

# 取り組むべき技術目標と 標準化課題

平成21年3月27日

電波政策懇談会  
電波利用システム将来像検討部会  
アドホックグループ

# 新たな電波利用システムに必要な技術

## アプリケーション技術

- モバイルエージェント機能技術
- 環境情報センシング・構造化技術

## ワイヤレス認証技術

- 次世代暗号技術
- 空間的認証範囲制御技術
- 認証ICチップの小型化/低価格化/省電力化技術
- 高効率/高精度生体認証技術

## プラットフォーム技術

- 高精度高信頼時刻位置特定技術
- データ収集・蓄積・配信プラットフォーム技術
- 屋内位置検出インフラ技術

## コグニティブ無線技術

- 空き周波数や干渉情報の管理・共有技術
- 最適通信方式選択技術
- スペクトラムセンシング技術

## ネットワーク技術

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

## ソフトウェア無線技術

- リコンフィギュラブル無線回路構成技術
- 超広帯域/マルチバンド無線回路技術
- 超小型・可変無線モジュール・チップ搭載技術
- フレキシブル無線ネットワーク技術
- 小型・高性能アンテナ技術

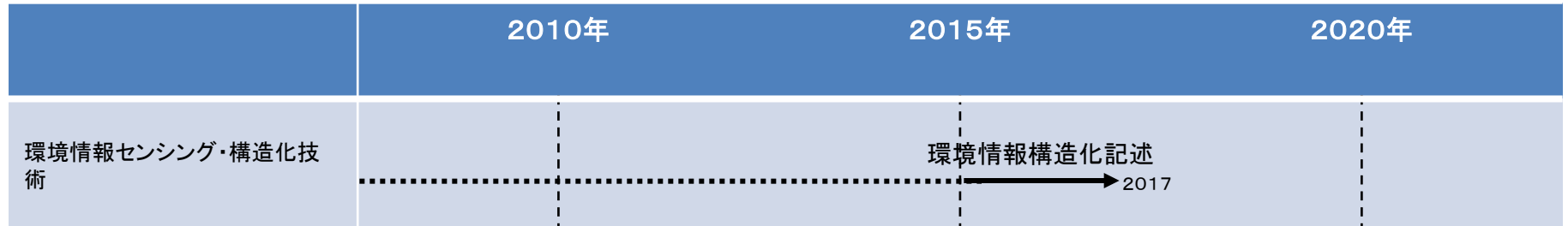
## アプライアンス技術

- 小型化・低消費電力化技術
- カプセル型機器小型化技術
- 超高感度空間情報記録技術
- 超臨場感放送用音響技術
- 次世代型ディスプレイ技術
- 小型端末搭載ビームステアリング技術
- 衛星搭載広帯域ビームステアリング技術
- 衛星/地上デュアルモード携帯端末技術
- ワイヤレス電力伝送用アンテナ・回路技術
- ネットワークロボット技術
- ヒューマンコミュニケーションUI技術
- カプセル内視鏡型ロボットの制御技術

# アプリケーション技術の技術目標

	2010年	2015年	2020年
モバイルエージェント機能技術	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 個人情報の知的エージェント化の実現</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 個人端末の知的ブレイン化の実現</li></ul>
環境情報センシング・構造化技術	<ul style="list-style-type: none"><li>• 屋内(限定環境下)での周囲環境の認識の実現</li><li>• 位置同定機能: 整理された屋内にて信頼性95%、数十cm単位</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 屋外でも周囲環境の的確な認識を実現</li><li>• 周囲のセンサーネットワークとの連携</li><li>• 位置同定機能: 乱雑物体下でも信頼性95%、cm単位</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li><li>• 位置同定機能: 乱雑未知物体下でも信頼性99%、mm~cm単位</li></ul>

