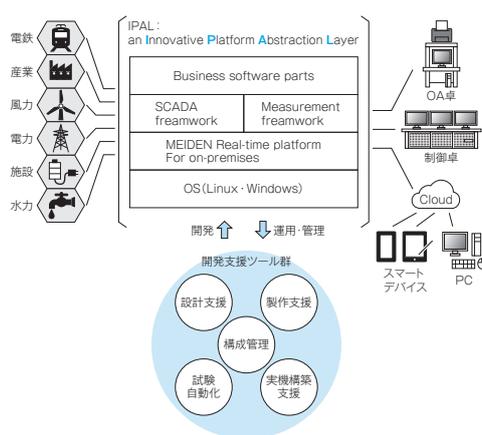


# 新プラットフォームを採用した 電鉄用監視制御システム

本坂洋一 Yoichi Motosaka  
井上信二郎 Shinjiro Inoue

キーワード 電鉄, 監視制御, 電力管理, SCADA, 遠制

## 概要



ソフトウェアプラットフォームの概念

監視制御システムのプラットフォームを一新した。新プラットフォームは、監視制御システムの機能をソフトウェアで部品化し、部品の組み合わせによってシステム構築を効率化する機能群を提供する。また、新プラットフォームを適用した電力管理システムを製作し、えちごトキめき鉄道(株)に納入した。

えちごトキめき鉄道(株)の営業路線は、「妙高はねうまライン」と「日本海ひすいライン」の2路線である。

電力管理システムは、これら2路線に電力を供給する変電所の監視制御機能を柱とするほか、停電計画の入力支援機能や携帯電話連携機能を実装する。

## 1 まえがき

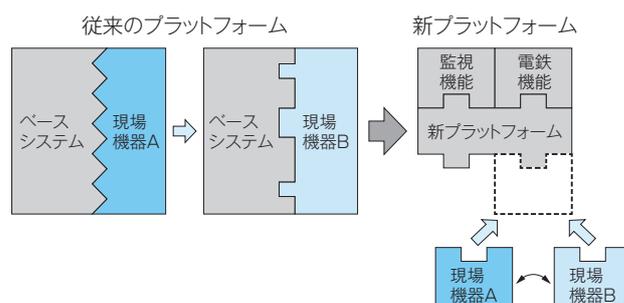
電鉄用監視制御システムのプラットフォームを一新し、えちごトキめき鉄道(株)の総合指令所に、新プラットフォームを適用したシステムを納入した。

本稿では、新プラットフォームの特長とシステムの適用例を紹介する。

## 2 新プラットフォームの特長

監視制御システムを1セット新設する際、過去に扱ったことがない現場機器を監視する場合や、システムを構成する通信インフラに新しい方式が導入された場合、過去に製作したソフトウェア資産をそのまま流用することはできない。そこで、ソフトウェア資産の一部を改造して使うことになる。

