

3503 公共交通への通信型 ASV 車載器搭載による 交差点走行安心感向上サービスの実証検討構想

フェロー [機] 須田 義大 (東大生研) 正 [機] 中野 公彦 (東大生研)
正 [土] ○平沢 隆之 (東大生研) 正 [土] 小川 智弘 (東大生研)
正 [電] 伊丹 誠 (東京理科大) 正 [電] 水間 毅 (交通研)
正 [機] 長谷川 智紀 (交通研) 正 [機] 坂本 一郎 (交通研)

Concept of field operation tests for intersections

by equipping wired advanced safety vehicle services to public transport

Yoshihiro SUDA, Kimihiko NAKANO, Takayuki HIRASAWA, Tomohiro OGAWA, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo,
Komaba 4-6-1, Meguro-ku, Tokyo.

Makoto ITAMI, Tokyo University of Science.

Takeshi MIZUMA, Tomonori HASEGAWA, Ichiro SAKAMOTO, National Traffic Safety and Environment Laboratory.

This paper introduces the concept of field operation tests of wired advanced safety vehicles for intersections. The proposing service consists of vehicle-to-vehicle communications between private car and public transport realized with dedicated on-board units to both vehicles and premises the usage of radio band for ITS (760MHz with 10MHz width). The developing service image for ITS showcase targeting private car and LRT has been described.

Keywords : wired advanced safety vehicle, field operation test, ITS, public transport, intersection, LRT, vehicle to vehicle communication

1. はじめに

2011年3月に策定された第9次交通安全基本計画において、道路交通分野では交通事故24時間死者数3,000人以下、死傷者数70万人以下の「世界一安全な道路交通」の達成に向けた視点として、高齢者及び子ども・歩行者及び自転車といった我が国に多い事故死者数割合を減らす対策、生活道路・幹線道路それぞれに取り組む姿勢が求められ、基本理念の中でITSの積極的活用も謳われた。

ITSに関しては、IT新改革戦略(2006年1月)のスケジュールに沿い、2009年2月にはITS推進協議会主催でITS関係省庁合同の大規模実証実験「ITS-Safety2010」における車車間・路車間通信の各種ITSサービスのデモ公開が行われた。路車間通信については、5.8GHz帯を利用してITSスポットサービスを実現する路側機「ITSスポット」の全国配備が平成22年度の高速道路・道の駅を中心とする約1,600箇所を皮切りに順次進められる予定となっている。車車間通信技術は、国土交通省自動車局(旧:自動車交通局)の第4期先進安全自動車(ASV)プロジェクト(2006~2010年)までにほぼ確立された(図1)¹⁾のを踏まえて、2012年1月より公共交通や歩行者をサービス対象に含む第5期検討が開始された。

我が国ではアナログ放送停波(2011年7月)以降の700MHz帯域(10MHz幅)が安全運転支援通信システム、すなわち安全用途ITSに割り当てられており、上記の既開発技術の実用化が望まれる。しかし、これまで検討さ

れてきた車車間通信型ASVは、専用車載器の全車装備をサービス成立の前提とした点に普及上の課題を抱える状況である。そこで著者らは公共交通車両への先行配備による車車間通信型ASVサービスの実用化を提案した²⁾。

本論文では、その後の当該電波周波数帯の割り当て見直し動向も踏まえて、複数の交通モードが混在する経路交差状況で走行安心感向上に有効視される車車間通信型ASVサービスの実証実験構想を紹介する。

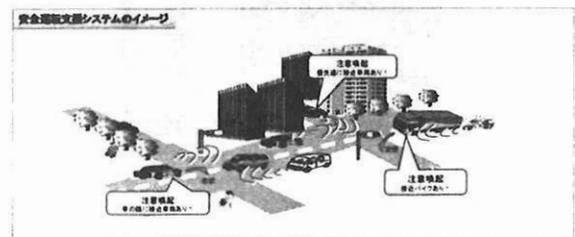


Fig.1 予防安全運転支援システムのイメージ¹⁾

2. 交差点事故対策ツールとしてのITSとASV

警察庁交通局発表の平成23年度交通事故統計に拠ると、類型別では追突と出会い頭衝突が計6割で高止まりし、道路形状別でも市街地交差点で4割以上発生している³⁾。この傾向は長く変わっておらず、経路交錯場面を対象とする安全対策の重要性和難しさが確認できる。

これまでの交差点安全対策のハード対策は、「箇所選定→対策案選定→対策効果評価」から成る、時間とコストを要するプロセスである。数多い箇所リストの中から限られる予算の範囲で対策を施すので、箇所当たりの対策費を抑えられることが望ましく、インフラ投資を抑えられる ITS 等のソフト対策、中でもインフラ投資を要しない ASV に期待が寄せられる。

しかし、車車間通信型の ASV のサービスを成立させるには、専用車載器を搭載した車両どうしが通信エリア内にいる必要がある。それゆえ、実用化の進んでいる ASV は他車両やインフラ設備との通信を伴わない「自律型」に限られてきた。逆に、専用車載器の普及が容易なサービスやスキームを用意できれば車車間通信型 ASV の実用化を一気に進められると考えられる。

