

電波利用の更なる多様化により実現される 将来像に関する調査票

将来のサービス像、技術開発課題 まとめ

平成21年2月24日

電波利用システム将来像検討部会
アドホックグループ

ギガビットクラスの超高速・大容量通信サービスを提供する「携帯電話」

超高速・大容量のモバイルネットワークが実現

- 2020年までにピーク10Gbps程度のスーパーブロードバンドを実現。
- 2020年までに、広帯域RF信号のソフトウェア信号処理を適用。ソフトウェア切り替えにより様々な無線システムを利用

携帯電話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から秘書的ブレインとしての知能サービスの提供や臨場感画像での情報送受

2010

- ◆ 第3.9世代携帯電話の導入
- ワイヤレスブロードバンドの実現(～100Mbps)
- ベースバンド帯域の信号処理のソフトウェア化
- 翻訳、スケジュール等の個人情報管理ツールの高度化

2015

- ◆ 第4世代携帯電話の導入
- ワイヤレスブロードバンドの進化(～1Gbps)
- 複数システム切替、RF帯域での信号処理のソフトウェア化
- 個人情報の知的エージェント化

2020

- ◆ 超高速移動通信システムの導入
- スーパーブロードバンドの実現(～10Gbps)
- 広帯域RF信号処理のソフトウェア化
- 個人端末の知的ブレイン化

実現されるサービス

- ◆ 超高速無線伝送技術
- 広帯域信号処理技術
- ◆ フレキシブル無線ネットワーク技術
- 広帯域アンテナ技術
- ◆ アプリケーション技術
- 行動パターン等の認識技術

技術開発課題

- ◆ 超高速無線伝送技術
- 伝搬経路識別技術
- 高度な適応信号処理技術
- ◆ フレキシブル無線ネットワーク技術
- 小型高能率なマルチバンドアンテナ技術
- ◆ アプリケーション技術
- 端末とその所有者の認証技術
- 情報セキュリティを確保する技術

- ◆ 超高速無線伝送技術
- 無線方式適応選択・ロバストネットワーク技術
- ◆ フレキシブル無線ネットワーク技術
- 高速・低消費電力信号処理デジタルプロセッサ技術
- ◆ アプリケーション技術
- サーバとその情報利用者との間での認証技術

ハイビジョンを超える超臨場感放送を楽しめる「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

- ・デジタル放送のハイビジョンリアルタイム受信やダウンロードサービス対応の携帯型無線端末によるハイビジョン番組視聴の実現
- ・放送/通信それぞれの伝送路の特徴を活かした効率的でセキュアなコンテンツ提供の実現
- ・高精細フレキシブルディスプレイによる移動先での視聴態様の自由度向上

超臨場感放送

- ・スーパーハイビジョン(SHV)放送: ハイビジョンを超える4,000本級の超高精細映像及び三次元立体音響のコンテンツを家庭に提供
- ・立体映像放送

実現されるサービス

2010

- ・超小型ハイビジョンプロジェクターが実現される
- ・家の中で持ち運べるハイビジョンコードレステレビが実現される
- ・スーパーハイビジョン衛星伝送実験(WINDS等)が行われる

2015

- ・フレキシブルハイビジョンディスプレイが実現され、携帯端末でハイビジョンの視聴が可能になる
- ・屋外等(パブリックビュー)でスーパーハイビジョンが視聴できる。
- ・衛星SHV実験放送が開始される

2020

- ・スーパーハイビジョンディスプレイ、家庭用SHV受信機が実現される。
- ・立体映像放送
- ・スーパーハイビジョン実用化試験放送が開始される

技術開発課題

- ◆インフラ技術
 - ・SHV撮像、表示、記録技術
- ◆端末技術
 - ・無線端末用高精細ディスプレイ技術
- ◆セキュリティ技術
 - ・異ネットワーク間・異デバイス間認証技術

- ◆インフラ技術
 - ・SHV撮像、表示、記録技術の高度化
 - ・SHV素材伝送・番組送出技術
 - ・大容量伝送技術(多重化、誤り訂正符号、変調方式)
 - ・21GHz帯降雨減衰補償技術
 - ・衛星搭載電力可変中継器
 - ・情報源符号化技術
- ◆端末技術
 - ・フレキシブルハイビジョンディスプレイ技術
 - ・SHV直視型ディスプレイ
- ◆セキュリティ技術
 - ・デバイス性能に応じた簡易認証技術

- ◆インフラ技術
 - ・SHV放送伝送技術
 - ・SHV放送方式(衛星、地上)
 - ・21GHz帯放送衛星技術
- ◆端末技術
 - ・SHVディスプレイ技術
 - ・家庭用SHV受信機
- ◆セキュリティ技術
 - ・SHVコンテンツ保護技術

