

# 参考資料

情報通信審議会 情報通信技術分科会  
技術戦略委員会 第2次中間報告書(案)別冊3

## 参考資料 1

1. 新標準化戦略マップ

## 参考資料 2

1. 諮問書
2. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 構成員名簿
3. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 先端技術WG 構成員名簿
4. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 AI・脳研究WG 構成員名簿
5. 標準化戦略マップ検討アドホックグループ 構成員名簿
6. 開催経緯



# 新標準化戦略マップ

統合ICT基盤領域 ..... P2

サービス/ビジネス領域(固定系IoT)・・・P7

サービス/ビジネス領域(移動系IoT)・・・P14

サービス/ビジネス領域(映像系IoT)・・・P20

# 統合ICT基盤領域の 標準化活動の目標と計画

## 1. 標準化の必要性と達成目標

### (1) 必要性

IoT時代においては、スマートフォン等の通信需要の増大に加え、あらゆるモノがインターネットに接続されることが想定されており、以下のような新たな要求条件がネットワークに求められている。

- ユーザごと最大10Gbps程度の超高速通信（4K/8Kなど高精細映像も超高速に伝送が可能）
- 無線区間で1ms程度の低遅延（自動運転、遠隔ロボット操作でリアルタイム操作が可能）
- 100万台/km<sup>2</sup>接続程度の多数同時接続（狭いエリアで同時多数接続が可能）

従来のシステムではこれらの要求条件に対応できないため、第5世代（5G）移動通信システム（IMT-2020）の実用化に向け、ネットワーク資源を柔軟に制御可能な機能等を導入するため、2020年頃までに基盤技術の国際標準化を目指す必要がある。

### (2) 達成目標

**2020年頃までの実現を目指し、海外の関係機関とも連携し、無線アクセスやネットワーク仮想化等、我が国が強みを有する技術を5Gネットワークの標準規格へ反映し、本分野における国際競争力を確保する。**

統合ICT基盤領域の各層において、具体的に実現を目指す機能等は以下のとおりである。

#### (ア) 共通プラットフォーム・マネジメント層

共通プラットフォーム技術やSDN/NFVによるネットワーク仮想化技術を応用したネットワークソフト化技術等について、以下のような標準化活動を行う。

##### i 共通プラットフォーム技術

oneM2Mにおけるリリース2やリリース3等の仕様策定を我が国が主導し、住宅や産業、車等の様々な分野に対するM2M/IoTの要求条件やアーキテクチャ等を規定しつつ、市場ニーズに即した通信プロトコル及び他のM2M/IoT技術との相互接続・運用を可能とする水平連携型の共通プラットフォーム機能の標準化を推進する。また、W3CにおけるWoT標準化の進展を踏まえ、2016年度からWoTに関する実証事業を実施し、その結果を踏まえた標準化提案を行うことで、2018年度中の標準化完了を目標とし、Web技術による機器の情報取得及び制御に関する標準化を推進する。

##### ii SDN/NFV技術（ネットワークソフト化）

SDN/NFVによるネットワーク仮想化技術を用いたスケラブルでリアルタイム性の高いネットワーク管理を実現するため、ITU-T FG IMT-2020におけるネットワークソフト化の議論について5Gモバイルフォーラムの活動を基に我が国が主導して、2018年を目処にITU-Tにおいて勧告化を目指すとともに、並行して3GPPやIETF等の他の標準化機関・団体へも同様な標準化提案を行い、5Gネットワークのアーキテクチャやスライス技術、モバイルエッジコンピューティング等の標準化を推進する。

##### iii セキュリティ・プライバシー技術

ITU-Tや3GPP等の各標準化機関・団体において、セキュリティやプライバシーに関わる要件定義やアーキテクチャ等の標準化を推進する。

#### (イ) 物理ネットワーク層

この層では、物理的な電気信号や光信号を伝送したり中継したりするための仕組みや、コンピューティング及びストレージ資源等の機能を提供する。光ネットワーク技術や無線アクセス技術について、以下のような標準化活動を行う。

##### i 光ネットワーク技術

2017年までに1波長当たり毎秒1テラビット級の光ネットワークの高速化及び低消費電力化を両立する技術を開発し、その成果を基にITU-T等において我が国が主導して勧告化を目指すとともに、5Gネットワークのモバイルフロントホール/バックホールの高速化かつ低遅延処理のための光アクセス制御技術に関する標準化を推進する。

##### ii 無線アクセス技術

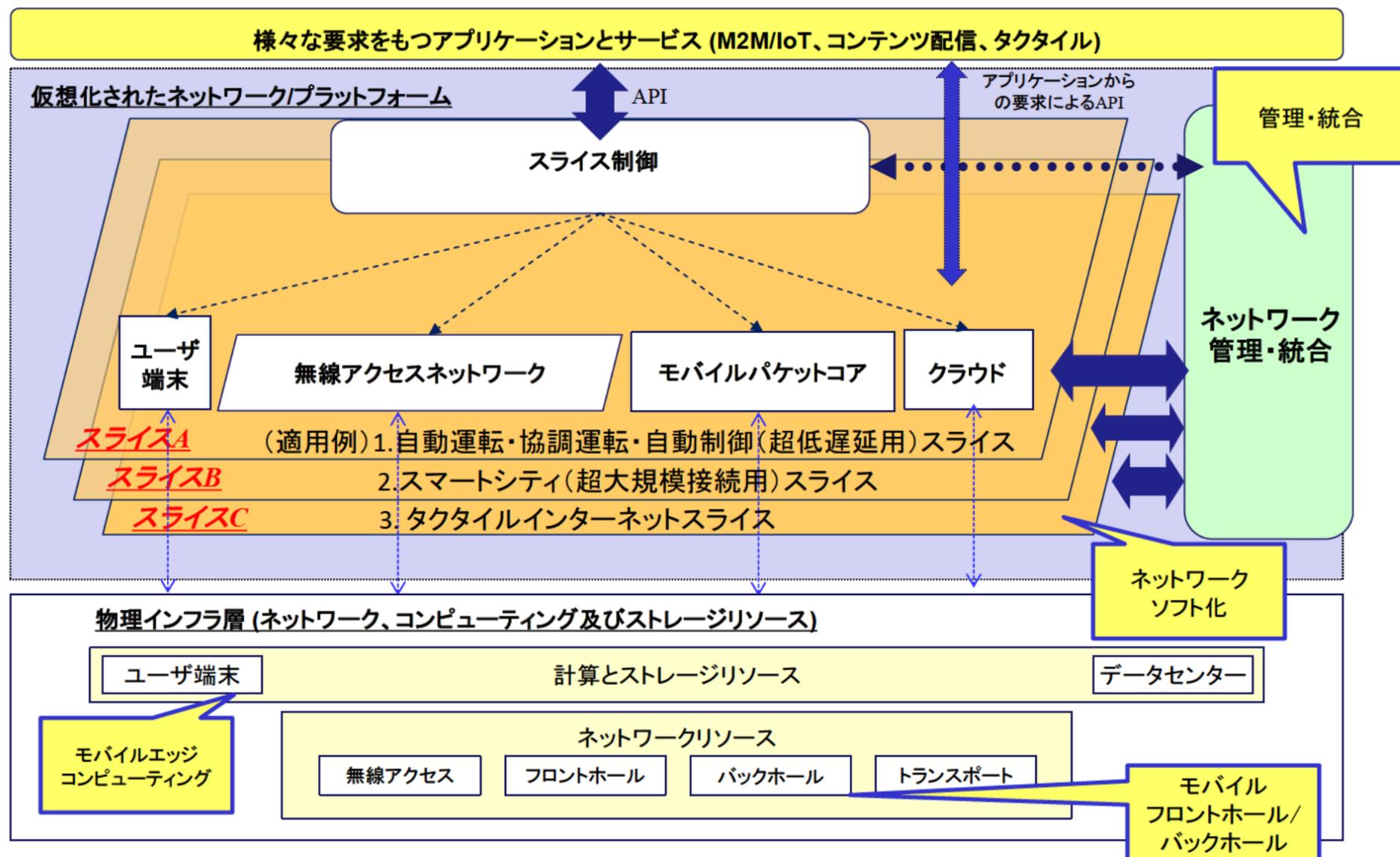
ITU-Rや3GPP等の標準化機関・団体において、2020年頃の次世代移動通信システムの標準化を推進する。特に、ITU-R SG5では2017年にIMT-2020システムの無線インタフェースに関する要求条件や評価手法等の提案募集を開始するため、我が国から積極的に提案を行い、2020年に完成予定の無線インタフェースの詳細仕様に関する標準化を推進する。

## ～第5世代移動通信網（5G）要求イメージ～



# ～5Gネットワークのアーキテクチャのイメージ～ 日本（第5世代モバイル推進フォーラム）からの標準化提案

目標: 各アプリケーションの要求を満たすエンドツーエンドの高い品質と柔軟性の確保



## 2. 関連統計

IoT時代においては、ネットワークに接続されるIoT関連の機器数と、IoT/M2Mでやりとりされる通信量に影響されることになり、これらをカバーしていく必要がある。今後の本格的なIoT社会の到来により、膨大な機器がネットワークに繋がることとなり、2003年に5億台だったネットワークに接続される機器数は2020年には500億台まで増大すると予測されている。また、膨大な数の機器がネットワークに接続されることにより、通信量については年間2倍程度の割合で増大を続け、2020年代には現在の1000倍以上の通信量となることが見込まれている。

国内だけでなく、海外においても、欧米を中心にIoT/M2Mの需要が伸びていくと予測され、将来的には欧米以外の全世界におけるIoT/M2Mの関連市場が爆発的に拡大するものと予想されている。

### Internet of Things (IoT) の到来



世界のIoT機器ネットワーク接続数※1



全世界のM2Mトラフィック量の予測※2

※1 Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG) white paper (2011年4月)を元に作成  
※2 Cisco Visual Networking Index(2015年2月)を元に作成

### 3. 標準化分野に関する基本情報

(1) 標準化分野を構成するサブテーマ	(2) 標準化に関係する国内団体等	(3) 国内外の標準化動向等	(4) 目標達成に向けた対応方針
プラットフォーム層(物理ネットワーク層及びネットワークソフト化マネジメント層の上で既存のインターネットでは困難なサービスをユーザに容易に提供できる仕組みを提供する層)			
① 共通プラットフォーム技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>ARIB/TTC oneM2M専門委員会</li> <li>TTC 次世代ホームネットワークシステム専門委員会</li> </ul>	<p>&lt;oneM2M&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>M2M/IoT市場のfragmentationを避け、エコシステムを構築するための標準化を目的に2012年7月発足。M2Mサービス層(アプリケーションサポート層とも言う)、すなわち、各分野のアプリケーションに共通のサービス機能(ミドルウェアとして共通プラットフォーム)の標準化を推進。</li> <li>2015年2月、初の技術仕様書(リリース1)を発行。             <ul style="list-style-type: none"> <li>要求条件、システムアーキテクチャ、共通プラットフォーム機能、コアプロトコル、デバイス管理、通信プロトコルへのバインディング等の規格化</li> <li>システム運用の簡易化(デバイス運用管理サービスとデータ利用サービスを分離)</li> <li>分野横断のアプリケーションの水平連携を実現</li> </ul> </li> <li>2015年9月、相互接続試験イベントを実施し、リリース1仕様の成熟度を確認、一部仕様エラーや曖昧さを修正し、ポイントリリースとして2016年1月に発行。</li> <li>oneM2M標準プロダクトのテスト仕様(相互接続及びコンFORMANCE試験)の発行、また、認証のしくみを検討中。また、oneM2M仕様のITU-T勧告化に向けて調整中。</li> <li>リリース2(2016年夏発行予定)ではリリース1を前提とした機能拡張を標準化。             <ul style="list-style-type: none"> <li>外部技術(AllJoyn、OIC、OMA LWM2M)とのインターワーク</li> <li>ビッグデータ実現に向けたセマンティック支援技術</li> <li>セキュリティ(認可アーキテクチャ及びアクセスコントロール)、プライバシー、E2Eセキュリティ、グループ認可、ダイナミック認証等)</li> <li>広範なサービス展開の強化(スマートホーム実現、製造業支援)</li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;W3C&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ウェブ技術の高度化とIoTの検討の進展を受け、家電、設備機器、産業機器、車等と、これらからデータをセンシングするセンサーデバイス等の様々なモノ(Things)を制御・管理するためのWeb APIについて検討するため、2013年7月にW3C内にWeb of Things (WoT)Community Group(CG)が設立され、議論が開始。</li> <li>2014年6月にWoTに関するワークショップがベルリンで開催され、ユースケースや要求条件を整理するInterest Group(IG)の設立について合意。これを受けて、2015年1月にWoT IGが設立され、SiemensとIntelが共同議長になった。</li> <li>2015年10月に札幌で開催されたW3C技術総会(TPAC: Technical Plenary/ Advisory Committee Meetings)におけるIG会合では、参加メンバーにより、Web技術を用いた照明、エアコン、センサーなどの遠隔制御のデモや、各企業が試作した機器制御Web APIの相互接続性の確認が実施された。</li> <li>現在、IGにおいて、アーキテクチャやモノ(Things)の記述表現、端末発見やセキュリティ・プライバシー等を扱う複数のタスクフォースが設置され、今後のWorking Group(WG)設立に向けて、標準化を進めるべき要求条件の抽出と絞り込みが行われている。IGにおける検討は、シーメンス等の欧州企業が主導する形で進められているが、我が国からも家電メーカーやITシステムベンダ等が積極的に活動を展開している。</li> </ul> <p>&lt;IETF&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IRTF(Internet Research Task Force)の: Thing-to-Thing Research Group(T2T-RG)では、IoTデバイスのIPレイヤからアプリケーションレイヤの一般的な検討を行っている。W3C WoT IGとも連携しており、相互の会合にメンバーを派遣しJoint会合を開催し、仕様に関する議論とプラグフェストを実施。</li> <li>IoT早期実現に向けて解決すべき、ICT企業、デバイス製造企業等における諸問題についてインターネットドラフトとして提出。日本企業がこれまでの実際の構築・運用から得られた課題として、セキュリティ、センサーデータ調整、障害切り分け、電波利用における困難さ、エコシステム等、実際的な課題をまとめている。</li> </ul> <p>&lt;IEEE&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE P2413のWGでは、IoTのための包括的なアーキテクチャ等について検討している。特に、インダストリアル・インターネット・コンソーシアム(IIC)と協調し、産業用IoT のための要件と、相互運用性のギャップ分析等を共有している。</li> </ul>	<p>&lt;oneM2M&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>リリース1に続き、リリース1ポイントリリースやリリース2の仕様書のダウンストリームをARIB/TTC中心に実施し、我が国のoneM2M仕様準拠のプロダクトやサービスの普及を後押しする。</li> <li>oneM2M 相互接続試験イベントや市場動向を把握し、oneM2M準拠のプロダクトの普及状況を注視する。</li> <li>oneM2M仕様導入に積極的な韓国をはじめとする各国のサービス動向の把握に努める。</li> <li>oneM2Mと他の団体との連携状況に注視するとともに、他のサービス層標準化や技術標準化との関係、動向について情報収集を行う。</li> <li>ITU-TによるoneM2M仕様のITU勧告化については、TTC/ARIBとしても早期の実現に向けてサポートする。</li> <li>oneM2Mで検討中のプロダクト認証のしくみ、方法の動向を注視し、日本として不利益とならないよう対応方針を明確にする。</li> </ul> <p>&lt;W3C&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>我が国産業界が持つ技術・ノウハウを活かし、海外企業と連携しながらWoT IGにおける議論を主導する。</li> <li>Working Group設立に際しては、家電や産業機器等我が国産業界にとって必要となるアーキテクチャ等を整理し、WGで扱う標準化アイテムに要件を反映させる。</li> <li>2016年度からWoTに関する実証事業を実施し、その結果を踏まえた戦略的な標準化提案を行う事で、2018年度中を目標に国際標準化を達成する。また、本標準規格を起点とした新サービス、新産業の創出を図る。</li> </ul> <p>&lt;IETF&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T2T-RGでは、W3Cでは扱わないレイヤの議論を行い、相互補完の形で議論を継続。</li> <li>IoT早期実現の課題は、標準規格以外に必要な運用のためのガイドラインであり、企業間連携を実現に必要な情報整理を行う。(2017年度)</li> </ul>
② 場所に紐づかない、情報指向通信、ID通信などによって、ネットワークサービスの開発を容易にするための技術(情報・ID指向ネットワーク技術)	<ul style="list-style-type: none"> <li>TTC NGN&amp;FN(Future Networks)専門委員会</li> <li>IEICE ICN研究会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITU-T(SG13)の将来ネットワーク関連にて、ID関連の要求条件やID・ロケータ変換の枠組、データウェアネットワークの枠組等が成立(Y.3031~Y.3034)。現在ユースケースの議論が進行中。</li> <li>IRTF ICN-RGやIEICE ICN研究会にて、ICNの技術検討が進行中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITU-Tにおいて、要件整理、ネットワークアーキテクチャ等の提案を進める。</li> <li>IRTFやIEICE ICN研究会等においてアーキテクチャや技術議論を進める。</li> </ul>
③ データセンター・クラウド資源と分散エッジサーバ資源を組合せたサービス基盤技術(クラウド基盤技術)	<ul style="list-style-type: none"> <li>TTC</li> <li>5G推進フォーラム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETSI ISG MECでは、モバイルエッジコンピューティングに関するホワイトペーパーが発行され(2014/9)、インターフェイス等の標準化の議論が進んでいる。3GPPとはリエゾンを組んで議論が始まりつつある。</li> <li>ITU-T SG13でも議論を開始。</li> <li>GICTF、TTC AG-Cloud等の活動により、Y.3501、Y.3511等のITU-T勧告が2014年までに成立。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETSI、ITU-T、3GPPの当該技術に関する標準化委員会で標準化提案を推進するとともに、国内委員会(TTC)において、日本の技術基準、運営形態の議論、制度化を行う。</li> </ul>

