

# 電波政策懇談会報告書概要(案)

# 電波政策懇談会報告書 目次

## 第1章 電波政策懇談会開催の背景・経緯

- 1-1 政府全体の政策と総務省の施策の流れ
- 1-2 これまでの電波利用高度化に向けた取組
- 1-3 電波政策懇談会の開催

## 第2章 電波利用分野を巡る最近の潮流

- 2-1 電波利用の成長・発展
- 2-2 電波利用分野の発展によるトラヒックの増大
- 2-3 新しい無線通信技術の登場
- 2-4 新たな分野での電波利用の出現
- 2-5 電波利用に関連する技術動向

## 第3章 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組

- 3-1 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組(米国)
- 3-2 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組(欧州)
- 3-3 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組(アジア)
- 3-4 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組(日本)
- 3-5 標準化動向

## 第4章 2010年代の電波利用システムの将来像

- 4-1 ワイヤレスブロードバンド分野の進展の方向性
- 4-2 新たな電波利用分野の進展の方向性
- 4-3 2010年代の電波利用システムの将来像

## 第5章 2010年代に実現される電波利用システムによる社会的・経済的効果

- 5-1 2010年代の新たな電波利用システムの実現による社会的効果
- 5-2 2010年代の新たな電波利用システムの実現による経済的効果

## 第6章 電波新産業創出戦略

- 6-1 電波新産業創出戦略の視点
- 6-2 5つの電波新産業創出プロジェクトの創設
- 6-3 電波新産業創出プロジェクトの実現に向けた研究開発の推進
- 6-4 電波新産業創出プロジェクトの実現に向けた周波数配分
- 6-5 電波新産業創出プロジェクトの実現に向けた5つの推進プログラム
- 6-6 電波新産業創出戦略

# 第1章 電波政策懇談会開催の背景・経緯

# 電波政策懇談会開催の背景・経緯

## 「世界最先端のワイヤレスブロードバンド環境の構築」 「ユビキタスネットワーク社会の実現」

### 政府全体の施策

#### 2001年1月 e-Japan戦略

世界最先端のIT国家の実現

#### 2003年7月 e-Japan戦略Ⅱ

ITの利活用による「元気・安心・感動・便利」社会の実現

#### 2006年1月 IT新改革戦略

いつでも、どこでも、誰でもITの恩恵を実感できる社会の実現

### これまでの取組

#### 周波数の移行・再編

- ・周波数の逼迫や、携帯電話の高度化等に対する新たな周波数の確保
- ・必要な周波数を確保するための周波数移行・再編の実施

#### 利用環境の整備

- ・全国各地で携帯電話等の利活用を可能とする電波環境の構築
- ・電波監視や人体への影響を考慮した安心・安全な電波環境の構築

#### 研究開発・国際標準化の推進

- ・新たな無線通信システムの導入のための電波有効利用技術の開発
- ・国際競争力強化のための国際標準化等の推進

## 電波を取り巻く環境の変化

### ➤ 電波利用の質・量の爆発的拡大

- ・今後10年間で、トラフィックは現在の200倍以上の規模へ拡大
- ・様々なメガ級コンテンツが自在に流通する時代

### ➤ コグニティブ無線通信技術、ソフトウェア無線通信技術等、新しい無線通信技術を利用したシステムやサービスの実現

### ➤ ワイヤレスと家電との融合、地域活性化、環境問題への対応等、新たな分野での電波利用の出現

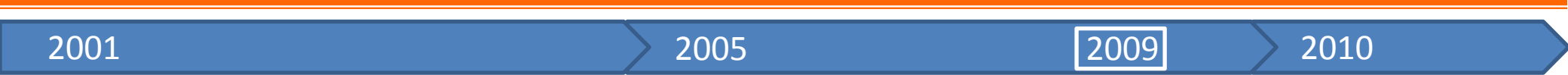
➤ 2011年地上デジタル放送への完全移行

➤ 現下の厳しい経済情勢

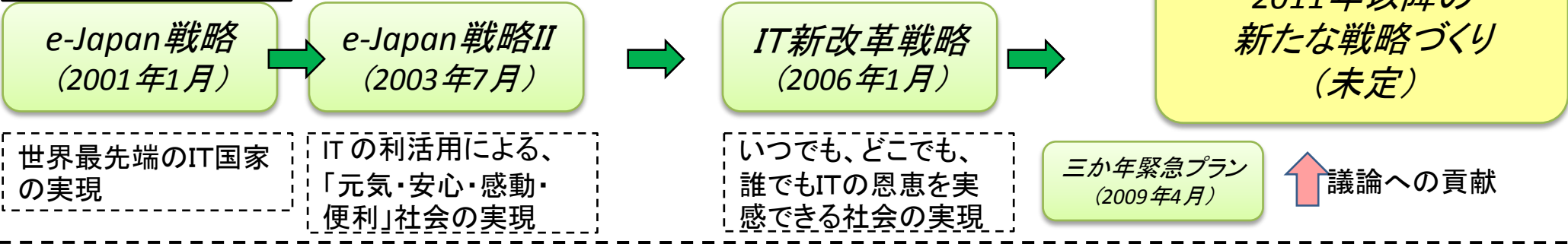
## 電波政策懇談会での検討

- ◇ 2010年代の新しい電波利用システムやサービスの将来像
- ◇ 2010年代の電波有効利用方策
  - ・ダイナミックな利用電波の移行・再編のシナリオ
  - ・新たな電波資源や電波有効利用技術に関する研究開発・標準化戦略
  - ・新しいシステムやサービスの円滑な導入を実現するための環境整備

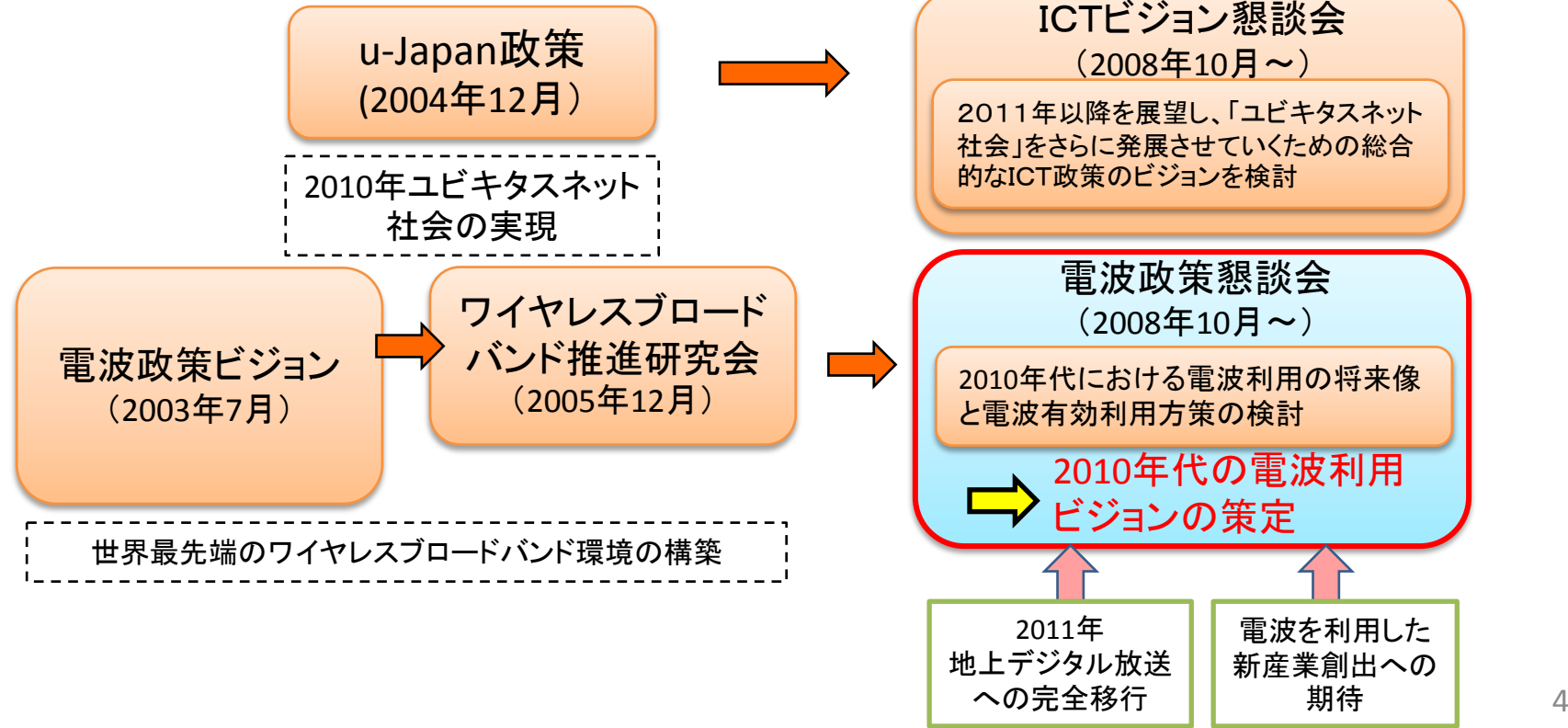
# 政府全体の政策と総務省の施策の流れ



## 政府全体の政策



## 総務省の施策



# これまでの電波利用高度化に向けた取組

我が国では、これまでも電波利用の成長・発展に相応する形で、電波利用高度化に向けた各種の取組を推進

## 周波数の移行・再編

- 新たな電波利用システムが導入できる周波数を確保するため、毎年、電波の利用状況を調査・評価。また、周波数の移行・再編の方向性を示す周波数再編アクションプランを策定。
- この結果等に基づき、総務大臣が周波数割当計画を策定。

電波の利用状況調査・評価の実施  
(毎年度)

周波数再編アクションプランの策定  
(毎年度)

周波数割当計画の策定

新たな電波利用システムの導入

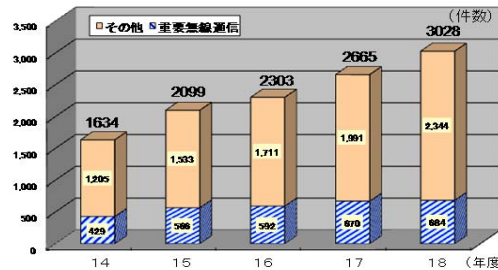
## 利用環境の整備

### 重要無線通信妨害対策

安心・安全な国民生活を守る電波監視体制の整備

1. 混信障害申告に基づく的確な対応
2. 重要イベント等での監視体制の強化

無線局への混信・妨害申告件数の推移



電波の人体及び医療機器等に与える影響に関する取組

### 人体に与える影響に関する取組

世界各国の研究成果及びWHO、ICNIRP等の動向を踏まえ、**人体に影響を及ぼさない電波の強さに関する「電波防護指針」を策定**

### 医療機器に与える影響に関する取組

携帯電話端末を含む各種電波利用機器が植込み型医療機器へ及ぼす影響について**継続的に調査を実施し、影響を防止するための指針を公表**

## 研究開発・国際標準化の推進

周波数を効率的に利用する技術の研究開発

- 現在割り当てられている周波数帯域を圧縮することにより、電波の効率的な利用を図る技術

周波数の共同利用を促進する技術の研究開発

- 電波が稠密に使われている周波数帯において、既存無線システムに影響を及ぼすことなく、周波数の共用を可能とする技術

高い周波数への移行を促進する技術の研究開発

- 6 GHz以下の周波数の逼迫状況を低減するために、6 GHz以下で使用されている無線システムを比較的逼迫の程度が低い高マイクロ波帯や未利用周波数帯（ミリ波帯）へ移行するための技術

# 電波政策懇談会の開催

## 電波を取り巻く環境の変化

### トラヒックの増大

- 携帯電話や無線LANを利用したリッチコンテンツの流通や利用が増大
- 新たな電波利用システムの登場や電波利用分野も拡大
- 2020年までに電波利用の質・量が爆発的に拡大し、トラヒックは200倍以上に

### 新しい無線通信技術の登場

- コグニティブ無線通信技術、ソフトウェア無線通信技術等、新しい無線通信技術を利用したシステムやサービスの実現

### 新たな分野での電波利用の出現

- ワイヤレスと家電との融合、地域活性化、医療分野への応用、環境問題への対応等の様々な新分野での電波利用の出現

## 電波政策懇談会の開催

- ◇ 2010年代の新しい電波利用システムやサービスの将来像
- ◇ 2010年代の電波有効利用方策
  - ・ ダイナミックな利用電波の移行・再編のシナリオ
  - ・ 新たな電波資源や電波有効利用技術に関する研究開発・標準化戦略
  - ・ 新しいシステムやサービスの円滑な導入を実現するための環境整備

2010年代の電波利用ビジョンの策定

## 第2章 電波利用分野を巡る最近の潮流



# 電波利用分野を巡る最近の潮流

## 電波利用の成長・発展

- 我が国では、これまで周波数・用途に応じ**多様な電波利用が進展**
- AV機器、ゲーム機などのデジタル家電の**ワイヤレスネットワーク接続が増加**
- 携帯電話の普及により、**誰でも簡単にネットワークにつながる時代**
- 電波を利用した様々な**新サービス・新ビジネスが普及**し、ユーザーの利便性が向上

## トラヒックの増大

- 携帯電話や無線LANを利用した**リッチコンテンツの流通や利用が増大**
- **新たな電波利用システムの登場や電波利用分野も拡大**
- 2020年までに電波利用の質・量が爆発的に拡大し、**トラヒックは200倍以上に**

## 新しい無線通信技術の登場

- コグニティブ無線通信技術、ソフトウェア無線通信技術等、**新しい無線通信技術を利用したシステムやサービスの実現**

## 新たな分野での電波利用の出現

- ワイヤレスと家電との融合、地域活性化、医療分野への応用、環境問題への対応等の**様々な新分野での電波利用の出現**

## 技術

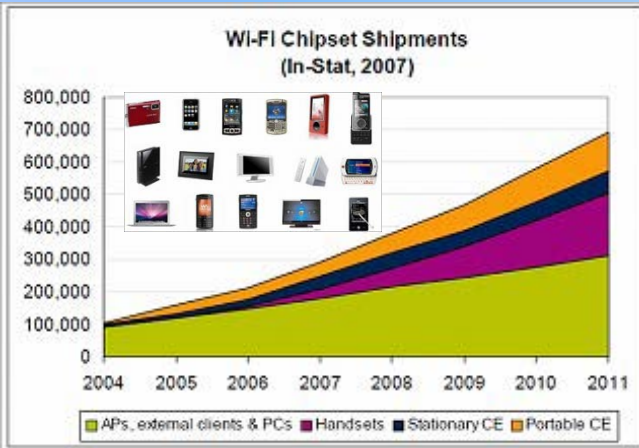
- 新たな利用周波数領域の拡張
- 周波数共用技術の開発
- 広帯域アンテナの開発
- アナログ・デジタル1チップ化技術の開発
- 通信品質信頼性技術の高度化
- 光通信技術の高度化
- 映像符号化技術の高度化
- OSの仮想化、分散化
- セキュリティ認証技術の高度化
- バッテリーの能力向上
- メモリーの大容量化
- CPUの処理能力向上
- ディスプレイ用新素材・新方式の開発
- 衛星関連技術の高度化
- EMC対策技術の高度化
- 測定技術の高度化

# 電波利用の成長・発展

- 我が国では、これまで周波数・用途に応じ**多様な電波利用が進展**
- AV機器、ゲーム機などのデジタル家電の**ワイヤレスネットワーク接続が増加**
- 携帯電話の普及により、**誰でも簡単にネットワークにつながる時代**
- 電波を利用した様々な**新サービス・新ビジネスが普及**し、ユーザーの利便性が向上

## (電波の利用分野の発展例)

### ワイヤレスネットワーク接続の増加

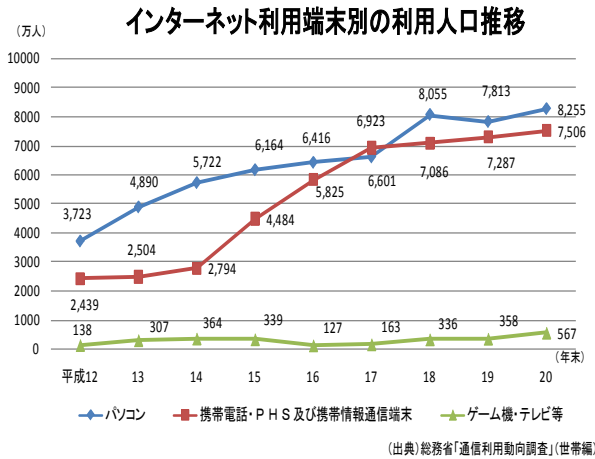


出典: WiFi Alliance資料

### Wi-Fiによるネットワーク接続の成長

- ✓ PC、カメラ、家電、ゲーム機、携帯電話といった様々な機器に、Wi-Fiを搭載。
- ✓ ネットワークサービスにより、新たな利用方法や楽しみ方が登場。

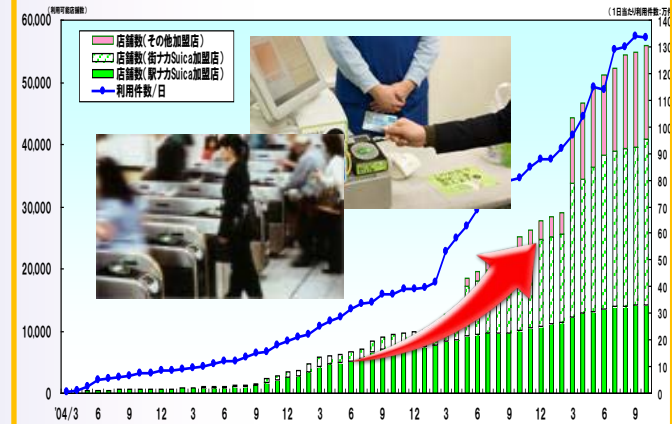
### 誰でも簡単にネットワークにつながる時代



### 携帯電話等のワイヤレスによるインターネット利用者数の増加

- ✓ 携帯電話等の携帯情報通信端末によるインターネット利用人口は、約7,506万人(2009年3月末)。

### 新サービス・新ビジネスの普及



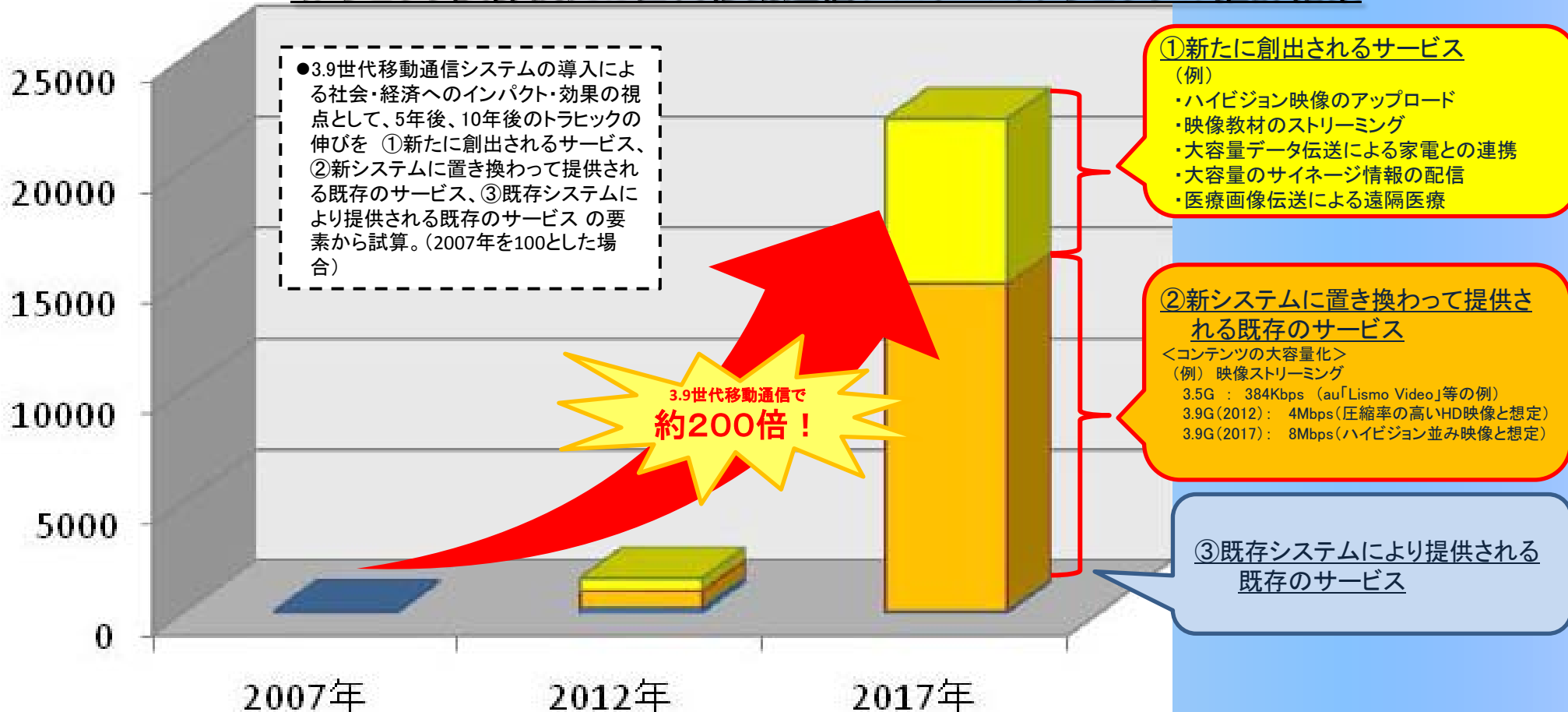
### Suicaによる新たなビジネス

- ✓ Suica導入により、交通網利用者の切符購入等の利便性を向上させるだけでなく、電子マネーとしての機能を活用した広範囲な小売業へのビジネスを展開。
- ✓ 利用件数は、一日あたり134万件。利用可能店舗数は、約56,000店舗(2008年10月末)。

