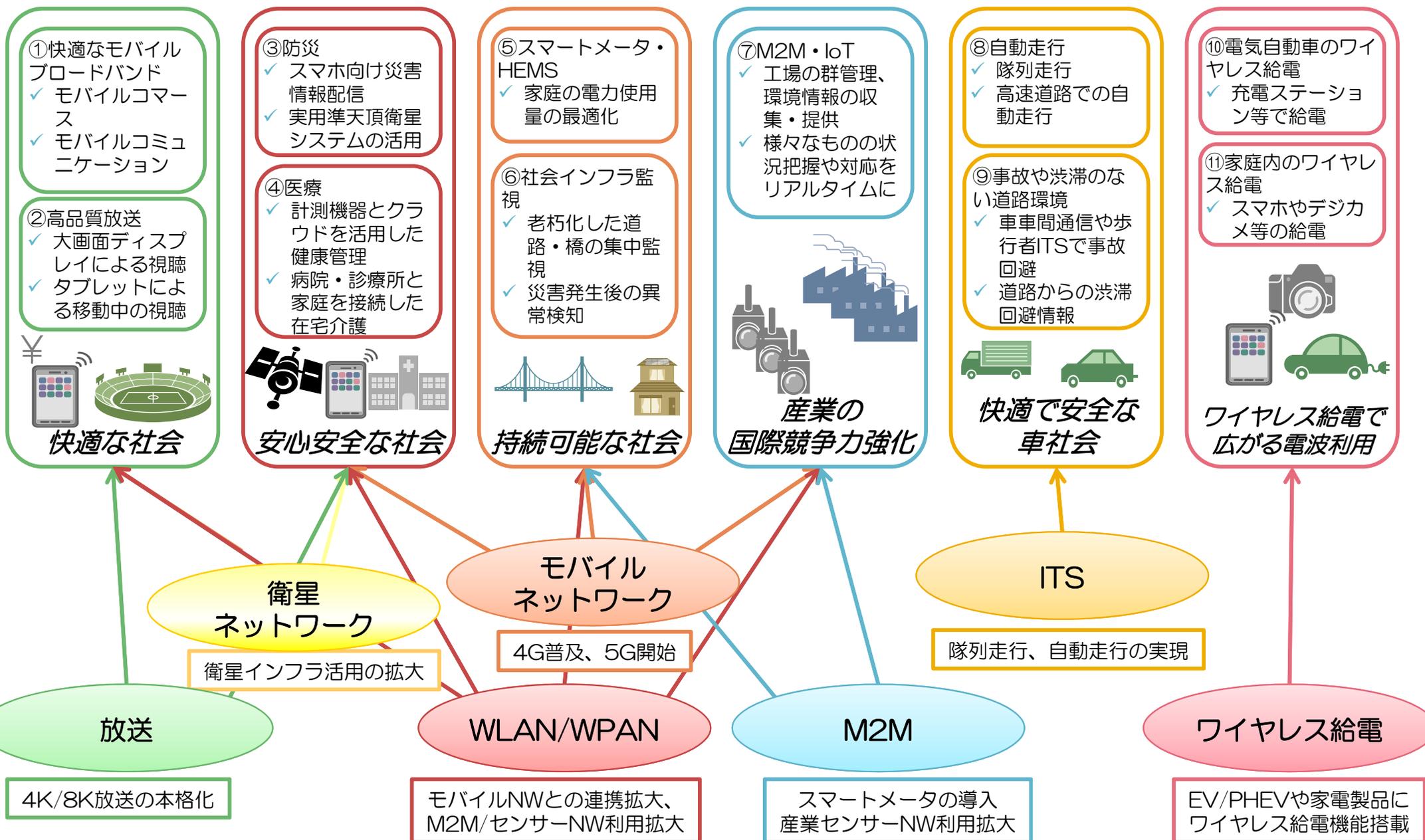


2020年以降の電波利用システムの姿

2014年5月16日

株式会社三菱総合研究所

1. 2020年以降の電波利用システムの全体像



2. 電波利用システムの市場予測 ①成長シナリオ

- 電波産業全体及び基盤である6分野(システム)について、短期(2015年)、中期(2020年)、長期(2030年)の各段階で想定される成長シナリオを下表に示す。

