

## 01-5

## 身体・感覚障害者や高齢者のための バリアフリー情報共有ソーシャルプラットフォームの設計

### Design of social platform regarding barrier-free information sharing for sensory/physically-impaired and aged people

○ 三浦 貴大 (産総研) 藪 謙一郎 (東大) 鈴木 淳也 (富山大) 伊福部 達 (東大)

Takahiro MIURA (AIST) Ken-ichiro YABU (University of Tokyo)  
Junya Suzuki (University of Toyama) Tohru Ifukube (University of Tokyo)

**Abstract:** Assistive instruments such as slopes or textured paving blocks are installed in order to help the elderly, the sensory-impaired or the physically-impaired people who have any inconvenience to move outside. Though these precipitous situations of barrier-free progress affects their migration pathway for their destination, new barrier-free information is difficult to be known quickly because of local information disclosure. It is necessary that comprehensive system that appropriately acquires and arranges scattered barrier-free information and then presents information intuitively. Our study aims at developing the platform "Barrier-free walk" which can obtain and present information depending on users' situations including users' disorder and places, and can share barrier-free information provided by users. This paper reports concept design and deployment progress of the platform.

**Key Words:** Social information sharing platform, Barrier-free information, Welfare Engineering

#### 1. はじめに

日本をはじめとした先進国では、高齢化率の上昇とともに、超高齢社会を迎えようとしている。感覚や身体機能に問題を持つ人々の増加が予想され、彼らを効果的に支援する方策・制度・システムが必要である。このため、医療技術や福祉システムの発展の他、市街地や建物内のバリアフリー化が進んでいる。

その一方で、障害者や高齢者はバリアフリー化／非バリアフリー情報の獲得には困難があるのが現状である。これは、バリアフリー情報が開示されるのは局所的であることに依る。この現状は、障害者や高齢者の外出機会の減少に繋がっている可能性がある他、社会参加や娯楽の制限などを引き起こしていると考えられる。

したがって、点在するバリアフリー情報を適確に収集・整理・提示可能なシステムが必要である。以上より本研究の目的を、利用者の状況に合わせ必要な情報の取得、提示を可能とし、利用者からの情報などを共有可能なソーシャルプラットフォーム「バリアフリーウォーク」の開発とする。本論文では、この「バリアフリーウォーク」で実装すべき要件を決定するに当たり、本研究で解決すべき問題を、障害を持つ研究者を中心にディスカッションを行って抽出した(2節)。その上で、この問題を解決するための本プラットフォームのコンセプトについて述べ(3節)、システムデザインおよび実装状況(4節)と今後の展望(5節)について述べる。

#### 2. 本研究で解決すべき問題

本プラットフォームの開発にあたって、解決すべき問題の抽出を行う。このために、障害者支援研究に携わる研究者でディスカッションを行った。研究者の内訳は、視覚障害(全盲)を持つ者、車椅子利用者である者、特に障害を持たないが福祉工学研究に携わる者である。

まず、バリアフリー情報を多くの人達で共有するためには、そのための蓄積手段が必要である。Googleで「バリアフリーマップ」と検索した際、有志が作成したと思われるサイトが散見される<sup>(1)(2)</sup>。また、Googleからバリアフリートイレの場所情報が提供されている。しかしながら、これらの情報は断片的で統合されておらず、また相互の共有も

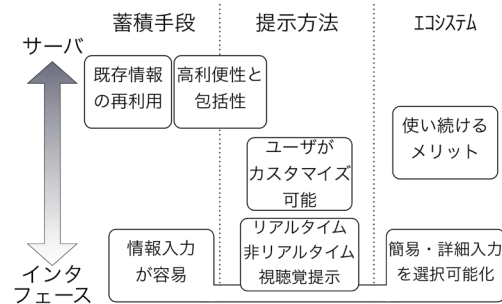


Fig. 1 Approaches for various problems in this study

困難である。よって、このような既存情報を利用しつつも、新規に蓄積可能なシステムが求められる。

また、バリアフリー情報を共有するに当たって、情報蓄積のためのインタフェースが必要である。Google mapには、個人ごとにマップに詳細情報を付加することが可能である。この機能はAPI化されており、実装が簡易的に行うことが出来る。実際に機能が実装されているサイトも散見される。しかしながら、視覚障害者を想定したユーザインタフェースが実装されているとは言いがたい。具体的には、地図情報などの視覚的情報を音声情報などへの変換の考慮が必要である。視覚障害者における、現在地の取得、その地点におけるバリアフリー情報の取得・提示、彼らによるバリアフリー情報の蓄積を考慮したインタフェースの実装が求められる。