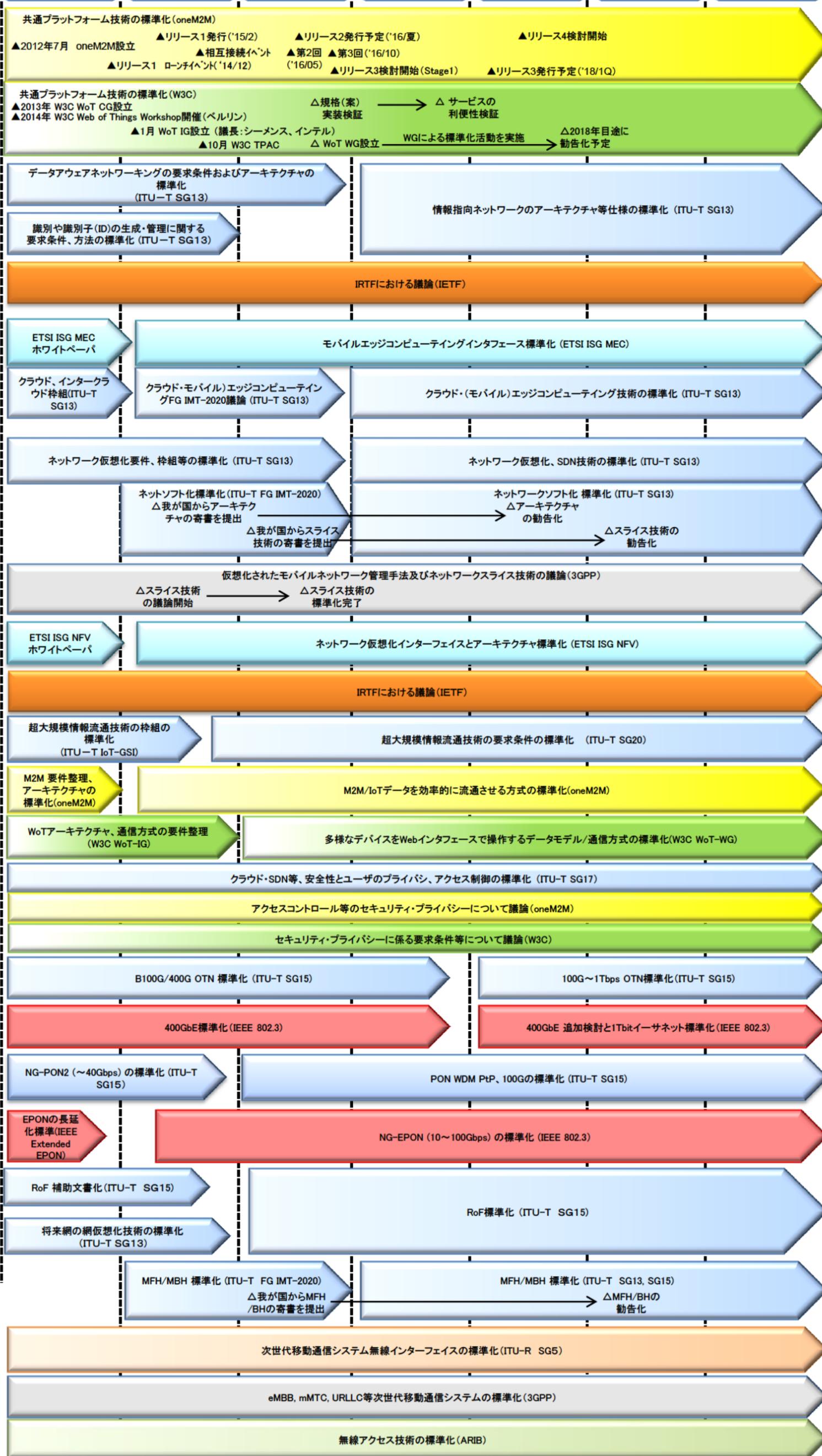
(1) 標準化分野を構成するサブテーマ	(2) 標準化に関する国内団体等	(3) 国内外の標準化動向等	(4) 目標達成に向けた対応方針
ネットワークソフト化マネジメント層（物理的なネットワークの資源を仮想的に複数の別々のネットワークとして使用したり、複数の物理的なネットワークの資源を仮想的に統合した一つのネットワークとして使用することができるような柔軟なネットワーク利用の仕組みを提供する層）			
④ ネットワークにおけるあらゆる資源を仮想化し、高信頼なクラウドサービスやモバイルサービスなどのために、複数の多様なネットワークを独立に収容し柔軟に運用するための技術（ネットワークソフト化技術）	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TTC クラウドコンピューティングアドバイザリーグループ</li> <li>• TTC NGN&amp;FN(Future Networks)専門委員会</li> <li>• 5G推進フォーラム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ITU-Tでは、SG13において、Y.3300でネットワーク仮想化の要件やアーキテクチャを議論。Y.3001、Y.3011、Y.3012及びY.3015で、ネットワーク仮想化のフレームワーク(定義・問題・チャレンジ等)や、スライス技術の要件等を定義。また、FG IMT-2020において、ネットワーク仮想化について5GMF等を中心に議論しており、Phase1 ではギャップ分析について議論したが、Phase2ではネットワークソフト化、スライス技術(特にFH/BHスライス化)について議論を開始。</li> <li>• ETSI ISG NFVでは、ネットワーク仮想化におけるインターフェイスやアーキテクチャの議論が進行中。</li> <li>• 3GPPでは、仮想化されたモバイルネットワークによる管理手法の議論を開始し、3GPP SA2においてはネットワークスライスの議論開始(2016/9月完了を目標)。</li> <li>• IETFではSDNアプローチによる仮想ネットワークの制御・管理を議論中。</li> <li>• TM Forumでは、ETSI ISG NFVのMANO、REL等の検討を参照しながらEnd-to-end の仮想化マネジメントの検討をZOOMプロジェクトを中心に開始。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ITU-T FG IMT-2020で5Gネットワークのアーキテクチャ等のネットワーク仮想化の議論を5GMF等を中心に我が国主導で進め、2018年を目処にITU-Tにおいて勧告化を目指す。また、並行して、3GPP や IETF等の関連標準化団体へ提案していく。</li> </ul>
⑤ 膨大な数のヒト、モノ、デバイスをつなぐスマートなサービスを実現するネットワークサービス基盤技術(IoT、M2M、ビッグデータ、スマートグリッド関連技術などに関連)(超大規模情報流通技術)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TTC スマートコミュニケーションアドバイザリーグループ</li> <li>• TTC oneM2M専門委員会</li> <li>• TTC 次世代ホームネットワークシステム専門委員会</li> <li>• IoT推進コンソーシアム</li> <li>• Wi-FILS推進協議会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oneM2Mでは、M2M/IoTデータを効率的に流通させる方式の議論を進めており、フォーラム系との相互接続にも注力している。</li> <li>• 3GPPでは、MTC(Machine Type Communication)向けのデバイスIDの扱いの定義やネットワーク処理の最適化を議論中。</li> <li>• ITU-Tでは、IoT関連で複数のSGに分かれていたが、SG20が設立し、議論を集約化。IoTとスマートシティ・スマートコミュニティを含むそのアプリケーションについて議論中。</li> <li>• ISO/IECでは、IoT関連でJTC1 WG10を設立し、IoTの参照アーキテクチャを中心に検討中。</li> <li>• W3Cでは、多様なデバイスをネットワークに接続するIoTをWeb技術で実現するデータモデル、通信方式の標準化を進めている(Web of Things)。様々な領域のデバイスがWebインタフェースで接続可能になる予定。</li> <li>• IEEEでは、IoTデバイスが多数接続される近距離無線(Wi-Fi、Bluetooth等)における運用管理を議論中であり、5Gとの連携を見据えた規格(802.11CF)や高速認証接続(Wi-FILS)を行う規格(802.11ai)を標準化中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oneM2M、3GPP、ITU-T、ISO/IECの当該技術に関する標準化委員会で標準化提案を推進するとともに、国内委員会(TTC)において、日本の技術基準、運営形態の議論、制度化を行う。</li> </ul>
⑥ ネットワークやユーザの状況に応じ柔軟かつ適切にセキュリティを確保する技術(セキュリティ・プライバシー技術)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TTCセキュリティ専門委員会</li> <li>• CRYPTREC(リストガイドWG)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ITU-T SG17の勧告X.sdnsec-1.2にて、安全性とユーザのプライバシー等の議論や、アクセス制御(ユーザ識別、認証)に関する議論を開始。</li> <li>• 3GPPでは、SA3にてセキュリティに関する議論を進行中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ITU-Tや3GPPにおいて、セキュリティの要件定義やアーキテクチャ等の検討を進める。</li> </ul>
物理ネットワーク層(物理的な電気信号や光信号を伝送するための仕組みを提供する層)			
⑦ 光技術・電子処理技術を用いたパケットサービスの高速化・省エネ化・機能効率化や、光ファイバ網の伝送容量限界を克服、さらに、将来の光アクセスを実現するための技術(光ネットワーク技術)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 超高速フォトニックネットワーク開発推進協議会</li> <li>• TTC光ファイバ伝送専門委員会&amp;情報転送専門委員会</li> <li>• 光協会(IEC国内委員会及びJIS)</li> <li>• IEICE EXAT研究会</li> <li>• TTC 情報転送専門委員会光アクセス網サブワーキンググループ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ITU-T SG15ではB100G OTNを2017年に標準化予定。</li> <li>• ITU-T SG13では、ITU-T Y.3001、Y.3021として、ネットワークの省電力化の議論を開始。</li> <li>• ITU-T SG15では、NG-PON2(下り40Gbps)が2015.10に勧告化(G.989.3)、今後は、WDM PtPなどの仕様策定。</li> <li>• ITU-T SG15では、RoFの補助文書であるG.sup55が2015.7に策定。今後もRoF標準化議論。ITU-T SG13ではMFH/MBHIに関する標準化議論がFG IMT-2020として開始。</li> <li>• IEEEでは、光伝送技術として、変調技術や空間多重技術、波長多重技術の議論が進行中。Extended EPONが2013年承認、10Gbps超光アクセスの議論がNG-EPONとしてスタートした。400Gbpsイーサネットが2017年に標準化予定。</li> <li>• OIFでは、光100G、400Gbps伝送やTransport SDNについての議論が進行中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2017年までに1Tbpsの光ネットワーク技術を開発し、その成果を基にITU-T、IEEE等へ提案していく。</li> <li>• MFH/MBHIに資する高速光伝送や、光アクセスの寄書をITU-Tに提案していく。</li> <li>• WDM PtP寄書をITU-Tに提案していく。</li> </ul>
⑧ 多くの利用者(ヒト、モノ、デバイス)で、希少な周波数資源を共用したり、利用シーンの応じた最大伝送速度で接続するための無線通信技術(無線アクセス技術)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ARIB 高度無線通信研究委員会</li> <li>• ARIB 無線LAN作業班</li> <li>• 5GMF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3GPPでは、eMBB(enhanced Mobile. BroadBand)、mMTC(Massive Machine-Type Communications)、URLLC(Ultra-Reliable Low Latency Communication)を実現する次世代移動通信システムの標準化が進行中。次世代移動通信システムの無線インタフェースをITU-RのIMT-2020として提案する予定。その対処について、ARIB高度無線通信委員会の2020 and Beyond Ad Hoc(20BAH)グループを中心に、3GPP参加メンバの検討促進に向けた議論を実施。</li> <li>• ITU-R SG5では、IMT-2020システムの無線インタフェースに関する要求条件、評価手法など、無線インタフェースの提案募集を2017年に開始し、無線インタフェースの詳細標準仕様を2020年に完成する予定。</li> <li>• IEEEでは、無線LAN機器が高密度に存在する環境での性能改善を行う規格802.11ax)や、サブギガヘルツ帯で動作し、カバレージエリアの拡大/低消費電力/大量デバイス対応を可能とする規格(802.11ah)の議論が進行中。</li> <li>• 3GPPとIEEE802.11の間で、LTEとWi-Fiのキャリアアグリゲーションによって伝送速度を向上させるLWAおよびLWIPの技術に対するリエゾンが締結(2016年3月)。</li> <li>• 5GMFでは、想定される多様なユースケースの分析と、それらを効率的かつセキュアにカバーするため、超柔軟性やヘテロジニアス・ネットワークをキーワードとしてシステム要件の整理と構成技術に関する基本検討を実施中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• モバイルに関しては、2020年以降の3GPP eMBB、mMTC及びURLLCを実現する次世代移動通信システムの標準化を目指す。</li> </ul>

# 4. 標準化ロードマップ

## 標準化分野を構成するサブテーマ

2014年      2015年      2016年      2017年      2018年      2019年      2020年～

- プラットフォーム層
  - ① 共通プラットフォーム技術
  - ② 情報・ID指向ネットワーク技術
  - ③ クラウド基盤技術
  - ④ ネットワークソフト化技術
- ネットワークソフト化マネジメント基盤層
  - ⑤ 超大規模情報流通技術
  - ⑥ セキュリティ・プライバシー技術
- 物理ネットワーク層
  - ⑦ 光ネットワーク技術
  - ⑧ 無線アクセス技術



# サービス/ビジネス領域(固定系IoT)の 標準化活動の目標と計画

## 1. 標準化の必要性と達成目標

様々なモノ(Things)からのデータの収集と、収集したデータの利活用を特徴とするIoTの中で、データの収集とその情報の活用に多数の同時接続が求められる分野を、固定系IoTと定義する。固定系IoTの例としては、家電機器の制御等を可能とするスマートホームや、地域全体の多様なセンサから収集される情報の管理・制御等を可能とするスマートシティ等が挙げられるが、いずれも今後の社会システムや我々の生活に変革をもたらすものとして期待されている。

上記のような固定系IoTに対応する通信技術の開発・向上は当然必要であるが、相互接続性の確保と技術の普及という観点から、その標準化も同様に重要である。ITU、ISO等のデジュール標準化機関だけでなく、民間企業等により構成される様々なフォーラム団体において、標準化に向けた検討が進められている。

こうした状況を踏まえ、固定系IoT分野における我が国産業の国際競争力の維持・強化のため、以下の通り標準化の重点分野を設定し、国際標準化を推進する。

### ①スマートホーム

**2016年から開始された電力自由化を踏まえ、クラウドからの家電機器制御技術等の標準化を推進し、住宅の節電やネガワット取引市場創設等による省エネルギー社会実現のためのICT基盤を早期に確立する。**

2016年4月に電力自由化が開始され、ダイナミックプライシングとの連携による家庭向けの節電サービスの充実や、アグリゲータの介在による取引市場の創設など、新たな省エネルギーサービスの導入が期待されている。

これまでもエアコンや照明などの家電機器制御等を可能とするHEMS(Home Energy Management System)関連技術の開発及び普及の取組が進められてきたが、電力自由化に伴いその必要性や重要性が一層高まることが期待されるため、ゲートウェイ装置や各種センサー機器の相互運用性を向上させる観点から、クラウド技術との連携や汎用性の高いWeb技術の適用に関する標準化を推進する。

### ②スマートシティ

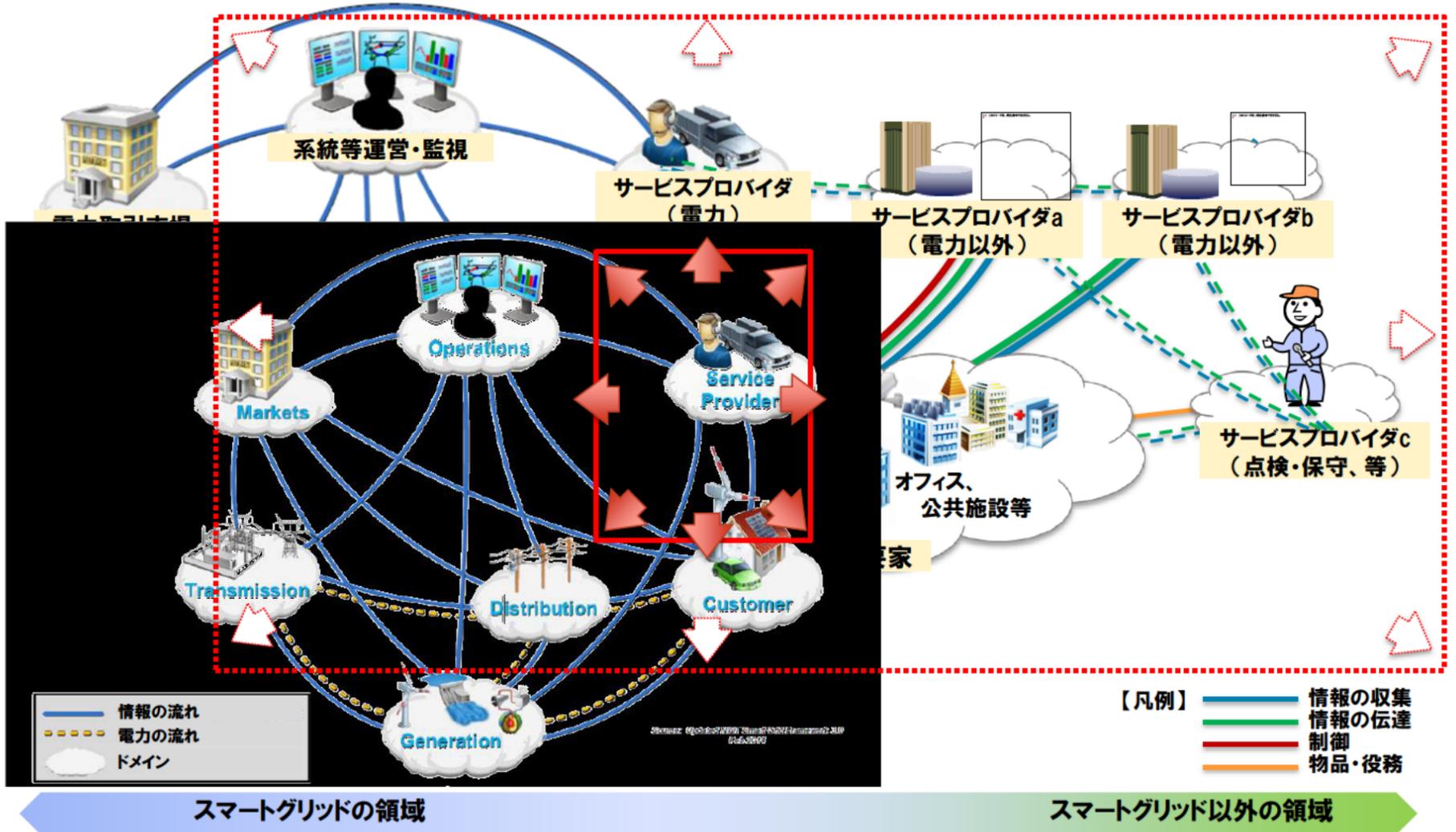
**スマートシティを構成するIoT利用分野毎に通信規格が乱立している状況を踏まえ、ICT業界と利活用業界が連携して、求められる通信プラットフォームの在り方に関するコンセンサスを形成しつつ必要な標準化を推進し、IoTエコシステム構築のための環境を整備する。**

