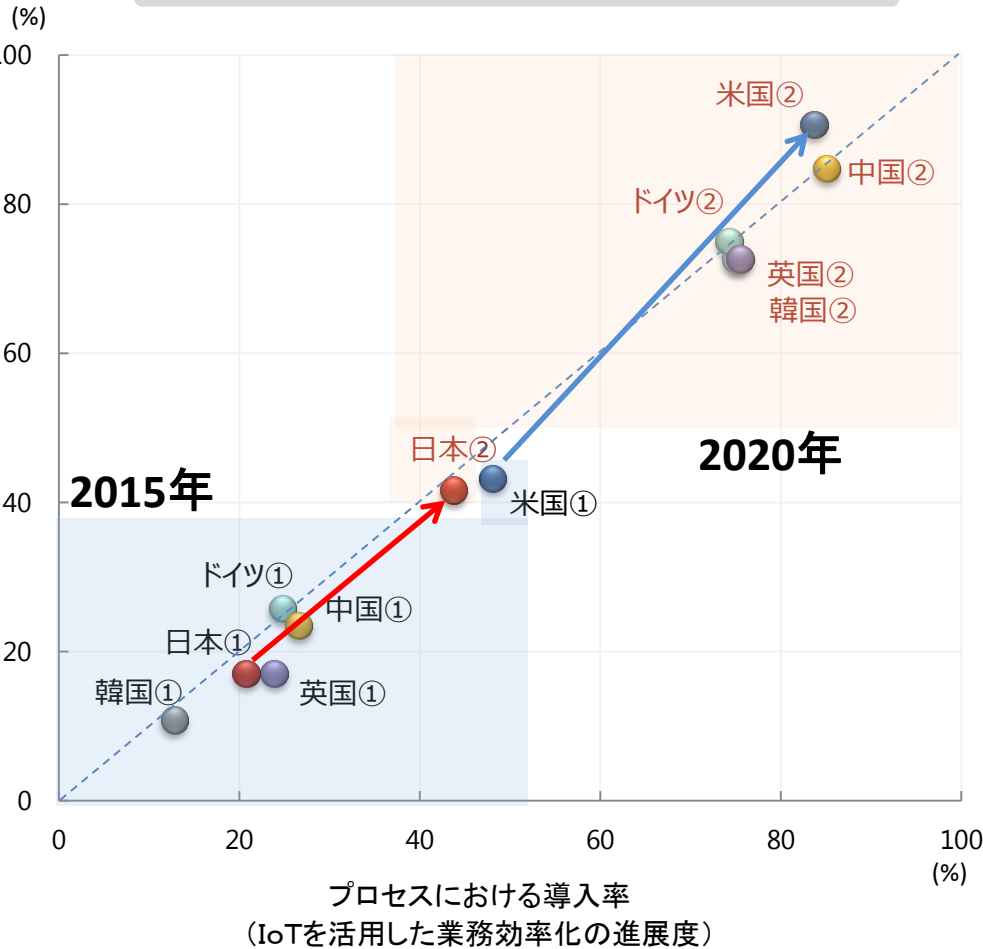
我が国企業におけるデータの利活用状況



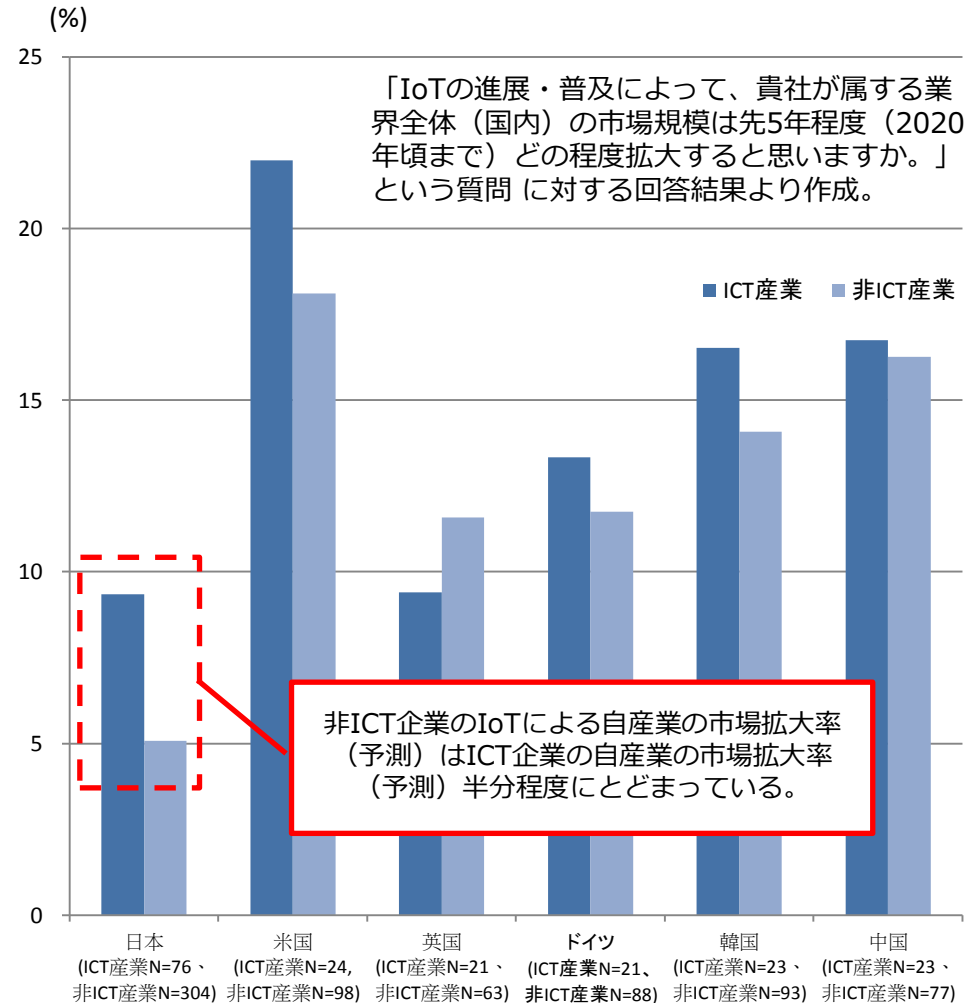
- IoTによる市場拡大に関する予測についても、各国と比較して相対的に低い。
- 各国共にプロセス、プロダクトに隔たりなくIoTの導入が進み、全体の導入率は2～3倍に。
- 他方、相対的に日本はIoT導入意向が低く、今後他国と差が開いてしまうおそれがある。

プロダクトにおける導入率（IoTを活用した新商品・サービスの開発・提供に係る進展度）

①IoT導入状況（2015年）と②今後の導入意向（2020年）



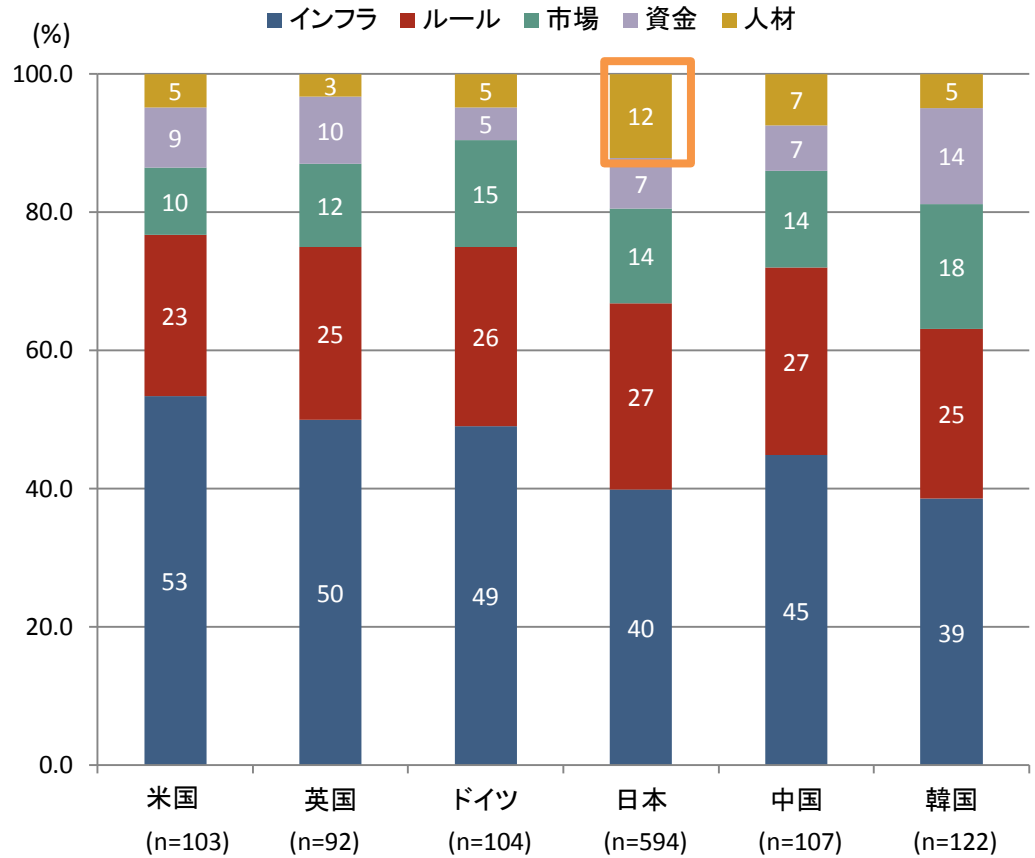
2020年におけるIoTによる自産業の市場拡大に関する予測



IoTの進展に係る課題

- 日本はインフラ面については、諸外国と比較して課題と感じている企業が少ない。
- 人材の育成が諸外国と比べて重大な課題となっている。
- 人材の育成やユーザ企業へのIoTのユースケースの紹介等、IoT利活用を進める必要がある。

