

新たな電波利用システムに必要なとなる 主要要素技術

平成21年4月10日

電波利用システム将来像検討部会

パーソナルエージェント技術

要素技術の概要	端末がエージェントとして、知的処理等により情報提供や電子決済等のサポートを行う技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ 翻訳、スケジュール等の個人情報管理ツールの高度化の実現
	技術課題	・ 行動パターン等の認識技術
	波及効果	・ 家庭内サーバ等への高速アクセスによる情報携帯端末(シンククライアント端末化)の実現
2015年	技術目標	・ 個人情報の知的エージェント化の実現
	技術課題	・ 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
	波及効果	・ 個人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の実現
2020年	技術目標	・ 個人端末の知的ブレイン化の実現
	技術課題	・ サーバとその情報利用者との間での認証技術
	波及効果	・ 必要なデータ・情報から本人の欲する情報を選別・サポートする知的端末の実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

スーパーハイビジョン放送制作技術 (1/2)

要素技術の概要	鮮明な画像を表示させる技術。立体映像として表示させる技術。また、映像をより効率的に撮影させるためのスーパーハイビジョン用カメラの開発及びカメラの小型化技術。
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・スーパーハイビジョンカメラの研究開発 ・スーパーハイビジョン高圧縮符号化の開発
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・高速映像信号伝送技術 ・高臨場感システムに適した映像方式 ・高圧縮・符号化技術 ・動画像高解像度化技術 ・プラズマディスプレイ (PDP) の省電力化技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・より鮮明な画像の実現 ・高精細、高発光効率な省電カプラズマディスプレイ (PDP) の提供
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・小型カメラの開発 ・プラズマディスプレイ (PDP) の大画面化 ・二眼式立体映像の提供
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・カメラ内蔵のデバイスの小型化と省電力化 ・二眼式立体映像技術 ・二眼式立体映像用テレビ開発 ・超高速ファイル転送技術 ・三次元映像処理技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・より効率的な撮影環境の実現 ・立体感のある映像の実現 ・大画面プラズマディスプレイ (PDP) の提供
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・小型・高機能カメラの開発 ・超高精細・高臨場感のあるディスプレイの開発 ・像再生型立体映像の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・カメラ内蔵のデバイスの更なる小型化と省電力化 ・超高精細、広視野映像表示技術 (走査線 4320 本) ・象再生型立体映像技術 ・象再生型立体映像用テレビ開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・高精細な画像の提供 ・自然な立体映像の提供

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	映像圧縮符号化規格	2011	A

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
	<ul style="list-style-type: none"> ・BBC(英)、RAI(伊)、IRT(独)が NHK と相互連携協定を締結し超高精細度テレビジョンに関して共同研究、情報共有、研究者交流を実施。

スーパーハイビジョン放送制作技術 (2/2)

要素技術の概要	臨場感をもたらすための音響技術
---------	-----------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・小音場空間における HRTF 立体音響の取得技術の実現 ・22.2 マルチチャンネル音響システム開発
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・22.2 マルチチャンネル音響方式 ・空間音響信号処理技術 ・非圧縮スーパーハイビジョン信号の光ファイバー伝送技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・臨場感ある音響の実現
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・HRFT を個人向けにカスタマイズする基礎手法の確立 ・22.2 マルチチャンネル音声の符号化・伝送技術の開発
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・HRFT を個人向けにカスタマイズする基礎技術 ・22.2 マルチチャンネル音声の符号化・伝送技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・臨場感ある音響サービスの実現
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・HRFT を個人向けに短時間でカスタマイズする手法の確立 ・壁面内蔵オーディオの実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・更に効率的な HRFT のカスタム技術 ・フレキシブル音響デバイス開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・より臨場感ある音響サービスの実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

映像音楽配信技術

要素技術の概要	より効率的な映像音楽配信技術。個人情報保護及び不正アクセス防止を目的とした認証技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ワンセグの低遅延化 モバイルサーバー型放送の標準化 ある程度の個人認証、音声認識の実用化
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 圧縮・符号化技術 受信技術 蓄積技術 権利管理技術 再生技術 音声認識技術 個人認証技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ワンセグ視聴の快適化 映像音楽データの持ち運びの容易性向上 紛失時の悪用及び不正アクセスの防止
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 伝送帯域幅や変調/符号化方式のフレキシブルな切換え 伝送帯域幅や変調/符号化方式のフレキシブルな切換え 音声認識における対話型の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 変調・符号化技術 放送伝送技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークの効率化による通信混雑の緩和 紛失時の悪用及び不正アクセスの防止の高度化
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ワンセグ伝送容量の拡大 ユビキタスサーバー型放送の標準化
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 圧縮・符号化技術 放送伝送技術 受信技術 蓄積技術 権利管理技術 再生技術 コグニティブ無線技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 複数番組の録画 移動中サービス中断の低減含む広範囲地域及び場所でのサービスの提供

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	モバイルサーバー型放送（メタデータ）	2010	A
	ユビキタスサーバー型放送	2019	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

(アプリケーション技術)

環境情報センシング・構造化技術

要素技術の概要	ロボットが電波により様々な環境情報をセンシングするとともに、標準化された環境情報の構造化記述表現により、周囲のセンサーネットワークからの情報取得、外部またはロボット同士での環境情報交換を可能とする
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・屋内（限定環境下）での周囲環境の認識の実現 ・位置同定機能：整理された屋内にて信頼性 95%、数十 cm 単位
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・電波による屋内（限定環境下）での位置情報などのセンシング技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・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の実現
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外でも周囲環境の的確な認識を実現 ・周囲のセンサーネットワークとの連携 ・位置同定機能：乱雑物体下でも信頼性 95%、cm 単位
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・電波による様々な環境のセンシング技術の開発 ・環境状況分析・状況予測技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・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）、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
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・あらゆる環境下、時間変化に対しても、正確に周囲環境の認識を実現 ・位置同定機能：乱雑未知物体下でも信頼性 99%、mm~cm 単位
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・環境状況分析・状況予測技術の高度化
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・環境インフラや家電などと連携しつつ、ロボット同士の連携や制御により高度なサービスを行うネットワークロボットの実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	環境情報構造化記述	2015~2017	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

ヒューマンコミュニケーションUI技術

要素技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・人間との自然な対話(多言語対応)を通してだけでなく、ジェスチャ、仕草から、指示内容、感情、意図を認識、理解し、誰でも安心・安全にロボットを操作、利用することを可能とするためのユーザインタフェース技術 ・様々なワイヤレスシステム使用環境に対応する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
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボットが自然な対話によるコミュニケーションの実現 ・自然言語認識・翻訳の高度化技術の開発 ・セキュアな通信技術の開発 ・ディスプレイの高精細化技術の開発
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・自然言語対話技術(多言語対応)の開発 ・事例・行動履歴ベースの人間行動の認識技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・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の実現
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・誰でも安心・安全にロボットを操作、利用が可能 ・ロボットが人間の行動を一定範囲で予測し、次の行動への準備を行う ・高度な認識・検索技術(ユーザコンテキストの解析等)の開発 ・高精度・低コスト認証技術(生体認証モジュールなど)の開発 ・端末の操作性向上技術の開発
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット運用ユーザインタフェース技術の開発 ・コンテキスト分析技術、人間行動予測技術の開発 ・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の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・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)、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
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボットが人間並みのコミュニケーション能力を備え、人間の感情、意図を正確に認識、理解するとともに、人間にわかりやすい形で情報を提供 ・バイタル情報や感情・気分モニタとの連携技術 ・3次元HMDや電子ペーパー等、強化現実UI端末の開発 ・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
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・人間行動マイニング技術 ・人間の五感へ訴えるロボットによるコミュニケーション技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・環境インフラや家電などと連携しつつ、ロボット同士の連携や制御により高度なサービスを行うネットワークロボットの実現 ・どこでも使える Head Mount Display や電子ペーパー等の仮想端末が実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	ロボット運用ユーザインタフェース	2015~2020	A

※重要度 (A:非常に重要、B:重要、C:標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

災害監視技術

要素技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ センサーネットワークを活用した災害頻発地域の監視 ・ センサー情報の収集・分析による災害発生予知の実現
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ 災害頻発地帯へのセンサーネットワークの構築による監視の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ センサー機器の低廉化 ・ 低消費電力化
	波及効果	・
2015年	技術目標	・ センサーネットワークの構築地域の拡大
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ センサー機器の更なる低廉化 ・ メンテナンスフリー端末の開発
	波及効果	・ 環境情報の収集による環境問題への対応
2020年	技術目標	・ 各地のセンサーネットワークの情報を統合した災害予測の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 災害発生モデルの構築 ・ 環境情報蓄積のためのデータベース構築
	波及効果	・

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

3次元イメージング技術

要素技術の概要	周辺状況をセンシングする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
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・水平5視点程度の立体映像の実現 ・多数のセンサーからの情報を相互にやり取りする技術の実現
	技術課題	・3D映像技術
	波及効果	・3D映像でのバーチャルエンターテインメントサービス ・有線・無線ネットワークを併用した高精細テレビ会議 ・家庭へのセンサーの導入により、災害予防、防犯、介護へも利用
2015年	技術目標	・自由視点映像符号化技術の実現 ・水平10視点程度の立体映像の実現
	技術課題	・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
	波及効果	・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
2020年	技術目標	・水平30視点程度の立体映像の実現 ・ホログラム生成技術の実現
	技術課題	・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 ・マルチモーダル認識技術、音声翻訳技術 ・ホログラム符号化技術、映像・音声のユニバーサル変換技術
	波及効果	・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 ・ホログラムによる、通訳機能付立体テレビ電話、立体映像デジタルサイネージ

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	センサーネットワーク・サービスプロトコル	2010～2015	B
	汎用3D映像データフォーマット	2010～2015	B

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
NHK 放送技術研究所：スーパーハイビジョン、立体TV、高臨場感音響システムの研究 NICT：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	米国：①Virtualized Reality（自由視点映像）の研究（カーネギーメロン大学）②実写映像から3D映像を生成する研究（Stanford Immersive Television Project）③テレイマージョンやDeep Display Wallなどの有線による臨場感通信に関する研究開発 欧州：①ホログラフィによる3Dディスプレイ（SeeReal）②Parallel Tracking and Mappingなどの実世界のセンシングに関する研究開発

食品安全技術

要素技術の概要	タグ情報などを活用した完全な食品トレーサビリティの確保
---------	-----------------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ トレーサビリティ確保のための情報管理技術の実現
	技術課題	・ 安価で簡便な無線タグシステムの開発 ・
	波及効果	・
2015年	技術目標	・ トレーサビリティ情報管理の普及のための小型・低廉化の実現
	技術課題	・ より安価で簡便な無線タグシステムの開発 ・
	波及効果	・
2020年	技術目標	・ より詳細な履歴情報の提供
	技術課題	・ 食品生産情報などの共有方法 ・ 生育情報などから流通情報までの総合管理技術
	波及効果	・

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

次世代カーナビ技術

要素技術の概要	高精度な位置情報や自動車の制御情報等を活用し、最適なルートを提供することで環境負荷軽減や快適運転等を実現する技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 最適なルートを検索するシステムの実現 旅行情報、タウン情報などの地域情報提供システムの実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 広域渋滞情報伝送技術 地域情報収集技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> より広域の渋滞情報を把握し、最適なルートを検索するシステムの実現 旅行情報、タウン情報などの地域情報提供システムの実現
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 個別の自動車の位置情報や制御情報等（プローブ情報）の活用 交通管制との連携
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> プローブ情報収集・配信技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 個別の自動車の位置情報や制御情報等（プローブ情報）を活用した渋滞情報提供の実現
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 高低差、交差点数等を分析し、CO2排出量が最小となるルートを検索する環境負荷低減支援システムの実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 高精度位置情報検出技術 車両情報（制御情報、位置情報等）の統合分析・処理技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 高低差、交差点数など等を分析し、CO2排出量が最小となるルートを検索するエコドライブ支援システムの実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> センターレスプローブ等による周辺車両との情報共有 携帯電話を用いたプローブ情報の活用 	<ul style="list-style-type: none"> 自立分散型ネットワーク技術の研究

屋内ルート案内技術

要素技術の概要	高低差を含む高精度な位置情報や屋内外の位置情報をシームレスに接続することにより、モバイル端末を使った屋内外のルート案内を実現する技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ 屋内外におけるシームレスかつ高精度な屋内ルート案内の実現
	技術課題	・ IMES 等による屋内位置情報提供技術 ・ シームレスなルート検索技術
	波及効果	・ 屋内でも GPS 電波を受信し、モバイル端末によるシームレスかつ高精度な屋内ルート案内が実現
2015年	技術目標	・ 高低差を認識可能な3次元屋内ルート案内の実現
	技術課題	・ 高精度位置情報検出技術 ・ モバイル端末向け3次元画像処理技術
	波及効果	・ デパートやモール等屋内施設のサービス情報提供の実現 ・ 高齢者等の見守りシステムの高度化
2020年	技術目標	・ 3次元映像を使ったリアリティある屋内ナビゲーション技術の実現
	技術課題	・ モバイル端末向け大容量データ圧縮技術
	波及効果	・ 3次元映像を使ったリアリティある屋内ナビゲーションシステムの実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	・ 屋内ルート案内用デジタル地図データベースのフォーマット	2015	A

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> ・ IMES の活用に向けた取り組み ・ カーナビと携帯電話ナビとの目的地情報等の共有 	

