

第4章 2010年代・進化する電波

2010年代・進化する電波

- ◆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ブロードバンドワイヤレス分野において、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
- ◆ブロードバンドワイヤレス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

ブロードバンドワイヤレス分野

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220倍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

ブロードバンドモバイル、デジタル放送、衛星通信－電波御三家は更なる高速化、大容量化の時代へ

◆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「ブロードバンドワイヤレス分野」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化

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

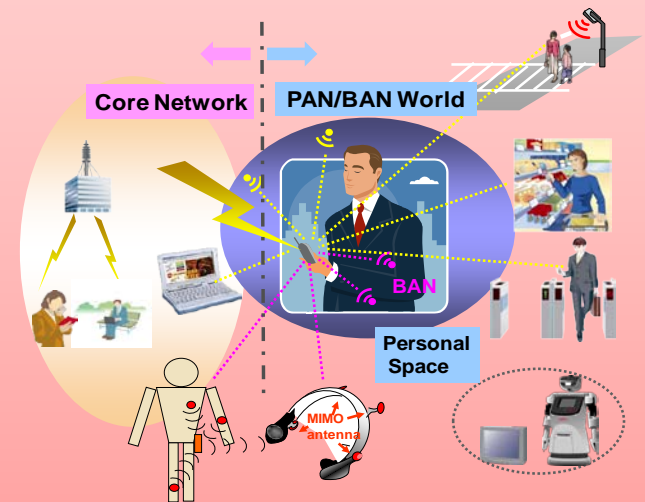
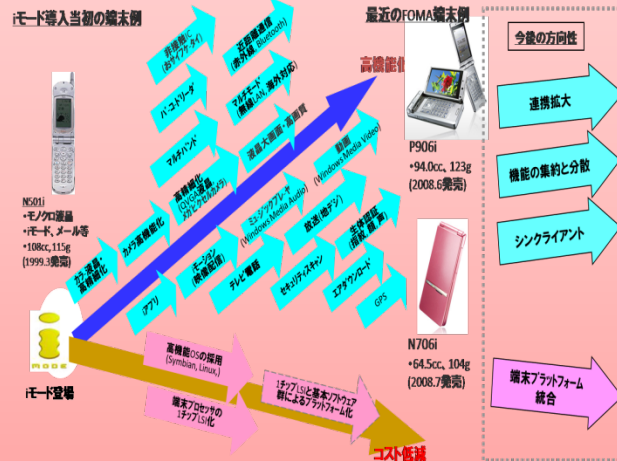
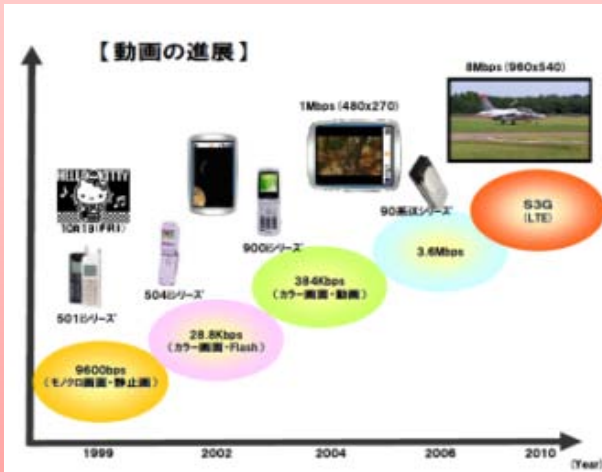
◇第3世代携帯電話の普及
◇無線LANの普及、BWAの導入

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)



