

電波有効利用の推進に向けて

—電波有効利用技術関連施策を中心に—

令和3年10月28日

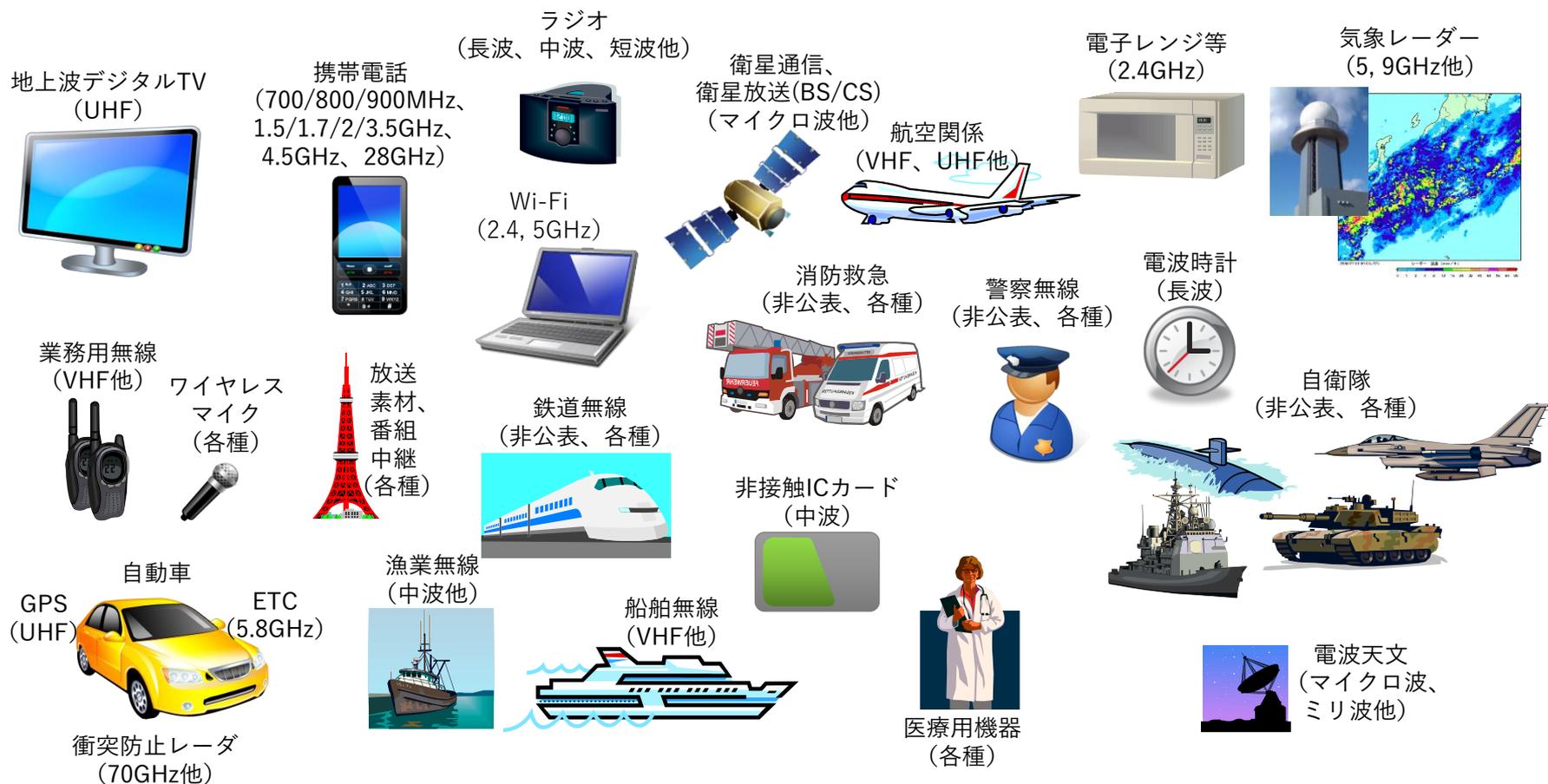
総務省総合通信基盤局

電波部電波政策課

石原浩樹

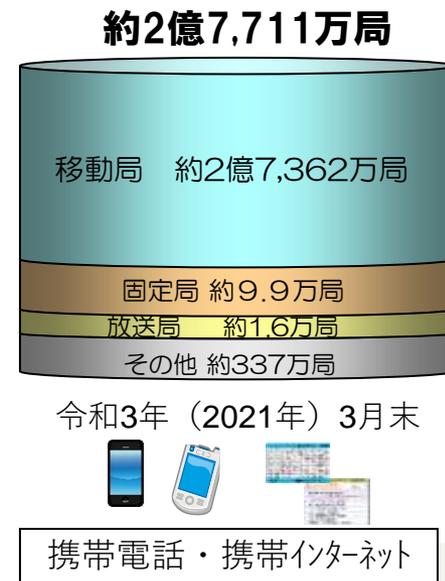
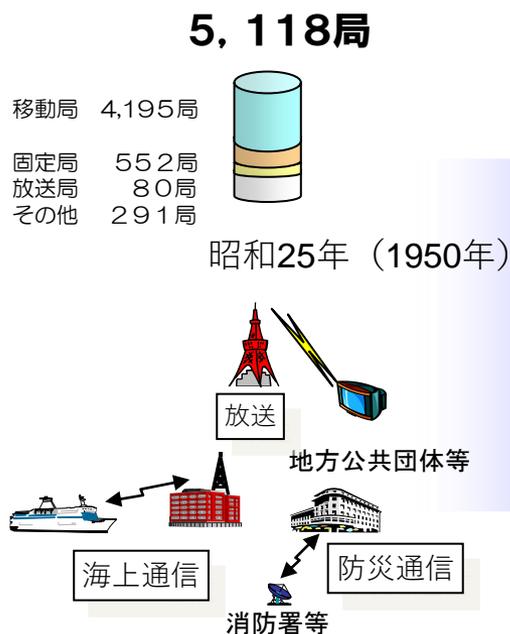
はじめに

- 電波は、安全・安心の確保等の様々な分野で利用される、社会経済活動の重要な基盤。
- 携帯電話や放送だけではなく、Wi-Fi、非接触ICカードやETC等、多くの電波利用機器が国民生活に浸透。今後も、ワイヤレス給電機器等、新たな機器の普及が見込まれている。
- 国民生活の利便性向上や経済社会の活性化のため、新たな利用を可能とする周波数の確保や、相互に干渉や混信等の問題が生じないような適正な電波監理が重要。



