

位置情報と音声案内を活用した避難誘導 Web アプリケーションの開発

日大生産工(院) ○池谷 優輝
日大生産工 鷺見 浩一

1. はじめに

日本は世界的にも地震の発生が多い地域であり、津波や地震災害時には迅速な避難行動が求められる。そのため、平時から避難経路や避難場所を把握しておくこと重要である。しかし、地域住民は避難所の位置や避難経路を日頃から把握している可能性が高いのに対し、観光客など地域外からの来訪者は土地勘が乏しく、災害時に適切な避難行動をとることが困難となる場合がある。このことから、災害発生時に多様な人々が迅速かつ確実に避難できるよう支援するツールの整備が必要となる。

本研究では、スマートフォンを活用したWeb アプリケーションを開発し、二次元コードを読み取ることで起動できるアクセス方式を導入し、音声案内を組み合わせることで、観光客にもわかりやすい避難誘導を提供することを目的とする。加えて、位置情報を用いた経路案内や複数言語への対応を可能とすることで、幅広い利用者層に対応できる避難支援アプリケーションの構築を目指す。

2. アプリケーションの概要

本研究で開発したアプリケーションは、スマートフォンの Web ブラウザ上で動作する仕組みで構築されており、専用アプリケーションのインストールを必要としない。避難経路の起点に設置された二次元コードを読み取るだけで起動できるため、初めて訪れる観光客でも容易に利用できる。アプリケーションは GPS を用いて現在地を取得し、登録されたスポットとの距離を計算して到達範囲内に入ると自動で案内を表示する。案内は日本語、英語、中国語の音声と画像で提供され、利用者は画面操作で言語の切り替えや案内の進行が可能であり、音声は繰り返し再生されるため、歩行中でも聞き逃しを防ぐことができる。起動後は最初のスポット案内が自動的に表示され、移動に伴い GPS で

位置を更新することで次のスポットが順次表示される。利用者は音声や画像を確認しながらスポットを通過し、目的地に到達すると案内を終了する。画面デザインは、背景にカメラ映像を重ねることで現実空間と案内情報を統合し、上部に現在地と次スポットまでの距離、中央に案内画像、下部に言語切り替えや進行ボタンを配置して直感的な操作を可能にしている。

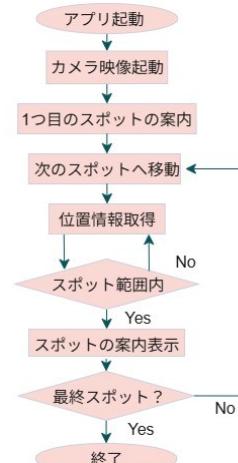


Fig.1 アプリケーションの流れ

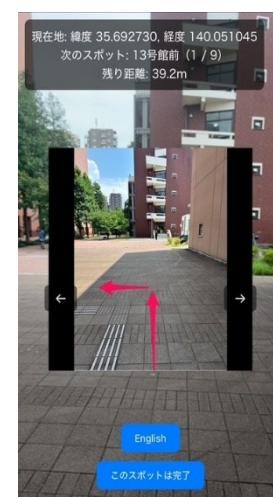


Fig.2 アプリケーションイメージ

Development of a Web application for evacuation guidance using location information and voice navigation

Yuki IKEYA and Hirokazu SUMI

3. 実験方法

(1) 実験環境

本研究の実験は、日本大学生産工学部構内にて実施した。構内には開けた場所や高層建物周辺など多様な環境が存在し、さまざまな条件下でアプリケーションの挙動を確認できる。使用デバイスは iPhone14 (Safari, 5G 回線) とし、評価対象は本研究で開発したアプリケーションのみとした。

(2) 実験手順

被験者はアプリケーションを起動後、設定した避難経路上を複数回歩行し、アプリケーションが設定した評価項目を満たしているかを確認した。経路上にはスタートおよびゴールを含む 7 スポットを設定し、各スポットの半径 10 m 以内に利用者の位置が入ると UI が表示されるように構成した。

(3) 位置情報精度の検証

位置情報の精度を検証するため、同一路線を 20 回歩行しながら位置情報のログを取得した。得られた計 140 件のデータをもとに、UI 表示の正確性、位置情報の誤差の大きさ、および到達判定距離の妥当性を評価し、アプリケーションの実用性を確認した。

4. 実験結果

実験の結果、初回スポットの図書館前においてのみ、音声ガイドの自動再生に遅延が確認された。言語切り替えボタンを押すと問題なく音声が流れたため、初回スポットのみ避難開始ボタンなど音声を再生するためのボタンを設けることで、音声再生の遅延を回避できると考えられる。また、誤ってページ遷移してしまった後に、再度アプリケーションに戻ると背景のカメラ映像が表示されなくなる現象も確認された。これは、ブラウザのセキュリティ仕様によって、ページ遷移時にカメラリソースが一時的に解放されることが原因と考えられる。そのため、元のページへ戻る際にカメラを再起動する処理を追加することで、安定したカメラ映像の表示が期待できる。

位置情報の測定結果については、高層建物に囲まれたエリアや並木道など、GPS 信号が遮られやすい環境下での誤差は設定していたスポット到達半径より大きくなってしまっており、最大 20 m 近くの誤差が生じていることがわかった。こ

のことから、案内の安定性を高めるために、到達判定範囲を半径 10 m より広げる必要があると考えられる。また、位置情報の精度そのものを改善するため、測位誤差の補正を行う機能であるマップマッチング機能を導入することも検討する。

表 1 位置情報ログの測定結果

	平均値 (m)	最大値 (m)	最小値 (m)
図書館前	4.53	10.35	1.35
14 号館前	5.96	11.28	0.52
曲がり角左	4.31	12.96	1.43
曲がり角右 1	4.25	8.11	0.88
曲がり角右 2	5.61	11.62	2.23
曲がり角右 3	7.55	12.52	2.77
目的地	8.45	18.68	1.95

5. まとめ

本研究では、スマートフォンの Web ブラウザ上で動作する避難支援アプリケーションを開発し、その基本的な機能と運用性を評価した。評価の結果、画面上の UI や表示機能については概ね安定して動作することが確認された。しかし、より直感的かつ円滑な操作性を実現するためには軽微な改善が必要である。一方、位置情報に関しては、都市環境や屋外条件による測位誤差が大きく、避難者が安全かつスムーズに避難できる誘導を行うためには大幅な改善が求められる。今後は、位置情報精度の向上や UI 改善を行い、実際の観光地での実証実験を通じて、アプリケーションの実用化に向けた性能向上を目指す。

参考文献

- 1) 小高 佑樹, 因 雄亮, 桶口 政和, 村上 仁己, 複数台の携帯電話 GPS を利用した誤差解析 –GPS誤差の大きい屋内での測位精度向上–, 映像情報メディア学会年次大会講演予稿集(2011), 2011巻, セッションID: 1-3
- 2) 総務省消防庁, 避難支援アプリの作成等に関するガイドライン, (2017) https://WWW.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/kento186_26_guideline.pdf, (参照 2025-05-14)