

路側センサを用いた危険状況検知及び通知方式

B-7 Method for Detecting and Notifying Dangerous Conditions Using Roadside Sensors

田沼 潤也[†] 手塚 広太[†] 新津 善弘[†]

Junya TANUMA[†] Kota TEZUKA[†] Yoshihiro NIITSU[†]

[†] 芝浦工業大学 システム理工学部

[†] College of Systems Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

1. まえがき

近年、登下校中や路上での遊戯中における小学生の交通事故被害の割合が増加しており、特に注意力が散漫になる可能性の高い集団登下校中は交通事故発生の危険度が高いと考えられる。

2. 従来研究

従来研究[1]では、超音波センサを用いて歩行中のユーザに接近する対象を識別し、交通事故につながる危険性を予測、通知するシステムが提案されている。しかし、センサによるデータ取得からユーザへの危険通知までに要する時間が考慮されていないことが問題点として挙げられる。

3. 研究概要

3.1. 目的とアプローチ

歩行中の交通事故を防止するために、路側センサを用いて集団歩行者及び危険運転車両を検知し、該地点に到達する手前の地点で周辺の集団歩行者に効果的な通知を行うことで、注意喚起する方式を明らかにする。

3.2. 想定環境

集団登下校する歩行者のいる通学路を想定する。道路沿いには路側センサが設置されているものとする。また、歩行者はBLE(Bluetooth Low Energy)が利用できる携帯端末を所持しており、注意喚起情報を受信するための専用アプリケーションをインストールしているものとする。

4. 提案方式

4.1. システム構成

本稿におけるシステム構成を図 1 に示す。



図 1 システム構成

4.2. 集団歩行者の検知

路側センサ(人感センサ)の連続検知回数及び検知間隔時間に応じて、歩行者が集団であるか単独であるかを判別する。

4.3. 注意喚起情報の通知範囲

自動車の速度と移動距離の関係、通知処理やユーザの対処に要する時間を考慮し、注意喚起情報の通知範囲を検知場所の周囲 500m に設定する。

4.4. 危険運転車両の検知

制限速度を大幅に超過している異常速度車両と道路の進行方向に対して逆走している逆走車両を危険運転車両とし、路側センサによる検知を行う。

5. 方式案

危険運転車両を検知した際の注意喚起情報の通知方式に関して、以下の 2 つの方式案を提案する。

5.1. 方式案 1

方式案 1 は、サーバを利用して注意喚起情報の通知先と各路側センサにおける集団歩行者の検知日時を管理し、サーバから通知対象の路側センサ全てに注意喚起情報を送信する。

5.2. 方式案 2

方式案 2 は、サーバを利用せず各路側センサで注意喚起情報の通知先、通知時のホップ数、集団歩行者の検知日時を管理し、路側センサ間のマルチホップ通信により注意喚起情報を送信する。

6. 評価

6.1. 評価実験概要

本稿で提案する通知方式の有効性を評価するために、人感センサを接続した Raspberry Pi を路側センサ、Android 端末を歩行者が所持する携帯端末としてシステムを構成し、評価実験を行った。

6.2. 評価項目

- 集団歩行者判定正解率 [%]
- 注意喚起情報到達率 [%]
- 注意喚起情報到達時間 [ms]

6.3. 実験結果

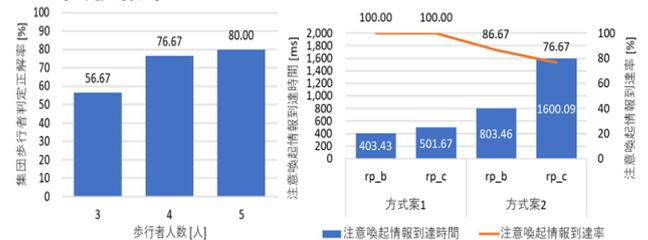


図 2 実験結果

7. 考察

図 2 より、集団歩行者の判定に関しては、歩行者が 3 人の場合に比べて 4 人以上の場合の方が高い正解率を記録した。この結果から、集団歩行者と判定するための連続検知回数の閾値を歩行者の人数が上回った場合の方が、より正確な判定が可能であると考えられる。

また、各方式案で示した通知方式に関しては、方式案 2 に比べて方式案 1 が高い到達率と短い到達時間を記録した。方式案 2 の結果が劣ってしまった理由として、マルチホップ通信の途中で生じるパケットロスによる到達率低下、路側センサで全ての処理を担っていることによる到達時間増加が考えられる。

上記のことから、安定的なパケット送信が可能で、処理負荷が分散されている方式案 1 に優位性があると言える。しかし、トラフィック量が多く、モバイル回線の通信速度が低下してしまうような環境下においては、方式案 2 に優位性がある場合も想定される。

8. むすび

本稿では、路側センサを用いて集団歩行者及び危険運転車両を検知し、周辺の集団歩行者に対して事前に注意喚起を行う方式を提案した。今後は、より実環境に適した通知方式と検知方式を検討する。

参考文献

- [1] 松井崇志, 新津善弘 “複数超音波センサを用いた歩行者危険通知システム”, 電子情報通信学会信学技報, Jan.2012