

RFIDに関する総務省の取組

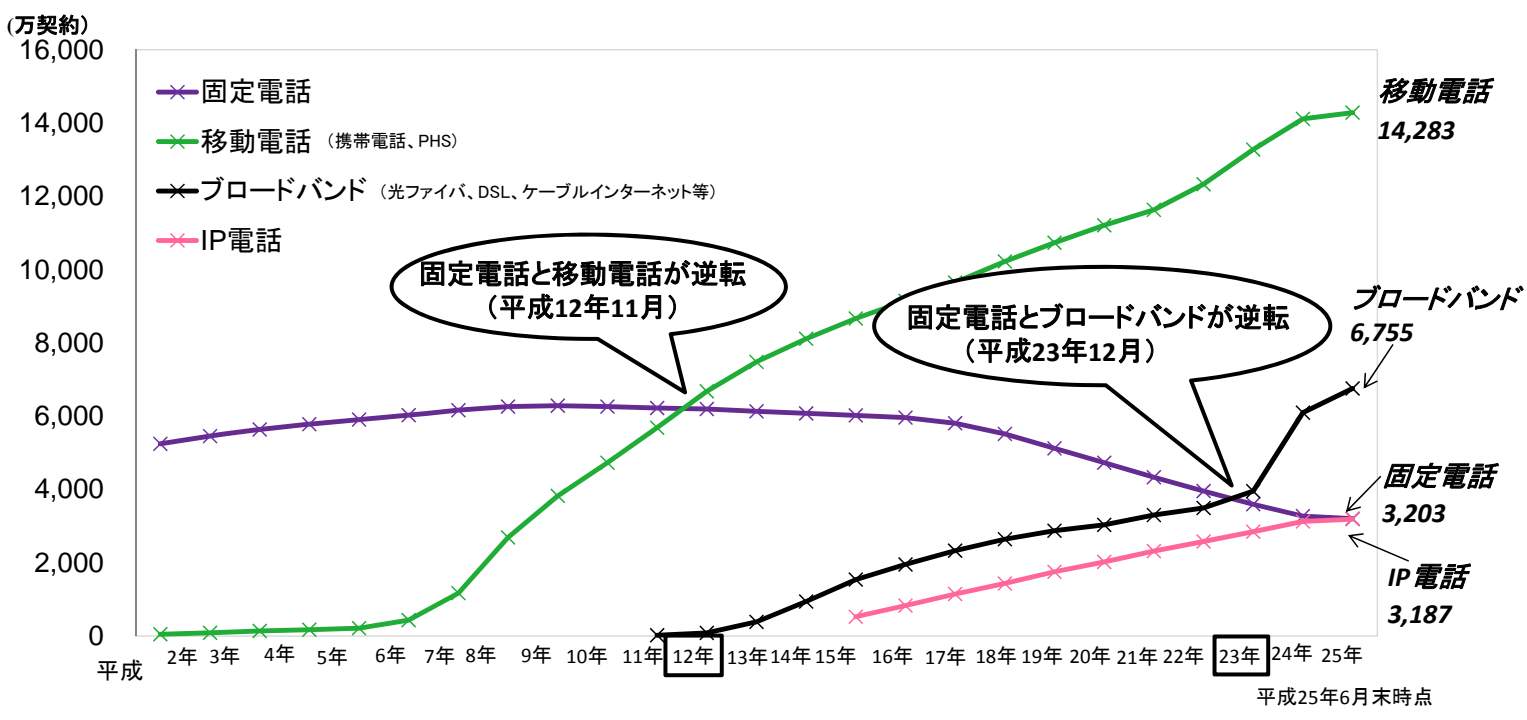
平成26年11月28日

総務省総合通信基盤局
電波部移動通信課
新世代移動通信システム推進室

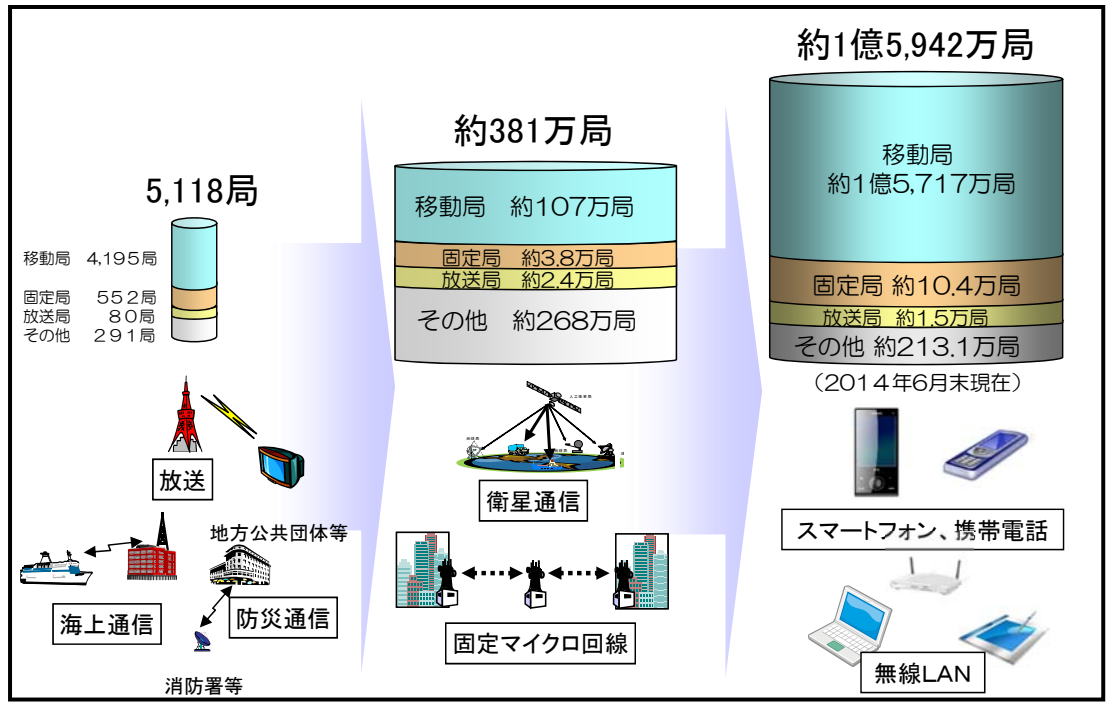
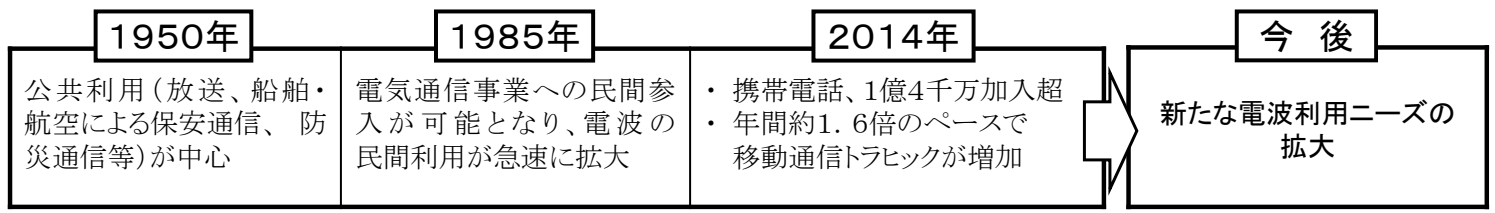
上野 喬 大

