

〈報告〉

地域における自転車のルール・マナー向上のための 『自分ごと化』を促すコンテンツ・アプリケーション開発

杉澤愛美* 齋藤一† 長尾光悦‡

Development of a "personalized" app for better bicycle manners in the community

Manami SUGISAWA* Hajime SAITO† Mitsuyoshi NAGAO*

要旨

本学学生の地域における自転車のルール・マナーの理解度向上を目的とし、自分ごと化を促すコンテンツ・アプリケーションを開発した。コンテンツは、ストーリーを体験する中で設問に回答しながら学習可能なものとした。アプリケーションは、走行中に左側通行違反を知らせる機能を実装した。前者はアンケート調査により、回答者の約9割から有効であるとの回答を得た。後者は路上実験により、問題なく動作することを確認した。

Abstract

We have developed a "personalized" app and content to promote better bicycle manners in the community. The content allows users to learn by answering questions in a story. The app includes a function that alerts the user to left-hand traffic violations while riding a bicycle. In a recent survey, 90 percent of students indicated they found the app contents to be effective. The app worked without problems in pilot road tests.

キーワード

自転車マナー (bicycle manners) 改正道路交通法 (revised traffic laws)
自分ごと化 (personalization) 選択式 Web コンテンツ (selectable Web content)
モバイルアプリケーション (mobile application)

* 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科講師, Lecturer, Dept. of IM, HIU

† 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科教授, Professor, Dept. of IM, HIU

‡ 北海道情報大学経営情報学部システム情報学科教授, Professor, Dept. of BIS, HIU

1. はじめに

近年、自転車の乗り方に対する規制が強まっている。2020年6月30日から施行された「改正道路交通法」では、自動車だけではなく、自転車の危険運転を厳罰化する等、年々、自転車の乗り方に対する規制が強められている。一方で、自転車の利用者の意識を変えることは難しく、自転車のマナー違反が相次いでいるのが現状である。しかしながら、自転車の乗り方のルールやマナー違反は、故意ではなく、正しく理解できていないことから起きていると考えられる。例えば、自転車の安全利用促進委員会が実施した、2015年6月1日に施行された改正道路交通法の自転車の意識・実態調査では、改正内容に関する基本的な問題を全問正解したのは全体の17%のみであった(自転車の安全利用促進委員会 2015)。また、回答者の34%は「理解している」と自己評価していたことから、自覚なく違反してしまう回答者も一定数存在しており、正しいルールやマナーを身に着ける仕組みが必要とされている。

ルールやマナーに対する意識向上のためには、単に注意喚起のポスターを掲示するだけではなく、自転車を運転する本人に、ルールやマナーの厳守を、自分ごととして受け取らせる仕組みが必要である。近年、ユーザに能動的な操作を促すことにより、伝えたい内容を自分ごとに置き換えてレクチャーをする事例が増えている。「AED サスペンスドラマゲーム心止村(しんどむら)湯けむり事件簿(一般社団法人日本循環器学会 2016)」は、選択式のミステリー仕立てのストーリーにより、AEDの使い方をレクチャーするコンテンツである。

「すごい明日体感ドラマ(ソフトバンク株式会社 2020)」は、5Gの便利さや魅力を、選択式のドラマで伝えるコンテンツである。どちら

からもただ視聴するだけではなく、主人公になりきり、「自分だったらどうするべきか」を考え、選択しながら知識を身に着けていくことができる。

本研究では、本学学生に地域における自転車のルールやマナーを自分ごとに置き換えて理解してもらう仕組みとして、スマートフォンのみで利用可能な、次のコンテンツおよびアプリケーションを開発する。この仕組みは、大学の入学者研修や講習会で利用できる。

