

自転車ドライバのための交通安全教育アプリ”ポケットポリス” ーリアルタイム学習環境の構築ー

“Pocket Police”: a Traffic Safety Education Support System for Bicycle Drivers -Development of the Real Time Learning Environment-

中川 晋平, 後藤田 中, 林 敏浩
Shimpei NAKAGAWA, Naka GOTODA, Toshihiro HAYASHI
香川大学
Kagawa University
Email: s15g477@stu.kagawa-u.ac.jp

あらまし：平成 27 年 6 月に道路交通法が改定され、自転車ドライバがより安全運転に注意する必要がでた。そこで、自転車ドライバを対象としたスマートフォンベースの交通安全教育アプリ”ポケットポリス”を開発する。ポケットポリスはリアルタイム学習と事後学習の 2 つの学習段階に分かれる。本稿ではリアルタイム学習の内容と評価実験に向けた精度検証のための予備実験について述べる。

キーワード：自転車ドライバ、交通安全教育、ポケットポリス、リアルタイム学習

1. はじめに

香川県の自転車の交通事故状況は極めて悪い。香川県の人口 1 万人当りの自転車事故発生件数は全国平均と比べると非常に高い傾向にある。

平成 27 年には道路交通法が改定され、自転車ドライバもさらに交通ルールを守り正しく運転する必要が強まった。しかし、現在の交通指導は取り締まり強化やポスター掲示など人手で行うため、自転車ドライバへの指導には限界がある。

上記の問題に対して、我々は、交通指導と ICT 利活用教育を組み合わせることで解決を図る。ICT 利活用教育の端末としてスマートフォンを使用し、交通安全教育アプリ”ポケットポリス”を開発する。ポケットポリスは自転車運転中に学習するリアルタイム学習と運転後に学習する事後学習からなる。本稿ではリアルタイム学習について述べる。

2. 香川県の自転車交通状況と道路交通法

本章では、香川県の自転車に関する交通状況と平成 27 年に改定された道路交通法を整理し、学習対象とする交通違反行為を説明する。

2.1 香川県の自転車交通状況

香川県は雨が少なく坂も少ないので自転車を利用しやすい生活環境である。香川県の自転車保有率は全国 3 位で 42.9%の人が自転車を利用している(参考：都道府県別の自転車保有率ランキング)。

表 1 は近年の人口 1 万人当りの自転車事故発生件数である。香川県の自転車事故は全国 1, 2 位が続いている。自転車事故防止のために走行環境の整備や取り締まり強化があるが、根本的な解決に至らず、自転車利用者の意識改善が求められる⁽¹⁾。

2.2 道路交通法の改定

平成 27 年に道路交通法が「一定の危険な違反行為をして 3 年で 2 回以上摘発された自転車運転者(悪質自転車運転者)は、公安委員会の命令を受けてから

3 ヶ月以内の指定された機関に講習を受けなければならない」と改定された。我々は指導対象として、まず外部状況に無関係な通行禁止違反、歩行者用道路徐行違反、交差点安全進行義務違反、指定場所一時不停止に着目し教育支援を行う。

3. ポケットポリス

ポケットポリスは自転車ドライバの安全運転を指導する教育アプリである。学習者はスマートフォンを端末として使用する。本システムは自転車運転中に学習を行うリアルタイム学習と運転後にルールやマナーを学ぶ事後学習からなる。

3.1 システム構成

ポケットポリスのシステム構成を図 1 に示す。道路情報 DB は徐行区域など道路の情報を保持する。教授内容 DB は交通ルール・マナーなどの情報を保持する。運転情報取得機構は自転車ドライバの運転情報を取得する機構で、スマートフォン内蔵の GPS などのセンサを用いて自転車ドライバの位置・速度・方角を取得する。運転情報評価機構は取得した運転情報を分析し、不適切運転かどうかを評価する。不適切運転警告機構はリアルタイム学習で不適切運転を検知した場合、自転車ドライバに警告を行う。