# 電波利用分野の発展によるトラフィックの増大

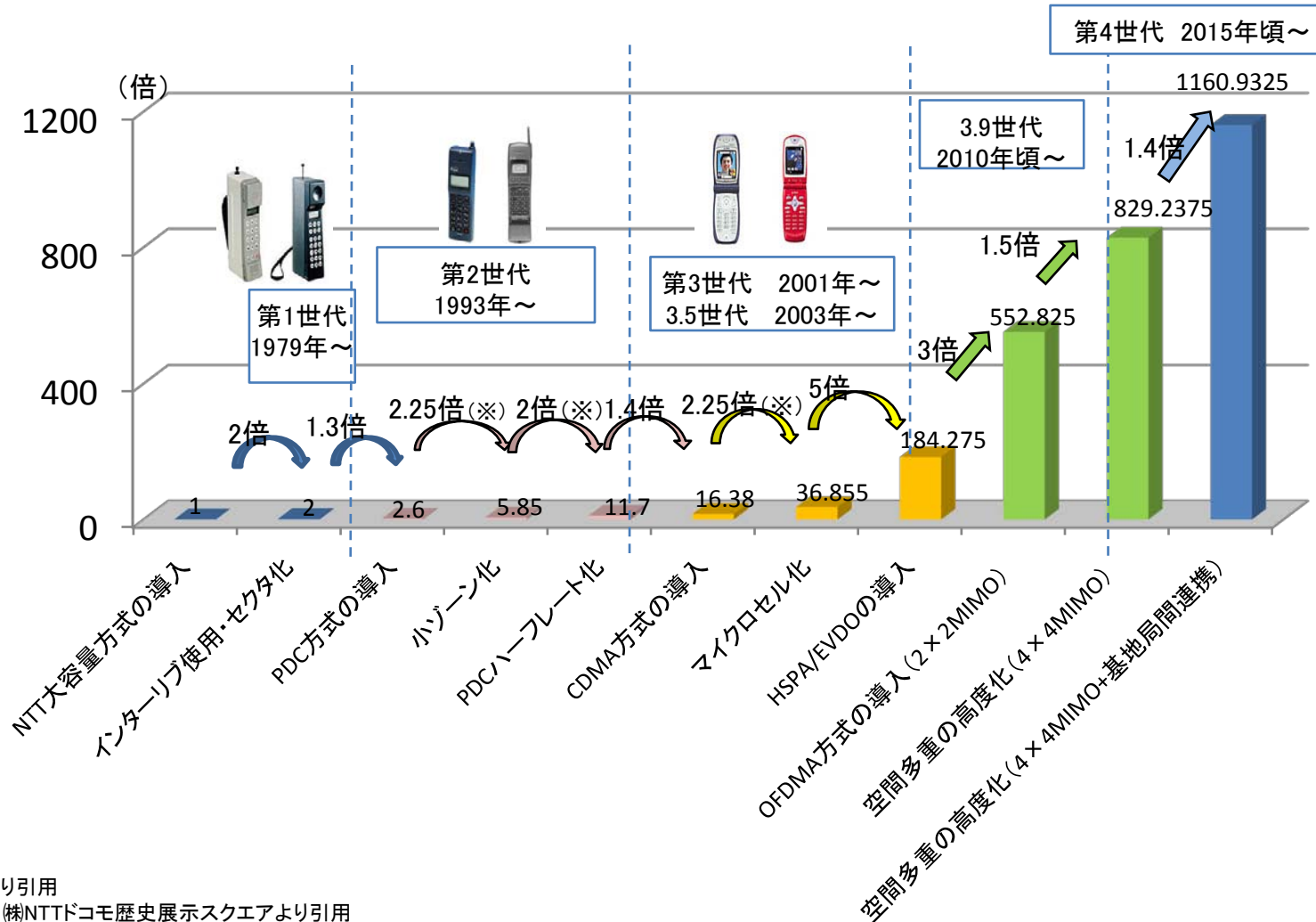
- 携帯電話や無線LANを利用したリッチコンテンツの流通や利用が増大
- 新たな電波利用システムの登場や電波利用分野も拡大
- 2020年までに電波利用の質・量が爆発的に拡大し、トラフィックは200倍以上に

## (トラフィック試算例)3.9世代移動通信システムのトラフィックの推計結果



# 新しい無線通信技術の登場

- トラフィックの増加に対応した通信の大容量化技術の導入
- コグニティブ無線通信技術、ソフトウェア無線通信技術等、新しい無線通信技術を利用したシステムやサービスの実現

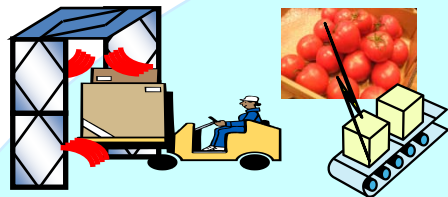


※: H9年電技審答申より引用  
 携帯電話端末の図は、(株)NTTドコモ歴史展示スクエアより引用

# 新たな分野での電波利用の出現

- ワイヤレスと家電との融合、地域活性化、医療分野への応用、環境問題への対応等の **様々な新分野での電波利用の出現**

## 物流管理・食の安全性



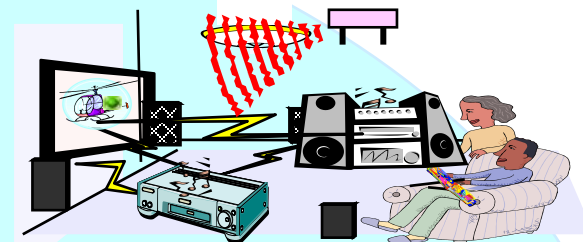
電子タグによる物流管理、食品のトレーサビリティの高度化・効率化等を実現

## 地域ワイヤレスシステム



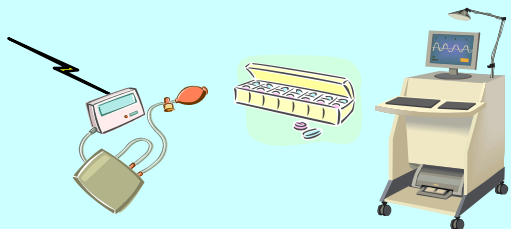
- バス位置情報管理システム
- 観光情報提供システム

## 次世代情報家電、ホームネットワーク



ワイヤレス家電システムの導入を実現

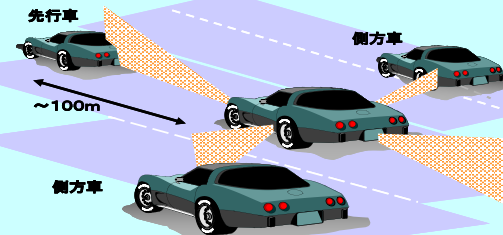
## 医療



健康管理の効率化、新たな診察技術の実現

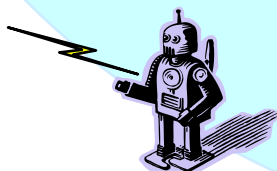
# 新たな分野での電波利用の出現

## ITS



事故を未然に防止する安心・安全な高度化ITSの導入を実現

## ロボット



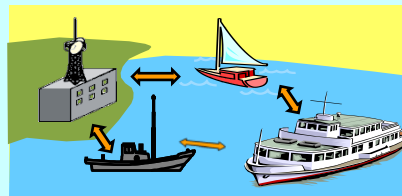
電波による対象物の認知、姿勢制御等の高度なセンサ技術、遠隔制御技術の実現

## 電子マネー・料金收受



携帯電話等による電子決済、ガス残量・使用量の確認等料金收受の効率化

## 海のマルチメディア



海上航行の安全性を高めるブロードバンド通信の実現

## 公共分野、安全・安心



# 電波利用に関連する技術動向

周波数共有技術や符号化技術等の電波利用の基礎となる技術や、信号処理やソフトウェア等の周辺技術が、半導体技術やコンピュータ技術等の関連技術の進展にあわせ飛躍的に向上



## 第3章 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組

# 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組

我が国を含め、世界各国で電波利用の高度化に向けた国家計画が策定。国、学術機関、民間等における多種・多様な研究開発プロジェクトが、先進性を争う形で進展

## 欧州

### ■第7次フレームワークプロジェクト(FP7)

・2009～2010年のプログラムにて、「Pervasive & Trustworthy Network and Service Infrastructures」、「Cognitive System ,Interaction ,Robotics」などを研究領域としている。

### ■SDR/コグニティブ無線分野の推進

・E2R/E3を中心とした、ロードバランシングや周波数帯域の共有と動的分配に関する研究やIEEE 1900.4の標準化の取組を実施。

### ■OMEGA Project(EC)

・2008年～2010年の3か年計画で、無線通信、電力線搬送通信、光通信技術によるホームネットワーク技術を開発中

### ■UNRASプロジェクト

・自律動作可能な無線制御ロボットの研究、観光用を目的とした実証実験を実施。

### ■ソフトウェア無線製品化

・ソフトウェアにより、対応する方式を切替え可能なLTE基地局の製品化の取組を実施。

### ■WHDI (Wireless High Definition)

・無線による高品位コンテンツ(映像・音声)の非圧縮リアルタイム伝送を実現しているWiHD (WirelessHD) の対抗となる無線伝送技術の取組を実施。

等

## 米国

### ■NITRD計画: LSN CG (Large Scale Networking Coordinating Group)

・ネットワーク技術やサービス、パフォーマンス改善に関連した省庁横断型プロジェクトを監督。  
(堅牢・自己回復型異種ワイヤレス・ネットワークプロジェクト、アドホック/メッシュ・ネットワークにおける妨害電波攻撃対策プロジェクト、ワイヤレスセンサーネットワークの管理及びセンサーネットワークにより生成されるデータ管理の研究など)

### ■「ITMANET」等の大規模なネットワークプログラム

・ITMANETプログラム: 新世代ワイヤレス・モバイル・ネットワークの設計と展開、運用を支える理論的洞察を導く取組を実施。  
・CBMANETプログラム: 複雑な通信ネットワークの性能を格段に改善と、能動的ネットワーク機能の開発の取組を実施。

### ■TSATプロジェクト

・国防総省、NASA、米情報機関による利用を想定したセキュアで高機能なグローバル通信ネットワークの構築の取組を実施

### ■SmartLightプロジェクト

・ボストン大学にてUWB測位システムを研究の取組を実施

### ■Holo Video、Stanford Immersive Television Project

・Holo Video(動画ホログラフィ)の研究や、実写映像からの3次元映像生成する研究の取組を実施。

等

## アジア

### ■第11次五か年計画(国家科学技術サポート計画)

・情報通信産業の発展のための研究開発計画。重点プロジェクトとして「TD-SCDMAに関する研究開発と産業化(第2期)」と「IMT-Advanced技術案に関する研究と重点技術に関する研究開発」の取組を実施(中国)

### ■CNGIプロジェクト

・官民一体となって次世代総合業務PF(中国電信)、Home Network Application (Lenovo)、地震予測Network(国家地震局)、北京市ITS(北京市)、IPカメラ・センサーネットワーク(中国网通)の研究開発の取組を実施。(中国)

### ■STAR WINGSプロジェクト

・交通情報システムが生成するリアルタイム交通情報を携帯電話を使って車載ナビゲーションに送信し、受信した交通情報をもとに、ナビゲーションが目的地までの最速ルートを探るシステムの取組を実施。(中国)

### ■釜山市u-City計画

・都市の主要インフラに対し次世代ユビキタス技術を適用することにより21世紀の北東アジアの海洋交易拠点としての基礎を築くことを目的としてITSや、RFIDを活用した港湾システム等の5分野72プロジェクトの取組を実施(韓国)

等

## 日本

### ■安全・安心自営システム

・緊急警報放送を常時待ち受けできる携帯端末の研究開発。  
・官民連携した安全運転システムの大規模な実証実験・検証・評価の実施。

### ■ロボット技術

・ネットワークロボットプロジェクトが大阪ユニバーサルシティウオークでの実証実験を実施。また、次世代ロボット連携群、環境情報構造化プラットフォームの実証実験を公開

### ■電波資源拡大のための研究開発

・総務省にて、未利用周波数帯における基盤技術の研究開発検討。(2005年～2011)

### ■コグニティブ無線技術

・産・官連携しコグニティブ無線通信技術研究開発の取組を実施  
・NICTにおいてコグニティブワイヤレスネットワークの研究開発の取組を実施

### ■アンテナ技術

・高効率レクテナ、アクティブ集積アンテナアレイの研究の取組を実施

### ■臨場感コミュニケーション技術

・没入型仮想融合空間の構築/提示技術、ホログラフィ放送システム技術等、リアルタイムでホログラフィを再生表示する立体映像システムを開発の取組を実施。  
・立体TV、高臨場感音響システムの研究の取組を実施。

等



# 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組(米国)

## 政府機関

### NITRD計画(ネットワーキング及び情報技術の研究開発)

大統領直属の組織体制により立案、管理される省庁横断的なIT研究開発プログラム。5つの重要課題の1つとして「Large Scale Networking」を掲げ、2009年には\$95.79百万の予算を配分。「NeTSプログラム」(堅牢・自己回復型異種ワイヤレス・ネットワーキングプロジェクト、アドホック/メッシュ・ネットワークにおける妨害電波攻撃対策プロジェクト等)、「DDDASプログラム」(ワイヤレスセンサーネットワークの管理及びセンサーネットワークにより生成されるデータ管理の研究)などのプログラムがある。

### 「ITMANET」等の大規模ネットワーキングプログラム

モバイルなアドホック型ネットワーク分野の研究として、「ITMANET」(P2Pの自己設定リンクを利用する異種デバイス・ネットワークを介した未来型ワイヤレス通信)、「CBMANET」(複雑な通信ネットワークの性能改善と通信の失敗の劇的削減を目的とした能動的ネットワーキング機能の開発)といったプログラムが実施されている。「MANET」に対して、2009年に\$11.494百万の予算を「CBMANET」に対して、2009年に\$12.500百万の予算を配分。(DARPA)

### 700MHz帯のオープンプラットフォーム公共ブロードバンドへの開放

700MHz帯の一部を端末、アプリケーションに対し、オープンプラットフォームの提供ができる「公共安全ブロードバンド周波数」とし、公共安全部門の利用網と相互運用性のある全国網の構築を義務付け。(2007年7月、FCC)

### Intelli Drive プロジェクト

5.9GHz DSRC「WAVE(Wireless Access in Vehicular Environments)」の実証実験(米国運輸省、2010年予定)

### TSATプロジェクト

TSATプロジェクト(変換型衛星通信システム)には2007年度に\$9億、ワイドバンド・ギャップフィルタ衛星プログラムには2008年度に\$4億を拠出。(国防総省)

### DARPA XGプログラム

次世代のスペクトルアクセス手法を検討するDARPA XG(Defense Advance Research Project Agency The Next Generation Program)(2001~2006年)

### FINDプロジェクト(未来形インターネット設計)

インターネットに革新をもたらす”ゼロからの”アプローチに注力。(2006年、全米科学財団(NSF))

## 大学・研究機関

### Holo Video、Stanford Immersive Television Project

Holo Video(動画ホログラフィ)の研究(MIT)  
実写映像からの3次元映像生成する研究(スタンフォード大学)

### 電力伝送技術の研究

高効率レクテナや準光学的電力合成技術の研究(Caltech、UCLA、UCSB、ミシガン大、コロラド大等)  
60Wで2mの磁気共鳴型ワイヤレス給電を実現(2007年、MIT)  
人体通信の先端研究を推進(MIT、ワシントン大)

## 標準化団体・コンソーシアム等

### 軍用自律ロボット

他のロボットの存在を認識し、ロボット同士の連携や制御を行う「ワイヤレスロボティクス」の開発。(IEEE ネットワークロボット技術委員会)

### HD映像無線伝送規格

免許無しで利用可能な60GHz帯を使ったAV機器向けのHD映像無線伝送規格 Wireless HD 1.0が決定(2008年、WirelessHDコンソーシアム)

## 民間

### 無線回路・デバイス

受信部離散時間アナログ信号処理の開発、全デジタルPLLによる小面積化。(Texas Instruments、IEEE ISSCC2004)  
SDR用マルチコアDSPチップの開発(Sandbridge Technologies社)  
LNA負荷共振型可変BPFの開発(Broadcom、TI)  
無線通信チップセット「Snapdragon」(CDMA2000 1x/CDMA2000 1x EV-DO、W-CDMA/HSDPA/HSUPA、ブロードキャスト/マルチメディア放送、Wi-Fi、Bluetoothなどの各種無線通信技術に対応)のサンプル出荷を開始。(QUALCOMM、2007年第3四半期)

### 電力伝送技術の研究

60Wの磁気共鳴型ワイヤレス給電を実現(2008年、Intel)

### UWB測位システム

RFID(ICタグ)等を利用した電波による測位システムの実施(MSSI)

# 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組(欧州)

## 政府機関

### 第7次フレームワーク・プロジェクト(FP7)

FP7(2007~2013)において、€9050百万の予算規模でIST(Information Society Technologies)プログラムを推進。詳細にみると、「Network and Service Infrastructures」に対して、2007-2008年に€585百万の予算を配分。また「Cognitive System ,Interaction ,Robotics」に対して、2007-2008年に€193百万の予算を配分。2009-2010年のプログラムでは、「Pervasive & Trustworthy Network and Service Infrastructures」、「Cognitive System ,Interaction ,Robotics」などを研究領域としている。

