第4章 ICTの急速な進化がもたらす社会へのインパクト

ICTの急速な進化に代表されるスマートフォン、タブレット端末、ソーシャルメディア、クラウド等の普及は、私たちのライフスタイル・ワークスタイルの幅広い場面において変化をもたらしている。そして様々な分野におけるICT利活用のあり方も、この間大きく変わってきた。行政分野では番号制度の導入とともに、行政事務の効率化を目的としたICT利活用の取組が進んでいるほか、従来活用があまり進まなかった分野（医療・農業・教育等）でも新規サービスの創出や事務の効率化を目的としたICT利活用の事例が現れてきている。これら事例については、国内に限定した活用だけではなく、諸外国での活用も期待されているものもある。他方、国内を中心に新たな課題（ネット依存、ネットリテラシー、炎上問題等）に注目が集まり、情報セキュリティの問題が多様化、顕在化している。

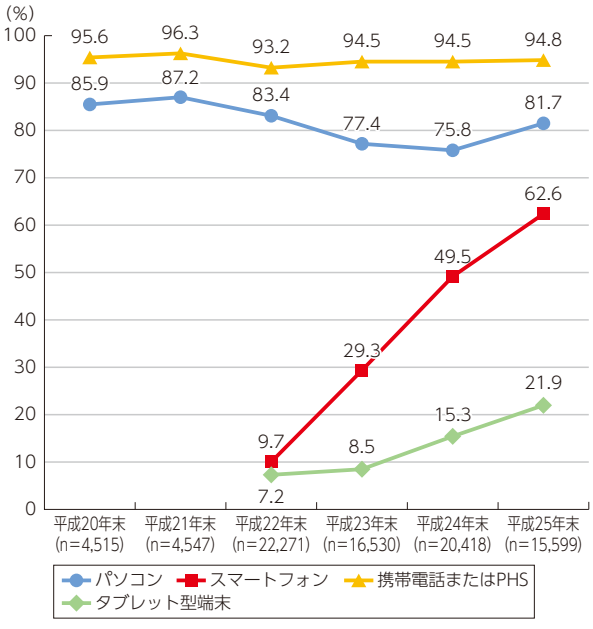
第1節 ICTの進化によるライフスタイル・ワークスタイルの変化

1 ICTの進化によるライフスタイルの変化

スマートフォンやタブレット端末が登場して数年たち、我が国においても急速に浸透している。通信利用動向調査によれば、スマートフォンの世帯普及率は平成25年末時点で6割を超え、タブレット端末も2割強に伸びている（図表4-1-1-1）。

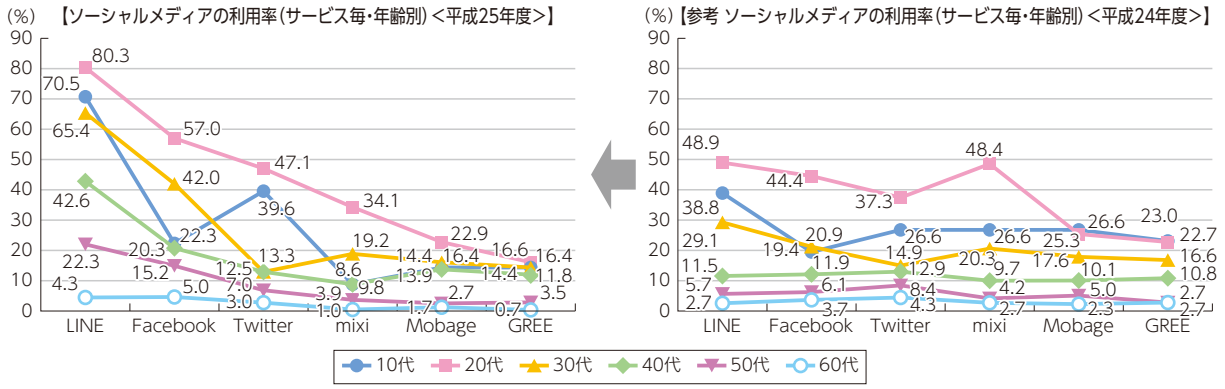
このスマートフォンの普及によってインターネットがより身近なものになり、生活に占める割合は増している。第1章第1節（図表1-1-1-7）でも述べたように世界でもSNSが浸透してきているが、例えば我が国のSNSにおいて急速に普及が進んでいるLINEは、20代の利用率が8割を超えている。このように、10～20代の若年層をはじめとした幅広い層でSNSの利用率はこの1年で大幅に上昇しており、FacebookやTwitterなどにおいても利用率が高まっている。（図表4-1-1-2）。

図表4-1-1-1 主な情報通信機器の世帯保有状況（平成20～25年）



（出典）総務省「平成25年通信利用動向調査」

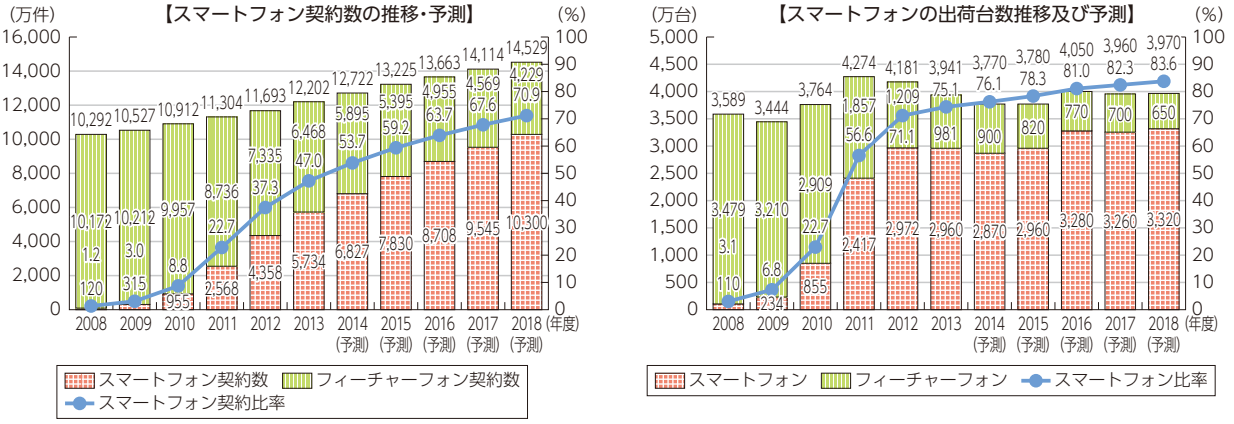
図表4-1-1-2　ソーシャルメディアの利用率



(出典) 総務省情報通信政策研究所「平成25年　情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査<速報>」より作成

今後の予測を見ても、我が国の携帯電話契約数全体に占めるスマートフォンの比率は2014年（平成26年）3月末時点では47.0%であるが同年中に半数を超え、2019年3月末には7割強まで普及すると見られている。また、出荷台数ベースでみるとスマートフォンへのシフトは更に顕著であり、2013年度（平成25年度）末時点でも既に75.1%がスマートフォンとなっており、今後も8割前後をスマートフォンが占めることが見込まれている（図表4-1-1-3）。

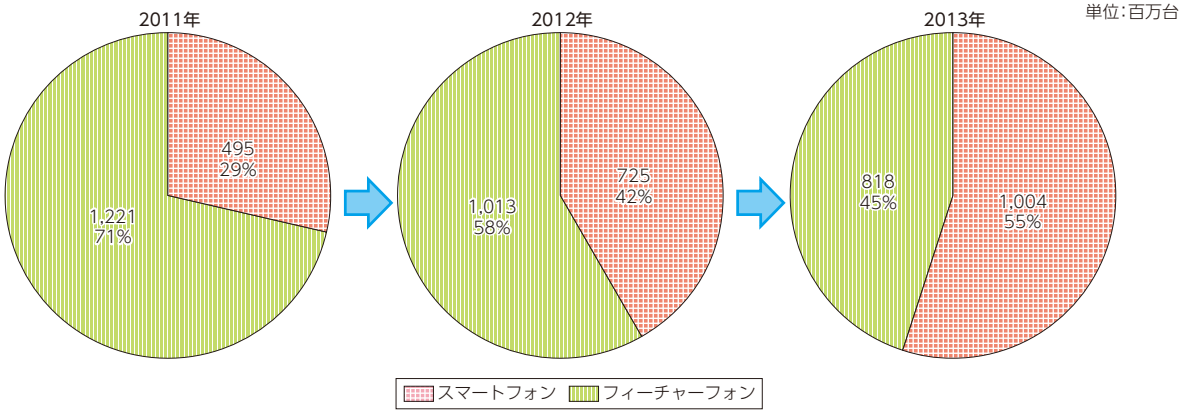
図表4-1-1-3　スマートフォンの契約数の推移・予測



(出典) MM総研「2013年度通期国内携帯電話端末出荷概況」

さらに、世界でもスマートフォンは拡大を続けている。スマートフォンの世界出荷台数をみてみると、2011年から2013年にかけて倍増しており、2013年のスマートフォンの世界出荷台数は前年比38%増の10億台を突破し、携帯電話全体に占めるスマートフォンの割合は55%と通年で初めて5割を超え、世界的にみても携帯電話の主軸はスマートフォンに移ろうとしている（図表4-1-1-4）。

図表4-1-1-4　スマートフォンの世界出荷台数推移



(出典) 2012年及び2013年：Worldwide Smartphone Shipments Top One Billion Units for the First Time, According to IDC, 27 Jan 2014
2011年：Strong Demand for Smartphones and Heated Vendor Competition Characterize the Worldwide Mobile Phone Market at the End of 2012, IDC Says, 24 Jan 2013

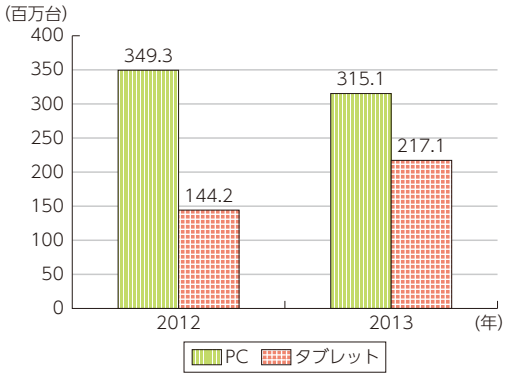
また、我が国でも普及しつつあるタブレット端末については、2013年の世界出荷台数は2.17億台と前年から1.5倍に増加し、PC出荷台数3.15億台との差が縮まりつつある（図表4-1-1-5）。

このように今後我が国および世界においても、更にスマートフォンやタブレット端末が普及していくことが見込まれ、それに伴ってSNSをはじめとしたサービス利用についても更に浸透し、私たちのライフスタイルも変化していくことが考えられる。

ニールセン社の結果*1でもSNS、動画視聴、Eコマースのスマートフォンでの利用者数の拡大が裏付けられており、日本のスマートフォンユーザーからのサービス利用者数について、チャット・SNS等のコミュニケーションとEコマースの増加率が大きく、検索サービス、動画と続いている（図表4-1-1-6）。

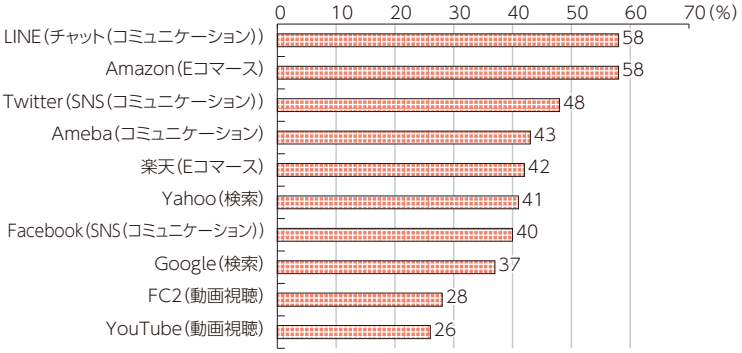
本節ではこれらスマートフォン等の普及拡大に伴い、どのような変化が起きているか、6か国（日本・米国・英国・フランス・韓国・シンガポール）での国際ウェブアンケート調査*2を行った結果を元に分析する*3。

図表4-1-1-5　世界タブレット出荷とパソコン出荷の比較



（出典）2012年のPC出荷台数：Holiday PC Shipments on Target as Lenovo Expansion Continues, According to IDC, 09 Jan 2014
2013年のPC出荷台数：IDC Expects PC Shipments to Fall by -6% in 2014 and Decline Through 2018, 04 Mar 2014
タブレット出荷台数：A Strong Holiday Quarter for the Worldwide Tablet Market, But Signs of Slower Growth Are Clear, According to IDC, 29 Jan 2014

図表4-1-1-6　サービス別　スマートフォンからの利用者の増加率（2013年度）



※括弧内は各サービスの分類。増加率は2013年4月と2014年3月の比較。

（出典）ニールセン「2013年度（2013年4月~2014年3月）のネット利用動向」

*1　同社のスマートフォン視聴率情報Nielsen Mobile NetViewのデータから算出。18歳以上の男女が対象で、利用者数はアプリの利用者とWebサイトの訪問者の非重複の合計。サービスの単位はNielsen Mobile NetViewで予め定義されたBrandレベルを使用。

*2　日本、米国、英国、フランス、韓国及びシンガポールの16歳以上の男女各500名（合計6,000名）を対象にウェブアンケートを実施。ネットアンケート調査会社が保有するモニターから、世代、男女比が均等になるよう抽出・割付を行った。具体的には、「通信環境」、「サービスの利用状況」、「ビジネス」、「ネット依存・SNS」、「リテラシー」、「情報セキュリティ」、「パーソナルデータ」、「アプリ規約」を主な調査項目として設計した。調査の概要は付注6-1参照。

*3　調査仕様の詳細は巻末資料編を参照されたい。なお、本調査における「スマートフォン」とは通信機能を持ち液晶画面が7インチ未満のiOS/Android/Blackberry/WindowsPhone等を搭載したモバイル端末を指し、「フィーチャーフォン」は携帯電話のうち前述スマートフォン以外の従来型携帯電話を指す。また「タブレットPC」は7インチ以上のカラー液晶画面を持つ板状のモバイル端末を指す（アンケートにて提示した上で回答を求めた）。また、6か国比較を行うためウェブアンケート調査を採用した性質上、回答者の分母は基本的にインターネット利用者であることに留意が必要である。なお、本文及びグラフにて「スマートフォン未保有者」と表現があった場合、特段の注釈が無い場合は「スマートフォンを保有していないユーザー（フィーチャーフォンの保有は問わない）」を意味しており、スマートフォン普及率が7~9割である海外5か国については非スマートフォンの分析はサンプル数等の観点から原則行わず日本のみ比較分析を行う。

(1) ICTの利用環境の変化

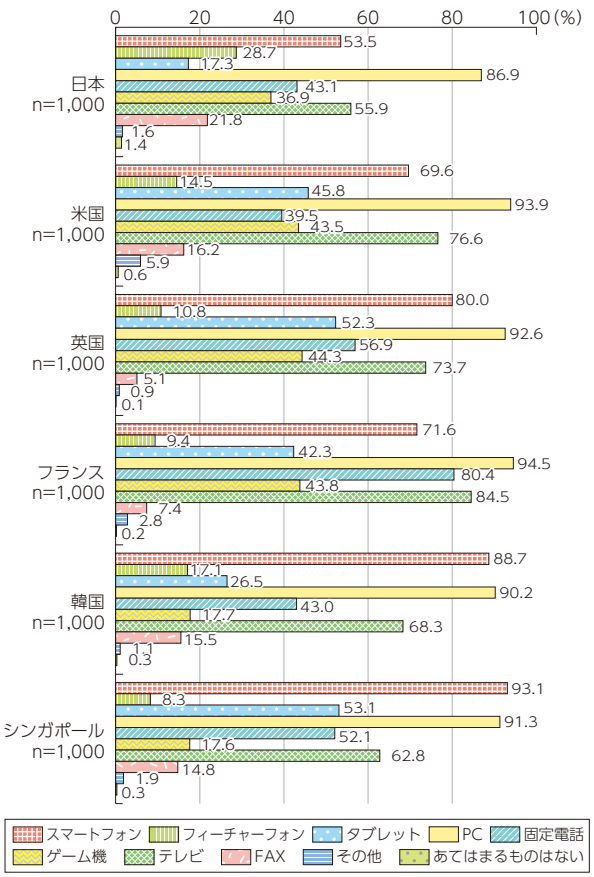
ア　スマートフォン等モバイル端末の普及

スマートフォンやタブレット端末の普及は情報通信機器の全体の普及動向のなかで、各国では現在どのような位置にあるのだろうか。まず、主な情報通信機器の個人保有状況について聞いてみた（図表4-1-1-7）。

その結果を見ると、PCは各国共通で9割前後の高い普及率であるが、前述のスマートフォン保有率は我が国では5割強である一方、海外ではスマートフォン普及率が7~9割と高く、米国およびフランスは7割、英国は8割、韓国およびシンガポールにおいては9割前後がスマートフォンを保有している。

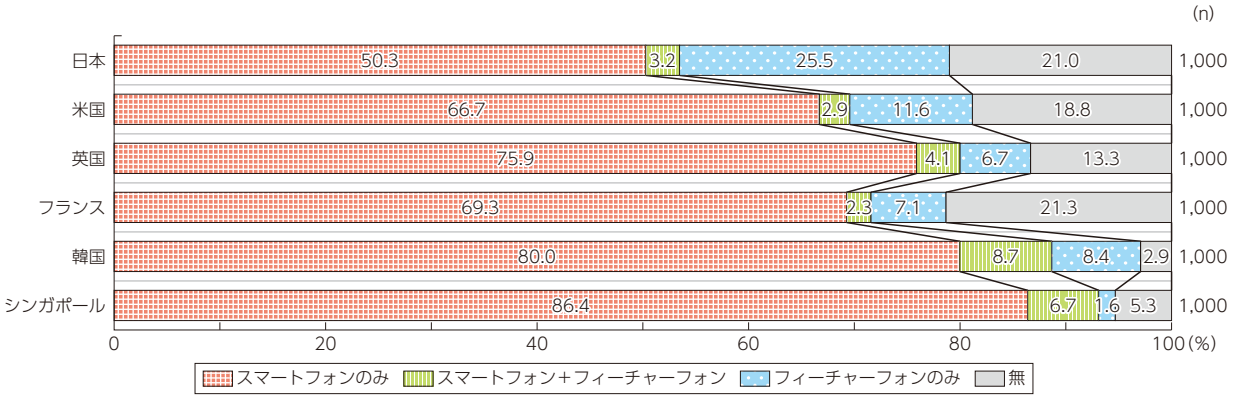
携帯電話のみに着目してみると、我が国ではフィーチャーフォンの保有率がスマートフォン併用者と合わせると3割弱存在しており、他国と比べて顕著に異なるという特徴が表れている。この背景には世界でも類をみないほど高度に進化した、いわゆる日本のガラケー文化が現在でも一定の支持を得ていることが考えられるほか、高齢者等通話や電子メールを中心に使うユーザーにおいて、フィーチャーフォンに対する高い評価もうかがえる（図表4-1-1-8）。

図表4-1-1-7　情報通信機器の個人保有状況



（出典）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」（平成26年）

図表4-1-1-8　スマートフォン及びフィーチャーフォンの保有率

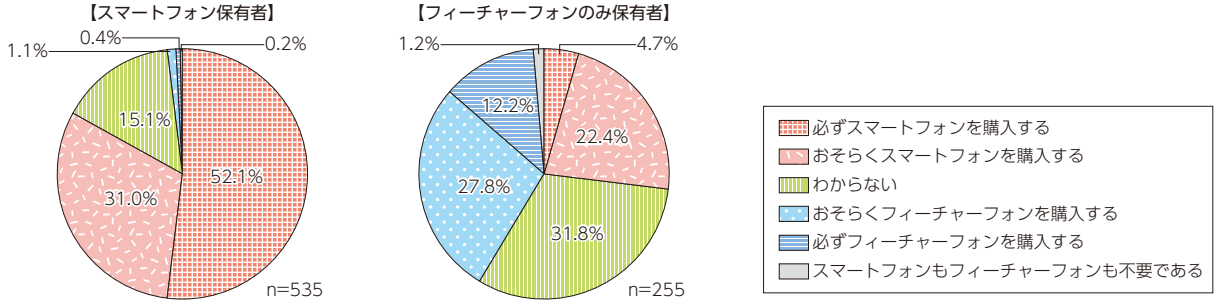


（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

そこで日本について、スマートフォン保有者とフィーチャーフォン保有者別で今後の端末購入意向を聞いてみた結果、スマートフォン保有者では次回「必ずスマートフォンを購入する」と「おそらくスマートフォンを購入する」との合計が83.1%であるのに対し、フィーチャーフォンの購入希望者は1%にも満たないことから、将来的にもこれらの層の大半はスマートフォンを購入するものと考えられる。

他方で、フィーチャーフォン保有者については、フィーチャーフォン希望者が多いものの、4分の1以上はスマートフォンへの移行を考えている。また、「わからない」が3割強と、スマートフォン保有者の2倍程度存在しており、今後のサービスや発売される端末等の様子を見ているユーザーも一定数存在しているものと考えられる（図表4-1-1-9）。

図表4-1-1-9　次に購入したい携帯電話の種類（日本）



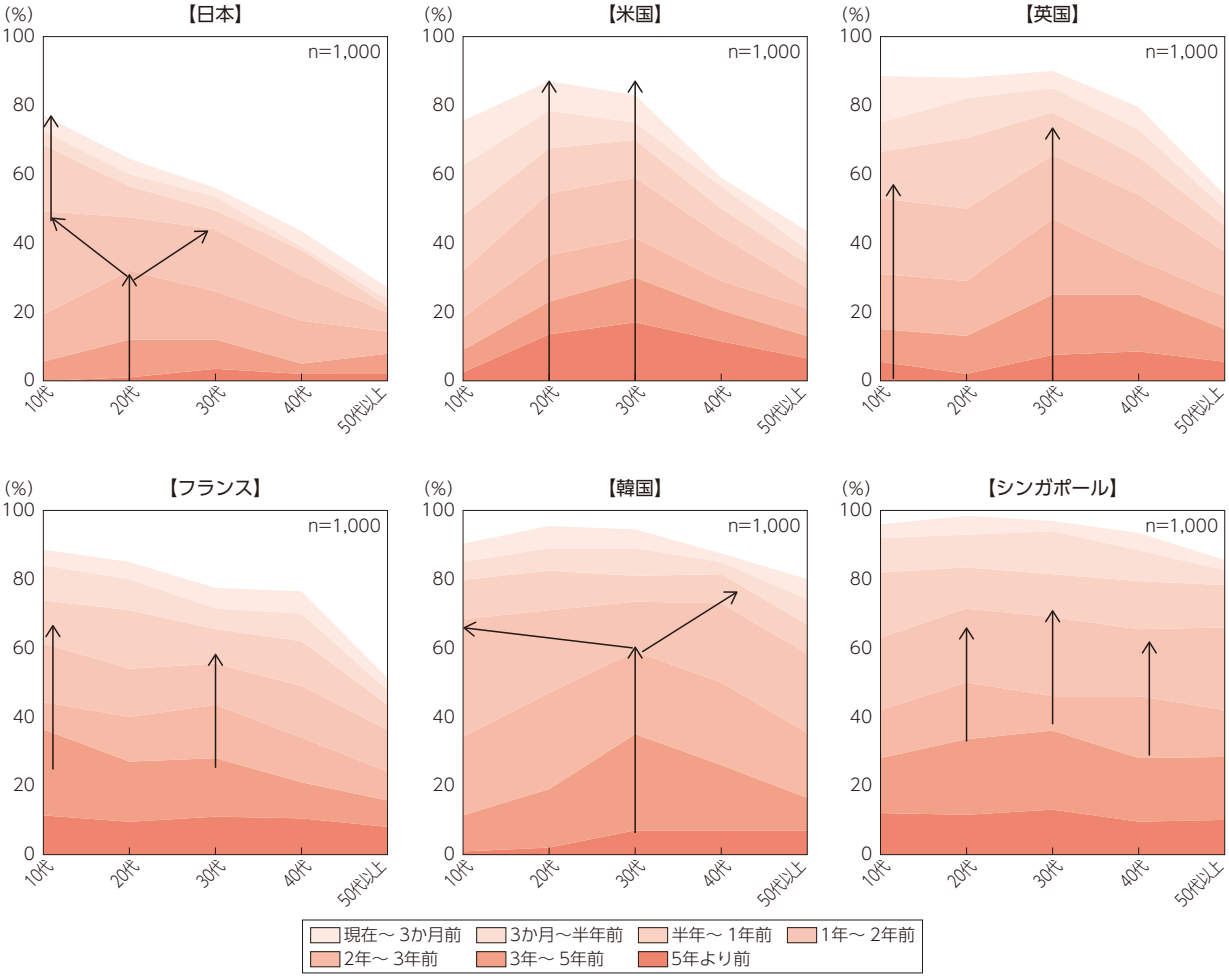
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

このように我が国と海外でスマートフォンの普及率に差がある状況だが、普及の仕方に違いがあったかを確認するためにスマートフォンの初回購入時期を年代別に見てみると、各国で異なる特徴が顕著に表れる。

まず我が国については、20代を中心に2～5年前に普及し始め、その後10代及び30代にも1～2年前に普及し、直近1年では更に10代を中心に普及が進んだことが見て取れる。一方で、40～50代以上については他国に比べて普及が進んでいない状況にある。

海外について同様の見方をすると、まず5か国共通で「5年より前」に最初のスマートフォンを購入した層が一定数存在しており、我が国より早く普及が始まったことがうかがえる。個々については、米国は20～30代中心、英国及び韓国は30代中心、フランスは10代中心、シンガポールは全世代でほぼ均等に普及してきたことが見てとれる。また、韓国およびシンガポールについては50代以上の世代でも8割前後の高いスマートフォン普及率を示していることが特徴的である（図表4-1-1-10）。

図表4-1-1-10　スマートフォンにおける年代別初回購入時期と普及率



（出典）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」（平成26年）

イ　モバイルをはじめとしたデータ通信回線の変化

これらのスマートフォンへのシフトに伴い、動画や画像等のリッチコンテンツの閲覧が容易になったことで、特にモバイルデータ回線の環境でも変化が進んでおり、我が国においては、フィーチャーフォンからスマートフォンへの移行時期と3GからLTEへの移行時期が重なったこともあり、昨今急速にLTE利用者が増加している状況にある（第5章参照）。

国際ウェブアンケートの結果を見てみても、LTE利用者が日本は約4割と、LTEの普及率が6割と最も高い韓国と同様に3G回線よりLTEの利用者が多い状況にあり、シンガポールや米国についてもLTEが3割前後となるなど各国においてもモバイル回線の高速化が進みつつある状況にある（図表4-1-1-11）。

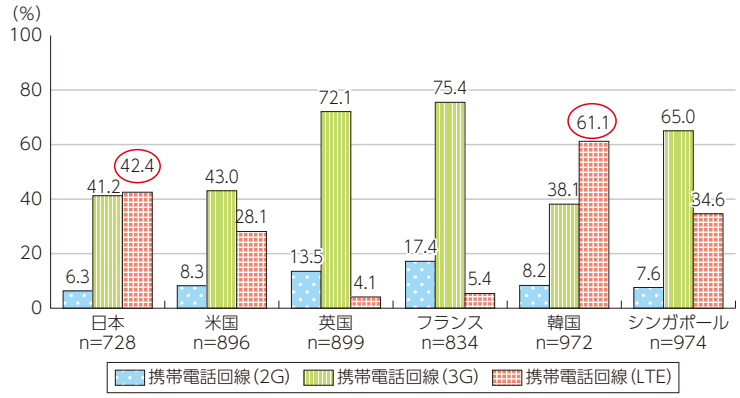
さらに、スマートフォン保有者における最も使用頻度の高い端末について聞いてみると、スマートフォンとタブレット端末を合わせた割合がどの国でも4割を上回り、特に前述のLTE普及が進んでいる我が国および韓国、シンガポールでは5割を超えており、モバイル回線の高速化が進むこれらの国では情報通信機器の主役がスマートフォンになりつつあることがうかがえる状況となっている（図表4-1-1-12）。

また、データ通信の定額制についても、各国ともデータ通信利用者の8～9割が定額制を利用しており、広く浸透している状況にある。その中でも、我が国は定額制が85.6%と最も高く、更にスマートフォン保有者に限定すると94.5%にまで上昇し、スマートフォン利用者の大半は定額制を利用しているところである（図表4-1-1-13）。

一方で、データ通信の重要性が増すにつれて自宅での無線LAN利用も進んでおり、各国における自宅の無線LAN利用状況をみてみると、日本では無線LANを「使う（ほぼ必ず＋よく＋たまに）」の回答が6割を超えているほか、他の国では8割となっており、これらの国における多くの世帯で自宅の無線LAN環境が整ってきていることがみてとれる。

さらに、日本についてはスマートフォン保有者に限定すると自宅の無線LAN利用率は77.6%と8割近くに高まることからも、これらの背景としてスマートフォンは前述のとおりフィーチャーフォンと異なり、動画や画像など大容量のコンテンツをダウンロードすることが多いため、高速で安定している自宅の固定回線に無線LANで接続する利用者が増えてきているものと考えられる（図表4-1-1-14）。

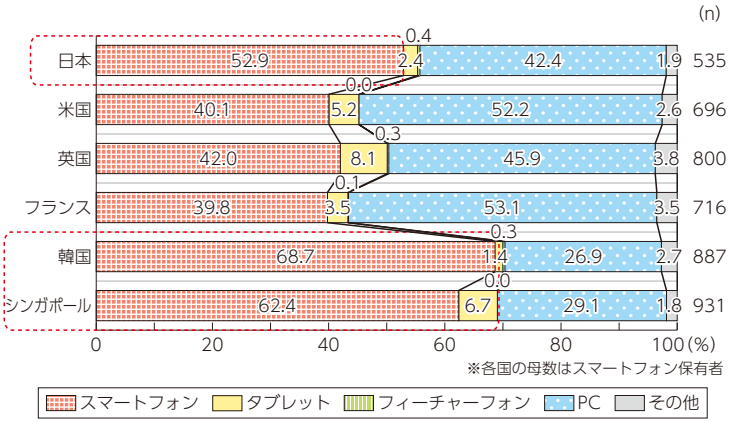
図表4-1-1-11　モバイルデータ回線の利用者の割合



※高速無線通信（BWA/WiMAX等）、その他、あてはまるものはないは表示していない。

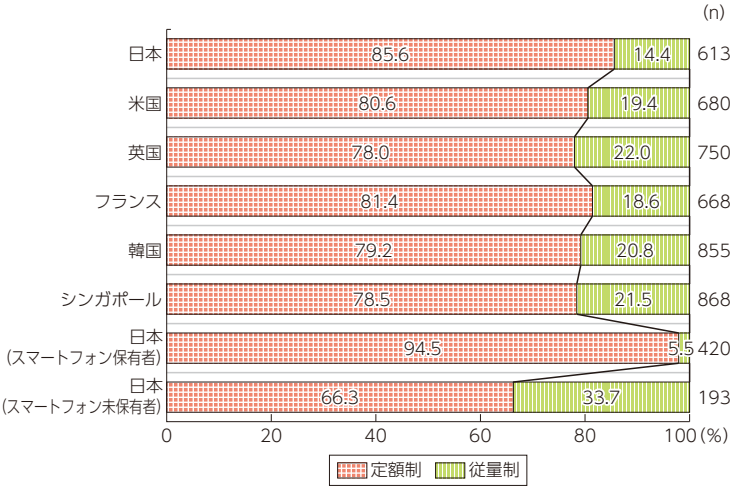
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

図表4-1-1-12　最も使用頻度の高い端末



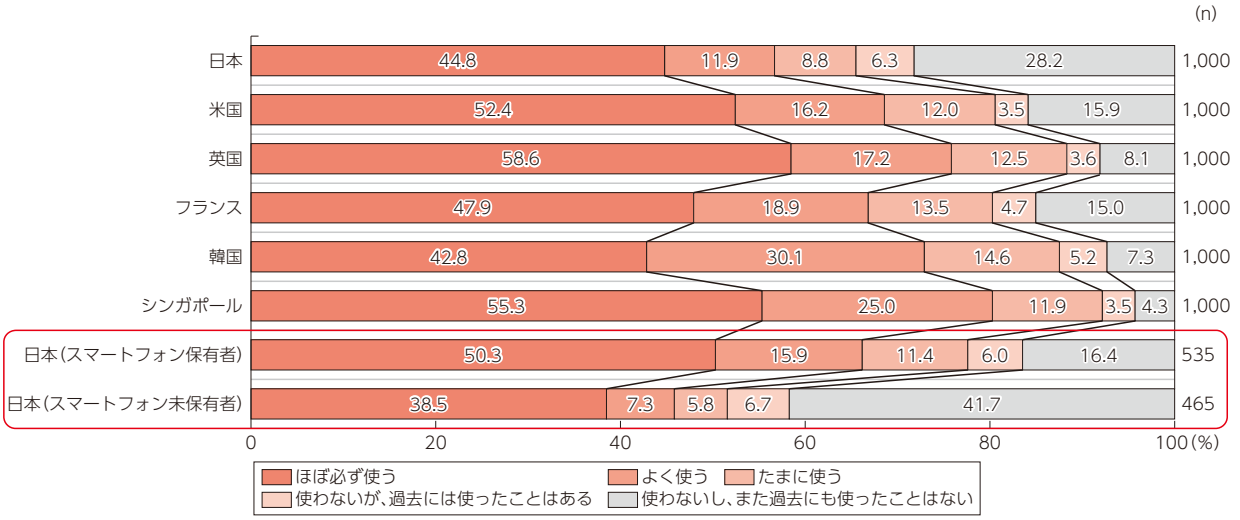
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

図表4-1-1-13　モバイルデータ回線契約の比較（定額制・従量制）



（出典）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」（平成26年）

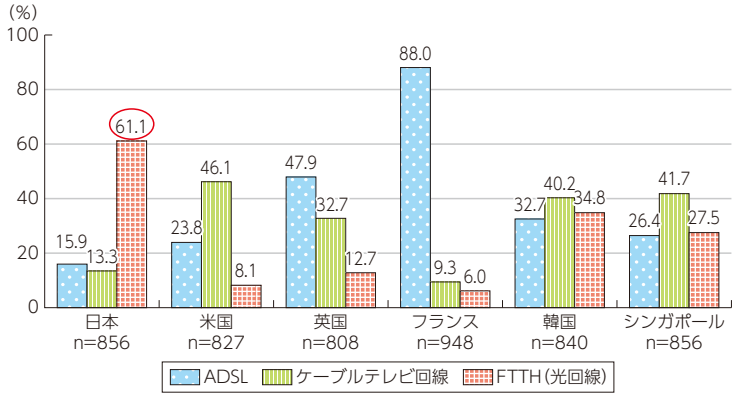
図表4-1-1-14　自宅での無線LAN利用頻度



(出典) 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」(平成26年)

その固定回線においても高速化が進みつつあり、我が国は光回線（FTTH）の普及率が6割強と最高水準にあるのが特徴的であり、韓国とシンガポールでも2割を超えている。また、各国の特徴としては、米国はケーブルテレビ回線の比率が最も高く、英国及びフランスではADSLが主流であり、フランスについては大半がADSLであるのが顕著な点である（図表4-1-1-15）。

図表4-1-1-15　固定系データ回線の普及率



※その他は表示していない。

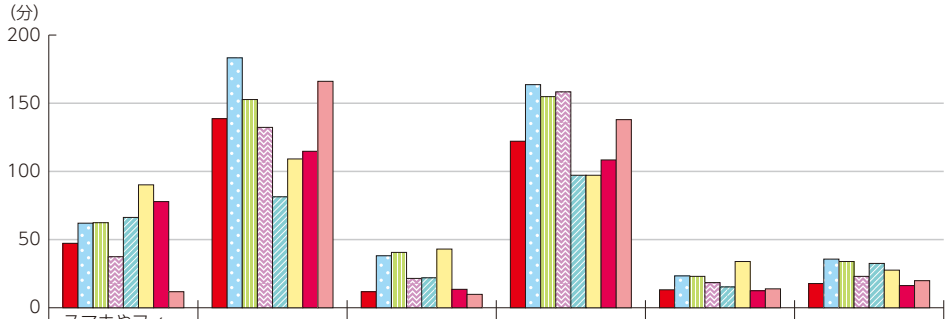
(出典) 総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」(平成26年)

ウ　端末等の利用時間の変化

携帯電話、PC、タブレット端末、テレビといった端末等の平均利用時間を見てみると、テレビ及びPCの利用時間が6か国共通でおおむね2～3時間前後と最も長いが、特に米国は共に3時間近くと6か国中最も長いことに加え、英国も米国と同様の傾向がみられる。一方で「紙の新聞・雑誌を読む時間」や「紙の書籍を読む時間」は6か国とも50分に届かず、大きな違いがない状況にある。

他方で、我が国においてはスマートフォン保有者とスマートフォン未保有者における携帯電話の利用時間で顕著な差がみられ、前者は78分と欧米や韓国、シンガポールと同水準であるのに対し、後者は12分と1時間強の差がみられる。また、自宅でのPCの利用時間についても差が見られ、スマートフォン保有者は115分であるのに対し、未保有者は166分と前者のほうが50分程短くなっており、このことからスマートフォンがPCの代わりになりつつあることがうかがえる状況になっている（図表4-1-1-16）。

図表4-1-1-16　1日あたりの端末等の接触時間



	スマホやフィーチャーフォンを使って私用でインターネットにアクセスする時間	自宅でパソコンを使い、私用でインターネットにアクセスする時間	タブレットを使い、私用でインターネットにアクセスする時間	テレビを見る時間	紙の新聞・雑誌を読む時間	紙の書籍を読む時間
日本(n=1,000)	47.3	138.5	12.0	122.2	13.3	18.0
米国(n=1,000)	62.2	183.3	38.3	163.5	23.4	35.6
英国(n=1,000)	62.5	152.5	40.6	154.8	23.1	33.9
フランス(n=1,000)	37.6	132.1	21.8	158.3	18.6	23.0
韓国(n=1,000)	66.4	81.5	22.1	97.2	15.5	32.4
シンガポール(n=1,000)	90.0	109.1	43.2	97.6	34.1	27.8
日本(スマートフォン保有者)(n=535)	77.9	114.6	13.5	108.5	12.7	16.4
日本(スマートフォン未保有者)(n=465)	12.0	166.0	10.4	138.0	14.1	19.8

(出典) 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」(平成26年)

(2) コンテンツ及びサービス利用の変化

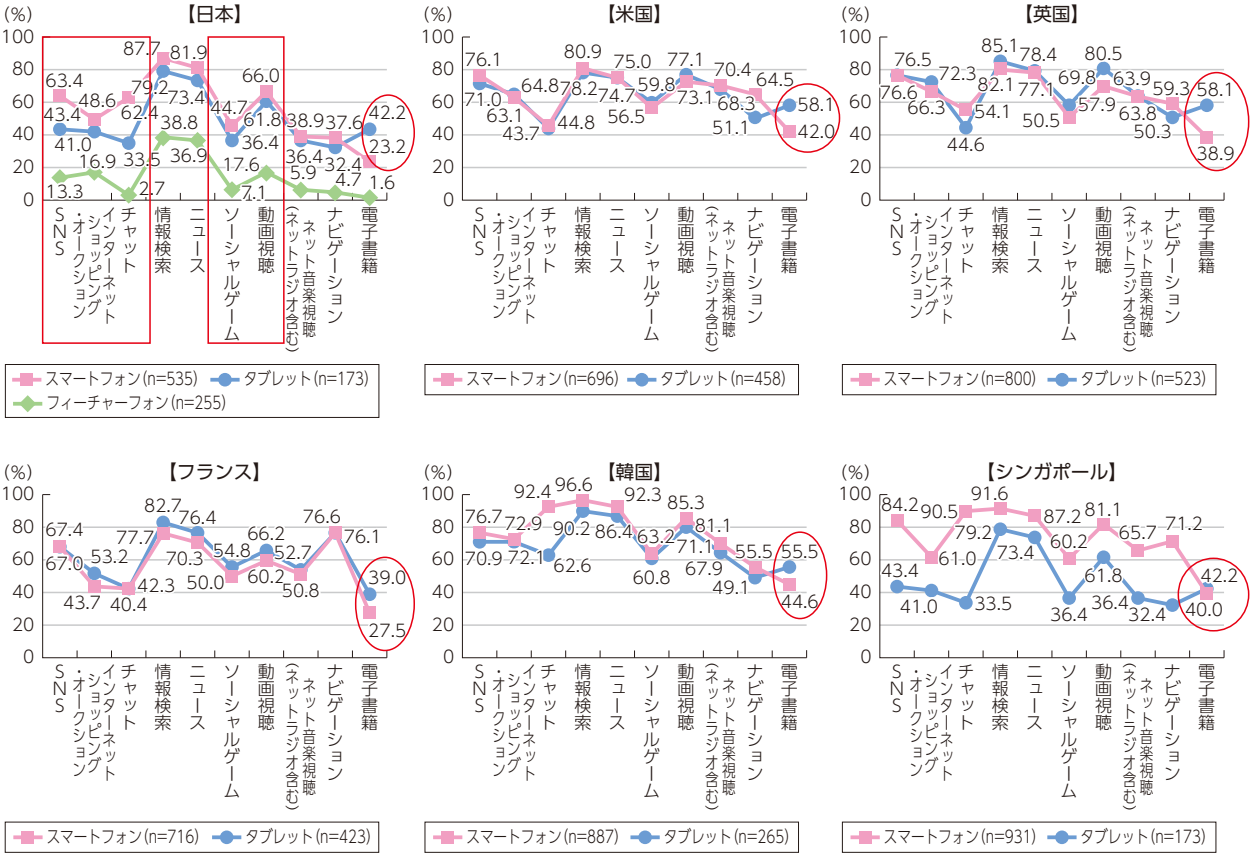
ア　スマートフォン等がもたらした各種サービスの利用拡大

ここまで見てきたように、スマートフォン等の普及及びデータ回線の高速化に伴いネット利用が徐々にモバイル中心になりつつあるが、具体的なコンテンツ及びサービス利用の面ではどのような変化が起きているだろうか。

