

第3節

IoT化する情報通信産業

本節では、IoTを支える新たな通信技術等の潮流を概観した上で、情報通信産業の各レイヤーにおける市場のトレンドについて定量データに基づく傾向分析を行うことで、IoT化する情報通信産業について、構造変化等について分析する。

1 爆発的に増加するIoTデバイス

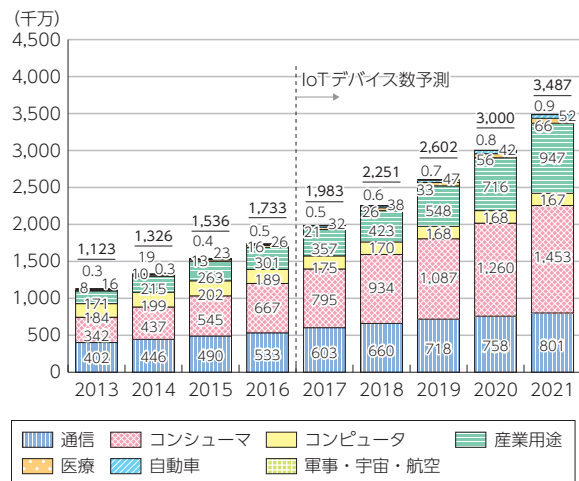
第4次産業革命の到来を象徴するともいえるIoTデバイス数の推移及び今後の予測についてみてみる。インターネット技術や各種センサー・テクノロジーの進化等を背景に、パソコンやスマートフォンなど従来のインターネット接続端末に加え、家電や自動車、ビルや工場など、世界中の様々なモノがインターネットへつながり、その数は爆発的に増加している。IHS Technologyの推定によれば、2016年時点でインターネットにつながるモノ（IoTデバイス^{*1}）の数は173億個であり、2015年時点の154億個から12.8%の増加と堅調に拡大している。2016年を起点に2021年までに年平均成長率（CAGR）15.0%とさらに成長率が加速し、2020年は約300億と現状の数量の2倍に規模が拡大する見通しである（図表3-3-1-1）。

IoTデバイスの規模と成長性を分野・産業別にみると、IoTデバイスの中で大きな比率を占めるスマートフォンやPCの市場が普及率の拡大から成熟に向かう一方で、コネクテッドカー（通信機能の搭載された自動車）や、通信機能の搭載された工場オートメーション（FA）機器などの、産業機器におけるIoT化は着実に進んでいる。このように、これまで通信機能を備えていなかった機器に通信機能や情報を取得・処理するセンサーやプロセッサが搭載されることで、人的な作業に依存していた分野でICTの活用により、新たな付加価値が提供されることになる。ウェアラブル機器を使った健康管理や、人の目による管理や作業が困難な場所でのセンサーを使った保守・管理など、多様な用途が考えられている。まず先行する「コンシューマ」や「通信」は数が50億以上と大きく、かつ今後も年率10%前後の成長が見込まれる。特に「コンシューマ」は世界の人口約70億人の規模に近づきつつある。他方、従来のIoTである「コンピューター」は約20億規模をピークに減少していくと予想される。次にIoTの成長の牽引役の一つとして「産業用途」は、いわゆるM2Mの普及に伴い大きく成長し、デバイス数は既に30億個に達しており、今後も引き続き拡大する用途の一つである。同様に「自動車」や「医療」は、規模については現時点では小さいが今後特に増加が見込まれる（図表3-3-1-2）。

第3章

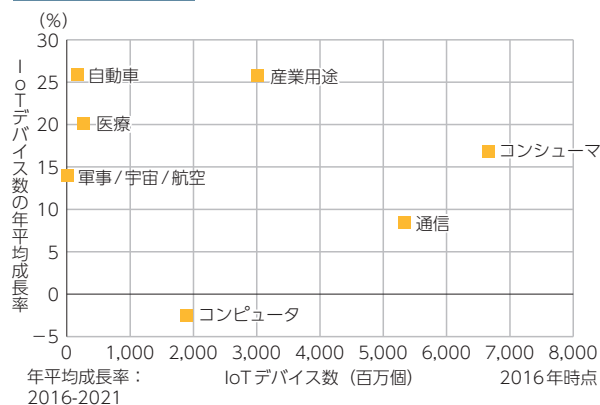
第4次産業革命がもたらす変革

*1 IHS Technologyの定義では、IoTデバイスとは、固有のIPアドレスを持ち、インターネットに接続が可能な機器を指す。センサーネットワークの末端として使われる端末から、コンピューティング機能を持つものまで、エレクトロニクス機器を広範囲にカバーするものである。

図表 3-3-1-1 世界のIoTデバイス数の推移及び予測^{*2}

(出典) IHS Technology

図表 3-3-1-2 分野・産業別のIoTデバイス数及び成長率

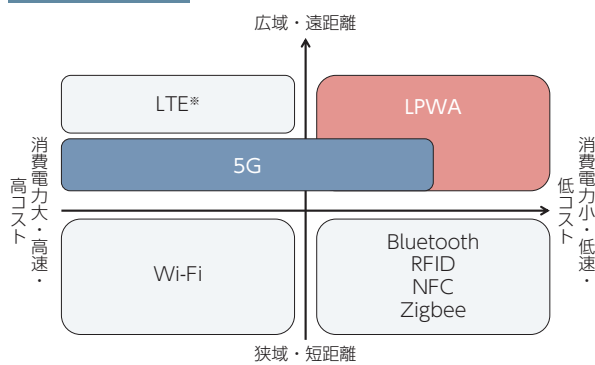


(出典) IHS Technology

2 IoTを支える新たな通信技術

前項で示した増加するIoTデバイスや関連のアプリケーションは、様々な用途や通信特性を有している。特に、無線（ワイヤレス）の場合は、消費電力や電波の特性等の制約条件が多いことから、既存の単一の通信技術や規格でこれらのニーズに応えることは困難である。そのため、こうした多様なニーズに対応すべく、近年は新たな通信技術や規格が考案・開発されている。既存の技術・規格を含めて、それぞれの特徴に着目して整理したのが図表3-3-2-1である。

図表 3-3-2-1 各通信方式の位置付け



※既存のM2M接続は2G、3G、4Gが主流

(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

1 5G

5Gは、「超高速」だけでなく「多数接続」や「超低遅延」といった新たな特徴を持つ次世代の移動通信システムであり、ICT時代のIoT基盤として早期実現が期待されている。主要国・地域において産学官の連携による5G推進団体が設立されるなど、世界各国で5Gの早期実現に向けた取組が進められており、我が国においても、2014年9月、「第5世代モバイル推進フォーラム (5GMF)」が設立されている^{*3} (図表3-3-2-2)。

^{*2} 各カテゴリの範囲は以下のとおりである。

「軍事・宇宙・航空」：軍事・宇宙・航空向け機器（例：航空機コックピット向け電装・計装機器、旅客システム用機器、軍用監視システムなど）。

「自動車」：自動車のUnder the hood（制御系）およびInfotainment（情報系）において、インターネットと接続が可能な機器。

「通信」：固定通信インフラ・ネットワーク機器、2G、3G、4G各種バンドのセルラー通信およびWifi・WIMAXなどの無線通信インフラおよび端末。

「コンピュータ」：ノートPC、デスクトップPC、サーバ、ワークステーション、メインフレーム・スパコンなどコンピューティング機器。

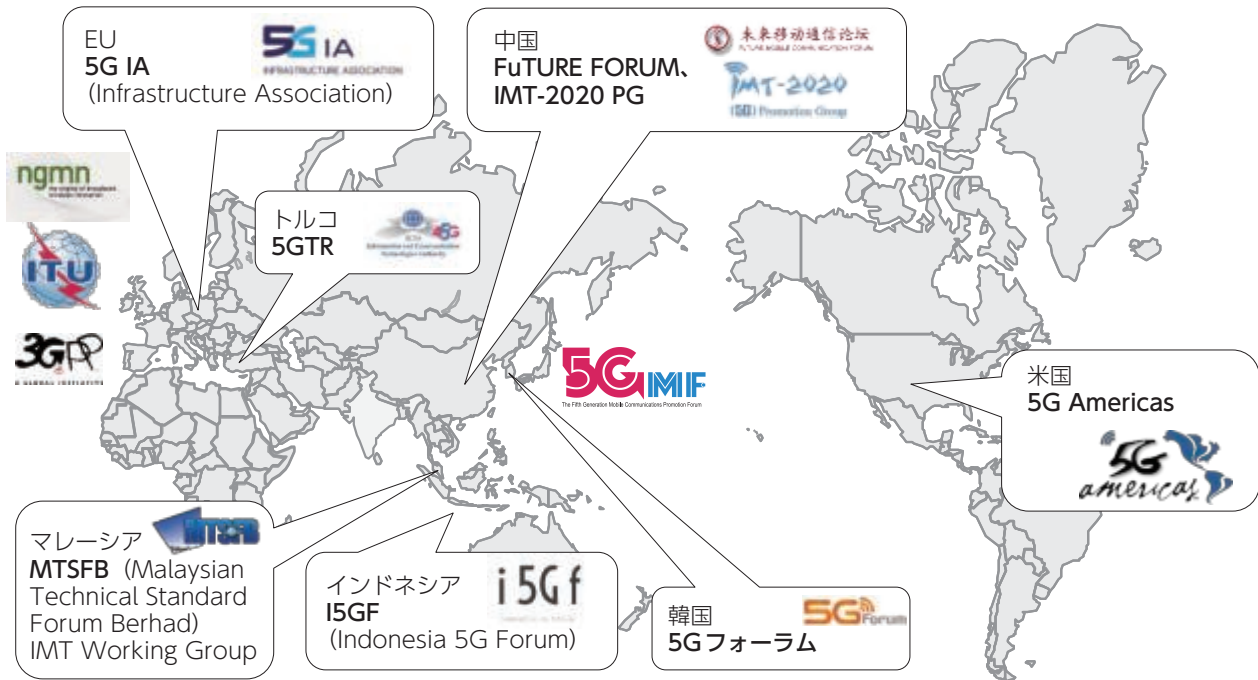
「コンシューマ」：家電（白物・デジタル）、プリンターなどのPC周辺機器、ポータブルオーディオ、スマート玩具、スポーツ・フィットネス、その他を含む。

