

FUJITSU

shaping tomorrow with you

2020年以降の新たな
移動通信システム構築に向けて
(検討課題：新しい電波利用の姿)
~豊かな社会に向けた「ものづくり」の観点から~

2014年4月25日
富士通株式会社

電波政策ビジョン懇談会プレゼンテーション資料

「2020年以降の新たな移動通信システム」

(Mobile communication system for 2020 and beyond)



目次

(Table of Contents)

果たすべき役割

(Expected role)

現状の移動通信システムが直面する課題

(Traffic explosion and possible new type traffic)

「2020年以降の新たな移動通信システム」の実現に向けて

(‘To make them come to fruition’)

まとめ

(Conclusion)

「2020年以降の新たな移動通信システム」

果たすべき役割

- データ空間と実社会を安定・確実に橋渡し
(Bridging Digital World and Physical World)

データ空間と実社会を安定・確実に橋渡し

(Bridging Digital World and Physical World)

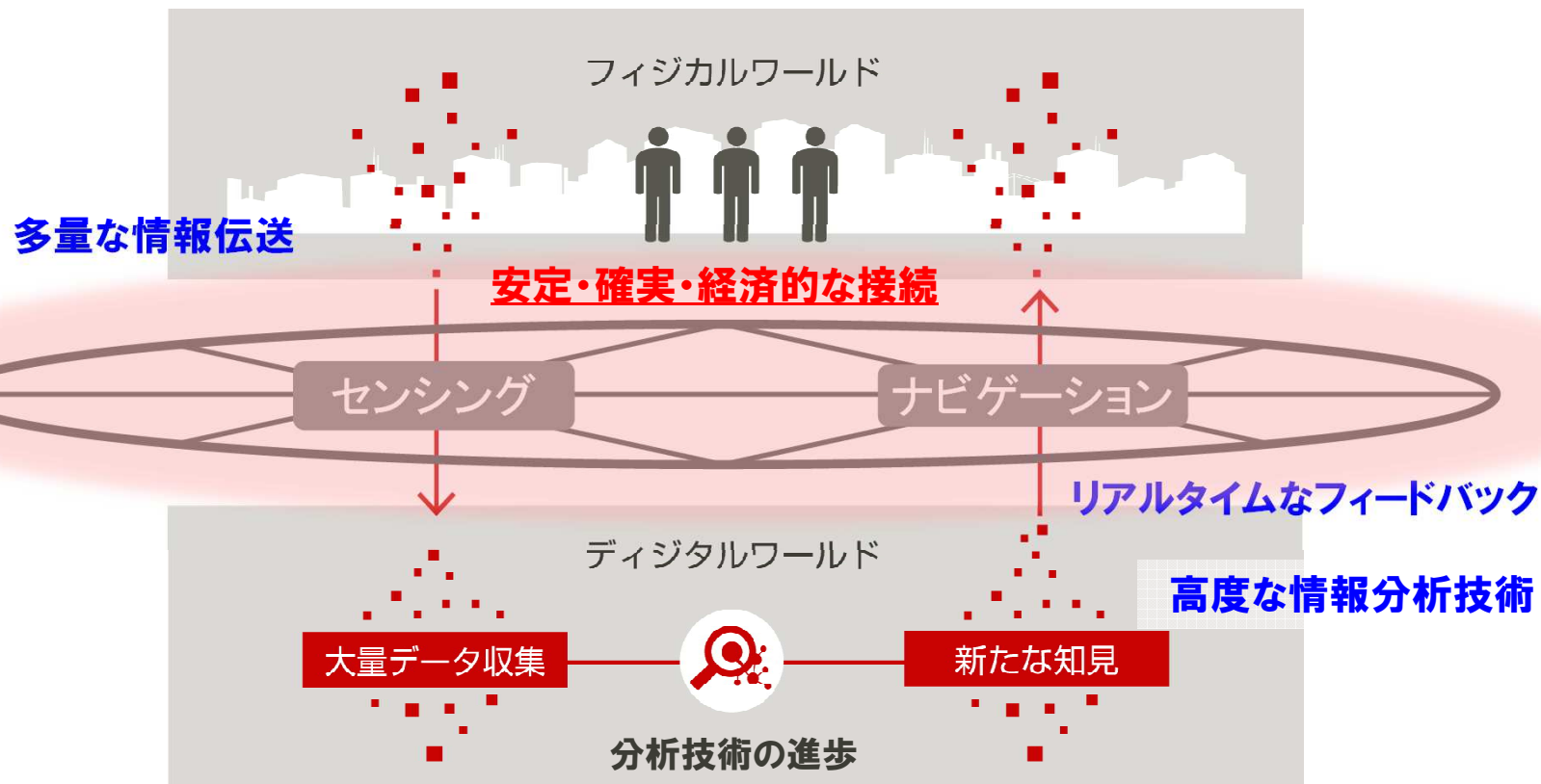