I 電波利用の現状

- 固定系: 固定電話契約数は、平成23年12月にブロードバンドに逆転され、平成9年11月のピーク時(6,322万件)の約5割に減少(3,203万件)
- 移動系: 携帯電話の契約件数は、平成12年11月に固定電話契約数を抜き、10年間で約2倍に増加(14,283万件)



我が国の電波利用の変遷 ~無線局数及び主な利用の推移~



- (新たな電波利用の例)
- ① モバイルコミュニケーションの質的・量的な拡大
 - ② 人を介さない機器間通信(M2M)の拡大
 - ③ 高精細映像の利用の進展・通信サービスとの融合
 - ④ 無線通信システムを駆使した安心安全の確保やレジリエンス向上
 - ⑤ 公共分野における効果的対応の実現
 - ⑥ 通信以外の電波利用の進展

電波利用の目的と方策

<電波法の目的>

ITU憲章
・条約



電波法 第1条(目的)
この法律は、電波の公平且つ能率的な利用を確保することによつて、公共の福祉を増進することを目的とする。



日本国憲法

<電波の特性>

電波の有限希少性
電波は相互に干渉することから、場所、時間、周波数との関係で有限希少な資源

電波の拡散性
電波は使用目的以外の場所にも到達することがあるため、何らかのルールにより混信防止が必要

<電波の利用に必要な視点>

- 電波利用環境の秩序の維持 ~有害な混信の防止・排除~
- 利用者の安全・安心と利便性向上
- 希少な電波資源の有効利用
- 国際的協調・調和
- 電波利用の透明性・公平性の確保

法令等による規律

電波の公平且つ能率的な利用

技術等による解決

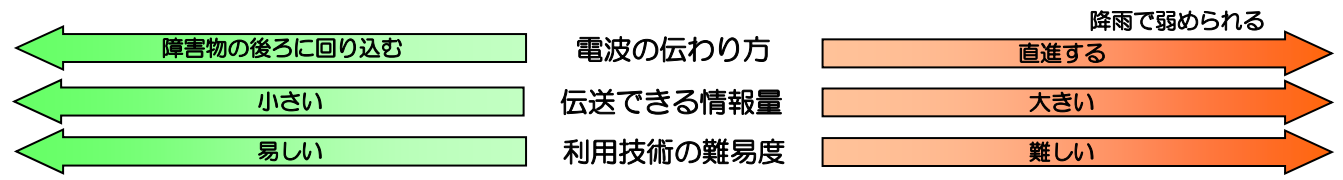
市場メカニズム・社会規範の活用

国際協調

公共の福祉の増進

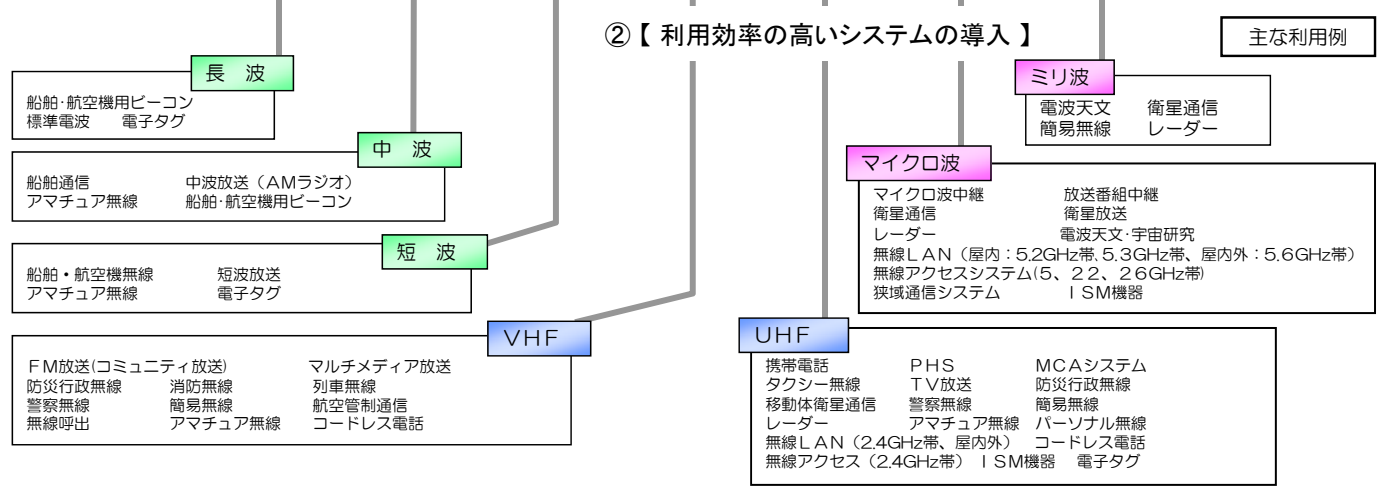
- 国民の安全・安心の確保 : 災害対策、救急・救命、治安維持、見守り等
- 国民生活の利便性向上 : スマートフォン、スマートTV、ワイヤレス給電等
- 社会的な課題への対応 : 環境、エネルギー、少子高齢化、医療、教育等
- 国際競争力の強化と国際協調 : 産業イノベーションの加速、標準化の推進、世界最先端のワイヤレス環境の構築、新産業・サービスの創出等