分野 (システム)	短期(～2015)	中期(～2020)	長期(～2030)
電波産業全体	<ul style="list-style-type: none"> ● ICT応用分野の顕在化(電波利用PFが大きく貢献) ● 東京五輪に向けたインフラ整備の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術の高度化等による電波応用分野の顕在化 ● 海外展開による産業規模の拡大、国際競争力強化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電波応用分野の更なる拡大 ● 海外展開の推進、現新興国の経済成長の取り込み ● フルワイヤレスの実現
モバイルNW	<ul style="list-style-type: none"> ● 4Gシステム立ち上がり ● 固定網需要の代替が進展(消費等あらゆる経済活動がモバイル上において実現) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 5Gシステム整備に向けた投資の進展 ● 新たなサービス、応用分野(教育・医療等)におけるモバイル利用が本格化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 5Gマイグレーションの進展 ● あらゆる分野における社会基盤として確立
放送	<ul style="list-style-type: none"> ● 4K/8Kの試験的運用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 4K/8K放送の本格化(東京五輪に関する取り組み等) ● ネット/モバイルとの連携の進展 	<ul style="list-style-type: none"> ● 8K以降の技術基盤の登場
WLAN/WPAN	<ul style="list-style-type: none"> ● モバイルNWとの連携 ● 近距離通信の利用拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ● M2M/センサーNW利用拡大 ● ウェアラブル系の普及 	<ul style="list-style-type: none"> ● モバイルNWとの一体的・動的運用
M2M	<ul style="list-style-type: none"> ● 老朽インフラ更新、東京五輪に向けてセンサNWの整備が加速 	<ul style="list-style-type: none"> ● スマートメータがほぼ全戸に導入。(東京電力管内) ● 産業センサNWによる自動化により各産業の生産性大幅向上。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 人体～家～産業～インフラのあらゆる機器が接続するM2M(IoT)環境が実現。
ITS	<ul style="list-style-type: none"> ● ITS専用系システム、高性能レーダ等主要技術が出揃い、車載器、インフラ双方の導入が本格化 	<ul style="list-style-type: none"> ● ITS専用系システムによる隊列走行が実現。ITS対応車載器の普及率が高まる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● ITS専用系システムによる自動走行が高速道路で実現、一般道への展開により引き続き関連設備投資需要拡大。
ワイヤレス給電	<ul style="list-style-type: none"> ● 電波法改正、標準化整備により、中～大電力向けWPT機器の製品化。 	<ul style="list-style-type: none"> ● EV/PHEVの20%にWPT搭載。家電製品にWPTが標準搭載。 	<ul style="list-style-type: none"> ● EV/PHEVの50%にWPT搭載。空調等大電力家電にも標準搭載。

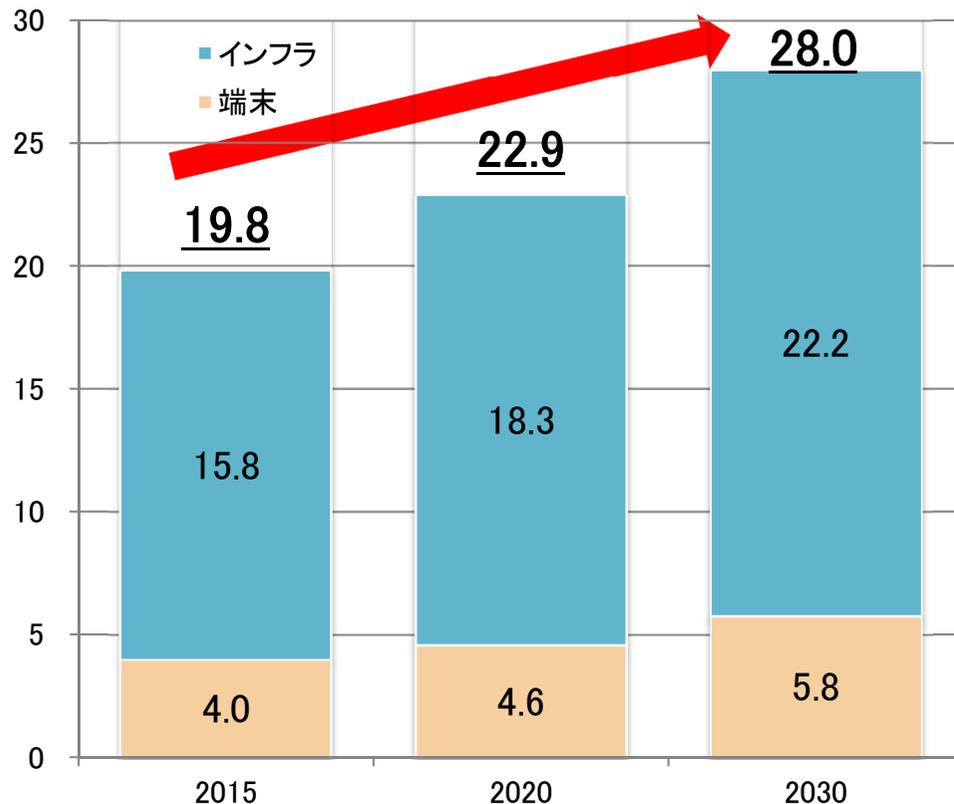
※「衛星ネットワーク」は公共性の強いインフラとして想定し、本市場予測の試算外とした。

2. 電波利用システムの市場予測 ②インフラ/端末レイヤ

- 電波産業の基盤となる6分野(モバイルNW、放送、WLAN/WPAN、M2M、ITS、ワイヤレス給電)の**インフラ/端末レイヤ**の市場規模は**2020年時点で約23兆円、2030年時点で約28兆円**まで拡大すると予測する。
- 特に、今後はWLAN/WPANやM2Mに係る電波利用システムの市場規模が急速に拡大することが期待される。

基盤6分野の市場規模予測～インフラ/端末レイヤ～

(兆円)



