

イベント順路案内システムの開発

- 通常時の催し物案内と災害時の避難支援 -

吉田 明弘*

Development of Event Route Guide System -Entertainment Guide at Usual Time and Evacuation Support in Case of Disaster-

Akihiro Yoshida *

要旨： 本システムは、イベント会場の来場者が小型の BLE ビーコンをもっているだけで、迷うことなく希望する各催し物会場を順番に回る事ができるように、自動で案内を行うものである。このシステムを利用することで来場者は、イベント会場の各所に設置された端末からの画像や音声による案内により催し物を順番に回ることができる。また、イベント会場で緊急事態が起きたときは、イベント主催者は、来場者に緊急事態の発生を迅速に周知させることが可能である。なお、本システムの開発は、電子情報科の卒業研究において Project Based Learning (プロジェクト型課題解決学習) の課題として、学生が取り組んだものである。

キーワード： BLE ビーコン, Bluetooth, LAMP サーバ, Wi-Fi 通信

1. はじめに

1.1 背景

イベントの主催者は、イベント会場で催し物の案内係に人員を割り当てることが多いが、その人員を確保することに苦慮している。また、災害などが発生した時、来場者へ迅速に緊急事態であることを周知する方法を必要としている。

これらの課題を解決することを目標とし、システムを開発した。

1.2 目的

案内係の人員を削減するため、次の機能を持つ「イベント順路案内システム」を検討する。

- ・来場者は、BLE ビーコンを所持することで、希望した催し物の順路案内を自動で受けることができる。
- ・来場者は、緊急事態発生時、迅速に事態の発生を知ることができる。

2. システム開発

2.1 システム仕様

本システムの概要を図1に示す。

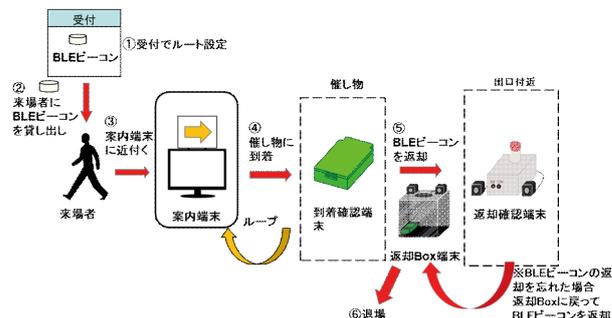


図1 システム概要

本システムを利用する際の流れは次のようになる。イベント主催者は、受付で来場者から希望する催し物の案内順路を聞き取り、管理用サーバのデータベース上で BLE ビーコンと案内順路を紐づけした後、来場者に BLE ビーコンを貸し出す。

BLE ビーコンを持った来場者が案内端末に近付くと、案内端末は、ディスプレイに来場者が向かうべき催し物の名称と進行方向を矢印で表示し、フルカラードットマトリクス LED でも進行方向を矢印で表示する。また、合わせて音声による進行方向の案内も行う。案内端末は、BLE ビーコン信号を受信する度に、管理サーバのデータベースに掲示する案内情報を問い合わせることで、適切な順路案内情報を得て案内表示や音声案内を行う。

* 山形県立産業技術短期大学校庄内校
〒998-0102 山形県酒田市京田三丁目 57-4
e-mail: ayoshida@shonai-cit.ac.jp

* Shonai College of Industry & Technology
3-57-4 Kyoden, Sakata City, Yamagata, 998-0102, Japan
e-mail: ayoshida@shonai-cit.ac.jp

声と警告灯とブザー音によって BLE ビーコンの返却を促す。

緊急警報ボタン端末は、イベント主催者もしくはイベントスタッフが持ち、ボタンが押された場合、LAMP サーバに案内端末の緊急事態表示をリクエストする。この端末は、携帯が可能であり、イベント会場において、本システムの無線ネットワークの範囲内であればどこからでも利用できる。

2.4 端末のハードウェア構成と意匠について

システムを構成する各端末についてハードウェアの構成を紹介する。

2.4.1 LAMP サーバ

ノートパソコンを利用して LAMP サーバを構築した。その理由は、携帯が可能であることと停電になっても内部バッテリーにより数時間程度の動作が期待できるからである。

2.4.2 案内端末

案内端末のハードウェア構成を図 3 に示す。

マイコンには、BLE 通信と Wi-Fi 通信が可能でディスプレイ表示が可能な Raspberry Pi 3 を採用した。また、災害時などの停電時でも動作可能するために無停電電源装置 (UPS) を採用した。映像出力は、HDMI が標準であるが、各種変換コネクタを活用することで、HDMI 入力がないディスプレイも利用可能である。

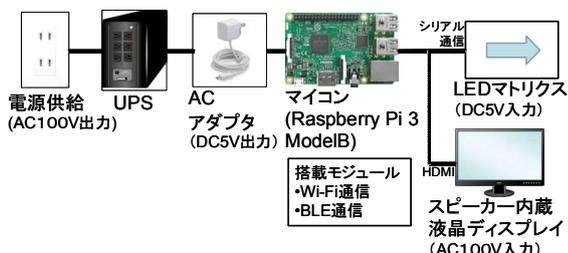


図 3 案内端末のハードウェア構成

液晶ディスプレイの内蔵スピーカー以外の外部スピーカーを利用する場合は、上記のマイコンに USB 接続の音声用 DA 変換器 (DAC) とアンプ内蔵の外部スピーカーを接続して利用する。利便性を考慮して案内端末には、DAC を搭載済みである。案内端末の大きさは、縦 200×横 200×厚み 50(mm)で、重量は、1kg 未満である。

