

OpenStreetMap を活用したアクセシビリティ掲示板と アクセシビリティトイレマップ

野口茉莉子^{†1} 土田瞳^{†1} 松崎良美^{†2} 吉村麻奈美^{†2} 松岡淳子^{†1} 村山優子^{†1}

概要: バリアフリー化として物理的バリアの整備が進む一方、障がい者と健常者との間には精神的バリアが存在する。そこで本研究では精神的なバリアに着目し、そのバリアの解消を手助けするツールとして利用者がバリア情報を投稿するアクセシビリティマップを制作した。また障害者が街へ出掛ける際にはアクセス可能なトイレの情報把握が特に重要であることから、本研究ではトイレの情報だけをまとめたアクセシビリティマップも作成し、トイレの情報を充実させた。

1. はじめに

近年障がい者や高齢者を含め、全ての人が円滑に移動できるようバリアフリー化の推進が求められている。2020 年に東京オリンピック・パラリンピックの開催を控え、国内外から障がい者や高齢者などの移動制約者を含む多くの旅客が東京に訪来することが予想され、国土交通省はより高い水準のバリアフリー化を推進している[1]。

バリアフリー化に向けて物理的な整備が進められているが、いくつか問題点がある。その問題の一つは、物理的なバリアが改善される一方で精神的なバリアが解消されない可能性を持つことである。物理的バリアがあるときには周りに助けを求めることで人との関わりが生まれやすいが、物理的に整備が整うにつれて周りの介助が必要なくなり、人との関わりを持ちにくくなるというデメリットもある。そこで私たちは、物理的にバリアフリーの整備がしきれていない部分をアクセシビリティマップで情報提供するだけでなく、精神的なバリアを解決するためにコミュニケーションの要素を持ったシステムの実装が有効であると考えた。既存のアクセシビリティマップの多くは製作者側が一方的に情報を提供するものであるが、利用者が情報を書き込むマップを作ることで精神的バリアを和らげる“コミュニティ”の要素が加わると考えた。

また、整備状況によって行動範囲が限定されてしまいかねないトイレの整備はバリアフリー化において特に重要である。筋ジストロフィー[a]を患っていた鹿野靖明さんは、障がい者を施設に隔離するのではなく健常者と一緒に普通に生活するノーマライゼーションを求めている[2]。健常者はどこかへ出かけるにあたりトイレの心配はそれほど必要でないが、障がい者にとってはトイレの情報を事前に得ることで大きな安心となる。健常者と同じように好きに街へ出掛けられるような社会の実現には、トイレのバリアフリー化も欠かせない。そこでトイレの情報に特化したアクセ

シビリティマップを作り情報提供することで、障がい者の外出を支援できると考えた。

本研究ではオープンストリートマップ（OpenStreetMap, OSM）[3]を活用し、利用者がバリアフリー情報を投稿・閲覧でき、トイレのバリアフリー情報が充実した Web アプリケーションを制作した。

本論文では、次節で関連研究を挙げ、3 節で提案するアクセシビリティマップのシステムのモデルを示し、4 節で提案システムの機能と研究者らの所属する私立大学における実装を報告し、5 節で考察と評価を述べ、6 節でまとめ今後の課題を述べる。

2. 関連研究

2.1 WheelLog! [4]

当該マップは、スロープやエレベーターなどの設備が整っているかをユーザーが地図上に登録できる。また GPS で移動経路が記録でき、車椅子利用者にとって安全なルートを共有することができる。

街歩きイベントというイベントでは、参加者全員が車椅子に乗りながら WheelLog! を使って街のバリアフリー調査をする。参加者はバリアフリーに対する気づきや学びを得られるほか、実際の車椅子利用者も含めた参加者同士で交流することができる。

また、つぶやき機能ではある場所を訪れたときの感想を投稿でき、まさに SNS のようなコミュニケーションツールとなっている。

本研究も利用者が情報を登録する機能をつけることで、健常者と障がい者がコミュニケーションを取るきっかけになるよう図る。

2.2 筑波大学バリアフリーマップ

当該マップ[5]では、建物のフロアごとにフロアマップを示し、教室やエレベーター、トイレなどの情報を提供している。ドアの種類やノブの形、段差など細かい情報まで得

^{†1} 津田塾大学 学芸学部 情報科学科
^{†2} 津田塾大学 学芸学部 国際関係学科

a)筋ジストロフィーとは、全身の筋肉が徐々に衰えてゆく難病である。

ることができ、写真も充実している。

本研究で今回作成した Web アプリケーションでは、トイレだけの情報を集めたページを作ること、緊急性が求められるトイレの情報を探しやすいようにした。

2.3 Accessibility Mapping Project(AMP) [6]

当該マップでは、ペンシルバニア大学のキャンパスにおけるアクセシビリティ情報をクラウドソース方式で集め、掲載している。

AMP が開いている Map-A-Thon というイベントでは、参加者がキャンパスを周ってマップに載せる情報を集める。大量で多様なデータを収集できる他、アクセシビリティについて普段考えてこなかった学生も意識を変える機会となっている[7]。