※インフラは放送市場を含む

出所: 各種資料に基づき三菱総研予測

推計の前提

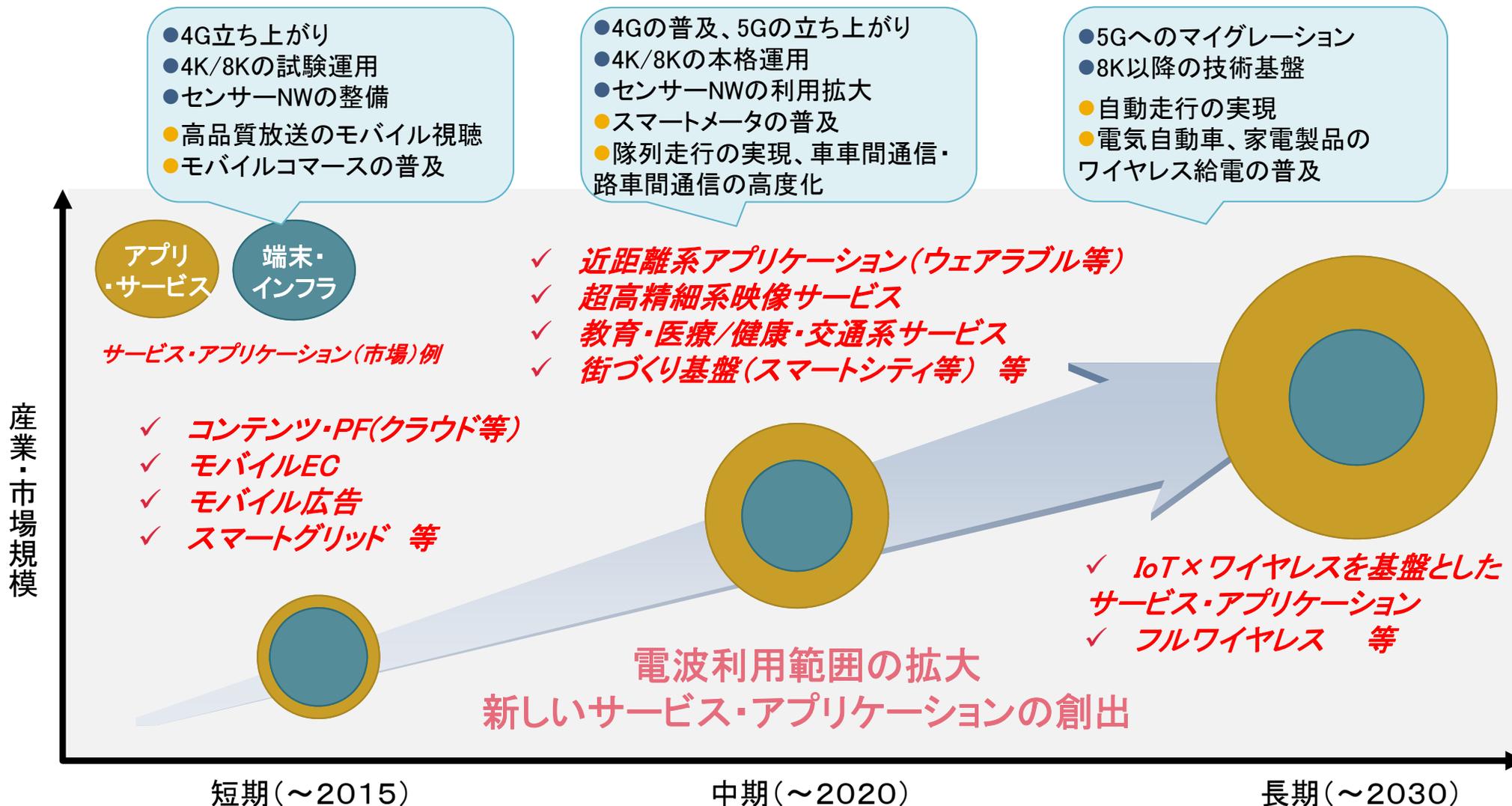
- 電波産業の基盤となる6分野の成長シナリオに基づき、電波利用システムの**インフラ/端末レイヤ**の個別市場を推計し、それらの合計を全体市場規模として算出。基本的には、**既に市場が形成されている**個別市場の市場規模や動向をベースに将来規模を推計。
- インフラレイヤは回線利用に係る市場(原則は移動体通信及び放送事業者の売上高)、端末レイヤは電波を基本的なインフラとして利用する端末を中心に選定。
- 電波利用システムによって提供されるサービス・アプリケーションレイヤについては含まない(当該市場は次頁にて整理)。

推計の対象

	インフラ	端末
モバイルNW	・移動体通信事業者売上高 ・通信機器インフラ売上高	・タブレット(セルラー対応)、スマートフォン
放送	・地上波放送売上高(主に広告) ・衛星放送売上高	・テレビ端末市場
WLAN/WPAN	・公衆無線LANサービス(回線)市場	・PC/タブレット端末(WLAN対応)、携帯ゲーム機器、ウェアラブル機器市場
M2M	・システム構築・運用費用(通信回線費用は含まない) (今回の資料ではインフラ側に計上)	
ITS	・ETC、ITSスポット等の路側インフラ市場	・車載器、ナビ、通信モジュール等のITS関連端末市場
ワイヤレス給電	-	・ワイヤレス給電機器市場(送受信機器1対でカウント)

