

在来線線路内立入作業の安全度向上に向けた取組み
- 携帯型列車運転状況表示装置の改良 -

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○本村 裕基
東海旅客鉄道株式会社 正会員 小岩 祐樹
東海旅客鉄道株式会社 宇佐見 健

1. はじめに

当社在来線では、列車見張員の業務を補完する装置として、工務関係全系統を対象に携帯型列車運転状況表示装置（以下、本装置という）を平成21年度より導入している。本装置導入以後、作業員の安全に係わる触車・待避不良事故の発生件数は減少傾向にあり、その効果が証明されているものの、未だゼロにはなっていない。

本稿では、さらなる事故防止を図るため、平成26年度末の本装置の老朽取替に際し、事故事例の分析を実施し、運用ルールの見直し及び機能追加による改良を実施した内容を報告する。

2. 本装置を用いた列車見張業務の概要

当社在来線では、線路内立入作業にあたり列車の進来を目視にて確認する列車見張員を配置することとしており、列車見張員は列車の接近を認めた際は合図を出すことで、作業員全員を待避させ、安全に作業ができる体制となっている。さらに、見通しの悪い箇所については列車進来方向に中継見張員を配置することで、確実な待避を可能にしている。また、列車見張業務は列車見張員による目視、列車の走行ダイヤ、本装置の3点によって実施するものとしている。

本装置の全体概要は図-1に示す通りであり、GPSから取得した作業位置の情報をサーバに送信し、その位置周辺における列車の在線情報を画面上に表示するとともに、列車接近時は音声で鳴動するというものとなっている。

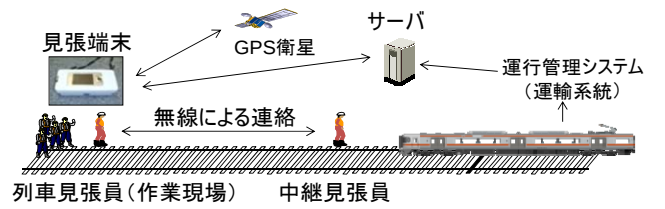


図-1 在来線列車運転状況表示装置全体概要図

ただし、この装置はあくまでも補助装置であり、列車見張員の責務に代わる保安装置ではない。そのため、列車進来の確認は目視によることを原則としている。

3. 導入効果の確認と事故事例の分析

本装置の導入から6年が経過し、老朽取替を実施するにあ

たって、効果の確認を行った。導入前後における触車・待避不良事故の件数と及び事故原因の推移を表-1に示す。また、導入前のデータとして平成11年4月から平成20年3月までの10年間を、導入後のデータとして平成21年4月から平成27年3月までの6年間の事故について比較、分析を実施した。

表-1 導入前後の要因別事故発生件数

番号	事故発生要因	(10年間)	(6年間)
		導入前(件)	導入後(件)
①	ダイヤ作成誤り	2	0
②	運転状況確認誤り	6	0
③	接近列車確認誤り	16	4
④	見張員未配置 単独行動	6	4
⑤	不用意立入	4	4
⑥	ルール錯誤	1	0
	合計	35	12

まず、期間内に発生した事故の総件数は、導入前10年間は35件、すなわち3.5件/年であった。一方、導入後6年間は12件であり、2.0件/年と導入後は事故発生件数が減少傾向にあることが分かる。

次に、事故発生要因から導入効果の検証を行った。導入時、事故防止効果を期待した発生要因は表-1の番号①～③であった。いずれもヒューマンエラーによるものであり、各要因については以下の通りである。

① ダイヤ作成誤り

列車見張員が列車の走行時機を把握するために所持するダイヤについて、臨時列車等については手書きにより追記することとなっているが、追記忘れ、書き間違い等により正しく列車接近を把握できなかったことにより発生したもの。

② 運転状況確認誤り

線路立入前に行う運転状況確認において伝達された内容を勘違いしたり、伝達が不十分で全員に伝わっていないことや、自分の作業位置を勘違いすること等により発生したもの。

③ 接近列車確認誤り

次に接近してくる列車の上下方向、通過時間の勘違い、列車の確認の失念等により発生したもの。

キーワード 列車運転状況表示装置、列車見張員、GPS、触車事故、待避不良

連絡先 〒453-8520 名古屋市中村区名駅1-3-4 東海鉄道事業本部 工務部 保線課 TEL052-564-2484

これらについては、作業箇所周辺を走行する列車をほぼリアルタイムで把握できる本装置の導入により、防ぐことができる」と期待されていたものである。表-1によると、これらの要因により発生した事故件数は24件(2.4件/年)から4件(0.7件/年)と激減しており、本装置が十分に事故防止効果を発揮していることが分かる。

一方で、定められたルールを逸脱する行為による事故である④～⑥は、効果が期待できないとされていた。さらなる事故防止を図り、事故件数をゼロにするために必要な対策を検討することとした。

