

戸口ノック通信システムのバリアフリー化支援への応用

神田結衣¹ 田村公美子¹ 喜多愛佑美¹ 松崎良美² 松岡淳子¹ 滝澤友里³ 吉村麻奈美² 村山優子¹

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つ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, 従来と異なる戸口通信システムのモデルを構築した. 更に, 障がい者に支援者の有無を知らせるアウェアネス機能を拡充したので, 報告する.

Using the On-Door Knock Communication System for Barrier-Free Access

YUI KANDA¹ KUMIKO TAMURA¹ AYUMI KITA¹ YOSHIMI MATSUZAKI²
JUNKO MATSUOKA¹ YURI TAKIZAWA³ MANAMI YOSHIMURA² YUKO
MURAYAMA¹

1. はじめに

2016年4月に障がい者差別解消法[1]が施行され, 私立大学では努力義務としてバリアフリー対策が必要とされている. しかし, バリアフリー化に対応した施設設備等の物理的な対応は容易ではない. また, 介助を求める障がい者が周囲に支援を依頼する際, 同じ人々に繰り返し頼みづらいつ感じられる場合もある[2][3].

このようなバリアフリー化の課題への対策として, 本研究では, 音と影によるアウェアネスを実現した戸口ノックシステムを利用してきた. 今回の実装では, 訪問者が被支援者であり住人が支援者である場合のアウェアネス機能を拡充した. また, 障がい者学生支援組織の関係者との意見交換から, 新たな視点を取り入れた戸口システムのモデルを構築したので, 報告する.

本論文では, 昨年戸口通信システムを改めて実装したもの[4]に, 今回拡充した機能とモデルを紹介する. 構成は次の通りである. 次節では先行研究について述べ, 3節ではシステムのモデルについて説明する. 4節で設計と実装, 5節では運用実験と評価の報告, 6節では先行研究と関連研究, 7節ではまとめと今後の課題を述べる.

2. 先行研究

戸口ノックシステムは, 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インフォーマルコミュニケーション支援システムである[5]. 先行研究では3種類のシステムを構築・運用した. 伝言板にメッセージを残すことができる戸口伝言板[6], 戸の下から秘密のメモをそつと差し込む戸下通信システム[7], 部屋を訪ねて戸をノックしてからチャットを始める戸口ノック通信システム[5]である. いずれの研究も, 岩手県立大学で長らく研究開発されてきた.

本研究では, 戸口ノックシステムを, 改めて実装しなおし, 機能拡充を行った.

このシステムは開発環境が古く, 実装にはJava Appletが用いられていた. Java Appletは, 昨年行われたJDKリリースに合わせて非奨励となったため[8], 昨年新たに実装し直し, 今回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

戸口ノックシステムのモデルでは, 戸(door), 被支援者である訪問者(visitor), 支援者である部屋の住人(owner)

¹ 津田塾大学学芸学部情報科学科
Department of Computer Science, College of Liberal Arts, Tsuda University
² 津田塾大学学芸学部国際関係学科
Department of International and Cultural Studies, College of Liberal Arts,
Tsuda University
³ 津田塾大学大学院理学研究科
Graduate Program in Mathematics and Computer Science, Tsuda University

で構成される。ここでは、昨年の戸ロックシステム旧モデルと障がい学生対応の関係者と意見交換を行い考案された新モデルとの比較を行い、被支援者である訪問者と支援者である部屋の住人について説明する。

3.1 戸ロックシステム新旧モデルの比較

戸ロックシステムの旧モデルを図1に、新モデルを図2に示す。旧モデルでは、支援を求める「一人の被支援者」のもとに、支援のため「複数の訪問者」が訪ねてくる。

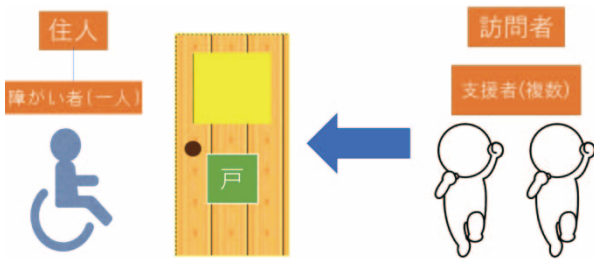


図1 戸ロックシステム旧モデル

Figure 1 Old model of the On-door communication system.