### OMEGA project(EC)

FP7に基づき、2008~2010の3カ年計画で行われている研究開発。合計20の企業や研究機関が参加し、無線通信技術、電力線搬送通信技術、光通信技術などを用いた転送速度1Gbpsでユーザーフレンドリーなホームネットワーク技術を開発している。

### 報告書「Tomorrow's Wireless World」の発表

将来の通信テクノロジーの在り方を示した報告書「Tomorrow's Wireless World」を発表。体内にセンサーネットワークを埋め込み、状態をモニター出来る「Body Area Network」やリアルタイムで交通状況やサービスが把握できる「e-Transport」など、10~20年後に利用の可能性のある高度な革新的テクノロジーの展開方策を例示。(Ofcom)

### SDR/コグニティブ無線分野の推進

E2R/E3を中心とした、ロードバランシングや周波数帯域の共有と動的分配に関する研究やIEEE 1900.4の標準化。

### OMEGA project(EC)

公共保安及び災害救助(PPDR)、ブロードバンド災害救助(BBDR)、次世代公共保安及びセキュリティ通信に関する取り組み。(CEPT)

### UNRUS(Ubiquitous Networking Robotics in Urban Settings)プロジェクト

自律動作可能な無線制御ロボットの研究、観光用を目的とし街頭での実証実験を実施。(2006年~)

### MUTED、ATTEST、3DTVプロジェクト

次世代のオートステレオスコーピックディスプレイを開発(2006年~):4ヶ国7機関、ATTEST(2002~2004年):6ヶ国8機関、3DTV(2004~2008年):7ヶ国19機関にて検討中。

## 標準化団体・コンソーシアム等

### リコンフィギュラブル無線システムの標準化

コグニティブ無線に関連するリコンフィギュラブル無線システムの標準化。(2008年、ETSI)

### ITS分野の活動

ETSI TC-ITS、COMeSafety、C2C-CC(Car to Car Communication Consortium)、eSafety ForumなどでのITSへの取り組み。車載電子制御ユニットと携帯端末とのインターフェースの標準化。(CE4A (Consumer Electronics for Automotive))

### 標準規格Rostaの促進

欧州のロボットに関する共通のプラットフォームと標準規格Rostaの促進を実施中。(EUROP)

### WHDI (Wireless High Definition Interface)

無線による高品位コンテンツ(映像・音声)の非圧縮リアルタイム伝送を実現しているWiHD(WirelessHD)の対抗となるイスラエルのAMIMON社独自の無線伝送技術で高品位コンテンツを非圧縮で伝送できるとしている。今後、WiHDとWHDIがデファクトスタンダードを争うことになると予想される。(イスラエルAMIMON社)

## 民間

### 3D立体テレビ

メガネ(左右に赤と緑のセロファン)を使用しない3D立体テレビのプロトタイプを開発。(2008年、SeeReal Technologies)

### デジタルRF回路

受信部デジタル化(ベースバンドアナログフィルタのデジタル化)、送信部デジタル化(RF-DACによりアナログ部の削減)(STMicro、IEEE ISSCC 2008)

### ソフトウェア無線の製品化

ソフトウェアにより、対応する方式を切り替え可能なLTE基地局の製品化(ノキアシーメンスネットワーク)

# 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組(アジア)

## 政府機関

### 国家中長期科学技術発展計画

2006～2020年における中国科学技術の発展目標と研究対象領域対象を明示したものであり、2006年2月に国務院が発表。R&D投資の対GDP比率が、2010年までに2%、2020年までに2.5%以上を達成することを目標として掲げる。総合的国力向上に貢献する14の重点特定プロジェクトが掲げられており、そのうちICT分野は、「高度な汎用チップと基礎ソフトウェア」と「次世代ブロードバンドとモバイル技術の開発」の2つである。(中国)

### 「第11次五カ年計画」国家科学技術サポート計画

情報産業部が発表した情報通信産業の発展のための研究開発計画。重点プロジェクトとして「TD-SCDMAIに関する研究開発と産業化(第2期)」と「IMT-Advanced技術案に関する研究と重点技術に関する研究開発」がある。TD-SCDMAIは18、IMT-Advancedについては14の項目を研究開発課題として掲げている。(中国)

### CNGIプロジェクト(China Next Generation Internet)

年間14億人民元を投資している国家プロジェクト。官民一体となって研究開発を実施。具体例としては、次世代総合業務PF(中国電信)、Home Network Application(Lenovo)、地震予測Network(国家地震局)、北京市ITS(北京市)、IPカメラ・センサーネットワーク(中国网通)などが挙げられる。(中国)

### 国家情報化基本計画

首相傘下の情報化推進委員会と行政安全全部が2008年12月に計画した5カ年計画。「創意と信頼の先進知識情報社会」を国家情報化ビジョンに掲げ、これを2012年までに実現するため、5大目標と72課題を同計画に盛り込んでいる。5大目標は、「創意的ソフトパワー」及び「先端デジタル融合インフラ」の2大エンジンと、「信頼の情報社会」、「仕事の出来る知識政府」及び「デジタルで快適に暮らす国民」の3大分野から成る。(韓国)

### 通信・放送融合中長期研究開発戦略(ERTI)

政府系IT研究機関の韓国電子通信研究院(ETRI)が発表した中長期計画。2012年の「IPTV2.0」商用化や、スマート無線技術の2012年までの中核技術確保などを目標としている。(韓国)

### STAR WINGSの取り組み

交通情報システムが生成するリアルタイム交通情報を携帯電話を使って車載ナビゲーションに送信し、受信した交通情報をもとに、ナビゲーションが目的地までの最速ルートを探るシステム取り組みを強めている。(中国、北京市交通情報センター、日産自動車)

## 第2次科学技術基本計画

先進一流国家になることを目指し、577イニシアティブと称して対GDP比5%のR&D投資、7大重点分野、7大システム改革により、7大科学技術大国入りを目指している。科学技術全般に対するR&D投資を5年間で66.5兆ウォン投入。(韓国)

### ロボット技術の研究

深海6000メートル級の深海探査用ロボットが南シナ海での試験を成功と発表。(2008年、中国)また、ハイテク研究発展計画「863計画」の重点課題の一として「無線胃腸検査ロボット重要技術研究」を挙げ国の審査に合格。(2005年8月、中国)「世界初」ロボットテーマパークの建設計画を発表。(2007年、韓国)

### 立体映像技術

立体映像技術に関して、146億ウォンで、SmartTV 3D-AV(2002～2006年)を実施した他、3 Division2010(2007～2011年)など実施中。(韓国)

### 認証技術

2005～2009年の第2回身分証更新にRFIDチップを組み込んだ身分証を発行。政府が年間約14億元を投入している国家プロジェクト「CNGI」でセンサネットワークの利用が進む。(中国)

## 大学・研究機関

### 伝送技術

WiBro Evolutionによる高速伝送実験。(韓国ETRI、Samsung)

### 立体映像技術

3D光学素子から大型/小型3Dプロジェクション、立体カメラ、裸眼式立体映像(投射)装置。(韓国クワンウン大学次世代3Dディスプレイ研究センター)

### 無線回路・デバイス技術

ミリ波CMOSフロントエンドを発表。(台湾国立大学)

## 民間

### 無線回路・デバイス技術

PLL(Phase Locked Loop)回路の全デジタル化による小面積化。(MediaTek、IEEE ISSCC2008)

### 電力伝送技術

レクテナはマイクロ波エネルギーを直流電流に変換するもので一般的な効率率は70～80%程度。更なる高効率化を目指したレクテナを研究中。(韓KERI等)

# 新たな電波利用の実現に向けた先進的取組(日本)

## 政府機関

### 安全・安心/自営システム

緊急警報放送を常時待ち受けできる携帯端末の研究開発、緊急地震速報の速やかな伝送等に向けた技術的検討。また、官民連携した安全運転システムの大規模な実証実験・検証・評価が公道を用いて実施(2008年)

### ロボット技術

総務省ネットワークロボットプロジェクトが大阪ユニバーサルシティウオークでの実証実験を実施。また、次世代ロボット連携群、環境情報構造化プラットフォームの実証実験を公開(2008年1月、内閣府とロボットラボラトリー)

### 電波資源拡大のための研究開発

総務省にて未利用周波数帯における基盤技術の研究開発検討。  
(2005年~2011年度)(NiCT、Panasonic、富士通、三菱電機、日立製作所等)

### 無線ネットワーク(ZigNet)

免許不要で約10kmのエリアカバーが可能な広域無線センサネットワークシステム(日立製作所)

### コグニティブ無線技術

総務省「コグニティブ無線通信技術の研究開発(2005~2007年度)」  
(KDDI、日立製作所、三菱電機、ATR)

## 大学・研究機関

### コグニティブ無線技術

コグニティブワイヤレスネットワーク(CWN)の研究開発(2006-2010)(NiCT)

### ソフトウェア無線技術と無線回路技術

W-CDMAと無線LANを切替え、シームレス通信が可能なソフトウェア無線試作装置を開発すると共に、UHF帯から6GHz帯をカバーするマルチバンドRF回路を開発(NiCT)

### アンテナ技術

高効率レクテナ、アクティブ集積アンテナアレイの研究。(京都大学)

### 電力伝送技術

2次元通信技術の研究開発(2008年~2012年)(NiCT)

## 民間

### 臨場感コミュニケーション技術

超臨場感コミュニケーション技術の研究開発。没入型仮想融合空間の構築/提示技術、ホログラフィ放送システム技術等。2008年11月にリアルタイムでホログラフィを再生表示する立体映像システムを開発。(NiCT)  
立体TV、高臨場感音響システムの研究。(NHK放送技術研究所)

### センサー技術

ナノテクノロジー、バイオテクノロジー及びITを融合した、ヒトの機能を代替・補助する生体適合性材料・五感センサー等を開発研究。(大学・機構、メーカー等)

### シンクライアント技術

スマートフォンに対応したモバイルシンクライアントサービスを提供(2007年11月、NTTコミュニケーションズ)  
HDDレコーダーとパソコンを内蔵したホーム・サーバーとシンクライアント端末からなる家庭ユザ向け製品群「Lui」を提供(2008年4月、NEC)

### デバイス技術

多様な無線規格に1チップで対応可能なソフトウェア無線用のアナログベースバンドLSI技術を開発(2008年2月、NEC)また、世界各国での通話を可能にするUMTS/GSM/EDGE通信方式に1チップで対応する携帯電話用デュアルモード1チップRF(高周波)LSIを開発(2008年3月、松下)さらに、次世代無線通信規格向け高性能プログラマブルプロセッサ(リコンフィギュラブルなストリックアレイプロセッサ)開発。(2007年10月、NEC)

### ソフトウェア無線技術

CDMA2000 1xEV-DOとモバイルWiMAXを切替可能なソフトウェア無線試作装置を開発(KDDI)

### 認証技術

ETC車載器とDSRC路側装置による車両認証システムのデモンストレーション。(2008年7月、NEC、OKI)

### 伝送・アンテナ技術

60GHz帯で、10Gbit/s以上の超高速伝送装置や、1cc級の広帯域アンテナ一体型小型・高集積無線モジュール実現に向けての研究開発。(NTT)

### 安全・安心/自営システム

緊急通報位置通知(2007年より、ドコモ、au、ソフトバンクモバイルの3社が提供)

## 第4章 2010年代の電波利用システムの将来像

# 2010年代の電波利用システム・サービス

- ◆ブロードバンドモバイル、デジタル放送、衛星システムといった従来の主要無線メディアからなるワイヤレスブロードバンド分野において、2010年代においても無線伝送の更なる超高速化・大容量化技術等を中心として、一層の発展が期待
- ◆ワイヤレスブロードバンド分野における発展に加え、新たな電波利用システムによる新たな電波利用サービスの発展とそれらによる様々な社会問題の解決への貢献が期待

## ワイヤレスブロードバンド分野

### ブロードバンドモバイル

- ◇動画配信、3D情報などのコンテンツのリッチ化の進展や、10年後の約200倍以上のトラフィック増に対応するため、最大1Gbps程度まで**大容量化**
- ◇高精細ディスプレイ、電子タグ、GPS、地デジ等、携帯電話端末と**各種サービスとの融合化**の進展
- ◇個人に合わせたエージェントサービス提供や個人の周辺のデバイスを連携させるゲートウェイ機能など、**パーソナル化**の進展

### デジタル放送

- ◇**HDTVを超える高品質な映像放送**の提供
- ◇移動中のHDTV放送や途切れない放送など、**携帯端末向け放送サービスの進化**
- ◇放送伝送路から一斉配信されたコンテンツと通信伝送路から戸別配信されたコンテンツを区別なく視聴できる**通信・放送連携ダウンロードサービス**の提供

### 衛星システム

- ◇山間・離島等、場所を選ばず、迅速かつ安価に最大10Mbps程度の**ブロードバンドサービスを全国提供**
- ◇航空機、船舶、高速移動中の車両等へのブロードバンドサービスを提供する**移動体衛星通信サービス**
- ◇災害時や山間・離島でも携帯電話の利用が可能な**衛星／地上デュアルモード携帯電話**



**今後、新たな電波利用システムによる新たな電波利用サービスの発展とそれらによる様々な社会問題の解決への貢献が期待**

# ワイヤレスブロードバンド分野の進展の方向性

- ◆電波利用システム・サービスは、これまで、「ブロードバンドモバイル」、「デジタル放送」、「衛星システム」に代表される主要な無線メディアを中心として高度化、発展
- ◆これら主要無線メディアによって構成される「ワイヤレスブロードバンド分野」は、2010年代においても、無線伝送の更なる超高速・大容量化技術等により、一層の成長・発展が期待

## ブロードバンドモバイル

- ◇音楽、動画、ゲーム等のリッチコンテンツ配信
- ◇4年間で約74倍のデータトラフィック増加
- ◇高機能化、多機能化
- ◇第3世代携帯電話の普及
- ◇無線LANの普及、BWAの導入

- ◇動画配信、3D情報などのコンテンツのリッチ化の進展や、2020年までの200倍以上のトラフィック増に対応するため、携帯電話や無線LANが最大数十Gbps程度まで**大容量化**
- ◇高精細ディスプレイ、電子タグ、GPS、地デジ等の**各種サービスと融合した端末**が登場
- ◇個人に合わせたエージェントサービス提供や個人の周辺のデバイスを連携させるゲートウェイ機能など、**パーソナル化**の進展。携帯電話、BWA、無線LANなど**複数のネットワークの利用が可能に**

## デジタル放送

- ◇地上TV放送のデジタル化
- ◇高品質なHDTV映像放送
- ◇携帯端末向け放送サービスの提供(ワンセグ)
- ◇通信・放送連携ダウンロードサービスの提供

- ◇今までにない超臨場感を体験できる**HDTVを超える高品質な映像放送**の提供
- ◇移動中のHDTV放送や途切れない放送など、**場所を選ばない放送サービスの進化**
- ◇放送伝送路から一斉配信されたコンテンツと通信伝送路から個別配信されたコンテンツを区別なく視聴できる**通信・放送連携ダウンロードサービス**の提供

## 衛星システム

- ◇山間・離島等、場所を選ばず、迅速かつ安価なブロードバンドサービスの全国提供
- ◇移動体衛星通信サービス
- ◇衛星での全地球規模での環境情報観測

- ◇山間・離島等、場所を選ばず、迅速かつ安価に最大10Mbps程度の**ブロードバンドサービスを全国提供**。災害時や山間・離島でも利用可能な**衛星/地上デュアルモード携帯電話**
- ◇航空機、船舶、高速移動中の車両等へのブロードバンドサービスを提供する**移動体衛星通信サービス**。衛星による**超高精細画像や3D画像等の大容量コンテンツの通信・放送サービス**
- ◇衛星での全地球規模での**多様・高精度な環境情報観測**や災害発生前の定期的な監視及び災害発生時における**高頻度・高分解能・広域観測**

# ブロードバンドモバイルの進展

## ブロードバンドモバイル

◇音楽、動画、ゲーム等リッチコンテンツ配信

◇4年間で約74倍のデータトラフィック増加  
◇高機能化、多機能化

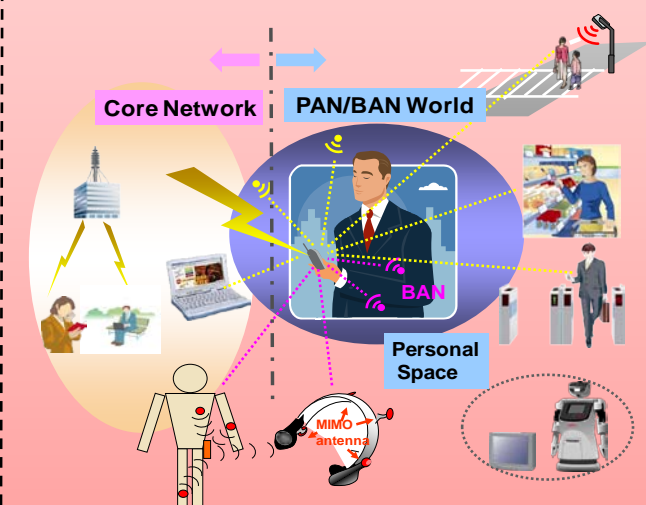
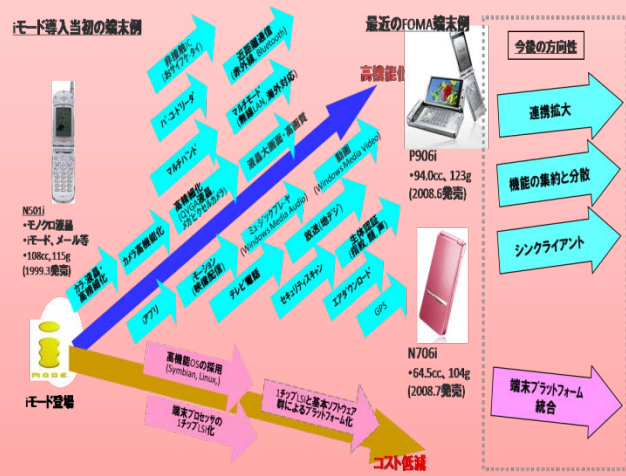
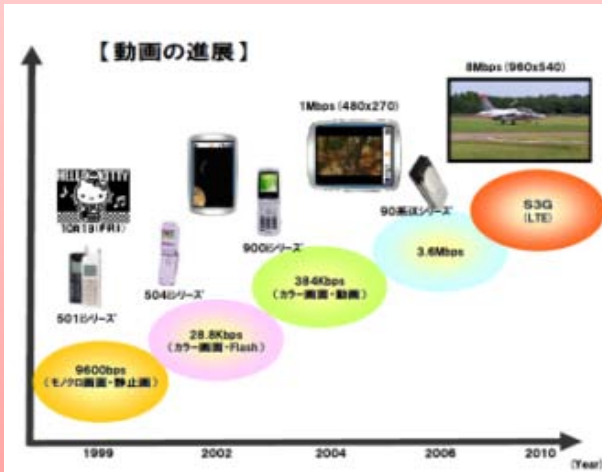
◇第3世代携帯電話の普及  
◇無線LANの普及、BWAの導入

動画配信、3D情報などのコンテンツのリッチ化の進展や、2020年までの200倍以上のトラフィック増に対応するため、携帯電話や無線LANが最大数十Gbps程度まで**大容量化**

高精細ディスプレイ、電子タグ、GPS、地デジ等、**各種サービスと融合した端末**が登場

個人に合わせたエージェントサービス提供や個人の周辺のデバイスを連携させるゲートウェイ機能など、**パーソナル化**の進展。携帯電話、BWA、無線LANなど**複数のネットワークの利用**が可能に