IoTの進展に係る課題のうち最も重大な課題



- 人材：「人材育成」
- 資金：「普及促進に係る政策・支援」「資金調達」
- 市場：「新規市場の創出」「既存市場でのビジネスモデル確立」
- ルール：「データ流通に係るルールの整備」「標準化」
- インフラ：「ネットワークの高度化・仮想化」「ネットワークインフラ整備」「端末・センサーの普及」

第 1 部 IoT・ビッグデータ・AI

ICTイノベーションと経済成長（第1章）

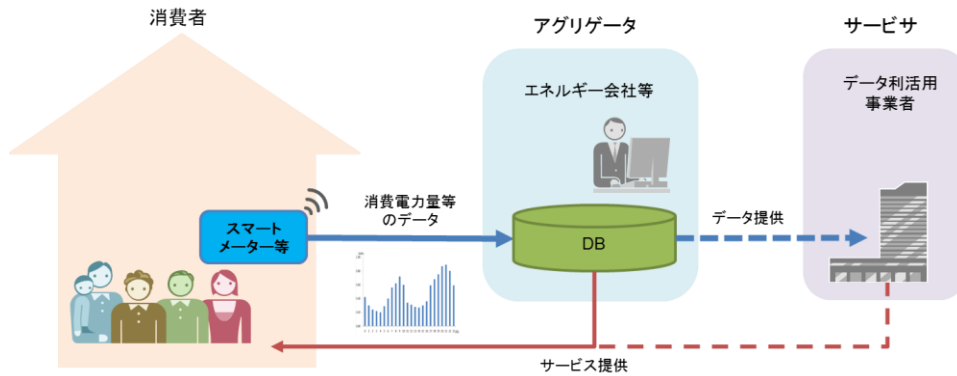
供給側： 産業動向分析（第2章）

需要側： 新製品・サービス（第3章）

働き方改革とAI（第4章）

【参考資料】

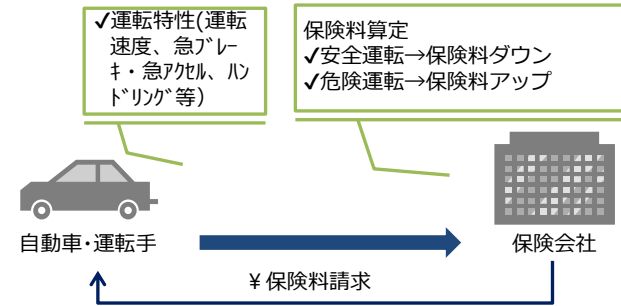
スマートホーム (HEMS)



住宅と家電等に通信システムを組み合わせ、スマートフォン等の端末との連携を可能とし、端末を通じた遠隔操作や住宅全体のエネルギー管理を可能とする。

テレマティクス保険

運転行動連動型 (PHYD : Pay How You Drive)



自動車などの移動体に通信システムを組み合わせ、走行距離や運転特性といった運転者ごとの運転情報を取得・分析し、その情報を基に保険料を算定する自動車保険。

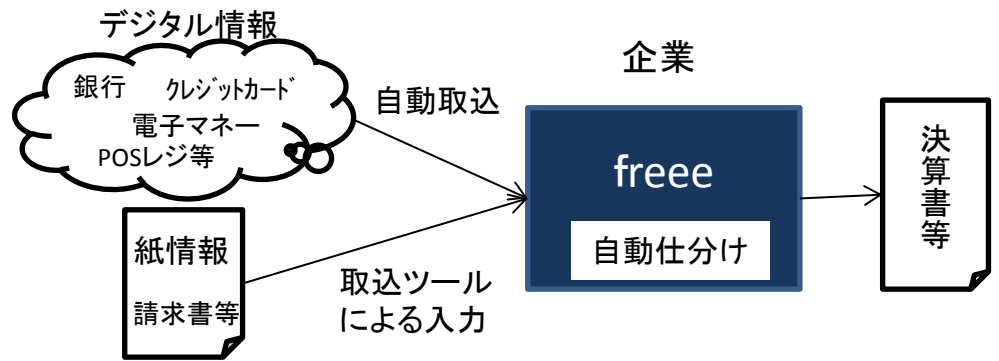
スマートホームに関する国内事例

| 企業名 | サービス名称 |
|--------|----------------------------------------------------|
| パナソニック | スマ@ホーム システム |
| NEC | クラウド型HEMS |
| 大和ハウス | SMAEco |
| イツコム | インテリジェントホーム 月額：1,980円 ※iTSCOMのインターネットサービス利用者 |

テレマティクス保険に関する国内事例

| 企業名 | サービス名称 |
|------------|--------------------------------|
| 損保ジャパン日本興亜 | スマイリングロード |
| 三井住友海上火災 | スマ保 |
| 本田技研工業 | internavi 導入費：約20万円通信費：無料 |
| オリックス自動車 | e-テレマ 毎月3千円 (通信費・コンサル料込・税別) |

仕組みの例（中小企業向けクラウド会計ソフトfree）



事例（資産管理）

事例（融資・調達）

マネーフォワード

お金のデザイン

Kabbage (米国)