FUJITSU

災害予兆監視

体感共有

自動運転

スマート
シチズンサービス



実世界の人・モノ・環境に関する大量の情報を仮想世界に取り込み、
人とモノの行動を統合的かつリアルタイムに支援・決定する

「2020年以降の新たな移動通信システム」

現状の移動通信システムが直面する課題

- **喫緊の課題: 増大するトラフィックへの対応**
- **新たな課題: 従来にない移動通信環境特有のトラフィックへの対応**
 - **移動通信サービスの変遷と新しいサービスの出現**

移動通信トラフィックの量的・質的変貌

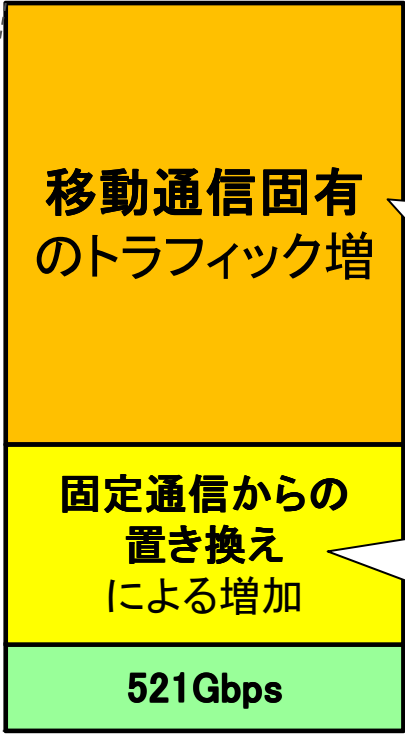
(New traffic types from possible new fields)

喫緊の課題: 増大するトラフィックへの対応
新たな課題: 従来にない移動通信環境特有のトラフィックへの対応

年率1.6倍ならば
 「5年で10倍」
 「10年で100倍」
 「15年で1000倍！」

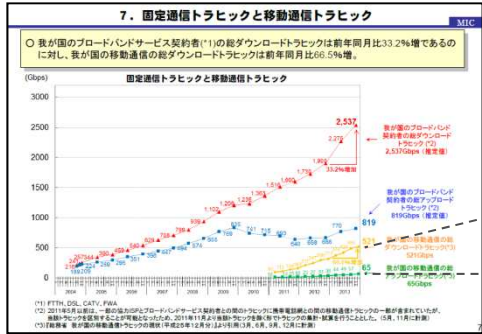
↓

～提供価値 対 対価がキー～
 Depends on
 Cost vs. Value provided



現在は存在しない
 使われ方
 (Probable new Type Traffic)

有線BBに準じた
 使われ方
 (Wired comm. alike traffic)

