

# 令和7年度事前事業評価書

政策所管部局課室名：総合通信基盤局 電波部 移動通信課、基幹・衛星移動通信課 基幹通信室

評価年月：令和7年8月

## 1 政策（研究開発名称）

産業分野の通信環境を最適化する無線制御技術の研究開発

## 2 達成目標等

### （1）達成目標

生産年齢人口の減少等を背景として、あらゆる産業分野で人手不足が深刻化しているため、労働資源の最適化の観点からロボットなどの遠隔制御等の早期導入による省力化及び省人化などが求められている。他方、ミッションクリティカルなロボットの遠隔制御等を行うためには、大容量、超低遅延、高信頼性が確保された通信ネットワークが不可欠であるが、データ量が処理可能な上限を超えることによるデータ損失や周波数共有部分での帯域圧迫に伴う干渉、遅延が生じる等といった課題を抱えている。

これらの課題を解決するため、本研究開発では、産業分野の通信環境を最適化する無線制御技術である「情報通知型無線通信技術（周波数利用効率を1.5倍程度向上）」、「無線アクセス制御技術（周波数利用効率を2倍程度向上）」、「環境適応型無線制御技術（周波数利用効率を2倍程度向上）」の各要素技術を確立し、周波数利用効率（収容率）を最大3倍程度向上させる。また、これらの技術を適用した無線通信方式について国際標準化を目指す。