世界中でつながるブロードバンド通信等の「衛星通信」

衛星による高速大容量伝送・スポットサービスの実現

- ・天候に左右されずに、高速大容量の通信・放送を実現
- ・現在の携帯電話程度の大きさで、世界中どこでも衛星と通信

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

- ・衛星による温室効果ガスと地球表層環境の観測、環境情報基盤の構築(CO₂濃度分布、大気汚染、気候変動の把握)
- ・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)
- ・新たな分野(食料安全保障、海洋・宇宙連携、森林減少と森林劣化に由来する排出削減(REDD)など)への応用

実現されるサービス

2010

- ・衛星ハイビジョン放送の多チャンネル化が実現
- ・アジア太平洋地域のどこでも安価に使えるブロードバンド移動体端末が実現
- ・GPS等を利用した位置情報サービスが普及
- ・衛星での全地球規模での環境情報観測(CO₂濃度観測)が実現される

2015

- ・衛星ハイビジョン放送の更なる多チャンネル化が実現
- ・アジア太平洋地域のどこでも使える衛星/地上デュアルモード携帯電話が実現
- ・日本国内でのGPS等を利用した位置情報サービスの利用可能エリアが拡大
- ・衛星での全地球規模での環境情報観測(水物質観測、災害時緊急観測)が実現

2020

- ・超高精細・超高音質の衛星放送や擬似3D衛星放送が実現される
- ・全世界のどこでも使える衛星/地上デュアルモード携帯電話が実現される
- ・他方式との併用も含め衛星位置情報サービスの高精度化が実現
- ・衛星での全地球規模での環境情報観測(大気汚染観測)が実現される

技術開発課題

◆インフラ技術

- ・大容量データ処理・伝送技術
- ・観測用センサ技術(CO₂)
- ・遅延を考慮した適応伝送制御技術

◆端末技術

- ・移動体衛星通信システム技術

◆アプリケーション技術

- ・変動遅延・可変帯域に対する適応技術
- ・衛星位置情報連動情報提供技術

◆インフラ技術

- ・衛星搭載Phased array アンテナ技術
- ・衛星搭載大口径アンテナ技術
- ・衛星搭載可動ビーム切替技術
- ・衛星搭載広帯域デジタルBFN技術
- ・高仰角衛星軌道制御技術

◆端末技術

- ・デュアルモード携帯端末技術

◆アプリケーション技術

- ・衛星/地上ハンドオーバー対応技術

◆インフラ技術

- ・地上/衛星間周波数共用技術
- ・衛星搭載ソフトウェア無線技術
- ・高精度衛星位置情報提供技術

◆端末技術

- ・超高精細・超高音質放送受信・再生技術
- ・擬似3D再生技術

◆アプリケーション技術

- ・観測データ利用技術(標準化)

無線ネットワークのブロードバンド化に伴うシンクライアント端末等、「多様な無線端末」

IT環境のポータビリティサービスの実現

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とシンクライアント端末の利用により、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環境を入手できる。

- どの端末を利用しても、自分のIT環境が実現される。
- 端末で撮影・作成したデータがリアルタイムにセンタへ蓄積される(セキュア通信、動画対応)。
- センタ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や、サーバ上のリッチコンテンツを携帯端末で利用できる。
- 企業の機密情報および個人情報センタ側で集中管理され、セキュリティが確保される。

2010

- 企業内ソリューションとしてのシンクライアント端末が普及

実現される
サービス

2015

- 複数の無線アクセスネットワークを用いて、場所を選ばず自在にシンクライアント端末が利用できる

2020

- どこにいても使えるHMD(Head Mount Display)や電子ペーパーを用いた仮想端末が実現する

技術開発課題

- ◆ インフラ技術
 - 高速低遅延伝送技術
- ◆ 端末技術
 - ディスプレイの高精細化技術
- ◆ アプリケーション技術
 - 自動言語認識・翻訳の高度化技術
- ◆ セキュリティ技術
 - セキュアな通信技術
 - 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

- ◆ インフラ技術
 - 近距離無線、コグニティブ無線技術
 - 無線NWの品質保証技術(遅延制御等)
- ◆ 端末技術
 - 端末の操作性向上技術
- ◆ アプリケーション技術
 - 高度な認識・検索技術(ユーザコンテキストの解析など)
- ◆ セキュリティ技術
 - 高精度、低コスト認証技術(生体認証モジュールなど)

- ◆ インフラ技術
 - サービスシームレスハンドオーバー技術
- ◆ 端末技術
 - ソフトウェア無線技術
 - バイタル情報や、感情・気分モニタとの連携技術
- ◆ アプリケーション技術
 - HMD(Head Mount Display)や電子ペーパーなどのUI関連技術
- ◆ アプリケーション技術
 - プライベート情報バンクとしてのサービスネットワーク技術
 - 機密情報トラッキング技術

