

車載型列車接近警報装置の実用化について

J R西日本 正会員 ○ 宗安 豊
 J R西日本 正会員 徳岡 英志

1. はじめに

鉄道線路内で作業や検査を行う場合は、列車見張員を配置し、列車ダイヤにより次列車の進来時間を確認し一定時間前に作業員を線路外に待避させたり、実際の列車を目視確認して作業員を線路外に待避させることにより安全を確保している。このように線路内作業の安全確保は専ら人間の注意力のみに依存しており、ハード面でのバックアップが強く望まれている。J R西日本では主たるハード対策としてGPS式列車接近警報装置¹⁾の整備を推進しているところであるが、本装置はCTC装置のPRCまたはSRC化を前提としており、整備できない線区が存在する。そのような線区を対象に新たなハード対策として車載型列車接近警報装置を開発したので、その概要を以下に述べる。

2. 車載型列車接近警報装置の概要

車載型列車接近警報装置とは車両に送信機とアンテナを設置して車両側から常時電波を発信し、列車が接近すると地上側にいる社員が携行する受信機が警報を発し注意喚起するものである。これまで、簡易な装置を用いて本方式の実用可否について検討してきたところ、良好な結果が得られたこと²⁾からプロトタイプを製作した。

(1)システム構成

本装置は送信機、受信機及び地上監視装置から構成され、システムシステムを図1に示す。

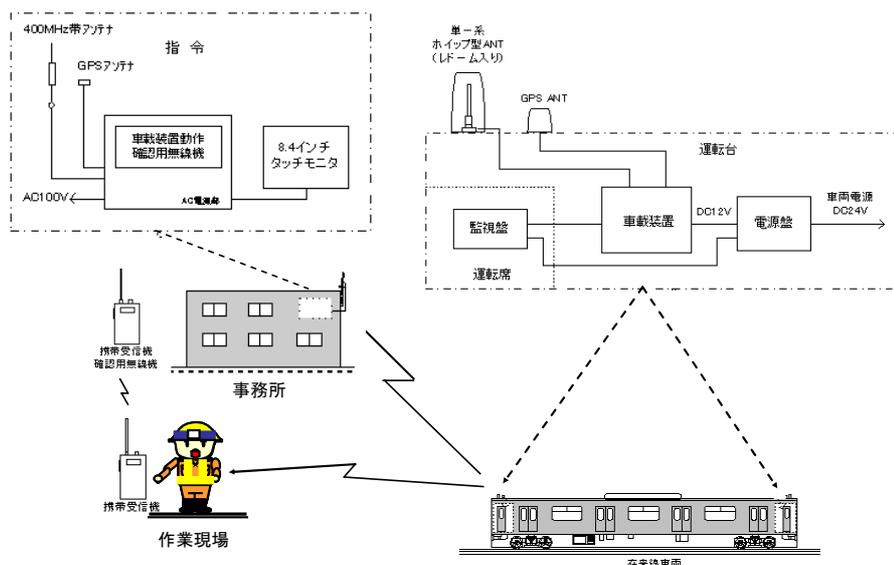


図1 システム構成図

(2)システム性能

本装置のシステム性能を簡潔に述べると以下のとおりである。

- (a) 使用周波数 UHF 帯
- (b) 電波形式 F2D, F3E
- (c) 最高速度 100km/h
- (d) 故障検知 自己診断機能を有し、故障を報知
- (e) 無線伝送速度 2400bps