一方、新モデルでは、支援を求める「複数の被支援者」が「支援者である部屋の住人」を訪ねる。「部屋の住人」と「訪問者」の立場が変わり、かつ「支援者」が対応できる「被支援者」の人数を一人から複数人に変更した。これは、障がい対応の関係者と意見交換を行い、「支援者」の視点から、「部屋の住人」として部屋で支援を求める「被支援者」を待ち、対応できる者が対応するというモデルのほうが、より好ましいという意見を踏まえた変更である。

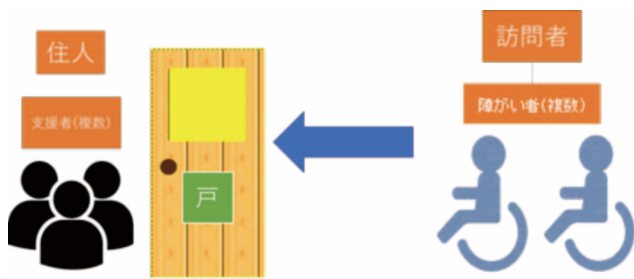


図2 戸ロックシステム新モデル

Figure 2 New model of the On-door communication system

3.2 被支援者である訪問者

被支援者である訪問者は支援者である住人の部屋の戸の前に訪れる。住人が部屋にいる場合には、部屋の戸の窓に明かりが付き、住人の影が現れる。被支援者である訪問者は、窓の影や、誰が在室しているのかを知ることができるアウェアネス機能を使うことで、支援者である部屋の住人の存在を判断する。このアウェアネス機能は、被支援者である訪問者のみ使用可能な機能である。

訪問者はドアをノックし、ドア越しに住人と会話をしたりすることができる。ノック音は部屋の全ての住人と、そ

の場にいる全ての訪問者に聞こえる。他に訪問者がいる場合、ドア付近に訪問者の影が現れる。ノック音や影に気づいた訪問者同士が会話することも可能である。

住人の許可が下りると、訪問者は入室できる。部屋の中での住人と訪問者が会話中に、部屋の前に新たな訪問者が来た場合であっても、部屋の中にいる人にノック音を伝えたり、ドア越しに会話をしたりすることができる。また、新たな訪問者も住人の許可が下りると、部屋の中に入ることができる。

部屋の中



図3 戸ロックシステム(訪問者画面)

Figure 3 The Door Knock Communication system (Visitor's screen)

3.3 支援者である部屋の住人

支援者である部屋の住人には「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種類がある。「特定の住人(登録ユーザ)」には障がい学生対応の関係者などが含まれる。「その他の住人(ゲストユーザ)」は一般の学生など誰でも気軽に支援者になることができるよう設定した。

支援者である住人は部屋に入り、訪問者を待ち、被支援者である訪問者がドアの前にいるとき、部屋の中から人影を見ることができる。人影に気づき、部屋の中からノック音を伝えたり、ドア越しの会話をしたりすることが可能である。また、住人は訪問者を部屋に入れることができる。もし、部屋の中で訪問者と会話をしているときに、新たな訪問者が来た場合にも、同様のことが可能であり、その新たな訪問者も部屋に入れることができる。

住人は、在室時にいつでも自分の状況を示す立て看板を立てることができる。また、「特定の住人」であれば、いつでも自分以外の住人や訪問者との会話のログを閲覧することができる。

4. 設計と実装

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、クライアントは住人と訪問者の機能を持つ。

実装は JavaScript で行い、サーバは Node.js (JavaScript)、クライアントは HTML5 により実装した。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 データベース

