

# 京都市交通局納入 烏丸線電力管理設備

別所英治 Hideharu Bessho

キーワード 電気鉄道, 電力管理, 監視制御, BCP

## 概要



電力指令卓

京都市交通局烏丸線の変電所と駅電気室における電力設備を遠隔監視制御するために、電力管理設備を納入した。本設備は、列車の安全・安定運行に欠かせない電力の安定供給を維持するために路線全体の電気設備を監視・制御する。

一般的な電力設備の監視・制御機能や鉄道特有の電力管理機能（定時停送や非常発報受信制御など）に加えて、近年の社会的気運であるBCP（事業継続）や省エネにも配慮した(1)高冗長性回線制御, (2)非常用発電機40秒配電制御, (3)省エネ推進デマンド監視などの機能を備えている。

## 1 まえがき

京都市営地下鉄烏丸線は、京都市左京区の国際会館駅から同市伏見区の竹田駅までを南北に結ぶ全長13.7km、全15駅の路線であり、市民や京都を訪れる観光客の大切な足として利用される重要な交通機関である。

列車の安全・安定運行には、安定した電力供給が欠かせず、路線全体にわたる電気設備の監視・制御が必要である。その役割を担うのが、今回当社が納入した電力管理設備である。本稿では、電力管理設備のシステム構成や特長について紹介する。

## 2 システム構成

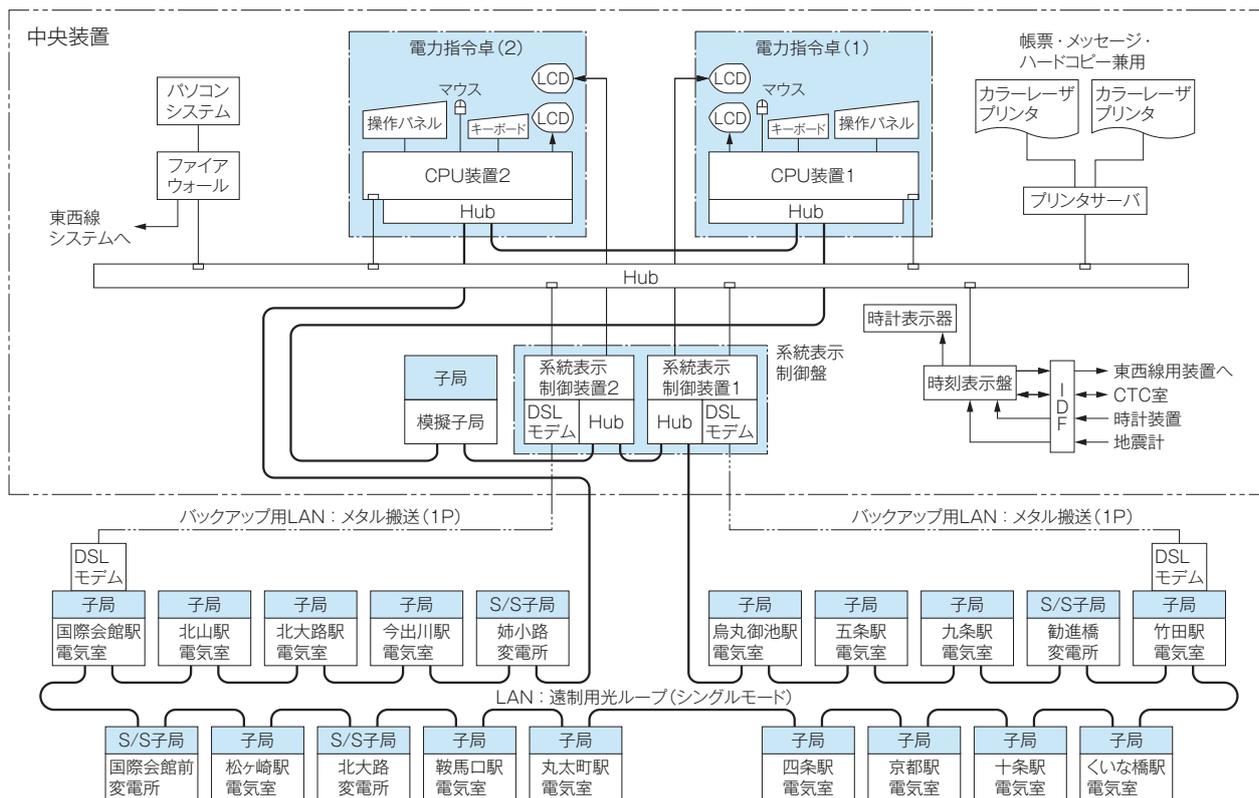
第1図にシステム構成を示す。中央装置は姉小路総合指令所に設置し、子局装置は各変電所及