都市や地域に根ざす社会的課題が顕在化する中、課題解決を図り、地域創生にもつなげるため、IoTを活用したスマートシティ関連のサービスの発展が期待されている。

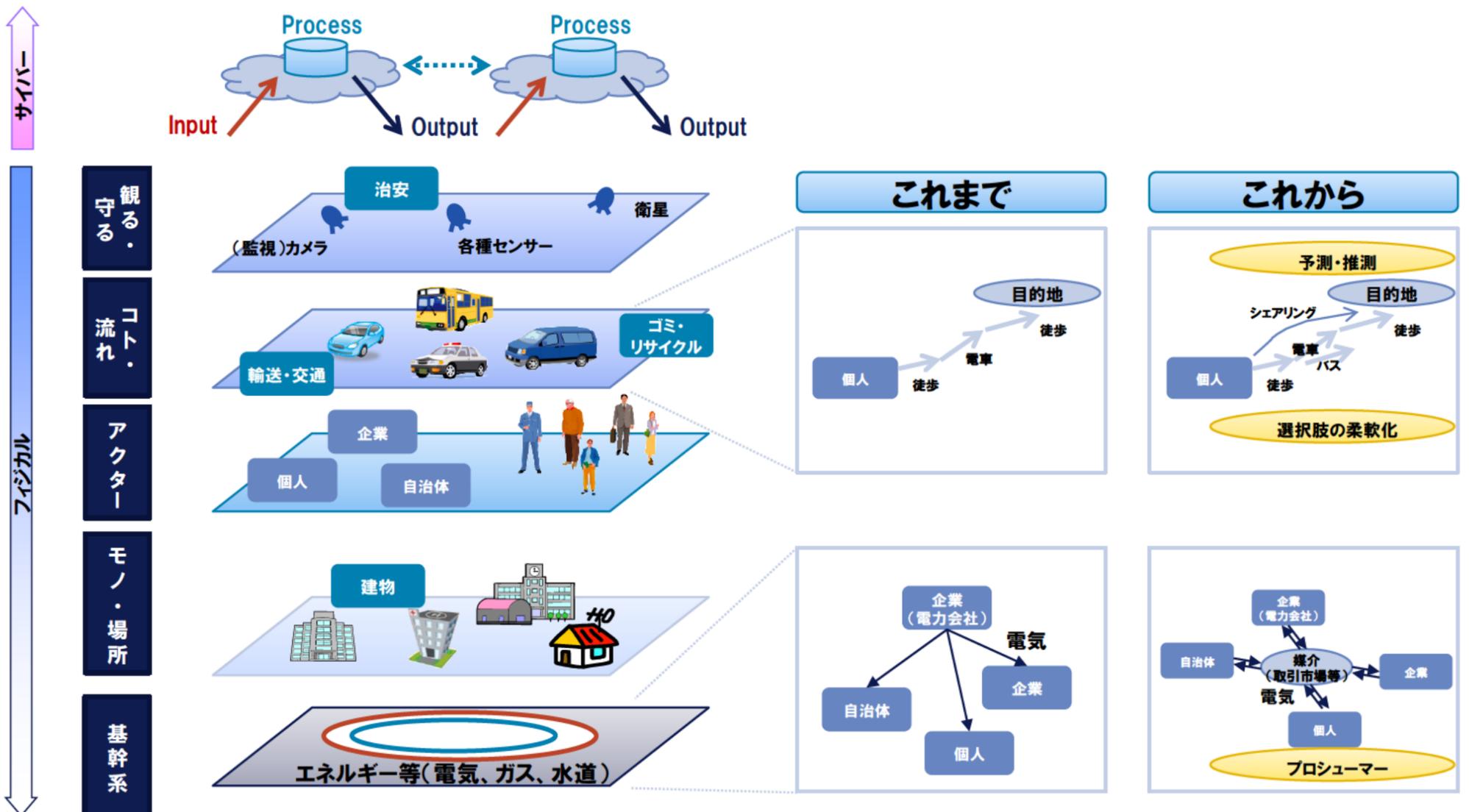
スマートシティについては、エネルギー、社会インフラ、都市・交通、ヘルスケア、農業等、様々な分野毎にIoTの利活用モデル等の検討が進められ、通信規格が乱立しているが、効率的なシステム構築や異分野間のデータ共有による価値創造の観点から、分野横断の共通プラットフォームの構築が期待される。

このため、関係業界が連携し、オープン化すべきデータの見極めや異業種間のデータ流通の重要性について理解を深めるとともに、プラットフォームやシステムアーキテクチャ等の標準化を推進する。

# ~スマートホームのイメージ~



# ~スマートシティのイメージ~



## 2. 国内外の市場動向

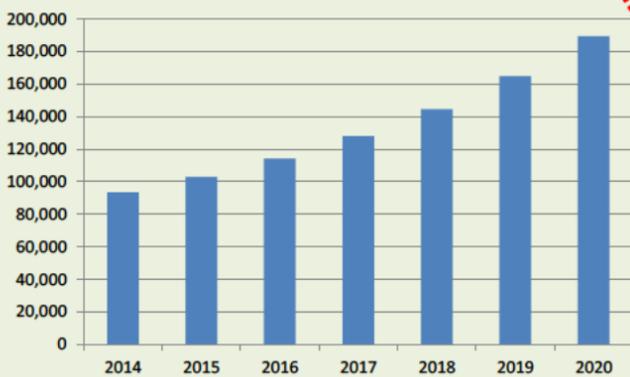
スマートホーム及びスマートシティの国内の市場動向については、IoT/M2M関連の売上規模や普及台数と密接に連動しており、このIoT/M2Mの普及促進に伴い、今後も拡大傾向で推移していくと推測される。2014年の国内IoT市場売上規模は9.4兆円であり、2019年には16.4兆円に達するものと予測されている。また、日本国内におけるIoTデバイスの普及台数については、2014年に5億5700万台となっており、2019年には9億5600万台と予測されている。これらの予測値により、2020年における分野別のIoT/M2M関連の売上市場規模は、国内全体で約19兆円と試算できる。

また、インターネットにつながるモノの数は、今後急速に増加すると予測されている。2013年時点では約158億個であり、2020年までに約530億個まで増大すると見込まれている。

さらに、IoTは広範な産業分野に影響をもたらすものと予測されている。ある試算によれば、IoTは2025年までに世界GDPに対し年間最大11.1兆ドルの経済波及効果を持つとされている。WoTについても、同様に様々な分野に影響をもたらすことが予想され、各産業分野のモノを統一的に管理、連携させた新しいサービスの創出が期待される。

2014～2020年におけるIoT/M2M関連の売上市場規模

年	売上市場規模 (億円)	対前年比
2014	93,400	-
2015	102,800	10%
2016	114,000	11%
2017	128,000	12%
2018	144,000	13%
2019	165,000	14%
2020	189,000	15%



2020年における分野別のIoT/M2M関連の売上市場規模(試算)

分野	売上市場規模 (億円)	構成比
運輸・交通	12,000	6%
通信	9,320	5%
エネルギー	36,000	19%
公共(生活基盤)	12,000	6%
公共(国土保全・防災)	12,000	6%
農林水産	9,320	5%
製造	41,400	22%
流通	33,300	18%
金融	6,670	4%
その他サービス	17,300	9%
合計	189,000	100%

### スマートホーム・スマートシティ関連事業分野の市場予測

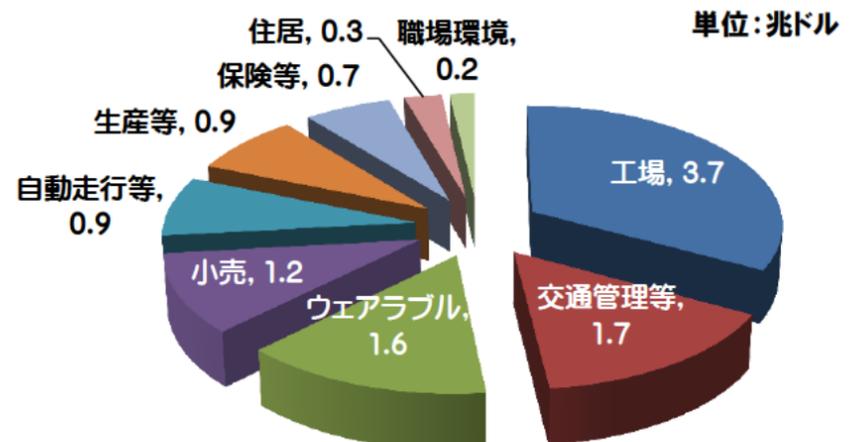
(出典：IDC Japan社の売上市場規模に基づき分野ごとの市場規模をNTTデータ経営研究所にて試算)



### インターネットにつながるモノの数の推移・予測

【出典：IHS Technology】

### 2025年までに最大で年間11.1兆ドルの世界経済波及効果



### IoTのマクロ経済への影響

【出典：(McKinsey Global Institute analysis 2015)】

### 3. 標準化分野に関する基本情報

(1) 標準化分野を構成するサブテーマ	(2) 標準化に関係する国内団体等	(3) 国内外の標準化動向等	(4) 目標達成に向けた対応方針
<p>①スマートホーム ②スマートシティ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IoT推進コンソーシアム</li> <li>・モバイルネットワーク仕様共通化検討会</li> <li>・テレメータリング推進協議会</li> <li>・スマートコミュニティ・アライアンス(通信インタフェースSWG、スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会)</li> <li>・新世代M2Mコンソーシアム(環境・エネルギーSWG)</li> <li>・ITS Japan</li> <li>・CHAdemo協議会</li> <li>・新世代M2Mコンソーシアム(交通・物流SWG)</li> <li>・TTC 次世代ホームネットワークシステム専門委員会</li> <li>・TTC IoT/SC&amp;Cアドホック会合</li> <li>・ECHONETコンソーシアム</li> <li>・Wi-FILS推進協議会</li> </ul>	<p>&lt;ITU-T SG13, SG15&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2011年12月にFG Smartが5件の出力文書をまとめた後、SG15がスマートグリッド分野のリードSGに指定された。一部のHEMSに関するアーキテクチャについては、SG13での標準化が実施されてきた。</li> <li>・ホームネットワークにおける各種の近距離無線技術(Wi-Fi、Bluetooth、ZigBee、Wi-SUN、PLC)が普及してきたことから、国内ではECHONET Liteの下位レイヤ仕様としてIPLレイヤ以下の構成がTTC TR-1043として規格化。これに基づき、6LoWPANレベルでのインタフェース共通化、トランスポート層の共通化等の標準化がSG15で行われている。</li> <li>・ホームネットワーク等、デバイスが接続されるネットワークの構成は頻りに更新されることから、トポロジー情報の取得や安定運用を実現する保守機能が必要となる。TTCでは運用管理のための標準規格が議論され、ITU-Tへの展開を予定している。</li> <li>・FG SmartでまとめられたArchitecture文書に記載されるHEMSのアーキテクチャについては、SG13にて議論され、2015年1月にY.2070として勧告化された。現在、この勧告化を行ったグループはSG20へ移管されている。</li> </ul> <p>&lt;ITU-T SG20&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでITU-Tの様々な研究委員会にて検討されてきたIoT関連の検討をSG20に統合し、IoT(M2Mを含む)やユビキタスセンサーネットワーク、スマートシティ&amp;コミュニティ(SC&amp;C)などの広範な課題について、協調して開発していくことを目的として、2015年6月のITU-T TSAG会合において、SG20の設置が承認された。</li> <li>・既存のSGのIoTを扱っている部分(ITU-T SG11Q1、SG13Q2、3、11、SG16Q25、SG17のセキュリティ)及びSG5のFG-SSC(Smart Sustainable Cities and Communities)を束ねて、SG20(IoT and its applications, including smart cities and communities)が構成。</li> <li>・SG20には、IoTを議論するWP1とスマートシティ&amp;コミュニティを扱うWP2が構成。 <ul style="list-style-type: none"> <li>WP1: モノのインターネット(IoT) <ul style="list-style-type: none"> <li>・IoTの要求事項とユースケース</li> <li>・IoTの機能、アーキテクチャー、信号制御の要求事項とプロトコル</li> <li>・IoTの、エンドユーザーネットワークにおけるものや相互運用によるものを含む、アプリケーションとサービス</li> </ul> </li> <li>WP2: スマートシティ&amp;コミュニティ(SC&amp;C) <ul style="list-style-type: none"> <li>・SC&amp;Cの要求事項、アプリケーション、サービス</li> <li>・SC&amp;Cのインフラとフレームワーク</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>・IoTのデバイス管理の要求条件がY.4702としてコンセントされた。また、スマートメータ等を含むIoTのネットワーク要求条件については、我が国からの提案を基に、2016年7月SG20会合でコンセント予定である。</li> </ul> <p>&lt;oneM2M&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・住宅領域におけるM2M/IoT利用の実現(Home Domain Enablement)については、リリース1では具体的なデバイス情報モデルが検討されていなかったが、ECHONET Liteの概略を含む住宅領域の共通デバイス情報モデルの検討結果をTR-0017として整理し、2016年8月に共通家電情報モデルをTS-0023として規定し、標準化を完了する予定。</li> </ul> <p>&lt;IEC&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IEC TC100 TA8で情報家電を接続する際の、コンフィギュレーション方式についてIEC 62608として規格化中。デバイスをネットワークに接続したときの発見プロセス、必要な設定情報のクラウドからの取得、設定を自動化し、デバイス導入におけるプロセスを簡略化する。対応する詳細規格をTTCにて策定中。</li> <li>・2016年2月に、電気電子分野の観点における体系的なアプローチによりスマートシティの規格化を検討するシステム委員会(System Committee) Smart Citiesの設置が正式承認となり、2016年7月に第1回会合の開催を予定。日本がシステム委員会の国際議長に就任し、災害対応時の都市機能継続機能等の規格化主導を図る方向。</li> </ul>	<p>&lt;ITU-T SG13, SG15&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・SG15においては、ホームネットワークで混在する複数の通信方式を考慮して、デバイスやホームゲートウェイと近距離無線親機やルータとの接続可能性をトランスポート層アーキテクチャとして標準化を進める(2017年)。</li> <li>・SG13の議論はSG20に移管されるため、SG20との連携を図る。</li> <li>・ホームやシティにおけるエリアネットワークの運用管理については、アーキテクチャを他標準化団体の動向を見ながら標準化をすすめる(2018年)。</li> <li>・ホームゲートウェイ装置を通じた家庭内の家電機器やセンサー等を制御するための、ホームネットワーク運用管理の国内標準規格を2017年までにITU-Tへ展開し、勧告化を目指す。</li> </ul> <p>&lt;ITU-T SG20&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新興国を含むグローバル市場へ我が国のIoTやスマートシティの関連技術を展開するため、引き続きITU-T SG20を中心に我が国からのIoT関連技術の提案を行い、我が国にとって有利となるようにIoTやスマートシティの各標準に我が国発の技術を反映する。</li> </ul> <p>&lt;oneM2M&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ECHONETコンソーシアムで検討したHEMSを含む共通デバイス管理情報モデルの勧告化を進める。</li> </ul> <p>&lt;IEC&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IoTにおける運用保守系の規格として、機器導入時のコンフィギュレーションを自動化する規格の策定(2018年)。詳細の通信仕様については、頻りに改定されることから、TTC等の他団体との連携で役割分担実施(2016年)。</li> </ul>

(1) 標準化分野を構成するサブテーマ	(2) 標準化に関する国内団体等	(3) 国内外の標準化動向等	(4) 目標達成に向けた対応方針
<p>①スマートホーム ②スマートシティ</p>		<p>&lt;ISO&gt; ・ISO TC268にてスマートコミュニティのインフラ評価基準に関する議論を行っている。スマートコミュニティのインフラを評価する14の指標項目に加え、段階的な成熟度で評価する基準を国際標準とする。インフラの新設・改修を行う所有者や改修者のターゲット明確にし、現状のギャップから改善の方向性を明確にする。現時点で、評価方法に関する技術レポート(ISO/TR 37150)や技術要件(ISO/TS 37151)が整理されており、現在具体的な評価項目について策定中である。</p> <p>&lt;ISO/IEC JTC1&gt; ・ISO/IEC JTC1において、WG9「Big Data」及びWG10「Internet of Things」を2014年11月に設置。また、WG11「Smart Cities」を2015年9月に設置。 ・ISO/IEC JTC1 WG9では、ISO/IEC20546(ビッグデータの概要と用語の定義)やISO/IEC20547(ビッグデータの参照アーキテクチャ)等を検討。 ・ISO/IEC JTC1 WG10では、IoT リファレンスアーキテクチャを検討。様々なIoTシステム向けの国際標準を作る際に参照してもらうことを目的に、IoTとしての一般的な機能、システム構成、通信、情報、使用法を概念的に取りまとめたものとなり、現在、リファレンスアーキテクチャドラフト案としてIEC、ISO、ITUの各技術委員会やIoT関連のデファクト団体へ広く照会中。 ・ISO/IEC JTC1 WG11では、2016年3月にSmart City ICT reference framework等の項目が承認され、議論が開始されたばかり。</p> <p>&lt;IEEE&gt; ・IEEE 802.11CFにて、IEEEで規定される無線・有線のネットワークの管理機能に関する規格化を実施中。Wi-Fi等の無線技術は、安定運用のための機能が不十分であり、通信障害が発生した時の原因切り分けが十分にできず、このような問題については、従来はメーカーが独自仕様で解決をしているが、今後マルチベンダー環境での相互接続性に問題が生じるため、参照点を決めてインタフェースの標準化を実現する。 ・Wi-Fiの高速認証接続(Wi-Fi FILS)を行う規格がIEEE802.11aiにて2016年9月までに勧告化予定。当該規格については、当該規格で規定する以外の周波数帯(900MHz帯など)にも適用することで、モノが密集する高密度な環境でも、高速認証可能な近距離無線通信ができるようにする。</p> <p>&lt;W3C&gt; ・W3C WoT IGIにおいて、アーキテクチャやモノ(Things)の記述表現、端末発見やセキュリティ・プライバシー等を扱う複数のタスクフォースが設置され、今後のWorking Group(WG)設立に向けて、標準化を進めるべき要求条件の抽出と絞り込みが行われている。IGIにおける検討は、シーメンス等の欧州企業が主導する形で進められているが、我が国からも家電メーカーやITシステムベンダ等が積極的に活動を展開している。</p> <p>&lt;IETF&gt; ・IEEEで標準化された低消費電力の無線通信規格(IEEE802.15.4)で規定されるリンク層の上で、IPv6を稼働させるための問題(フレームサイズ長など)を解決する6LoWPAN技術が規格化(RFC4944、RFC6282、RFC6775)。その後、6LoWPAN WGを引き継ぐ形で6Lo WGが設立され、6LoWPANの応用と拡張が行われている。</p> <p>&lt;諸外国/関連団体の動向&gt; ・OMA: Webから多種多様なデバイス(プロトコル)を統一的に制御することを目的に、Got (Generic open terminal)APIを策定中。 ・AllSeen Alliance: 2013年12月、オープンソースのLinuxを推進する非営利団体Linux Foundationが、デバイス、オブジェクト及びシステムの間でシームレスな情報共有と協調的かつインテリジェントな運用を実現できるという概念(Internet of Everything)のサポートに必要なレベルの相互運用性を達成することを目的として設立。家電や各種スマートデバイス用の相互通信フレームワーク「AllJoyn」によるIoTアプリケーションの技術仕様を策定中。</p>	<p>&lt;ISO&gt; ・インフラの評価基準に関する要件(ISO/TS 37151)は2015年に勧告化されており、今後具体的な評価基準を議論中である(2017年)。</p> <p>&lt;IEEE&gt; ・IEEEで規定される通信方式に関する運用管理アーキテクチャと参照点・機能の規定(2017年)。 ・各通信方式における障害情報の具体的な仕様の策定(2018年)。</p> <p>&lt;W3C&gt; ・我が国産業界が持つ技術・ノウハウを活かしつつ、WGで扱う標準化アイテムに我が国として必要な要件を反映させる。(2016年) ・実証を踏まえた戦略的な標準化提案を行う事で、2018年度中を目標に国際標準化を達成する。また、本標準規格を起点とした新サービス、新産業の創出を図る。</p>

