

バリアフリー化の情報支援のための OpenStreetMap の活用

森本萌心^{†1} 松崎良美^{†2} 吉村麻奈美^{†3} 滝沢友里^{†4} 松岡淳子^{†1} 村山優子^{†1}

概要: バリアフリー化においてハード面での整備はコストがかかるため、情報通信技術を利用し、障がい者の支援をすることができないかと考えた。本研究では、OpenStreetMap を用いてアクセシビリティマップを作成し、フロアマップ、多目的トイレの設置状況などのバリアフリー状況をホームページで確認できるようにした。さらに最短経路アルゴリズムを用いた車椅子利用者向けの経路案内を実装した。

Use of OpenStreetMap as Information Support for Barrier-Free

MOEMI MORIMOTO^{†1} YOSHIMI MATSUZAKI^{†2} MANAMI YOSHIMURA^{†3}
YURI TAKIZAWA^{†4} JUNKO MATSUOKA^{†1} YUKO MURAYAMA^{†1}

Abstract: While it may well cost much to implement barrier-free physical environment. we presume that it will be easier to provide information support with information and communication technologies for the people with disabilities. In this research, we have produced an accessibility map using OpenStreetMap with such information as floor maps of a university building as well as accessible toilets so that one can look up for a web page on such an barrier-free conditions. Moreover, we apply the shortest path algorithm to present a route for those in wheelchairs.

1. はじめに

高齢化社会の進展や 2020 年の東京オリンピック開催を背景に、バリアフリー化の重要性がこれまで以上に囁かれるようになり、政府はバリアフリー化に向けて様々な施策をとってきた。そしてそれに伴いバリアフリー化は進められつつあるが、まだまだ不十分である。その原因の一つとして、物理的なバリアフリー化はコストがかかるため容易ではない、ということが挙げられる。そのため情報通信技術を用いたアプローチから、障がい者が安全かつ円滑に暮らせるような環境作りができないかと考えた。

本研究等々の大学でも物理的なバリアフリー化は一部では進められているものの、未整備の建物も存在する。そのため障がい者は大学構内において様々な困難に直面する。例えば視覚障がい者は段差や砂利道などの足場の悪いところでは転倒する恐れがある。また、車椅子利用者は、利用できる施設や設備が限られており、円滑に施設を利用することは難しい。しかし、せめて事前に大学内のバリアフリー状況を把握することができれば、物理的障壁をあらかじめ回避でき、大学構内において安全かつ円滑に過ごすことができると考えた。

本研究では、オープンストリートマップ(OpenStreetMap, OSM)[1]を活用し、大学構内のバリアフリー情報を提供する最短経路案内付きアクセシビリティマップを作成した。

本論文では、次節で関連研究を挙げ、3 節で OSM の関連技術について紹介する。4 節でそれらを利用したアクセシビリティマップの機能と実装を報告し、5 節で考察を述べ、6 節でまとめを述べる。

2. 関連研究

2.1 バリアフリー経路探索体験サイト[2]

本研究の経路探索においてユーザが指定できる条件は出発地、目的地のみであり、あらかじめ定めたコストをもとに最短経路を選出する。そのため対象は車椅子利用者に限定しているが、車椅子利用者の身体状況や車椅子の種類によって生まれる差異にも対応できない。

一方当該研究は出発地、目的地の他に最小幅員、勾配、路面状況、段差、階段、エレベータに対する条件を選択し、ルートを検索することができる。そのため車椅子利用者のみでなく、健常者が最短ルート検索に利用することも可能であり、全てのユーザにとって最適のルートを提案できる。

2.2 WheelLog[3]

当該研究には「走行ログ」、「リクエスト機能」という特徴的な機能が二つある。「走行ログ」は車椅子利用者がオンにした状態で走行すると、その軌跡が地図上に青いラインで表示されるという仕組みである。ある車椅子利用者の行けたという記録が、他の車椅子利用者がその場所に行ける

^{†1} 津田塾大学 学芸学部 情報科学科
Department of Computer Science, Tsuda University

^{†2} 津田塾大学 大学院 国際関係学研究所
Graduate School of International and Cultural Studies, Tsuda University

^{†3} 津田塾大学 学芸学部 国際関係学科
Department of International and Cultural Studies, Tsuda University

^{†4} 津田塾大学 大学院 理学研究科
Graduate School of Mathematics and Computer Science, Tsuda University

