



電力流通

マイクロ波無線通信網の増強コストを最小化する設計手法を開発

● IP保護リレーの導入を想定した増強計画立案業務の効率化に貢献

背景

保護リレーシステムは、電力系統の設備に事故が発生した場合に、事故箇所を迅速に切り離して、電力系統の健全性を確保するものです。近年のインターネット技術の発展に伴い、汎用的なIP機器を用いることで、低コストで構築できることから、情報伝送にIP系技術を適用した保護リレー（IP保護リレー）システムが検討されています。一般に、IPネットワークの伝送には大容量通信可能な光ファイバを用いますが、基幹系統のIP保護リレー情報の伝送には、既存のリレー情報の伝送と同様に、災害に強いマイクロ波無線通信網の利用が求められています。一方、IP保護リレー情報は、現状の保護リレー情報よりも使用する伝送容量が増えるため、マイクロ波無線通信網の増強が必要になると考えられます。

成果の概要

◇ 増強コストが最小となる伝送経路設計手法を開発

IP保護リレー情報の伝送経路設計を最適化問題として定式化することで、マイクロ波無線通信網の伝送容量増強に要する総コストが最小となる伝送経路を求める手法を開発しました。現状の伝送要件を最適化問題に組み込むことで、伝送要件を満たし、かつ総コストが最小となるIP保護リレー情報の伝送経路導出が可能となりました(図1)。

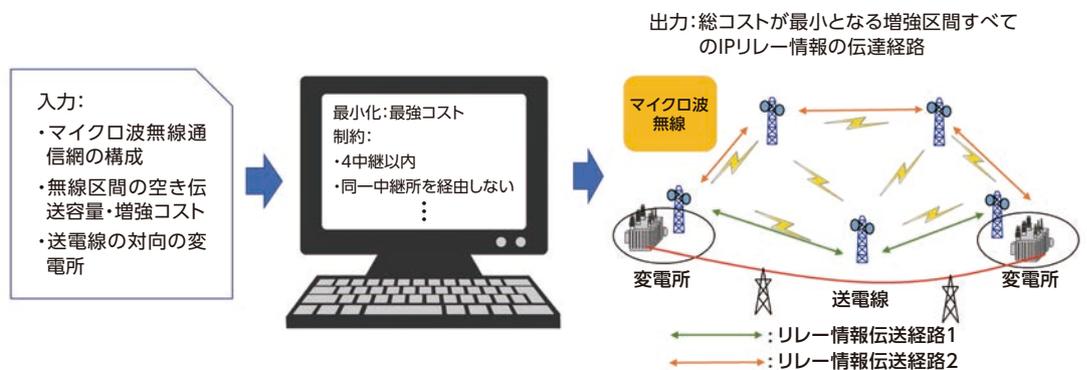


図1 開発した設計手法の入出カイメージ

◇ 開発した設計手法の評価

開発した設計手法を評価するため、実規模レベルである100ヶ所の無線拠点からなるマイクロ波無線通信網を想定し、増強前の各無線区間に収容可能なIPリレーシステム数を変化させ、すべてのIPリレーシステムの収容に要する増強区間数を試算しました。その結果、従来法である伝送経路の設計を逐次行う手法に対し、提案手法はより少ない増強区間数ですべてのIP保護リレー情報を収容できる結果を得られることがわかりました(図2)。



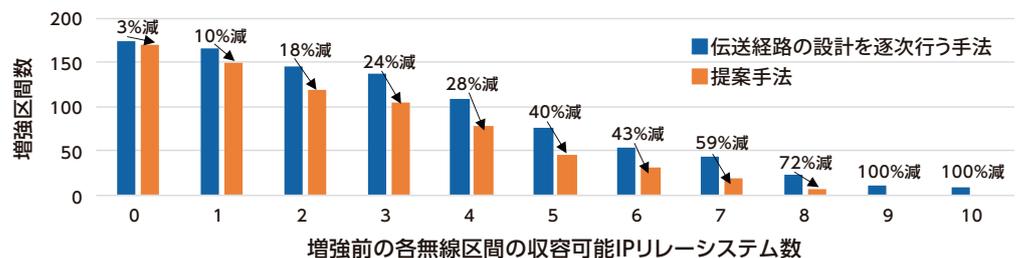
大場 英二(おおば えいじ)
グリッドイノベーション研究本部
ネットワーク技術研究部門

田中 彰浩(たなか あきひろ)
グリッドイノベーション研究本部
ネットワーク技術研究部門

数値最適化手法によりIP保護リレー導入時のマイクロ波無線通信網の増強コスト削減に貢献します。

図2 提案手法と伝送経路の設計を逐次行う手法の比較

例えば、増強前の収容可能リレーシステム数が0とは、IPリレー導入前の各無線区間の空き容量が0の状態から、すべてのIPリレーシステムの収容に必要な増強区間数を示しています。



成果の活用先・事例

本手法を組み込んだ設計ツールを開発することで、IP保護リレー情報の伝送経路設計が自動化でき、IP保護リレー導入検討時に現在のマイクロ波無線通信網への収容可否が簡単に判定できるようになります。また、収容が困難な場合に、伝送容量増強コストの事前見積もりと増強区間の把握ができることから、増強計画立案業務の効率化が期待できます。

参考 田中ほか、電力中央研究所 研究報告 GD21010 (2022)