医療用ナノロボット技術

要素技術の概要	小型、低消費電力なカプセル型機器を用いて、人体内において投薬、生体情報収集、画像撮影およびデータの伝送、自律移動を行うための技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 体内の情報をカメラ等で収集し、リアルタイムの体外への伝送の実現 常時装着し脈拍、体温等のバイタルサインの収集の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 消費電力の低減、動作持続可能時間の延長 CCDカメラ、照明用LED、画像処理装置、無線回路、電池等の構成要素のカプセル大超小型機器への組み込み技術 ペースメーカー等、他の周辺機器との両立性の確保
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 小腸など、これまで病変の確認が難しかった部位の早期診断。 病気の早期発見／治療が可能になる。
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 薬剤放出の指示やマニピュレータ操作制御など、特定の部位をターゲットとし、体外からの操作の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 人体への電磁波の安全性確保 体内向け低消費電力・高信頼の双方向通信 pHセンサ、温度センサ、容器等の組み込み技術 人体内でのカメラ等の方向の制御
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ヘルスマネジメント市場の拡大
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 医療用ナノロボットに対し、電力を体外から供給し長期間体内に滞留しての使用の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 体内用機器むけ電力伝送技術 体内特定部位での滞留技術 自立的制御技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 開腹手術等の減少による患者への負荷軽減。 独居老人の行動、健康管理の高度化、省力化、要介護者のQOL向上。 遠隔医療や持病を持つ人の生活管理や生活習慣病の予防

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度 (A:非常に重要、B:重要、C:標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> カプセル型内視鏡(オリンパスメディカルシステムズ、Endo Capsule) 	<ul style="list-style-type: none"> IEEE802.15.6(Body Area Networkの標準化)

次世代暗号技術

要素技術の概要	今後爆発的な普及が期待されるワイヤレス通信に対し、ハッカー等からの攻撃を防ぐ堅牢かつ高度な暗号技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 従来の暗号コードが解読による、次世代暗号方式の導入（共通鍵暗号、公開鍵暗号、ハッシュ関数）
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 共通鍵暗号：「2-key Triple DES (2TDES)」から「AES」へ移行 公開鍵暗号：「1024-bit RSA/DH/DSA」から「2048-bit RSA/DH/DSA」以上あるいは「256-bit ECDSA/ECMQV」以上へ移行 ハッシュ関数：「SHA-1」から「SHA-2 (SHA-224 以上)」へ移行
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 情報漏洩の防止 .
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 次世代暗号方式の高度化
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ハッシュ関数：「SHA-2 (SHA-224 以上)」は見破られる恐れがあるため、「SHA-3」を導入 .
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 情報漏洩の回避
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ワイヤレス量子暗号の実現 .
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 量子中継によるネットワーク伝送の長距離化 量子暗号のプロトコルを確立 小型の量子暗号装置の実現
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 量子コンピュータでも解読不能となる堅牢な暗号方式

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	次世代暗号方式	2012～2020	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> NTT、NII、米NIST共同で単一光子レベルの光を用いた「量子暗号鍵」を、200kmの光ファイバー上で配送（2007年） 	<ul style="list-style-type: none"> ジュネーブ大学「プラグアンドプレイ量子暗号」 ロスアラモス国立研究所（フリースペース量子暗号） IBM（光ファイバーの条件による量子状態の変化を自動的に補正する完全なシステム） BT（量子鍵配送方式）

空間的認証範囲制御技術

要素技術の概要	IC チップが一般家庭レベルまで普及することにより、ユーザを取り巻く認証環境が拡大する技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ 1チップの制御により、NFCを代表とする既存ICカードや電子タグでカバーする通信距離のサポートの実現
	技術課題	・ 機器、ユーザ、属性の認証情報を統合
	波及効果	・ ウェラブルキー、ワイヤレスエントリー、自動ロック ・ 非接触型認証
2015年	技術目標	・ 数百mの距離までの通信を実現（利用範囲の拡大） ・ 初期設定の後、再度設定を必要としない学習型端末の開発
	技術課題	・ 個人認証の有効範囲（時間・空間）のポリシーと制御技術 ・ 連携SSO ・ ID管理の統合化 ・ 端末の自律認証制御機能
	波及効果	・ ユーザが嗜好する登録情報の自動収集
2020年	技術目標	・ 世界共通となる認証機能の実現
	技術課題	・ 認証プロトコルの統一
	波及効果	・ ライフサイクル管理

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

異ネットワーク・システム間認証技術

要素技術の概要	異なるネットワーク・システム同士での接続を可能とする認証技術の開発
---------	-----------------------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・異なるネットワーク・システム間で認証を実現するための認証情報共有化の実現
	技術課題	・機器、ユーザ、属性の認証情報の統合
	波及効果	・
2015年	技術目標	・ネットワーク・システムに依存しない認証技術の開発
	技術課題	・認証プロトコルの統一
	波及効果	・
2020年	技術目標	・認証情報の一元管理の実現
	技術課題	・管理用DBのアルゴリズム設計
	波及効果	・単一端末による認証情報一元管理の実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

ワイヤレス課金・決済技術

要素技術の概要	一つの認証情報ですべての課金・決済がよりセキュアに実現できる技術の開発
---------	-------------------------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・よりセキュアなワイヤレス課金・決済の実現
	技術課題	・認証情報の一元管理実現に向けた認証プロトコルの確立 ・認証の利用目的と生体認証の使い方の明確化 ・認証精度の確保
	波及効果	・
2015年	技術目標	・異なる決済システム間で課金・決済を実現するための決済情報共有化の実現
	技術課題	・生体情報の登録・管理機能のポリシー ・デバイス非保持者の検出技術（誤認証・なりすましの発生率：「0」）
	波及効果	・
2020年	技術目標	・すべての認証情報の統合化の実現
	技術課題	・認証プロトコルの統一 ・管理用DBのアルゴリズム設計
	波及効果	・

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

認証 IC チップの小型化/低価格化/省電力化技術

要素技術の概要	半導体デバイスの小型化、高機能化により実現するユビキタス情報社会に必要な小型デバイスの基盤技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ マイクロワット電力 IC チップの実現
	技術課題	・ ナノ技術により新たな方式・素子を活用した超低消費電力技術 ・ マルチバンドに対応した IC チップの開発
	波及効果	・ バーコードが IC チップへ代替 ・ 商品管理の普及
2015年	技術目標	・ マルチプロトコル対応小型 IC チップの実現
	技術課題	・ 単電子ナノ技術により、新たな方式・素子を活用した超消費電力技術 ・ 超小面積不揮発メモリ
	波及効果	・ 1枚のカード又はタグで、様々なシステム認証（入退室、ATM、改札等）が可能
2020年	技術目標	・ 紙幣、紙などに漉きこみ可能な超小型・薄型、非接触動作セキュア IC の実現
	技術課題	・ 耐タンパ、セキュリティ、IC チップ物理強度 ・
	波及効果	・ 偽造紙幣対策、情報セキュリティ対応

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	耐タンパ、セキュリティ	～2013	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
・ 日立： μ -Chip、電子署名メモリチップ	・ Philips、ソニー：NFC(Near Field Communication)技術

ID情報の共通化技術

要素技術の概要	異業種間・異サービス間において、単一の認証情報による高信頼性認証技術の確立
---------	---------------------------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ ID情報共通データベース技術の実現
	技術課題	・ セキュリティ高度化 ・ 認証精度の確保 ・ 認証情報の一元管理実現に向けた認証プロトコルの確立
	波及効果	・
2015年	技術目標	・ ID情報共通データベースの構築
	技術課題	・ 事業者間の統一的ID情報管理枠組み ・ データベース・アーキテクチャ
	波及効果	・
2020年	技術目標	・ ID情報共通データベースの高度化
	技術課題	・ 高度な暗号化プロトコルの実現 ・ 情報漏洩の回避
	波及効果	・

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

高効率/高精度生体認証技術

要素技術の概要	生体認証を主軸に適材適所（セキュリティレベル、コスト、利用場所）で認証技術を組み合わせて運用する技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 必要な認証情報の端末での一元管理の実現 誤認証、なりすまし率の低下
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ユーザに優しい生体認証方式と機器の開発 認証情報の一元管理実現に向けた認証プロトコルの確立 認証の利用目的と生体認証の使い方の明確化 認証精度の確保
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ATM やクレジットカード、電子マネーなど電子決済時の認証 電子渡航認証システム（パスポート）
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 必要な認証情報のネットワーク上のデータベースでの一元管理の実現 システム全体の品質保証
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 生体情報の登録・管理機能のポリシー デバイス非保持者の検出技術（誤認証・なりすましの発生率：「0」）
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> リーダー/ライター装置の共通仕様を実現（専用機から汎用機へ移行） データ管理方法が容易かつ高セキュリティの実現
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 生体認証とセンシング機能の連携によるバイオモデルの導入の実現 全ての認証情報に対応したネットワークプロトコルを実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> センシング機能との連携による自律制御機能 ネットワークへの自動アクセス（ユーザに意識させず認証を実行）
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ユーザ嗜好に合わせた周辺情報の収集を実現 見守りサービスの実現（例：ITS との連携による居眠り運転の防止）

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	バイオメトリクス精度評価基準		B
	生体認証モデル（ISO/TC68）ISO19092	2006～	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> 銀行 ATM の生体認証サービス 	<ul style="list-style-type: none"> 米国 電子渡航認証システム（パスポート） e-Authentication（公的サービスを受ける際のID 検出サービス）

著作権保護技術

要素技術の概要	破られることのない著作権保護技術の開発
---------	---------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・プログラム可能な保護技術の実現
	技術課題	・プログラマブルでアップデート可能な著作権保護技術の開発
	波及効果	・
2015年	技術目標	・プログラム可能な保護技術の高度化
	技術課題	・プログラマブルでアップデート可能な著作権保護技術の高度化
	波及効果	・
2020年	技術目標	・次世代プログラマブル保護技術の実現
	技術課題	・次世代のプログラマブルでアップデート可能な著作権保護技術の開発
	波及効果	・

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

高精度高信頼時刻位置特定技術

要素技術の概要	車両位置、障害物の位置を高精度、高信頼度で時刻情報と共に特定する技術
---------	------------------------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・車両位置の正確な検知の実現
	技術課題	・車両位置検知技術
	波及効果	・主要道路での路車間通信による安全情報の提供
2015年	技術目標	・複数の車両位置の正確な検知の実現
	技術課題	・複数車両位置検知技術
	波及効果	・車車間通信による周辺情報の相互取得
2020年	技術目標	・総合的に障害物を検知し、回避する技術の実現
	技術課題	・総合的障害物検知・回避技術
	波及効果	・人の移動を含む総合的な交通運行・自律相互管制システム

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	情報共有のためのデータ標準化	2010	A
	遅延時間、ジッタ規格を含む情報活用のための標準化	2015	B

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> ・携帯の緊急通報位置通知（2007年4月～） ・IMES(Indoor Messaging System)の開発(NiCT) 	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急通報と同時に発信者の位置情報の把握(米国 E911、欧州 E-112) ・ガリレオ衛星の利用(EUで34億円負担予定) ・Wi-Fi 基地局データベース化による屋内測位

データ収集・蓄積・配信プラットフォーム技術

要素技術の概要	極めて多数の低能力無線端末を長期にわたって安心安全に収容し、アプリケーションとの間で多種多様のデータをストレスなく送受信することを可能にするネットワーク構成技術、およびセンサーから得られた莫大な量のデータを、プライバシー保護を担保しながら、蓄積・検索・演算（加工）を高速に処理することで、センサーで得られる人やモノの履歴情報の流通を促進するプラットフォーム技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 厳しいリソース制約条件における無線端末のトラッキング防止・なりすましの防止の実現 ・ 多数の無線端末（1億端末）の収容の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安全かつ少ない情報量で更新可能とするID可変技術 ・ 少ない情報量で端末とNWを認証可能とする相互認証技術の開発 ・ データ送受信の高速化・スケーラビリティを実現する並列分散処理技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ センサー情報を発信する無線端末が立ち上がり
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多数の無線端末（10億端末）の収容の実現 ・ 厳しいリソース制約条件における無線区間での盗聴・情報改ざんの防止の実現 ・ 多様かつ大量のデータをストレスなく処理するデータ蓄積・検索・振分の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利用形態に特化することで認証に必要なデータ量削減を実現する通信プロトコルの軽量化、端末のグループ化による一括管理・制御技術 ・ 極力少ない情報量と演算量で安全性を担保するメッセージ認証技術・暗号化技術の開発 ・ 多様な形式のデータを自由に蓄積・検索・振分けでき、かつ高速処理・スケーラビリティを実現するスキーマレスデータベース技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ アプリケーション適用領域の普及
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 超多数かつ多様な無線端末（100億端末）の収容の実現 ・ センサーデータの検索・加工・共有におけるプライバシー保護の実現 ・ センサーデータ処理・アクチュエータ操作のためのアプリケーションプログラム開発の効率化の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 端末の多様性に応じたポリシー制御・管理技術 ・ 動的変化データも考慮して匿名性を担保する情報検索・加工技術と、データの匿名性に依拠して安全に共有するためのセキュリティ技術 ・ 大規模分散環境で効率的に時間的・空間的でのデータ演算を行なうための、超並列分散データ処理技術、意味情報抽出に向けて自動的にセンサーやデータの関連性を抽出するデータ構造化技術、データ連携技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ センサーデータのプライバシー保護が可能になり、蓄積情報の2次利用が普及 ・ 公共センサーの普及、センサーデータプロバイダなど新たなビジネスモデルの発生 ・ 中小・マスマスユーザへの普及、他ネットワークプラットフォームとの連携サービス

