

# IEC 61850 監視制御システムの変電所実導入

## IEC 61850 Monitoring and Control System Introduction to Transmission Substation

国際規格の適用によるコスト低減、情報の利活用および業務の高度化を目指して

当社では、海外製を含む安価な汎用装置を用いた変電所監視制御システムを構築するため、国際規格IEC 61850の適用に取り組んできた。一方、IEC 61850は膨大なデータモデルを有しているものの、国内適用にあたって未定義の機能が存在するなど課題を抱えていた。本課題を解決するため、国内外装置に共通して適用可能なルールを定め、異メーカーの装置を適用した監視制御システムを開発した。

執筆者  
 中部電力パワーグリッド  
 送変電部 技術戦略・  
 開発グループ  
 林 泰広



### 1 背景・目的

IEC 61850は異メーカー装置間の相互接続性を確保するために制定された国際規格である。本規格は変電所の機能を個別にデータモデル化し、異メーカーの装置が相互に接続可能な共通の通信手順を示している。本規格を適用し、様々なメーカーの装置を接続可能にすることで、「国際規格を用いた保守性の統一によるライフサイクルコストの低減」、「調達先の多様化によるリスクの軽減」および「仕様統一によるデータ収集の容易化」などの効果が見込める。一方、IEC 61850では膨大なデータモデルが定められているが、その多くは装置への実装が必須ではないオプション要素である。このため、異メーカー接続の実現に向けてユーザーが各装置で使用可能なデータモデルを選定し、各装置に適用可能な共通ルールを作成する必要がある。また、保護・制御機能の使用・除外や運用状態の切り替えのためのスイッチは国内独自機能であり、IEC 61850のデータでは定義されていないため、この機能を実現するために明確な共通ルールを定める必要がある。

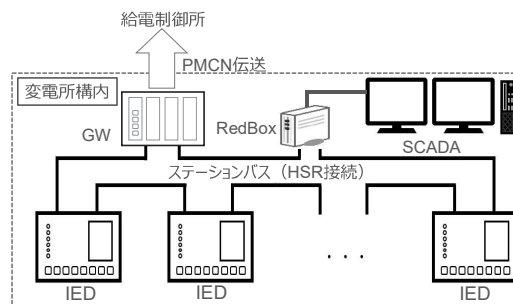
これらの課題を解決するため、当社は海外製を含む多様な装置が適用可能な通信仕様を定めて検証試験を実施し、変電所にIEC 61850を適用した監視制御システムの導入を進めている。

### 2 システム構成

変電所に導入する監視制御システムにおける主な構成装置を第1表に、構成概要を第1図に示す。IEC 61850に従う通信データは第1図におけるステーションバス上を流れ、装置間で情報の授受が行われる。従来の一次電圧77kVの変電所監視制御システムにおける構内伝送は1系であったが、今回システムでは国際規格で定められたHSR (High-availability Seamless Redundancy) 方式を適用し、冗長化によって信頼性の向上を図った。これにより、リング型の通信ルートを構築してデータの流れを二重化することで、通信ネットワークに単一の障害が発生した場合においても運用を継続することが可能

第1表 変電所監視制御システムの主な構成装置

装置	概要
IED	送電線など回線ごとに1台実装し、制御・計測・故障表示などの機能を具備する装置
GW	給電制御所から変電所を監視制御するために必要な情報を送受信する遠隔監視制御装置
SCADA	現地の変電所で監視制御するための装置
RedBox	構内通信の冗長化に用いるネットワーク機器



第1図 変電所監視制御システムの構成概要

となった。平常時はGWを介して給電制御所にて変電所の監視制御を行い、現地運転時には産業用のパソコンで構築したSCADAを用いて監視制御を行う。なお、給電制御所と変電所間の通信は当社が従来から採用している日本電機工業会制定のPMCN (Protocol for Mission Critical industrial. Network use) 伝送で実現している。このため、GWはIEC 61850への対応のみならず、IEC 61850とPMCNの通信プロトコル変換機能を具備する。