か行けないかの判断基準となる。また、「リクエスト機能」は特定の場所の情報を得たい場合に、その場所、欲しい情報をリクエストできる仕組みである。

本研究も今後ユーザの必要とする情報を提供できるよう、このようなリクエスト機能を設けなければならない。

3. OSM の関連技術

3.1 OSM について

OSM は、地理情報データを誰でも利用できるよう、フリーの地理情報データを作成することを目的としたプロジェクトである。一般的な地図サイトの地理データは無断で複製や改変できない。しかし OSM は印刷、配布するなど自由に利用することも地図を編集することも可能である[4]。

OSMに登録できる情報は3種類あり、1つ目はレストランや郵便ボックスなどのポイント、2つ目は道路や歩道などのライン、そして3つ目は公園や建物などのエリアである。それらの情報には名称や住所、電話番号といった基本情報だけでなく、車椅子の利用の可否情報や、ラインには幅や路面状態、傾斜といったバリアフリー情報も付加できる。

OSMは情報量が一定ではなく、多くの情報が登録されている地域と登録されていない地域が存在する。一方Google mapsは情報量が一定であり、なおかつ正確性が高いことから、単に目的地を探す場合はOSMよりもGoogle mapsの方が向いているかもしれない。しかし誰でもバリアフリー情報を含む様々な情報を簡単に登録できるという点で OSMの方がGoogle mapsよりもアクセシビリティマップとしての利用には適していると考えられる。

3.2 Wheelmap[5]について

OSM の地理情報に基づいた地図であり、ウェブサイトやアプリから車椅子で行くことができる場所を探すことができる[6]。また、OSM同様誰でも自由に情報を登録することが可能であり、車椅子の利用が可能か、トイレが車椅子で利用可能か、また、入り口部分の写真などの情報が登録できる。車椅子の利用が可能かは、入り口の段差の有無や高さによって三段階に分類され、地図上に緑、橙、赤で表示されるため、ユーザは一目で把握可能である。

バリアフリー情報はその施設がホームページ上で提供することが多い。そのためその情報提供がない場合や充分でない場合は情報を得ることができない。また、定期的に更新されない場合は実際と異なっている情報を得てしまうこともある。しかし Wheelmap は誰でも場所を選ばず情報を登録することができ、情報を比較的新しく保つことができる。

3.3 Mapillary[7]について

Mapillary はクラウド版 Google ストリートビューとも言われる世界中のあらゆる場所をストリートビュー化できるプロジェクトである。アプリをインストールするだけで、ス

マートフォンやアクションカメラから誰でも撮影・投稿することができる。

アップロードされた写真は撮影時の位置情報をもとに解析され、OSM上に自動的に配置される。プライバシーへの配慮もされており、解析工程で、人物や車のナンバープレートなどにぼかしが入る。また、手動でもぼかしを入れることができ、写真をアップロードしたユーザ本人以外でも、ぼかし処理ができる。

タイムトラベル機能によって同じ場所で撮られた写真が自動でグループ化される。それによって季節感を味わうことや、その場所の変化を見ることができる。

OSM を活用したサービスで、Mapillary にアップロードされた写真は iD や JOSM エディタで読み込むことができるため、OSM のマッピングにも役立つ[8]。

4. 機能と実装

4.1 OSM

図 1 のように OSM 上に大学構内の施設、道を登録した。そして施設の情報として、本研究で作成したホームページの URL を付加し、OSM からでもホームページを閲覧できる状態にした。

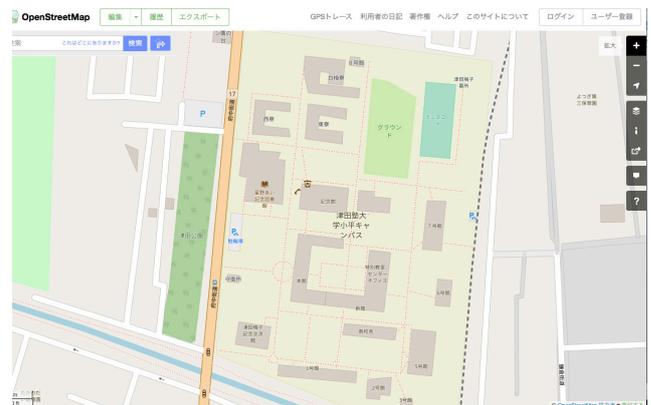


図 1 OSM での情報登録

Figure 1 Registration of information using OSM.

