

②0 スマートフォンを活用した歩車間通信のための基礎的検討

環境研究領域
自動車安全研究領域
交通システム研究領域
東京農工大学大学院

※坂本 一朗 宝渦 寛之
児島 亨 松村 英樹
竹内 俊裕 長谷川智紀
田中 陽一

1. まえがき

ハイブリッド車や電気自動車がモーターのみで低速走行している時は音が小さいため、車両の接近に気がつかず危険との意見が視覚障害者団体等から寄せられたため、国土交通省では対策のガイドラインを定め、音で接近を知らせることとした。しかし、このような電動車両は今後ますます普及することから、音によらない方法も求められている。その一つとして、ここ数年で急速に開発が進んでいる IT 技術を活用して、通信により自動車の接近を歩行者に知らせる方法が考えられる。しかし、現状の IT 技術では、視覚障害者が必要とする接近の方向や速度までを伝えることは困難とも言われている。

本研究は、IT 技術を活用した歩車間通信を用いて、歩行者と自動車の位置情報と進行方向から、歩行者、特に視覚障害者に自動車の接近を知らせることにより、人と車の安全の確保を目指すシステムのあり方を検討するとともに、実用化へ向けた課題を検討することを目的とする。本報では、通信端末として、最近急速に普及しているスマートフォンを用いて、スマートフォンのセンサで位置情報を求め、車両の接近情報を歩行者に知らせることを可能とするシステムを試作し、このシステムを用いて広島市内で検証実験を行ったので、その概要について述べる。

2. 歩車間通信の検討の進め方

IT 技術を用いた歩車間通信の第一段階として、鉄道分野ですでに検討が進められ、実用化を目指している鉄道車両位置検出技術を適用したシステムを試作し、実用化のための課題の検討を行うこととした。課題として、歩行者及び車両の位置精度、通信速度、通信できる範囲等が考えられる。第一段階として、歩行者－自動車間の通信を達成することを目標として、ス

マートフォン同士の 1 対 1 の通信を可能とし、それぞれの GPS から得た位置情報を双方に伝え、その距離によって情報を提供するシステムの設計を行う。第二段階は、スマートフォンを身につけている歩行者に電動車両が接近したときだけ音を出すようにし、車両が接近しているという情報を必要としている人だけに接近音を発するシステムの設計及び試作を行い、実際の交通環境で実用化するための課題の検討を行うこととする。

また、国土交通省で実施されている ASV（先進安全自動車）の調査において、歩車間通信によりドライバーへ歩行者の存在を知らせる検討を実施しているので、これらの結果も参考にして検討を行う。

3. 試作システムの概要

通信機能を有する携帯端末として、様々なセンサが組み込まれているスマートフォンがあり、ユーザーがそれらを活用するためのプログラムを組み込むことが出来る。そのため、スマートフォンは歩車間通信端末の有力な候補とされている。本システムは、スマートフォンに内蔵されているセンサによって、スマートフォンを携帯している歩行者及びドライバーの位置情報を高精度に求めるとともに、その情報を歩行者及びドライバーの双方に伝える通信システム（1 対 1 の通信）を試作した。図 1 にシステムの概要を示す。今回試作したシステムの主な機能は以下の通りである。

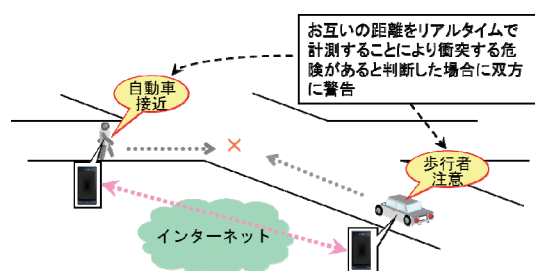


図1 試作したシステムの概要

(1) データ通信機能

携帯電話回線からインターネットを経由して、自端末の位置情報、速度情報、進行方向（方位情報）等を、相手端末と送受信する。送受信は1秒周期を基本として、500、250、100 msec を選択可能としている。

(2) 位置検知機能

端末内蔵のGPS受信機の情報を用いて、地図上に自端末と相手端末の位置を1秒周期で表示する。

(3) 端末間情報算出機能及び情報提供機能

検知した端末の位置を、地図上に設定した直近の交差点上にマップマッチング補正²⁾を行い表示する。補正によって、GPS単独の位置検出の誤差のばらつきを最小にすることを可能としている。地図上に表示された両端末間の進行方向、進行速度、距離を基に、衝突の可能性がある場合には予想時間を算出、表示するとともに、接近中の両端末間の距離に応じて、情報提供ならびに注意喚起を行う。情報提供および注意喚起は、図2に示すアルゴリズムに基づいて行っている。