### （2）事後評価の予定時期

令和12年度に事後事業評価を行う予定。

## 3 研究開発の概要等

### （1）研究開発の概要

#### ・実施期間

令和8年度～令和11年度（4か年）

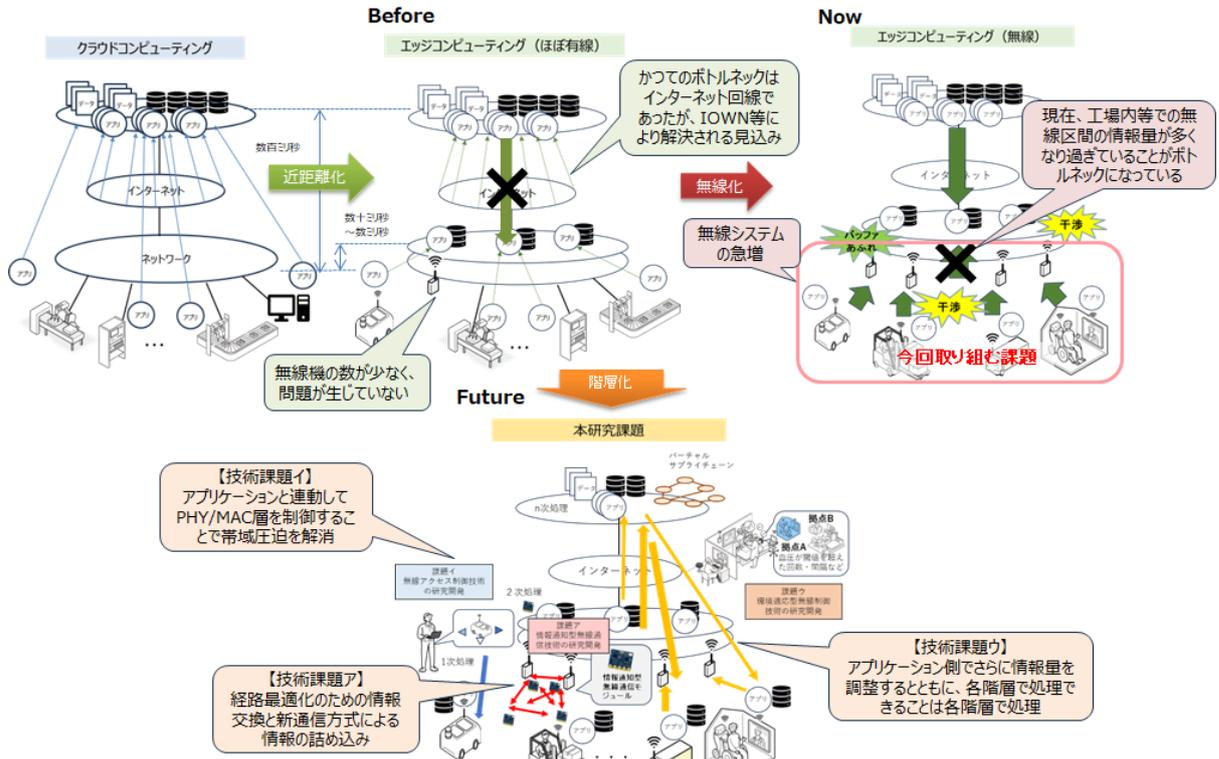
#### ・想定している実施主体

民間企業等

#### ・概要

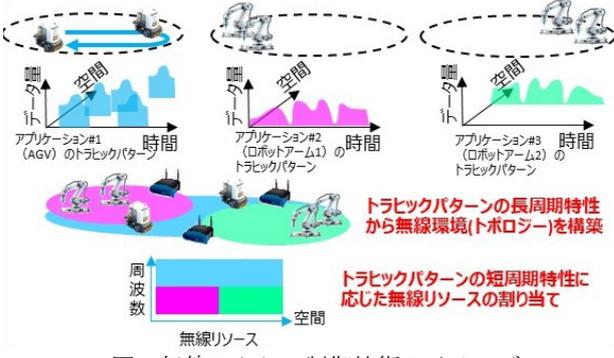
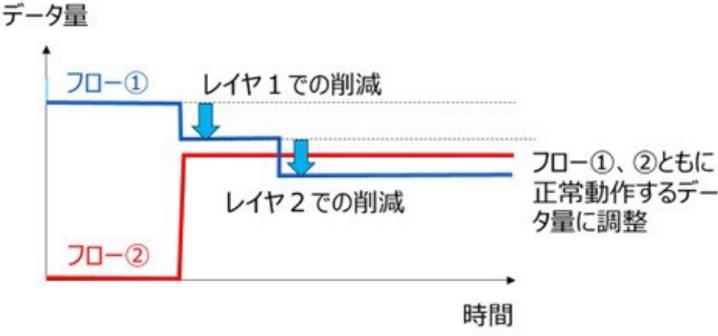
ミッションクリティカルなロボットの遠隔制御等を行うため、①経路の信頼性担保に必要な「情報通知型無線通信技術」、②同期とアクチュエーションにより全体を最適化する「無線アクセス制御技術」、③処理する情報量と送信する情報量をネットワーク状態に連動して制御する「環境適応型無線制御技術」を確立し、令和11年度（2029年度）までに周波数利用効率（収容率）を最大3倍程度向上させる。また、こうしたミッションクリティカルな遠隔制御等が可能なネットワークの早期実現に向けて、本技術を適用した無線通信方式の3GPPやIEEE等における国際標準化を目指す。

・ 研究開発概要図



図：本研究開発における技術課題のイメージ

| 技術の種類                          | 技術の概要  |
|--------------------------------|--|
| <p>【技術課題ア】<br/>情報通知型無線通信技術</p> | <p>製造業等の産業分野において、移动通信システムや無線 LAN 等の無線通信がネットワークの一部として組み込まれ、かつ、既存通信で帯域が利用されている場合であっても、要求される高信頼性を担保すべく、産業用アプリケーションと連動して無線通信路を管理・運用し、産業用無線通信で求められる確定通信を実現させるための情報通知型無線通信技術を確立する。</p> <p>既存通信 (電力大) 既存通信の干渉許容範囲内の電力で、産業用通信を重ね合わせ</p> <p>電力 ↑</p> <p>時間 →</p> <p>周波数 →</p> <p>産業用通信 (電力小)</p> <p>分離</p> <p>既存通信 (通常のノイズ処理)</p> <p>産業用通信 (符号化による分離)</p> <p>図：情報通知型無線通信技術のイメージ</p> |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <p>【技術課題イ】<br/>無線アクセス制御技術</p>  | <p>ネットワークの E2E（エンドツーエンド）で提供するサービス品質の要求情報等に基づき、無線アクセスの段階で中間層においてアプリケーションにとって不要なデータを送信させないこと、また、AI 学習されたトラフィックパターンに基づきグループ化された端末グループ間での周波数リソースの制御を行うことにより、システム全体の最適化を図り周波数利用効率を向上させる無線アクセス技術を確立する。</p>  <p>図：無線アクセス制御技術のイメージ</p> |
| <p>【技術課題ウ】<br/>環境適応型無線制御技術</p> | <p>通信経路の信頼度に基づき最適な通信経路を選択可能とするとともに、ネットワークの状況にあわせて各レイヤで処理する情報量と送付する情報量を調整し、アプリケーションをネットワークの状態に動的に連動・制御させることにより、有限なリソースを効率的に使うことを可能とする無線制御技術を確立する。</p>  <p>図：環境適応型無線制御技術のイメージ</p>   |