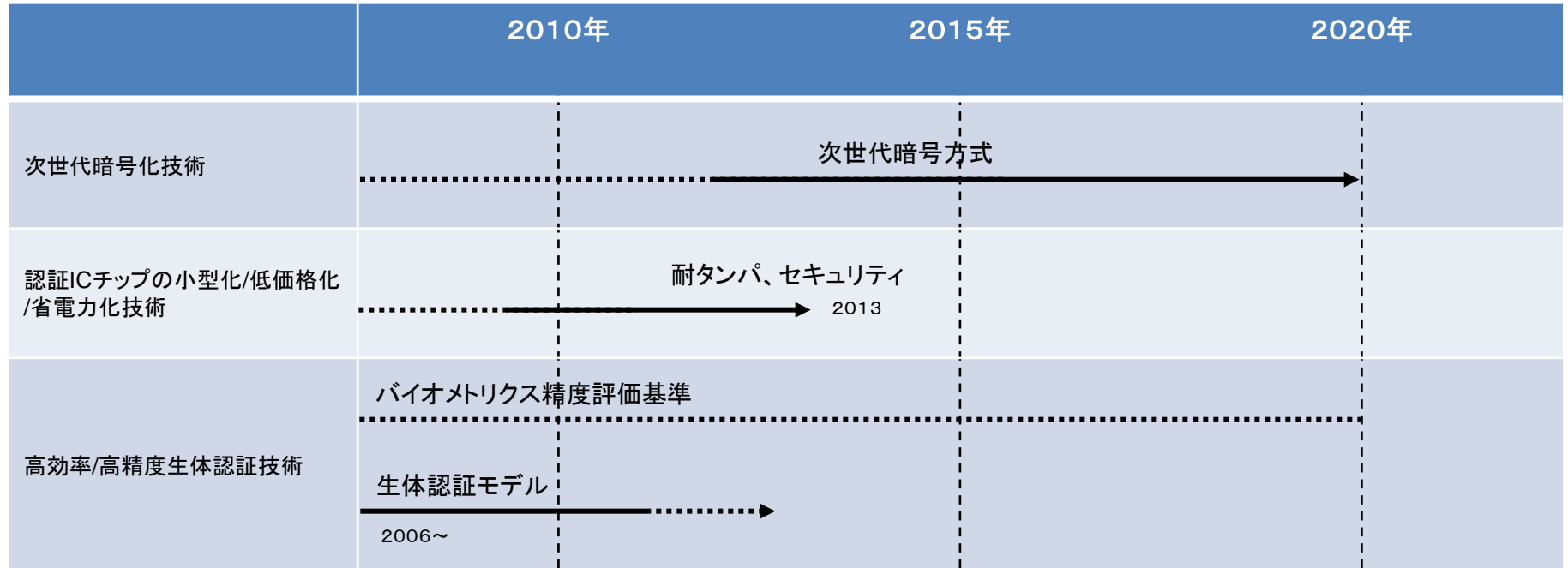
# アプリケーション技術の標準化時期



# ワイヤレス認証技術の技術目標

	2010年	2015年	2020年
次世代暗号技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来の暗号コード解読による、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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>次世代暗号方式の高度化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワイヤレス量子暗号の実現</li> </ul>
空間的認証範囲制御技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>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サポートの実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>数百mの距離までの通信を実現(利用範囲の拡大)</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>世界共通となる認証機能の実現</li> </ul>
認証ICチップの小型化/低価格化/省電力化技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>マイクロワット電力ICチップの実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチプロトコル対応小型ICチップの実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>紙幣、紙などに渡きこみ可能な超小型・薄型、非接触動作セキュアICの実現</li> </ul>
高効率/高精度生体認証技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要な認証情報を端末による一元管理の実現</li> <li>誤認証、なりすまし防止率の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要な認証情報をネットワーク上のデータベースによる一元管理の実現</li> <li>システム全体の品質保証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> </ul>

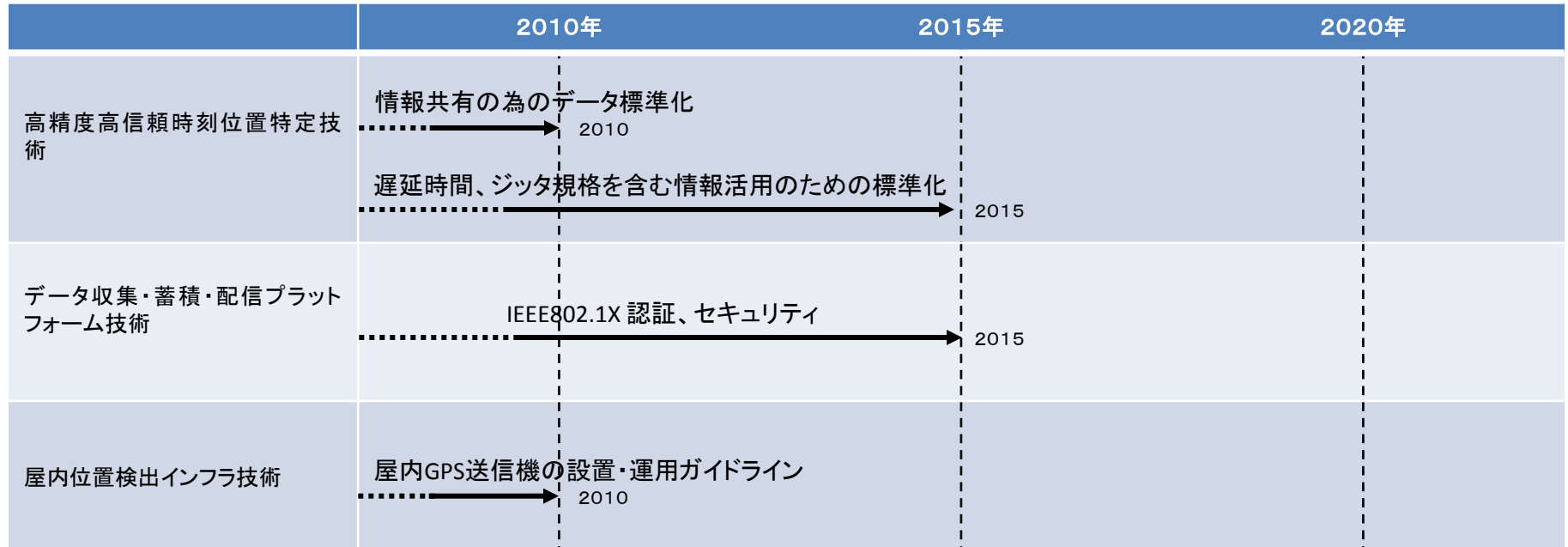
# ワイヤレス認証技術の標準化時期



# プラットフォーム技術の技術目標

	2010年	2015年	2020年
高精度高信頼時刻位置特定技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 車両位置の正確な検知の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 複数の車両位置のより正確な検知の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 総合的に障害物を検知し、回避する技術の実現</li> </ul>
データ収集・蓄積・配信プラットフォーム技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 多数の無線端末(1億端末)の収容の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 多数の無線端末(10億端末)の収容の実現</li> <li>• 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</li> <li>• 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 超多数かつ多様な無線端末(100億端末)の収容の実現</li> <li>• 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</li> <li>• 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</li> </ul>
屋内位置検出インフラ技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>

