

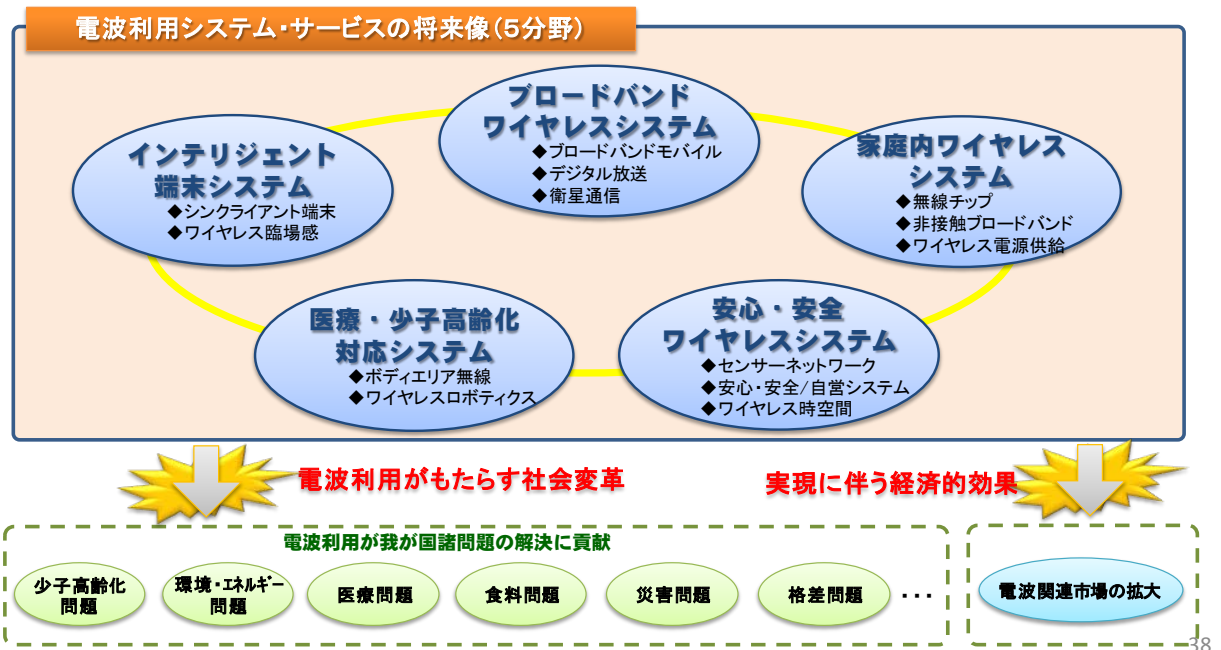
第5章 2010年代・電波利用で実現する近未来社会

5-1 10年後になくなるもの - 電波が解決する社会問題

第4章では、従来からの主要な無線メディアによって構成されるブロードバンドワイヤレス分野に加え、導入・普及が期待される新たな電波利用分野が進展するという2010年代の電波利用の進展の方向性について述べた。また、電波利用の進展によって実現される2010年代の電波利用システムとして、我が国の社会問題を踏まえ、ブロードバンドワイヤレスシステム、家庭内ワイヤレスシステム、安心・安全ワイヤレスシステム、医療・少子高齢化対応システム及びインテリジェント端末システムの5つの電波利用システムに整理し、それぞれの将来像について説明した。

電波利用は、携帯電話やデジタル放送、衛星システム等の成長・発展や利用の拡大により、国民生活における便利さ、豊かさ、安心・安全の実現、企業活動における生産性の向上などに貢献してきた。今後は、第4章で述べた電波利用システム・サービスの利用が進展し、様々な分野へ効果が波及していく結果、我が国が抱える様々な社会問題の解決に貢献するとともに、新たな電波関連市場を創出すると期待される(図表 5-1参照)。

図表 5-1 新たな電波利用の出現による社会的効果



次の図では、新たに電波利用システムによって実現される事柄を、「なくなる」という観点から紹介してみた。2010年代は電波利用システムの活用によって、これらの例が示すように、現在、我々が受容している不便や問題を解決していくと期待される。