電波利用の進展

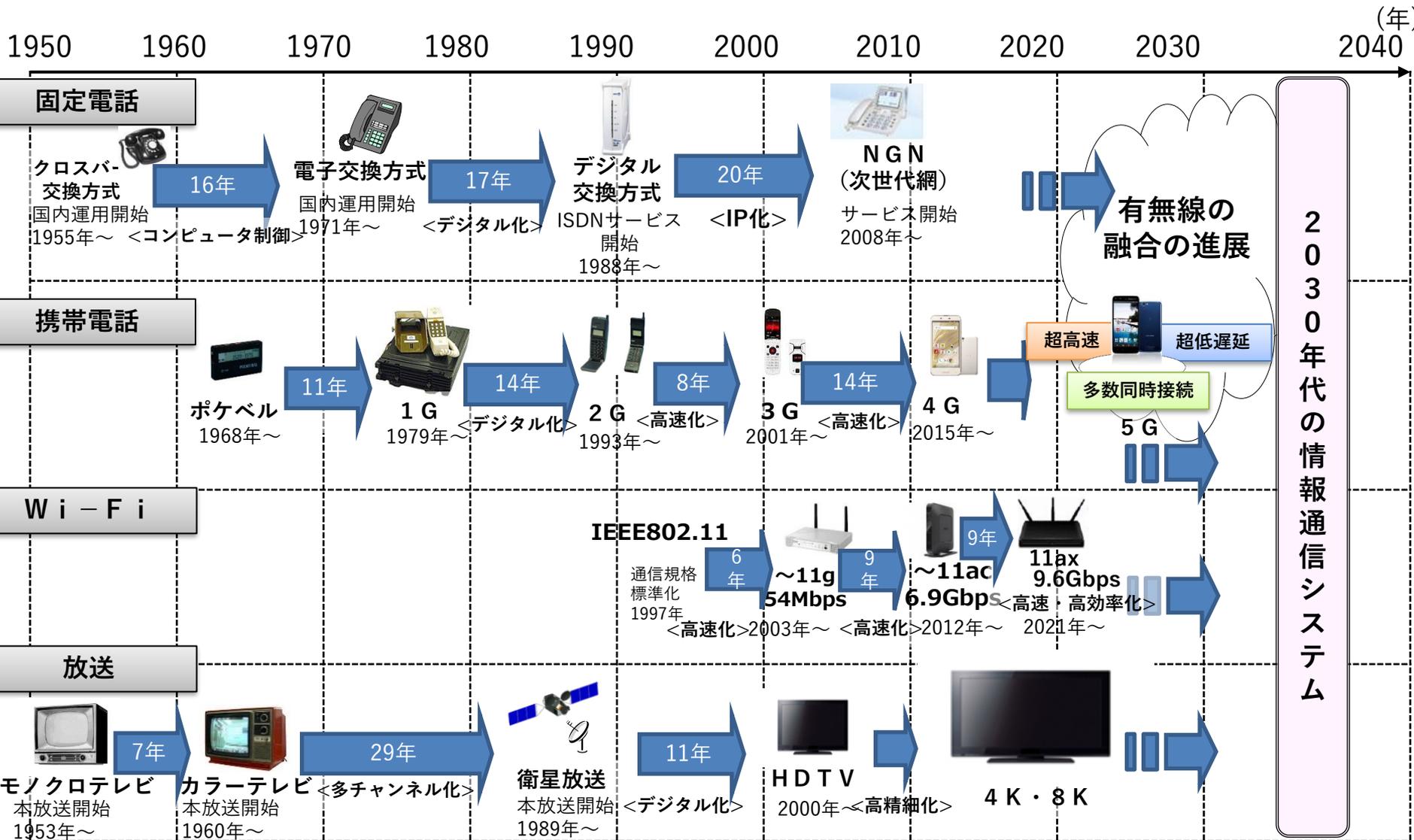
- 1950年代は、公共分野におけるVHF帯等の低い周波数帯の利用が中心。
- 1985年の電気通信業務の民間開放をきっかけとして、移動通信分野を中心に電波利用ニーズが急速に拡大。
- 現在、携帯電話・PHSの契約数は、1億9,439万(2021年3月)^{※1}であり、日本の人口1億2,521万人(2021年9月)^{※2}を上回る。
- これに加え、多くの免許不要局(無線LAN、特定小電力無線局、発射する電波が著しく微弱な無線局等)が開設され、様々な電波利用が拡大。



※1 総務省情報統計データベース「携帯・PHSの加入契約数の推移(単純合算)(令和3年3月末時点)より

※2 総務省統計局「人口推計(令和3年(2021年)4月平成27年国勢調査を基準とする推計値、令和3年(2021年)9月概算値)」より

■ 携帯電話に限らず、情報通信システムは10~20年ごとの技術の飛躍で世代交代



■ 電波利用システムの増加

- 誰もが手軽に利用できる電波利用システムの登場
- 限られた分野での利用から日常生活の至る場面での利用に

■ 無線局数や通信量の増加

- どこに行っても電波利用システムがあるほどに普及
- 無線局数の増加で全体の通信量も増加

■ アプリケーションの多様化・高度化等による通信容量・伝送速度の増加

- 電波利用システムを用いた様々なサービスが登場
- 利用者のニーズが多様化
 - ・より多くの情報をより早くより高品質で
 - ・多くのデータを速やかに確実に集めたい 等