「医療・産業用途」：画像診断装置ほか医療向け機器、コンシューマヘルスケア機器、オートメーション（IA/BA）、照明、エネルギー関連、セキュリティ、検査・計測機器などオートメーション以外の工業・産業用途の機器。

「軍事・宇宙・航空」：軍事・宇宙・航空向け機器、例：航空機コックピット向け電装・計装機器、旅客システム用機器、軍用監視システム等。

^{*3} 5Gについては第7章の政策フォーカス「新たな付加価値を創造する5Gの実現に向けて」も参照。

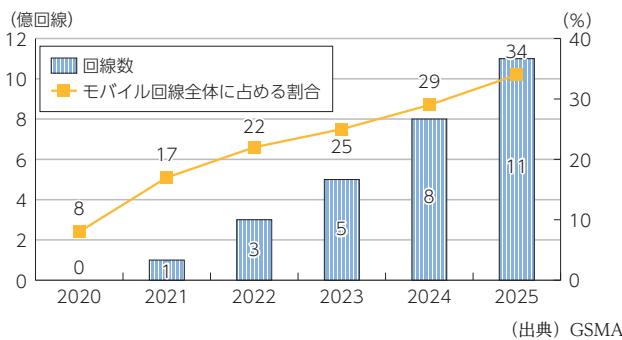
図表 3-3-2-2 主要国・地域の5G推進団体



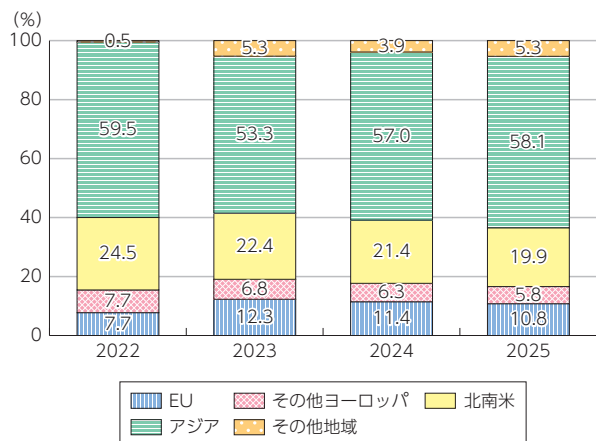
(出典) 総務省

グローバルの携帯電話事業者による業界団体GSMAによれば、2020年以降グローバルの5G回線数は、約5年で、全世界で11億回線、全モバイル回線に占める割合は約3割に達すると予測している（図表3-3-2-3）。地域別の内訳では、半数以上がアジア地域、残りについては欧米地域を中心に普及していくことが見込まれている（図表3-3-2-4）。

図表 3-3-2-3 5G回線数の予測



図表 3-3-2-4 5G回線数の予測（地域別内訳）



総務省は、2020年の5G実現に向けて、研究開発・総合実証試験の推進、国際連携の強化、5G用周波数の確保といった取組を進めており、2017年度からは、5Gの実現による新たな市場の創出に向けて、様々な利活用分野の関係者が参加する6つの実証プロジェクトを東京だけでなく地方でも開始した（図表3-3-2-5）。

図表 3-3-2-5 5G 総合実証試験（2017年度）

	実施主体	主な想定パートナー	概要	主な想定実施場所	技術目標
I	株式会社NTTドコモ	・東武タワースカイツリー株式会社 ・総合警備保障株式会社 ・和歌山県	・高臨場・高精細の映像コンテンツ配信 や広域監視、総合病院と地域診療所間の遠隔医療に関する実証	・東京都（東京スカイツリータウン周辺） ・和歌山県	ユーザ端末5Gbpsの超高速通信の実現 ※基地局あたり10Gbps超
II	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社	・東武鉄道株式会社 ・株式会社インフォシティ	・高速移動体（鉄道、バス）に対する高精細映像配信に関する実証	・栃木県（東武スカイツリーライン・日光線沿線） ・静岡県	高速移動時における2Gbpsの高速通信の実現
III	KDDI株式会社	・株式会社大林組 ・日本電気株式会社	・建機の遠隔操作など、移動体とのリアルタイムな情報伝送に関する実証	・埼玉県	1ms（無線区間）の低遅延通信の実現
IV	株式会社国際電気通信基礎技術研究所	・那覇市 ・京浜急行電鉄株式会社	・屋内スタジアムでの自由視点映像の同時配信や鉄道駅構内における高精細映像の収集配信に関する実証	・沖縄県 ・東京都（羽田空港国際線ターミナル駅）	ユーザ端末5Gbpsの超高速通信の実現 ※基地局あたり10Gbps超
V	ソフトバンク株式会社	・先進モビリティ株式会社 ・SBドライブ株式会社	・トラックの隊列走行、車両の遠隔監視・遠隔操作に関する実証	・山口県	1ms（無線区間）の低遅延通信の実現
VI	国立研究開発法人情報通信研究機構	（今後公募により選定）	・生産から消費までの物流管理や在庫管理、自由な働き方を実現するスマートオフィスやテレワークに関する実証	・北海道 ・大阪府	100万台/km ² の多数同時接続の実現

注：2017年5月16日時点での実施内容

（出典）総務省報道資料「5G 総合実証試験の開始」（2017年5月16日）より

2 LPWA

IoT時代においては、多様なアプリケーションの通信ニーズに対応することが求められる。例えば、遠隔手術のように高精細な映像が必要な用途では高速接続性が求められ、環境モニタリングやスマートメーターのように多数のIoT端末から情報を収集する用途では収容性が求められる。また、接続手段としては、上述の携帯電話システムその他、広域なエリアを効率的にカバー可能な衛星通信や、近距離で超高速な通信を実現する無線通信技術など、アプリケーションによって様々な接続手段から適切なものを利用することが重要である。特に、産業用途など、デバイスや回線あたりに通信容量は小さいが大量接続をサポートすることが求められる通信用途・ニーズにおいては、低コストであることや、センサー機器に組み込み長期間使えるような低消費電力などの要件に対応する必要がある。

こうした要件に特化して現在開発・提供等が進んでいるのがLPWA（Low Power Wide Area）と呼ばれるコンセプトである。LPWAの通信速度は数kbpsから数百kbps程度と携帯電話システムと比較して低速なものの、一般的な電池で数年から数十年にわたって運用可能な省電力性や、数kmから数十kmもの通信が可能な広域性を有している（図表3-3-2-6）。既にフランスなどではSigfox社により全土にLPWAのネットワークが構築され、米国などでもLoRa規格によるLPWAの導入が始まっている（図表3-3-2-7）。

図表 3-3-2-6 LPWAの特徴

特徴	内容
低電力	単一の小型フォームファクタバッテリーで複数年のデバイス動作を実現
広域	都市や地下の環境などの複数のユースケースをカバーするために、全国のおよび国際的な携帯電話レベルのカバレッジを提供することが可能
その他の利点	エンドポイント密度が高い、ハードウェアコストが安い、接続コストが安い、データレートが低い、待ち時間が制限される、可動性

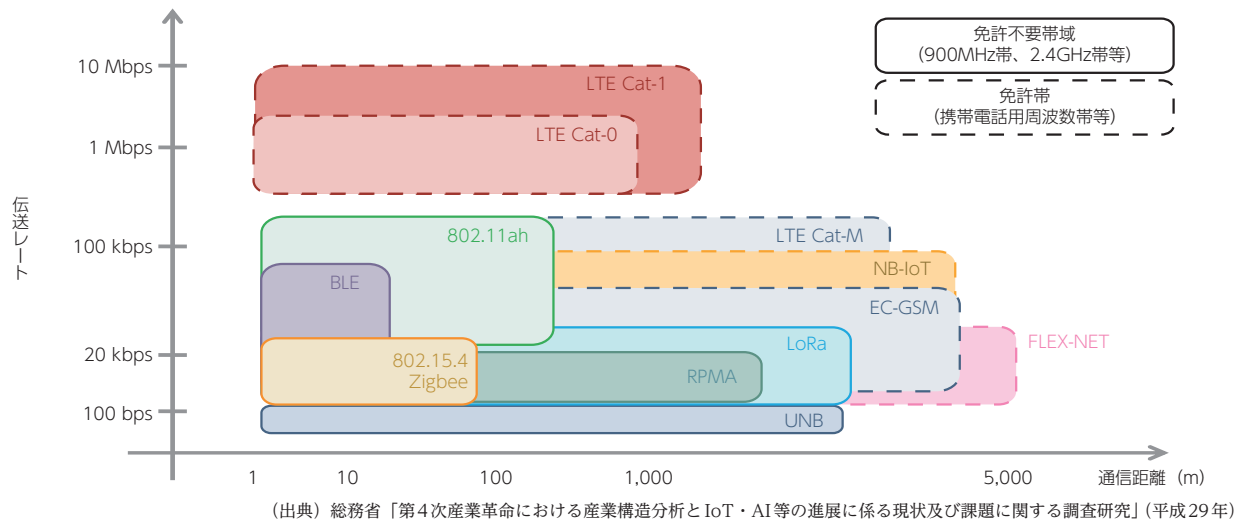
（出典）総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」（平成29年）