(1) 標準化分野を構成するサブテーマ	(2) 標準化に関係する国内団体等	(3) 国内外の標準化動向等	(4) 目標達成に向けた対応方針
<p>①スマートホーム ②スマートシティ</p>		<p>・Open Connectivity Foundation: デバイスの相互接続・運用性の要件について検討し、技術仕様書を公開。また、同コンソーシアムの出資により、Linux Foundationとの協業プロジェクトとして「IoTivity」を設置し、同仕様書に基づくオープンソースを活用したIoT向けの様々なソフトウェアの開発を促進。なお、2016年2月まではOpen Interconnect Consortiumとして活動。</p> <p>&lt;NIST&gt; ○Global City Teams Challenge (GCTC) ・2013年12月にスマートシティ構築の官民連携の取り組みとしてSmartAmerica Challengeを発表。その成果を受けて、2014年8月にGlobal City Teams Challenge(GCTC)の立ち上げが発表された。GCTCでは、IoT技術をスマートシティに展開することを目指したプログラムであり、解決したい課題を抱える自治体、研究開発をする大学、技術の実展開を目指す企業がチームを組み、参加する形式となっている。 ・2015年に12チームが参加した第1フェーズ(コンセプト・計画フェーズ)が終了。2015年から2016年を第2フェーズ(運用準備フェーズ)として米国の大・中都市のほかアムステルダム、ジェノバなど欧州都市も参加する48チームが取り組んでいる。 ・スマートシティ構築の成果の指標化(KPI)の策定を成果の一つと捉えている。 ・また、NISTのGCTCには、NPO USIgniteの活動もあり、2015年にNSFから6百万ドルの研究開発投資が行われている。</p> <p>○Cyber-Physical Systems(CPS) ・Cyber Physical Systems Public Working Group(CPS PWG)を2014年に設置。専門家が集うパブリックフォーラム形式にてCPSの主な特性を定義し、各分野(スマートマニュファクチャリング、交通、エネルギー、ヘルスケア等)におけるシステム構築に向けたフレームワークの整理を進めている。 ・2015年9月に「Draft Framework for Cyber-Physical Systems」を公開。パブリックコメントを受付を終了し、精査を進めている(2016年2月現在)。</p> <p>&lt;LPWA(Low Power Wide Area)通信&gt; ・欧米では、SigFoxやLoRaといった独自無線技術により、データ伝送速度が遅くても電池寿命が長く(Low Power)、長距離通信が可能(Wide Area)な新たなサービスが登場している。 ・携帯電話の技術仕様を検討し標準化を行っている3GPPでは、携帯電話事業者が既存の3G/LTE技術を応用して、低ビットレートではあるが、低電力長寿命かつ長距離通信が可能な「Cat-M、NB-IoT」規格を検討中であり、Release-13として策定予定。</p>	

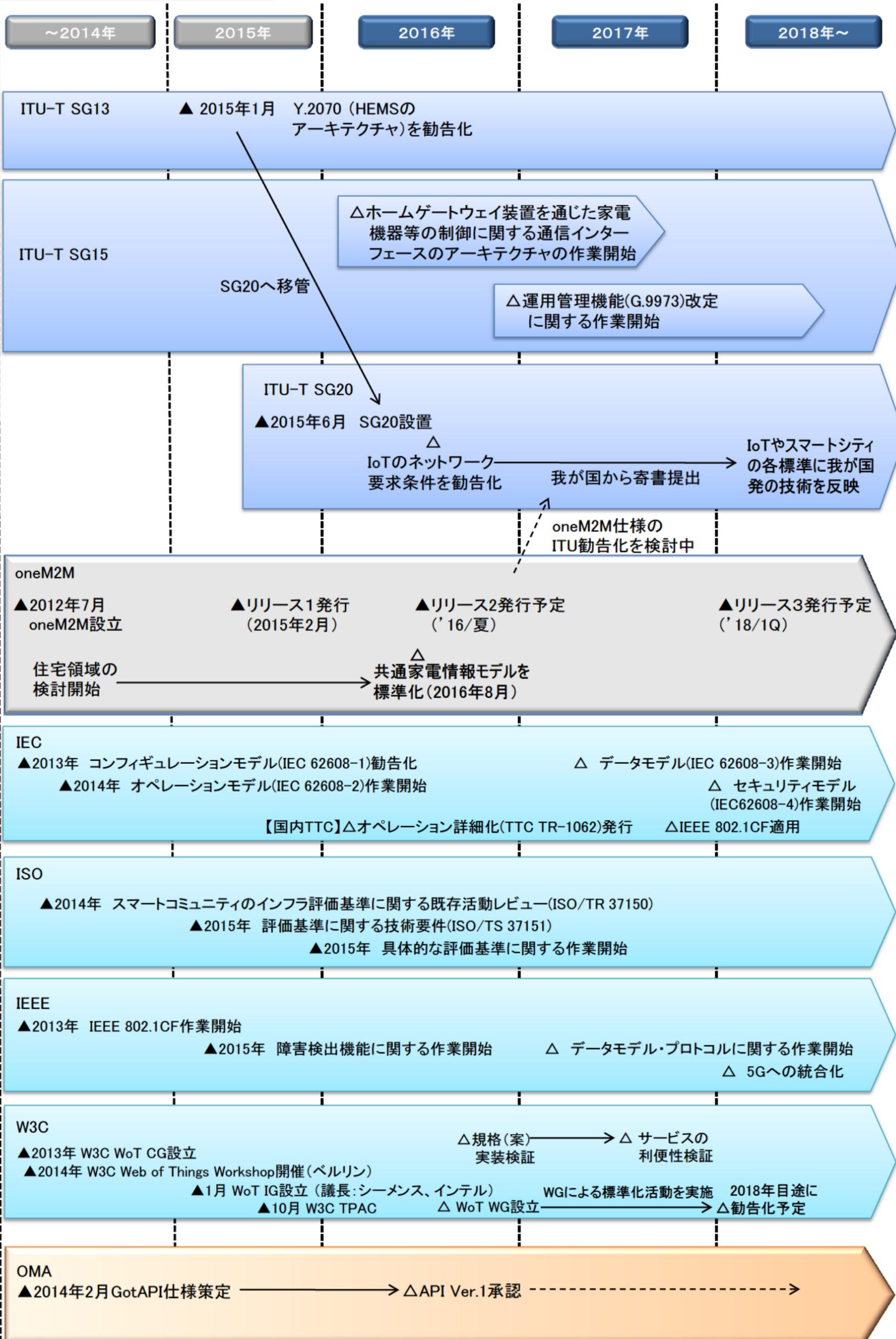
# 4. 標準化ロードマップ

標準化分野を構成するサブテーマ

- ①スマートホーム
- ②スマートシティ

国際標準化動向

海外動向



# サービス/ビジネス領域(移動系IoT)の 標準化活動の目標と計画

## 1. 標準化の必要性と達成目標

様々なモノ(Things)からのデータの収集と、収集したデータの利活用を特徴とするIoTの中で、自動車やロボット等の「移動」するモノが制御対象となる分野を移動系IoTと定義する。移動系IoTの例としては、自動運転や新たな乗車体験を可能とするコネクテッドカーや、生産現場の状況に応じた柔軟な機器制御を行うスマートファクトリー、様々な可能性を持つロボット、ドローン等のネットワーク化等が挙げられるが、いずれも今後の社会システムや我々の生活に変革をもたらすものとして期待されている。

上記のような移動系IoTに対応する通信技術の開発・向上は当然必要であるが、相互接続性の確保と技術の普及という観点から、その標準化も同様に重要である。ITU、ISO等のデジュール標準化機関だけでなく、民間企業等により構成される様々なフォーラム団体において、標準化に向けた検討が進められている。

こうした状況を踏まえ、移動系IoT分野における我が国産業の国際競争力の維持・強化のため、以下の通り標準化の重点分野を設定し、国際標準化を推進する。

### ① コネクテッドカー

**2020年代前半の準自動走行システム(レベル3)(※)の市場化に向け、様々な車両向けサービスの登場が期待されるコネクテッドカー分野において、各種車両情報の利活用を実現する技術等の標準化を推進し、ICT及び自動車の両分野における国際競争力を強化する。**

※加速・操舵・制動を全てシステムが行い、システムが要請したときはドライバーが対応する状態

最先端のICT技術を活用する自動走行も含めたITS(高度道路交通システム)の開発が進められており、車両からの各種情報を活用した新たなサービスやスマートフォン等の端末及びクラウドと連携した新たなビジネス等、コネクテッドカーの利用形態は多岐にわたり、成長戦略等においてもICT技術の利用によって自動車分野におけるイノベーションを推進すべきとされている。

2020年代前半の準自動走行システム(レベル3)の市場化に向け、ICT及び自動車の両分野における国際競争力の強化を図るため、様々な車両向けサービスの登場が期待されるコネクテッドカー分野において、各種車両情報の利活用を実現する技術等の標準化を推進する。

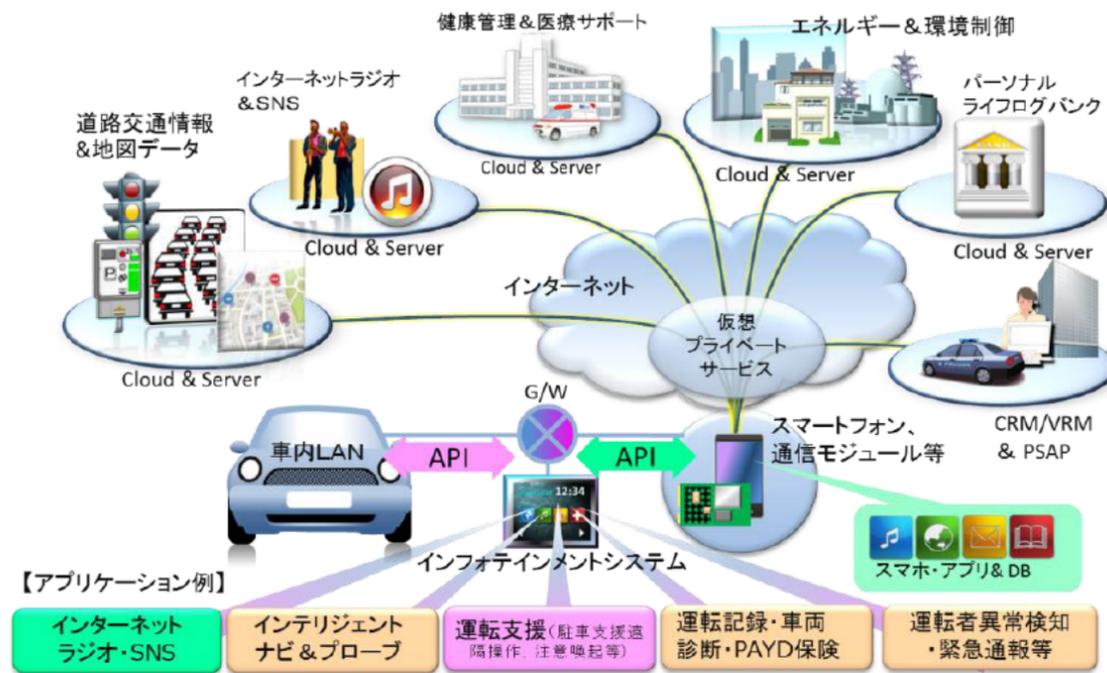
### ② スマートファクトリー

**ものづくりとICTの融合による新たな産業革命が進展する中、早期の本格導入を想定して、生産拠点のネットワーク化技術等の標準化を推進し、製造業における抜本的な生産性向上実現のためのICT基盤を確立する。**

ものづくりとICTの融合により、製造業が大きな変革を迎えようとしており、高度化した生産システムによる新たなビジネスモデルへの期待が高まっている。

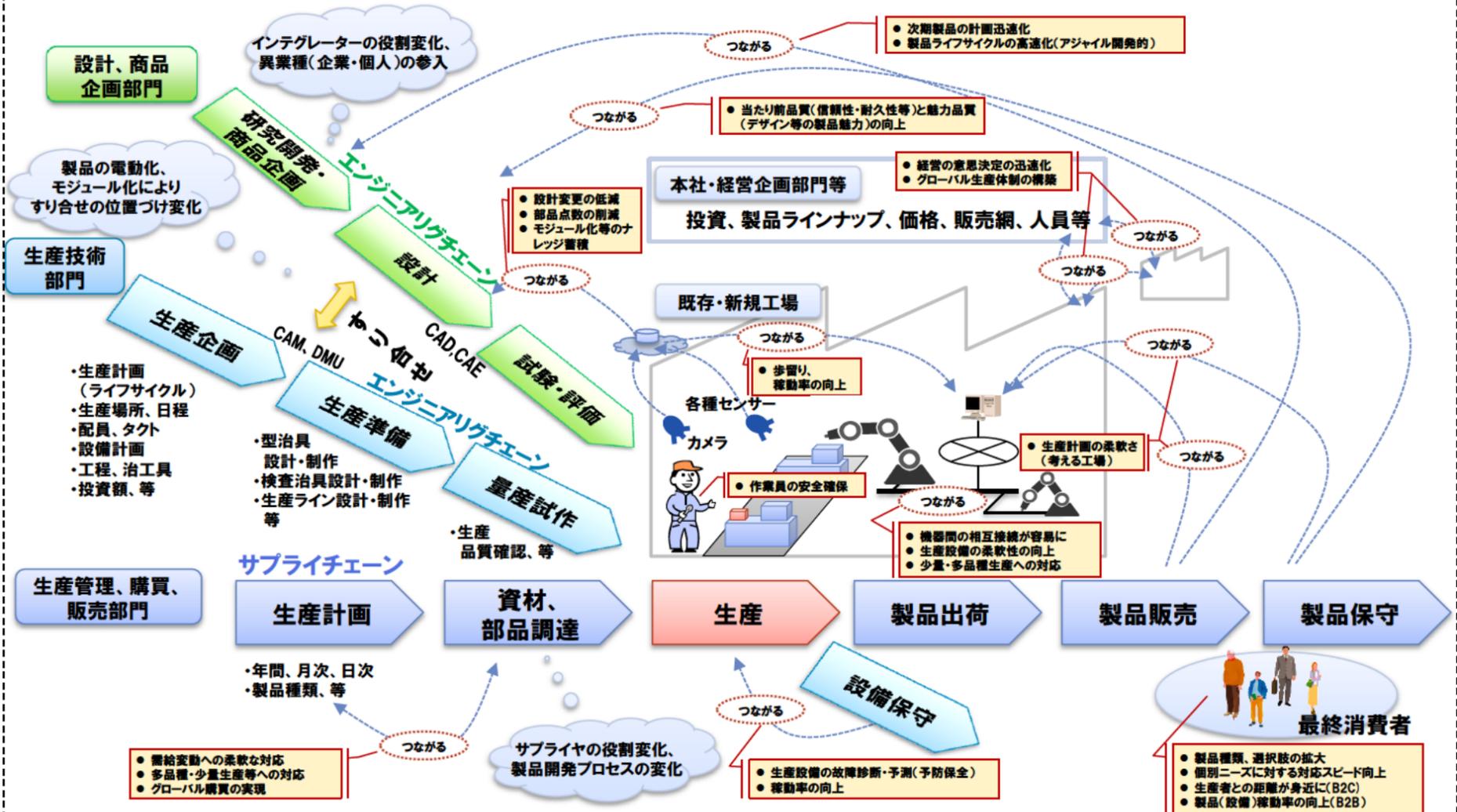
生産現場における生産効率の向上や生産工程の改善のため、早期のIoT技術の本格導入を想定して、工場内及び本社(間接部門等)や設計部門と工場等の間をネットワーク化し、IoT技術を導入するためのシステムアーキテクチャ等の標準化を推進する。