4.2 Mapillary

図 2 に示すように、大学構内の写真を撮影し、Mapillary にアップロードした。

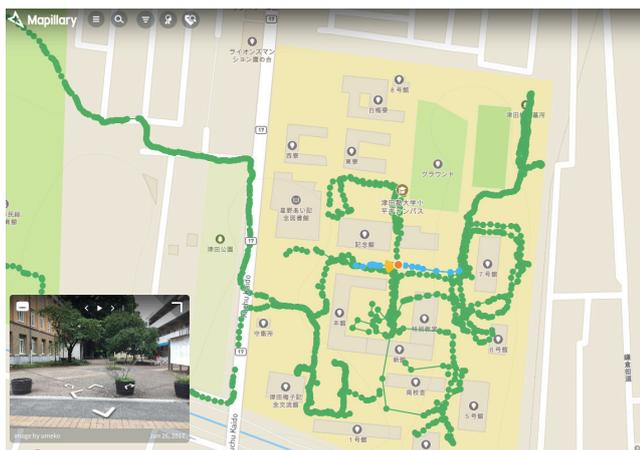


図 2 Mapillary での写真の登録

Figure 2 Attaching photographs using Mapillary.

4.3 Wheelmap

図 3 に示すように、車椅子利用者の利用可否の情報を施設ごとに登録した。

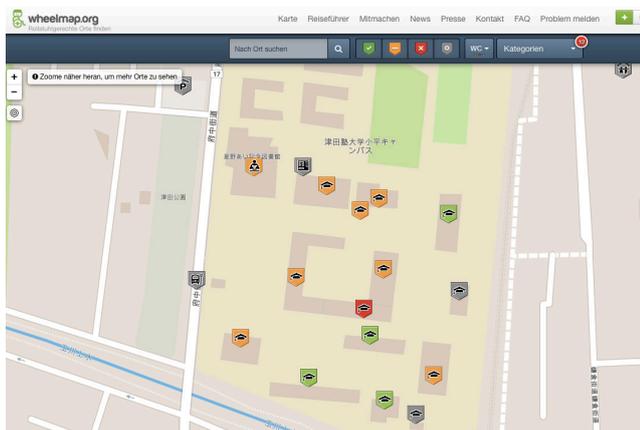


図 3 Wheelmap での情報登録

Figure 3 Registration of information using Wheelmap.

4.4 ホームページ

ホームページの作成には JavaScript, CSS, HTML を用い、Heroku を使用し公開した。

4.4.1 フロアマップ表示

本研究等々の大学で交付された学生生活ハンドブック 2017 年度版に基づき、PowerPoint でフロアマップを作成した。そして入り口の段差について確認済みの教室に関しては、Wheelmap の基準、配色を踏襲し、車椅子の利用が可能であることをフロアマップ上に表示した。

また、筑波大学バリアフリーマップ[9]を参考に教室のバリアフリー状況を調査し、教室の扉や机、椅子などの情報も写真と共に提供する。

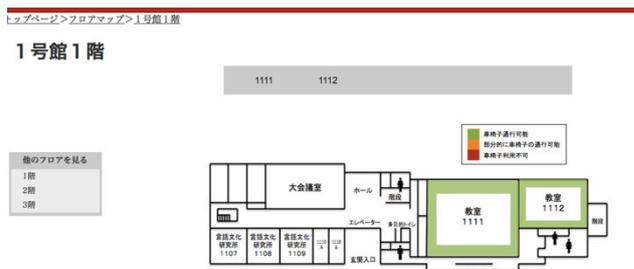


図 4 フロアマップ表示画面

Figure 4 The screen displaying a floor map

4.4.2 バリアフリー状況表示

Web によるバリアフリーマップの評価と情報ニーズに関する基礎研究[10]や建築物移動等円滑化基準[11]を参考に提供する情報を定め、学生生活ハンドブック 2017 年度版をもとに、多目的トイレ設置状況、建物別アクセシビリティ状況を表示した。

4.4.3 最短経路案内機能

構内に 75 のノードとそれらを結ぶ 99 のエッジを置き、エッジを通るために必要なコストを全て 1 とした。そして目的地から出発地までの最短経路をダイクストラ法によって求め、OSM 上に表示した。