び各駅電気室に設置している。また中央装置～子局間の通信回線は、シングルモード光ループで構成している。さらにバックアップ用として、メタル回線を一部使用している。

### 2.1 中央装置

中央装置の構成及び概要は、以下のとおりである。

- (1) 電力指令卓 路線全体の電気設備を監視・制御
- (2) プリンタ 帳票・運用履歴メッセージ・画面コピーを印刷
- (3) パソコンシステム 帳票データなどの取り込み編集
- (4) 系統表示制御盤 全体系統図を表示し、モニタは電力指令卓上に設置
- (5) 時刻表示盤 外部時計装置・地震計・列車



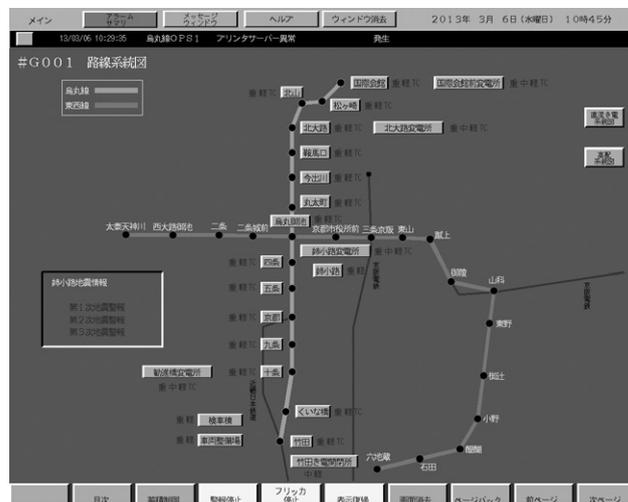
第 1 図 システム構成

電力指令卓と子局間は光ループ回線で接続し、バックアップ用回線としてメタル回線でも接続している。



第 2 図 電力指令卓

電力指令卓は2卓で、それぞれ操作スイッチ・監視制御用モニター(下段)・系統表示用モニター(上段)の構成である。



第 3 図 路線系統監視画面例

路線イメージで各変電所及び電気室の故障有無を確認できる。また、当該監視画面への移動もできる。

運行管理 (CTC) などとの情報の受け渡し

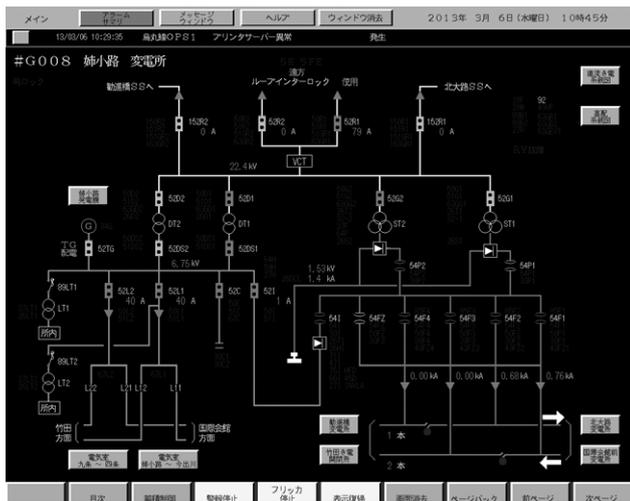
- (6) 時刻表示器 時刻を表示
- (7) 模擬子局 試験などで使用