6か国における携帯電話およびタブレット端末におけるコンテンツ及びサービス利用の有無を見てみると、我が国においてスマートフォン保有者は、フィーチャーフォン保有者に比べ全てのコンテンツ及びサービス利用の割合が高いのが顕著に見てとれる。特に「SNS」、「インターネットショッピング・オークション」、「チャット」、「ソーシャルゲーム」、「動画視聴」はフィーチャーフォンで利用率が2割を切る一方で、スマートフォン保有者では4~6割を超えており、これらはフィーチャーフォンでは殆ど利用がされなかったが、スマートフォンになりモバイルでの利用が浸透したサービスであると考えられる。

一方でタブレット端末における利用をみてみると、シンガポールを除きおおむねスマートフォンと同様であるが、電子書籍の利用率が各国ともに共通してスマートフォンより高いのが特徴的であり、画面の大きいタブレット端末における電子書籍の利用ニーズの高さが表れている（図表4-1-1-17）。

図表4-1-1-17　スマートフォン・フィーチャーフォン・タブレットでのサービス利用率

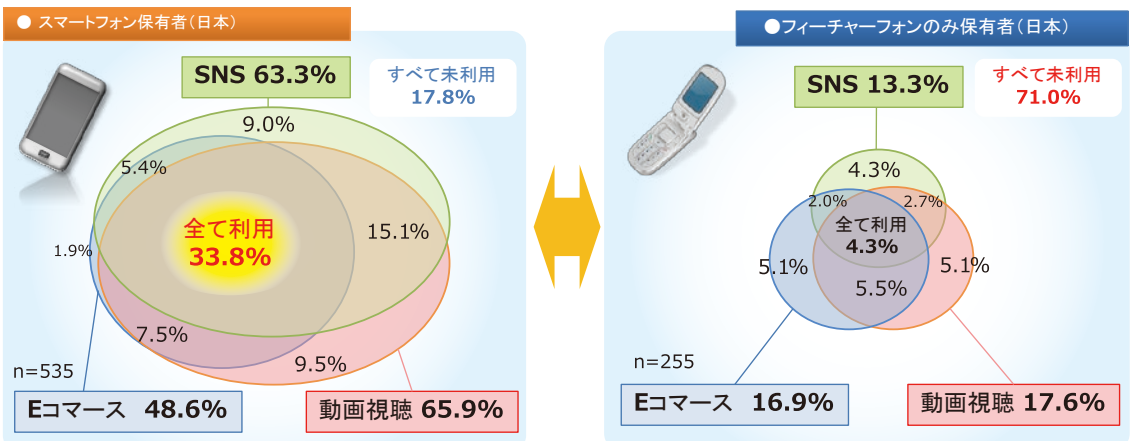


（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

さらに日本のスマートフォンユーザーとフィーチャーフォンユーザーで、これらのコンテンツ及びサービスを「SNS」、「動画視聴」、「Eコマース（インターネットショッピング・オークション）」の3分野に絞り、各コンテンツ及びサービスの利用有無がどのように異なるか示したのが図表4-1-1-18である。

これを見るとフィーチャーフォンのみ保有者では、「SNS」、「動画視聴」、「Eコマース」を3つとも利用している人は4.3%に留まり、「SNS」と「動画視聴」を共に利用しているとの回答も7.0%に留まる。しかし、スマートフォン保有者では、「SNS」、「動画視聴」、「Eコマース」の3つとも利用している人は33.8%になり、「SNS」と「動画視聴」を共に利用していると回答した人は48.9%に上るなど、3分野すべてで利用者がフィーチャーフォン利用者より多く、その重なりも顕著に大きくなっている。このことからも、スマートフォンの普及に伴い、「SNS」、「動画視聴」、「Eコマース」がモバイルで容易に利用可能になり、実際それらを多くのユーザーが活用するようになってきていることが見てとれる（図表4-1-1-18）。

図表4-1-1-18　SNS・動画視聴・Eコマースの利用状況の違い



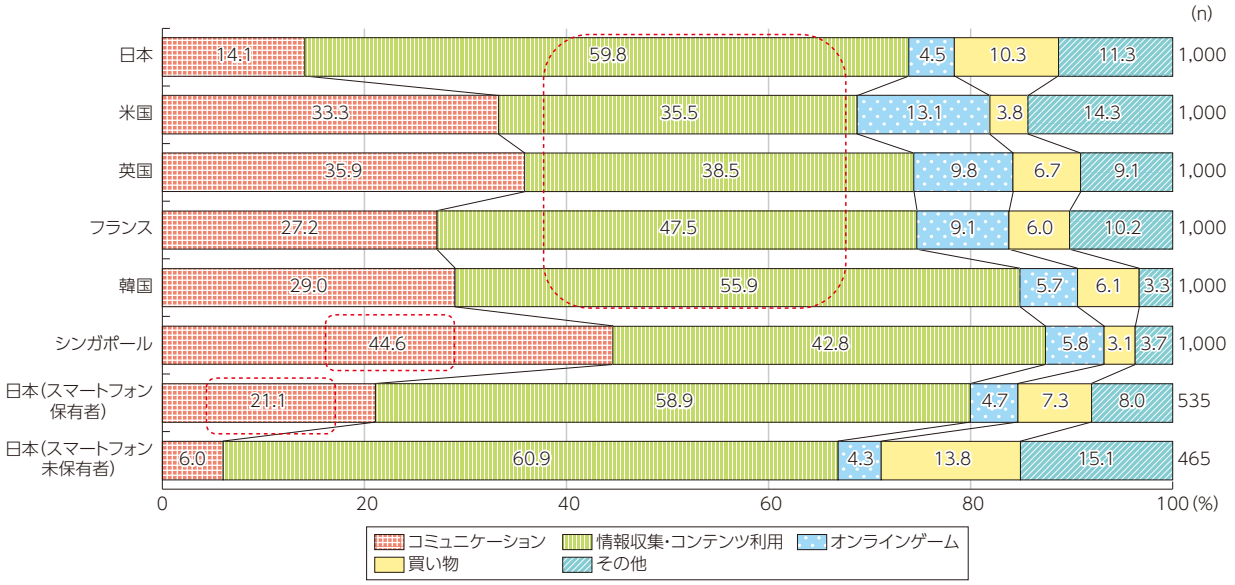
※スマートフォン保有者には、スマートフォンとフィーチャーフォンの併用者も含む。月1回以上の利用者を対象に利用率を算出（円の大きさは実際の数値とは異なる）。

（出典）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」（平成26年）

このように、スマートフォンでは多くのユーザーが様々なコンテンツやサービスを利用するようになっているが、その目的での重要度に変化はあっただろうか。「ネット利用の最大の目的は何か」を「コミュニケーション」、「情報収集・コンテンツ利用」、「オンラインゲーム」、「買い物」、「その他」の5つで聞いてみたところ、シンガポール以外の5か国では「情報収集・コンテンツ利用」が最も高かったものの、「コミュニケーション」についてもシンガポールでは最も高かったのをはじめ日本を除く他4か国でも3割前後の回答があった。

日本について詳しく見ると、スマートフォン保有者では未保有者と比べて、「コミュニケーション」の比率が6.0%から21.1%と高くなり、「情報収集・コンテンツ利用」に次ぐ割合になっているのが特徴的である。このことからスマートフォン利用者ではインターネット利用の目的として「コミュニケーション」を重視していることがうかがえる状況である（図表4-1-1-19）。

図表4-1-1-19　ネット利用の最大の目的



（出典）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」（平成26年）

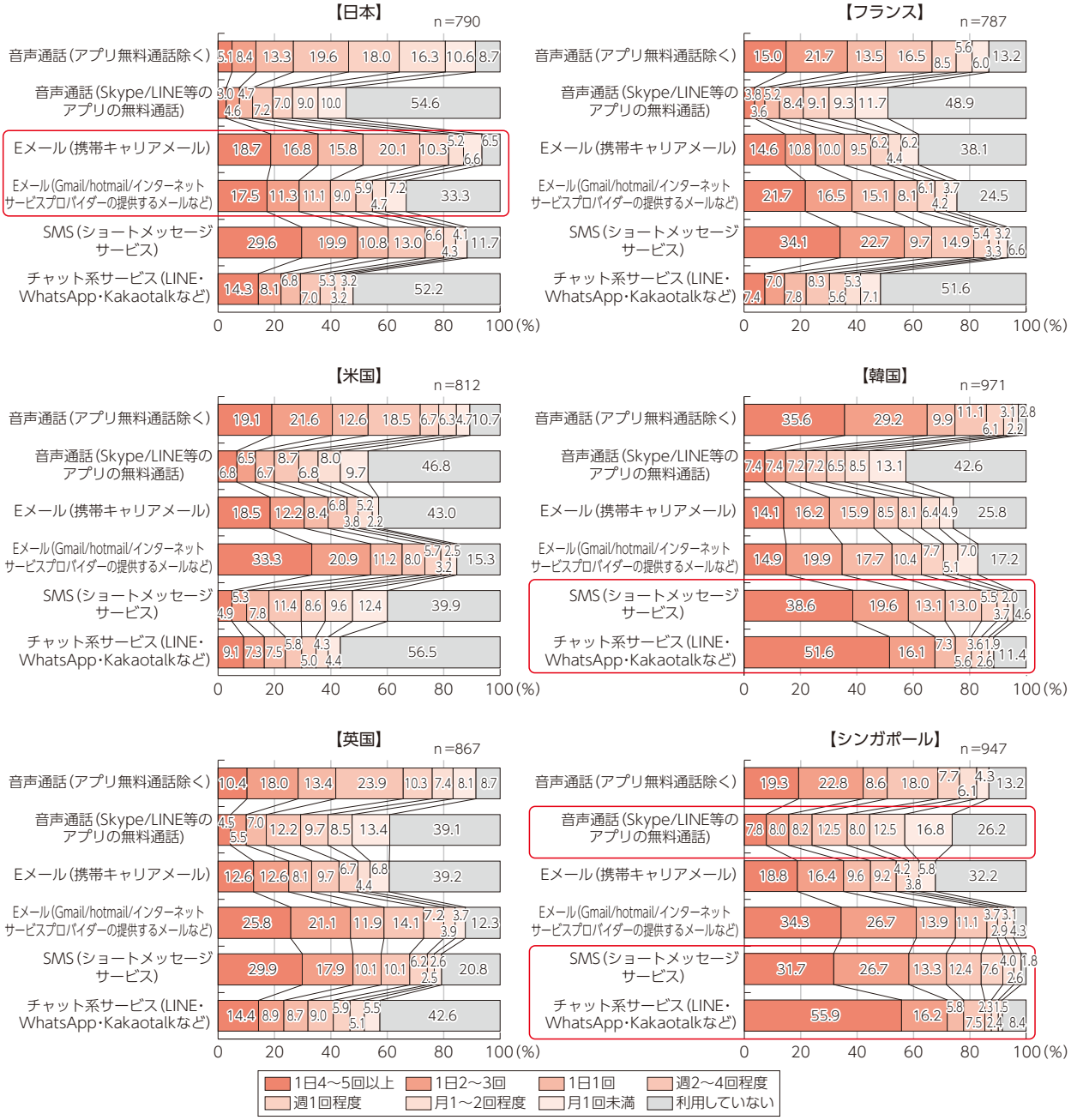
これまで、スマートフォンの世界的普及、国際ウェブアンケート対象国の機器保有の状況、回線利用状況、ネットの利用時間といった情報通信環境の土台の部分、及びスマートフォンユーザーにおける幅広いコンテンツ利用を中心に述べてきたが、ここからは、各サービスにおいて「スマートフォンを購入する前と比べて利用頻度は変わったか」という設問に対する回答結果を元に、従来型の音声通話・SMSの部分、そして情報検索・SNS・動画等各種コンテンツ・ECといったサービスについて、スマートフォン移行に伴い利用がどのように変化したかを分析する。

イ　サービス利用頻度の変化

まず現状における各国の携帯電話（スマートフォン・フィーチャーフォン）での音声通話、メール、SMSのコミュニケーションサービスを利用する頻度について見てみると、日本において顕著なのは携帯キャリアのEメール利用者が9割強と6か国中突出して高いことである。

また、他に特徴的なこととして、韓国とシンガポールではSMSとチャット等サービスの両方とも利用しているのに対して、欧米3か国同様に日本ではSMSほどチャット等サービスが使われていないこと、アプリの無料通話利用者はシンガポールで7割を超えており、その他4か国についても半数を超えているのに対して日本では4割強であること等が挙げられる（図表4-1-1-20）。

図表4-1-1-20　スマートフォン・フィーチャーフォンによるコミュニケーションサービスの利用頻度



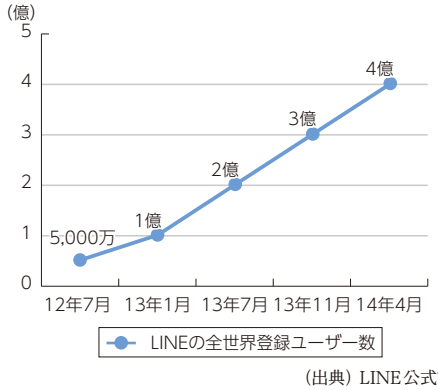
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

（ア）音声通話・SMSのサービスの利用頻度の変化

SMS及びメールに対するチャット系アプリ（LINE等）、音声通話に対するアプリの無料通話、携帯キャリアメールに対するGmail等のEメールといった、前者から後者への移行が考えられるサービスの点にまず着目する。

無料通話及びチャット系アプリについては、我が国では図表4-1-1-2でも述べたように特にLINEが若年層を中心にユーザー数を伸ばしており、2014年4月には利用者が5,000万人を超えている。また、第2章第3節で述べたとおり、タイ、インドネシア、インド、台湾、韓国、マレーシア等のアジア圏を中心に米国やメキシコでも登録ユーザー数が1,000万人を超えており全世界の利用者は4億人を超えるなど海外でも普及が進んでいる（図表4-1-1-21）。

図表4-1-1-21　LINEの登録ユーザー数の推移



（出典）LINE公式ブログ

海外を見てみると2009年に米国で設立されたWhatsAppの普及が進んでおり、2014年4月の発表では利用者数が5億人となり、特に欧州や南米等で広く普及している。加えて、同じくチャット系アプリであるKakaoTalkについては、発祥でもある韓国で9割以上のシェアを持っており、中国においては同様に発祥でもあるWeChat（微信）がシェアを持つなど、多くの国で何らかのチャット系アプリが過半数以上のシェアを持っている（図表4-1-1-22、図表4-1-1-23）。

サービス移行の点においては、まず音声通話についてみると、スマートフォン購入後のサービスの利用頻度の変化をアプリ無料通話と音声通話について比較すると、日本では「音声通話（アプリ無料通話を除く）については「増えた」と「減った」の回答が拮抗しているが、「音声通話（Skype／WhatsApp／LINE等のアプリ無料通話）」については約36%がスマートフォンの購入後の利用頻度が「増えた」と回答しているのが特徴的である。

海外を見てみると、韓国及びシンガポールでも日本と同様の利用頻度の変化がみられるが、シンガポールについては約5割が「音声通話（Skype／WhatsApp／LINE等のアプリ無料通話）」が「増えた」と回答しており、6か国中最も高いのが顕著な点である（図表4-1-1-24）。

図表4-1-1-22　世界のチャット系アプリの普及率

		Facebook Messenger	Kakao Talk	LINE	WeChat	WhatsApp
英語圏	米国	12%	1%	1%	1%	9%
	カナダ	17%	1%	2%	2%	18%
	英国	15%	–	1%	1%	49%
	オーストラリア	19%	1%	4%	5%	22%
ラテンアメリカ	アルゼンチン	29%	–	–	–	96%
	ブラジル	32%	–	4%	–	90%
	コロンビア	27%	–	26%	–	96%
	メキシコ	31%	–	14%	–	94%
欧州	ドイツ	29%	–	1%	–	91%
	スペイン	13%	–	44%	–	99%
	フランス	19%	–	1%	–	17%
	イタリア	33%	–	3%	–	93%
東アジア	中国	–	2%	11%	82%	15%
	台湾	21%	3%	46%	53%	96%
	日本	18%	9%	71%	6%	8%
	韓国	6%	95%	12%	–	3%

2013年6月時点でのiPhoneユーザーにおけるチャット系アプリの月間アクティブユーザー数を元に算出

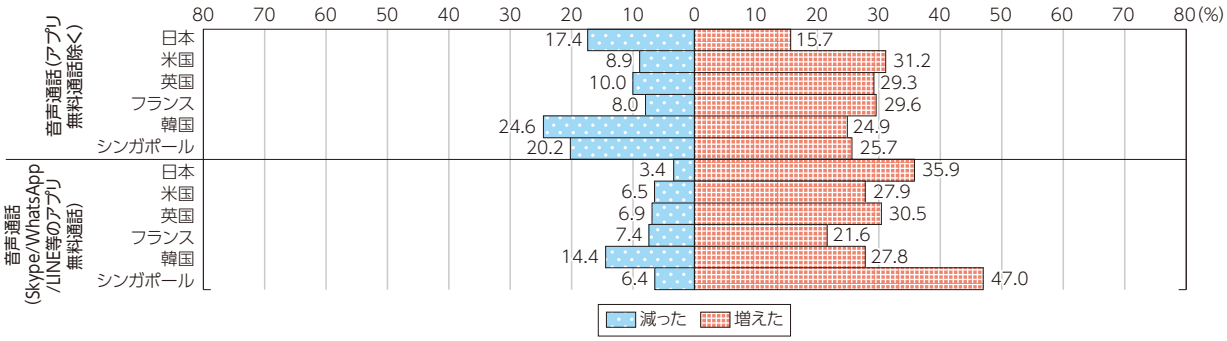
（出典）ONAVO社調査[*5]

図表4-1-1-23　主なチャット系アプリの例

サービス名	企業名（国籍）	開始年	備考（直近ユーザー数、主な展開国や地域等）
LINE	LINE (日本)	2011	・500百万人（登録者数） ・日本、東南アジア、スペイン、チリ、ベネズエラ等
Facebook Messenger	Facebook (米国)	2013	・200百万人（MAU）[*4] ・日本、香港、北米、ヨーロッパ等
WhatsApp	Facebook (米国)	2009	・500百万人（MAU） ・ヨーロッパ、ラテンアメリカ、インド、メキシコ、ロシア等
KakaoTalk	カカオ (韓国)	2010	・100百万人（登録者数）。2013年7月1日現在 ・韓国、日本等
WeChat	騰訊控股（テンセント） (中国)	2011	・396百万人（MAU）2014年第1四半期 ・中国、インド、東南アジア、メキシコ等
Kik Messenger	Kik Interactive (カナダ)	2010	・100百万人（登録者数）2013年11月時点。 ・カナダ、米国等

（出典）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」（平成26年）

図表4-1-1-24　スマートフォン購入後のサービスの利用頻度変化（アプリ無料通話と音声通話）



※回答数は、日本 N=535、米国N=696、英国 N=800、フランス N=716、韓国N=887、シンガポールN=931

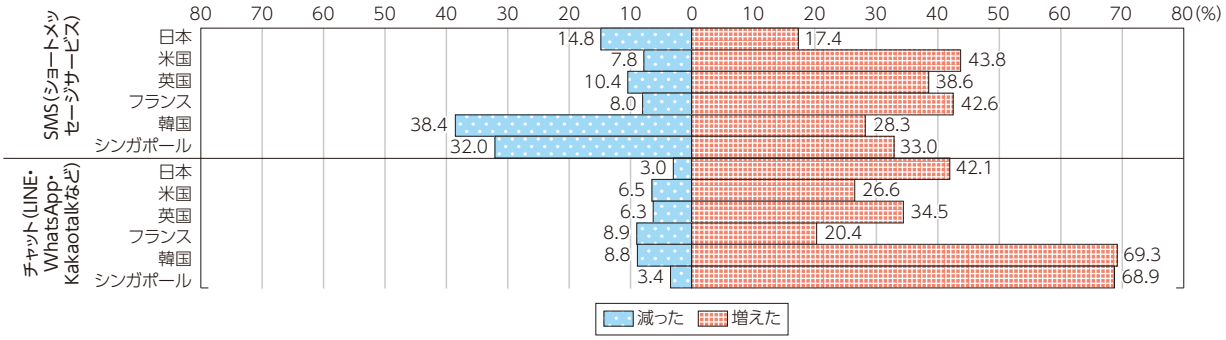
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

SMSとチャットで比較してみると、SMSでは日本で利用頻度が「増えた」という回答は2割に満たず、アジア2か国でも3割程度だが、欧米3か国では4割程度に達する。また韓国とシンガポールでは「減った」という回答も3割程度存在し、他国に比べて高いのも特徴である。

＊4　Monthly Active Users月間アクティブユーザー数
＊5　2013年6月時点でのiPhoneユーザーにおけるチャット系アプリの月間アクティブユーザー数を元に算出。なお、同社は2013年Facebookに買収されている。

また、日本で「チャット（LINE等）」の利用頻度が増えたと回答したのは約4割である一方、前述でチャット利用率が高かった韓国とシンガポールでは約7割に達しており、米国および英国2か国と比べスマートフォンをきっかけに顕著に普及が進んだことがうかがえる（図表4-1-1-25）。

図表4-1-1-25　スマートフォン購入後のサービスの利用頻度変化（SMSとチャット）



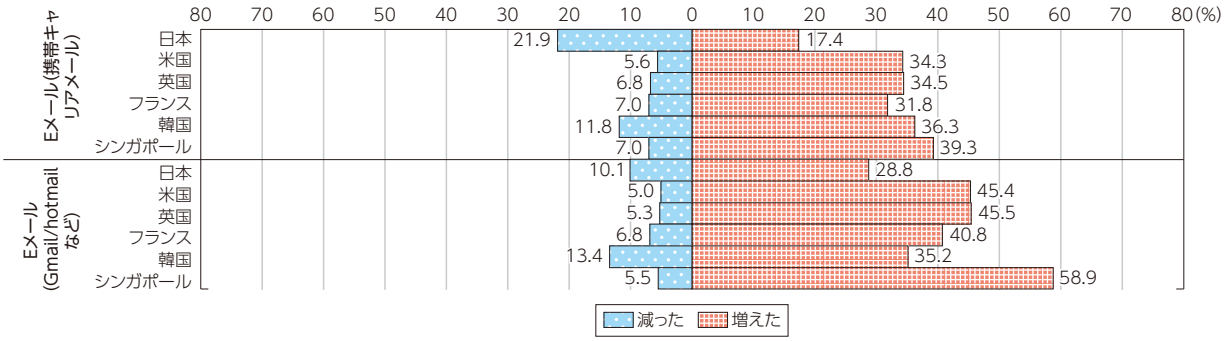
※回答数は、日本 N=535、米国N=696、英国 N=800、フランス N=716、韓国N=887、シンガポールN=931

（出典）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」（平成26年）

「Eメール（携帯キャリアメール）」については、日本では利用頻度が「増えた」又は「減った」というどちらの回答も2割前後である一方で、他5か国については「増えた」という回答が3~4割であり、これらの国においてはスマートフォンの購入により携帯キャリアメールの利用が進んでいることがうかがえる。

他方で、「Eメール（Gmail／hotmailなど）」については、我が国を含め、6か国とも「増えた」という回答が「減った」という回答を大きく上回っており、スマートフォンの購入によりEメール全般の利用が盛んになったことがみてとれる（図表4-1-1-26）。

図表4-1-1-26　スマートフォン購入後のサービスの利用頻度変化（メール）



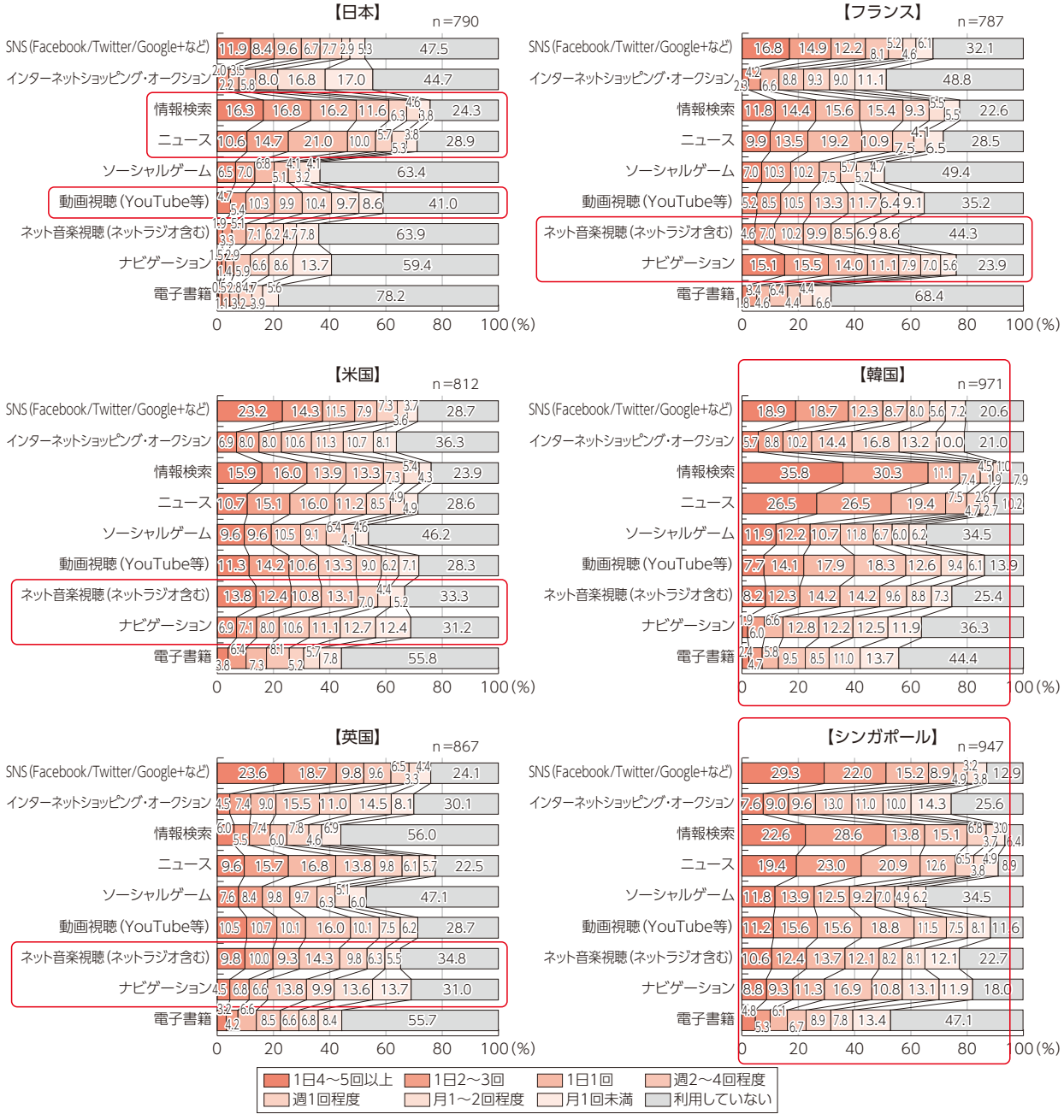
※回答数は、日本 N=535、米国N=696、英国 N=800、フランス N=716、韓国N=887、シンガポールN=931

（出典）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」（平成26年）

（イ）インターネットサービス及びコンテンツ利用の変化

インターネットサービス及びコンテンツ利用の変化についてみると、日本では「情報検索」、「ニュース」の利用は7割を超えており、「動画視聴（YouTube等）」についても約6割になる。他国でもほぼ同様の傾向にあるが、韓国とシンガポールは全ての項目で高い利用頻度となっており、日本以外の5か国では共通して「ネット音楽試聴（ネットラジオ含む）」と「ナビゲーション」の利用が高く出ているのが特徴的である（図表4-1-1-27）。

図表4-1-1-27　スマートフォン・フィーチャーフォンによる各種サービスの頻度



（出典）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」（平成26年）

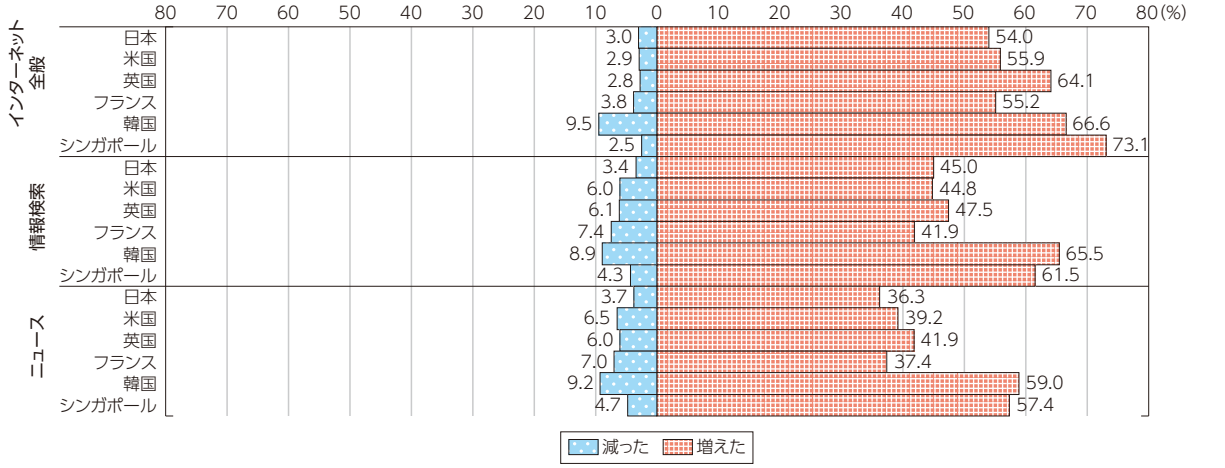
A　インターネット全般・情報検索・ニュースの利用頻度

スマートフォン購入によるインターネット全般の利用頻度の変化についてみると、日本を含めどの国でも「増えた」という回答が5割を超えており、「減った」という回答が1割に満たないことが顕著に表れており、スマートフォンに移行したユーザーではインターネットが一層利用されるようになったことがみてとれる。

また、我が国で最も利用頻度の多かった「情報検索」については約45%がスマートフォンの購入で「増えた」と回答しており、欧米3か国の40%台と近い結果になったほか、韓国、シンガポールでは60%前後が「増えた」と回答しており、他の4か国に比べ高い結果となった。

さらに、情報を知るという点で類似している「ニュース」も「情報検索」と同じ傾向を示し、日本は欧米3か国と同水準の約36%が「増えた」と回答し、韓国及びシンガポールの6割近くが「増えた」と回答している（図表4-1-1-28）。

図表4-1-1-28　スマートフォン購入後のサービスの利用頻度変化（インターネット全般）



※回答数は、日本 N=535、米国N=696、英国 N=800、フランス N=716、韓国N=887、シンガポールN=931

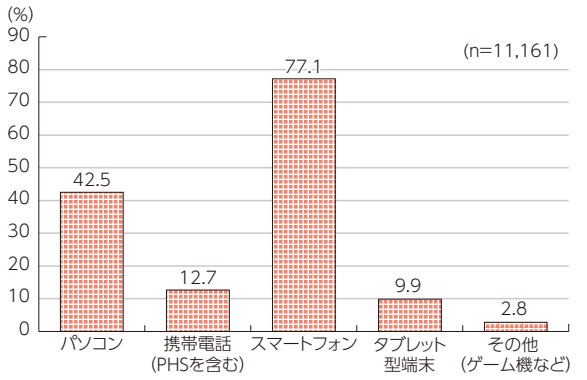
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

B　SNSサービスの利用頻度

日本におけるSNS等サービスを利用する際の端末について、通信利用動向調査を見ると、「スマートフォン」（77.1%）が最も多く、「パソコン」（42.5%）や「携帯電話（PHSを含む）」（12.7%）と大きく差がついており、SNS利用の中心がスマートフォンになっていることがみてとれる（図表4-1-1-29）。

このことは先ほどのアンケートにおいても明らかな傾向が出ており、スマートフォン購入後のSNSの利用頻度の変化を見てみると、日本では「SNS（Facebook／Twitter／Google+等）」は約35%が「増えた」と回答するなど、6か国共通で「増えた」が「減った」を大幅に上回っている。また海外を個別にみるとフランスを除き4か国で4割以上が「増えた」と回答しているほか、シンガポールにおいては6割弱が「増えた」と回答しており突出しているのが特徴的である（図表4-1-1-30）。

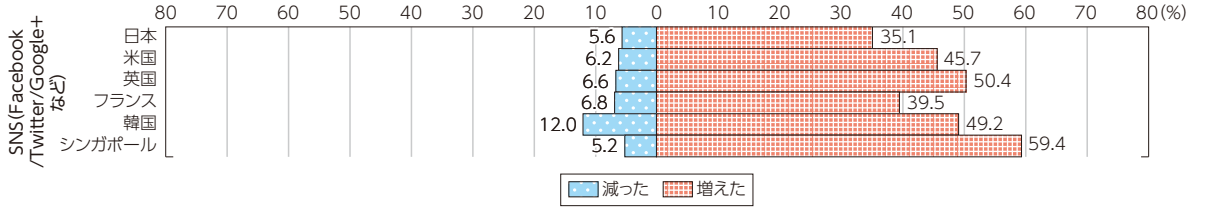
図表4-1-1-29　日本におけるソーシャルメディアを利用する際の端末



※無回答については除いて算出している。
ソーシャルメディアは、mixi、Facebook、GREE、Mobage、Twitter、LINEなど、複数の人とインターネットでやりとりできる情報サービスのこと。

（出典）総務省「平成25年通信利用動向調査」

図表4-1-1-30　スマートフォン購入後のサービスの利用頻度変化（SNS）



※回答数は、日本 N=535、米国N=696、英国 N=800、フランス N=716、韓国N=887、シンガポールN=931

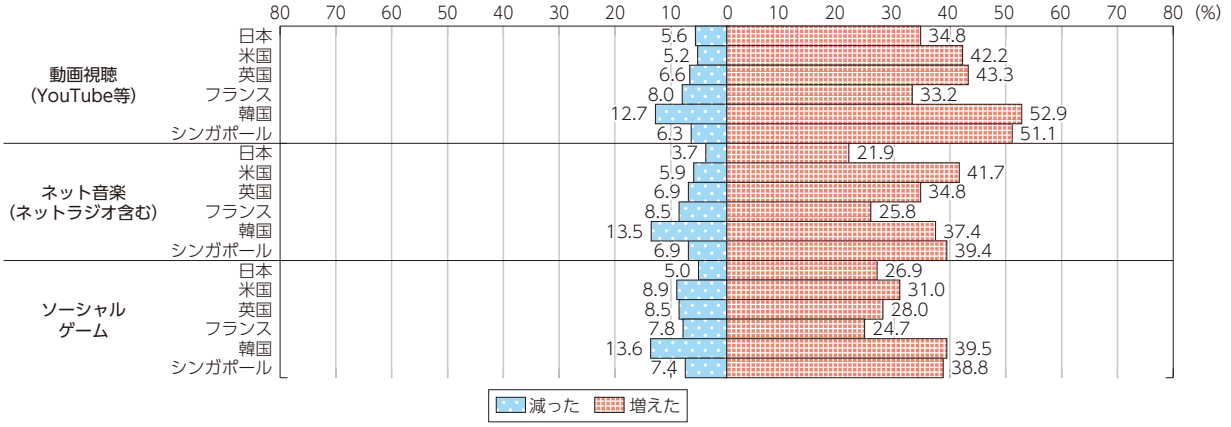
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

C　動画視聴、ネット音楽、ソーシャルゲームのサービスの利用頻度

「動画視聴（YouTube等）」、「ネット音楽（ネットラジオ含む）」、「ソーシャルゲーム」のサービスを見てみると、日本では動画視聴が「増えた」という回答は3割を超え、他の国でも同様に「増えた」の回答者が多いなか、韓国とシンガポールでは5割を超えているのが特徴的である。

また、日本でのネット音楽やソーシャルゲームの利用についても、動画ほどではないものの「減った」という回答より「増えた」という回答が多いのは動画と同様であり、他国を見ても「増えた」という回答で韓国とシンガポールが高くなる点も同様である（図表4-1-1-31）。

図表4-1-1-31　スマートフォン購入後のサービスの利用頻度変化（動画・音楽・ゲーム）

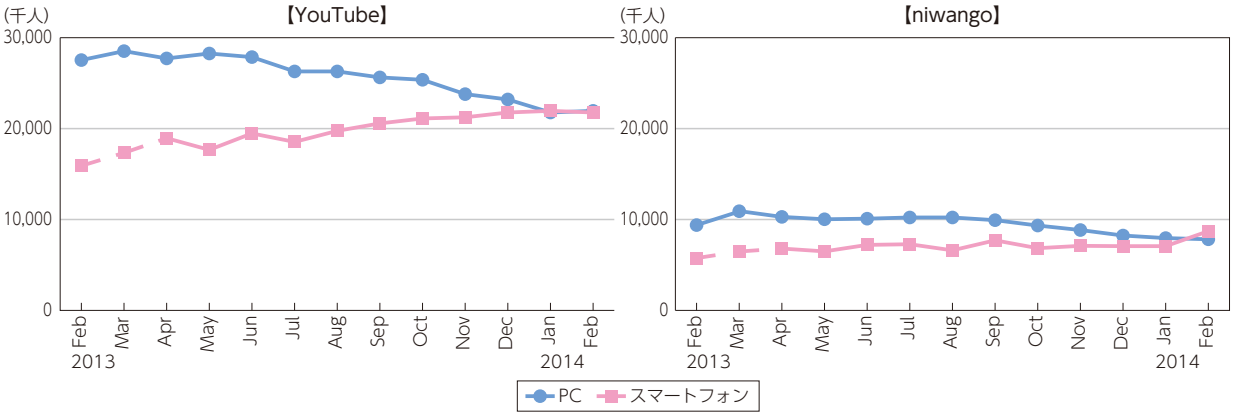


※回答数は、日本 N=535、米国N=696、英国 N=800、フランス N=716、韓国N=887、シンガポールN=931

（出典）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」（平成26年）

この動画視聴について、日本のサービスで見た場合、ニールセン社のインターネット視聴率調査の結果*6によれば、ニコニコ動画を運営するニワンゴについては、スマートフォンからの利用者がPCからの利用者を2014年2月時点で上回っている。また、YouTubeについてもPCとスマートフォンユーザーが拮抗しており、この分野においても、スマートフォンでの利用が主流になりつつある状況にある（図表4-1-1-32）。

図表4-1-1-32　YouTubeおよびniwango利用者数トレンド

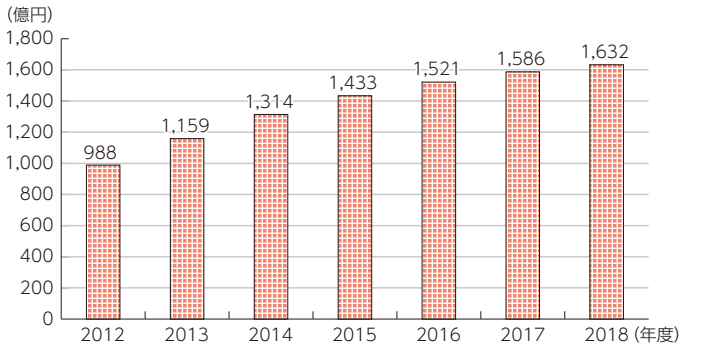


（出典）ニールセン「インターネット利用のPCからスマホへのシフト状況」

また、VOD*7の日本市場の規模についても、2013年度では1,159億円だった市場は2018年度には1,632億円と1.4倍近くになることが見込まれており、当該市場が今後も拡大していくことが予測されている（図表4-1-1-33）。

加えて、動画配信サービスを提供する事業者もスマートフォンやタブレット端末対応には力を入れており、HuluやNetflixをはじめ、日本の通信事業者においてもNTTドコモのdビデオやKDDIのビデオ

図表4-1-1-33　日本のVOD市場規模の予測



※一定期間番組を視聴する権利が与えられる形式、映像コンテンツをダウンロードし無期限保持できる形式に、ニコニコ動画のような動画配信サービスの有料分を含めた場合

（出典）NRI「ITナビゲーター2014」

*6　スマートフォンはNielsen Mobile NetViewのデータにおけるスマートフォンからの利用であり、PCはNielsen NetViewのデータにおける家庭および職場のPCからの利用。スマートフォンとPCの併用者を含む。スマートフォン、PCともに利用数はアプリの利用者とWebサイトの利用者の非重複の合計である。Nielsen NetViewは2歳以上の男女、Nielsen Mobile NetViewは18歳以上の男女を対象。Nielsen Mobile NetViewの正式データは2013年4月からのため、それ以前は参考数値である。

*7　消費者がPC、テレビ、スマートフォンを含めた携帯電話、タブレット端末等で、インターネット等を経由し、自分がリクエストした映像コンテンツを視聴するサービス

パス、ソフトバンクのUULAなどのスマートフォン利用を意識したサービスが開始されている（図表4-1-1-34）。

図表4-1-1-34　動画配信サービスの一覧

サービス名	運営会社（所在地）	主なサービス内容
Hulu	Hulu（米国） ※NBC、ABC、FOX等が同出資。日本の事業は日本テレビ	・NBC、ABC、FOX等が共同出資により設立した無料インターネット動画配信サービス。端末を選ばずいつでも動画を視聴することができる。2010年6月からは、月額7.99ドルで、無料版よりもタイトル数が多く、高画質動画もある有料サービス「Hulu Plus」を開始。 ・2011年9月1日より、日本でのサービス提供を開始。当初2週間は無料で、その後、月額933円（税抜）で人気テレビ番組や映画等およそ10,000本が見放題。
Netflix	Netflix（米国）	・Netflix（1997年に創設された米国のオンラインDVDレンタル会社）が提供するオンラインでテレビ番組や映画を視聴できるサービス（Watch Instantly(月額7.99ドル)）。 ・DVDのレンタルサービスから、ネットのストリーミングサービスへの移行を推進。 ・パソコンのほか、Xbox360、PlayStation3、Wii、iPad、iPhone等の端末で視聴可能。 ・加入者数は約4,400万人（2013年12月31日現在）。
dビデオ	NTTドコモ（日本）	・洋画・邦画・アジア映画・海外ドラマ・国内ドラマ・アジアドラマ・アニメ・音楽・BeeTVなど約20,000タイトル、92,000本の動画などが月額500円（税抜）で視聴可能。 ・ドコモの回線契約がない場合でも、無料の「docomo ID」を取得すれば利用が可能。 ・2014年5月よりマルチデバイス対応を行い、パソコンのほか、「Nexus7」「Nexus10」などの一部Wi-Fi専用タブレットでも利用可能。 ・会員数約450万人。
ビデオパス	KDDI（au）（日本）	・スマートフォン・パソコン・テレビなど様々なデバイスで利用可能な映画・ドラマ・アニメが見放題のオンデマンド動画サービス。月額562円（税抜）。
UULA	ソフトバンク（日本）	・スマートフォン向けの音楽・映像定額配信サービス。 ・2012年12月サービス開始。月額467円（税抜）。 ・映画、ドラマ、アニメに加え、ミュージックビデオ、ライブ、カラオケ、オリジナル動画など60,000以上のコンテンツが見放題。 ・契約数約100万。