## ～コネクテッドカーのサービスイメージ～



車両情報の利活用

## ～スマートファクトリーのイメージ～



インダストリー分野における情報連携の全体像

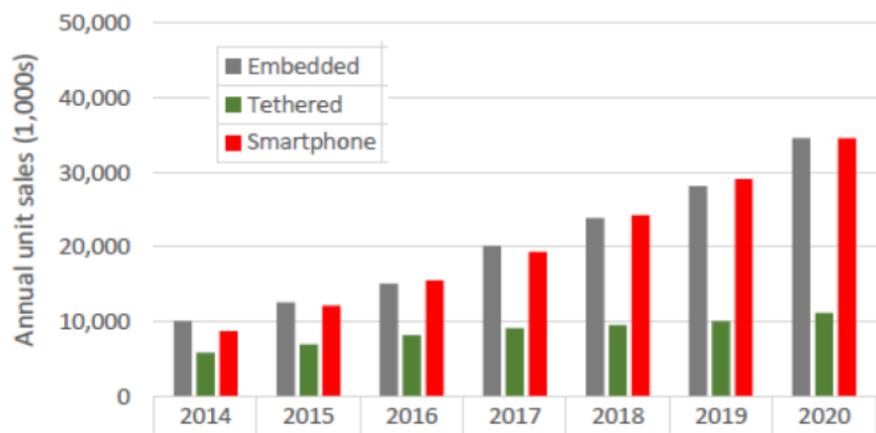
## 2. 国内外の市場動向

### ① コネクテッドカー

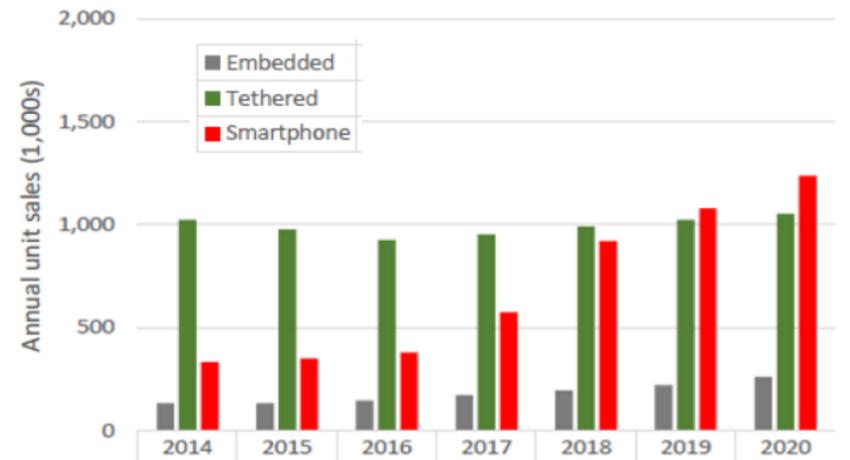
最先端のICT技術を活用したITSや高度運転支援、スマートフォン連携やナビゲーション機能の向上などにより、世界のコネクテッドカー販売台数は2015年の3,200万台から、2020年には8,000万台と約2.5倍に急拡大する見込み。特に通信モジュール組み込み方式とスマートフォン利用方式が中心となる。

国内市場でも2015年の145万台から2020年には255万台と1.8倍程度に増加するが、その中心はスマートフォン利用方式が占めると予想されている。

今後は“つながるクルマ”が新車販売の中心となってゆくことから、つながるデバイス上で汎用的に利用されるWeb技術は、車にも取り入れられ拡大が予想される。



コネクテッドカー販売台数と予測・世界(2014～2020年)



コネクテッドカー販売台数と予測・国内(2014～2020年)

コネクテッドカー: 以下の3分類の合計。

Embedded: 通信モジュールが車載機に組み込まれたもの。

Smartphone: スマートフォン上のアプリケーション等を、通信モジュールのない車載機側へ表示し利用するもの(→Android Auto, Apple CarPlay, MirrorLink等)。

Tethered: 通信モジュールを持たない車載機上のアプリケーションを、スマートフォン経由のテザリングにより通信し利用するもの。

【出典: SBD「コネクテッドカーガイド グローバル市場予測」(平成28年2月)】

### ② スマートファクトリー

スマートファクトリーによる効率向上で1%のコスト削減が行われると、数百億ドル単位での運用コスト削減が見込まれている。例えば、航空業では約300億ドル、電力業界では約660億ドル、ヘルスケア産業では約630億ドル、鉄道業界では約270億ドル、石油・ガス業界では約900億ドルの削減効果と推計されている。

What if... Potential Performance Gains in Key Sectors			
Industry	Segment	Type of Savings	Estimated Value Over 15 Years (Billion nominal US dollars)
Aviation	Commercial	1% Fuel Savings	\$30B
Power	Gas-fired Generation	1% Fuel Savings	\$66B
Healthcare	System-wide	1% Reduction in System Inefficiency	\$63B
Rail	Freight	1% Reduction in System Inefficiency	\$27B
Oil & Gas	Exploration & Development	1% Reduction in Capital Expenditures	\$90B

スマートファクトリーによる運用コスト削減(推計値)

【出典: Evans and Annunziata 著「Industrial Internet: pushing the boundaries of minds and machines」(2012年11月)】

### 3. 標準化分野に関する基本情報

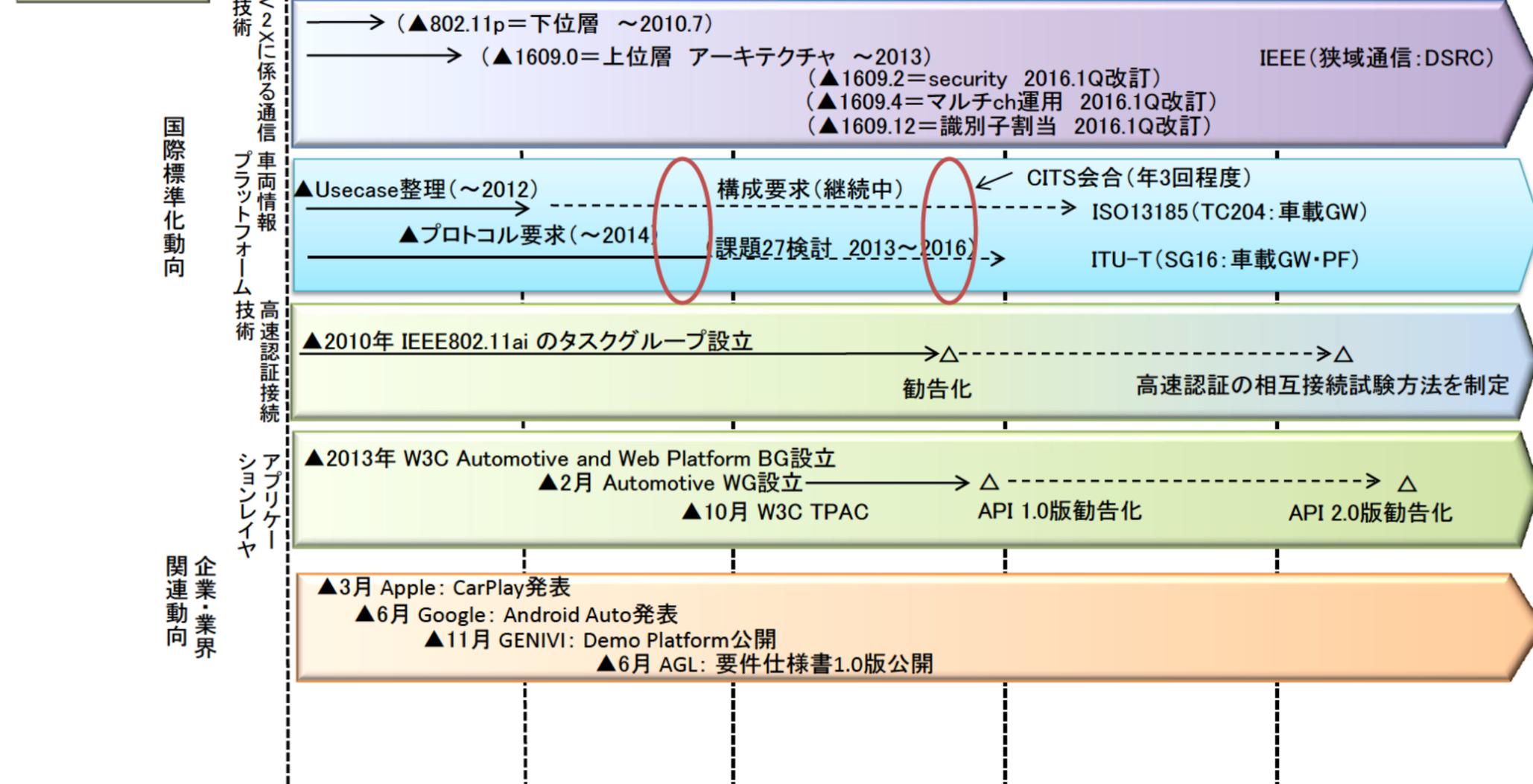
(1) 標準化分野を構成するサブテーマ	(2) 標準化に関係する国内団体等	(3) 国内外の標準化動向等	(4) 目標達成に向けた対応方針
①コネクテッドカー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動車技術会</li> <li>・自動車工業会</li> <li>・日本自動車研究所</li> <li>・電子情報技術産業協会</li> <li>・Webと車に関する検討会</li> <li>・Wi-FILS推進協議会</li> </ul>	<p>【国際標準化動向】 (V2Xに係る通信技術の標準化動向)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2011年11月、ITU-Rにて700MHz帯を使った高度ITS無線システム (ITU-R M.2228) 第1版がまとまる(2015年7月に第2版に改訂)。2013年からは同車車間通信、路車間通信に関する新勧告草案 M.[V2X]へ向けた作業が日本からの寄与文書をベースに開始。2015年9月に同規格はM.2084として勧告化。</li> <li>・2010年7月、IEEEではV2V,V2X用のDSRC(狭域通信)の下位層(物理層&amp;MAC層)を扱うIEEE802.11p(5.9GHz、DSRC他)の標準化完了。一方DSRCの上位層(NW層、セキュリティ)を扱うIEEE1609は、2013年にIEEE1609.0(アーキテクチャ)が勧告化。以降、機能ごとに更新・改訂が行われている(2016年第1四半期改訂:同1609.2(セキュリティ等)、同1609.4(マルチch運用)、同1609.12(識別子割当)等)。</li> <li>・2011年12月、ITSの通信に関する標準化活動の協調のために、ISOやITU、IEEE等複数の標準化機関によるCITS (Collaboration on ITS Communication Standard)会合を開催。以降2016年3月までに16回の会合を開催し、関連する標準化動向の情報共有と課題解決の相互連携を進めている。</li> </ul> <p>(車両情報プラットフォームに関する標準化動向)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ISOでは2008年より車載ゲートウェイの標準化をTC204で検討中 (ISO13185)。4パート中のパート1)一般情報とユースケース(～2012年)、パート2)プロトコル要求と仕様(～2014年)は完了し、パート3)構成要求と仕様を審議中(但し、故障診断データの扱いが中心かつW3Cと比較して下位レイヤーにスコープ)。2013年10月にはTC204総会を神戸にて開催。</li> <li>・ITU-Tでは2013年よりSG16の課題27として車載ゲートウェイプラットフォームの標準化議論が進行(～2016年内目途)など、デジュール団体でも車両情報を車外で活用する仕組みづくりが進行中。</li> <li>・アプリケーションレイヤーの動きとして、Web技術の標準化団体であるW3C(World Wide Web Consortium)において、Web技術の自動車への利用について検討中。我が国からも、国内検討体制である「Webと車の検討会」を中心に標準化提案を実施。約230以上の車両情報項目(車両タイプ、走行情報、エアコン、等)の定義や情報授受の方法を定める「Vehicle API」について、自動車メーカ、車載メーカ等から成るメンバーを中心に議論がなされており、2016年中の1.0版の勧告化を目標に検討が進められている。</li> </ul> <p>(Wi-Fi高速認証接続に関する標準化動向)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IEEEで議論している機器間を高速で認証接続するWi-FILSは、移動する自動車での通信にも適用できる技術であり、IEEE802.11aiにて2016年9月までに勧告化予定。</li> </ul> <p>【関連企業、業界団体の動向】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2014年、スマートフォンをIVI環境に統合するプラットフォーム、Apple「CarPlay」、Google「Android Auto」発表</li> <li>・GENIVI:2014年11月、初めてのGENIVI Demo Platform (GDP)を公開 (GENIVI準拠ソフトウェアと設計を具体的かつライブで技術実証)</li> <li>・AGL:2015年6月、Linux ベースのIVI向けソフトウェアリファレンスプラットフォームを定義したAGL 要件仕様書1.0版を公開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内の関連標準化委員会において、国内外の標準化動向を整理し、「変動する標準化環境への迅速な対応」、「戦略に基づいた標準化作業の実施」、「国内標準化作業補助」「情報発信の徹底」を活動の柱として活動を進める。また、戦略的標準化項目の絞り込み等を含めた、全体戦略を策定し、推進活動を展開。</li> <li>・サービスレイヤーに関しては、W3Cにおいて、2016年中に予定されているVehicle APIの第1.0版の勧告化に我が国からの要求条件を反映するとともに、2.0版の勧告化に向けた機能拡張の議論を主導。</li> <li>・上記国際標準化活動と並行する形で、IT技術者・Web開発者と自動車関係者のコミュニティ拡大、普及啓発、人材育成等に取り組む、同技術を活かしたサービスや端末の創出を促進。</li> </ul>

(1) 標準化分野を構成するサブテーマ	(2) 標準化に関係する国内団体等	(3) 国内外の標準化動向等	(4) 目標達成に向けた対応方針
②スマートファクトリー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IoT推進コンソーシアム</li> <li>・NMEMS技術研究機構</li> <li>・eFactory Alliance</li> <li>・ロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)</li> <li>・Industrial Value Chain Initiative (IVI)</li> </ul>	<p>&lt;oneM2M&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・産業領域におけるM2M/IoTの利用の実現(Industrial Domain Enablement)については、工場でのユースケースやその要求条件等をTR-0018として検討し、リリース2へ盛り込む予定。そのアーキテクチャ等についてはリリース3へ盛り込む予定。</li> <li>・車領域におけるM2M/IoTの利用の実現(Vehicular Domain Enablement)については、要求条件等をTR-0026として検討中であり、リリース3へ盛り込む予定。</li> </ul> <p>&lt;IIC(Industrial Internet Consortium)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2014年3月にOMGの派生団体として設立。GE、Intel、Cisco、AT&amp;T、IBMが設立メンバー。会員159団体(2015年5月時点)</li> <li>産業分野におけるIoTビジネス加速に向けて、オープンな技術に基づいた共通アーキテクチャを推進し、エコシステムを形成することが目的。フレームワークの互換性やオープン性を立証するためのテストベッドを開発し、検証を行うためのワーキンググループの場を提供する。</li> <li>・4つのWGが活動中。Marketing(IICの広報活動)、Technology(IICのテクノロジー統括)、Security(セキュリティ検討)、Test beds(テストベッド統括)。</li> <li>・2015年6月にIndustrial Internet参照アーキテクチャ(IIRA)が公開される。ここでは、ビジネス、技術要件、実現技術、実装パターンの4つの観点からアーキテクチャが整理される。IIRAから派生して、セキュリティ、データ管理の参照アーキテクチャについても議論中。</li> <li>・テストベッドは会員企業からの提案に基づき、賛同する会員があれば具体的なテストベッド仕様を議論したのちに実施する。既に10を超えるテストベッドが進行中。</li> </ul> <p>&lt;Industrie 4.0&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2011年よりドイツ政府が推進。ドイツの主要企業が参加。</li> <li>・生産工程のデジタル化・自動化・バーチャル化のレベルを一層進めることにより製造コストを大幅に削減する。IoTを利用して、生産に関わる全ての対象(人、機械、システム等)をネットワークで結ぶことにより、リアルタイムに関連データが利用可能となり、それぞれの時点で最適な工程を導くことができる。</li> <li>・5つのWGが活動中。標準化・参照アーキテクチャ、調査研究、セキュリティ、法整備、教育・訓練。</li> <li>・参照アーキテクチャを検討すると同時に、ユースケースを開発して実践している。既に400近いユースケースがドキュメント化。</li> <li>・2013年4月、ドイツIT・通信・ニューメディア産業連合会(BITKOM)、ドイツ機械工業連盟(VDMA)、ドイツ電気・電子工業連盟(ZVEI)の3業界団体は、Industrie4.0構想の具体化に向けて「インダストリー4.0プラットフォーム」の事務局を設立。2015年4月、この事務局が中心となり、「インダストリー4.0実現戦略」をまとめた。</li> </ul> <p>&lt;RRI(ロボット革命イニシアティブ協議会)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2015年5月に設立。約400の企業、団体等が参加。</li> <li>・デジタル技術及びネットワーク技術のメリットを活かし、高度なセンサーや人工知能等を駆使して作業を行うシステムを、新たな「ロボット」の概念として位置付ける。(1)日本を世界のロボットイノベーションの拠点とする、(2)世界一のロボット利活用社会を目指し普及を図る、(3)IoT時代におけるロボット活用ルールや国際標準の獲得が目的。</li> </ul> <p>&lt;IVI(Industrial Value Chain Initiative)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2015年6月に設立。30社以上の企業が製造業の新たな連携を実現するために設立。</li> <li>・ものづくりとICTが融合した新しい社会をデザインし、ものづくりにおける競争領域と協調領域を区別しながら、相互につながるための共通のルールやデータ項目等を策定する。日本版インダストリー4.0に向け、複数の企業が共同で一つの業務シナリオを作成するプロセスとそこで得られる標準モデルを決め、実際の工場での実証実験を行う。</li> </ul> <p>&lt;Wi-SUN RLMM(Resource Limited Monitoring and Management)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IoT向けの低消費電力の無線通信規格であるWi-SUNについて、工場の生産現場に設置するセンサーなど、処理能力や電源に制限がある環境での利用を拡大するため、新たなプロファイル「RLMM」をWi-SUN AllianceのRLMM WGにて策定中。</li> </ul>	<p>&lt;oneM2M&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・引き続きoneM2Mを中心に、我が国から産業領域における要求条件やアーキテクチャに関する提案を行い、我が国にとって有利となるようにoneM2M仕様へ我が国発の技術を反映する。</li> </ul> <p>&lt;IIC(Industrial Internet Consortium)&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テストベッドへの積極的な参加により、IoT実現の課題を共有し、必要な共通仕様を決めることが必要。IICでは参照アーキテクチャを作成するが、標準規格は開発しないため、関連するデジュール標準(ITU/IEC/ISO)やフォーラム標準(W3C/IETF)の動向を見極め、日本として不利益とならないように対処する。</li> </ul>