第1図に従来システムとのソフトウェア構成比

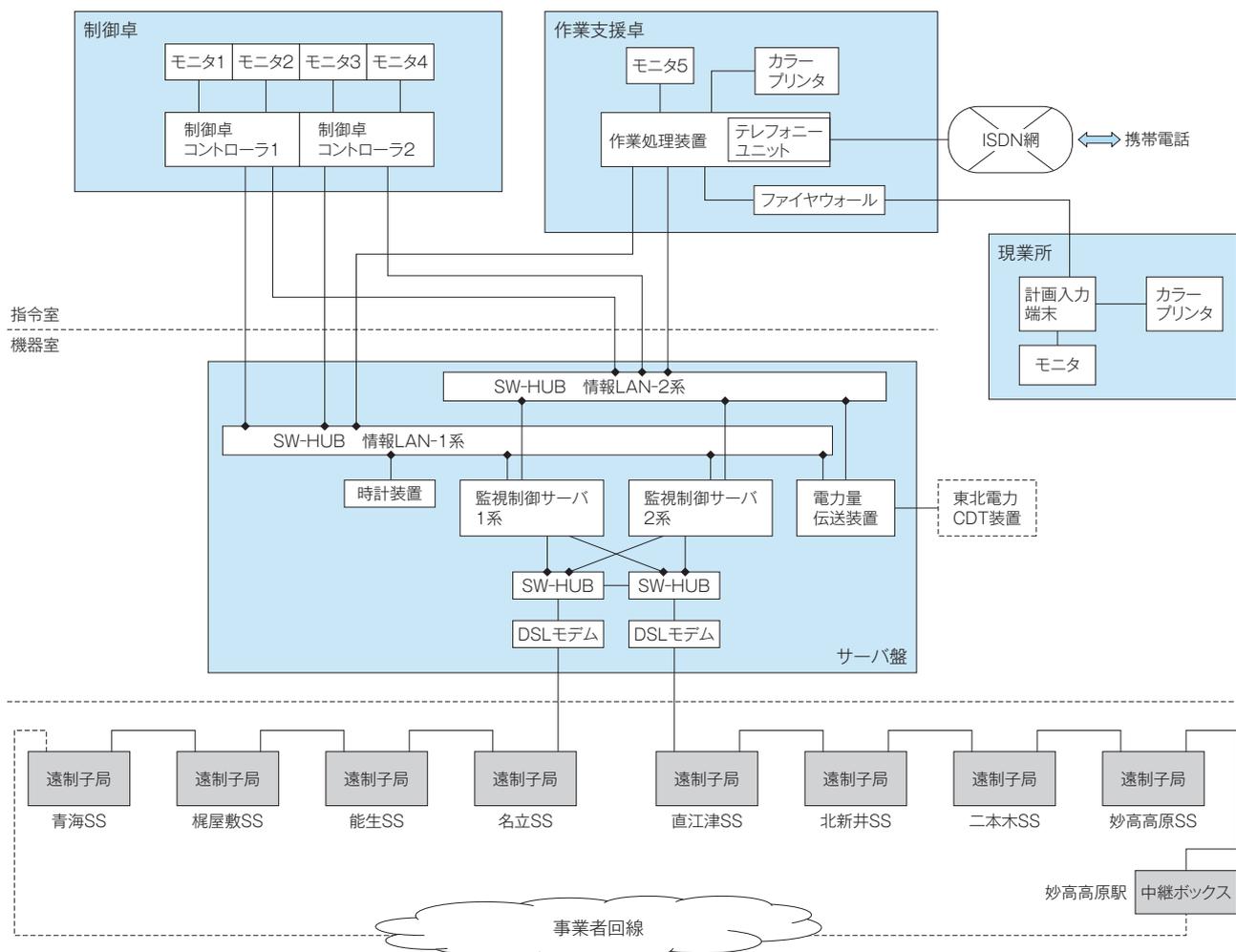


第1図 従来システムとのソフトウェア構成比較イメージ

現場機器の種類が変更になった場合、従来のプラットフォームでは、ベースシステムに対する広範な修正が必要だった。新プラットフォームでは、機器ごとに用意されたソフトウェア部品だけを修正する。

比較イメージを示す。従来のプラットフォームでは、変更後の特性に応じてベースシステム（広範囲の機能に跨るソフトウェア）を修正する必要があった。

新プラットフォームでは、現場機器の特性や機能に対応したソフトウェアを部品として用意し、ベー



第2図 システム構成

制御卓・作業支援卓・サーバ盤から成る指令所装置と、8か所に点在する遠制子局をループ状のIPネットワークで接続している。

システムはそれらを介して現場機器を監視制御する。このため、ソフトウェア資産の改造範囲をプラットフォームに限定できるようになった。

また、新プラットフォームでは開発支援ツールを充実させた。例えば、ソフトウェア単体試験の自動化ツールは、OSのバージョンアップに伴う影響箇所を自動検出する。機能の追加/変更時の修正ミスや修正漏れの検出にも貢献する。

### 3 システム適用例

えちごトキめき鉄道株の総合指令所に、新プラットフォームを適用した電力管理システムを納入した。えちごトキめき鉄道株の営業路線は、北陸新幹線の金沢延伸に伴って東日本旅客鉄道株から分離さ

れた「妙高はねうまライン」と西日本旅客鉄道株から分離された「日本海ひすいライン」の2路線である。納入した電力管理システムは、これら2路線に電力を供給する8つの変電所を総合指令所で監視制御するための装置である。

