

## 鉄道整備等基礎調査「情報提供高度化による旅客移動の個別支援に関する調査」

### 1—調査の背景と目的

社会の急速な高齢化や国際化が進展し、また、身体障害者の一層の社会進出が期待される中、より質の高いモビリティを実現するため、ドアツードアの移動における安全性、快適性、利便性等が求められている。さらに近年では、IT技術活用によるさらなる情報提供サービスの高度化への期待も高まりつつある。今後の移動支援サービスに求められる要件は、個性（個々の利用者向けに個別情報を提供）、状況依存性（情報の受け手の位置や状況にあった情報を提供）、およびシームレス性（モード間、交通事業者間での継ぎ目のないサービスを提供）などであり、駅等の鉄道環境においても、これらの要件を満たす情報サービス・システムが求められている。

案内板、標識、誘導ブロックなどの駅設備に埋め込まれたICタグ等の活用により、利用者が位置を把握したり、利用者の携帯端末に必要な情報をタイムリーに配信することが可能になりつつある。これらの技術を使えば、「目的地までの安全な移動経路」や「目的地までのきめ細かな誘導案内」に関する情報を提供することができる。以下、このシステムを「移動個別支援システム」という。

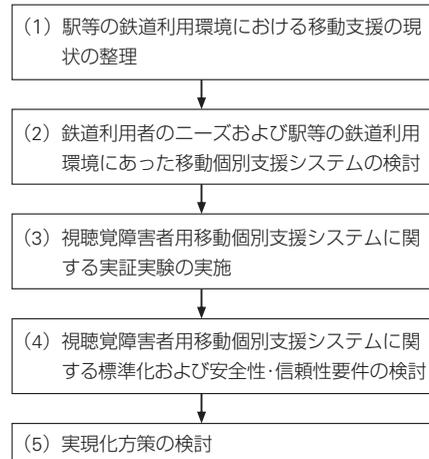
しかしながら、このような情報提供システムを鉄道において実施展開するためには、券売機、精算機や自動改札といった駅務機器の利用、転落が危惧されるホーム上の移動、ラッシュ時等の混雑した中での移動、種類の異なる車両の乗降、モード間・事業者間の運行情報の提供など、鉄道固有の条件を十分に考慮したシステムの検討が必要である。

以上の背景から、平成17・18年度都市鉄道整備等基礎調査に「情報提供高度化による旅客移動の個別支援に関する調査」のワーキンググループ（座長：古関隆章 東京大学助教授）が設置され、調査検討が行われた。

本稿では、同調査で実施した実証実験を中心にその概要について紹介する。

### 2—調査の全体構成

本調査全体の流れは図-1のとおりである。



■図-1 調査全体の流れ

### 3—駅等の鉄道利用環境における移動支援の現状

#### 3.1 移動制約者の実態と鉄道事業者における移動支援策の体系

本調査では、情報システムを活用して情報を提供する必要性の高い移動制約者として下記4者を中心に、一般旅客のニーズとあわせ、整理した。

- ・ 視覚障害者（障害のためサイン等からの情報入手が困難な人）
- ・ 聴覚障害者（障害のため音声等からの情報入手が困難な人）
- ・ 外国人（外国語による情報提供が必要な人）
- ・ 肢体不自由者（バリアフリー設備へのアクセス情報等が必要な人）

移動制約者の移動を支援する方策（バリアフリー対策）は、物理的バリアフリー対策と情報面のバリアフリー対策（出典：「モバイル通信への公共交通サービスへの応用」2005年8月 電気学会）に分けられる。