デジタル放送の進化

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

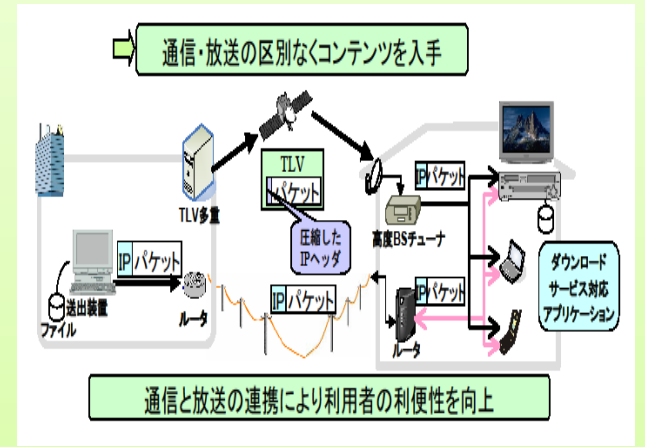
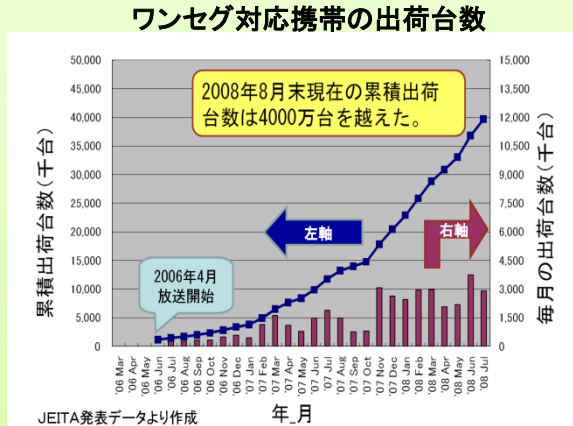
- ◇携帯端末向け放送サービスの提供(ワンセグ)

- ◇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**



衛星システムの進化

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

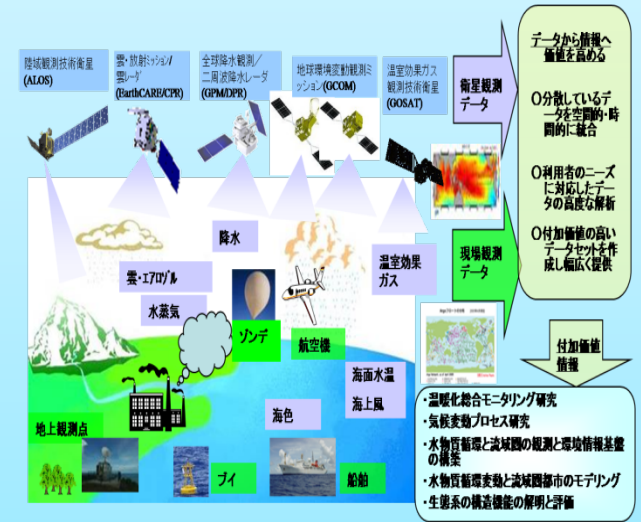
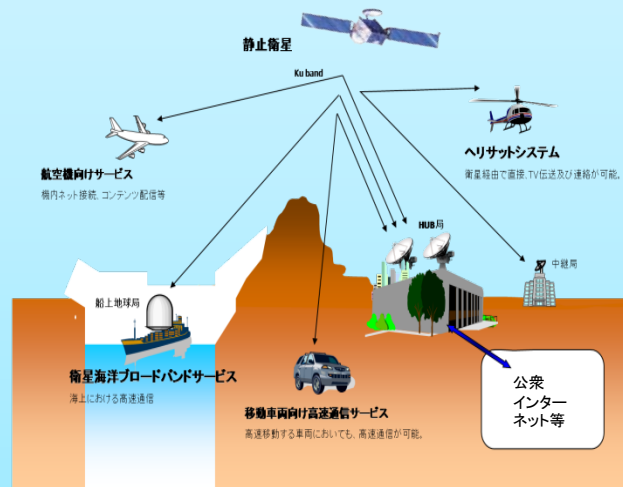
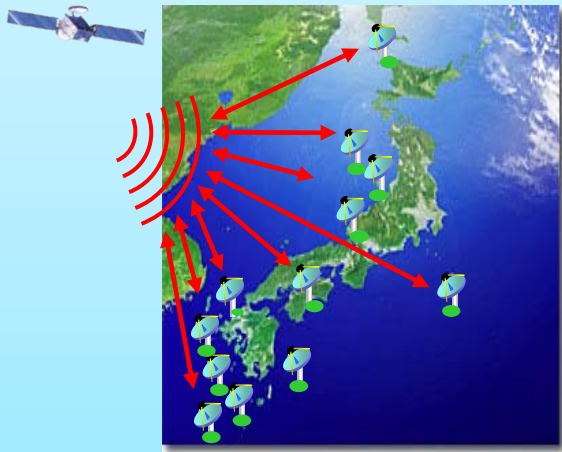
◇移動体衛星通信サービス