READYFOR



(出典) 日経BP社『FinTech革命』

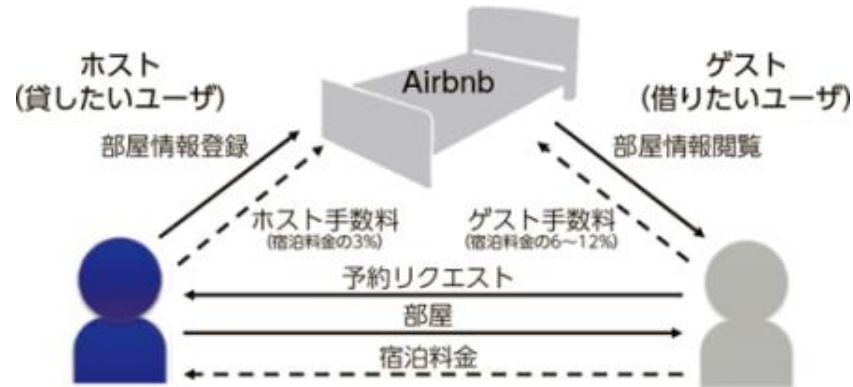
個人向けの家計簿作成アプリ

アルゴリズムを用いた個人向け資産運用サービス

人工知能を用い、中小企業向けの融資サービスを提供

クラウドファンディングサービス

仕組みの例（民泊サービス）

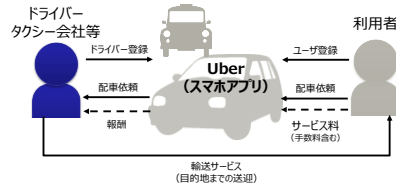


Airbnb



事例（民泊サービス以外）

Uber



一般のドライバーと移動を希望する人をマッチングするサービス

スペースマーケット



古民家、映画館、球場、お寺等の場所を貸し借りできるプラットフォームサービス。

※上記は、キッチン付スペースを借りてのパーティの例

akippa

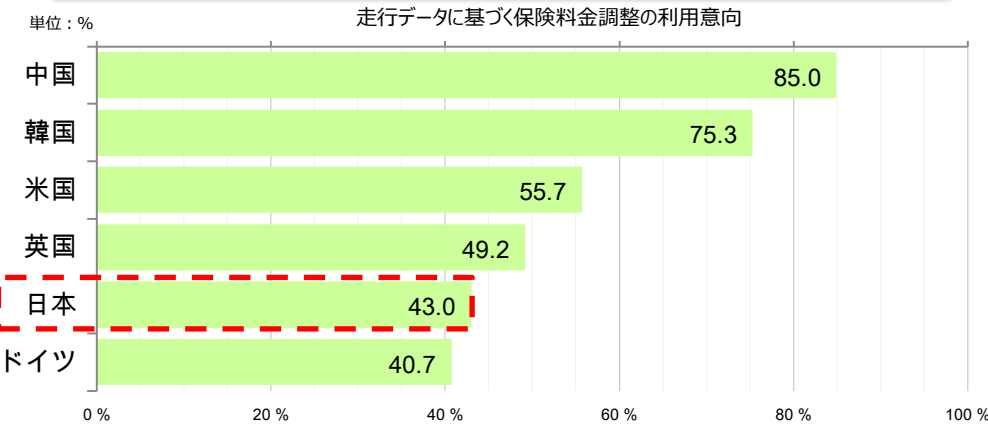


個人や法人の所有する未利用の駐車スペースと、一時的に駐車場を探しているドライバーとをマッチングするサービス。

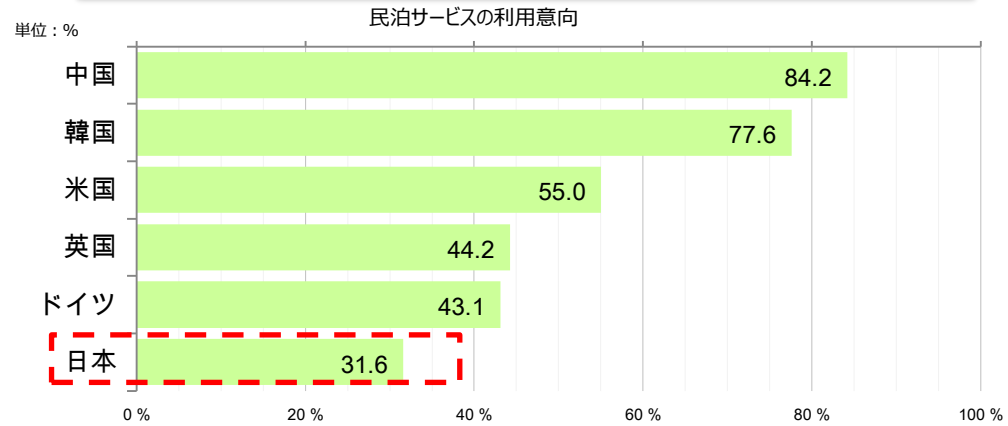
各サービスの利用意向・利用率

○Fintech等ICTによる新たな商品・サービスは、需要創出の面で経済成長に貢献。
 ○6か国消費者アンケート調査結果によれば、日本は各国と比較して、新たなサービスの利用意向等低い傾向。

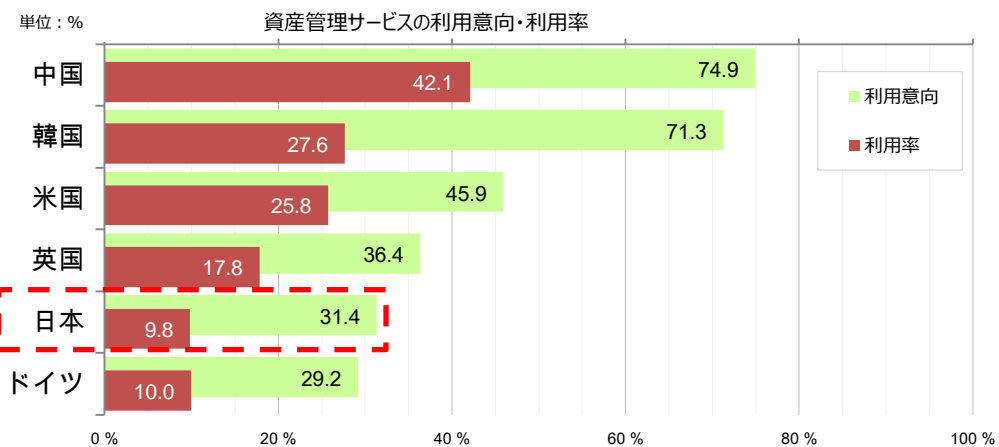
①テレマティクス保険



③シェアリング・エコノミーの代表的サービス（民泊）



②フィンテック（FinTech）の代表的サービス



※ 国や属性(性別・年代別等)によっては、回答に偏りが生じている可能性がある。例えば、インターネットの普及が途上段階である中国については、情報通信機器を積極的に利用する者や、アーリーアダプターと言われる新技術を初期から使う者が回答した割合が他国より高い可能性があり、それが調査に影響している可能性がある。

スマートフォン・タブレット等の利用率

- スマートフォン利用率は、FinTech等新たな商品・サービスの認知度等と強い相関があると考えられる。
- 現状、我が国のスマートフォンの利用率は約6割で、おおむね8割を上回る外国よりも低い水準。
- 我が国スマホ利用率は、20代・30代では他国と大きな違いがない一方、50代・60代ではフィーチャーフォン利用率が高い。

| 単位：% | スマートフォン | フィーチャーフォン | タブレット |
|--------------|---------|-----------|-------|
| [日本] | | | |
| 全体加重平均 | 60.2% | 41.9% | 19.5% |
| 20代(N=200) | 87.0% | 20.0% | 19.5% |
| 30代(N=200) | 73.0% | 31.0% | 25.0% |
| 40代(N=200) | 60.0% | 42.5% | 21.0% |
| 50代(N=200) | 54.0% | 47.5% | 18.5% |
| 60代(N=200) | 35.0% | 62.0% | 14.0% |
| [米国] | | | |
| 全体加重平均 | 78.6% | 18.4% | 57.2% |
| 20代(N=200) | 92.5% | 8.5% | 67.0% |
| 30代(N=200) | 94.5% | 11.5% | 76.5% |
| 40代(N=200) | 83.0% | 17.0% | 57.0% |
| 50代(N=200) | 61.5% | 23.0% | 45.5% |
| 60代(N=200) | 58.5% | 35.0% | 37.0% |
| [英国] | | | |
| 全体加重平均 | 82.3% | 13.9% | 55.6% |
| 20代(N=200) | 95.5% | 4.5% | 61.5% |
| 30代(N=200) | 92.5% | 7.5% | 66.0% |
| 40代(N=200) | 85.0% | 12.0% | 52.5% |
| 50代(N=200) | 71.0% | 21.5% | 46.0% |
| 60代(N=200) | 64.5% | 26.0% | 51.5% |
| [ドイツ] | | | |
| 全体加重平均 | 82.3% | 20.2% | 45.8% |
| 20代(N=200) | 97.5% | 9.5% | 52.0% |
| 30代(N=200) | 94.0% | 9.0% | 56.5% |
| 40代(N=200) | 85.5% | 15.5% | 46.0% |
| 50代(N=200) | 74.0% | 30.0% | 44.5% |
| 60代(N=200) | 62.0% | 35.5% | 29.5% |
| [韓国] | | | |
| 全体加重平均 | 96.6% | 7.8% | 34.1% |
| 20代(N=200) | 100.0% | 3.5% | 31.0% |
| 30代(N=200) | 97.0% | 7.5% | 43.5% |
| 40代(N=200) | 96.0% | 9.5% | 37.5% |
| 50代(N=200) | 97.0% | 7.0% | 30.0% |
| 60代(N=200) | 91.5% | 12.5% | 24.5% |
| [中国] | | | |
| 全体加重平均 | 98.3% | 5.0% | 47.3% |
| 20代(N=200) | 98.5% | 3.0% | 49.5% |
| 30代(N=200) | 100.0% | 2.5% | 57.5% |
| 40代(N=200) | 98.0% | 6.0% | 46.0% |
| 50代(N=213) | 97.7% | 5.6% | 44.1% |
| 60代(N=187) | 96.8% | 9.6% | 34.8% |

