

# 障がい者支援のための戸口通信システムの拡張

田村公美子<sup>†1</sup> 喜多愛佑美<sup>†1</sup> 松崎良美<sup>†2</sup> 松岡淳子<sup>†1</sup> 滝澤友里<sup>†3</sup> 村山優子<sup>†1</sup>

**概要**：介助を必要とする障がい者の中には、気軽に周囲に支援を依頼しづらいと感じている人もいる。本研究では、戸口通信システムを利用し、このような障がい者支援の課題に取り組む。障がい学生支援を行う関係者と意見交換を行い、新たに機能を追加したので、報告する。

## 1. はじめに

障がいを持つ人々が外出する際に直面するバリアが2種類ある。1つ目は交通機関、建築物等における物理的な障壁[1]、2つ目は物理的な障壁を越える際に周囲の人に助けを求める際の心理的な障壁である[2][3]。以前と比較してバリアフリー化は確実に進んだが、建設費用がかかるためにすべての場所をバリアフリーな環境に整備して利用できるわけではない[4]。バリアを乗り越えて目的を果たすためには他人からの手助けが必要となるが、助けを依頼することに対して嫌がられないか、不快な気持ちにさせてしまわないかという不安や、状況によってはすぐに手助けをしてもらえるかわからない場合があり、外出することに対する障がい者のハードルは健常者と比べてはるかに高い。そのため、バリアを乗り越える際により障がい者がより助けを求めやすいよう、これまで開発を進めてきた戸口通信システムに機能拡充を行った。

本稿では、障がい学生対応の関係者と意見交換を行い、戸口通信システム[5]に実装した新規機能について報告する。

本稿の構成は次の通りである。次節で元になった先行研究について述べ、第3節ではシステムのモデルについて説明をする。第4節で実装と設計、第5節で関連研究、第6節で運用実験計画、第7節でまとめと今後の課題を述べる。

## 2. 先行研究

戸口通信システムは、ドアをノックする行動とドアの窓に映し出される影を擬似的に表現してアウェアネスを実現したシステムである[6]。先行研究となるシステムは3種類存在する。具体的には、中に人がいない場合に伝言板にメッセージを残すことができる戸口伝言板[7]、戸の下から秘密のメモを差し込んだコミュニケーションができる戸下通信[8]、部屋を訪ねて戸をノックする戸口ノック通信

システム[6]がある。本研究では、戸口ノック通信システム[6]に更なる機能拡充を行った。

## 3. 戸口ノックシステムのモデル

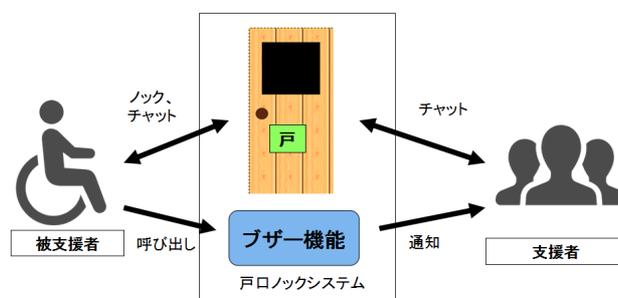


図1 戸口ノックシステム モデル

図1に示すように、戸口ノックシステムのモデルは、戸(door)、部屋の訪問者(visitor)、部屋の住人(owner)から構成される。

訪問者が被支援者、部屋の住人が支援者である。訪問者は、支援を求め部屋の戸口を訪問し、支援者は部屋の住人として被支援者である訪問者の来訪を待つ。在室の場合には戸の窓に人影が現れ、住人の存在を確認できる。訪問者からは戸のノック音で自身の存在を伝え、戸越しにチャットで呼びかけることができる。

また、部屋の住人には「特定の住人(登録ユーザ)」と「その他の住人(ゲストユーザ)」の2種類が存在する。比較的使用頻度が高いと考えられる障がい者対応の関係者等は「特定の住人」として、一般の学生などは誰でも気軽に支援者となれるように「その他の住人」として設定されている。「特定の住人」限定の機能にはチャットのログ閲覧機能がある。

<sup>†1</sup> 津田塾大学 学芸学部 情報科学科  
Department of Computer Science, Tsuda University

<sup>†2</sup> 津田塾大学 学芸学部 国際関係学科  
Department of Computer Science, Tsuda University

<sup>†3</sup> 津田塾大学 大学院 理学研究科  
Graduate School of Mathematics and Computer Science, Tsuda University