1. 自転車のルールやマナーについて学習できる選択式 Web コンテンツ
2. 走行中のマナー違反を知らせることができるモバイル端末向けアプリケーション

自転車のルールやマナー向上を目的とした先行研究として、植木・森谷ほか(2017)のバーチャルリアリティ(VR)を活用した自転車運転シミュレータがある。これは、VRを活用することにより、従来のものよりも没入感・臨場感に富んだ VR 自転車運転シミュレータを目指している。シミュレータフィールドは体験者に学習させたい自転車マナーを基に作られた架空のものとなっており、対象者は特に設定されていない。本研究は先行研究と異なり、本学学生の通学を対象とし、地域に特化した内容とすることで、自分ごととして自転車のルールやマナーの理解を促すことを期待する。また、自転車運転シミュレータは VR コンテンツのため、必要な機材や設備が多く、一度に体験できる学生数が少ないというデメリットがある。

2. 選択式 Web コンテンツ

本研究で開発した自転車のルールやマナーについて学習するための選択式 Web コンテンツ「自転車体験ムービー」は、ムービー内のス

トリーを体験しながら、設問に対する判断を選択していくことで自転車のルールやマナーを学習することができるコンテンツである。学生が気軽に閲覧できるようスマートフォンでの閲覧を主としたユーザインタフェースとした。

本研究の対象である本学学生が自分ごととして捉えやすくなることを意図し、北海道情報大学から野幌駅までの経路を舞台としたストーリーを作成した。あらすじは、主人公となる男子学生が女子学生へ告白をするため、自転車を使って大学から待ち合わせ場所の野幌駅まで急いで向かうという内容である。ユーザは、野幌駅に到着するまでの道すがら、自転車に関わるルールやマナーに関する様々な判断を選択していくことになる。設問は全8問（内、自転車マナーに関わる設問は7問）で、分岐によってユーザが回答しない設問が1問ある。図1に全設問内容とそのフローを示す。これらは、学生が実際の通学路で判断が必要になると想定される内容から作成した。

ムービーの構成は、まず現在主人公が置かれている状況を説明する映像が流れ、現在の状況を把握する(図2)。判断が必要な場面で映像が一時停止し、選択肢が表示される(図3)。ユーザ自身が主人公となり選択肢を選ぶことで、この状況を自分ごとと捉えることができる。回答するとまた続きの映像が再生され、以降はその繰り返しとなる。誤った場合は、誤りの理由や正しいマナーやルールが表示され、正しい知識を学ぶことができる(図4)。2回誤った回答を行うと、主人公は事故を起こしてしまい待ち合わせ場所に到達することはできず、GAMEOVERとなる(図5)。すべての設問に回答することで待ち合わせ場所に無事到着し、告白も成功となるGOOD ENDを見ることができ(図6)、ユーザはこのGOOD ENDを目標としてゲーム感覚でコンテンツを楽しみながら学習することができる。また、GOOD

END では自分の正答数を確認することができる。さらに、直接回答に影響せず、ストーリーが分岐するような工夫を加えている。これは、「あの時このように回答していたらどうなったのか？」という興味から、ユーザが何度もコンテンツを体験することを意図したものである。