割当可能な周波数が不足

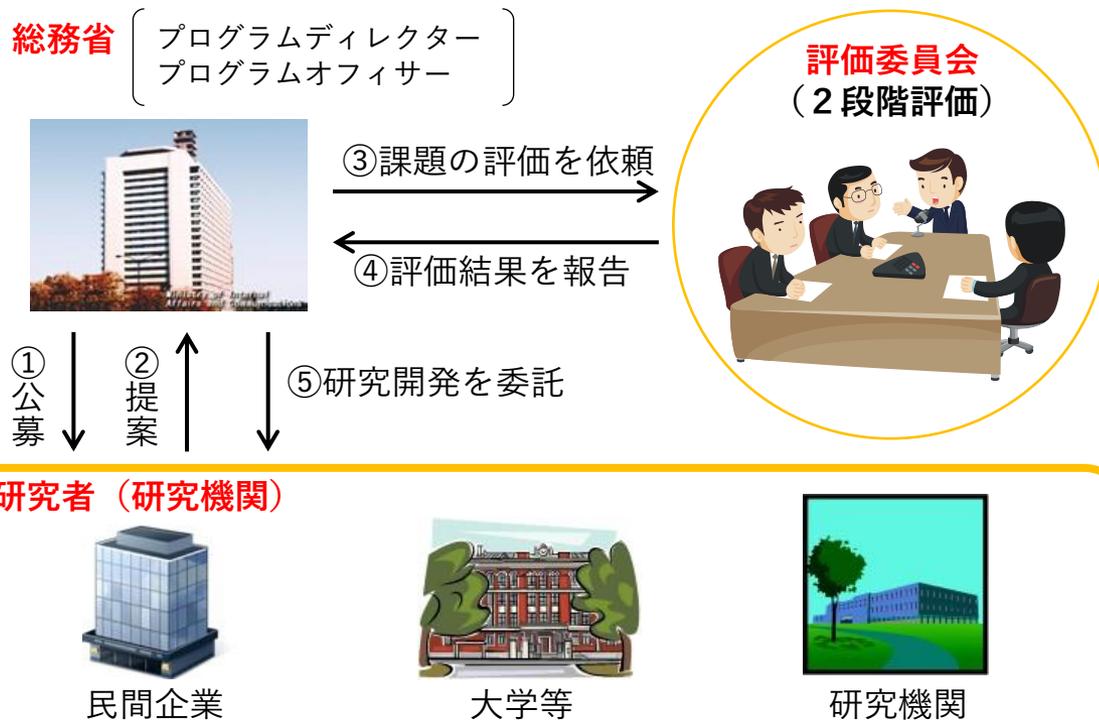


より効率的な周波数利用のための技術の導入が不可欠

電波有効利用技術関連施策について

情報通信分野において、独創性・新規性に富む研究開発課題を、大学・独立行政法人・企業・地方公共団体の研究機関などから広く公募し、外部有識者による選考評価の上研究を委託することで、地域や研究開発実施者に主体性のある先端技術の研究開発を支援する競争的資金。

Strategic Information and Communications R&D Promotion Programme (SCOPE)



（1）社会展開指向型研究開発

「新たな情報通信技術戦略の在り方 中間答申・第2次中間答申」を踏まえ、IoT/BD/AI時代に対応して、実用化・社会実装を意識した、新たな価値の創造、社会システムの変革並びに地域の活性化及び課題の解決に寄与するICTの研究開発を委託。

（2）ICT基礎・育成型研究開発

ICT分野の研究者として次世代を担う若手人材を育成することや中小企業等の斬新な技術を発掘するために、Feasibility Study（本格的な研究開発のための予備実験や理論検討等の研究開発）として課題終了後の発展が見込める課題や、情報通信分野の基礎的な技術の発展に寄与する課題の研究開発を委託。

（3）国際標準獲得型研究開発

ICT分野における研究開発成果の国際標準化や実用化を加速し、イノベーションの創出や国際競争力の強化に資するため、外国の研究機関との連携による研究開発を戦略的に推進。

（4）電波有効利用促進型研究開発

電波型

電波の有効利用をより一層推進する観点から、新たなニーズに対応した無線技術をタイムリーに実現するため、電波の有効利用に資する先進的かつ独創的な研究開発を委託。

（5）電波COE研究開発プログラム

ワイヤレス分野の研究者を育成・輩出するため、研究環境の構築及びメンターによる研究活動や電波利用のサポートを一体的に行う、共同型研究開発を支援。

（6）独創的な人向け特別枠～異能vation～

ICT分野において、破壊的な地球規模の価値創造を生み出すために、大いなる可能性がある奇想天外で野心的な技術課題への挑戦を支援。



電波有効利用促進型研究開発

電波の有効利用をより一層推進する観点から、新たなニーズに対応した無線技術をタイムリーに実現するため、①周波数を効率的に利用する技術、②周波数の共同利用を促進する技術、③高い周波数への移行を促進する技術の何れかに該当し、おおむね5年以内に開発すべき技術に関する無線設備の技術基準の策定に向けた研究開発課題に対して研究開発を委託