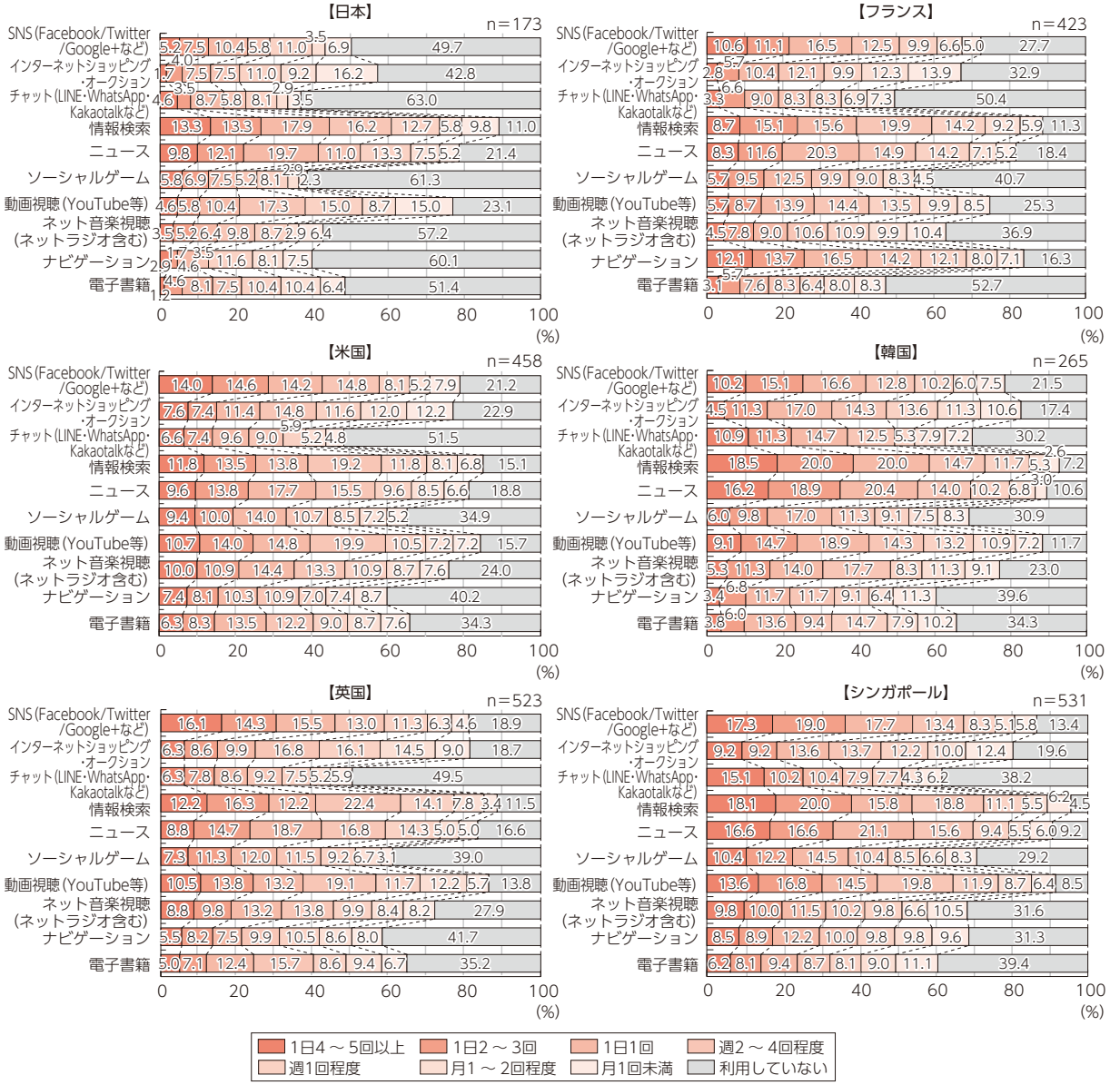
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

（ウ）タブレット端末におけるコンテンツ利用動向と電子書籍

iPad等のタブレット端末が登場して2014年で4年が経過し、図表4-1-1-6の結果を見ても海外を中心に普及が進んでいる。また、現状では日本でのタブレット端末の普及率は、他国と比較すると高くないものの、図表4-1-1-1でも述べたとおり世帯で見た場合は2割の普及率となっており、徐々に我が国でも浸透しつつある。ここではそれらタブレット端末におけるサービスの利用の傾向を触れる。

図表4-1-1-17のとおり、タブレット端末については、電子書籍を除きスマートフォンと同様の利用傾向にあり、情報検索、ニュース、動画視聴を利用しているとの回答が8割強で、これは他国も基本的に同様である（図表4-1-1-35）。

図表4-1-1-35　タブレット端末で利用するサービスの利用頻度

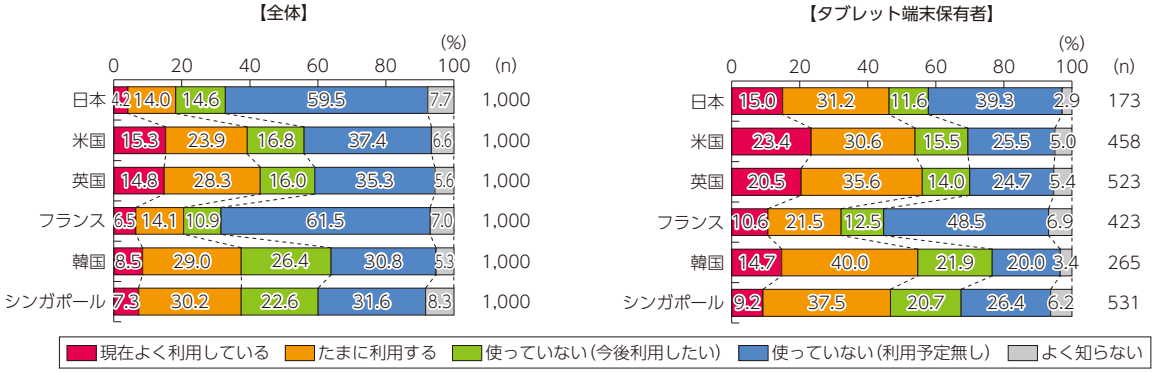


（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

また、図表4-1-1-17でも述べたようにタブレット端末における利用率が高かった電子書籍については、我が国の「電子書籍」の利用率は2割弱である一方、今後利用したいという回答は約15%あり、これを合わせた電子書籍の利用に積極的な回答では3割を超えている。他国においてはフランスを除く4か国で現状でも利用率が3割を超えており、我が国以上に電子書籍が浸透している状況にある。

これを更に各国のタブレット端末保有者に限定してみると、「電子書籍」の利用率は我が国では4割を超え、今後利用したいという回答と合わせた利用に積極的な層は5割を超えている。他国も同様にタブレット端末保有者は電子書籍利用意向が高い状況にあり、今後のタブレット端末の更なる普及に伴い電子書籍の利用も拡大していくことが伺える（図表4-1-1-36）。

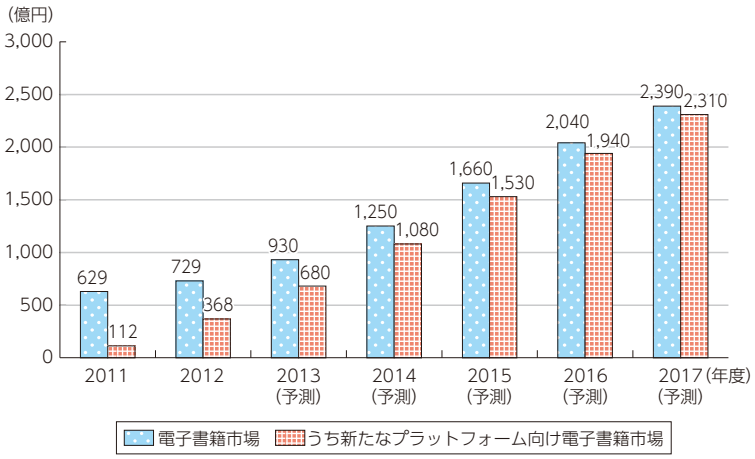
図表4-1-1-36　電子書籍の利用率



(出典) 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」(平成26年)

日本の電子書籍市場の規模は2014年度には1,250億円に拡大すると予想されており、2017年度には2,390億円に倍増すると見られている。特に、2011年度時点ではフィーチャーフォン向けが主流であったが、2014年度には新たなプラットフォーム（スマートフォン、タブレット端末、専用の電子ブックリーダー）向けが全体の8割を超える見込みである（図表4-1-1-37）。

図表4-1-1-37　電子書籍市場規模の国内推移・予測（日本）



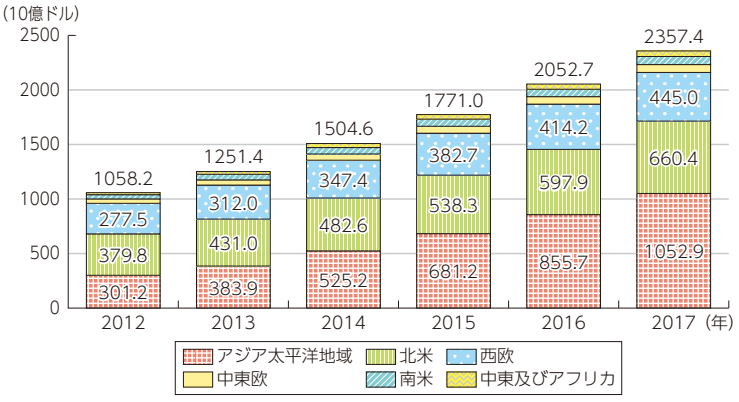
(出典) インプレスビジネスメディア「電子書籍ビジネス調査報告書2013」

ウ　Eコマース（ネットショッピング・オークション等）及びO2Oの動向

(ア) Eコマース市場の動向

世界の電子商取引市場は、2013年に1兆2,000億ドルを超え、2017年には2兆3,600億ドル規模になると予測されており、特に人口の多い中国・インドを含むアジア太平洋地域の成長が目覚ましく、2013年の3,839億ドルから、2017年には約1兆ドルと2.7倍に拡大し、2013年時点では最も大きい北米市場を上回ることが見込まれている（図表4-1-1-38）。

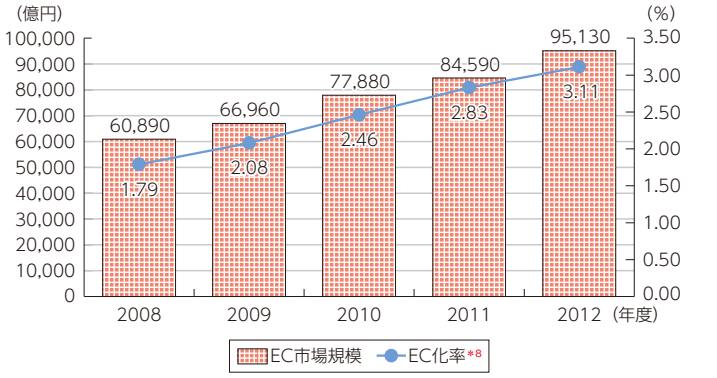
図表4-1-1-38　世界の電子商取引市場規模（地域別）



(出典) 米国emarketer (2014)

日本のBtoC-EC（消費者向け電子商取引）の市場規模についても成長を続けており、2011年の8兆4,590億円から、2012年には12.5%増の9兆5,130億円に達している。また、EC化率についても、2011年調査の2.83%に対して、3.11%となり年々市場に占めるECの比率が高まっている（図表4-1-1-39）。

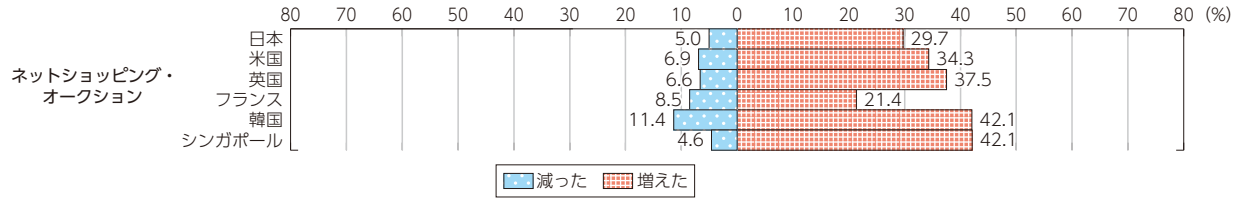
図表4-1-1-39　日本のBtoC-EC市場規模の推移



（出典）経済産業省「平成24年度我が国情報経済社会における基盤整備（電子商取引に関する市場調査）」（平成25年）

この市場拡大の背景にはEコマース事業者各社の事業拡大への取組に加え、スマートフォンの普及も後押ししているとの指摘もあり、国際ウェブアンケート調査においても「ネットショッピング・オークション」はスマートフォン購入により日本はおよそ3割が「増えた」と回答し、他の国も同様に減ったとの回答を大きく上回っている状況にある（図表4-1-1-40）。

図表4-1-1-40　スマートフォン購入後のサービスの利用頻度変化（ネットショッピング・オークション）

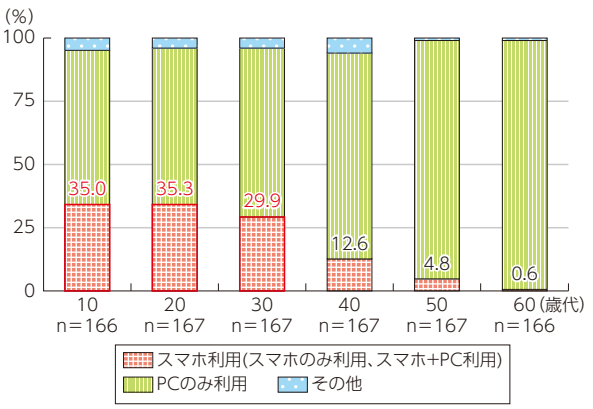


※回答数は、日本 N=535、米国N=696、英国 N=800、フランス N=716、韓国N=887、シンガポールN=931

（出典）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」（平成26年）

また、公益社団法人日本通信販売協会の調査をみても、ネット通販でのスマートフォン利用率は10代～30代で約30%に達しており、若年層を中心にスマートフォンでのEコマース利用が浸透しつつある状況にある（図表4-1-1-41）。

図表4-1-1-41　ネット通販で利用した端末



（出典）日本通信販売協会「ネット通販に関する消費者実態調査2013」

（イ）ネットで購入する物品

このように、利用の拡大が進むEコマースであるが、どのような商品をユーザーは購入しているだろうか。

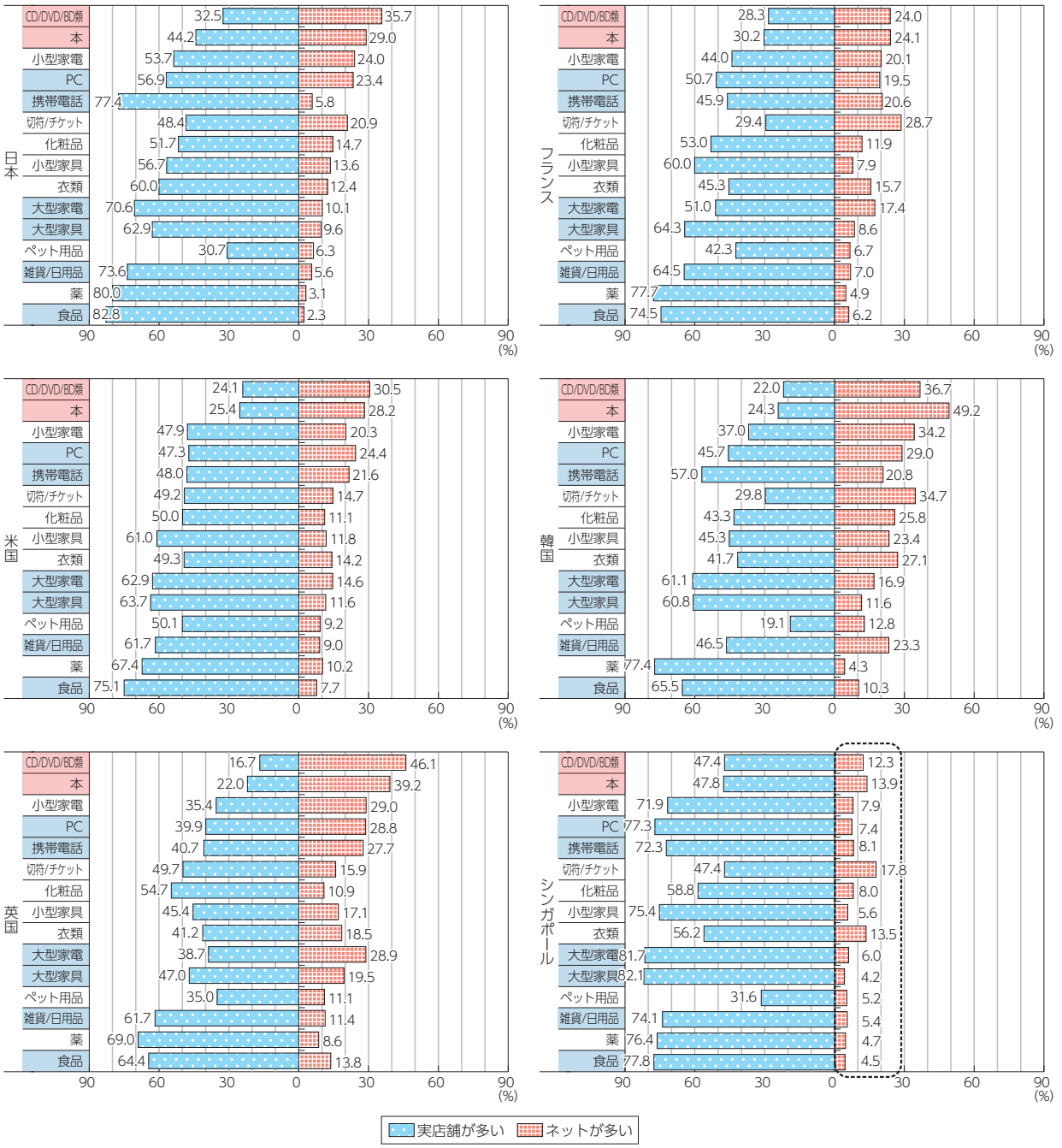
物品毎にネット店舗と実店舗（リアル店舗）のどちらで購入するか聞いてみたところ、他の物品との比較ではシンガポールを除き「本」及び「CD／DVD／BD」が5か国共通でネットを中心に購入する回答が多くなった。これら商材は、Eコマースサイトの最初期から販売されていた物品でありその浸透がうかがえる。

一方で、契約行為が発生する携帯電話や、大型の家電や家具類及びPC、鮮度が重要な食品、単価が基本的に安い雑貨／日用品については、全体的に実店舗で購入している傾向にある。大型の家電や家具類及びPCについては、配送料や設置・設定作業等の有無などの点が実店舗での購入が好まれている背景として考えられる。

さらに国単位でみると、シンガポールはネットでの購入がほとんどの商品で1割を切っており、スマートフォン保有率が高い韓国・シンガポールのアジア2か国だが、物品等の購入についてはネット利用が盛んな韓国と低調なシンガポールという極めて対照的な結果となっている（図表4-1-1-42）。

＊8　電話、Fax、Eメール、相対（対面）等を含めた全ての商取引金額（商取引市場規模）に対するEC市場規模

図表4-1-1-42　ネット及び実店舗において購入する商品



※回答数は、日本 N=1,000、米国N=1,000、英国 N=1,000、フランス N=1,000、韓国N=1,000、シンガポールN=1,000
大型家電（冷蔵庫・洗濯機・テレビ・電子レンジ等）、小型家電（タブレット・PC周辺機器・ドライヤー等）、大型家具（机、ベッド等）、衣類（靴・アクセサリー含む）

（出典）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」（平成26年）

（ウ）O2Oの動向

一方で、これらEC市場及び利用の拡大に伴いO2Oと呼ばれる取組も盛んになっている。O2Oとは、ネット店舗やソーシャルメディア等の「Online（オンライン）」側と、実際の店舗を示す「Offline（オフライン）」側の購買活動が相互に連携・融合し合う一連の仕組・取組のことを指す*9が、スマートフォン・タブレット端末の急速な普及を背景にこれらの取組が進んでいる。

A　Offline to Online（オンライン側への誘導）

国際ウェブアンケート調査では、消費行動について、「実店舗で見た商品のネットでの価格を調べる」という

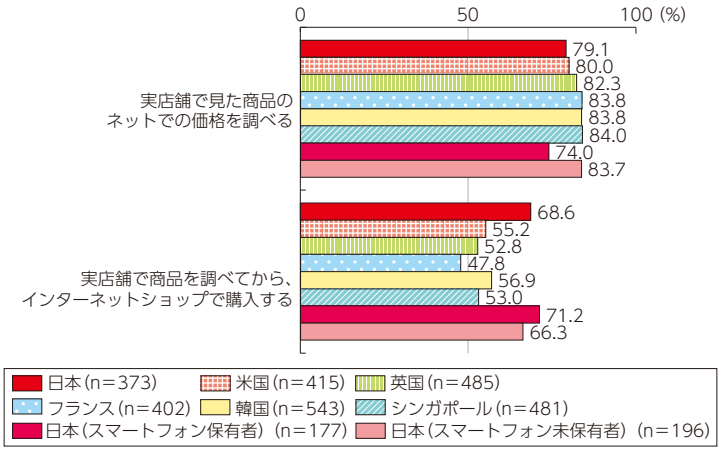
*9　かつては「クリック・アンド・モルタル（Click and mortar）」と呼ばれ、実店舗とネット店舗の各々を企業が運営するビジネス手法のことを主に指していたが、徐々に実店舗とネット店舗の仕組を融合するようになり、それがO2Oと呼ばれるようになった。

回答が各国ともに8割前後であるのに対し、我が国においては「実店舗で商品を調べてからインターネットショップで購入する」という回答が7割程度と、他の5か国より高い結果となっている（図表4-1-1-43）。

このように、実店舗では商品を見るだけで実際はネットで買う消費行動は「ショールーミング」とも呼ばれており、物品別のショールーミング経験を見てみると、我が国では「本」と「小型家電」が3割前後の回答があり、他の商品に比べ高い傾向を示し、これは韓国も同じ傾向を示した。

一方で、ショールーミングが影響を与えている業態として家電量販店等が挙げられるが、我が国の場合、冷蔵庫や洗濯機等の設置作業が必要となりうる大型家電についてはショールーミング経験が15%程度に留まっている。さらに携帯電話については、日本以外の国ではPC同様にショールーミング経験が高い割合となっているが、我が国では通信事業者の店舗等にて携帯電話を購入するのが一般的であると考えられるため低い割合となっている。

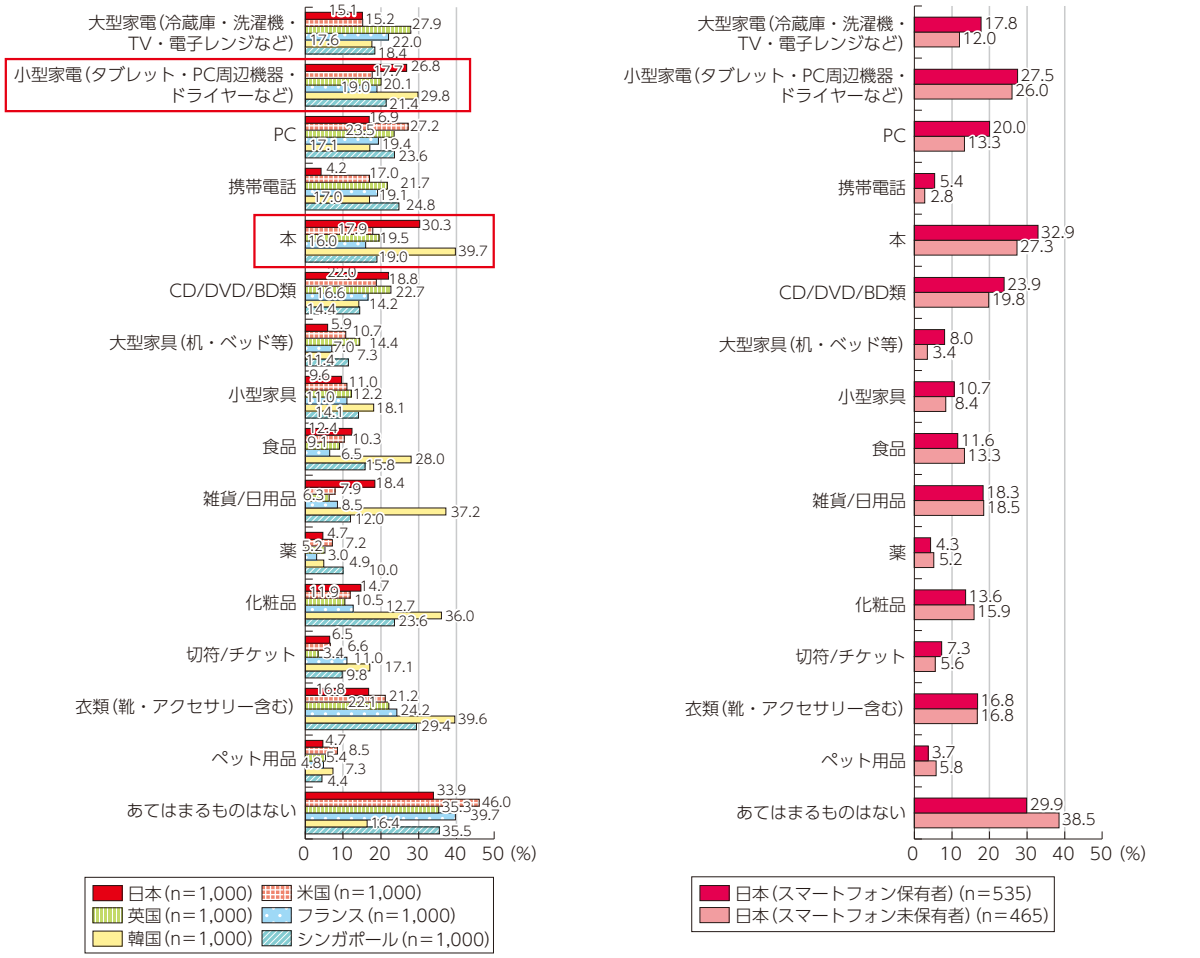
図表4-1-1-43　Off⇒Onの消費行動



（出典）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」（平成26年）

さらに、我が国のショールーミングについてスマートフォン保有者か否かで分析したところ、スマートフォン保有者の場合、大型家電、PC、本、大型家具で特にショールーミング経験が増えている一方、食品、雑貨／日用品、薬、化粧品、衣類については、スマートフォン保有者でもショールーミング経験は高くならなかった（図表4-1-1-44）。

図表4-1-1-44　ショールーミング経験（物品別）



（出典）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」（平成26年）

B　Online to Offline（実店舗側への誘導）

日本では本と小型家電にショールーミング経験が目立ったが、それらを意識した取組も進められている。

大手家電量販店の実店舗誘導への取組には、①他店との価格保証等の価格面での取組、②取り置きサービスのような実店舗と通販サイトとの連携、③店舗と通販サイト間のポイントの相互利用もしくは移動等が挙げられる（図表4-1-1-45）。

書店では、店内公衆無線LANを通じて店頭にある本の電子版を、その場で自社サイトにて購入可能とすることや、通販サイトと実店舗とのポイントを共有可能とする取組などが進められている（図表4-1-1-46）。

一方で、実店舗でもネットでも購入できる商品の場合に、実店舗での購入を選ぶ理由を尋ねたところ、「実際の商品を見たいから」が6か国ともに共通して6割以上が回答したほか、次いで「すぐに欲しいから」という理由が続いており、ネット通販における配送時間の影響も見てとれる結果となった。

さらに、日本についてはスマートフォン保有の有無別に見ると、「特典やポイントがもらえるから」等がスマートフォン保有者で若干高い傾向が出たものの、他の項目においては顕著な差はみられなかった。このことからスマートフォン保有の有無の違いでは、実店舗を選ぶ要素に大きな変化はないものと考えられる。

また、各国の特徴という観点では、図表4-1-1-42でネット通販利用が全般的に低い傾向であったシンガポールの結果が特徴的であり、「店員の説明を聞きたいから」、「実店舗のほうが信頼できるから」、「特典やポイントがもらえるから」について、他国が2割程度に対し、シンガポールのみ4割程度の回答が得られており、同国において実店舗が好まれている背景がここに見てとれる（図表4-1-1-47）。

図表4-1-1-45　大手家電量販店の実店舗誘導への取組

取組	企業
他店との価格保証	エディオン※、ヤマダ電機、ビックカメラ、ノジマ、ベスト電器など
取り置きサービス	ビックカメラ、ヨドバシカメラ、ヤマダ電機など
店舗と通販サイト間のポイントの相互利用もしくは移動	上新電機、ビックカメラ、ヤマダ電機、ヨドバシカメラなど

※ネットショップ限定

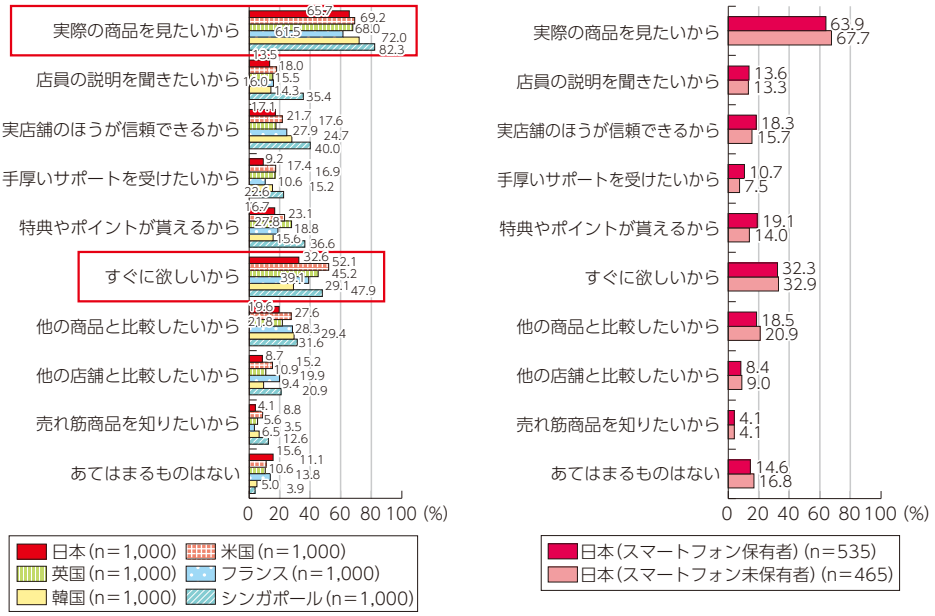
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

図表4-1-1-46　主な書店の実店舗誘導への取組

書店	取組
丸善	ジュンク堂書店・丸善・文教堂書店が参加する、通販及び電子書籍サイトのストアhontoと実店舗とのポイントを共有　ほか
紀伊國屋書店	一部店舗で会員制無料公衆無線LANを用意し、店頭で見つけた本の電子版をその場で自社サイトにて購入可能　ほか
ジュンク堂書店	ネットストアから最寄り店舗の在庫状況を確認でき、取り置きを依頼できる。最短1時間で受け取り可能。 hontoと実店舗とのポイントを共有　ほか
八重洲ブックセンター	株式会社トーハンが運営するインターネット書店「e-hon」サイトから注文した商品は書店で受取・購入可能　ほか
三省堂書店	「e-hon」サイトから注文した商品は書店で受取・購入可能。 一部店舗において店頭にない希少本などをその場で印刷・製本するオンデマンド印刷サービスを実施（2014年から国立国会図書館の近代デジタルライブラリーの書籍データの一部も対象）。　ほか
文教堂	購入した紙の「雑誌」と同じものをスマートフォンやタブレット端末でデジタルコンテンツとしても無料で利用できる。専用アプリ（空飛ぶ本棚）をダウンロードし店頭で手渡されるクーポンコードを入力すると閲覧可能。 hontoと実店舗とのポイントを共有　ほか

（出典）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」（平成26年）

図表4-1-1-47　実店舗を利用する目的

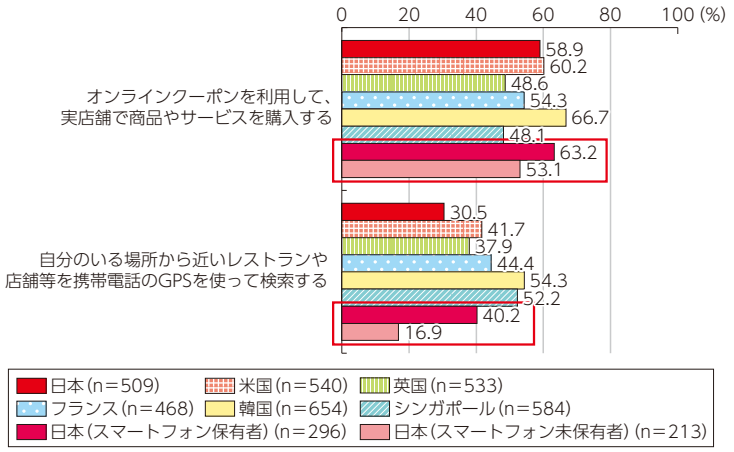


（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

一方で、実店舗側のO2Oといえば、オンラインクーポンによる実店舗への誘導及びGPS情報と地図情報を組み合わせた店舗検索などが挙げられるが、それらのニーズはどうだろうか。

「オンラインクーポンを利用して、実店舗で商品やサービスを購入する」の有無については6か国共通で5～6割前後、「自分のいる場所から近いレストランや店舗等を携帯電話のGPSを使って検索する」は3～5割前後があると回答しており、多くのユーザーで一定の利用経験があると考えられる。また、この2つについて、日本のスマートフォン保有者に限定して未保有者と比較すると、前者では約5割から約6割、後者では約2割から約4割へと顕著に利用経験が増加しており、スマートフォンでのこれらのサービス利用が浸透していると思われる（図表4-1-1-48）。

図表4-1-1-48　O2O（On⇒Off）の消費行動



（出典）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」（平成26年）

また、実店舗誘導する際の利便性向上のため、スマートフォンのGPS等の位置情報機能を利用して自分の近くの実店舗を探すというアプリは以前より存在していたが、最近では、近距離無線通信のBluetoothをベースにした「iBeacon」機能がiOSに搭載され、店舗内での利便性向上への活用が始まっている。iOS端末で「iBeacon」の設定をすれば、アプリを立ち上げなくても、店舗側のiBeaconモジュールからの信号がトリガーとなり、端末がネット上のサーバーと通信し、店からクーポン等が配信されるといったことができる。このような入店検知の仕組みと組み合わせることで、顧客へのスマートフォンを活用した新しいサービスが可能になってきている（図表4-1-1-49）。

図表4-1-1-49　商店等でのiBeaconの活用

- 店舗等の各所Beacon端末からの信号をトリガーに、店舗からのお得情報等がスマートフォン上に表示される。
- なお、Beaconモジュールは位置情報の把握に利用され、お得情報等はサーバーから発信される。
- スマートフォン所有者はアプリ起動は不要。

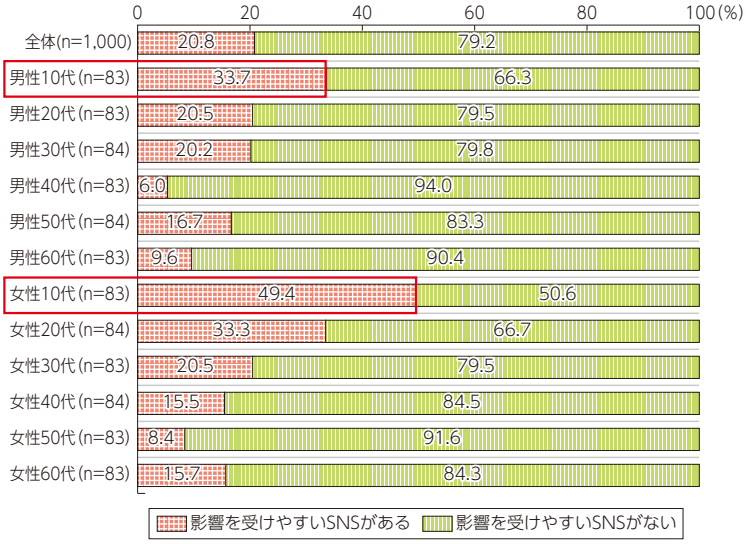
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

（エ）口コミの浸透

一方で、前述のSNSやEコマースの浸透により口コミ効果やレビューサイトの重要性が増していることも指摘される。

SNSでの口コミの影響力については、日本通信販売協会の調査によると全体の20.8%がSNSの影響を受けやすいSNSがあると回答している。年代別にみると特に10代女性で49.4%、男性も33.7%と他の年代に比べ高い傾向を示しており、若年層を中心に口コミ効果が浸透しているところである（図表4-1-1-50）。

図表4-1-1-50　今後のインターネット通販を利用する際に影響を受けやすいSNSの有無



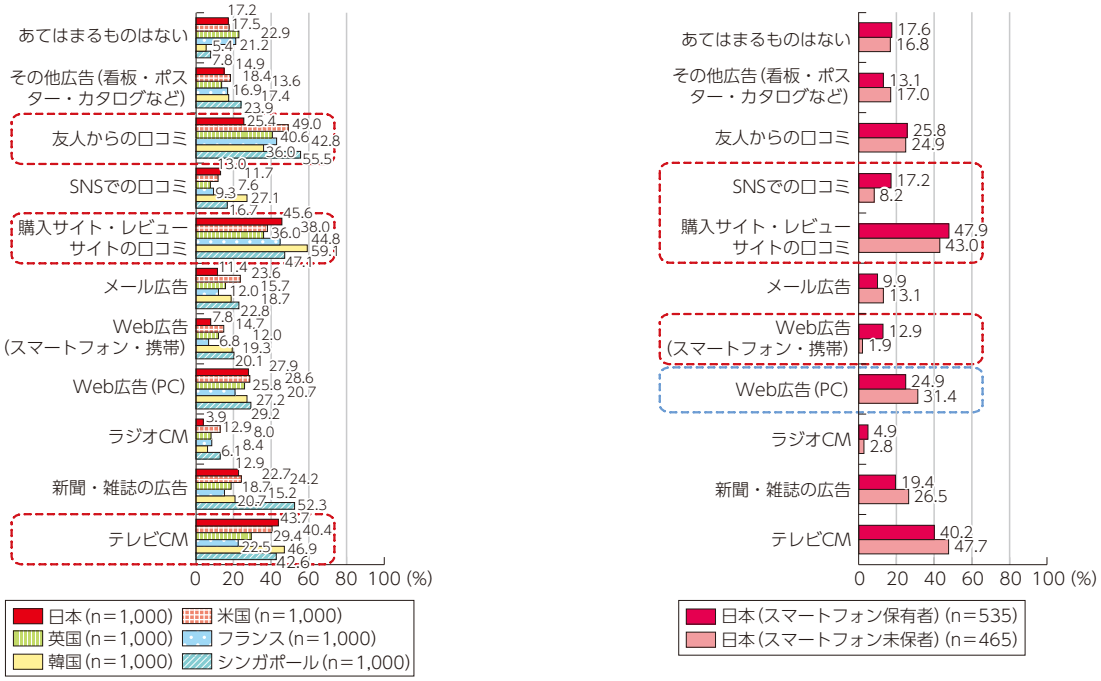
（出典）日本通信販売協会「ネット通販に関する消費者実態調査2013」

また、商品購入時に参考とする情報・広告について聞いてみたところ、日本においては「テレビCM」が4割を超えており6か国の中においても高い傾向にある。加えて「購入サイト・レビューサイトの口コ

ミ」でも4割を超えており、この二つでは韓国、シンガポールとほぼ同じ傾向にあり、「友人からの口コミ」についてはシンガポールで最も高く、日本を除くほか4か国についても同様に4割前後となっている。このことから我が国については「購入サイト・レビューサイトの口コミ」が、海外については、それに加えて「友人からの口コミ」が商品購入時の参考情報として一定の地位を占めていると考えられる。

さらに日本をスマートフォンの有無でみてみると、「購入サイト・レビューサイトの口コミ」、「SNSでの口コミ」、「Web広告（スマートフォン・携帯）」を参考にしているとの回答率がスマートフォン保有者で上昇している一方、「Web広告（PC）」等は低くなっている傾向が見られ、スマートフォン保有者においてPC広告からレビューサイト・SNS・スマートフォン広告へのシフトがうかがえる状況である（図表4-1-1-51）。