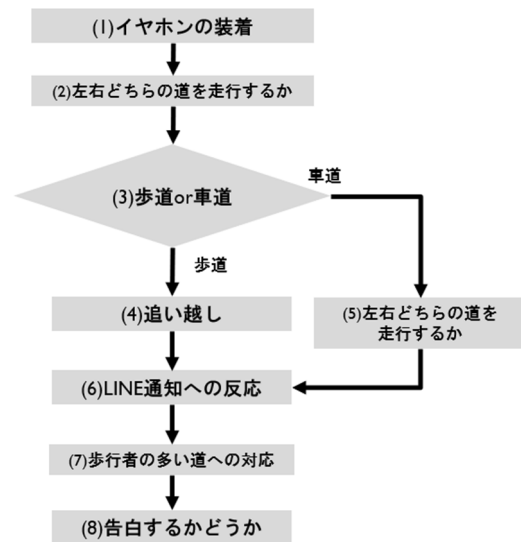


図1 自転車体験ムービーの全設問内容とフロー

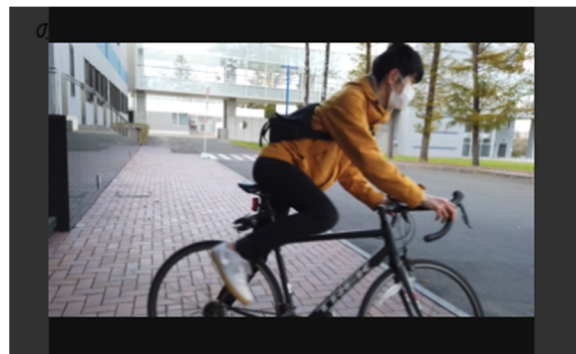


図2 自転車体験ムービーの映像



図3 選択肢表示画面



図 4 選択後の画面



図 5 GAME OVER 画面



図 6 GOOD END 画面

3. 自転車プロジェクトサイト

自転車体験ムービーは、ムービー掲載用に制作した「自転車プロジェクトサイト¹⁾」(以下本サイト)からアクセスすることができる。本サイトはスマートフォンからの閲覧を意識し、縦長のトップページのみ構成としている。ユーザは、ページをスマートフォンなどで

スクロールして、コンテンツを閲覧する。以下は、本サイトのファイルの構成を示している。

```
bicycle/
├index.html // メインページの html ファイル
├game.html // index.html から iframe で読み込まれる
              選択式コンテンツ用の html
├style.css // メインページ用のスタイルシート
├svg_style.css // メインページの自転車の動きなどを
                記述した css ファイル
├img/ // 画像ファイル
├movie/ // 選択式コンテンツ用の映像ファイル
          (mp4 形式)
├se/ // サウンドファイル (ogg 形式)
├js/ // 選択式コンテンツの制御用の JavaScript
      └hamburger-btn.js // ハンバーガーメニューのボタ
        ン制御用スクリプト
      └my-swipter.js // ルールやマナーのスライド表示用
        のスクリプト
      └quiz.js // クイズ表示用のスクリプト
      └video.js // 選択式コンテンツ (映像) 制御用のスクリ
        プト
```

自転車体験ムービーの映像は JavaScript (video.js) により制御している。また、自転車体験ムービー内の設問内容は、quiz.js 内に記述されている。

トップページのメインビジュアルは Web サイトの第一印象を決定し、ユーザのサイト離脱率をコントロールする重要な要素のため、より魅力的に演出する必要がある。そのため、本サイトのメインビジュアルには、自転車に乗る学生や背景をアニメーションで実装した。Web サイトにおけるアニメーションはユーザの視線を誘導する他、見た目を魅力的に演出できるため、近年の Web デザインにおいて積極的に取り入れられている (Photoshop VIP 2021)。

自転車に乗る学生のアニメーションは、イ

¹⁾ 自転車プロジェクト <https://sherry.do-johodai.ac.jp/works/bicycle/>

ラストを SVG (Scalable Vector Graphics) 形式²⁾の画像で表現し、CSS3 によりアニメーション(動き)を付加している。SVG は、曲線を描いたり一定の範囲を塗りつぶしたりといった処理を、座標と数式によって記述することで、少ないデータ量でも豊かな表現ができる画像フォーマットである。テキストデータとして編集可能なことや CSS で装飾が可能である。図7は、SVG 形式による自転車のイラストとそれを表示するためのコード(HTML)の一部を示している。



図7 トップページのアニメーションとそのスクリプト

”bike-boy_svg”というIDを付けたdivタグで括られた箇所で、自転車に乗る学生を表現している。図中の”right-wheel”という箇所で、前輪を配置しており、このようなパーツを組み合わせて、自転車全体を表現している。以下