さらに、ユーザごとに境遇が異なることから、必要とする情報も異なる。例えば、本研究における視覚障害を持つ著者は、日々の生活において、地点ごとの「危険か安全か」という情報が必要と感じている。また、これらの情報は特定地点に差し掛かった際にリアルタイムに提示されることを求めている。一方で、本研究における車椅子利用者である著者では、地点ごとに「進行可能か不可能か」という情報の必要性を感じているとあった。彼は、これらの情報を、目的地に向かう前に事前に調べられることを求めており、リアルタイムでの提示は補助的なものと捉えていた。障害の種類によって必要としている情報の他、行動様式に応じて情報取得のタイミングも異なることが分かる。

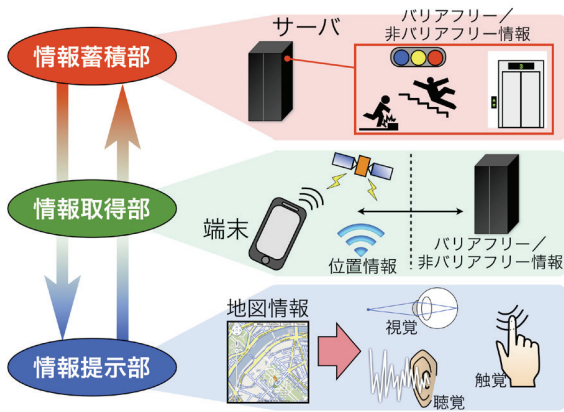


Fig. 2 Concept of "Barrier-free Walk"

以上のことから、本トピックにおける部分問題は下記のよう整理できた。

1. バリアフリー情報の蓄積手段の開発
  2. ユーザの障害の程度に応じた提示方法
  3. 継続して使用してもらうためのエコシステムの形成
- 本研究では、以上のように抽出された各問題に対し、図1に示すような形での解決を狙う。具体的なアプローチは、以下の通りである。

●部分問題 1

- ・情報入力してもらいやすいインタフェースの開発
- ・既存の情報の再利用
- ・大量の情報を、高利便性を保ちつつ包含的に蓄積可能な方法の開発

●部分問題 2

- ・視覚提示のみだけでなく、音声提示のみの場合でも操作可能なインタフェースの開発
- ・リアルタイム提示用もしくは非リアルタイム提示用のインタフェースの開発
- ・障害に応じた必要とする情報の違いの抽出と、適切な提示方法の開発

●部分問題 3:

- ・使い続けたいくなるインタフェースの開発
- ・情報の提示・入力の際に、ユーザの状況に応じ簡易化もしくは詳細化されたインタフェースの開発
- ・使い続けるメリットを強めるエコシステムの提案

3. 研究のコンセプト

2 節で整理された部分問題に対処するコンセプトとして、「バリアフリーウォーク」というシステムを提案する。本システムは、障害に依らず、バリアフリーもしくは非バリアフリー情報の利用・共有支援を目指すためのシステムである。図2にその概要を示す。本システムは、情報を貯めこんでおくための情報蓄積部、ユーザの状況やユーザを取り巻く環境情報を取り出すための情報取得部、ユーザに必要な情報を提示するための情報提示部からなる。以下で、各部分について述べ、その後を使い続けてもらうためのコンセプトについて述べる。

3.1. 情報蓄積部

情報蓄積部は、ユーザ自身がポストした情報を、共有がしやすい形で蓄積・整理する部分である。各種地図サイト(e.g. Google map)と連携することで、バリアフリー情報を地図情報に対応づけるなどの役割を受け持つ。この際、ポス

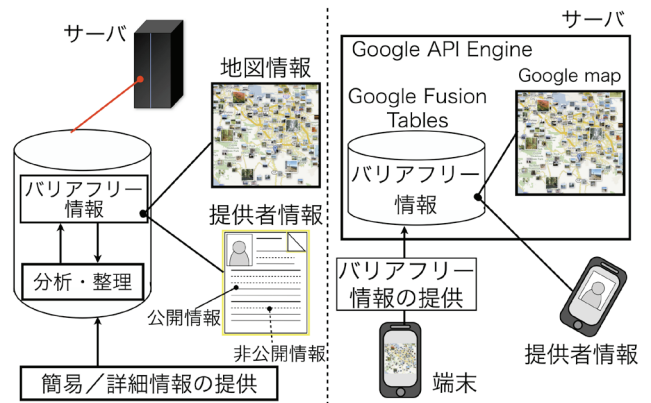


Fig.3 Conceptual functions (left) and system design (right) of information accumulation unit