図表 3-3-2-7 LPWAの活用事例

区分	国・企業等	事例概要（L：LoRa、S：Sigfox）
日本	実証	アズビル、日本IBM等7社 福岡市でガス・水道メータのデータ収集に関する実証実験を今年7月から実施。実用化に向けた課題を洗い出し。[L]
		NTTドコモ、ITベンチャーのハタブロ 長野県大町市で、市内の水源3カ所、配水池11カ所と市役所を結ぶネットワークを、LPWA方式で各施設の稼働状況を常時監視するシステムを実証。[L]
		日立システムズ トミス、イトラスト、新潟市水道局、新潟市の協力を得て、マンホールの防犯・安全対策ソリューションの提供に向けた実証実験の一環として、マンホールの監視の検証を実施。[方式不明]
	実用	京セラコミュニケーションシステム 宅配ピザチェーン店で、ピザ生地を保管する冷蔵庫の温度管理を遠隔で行うシステムを導入。[S]
海外	産業	米・Senet 米国では水道インフラの劣化が課題となっており、Senet社のLPWAネットワークを用いたインフラのモニタリングサービスが提供されている。[L]
		ペルー・マヌー国立公園 国立公園内にカメラとセンサーを設置し、環境状態をモニタリング。リアルタイムな情報提供。[L]
		台湾・亜太電信 2016年から台北市を手始めに新北市、桃園市の計500カ所に「LoRaホットスポット」を設置し、台湾をIoTスマートアイランドにする計画。[L]
	コンシューマ	フランス・La Poste ボタンを押すだけで集荷や宅配を依頼できるボタン型デバイスを展開。[S]
		オランダ・KPN アムステルダムでLPWAのゲートウェイと3千個以上のビーコンを設置し、スマートシティ向けインフラを整備。既にAmsterdam Beacon Mileと呼ばれる観光客向けのサービスが提供されている。[L]

（出典）総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」（平成29年）

図表 3-3-2-8 主なLPWA規格の位置付け

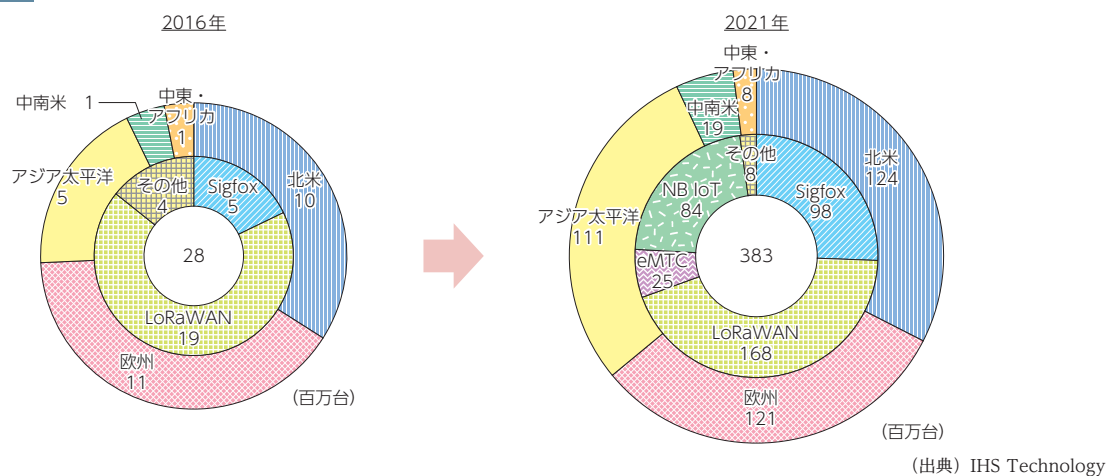


前述の5Gなどの超高速なネットワークに加え、LPWAによる低速なネットワークを用途等によって使い分けることで、ワイヤレスで様々な通信ニーズに対応していくことが期待され、LPWAが新たな通信インフラとして今後普及していくとみられている。LPWAに対応した機器の台数は、今後急速に拡大し、2021年には現在の3.8億台に達し、またLPWAを使った接続の売上高は約10億ドルと、いずれも現在の10倍以上の規模になると見込まれている（図表3-3-2-9）。

前述に概観したLPWAの方式別にみると、特にLoRaWANやSigfoxなど特に先行して展開が進んでいる規格が当面は市場全体を牽引し、その

後LTE Cat-M1（eMTC）やLTE Cat-NB1（NB-IoT）に対応した製品や通信事業者によるネットワーク対応が徐々に進むと予想される。同様に地域別に出荷台数をみると、北米及び欧州が先行し、その後アジア太平洋地域へと普及すると予想され、2021年頃には3地域でほぼ等分の市場規模になることが予想されている（図表3-3-2-10）。

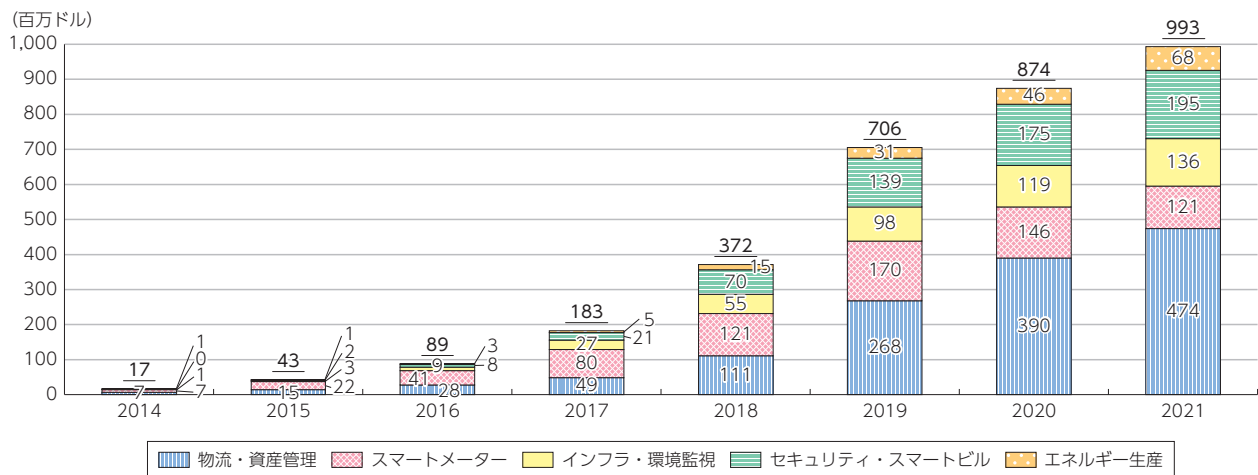
図表 3-3-2-10 世界のLPWAモジュールの地域別出荷台数の推移及び予測



このように急速に普及するLPWAが創出する市場規模（ここではLPWA接続による売上高を指す）について適用する分野別にみると、企業による個々の導入が進展することから「物流・資産管理」及び「スマートメーター」といった産業用途が大きく成長することが予想される。その後、「インフラ・環境監視」や「セキュリティ・ス

「スマートビル」といった社会・インフラへと用途が浸透していくことが予想される（図表3-3-2-11）。

図表3-3-2-11 世界のLPWA市場の分野別の市場規模推移及び予測



（出典）IHS Technology

3 レイヤー別にみるトレンド

本項では、前項で概観した構造変化を踏まえ、関連する階層（レイヤー）や具体的な市場についてその規模や成長性に着目し、定量的に整理する。第4次産業革命を実現する要素であるIoTやデータ流通に着目すると、「端末・キーデバイス」「ネットワーク」「プラットフォーム」「サービス（データ流通）」の4つのレイヤーとは以下のような関係性がある。

「サービス」：プラットフォームレイヤーを介して接続されたデータやデータを活用して提供されるサービスが含まれる。

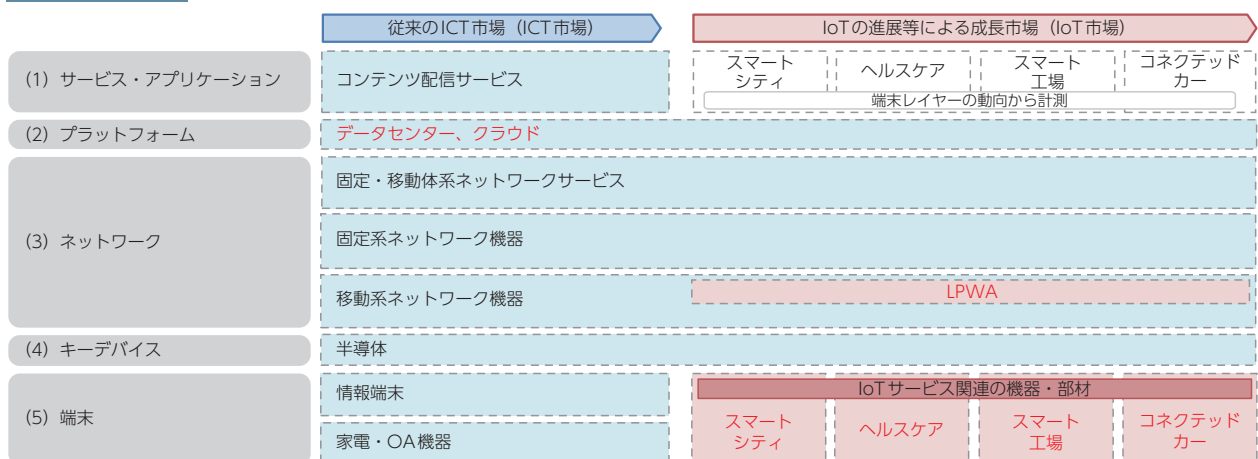
「プラットフォーム」：データの蓄積や処理などの基本基盤を提供するクラウドに加え、端末や個人を識別する認証機能のほか、各種データを相互に連携させるための機能が含まれる。