・スケジュール

| 技術の種類                  | 令和 8 年度 | 令和 9 年度 | 令和 10 年度 | 令和 11 年度 |
|------------------------|---------|---------|----------|----------|
| 【技術課題ア】<br>情報通知型無線通信技術 | 基本設計    | 一次試作    | 二次試作     |          |
| 【技術課題イ】<br>無線アクセス制御技術  | 基本設計    | 一次試作    | 二次試作     | 統合試験     |
| 【技術課題ウ】<br>環境適応型無線制御技術 | 基本設計    | 一次試作    | 二次試作     |          |

・総事業費(予定)

約 37.6 億円（うち、令和 8 年度概算要求額 9.4 億円）

(2) 研究開発の必要性及び背景

生産年齢人口（15～64 歳の人口）は、平成 7 年（1995 年）に 8,716 万人でピークを迎え、その後減少に転じ、直近の令和 5 年（2023 年）10 月 1 日時点では 7,395 万人となっている。今後もこのトレンドは変わらず、令和 17 年（2035 年）には 6,722 万人まで減少することが見込まれている。また、現時点で 9 割以上の企業（製造業）が人手不足と感じており、さらに深刻化すると製

品品質が維持できず、売上減少や利益減少といった財務的な影響が発生すると見込まれる。

こうした生産年齢人口の減少等を背景として、あらゆる産業分野で人手不足が深刻化しているため、労働資源の最適化の観点からロボットなどの遠隔制御等の早期導入による省力化及び省人化などが求められており、経済財政運営と改革の基本方針 2025（令和 7 年 6 月 13 日閣議決定）においても「人口減少下にあっても、経済のパイを縮小させないためのイノベーションや生産性の向上」が掲げられている。他方、これらの実現には、大容量、超低遅延、高信頼性が確保された無線ネットワークが必要不可欠であるが、現状では「無線通信モジュールがブラックボックスであるため、周波数リソースの最適化のために必要な情報が収集できない」、「遅延保証のための過剰な帯域確保や到達補償保証のための過剰な冗長化などに起因し、データ量が処理可能な上限を超えることによるデータ損失や周波数共有部分での干渉及び遅延等が発生する」といった技術的課題がボトルネックとなっており、当該ネットワークの実現に至っていない。

そのため、生産年齢人口の大幅な減少という社会的課題の解決に向けて、ミッションクリティカルなロボットの遠隔制御等が可能な周波数有効利用技術を確立し、人員設計の最小化や適材適所の人員配置等の労働資源の最適化を実現可能とする必要がある。また、周波数政策的課題として深刻な周波数のひっ迫が生じているため、新規周波数割当ではなく、既存割当周波数を最大限活用し、当該遠隔制御等の要求条件を満たす無線通信方式を確立するとともに、当該無線通信方式の国際標準化を目指す必要がある。

これらの課題は、一企業で解決困難な我が国全体の課題であり、かつ、有限な電波資源の更なる有効利用が求められる課題であることから、本研究開発は国が実施する必要がある。