柔軟な装着を可能とし、多様な無線通信方式に対応する「無線チップ」

ワイヤレス家電によるホームネットワークの実現

自由な装着で、かつ簡単に家電(AV機器・デジカメ・洗濯機など)に無線機能(無線チップ)を搭載し、ホームネットワークを構築できる。

- AV機器・デジカメ・洗濯機など多様な機器へ無線機能を実装しホーム・ネットワーク構築
- 存在を意識させない物に埋め込む形の無線チップ、可塑性に優れ・逐次対応可能なコグニティブ無線チップ多数で協調動作する分散処理に優れたアドホック通信用・メッシュネットワーク用無線チップ、通信路を終端する非接触コネクタ(プラグ、ソケット)としての無線チップ(非接触近距離通信用無線チップ) など

実現されるサービス

2010

- AV機器、デジカメ、冷蔵庫、洗濯機など多彩な機器へ無線機能を実装した家庭内ホームネットワークサービスの実現

2015

- 多数の機器で協調動作する、分散処理に優れたアドホック通信、メッシュネットワーク用無線チップの実現
- モバイルハブ等を通じて、家の外の電子機器との連携も可能とするネットワークサービス

2020

- 家電に装着された無線チップの簡単な付け替えやSW更新により、最新プロトコルに対応することが可能となる

技術開発課題

- ◆インフラ技術
 - ルータ対家電の無線ネットワーク技術
 - 複数システム間の高信頼性相互接続技術
- ◆回路技術
 - RFフロントエンドやアンテナ等のアナログ回路部分のマルチバンド対応技術
 - 無線化に伴う、アンテナ利得の増大・受信感度向上技術
- ◆可変性・共通性
 - 家電の周辺回路と無線チップとのインタフェース共通化、無線チップ上での効率的な実装技術

- ◆インフラ技術
 - 家電to家電の無線ネットワーク技術
 - 認証機能を含む通信方式への対処技術
- ◆回路技術
 - マルチバンド又は超広帯域かつ、超線形なRF回路の低価格化、小型化技術
 - 広帯域化に伴う電波干渉の低減、アンテナ特性の柔軟な切替技術
- ◆可変性・共通性
 - チューニング、取替え可能な小型通信モジュール技術

- ◆インフラ技術
 - ソフトウェアでの特性可変、機能更新を容易にする周辺回路、無線チップデジタル化技術
 - 著作権保護のための暗号化技術
- ◆回路技術
 - 装着する機器の対象を拡大するため、低電源電圧・バラツキ大の微細化CMOS対応高周波回路技術(DTR,ADPLL)
- ◆可変性・共通性
 - 超コンパクト又はReconfigurableなRF回路、超小型チューナブルRFフィルタ技術

異なるシステム間連携や電波の柔軟な利用を可能とする「コグニティブ無線」

携帯電話を軸とした複数の無線システムとの融合サービス

コグニティブ無線により、無線リソース(アンテナ、周波数、送信電力)、もしくは無線方式を適宜利用することで、アプリケーションに最適な多様性のあるネットワークを随時構築し、無線伝送容量の拡大、無線資源の有効利用が可能になる。

- ・メールの送受信、動画配信などのアプリケーションに応じて適した通信方式を選択
- ・無線システムのスムーズな相互補完により通信の利便性が向上
- ・災害時・混雑時に公衆系、自営系含め自動的に通信可能なネットワークを選択
- ・放送波の停波中を利用したデータ配信サービスを提供
- ・家庭内の無線LAN基地局や家庭用小型基地局の活用による「一人1ネットワーク」の超高速・大容量ネットワークを実現

実現されるサービス

2010

- ・単一事業者の閉じた環境で、異なる周波数帯で運用される複数の通信方式を、用途に応じて最適に選択

2015

- ・異なる周波数帯もしくは同一周波数帯で運用される複数の通信方式を、事業者内もしくは事業者間で、用途に応じて最適に自動選択
- ・災害時や混雑時、通信環境の確保サービスの実現
- ・停波中の電波を利用したデータ配信など新たなサービスの実現

2020

- ・高速移動等における電波環境の変化等に対応し、複数の事業者・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の実現

技術開発課題

- ◆インフラ技術
 - ・セル間干渉対策技術
 - ・伝播推定、干渉回避技術
 - ・スペクトルセンシング技術
 - ・隠れ端末問題への対応
 - ・アプリ切替型シームレスハンドオーバー技術
- ◆回路技術
 - ・広帯域アンテナ技術
 - ・広帯域周波数可変フィルタ技術

- ◆インフラ技術
 - ・事業者・無線システム間を跨ぐ無線リソース割当技術
 - ・効率的かつQoS制御を含めた無線リソース割当技術
 - ・空き周波数情報や干渉情報の管理・共有技術
- ◆回路技術
 - ・周囲の電波環境を自律的に検知するスペクトルセンシング技術
 - ・高度な伝播推定、干渉回避技術