は、車輪を動かすアニメーションのCSS3のコードである。

```
#right-wheel, #left-wheel {
  animation: wheel 1.5s infinite linear;
  transform-origin: center;
  transform-box: fill-box;
}
```

このようにSVGとCSS3の組み合わせによりアニメーションを実装している。また、複数の四角形が、下からゆっくり上がってくる背景のアニメーションも、同様の手法で表現している。各四角形は、HTML上では、”circles”というタグで括られた空のリストとして表現し、以下のCSS3によって動きを与えている。なお、コーディング開始時には、シャボン玉のような円を背景で動かすアニメーションを想定していたため、”circles”というクラス名となっている。

```
.circles {
  position: absolute;
  top: 0;
  left: 0;
  width: 100%;
  height: 100vh;
  overflow: hidden;
  z-index: -10;
}

.circles li {
  position: absolute;
  display: block;
  list-style: none;
  width: 20px;
  height: 20px;
  animation: animate 25s linear infinite;
  background: rgb(174, 252, 255);
  bottom: -150px;
}

.circles li:nth-child(1) {
  left: 25%;
  width: 80px;
  height: 80px;
  animation-delay: 0s;
  background: rgb(244, 192, 255);
}
```

²⁾ W3C Candidate Recommendation, Scalable Vector Graphics (SVG) 2, <https://www.w3.org/TR/SVG/>

トップページの最後の部分には、自転車体験ムービーで紹介したルールやマナーをスライド形式のテキストでまとめることで、確認がしやすくなるように工夫した(図 8)。

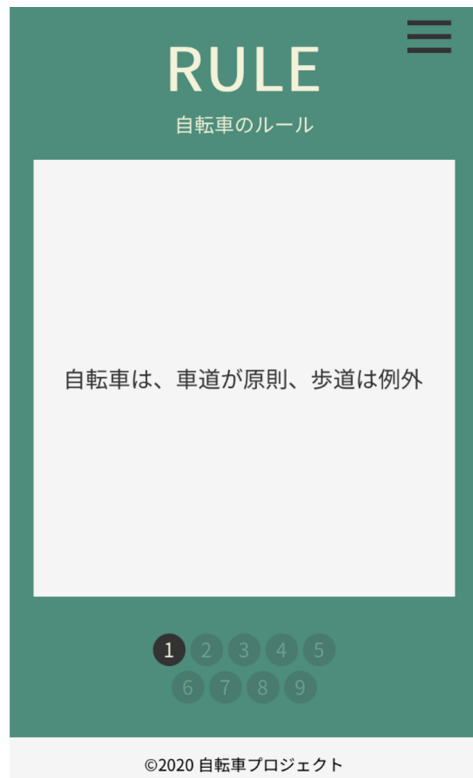


図 8 自転車のルールコンテンツ

4. モバイル端末向けアプリケーション

2013年12月に「改正道路交通法」が改訂された。この改定により「自転車等軽車両が通行できる路側帯は道路の左側部分に設けられた路側帯」に限定され、従来、双方自由に走行できていた路側帯に関しても左側通行が義務づけられた(警察庁 2013)。この改定を知らずに左側通行の車道を右側通行することにより、通行区分違反に問われる事例が後を絶たない。

以上を踏まえ、本研究ではこの左側通行に焦点を絞り、走行中の通行区分違反を知らせるモバイル端末向けアプリケーション(以下、本アプリケーション)を開発した。本アプリケーションは、自転車にスマートフォンを設置

した状態で利用するものであり、通行区分違反をした場合に、アラート音と警告文を表示することにより、違反をなくすことを意図しているものである。図 9 に自転車におけるスマートフォン設置例を示す。

図 10 に、本アプリケーションの構成を示す。本アプリケーションは、Android 端末向けのアプリケーションであり、位置検出モジュール、路側帯検出モジュール、移動方向検出モジュール、交通違反モジュール、アラート表示モジュールの 5 つから構成されている。

