

# 『電気協同研究』第80巻 第1号

## デジタル変電所の監視制御・保護リレーシステム

2024年03月19日

一般社団法人 電気協同研究会

### 【発刊に際しての委員長推薦のことば】

デジタル変電所の監視制御・  
保護リレーシステム専門委員会  
委員長 東京大学 横山 明彦

変電所の監視制御システムと保護リレー装置は、電力システムを24時間365日監視・制御し、安定した良質な電力を供給するために重要な役割を担っている。通信技術やデジタル技術の進展により、さまざまな情報のデジタル化が進み、変電所内における機器状態の情報取得やそれらを活用した新しい運用・保守が模索されている。さらに、変電所の監視制御・保護リレーシステムにおける通信・制御保護機能・エンジニアリングなどを対象とした国際規格であるIEC 61850が整備され、海外ではこれに準拠したIEDを用いて、デジタル変電所のシステム構築が進み、国際会議でも議論が活発に行われている。

このような状況を踏まえ、本書では変電所の監視制御・保護リレーシステムの概要を説明し、各社が採用してきた監視制御・保護リレーシステムについて現状までの変遷を述べた後、IEC 61850を適用した監視制御・保護リレーシステムに期待することについて整理した。その後、IEC 61850の目的と歴史、特徴について述べ、IEC 61850を適用したデジタル変電所やフルデジタル変電所の構成について紹介し、ステーションバスやプロセスバスを適用するうえでの課題や方策を記載するとともに、国内外での導入状況について説明した。さらに、今後変わりゆく監視制御・保護リレーシステムの将来像について提言をまとめている。

最後に、本書が監視制御・保護リレーシステムの設計・開発に携わる技術者だけでなく、この分野を志望する学生など、明日を担う方々にとっても、将来の技術開発や人材育成といった観点から多岐にわたり有益となる情報を提供できること、そして、監視制御・保護リレーシステムの大いなる発展に寄与できることを期待している。

【主な記載内容】

第1章では、委員会の設立経緯，研究対象範囲，調査・報告書の概要をまとめた。

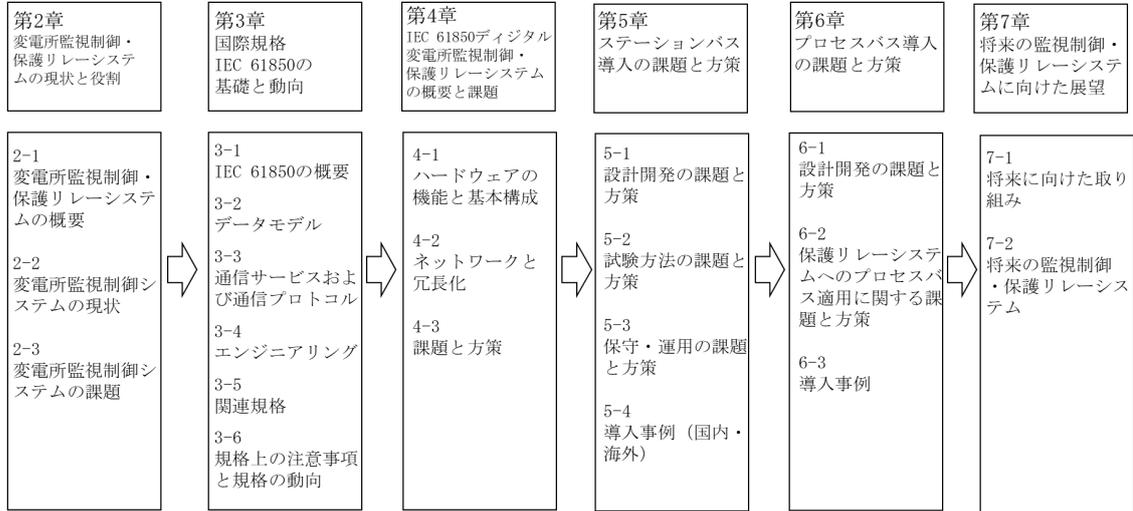


図1 報告書の構成（報告書抜粋）

第2章では、変電所監視制御・保護リレーシステムの概要を説明し、各社が採用してきた監視制御システムについて、現状までの変遷を述べた後、IEC 61850を適用した監視制御システムに期待することについて整理した。