### （3）政策的位置付け

○関連する主要な政策

V. 情報通信（ICT 政策） 政策 13「電波利用料財源による電波監視等の実施」

○政府の基本方針（閣議決定等）、上位計画・全体計画等

| 名称（年月日）                              | 記載内容（抜粋）  |
|--------------------------------------|---|
| 経済財政運営と改革の基本方針 2025（令和 7 年 6 月 13 日） | 第 1 章 マクロ経済運営の基本的考え方<br>1. 日本経済を取り巻く環境と目指す道<br>人口減少下にあっても、経済のパイを縮小させないためのイノベーションや生産性の向上、そして、その前提となる質の高い雇用の確保。   |
|                                      | 第 2 章 賃上げを起点とした成長型経済の実現<br>3. 「投資立国」及び「資産運用立国」による将来の賃金・所得の増加<br>(4) 先端科学技術の推進<br>社会課題解決の原動力となる AI、量子、フュージョンエネルギー、マテリアル、バイオ、半導体、次世代情報通信基盤（Beyond 5G）、健康・医療等について、分野をまたいだ技術融合による研究開発・社会実装を一気通貫で推進する。   |
| 地方創生 2.0 基本構想（令和 7 年 6 月 13 日）       | 第 3 章 地方創生 2.0 の起動<br>3. 政策の 5 本柱<br>(2) 稼ぐ力を高め、付加価値創出型の新しい地方経済の創生～地方イノベーション創生構想～<br>地方イノベーション創生構想の実現に向け、①地域資源を最大限活用した高付加価値化を図る「施策の新結合」、②地域内外の様々な関係者の連携・協働、地域の若者や女性などの活躍促進に加え、地域外の新たな人材を呼び込む「人材の新結合」、③イノベーションの果実である AI・デジタル技術等の新しい技術を組み合わせる「技術の新結合」に取り組む。 |

## 4 政策効果の把握の手法

### (1) 事前事業評価時における把握手法

本研究開発の企画・立案に当たっては、外部専門家・外部有識者から構成される「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」(令和7年7月22日)において、研究開発の必要性、有効性、技術の妥当性、実施体制の妥当性、予算額の妥当性、研究開発の有益性等について外部評価を実施し、政策効果の把握を行った。

### (2) 事後事業評価時における把握手法

本研究開発終了後には、外部専門家・外部有識者から構成される「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」において、目標の達成状況や得られた成果等、実施体制の妥当性及び経済的効率性、実用化等の目途等について外部評価を実施し、政策効果の把握を行う。

## 5 政策評価の観点及び分析

○各観点からの分析

| 観点  | 分析   |
|-----|--|
| 必要性 | 上記、3(2) 研究開発の必要性及び背景に記載のとおり。   |
| 効率性 | 本研究開発は、移動通信システムや無線 LAN 等の産業分野で活用される通信技術に関する専門的知識や研究開発遂行能力を有する企業、研究者等のノウハウを積極的に活用することにより、効率的に研究開発を推進することができるため、投資に対して最大の効果を見込むことができる。<br>予算要求段階、公募実施の前段階、提案された研究開発案件を採択する段階、研究開発の実施段階及び研究開発の終了後における、実施内容、実施体制及び予算額等について、外部専門家・外部有識者から構成される評価会において評価を行い、効率的に実施することとしている。<br>よって、本研究開発には効率性があると認められる。   |
| 有効性 | 本研究開発は、経路の信頼性担保に必要な「情報通知型無線通信技術」、同期とアクチュエーションにより全体を最適化する「無線アクセス制御技術」、処理する情報量と送信する情報量をネットワーク状態に連動して制御する「環境適応型無線制御技術」を確立することにより、ミッションクリティカルなロボットなどの遠隔制御等が可能なネットワークを実現するため、人員設計の最小化や適材適所の人員配置等の労働資源の最適化に寄与することができる。<br>また、外部有識者や専門家を含む研究開発運営委員会など、研究開発成果の利用者や情報通信業界に限らない多様な専門家や利用者との連携・協力を得つつ、研究開発と実証実験を一体的に推進することとしており、研究成果の実用化等へ向けた高い確実性が見込まれる。<br>よって、本研究開発には有効性があると認められる。                                 |
| 公平性 | 本研究開発は、新規周波数割当ではなく、既存割当周波数を最大限活用し、ミッションクリティカルなロボットの遠隔制御等の要求条件を満たす無線通信方式を確立するものであり、周波数の有効利用に大きく寄与するものであることから、広く無線局免許人や無線通信の利用者の利益となることが見込まれる。<br>また、本研究開発の実施に当たっては、開示する基本計画に基づき広く提案公募を行い、提案者と利害関係を有しない複数の有識者により審査・選定する予定である。<br>よって、本研究開発には公平性があると認められる。  |
| 優先性 | 本研究開発に関連する国際標準化動向として、3GPP において令和7年(2025年)6月に Rel-20 での 6G のテクニカルプレリサーチが開始され、令和9年(2027年)上半期に 6G 標準を制定、令和11年(2029年)に 6G の初版仕様 (Rel-21) が完成するものと想定されている。また、IEEE における次世代無線 LAN 規格 (Wi-Fi9) のフィージビリティスタディの標準化会合については、令和9年(2027年)頃に開始されると想定される。<br>既に生産年齢人口の減少が始まっていることから、本研究開発の成果を国際標準に反映し、早期に社会展開を推進していく必要性は明らかであるため、研究開発期間や国際標準化のスケジュールを踏まえ、遅くとも令和8年(2026年)から本研究開発を優先的に実施する必要がある。<br>よって、本研究開発には優先性があると認められる。 |