### コンテンツのリッチ化(動画)





# デジタル放送の進展

## デジタル放送

- ◇地上TV放送のデジタル化
- ◇高品質なHDTV映像放送

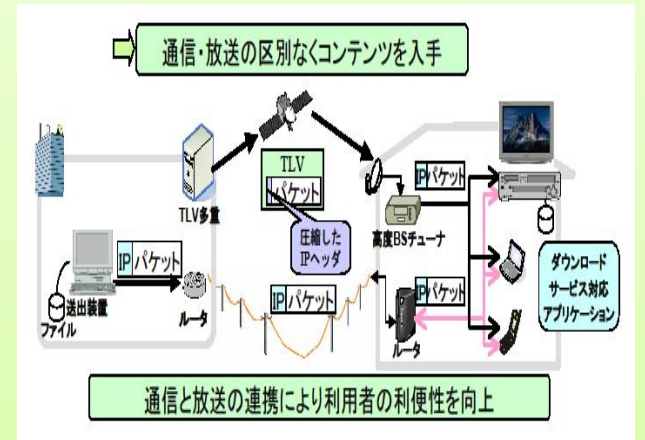
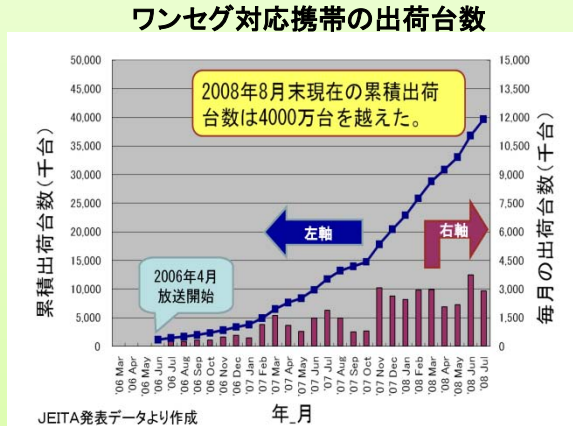
- ◇携帯端末向け放送サービスの提供(ワンセグ)

- ◇通信・放送連携ダウンロードサービスの提供

今までにない超臨場感映像を体験できる**HDTVを超える高品質な映像放送の提供**

移動中のHDTV放送や途切れない放送など、場所を選ばない**放送サービスの進化**

放送伝送路から一斉配信されたコンテンツと通信伝送路から個別配信されたコンテンツを区別なく視聴できる**通信・放送連携ダウンロードサービスの提供**



# 衛星システムの進展

## 衛星システム

◇山間・離島等、場所を選ばず、迅速かつ安価なブロードバンドサービスの全国提供

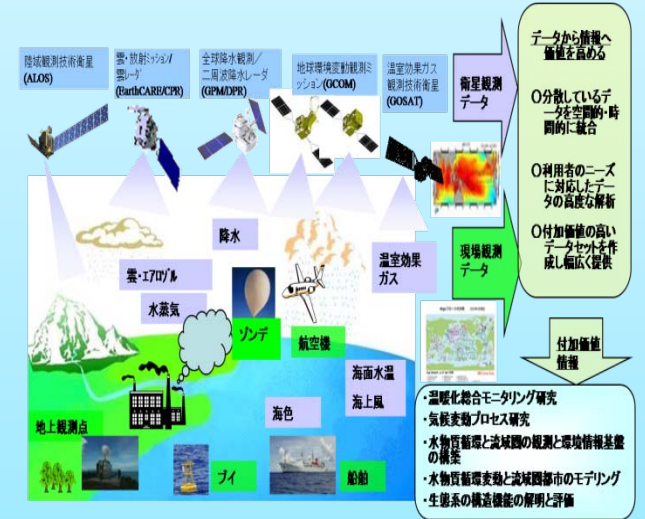
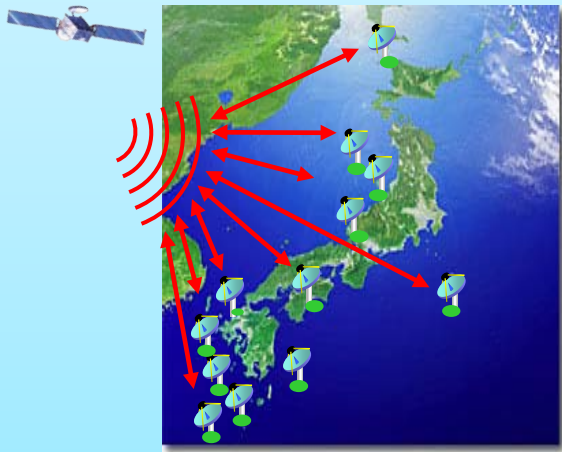
◇移動体衛星通信サービス

◇衛星での全地球規模での環境情報観測

山間・離島等、場所を選ばず、迅速かつ安価に最大10Mpps程度のブロードバンドサービスを全国提供。災害時や山間・離島でも利用可能な衛星／地上デュアルモード携帯電話

航空機、船舶、高速移動中の車両等へのブロードバンドサービスを提供する移動体衛星通信サービス。衛星による超高精細画像や3D画像等の大容量コンテンツの通信・放送サービス

衛星での全地球規模での多様・高精度な環境情報観測や災害発生前の定期的な監視及び災害発生時における高頻度・高分解能・広域観測



# 新たな電波利用分野の進展の方向性

- ◆ 2010年代の新たな電波利用分野は、無線ネットワークのブロードバンド化がもたらす方向性と無線システムの多様化がもたらす方向性の、二つの方向性をもって進展
- ◆ 新たな電波利用の進展を創出する領域として、「ニューブロードバンドフロンティア」「ユビキタスフロンティア」「グリーンフロンティア」の3つのワイヤレスフロンティアが出現

## 無線ネットワークの ブロードバンド化がもたらす進展の方向性

無線ネットワークのブロードバンド化により、有線・無線を問わず単一の情報空間上でソフトウェア、データベース、プラットフォーム等の多様なサービスが提供され、かつ高度に発展する方向性

## 無線システムの多様化が もたらす進展の方向性

無線システムが人々の生活や社会活動に浸透し密着することにより関連する端末、ネットワーク、プラットフォーム、ソリューションも含め一体となって発展する方向性

### ニューブロードバンドフロンティア

既存の電波利用分野の拡張により創出される新たなシステム・サービスの領域

#### 登場が期待されるシステム・サービス例

- ✓ どこにいても無線通信により自在に使えるシンククライアント端末の実現
- ✓ どこでもHMD(Head Mount Display)や電子ペーパーを用いた仮想端末の実現
- ✓ ホログラムによるバーチャルエンターテインメントサービスやパブリックビュー向けの超高精細映像・立体音響サービスの実現 等

### グリーンフロンティア

電波利用の効率化や、社会経済の効率化、環境・エネルギー問題等の社会問題解決に関連する技術・システム・サービスの領域

#### 登場が期待されるシステム・サービス例

- ✓ ネットワーク内もしくはネットワーク間で、用途に応じた複数の通信方式を自動選択するシステムの実現
- ✓ 無線ネットワーク経路による、状況に応じた機器の消費エネルギーのコントロールや無線機能の管理等の実現
- ✓ 街角の電柱や地下街に設置したICチップによりユーザ周辺のお店情報や友達情報等の情報をサポートするサービス、端末自身がユーザを特定する機能等の実現 等

### ユビキタスフロンティア

今後導入が期待される電波利用分野により創出される新たなシステム・サービスの領域

#### 登場が期待されるシステム・サービス例

- ✓ 介護用・高齢者用ロボット、ネットワークロボットによる環境インフラ等と連携した環境配慮型インターフェースの実現
- ✓ 事故回避運転サポートサービス、災害・危機管理を含めた社会安定のための統合基盤システム等の実現
- ✓ 家庭・屋内のモバイル・家電機器の無線電源供給等の実現 等

現在の無線システムから  
より高度なワイヤレスネットワークへ進展

# ニューブロードバンドフロンティアにおける新たな電波利用の進展

- ◆ニューブロードバンドフロンティアにおいては、既存の電波利用分野の拡張の進展により、ワイヤレスブロードバンドサービスの品質・性能が向上し、新たな無線利用システム・サービスを創出

## ニューブロードバンドフロンティア

- ◆既存の電波利用分野の拡張が進展し、ワイヤレスブロードバンドサービスの品質・性能が向上
- ◆シンクライアント端末に代表される多種多様な無線端末やこれまでにない臨場感といった新たなブロードバンドの実現が期待

## 実現が期待されるサービスイメージ例

### (多様な無線端末)

- ✓どこにいても通信により自在に使えるシンクライアント端末の実現
- ✓どこでもHMD(Head Mount Display)や電子ペーパーを用いた仮想端末の実現

### (ワイヤレス臨場感)

- ✓ホログラムによるバーチャルエンターテイメントサービスやパブリックビュー向けの超高精細映像・立体音響サービスの実現
- ✓場所に依存しない超高精細映像・立体音響による臨場感サービスの実現
- ✓ポータブル端末による高精細双方向通信の実現
- ✓ホログラムによる通訳機能付立体テレビ携帯、バーチャル会議、立体映像デジタルサイネージの実現

# ユビキタスフロンティアにおける新たな電波利用の進展

◆ユビキタスフロンティアにおいては、今後導入が期待される革新的な電波利用システム・サービスを創出

## ユビキタスフロンティア

- ◆新しい電波利用システム・サービスを創出していく成長領域
- ◆ユビキタスネットワークの利用の高度化・多様化が期待

### 実現が期待されるサービスイメージ例

(ボディエリア無線)

✓カプセル内視鏡映像による高度医療サービス、人体内ロボットによる常時健康モニタの実現

(ワイヤレスロボティクス)

✓介護用・高齢者用ロボット、ネットワークロボットによる環境インフラ等と連携した環境配慮型インターフェースの実現

(安心・安全/自営システム)

✓事故回避運転サポートサービス、災害・危機管理を含めた社会安定のための統合基盤システム等の実現

(ワイヤレス時空間基盤)

✓ロケーションフリーパーソナルナビゲーションサービス、屋内避難誘導などの安全・安心インフラ等の実現

(低電力/自立型センサーネットワーク)

✓高度な交通事故回避・防犯・防災等の社会環境支援・制御サービス等の実現

(ワイヤレス電源供給)

✓家庭・屋内のモバイル・家電機器の無線電源供給等の実現

(無線チップ)

✓モバイルハブ等を介し屋外の電子機器と連携するネットワークサービス、簡単に付替え可能な家電用無線チップ等の実現

(非接触型のブロードバンド近距離無線)

✓ハイビジョンコンテンツ等の非圧縮室内伝送等の実現

# グリーンフロンティアにおける新たな電波利用の進展

- ◆グリーンフロンティアにおいては、電波利用の効率化や、社会経済の効率化、環境・エネルギー問題等の社会問題の解決に寄与する技術・システム・サービスを創出

## グリーンフロンティア

- ◆既存の技術をより洗練された高度な技術により代替し、柔軟かつ効率的な電波利用を可能とするとともに、その結果実現される社会経済の効率化等、環境・エネルギー問題に代表される社会問題解決に関連する新たな成長領域
- ◆新たな電波利用システム実現の要となるコアテクノロジーとして期待

## 実現が期待される利用イメージ例

### (コグニティブ無線)

- ✓ネットワーク内もしくはネットワーク間で、用途に応じ複数の通信方式を自動選択するシステムの実現
- ✓高速移動時の複数のネットワーク・通信方式を自在に活用する無瞬断シームレスハンドオーバーサービス通信機器等の実現

### (ソフトウェア無線)

- ✓無線ネットワーク経路による、状況に応じた機器の消費エネルギーのコントロールや無線機能の管理等の実現

### (ワイヤレス認証)

- ✓街角の電柱や地下街に設置したICチップによりユーザ周辺のお店情報や友達情報等の情報をサポートするサービス、端末自身がユーザを特定する機能等の実現

# 2010年代の電波利用システムの将来像

◆ワイヤレスブロードバンド分野と3つのワイヤレスフロンティアの電波利用とこれらを支えるコアテクノロジーの進展により、5つの電波利用システムが創出

## ワイヤレスブロードバンドシステムのイメージ

- ギガビットクラスの超高速携帯電話通信サービス
- HDTVを超える超高精細スーパーハイビジョン放送
- 全世界で使える衛星/地上デュアルモード携帯電話

## ワイヤレスブロードバンドシステム

- ◆ブロードバンドモバイル
- ◆デジタル放送
- ◆衛星システム



## 家庭内ワイヤレスシステムのイメージ

- 家電機器へのワイヤレス電源供給によるコンセントフリー住宅
- 家庭でのTVとレコーダとの間のケーブル等が完全ワイヤレス化
- 簡単に自由な装着で家電に無線機能を搭載

## 家庭内ワイヤレスシステム

- ◆無線チップ
- ◆非接触ブロードバンド



## インテリジェント端末システム

- ◆シンクライアント端末
- ◆ワイヤレス臨場感通信



## インテリジェント端末システムのイメージ

- どの端末を利用しても自分のIT環境を実現
- 臨場感通信により、どこでもよりリッチなエンターテインメントサービスを楽しむ

## コグニティブ無線技術

## ワイヤレスネットワーク

## ソフトウェア無線技術

5分野の成長を支える  
コアテクノロジー

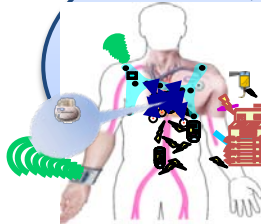
## ワイヤレスプラットフォーム

## ワイヤレスアプライアンス

## ワイヤレス認証技術

## 医療・少子高齢化対応システム

- ◆ボディエリア通信
- ◆ワイヤレスロボティクス



## 医療・少子高齢化対応システムのイメージ

- カプセル型内視鏡ロボット/センサーにより、患者の身体的負担を軽減
- 農業、介護等における高齢者支援ロボットサービスの実現

## 安心・安全ワイヤレスシステム

- ◆センサーネットワーク
- ◆安心・安全/自営システム
- ◆ワイヤレス時空間基盤

## 安心・安全ワイヤレスシステムのイメージ

- 環境や人のログを収集し、様々なサービスを提供
- 車車間通信等により交通事故を回避
- シームレスな屋内外ナビゲーションサービスを実現
- 災害現場等の映像情報を機動的に伝送できる公共ブロードバンドシステムを実現



## 電波利用の進展

ニューブロードバンドフロンティア

ユビキタスフロンティア

グリーンフロンティア

ワイヤレスブロードバンド分野

# ワイヤレスブロードバンドシステム

## 2010年代の実現イメージ

### ◆ブロードバンドモバイル

いつでもどこでも接続可能な超高速・大容量のモバイルネットワークの整備

・2020年までにピーク時数十Gbps程度のスーパーブロードバンドに発展

ブロードバンドモバイルは個人向け知能行動補助ツールに

・個人の行動やスケジュール等の情報を基にした秘書的インテリジェントサービスの提供や高臨場感画像での情報送受信

### ◆デジタル放送

いつでもどこでもハイビジョン番組の視聴

・携帯端末によるデジタル放送ハイビジョンコンテンツのリアルタイム受信やダウンロード

超臨場感放送

・走査線が4,000本級(ハイビジョンは、1,125本)の超高精細映像や三次元立体音響のコンテンツを提供

### ◆衛星システム

衛星による高速大容量伝送・スポットサービス

・超高速大容量の通信・放送の実現や携帯電話程度の端末による大容量通信が世界中で可能に

衛星による環境情報観測(測位/リモートセンシング)への利用

・災害発生前の定期的な監視及び災害発生時における高頻度・高分解能・広域観測(被災地の被害状況等の把握)

## 諸外国の動向

### ブロードバンドモバイル

- ・IMT-Advanced無線I/F、コグニティブNWのアーキテクチャの標準化活動(ITU-R、3GPPs、IEEE、等)

### デジタル放送

- ・IBC2008、イタリアRAIにおけるSHV(12GHz帯)衛星伝送実験(2008、欧・日)
- ・FPD展で63型4k2kパネル試作・展示(2008年10月、韓国)

### 衛星通信

- ・MSS/ATC(補助地上波コンポーネント)計画(米国)
- ・CGC(相補地上コンポーネント)計画(欧州)
- ・衛星搭載ビーム形成ネットワークの開発(米国)

## 主な研究開発課題

### ●超高速無線伝送技術の開発

- 信号処理やアンテナの技術革新による、超高速無線伝送技術/高速・低雑音・低消費電力DSP技術

### ●大容量映像伝送技術の開発

- 高ビットレートの映像・音響データを放送するための、多重化・誤り訂正符号・変調方式技術

### ●衛星搭載広帯域デジタルBFN技術の開発

- 数百ビームの低サイドローブマルチビームを形成し、ビーム周波数配置やビーム径を設定可能な衛星技術

【2010】

広帯域信号処理技術  
干渉回避/低減技術

【2015】

伝搬経路識別技術  
高度な適応信号処理技術  
低雑音・低消費電力信号  
処理技術

【2020】

無線方式適応選択・  
ロバストネットワーク技  
術

多値・広帯域変復調技  
術  
高速・高能率誤り訂正  
技術

MIMO伝送技術  
高能率符号化技術

全国SFN技術  
高精度マルチパス等化  
技術

広帯域、フレキシブル  
DBFN構成技術、信号処  
理技術

衛星搭載用広帯域、低  
消費電力DSP、ADC  
/DAC

高精度干渉補償技術

## 周波数

### ◆ブロードバンドモバイル

700/900MHz帯, 800MHz帯  
, 1.5GHz帯, 1.7GHz帯,  
2GHz帯, 2.5GHz帯,  
3-4GHz帯

### ◆デジタル放送

VHF帯, UHF帯, Ku帯  
21.4GHz-22GHz 等

### ◆衛星システム

L帯, S帯, C帯, X帯, Ku帯,  
Ka帯, 2GHz帯 等

## 主な標準化課題

- ・ワイヤレスブロードバンド無線インタフェース(IMT-Advanced、コグニティブ無線)
- ・映像フォーマット(SHV)
- ・3次元音響符号化
- ・家庭空間適応型信号処理



# 家庭内ワイヤレスシステム

## 2010年代の実現イメージ

### ◆無線チップ

多様な機器に自由かつ簡単に装着可能な無線チップ

- AV機器・デジカメ・洗濯機等のいろいろな家庭機器に無線機能を付加し、容易にホームネットワークを構築

### ◆非接触型のブロードバンド近距離無線

メディアプレイヤー、TV、PC等の機器間のコンテンツやデータの大容量無線伝送による完全コードレス化

- 家電や音響機器に蓄積されているコンテンツを携帯メディアプレイヤーへ無線伝送し視聴
- 接続配線の撤廃により情報リテラシーの低いユーザーの受容性が向上し、情報機器の利用が拡大

### ◆ワイヤレス電源供給

コンセントフリー住宅の実現

- 机上、壁そば、床上などに置くだけでワイヤレス電源供給(自動充電)される家電機器・携帯機器の登場
- 電子機器の設置工事の簡易化、電源に制約されない美的室内空間の確保、バリアフリー社会の促進

## 諸外国の動向

### 無線チップ

- 多様な無線規格に1チップで対応可能なソフトウェア無線用のアナログベースバンドLSI技術を国内企業が開発(2008年2月、日本)
- 受信部デジタル化(ベースバンドアナログフィルタのデジタル化)、送信部デジタル化(RF-DACによりアナログ部の削減)(米国)

### 非接触型のブロードバンド近距離無線

- 免許無しで利用可能な60GHz帯を使ったAV機器向けのHD映像無線伝送規格Wireless HD 1.0が決定

- ワイヤレス・ホーム・デジタル・インターフェース(WHDI)の開発

### ワイヤレス電源供給

- 60Wで2mの磁気共鳴型ワイヤレス給電を実現(2007年、米国)