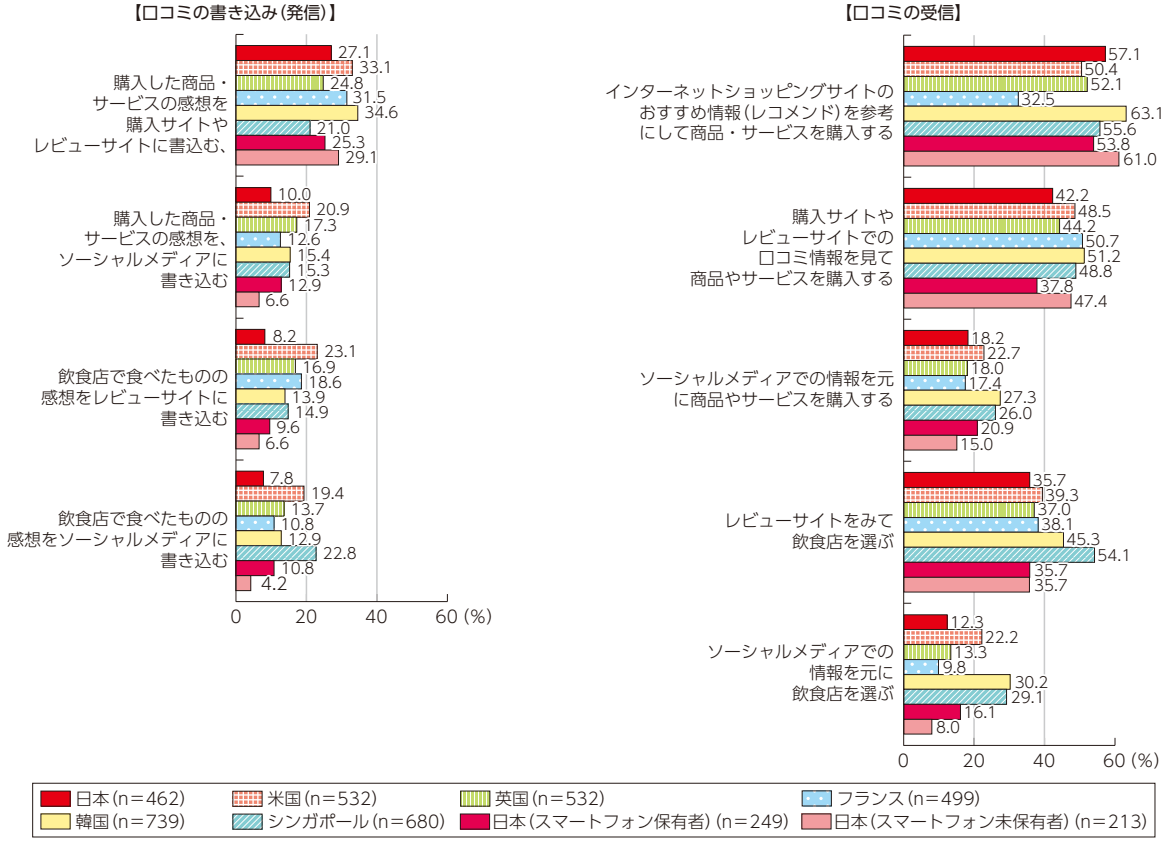
図表4-1-1-51　商品購入時に参考とする情報・広告



（出典）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」（平成26年）

また、口コミ・レビューサイト等の利用方法に注目すると、購入サイト、レビューサイトに書き込むという点については、6か国共通して2割を超えており、口コミでの発信が定着しつつあることがうかがえる。一方、口コミ情報の受け手という点では、「インターネットショッピングサイトのおすすめ情報（レコメンド）を参考にして商品サービスを購入する」はフランスを除くと5割を超えており、口コミ情報については発信者より受信者のほうが多いのは各国共通の傾向である（図表4-1-1-52）。

図表4-1-1-52　口コミ・レビューサイトの利用有無



(出典) 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」(平成26年)

エ　その他のサービス

(ア) パーソナルクラウドサービス

クラウドサービスとは、従来は利用者が手元のコンピュータで利用していたデータやソフトウェアを、ネットワーク経由で、サービスとして利用者に提供するものであり、パーソナルクラウドサービスとは個人向けのクラウドサービスを指す。パーソナルクラウドサービスでは、個人の写真などのファイルやメモなどをネットワーク上に保存して、手元のPCやスマートフォン等から利用できるようになっているため、PCからネットワーク上にアップロードされたファイルをあたかも端末内のファイルのように利用することができ、PCとスマートフォンとのデータの共有の利便性が大きく向上する。

代表的なサービスとしては、写真や文書などの各種ファイルを大量に保存できるサービスではDropbox、メモの保存ではEvernote等が知られており、GoogleやApple、Microsoftも同種のサービスを展開しユーザー数が億単位になるなど世界的に利用が進んでいる（図表4-1-1-53）。

図表4-1-1-53　主なパーソナルクラウドサービスの例

サービス名	Evernote	Dropbox	GoogleDrive	iCloud	OneDrive
提供事業者	Evernote	Dropbox	Google	Apple	Microsoft
サービス内容	メモ等の保存	写真・文書等の保存	写真・文書等の保存	写真・文書等の保存 iOS端末のバックアップ機能	写真・文書等の保存
容量（無料版）	無制限※	2GB	15GB※	5GB※	7GB
登録ユーザー数	1億2,700万強 (2014年5月時点)	2億7,500万強 (2014年4月時点)	1億2,000万強 (2013年11月時点、アクティブユーザー数)	3億強 (2013年4月時点)	2億5,000万強 (2013年5月時点)

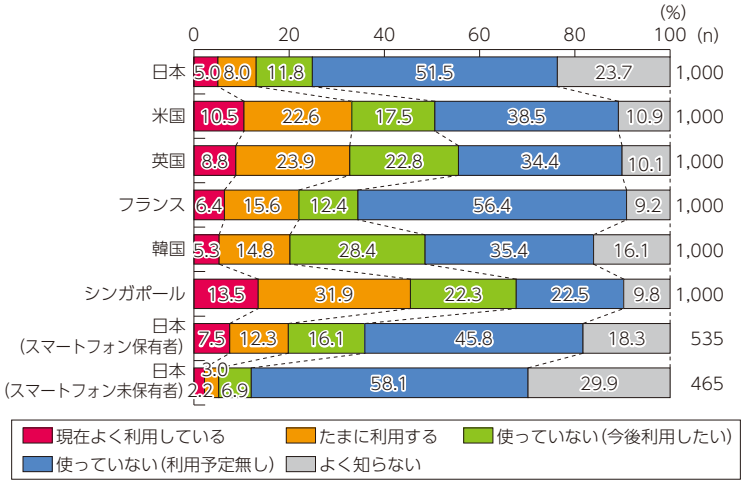
※Evernoteは月間アップロード上限が60MB。GoogleDrive、iCloudの容量はメールサービス等と兼用

(出典) 各社ホームページ

我が国のパーソナルクラウド（Dropbox／Evernoteなど）の利用率は、前述のアンケート結果をみると1割程度であるが、今後使ってみたいという回答を含めた利用に積極的な回答では2割を超える。また、日本において今後使ってみたいという回答について見てみると、スマートフォン未保有者では1割を下回るがスマートフォン保有者では1割を超えており、スマートフォンの利便性を向上させることにも繋がるパーソナルクラウドへの関心の高さがうかがえる状況となっている。

他方で、利用に積極的な回答について他の国をみると、各国とも日本より高い傾向にあり、シンガポールでは7割近くに達しているのが特徴的である（図表4-1-1-54）。

図表4-1-1-54　パーソナルクラウドの利用率と意向



（出典）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」（平成26年）

（イ）ソーシャルギフト

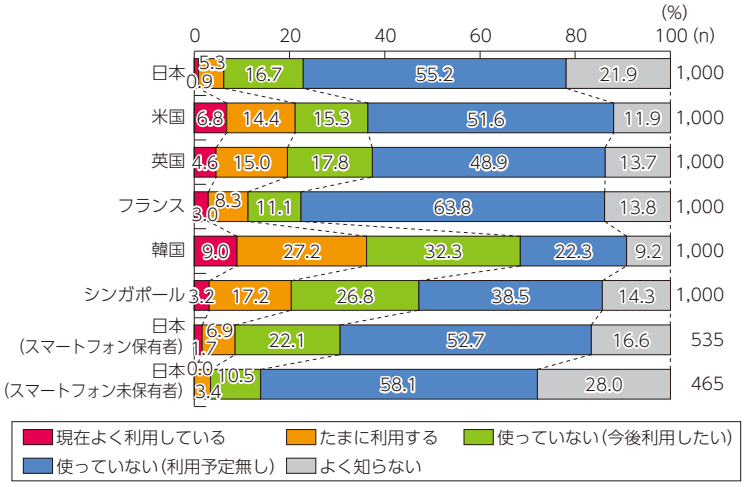
ソーシャルギフトとは、インターネットで購入したギフト（贈り物）を贈るにあたり、ソーシャルメディア等を活用するサービスであり、必ずしも相手の住所を知らなくてよいというメリットがある（図表4-1-1-55）。またソーシャルメディアの機能を活用して、贈り物をしたことを送り先以外の友人にも通知するといったことが可能になっており、ソーシャルメディアとの親和性が高いスマートフォンでの利用が、フィーチャーフォンでの利用よりも利便性が高いのも特徴の1つである。

図表4-1-1-55　ソーシャルギフトサービスの概要

（出典）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」（平成26年）

我が国のソーシャルギフトの利用率は1割弱とフランスに近く、その他の国の回答では米英シンガポールでは2割台、韓国のみ3割台の利用率となった。ただし日本では、「今後利用したい」との回答も約17%存在しており、スマートフォン保有者に限定すると「今後利用したい」との回答は2割強存在している（図表4-1-1-56）。前述のとおりスマートフォン保有者ではソーシャルメディアの利用は増える傾向にあるが、ソーシャルメディアを活用したソーシャルギフトサービスについても、スマートフォン保有者では関心が高い傾向が表われている。

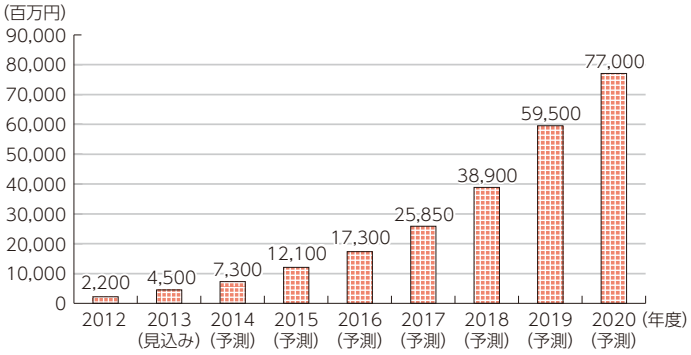
図表4-1-1-56　ソーシャルギフトの利用率と意向



（出典）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」（平成26年）

このソーシャルギフトの国内市場は今後拡大することが見込まれており、矢野経済研究所の調査によれば、2012年度の国内のソーシャルギフト市場は22億円だったが、2014年度には約3.3倍の73億円になる見込みで、2020年には更にその10.5倍の770億円まで成長することが予測されている（図表4-1-1-57）。

図表4-1-1-57　ソーシャルギフト市場規模予測



(出典) 矢野経済研究所「ソーシャルギフト市場に関する調査結果2014」

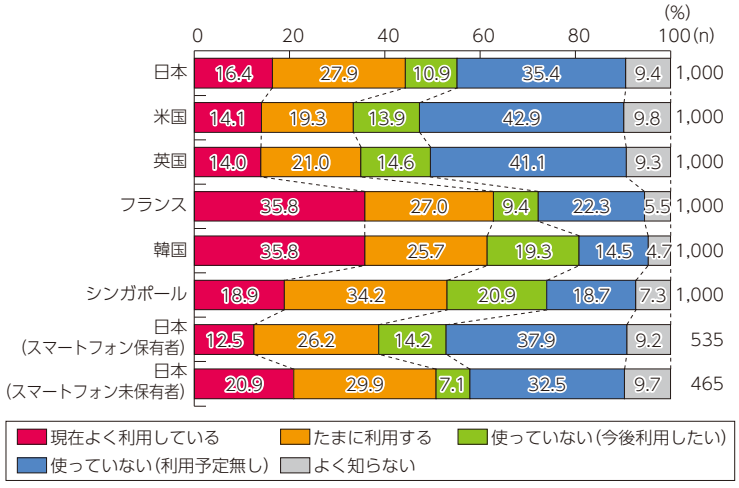
(ウ) 金融・モバイル決裁等のサービス

「ネット銀行／株取引／為替取引」については、利用しているという回答が我が国では4割を超えており、「今後利用したい」という回答まで含めた利用に積極的な回答は半数を超えている。また、他の国でも3割以上が利用していると回答しており、特にフランス、韓国、シンガポールでは利用しているとの回答が6割前後に達するのが特徴的である（図表4-1-1-58）。

「モバイル決済」については、利用しているという回答は我が国では1割を超えており、今後利用したいとの回答も1割を超えており、これを含めた利用に積極的な回答では3割近くになる。また、他国については前述の「ネット銀行／株取引／為替取引」同様に、フランス、韓国では3割を超えているのが特徴である（図表4-1-1-59）。

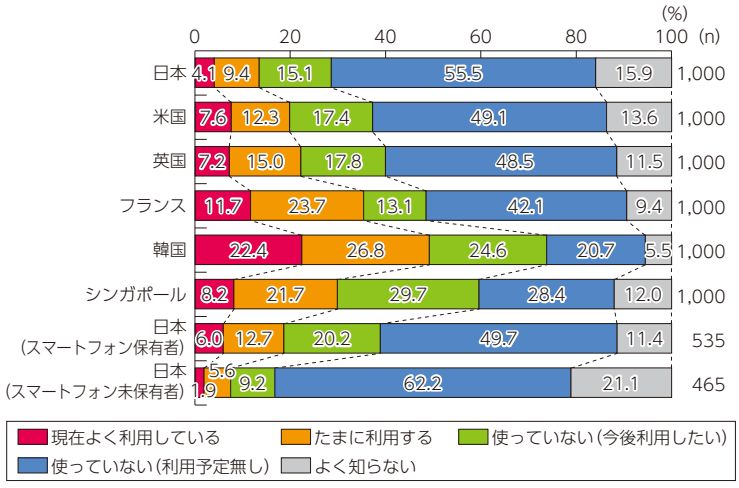
日本のスマートフォンでのモバイル決済については従来のおサイフケータイの機能を実現するNFC*10の搭載が進んでいるが、日本のスマートフォン保有者に限定すると今後利用してみたいとの回答が2割程度存在しており、関心の高さがうかがえる。

図表4-1-1-58　ネット銀行／株取引／為替取引の利用率と意向



(出典) 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」(平成26年)

図表4-1-1-59　モバイル決済の利用率と意向



(出典) 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」(平成26年)

オ　他のデバイスからの置換え

ここまで述べてきたように、スマートフォンはインターネット等の機能に加え、各種アプリ等によりフィーチャーフォンにはなかった多種多様な機能やサービスが利用できるようになっているところである。そこで今回の国際ウェブアンケート調査においては、スマートフォンと共通もしくは関連した機能を持っている他のデバイ

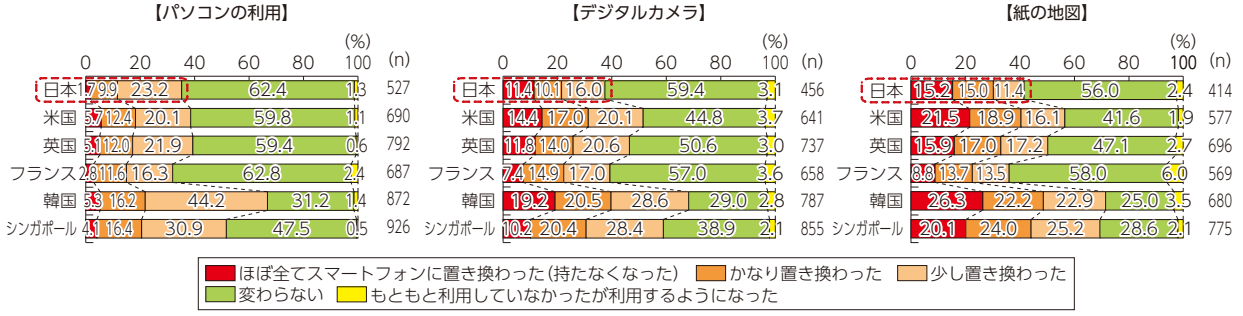
*10 近距離無線通信 (Near Field Communication)

ス等の利用者に対し、スマートフォンの購入によりどの程度置き換わったかについて設問を立て比較を行った。

まず、我が国で「置き換わった」という回答が比較的多かった項目（「ほぼ全てスマートフォンに置き換わった」、「かなり置き換わった」、「少し置き換わった」の合計が3割を超えたもの）について見てみると、「パソコン」、「デジタルカメラ」、「紙の地図」の3項目が該当した。

また各国別に比較すると、図表4-1-1-7及び図表4-1-1-9でスマートフォン普及率が8割を超え幅広い年齢層に浸透している韓国及びシンガポールが、3項目ともに5～7割程度置き換わったと回答があり、ここでも他の4か国に比べて当該2国ではスマートフォンの多くの機能を利用することで、より生活に身近になっていることがうかがえる結果となった（図表4-1-1-60）。

図表4-1-1-60　スマートフォン購入後のデバイス等の利用頻度変化（変化が大きかったもの）

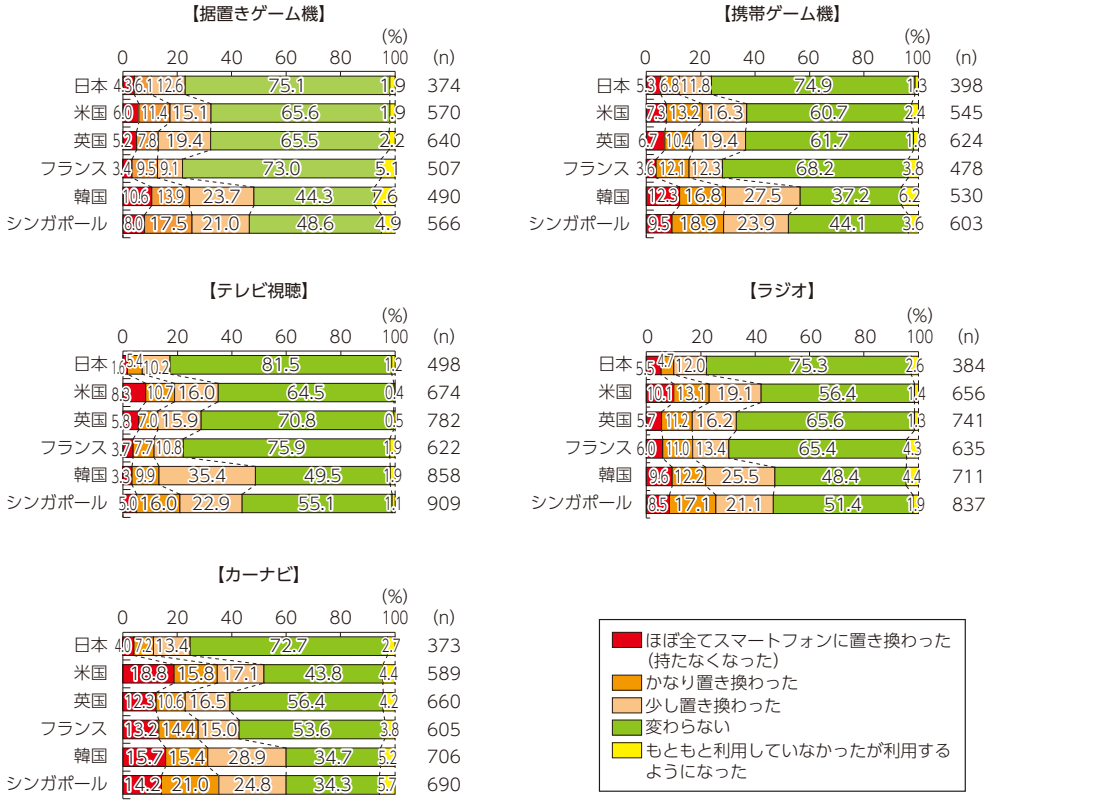


（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

一方で、「置き換わった」という回答が我が国で3割に満たなかった項目を見てみると、「据え置きゲーム機」、「携帯ゲーム機」、「テレビ視聴」、「ラジオ」、「カーナビ」の5項目が該当した。

各国別にみると、韓国及びシンガポールについては5割前後で置き換わったと回答しており、前述の3項目同様に他の4か国に対し高い傾向となった。一方で、我が国では、テレビ視聴は置き換えが2割以下に留まるなど、これら端末及びサービス等については、スマートフォンとの棲み分けがされているとも考えられる（図表4-1-1-61）。

図表4-1-1-61　スマートフォン購入後のデバイス等の利用頻度変化（変化が小さかったもの）



（出典）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」（平成26年）

カ　まとめ

16歳以上の男女を対象としてインターネット等の利用状況を6か国で比較した国際ウェブアンケート調査では、我が国をはじめ6か国においてスマートフォンの普及に伴い、利用者のコミュニケーションや消費行動等、ライフスタイルの様々な側面で大きな変化が起こっていることが見えてきた。特にSNS、Eコマース、動画視聴についてはフィーチャーフォン利用者に比べ大幅に利用率が高いことからも、スマートフォンはコミュニケーションやコンテンツ利用をはじめ、クーポン等によるO2Oや各種ネットサービスの拡大等、関連ビジネスにも多様な変化を広範囲にもたらしているものと考えられる。

また、タブレット端末による電子書籍の浸透も着目すべきところであり、第1章でも述べた今後の端末市場の変化に伴い、これら新しい領域のビジネスが今後も登場し、ビジネス全体が活性化していくことも期待される。

スマートフォン及びタブレット端末は第1章でも述べたように、今後も我が国をはじめ海外、特に新興国において普及していく見込みであり、国内だけに留まらず世界規模でインターネットに代表されるICTが一層身近になっていくものと考えられる。他方で、後述の3節で述べるセキュリティやリテラシー等の課題も指摘されており、それらも認識した上でインターネットを効果的に活用し、ICTが私たちの様々なライフスタイルを便利で豊かなものにしていくことに期待したい。

2 求められるワークスタイルの変化と女性の活躍

前項でも述べたようにICTの進化は、我々のライフスタイルに大きな変化をもたらしているが、企業側においても高速インターネットや無線LAN、スマートフォン、クラウド等の普及に伴い、ワークスタイルにも変化が及んでいる。

他方で、我が国においては少子高齢化の急速な進展に伴う生産年齢人口の減少が大きな社会的課題となるなか、20～30代女性の労働力人口比率の低下（いわゆるM字カーブ）や、両親等の介護が必要となる層、特に40～50代の中堅・管理職クラスの社員を中心に就業継続が困難になる層が増加することが、我が国が今後直面する課題として指摘されている。本項ではそれらの課題と求められている企業の働き方の変化に着目し、テレワークなどのICTによってその課題の解決に取り組んでいる事例や昨今普及しつつあるクラウドソーシング等について紹介する。

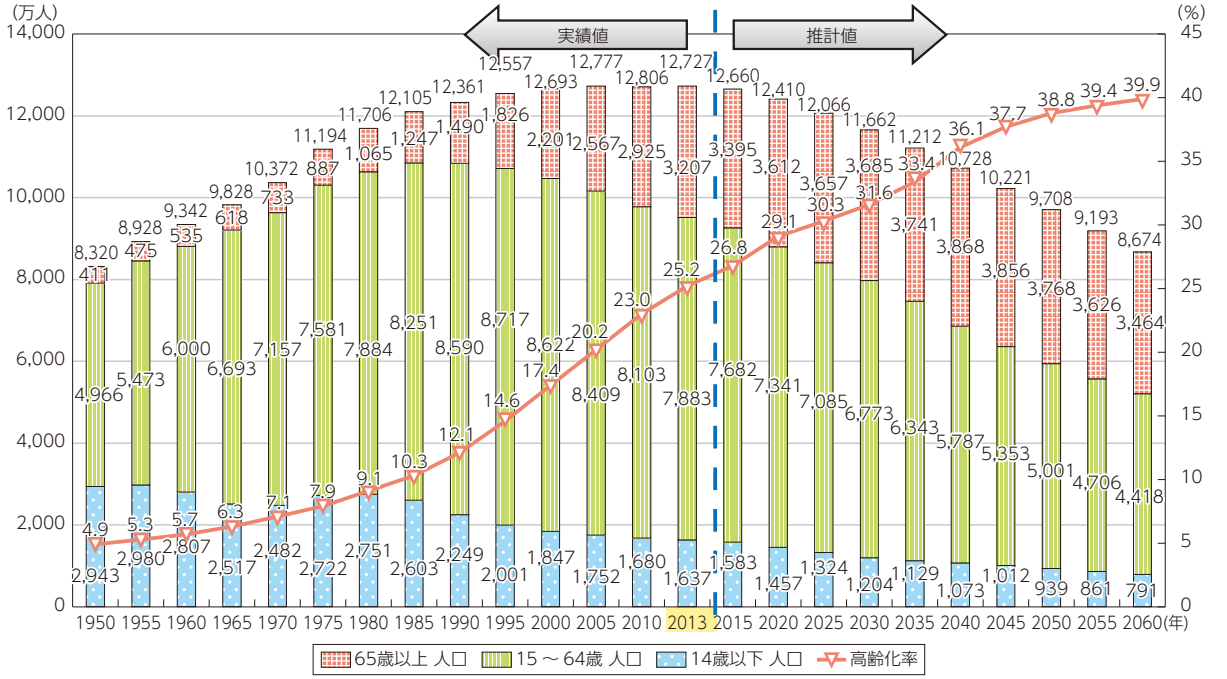
(1) 我が国の労働力人口における課題

ア　我が国の労働力人口と非労働力人口

我が国の65歳以上の人口は2010年には23.0%であったが、2060年予測では39.9%と世界のどの国でもこれまで経験したことがない少子高齢化が進むことが見込まれている[*11]。また、15～64歳の生産年齢人口は2013年10月時点で7,901万人と32年ぶりに8,000万人を下回ったことに加え、2013年12月時点では7,883万人まで減少しており、今後の予測では2060年には4,418万人まで大幅に減少することが見込まれている（図表4-1-2-1）[*12]。

＊11 平成25年版　高齢社会白書　第1章第1節5 (2)
＊12 平成25年10月1日時点の我が国の人口は3年連続で減少し1億2729万8千人となった。また、65歳以上の高齢者割合は25.1%となり初めて総人口の4分の1を超えた。
http://www.stat.go.jp/data/jinsui/2013np/index.htm

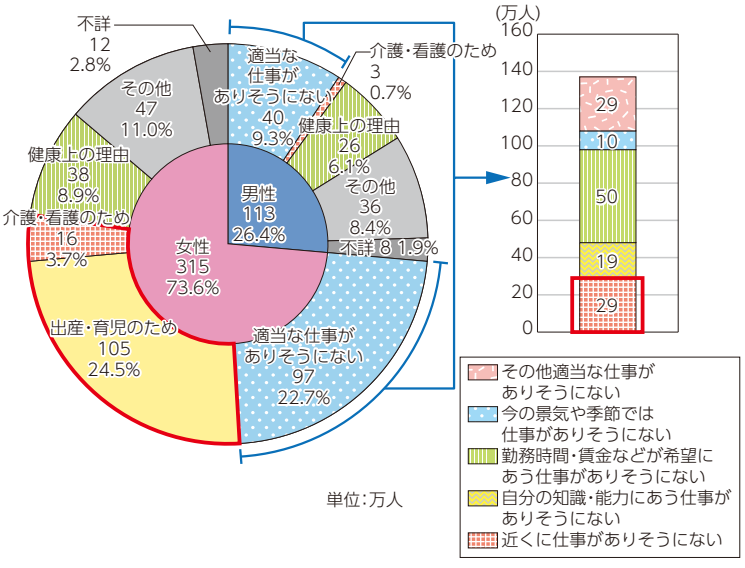
図表4-1-2-1　我が国の高齢化の推移と将来推計



(出典) 2010年までは国勢調査、2013年は人口推計12月1日確定値、2015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)」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果

一方で、我が国の非労働力人口[*13]における就業希望者は2013年平均で428万人であり、内訳をみてみると、女性が約315万人とおよそ4分の3を占めており、その女性の理由として最多なのは「出産・育児のため」が105万人、次いで「適当な仕事がありそうにない」(97万人)、「健康上の理由」(38万人)、「介護・看護のため」(16万人）となっている。また「近くに仕事がありそうにない」は男女計で29万人となっており、多くの国民がこれらの理由により働きたくても何らかの事情で働くことができない状況にある。また、女性の潜在的労働力[*14]を見てみても、20～49歳においては実際の就業率に比べ10～15%程度高くなっており、働く意欲はあるものの就業に結びついていない者が多く存在していることがうかがえる状況となっている（図表4-1-2-2、図表4-1-2-3)。

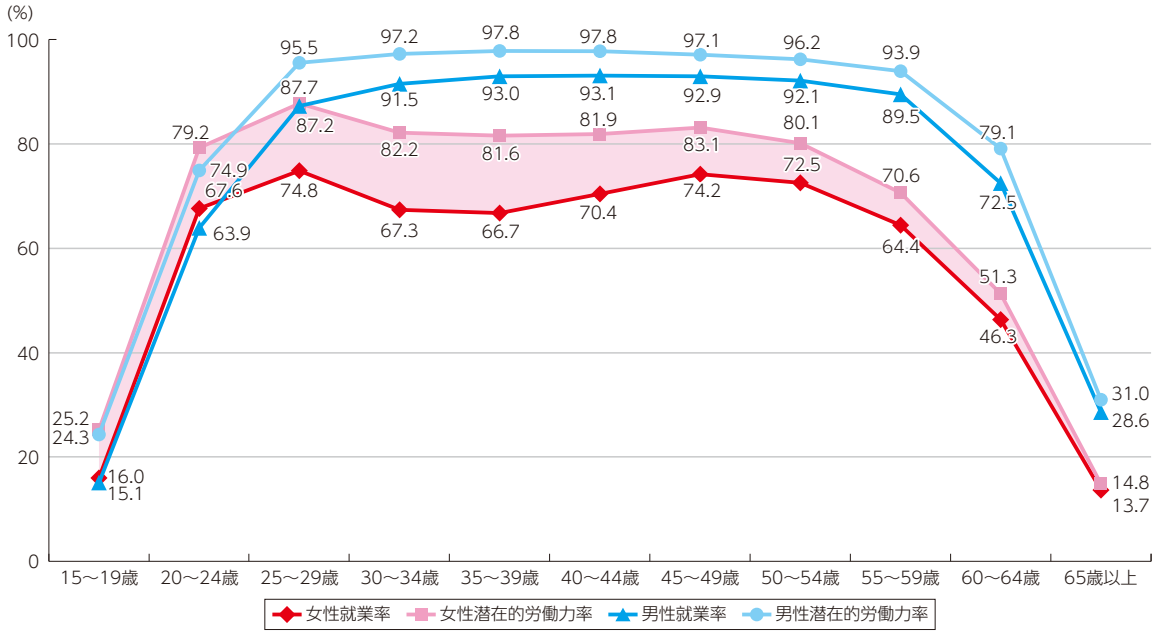
図表4-1-2-2　非労働力人口における就業希望者の内訳



(出典) 総務省「労働力調査」(平成25年）より作成

＊13 非労働人口は15歳以上の人口のうち、「就業者」と「完全失業者」以外の者
＊14 潜在的労働力率＝（就業者＋完全失業者＋就業希望者）／人口（15歳以上）

図表4-1-2-3　我が国の潜在的労働力



※潜在的労働力率=(就業者+完全失業者+就業希望者)／人口(15歳以上)
※岩手県･宮城県･福島県を除く全国

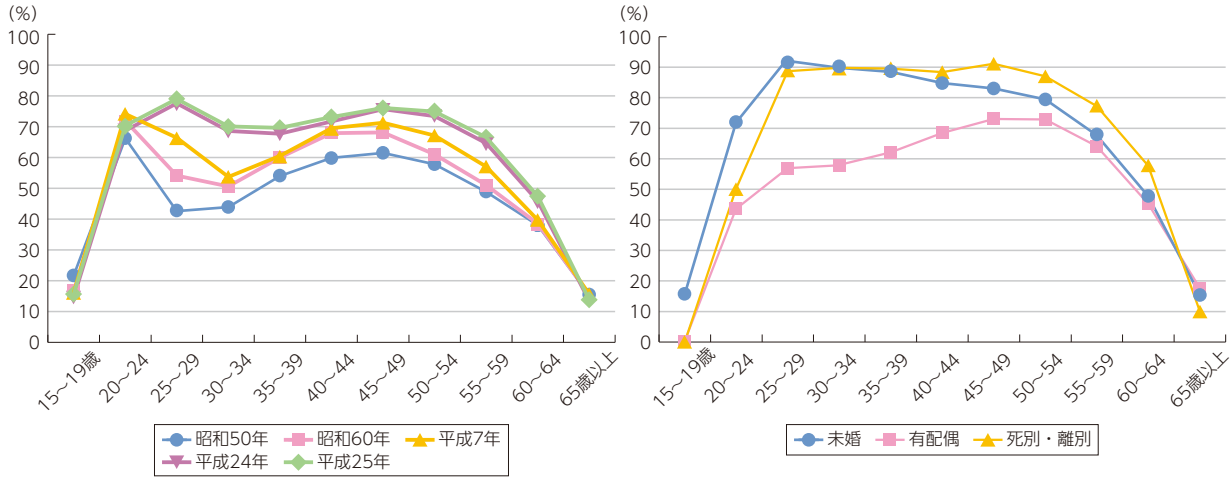
(出典) 総務省「労働力調査（詳細集計)」(平成25年平均) より作成

イ　M字カーブ

また、女性の労働力人口比率が20～30歳代を中心に低下するいわゆるM字カーブ問題も指摘されている。これは結婚や出産、子育てを機に、女性が退職することによって、年齢別にみると20～30歳代の女性の労働力人口比率が窪みM字を描くことからこのように言われている。

ただ、このM字の傾向は近年数字上では改善している状況にあり、また最も窪んでいる位置も昭和50年は25～29歳だったが、平成25年では35～39歳と徐々に右側にシフトしつつある状況にある（図表4-1-2-4）。このことは女性の労働力人口比率が改善したと言える側面もあるが、近年進みつつある晩婚化・晩産化に伴う影響等も指摘されている（図表4-1-2-5）。

図表4-1-2-4　女性の労働力人口比率の変化（M字カーブ）



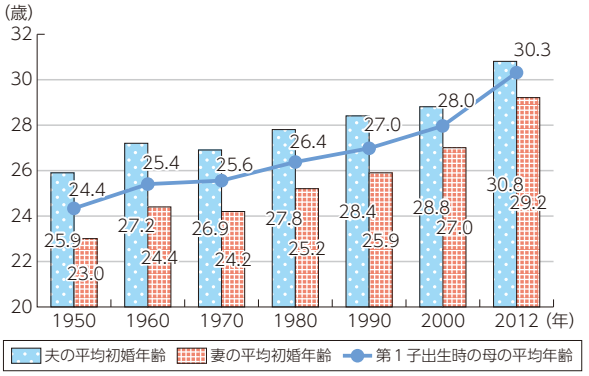
(出典) 総務省「労働力調査（基本集計)」(平成25年)

（ア）女性におけるライフステージの理想と現実

前述のM字カーブに関連して、女性が考えるライフステージにおける理想と現実との差異も指摘されている。女性が考える希望の働き方に関するアンケート調査によると、子供が3歳以下までの期間は子育て等に専念するため、就業希望は低い傾向にある。しかし、子供が4歳以降になってくると、「家でできる仕事」や「短時間勤務」の希望は高まっている傾向にある。また、全体を見ると約9割の女性が「結婚しても子どもがいない場合」まで及び「子供が小学生」以降で何らかの形の就業を希望していることも着目すべきところである。

一方現実では、子供が3歳以下まで「働いていない」が多いのは希望と大きく変わらないが、子供が4歳以降では希望では高かった「在宅ワーク・内職」は殆どおらず、必ずしも希望通りの働き方ができていない状況にある（図表4-1-2-6）。

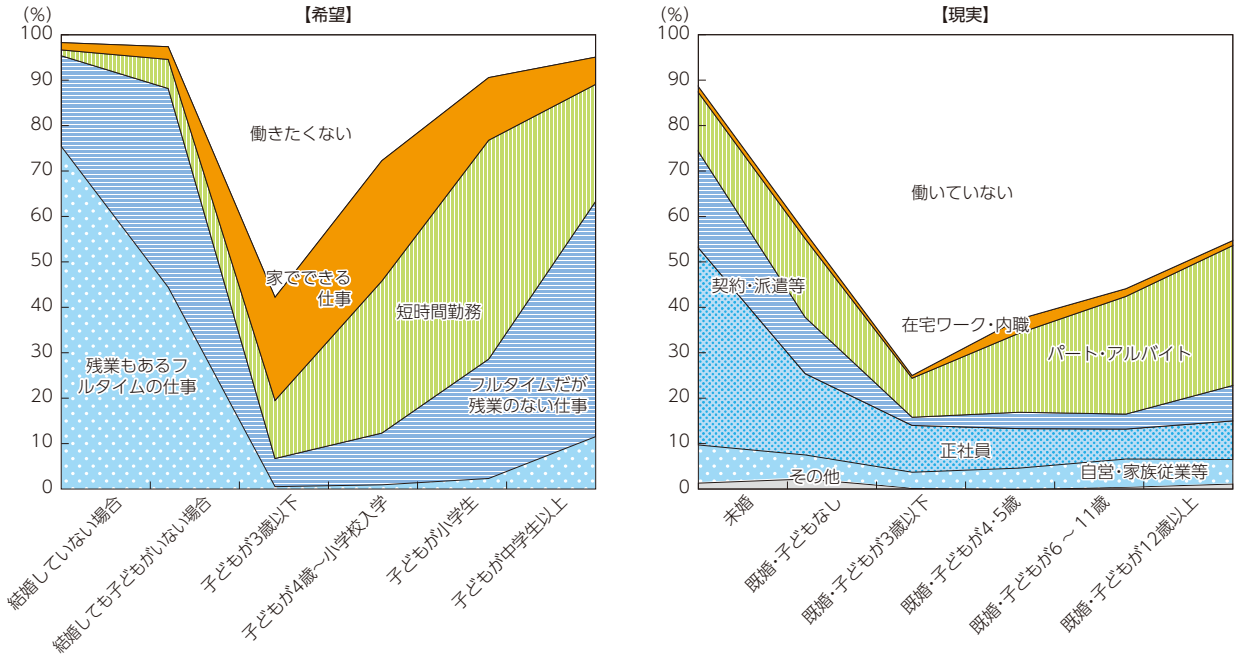
図表4-1-2-5　平均初婚年齢・母親の平均出生年齢推移



※2012年の数値は概数である

（出典）厚生労働省「平成24年人口動態統計」

図表4-1-2-6　女性のライフステージの希望と現実

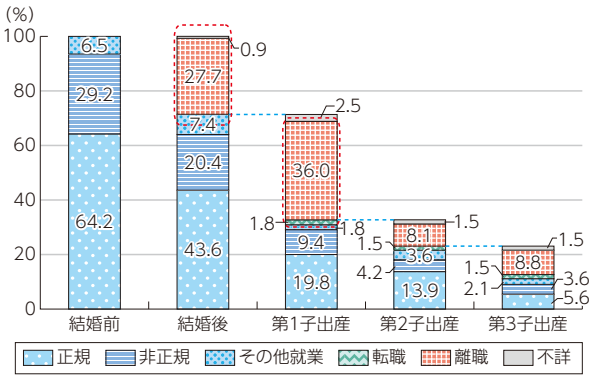


（備考）1．「自営・家族従業等」には、「自ら企業・自営業」、「自営の家族従業者」を含み、「契約・派遣等」には、「有期契約社員、委託職員」、「派遣社員」を含む。
2．調査対象は、30～40歳代の女性である。

（出典）内閣府男女共同参画局「女性のライフプランニング支援に関する調査」（平成19年）

このことは、女性のライフイベントごとの就業形態の変化を見てみても同様で、結婚後に27.7%、第1子出産で更に36.0%が離職しており、結婚と出産を契機に6割強の女性が退職を選んでいることからも、就業継続ができない要因としてこの2つは女性にとって大きいことを示している（図表4-1-2-7）。

図表4-1-2-7　ライフイベントによる女性の就業形態の変化

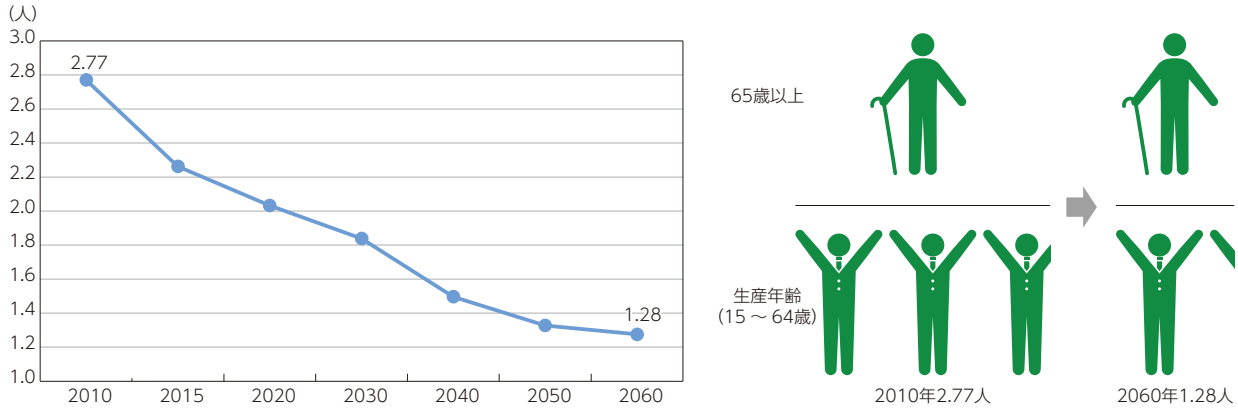


（出典）内閣府男女共同参画局「男女共同参画白書」（平成25年）

ウ　少子高齢化に伴う介護者の増加

もう1つの課題として、図表4-1-2-1でも述べた少子高齢化に伴う介護者の増加が挙げられ、65歳以上1人を支える生産年齢人口は、2010年時点で2.77人だったが、2060年に1.28人となることが見込まれており、今後15～64歳の世代が高齢者や要介護者を支えなければいけないケースが急速に増えることも懸念されている（図表4-1-2-8）。

