

## iPhone を利用したバリア情報記録・公開システム

## The system of The Barrier information record and opening it to the public by using iPhone

井上 道哉†  
Michiya Inoue古山 宗亮†  
Sousuke Koyama金房 雄一†  
Yuuichi Kanahusa長沢 可也†  
Kaya Nagasawa

## 1. はじめに

車椅子利用者や足が不自由な高齢者が外出する際、段差や溝、傾斜など、障害（バリア）が多く存在しており、行動が制限されたり、事故や怪我の原因となっている。日本におけるバリアフリーへの環境整備は 1970 年代から進められてきているが、主には建物の階段のスロープ化・エレベータ化等が中心であった。すなわち、目的地となるビル内の整備は進んできているが、その目的地に至る経路上のバリアに関しては、まだ多くの障害が存在しており、しかもその障害の情報をあらかじめ入手する方法も殆どないのが現状となっている。そのため、車椅子利用者が外出する際には、自動車や介助の人が必要な場合が多く、現実的には精神的・肉体的負担はバリアフリー化の恩恵を受けていない現状がある。<sup>1)</sup> 住み慣れた街ならば、どの道が通りやすい等の情報の蓄積を積むことで、「慣れ」による負担軽減が期待できるが、旅行などで初めて訪れる場所では、出来るだけ段差や傾斜が少ない道を利用するにしても、そのような情報を得られる手段は限られている。

そこで本研究は、経路上のバリア情報を提供するシステムとして、最近広く普及している米 apple 社のスマートフォンである iPhone をセンサデバイスとするシステムを構築し、一般的な iPhone 利用者が簡単に自分の周辺地域のバリア情報を取得しサーバーにアップする事で、そのデータを共有し、車椅子利用者などが安心して知らない場所に一人で行くことが出来る環境を提供する事を目的としている。

## 2. iPhone について

iPhone は、米 apple 社のスマートフォンで、初代モデルが 2007 年に発売された。日本でも発売され、洗練されたインターフェースにより、アーリーアダプターのみならず一般的な携帯電話ユーザーも購入するなど、スマートフォンブームの火付け役となった製品である。iPhone に搭載される OS は iOS と呼ばれ、徹底的にボタン類を排除し、タッチパネルによる直感的な操作が可能なることから、教育や障害者福祉といった分野にも応用が期待されている。

iOS 搭載機は iPhone の他、ポータブルメディアプレーヤーの iPod touch、タブレット型コンピューターの iPad が存在し、それぞれアップデートを繰り返し、性能が向上、機能が追加されたモデルが販売されている。

本研究では、GPS、加速度センサ、ジャイロセンサを利用するため、それらが搭載された機種を使用する必要がある。2011 年 7 月 1 日現在、必要な全ての機能を搭載している機種は、iPhone4 と iPad2(3G モデル) の 2 機種である。ただし、iPod touch(第 4 世代) と iPad2(wifi モデル) でも、Bluetooth GPS レシーバー(XGPS150 等) を利用することで

本研究の必要要件を満たすことができる。

## 3. システムの概要

本システムは、バリア情報として道路の傾斜角度と段差の位置を収集し、インターネット上の Web サイトで公開することで、車いす利用者や高齢者などが道路上で障害となる箇所を確認できるシステムである。

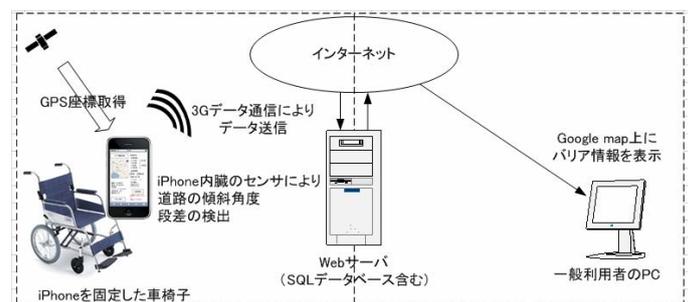


図1 システム概要図

図1に示すように、本システムは、図左側の、iPhoneを中心としたバリア情報収集・投稿システムと、図右側の、投稿されたバリア情報を Google マップ上に表示し、ルート上のバリアを確認できるバリア情報確認システムの二つにわけられる。