我が国の電波の利用形態



波長	100km	10km	1km	100m	10m	1m	10cm	1cm	1mm	0.1mm
周波数	3kHz (3千MHz)	30kHz (3万MHz)	300kHz (30万MHz)	3MHz (300万MHz)	30MHz (3千万MHz)	300MHz (3億MHz)	3GHz (30億MHz)	30GHz (300億MHz)	300GHz (3千億MHz)	3000GHz (3兆MHz)
	超長波 VLF	長波 LF	中波 MF	短波 HF	超短波 VHF	極超短波 UHF	マイクロ波 SHF	ミリ波 EHF	サブミリ波	

①【ニーズ変化に応じた再編成】 **使いやすい帯域→需要大** ③【利用可能性の追求】



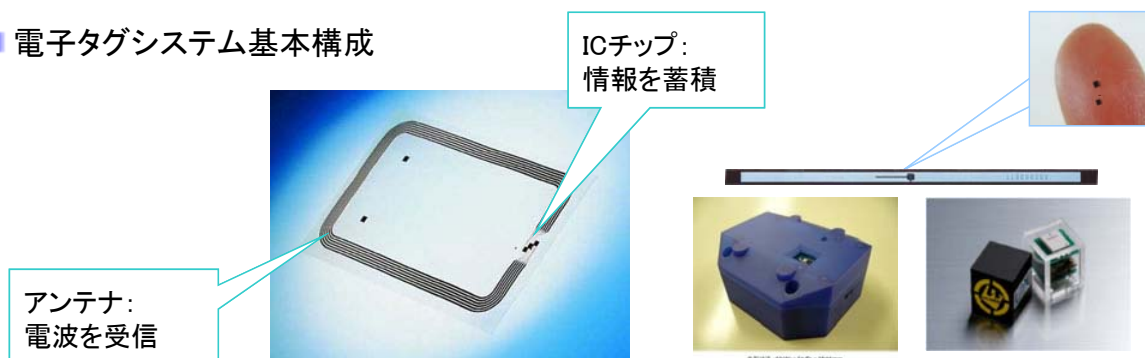
II RFIDの概要

電子タグ（RFID）システムについて①

■ 電子タグ（RFID）とは

RFID: **R**adio **F**requency **I**Dentification（無線による固体認識技術）
「タグ」「無線タグ」「ICタグ」「RFIDタグ」とも呼ぶ。

■ 電子タグシステム基本構成



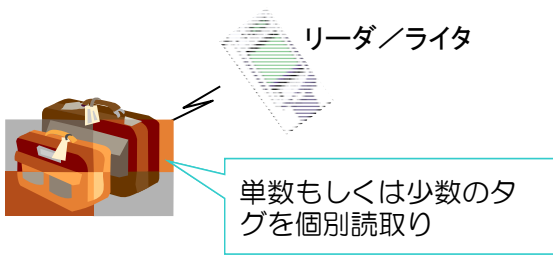
■ 電子タグの特徴

- 情報量はバーコードの数倍から数千倍。
 - 無線による非接触（数cm～数m）での送受信が可能。
 - 同時一括読み取りが可能。
 - 汚れに強く、経年変化が少ない。
 - タグの読み出し機能のみの安価な製品から、情報の書き換え可能なものや各種センサと連携した情報管理等が可能な高機能製品まで様々な種類のタグがある。
 - 米粒より小さいものからカード型や箱形、棒状のものまで様々な形状のものがある。
- ◆ 電子タグをモノに付けることで、そのモノを個体識別・管理することが可能。

■ パッシブタグシステムについて

パッシブタグは自発的に電波を発射することはできず、電子タグの送信電力はリーダ／ライタからの搬送波の電力のみ（一部には、電子タグの内部回路や付属するセンサ等に電力を供給するために電池等を有しているものもある。）を利用し、それ以外の電力は供給されない電子タグ。

