

機関番号：33918

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20510163

研究課題名(和文) 地下鉄駅における位置情報とバリアフリー情報を提供する情報環境の検討

研究課題名(英文) Study on Information Systems that Give the Positional and Barrier-free Information at the Subway Stations

研究代表者

後藤 順久 (GOTO YORIHISA)

日本福祉大学・福祉経営学部・教授

研究者番号：90215509

研究成果の概要(和文)：本研究では、身体障害者などが地下鉄駅を利用する場合のバリアフリー情報をその場で、いつでもどこでも誰でも入手できる情報環境の構築を行った。駅などの平面図などを含んだイメージ情報も携帯情報端末に送信することが可能となり、身体障害者などの利便性は格段に向上する。本研究では、システム開発を通信事業者の協力を得て行い、実利用を目指すことを目的とした。実証試験は鉄道事業者、ボランティア団体などの協力によって行い、実稼動に向けての課題が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：On this study information systems that give barrier-free information to the handicapped at subway stations at any time were developed. These systems make the convenience of the handicapped who use the subway enhance exceedingly because systems can dispatch the images of maps and the position. We could develop systems in cooperation with the communication common carrier and tested these system at the stations by experiment with Nagoya transportation bureau and the volunteer foundation. The action assignments are clarified toward the realization.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：福祉情報

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学・社会システム工学・安全システム

キーワード：ナビゲーション 車イス バリアフリー 公共交通機関 携帯電話

1. 研究開始当初の背景

良好な福祉社会の構築には、高齢者や身体障害者を含めた誰もが自立した社会生活を営むことができる生活環境を整備することが必要であり、なかでも公共交通機関を利用して、安全で快適に移動できる環境の整備は何よりも大切なことである。2000年に施行された「高齢者、身体障害者などの公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する

法律」に基づき、高齢者、身体障害者、そのほか妊産婦などの公共交通機関を利用した移動の利便性・安全性の向上を促進するため、ハードウェアの整備を中心として、公共交通事業者によるバリアフリー化が進められている。エレベータの設置や障害者対応トイレの整備が行われてきた。しかし、そうした設備が後付で行われたことから、必ずしもわかりやすい空間には存在しない。案内情報は、

設備への誘導表示を付加する程度で、歩行制約のない者を対象としたものである。

初めての場所に出かける時、途中利用する交通機関の様子など知らないことが多く、高齢者・車いす利用者にとってみれば、途中の移動経路がバリアフリーであるか、またトイレが利用できるかなどは移動上の重要事項となっている。

そうした意味では、車いす利用者などいつでもどこでもバリアフリー情報を提供することなどのソフト面の施策も重要である。

事業者によっては、障害者などに対するソフト面の支援策を講じようとしている。それに伴い、対策の充実化の要望が高まり、ITを活用した支援のあり方が各地域で模索され、システム導入や企業の提案などが盛んに行われてきた。本調査の対象とする鉄道に関わる技術を整理してみると、下記の通りである。

(1)各鉄道事業者の Web ページでは、エスカレータ、エレベータの設置状況などのバリアフリー情報や、駅、コンコースの平面図などが掲載されていて、障害者などが交通機関を使用する場合に事前にパソコンで確認ができる仕組みである。

(2)位置情報管理システムは GPS 端末を使用し得た測位位置情報を、地図画面上に表示するアプリケーションシステムである。車椅子を利用する障害者に GPS 携帯電話を持ってもらい、バリアフリー情報や車いす向けのナビゲーション情報提供システムとして利用することができる。GPS 電波を受けることができる屋外での利用が前提である。

(3)情報 KIOSK 端末は、駅などで欲しい情報を入手する事ができる多機能端末である。簡単に操作できるようにタッチパネルディスプレイ、手話アニメーション、音声を使用している。通常、駅の情報だけでなく、観光案内、交通情報などを含んでいるケースが多い。

(4)バリアフリー型文字情報配信システムは、公衆無線により、携帯電話に混雑の予想される場所での案内や、災害発生時の避難情報などを送付する。フラッシュライト、高輝度 LED やブザーが付いていることで、危険や事故などを効果的に伝えることができる。

