

電波政策 2020 懇談会サービスワーキンググループ
ワイヤレスビジネスタスクフォース

報告書

平成 28 年 5 月

目次

はじめに	1
I. IoT社会を支えるワイヤレスビジネス	
1. 人々の安心・安全を支えるワイヤレスビジネスの成長	1
2. ワイヤレスビジネスが変える社会の姿	3
① 生活分野	3
② 交通分野	3
③ 災害対応分野	4
3. ワイヤレスビジネスがもたらすもの	5
II. ワイヤレスビジネスによる国内成長・海外展開政策	
1. 政策の必要性	7
2. 政策のターゲット	8
(1) 基本的な考え方	8
(2) 具体的目標の設定	8
(3) 目標達成のために取り組むべき分野の条件	9
(4) 具体的な重点取組分野	10
① レーダー	10
② リニアセル・センサーネットワーク	13
③ 電波監視システム	15
④ ワイヤレス電力伝送(WPT)	16
⑤ 小型無人機(ドローン)	17
⑥ 航空宇宙ビジネス	19
III. 今後に向けた提言	
1. 基本的な方向性	21
2. ワイヤレスビジネスの海外展開戦略	22
3. ワイヤレスビジネス成長の研究開発及び環境整備等	25
4. 6つの重点取組分野の実現目標と課題解決に向けた取組	28
① レーダー	28
② リニアセル・センサーネットワーク	30
③ 電波監視システム	33
④ ワイヤレス電力伝送(WPT)	35
⑤ 小型無人機(ドローン)	37
⑥ 航空宇宙ビジネス	39
5. 重点6分野横断でパッケージ化した総合的なプロジェクトの推進	44

電波政策 2020 懇談会サービスワーキンググループ
ワイヤレスビジネスタスクフォース 報告書

はじめに

本タスクフォースは、電波政策 2020 懇談会サービスワーキンググループの下、我が国のワイヤレスビジネスを国際競争力のあるビジネスに育てるため、有望な分野について実用化、普及、海外展開等の方策を検討することを目的として設置され、これまで7回の会合を開催し、構成員による意見陳述を含め有識者 14 人から意見聴取を行った。

本報告書は、タスクフォースの検討内容をサービスワーキンググループに報告することを目的としてとりまとめたが、我が国のワイヤレスビジネス(電波関連産業)が抱える課題解決のためには技術面や制度面での取組や国内外の市場動向を踏まえた検討等も必要であることから、そうした事項も含めてワイヤレスビジネスの成長について幅広く処方箋を示すものである。

I IoT社会を支えるワイヤレスビジネス

1. 人々の安心・安全を支えるワイヤレスビジネスの成長

無線技術の進歩とデバイスの高度化により、社会インフラへの無線システムの実装が進んでおり、無線ネットワークがすべてのヒト・モノ・カネつながるIoT社会における中心的なインフラストラクチャとなりつつある。これに伴い、様々な局面において電波を必要とするワイヤレスビジネスが人々の安心・安全な生活を支える重要な役割を担うようになった。

例えば、天気や気温が売り上げに大きく影響するコンビニエンスストアで翌日の品揃えを考える上で気象予報は欠かせず、スマートフォン向けにゲリラ豪雨の情報を提供するなど防災面からも気象レーダーを用いた気象予報ビジネスは将来有望なビジネスと考えられている。危険な場所や遠隔地で作業をしたり、あるいはそこまで自動で物資等を運搬したりするロボットの遠隔制御もビジネスとして成立しており、チリやオーストラリアの鉱山では積載量 300 トン近い大型の無人トラックを衛星測位情報(GPS)等やミリ波レーダーを用いて自動で運行するビジネスが稼働中である。

また、電波の強みを活かしたワイヤレスビジネスの活動領域は、陸上のみならず海上や空域、さらには宇宙まで拡大している。例えば、外洋を航行する貨物船向けには、気象予報だけでなく安全な航路設定や装備の保守点検までを衛星回線を用いて一括でサービス提供するサービスが検討されており、アジア地域における災害監視のために低軌道周回衛星によるリモートセンシングビジネスが期待されている。

IoTの急速な普及、発展により、すべての人とモノがつながる時代が目の前に。これにより、人々が安心・安全なサービス・生活を享受できる社会が実現するとともに、革新技術による新たな成長市場の創出が期待される



図 I-1 全ての人とモノがつながる時代の到来

このような安心・安全への関心の高まりも受けて、ワイヤレスビジネスは今後大きく成長することが見込まれている。2014年の電波政策ビジョン懇談会最終報告書によれば、我が国におけるワイヤレスビジネスを、通信・放送インフラやコンテンツ・アプリケーションといった電波利用そのものを事業活動の中核にとらえた「電波関係産業」と応用機器やICTプラットフォームなど事業活動のために電波を利用する「電波利用産業」の2つに分類した場合、いずれも将来の市場拡大が予測されており、具体的には、我が国の電波関係産業の市場規模は2013年度の21.6兆円から2020年度には32.7兆円、2030年度には49.5兆円と大幅に拡大すると予想されている。

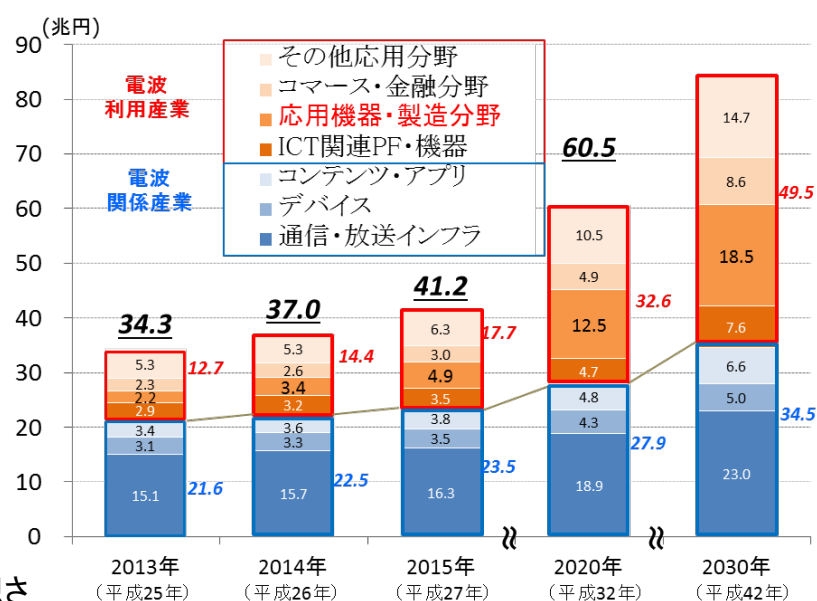


図 I-2 電波関係産業の市場規模予測

2. ワイヤレスビジネスが変える社会の姿

我が国における社会インフラへの無線システムの実装が進み、電波の果たす役割が益々高まることにより、ワイヤレスビジネスにより人々がどこにいても安心・安全なサービスや生活を享受できるようになる。例えば次のようなシーンが現実のものとなるであろう。

① 生活分野

住み慣れた我が家で人々が安心して生活することにワイヤレスビジネスは貢献できる。ICTを活用して住宅内のエネルギー消費効率化と快適性を両立する「スマートハウス」が普及し、住宅内のエアコンや照明等の家電に加えて窓までが無線 LAN を通じて自宅管理システムに接続され、窓の自動開閉等によって通風や採光を調節して快適な住環境を演出する。家庭用発充電システムとの連携で家庭部門の CO₂ 排出量半減や実質的なエネルギー消費をなくす「ゼロエネルギー化」が現実のものとなる。

リビングでは4K・8K放送によって東京オリンピック・パラリンピックの会場での選手の競技の様子が臨場感を伴う高精細映像で楽しむことができる。自宅の扉や窓に設置されたセンサーが不審者の侵入を検知するほか、コミュニティの周囲をドローンがパトロールしてくれるのでホームセキュリティの面でも安心してくつろげる。

外出先からマイカーで帰宅した際にはミリ波による正確な誘導システムによって車載装置と路面装置が連携して自動で安全に駐車場に停車する。停車した車は駐車場に設置した給電設備から運転によって減少した分の電気をワイヤレスで充電する。万が一自宅が停電した場合でも車から自宅の照明や家電に給電して普段に近い生活を維持することが可能になる。

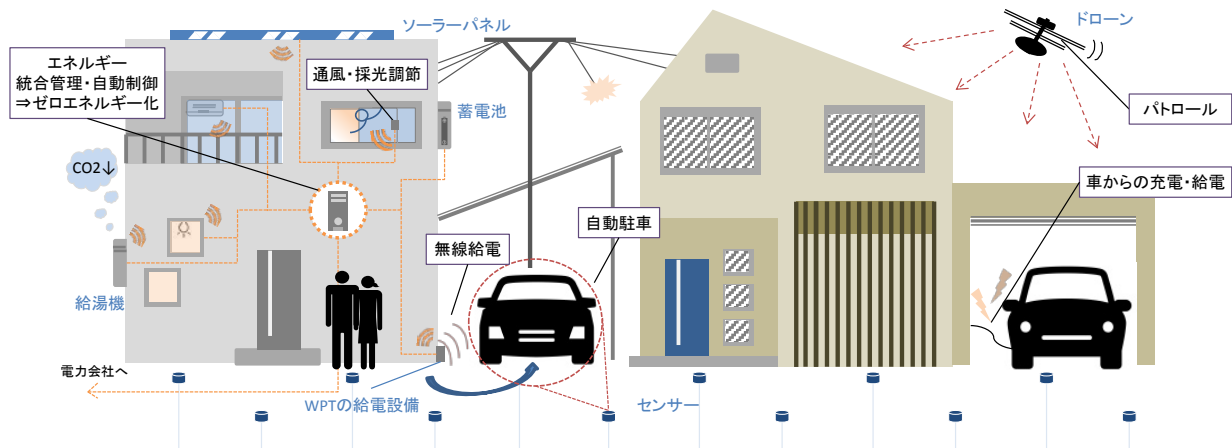


図 1-3 実現される社会のイメージ(生活分野)

② 交通分野

交通インフラは、自動化や無人化が進む中で安全性や信頼性の確保が最重要課題であり、ワイヤレスビジネスの強みを活かせる分野である。全ての交通機関は交通管理システムに無線ネットワークで接続し、気象情報や交通情報をリアルタイムに入手して安全かつ快適に運行する。貨物を輸送するロジスティクスシステムとも連携し、過疎地での客貨混載と遠距離移動時

の客貨分離を動的・効率的に実現する。

公共交通機関の無人運行が実現し、自家用車でも幹線道路や高速道路上では先頭の車を後続車が車載カメラやレーダー、及びセンサーで自動的に追従するロードトレイン方式で安全かつ効率的に運行する。自動車は道路管理システムから渋滞情報を入手して最適なルートが自動選択され、歩行者が車道側に寄り過ぎた場合には道路脇に設置されたセンサーから警告が発せられ、運転者と歩行者双方に道路管理システムから無線を介して通知される。最寄りの空いている駐車場の情報がリアルタイムに提供されることで違法駐車も減少する。上空にはドローン専用レーンが設置され、多数のドローンが荷物を輸送する。ドローンや自動車のバッテリーが切れそうなときはスタンドや駐機場に設置された自動給電施設からワイヤレスで充電が行われる。

車両や船舶、航空機等は光ファイバ網を利用したミリ波回線や衛星回線を通じてブロードバンドに接続されており、人々は自宅やオフィスにいる時と同じように高速道路上や新幹線の車内、船舶や航空機内部においても最新の情報を瞬時に入手することができる。長距離移動する乗客は機内／車内で4K放送その他のエンターテインメントを楽しむこともできる。

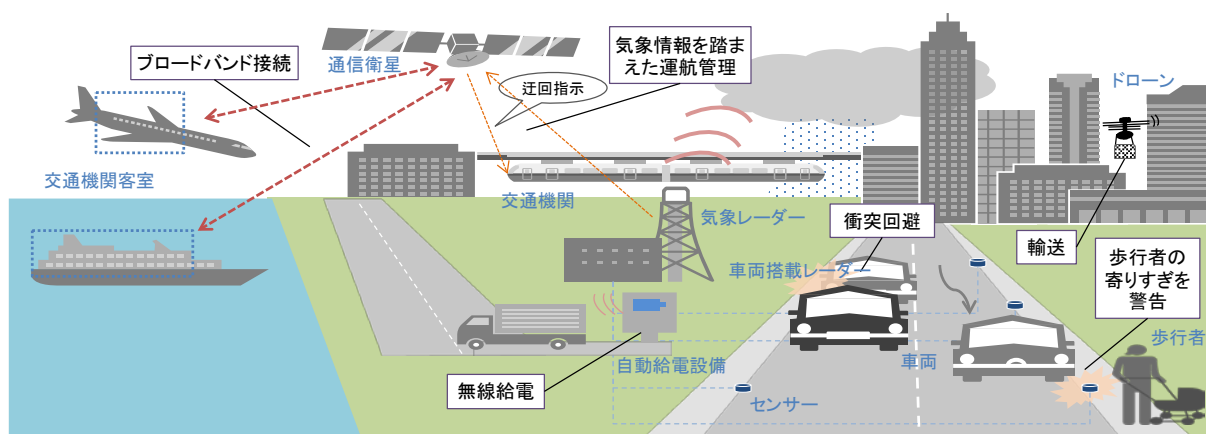


図1-4 実現される社会のイメージ(交通分野)

③ 災害対応分野

全国的な監視網のもとで気象、地震、大気汚染などのデータが高精度・リアルタイムで収集・分析される。気象レーダーからゲリラ豪雨の速報が提供され、川岸に設置された監視センサーから洪水の、斜面の崩落検知センサーから崖崩れの警報を出すことができる。津波は日本から遠く離れた海底地震でも発生することがあり、その場合には海上のブイからの情報が衛星を通じて我が国に通報される。災害現場や火山噴火時の火口の様子は、航空機搭載の合成開口レーダー(SAR)のデータやドローン又は超小型低軌道周回衛星からの映像で分析を行う。

これらのデータをネットワーク上のデータベースに保存することにより、蓄積された中長期の観測データと各種センサーからのリアルタイム情報を組み合わせて災害発生を相当程度正確に予測できるようになり、市民からの現地情報も活かした総合防災情報ネットワークが構築される。これにより現在位置を踏まえて、個々人に特化した防災情報の提供が可能となる。

万が一自然災害や事故で孤立した場合であっても、衛星回線を通じて取得した高精度画像等をもとに位置情報が救難機関に提供され、迅速な人命救助がなされるほか、救助に時間がかかる場合は、遠隔制御のドローンやロボットによって医薬品や生活必需品を届けることが可能となる。ドローンは被災地における空き巣監視にも用いられ、避難民の不安を少しでも和らげてくれることが期待される。

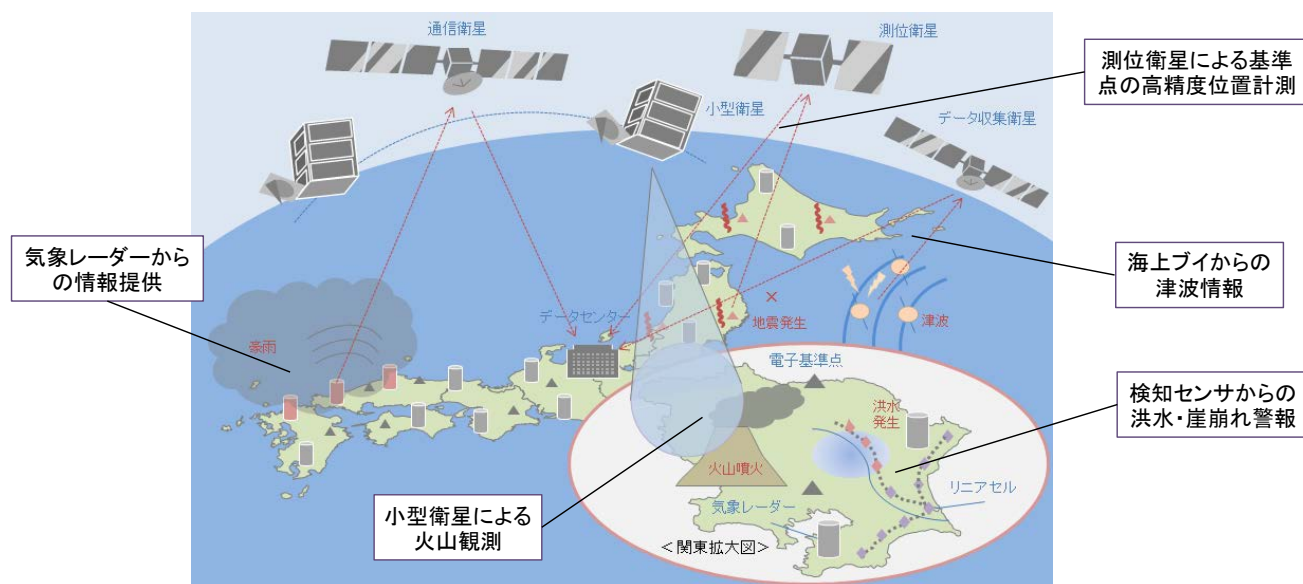


図 I-5 実現される社会のイメージ(災害対応分野)

3. ワイヤレスビジネスがもたらすもの

①安心・安全な社会の実現

IoT 社会では、電波あるいは電波を用いたワイヤレスビジネスが社会のインフラストラクチャとしての役割を担う。屋内を中心に無線による通信環境が構築され、センサーやイメージングデバイスを活用したヘルスケアやホームセキュリティ、ITS などの様々なアプリケーションが提供されたり、道路、交通機関、電気、ガス、水道といった社会インフラに無線システムを組み込むことにより、資源の最適配分やインフラシステムの適切な管理が行われる。これらはプライバシーへの配慮を前提に提供されるため、環境への配慮と安心・安全な暮らしの両立が実現できるようになる。

②新ビジネスの創発

IoT 社会では、ワイヤレスを用いた新たなビジネスチャンスも生まれつつある。携帯電話の不感地帯の解消は進んでいるが、人々のブロードバンドに常時接続することへのニーズの高まりにより、新幹線のトンネル内での携帯電話利用や、高速道路のサービスエリア等で Wi-Fi に接続できるサービスも進展している。さらに海上の船舶や飛行中の航空機や衛星についても、ネットワークへの常時接続やブロードバンド化の方向は明らかであり、今後、2024 年までに 129 機もの打ち上げが予測されている高速大容量通信衛星 (High Throughput Satellite:

HTS)と呼ばれるブロードバンド衛星により、地球上のどこにおいても高速インターネット接続環境を提供するサービスが現実となりつつある。また、衛星を活用した交通運輸機関の安全な運行管理や、搭載されている各種設備の保守管理、輸送貨物の在庫管理、鉱山等での危険な場所で稼働するロボットの遠隔制御、さらに無線 LAN に接続された光量子計、温湿度計、CO₂濃度計等のセンサーを活用した農作業・収穫支援といったビジネスがさらに発達する可能性がある。



図 I-6 実現される社会のイメージ(全体像)

II ワイヤレスビジネスによる国内成長・海外展開政策

1. 政策の必要性

(1) 国内の経済成長への貢献

我が国は 15 年間以上続いたデフレ状況から、その脱却に向けた途上にある。現在我が国は少子高齢化や地域間格差の拡大、エネルギー・環境問題といった課題を抱えているが、これらの課題を解決するためには、今後も着実かつ持続可能な経済成長が不可欠であり、ICT成長戦略で掲げた「新たな付加価値産業の創出」を加速させるため、我が国が強みを有する安心・安全分野のワイヤレスビジネスを将来の基幹産業として育てることが重要である。

(2) 国内成長と海外展開の相乗効果

日本では、デフレ脱却が経済政策の至上命題となっている一方、海外では中国こそ景気の減速が明らかになりつつあるものの、東南アジア・西アジア諸国を中心に未だに高い経済成長を続けている国が存在する。

我が国の成長戦略を加速するためには、海外にも目を向けて積極的に展開することが必要であり、他の産業を先導できるような国際競争力のある成長産業を柱として海外展開を図ることが求められる。

(3) 電波利用産業への期待

こうした我が国の国内成長・海外展開を担うと期待されるのが電波利用産業である。前述のとおり我が国の電波利用産業の市場規模は、2013 年度の 12.7 兆円から 2020 年度には 32.6 兆円、2030 年度には 49.5 兆円に拡大すると予測されているが、これに加え、これまであまり意識されていなかった海外展開を積極的に進めることで、上記予測をさらに上回る市場拡大が期待される。そのため、タスクフォースではワイヤレスビジネスのうち特に電波利用産業に着目して検討を進めることとした。

国内の経済成長への貢献

- 我が国の抱える様々な課題を解決するためには成長が不可欠
- ICT成長戦略で掲げた「新たな付加価値産業の創出」を加速させるため、我が国が強みを有する安心・安全分野の無線システムを将来の基幹産業として育てることが重要

国内成長と海外展開の相乗効果

- 日本ではデフレ脱却が経済政策の至上命題となっている一方、海外では東南アジア諸国を中心に未だに高い経済成長を続けている国が存在
- 我が国の成長戦略を加速するためには、海外にも目を向けて積極的に展開することが必要
- 他の産業を先導できるような国際競争力のある成長産業としての海外展開が求められる

電波関連産業の市場規模予測

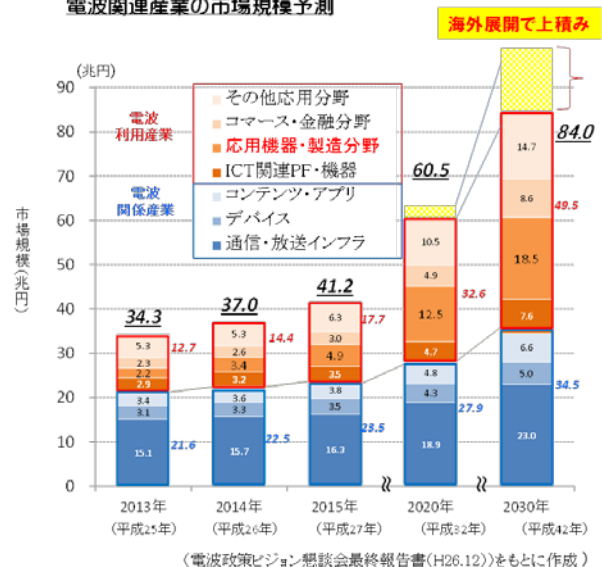


図 II-1 ワイヤレスビジネスが牽引する国内成長・海外展開

2. 政策のターゲット

(1) 基本的な考え方

政策推進については、ターゲットとなる市場を分類して、例えば既存のマーケットへの参入を図る場合には、事前の市場分析や参入障壁となり得る事項への対策に注力する一方で、将来新たな市場の創出を見込んでいる場合には、当面の研究開発に集中するなど、市場環境や我が国の当該分野における技術レベルに即した施策を講じる。

また、政策の実施にあたっては、海外では意思決定が迅速に行われることを踏まえて短期的にはスピード感を持って施策を実施するとともに、10年以上先を見越した中長期の将来ビジョンを描いて対応する。

(2) 具体的目標の設定

安心・安全なワイヤレス社会を早期に実現して、その魅力を世界中の人々に体験してもらうことを目指し、東京オリンピック・パラリンピック競技大会が開催される2020年をマイルストーンに、2020年代以降も日本が継続的に発展できるよう、日本を最新のワイヤレスビジネスのショーケースにする。

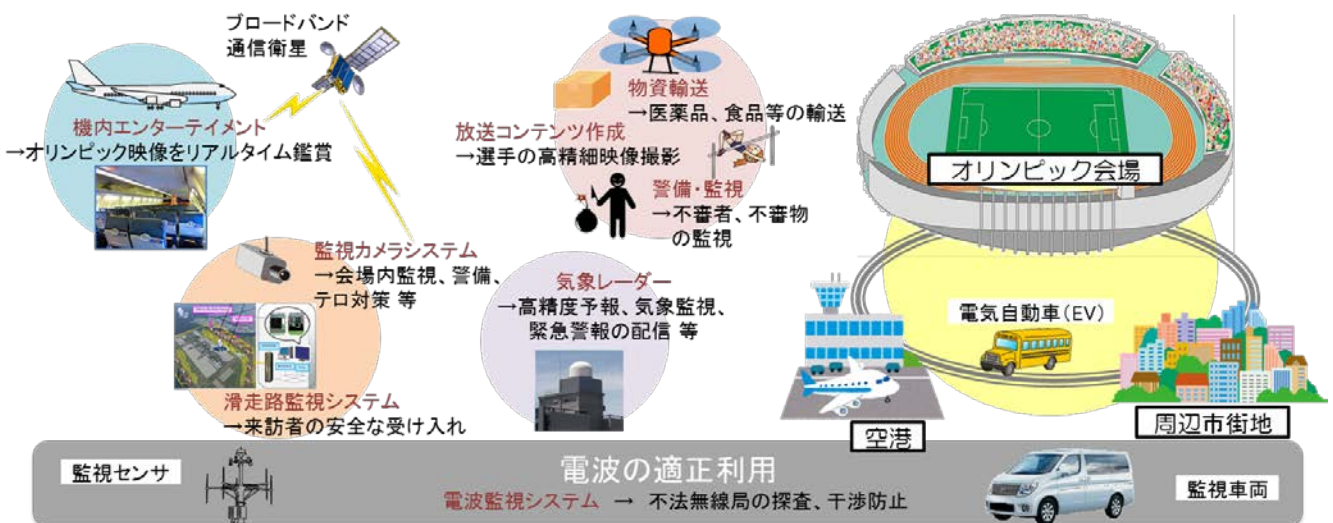
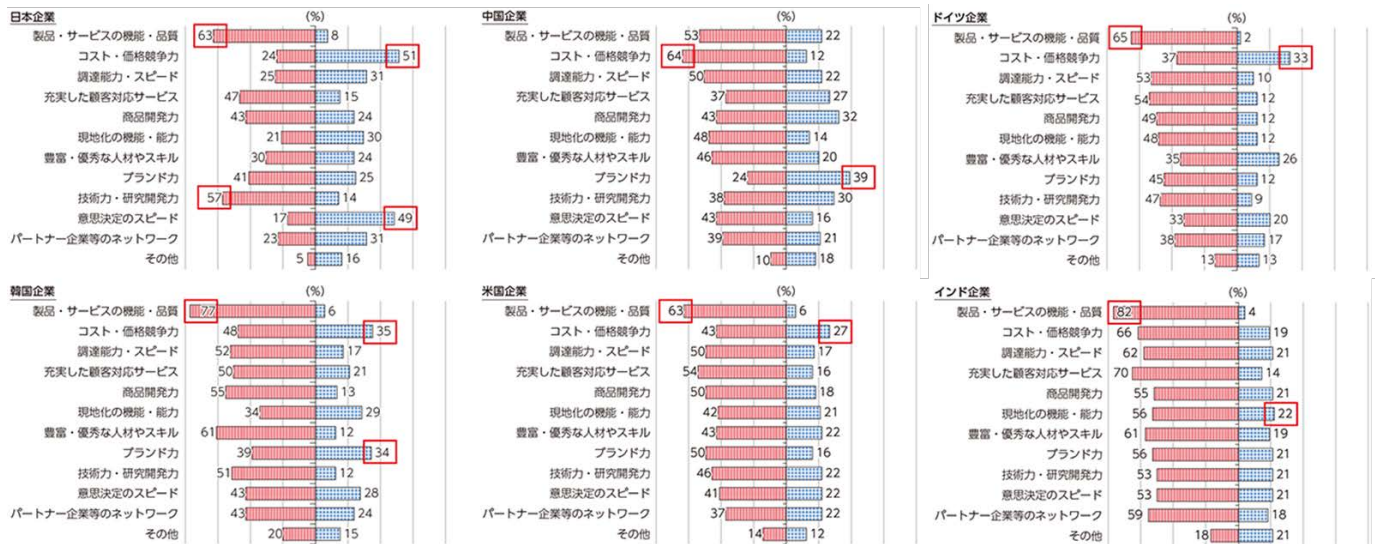


図 II-2 具体的目標の設定

(3) 目標達成のために取り組むべき分野の条件

一般に我が国の企業は、製品・サービスの機能・品質や技術力・研究開発力について自信を持っている一方、価格競争力や意思決定のスピード、マーケティング戦略等について弱点と考えている傾向がある。したがって、目標達成のためには、我が国が強みを有する分野を中心に、まずは2020年までの間に集中的かつ戦略的に取り組むことが有効である。



ICT企業のグローバル展開に係る強み・弱み
出典:総務省「グローバルICT産業の構造変化及び将来展望等に関する調査研究」

図 II-3 目標達成のために取り組むべき分野の条件

そのためタスクフォースでは、ワイヤレス社会を支える電波利用産業の中から、

- i 我が国の安心・安全なワイヤレス技術の市場ポテンシャルが高いこと
- ii 技術革新により新たな市場が出現、又は既存市場が変革しつつあること
- iii 海外展開することで国内経済への直接波及効果が大きいと見込まれること

の3条件に適合する分野を抽出して重点的に取り組むべき分野として提言をまとめることとした。

(4) 具体的な重点取組分野

以上を踏まえ検討した結果、タスクフォースでは具体的な重点取組分野として、以下の6つ(①レーダー、②リニアセル・センサーネットワーク、③電波監視システム、④ワイヤレス電力伝送(WPT)、⑤小型無人機(ドローン)、⑥航空宇宙ビジネス)を選定して現状分析を行った。

ワイヤレス社会を支える電波利用産業の中から、
① 我が国の安心安全なワイヤレス技術の市場ポテンシャルが高いこと
② 技術革新により新たな市場が出現、又は既存市場が変革しつつあること
③ 海外展開することで国内経済への直接波及効果が大きいと見込まれること
の3条件に適合する分野を抽出して重点的に取り組む

➤ 具体的な重点取組分野は以下のとおり

- ① 安心・安全な社会を実現する技術
 - ア) レーダー
 - イ) リニアセル・センサーネットワーク
 - ウ) 電波監視システム
- ② 新たな成長市場を創出する革新技術
 - エ) ワイヤレス電力伝送
 - オ) 小型無人機(ドローン)
 - カ) 航空宇宙ビジネス



図 II-4 具体的な重点取組分野

① レーダー

レーダーとは、電波を対象物に向けて発射し、その反射波を測定することによって対象物までの距離や方向を測る装置である。レーダーはもともと軍事目的で開発されたが、現在は上空の風向き・風速を測るwindプロファイラーや雲や霧の位置・密度を測るミリ波レーダーなどの気象レーダーや船舶・航空機レーダーをはじめとして様々な分野で活用されている。

近年はICTの高度化に伴い他の無線機器等に妨害を与える不要発射の低減が国際的に求められている。我が国では従来のマグネトロン方式と比べて不要な電波発射を低減しつつ、素子交換なしに長期間(最低でも15年程度)の運用が可能な半導体を使った固体素子レーダーの開発が進められ、船舶・気象レーダー分野で技術優位な状況にある。

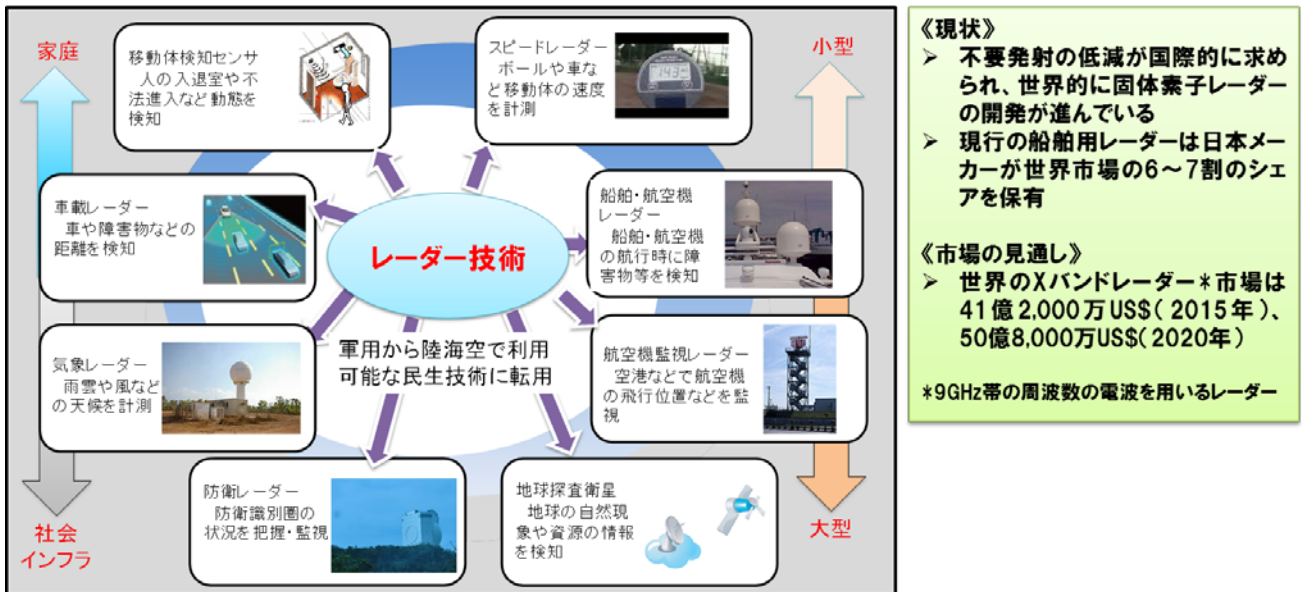


図 II-5 具体的な重点取組分野<① レーダー>

気象レーダの技術革新と社会的貢献

フェーズドアレイレーダおよび二偏波レーダによる自然災害を引き起こす可能性のある積乱雲の発達予測



図 II-6 気象レーダの技術革新と社会的貢献

大規模災害時の合成開口レーダーの運用構想

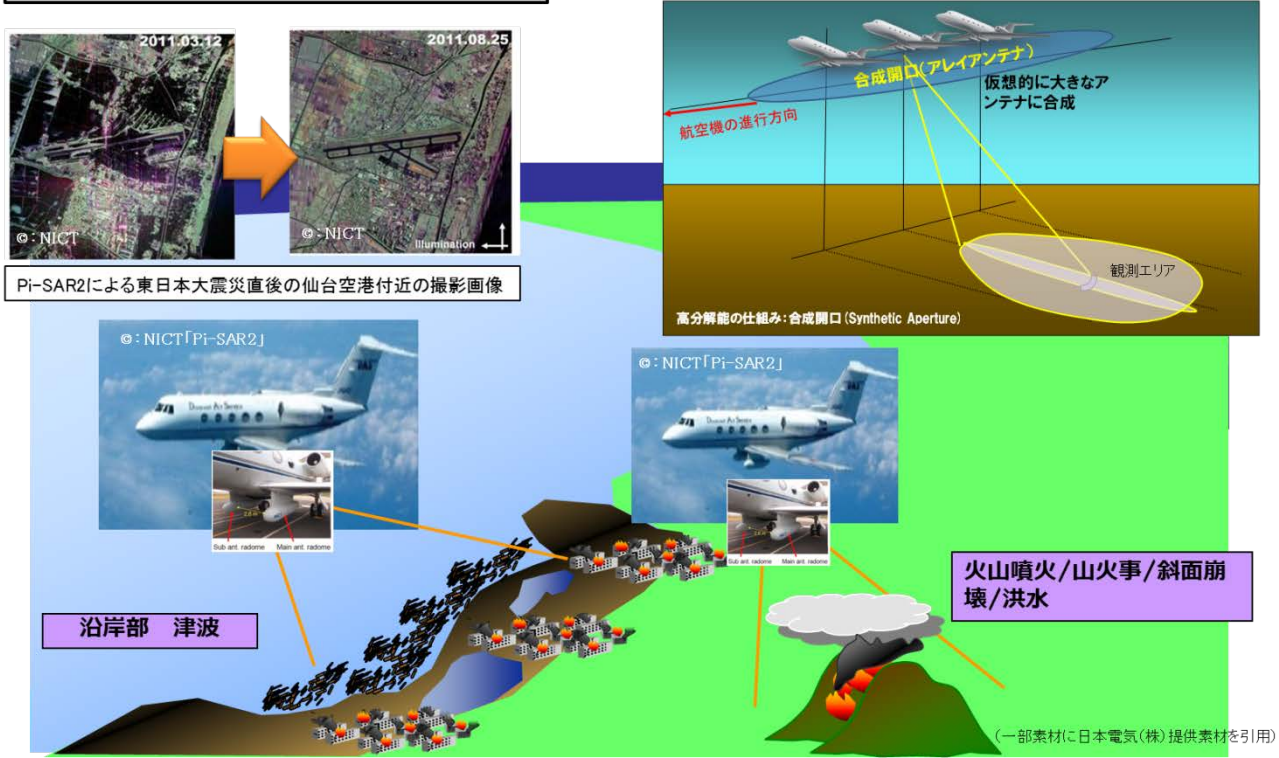


図 II-7 大規模災害時の合成開口レーダーの運用構想

一方、この分野は真空管を用いた旧式のマグネロン方式による外国ベンダーとの競争が激化しているうえ、高度な技術を用いた製品には維持管理にも高度なノウハウが必要となること、国際入札の際等の製品仕様の決定に海外の大手インテグレーターが大きな影響力を及ぼしていることなど、技術優位なだけでは市場で有利な地位に立つのは困難な状況にある。