まず初めに、位置検出モジュールで端末内の GPS により緯度経度情報の取得が行われる。ここでの測位は、1m 以上の移動があった場合、1 秒間隔で取得される緯度経度情報の更新が行われる。その後、現在地の緯度経度情報が路側帯検出モジュールに送られる。このモジュールでは、現在地の緯度経度情報とアプリ内で管理される対象地域の緯度経度情報を比較し、現在位置が道路において右側か左側かの判定が行われる。モジュールでは、対象地域の道路において右側、及び、左側の地点の緯度経度情報が約 1m 間隔で管理されており、この管理されている右側または左側の地点の中で現在地と最も近い地点が算出される。図 11 に北海道情報大学前の道路に設定を行った地点情報の例を示す。

道路の左右判定の結果が移動方向検出モジュールに送信される。ここでは、道路における右側、または、左側判定の結果が連続して 5 回同じ結果となった場合、最初と最後の位置の緯度経度情報に基づき移動方向が判定される。交通違反モジュールでは、現在の進行方向と道路の右左情報に基づき正しい左側通行が行われているかをチェックする。通行区分違反が行われていると判定された場合には、アラート表示モジュールに情報が送信され、警告音と警告文が表示される。また、交通違反の判定は 5 秒、または、5m の移動ごとに実施され

るため、継続して通行区分違反が行われている場合には警告音が重ねて鳴らされる。ユーザが通行区分違反を続けた場合、音量は徐々に大きくなっていく。図 12 に、本アプリケーションの画面例を示す。



図 9 自転車への設置例



図 12 アプリケーションの画面例

5. 検証・動作確認について

5-1 選択式 Web コンテンツの検証・考察

本研究で制作した選択式 Web コンテンツの検証を行った。検証項目は(1) 本コンテンツが自転車のマナー向上に役立つと感じたか、(2) 本コンテンツを通じて学べた自転車マナーを理解したかの 2 点である。対象は、情報メディア学科科目「情報メディア入門 II」の受講学生とし、Web サイト閲覧後、Google フォームにてアンケートを実施した。アンケートの実施期間は、2021 年 6 月 16 日から 18 日までの 3 日間で、アンケートの回答者数は対象者 282 名の内 105 名で、回収率は 37.234%であった。その内訳は、1 年生 100 名、2 年生 5 名であった。

まず、検証項目(1)については、92.40%の学生が「役に立つ」と回答し、0.90%(1名)の学生が「役に立たない」と回答した(図 13)。また、6.70%の履修者が「どちらともいえない」と回答した。

次に検証項目(2)について、自転車体験ムービーを見て学習できた内容を問う質問を行った(図 14)。なお、「自転車は、車道が原則、歩道は例外」「車道は左側を通行」「歩道は歩行者優先で、車道寄りを徐行」「スマートフォン・