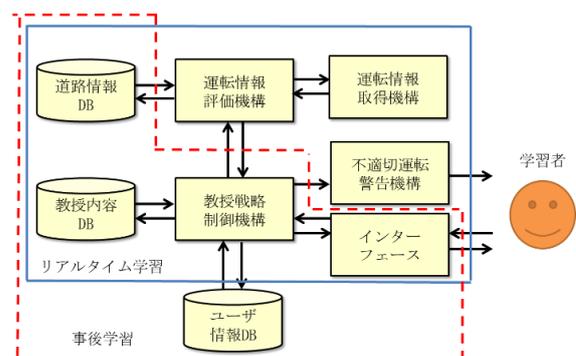


図 1 ポケットポリスのシステム構成

表1 人口1万人当りの自転車交通事故発生件数

発生件数	平成 17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
全国平均	14.1	13.3	13.1	12.7	12.2	11.9	11.5	10.6	9.7	8.8
香川県	23.0	22.2	21.2	21.4	20.9	20.2	19.1	17.4	16.1	14.1
全国順位	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

3.2 リアルタイム学習

リアルタイム学習では、自転車ドライバの不適切運転を検知し、音と文字による警告により不適切運転を指導する。学習者は、図2のように自転車にスマートフォンを装着し、自転車を運転する。香川県の道路交通法施行細則では「自転車を運転するときは、携帯電話用装置を手で保持して通話し、若しくは操作し、又は画像表示用装置に表示された画像を注視しないこと。」²⁾とあり、運転中のスマートフォンの操作と注視が違法となる。我々は、道路交通法を遵守し、自転車ドライバの安全面を再優先に考えリアルタイム学習の環境を構築する。

自転車ドライバが不適切運転を行った場合、ポケットポリスは停止を促す警告音を出す。自転車ドライバが警告音に従い一時停止をした場合、違反内容を文字表示し警告する。運転を再開したら警告表示をやめる。一時停止をしなかった場合、自転車ドライバの安全面を考慮し文字による警告をしない。



図2 スマートフォン装着イメージ

4. 精度確認実験

ポケットポリスの運用実験に向けて、我々はリアルタイム学習時の違反検知精度の確認実験を行った。

4.1 実験目的と実験方法

リアルタイム学習で正しく違反検知できるか精度確認実験を行った。本実験は香川大学工学部の任意の場所に徐行区域・進入禁止・一方通行・一時停止となる範囲を指定した。被験者は自転車に乗り、違反区域外から違反区域に侵入し、適切・不適切な運転をそれぞれ5回ずつ計10回行った。ただし、侵入禁止区域侵入の違反は違反区域に侵入した時点で違反行為となるので、侵入行為を10回行った。自転車の各運転に対して適切に判定できるか実験した。

4.2 実験結果

表2に実験結果を示す。一方通行逆走・徐行速度超過・一時停止場所不停止は実験方法が同じなのでそれぞれをまとめ、進入禁止場所侵入に関しては実験方法が異なるため別に記している。集計1について、違反を行った場合は80%の精度で正しく検知できた。しかし、違反区域に侵入する前に警告する誤検知が2回あった。正しい運転は全て正確に判定できた。集計2について、侵入禁止場所侵入は60%の精度で正しく検知できた。残りは進入禁止場所に進入する前に警告する誤検知であった。

表2 精度確認実験の結果

集計1：一方通行逆走・徐行速度超過・一時停止場所不停止			
	適切検知	不適切検知	検知なし
違反あり	15回中12回	15回中2回	15回中1回
違反なし			15回中15回
集計2：進入禁止場所侵入			
	検知あり		検知なし
違反あり	10回中6回		
違反なし	10回中4回		

4.3 考察

4.2より違反の正しい検知は、集計1は80%、集計2は60%であった。違反をしていない場合はすべて正確に判定できた。違反の誤検知は指定違反区域の範囲指定を小さくすれば改善できると考える。

5. まとめと今後の課題

本稿では、自転車ドライバの安全運転を指導するポケットポリスについて述べた。リアルタイム学習では不適切運転を検知し、音と文字による警告を出し不適切運転を指導する。システムの精度確認実験では概ね正しく検知できることがわかり、誤検知も改善できると考える。今回の精度実験は比較的周りに建物がない環境で行ったが実際の環境でリアルタイム学習が現状の精度で動作するかどうかの調査などが今後の課題としてあげられる。

参考文献

- (1) 蔭山浩輔, “サイクルコンピュータを用いた自転車事故防止のための一考察”, FIT2012, pp269-270(2012)
- (2) 道路交通法施行細則-香川県
http://www.pref.kagawa.jp/somugakuji/hoki/d1w_reiki/41292510000300000000/41292510000300000000/41292510000300000000.html (2016年2月10日確認)