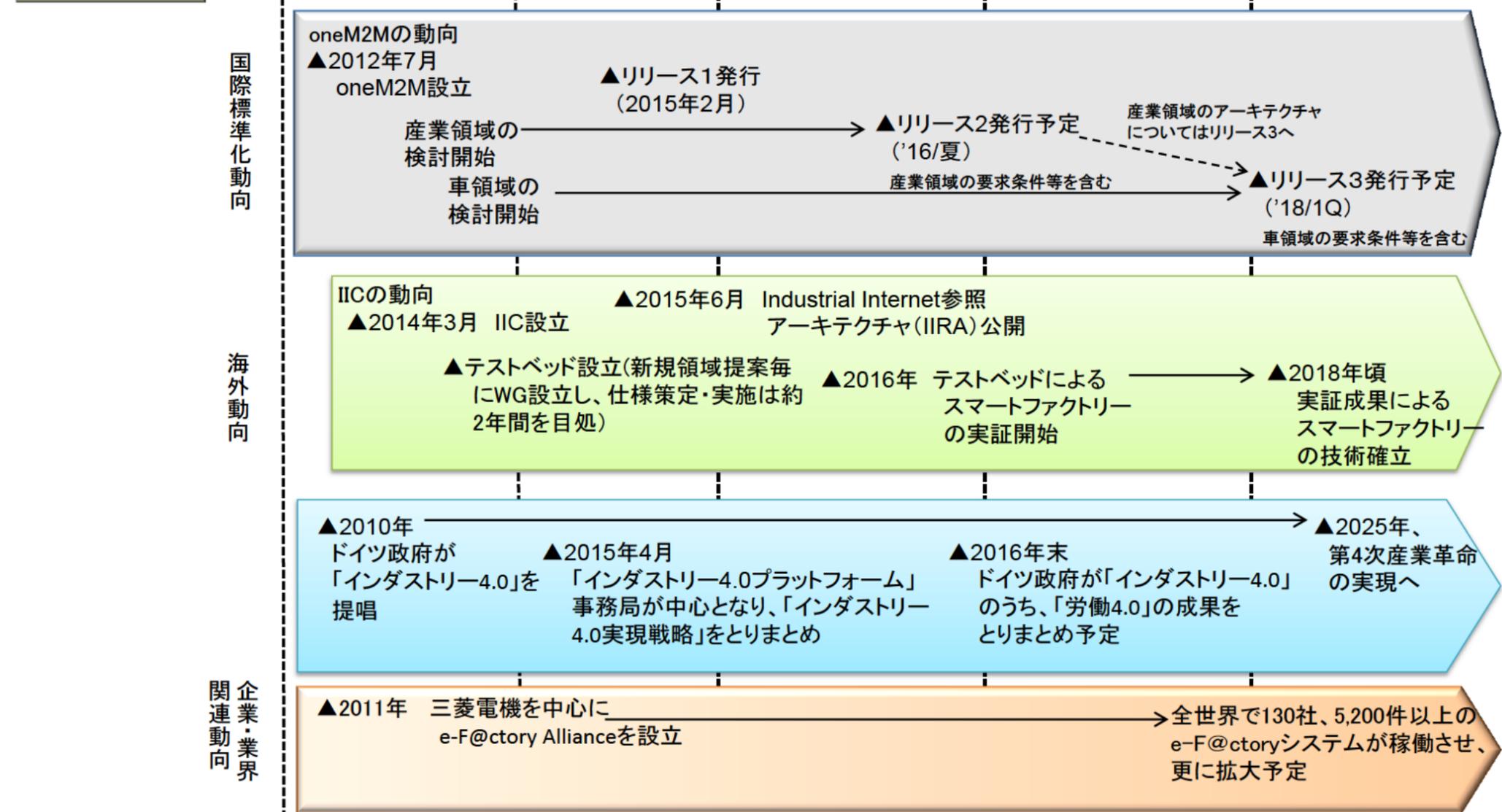
# 4. 標準化ロードマップ

標準化分野を構成するサブテーマ

①コネクテッドカー



②スマートファクトリー



# サービス/ビジネス領域(映像系IoT)の 標準化活動の目標と計画

## 1. 標準化の必要性と達成目標

あらゆるモノがネットワークに繋がり、そこから得られた膨大なデータの分析・活用が新たな価値を生み出すIoTは、今後の産業・経済成長の鍵を握るものと期待されているが、これはデジタルサイネージやテレビ等の映像系デバイス、サービスにおいても例外ではない。高画質化、高臨場感化、情報の一斉配信等を実現する取組みは引き続き重要であるが、IoT化が進展する環境の中で、個人の属性に応じた情報提供やスマートフォン等との連携など、映像系デバイス、サービスもIoTの“T”の一つとして、そのあり方の変革が求められている。

以上の視点から、IoT時代における映像コンテンツ、サービス及びデバイスを含めた我が国産業の国際競争力向上のため、以下の通り標準化の重点分野を抽出し、国際標準化を推進する。

### ① デジタルサイネージ

災害情報やオリンピック情報等の一斉配信や、個人の属性に応じた情報提供等を可能とする技術の標準化を推進し、2020年の東京オリンピック・パラリンピック及びそれ以降の利用を想定した、高度な情報発信を実現するデジタルサイネージを普及展開する。

交通機関や公共空間等の様々な場所で、情報提供インフラとして普及しているデジタルサイネージは、平常時の生活情報に加え、緊急災害時等の情報入手手段としての役割も大きい。デジタルサイネージにおいて、機器間・システム間の相互接続を確保する標準化は、これまでも我が国企業の実績により、基本的なフレームワークや災害時・緊急時の運用要件等の国際標準化が行われてきた。

以上の成果を踏まえ、2020年の東京オリンピック・パラリンピック及びそれ以降の高度な情報発信を実現するデジタルサイネージの普及展開を図るため、災害情報やオリンピック情報等の一斉配信や、個人の属性に応じた情報提供等を可能とする技術の標準化を推進する。

### ② スマートテレビ

世界に先駆けて実現した放送・通信連携サービス・実装から得られた知見を活用し、2020年頃の4K・8K放送の本格展開とも連携しつつ、スマートテレビに関する標準化を推進することで、我が国の放送コンテンツや関連製品の国際競争力を強化する。

ウェブ技術と放送コンテンツを連携させることにより、番組連動コンテンツの表示やスマートフォン等との連携等を実現するスマートテレビは、視聴者に新たな体験を提供する高度な放送・通信連携サービスとして期待されている。この分野において、我が国はデータ放送等で培った技術やノウハウを活かし、世界に先駆けてHTML5を活用した放送通信連携規格を策定し、既にNHK及び民放各局によるサービスが開始されている。

我が国の放送コンテンツや関連技術の国際競争力の強化を図るため、世界に先駆けて実現した放送・通信連携サービスから得られた知見を活用し、2020年頃の4K・8K放送の本格展開とも連携しつつ、スマートテレビに関する標準化を推進する。

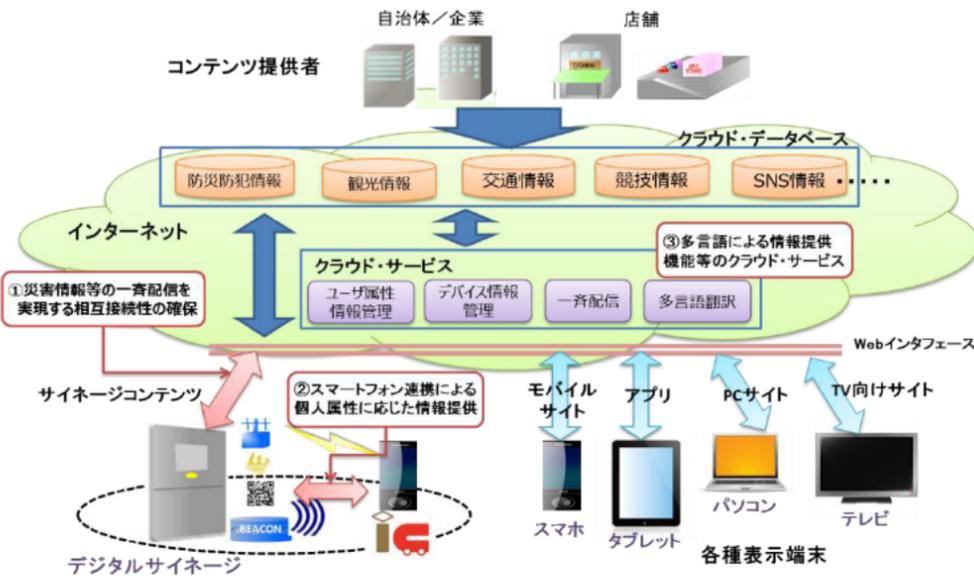
### ③ 縦書きテキストレイアウト

我が国の文化である縦書き表現を次世代のICT環境においても継承する観点から、縦書きテキストレイアウトの主要仕様の2016年中の勧告化を図り、多様な端末への縦書きコンテンツ展開を可能とする環境を整備する。

新聞や書籍などで広く普及している縦書きテキストレイアウトは、我が国を含めた東アジア特有の文化である。このような我が国の縦書き文化を継承するという意味において、ICT環境における縦書きテキストレイアウトの国際標準化は重要である。

これまでの我が国の標準化活動により、主要ブラウザでは基本的な縦書きが表示可能になっているが、多様な端末への縦書きコンテンツ展開を可能とする環境を整備するため、縦書きテキストレイアウトの主要仕様の2016年中の標準化を目指す。

## ～2020デジタルサイネージの実現イメージ～



## ～スマートテレビのサービスイメージ～



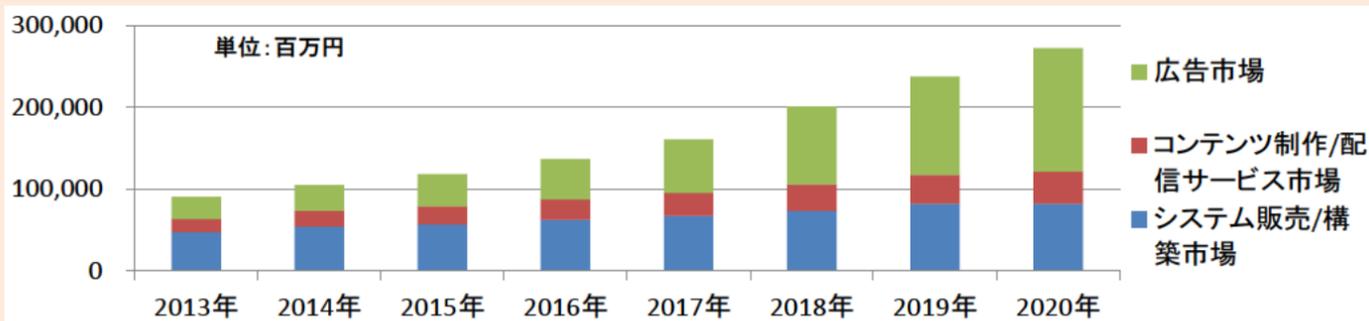
## 2. 国内外の市場動向

### ① デジタルサイネージ

我が国のデジタルサイネージは、これまで大型商業施設や交通機関等に設置される大型ディスプレイを軸に普及してきたが、近年では、小売店舗、娯楽施設等に設置されるタブレット端末等の小型ディスプレイを用いたデジタルサイネージや、ネットワークに繋がリスマートフォン等との連携が可能な製品、ウェブ技術を使用し相互接続性に優れる製品等も登場してきている。2014年の国内デジタルサイネージ市場は1,053億円の市場規模となっており、今後、ネットワークインフラの普及や技術の革新に加え、交通広告等に代表される広告市場がデジタルサイネージ市場全体をけん引し、2020年には2,716億円まで市場規模が拡大することが予想されている。

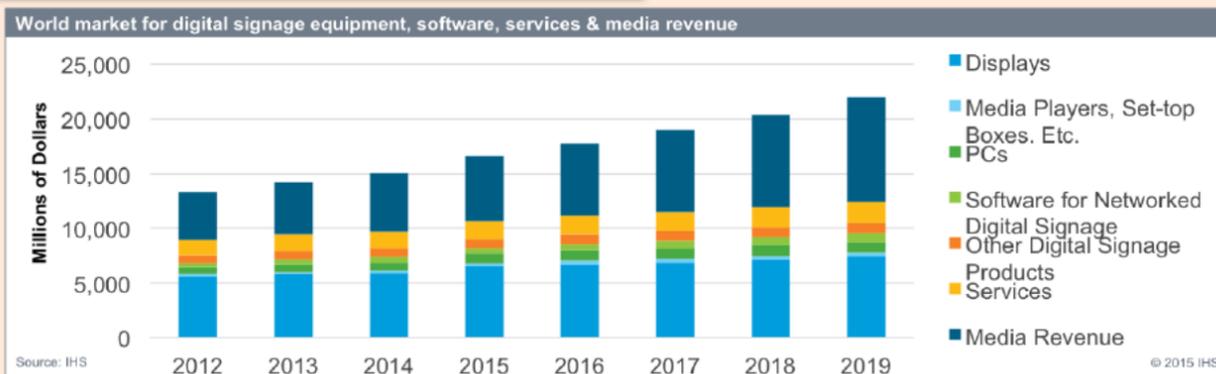
デジタルサイネージに関する市場は、世界的に拡大傾向にあり、今後も伸びていくことが予想されている。2014年に約15,000百万ドルであった世界市場は、2020年には20,000百万ドルにまで伸びると推定されている。国内同様、特に広告市場の拡大が予想されている。

#### デジタルサイネージの国内市場規模予測



※2015年は見込み、2016年以降は予測  
(出典：富士キメラ総研 『デジタルサイネージ市場総調査2015』を元に作成)

#### デジタルサイネージの世界市場規模予測

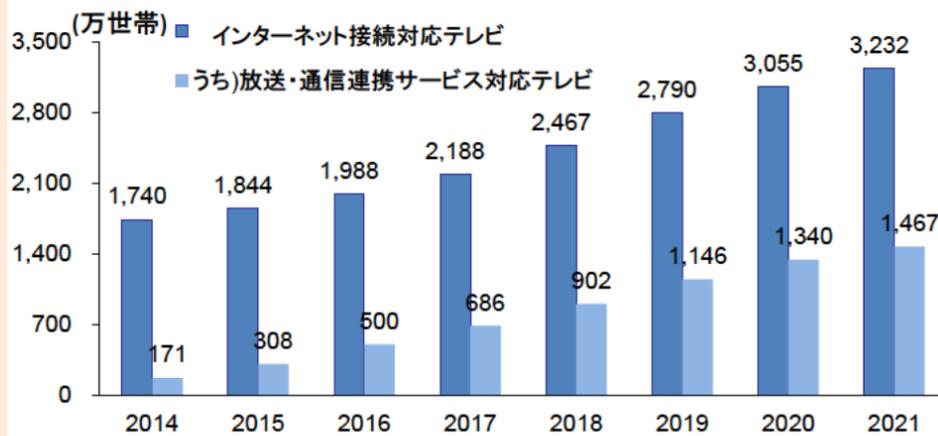


(出典：IMS Research社予測 <http://press.ihs.com/press-release/technology/digital-signage-revenue-grow-10-percent-2015-ihs-says>)

## ② スマートテレビ

放送・通信連携サービス対応テレビの国内における市場規模は、デバイス間連携サービスの高度化などの視聴環境が整っていくことから、2014年の約171万世帯から2021年には約1,467万世帯まで普及が進む見込み。

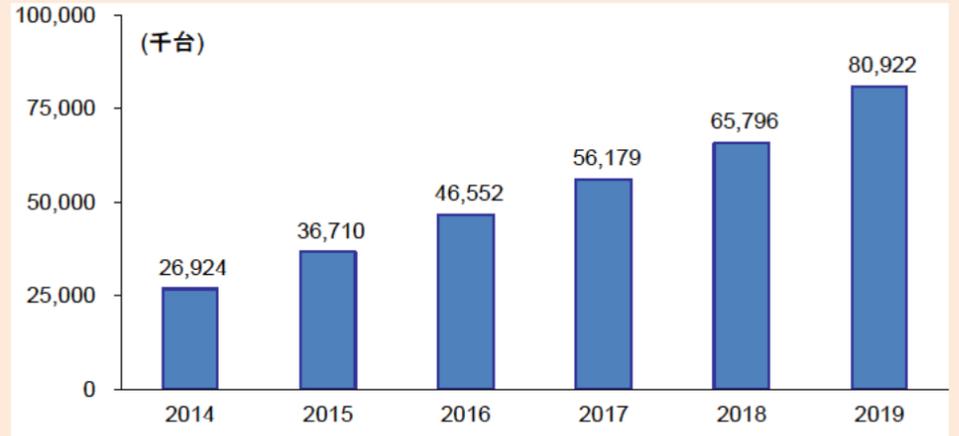
世界における市場規模は、HTML5対応への移行とアプリの開発基盤や配信基盤の整備が進んでいる西欧のけん引により、2014年の約2,692万台から2019年には約8,092万台まで普及が進む見込み。



スマートテレビの国内利用世帯数の予測

**インターネット接続対応テレビ:** インターネットに接続することで、情報サービスの閲覧や動画配信サービスなどを閲覧・視聴できるテレビ。スマートフォンと同様に様々なアプリケーションソフトをテレビの画面上で操作可能な機能を要したテレビ端末も含まれる。  
**放送・通信連携サービス対応テレビ:** インターネット上のコンテンツを取得する為の制御信号を放送波に組み込み、番組の内容に応じてそのコンテンツを画面上に表示することができるテレビ端末を指す。  
 なお、ケーブル事業者や通信事業者等が提供するSTBのみで同様な機能を利用する世帯は今回の予測に含まない。

【出典：(株)野村総合研究所「ITナビゲーター2016年版」(2015年11月25日)】



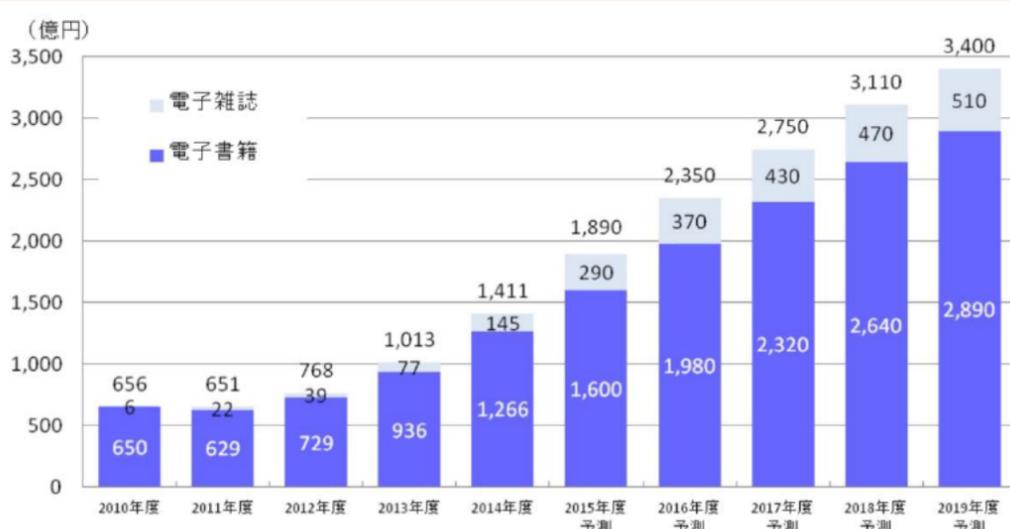
放送と通信連携対応テレビの世界市場予測

2014年は西欧が需要の中心となり、世界需要は2,692万台(うち西欧が1,531万台)であった。  
 今後も更なる普及が見込まれており、2019年の世界需要は、フラットパネルテレビ全体の約3割を占める8,092万台が見込まれる。(2019年フラットパネルテレビ需要予測:2億7,532万台)  
**放送・通信連携サービス対応テレビ:** 基幹放送を受信できるフラットテレビで、インターネット接続機能を有し、ネットからの情報をテレビ受信した番組と画面上で重ね合わせることができ、かつ、放送波からの情報とインターネットからの情報を組み合わせることで可能となる様々なサービスに対応できるもの