本研究においても障害の程度や種類は様々であるため一概にバリアの定義はできないと考えており、今回作成した Web アプリケーションでは利用者からの投稿によって補えるようにした。

3. 提案システムのモデル

提案システムのモデルを図 1 に示す。提案システムである津田塾大学アクセシビリティマップでは、学内のバリアフリー情報を収集・提供する。

アクセシビリティ情報を閲覧・投稿する利用者は、本研究者等の大学の学生、大学訪問者、学内教職員、学内の障がい者を想定している。学内において必要なバリアフリー情報を得ることができるほか、任意の場所について、その場所のバリアフリー情報を文字や写真で投稿したり、利用者から投稿された情報を閲覧したりすることができる。情報には構内の写真が多く含まれており、研究者等の大学の管理課による方針で、セキュリティの観点から利用者は学内に限定される必要がある。

また、本研究者等開発者、本研究者等の大学の管理課、インクルーシブ教育支援室の方は情報の掲載・管理の役割を持つ。利用者からの情報は大量の情報をタイムリーに集めるのに適しているが、一方で情報の正確性や信頼性を保つには情報の管理が必要である。そのためこれらの存在は必要である。

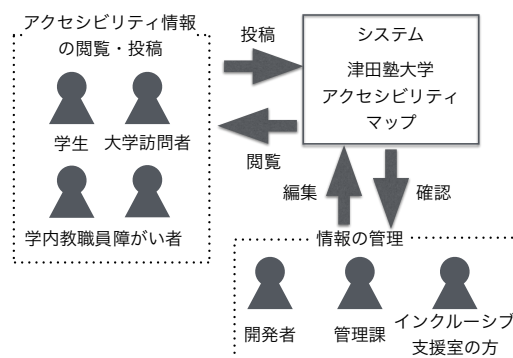


図 1 提案システムのモデル図

4. 機能と実装

4.1 Web サイト作成

html, javascript, css を利用して web サイトを作成。ベースマップには OpenStreetMap を採用し、JSON Server[7]を利用してデータサーバを構築。マッピング関連の動作には leafletAPI[7]を用いた。トイレ内の写真を含む学内の詳細情報を掲載しているため、公開範囲は学内に限定した。

4.1.1 津田塾大学アクセシビリティマップ

施設案内表示では、建物ごとに番号のマーカーをマッピング。その番号をクリックすると施設案内文が表示される。また「フロアマップ」へのリンクも表示。

入口情報、トイレ情報表示では、画面右上のレイヤーアイコンをクリックすると「entranceMap」「toiletMap」のチェックボックスを表示する。各項目のチェックボックスにチェックをつけると入口情報やトイレ情報のマーカーを表示する。entranceMap では、マーカーにカーソルを合わせると入口の写真を閲覧できる。toiletMap では、マーカーをクリックするとトイレマップへのリンクを表示する。



図 2 津田塾大学アクセシビリティマップ

4.1.2 津田塾大学アクセシビリティ掲示板

利用者は投稿及び投稿された情報の閲覧ができる。投稿機能では、画面左のツールバーからマーカーアイコンを選択すると掲示板マップにマーカーをマッピングできる。マーカーの描画には leaflet.draw[7]というプラグインを利用し

た．マッピングしたマーカーをクリックすると情報を記入できる欄をポップアップ表示し，そこに文字情報や画像情報を記入，最後に情報の種類を選択して投稿ができる．投稿されたデータは JSON Server に GeoJSON 型に変換して保存する．

また，掲示板マップにはページ更新時に JSON Server から全投稿データを読み込み，投稿された情報をマーカー表示する．各マーカーにカーソルを合わせると，投稿された情報がポップアップ表示され閲覧できる．さらに画面右上のレイヤーアイコンをクリックすると，「バリアフリー情報」「ロコミ・NEWS」「その他」のチェックボックスを表示し，各項目のチェックボックスにチェックをつけると表示するマーカーが項目ごとにレイヤーの切り替えができる．

「投稿方法はこちら」をクリックすると，投稿方法をスライド形式で示す．使い方が分からないことによるハードルを下げ，より多くの利用者から声を拾う狙いがある．



図 3 津田塾大学アクセシビリティ掲示板

4.1.3 トイレマップ

図 4 のようにトイレの位置を地図上にマーカーをマッピング．マーカーのアイコンには女性トイレ，男性トイレ，多目的トイレの三種類を使い分け，アイコンは 2020 年東京オリンピックを見据えて国際規格である ISO 規格を採用した．