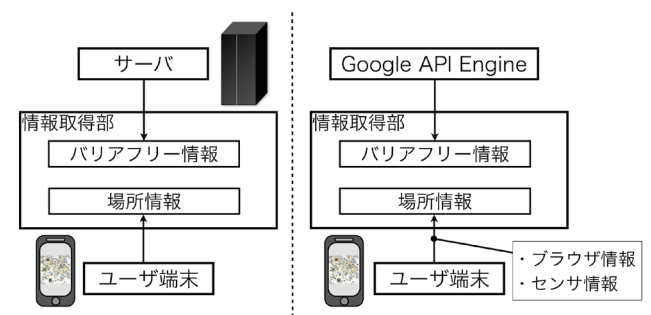


Fig.4 Conceptual functions (left) and system design (right) of information acquisition unit

トされた情報に情報提供者の特徴(e.g. 障害種別)などをタグ付けすることで、どのようなユーザが登録した情報なのかを判別可能にしておく。なお、情報提供者の特徴に関しては、提供者ごとに公開設定を入れこむことで、各人のプライバシー保護なども考慮しておく。

様々な情報が蓄積される際、どのようにして整理されるかを考える必要がある。我々は、このために xml フレームワークを作成しており、可拡張性を考慮した設計とした(詳細は次章)。

現状では、情報入力を"簡易的"もしくは"詳細"に可能なインタフェースを設計している。具体的には下記のように予定している。

- ・簡易的:「危険か安全か」、「通行可能か否か」などを、ワンアクションで入力。
- ・詳細: その場所に関する詳細情報。文字情報や画像情報を埋込み可能とする。

例えば道の段差などの情報や、公衆トイレの位置、プラットフォームに関する情報などが入力されることを想定しておく。

以上をまとめたものを図3左図に示す。

3.2. 情報取得部

情報取得部とは、ユーザのセンサ情報から現在地などの場所情報を取り出し、その場所やユーザに応じたバリアフリー情報を情報蓄積部から取得する部分である。具体的な流れを図4左図に示す。クライアント端末側はセンサなどから現在地やバリアフリー情報を必要とする地点を取得し、サーバ側はクライアントからの情報を元に近傍におけるバリアフリー情報を取得する。この部分に求められる機能は、既存のスマートフォンで実装可能な機能である。

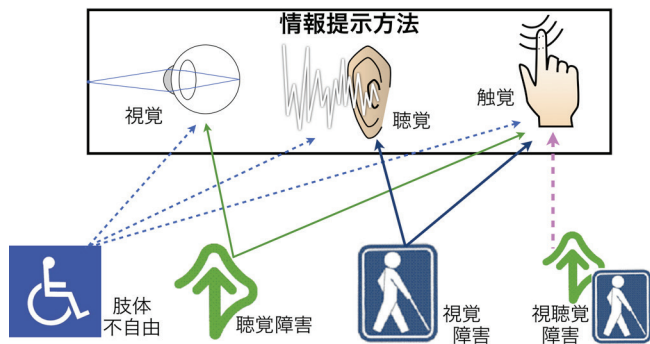


Fig.5 Conceptual functions (left) and system design (right) of information acquisition unit

### 3.3. 情報提示部

情報提示部とは、ユーザが情報を必要とする場所(現在地など)や、ユーザの障害の程度に応じて、適切な情報提示を行う部分である。視覚、聴覚、触覚への情報提示を可能とする系であり、例えば、視覚に障害がある場合は、聴覚か触覚に提示できるようにする。この際、文字情報は音声として変換し、位置情報は触覚情報として変換するなどする。以下に、障害種別ごとの提示方法の例について示す。

- ・視覚障害(全盲)：音声提示，振動などの触覚提示
- ・視覚障害(弱視)：音声提示，振動などの触覚提示，拡大画面に依る提示
- ・聴覚障害：視覚情報による提示
- ・視聴覚障害：触覚提示
- ・感覚障害ではない場合：視覚提示

これらはカスタマイズが可能ないように設定されており、個々の障害に応じて、使いやすいように設定可能である。

以上をまとめたものを図5に示す。

### 3.4. エコシステム

本システムが円滑に運用され続けるためには、ユーザから常に最新のバリアフリー情報が提供され続けることが必須である。そのために、本システムで想定しているエコシステムを図6に示す。

具体的には、下記のような流れである。

1. あるユーザが情報を提供することで、バリアフリー情報がシステム上に共有される。
2. そのバリアフリー情報を、他のユーザが確認することで、その人の役に立つ。
3. さらに多くのユーザが情報を確認に行くことで、システムがより使用される。
4. そのユーザの一部がシステムにバリアフリー情報を提供する。(2に戻る)

このようなエコシステムが回るためには、ユーザが使い続けた際に、そのメリットを実感させられることが肝要である。次節でこのためのインタフェース設計について部分的に述べる。