第 2 図に電力指令卓の外観を、第 3 図、第 4 図に電力指令卓の表示画面例を、第 5 図に全体系

統図表示画面例を、第 6 図に模擬子局・系統表示制御盤・時刻表示盤を示す。

## 2.2 子局装置

子局装置は、変電所4か所、駅電気室15か所に



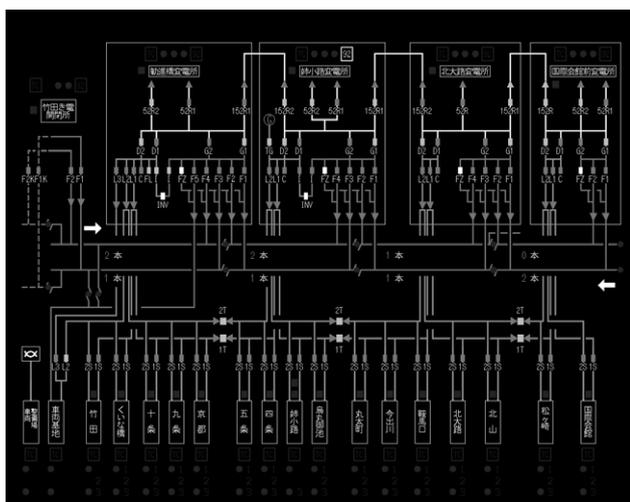
第4図 変電所監視画面例

電力システムイメージで機器状態・故障状態・計測データを表示する。また、関連画面への移動もできる。



第6図 模擬子局・系統表示制御盤・時刻表示盤

扉面をメッシュ構造とし、視認性及び冷却性を確保している。



第5図 全体系統図表示画面例

電力指令卓上段のモニタに全体系統イメージを表示する。各変電所及び電気室の機器状態や故障有無を確認できる。



第7図 子局装置

変電所は2面構成、駅電気室は1面構成となっている。

設置し、光ループで接続するIP遠制方式を採用している。第7図に子局装置の外観を示す。

ル回線へ切り替えて通信を継続できるように、BCP（事業継続）のための対策を施している。

### 3 特長

システムの特長は、以下のとおりである。

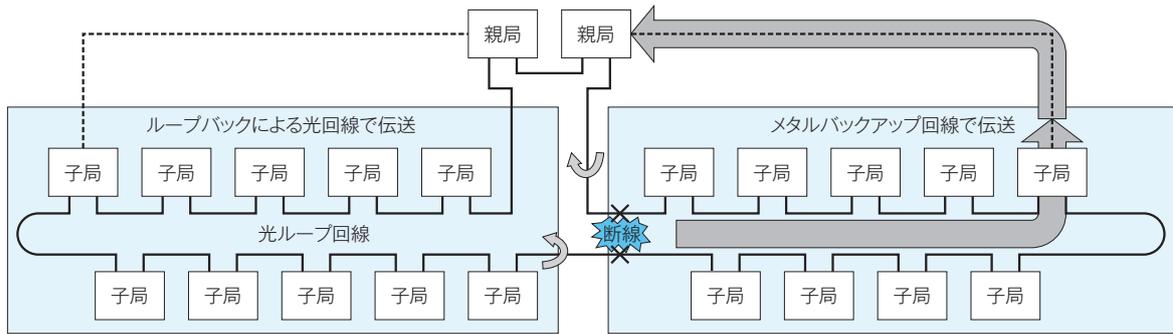
第8図に回線バックアップのイメージを示す。光回線が複数箇所断線した場合、親局とつながっている回線上の子局はループバックで通信を継続し、孤立した回線上の子局はメタルバックアップ回線に切り替えて通信を継続する。