4. 広島 ITS における検証実験

第20回ITS世界会議 東京2013のポストコングレスツアーの一つとして「広島における世界初の路面電車-自動車間通信型ASVデモ」を、2013年10月20日・21日に、広島地区ITS公道実証実験連絡協議会の一員として、東京大学、マツダ(株)、広島電鉄(株)及び交通研の4者共同で実施した。これは、路面電車

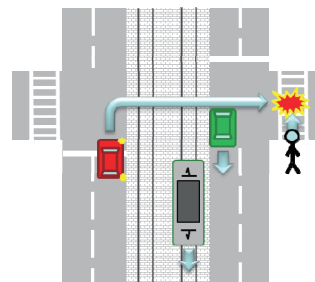


図3 広島 ITS における歩車間通信のデモシーン

と自動車が道路空間を共有する箇所において、路面電車と自動車の車車間通信によって、自動車と路面電車双方の安全性が高まるようなシステムについてデモンストレーションを行ったものである。このデモの中で、今回試作したシステムを用いて、実際の交通環境で歩行者と自動車の存在をお互いに知らせることにより、安全性が向上すると考えられるシーンの検討を行うための社会実験を行った。歩車間通信のデモシーンを図3に示す。

今回実施したデモは、信号のない交差点を、路面電車の軌道を横切って右折しようとしている自動車の前方から、路面電車と自動車が向かっており、どちらも通り過ぎるのを待って右折しようとした時に、横断歩道を渡っている歩行者がいるというシーンである。このシーンにおいて、右折車両の位置と右折のウィンカーの情報から、歩行者に対して右折車両が存在するということを知らせるとともに、右折後の横断歩道に歩行者が存在することをドライバーに情報提供を行った。

5. まとめ

今回試作したシステムを用いて実証試験を行った結果、マップマッチング補正を行っているため十分な精度で、歩行者、自動車双方に位置を知らせることができた。歩行者に対しては、スマートフォンの画面上に自動車の位置を表示したが、歩行中常に画面を見ているわけではないため、車両の接近を知らせるための情報提供方法については今後検討を行っていく。なお、今回、歩車間通信に関する実証試験の機会を与えていただくとともにご協力いただいた東京大学、マツダ(株)、広島電鉄(株)はじめ関係各位に謝意を表す。

参考文献

- 1)高橋信彦, ”歩行者保護を中心とした技術開発状況”, 第12回自動車安全シンポジウム, 国土交通省自動車局, (2011)
- 2)伊藤, 他, ”GPSと通信を利用した踏切衝突防止システムの開発”, 電気学会産業応用分大会, 論文集III, pp.257-260 (2007)

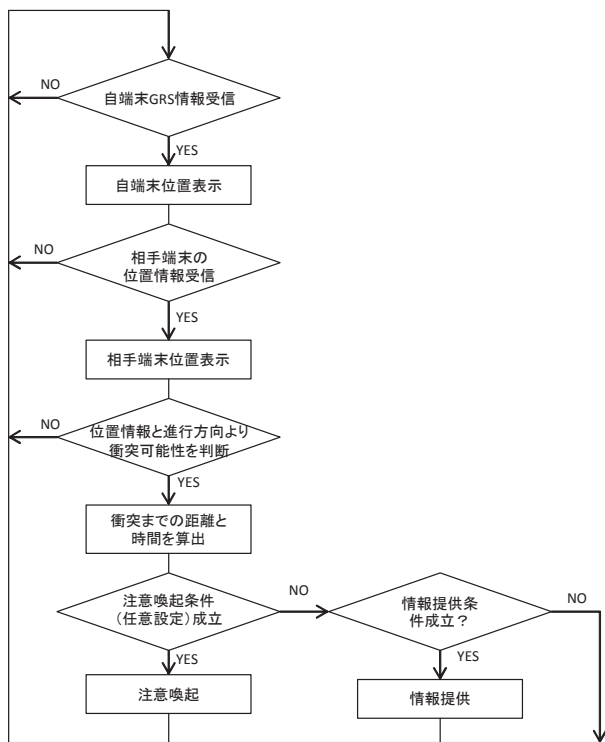


図2 情報提供・注意喚起のアルゴリズム