「ネットワーク」：データ伝送機能が含まれ、固定・移動の様々な伝送路から構成される。

「端末・キーデバイス」：IoTを実現するセンサーやアクチュエータなど多様な端末が含まれる。

すなわち、ICTを様々な業種や分野におけるインフラとすると、IoTは各レイヤーにおける必要な要素を垂直方向につないでそれぞれの業種や分野と向き合うICTの提供形態の一つであると捉えることができる。ここでは、この観点から上記の各レイヤーの別で、さらに、従来のICT市場（「ICT市場」と呼ぶ）と、IoTの進展等による成長市場（「IoT市場」と呼ぶ）の観点から、顕在化し、定量化が可能な範囲で、対象市場を定義した（図表3-3-3-1）。このように、ICT市場とIoT市場を分けてその規模や成長性をみながら、新たなトレンドや事例を交えつつ、新しい（広義の）ICT産業全体の今後の変化を展望する。

図表3-3-3-1 市場区分の枠組



（出典）総務省「IoT国際競争力指標」（2017年2月）をもとに作成

1 市場の全体像

ICT市場及びIoT市場について、それぞれ世界の市場規模及び市場成長率についてみると、IoT市場の関連項目について、その市場規模は拡大傾向、成長率は上昇傾向がみられる。また、ICT市場の関連項目では、市場規模は縮小傾向、成長率は鈍化傾向のものが多い（図表3-3-2）。

レイヤー別に分けてみると、全体的には、「ネットワーク」「キーデバイス・端末」の下位レイヤーは、すでに世界的に普及していることから、移動体を中心としてその規模は大きい、成長率の観点からはとりわけ「端末・キーデバイス」レイヤーは低く、スマートフォンを中心に急速に成長した「人」向けデバイスの成長は今後鈍化することが予想される。他方「コンテンツ・アプリケーション」や「プラットフォーム」の上位レイヤーは、現在の市場規模は前述の下位レイヤーと比べて小さいが、成長率が高いことから、今後ICT産業の付加価値は全体的に上位のレイヤーへとよりシフトしていく蓋然性が高い。以降では、各レイヤーの市場動向について概観する。

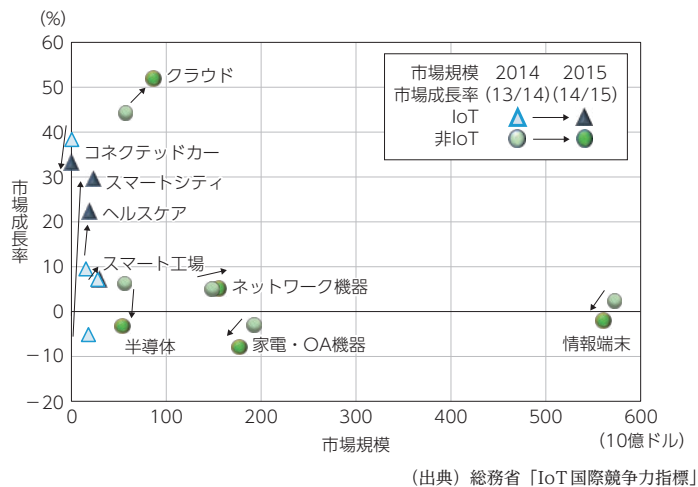
2 サービス・アプリケーション

インターネット上のサービスの代表例としてコンシューマ向けのコンテンツ配信サービスが挙げられる。当該サービスのビジネスモデルは、一般に「広告収入型モデル」（主として無料）と「課金型モデル」（有料）に大別される。これまでインターネット広告の拡大とともに、とりわけ前者のモデルが急成長してきた。有料のコンテンツ配信サービスについては、新たな潮流として、従来のダウンロード課金型から、月額料金を支払うことで見放題・使い放題で利用できる定額制（サブスクリプション）サービスへとシフトしている。

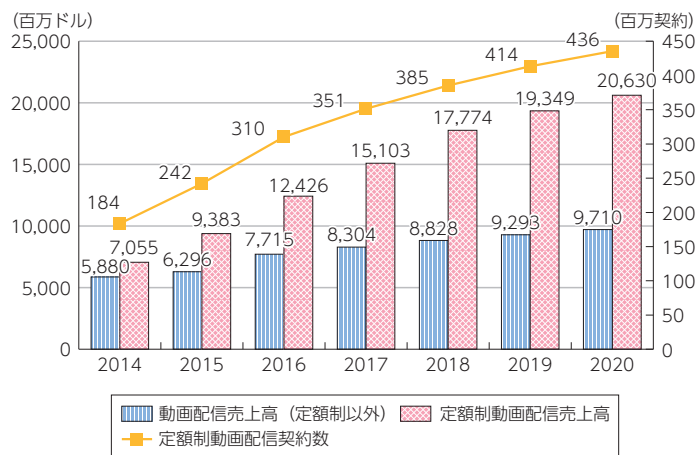
実際に、世界の課金型動画配信サービスの売上高推移を見てみると、これまでも定額制が半分強を占めていたが、2015年実績ではその差がさらに拡大した。IHS Technologyによれば、今後も定額制サービスの契約数、売上高は増加を続け、定額制以外の売上高を大きく突き放し、有料動画配信サービス市場をけん引していくと見られている（図表3-3-3）。

一方、音楽分野においても同様のトレンドがみられる。AppleのiTunesに代表されるように、従来の有料音楽配信サービスでは音楽コンテンツのダウンロード課金型モデルが主流であったが、定額制サービスの売上高が急速に拡大している（図表3-3-4）。現在の代表例としては、欧州発のSpotifyや米Pandoraなどが挙げられ、我が国でも2015年夏頃よりAppleやLINE等の多く

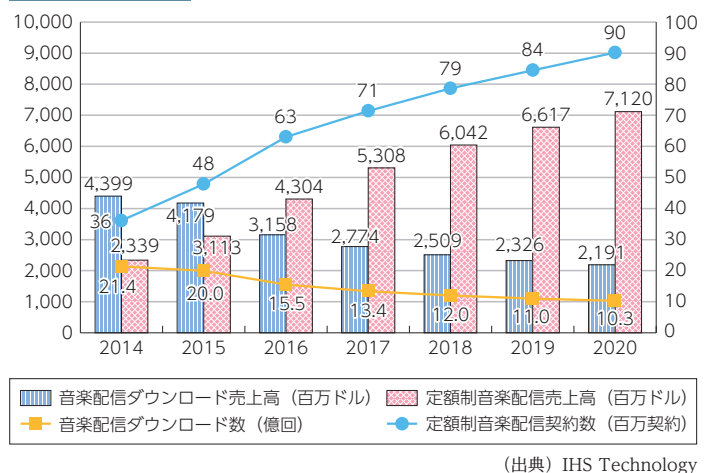
図表3-3-2 世界の市場規模と成長性



図表3-3-3 世界の動画配信売上高・契約数の推移及び予測



図表3-3-4 世界の音楽配信売上高・契約数の推移及び予測



の事業者がサービス提供を開始した。IHS Technologyによれば、2017年には両者の売上高は逆転すると予想される。このように、音楽配信市場においては、世界的にみれば、ビジネスモデルの転換期を迎えている状況である。

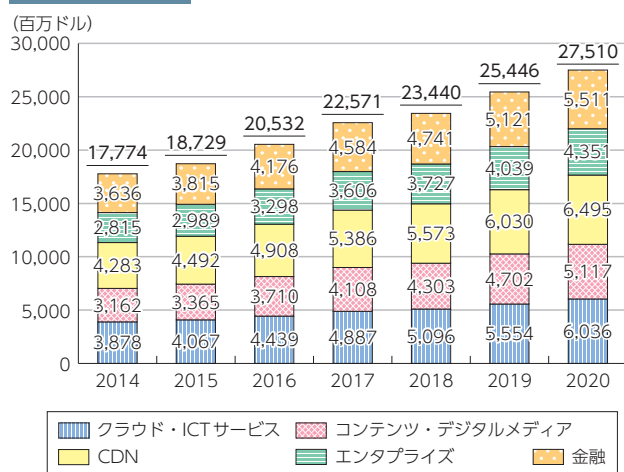
Googleの自動車用統合プラットフォーム、Android AutoではGoogle Play ミュージックが利用でき、3,000万曲の音楽にオンデマンドでアクセス可能となっている。2017年6月現在、合計34カ国でAndroid Autoが利用できる。AppleのCarPlayは33カ国で利用が可能となっている。

3 プラットフォーム

次に、IoT時代のインフラを支えるプラットフォームレイヤーのトレンドについて、データセンター及びクラウド市場について整理する。

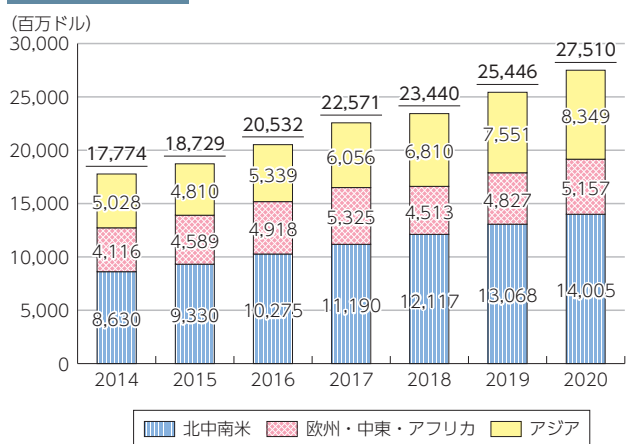
爆発的に増大するデータトラフィックの保管や処理等を担うデータセンター市場の動向についてみてみる。データセンターとは、コンピューター（メインフレーム、ミニコンピューター、サーバー等）やデータ通信装置等を設置・運用することに特化した施設の総称であり、データセンターサービスとは主に企業の情報システムをデータセンターで監視・運用・管理等を行うサービスである。仮想化技術、後述するクラウド、ビッグデータといったトレンドを受けて、ICTシステムを実質的に支えるデータセンターの重要性は増している。IHS Technologyによれば、データセンター市場は、高成長が続くクラウドサービスに加え、世界各地域で利用が拡大している動画などのコンテンツサービスにおいても重要な提供・配信基盤であり、またフィンテックなど金融サービスにおけるICT化の進行においても重要なインフラとして位置づけられ、事業者の売上高も年5-10%程度のペースで増加が続いている（図表3-3-3-5）。データセンター事業者の市場規模はこれまで最大であった北米に加え、中国やその他アジアを中心に成長が見込まれる（図表3-3-3-6）。