バリア情報収集・投稿システムは、車椅子に固定された iPhone を使い、GPS により現在地を取得し、ジャイロセンサにより道路の傾斜角度を、加速度センサにより道路上に存在する段差や溝を検出し、その位置を記録する。記録したデータは 3G パケット通信を利用し、インターネット経由で Web サーバへと送信され、SQL データベースに記録される。システムは Web ページとして構築されており、iPhone の Web ブラウザである Safari 上に操作インターフェースを表示する。情報処理には JavaScript を使用し、GPS と各センサの値の取得には以下の API を利用する。

- GPS の座標 navigator.geolocation.watchPosition
- 加速度センサ window.devicemotionHandler
- ジャイロセンサ window.deviceorientationHandler

尚、上記 API は Web 標準化団体である W3C により定義されており、将来的に iOS 搭載機だけでなく、Android 搭載スマートフォン等でも使用可能になる可能性がある。

バリア情報確認システムでは、SQL データベースからバリア情報を抽出し、インターネットブラウザに表示された google マップ上にバリア情報をマーカーで表示することで、車いす利用者が PC やスマートフォン等で道路上のバリア情報を確認することが出来る。

† 湘南工科大学

## 4. システムの利用方法

本システムは、iPhone4（またはそれに類する機能を持つデバイス、2参照）を所持していれば、誰でもバリア情報の収集及び投稿が行える。日本中の様々な場所で、バリア情報の収集が行われれば、多くのバリア情報の共有が可能となる。

### 4.1 バリア情報の収集及び投稿

本システムの操作手順を下記に記す。

①iPhone4を用意し、車椅子に固定する。車椅子のフレームに固定可能な市販のiPhoneホルダー等を使用してしっかりと固定する。

②Safariを起動し、3Gパケット通信またはWifiを利用してバリア情報収集・投稿システムのWebページにアクセスする。図2のような画面が表示される。



図2 バリア情報収集・投稿画面

③記録頻度等の設定を行う。

④ゼロ補正ボタンをタッチし、現在のiPhone4の傾斜角度を基準として設定する。

⑤記録開始ボタンを押す。設定された頻度で、自動的に現在位置の傾斜角度が記録される。

⑥一定以上の角速度の変化を検出すると、図3のようなアラートポップアップが表示される。表示された選択肢の中に、段差、溝、石、誤検出の4項目が表示され、実際の状況にあったものを選択する。誤検出を選択した場合は記録されない。



図3 バリア検出画面

⑦記録完了ボタンをタッチすることで、バリア情報の収集を終了する。

⑧送信ボタンをタッチし、インターネット経由でバリア情報を投稿する。投稿の際には、ルート情報及びコメントを記入することが出来る。

### 4.2 バリア情報の閲覧

前述の操作により投稿された日本各地のバリア情報は、以下の操作により、PC上での閲覧が可能である。

①PC等のインターネットブラウザを起動し、バリア情報確認ページにアクセスする。

②画面左側にgoogleマップ、画面右側に表示地図周辺の記録ルートが表示される。表示したいバリア情報のルートを選択すると、googleマップ上にそのルート上の傾斜角度と段差情報がマーカーで表示される。



図4 バリア情報の確認

## 5. まとめ

本研究では、iPhoneと内臓の各センサを用いて、実空間上のバリア情報を簡単に収集および投稿し、共有可能なシステムを構築した。本システムにアクセスすることで、障害を持つ人が日本各地のバリア情報を閲覧することが可能となる。iPhoneを所持している車椅子利用者であれば、誰でもバリア情報の収集活動に参加でき、足に障害を持つ人や高齢者の行動範囲拡大が期待できる。

このような情報投稿型Webシステムは、多くの情報が投稿されなければ効果がない。今後、より多くの人々がバリア情報の投稿が可能になるために、インターフェースの改良等を行い、実際に公開し多くの参加者に利用してもらえ態勢を整えることが必要である。

本研究で構築したシステムは、以下のURLでアクセス可能である。

<http://www.barriermap.com>

### 参考文献

1) 大村薫、佐藤克志「バリアフリー環境整備の効果・効用に関する研究」日本女子大学紀要 家政学部 第58号