

G P S 式列車接近警報装置の異常検知機能の強化について

西日本旅客鉄道(株) 正会員 ○矢野 史也, 正会員 島田 喜久雄, 正会員 曾我 寿孝

1. はじめに

鉄道線路上で作業や検査を行う場合, 列車の接近を目視で確認し, 列車の接近に伴い作業員などに通知して線路外へ退出させるための係員(以下, 「列車見張員」という)を配置することで安全を確保している. 列車見張員の業務を支援するため, 列車の接近情報を通知するGPS携帯電話を活用したGPS式列車接近警報装置(以下, 「本システム」という)の開発を行っている. 平成19年度から単線やローカル線を対象に旧機能型を導入してきており, 平成23年度から大阪環状線など列車本数が多い線区用の新機能型を順次導入している¹⁾. 今回, 異常検知機能の強化により本システムが正常に機能しない場合に異常警報を通知する機能を追加したので, その概要を取りまとめて報告する.

2. 本システムの概要

本システムは, 列車接近に伴う線路外への退出に要する時間を考慮して定めた見通し距離(以下, 「列車見通し距離」という)を確保し, 列車見張員へ通知するシステムである. この列車見通し距離に各装置間の伝送ロスや誤差の影響を加味するため, 本システム上の見通し距離(以下, 「システム列車見通し距離」という)を設定している. 携帯端末は2台1組構成とし, 測位用携帯電話のGPS測位情報により作業員位置情報を判定する. 列車運行を統制する装置(以下, 「運行管理装置」という)の軌道回路情報や列車番号情報などから列車在線位置情報を判定する. 接近判定時には警報用携帯電話が警報音, 音声(『上り接近』など)およびバイブレーションなどにより通知する.

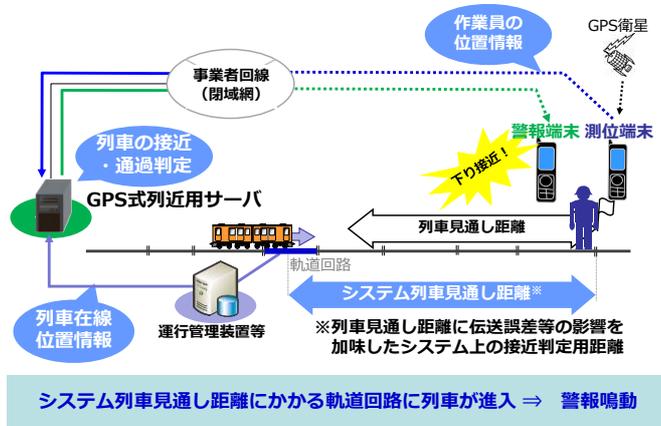


図1 本システムの概要

3. 旧機能型の課題

旧機能型は列車在線位置情報が正しく管理できている場合のみ列車見張員に通知する仕組みとしていたため, 信号機故障などが発生し, 正規の列車番号で管理されていない列車(以下, 「列番不明列車など」という)を運行させる場合は, 接近鳴動しない. そのため列番列車不明列車などが走行する場合は, 本システムの使用を禁止するルールとし, 関係箇所へ周知することとしている. しかし, 周知は支社管内の工事統制を担う指令所から発信するものの関係箇所が多く, 全箇所への周知に時間と労力を要していた.

4. 列番不明列車などへの対応

新機能型は鳴動ロジックの見直しにより列番不明列車なども管理することとし, 列番不明列車などが接近した場合は, 接近鳴動と警告通知を使い分け, 列車見張員に通知することを可能とした(図2). これにより列番不明列車などが走行する場合の取扱業務を省略可能とした.

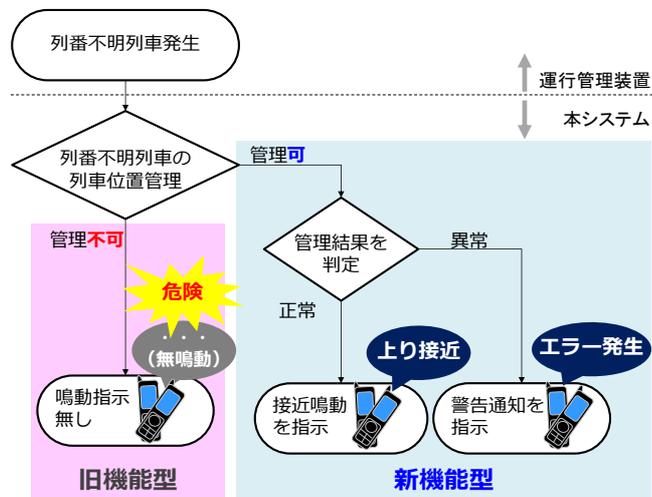


図2 新機能型の接近判定

キーワード GPS携帯電話, 列車見張員, 触車事故防止, 異常警報, 列車見通し距離

連絡先 〒530-8341 大阪市北区芝田2-4-24 西日本旅客鉄道(株) 鉄道本部 技術開発部 TEL 06-6375-8734

5. 新機能型の異常検知機能

本システムにおいて表1に示す異常が発生した場合は携帯端末を介して異常警報を通知する。携帯端末が故障した場合は2台1組構成の相互監視により片方の正常な端末で故障を検知し、異常警報により通知する機能を有している。また異常警報は接近鳴動より優先順位を上位とし、鳴動が競合した場合には異常警報のみ通知することで使用者に線路外への退出を促す仕組みとしている(図3)。