プログラム	研究開発経費 (直接経費上限額)	研究開発期間	令和3年度 実施課題数
先進的電波有効利用型	フェーズⅠ：500万円 フェーズⅡ：3,000万円	フェーズⅠ：1か年度 フェーズⅡ：最長2か年度	フェーズⅠ：13件 フェーズⅡ：10件
先進的電波有効利用型 (社会展開促進型)	フェーズⅡ：3,000万円	フェーズⅡ：最長2か年度	フェーズⅡ：5件

電波COE研究開発プログラム

ワイヤレス分野の先端人材の育成・確保を行うため、大学や高専と企業等との共同研究により、若手研究者や学生の育成に資する電波人材育成型の研究開発を推進。研究開発と併せてメンターを配置し、研究活動や電波利用のサポートを行うとともに、研究機器や参加機関の研究施設を外部に開放した外部開放型の研究環境を構築することにより、当該分野の先端人材を育成・輩出する先端中核拠点機能を創出

プログラム	研究開発経費 (上限額)	研究開発期間	令和3年度 実施課題数
電波COE研究開発プログラム	40,000万円	最長4か年度	1件(継続)

電波COEプログラムとは

- 電波有効利用技術の研究開発、若手研究者の育成、外部開放型研究開発環境の構築を三位一体で実施
- (株)国際電気通信基礎技術研究所(ATR)と京都大学が「電波利活用強靱化に向けた周波数創造技術に関する研究開発及び人材育成プログラム」を令和元年度から4か年計画で実施

共同型研究開発

- ・ 大学・高専と企業の若手研究者による産学連携の共同研究
- ・ 電波有効利用技術や電波利用システムの研究開発



外部開放型研究環境の構築

- ・ 先端的な電波研究環境の整備
- ・ 高性能な無線測定機器等の配備
- ・ プログラム外の研究者にも開放



メンターによる研究活動等のサポート

- ・ 提案機関以外から採用されたメンターによる若手研究者へのサポート
- ・ 電波利活用の啓発も実施



外部開放型研究環境

- ATRや京都大学が当該研究開発で使用する設備等（電波暗室、各種測定器、CAD等）を、一定の条件*の下でプロジェクト外の電波有効利用技術の研究開発にも開放
*ATRウェブサイト (<https://w-coe.jp/environment-guide/>) を参照
- 設備等の使用料は無料（ただし一部実費負担が必要なものあり）
- 測定器はATRによって校正等のメンテナンスされたもの
- メンターやATR・京都大学の技術者・職員から機材の使用方法についてアドバイスを受けることも可能

機材の一例

【計測器等】

- スペクトラム・アナライザ
- ネットワーク・アナライザ
- オシロスコープ
- シグナル・ジェネレータ
- パワーメータ
- フェージング・シミュレータ
- 基地局シミュレータ

【ソフトウェア無線機】

- 電波環境記録再生測定装置
- 位置検知装置

【電波暗室】

- 大型／小型電波暗室

【その他】

- ドローン飛行場
- 屋上キュービクル

問合せ・申込先

京都府相楽郡精華町光台2丁目2番地2

(株) 国際電気通信基礎技術研究所

contact_atmark_w-coe.jp

* 電子メールで問合せ・申込ください。
* 実際の間合せ等では「_atmark_」を「@」に変更してください。

*計測器の貸出はしていません

- 新たな無線システムの導入にあたっては、実機の試作や既存無線システムとの調整などに時間・費用を要することに加えて、実試験による共用検討では特定の環境における評価しか行えず、実環境で想定されるような大規模検証の実施は困難である。
- 今後、Beyond 5Gや自動走行、ドローン自律飛行等の利用が想定される中、このような課題に対応するため、無線システムの周波数帯・通信方式等を大規模かつ高精度で模擬可能な**電波模擬システム**（電波エミュレータ）の実現に向けた研究開発等を行う。
- 当該電波模擬システムの利用を通じて、新たな無線システムの研究開発の期間及び費用の圧縮、自動走行等の無線システムの早期の導入・普及を図り、我が国の国際競争力強化に資するとともに、周波数の有効利用を促進する。

