

無線による車上DB更新

(Update Method of On-board Database with Radio Communication)

【概要】

近年、鉄道において、車上データベース(車上DB)を利用した運転保安装置が開発、導入されています。また、車上DBは、線路データや車両性能データ等、列車走行時の安全を担保する重要なデータと位置付けられています。現状、車上DB更新は、CFカード等の記録媒体を用い、装置単体で行われているため、多大な時間と労力を要しています。

本研究では、車上DB更新を効率的に行うため、無線技術を活用した更新技術を開発し、運転保安装置としてATS-Dxを想定してプロトタイプ装置を試作するとともに、検証試験を行いました。

【特徴】

プロトタイプ装置(図1)では、車上DBを利用しているATS-Dxを具体例として取り上げました。なお、ATS-Dxのハード改修は実施しない前提で開発しました。車両にDB更新SWを設け、扱い時は車両移動不可となるよう安全に留意した設計としています。また、地上側で更新対象車両を選択し、更新を実行できます。保安情報の伝送にあたり、伝送データの正当性確認手法と、鉄道向け国際規格IEC62280-2で定義される7つの脅威に対応した伝送フォーマットを構築しました。



図1 プロトタイプ装置の概要

【用途】

保安情報の伝送用に構築した伝送データの正当性確認手法ならびに伝送フォーマット等の安全性確保技術は、無線による車上DB更新を行う運転保安装置の開発に活用できます。

【伝送仕様】

無線機は、導入のしやすさを考慮し、無線免許が不要な汎用品を使用することとしました。屋外での使用が認められている2.45GHzと5.6GHz帯の無線LANを候補とし、車両基地内での電波環境調査の結果、5.6GHzを採用することとしました。

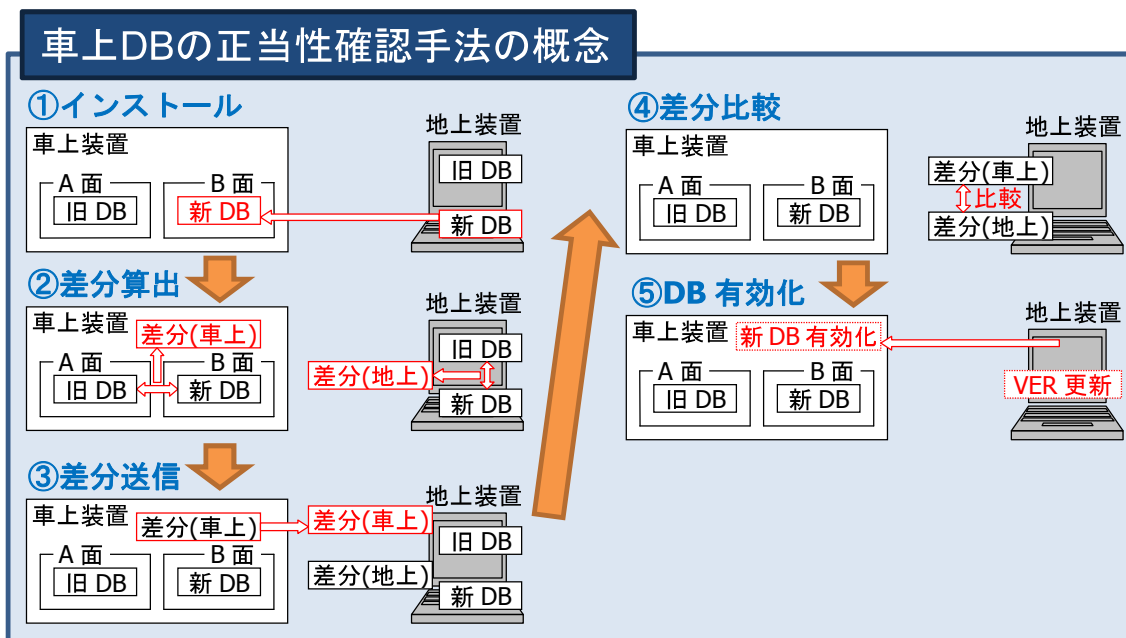
【伝送フォーマット】

IEC62280-2で定義される7つの脅威に対応するため、以下の対策を講じています(IEC62280-2:鉄道分野-通信、信号および処理システム-第2部:オープントランスマッションシステム)。

- 重複、削除、挿入、順序誤り、遅延:フレーム通番、タイムスタンプの付加とチェック
- 破壊:フレームチェックシーケンス(FCS)の付加とチェック
- なりすまし:送信元ID、宛先ID、メッセージ認証コードの付加とチェック

【伝送データの正当性確認手法】

車上DBを更新する際、誤ったデータで車上DBが更新されると保安装置の安全が担保できないため、受信したデータの正当性を確認する必要があります。今回開発した手法は、車上/地上のそれぞれで独立して算出する差分データを比較することで、安全性向上を図っています。また、車上/地上間でのデータ照合に差分データを用いることで、全データ照合方式と比較して、伝送量を小さくしています。差分比較で誤りがあった際は、地上装置から更新DBの使用が許可されないようにし、安全性を確保しています。



保安情報伝送にかかる安全性確保技術については、特許出願中。



公益財団法人鉄道総合技術研究所
信号・情報技術研究部 信号システム