

令和 6 年 6 月 27 日現在

機関番号：16201

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K14392

研究課題名（和文）道路外を通行して避難すべきかの判断を補助するスマートウォッチによる情報提供手法

研究課題名（英文）Information provision method using smartwatches to assist in deciding whether to evacuate by passing outside the road

研究代表者

北村 尊義（Kitamura, Takayoshi）

香川大学・創造工学部・准教授

研究者番号：20757637

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は災害などの非常時におけるスマートウォッチを用いた道路外のルートの通行可否判断を支援するための情報提示について検討するものである。実験調査では、高松市中心部を対象（想定される最大の津波は5m）を対象に、駐車場、寺社仏閣、公園での通行可否判断としてどのような要素が存在しているのかを実験を繰り返すことで探求した。また、その成果を国内学会、国際会議で議論し、考察を深めた。今後は本研究で得られた知見をベースに、これまで災害被害が軽微であると認識されている地域を中心に災害時の避難誘導研究を進める予定である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、避難誘導でこれまで対象とされてこなかった道路外のショートカット避難を主軸にしたという点において、学術的にも社会的にも意義があると考えられる。道路外を通行することは、結果的に通り抜けできない場合や、通り抜けることができたとしても出口がわからない場合もあるために基本的には推奨されない。しかし、津波のように一刻を争う避難が必要な場合は、道路外の通行の検討も必要である。本研究結果により、そのような捉えられるルートにおける避難誘導表示の設置の検討などの議論が活発になることが期待される。

研究成果の概要（英文）：This study examines the use of smartwatches to present information to support the decision of whether or not to use off-street routes in times of emergency, such as a disaster. In the experimental investigation, we explored what factors could exist to determine whether or not to pass through parking lots, temples and shrines, and parks in the central area of Takamatsu City (where the maximum tsunami is expected to be 5 meters) by repeating experiments. The results were discussed at domestic and international conferences to deepen the discussion. Based on the findings of this study, we plan to conduct further research on evacuation guidance during disasters, focusing on areas that have been recognized as having only minor damage from disasters.

研究分野：防災工学

キーワード：避難誘導 ショートカット スマートウォッチ 避難経路

## 1. 研究開始当初の背景

大規模な津波発生時や浸水の恐れのある突然の集中豪雨のような災害時において、安全地帯への避難は一刻を争う。災害対策として日常生活圏での備えを行っていたとしても、出張先や旅行先などのように、たまたま居合わせた見知らぬ土地で被害を受ける可能性も十分にある。このような状況下において、緊急避難場所にまで避難しなければならないにも関わらず周囲に頼れる人や案内標識が存在しないといった場合、携帯情報端末で得られる情報が頼りになる。したがって、災害時の避難を支援することによって一人でも多くの命を救うために、情報提供の手法に関する研究拡充が求められている。その代表的な情報提供手法のひとつにスマートフォンやスマートウォッチなどの携帯情報端末を用いた避難誘導がある。携帯情報端末を用いた経路案内の分野では、スマートフォンのカメラ機能と位置情報技術、拡張現実感技術を組み合わせて避難者を誘導するアプリケーションや、GPS機能のあるスマートウォッチに経路への方角を示すようなアプリケーションの提案や検討がなされている。これらの経路案内情報はいずれも、緊急避難場所までの避難に有用であると考えられる。しかしながら、これら既存の経路案内手法は国土地理院や Google Maps などの地図情報サービスで道として登録されている箇所を対象にして経路を選択する。つまり、道として登録されていないが通行できるような箇所、例えば公園や神社仏閣の境内、駐車場などの「道路外であるが通行可能な箇所」を対象としていない。この理由の1つとして、「道路外であるが通行可能な箇所」を経路として登録する手順やフレームワークの未整備ということが挙げられる。さらに、道路外の風景より得られる視覚情報と携帯情報端末から「ここを通ることができる・できない」と判断するための情報提示手法の検討が十分にされていないことが考えられた。