図表 3-3-3-5 世界のデータセンター売上高の推移及び予測（カテゴリ別）



（出典）IHS Technology

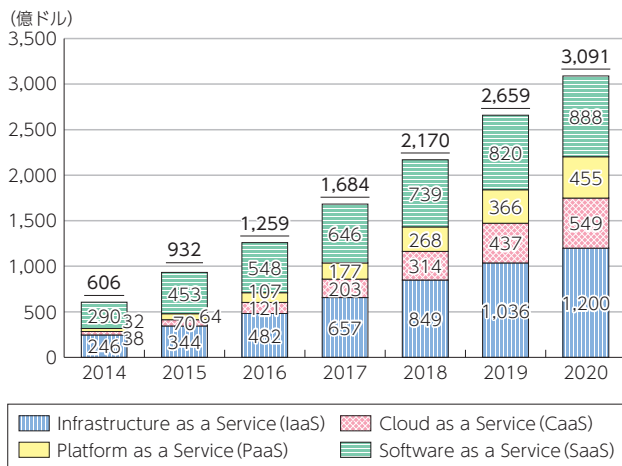
図表 3-3-3-6 世界のデータセンター売上高の推移及び予測（地域別）



（出典）IHS Technology

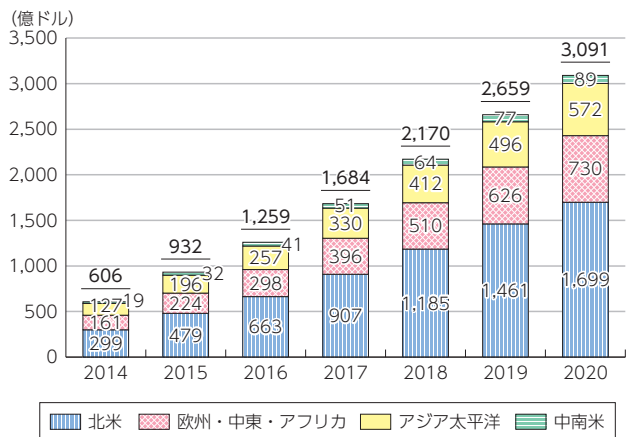
次に、データセンターの用途の一つであるクラウドサービスについてみてみる。クラウドサービスとは、インターネット上に設けたリソース（サーバー、アプリケーション、データセンター、ケーブル等）を提供するサービスであり、前述したデータセンターはクラウドを構成する要素の一部と捉えることができる。コンテンツ配信や電子商取引（EC）など従来より成長しているICT市場からIoTで多様なプラットフォームやサービス・アプリケーションを支えている。クラウドサービス（IaaS、PaaS、SaaS、CaaS）の世界市場は企業のITにおけるインターネット（クラウド）の活用の増加に伴い、年30%-50%以上の高成長がみられてきた。クラウドサービスは、モノのインターネット化（IoT、Internet of Things）を活用したサービスや社会の実現において重要なプラットフォームであることから、今後も年20%台の成長率が続くと見込まれ、2016年には1,259億ドル、2020年まではその2倍以上の3,091億ドル規模に達すると予想される（図表3-3-3-7、図表3-3-3-8）。

図表 3-3-3-7 世界のクラウドサービス売上高の推移及び予測（カテゴリ別）



(出典) IHS Technology

図表 3-3-3-8 世界のクラウドサービス売上高の推移及び予測（地域別）



(出典) IHS Technology

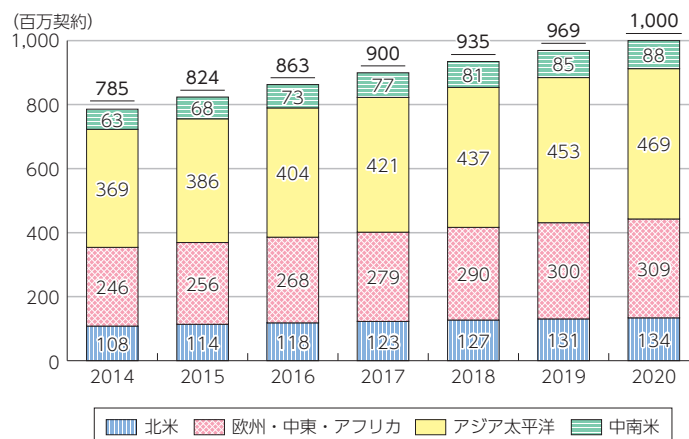
4 ネットワーク

次に、ネットワークレイヤーのトレンドについて、サービス市場及びネットワークを支えるインフラ（機器）市場について整理する。

ア 固定・移動体通信サービス市場

世界の固定ブロードバンドサービス合計加入者数は、ここ数年5-7%程度の堅調な増加が続いている。ARPU^{*4}はゆるやかな低下傾向にあると指摘されるが、欧米を中心としたオンラインコンテンツの拡充や、新興国における加入者の増加により、今後も3-4%程度の成長率で堅調に増加することが予測されている。世界の固定ブロードバンドサービス（xDSL・CATV・FTTx）契約数は、2016年時点で約8.6億契約であり、2020年頃までに10億規模に達するまで堅調に拡大することが予想される。地域別でみると、主として中国等のアジア太平洋地域が市場をけん引し、2020年時点で同地域が全体の約半分を占めると予想される（図表 3-3-3-9）。

図表 3-3-3-9 世界の固定ブロードバンドサービス契約数の推移及び予測



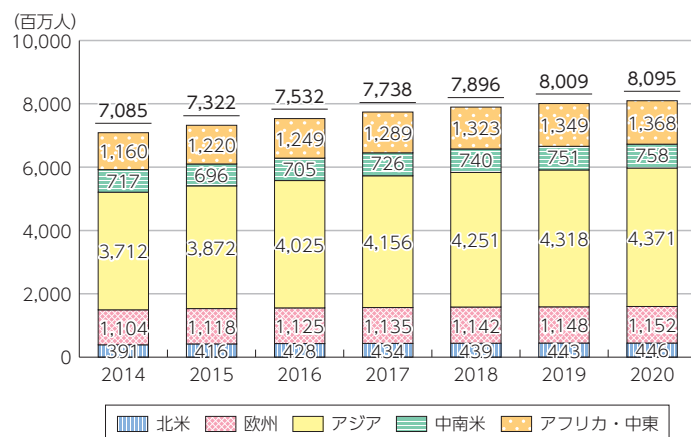
※ブロードバンドは150kbps以上の伝送回線を指す

(出典) IHS Technology

携帯電話およびスマートフォン（後述）等の移動体通信サービスの契約件数はここ数年間で中国をはじめとした新興国を中心に大きく増加した。世界の移動体通信サービス契約数は、2016年時点で約75億契約である。今後は成長率が鈍化し、緩やかに成長していくことが予想される。地域別でみると、固定ブロードバンドサービスと同様にアジア太平洋地域がけん引していくことが予想される（図表 3-3-3-10）。

*4 Average Revenue Per User：加入者あたり収入

図表 3-3-3-10 世界の移動体通信サービス契約数の推移及び予測



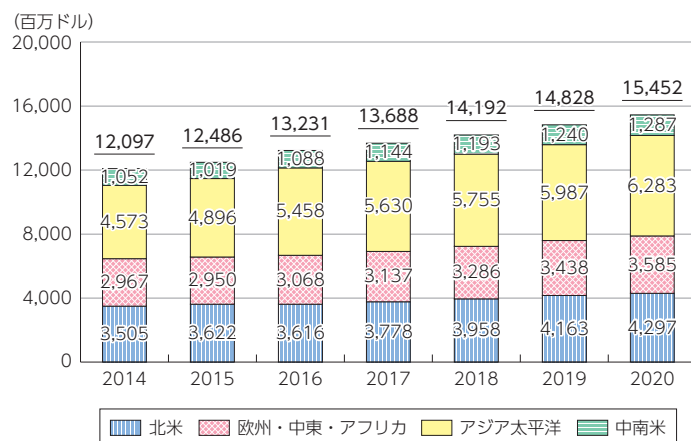
(出典) IHS Technology

イ 固定系ネットワーク機器市場

通信インフラは、様々なネットワーク機器・設備やそれを支える技術によって成り立っている。例えば、前述した固定ブロードバンドサービスなど、光ファイバー網を介した大容量の通信が増大しており、こうした大容量の伝送の要求に応えるためにWDM^{*5}などの光ネットワーク技術の高度化への取組が続いている。近年では、固定ブロードバンドアクセスや後述する移動体通信サービスの拡大に伴い、それを支える基盤としてこうした光ネットワーク技術の利用が進展している。

その代表的な製品である光伝送機器の市場規模についてみると、IHS Technologyによれば、近年は横ばいで推移してきたところ、今後はアジア太平洋地域を中心とする通信インフラ整備の進展に伴い、拡大していくと予想されている（図表 3-3-3-11）。