# プラットフォーム技術の標準化時期

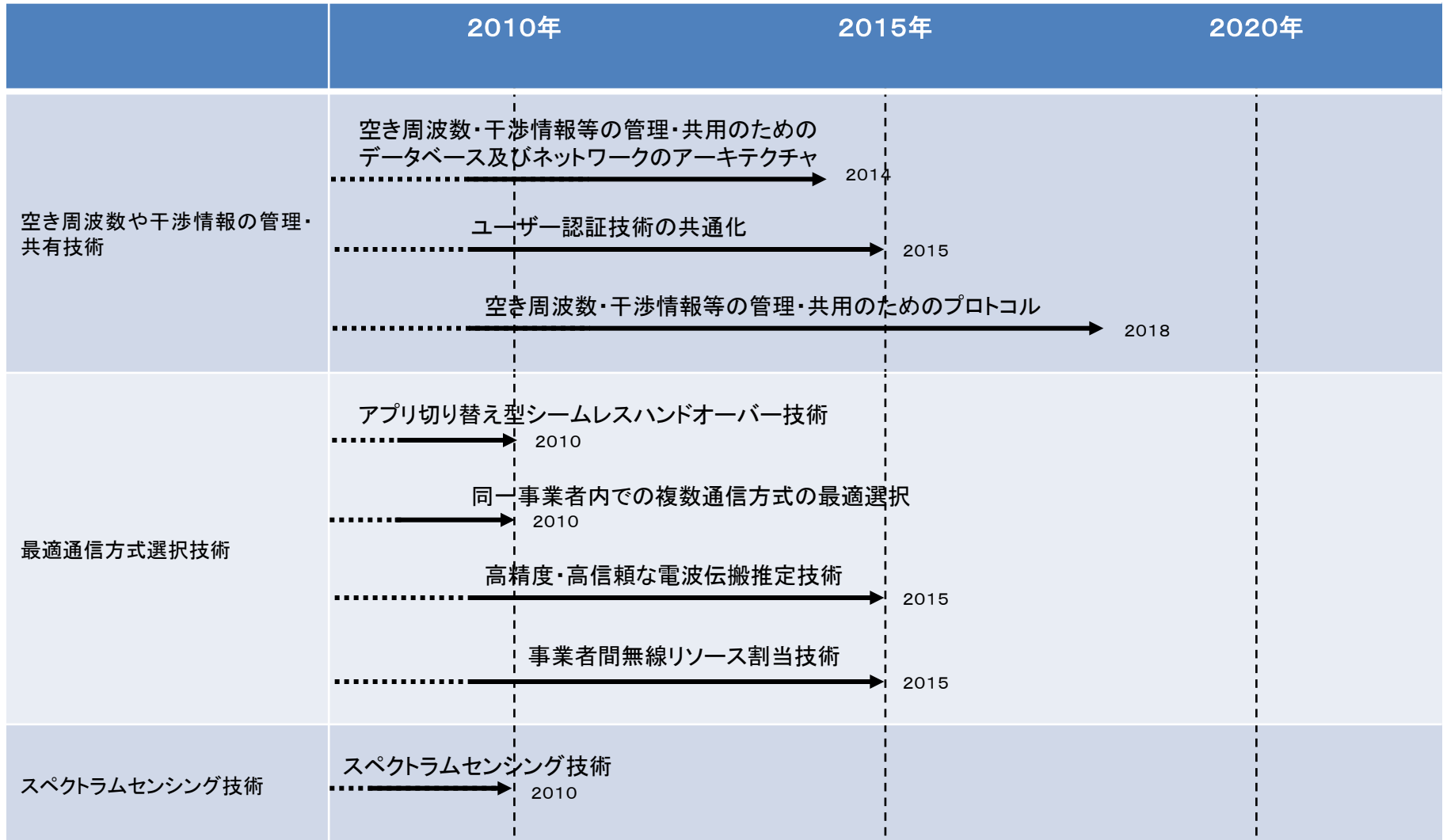




# コグニティブ無線技術の技術目標

	2010年	2015年	2020年
空き周波数や干渉情報の管理・共有技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>単一事業者の閉じた環境で、空き周波数や干渉情報を管理するシステムの実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>複数事業者で、空き周波数や干渉情報を管理するシステムの実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>複数事業者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、複数事業者で、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</li> </ul>
最適通信方式選択技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>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の、用途に応じた最適な選択の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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、用途に応じた最適な自動選択の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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サービスの実現</li> </ul>
スペクトラムセンシング技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>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、用途に応じた最適な選択の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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、用途に応じた最適な自動選択の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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サービスの実現</li> </ul>

# コグニティブ無線技術の標準化時期



# ネットワーク技術の技術目標①

	2010年	2015年	2020年
携帯端末向け超高速無線伝送技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>公共ブロードバンド技術の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>即時的通信路の確保</li> <li>超高速モバイルブロードバンドの要素技術の確立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>状況分析、予測技術の高度化</li> </ul>
ロボット等向け高信頼・リアルタイム無線技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋内など狭く、限定された範囲での無線通信の実現</li> <li>高信頼リアルタイム無線 [10Mbps]、Round Trip遅延[10ms]の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋外での広域系ネットワークとの接続の実現</li> <li>周囲のセンサーネットワークとの連携</li> <li>高信頼リアルタイム無線 [100Mbps]、Round Trip遅延[1ms以下]の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>いかなる環境下においても無線通信の確保を実現</li> <li>高信頼リアルタイム無線 [1Gbps]、Round Trip遅延[1ms以下]の実現</li> <li>家電・インフラネットワークとのシームレス連携の実現</li> <li>超高速モバイルブロードバンド技術の確立</li> </ul>
データ伝送用高速低遅延無線伝送技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大伝送速度100Mbps～1Gbps程度の高速・低遅延伝送の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>無線NWの品質保証技術(遅延制御等)の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サービスシームレスハンドオーバー技術の実現</li> </ul>
ITS無線通信技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>車車間・路車間共用技術の確立</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>歩車間通信技術の確立</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更に高度な移動体向け通信技術の開発</li> <li>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</li> </ul>
近距離超高速無線伝送技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>実行伝送速度&gt;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&lt;300mW)の実現</li> <li>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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モバイル端末で実行伝送速度3Gbpsの無線I/Fの実現</li> <li>(3Gbps&lt;300mW)</li> <li>ワイヤレスによる家電配線の省線化:6Gbpsを実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モバイル端末で実行伝送速度10Gbpsの無線I/Fの実現</li> <li>(10Gbps&lt;1W)</li> <li>ワイヤレス化による家電配線の省線化:20Gbpsを実現</li> </ul>

