

電波政策ビジョン懇談会 ヒアリング資料

NTT
docomo

平成26年3月25日
(株)NTTドコモ

CONTENTS

1 移動通信における公平な競争を促進する環境の維持について

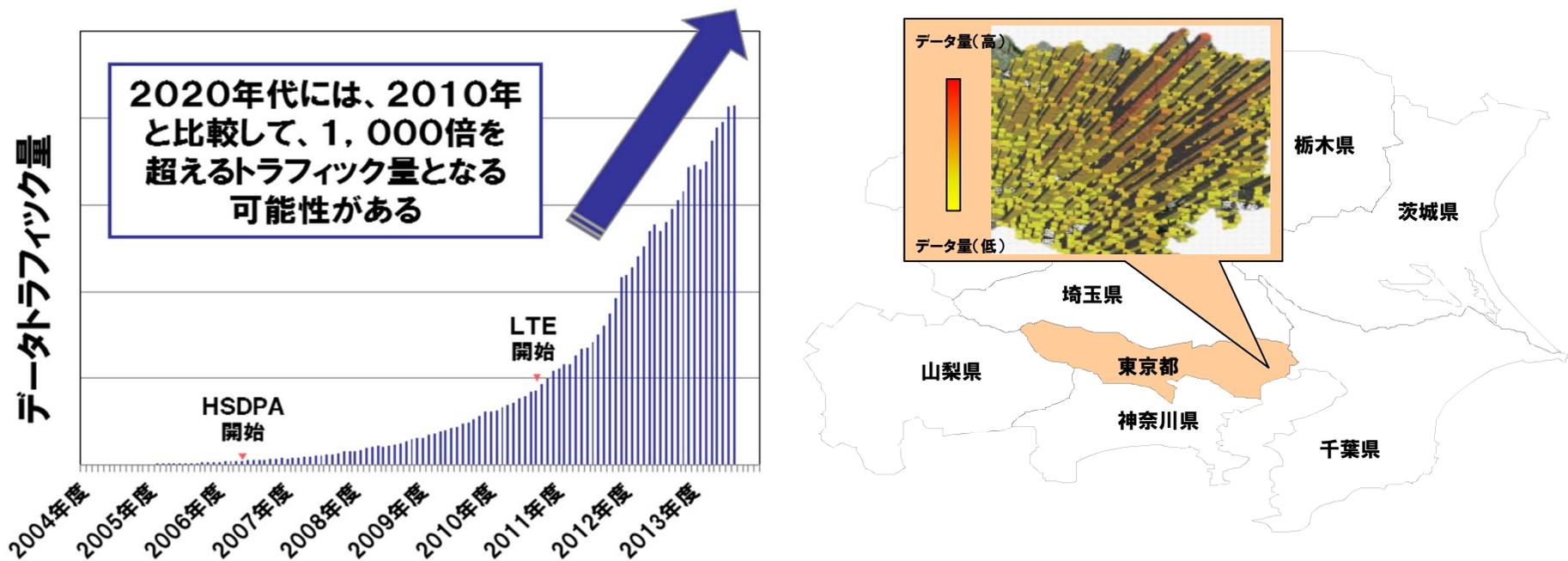
2 電波利用の将来像と課題

3 参考資料

移動通信の状況(1) ～トラフィック等、環境の変化～

○携帯電話等の移動通信を取り巻く環境は大きく変化してきている。

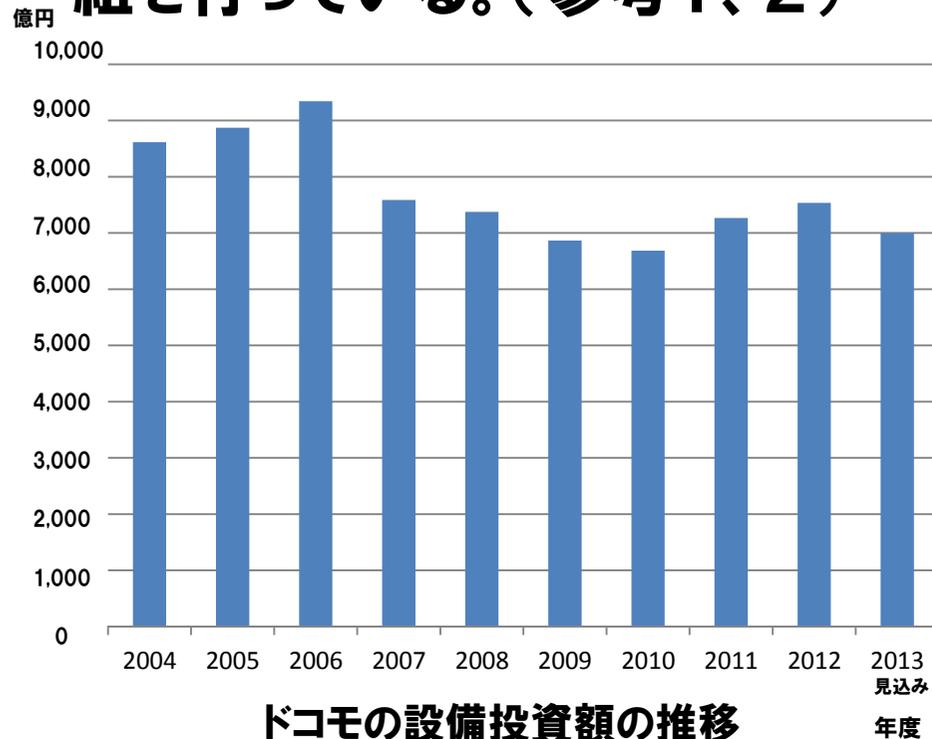
- ・一人あたりの通信量激増
(高速通信ニーズ、コンテンツリッチ化、クラウド化の進展など)
- ・トラフィック集中度合の激化
(都市へのトラフィック集中加速、発生時間の変動、局所的トラフィックの発生など)
- ・通信デバイスの多様化
(ウェアラブル、センサーなど。M2Mによる膨大な数のデバイス運用など)