第 1 部 IoT・ビッグデータ・AI

ICTイノベーションと経済成長（第1章）

供給側：産業動向分析（第2章）

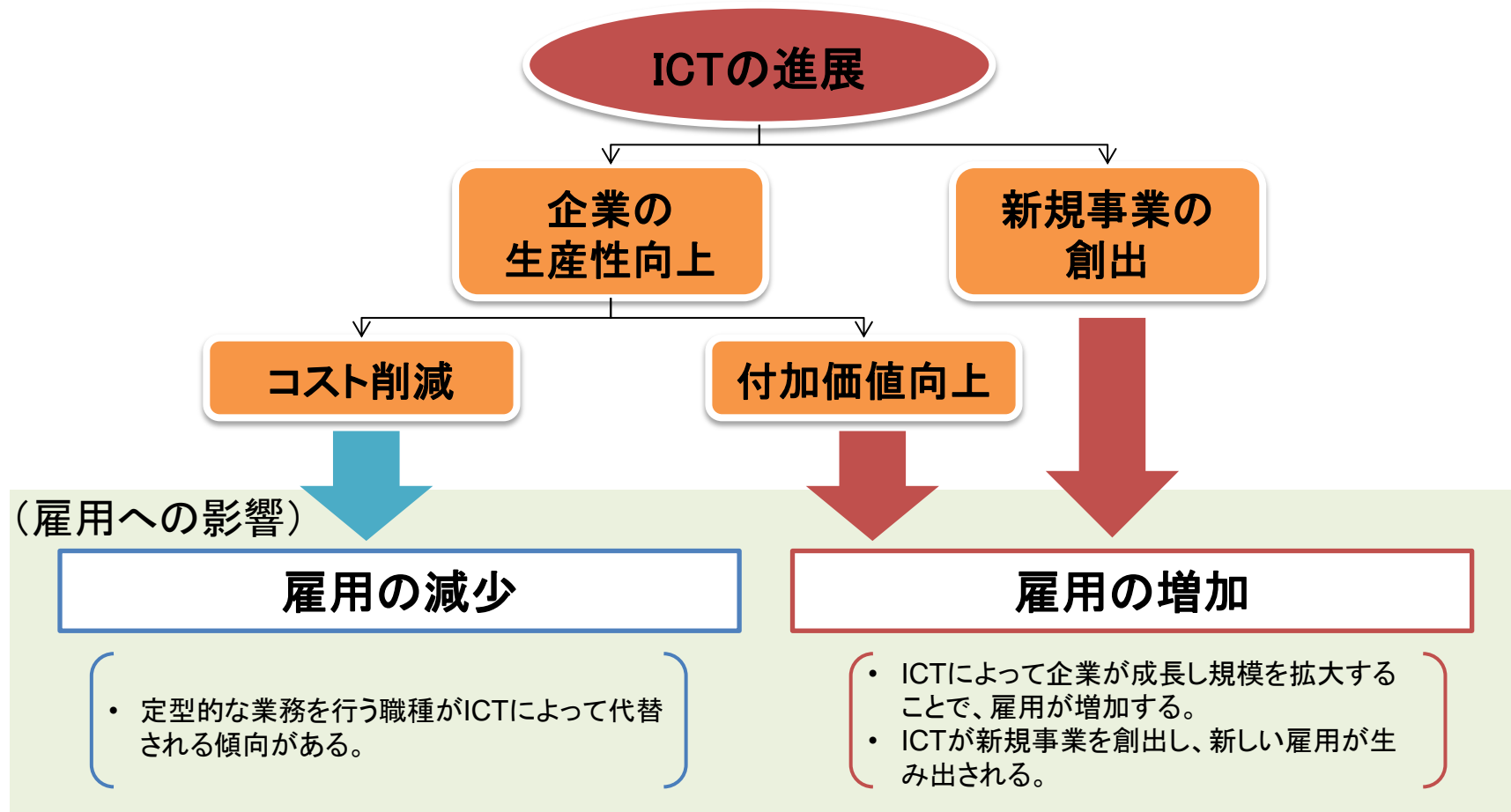
需要側：新製品・サービス（第3章）

働き方改革とAI（第4章）

【参考資料】

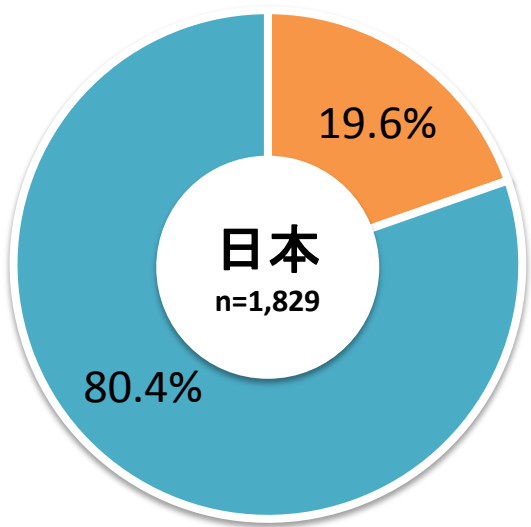
○ICTの進展は、雇用代替効果と雇用創出効果の両面を持っている。

○少子高齢化による労働力人口の減少が見込まれる我が国では、ICT利活用が供給制約への対応策に



○我が国企業のテレワーク導入は約2割にとどまる。
 ○日米就労者のテレワークの実施意向をみると、日本は米国の約半分の3割となっている。

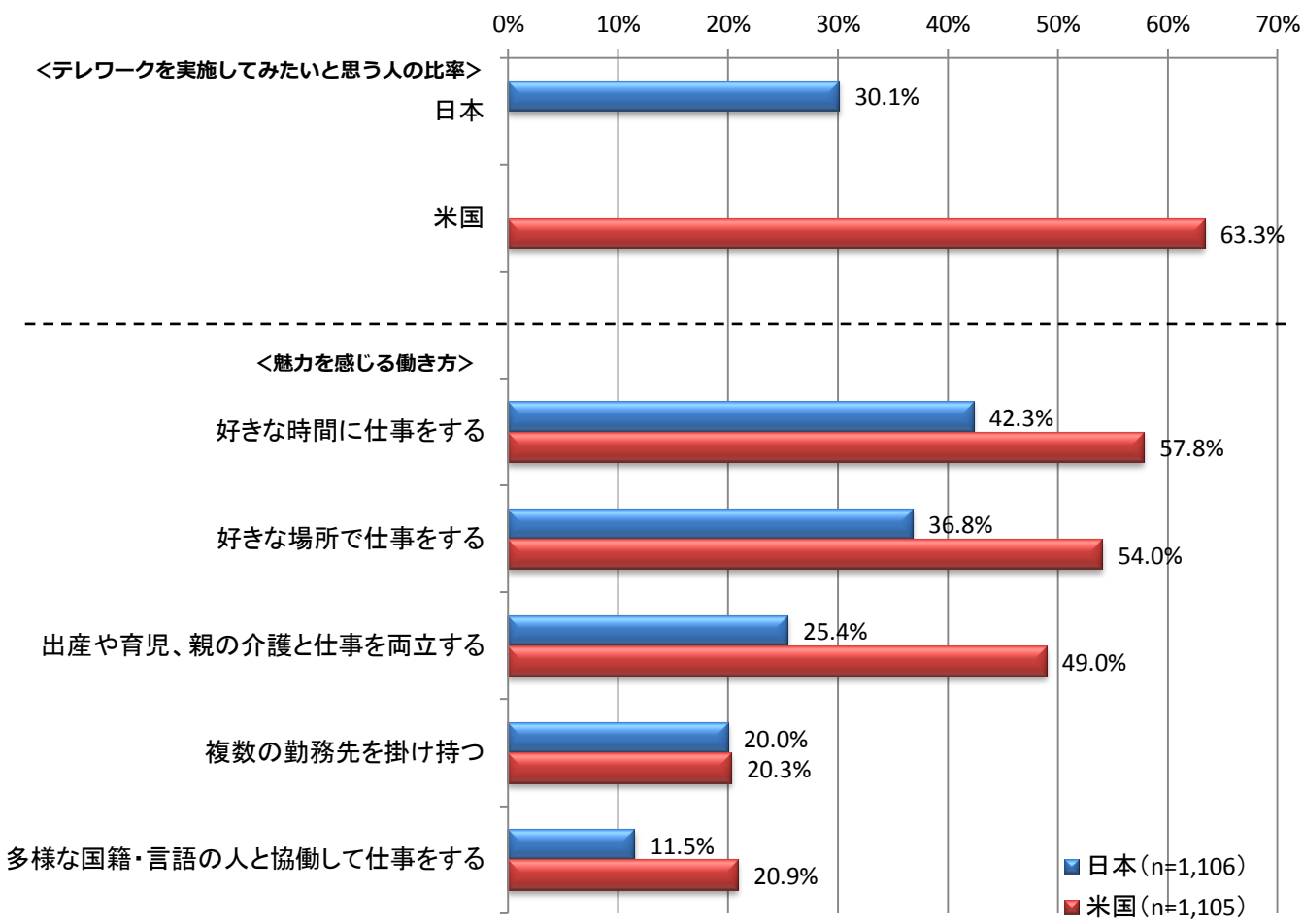
我が国企業のテレワーク導入状況



- 導入している、導入予定がある
- 導入していないし、具体的な導入予定もない

(出典)総務省「通信利用動向調査」

日米就労者におけるテレワークの実施意向および魅力を感じる働き方

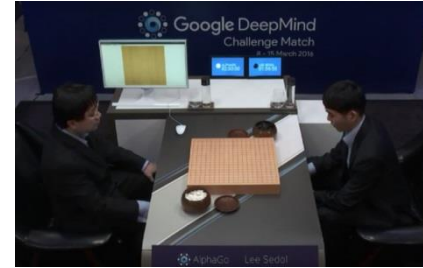


| 年 | 技術発展 | 向上する技術 |
|------|-------------|----------------------|
| 2014 | 画像認識 | 認識精度の向上 |
| 2015 | マルチモーダルな抽象化 | 感情理解 行動予測 環境認識 |
| | 行動とプランニング | 自律的な行動計画 |
| | 行動に基づく抽象化 | 環境認識能力の大幅向上 |
| | 言語との紐づけ | 言語理解 |
| 2020 | さらなる知識獲得 | 大規模知識理解 |



