

IP 技術を用いた給電情報伝送システムの 信頼性と設計手法

平成 30 年 5 月 21 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】

給電情報伝送システム信頼度評価専門委員会
委員長 東京電力パワーグリッド(株) 森 真人

給電情報伝送システムは、電力システムを安定かつ効率的に運用するため、広範囲に散在する電気所の給電情報や設備運転情報を迅速かつ確実に把握し、操作指令を高信頼度で伝送するシステムであり、電力の安定供給に直結するシステムであることから、高い信頼性・可用性が要求される。

そのため、従来は電力独自仕様の機器により RAS を担保するとともに、システム設計にあたっては、電気協同研究第 55 巻 第 1 号「給電情報伝送システムの信頼度評価とシステム設計」を指標とし、所要の信頼度を満足するためのシステム全体設計を行ってきた。

しかしながら、ネットワークの IP 化・汎用機器の導入に加えて、Utility 3.0 に向けた電気事業のビジネスモデル転換など大きな変革のなかで、給電情報伝送システムへの要求条件も大きく変わり、また電力インフラに対するサイバー攻撃が現実化するなど、給電情報伝送システムの設計について、最新の技術・状況さらに顕著化しつつある様々な課題への対応について整理が必要となった。

そこで、本研究では各電力会社の現在の給電情報伝送システムの構成・故障実績などを評価するとともに、特に IP・汎用機器を用いて、多様化する給電情報伝送システムの要求条件を満足しつつ信頼性を確保するための設計手法についてできるだけ事例を示すことでわかりやすくとりまとめた。

本書は、電力会社の安定供給の基盤となる給電情報伝送システムの設計について信頼度・運用・セキュリティ・BCP 等様々な視点で網羅的に記載しており、電力関係の通信技術に関わる人はもとより、インフラ業界で求められる信頼性の高い通信ネットワーク信頼度算出の考え方、設計・構築のノウハウを集めた技術資料として幅広く活用いただけるものと確信しており、より多くの皆様に本研究の成果を利用していただくことを希望する。

【主な記載内容】

第 1 章「概説」では、本専門委員会の目的や研究報告の概要についてとりまとめた。

第 2 章「研究の範囲」では、給電情報伝送システムの信頼度評価にあたり、各電力会社の設備実態や給電所の業務区分が異なることから、電力会社の給電業務の実態をもとに「給電

所に出入りする情報で、給電業務である需給運用ならびに送電系統運用（6.6kV以下の配電系統を除く）に直接関与している情報」を給電情報とし、当該情報を電気所から給電所等へ、もしくは給電所間で伝送するための通信システムを本研究の研究範囲とした。

第3章「変遷と現状」では、初期の給電情報伝送システムから現在のIPネットワークを用いた情報伝送に至るまでの変遷について、導入当時の背景とともに整理した。特に現状のシステムについては、電力システム改革の推進に伴う電力の広域的な運用の拡大や分散電源の導入に伴う需給運用および系統運用業務の変化がもたらす給電情報伝送システムへの影響など、システム設計上考慮すべき事項についてとりまとめた。

第4章「信頼度評価」では、給電情報伝送システムの信頼度要件である「不稼働率」「許容時間」「見逃し誤り率」の3項目について、HDLC等のレガシー回線やIP回線が混在した場合の信頼度評価手法として「信頼度ブロック」の考え方を取り入れることにより、様々なトポロジーや伝送回線の組み合わせにおける信頼度算出手法を確立した。この手法を用いて現状のIP回線を利用した給電情報伝送システムの信頼度を評価した結果、「不稼働率」「許容時間」「見逃し誤り率」ともに信頼度要件を満足していることを確認した。

第5章「サイバーセキュリティに対する脅威」では、汎用技術の適用等で電力インフラに対するサーバー攻撃の脅威が高まっていることを踏まえ、一般的なITにおけるセキュリティ脅威と対策について整理したうえで、OTである給電情報伝送システムのセキュリティ対策について、すでに発生しているインフラ業界へのサイバー攻撃の実例とセキュリティガイドラインを元に、考慮すべき事項を技術面・運用面からとりまとめた。

第6章「保守・運用」では、実質的に停止しないことが望まれる給電情報伝送システムについて、現状の運用状況を整理するとともに、MTBF、MTTRを改善するための保守・運用について、監視体制、監視方法、点検・巡視、保守、故障応働など、システムのAvailabilityを向上するためのノウハウをとりまとめた。また、事故やヒューマンエラーの実例も紹介しており同種事例の再発防止に役立てていただきたい。

第7章「技術動向調査」では、今後給電情報伝送システムなどOTシステムを設計するに当たって必要な技術について、汎用的なIP技術に加えて、ミッションクリティカルなシステムで考慮すべきPMCN、電気所自動化システムとして標準化が進められているIEC61850など、今後注視すべき技術のとりまとめをおこなった。これらの技術は技術革新が早いいため、本書を参考に常に最新の技術動向をリサーチする必要がある。

第8章「給電情報伝送システムの設計手法」では、給電情報伝送システムを設計・構築する際の現状分析から総合評価までの一連のフローについて、具体的な検討内容を取りまとめた。設計に当たっては、前章までの研究結果を具体的に設計に落とし込むための方法に加え、ミッションクリティカルシステムで考慮すべきBCP等の災害対策、ライフサイクルコ

ストを低減させるアセットマネジメントなど、設計手法を網羅的に整理するとともに、地方給電システム対応型ネットワークモデル（従来型）、サーバ集中型モデルの代表的な2種類のモデルについて具体的な設計手法を示した。

第9章「給電情報伝送システムの将来展望」では、電力システム改革や分散電源の拡大・デマンドレスポンスによる需要家側の電力消費パターンの変化など、給電情報伝送システムに影響を及ぼす電力業界を取り巻く環境の変化の状況をもとに、需給・系統運用が複雑化していく中でますます重要となる給電情報伝送システムについて、今後考慮すべき事項について将来展望としてとりまとめた。

以 上