自己紹介するジャガイモ
 ICタグ付きのジャガイモから産地情報や収穫日、育成情報を受け取ることができる



どこでも会議
 どこにいてもネットワークで会議に参加でき、移動に伴うエネルギーが低減化できる



バーチャル
 ワイヤレス電子での紙の使用

センサー自動撮影
 遊園地に行っても自分でビデオ撮影する手間が不要になる



食料問題

無駄なCO2排出がなくなる

食品偽装がなくなる

環境・問題

プロワイヤレス
 ◆プロ
 ◆デン
 ◆衛星



インテリジェント端末システム
 ◆シンクライアント端末
 ◆ワイヤレス臨場感

**2010年代
 電波利用
 ~10年後に**

**お父さん
 お母さんの
 苦労が
 なくなる**

**医療・少子高齢化
 対応システム**
 ◆ボディエリア無線
 ◆ワイヤレスロボティクス

迷子ナビ
 小さい子供などの居場所をどこにいても把握し、迷子を防止するとともに、音声ガイドなどナビゲーションもできる

医療問題

**病気の
 つらい診察
 がなくなる**

いつでも検診
 センサーによる常時健康診断で病気の早期発見につながる



ロボットによる災害対応
 無線センサーやネットワークを活用したロボットが災害対応に活躍



現代版「ミクロの決死圏」
 ナノロボットにより体内の様子を手術をせずに観察しながら治療ができる

**デー
 セン
 被害**

どこでもエリア内
屋内屋外問わず、どこでも繋がる

資料配布
紙ペーパーにより会議
がなくなる

**エネルギー
問題**

格差問題

貼ってすぐワイヤレス
ボタン型無線機を貼るだけで、す
ぐにネットワークに接続できる

照明通信
部屋の照明が
通信路になる

**通信
エリア外が
なくなる**

**リビングから
配線が
なくなる**

**ブロードバンド
システム**
ブロードバンドモバイル
マルチ放送
通信

コードなしの情報家電
屋内の電化製品がワイヤレスで接続
され、配線が消える
ワイヤレス電源供給
携帯電話やPCの電池切れがなくなる

**時代に実現する
システム**
なくなるもの~

**家庭内ワイヤレス
システム**
◆無線チップ
◆非接触ブロードバンド
◆ワイヤレス電源供給

**振り込め
詐欺が
なくなる**

犯罪被害予防システム
高齢者がATMに近づくと、親し
い人に知らせてくれる

**安心・安全
ワイヤレスシステム**
◆センサーネットワーク
◆安心・安全/自営システム
◆ワイヤレス時空間

**期せぬ
被害
なくなる**

**交通事故
がなくなる**

**少子
高齢化
問題**

C2C (Car to Car) ネットワーク
車相互間で渋滞・事故情報等を相互に交換

害問題

前方カメラ
前方ミリ波レーダー
**前方ステレオカメラ
後方ミリ波レーダー**
**ドライバーモニター
カメラ**

データによる災害予測・対処
センサーNWのデータ活用で災害の
発生を予測し対処

ぶつからない車
センサー搭載の車により自動車事故がなくなる

①通信エリア外がなくなる

ワイヤレス通信環境の整備により、屋内・屋外、中山間地域等を問わず「通信エリア外がなくなる」。

②リビングから配線がなくなる

コードのない家電やボタン型無線機を貼るだけでネットワークに繋がる家電、ワイヤレス電源供給によって、「リビングから配線がなくなる」。

③振り込め詐欺がなくなる

高齢者が ATM に近づくと、親しい身内の人に状況を知らせてくれるため、「振り込め詐欺がなくなる」。

④交通事故がなくなる

ぶつからない車や対向車からの情報の事前入手等による余裕を持った運転によって、「交通事故がなくなる」。

⑤予期せぬ災害被害がなくなる

災害対応ロボットの活躍やセンサーネットワークのデータ活用による災害の被害の予測とそれを踏まえた適切な対処によって、「予期せぬ災害被害がなくなる」。

⑥病気の診察がつかなくなる

いつでもセンサーによって検診や、ナノロボットにより体内の様子を観察しながら診察できるため、「病気のつらい診察がなくなる」。

⑦お父さんお母さんの苦労がなくなる

遊園地に行ってもセンサーで子どもを追跡しながら自動でビデオカメラ撮影してくれ、また、子供が迷子になっても居場所を音声ガイドで知らせてくれるため、「お父さん、お母さんの苦労がなくなる」。

⑧食品偽装がなくなる

ジャガイモに貼付された電子タグの読み取りを通して、生産者が産地情報や収穫日、育成情報を教えてくれるため、「食品偽装がなくなる」。

⑨無駄なCO₂排出がなくなる

どこにいてもネットワークで会議に参加でき、出張や移動に伴うエネルギーを低減化できるとともに、ワイヤレス電子ペーパーの利用によって紙の使用がなくなるため、「無駄なCO₂排出がなくなる」。

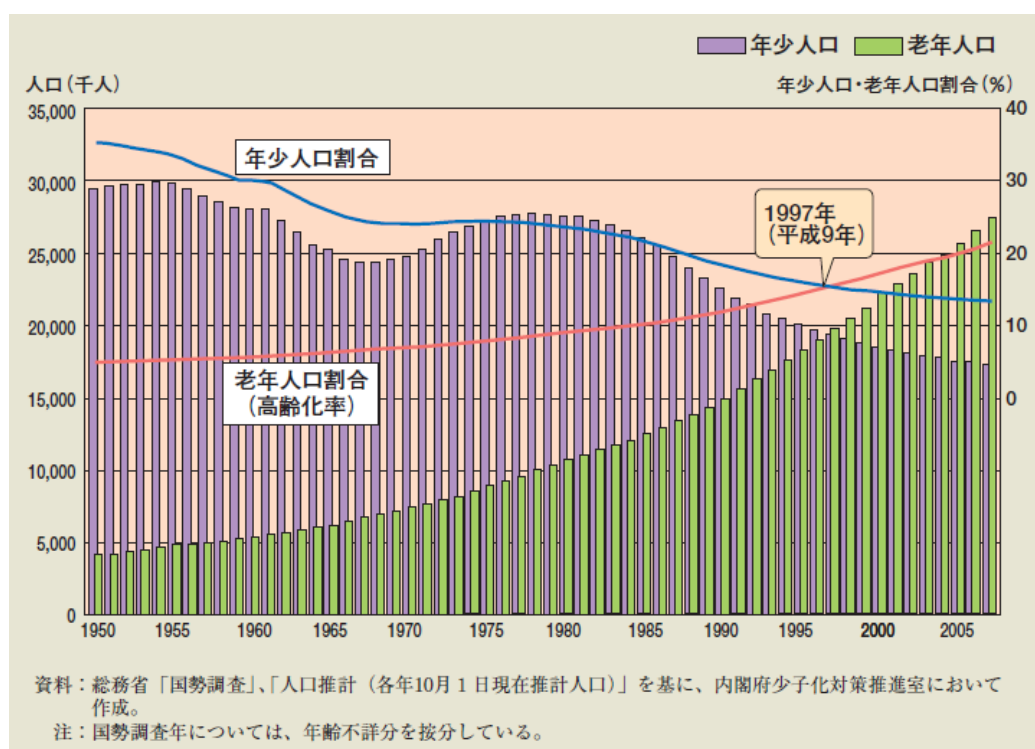
5-1-1 様々な社会分野への電波利用システムの活用

本項では、我が国が抱える社会問題のうち、「少子高齢化」、「環境・エネルギー」、「医療」、「食料」、「災害」、「格差」の6つの分野を取り上げ、電波利用システムによって実現される社会利用イメージを検討したい。

(1) 少子化社会・高齢社会分野への活用

平成20年版高齢社会白書によれば、我が国の平均寿命は、2006年には、男性79.0歳、女性85.8歳となった。一方、平成20年版少子化社会白書によれば、我が国の年少人口(0～14歳)は、第2次世界大戦後、減少傾向が続き、1997年には、老年人口(65歳以上)よりも少なくなった(図表5-2参照)。

図表 5-2 年少人口と老年人口の年次推移(平成20年版少子化社会白書より)



このように、少子高齢化の進行に伴う本格的な人口減少社会の到来により、労働力人口の減少による経済へのマイナスの影響のほか、高齢者人口の増大による年金や医療、介護費の増大の影響が考えられる。さらに、社会的な影響としては、特に過疎地においては、防犯、消防等に関する自主的な住民活動をはじめ、集落という共同体の維持さえ困難な状況など、地域の存立基盤にも関わる問題が生じる可能性がある。

少子化社会に対する対処や根本的な問題解決のためには、子育てを支援する社会制度や出産・子育てと仕事・就労の両立を可能にするあるいはより容易にする労働環境の整備が必要不可欠と

考えられる。また、高齢社会に備え、介護を支援する社会制度の整備や高齢者自身の社会参加を促進させる仕組みの整備が必要である。こうした社会制度や労働環境等を整備する上で、以下に例示するような電波利用システムのアプリケーションを活用することにより、少子化社会・高齢社会によって発生する諸問題の解決に寄与すると考えられる。

少子高齢化分野への活用が期待されるアプリケーション例

子育てテレワーク

シンクライアント端末や高臨場感通信バーチャル会議システムを利用することにより、いつでもどこでも働ける労働環境が実現される。家庭において育児をしながら働くことができるため、女性がキャリアを諦めることなく、出産・育児が可能に、あるいはより容易になると想定される。また、高齢者介護と仕事の両立を可能とする労働環境整備にも活用され、介護に係る家計への負担を軽減できると想定される。



子供・お年寄り見守りシステム

付け外しが容易な無線チップをバッジやボタンとして加工し、子供の衣服に装着するなどして持たせることで、小さな子供などの居場所をどこにいても把握が可能となる。これにより、迷子の防止や誘拐といった犯罪に巻き込まれることへの抑止力となる。また、認知症高齢者の徘徊への対処や、高齢者がATMに立ち寄った際に家族や登録機関に自動通知



されることで、振り込め詐欺防止に活用することができる。家電製品等のクラウドコンピューティング化により家電製品やガス機器をモニタリングし、いたずらや不注意による事故の防止が可能となる。また、冷蔵庫の中身を自動チェックして、過疎地の高齢者宅まで食品が配達されるといったサービスが実現する。