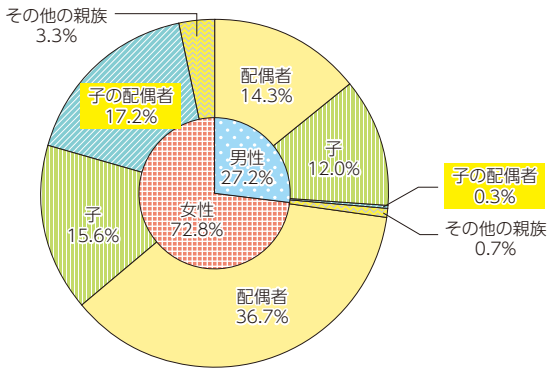
図表4-1-2-8　65歳以上人口1人を支える生産年齢人口（推計）



（出典）2010年までは国勢調査、2015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）」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果を元に作成

また、同居の主な介護者のうち、介護時間が「ほとんど終日」の当事者は、現状では72.8%が女性であり、内訳では「両親の実子（子）」が介護を行う場合は男性12.0%、女性15.6%と大きな差は無い一方、「子の配偶者」が行う場合は、男性0.3%に対し女性は17.2%と顕著に差があり、夫の両親の介護を妻が担うケースが多い状況にある（図表4-1-2-9）。

図表4-1-2-9　介護時間が「ほとんど終日」の同居の主な介護者割合（男女別）

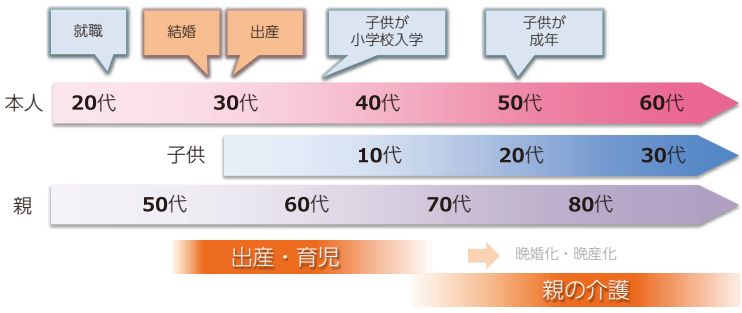


（出典）厚生労働省「国民生活基礎調査」（平成22年）

これら介護における課題は、前述の子育てと大きく異なる点があり、1点目として子育ては子供の小学校入学・卒業といった区切りのタイミングがある一方、親の介護は何年必要になるか終わりがみえないことも多く、必要になった就業者にとって今後の見通しが立てにくいことが挙げられる。

2点目として、自分の親が75歳以上になり介護が必要になってくるケースが増加してくる時期[*15]は、本人は40～50歳代の中堅・管理職クラスの社員であることが多く、親の介護のために企業の重要な役割を担う社員において、就業継続が困難になるケースが増えることも想定される。また、イで述べた晩婚化・晩産化が今後進んだ場合、子育てと親の介護の間の期間が近づいていくことも予想され、場合によっては両者が時期的に重なり、大きな負担になりうる可能性も懸念される（図表4-1-2-10）。

図表4-1-2-10　我が国の一般的なライフステージ（イメージ）[*16]



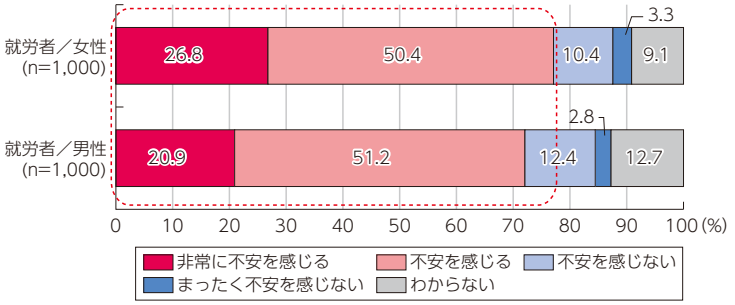
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

＊15　平成24年版高齢社会白書において、75歳以上になると要介護の認定を受ける人の割合が大きく上昇すると指摘されている
http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2012/zenbun/s1_2_3_02.html
＊16　厚生労働省「人口動態統計」における第1子出生時の母の平均年齢（1980年26.4歳、2012年30.3歳）を元に作成

エ　男性の参画、ワーク・ライフ・バランス

我が国においては、近年共働きが増加している中で「団塊世代」が70歳代に突入し、要介護になる可能性が高まることに伴い、前述のとおり働き盛り世代で企業の中核を担う労働者が介護に直面するケースが増加すると見込まれている。アンケート結果においても男女ともに7割以上の勤労者で介護に対する何らかの不安を抱えている状況にあり、意に沿わない介護離職を防ぐことは男女労働者双方の課題となっている（図表4-1-2-11）。

図表4-1-2-11　就労者における仕事と介護の両立に対する不安有無



（出典）厚生労働省委託調査「仕事と介護の両立に関する労働者アンケート調査」（平成25年）

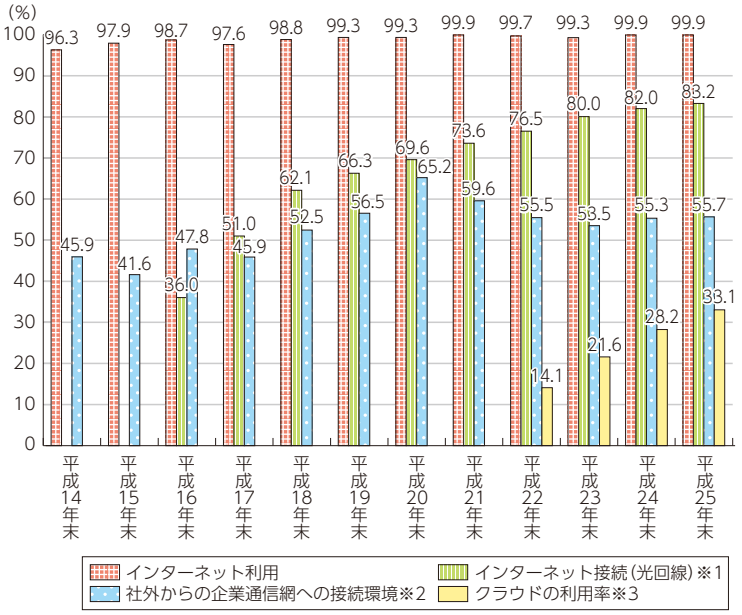
また、前述の少子高齢化等を背景に我が国のワークスタイルにも変化が求められており、仕事と生活の調和（ワーク・ライフ・バランス）を意識した取組が各所で広まっている。内閣府においても「仕事と生活の調和（ワーク・ライフ・バランス）憲章」が策定されており、「国民一人ひとりがやりがいや充実感を感じながら働き、仕事上の責任を果たすとともに、家庭や地域生活などにおいても、子育て期、中高年期といった人生の各段階に応じて多様な生き方が選択・実現できる社会」の実現を目指すこととしている*17。

(2) ICT環境の浸透とテレワーク

ア　企業におけるICT環境の浸透

我が国の企業におけるICT環境の導入率推移を見てみると、インターネット利用は平成19年には99%に達し、平成25年末では99.9%とほぼ全企業で導入されており、その8割は光回線と高速インターネット環境も多くの企業で普及している。また、社外からのPC・携帯電話等の接続環境も過半数の企業で導入されており、クラウドコンピューティングの導入も33.1%と多くの企業においてICT環境が整ってきている状況である（図表4-1-2-12）。

図表4-1-2-12　我が国の企業におけるICTの導入率推移



※1　インターネット接続（光回線）はインターネット利用企業を分母とした比率
※2　社外からの企業通信網への接続環境は企業通信網構築企業を分母とした比率
※3　クラウドの利用率は「全社的に利用している」と「一部の事業者または部門で利用している」の合計
※いずれの数字も無回答は除いている

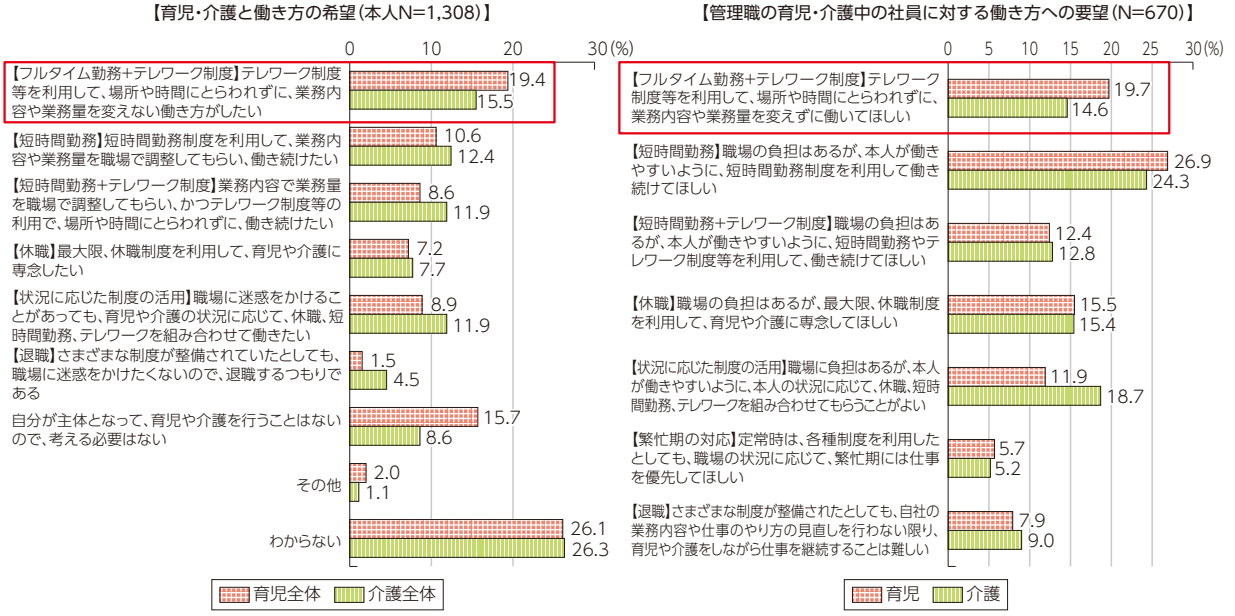
（出典）総務省「通信利用動向調査」より作成

イ　在宅型テレワークの普及と課題

他方で、育児と介護面の課題に対して希望の働き方に関するアンケート結果を見てみると、勤労者本人としては育児や介護ともに「テレワーク制度等を利用して場所や時間にとらわれず業務内容や業務量を変えない働き方がしたい」との希望が高い。管理職側の望む部下への働き方への希望も「短時間勤務」が高いものの、次いで「テレワーク制度等を利用して場所や時間にとらわれずに業務内容や業務量を変えず働いてほしい」が高い傾向にある（図表4-1-2-13）。

*17 内閣府：仕事と生活の調和（ワーク・ライフ・バランス）憲章
http://wwwa.cao.go.jp/wlb/government/20barrier_html/20html/charter.html

図表4-1-2-13　育児と介護における希望の働き方（本人と管理職）



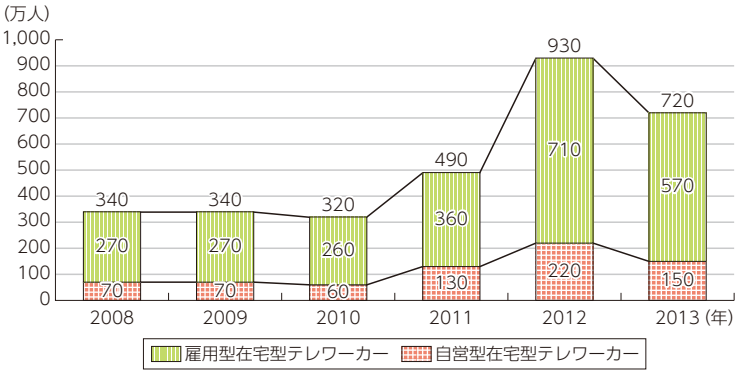
（出典）NTTコム リサーチ／NTTデータ経営研究所「働き方に関する意識調査」（2013年）

また、国土交通省調査による在宅型テレワーカー*18の人数は2011年から増加傾向にあり、最新の2013年推計では720万人に達している（図表4-1-2-14）。また同調査において、「週1日以上終日在宅で就業する雇用型在宅型テレワーカー」の数についても2013年時点で260万人と推計されている*19。

さらに、アンケート調査にてテレワークに対する働き方へのニーズを聞いてみた結果、男女問わず過半数が「既に利用している」、「積極的に利用したい」、「必要のあるときに利用したい」と回答している（図表4-1-2-15）。その理由については「自由な勤務形態がとれる」が男女ともに75%以上で回答しており、「家族の面倒が見れる」については、女性が32.4%と男性の19.3%に比べ回答率が高く、その中でも特に専業主婦の層で56.2%と半数を超える層が回答している（図表4-1-2-16）。

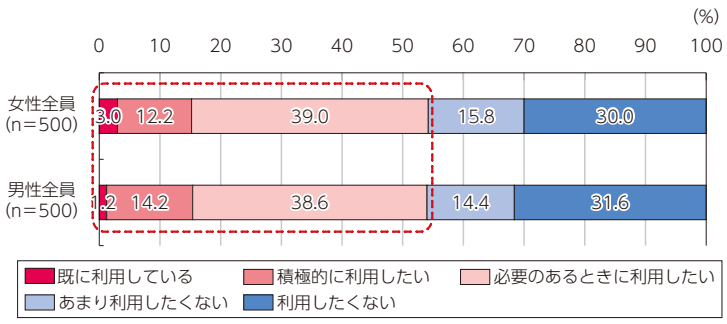
これらのことからも、「育児」「介護」双方においてテレワークは休暇制度や時短勤務等とあわせ、取りうる選択肢の1つとして、一定のニーズがあるといえよう。

図表4-1-2-14　在宅型テレワーカー人数の推移



（出典）国土交通省「平成25年度　テレワーク人口実態調査」（平成26年）

図表4-1-2-15　テレワークに対する認識

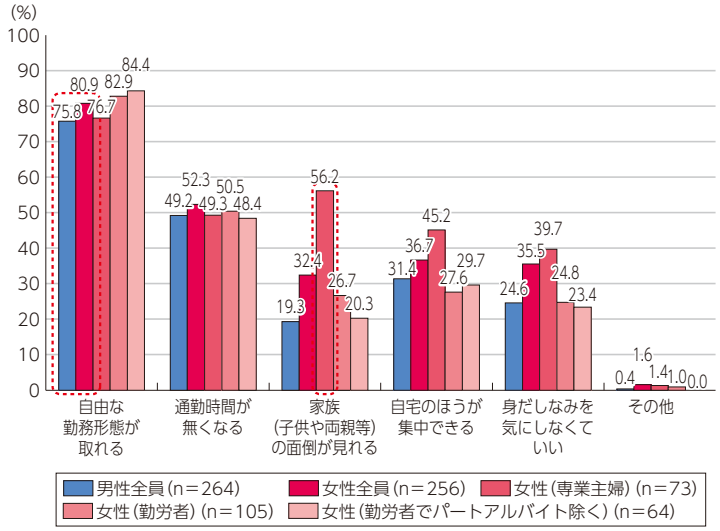


（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

*18 在宅型テレワーカーとは、普段収入を伴う仕事を行っている人の中で、仕事でICTを利用している人かつ、自分の所属する部署のある場所以外で、ICTを利用できる環境において仕事を行う時間が1週間あたり8時間以上である人であり、自宅（自宅兼事務所を除く）でICTを利用できる環境において仕事を少しでも行っている（週1分以上）人を指す。

*19 週1日以上終日在宅勤務を行っている人かつ、週5時間以上テレワークを実施している人のうち、自宅（自宅兼事務所を除く）でICTを利用できる環境において仕事を少しでも行っている（週1分以上）人を対象としており、全労働者の4.5%にあたる。

図表4-1-2-16　テレワークを利用したい理由

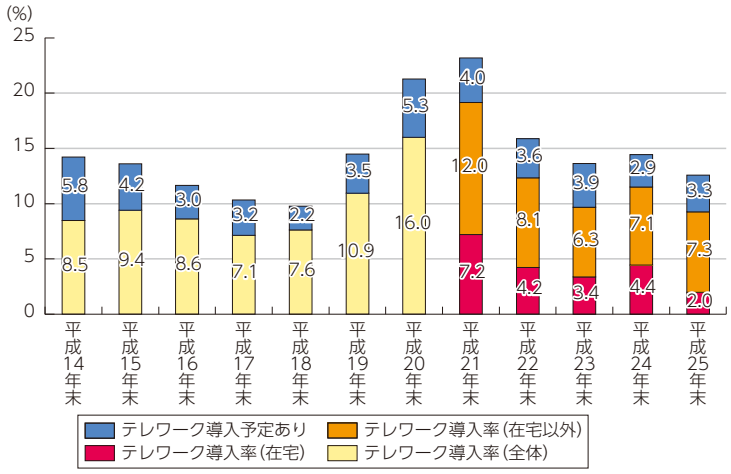


※「すでに利用している」「積極的に利用したい」「必要のあるときに利用したい」の回答者
（出典）総務省「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」（平成26年）

ウ　テレワークにおける課題

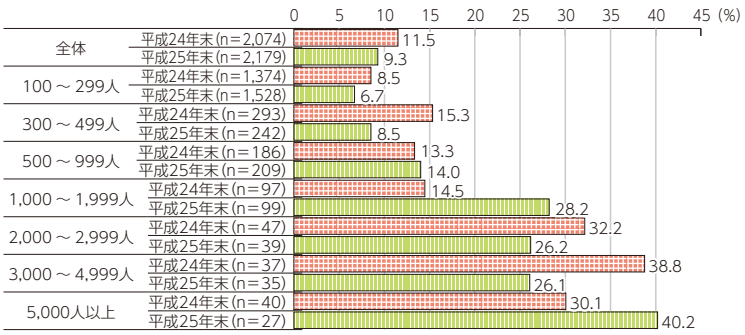
このように勤労者側としては、育児や介護において共にテレワークに対する一定のニーズがある状況だが、企業側のテレワーク制度[*20]の導入率で見てみると直近では10%前後で推移しており、在宅勤務においては平成25年末においては2.0%と、図表4-1-2-12の企業のインターネット普及率やクラウド導入率と比較しても低い状況にあり、必ずしも普及が進んでいない状況にある（図表4-1-2-17）。加えて、従業員規模別に比較してみると従業員1,000人以上の大企業に比べ、従業員1,000人未満の企業については導入率が低い傾向にある（図表4-1-2-18）。

図表4-1-2-17　企業におけるテレワーク勤務制度導入率の推移



※平成21年末より在宅/在宅以外に分けて調査を始めたため、平成20年末以前は全体のみで記載
（出典）総務省「通信利用動向調査」より作成

図表4-1-2-18　従業員規模別の企業におけるテレワークの導入率



（出典）総務省「通信利用動向調査」より作成

*20 モバイルワーカー（携帯電話やノートPC等を活用した場所にとらわれない働き方）等を含む

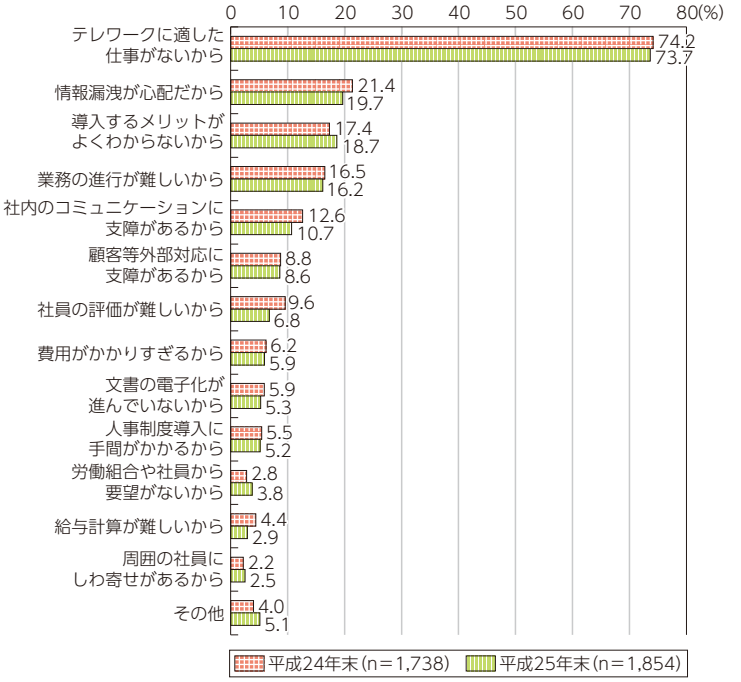
また、導入していない企業に対して、その理由を尋ねた結果では70%を超える企業が「テレワークに適した仕事がないから」と回答しており、次いで「情報漏洩が心配だから」という回答が多い（図表4-1-2-19）。

一方で、消費者側の意識調査においては、テレワークを「利用したくない」、「あまり利用したくない」の理由として多いのは「必要性を感じない」が専業主婦層で最も多い。しかし、これは勤労者になると大きく減少していることから、いわゆる専業主婦志向がある層の傾向が出ているものと想定され、逆に女性の「勤労者」、「勤労者（パート・アルバイト除く）」においては、「勤務管理が曖昧になる」、「家では仕事ができない」が上位に入り、実際に仕事に就いている層ほどこれらを気にしている傾向にある。

また、「自宅に通信環境やPC等の仕組みが整っていない」は、男性及び女性全体で共に数%台であり、個人のインターネット普及率が8割を超えていること等も踏まえると*21、消費者側にとってはICT環境の有無は大きな課題にはなっていないことがうかがえる（図表4-1-2-20）。

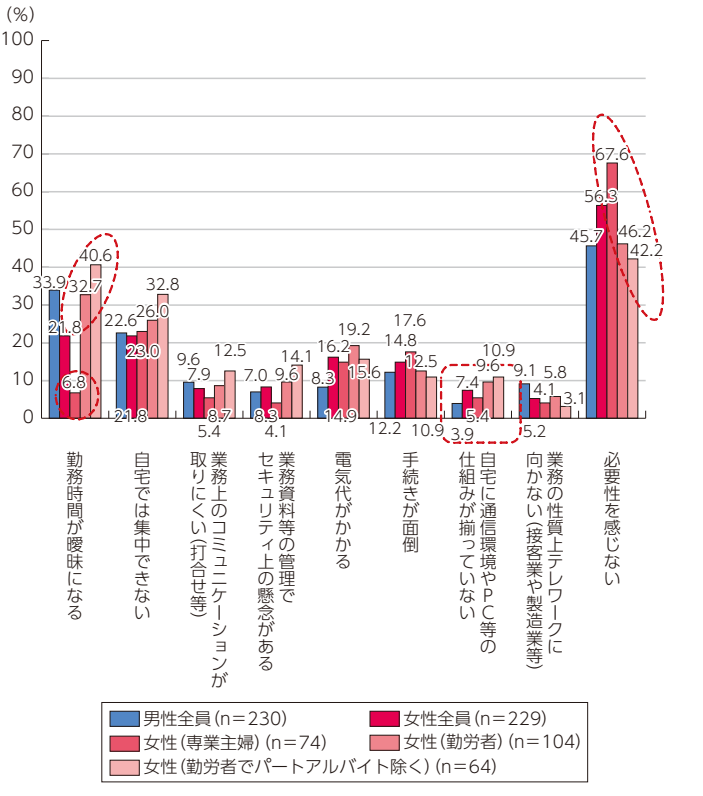
これらの結果を踏まえると、テレワーク導入における課題は大きく次の2つに分類することができる*22（図表4-1-2-21）。

図表4-1-2-19　テレワーク制度導入しない企業の理由



（出典）総務省「通信利用動向調査」より作成

図表4-1-2-20　テレワークを不要と考える理由



（出典）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」（平成26年）

（ア）企業側・管理者側の課題：「テレワークに適した業務がない」「情報漏洩が心配だから」等

企業側の未導入理由で、「テレワークに適した業務がない」については、おもに企業や管理職が社員や自分の部下に業務を指示する際に意識される課題であり、ペーパーレス化が進んでおらず資料を自宅に持ち帰れなかったり、属人的になっている業務等が多くテレワークにて行う業務が限られてしまうのではないか等の懸念が考え

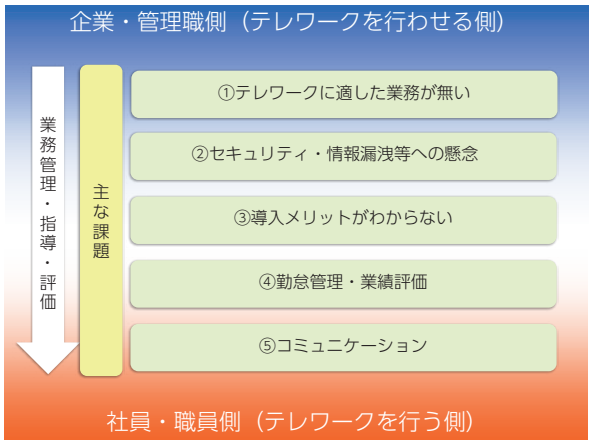
*21 第5章3節　図表5-3-1-2「インターネットの利用者数及び人口普及率の推移」参照
*22 平成22年版 情報通信白書　第1章3節1項「テレワークによるサステナブル社会の実現」も参照されたい。

られる。また「情報漏洩が心配だから」という課題については、詳細は後述の第3節でもふれるが、昨今の情報セキュリティ意識や顧客情報等の流出懸念の高まりに伴い、特に企業や管理者側に顕著な理由である。

（イ）共通の課題：「勤怠管理・業績評価」「コミュニケーション」「導入メリットがよくわからない」等

上司や管理者側から見ると、テレワークを行う部下がどのように業務を遂行しているかわかりにくく、評価が付けにくいという意識があり、利用者側としても、残業が申告しにくい、成果が評価されにくくなるのではないかといった懸念もあるところである。また、周囲の目が届かないため怠けてしまうのではないかという管理者側の懸念もある一方で、長時間残業でも上司や回りが気づきにくくなることから反対に過剰労働に繋がるリスクも指摘されている。加えて、打合せや同僚との会話など「コミュニケーション」がとりにくくなるといった課題も挙げられ、これらと前述（ア）の課題も背景に「導入メリットがよくわからない」にも繋がっていることも考えられる。

図表4-1-2-21　テレワークのおもな課題

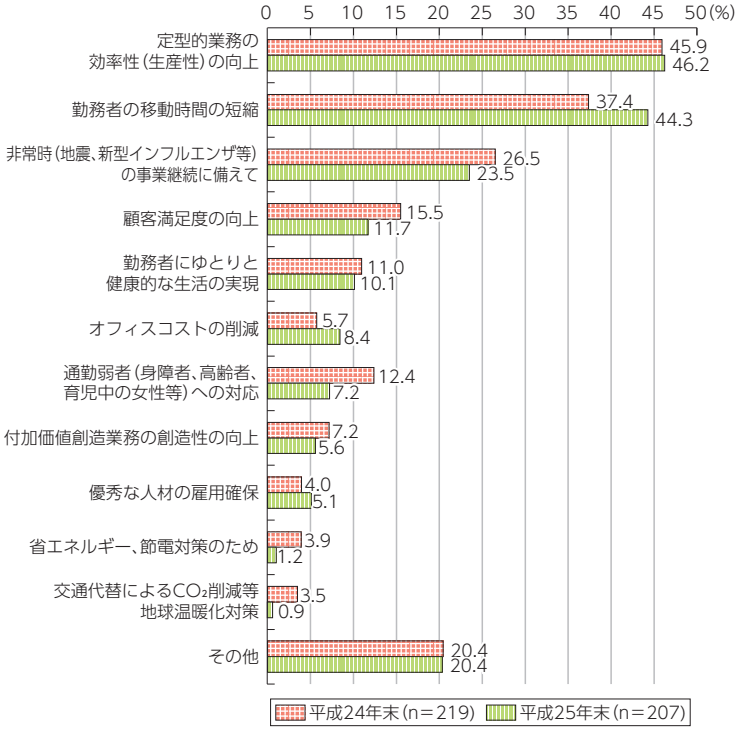


しかし、これら（ア）（イ）の課題について、テレワークを活用している企業においては、普及が進むクラウド環境や仮想デスクトップ・リモートデスクトップ等を活用し、自宅でもオフィスでも変わりない業務を遂行できる環境を整えていたり、個人PCに業務情報を保存させないようにするなどでセキュリティを担保する仕組みを導入している。また、勤怠管理についてもシステム管理する仕組みを導入している企業や、メッセンジャーソフトやテレビ会議システム等でコミュニケーションに支障がない仕組みも普及しつつある。

(3) テレワークの効果と活用事例

前述のような課題もあるなか、昨今のテレワークの導入目的としては東日本大震災の影響や新型インフルエンザの懸念等によるBCP対策が挙げられることもあるが、平成25年末の実際のテレワーク導入企業の導入理由を見てみると、「定型的業務の効率性（生産性）の向上」が46.2%、「勤務者の移動時間の短縮」が44.3%とBCP対策の23.5%より上位に挙がっている（図表4-1-2-22）。

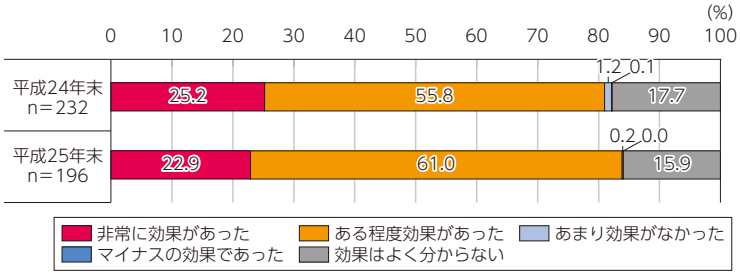
図表4-1-2-22　テレワーク導入目的



（出典）総務省「通信利用動向調査」

そして、その目的に対する実際の効果の認識についても、8割を超える企業で何等かの効果があったと回答しており、導入企業においては、多くの企業でテレワークの導入メリットを感じている状況にある（図表4-1-2-23）。

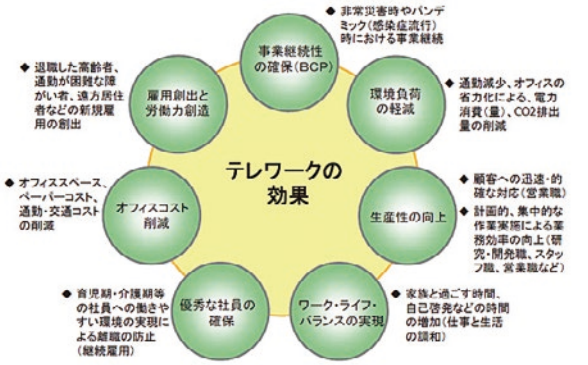
図表4-1-2-23　テレワークの効果に対する認識割合の推移



（出典）総務省「通信利用動向調査」

このようにテレワークは前述のような課題はあるものの、例えば通勤時間が無くなることでこれまで時短勤務でしかできなかった社員がフルタイムで就業できることにより企業の生産性が向上することや、育児や介護等により退職せざるを得なかった優秀な社員の雇用を継続できる等、BCP対策以外にも様々な効果が期待されるところである。加えて、テレワークを推進することで社員が限られた時間での業務遂行や会議を意識するようになる等で業務効率化に繋がったり、ペーパーレス化が進むことによるオフィスコスト削減や、電力消費削減によるCO_2等の環境負荷の軽減などにつながることも期待される（図表4-1-2-24）。

図表4-1-2-24　テレワークの効果例



（出典）一般社団法人日本テレワーク協会ホームページ[*23]

ア　テレワークの活用事例

（ア）株式会社テレワークマネジメント

株式会社テレワークマネジメントは2008年に「テレワークの普及」を目的に設立された企業であり、企業へのテレワーク導入支援・テレワークシステムの開発販売等を主な事業として行っている。同社は現在、東京都と北海道北見市の2か所にオフィスを持っているが、社員6名のうち5名は在宅勤務で業務を行っている。この両オフィスは、常時ビデオ会議システムで接続されていることに加え、仮想オフィスシステムを導入することで、在宅勤務者を含む全社員がインターネット上の仮想的な1つのオフィスでつながっている。PC画面に表示された仮想オフィスでは、社員の離席状態の確認や、複数人でのWEB会議やチャット、資料共有などが可能となっており、円滑なコミュニケーションがとれる環境が整えられている。

また、同社では、自社開発した「Fチェア」と呼ばれる在席管理システムも活用している。このシステムは、在宅勤務時に育児などで離席が複数回あっても、その都度「着席」「退席」ボタンを押すことで、細切れの勤務時間を合計し、その日の在席時間として管理することができる。さらに、勤務時間中はランダムにPCのデスクトップ画面が自動的にキャプチャ・保存され管理者が作業状況を一覧で確認することができるようになっている。これによって、管理者側では社員の勤怠管理を行うことができるとともに、社員側も実際のオフィスと同様に緊張感をもって業務のモチベーションを維持することができるようになっている（図表4-1-2-25）。

図表4-1-2-25　株式会社テレワークマネジメントの例

仮想のオフィスを用意すれば、いつものように仕事ができます

時間管理とモチベーション維持ツール「Fチェア」

■「Fチェア」とは、在宅勤務をはじめとする「柔軟な働き方」に対応できる在席管理システムです。（＝「FLEXIBLE　CHAIR」）

（出典）株式会社テレワークマネジメント提供資料

＊23 http://www.japan-telework.or.jp/intro/tw_effect.html

（イ）日本マイクロソフト株式会社

日本マイクロソフトでは、2007年より在宅勤務制度を導入しているが、2011年の品川本社移転を機にフリーアドレス*24の導入、携帯電話やノートパソコンを活用したモバイルワークの強化や、全社員でテレワーク実施を推奨するテレワークデイを2012年より設ける等、性別に拘らないフレキシブルな働き方実現に向けた積極的な取組を行っている。

同社が特に意識しているのは、社員が「いつでも・どこでも」活躍できる為の「勤怠・進捗・情報の3つの管理」を行うための環境整備である。また、オフィス内の無線LANやクラウド環境等を活用し、徹底したペーパーレス化を導入することで、紙を打ち出さない文化を定着させているほか、「Lync」と呼ばれる統合コミュニケーションソフトで在席確認を始め、チャットやIP電話やビデオ会議等のあらゆるオフィス業務が可能となっており、ノートPCとインターネット回線があれば場所にとらわれず業務を行える環境が整っている。

そのため、同社内ではデスクで日常的に業務を行っているのは約4割程度で、そのデスクも多くの社員は固定ではなく日々の業務内容などに応じてフリーアドレスで自由に移動することが可能となっている。残りの6割の社員は社内のオープンスペースや社外、在宅等で業務を行っている。業務管理においては、必要な際すぐに連絡がつくことを在宅勤務の適用条件とするルール面と、Lync等のツールがそれを容易に実現する仕組みとの、両面から整えられている。また、社員の相談にタイムリーに応えられるよう、上司と部下の定期的かつ頻繁な面談を必須にするなど、健康管理や業務管理の取組も行っている（図表4-1-2-26）。

業務を円滑に推進する為に、同社のPCは全世界で統一されたセキュリティポリシーが自動的に適用され、PC上の情報はWindows OSに搭載する「BitLocker」という機能で暗号化し、社内ネットワークはVPN等の暗号化された通信を使ってアクセス出来る仕組みが整備されている。又、個人情報やセキュリティを扱うための窓口や定期的なトレーニングも義務付けられており、安全に情報を扱う為の仕組みが提供されている。

一般的にテレワークは、対応できる業務が限定されてしまう、テレワーク用に自宅に持ち帰る資料を事前準備する必要がある等のケースもあるが、同社においてはこれら取組によりオフィス内外、あるいは自宅でも業務環境の差を意識させない環境が整備されている。

同社では、男性で4割弱、女性では5割弱が日中の在宅勤務の利用経験があり、その理由について社内アンケートを取ってみたところ、育児等の家庭の理由が約3割、資料作成等集中したい場合に活用する等の仕事上の理由が3割、その両方が3割強と、育児だけに限らず在宅勤務は通常の働き方として定着しており、経営効率の向上と共に、社員満足度やワーク・ライフ・バランスの向上にもつながっている。

図表4-1-2-26　日本マイクロソフト株式会社の例

（出典）日本マイクロソフト株式会社提供資料

（ウ）英国BT（ブリティッシュ・テレコム）社

海外におけるワーク・ライフ・バランスへの取組を積極的に行っている企業としてBT社が挙げられる。同社は英国ロンドンに本社があり同国をはじめ、世界170か国以上で事業を行っている世界でも大手の通信事業者である。

同社は次の3つの原則に基づきフレキシブルなワークスタイルに取り組んでおり、多様な制度を設けている。

・原則1「仕事に大事なことは、どこで働くかという場所ではなく、何をするかという内容である」

・原則2「ワーク・ライフ・バランスは社員および企業の双方にメリットがあり、その効果は常にデジタルに把

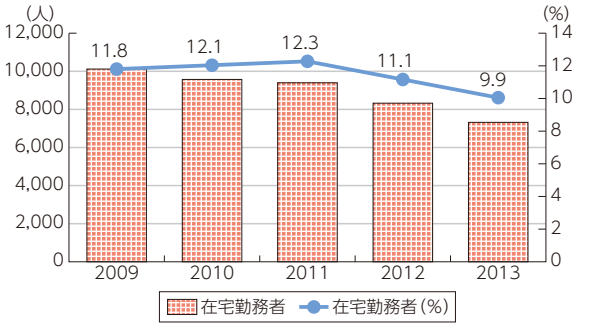
＊24 自分の机を社員が持たないオフィススタイルのこと

握すべきである」

・原則3「ワーク・ライフ・バランスは、企業が社員に対する福祉のために行うコストではなく、経営戦略上の重要な投資として位置付けるべきものである」

制度の例としては、総勤務時間は同じだが1日の労働時間を長くして勤務日数を減らす「集中勤務制度」があり、例えば月曜日から木曜日までの週4日に集中して働くことで、金曜日は休暇を取り子どもに関する用事に充てることができる。また、「在宅勤務制度」については、従業員の約9%が完全在宅勤務を行っており、従業員の7割は部分的在宅勤務で、一部の勤務が在宅で、残りをBTや顧客のオフィスで業務を行っている。

図表4-1-2-27　英国BT社における在宅勤務制度の利用者推移



(出典) BT社ホームページ

このほかにも「フレックスタイム」をはじめ、複数人で仕事を共有する「ジョブシェアリング」、特定の合意の上で勤務パターンや勤務場所を固定しない「自由勤務」、各種休暇制度など様々な仕組みが用意されている。

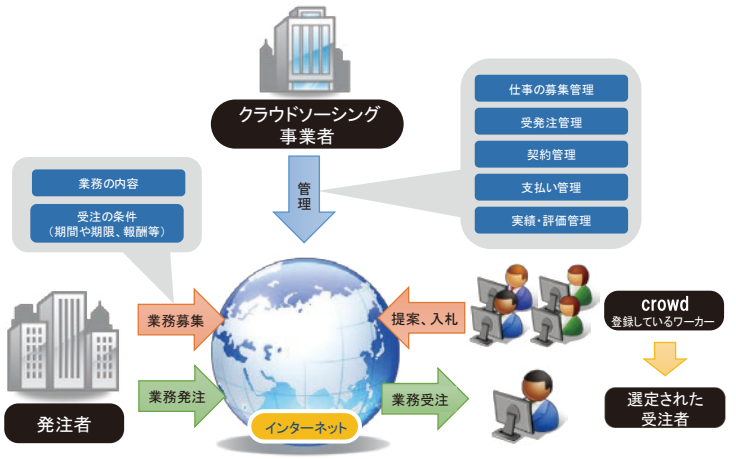
これら取組の成果としては、欠勤率向上は英国の平均より約40%ほど高く、出産休暇後の女性の98%が職場復帰するなどのほか、CO_2等の環境負荷低減や、退職者の減少により新規採用コストを年間数百万ポンド（英）節約するなど多くの効果を上げている。

(4) クラウドソーシング

ア　クラウドソーシングとは

昨今利用者が増えつつある働き方の一つとして、クラウドソーシングと呼ばれる仕組みが普及しつつある。クラウドソーシングとは不特定の人（クラウド＝群衆）に業務を外部委託（アウトソーシング）するという意味の造語であり、発注者がインターネット上のウェブサイトで受注者を公募し、仕事を発注することができる働き方の仕組みで欧米等を中心に普及が進んでいる。(図表4-1-2-28)。

図表4-1-2-28　クラウドソーシングのイメージ



(出典) 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」(平成26年)

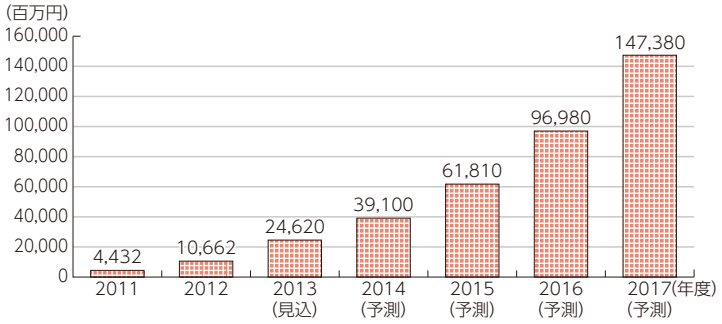
発注者はおもに一般的な企業であり、プラットフォームとなるマッチングサイトにアウトソーシングしたい業務を公募し、受注側は業務内容や得られる収入、求められるスキル等の条件を見ながら、自分が受注したい業務に応募する仕組みが一般的である。発注される業務や成果のやり取り、お互いの連絡等は基本的にインターネット経由で行われるため、受注者側は自分の空いた時間で自宅等にて業務を行う場合も多く、時間や場所に囚われない働き方ができるメリットがある。

イ　我が国のクラウドソーシング動向

わが国におけるクラウドソーシングの利用は2009年頃から本格化したと言われており、矢野経済研究所の調査によると2012年時点でその市場規模は100億円を超えている。国内の市場規模はその後右肩上がりで成長を続け、2017年度には1,473.8億円規模に達する見込みであり、クラウドソーシングの市場活性化に伴いサービス事業者の参画も続いており、既に数十社がサービスを提供している（図表4-1-2-29、図表4-1-2-32）。