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	IEEE 802.1X 認証、セキュリティ	2015	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

屋内位置検出インフラ技術

要素技術の概要	IMES：屋内に設置する 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。GPS との親和性が高い。 RFID: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。
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010 年	技術目標	IMES から GPS への干渉対策のための、屋内 GPS 送信機の設置・運用ガイドライン作成の実現
	技術課題	各種 GPS 受信端末への影響の詳細評価
	波及効果	GPS への干渉問題を解決することによる IMES の国際的普及の可能性
2015 年	技術目標	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の実現
	技術課題	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
	波及効果	端末側位置検出技術の信頼性向上による屋内測位普及の拡大
2020 年	技術目標	ユーザーの行動履歴や嗜好を分析して、端末側が最適な屋内測位手段を選択して処理を行う最適化屋内測位の実現
	技術課題	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
	波及効果	端末側位置検出技術の利便性向上による屋内測位普及の拡大

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	屋内 GPS 送信機の設置・運用ガイドラインの作成	2010	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> ・ IMES の開発 JAXA にて仕様が一般に公開 (http://qzss.jaxa.jp/is-qzss) ・ ミューチップ（RFID）の開発 ・ この他に無線 LAN を用いる Koozyt 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 米国 Skyhook 社による WiFi 基地局による屋内測位手段の提供サービス。Google や Qualcomm や TI が採用を決定

(プラットフォーム技術)

複数システム間の高信頼性相互接続技術

要素技術の概要	複数の異なるシステム間における相互接続の信頼性の向上
---------	----------------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ 2つの異なるシステム間で信頼性の高い相互接続を実現する通信方式の実現
	技術課題	・ アプリ切り替え型シームレスハンドオーバー技術
	波及効果	・
2015年	技術目標	・ 3つ以上の異なるシステム間で信頼性の高い相互接続を実現する通信方式の実現
	技術課題	・ 事業者・無線システム間を跨ぐ無線リソース割当技術
	波及効果	・
2020年	技術目標	・ 相互接続を実現する通信方式のさらなる信頼性向上の実現
	技術課題	・ 業務無線システム間共有技術
	波及効果	・

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

フェイルセーフ性確保技術

要素技術の概要	システムの高信頼性の確保のための伝送遅延の解消もしくは遅延の影響の排除
---------	-------------------------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・低遅延無線技術の実現
	技術課題	・物理層での伝送速度向上 ・ソフトウェア・ハンドリングのオーバーヘッド削減
	波及効果	・
2015年	技術目標	・低遅延無線技術の高度化
	技術課題	・IP層での伝送効率の向上
	波及効果	
2020年	技術目標	・更なる低遅延無線技術の開発
	技術課題	・ネットワークプロトコルやアルゴリズムの改善 ・サービスシームレスハンドオーバー技術
	波及効果	

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度 (A:非常に重要、B:重要、C:標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

選択的ワイヤレス電力伝送制御技術

要素技術の概要	ワイヤレス電源供給時に、複数機器に対して選択的かつ効率的に電源供給の開始・停止を行ったり、周辺環境に対する安全対策のために電源供給を停止させたりするための制御技術を開発
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・伝送距離数1cm以下でのワイヤレス電源供給を行う場合に、順次機器を選択し、一対一で電力供給を行う伝送制御技術の開発
	技術課題	・選択的に一対一の電力伝送を行うためのプロトコル・制御方式（機器間の認証、特定機器に向けた送電・充電） ・周辺環境のモニタリング、周辺機器への与干渉対策 ・人体への影響度の評価
	波及効果	・室内のモバイル・家電機器（50%）へのワイヤレスによる電源供給が可能になる
2015年	技術目標	・伝送距離数10cmまでのワイヤレス電源供給を行う場合に、周囲の環境を認識して、安全に、複数の機器に同時に電力伝送を行う伝送制御技術の開発
	技術課題	・複数機器に同時にワイヤレス電源供給を行うためのプロトコル・制御方式 ・安全対策のための周辺機器検出から電源供給停止を行うなどの高度な安全対策技術
	波及効果	・室内のモバイル・家電機器（100%）へのワイヤレスによる電源供給が可能になる
2020年	技術目標	・伝送距離数mでのワイヤレス電源供給を行う場合に、周囲の環境を認識して、安全に複数の機器に同時に電力伝送を行う伝送制御技術の開発 ・ワイヤレス電力伝送技術の開発
	技術課題	・屋外機器等に対するワイヤレス電源供給のプロトコル・制御方式
	波及効果	・屋外で利用される機器（ロボット、電気自動車）などへのワイヤレスによる電源供給が可能になる ・エレベータなどの電力供給も可能になる

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	家電機器に対するワイヤレス電力伝送規格	2015年	A
	屋外機器に対するワイヤレス電力伝送規格	2020年	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

空き周波数や干渉情報の管理・共有技術

要素技術の概要	異なる周波数帯で運用される複数の通信方式を、アプリケーションに最適なネットワークを随時構築するための空き周波数や干渉情報の管理・共有技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・単一ネットワークの閉じた環境で、空き周波数や干渉情報を管理するシステムの実現。
	技術課題	・隠れ端末問題への対応
	波及効果	・与干渉、被干渉の低減
2015年	技術目標	・複数ネットワークで、空き周波数や干渉情報を管理するシステムの実現。
	技術課題	・複数システム間のユーザ認証技術 ・ネットワーク間の管理情報伝達技術
	波及効果	・無線事業者全体のネットワークが利用対象となる。
2020年	技術目標	・複数ネットワーク間的高速移動等における電波環境の変化等に対応するため、複数ネットワークで、空き周波数や干渉情報をより、リアルタイムにて管理するシステムの実現。
	技術課題	・ネットワーク間の管理情報伝達技術の高速化
	波及効果	・複数のネットワークをよりリアルタイムに利用することが可能となる。

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	空き周波数・干渉情報等の管理・共用のためのデータベースおよびネットワークのアーキテクチャ	2014	B
	ユーザ認証技術の共通化	2015	B
	空き周波数・干渉情報等の管理共用のためのプロトコル	2018	A

※重要度 (A:非常に重要、B:重要、C:標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
・総務省「コグニティブ無線通信技術の研究 K 開発 (H17~H19 年度)」	<ul style="list-style-type: none"> ・欧州: E2R および E3 プロジェクトにおいて、空き周波数、利用可能システムの情報などを提供するコグニティブパイロットチャンネル(GPC)の枠組みを策定。 ・欧州・米国: IEEE1900.4 において、複数の無線アクセス技術(RAT:Radio Access Technology)がある環境において無線資源を最適化するためのネットワーク、端末の構成法を検討。 <p>国際: WRC-07 において欧州からの CPC に関する新議題提案があり、WRC-11 でソフトウェア無線・コグニティブ無線全般に関する WRC-11 議題 1.19 を設定。これを受けて、ITU-R WP5A においてコグニティブ無線システム技術全般に関するレポートを策定中。</p>

最適通信方式選択技術

要素技術の概要	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を図る技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	単一ネットワークの閉じた環境で、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
	技術課題	・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 ・アプリ切り替え型シームレスハンドオーバー技術
	波及効果	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
2015年	技術目標	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、ネットワーク内もしくはネットワーク間で、用途に応じて最適に自動選択の実現
	技術課題	・ネットワーク・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 ・電波伝播推定技術の高精度化・高信頼化技術
	波及効果	・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
2020年	技術目標	高速移動等における電波環境の変化等に対応し、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の実現
	技術課題	・異業務無線システム間共有技術
	波及効果	高速移動等の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無瞬断シームレスハンドオーバーにて実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	アプリ切り替え型シームレスハンドオーバー技術	2010	B
	同一事業者内での複数通信方式の最適選択	2010	A
	高精度・高信頼な電波伝播推定技術	2015	A
	事業者間無線リソース割当技術	2015	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> 総務省「コグニティブ無線通信技術の研究開発（H17～H19年度）」 総務省「次世代移動通信システムの周波数高度利用技術に関する研究開発（H20年度電波資源拡大のための研究開発）」 	<ul style="list-style-type: none"> 米国：TV放送（54～862MHz）の空き周波数（約300MHz分）を通信用途に利用すべく検討する方針・規格（IEEE802.22）を決定 欧州・米国：複数無線環境下のリソース制御を目的としたIEEE1900.4の標準化等

スペクトラムセンシング技術

要素技術の概要	多様性のあるネットワークを随時構築するための汎用性のあるデバイス技術
---------	------------------------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	単一ネットワークの閉じた環境で、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
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・広帯域アンテナ技術 ・広帯域周波数可変フィルタ技術
	波及効果	・複数RFバンド、方式を搭載した端末の実現
2015年	技術目標	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、ネットワーク内もしくはネットワーク間で、用途に応じて最適に自動選択
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・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
	波及効果	・周囲の電波環境を自動認識する機能を具備する複数RFバンド、方式を搭載した高性能端末の実現
2020年	技術目標	高速移動等における電波環境の変化等に対応し、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の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の無線システムの同時使用に対応したリconfigurable 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
	波及効果	様々なシステムを自動認識し、国内国際、媒体を意識せず接続できる端末の実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	スペクトラムセンシング技術	2010	B

※重要度 (A:非常に重要、B:重要、C:標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
	<ul style="list-style-type: none"> ・米国:スペクトラムセンシング技術として、IEEE802.22において、テレビ放送の信号を検出する方法(エネルギー検出とコヒーレント検出)を策定。

広帯域アンテナ・周波数可変フィルタ技術

要素技術の概要	コグニティブ無線を実現するための汎用性のあるアンテナ・可変フィルタ技術
---------	-------------------------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> アンテナのマルチバンド対応の実現 VHF から3GHz までのマルチのシステムを高能率で送受信できる単一アンテナ
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 広帯域アンテナ技術 広帯域周波数可変フィルタ技術
	波及効果	・
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> リコンフィギュラブルアンテナの実現 VHF から5GHz までのマルチのシステムを高能率で送受信できる単一アンテナ
	技術課題	・瞬時に対応した無線システムに切り替わる BB 回路技術
	波及効果	
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェアで特性可変できるアンテナの実現 VHF からUHF までの広帯域高能率アンテナを使い、必要な送受信帯域をソフトウェア制御で制限できるマルチバンドアンテナ
	技術課題	・さらなる広帯域化
	波及効果	

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
	・

複数無線方式搭載技術

要素技術の概要	複数無線方式に対応する回路実装技術
---------	-------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ 信号処理のソフトウェア化（基地局でのベースバンド帯域処理）
	技術課題	・ 高速・低消費電力信号処理デジタルプロセッサ技術
	波及効果	・ 複数方式を搭載した高性能端末の普及
2015年	技術目標	・ 信号処理のソフトウェア化の進化（端末でのベースバンド帯域処理） ・ ソフトウェア切り替えによる複数システムの利用を実現
	技術課題	・ 小型高能率なマルチバンドアンテナ技術
	波及効果	・ 複数システムを認識し、接続できる端末の実現
2020年	技術目標	・ 信号処理のソフトウェア化の進化（広帯域RF信号の処理） ・ ソフトウェア切り替えで、様々な通信システムが利用可能
	技術課題	・ 広帯域アンテナ技術
	波及効果	・ 様々なシステムを自動認識し、国内国際、媒体を意識せず接続できる端末の実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
	・

リコンフィギュラブル無線回路構成技術

要素技術の概要	周波数の異なる複数の広帯域無線通信システムの高周波信号をソフトウェアによるデジタル信号処理で発生させる技術。また、発生した信号への高周波フィルター処理、マルチ周波数アンテナとの整合などの処理技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年 ～ 2014年	技術目標	・ 20MHz ベースバンドの変調波を処理する技術
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 送受信 F/E の広帯域・低雑音化技術 ・ 広帯域ベースバンドでの変復調等ソフト処理技術 ・ 高周波回路のデジタル制御やアンテナ制御技術 ・ 信号処理チップの小型化、省電力化
	波及効果	・ 基地局などのインフラ設備の更改や更新が、ソフトウェアのみで変更可能となり、サービスの高度化が簡易かつ短期に実現できるようになる。
2015年 ～ 2019年	技術目標	・ 複数の無線方式（たとえば、GSM+W-CDMA+LTE+WIMAX など）を、ソフトウェアで端末上を実現する。
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 部の広帯域・高線形化技術 ・ ハード/ソフト間の共通インターフェース仕様の策定 ・ フィルターのソフト処理で柔軟に構成し、マルチバンドを高効率で利用するアンテナ技術 ・ RF 信号を直接デジタルベースバンド信号に変換し、ソフトウェア処理化する高速処理チップ開発やアルゴリズム ・ 複数システムから最適なシステムを選択するアルゴリズム
	波及効果	・ 単一の端末が、国内、海外を問わず、最適な無線方式を選択して通信でき、ソフト変更による機能向上ができるようになる。
2020年 以降	技術目標	・ 複数の無線方式の同時利用や端末搭載ソフトのネットワーク経由での管理、保守
	技術課題	・ ネットワーク経由で、必要とする無線機能ソフトを正確にインストールする技術（認証）
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 端末が、周辺的环境情報等を取得し、最適の無線システムで通信ができるようになる。 ・ ソフトウェアアップデートでの新無線通信機能搭載

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
広帯域アンプ	フロントエンドを除く高周波一ベースバンド信号処理部分のチューナブル化、マルチバンド対応

