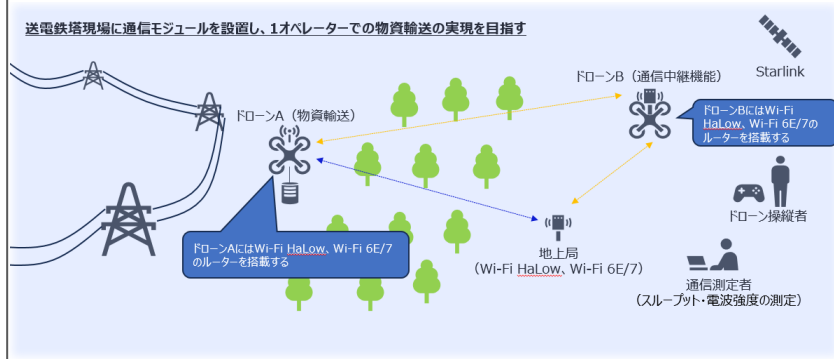


# 中山間地域のLTE不感エリアにおける様々な無線技術を用いたドローン飛行実証

実施体制 (下線：代表機関)	<u>日本電気株式会社</u> 、中電工業株式会社、株式会社Co-de、NECソリューションイノベーター株式会社	実施地域	岡山県岡山市
目標	中山間地域における送電鉄塔のメンテナンス作業は必要な物資を人が担いで運ぶため、膨大な時間と人件費がかかるほか、輸送中にけがなどが発生しこれらの作業に従事する人が減少している。そのため物資輸送をドローンで代替することにより、輸送作業の効率化や人件費の削減を実現	通信技術	Wi-Fi HaLow、Wi-Fi6E、Wi-Fi7、Starlink
実証課題	ドローンによる物資輸送で大幅な時間短縮と費用削減を実現しているが、実施は約2万基中50基程度にとどまっている。中山間地域特有のLTE不感エリアや目視困難な環境により手動飛行に制約があり、事業者単独では課題解決が進まず、適用拡大ができていない。		

## 実証の概要

送電鉄塔現場に通信モジュールを設置し、1オペレーターでの物資輸送の実現を目指す



- 通信エリア構築時の最適な通信方式の評価
- 通信エリア構築方法の検討(鉄塔共架、ドローンを用いた上空での通信)
- ソリューションに係るシステム開発内容の検討

## 実証の結果・考察

「※」は、実証の結果欄に経緯の記載がないため、成果報告書「実装・横展開に向けた準備状況」を参照のこと

### 実証結果

- 荷物の積み込みから、物流、荷下ろしが自動化できるか
  - 目標：4人で実施している作業が2人で実施可能を確認する
  - 結果：水平であれば通信は繋がることが確認できた。しかし実運用レベルではスタート地点とゴール地点の高低差が著しいユースケースがあるため更なる運用面含めた実証が必要
- 通信可能エリアの拡大
  - 目標：スループット：200kbps  
電波強度：Wi-Fi6E/7 :-75dbm / Wi-Fi-HaLow:-90dbm  
StarLink : 圏内
  - 結果：
    - 高度差がある2点間ではWi-Fi HaLow、Wi-Fi 6E/7の何れも300m程度が限界である。
    - 高低差がない場合にはWi-Fi HaLowで1km程度まで通信が可能
    - 中継ドローンまで活動すれば水平方向で1.3kmの通信が可能なポテンシャルがある
- 機体改造内容の検討
  - 目標：機体改造費：800万の確定 / ランニングコスト：118万円の確定
  - 結果：機体改造費：750万(概算金額) / ランニングコスト：82万円

### 実装の課題と解決時期

- 通信品質の課題：実運用を想定し、樹木・地形遮蔽下での通信・映像品質を検証し、通信機器の搭載位置・角度を最適化する。(解決の目途2027年3月)
- 通信距離の課題：運搬ドローンと中継ドローンの高低差が大きい場合の通信到達距離を確認する(解決の目途2027年3月)
- ドローン運用の課題：目視外運用の手順・体制の具体化(最小人員運用の成立条件、運用マニュアルの修正)。(解決の目途2027年3月)

### 横展開の課題と解決時期

- 地域差(地形・機体・運用)に対応できる標準モデルの確立(解決の目途2028年3月)
- 横展開を見据えた運用体制・契約スキームの共通化(解決の目途2028年9月)

## 実装・横展開に向けたスケジュール

### 実装 (2026年4月-2028年3月)

- 実装に向けた計画策定を完了し、機体改造内容および通信機器構成を精査・確定する
- 目視外飛行の評価を実施し、実運用に耐えうる機体・通信機器・運用方法を検証する
- 中国地域において導入を行い、実装時の課題抽出と改善を進める
- 実装に向けた製品化に必要な予算執行管理および体制整備を行う
- 運用体制・契約内容について導入先と協議を行い、実装に向けた準備を進める

### 横展開 (2028年4月~)

- 関東地域での導入および評価を行い、地域差を考慮した運用・技術面の検証を実施する
- 生産・運用体制を整備し、複数地域への展開に対応可能な体制を構築する
- 運用体制および契約内容を整理し、横展開を見据えた共通的なスキームを検討・整備する
- 他地域への展開に向けた共通化検討を進め、全国送配電鉄塔塗装会社等との連携を開始する
- 見込顧客へのアプローチを行い、横展開の拡大を図る