

1402 列車情報管理装置(TIMS)の開発

—JR東日本 E259系 TIMS における特急形車両としての機能設計—

東日本旅客鉄道株式会社 長谷部和則 三菱電機株式会社 宮内隆史

菅谷誠

正〔電〕〇角野敏子

Train Information Systems for JR east E259

Kazunori Hasebe, East Japan Railway Company

Makoto Sugaya, East Japan Railway Company

Takashi Miyauchi, Mitsubishi Electric corporation

Toshiko Kadono, Mitsubishi Electric corporation

The Train Information Management System (hereinafter, referred to as TIMS) was first adopted for the 209-950 series that was operated on the JR Chuo-Sobu Line. Since then, further development of TIMS has been done in terms of achieving higher performance, reliability and the additional functionalities, as it is adopted for the E531 series and E233 series.

The TIMS has been adopted as the information control system for the new E259 series, which are to be introduced on the Narita Express limited express services to and from Narita International Airport, replacing the conventional 253 series. As the "TIMS" is to be used in an express train, some new functions are developed for the new equipment, with the further improvement of the performance of the conventional functions of the TIMS.

This paper describes these newly adopted functions, design and the enhanced performance of the TIMS.

Keyword: Information management system, Train monitoring, Train control, Operation supporting crew, Maintenance supporting,

1. はじめに

中央・総武緩行線209系950代から搭載を開始した列車情報管理装置(以下TIMS)は、E231系、E531系、そしてE233系へと性能向上、信頼性向上、そして機能の拡充を図り、発展してきた。^{1),2)}今回、253系に換わる成田空港アクセス用E259系特急形電車用TIMSの設計に際し、新たに伝送接続した機器に関する各種機能設計、及び既存機能の改善設計を

実施した。

本論文では、これらの機能設計について報告する。

2. E259系TIMSにおける機能設計概要

図2.1に示すとおり、TIMSの機能は、各車種、導入時期にあわせ、順次機能追加、改善を重ねてきた。E259系TIMSにおいて、改善、追加した各種機能とその目的を表2.1に整理して示す。