超広帯域/マルチバンド無線回路技術

要素技術の概要	RF-CMOS、デジタルRF、アナログLSI、など小型無線チップ実現に必要な超広帯域/マルチバンド・超線形RF回路技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> アナログ回路部分のマルチバンド対応を実現 RF CMOS(Si) ゲート長 32nm での実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 高効率なマルチバンドRFの開発
	波及効果	家庭内ホームネットワークを構成する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が実装され始める
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> アナログ回路部分のデジタル化を実現 RF CMOS(Si) ゲート長 18nm での実現 低雑音信号処理技術
	技術課題	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、小型化実現技術の開発
	波及効果	無線チップが搭載された多数の機器でアドホック通信、メッシュネットワークが実現され、協調・分散処理による高度なサービスが可能となる
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> デジタル回路でのソフトウェア可変の実現 低電源電圧・バラツキ小の微細化CMOS対応高周波回路の実現 RF CMOS (Si) ゲート長 10nm 以下での実現
	技術課題	超コンパクト又は Reconfigurable な RF 回路、超小型チューナブル RF フィルタ技術の開発
	波及効果	ありとあらゆるものに無線チップが装着される

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	デジタルRFとDBBのインタフェース共通化	2010-2015	B
	デジタルRF ソフトウェア化	2015~2020	C

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
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) (東芝、IEEE Symposium on VLSI Circuit 2008)	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)

携帯端末向け超高速無線伝送技術

要素技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 信号処理技術やアンテナ技術の革新により、現在の携帯電話システムよりも格段に伝送速度の速い超高速無線伝送技術 ・ 災害・危機管理のためのロバストな移動体向け高速無線通信技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ 最大伝送速度 150Mbps (平均セルスループット 30Mbps) 程度のワイヤレスブロードバンドの実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広帯域信号処理技術 ・ 干渉回避/低減技術 ・ 災害・危機管理のためのブロードバンド方式の具体化
	波及効果	・ 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
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最大伝送速度 1Gbps (平均セルスループット 250Mbps) 程度のワイヤレスブロードバンドの進化を実現 ・ 即時的通信路の確保 ・ 超高速モバイルブロードバンドの要素技術の確立
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伝搬経路識別技術 ・ 高度な適応信号処理技術 ・ 干渉回避/低減技術の高度化(高効率なアルゴリズムの導入) ・ 更なる高度化方式の検討
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ いつでもどこでも高精細映像等の映像情報を発信できる ・ 映像リッチなネットワークオンラインゲームが楽しめる ・ ガードバンド帯域の縮小による更なる周波数有効利用
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最大伝送速度 10Gbps (平均セルスループット 2.5Gbps) 程度のスーパーブロードバンドの実現 ・ 状況分析、予測技術の高度化
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無線方式適応選択・ロバストネットワーク技術 ・ 干渉回避/低減技術の高効率化 (処理能力の高速化) ・ 他システムとの連携、及び、協調動作のためのシステム検討
	波及効果	・ 3D ハイビジョン等により、臨場感のある画像・音声通信が実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	災害・危機管理のためのブロードバンド方式	2010	A
	他システムとの連携、協調動作のためのシステム	2017	B
	ワイヤレスブロードバンド無線インタフェース (IMT-Advanced)	2011	A
	超高速モバイルブロードバンド技術	2020	A

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> ・ IMT-Advanced 無線 I/F の検討 ・ (ARIB 高度無線通信研究委員会) ・ 2011年アナログTV放送停波後に、VHF帯 170MHz~205MHzにおいて、防災などの公共安全分野でのブロードバンド移動通信の活用を予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ IMT-Advanced 無線 I/F の標準化活動 (ITU-R、3GPPs、IEEE、等) ・ 米国: 700MHz帯において、公共安全ブロードバンド帯域として利用予定。

ロボット等向け高信頼・リアルタイム無線技術

要素技術の概要	ロボットと外部システム／ネットワーク間、ロボット間の広帯域情報通信と、周囲のセンサーネットワークと連携し、ロボット動作をリアルタイム制御するための制御系通信とを厳しい電磁環境下でも無線で安定して実現
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 屋内など狭く、限定された範囲での無線通信の実現 高信頼リアルタイム無線 [10Mbps]、Round Trip 遅延[10ms]の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 低遅延・高速応答無線方式の開発 安全でセキュアな高速無線通信
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 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の実現
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 屋外での広域系ネットワークとの接続の実現 周囲のセンサーネットワークとの連携 高信頼リアルタイム無線 [100Mbps]、Round Trip 遅延[1ms以下]の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 超低遅延・超高速応答・広帯域無線方式の開発 ハンドオフ、シームレス接続 妨害電波故障などに対するフェールセーフ技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 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
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> いかなる環境下でも無線通信を確保できる技術の実現 高信頼リアルタイム無線 [1Gbps]、Round Trip 遅延[1ms以下]の実現 家電・インフラネットワークとのシームレス連携の実現 超高速モバイルブロードバンド技術の確立
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> マルチ無線対応（ソフトウェア無線・コグニティブ無線）技術の実装 超低遅延・超高速応答・広帯域無線方式の進化 意図的通信妨害（ジャミング等）からの防護
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 環境インフラや家電などと連携しつつ、ロボット同士の連携や制御により高度なサービスを行うネットワークロボットの実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	高信頼・リアルタイム広帯域無線方式	2012～2015	B
	ソフトウェア無線・コグニティブ無線技術	2012～2017	B

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

データ伝送用高速低遅延無線伝送技術

要素技術の概要	複数の無線アクセス方式に対応する高速・低遅延無線伝送方式と、シンククライアント端末により、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 環境を実現
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010 年	技術目標	・ 最大伝送速度 100Mbps～1Gbps 程度の高速・低遅延伝送の実現
	技術課題	・ 広帯域信号処理技術 (800MHz～2.5GHz)
	波及効果	・ 企業内ソリューションとしてのシンククライアント端末が普及
2015 年	技術目標	・ コグニティブ無線技術等による複数無線アクセス方式への接続の実現 ・ 無線 NW の品質保証技術 (遅延制御等) の実現
	技術課題	・ 小型高能率なマルチバンドアンテナ技術 (700MHz～5GHz)
	波及効果	・ 複数の無線アクセスネットワークを用いて、場所を選ばずに自在にシンククライアント端末が利用可能
2020 年	技術目標	・ サービスシームレスハンドオーバー技術の実現
	技術課題	・ 無線方式適応選択・ロバストネットワーク技術
	波及効果	・ どこにいても使える Head Mount Display や電子ペーパーを用いた仮想端末が実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

I T S 無線通信技術

要素技術の概要	自動車・航空機・列車などの高速移動体へのブロードバンド通信環境を提供する技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車車間・路車間共用技術の確立 ・ 列車・航空機等の線路・航路上で利用可能なブロードバンド通信技術の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高速無線通信技術 ・ 大規模インフラの整備
	波及効果	・
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移動体通信間マルチホップ通信技術、適応的移動体通信技術等の実現 ・ 歩車間通信技術の確立 ・ 列車・航空機等で利用可能なブロードバンド通信の高速化・利用範囲の拡大を実現
	技術課題	・ より高速で高精度な無線通信技術
	波及効果	・
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 更に高度な移動体向け通信技術の開発 ・ 列車・航空機等で利用可能なブロードバンド通信の更なる高速化を実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高精度な高速移動体捕捉技術 ・ 超高速無線通信技術
	波及効果	・

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

近距離超高速無線伝送技術

要素技術の概要	HD 動画を含むギガバイトクラスの大容量コンテンツを瞬間的に転送可能な無線伝送技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 実行伝送速度>1Gbps をモバイル端末へ搭載可能な低消費電力で実現する無線伝送技術 (1Gbps<300mW) の実現 ワイヤレスによる家電配線の省線化:3Gbps を実現 (AV 機器間の 1080p 非圧縮 AV 伝送を可能とする)
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> BPSK/OOK 方式対応の低消費電力変復調回路技術 RF ばらつきを補償するデジタル制御技術 他方式が混在した場合の干渉回避方法
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 音楽、新聞等の流通媒体の電子化が普及 誰でも簡単に機器設置を可能とする。あわせて、非圧縮 AV 伝送にて画質劣化を防ぎ、AV 機器の普及を加速。
2015 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 実行伝送速度 3Gbps の無線 I/F の実現 (3Gbps<300mW) ワイヤレスによる家電配線の省線化:6Gbps を実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> OOK/BPSK/QPSK/OFDM 方式対応のマルチモード変復調技術 高速 R/W の不揮発メモリ技術 他方式が混在した場合の干渉回避方法
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 家電や音響機器と携帯端末のシームレスな連携サービス HD 非圧縮伝送により壁掛け TV が普及 3D や 4K などの高画質映像を AV 機器間で非圧縮接続が簡単にできる。 HD 動画を含むコンテンツの流通媒体の電子化が普及
2020 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 実効伝送速度 10Gbps の無線 I/F の実現 (10Gbps<1W) ワイヤレス化による家電配線の省線化:20Gbps を実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ミリ波 MIMO 信号処理技術 広帯域歪補償技術 他方式が混在した場合の干渉回避方法
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> HD 動画コンテンツの持ち出し視聴が可能なモバイル端末が本格普及 スーパーHD 動画の非圧縮伝送および省線化により、スーパーHD 対応 TV、AV 機器が普及

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	無線伝送(PHY、MAC 層<5Gbps)	2010~2012	A
	ミリ波 MIMO(>5Gbps)	2012~2015	B

※重要度(A:非常に重要、B:重要、C:標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
NICT	UCB IMEC

超多元接続・超高感度無線システム技術

要素技術の概要	高利得ダイバーシチ技術や膨大な端末を効率的にハンドリングする無線制御技術などにより、広域に大量に偏在し移動する低能力無線端末（送信出力10mW）からの情報収集を可能とする無線システム技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 多数の無線端末（1億端末）を収容 セル半径3.5～5kmのエリアにおいて、高い場所率(90%)
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ランダムアクセスやデマンドアサインなどを複数のアクセス方式を併用する多元接続技術の開発 基地局の受信感度を向上する高利得基地局アンテナ技術の開発 複数の空間・時間・周波数・角度を併用したダイバーシチ技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 広域センサーネットワークの立ち上がり
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 多数の無線端末（10億端末）を収容 セル半径3.5～5kmのエリアにおいて、高い場所率(95%)
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 周波数利用効率を向上するMUD（マルチユーザデテクション）による空間多重技術の開発 通信品質を維持する超多元QoS制御技術の開発 協調伝送技術を用いた中継技術の開発 端末移動をサポートするハンドオーバー制御技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 気象連動制御サービス、ヘルスケアサービス、交通環境制御サービスなどへの広域センサーネットワークが普及
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 多数の無線端末（100億端末）を収容 セル半径3.5～5kmのエリアにおいて、高い場所率(99%)
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 同一周波数で複数の異種システムの共存を可能とする多重技術の開発 一定の通信品質を確保しつつ膨大な端末数をハンドリングする無線アクセス制御技術の開発 中継局設置の簡易化を実現する自律分散型中継局技術の開発 高速端末移動をサポートするハンドオーバー制御技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 交通事故回避・防犯・防災等の社会環境支援・制御サービスなどさまざまなサービスの融合化を実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	エアインターフェイス（利用周波数含む）	2011	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

協調・分散ネットワーク技術

要素技術の概要	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等のシステム技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ルータ対機器、M2Mの無線ネットワーク技術の実現 ・システム間の高信頼性相互接続の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・長時間稼動で低電力動作可能な通信モジュールの開発 ・ホームネットワーク用アドホック通信プロトコルの開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な機器への無線機能実装による、家庭内でのホームネットワーク化が実現する。
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・機器対機器（アドホック）の無線ネットワークの実現 ・機器対機器の相互接続など、認証機能を含む通信方式の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・障害物等の存在下でも安定した通信が可能な（高信頼性な）通信モジュールの開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・モノとモノの間の通信を行う無線通信デバイスが実現する。
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・多数の機器で協調動作するメッシュネットワークの実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・多数の機器接続時における高信頼性、可用性を高める技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・多彩な機器への搭載が期待される。

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	アドホック、メッシュ、M2Mネットワーク通信プロトコル	2010~2017	A
	相互接続・機器認証	2012~2020	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
	<ul style="list-style-type: none"> ・FINDと呼ぶ研究プロジェクトを設立し、新しいネットワークアーキテクチャや要素技術を研究。（2006年、全米科学財団（NSF））

高分解能・狭帯域レーダ技術

要素技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・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技術 ・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予防（警告・交通安全）レーダ
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・前方監視レーダ（76GHz）の低コスト化
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・レーダと通信の共用条件 ・安価な高周波デバイスの開発 ・
	波及効果	・走行支援サービス
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・全方位監視レーダ（76GHz、79GHz）の開発 ・2～5THzのテラヘルツ波を利用した視界不良地点でのイメージング技術の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・干渉抑圧方式の検討 ・高周波および周辺回路の低コスト化技術の開発
	波及効果	・高度な走行支援サービス
2020年	技術目標	・レーダの更なる高機能化・多機能化
	技術課題	・指向性アンテナの低価格化、小型化
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・目的地設定後の完全自律的自動走行 ・人の移動を含む統合的な交通運行・自律相互管制システム

