

1805 地上設備モニタリング用車上制御装置の開発

○浜田 和気 (東日本旅客鉄道株) 三島 潤一郎 (東日本旅客鉄道株)
大瀧 紘介 (東日本旅客鉄道株) 横山 信行 (東日本旅客鉄道株)
福田 司朗 (三菱電機株) 北口 真也 (三菱電機株)

Development of data control system on the train for ground facilities monitoring.

○ Kazuki Hamada, (East Japan Railway Company)
Junichirou Mishima, (East Japan Railway Company)
Kousuke Ootaki, (East Japan Railway Company)
Nobuyuki Yokoyama, (East Japan Railway Company)
Shiro Fukuta, (Mitsubishi Electric Corporation)
Shinya Kitaguchi, (Mitsubishi Electric Corporation)

For the ground facilities monitoring by commercial trains, it is effective to manage all data obtained by various measurement devices collectively, and we developed the on-train data control system for commercial trains. This system has three main functions. The first function is to transmit information such as train speed from MON8, which is one of train monitoring systems of JR East, to "the maintenance server". The second is to transmit information from various measurement devices to "the maintenance server". The third is to record data collected in the "the maintenance server" using the recording device. We installed this system in MUE-Train, which is the multipurpose experimental train of JR East, and checked it works precisely.

Keywords : monitoring, network technology, Railway vehicle

1. はじめに

鉄道における地上設備に対しては、列車の安全安定輸送を確保するため保守・点検作業を行っていますが、現状では、年に数回の検測車による測定や巡回による目視点検を行っているのが実情であり、検査頻度の向上による故障予兆把握や巡回等による点検作業の負担軽減を進めていく必要があります。そこで、営業に用いている車両に各種計測器を取り付けて検測を行うことにより、検測頻度をより高くして、地上設備の故障予兆や劣化状態を確認することや点検作業の負担を軽減することが可能なモニタリング方法について検討しています。その際、車両に搭載した各種の計測装置を個別に管理することは効率的ではありません。そこで、各種計測装置が必要な情報や計測したデータなどを一元的に管理することができる地上設備モニタリング用車上制御装置の開発を行いました。

2. 開発概要

開発する制御装置には、以下の3つの機能を持たせることにしました。

(1) 運転情報配信・表示機能

車両制御システムより、キロ程、速度、時刻情報などの運転情報を専用のサーバが取得し、各種計測機器へ配信する機能。また、走行中の車両情報をリアルタイムに表示する機能。

(2) 各種計測装置の動作確認、測定データ集約機能

各計測装置から送信される生存監視情報、装置の異常などによるアラーム情報、各計測装置が得た測定データなどを専用のサーバに集約する機能。

(3) データ記録機能

専用のサーバで取得した車両情報や集約した計測装置の情報、測定データなどを専用のハードディスクに蓄積する機能。

また、地上設備用の各計測装置については JR 東日本で 2008 年度開発した在来線用試験電車である「MUE-Train」を使用してその機能確認を行う計画であることから MUE-Train の制御伝送装置として搭載されている MON8 と連携した情報のやりとりができるようにしました。

