

障害者等 IT バリアフリー推進のための研究開発

成 果 報 告 書 （ 要 約 版 ）

平成 1 9 年 3 月 1 日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

（委託先）日本電気株式会社、三菱プレシジョン株式会社、池野通建株式会社
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ、株式会社日立製作所
株式会社野村総合研究所

目 次

1．研究開発の概要及び内容	1
1.1 プロジェクトの概要	1
1.2 プロジェクトの目的と意義	1
1.3 プロジェクトの具体的な取り組み	1
2．実施内容	2
2.1 障害者等に適応した移動支援システムの開発	3
（1）「歩行モデル」の検討と基盤技術の選択	
（2）第1次試作	
（3）第2次試作	
ア．接続アダプタ	
イ．ハンズフリー装置	
ウ．RFID制御装置、方位センサ	
エ．ソフトウェア	
2.2 移動支援システム等の実証・評価実験	8
（1）ITS世界会議	
（2）日本国際博覧会における評価実験	
ア．視覚障害者実証実験	
イ．車いす利用者実証実験	
ウ．高齢者・聴覚障害者実証実験	
エ．特別シンポジウム	
オ．一般来場者などを対象とした告知・デモの実施	
（3）追加評価実験及び結果の分析評価	
2.3 移動支援システム等の規格・標準化の検討	12
（1）実用化検討委員会の開催及び標準化活動	
ア．平成16年度の実用化検討委員会及び標準化活動	
イ．平成17年度の実用化検討委員会及び標準化活動	
（2）標準化原案の検討及び作成	
（3）標準化に関するワークショップの企画運営	
ア．平成16年度のワークショップ活動	
イ．平成17年度のワークショップ活動	
（4）標準化原案の国内障害者団体等への意見聴取・原案充実化	
2.4 「障害者等適応地図情報」に関する研究開発	15
2.5 障害者等に適応した移動支援システム等の調査	15
（1）関連システム・技術・規格化に関する調査・情報交流	
（2）開発委員会及び部会の設置と運営	
（3）海外における標準化会議等への出席・討議	
（4）国際標準化に向けた資料作成・告知活動	

障害者等ITバリアフリー推進のための研究開発成果報告書（要約版）

- ア．イギリス
- イ．ノルウェー
- ウ．スウェーデン
- エ．アメリカ合衆国
- オ．フランス
- カ．オランダ
- キ．スペイン

3．成果	2 1
3．1 情報提供内容の設定指針案	2 1
3．2 情報提供・取得場所の設定指針案	2 2
3．3 システムの設置と運用案	2 3
3．4 研究発表・講演	2 4
4．その他特記事項	2 6
4．1 活動・成果の普及	2 6
4．2 活動・成果の啓蒙	2 6

1. 研究開発の概要及び内容

1.1 プロジェクトの概要

視覚障害をはじめ、さまざまな障害等を持つ人々に対して社会への参画を積極的に促進する観点で、その「移動」に関する取り組みは活動の基本であり、最も重要な支援の一つである。しかし、現状は数多くの移動支援システムが個々に開発・運用されており、互換性や利便性に様々な課題が指摘されている。本プロジェクトは、これらの複数の既存システムを統合的に利用可能とする利用者端末の開発と共通仕様の標準化を行い、当該システムの実用化と普及促進につなげるものである。

1.2 プロジェクトの目的と意義

本プロジェクトでは、以下の3点を目的・意義とする。

(1) 既存システムと互換性を持つ利用者端末の開発

主な歩行者移動支援システムを一台で利用可能とする利用者端末を開発する。

(2) 新たな技術・システムの導入

RFIDによる測位や携帯電話との融合等、システムへの新技術導入を積極的に導入する。

(3) 仕様・規格の標準化推進

スムーズで効率的な研究開発やシステムの早期実用化と普及促進等を目的として、仕様・規格の標準化活動を推進する。

1.3 プロジェクトの具体的な取り組み

本プロジェクトでは、障害者等が共通に利用、かつ、障害者に使いやすい利用者端末を活用した移動支援システムの開発と、その実証・評価実験を愛・地球博等で実施した。

(1) 移動支援システムの互換性・相互運用性の確保

これまでの移動支援システムは個々のシステムで開発・導入が進められたため、システムの互換性や利用者から見た利便性に課題がある。本プロジェクトでは既存システムの互換性や相互運用性を確保した利用者端末を開発した。

(2) 既存技術の利活用と新たな技術の導入

赤外線(IR)やFM波等、当該分野の既存技術の積極的な活用はもとより、GPSやRFID、携帯電話、インターネットなど新たな技術の積極的な導入を行った。

(3) 関係各省庁との連携の推進

警察庁や総務省、厚生労働省、国土交通省など、関連する関係各省庁や研究機関との連携により、開発投資負担の軽減やインフラ整備、システムの円滑な導入等を念頭においた活動を行った。

(4) 早期実現に向けた取り組み

プロジェクト成果の質的な向上と早期の実用化に向け、愛・地球博（平成17年春～秋）などでの評価・実証実験を行った。

(5) プロジェクトの推進体制

本プロジェクトは、プロジェクトリーダーの下で推進した。また、開発委員会等の各種委員会を設置し、有識者等からプロジェクトに対するアドバイスや評価を受けた。

2. 実施内容

目標を達成させるために、以下の5項目からなる活動を実施した。

(1) 障害者等に適応した移動支援システムの開発（平成16年度～平成18年度）

携帯電話に接続する形態で、移動支援に必要な各種センサ及び制御部を搭載した「接続アダプタ」の構築に関する技術検討及び設計・開発と、利用者インタフェースや経路探索に関する技術検討及び搭載ソフトウェアの設計・開発を行った。また、接続される携帯電話側においても、障害者利用に有効な機能の技術検討及び搭載ソフトウェアの設計・開発を行った。