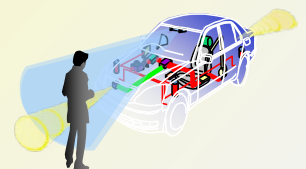
家事ロボット、介護ロボット

家事ロボットを、掃除や洗濯等の家事や子供の見守りといった子育て支援ツールとして利用することで、母親のスムーズな職場復帰が可能となる。また、高齢者の見守りや入浴介護等の補助として利用することにより、介護にかかる家計や肉体的・精神的な負担の軽減に寄与する。



お年寄り・子供に優しい車

高分解能車載レーダー等により運転者から見えない歩行者等を検知し、子供の飛び出しによる事故や高齢歩行者の事故を防止する。また、車両センサーによる安全運転支援システムにより、高齢者の安全な運転を支援し、社会参加を促進する。



(2) 環境・エネルギー分野への活用

従来の大量生産・大量消費型の経済社会活動は、化石燃料をはじめとする天然資源の枯渇や温室効果ガスの排出による地球温暖化問題、大規模な資源採取による自然破壊や自然界にお

ける適正な物質循環の阻害といった様々な問題を引き起こしている。さらに、こうした環境問題は、相互に悪循環しながら地球規模で深刻化している。

例えば、大気中のCO₂等の温室効果ガスの上昇を原因とする気候の温暖化については、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が取りまとめたシミュレーションによると、環境の保全と経済の発展が地球規模で両立する社会が実現したと仮定する場合でも、今世紀末の地球の平均気温は、20世紀末と比べ約1.8℃上昇すると予測される。

資源・エネルギー分野への活用が期待されるアプリケーション例

ロワイヤレス電源スタンド

ワイヤレス電源スタンドやワイヤレス充電ができる駐車場の実用化及び整備により、電気自動車の充電に関する利便性が向上することで電気自動車の普及が促進される。ガソリンエンジン車等が電気自動車によって代替されることにより、CO₂排出量削減、大気汚染やヒートアイランド現象の緩和実現に貢献する。

ロリサイクルサポートチップ

ユーザーが工業製品を廃棄する際にインテリジェント端末を製品にかざすと、製品に搭載された無線チップが分別方法を教えてくれることにより、適正な廃棄が促進される。また、無線チップのトレーサビリティ機能を活用し、廃棄物の不法投棄や不法輸出の防止に活用することで、資源循環システムの実現促進に寄与する。
製品に搭載された無線チップに取扱説明書の情報を保存することで、ペーパーレス化が促進されるといった効果も期待される。



ロワイヤレス製造・流通・交通革命

工場内やコンテナに設置した無線チップセンサーにより生産状況や流通・在庫状況をリアルタイムに把握し、製造過程や流通過程のムダの削減が可能となる。また、生産や在庫量を適正にコントロール可能となることにより、企業経営の健全化に寄与する。

リアルタイムに的確な渋滞・事故情報をユーザーに提供するプローブ情報や車車間通信、路車間通信を利用した安全運転支援サービスにより、渋滞が緩和され、CO₂等の排出量の抑制に寄与するものと期待される。



ロワイヤレス環境モニタリング

広範囲、高密度に設置したセンサーネットワークを用いて、環境問題や伝染病対策、鳥獣害対策等を実施する。環境汚染経路の把握や汚染源の特定、汚染メカニズムの解明や対策、氷河湖の決壊やゲリラ豪雨といった突発的な災害の監視に活用する。

ロワイヤレスCO₂検針

家電製品や自動車等に搭載した無線チップを利用し、これらの家電製品等からのCO₂排出量をワイヤレスで自動検針する。これにより、家庭や各家電等のCO₂排出量が一目で分かるようになり、ユーザーの環境保護への意識向上に寄与する。



ロワイヤレスパワーコントロール

家庭やオフィスにワイヤレス電力消費量モニターやワイヤレス温度センサーを配置し、使っていない機器を停止したり照明機器や冷暖房を使用状況に合わせて自動調整したりするなど、電力消費量を自動的に最適化し制御することで、エネルギー使用量やCO₂排出量の削減に寄与する。



このように、様々な環境問題に直面している中で、持続可能な経済や社会の発展のためには、

低炭素・省エネルギー社会や資源循環型社会、自然共生社会を実現することが我が国を含めた課題となっており、こうした社会を実現する上で、前ページに例示するような電波利用システムのアプリケーションを活用することにより、エネルギー消費の削減や地球環境の負荷低減に寄与できると想定される。

(3) 医療分野への活用

日々の生活を送る上で健康であるということは、本人のみならず家族にとっても大切なことである。また、万一の場合に、十分な医療を受けることができないということは、我々が安心して生活を営む上で大きな問題である。

医療分野の活用が期待されるアプリケーション例

ロワイヤレスヘルスケア

ボディエリア無線を使って在宅患者の健康状態を自動的にリモート測定し、医療機関に送信することで、急な病変等への迅速な対処や円滑な救急患者の受入れに活用する。また、体内ナノロボットからユーザーの生体情報を収集、医療機関へ送信し健康管理に役立てるなどのヘルスケアサービスが実現する。これにより、ユーザーの健康増進に役立てる。



ロカプセル内視鏡/センサー

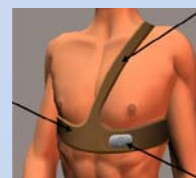
カプセル内視鏡やセンサーを利用した診断や手術、投薬を行うことで、治療による患者への負荷が軽減される。また、これらの負担の少ない新たなシステムによる検診の普及により、病気の早期発見等に役立てる。



ロワイヤレス医療チェッカー



個人情報を搭載した無線チップIDの利用により、投薬ミスなどの医療事故の防止に活用する。また、複数の医療機関を受診しても、それらの情報が共有されることにより、治療や投薬の重複によるリスクを回避する。



ロ装着型ワイヤレスパワーアシストロボット

ワイヤレスパワーアシストロボットを装着することで、身体障害者の社会参加の促進や効率的なリハビリが可能となる。また、パワーアシストロボットが周囲の交通情報等から身体障害者の置かれている状況を自動で判断し、危険から身を守るよう、装着者の動きをサポートする。

ロ先進救急医療インフラ・病院受付案内ロボット

走行中の救急車から同時に複数の医療機関に情報を送信し、迅速な救急患者の受け入れを促進する。患者の生体情報を医療機関にリアルタイムに伝送し、到着後の迅速な対応に活用する。

また、無線を利用した自動翻訳システムを搭載した病院受付ロボットの導入により、外国人患者への円滑な対応が可能となる。



近年、多くの地方病院において医師不足が深刻化し、地域の医療を維持できないことが問題と

されてきた。さらに、都市部においても、救急患者の搬送先の病院が見つからないといった問題が発生している。こうした中で、医師や看護師の置かれている勤務環境は、極めて厳しい状況にある。

我が国の医師不足を解消し、十分な医療体制を維持していくため、前ページに例示するような電波利用システムのアプリケーションを活用することにより、ユーザーの健康の増進や新たな医療システムの実現に寄与し、我が国が抱える医療問題解決に貢献すると期待される。