図表 3-3-3-11 世界の光伝送機器市場（出荷金額）の推移と予測

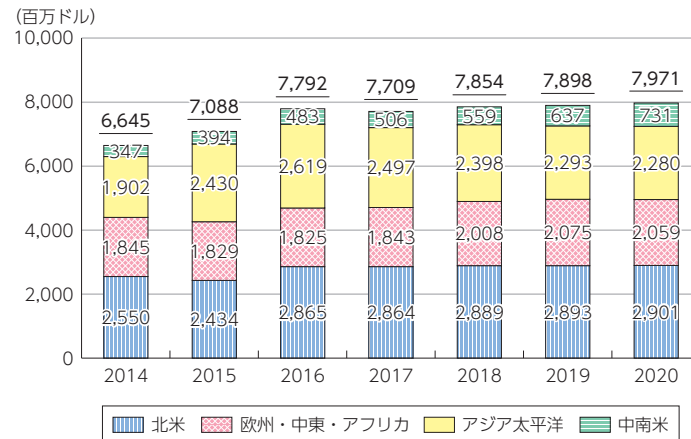


(出典) IHS Technology

次に家庭宅内・建物内にネットワークとの接続点となる家庭用ゲートウェイについてみる。IHS Technologyによれば、これまで拡大してきた市場は、2020年に向けては成長が鈍化し、約80億ドルの市場規模で横ばいで推移していくと予想される（図表 3-3-3-12）。

*5 Wavelength Division Multiplexing（波長分割多重）の略。1本の光ファイバー上に波長の異なる複数の光信号を多重化して大容量データを伝送する技術であり、これにより既存の光ネットワークを有効活用してコストを抑えながら大容量トラフィックへ柔軟に対応することができる。

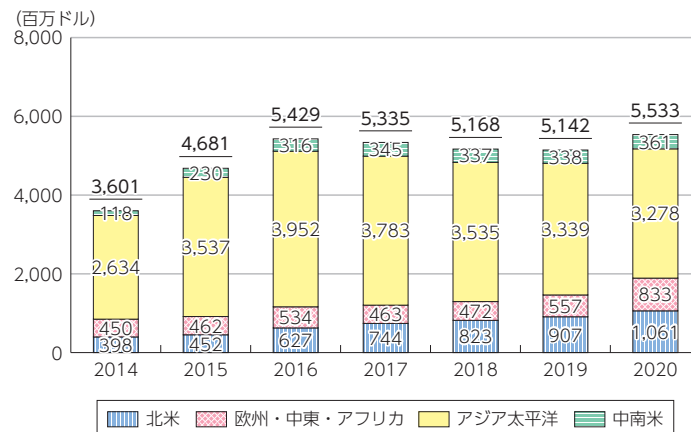
図表 3-3-12 世界の家庭用ゲートウェイ市場（出荷金額）の推移と予測



(出典) IHS Technology

世界のFTTH機器市場も同様に、これまで拡大してきた市場は、2020年に向けては成長が鈍化し、約50億ドルの市場規模で横ばいで推移していくと予想される（図表3-3-13）。

図表 3-3-13 世界のFTTH機器市場（出荷金額）の推移と予測



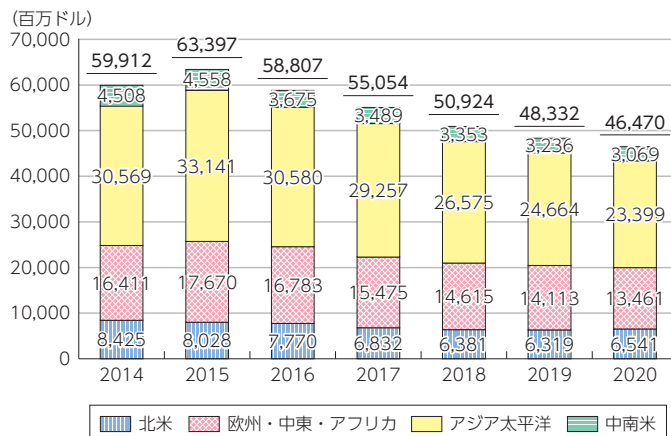
(出典) IHS Technology

ウ 移動体系ネットワーク機器市場

移動体通信サービスの成長が鈍化することが予想されるなか、移動体通信インフラ市場を形成してきたマクロ基地局^{*6}市場（2G/3G/LTE）も、2G/3G機器のライフサイクルの終焉とともに、2015年をピークに年平均成長率6%で縮小していき、2020年には2015年時点の約3割減の規模になると予想される（図表3-3-14）。

*6 半径数百メートルから十数キロメートルに及ぶ通信エリアを構築するための基地局であり、移動体サービスのカバレッジを確保するために利用されてきている。

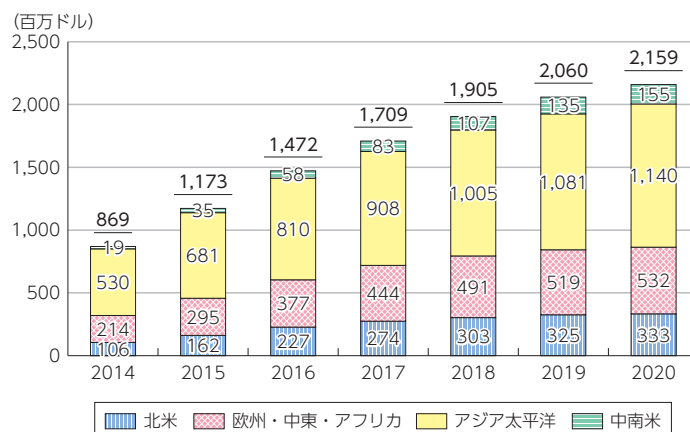
図表3-3-14 移動体通信機器（マクロ基地局）市場の推移及び予測



(出典) IHS Technology

他方、今後LTE-Advancedの本格化及び5Gの導入に向けては、主としてカバレッジを確保するためのマクロ基地局を補完し、システム全体において超高速・大容量のサービスを提供するためのインフラとして、スモールセルの整備展開が進展する見込みである。既に、LTE-Advancedのネットワークにおいても導入されつつある。グローバルでみると、スモールセルは、現状はルーラルエリアや遠隔地における整備が主であるが、エンタプライズ向け需要による押し上げ効果により、2016年には約15億ドルに達すると予想される。地域別でみると今後アジア太平洋地域を中心に大きく成長し、2020年には約22億ドル規模まで拡大すると予想される（図表3-3-15）。

図表3-3-15 世界のスモールセル市場（出荷金額）の推移



(出典) IHS Technology

IoTの普及により幾何級数的にデータ流通量が増加する他、M2M通信のように少量のデータが断続的に発生するケースや、逆に特定の地域や領域において一時的に大量のデータが発生・流通するバーストラフィックの可能性等、データ流通量の可変性にも耐えられるネットワーク特性や、ビッグデータの処理を司るコンピューティング能力も柔軟な対応が求められる。基本的にはクラウドサービスによるデータ処理を原則としつつ、特に迅速なデータ処理が求められる場合にはエッジコンピューティングによる処理を組み合わせるなど柔軟なリソース配分が求められる。

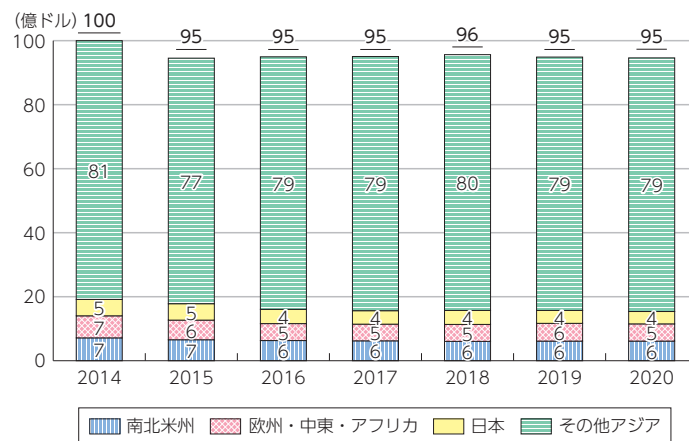
5 キーデバイス

IoT デバイスをはじめ、様々な機器がネットワークにつながりデータ等を収集・処理等の機能を持つキーデバイスについてみる。

具体的には、オプトエレクトロニクスの製品の代表製品である画像センサーについてみる。スマートフォン搭載カメラの増加や高機能化、また最近では自動車や監視カメラのような新たな用途市場の拡大で成長が続いている。業界トップメーカーのソニーはスマートフォン向けとその他の用途のいずれにおいても積極的に成長市場に製品を投入している。市場規模としては、100億ドル台で横ばいが続くと予想される（図表3-3-16）。主として、

アジア地域（中国）からの出荷となっており、我が国企業による競争力が発揮されている。

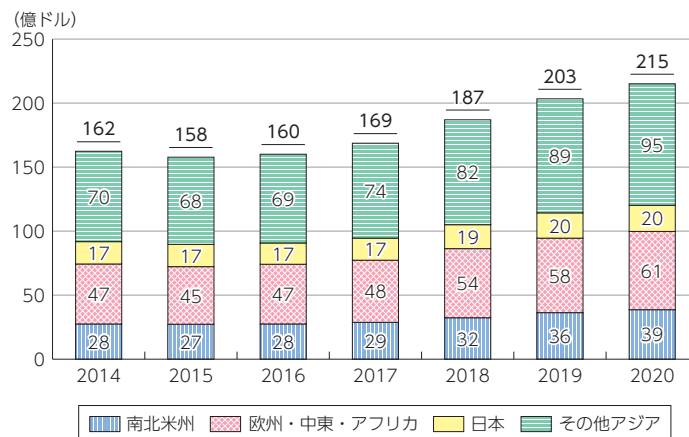
図表3-3-16 世界の半導体 画像センサーの出荷金額推移及び予測



(出典) IHS Technology

次にプロセッサとして半導体MCU市場についてみる。同市場は、PC市場が成熟する一方、クラウド向けを中心に投資が活発なデータセンターに使われるサーバー向けプロセッサの需要が増加していることにより、プロセッサ市場全体はここ数年ゆるやかな成長傾向がみられ、今後も継続することが予想されている（図表3-3-17）。