国内の実態調査のために、過去からの変遷を調査し、報告書にまとめた。

年代	1960年代	1970年代	1980年代	1990年代	2000年代	2010年代	2020年代～
技術動向		☆HDLC規格化	☆IEEE 802.3規格化	☆IEEE 802.4規格化	☆IEC 60870-5-104規格化 ☆IEC 60870-5-101規格化	☆IEC 62271-3 2.0版発行 ☆IEC 62439-3 4.0版発行	☆IEC 62351-3 1.2版発行 ☆IEC 61869-9 1.0版発行
変電所監視制御システム	アナログ形	照光式監視制御システム		直接制御盤式監視制御システム			
		デジタル形	制御用計算機式監視制御システム		制御用計算機式監視制御システム		
	従来型		回線単位制御盤		トークンバス伝送式監視制御システム		HDLC伝送式監視制御システム
		イーサネット伝送式監視制御システム		イーサネット伝送式監視制御システム		イーサネット伝送式監視制御システム	
6 I E C 適用型						IEC 61850適用監視制御システム	

図2 変電所監視制御システムの変遷（国内）（報告書抜粋）

第3章では、IEC 61850が発行されるまでの歴史について紹介すると共に、相互運用性を確保するために必要なデータモデル、通信サービス、システム構成記述言語について具体的に紹介した。

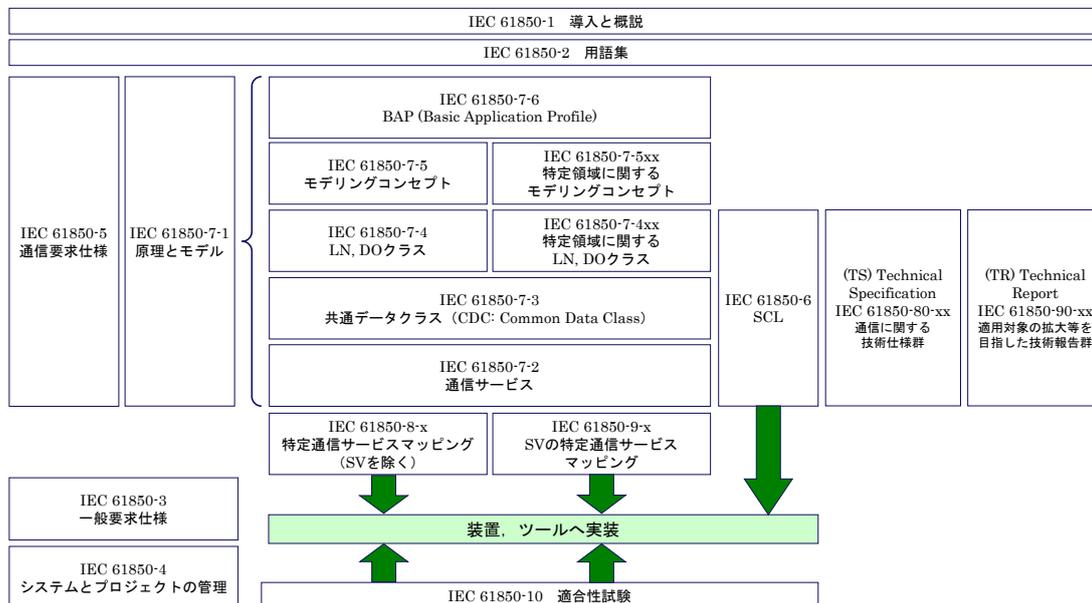


図3 IEC 61850規格体系 (報告書抜粋)

第4章では、第3章で紹介したIEC 61850を適用したデジタル変電所やフルデジタル変電所の構成について紹介し、これらを設計するために必要なネットワーク構成、冗長化方式、時刻同期について紹介した。