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	79GHz帯UWBレーダのための標準化	2012年	A
	干渉回避のための標準化	2015年	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> ・ミリ波帯を用いたレーダーの高分解能化技術に関する国家プロジェクト「ミリ波帯を用いたレーダーシステムの干渉測定」。 	<ul style="list-style-type: none"> ・車載レーダ用のSiGe-ICを開発（米国、Freemove社。欧州、Infineon社）。 ・79GHz帯レーダの制度化（シンガポール）

屋内位置情報補完技術

要素技術の概要	IMES によるゾーン位置検出における IMES ゾーン間の測位補完技術 及び センサによる自律測位を含む各種位置検出システムとの相互連携技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010 年	技術目標	屋内に設置する IMES 送信機のカバーゾーン間の空白を端末側の処理で補完する技術（カルマンフィルタ等による状態推測技術や確率統計推論による屋内測位信号の一時的な欠落や雑音に対する信頼性向上技術等）
	技術課題	屋内でのユーザーの位置と、時系列に沿った移動軌跡とを同時に推定する測位エンジン
	波及効果	端末側位置検出技術の向上による屋内測位普及の拡大
2015 年	技術目標	ある屋内測位インフラ使用時に当該インフラ信号の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のための、各位置検出システム間の相互連携・補完技術
	技術課題	センサ情報（加速度センサや方位センサ）による自律測位 及び 自律測位による移動軌跡により屋内位置情報を補完する測位エンジン
	波及効果	端末側位置検出技術の向上による屋内測位普及の拡大
2020 年	技術目標	屋内地図データ整備により、屋内測位エンジンによる屋内地図上のマップマッチング技術（または、屋内測位エンジンの測位結果から屋内地図をダイナミックに補完・更新する技術）
	技術課題	屋内地図データベースの標準化
	波及効果	端末側位置検出技術の利便性向上による屋内測位普及の拡大

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	センサ情報による自律測位からの端末上データ処理	2020 年まで	C
	屋内地図データベースの標準化	2020 年まで	C

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
・JST と産総研による屋内測位システム（屋内に設置された無線ビーコン装置からの信号を確率統計推論を用いて解析する技術）	・ISO により地図データベースの標準化が行われているが、屋内地図は未着手

衛星搭載大口徑アンテナ技術

要素技術の概要	<p>周波数利用効率を高め、かつ小型携帯端末での衛星通信を可能にする超スポットビーム形成用大型展開アンテナ構造技術。</p> <p>超軽量化構造、高信頼かつ高収納効率の展開構造を実現する新たな鏡面支持構造の創出と確立、軌道上熱変形、製造誤差等を検出し取り除く歪み補償技術確立</p>
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	—
	技術課題	新しい超軽量鏡面支持構造、および展開・収納コンセプトの創出
	波及効果	—
2015年	技術目標	—
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新しい超軽量鏡面支持構造、および展開・収納コンセプトの確立 ・ 新構造に対応した設計・解析技術確立 ・ 柔軟大型構造物の重力補償技術（地上組み立て、試験時） ・ 歪み・変形検出および補償技術（軌道上）
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 衛星通信広帯域化実現 ・ ユーザ端末の小型化、低消費電力化
2020年	技術目標	<p>軽量化技術：ex 面密度をKa帯:きずな比50%、S帯：Harris社製比50% 収納性向上：商用LVフェアリングに対応。複数鏡面搭載や給電系配置の自由度を確保するため、主鏡とバスを伸展ブーム等で接続する構成も考慮 展開信頼性：ヒンジ・ラッチ構造に頼らない展開メカニズムなど 誤差補償：軌道上で日周期で発生する変形を自動補償</p>
	技術課題	<p>信頼性向上 電気設計自由度向上 複数周波数対応鏡面</p>
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外の通信衛星受注

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
きずな、きく8号等	S帯、L帯 MSV, Terrestart, など Ka帯 ViaSat 1, WGS搭載アンテナなど、

衛星搭載電力可変中継器技術

技術の概要	21GHz 帯での降雨による電波の減衰は、12GHz 帯より、非常に大きい。降雨による 21GHz 帯電波の減衰による放送遮断の影響を減らすため、衛星の放射パターンを制御して、同一周波数で降雨地域には晴天地域より強い電力の放射パターンを形成する。固定ビームと比べ衛星システムを軽減し実現性を上げる。
-------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 電力可変中継器の技術試験モデルを製作 電力可変中継器技術の確立
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 放射パターン制御を行うためのフェーズドアレーアンテナ技術 電波天文保護のためのフィルタ技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 多チャンネルスーパーハイビジョン (SHV) 番組などの伝送路としての 21GHz 帯の理解促進
2015 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 多チャンネル SHV などの衛星伝送の実証実験 降雨減衰補償技術の確立
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 降雨状況に応じた放射パターン制御の運用方法の検討 電力可変中継器の軌道上性能の確認
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> パブリックビューイングなどの場での SHV 実験放送 大容量データの衛星伝送実験
2020 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> SHV などの試験放送、実用化放送を目的とした衛星の製作・打ち上げ 条件が整えば、SHV 及び立体映像実用化試験放送開始
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 降雨減衰補償可能な 21GHz 帯放送衛星の開発 21GHz 帯電力可変中継器の 12GHz 帯衛星放送ミッションとの相乗り
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 家庭への SHV 普及 立体テレビの可能性を示唆 フェーズドアレーアンテナ技術の確立 非常災害時の情報伝達手段(災害地で小型アンテナの受信)

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度
	21GHz 帯衛星放送 放送方式 (ITU-R 申請・登録)	2010~2015	A
	21GHz 帯衛星放送 受信システム	2015~2020	A

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> SHV (12GHz 帯) 衛星伝送実験 (2008、ARIB 実証実験、非公開) 多チャンネル SHV (18GHz 帯) 衛星伝送実験 (2009 予定、NHK) 	<ul style="list-style-type: none"> IBC2008、イタリア RAI における SHV (12GHz 帯) 衛星伝送実験 (2008、RAI (伊)、NHK、ユーテルサット共同)

地上／衛星周波数共用技術

要素技術の概要	地上／衛星周波数を共用利用することにより、周波数の有効利用、災害時のスムーズな地上／衛星切替、端末回路の共用化を行う。そのための周波数協調制御・干渉回避技術、ダイナミックネットワーク制御技術、端末技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	—
	技術課題	—
	波及効果	—
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・周波数共用端末（衛星 GMR+3G） ・通信スループットを最大化するリソース最適割当のアルゴリズム ・衛星ビームの周波数帯域幅可変および周波数再配置技術
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星ビームの電力可変技術 ・衛星ビームの周波数帯域幅可変および周波数再配置技術、リソースの最適割当のアルゴリズム ・衛星ビームの低サイドローブ化/ヌル点形成技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・3G 携帯電話端末への衛星機能の搭載による安心安全への貢献。
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ダイナミックアクセスネットワーク制御技術 ・衛星系/地上系ハンドオーバー技術 ・地上/衛星間干渉回避技術
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・最適なネットワークの選択、QoS 維持 ・ハンドオーバーの遅延時間、瞬断時間を小さくする ・干渉波到来方向、遅延分散、波形歪みなどのチャネル高精度推定およびキャンセル技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・全携帯端末へデュアルモード機能搭載。高速通信対応。 ・広帯域通信への対応(周波数共用の促進による周波数利用効率向上による)

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
梅比良、"衛星／地上統合移動通信システムにおける周波数共用に関する一検討"、電子情報通信学会 衛星通信研究会、SAT-5、2008年2月	MSV(Mobile Satellite Ventures)のATC関連特許 宇宙関連15件、システム端末等22件

大容量映像伝送技術

技術の概要	スーパーハイビジョン(SHV)等の高ビットレートの映像、音響符号化データを放送するための多重化・誤り訂正符号・変調方式などの伝送技術
-------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年頃まで	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> SHV 衛星伝送の実証実験(12GHz、21GHz) ダウンロード(DL)サービスの実験放送(12GHz) 災害現場等の映像情報等を機動的に伝送
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 多値変復調技術(12GHz 帯衛星放送用) 広帯域変復調技術、高速・高能率誤り訂正技術(21GHz 帯衛星放送用) DL サービス用高能率多重技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 映像システムとして SHV の理解浸透 ネット系サービスとの相乗効果による DL サービスの普及促進
2015年頃	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 実験衛星による SHV 実験放送開始(21GHz) 地上放送(高度地上デジタル放送)による SHV 伝送の実証実験 DL サービスの本放送(12GHz)または実験放送(21GHz) 大容量 SHV 無線素材伝送技術の確立
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 21GHz 帯衛星放送方式(多重化・誤り訂正・変調方式)の開発 MIMO 伝送技術、SHV 高能率符号化技術 DL サービス用 DRM 技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> パブリックビューとして SHV 普及 DL サービスの本格普及
2020年以降	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 条件が整えば、SHV 及び立体映像実用化試験放送開始
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 普及価格帯で提供可能な 21GHz 帯衛星放送受信装置の開発、全国 SFN 技術、高精度マルチパス等化技術(地上放送)
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 家庭への SHV 普及 DL サービスにおける SHV 普及

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度
	高度衛星デジタル放送 伝送方式	～2009	A
	21GHz 帯衛星放送 伝送方式	2013～2020	A
	高度地上デジタル放送 伝送方式	2015 前後	A

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> SHV (12GHz 帯) 衛星伝送実験 (2008、ARIB 実証実験、非公開) 多チャンネル SHV (18GHz 帯) 衛星伝送実験 (2009 予定、NHK) 	<ul style="list-style-type: none"> IBC2008、イタリア RAI における SHV(12GHz 帯) 衛星伝送実験 (2008、RAI (伊)、NHK、ユーテルサット共同)

超高精細画像/高品質音声伝送・再生技術

要素技術の概要	立体映像システムや五感に訴えるワイヤレス臨場感を実現するために、時間・場所を選ばずに大容量の画像/音声情報の伝送、表示、端末技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ 公衆網による高品質データ速度：100Mbps以下 ・ 伝送遅延：100msec以下
	技術課題	・ 高速通信技術 ・ インターフェースデバイスの小型化・高機能化技術 ・ 電子タグの低消費電力化、小型化
	波及効果	・ 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年	技術目標	・ 公衆網による高品質データ速度：100Mbps～1Gbps ・ 伝送遅延：10msec以下
	技術課題	・ 低遅延高速通信技術 ・ 小型・薄型・高感度・高精細・高速情報処理技術 ・ 五感インターフェース技術
	波及効果	・ 無線ネットワークを活用した高精細双方向通信
2020年	技術目標	・ 公衆網による高品質データ速度：1Gbps～10Gbps ・ 伝送遅延：2msec以下
	技術課題	・ 低遅延超高速通信技術 ・ ウェアラブル化技術 ・ 網膜投射インターフェース技術 ・ 高精細高視野の立体表示ホログラムディスプレイ技術
	波及効果	・ 無線ネットワークを活用した超高精細双方向通信

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	高精細画像/立体映像/多視点映像符号化技術	2011～2015	A
	五感コンテンツフォーマット	2015～2020	B

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> ・ NTT：仮想空間の人とあたかも実世界にいるかのような感覚でコミュニケーションできる未来電話（t-Room） ・ NTTドコモ：携帯電話の音声品質を臨場感ある肉声に近い会話を可能にする音声符号化技術 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 欧州：五感通信（触覚）による遠隔地とのインタラクション技術の研究開発（ImmerSenceプロジェクト）

屋内反射波対策技術

要素技術の概要	屋内に設置するインフラ（IMES 送信機等）のアンテナ設置技術 及び 屋内受信端末のアンテナ技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010 年	技術目標	IMES から GPS への干渉対策のための、屋内 GPS 送信機の設置・運用ガイドラインのためのアンテナ技術
	技術課題	屋内測位インフラからの電波の反射波等が、屋外または半屋内にある既存 GPS 端末へ影響を与えることを防ぐ
	波及効果	GPS への干渉問題を解決することによる IMES の国際的普及の可能性
2015 年	技術目標	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のための、携帯測位端末への複数アンテナ及びセンサ搭載技術
	技術課題	制約のある端末サイズへの複数アンテナ及びセンサ搭載 様々な利用シーンを想定した端末搭載用アンテナ設計の最適化
	波及効果	端末側位置検出技術の向上による屋内測位普及の拡大
2020 年	技術目標	屋内地図データから電波伝搬状況を推測して、携帯測位端末側へ到達する電波の状況から最適な屋内測位手段を選択する技術（スマートアンテナの一種）
	技術課題	屋内電波伝搬モデルの詳細化
	波及効果	端末側位置検出技術の利便性向上による屋内測位普及の拡大

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	屋内 GPS 送信機の設置・運用ガイドラインの作成	2010 年まで	A
	屋内電波伝搬モデルの詳細化	2020 年まで	C

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
・国内業者の無線 LAN 基地局設置のノウハウ等は世界トップレベルと考えられる	・欧州で開発された電波伝搬モデルである COST モデルが 1.5-2.0GHz における都市部や郊外をカバーしている