## 主な研究開発課題

【2010】

【2015】

【2020】

マルチバンド対応アナログ無線回路の開発

アナログ無線回路のデジタル処理化、半導体素子レベルのEMC対策技術

アナログ無線回路のソフトウェア可変化

低消費電力変復調回路技術の開発

OOK/BPSK/QPSK/OFDM方式のマルチモード変復調対応

ミリ波MIMO信号処理技術の開発

小型・低消費電力機器向け接触型電力伝送技術の開発

電力伝送効率の更なる向上

指向性をもつワイヤレス送電方式の開発

### ◆超小型・可変無線モジュール技術の開発

- 超広帯域/マルチバンド高線形RF回路技術/低雑音信号処理技術 等

### ◆超高速近距離無線伝送技術の開発

- 低消費電力変復調回路技術 他方式との干渉回避技術 等

### ◆選択的ワイヤレス電力伝送制御技術の開発

- 電力伝送効率向上技術 等
- 人体への安全性を確保する技術

## 周波数

### ◆無線チップ

VHF帯,UHF帯, UWB用周波数

### ◆非接触型のブロードバンド近距離無線

ミリ波帯(60GHz帯, 70GHz帯, 120GHz帯等)

### ◆ワイヤレス電源供給

LF帯, VHF帯, マイクロ波ISM帯

## 主な標準化課題

- 機器周辺回路と無線チップ、インターフェースの共通化
- ワイヤレス電力伝送規格の策定

# 安心・安全ワイヤレスシステム

## 2010年代の実現イメージ

### ◆低電力/自立型センサーネットワーク

様々なサービス提供や問題対策のためのデータ基盤

- 環境分野、ビジネス分野、農業分野、産業分野、家庭といった様々な分野で低電力/自立型センサーネットワークを構築・利用することにより、人やモノの履歴情報(ライフログ)が取得可能に

### ◆安全・安心/自営システム

安全で快適な交通のための走行支援サービス

- 路側通信を利用した道路交通情報収集、リアルタイム道路交通情報(ブルーブ情報)の利用、車車間通信やミリ波帯高分解能レーダによる安全運転支援、緊急車両の急行支援
- 災害現場等の映像情報の機動的な伝送

- 公共・自営・防災無線システムのブロードバンド化、高機能化の実現

### ◆ワイヤレス時空間基盤

ナビゲーションサービスやレコメンデーションサービスをロケーションフリーで提供

- 位置情報や行動履歴情報等のライフログを基にユーザーの行動予測を行い、電車時刻の提供や事故予防サービス、嗜好に基づいた顧客行動を誘導するサービスが登場

## 諸外国の動向

### センサーネットワーク

- IEEE802.15 SG-WNAN(アンライセンスバンドによる公共サービス)
- 政府が年間約14億人民元を投入している国家プロジェクト「CNGI(China Next Generation Internet)」でセンサネットワークの利用が進む(中国)

### 安全・安心/自営システム

- 700MHz帯の一部を「公共安全ブロードバンド周波数」とし、公共安全部門の利用網と相互運用性のある全国網の構築を義務付け(2007年7月、米国)

### ワイヤレス時空間基盤

- 衛星無線航法プロジェクトである「EGNOS」と「Galileo」の継続で2007年～2013年までECで34億円負担予定、「Galileo」は2013年から本格利用見込み(欧州)

## 主な研究開発課題

### ◆超低消費電力・超小型無線端末技術の開発

- あらゆる場所に設置し、数年以上メンテ不要で動作・接続できるセンサー端末技術/小型・低消費電力LSI技術

### ◆ロバストな移動体向け高速無線通信技術の開発

- 災害・危機管理のための車車間通信を含むロバストな移動体向け高速無線通信技術

### ◆屋内位置検出インフラ技術の開発

- IMES送信機からGPSと同様の信号にて送信機位置情報を送信する技術や、RFIDチップがRFIDリーダー近傍を通過することによる位置検出技術

【2010】

省電力化・端末のリーク電力低減回路技術

【2015】

MEMS技術を用いた小型センサー、および小型センサー一体型端末技術、超高密度集積回路技術

【2020】

端末搭載可能な発生素子及び発電・給電回路技術

災害・危機管理のためのブロードバンド方式の具体化

M2M通信による災害情報の事前活用技術

他システムとの連携、及び、協調動作のためのシステム技術

各種GPS受信端末への影響の詳細評価

端末側の相互連携アルゴリズム(または補完アルゴリズム)の信頼性確保技術

ユーザーの行動履歴や嗜好の分析技術(ノウハウ)と測位の連携技術

## 周波数

### ◆センサネットワーク

VHF帯,電子タグ(135kHz, 13.56MHz, 950MHz帯, 2.4GHz帯), 小電力無線システム(950MHz帯, 2.4GHz帯等),ミリ波帯(76GHz帯等)

### ◆安全・安心/自営システム

- ITS用  
700MHz, 5.8GHz帯, ミリ波帯(60GHz帯, 76GHz帯, 79GHz帯)
- 列車・船舶・航空用無線の高度化、ブロードバンド用 40GHz帯

### ◆ワイヤレス時空間

電子タグ(135kHz, 13.56MHz, 950MHz帯, 2.4GHz帯),小電力無線システム(950MHz帯, 2.4GHz帯等)

## 主な標準化課題

- 無線端末とセンサーとのインターフェイスの標準化
- 遅延時間、ジッタ規格を含む情報活用のための標準化
- 屋内GPS送信機の設置・運用ガイドラインの作成
- 高分解能レーダの標準化
- 車車間通信に関する標準化

# 医療・少子高齢化対応システム

## 2010年代の実現イメージ

### ◆ボディエリア無線

患者に負担をかけない新たな医療の実現

- カプセル内視鏡からの映像を体表装着端末を経由して医療機器へ伝送
- ロボットをワイヤレス操作し、人体内投薬や治療を実施
- 体内に長期間埋め込むインプラントセンサーを遠隔コントロールするペースメーカーや人工臓器等の医療機器の監視制御 など

### ◆ワイヤレスロボティクス

高齢者を支援するワイヤレスロボット

- 高齢者の農作業や入浴介護時にロボットをパワーアシストに利用
- 高齢者や歩行弱者の移動支援/運搬支援にロボットを利用し、社会活動の参加に貢献
- 現実環境・周囲環境を認識し定量化するセンシング技術を高齢者の交通事故予防等に活用

## 諸外国の動向

### ボディエリア無線

- デジタルヘルス等、医療への取り組み強化 (Intel)
- ナノテクノロジー分野の全体戦略 (Towards a European Strategy for Nanotechnology) を策定し、研究開発に注力 (欧州)
- ハイテク研究開発計画「863計画」の重点課題の一として「無線胃腸検査ロボット重要技術研究」を挙げる (2005年8月、中国)

### ワイヤレスロボティクス

- 幼虫にチップを埋め、虫のサイボーグを育成 (米国)
- 欧州のロボットに関する共通のプラットフォームと標準規格 Rosta の促進を実施中 (欧州)
- 深海6000メートル級の深海探査用ロボットが南シナ海での試験を成功と発表 (2008年、中国)

## 主な研究開発課題

### ◆カプセル内視鏡型ロボット制御技術の開発

- 患者に負担をかけない新たな医療 (人体内投薬による治療等) を実現

### ◆人体内に適した無線通信技術の開発

- 人体による損失と複雑な電波伝搬を考慮したデータのリアルタイム伝送及びロボットの正確な制御のための無線通信技術、干渉低減技術

### ◆ネットワークロボット技術の開発

- 環境インフラや家電などとロボットの連携、複数ロボットの連携協調動作による様々なサービスの実現

【2010】

人体内におけるロボットの全方位誘導、自走機構制御技術

【2015】

人体内におけるロボットの位置検出技術

【2020】

長時間体内に埋め込むインプラントセンサー技術

人体への影響の低減化

医療データベース等とのシステム統合

Energy scavenging 用の高効率な発電技術

屋内でスムーズな移動技術  
電力マネジメント技術

高度な自律移動技術  
外部ネットワークとの接続

ロボット間連携用通信プロトコル技術

## 周波数

◆ボディエリア無線  
400MHz帯

◆ワイヤレスロボティクス無線LAN(2.4GHz帯, 5GHz帯), 電子タグ (135kHz, 13.56MHz, 950MHz帯, 2.4GHz帯), 小電力無線システム (950MHz帯, 2.4GHz帯等), ミリ波帯 (60GHz帯, 76GHz帯等), PHS・携帯電話・BWA用周波数, 画像伝送用 (1.2GHz帯, 15GHz帯, 40GHz帯), VHF帯, UHF帯

## 主な標準化課題

- 医療機器としての安全性、SARなどへの適合性の評価
- ロボット間連携用通信プロトコルの標準化
- 環境情報構造化記述の標準化

# インテリジェント端末システム

## 2010年代の実現イメージ

### ◆シンクライアント端末

場所や端末を選ばずに『セキュア』で『パーソナライズ』されたIT環境

- シンクライアント端末とクラウドコンピューティング基盤上でのアプリケーションマッシュアップにより、いつでもパーソナライズされたIT環境の利用が可能に
- センター側の高度な位置情報・監視システムと連携した高機能ナビゲーションサービスが提供される
- サーバ上のリッチコンテンツを携帯端末で利用できる
- 企業の機密情報や個人情報の集中管理によりセキュリティが確保される

### ◆ワイヤレス臨場感通信

臨場感通信を用いた、よりリッチなエンターテインメントサービスの実現

- 放送・配信コンテンツを共有視聴しながら会話するビデオチャットング、バーチャル対戦ゲーム、バーチャル観光ツアー

本物と変わらないウルトラハイファイ電話・ハイパーソニック音色通信

ウェアラブル端末と街頭機器の連携による拡張現実

- 街中に配置されたセンサー／表示機器との連携した臨場感に富んだ通信サービスの提供
- 景勝(リアル)とネットコンテンツ(バーチャル)を連携・融合させた地域発信型の自然シアターサービスの提供
- 高臨場感通信により、自宅にいながらにして教室にいるような教育環境を提供

## 諸外国の動向

### シンクライアント端末

- 3Dフォログラム液晶の開発。(2008年、欧州)
- WiBro Evolutionによる高速伝送実験(韓国)
- キャリアのポータルを経由せずに、携帯端末のブラウザからウェブページを閲覧できるサービスの提供を開始(韓国)
- 無線WAN搭載モバイル書籍端末「Kindle2」発売(米国)

### ワイヤレス臨場感通信

- 実写映像からの3次元映像生成するStanford Immersive Television Projectの取組(米国)
- 触覚による遠隔地とのインタラクシオン技術の研究開発を行うImmerSenceプロジェクトの実施(2006~2009年、欧州)

## 主な研究開発課題

### 高度ユーザインタフェース技術の開発

- 多様な無線端末を支える高度でセキュアなユーザインタフェース技術

### 超高感度空間情報記録技術の開発

- 場所や端末を選ばずにセキュアでパーソナライズされたIT環境を実現

### 空間情報(音声・映像等)センシング技術の開発

- センサーの相互連携により空間情報を収集し、同時にユーザの置かれた状況から適切なサービスを提供する技術

【2010】

仮想マシンサーバにおける各仮想マシンデータのセキュリティ技術

広帯域信号処理技術

3D映像技術

【2015】

非言語情報(表情、ジェスチャー等)を利用した、より高度な音声翻訳技術

小型高能率なマルチバンドアンテナ技術

自由視点映像符号化技術

【2020】

機密情報トラッキング技術

無線方式適応選択・ロバストネットワーク技術

生体情報のセンシング技術、心理視聴覚に基づく映像/音声提示技術

## 周波数

### ◆シンクライアント端末

### ◆臨場感端末

無線LAN(2.4GHz,5GHz帯), 携帯電話・BWA用周波数, ミリ波帯(60GHz帯, 70GHz帯, 120GHz帯)等

## 主な標準化課題

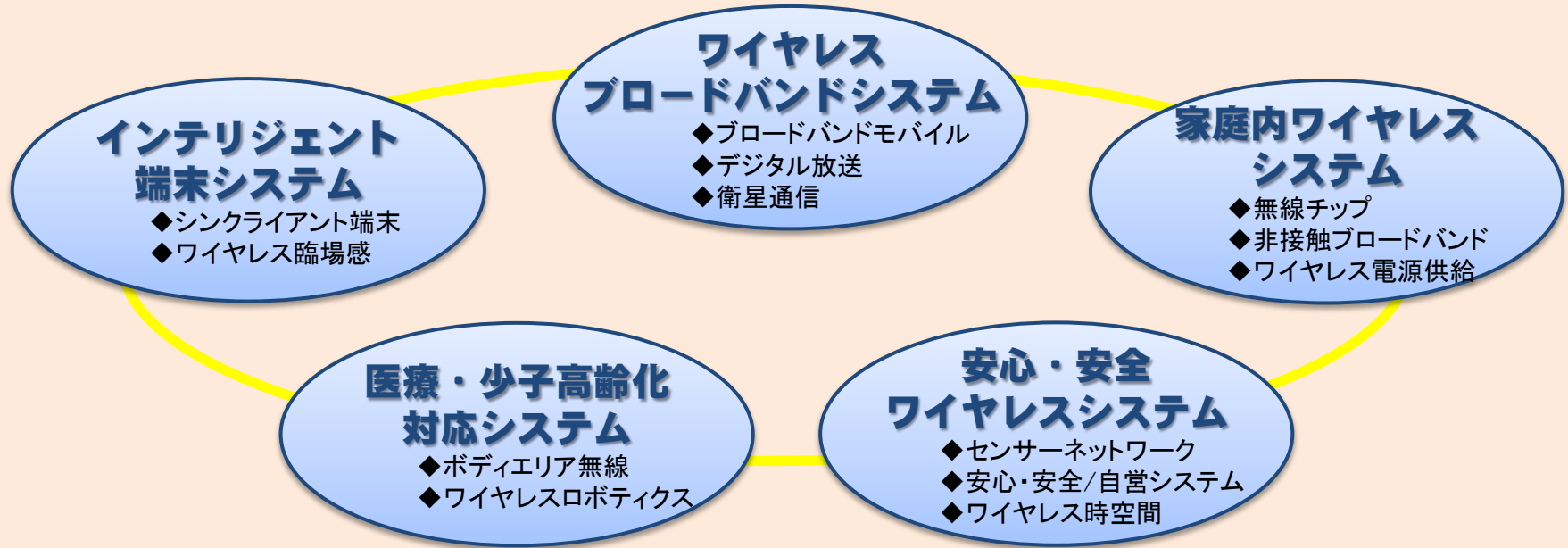
- 高精細画像/立体映像/多視点映像符号化技術の標準化
- センサーネットワーク・サービスプロトコル

## 第5章 新たな電波利用システムによる 社会的・経済的効果

# 2010年代の新たな電波利用システムの実現による社会的・経済的効果

従来の主要無線メディアによるワイヤレスブロードバンド分野に加え、今後新たに導入・普及が期待される電波利用システム・サービスが様々な分野に波及する結果、我が国が抱える様々な社会問題の解決に貢献するとともに、新たな電波関連市場を創出

## 電波利用システム・サービスの将来像(5分野)



電波利用がもたらす社会変革

実現に伴う経済的効果



電波利用が我が国諸問題の解決に貢献

少子高齢化問題

環境・エネルギー問題

医療問題

食料問題

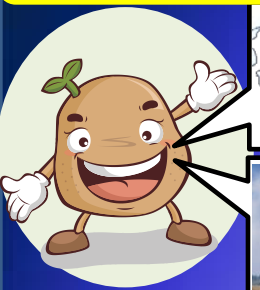
災害問題

格差問題

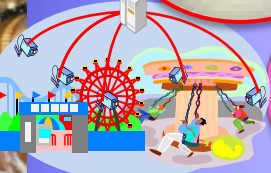
...

電波関連市場の拡大

**自己紹介するジャガイモ**  
 にタグ付きのジャガイモから産地情報や収穫日、育成情報を受けることができる



**センサー自動撮影**  
 遊園地に行っても自分でビデオ撮影する手間が不要になる



**迷子ナビ**  
 小さい子供などの居場所をどこにいても把握し、迷子を防止するとともに、音声ガイドなどナビゲーションもできる

**いつでも検診**  
 センサーによる常時健康診断で病気の早期発見につながる



**現代版「ミクロの決死圏」**  
 ナノロボットにより体内の様子を手術をせずに観察しながら治療ができる



**どこでも会議**  
 どこにいてもネットワークで会議に参加でき、移動に伴うエネルギーが低減化できる



**バーチャル資料配布**  
 ワイヤレス電子ペーパーにより会議での紙の使用がなくなる



**どこでもエリア内**  
 屋内屋外問わず、どこでも繋がる



**貼ってすぐワイヤレス**  
 ボタン型無線機を貼るだけで、すぐにネットワークに接続できる

**照明通信**  
 部屋の照明が通信路になる



**コードなしの情報家電**  
 屋内の電化製品がワイヤレスで接続され、配線が消える  
**ワイヤレス電源供給**  
 携帯電話やPCの電池切れがなくなる

食料問題

無駄なCO2排出がなくなる

環境・エネルギー問題

格差問題

通信エリア外がなくなる

リビングから配線がなくなる

食品偽装がなくなる

**ワイヤレスブロードバンドシステム**  
 ◆ブロードバンドモバイル  
 ◆デジタル放送  
 ◆衛星通信

**家庭内ワイヤレスシステム**  
 ◆無線チップ  
 ◆非接触ブロードバンド  
 ◆ワイヤレス電源供給

**インテリジェント端末システム**  
 ◆シンクライアント端末  
 ◆ワイヤレス臨場感

**2010年代に実現する電波利用システム**  
 ~10年後になくなるもの~

お父さんお母さんの心配がなくなる

**医療・少子高齢化対応システム**  
 ◆ボディエリア無線  
 ◆ワイヤレスロボティクス

**安心・安全ワイヤレスシステム**  
 ◆センサーネットワーク  
 ◆安心・安全/自営システム  
 ◆ワイヤレス時間

振り込め詐欺がなくなる

医療問題

病気のつらい診察がなくなる

予期せぬ災害被害がなくなる

交通事故がなくなる

少子高齢化問題



**犯罪被害予防システム**  
 高齢者がATMに近づくと、親しい人に知らせてくれる

**C2C (Car to Car) ネットワーク**  
 車相互間で渋滞・事故情報等を相互に交換

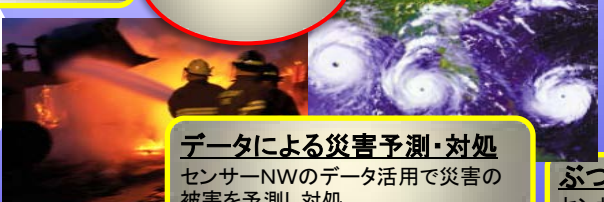


**ロボットによる災害対応**  
 無線センサーやネットワークを活用したロボットが災害対応に活躍



災害問題

**データによる災害予測・対処**  
 センサーNWのデータ活用で災害の被害を予測し対処



**ぶつからない車**  
 センサー搭載の車により自動車事故がなくなる

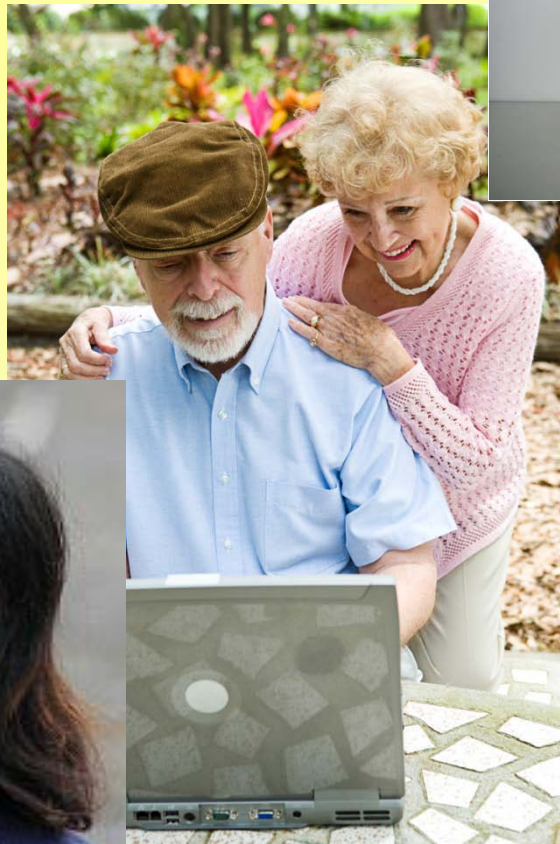
# 少子化社会・高齢社会分野への活用

## □子育てテレワーク

いつでもどこでも働けるようになり、育児をしながら働くための就労環境が向上。高臨場感通信やバーチャル会議システムの利用により、女性がキャリアを諦めることなく出産・育児が可能に。また、高齢者の介護と仕事の両立を可能とする労働環境整備にも活用可能。