(4) 食料分野への活用

食料は、我々が日常欠かすことのできない最も基本的なものである。

この食料分野において、近年、薬物中毒食品事件やいわゆる汚染米事件といった食品に対する消費者の信頼を揺るがす事件が発生した。また、穀物や大豆の国際価格が過去最高の水準まで高騰し、消費者の家計や経済へ打撃を与えた。

これらの事件の背景としては、カロリーベースの食料自給率が 40%程度と輸入に大きく依存している構造にあり、海外の影響を極めて受けやすいためと考えられる。平成 20 年度に内閣府が実施した食料・農業・農村の役割に関する世論調査によれば、「将来の食料輸入に対する意識」に関して、我が国の将来の食料輸入についてどのように考えているか聞いたところ、「不安がある」とする者の割合が 93.5%（「非常に不安がある」56.5%＋「ある程度不安がある」37.0%）、「不安はない」とする者の割合が 5.7%（「あまり不安はない」5.3%＋「全く不安はない」0.4%）となっている。これは、我が国の食料・農業に関する構造や近年の食料に関する事件を反映した結果と言える。

食の安全性や安定供給へのニーズが高まる中、農業労働力の主力となる基幹的農業従事者のうち 6 割が 65 歳以上であり、かつ新規就農者数の約半数が 60 歳以上であり、高齢化が進展しているほか、耕作放棄地の増大が問題となるなど、農林水産業・農山漁村の活性化が急務となっている。一方、農林漁業が地域経済の中核を担っている地域は少なくないことから、農林漁業の活性化による地域活性化が期待されており、これに向けて ICT 利活用は非常に有効であると考えられる。例えば、平成 20 年度食料・農業・農村白書によれば、産業分野での ICT 活用に取り組む市区町村は生産農業所得の減少率が低く、ネット販売システムの導入率が高い傾向にあることが示されている。

以上を踏まえ、食品の安全性を監視し、食料の安心・安全を確保するための制度やシステムの整備、労働力の高齢化に対応した国際競争力のある営農環境等の整備、あるいは活力ある農山漁村地域作りが課題であり、次に例示するような電波利用システムのアプリケーションを活用することにより、食品偽装対策や農業生産の労力やコストの削減、農林漁業の活性化に寄与できると想定される。

食料分野への活用が期待されるアプリケーション例

□食品偽装対策

食料品に、生産から流通、販売までの履歴が記録された無線チップを装着し、インテリジェント端末をかざすことによって、生産地や賞味期限などの情報を画面上で確認することができ、食品偽装対策として活用する。また、その人の健康状態に合った調理レシピなどの情報を参照することができ、健康的な食生活に寄与する。



□農業生産の安定化

農地センサーネットワークや衛星による位置情報サービスを利用して作況情報を把握し、食料の需給調整に活用することで、食料生産の安定化に貢献する。これにより、食料価格の安定を図る。

また、気候変動等により作付けが不可能になった農地面積の把握等を、衛星を利用したセンシングにより実施し、食料の不足等への対策に活用することが期待される。



□農業用ロボット

センサー搭載の農業用機械により、作業に対するエネルギー効率の最適化や未熟な農業者の技術支援に活用する。また、農業用ロボットにより重労働や危険度の高い農作業を代替する。これらによって、作業効率の向上やコスト削減、食料自給率の向上に寄与する。



□人にも環境にもやさしい農業

農地センサーネットワークを用いて土壌や農業用水の物性情報を測定し、得られたデータから最適な施肥・投薬量を決定する。これにより、過剰な施肥・投薬を避けることができ、営農コストを削減することが可能となるほか、環境に配慮した安心・安全な農作物の生産が可能になる。また、食品の安全性を検査する上で、農地の安全性を考慮することで、より確実な安全性を担保することができる。



□ニワトリの健康管理

センサーネットワークやワイヤレスカメラを利用し、家畜の健康状態を24時間管理する。これにより、鳥インフルエンザ等の伝染病の発生予防や早期発見が可能となり、畜産業の安定化に寄与する。

(5) 災害分野への活用

我が国は、世界的な地震国であり、頻繁に大きな被害を生じるような地震に見舞われてきた。また、環太平洋火山帯の一部に位置し、多数の火山を有する火山国でもある。さらには、自然的条件から自然災害が発生しやすい我が国においては、毎年、台風、豪雨、豪雪、土砂災害等により多くの尊い人命が失われている。

このため、災害による被害の発生を未然に防止し、あるいは軽減するため、災害に強い国づくり、地域づくりを進める必要がある。以下に例示するような電波利用システムのアプリケーションを活用することにより、災害の被害の軽減に寄与できると期待される。

災害分野への活用が期待されるアプリケーション例

ロボットの災害救助隊、テラヘルツイメージング

危険度の高い災害救助現場や激しい余震により二次災害が想定されるような場合に、電波による被災者救助用センサー等を備えたロボットが被災者救助・復興活動に活躍する。

また、火災の煙霧による視界不良時に、テラヘルツ波等を利用したイメージング技術によって、要救助者の発見や現場状況の把握、有害物質などの検出を遠隔から行うことが可能となり、円滑で安全な救助活動に貢献する。



切れない災害通信

コグニティブ無線技術やソフトウェア無線技術によるアドホック・メッシュネットワークの構築により、公衆無線系が使用不可能な場合でも通信路を確保する。災害状況の正確な把握や肉親の安否確認への活用が期待されるほか、被災地において情報が遮断されることによるパニック等を防止することができる。

ワイヤレス災害対策本部

公共ブロードバンドや超高速ブロードバンドワイヤレスを利用した高臨場感緊急時TV会議システムにより、場所を選ばずに機動的・円滑に救援・復興支援体制の展開・構築が可能となる。

災害に強い国作り

衛星による超高精度な測量情報や測位情報を都市計画や防災計画等に活用する。また、広範囲・高密度に設置したセンサーネットワークを災害の自動監視や発生予測に活用する。構造物にセンサーネットワークを設置し、老朽化診断やメンテナンス計画に利用し、構造物の倒壊等の被害防止に活用する。



交通緊急停止システム

車車間通信や路車間通信を利用して、走行中の自動車へ地震速報等を伝達し、自動車で周囲の交通状況を考慮して調整を行いながら減速・停車する等を行うことにより、災害の拡大を防止する。

(6) 格差分野への活用

ここでは、デジタル・ディバイドといった格差的と捉えることができる社会問題の事例を取り上げ、これらへの電波利用システムのアプリケーションの活用例を紹介する。

格差分野への活用が期待されるアプリケーション例

□ワイヤレス地域情報発信

中山間地域等のブロードバンドが普及していないようなデジタル・ディバイド地域において、超高速無線通信や衛星通信を利用して情報インフラを整備する。これらの通信回線を利用することで、地域住民の情報格差の解消に貢献するだけでなく、シンクライアント端末を利用した労働環境の格差の解消、観光情報の発信や起業機会の増大による地域の活性化の促進に寄与する。



□どこでも授業

どこにいてもワイヤレスによる高臨場感通信により教室にいるような教育環境を提供することで、教育環境の格差の解消に寄与する。進学による地方からの若者の流出の防止への寄与が期待される。