列車不明列車などの検知対応に加えて、システムメンテナンス時やシステム列車見通し距離を確保せず使用している場合においても異常警報を通知する機能も有している。

表1 異常が発生した場合の異常警報による通知可否

異常時の分類		異常警報による通知		異常時の取扱方法
		旧機能型	新機能型	
関係装置の故障や 保守点検時	携帯端末の故障	○	○	予備携帯端末との交換
	運行管理装置等および 本システムの故障	○	○	故障発生～正常状態に戻るまで 使用禁止として関係箇所へ周知
	運行管理装置等および 本システムのメンテナンス	×	○	システムメンテナンスの時間帯を 使用禁止として関係箇所へ周知
作業員位置情報および 列車接近情報を 取得できない場合	電波不良	○	○	常に異常警報が通知される場合は 導入時に使用禁止区間を定め指定
	GPS測位不能	○	○	
	システム列車見通し距離不足	×	○	
	車両入換等	×	○	
運行管理装置側で 列車接近情報を 取得するものの 本システムで 通知しない場合	信号現示停止時	×	○	正常の扱いに戻るまで区間を定めて 使用禁止として関係箇所へ周知
	信号機故障	×	○	
	列車番号のシフト不良	×	○	
	時刻情報を持たない 列車運行	×	○	
		×	○	

○:可 ×:否

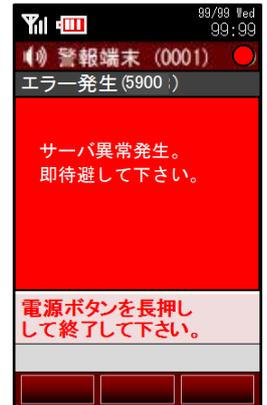


図3 異常警報イメージ

6. その他追加機能

(1) 指令員からの通知メッセージ機能

システムメンテナンスなど一時的に使用禁止とする場合を想定し、指令所から本システムの監視端末を介して携帯端末にフリーメッセージを送信できる機能を構築した。通知時間帯および通知範囲(線区およびキロ程)を指定可能であり、該当する携帯端末に通知メッセージを送信する(図4)。受信した通知メッセージの確認処理を実施するまで通常の接近鳴動と音声による『通知メッセージを受信しました』が交互に通知される。これにより、通知メッセージの確認漏れを防止している。

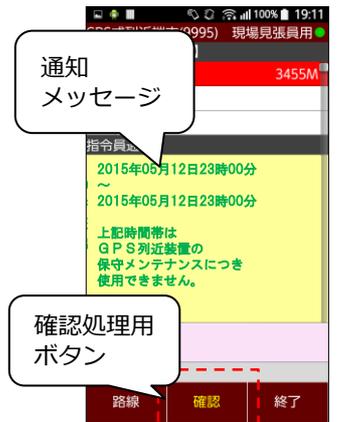


図4 通知イメージ

(2) 使用禁止区間立入時の通知機能

システム列車見通し距離不足などによる使用禁止区間は、本システムで線区およびキロ程の管理を可能とし、使用禁止区間で使用した場合は直ちに使用を禁止するよう音声により通知する(図5)。

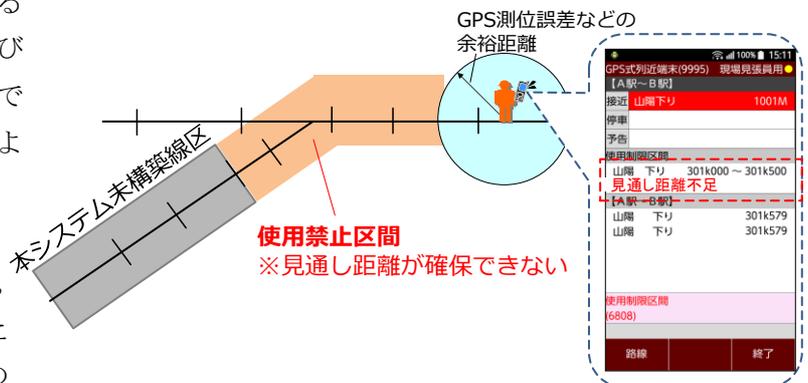


図5 使用禁止区間立入時の通知イメージ

7. おわりに

本システムは、補助手段ではあるものの、使用禁止となる区間と時間帯を明確にしたことで、より作業員の安全性が向上したものと考えられる。

参考文献

- 1) 大阪環状線に使用可能なGPS式列車接近警報装置の開発