(2) 移動支援システム等の実証・評価実験（平成16～18年度）

開発を行った移動支援システムを用いて、平成16年度に行われたITS世界会議開催時におけるシステムの実証、及び、平成16年度末から平成17年度に行われた日本国際博覧会における機能面や使い勝手面、情報内容面等の評価実験を行った。さらに、規格・標準化に必要な項目で日本国際博覧会にて実施できなかったものに関して、平成18年度に国際標準化への展開も考慮した追加評価実験を行った。そして、全国各自治体在住の障害者等への説明・啓蒙活動を行った。

(3) 移動支援システム等の規格・標準化の検討（平成16～18年度）

障害者等移動支援システムにおける要素技術の急速な進展を考慮したデータの互換性・相互運用性確保を図るため、利用者端末等の機能や情報内容、設置場所等の各側面から規格・標準化の可能性の検討を行い、規格原案の作成を行った。

(4) 「障害者等適応地図情報」に関する研究開発（平成16～18年度）

障害者等に必要誘導・案内を行うために、利用者の障害等に適した誘導・案内・注意喚起が行えるような地図データとして必要な要因（例えば、道路の勾配・幅・点字ブロックの有無など）に関して検討し、関係部門等に提言等を行った。

(5) 障害者等に適応した移動支援システム等の調査（平成16～18年度）

国内外の同様なシステムの研究開発状況や標準化動向、携帯電話の障害者利用への開発状況等の調査を行い、本研究開発の告知や情報交流を行った。また、本研究開発全体の遂行に関して、国内で主導的な障害者団体を含めた有識者からなる「開発委員会」を設立し、有効的な研究開発の遂行に関する検討及び管理を行った。さらに、規格・標準化で検討された成果である原案を海外標準化機関へ告知し、国際標準化策定のアピールと情報交流を行った。

以下に各項目における事業内容を記述する。

2.1 障害者等に適応した移動支援システムの開発

利用者の利便性等を考慮し、携帯電話にデバイス制御・アプリケーション制御等を行う端末（接続アダプタ）を接続する形態で、利用者の現在位置周辺の情報提供・任意の目的地までの誘導情報提供・危険箇所の事前告知などを利用者の障害状況に適応するメディア・内容に変換して提供するシステムの研究開発を行った。歩行者端末は、「接続アダプタ」、「GPS搭載携帯電話」、「RFID読み取り装置」、「方位センサ」で構成されており、「接続アダプタ」はFM波音声情報案内機能と赤外線音声情報案内機能を搭載し各センサまたは装置のインタフェースを制御し、それらから送信されるデータの処理を行い、要求されるサービスに対して内蔵される環境情報など情報案内を行う装置の開発を行った。「GPS搭載携帯電話」は「接続アダプタ」からの要求信号によりGPS位置情報を取得し返送する。「RFID読み取り装置」は白杖ユニットに搭載され、道路上の誘導ブロックに埋め込まれたタグを読み取り上位に通知する。「方位センサ」は白杖に搭載され、使用者の進行方向をセンスし上位に通知する。「接続アダプタ」からの要求により画面に表示した。

また、「接続アダプタ」の利用に関して、視覚障害者・聴覚障害者・肢体不自由者・高齢者の機能に適合した情報入出力方式を策定し接続アダプタへの搭載を行った。

（1）「歩行モデル」の検討と基盤技術の選択

まず、本プロジェクトで利用する基盤技術を導出するために、視覚障害者・車いす利用者・聴覚障害者・高齢者などにスタート地点からゴールまでの誘導、危険な場所・周辺状況の案内を行うための歩行モデルの策定を行った。表2-1に利用者が情報を得ながら目的地を目指す「歩行モデル」を示す。

表2-1 歩行モデル

歩行状態	情報提供内容
スタート地点	現在地の把握、目的地の設定。
経路途中	経路上の確認。誘導において、正しく目的地に向かっていることの告知。
危険場所	存在の把握。注意喚起において、危険場所があることの告知。
ランドマーク	情報の把握、周辺の検索。案内において、周辺にあるものの告知・案内。曲がり角や分岐点では、目的地への方向の告知。
曲がり角や分岐点	誘導の把握。誘導において、目的地への方向の告知。
サブゴール	目的地の把握。誘導において、目的地へ到着したことの告知。
ゴール	周辺の探索、目的地の到達。案内において、周辺にあるものの告知・案内。

さらに、このような歩行モデルを実現するために、どのような範囲・地点からの情報が必要なかの検討と、その情報を得るための最適な基盤技術を表2-2に示す。この結果より、GPS、赤外線、FM波、RFIDの技術を利用するシステムの構築を行う。

表2 - 2 歩行モデルに対する基盤技術

歩行状態	基盤技術
スタート地点	大まかな位置情報から周辺のインフラ設置場所を検索する。GPSを利用して現在地を把握。
経路途中	正確な位置情報から経路誘導・案内をする。RFID、赤外線を利用して経路上であることを確認。
危険場所	正確な位置情報から案内をする。RFIDで場所を特定し把握。
ランドマーク	目的地からの音声により誘導・案内をする。FM波、赤外線で周辺の状況を把握。
曲がり角や分岐点	正確な位置情報から案内をする。RFID、赤外線（信号機）で場所の認識と誘導を把握。
サブゴール	目的地からの音声により誘導・案内をする。FM波で目的地周辺であることを把握。
ゴール	正確な目的地の方向を通知する。赤外線でどの方向に何があるかを把握。