案内端末の設置には、液晶ディスプレイの VESA 規格のネジ穴を利用した。専用のアタッチメントを開発して、ワンタッチで液晶ディスプレイに案内端末の取り付けと取り外しを可能にした。

フルカラードットマトリクス LED による表示が不要なときは、液晶ディスプレイの裏面に取り付けできるようにアタッチメントを工夫した。

2.4.3 到着確認端末

到着確認端末のハードウェア構成を図 4 に示す。

到着確認端末は、BLE 通信と Wi-Fi 通信が可能なマイコン開発ボードである ESP32-DevKitC を採用した。なお、この端末のケースは 3D プリンタで製作した。

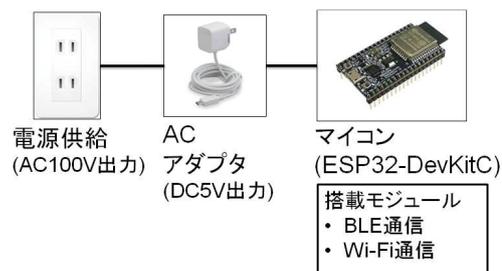


図 4 到着確認端末のハードウェア構成

2.4.4 返却 Box 端末、返却確認端末、緊急警報ボタン端末について

返却 Box 端末、返却確認端末、緊急警報ボタン端末の基板は、開発期間短縮のためプラットフォームとなる共通基板を設計し、マイコンとして到着確認端末と同様の ESP32-DevKitC を搭載した。

返却 Box 端末と返却確認端末は、音声案内のために音声合成用の LSI を搭載し、アンプ内蔵の外部スピーカーを接続した。また、返却確認端末には、警告用のランプとブザーを搭載した。

緊急警報ボタン端末は、バッテリーを搭載した携帯可能な緊急警報用の専用端末である。警報ボタンは、誤って押すことを防止するためカバー付きの押しボタンスイッチとした。

3. 本研究の結果

本研究の成果物を図 5 から図 10 に示す。



図 5 案内端末の画面表示と内部構造

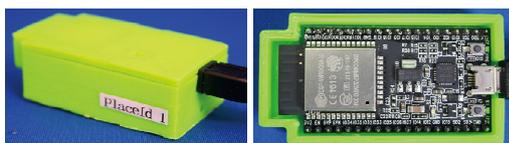


図6 到着確認端末外観(左)と内部(右)

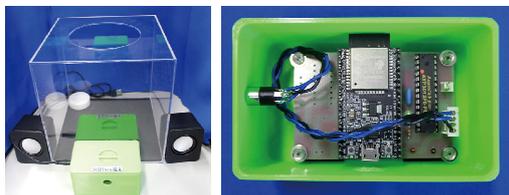


図7 返却Box 端末外観(左)と内部(右)



図8 返却確認端末



図9 緊急警報ボタン端末



図10 システム設定 Web アプリケーションのメイン画面

4. まとめ

4.1 実現した成果

本システムは、LAMP サーバの構築、案内端末、

到着確認端末、返却確認端末、返却 Box 端末、緊急ボタン端末の各端末の製作が完成し、来場者に案内端末で催し物会場への進行方向の案内が画像と音声可能である。また、緊急警報ボタン端末のボタンを押すことで、すべての案内端末で一斉に緊急事態の発生 of 画像に切り替わり、警報音の発報が可能である。

4.2 本システムの拡張性について

- ・ AI を使用すれば、催し物の混雑状態を判断し、混雑の解消もできる。
- ・ イベント会場の地図や見取り図を表示させて、来場者への案内をよりわかりやすく伝える。
- ・ 複合ビルや社内案内、水族館などの案内にも使用可能であり、汎用性がある。

4.3 今後の課題

- ・ 案内端末で、動画を表示できるようにし、より分かりやすい案内を行う。
- ・ 来場者の移動状況をリアルタイムで検出して、主催者がイベント運用に利用できるデータを、システム設定 Web アプリから確認できるようにする。
- ・ 来場者が各催し物の混雑状況を把握できるようにする。
- ・ 案内端末で表示する画像データをシステム設定 Web アプリから設定できるようにする。

5. おわりに

イベント主催者が案内スタッフの確保に苦慮していたが、このシステムで会場の催し物の案内が自動化され、人員を削減できる見通しを得た。

また、緊急事態が発生した場合に主催者が緊急警報ボタン端末の警報ボタンを押すことで、来場者は、案内端末から緊急事態の発生を迅速に知ることができるようになった。

謝 辞

最後に、本研究を電子情報科の卒業研究の課題として取り組んだ阿部俊輝君、加藤裕太君、後藤ちひろ君、齋藤俊希君に感謝いたします。また、日頃さまざまなご指導やアドバイスを頂きました渡辺雄二先生をはじめとする電子情報科の全教員に感謝いたします。