各機能の詳細は、3章で述べる。

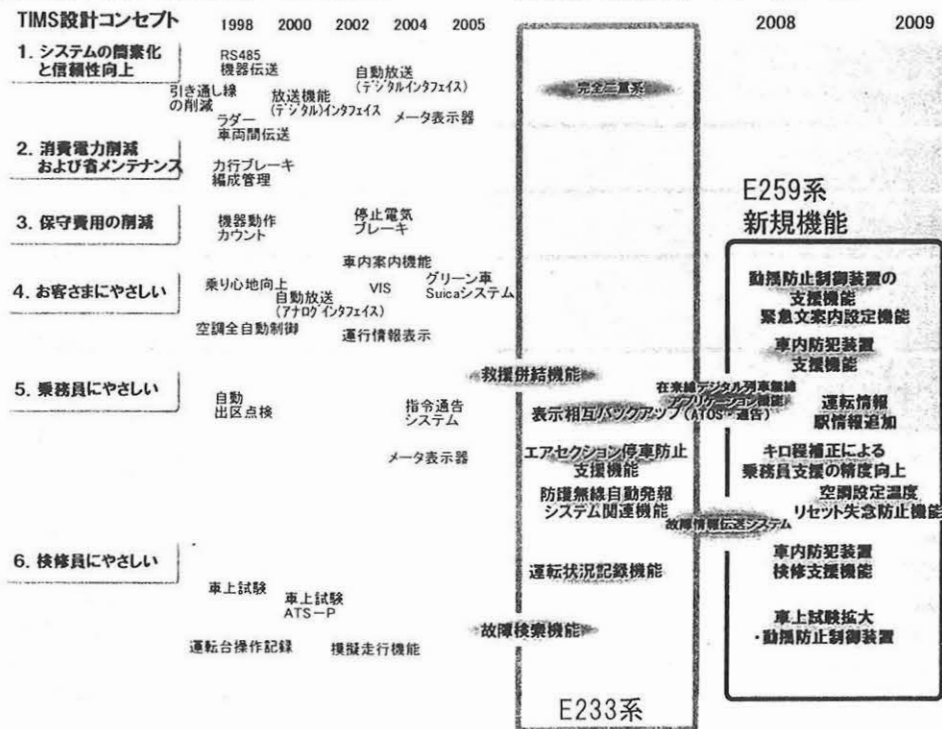


Figure 2.1 TIMS Function of development Road Map

Table 2.1 Additional Improvement Functions for E259

No	関連機能 関連機器	機能追加・改善の目的	機能	設計コンセプト		
				お客様に優しい	乗務員に優しい	検修員に優しい
1	キロ程情報を使用する乗務員支援機能 - 徐行支援機能 - エアセクション停車防止支援機能	キロ程情報の精度向上による正確な位置での支援	ATS-Pの地上子位置情報によるキロ程補正機能		○	
2	動揺防止装置	動揺防止装置の動作状態の早期状況把握の支援	装置の状態表示機能	○	○	
		簡易操作での動揺防止装置の試験実施	動揺防止装置の試験機能			○
3	車内防犯装置	車内防犯装置の動作状態の早期把握の支援	車内防犯装置の状態表示機能			○
		運転台T I M S表示器からの操作による各車両に設置された関係機器の検査を短時間で、容易な操作で実施	車内防犯装置の検査支援機能			○
4	空調装置の温度設定機能	個別空調温度設定の元戻し忘れ防止	状況に応じて個別に設定した温度設定を、折返し駅で自動リセット機能	○	○	
5	緊急文設定機能	国内外のお客様さまにダイヤ乱れ等発生時の緊急情報を乗務員の簡易操作により、自動放送、車内案内表示器よりタイムリーに提供する。	緊急文設定機能の操作性改善	○	○	



Figure 3.1 Breaking Support/Air Section Parking Prevention Support Display

3. 機能設計詳細

3.1 ATS-P地上子位置情報によるキロ程補正機能

T I M Sは仕業カード内の各駅のキロ程を基準として、速度発電機からのパルス入力と車輪径から算出する走行距離を加算して、自編成の位置：キロ程を認識する。

キロ程は、各停車駅において、仕業カードに記録されている当該駅のキロ程に補正される。このキロ程を用いる主な機能に次の機能がある。

(1) 徐行支援機能：予め仕業カードに入力されている徐行区間より一定距離前の地点、及び、区間内において、制限速度以上であれば、T I M S画面に徐行区間を示す表記と、音声ガイダンスを出力する。(図3.1参照。)

(2) エアセクション停車防止支援機能：予め仕業カードに入力されているエアセクション区間で、制限速度以下であれば、T I M S画面にエアセクションを示す表記と、音声ガイダンスを出力する。(図3.1参照。)

特急列車は、通勤列車と異なり通過駅が多く、これまでの停車駅ごとのキロ程補正では、駅間におけるキロ程誤差が大きくなる場合がある。キロ程を用いて支援区間を判定する各種機能において、判定精度のさらなる向上が求められる。E259系では、これまでの停車駅ごとのキロ程補正に加えて、ATS-Pからの伝送情報中の地上子位置情報に基づいてキロ程を補正することにより、キロ程の精度を上げ、キロ程を用いた各種機能の支援区間の判定精度を上げることとした。

従来のキロ程補正とATS-Pの地上子位置情報を用いたキロ程補正の概念図を3.2に示す。

T I M Sは、地上子位置情報に含まれるコードより判定し、補正用地上子：場内第一地上子の情報取得時、T I M Sのそのときの演算キロ程と、予め記憶している当該地上子のキロ程の差を算出し、その差分を補正する。

補正用地上子として、場内第一地上子を選定したのは、各駅ごとに必ず設置されている地上子であるためである。

各地上子の位置情報は、専用P Cで編集してI Cカード経由でT I M Sに読み込む仕組みとした。

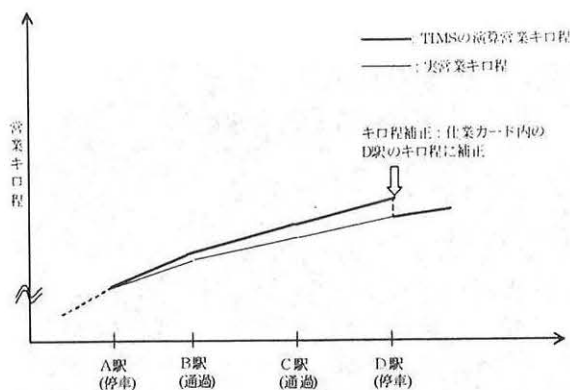


Figure 3.2 (a) Graph of previous running kilo correction

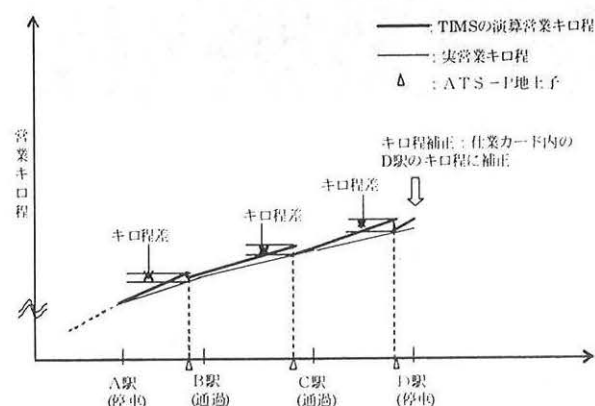


Figure 3.2 (b) Graph of running kilo correction using ATS-P equipment information