業務案件の種類としてはプロジェクト形式やコンペ形式、タスク形式等があり、プロジェクト型は一般的に比較的規模の大きい案件であり、時給制もしくは報酬制でスキルが求められるプログラム開発、アプリ開発、ホームページの構築等の案件が一般的である。コンペ形式はロゴやバナーの作成、ネーミングの考案など一定のスキル等が求められ、タスク形式はPCでのデータ入力やアンケート回答など小規模でそこまでのスキルは求められないため受注者のハードルも低く、後者2つについては案件単位で固定給が支払われる報酬制が一般的である（図表4-1-2-30）。

図表4-1-2-29　国内クラウドソーシングの市場規模予測



（出典）矢野経済研究所「BPO市場・クラウドソーシング市場に関する調査結果 2013」

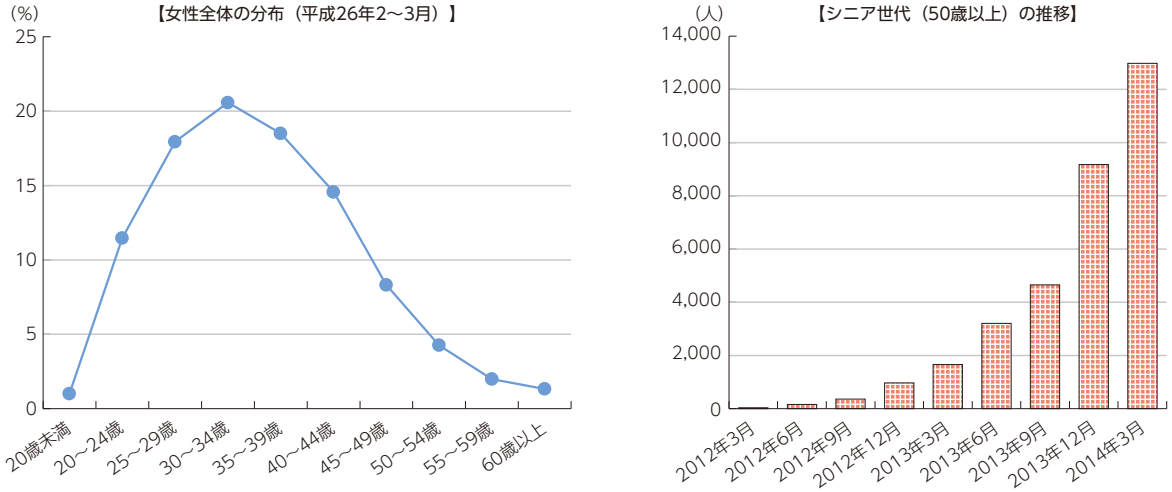
図表4-1-2-30　一般的なクラウドソーシングの案件例

	特徴	案件例	1案件あたりの収入等
●プロジェクト形式 受発注者間で報酬などの条件を交渉、契約締結後に作業を開始。	中～大規模 報酬制または時給制 比較的長期 スキルが求められる	・プログラム開発 ・アプリ開発 ・ホームページ構築 ・記事執筆	数千円～数百万円超 一案件の所要時間は 数日から数ヶ月程度
●コンペ形式 複数の受注者がデザイン案やアイデアを提案。採用提案にのみ報酬が支払われる。	小～大規模 報酬制 比較的中期 比較的スキルが求められる	・ロゴ作成 ・バナー作成 ・ネーミング ・キャラクター作成	数千円～数十万円超 一案件の所要時間は 数分～数時間程度
●タスク形式 アンケートなどの簡単な作業を、多数の受注者に分散して依頼する。	小規模 報酬制 ごく短期 スキルが求められない	・データ入力 ・アンケート ・短文の記事作成	数十円～数百円 1案件あたりの 所要時間は数分程度

（出典）株式会社クラウドワークス提供資料

業務を受注する側の利用者の年齢層については、女性は30代の子育て層にも人気が出ており、シニア層についてもクラウドソーシングの利用者が増加傾向にあるなど、幅広い性別及び年齢層での利用が進んでいる（図表4-1-2-31）。

図表4-1-2-31　クラウドソーシング登録者における女性とシニア世代（㈱クラウドワークスの場合）



（出典）株式会社クラウドワークス提供資料

図表4-1-2-32　主な国内のクラウドソーシングサービス事業者

企業名	概要
ランサーズ	2008年12月にサービスを開始した日本初のクラウドソーシングサービス事業者。依頼件数は30万件を超え、これまでの依頼総額は250億円を超えている。
クラウドワークス	2012年3月にサービスを開始したクラウドソーシングサービス事業者。「地域活性化」「女性の新しい働き方を支援する」「海外展開」という3つのテーマで事業を展開しており、登録された仕事の予算総額は85億円を突破している。2012年には日経ビジネス「日本を救う次世代ベンチャー100」に選出。
シュフティ	主婦向けが中心のクラウドソーシングサービス。これまでの依頼総額は1億円以上。
クラウディア	2004年創業のベンチャー企業、エムフロ社が運営するクラウドソーシングサービス。会員数は24万人以上。
Job-Hub	パソナグループが運営するクラウドソーシングサービス。「『はたらく』をもっと自由に。」をコンセプトに、多様な働き方をプロデュースしている。
Crowd Gate	イラスト・デザイン系の仕事が中心のクラウドソーシングサービス。
Skets	登録会員の9割り程度が女性であり、コスメやファッションのモニターやアンケート等の仕事が豊富。
MUGENUP	イラストレーターやアニメーター等を中心に仕事を発注可能。
Yahoo!クラウドソーシング	Yahoo!が運営するクラウドソーシングサービス。
WORKSHIFT	世界とつながる新しい働き方を本格的に提案。国内だけでなく海外への仕事の発注が可能。

（出典）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」（平成26年）

（ア）ランサーズ株式会社

ランサーズは2008年に設立されたクラウドソーシング事業を運営している企業である。2014年4月末現在で業務案件は累計約30万件、発注社数は約7万社、登録者数は約30万人となり、デザイン・プログラミング・ライティング等を中心に73種類の業務案件を取り扱い、時間と場所にとらわれない新しい働き方の作り上げていくことを目指している（図表4-1-2-33）。

同社では、仕事を完了して初めて報酬を受け取れる成果報酬制度（エスクロー方式*25）が導入されており、発注者から仕事結果に対して5つ（スピード、品質等）の視点で評価される評価制度を備え、良い評価が集まれば更に仕事の依頼が集まりやすくなる仕組みとなっている。不正ユーザーやトラブル等の対策には、24時間の監視体制を整えているほか、免許・登記簿等による本人確認や機密保持確認を任意で提供し、電話による業務実績まで確認して審査する「認定ランサー」制度の整備も進めている。加えて、プログラム（PHP, ruby等）やデザイン（Adobe Illustrator等）のオンライン試験を導入することで発注者側が登録者（受注側）のスキルを把握できる取組みも行っている。

また、同社は2014年2月に通信事業者のKDDIと業務提携を行い、人材不足や新規顧客開拓などの中小企業が抱える課題の解決に対してもクラウドソーシングの活用を進めている（図表4-1-2-33）。

図表4-1-2-33　ランサーズの事例

（出典）ランサーズ株式会社提供資料

（イ）株式会社クラウドワークス

クラウドワークスは2012年3月に設立されたシステム開発・WEB制作・デザイン・記事執筆など、約70業種を取り扱う総合型のクラウドソーシングサービスの企業であり、2014年4月現在で約15万人が登録している。大手企業を始めとした3万社の企業や地方自治体等も利用しており、岐阜県との地域活性化プログラムでの提携や福島県南相馬市と共同での雇用創出支援プログラムなど、行政組織と連携してのプロジェクトも展開している。

同サービスの流通金額は2012年のサービス開始以来の2年間で40倍近くまで拡大しているが、女性利用者の利用者も多く、2013年に行われた同社調査では女性登録者の最多層は30代前半となっており、53%が子育

*25 第3者（この場合はランサーズ）が業務発注側から事前に報酬を一時的に預かり、業務完了後に業務受注側に受け渡す方式

て中、半数以上がスキルを活かした仕事をしていると回答している。こうした調査結果から、同社はクラウドソーシングが出産・育児に伴って離職した女性にとって、暮らしと収入確保を両立するセーフティネットとしての側面が生まれているとみている。

また、利用者間のコミュニケーション円滑化の仕組みとして、質問への回答者や仕事の成果に対する相手への感謝の気持ちを伝えられる「ありがとうボタン」を設置しており、同ボタンの累計利用回数は60万回にのぼる。同社ではこのボタンを押された回数や、サービス内で利用者同士が質問に答え合う「お仕事相談所」でのやりとりの内容も利用者のプロフィールに掲示しており、仕事の評価に加えて「人柄の良さ」を評価軸としている点が、特徴的なサービスとなっている（図表4-1-2-34）。

図表4-1-2-34　クラウドワークスの事例（右図は「ありがとうボタン」と「お仕事相談所」）

（出典）株式会社クラウドワークス提供資料

(5) 政府および総務省の取組

ア　世界最先端IT国家創造宣言*26および日本再興戦略

平成25年6月14日に政府が閣議決定した「世界最先端IT国家創造宣言」では、今後、5年程度の期間（2020年まで）に、世界最高水準のIT利活用社会の実現とその成果を国際展開することを目標として、また、震災からの復興の加速化にも資するよう、デジタル技術における急速な技術革新と、グローバルな情報社会の進展を踏まえ、データの活用には「見える化」が重要であるとの認識の下、目指すべき社会・姿を明らかにし、その実現に必要な取組を策定している。

この中において、特に就業継続が困難となる子育て期の女性や育児に参加する男性、介護を行っている労働者などを対象に、週一回以上、終日在宅で就業する雇用型在宅型テレワークにおける、労働者にやさしいテレワーク推奨モデルを産業界と連携して支援し、2016年までにその本格的な構築・普及を図り、女性の社会進出や、少子高齢化社会における労働力の確保、男性の育児参加、仕事と介護の両立などを促進することで、2020年には、テレワーク導入企業を2012年度比で3倍、週1日以上終日在宅で就業する雇用型在宅型テレワーカー数を全労働者数の10%以上にし、また、こうした取組も含めた女性の就業支援等により、第一子出産前後の女性の継続就業率を55%（2009年においては38.0%）、25歳から44歳までの女性の就業率を73%（2011年においては66.8%）まで高めることを目標としている。

また、同じ平成25年6月14日に閣議決定された「日本再興戦略」においても、「男女が共に仕事と子育て等を両立できる環境の整備」を策定としている。（図表4-1-2-35、図表4-1-2-36）。

*26 http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20130614/siryou1.pdf

図表4-1-2-35　テレワーク施策に関する政府の方針

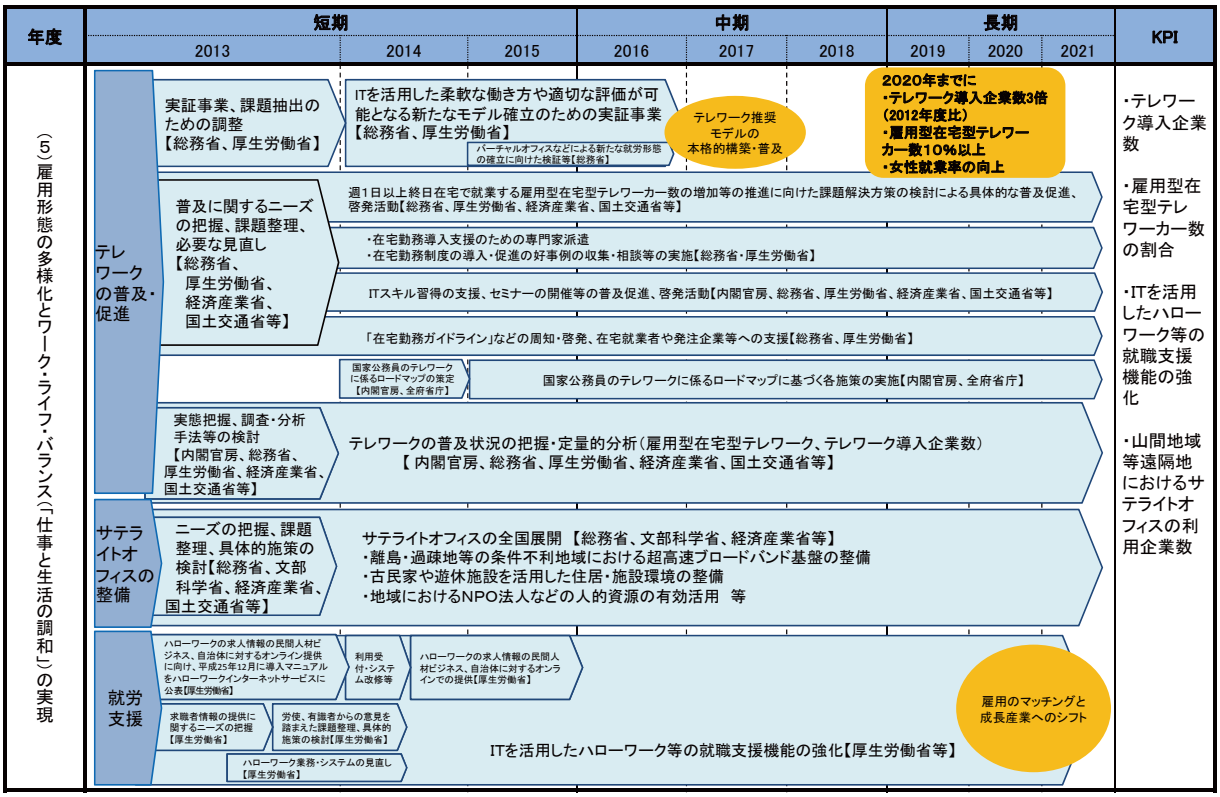
平成25年6月14日　日本再興戦略（閣議決定）

第Ⅱ．一．２．④女性の活躍推進
○男女が共に仕事と子育て等を両立できる環境の整備
・テレワークの普及に向けた新たなモデル確立のための実証事業の実施等による多様で柔軟な働き方の推進や、長時間労働の抑制、教育・啓発活動の推進等ワーク・ライフ・バランスの更なる推進を図る。また、働き方の選択に関して中立的な税制・社会保障制度の検討を行う。

平成25年6月14日　世界最先端IT国家創造宣言（閣議決定）

Ⅲ２（５）雇用形態の多様化とワーク・ライフ・バランス（「仕事と生活の調和」）の実現
若者や女性、高齢者、介護者、障がい者をはじめとする個々人の事情や仕事の内容に応じて、クラウドなどのＩＴサービスを活用し、外出先や自宅、さらには山間地域等を含む遠隔地など、場所にとらわれない就業を可能とし、多様で柔軟な働き方が選択できる社会を実現するとともに、テレワークを社会全体へと波及させる取り組みを進め、労働者のワーク・ライフ・バランスを実現する。
このため、特に、就業継続が困難となる子育て期の女性や育児に参加する男性、介護を行っている労働者などを対象に、週一回以上、終日在宅で就業する雇用型在宅型テレワークの労働者にやさしいテレワーク推奨モデルを産業界と連携して支援し、2016年までにその本格的な構築・普及を図り、女性の社会進出や、少子高齢化社会における労働力の確保、男性の育児参加、仕事と介護の両立などを促進する。

図表4-1-2-36　世界最先端IT国家創造宣言：雇用形態の多様化とワーク・ライフ・バランス（「仕事と生活の調和」）の実現における工程表



（出典）IT総合戦略本部「世界最先端IT国家創造宣言 工程表」（平成26年6月24日改定）

イ　総務省の取組

総務省では、情報セキュリティに対する懸念やテレワークシステムに関するノウハウ不足といった導入に関する課題に対応するため、平成24年度から平成25年度にかけて、「テレワーク全国展開プロジェクト」を実施している。本事業においては、新たなICT機器、クラウド型サービスの登場などの情報通信技術の進展を踏まえ、テレワーク導入の促進に資する「テレワークセキュリティガイドライン（第3版）」（平成25年3月）[*27]を策定した。また、全国の企業等に対してテレワークの導入・運営に向けた専門家派遣や、これら取組を通じたテレワーク導入事例の策定等を行うとともに、全国でセミナーを開催し、その普及を図っている。

また、平成26年度は、上記の取組に加え、テレワークの本格的な普及のため、図表4-1-2-19や図表4-1-2-21で述べた課題を踏まえ、厚生労働省と連携し、特に中小企業におけるテレワーク導入を促進するため、業

*27 http://www.soumu.go.jp/main_content/000238665.pdf

種・業務、企業規模など様々なタイプのニーズに応じたきめ細かなモデル実証を行い、新たなテレワークモデルを確立することによって、テレワーク導入の阻害要因の解消を図るとともに、本モデルを広く普及展開することによって、より多様な分野におけるテレワーク導入を促進することとしている。

3 ICTの進化がもたらす新たな潮流

本節第1項で述べたように、スマートフォン等の普及により私たちのライフスタイル等は大きく変わりつつあるが、それに伴い様々なデータ解析技術も徐々に重要性を増してきている。代表的な例としては、GoogleのAndroid端末等に実装されている音声入力検索やAppleのSiri等の音声解析技術が私たちの身近なサービスとして実用化されている。また、第2章でも述べた今後のデータ活用社会におけるM2M、センサーネットワーク、Internet of Things等のビッグデータに関連するデータ解析技術には、その可能性や活用効果に様々な企業が注目しているばかりでなく、ロボットや車分野などへの活用も進みつつあるところである。一方で、スマートフォンの普及に伴い新たな端末も登場してきており、代表的なものとして昨今注目が高まっているウェアラブル端末があり、ライフログの取得等を目的にしたリストバンド型やスマートフォン等との連携等を意識した腕時計型端末、メガネ型端末など各社様々な端末を発売されている。

本項ではそれらに着目し、今後の発展が期待される先進的なデータ解析技術、ロボット、車のICT化と自動走行、ウェアラブル端末等の動向について紹介する。

(1) データ解析技術の進展とロボットへの応用

昨今重要性を増してきているデータ解析技術については、目的や手法等に応じて様々な分野がある。例えば、人間と同じように様々な情報を元にコンピューターが学習し、その傾向等を分析する「機械学習」、人間が入力したゆらぎのある文章を理解する「自然言語解析」、人間が話しかけた声を解析しその内容を判別する「音声解析技術」、画像等から何が描かれているか判別する「画像解析技術」、様々な情報を元に現状や将来を予測する「推論技術」などがあげられ、それらを組み合わせ発展させることで、人間的な会話や動きができるロボット技術にも繋がっている。

ア　重要性が増すデータ解析技術

(ア) スマートフォンやSNS等に活用されるデータ解析技術

データ解析技術は、昨今普及が進むスマートフォン上での新たなサービスとしても身近になりつつあり、その活用例として、音声解析技術を用いたパーソナル・アシスタント（知的エージェント）などのUI（ユーザーインターフェイス）が挙げられる。パーソナル・アシスタントは、2009年からAndroid OSではスマートフォンに親和性の高い音声での検索機能が搭載されたことがきっかけとなり、新たな検索サービスへの入口が生まれ、その流れを受けAppleも2011年10月に、iOSの機能として「Siri」の提供を始めるなど、海外及び我が国の事業者でもスマートフォンの普及に伴い各社これら解析技術を活用したサービス導入が進んでいる（図表4-1-3-1、図表4-1-3-2）。

図表4-1-3-1　Googleの音声検索

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

図表4-1-3-2　スマートフォン等に関する主な音声認識サービス

提供者	サービス名	プラットフォーム	提供開始	内容
Apple	Siri	iOS	2011年10月	音声入力による検索、端末操作、文章作成、質問応答
Google	音声入力	検索機能	2009年9月	音声入力による検索、文章作成
	Google Now	Android/iOS	2012年7月	検索履歴を元にした情報の提案
Microsoft	Cortana	Windows Phone	2014年4月	音声入力による検索、端末操作、検索履歴を元にした情報の提案
Amazon	Amazon Dash	専用デバイス	2014年4月	音声入力やバーコード読み取りによる買い物支援
NTTドコモ	しゃべってコンシェル	Android/iOS	2012年3月	音声入力による検索、端末操作、文章作成、質問応答
KDDI	おはなしアシスタント	Android	2012年11月	音声入力による検索、端末操作、文章作成、翻訳
Yahoo!JAPAN	Yahoo!音声アシスト	Android	2012年4月	音声入力による検索、端末操作

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

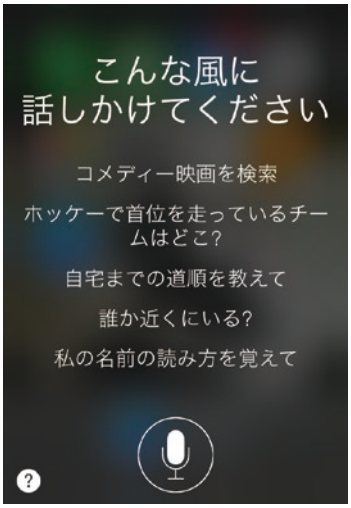
また、それらを発展させ入力された音声を元に海外の言語に翻訳して返答する自動翻訳機能もスマートフォンアプリ等に登場してきており、SNS上の写真等から誰が写っているかを判別する画像解析技術等も実用化されている。

A　Apple「Siri」

SiriはAppleが2010年4月に買収した企業で、元はSRIインターナショナル（スタンフォード研究所）から独立したベンチャー企業である。2011年10月に発売されたiPhone 4SからiOSの基本機能として提供されており、音声から言葉を認識するだけでなく、これによって端末機能を操作することができる。代表的な動作の例としては、天気予報やスポーツの試合、レストランなどの検索結果を返すことができる。加えて、端末内のアプリケーションもこの操作のみで起動させることができ、メールやiOSと連携しているFacebook及びTwitterにおいては、音声で入力した文章をそのまま送信することも可能となっている。

「Siri」はそれまでの音声認識機能と比べて高い認識率をもち、人間味のある返答内容が特徴である。これには、マイクに入力された音から言葉を認識する音声認識と自然言語処理、それに対する出力の判断モデル（結果の提示方法）など、機能ごとにデータ解析技術が用いられている（図表4-1-3-3）。

図表4-1-3-3　Apple「Siri」



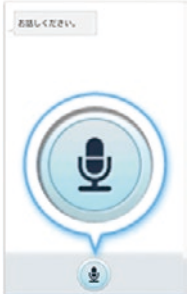
（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

B　我が国通信事業者等における主な音声認識サービス

我が国においても、通信事業者がスマートフォン向けに音声認識サービスを各社導入している（図表4-1-3-4）。

NTTドコモは2012年3月よりスマートフォン向けに音声認識に対応した「しゃべってコンシェル」を提供しており、端末に話しかけることで、音声認識をクラウド側で行い、自社のポータルサイトである「dメニュー」の検索結果を返したり、アプリケーションの起動などの端末操作を行ったりすることが可能となっている。また、その他にも同社では2012年11月より、音声通話中に日本語と3か国語との翻

図表4-1-3-4　通信事業者等における音声認識サービス

NTTドコモ	KDDI（au）	Yahoo! JAPAN
しゃべってコンシェル	おはなしアシスタント	Yahoo!音声アシスト
2012年3月（開始）	2012年11月	2012年4月
		

（出典）各社ホームページより

訳を行う、「はなして翻訳」というサービスも提供している。

KDDIも2012年11月より「おはなしアシスタント」を提供しており、音声によって電話発信、メール作成などの端末操作や、天気予報や地図検索、各種ウェブ検索機能などが利用できる。加えて、食事などのライフログを音声によって簡単に記録することができるほか、2013年7月からは同サービス内にて自動翻訳機能も提供している。

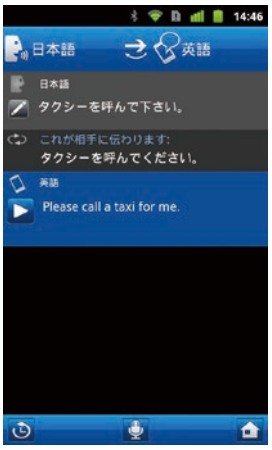
Yahoo! JAPANにおいても2012年4月から「Yahoo!音声アシスト」を提供しており、音声認識によってAndroid対応携帯電話のアプリケーションを操作したり、別の「Yahoo!ブラウザ」アプリケーションと連携してブラウザ内の文字を読み上げたりすることができる。また、デンソーの「ARPEGGiO」と連携し、カーナビを操作することができ車内でのフリーハンドによるカーナビ利用も実現している。

C　成田国際空港「NariTra」

成田国際空港はスマートフォンアプリの「NariTra」を2011年12月から提供している。

「NariTra」は利用者がスマートフォンに向かって話した音声を認識し、翻訳した結果を音声合成して出力することで、外国人との対面会話を支援する翻訳アプリである。空港や観光地などの固有名詞のデータベースを充実させることで、言語の異なる空港利用者間のコミュニケーションをサポートしている。4か国語（英語・中国語・韓国語・インドネシア語）と日本語間の音声翻訳に対応しており、上記4か国語にタイ語、フランス語、スペイン語を加えた7か国語と日本語間のテキスト翻訳にも対応している（図表4-1-3-5）。

図表4-1-3-5　成田国際空港「NariTra」



（出典）Google Playより

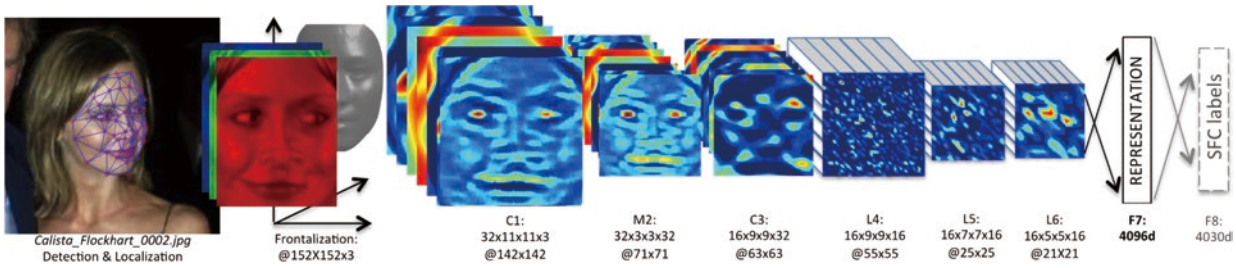
翻訳にはNICT（独立行政法人情報通信研究機構）が開発した多言語音声翻訳エンジン*28が利用されている。この翻訳エンジンは平均7語程度の短文を精度よく翻訳することができ、利用事例を機械学習することでその精度を高めていくことができる。NICTの英語認識技術は2012年、2013年のIWSLT*29における技術コンペで2年連続での最高精度を達成している*30。

D　Facebook「DeepFace」

Facebookは、画像を解析して人物を特定する顔認識技術にも力を入れており、過去の画像を元に投稿された画像に対して自動でユーザ名のタグ付けを行う「Tag Suggestions」*31を2010年7月に提供を開始したほか、2012年4月には写真共有サービスのInstagram、同年6月には顔認識技術のFace.comを相次いで買収している。その後、2013年12月には人工知能研究所を設立し、2014年3月に発表した論文では、97.25%という高い認識率の、人間と同程度に個人の顔を認識することができる技術「DeepFace」を開発したとしている。顔認識自体はデジタルカメラや顔認証システムでも実用化されているが、真正面を向いているなどの認識するための条件があったが、「DeepFace」は画像をそのまま学習していくのではなく、画像から3次元の顔の形状を推定し、それを学習させることによって個人を特定する特徴を自ら生成している*32（図表4-1-3-6）。

*28 NICTが提供した翻訳アプリ「VoiceTra」は、2010年7月から2013年3月まで提供され、公開以来ダウンロード数が857,257件（2013年3月末時点）に達し実証実験の当初目的である、音声翻訳システムの性能向上技術の創出やユーザインターフェースの改良を実現できたことから運用を終了。2012年12月17日から音声翻訳の技術はFEAT（http://www.feat-ltd.jp/）にライセンスし、「VoiceTra＋」として同機能の無料アプリを開始している。また、更なる高度化を進めるため、23ヵ国26の研究機関が参加する国際的な枠組みU-STAR（the Universal Speech Translation Advanced Research consortium）が設立され、27言語（音声入力17言語、音声出力14言語）の翻訳が可能な「VoiceTra4U」を無料で提供中。http://www.nict.go.jp/press/2012/12/18-1.html
*29 International Workshop on Spoken Language Translation
*30 独立行政法人情報通信研究機構、「NICTユニバーサルコミュニケーション研究所の音声処理・多言語翻訳技術」、2014年1月（総務省スマートテレビ時代の字幕等の在り方に関する検討会）
*31 その後「Tag Suggestions」の自動でタグを付ける機能はプライバシーの観点から変更された。
*32 Yaniv Taigman, Ming Yang, Marc'Aurelio Ranzato, Lior Wolf, "DeepFace: Closing the Gap to Human-Level Performance in Face Verification", Mar. 2014

図表4-1-3-6　「DeepFace」の構造[*33]

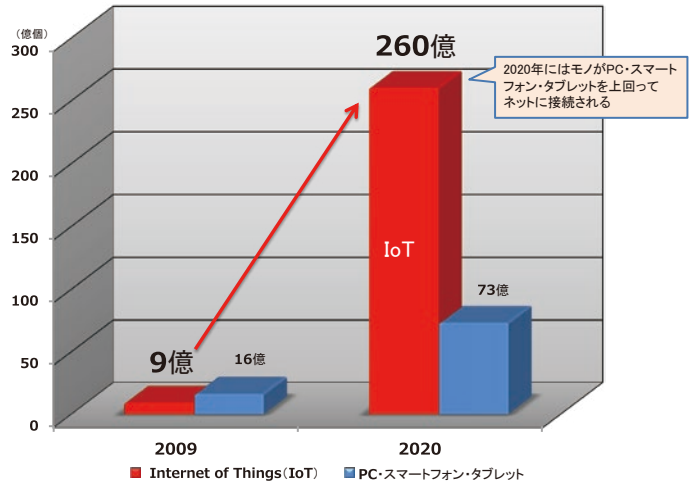


（出典）Facebook　DeepFace論文より

（イ）データ量の増大とデータ処理能力の向上

A　ビッグデータ、Internet of Things

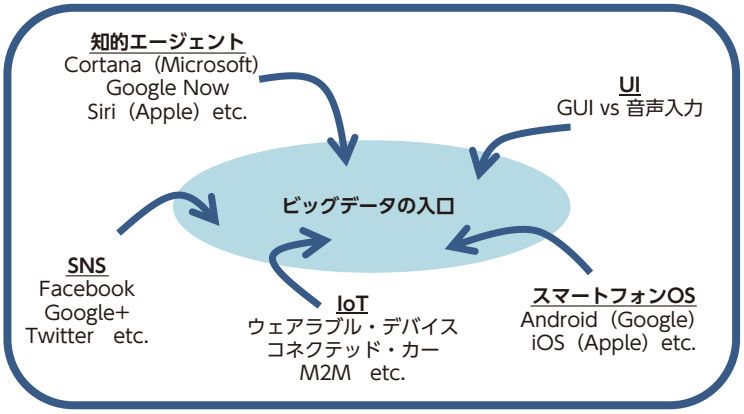
図表4-1-3-7　Internet of Thingsの増加：インターネットに接続される端末数の予測



（出典）Gartner「Forecast: The Internet of Things, Worldwide, 2013, Peter Middleton 他共著（2013/11/18）」より総務省作成

このようにデータ解析技術が昨今注目を集めているのは、我々を取り巻くICT環境が変化してきたことも要因となっており、その一つに第3章でも述べたビッグデータがあげられる。インターネットには膨大な情報が日々流通・蓄積されているが、活用されている情報はまだ一部であり、それに対してどのような解析を行うかという指示はデータサイエンティスト等の人間が自分の経験等に基づいて考える必要がある。しかし、ビッグデータは人間が把握できる限度を超えた情報の塊であり、Internet of Things（モノのインターネット）とも言われるようにPCやスマートフォン以外にもM2Mなど膨大な端末が今後増加しインターネットに接続されることにより、そのデータ量は爆発的に増大することが見込まれており（図表4-1-3-7）、その量と複雑さへの対応速度と分析能力を得るツールとしてデータ解析技術が求められている。

図表4-1-3-8　ビッグデータとプラットフォーム



（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

このような技術が今後更に高度化することで、膨大なデータの集合から、何らかの重要な傾向やパターンを抽出できるようになれば、インターネットを活用してビジネスを行う企業にとっては、新たなデータ解析技術を得るだけでなく、広告など現在のビジネスを最適化することで更なる収益増加が期待される。さらに、パーソナル・アシスタント等の新たなインターフェースはライフログやビッグデータの出入口ともなるプラットフォームであるため、これを押さえるべく、前述（ア）でも取り上げたOTT[*34]とよばれる企業等が技術開発の先陣を争っているところである（図表4-1-3-8）。

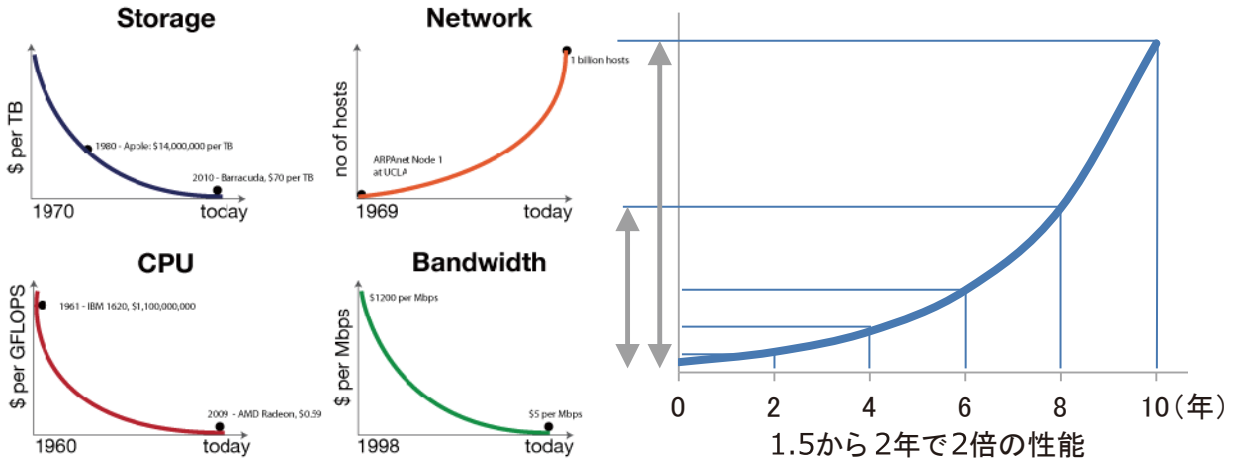
B　コンピューター性能の向上

コンピューターの計算能力の向上も解析技術の進展に大きな影響を与えている。コンピューターはムーアの法

＊33 https://www.facebook.com/publications/546316888800776/
＊34 OTT＝Over the Topの略。自社では通信ネットワークは持たずにコンテンツ等を配信する上位産業レイヤーを指し、代表的なものにスマートフォンアプリ企業等がある。

則として知られるように、1.5～2年でその計算能力（トランジスタ数）が2倍になっており急激な速度で性能が向上している*35（図表4-1-3-9）。

図表4-1-3-9　コンピューターにおける指数の勢い*36とムーアの法則



（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

a　IBM「Deep Blue」「Watson」

その一例として、米国IBMが開発したスーパー・コンピューター「Deep Blue」はチェスの世界チャンピオンに挑戦し、1997年5月の対局で初めて勝利した事例が挙げられる。「Deep Blue」はチェスというルールの中で有限の戦局から最善の一手を選択するというものだが、1秒あたり2億パターンの指し手を計算できるようになったことが、人間のチャンピオンに勝つ結果に貢献したと言われている*37。

また、2011年2月には同社のコンピューター「Watson」が米国のテレビ番組「Jeopardy!」のクイズに挑戦した。このクイズ番組は問題が読み上げられると同時にモニタにもその全文が表示され、早押しによって回答する形式だが、「Watson」には特別に問題の提示と同時にテキストデータの問題が送られ、これを処理して、実際に物理的なボタンを押すことで回答した。その際、「Watson」は事前に百科事典などの百万冊分のデータを学習した上で、音声認識や画像認識は行わず自然言語理解と回答の判断に特化した結果、出題されたクイズに対し人間より早く回答し、2人の歴代チャンピオンに勝利した（図表4-1-3-10）。

なお、「Watson」のベースとなっているコンピューター「Power750」の能力は当時のスーパー・コンピューターランキングで192位*38にあたり、本事例は世界1位を争うようなコンピューターでなくとも与えられた課題に対して高い成果を得ることが可能となった一例である（図表4-1-3-11）。

図表4-1-3-10　IBM「Watson」のハードウェア*39

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）
IBM社ホームページ

図表4-1-3-11　IBM「Deep Blue」「Watson」のシステム構成

	Deep Blue（1997）	Watson（2011）
構成	RS/6000 P2SC +チェス専用チップ	Power 750 （10ノード×10ラック）
計算用コア数	480	2,880
スコア（R_{peak}）	15.4ギガFLOPS	79.1テラFLOPS
スパコンランキング	259位（1997年6月）	192位（2011年6月）

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

b　コンピューター将棋

日本の将棋もチェスと同じく、指し手の判断以外に運の要素が入らず、すべての手順が公開されるゲームであるため、古くからコンピューターを用いた勝つためのアルゴリズムの研究がなされてきた。しかし、歴史的にも

＊35 IBMのダーメンドラ・モジャ氏が2008年のSingularity Summitで語ったところによると、2018年には38.5ペタFLOPSの能力を誇る人間の脳のシミュレーションを行うことができるようになると予想している
＊36 Michael Driscoll氏（Metamarkets CEO）資料
http://strata.oreilly.com/2011/08/building-data-startups.html
＊37 米国IBM, “http://www-06.ibm.com/ibm/jp/about/ibmtopics/year_1997.html
＊38 Top500.org, “http://www.top500.org/list/2011/06/?page=2”, Jun. 2011
＊39 http://www-06.ibm.com/ibm/jp/lead/ideasfromibm/watson/

普及が日本国内に密着している点や駒を再利用するルールの複雑さから、コンピューターによる研究の歴史も1970年代頃からと比較的新しく、チェスに比べコンピューターが人間に勝利するのは難しいとされてきた。

しかし、2010年代に入ってから人間との公開対局において、頻繁に勝利を収めるようになり、2010年10月には現役女流棋士に、2013年3月には現役プロ棋士に初めて勝利した。これは複数のコンピューターを連結することで計算能力が向上した成果もあるが、もう一つの要因として、将棋は前述のとおり全ての棋譜が公開されるゲームであるため、過去のプロ棋士の対局データをコンピューターが機械学習することで、勝率の高い指し手の特徴を自ら学び、判断できるようになったことが挙げられる。

さらに、2014年3月にはドワンゴと公益社団法人日本将棋連盟が主催する「第3回電王戦」が開催された。同大会ではコンピューター将棋とプロ棋士の対戦が5回戦まで行われ、コンピューター将棋が4勝1負で2年連続勝ち越している[*40]。今回よりコンピューター将棋のハードウェアが市販されるパソコンに統一されたが、コンピューター将棋の優位は変わらなかった[*41]。また、対局ではデンソー製ロボットアーム「電王手くん」が初めて用いられ、将棋ソフトウェアの計算結果により、アームについているカメラを用い、将棋の駒を画像認識で識別し、コンプレッサーで吸着することで個々の駒を移動させた（図表4-1-3-12）。

図表4-1-3-12　プロ棋戦専用ロボットアーム「電王手くん」

（出典）株式会社デンソー提供資料

イ　データ解析技術の歴史と人工知能（AI[*42]）の関わり

前述のSiri等に代表されるような人間的な反応を示すUIは、過去を振り返ってみるとAI（人工知能）とも呼ばれる技術開発の延長にある。UIは20世紀中ごろの初期の研究では、人間のような知能を持つコンピューターが簡単な命令で作業を実行するというAI（人工知能）のアプローチと、コンピューターはあくまでもツールに過ぎないとするIA（知的増強）[*43]のアプローチに分かれており、後者のIAのアプローチは、マウスやGUIなどコンピューターを現在のように一般家庭にまで普及させるための基礎を築いてきた。

一方、前者AIのアプローチは1956年開催のダートマス会議[*44]に向けた提案書に「AI」という言葉が初めて記載され、同会議でAIという研究分野が確立されたとされている[*45]。しかし、人間のように優れた課題解決能力を実現しようとしたものの、プログラムで事前に設定しておいた規則を元に結果を返す当初の手法では、発生頻度の低い例外的な事象等への対応が難しかった。そのため、政府や企業の研究開発予算も縮小していき「AIの冬」ともよばれる山谷のある歴史を半世紀に渡り経ることとなった（図表4-1-3-13）。

図表4-1-3-13　人工知能研究の歴史[*46]

年	出来事
1947年	アラン・チューリング氏がロンドン数学学会にて、人工知能の概念を提唱
1956年	ダートマス会議が開催され、ジョン・マッカーシー氏（米国ダートマス大学）が“Artificial Intelligence”の言葉を使用
1970年代後半	AIの冬
1980年代前半	エキスパート・システムの隆盛
1980年代後半～1990年代前半	AIの冬
1988年	ジューディア・パール氏（米国UCLA）がAIに確率・統計の手法を導入
1997年	IBMの“Deep Blue”がチェス世界王者に勝利
2006年	ジェフリー・ヒントン氏（カナダ、トロント大学）らの研究グループがディープ・ラーニングを考案