出発地から目的地までの経路を表示します。
出発地、目的地を選択してください。

出発地 → 目的地



図 5 最短経路案内画面

Figure 5 The screen displaying the shortest path

5. 考察

情報量やその内容など、ホームページの中身に関しては利用者の意見を聞きながら改善していく必要がある。また、現在視覚障がい者に無配慮であることから、非テキスト情報への代替情報を提供するなど、表示方法についても今後改善を図らなければならない。

OSM や Mapillary, Wheelmap はユーザが自由に情報を登録

できるため、正しい情報はもちろん、誤った情報も登録されてしまう。そのため、利用者が誤った情報を受け取ってしまう恐れがある。今後その対応策についても、考えていく必要がある。

6. まとめ

バリアフリー環境整備のためには多額の経費と時間がかかる。そのため本研究では、バリアフリー情報を提供するホームページを構築した。今後、本研究で開発したホームページの長期運用実験を学内で行い、その中で明らかになった課題を反映させることで、利用者にとってさらに利便性の高いサイト構築を目指す。

また、バリアフリー対応のされていない場所では、障がい者は誰かの手を借りなくてはいけない場合も存在し、周囲の人々の手を借りやすい環境づくりも必要になると考えられる。SNS 等のコミュニティサイトや、別途開発しているネット上の戸を利用した戸ロノックシステム[12][13]等と本研究で開発したサイトとの連携により、より有効なバリアフリー化支援を進めたい。

謝辞 本研究にご協力頂いた皆様に、謹んで感謝の意を表する。

参考文献

- [1]OpenStreetMap:OpenStreetMap, 入手先< <http://openstreetmap.org/>>(参照 2017-12-22).
- [2]国土交通省:バリアフリー経路探索体験サイト,国土交通省オープンデータ開発者サイト,入手先<<http://www.hokoukukan.jp/index.html>>(参照 2017-12-22).
- [3]Yukako Izumi:車いすユーザーの外出情報を共有するアプリ、『ウィーログ』がリリース,TimeOut,入手先<<https://www.timeout.jp/tokyo/ja/blog/車いすユーザーの外出情報を共有するアプリ-『ウィーログ』がリリース-060117#post-author>>(参照 2017-12-22).
- [4]Georepublic:OPENSTREETMAP,入手先<<https://georepublic.info/ja/projects/openstreetmap/>>(参照 2017-12-22).
- [5]Wheelmap:Wheelmap.org,入手先<<https://wheelmap.org/>>(参照 2017-12-22).
- [6]Yoshie Sasada:「ここまで行ける！」市民とつくる車椅子行動マップ,たからのやま,入手先<<http://www.takaranoyama.net/2015/02/wheelmap/>>(参照 2017-12-22).
- [7]Mapillary:Mapillary,入手先< <https://www.mapillary.com/>>(参照 2017-12-22).
- [8]JOSM (Java OpenStreetMap Editor) 勉強会:会津若松市 空間位置情報付き写真データの整備と普及,入手先<<http://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2015103000039/files/48.pdf>>(参照 2017-12-22).
- [9]筑波大学アクセシビリティ部門:バリアフリーマップ,筑波大学アクセシビリティ部門(オンライン),入手先<<http://www.human.tsukuba.ac.jp/shien/map/index.php>>(参照 2017-12-22).
- [10]元田良孝,宇佐美誠史,大竹李加,Web によるバリアフリーマッ

- プの評価と情報ニーズに関する基礎研究, 交通工学研究発表会論文報告集 Vol.27,pp161-164(2007)
- [11]国土交通省:第 2 章単位空間等の設計, 入手先<<http://www.mlit.go.jp/common/001179655.pdf>>(参照 2017-12-22).
 - [12]鈴木圭史, 権藤広海, 荒川健介, 山根信二, 村山優子:音と影によるアウェアネスを用いた戸ロチャットシステム. 情報処理学会, マルチメディア, 分散, 強調とモバイル (DICOMO) シンポジウム論文集, Vol.2002, pp.113-116 シンポジウム論文集.(2002)
 - [13]船木透, 日景奈津子, 後藤幸功, 村山優子:身体障害者のための戸ロ通信の応用.情報システム研究会.2004.IS-05-17~27,pp.17-22 (2004).