3. 2動揺防止装置関連機能

E259系には、JR東日本の在来線用車両では始めて走行中の振動を少なくするための動揺防止装置を運転台付車両に搭載した。TIMSは動揺防止装置と伝送接続し、次の機能を実装した。

- (1) 動揺防止装置の状態表示機能
- (2) 動揺防止装置試験機能

TIMS表示器からの試験開始設定により、動揺防止装置に試験実行指令を出力し、動揺防止装置からの試験結果をTIMS表示器に表示する機能を設けた。

3. 3車内防犯装置関連機能

E259系には、車内防犯装置が搭載され、防犯カメラの映像が常時記録される。TIMSは当該システムの画像制御装置と伝送接続し、次の機能を実現した。

- (1) 車内防犯装置状態表示

画像制御装置を介して得られるカメラ、車内防犯装置の光伝送ネットワーク等の状態を表示する。

- (2) 車内防犯装置検査機能

TIMSの運転台の表示器を利用して、カメラ動作の確認、カメラ映像記録用のハードディスクの書き込みテスト等を実施できる機能とした。

3. 4空調設定温度リセット機能

空調の設定温度は、各車両ごとにTIMS画面からの設定又は、空調装置のパネル操作により設定することができる。乗務員は、室内温度、乗車率等から判断して各車両ごとに設定することができる。乗務交代時に温度設定を変更したことを次の乗務員に引き継がれない場合、温度設定が変更されたままとなり、例えば、折返し後は、乗車

率が低いにも関わらず、冷房の温度設定が低く変更されたままとなるケースがこれまでであった。

E259系では、折返し時に、運転台選択スイッチが一旦、後一後状態になるタイミングで、温度設定を予め保持していた基準設定値にリセットするようにした。交代後の乗務員は、改めて自らの判断が必要であれば、温度設定をすることになる。

3. 5運転情報画面における表示駅数の見直し

TIMSは、運転士が携帯し、運転台のICカードホルダに挿入する仕業カードに記録されている行路情報と自車両の位置：キロ程に基づき運転情報画面に後方駅、前方駅の着発時刻、走行時分、番線などの情報を表示する。駅停車又は、通過の都度、表示情報はスクロールする。

乗務員、特に運転士は、運転中にTIMS表示器に常時この運転情報画面を表示して使用している。

E259系が特急車両として運用されるため、通過駅が多く、より多くの前方駅の情報を早く確認したいとの乗務員の要望に基づき表示駅数を従来の3駅から5駅に見直した。

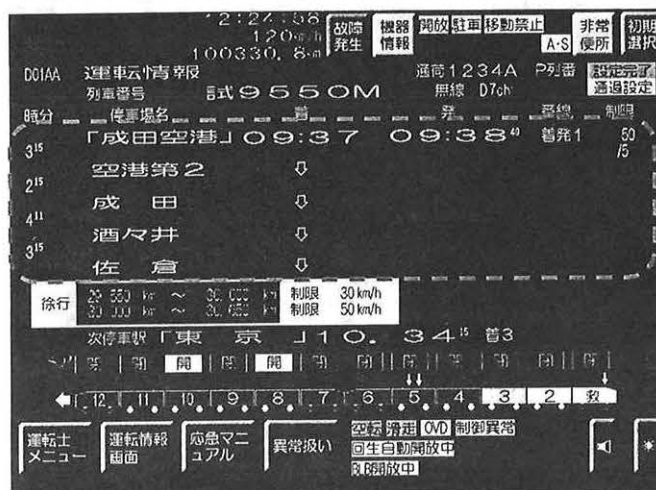


Figure 3.3 Operating Information Display Example

3. 6緊急文設定機能の操作性改善

E259系は、成田空港を利用される国内外のお客さまが利用される。自動放送、車内表示器からの列車の遅延情報などを日本語はもちろん英語で提供できることは、お客さまへのサービス向上に繋がると考える。そのためには、乗務員が容易な操作で、状態を設定できる機能が必要となる。

図3.4、図3.5に現行253系とE259系の緊急文設定画面を比較して示す。

E259系TIMSでは、従来の緊急文設定機能の操作性を改善し、タイムリーに情報提供できるようにした。

主な改善ポイントは、次のとおり。

- (1) 緊急文を次の3つのグループに分けて表示し、各グループより一つの文章を選択し、複数の文章を組み合わせて設定できるようにした。又、その内容が、設定画面でわかりやすい表現とした。