- ◆インフラ技術
 - ・異業務無線システム間共有技術
- ◆回路技術
 - ・複数の無線システムの同時使用に対応したリコンフィギュラブルRF・BB回路技術
 - ・瞬時に対応した無線システムに切り替わるBB回路技術
 - ・端末の移動速度・位置・時間から最適な無線システムを予測するアルゴリズム技術
- ◆セキュリティ
 - ・複数システム間のユーザ認証技術⁶

システムのアップグレードや多様な無線インターフェースへの柔軟な対応が可能な「ソフトウェア無線」

柔軟な対応が可能なソフトウェア無線端末の実現

ソフトウェア無線の実現による無線通信サービスを柔軟に選択し、利用できるようになる。

- ユーザの居場所、時間、望む通信品質やコストに応じて同一の携帯・車載の情報端末により無線通信サービス(放送受信を含む)を柔軟に選択・適用して利用
- 無線端末をネットワーク経由で保守・管理し、簡易に機能拡張や新機能搭載が可能
- 災害時の緊急通信サービスとして、アドホック・メッシュネットワーク等、最適な通信ネットワークを構築可能

実現されるサービス

2010

- 車載機器・基地局などのインフラ装置へのソフトウェア無線装置が実現
- シングルモードの無線対応

2015

- 携帯端末等の多彩な機器がソフトウェア無線により実現
- マルチモードによって多様な無線サービスから選択して利用
- ソフトウェアアップデートでの新無線通信機能搭載
- 非常災害時のアドホック・メッシュネットワークの実現

2020

- 居場所、時間、望む通信品質やコストに応じて無線方式を最適に選択、あるいは複数網を同時利用する通信機器の実現
- 無線機能のネットワーク経由での保守・管理・機能向上が普及
- 非常災害時にコグニティブ技術等を利用したネットワーク構築、接続等の実現

技術開発課題

◆回路技術

- ベースバンド部のリコンフィギュラブル化技術
- 送受信F/Eの広帯域・低雑音化技術
- アンテナ指向性の制御技術
- RF回路デジタル制御技術
- 処理チップの小型・低消費電力化技術

◆回路技術

- 帯域可変送信フィルタ・受信フィルタによるマルチバンドアンテナ技術
- 複数規格同時送受信技術RF部のリコンフィギュラブル化、マルチバンドRF部の小型省電力化、広帯域・高線形化技術
- ◆その他
- ハード/ソフト間の共通インターフェース仕様の策定
- 通信環境により無線方式や伝搬経路を選択するアルゴリズム技術

◆回路技術

- マルチバンド対応のRF部を含めたフルデジタル化技術
- 無線端末側ベースバンド部のリコンフィギュラブル用データを削除し、ネットワーク経由でリコンフィギュラブル情報を取得する技術
- ◆その他
- ユーザの居場所、時間などに応じ、実際の通信環境に加えて、ネットワーク経由での通信環境情報を取得し最適な無線方式を選択するアルゴリズム技術

ITSの高度化、公共・自営・防災無線システムのブロードバンド化、高機能化による「安全・安心ワイヤレス」

ITSシステムの高度化による安全・快適な走行支援サービスの実現

車車間通信、プローブ情報、レーダによって安全で快適な走行支援サービスが実現される。

- 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の利用、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 など
- 自車情報や車外情報を利用することで交通事故半減、渋滞緩和・渋滞回避によりCO2削減 など
- 周囲の歩行者や小さい障害物までも検知し回避行動を自律的に行う技術、エスカレータなどの移動手段やロボットなどにも広角な周囲監視技術が適用されるようになり自律走行が可能 など
- 自動車だけでなく二輪車、自転車、更には歩行者を個々に検知可能な衝突防止(注意喚起・交通安全)レーダー

実現されるサービス

2010

- 主要道路での路車間通信による安全情報の提供
- 前方監視レーダ(76GHz)による走行支援サービス
- 列車・船舶・航空へのブロードバンド通信の提供
- 災害現場に密着した動画情報収集

2015

- 車車間通信による周辺情報の相互取得
- M2M通信を利用した車から人への注意喚起
- 全方位監視レーダ(76GHz、79GHz)による走行支援サービス
- ブロードバンドを活用した列車・船舶・航空統合管制システム
- M2M通信による災害(地震等)情報の事前活用

2020

- 事故回避運転サポートサービス
- ブロードバンドを活用した列車・船舶・飛行機等の自立統合管制運行システム
- 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

技術開発課題

- ◆インフラ技術
- 伝播特性の異なる通信環境に対応する無線通信方式
- 公共業務用ブロードバンド技術の実現
- ◆端末技術
- 車両位置検知技術
- 前方監視レーダ
- 車車間・路車間通信技術
- ◆アプリケーション技術
- 高度な状況分析に基づくユーザ支援システム
- ◆セキュリティ技術
- フェイルセーフ性の確保