## □家事ロボット、介護ロボット

家事ロボットに掃除や洗濯などの家事や子供の見守り、高齢者介護の補助に利用することで、母親のスムーズな職場復帰や介護負担の軽減に寄与。



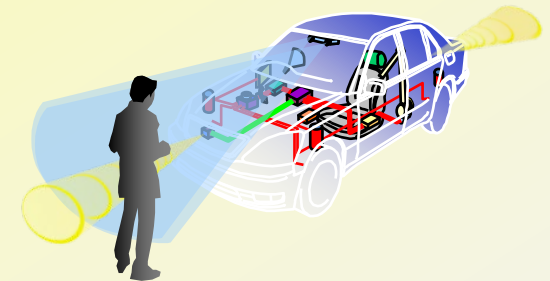
## □子供・お年寄見守りシステム

付け外しが容易な無線チップを子供に持たせることで、小さな子供などの居場所をどこにいても把握し、迷子を防止。また、高齢者がATMに立ち寄った際に家族に自動通知し、振り込め詐欺防止に活用。



## □お年寄り・子供に優しい車

高分解能車載レーダ等により運転者から見えない歩行者等を検知し、事故を防止。また車両センサーによる安全運転支援システムにより、高齢者の運転を支援。





# 環境・エネルギー分野への活用

## ロワイヤレス電源スタンド

ワイヤレス電源スタンド/駐車場の実用化により、電気自動車の普及が促進。CO<sub>2</sub>排出量削減、大気汚染やヒートアイランド現象の緩和に貢献。

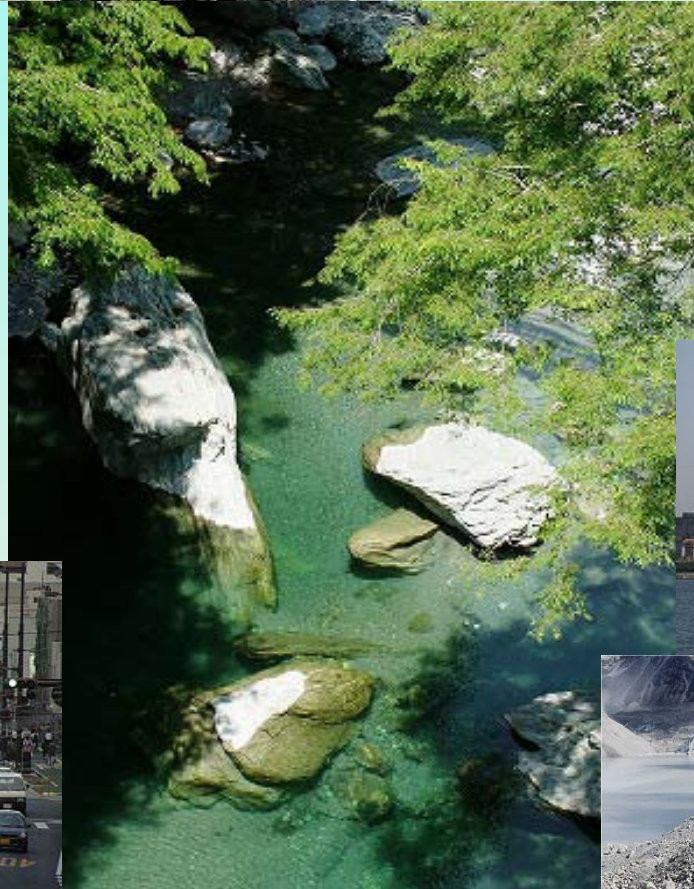
## ロリサイクルサポートチップ

ユーザーが工業製品を廃棄する際にインテリジェント端末をかざすと、製品に搭載された無線チップが分別方法を教えてくれる。また、無線チップの廃棄物トレーサビリティ機能を、不法投棄や不法輸出の防止に活用。

## ロワイヤレス製造・流通・交通革命

工場内やコンテナに設置した無線チップセンサーにより生産状況や流通・在庫状況をリアルタイムに把握し、製造過程や流通過程のムダの削減が可能。

また、ITSによってリアルタイムで的確な渋滞・事故情報をユーザーに提供し、渋滞の緩和に活用することで、CO<sub>2</sub>等の排出量を抑制。



## ロワイヤレスCO<sub>2</sub>検針

CO<sub>2</sub>検針無線チップを家電製品や自動車等に搭載して、CO<sub>2</sub>排出量をワイヤレスで自動検針。家庭や各家電等のCO<sub>2</sub>排出量が一目で分かるようになり、ユーザーの環境保護への意識向上に寄与。

## ロワイヤレスパワーコントロール

家庭やオフィスにワイヤレス電力消費量モニタやワイヤレス温度センサを配置し、使っていない電気を消したり、冷暖房を使用状況に合わせて調整し電力消費量を動的に制御。

## ロワイヤレス環境モニタリング

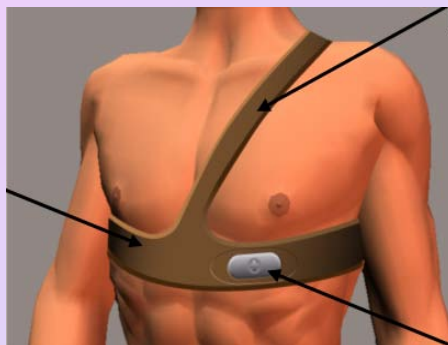
広範囲、高密度に設置したセンサーネットワークを用いて、環境問題や伝染病対策、鳥獣外対策等を実施。環境汚染経路の把握や汚染源の特定、汚染メカニズムの解明や対策、氷河湖の決壊やゲリラ豪雨といった突発的な災害の監視に活用。



# 医療分野への活用

## ロワイヤレスヘルスケア

ボディエリア無線を使って在宅患者の健康状態をリモート測定し、医療機関に送信。急な病変等への迅速な対処や円滑な救急患者の受入れに活用。また、体内ナノロボットからユーザーの生体情報を収集、医療機関へ送信し健康管理に役立つなどのヘルスケアサービスが実現。



## ロワイヤレス医療チェッカー

個人情報を搭載した無線チップIDの利用により、投薬ミスなどの医療事故を防止。複数の医療機関を受診しても、それらの情報が共有されることにより、治療や投薬の重複によるリスクを回避。

## ロ先進救急医療インフラ・病院受付案内ロボット

走行中の救急車から同時に複数の医療機関に情報を送信。迅速な救急患者の受け入れを促進。患者の生体情報を医療機関にリアルタイムに伝送し、到着後の迅速な対応に活用。

また、無線を利用した自動翻訳システムを搭載した病院受付ロボットの導入により、外国人患者への円滑な対応が可能に。



## ロカプセル内視鏡/センサー

カプセル内視鏡やセンサーを利用した診断や手術、投薬を行うことで、治療による患者への負荷が軽減される。



## ロ装着型ワイヤレスパワーアシストロボット

ワイヤレスパワーアシストロボットを装着することで、身体障害者の社会参加の促進や効率的なリハビリが可能となる。また、パワーアシストロボットが周囲の交通情報等から身体障害者の置かれている状況を自動で判断し、危険から身を守るよう、装着者の動きをサポートする。

# 食料分野への活用

## □食品偽装対策

生産から流通、販売までの履歴が記録された無線チップが付いた食料品にインテリジェント端末をかざし、生産地や賞味期限などの情報を画面上で確認。その他、その人の健康状態に合った調理レシピなどの情報サービスも利用可能。



## □農業生産の安定化

農地センサーネットワークや衛星による位置情報サービスを利用して作況情報を把握し、食料の需給調整に活用することで、食料生産の安定化に貢献。



## □農業用ロボット

センサー搭載の農業用機械や農業用ロボットにより、農作業をサポート。作業効率が上がり、必要な労働負担が軽減されることで、食料自給率の向上に貢献。



## □人にも環境にもやさしい

農地センサーネットワークを用いて土壌や農業用水の物性情報を測定し、得られたデータから最適な施肥・投薬量を決定。過剰な施肥・投薬を避けることができ、環境に配慮した安心・安全な農作物の生産が可能に。



## □ニワトリの健康管理

センサーネットワークやワイヤレスカメラを利用し、家畜の健康状態を24時間管理。鳥インフルエンザ等の伝染病の発生予防や早期発見が可能となり、畜産業の安定化が可能に。



# 災害分野への活用

## ロボット災害救助隊、テラヘルツイメージング

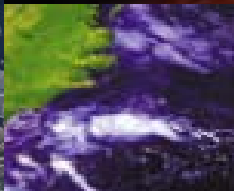
危険度の高い災害救助現場や激しい余震により二次災害が想定されるような場合に、電波による被災者救助用センサー等を備えたロボットが被災者救助・復興活動に活躍。

火災の煙霧による視界不良時に、テラヘルツ波等を利用したイメージング技術によって、要救助者の発見や現場状況の把握、有害物質などの検出を遠隔から行うことが可能に。



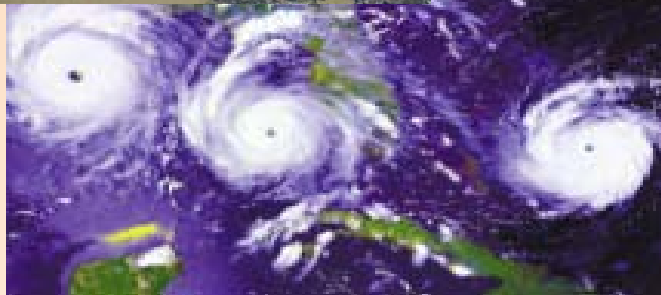
## 切れない災害通信

コグニティブ無線技術やソフトウェア無線技術によるアドホック・メッシュネットワークの構築により、公衆無線系が使用不可能な場合でも通信路を確保。



## 災害に強い国作り

衛星による超高精度な測量情報や測位情報を都市計画や防災計画等に活用。広範囲・高密度に設置したセンサーネットワークを災害の自動監視や発生予測に活用。構造物にセンサーネットワークを設置し、老朽化診断やメンテナンス計画に利用。



## ワイヤレス災害対策本部

公共ブロードバンドや超高速ワイヤレスブロードバンドを利用した高臨場感緊急時TV会議システムにより、場所を選ばずに機動的・円滑に救援・復興支援体制の展開・構築が可能に。

## 交通緊急停止システム

車車間通信や路車間通信を利用して、走行中の自動車へ地震速報等を伝達し、自動車で周囲の交通状況を考慮して調整を行いながら減速・停車する等を行うことにより、災害の拡大を防止。

# 格差分野への活用

## □ワイヤレス地域情報発信

中山間地域等において、超高速無線通信や衛星通信を利用した情報インフラが進展。これらの通信回線を利用した観光情報の発信や起業機会の増大により、地域の活性化を促進。

## □どこでも授業

どこにいてもワイヤレスによる高臨場感通信により教室にいるような教育環境を提供。より良い教育環境の提供や、遠隔地での教育環境改善に寄与。

## □お父さんの24時間ヘルスケア

ウェアラブルコンピュータやBAN等を利用して、日常的にヘルスケアを行うことで、病気の早期発見が可能に。これにより、病気による家計への負担の軽減や、一家の大黒柱の病気による失職のリスクをなくすことができるため、健康格差や経済格差の解消に寄与。

## □かんたんモバイル

無線通信端末やPCについて詳しくないユーザーでも簡単に利用できる無線通信端末により、情報格差の解消に寄与。また、これらの端末によって、振り込め詐欺対策情報等が円滑に周知されることにより、これらの犯罪の減少に寄与。

## □遠くの名医さん

超高速ブロードバンドを利用して、遠隔地の名医に高精細の患部画像等を伝送し、診断してもらうことが可能になる。これにより、地域間の医療格差の軽減や高度な医療技術の伝達に繋がる。



# 新たな電波利用により期待される社会的効果(2020年)



出典:国土交通省HP

## 環境

○ITSの普及によって、高速道、一般道の渋滞が緩和され、渋滞により我が国全体で発生する損失時間が年間約3億7000万時間削減されるとともに、センサーネットワークの普及によって交通、物流の効率化が促進される結果、車両からのCO2の排出量が年間約2500万トン削減される。

(それぞれ全体の10%の削減効果を想定)



出典:厚生労働省HP資料より作成

## 医療

○患者の健康情報の自動収集・管理システムや、人体内で生体情報の収集、治療を行う医療用無線システムの実用化によって、がんなどの病気の重篤化を防止する結果、病気による死亡率が減少し、国民医療費総額が年間約2兆円削減される。

(全体の約5%の削減効果を想定)

## 食料

○電子タグによる食品管理システムの普及により、食品メーカー、小売店、レストラン等から廃棄される食品が年間約60万トン削減される。

(全体の約5%の削減効果を想定)



出典:農林水産省HP

## 少子高齢化

○ワイヤレスロボティクスやセンサーネットワークを活用したリモート介護システムの実用化により、従来まで必要とされた高齢者介護のためのマンパワーの削減が可能となり、介護保険の費用額が年間約4000億円削減される。

(全体の約5%の削減効果を想定)

○高齢者、子供見守りシステムにより、主婦が1日あたり平均約3時間費やしている育児、介護時間の約5%を削減されることにより、主婦が節約できた時間分を労働への参加に移行させる。



出典:文部科学省HP

## 安心・安全・災害

○ぶつからない車の実現により、金銭的損害が年間約1兆円削減される。(全体の約30%の削減効果を想定)

○ガス漏れ、漏電検知、防犯センサーネットワークにより、火災予防、犯罪防止が促進される結果、火災損害額が年間約250億円削減される。

(全体の約20%の削減効果を想定)



出典:警察庁HP



出典:文部科学省HP

## 教育

○eラーニングシステムの普及により、どこにいても教室と同様の臨場感ある教育を受けることが可能となり、家庭の教育費の支出が年間約1000億円削減される。

(全体の約2%の削減効果を想定)

# 2010年代に実現される電波利用システムによる新たな電波関連市場の創出

新たな電波利用システムの実現により、2020年に新たに50兆円規模の電波関連市場を創出

|                   | 現在          | 2013年       | 2015年       | 2018年       | 2020年       |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ワイヤレスインフラ         | 4.4         | 5.9         | 6.3         | 6.8         | 7.2         |
| ワイヤレス基本サービス       | 11.6        | 14.3        | 15.2        | 16.0        | 16.2        |
| アプリケーションサービス      | 6.4         | 18.7        | 24.8        | 31.7        | 35.0        |
| ワイヤレス新サービス・関連分野波及 | 2.8         | 5.7         | 9.1         | 16.4        | 22.1        |
| <b>ワイヤレス合計</b>    | <b>25.3</b> | <b>44.6</b> | <b>55.5</b> | <b>70.9</b> | <b>80.4</b> |

## ワイヤレス新サービス・関連分野波及

- DVDレコーダー市場
- ノートPC市場
- 広告用ディスプレイ市場
- ホームセキュリティ市場
- カプセル内視鏡による検診
- パートナーロボット市場 等

## アプリケーションサービス

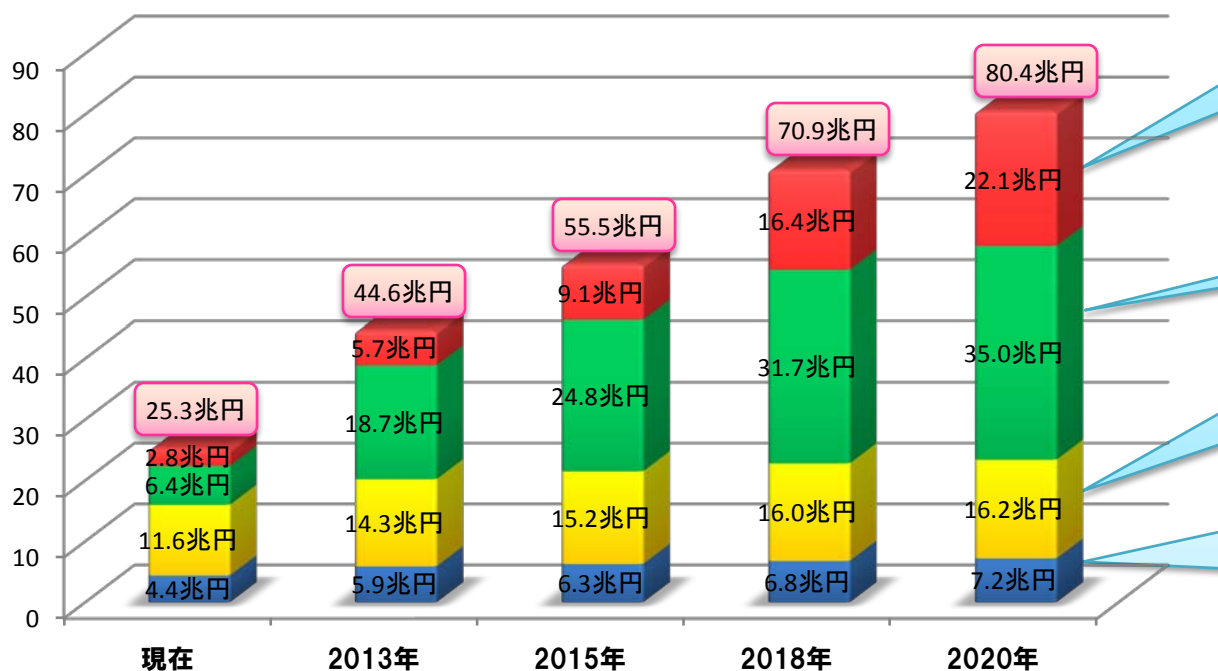
- 携帯用ゲーム機の市場
- カーナビゲーションシステム市場
- RFID(非接触ICカード・無線タグ)
- 携帯電話向けゲーム市場
- 音声・音楽の携帯電話配信市場 等

## ワイヤレス基本サービス

- 携帯電話市場(通話・データ伝送料)
- ワイヤレス・ブロードバンド市場
- テレビ放送事業市場
- ラジオ放送事業市場 等

## ワイヤレスインフラ

- 携帯電話市場(ハードウェア)
- 薄型テレビ市場
- ラジオ受信機市場
- 移動系通信事業の設備投資
- 地上波放送の設備投資額 等



これらの直接効果に加え、70兆円規模の波及効果を創出  
2015年 ⇒ 37.6兆円、2020年 ⇒ **68.9兆円**

積極的な国際展開方策により、8兆円規模の輸出市場も創出  
2015年 ⇒ 6兆円、2020年 ⇒ **8兆円**

## 第6章 電波新産業創出戦略



# 電波新産業創出戦略の視点

## 新産業、雇用の創出

- ◆ 新産業、雇用の創出に直結することが期待される、新たな5分野の電波利用システムに直接的に関連する技術を選択し集中して、研究開発を推進することが必要
- ◆ 研究成果を多様なアプリケーションの創造に結びつけ、その結果新規ビジネスを誘発させることが重要
- ◆ 自由闊達なビジネスモデルの創発を促すため、制度的制約をできるだけ取り除くことが重要