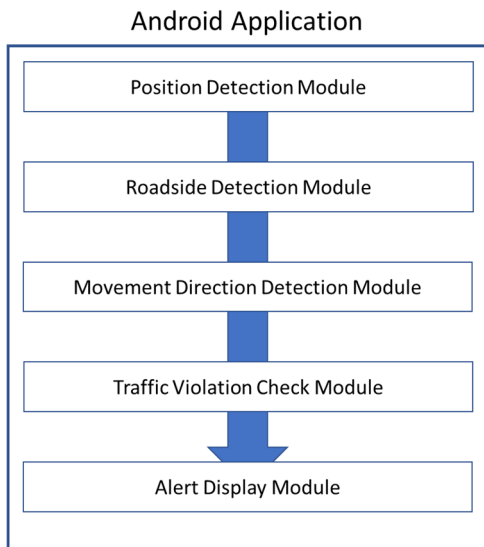


図 10 アプリケーションの構成

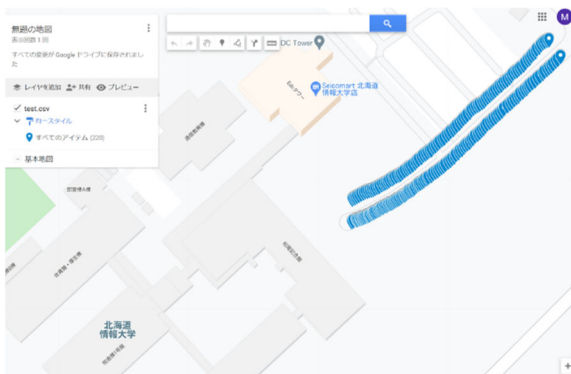


図 11 登録した地点情報の例

携帯電話を使いながらの運転は禁止」「イヤホンやヘッドホンで音楽などを聴きながらの運転は禁止」の5項目が、自転車体験ムービーで取り扱った内容であり、それ以外の項目には本サイト内の「自転車のルール」コンテンツで紹介している内容が含まれている。その結果、自転車体験ムービーで取り扱った内容のすべてにおいて、105人中70人以上が学習出来たと自身で認識していることが確認できた。いずれの項目も、自転車体験ムービーで取り扱わなかった項目よりも多い回答となった。また、自転車体験ムービーのストーリーに表示される内容順に、学習できたと回答される数が多かった。

「本サイト（自転車プロジェクト）について、感想などあれば、記入下さい」と質問した自由記述欄では、以下は回答内容を得ることができた。楽しみながらルールを学んでいることを確認することができた。

- 今回のサイトで抜き打ちテストみたいな感じでマナーを再確認できたので良かった。
- マナーを守って、自転車の使用を心がけていきます。
- 楽しみながら学ぶことができると思います。
- とてもよくできていて、見ていて楽しく学べました。
- 見ていて楽しく学ぶことができました。
- 最後の問題が一番難しかった
- 自分はよく自転車で移動をしているので、ためになりました。
- とても分かりやすかったです
- 自転車を乗る機会はこれからあるので、ルールやマナーを改めて確認できたのはよかったです。
- 自転車のマナーわかっていない人が多いのでこういったゲーム感覚で学べるのは

良い

- リアルな映像を映してその質問に答えるというのが新鮮で面白かったです
- 素晴らしいサイトです。勉強になりました。
- 自転車での移動が多いので、すごく役に立ちました。
- 自分も移動手段のほとんどが自転車なのでとてもためになりました。
- ストーリーを自分で選択肢を選び、楽しみながら自転車のルールについて学ぶことができてよかった。
- 今回のビデオで自転車の看板があることを知れました。

以上のアンケート結果から考察を行う。検証項目(1)の質問に対し「役に立つ」と答えた学生が9割以上いたことから、大半の学生が役立つと感じていることが確認された。さらに、自由回答の感想において「役に立つ」「ためになる」「学べた」という言葉も多く確認することができた。また、自由回答の感想において、本コンテンツそのものを楽しむ学生達の声も多く確認できたことから、自分ごとに置き換えた選択式Webコンテンツに魅力を感じる学生達が多いことも推測される。

検証項目(2)については、自転車体験ムービーの特に序盤の設問に関する項目について「学習できた」と実感する学生が多かった。これは、回答を誤った場合最初からやり直しになるため、繰り返し回答する回数が多かったためと考えられる。ユーザが飽きてしまうため多用することは難しいが、特に学習させたい内容を複数設問に含めることで、学習効果を高める可能性がある。