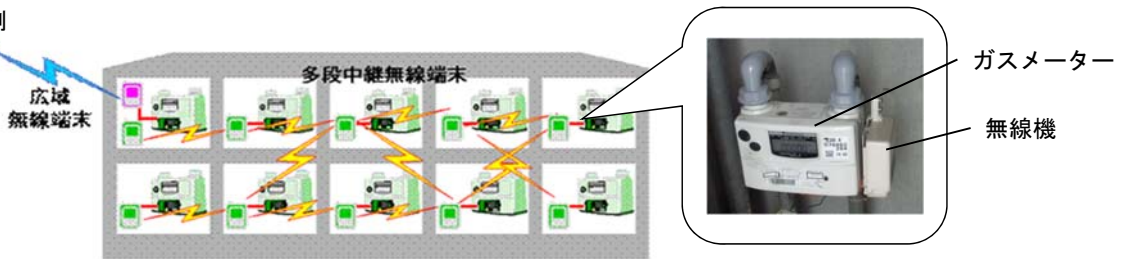
※：在庫管理での利用



■ アクティブ系無線システムについて

内蔵した電源等からの電力により自発的に電波を発射することができる。電気・ガス分野における自動検針（スマートメーター）への利用拡大が期待されている。

※ガス自動検針の例

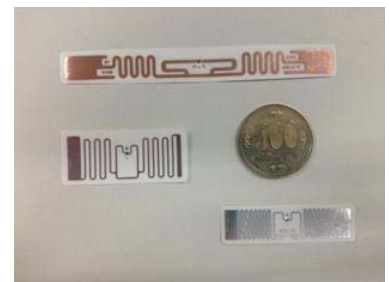


RFIDシステムの制度化状況について

RFIDシステムの制度化状況

RFIDシステムは、既に、生産、物流、交通、販売、レジャーといった幅広い分野において利用が進んでいる。日本での周波数帯は以下のとおり。

【パッシブ型RFIDの例】

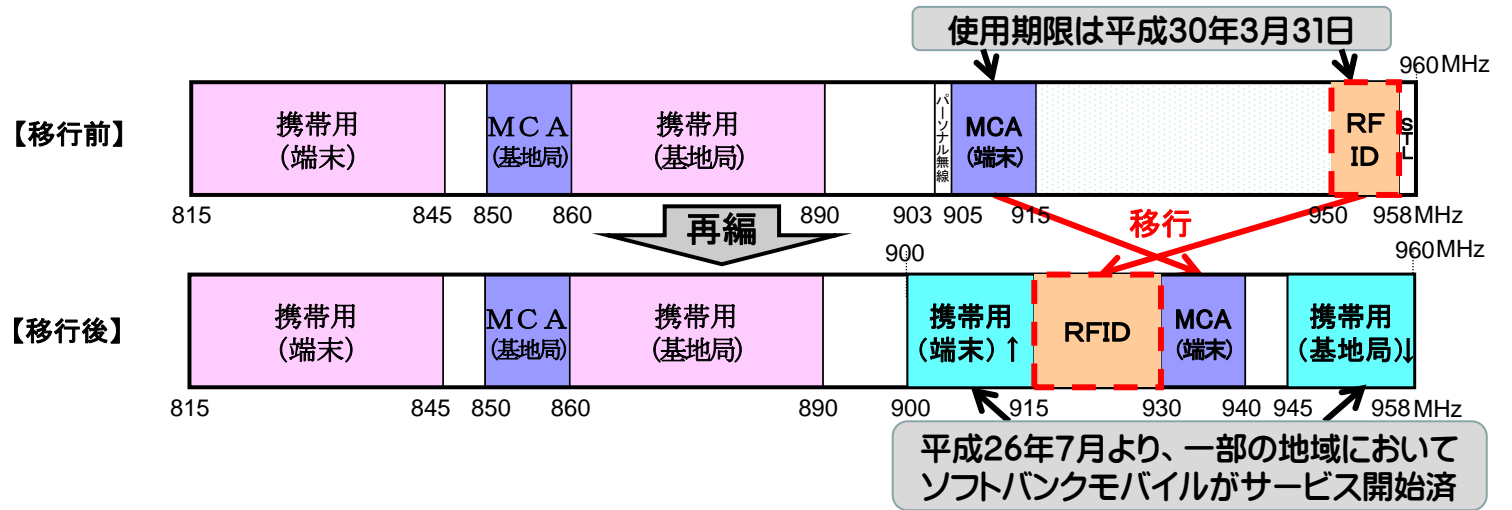


※ アクティブ系無線システム

周波数帯	135kHz	13.56MHz	433MHz	920MHz	2.45GHz
最大通信距離	～30cm	～60cm	～数100m	～10m, ～数100m※	～1m
制度化	昭和25年	平成10年	平成18年	平成23年 (平成17年 950MHz)	昭和61年
主な用途	スキーゲート、 食堂清算等 	交通系、行政 カードシステム等 	国際物流系 	物流管理、 物品管理等 	物流管理、 物品管理等 

平成23年度の周波数再編アクションプラン改定においては、「ワイヤレスブロードバンド実現のための周波数ワーキンググループ」による取りまとめ（平成22年11月）を踏まえ、**ワイヤレスブロードバンド実現のための周波数の確保に向けた取組を記載**。

<p>950MHz帯 電子タグシステム (950～958MHz)</p>	<p>・920MHz帯(915～928MHz)への周波数移行(スマートメーター等のセンサーネットワークシステムの需要を踏まえて5MHz幅程度の周波数拡大を実現する。)を図る。このため、平成24年7月25日から周波数移行を開始できるよう、平成23年中に当該周波数帯における技術基準及び具体的な移行計画の策定や移行作業体制の構築など環境整備を実施する。また、最終移行期限については、平成30年3月31日までとする。</p>
--	---



920MHz帯RFIDシステムの技術基準の概要① (H23.12月改正) 11

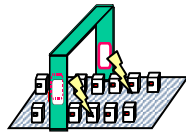
■ パッシブタグシステム

○ 構内無線局(免許、登録)

- 空中線電力: 1W
- 周波数帯: 916.7～920.9MHz

例 ・固定型による物流管理
・ハンディ型の物流管理

工場等の構内での利用を想定



■ アクティブ系無線システム

○ 簡易無線局(登録)

- 空中線電力: 250mW
- 周波数帯: 920.5～923.5MHz

例 ・森林監視
・橋梁の損傷管理
・大気計測

屋外の長距離伝送等の利用を想定



○ 特定小電力無線局(免許不要)

- 空中線電力: 250mW
- 周波数帯: 916.7～923.5MHz

例 ・運輸の積み込み
・アパレル店舗の入庫管理
・集配、回収業務

屋内外、ハンディ型の利用を想定

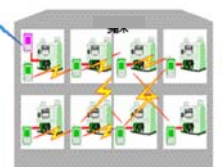


○ 特定小電力無線局(免許不要)

- 空中線電力: 20mW
- 周波数帯: 920.5～928.1MHz

例 ・電力モニタリング
・ガス自動検針

スマートメータ等の利用を想定

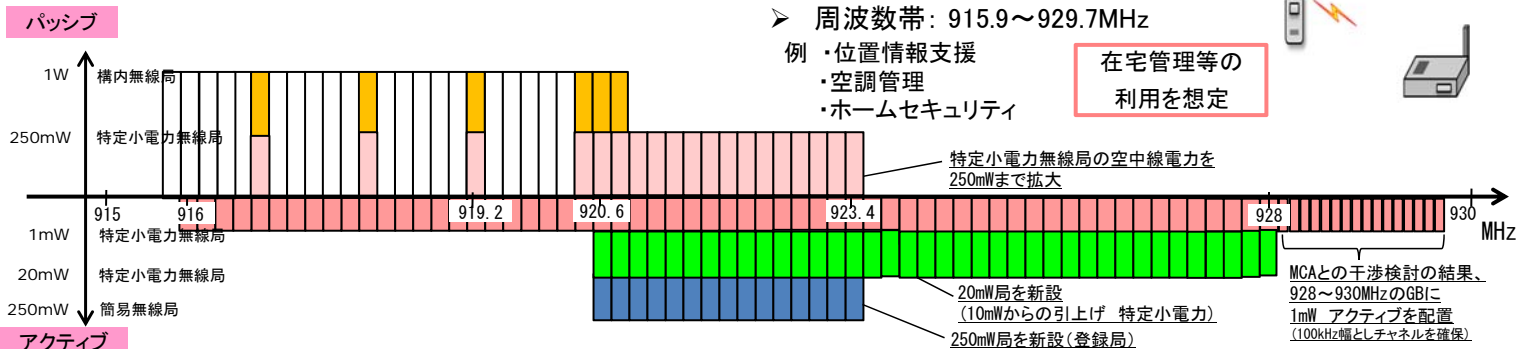


○ 特定小電力無線局(免許不要)