3. 公共交通車両を対象とした車車間通信型 ASV

車車間通信型 ASV の普及に必要なポイントは下記の通りまとめられよう：

- ・車載器の全車装備を前提とせずに成立すること
- ・車載器を装備した車両相互に低い通信コストで導入メリットをもたらすこと
- ・交通専用割り当てられた電波周波数帯域を活用して、信頼性の確保された通信でサービスを実現すること

ここで、バスロケーションシステムと合流走行支援サービスの設計における下記の経験が参考にできる：

○バスロケーションシステム（バスロケ）

バスロケは、ITS 初期に実用化されたサービスである。早期に実用化可能だった理由として、

- ・ユーザが交通事業者に限られたため、専用車載器を搭載すべき車両数が限定的であったこと
- ・ユーザインタフェースの設計に乗用車並みの労力を割かず済んだこと
- ・携帯電話のポケット通信を活用することで通信コストを抑えて比較的簡単にシステムが構築できたことが指摘できる。なお、近年バスロケを止める事業者が増えてきているのは、携帯ポケット通信などの通信費の負担に比してサービス提供に見合う利用者の増加が図れなかったことが大きいものと推察される。

○合流走行支援サービス

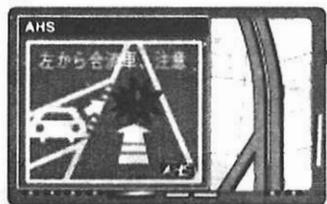


Fig.2 合流走行支援サービス⁴⁾

国土交通省国土技術政策総合研究所では、サービスフェール時の事故リスクを勘案して、自動車専用道の合流支援サービスを本線走行車両向けサービスとして実用化した⁴⁾。これは、優先道路側である本線を走行する車両の直前後域に合流車線から他の車両がマージすると計算される状況に限り、本線走行車両側に注意喚起のナビメッセージ（図 2）を提供する。この方式により、メッセージ自体が不必要なディストラクションを及ぼさなければ、サービスがフェールしても情報提供主体には過失責任を発生しない仕組みが保たれる。これと同様に、元来注意して走行すべき場面对象に、必要なセンサ・車載器を装備することで安心感を向上させるアプリケーションが、現実的な安全性向上サービスとして推奨できる。

以上、すなわち、

・事業所規模の大き過ぎない公共交通事業者が保有する全車両に車載器を装備し

・周囲を走行する車載器を装備した一般自動車との間で走行安心感に寄与するメッセージを通信する、経路交差状況の「公共交通車両 vs 一般車両」の車車間通信型 ASV アプリケーションが車載機普及を押し進めると考えられる。

4. 電波周波数の割り当て最新動向と ASV アプリケーション

我が国では、ITS 用途に 5.8GHz 帯と 700MHz が割り当てられている。5.8GHz は ETC や ITS スポットサービスで実運用中のほか、エネルギー ITS 推進事業の隊列走行実験での活用など道路と車両の路車通信で使われており、直進性が強く正確で確実な情報通信を特長とする。後者の通称 700MHz 帯域（10MHz 幅）は、回折特性が大きく建物の陰にも回り込んで到達する特性を有するため、交差点等の見通し外環境や大型車両等によるある程度の遮蔽に対する頑強性を備える。しかし、ASV 実験が重ねられてきた一方で、前述の通り実用化には至っていない。総務省の周波数割当計画（最終更新日 2012 年 7 月 6 日）で高度道路交通システムの陸上移動局の中心周波数が 760MHz に定められたことを踏まえて、760MHz 帯域で双方向通信型の車車間通信アプリケーションを想定する。

5. 提案する ITS 実証実験コンテンツ

基礎的な実証実験として、760MHz 帯域対応の専用車載器を備えた路面電車と自動車の並走する場面を想定する。直進路面電車と並走する自動車が右折する際、路面電車の軌道敷を跨ぐための安全確認や待機位置を知りたい。路面電車側も右折希望車両の存在を前以て分かれば運転の安心感向上や加減速パターン改善に繋がる。そこで、車車間通信を通じて相互の上記行動意図が情報を入力する経路交錯場面のコンテンツを提案する（図 3）。

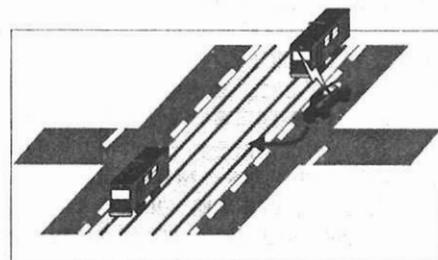


Fig.3 車車間通信型 ASV コンテンツの提案

6. 終わりに

本論文では、最新の ASV 技術動向と電波周波数割り当て動向を踏まえて、公共交通への先行的車載器配備を前提に、車車間双方向通信型の ASV アプリケーション、並びに自動車と路面電車の経路交差場面を想定した実証実験コンテンツ案について報告した。現在は、関係各省庁と現地関係者のご支援を得て、来年度に東京で開催予定の ITS 世界会議に向けた詳細準備を鋭意進めている。

参考文献

- 1) http://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha07_hh_000100.html
- 2) 須田義大、平沢隆之ほか：車車間通信技術を用いた L R T と自動車の安全性向上、第 10 回 ITS シンポジウム、2011。
- 3) <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001086731>
- 4) 平井節生、畠中秀人ほか：ITS 車載器のヒューマン・マシン・インタフェース、土木技術資料、pp.26-31、2009。