ドコモのデータトラフィック量の推移と都市へのトラフィック集中イメージ

移動通信の状況(2) ～設備投資と災害対策～

- 携帯事業者は、前述のような環境変化に対し、継続的な設備投資により対応してきている。
- ドコモは、直近10年間で約8兆円規模の設備投資により、システム高度化、エリア拡大を推進しているほか、安心安全を支えるため、200億円規模の大規模な災害対策や、重要設備の分散配置など、様々な取組を行っている。(参考1、2)



2011年3月11日の東日本大震災を受け、災害対策を拡充し、2012年2月までに一連の対策を完了。

- | | |
|--|---|
| 重要エリアにおける通信の確保
<small>人口密集地及び行政機関の通信確保</small> | <ol style="list-style-type: none"> 1 災害時における通信確保のために大ゾーン方式基地局を全国に設置(104ヶ所) 2 都道府県庁、市区町村役場等の通信を確保するために基地局の無停電化、バッテリーの24時間化を推進(約1,900局) |
| 被災エリアへの迅速な対応 | <ol style="list-style-type: none"> 3 衛星携帯電話の即時提供(3,000台を想定) 4 衛星システムを活用したエリアの早期構築(車載型:19台に倍増、可搬型:新規24台) 5 マイクロエントランス回線を活用した機動的なエリア構築(100区間) |
| 災害時におけるお客様の更なる利便性向上 | <ol style="list-style-type: none"> 6 災害時に強いパケット通信を活用した「災害用音声お届けサービス」の開発 7 復旧エリアマップの拡充 8 操作性向上のための災害伝言板サービスの音声ガイダンス対応 9 エリアメールの更なる活用(津波警報への拡大等) 10 SNS等との連携によるICT活用の更なる推進 |

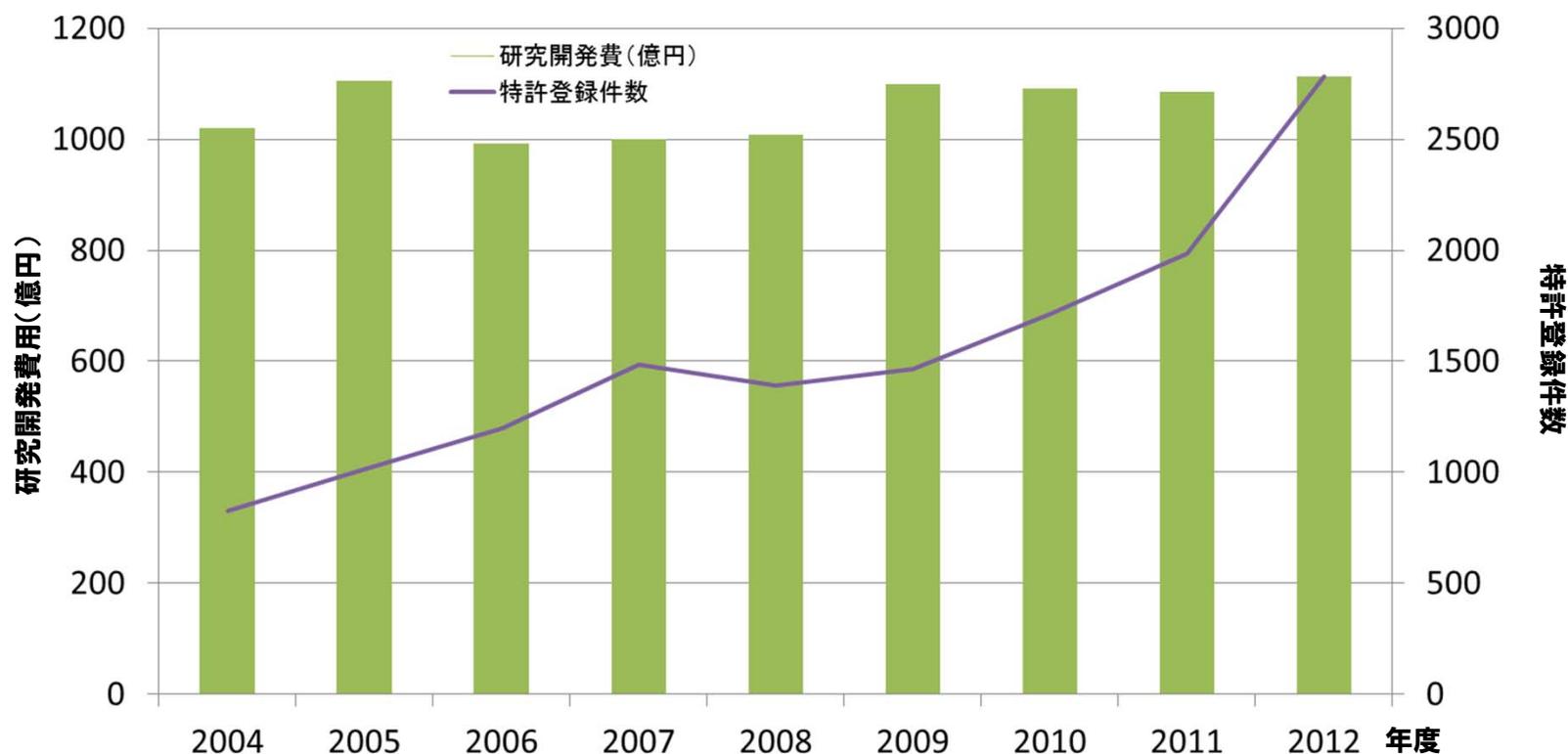
東日本大震災の教訓を踏まえたドコモの「新たな災害対策」

移動通信の状況(3) ～研究開発・標準化の促進～

- ドコモの事業は積極的な研究開発の成果^(※1)により支えられている。
- ドコモは、国際標準化活動においてもリーダーシップを発揮し^(※2)、世界の移動通信システムの発展に貢献している。