2. 電波利用システムの市場予測 ③サービス・アプリレイヤ

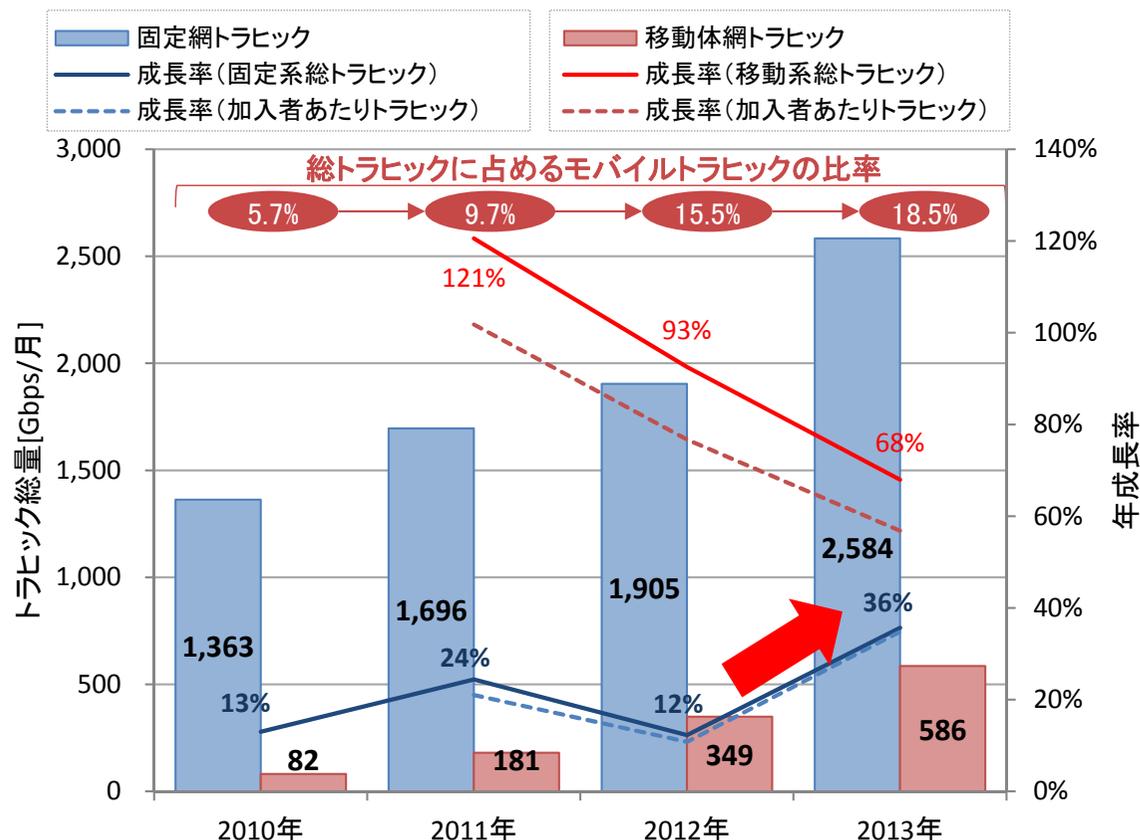
- 電波利用システムの端末及びインフラ市場については、電波利用ニーズの増大に伴い堅調に拡大。
- 電波利用システムの利活用産業は、電波利用範囲の拡大や新たなアプリケーションの創出により、飛躍的に拡大することが予想される。



3. 移動体網トラフィック推計 ①我が国トラフィックの現状

- アクセス網(固定/移動体)の総トラフィックに占めるモバイルトラフィックの比率は年々上昇傾向。一方、直近では移動体系トラフィックの成長率が鈍化、固定網トラフィックにおいて増加傾向が見られる。
- 総トラフィックの増加を見据え、屋外Wi-Fi環境の整備含めた固定系インフラとの連携も重要と考えられる。

我が国の固定網/移動体網トラフィック実績※1



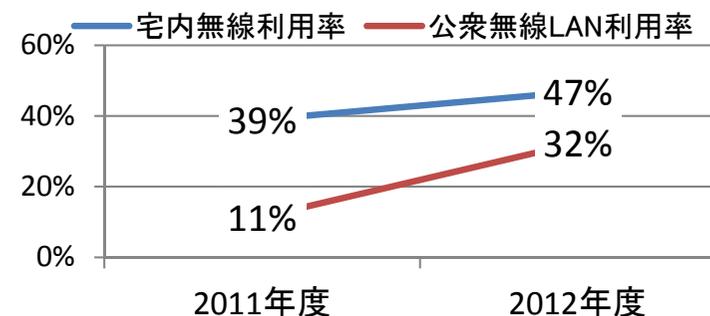
※1: 出所:総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算」に基づく(上下)
固定網トラフィックには、以下も含む。

- ・ 宅内無線LANトラフィック
- ・ 一部ISP事業者の公衆無線LANサービスのトラフィック
- ・ 一部移動通信事業者のフェムトセルサービスのトラフィックの一部
- ・ 一部移動体事業者の携帯電話網との間の移動通信トラフィックの一部

(参考)オフロードについて

現状

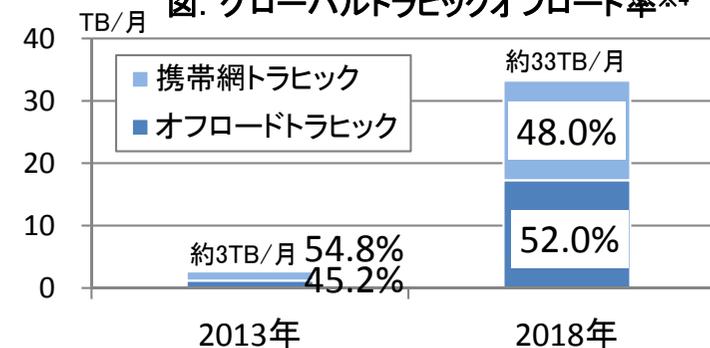
図. 無線LAN利用率※2



トラフィックオフロード率: 30%~50%(昼間)/ 50%~70%(深夜)※3

将来

図. グローバルトラフィックオフロード率※4



我が国では2015年頃までに64%がオフロードと予想※5

※2: 出所:総務省「通信利用動向調査(H23,H24)」

※3: 出所:インテック調査結果(2014年)