現行の船舶用レーダーは日本メーカーが世界市場の6～7割のシェアを保有している。また気象レーダーについては 2000 年以降世界各国の気象レーダーの設置数が増加しており日本企業の世界シェアは6%である。2015 年に海外で137 基のレーダー更新、76 基の新設があったが日本企業の最新技術を用いた機種種の参入は不調に終わっている。

今後の市場見通しとして、例えば気象レーダーについては今後 10 年程度でCバンドレーダー(5GHz 帯の周波数を使うレーダー)の更新需要が見込めるほか、レーダー全体の市場としても、分解能に秀でたXバンドレーダー(9GHz 帯の周波数を使うレーダー)の世界市場は 2015 年の 41 億 2000 万 USドルから 2020 年には 50 億 8000 万 USドルに拡大すると見込まれる。今後はアジアやアフリカなどの新興国での大きな需要増が期待される。

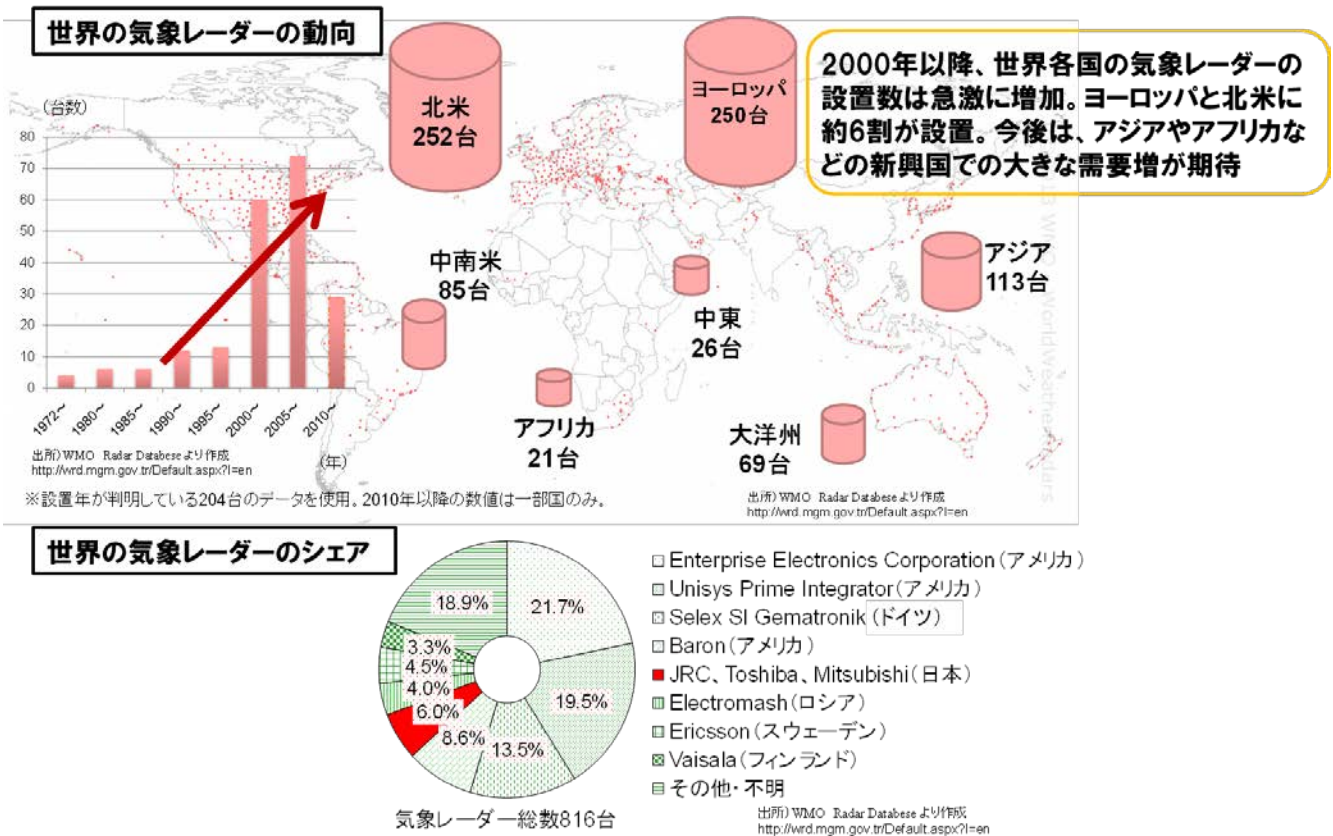


図 II-8 世界の気象レーダーの動向等

② リニアセル・センサーネットワーク

リニアセルとは、光ファイバ技術と 90GHz のミリ波という高い周波数帯を使ったイメージング技術を組み合わせたシステムである。センサー機能の高度化と社会への普及が進み、人々の健康や社会の安全確保など様々なアプリケーションが提供されつつある中、センサーの機能分化(小型化・高度化)を踏まえた適切なネットワーク環境構築の観点から有線無線融合形態の SoF (センサー・オーバー・ファイバー) が注目されている。

センサーネットワークについては、通常のセンサーシステムで広く用いられている MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) と呼ばれるセンサーデバイスの市場が海外メーカーに席捲されている一方、リニアセルシステムは新しい市場を拓くものであり、国際競争上も我が国が優位に立てる可能性は小さい。

リニアセルに関しては、空港で航空機が滑走路面に落下させた小さな金属片等の異物を検知するシステムについて測距性能、距離分解能及び夜間の検出性能等の面で光学の監視カメラより優れており実用化が目前となっている。それ以外にも既設の光ファイバネットワークを活用して駅構内や線路内の人の落下・立ち入り防止といった鉄道分野での実用化や、道路沿いに設置したリニアセルにより高速道路監視システムや自動駐車システムの開発など幅広い社会インフラでの活用が期待されている。

要求事項:

- カバレッジ: 3000m x 60m以上
- 3cm以下の物体検出解像度
- 設置・運用コストの最適化
- 30秒以内の異物検知

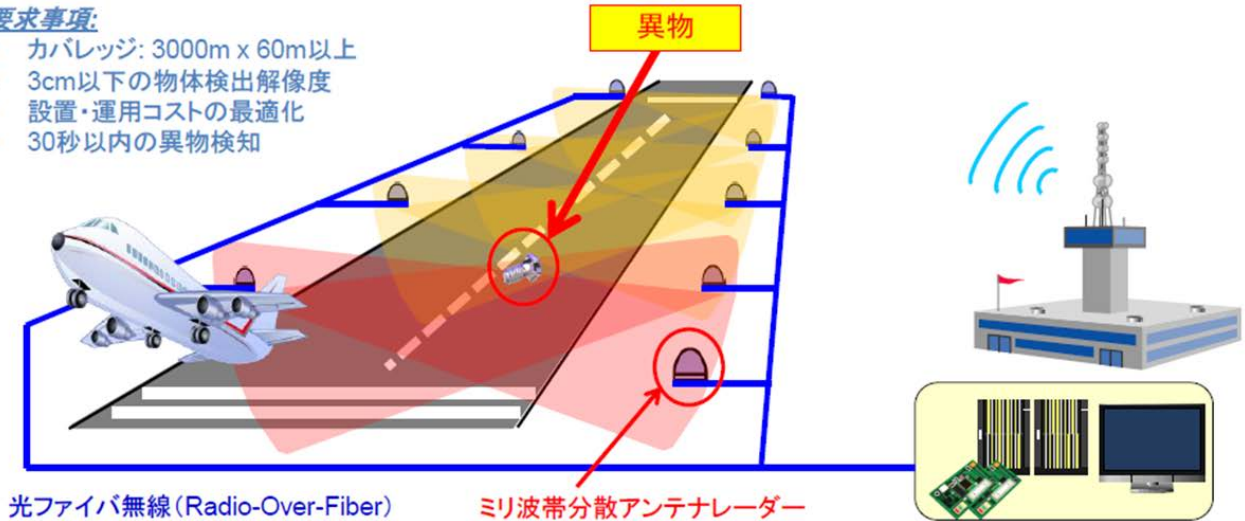


図 II-9 具体的な重点取組分野<② リニアセル・センサーネットワーク>

現在、欧州の航空関係標準機関が滑走路異物監視システムの標準化を決定し、国際機関でも議論が開始される予定であり、イスラエルや英国が先行して競合システムを展開中だが、分解能(検知できる異物の大きさ)3cmや検知時間(検知する速さ)10秒といった点や覆域を自由に設定できるという面で日本に技術優位な状況にある。

今後の市場見通しとして、次世代航空交通管理システムの市場規模は、混雑空港約100空港向けとして約1,100億円と見込まれている。また異物による機材故障や修理に要する費用は約1,200億円、異物を滑走路から検知・撤去するために空港を一時閉鎖することで発生する損失は約1.2兆円に上るとの推計があり、当該システムが航空産業に与える効果は非常に大きい。

□ 次世代航空交通管理システムの市場規模	約1,100億円
※ 導入が想定される国際空港などの主要空港(約100空港)×空港当たりの概算導入額(約11億円)による試算	
□ 異物が航空産業に与える効果 (FAAの調査レポートから引用)	
・直接コスト(機材の故障、修理等)	約1,200億円
・間接コスト(遅延、機材変更、燃料、保守等)	約1兆2000億円
□ 異物検知システムは、日本以外でもイスラエルや英国が実用化しているが、競合システムと比較してもリニアセルは性能的に優位	

<p>日本：リニアセル</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">性能仕様</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>周波数</td> <td>90GHz帯</td> </tr> <tr> <td>分解能</td> <td>3cm 優位</td> </tr> <tr> <td>検知距離</td> <td>500m</td> </tr> <tr> <td>検知時間</td> <td>10秒 優位</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>・既設ファイバを利用し設置コストを軽減可能 ・複数アンテナをリニアに設置するため 覆域を自由に設定可能</td> </tr> </tbody> </table>	性能仕様		周波数	90GHz帯	分解能	3cm 優位	検知距離	500m	検知時間	10秒 優位	その他	・既設ファイバを利用し設置コストを軽減可能 ・複数アンテナをリニアに設置するため 覆域を自由に設定可能
	性能仕様												
周波数	90GHz帯												
分解能	3cm 優位												
検知距離	500m												
検知時間	10秒 優位												
その他	・既設ファイバを利用し設置コストを軽減可能 ・複数アンテナをリニアに設置するため 覆域を自由に設定可能												
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>イスラエル：FODetect (XsightSystem社)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">性能仕様</td> </tr> <tr> <td>周波数</td> <td>77GHz帯</td> </tr> <tr> <td>分解能</td> <td>不明</td> </tr> <tr> <td>検知距離</td> <td>50m</td> </tr> <tr> <td>検知時間</td> <td>90秒</td> </tr> </table>		イスラエル：FODetect (XsightSystem社)	性能仕様		周波数	77GHz帯	分解能	不明	検知距離	50m	検知時間	90秒	
	イスラエル：FODetect (XsightSystem社)												
性能仕様													
周波数	77GHz帯												
分解能	不明												
検知距離	50m												
検知時間	90秒												
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>英国：Tarsier (QinetiQ社)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">性能仕様</td> </tr> <tr> <td>周波数</td> <td>94GHz帯</td> </tr> <tr> <td>分解能</td> <td>30cm</td> </tr> <tr> <td>検知距離</td> <td>1500m</td> </tr> <tr> <td>検知時間</td> <td>68秒</td> </tr> </table>		英国：Tarsier (QinetiQ社)	性能仕様		周波数	94GHz帯	分解能	30cm	検知距離	1500m	検知時間	68秒	
	英国：Tarsier (QinetiQ社)												
性能仕様													
周波数	94GHz帯												
分解能	30cm												
検知距離	1500m												
検知時間	68秒												

図 II-10 異物検知(FOD:Foreign Object Debris)システムの導入効果と国際動向

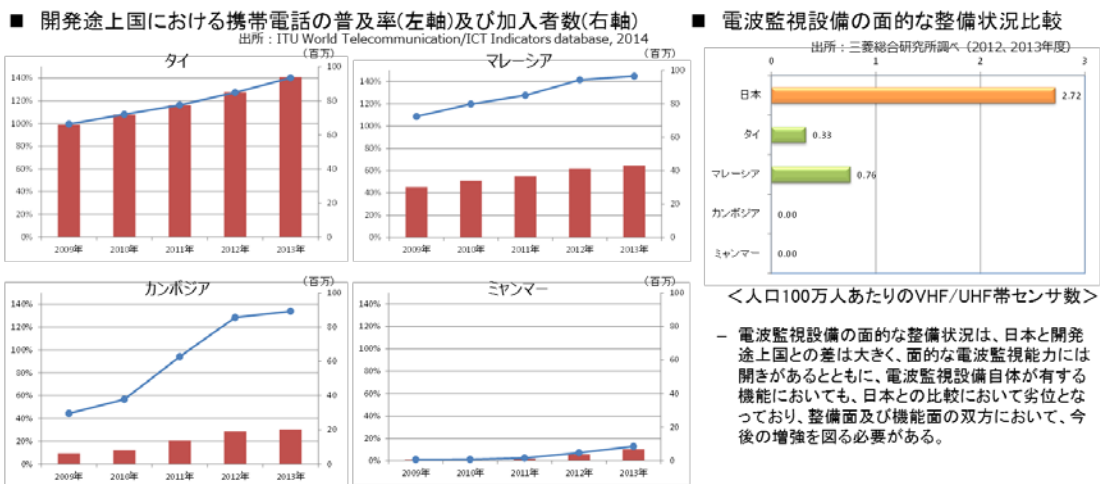
③ 電波監視システム

我が国の電波監視システムは、アンテナを車両内部に秘匿した電波監視車両や高さまで含めた3次元での位置特定可能な電波発射可視化装置など、国内開発された高度な設備を面的に整備することによりその監視性能は世界的に高い評価を得ている。

東南アジアなど多くの開発途上国では携帯電話等の電波利用が急増し、無線通信インフラの普及が進んでいる一方、電波法や免許制度等の法整備は不十分な状況にあり、粗悪な無線機器が普及した結果、航空無線等の重要無線通信への混信・妨害が発生し、当該国の国民生活に大きな影響を与えている。そのため電波監視の機器やシステム、及びその運用面を含め、開発途上国において良好な電波利用環境を確保するための電波監視システムに対する潜在需要は小さくない。



図 II-11 具体的な重点取組分野<③ 電波監視システム>



無線通信インフラの普及・進展に比べ、電波監視のための体制・施設等の整備が遅れている国が多い

図 II-12 開発途上国における電波監視の重要性の高まり

④ ワイヤレス電力伝送(WPT)

無線技術を活用して非接触で電力供給を行うワイヤレス電力伝送(WPT)は様々な電子機器の充電に使用されており、特に電気自動車(EV)への給電を行うための検討が進んでいる。WPTシステムの普及を進めるためには他の無線機器との周波数共用検討や人体への影響評価等が課題となっており、国内ではこれらの検討を行った上で、WPTシステムの技術的条件に係る情報通信審議会一部答申(2015年1月及び7月)を受け、国内制度化を2016年3月に行っている。本制度化により、今後WPT搭載車両が販売される予定である。これにより個人宅・集合住宅や公共駐車場でのWPTシステムの普及が見込まれるほか、車内の電池充電、補器駆動、プリアコン(充電中のエアコン利用)など電力を利用するシステム全般への活用が期待される。我が国では自動車メーカーを中心にこの分野で先導的な役割を果たしている。

今後の市場見通しとして、WPTは電気自動車(EV)／プラグインハイブリッド電気自動車(PHEV)の10～20%に搭載され、2020年頃には、WPT搭載車両は国内で年間2.4万～4.8万台、全世界で年間15万～30万台が生産されると見込まれている。

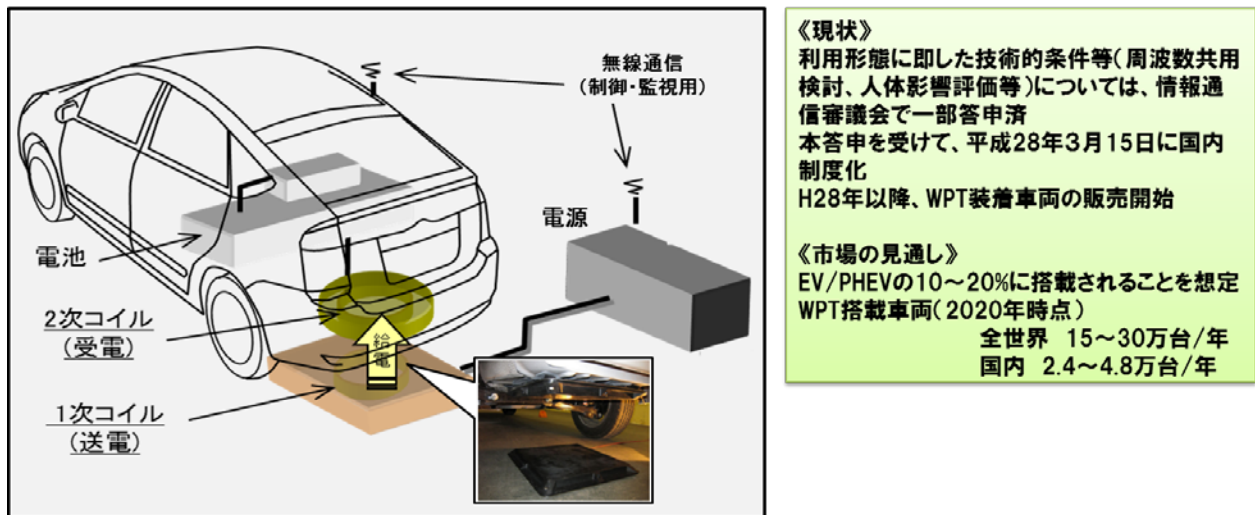


図 II-13 具体的な重点取組分野<④ ワイヤレス電力伝送>

【WPT用途】

- ・EV(電気自動車)／PHEV(プラグインハイブリッド車)等、電動車両への電力伝送(停車中を想定)

【利用シーン】

- ・個人、法人、集合住宅、公共駐車場など

【車両内での電力利用用途】

- ・電池充電、補器駆動、プリアコン(充電中のエアコン駆動)など電力を利用するシステム全般



個人宅でのワイヤレス給電例



パブリックでのワイヤレス給電例

図 II-14 想定するアプリケーション

⑤ 小型無人機(ドローン)