図表3-3-17 世界の半導体 MCUの出荷金額推移及び予測



(出典) IHS Technology

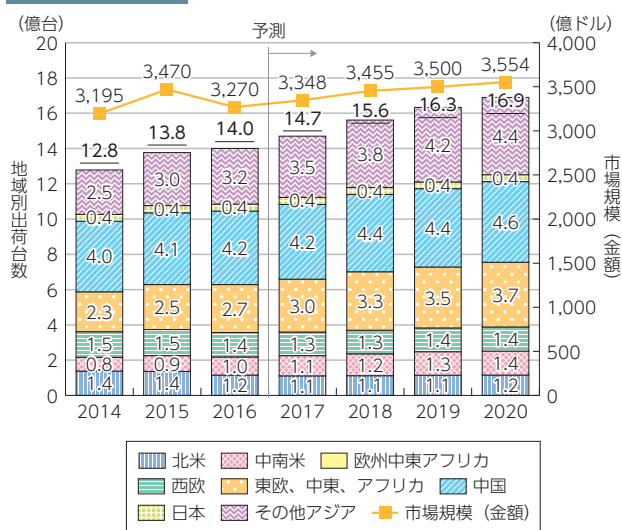
6 端末

最後に端末レイヤーについて、従来のICT市場の代表的品目であるスマホ等、また新たなIoT市場における関連品目について整理する。

ア スマホ・タブレット

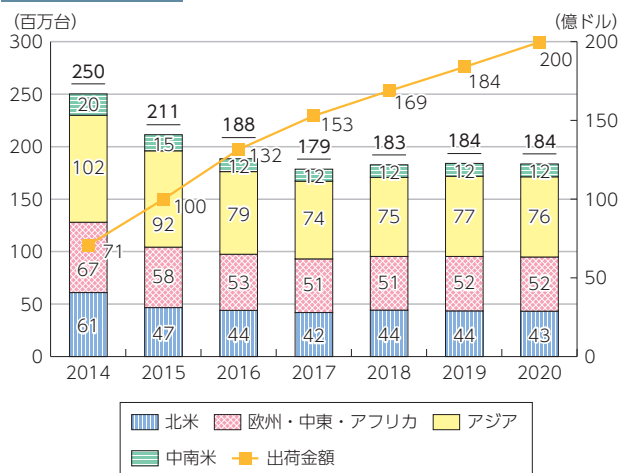
2015年前半はBRICsと北米市場が市場を牽引してきたが、現在はASEAN、中南米、アフリカが市場の牽引役になっている。中国やインドなどの巨大市場で出荷の伸びは鈍化傾向にある。特に中国では需要の一巡と供給過多が発生、2015年以降新規需要は急速にスローダウンした。現在、スマートフォン市場が立ち上がっているインドもインフラの遅れや端末価格が一般ユーザーにとって高額であることから伸び悩んでいる。主要市場では需要が一巡、今後は買い替え需要に移行し、2020年の予測は16億6548万台で、頭打ちになると予測している（図表3-3-18、図表3-3-19）。

図表 3-3-3-18 世界のスマートフォンの出荷金額推移及び予測



(出典) IHS Technology

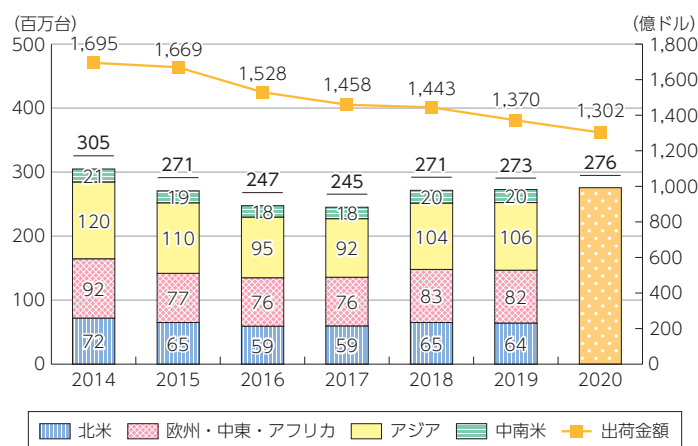
図表 3-3-3-19 世界のタブレットの出荷台数推移及び予測



(出典) IHS Technology

PC市場については、デスクトップ、ノートともに世界市場は成熟しており、買い替え需要が中心でここ数年間マイナス成長が続いている。新しいカテゴリとして台頭したミニノートPCは2014年まで市場が拡大してきたが、スマートフォンや従来型PCとの競争から2015年に出荷台数はピークアウトしている（図表 3-3-3-20）。

図表 3-3-3-20 世界のPCの出荷台数推移及び予測



※2020の出荷台数地域別内訳データなし

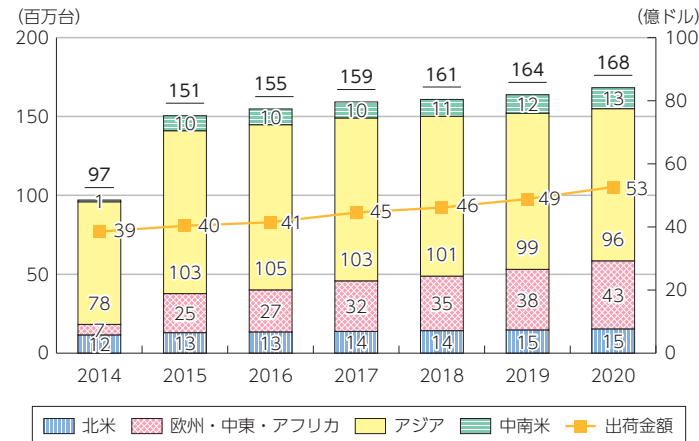
(出典) IHS Technology

イ スマートシティ・スマート工場

スマートシティやスマート工場については、広範囲な定義を有する概念であるため、ここでは代表的品目として、それぞれネットワークに接続されるスマートメーター市場、及び、産業用ロボット市場についてみる。

世界のスマートメーター（電気）市場は、世界的にみると既に一定の規模に達しており、台数ベースでは1.5億台から、また売上高では40億ドルから今後堅調に増加していくことが予想される（図表 3-3-3-21）。

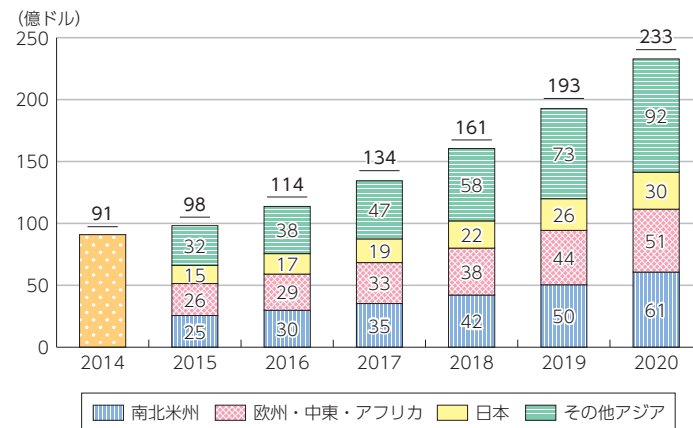
図表3-3-21 世界のスマートメーター（電気）市場の推移及び予測



(出典) IHS Technology

世界の産業用ロボット市場の出荷は、現在114億ドル規模となっており、主要地域ではほぼ等分に分散している。とりわけ、日本の出荷金額のシェアが目立つ（図表3-3-3-22）。

図表3-3-22 世界の産業用ロボット市場の推移及び予測



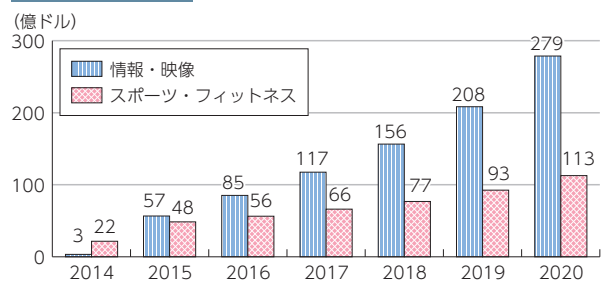
※2014年の出荷台数地域別内訳データなし

(出典) IHS Technology

ウ ウェアラブル

IoT時代における通信端末としてウェアラブル端末が引き続き注目される。ウェアラブル端末は、一般消費者向け（BtoC）機器では、カメラやスマートウォッチなどの情報・映像型機器や、活動量計等のモニタリング機能を有するスポーツ・フィットネス型機器などが挙げられる。業務用（BtoB）では、医療、警備、防衛等の分野で人間の高度な作業を支援する端末や、従業員や作業員の作業や環境を管理・監視する端末が既に実用化されている。ここでは、特に前者の種別でみると、情報・映像型ウェアラブル市場が特に大きく伸び、2020年には279億ドルになると予想されている。またスポーツ・フィットネス型も堅調に拡大し、同年には113億ドルにあると予想されている（図表3-3-3-23）。

図表3-3-23 世界のウェアラブル端末市場の推移及び予測



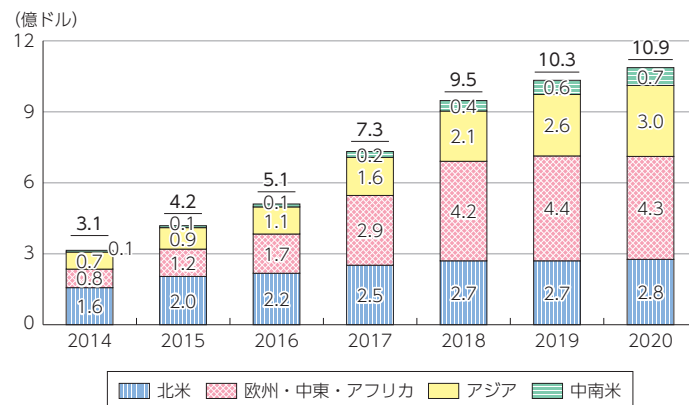
(出典) IHS Technology

エ コネクテッドカー

コネクテッドカーについては、市場のトレンドを表す明確な市場品目が限られていることから、ここでは代替指標として自動車に搭載されるセルラーモジュールの市場についてみる。同市場は、ネットワークへ接続されるコネクテッドカーの増加に伴い拡大し、2020年頃には現在の約2倍の11億ドルになると予想されている（図表