特定の住人の情報やチャットログ管理のデータベースには、Heroku の MySQL データベースサービスである ClearDB を用いている。

MySQL はマルチユーザ対応という特徴を持つ。また、UNIX 系各種 OS や Windows など多くのプラットフォームにも対応し、Java や PHP などのプログラム言語からも簡単にアクセスできるため、現在最も手がけやすく、安定しているオープンソースのデータベースと言われている。他にも、世界各国にコミュニティがあり、バグの修正や数多くのナレッジが存在するなど、数多くの利点があり、採用した。データベースはサーバである Node.js とやり取りを行う。通信の行き来を図 4 に示す。

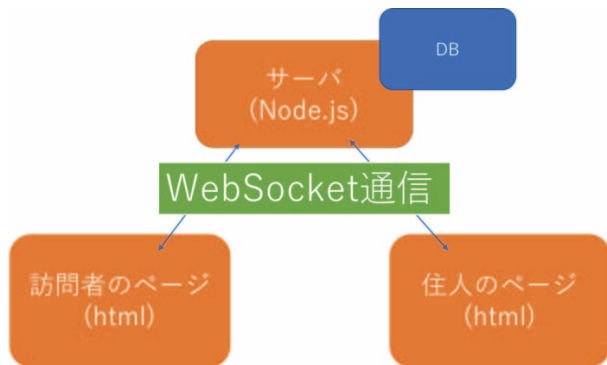


図 4 通信の行き来

Figure 4 Comings and goings of the communication

5. 運用実験と評価

システムの今後の運用方針や新たな機能について考えるため、障がい学生支援組織の関係者 1 名が実際に本システムを利用し、評価した。

実験内容としては、被験者は、「特定の住人(登録ユーザ)」の新規登録およびログイン機能を試し、更に訪問者としてもログインし、訪問者のための住人のアウェアネス機能を利用した。

「特定の住人」はセキュリティ面から、新規登録時にあらかじめ決められたパスワード等で登録できる人を制限す

べきという意見や、同じ名前が重複しないようログインの条件を調整すべきという意見を得た。また、利便性向上のため、Cookie 機能を導入し、ログイン時に入力内容を保存できると更に好ましいという意見も得た。

今後はこれらの意見を参考に、主にセキュリティ面を意識した機能拡充を行う。また、障がい者の協力を得た運用も計画している。

6. 先行研究と関連研究

6.1 先行研究

6.1.1 戸口伝言板(Uni Board)

戸口伝言板(Uni Board) [6]とはネットワーク上における戸口に伝言板を置き、非同期のコミュニケーションを行うシステムである。住人の部屋の戸口に伝言板を設置し、部屋の住人の他に訪問者や通りすがりの者がそこへの読み書きができる。住人のみ書き込みを消去するなどの権利を持っている。戸口ロックシステムとは、ネットワーク上の戸口でのコミュニケーションを行う点で同じだが非同期である点では異なる。

6.1.2 戸口通信システム

戸下通信システム [7]とはネットワーク上における戸口で提出物や秘密のメモなどを戸の下から差し込む非同期のコミュニケーションシステムである。訪問者や通りすがりの者が住人の部屋の戸の下からメモを差し込む。住人が部屋に入った際にそのメモに気づき読むことができる。戸口ロックシステムとは、ネットワーク上の戸口でのコミュニケーションを行う点で同じだが非同期である点、訪問者同士でコミュニケーションをとることができない点では異なる。

6.2 関連研究

本節では、関連研究として、Collabogate、インテリジェントドア、「黄色いカード」による支援システムを挙げ、本研究との差異を述べる。

6.2.1 Collabogate

Collabogate [9]とは実空間における出入り口でのアウェアネス支援を行う研究である。部屋の出入り口に近づいたときにその訪問者にとって必要な情報をドアのスクリーンに表示させる。その情報は在室状況の他にも部屋の中の雰囲気だったり、行われている会議の進捗状況だったり様々である。戸口ロックシステムとは部屋の出入り口でのアウェアネス支援を行う点では同じだが実空間での実現である点や伝える情報の内容が多岐にわたっている点異なる。