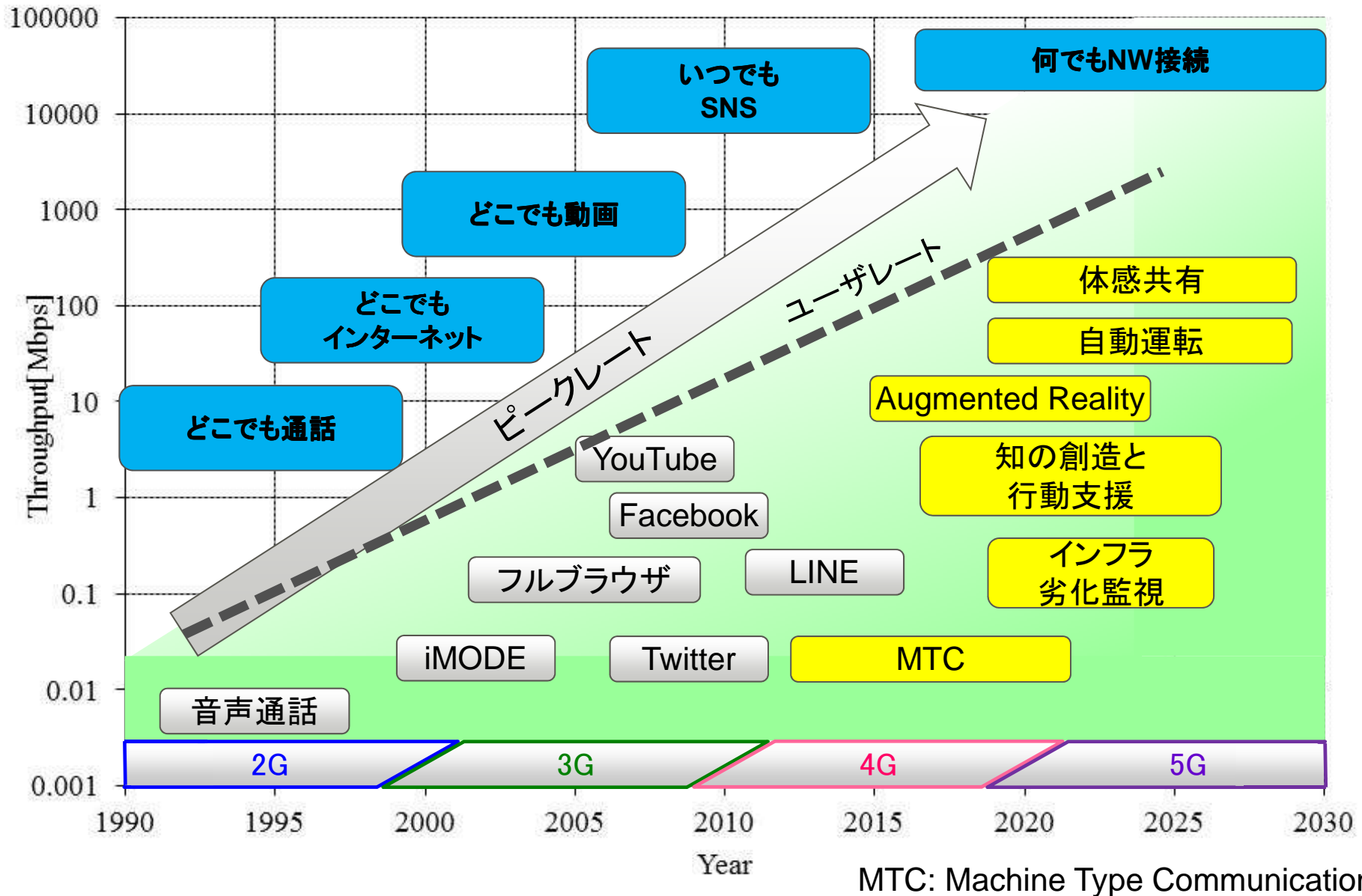


出典: 「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算」総務省報道資料(H26.3.14)

http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000077.html

移動通信サービスの変遷と新しいサービスの出現

(Service Evolution and Mobile Generation)



「2020年以降の新たな移動通信システム」 の実現に向けて

- **5G 移動無線通信システムの要件**
- **来るべき移動通信システムを実現する無線アクセス技術**
 - より広い連続帯域の効率的な利活用に向けて
 - 高速化、大容量化に対応した消費電力低減技術の開発・適用に向けて

5G 移動無線通信システムの要件

(Requisites of 5G Radio Access Network)



- 最大ユーザデータレート: ~10Gbps
- RAT内伝送遅延: 1ms以下
- 1cell当たりの接続デバイス数: ~ 10000
- 柔軟性: 多種、多様な端末とトラフィック収容 (高QoS, MTC, 新アプリケーション等)
- 信頼性: 常時接続、災害時の通信利用
- 安定性: 都市部、郊外における体感品質 (QoE)の保証
- 電力消費: 現在と同程度かそれ以下

Ref: “A view on Mobile Communication System beyond 2020”, ARIB 2020 and Beyond AdHoc (資料 2-2-12, WGSG-6-4他)