選択的ワイヤレス電力伝送制御技術

要素技術の概要	ワイヤレス電源供給時に、複数機器に対して選択的かつ効率的に電源供給の開始・停止を行ったり、周辺環境に対する安全対策のために電源供給を停止させたりするための制御技術を開発
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	伝送距離 1cm 以下でのワイヤレス電源供給を行う場合に、順次機器を選択し、一対一で電力供給を行う伝送制御技術の開発
	技術課題	選択的に一対一の電力伝送を行うためのプロトコル・制御方式（機器間の認証、特定機器に向けた送電・充電） 周辺環境のモニタリング、周辺機器への与干渉対策 人体への影響度の評価
	波及効果	室内のモバイル・家電機器（50%）へのワイヤレスによる電源供給が可能になる
2015年	技術目標	伝送距離数 10cm までのワイヤレス電源供給を行う場合に、周囲の環境を認識して、安全に、複数の機器に同時に電力伝送を行う伝送制御技術の開発
	技術課題	複数機器に同時にワイヤレス電源供給を行うためのプロトコル・制御方式 安全対策のための周辺機器検出から電源供給停止を行うなどの高度な安全対策技術
	波及効果	室内のモバイル・家電機器（100%）へのワイヤレスによる電源供給が可能になる
2020年	技術目標	伝送距離数 m までのワイヤレス電源供給を行う場合に、周囲の環境を認識して、安全に、複数の機器に同時に電力伝送を行う伝送制御技術の開発 大電力ワイヤレス電力伝送技術の開発
	技術課題	屋外機器等に対するワイヤレス電源供給のプロトコル・制御方式
	波及効果	屋外で利用される機器（ロボット、電気自動車）などへのワイヤレスによる電源供給が可能になる エレベータなどの電力供給も可能になる

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	家電機器に対するワイヤレス電力伝送規格	2015年	A
	屋外機器に対するワイヤレス電力伝送規格	2020年	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

人体内に適した無線通信・電力伝送技術

要素技術の概要	・ 人体による大きな損失および複雑な電波伝搬を考慮して、臓器の画像等のデータのリアルタイム伝送、およびカプセル型ロボット等を正確に制御するための無線通信技術及びワイヤレス電力伝送を効率的かつ安全に行う技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ データレート数十 kHz～数百 kHz ・ センサノード消費電力<10mW ・ BER = 10^{-9}～10^{-10}
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人体への影響の低減化 ・ 周辺機器との電磁干渉回避 ・ 低周波においても小型で効率の良いアンテナ開発 ・ 人体周辺における複雑な電波伝搬に対する、省電力 PHY/MAC の開発 ・ ロバストなネットワーク構成 ・ 相互接続の確保のための標準化 ・ 携帯電話等をゲートウェイとした、公衆回線への接続方法
	波及効果	・ 小型センサーにより体内を精密に検査する事が出来、これにより病気の早期発見／治療が可能になる。
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ データレート最大数百 kHz～数 MHz ・ センサノード消費電力<1mW, BER = 10^{-9}～10^{-10} ・ ワイヤレス電源供給を体内機器へ行うための基本技術の確立
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人認証、課金時のセキュリティ、安全性の向上 ・ 医療機器としての認可、保険医療制度上の課題、二次感染防止措置。 ・ 医療データベース等とのシステム統合と標準化 ・ 医療分野、無線分野など、異なる分野間での機器認証の連携 ・ 損失媒質である体内において効率的な電源供給を行う方式
	波及効果	・ ヘルスマネジメント市場の拡大
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ データレート最大数 MHz～数十 MHz ・ センサノード消費電力<100uW, BER = 10^{-9}～10^{-10} ・ 人体の振動、熱を利用した Energy scavenging ・ ワイヤレス電源供給を体内機器へ行う技術の実用化
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 効率の良い Energy scavenging 用の発電装置開発。 ・ 体内機器、体外機器のアンテナ、回路等の小型化、軽量化 ・ 体内機器と体外装置と連携した高度なワイヤレス電源供給制御方式
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開腹手術等の減少による医療費や医療従事者の負荷軽減。 ・ 独居老人の行動、健康管理の高度化、省力化、要介護者の QOL 向上。 ・ 遠隔医療や持病を持つ人の生活管理や生活習慣病の予防。 ・ 人工臓器の医療機器の監視制御の精密。

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	体内へのワイヤレス電源供給方式	2020年	A

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

高効率大電力ワイヤレス電力伝送技術

要素技術の概要	磁気共鳴型などの方式により、大電力伝送を屋内・屋外で利用でき、高効率な電力伝送が可能なワイヤレス電力伝送技術を開発
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	伝送距離 1cm 以下でのワイヤレスによる電力伝送技術の開発
	技術課題	磁気共鳴型などの方式による電力伝送技術の確立 電力伝送効率の向上
	波及効果	室内のモバイル・家電機器（50%）へのワイヤレスによる電源供給が可能になる
2015年	技術目標	伝送距離数 10cm までのワイヤレス電力伝送技術の開発
	技術課題	最大伝送電力の更なる向上 電力伝送効率の更なる向上 電源供給場所の依存の少ない電力伝送方式
	波及効果	室内のモバイル・家電機器（100%）へのワイヤレスによる電源供給が可能になる
2020年	技術目標	屋外で利用できる電力伝送技術の開発 大電力のワイヤレス電力伝送技術の開発
	技術課題	指向性をもつワイヤレス送電方式
	波及効果	屋外で利用される機器（ロボット、電気自動車）などへのワイヤレスによる電源供給が可能になる エレベータなどの電力供給も可能になる

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	家電機器に対するワイヤレス電力伝送規格（磁気共鳴方式）	2015年	A
	屋外機器に対するワイヤレス電力伝送規格（磁気共鳴方式）	2020年	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
	磁気共鳴型ワイヤレス給電（MIT、Intel）

2次元信号・電力伝送技術

要素技術の概要	2次元媒体に近接結合するカプラを用い、媒体を伝搬する電磁波によって、媒体外部に電磁波を放射することなく数十 GHz の帯域の信号と 100W 程度までの電力を伝送する
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	数GHz程度の帯域（UWB帯を想定）の信号伝送（数百Mbps）と管理環境下（一般の人が手を触れられない場所）で10Wの電力を、数m ² 程度の面上で伝送する技術、および一般環境下（一般の人が手を触れ得る場所）で微弱電力を伝送する技術の開発
	技術課題	広帯域の信号伝送と、媒体への人体接触時の安全性を保證する近接結合技術の確立
	波及効果	卓上、壁の表面で、センサや小電力機器に電源を供給すると同時に、空間と干渉しない高速通信が可能になる。工場や装置内部での配線が排除される
2015年	技術目標	10 GHz程度の帯域の信号伝送（10Gbps）と一般環境下で10W程度の電力を、数m ² 程度の面上で伝送する技術の開発
	技術課題	収束ビームによる高効率発電 自然物への偶発の給電が起こり得ない給電方式 電磁放射のない広帯域近接結合
	波及効果	卓上、壁（部屋、自動車）の表面で情報機器・家電に電源を供給すると同時に、空間と干渉しない高速通信が可能になる
2020年	技術目標	数十 GHz 帯域の信号を漏えいなく伝送（数十 Gbps）し、一般環境下で100 W 程度までの電力を安全に伝送する
	技術課題	超高帯域近接結合技術 カプラ内部および媒体内における電力の損失の低減
	波及効果	電磁漏えいなく室内を完全ワイヤレス化。家電のワイヤレス化だけでなく、多様な素材の上で回路素子を高速に結合する実装技術としても利用される

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	広帯域 2次元信号伝送と安全な電力伝送	2015年	A
	帯域と伝送電力を拡張した規格	2020年	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
NICT 委託研究「新たな通信媒体を利用したサーフェイス通信技術の研究開発」（平成 20 年度～）	

リコンフィギュラブル無線回路構成技術

要素技術の概要	周波数の異なる複数の広帯域無線通信システムの高周波信号をソフトウェアによるデジタル信号処理で発生させる技術。また、発生した信号への高周波フィルタ処理、マルチ周波数アンテナとの整合などの処理技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年 ～ 2014年	技術目標	・ 20MHz ベースバンドの変調波を処理する技術
	技術課題	・ 送受信 F/E の広帯域・低雑音化技術 ・ 広帯域ベースバンドでの変復調等ソフト処理技術 ・ 高周波回路のデジタル制御やアンテナ制御技術 ・ 信号処理チップの小型化、省電力化
	波及効果	・ 基地局などのインフラ設備の更改や更新が、ソフトウェアのみで変更可能となり、サービスの高度化が簡易かつ短期に実現できるようになる。
2015年 ～ 2019年	技術目標	・ 複数の無線方式（たとえば、GSM+W-CDMA+LTE+WiMAX など）を、ソフトウェアで端末上を実現する。
	技術課題	・ 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 部の広帯域・高線形化技術 ・ ハード/ソフト間の共通インターフェース仕様の策定 ・ フィルターのソフト処理で柔軟に構成し、マルチバンドを高効率で利用するアンテナ技術 ・ RF 信号を直接デジタルベースバンド信号に変換し、ソフトウェア処理化する高速処理チップ開発やアルゴリズム ・ 複数システムから最適なシステムを選択するアルゴリズム ・ 半導体素子レベルから信号品質の向上、低消費電力化を図る EMC 対策技術
	波及効果	・ 単一の端末が、国内、海外を問わず、最適な無線方式を選択して通信でき、ソフト変更による機能向上ができるようになる。
2020年 以降	技術目標	・ 複数の無線方式の同時利用や端末搭載ソフトのネットワーク経由での管理、保守
	技術課題	・ ネットワーク経由で、必要とする無線機能ソフトを正確にインストールする技術（認証）
	波及効果	・ 端末が、周辺環境情報等を取得し、最適の無線システムで通信ができるようになる。 ・ ソフトウェアアップデートでの新無線通信機能搭載

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
広帯域アンプ	フロントエンドを除く高周波一ベースバンド信号処理部分のチューナブル化、マルチバンド対応

超広帯域/マルチバンド無線回路技術

要素技術の概要	RF-CMOS、デジタルRF、アナログLSI、など小型無線チップ実現に必要な超広帯域/マルチバンド・超線形RF回路技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> アナログ回路部分のマルチバンド対応を実現 RF CMOS(Si) ゲート長 32nm での実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 高効率なマルチバンドRFの開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 家庭内ホームネットワークを構成する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が実装され始める
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> アナログ回路部分のデジタル化を実現 RF CMOS(Si) ゲート長 18nm での実現 低雑音信号処理技術
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 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、小型化実現技術及び低雑音信号処理技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 無線チップが搭載された多数の機器でアドホック通信、メッシュネットワークが実現され、協調・分散処理による高度なサービスが可能となる
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> デジタル回路でのソフトウェア可変の実現 低電源電圧・バラツキ小の微細化CMOS対応高周波回路の実現 RF CMOS (Si) ゲート長 10nm 以下での実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 超コンパクト又は Reconfigurable なRF回路、超小型チューナブルRFフィルタ技術の開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ありとあらゆるものに無線チップが装着される

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	デジタルRFとDBBのインタフェース共通化	2010-2015	B
	デジタルRF ソフトウェア化	2015~2020	C

※重要度 (A:非常に重要、B:重要、C:標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
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)(東芝、IEEE Symposium on VLSI Circuit 2008)	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)

超小型・可変無線モジュール・チップ搭載技術

要素技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・AV機器・デジカメ・洗濯機など多様な機器に装着された無線チップのチューニング・取替え可能な超小型通信モジュール技術 ・32nm/22nm ミリ波 CMOS デバイス、およびベースバンド信号処理からアプリケーションプロセッサを含むシステム LSI 技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・各機器への無線チップ導入に向けた実装の実現 ・32nm デジタル用標準微細 CMOS プロセスを用いたミリ波用トランジスタ (MSG>10dB@60GHz、5mA) ・低損失ミリ波配線用ポストプロセス(0.5dB/mm@60GHz) ・低コスト、低損失実装技術
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の周辺回路と無線チップとのインターフェース共通化開発 ・32nm のミリ波 CMOS 回路設計技術(高精度モデリング技術) ・LSI, SiP における低雑音信号処理のための設計技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・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年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル化されたりコンフィギュラブルRF搭載無線チップ端末の実現 ・アナログ回路部分のデジタル化の実現 ・32nm のミリ波 CMOS 回路設計技術(高精度モデリング技術) ・ポストプロセス配線を含む伝送線路設計モデルと設計ツール ・低雑音信号処理技術
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・機動的なスペクトル制御を可能としたモジュールの開発 ・超小型チューナブルFRフィルタの開発 ・微細 CMOS プロセス固有のメッシュ型配線構造のミリ波帯でのモデル化 ・LSI, SiP におけるアナログ及びデジタル領域の信号分離 ・半導体素子レベルの EMC 対策による信号処理の高品質化
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・モバイルハブを通じて、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が利用可能。
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・簡単な付け替え、ソフトウェア更新により最新プロトコルに対応可能な無線チップの実現 ・22nm 以下のデジタル用標準微細 CMOS プロセスを用いたミリ波用トランジスタ (MSG>10dB@60GHz、3mA) ・60 GHz 超ミリ波デバイス低コスト、低損失実装技術 ・60 GHz 超ミリ波オンチップ受動素子
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・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+無線チップの開発 ・22nm のミリ波 CMOS 回路設計技術(高精度モデリング技術)
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・柔軟な装着による保守管理が可能となる。 ・10Gbps に対応した SoC と SoC を搭載したモバイル端末、AV 機器が普及

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	機器周辺回路と無線チップ インターフェース共通化	2011~2015	A
	無線チップ ソフトウェア化	2015~2020	B

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
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)	携帯ゲーム機や小型のエンターテインメント機器、ポケットコンピュータなど向けに開発した無線通信チップセット「Snapdragon」のサンプル出荷開始。(クアルコム、2007年第3四半期)

フレキシブル無線ネットワーク技術

要素技術の概要	複数の無線装置を一元処理することで、複数のメディアに自由にアクセスする技術
---------	---------------------------------------

