

島嶼の安定的な電力供給と業務効率化に資する 「配電用開閉器無線制御システム（無線方式対応 センサ内蔵自動開閉器用遠方制御器）」

■ 板橋 成徳
Naruto Itabashi

■ 村山 拓希
Hiroki Murayama

1 はじめに

東京電力パワーグリッド（株）が管轄する島嶼地域では、限られた要員体制のもとで設備の保守運用を行っており、設備トラブル発生時の迅速な対応や日常業務での開閉器操作の効率化が課題となっている。これらの課題解決に向けて、配電機器を遠方から監視・制御するシステムの導入が強く求められていた。しかし、現行の配電自動化システムを適用して導入するには、島嶼までの通信網の敷設を含めたシステム構築に多大なコストが発生することがネックとなっていた。

そこで当社は、無線通信技術を活用した新たな「配電用開閉器無線制御システム（以下、本システム）」を開発し、島嶼地域における電力供給の業務効率化を実現することを目指した。

2 本システムの構成・機能

本システムは、遠隔監視・制御を統括する「親局」と、「無線方式対応センサ内蔵自動開閉器用遠方制御器（以下、子局）」で構成される（図1）。各島に設置される親局と子局は、無線通信を介して情報のやり取りを行える。親局から子局へ開閉器の制御指令を出せるほか、電力系統事故や開閉器の故障などを子局から親局へ発呼（情報を通知）できる。各装置の外観を図2、図3に示す。また、本システムの機能を表1に示す。



図2 遠隔監視・制御を統括する「親局」



図3 無線方式対応センサ内蔵自動開閉器用遠方制御器「子局」

表1 本システムの機能

機能	説明
計測機能	子局から取得した最新の情報（配電線の電圧・電流値）を表示する。
監視機能	対象の子局を選択し、最新の監視結果（開閉器の状態）を表示する。
入・切制御機能	対象の子局を選択し、開閉器の入切制御を行う。制御が完了すると、オペレータに制御完了のメッセージを通知する。
波形取得機能	子局リストから対象の子局を選択し、計測波形および事故波形を取得する。
事故ログ機能	子局の事故発呼および故障発呼を取得し、オペレータに通知する。
整定値・設定値設定機能	子局に設定されている整定値および設定値の表示と更新した設定を反映する。
島嶼間連携機能	島嶼事務所で本システムが利用不能になった場合、他の島嶼事務所から一時的な代替操作を可能にする

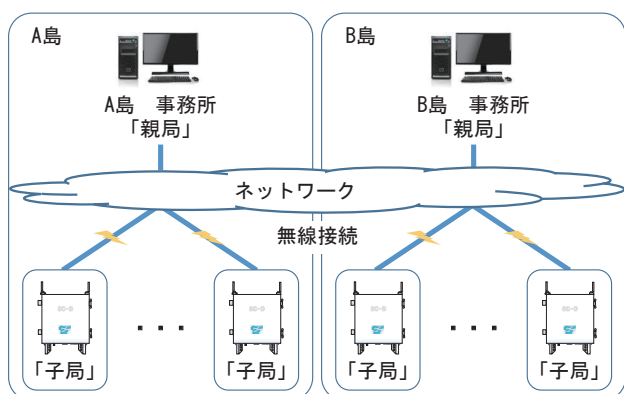


図1 本システムの構成概要

3 子局の特長

子局は高圧架空配電線柱上のセンサ内蔵自動開閉器と組み合わせて使用する。開閉器内のセンサ信号を用いた計測機能・開閉器制御機能・配電線事故検出機能等を有しており、遠方からの制御・監視にも対応している。子局の現地設置の様子を図4に示す。



図4 現地設置の様子

3.1 従来と今回の子局の通信方式の違い

子局の概要・イメージについて、従来の子局を図5に、今回開発した子局を図6に示す。従来の通信方式

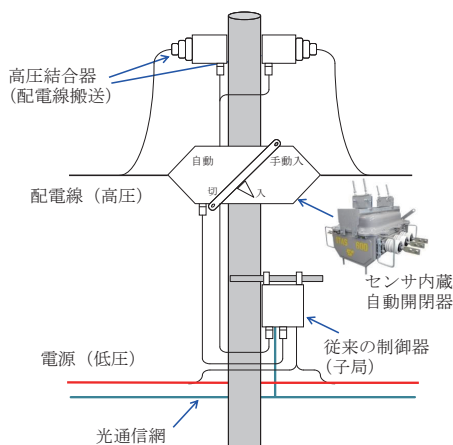


図5 従来の子局の概要・イメージ

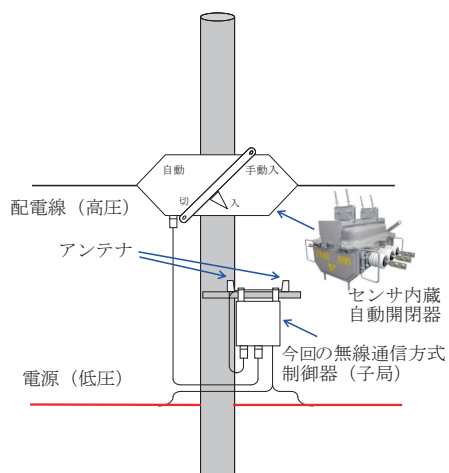


図6 今回開発した子局の概要・イメージ

は、配電線搬送方式（電力線搬送方式）、および光伝送方式の2種が可能であった。この2つの方式とは異なる方式の無線通信方式を開発した。

3.2 子局の特長

今回島嶼への遠方制御を可能とするため、無線通信が可能なユニットを開発して子局へ搭載した。子局の特長を紹介する。

(1) 無線ユニット

子局内の無線ユニット搭載位置を図7に示す。無線ユニットは、子局に内蔵されており、親局と子局との双方向での通信を可能とするものである。無線ユニットの内部構成を図8に示す。