#### 3.1 システム構成

第2図にシステム構成を示す。8変電所に点在する既設の遠制子局はワゴンやトークンリングと呼ばれる伝送方式を採用していたが、新システムではIP伝送方式を採用した。

また、これらと接続する中央装置（サーバ盤・制御卓・作業支援卓）に新プラットフォームを適用することで、システム全体をIPネットワーク方式で統一した。



第3図 制御卓

制御卓はコンパクトな寸法ながら23型の液晶モニタを4台実装した。



第4図 サーバ盤

扉面をメッシュ構造とし、通気性を高めた。



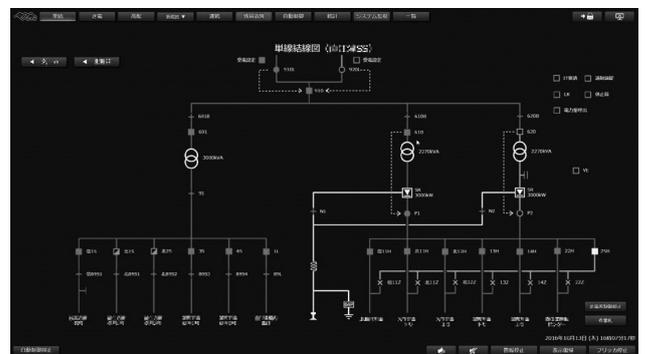
第5図 遠制子局

メタルIP対応で部品点数が多いにもかかわらず、高さ1900mmに小形化した。



第6図 単結メニュー画面

変電所名シンボルをクリックすると、当該変電所の単線結線図画面に遷移表示する。



第7図 単線結線図画面

変電所の機器状態を監視・制御するための画面を示す。

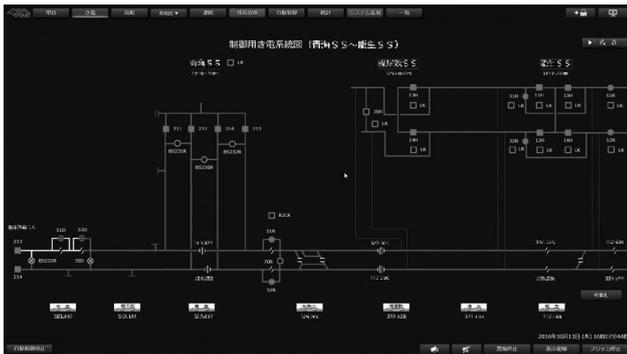
### 3.2 装置外観

第3図に制御卓を、第4図にサーバ盤の外観を示す。制御卓はコンパクトな寸法ながら、4枚の23型液晶モニタを実装している。サーバ盤は、内蔵品の見直しによって1面に収め、省スペースを実現した。

第5図は遠制子局の外観を示す。メタルIPに対応するため多くの部品を内蔵しているが、部品の構成や配置を工夫することで従来品の高さ2300mmを1900mmとし、小形化を実現した。

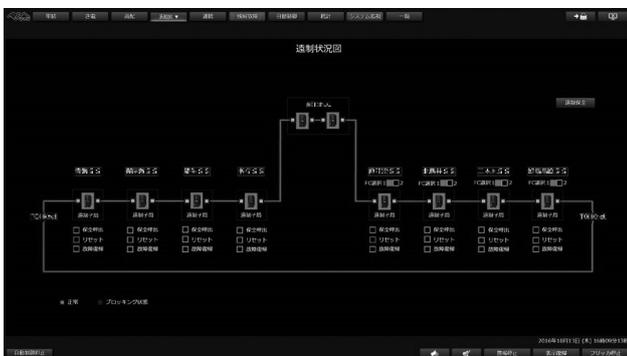
### 3.3 画面例

画面の構成は、メニュー・単線結線図・系統図・運転統制記録・各種機能画面に大別される。第6図～第11図に主要な画面例を示す。



第8図 き電系統図画面

電車に電力を供給するき電外線の停電／充電状態を監視・制御する画面を示す。



第9図 遠制状況図画面

各変電所の遠制子局とそれらをループ状に接続する通信回線の状態を監視する画面を示す。



第10図 運転統制記録画面

変電機器の状態変化や制御の記録を時系列に記録する画面を示す。



第11図 作業状態画面

作業責任者の携帯電話から入力された各作業の進行状況を表示する画面を示す。

## 4 むすび

本稿で紹介した新プラットフォームは、監視制御システムの機能の部品化・試験自動化によって、機能拡張やハードウェア更新時の品質確保に貢献する。また、今後は親子間の通信プロトコルを国際規格に対応できるように拡充し、海外のお客様への提供も目指している。

最後に、本装置の実用化にあたり多くのご指導・ご協力をいただいた関係者の皆様に感謝の意を表する次第である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

### 《執筆者紹介》



本坂 洋一  
Yoichi Motosaka

電鉄システム事業部技術部  
電鉄用コンピュータシステムのエンジニアリング業務に従事



井上 信二郎  
Shinjiro Inoue

コンピュータシステム工場  
コンピュータシステムのソフトウェア開発業務に従事