

2021年6月30日

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

杉澤愛美, 斎藤一, 長尾光悦

1. はじめに

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、本学においても、学生の自転車のマナー違反に対して、近隣住民からのクレームが入ってしまうことがある。しかしながら、自転車の乗り方のルールやマナー違反は、故意にではなく、よく知らないために起こってしまうことが多い。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、自分ゴト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ゴトに置き換えてレクチャーをする事例が増えている。[1]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。[2]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。

本研究では、自転車のルールやマナーを自分ゴトに置き換えて知ってもらう仕組みとして、大学の入学者研修や、地域の講習会で利用できる、次のコンテンツおよびアプリケーションを開発する。

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

選択式 Web コンテンツは、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ーフェースとする。モバイル端末向けアプリケーションは、野幌駅から本学までの往復の経路にエリアを限定することで、地域の看板やお店等の場所等に配慮した、よりきめ細かいガイド（アラート機能）の実現を目指す。走行中のアラート通知ができるよう、スマートフォンホルダーでスマートフォンを固定した状態での利用を想定している(図2)。

2. 選択式 Web コンテンツ

本節では、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「自転車プロジェクトサイト[3]」（以下、本コンテンツ）について述べる。

本コンテンツは、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
```

2.1 SVG と CSS3 を使用したアニメーション

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や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[4]。

自転車に乗る学生のアニメーションは、イラストを SVG (Scalable Vector Graphics) 形式の画像で表現し、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。

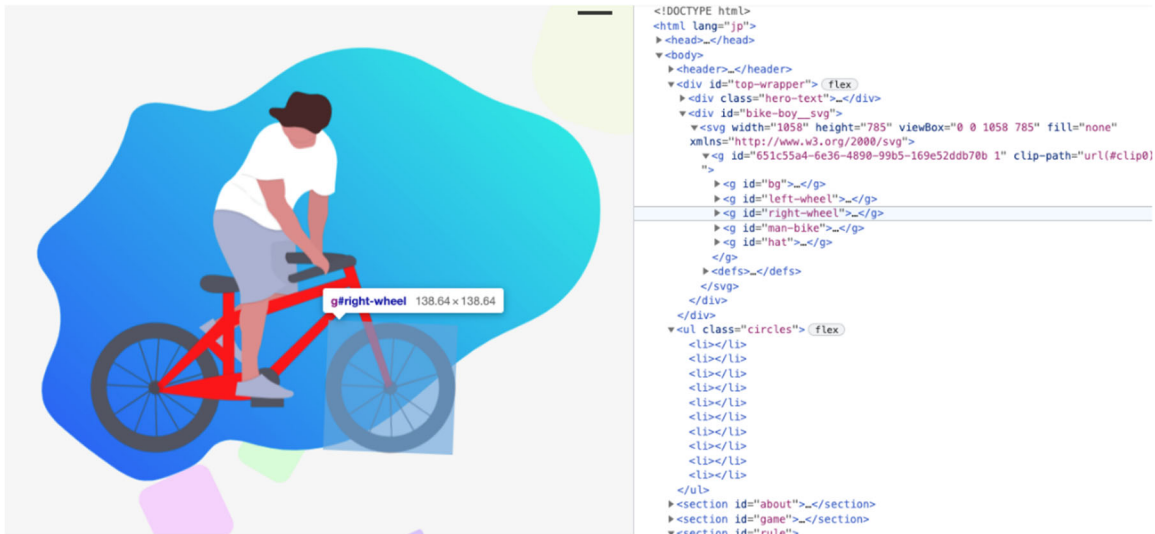


図 1 トップページのアニメーションとそのスクリプト

図 1 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。” bike-boy__svg” という ID を付けた div タグで括られた箇所、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、前輪を配置しており、このようなパーツを組み合わせ、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。このように SVG と CSS3 組み合わせによりアニメーションを実装している。

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

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、下記の 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);
}