(5)トーキングサインは、視覚障害者など文字の案内標識にハンディのある人々を対象に、目標の場所や方向を赤外線音声信号をのせて発信し、それを受信機を通して手元で聴くことができる音声ガイドシステムである。赤外線の指向性が活用されていて音声案内が聞こえる仕組みで、目標の場所や方向の情報を簡便に音声案内でき、視覚障害者など

の単独歩行の支援で活躍している。

(6)三次元 VR システムは、駅構内及び駅周辺を三次元のバーチャルリアリティで見せるもの。ユーザや目的に応じた自由な視点（自動車、歩行者、車椅子など）移動が可能。

これらのシステムのうち、(1)(6)はパソコンで見えることを前提としている。また、(4)(5)は導入事例もあるが、障害者の対象範囲が非常に限定されている。(3)は改札口の外に置かれるケースが多く、臨機応変の活用が難しい。(2)は電波の制約から、屋根の下や地下空間での利用が難しい。

障害者などが地下鉄の駅構内でリアルタイムに自己の位置を確認し、バリアフリー情報を携帯情報端末で検索することには、(1)～(6)の技術では一長一短がある。

2. 研究の目的

地下鉄駅には多くのバリアが存在し、障害者などの外出を妨げているのが現実である。そのバリアは施設（ハード）に限らず、情報整備（ソフト）にも当てはまる。外出に際し、前もって知っておきたい施設情報が得られにくく、歩行に制約のある者への案内情報に多くの問題があるなど、情報整備の面で立ち遅れている。

本研究では、高齢者、車いす利用者、そのほか妊産婦などが地下鉄駅を利用する場合のバリアフリー情報をその場で、いつでもどこでも誰でも入手できる情報環境の構築を行った。駅などの平面図などを含んだイメージ情報も携帯情報端末に送信することが可能となり、車いす利用者などの利便性は格段に向上する。

携帯情報端末でリアルタイム性、利便性を重視しており、現在の自宅の PC で事前に確認する方法と一線を画しており、そうした取り組みは先駆性に富んでいる。また、地下鉄駅の閉域空間で自分の位置確認を簡易に行えるシステムの提案を行うことから、本研究は独創性も富んでいる。

国内の類似する開発は、背景のところで述べたようにリアルタイム性がないものが多い。また、他の研究段階のものは、利用者の身体条件と、各駅の設備（エレベータやエスカレータなど）の状況から最適な乗り換え経路を案内するもので、文字情報、音声情報で案内が提供される。マップ情報がないこと、経路選択に機能が限定されていることがデメリットとなっている。また、カラーのタイルカーペットのパターンを携帯情報端末の内臓カメラで認識しながら目的地まで案内するシステムの試験導入が行われている。電波が届かないところで位置確認ができるメリットがあるが、別途タイルカーペットの敷

設工事が必要となる。

車いす利用者などが、地下鉄を利用して外出する際の案内情報の入手や施設利用で直面する問題を把握するためにアンケート調査を実施する。この結果により、バリアフリー施設の案内についての改善などのニーズをシステムに反映させた。

本研究では、システム開発を通信事業者の協力を得て行い、実利用を目指すことを目的とした。実証試験は鉄道事業者、ボランティア団体、通信事業者などの協力を得て行った。

3. 研究の方法

公共交通事業者は、Web ページにより、バリアフリー施策の取り組みを紹介している。具体的には駅のバリアフリー設備の有無を表示したり、エレベータなどの施設の配置を平面図で図示することを実現している。車いす利用者などは交通機関を利用する前にプリントアウトし、それを持ち歩くことが必要である。利用者が予定の駅と違った駅を利用する場合、バリアフリー施設を探すことに大きな苦勞を要する。最悪の場合、降車して初めて、希望のバリアフリー設備が未整備であることを認知する問題が指摘されている。また、各事業者間で表示方法が統一されていない。さらに駅の内部で、位置情報を活用した適切なガイダンスシステムが少ないことも問題である。

本研究では、上記の問題を解決できる情報環境の標準化を提案し、実証実験を行い、効果を確認しながら、他地域への展開を目指すものである。具体的な事業内容として以下のものがある。

(1) 車いす利用者などへのアンケート調査 (ニーズと課題の把握)

地下鉄に乗車する車いす利用者などに向け、バリアフリー情報の利用状況や利用に当たった問題点を明らかにし、システム構築に反映させた。

主要質問項目 (15 問)