#### ①物理的バリアフリー対策

エレベーター、エスカレーター、階段昇降装置、段差解消 等

#### ②情報面のバリアフリー対策

分かりやすい仕組み、旅客への情報提供、係員への情報提供 等

#### 3.2 人的対応及び情報提供システムの最新の状況

人的対応および情報提供システムの最新の状況について、既存文献調査、鉄道事業者（JR旅客会社3社、民鉄15

社、地下鉄7社、合計27社)へのアンケート調査により、資料を収集し、整理を行った。先進的特徴的な取り組みについて、図一2に示す。

#### 4—鉄道利用者のニーズおよび駅等の鉄道利用環境にあった移動個別支援システムの検討

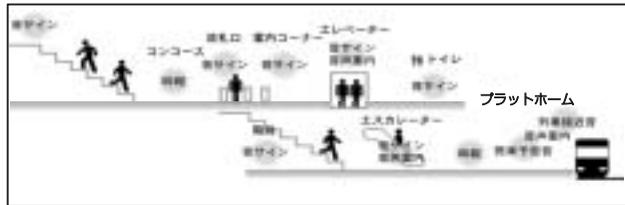
##### 4.1 駅における情報提供の課題と個別移動支援システムの必要性

専門家ヒアリング調査及び文献調査により、各移動制約者の特徴と鉄道利用におけるニーズを以下の通り整理した。

##### ①視覚障害者

- ・ 単独歩行にはメンタルマップが必要
- ・ 多くの案内情報はサイン表示によるものであり、認知できない。
- ・ 全利用者を対象とした音声案内によって提供できる情報量には限りがあり、それだけで駅内をスムーズに移動することは難しい。
- ・ 視覚的な認知ができないため、通常の人であれば、ほとんど認識しないような情報(ホーム端等の危険箇所を知らせるなど)も必要となる。

##### a. 視覚障害者への移動支援情報提供



視覚障害者誘導用ブロックと白杖・ペンダント型発信機による感知式音声ガイドシステム(阪急伊丹駅)

音サインによるトータルデザイン(神戸市交通局)

##### b. 聴覚障害者への移動支援情報提供



液晶ディスプレイによる多彩な情報提供(伊予鉄道)

耳マークステッカーの貼付(名古屋鉄道、京都市交通局)

##### c. 外国人への移動支援情報提供



案内所(左)と案内情報端末(右)(JR九州)

##### d. 人的対応(共通)



2005年3月17日  
世田谷線の運転士および案内係69人全員が「サービス介助士」の資格を取得しました  
お年寄りやお身体の不自由なお客さまに安心してご利用いただくための取り組みを進めています  
東京急行電鉄では、お年寄りやお身体の不自由なお客さまが安心してご利用いただける鉄道を目指し、2003年4月から「サービス介助士」の資格取得を推進してきましたが、2005年3月16日に世田谷線の運転士および案内係計69人の取得率が100%となりました。内訳は、運転士37人、案内係32人の計69人です。なお、東急線全線の駅従業員取得者数は2005年3月16日現在で、5割を超えて、418人(816人中)となっています。  
「サービス介助士」資格はNPO法人「日本ケアフィットサービス協会」が認定する民間資格で、サービス介助の基本理念、接客、介助技術などの知識や、実際のサービス介助に関する技術を習得した者に与えられます。お年寄りやお身体の不自由なお客さまが安心して鉄道をご利用いただけるよう、歩行の介助や車いすの操作などをお手伝いします。

■図一2 人的対応および情報提供システムの先進的特徴的な取り組み

- ・人によって目的、目的地が異なり必要な情報が異なる場合には、すべてを利用者共有の音声案内で提供することは困難であり、個別対応のシステムが望まれる。

②聴覚障害者

- ・緊急時情報等音声のみで提供される情報が認知できない。

③外国人

- ・日本語、英語、ピクトグラムでの表示が基本となるため、日本語、英語が理解できない外国人の対応のためには、個別対応のシステムが望まれる。

④肢体不自由者

- ・一般旅客とは異なるルートの案内が必要となるが、多くはサイン表示等、視覚的な案内で対応できる。

⑤一般旅客

- ・高齢者、子供をはじめ鉄道利用に不慣れな利用者にとっては、サイン表示等による案内情報だけでは移動できないこともある。
- ・ベビーカー、手押し車、大型スーツケース等の利用者は、肢体不自由者と同様、エレベータによる移動が必要であり、ほぼ同様の留意事項が必要となる。