2020年台の最終目標に向けて必要な取り組み

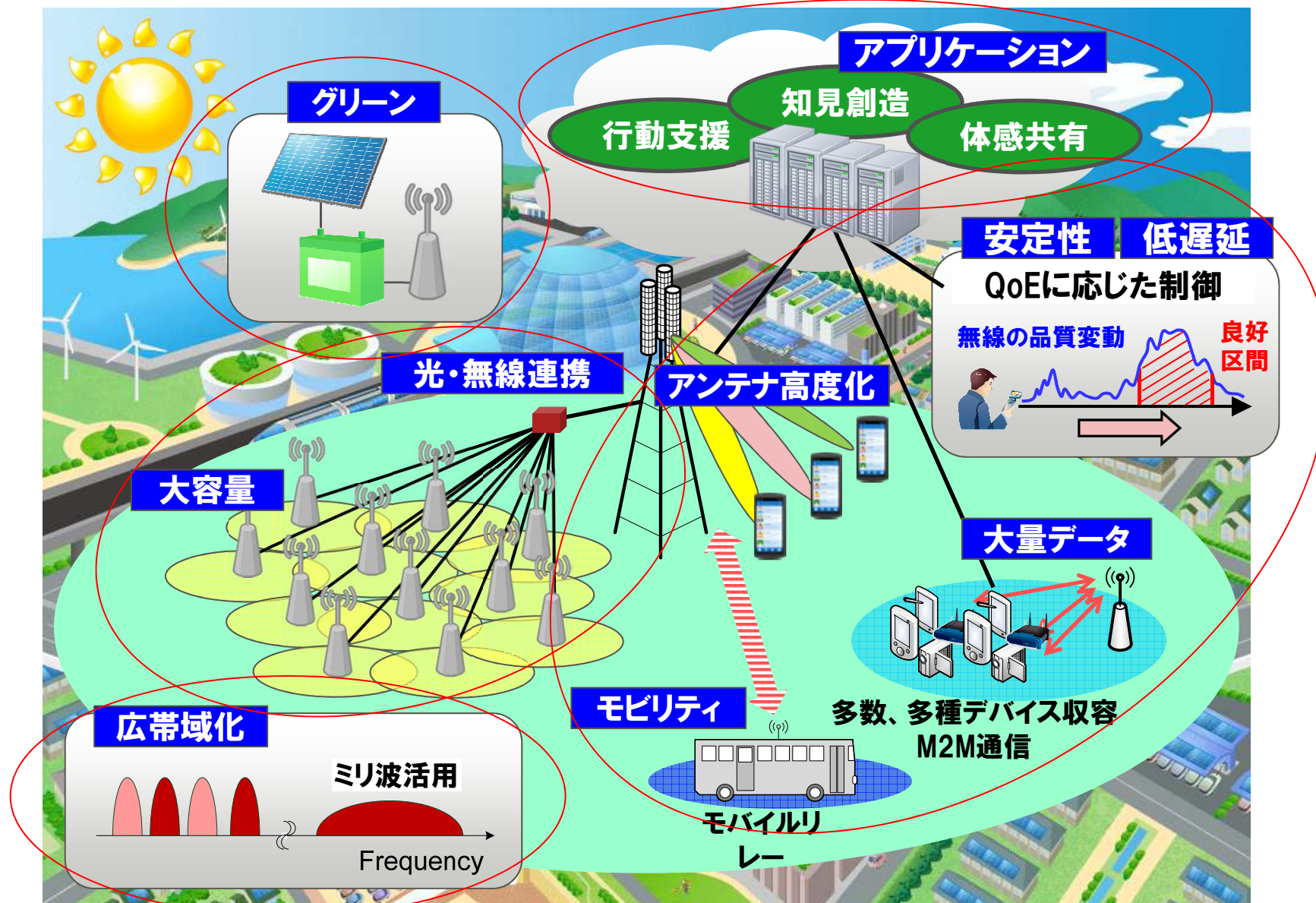
段階的で着実な技術開発とサービス高度化の継続的推進

産学連携、実務的な標準化会合参画の機会創出による人材育成*

*検討課題「電波利用を支える産業の在り方」のうち「電波利用を支える人材の育成」にかかわる。

来るべき移動通信システムを実現する無線アクセス技術

(Enablers of coming mobile system)



*本図は電波政策ビジョン懇(第4回)資料4-2, p.3, p.5の原典

「2020年以降の新たな移動通信システム」 の実現に向けて

- 5G 移動無線通信システムの要件
- 来るべき移動通信システムを実現する無線アクセス技術
 - **より広い連続帯域の効率的な利活用に向けて**
 - 高速化、大容量化に対応した消費電力低減技術の開発・適用に向けて

3Gシステム用周波数帯域の変遷

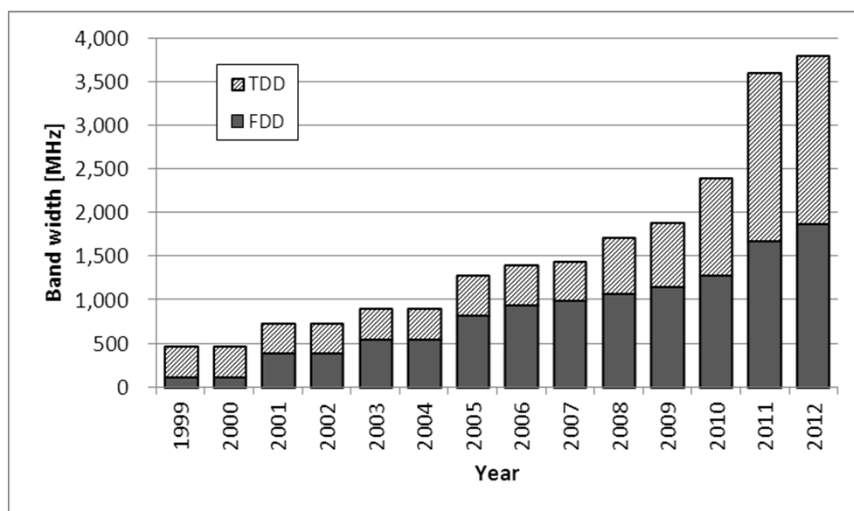
(History of 3G frequency band expansion)