ドローンにはマルチロータ、シングルロータ、固定翼といった様々な形状の機体が登場しており、機体性能や制御技術の向上に伴い、画像取得、輸送、データ計測、通信といった用途に利用されている。その急速な普及によってドローンを安心・安全に運用するための環境づくりも注目されており、我が国では昨年(2015年)12月に航空法が改正され、ドローンを飛行させる空域及び飛行方法等の運用条件について制度整備が行われた。ルールが明確になったことを受けて、今後ドローンの利用は更に拡大すると期待されている。

形状	主な機能・用途	主な電波利用
回転翼機(マルチロータ) 	■ 画像取得 ・計測・測量 ・監視・警備 ・放送コンテンツ ・農業 ・防災 等 ■ 輸送・投下 ・物流・医療物資等 ・農薬散布 等 ■ データ計測 ・放射線、大気物質 等	<国内> ・73MHz ・920MHz ・1.2GHz ・2.4GHz 等 <海外> ■ 米国 ・900MHz ・2.4GHz ・5.8GHz 等 ■ 英国 ・35MHz ・2.4GHz ・5.8GHz 等 ■ 仏国 ・433MHz ・868MHz ・2.4GHz 等 ■ 豪国 ・900MHz ・2.4GHz ・5.8GHz 等
回転翼機(シングルロータ) 	■ 画像取得 ・計測・測量 ・監視・警備 ・農業 ・防災 等 ■ 通信 ・中継伝送 等	■ 仏国 ・433MHz ・868MHz ・2.4GHz 等 ■ 豪国 ・900MHz ・2.4GHz ・5.8GHz 等
固定翼機※  <small>※概ね機体重量25kg未満の小型機</small>	■ 画像取得 ・計測・測量 ・監視・警備 ・農業 ・防災 等 ■ 通信 ・中継伝送 等	■ 仏国 ・433MHz ・868MHz ・2.4GHz 等 ■ 豪国 ・900MHz ・2.4GHz ・5.8GHz 等

《現状》
 米国NASAが中心となって小型無人機の管制システムの検討を開始
 Amazon、Google等が配送用ドローン実用化を構想
 シンガポール・ポストがドローンによる郵便物の配送実験

《市場の見通し》
 2020年に国内市場は186億円、2022年に400億円超の予想
 小型無人機市場：2023年に世界市場10兆円、2025年に米国市場8兆円

図 II-15 具体的な重点取組分野<⑤ 小型無人機(ドローン)>

無人航空機の急速な普及と安全面等の課題に直面する状況に鑑み、無人航空機を飛行させる空域及び飛行の方法等について基本的なルールを定めることとし、2015年9月に航空法を改正(12月10日より施行)。

概要

(1) 無人航空機*の飛行にあたり許可を必要とする空域

※飛行機、回転翼航空機等であって人が乗ることができないもののうち、遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの(超軽量のものを除く)以下の空域においては、国土交通大臣の許可*を受けなければ、無人航空機を飛行させてはならないこととする。

※安全確保の体制をとった事業者に対し、飛行を許可

- 空港周辺など、航空機の航空の安全に影響を及ぼすおそれがある空域【下図A、B】
- 人又は家屋の密集している地域の上空【下図C】

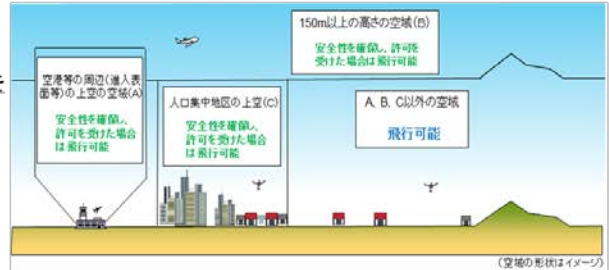
(2) 無人航空機の飛行の方法

無人航空機を飛行させる際は、国土交通大臣の承認*を受けた場合を除いて、以下の方法により飛行させなければならないこととする。

※安全確保の体制をとる等の場合、より柔軟な飛行を承認

- 目直において飛行させること
- 周囲の状況を目視により常時監視すること
- 人又は物件との間に距離を保って飛行させること

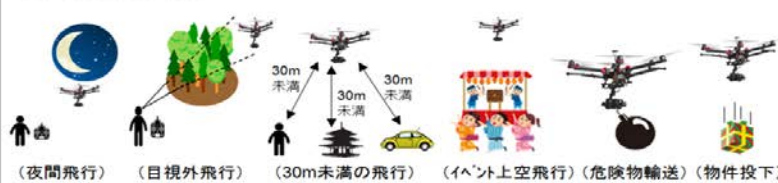
等



(3) その他

- 事故や災害等の公共機関等による捜索・救助等の場合は、(1)(2)を適用除外とする。
- (1)(2)に違反した場合には、罰金を科す。

<承認が必要となる飛行の方法>



国土交通省公表資料より

図 II-16 我が国の制度の現状

ドローンの性能向上とともにその飛行距離が延伸、用途も拡大しており、海外では Amazon や Google等が配送用ドローンの実用化を目指しているほか、シンガポールポストがドローンによる郵便物の配送実験を行っている。また米国ではドローンの遠隔運用に向けて NASA を中心にドローン用運行管理システムの検討が始まっており、欧州では従来の機体サイズや重量に着目した規律から運用形態や能力など運用リスクを基準とした規律に移行しつつある。

日本では昨年 11 月の未来投資に向けた官民対話の中で、ドローンは第4次産業革命に向けて安全性と利便性を両立できる有望分野であり、早ければ3年以内にドローンを使った荷物配送を可能とすること、より遠隔地から操作したりデータをやり取りしたりできるようにするため、2016 年夏までに使用できる周波数帯の拡大や出力アップなど新たな電波利用の制度整備を行うこととされた。ドローンの運行等についてのルール作りについて我が国は先行しており、ドローン宅配の実証実験が始まるなど、我が国はドローンを使ったビジネスの環境整備の面で先行していると言える。

- ▶ ドローンの遠隔操作や、ドローンからの画像・データ伝送には電波を利用
 - ▶ 現在市販されているドローンは無線局免許を必要としないWi-Fi機器等が用いられているものが多く、より高画質で長距離の画像伝送等、電波利用の高度化・多様化に関するニーズが高まっている
 - ▶ ドローンを含むロボットの電波利用の高度化のため、昨年3月より情報通信審議会において使用可能周波数の拡大や最大空中線電力の増力等に向けた技術的検討を実施
- ➡ **技術的条件をとりまとめ(答申)、夏までに所要の制度整備(無線設備規則の改正等)を実施**

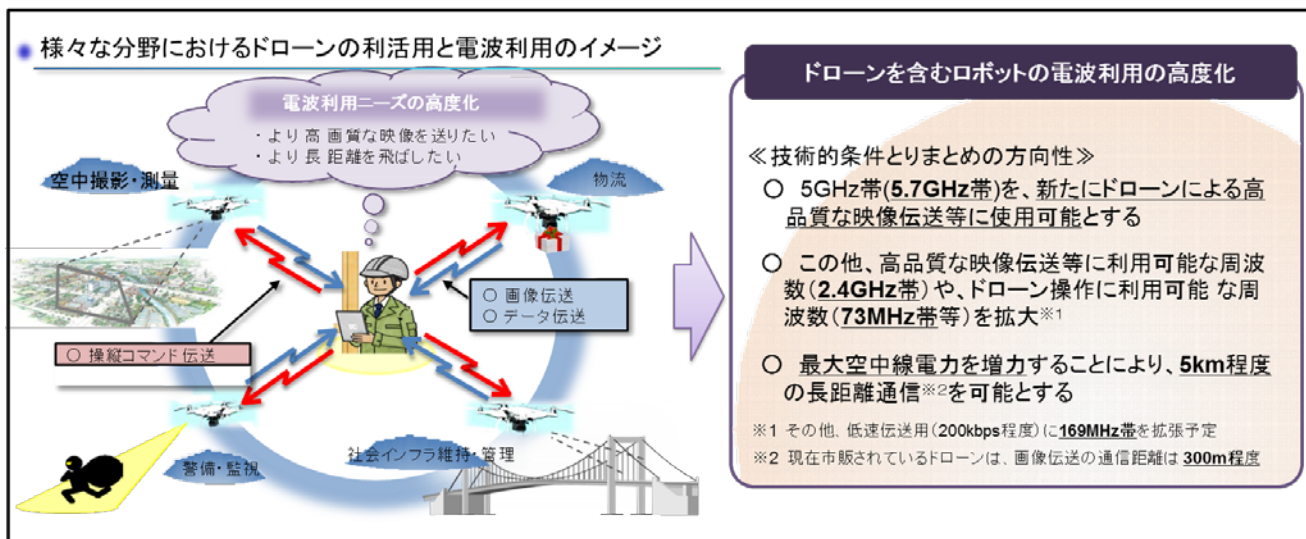


図 II-17 ドローンを含むロボットの電波利用の高度化

今後の市場見通しとして、産業用無人機の国内市場規模として国内市場は 2015 年の 16 億円から 2020 年には 186 億円、2022 年には 406 億円に急増すると見込まれており、米国市場は 2025 年に 8 兆円、全世界では 2023 年に 10 兆円に成長するとの予測がある。

⑥ 航空宇宙ビジネス

航空無線部門の高度化が進む中で空港内でのデータ通信や航空機内 Wi-Fi に対する需要が高まっており、国際機関の国際民間航空機関(ICAO)、米国や欧州などでは将来の航空システム高度化を目指す長期ビジョンを策定し、我が国も航空交通に関する長期ビジョンである CARATS(Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems)の高度化のための改定作業を進めている。

航空機や人工衛星に搭載される無線機等の電子機器類であるアビオニクス分野については安全性の厳格な確保を求められ、我が国の参入実績は1%以下のシェアと限定的である。一方でエンジンなどのメンテナンス技術について我が国は世界的に高い評価を得ている。

宇宙に目を向けると、衛星通信分野は高速化が加速しており、従来のKuバンドでは利用者の高速化ニーズに応えられないことから更に高速大容量通信を可能とするKaバンドによる衛星通信サービスの市場が生まれつつある。また超小型衛星の低コスト化が進み、新興国や開発途上国での導入を後押しすれば急速に普及する可能性がある。多くの衛星が今後打ち上げら

れることを踏まえ、これら多数の衛星の管制業務や、スペースデブリの監視・処理業務が新たなビジネスとして注目されている。

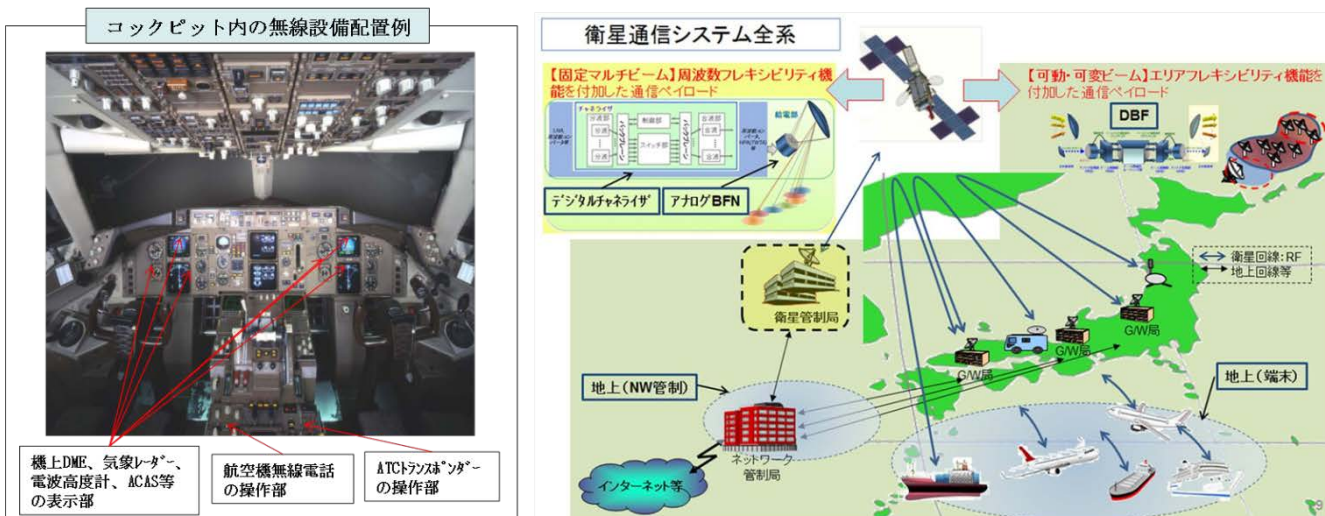


図 II-18 具体的な重点取組分野<6> 航空宇宙ビジネス

今後の市場見通しとして、世界の旅客機運行機数は、今後 20 年で2倍、座席数が 100 席程度以下のリージョナルジェットは3倍に増加すると見込まれている。我が国は三菱リージョナルジェット(MRJ)が半世紀ぶりに市場参入を開始したところであるが、日本が強みを有する電子通信技術を端緒として市場に参入すればその効果は非常に高いと見込まれる。

2013年の世界の航空機メーカーの生産高は3,793億米ドルに対し、国内航空機関連市場は13,657億円で我が国のシェアは約3.1%。うち、アビオニクス分野は0.8%、キャビン・その他装備品分野は0.7%。(1米ドル=115円で計算)

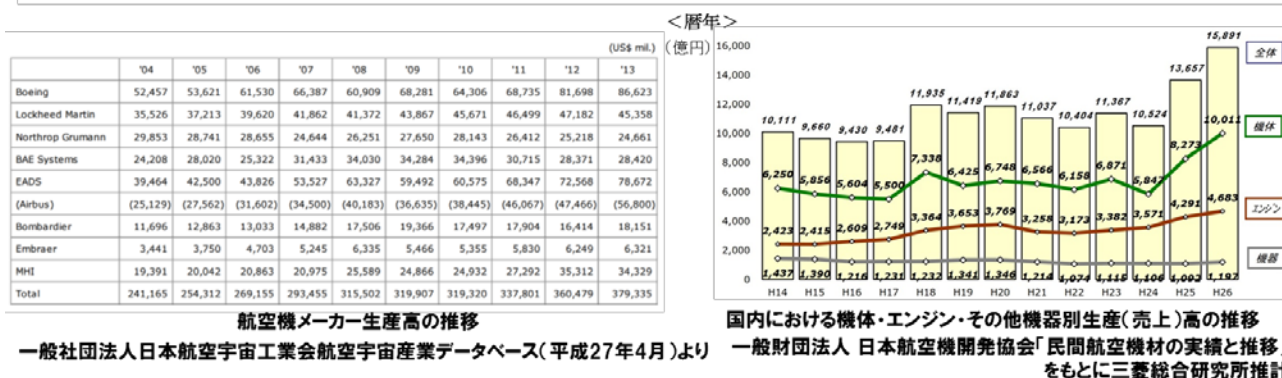


図 II-19 航空機関連市場・装備品等市場における我が国のシェア

Ⅲ 今後に向けた提言

我が国の電波利用産業の国内での市場を拡大するとともに、我が国のワイヤレスビジネスの国際競争力を強化し、ひいては、国際協調のとれた安心・安全な電波利用環境を実現するために、6つの重点取組分野に通底する考え方について以下のとおり提言する。

1. 基本的な方向性

(1) 産官学連携によるワイヤレスビジネスの海外展開

最新技術を用いた最先端の製品を海外市場に展開するには相手国側に受け入れてもらうまでに時間がかかるといった問題があり、民間だけの取り組みでは限界がある。産学関係者が集まる国際会議での発表等による普及啓発や公的機関による現地の人材育成や技術協力等の支援、さらには産官学の関係者が連携した戦略的な国際標準化活動が有効であり、海外の先進国ではトップセールスによる売り込みも活発に行われている。また電波利用産業を主体とするワイヤレスビジネスの活動やその利用シーンは情報通信分野に留まらず社会インフラをはじめとする幅広い領域に及ぶものであり、総務省単独ではなく社会インフラ活動を担う国土交通省をはじめ関係省庁と協力して取り組むことが効率的・効果的である。そのため我が国でも省庁間連携と異業種間連携を前提とした産官学連携によりワイヤレスビジネスの海外展開を図る必要がある。

(2) パッケージとしての展開

公共インフラ分野における海外市場では、優れた製品であっても単独で相手国に受け入れられることは少ない。通常はサービスの上流からユーザに届く下流までの一貫したシステムとして納入されており、大手インテグレーターが大きな市場影響力を有している。また相手国により求められるサービス内容にも差があり、売り込み先の国内事情にきめ細かく配慮して機能を調整しなければならない。そのため海外での多様なニーズに対応できるよう、各製品単独での成長戦略だけでなく、あたかも我が国のワイヤレスビジネスが総体として一つのインテグレーターであるかのように、複数の分野・サービスの連携による総合的なサービスをパッケージにして展開を目指す必要がある。

(3) イノベーション創発に資する社会基盤の構築

ワイヤレスビジネスの成長・海外展開に際しては、各々が独善的な利益追求に拘ることなく、ワイヤレスビジネスが社会インフラであり、様々な新ビジネスがうまれる孵卵機となり得ることを自覚しなければならない。国がビジョンをもって、創意工夫による自由なワイヤレスビジネス発展のための環境整備を行い、グローバルにイノベーションを生み出す土壌の生成に取り組む必要がある。その際には、インキュベーションオフィスやファブラボなど自由なものづくりの可能性等を広げる他の取組との連携にも十分配慮すべきである。

(1) 産官学連携によるワイヤレスビジネスの海外展開

- ▶ 最新技術を用いた最先端の製品の展開には、相手国側の受入れに時間がかかり、民間だけの取組には限界。海外の先進国ではトップセールスによる売り込みも活発。
- ◆ 我が国でも産官学が連携してワイヤレスビジネスの海外展開を図る

(2) パッケージとしての展開

- ▶ 公共インフラ分野における海外市場では、大手インテグレーターが大きな市場影響力を有しており、優れた製品でも単独では相手国に受け入れられにくい
- ◆ 海外での多様なニーズに対応できるよう、各製品単独での成長戦略だけでなく、複数の分野・サービスの連携による総合的なサービスをパッケージにして展開

(3) イノベーション創発に資する社会基盤の構築

- ▶ ワイヤレスビジネスは社会のインフラであり、様々な新ビジネスが生まれる孵卵器であることへの自覚が必要
- ◆ 国がビジョンをもって創意工夫による自由なビジネス発展のための環境整備を行い、グローバルにイノベーションを生み出す土壌を生成

