

配電自動化システムのサーバ集約

Server Consolidation of Distribution Automation Systems

サーバ集約による高信頼性確保と保守運用の合理化の実現

従来の配電自動化システムの各サーバは、60事業場に分散設置され、信頼性や保守などの課題があった。そこで、新たに集約サーバを開発し、設置環境が充実したスマートメーターシステム拠点にサーバを集約した。それにより、高信頼性確保と保守運用の合理化に加えて、スマートメーターシステムとの一体運用による高度な管理体制を確立した。



執筆者
中部電力パワーグリッド
配電部 配電系統高度化グループ
内山 佳祐

1

背景・課題

(1) 配電自動化システムの位置付け

配電自動化システムは、配電系統の遠隔監視・制御による「配電系統運転業務の省力化」、「公衆保安の確保」、「供給信頼度の維持・向上」などの役割を担う配電部門の基幹システムである。昨今の「PV大量連系に起因する電力品質管理困難化への支援」、「激甚化・頻発化した災害に対する早期復旧ニーズへの対応」なども期待されており、更に、可用性（システムが機能停止しないこと）やシステム保守運用（点検・保守や機能向上の迅速化）に関しての要求水準が高まっていた。

(2) 分散設置された配電自動化システムの経緯と課題

従来の配電自動化システムの各サーバは、1980年代から段階的に設置箇所を拡大し、60箇所ある各事業場に80台のサーバが分散設置された（以下、このサーバを「分散サーバ」という。）構成となった（第1表）。

第1表 分散サーバの構成

機能サーバ	設置単位	台数	
配電自動化メインサーバ	事業場	60台	80台
20kV級配電線用サーバ	特定事業場	3台	
給制システム連係用サーバ	給電制御所	11台	
支社間連係用サーバ	県対応支社	6台	

このサーバ構成ではシステム保守に際し、「広域に散在する分散サーバへのベンダー出向ロス」、「事業場の系統運転員による対応」など、時間や費用といったコストを要していること、環境変化を受けた将来的なシステム対応（機能向上）の限界等の課題があった。

(3) スマートメーターシステム拠点への集約検討

スマートメーターシステム拠点は、以下の充実したシステム環境を有している。

- ・ベンダーの保守拠点から1時間以内の立地
- ・専任保守員による24時間365日の監視体制
- ・サーバ設置に適したデータセンター

今後の環境変化に対応していくため、配電自動化システムの各サーバの集約により、「高信頼性確保」と「保守運用の合理化」が可能となるとともに、スマートメーターシステムとの一体的な運用による高度なシステム管理・運営も可能となることから、サーバ集約の検討を開始した。

2

集約サーバの開発

(1) 集約サーバの要求水準の検討

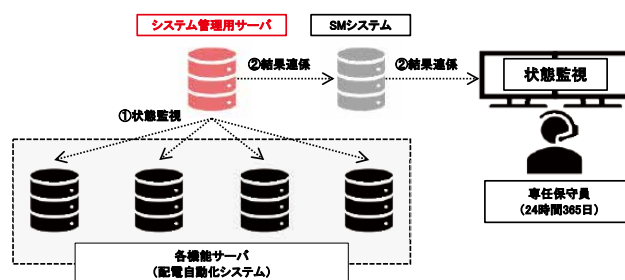
配電自動化システムの集約サーバの開発（2016年度～）にあたり、系統運転員（ユーザ）のニーズ、将来的な環境変化および、技術革新などの非機能要件に対する検討が必要となる。これらの検討には、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）が当時公開していた非機能要求グレード表の全238項目に対し、要求水準の明確化を行った（第2表）。

第2表 非機能要求グレード表の項目

項目	項目数	
可用性	33項目	238項目
性能・拡張性	43項目	
運用・保守性	71項目	
移行性	18項目	
セキュリティ	37項目	
システム環境・エコロジー	36項目	

(2) システム管理用サーバの開発

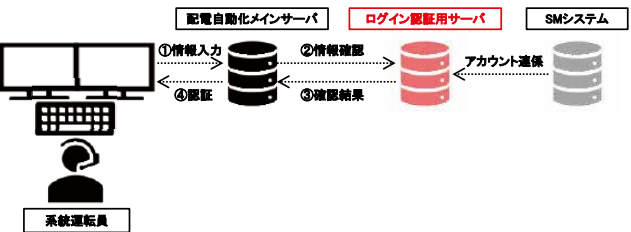
スマートメーターシステムの監視に加え、配電自動化システム全体を、専任保守員による24時間365日の常時監視を可能とするためにシステム管理用サーバを開発した（第1図）。