(2) 第1次試作

4種類の技術がシームレスに利用できることを検証するために、PDAを用いた第1次試作を行った。また、企業内に評価コースを設置し、シームレス性の実証実験を実施した。試作端末の写真を図2 - 1、実証実験風景を図2 - 2に示す。実証実験の結果、各情報が利用者の意識なしに入手でき、目的地への誘導が可能となることが検証された。



図2 - 1 第1次試作端末



図2 - 2 実証実験風景

（3）第2次試作

GPS搭載の携帯電話を用い、他の通信技術を搭載した「接続アダプタ」などの試作を行った。各機器の詳細を以下に示す。

ア．接続アダプタ

主要機能としては、赤外線音声情報案内機能、FM波音声情報案内機能、音声合成機能、外部インタフェース機能を搭載した。ユーザインタフェースとしては、操作スイッチ×4、表示LED×2、スピーカ×1、マイク×1を搭載した。図2-3に接続アダプタのユーザインタフェース、表2-3に接続アダプタ詳細仕様を記載する。



図2-3 接続アダプタ

表2-3 接続アダプタ詳細仕様（一部）

項目	製造後評価値	備考
赤外線受光部	波長 870nm	赤外線音声案内
FM受信部	周波数 75.8MHz	FM波音声案内
FM発信部	周波数 312.45MHz	情報案内、青延長
操作スイッチ	電源SW、SW1-3、VoISW1	
LED	2色LED×2	
スピーカ	1個 音圧 73dB以上	
マイク	1個	
ヘッドセット	1個	
本体外形	幅55mm×奥行き140mm×高さ35mm	突起物を除く
重量	250g	携帯電話を除く
使用時間	常時使用時1時間、一般使用時6時間	

イ．ハンズフリー装置

視覚障害者などが携帯電話や接続アダプタを持たずにハンズフリーにて利用できるように必要な、眼鏡に取り付けた赤外線利用ハンズフリー装置の開発を行った。ハンズフリー

装置の機能図を図2-4に、ハンズフリー装置の仕様を表2-4に記述する。

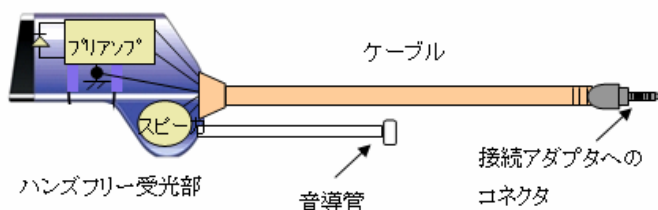


図2-4 ハンズフリー装置

表2-4 ハンズフリー装置仕様

項目	仕様
形状	眼鏡取り付けクリップ型
構成	赤外線受光部 スピーカ（赤外線センサー体型）（音導管付） ケーブル部
寸法	W20×H25×D50（mm）以下（但し、突起物を除く）
質量	50g以下
取付	赤外線受光部クリップを眼鏡のつるに装着

ウ．RFID制御装置、方位センサ

RFID制御装置、方向検出センサの試作を行った。RFID制御装置を図2-5、仕様を表2-5に、また、方向検出センサを方位センサ図2-6、仕様を表2-6に示す。



図2-5 RFID制御装置



図2-6 方向検出センサ

表2-5 RFID制御装置仕様

項目	製造後評価値	備考
寸法	幅40mm×高25mm×奥行135mm以下(突起物は除く)	
重量	150g	
電池寿命	通常使用時6時間以上 連続全機能使用時3時間以上	
交信距離	175mm以上	252mmタイプ 大型タグ使用時

表2 - 6 方向検出センサ仕様

評価項目	製造後評価値
寸法	幅29mm×高60mm×奥行80mm以下（突起物は除く）
重量	88g
電池寿命	通常使用時6時間以上、連続全機能使用時3時間以上

エ．ソフトウェア

ソフトウェアは、インタフェースモジュール設計、利用者適応化パラメータ設計を行い、利用者の特性情報を考慮した利用者適応表現インタフェース機能の設計・開発を行った。利用者適応経路探索技術と利用者適応表現インタフェースの開発結果を表2 - 7に示す。

表2 - 7 利用者適応経路探索技術と利用者適応表現インタフェースの開発結果

利用者	要因抽出 体系化	経路生成 アルゴリズム	ヒューマンインタフェース		
			経路誘導	周辺案内	注意喚起
視覚障害者	誘導ブロック整備状況、バリアフリー経路の通りやすさ(縁石の有無など)を、ネットワークデータとして体系化	利用者の特性に適応した要因を最適経路算出のための重みに使用し、経路探索を行う。	生成された最適経路に対する経路誘導を、音声情報により行う。	現在位置、近傍に存在する施設情報を、音声情報により提供する。	横断歩道、階段、段差、道幅等の注意喚起情報を、音声情報により提供する。 また、携帯電話を振動させる。
車いす使用者 肢体不自由者 聴覚障害者	道幅、バリアフリー経路の通りやすさ(階段などの上り/下りの有無など)を、ネットワークデータとして体系化	利用者の特性に適応した要因を最適経路算出のための重みに使用し、経路探索を行う。	生成された最適経路に対する経路誘導を、画面情報とキー入力制御操作により行う。	現在位置、近傍に存在する施設情報を、画面情報とキー入力制御操作により提供する。	横断歩道、階段、段差、道幅等の注意喚起情報を、画面情報とキー入力制御操作により提供する。