【出典：一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA) 「AV&IT機器世界需要動向～2019年までの展望～」(平成27年2月)】

## ③ 縦書きテキストレイアウト

縦書きテキストレイアウトの代表的なサービス例として電子書籍があるが、国内市場は2012年度の768億円から2013年度1013億円、2014年度1411億円と年率30%以上の急速な発展が始まっており、拡大期に入っていると言える。表示端末については、スマートフォンやタブレット端末、ゲーム機等の端末を対象としたプラットフォーム向け電子書籍が、従来型の携帯電話に替わって中心を占めている。また、Webブラウザにおける縦書き関連機能の実装も徐々に充実しており、Webブラウザを利用した、電子書籍専用のアプリケーション・プラットフォームに依存しないサービスの展開も見込まれる。



電子書籍の国内市場規模の推移と予測(2010年度～2019年度)

【出典：(株)インプレス R&D 「電子書籍ビジネス調査報告書2015」(平成27年7月28日)】

※1 電子書籍の市場規模の定義: 電子書籍を「書籍に近似した著作権管理のされたデジタルコンテンツ」とし、配信された電子書籍(電子書籍、電子コミック等)の日本国内のユーザーにおける購入金額の合計を市場規模と定義。購入金額には、個々単位の販売に加え、月額課金モデル、月額定額制の読み放題を含む。ただし、電子雑誌、電子新聞や、教科書、企業向け情報提供、ゲーム性の高いもの、学術ジャーナルは含まない。また、ユーザーの電子書籍コンテンツのダウンロード時の通信料やデバイスにかかわる費用、オーサリングなど制作にかかわる費用、配信サイトにおける広告も含まない。

※2 電子雑誌の市場規模の定義: 電子雑誌を、紙の雑誌を電子化したものやデジタルオリジナルの商業出版物で逐次刊行物として発行されるものとし、日本国内のユーザーにおける電子雑誌の購入金額の合計を市場規模と定義。購入金額には、個々単位の販売に加え、定期購読、月額課金モデル、月額定額制の読み放題を含む。ただし、学術ジャーナル、企業向け情報提供、ゲーム性の高いものは含まない。また、ユーザーの電子雑誌コンテンツのダウンロード時の通信料やデバイスにかかわる費用、オーサリングなど制作にかかわる費用、配信サイトにおける広告、コンテンツ中の広告も含まない。

### 3. 標準化分野に関する基本情報

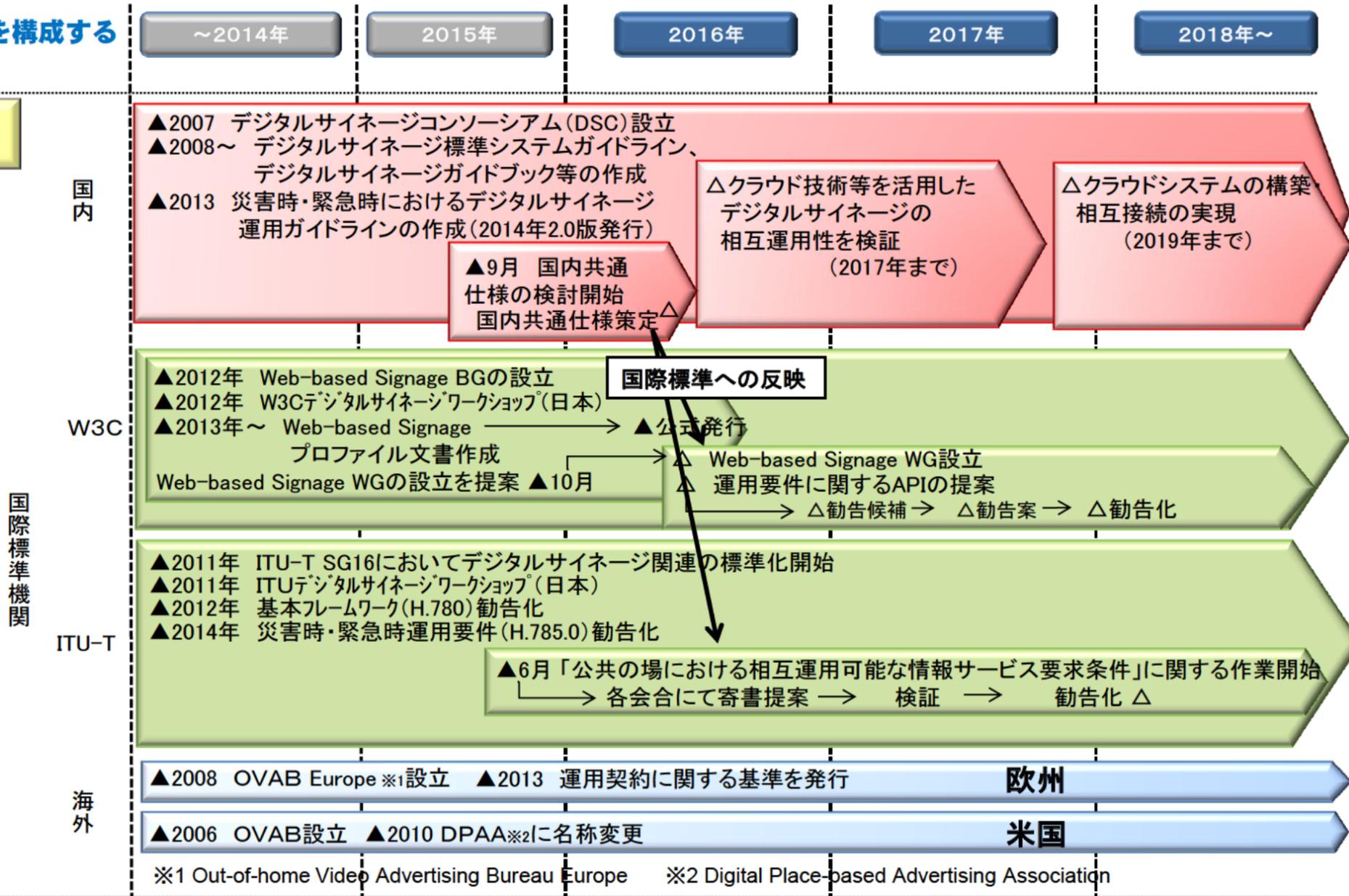
(1) 標準化分野を構成するサブテーマ	(2) 標準化に関係する国内団体等	(3) 国内外の標準化動向等	(4) 目標達成に向けた対応方針
① デジタルサイネージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルサイネージコンソーシアム(DSC) 国際標準戦略部会</li> <li>情報通信技術委員会(TTC) マルチメディア応用専門委員会 IPTV-SWG</li> </ul>	<p>【国内】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2013年6月、DSCにおいて、「災害時・緊急時におけるデジタルサイネージ運用ガイドライン」(第1版)を公表。2014年6月に第2版を公表。</li> </ul> <p>【W3C】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>我が国企業の提案に基づき、2012年4月にW3C内にWeb-based Signage BG(Business Group)が設立。本グループにおいてインターネットに接続された多様なディスプレイをWeb技術を用いて制御する汎用型デジタルサイネージのユースケース、要求条件を検討。</li> <li>2015年10月に札幌で開催されたW3C TPAC(年次技術総会)において、我が国企業からWeb-based Signageの運用に必要な標準を策定するWG(Working Group)の設立を提案し、BGでの基本的合意を獲得。</li> </ul> <p>【ITU-T】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DSC等における検討結果を受け、ITU-T SG16において、我が国からデジタルサイネージの基本的な要件(用語定義・アーキテクチャ・コンテンツ・セキュリティ・ネットワーク・デバイス・メタデータ・ユースケース等の要件)を提案。2012年6月に、デジタルサイネージ基本フレームワーク(H.780)として勧告化。</li> <li>東日本大震災における経験も踏まえ、我が国からデジタルサイネージの災害時利用に関する要求条件を提案。2014年7月に開催されたITU-T SG16札幌会合において「デジタルサイネージの災害情報サービスの要求条件」として承認され、2014年10月に勧告化(H.785.0)。</li> <li>デジタルサイネージに関する国内議論を受け、2015年6月、クラウドの利用や個人属性への対応を含む「公共の場における相互運用可能な情報サービスの要求条件」の勧告化作業開始を、我が国から提案。</li> </ul> <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>欧州の業界団体OVAB Europeでは、2013年に運用契約面での基準(SLA(Service Level Agreement)、効果測定基準等)を発行、米国業界団体のDPAAではマーケット効果等の検討を実施。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内において、デジタルサイネージを活用した災害情報等の一斉配信や個人属性に応じた情報提供等、高度な情報配信を行うデジタルサイネージについて検討を行い、2016年中にこれらの機能を実現するためのウェブ技術やクラウド技術を活用したデジタルサイネージの国内共通仕様の策定を行う。</li> <li>上記国内共通仕様をグローバルスタンダードとすべく、デジタルサイネージにおけるウェブ技術の利用について、W3Cでの国際標準化を推進し、2016年中のWeb-based Signageに関するWG設立及び2018年までの勧告化を目指す。また、2016年以降ITU-Tにおける国際標準化を推進し、2018年までの勧告化を目指す。</li> <li>2017年までにクラウド技術等を活用したデジタルサイネージの相互運用性の検証を行い、その結果も踏まえ、2019年までにシステムの実現を目指す。</li> </ul>
② スマートテレビ	<ul style="list-style-type: none"> <li>次世代ブラウザ Web and TVに関する検討会</li> <li>IPTVフォーラム 技術委員会、次世代スマートテレビ推進委員会</li> </ul>	<p>【W3Cにおける標準化動向】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>我が国の提案により、W3CにWeb and TV Interest Group(2011年)及びWeb and Broadcasting Business Group(2012年)を設立。</li> <li>2012年6月、国際シンポジウムを東京で開催し、日本から「スマートテレビの推進に向けた基本戦略」を公表。</li> <li>Web and TV IG/BGの会合やWeb and TVワークショップにおいて、ハイブリッドキャスト技術仕様やスマートテレビ実証実験等について提案・デモを実施。2015年10月に札幌で開催されたW3C TPACでは、MSEに関する課題や、TV上でのHTML5.0テストについての課題を提案。また、ハイブリッドキャストの技術デモを実施した。</li> <li>技術動向として、videoタグ等のメディア要素を含むHTML5.0が2014年10月に勧告化。現在、HTML5.0の改版となるHTML5.1や、HTMLのメディア関連拡張であるMSE、EME等について、2016年中の標準化を目的に検討が進められている。また、番組情報やTVチューナーの利用を可能とするTV Control APIや、他画面連携を可能とするSecond Screen API等、ウェブとテレビの連携に関する様々なAPIが検討されている状況。</li> </ul> <p>【ITUにおける標準化動向】(ITU-R)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ITU-R SG6で検討されているIBB(Integrated Broadcast-Broadband)システムに対し、国際標準化活動を実施。ハイブリッドキャストに関する要件を反映させる形で、IBBシステムの一般要求条件(ITU-R勧告BT.2037、2013年7月発行)、技術要求条件(ITU-R勧告BT.2053、2014年2月発行)を標準化。また、2015年6月には、システム選択の指針となるITU-R勧告BT.2075が発行され、日本方式(ハイブリッドキャスト)、欧州方式(HbbTV)、韓国方式(HTML5 based smart TV platform)の3方式が記載される形となっている。</li> <li>ハイブリッドキャストを含む、各国における放送通信連携システム・サービスに関する技術レポート(ITU-RレポートBT.2267)を発行(2013年8月発行、2015年2月第5版発行)。</li> </ul> <p>(ITU-T)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ITU-T SG9で検討されているIBBシステムに対し、国際標準化活動を実施。ハイブリッドキャストに関する要件を反映させる形で、技術要件を含む要求条件を規定したITU-T勧告J.205(2012年1月)、リファレンスアーキテクチャを規定したITU-T勧告J.206(2013年3月)が標準化。また、2016年3月には、日本方式(ハイブリッドキャスト)、欧州方式(HbbTV)、韓国方式(HTML5 based smart TV platform)の3方式が記載されたIBBシステムの勧告であるITU-T勧告J.207が発行。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>我が国のスマートテレビサービスの状況を踏まえつつ、HTML5.1やHTMLのメディア関連拡張、HTML5テスト環境等について、必要となる標準化提案活動を推進する。</li> <li>W3Cで検討が進められているメディア関連仕様、欧米の放送通信連携規格・サービスの状況、新たなスマートテレビサービスの状況など、スマートテレビに関する動向を幅広く関係者間で共有し、今後我が国として取り組むべき課題を検討する。</li> <li>今後の我が国におけるサービス展開を踏まえ、ITU-R及びITU-Tで検討されている放送・通信連携方式に対し、我が国からの要求条件を反映させるよう提案活動を推進。</li> <li>スマートテレビサービス及び標準化活動の推進に当たっては、放送番組と通信が本格的に連携したサービスを提供することが可能となるよう、4K・8Kの展開との連携を念頭において進める。</li> </ul>

(1) 標準化分野を構成するサブテーマ	(2) 標準化に関係する国内団体等	(3) 国内外の標準化動向等	(4) 目標達成に向けた対応方針
		<p>【各国の規格・サービス動向】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本においては、世界に先駆けてHTML5を活用した放送通信連携規格(ハイブリッドキャスト技術仕様Ver.1.0)を2013年3月に策定し、既にNHK及び民放によるサービスを実施。2014年6月には機能を拡張したVer.2.0を公開。</li> <li>・欧州においては、HTML5を活用した放送通信連携規格であるHbbTV2.0が2015年2月に公開。2016年中のサービス開始を目途に検討が進められている。また、米国においても、HTML5.0を活用したATSC3.0について、2016年中のリリースが予定されている。</li> </ul> <p>【4K・8Kに係る標準化動向】 (放送映像フォーマット)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ITU-Rにおいて、8K等の品質の映像について放送で送受信する場合の映像フォーマットに関する標準化が進められ、2012年8月に勧告化(ITU-R勧告BT.2020)。</li> </ul> <p>(映像符号化方式)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ITU-T・ISO/IECにおいて、新たな映像符号化方式(HEVC)の標準化が進められ、2013年1月に最終的な規格案を承認、同年4月にITU-Tにおいて勧告化(ITU-T勧告H.265)。ISO/IECでは、MPEG-H HEVCとして国際標準化。</li> </ul> <p>(多重化方式)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ISO/IECにおいて、新たな多重化方式(MMT)の標準化も進められ、2013年11月に最終国際規格案を承認、2014年5月にMPEG-H MMTとして勧告化。また、ITU-Rにおいて、2014年11月にMMTを用いた放送システムに関する勧告草案が提案され、2015年6月にBT.2074として勧告化。</li> </ul> <p>(HDR)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ITU-Rにおいて、表現可能な輝度の範囲を拡大する高ダイナミックレンジ技術(HDR)について検討が進められ、2016年2月に勧告案(ITU-R Rec.BT.[HDR-TV])が策定。現在同年7月の勧告化に向けて作業が進められている。</li> </ul>	
③縦書きテキストレイアウト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次世代Webブラウザのテキストレイアウトに関する検討会</li> <li>・JBPA (日本書籍出版協会)</li> <li>・JAGAT (日本印刷技術協会)</li> <li>・AEBS (電子出版制作・流通協議会)</li> <li>・EBPAJ (日本電子書籍出版社協会)</li> <li>・JEPA (日本電子出版協会)</li> <li>・eBP (電子書籍を考える出版社の会)</li> </ul>	<p>【国内外の標準化動向】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本において次世代Webブラウザのテキストレイアウトに関する検討会を2010年11月に立上げ、W3C CSS(Cascading Style Sheets) WGにおける標準化活動を推進。</li> <li>・2011年10月、IDPF策定の電子書籍フォーマット「EPUB3.0」にCSS3の一部が参照され、EPUB3.0が縦書き等の日本語特有の表現に対応。</li> <li>・2013年～2014年、W3C CSS WGにおける標準化活動の結果、縦書き関連主要仕様であるWriting Modes、および関連する仕様の一部が勧告候補化。また、我が国からのテスト・実装への貢献の結果、漢字等にルビを振る機能(Ruby)がHTML5.0に盛り込まれる形で勧告化。</li> <li>・2015年12月、縦書き主要仕様であるWriting Modesが二回目の勧告候補化。早期勧告化を目指し標準化を推進。</li> </ul> <p>【実装状況等】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・W3Cにおける標準化議論に対応する形で、各ブラウザの縦書きテキストレイアウトへの対応が進展。2015年9月のFirefox41による縦書き対応により、主要ブラウザ(Firefox, Chrome, IE, Safari)全てで縦書きが実現可能になった。</li> <li>・IDPFにおいて、2016年10月の勧告化を目処に、EPUBの次期規格となる「EPUB3.1」の策定が進行中。その作業方針では、W3C標準への親和性向上や、W3C DPUB IGとの共同作業も計画されており、よりWebブラウザの実装を意識した改定が行われる見込み。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・縦書きレイアウトに関する主要仕様であるWriting Modesについて、2016年中の勧告化を目指し標準化を推進する。</li> <li>・Writing Modes以外の日本語組版関連要素について、CSS WGの検討状況や、CSSの開発者による拡張をより容易にするためのAPI仕様Houdini等、関連する標準化動向の調査を実施する。</li> <li>・電子書籍を含めた様々な分野において、より多様な日本語表現の実現を可能とするため、IDPFの標準化状況とも連携し、W3C DPUB IG等に対して国内要望の反映活動を推進する。</li> </ul>