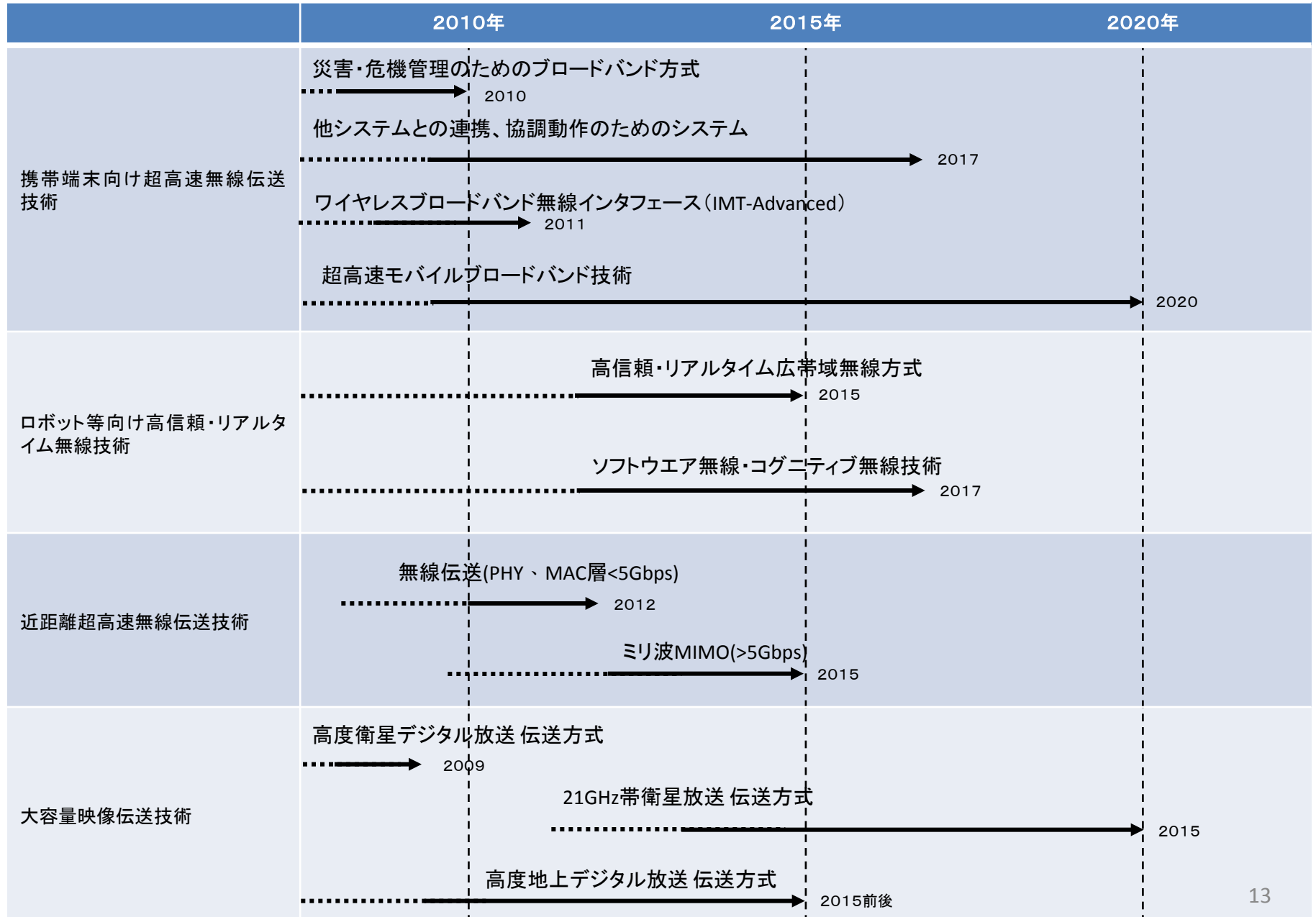
# ネットワーク技術の技術目標②

	2010年	2015年	2020年
超多元接続・超高感度無線システム技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>多数の無線端末(1億端末)を収容</li> <li>セル半径3.5~5kmのエリアにおいて、高い場所率(90%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多数の無線端末(10億端末)を収容</li> <li>セル半径3.5~5kmのエリアにおいて、高い場所率(95%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多数の無線端末(100億端末)を収容</li> <li>セル半径3.5~5kmのエリアにおいて、高い場所率(99%)</li> </ul>
協調・分散ネットワーキング技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>ルータ対機器、M2Mの無線ネットワーク技術の実現</li> <li>システム間の高信頼性相互接続の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器対機器(アドホック)の無線ネットワークの実現</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
高分解能・狭帯域レーダ技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>前方監視レーダ(76GHz)の低コスト化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全方位監視レーダ(76GHz、79GHz)の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>レーダの更なる高機能化・多機能化</li> </ul>
屋内位置情報補完技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul>
衛星搭載大口径アンテナ技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>軽量化技術:ex 面密度をKa帯:きずな比50%、S帯:Harris社製比50%</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>誤差補償:軌道上で日周期で発生する変形を自動補償</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軽量化技術:ex 面密度をKa帯:きずな比50%、S帯:Harris社製比50%</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>誤差補償:軌道上で日周期で発生する変形を自動補償</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軽量化技術:ex 面密度をKa帯:きずな比50%、S帯:Harris社製比50%</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>誤差補償:軌道上で日周期で発生する変形を自動補償</li> </ul>
衛星搭載電力可変中継器技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力可変中継器の技術試験モデルを製作</li> <li>電力可変中継器技術の確立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術実証を目的とした技術試験衛星の製作・打ち上げ</li> <li>多チャンネルSHVなどの衛星伝送の実証実験</li> <li>降雨減衰補償技術の確立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>条件が整い次第、SHV多チャンネル本放送開始</li> </ul>