「条件で絞る」ボタンでは女性トイレ，男性トイレ，多目的トイレのうちどれを検索したいか選択することができ，さらに「機能でさらに絞る」ボタンで車椅子対応トイレ，おむつ替えシートがあるトイレ，オストメイト対応トイレ，ウォシュレット機能が付いているトイレで検索をかけることができる．すると検索条件にあてはまるトイレのマーカーのみが地図上に表示される．「現在地取得」ボタンでは現在地の緯度と経度を取得し，それに基づいて近いトイレ 5 箇所を表示する．

津田塾大学トイレマップ



図 4 トイレマップ

4.1.4 トイレ一覧

図 5 のようにトイレをフロアマップとともに一覧で表示する．トイレの数は多いが，ナビゲーションから目的の建物の位置に移動できるうえ，先述したトイレマップと同様に「条件で絞る」ボタンと「機能でさらに絞る」ボタンで検索をかけることができるため，目的のトイレを探しやすくなっている．また，それぞれリンクをクリックすると，そのトイレの詳細を表示ページへジャンプする．

トイレ検索

本館 新館 特別教養館 西校舎 1号館 2号館 5号館 6号館 7号館 津田塾大学記念会館 図書館 記念館 食堂 大学ホール

本館(ハーツホン・ホール)

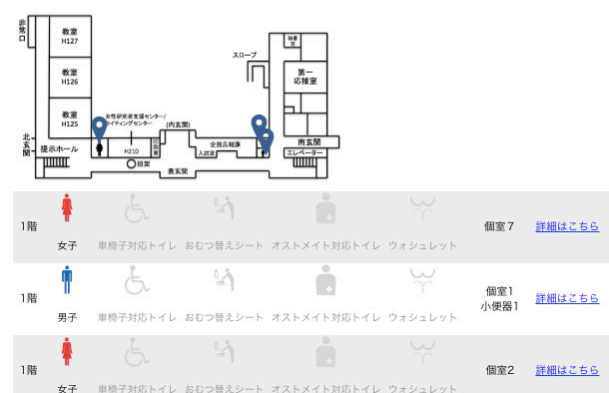


図 5 トイレ一覧

5. 評価・考察

本研究で実装したシステムの利便性検証のために運用実験を行なった．方法としては，学内の車椅子利用者や，インクルーシブ支援室関係者を対象に実装したシステムを利用してもらい，感想・意見など評価をいただいた．

バリアフリーマップ・掲示板については、サイズ感の分かる写真表示があるとよいとの意見をいただいた。マップでは、スロープや入口などでは幅や傾きがわかりやすいよう車椅子走行中に写真を撮影するなど改善していきたい。また、掲示板においてはリクエスト機能をつけ、詳細かつ的確な情報把握をしたい場合に利用してもらうなど機能の追加することでより利用者の欲しい情報が相互交換できるようなシステムに改善したい。

トイレマップについては好意的な感想をいただいた一方、本研究等々の大学の学内ではスロープの場所が限られているため、車椅子利用者を対象とするならばスロープやエレベーターを利用してトイレにアクセスするためのルートの提示があるとより親切という意見をいただいた。先行研究で開発された最短経路案内機能[7]を改良して対処していきたい。トイレ一覧についても好意的な感想をいただいた一方、多目的トイレを優先的に検索したい人を利用者として想定するならば、多目的トイレで検索をかけた時に多目的トイレがない校舎も表示されて下までスクロールしなければならないのが面倒との意見をいただいた。検索条件に合致するトイレがないフロアのフロアマップは隠す仕様にするなどし、使い勝手を向上していく。またフロアマップの向きを統一する方がよいという意見や、写真を多用しているためトイレのイメージをつかみやすいがページを開くのが重いという意見があったため、向きを統一したり画像のサイズを落としていたりするなどして改善している。最後にこれらトイレの情報をまとめた点については、全体としてみると主にトイレにポイントを絞っているためわかりやすいという感想をいただいた。

6. まとめと今後の課題

6.1 まとめ

WEB サイトを構築して本学のバリアフリー情報を含む施設状況を公開したことにより、学内の状況把握を支援する環境の構築を試みた。さらにトイレに焦点を当てたトイレマップは学内だけでなく学外に範囲を広げていくことで、災害時などにも役立つシステムとなると想定している。また、利用者は閲覧のみでなく投稿ができる掲示板機能により、利用者自身もバリアフリーマップの構築に参加できるようなコミュニティ要素を加えた。障がい者を含む、学内で過ごすより多くの人が参加することにより、詳細かつ生の情報の収集が実現し、さらにバリアフリー設備の現状や必要性に対する理解を深めるという副次的な効果が得られるだろうと考えている。

