

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

～想定される将来の利用シーン、サービス像～

電波利用システム将来像検討部会
アドホックグループ

1. 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」の実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像:

- マルチ通信インタフェースを備えた無線端末
例) 多様化している通信方式(セルラ・無線LAN・WiMAX・PHS)を、ユーザが意識せずにシームレスに利用可能 など
- サーバ情報とのリアルタイム連携するシンクライアント端末
例) 端末で撮影したデータをリアルタイムにセンタへ蓄積(セキュア通信、動画対応)、センタ側の高度な位置情報システムや監視システムと連携した高機能ナビゲーション、センタのアドレス帳による電話機能(発信、着信制限など)、サーバ上のリッチコンテンツを携帯端末で利用、企業の機密情報および個人情報のセンタ集中管理によるセキュリティ確保 など
- あらゆる端末(家電製品、センサ、ゲーム機、ICカード・電子タグ、ロボット、鉄道車両・自動車等)のクラウドコンピューティング化
例) 携帯用ホームサーバーを創出し携帯電話との低遅延な連携システムを実現、警察が追跡中の犯人(車両)の画像等を他の警察車両とリアルタイムに共有 など
- モノとモノの間の通信を行なう無線通信デバイス
例) MtoM通信により低コストで効率的なサプライチェーンを構築、携帯コンテンツサーバもしくは携帯ルータとして端末から直接コンテンツを配信、携帯情報端末と情報家電・ゲーム機・車・決済システム等との間を連携するシステムの実現 など
- IT環境ポータビリティが実現
例) 複数の端末を使い分けても全てが自分の環境になっている、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ユーザ毎にカスタマイズしたサービスの提供可能 など
- ウェアラブルコンピュータの実現
例) 強化現実を実現するHMD、健康管理、見守り等を実現するウェアラブル端末、センターからの指示を伝える工事用ICTヘルメット など
- MCA等の自営系無線システムにおいて、公衆系システムと連動した一体(複合)型端末の導入
例) 自営系システムと公衆系システムを切り替えて使用することが可能な一体型端末により種々の利用状況に応じた適切な通信が可能 など

2. 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」の実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像:

- 最適な無線通信方式でネットワーク接続可能な無線チップを搭載したカードもしくは端末
例) 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
- 様々な機器への無線機能実装によるホーム・ネットワーク化
例) 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、小型無線チップ付き冷蔵庫による品物管理 など
- 多様な無線通信に対応したモバイルハブを通じた通信サービス連携
例) 電子広告と連携し特典映像の端末へのDL、ハンディ端末によるどこでもテレビ会議、出先の電子機器との連携による「自分仕様」動作 など
- 個人情報を搭載した無線チップID
例) 無線チップの実現による情報の一元化、空港での入国審査やオフィスビルでの入退管理などの効率化 など
- ヘルスケアでの活用
例) 人体無線網(BAN)へ導入することで生体情報の収集・分析 など
- 柔軟な装着による保守管理
例) 簡単な付け替えにより最新プロトコルに対応することが可能 など
- その他
例) 大容量メモリを有する小型無線チップを壁などに装着して見えない落書き・広告・伝言板等を実現ユビキタス掲示板、
体表面チップと脳波読み取り技術によるテレパシー通信の実現 など

3. 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」の実現 (1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像：