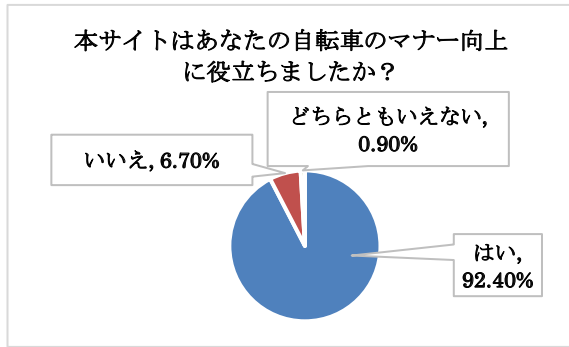


図 13 登録した地点情報の例

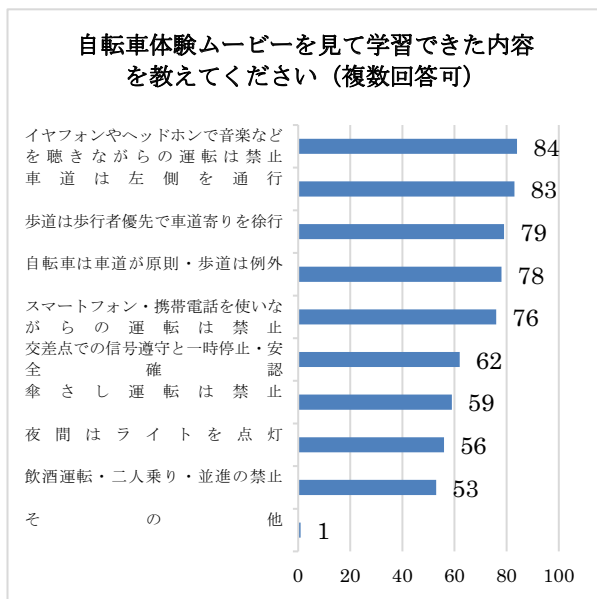


図 14 登録した地点情報の例

5-2 モバイル端末向けアプリケーションの動作確認

本研究で制作したモバイル端末向けアプリケーションの動作確認を行った。動作確認は、令和 2 年 11 月 2 日に北海道情報大学前の公道において実施した。主な目的は、通行区分違反をしている場合としていない場合で本アプリケーションが正しく動作するかを確認することである。動作確認では、本アプリケーションをインストールした Android 端末を専用器具により取り付けた実際の自転車を利用した。通行区分違反の確認の際には、自転車には乗車せず、手で押すことにより動作の確認を行った。動作確認の様子を図 15 に示す。

動作確認の結果、自転車に乗車し正しい通行を行った場合、本アプリケーションが正しく動作することが確認できた。しかしながら、通行区分違反の確認の際、走行速度が遅くなり、本アプリケーションが正しく動作しない場合が確認された。これは当初、道路上の位置情報を約 5m 間隔で設定したため、GPS の誤差により現在地が道路に対して右側か左側かを誤認識したことが影響したと考えられる。このため道路上の位置情報の間隔を誤認識が発生しないよう約 1m 間隔に変更し、令和 2 年 11 月 17 日に、再度、動作確認を実施した。動作確認は、北海道情報大学内の道路を利用することにより実施した。乗車時また、実験では自転車にモバイル端末を取り付けるのではなく、手持ちにより実施した。これは、走行速度が遅くなった場合でも本アプリケーションが正しく動作するかを確認するためである。動作確認時のモバイル端末の様子を図 16 に示す。

実験の結果から、道路の両側において通行区分違反を正しく認識し、警告を発することが可能であることが確認された。また、通行区分違反が継続して行われた場合、警告音が重畳して鳴らされることにより、交通量が多く騒音が大きな路上でも違反が確認できることが確認された。本動作確認により、本アプリケーションが通行区分違反の抑止に対して有効である可能性が示された。

今回の動作確認では、大学敷地内の限られたエリアや本学前の白樺通りからほっともつと江別白樺通り店までのルートを対象として動作確認を行った。今後の課題として、学生が自転車の講習会等で本アプリケーションを利用する場合、学生自身の通行ルートでの危険性を伝えるため、野幌駅から大学までのルートを調査し、それらのルートについて、1m 間隔で位置情報(緯度、経度)をアプリケーションに登録する必要がある。