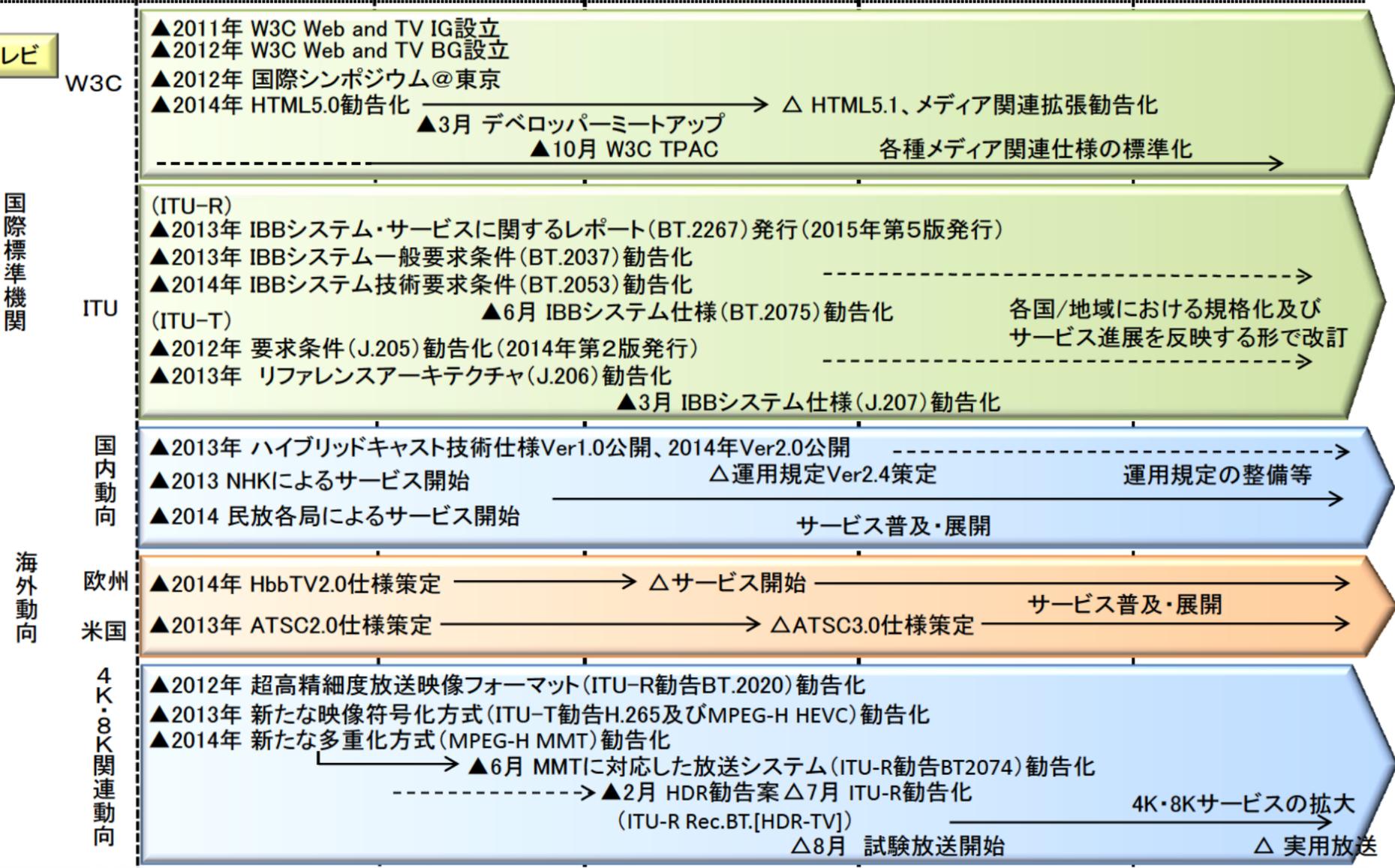
# 4. 標準化ロードマップ

## 標準化分野を構成するサブテーマ

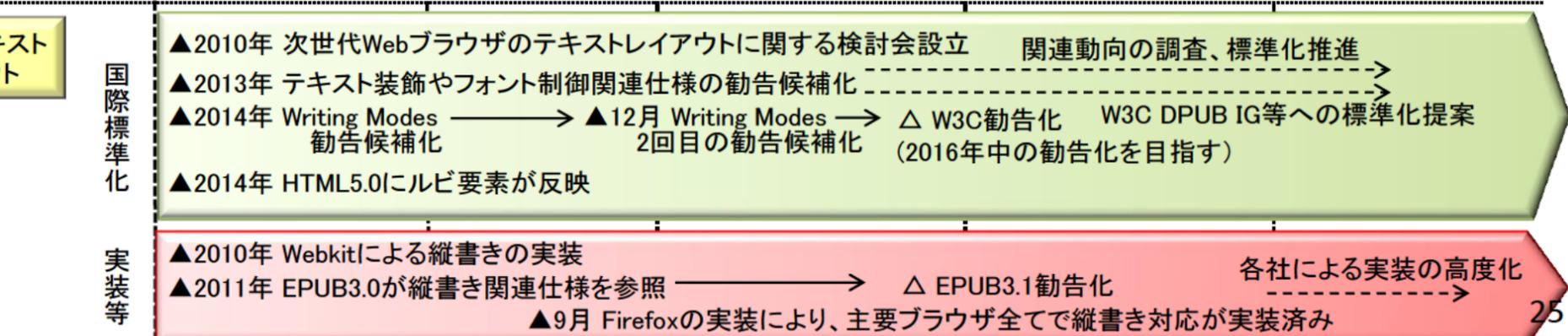
### デジタルサイネージ



### スマートテレビ



### 縦書きテキストレイアウト





諮 問 第 2 2 号  
平成26年12月18日

情報通信審議会会長 殿

総務大臣 山本 早苗

諮 問 書

下記について、別紙により諮問する。

記

新たな情報通信技術戦略の在り方

## 諮問第22号

### 新たな情報通信技術戦略の在り方

#### 1 諮問理由

我が国が超高齢化社会を迎え、国際的な経済競争が厳しくなる中で、経済を再生し、さらに持続的に発展させていくためには、経済社会活動全般の基盤であるとともに、今後とも重要な産業である ICT 分野が力強く成長し、市場と雇用を創出していく必要がある。

このため、本年6月の情報通信審議会答申「イノベーション創出実現に向けた情報通信技術政策の在り方」に基づき、ICT 分野におけるイノベーション創出の実現に向けた取組を推進しているところであるが、イノベーションのシーズを生み出すための未来への投資として、基礎的・基盤的な研究開発についても着実に推進していく必要がある。

また、独立行政法人情報通信研究機構（NICT）は、平成27年4月から、研究開発成果の最大化を目的とした新たな「国立研究開発法人」に移行する予定であり、ICT 分野における我が国の研究開発等を一層強力にリードすることにより、ICT 産業の国際競争力の確保等に資することが期待されている。

このような状況を踏まえ、ICT 分野において国、NICT 等が取り組むべき重点研究開発分野・課題及び研究開発、成果展開等の推進方策の検討を行い、次期科学技術基本計画、NICT の次期中長期目標の策定等に資するため、平成28年度からの5年間を目途とした新たな情報通信技術戦略の在り方について、諮問する。

#### 2 答申を希望する事項

- (1) ICT 分野における重点研究開発分野及び重点研究開発課題
- (2) 研究開発、成果展開、産学官連携等の推進方策
- (3) その他必要と考えられる事項

#### 3 答申を希望する時期

平成27年7月目途

#### 4 答申が得られた時の行政上の措置

今後の情報通信行政の推進に資する。

2. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 構成員名簿

(敬称略)

氏 名		主 要 現 職
主 査 委 員	相 田 仁	東京大学大学院 工学系研究科 教授
主査代理 委 員	森 川 博 之	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
委 員	水 嶋 繁 光	シャープ(株) 取締役会長
”	近 藤 則 子	老テク研究会 事務局長
専門委員	飯 塚 留 美	(一財)マルチメディア振興センター 電波利用調査部 研究主幹 (平成 28 年 1 月 20 日から)
”	伊 丹 俊 八	国立研究開発法人情報通信研究機構 理事
”	内 田 義 昭	KDDI(株) 取締役執行役員常務 技術統括本部長
”	江 村 克 己	日本電気(株) 執行役員常務 兼 CTO
”	大 島 ま り	東京大学大学院 教授
”	岡 秀 幸	パナソニック(株) AVC ネットワークス社 常務・CTO
”	沖 理 子	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門 地球観測研究センター 研究領域リーダー
”	片 山 泰 祥	(一社)情報通信ネットワーク産業協会 専務理事
”	黒 田 徹	日本放送協会 放送技術研究所 所長(平成 28 年 5 月 16 日から)
”	黒 田 道 子	東京工科大学 名誉教授
”	酒 井 善 則	東京工業大学名誉教授、放送大学特任教授
”	佐 々 木 繁	(株)富士通研究所 代表取締役社長
”	篠 原 弘 道	日本電信電話(株) 代表取締役副社長 研究企画部門長
”	角 南 篤	政策研究大学院大学 副学長・教授
”	浜 田 泰 人	日本放送協会 理事・技師長(平成 28 年 5 月 16 日まで)
”	平 田 康 夫	(株)国際電気通信基礎技術研究所 代表取締役社長
”	松 井 房 樹	(一社) 電波産業会 専務理事
”	三 谷 政 昭	東京電機大学 工学部 情報通信工学科 教授
”	宮 崎 早 苗	(株)NTTデータ 第一公共事業本部 課長
オブザーバー	布施田 英生	内閣府 政策統括官(科学技術・イノベーション担当)付参事官
”	榎 本 剛	文部科学省研究振興局 参事官(情報担当)
”	岡 田 武	経済産業省産業技術環境局 研究開発課長

3. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 先端技術WG構成員名簿

(敬称略)

氏 名		主 要 現 職
主任	森川 博之	東京大学先端科学技術研究センター 教授
主任代理	下條 真司	大阪大学 サイバーメディアセンター 教授
	伊勢村 浩司	ヤンマー(株) アグリ事業本部 開発統括部 農業研究センター 部長
	宇佐見 正士	KDDI(株) 理事 技術開発本部長
	栄 藤 稔	(株)NTTドコモ 執行役員イノベーション統括部長
	加藤 次雄	(株)富士通研究所 取締役 デジタルサービス部門副担当 兼ネットワークシステム研究所長
	川西 素春	沖電気工業(株) 通信システム事業本部 スマートコミュニケーション事業部 マーケティング部 シニアスペシャリスト
	葛巻 清吾	トヨタ自動車(株) 製品企画本部 安全技術主査 (内閣府 SIP(自動走行システム)PD)
	桑津 浩太郎	(株)野村総合研究所 ICT・メディア産業コンサルティング部長
	桑原 英治	総合警備保障(株) 執行役員 商品サービス企画部長
	阪本 実雄	シャープ(株) CEカンパニー クラウドサービス推進センター 所長
	佐藤 孝平	(一社)電波産業会 常務理事
	柴田 浩和	三菱重工業(株) ICTソリューション本部 ICT企画部 主席部員
	下西 英之	日本電気(株) クラウドシステム研究所 研究部長
	白土 良太	日産自動車(株) 総合研究所 モビリティ・サービス研究所 主任研究員 (内閣府 SIP-adus 構成員(走行環境のモデル化(Dynamic Map)))
	菅野 重樹	早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 総合機械工学科 教授
	曾根原 登	国立情報学研究所 情報社会相関研究系 教授
	高野 史好	(株)小松製作所 CTO室 技術イノベーション企画グループ 主幹
	田中 裕之	日本電信電話(株) 未来ねっと研究所 ユビキタスサービスシステム研究部 グループリーダー
	丹 康雄	北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 セキュリティ・ネットワーク領域長 高信頼組込みシステム教育研究センター長
	中村 秀治	(株)三菱総合研究所 政策・公共部門 副部門長
	南 條 健	(株)日立製作所 情報・通信システムグループ 情報・通信システム社 通信ネットワーク事業部 事業部長付
	萩田 紀博	(株)国際電気通信基礎技術研究所 知能ロボティクス研究所長
	本間 義康	パナソニック(株) 生産技術本部 ロボティクス推進室長
	前田 洋一	(一社)情報通信技術委員会(TTC) 専務理事
	森下 浩行	YRP 研究開発推進協会 事務局長
	森 田 温	三菱電機(株) e-F@ctory 戦略プロジェクトグループ 主席技管
	矢野 博之	(国研)情報通信研究機構 経営企画部長

4. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 AI・脳研究WG構成員名簿

(敬称略)

氏 名		主 要 現 職
主任	柳田 敏雄	国立研究開発法人 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター(CiNet) センター長
	麻生 英樹	国立研究開発法人 理化学研究所 生命システム研究センター センター長 大阪大学大学院 生命機能研究科 特任教授
	石山 洸	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 情報・人間工学領域 人工知能研究センター 副研究センター長
	上田 修功	(株)リクルートホールディングス RIT 推進室長
	宇佐見 正士	日本電信電話(株) NTT コミュニケーション科学基礎研究所 上田特別研究室長(NTT フェロー) 機械学習・データ科学センタ代表
	栄藤 稔	KDDI(株) 技術統括本部 技術開発本部長・理事
	大岩 和弘	(株)NTTドコモ 執行役員イノベーション統括部長
	岡田 真人	国立研究開発法人 情報通信研究機構 NICT フェロー・未来 ICT 研究所 主管研究員
	加納 敏行	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授
	亀山 涉	日本電気(株) 中央研究所 主席技術主幹
	川人 光男	早稲田大学 基幹理工学部 情報通信学科 教授
	北澤 茂	(株)国際電気通信基礎技術研究所 脳情報研究所長
	喜連川 優	大阪大学大学院 生命機能研究科 教授
	杉山 将	大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所 所長
	鳥澤 健太郎	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授
	中村 哲	国立研究開発法人 情報通信研究機構 ユニバーサルコミュニケーション 研究所 データ 駆動知能システム研究センター センター長
	原 裕貴	奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 教授
	春野 雅彦	(株)富士通研究所 取締役
	前田 英作	国立研究開発法人 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター(CiNet) 脳情報通信融合研究室 主任研究員
	松尾 豊	日本電信電話(株) NTT コミュニケーション科学基礎研究所 所長
松本 洋一郎	東京大学大学院 工学系研究科 准教授	
八木 康史	国立研究開発法人 理化学研究所 理事	
矢野 和男	大阪大学 理事・副学長	
山川 宏	(株)日立製作所 研究開発グループ 技師長	
山川 義徳	(株)ドワンゴ 人工知能研究所 所長	
山崎 匡	国立研究開発法人 科学技術振興機構 革新的研究開発プログラ(ImPACT) プログラム・マネージャー	
		電気通信大学大学院 情報理工学研究科 助教
オブザーバー	榎本 剛	文部科学省 研究振興局 参事官(情報担当)
〃	岡田 武	経済産業省 産業技術環境局 研究開発課長

5. 標準化戦略マップ検討アドホックグループ 構成員名簿

(敬称略)

氏 名		主 要 現 職
	阿久津 明人	日本電信電話株式会社 サービスエボリューション研究所 主席研究員
	岩井 孝法	日本電気株式会社 システムプラットフォーム研究所 マネージャー
	大隅 慶明	パナソニック株式会社 全社CTO室 技術渉外部 標準化推進課長
	原井 洋明	国立研究開発法人情報通信研究機構 ネットワークシステム研究所 ネットワーク基盤研究室長
	平林 立彦	株式会社KDDI総研 主席研究員
	松倉 隆一	株式会社富士通研究所 ネットワークシステム研究所 フロントネットワーク運用管理プロジェクト 主管研究員
	山崎 徳和	KDDI株式会社 技術開発本部 標準化推進室 標準戦略グループ マネージャー
	山本 真	日本放送協会 放送技術研究所 研究主幹
アドバイザー	佐藤 拓朗	早稲田大学 理工学術院 基幹理工学部 情報通信学科/情報理工・ 情報通信専攻 教授
"	丹 康雄	北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 セキュリティ・ネットワーク領域長/高信頼組込みシステム教育研究センター長
"	中尾 彰宏	東京大学大学院 情報学環 教授
"	中村 修	慶應義塾大学 環境情報学部 教授

## 6. 開催経緯

平成26年12月18日 第33回総会にて諮問

平成27年 1月21日 第106回情報通信技術分科会にて技術戦略委員会を設置

### ■技術戦略委員会

平成27年12月16日 第7回

- (1) IoT・AI等の先端技術分野における検討について
- (2) IoT時代における標準化戦略

平成28年2月16日 第8回

- (1) WGにおける検討事項等について
- (2) 人材育成、国際標準化の推進方策について

平成28年3月18日 第9回

- (1) IoT時代に日本の情報通信産業をどう方向付けるのか
- (2) 自動車産業のデジタル化、WoT/IoT技術への取組

平成28年4月19日 第10回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション等
- (2) WGにおける検討事項等について
- (3) これまでの議論のとりまとめ

平成28年4月26日 第117回情報通信技術分科会にて検討状況の報告

平成28年6月13日 第11回

- (1) 第2次中間報告書（案）について

平成28年6月30日 第119回情報通信技術分科会にて第2次中間報告書（案）の報告

### ■技術戦略委員会 先端技術WG

平成28年1月29日 第1回

- (1) 先端技術WGの設置及び検討項目について
- (2) 構成員等からのプレゼンテーション
- (3) 意見交換

平成28年2月23日 第2回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション
- (2) 意見交換

平成28年3月8日 第3回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション
- (2) 意見交換

平成28年4月7日 第4回

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション
- (2) 先端WGの検討状況について
- (3) 意見交換

**平成28年4月22日 第5回**

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション
- (2) 意見交換

**平成28年5月27日 第6回**

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション
- (2) 先端技術WG報告書(案)

**■技術戦略委員会 AI・脳研究WG**

**平成28年1月29日 第1回**

- (1) AI・脳研究WGの設置及び進め方について
- (2) 構成員等からのプレゼンテーション
- (3) 総務省におけるAI・脳研究に関する取組について
- (4) AI・脳研究WGの検討について
- (5) 意見交換

**平成28年2月17日 第2回**

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション(AIの利活用と課題、脳科学の現状と課題等)
- (2) 意見交換

**平成28年2月26日 第3回**

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション(AIの利活用と課題、脳科学の現状と課題等)
- (2) 意見交換

**平成28年3月24日 第4回**

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション(人材育成、社会実装への手順等)
- (2) 意見交換及び論点整理

**平成28年4月15日 第5回**

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション(脳の最先端科学)
- (2) 意見交換及び論点整理

**平成28年5月18日 第6回**

- (1) 構成員等からのプレゼンテーション(脳の最先端科学、AIの社会実装、AIが社会にもたらす影響)
- (2) AI・脳研究WG報告書(素案)について
- (3) 意見交換

**平成28年5月30日 第7回**

- (1) AI・脳研究WG報告書(案)について
- (2) 意見交換

**■標準化戦略マップ検討アドホックグループ**

**平成28年1月21日 第1回**

- (1) IoT時代における標準化戦略マップの検討について
- (2) 意見交換

**平成28年4月8日 第2回**

- (1) IoT時代における標準化戦略マップの検討について
- (2) 意見交換