図 III-1 基本的な方向性

2. ワイヤレスビジネスの海外展開戦略

(1) 我が国の強みを活かした海外展開

開発途上国等における情報通信サービスの急速な普及によって、国境を越えた電波干渉が近年特に問題になっており、電波監視システムの共同利用などの国際的な周波数共用の取組が、国内での周波数利用の効率化に直結するようになった。

周波数利用の国際協調は、同時に、ワイヤレスビジネスが日本独自のアイデアや強みを効果的に活かして海外展開する絶好の機会である。特に海、空、宇宙といった国境を越える領域については海外との協力や連携が不可欠であり、海外展開の余地が大きいと考えられる。

我が国での効率的な電波利用環境を確保するためにも、我が国で開発された技術やシステム等の国際標準化を推進することが重要となるが、その際も標準化すること自体を目的化することなく、

- ・国際標準を実効あるものにするための関係国間での多数派形成
- ・複数の方式が国際標準化されるマルチスタンダード時代に対応し、標準化後の普及に向けた競争への対応

等の観点から、日本の強みが活かせるよう国際標準化活動と海外展開を有機的に結合して戦略的に行うことが必要である。

また、日本国内向けにつくられたものを高性能だからといってそのまま海外に出すのではなく、最初から海外展開をにらんだものづくりを心がけることが重要である。

(2) 多様なニーズに対応できる総合的な取組

海外展開対象国によって必要とするワイヤレスビジネスの分野や優先順位は異なるのは当然のことであり、多様化するニーズを的確に把握してこれに柔軟に応える提案を相手国に行っていくことが重要である。そのため設備・システムに加えて人材育成やノウハウ提供も含めた以下のような施策を、総合的にかつメリハリをつけて講じていく必要がある。

・電波利用産業に係る海外市場調査

国際的な周波数の共用可能性及びワイヤレスビジネスの海外展開の可能性を探る観点から、海外の対象国の市場状況について、市場ニーズの抽出にとどまらず、具体的な調達・国際入札情報や競合国・企業の応札の動き等に関する委託調査を行う。

・官民ミッションの派遣

安心・安全なワイヤレスビジネスに関連する機器類・システムをパッケージにし、企業関係者と政府要人等からなる代表団を海外に派遣して、我が国のワイヤレスビジネスの売り込みを図る。ただし、ビジネス展開の観点からは、ターゲットとする国や分野を絞って明確にし、また単発で終わること無く繰り返し実施することが重要である。

・海外の政府要人、大学の専門家及び企業代表等の招請

周波数の国際協調利用の促進及び我が国の優れたワイヤレスビジネスの周知啓発に資する観点から、海外からワイヤレスビジネスに携わる関係者を日本に招請して国内施設の視察や公開セミナーを開催する。その際には現地でのビジネス展開をにらんで、招請対象は海外政府要人や大学の専門家だけでなく、地元企業の経営者等の代表者を加える。

・海外展開先への技術指導など機材・システム運用ノウハウの提供

我が国の最先端の機器類・システムを海外展開先の技術者等に受け入れやすくするため、政府開発援助(ODA)の技術協力のスキームや民間連携調査などのスキームと連携して海外技術者の国内での研修や日本人技術者の海外派遣等の中で、ワイヤレス機材・システムの運用ノウハウを提供する。

・電波利用の国際協調を目的とした海外でのモデル実証実験

日本の先進的なワイヤレス機器を海外で使用することで、国境を越えた電波干渉が減少するなど電波を国際的に協調して利用することが可能な場合に、当該機器を用いて相手国で実証実験を行う。

・戦略的な国際標準化

国際標準化に関し、海外展開のためにはコスト・価格競争力に関する意識が重要であって日本国内における製造コストが発展途上国より割高になりがちであることも考慮し、また分野によっては、他の先進国の標準化活動における影響力が強固で、その優位性を覆すことが中長期にも困難な場合があることも踏まえる必要がある。そこで例えば、技術優位な分野における新技術導入を促進する方向での標準化、独自規格では競争上不利な場合における海外規格への積極的適合、対等な競争分野における多数派形成・一本化調整、新規市場における率先した国際標準づくり、競争力を有するコア技術ではなく、インターフェース部分だけに標準化対象を絞る、さらには敢えて国際標準化にはこだわらずに国際機関の現地活動の際に日本製品採用を働きかけて当地での普及を図る、といった方策を各分野の実情を考慮して

適宜取捨選択して戦略的に標準化活動を行う。

(3) ODAとの有機的な連携強化

海外展開に際しては、対象国にファイナンス面等での支援を行う政府開発援助（ODA）との有機的な連携を図ることが有効である。ワイヤレスビジネスに関して以下のような取組を独立行政法人国際協力機構（JICA）をはじめとするODA実施機関とも連携して行うために総務省、民間、ODA実施機関の間で戦略を協議する体制が必要である。なお、その際には、競合各社の競争が阻害されることのないよう情報提供の公平性に十分配慮しなければならない。

・ODA支援先決定前の情報交換

ODAの支援先国から、ワイヤレスビジネスについてどのような要望があるのか、逆に企業が海外展開のターゲットとしている国はどこかなど、ODAの支援先決定の際に総務省が行う市場調査結果を活用する。

・ODAとしての実施の適性についての情報交換

支援対象のニーズだけでなく、プロジェクトで提供するワイヤレスインフラを適正に運営維持管理するための先方負担に対し、組織・人材・予算措置の可能性について検証する。必要に応じてインフラ整備に先んじて、技術協力などによる人材育成や組織形成を実施することも検討する。

・ODA支援終了後のサポートについての調整

ODAとして支援先国に整備されたワイヤレスインフラについて、整備後も現地政府による継続的な運用を円滑に行うために日本の企業や独立行政法人等のノウハウを活用する。

・ODA技術協力と海外実証実験との有機的連携

今後、国際的な周波数共用を可能とする実証実験等を海外で実施する場合、同時並行でODAの技術協力により現地の専門人材の育成を行うことで、実験で使用された機材をその後も有効活用する。また、JICAは、情報通信の各分野での利活用を進めようとしており、例えばドローンを橋梁維持管理の技術協力で活用しようという動きもある。このような技術協力での実証等についても可能性を協議する。

・ODA有償資金協力・無償資金協力終了後の海外実証実験による引継ぎ

現地での支援活動を長期間継続して行うため、国際的な周波数共用のための実証実験をODAで整備された機材を活用して行う。

(1) 我が国の強みを活かした海外展開

- 使用周波数の国際協調は国内の周波数利用の効率化に直結
- 日本独自のアイデアや強みを活かしたワイヤレスビジネスにとって国際協調は絶好の機会
- 国際標準化については標準化自体を目的とすることなく、日本の強みが活かせるよう標準化活動と海外展開を有機的に結合して戦略的に実施することが必要
- 国内向け製品をそのまま海外に展開するのではなく、最初から海外展開を意識したものがづくりが重要

(2) 多様なニーズに対応できる総合的な取組

- 官民ミッションの派遣
- 海外の政府要人、大学の専門家及び企業代表等の招請
- 電波利用産業に係る海外市場調査
- 海外展開先への技術指導など機材・システム運用ノウハウの提供
- 電波利用の国際協調を目的とした海外でのモデル実証実験
- 戦略的な国際標準化

(3) ODAとの有機的な連携強化

- 対象国にファイナンス面等での支援を行う政府開発援助（ODA）との有機的な連携を図るため、以下を実施するためにJICA、総務省、民間の三者で検討する体制が必要
 - ✓ ODA支援先決定前の情報交換
 - ✓ ODA支援終了後のサポートについての調整
 - ✓ ODA技術協力と海外市場調査や海外実証実験との有機的連携
 - ✓ ODA有償資金協力・無償資金協力終了後の海外実証実験による引継ぎ

図 III-2 ワイヤレスビジネス成長のための海外展開戦略

3. ワイヤレスビジネス成長の研究開発及び環境整備等

ワイヤレスビジネスを展開するためには、その土壌となる技術力を確保するための研究開発の推進、自由闊達なビジネス活動ができるとの予見性を高める制度整備や必要な周波数の確保といった環境整備などについても戦略的に進めることが必要である。

(1) 研究開発

我が国の安心・安全なワイヤレスシステムの強さの源泉は高い技術力にあり、高い商品開発力を維持するためには研究開発は不可欠である。また、今後、ワイヤレスビジネスの国内成長・海外展開に向けて分野横断で包括的な取組を進めるためにも、新たなビジネス領域の可能性を拓く研究開発の推進が重要である。重点取組分野それぞれの技術的課題に応じ、応用分野の研究開発から実用化に向けた開発、商用化に向けた実証試験までを適切に選択して重点的に取り組む必要がある。

- 我が国の安心・安全なワイヤレスシステムの強さの源泉は高い技術力にあり、高い商品開発力を維持するためには研究開発は不可欠
- 今後ワイヤレスビジネスの国内成長・海外展開に向けて分野横断で包括的な取組を進めるためにも新たな領域を切り拓く研究開発の推進が重要
- 各分野の技術的課題に応じ、応用分野の研究開発から実用化に向けた開発、商用化に向けた実証試験までを適切に選択して重点的に実施

【重点的に実施すべき主な研究開発課題】

- リージョナルジェットに搭載可能なアンテナの開発
- Ka帯を用いた衛星通信の高度化に向けた研究開発
- リニアセルセンサーの検知性能向上のための研究開発
- 小型無人機(ドローン)向け周波数効率利用の研究開発
- 小型センサの高密度配置や小型無人機を用いた電波監視の調査・検討
- 大電力でのワイヤレス電力伝送時の妨害波低減技術の開発

図 III-3 ワイヤレスビジネス成長のための研究開発

(2) 制度整備や周波数確保その他のビジネス環境の整備

① ビジネス展開を促す制度整備

ビジネスは利潤を追求する活動であり、事業活動の見通しが立てられないところでビジネスが活発化することはない。その意味で、できるだけ民間企業が自由に事業活動できるよう制度的に保障することが重要である。また事業活動は民間の創意工夫から生まれるものであり、自由な発想が刺激されるよう、規制は必要最小限であることが望ましい。

その観点を踏まえ、新たなワイヤレスビジネスの実用化に向けた制度整備や、技術基準や検査制度の国際規格への適合など既存の規制の合理化に積極的に取り組む必要がある。特に無線ネットワークと有線ネットワークの有機的な結合が進む中で、後述のリニアセルのように信号波形発生装置と増幅器・センサーヘッドの間を光ファイバーネットワークで接続したシステムを一体の無線設備として捉えられるようになるなど、制度面でも有線と無線の整合性・合理性が問われるようになっており、新たなビジネスが有線・無線の境を意識せずに自由に展開できるよう更なる制度整備が必要である。

② ビジネス展開に必要な周波数の利用促進

海外では、新たな周波数帯を利用した無線システムの研究開発・試験運用のために、一時的な無線局免許制度が創設・活用されており、この動きはベンチャー企業だけでなく、軍と民間が共同利用するシステム開発を試みる大手軍需企業にも広がっている。国内でもベンチャー企業が免許不要で使用される小電力の無線システムを新事業で活用することを検討するなど、新たなビジネスのための周波数利用ニーズが高まっている。

そこで今後の競争激化が見込まれる航空宇宙ビジネスをはじめ、新たなワイヤレスビジネスで使用する無線システムの実証実験や実用化試験を円滑に進めるため、一時的に利用可能な周波数に関する情報をあらかじめ提供する特定実験試験局制度を最大限活用することなどにより、実験試験局の免許交付の迅速化等に取り組み、ベンチャー企業等が無線局を使いやすい環境を整備する必要がある。

○ビジネス展開を促す制度整備

民間企業の事業活動が妨げられることのないような制度の枠組みが重要との観点から、

- ①新たなビジネスの実用化に向けた制度整備や
- ②技術基準・検査制度の国際規格への適合など規制の合理化を積極的に推進

○ビジネス展開に必要な周波数の利用促進

海外では新たな周波数帯を利用したビジネス開発のために無線局の運用手続を柔軟化。

我が国における新たなワイヤレスビジネス展開を後押しする観点から、新たな無線システムの開発や実証実験を円滑に進めるため、特定の周波数帯の利用に対する柔軟な対応、実験試験局の免許交付の迅速化等を実施

【重点的に実施すべき主な施策】

- 航空機無線局の定期検査制度見直し
- 衛星AISやリニアセルの導入に向けた制度整備
- 無線機器のスプリアスや帯域外輻射許容値の国際基準への適合
- 5GHz帯のICAOバンドでの小型無人機用特定実験試験局の運用柔軟化

図 III-4 ワイヤレスビジネス成長のための環境整備

表 III-1 ワイヤレスビジネス成長のためのアクションアイテム

	海外展開	研究開発	環境整備	その他(地方実証等)
レーダー	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 海外市場調査 ➢ アジアでの実証実験 ➢ 戦略的な国際標準化 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 固体素子化の更なる開発 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 技術基準の国際規格適合 ➢ 高性能レーダーの技術基準策定 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 地方自治体への導入
リニアセル・センサーネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 東南アジアでの実証実験 ➢ 戦略的な国際標準化 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ リニアセルの検知性能向上 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 電波法上の位置付け明確化 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 空港での実証試験 ➢ 鉄道試験線での実証試験
電波監視システム	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 東南アジアでの本格的な海外展開 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 高周波数に対応した小型センサの高密度配置による電波監視技術の実証・整備 ➢ 小型無人機を活用した上空からの電波監視技術の調査・検討 		<ul style="list-style-type: none"> ➢ 東京オリンピック・パラリンピック競技大会における会場周辺地域等での監視体制強化
ワイヤレス電力伝送	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 使用周波数及び妨害波許容値の国際標準化 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 大電力でのワイヤレス電力伝送時の妨害波低減技術等の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ WPTインフラの整備 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ WPTシステムの互換性確保のための規格の標準化
小型無人機(ドローン)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 開発途上国での試験運用 ➢ ドローンの国際標準策定 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 小型無人機の制御・運用技術の研究開発 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 5GHz帯のICAOバンドでの小型無人機用特定実験試験局の運用柔軟化 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 登山ルートや山間地での試験運用
宇宙・航空ビジネス	<ul style="list-style-type: none"> ➢ アジアでの衛星通信プラットフォームの実証実験 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Ka帯を用いた衛星通信の高度化に向けた研究開発 ➢ リージョナルジェット用アンテナの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 航空機無線局の定期検査制度見直し ➢ 衛星AISの導入に向けた制度整備 	

4. 6つの重点取組分野の実現目標と課題解決に向けた取組

6分野については、後述のとおり有機的に連携した総合的な取組が分野横断的に必要であるが、各分野についても以下のとおり、2020年までに実現するサービスイメージを明確にした上でそのための課題解決に向け、別添の分野別の推進ロードマップに沿って計画的に取り組む必要がある。

(1) レーダー

① 2020年までに実現すること

- ・固体素子レーダーやフェーズドアレイレーダーなど我が国で開発された気象、海上及び航空レーダー等の諸外国での導入を図る。

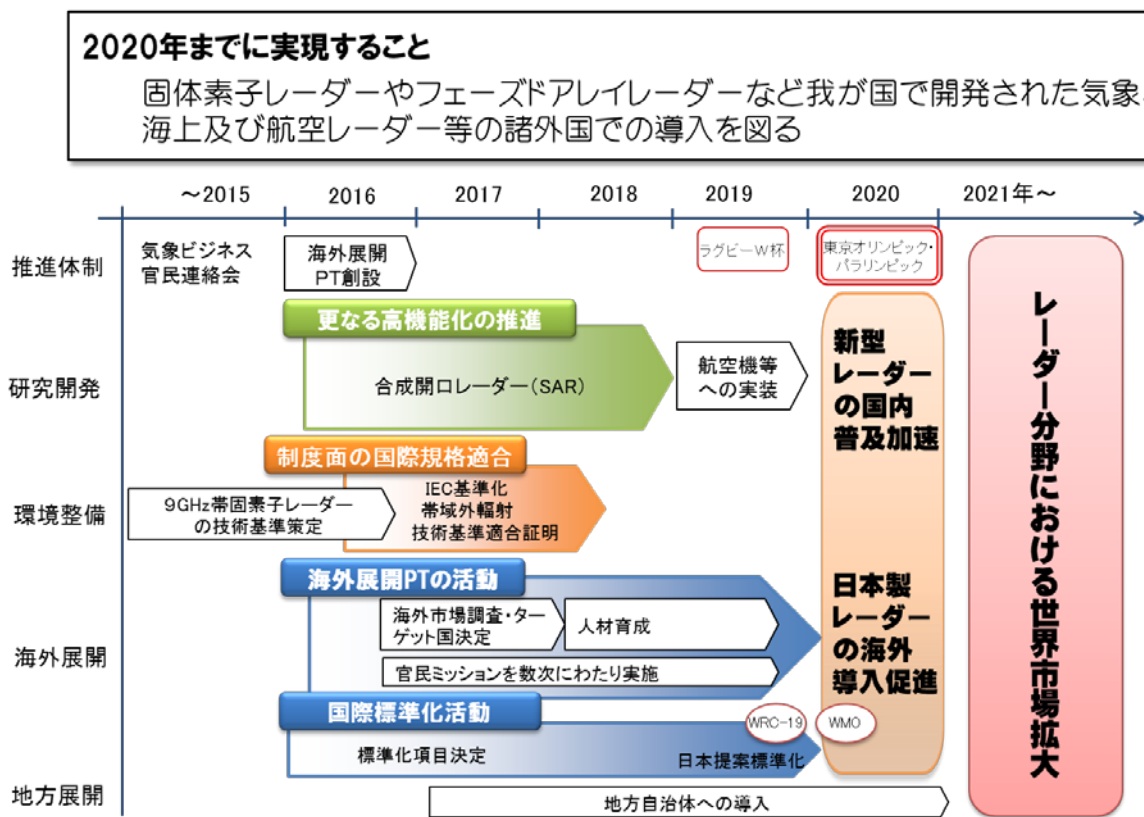


図 III-5 「レーダー」推進ロードマップ

② 課題解決に向けた取組

○ 官民の個別協議のための連絡窓口の設置

気象レーダーの海外展開については、現在、オープンに議論する場として「気象ビジネス官民連絡会議」を総務省と国土交通省合同で設置しているが、今後は民間企業が各社の具体的な戦略を個別に官庁側と協議できることが望ましい。

そのため個社の海外展開を担当官庁と相談できるよう、官民双方に連絡窓口を設置する。

○新技術導入促進をにらんだ戦略的な国際標準化

気象レーダーの分野においては、世界気象機構(WMO)のガイドラインの他には国際規格がなく、大手インテグレーターの旧式仕様がデファクトスタンダードのまま、結果として粗悪な製品による周囲への電波干渉によるトラブルが発生している。