3-3-3-24)。

図表 3-3-3-24 自動車向けセルラーモジュール市場の推移及び予測



(出典) IHS Technology

4 IoT進展度指標の国際比較

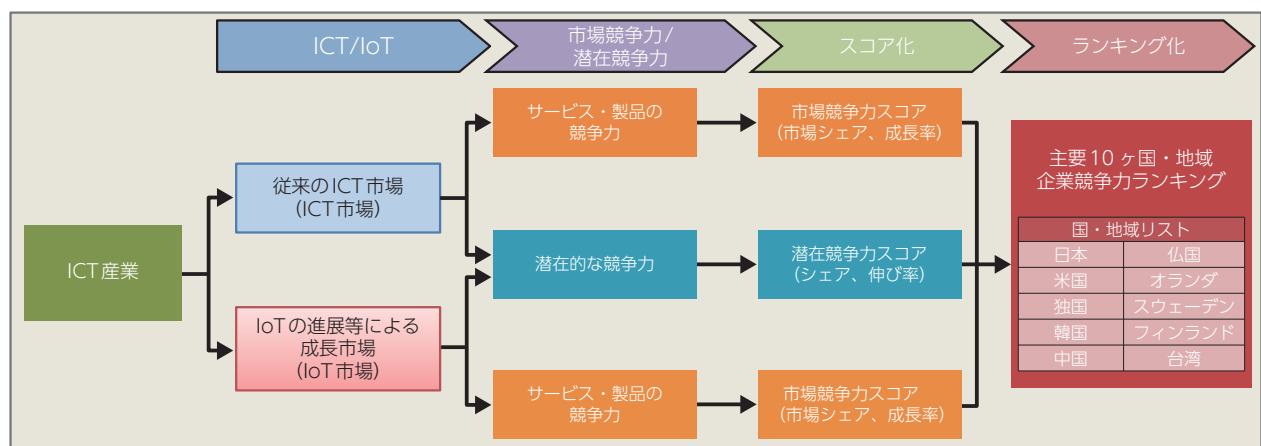
第4次産業革命に向け、その実現の核であるIoTやデータ流通は実装段階に入っており、前節でみたように従来のICT産業の構造変化にインパクトを与え、グローバルレベルで新たなICT市場の形成及び成長が期待されている。本項では、このような変化に鑑み、国際競争力の観点から、我が国企業・産業がどのような領域でその成長性を取り込んでいるか、主要国企業の市場シェアや成長率をスコア化し、さらに前項のアンケート調査から得られた結果を踏まえて総合的分析を行う。

1 IoT進展度指標の枠組

前節までみたように、これまで単独で存在していた端末／キーデバイス群が通信やプラットフォーム／ネットワークで相互につながりはじめ、集積されたデータを分析・制御することによる新たなサービス・アプリケーションを享受できる「IoT社会」の到来が指摘されている。IoT社会では、新たな価値を提供できるアプリケーションやサービス群が創出され、ユーザーの利便性や省エネ・業務効率の改善といった付加価値により生活が劇的に向上するとともに、産業構造の変革や、世界的な業界再編、価値源泉の遷移が予測される。

総務省では、2008年から2015年にかけて、市場シェアと輸出額シェアの推移から競争力の変化を地域別に測定し、「ICT国際競争力指標」として公表してきたが、上述の背景等を踏まえ、新たに「IoT国際競争力指標」を策定した。本指標では、従来の「ICT国際競争力指標」をベースに、①ICT産業を「IoTの進展等による成長市場（IoT市場）」と「従来のICT市場（ICT市場）」に分けて分析、②「サービス・製品の競争力」とともに研究開発やファイナンス等の「潜在的な競争力」に関する指標を導入、③主要10ヶ国・地域の企業競争力をスコア化し、総合ランクを算定した（図表3-3-4-1）。なお、対象とする市場の枠組は、図表3-3-3-1に示したとおりである。

図表 3-3-4-1 IoT国際競争力指標の全体像



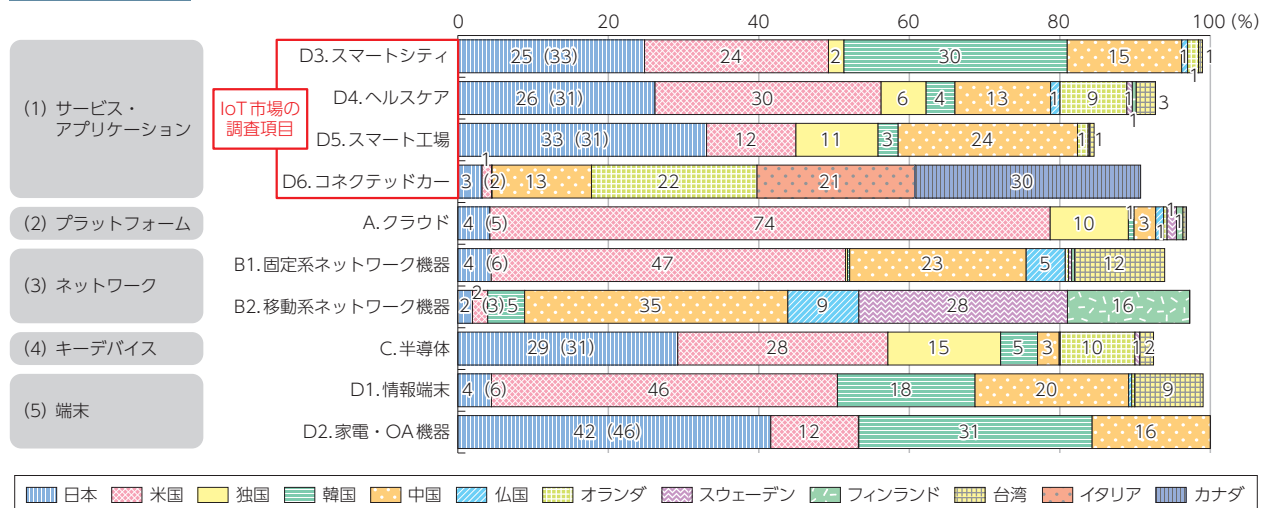
(出典) 総務省「IoT国際競争力指標」

2 IoT市場の市場シェア比較

まず、各市場の世界市場における日本企業のシェアを見ると、IoT市場の関連項目では拡大傾向が見られる一方、ICT市場の関連項目はいずれも縮小傾向がみられる。世界市場の成長率と日本企業の成長率を比べた場合、特にIoT市場の関連項目において、日本企業が世界市場を上回る成長を示していることが分かる。

主要国・地域企業別にサービス・製品市場のシェアを見ると、日本企業はIoT市場の関連項目では一定のシェアを得ていることが分かる。2013年と比較して日本企業のシェアが上昇しているのは、「スマート工場」及び「コネクテッドカー」の2分野が挙げられる（図表3-3-4-2）。

図表3-3-4-2 項目別の市場シェア（2015年）



（出典）総務省「IoT国際競争力指標」

日本企業はスマートフォンなどの情報端末やクラウドが含まれるICT市場におけるスコア（ICTスコア）が低く6位となっている。スマートシティ、スマート工場といったIoT市場におけるスコア（IoTスコア）では3位にあり、総合スコアでも3位となっている。なお、WEF（World Economic Forum）Network Readiness Indexにおいても、ICTのインフラ整備や利活用状況等を元に約140ヵ国・地域をランキング化しており、日本は10位となっている（図表3-3-4-3、図表3-3-4-4）。

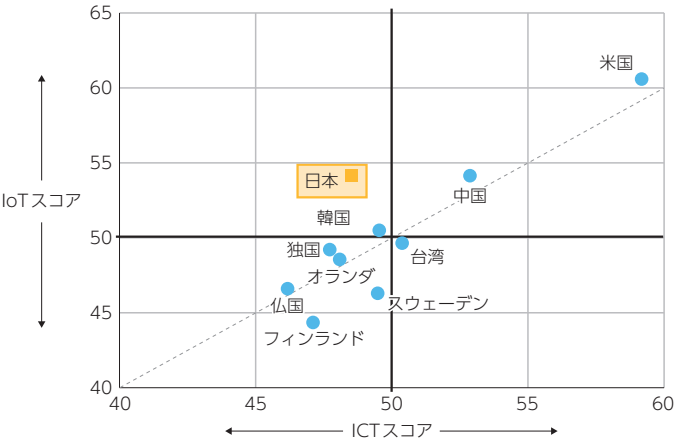
IoT国際競争力指標については、IoT分野の進展状況を見据えつつ、改善の検討を重ねながら、定点的にみていくことが肝要である。

図表3-3-4-3 国・地域別企業 ランキング表

順位	国・地域	総合スコア	ICT市場	IoT市場	（参考）WEF ランキング
1位	米国	60	1位 59	1位 61	5位
2位	中国	54	2位 53	2位 54	59位
3位	日本	51	6位 49	3位 54	10位
4位	韓国	50	4位 50	4位 51	13位
5位	台湾	50	3位 50	5位 50	19位
6位	韓国	48	8位 48	6位 49	15位
7位	オランダ	48	7位 48	7位 49	6位
8位	スウェーデン	48	5位 49	9位 46	3位
9位	仏国	46	10位 46	8位 47	24位
10位	フィンランド	46	9位 47	10位 44	2位

（出典）総務省「IoT国際競争力指標」

図表 3-3-4-4 国・地域別企業 スコア分布 (ICT・IoT)



(出典) 総務省「IoT国際競争力指標」