◇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**



3つのワイヤレスフロンティアが切り開く電波の未来

- ◆ 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由による、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

- ◆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、ブロードバンドワイヤレスサービスの品質・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、ブロードバンドワイヤレスサービスの品質・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

◆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心・安全インフラ等の実現

(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

- ◆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

新たな電波利用とコアテクノロジーがもたらす5つの電波利用システム

◆ブロードバンドワイヤレス分野と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

ブロードバンドワイヤレス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

ブロードバンドワイヤレスシステム

- ◆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
- ◆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

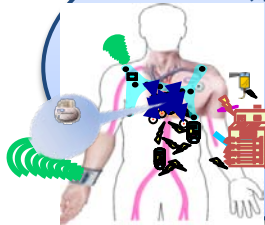
ワイヤレス認証技術

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

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

ブロードバンドワイヤレス分野

ブロードバンドワイヤレスシステム

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・放送やスポットビームを活用したサービス、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

- 周波数利用効率向上技術(ヘテロジニアスネットワーク技術等)
- 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
空間多重利用技術

【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
超多元接続技術

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

- ・ブロードバンドワイヤレス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】

マルチバンド対応アナログ無線回路の開発

【2015】

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

【2020】

アナログ無線回路のソフトウェア可変超低S/N無線システム技術

低消費電力変復調回路技術の開発
干渉低減・除去技術

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

- 周波数利用効率向上技術(ヘテロジニアスネットワーク技術等)
- 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

◆安心・安全/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(プローブ情報)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ド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)」でセンサーネットワークの利用が進む(中国)

安心・安全/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

◆センサーネットワーク

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)

◆安心・安全/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ースの標準化
- 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』『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

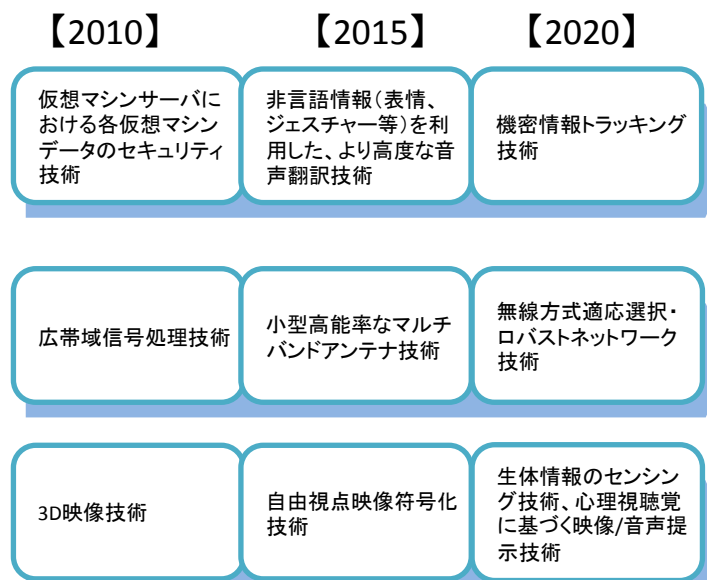
- 3Dホログラム液晶の開発。(2008年、欧州)
- WiBro Evolutionによる高速伝送実験(韓国)
- キャリアのポータルを経由せずに、携帯端末のブラウザからウェブページを閲覧できるサービスの提供を開始(韓国)
- 無線WAN搭載モバイル書籍端末「Kindle2」発売(米国)

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



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