#### 3.1 高冗長性回線制御

光回線断線時のループバックに加えて、光回線が複数箇所断線した場合は、バックアップ用メタ

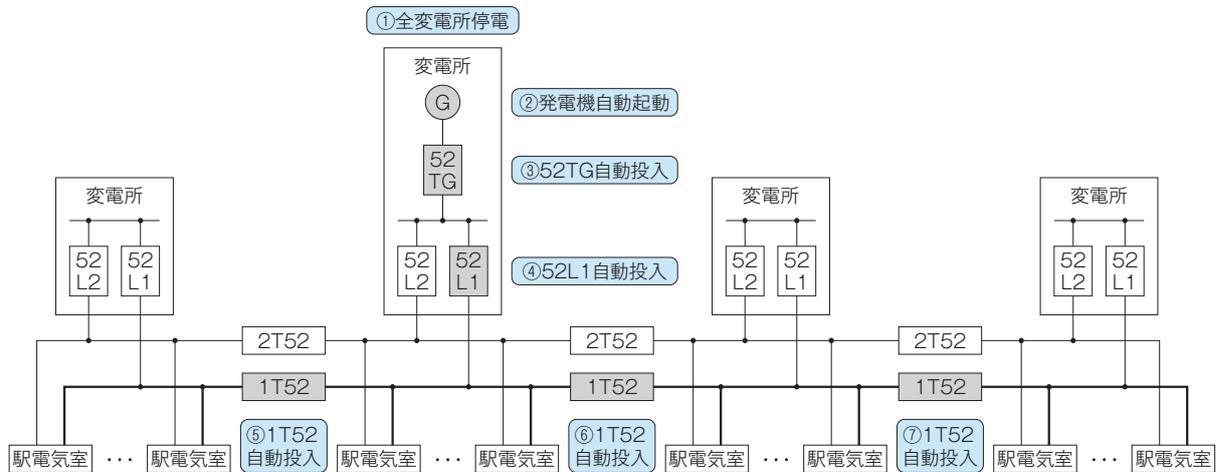
#### 3.2 非常用発電機配電自動制御

烏丸線の全変電所受電停電時に、非常用発電機



第8図 回線バックアップイメージ

光回線複数箇所断線時は、バックアップメタル回線で通信を継続できる。



第9図 非常用発電機配電自動制御イメージ

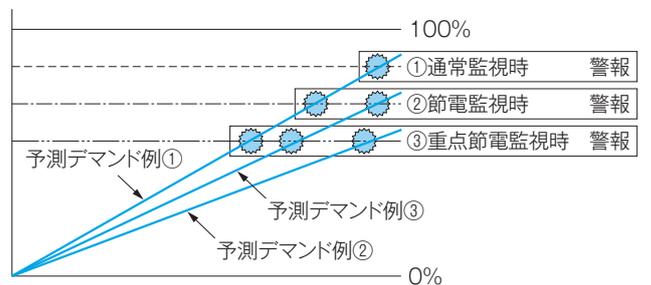
全変電所停電時には、自動制御で駅舎設備を復電する。

を起動して駅舎設備を40秒以内に自動で復電させる機能である。

第9図にイメージを示す。①全変電所の停電をトリガーに②非常用発電機自動起動、③発電機遮断器自動投入、④高配遮断器自動投入、⑤⑥⑦区分開閉器自動投入の順で自動制御し、駅舎設備を復電させる。

### 3.3 省エネ推進デマンド監視

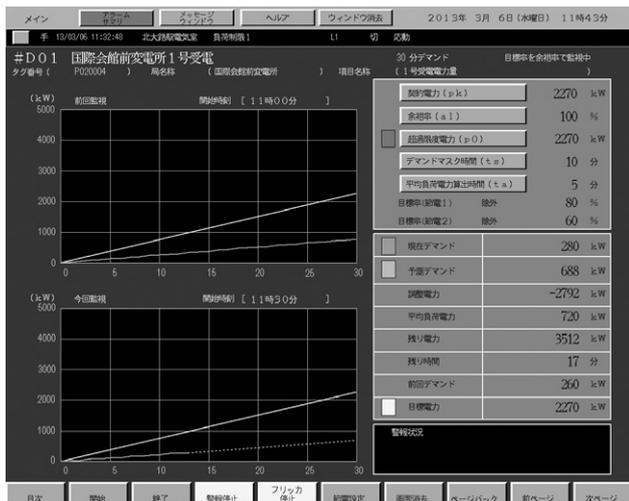
近年、省エネ気運の高まりから、節電対策を推進する機能をデマンド監視に備えている。通常監視のデマンド目標値とは別に、節電対策用に2パターンの時間帯と目標値を設定できる。これによって、1日の中で①通常監視、②目標値を下げた節電監視、③②の節電監視よりも目標値を下げた重点節電監視という3区分を監視できる。



第10図 節電対策時デマンド監視イメージ

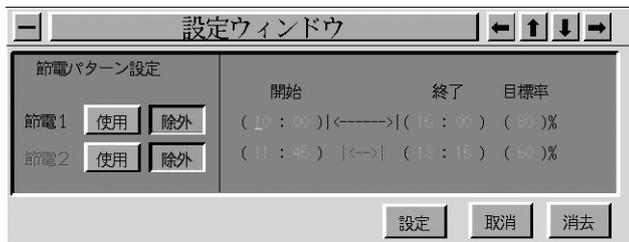
通常監視のデマンド目標値とは別に、節電対策用の目標値で監視できる。

第10図に監視イメージを示す。例えば、夏期の節電対策として10～18時を節電監視時間帯、14～16時を重点節電監視時間帯に設定した場合、



第11図 デマンド監視画面例

グラフ及び数値で電力デマンドの状況を確認できる。



第12図 節電パターン設定ウィンドウ例

節電対策用の時間帯及び目標率を設定できる。

重点節電監視の時間帯は図中の予測デマンド例①, ②, ③の全てで警報発報となり, 節電監視時間帯(重点節電監視時間帯を除く)は, 予測デマンド例①, ②で警報発報となる。

第11図にデマンド監視画面例を, 第12図に節電パターン設定ウィンドウ例を示す。

## 4 むすび

本稿では, 近年の社会的気運であるBCPや省エネに焦点を置き, システムを紹介した。本稿で紹介した機能は全体の一部であり, これらのほかにも鉄道特有の機能(定時停送や非常発報受信制御など)を備えている。

世間では, “日本の鉄道は, 安全・安定運行するのが当たり前”と思っている人が多い。この“当たり前”の状態を維持するために尽力している方々に敬意を表し, 今後も利用価値のある製品の提供に努力していく所存である。

最後に, 本装置を納入するにあたり, 京都市交通局に多大なるご指導とご協力をいただき, 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》



別所英治  
Hideharu Bessho  
電鉄システム事業部技術部  
電気鉄道システム分野のIT製品及びシステムのエンジニアリング業務に従事