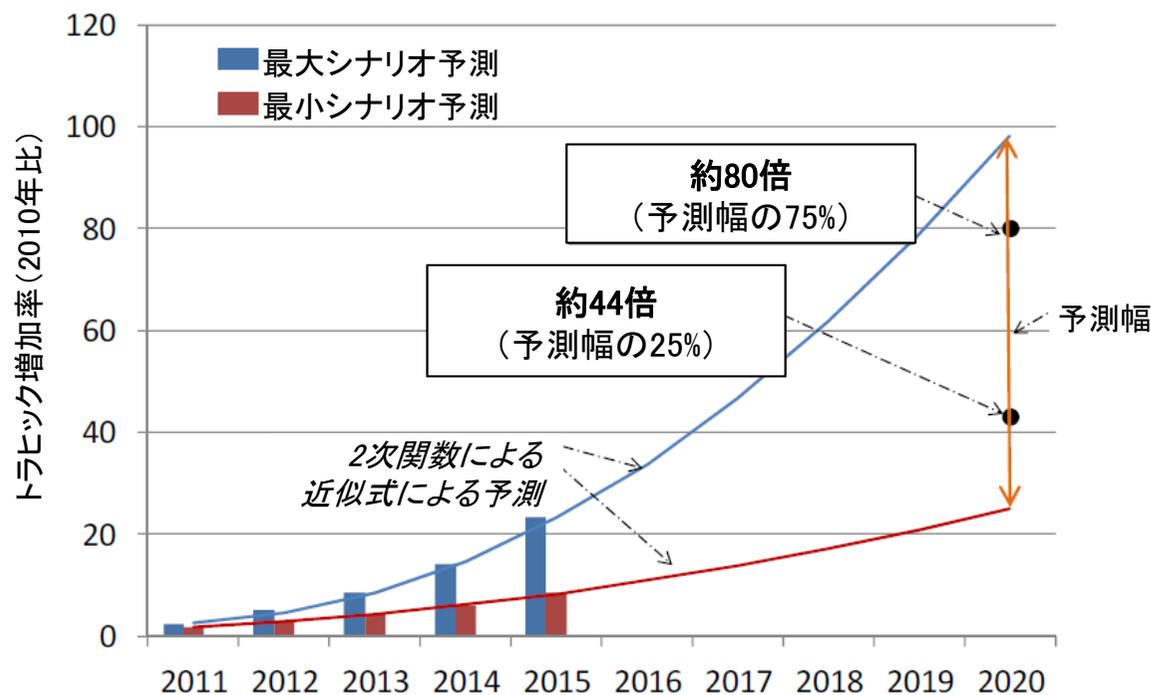
※4: 出所:Cisco Visual Networking Index

※5: 出所:総務省「移動通信トラフィックの将来動向」

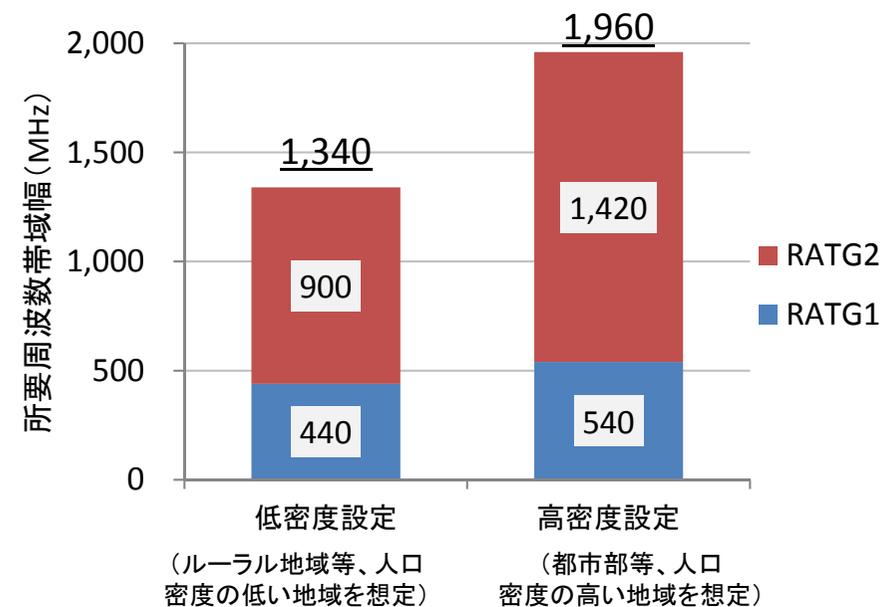
3. 移動体網トラフィック推計 ②事例：ITU-R M.2290-0(2014年2月)

- ITU-R (M.2290-0)が実施した移動体網トラフィックの予測によれば、2020年時点のトラフィックは2010年比で**約44倍～約80倍**と推計している(予測の最大値で約100倍)。
- 当該推計結果及びM.1768-1の予測手法に基づいて算定した、2020年時点の所要周波数帯域幅は**1340MHz(低密度設定)～1960MHz(高密度設定)**。

2020年までの移動体トラフィック需要予測



所要周波数帯域幅(2020年時点)