従来の共用検討

フィールド試験



電波暗室



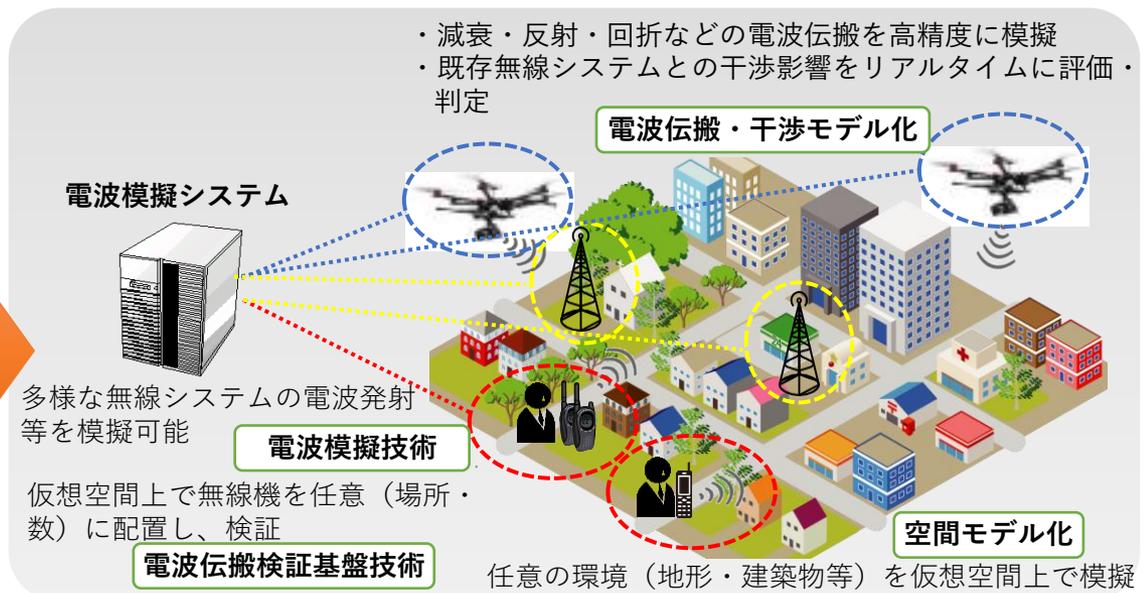
- ・ 特定の環境のみで実施（場所依存）
- ・ 実施コストが高く、時間を要する

シミュレーション



- ・ 小規模な実証しかできない
- ・ 単純な環境のみに限られる
- ・ 検証・評価に時間がかかる

電波模擬システムによる共用検討



実試験より迅速に既存無線システムとの共用検討や大規模検証を実現

- Beyond 5Gは2030年頃の実用化が想定されるどころ、2020年代半ばには具体的な研究開発・標準化活動が開始される見込み
- 自動走行は2025年目途に特定条件下における完全自動運転の市場化、ドローンは2022年度までの有人地帯での目視外飛行が目標とされている

2030年頃の実用化に向けた開発



Beyond 5Gシステム (イメージ)