□お父さんの24時間ヘルスケア

ウェアラブルコンピュータやボディエリアネットワーク等を利用して、日常的にヘルスケアを行うことで、病気の早期発見が可能となる。これにより、病気による家計への負担の軽減や、一家の大黒柱の病気による失職のリスクを減らすことができるため、健康格差や経済格差の解消に寄与できる。



□かんたんモバイル

無線通信端末やPCについて詳しくないユーザーでも簡単に利用できる無線通信端末の実現により、情報格差の解消に寄与する。また、これらの端末によって、振り込め詐欺対策情報等が円滑に周知されることにより、これらの犯罪の減少に寄与する。



□遠くの名医さん

超高速ブロードバンドを利用して、遠隔地の名医に高精細の患部画像等を伝送し、診断してもらうことが可能になる。これにより、地域間の医療格差の軽減や高度な医療技術の伝達に繋がるのが期待される。

5-1-2 2010年代に実現される電波利用システムによる社会的効果の試算

(1) 電波利用による社会的効果試算の枠組み

前節までで述べてきたように、電波利用の成長・発展によって、様々な社会問題の解決に寄与することが期待される。また、国民生活の向上への貢献といった様々な社会的効果が発生し、それらによって、直接的な経済効果とは別に、更に多くの社会的な波及効果が見込まれる。本節では、いくつかの社会的効果を例として、社会的効果量の試算を行う。

まず、社会的効果の算定についての考え方を示す(図表 5-3参照)。ここでの算定は、新市場の創造や拡大等の経済効果以外の効果を対象とし、次の2つの視点で効果量を予測することとする。

① 電波を利用した何らかの効率化による資源や時間、社会的コストの節約量

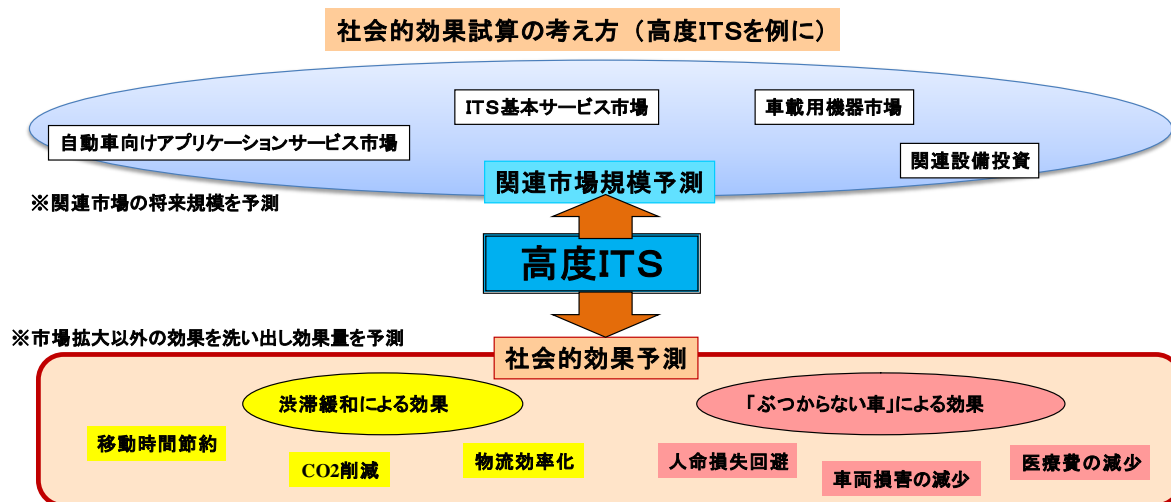
これは、図表 5-3の『社会的効果予測』の『渋滞緩和による効果』が該当する。

② 電波を利用した事故や犯罪の防止、医療高度化等による、人的・物的損害の減少量

これは、図表 5-3の『社会的効果予測』の『「ぶつからない車」による効果』が該当する。

電波利用の効果を期待する領域の中から、このような資源や社会的コスト等の節約及び人的・物的損害の減少が見込まれるものを試算項目として抽出し、項目ごとに効果量を計量した。なお、試算に当たっては何らかの根拠データがあり、数値化が可能なもののみを計量の対象としており、今回の試算で示すものが社会的効果のすべてではない。

図表 5-3 社会的効果の算定の考え方



(2) 社会的領域ごとの効果試算項目

2020年までに実現する様々な電波利用により、大きな効果を見込まれる社会的な領域として、ここでは、環境・資源、安心・安全、医療、教育、少子高齢化、仕事、家庭の7つの領域を想定し、それぞれの領域においてどのような効果が期待できるのかについて具体的に検討し、以下のよう

な試算項目を設定した(図表 5-4参照)。

図表 5-4 社会的領域ごとの効果試算項目

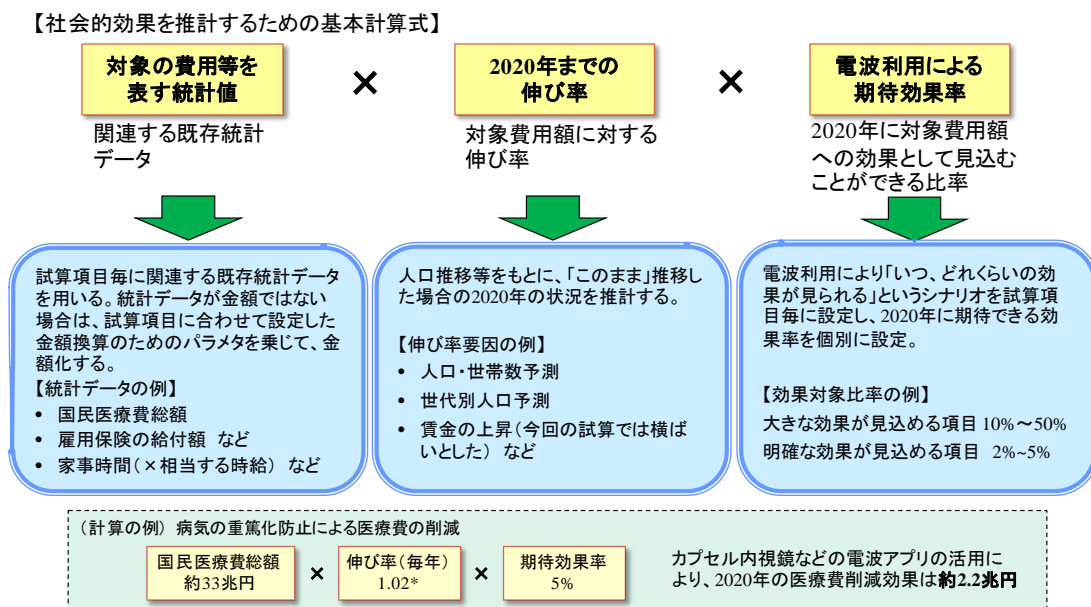
社会的領域	効果試算項目の例	効果の対象例 (直近の年間数値)
A. 環境・資源	・ 渋滞解消による時間と資源の節約 ・ 運輸部門におけるCO2排出の削減 等	・ 渋滞による損失時間(約37億時間) ・ 運輸部門の二酸化炭素排出量(約2.5億トンCO2)
B. 安心・安全	・ 交通事故の減少による経済的損失の回避 ・ 火災防止・早期対応による火災損害額の減少 等	・ 交通事故による金銭的損失額(約4.4兆円) ・ 火災損害額(1260億円)、火災による人的被害額(死者2005人、負傷者8490人)
C. 医療	・ 病気の重篤化防止による医療費の削減 ・ 病気の重篤化防止による人命損失の減少 等	・ 国民医療費総額(約33兆円) ・ 死亡保険金給付件数(約37万件)
D. 教育	・ 公立校の教育水準向上による教育費家計負担の減少 等	・ 二人以上世帯の教育費(約15万円)
E. 少子高齢化	・ 要介護化防止による介護費の削減 ・ 生活の中での介護・看護時間の削減 等	・ 介護保険の費用(約6兆円) ・ 生活における介護・看護時間(3分/日※)
F. 仕事	・ テレワークによる通勤時間削減、効率化 ・ 職場環境の安心・安全化、ストレス軽減による事故の減少や負担の軽減 等	・ 有業者の平均通勤時間(43分/日※) ・ 労災保険事業の保険給付支払額(7760億円)
G. 家庭(日常生活)	・ 家事ロボットの導入や食品等の管理による家事時間の削減 等	・ 平均家事時間(87分/日※)