第1図 システム管理用サーバの概要

(3) ログイン認証用サーバの開発

セキュリティ強化を目的に、スマートメーターシステムの認証機能との連携によるユーザ認証機能を具備するため、ログイン認証用サーバを開発した（第2図）。



第2図 ログイン認証用サーバの概要

(4) 集約サーバのシステム構成

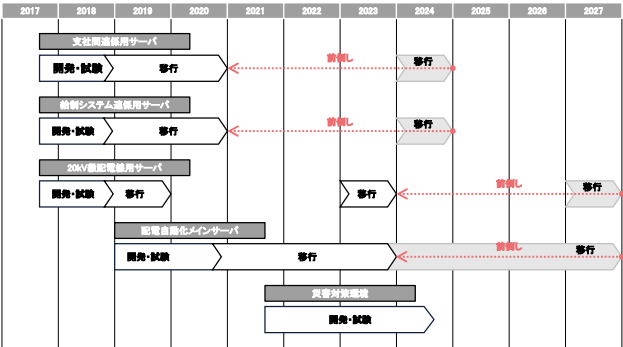
集約サーバは、仮想化技術を用いて開発し、物理的なサーバ台数の削減を検討した。サーバ台数の削減にあたっては、既存のデータ処理負荷だけでなく、将来の拡張性にも考慮して慎重に検討した。また、大規模災害等にて拠点が被災した場合に、配電自動化システムに関連した業務（系統運転業務全般）が全社的に不能となるリスクに備え、拠点とは別の場所に災害対策環境を構築し、可用性を向上した（第3表）。

第3表 集約サーバのシステム構成

機能サーバ		集約サーバ		分散サーバ (参考)
		集約拠点	災害環境	
既設	配電自動化メインサーバ	4台	4台	60台
	20kV級配電線用サーバ	1台	1台	3台
	給水システム連携用サーバ	1台	1台	11台
	支社間連携用サーバ	1台	1台	6台
新規	システム管理用サーバ	1台	1台	
	ログイン認証用サーバ	1台	1台	
合計サーバ台数		18台		80台

(5) サーバ集約スケジュール

当初のサーバ集約スケジュールは、サーバの定期更新計画を踏襲した9年で計画していた。サーバ集約を進める過程で蓄積したノウハウや技術向上などにより移行作業を効率的に進めることで、スケジュール（もしくは計画）を約3年半前倒しの約5年半でサーバ集約を実現した（第3図）。これにより、当初の計画からランニングコストを約34%削減した。

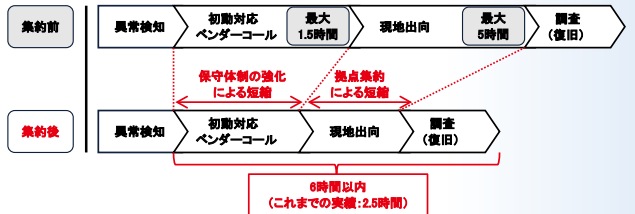


第3図 サーバ集約スケジュール

3 効果の一例

(1) システム障害の復旧時間短縮

サーバ集約にて、出向時間の短縮に加え、専任保守員による原因調査に必要なログ取得の迅速化や、サーバ再起動等の簡易な復旧操作といった保守体制の強化により、6時間以内の障害復旧を実現した（第4図）。



第4図 システム障害の復旧時間短縮イメージ図

(2) ソフトウェア更新期間の短縮

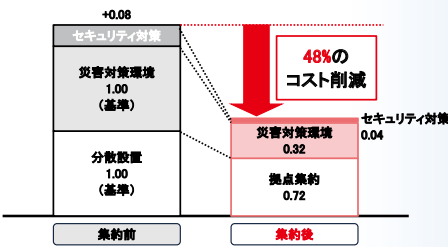
ソフトウェア配信支援機能の開発および、サーバ集約による環境整備により、「ベンダー出向箇所の削減」、「ソフトウェア自動配信」、「専任保守員による一括更新」が可能となり、不具合やセキュリティ対応の迅速化を実現した（第4表）。

第4表 ソフトウェア更新期間の短縮

分散サーバの対応期間		集約サーバの対応期間	
配信	5日	配信	1日
更新	10日	更新	1日
合計	15日	合計	2日

(3) コスト

分散サーバにて、災害対策環境構築およびセキュリティ対策を実施した場合と比較し、サーバ集約にて約48%のコスト低減を実現した（第5図）。



第5図 コスト低減の実績

4 まとめ

サーバ集約により、「高信頼性確保」と「保守運用の合理化」とともに、スマートメーターシステムとの一体運用を実現し、高度なシステム管理・運営体制を確立した。今後も、安定かつ効率的な運用ならびに、様々な環境変化に対応していく。

参考文献

1) <https://www.ipa.go.jp/archive/digital/iot-en-ci/jyouryuu/hikinou/ent03-b.html>