4. 対策の検討

まずはじめに、本装置の導入によって防げると考えていた事故発生要因の内、導入後に発生してしまった事故4件を分析することで、採り得る対策案を検討した。分析結果を表-2に示す。

表-2 事故発生要因の詳細分析

番号	事故発生要因	詳細分析
③-1	接近列車確認誤り	本装置の接近鳴動確認後、列車接近まで時間が空き、その後の確認を失念
③-2		接近列車の上下方向の確認を怠り、上下方向を勘違い

分析の結果、接近列車確認誤りは一度列車の接近を認識、確認した後で失念してしまった場合と、列車の上下方向を誤ったことによる場合に分類できる。

まず、確認後の失念については、現行装置は一度列車接近の音声アラームが鳴動し、列車見張員が列車在線位置を確認して音声を停止すると、その後は鳴動しない仕様となっている。今回の改良では一定時間経過後、失念防止のために再度鳴動させることで、さらなる効果を狙う。

また、列車の上下方向誤りについては、画面上に表示される列車番号だけでは、注意効果が不十分であると考えられたため、画面表示のほかに鳴動音声を列車の上下によって変化させることで、事故防止を図る。

次に、導入当初は事故防止効果を期待できないとしていた事故発生要因において、何らかの方法によって本装置による事故防止を図ることができないか検討を行った。検討の結果、表-3にある通り、本装置を持たず、単独で行動する中継見張員に着目した。導入後発生した不用意立入による事故4件の内、2件が中継見張員によるものであった。単独で線路内に立入る中継見張員の安全度向上及び、列車乱れ時における列車在線位置の早期把握による作業員全員の安全度向上を目的に、中継見張員への本装置の所持拡大を実施することとした。

表-3 事故発生要因の詳細分析

番号	事故発生要因	詳細分析
⑤	不用意立入 (中継見張員)	本装置を持たず、単独行動する中継見張員が接近列車の確認を失念、また不用意な立ち入り

以上の検討結果を元に、本装置の老朽取替に伴う改良内容を以下に示す。

① 接近列車再鳴動機能の付加

列車接近時の音声鳴動を、現行の一回のみから、鳴動停止後、一定時間経過後に再鳴動し、再度注意を促す仕様とした。具体的な仕様としては、「一定距離まで列車が接近すると音声鳴動」→「接近を確認して鳴動停止」→「以後一定時間で音声再度鳴動」→「列車の通過もしくは待避の完了により完全停止」というものとなっている。機能のイメージ図を図-2に示す。

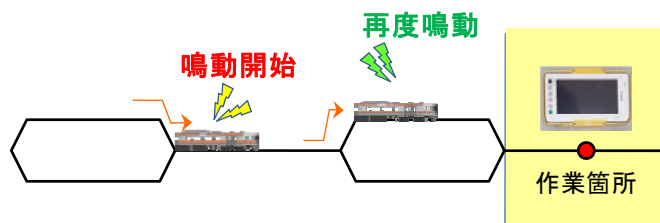


図-2 再鳴動機能のイメージ

② 線別の音声鳴動区分機能の付加

現行装置の音声鳴動は、列車の上下線及び線区で同一人物による音声であった。これを上下・線区により異なる音声とすることで、注意喚起機能の向上を図ることとした。具体的には、上下線で異性音声とし、かつ複数線区並行区間についても異性異音とし、最大4音声により区分した。機能のイメージ図を図-3に示す。

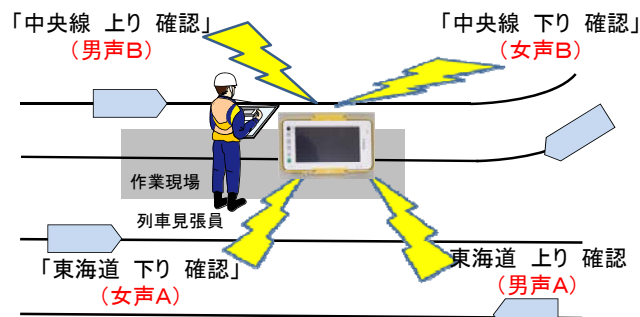


図-3 線別音声区分機能のイメージ

③ 本装置所持範囲の拡大

現行装置は、作業現場に配置する列車見張員のみが所持することとしていた。これを、作業位置から最も遠い位置に配置する中継見張員にも所持させることで、中継見張員の安全の確保と、列車見張業務の補完を図ることとした。

5. おわりに

今回の改良により、事故を防止することはもちろんであるが、本装置があくまで補助装置であるということに変わりはない。この機会にルールを再確認し、確実に事故防止を図る上で、本装置がその助けとなることを期待している。

参考文献

- 1) 蒔田美昌：在来線列車見張員支援システムの導入，新線路，2010.6