以上のように、既存の情報提供手段（サイン表示、看板、音声案内）では、提供する情報量に限界があり、各個人の状況・状態に応じて必要な情報を順次提供するといった移動個別支援システムの必要性は高い

4.2 システム要件の検討

移動個別支援システムを鉄道環境において展開させるためのシステム要件を整理した。

- a. 鉄道利用時に必要な案内用コンテンツ（利用者の所在地の情報、場所や受けられるサービスに関する案内情報、乗換案内、駅構内の誘導案内、駅務機器の操作法、列車運行に関する静的情報、列車運行に関する動的情報、バリアフリー情報、モード間・事業者結節点における情報）

：視覚障害者及び外国人には、これらすべての情報が必要。聴覚障害者には、特に「列車運行に関する静的情報」が必要。肢体不自由者には、バリアフリールートや車いす用設備に関する情報が必要。

- b. 歩行ネットワークデータ（歩行者の動線の記述法、場所や設備情報の記述法）

：視覚障害者、外国人及び肢体不自由者には、空間の局所座標と経度緯度の絶対座標、空間的広がりを持つ対象を記述する方法、空間相互が包含関係にある場合の対象を階層化する記述方法が必要。聴覚障害者の場合は、駅構内の一般的な表示が十分でない場合にのみ必要である。

- c. 鉄道利用時の制約（要注意箇所抽出、旅客流動の考慮）

：視覚障害者には、ホーム縁端や下り階段の前など歩行に注意を要する場所の抽出、ラッシュ時や旅客流動と視覚障害者誘導用ブロックの向きが交差する場合などの情報提供方法が必要。肢体不自由者には、傾斜・段差の抽出が必要。その他の対象者には特に制約となる事項はない。

- d. システム利用時の安全性（システム利用時の負荷、システムへの過剰依存）

：各対象者ともに、システムを利用することそのものに対する負荷の検証、システムから情報を提供されることに慣れきってしまうことによりシステムが無い場合の歩行に影響することがあるかどうかの検証が必要である。

5—視覚障害者用移動個別支援システムに関する実証実験

現状、個別の移動が最も困難で、移動支援のための情報提供が最も効果的である視覚障害者について、システムの開発状況を確認するとともに、鉄道利用環境における実証実験を実施し、システムの有効性の評価を行った。