## 周波数逼迫への対応

- ◆ 電波利用システムの更なる高度化によるトラフィック増や、様々な電波利用システム、サービスの導入、普及に伴う周波数の需要増に対応するため、周波数再編、割当の方針を早期に策定することが重要
- ◆ 上記による必要周波数の確保とともに、ミリ波・準ミリ波帯など利用の進んでいない周波数帯の開拓や周波数利用効率向上技術の開発を一層促進することにより、有限希少な電波資源をできるだけ有効に活用していくことが必要

## ユーザー利用者利益の確保

- ◆ 常に利用者の視点に立ち、利用者ニーズを見極めながら研究開発を推進することが必要
- ◆ 利用者保護の観点から、サービスの連続性や異なるベンダー製品間の相互接続性、相互運用性の確保を可能とする研究開発の推進が必要

## 環境・エネルギー問題等社会問題の解決への寄与

- ◆ 交通、物流等、社会経済の効率化によるCO2削減、エネルギー消費量の抑制など、環境・エネルギー問題への解決に寄与するシステム・サービスの開発が重要
- ◆ その他、高度医療サービスの提供、防災・防犯サービスの高度化、遠隔地におけるビジネス、教育環境の提供、食の安全確保、高齢者介護システムの実現など、様々な社会問題の解決への寄与を念頭においたシステム、サービス開発が重要

## グローバル戦略

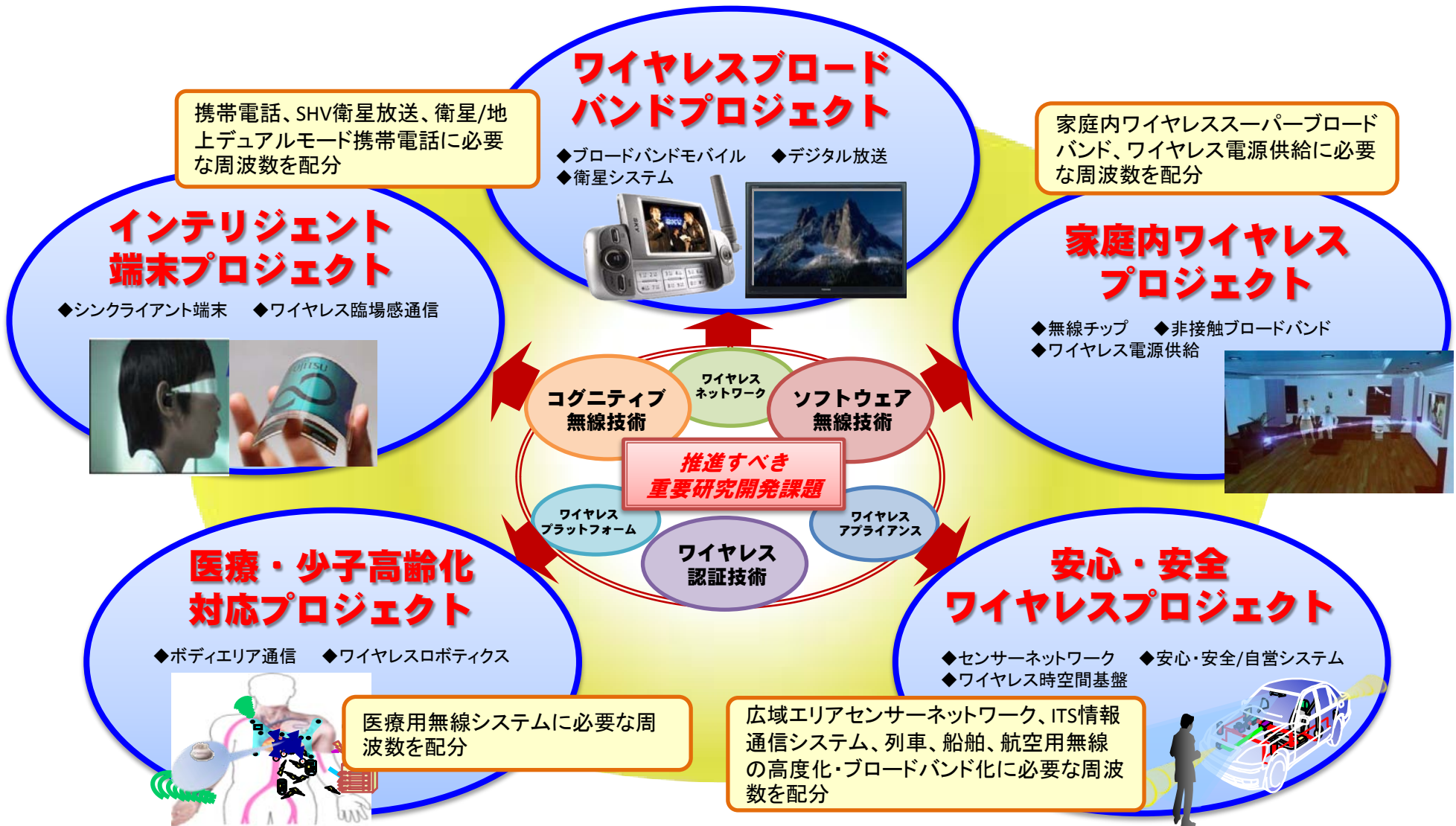
- ◆ 我が国が国際的に優位に立つ技術に集中した研究開発が必要
- ◆ 研究開発段階において、国際標準化活動への積極的な貢献、諸外国との機関、事業者との協調等、重点技術の国際標準化を有利に進めるための取組が重要
- ◆ 国際展開をより円滑に進めるため、国際システムとの相互接続性、相互運用性の確保を念頭においた研究開発が重要
- ◆ 日本企業が世界市場に展開する際の政府の先導的役割・橋渡しの役割が必要
- ◆ 世界最先端を追求するだけでなく、新興国でのニーズの汲み取りをはじめ、事業者、政府等との共生を意識した研究開発・標準化が重要

## 安全性確保

- ◆ 国民があらゆる利用分野において、様々な電波利用システム、サービスを利用することにより、重要な企業情報、政府関連情報や、プライバシーに関する情報が扱われることから、これまで以上にセキュリティ、プライバシー確保への配慮が必要
- ◆ 電波の人体などへの安全性に関するリテラシー向上のための活動や研究の推進が必要

# 5つの電波新産業創出プロジェクトの創設

- ◆新たな電波新産業の創出とともに、我が国が抱える様々な社会問題を解決し、ユーザーの生活の更なる向上を図るため、2015年までに5つの電波利用システムを実現し、2020年までにさらに高度化・発展させることが不可欠
- ◆5つの新たな電波利用システムの実現を推進するためのエンジンとして、システム毎の新たな周波数の配分と研究開発とを連動させ、一体となって取り組む5つのプロジェクトを創設



# 電波新産業創出プロジェクトの実現に向けた研究開発の推進

| 電波新産業創出プロジェクト      |              | 2015年                             | 2020年  |
|--------------------|--------------|-----------------------------------|--|
| ワイヤレスブロードバンドプロジェクト | 携帯電話         | 伝送速度1Gbpsの実現                      | 伝送速度10Gbpsの実現                                  |
|                    | 無線LAN        | 伝送速度6Gbpsの実現                      | 伝送速度20Gbpsの実現                                  |
|                    | デジタル放送       | 衛星スーパーハイビジョン放送実験の実現               | 衛星スーパーハイビジョン実用化試験放送の実現                         |
|                    | 衛星システム       |                                   | 衛星/地上デュアルモードブロードバンド携帯電話の実現                     |
| 家庭内ワイヤレスプロジェクト     | 無線チップ        | 多数の家庭内機器での協調動作を実現                 | 着脱が容易かつ最新プロトコルへソフトの更新対応を実現                     |
|                    | ワイヤレス電源供給    | 家庭・屋内機器への無線電源供給の実現                | 更なる高効率な無線電源供給の実現                               |
|                    | 近距離ブロードバンド   | ハイビジョンクラスの非圧縮屋内伝送の実現(6Gbps程度)     | スーパーハイビジョンクラスの非圧縮屋内伝送の実現(20Gbps程度)             |
| 安心・安全ワイヤレスプロジェクト   | センサーネットワーク   | 交通環境情報、気象情報等の統合情報化の実現             | マイクロ・ナノテクノロジーによるメンテナンスフリーセンサーの実現               |
|                    | 安心・安全/自営システム | 車車間通信・路車間通信による周辺情報の相互取得の実現        | 事故回避運転サポートサービスの実現                              |
|                    | ワイヤレス時空間     | ロケーションフリーパーソナルナビゲーションサービスの国内展開の実現 | ロケーションフリーパーソナルナビゲーションサービスの世界展開の実現              |
| 医療・少子高齢化対応プロジェクト   | ボディエリア無線     | カプセル内視鏡映像による高度医療サービスの実現           | 複数の装着機器からの情報を利用した総合健康管理サポート技術の実現               |
|                    | ワイヤレスロボティクス  | 屋外向け介護用・高齢者支援用ロボットの実現             | ネットワークロボットに環境インフラ、家電等と連携した環境配慮型インタフェースの実現      |
| インテリジェント端末プロジェクト   | 多彩な無線端末      | どこにいても自在に使えるシンクライアント端末の実現         | どこにいても使用可能な仮想端末の実現                             |
|                    | ワイヤレス臨場感     | ホログラムによるバーチャルエンターテインメントサービスの実現    | ホログラムによる通訳機能付き立体テレビ携帯、バーチャル会議、立体映像デジタルサイネージの実現 |

# 推進すべき重要研究開発課題

5つの電波利用創出プロジェクト実現のため、各システムに共通するコア技術を中心に重点的な研究開発を実施

## プラットフォーム技術

多彩で先進的なサービスを創発するための、共通的な基盤となるインターフェイス技術やシステム技術を実現

- パーソナルエージェント技術
- スーパーハイビジョン放送制作技術
- 映像音楽配信技術
- 環境情報センシング・構造化技術
- ヒューマンコミュニケーションUI技術
- 災害監視技術
- 3次元イメージング技術
- 次世代交通情報提供技術
- 屋内ルート案内技術
- 医療用ナノロボット技術
- 高精度高信頼時刻位置特定技術
- データ収集・蓄積・配信プラットフォーム技術
- 屋内位置検出インフラ技術
- 複数システム間の高信頼性相互接続技術
- フェイルセーフ性確保技術
- 選択的ワイヤレス電力伝送制御技術

## ワイヤレス認証技術

電波利用に適した、よりセキュアでより簡便な認証技術を実現

- 次世代暗号技術
- 空間的認証範囲制御技術
- 異ネットワーク・システム間認証技術
- ワイヤレス課金・決済技術
- 認証ICチップ小型化/低価格化/省電力化技術
- ID情報の共通化技術
- 高効率/高精度生体認証技術
- 著作権保護技術

## コグニティブ無線技術

周囲の電波環境を自動認識し、最適な周波数・通信方式を自律選択し通信を行うことで周波数利用を効率化する技術を実現

- 空き周波数や干渉情報の管理・共有技術
- 最適通信方式選択技術
- スペクトラムセンシング技術
- 広帯域アンテナ技術
- 複数無線方式搭載技術
- リンクフィジューラブル無線回路構成技術
- 超広帯域/マルチバンド無線回路技術

## ネットワーク技術

超高速・超多元接続技術など、より高度でより高い信頼性をもつ無線伝送技術を実現

- 携帯端末向け超高速無線伝送技術
- ロボット等向け高信頼・リアルタイム無線技術
- データ伝送用高速低遅延無線伝送技術
- ITS無線通信技術
- 近距離超高速無線伝送技術
- 超多元接続・超高感度無線システム技術
- 協調・分散ネットワーク技術
- 高分解能・狭帯域レーダ技術
- 屋内位置情報補完技術
- 衛星搭載大口徑アンテナ技術
- 衛星搭載電力可変中継器技術
- 地上/衛星周波数共用技術
- 大容量映像伝送技術
- 超高精細画像/高品質音声伝送・再生技術
- 屋内反射波対策技術
- 人体内に適した無線通信・電力伝送技術
- 高効率ワイヤレス電力伝送技術
- 2次元信号・電力伝送技術

## ソフトウェア無線技術

多彩な通信方式に柔軟に対応するための、ソフトウェアによる無線処理実装技術を実現

- リンクフィジューラブル無線回路構成技術
- 超広帯域/マルチバンド無線回路技術
- 超小型・可変無線モジュール・チップ搭載技術
- フレキシブル無線ネットワーク技術
- 小型・高性能アンテナ技術
- ソフトウェア検証技術

## アプライアンス技術

より高度で、先進的な電波利用システムを具体化するためのデバイス等の構成要素実装技術を実現

- 小型化・低消費電力化技術
- カプセル型機器小型化技術
- 超高精細映像情報記録技術
- 超臨場感放送用音響技術
- 次世代型ディスプレイ技術
- 小型端末搭載ビームステアリング技術
- 衛星搭載広帯域ビームステアリング技術
- 衛星/地上デュアルモード携帯端末技術
- 低雑音信号処理技術(半導体素子レベルのEMC対策技術)
- 高感度・高精度測定技術
- ワイヤレス電力伝送用アンテナ・回路技術
- ネットワークロボット技術
- カプセル内視鏡型ロボットの制御技術
- 干渉低減技術

# 5つの電波新産業創出プロジェクト実現のための周波数配分の方向性

5つの新産業創出プロジェクト実現に伴う周波数需要に応えるため、トラヒックの推移、各電波利用システムの特性及び研究開発動向を考慮し、周波数を配分

## ワイヤレスブロードバンドプロジェクト

### 携帯電話

#### トラヒック需要

2020年、移動通信システムのトラヒックは、2007年の300倍超に増加すると予想

より利用効率の高い移動通信システムが普及するとともに、コグニティブ無線技術等の新たな周波数有効利用技術の導入により、周波数有効利用率は2020年で約80倍と予想

#### 周波数需要

2020年における周波数幅は、2007年の約3.8倍、1.9GHz幅とすることが適当  
→ 1.4GHz幅を拡大

|                          | 2007年    | 2008年    | 2010年    | ..... | 2015年    | 2017年 | 2020年    |
|--------------------------|----------|----------|----------|-------|----------|-------|----------|
| トラヒック <sup>(注1)</sup>    | 1        | 2        | 4        |       | 51       |       | 325      |
| 周波数有効利用率 <sup>(注2)</sup> | 1        | 2        | 6        |       | 18       |       | 85       |
| 周波数帯域幅                   | 約500 MHz | 約500 MHz | 約500 MHz |       | 約1.4 GHz |       | 約1.9 GHz |

注1:平成20年度 情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等周波数有効利用方策委員会報告(2007年を基準とし、2012年及び2017年の相対増加量を予想している。)を基礎とし、トラヒックの伝送経路を分散させる前提によるピークトラヒック(都心部のトラヒック)を示す。

注2:次の式で求めた。(Σ(システム普及率×システム利用率))×周波数有効利用技術効果

なお、システム利用率とは、PDCを基準とする、個々のシステムに適用する有効利用技術による周波数利用率。周波数有効利用技術効果は、2015年以降に約2.5倍。

### 衛星通信・デジタル放送

#### システムの進展

- ・衛星通信システムと移動通信システムの供用技術の開発が進展し、衛星と地上のデュアルモード携帯電話の利用が可能
- ・スーパーハイビジョンの配信手段として、広帯域の伝送路の確保が可能である衛星放送の実用化が期待

#### 周波数需要

- ・衛星と地上のデュアルモード携帯電話用として、移動業務と衛星移動業務の両方に分配され、IMTに特定されている2GHz帯が候補となる
- ・デジタル放送用として、必要な周波数帯幅及び衛星放送業務への周波数配分を考慮し、21.4-22GHz帯の割当てが候補となる

# 5つの電波新産業創出プロジェクト実現のための周波数配分の方向性

## 家庭内ワイヤレスプロジェクト

### システムの進展

- ・ハイビジョン映像クラス以上の大容量データを非圧縮で伝送可能。
- ・非接触の電源供給技術が進展し、数メートルの距離にある家庭内の家電機器等に電源供給が可能。

### 周波数需要

- ・屋内において、ミリ波帯が短距離の大容量データ通信に適していること、研究開発及び国際動向を踏まえ、大容量データ伝送には、ミリ波帯（60GHz帯、70GHz帯、120GHz帯等）の利用が期待。
- ・非接触の電源供給には、VHF帯が候補となる。また、2次元通信型（電波を漏れいせず接触面にのみ電力を伝送）には、マイクロ波帯のISMバンドが候補となる。

## 医療・少子高齢化対応プロジェクト

### システムの進展

- ・インプラントBANであるカプセル型内視鏡は、より高速な伝送速度、体内と体外の双方向通信といった、システムの高度化、多様化が進展。
- ・ウェアラブルBANにより、バイタル情報をテレメトリ可能。

### 周波数需要

- ・インプラントBANには、人体内では電波が減衰することを考慮し、比較的低い周波数である400MHz帯候補となる。
- ・ウェアラブルBANについては、ISM帯の使用が適当。

## 安全・安心ワイヤレスプロジェクト

### システムの進展

- ・広域のエリアをカバーするエリアネットワーク基盤と高精度の測位が可能な広帯域センサの技術開発が進展し、広域に遍在させたセンサデータ等の情報を正確、安全に収集・更新するセンサネットワークの構築が可能。
- ・列車、船舶、航空機においては、より安全な通常運航及びデータ伝送も可能な高度化、ブロードバンド化が進展。

### 周波数需要

- ・広域のエリアをカバーするネットワーク基盤には、超高速の伝送速度ではなく、通信可能エリアが広いことが求められることから、ネットワーク基盤用の周波数として、VHF帯が候補となる。
- ・高精度の測位を可能とする広帯域のセンサ用には、既にレーダーとして実用化もしくは研究開発が進んでいるミリ波（76GHz帯、79GHz帯等）が候補となる。
- ・列車、船舶、航空用無線通信には、研究開発の動向を踏まえ、ミリ波帯（40GHz帯）の利用が候補となる。