社会への影響

○アルファ碁のようなゲームの能力向上



○自動運転

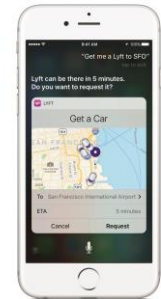
○疾患、健康悪化の予兆検知

○自動翻訳

○コンピュータウイルス検知

○Siriなどの音声応答

○犯罪発生の予兆検知



○Pepperのような人の感情を検知するロボットによる接客や見守り

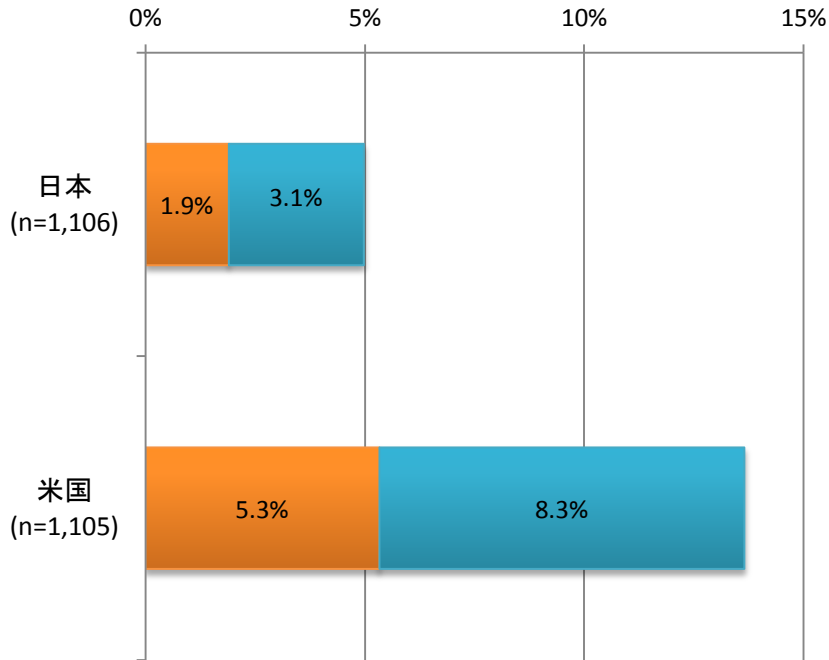


○熟練技術者のノウハウ継承

○業務効率化

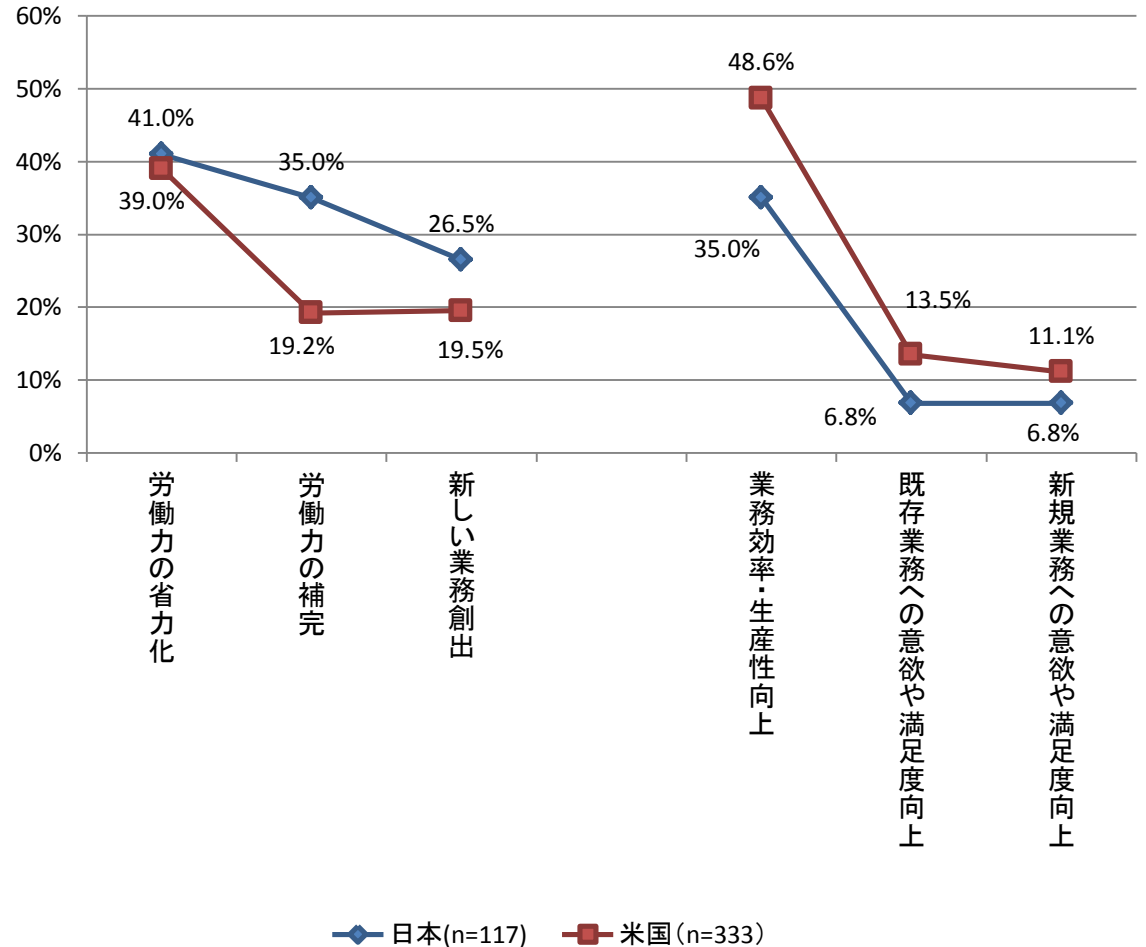
- 日米就労者の職場への人工知能の導入は、米国でも15%に達していない。
- 人工知能の役割について、日本(既導入企業)では新業務の創出や労働力の補完・省力化とする人が多い。