- ◆インフラ技術
- 交通インフラとモビリティ全てマッチしたアドホックネットワークの構築技術
- 即時的通信路の確保技術
- ◆端末技術
- 複数車両位置検知技術の実現
- 移動体向け高指向性ビーム追尾技術
- 全方位監視レーダの実現
- ◆アプリケーション技術
- 測距及び3次元イメージング技術の実現
- ◆セキュリティ技術
- 高速且つロバストなデータ保護方式

- ◆インフラ技術
- 交通インフラと車のリアルタイム情報連携
- ◆端末技術
- 総合的な障害物検知、回避技術
- 指向性アンテナの低価格化、小型化
- ◆アプリケーション技術
- 状況分析、予測技術の高度化
- ◆セキュリティ技術
- 完全なトラフィックログの収集・保全技術

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」

ワイヤレスロボットと高齢者が共存する社会の実現

労働（農業等）、介護、歩行弱者の社会参加などにおいて、高齢者を支援するワイヤレスロボットが実現される。

- パワーアシスト
- 移動支援/運搬支援
- 現実環境・周囲環境を認識し定量化するセンシング など

2010

2015

2020

実現されるサービス

- ◆ 室内で動くロボット(実用化導入)
- ・ 産業ロボットによる簡単な業務支援サービス(移動支援/運搬支援など、業務の単純作業について補助することが可能)
- ・ 室内など移動範囲が限定される介護用・高齢者アシストロボット

- ◆ ロボットは賢く、屋外でも(自律走行、知能化)
- ・ 産業ロボットによる業務支援サービス(農業ロボット、宇宙作業ロボットなど)
- ・ ロボットのリモート保守
- ・ 屋外を自由に動き回る介護用・高齢者用ロボット
- ・ 各種センサにより周囲環境を認識し、安全で効率的な動きをするロボット
- ・ 生涯学習支援・情報支援(秘書機能)ロボット

- ◆ ネットワークロボットへ(連携・協調)
- ・ ネットワークロボットの実現により、環境インフラや家電などと連携した環境配慮型インターフェースの実現

技術開発課題

- ◆ インフラ技術
- ・ ロボット制御要求に対応した実時間性
- ・ 障害物遮蔽、マルチパス障害の回避
- ・ 無線通信距離拡大
- ◆ 端末技術
- ・ 人との簡単なコミュニケーション技術
- ・ 簡単な状況認識・状況予測・行動認識技術
- ◆ センシング技術
- ・ 電波による限られた環境下でのセンシング技術の実現
- ・ 位置同定技術
- ◆ セキュリティ技術
- ・ 安全でセキュアな高速無線通信
- ・ 情報漏えいの防止

- ◆ インフラ技術
- ・ センサとの連携するための高信頼・リアルタイム無線接続技術
- ・ 外部機関(医療、行政、警察)等NWとの連携
- ◆ 端末技術
- ・ 人とのコミュニケーション技術の向上
- ・ 状況予測・行動予測技術の向上
- ・ 高度な自律移動技術の実現
- ◆ センシング技術
- ・ 電波による様々な環境のセンシング技術の実現
- ◆ セキュリティ技術
- ・ 妨害電波故障などに対するフェールセーフ技術

- ◆ インフラ技術
- ・ ネットワークロボットのための、各種インフラや家電などとシームレスに連携するためのネットワーク技術
- ・ いかなる環境下でも通信を確保するためのコグニティブ無線およびソフトウェア無線技術
- ◆ 端末技術
- ・ ITS情報活用
- ・ ミリ波利用センサ
- ◆ セキュリティ技術
- ・ 意図的通信妨害(ジャミング等)からの防護

音声通信の高機能化や種々の通信環境情報のセンサー化による「ワイヤレス臨場感」

臨場感通信を用いたエンターテインメントサービスの実現

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が実現される。

- バーチャルリビング、どこでもホームシアター
 - 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、バーチャル対戦ゲーム、バーチャル観光ツアー
 - 携帯電話を介したユーザ／環境適応型の高音質／立体映像の臨場感通信
- ウェアラブル端末と街頭の機器と連携し、拡張現実が実現される。
- 街中に配置されたセンサ／表示機器との連携した臨場感に富んだ通信サービス
 - 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

実現されるサービス

2010

- 3D映像でのバーチャルエンターテインメントサービス
- 携帯端末での高精細映像視聴サービス
- 有線・無線ネットワークを併用した高精細テレビ会議

2015

- 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(バーチャル観光ツアー、バーチャルリビングなど)
- パブリックビュー視聴向けの超高精細映像・立体音響による臨場感サービス
- 無線ネットワークを活用した高精細双方向通信

2020

- ホログラムによる、通訳機能付立体テレビ電話、バーチャル会議、立体映像デジタルサイネージ
- 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
- 無線ネットワークを活用した超高精細双方向通信