送信機および受信機の外観形状を図2および図3に示す。

キーワード 列車接近警報装置、ヒューマンエラー、車載型

連絡先 〒530-8341 大阪市北区芝田 2-4-24 J R西日本鉄道本部施設部保線課 TEL06-6375-8960

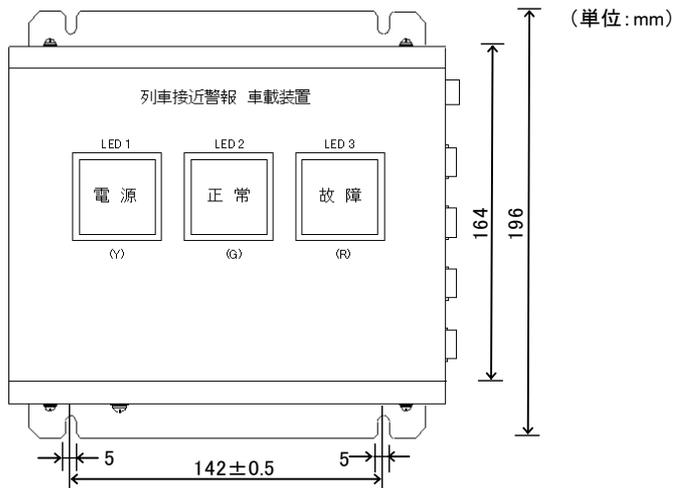


図2 送信機外観形状

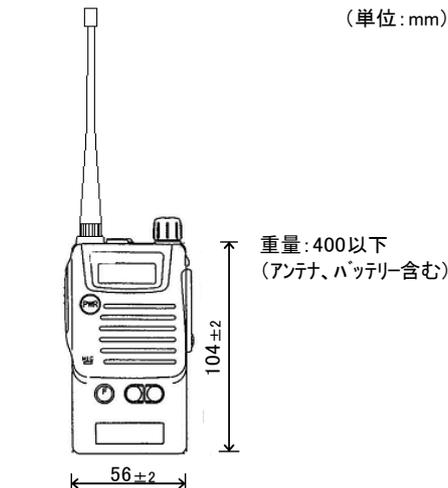


図3 受信機外観形状

(3) 信頼性向上策

本装置は、構造上、フェールセーフとはなり得ないため、線路保守作業における作業員の安全確保を支援する補助手段として使用する。本装置に起こりうる不具合等（①送信機故障および電源トリップ、②電波不良等、③受信機故障、④ヒューマンエラー）によって生じるリスクについて検討し、それに対応する機能を付加することにより信頼性向上を図ることとした。

①送信機故障対策

(a)送信機を複数台設置（全運転台）

送信機を複数台設置することにより装置故障による無警報の発生確率を減じる。

(b)監視装置設置

地上側に監視装置を設置し、定点で送信機の状態監視を行う。

(c)故障検知ランプ、故障検知ブザー設置

故障検知ランプおよび故障検知ブザー（電源トリップにも対応）を設置し、車両点検や出区点検に加え運転中の故障発見も可能とした。

②アンテナ故障対策

積雪などによるアンテナ折損対策として防護カバーを設置することとした。

③受信機故障対策

受信機の機能確認を日々行うため点検装置を設置するとともに受信機のバッテリー切れには検知ブザーにより警報を発することとした。また、装置故障による無警報の発生確率を減じるため、作業員全員が受信機を携行することとする。

④ヒューマンエラー等対策

送信機の電源はエンジン起動による自動投入とし、受信機については電源スイッチを排除することにより、人的操作を不要とした。また、不可抗力により受信機本体の電源スイッチが切れることを防止するため、複雑な人的操作を行わないと電源が切れない構造とした。

4. まとめ

以上のとおり本装置は、フェールセーフの設計とはならないものの補助手段として触車事故防止に極めて有効であると考えられる。ただし、使用に際しては定められた触車事故防止ルールの遵守、本装置に決して依存してはならないこと、および本装置使用における残存するリスクを使用者に周知徹底することが肝要である。また、ハード面のみならず使用方法や使用ルールを明確にし、ソフト面でのリスク軽減を図ることとしたい。

参考文献) 1) 溝口淳司他：GPS携帯電話を活用した列車接近警報システムの開発，JRE A，2007.6
 2) 宗安豊：車載型列車接近警報装置の開発，第63回土木学会年講，2008.9