職場への人工知能導入の有無



- 既に導入されており、活用(利用)したことがある
- 既に導入されているが、これまでに一度も活用(利用)したことはない

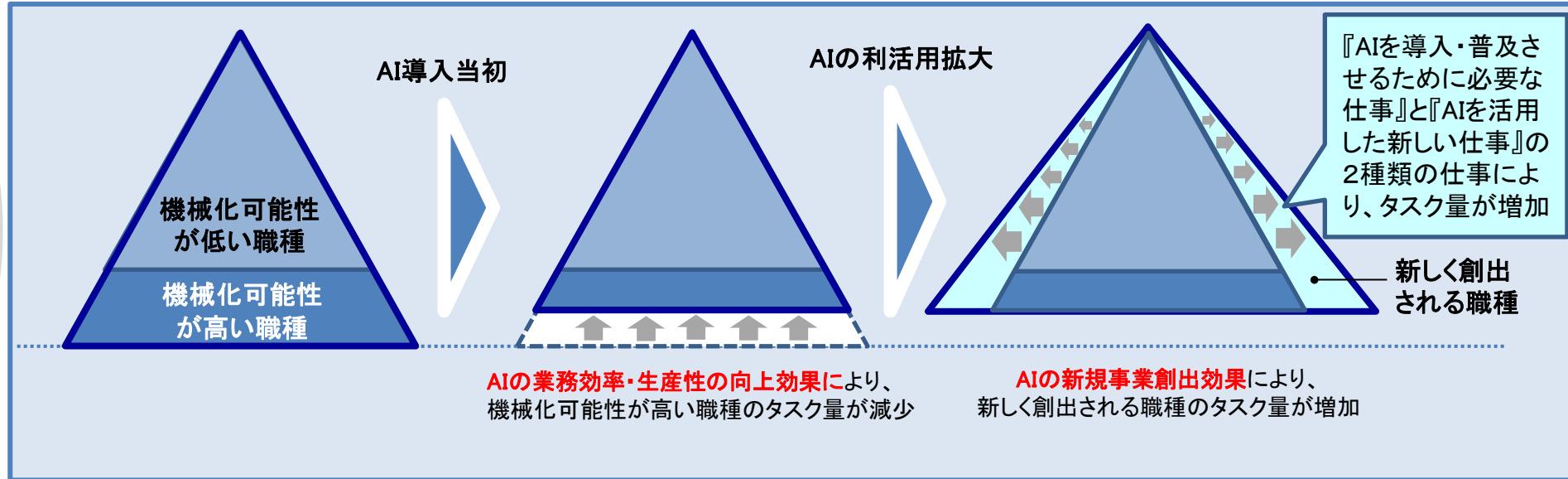
導入されている人工知能が果たす役割・機能



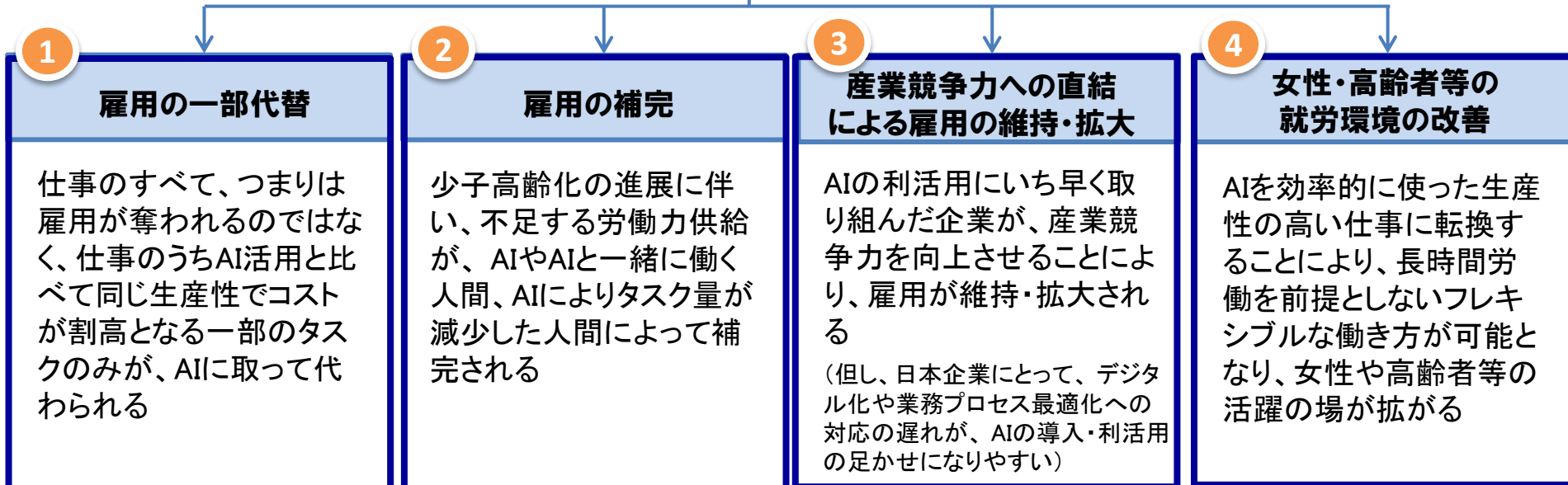
◆ 日本(n=117) ■ 米国(n=333)

人工知能(AI)※の導入・利活用拡大

タスク量
の変化

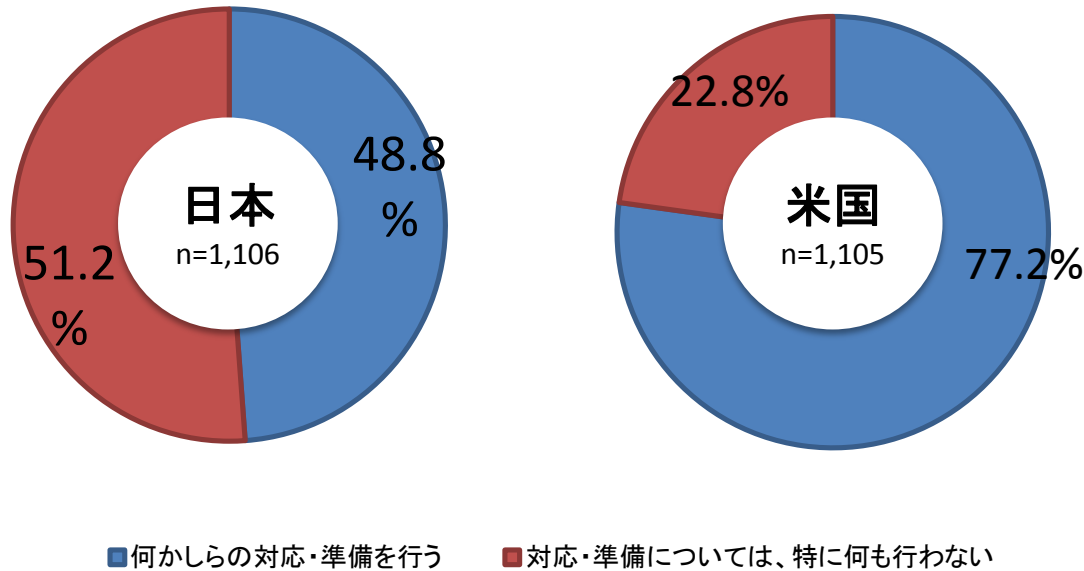


雇用への
影響

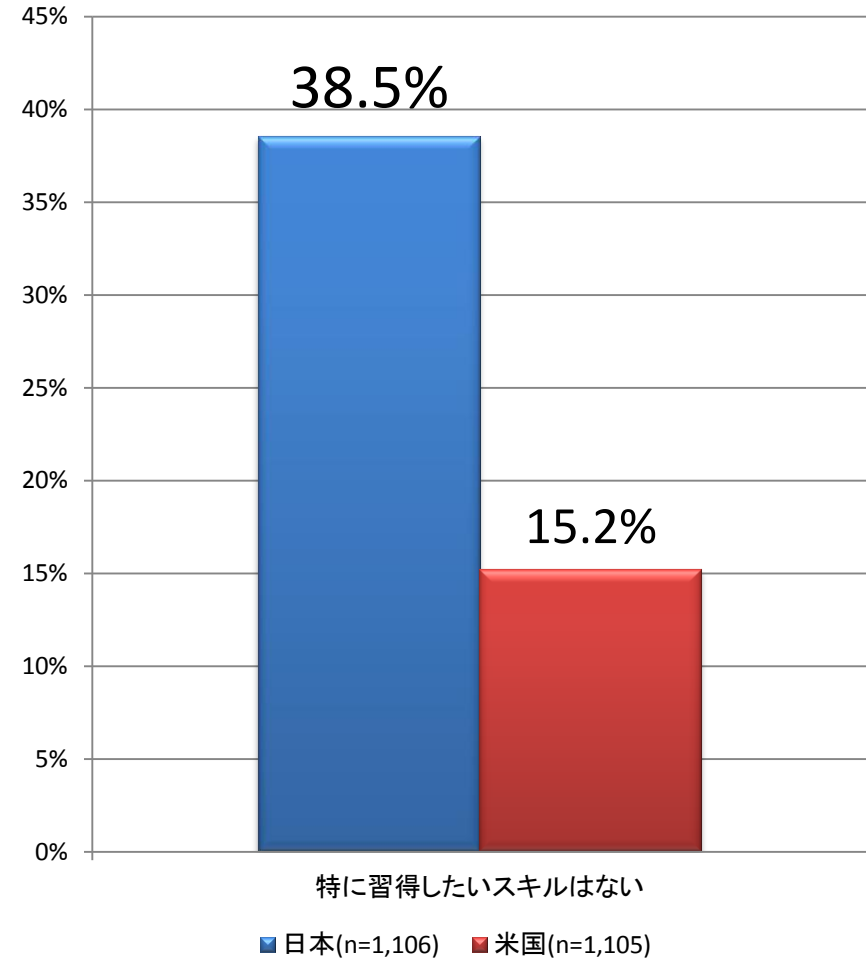


※ 「知的な機械、特に、知的なコンピュータプログラムを作る科学と技術」((社)人工知能学会HP)