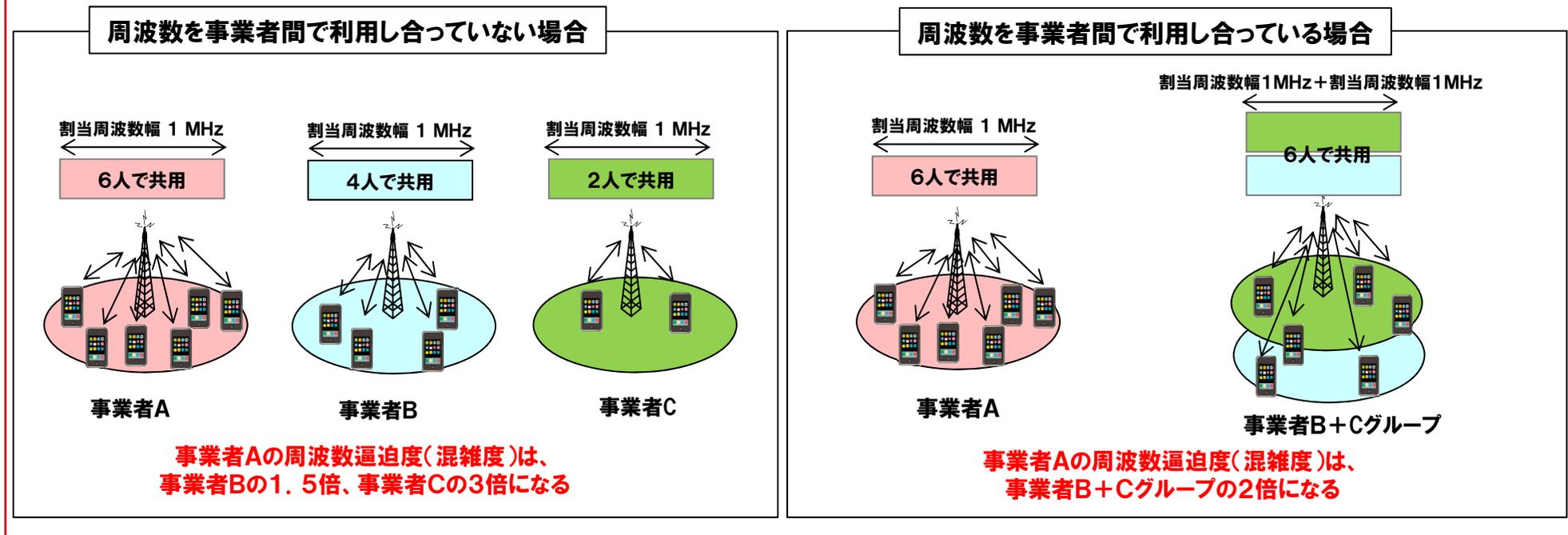
(※1) 国内初のLTE導入、クラウド技術を活用した各種サービスの実現、等

(※2) ITU-R SG5議長、3GPP RAN議長、等



移動通信の状況(4) ～事業者間の周波数相互利用～

- 移動通信システムは多くのユーザーが同じ周波数を共用するため、割当周波数幅が同じ場合、加入者数の多い事業者のほうが混雑する(周波数逼迫度が高くなる)。
- 昨今、割当て周波数を事業者間で融通し合う動きがでてきているが、これらを適切に評価するには、周波数を利用し合う事業者をグループとしてとらえて評価をすることが必要である。



移動通信の状況(5) ～移動通信への割当状況～

○競合他社はグループ会社間で実質的に周波数の利活用(※)を行っており、
実態として、より多くの周波数を保有していることと同じになっている。

(※)配下のBWA事業者と連携したオフロード、グループ会社間での実質的なネットワーク一体運用、等

周波数帯	700 MHz	800 MHz	900 MHz	1.5 GHz	1.7 GHz	1.9 GHz	2 GHz	2.5 GHz	合計	加入者数 (※3)
グローバル性 (※1)	グローバルバンド			※2	グローバルバンド				-	-
	B28	B18/19	B8	B11/21	B3/9	B39	B1	B41		
ドコモ	20MHz	30MHz	-	30MHz	40MHz 東名阪限定	-	40MHz	-	160 MHz	6,259万
KDDI グループ	20MHz	30MHz	-	20MHz	-	-	40MHz	50MHz	160 MHz	4,418万
	au	20MHz	30MHz	-	20MHz	-	-	40MHz	-	110MHz
	UQ	-	-	-	-	-	-	50MHz	50MHz	
SB グループ	20MHz	-	30MHz	20MHz	30MHz	31.2 MHz	40MHz	30MHz	201.2 MHz	4,726万
	SBM	-	-	30MHz	20MHz	-	40MHz	-	90MHz	
	EA	20MHz	-	-	-	30MHz	-	-	50MHz	
	WCP	-	-	-	-	-	-	30MHz	30MHz	
	ウィルコム	-	-	-	-	-	31.2MHz (PHS)	-	-	31.2MHz