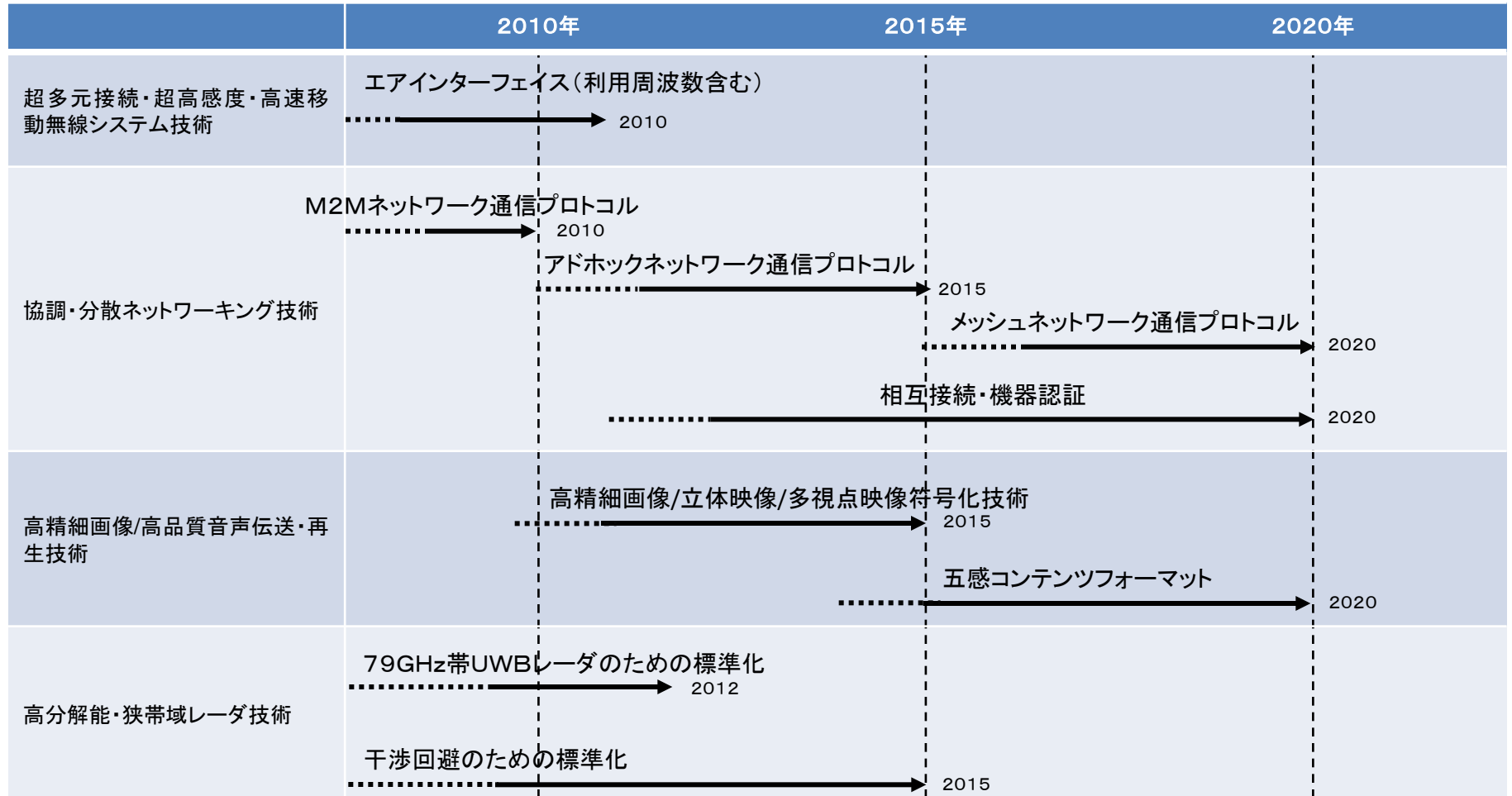
# ネットワーク技術の技術目標③

	2010年	2015年	2020年
地上／衛星周波数共用技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>周波数共用端末(衛星GMR+3G)</li> <li>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</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダイナミックアクセスネットワーク制御技術</li> <li>衛星系/地上系ハンドオーバー技術</li> <li>地上/衛星間干渉回避技術</li> </ul>
大容量映像伝送技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>SHV衛星伝送の実証実験(12GHz、21GHz)</li> <li>ダウンロード(DL)サービスの実験放送(12GHz)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験衛星によるSHV実験放送開始(21GHz)</li> <li>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</li> <li>DLサービスの本放送(12GHz)または実験放送(21GHz)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>条件が整い次第、SHV多チャンネル本放送開始</li> <li>地上放送によるSHV放送開始(一部地域から順次全国へ)</li> </ul>
超高精細画像/高品質音声伝送・再生技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>公衆網による高品質データ速度: 100Mbps以下</li> <li>伝送遅延: 100msec以下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公衆網による高品質データ速度: 100Mbps～1Gbps</li> <li>伝送遅延: 10msec以下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公衆網による高品質データ速度: 1Gbps～10Gbps</li> <li>伝送遅延: 2msec以下</li> </ul>
屋内反射波対策技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul>
選択的ワイヤレス電力伝送制御技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>5W～100W程度、伝送距離数10cm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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100W～数100W、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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋外で利用できる電力伝送技術の開発</li> <li>kWクラスのワイヤレス電力伝送技術の開発</li> </ul>
人体内に適した無線通信・電力伝送技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>データレート数十kHz～数百kHz</li> <li>センサノード消費電力&lt;10mW</li> <li>BER = 10<sup>-9</sup>～10<sup>-10</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データレート最大数百kHz～数MHz(医療用専用バンドを用意)</li> <li>センサノード消費電力&lt;1mW, BER = 10<sup>-9</sup>～10<sup>-10</sup></li> <li>数Wクラスの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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データレート最大数MHz～数十MHz</li> <li>センサノード消費電力&lt;100uW, BER = 10<sup>-9</sup>～10<sup>-10</sup></li> <li>人体の振動、熱を利用したEnergy scavenging</li> <li>数Wクラスのワイヤレス電源供給を体内機器へ行う技術の実用化</li> </ul>
高効率大電力ワイヤレス電力伝送技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>5W～100W程度、伝送距離数10cm以下でのワイヤレスによる電力伝送技術の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100W～数100W、伝送距離数mでのワイヤレス電力伝送技術の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋外で利用できる電力伝送技術の開発</li> <li>kWクラスのワイヤレス電力伝送技術の開発</li> </ul>