移動通信システムへの周波数割当は着実に進展



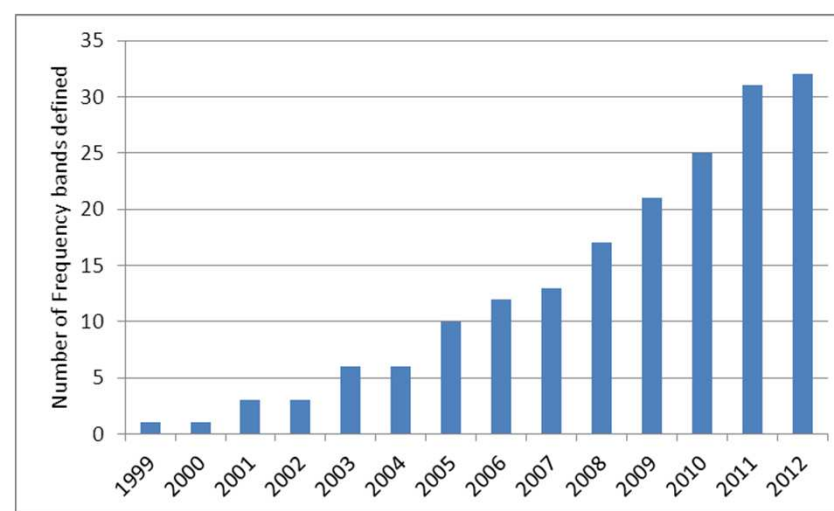
課題：国・地域・事業者システムごとの
多バンド化、セグメント化が顕著に

Gross total spectrum of 3G/4G band



N.B. 異なる周波数帯として規定されている帯域(地域間で重複する帯域分等も含む)の合計。FDDは上り・下り帯域の合計

Number of specified frequency band in 3GPP

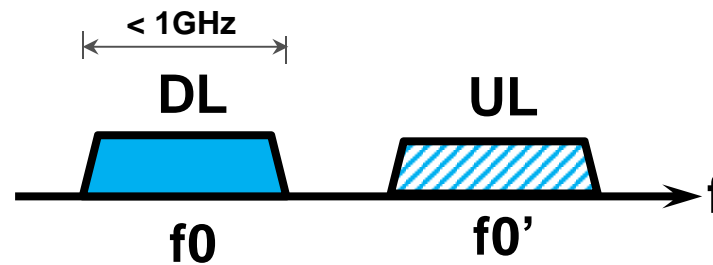
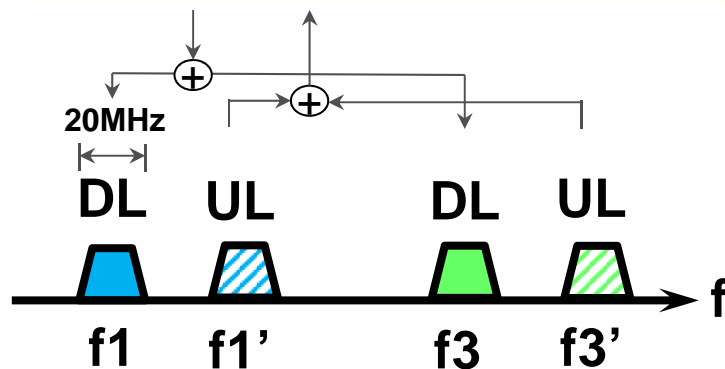
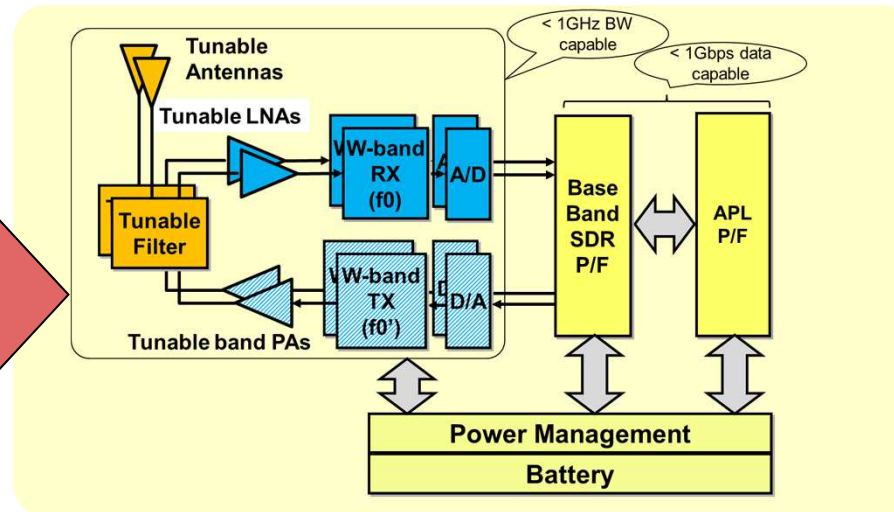
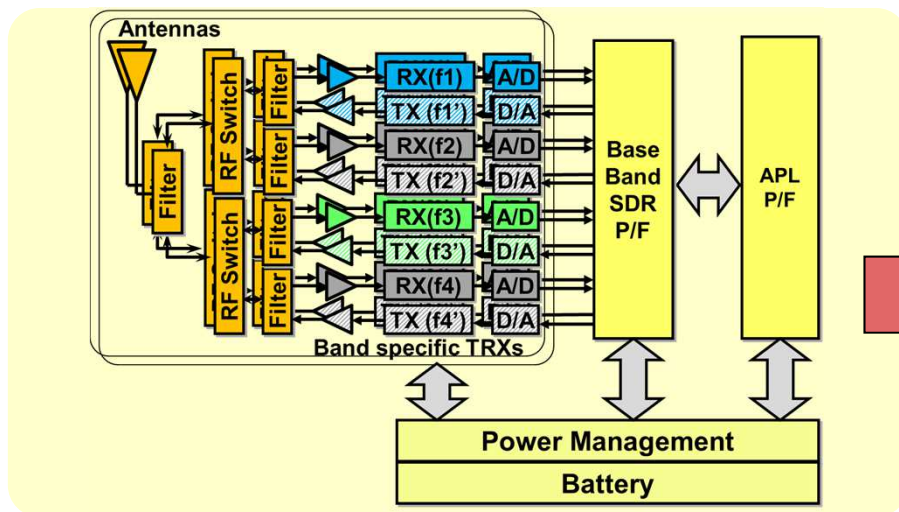


出典:「モバイル通信の標準化と品質」信学ソ大BT-2-2 (2012/09)