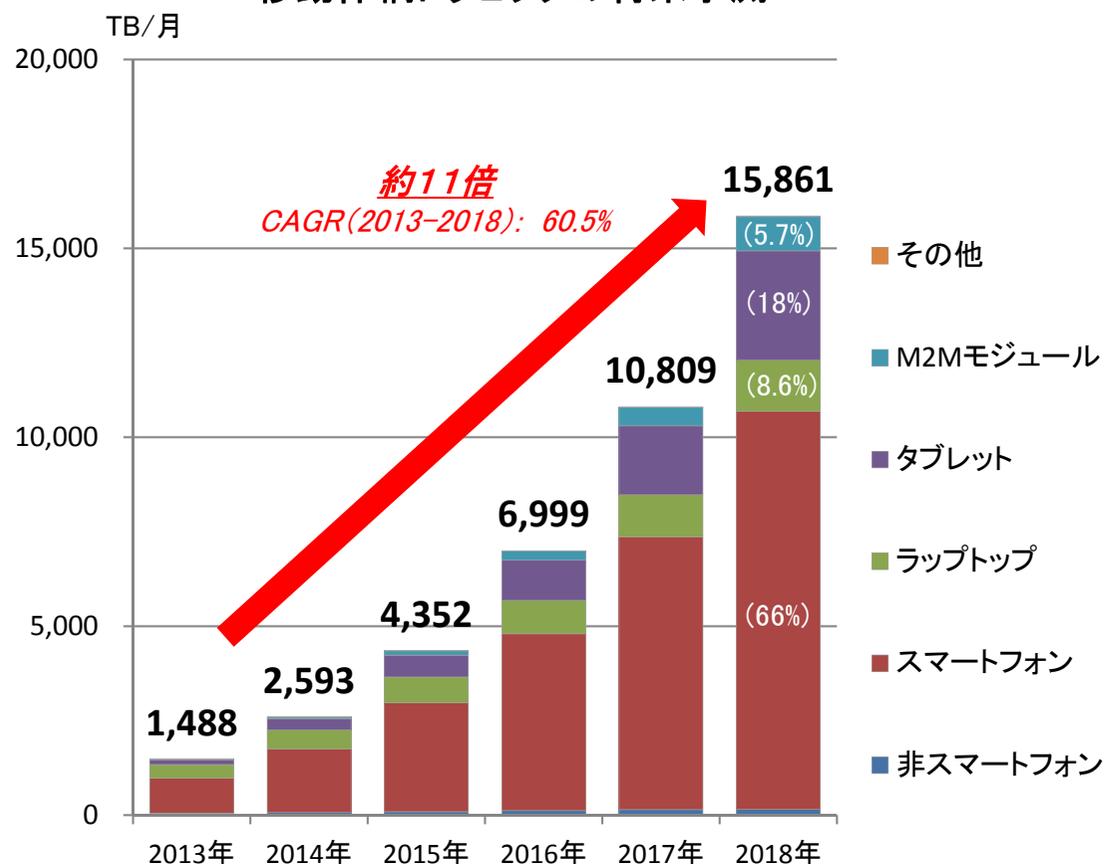
RATG1 : Pre-IMTシステム, IMT-2000 及びその拡張システム
RATG2 : RATG2 : IMT-Advancedシステム (ITU-R M.2012勧告に基づく)

出所: Report ITU-R M.2290-0に三菱総研加筆

3. 移動体網トラフィック推計 ②事例：Cisco Visual Networking Index

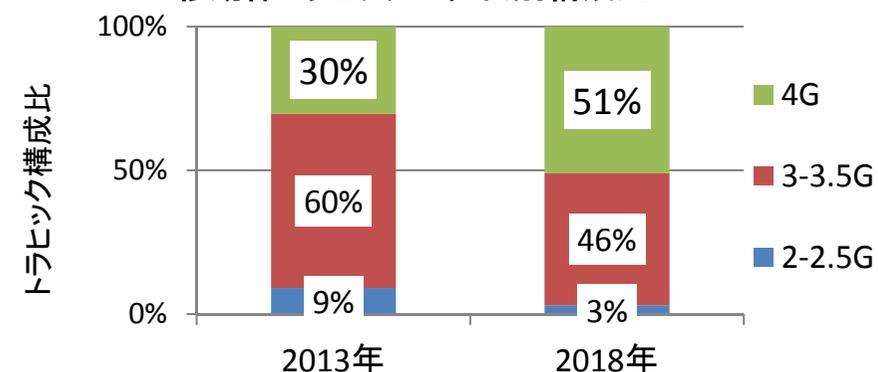
- Cisco実施した移動体網トラフィックの予測によれば、2018年時点のトラフィックは2013年比で約11倍と推計。CAGRを一定とみなすと2020年/2013年比は**約27倍**と推計される。スマホ/タブレットで全体の85%を占める。
- 世代別で見ると2018年時点で**4Gトラフィックが全体の50%を超える**と予測。
- M2M/ウェアラブルはデバイス/トラフィック増加率ともにもっとも高いものの、全体のトラフィックへのインパクトは限定的。