## インテリジェント端末プロジェクト

### システムの進展

- ・超高速無線伝送を必要とするシンクライアント端末・臨場感通信が可能。

### 周波数需要

- ・超高速無線伝送を行うため、携帯電話や無線LAN用の周波数帯が候補となる。

# 電波新産業創出プロジェクトの実現に向けた周波数配分

|                    | 周波数割当の現状   | 周波数配分   |
|--------------------|--|---|
| ブロードバンドワイヤレスプロジェクト | 携帯電話・BWA : 800MHz帯、1.5GHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯、2.5GHz帯<br>(合計約500MHz幅)<br>無線LAN : 2.4GHz帯、5GHz帯<br>デジタル放送: VHF、UHF帯(地上)、Ku帯(衛星)等<br>衛星システム: L帯(移動)、S帯(移動)、C、Ku、Ka帯(固定) | ☞2020年において現在の200倍以上と予想される携帯電話等のトラフィック増に対応するための周波数帯の拡大(約1.4GHz幅の追加)<br>➡候補: 700/900MHz帯、2.6GHz帯、3-4GHz帯<br>☞スーパーハイビジョンに対応する衛星放送用周波数帯の検討 ➡候補: 21.4-22GHz帯<br>☞衛星/地上デュアルモード携帯電話に対応する周波数帯の検討 ➡候補: 2GHz帯 |
| 家庭内ワイヤレスプロジェクト     | UWB : 3.4-4.8、7.25-10.25GHz帯<br>データ伝送用: 60GHz帯<br>電源供給 : LF帯(電磁誘導用)  | ☞ハイビジョン映像クラス以上の大容量データを非圧縮で伝送可能な家庭内ワイヤレススーパーブロードバンドに対応する周波数帯の検討<br>➡候補: ミリ波帯(60GHz帯、70GHz帯、120GHz帯等)<br>☞離れた機器等にも柔軟に電源供給を可能とするワイヤレス電源供給技術に対応する周波数帯の検討 ➡候補: VHF帯、マイクロ波ISM帯                            |
| 安全・安心ワイヤレスプロジェクト   | センサーネットワーク: RFID帯(135kHz、13.56MHz、433MHz、950MHz、2.4GHz帯)等<br>ITS : 5.8GHz帯、76GHz帯等<br>公共業務用 : VHF帯(警察、消防、自治体用等)<br>列車、船舶、航空無線: UHF帯(列車)、C帯(船舶)、Ku帯(船舶、航空)        | ☞広域エリアをカバーするセンサーネットワーク用の周波数帯の検討 ➡候補: VHF帯<br>☞高精度の測位を可能とするITS自動車レーダー用の周波数帯の検討 ➡候補: 79GHz帯等<br>☞建物等の遮蔽環境での通信に適した周波数帯の検討 ➡候補: 700MHz帯<br>☞列車、船舶、航空用無線の高度化、ブロードバンド化のための周波数帯の検討 ➡候補: 40GHz帯             |
| 医療・少子高齢化対応プロジェクト   | 医療用テレメータ: 400MHz帯<br>ワイヤレスロボティクス: 無線LAN帯(2.4GHz、5GHz)、RFID帯、携帯電話・PHS・BWA帯  | ☞医療用無線システムに適した減衰が少なく安定した通信品質の確保が可能な周波数帯の検討<br>➡候補: 400MHz帯  |
| インテリジェント端末プロジェクト   | シンククライアント、臨場感端末:<br>携帯電話・BWA帯、無線LAN帯、ミリ波帯等   | ☞シンククライアント端末、臨場感端末の実現に必要な超高速無線伝送に適した周波数帯の検討<br>➡候補: 携帯電話、無線LAN用周波数帯   |

# 電波新産業創出プロジェクトの実現に向けた5つの推進プログラム

電波新産業創出プロジェクトの円滑な実現に向け、5つの推進プログラムの実行により、分野横断的な環境整備を実施

## 研究開発と連動した「新たな周波数再編アクションプランの策定」

- 電波利用サービスの高度化、多様化に対するユーザーニーズ、研究開発動向等を念頭に置き、周波数再編の取組方針及び周波数有効利用のため国が実施する研究開発を明確化し、両者を連動させた新たな周波数再編アクションプランを策定
- 現在の携帯電話用周波数(500MHz幅)を4倍にする周波数再編の取組方針、2020年に周波数利用効率を現在の100倍に向上させる周波数有効利用技術の研究開発の方向性の明確化など

## ユーザー参加型のオープンなテストベッドを活用した「アプリケーション開発や社会実証の推進」

- 電波利用技術の総合的な研究開発が実施可能なテストベッドを活用したアプリケーション開発や社会実証の推進を通じた、電波利用技術の開発の強力な支援
- ユーザー参加型のオープンなテストベッドの活用により、ユーザーニーズを開発成果へ適確に反映
- 国際的にもアピール性のある実証実験の推進

## 国際展開を念頭に置いた産学官一体の「ブロードバンドワイヤレスフォーラムの設置」

- 現在の国内中心の電波ビジネス構造から脱却し、積極的な国際展開を可能とする研究開発、標準化戦略を策定するため、産官学の関係者からなるフォーラムを設置
- 我が国の強みである音響映像系の情報家電のハードウェア、コンテンツを活かした国際展開の推進
- 最先端技術だけでなく、新興国のニーズに合った技術開発・標準化の推進



# 電波新産業創出プロジェクトの実現に向けた5つの推進プログラム

## 電波産業の創出を推進するための「電波利用制度の抜本的見直し」

- 新たな電波利用技術の柔軟な導入を促進するため、空中線電力の上限を見直し、免許不要局の範囲を拡大
- 新しい電波利用について、民間の創意工夫を活用した技術基準策定の提案制度の導入
- 新たな電波利用技術の迅速な導入に対応した技術基準適合証明制度の整備
- ホワイトスペースを活用するため、具体的なニーズ、利用形態、共用するための技術的条件に関する検証の実施

## 多様化する電波環境へ対応した「電波利用環境の整備」

- 新たなアプリケーション分野において、ユーザが安心して利用できるよう、電波利用に伴う人体等の安全性の確保のための研究の推進
- 多種多様な電波利用サービス、機器を電波干渉なく安心して利用できるよう、電波監視体制の整備充実
- 新たな電波利用の登場に伴う、技術基準の不適合機器への対応

# 電波新産業創出戦略

新たな電波関連市場の創出とともに、我が国が抱える様々な社会問題を解決し、ユーザーの生活の更なる向上を図るため、2015年までに5つの電波新産業創出システムを実現し、2020年までに更に高度化・発展させることが不可欠

## 戦略の視点

- ◆新産業、雇用の創出 ◆環境・エネルギー問題等社会問題解決への寄与 ◆周波数逼迫への対応
- ◆グローバル戦略 ◆利用者利益の確保 ◆安全性確保

## 5つの電波新産業創出プロジェクト

- ワイヤレスブロードバンドプロジェクト**
- ▶携帯電話用に現在の4倍の2GHz幅の配分を行うため、計1.4GHz幅を追加配分
  - ▶SHV衛星放送用に21.4-22GHz帯を配分
  - ▶衛星/地上デュアルモード携帯電話用に2GHz帯を配分

### ワイヤレスブロードバンドプロジェクト

- ◆ブロードバンドモバイル ◆デジタル放送
- ◆衛星システム



- 家庭内ワイヤレスプロジェクト**
- ▶家庭内ワイヤレススーパーブロードバンド用にミリ波帯(60GHz帯、70GHz帯、120GHz帯)を配分
  - ▶ワイヤレス電源供給用にVHF帯、マイクロ波ISM帯を配分

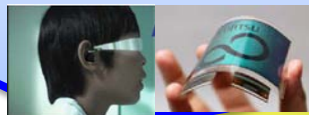
### 家庭内ワイヤレスプロジェクト

- ◆無線チップ ◆非接触ブロードバンド
- ◆ワイヤレス電源供給



### インテリジェント端末プロジェクト

- ◆シンクライアント端末 ◆ワイヤレス臨場感通信



### コグニティブ無線技術

### ワイヤレスネットワーク

### ソフトウェア無線技術

### ワイヤレスプラットフォーム

推進すべき重要研究開発課題

### ワイヤレスアプライアンス

### ワイヤレス認証技術

### 医療・少子高齢化対応プロジェクト

- ◆ボディアエリア通信 ◆ワイヤレスロボティクス



- ▶医療用無線システム用に400MHz帯を配分

2015年に現在の20倍、2020年に100倍の周波数利用効率の向上技術とともに、利活用技術も含めた研究開発を実施

### 安心・安全ワイヤレスプロジェクト

- ◆センサーネットワーク ◆安心・安全/自営システム
- ◆ワイヤレス時空間基盤



- ▶広域エリアセンサーネットワーク用にVHF帯を配分
- ▶ITS自動車用レーダー用に79GHz帯、車車間通信等に700MHz帯を配分
- ▶列車、船舶、航空用無線の高度化・ブロードバンド化用に40GHz帯を配分

## 5つの推進プログラム

## 電波新産業創出プロジェクトの実現に向け分野横断的な環境整備を実施

研究開発と連動した「**新たな周波数再編アクションプランの策定**」

現在の携帯電話用周波数を4倍に拡大する周波数再編の取組方針及び周波数有効利用のため国が実施する研究開発を明確化、両者を連動させたアクションプランを策定

ユーザー参加型のオープンなテストベッドを活用した「**アプリケーション開発や社会実証の推進**」

ワイヤレス技術の総合的な研究開発が実施可能なテストベッドを活用したアプリケーション開発や社会実証の推進を通じて、電波利用技術の開発を強力に支援

国際展開を念頭に置いた産学官一体の「**ブロードバンドワイヤレスフォーラムの設置**」

現在の国内中心の電波ビジネス構造から脱却し、積極的な国際展開を可能とする研究開発、標準化戦略を策定するため、産学官の関係者から成るフォーラムを設置

電波産業の創出を推進するための「**電波利用制度の抜本的見直し**」

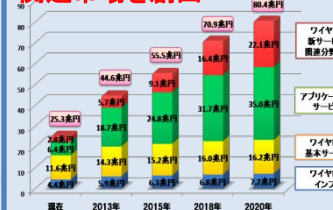
免許不要局の範囲の見直し、技術基準策定の提案制度の導入。新技術導入に対応した技術基準適合証明制度の整備、ホワイトスペース活用のための技術的検証。

多様化する電波環境へ対応した「**電波利用環境の整備**」

電波利用に伴う人体等の安全性の確保のための研究の推進、電波監視体制の整備充実、技術基準の不適合機器への対応

## 経済的波及効果 (市場の創出)

電波新産業創出プロジェクトの実現により、2020年に**50兆円規模の新たな電波関連市場を創出**



これらの直接効果に加え、**70兆円規模の波及効果**を創出

2015年 ⇒ 37.6兆円  
2020年 ⇒ **68.9兆円**

積極的な国際展開方策により、更に**8兆円規模**の新たな輸出市場も創出

2015年 ⇒ 6兆円  
2020年 ⇒ **8兆円**

## 社会的波及効果 (諸問題の解決)

電波新産業創出プロジェクトの実現により、我が国が抱える諸問題の解決に貢献

- ◆ 少子高齢化問題
- ◆ 環境・資源問題
- ◆ 医療問題
- ◆ 食料問題
- ◆ 災害問題
- ◆ 格差問題 等

# 2010年代の新たな電波利用システムの利用シーン

# 2010年代の新たな電波利用システムの利用シーン①

ワイヤレス・ブロードバンドシステム（ブロードバンドモバイル、デジタル放送、衛星システム）

どのキャリアでも使える立体携帯

高速大容量通信で  
立体映像まで伝送



おお!!

立体テレビでワールドカップ



臨場感  
あふれる放送は  
立体テレビに  
進化



お！  
視線を感じる♪

この辺歩けば  
宣伝になるよな。

あっ！○△化粧品の  
キャンペーン中なんだ!!  
ラッキー♪

あっ  
ホント  
だ!!

←ウェアラブル端末で  
街角アフィリエイト!

Tシャツのチップから  
現物アフィリエイトで  
情報が届く

# 2010年代の新たな電波利用システムの利用シーン②

## インテリジェント端末システム(シンクライアント端末、ワイヤレス臨場感通信)

リゾート地から  
3Dバーチャル会議に参加



ヘッドアップディスプレイ



個人用電子ペーパー

宿泊先のホテルの一室で  
前日の事前準備



クラウドコンピューティング/  
高速ネット・高性能サーバー

では次に  
私が注目している  
デザイナーB氏の  
新作ラインナップの  
資料をご覧ください

翌日



高速ネット上から  
取得される  
様々な会議資料  
(共有資料)

←スーツ姿で  
立体テレビ会議に  
参加中

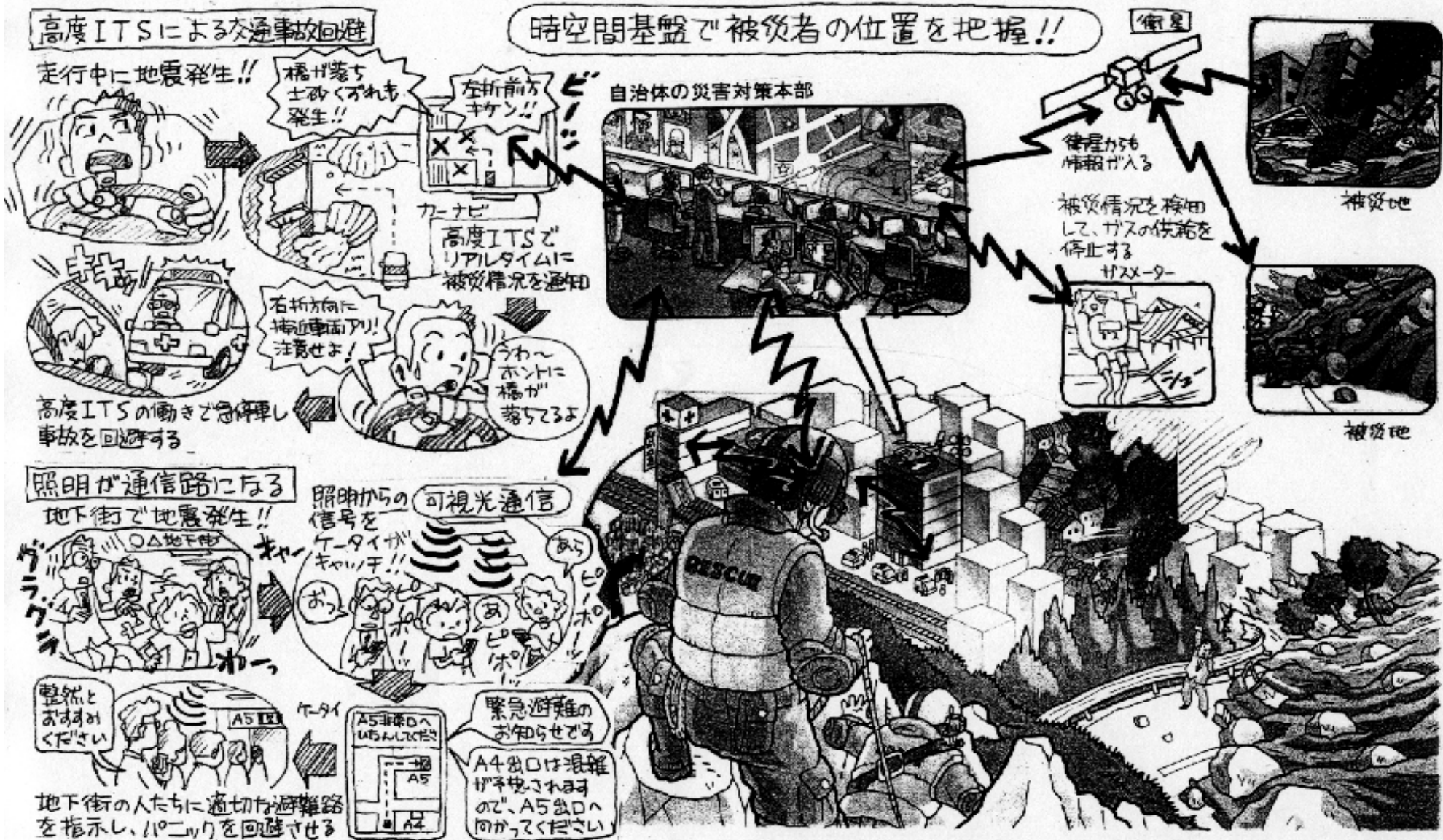
ホテルの70-ルサイドで  
表示と入出力

前日用意しておいた  
個人資料を  
必要に応じて  
会議用に供出する

会議用電子ペーパー

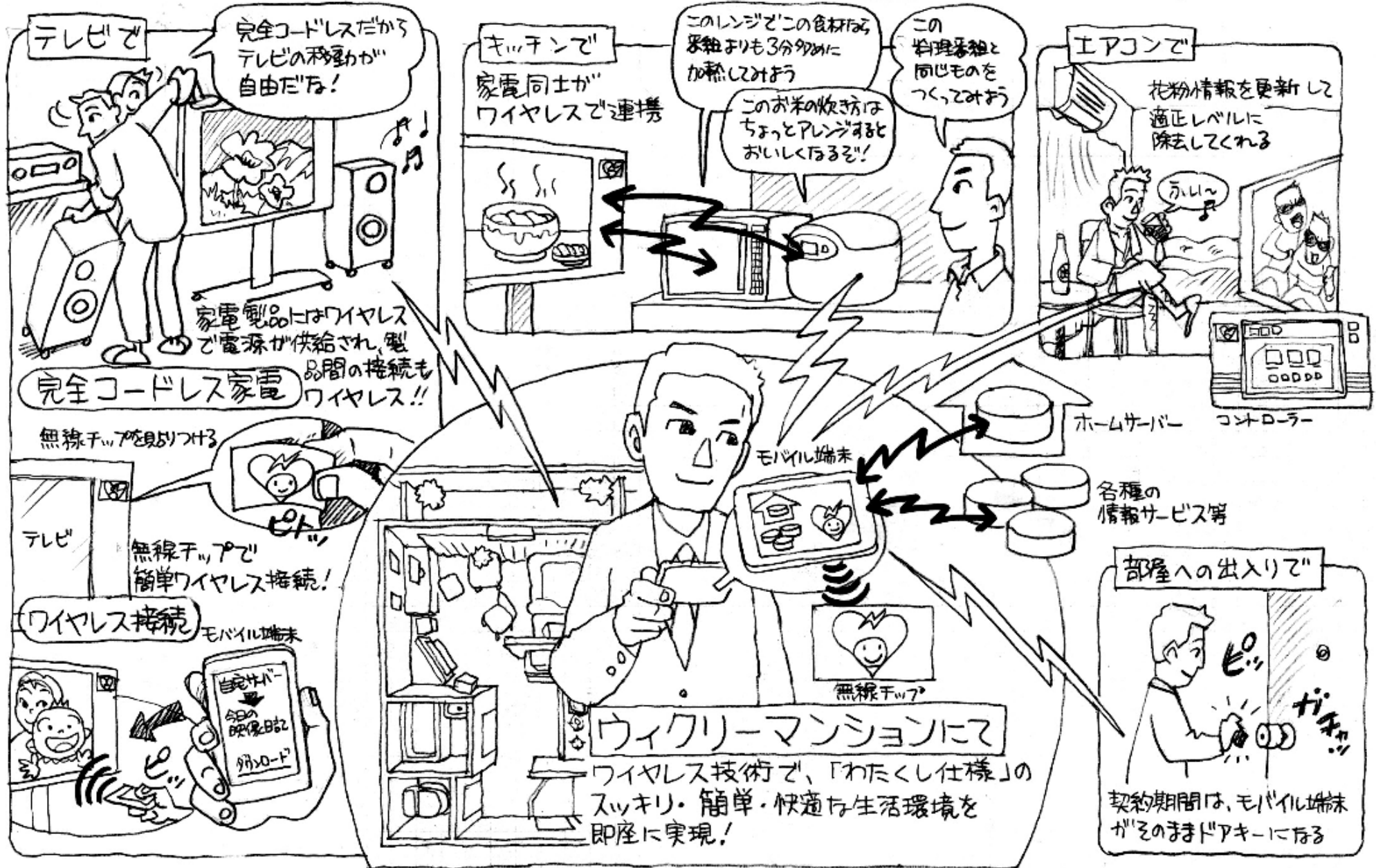
# 2010年代の新たな電波利用システムの利用シーン③

安心・安全ワイヤレスシステム(ワイヤレス時空間基盤、安心・安全/自営システム、センサネットワーク)



# 2010年代の新たな電波利用システムの利用シーン④

## 家庭内ワイヤレスシステム(無線チップ、非接触ブロードバンド、ワイヤレス電源供給)



# 2010年代の新たな電波利用システムの利用シーン⑤

## 医療・少子高齢化対応システム(ボディエリア通信、ワイヤレスロボディックス)