- 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
例) ユーザが意識せず、ネットワーク側主導により、環境(室内外、乗物内、地下、海外等)やアプリケーション(メール、動画配信等)に応じて最適な通信方式・周波数を選択できるようになる
- 低速回線でも可能なメールの送受信等には現行無線ネットワーク、動画配信など高速な回線を必要とする場合はブロードバンド無線ネットワークを自動的に使用する など
- 利用可能な複数の異なるシステムを束ねた(アグリゲーション、バンドル)広帯域通信の実現
例) バンドリングした回線を無線LAN等のコモディティなシステムに再配信することで、乗客に対するインターネットアクセス
乗客の荷物や不審人物の映像監視
土砂崩れや沿線設備、事故の際の映像監視や記録 など
- 災害時・混雑時における通信可能なネットワークの選択
例) 公衆無線系が使えない災害時における、自営無線系への自動切り替え
一次利用者、二次利用者の優先度を動的に割り当てることにより、災害時等に柔軟に対応できるシステム など
- 放送波の停波中を利用したデータ配信
例) 放送停波している深夜の時間帯を利用した大容量データの送受信 など
- 複数の電波での同時並行通信
例) 映像などの大容量データの高速な送受信 など
- 各家庭への小型基地局の設置
例) 「1人1ネットワーク」を発想とする超高速・大容量ネットワークの実現、家庭内の無線LAN基地局の開放やフェムトセル化 など
- 家庭内機器の高速無線リンク接続
例) 空いている周波数を束ねてオープンに利用できるようにする など

4. 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」の実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像：

- ソフトウェア無線携帯端末

例) 規格やサービスが統一されていなくても世界中でサービスが利用できる携帯電話、乱立する無線システムを周囲の環境に応じて自動的に使い分けるマルチモード無線モジュール など

- ユーザの居場所、時間、望む通信品質やコストに応じた無線通信サービス

例) ソフトウェア無線により多様な無線サービスから自分に適したサービスを選択利用 など

- 無線端末をネットワーク経由で保守・管理

例) 既存の無線方式のバージョンアップにソフトウェア変更で対応、新たなサービスにもソフトウェアアップデートで対応可能、犯罪防止などによる法整備等の社会環境の変化に対応 など

- ソフトウェア無線基地局による加入者容量の増大

例) マクロ基地局・マイクロセル基地局・フェムトセル基地局の実現によるサービスの利用シーンの増加、構成の簡素化や通信性能の向上 など

- 災害時の緊急通信サービス

例) 非常災害時にソフトウェア無線端末を基地局の代替としてアドホック・メッシュネットワークを構成するなど通信可能なネットワークの再構成を実現し通信路を確保 など

5. 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」の実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像：

- 車車間通信と路車間通信の協調による走行支援・安全運転支援サービス
例) 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
- プローブ情報を利用した交通システム
例) 自車情報や車外情報を利用することで交通事故ゼロ・渋滞緩和・渋滞回避によりCO2削減 など
- レーダによる自律型ITSシステム
例) 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
- 救急(遠隔)医療のための無線インフラ(動画伝送可能な1対n型通信)
例) 走行中の救急車から無線で同時に複数箇所(複数の医療機関)に音声、および診断が可能なレベルの画像伝送 など
- 社会安定のための基盤システム
例) 事故・事件時での消防・救急・警察の活動高度化と証拠の維持/情報伝達の高速化、平時の状況を随時観測することで災害や犯罪テロ防止・予防、地上デジタル放送のワンセグを利用した緊急情報を放送、緊急時の組織を跨いだTV会議システム など
- 障害者のための障害物検知システム
例) 自動車だけでなく二輪車、自転車、更には歩行者に搭載する衝突防止(警告・交通安全)レーダー、視覚障害者のための障害物検知レーダー・進行方向ガイドといったサポートサービス など
- 児童や高齢者の生活支援サービス
例) GPS機能搭載のケータイ端末による位置情報や緊急通報のサービス、電子タグやセンサーを組み合わせた入退出管理や見守りシステム、児童安否確認サービス など
- 食の安心・安全サービス
例) 生産・加工・流通・販売・消費の5段階に分けて電子タグやセンサーネットワークによって情報の自動収集・自動記録の管理を容易に実現 など

6. 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」の実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像:

- 社会活動支援サービス

例) パワーアシストロボットによる老人介護支援、愛着・癒し系・見守りサービス、遠隔地に住む両親の状況把握 など

- 生涯学習支援サービス

例) 幼児/高齢者学習支援 など

- ヘルスケアサービス

例) 矯正支援/走行支援といったスポーツ支援、体操支援/振る舞い支援といった美容支援サービス など

- 生活支援サービス

例) 家事ロボット、掃除支援/食事支援/入浴支援

- オフィス情報サービス

例) 情報支援/秘書支援 など

- 移動/運搬サービス

例) 移動支援/運搬支援 など

- ネットワークロボットサービス

例) 様々なロボット(アンコンシャス型ロボット、ビジブル型ロボット、バーチャル型ロボット)が情報共有・連携し、人にサービス提供

- 産業ロボットによる業務支援サービス

例) 医療ロボット、農業用ロボット、病院案内受付業務や外国人対応のための遠隔通訳サービス、宇宙空間・海底・発電所などでロボットの協調作業、電波や超音波により位置関係把握し現場の3D障害物地図を協調作成、環境内のセンサ情報を通信機能を介して利用、現実環境・周囲環境を認識し定量化するセンシングロボット など

- ロボットのリモート保守

例) リモートアクセスによりロボットの各種データの収集・送信・制御・保守 など

7. 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」の実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像:

• ビジネス用途サービス

例) 遠隔会議、遠隔教育、バーチャル面会システム、遠隔診療、在宅勤務サービス、災害時の現場把握と指示を伝える伝達手段、バーチャル対面販売、遠隔保守 など

• 娯楽用途サービス

例) バーチャルリビング、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、バーチャル観光ツアー、バーチャル対戦ゲーム、バーチャルショッピング、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、どこでもホームシアター、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、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 など

• 臨場感溢れる映像と音声を用いたコンテンツサービス

例) 遠隔会場におけるライブコンテンツの3次元再現、3Dアニメ・3D映画 など

• ワイヤレス臨場感を再現するハードウェアの実現

例) 人の感情を反映するイヤホン、臨場感溢れる映像を提供するHMD、ビデオウォールディスプレイ、ホーム機器(テレビ、レコーダ等)や家庭内に設置されたセンサーの連携による最適視聴環境制御システム など

• 生態情報通信サービス

例) 視聴覚神経細胞や脳細胞との通信による真の臨場感通信体験の再現、脳活動情報などの生体信号から実世界を制御するBMI、遠隔マニピュレーション、身体に障害をもつ人のための義体、脳機能と外部記憶装置の同期 など

8. 簡易かつセキュアな「ワイヤレス認証」サービスの実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像:

• 一元化されたIDデバイスの保持による認証情報、IT環境の継承

- 例) 端末に限らず、ユーザの利用環境・利用サービスをどこでも継承・再現できる
- 家では自宅の端末で、外出先の友人宅の端末でも購入コンテンツの視聴が可能
 - オフィスのIT環境が、個人認証を実施した後、外出先の任意の端末・環境で容易に再現
 - アプリケーションに応じた最適なIT環境・サービスを周囲の状況からキャリア・プロバイダが提供
 - 公的カードの非接触ICカード機能と携帯電話との統合
 - クレジットカード、電子マネーカード、ポイントカードの統合化 など

• 携帯電話のウェアラブルキー化

- 例) 電子認証キー(ID)を携帯電話等に格納し、ワイヤレスで飛ばすことによって本人認証をする。各認証に使用されるキーを電子的に扱うことにより、カードレス・キーレスとなる
- 端末をかざさずに自動改札通過、運賃徴収、ドアノブに触るだけで解錠、自動販売機等に触れるだけで買い物、PCに触れるだけで認証 など

• 位置情報に基づくサービス(近くにいるべきものと遠くにいるべきものの管理)

- 例) 自宅やオフィスでは、本人がパソコンやデスクに近づくと、使用できる状態になる。離席する際は自動的に自分のパソコンにロックがかかる
- 外出の際には、家のドアから一定距離離れるとドアの鍵がロックされ、車に近づけば自動的に使用可能になる。一定距離離れるとドアが自動的にロックされ、エンジンがかからない状態になる
 - オフィス内でプリンタなどに近づくと本人が必要な資料がプリントされる
 - 部屋の電気、エアコンなど1つのデバイスで簡単にコントロールし一定時間以上離れると自動的に電源オフされる など