Ref: 3GPP TS36.101 "E-UTRA User Equipment (UE) radio transmission and reception".

移動端末無線部の構成例

(Examples of Transceiver configuration)



現状(LTE-Advanced):
 最大20MHz幅の帯域を組み合わせ、
 同時送受信(Carrier Aggregation)する
 ことで広帯域化・高速化

将来: より広い連続帯域を効率的に利活用し、
 利便性の高い移動通信システム提供を検討
 ⇒センチ波、ミリ波利活用に向けたデバイス
 開発、伝搬特性検証、実証実験が有用

「2020年以降の新たな移動通信システム」 の実現に向けて

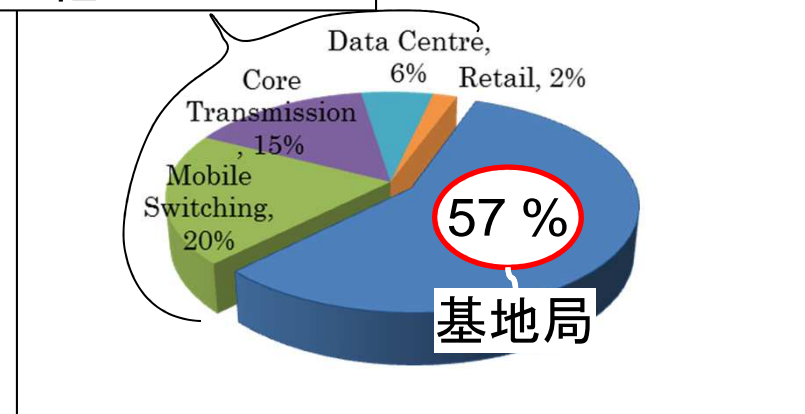
- 5G 移動無線通信システムの要件
- 来るべき移動通信システムを実現する無線アクセス技術
 - より広い連続帯域の効率的な利活用に向けて
 - **高速化、大容量化に対応した消費電力低減技術の開発・適用に向けて**