2025年目途に特定条件下における完全自動運転の市場化※1

※1 官民ITS構想・ロードマップ2020



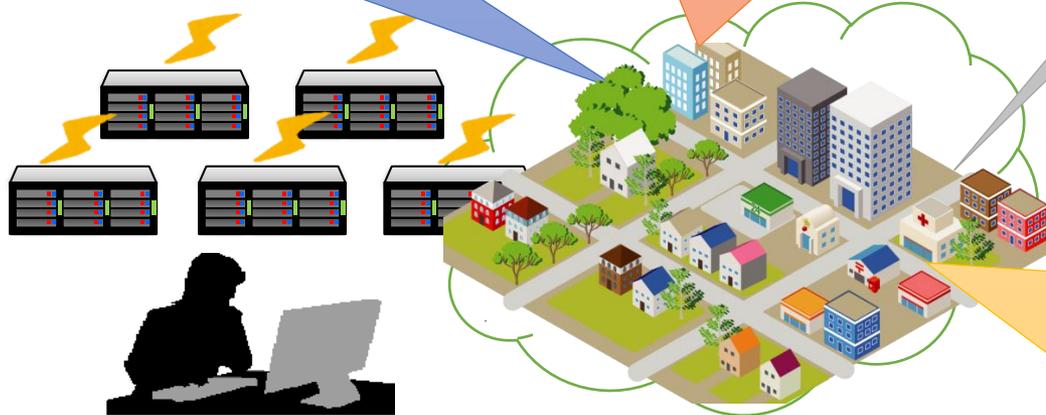
自動走行システム

2022年度までに有人地帯での目視外飛行が実現※2

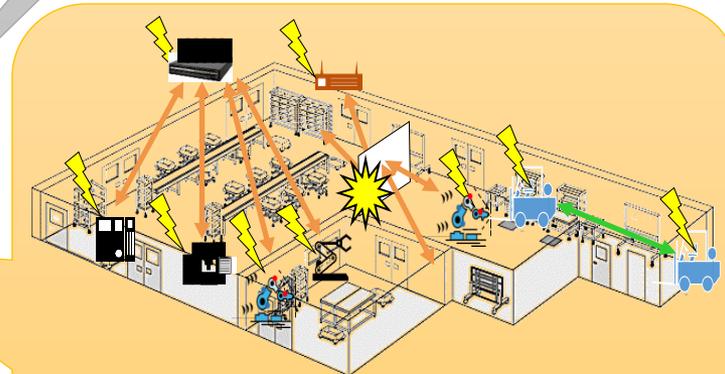
※2 空の産業革命に向けたロードマップ2021



ドローン制御・自律飛行システム



電波エミュレータ

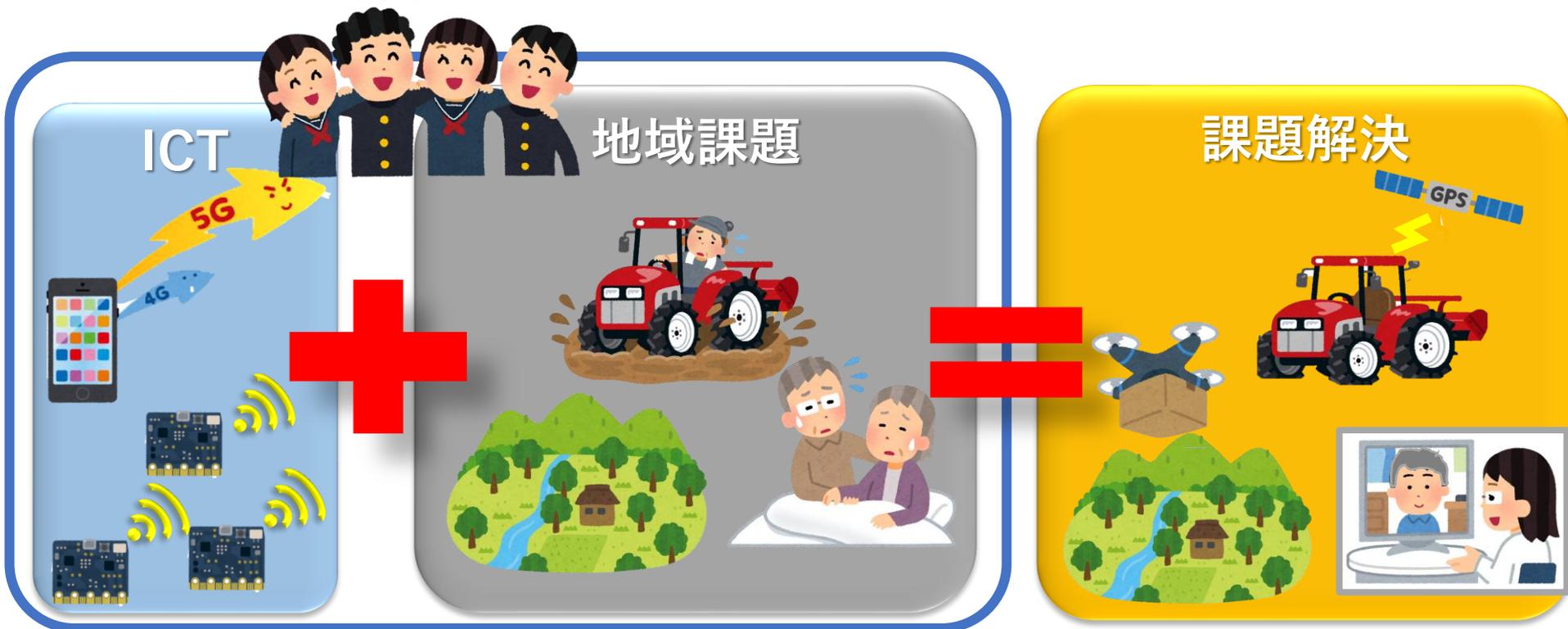


スマート工場 (屋内)