```

2.2 自転車体験ムービー

自転車体験ムービーは、自転車のルールやマナーについて学習できる選択式の Web ムービーである。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。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。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 2)。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 を見ることができる (図 3)。GOOD END では自分の正答数を確認することができる。また、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想定したものである。



図 2 GAME OVER 画面



図 3 GOOD END 画面

自転車体験ムービーのボタンによる映像は 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クイズ (確認問題) の内容は、quiz.js 内に記述されている。ムービー内で読み込む映像は、Adobe After Effects で編集を行っている。

quiz.js の一部

```
const quiz = [
  {
    question: 'どちらか選べ!',
    answers: [
      'そのまま乗る',
      'イヤホンを外す'
    ],
    correct: 'イヤホンを外す',
    true: 'movie/DJI_0017.mp4',
    false: 'movie/sonomama.mp4',
    message: '周囲の状況がわからなくなるためイヤホンは外しましょう',
  },
],
```

これにより、自転車体験ムービーで、自転車のマナーに関する問いを出題し(図4)、もし、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るようになっている(図5)。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6)。

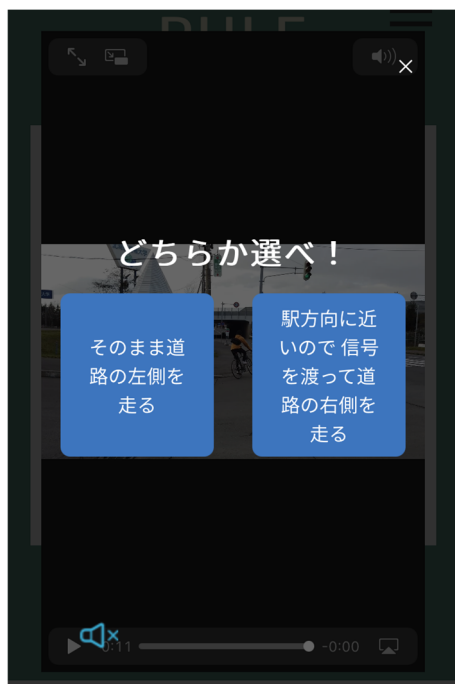


図4 自転車体験ムービー 選択画面



図5 不正解の場合の表示例

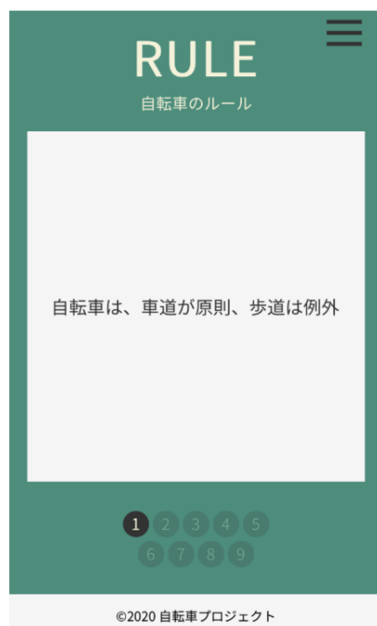


図6 自転車のルールのまとめ

3. 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。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急増している。このような違反を北海道情報大学の学生が行い、近隣住民から通報される事例も増加している。

このため、本研究では、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(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7に自転車におけるスマートフォン設置例を示す。