- a. 状況説明文
- b. 運転再開予定文
- c. 運用予定説明文

(2) 設定した詳細情報(駅名や、要因(地震、大雨など))は、選択した文章以外の文章にも反映するようにした。

詳細な状況がわかる都度、文章の詳細情報を一から設定する必要がなく、追加情報を設定すればよいことになる。

例: ただいま『地震』のため『停車中』です。

↓

ただいま『千葉』付近で『地震』のため『停車中』です。

↓

ただいま『千葉』-『成田』間で『地震』のため『停車中』です。

(3) 一度設定した文章を、そのまま複数回、または、一部修正して出力できるようにした。

(図3. 6 参照。)

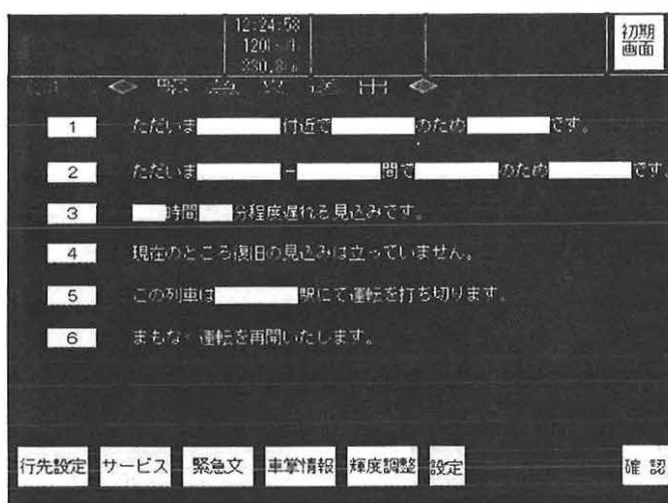


Figure 3.4 Emergency Message Setting Display for 253

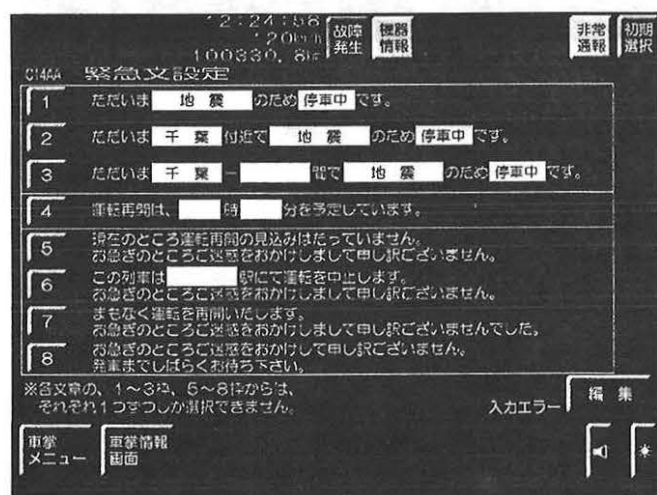


Figure 3.5 Emergency Message Setting Display for E259

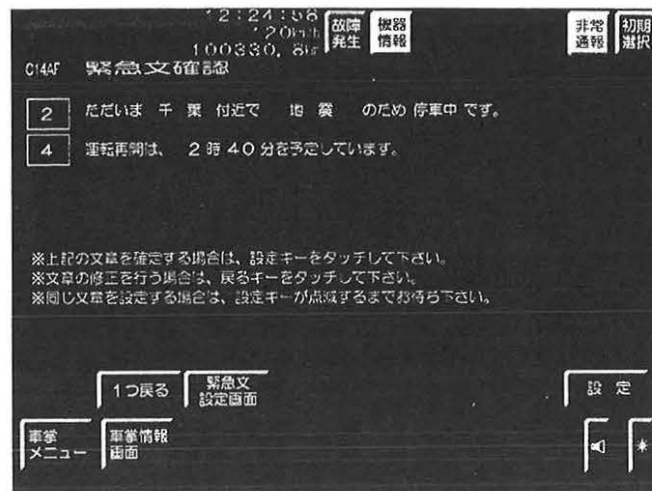


Figure 3.6 Emergency Message Verification Display

4. まとめ

以上述べたように E259 系では、成田空港アクセス用特急形車両として、求められる新たな機能及び既存機能の改善設計を行った。

最後に、本システムの開発に際し、御指導・御協力頂きました関係各位の方々に厚く御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 長谷部、和田、梶川、角野、石原、宮内; 列車情報管理装置 (TIMS) の開発—JR 東日本 E233 系 TIMS における冗長性の考え方, 第 43 回鉄道サイバネシンポジウム論文集, 論文番号 519
- 2) 長谷部、和田、小川、角野、宮内; 列車情報管理装置 (TIMS) の開発—JR 東日本 E233 系 TIMS におけるユーザインタフェース設計, 第 44 回鉄道サイバネシンポジウム論文集, 論文番号 520