2.2 移動支援システム等の実証・評価実験

第1次試作のシステムにて平成16年度に開催されたITS世界会議への紹介・実証実験を行った。また、第2次試作システムを用いてその動作実証、標準化項目・数値の抽出のため、平成17年度に日本国際博覧会（愛・地球博）での実証・評価実験を行った。

（1）ITS世界会議

名古屋市において本システムを使用した実証実験を行い、歩行支援等における有効性の評価を行うとともに標準化への情報収集を行った。実証実験内容を表2-8に示す。

表2-8 ITS世界会議における実証実験内容

番号	項目	実験内容
1	実験目的	視覚障害者が平成15年度に開発した携帯端末を利用し、自律歩行により目標の探索・目的地への到達ができるか否か、障害者支援システムとして実用に供する基本的な性能・機能を有するかどうかを確認する。
2	実験場所	名古屋市栄町オアシス21の周辺
3	実験ルート	オアシス21南西出入り口から北西交差点まで。北西交差点から北東交差点まで。北東交差点からNHK前まで。
4	実施期間	一般デモ：10/13,15,16,17、テクニカルツアー：10/19,20,21

（2）日本国際博覧会における評価実験

標準化への示唆を得るために有効な実験計画を立案し、システムが駆動するための「地図情報の加工」「最適な案内・誘導を行うためのコンテンツ情報の開発」を行った。

視覚障害者（全盲・弱視）、聴覚障害者、肢体不自由者（上肢・車いす利用者）、高齢者を対象に実験計画を立案し、平成17年6月21日（火）～8月26日（金）の会期中の平日に、西エントランスブリッジから長久手日本館の場所を用いて、225名を被験者とする実証実験を行った。さらに、実験結果を分析し、歩行支援等における有効性の評価とともに標準化への情報収集をいった。実証実験の主な内容を表2-9に示す。

表2-9 日本国際博覧会における主な実験項目

項目	実験種別	該当システム
端末の使い勝手	大きさ・重さなど	
	音量・ボタンの押しやすさなど	
注意喚起・経路案内の場所と情報内容の検討	長距離の直線場所、交差点	RFID、赤外線
	階段・段差など	RFID、赤外線
	障害物	RFID
	エスカレータ	RFID
	バス停	RFID・赤外線
	トイレ	全システム
	施設・案内所など	全システム

ア．視覚障害者実証実験

視覚障害者に対しては、目的地までの移動中にさまざまなセンサの機能を用いて、どのような情報がどのような内容・タイミング・方法で知らされるのが最もわかり易いかの調査や、端末装置の利用に関する使い勝手や機能性に関する調査を行った。

この実験で、例えば「交差点へ近づく場合には、どのくらい手前で、どのようなメッセージを送ればいいのか」などの具体的な情報が得られ、今後の標準化や街路への機材設置の指針となる基盤が構築された。実験の様子を図2 - 7に示す。

イ．車いす利用者実証実験

実証実験は、車いす利用者が端末装置を利用する場合の物理的条件・操作性などの使い勝手に関する調査や、主に利用されるであろう「赤外線機能」の誘導に有効的な利用に関する調査を行った。

この実験で、例えば「車いすでの移動に必要な情報はどのようなもので、その情報を送るための送信機はどのような所に設置すればいいのか」などの具体的な情報が得られた。この分析結果も、視覚障害者のそれと同様に、将来の標準化や設置指針へとつながるものとなった。実験の様子を図2 - 8に示す。



図2 - 7 視覚障害者の実証実験風景



図2 - 8 車いす利用者の実証実験風景

ウ．高齢者・聴覚障害者実証実験

実証実験は車いす利用者と同様に、聴覚障害者や高齢者が端末装置を操作する場合の物理的条件・操作性の使い勝手調査や、誘導の際の安全性などに関する調査を行った。

この実験で、例えば「高齢者は画面の文字が小さくて読むのが困難なために、どのような情報をどのような大きさ・方法で利用者に伝えればいいのか」などの具体的な情報が得られた。この分析結果も、視覚障害者のそれと同様に、将来の標準化や設置指針へとつながるものとなった。実験の様子を図2 - 9に示す。



図2 - 9 高齢者の実証実験風景

エ．特別シンポジウム

日本国際博覧会においては、実証実験の他に、本プロジェクトのより多くの方々への啓蒙を目的としたパネルディスカッションを「特別シンポジウム」として開催した。

当日は、会場内のロータリー館を用い、自治体等の福祉・交通の関係者など、ほぼ満席の聴講があり、シンポジウム終了後は、実証実験のデモに参加していただき、実際の使用

感等を体験していただいた。

オ．一般来場者などを対象とした告知・デモの実施

さらに、日本国際博覧会においては、本システムの有効性を訴求のために、実証実験の会場において、博覧会への来場者などを対象とした告知及び一般デモを実施した。期間中の体験者数は約200名弱であり、博覧会来場者の他に、国内外の省庁・自治体の福祉関係者や福祉施設の職員の方も多く参加された。

（3）追加評価実験及び結果の分析評価

標準化作業への遂行に関して、日本国際博覧会にて行った評価実験では実施困難であった項目や、実験結果の分析中において更に検討が必要と判断された項目において、新たに東京大学工学部2号館内に実験環境を整備し、追加評価実験を行い、その結果を分析し、歩行支援等における有効性の評価拡充を行うとともに標準化への更なる有効な情報収集を行った。実験項目と分類を表2-10に示す。また、実験風景を図2-10に示す。