- 空中線電力: 1mW
- 周波数帯: 915.9～929.7MHz

例 ・位置情報支援
・空調管理
・ホームセキュリティ

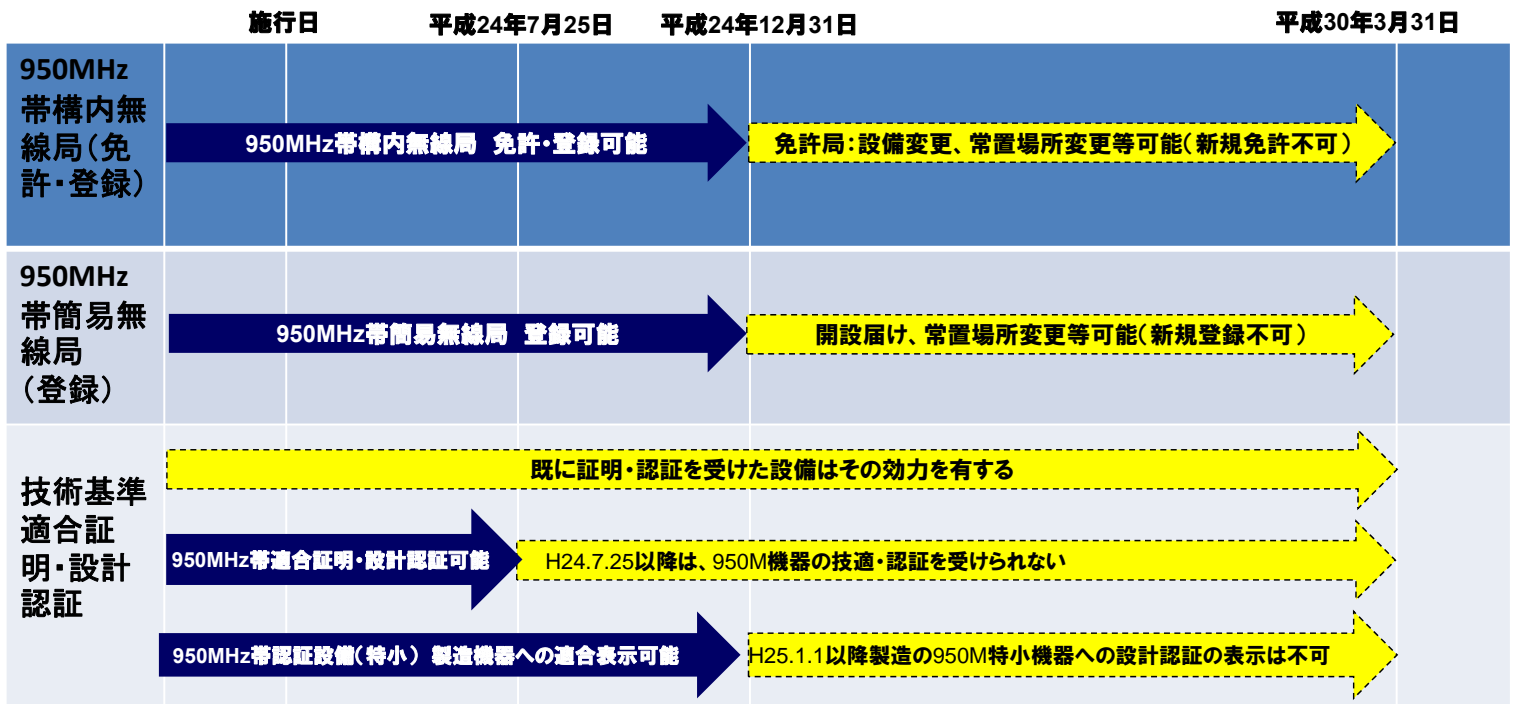
在宅管理等の利用を想定



	パッシブタグシステム		アクティブ系無線システム			
	1W以下 (免許・登録)	250mW以下 (免許不要)	250mW以下 (登録)	20mW以下 (免許不要)		1mW以下 (免許不要)
空中線利得	6dBi 以下		3dBi 以下			
周波数帯	916.7~920.9MHz	916.7~923.5MHz	920.5~923.5MHz	920.5~923.5MHz	923.5~928.1MHz	915.9~929.7MHz
チャンネル数等	免許局：916.8、918、919.2、920.4MHz 計4チャンネル 登録局：免許局+920.6、920.8MHz 計6チャンネル	916.8、918、919.2、920.4~923.4MHzの200kHz間隔 計19チャンネル	920.6~923.4MHzの200kHz間隔 計15チャンネル	920.6~928MHzの200kHz間隔 計38チャンネル		①916~928MHzの200kHz間隔 計61チャンネル ②928.15~929.65MHzの100kHz間隔 計16チャンネル
無線チャンネル	免許局：200kHz 登録局：200kHz×n (n=1~3)	200kHz×n (n=1~5)			①200kHz×n (n=1~5) ②100kHz×n (n=1~5)	
キャリアセンス時間	5ms以上※	①5ms以上 ②128μs以上		128μs以上		キャリアセンス不要
キャリアセンスレベル	-74dBm※	-74dBm (10mW以下の場合 は-64dBm)	-80dBm			-----
最大送信時間	4秒※	①4秒 ②400ms (総和360s/h以下)		400ms (総和360s/h以下)		①100ms (総和3.6s/h以下) ②50ms
送信時間後の停止時間	50ms以上※	①50ms以上 ②2ms以上 (送信時間6ms以下の場合は0秒)		2ms以上 (送信時間6ms以下の場合は0秒)		①100ms (総和3.6s/h以下) ②50ms

※ 免許局については、キャリアセンス、最大送信時間及び送信時間後の停止時間は適用されない。

- 950MHz帯構内無線局・簡易無線局に対する経過措置として、920MHz帯機器が市場に導入され代替措置が整うまでの期間を勘案し、**H24年12月31日までに申請受付があったものに限って免許・登録。**
- 技術基準適合証明及び工事設計認証は、平成24年7月24日までに求めがあったものに対しては実施。
- 950MHz帯特定小電力無線局については、追加拡散を防止する観点から、**設計認証の表示可能な時期を平成24年12月31日までに製造されたものに限る**とした。



III RFIDに関する最近の総務省の取組

電波政策ビジョン懇談会の概要

1 背景・目的

電波は有限希少な国民共有の資源であり、これを有効に利用するとともに、その便益が広く国民に及び、我が国経済と社会を活性化することが重要。

我が国では、現在、1億4千万局以上の無線局が免許を受けて開設され、さらに多くの免許不要局(登録局、無線LAN等の小電力無線局、発射する電波が微弱な無線局等)が開設。

電波利用技術は高度化し、スマートフォンを含む無線通信ネットワークは国民の日常生活や社会経済活動の最も重要な基盤を構築するまでに至っている。

また、高齢化等によって社会構造も変化しており、スマートシティ、スマートメーター等のM2M通信等、電波利用の新たなニーズが高まっている。

このような状況を踏まえ、総務省では、**電波ひっ迫解消のための政策の抜本的な見直し**、世界最先端のワイヤレス(モバイル)立国の実現・維持を図るべく、**新しい電波利用の姿等についてより具体的に議論**を行うことを目的として、本懇談会を開催。