(※1) ITUでIMT用途に特定されているか否か、3GPPでLTEバンドプランが規定されているか否かの観点で判断。3GPPのLTEバンドプラン番号をB**で記載。

(※2) 1.5GHz帯は、WRC15でのIMT特定に向けて日本国として標準化活動中

(※3) 携帯加入数は、TCA発表(2014年2月)データを使用。EA、BWA、ウィルコムは公表されている最新データを引用(UQ、EA、ウィルコム:2013年度3Q決算データ、WCP:TCA発表(2013年9月))

移動通信の状況(6) ～周波数逼迫度の比較～

○周波数逼迫度は、周波数を利用し合っているグループに対する割当て周波数幅をどの程度の利用者数で共用しているかで定義すべき

「周波数逼迫度」

= 「グループ全加入者数」/「グループ全保有周波数幅」

事業者グループで評価した場合の周波数逼迫度

	周波数幅 (MHz)	周波数逼迫度 (加入数/MHz)	加入者数 (※)
ドコモ	160	39.1万	6,259万
KDDIグループ (KDDI+UQ)	160	27.6万	4,418万
SBグループ (SBM+EA+WCP+ウィルコム)	201.2	23.5万	4,726万

約1.4倍の差 (ドコモ vs KDDIグループ)

約1.7倍の差 (ドコモ vs SBグループ)

携帯事業者だけで評価した場合の周波数逼迫度

	周波数幅 (MHz)	周波数逼迫度 (加入数/MHz)	加入者数 (※)
ドコモ	160	39.1万	6,259万
KDDI	110	36.4万	4,003万
SBM	90	39.2万	3,528万
EA	50	9.0万	450万

(※) 携帯加入数は、TCA発表(2014年2月)データを使用。EA、BWA、ウィルコムは公表されている最新データを引用(UQ、EA、ウィルコム:2013年度3Q決算データ、WCP:TCA発表(2013年9月))

移動通信における公平な競争を促進する環境の維持のために

- 移動通信システムは、多くのユーザーが同じ周波数を共用することで成立しているため、単純に割当て候補帯域を均等割りにすると、加入者数の多い事業者が不利な状況におかれることに留意すべきである。さらに、最近の状況を勘案すると以下の問題がある。

<グループ内での一体運用は、周波数の追加割当てと同じ>

- 競合他社はグループ会社間で実質的に周波数リソースの利活用を行っており(配下のBWA事業者と連携したオフロード、グループ会社間での実質的なネットワーク一体運用等)、実態として、より多くの周波数を保有していることと同じになっている。

<異なる免許人との間のキャリアアグリゲーション(CA)は、周波数の追加割当てと同じ>

- 異なる免許人との間でCAを自由に行えるようにすることは、特定の事業者だけが、より多くの周波数を保有することと同じであり、これをフリーハンドで容認することは、公平な競争を促進する環境の維持という観点で問題がある。

- 移動通信における公平な競争を促進する環境を維持するには、事業者グループ単位(異免許人との間のCAを行う場合は当該免許人も含む)で、「1MHz当りの加入数」を評価して割当て幅を決めるべきである。

地域BWA帯について

○2. 5GHz地域BWA帯は、地域活性化を目的とした帯域であるため、全国BWA事業者への周波数割当てのような免許人への義務(人口カバー率等)や、参入事業者への制限事項等が適用されていない。

○このような帯域に、既に全国規模で割当てを受けている全国BWA事業者や、その関連事業者が、そのまま参入することは、公平な競争を促進する環境の維持という観点から問題がある。

CONTENTS

1 移動通信における公平な競争を促進する環境の維持について

2 電波利用の将来像と課題

3 参考資料

電波利用の将来像と課題認識

<電波利用の将来像>

- 将来的には全ての「もの」が無線でつながる社会が実現する。膨大なトラフィック量と、莫大な数の無線局を前提とし、次世代移動通信システム「5G」を早期実現する必要がある。(参考3、4)

<「5G」早期実現に向けた課題認識>

- 2020年東京オリンピック・パラリンピックでの「5G」実現に向けて国としてチャレンジするべきであり、国がロードマップを策定して検討を促進することが有益である。

(1) 技術的な課題 (参考5、6、7)

- 「5G」実現には、複数の技術革新を組み合わせた対応が必要。

(2) 法制度面の課題

- 十分な周波数幅確保
- 莫大な数の無線局を適切に監理するための制度

十分な周波数幅の確保に向けて

<高い周波数帯域の新たな活用>

- 「5G」では、超大容量、超高速を実現するため、より広い帯域を確保でき、多数のsmallセル構成、多素子アンテナ技術に適したSHF、EHF帯などの高い周波数帯域の活用が必要である。今後、これらの帯域の実現性見極め、候補帯域絞り込みを早期に行うことが重要である。

<低い周波数帯域(3GHz以下)の再編促進>

- 周波数再編を促進するには、免許人自らが、電波の有効利用度を高めていくような施策として、
 - ①電波利用状況調査期間短縮：毎年実施
 - ②電波有効利用度の調査：1MHz当りの運用無線局数の評価等
 - ③インセンティブ導入：効率的利用免許人への電波利用料減額制等
 - ④周波数再編を促進するような周波数割当等の法制度等が考えられる。