表2-10 追加評価実験における実験項目と分類

項目	実験種別	該当システム
日本国際博覧会で未実験	切符売場	RFID、赤外線、FM送受信
	階段	FM受信
	エレベータ	FM受信
	移動体乗降口	赤外線、FM受信
日本国際博覧会で検討を要するとされた実験	分岐点・点字ブロックなし	赤外線
	エレベータ	RFID
新たに検討を要するとされた実験	距離感覚調査	
	確認実験	全システム



図2-10 追加評価実験風景

この実験で、例えば「切符売場へ近づく場合には、どのくらい手前で、どのようなメッセージを案内すればいいのか」などの具体的な情報が得られ、日本国際博覧会にて得られた情報とともに、今後の標準化や街路への機材設置の指針となる基盤が構築された。

2.3 移動支援システム等の規格・標準化の検討

本プロジェクトにおける実証実験の成果を基盤に、特に利用者に告知する情報の発生位置や内容に関する部分で規格・標準化を検討するために、有識者からなる委員会の設置・遂行と、ワークショップ・ヒアリングなどの告知活動を実施した。

（1）実用化検討委員会の開催及び標準化活動

平成16年度及び17年度に、標準化の基本的な検討を行うために有識者からなる「実用化検討委員会」を設立し、どのような観点や内容で標準化作業を行うべきかの議論を行った。

ア．平成16年度の実用化検討委員会及び標準化活動

標準化の基本的な考え方、標準化すべき分野・項目に関する議論、関係する主体間での情報交換、今後の方向性に関する議論等、実用化に向けた標準化や規格化等の検討を行うことを目的に実用化検討委員会を設置・運営を行った。委員会は3回開催し、主な議題・意見は、以下の表2-11のとおりであった。

表2-11 平成16年度実用化検討委員会での議題と意見

	主な議題	主な意見
第一回 (9/7)	本委員会のミッションと、実用化に向けた検討事項	歩行者移動支援サービスのパターンの整理を重視。 既存の取り組みを活用し、他の活動動向も考慮に入れて本委員会ならではのメリハリのある取り組みを実施。
第二回 (12/7)	分野と項目の整理、標準化の視点と方針案の検討	ユーザオリエンテッドの視点で整理。 障害者の行動やニーズに関して検討し、UML記述を実施。 歩行者支援のためのシステムを標準化する。
第三回 (3/1)	システムの全体構成、サービスのリクワイアメント整理	全体のデザインの検討段階から利用者に参加してもらい、実用化するために必要なものを議論する。 リクワイアメントは今後精査を重ねていく。

イ．平成17年度の実用化検討委員会及び標準化活動

17年度は、標準化を検討していく分野および項目、実用化に向けた具体的な取り組みの検討について主に議論が行われた。すなわち、サービスの定義および本プロジェクトに基づくサービスレベルの標準化案の作成を行った。

標準化の検討に際しては、世界標準のモデリング言語である「UML」を用いて歩行者移動支援サービスを定義することで、機能や利用方法、サービス内容等について共通の認識のもとで開発や整備を進めた。

委員会は3回開催し、主な議題・意見は、以下の表2-12のとおりであった。

表2 - 12 平成16年度実用化検討委員会での議題と意見

	主な議題	主な意見
第一回 (7/12)	歩行者移動支援システムのUMLによる分析	歩行者の移動支援システムの定義なりを抽出。ニーズとそれに対する手段の整理が大事。その上で、どれを標準化すべきかを議論する。
第二回 (1/13)	ガイドライン案と標準化に向けた取り組み	標準案として典型的な枠組みになっているので、実験結果を入れていく。JIS T0901との違いを明確にする。福祉の観点からはTC173であるが、TC211とも相談することを薦める。
第三回 (3/1)	実証実験を分析したサービスのイメージ案	UML記述で整理したので、最終的にはガイドラインになるべきものとして整理したい。コストやビジョンについての観点も重要である。

(2) 標準化原案の検討及び作成

平成17年度の実証実験及び平成18年度の追加実験の結果を元に、情報提供場所及び情報提供内容について標準化原案を検討し素案を作成した。

(3) 標準化に関するワークショップの企画運営

平成16～17年度に、本プロジェクトの告知のために、ワークショップを開催した。

ア．平成16年度のワークショップ活動

本プロジェクトの内容を紹介し、広く利用者の意見を伺うためのワークショップを開催した。米国からのゲストによる動向の聴取と国内外の有識者を交えたパネルディスカッションを実施した。当日の参加者は約40名であった。概要を表2 - 13に示す。

表2 - 13 平成16年度のワークショップ活動

日時・場所	平成16年3月27日 13:00～16:00 東京・戸山サンライズ
主な内容	基調講演 「障害者等ITバリアフリープロジェクトの取組」 鎌田実プロジェクトリーダー他
	基調講演 「米国における障害者等向け移動支援システムの動向」 Ms Billie Louise Bentzen Ph.D
	パネルディスカッション「移動支援ニーズとIT活用のあり方」
主な意見等	目的地までの経路情報だけではなく、周辺にどのような施設があるかも教えてもらえるようなシステムになると魅力的。 白杖は個人による好みの差が大きく、また消耗品でもある。よって、「特別な白杖でなければ」という状況は避けていただきたい。 視覚障害者にとっては、予め目的地までの全体像を把握して歩き、途中でいろいろな情報を得られる補完の組み合わせがあれば便利。