概要

- 電波の有効利用を図りつつ、5GやワイヤレスIoT等のICTを活用し、地域が抱える技術的課題を解決
- 地域課題に精通し、技術力や課題解決力を持ち合わせる高等専門学校生（高専生）からアイデアを募り、技術実証を実施
- 技術実証の実施に際しては、ビジネス展開も見据えたものとなるよう地域の企業等も参加
- これらに加え、今後ますます不足が想定されるワイヤレス人材の育成にも貢献

高専生



令和3年度採択案件

高専名	チーム名	案件名
旭川高専	旭川トマト研究会5G部局	次世代トマト収穫支援Google with 5G
福井高専	サバゲライバー	5G・IoTを利用したサバゲー配信システム「サバゲライブ！」
鈴鹿高専	BANKOYAKI with KOSEN	三重ブランド「四日市萬古焼」から和食文化の魅力を発信 ～土鍋から始まる新たな料理ビジネス創出～
鳥羽商船高専	nakakoga-lab	牡蠣養殖の効率化
米子高専	とっとり梨みまもり隊	カラス追尾・撃退のためのドローン自動制御システム
呉高専	Team SAI (Smart Agriculture Inheritance)	たけのこ自動採掘ロボットと生育データ蓄積による農業継承システム
香川高専 (代表) 米子高専 新居浜高専 明石高専	チームKYNA	LPWA(LoRa)モジュール搭載2Uキューブサットによる山間および洋上防災データの収集技術実証
弓削商船高専	離島工学推進隊	ライフジャケット着用をインテリジェントキーとするLPWAによる漁船見守りシステム
佐世保高専	3Diver	ローカル5Gを用いた水中構造物の3次元化と海洋環境情報の見える化
佐世保高専	Iha_lab	海中音景解析による浅海域生物モニタリングシステム
佐世保高専	KIKUTAKE FAMILY	長崎発赤潮発生状況共有サービス
都城高専	Labo.U1	IoTの力で楽しい日本の畜産の未来を提供する～RAKU☆CHIKU

- 一定の条件の下で実験試験局を開設することで、免許手続や事後手続が簡略化される制度
- 実験試験局を簡便かつ短期間で開設できることから、迅速な技術開発や製品化等、産業の活性化に貢献

特定実験試験局の条件

次に掲げる内容を義務づけ

- 総務大臣が公示する周波数、使用地域や使用期間等の範囲内であること
- 登録検査等事業者による事前点検を行うこと
- 既存免許人との運用調整や混信回避措置等を行うこと

一般的な実験試験局の免許手続



特定実験試験局の免許手続



- 我が国の技術基準に相当する技術基準（国際的な標準規格）を満たす等の条件の下、届出により、最長180日、技術基準適合証明等（技適）を取得しなくても、Wi-Fi・LTE等を用いた新サービスの実験等を可能とする特例制度を創設。
- Wi-FiやLTEに限らず、ニーズのある規格を可能な限り網羅。
- Web届出システムにより簡単かつ迅速に手続き可能。

特例の対象規格、確認方法の詳細を省令・告示で規定

対象規格と規格適合の確認方法

《対象規格》
Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRa, Sigfox, Z-Wave, Wi-SUN, ELTRES, RFID, sXGP, WiGig, ミリ波レーダー

① 外国の認証を受けた市販品を利用する場合

マニュアル等の記載で確認



IEEE802.11ac
Bluetooth 5.1…
+ FC CE
+ FCC ID:
XXX-XXXXX

② 端末を開発するメーカーが自分で利用する場合

無線従事者※が確認



IEEE802.11ac
Bluetooth 5.1…
+ 電波法の技術基準

※一定以上の上位資格に限る。

届出方法、運用条件等の詳細を省令・告示で規定

特例の手続 (Wi-Fi等の場合)

案内or表示などの管理措置義務、変更時の届出義務

機器の回収などの管理措置義務

開設届出

案内or表示

実験等可能期間

廃止した日

廃止届出

開設届出から180日後

最長ここまで

※LTE等については、携帯電話事業者等が必要な許可を取得していれば、利用者は携帯電話事業者等との契約により実験等が可能。

<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/exp-sp/>

ご清聴
ありがとうございました



総務省

Ministry of Internal Affairs and Communications