2 開催期間

平成26年1月から12月までを目途に開催。

3 検討事項

- ・新しい電波利用の姿
- ・新しい電波利用の実現に向けた新たな目標設定と実現方策
- ・電波利用を支える産業の在り方

第1章 新しい電波利用の姿

2 我が国における電波利用の将来

○2020年以降の電波利用の姿

電波の利用は、モバイルブロードバンドによる通信分野だけではなく、**G空間利用やM2Mなどのセンサーネットワークによる産業効率化、医療分野、環境分野等の様々な新分野への利活用が広がっており**、電波利用の多様化の進展が予想される。

●人を介さない機器間通信(M2M)の拡大

機器と機器の間の通信であるM2Mシステムや**ワイヤレスセンサーネットワークの飛躍的拡大**により、人、様々な家電や設備、家、車、電車、インフラをはじめとしたあらゆる「もの」がワイヤレスでつながりうる社会が実現すると考えられる。

物や機械・装置が全てネットワークにつながる、IoT(Internet of Things)やウェアラブル、M2Mの普及等の潮流を踏まえたワイヤレス・インフラ整備による電波利用は、スマートハウス、スマートグリッド、スマートシティなどの領域でも拡大され、**トラヒックの増加が予想**される。環境把握、エネルギー把握、地理空間情報把握、移動空間や都市空間での活用(道路交通の次世代ITS等)、ヘルスケア、医療・医薬・介護分野、工場や農業分野等における状況把握やリモート管理・制御での活用など**様々な分野へと電波利用が拡大**し、新産業の創出、利便性の向上、ビッグデータの活用、**様々な社会問題の解決、経済発展等に資することが期待**される。

電波政策ビジョン懇談会中間取りまとめ(東京オリンピック関係)

第1章 新しい電波利用の姿

2 我が国における電波利用の将来

○電波利用の推進による経済社会の貢献

- 無料公衆無線LAN整備の促進
- 「グローバルコミュニケーション計画」の推進(多言語音声翻訳システムの高度化)
- 4K/8Kの利活用の推進
- 放送コンテンツの海外展開推進

3 2020年以降の主要な移動通信システム

○第5世代移動通信システム(5G)の研究開発・標準化から導入に向けて

- 世界に先駆けて5Gを実現し、事業化に向けて進めるため、2014年(平成26年)中には推進協議会(仮称)を立ち上げ、標準化活動を進めるなど、産学官が連携して取組みを強力に推進の必要あり

○次世代ITSの実現に向けた電波利用の推進

- 日本のITS技術を国内外にアピールする観点からも、関係府省や東京都、自動車メーカー等と連携しつつ、東京オリンピック・パラリンピックでの実用レベルでの自動走行システムの展開等を含め、我が国の高度なICTを活用した次世代ITSを世界に発信するような取組みを検討する必要あり

○無線LANへのオフロードについて

- 無線LANの利用の増加に対応した使用周波数帯拡張に向けた対応として
 - ①5.2GHz帯～5.3GHz帯の屋外使用
 - ②5.4GHz帯及び5.8GHz帯の追加割当可能性(他システムとの共用可能性の検証)
 - ③ホワイトスペース等における利用可能性などの検討の必要あり



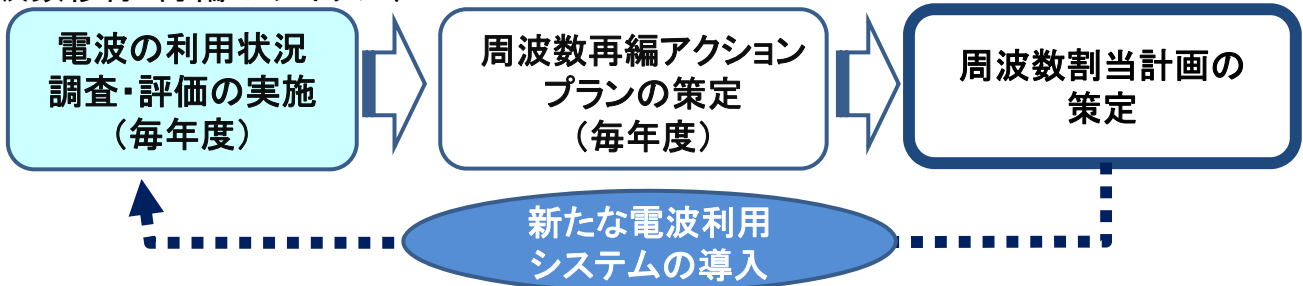
安全運転支援システム



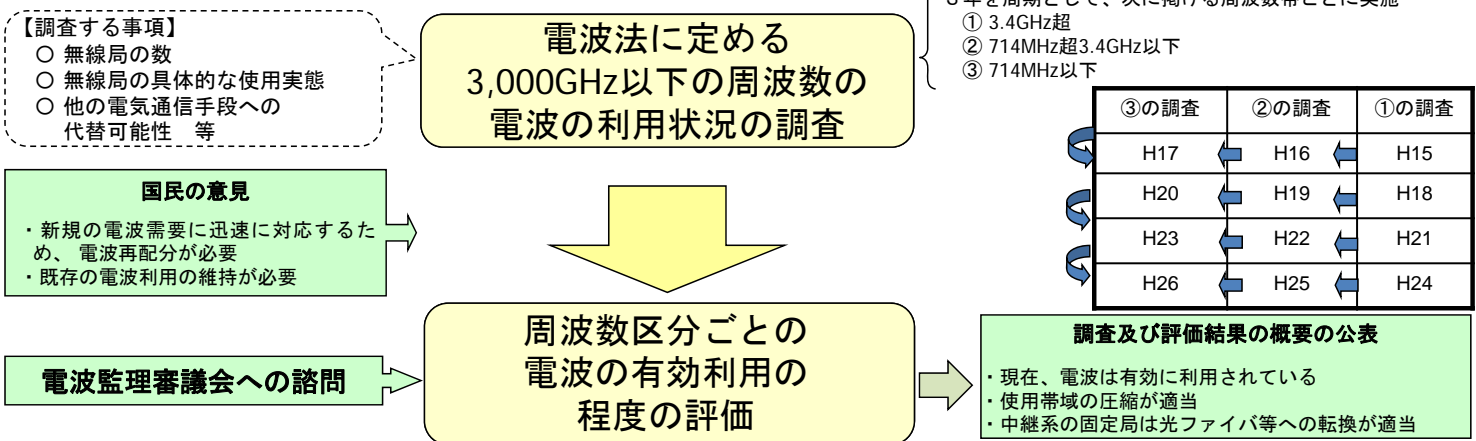
自動走行システム

- 新たな電波利用システムが導入できる周波数を確保するため、毎年、電波の利用状況を調査・評価。また、周波数の移行・再編の方向性を示す周波数再編アクションプランを策定。
- この結果等に基づき、総務大臣が周波数割当計画を策定。