莫大な数の無線局を適切に監理する法制度について

<莫大な無線局を迅速に市場導入するための制度見直し>

- 莫大な数の無線機器を迅速に市場導入していくことが必須となるため、無線局免許、技術適合性確認等に関する手続きをできる限り簡素化することを検討すべき。

<国際的な電波監理の在り方について>

- 本格的なM2M時代の到来を見据え、積極的な国際的な電波監理の枠組み整理を検討すべき。

<電波の適切な利用を促進するために>

- 周波数再編促進により様々な混信が起きる可能性がある(特に、干渉原因が免許局でない場合、問題解決に時間がかかる)。
- 免許人だけでなく、無線関連装置の製造業者、工事業者、利用者についても、業界一体となって、電波の適切な運用を意識づける方策や、必要に応じた法制度等を検討すべき。

CONTENTS

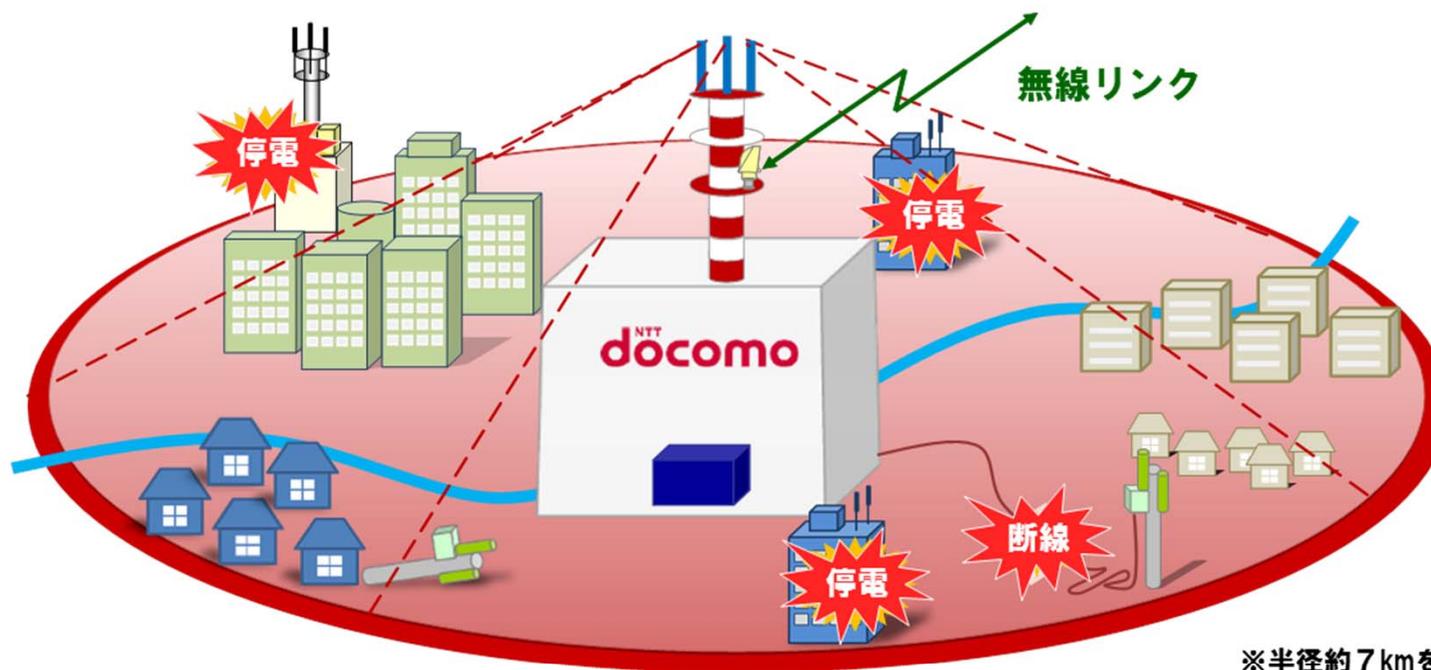
1 移動通信における公平な競争を促進する環境の維持について

2 電波利用の将来像と課題

3 参考資料

(参考1) 大ゾーン基地局の設置

○広域災害・停電時も人口密集地の通信を確保するため大ゾーン基地局を全国104箇所に設置。



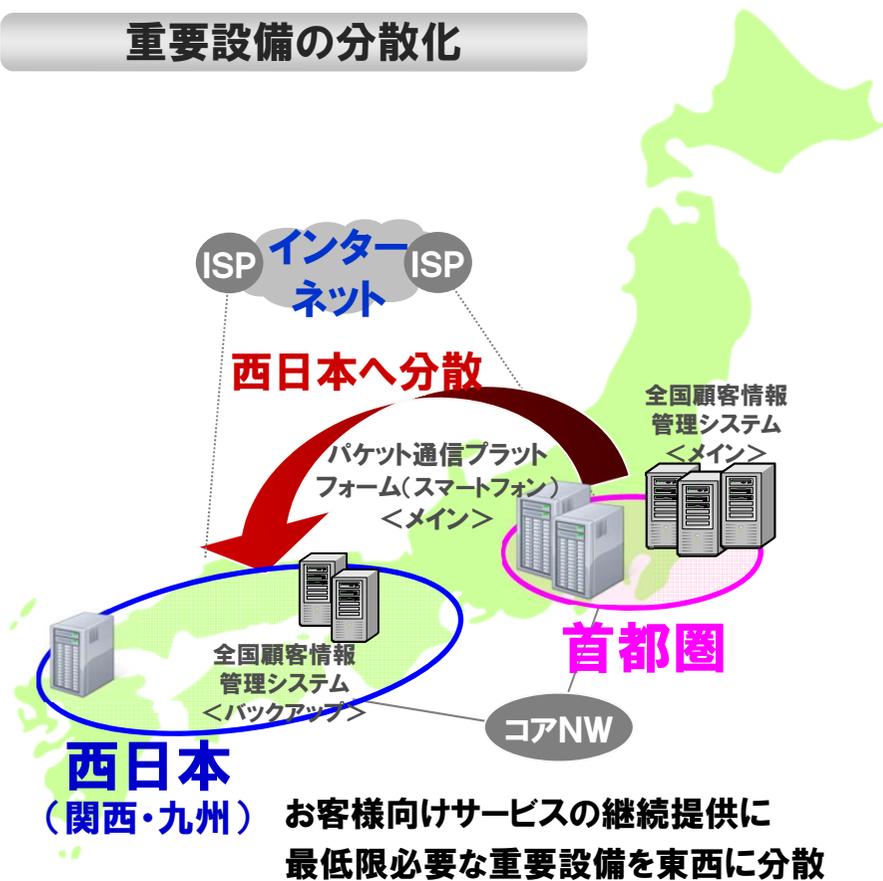
※半径約7kmをカバー
(一般の基地局カバー範囲は半径数100m~数km)