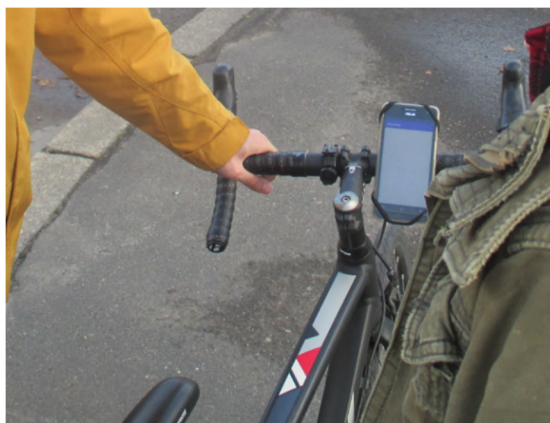


図7 自転車におけるスマートフォン設置例

また、図8に、本アプリケーションの構成を示す。

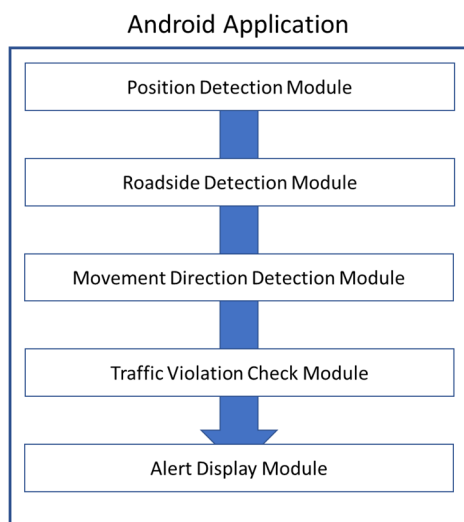


図8 アプリケーション構成

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、5つのモジュールから構成されている。位置検出モジュールでは端末内の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。

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9に北海道情報大学前の道路に設定されている地点情報の例を示す。

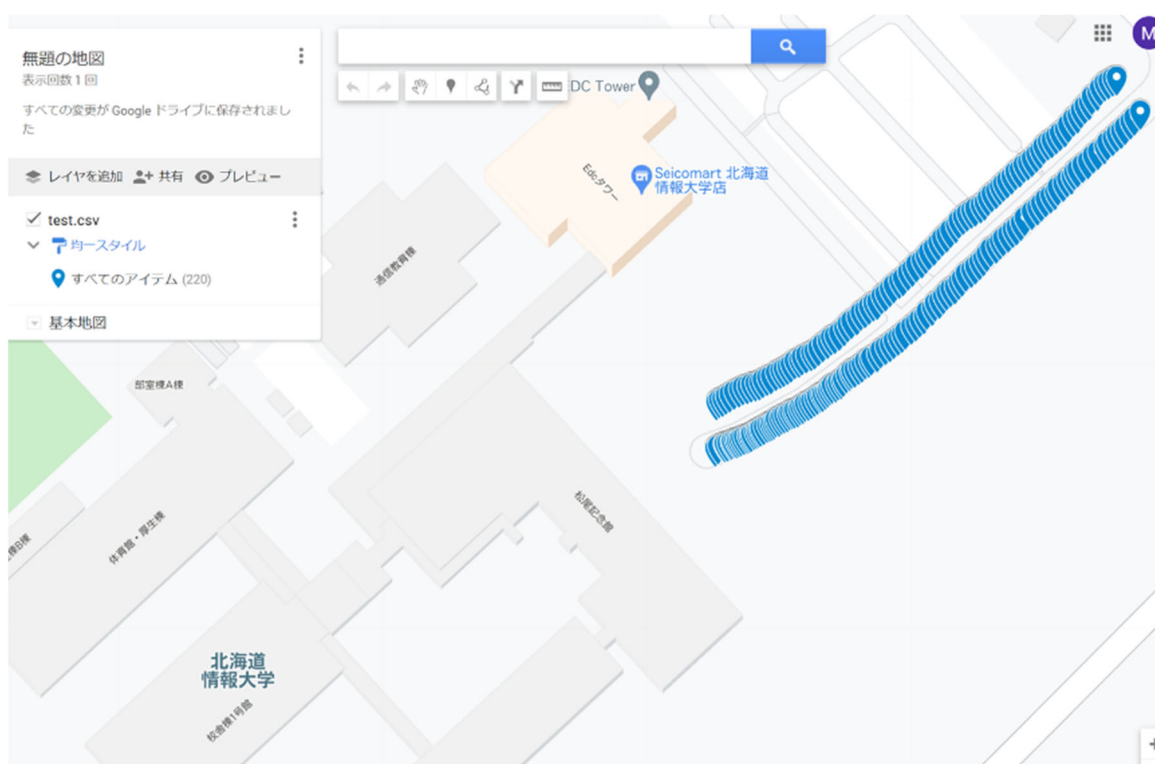


図9 アプリ内で管理される緯度経度情報例

道路の右左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がチェックされる。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ため、音量は徐々に大きくなっていく。図10に、

