

自転車安全運転啓発のための スマートフォンを用いた危険運転検出システム構成法

B-15 A Construction Method of Dangerous Driving Detection System Using Smartphone for Enlightenment of Bicycle Safe Driving

田中 翔† 高見 一正†

Shou TANAKA† Kazumasa TAKAMI†

† 創価大学工学部情報システム工学科

† Faculty of Engineering, Soka University

1. はじめに

自転車は、手軽に利用できる移動手段として普及しているが、自転車に関連した交通事故の件数の減少率は、交通事故全体の減少率と比して小さく、2015 年の道路交通法の改正[2]の際にも、自転車に対する規制が強化されている。自転車利用者の交通ルール認知率、順守率は十分であるとは言えず、交通安全教育による運転者の意識向上が不可欠であるが、交通安全教室等の開催頻度は限られ、家庭に於ける安全運転教育に目を向けると、多くの場合、保護者がつきっきりで指導するのは運転操作の獲得までである。本稿では、家庭における日常での自転車交通安全教育を啓発、支援する、スマートフォンを利用した危険運転検出システムを提案する。

2. GPS、センサを使用した一時不停止検出手法

自転車の危険な運転行為として、一時不停止の検知を行う。GPS を用いて得た自転車の位置情報と、センサを用いて得た自転車の走行方向、事前にデータベースに蓄積された一時停止標識の位置情報および標識表示方向を用いて、自転車と標識の位置関係を算出する。一時停止を行うべき走行位置であると判定した場合は、GPS を用いて自転車の速度を監視し、停止せずに通過した場合は一時不停止を通知する。一時不停止検知に用いる標識位置情報は、Google Street View Image API から取得した画像に対して OpenCV の画像解析により一時停止標識を検出することで収集する。

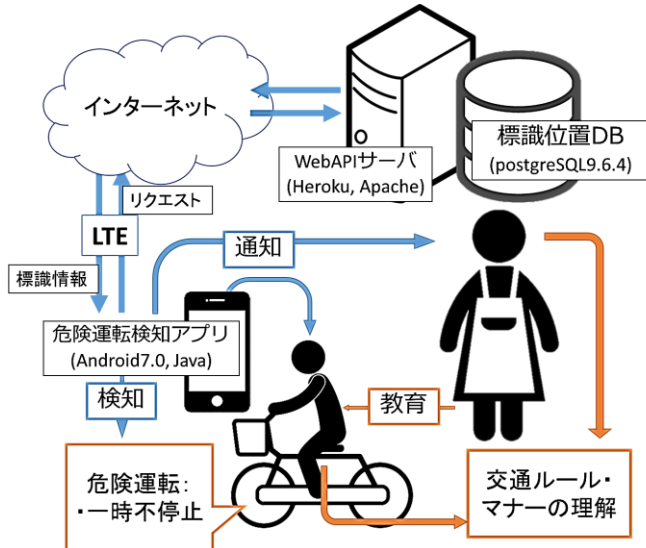


図1 システム概要

3. 評価システムの試作と評価実験

市販のスマートフォンホルダを用いて、試作アプリケーションをインストールした android スマートフォンを自転車に固定し、実際に走行実験を行った。実験結果を図 2 に示す。結果、全体として約 92%の正確率で一時不停止および一時停止を検出できた。誤検出は GPS の精度に由来するものが 9 割を占め、根本的には GPS 精度の向上による改善が望まれるが、判定に用いる閾値の最適化である程度の改善が見込める。Visual Studio C++を用いて標識位置収集を行うプログラムを作成し、緯度経度を用いて範囲を指定し標識位置収集実験を行った。実験結果を図 3 に示す。範囲内の標識検出網羅率は最大で 90%となり、Street View の画像分布の問題により標識の検出が不能な地点を除くと最大で 100%の網羅率を達成した。網羅率を向上するために近傍点閾値を大きく取ると、同一標識の重複検出により、検出正確率が低下した。重複検出を除く処理を追加することで検出正確率を向上することができる。

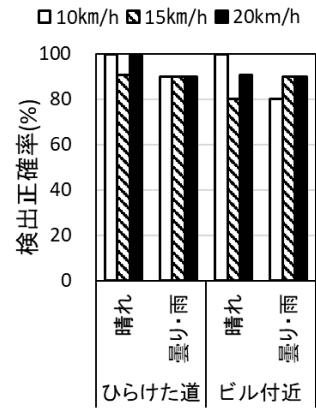


図2 一時不停止検知

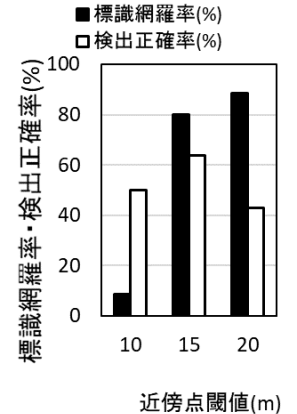


図3 標識位置収集

4. まとめ

本稿では、スマートフォンを用いて、自転車の危険運転を検知、通知し、ルールの認知による安全運転啓発を行うシステムを提案した。直線路という条件では、十分に一時不停止の検知を行えることが確かめられた。今後は実際の走行環境で正確に一時不停止検知が行えることを確かめ、検知する危険運転の種類を増やす。

参考文献

- [1] 国土交通省 “自転車交通”平成 27 年
- [2] 警察庁 “道路交通法の一部を改正する政令(平成 27 年政令第 19 号)”