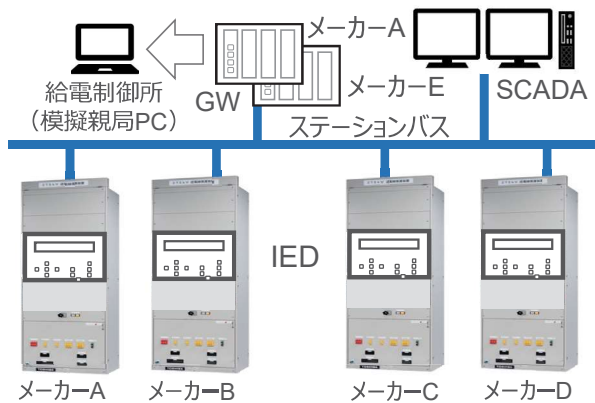
### 3 IEC 61850通信への対応

IEDは国内外の様々なメーカーが販売しており、調達リスクおよびコストの低減のためには、海外製を含む汎用装置を適用することが望ましい。そのため、国内独自機能の実現にあたっては当社独自のデータモデルを新規に作成せず、規格で定められたモデルのみを用いてシステムを構築することとした。また、IEC 61850にはオプション要素が多数存在しており、メーカーやIED機種ごとに実装機能に差異があるのが実態である。このた

め、機能の差異がシステムの運用に影響を及ぼさないよう、IEDの通信仕様として制御・計測・表示機能等のデータモデルをそれぞれ選定し、各設定項目に標準設定値を定めた。これらのデータモデルや標準設定値を通信仕様として規定することで、各装置メーカーと共通認識を形成した。また、GWにはIEDごとの出力データをそれぞれ識別処理し、給電制御所に適切なデータを送信する機能を具備させた。なお、処理対象のデータはユーザー側で行うメンテナンスで指定可能とした。

## 4 異メーカー接続試験

相互接続性を確認するため、GW、SCADAおよびIEDを用いて異メーカー接続試験を行った。GWは国内2社が今回新規に開発した装置を用いた。SCADAには海外製の産業用ソフトウェアを、IEDには国内1社、海外3社の製品を用いた。試験構成を第2図に示す。各装置には今回規定した通信仕様に従って共通の標準値を設定した。また、GWにはIEDの通信設定ファイルを取り込み、メンテナンスで処理対象データを指定した。



第2図 異メーカー接続試験構成図

試験では、遮断器の開閉制御、運用状態の切り替えのためのスイッチの制御、定周期で送信される計測および装置の不良などの状態変化が生じた際に送信される表示等について、機能動作およびステーションバス上の通信データを確認し、設計通りの結果が得られた。したがって、今回定めた通信仕様に従うことで異メーカー接続可能な監視制御システムが実現可能な見通しが得られた。

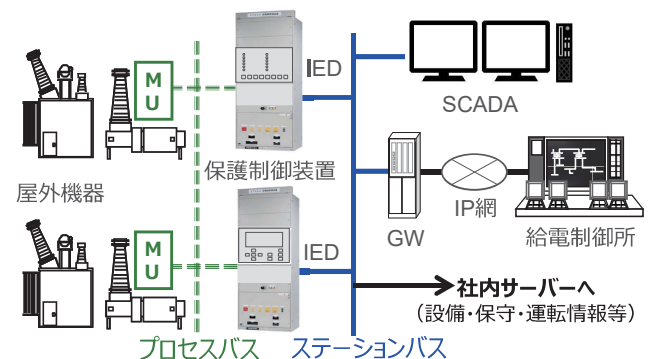
以上の結果を活用し、当社の特別高圧変電所に国内電力会社初となるIEC 61850を適用した監視制御システムが12月に納入された。導入予定の装置の写真を第3図に示す。

## 5 まとめ

IEC 61850を適用した変電所監視制御システムを導入するため、国内外の多様な装置が適用可能な通信仕様を定めた。また、本仕様に基づき各装置の通信設定を行



(d) SCADA画面  
第3図 IEC 61850を適用した変電所監視制御システム



第4図 将来の変電所システム構成概要

い、相互接続性の実機検証を実施した。検証結果が良好であったことから、現在当社は実際の変電所へのシステム導入を進めている。本システムは2023年3月の運用開始を予定しており、標準的な監視制御システムとして他の変電所に展開する。

IEC 61850の適用により、異メーカーの装置で構築したシステムにおいても、運転情報や詳細な機器故障情報を個別にデータ化し、共通の方式で通信ネットワークに伝送可能となる。将来は、屋外機器の情報や系統電圧・電流値等の信号をデジタル化するMU (Merging Unit) を導入して第4図のようなシステムを構築し、様々なデータをサーバーで蓄積・分析することで、アセットマネジメントによる投資最適化や、設備状態の自動記録による保守・管理業務の効率化・高度化を実現していく。