## 4. システムデザインと実装状況

3節のコンセプトの実現可能性について検討するに当たり、システムのデザインを行い、部分的に実装を進めている。情報蓄積部、情報取得部、情報提示部の各所について触れた後、様々なケースでのインタフェースの例について述べる。

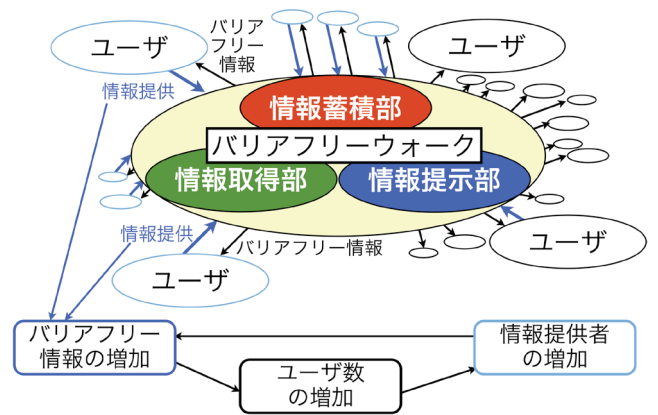


Fig.6 Ecosystem of barrier-free walk

### 4.1. 情報蓄積部

本部分におけるシステムデザインを図3右図に示す。地図サイトは Google map を用いることとし、Google API Engine を通じて実装することとした。

バリアフリー情報の蓄積にあたっては、独自の xml を設計した。この xml には、バリアフリー状況に関する情報(物理情報)、その状況に対して情報提供者が感じた内容(主観情報)、情報提供者の位置・時間・特性に関する情報(提供者情報)、その情報に対する他者からの評価を格納できるようにした。

情報を蓄積するデータベースは Google API Engine で使用可能なものを用いる。現状では、Google Fusion Tables を使用した実装を行なっている。ここで用いられるデータは kml ファイルで管理されるが、今後、kml ファイルと上記の xml ファイルとのマージ方法は今後の課題である。

### 4.2. 情報取得部

本部分におけるシステムデザインを図4右図に示す。まず、ユーザが情報を必要とする場所に関して、計測対象と対応する計測センサは下記である。

- ユーザの位置取得や向きが必要な場合
  - ・屋外での場合：GPS/Wi-fi
  - ・室内での場合：加速度センサとジャイロセンサ
- ユーザの示した位置の取得
  - ・ブラウザ上に表示された地図の座標の中心など

現状では、ブラウザ上でのマップ UI における位置取得と、GPS/Wi-fi を利用した場合での実装が行われている。室内の場合は、歩行者デッドレコニングの研究<sup>(1,2)</sup>を参考に行うことを想定している。

また、バリアフリー情報を情報蓄積部から取得するにあたっては、上述した場所情報に加え、ユーザの特性などに合わせて、抜き出すことを想定している。

### 4.3. 情報提示部

現在、視覚提示によるインタフェースを実装段階である。一方で、視覚障害を持つユーザに対するインタフェースについては、聞き込みをベースに検討している最中である。特に視覚障害状況が、全盲か弱視かによって、空間認識の方法が異なることが分かっている<sup>(3)</sup>。この点を生かしたインタフェース設計を行うつもりである。

### 4.4. エコシステムを考慮したインタフェース設計

特に、ユーザによる評価・お礼が出来る機能を追加することを想定している。例えば、Facebook や mixi といった

SNS において、like 機能やイイネ機能が搭載されている。本システムにおいては、類似した機能を実装することを考慮している。この機能は、障害を持つユーザだけでなく、健常者ユーザからの情報提供を促せるものと期待している。今後、実装が終わり次第、実地実験を通じて、効果を検討したい。

## 5. まとめと今後の展望

身体・感覚障害者や高齢者が必要とする、バリアフリー情報を適確に収集・整理・提示できるソーシャルプラットフォーム「バリアフリーワーク」のコンセプト・システムデザイン・実装状況について述べた。

今後は、本システムの実装を進めると共に、アンケート・聞き込み調査により障害を持つ人のニーズを掘り起こしつつ、インタフェースの実装・改良を進めていく。

## 参考文献

- (1) T. Okuma, et al., A Pilot User Study on 3-D Museum Guide with Route Recommendation Using a Sustainable Positioning System, Proc. ICCAS, pp.749-753, 2007.
- (2) 七田ら, iPhoneと歩行者デッドレコニングを利用した科学ミュージアムガイド, 第14回 日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 3A3-5, 2009.9.
- (3) T. Miura, et al., Utilization of auditory perceptions of sounds and silent objects for orientation and mobility by visually-impaired people, Proc. IEEE SMC 2011, 2011.10. (to appear)