イ．平成17年度のワークショップ活動

本プロジェクトにおけるこれまでの成果を当該事業への参加が見込まれる事業者等へ公開するとともに、実用化に向けた意見交換を行うことで、関係者の意見を広く取り入れ、プロジェクトの活動の質的向上を目指すことを目的としたワークショップを開催した。当日の参加者は約30名であった。概要を表2-14に示す。

表2-14

日時・場所	平成17年3月14日 13:00～15:00 東京・戸山サンライズ
主な内容	基調講演「障害者等ITバリアフリープロジェクトの紹介と愛・地球博での評価実験の報告」 鎌田実プロジェクトリーダー（東京大学教授）
	パネルディスカッション 「障害者等移動支援情報端末の実用化に向けた取り組みについて」
主な意見等	<p>本人が周りの状況を判断しながら主体的に歩くことが必要であり、システムはあくまでもその補助として有効なものであってほしい。</p> <p>世界のどこに行っても、同じ端末で同じように使えることが重要。ユーザの声が表に出てくるようになれば標準化は進む。国際標準を狙うためには、賛同してくれる国を広げていく活動も必要になってくる</p> <p>成功するかどうかはインフラの整備しただろう。実は調達がネックであることをみんな知らないことに驚いている。</p>

（4）標準化原案の国内障害者団体等への意見聴取・原案充実化

情報の提供・取得場所及び内容の検討をこれまでの実証実験結果からまとめ、標準化の原案のたたき台を作成する作業を行った平成18年度に、より利用者の意見を聴取し、案を充実させるために、利用者キャラバンとして全国各地の障害者団体を中心に訪問し、システムのデモ体験をしてもらった。また、後述する標準化原案のたたき台として作成した「視覚障害者等の歩行・移動のための音声案内による支援システムの情報提供・取得場所の設定指針(案・改)」および「視覚障害者等の歩行・移動のための音声案内による支援システムの情報提供内容の設定指針(案・改)」をもとに、その内容に関するヒアリングを行った。

利用者からは、全国共通で使用できることが必須事項であるため標準化は必要であるなどの多くの意見を聴取し、それらの意見を案の作成へ反映した。キャラバンの風景を図2-11に示す。



図2-11 キャラバンの風景

2.4 「障害者等適応地図情報」に関する研究開発

障害者等適応地図に必要なデータ項目に関する要因抽出技術として、地図情報に関して視覚障害者・車いす利用者が必要とされる要因の洗い出しを行った。平成17年度には日本国際博覧会での実証実験を鑑みた具体的な地図情報項目の検討を行った。平成18年度は必要な地図情報項目を導入した地図情報により利便性を再検討し、最終的・具体的な「障害者等適応地図情報」として提言・作業を行った。表2-15に内容の一部を示す。

表2-15 障害者等適応地図情報

名称	説明
有効幅員	単位：cm、最小有効幅員など
境界危険	車道、側溝、歩道、プラットホームなど
勾配（傾斜）	電動車いす、手動車いすなど
障害物	工事中、放置自転車など
属性	横断歩道、歩道、交差点、誘導ブロック、音響信号付きなど
緊急情報	リアルタイム情報などを含む
主観的情報	バリアフリー経路の通りやすさ、視覚、聴覚、車いすなど
階段	車いす対応、段数、踊り場など
エスカレータ	車いす対応、安全装置など
スロープ	踊り場、角度など
バス停、電車など	時刻表、バリアフリー化対応など
施設入り口	複数ある場合などはバリアフリー化の入り口など
エレベータ	階別案内、上り/下りなど

2.5 障害者等に適応した移動支援システム等の調査

障害者などの移動・案内・危険告知に関して、北米・欧州を中心に有識者等との情報交流や、世界規模の学会などでのシステム紹介・討議、同様なシステムの調査を行った。具体的には、本プロジェクトにて試作・開発を行うシステムの仕様・技術に関し、同様なシステムの開発・研究者と情報交流が行える体制を確立した。また、本プロジェクトに関連する技術動向を調査し、本システムの有効的な技術の導入、および有効な標準化施策・事業化指針の策定を推進した。

(1) 関連システム・技術・規格化に関する調査・情報交流

平成16年度から18年度にかけて、本プロジェクトの紹介や、日本国際博覧会での評価実験結果の報告・技術検討として、当該分野の研究機関との情報交流を行った。また、国際会議・学会での発表を推進し、啓蒙・討議を行った。調査・情報交流活動の概要を表2-16に示す。

表2 - 16 調査・情報交流活動の概要

調査時期	調査内容	調査先
平成16年度	米国ADA法（米国国民障害者法）に基づく障害者対応の施策の調査と、関係機関との交流。本プロジェクトの告知と、意見聴取を実施。	サンフランシスコ市、米国運輸省など
平成17年度	米国調査における討議・検討事項に関するフォローアップ。米国・欧州を中心に関係機関と継続調査・討議を実施。	米国運輸省、ノルウェー標準局など
平成18年度	欧州における交通に関する障害者支援プロジェクトである「ASK-IT」の調査・標準化に関する討議。米国と連携した標準化戦略の検討を実施。	EU、米国Access Board、標準化委員会など