本アプリケーションの画面例を示す。

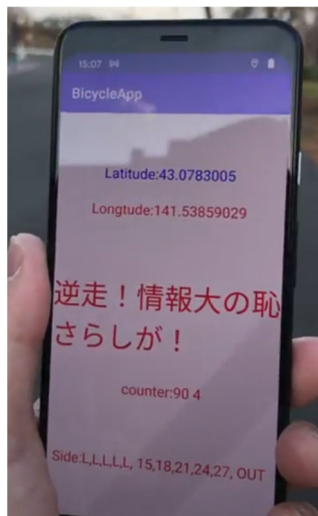


図 10 本アプリケーションの画面例

4. 検証・動作確認について

本節では、本研究で開発した選択式 Web コンテンツの検証，および本アプリケーションの動作確認について述べる。

4.1 選択式 Web コンテンツの検証

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の把握の 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」の受講学生である。Web サイトを閲覧後に、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 105 名（1 年生 100 名，2 年生 5 名）であった。

本サイト（自転車プロジェクト）は、あなたの自転車のマナー向上に役立ちましたか？

105 件の回答

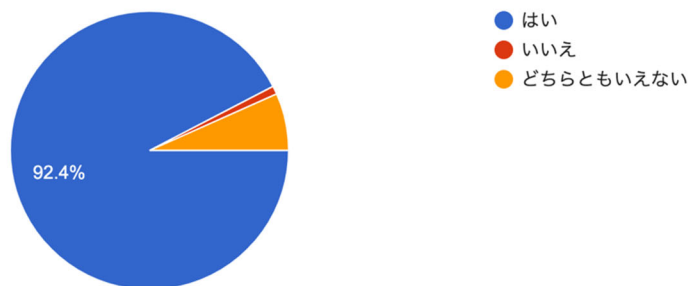


図 11 選択式 Web コンテンツがマナー向上に役立ったか

「本サイトは、あなたの自転車のマナー向上に役立ちましたか？」の質問に対して、92.4%の学生が「はい」と回答し、6.7%の履修者が「どちらともいえない」、0.9%(1名)の学生が「いいえ」と回答した(図 11).

「自転車体験ムービーを見て学習できた内容を教えてください」の問いについては、多くの項目において、学習ができたことを確認することができた(図 12). なお、回答数の多い上位、6項目(交差点での信号遵守と一時停止・安全確認)までが、自転車体験ムービーで取り扱った内容であるが、本サイト内ではスライド式でルールを確認できる「自転車のルール」という箇所でも、その他の項目についても勉強ができるようになっているため、それらの項目の回答も含まれている.