• パーソナルデータに基づくサービス

- 例) 家族などで共有できるインテリジェント端末(使用者の生体情報等により認証し、その人向けの仕様で起動) など

• 相互認証機能及びセキュアな伝送路の確保

- 例) 多様なデジタルコンテンツを一元管理し、いつでも、どこからでも、簡単に利用可能
- 広帯域伝送やQoSの確保により、ハイビジョン映像コンテンツへの対応、各種デジタルAV機器との連携強化など、より高度なデジタルコンテンツ利用が可能になる など

9. 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」システムの実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像：

- 小額決済端末システムと組み合わせたコンテンツ販売
例) 情報端末に備えられたSuica機能で改札から新聞や雑誌の情報を受信、ポスターに携帯電話をかざすことで電子クーポンを送信、デジタルコンテンツの販売・レンタルへの利用 など
- 固定の情報機器に蓄積されたコンテンツやデータの活用
例) 家電や音響機器に蓄積されているコンテンツやデータの携帯利用 など
- 高度な個人認証システム
例) 高機能キーレスエントリーシステムへの応用 など
- 情報端末の保守利用
例) 組み込み機器のOSや設定情報などの書き換えに利用 など
- AVシステム間の配線を完全ワイヤレス化(超高速ホームネットワーク)
例) Thin Client PCの周辺機器を無線で接続、家庭でのDVDやTVとの間のディスプレイケーブルを無線化、情報リテラシの低いユーザも簡単に情報機器の接続が可能、サーバー系高画質映像の室内・宅内での無線伝送 など
- アドホック通信による無線通信ゲームの高度化
例) 遅延のない格闘対戦ゲームやレーシングゲームが可能 など
- 電気通信事業者向けのシステム構築の容易化(光回線と同等の速度が実現可能に)
例) 光ファイバのバックアップ回線、ビル間通信や、ビル屋上引き込み回線、構内光・メタル回線ワイヤレス化、光クリティカルパス迂回路、光回線被災時の代替回線、超高速・将来FWA(光ファイバ敷設困難地域における超高速常時接続サービス) など
- 放送事業者向け(無線によるスーパーハイビジョンの非圧縮伝送が可能に)
例) FPU、超高画質撮影モバイルカメラ(4Kシネマ撮影等)、簡易に任意の場所に設置可能なアドホック中継システム など

10. 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」の実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像:

- 屋内外を問わないシームレスなナビゲーションサービス
例) 地下街や大型ショッピングモール内でのパーソナルナビゲーション、自分の位置と時刻から目的地までの最も効率的な移動手段を案内(混雑状況の把握、迂回路の計算) など
- 時空間情報を利用したパーソナルサービス
例) 利用者の行動予測(嗜好)情報を元にしたサービス(電車時刻、事故予防、詳細情報提供)、利用者の移動履歴や購買履歴などから顧客行動を誘導するサービス(割引クーポン、おすすめのショップ情報など) など
- 全携帯電話へのGPS機能の搭載
- 緊急時の安全サービス
例) 緊急通報発信時や災害時に自己の位置を建物内の部屋番号等のレベルまで通知可能、災害発生時の経路誘導、位置確認による犯罪予防、非常灯の照明を活用した避難情報の配信、見守り系統合サービス(子供、お年寄り)、業務の効率化と安全性向上に寄与する構内位置活用ソリューション、航行の安全を図るための位置情報・航行情報を交換する船舶間アドホックネットワーク など
- 行政利用のアプリケーションへの活用
例) 国土状況の管理(河川、道路、建築、用地)、都市計画、固定資産税、危機管理、環境・ゴミ管理、国勢調査など
- 認証インフラとしての利用
例) 領収書など電子署名として時空間情報をスタンプ など
- サプライチェーンマネジメントサービス
例) 在庫管理、顧客管理、従業員管理システム等への位置情報サービスのシステムの適用 など

11. 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の実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像：