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ 信号処理のソフトウェア化（基地局でのベースバンド帯域処理）
	技術課題	・ 高速・低消費電力信号処理デジタルプロセッサ技術
	波及効果	・ 複数方式を搭載した高性能端末の普及
2015年	技術目標	・ 信号処理のソフトウェア化の進化（端末でのベースバンド帯域処理） ・ ソフトウェア切り替えによる複数システムの利用を実現
	技術課題	・ 小型高能率なマルチバンドアンテナ技術
	波及効果	・ 複数システムを認識し、接続できる端末の実現
2020年	技術目標	・ 信号処理のソフトウェア化の進化（広帯域RF信号の処理） ・ ソフトウェア切り替えで、様々な通信システムが利用可能
	技術課題	・ 広帯域アンテナ技術
	波及効果	・ 様々なシステムを自動認識し、国内国際、媒体を意識せず接続できる端末の実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

小型・高性能アンテナ技術

要素技術の概要	マルチバンド対応とした、電波干渉の低減、可変特性アンテナ、高利得アンテナ技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 小型アンテナの高利得化の実現 アンテナのマルチバンド対応の実現 VHF から 3 GHz までのマルチのシステムを高能率で送受信できる単一アンテナ
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> マルチバンド化に伴う電波干渉を低減する技術の開発(帯域可変型フィルタ回路の開発など) 高能率のマルチバンドアンテナの開発 アンテナ指向性の制御技術 MIMO 対応
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 存在を意識させない物に埋め込む形の無線チップが実現し、様々な機器への無線機能実装が容易になる。 1組のアンテナで複数のシステムを共用することでアンテナシステムが有効活用できる。
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> リコンフィギュラブルアンテナの実現 VHF から 5 GHz までのマルチのシステムを高能率で送受信できる単一アンテナ
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> アンテナ素子・アンテナ回路を小型一体化するユニットの開発 通過帯域可変フィルタ技術によるマルチバンドアンテナの開発
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> 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が実現する。 1組のアンテナで複数のシステムを共用することでアンテナシステムが有効活用できる。
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェアで特性可変できるアンテナの実現 VHF から UHF までの広帯域高能率アンテナを使い、必要な送受信帯域をソフトウェア制御で制限できるマルチバンドアンテナ
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> アンテナ特性を柔軟に切り替えることができる技術の開発 フィルターのソフト処理でマルチバンドを高能率で利用するアンテナ技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェア更新により、自在に無線チップの特性、機能更新が可能となる 1組のアンテナが、無線 LAN や携帯などのすべての帯域の無線通信の送受信フィルター制御によって利用できる

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度 (A:非常に重要、B:重要、C:標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
	A D P L L、D T R (Texas Instruments)

小型化・低消費電力化技術

要素技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理チップ (LSI, SiP 等) 及び端末の小型高集積化・低消費電力化 ・ あらゆる場所にある極めて多数のセンサーなどの低能力無線端末 (送信出力 10mW) と接続し、電池駆動で数年以上動作することを可能とする無線端末技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 20MHz 帯のベースバンド処理で、消費電力が 10W 程度 ・ IC カードサイズ端末で電池寿命 5 年を実現 ・ 屋外などあらゆる場所に設置可能な無線端末を実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小型化、省電力化、処理速度向上 ・ 省電力化・端末のリーク電力低減回路技術の実現 ・ 小型・低コスト化・自己調整機能を実現するフルデジタルアシスト集積化無線トランシーバ技術 ・ アナログ及びデジタル領域の信号分離のための LSI 設計技術 ・ 防塵・防水・耐衝撃性などを実現する高信頼化実装・封止技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ インフラ側への搭載 ・ 3.9G への適用 ・ さまざまなセンサーと接続した広域なセンサーNW が実現可能 ・ 上記広域センサーネットワークを利用した様々なサービスの提案、トライアルを促進
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 40MHz 帯のベースバンド処理で、消費電力が 1W 程度 ・ フィルム型端末で電池寿命 5 年を実現 ・ ペースメーカー等にも影響を及ぼさない無線端末を実現 ・ 低雑音信号処理技術
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小型化、省電力化、処理速度向上 ・ 半導体素子レベルのノイズ抑制技術による高品質・低消費電力信号処理技術 ・ フィルム型電池で駆動可能なピーク電流削減型無線端末構成技術の実現 ・ 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の実現
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 端末への複数システムの搭載 ・ 4G への適用 ・ 医療・ヘルスケア関連へのサービス拡大 ・ モノ+センサーノードによる本格的なユビキタスサービスが普及
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 100MHz 帯のベースバンド処理で、消費電力が 0.5W 程度 ・ 切手タイプ端末電池寿命 5 年以上、またはバッテリーレス端末を実現 ・ メンテナンスおよびオペレーションフリーな無線端末の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小型化、省電力化、処理速度向上 ・ サブマイクロワットからナノワット級に電力を削減する回路技術の実現 ・ 端末搭載可能な発電素子及び発電・給電回路技術の実現 ・ センサーと無線端末のソフトウェア無線化、リコンフィギュラブル化の実現
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 端末のソフトウェア選択により、世界中のすべて携帯通信方式にアクセス可 ・ 設置コスト、オペレーションコストの削減によるサービス利用料の低価格化に伴う利用拡大 ・ メンテナンスフリー化した環境埋め込み型端末によるサービスメニューの拡大

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	無線端末とセンサーとのインターフェイス	2012	A

※重要度 (A: 非常に重要、B: 重要、C: 標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

カプセル型機器小型化技術

要素技術の概要	小型、低消費電力なカプセル型機器を用いて、人体内において投薬、生体情報収集、画像撮影およびデータの伝送、自律移動を行うための要素技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・全方位誘導、自走型カプセル内視鏡の実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・センサー等との一体化(CMOS化)による小型化 ・低消費電力、アンテナの小型化、低コスト化 ・バッテリーの小型化および高効率化、外部からの電力供給技術 ・体内等における基本的な伝搬特性の解析 ・ペースメーカー等、他の周辺機器との両立性の確保 ・小型センサー、取得データの共通化、セキュリティの確保 ・人体への影響 ・無線によるカプセル誘導技術、カプセルの位置検出技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・小腸など、これまで病変の確認が難しかった部位の早期診断。 ・病気の早期発見／治療が可能になり、医療費の抑制につながる。
2015年	技術目標	・人体内投薬ロボット、介護福祉向け生体情報モニタロボットの実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・無線によるカプセル誘導技術、カプセルの位置検出技術精度の向上 ・複数カプセル連携技術
	波及効果	・ヘルスマネジメント市場の拡大
2020年	技術目標	・人体内日常管理センサロボットの実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭内における日常的診断を可能とする無線伝送技術 ・公衆網の高速／低遅延化
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・開腹手術等の減少による医療費や医療従事者の負荷軽減。 ・独居老人の行動、健康管理の高度化、省力化、要介護者のQOL向上。 ・遠隔医療や持病を持つ人の生活管理や生活習慣病の予防。 ・人工臓器の医療機器の監視制御の精密。

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	人体や環境に対する安全確認方式	2015	A

※重要度 (A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

超高精細映像情報記録技術

要素技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・大容量の高精細映像/立体映像の情報を無線で伝送し、表示/記録する技術 ・高臨場感映像、高質感映像を実現するための高精細撮像技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・公衆網による高品質データ速度：100Mbps以下、伝送遅延：100msec以下 ・高精細撮像用信号処理IC技術
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・高速通信技術 ・インターフェースデバイスの小型化・高機能化技術 ・高精細カメラの高画質化信号処理の検討（レンズの歪み、色収差の補正） ・高精細小型映像モニタリング
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・携帯端末での高精細映像視聴サービス ・大容量・高データレート伝送技術や記録技術開発の促進
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・水平、垂直視差を持ち、視域20度程度のフルカラー高精細ホログラム ・公衆網による高品質データ速度：100Mbps～1Gbps、伝送遅延：10msec以下 ・高精細撮像デバイスの開発（走査線数4000本、リアルタイム動画用） ・40Gbps以上の機器間信号伝送技術の開発
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・低遅延高速通信技術 ・小型・薄型・高感度・高精細・高速情報処理技術 ・小型高解像度光学系
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・無線ネットワークを活用した高精細双方向通信 ・放送、デジタルシネマ、デジタルサイネージ、監視、パブリックビューイングなどのあらゆる映像メディア、ビジネスに利用可能
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・公衆網による高品質データ速度：1Gbps～10Gbps、伝送遅延：2msec以下 ・高精細撮像デバイスの開発（走査線数4000本級ハイスピード撮像用） ・160Gbps以上の機器間信号伝送技術の開発
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・低遅延超高速通信技術 ・高精細高視野の立体表示ホログラムディスプレイ技術 ・撮像デバイス的高速駆動技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・フレームレート映像は特殊撮影に有効であり、コンテンツ産業への波及

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	映像酔い、立体映像提示による疲労等を避けるための方式	2011～2015	C
	ハイレゾリューション多チャンネル立体音響のロスレス符号化	2015～2020	B
	超高精細カメラ用カメラケーブル・コネクタ	2015	Low
	レンズフォーマット	2015	Low

※重要度(A:非常に重要、B:重要、C:標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> ・NTTドコモ:超高速無線パケット信号伝送技術の実験(データ速度5Gbps、周波数利用効率50bit/s/Hz) ・スーパーハイビジョン(NHK) ・デジタルシネマ(DCJ、NTT、慶応大学など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・米国:ieee802.15.3cなどの高速無線システムの標準化 ・全世界:LTE,IMT-Advancedに関する次世代移动通信技術の標準化 ・デジタルシネマ(DCI)

超臨場感放送用音響技術

技術の概要	前後、左右のみならず、上下にもスピーカを配することにより、従来にない音の上下感、音による包み込まれ感を実現する、新たな3次元音響技術
-------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・ AAC を用いた 2Mbps での 22.2ch 音響信号の伝送方式を確立 ・ パブリックビューイング用再生システムの開発
	技術課題	・ 3次元音響符号化方式の検討 ・ 家庭空間に適応して 22.2ch を 8ch 程度で再生する信号処理方式の開発
	波及効果	・ 22.2ch 放送が行われれば、民間でのオーディオ機器の開発が進む
2015年	技術目標	・ 新たな3次元音響符号化方式の規格化 ・ 家庭空間適応型再生方式の確立
	技術課題	・ 小型で柔軟な素材による新たなスピーカデバイスの開発 ・ 従来型スピーカを用いた家庭用3次元音響再生システムの開発
	波及効果	・ 受像機での音響レンダリングが可能となり、オーディオ業界の活性化が期待される。
2020年	技術目標	・ 新たな素材によるフレキシブルスピーカの開発 ・ 電源ケーブルが不要なアンプ、スピーカ用給電方式の開発
	技術課題	・ 新しいスピーカ素子、給電の開発。
	波及効果	・ 家庭での3次元音響が普及することにより、音の超臨場感放送が実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度
	3次元音響符号化	2010-2013	A
	家庭空間適応型信号処理	2012-2015	A

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

次世代型ディスプレイ技術

技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> 湾曲可能・超薄型・超軽量で持ち運びに便利なフレキシブルハイビジョンテレビを可能とするフレキシブルディスプレイ技術 画面サイズが 100 型クラス、65 型クラスのスーパーハイビジョン家庭用直視型ディスプレイ技術
-------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> VGA クラス 6 インチのカラー動画用フレキシブルディスプレイの試作 実用輝度 (100cd/m² 以上) を実現 100 型クラス・フル SHV 画素 (7680×4320) の 1 次モデルの試作 動画像表示
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 塗布法が使える半導体、絶縁材料の開発、印刷法によるパネル試作技術 プラスチック基板上での TFT (薄膜トランジスタ) の高性能化 大型超高精細パネルの安定な放電制御に向けたパネル動作解析技術 3300 万画素 (HD の 16 倍) の超多画素駆動技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> カラー動画用フレキシブルディスプレイの可能性を実証し、技術分野を活性化 直視型ディスプレイでパブリックビューイングを実現し SHV 発展に貢献
2015 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ハイビジョン用 10 インチ (A5 サイズ) フレキシブルディスプレイ試作 100 型クラス・フル SHV 画素の 2 次モデルの試作 低電力化、高画質化
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 印刷法を用いた微細化技術の構築、塗布法が使える電極、配線材料の開発 高ガスバリア付き高耐熱性、低熱膨張プラスチックフィルムの開発 低電圧保護膜技術および放電シミュレーション技術 超高速放電制御技術と高画質超多画素駆動技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> デジタルハイビジョン放送が視聴できるフレキシブル携帯端末の試作により高精細モバイル放送の受信機イメージの構築 戸建て住宅に適する 100 型クラスの普及によって SHV 発展に貢献
2020 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ハイビジョン用 20 インチ (A3 サイズ) フレキシブルディスプレイ試作 コントラスト比 (1000 : 1 以上) を実現 65 型クラス、フル SHV 画素の 1 次モデルの試作 超低消費電力、超軽量などを目指す次期直視型モデル立案
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 長寿命化のための封止技術の構築 プラスチック基板上の配線抵抗の低減 2010 年の技術課題を極超高精細パネルに適用する技術 (100 型クラスの画素ピッチ 0.3mm→65 型クラスの画素ピッチ 0.2mm)
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> フレキシブル携帯端末の大型化・高性能化により、高精細モバイル放送の普及に貢献 集合住宅にも適する 65 型クラスで実用化イメージを構築し SHV 普及に貢献