6.2.2 インテリジェントドア

インテリジェントドア [10]とは、ドアに秘書の役割をもたせて伝言やメールのアウェアネス支援を行う研究である。携帯端末を使って目的の人物の在室状況を確認出来る。在室していない場合に伝言板にメッセージを残す。部屋の主

は帰って来た際にドア上で伝言メッセージや届いたメールの内容を見ることができる。戸口ロックシステムとは携帯端末で在室状況を確認出来る点と同じだが実空間である点やその場でのアクションより後に残すことに重きを置いている点で異なる。

6.2.3 「黄色いカード」による支援システム[11]

視覚障害者が外出先で一人歩きする際、困難な状況にあった時に、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。

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、その他の場所では障がい者への配慮は充分でないことも多い。周りの人々もまた、障がい者の人々が困っていることに気づくことが難しい。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、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くたい。

ライブ配信システム[12]と組み合わせた運用も検討している。ライブ配信システムとはネットワークカメラを利用して、学内掲示板をライブ配信するシステムである。このシステムによって、身体に不自由を抱え、掲示板で重要な情報を確認することが難しい人も、情報を確認することが容易となる。運用例として、掲示物がよく見えない場合に、ロック音で周りにいる人に知らせ、カメラを動かしてもらうことで、利用者が見たい情報をより鮮明に配信することを考えている。さらに、本システムへのログインの記録を取ることも計画している。

本研究では、施設のバリアフリー化も重要だが、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出すような人が増えることにより、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、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のが期待されるが、間違った救援情報が流れる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、運用実験の際に被支援者と支援者に聞き取り調査を行い、今後の改善に活かしたい。

参考文献

- [1] 内閣府: 障害を理由とする差別の解消の推進, 内閣府(オンライン), 入手先<<http://www8.cao.go.jp/shougai/suishin/sabekai.html>> (参照 2018-05-11).
- [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/> (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] 川村仁美, 神田結衣, 松岡淳子, 村山優子: 障がい者支援のための戸口ロックシステムの開発構築, 情報処理学会 マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOM2017)シンポジウム論文集, pp.1557-1559 (2017).
- [5] 鈴木圭史, 権藤広海, 荒川健介, 山根信二, 村山優子: 音と影によるウェアネスを用いた戸口チャットシステム, 情報処理学会 マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOM2002)シンポジウム論文集, Vol.2002, pp.113-116 (2002).
- [6] 権藤広海, 瀬川典久, 中本泰然, 村山優子, 宮崎正俊: WW W 上戸口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).
- [7] 富田哲也, 村山優子: ネットワーク上の戸下通信システムの提案, 情報処理学会研究報告, コンピュータセキュリティ(CSEC), Vol.2002, No.19, pp.7-12 (2002).
- [8] 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> (accessed 2018-05-11).
- [9] 江木啓訓, 西川真由佳, 宇木等以香, 大菅直人, 重野寛, 岡田謙一: 出入り口空間におけるグループ支援環 Collabogate の提案, vol.2003, No.106, pp.13-18 (2003).
- [10] Aki Sugiyama, Itaru Takata, Hironori Egi, Ken-ichi Okada: Proposal for Management and Presentation of Messages by Intelligent Door, Proceedings of the Third International Conference on Collaboration Technologies (CollabTech2007), pp.39-44 (2007).
- [11] 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.ia.sci.waseda.ac.jp/GraduationThesis/2015_summary/5114E006_s.pdf> (参照 2018-5-11).
- [12] 佐藤実季, 神田結衣, 滝澤友里, 松岡淳子, 新田善久, 村山優子: ライブ配信を利用した大学内バリアフリー化支援, 情報処理学会 マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOM2017)シンポジウム論文集, pp.1553-1556 (2017).