基地局装置の消費電力低減に向けて

- 高速化、大容量化(2010年比1000倍程度)に対応した消費電力低減技術の開発・適用が必須
- 基地局での化石燃料の消費を削減する方法
 - 小セル化による送信電力低減
 - 自然エネルギーの活用
 - 高度なネットワーク制御
 - 電力増幅器の高効率化

高速化、大容量化に対応した消費電力低減技術の開発・適用が必須

その他のNWノード

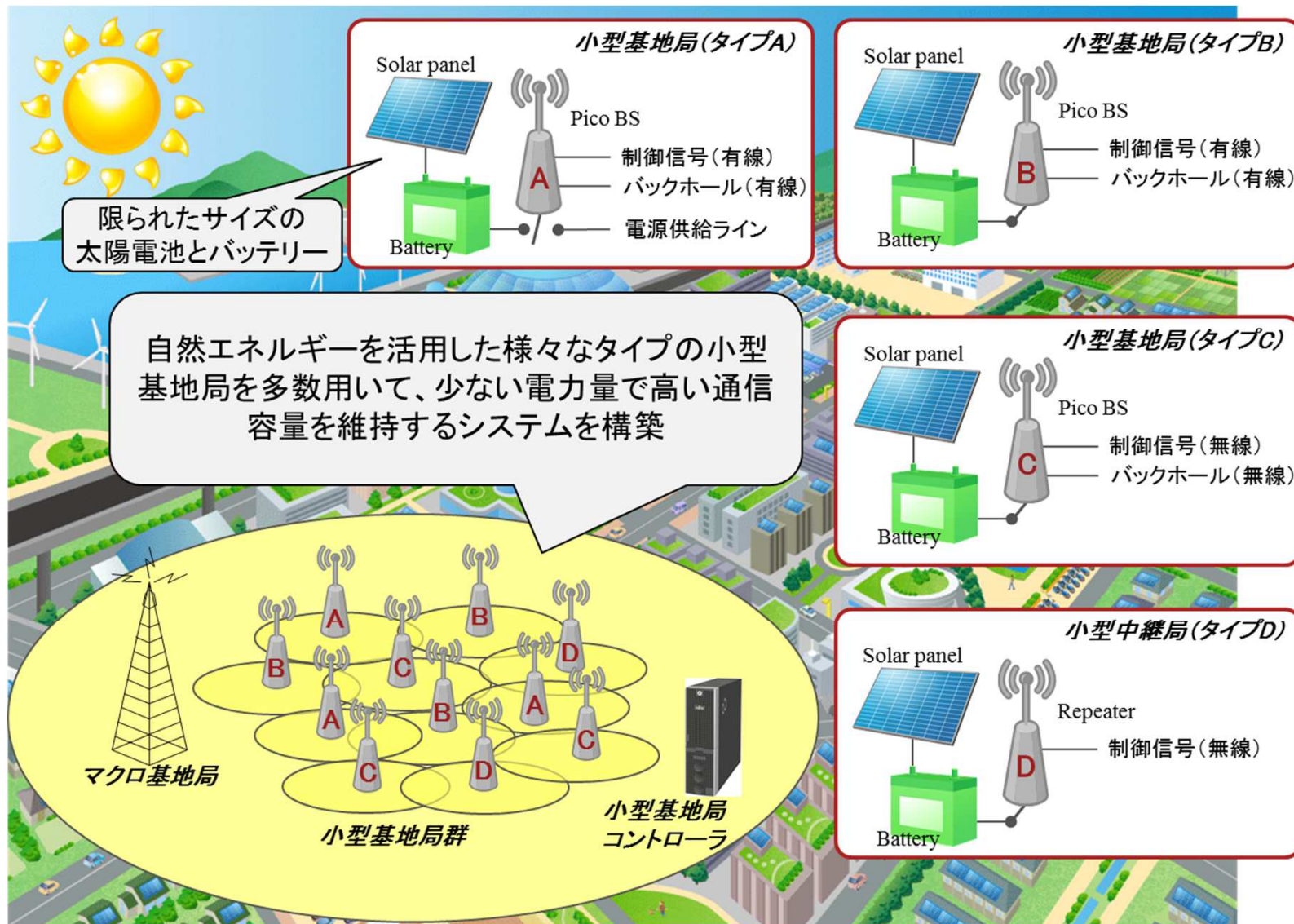


移動通信ネットワークの消費電力内訳

[Tafazolli, R. et. al., "eMobility Mobile and Wireless Communications Technology Platform: Strategic Research Agenda,"]