- ワイヤレス電源供給機能を搭載した家電製品
例) 携帯端末を始めとした全ての電子機器の電源線がなくなりワイヤレス給電化、固定的に設置する電子機器の工事簡易化、ワイヤレス電源供給マット、ロケーションフリー家電、高齢者や障害者の電動アシスト機器への自動給電 など
- 電気自動車へのワイヤレス電源供給サービス
例) 道路から電源供給 など
- 給電スポットサービス
例) 屋外、公共の場での充電スポット(グリーン街路灯) など
- ワイヤレス電源供給機能を搭載した産業用(医療を含む)ロボット
例) 体内の撮影や体内の腫瘍摘出などをおこなう超小型体内医療機器への無線電力供給、水中やレスキューに対応できるようロボットの利用場所が拡大、人工心臓ほか体内機器等への充電 など
- ワイヤレス電源インフラを備えた建物
例) コンセントフリー住宅(床・壁・天井から、家電製品に非接触給電)、コンセントフリーファクトリー(産業用ロボット、工作機器等の給電、フレキシブル製造ラインの実現) など
- 電力伝送サービス
例) 離島、山間部などインフラ環境が悪いところに無線で電力を伝送 など

12. 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・ライフログ収集等の実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像:

•モノのライフログ収集・管理

例) “モノの履歴取得”による新情報流通基盤の創出、センサーネットワーク構築

環境センシング

－環境保全(街角センサーによる環境モニタリング、気象観測、花粉、スモッグ等の予報)

オフィスユース

－防災対策(自動監視、自動警報、火災感知、消防救助活動支援、避難経路誘導)

－防犯セキュリティ(不正進入、盗難検知、盗難物追跡、危険物検知、防犯)

インダストリユース

－屋内位置情報収集による顧客動線管理や在庫管理

－購買履歴等から利用者のニーズに合致した情報提供

－農業分野での温度、湿度等の生産管理

－センサー情報の解析による未来予測(作況予察に基づく生産調整、環境被害予測)

－車両設置センサーによる交通情報収集(交通制御、渋滞解消、事故回避、緊急車両の優先化、駐車場情報、安全運転支援、最適経路誘導)

ホームユース

－家電やシステムの遠隔操作(ガス・水道・電気の自動検針、電気・エアコンのスイッチ入切)

－遠隔医療(ヘルスケア、見守りロボット、生活支援ロボット、ウェアラブルセンサーによる健康情報管理)

－生産履歴表示

－建造物異常検知

•ライフログ間のデータ連携

例) センサー情報の解析の広域化・効率化・高機能化を実現

災害時の二次災害防止(的確な避難誘導、緊急車両の最適誘導) など

•長時間連続的に取得したライフログから将来の事象を予測する

例) 災害の予報、機器故障の予知、人の消費行動の予測(マーケティング) など

13. 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「ボディアリア無線」の実現(1/3)

想定される将来の利用シーン、サービス像:

• カプセル内視鏡型ロボット／センサー

例) カプセル内視鏡映像を体表装着端末を中継した医療機器への内視鏡映像伝送
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

• 人体通信

例) 手などを接触させ、人体を伝送媒体として通信する方法
携帯電話の付加機能もしくは組み合わせで、改札、入退室管理、課金などの用途のための個人認証手段を提供
体内ナノロボットより得られる情報を携帯電話により収集し、公衆無線網を利用して医療機関へ情報送信する など

• ウェアラブル機器を利用したヘルスケアサービス

例) 生体センサーから取得した脈拍等の身体情報を無線によって手軽にデータ収集し、テレメタリングする
人体表面に装着する各種バイタルサインセンサーによる健康状態モニタリングセンサーネットワーク
瞬時検査(血糖値、コレステロール、動脈硬化、血圧、心電図などのリアルタイム測定)
医療用計測装置(血糖値計、万歩計(運動量計)、心拍数計、体温計、血圧計)のモバイル化 など

• 選手強化トレーニング

例) 競技中のスポーツ選手の身体状態のテレメタリング など

• 装着型パワーアシスト機器

例) 周辺情報を受信し、危機回避動作を行うことができる など