5.1 実証実験概要

1) 実験期間

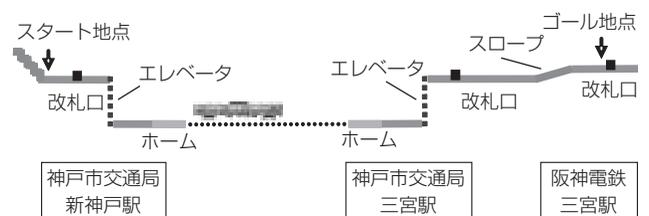
平成17年12月1日から12月13日

2) 実験場所

新神戸地区および三宮地区の鉄道駅（図—3）

3) 実験機器および使用例

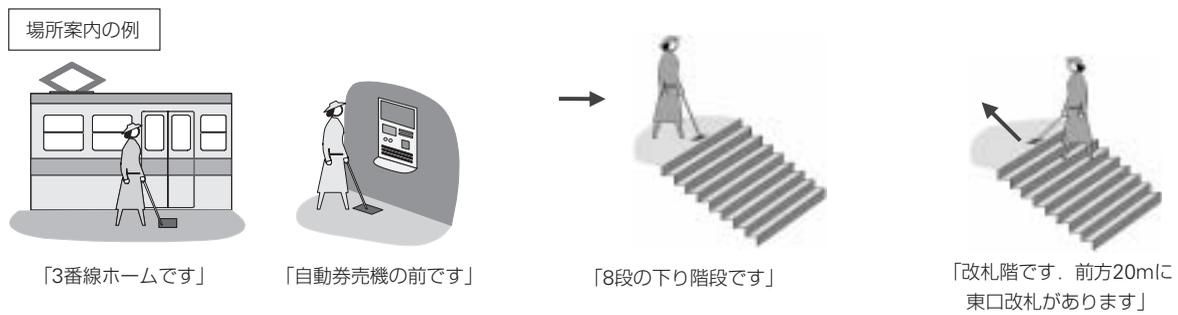
実証実験においては、位置検知機能としてICタグを採用している2種類の機器を選定した。実験機器および機器利用の様子を図—4に示す。実験システムで実現されている



■図—3 実験フィールド概略図



■図—4 実験機器利用の様子および使用機器



※同じ地点であっても、方向によって異なる案内を提供



■図一5 実験機器の利用イメージ

主な情報提供は、①ICタグを検知した時に、利用者の現在地に関する案内を行う「場所案内」、②利用者が音声により目的地を入力すると、目的地までの最適な経路を計算し誘導する「誘導案内」であり、利用イメージを図一5に示す。

#### 4) 被験者：

被験者は全盲およびそれに近い視力で、日常的に鉄道を用いて単独歩行を行っている視覚障害者11名(場所案内機能体験9名,うち誘導案内機能体験6名,デモ対応含む検証対象外2名)である。

### 5.2 実験結果

#### 1) システムの有効性

誘導案内機能に関する有効性を調べるため、6名の被験者に、自分で目的地を設定し、そこまで単独で移動する課題を与えた。実験者が、機器動作チェックおよび初期トラブル対応のために介入することはあったが、被験者6名全員がシステムを利用することで、目的地に到達することが出来た。この6名中、地下鉄三宮駅ホームから阪神三宮駅改札口までのメンタルマップ<sup>注1)</sup>を持つ者は1名いたが、地下鉄新神戸駅を単独で移動できるほどのメンタルマップを持つ者はいなかった。従って、日常的に単独で歩行する全盲およびそれに準じる視力の視覚障害者が、本システムを利用すれば、慣れていない場所であっても、鉄道を利用して目的地まで移動できる可能性が示唆された。また、課題終了後のヒアリングでは目的地まで誘導してくれる本機能に対する評価は非常に高く、被験者全員が、このような誘導案内機能をもったシステムが実用化されれば、初めての場所であっても積極的に単独で行ってみたいとの意向を示した。

#### 2) 誘導案内と場所案内の利用法について

システムには目的地を入力するとそこまで誘導案内が可能な誘導案内機能と、目的地を入力しない場合に場所のみの案内をする場所案内がある。さらに、案内の詳しさが異なる、詳細案内と簡易案内という複数の案内レベルを設けることができる。今回の被験者6名の全員が、これら2つの案内モードと案内レベルの必要性があると回答した。その使い方に関する代表的な意見を以下に示す。

- ・メンタルマップを持たない場所では誘導案内モード、自宅の最寄り駅や通勤で利用する駅など詳細なメンタルマップを持つ場所では、場所案内モードで使いたい。
- ・メンタルマップを持っていても、誘導案内と場所案内のどちらを使うかは、そのルートの複雑性や危険性、慣れの程度により異なるが、何れにしても簡易的な案内が良い。
- ・メンタルマップを持っている場所でも、人や柱を避けたり、それらと衝突したりするなどの理由で迷うことが多いので、その場合には誘導案内モードを使う。
- ・メンタルマップを持っていて単独歩行が可能でも、一旦迷うと、予期せず段差が出てきたり、障害物と衝突して怪我をすることがあるので、常に、誘導案内モードで使う。
- ・通勤で使うルートなど詳細なメンタルマップを持ち、移動頻度の高いルートを歩行する際は、最低限必要な情報だけが提供される案内が選択できる必要がある。