(参考2) ネットワーク信頼性向上施策

- 首都直下型地震を想定し、首都圏に集中度の高い重要設備について関西・九州へ早期に分散配置(2012年度)
- 故障時に迂回可能な経路を複数確保(多経路化)することで、ある経路上で故障が発生した場合でも残りの経路で通信を継続する。

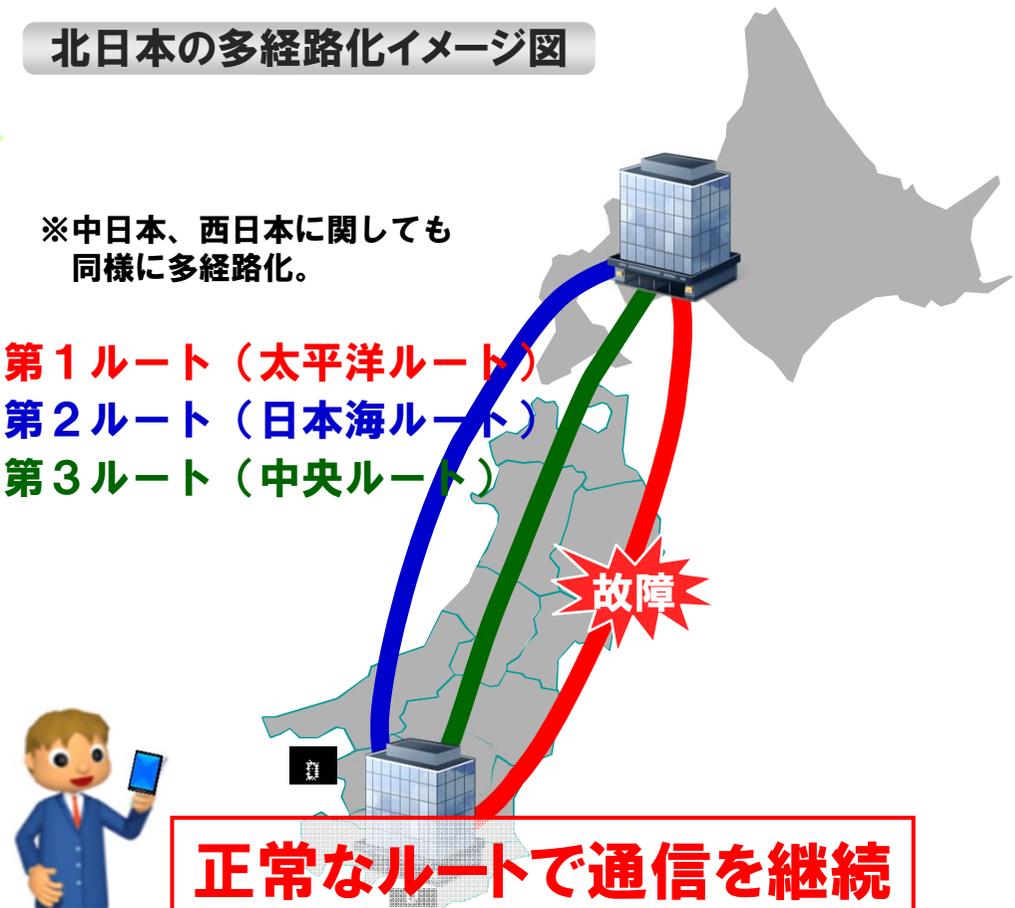
重要設備の分散化



北日本の多経路化イメージ図

※中日本、西日本に関しても同様に多経路化。

- 第1ルート (太平洋ルート)
- 第2ルート (日本海ルート)
- 第3ルート (中央ルート)



(参考3) ドコモの考える電波利用の将来像

○将来には、全ての「もの」が無線でつながる社会が実現し、無線サービスの高度化、拡大だけではなく、ビッグデータを活用した新たな産業創出等が期待される。

全ての「もの」が無線でつながる

Multiple Personal Devices



人が複数の各種端末を持ち、意識され
ないところでも身近に端末が存在

Transportation (Car/Bus/Train)