そのため官民連携で戦略的な国際標準化を推進することにより、固体素子など新技術への移行を促進する。ただし、その際、日本独自の仕様を国際標準化することで、自由な海外ビジネス展開を束縛することのないよう、敢えて標準化を行わないことも考慮する。

○高機能レーダーの導入促進に向けた環境整備

海外では高い分解能を得られるXバンドレーダーの市場拡大が見込まれている一方、我が国での当該帯域を用いた固体素子海上レーダーや合成開口レーダー(SAR)等の導入は、我が国特有の電波利用環境が影響し技術基準が未整備で実用化が進んでいない。

そのためXバンドの固体素子海上レーダー及び合成開口レーダーの技術基準を早急に策定するほか、合成開口レーダーについての更なる高機能化に向けた開発を進める。

○国際規格への適合

我が国のレーダーシステムは、独自の発展を遂げた経緯から、規格が国際基準以上を求めるなど国内外で異なっていることがあり、その結果、例えば、海上での人命安全対策を定める SOLAS 条約(海上人命安全条約)で求められている主管庁により承認された型式(型式検定)について、EUの船舶用機器指令(MED)に基づく型式検定と我が国の型式検定の間に互換性のない部分が生じ、日本企業は、海外の型式検定と我が国での型式検定の複数の型式検定を取ることとなり、市場投入の遅れや競争力低下につながっている。

そのためレーダーシステムの我が国の規格について、帯域外輻射についての国内許容値を国際基準に合わせるなど、国際規格への適合を図ることとし、船舶レーダーなど、他国で国際規格に合致した性能基準が認められたものについては、簡易な手続で(日本でも)性能基準に適合していると認めるよう型式検定制度の適用範囲を拡大する。

○海外での調査・実証実験

VTSレーダー等について、他の政府によるトップセールスが展開されるなど国際競争入札においては、仕様策定段階でのアピールが重要であることに加え、メーカーの運用実績だけでは十分なフィールド性能評価結果が提示できない場合が多く、その結果、アジア地域において日本と異なる帯域の周波数を用いたレーダー製品が採用され、国際的な周波数の協調利用が損なわれかねない状況になっている。

そのため周波数の国際協調を目的とした、海外での調査・実証試験を官民連携により積極的に実施できるようにする。

○相手国のシステム運用者育成

海外の電気技術者の中では、電波に精通した人材が不足し、レーダーの運用、維持管理のための人材確保や運用ノウハウの蓄積が進んでおらず、我が国の最新の機器を導入し、また、継続的に運用することへの障害となっている。

そのためODAの技術協力と連携して、相手国からの技術者を受け入れて研修するほか、継続的に我が国の専門家を技術指導に派遣する。

(2)リニアセル・センサーネットワーク

①2020年までに実現すること

- ・数 cm の異物が検知できるシステムを開発し、国内外の主要空港での実装を図る。
- ・不審ドローンや侵入者検知が可能となる空間(3次元)を対象としたシステムを開発し、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の際にショーケースとして重要拠点等への展開を図る。

2020年までに実現すること

- ✓ 数cmの異物が検知できるシステムを実装し、国内主要空港への実装を図る
- ✓ 不審ドローンや侵入者検知が可能となる3次元空間を対象としたシステムを実現し、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の際に重要拠点等に展開する

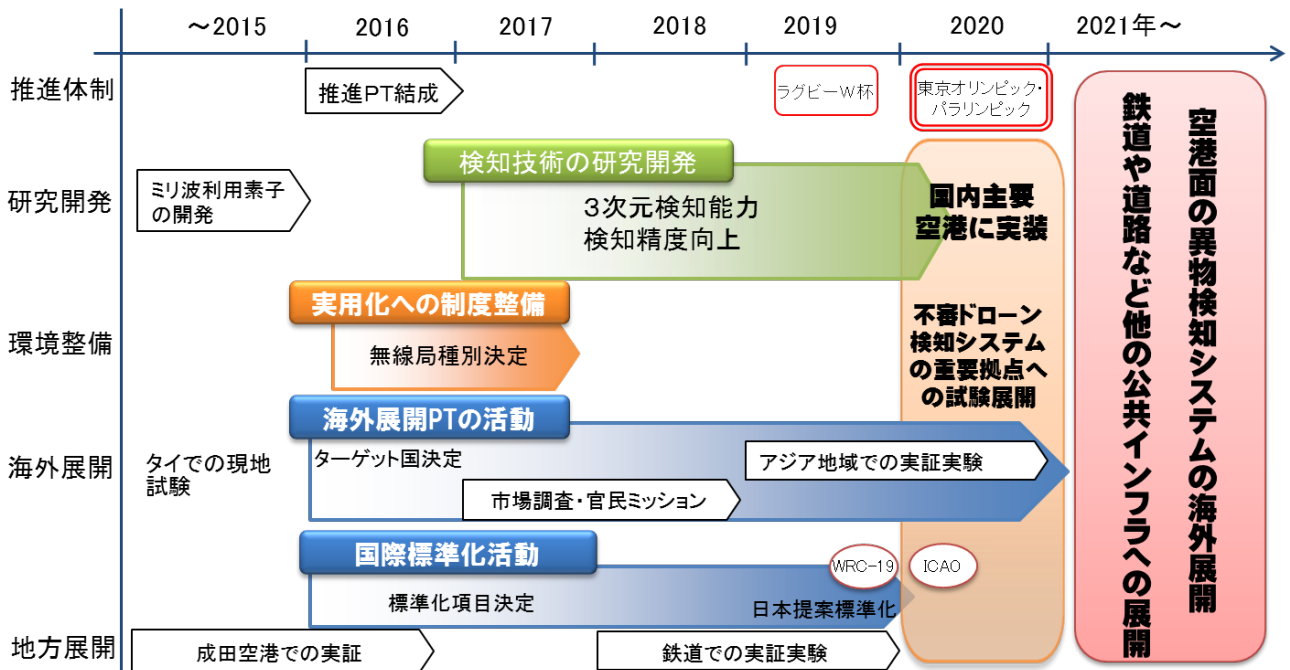


図 III-6 「リニアセル・センサーネットワーク」推進ロードマップ

②課題解決に向けた取組

○リニアセルシステムの電波法上の位置付けの明確化

リニアセルシステムのような、信号波形発生装置と複数のセンサーヘッドの間を有線ネットワークで接続するシステムについては、これまで工場など同一構内での実用例しかなく、屋外で使用されるシステムについての電波法上の位置付けが明確ではない。

そのため、リニアセルシステムの屋外での実用化が見込まれる3年を目途に制度整備を行い、実用する場合の無線局の種別や有線電気通信法での取扱など電波法その他制度上の位置付けを明確にする。

○検知能力向上のための研究開発

センサーネットワークの高機能化を進める観点からは、リニアセルシステムの高性能化と低コスト化を促進し、高度なインフラ用途から一般向けまで共通のアーキテクチャ、ハードウェアで提供できるようにすることが必要である。

そのため当面は、検知性能の向上を目指すこととし、現在の滑走路異物検知装置では検知できない、ドローンや鳥の群れ等を検知する空間(3次元)検出の技術開発を進める。

光波形伝送技術を利用した分散アンテナ型レーダにより、空間的に電力合成、被検出対象から様々な方向に散乱される散乱複数個所における受信による等価的な受信感度向上技術を利用して、従来のミリ波レーダでは困難な分散型レーダによる3次元監視技術を確立する。

【背景・課題】

空港、鉄道、高速道路等の重要インフラの安全確保のために低コストかつ高精度な空間監視技術が求められている。

ミリ波レーダは距離分解能向上に適しているが、限られた帯域、放射電力で、監視可能距離、測定時間などに課題がある。既存のリニアセルレーダでは滑走路面などで静止する物体のみが対象であり、鳥など小形の物体を3次元的に検出することが困難であった。

このことから重要インフラにおいて、小型のドローンや鳥などの野生生物による障害物を3次元的に検出するためのミリ波帯高精度レーダに関する研究開発を行う。

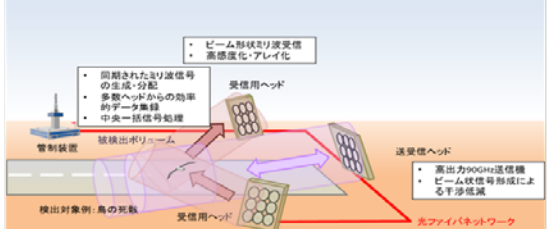
【実施内容】

- ① ミリ波信号源の高出力化
- ② 波形転送による複数信号源の複数受信
- ③ 高速三次元スキャン技術

【研究開発内容】

- ① ミリ波信号源の高出力化
- ② 波形転送による複数信号源の複数受信

光ファイバNWで接続されたミリ波レーダ群(1送信機、3受信機等)により、信号合成処理を行い、従来検出困難であったレーダ断面積の小さな鳥の死骸等、非金属材料を検出する。



③高速三次元スキャン技術

光ファイバNWで接続されたミリ波レーダ群により、高精度に同期し、離陸する航空機の航路上の障害物を3次元ボリューム内の異物を検出する

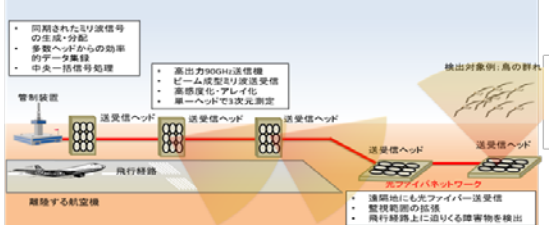


図 III-7 リニアセルセンサーの検知性能向上のための研究開発

○リニアセルシステムの国際標準化

リニアセルシステムは、我が国独自のものであり、競合の類似システムと使用周波数等において互換性が図られておらず、今後の海外展開に支障を来すおそれがある。

そのため世界共通の周波数を確保して、海外市場を広げることを考慮した国際標準化を進めることとし、そのための取組を電波利用共益費を財源とする連絡調整事務として行う。

○更なる発展に向けたロードマップの作成

リニアセルシステムを含めたSoFについては、様々な社会インフラ分野での応用が期待されている一方、当面の技術的課題の解決に集中するあまり、他分野での実用化をにらんだ長期ビジョンが描けていない。

そのためリニアセルの発展を戦略的に推進するためのロードマップを作成し、道路や一般家庭での実用化の目標年限を設定して、技術的課題の抽出や支援策の必要性の是非について明らかにするとともに、将来のリニアセルシステムを活用した宇宙ステーションや軌道エレベーターからのスペースデブリ探索・監視の可能性について検討を進める。

(3) 電波監視システム

①2020年までに実現すること

- ・アジア地域を中心とした電波監視ネットワークの構築に向けて、電波監視システムの海外展開を図る。
- ・高周波数帯を利用する移動通信システムの普及や、東京オリンピック・パラリンピック競技大会のような、多数の無線通信が行われる電波利用環境に適した電波監視設備の開発・整備を進める。

2020年までに実現すること

- ✓ アジア地域を中心とした電波監視ネットワークの構築に向けた電波監視システムの海外展開を図る
- ✓ 高周波数帯を利用する移動通信システムの普及や、東京オリンピック・パラリンピック競技大会のような多数の無線通信が行われる電波利用環境に適した電波監視設備の開発・整備を進める

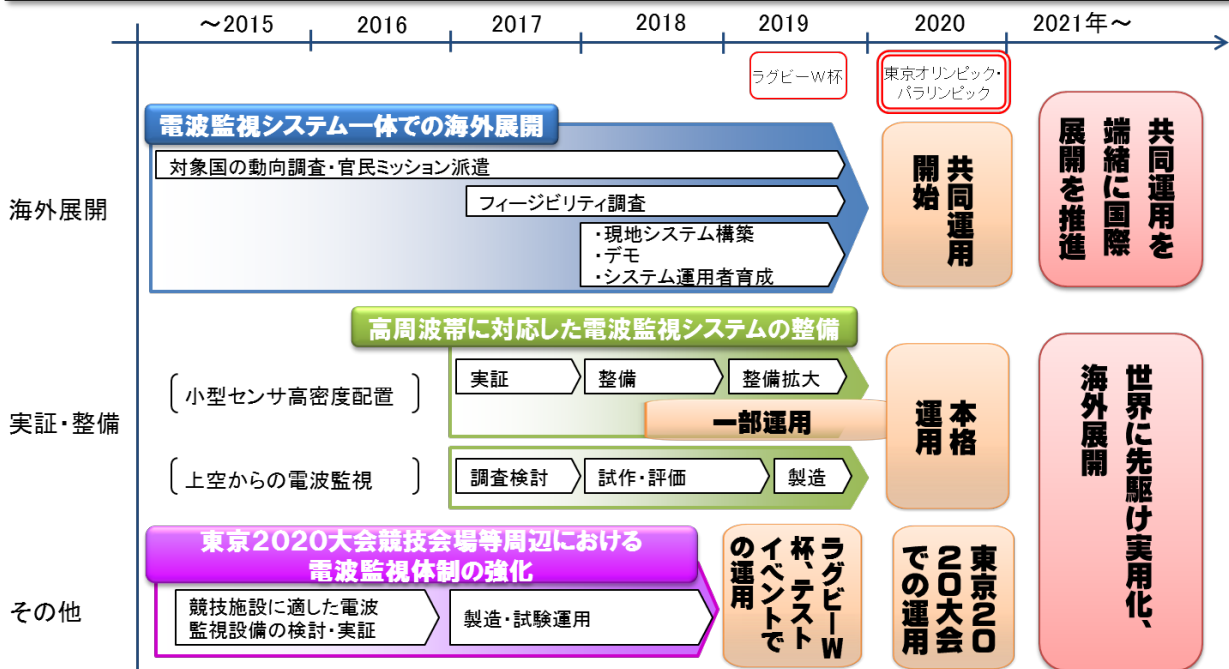


図 III-8 「電波監視システム」 推進ロードマップ

②課題解決に向けた取組

○電波監視システム一体での海外展開

フラットアンテナ搭載の電波監視車両や電波発射源可視化装置など、我が国独自の機器類は海外からの関心が高い一方、機器単独で海外で採用されることは難しい。

そのため宇宙電波監視施設、短波監視設備の共同運用や、設備・業務運用のノウハウ提供を含めたシステム一体での海外展開を図ることとし、そのための官民による調査検討を行う。

○高周波数帯に対応した電波監視システムの構築

携帯電話等の移動通信システムの高速度・大容量化に伴ってより高い周波数が利用される一方、高周波帯域の無線局には低出力なものが多いことから、既存の遠隔方位測定機器による電波監視には限界がある。

そのため高周波数帯に対応する小型センサの高密度配置による電波監視体制を整備するとともに、地上からの電波監視だけでは対応できない場合に備え、ドローンを活用した上空からの電波監視に関する調査検討や複雑化・多様化する妨害事例への対応を行う。

高周波数帯の電波に対応する小型センサの高密度配置による電波監視について実証・整備するとともに、地上からの電波監視だけでは対応できない場合に備え、小型無人機(ドローン)を活用した上空から電波監視に関する調査・検討を行い、監視対象の周波数帯やエリアの拡大を図る。

【背景・課題】
携帯電話等の移動通信システムの高速度・大容量化に伴ってより高い周波数が利用される一方、高周波帯の無線局には低出力なものが多いことから、鉄塔やビルの屋上に設置してある既存の遠隔方位測定設備センサのみでは電波監視に限界がある。
また、車両や人による地上からの電波監視では、マルチパスの影響等により制約がある。

【実施内容】
(1) 小型モニタリングセンサ
① 干渉源からセンサまでの受信距離の検討
② 運用方法の検討(蓄積測定、パトロール測定、リアルタイム測定等)
③ 位置探知方式の検討
(2) 上空からの電波監視
① 技術的な検討(小型・軽量アンテナ技術、方位測定技術、収集データ伝送・処理技術等)
② 運用上の検討

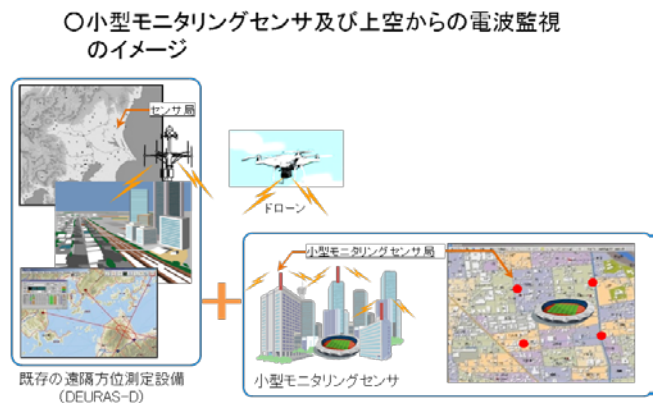


図 III-9 小型センサの高密度配置や小型無人機を用いた電波監視の調査・検討

○多数の端末・機器による無線通信利用環境における電波監視体制の整備

東京オリンピック・パラリンピック競技大会等において、多数の大会運営用無線機器や放送事業者の放送中継機器等による多種多様な無線通信の利用が行われると見込まれ、大会運営に支障が出ないよう電波利用環境を整える必要がある。

そのため競技会場周辺地域で迅速な妨害源の排除を行い、無線通信の円滑な利用環境の確保のための電波監視体制を強化する。

(4)ワイヤレス電力伝送(WPT)

①2020年までに実現すること

- ・安心・安全な電磁環境維持のため、漏えい電波の低減技術や人体安全性の評価方法の開発等を行う。
- ・周波数共用検討等の結果に基づき、電気自動車用ワイヤレス電力伝送(WPT)システムの利用周波数及び妨害波許容値について国際標準化を推進するとともに、システムの互換性を確保するための規格・仕様の標準化を進め、WPTシステムの普及を図る。