図 15 動作実験の様子

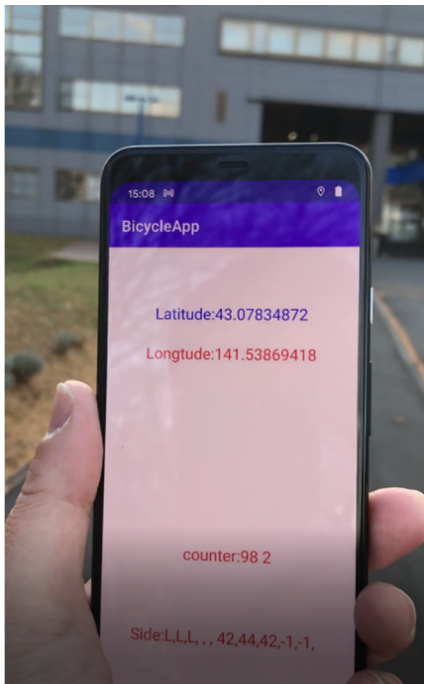


図 16 動作実験時のアプリケーション画面

6. おわりに

本研究では、本学学生を対象に、地域の自転車のルールやマナーを自分ごとに置き換えて知ってもらおう仕組みとして、大学の入学者研修や講習会で利用できる、選択式 Web コンテンツ、および走行中の通行区分違反を知らせることができるモバイル端末向けアプリケーションを開発した。検証の結果、本コンテンツは多くの学生がマナー向上に役立つと感じていることが分かった。また、本コンテンツを通じて学べた自転車マナーについても、サイト内に用意していた多くの項目について学習で

きたことを確認することができた。特に自転車体験ムービー内で紹介していた自転車マナーについて学習できたと感じる学生が多く、自分ごとに置き換えるコンテンツが効果的であることが示唆された。本アプリケーションは動作確認の結果、通行区分違反を正しく認識し、警告を発することが可能であることを確認した。本コンテンツの今後の課題として、自転車体験ムービーで取り扱う自転車マナーの拡充や、繰り返しを活用したより学習効果の高い仕組みの検討が挙げられる。本アプリケーションの今後の課題は、対象となるルートへの調査、および登録である。また、より分かりやすいユーザインタフェースの検討も必要であると考えられる。さらに、本コンテンツ、本アプリケーションの提供する自転車マナー情報の精度を高めるため、江別警察署の監修を受けることも検討する。

謝辞

本研究は、2020年度の地域連携・産学連携推進のための教育研究助成事業「地域の自転車マナー向上のための『自分ゴト化』を促すコンテンツ・アプリケーション開発」として行った。

参考文献

- 一般社団法人日本循環器学会 (2016) 「AED サスペンスドラマゲーム心止村(しんどむら)湯けむり事件簿」 <http://aed-project.jp/suspence-drama/> (2020年8月20日アクセス)。
- 自転車の安全利用促進委員会 (2015) 「道交法改正後の自転車の意識・実態調査」 <http://jitensha-anzen.com/pdf/release20150701.pdf> (2021年6月1日アクセス)。
- 警察庁(2013) 「道路交通法の一部を改正する

法律案 案文・理由」

https://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku20130329/02_03_anbun_riyuu.pdf (2021年10月25日アクセス)。

Photoshop VIP (2021) 「2021年のWebはアニメーションが重要！参考にしたいUIインタラクション40個まとめ」

<https://photoshopvip.net/126814> (2021年6月30日アクセス)。

ソフトバンク株式会社 (2020) 「すごい明日体感ドラマ」

https://tm.softbank.jp/sugoi_ashita/ (2020年8月20日アクセス)。

植木達耶, 森谷友昭, 高橋時市郎 (2017) 「交通マナー向上のための仮想現実感自転車運転シミュレータの開発」『映像情報メディア学会技術報告』 Vol.41, No.12, pp141-144。