[Han, C. et. al., "Green radio: radio techniques to enable energy-efficient wireless networks,"]

取り組み例：自然エネルギーを使った小型基地局 (Utilizing more Natural Energy)

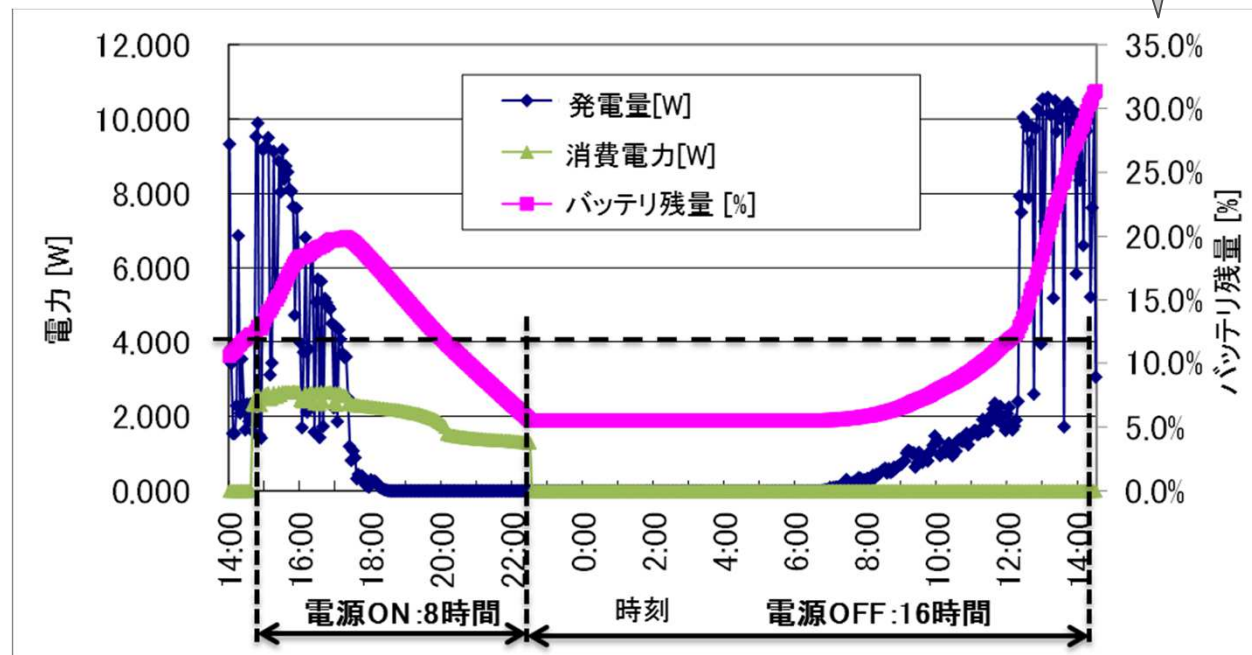


Ref: S. Fujio and Dai Kimura, "Energy saving effect of solar powered repeaters for cellular mobile systems," Personal Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), 2013 IEEE 24th International Symposium on, pp.2841,2845, 8-11 Sept. 2013

■ 実験結果

- 季節: 冬季
- 天候: 曇り
- ソーラーパネルサイズ: 22cm²
- バッテリーサイズ: 5cm³, 0.4kg
- 電力負荷: 2W (1日あたり8時間)

持続的な運用が
可能



Ref: 「富士通の5Gに対する取り組み」マルチメディア推進フォーラム講演会, 2014年3月

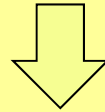
「2020年以降の新たな移動通信システム」

まとめ

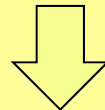
まとめ

(Conclusion)

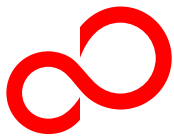
**課題: トラフィック増対策、移動通信特有の新種トラフィック対応
課題解決に向けた段階的・継続的な技術開発の継続が重要**



- ・トラフィック特性に応じて有線伝送技術と有機的に機能する
新たな無線アクセス技術開発と実用化
 - ・広帯域センチ波・ミリ波帯活用技術の実用化
 - ・消費電力(発熱)低減のための技術開発の推進
 - ・継続的な人材育成取り組みの推進



これらの**技術の実用化**と**人材育成**を後押しするために、
電波利用料の一層の利活用などを含めた
枠組みのご検討をお願い申し上げます。



FUJITSU

shaping tomorrow with you