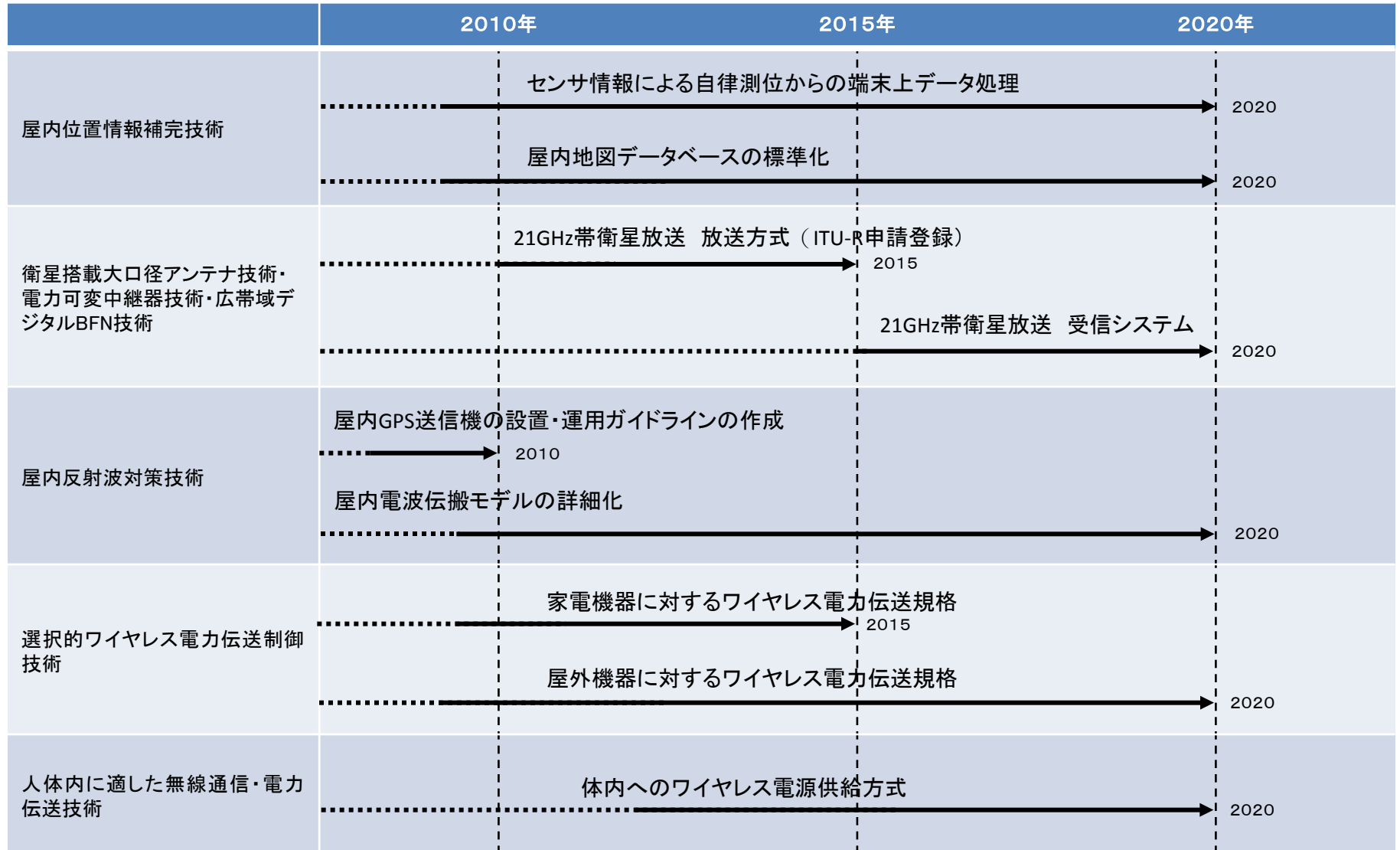
# ネットワーク技術の標準化時期①



# ネットワーク技術の標準化時期②

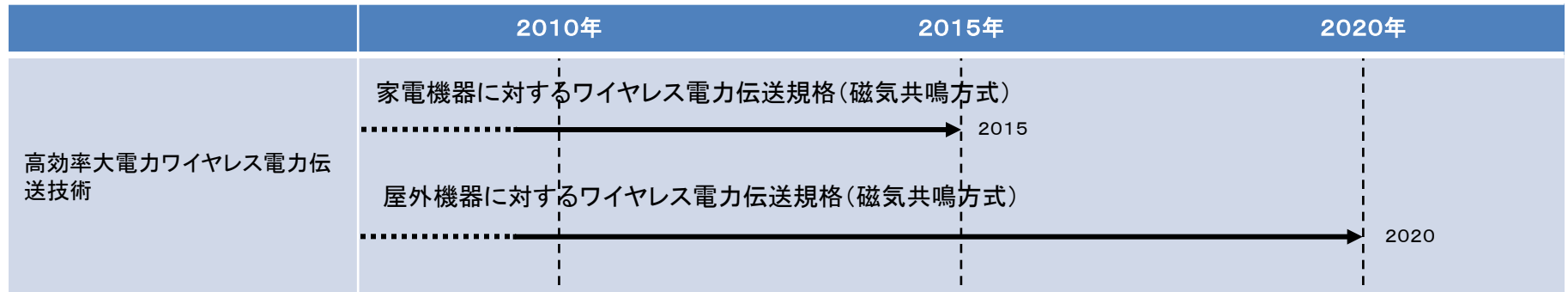


# ネットワーク技術の標準化時期③





# ネットワーク技術の標準化時期④



# ソフトウェア無線技術の技術目標

	2010年	2015年	2020年
リコンフィギュラブル無線回路構成技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>20MHzベースバンドの変調波を処理する技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
超広帯域/マルチバンド無線回路技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>アナログ回路部分のマルチバンド対応を実現</li> <li>RF CMOS(Si) ゲート長32nmでの実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アナログ回路部分のデジタル化を実現</li> <li>RF CMOS(Si) ゲート長18nmでの実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル回路でのソフトウェア可変の実現</li> <li>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</li> <li>RF CMOS(Si) ゲート長10nm以下での実現</li> </ul>
超小型・可変無線モジュール・チップ搭載技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>各機器への無線チップ導入に向けた実装の実現</li> <li>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&gt;10dB@60GHz、5mA)</li> <li>低損失ミリ波配線用ポストプロセス (0.5dB/mm@60GHz)</li> <li>低コスト、低損失実装技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>アナログ回路部分のデジタル化を実現</li> <li>無線チップの登場</li> <li>32nmのミリ波CMOS回路設計技術(高精度モデリング技術)</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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&gt;10dB@60GHz、3mA)</li> <li>60 GHz超ミリ波デバイス低コスト、低損失実装技術</li> <li>60 GHz超ミリ波オンチップ受動素子</li> </ul>
フレキシブル無線ネットワーク技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>信号処理のソフトウェア化の進化(広帯域RF信号の処理)</li> <li>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</li> </ul>
小型・高性能アンテナ技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>小型アンテナの高利得化の実現</li> <li>アンテナのマルチバンド対応の実現</li> <li>VHFから3GHzまでのマルチのシステムを高効率で送受信できる単一アンテナ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リコンフィギュラブルアンテナの実現</li> <li>VHFから5GHzまでのマルチのシステムを高効率で送受信できる単一アンテナ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェアで特性可変できるアンテナの実現</li> <li>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</li> </ul>

# ソフトウェア無線技術の標準化時期



# アプライアンス技術の技術目標①

	2010年	2015年	2020年