（2）開発委員会及び部会の設置と運営

平成16年度より、全体のプロジェクトの遂行の検討を行うために有識者からなる「開発委員会」を設立し、どのような研究開発を進めていくべきかの議論を行った。

年度により開発委員会の構成員は若干異なるが、有識者及び関係省庁から構成した。平成18年度の開発委員会委員は以下のとおりであった。

委員長	山内 繁	早稲田大学人間科学部健康福祉科学科 特任教授
委員	川嶋 弘尚	慶應義塾大学理工学部管理工学科 教授
委員	川澄 正史	東京電機大学工学部情報メディア学科 教授
委員	鎌田 実	東京大学大学院工学系研究科産業機械工学専攻 教授
委員	末田 統	徳島大学大学院工学研究科エコシステム工学専攻 教授
委員	田村 俊世	千葉大学工学部メディカルシステム工学科 教授
委員	諏訪 基	国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所 研究所長
委員	関 喜一	独立行政法人産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門 アクセシブルデザイン研究グループ 主任研究員
委員	矢入 郁子	独立行政法人情報通信研究機構情報通信部門 ユニバーサル端末グループ主任研究員
委員	松原 広	財団法人鉄道総合技術研究所輸送情報技術研究部旅客システム 主任研究員
委員	岡 邦彦	国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部 道路空間高度化研究室長

また、他プロジェクトとの連携を図るため、オブザーバとして東京都の参加を仰いだ。各年度の開発委員会の主な議題と意見を表2 - 17に示す。

表2 - 17 開発委員会の主な議題と意見

	主な議題	主な意見
平成16年度		
第一回 (7/28)	システムの開発、実証・評価 実験	接続アダプタの安全性への留意。高齢者や健常者利用も想定すべき。 安全性に十分気を配った実験方法を検討。
第二回 (11/26)	システム開発の進捗 愛・地球博での実証実験計画 の進捗状況	接続アダプタの各種設計の検討が必要。 他省庁システムとの連携の整理が必要。 インタフェースのオープン化を推進。
第三回 (2/9)	システム開発成果の報告 愛・地球博での実証実験の調 整・企画	他省庁との連携や周知活動の展開が必要。 実験時の安全確保への配慮が必要。 利用者による使い方の違いの評価が有効。
平成17年度		
第一回 (6/10)	愛知万博での実証実験の進捗 状況	被験者のスキル等の結果への影響を考慮。 一人の被験者の長期的なデータは重要。 ヘルシ宣言に基づいた被験者保護を確保。
第二回 (10/7)	愛・地球博での実証実験結果 (速報)	ビデオ記録から詳細な分析が可能。 被験者属性によるばらつき具合分析は重要。 システムの習熟効果について整理が必要。
第三回 (2/9)	実証実験の分析結果、東京大 学での追加実験、平成18年 度の活動方針	基準となる数値は、追試で確認。 ガイドラインは、学習効果についても検討。 インフラより端末中心の検討が必要。
平成18年度		
第一回 (8/4)	実証実験の分析結果・標準化 案、東京大学での追加実験、 キャラバン検討	人間工学に基づく分析も必要。 実験データの公開への環境整備の検討。 JIS原案のたたき台はT0901を基盤に作成。 神戸市、東京都と相互性実験を検討。
第二回 (12/12)	東大追実験報告、標準化作業 進捗報告、キャラバン報告、 自律移動支援プロジェクト とのシンポジウム検討	個人属性による実験結果の補正が必要。 来年度以降は標準化の観点で継続を希望。 EUプロジェクト等との連携が有効。 機器利用と視覚障害者団体への提言を検討。 東大での追加実験は意義あるものとなった。
第三回 (3/14)	これまでの活動報告、標準化 活動、成果発表会及びシンポ ジウム、今後の取り組み方針	設定指針(案)はウェブ上で公開予定。 自律支援プロジェクトとの連携活動進める。 今後の標準化活動はユーザも参加で推進。 プロジェクト成果は広く公開、活用を。

(3) 海外における標準化会議等への出席・討議

米国及び欧州で開催された障害者対応の主要な国際会議において論文を発表すると共に、会議の参加者・団体等と本プロジェクトの標準化等に関する討議を行った。主な出席した国際会議を表2 - 18に示す。

表2 - 18 出席・論文発表を行った主な国際学会・会議

参加国際会議	開催場所	開催期間
CSUN(Technology and Persons with Disabilities)	米国（ロスアンジェルス）	平成17年3月14～19日
Vision 2005	英国（ロンドン）	平成17年4月4～7日
ITS WC2005	米国（サンフランシスコ）	平成17年11月6～10日
CSUN(Technology and Persons with Disabilities)	米国（ロスアンジェルス）	平成18年3月20～25日
IFA2005 (International Federation of Aging)	デンマーク（コペンハーゲン）	平成18年5月30日～6月2日

（4）国際標準化に向けた資料作成・告知活動

平成17年度の愛知万博における実証実験の結果を基に、情報の取得場所・内容に関する標準化項目の素案の作成を平成18年度に実施した。この作業の見通しと成果内容に関して、将来標準化活動に参画する可能性のある主要国の関係機関、特に盲人協会・標準化担当部門などに対し、本プロジェクトの内容・進捗状況・標準化への取組みの告知を行い、将来の標準化作業等への協力を要請した。

以下に主な訪問国・訪問機関・討議概要を列挙する。また、討議風景を図2 - 12に示す。

ア．イギリス

訪問先：British Standard Institute (BSI)

討議概要：本プロジェクトに対し興味を持つと共に、情報内容等の標準化に関しては理解が得られた。ただ、「関連する技術」も含めて将来の標準化の内容については、異なる議論必要との見解で一致した。

訪問先：英国盲人協会（RNIB）

討議概要：本プロジェクトに対しては大変興味深い。特にGPS/赤外線/RFID/FMなどの情報源の多重化についてはコンセプトとして、またその有用性について同感であるが、各メディアの区分内での互換性の確保は必要。また提供情報のUpdateに対する配慮が必要。障害者に提供する情報の取得位置・内容等の標準化については、障害の種類、個人の好み等多様な要求・条件を如何に考慮するかという課題がある。

