

広域ネットワークを利用した電力系統監視システムの柔軟性確保

6R-2

— 全体構成 —

佐藤 英昭[†], 関 俊文[†], 渡辺 一[†], 関 知道[‡]

[†](株) 東芝, [‡]東京電力(株)

1 はじめに

電力系統監視システムでは、監視対象である電力設備の増加に伴うデータの追加や、系統特性の変化を要因とするシステムへの機能追加が頻繁に生じる。また、系統構成や運用体制の変化に応じてシステムの形態や処理方式が柔軟に追従することが要請される。

そこで、頻繁に発生する追加や将来予想される変動に対して、業務アプリケーション(以下業務 AP) が影響を受けにくく、変動に対して柔軟性が確保できる仕組みである SCOPE(System Configuration Of PowEr control system) を提言し [1], プロトタイプシステムを作成してその有効性を確認した。

本稿では SCOPE の全体構成について説明し、運用体制の変動に対して柔軟性を実現するための機構である運用情報モデルについて述べる。

2 SCOPE の概要

2.1 目標

SCOPE が目指す、柔軟性のある電力系統監視システムの目標を以下のように設定した。

- 運用体制やコンピュータシステム構成の変動に対して発生する管轄範囲の変化や業務 AP, データの物理的位置の変化などに対して業務 AP の変更が無い。
- 機能拡張に際して業務 AP やデータの変更が少ない。
- 上記事項を達成するためのソフトウェア開発, 保守が効率的に行える。

2.2 SCOPE 基本構造

電力系統監視システムの形態に影響を与える独立した要因は、制御方式(アルゴリズム), 系統設備と運用体制, 計算機システム構成の 3 つに大別できる。従って、システム全体をこれら 3 つの要因に対応するサブシステムに

分離し実現することで、変更内容が他のサブシステムに影響を及ぼすことがなくなるため、変動を局所化し独立性を高めることができる。

そこで、このようなソフトウェア構造を柔軟な電力系統監視システムを実現するための基本的な構造と位置づけ SCOPE 基本構造と呼ぶ。SCOPE 基本構造は以下の 3 つの部分から構成される。

業務固有部 組織体制や運用方法に左右されない、業務本来の処理を行う部分。

運用依存部 系統設備の状態管理や、組織体制に従って介在する人間が操作, 判断を行うための処理を行う部分。

実行依存部 計算機, 通信路, データベースなど物理的実現要素やその配置に依存した処理を行う部分。

3 システム構成

SCOPE プロトタイプシステムでは、東京電力の系統を対象としており、それらを管轄するための事業所として図 1 に示すような事業所構成を想定した。

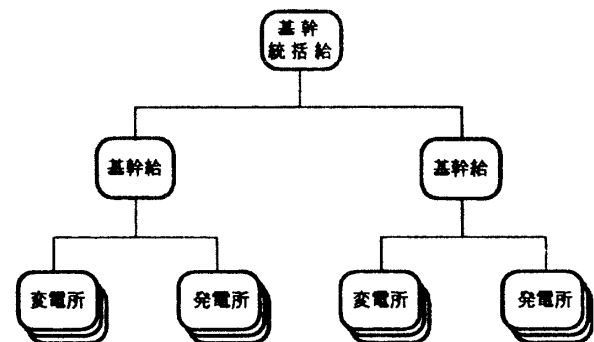


図 1: 事業所構成

分析, 設計にはオブジェクト指向の手法を用いて開発を行い, 上記 SCOPE 基本構造を図 2 に示すようなオブジェクト群により構成した。

業務固有部は、電力系統監視システムに固有の系統監視などのアプリケーションからなり, 運用依存部は、電力系統設備のモデルである系統情報モデル, 管轄範囲等の運用体制に関するモデルである運用情報モデル, およ

A flexible EMS/SCADA system -System configuration-
Hideaki Sato[†], Toshiyumi Seki[†], Hadime Watanabe[†],
Tomomichi Seki[‡]

[†]TOSHIBA Corp., [‡]Tokyo Electric Power Co.