技術開発課題

- ◆ インフラ技術
- 高速通信技術
- ◆ 端末技術
- インターフェースデバイスの小型化・高機能化技術
- ◆ アプリケーション技術
- 3D映像技術

- ◆ インフラ技術
- 低遅延高速通信技術
- ◆ 端末技術
- 5感インターフェース技術
- 感情センシング技術
- 小型・薄型・高感度・高精細・高速情報処理技術
- ◆ センシング技術
- 空間情報(音声、映像など)のセンシング技術
- ◆ アプリケーション技術
- 高品質/低遅延情報圧縮/変換/伝送技術
- ホログラム生成技術
- 自由視点映像符号化技術

- ◆ インフラ技術
- 低遅延超高速通信技術
- ◆ 端末技術
- 網膜投射インターフェース技術
- ウェアラブル化技術
- 高精細高視野の立体表示ホログラムディスプレイ技術
- ◆ センシング技術
- 生体情報のセンシング技術
- マルチモーダル認識技術
- ◆ アプリケーション技術
- 音声翻訳技術
- 心理視聴覚に基づく映像/音声提示技術
- 映像/音声のユニバーサル変換技術

簡易かつセキュアな「ワイヤレス認証」サービス

小型携帯端末のセキュアな認証機能によるウェアラブルキーの実現

携帯電話などの端末に電子認証キー入れることで、無線を介した本人認証が実現

- 端末をかざすことなく自動改札などの通過を実現
- ドアノブに触るだけで開錠や、自動販売機に触れるだけで買い物できるサービスの実現
- 全ての認証情報やIDデバイスの携帯端末による一元管理が実現
- 複数の認証機能を使ったセキュリティの強化

2010

実現される
サービス

- 全ての認証情報を一元管理するサービス(属性情報は端末上に記憶)

技術開発課題

- ◆ 認証技術
- 認証情報の一元化管理するための認証プロトコルの確率
- ◆ セキュリティ
- 強力な暗号化による保護
- ◆ その他
- アプリケーションとID情報との分離を実現
- ID情報(個人属性)の共通化

2015

- 端末をかざさずに自動改札・レジを通過できるサービス
- ドアノブに触るだけで可能なキーレスエントリーサービス
- 全ての認証情報を一元管理するサービス(属性情報はNW上に記憶)
- 複数の認証機能を組み合わせたセキュリティの強化(他人には認証設定が見えない仕組み)

- ◆ 認証技術
- ユーザにとって煩わしくない生態認証方式・機器の実現
- 逆にデバイス非保持者を検出する技術
- 個人認証の有効範囲(時間・空間)のポリシー定義とその制御技術
- ◆ セキュリティ
- 複数のセキュリティ機能の導入
- ◆ その他
- 認証ICチップの小型化、低価格化
- ID情報(暗号化、書式など)の標準化

2020

- 街角の電柱や地下街にICチップを多数設置し、ユーザ周辺のお店情報や友達情報等、ユーザが欲する特定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(ユーザの誤認知、なりすましの防止)機能のサービス

- ◆ 認証技術
- 声紋、静脈等(人体通信)の生体情報を端末が自律的にセンシングし、ユーザを特定
- ◆ セキュリティ
- 端末主導による暗号化の導入
- ◆ その他

大容量の情報伝送を可能とする「非接触型のブロードバンド近距離無線」システム

室内AV機器間の配線ワイヤレス化と高画質映像データの無線伝送の実現

家庭でのDVDとTVとの間のディスプレイケーブル等が完全ワイヤレス化され、併せてコンテンツやデータの無線伝送も実現される。

- 家電や音響機器に蓄積されているコンテンツやデータを携帯利用する。
- 情報KIOSKにおいて、電子新聞、電子雑誌、エンタメ系コンテンツなどデジタル情報が売買できる。
- 接続配線の撤廃、ケーブルレス化による簡便な機器設定により、情報リテラシの低いユーザの受容性を高める。

2010

- ◆モバイル
 - 伝送距離数～数十cm、伝送速度1Gbpsの実現
 - ビデオカムからHDレコーダーへのデータ転送サービス
- ◆省線化
 - 伝送速度3Gbps
 - テレビ・DVD等の範囲(リビング内)

- ◆回路技術
 - ベースバンド回路やアプリケーションプロセッサまで含めた統合的な回路開発技術
 - 5Gbps以上で動作を行なう変復調やデータ入出力技術
- ◆端末技術
 - 普及に向けての小型化、低消費電力化技術

2015

- ◆モバイル
 - 伝送距離1m、伝送速度5Gbpsの実現
 - 家電や音響機器と携帯機器のシームレスな連携サービス
- ◆省線化
 - 伝送速度6Gbps
 - 家電配線のワイヤレス化で、幅広いユーザにユーザの受容性を高める。