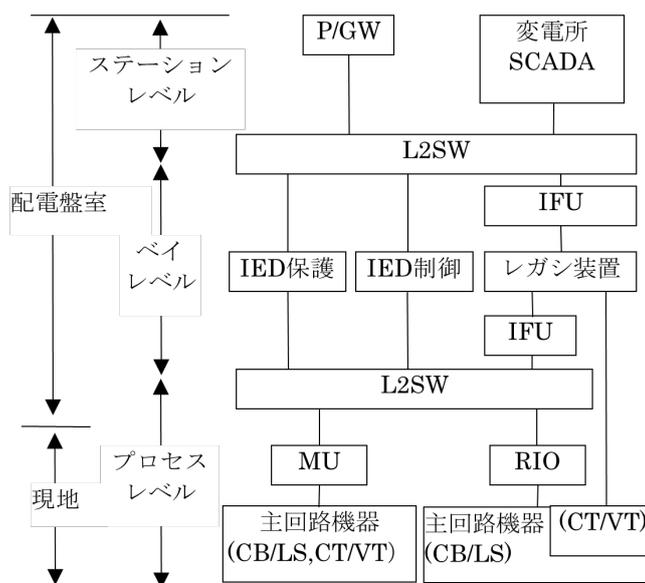


図4 IEC 61850適用監視制御・保護リレーシステムの構成例 (報告書抜粋)

第5章および第6章では、ステーションバス/プロセスバスを適用した監視制御システムに着目し、構築する上での課題や方策を記載するとともに、国内外での導入状況について紹介した。

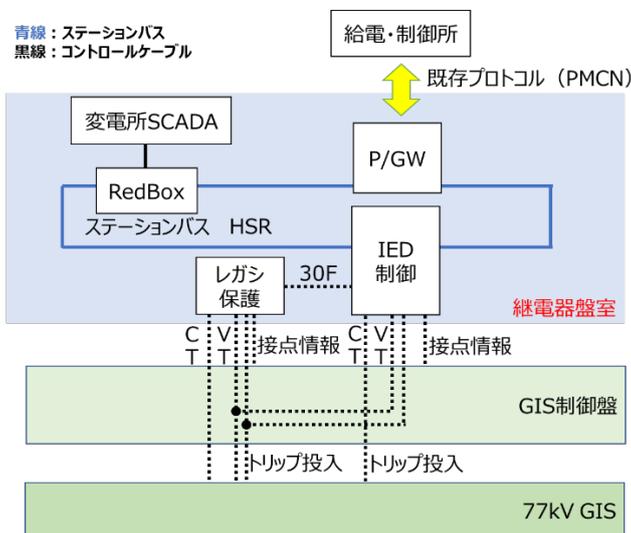


図5 国内の導入事例 (報告書抜粋)

第7章では、監視制御・保護リレーシステムの将来像について提言をまとめた。

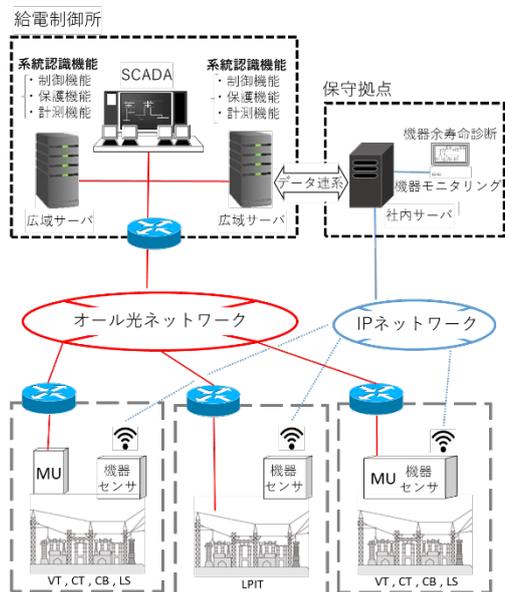


図6 広域サーバシステム (報告書抜粋)

以上