移動体網トラフィックの将来予測

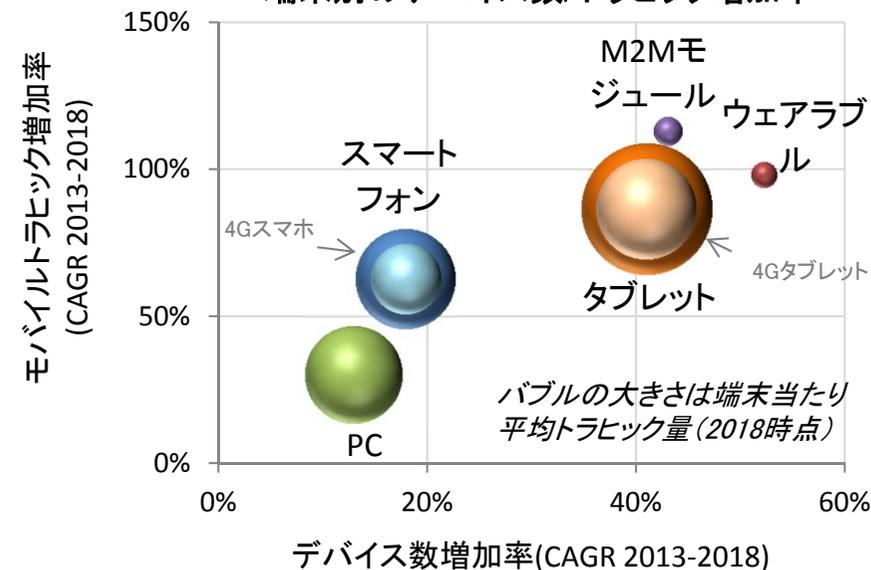


出所: Cisco Visual Networking Index

移動体トラフィックの世代別構成比



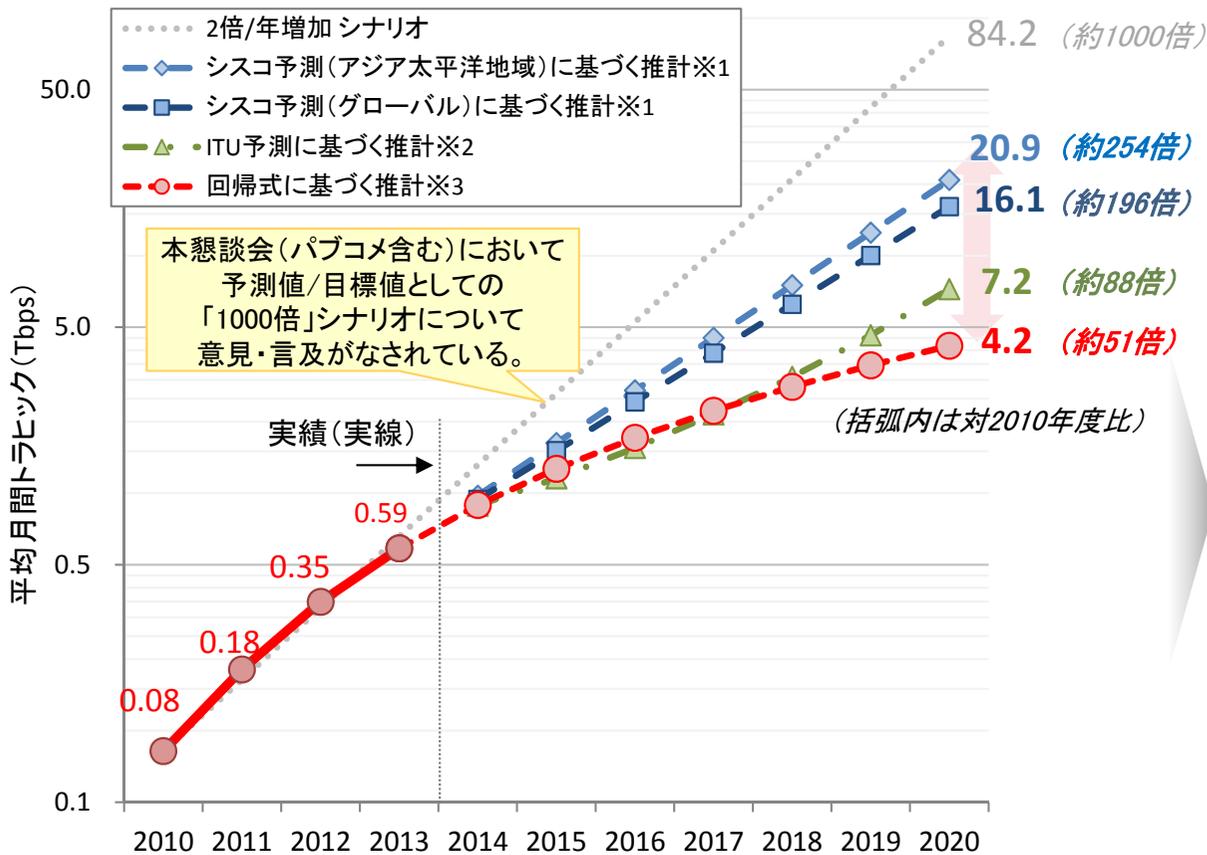
端末別のデバイス数/トラフィック増加率



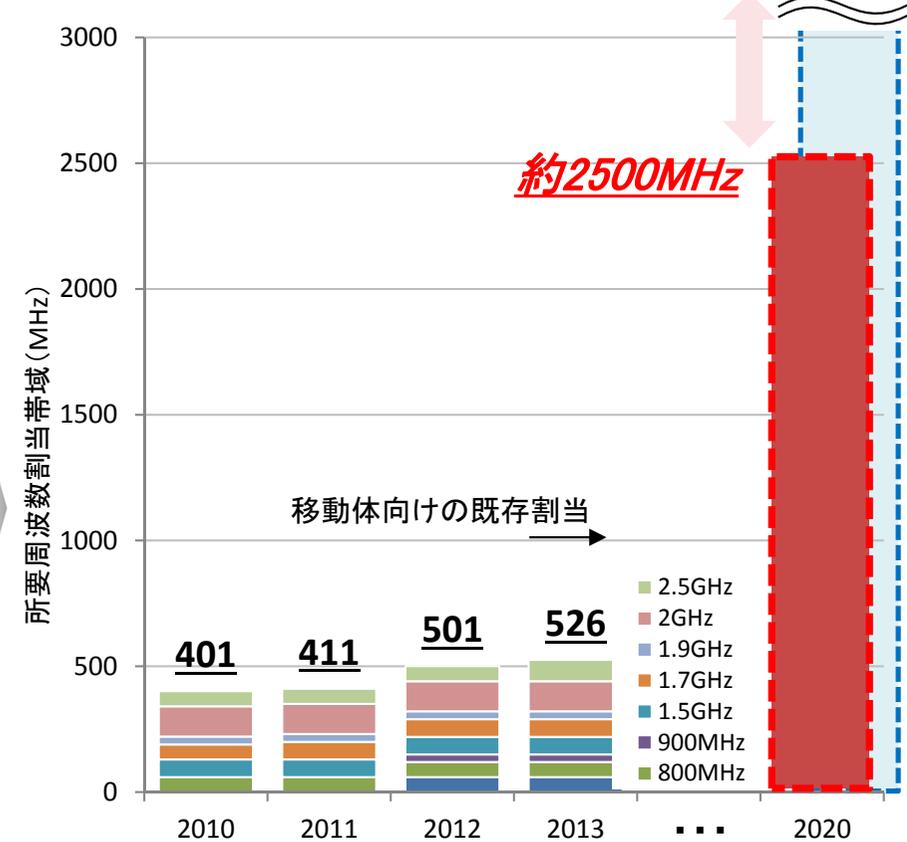
3. 移動体網トラフィック推計 ③予測結果

- 移動体網トラフィックは、2020年までに**2010年度比で約51倍～250倍**程度まで拡大すると想定される。周波数利用効率を考慮しても、所要周波数帯域幅として、**約2500MHz～約1.25GHzの確保**が必要と想定される。
- ※ 割当の他、周波数利用効率向上や整備拡充(小型基地局設置等)等による電波の更なる有効利用が期待される。

※縦軸は対数表記 **移動体網トラフィックの将来予測**



所要周波数帯域幅の予測 約1.25GHz



<予測方法>・トラフィックは実績値(我が国の移動通信トラフィックの現状)を基に、
 ※1:シスコ予測のCAGRを適用、※2:ITU予測(前々頁参照:最大シナリオ)の倍率を適用、※3ITU-Rの手法(前々頁)に倣い2次関数の近似式で予測
 ・所要周波数帯域幅は、2013年時点の移動体向け割当帯域幅合計×上記トラフィック伸び率÷周波数利用効率にて推計。
 ・周波数利用効率は、LTE-Advancedの容量向上(LTEの約1.5倍)分を想定(2013年時点:1、2020年時点:1.5) ※一定程度LTEが普及した2013年時点を基準とした。

4. 主要国における周波数割当計画の概要

- 諸外国では、スマートフォン利用者数の増加や、動画等の大容量コンテンツの利用増加等の原因により、移動通信トラフィックは年々増加。
- この増加に対応するため、各国とも移動通信用周波数の確保に関する中期的な計画や目標を掲げている。

主要国の周波数割り当て計画

国名	根拠となる国家戦略・計画	追加周波数幅	詳細
米国	国家ブロードバンド計画 (Connecting America : National Broadband Plan) [2010年3月]	500MHz	<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界一のモバイル・ブロードバンド・ネットワークの構築を目指し、2020年までに新たに500MHz幅確保(うち、300MHz※¹を5年以内にモバイル用に確保) ※内訳: 放送TV帯(120MHz幅)、移動衛星周波数帯(90MHz幅)、2.3GHzワイヤレス通信サービス帯(20MHz幅)など。本計画を受けNTIAとFCCが再編を検討している2200MHz幅以上の周波数帯を特定注¹。