※総務省統計局「平成18年社会生活基本調査」による1日あたりの平均時間

(3) 試算における基本的な計算方法

前項に示した電波利用による具体的な社会効果項目について、その効果の対象となる課題・問題の量や費用等を表す統計データを収集した。それらのデータの動向から、このまま推移した場合の2020年の課題・問題量を推計し、それに電波利用による期待効果率を乗ずることにより、2020年の効果量を推計した(図表 5-5参照)。

図表 5-5 社会的効果試算における計算方法



*厚生労働省の見通し(2025年度48兆円)から設定

(4)電波利用による社会的効果の試算結果

試算項目ごとに社会的効果を試算した結果を、**図表 5-6**に示す。家事ロボットや家電製品の高度化による家事労働や子育て負担の軽減、マイクロロボット等で検査・治療の精度が上がることによる医療の効率化、ITS の普及による渋滞や交通事故の削減などにおいて、大きな効果が見込まれる。

図表 5-6 試算した社会的効果



5-2 50兆円規模の新市場創出 - 電波が促進する経済発展

5-2-1 電波関連市場規模試算の枠組み

ここでは、今後、新たな電波関連技術や新たな電波利用サービスが広まることにより、大きな成長が予想される無線情報通信の関連市場(ワイヤレス関連市場)について、現在(2008年)から2020年までの国内市場規模の試算を行った。

想定されるワイヤレス関連市場は、インフラ、端末等の機器(アプライアンス)、各種サービスなど数多くの個別市場の集まりであり、中には今後新たに形成されると予想される市場も含まれる。そのため、個々の市場の状況に合わせて将来的な動向を想定し、個別市場の将来規模を推計した後、個別市場の推計値を合計することによって全体の市場規模を算出した。

まず、推計の枠組みとして、ワイヤレス関連の個々の市場を、次の3つに分類し、それぞれの状況に合わせた予測モデルを導入して推計を行った。

① 既存市場

既にワイヤレス関連の製品・サービスが存在し市場が形成されている個別市場では、現在の市場規模、動向をベースに今後の伸び率を想定し、将来規模を推計。

② 有線利用からの移行による市場

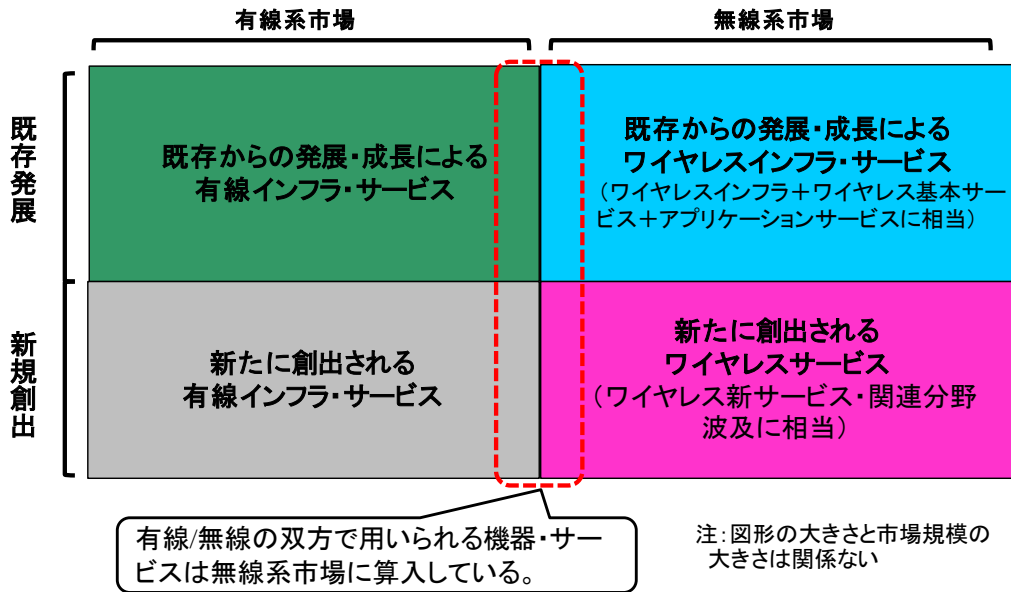
ワイヤレス環境の高度化により、従来の有線環境からワイヤレスへの移行が見込まれる各市場の規模を、移行スピード等を勘案して推計。

③ 新規市場

ワイヤレス環境の高度化により、新たに創出されるサービス等の市場を想定し、製品・サービスの登場時期や普及速度等を想定して市場規模を推計。

なお、今日では通信手段が多様化した結果、有線/無線通信の双方を利用できる機器や、両方を組み合わせて利用されるサービスが多数存在する。これらの機器、サービスの市場は、この試算ではすべてワイヤレス関連市場に位置付けている。そのため、ここで試算するワイヤレス関連市場の中には、有線通信関連市場と重複する領域が含まれている。(図表5-7参照)

図表5-7 市場の枠組み(概念図)