AIの普及に向けた今後の対応・準備

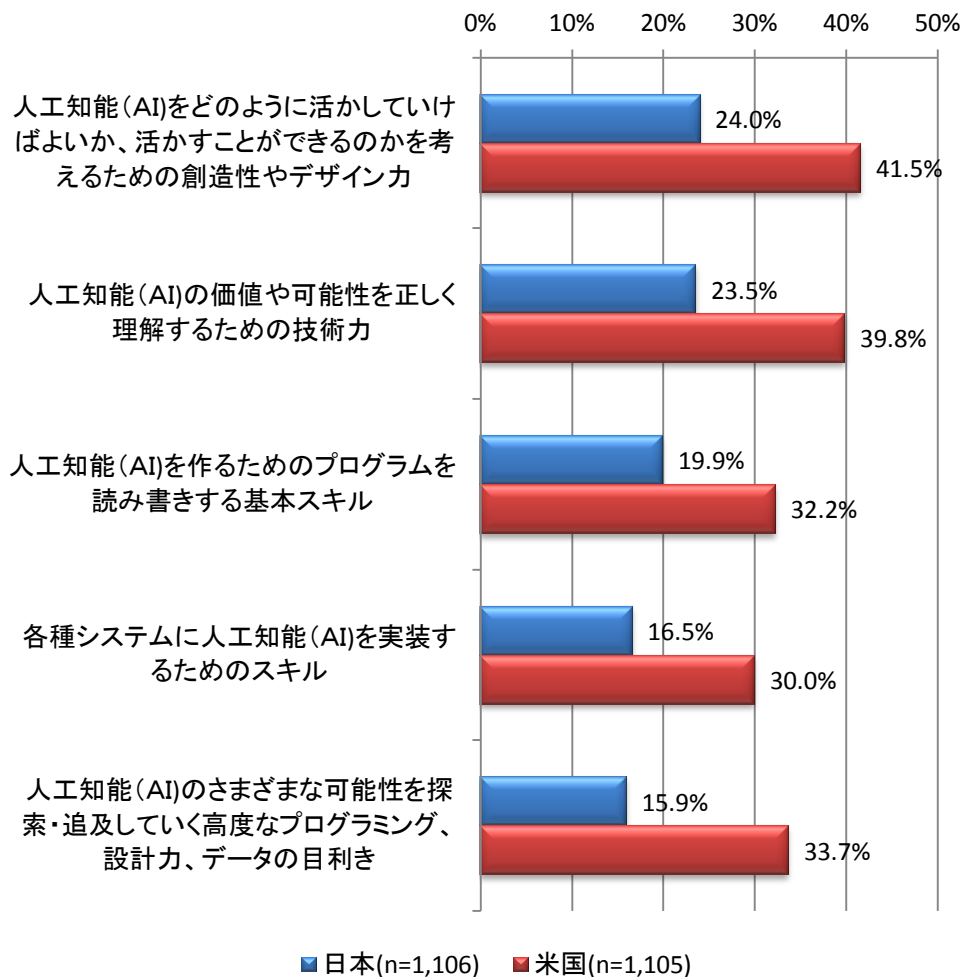


AI活用スキルの習得意向

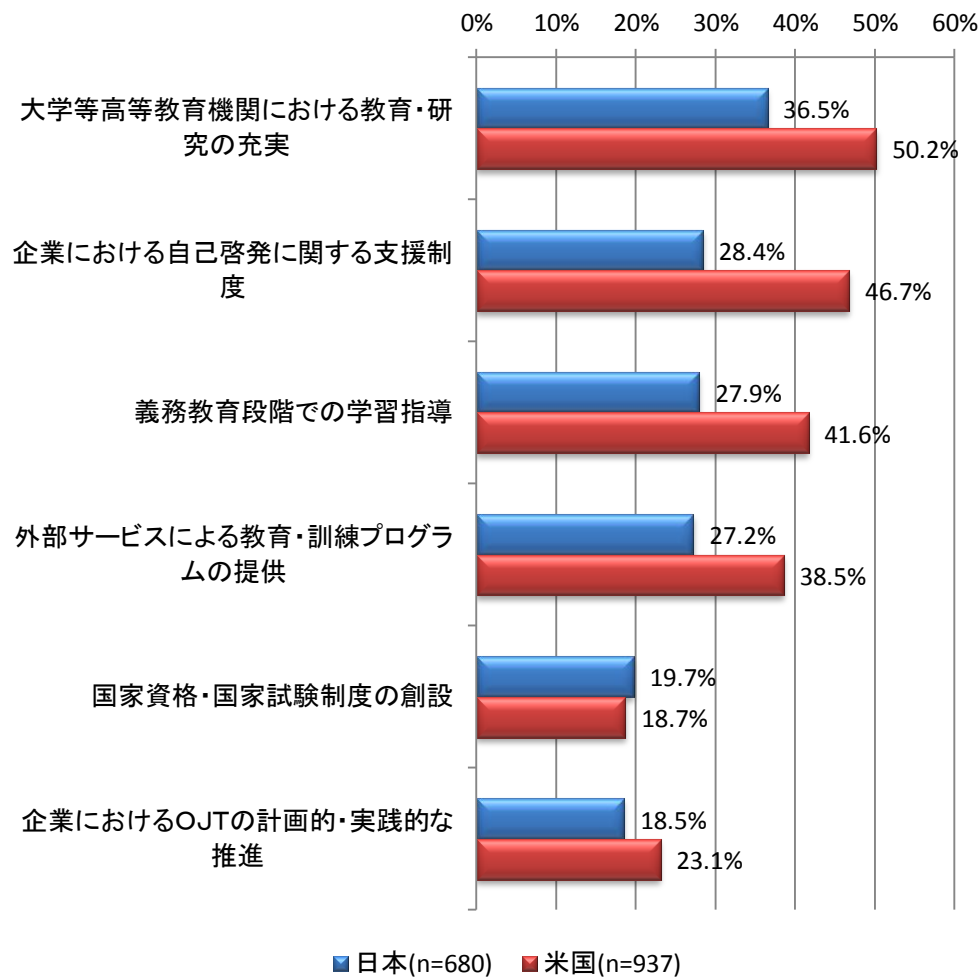


○日本は、いずれにおいても、米国よりも各種のAI活用スキルの習得意欲が低い。
 ○AI活用スキル取得のための支援ニーズとして、「大学等高等教育機関における教育・研究の充実」が高い。

今後、自分自身又は子どもに習得させたいAI活用スキル



AI活用スキル取得のための学習環境等への支援ニーズ



Q 今年の情報通信白書のポイントは何か？

(A)

- まず、今回の白書の冒頭で、我が国においては、急速に進行する少子高齢化とそれに伴う人口減少が、労働投入の減少や国内需要の縮小を招き、中長期的な経済成長を阻害するとの懸念が示されている。
- その対応策として、IoT、ビッグデータ、AIなどを活用する「第4次産業革命」による生産性向上が必要であり、この点は6月の「日本再興戦略 2016」においても取り上げられている。
- 今回の白書では、
 - ① IoT進展成長シナリオでは、2020年時点で実質GDP約33.1兆円の押し上げ効果が見込まれること
 - ② 一方で、米英と比較して、日本は企業・消費者ともIoTの利用・導入の意欲が低いこと
 - ③ さらに、日本の就労者は、今後職場に浸透するであろうAIに対して、米国よりも対応・準備の遅れが目立つことが明らかになった。
- 今後の経済成長の中核となるIoT活用に向け、我が国が乗り遅れることのないよう、人材育成などの課題にしっかり対応することが重要だと考えている。

ご清聴ありがとうございました。

■問合せ先

総務省 情報通信国際戦略局 情報通信政策課 情報通信経済室

- 住所 〒100-8926
東京都千代田区霞が関2-1-2 中央合同庁舎第2号館
- 電話 (03)5253-5720
- E-Mail hakusho@soumu.go.jp

- ✓ ソフトバンクは、7月18日付けで、英国アーム・ホールディングス(ARM)社の完全子会社化の合意を公表。
(買収価額: 総額約240億ポンド(約3.3兆円))
- ✓ 日本企業による海外企業のM&Aでは過去最大規模。本取引は9月30日までに可及的速やかに完了予定。

ARM社買収に係る ソフトバンクグループ(株) 孫社長発言

“当社は、これまで、ARMを世界的に名高いテクノロジー企業であり、この分野における圧倒的マーケットリーダーとして高く評価してきました。今回の投資の目的は「IoT(モノのインターネット)」がもたらす非常に重要なチャンスをつかむことにあり、ARMは、当社グループの戦略において重要な役割を果たしていくでしょう。”

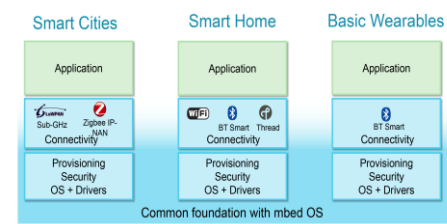
“本件買収は、当社にとってこれまで行ってきた買収案件の中でも最も重要なものの一つであり、今後、ARMが当社の戦略の重要な柱となることを期待しています。”

出典:ソフトバンクグループ(株) 2016年7月18日付けプレスリリース

ARM社概要

- ・1990年設立の英国の半導体設計大手
- ・スマートフォン用CPUの回路設計で9割超のシェア
- ・現在、半導体の製造は行わず、設計に特化
- ・IoTプラットフォームである「mbed」を提供
- ・プロセッサ市場では組込用途が大幅に伸びると予測

Common OS and Connectivity Across Markets



The mbed Partner Ecosystem



「未来への投資を実現する経済対策」におけるIoT・BD・AI関連施策の位置づけ

未来への投資を実現する経済対策（抜粋）
平成28年8月2日閣議決定

第2章 取り組む施策

- I. 一億総活躍社会の実現の加速
- II. 21世紀型のインフラの整備
 - (1) 外国人観光客4000万人時代に向けたインフラ整備
 - (2) 農林水産物の輸出促進と農林水産業の競争力強化
 - (3) リニア中央新幹線や整備新幹線等の整備加速
 - (4) インフラなどの海外展開支援
 - (5) 生産性向上へ向けた取組の加速**
- III. 英国のEU離脱に伴う不安定性などのリスクへの対応並びに中小企業・小規模事業者及び地方の支援
- IV. 熊本地震や東日本大震災からの復興や安全・安心、防災対応の強化

(5) 生産性向上へ向けた取組の加速
IoT、人工知能など第4次産業革命を背景として、イノベーション、研究開発、知的財産戦略を推進し、生産性の向上を通じた潜在成長力の引き上げを図る。また、TPPや日EU・EPA等の推進等により、自由で公正な経済圏を世界に広げていく。