小型化・低消費電力化技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>20MHz帯のベースバンド処理で、消費電力が10W程度</li> <li>ICカードサイズ端末で電池寿命5年を実現</li> <li>屋外などあらゆる場所に設置可能な無線端末を実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40MHz帯のベースバンド処理で、消費電力が1W程度</li> <li>フィルム型端末で電池寿命5年を実現</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100MHz帯のベースバンド処理で、消費電力が0.5W程度</li> <li>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</li> <li>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</li> </ul>
カプセル型機器小型化技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>全方位誘導、自走型カプセル内視鏡の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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實現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人体内日常管理センサーロボットの實現</li> </ul>
超高感度空間情報記録技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>公衆網による高品質データ速度：100Mbps以下</li> <li>伝送遅延：100msec以下</li> <li>高精細撮像用信号処理IC技術</li> <li>水平5視点程度の立体映像</li> <li>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開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>公衆網による高品質データ速度：100Mbps～1Gbps</li> <li>伝送遅延：10msec以下</li> <li>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）</li> <li>40Gbps以上の機器間信号伝送技術の開発</li> <li>パブリックビュー：超高精細視聴のための画素8k×4k、60fps、200～300Mbps</li> <li>水平10視点程度の立体映像</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公衆網による高品質データ速度：1Gbps～10Gbps</li> <li>伝送遅延：2msec以下</li> <li>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）</li> <li>160Gbps以上の機器間信号伝送技術の開発</li> <li>一般家庭での視聴：超高精細視聴のための画素8k×4k、60fps、200～300Mbps</li> <li>水平30視点程度の立体映像</li> </ul>
超臨場感放送用音響技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>AACを用いた2Mbpsでの22.2ch音響信号の伝送方式を確立</li> <li>パブリックビューイング用再生システムの開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新たな3次元音響符号化方式の規格化</li> <li>家庭空間適応型再生方式の確立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新たな素材によるフレキシブルスピーカの開発</li> <li>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</li> </ul>
次世代型ディスプレイ技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>実用輝度（100cd/m<sup>2</sup>以上）を実現</li> <li>100型クラスフルSHV画素（7680×4320）の1次モデルの試作</li> <li>動画像表示</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>100型クラスフルSHV画素の2次モデルの試作</li> <li>低電力化、高画質化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>コントラスト比（10</li> <li>65型クラス、フルSHV画素の1次モデルの試作</li> <li>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</li> <li>00:1以上）を実現</li> </ul>