- ◆回路技術
 - 比帯域15%超の広帯域RF回路の実現
 - 小型・高利得の平面アンテナ技術
 - 5Gbps以上で動作を行なう変復調やデータ入出力技術
- ◆端末技術
 - サイズ約1cc、消費電力100mWのモジュール技術
- ◆セキュリティ技術
 - 著作権保護のための暗号化技術
- ◆その他
 - システム全体の低価格化

2020

- ◆モバイル
 - 伝送距離5m、伝送速度10Gbpsの実現
- ◆省線化
 - 伝送速度20Gbps(スーパーHDクラス)

実現されるサービス

技術開発課題

屋内外・地下街を問わず位置、時刻情報を受信・活用可能な「ワイヤレス時空間基盤」

パーソナライズされた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の実現、屋内外シームレスな安全・安心空間の実現

位置情報、行動履歴情報等のライフログを基にした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

- 地下街やショッピングモール内でのパーソナルナビゲーション
- 利用者の行動予測に基づく電車時刻、事故予防等のサービスや、嗜好に基づいた顧客行動を誘導するサービス
- 屋内からの緊急通報の際での階数などを含む効果的な位置情報を通知や、非常口などの位置情報提供による的確な避難誘導

2010

- 屋外全般もしくは一部建物内でのパーソナルナビゲーションサービス
- 利用者の位置情報移動履歴と関連情報を連動させた情報提供サービス

実現されるサービス

2015

- 地下街や大型ショッピングモールなどを含め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
- 地下街や大型施設における屋内避難誘導などの安全・安心インフラ

2020

- 地下街や大型ショッピングモールなどを含め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
- 地下街や大型施設における屋内避難誘導などの安全・安心インフラの世界展開

技術開発課題

- ◆ 携帯電話端末対象インフラ技術
- IMESやRFID等の屋内位置検出インフラ技術
- 屋内での反射波対策技術
- ◆ その他センシング技術
- WiFi、赤外線、可視光などを利用した簡易位置情報センシング技術
- ◆ アプリケーション技術
- 建物の階数などを含めた位置情報フォーマット技術

- ◆ 携帯電話端末対象インフラ技術
- 自律測位システムを含む各種位置検出システムの相互連携技術
- μsec精度の時間情報取得技術
- ◆ その他センシング技術
- WiFi、赤外線、可視光などを利用した高精度位置情報センシング技術
- ◆ アプリケーション技術
- 屋内地図DB技術

- ◆ 携帯電話端末対象インフラ技術
- ◆ 各種センシングシステムの連携による高精度高信頼性位置・時間情報提供システム技術
- ◆ その他センシング技術
- ◆ アプリケーション技術

電磁誘導等により家電に電力を供給する「ワイヤレス電源供給」による完全コードレス化

電池不要、電源コード不要な携帯端末やワイヤレス家電の実現

バッテリー切れがなく(自然充電)、室内での自由な配置が可能

- 机、壁そば、床上などに置くだけで電源供給(自動充電)される家電機器・携帯機器の実現
- コンセントフリー住宅の実現により、固定的に設置する電子機器の工事簡易化、フリーな美的室内空間の確保
- ロボット、電気自動車、エレベータなど移動する機器への電源供給

実現されるサービス

2010

モバイル・家電機器への非接触小電力無線電源供給が実現

- モバイル機器、小電力家電機器への非接触ワイヤレス給電(5W~100W程度、伝送距離数10cm以下)
- 机上の携帯、PCへの電源供給・自動充電

2015

家庭・屋内のモバイル・家電機器に無線電源供給が可能となる

- 大部分の家電・PC機器への近距離ワイヤレス給電(100W~数百W程度、数m)
- 電源コンセントフリー住宅
- 電気自動車、ロボットなどのための無線電源スタンド

2020

更なる大電力・高効率の電源供給が可能となる

- エレベータなどへのkW級の電力伝送
- カプセル内視鏡、体内ロボットなどへの電源供給

技術開発課題

- ◆RF伝送技術
- 磁気共鳴型などの方式により5W~100W、数10cmを可能とするワイヤレス電力伝送技術
- 平面(シート)電力伝送技術
- ◆デバイス・端末技術
- 小型・高効率アンテナ
- 高効率な送電・受電(整流)回路
- ◆システム
- 選択的に一对一の電源供給を行うための制御
- 他機器への与干渉対策技術、発熱防止技術
- 人体への影響度評価

- ◆RF伝送技術
- 磁気共鳴型などの方式により数100W、数mを可能とするワイヤレス電力伝送技術
- ◆デバイス・端末技術
- アンテナ、回路の高効率化、大電力化
- 電源供給の場所依存の少ないアンテナ
- 制御・駆動回路のIC化
- ◆システム
- 複数機器への同時電源供給
- 周辺機器の検出から電源供給・充電の停止機能など高度な安全技術