## 6 政策評価の結果（総合評価）

社会的課題として生産年齢人口の大幅な減少があり、ミッションクリティカルなロボットの遠隔制御等が可能な周波数有効利用技術を確立し、人員設計の最小化や適材適所の人員配置等の労働資源の最適化を実現可能とする必要がある。また、周波数政策的課題として深刻な周波数のひっ迫が生じているため、新規周波数割当ではなく、既存割当周波数を最大限活用し、当該遠隔制御等の要求条件を満たす無線通信方式を確立するとともに、当該無線通信方式の国際標準化を目指す必要がある。

また、「情報通知型無線通信技術」、「無線アクセス制御技術」、「環境適応型無線制御技術」を確立することにより、ミッションクリティカルなロボットなどの遠隔制御等の可能なネットワークが実現するため、人員設計の最小化や適材適所の人員配置等の労働資源の最適化に寄与することができる。

よって、本研究開発には必要性、有効性等があると認められることから、本事業を実施することは妥当である。

## 7 政策評価の結果の政策への反映方針

評価結果を受けて、令和8年度予算において、「産業分野の通信環境を最適化する無線制御技術の研究開発」として所要の予算要求を検討する。

## 8 学識経験を有する者の知見の活用

「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」（令和7年7月22日）において、本研究開発の必要性、有効性、技術の妥当性、実施体制の妥当性、予算額の妥当性、研究開発の有益性等について外部評価を実施し、「産業分野の通信環境を最適化する無線制御技術の研究開発の必要性・重要性は十分理解できる」、「労働力不足や産業DXへの対応としての意義は高く、周波数有効利用にも貢献すると期待される」、「産業分野における無線通信の最適化を目指すものであり、製造業の人手不足解消に貢献する高い必要性が認められる」等の御意見を頂いており、本研究開発を実施する必要性が高いこと、効率性及び有効性等が確認された。このような有識者からの御意見を本評価書の作成に当たって活用した。

## 9 評価に使用した資料等

○経済財政運営と改革の基本方針2025（令和7年6月13日閣議決定）

[https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/honebuto/2025/2025\\_basicpolicies\\_ja.pdf](https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/honebuto/2025/2025_basicpolicies_ja.pdf)

○地方創生2.0基本構想（令和7年6月13日閣議決定）

[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/atarashii\\_chihouseisei/pdf/20250613\\_honbun.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/atarashii_chihouseisei/pdf/20250613_honbun.pdf)

○電波資源拡大のための研究開発の実施

<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/purpose/kenkyu/>