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

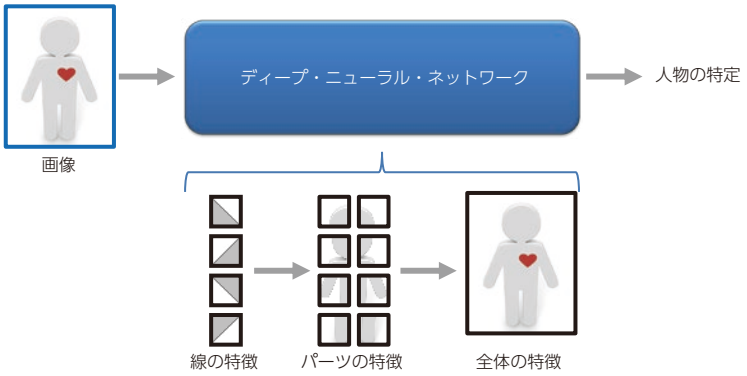
こうしたAI研究を取り巻く状況の中で、2000年代に新たな成果が表れたのが、人間の学習能力を再現する機械学習という研究分野における「ニューラル・ネットワーク[*47]」という手法である。人間は学習を行うことによって、脳の神経細胞（ニューロン）のネットワークを絶えず変化させ学習した内容を記憶したり応用したりできるようになるが、その概念をAIに組み込み、デー

＊40 日本将棋連盟、” http://www.shogi.or.jp/topics/2014/04/ponanza.html”、2014年4月
＊41 サードウェーブデジノス、” http://www.dospara.co.jp/5gamepc/cts_denou”
＊42 Artificial Intelligence
＊43 Intelligence Amplification
＊44 The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence
＊45 人工知能学会、“http://www.ai-gakkai.or.jp/whatsai/AItopics5.html
＊46 エキスパート・システムは1970代後半に開発された、プログラムで課題対応のアルゴリズムを考えるのではなく、各産業分野における専門家の知識と考え方をコンピューターに移植したシステム。1980年代に盛んになった時期もあったが、プログラム化できないルール等で矛盾が生じる場合もあったことから、その後の主流とはならなかった。
＊47 ニューラル・ネットワークはAIが提唱された初期から研究されていたが、他の手法が効率が良かった等の背景から長年主流にはならなかった。

タの特性に合うように計算上の人工ニューロン（ノード）のネットワークを変化させ、計算を最適化していく手法である。

そして、2006年にカナダのトロント大学などの研究グループが、これを応用し「ディープ・ラーニング」という革新的な手法を提案した。この手法は、何層にも重なるニューラル・ネットワークを用い、データの集合から段階的に特徴を抽出することで、最終的にデータ全体を定義できるような特徴を効率よく探し出すことができる仕組みであり、この仮説は元々脳の視覚野などにおける研究成果であったが、あらゆる脳の領野に共通する仕組みと考えられている。また、私たちの脳が特定の情報に対してごく一部のみしか動かないようにすることで効率を上げているように、同様のアルゴリズム[*48]を用いて計算の省力化を図っていることも特徴である（図表4-1-3-14）。

図表4-1-3-14　ディープ・ラーニングの構造と特徴抽出のイメージ



（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

その後、このディープ・ラーニングは、2012年6月にスタンフォード大学及びGoogleとの共同研究で一つの成果が確認された。1,000台のクラスタ・マシンの上[*49]で、YouTubeの動画からランダムに抽出した1,000万枚の画像を用いて3日間をかけて教師なし学習を行った結果、人や猫の顔に強く反応する人工ニューロンを作ることができたというものである。これは、人間が事前に人や猫の顔の画像をまとめたり、画像にラベルを付けたりすることなく、AIが自律的に認識性能の高い機械学習を実現できた例である[*50]（図表4-1-3-15）。

図表4-1-3-15　猫の特徴を学習した人工ニューロンから生成した画像[*51]

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）
GoogleWebサイトより

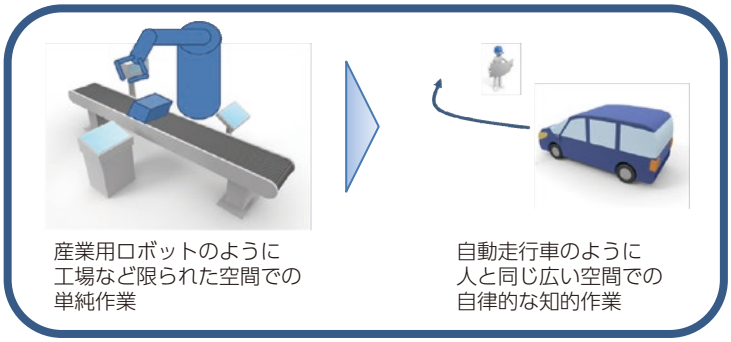
ウ　ロボット技術への応用

これらデータ解析技術はロボットの制御にも必要な技術であり活用が広まりつつある。これまでのロボットは枠組みの定まったラボ環境や工場などの特定の場所で、単純作業を繰り返すものだったが、特に研究開発が進んでいる自走するロボットは人間と同じ外部環境の中で、あらゆる周囲の情報から必要な動作を決めなければならない。

例えば、自動車メーカーは後述する自動走行車の開発に取り組んでいるが、走行中の周囲で起こるイレギュラーな状況にも対応できる安全な仕組みとともに、勝手に都市交通に渋滞を引き起こすことのないよう、車の運転において人間と同じレベルの判断能力を実現するための研究開発が行われている（図表4-1-3-16）。

また、米国Googleが2013年に後述するSchaft社を含む複数のロボット関連企業を相次いで買収したことも、この分野へ

図表4-1-3-16　データ解析とロボットの関係



（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

＊48 スパース・オートエンコーダと呼ばれる
＊49 10億のパラメータ×9層のニューラル・ネットワークをコア数16,000で処理
＊50 Google Official Blog,　http://googleblog.blogspot.jp/2012/06/using-large-scale-brain-simulations-for.html　Jun. 2012
＊51 http://googleblog.blogspot.jp/2012/06/using-large-scale-brain-simulations-for.html

の関心を引き付ける一端となっている（図表4-1-3-17）。

図表4-1-3-17　Googleが買収したロボット関連の企業例

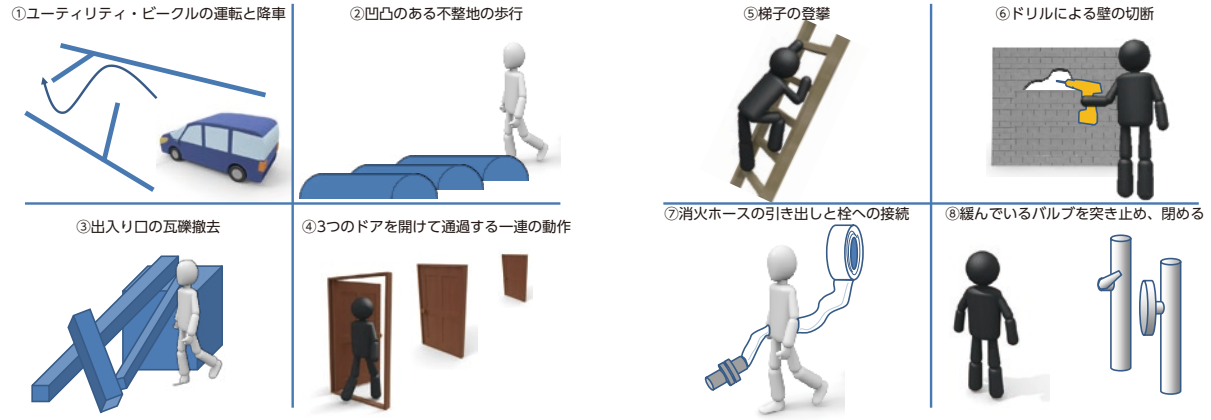
年月	企業名	所在	概要
2013年3月	DNNresearch	カナダ	ジェフリー・ヒントン氏のニューラル・ネットワーク研究企業
2013年10月	Flutter	米国	ジェスチャー認識アプリケーションの提供
2013年12月	Schaft	日本	作業用の人型ロボットの開発
2013年12月	Industrial Perception	米国	物流など向けのロボットアームの開発
2013年12月	Redwood Robotics	米国	物流など向けのロボットアームの開発
2013年12月	Meka Robotics	米国	人型コミュニケーション・ロボットの開発
2013年12月	Holomni	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

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

（ア）災害探索用レスキューロボット：米国DARPA「ロボティクス・チャレンジ」

2011年の東日本大震災では福島第一原子力発電所にレスキューロボットが実際に投入され、被害状況の確認など災害現場での対応に貢献した。この教訓から米国DARPA（国防高等研究計画）では災害現場で人間と同じ作業が可能なロボットを実現することを目的とした「DARPAロボティクス・チャレンジ（DRC）」を開催し、2013年12月のトライアルには16チームが参加し、8つの課題に対応した（図表4-1-3-18）。

図表4-1-3-18　DRCTrials概要[*52]



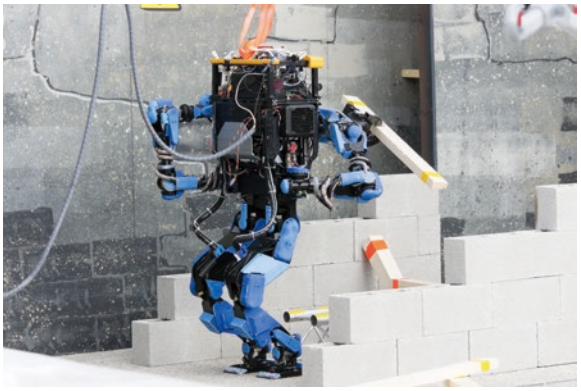
（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）
DARPAホームページや各種資料により作成

参加チームはDARPAが貸し出すロボットのソフトウェアのみを開発するチームと、ソフトウェアと共にハードウェアを自ら用意して参加するチームがあった。トライアルでは主に遠隔操作によって課題への対応が行われたが、災害現場では無線の環境が十分でないことも想定されるため、会場の無線の通信速度が限定されるなど、ある程度ロボット側での自律的な制御が求められ、日本から参加したSchaft社が開発した高さ1.48m、重さ95kgの2足歩行ロボット「S-One」は、動きの正確さだけでなく、周囲の状況を認識する速さに優れていたことが評価され同トライアルを1位で通過している[*53]（図表4-1-3-19）。

同社はDRCに参加するため2012年5月に創業したベンチャー企業であり、このロボットは1998年に当時の通商産業省が始めた「人間協調・共存型ロボットシステム研究開発」による成果として、2002年に川田工業、産業技術総合研究所、安川電機、清水建設が共同開発した「HRP-2」がベースとなっており、同大会においては、日本のロボティクス技術の高さも伺える結果となった[*54]。

＊52 http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2013/12/16.aspx
＊53 2014年12月に本戦開催が予定されている
＊54 DRC（DARPA）、" http://www.theroboticschallenge.org/node/58"、産業総合研究所、" https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2003/pr20030312/pr20030312.html"、2003）

図表4-1-3-19　DRC Trialsで瓦礫を撤去する「S-One」(写真右奥が進行方向)[*55]



(出典) 総務省「ICT先端技術に関する調査研究」(平成26年)
DARPAホームページ

(イ) 身体機能を改善・補助・拡張するサイボーグ型ロボット：CYBERDYNE (日本)「HAL」

「HAL」は医療・福祉や重作業に用いるために開発された世界初のサイボーグ型ロボットで、利用者の筋力が弱い場合や筋肉を動かせない場合でも、その動作をサポートする。これには2つの仕組みがあり、一つは「サイバニック随意制御システム」と呼ばれるもので、運動時に脳から神経を通じて筋肉へと送られる微弱な生体電位信号を皮膚表面から読み取って解析し、その信号を元にパワーユニットを制御することで該当部位の運動をアシストし、利用者が意図した動作を実現する。信号が上手く伝達しない疾患等の場合には「サイバニック自律制御システム」と呼ばれる、人の運動のデータベースを元に適切な動作を再合成しパワーユニットを制御するシステムによって、スムーズな運動を実現する（図表4-1-3-20）。

図表4-1-3-20　HAL下肢用（MEDICAL）[*56]

(出典) Prof. Sankai University of Tsukuba / CYBERDYNE Inc.

筑波大学の山海嘉之氏が1991年より人とテクノロジーの一体化技術についての原理開発など、基礎的な研究を始め、2004年に大学発ベンチャー企業のCYBERDYNEを設立した。2010年に福祉用「HAL」の現行モデルの国内レンタル販売を開始し、2013年には医療用「HAL」が欧州で医療機器認証を取得し、HALによる治療がドイツで公的労災保険の適用を受けており、2013年12月時点で日本国内とドイツで計400台が稼働している。

エ　データ解析技術における今後

ここまで述べたとおり、先進的なデータ解析技術は既に多くの製品やサービスに活用されつつある。また、米国で2012年に実施された分子活性予測のコンテストではディープ・ラーニングを用いたチームが優勝するなど、画像や音声といった分野に限らず、その応用による成果が出始めている。なお、このコンテストの優勝者は、化学の知識による事前の認識器のパラメータ調整は行わなかったにもかかわらず、従来の手法に勝る成果を出している[*57]。これはすなわち、これまで専門的な知識を持った人間にも難しかった課題を、コンピューターによって誰しも解析できるようになることを示しており、薬学や医療などの分野で人々の健康や福祉等に役立つ新たな発見も期待される。

また、SaaSとしてもこれら技術は提供され始めており、一般的な企業がデータ解析を専門とする企業の技術を借りることもできるようになっている。例えば、米国ベンチャー企業であるNumenta社が提供するプラットフォーム「Grok」は、従来のような日次のバッチ処理ではなく、リアルタイムにストリーミング・データを機

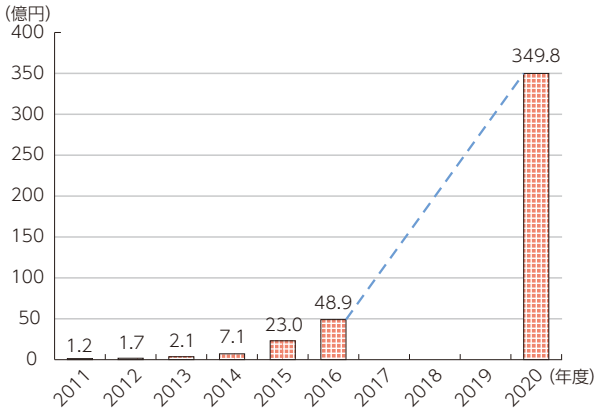
＊55 http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2014/03/21.aspx
＊56 http://www.cyberdyne.jp/products/LowerLimb_medical.html
＊57 Kaggle社Merck Molecular Activity Challenge "https://www.kaggle.com/c/MerckActivity" 及び "http://blog.kaggle.com/2012/11/01/deep-learning-how-i-did-it-merck-1st-place-interview/", Nov. 2012

械学習で分析することで、WEBサービスなどに起こる変化をすぐにとらえることができる[*58]。

加えて、IntelやQualcommなどのチップセットベンダ等のハードウェア産業でも研究開発が行われている。これは、これまでにも述べてきたとおり膨大な計算量を処理するためには、それを支える高性能な半導体チップが必要になるためである。各社はニューロモーフィック・チップと呼ばれるニューラル・ネットワークの計算に特化した補助演算装置を研究開発しており、将来的にはスマートフォン等にも搭載して、リアルタイムのデータ解析処理を実現しようとしている。このように、データ解析技術はICT産業全体に係る基盤技術となり始めている。

我が国においては、超高齢社会に向けて生活環境をICTによって整備していく必要があり、製品やサービスが高機能化する中、複雑な操作が受け入れ難い環境が生じつつあり、誰でも容易に製品やサービスを使えるようにすることが求められている。医療・介護の現場では、ロボットが介助などの作業を補助していくことも考えられ、介護向けロボットの国内市場は2012年の1.7億円から2020年には349.8億円にまで拡大すると予測されている。（図表4-1-3-21）。

図表4-1-3-21　介護ロボット国内市場規模推移と予測[*59]



（出典）矢野経済研究所「介護ロボット市場に関する調査結果2013」

こうした課題に対応できるのがデータ解析技術及びAIにもつながるUIの改善であり、人が製品やサービスに合わせる時代から製品やサービスが人に合わせる時代になることが期待される。加えて、将来の高齢者はICTを活用している今の現役世代であり、生活の中で発生する様々なライフログを元に、利用者の人となりや利用の仕方に合わせた処理を行うことで、今後の超高齢社会の課題をサポートしていくことも期待される。

(2) 車とICT

自動車におけるICTの導入例として、過去からある代表的なものは我が国のITS[*60]成功事例として世界にも知られているカーナビゲーションシステムやETC等であるが、海外自動車メーカーをはじめ更なる付加価値向上のため、コネクテッドカーとも呼ばれる車に情報通信機能を持たせスマートフォンやタブレット連携を強化させるなど新たな車のICT化も加速している。

また、この分野にはAppleなどの車が本業ではなかった上位レイヤー企業も新たな事業領域拡大を視野に参入してきており、昨今注目を集めているGoogleをはじめ我が国でも自動車メーカー各社において導入や実験を進めている各種運転支援システム・自動走行等もセンサー技術や情報処理性能等のICTの進化が背景として挙げられるところである。

以下では、これら車とICTにおける昨今の動向及び各社の取組について紹介する。

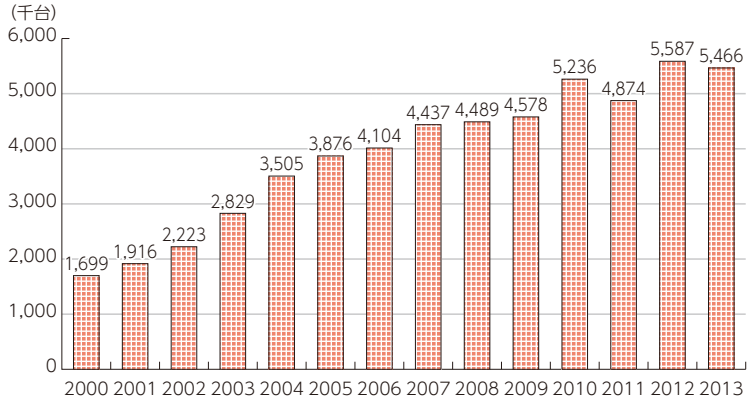
ア　車とICT化の進展

現在の自動車におけるICT活用として一般の運転者にも見える形で、我が国において広く実用化されている代表例としては、カーナビゲーションシステム（以下、カーナビ）やETCが挙げられる。

1980年代から徐々に普及をはじめたカーナビは、1990年にGPSが搭載され、自車位置の精度を向上させた。その後、1996年にはVICS[*61]とよばれるサービスにより道路の混雑状況が車内でも把握できるようになり、2002年には通信モジュールを搭載したカーナビも登場し、2013年の出荷台数は546.6万台に達し（図表4-1-3-22）、現在では7割程度の乗用車にカーナビを搭載されている[*62]。

＊58 Numenta, http://numenta.com/grok/
＊59 http://www.yano.co.jp/press/pdf/1196.pdf
＊60 Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム
＊61 Vehicle Information and Communication System　道路交通情報通信システム
＊62 マイボイスコムアンケート調査『カーナビの利用（第6回）』（2012年12月実施）より（自動車所有者におけるカーナビ搭載率は68%）。電通総研「情報メディア白書2013」では、東京30km圏では約8割がカーナビを保有。

図表4-1-3-22　カーナビの年間出荷台数



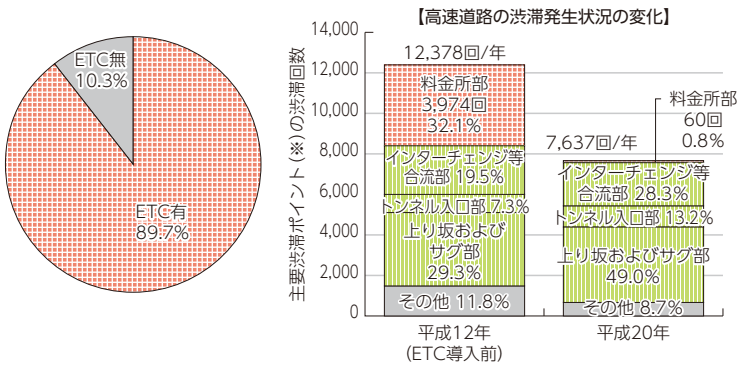
(出典) JEITA統計資料

また、高速道路におけるETCの利用状況も2014年3月現在約9割に達しており、高速道路渋滞の一番の原因であった料金所の渋滞は、ETC導入によりほぼ解消したとされ、運転所要時間の短縮と同時にCO_2削減等でもICTが貢献しているところである（図表4-1-3-23）。

一方、第3章1節1項でも述べたスマートフォン等の普及に伴い、多様なアプリの利用も進んでおり、ナビゲーションアプリもその一つである。運転支援におけるスマートフォンアプリの利用調査によると、2013年の国内運転者の約24%がナビアプリの利用経験があり、車内でもスマートフォンが利用されるようになっている（図表4-1-3-24）。

このように、自動車におけるICT活用は、カーナビ等の自動車側からのアプローチとスマートフォン等のICT側からのアプローチが交差する状況となっており、今後、ますます両者が融合、発展していく様相を見せている。

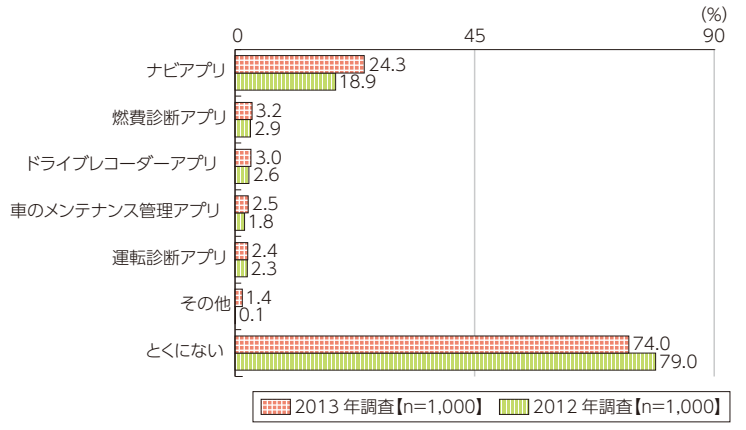
図表4-1-3-23　我が国の高速道路ETC利用率（平成26年3月21～27日平均）と渋滞緩和効果



※年間渋滞回数が30回以上又は平均渋滞長が2km以上且つ渋滞回数が5回以上(NEXCO)

(出典) 国土交通省　ETC利用案内ホームページおよび社会資本整備審議会道路分科会第2回国土幹線道路部会　資料6「ETCの利用状況、導入効果等」

図表4-1-3-24　運転支援におけるスマートフォンアプリの利用率*63



※複数回答形式

(出典) ソニー損害保険「2013年　全国カーライフ実態調査」(平成25年)

イ　海外におけるコネクテッドカー・IVIの進展

車のICT化としてあげられる、通信機能を自動車に持たせたコネクテッドカーやIVI*64は、おもに欧米の高級車を中心に広がりを見せている。2014年1月の米国ラスベガスで開催されたCES*65においても欧米自動車メーカーが大規模なブースを構え、その注力度合いが見て取れる状況となっている。また、自社の車載アプリの

*63 http://from.sonysonpo.co.jp/topics/pr/2013/11/20131125_01.html
*64 in-vehicle infotainment　(車載型インフォテインメント) の略。「インフォメーション (情報)」と「エンターテインメント (娯楽)」を統合した車載システム。ナビゲーション、位置情報サービス、音声通信、音楽や動画などのマルチメディア再生やインターネット接続によるニュース配信、電子メール等が利用可能な仕組み。
*65 Consumer Electronics Show　毎年米国ネバダ州ラスベガスで開催される世界最大級の家電見本市

開発環境（SDK）をアプリ開発会社に提供し、彼らがアプリを開発できる環境整備を進めることで、積極的に開発者を囲い込もうとする戦略もうかがえる。

A　米国　GM

北米で発売するGMの車種には、基本的に全車種対象としてOnStarとよばれるテレマティクス機能が搭載されている。同社では衝突事故自動通報、ロードサービス、盗難車両支援などのサービスを究極のテレマティクス・サービスと位置づけ1996年から提供しており、インフォテインメント機能として「MyLink」と呼ばれるスマートフォンとの連携機能を2012年から提供している。アプリケーションは、パートナーシップを組んだサードパーティで開発されたものを、OnStarのクラウド環境[*66]を経由して、車載機と連携する仕組みとなっている（図表4-1-3-25）。

図表4-1-3-25　GM Chevrolet Impalaのダッシュボード[*68]

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

GMでは、2014年夏に2015年モデルの一部の車種からLTEによりMyLinkの高速化を図り、アプリケーション提供をAppShopを通じて展開するとともに、2015年からHTML5アプリケーションを採用すると表明している[*67]。

B　ドイツ　Audi

ドイツのAudi社は、Audi connectとして2011年からコネクテッドサービスを対象に提供開始しているが、2015年春からニュースのヘッドラインやメッセージ等の読み上げ、ストリートビュー機能を拡張させたナビゲーションや車内Wi-Fiホットスポット機能など、アプリケーションの利便性を向上させた次世代Audi connectを展開することを計画している。

また、同社は2014のCESにおいて、自動車購入の際、コネクテッドカーであることが購入選定要因の2番目になったと発表しており、Audi車載用タブレット端末を2014年末～2015年初に提供開始する予定であり、運転者や同乗者が持ち込むスマートフォン等と自動車情報との連携は本機が担うほか、HTML5でのアプリケーションも搭載するとしている（図表4-1-3-26）。

図表4-1-3-26　Audi車載タブレット

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

C　日本　トヨタ自動車

同社は、スマートフォンとカーナビをBluetoothで連携し、スマートフォンからカーナビの目的地を設定できる位置情報の送信を行うデンソー製アプリ「NaviCon」への対応を2010年から行っている。このようなスマートフォン連携をカーナビに取り入れることで、スマートフォンアプリの地図から周辺施設や行きたい場所を選択したり、電話帳にある住所録から選択してカーナビに送信するなど、簡易にカーナビの目的地設定を行うことが可能となっている。

また、スマートフォン連携対応アプリで見つけた場所の位置情報を受け取ってカーナビに送信したり、スマートフォン側の地図を操作して、カーナビの地図を動かしたりすることも可能となっており、ユーザーはスマート

図表4-1-3-27　トヨタ自動車「NaviCon」

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

＊66 ATOMS（Advanced Telematics Operating Systems）
＊67 当初提供される予定のアプリは、ネットラジオ、ニュース、天気予報、旅行情報検索、車両情報などである。
＊68 http://www.chevrolet.com/impala-4-door-sedan/interior-photos.html

フォンで事前に検索操作ができるので、車内に乗り込んでからの検索操作の時間を短縮できることから、現在では日産、ホンダなど、トヨタ車以外のカーナビにも採用されている。

D　Apple　「Apple CarPlay」、Google等　「OAA」

OTTとよばれる上位レイヤー企業も自動車産業に急接近している。2013年6月にAppleはiPhoneを車載機に接続して利用する仕組み「Apple CarPlay（発表時当初はiOS in the Car)」を発表し[*69]、2014年の一部車種より、音声通話やSiriを活用したナビゲーション検索、音楽再生等の機能が予定されている（図表4-1-3-28)。

また、Googleについても2014年1月にAudi、GM、本田技研工業、Hyundaiなどの自動車メーカーとOAA[*70]と呼ばれる業界団体を結成し、CarPlayと同様にスマートフォンを車載機に接続してスマートフォンアプリの車内利用を促進させることを目指している（図表4-1-3-29)。

このようなコネクテッドカーやスマートフォンやタブレット連携強化の背景としては、1つはスマートフォン等のデバイスを自動車に持ち込めるようにすることで、図表4-1-3-24にあるアプリを運転中でも利用したいとする消費者のニーズに応える動きである。

2つ目は、スマートフォンのビジネスモデルを参考にした事業変革である。自動車用アプリの浸透は車用のアプリケーション等ソフトウェア開発の短期間化・低コスト化に繋がるため、これまでのような買い切りモデルでは自動車の買い替えサイクルが数年に及ぶことから購入した時点の車用アプリが陳腐化する可能性が高いが、利用者がアプリを選択できるようになると常に新しいアプリを利用できるようになる。また、アプリ市場へ展開することによる新たな収益モデルの構築や、利用者との接点拡大に繋げ自動車メーカーの事業性を向上することも期待される。

3つ目としては、諸外国でのテレマティクス義務化があげられ、欧州及びロシアにおいては、eCall緊急通報システム[*72]やブラジル等の新興国での盗難車両追跡機能[*73]による義務化が進められており、その他の国でも同種の民間サービスとして提供され始めている。eCall緊急通報システムとは自動車での衝突事故が発生した場合、車両に搭載されたシステム（IVS[*74]）により手動あるいは自動で緊急通報が発呼され、音声並びに車の各種情報（MSD[*75]）がネットワークを介し、事故現場に最も近い緊急応答センター[*76]に接続する仕組であり、これにより救命率の向上を目指している（図表4-1-3-30)。

図表4-1-3-28　Apple CarPlay

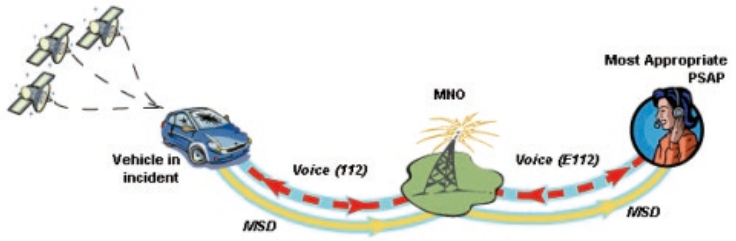
（出典）Apple CarPlayホームページ

図表4-1-3-29　OAAホームページ[*71]

（出典）OAAホームページ

*69 http://www.apple.com/pr/library/2013/06/10Apple-Unveils-iOS-7.html
*70 Open Automotive Alliance
*71 http://www.openautoalliance.net
*72 2002年3月7日公布されたEUの「ユニバーサル・サービス指令第26条」(Directive 2002/22/EC)により、EU諸国における緊急通報番号が「112」に統一されたことを背景に、検討が開始され、長年に及ぶ法制度及び技術仕様の策定等の協議・調整を経て、欧州議会（European Parliament）は、2012年7月3日、2015年から欧州内のすべての新車（M1：乗車定員9人以下の乗用車、N1：車両総重量3.5トン以下の貨物車）にeCallシステムを設置することを骨子とする「eCall」システムの導入を義務付ける決議を採択した。なお、ロシアのERA-GLONASSについては、2014年からの導入が発表されている。
*73 SVT：Stolen Vehicle Tracking
*74 In Vehicle System
*75 MSD：(Minimum Set of Data）には、時刻情報、車両識別番号、車種、燃料種別といった車両に関する情報や、緯度経度を含めた位置情報、サービスプロバイダ識別、手動／自動発呼の識別などが含まれる。
*76 PSAP (Public Safety Answering Point)

図表4-1-3-30　「eCall緊急通報システム」における収集の仕組み*77



（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

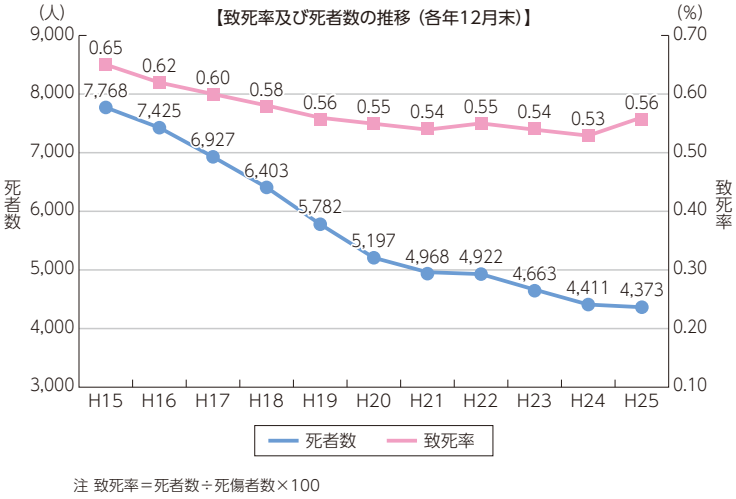
ウ　ITS・安全運転支援システム

（ア）我が国の交通事故の状況

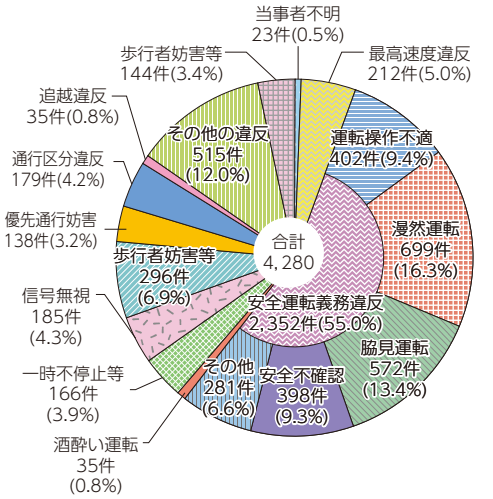
我が国の平成25年中における交通事故による死者数は、4,373人で13年連続の減少となっている（図表4-1-3-31）。しかしながら、交通事故死者数の前年比減少率は0.9%にとどまり近年は減少幅が逓減し、死者数の指標となる致死率*78についても平成22年以来3年ぶりに0.53%から0.56%と増加に転じるなど、死者数が減りにくい状況となっており、その背景としては、高齢者人口の増加、シートベルトやエアバッグ等の装着率の頭打ち、飲酒運転による交通事故の下げ止まり等が挙げられている。

また、交通事故死者の内訳を見てみると、安全運転義務違反（運転操作不適、漫然運転、わき見運転、安全不確認など）や、一時不停止、信号無視等、運転者の何等かのヒューマンエラーに起因するものが多くを占めており、これらのことから、運転者に対し注意情報を提供すること等、ITS・安全運転支援システムの導入等による更なる死亡事故ゼロに向けた取組が自動車メーカー各社をはじめ行われている。

図表4-1-3-31　我が国における法令違反別死亡事故発生件数と致死率推移、法令違反別死亡事故発生件数（平成24年）



注 致死率＝死者数÷死傷者数×100



（出典）警察庁交通局「平成25年中の交通死亡事故の特徴及び道路交通法違反取締り状況について」
平成25年版交通安全白書

（イ）ITSの発展

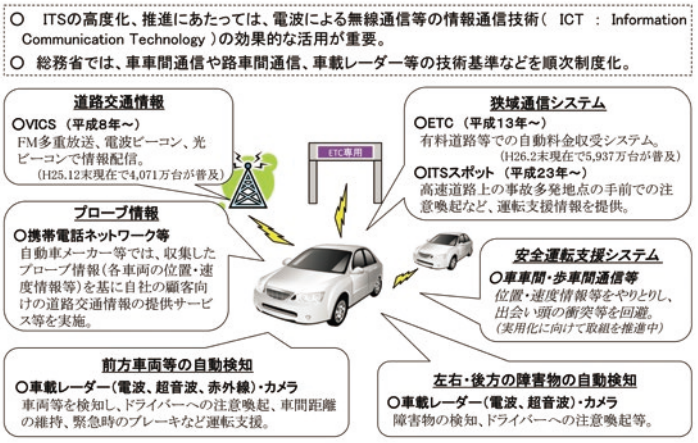
我が国のITSの研究は1970年代に研究開発がはじまり、1980年代後半から車両、道路インフラ、交通管制等個別の官民開発プロジェクトが数多く進められた*79。1996年7月に策定された「高度道路交通システム推進に関する全体構想」により、VICS（1996年～）、ETC（2001年～）等今ではごく普通に利用されているサービス展開が進んだ。

また、カーナビを通じた各種情報提供サービスが自動車メーカーにより提供されているが、これらのサービスは、自動車の走行位置や速度などの情報（プローブ情報）をもとに自社の顧客向けのサービスを提供している。

今後、自動車のセンサー（前方、後方のレーダー等）やカメラを活用して、ドライバーへの注意喚起や、出会い頭衝突回避など安全運転支援システムなど、次世代ITSの研究開発も進められている（図表4-1-3-32）。

*77 http://www.icarsupport.org/ecall/
*78 致死率＝死者数／死傷者数
*79 http://www.itsworldcongress.jp/japanese/citizen/about_its/learn_more/index.html

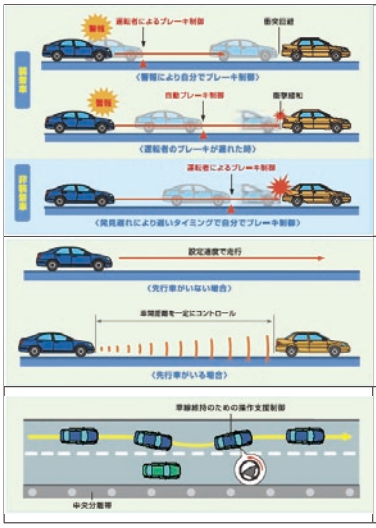
図表4-1-3-32　情報通信を活用したITS



（出典）総務省「ITS成果発表会」（平成26年）

これらの安全運転機能に関しては、ここ数年で目覚しい発展を見せており、我が国においては本格的な超高齢社会を迎えるにあたり、身体的な能力が衰える高齢者ドライバーの安全運転支援は重要なテーマであり、昨今では一般個人に販売される自動車においても、以下のような安全・安心機能を盛り込んだ商品が各メーカーから販売されている*80（図表4-1-3-33）。

図表4-1-3-33　衝突被害軽減ブレーキ・ACC・レーンキープアシスト



・衝突被害軽減ブレーキ
約4km～30km/hでの低速走行中、車前方に設置した近距離を高精度で探知できるセンサーまたはレーダーで先行車を捉え、衝突の危険性が高いと判断するとブレーキを自動制御する機能である。ドライバーが不注意等で前方に障害物や車が迫っているにもかかわらずブレーキ操作などを行わなかった場合に、自動的にブレーキをかけて衝突回避をサポート、もしくは衝突による被害の低減を図る機能。

・ACC
（アダプティブ・クルーズ・コントロール）
車に設置してあるレーダーセンサーが先行車との車間距離を計算して、適切な加減速を行い、設定車間距離を保持しながら運転者がアクセルやブレーキを操作しなくても定速で走行する機能。

・レーンキープアシスト
車内に設置されたカメラ画像をもとに車線を認識し、方向指示器を操作されないまま車線を逸脱しそうになると警報音を鳴らしディスプレイに表示する等でドライバーに知らせるとともに、軽いハンドル操作で車線維持が可能とする機能。

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）
※図表は国土交通省自動車総合安全情報ホームページ

（ウ）自動走行

また、図表4-1-3-33で挙げた運転支援技術等をさらに進化させて、ドライバーが行う知覚・認知・判断・操作の一部または全てをITS技術を用いて機械が補助・代行することで交通事故を減らそうという試みも、ここ数年で急速に注目されてきている。これは、運転における人間の関与を減らすことで、前述（ア）で述べた事故要因のヒューマンエラーを減少させ、更に交通事故を防ごうという試みである。

自動走行における技術的な観点では、一般的に信号や歩行者などがいない高速道路（自動車専用道）のほうが比較的容易である一方で、市街地の一般道など複雑な判断やハンドル操作、交通ルール等が求められる場所ほど技術的難易度が高いとされる。

A　米国Google

Google社では2009年からスタンフォード大学と共同で、自動走行技術の開発を始めており、2010年から米国で走行実験を開始している。同社の自動走行車は、センサーでとらえた情報を人工知能で解析し、安全な走行路を判定する方法を採用しており、車両上部にLidar*81と呼ばれる機器を搭載し、レーザーにより物体との距離を測定することで、車両周辺の3Dマップを作成する（図表4-1-3-34）。また、フロントガラスにはビデオ・カメラが設置され、信号機、道路標識、前方の車のテールライトなどの検知を行うほか、屋根のGPSアンテナ

*80　トヨタ、日産、ホンダ等の上位車種などで導入が進んでいる。特に衝突被害軽減ブレーキに関しては、日本では軽自動車を含め多くのメーカー・車種で搭載されてきている。
*81　Light detection and ranging

で位置を把握し、車輪の位置測定のセンサー*82にて短距離の移動を測定することで正確な位置を算定している。これら各種センサーから収集した情報から、自動車の位置を正確に把握しつつ、Lidarのイメージを Google の得意とするマップに重ね、どの車線が安全に走行できるか、横断歩道や交差点がどこにあるかなどを判定している。

同社によると2014年4月には無事故での走行距離が70万マイル（約113万キロメートル）に達したという。

図表4-1-3-34　Googleの自動走行車

（出典）Google提供資料（平成26年）

B　トヨタ自動車：AHDA

トヨタ自動車は、自動走行技術を利用した高速道路（含む、自動車専用道路）における次世代の高度運転支援システムAHDA*83を開発している。AHDAとは、先行車両と無線通信しながら追従走行する「通信利用レーダークルーズコントロール」と、全車速域で道路の白線などをセンサーで検出し、あらかじめ算出された最適なラインを走行するよう操舵を支援する「レーントレースコントロール」との連携により、安全運転の支援や運転負荷の軽減を行うものである（図表4-1-3-35）。

図表4-1-3-35　トヨタ自動車　AHDAによる追従走行

（出典）トヨタ自動車提供資料（平成26年）

同社は、運転の主役であるドライバーの意思を尊重し、クルマを操る楽しみを損なうことなく、安全・安心な移動手段を提供するため、これら高度運転支援システムの早期実用化を目指している。今回新開発したAHDAは、2010年代半ばを目標に商品化する予定であり、2013年1月に米国ネバダ州で開催されたCESに出展した実験車などを活用し、自動走行の研究を通して得られた先端要素技術や知見を利用することで、次世代の高度運転支援システムの早期実用化を推進していくこととしている。

C　日産自動車

日産自動車は、2013年8月に2020年までに同社の複数の車種において自動走行を実用化することを発表している*84。

また、2013年10月に開催されたCEATEC Japan2013において、同社は自動走行のデモンストレーションを行っており、同社の「リーフ」にレーザースキャナー、アラウンド・ビュー・モニターカメラ、アクチュエーター等を搭載することで、車両の周囲360度の危険をモニターし、必要な場合にはドライバーへ警告を発し、アクションを取る機能を備えている。これは同社のセーフティ・シールド（クルマが人を守る）の考え方に基づくとしており、安全が確認されるとハンドルのほか、アンダーイルミネーションも青く光り、障害物などがあり安全が確認されるまでは赤く光るなど、運転者のほか、車の外にいる人にも自動車がどのような判断をしているか分かるようになっている（図表4-1-3-36）。

＊82 Position Estimator
＊83 Automated Highway Driving Assist
＊84 日産プレスリリース（http://www.nissan-global.com/JP/NEWS/2013/_STORY/130828-02-j.html）より