- バリアフリー情報の事前確認の経験
- 地下鉄利用の不安内容
- 地下鉄駅での迷った経験とその対応
- 各種案内情報などのわかりやすさなど
- 地下鉄駅の総合評価
- 案内で有効な手段
- フェースシート

(2) 位置確認や案内情報表示などに関連する技術シーズ調査

バリアフリー情報を表示する携帯情報端末の技術シーズや地下鉄駅などの閉域空間での位置情報確認に関連する技術シーズを調査し、本事業への適用可能性について検討した。

(3) 情報環境の提案とシステム開発

今後のシステムの全国展開を視野に入れ、標準となる情報環境を構築する。通信事業者との協議も行った。

(4) 実証実験によるシステムの成果の把握

開発した情報環境を車いす利用者などが利用する実験をボランティア団体の協力を得て行い、成果を把握し、システムにフィードバックすることで、実利用できるレベルにまで精度を上げた。対象とする鉄道事業者を名古屋市営地下鉄とした。

4. 研究成果

(1) 鉄道を利用する車いす利用者などに向け、アンケート調査 (ニーズと課題の把握) を行い、バリアフリー情報の利用状況や利用に当たった問題点を明らかにした。携帯電話を活用した情報提供システムに対するニーズを把握し、システム開発につなげた。車いす利用者団体などを通じて 200 部の調査票を配付、回収数は 51 であった。

(2) システムの性能について、ルートの検索、案内図の順序も正確であった。また、データ検索、案内図の表示に関するレスポンスもストレスを感じることなく実用的なレベルであった。利用者からも「検索が遅い」、「案内図の表示が遅い」などのレスポンスに関する不満の声はなかった。

(3) 目的地までの確実な誘導、乗換時間短縮の効果があつた。エレベータを複数乗り継ぐような乗換の複雑な駅では大きな効果を発揮する。今回乗換を行った上前津駅ではエレベータの乗り継ぎが発生し、非常に複雑な乗換経路である。

(4) マップの紙媒体を持ち歩く必要がない。携帯電話で情報が取得できるため、外出の際に紙媒体を持ち歩く必要がなくなる。常に携帯している最も身近な情報端末である携帯電話の大きなメリットの一つである。

(5) 現地での検索や目的地が変更になった際の対応が容易であるため、外出先で利用できる携帯電話は自宅パソコンや紙媒体に比べ、非常に利便性が高い。

(6) 車椅子対応トイレなどの設備情報も検索できる。現地で確認が可能である。

(7) 最適ルート検索では、環状線を中心とし支線に広がりを持つ名古屋市地下鉄の形状において非常に有効な仕組みであり、特に初めてのルートの場合には、事前の名古屋市交

通局の Web ページによる事前学習や、現場の駅構内の案内表示などの組み合わせ利用により、相乗効果を発揮する。

(8)本システムを利用した車いす利用者などの評価が総じて高かった。評価が低かったのは、自分の位置を地図上で確認できないことや、初めて触るシステムへのストレスが指摘された。

(9)今回実験を実施した駅構内ではほぼ問題なく携帯電話の通信が使用できた。地下鉄構内のエリア化は小型の屋内基地局設備などの設置により急速に進んでいる。使用可能な範囲は広がり、地下鉄構内で携帯電話を使用した情報取得は有効な手段となっている。

(10)利用者のさらなる利便性向上を図るには、今回の実験のような駅構内のナビゲーションだけでなく、屋外（GPS 利用）でのナビゲーションとのシームレスなシステム連携が不可欠となってくる。

(11)実証実験は成功裏に推移したが、赤外線 ID タグによる方式にとどまらず、どの方式にしても地下空間全体でナビゲーションを行おうとすると相当額の投資額が必要となり、費用対効果の検証が必要となる。

(12)逆に費用対効果を上げようとする、車椅子利用者だけでなく、健常者へのサービス提供と広告による収入などの別次元でのフィジビリティ調査が必要となる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

①後藤順久；「携帯電話に提供する駅バリアフリー地図情報の標準化」，日本福祉大学情報社会システム研究所ニュースレターNo. 15, 2008 年，PP37-39

6. 研究組織

(1) 研究代表者

後藤 順久 (GOTO YORIHISA)
日本福祉大学・福祉経営学部・教授
研究者番号：90215509