〈周波数移行・再編のサイクル〉



〈電波の利用状況調査の制度概要〉



平成26年度の周波数再編アクションプラン改定（センサー関係）

第2章 各周波数区分の再編方針

Ⅲ. 470～960MHz帯

○現在の使用状況

主に地上テレビジョン放送、携帯無線通信システム（800/900 MHz帯）、800MHz帯MCA陸上移動通信システム、800MHz帯FPU（Field Pickup Unit）、特定ラジオマイク（デジタル特定ラジオマイクを含む。以下同じ。）等の移動通信システム等に利用されている。

○基本的な方針

今後の移動通信システムの利用拡大等に対応するため、中長期的に携帯無線通信システム用周波数を確保できるよう、周波数移行・再編を推進する。

なお、**700/900MHz帯の周波数再編の実施**に当たっては、終了促進措置により既存システムの周波数移行費用を移行後の利用者である携帯電話事業者が負担することで**迅速かつ円滑な周波数移行を促進する**。

○今後取り組むべき課題

- ・ **センサー無線用周波数のひっ迫に対応するため**、複数の周波数、通信方式及び変調方式に対応したマルチバンド・マルチモードセンサー無線技術の**研究開発を推進する**。
- ・ 多種多様な利用用途に対応可能な**センサー無線システムの実現に向けて、高度化のための技術的検討を進める**。

電波有効利用技術の研究開発

周波数ひっ迫対策技術試験事務

技術基準の策定

電波資源拡大のための研究開発

- ・周波数を効率的に利用する技術
- ・周波数の共同利用を促進する技術
- ・高い周波数への移行を促進する技術

民間等で開発された電波を有効利用する技術・無線システム

技術基準の策定に向けた試験及びその結果の分析

【調査検討】

- ◆既存システムに混信を与えないための共用条件
- ◆周波数配置や電波の質等の条件
- ◆技術基準評価方法

【試験・分析】

- ◆技術的条件の試験、分析
- ◆シミュレーション
- ◆実証試験

情報通信審議会
試験・分析を踏まえ、
技術的条件を検討

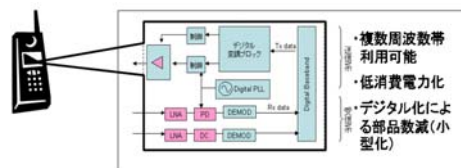
電波監理審議会
技術基準の制度化
(省令、告示等改正)

マルチバンド・マルチモード対応センサー無線通信基盤技術の研究開発

M2M通信の普及拡大に伴い、センサー無線の爆発的なトラフィック増大と周波数ひっ迫に対応するため、マルチバンド・マルチモード無線技術によるマイクロ波帯通信のトラフィック平滑化や、マイクロ波帯からミリ波帯へトラフィックをオフロードするセンサー無線システム周波数協調技術、センサー無線の稠密配置を可能とする雑音低減・干渉抑圧技術の開発を実施し、小電力センサー無線及びミリ波無線周波数の有効利用を図る。

- ・周波数再編や仕向地別の多様な方式に対応するには、ハードウェアの新規開発やプロトコル変更が必要
- ・WiFiの急速な普及によりマイクロ波帯域の逼迫が懸念されている
- ・センサー無線の普及により稠密配置や既存システムとの干渉が懸念されている

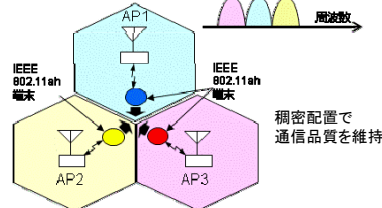
- ・マルチバンド・マルチモード技術により異なる帯域への周波数移行や異なる幅・通信方式への移行がハードウェアを新規開発することなく可能となる。
- ・マイクロ波とミリ波帯の協調制御によりマイクロ波帯の逼迫緩和と待受け電流の削減が可能となる。
- ・周波数利用効率のよいOFDMを既存の周波数帯で利用、低雑音、妨害抑圧により端末の稠密配置が可能となる。



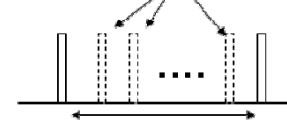
マルチバンド・マルチモード無線技術



ミリ波帯における制約情報バケットなどの不要なトラフィックを削減



雑音低減・干渉抑圧技術(IEEE802.11ah)



センサー無線システム周波数協調技術

目標

- 平成26年までに以下の技術の確立を目指す。
- ①5バンド対応マルチバンド・マルチモード無線技術によるマイクロ波帯通信のトラフィック平滑化とミリ波帯へのトラフィックオフロード
 - ②マイクロ波とミリ波間の切換えを10ms以下で行う
 - ③OFDMにより低雑音、干渉抑圧を実現し稠密配置を実現

対象周波数帯

400～900MHz/1.2GHz、2.4GHz、5GHz、60GHz帯

実施期間

平成24～26年度（3カ年）



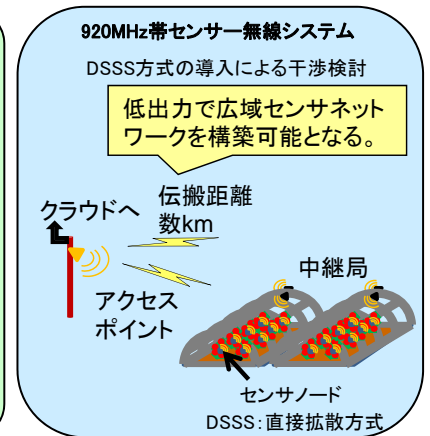
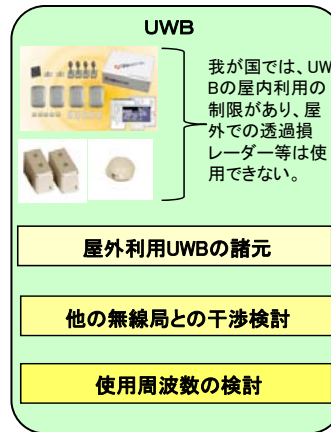
本研究が実現するアプリケーションイメージ図