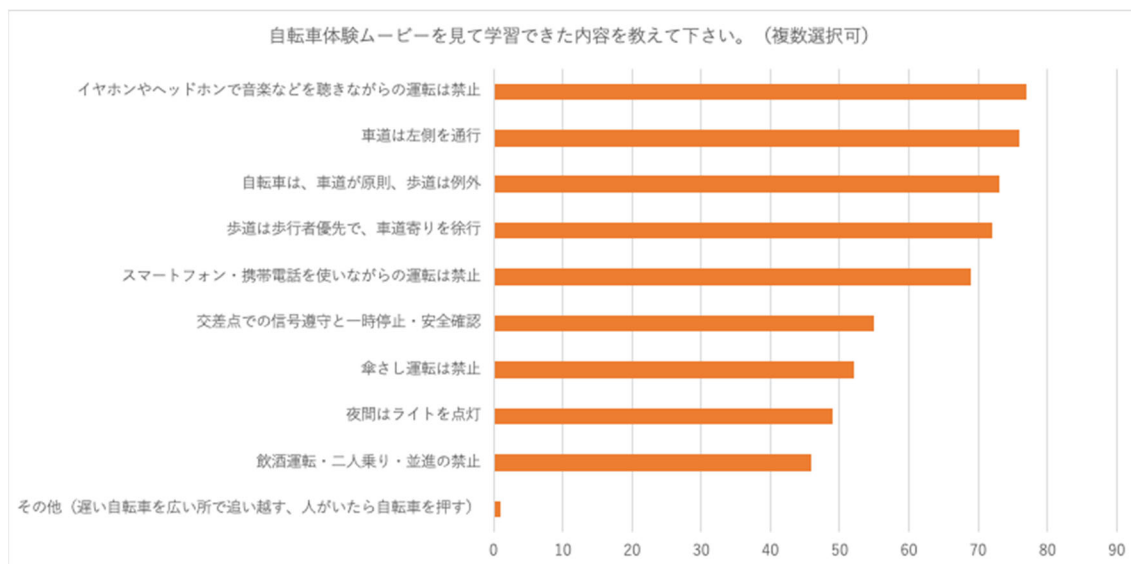


図 12 自転車体験ムービーで学習できた内容

「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、以下の回答を得ることができ、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
- 自転車に乗る機会はこれからあると思うので、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。
- 怖かったので帰ったら死にました
- 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っていく。(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については、「本サイトは、あなたの自転車のマナー向上に役立ちましたか？」の質問に対し「はい」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を多く確認できたことから、自分ゴトに置き換えた Web コンテンツを魅力的に感じる学生達が多いことも推測される。

(2) 本コンテンツを通じて学べた自転車マナーの把握についても、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。

4.2 モバイル端末向けアプリケーションの動作確認

本アプリケーションが正しく動作するか動作確認を行った。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。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。また、ここでは、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しているか確認した。但し、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13に示す。



図 13 動作確認の様子(1)

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 14 に示す。

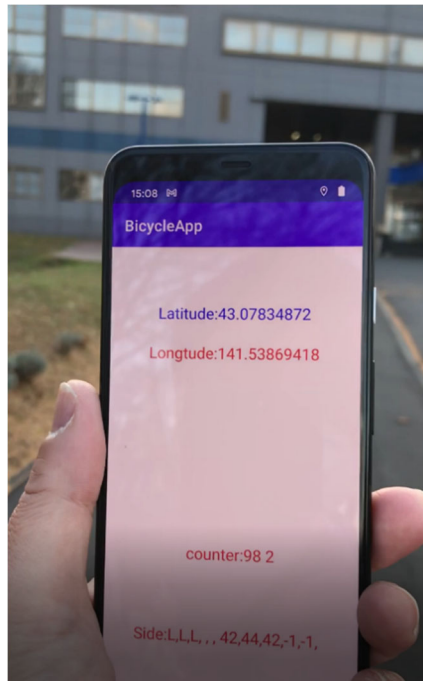


図 14 動作確認の様子(2)

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調査と登録を行う必要がある。

5. おわりに

本研究では、自転車のルールやマナーを自分ゴトに置き換えて知ってもらい仕組みとして、大学の入学者研修や、地域の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、自分ゴト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ー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。

- [1] 一般社団法人日本循環器学会, 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/>
- [2] ソフトバンク株式会社, すごい明日体感ドラマ, https://tm.softbank.jp/sugoi_ashita/
- [3] 自転車プロジェクト <https://sherry.do-johodai.ac.jp/works/bicycle/>
- [4] Photoshop VIP, 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>