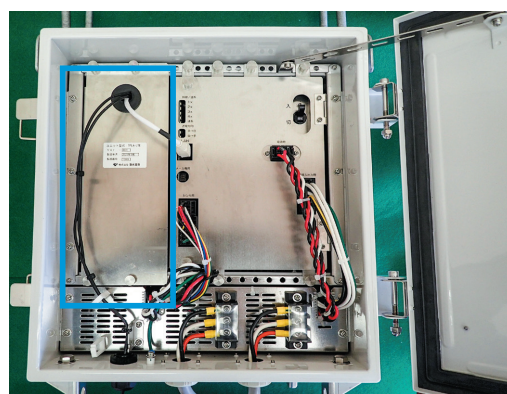


図7 無線ユニットの搭載位置（子局内部）

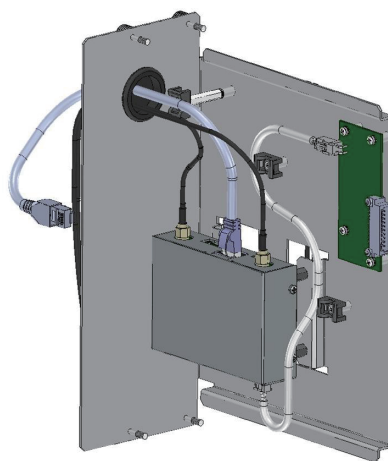


図8 無線ユニットの内部構成

(2) アンテナ

アンテナ構成と取付形態を図9に示す。アンテナを保護するレドーム^{注1)}は対候性に優れた樹脂で開発した。アンテナの固定は、子局を電柱へ設置する（以下、装柱）際の軽腕金に固定できる方式とし、固定板を製作し、ステンレスバンド等で設置可能な構造とした。

また、アンテナ本体からのケーブルの引き出し部が強

風等で振れることによる断線を防止するため、ケーブルクランプを設けるなど工夫を施した。

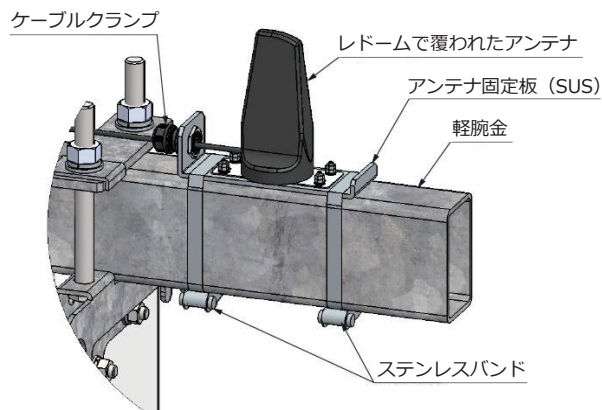


図9 アンテナ構成と取付形態

(3) 装柱方法

子局本体の装柱金具を図10に示す。耐塩性能向上のために子局の軽腕金固定部の装柱金具には溶融亜鉛アルミニウム合金めっきを施した。

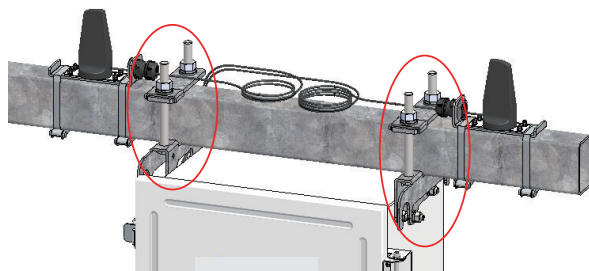


図10 子局の装柱金具

(4) バックアップ電源

バックアップ電源を搭載することで、配電線事故発生時でも子局の電源が喪失することなく、親局へ事故を通知することを可能とした。

4 おわりに

無線通信技術を活用した本システムを導入することにより、島嶼地域においても、リアルタイムに配電用開閉器の遠隔監視・制御ができるようになった。これは、日常業務での開閉器操作の効率化に寄与するものである。また、配電線事故が発生した場合でも、原因の切り分けが容易となり、迅速な復旧対応が可能になった。

今後も、本システムの更なる発展と普及により、地域社会の電力インフラ維持に寄与する所存である。

■ 語句説明

注1) レドーム：アンテナを雨・風・雪・砂・日射などの自然環境・物理的衝撃から保護する、ドーム状のカバーのこと。

板橋 成徳

電力機器事業本部
配電機器製造部 設計グループ 所属

村山 拓希

電力プラント事業本部
第二設計部 監視制御システム設計グループ 所属