通信モジュールが、車、電車等にデフォルト
搭載。トラフィック情報、車のコンディション
等を収集し、ビッグデータサービスに利用

Consumer Electronics



全ての家電が手持ちの端末から遠隔制
御。

Watch/Jewelry/Cloths



ヒューマンインターフェース
を搭載し、通常身につけて
いるものでサービス提供

House



家のセキュリティ強化、家具、
設備のリモート制御

Sensors



M2Mの更なる普及、農場、家畜や
工場等でも状況管理・制御のために
利用拡大

Cloud Computing



クラウドサービスの更なる進展と普及
あらゆるサービスがモバイルパーソナルクラウド化

無線サービスの拡張・多様化

Video Streaming



4K/8Kの普及、ディスプレイ機能
の進化とともに紙のような媒体でも
動画視聴可

New Types of Terminals/HI



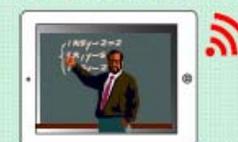
新たな表示機能を持つ新端末の普及、
感触通信

Healthcare



遠隔医療、少子高齢化
を考慮すると、重要な
サービスになり得る

Education



場所、時間を問わずに各種教育が
受けられるサービス

Safety and Lifeline System

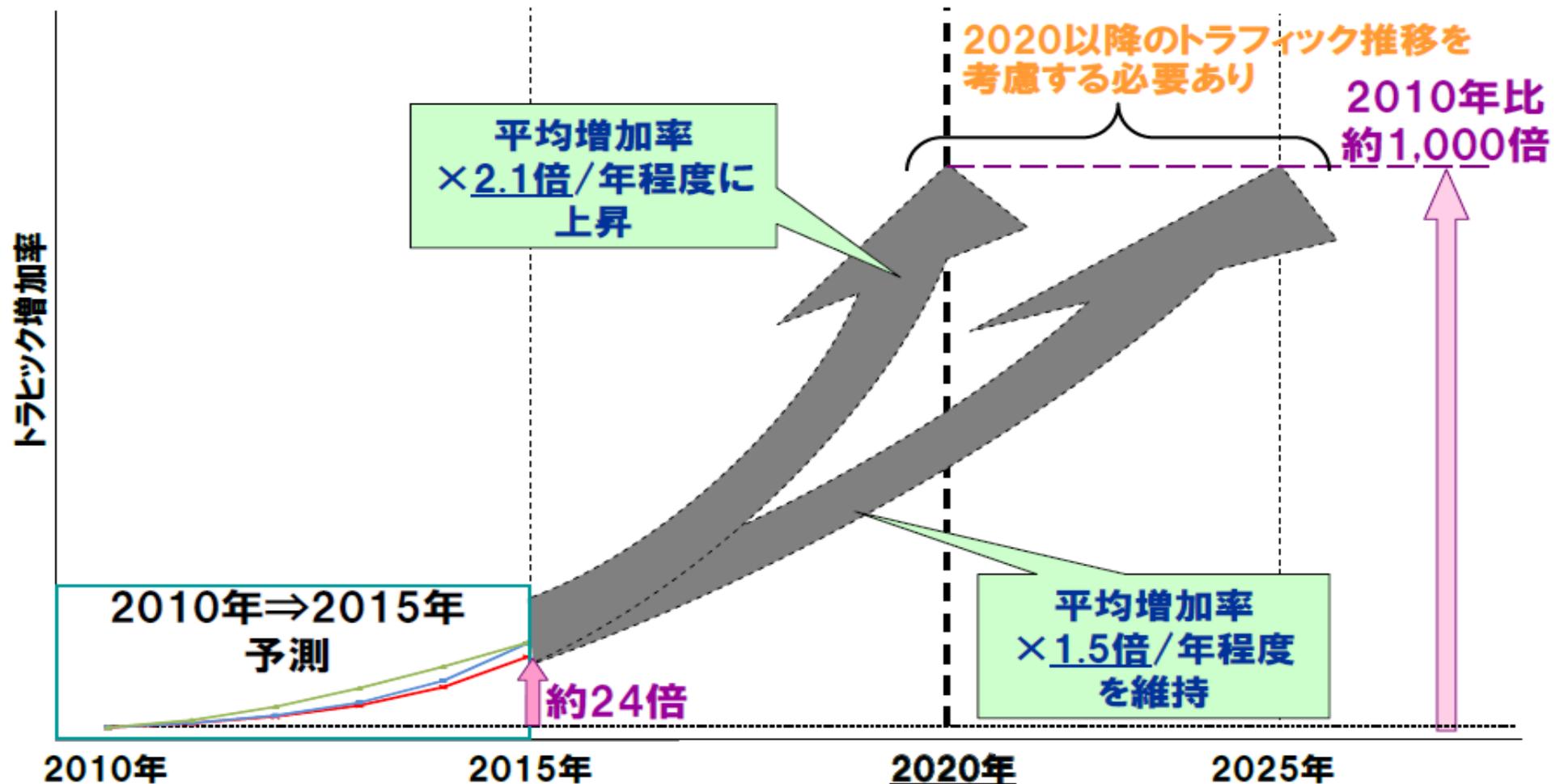


移動通信サービスはライフライン
として、安全、救命に寄与

(参考4) モバイルデータトラフィックの予測

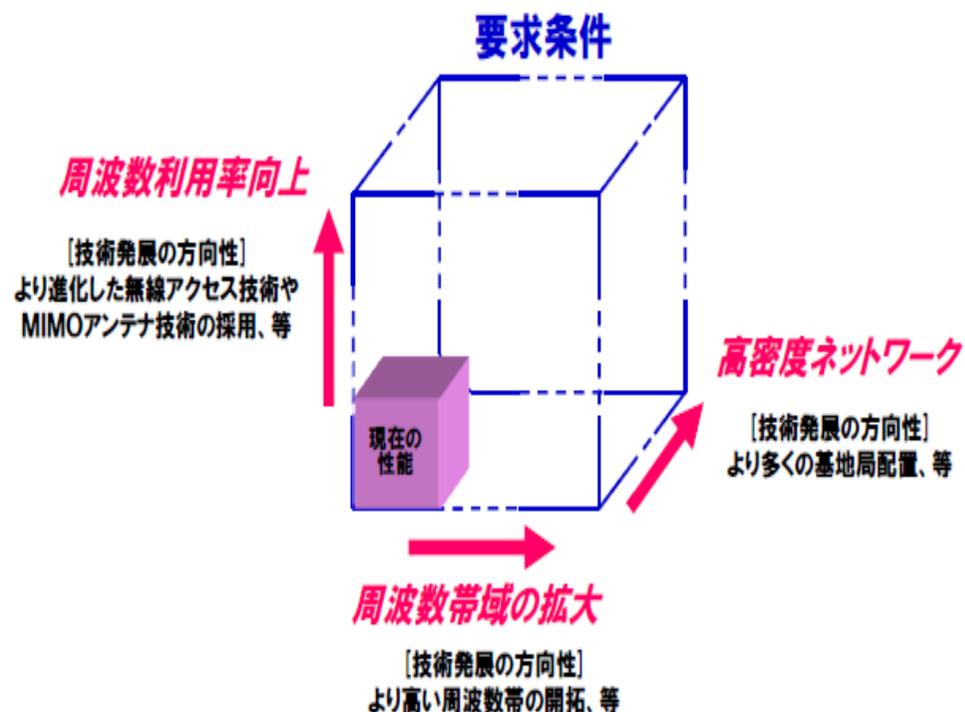
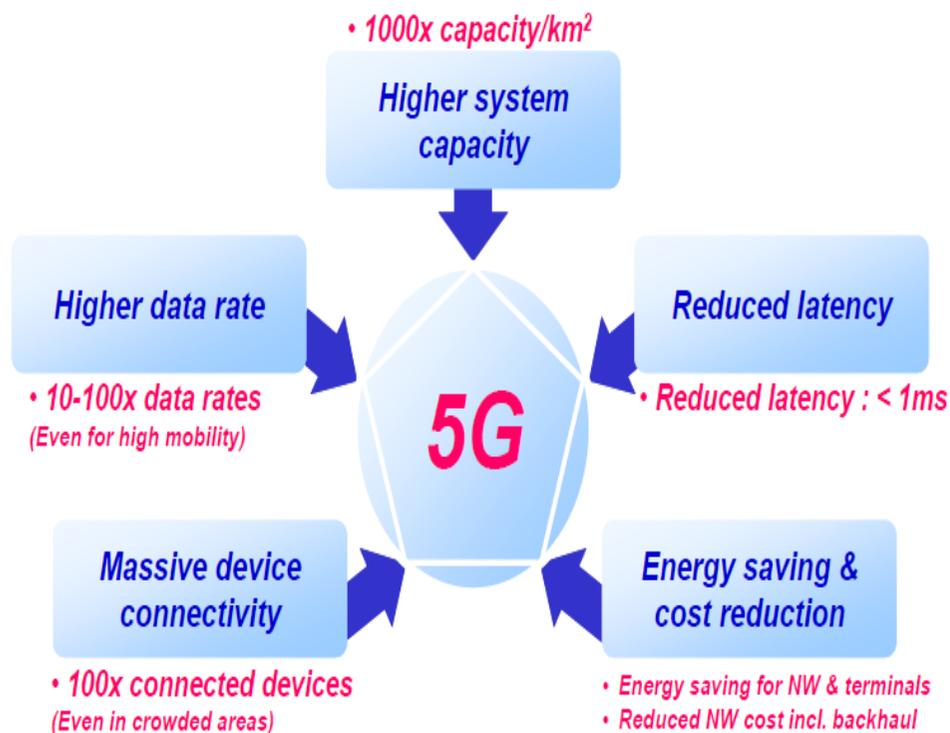
○2020年代には、2010年と比べて1,000倍を超えるトラフィックとなる可能性がある。