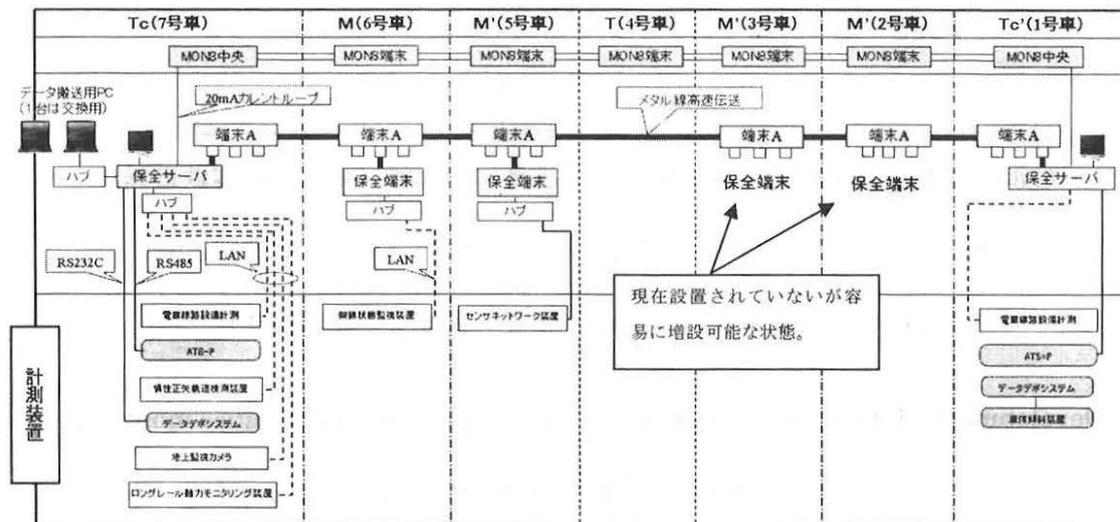


図1. システム構成図

3. システム構成

今回開発した制御装置のシステム構成図を図1に示します。

1号車と7号車に設置した保全サーバで MON 8からのデータ取得と各種計測装置へのデータ配信を行います。保全サーバでは各種計測装置の登録、手動での各種計測装置の計測データ取得、蓄積データ制限容量の設定、アラーム表示などを行います。また、2台の保全サーバを設置しているのは保全サーバの故障等により機能が果たせなくなった場合、もう片方の保全サーバでバックアップを行うためです。

MUE-Train の計画段階より計測装置の設置が予定されていた5号車および6号車には保全端末を設置し、保全サーバから送信される情報データの受信、計測装置への配信、計測装置の計測データの取得、保全サーバへの計測データの送信などの機能を持たせました。1号車および7号車にも計測装置を設置しますが、ここでは保全端末と同じ機能を持つ保全サーバが同様の役割を行います。さらに今後 MUE-Train で試験を行う地上設備モニタリングの機器が増えることも考慮し、現在設置していない2、3号車にも保全端末の増設ができるようにしました。

車両間のデータの受け渡しは、各車両に設置されている端末 A と呼ばれる装置を介するメタル線高速伝送により行います。端末 A は保全サーバまたは保全端末から送信されるデータについて隣り合う車両間の伝送を行うための機能を有しています。

2台の保全サーバに集約されたデータは、7号車に設置しているデータ搬送用 PC に記録されます。この記録は試験走行ごとに行われるので、試験実施者はデータ搬送用 PC から一括して取り出したデータを試験走行単位で管理することができます。またデータ搬送用 PC には、ディスプレイに走行中の車両情報を表示する機能も持っています。

4. 事前動作確認

MUE-Train の車内に搭載する前に、工場内で保全サーバ、保全端末、データ搬送用 PC を実際に車両へ搭載するときと同様に接続を行い、事前動作確認試験を行いました。その状態を図2、図3に示します。