5-2-2 基本的な計算式

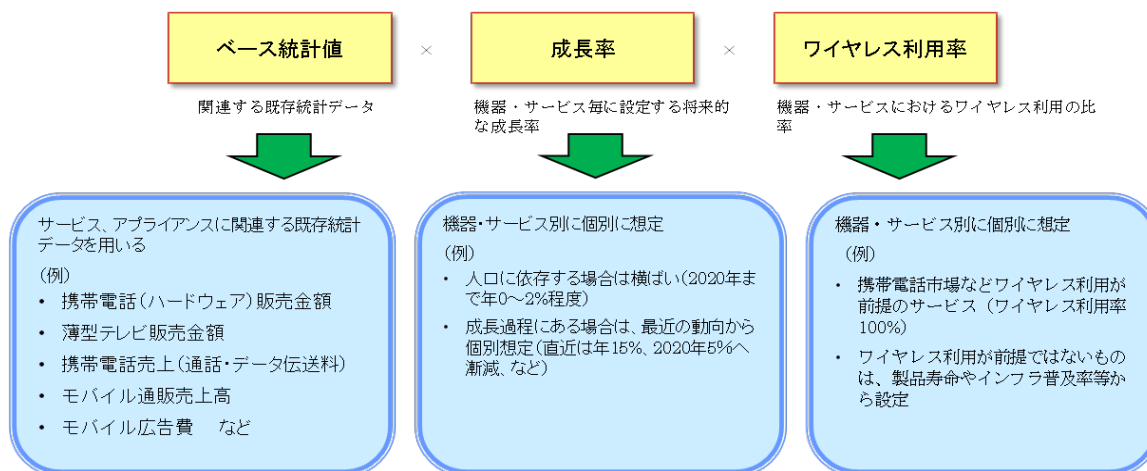
個別市場の規模の試算では、現在の市場の状況を示すデータとして、各個別市場に関連する既存統計データを用い、想定される2020年までの成長率及び将来的なワイヤレス利用率を乗ずることにより、2020年までの個別市場の規模を推計した。

各市場におけるワイヤレス利用率は、様々なワイヤレス技術を活用した機器やサービスの登場と普及の進展予測をもとに市場別・年別に設定した。なお、携帯電話やテレビジョン放送など、そもそも無線の利用が前提である機器・サービス市場ではワイヤレス利用率は100%となり、対象市場の将来予測がそのままワイヤレス関連市場規模の推計結果となる。

個別市場規模予測の基本的な推計式は、次のようになる。(図表5-8参照)

図表5-8 基本的な計算式

【サービス毎の市場規模を推計するための基本計算式】

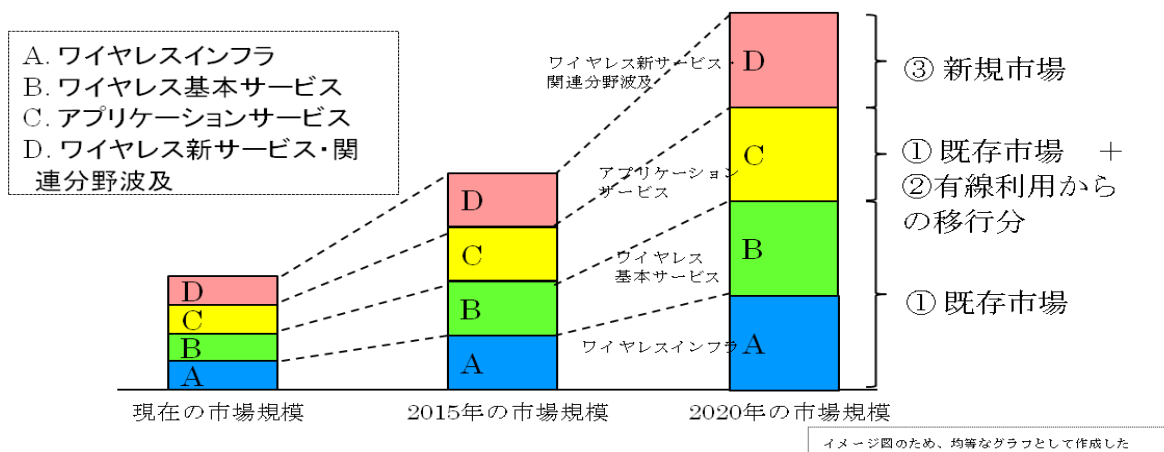


注:携帯電話による通話、テレビ放送など、ワイヤレス利用が前提の市場はワイヤレス利用率が100%のため、対象市場の将来予測がそのまま試算結果となる。

5-2-3 カテゴリーの設定

試算に当たっては、100以上の個別市場を設定しそれぞれの市場規模予測を行ったが、ここでは個別市場を以下の4つのカテゴリー(分野)に整理し(図表5-9参照)、分野別の市場規模を中心に試算結果を説明する。

図表5-9 ワイヤレス関連市場規模試算の枠組み(全体像)



上記の4つのカテゴリーのうち、D「ワイヤレス新サービス・関連分野波及」は今後登場する新規市場を集めたカテゴリーであり、その他の3つのカテゴリーは、市場のレイヤ(層)別に区別したものである。各カテゴリーの概要を次に示す。(図表5-10参照)

図表5-10 ワイヤレス関連市場の分野区分

分野区分	内容・方向性など	市場（例）
A. ワイヤレスインフラ	<ul style="list-style-type: none"> 各種ワイヤレスサービスを利用するために必要なインフラ・機器市場。 これらは既に市場が形成されており、次世代への買い替え・置き換え需要が中心。 そのため市場規模としては堅調な成長を見込む。 	<ul style="list-style-type: none"> 携帯電話市場（ハードウェア） 薄型テレビ市場 ラジオ受信機市場 移動系通信事業の設備投資 地上波放送の設備投資額
B. ワイヤレス基本サービス	<ul style="list-style-type: none"> 通話、メール、ウェブ閲覧などの基本的なサービス市場。 ワイヤレスインフラ同様に現サービスの置き換わりもしくは延長線として、市場規模は堅調な成長を見込む。 	<ul style="list-style-type: none"> 携帯電話市場（通話・データ伝送料） ブロードバンド・ワイヤレス市場 テレビ放送事業市場 ラジオ放送事業市場
C. アプリケーションサービス	<ul style="list-style-type: none"> 既に一定規模の市場を形成しているネットワークアプリケーションサービスや、アプリケーション用機器市場。 アプリケーションサービスを実現する際に利用する認証・課金・決済等のプラットフォームも含まれる。 次世代インフラの普及や高度なプラットフォームの整備・拡充により、アプリケーションサービス全体として、一段と成長を見込む。 	<ul style="list-style-type: none"> 携帯用ゲーム機の市場 カーナビゲーションシステム市場 RFID（非接触ICカード・無線タグ） 携帯電話向けゲーム市場 音声・音楽の携帯電話配信市場 カーナビによる情報サービス モバイル通販市場 モバイル広告市場 電子マネーの利用額
D. ワイヤレス新サービス・関連分野波及	<ul style="list-style-type: none"> 今後新しく創出され急成長することが予想される新サービス・機器市場。 市場が発生して間がなく、現在はわずかな規模となっている市場も含む。 ワイヤレス機能の付加により、従来と異なる製品・サービスへ進化することを想定。 	※以下に、試算のベース統計として用いた製品・サービスの例を示す。
家庭内ワイヤレス	<ul style="list-style-type: none"> いわゆる白物家電などが、今後ワイヤレスでつながる無線ネットワーク家電に進化。 	<ul style="list-style-type: none"> DVDレコーダー市場 電気冷蔵庫市場 エアコン市場
インテリジェント端末	<ul style="list-style-type: none"> シンクライアント端末などのインテリジェント端末の市場を想定。 既存の端末が置き換わるものも含む。 	<ul style="list-style-type: none"> ノートPC市場 広告用ディスプレイ市場
安心・安全自営システム	<ul style="list-style-type: none"> センサーネットワークにより実現される交通・セキュリティ関連の市場。 	<ul style="list-style-type: none"> 映像監視装置市場 ホームセキュリティ市場 携帯端末による見守りサービス
医療・少子高齢化	<ul style="list-style-type: none"> 主に医療・介護関連の市場。 家庭や介護の場で用いるロボットも想定。 	<ul style="list-style-type: none"> カプセル内視鏡による検診 家庭用医療機器市場 パートナーロボット市場
その他	<ul style="list-style-type: none"> 新しいアプライアンスを用いた各種サービス。 ワイヤレス機能の付加により、従来と異なる製品・サービスへ進化。 	<ul style="list-style-type: none"> デジタルカメラ市場 学習機器市場