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度
	映像フォーマット (UHTV)	2006~2011	A

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> NHK とパナソニックの共研 (2007 年 4 月~) 「プラズマディスプレイの大型・超多画素化技術の研究」 	<ul style="list-style-type: none"> 韓国 Samsung (2008 年 10 月、FPD 展) 63 型 4k2k パネル試作・展示

小型端末搭載ビームステアリング技術

要素技術の概要	ユーザがアンテナ位置を意識せず、モバイル端末から大画面ディスプレイへHD 非圧縮画像伝送を可能とする低消費電力ビームステアリング技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・2素子ビームステアリング技術(1Gbps)
	技術課題	・高効率なビームステアリングプロトコル
	波及効果	
2015年	技術目標	・4素子ビームステアリング技術(3Gbps)
	技術課題	・オンチップまたはシステム・イン・パッケージ(SiP)型小型、平面アンテナ
	波及効果	・簡易版ビームステアリング機能搭載端末が普及
2020年	技術目標	・10Gbps の高速化対応、5m 伝送を実現する高利得(狭ビーム) アンテナのステアリング技術
	技術課題	・低消費電力化
	波及効果	・モバイル端末とHDTVをはじめとするAV機器の連携

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	ビームステアリングプロトコル	2010～2012	A

※重要度(A:非常に重要、B:重要、C:標準化が望ましいもの)

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
NICT	SiBEAM(米国)

衛星搭載広帯域ビームステアリング技術

要素技術の概要	将来移動体衛星通信に適用するため、数百ビームの低サイドローブマルチビームを形成。またビーム周波数配置やビーム径を軌道上で設定する機能を持ち、トラヒック分布の変化等に柔軟に対応できるビーム形成技術および装置化の技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	—
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・広帯域、フレキシブル DBFN 構成技術、信号処理技術 ・高精度歪み補償技術
	波及効果	
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・数百ビーム対応、形成ビーム数・配置・ビーム径可変、ビーム周波数配置可変（数百 Hz～数十 MHz）、複数ヌル点制御可能、D 適応リニアライザ機能 ・中継帯域：（全ビームの帯域合計）数 GHz ・消費電力：数百 W
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星搭載用広帯域、低消費電力 DSP、ADC/DAC
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星通信広帯域化実現 ・DSP、ADC/DAC を他の宇宙関係プログラムに展開
2020年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・実用衛星への適用 ・干渉補償装置の内包（地上／衛星間周波数共用技術） ・さらなる広帯域化
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・長寿命化、信頼性向上 ・高精度干渉補償技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・実用衛星に搭載 ・海外への展開

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
きずな等	MSV, Terrestart, ViaSat 1 などの衛星搭載 DBFN

衛星/地上デュアルモード携帯端末技術

要素技術の概要	①携帯電話への衛星通信機能（RF・ベースバンド）と衛星通信用アンテナ搭載技術。②地上系の通信性能高度化に対応した衛星エアインタフェース技術と小型端末への搭載技術。
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	—
	技術課題	・
	波及効果	・
2015年	技術目標	・ ETSI GMR インタフェース程度（～500kbps 程度）の衛星通信機能と 3G とのデュアルモード端末化技術。
	技術課題	・ GMR インタフェースチップの改良等による 3G 携帯電話への衛星通信機能搭載を実現。 ・ 衛星用アンテナ小型化の実現。
	波及効果	・ 3G 携帯電話端末への衛星機能の搭載による安心安全への貢献。
2020年	技術目標	・ PDA 程度の、容易に持ち運びが可能な小型端末による高速通信（500kbps 以上）技術。 ・
	技術課題	・ 新たなエアインタフェースの実現。 ・ 小型端末へ搭載可能な高速インタフェース用チップ（RF・ベースバンド）の実現。
	波及効果	・ 全ての 3G 携帯端末へのデュアルモード機能の搭載。人間対人間通信以外の適用分野への拡大。3.9G 以降の端末への適用。

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	高速通信用 MSS エアインタフェース	2018年	C

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
総務省「地上／衛星共用携帯電話システムの研究開発」	米国：MSS/ATC（Ancillary Terrestrial Component）計画 ヨーロッパ：CGC（Complementary Ground Component）計画

低雑音信号処理技術（半導体素子レベルのEMC対策技術）

要素技術の概要	4G 移動通信システム、高度センサーネットワーク、次世代情報通信機器等の導入に不可欠な高集積化された通信システム用半導体素子（IC,LSI,SiP 等）に関し、信号品質の向上、低消費電力化、正常動作の確保を実現する半導体素子レベルの EMC 対策技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010 年	技術目標	・ 通信システム用 LSI,SiP 等のノイズ対策設計技術によるアナログ及びデジタル領域の信号分離の実現
	技術課題	・ LSI 等におけるノイズのモデル化 ・ LSI 等の設計段階のノイズ影響評価 ・ 半導体素子レベルの EMC 解析技術 ・ マイクロレベルの分解能を有する高周波近傍電磁界プローブの開発
	波及効果	・ ノイズ回避のための LSI の設計時間短縮と高品質化が実現される。
2015 年	技術目標	・ 半導体素子レベルから信号品質の向上、低消費電力化を図る EMC 対策技術により、高速信号処理の品質向上（10 倍）と消費電力の削減（10%） ・ チップの低電圧化と正常動作の両立
	技術課題	・ 半導体素子レベルのインター・イントラ EMC 解析 ・ サブミクロンレベル分解能を有する高周波近傍電磁界プローブの開発 ・ 機能性薄膜を用いた半導体素子レベルの EMC 対策基盤技術の開発 ・ 高速信号伝送品質向上等、トータルパフォーマンスの解析
	波及効果	・ 半導体素子レベルで信号品質の向上、低消費電力化を図ることにより、通信システム用 LSI における高集積化・低電圧化が実現され、4G 移動通信システム等へ適用される。
2020 年	技術目標	・ 信号品質の向上、消費電力の低減化を一層図るための機能性薄膜材料高性能化技術、超微細加工技術
	技術課題	・ 機能性薄膜材料の高性能化及び高精度微細加工技術
	波及効果	・ 4G 移動通信システム、高度センサーネットワーク、次世代情報通信機器等への適用が拡大し、信号品質の向上、低消費電力化が進む。

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組

高感度・高精度測定技術

要素技術の概要	無線機器の小型化・高機能化及び周波数利用の広帯域化・高度化に対応し、無線システムの電波を高い精度を維持しつつ、効率的に測定するための技術
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 測定範囲を拡大する測定器の高度化技術を実現（高ダイナミック測定技術、多チャンネル解析技術、広帯域信号測定技術） 精密かつ高速に放射電力の測定技術を実現 可変周波数フィルタを実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 測定器高感度化技術（測定レベル範囲の拡大(ダイナミックレンジ 80dB以上)、信号補足率の向上、周波数分解能(RBW1kHzで1000ch)の向上、測定帯域幅の拡大(RBW50MHzにおける尖頭電力測定) 放射電力測定技術（高感度化、全放射電力測定、散乱波の抑制） 3次インターセプト点が30dBm以上、3dB帯域幅と中心周波数の比が5～10%、中心周波数可変範囲1オクターブ以上の可変周波数フィルタ
	波及効果	各要素技術を取り込んだ高感度・高精度測定器、放射電力測定器が製品化され、利用が始まる。
2015年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> 測定範囲を拡大する測定器の高度化技術を実現 精密かつ高速に放射電力の測定技術を実現 コグニティブ無線、4G等の性能評価技術を実現 スペクトラムアナライザ用高感度プリセクタを実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 測定器超高感度化技術（99%の信号捕捉率を有し、1MHzRBWで250ch以上のAPDを同時測定できるAPD測定器、等） 高感度放射電力測定技術 コグニティブ無線、4G等の新たな無線システムの評価技術（輻射する電波環境や広帯域（50～100MHz）かつ複雑な伝搬環境を模擬し、マルチパスフェージング等の伝搬状態もシミュレーションして無線機器の性能を評価する技術） 0.4～26GHzを複数のバンドに分け、各バンドは1オクターブ以上連続可変の可変周波数フィルタで構成される高感度プリセクタ
	波及効果	電波暗室や現実の伝搬環境によらずに、高い再現性をもって、複雑化している被測定無線機器の性能評価が可能となり、コグニティブ無線等の新たな無線システムの開発が促進されるとともに、周波数の稠密な利用に貢献する。
2020年	技術目標	テラヘルツ波用ベクトルネットワークアナライザを実現
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> 誘電体導波路等の可撓性と位相安定性を両立する導波管の実現 光ビート法を用いた高純度テラヘルツ帯可変周波数発振器
	波及効果	短距離・大容量の高速通信

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	コグニティブ無線等の性能評価手法	2015	B

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
電波利用料研究開発「次世代無線通信測定技術の研究開発」（平成20年度～）	

ワイヤレス電力伝送用アンテナ・回路技術

要素技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・磁気共鳴型などの方式により、大電力伝送を高効率・小型に行うためのアンテナ、送電回路、受電・整流回路技術を開発 ・机の上に置かれたモバイル・PC 機器への電力供給を行う技術の開発
---------	--

技術目標・技術課題・波及効果		
2010 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・伝送距離 1cm 以下でのワイヤレスによる電力伝送技術の開発 ・平面（シート）内で電力伝送を行い、その上に置かれた電気機器への電源供給を行う技術の開発
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・小型送受信アンテナの開発 ・小型で高効率な電力伝送を実現する送電、受電・整流回路の開発 ・二次元電力伝送技術の開発 ・電力伝送効率の向上 ・シートに置かれたときに電源供給を自動的に行うシステム
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・室内のモバイル・家電機器（50%）へのワイヤレスによる電源供給が可能になる ・机の上に置かれた携帯端末や PC などへのコンセントフリーでの電力供給や自動充電が可能となる
2015 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・伝送距離数 10cm でのワイヤレス電力伝送技術の開発
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・大電力化に対応するアンテナおよび回路 ・電源供給場所の依存の少なくするためのアンテナ設計技術
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・室内のモバイル・家電機器（100%）へのワイヤレスによる電源供給が可能になる
2020 年	技術目標	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外で利用できる電力伝送技術の開発 ・高効率のワイヤレス電力伝送技術の開発
	技術課題	<ul style="list-style-type: none"> ・送電時に指向性をもたせるためのアンテナおよび送電方式
	波及効果	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外で利用される機器（ロボット、電気自動車）などへのワイヤレスによる電源供給が可能になる ・エレベータなど大電力供給も可能になる

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	電力伝送シート規格	2015 年	B

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
<ul style="list-style-type: none"> ・二次元電力伝送シート（東京大） 	<ul style="list-style-type: none"> ・磁気共鳴型ワイヤレス給電（MIT、Intel） ・電力伝送シート、パワーマット（POWERMAT USA、Mojo Mobility）

ネットワークロボット技術

要素技術の概要	単独のロボットでは実現できないサービスを環境インフラや家電などと連携しつつ、複数ロボットの連携、協調動作で実現
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・屋内（限定環境下）で単純な作業を実行
	技術課題	・屋内でスムーズな移動技術の開発 ・電力マネジメント技術
	波及効果	・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の実現
2015年	技術目標	・屋外を自由に動き回り、サービスを提供 ・外部機関（医療、行政、警察、等）とのサービス連携
	技術課題	・高度な自律移動技術の実現 ・外部ネットワーク接続
	波及効果	・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）、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
2020年	技術目標	・ロボット間連携・協調の実現 ・家電・インフラネットワークとのシームレス連携の実現
	技術課題	・ロボット間連携用通信プロトコルの開発 ・マルチ無線対応（ソフトウェア無線・コグニティブ無線）技術の実装
	波及効果	・環境インフラや家電などと連携しつつ、ロボット同士の連携や制御により高度なサービスを行うネットワークロボットの実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※
	ロボット間連携用通信プロトコル	2015~2017	A

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組
2003.9：ネットワークロボットフォーラム設立	

(アプライアンス技術)

カプセル内視鏡型ロボットの制御技術

要素技術の概要	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）を実現するカプセル内視鏡型ナノロボット・ナノセンサーの制御技術
---------	---

技術目標・技術課題・波及効果		
2010年	技術目標	・全方位誘導、自走型カプセル内視鏡の実現
	技術課題	・人体内におけるカプセル内視鏡型ロボットの全方位誘導、自走機構制御技術の開発
	波及効果	・インプラント機器の遠隔コントロールによる健康診断及び治療が可能
2015年	技術目標	・人体内における治療（薬剤投与・散布、細胞組織採集、切開など）を行うロボットの実現
	技術課題	・人体内におけるカプセル内視鏡型ロボットの位置検出技術の開発
	波及効果	・カプセル内視鏡映像による高度医療サービスの実現 ・超小型ナノロボット/センサーによる病気治療の実現
2020年	技術目標	・人体内日常管理センサーロボットの実現
	技術課題	・カプセル内視鏡型ロボットの高度な遠隔コントロール技術の開発 ・長時間体内に埋め込むインプラントセンサーの開発
	波及効果	・人体内日常管理センサーロボットによる常時健康モニタの実現 ・人工臓器等の医療機器の監視制御の実現 ・感情・気分モニタと、それらに応じたプッシュ型サービスの実現

標準化	標準化項目	標準化時期	重要度※

※重要度（A：非常に重要、B：重要、C：標準化が望ましいもの）

国内の先進的取組	諸外国の先進的取組