英国	英国超高速ブロードバンドの未来 (Britain's Superfast Broadband Future)[2010年12月]	500MHz	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2020年までに移動ブロードバンドを含む移動通信向けに5GHz以下の公用周波数を少なくとも500MHz幅を確保。 ※ 政府は規制当局(Ofcom)に対し800MHz、2.6GHz帯の周波数開放プロセスを加速させるよう指示。これを受け、Ofcomは2013年1月に当該帯域で周波数オークションを実施。合計245MHz幅が割り当てられた。 ※ 英国防衛省は、軍事用周波数帯に対しその一部(3400-3600MHz)を市場に開放する検討を実施注²。
仏国	フランス・デジタル2012-2020 (France numérique 2012-2020) [2011年11月]	450MHz	<ul style="list-style-type: none"> ・ 超高速ブロードバンドの整備に向けて、周波数帯域の再整備により、超高速モバイル・ブロードバンドに対し2020年までに新たに450MHz幅を確保。
韓国	モバイル広開土プラン2.0 (모바일 광개토 플랜2.0) [2013年12月]	1190MHz	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2023年までに移動通信用に新たに1190MHz幅を4段階に分けて確保 ※ 2018年までに3.5GHz(3410-3600MHz)の帯域から、FDDの場合は160MHz、TDDの場合は200MHz幅の周波数帯を確保するとした。 ※これを受け、先5年の電波政策ビジョン等を策定(主要課題の一つに、5G移動通信回線のための周波数確保を設定)

注1: "Plan and Time Table to Make Available 500 MHz of Spectrum for Wireless Broadband" (NTIA, 2010.10)

注2: "Enabling UK growth - Releasing public spectrum "(DCMS, 2011.3)

(参考資料)

G空間 × ICTの推進

2020年度にG空間関連市場を
約62兆円へ拡大(現在約20兆円)

- ◆ 空間情報と通信技術を融合させ、暮らしに新たな革新をもたらすため、「G空間プラットフォーム」と「G空間シティ」を構築
- ◆ G空間プラットフォームとG空間シティを有機的に連携させて、世界最先端の「G空間×ICT」モデルを構築し、国内外に展開



出典: ICT国際競争力強化・国際展開に関する懇談会『「スマート・ジャパンICT戦略」骨子』