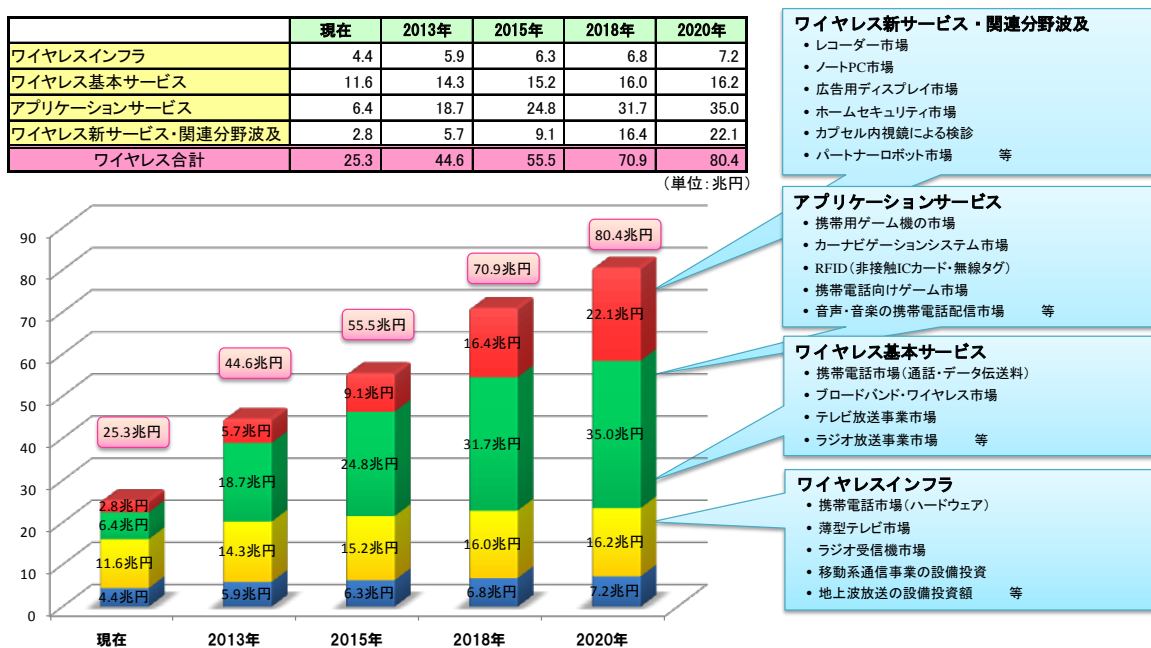
5-2-4 2010年代に実現される電波利用システムによる新たな電波関連市場の創出

以上の試算によって得られた結果を図表 5-11に示した。

個別市場ごとに求めた推計結果を積算して算出したワイヤレス関連市場全体の規模は、現在の 25.3 兆円から、2015 年に 55.5 兆円、2020 年には 80.4 兆円に拡大し、2020 年までの平均成長率は年 9.3%という結果となった。したがって、今回の試算においては、新たな電波利用システムの実現により、2020 年に新たに 50 兆円規模の電波関連市場が創出されるとの結果が得られた。

分野別に見ると、既に市場が形成されているワイヤレスインフラ及びワイヤレス基本サービス分野では、年 3%程度の堅調な成長が見込まれる一方、アプリケーションサービス分野は、年 14%の成長が見込まれ、2020 年には全体市場への構成比率が 43.5%まで拡大する。また、新たな電波利用を想定したワイヤレス新サービス・関連分野波及市場は年 17%と最も高い成長率が見込まれ、市場全体の構成比率は 27.5%まで拡大するものと考えられる。

図表 5-11 ワイヤレス関連市場の将来市場規模試算結果



5-2-5 国際展開市場に関する検討

今後、新たな電波関連技術や新たな電波利用サービスが広まることにより、新たな国内市場の創出のみならず、新たな輸出市場の創出が可能になると考えられる。

2007 年時点の世界全体のICT関連市場は、約 3 兆 4000 億ドル。2011 年時点では約 4 兆 4000 億ドルと予測される。また、成長率は、2003 年～2007 年までの実績で平均 9.6%、2011 年時点で約 4%と予測される¹。

¹ Digital Planet 2008 (WITSA)。通信サービス、コンピュータ・サービス、ハードウェア及びソフトウェア市場の合計

今後、世界の ICT 市場が 2011 年予測と同様の成長率を継続したと仮定すると、市場規模は、2015 年時点で 2007 年の約 1.5 倍(約 5 兆 1000 億ドル)、2020 年時点で同約 1.8 倍(6 兆 2000 億ドル)となると推計される。

一方、我が国の平成 20 年における通信関連機器の輸出市場は、約 3.5 兆円²である。ワイヤレス分野の輸出市場がこの 50%と仮定すると、約 1.8 兆円の規模となると考えられる。

今後、世界の ICT 市場の成長と同じ速度で我が国の ICT 関連機器の輸出市場を拡大するとともに、機器市場と同規模でアプリケーションを含むソリューション全体及び新たな電波利用システム・サービスを国際展開すべく積極的な方策を展開することにより、2015 年時点で 6 兆円、2020 年時点で 8 兆円の新たな輸出市場の創出が可能となると考えられる。

さらに、今後予想される人口減少社会においてワイヤレス市場の成長を継続していくためには、国際展開の重要性が一層高まってくることが考えられる。これを踏まえると、輸出市場については、日本発あるいは日本が先行する電波利用システムを、展開フェーズを考慮して戦略的に展開すること等により、我が国の国内ワイヤレス市場と同等以上に拡大することを目標とすべきである。

5-2-6 経済波及効果に関する検討

5-2-4 項で検討を行った市場規模予測では、インフラ、基本サービス、アプリケーション市場の成長に加えて、新ワイヤレスサービス市場の創出とそれに直接的に関連する他分野への波及を積算した上で算出が行われている。

このようなワイヤレス産業の直接効果及び関連分野への波及に加えて、その結果生じる所得増加がさらに消費の喚起を促す二次的波及効果を勘案すれば、ワイヤレス市場全体の経済効果はさらに拡大するものと考えられ、2015 年には 37.6 兆円、2020 年には 68.9 兆円³の波及効果を創出すると試算される。

² 財務省貿易統計報道資料(平成 21 年 3 月 21 日)内の商品別輸出のうち、「通信機」、「映像機器」、「音響機器」、「音響・映像機器の部分品」を合算して算出

³ 野村総合研究所試算