電力流通

配電自動化システムへの適用に向けた無線通信方式を評価

通信要件を満たす無線適用の方向性の提示により候補選定に貢献

背景

光回線等の有線敷設が不経済なエリアに無線通信を利用することにより、**配電自動化システム**の通信部分の導入コスト抑制が期待できます。利用にあたっては無線通信方式ごとの特性や通信要件を把握し、導入エリアに適した無線通信方式を選択する必要があります。

このため、当所では、主要な無線通信方式について、伝送容量やカバーエリアなどの基礎的な特性の評価を行っています。

配電自動化システム

配電系統運転業務の省力化・効率化や供給信頼度向上を目的として、配電系統の区分開閉器を遠隔監視制御するシステム。

成果の概要

◇無線通信方式の選択の考え方

①郊外や農村部、②配電用変電所周辺、③有線敷設エリアの末端の3つのエリアに分けて検討しました。①郊外や農村部では、**LPWA**を用い、基地局を高所に設置することで面的に広がる配電網を効率的にカバーすることができること、②変電所周辺や③有線敷設エリアの末端では、無線LANを用いることでセンサ情報（電流、電圧等）の収集に十分な通信速度を確保できることを示しました。

◇LPWA規格および無線LAN規格の選定と基礎特性評価

配電自動化システムに適した無線通信方式として、LPWA規格の一つである**LoRa**および無線LAN規格の一つである**Wi-Fi 6**を選定し、それぞれの基礎特性を評価しました。LoRaについては距離15km程度（見通し内）まではすべての速度設定でデータ欠損なく、Wi-Fi 6については2.4GHz帯と5GHz帯ともに800mを超える距離（見通し内）まで通信可能であることを確認しました。さらに、実環境で問題となる電波干渉について、Wi-Fi 6を対象に想定される厳しい環境を実験室で模擬し評価した結果、実行伝送速度は最大約1/3まで低下しましたが、十分な通信は可能であることが明らかとなりました（図1、2）。これらの結果から、LoRaおよびWi-Fi 6ともに配電自動化システムの無線通信方式に適用できる見通しが得られました。

LPWA

Low Power Wide Areaの略称。低消費電力で長距離通信ができる無線通信方式の総称。

LoRa

米国のSEMTECH社が策定した無線通信方式。LPWAの一種として最も採用されている方式。

Wi-Fi 6

無線LANの新規格で、規格名がIEEE802.11ax。

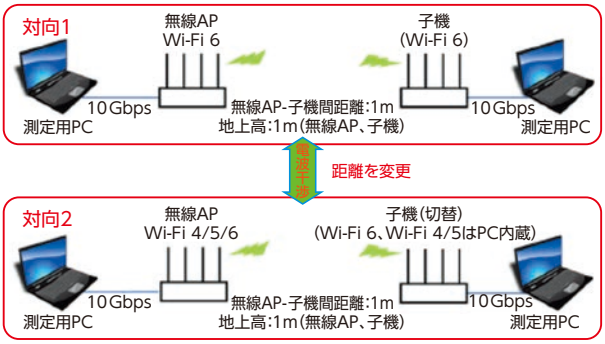


図1 異なる無線AP間の電波干渉時の測定系

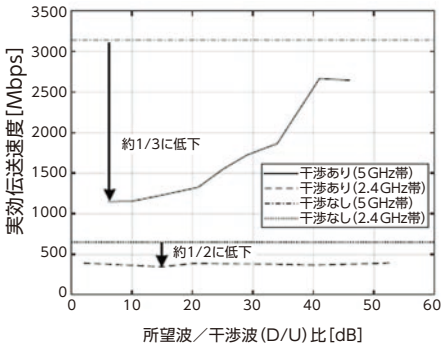
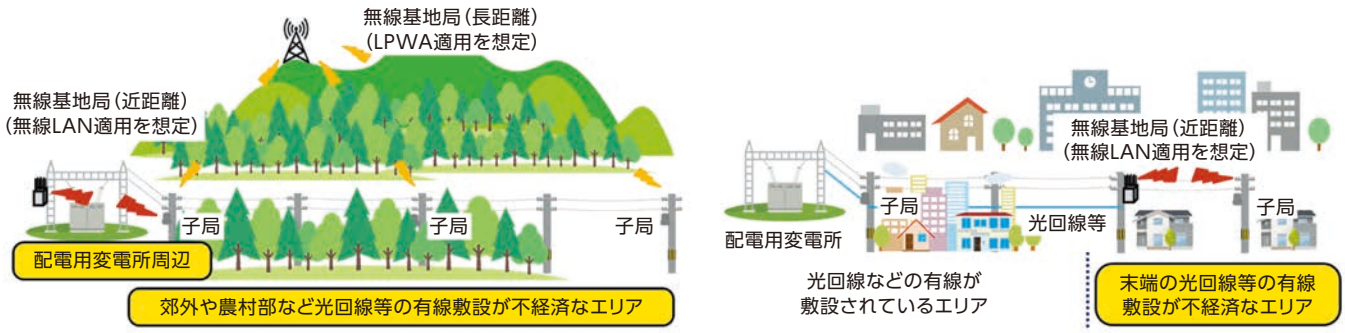


図2　電波干渉時におけるWi-Fi 6の伝送特性（Wi-Fi 6同士の電波干渉、所望波無線LANアクセスポイントと子機間距離1m）

無線通信方式の基礎特性を把握し、配電自動化システムへの適用に取り組んでいます。



①郊外や農村部でのLPWAの適用　②配電用変電所周辺での無線LANの適用　③有線敷設エリアの末端での無線LANの適用

配電自動化システムへの無線通信方式適用方向性のイメージ

成果の活用先・事例

本研究成果に加え、複数無線通信方式の組合せや通信モードの切替、マルチホップ技術等の適用を検討しています。これらを併用することにより、配電自動化システムへ適用する無線通信方式の信頼性向上が期待されます。

参考　土屋ほか、電力中央研究所 研究報告 R20005（2021）