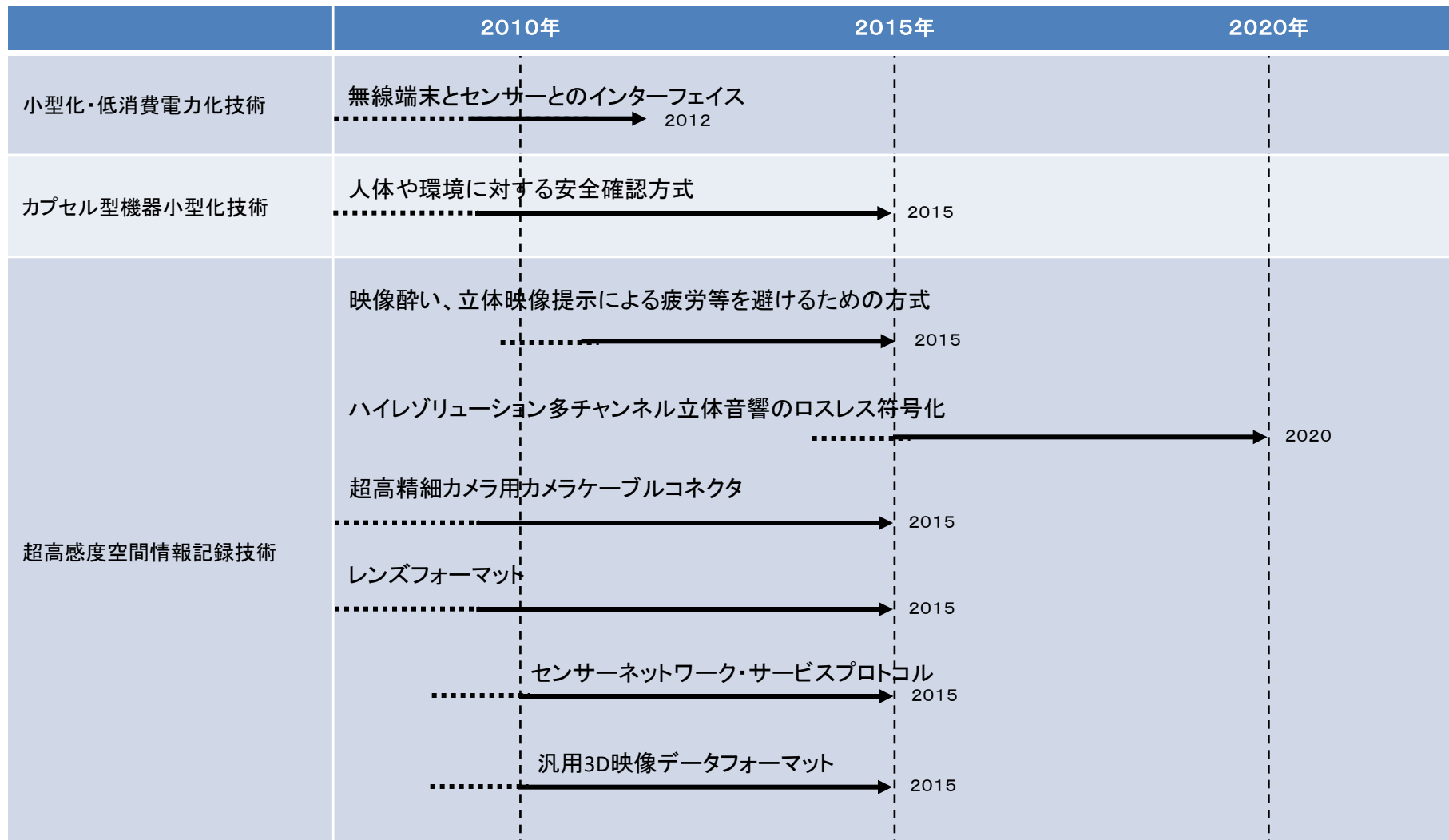
# アプライアンス技術の技術目標②

	2010年	2015年	2020年
小型端末搭載ビームステアリング技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>2素子ビームステアリング技術(1Gbps)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4素子ビームステアリング技術(3Gbps)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>ステアリング技術</li> </ul>
衛星搭載広帯域ビームステアリング技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>中継帯域:(全ビームの帯域合計)数GHz</li> <li>消費電力:数百W</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>中継帯域:(全ビームの帯域合計)数GHz</li> <li>消費電力:数百W</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実用衛星への適用</li> <li>干渉補償装置の内包(地上/衛星間周波数共用技術)</li> <li>さらなる広帯域化</li> </ul>
衛星/地上デュアルモード携帯端末技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
ワイヤレス電力伝送用アンテナ・回路技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>5W~100W程度、伝送距離数10cm以下でのワイヤレスによる電力伝送技術の開発</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100W~数100W、伝送距離数mでのワイヤレス電力伝送技術の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋外で利用できる電力伝送技術の開発</li> <li>kWクラスのワイヤレス電力伝送技術の開発</li> </ul>

# アプライアンス技術の技術目標③

	2010年	2015年	2020年
ネットワークロボット技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 屋内(限定環境下)で単純な作業を実行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 屋外を自由に動き回り、サービスを提供</li> <li>• 外部機関(医療、行政、警察、等)とのサービス連携</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ロボット間連携・協調の実現</li> <li>• 家電・インフラネットワークとのシームレス連携の実現</li> </ul>
ヒューマンコミュニケーションUI技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 自然言語認識・翻訳の高度化技術の開発</li> <li>• セキュアな通信技術の開発</li> <li>• ディスプレイの高精細化技術の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 誰でも安心・安全にロボットを操作、利用が可能</li> <li>• 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</li> <li>• 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</li> <li>• 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</li> <li>• 端末の操作性向上技術の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• バイタル情報や感情・気分モニタとの連携技術</li> <li>• 3次元HMDや電子ペーパー等、強化現実UI端末の開発</li> <li>• 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</li> </ul>
カプセル内視鏡型ロボットの制御技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 全方位誘導、自走型カプセル内視鏡の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 人体内日常管理センサーロボットの実現</li> </ul>

# アプライアンス技術の標準化時期①



# アプライアンス技術の標準化時期②