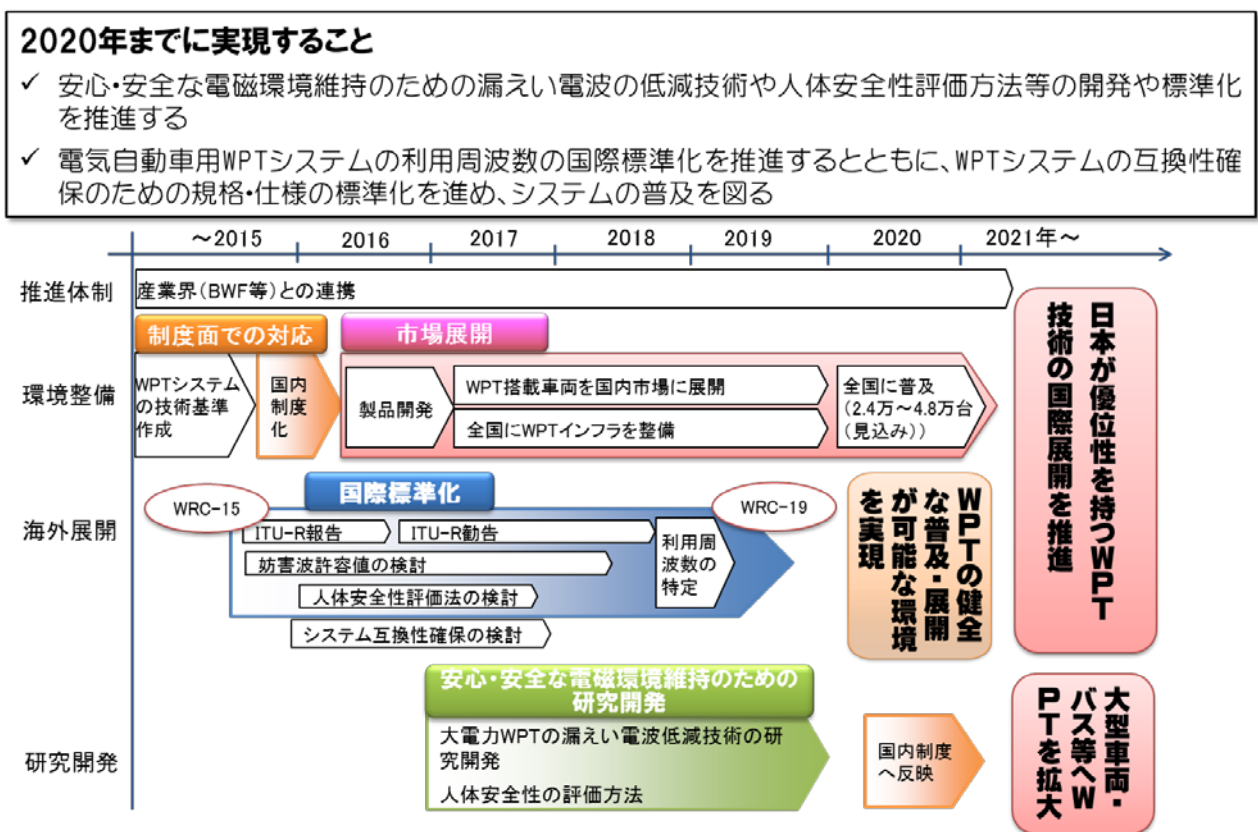


図 III-10 「ワイヤレス電力伝送(WPT)」 推進ロードマップ

②課題解決に向けた取組

○WPTシステムの漏えい電波の低減技術等の開発・標準化

大電力の伝送を必要とする電気自動車用 WPT システムにおいては、安心・安全な電磁環境の維持のため、漏えい電波を低減させる技術の開発や WPT システムから発射される電波が人体に有害な影響を与えないよう評価する技術の確立が必要である。

そのため、安心・安全な電磁環境維持のための漏えい電波の低減技術や人体安全性の評価方法等の技術開発や国際標準化を行う。

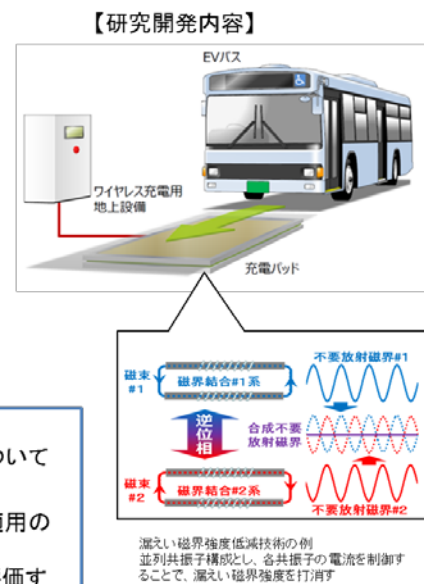
路線バス等の大型電気自動車に適用可能なワイヤレス電力伝送 (WPT) システムの実用化に向けて、出力100 kW超のWPTシステムによる妨害波を低減させる技術の開発及び妨害波を測定・評価する技術の開発を行う。

【背景】

- ・主に乗用車を対象とするEV用WPTシステムについては、国内制度を整備済み(85 kHz帯を使用し、出力7.7 kW相当)
- ・CO₂排出量削減の観点からバスのEV化が進展するに伴い、バスへのWPTシステムの適用についても検討が進められている。

【課題】

- ・大型車両であること及びバスの運行形態より短時間での給電が必要であることを勘案すると、現行よりも大電力のWPTシステムが必要。一般的に、WPTシステムの伝送電力を大きくするに伴い、妨害波レベルも大きくなるため、大型車両用のWPTシステムには妨害波を低減する技術が不可欠
- ・妨害波の低減を確認するためには、バスの形状に対応した測定方法が必要



【実施内容】

大型車両に適用可能な出力100 kW超のWPTシステムの実用化に必要な以下の技術について研究開発を行う。

- ①出力100 kW超の大電力WPTシステムからの妨害波を低減させる技術(路線バスへの適用のためには、160 kW程度の出力が必要)
- ②大型車両への給電を行う大電力WPTシステムからの漏えい電磁界を高精度に測定・評価する技術

図 III-11 大電力でのワイヤレス電力伝送時の妨害波低減技術の開発

○使用周波数及び妨害波許容値についての国際標準化及びシステムの互換性確保

電気自動車用 WPT システムが使用する周波数や WPT システムから発生する不要電波(妨害波)の許容値に関する国際合意の形成及び測定方法の標準化が課題となっている。また、有線規格では、現在、複数の国際規格が存在しており、これら規格の互換性が普及における課題となっている。

WPT システムの健全な普及・展開に向け、周波数や妨害波許容値について国際標準化を推進することとし、そのための取組を電波利用共益費を財源とする連絡調整事務として行うとともに、WPT システムにおける互換性の確保を進め、WPT システムの普及に向けた取組を推進する。

(5) 小型無人機(ドローン)

① 2020年までに実現すること

- ・見通し外の空域でもドローンを安心・安全に運行できるような技術開発及び環境整備を図る。

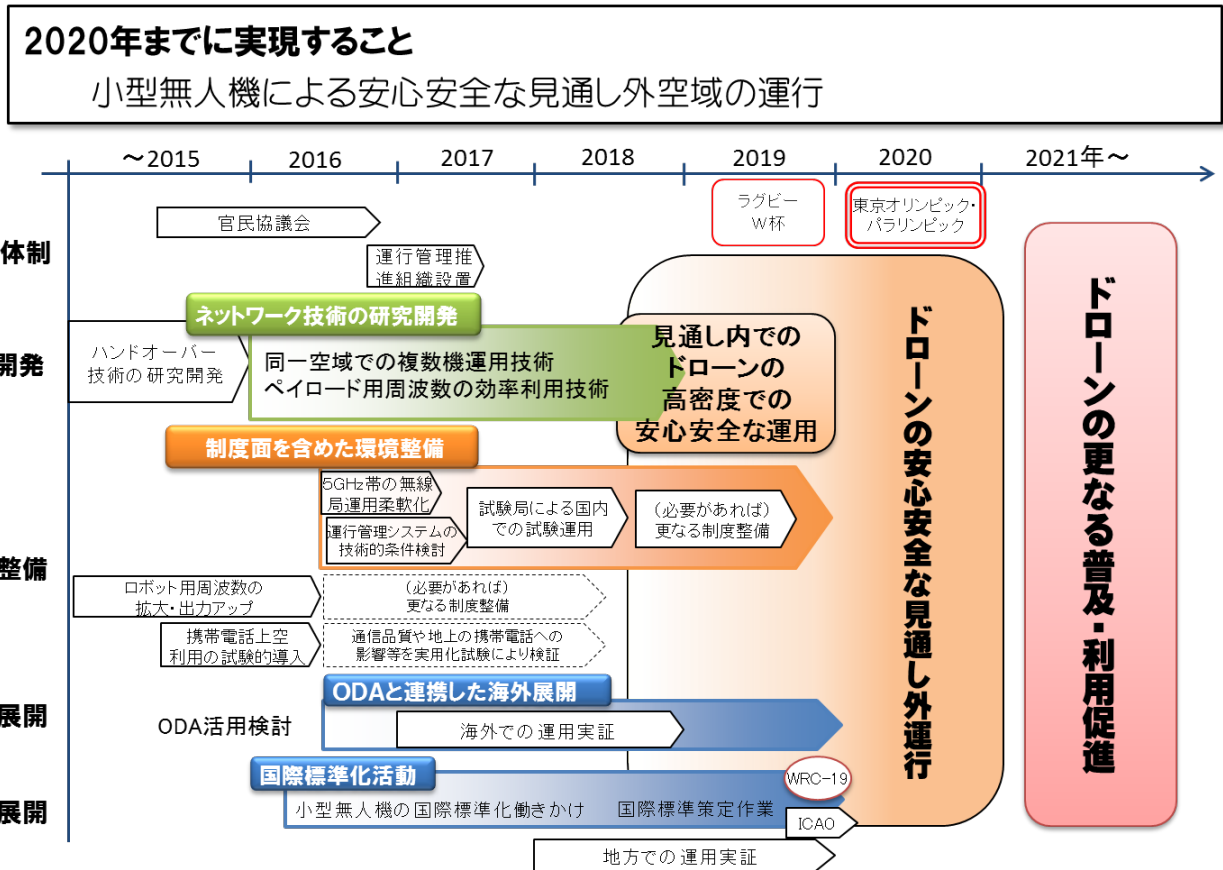


図 III-12 「小型無人機(ドローン)」 推進ロードマップ

② 課題解決に向けた取組

○ 見通し外飛行実現に向けた実証実験

ドローンは、3年以内に宅配ドローンの実現の期待がある中で、見通し外飛行実現に向けた検証が進んでいない。

そのため、離島や山間部等での無人地帯での見通し外飛行を実現するための実証実験を行う。

○ 小型無人機(ドローン)の運行管理システムの開発

ドローン自身が安全に運行したり、歩行者や器物に危害を与えないような運行のためにはドローンの運行管理を行う必要がある。ドローンの運行管理を現行の有人航空システムに取り込むのは無理があるため、ドローン専用のシステムを、最初はスケジューラーによる事前調整からはじめるなど、普及状況やコスト面に十分配慮しながら、段階的にフェーズを上げ、最

最終的にはリアルタイムでの管理を目指す必要がある。また、見通し外を飛行中のドローンの位置情報を把握するテレメトリ用の周波数、飛行禁止区域(ジオフェンス)情報を提供する周波数がその要否も含め未定となっている。

そのため、ドローンを安価かつ安全に運行するための運行管理システム実現に向けた技術的条件や仕様及び使用周波数に関する調査検討を行う。

○小型無人機(ドローン)向け周波数効率利用の研究開発等

ドローン利用のための周波数は、今後もひっ迫が想定されることから、同一エリアで複数のドローンを運行させる技術等、周波数効率利用のための研究開発を実施する。

同一・近傍の複数の小型無人機(ドローン)に対して、1の周波数を動的に割り当てる動的時間・空間資源配分技術を開発し、周波数効率を3倍以上とすることで周波数の有効利用に資する。

【背景・課題】
 無人航空機システム(UAS: Unmanned Aircraft Systems)は、「空の産業革命」とも呼ばれ、2023年までに生み出す市場規模は、世界で10兆円を超えると予測。我が国においても様々な分野でニーズが急速に進展しており、一層の周波数チャンネルの確保が必要。
 このため、周波数利用効率を高めつつ、安全飛行にも寄与できる高度な電波利用の研究開発が必要。 → **動的時間・空間資源配分技術を開発**

【実施内容】
 ア 3次元空間移動体の電波伝搬特性のモデル化
 イ トラフィック適応映像処理技術
 ウ 資源割当制御アルゴリズムの実現
 エ 低消費電力・小型化技術

動的時間・空間資源配分技術のイメージ

従来(固定チャンネル方式の場合)
 1機体が1波を固定的に専有(周波数効率:低)

1の周波数を複数UASで共用、要求に応じてチャンネル配置、周波数帯域幅、タイムスロットを動的割当

研究開発の課題

- ア 3次元空間移動体の電波伝搬特性のモデル化
- イ トラフィック適応映像処理
- ウ 資源割当制御アルゴリズム
- エ 低消費電力・小型化

伝搬シミュレータ → 実証
 伝送量低減処理 動的伝送容量変更

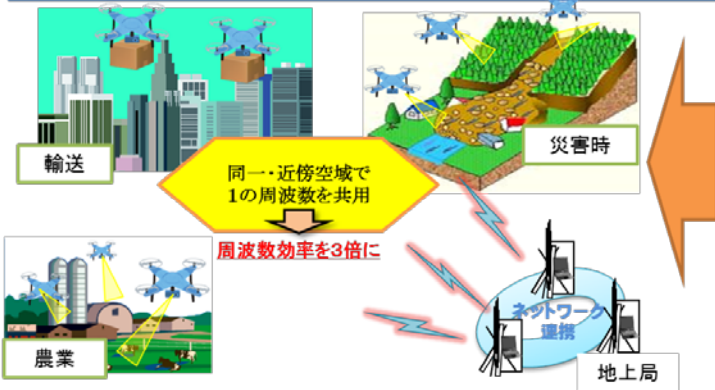


図 III-13 小型無人機(ドローン)向け周波数効率利用の研究開発

○イノベーション促進のための小型無人機(ドローン)利用環境整備

無人機に係るイノベーションを創発させるため、また ICAO における ICA (Instructions for Continued Airworthiness: 継続的に耐空性に関する審査要領) の RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems: 遠隔操縦航空機システム) に関する検討に寄与することを目的として、ICAO バンド(5030-5091MHz)の周波数を特定実験試験局の対象として期間を限定(5年間)して利用できるようにすることとし、無人機の遠隔制御・管理のための実験が円滑に実施できるよう、年内に制度整備を行う。

(6) 航空宇宙ビジネス

①2020年までに実現すること

- ・中型ジェット機に搭載可能なアンテナの開発等を通じ、航空機へのメイドインジャパンの無線機器・システムの実装を図る。
- ・世界最先端の空港向け情報インフラを開発し、国内主要空港への展開を図る。
- ・小型衛星を用いた日本発衛星ベンチャーの海外進出を実現する。

2020年までに実現すること

- ✓ 中型ジェット機に搭載可能なアンテナの開発等を通じ、航空機へのメイドインジャパンの無線機器・システムの実装を図る
- ✓ 衛星を活用した航空機・船舶向け高速通信サービスにより、陸上と同等のモバイルインターネット環境を実現
- ✓ 小型衛星を用いた日本発衛星ベンチャーの海外進出

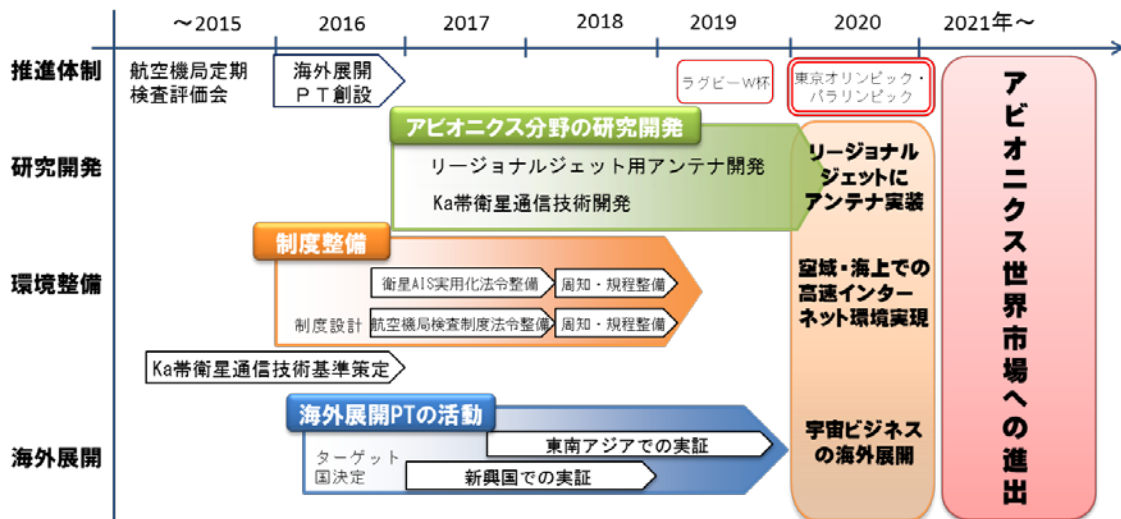


図 III-14 「航空宇宙ビジネス」推進ロードマップ

②課題解決に向けた取組

○滑走路異物検知装置の実証及び研究開発

将来の航空交通システムに関する長期ビジョン(CARATS)で平成29年度から導入を開始する滑走路異物検知装置について、海外展開を想定した実証を実施する。

○リージョナルジェットに搭載可能なアンテナ等の技術開発

航空機内でのブロードバンド接続を上客向けのプレミアサービスとして提供するニーズが高まっており、また将来的にはWi-Fi接続サービスをリーズナブルな料金で提供することも期待されている。

そのため今後運行機数の増加が見込まれるリージョナル航空機でも搭載可能な薄型・スケーラブルな衛星アンテナや周波数狭帯域効率化を図る技術開発を進める。

スマートフォンなどの普及による航空機内での衛星通信経由の高速通信サービスの需要増大に対応するため板状アクティブ電子走査アレイアンテナ技術の研究開発を実施し、小中型の航空機などの移動体であっても開口60cm級以上の搭載を実現し、併せて衛星通信システムの狭帯域化により周波数逼迫状況の緩和を図る。

【背景・課題】

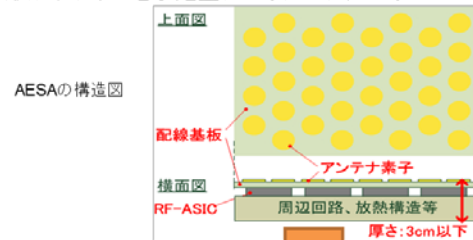
スマホやタブレットPCの普及により、航空機でも衛星通信による高速通信の市場が活発化。
従来衛星通信用アンテナは、性能確保のためにはアンテナを大きくする必要があるが、航空機用では搭載性の観点から小型化が求められアンテナ性能に限界があった。



【実施内容】

近年微細化の進展によりマイクロ波・ミリ波での応用が進むSiGeプロセスを使用して厚さ3センチ以下の薄い板状アクティブ電子走査アレイアンテナ(AESA)を開発し、薄型・スケーラブルな移動体衛星通信用アンテナを実現。

