

⑫ 車車間通信を用いた路面電車周辺の自動車に関する運転支援システム

交通システム研究領域 ※林田 守正 長谷川 智紀 竹内 俊裕 山口 大助 日岐 喜治
環境研究領域 坂本 一朗 川野 大輔 水嶋 教文

1. まえがき

国土交通省のASV（先進安全自動車）プロジェクトはITS（高度道路交通システム）等の先進技術を利用してドライバーの安全運転を支援するシステムを搭載した自動車の技術開発、実用化、普及を促進している。当研究所は、この技術のうち通信利用型安全運転支援システムを路面電車にも展開し、自動車と路面電車間で車車間通信により位置、速度等の情報を授受し、接触や衝突を防止するための安全運転支援システム（以下「本システム」）を構築した。その仕様、および公道上の実車走行実験による機能検証について報告する。

2. 広島地区 ITS 公道実証実験について

本システムは、広島地区 ITS 公道実証実験連絡協議会が主催する世界初の路面電車－自動車間通信型 ASV デモンストレーション（デモ）の実施に合わせて開発されたものである。広島市では、路面電車が市民の足として定着しており、一日平均約 15 万人の利用がある。当研究所は、東京大学、(株)マツダ、広島電鉄(株)と共に上記協議会の一員として、700MHz 帯高度道路交通システム標準規格準拠の無線機を用いた、路面電車と自動車の安全運転支援システムを構築し、第 20 回 ITS 世界会議東京 2013 のポストコンgres ツアールとして図 1 に示すようなデモを実施した⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾。



図 1 路面電車と自動車の安全性向上システムデモ（イメージ）

デモにおいては、路面電車と自動車が道路空間を共有する箇所において、本システムを搭載した次世代型

路面電車（LRV）⁽³⁾と、独自の先進安全技術を盛り込んだ自動車（ASV5 対応乗用車）⁽²⁾により、双方の安全性が高まるようなシステムを提示した。

3. 支援システムのねらい

中央部分に路面電車（以下「電車」という）の併用軌道が敷設されている道路においては、図 2、図 3 に例示するような電車と自動車の接近場面が頻繁に生じる。しかし電車はハンドル操作による回避が不可能であり、また通行区分や制動能力等が自動車とは異なるため、自動車との接触や衝突等の事故につながる可能性が高まると予想される。

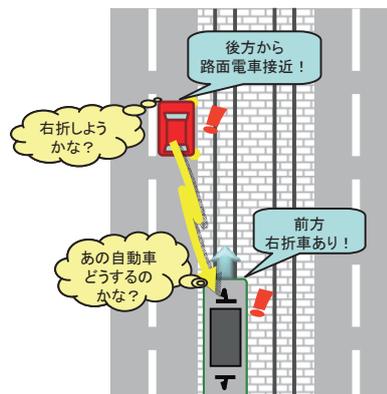


図 2 右折自動車の右後方から電車が接近する場面

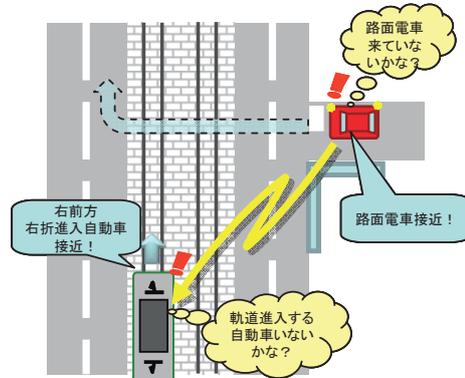


図 3 脇道から自動車が軌道を跨ぎ右折進入する場面

このような接近場面で、電車と自動車の間で無線通信による情報交換が行われ、双方の運転者に対し、相

手側車両の接近情報、注意喚起、相手車両側の検知確認等の運転支援が可能となれば、相互の安全性の向上を図ることができると考えた。

4. システムの構成と機能

本システムは、図4に示すように、無線機、GPS 測位装置、演算処理部、画面表示部等から構成される。無線機は自動車側と同一の 700MHz 帯高度道路交通システム標準規格 ARIB STD-T109 に準拠するもので、メッセージセットは通信利用型運転支援システムのガイドライン（国土交通省策定）をベースとする。演算処理部（専用小型設計コンピュータ）は、無線通信で得られる自動車運転情報（位置、車速、向き、ウインカ操作等）や、電車位置、電車車速等のデータを高速処理し、電車運転士向けの小型ディスプレイ上に、自動車の接近情報や注意喚起の支援情報を出力する。

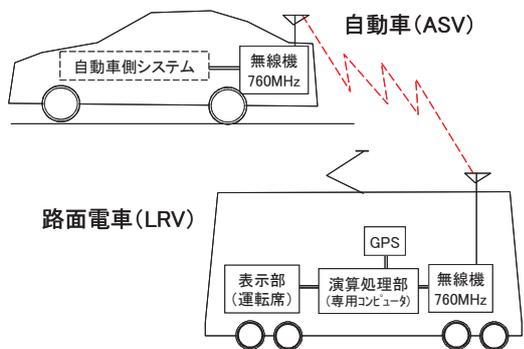


図4 車載安全運転支援システムの構成



図5 前方に右折車が存在する場合の運転支援画面

電車に接近する自動車の走行状態（相対距離、進行方向、方向指示等）が予め本システムのロジックが定める条件に合致した場合に、図5に示すような場面に応じた模式的な接近画面表示と音声案内による支援機能が動作する。また自動車側にも、電車からのデータを受信して接近情報画面が運転席のヘッドアップディスプレイ上に表示され、同時に電車接近検知のデータを電車側に返信する機能を付加した⁽²⁾。

5. 公道走行実験による検証

本システムを搭載したLRV、および本システムへの対応機能を追加した先進安全自動車による公道走行実験を実施した。実験では広島電鉄江波一舟入幸町間および沿道（舟入通り等）に設定したコース上で4種類の接近場面を創出し、図6に例示するように、各場面において本システムが設計通りに機能し、安全性向上のための運転支援を自動的に行うことを確認した。



図6 実験中の接近場面における支援画面表示

6. まとめ

自動車の ITS、ASV の主要技術である車車間無線通信を路面電車にも展開し、自動車側と位置、速度等のデータを授受して安全運転を支援するシステムを構築した。その支援機能を、対応機能付自動車と共に実施した公道走行実験によって検証し、接近場面に応じて画面表示や音声による情報提供、注意喚起が自動的に行われることを確認した。なお今後の課題として、複数の通信機能搭載自動車に対応可能な支援手法（現在は1対1）、方向指示を出さずに右折する自動車への対応等が挙げられ、引き続き検討が必要と考える。最後に、御指導・御支援を頂いた広島地区 ITS 公道実証実験連絡協議会、および共同研究体を構成する東京大学、マツダ(株)、広島電鉄(株)の各位に謝意を表す。

参考文献

- (1) 東京大学記者会見資料：広島における世界発の路面電車-自動車間通信型 ASV デモ（2013年9月3日）
- (2) マツダ(株)記者会見資料：マツダ、先進安全自動車「マツダ アテンザ ASV-5」の公道実証実験を開始（2013年9月3日）
- (3) 広島電鉄(株)プレスリリース：「広島における世界発の路面電車-自動車間ASVデモ」を実施します（2013年9月3日）