## 2. 研究の目的

見知らぬ土地で津波などの大規模な災害が発生し、避難所まで一刻も早く避難しなければならないときに、周囲に頼れる人や案内標識が存在しない場合にはスマートフォンやスマートウォッチなどの携帯情報端末を頼ることになる。しかし、一刻も早い避難が求められるのにも関わらず駐車場や田畑などの道路外を通行する避難支援の検討が、情報端末を用いた避難経路案内支援システム研究で深くなされておらず、特にスマートウォッチのような狭小画面での研究が僅少である。そこで本研究ではスマートウォッチを用いた道路外での避難誘導の情報提供手法にどのような要件が存在するのか調査することを研究の目的とした。

## 3. 研究の方法

本研究の計画時にスマートウォッチを用いた避難誘導アプリケーションにおける、道路上から道路以外のルートの採用を検討しやすい要件について明らかにするために、スマートウォッチ上に提示する情報のデザインとして、次の2パターンを提案した。

- ▶ 視覚情報から「通行可能でない」と感じる場合における通行可否判断補助の情報提示
- ▶ 視覚情報から「通行可能である」と感じる場合における通行可否判断補助の情報提示

通行可否の判断を補助する情報の提示は、情報量が多くあればあるほど良いと考えることができる。そして、それらはある程度の画面領域のあるスマートフォンであれば可能であると考えられた。しかし、スマートウォッチのように狭小画面上で同様の表現をすると、ユーザーにとって全容がつかみにくく、理解が困難となることが考えられた。また、災害時において詳細な地図情報を提示することは、避難経路の選択を行うための“立ち止まり”や端末操作しながらの“ながら避難”につながるという知見もある。特に一刻を争う避難時であるにも関わらず、避難行動に時間を要したり衝突事故など危険な状況に陥ってしまったりすることになる。したがって本研究では、スマートウォッチによる振動機能による気づきの付与とその後に表示される必要最低限の画面情報を提案した。この限られた情報のみによって、「通行できることを知らない場合における気づき」や、「通行できそうだと思う箇所に通行できないことへの気づき」をユーザーに与え、経路選択の判断の補助支援を試みるものである。

本研究の実施期間では、では道路外の風景から得られる視覚情報と、スマートウォッチによる画面情報・振動情報から、道路外の箇所で通行可能である(or 可能でない)と思われる箇所での通行可否情報の提示要件について、以下の2点を令和3年度から令和5年度にかけて検討した。

- ・道路外の箇所では通行可能である(or 可能でない)と思われる箇所の特徴
- ・上記の箇所に適したスマートウォッチによる画面情報・振動情報のデザイン

研究期間序盤では、道路外の箇所では通行可能である(or 可能でない)と思われる箇所の特徴について、地図情報サービスから道として登録されている箇所を除去し、登録されていない箇所では非常時に通行可能な箇所の抽出を検討した。研究期間中盤では、次に述べる実験の予備検討に費やした。本実験では、代表的な箇所(例えば公園や駐車場など)を選出し、歩行者目線の360度の風景画像を撮影・収集し、その写真をVR空間に投影した上で実験協力者20名に示された道路外の箇所を通行できると感じるかについての評価を実施し、そのデータを分析し、知見をまとめて学会発表や研究会で議論し、考察を深めた。

#### 4. 研究成果

本研究を遂行することでスマートウォッチのような狭小画面に提示された道路外の避難誘導のための要件や課題が明らかになった。本研究の成果が国内学会や国際会議で発表されたことで、道路外での緊急避難ルート情報のための問題提起と議論がすすめられたと考える。なお、本研究成果は、実験参加者の属性や評価環境条件に左右されやすく、一概には参考にしがたいといえる。ただし、評価のためのノウハウの蓄積は条件の異なる対象人物や地域での検討に有効であり、社会的にみて貢献できる研究を遂行できたと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 間瀬朱璃, 北村尊義
2. 発表標題 道路外を通行して避難すべきかの判断を補助するスマートウォッチによる情報提供手法の提案
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akari Mase, Takayoshi Kitamura
2. 発表標題 Study for Presenting Information on Smartwatch to Assist in Determining Whether to Evacuate by Passing Outside the Road
3. 学会等名 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION (HCI2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------