び監視画面などの表示を行う表示モデルからなる。実行依存部は、物理的なハードウェアやソフトウェアの構成情報を管理する構成管理オブジェクト、ハードウェア障害発生時にバックアップを行う異常障害管理オブジェクトから構成される。

また分散環境でオブジェクトを扱うためのプラットフォームとして、東芝で開発している知的分散 OS[2] とオブジェクト指向データベース Odb[3] を用いた。

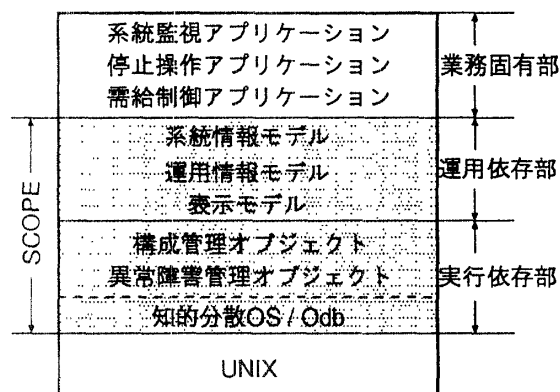


図 2: オブジェクト構成

4 運用情報モデル

4.1 目的

広範囲な地域に分散されている膨大な数の系統設備を監視、制御する事業所は、役割に応じて図 1 に示すような階層構造を構成している。このような体制のもとで、各事業所が相互に連係しながら管轄範囲の電力設備を監視、制御している。

しかし系統設備の増加が続くと、運転員の作業量や系統特性の変化に応じて運用体制の見直しや管轄範囲の変更が予想される。このため、将来の電力系統監視システムでは、運用体制の変化に迅速かつ柔軟に対応できることが要求される。

この要求を実現するために、運用体制に依存する情報をモデル化し運用体制の変動を業務 AP から隠蔽する機構を備えた運用情報モデルを導入した。

4.2 基本構成

4.2.1 管理情報

運用体制に対する柔軟性を実現するために、運用情報モデルでは事業所に関連するさまざまな情報を業務 AP から隠蔽する。現状の電力系統監視制御業務の分析から、運用情報モデルに必要な情報は次に示す 3 種類に分類されるという結果を得た。

1. 事業所情報

事業所に付随する情報であり、事業所名称、事業

所種類、電圧階級などから構成される。

2. 指令・管轄情報

実系統への操作指令などを送るときに必要なとなる情報で、上位 / 下位事業所名、管轄範囲、指令権限、指令転送先などから構成される。

3. 構成設備の名前情報

事業所のシステムを構成している設備などの名前情報であり、計算機名、CRT 名、稼働アプリケーション名などから構成される。

4.2.2 機能

運用情報モデルが提供する機能を以下に示す。

- 運用情報の管理
運用情報を管理し、アプリケーションなどへ提供する機能。
- 運用情報の一貫性確保
管轄範囲情報などを変更した時に、関連する事業所の運用情報モデルへその変更を通知して反映させ、系統全体での一貫性をとるための機能。
- 管轄範囲・指令権限のチェック
受け取った指令内容に応じて管轄範囲や指令権限のチェックを行い、必要な時は適切な宛先へ指令を転送する機能。

5 おわりに

本稿では、電力系統監視システムの柔軟性を確立する仕組みである SCOPE の概要と基本構造、および運用体制の抽象モデルである運用情報モデルの基本構成について説明した。運用情報モデルは、事業所情報や管轄範囲などの運用体制に依存する情報を管理し業務 AP から隠蔽することで、運用体制の変動に対する柔軟性を実現することができる。

今後はシステム形態の変動に伴う変更作業を定量的に把握して SCOPE の導入効果について評価するとともに、実用化へ向けて信頼性および処理性を向上していく予定である。

参考文献

- [1] 関 他 “電力系統制御システムの柔軟性確立の研究—SCOPE 基本概念—” 情報処理学会第 49 回全国大会 4D-1, 1994
- [2] 関 他 “知的分散 OS—放送型オブジェクト指向分散 OS—” 情報処理学会コンピュータシステムシンポジウム 91-3, 1991
- [3] 川村 他 “高速性と言語透過性を重視したオブジェクト指向データベース” 情報処理学会第 99 回データベース研究会 94-DBS-99, 1994