#### 3) 駅員等による案内と誘導案内システムとの比較

誘導案内機能の体験後に、駅員等による案内とシステムによる案内との比較および両者の役割分担に関する聞き取

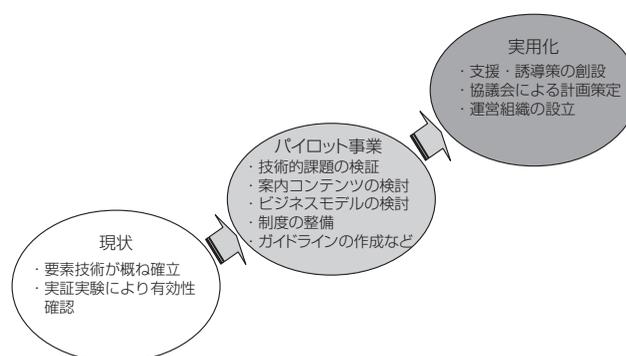
りを行った。今回の被験者6名全員が、「このような誘導案内システムが実用化されたのなら、駅員に頼るよりも、積極的に、このシステムを利用して移動したい」と回答した。その理由を尋ねると、「駅員による援助が期待できる駅が限られている」あるいは「待たされることが少ない」、「人による援助を受ける場合は、どうしても気を使ってしまうので、気兼ねなく利用できるシステムを頼りたい」との意見に集約された。その一方で、非常に急いでいる場合で、かつ駅員の介助がお願いできる状況にあれば、駅員の誘導に頼りたい場面も十分に考えられるので、出来るならば、人と機械の両方の案内があれば理想的だとの意見も聞かれた。

以上の結果より、気兼ねなく利用ができ行動の自由度が高まる可能性を持つという点において、システムによる案内へ期待が大きいことが確認された。しかしながらシステムは移動のための補助的なツールであり、状況によっては駅員の手助けを期待したい場面もあることが想定されるため、システムによる案内か人による案内かの二者択一ではなく、両者をシームレスに連携させたサービスについても検討する必要があると考えられる。

## 6—実現化方策の検討

視覚障害者用移動個別支援システムについては、要素技術が概ね確立されつつあり、本調査において実施した実証実験によって、その有効性が確認された。しかし、視覚障害者用移動個別支援システムはマーケットが大きいとは言えず、鉄道事業者のみの取り組みは困難な状況である。実用化の段階では、国、地方自治体、鉄道事業者、技術開発メーカー、利用者等による協議会等を立ち上げ、その協議会が主体になって計画を策定し、運営主体を組織し、事業を実施することが考えられる。

なお、マーケットが小さいことから、現段階から一気に実用化に進むことは難しく、まず、ホームドア設置線区等、



■図—6 実用化への展望イメージ

利用者の安全性が充分担保されている環境において、先行的なパイロット事業として本システムを試験導入し、多くの視覚障害者に継続的に使用してもらうなどして、運用面の課題の抽出やデータの蓄積を行い、システムの改良や更新を行うことで、本格的な実用化への展開が期待される。

また、他国ではまだ同様のシステムの開発は進んでおらず、日本オリジナルなシステムとして、世界に発信する意味でも営業線でのパイロット事業の実施は意味があるものと考えられる(図—6参照)。

## 7—おわりに

本調査およびワーキンググループの実施にあたり、座長の古関隆章 東京大学助教授をはじめとした委員の方々に多大なご意見やご指導を賜り、また、鉄道総合技術研究所、鉄道事業者の皆様の実証実験にご協力いただき、深く感謝を表する次第である。

(要約：調査室調査役 金子哲也)

注

注1)メンタルマップ：頭の中に描く地図。その地図に従って目的地まで移動する。後天性の場合はメンタルマップを描けるケースが多いが、先天性の場合はメンタルマップを描くことが困難なケースが多い。