2015年に至る予測をもとにした2020年代のモバイルデータトラフィック予測
年当りの平均増加率を約1.5～2.1倍として見積



(参考5) 次世代移動通信システム「5G」の要求条件

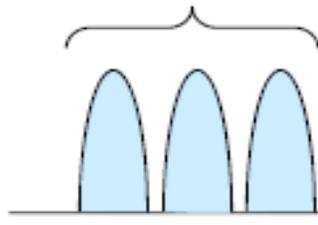
○次世代移動通信システム「5G」は、超大容量(1000倍)、超高速(100倍)、超低遅延(1ms以下)、超大量デバイスとの接続(100倍)などの、高い要求条件をクリアする必要があり、これには、複数の技術方向性において大きな性能改善が必要。



(参考6) 5G技術コンセプト

○「5G」の高い要求条件をクリアするため、低い周波数帯の継続的な周波数利用効率向上技術と高い周波数帯を有効利用する技術を組み合わせた技術コンセプトを提案。

既存の周波数帯
(飽和状態)



高い周波数帯
(広帯域使用により高速伝送)



低い周波数帯のマクロセルで接続性
やモビリティを確保



高い/広い周波数帯の小セルで高速
データレートを高効率に提供

周波数利用効率
向上技術

非直交アクセス(NOMA)等

5G技術コンセプト



ファントムセル
(C/U-Plane Split)

高い周波数帯の
有効利用技術

小セル、
多数アンテナ素子送信技術、等

(参考7) 高周波数帯とスモールセル活用による効果

○高周波数帯とスモールセルの活用による性能向上の例
(リアルタイムシミュレータによるシミュレーション結果)

＜高い周波数帯の活用により超高速化＞

マクロセル(※1)+スモールセル(※2)構成によりセルスループットを1,400倍程度に向上可能

(※1)3セクタ/マクロセル、2GHz帯20MHz幅+MIMO(2Tx × 4Rx)

(※2)12個のスモールセル/セクタ、スモールセル w/ 20GHz帯1GHz幅+Massive MIMO(64Tx × 4Rx)