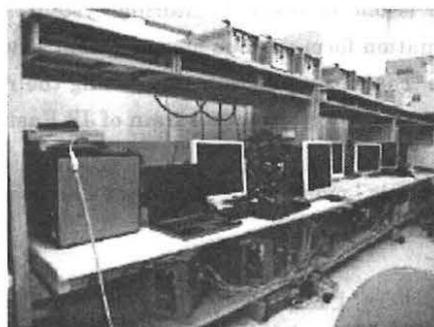


図2. 動作確認



図3. 端末 A 間接続状態

今回試験を行った機器間でデータ送受信、保全サーバのバックアップ機能確認などの試験を行い、正常に動作することを確認しました。

5. MUE-Train による動作確認

2008年10月にMUE-Trainの車内に制御装置を設置し、その後12月までMUE-Trainの試験走行で得られたデータを用いて動作確認を行いました。

図4に保全サーバ、図5に保全端末、図6に端末Aの設置状態を示します。



図4. 保全サーバ

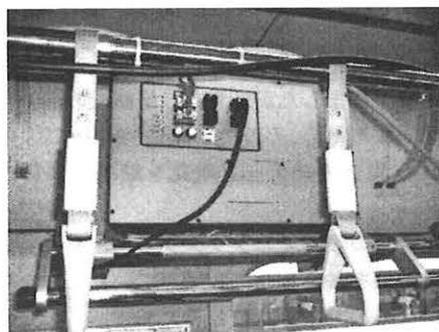


図5. 保全端末

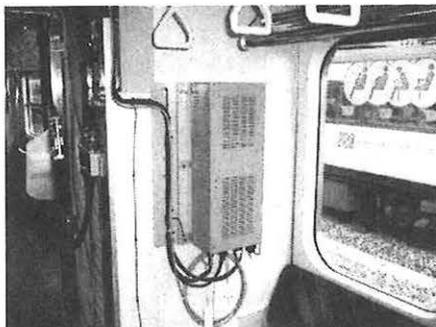


図6. 端末A

動作確認については以下について行いました。

- ①制御装置の各機能の確認
- ②ネットワーク性能の確認

5.1 制御装置の各機能の確認

以下の3つの機能について確認を行いました。

(1) 運転情報配信・表示機能

試験走行時にMON8より得られた運転情報のデータを保全サーバから抜き取り、キロ程、速度、時刻など

の運転情報が正しく記録されていることを確認しました。また、保全サーバに蓄積された運転情報のデータと計測装置が保全サーバより受信した運転情報のデータの比較を行い、保全サーバより配信したデータが計測装置に正しく記録していることを確認しました。

運転情報をリアルタイムで表示する機能について、正しく表示されていることを確認しました。各表示画面について図7、図8、図9に示します。

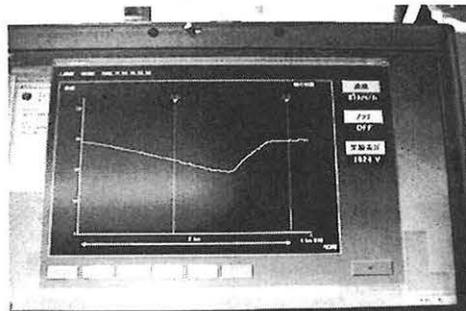


図7. 速度表示画面

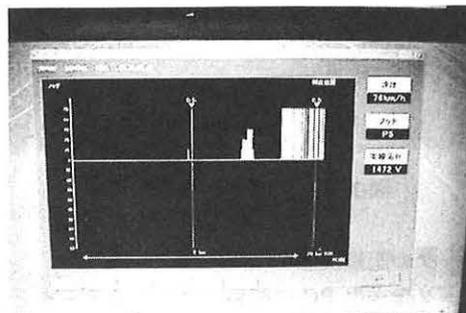


図8. ノッチ表示画面

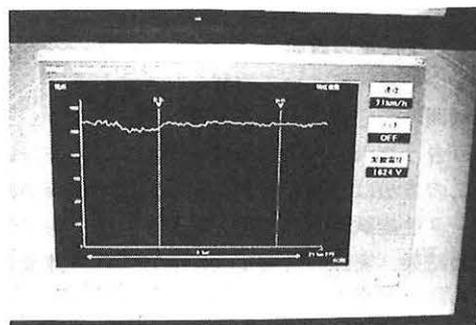


図9. 架線電圧表示画面

各表示画面は画面上部に時刻を表示し、横軸にキロ程が表示されます。グラフの縦軸は速度表示画面では速度、ノッチ表示画面ではノッチ、架線電圧表示画面では架線電圧が表示されます。表示画面を見ることにより走行中における速度、ノッチ、架線電圧の変化について確認することができます。