## 4. 実装と設計

### 4.1 基本システム

戸口ロックシステムは Web ページに設置する。サーバは戸口の通信機能、クライアントは訪問者と住人の機能を持つ。実装は JavaScript で行われている。サーバは Node.js(JavaScript)、クライアントは HTML5 により実装されている。サーバとクライアントの通信には WebSocket を用いている。また、インターネット上で公開するにあたり、PaaS の一つである Heroku を用いている。

### 4.2 呼び出し機能

呼び出し機能は、ナースコールのように、緊急時等に被支援者がボタンを押すだけで支援者を呼び出すことを目的とした機能である。

まず、被支援者である訪問者は、システムのトップページより名前を入力し、「訪ねる」ボタンを押して、住人の部屋の戸口のページに移動する。住人の部屋の戸口のページには、図 2 のようにブザーボタンおよびキャンセルボタンが設置されている。ブザーボタンは 3 種類存在し、それぞれ、赤色が「緊急性：高」、橙色が「緊急性：中」、黄色が「緊急性：低」を示す。画面の状態は下の図 2 となる。



図 2 戸口ロックシステム(訪問者画面)

訪問者が自身の状況に応じたブザーボタンを押すと、確認ダイアログが表示される。「OK」を選択すると、チャットにメッセージが送信される。訪問者の端末で位置情報の取得が許可されている場合、メッセージには取得した緯度経度を指定した GoogleMap のリンクが付加される。位置情報の取得には Geolocation API を用いた。呼び出しの取りやめには、キャンセルボタンを押す。キャンセルボタンを押すと、呼び出しを取りやめるメッセージがチャットに送信される。

また、システムにログインしているが Web ページを閲覧していない場合であっても住人が呼び出しに気付くよう、通知機能を搭載した。訪問者がブザーボタンを押した時、ログイン中の登録ユーザのメールアドレスへ、チャットに

送信されたメッセージと同じく訪問者の位置情報が載った通知メールが送信される。そのため登録ユーザの新規登録内容にメールアドレスを追加した。メールの送信には Node.js の nodemailer モジュール、SMTP サーバには Gmail を用いた。

## 5. 関連研究

### 5.1 「黄色いカード」による支援システム[9]

視覚障害者が外出先で一人歩きする際、困難な状況に直面した時に、周囲の介助を促す環境を創出することを目的としたものである。カードの機能の一つとしてカードにボタンがついており、ボタンを押すと専用のアプリケーションをダウンロードしている健常者のスマートフォンにメッセージと位置情報が届く。この際、健常者は介助に向かうことを選択すると視覚障害者のカードにバイブレーションが鳴り、介助に向かう。利用シーンとしてはイベント会場、駅、デパートなどの屋内公共施設を想定し、介助は公共施設やイベント会場などのスタッフ・社員、その他ボランティア登録したものなど、簡単な登録制を想定している。被支援者は支援する気持ちがある人に支援を求めるために、支援を求めやすくなるという研究結果が出ている。

### 5.2 聴覚・言語障害者のための緊急通報・対話システム [10]

聴覚・言語障害者のための緊急通報・対話システムは、緊急時にスマートフォン上のアプリケーションを利用し、近隣の消防署への通報や到着した隊員との対話を行うためのシステムである。文字入力ではなくアイコンやピクトグラムをタップすることで通報および対話を実現するため、発話でのコミュニケーションが困難である人であっても容易に行うことができる。

## 6. 運用実験予定

特定の住人(登録ユーザ)として新規登録およびログインした時の呼び出し機能の Awareness と通知の受け取り、訪問者としてブザー機能を利用した支援の要請を行ってもらい、意見の収集に努めたい。

## 7. まとめと今後の課題

公共施設などではバリアフリー化が進んでいるようだが、私立大学など公的でない場所では障がい者への配慮が充分でないことも多い。周りの人々は支援を依頼されるなど障がい者が困っていることに気づくことが難しい。障がい者は、健常者が想像していないことに不便を感じ支援を求めていることも多くある。

さらに、同じ人々にいつも支援を依頼することが多い一方で、他の周りの人々には、なかなか支援が必要ということを言い出せない。このような問題に対し、本システムを用いて自分の存在を他者に伝えることで、支援を要請しや

すくし、支援者と被支援者ともに低負荷で生活における不便を解消できるのではないだろうか。今後も、こうした支援を必要とする人々に向けて運用および評価を行い、有用性の検討や新たに必要な機能を探っていききたい。