図表4-1-3-36　日産自動車　自立走行デモ（CEATEC Japan2013にて）

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

D　本田技研工業（ホンダ）

本田技研工業は、2013年10月に開催された「第20回ITS世界会議　東京2013」において、自動走行に関して2件のデモンストレーションを行った[*85]。

一つ目が協調型自動走行で、自律型の走路環境認識技術を搭載した実験車が、狭い道などでの自動走行や、車載カメラで歩行者を認識することによる自動停止および発進するものであり、歩行者とクルマの通信や二輪車・四輪車・電動カートとの通信による安全運転支援に加え、車載カメラによる路上駐車車両を検知し、後方の安全を確認したあとに、自動で車線変更を行える。

二つ目が自動バレーパーキング[*86]で、駐車場の四隅に設置されている監視カメラがクルマと無線通信で連携することにより、車両側に特別なセンサーを追加することなく、人がスーパーなどの駐車場の送迎エリアにクルマを停車させると、駐車場内の空きスペースの情報を受け取ったクルマが無人で走行して駐車する機能を持たせている（図表4-1-3-37）。

図表4-1-3-37　ホンダの自動走行デモ（左）・自動駐車デモ（右）（ITS世界会議　東京2013にて）

（出典）総務省「ICT先端技術に関する調査研究」（平成26年）

これら自動走行における取組はドライバーが全ての運転操作を行う運転から、自動車の運転支援システムが一部の運転操作を行う運転、ドライバーが居なくても良い昨今注目を集めている自動走行など、様々な概念が存在しているため、その自動化段階に応じ次の4つのレベルに大きく分類されている。レベル1は図表4-1-3-33の技術等により、加速（アクセル）や操舵（ハンドル操作等）、制動（ブレーキ等）のいずれかの操作を自動車側で行うことを指し、レベル2になると、それらの複数の操作を1度に自動車側で行う。そして、レベル3になるとレベル2が更に高度化し緊急時対応を除き、すべての操作を自動車側が行うようになり、レベル4に至ると緊急時対応を含め自動車側が行うものである[*87]。

＊85 本田技研工業㈱プレスリリース（http://www.honda.co.jp/news/2013/4131008.html）より
＊86 Valet Parking。ホテルやレストランの駐車サービスで、自分で運転してきた車のキーを係りの人に預けると代わりに車の駐車をしてくれ、外出時には車を出してくれるサービス。
＊87 運転支援システム高度化計画策定関係省庁連絡会議「運転支援システム高度化計画」
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon_bunka/douro/dai1/siryou2-1.pdf　（平成25年10月）

図表4-1-3-38　安全運転支援・自動走行システムの定義[*88]

分類		概要	左記を実現するシステム	
情報提供型		運転者への注意喚起等	「安全運転支援システム」	
自動化型	レベル1：単独型	加速・操舵・制御のいずれかの操作を自動車が行う状態		
	レベル2：システムの複合化	加速・操舵・制御のうち複数の操作を一度に自動車が行う状態	「準自動走行システム」	「自動走行システム」
	レベル3：システムの高度化	加速・操舵・制御を全て自動車が行う状態（緊急時対応：ドライバー）		
	レベル4：完全自動走行	加速・操舵・制御を全て自動車（ドライバー以外）が行う状態	「完全自動走行システム」	

（出典）官民ITS構想・ロードマップ（案）（平成26年）

エ　政府および総務省の取組

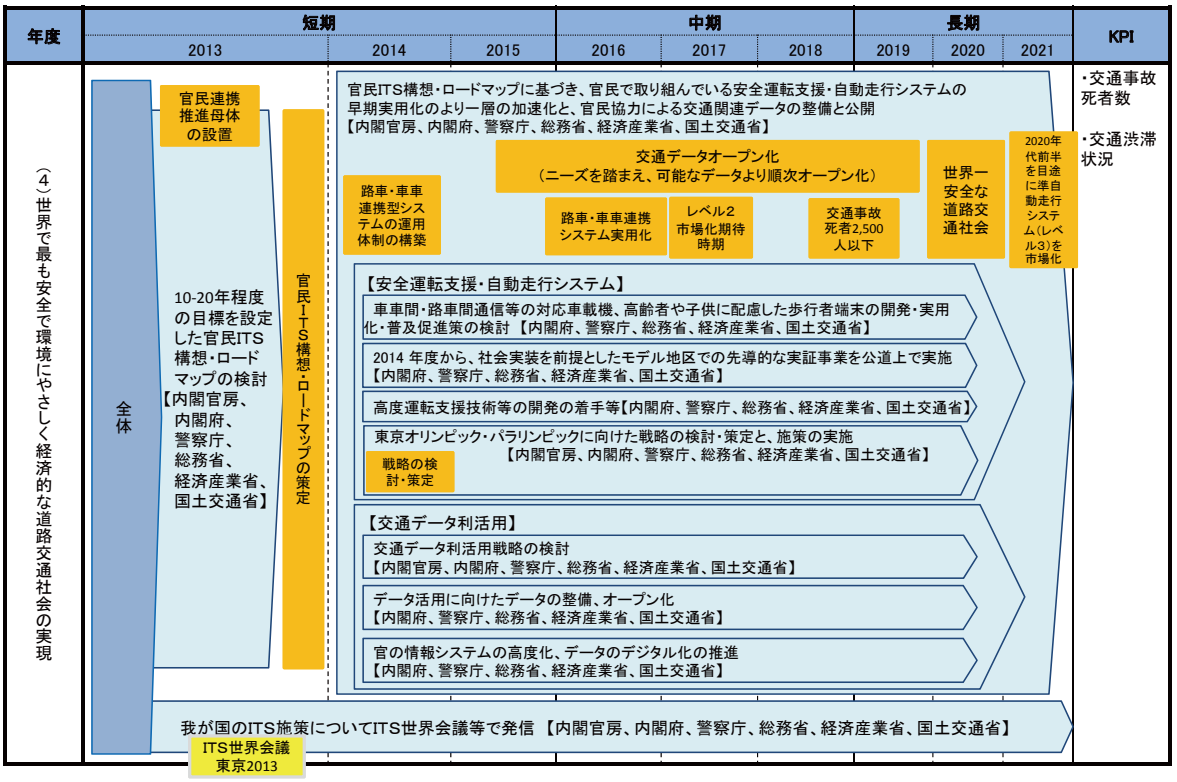
（ア）日本再興戦略、世界最先端IT国家創造宣言及び科学技術イノベーション総合戦略

平成25年6月14日に閣議決定された「日本再興戦略」では、安全・便利で経済的な次世代インフラの構築として、「車車間通信、路車間通信等を用いた安全運転支援装置・安全運転支援システム及び自動走行システム、渋滞予測システム、物流システムの構築によるヒト・モノの安全・快適な移動の実現を国家プロジェクトとして進める」と宣言されている。

また、同日閣議決定された「世界最先端IT国家創造宣言」では、「地図情報や車・人の位置情報等の地理空間情報（G空間情報）、蓄積データを活用することなど、ITS技術の活用により、交通事故の危険や交通渋滞が回避される、安全で、環境にやさしく、経済的な道路交通社会」の実現に向けて、「2014年度から、社会実装を前提としたモデル地区での先導的な実証事業を公道上で実施するとともに、高度運転支援技術等の開発にも着手する。さらに、車の自律系システムと車と車、道路と車との情報交換等を組み合わせ、運転支援技術の高度化を図るとともに、実用化に向けた公道上での実証を実施し、2020年代中には、自動走行システムの試用を開始する。これらの取組などにより、2018年を目途に交通事故死者数を2,500人以下とし、2020年までには、世界で最も安全な道路交通社会を実現する（交通事故死者数が人口比で世界一少ない割合になることを目指す）とともに、交通渋滞を大幅に削減する」ことを目標としている（図表4-1-3-39）。

＊88 http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dai64/siryou4_2.pdf
これまで、「安全運転支援システム」について、明確な定義はなかったため、一部関係者の間ではレベル2～3までを含むものと解釈される場合もあるが、本ロードマップでは情報提供型とレベル1を「安全運転支援システム」と定義する。なお、「運転支援システム」の定義としては、従来の解釈通り、情報提供型及びレベル1～3を指す。レベル2以上を「自動走行システム」と呼ぶのは、アクセル（加速）・ハンドル（操舵）・ブレーキ（制動）に係る複数の操作を自動的に行うことによって、一定程度の距離の走行を自動車に任せることが可能となるためである。本定義は必ずしも絶対的なものではなく、必要に応じて見直す。これについては、今後、欧州等を含む自動走行車等の定義を巡る国際的動向に日本として積極的に参加する一方で、それらを踏まえつつ、国際的整合性の観点や、技術や利用形態を巡る動向を踏まえつつ、検討することとする。　なお、これらのうち、「完全自動走行システム」とは、緊急時も含むあらゆる状況において、加速・操舵・制御を全て自動車（ドライバー以外）が運転を行うシステムであり、運転において運転者（ドライバー）は全く関与しない。したがって、「準自動走行システム」と「完全自動走行システム」では、特に制度面で大きな断絶がある。すなわち、「準自動走行システム」まではドライバーが最終責任を有するのに対し、「完全自動走行システム（レベル4）」では自動車（ドライバー以外）が最終的な責任を有することになる。

図表4-1-3-39　世界最先端IT国家創造宣言：世界で最も安全でやさしく経済的な道路交通社会の実現における工程表



（出典）IT総合戦略本部「世界最先端IT国家創造宣言 工程表」（平成26年6月24日改定）

加えて、平成25年6月7日に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略」では、「ITS技術の高度化による、より先進的な交通安全支援・渋滞対策技術や道路交通情報の集約・配信技術、交通管制技術、利便性向上技術の開発を推進する」と宣言されており、この取組により「歩行者・自動車双方への交通安全に係る迅速な情報提供や支援、渋滞等の削減、利便性の向上を図りつつ、交通事故死者数ゼロを目指し、世界一安全・快適な道路交通を実現する。また、鉄道等の他の交通分野においても先進技術の開発を推進する」ことを目標としている[*89]。さらに、同戦略において記された「SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）」は、政府の総合科学技術・イノベーション会議が府省の枠や旧来の分野の枠を超えたマネジメントに主導的な役割を果たし、科学技術イノベーションを実現するために新たに創設されたプログラムであり、「自動走行システム」がテーマの一つとして位置づけられている。

（イ）総務省の取組

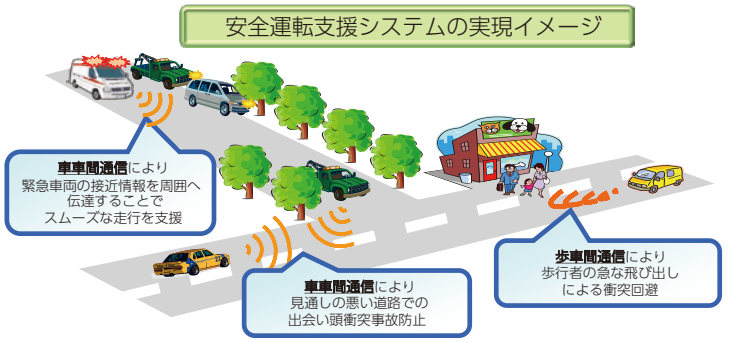
A　次世代ITSの確立に向けた通信技術の実証

交通事故による死傷者数は、近年減少傾向にあるものの、依然として深刻な状態にある。安全・安心で快適な交通社会を実現するためには、既存技術を更に高度化して事故を防ぐこと等が必須であり、従来の自動車単体での運転支援に加え、車と車、車と人等をつなぐ高度な無線通信技術を活用した安全運転支援システムの早期実用化が求められている。「日本再興戦略」等の政府戦略においても同趣旨の内容が盛り込まれている。このため、総務省では、情報通信審議会からの答申を踏まえ、700MHz帯安全運転支援通信システム（車車間通信・路車間通信）に関する制度整備を行った。しかしながら、上位レイヤーの通信プロトコルについては策定されておらず、早急に検討を進める必要がある。これを受け、平成26年度より「次世代ITSの確立に向けた通信技術の実証」を実施する。

本施策では、実用環境を想定したテストコース等での実証を通じて、車車間通信技術等を活用した安全運転支援システムの早期実用化に必要となる検討課題の抽出・検証を行い、実用サービスが十分機能できるよう通信の信頼性、相互接続、セキュリティ機能を確保・考慮した通信プロトコルを策定する予定である（図表4-1-3-40）。

*89 http://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/honbun.pdf　第2章 Ⅲ. 3.

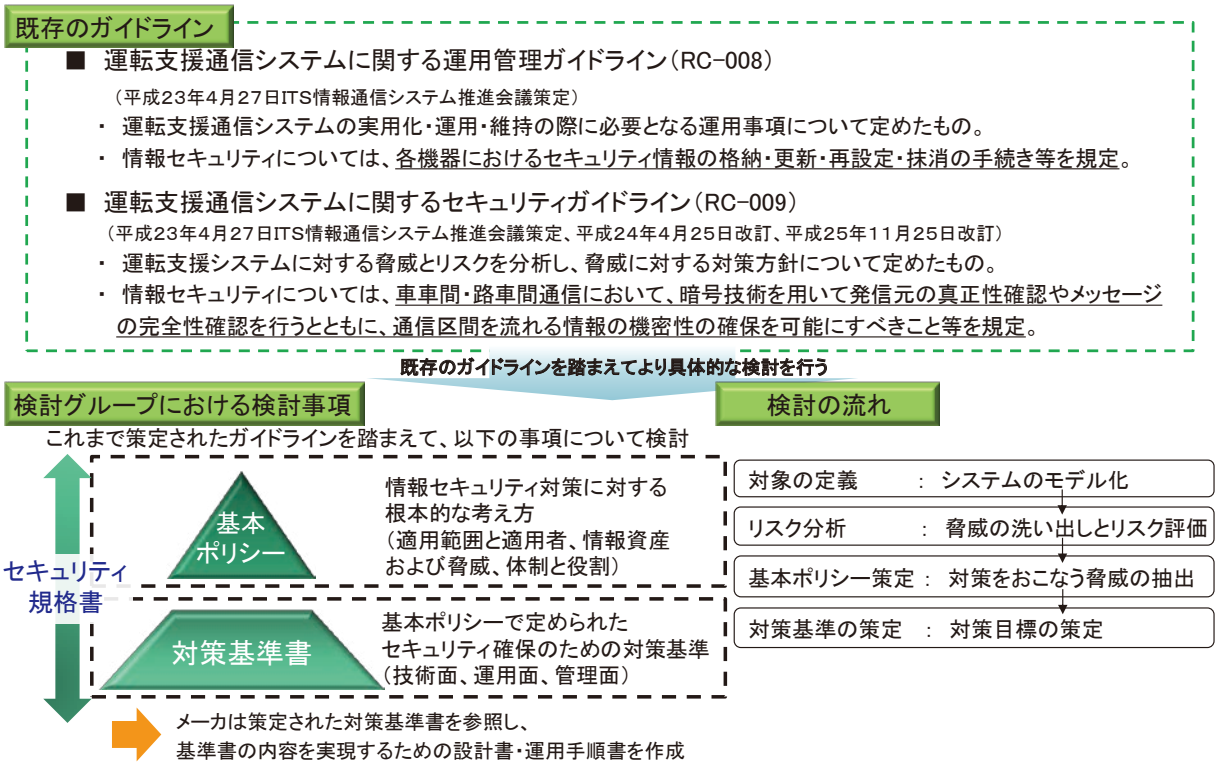
図表4-1-3-40　「次世代ITSの確立に向けた通信技術の実証」の概要



B　「情報セキュリティ　アドバイザリーボードITSセキュリティ検討グループ」開催

総務省においてはICTを活用した安心・安全で快適な交通社会を実現するシステムであるITSについて情報セキュリティの観点から検討を行っており、平成26年から「情報セキュリティ　アドバイザリーボードITSセキュリティ検討グループ」を開催している。検討グループにおいては、主に700MHz帯の周波数帯を用いた車車間・路車間通信等による協調型の安全運転支援システムの早期実用化に向けて、通信される情報の真正性・完全性・機密性が担保されるための情報セキュリティ上の要件等について検討を行っている。（図表4-1-3-41）。

図表4-1-3-41　ITSセキュリティ検討グループにおける主な検討事項*90



（出典）総務省「情報セキュリティ　アドバイザリーボードITSセキュリティ検討グループ　第1回会合」（平成26年）

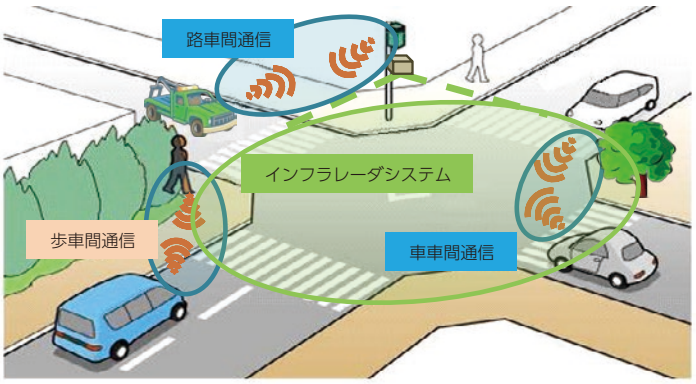
C　SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）での次世代ITSにおける取り組み

SIP・自動走行システムにおいて、総務省ではICTを活用した次世代ITSの確立を目的として、道路上での様々な交通状況においても自動走行システムの高度な安全性を確保するため、近接する車両や歩行者等の間で互いに位置・速度情報等をやり取りする車車間・路車間・歩車間通信、また、天候等、周りの環境の影響を受けずに交差点やその周辺等の車両・歩行者の存在等を把握可能なインフラレーダー等を組み合わせることにより、一般道や自動車専用道での事故回避等を図る高度運転支援システムの開発を行う開発を行うこととしている（図表4-1-3-42）。本研究開発は、2014年度～2018年度にかけて実施されるが、実際に一般道等において、状況の異なる複数の交差点等にて多数の車載器搭載の自動車や歩行者等が行き交う環境を模擬的に設け、その中でのシス

＊90 http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/ictsecurity/index.html

テム動作等の検証を行うなど、公道実証実験を行う計画である[*91]。

図表4-1-3-42　SIP総務省事業の概要



(3) ウェアラブル端末

昨今注目されている新しいICTトレンドの一つにウェアラブル端末があげられ、2013年（平成25年）においても国内外の様々な端末メーカー等から腕時計型やリストバンド型などの端末が発売され、メガネ型など様々な形態でのプロトタイプも発表されている。

これら背景としては、スマートフォン市場において我が国をはじめとした先進国を中心に一定の普及期を迎えたことで、端末市場における新たなトレンドを各社模索している姿勢などがうかがえるとともに、半導体技術等の進展により小型化・高性能化が可能になったこと、ビッグデータ、Internet of Things等、様々なモノがインターネットにつながりつつある今後のトレンドもそれらを後押ししている。

ア　ウェアラブル端末の種類と事例

ウェアラブル端末は、現在でも世界各国にて様々な形態が発売されており、手首又は頭に装着する端末が全体の3分の2ほどを占め[*92]、それらを端末の形態で大きく分類すると手首に装着するリストバンド型（腕輪型）もしくは腕時計型、頭に装着するメガネ型等に分類され、各社様々な形状を模索しているところである。

（ア）リストバンド型

リストバンド型は腕に装着する形状のウェアラブル端末であり、1日24時間の常時装着も可能となるよう軽量に設計されている場合が多い。その特徴から心拍等のライフログの取得機能や加速度センサーを組み込み、歩数や移動距離等を計測する機能を実装することで、スポーツやヘルスケア分野との親和性が高く、それらの利用を意識した製品が各社より複数発売されている。

A　NIKE+ FUELBAND SE（米国）

FUELBANDは米国スポーツ用品メーカーのNike社が販売しているリストバンド型ウェアラブル端末の代表的な製品である。2013年11月発売の現モデルから日本でも販売されており、歩数や日常生活における活動量、頻度、負荷を計測し「NIKEFUEL」という独自の指標にして、自分で定めた目標に対する達成状況を表示する。活動量のデータはスマートフォン等にリアルタイムで送信され、Nike+[*93]という同社のユーザデータベースに登録・同期される。Nike+では友人等とのグループが設定でき、グループ内での「NIKEFUEL」にまつわるコミュニケーションやランキング競争ができ、楽しみながら活動量を増やすことができる（図表4-1-3-43）。

図表4-1-3-43　NIKE+ FUELBAND SE

（出典）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」（平成26年）

*91 http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/index.html
*92 MM総研「日米におけるウェアラブル端末の市場展望」の調査では世界で発売済の101社130製品を装着部位で分類した結果、46.9%が手首、20.8%が頭。
*93 NIKE+ FUELBAND SE以外のユーザも含めたNike+の登録者数は全世界で約2,800万人に達する。
http://nikeinc.com/news/nike-fuel-lab-launches-in-san-francisco

B　ドコモ・ヘルスケア「ムーヴバンド」(日本)

ムーヴバンドはNTTドコモとオムロン ヘルスケアの合弁会社であるドコモ・ヘルスケアが開発・販売しているリストバンド型のウェアラブル端末で、歩数や移動距離、消費カロリー、睡眠時間を計測することができる。計測されたデータは、ワイヤレス通信でスマートフォンに取り込んで、ドコモ・ヘルスケアが提供するアプリ「WM（わたしムーヴ）アプリ」で管理され、au、ソフトバンクのスマートフォンでも利用可能となっている。また、活動の記録は「Move」という独自の指標でも示され、登録した友人等との競争を楽しむことができる（図表4-1-3-44）。

図表4-1-3-44　ドコモ・ヘルスケア「ムーヴバンド」

（出典）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」(平成26年)

(イ) 腕時計型（スマートウォッチ）

腕時計型はリストバンド型同様に腕に装着する形状のウェアラブル端末だが、大きな特徴は一定の大きさを持った表示画面を搭載することで、リストバンド型に比べ様々な操作や情報の表示を可能としていることである。また、BluetoothやNFCなどの通信機能を備えることでスマートフォン端末等と連携し、電話やメール、SNS等の確認や操作が行える端末も発売されている。

また、2014年3月には米国Googleがウェアラブル端末向けのプラットフォーム「Android Ware」を発表しており、同年内には腕時計型端末の発売が複数のメーカーから予定されている。同プラットフォームはモバイル端末用OSのAndroidをウェアラブル用に拡張したものであり、SNSやメッセージ等を通知する機能や、位置情報等を元にした周辺の情報をリアルタイムに通知する機能や音声操作機能にも対応する予定である[*94]。

A　ソニー「SmartWatch 2 SW2」(日本)

SmartWatch 2はソニーのスマートフォンXperia™に対応した腕時計型ウェアラブル端末で2013年10月より国内販売が開始されている。通常の腕時計よりやや大きめの四角形の形状になっており、シリコンとメタルの2種類のベルトが用意されている（図表4-1-3-45）。

図表4-1-3-45　ソニー「SmartWatch 2 SW2」

（出典）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」(平成26年)

スマートフォンとはNFCを使用して、タッチするだけで自動的にペアリングができ、スマートフォンの通話、メールやSMSなどの新着通知を確認したり、音楽再生等の操作、電話着信時に応答・拒否などの通話処理をすることが可能となっている。さらにGoogle Playにあるアプリケーションをダウンロードして様々な機能を追加することができ、例えばスマートフォンのカメラのリモート操作、おき忘れスマートフォンの探索、といったアプリケーションが公開されている。

B　Samsung 「GALAXY Gear」(韓国)

「GALAXY Gear」はSamsungのスマートフォンGALAXYシリーズに対応した腕時計型ウェアラブル端末である。BluetoothでGALAXY本体と連携し、着信、メッセージ、SNSなどの通知を「GALAXY Gear」で確認できるほか、ハンズフリーで通話もできる。また、約190万画素のカメラを搭載しており、撮影した写真は自動でスマートフォンに同期することも可能となっている。

2014年4月発売（日本国内では5月発売）の次期モデル「Gear 2」では、本体背面には心拍センサーを搭載し、フィットネス時の情報として活用でき、スマートフォンアプリの「S Health」と連携することで、心拍数も考慮したリアルタイムのアドバイスなどが可能になっている。また、「GALAXY Gear」ではベルト部分に搭載されていたカメラ、スピーカーが、「Gear 2」では本体部分に搭載され、使い勝手の向上が図られている（図表4-1-3-46）。

*94 http://developer.android.com/wear/index.html

図表4-1-3-46　Samsung「Gear 2」

（出典）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」（平成26年）

（ウ）メガネ型

メガネ型はメガネ状の形をした頭に装着するウェアラブル端末であり、両目もしくは片目の視野部分が透過型のディスプレイになっている機種が一般的であり、映像や画像が空中に浮いているように見えるのが特徴である。この形状のメリットはリストバンド型や腕時計型に比べ、多くの情報を利用者の視野上に表示させることができるため、端末の設計や用途によってこれまでスマートフォンやタブレットで行っていた作業をハンズフリーで行うことが可能となっている点である。また、技術上の課題としては頭に装着する形状のため軽量化が求められる一方で、前述2つのタイプに比べ多機能かつ電力消費が大きい傾向にあるため、長時間利用に耐えられるバッテリー設計などが求められる点がある。

A　Google「Google Glass」（米国）

Google GlassはGoogleが開発している片眼式のメガネ型ウェアラブル端末である。2012年に発表され、2013年5月から米国内の開発者等限定で試行品が開発用キットとセットで1500ドルにて販売された。これは、開発中のGoogle Glassを提供して操作性や利便性などに関するフィードバックを得るとともに、対応アプリを開発できるようにする「Explore Program」と呼ばれる取り組みであり、2013年2月からは一般からも応募ができるようになっている（一般向けには2014年4月末時点で未発売）。

アルミ製の細身のフレームの片側にディスプレイ、カメラ等が装着されており、8フィート（約2.4メートル）先に25インチ相当の画面が表示される仕組みである。装着時には視野の右上部に天気予報、道案内、翻訳を表示させたり、検索することができるほか、カレンダーや検索履歴等に基づく情報配信アプリGoogle Nowによる行動支援の情報（居場所近くのお店の内容等）を表示させることもできる。操作は音声入力や側面のタッチパッドによって行い、静止画、動画の撮影も可能である。

なお、2014年3月にはイタリアに本拠があるグローバルなメガネメーカーのルックスオティカ（レイバンとオークリーの2ブランド）と提携し、よりファッショナブルな製品を目指すと発表しており、業務利用に関しても、消防隊における出動先のナビや火災建物の平面図の提示や、医療現場における手術への専門医からのアドバイス等について検討が行われている（図表4-1-3-47）。

図表4-1-3-47　Google「Google Glass」

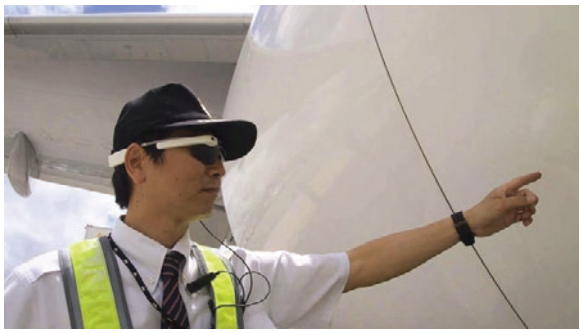
©Google

（出典）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」（平成26年）

a　日本航空・野村総合研究所「Google Glassを活用した機体整備」（業務利用）

日本航空と野村総合研究所は、2014年5月から米ホノルル国際空港でGoogle Glassを活用した機体整備の実証実験を始めた。Google Glassのカメラ機能や情報伝達機能を活かし、日本航空のサポートチームのスタッフが、遠隔地にいる整備スタッフへの後方支援を行うと同時に、スタッフにハンズフリー環境を提供することで、現場作業の効率性の向上や負担軽減を図る。従来は電話・メールによる指示を見聞きしたり、紙の指示書を見ながら作業をしていたが、ハンズフリーになるため効率性向上が期待される。今後、様々なデバイスの活用も視野に入れつつ、実業務に活かせる潜在的な可能性を探っていくこととしている（図表4-1-3-48）。

図表4-1-3-48　日本航空・野村総合研究所「Google Glassを活用した機体整備」



（出典）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」（平成26年）

B　ムラタシステム「手術準備支援システム」（業務利用：日本）

ムラタシステム（村田機械グループ）では手術準備の支援にメガネ型のウェアラブル端末システムを販売している。看護師が手術の際に準備する医療材料は50種類100点にも及び、取り揃え作業が負担になっている。そこで、必要になる医療材料を取り揃えする際に、メガネ型のウェアラブル端末で医療材料の保管場所をガイドするシステムを構築している。具体的にはウェアラブル端末のディスプレイに医療材料の写真、保管場所、棚番号が表示されるので、担当者はそれに従って迷わずに準備作業を進めることができる。

日本赤十字社京都第二赤十字病院では本システムが導入され、医療材料の取り揃え作業が軽減されるとともに、従来看護師が担当していた作業を派遣社員が担当できるようになり、看護師が他の専門的な作業に時間を割くことが可能になっている（図表4-1-3-49）。

図表4-1-3-49　ムラタシステム「手術準備支援システム」

（出典）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」（平成26年）

（エ）その他のウェアラブル端末

図表4-1-3-50　各社のウェアラブル端末

企業名（国名）	製品名	タイプ	発表日等	概要・特徴
Fitbit（米国）	Fitbit One Fitbit Flex Fitbit Force	Fitbit Oneはクリップ型 Fitbit Flex及びFitbit Forceはリストバンド型	Fitbit One 2012年9月 Fitbit Flex 2013年5月 Fitbit Force 2013年10月	Fitbit Oneはベルトなどに装着するタイプ、Fitbit Flex、Fitbit Forceはリストバンド型の活動量計。歩数、距離、消費カロリー、登った階数を記録してスマートフォンやタブレット端末、PCとワイヤレスで同期をして、目標管理などが可能。また、睡眠サイクルを記録して、快適に眠るためのヒントを示す。目標達成のアラート機能、家族・友人とのスコア比較機能の他、Web上では食事の記録などもして活動量データと合わせて健康管理をすることができる。 Fitbit Flexはソフトバンクモバイル健康管理サービス「ソフトバンク ヘルスケア」の端末としても使われている。
Jawbone（米国）	UP	リストバンド型	2012年11月	歩数、移動距離、休憩/活動時間と消費カロリー及び睡眠サイクルを記録し、スマートフォン等と同期・管理ができるリストバンド型活動量計。睡眠の浅いときに快適な起床を促す「スマートアラーム」、バーコードによる食事記録の読取等の機能もある。
ソニー（日本）	SmartBand SWR10	リストバンド型	2014年5月発売（日本）	健康情報だけでなく、ユーザーの移動状況、撮影した写真、聴いた音楽、スマートフォンでのコミュニケーションの状況等の活動を記録して「日記」にできる。
Pebble Technology（米国）	Pebble	腕時計型	2012年	電子ペーパーによる視認性に優れた表示板、防水性の筐体、従来の腕時計に近いデザイン等が特徴。iOS及びAndroidスマートフォンとBluetoothによりワイヤレスでつながり、電話受信、メール受信、SNS等の連動表示をする。オープンプラットフォームとしてSDKを公開しており、約1,300のアプリケーションが開発されている。
VUZIX（米国）	M100スマートグラス	メガネ型	2013年	3次元センサー、カメラ、無線LAN、Bluetoothと一通りの機能を搭載している。Android OSを搭載し、単体での利用と、スマートフォンと連携しての利用の両方が可能。
ウェストユニテス（日本）	inforod	メガネ型	2014年4月発表	片眼式のメガネ型ウェアラブル端末。本体重量48gと世界最軽量級で、世界最小のディスプレイを搭載。
Oculus VR（米国）	Oculus Rift	HMD型	2012年（一般向けは未発売）	VRに特化したHMD端末。視野角が110度と広いゴーグル型の端末であり、装着しているユーザーの頭の動きに画面が反応する。広視野角のため没入感が大きく感じられ、各種ゲーム等の利用に特化した製品である。 一般向け製品は未発売であるが、ソフトウェア開発に関心のある開発者向けには「開発キット」として350ドルで販売しており、これまでに7万5千台以上の注文を受け付けている（2014年3月に米Facebookが同社を20億ドルで買収する計画を発表）
セイコーエプソン（日本）	MOVERIO BT-200	HMD型	2014年1月発表	背景が透過するメガネに映像を投射するという独自のヘッドマウントディスプレイ。ブルーレイ/DVDレコーダーなどHDMI出力端子を搭載した機器と接続可能なモデルを設定したほか、スマートフォンやタブレット内のコンテンツをMiracast接続で大画面視聴できる機能を備え、パーソナルシアターとして様々な映像コンテンツを楽しむことができる。また、Wi-Fi接続により単体でWebブラウジングやネット動画などを楽め、各種センサー（カメラ、ジャイロ、加速度、地磁気）、GPS機能を搭載している。
GoPro（米国）	HERO2 HERO3	カメラ型	HERO2は2011年10月発売 HERO3は2012年11月発売	小型・軽量で防水・防塵・耐衝撃性があり、アウトドアスポーツ時等に身体に装着して動画撮影ができる「アクションカメラ」の先行商品。Wi-Fi経由でスマートフォンからの操作、撮影画面の確認、撮影画像のSNSへのアップ等ができる。様々なアクセサリーがあり、頭部、腕、胸部に装着したり、ヘルメット、自転車・バイク、サーフボード等に付けて撮影ができる。4K画像に対応しているモデルもある。
ソニー（日本）	AS15 AS30V	カメラ型	AS15は2012年10月発売 AS30Vは2013年10月発売	Wi-Fi経由でスマートフォンからの操作や確認等が可能なアウトドアスポーツ等での利用を前提とした小型・軽量のビデオカメラ。AS30Vは腕時計型の「ライブビューリモコン」からも操作ができる。
パナソニック（日本）	HX-A100	カメラ型	2013年5月発売	カメラ部と本体が分離しているのが特徴のウェアラブルカメラ。カメラ部は約30gと小型・軽量であり、付属品のイヤーフックにより耳の付近に装着することもできる。
Misfit Wearables（米国）	Misfit SHINE	コイン型	2012年11月	コイン型の活動量計測センサー。装着具により身体の様々な場所に付けられ、50m防水で水泳時等にも使える。

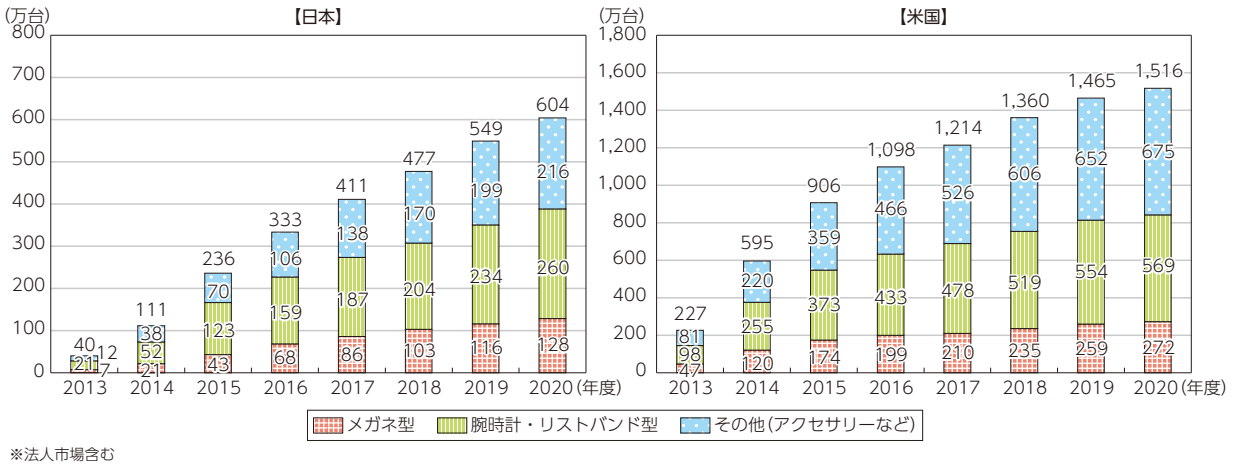
※HMDはヘッドマウントディスプレイ型

（出典）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」（平成26年）

イ　ウェアラブル端末の展望

MM総研によると、我が国においては2013年度40万台だ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測されている（図表4-1-3-51）。

図表4-1-3-51　ウェアラブル端末の市場予測



※法人市場含む

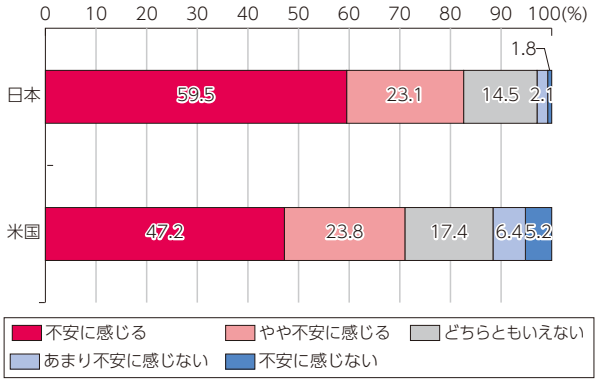
（出典）MM総研「日米におけるウェアラブル端末の市場展望」（平成25年）

このように、ウェアラブル端末は今後の大きな普及が期待される一方で課題も指摘されている。

一つは技術的な側面として前述でも述べたようにバッテリー問題が挙げられ、ウェアラブル端末は小型軽量化が求められることが多いが、高機能化すると消費電力が大きくなり大容量のバッテリーが必要となるため、この両方の要件のバランスが取れるような設計が求められる。特にライフログ等日常常に身に着けていることが求められる端末ではバッテリーの持続時間が長いこと、充電時間が短いことが求められ、腕時計型端末についても、一般の腕時計の電池が1年以上持つのに対して、どこまでウェアラブル端末において求められるのかは今後検証が必要である。

また、社会的・制度な側面ではプライバシーへの配慮が挙げられる。カメラが搭載されているメガネ型端末では相手に知らせず写真等を撮影できてしまうため、撮影中であることがわかるランプを搭載する等の配慮や、画像・音声・位置情報データ・顔認識機能を搭載した場合、個人の行動情報等、プライバシーに関わるデータ取得が容易になることから、その活用における配慮をどのように行っていくかが更に重要になってくることが指摘されている（図表4-1-3-52）。

図表4-1-3-52　ウェアラブル端末における不安（端末利用者から盗撮・追跡される不安）

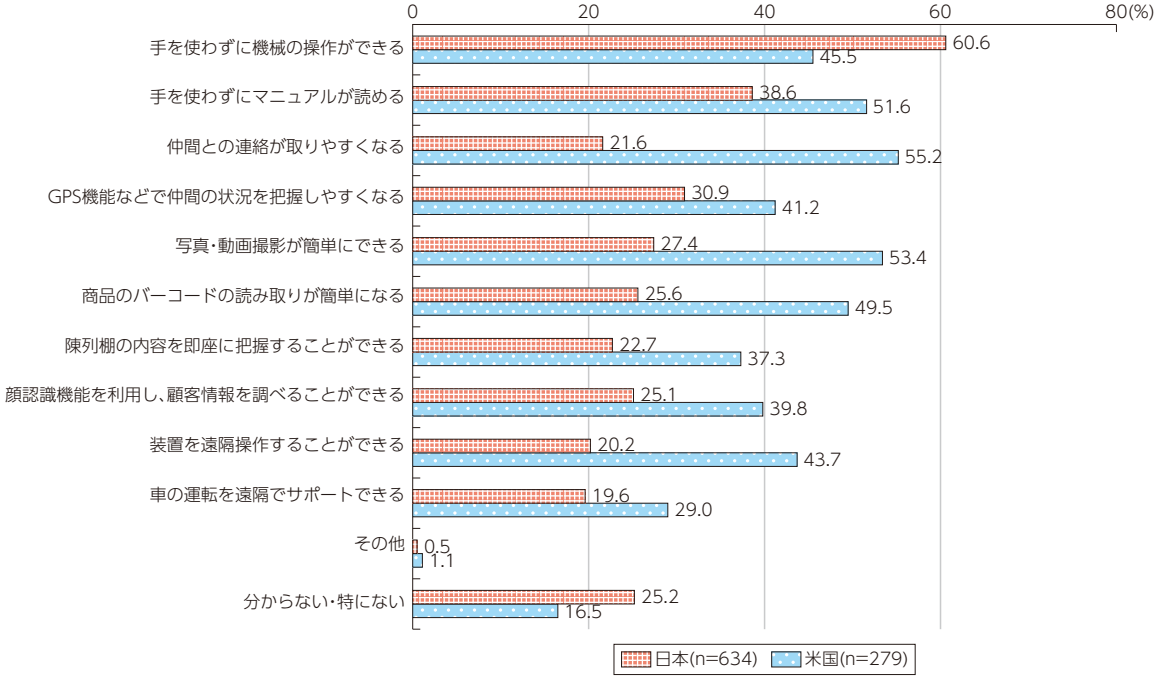


（出典）MM総研「日米におけるウェアラブル端末の市場展望」（平成25年）

このため、社会的ルールや技術面での対策等を検討していくことが求められており、Googleは2014年2月にGoogle Glassを利用する際のガイドラインを公開したが、この中にもプライバシーへの配慮が大きく扱われている。このような提供者側からのアプローチとユーザー側からの議論とあわせて社会的合意を図っていくことが重要であろう。

このような課題はあるものの、ウェアラブル端末には、電源さえ確保できれば24時間端末を装着することが可能になるほか、腕時計型やメガネ型等はいつでもどこでもインターネットにつながることが可能になり、リストバンド型は心拍や血圧などライフログ等の取得・蓄積などに親和性が高いメリットがある。また、業務利用の側面では、メガネ型端末等においては両手が使用できるようになるため、前述の医療現場の事例のように、従来のスマートフォンやタブレットでは困難であった医療現場や、その他業務現場においても様々な情報検索、円滑なコミュニケーションといった活用が期待されるところである（図表4-1-3-53）。

図表4-1-3-53　メガネ型端末の業務メリット



※回答対象はスマートフォン所有者（日本1,000人、米国500人）のうち、会社員、自営業、公務員、専門職（複数回答）

（出典）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）