- ◆RF伝送技術
- 指向性もち屋外でも電力伝送が可能なワイヤレス電力送電技術
- kW級の伝送電力を実現するためのワイヤレス電力伝送技術
- ◆デバイス・端末技術
- 指向性形成のためのアンテナ・回路
- ◆システム
- 電力送電時の指向性制御
- ◆アプリケーション
- 体内機器への電力伝送

長期間利用可能な「低電力/自立型センサーネットワーク」によるシステム制御、環境・ライフログ収集等

センサーネットワークによるライフログ収集が現実空間のデータ化を実現

環境や人のログをセンサーネットワークにより収集し、様々なサービス提供のデータ基盤となる。

- ・“モノの履歴取得”による新情報流通基盤の創出、環境分野、ビジネス分野、産業分野、家庭といったあらゆる場面におけるセンサーネットワーク構築
- ・センサー情報解析による広域化・効率化・高機能化
- ・センサー情報解析による未来予測

実現されるサービス

2010

- ・RFID、センサー、カメラNW等による自営システム
- ・広域なセンサーNW構築、公衆サービス
- ・超小型ウェアラブルセンシングデバイス
- ・医療機関でのRFID利用サービス
- ・ホーム/ビル環境制御サービス
- ・食料品等のトレーサビリティ、情報提供サービス

2015

- ・NWインフラの統合と集中制御、NW上でのデータ蓄積・振分
- ・センサーの超小型・省電力化、発電デバイス
- ・在宅、遠隔診断での医療、ヘルスケアサービス
- ・交通環境制御サービス、気象連動制御サービス

2020

- ・NW上でのデータマイニング、データ二次利用機能
- ・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
- ・プラットフォーム型医療サービス
- ・交通事故回避・防犯・防災等の社会環境支援・制御サービス

技術開発課題

- ◆RF伝送技術
 - ・高利得基地局アンテナ技術
- ◆端末技術
 - ・省電力化・端末のリーク電力低減技術
 - ・防塵・防水・耐衝撃技術
- ◆システム技術・プラットフォーム技術
 - ・センサーネットワーク基本構築技術
 - ・高フレーム効率の変復調技術
 - ・高利得ダイバーシチ技術
 - ・高収容率のQoS制御技術
 - ・低遅延・省電力化の端末呼出方式技術
 - ・ユーザID管理技術、端末認証技術

- ◆RF伝送技術
 - ・小型高利得端末アンテナ技術
- ◆端末技術
 - ・超省電力化と小型高性能な二次電池
 - ・端末の小型化、低コスト化の実現
 - ・人体や環境に対する安全性の確保
- ◆システム技術・プラットフォーム技術
 - ・超低消費電力無線通信システムの実現
 - ・高能率同期捕捉技術
 - ・高速移動管理技術
 - ・遠隔端末管理技術
 - ・セキュリティ技術

- ◆端末技術
 - ・電池交換が不要な端末自己発電技術
 - ・センサー・端末のソフトウェア無線化
 - ・故障の自己検知・修正
- ◆システム技術・プラットフォーム技術
 - ・膨大な端末を効率的にハンドリングする無線制御方式
 - ・全体トラフィック管理・制御技術
 - ・自動NW再構成技術
 - ・個人情報・プライバシー保護技術

体内のナノロボット・ナノセンサーとの高精細画像等の医療情報の無線通信を行う「ボディエリア無線」

カプセル型ナノロボットによる高度医療の実現

カプセル内視鏡型ロボット／センサーにより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内視鏡映像を、体表装着端末を經由して医療機器へ伝送
- 人体内投薬や治療を行うロボット
- 長時間体内に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

実現されるサービス

2010

- 全方位誘導、自走方カプセル内視鏡の実現

2015

- カプセル内視鏡映像による高度医療サービスの実現
- 人体内投薬や治療を行なうロボットの実現

2020

- 人体内ロボットによる常時健康モニタの実現
- 感情・気分モニタと、それら応じたプッシュ型サービスの実現

技術開発課題

- ◆インフラ技術
 - 体内外の基本的な伝搬特性の解析技術
 - 体内の通信方式の選定及び標準化技術
- ◆端末技術
 - 全方位誘導、自走機構制御技術
- ◆安全性
 - 医療分野に適用可能な高い信頼性の実現

- ◆インフラ技術
 - 周辺機器との干渉低減技術
 - カプセルの位置検出技術
 - 人体内に適した無線通信方式
- ◆端末技術
 - 無線機、センサーなどカプセル端末の小型化技術
 - 無線給電技術
- ◆安全性
 - 超高信頼性な通信技術
 - 無線通信技術の人体への安全性の担保

- ◆インフラ技術
 - カプセル端末からの情報収集アクセスポイントと複数インフラ間のシームレス化
- ◆端末技術
 - 人体内カプセル端末と携帯電話の連携
 - 高度な擬体制御技術
- ◆安全性
 - Vital情報の管理技術