6.2 今後の課題

具体的な今後の課題については学校公式ページとしての運用、トイレ最短アクセスルート案内機能構築、復興ウォッチャー[12]との連携、などが挙げられる。

6.2.1 学校公式ページとしての運用

まず本研究で開発したホームページを今後学内で長期運用し、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して行く必要がある。

また本学にはホームページ上に公開しているバリアフリーマップが未だなく、他大学と比較し遅れをとっている。現在は過度な学内情報流出を防ぐために、公開範囲を学内に制限している状況であるが、学内外で公開できる情報の整理を行い、より幅広い属性の方に利用してもらえるような質の高いマップシステムの構築を図りたい。

6.2.2 トイレ最短アクセスルート案内機能

5章で述べたように、スロープやエレベーターを利用してトイレにアクセスするためのルート提示の方法について、先行研究で開発された最短経路案内機能[11]の改良を考えている。本学では古い建物も多く、増築部分のスロープやエレベーターは位置や大きさなどが車椅子利用者にとって適切でないことがある。現段階の最短経路案内機能では経路のみをコストと設定し建物間の最短経路を示しているが、バリアとなる段差や狭い道幅、滑らかでない地面状態など、車椅子操作に困難が生じるであろう入り口やエレベーターなどのポイントにコスト値を付加し計算に組み込むことで、目的地へよりアクセスしやすい経路表示を目指したい。また、屋内空間におけるルート検索システムの開発に向けて、G 空間地下街防災システムの研究で西尾信彦先生が開発された、先進の屋内測位技術[13]を参考にし屋内外をまたぐ空間の最短アクセスルート案内機能実現につなげたい。

6.2.3 復興ウォッチャーとの連携

別途開発中のシステムに復興ウォッチャーがある。元々被災地の復興状況を自動で写真を撮りネット配信するシステムだが、バリアフリーへの応用を考えている。

障害を抱えている等の理由で少しの移動も困難であったり時間がかかってしまうことがあるが、学内の数カ所に復興ウォッチャーカメラを設置しネット配信する事で、学生食堂の混雑状況や掲示板の確認を可能にし、移動せずとも様々な情報を得られるような取り組みを行っていきたい。

参考文献

- [1] 国土交通省:バリアフリー：オリンピック・パラリンピックを見据えたバリアフリー化の推進に関する調査研究（空港から競技会場までのシームレスな移動の実現に向けた検討） - 国土交通省，入手先 <http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/barrierfree/sosei_barrierfree_fr_000045.html>(参照 2018-11-15).
- [2] 渡辺一史:こんな夜更けにバナナかよ，北海道新聞社（2003）．
- [3] OpenStreetMap 財団:OpenStreetMap，入手先 <<http://openstreetmap.org>>(参照 2018-11-26).
- [4] 一般財団法人 WheelLog: ホーム - WheelLog!，入手先 <<https://www.wheelog.com/hp/>>(参照 2018-11-26).

- [5] 筑波大学アクセシビリティ部門:バリアフリーマップ , 入手先 <<http://www.human.tsukuba.ac.jp/shien/map/index.php>> (参照 2018-11-27).
- [6] Accessibility Mapping Project:Accessibility Mapping Project (AMP) – Crowdsourced campus accessibility , 入手先 <<http://web.sas.upenn.edu/access-map/>>(参照 2018-11-27).
- [7] Naomi Elegant:How a trip to Japan led a graduate student to completely overhaul Penn's campus map | The Daily Penn , 入手先 <<https://www.thedp.com/article/2018/03/accessibility-mapping-project-graduate-students-upenn-penn-philadelphia>>(参照 2018-11-27).
- [8] MIT:GitHub - typicode_json-server_ Get a full fake REST API with zero coding in less than 30 seconds (seriously) , 入手先 <<https://github.com/typicode/json-server>>(参照 2018-12-4)
- [9] Vladimir Agafonkin: Documentation - Leaflet - a JavaScript library for interactive maps , 入手先 <<https://leafletjs.com/reference-1.3.4.html>>(2017)
- [10] Michael Guild: GitHub - Leaflet_Leaflet.draw_ Vector drawing and editing plugin for Leaflet, 入手先 <<https://github.com/Leaflet/Leaflet.draw>>(参照 2018-12-4)
- [11] 森本萌心, 松崎良美, 吉村麻奈美, 滝澤友里, 松岡淳子, 村山優子:OpenStreetMap の活用, 入手先<<http://www.interaction-ipsj.org/proceedings/2018/data/pdf/2P02.pdf>>
- [12] 齊藤義仰, 西岡大, 村山優子:被災地における復興確認のための復興ウォッチャーの検討, LOIS, pp.23=26(2012).
- [13] 立命館大学 ユビキタス環境研究室:屋内・地下街ユビキタス化研究開発 - ユビキタス環境研究室, 入手先 <<http://site.ubi.cs.ritsumeai.ac.jp/projects/navigation>>(参照 2018-12-18)