多種多様なセンサーシステムの利用用途の拡大のため、ニーズの高いセンサーシステムと他の無線局との共用を可能とするため技術検討を行い、周波数資源の有効活用を図るとともに国際競争力の確保を図る。

- ・現在、UWB無線は屋内伝送の制限があるが、壁透過性や高い位置検知精度の特性から、透過損レーダー等での屋外利用のニーズが高まっている。
- ・周波数拡大された920MHz帯において、低出力の長距離伝送システムのニーズが高まっており、システムの普及率によっては、同周波数又は近接周波数帯の無線システムとの干渉が懸念される。



- 技術基準策定に資するため、以下の技術試験を実施する。
- ・UWB: 屋外利用UWBの諸元、他の無線局との干渉検討、使用周波数等の検討。
 - ・920MHz帯: DSSS方式の技術的検討、同一システム及び隣接周波数との干渉検討等の検討。



目標	多様な無線センサーシステムの導入のため、UWB無線の屋外利用、920MHz帯DSSS方式による空中線利得増加などの技術的検討を行い、平成27年度までに技術基準を策定する。
対象周波数帯	920MHz帯(RFID)、3.4GHz～4.8GHz帯・7.25～10.25GHz帯(UWB)
実施期間	平成25～26年度(2カ年)

センサーネットワークの利用拡大における経済効果

工場ライン管理、物流管理、農業生産管理等、多様なニーズに対応するとともに、国際競争力を確保

IV スポーツに関する電波利用

経緯

- ▶ 国際サッカー連盟(FIFA)主催の海外でのサッカーの試合では、審判が同時通話型の無線機を利用して連絡を取りながらジャッジすることが一般的。我が国では、同無線機の使用周波数が携帯電話等の周波数と重なることからこれまで使用できず。
- ▶ 日本サッカー協会等からの要望などを受け、現行の携帯電話の隣接周波数帯を使用する形で、実験試験局として免許。
- ▶ 平成24年度に隣接するシステムとの共用検討を実施するため、技術試験事務を実施
- ▶ 技術試験事務の成果を踏まえ、920MHz帯に競技訓練用陸上移動局を導入するため、**平成26年1月**に制度化。

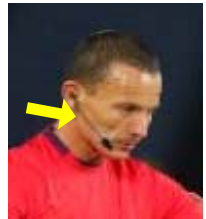
◆ 本件システムは非技適設備となり、無線従事者(3陸特以上)の資格が必要。審判員を含め、Jリーグ、日本サッカー協会の関係者等は**養成課程により3陸特を取得済み**。

◆ 平成26年7月4日時点 関東総合通信局で**215局**を免許
免許人:公益財団法人日本サッカー協会

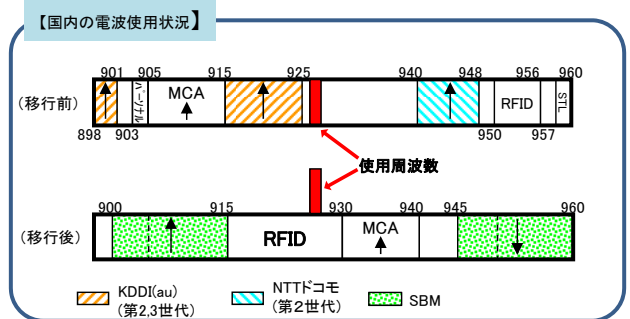
◆ J1リーグ戦:7月19日(土) J1第15節、
J2リーグ戦:7月20日(日) J2第22節
より利用開始

◆ 以下の大会等において、運用する予定
国際競技会(親善試合含)、
天皇杯全日本サッカー選手権大会(一部)、
皇后杯全日本女子サッカー選手権大会(一部)
J1リーグ戦、ヤマザキナビスコカップ、J2リーグ戦

使用周波数	電波型式	空中線電力
928.6MHz	200K F1E	200mW
928.8MHz		
929.0MHz		



©J.LEAGUE PHOTOS



スポーツに利用される無線システムの事例

○ウェアラブル端末

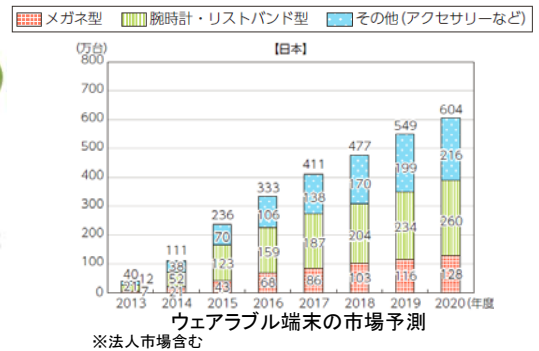
▶ 概要
昨今注目されている新しいICTトレンドの一つにウェアラブル端末があげられ、2013年においても国内外の様々な端末メーカー等から腕時計型やリストバンド型などの端末が発売され、**スポーツやヘルスケア等に利用されている**。

▶ 通信方式
Bluetooth、NFCなど

▶ 市場予測
2020年までに604万台の普及が予想される。



出典:「平成26年版情報通信白書」(総務省)、
原出典:「ICTの進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究」(平成26年)(総務省)



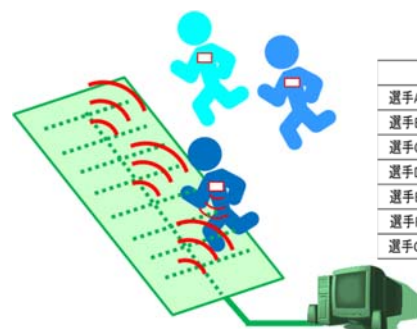
出典:「平成26年版情報通信白書」(総務省)
※法人市場含む

○タイム計測システム

▶ 概要
各選手が靴やゼッケンにRFIDを取付け、測定ポイントに設置された送受信アンテナ付近を選手が通過することで、各選手のRFIDが応答し、測定ポイント通過時間を正確に自動計測するシステム。

▶ 利用システム
パッシブタグ又はアクティブ系無線システム

▶ 運用例
マラソン、駅伝、ロードレースなど



	タイム	順位
選手A	2:50:20	5位
選手B	2:49:04	2位
選手C	2:51:55	6位
選手D	2:48:42	1位
選手E	2:49:52	4位
選手F	2:52:25	7位
選手G	2:49:30	3位