今後の展望として OSM を用いた学内トイレマップと連携した運用を検討している。今回の実装で位置情報を用いた支援要求が可能になったが、今の精度ではどの建物にいるかまでしかわからない。仮に大学内にいた場合、似ている複数の校舎、階や教室では慣れていないと詳細にどこに救助に来て欲しいのかが伝わらない。そのため、連携により、どの場所から支援要請を受けているのかがすぐにわかり、支援までの時間が短縮されると考える。

そして、Android アプリ化も検討している。これにより、画面から離れていても通知を受け取れるようになるため、支援要求に気がつきやすくなる。加えてログインの簡略化やなりすましの予防が期待できる。

本研究では、施設のバリアフリー化推進に並行して、支援を依頼しやすい環境づくりも必要と考えた。気づいたら手を差し伸べる人が増えることにより、障がい者により快適な生活環境を提供できると考える。障がい者と周りの人の間で、更に気軽に支援を頼んだり、頼まれたりできる環境づくりを目指したい。

今後、このシステムの導入によって支援要請がしやすくなることが期待されるが、間違った救援情報が流れる、いたずらに利用されてしまうなどの可能性が高まる。この問題についても考える必要がある。また、運用実験の際には被支援者と支援者に聞き取り調査を行い、今後の研究に活かしたい。

## 参考文献

- [1] 須澤浩之、野城 智也、吉田 恒昭、國島 正彦：身体障害者の利用しやすい公共施設に関する研究、建設マネジメント研究論文集, Vol.6, pp299-306 (1998)
- [2] 西日本新聞: 視覚障害者と歩く<下>, 西日本新聞(オンライン), 入手先  
<[https://www.nishinippon.co.jp/feature/life\\_topics/article/273443/](https://www.nishinippon.co.jp/feature/life_topics/article/273443/)> (参照 2018-05-11).
- [3] 千葉市: 障害者計画・障害福祉計画策定に係る実態調査報告, 千葉市(オンライン), 入手先  
<<https://www.city.chiba.jp/hokenfukushi/koreishogai/jiritsu/documents/houkokusyo28gaiyoban29.pdf>> (参照 2018-05-11).
- [4] 内閣府: バリアフリー化推進に向けた課題と方向, 内閣府(オンライン), 入手先< [https://www8.cao.go.jp/souki/barrier-free/tyosa\\_kenkyu/17-design/pdf/b-4-3.pdf](https://www8.cao.go.jp/souki/barrier-free/tyosa_kenkyu/17-design/pdf/b-4-3.pdf)> (参照 2018-12-10) .
- [5] 神田結衣, 田村公美子, 喜多愛佑美, 松崎良美, 松岡淳子, 滝澤友里, 吉村麻奈美, 村山優子: 戸ロノック通信システムのバリアフリー化支援への応用, DICOM02018
- [6] Dalibor Topic: Moving to a Plugin-Free Web, Java Platform Group, Product Management Blog, ORACLE(online), available from<[https://blogs.oracle.com/java-platform-group/entry/moving\\_to\\_a\\_plugin\\_free](https://blogs.oracle.com/java-platform-group/entry/moving_to_a_plugin_free)> (参照 2018-05-11).
- [7] 鈴村圭史, 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, 協調とモバイル

- (DICOM02002)シンポジウム論文集, Vol.2002, pp.113-116 (2002).
- [8] 権藤広海, 瀬川典久, 中本泰然, 村山優子, 宮崎正俊: WWW 上戸ロ伝言板システムの運用と今後の課題, 情報処理学会研究報告[グループウェア], Vol.2000, No.6, pp.31-35 (2000).
  - [9] 菅原由貴: 視覚障害者のための介助指示に関するコミュニケーションツールの研究-デジタルメディアを用いた介助システムの提案-, 早稲田大学(オンライン), 入手先  
<[http://www.ias.sci.waseda.ac.jp/GraduationThesis/2015\\_summary/5114E006\\_s.pdf](http://www.ias.sci.waseda.ac.jp/GraduationThesis/2015_summary/5114E006_s.pdf)> (参照 2018-5-11).
  - [10] 細野 直恒, 鈴木 道夫, 井上 裕光, 中西 美和, 富田 豊: 聴覚・言語障害者のための緊急通報・対話システム-4,jstage(オンライン), 入手先  
<[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jje/51/Supplement/51\\_S202/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jje/51/Supplement/51_S202/_pdf)> (参照 2018-12-10)