①第4次産業革命
IoTビジネスの創出を図る。人工知能に関する研究拠点を整備し、社会実装を推進する。また、介護の労働環境改善等のためのロボットの導入を推進する。

生産性向上へ向けた取組の加速 主な具体的措置

| 総務省 | 経済産業省 | 文部科学省 | その他の省庁 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> IoT サービス創出支援事業 多様な経済分野でのビジネス創出に向けた「最先端AI データテストベッド」の整備 | <ul style="list-style-type: none"> IoT を活用した新ビジネス創出推進事業 IoT を活用した社会システム整備事業 人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業 | <ul style="list-style-type: none"> 線形加速器の超伝導化を始めとした研究開発法人等におけるイノベーション基盤の整備 基幹ロケット・次世代衛星・宇宙ステーション補給機の開発、宇宙航空関連施設の整備 最先端エネルギー技術の実現加速 国立大学法人の教育研究基盤設備等の整備 未来の産業創造に向けた研究成果実用化促進事業(仮) 産学官連携強化に向けた地域科学技術イノベーション環境の整備 | <ul style="list-style-type: none"> 介護ロボットの導入支援及び導入効果実証研究事業(厚生労働省) 産学官共同での医薬品・医療機器の研究開発の促進等(内閣府) 医療のデジタル革命実現プロジェクト(厚生労働省) マイナポータルへのアクセスポイントの整備等(内閣官房、内閣府) i-Constructionの推進 造船における革新的生産技術の導入促進(i-Shipping)(国土交通省) 準天頂衛星システム整備によるIT農業・トラクター等の自動運転の実現(内閣府) トラック運送業の生産性向上の促進(国土交通省) FinTechの動きに係る環境整備と国際的なネットワークの形成等(金融庁) 東京国際金融センター構想の推進(金融庁) |
| <ul style="list-style-type: none"> データ利活用のための環境整備の促進(経済産業省、内閣官房、総務省) 地上4K放送等放送サービスの高度化推進事業 ICT人材育成 医療・健康データ利活用基盤高度化事業 | <ul style="list-style-type: none"> ロボット導入促進のためのシステムインテグレーション育成事業 超高分解能合成開口レーダの小型化技術の研究開発 新エネルギー政策等の推進 研究開発型ベンチャー企業等のイノベーション創出支援事業 | | |

参考資料

ICTの日本国内における経済貢献および日本と諸外国のIoTへの取組状況に関する国際企業アンケート

| | | | | | | | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 調査対象 | 以下の国に本社を置く従業員数100名以上の企業 (ICT利活用産業を含むICT関連産業(注1)に属する企業)に勤める社員(ただし、経営や技術開発、製品開発、生産管理に携わる者に限る) ・日本、米国、ドイツ、英国、中国、韓国 | | | | | | | |
| 調査方法 | 対象国におけるアンケート調査会社モニターへのウェブアンケート | | | | | | | |
| 抽出方法 | 1.モニターのうち、ICT利活用産業を含むICT関連産業に属し、従業員数100名以上の企業に勤める人をスクリーニングした。 | | | | | | | |
| | 業種名(大分類) | 業種名(小分類) | | | | | | |
| | 農林水産業・鉱業 | 農林水産業、鉱業 | | | | | | |
| | エネルギー・インフラ | 建設、電力・ガス・熱供給、水道、その他エネルギー・インフラ | | | | | | |
| | 製造業 | 飲食料品、繊維製品、パルプ・紙・木製品、化学製品/石油・石炭製品/プラスチック・ゴム、窯業・土石製品、鉄鋼、非鉄金属、金属製品、機械(はん用、生産用、業務用)、電子部品・電気機械(家電など)、輸送機器(自動車など)、その他製造業(除く情報通信関連製造) | | | | | | |
| | 商業・流通 | 小売業、卸売業、金融・保険、不動産、運輸、郵便、その他商業・流通 | | | | | | |
| | サービス業、その他 | サービス業(除く情報通信関連サービス業)、研究、教育、医療・福祉 | | | | | | |
| | 情報通信業 | 通信、放送、ソフトウェア、情報処理サービス・情報提供サービス、インターネット付随サービス、映像・音声・文字情報制作(制作・配給、新聞、出版、ニュース供給など)、情報通信関連製造業(有線・無線通信機器、パソコンなど)、情報通信関連サービス業(広告、印刷、映画館など) | | | | | | |
| | 2.上記の対象者のうち、職種が経営・事務企画、技術開発・設計業務、製品企画・開発、製造・生産・品質管理のいずれかの方を本調査対象とした。 | | | | | | | |
| 調査期間 | 2016年2月～3月 | | | | | | | |
| 本調査有効回答数 | 産業 | 日本 | 米国 | ドイツ | 英国 | 中国 | 韓国 | 合計 |
| | 農林水産業・鉱業 | 47 | 36 | 37 | 36 | 36 | 36 | 362 |
| | エネルギー・インフラ | 134 | | | | | | |
| | 製造業 | 129 | 28 | 26 | 26 | 26 | 26 | 261 |
| | 商業・流通 | 103 | 26 | 21 | 21 | 21 | 21 | 213 |
| | サービス業、その他 | 129 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 209 |
| | 情報通信業 | 78 | 29 | 26 | 26 | 26 | 26 | 211 |
| | 合計 | 620 | 135 | 126 | 125 | 125 | 125 | 1256 |

| | | |
|-----------|---------|----------------------------------------------------------------------|
| ICT投資の定義例 | ハードウェア | コンピューターとその周辺機器、通信機器、その他の情報機器の減価償却費、レンタル・リース費用など |
| | ソフトウェア | ソフトウェアの減価償却費、レンタル・リース費用、無形固定資産として計上されないソフトウェアの購入費、情報システムのコンサルティング料など |
| | ICTサービス | データ作成/入力費、運用保守委託費、処理サービス料(例えば、SaaS 使用料)、教育訓練費、外部派遣要員人件費など |
| | その他 | 通信回線使用料、データセットの使用料、消耗品費、情報システム部門の社内人件費、コンピューター室の償却費・電力量など |

IoT時代における新たなICTへの各国ユーザーの意識の分析等に関する調査研究のアンケート調査

| | |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 調査方法 | インターネットアンケート調査 |
| 調査時期 | 2016年2月 |
| 対象 | 日本、米国、英国、韓国、ドイツ、中国の6か国の生活者。20代～60代の男女。 |
| 対象の選定方法 | アンケート調査会社が保有するモニターから、年代別(20代、30代、40代、50代、60代)、及び性別(男女)で抽出を行った。 |
| 回収数 | 年齢(20,30,40,50,60代)、性別(男女)で各100件ずつ、各国で合計1,000件のサンプル回収を行った。対象とする年齢・性別で目標回収数に達しなかった場合は、近い年齢・性別で回収を行い、合計1,000件となるようにした。 |

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(日米就労者アンケート概要)

| | | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 調査方法 | インターネットアンケート調査 | | |
| 調査対象 | 日米2か国のインターネットアンケート調査会社の登録モニターの中から、機械化可能性が高いとされる職業および機械化可能性が低いとされる職業に従事する就労者をサンプリングし、調査対象とした。 | | |
| 抽出方法 | 既往研究(※)において自動化の影響を受けやすいとされた因子を持ち、人工知能(AI)の雇用を減らす側面(雇用代替効果)が強く発現する可能性があると考えられた職業を「機械化可能性が高いとされる職業」、人工知能(AI)の雇用を減らす側面(雇用代替効果)が弱く発現する可能性があると考えられた職業を「機械化可能性が低いとされる職業」と分類した。 機械化可能性が高いとされる職業として、①事務員、②運転手、③生産・建設現場スタッフ、④飲食店スタッフの4つの職業を、また、機械化可能性が低いとされる職業として、①医師・薬剤師、②教職員、③システムエンジニア、④看護・介護スタッフの4つの職業を選定した。 ※野村総合研究所と英オックスフォード大学マイケル A. オズボーン准教授等との共同研究(2015年) | | |
| 調査期間 | 日本時間、米国時間のそれぞれ2016年3月4日(金)から2016年3月7日(月) | | |
| 有効回答数 | | 機械化可能性が高いとされる職業 | 機械化可能性が低いとされる職業 |
| | 日本 | 553 | 553 |
| | 米国 | 551 | 554 |

国内の主な研究者による人工知能の定義

| 研究者 | 定義 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 中島秀之・武田英明 | 人工的につくられた、知能を持つ実態。あるいはそれをつくろうとすることによって知能自体を研究する分野である |
| 西田豊明 | 「知能を持つメカ」ないしは「心を持つメカ」である |
| 溝口理一郎 | 人工的につくった知的な振る舞いをするためのもの(システム)である |
| 長尾真 | 人間の頭脳活動を極限までシミュレートするシステムである |
| 堀浩一 | 人工的に作る新しい知能の世界である |
| 浅田稔 | 知能の定義が明確でないので、人工知能を明確に定義できない |
| 松原仁 | 究極には人間と区別が付かない人工的な知能のこと |
| 池上高志 | 自然にわれわれがペットや人に接触するような、情動と冗談に満ちた相互作用を、物理法則に関係なく、あるいは逆らって、人工的につくり出せるシステム。 |
| 山口高平 | 人の知的な振る舞いを模倣・支援・超越するための構成的システム |
| 栗原聡 | 人工的につくられる知能であるが、その知能のレベルは人を超えているものを想像している。 |
| 山川宏 | 計算機知能のうちで、人間が直接・間接に設計する場合を人工知能と呼んで良いのではないかとと思う |
| 松尾豊 | 人工的につくられた人間のような知能、ないしはそれをつくる技術。人間のように知的であるとは、「気づくことのできる」コンピュータ、つまり、データの中から特徴量を生成し現象をモデル化することのできるコンピュータという意味である。 |