○板状アクティブ電子走査アレイアンテナのイメージ



○小型旅客機への実装イメージと効果

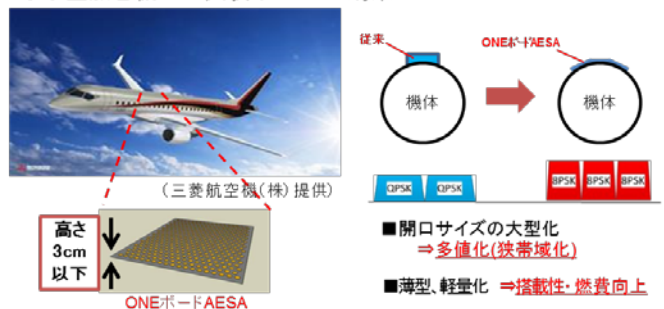


図 III-15 リージョナルジェットに搭載可能なアンテナの開発

○航空機の無線局の定期検査制度の見直し

航空会社の国境を越えた合従連衡、国際競争の激化を踏まえ、航空ビジネスの安全かつ着実な事業運営に資する観点から航空機の無線局制度のあり方を再検討する必要がある。

そのため航空機局の免許人が、航空機局に係る電波法の技術基準への適合性を日常の予防的整備や管理で担保する体制を備えていると総務大臣が認める場合、当該航空機局の無線局定期検査を省略することを可能とする制度を創設することについて検討を開始する。その際、電波法で求める電波干渉排除のための許容値と航空法やメーカーマニュアルが耐空証明の観点から求める許容値に一部差異がある点についても、点検項目の合理化を検討する。

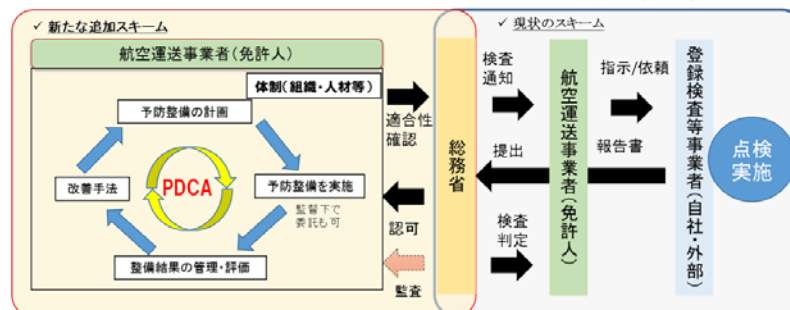
・多くの航空機局の定期検査は、原則、1年ごとに実施。ただし、検査のタイミング以外で確認の義務はない。
 ・信頼性を向上させ安全性を常に維持するには、恒常的な予防的整備が望ましい。

PDCAサイクルなどの「品質マネジメント・システム」による「自立した予防整備・管理の仕組み」の導入

従来の無線局検査制度の1つまたはそれに代わるものとして、予防的整備に関する「実施計画」、「実施方法」、実施に対する「改善手法」、それらを管理・実施する「組織・体制」など予防的整備・管理体制を構築して、恒常的に無線機器の適合性確認を行うスキームを導入する。また、その実施状況について、定期的に国の監査や報告なども実施する。

(参考)

検討の背景として、既に、航空機の機体やエンジンの構造・システムの安全性・信頼性を確保するための整備の仕組みについては、国際民間航空機関(ICAO)のシカゴ条約第6付属書などにおいて国際標準化がされており、加盟各国はこれを準拠に各国の航空法を制定し、更に、事業者はこの法律に従って安全性や信頼性を確保する体制を維持管理していることが挙げられる。



航空機局の新たな制度「自立した予防整備・管理の仕組み」のイメージ

図 III-16 航空機局の定期検査制度見直し

○Ka帯を利用した衛星通信技術の高度化に向けた開発

衛星通信に関する高速大容量化のニーズが高まる中で、従来のKu帯のシングルビームで日本全土をカバーするだけでは今後も増大し続ける高度化ニーズに対応しきれない可能性がある。

そのため Ka 帯のマルチビーム化によって通信の高速大容量化や端末の小型化を実現するほか、トラヒックに応じて周波数帯域やビームの方向性を柔軟に変更するような衛星通信システムを実現するためのミッション技術を開発し、技術試験衛星に搭載する。

- 近年、航空機によるブロードバンド環境や海洋資源開発のための船舶との大容量データ通信に加え、災害時の通信手段の確保など、様々な場面への衛星通信の利活用ニーズが高まりつつある
- このため、人々の社会経済活動のあらゆる領域において、好きなときに(周波数帯域・利用地域を柔軟に変更可能)、好きなように(通信容量100Mbps程度)ブロードバンド通信を可能とするための衛星通信システムの実現を目標とした研究開発を実施

【背景・課題】

Ku帯までの比較的低い周波数帯については衛星先進国が占有しており、世界的にも周波数ひっ迫が懸念されているため、Ka帯以上で広帯域を使用する衛星通信への関心が高まっている。

欧米では、ブロードバンド環境を提供しつつ上記のひっ迫状況に対応するため、ハイスループット衛星(High Throughput Satellite(HTS))と呼ばれる通信容量の大容量化を狙った衛星通信システムの開発が進展。

我が国でも、宇宙基本計画(平成27年1月9日宇宙開発戦略本部決定)において、新たな技術試験衛星を平成33年度をめどに打ち上げることが明記。

【実施内容】

現在のHTSでは、マルチビームへの周波数割当やビーム方向が固定であり、トラフィック要求の時間的変動や空間的変動に対応していないため、周波数を有効に利用できていない。

このため、高い周波数(Ka帯)における、①衛星ビームに割り当てる周波数幅を動的に変更可能とする技術や、②衛星ビームの照射地域を動的に変更可能とする技術、その他地球局の高度化等の研究開発を実施することで、ひっ迫する衛星通信周波数の、より効率的な利用に資する。

【成果】

- ・ 周波数利用効率の高い衛星ブロードバンド等の実現
- ・ より高い衛星通信周波数(Ka帯)の利用を促進
- ・ 災害時における短期的な利用ニーズの変化、長いサービス期間における利用地域の変化に対応

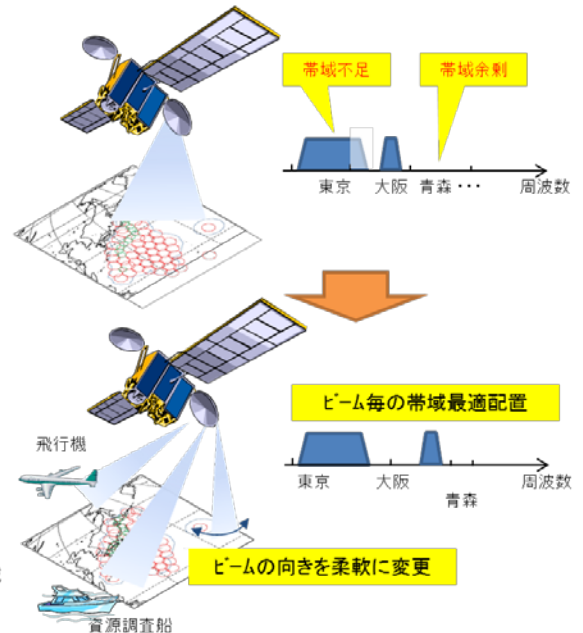


図 III-17 Ka帯を用いた衛星通信の高度化に向けた研究開発

○衛星 AIS の導入に向けた制度整備

昨年(2015年)の世界無線通信会議(WRC-15)において、海上等を航行する船舶の位置や進行方向等の情報を送信するAIS(Automatic Identification System:自動船舶識別装置)情報チャンネルの他、気象情報や船舶荷役などの情報を送信するための新たなチャンネルが設定された。これを人工衛星を活用して通信する衛星AISを実現することにより、多種多様な船舶情報を広範囲に伝送できるようになり、顧客に情報提供するサービスの発展が見込まれる。

そのため我が国において衛星AISの導入に向けた所要の制度整備を行う。

衛星AISとは

- AIS(船舶自動識別装置)※の装置を用いてAIS情報を船舶局及び海岸局のほか、人工衛星に向けても通信するもの。陸上と船舶の通信距離に関係なくAIS情報を陸上に伝送することが可能となる。
- WRC-15で周波数が割り当てられたことをふまえ、気象情報や船舶荷役などの情報を顧客に提供するサービスの実用化を図る。

※周囲の船舶局や海岸局に対して、自船の船名、位置、速度などの情報を自動的に送受信することで、周囲の船舶の動静が把握できるシステム。

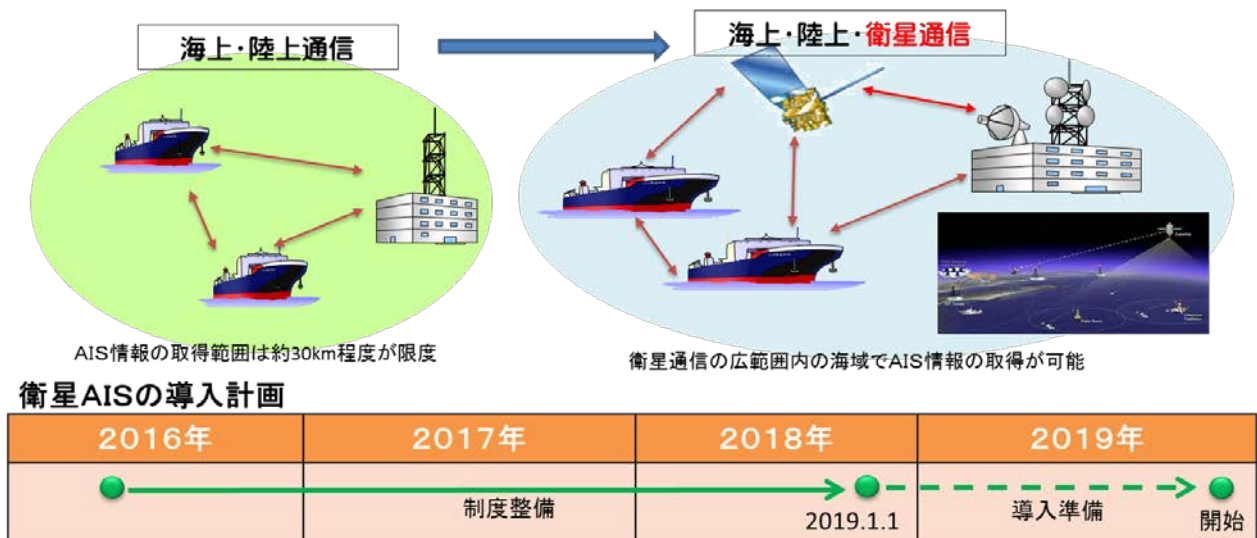


図 III-18 衛星AISの実用化に向けた制度整備

○衛星ベンチャービジネス支援

小型衛星ビジネスの活性化に伴い、衛星を自ら開発する大学やベンチャー企業が登場しており、近年は特に地方発の衛星ビジネスが注目されている。一方で、衛星の打上げについては周波数や軌道位置について事前の国際調整が必要となるなど、行政側との連絡調整に要する負担が少なくない。

そのため衛星に関する許認可について地方支分部局でも可能な範囲を拡大して地方で大学やベンチャー企業等が地元で気軽に相談できる体制を整備する。また、地上で免許不要で使用される小電力の無線システムの衛星業務等への活用について、衛星の周波数使用に関する国際ルールを踏まえつつ、実現可能性の検討を開始する。

5. 重点6分野横断でパッケージ化した総合的なプロジェクトの推進

提言内容を現実のものとするべく、また、世界の人々にワイヤレス社会の恩恵を実感してもらうために、ワイヤレスビジネスの海外展開を推進する枠組みを官民の関係者を結集して創設し、プログラムディレクターの指揮の下で重点6分野横断のパッケージにしたプロジェクトを戦略的に推進する。当面は以下の2つのプロジェクトを推進することとし、前段階のショーケースとしての国内展開も図る。

取組の実効性を高めるために実務を担う担当者レベルでのチーム作りやネットワーク化を重視し、ベンチャー企業の参加を受け入れる工夫をするほか、ワイヤレスビジネスに直接関係する者だけでなく例えば商社のような関連ビジネスに携わる者も含めた幅広い関係者の参画を促す。現地企業など海外関係者とのつながり・連携も図り、キーマンとなる人材のデータベース化を図る。

プロジェクトの推進にあたっては中間段階(2018年頃)でフォローアップを実施し、プロジェクトの取組内容について必要な見直しを果断に行う。

① 電波監視プロジェクト

東南アジア地域を対象として、秘匿性の高い電波監視車両やディスプレイ上に電波の発射源を表示する電波発射源可視化装置など、日本の優れた電波監視技術を展開する。また、衛星通信や短波通信への混信・妨害に対応するため、東南アジアと日本と電波監視施設の共同運用を目指す。並せて官民ミッションの派遣、フィージビリティ調査の実施、電波監視技術や業務のノウハウ等に関する研修を実施する。

② 気象・防災プロジェクト

東南アジア地域を対象とした気象・防災プラットフォームを展開する。対象国に気象レーダーと地震計、雨量計等及び衛星地球局を設置する。得られたデータは、衛星回線を通じて自動で日本に送られ、日本で専門家がデータを分析して現地の地域毎のゲリラ豪雨予想など詳細な気象予報や津波警報を当該国向けの衛星放送で実施するほか、現地の地上波放送にも提供する。並行して現地の人材を我が国に招請して気象予報や最新の気象レーダーの運用・データ解析技術に関する研修を行う。防災インフラを担う衛星ネットワークなども含め、これら一連の気象・防災システムが現地住民の生活に直接役立つよう、予報や警報を現地住民に確実に伝える手段までをパッケージにし、当該国政府に導入を提案して東南アジアから環太平洋の島国まで我が国の気象・防災システムを広く展開することを目指す。この展開にあたっては ODA での技術協力及び日本国内での研修などと連携するとともに必要な技術情報のインプットを行う。

③ 交通システムプロジェクト

アジア地域の新興国を対象として、空港情報インフラ・保安設備や空港アクセス鉄道向け監視システム等に携わる国内関係者を結集したいわば「サムライインテグレーター」を組成して、空港交通高度化のためのインフラを一括で海外展開する。航空管制に必要なレーダー等の無線機器一式のほか、空港敷地内に敷設された光ファイバーを活用した滑走路異物検知装

置を整備して、滑走路上の落下物検知のほか夜間の不正侵入者を監視する。日中はこれに加え、空港周辺の監視用ドローンを運行させる。そのほか空港で使用するレーダー・無線機器類への妨害電波の監視システム、空港外におけるリニアセルによるアクセス鉄道の侵入者検知・転落事故防止システム及びドローンによるアクセス道路・橋梁の保守点検システムなども含めパッケージにして官民ミッションの中で当該国政府に提案して採用を働きかけ、今後開港数が急増すると見込まれるアジア地域での展開を目指し、その前段階としてショーケースとなる国内主要空港での展開を図る。その際には国土交通省が推進している航空管制システム等の航空交通インフラの海外展開プロジェクトと緊密な連携を図るとともに、これらのショーケースをODA等の研修で来訪する開発途上国関係者の視察先に加えられるよう、ODAとの連携・情報交換を進める。

- ▶ **ワイヤレスビジネスの海外展開プロジェクトを官民の関係者を結集して創設し、プログラムディレクターの指揮の下で戦略的に推進する**
- ▶ **プロジェクトの推進に際し、中間段階でフォローアップを実施、必要な見直しを行う**

電波監視プロジェクト

〈東南アジア地域を対象とした電波監視システムの展開〉

- ▶ 秘匿性の高い電波監視車両やディスプレイ上に電波の発射源を表示する電波発射源可視化装置など、日本の優れた電波監視技術を東南アジアに展開する。また、衛星通信や短波通信への混信・妨害に対応するため、東南アジアと日本と電波監視施設の共同運用を目指す
- ▶ 官民ミッションの派遣、フィージビリティ調査の実施、電波監視技術や業務のノウハウ等に関する研修を実施

電波監視設備と業務のノウハウ提供を含めたパッケージ一体での東南アジア地域での展開を目指す

交通システムプロジェクト

〈アジア地域を対象とした空港交通高度化システムの展開〉

- ▶ 空港レーダー、滑走路異物検知装置、電波監視システム、アクセス鉄道・道路の侵入者検知・保守点検システム等を、全体を統括する情報システムとともに一括で整備
- ▶ 現地人材への運用技術・維持管理に関する研修と組み合わせる現地スタッフのみでの中長期を実現
- ※ 実施に当たっては、国土交通省が推進している航空管制システム等の航空交通インフラの海外展開プロジェクトとの緊密な連携を図る

官民ミッションの中で対象国政府に提案してパッケージでの採用を働きかけ、今後開港数が急増すると見込まれるアジア地域での展開を目指す

気象・防災プロジェクト

〈東南アジア地域を対象とした気象・防災プラットフォームの展開〉

- ▶ 対象国に気象レーダー、地震計、雨量計等を設置。観測データは衛星回線を通じて日本で専門家が分析し、詳細な気象予報や津波警報として当該国向けの衛星放送で実施するほか、現地の地上波放送にも提供
- ▶ 並行して現地の人材に気象予報や最新の気象レーダーの運用・データ解析技術に関する研修を実施

現地住民の生活に直接役立つ我が国の気象・防災システムのパッケージを東南アジアから環太平洋の島国まで広く展開することを目指す

図 III-19 総合的な海外展開プロジェクト推進

電波政策 2020 懇談会 サービスワーキンググループ
ワイヤレスビジネスタスクフォース 構成員一覧

(敬称略。所属・役職は平成 28 年5月9日時点)

氏名	所属・役職
(主査) 國領 二郎	慶應義塾大学総合政策学部 教授
(主査代理) 土井 美和子	情報通信研究機構 監事
安藤 康浩	株式会社東芝 インフラシステムソリューション社 事業開発センター 海外開発営業部 担当部長
飯塚 留美	マルチメディア振興センター電波利用調査部 研究主幹
井上 修一	日本無線株式会社ソリューション事業部海外事業推進部 部長
大橋 正良	福岡大学工学部電子情報工学科 教授
小瀬木 滋	海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所 研究統括監
柿元 生也	三菱電機株式会社 通信機製作所 インフラ情報システム部 気象・航空統括プロジェクトグループ主席技師長
勝屋 久	アーティスト／プロフェッショナル・コネクター
川西 哲也	早稲田大学理工学術院基幹理工学部 教授
坂本 守	株式会社日立製作所 情報・通信システム社 社会システム事業部テレコムソリューション本部 本部主管
鈴木 真二	東京大学大学院工学系研究科 教授
竹内 博史	国際協力機構 主任研究員