イ．ノルウェー

訪問先：Standard Norway

討議概要：福祉関連の国際標準化活動（TC173）は現在あまり活発ではなく、今後活発化させることを検討中。またISOは大変進捗が遅いので国家規格・ガイドラインを優先せざるを得ない。提供情報のUpdate、機器の保守などの検討の余地あり。

訪問先：ノルウェー盲人協会

討議概要：本プロジェクトに関しては、強い関心を持っている。実験結果に基づきガイ

ドライン等の作成に関して、赤外線システム及びGPSシステムの使用経験をベースにした討議をお互いに行うことで合意した。

ウ．スウェーデン

訪問先：スウェーデン盲人協会

討議概要：本プロジェクトに対して強い関心を示した。現在、ストックホルム市でGPSを利用した障害者支援システムの開発評価が行われており、それとの関連において意見交換を行った。標準化に関しては、協力的であった。

訪問先：Swedish Handicap Institute (HI)

討議概要：本プロジェクトに大変興味を抱くと共に、またスウェーデン国内において実施されている類似システムの開発状況に関する情報提供を得られることとなった。標準化に関しては、米国、EUなどにおける状況も踏まえて今後の可能性を検討していくことで合意した。面談者 Mr. Olle Frick-Meijer は TC173 Secretariat に就任したばかりであり標準化については現在勉強中との事であったが、今後主体的に交流を図っていく。

エ．アメリカ合衆国

訪問先：Smith-Kettlewell Eye Research Institute (SKI 研究所)

討議概要：実証実験について、被験者の構成、市街区での実験実施の有無、システムの使用・非使用時の比較、タスクの実行時間の測定など実験条件に関する質疑応答が行われ、本システムの有用性について理解・確認された。標準化への取組みに関しては、日本と共同戦線をとりながら進めていくことで合意した。

訪問先：Accessible Design for the Blind

討議概要：本プロジェクトに関しては、携帯電話とアダプタというコンセプトは良いが、多くのインフラを敷設することはコスト高、特に自治体にとって、になるのではないかと疑問が提示された。標準化に関しては、提供情報の内容、インフラの設置条件などは、各国の状況によって諸条件が異なると思うとの指摘があったが、内容を精査しながら前向きに協力しあうことで合意した。

オ．フランス

訪問先：CERTU

討議概要：国内の公共交通の障害者対応に関する取組みを行っており、PDAを用いた列車の発着案内システムなどの取組みを行っている。本システムに関しては、大変興味をもってもらえたが、特に誘導ブロックに関しては、フランスでは設置されていないために、他のなにかで代用するか、行わないかという問題点の指摘もあった。標準化に関しては、情報の設置場所に関する標準化の取組みに関しては、重要性の理解は得られた。しかし、このような観点での取組みは未経験なために、検討を継続することで合意した。

カ．オランダ

訪問先：Federatie slechtzienden- en blindengelong (オランダ視覚障害者協会)

討議概要：会議は国内で視覚障害の誘導・案内に関連している大学・団体・企業全体の情報交換会と本プロジェクトの説明会で構成された。主なプロジェクトとして、Groningenで医科大学が行っている赤外線を用いた院内案内システムや、EUとして行われているASK-ITプロジェクトが注目された。本プロジェクトに関しては、大きな興味寄せられ、実証実験の結果で、8割の視覚障害者が1回でゴールまで到達できたことのシステムの完成度への評価が高かった。標準化に関しては、今後検討が必要だが、まずは、関係する研究開発や事業・プロジェクトをまとめたデータベースの作成にとりかかることで意見が一致した。

キ．スペイン

訪問先：ONCE（スペイン視覚障害者研究センター）

討議概要：本システムに関しては、大きな興味をもたれた。視覚障害者の誘導・案内に関しては、研究や導入を図っていきたいとのことであったが、スペインの国情として、他の国で問題なく行われているものが確証となるため、先行的に進めて、その結果を逐次知らせてほしいとのことであった。標準化に関しても、国際調達が主の国であるので、応援をするので積極的に進めてもらいたいとのことであった。



図2 - 1 2 討議風景（オランダにて）

3. 成果

3.1 情報提供内容の設定指針案

「視覚障害者等の歩行・移動のための音声案内による支援システムの情報提供内容の設定指針案」を策定した。その内容の主要部分を表3-1に示す。

表3-1 「視覚障害者等の歩行・移動のための音声案内による支援システムの情報提供内容の設定指針案」(一部)

情報取得場所	提示情報のレベル	
	第1レベル	第2レベル(付带的情報)
階段	階段の事前情報	
	階段情報	行先案内
		踊り場案内
		位置案内
		階数案内
	段数案内	
分岐点	構造・形状	行先情報
バス停留所	バス乗り場事前情報	
	バス乗り場情報	行先情報
		バス会社情報
		発射時刻情報
		運賃情報
		バスの行先系統番号
発車場所番号		
トイレ	トイレの事前情報	
	トイレ情報	男女別情報
		トイレ構造情報
	個室構造情報	
受付		
施設	施設事前情報	
	施設情報	施設入口情報
		施設内部情報
切符売場		
エレベータ	エレベータ事前情報	
	エレベータ情報	入口情報
		階数情報
		上下案内
		押しボタン情報
	エレベータ数案内	

情報取得場所	提示情報のレベル	
	第 1 レベル	第 2 レベル（付带的情報）
		点字案内版位置
		各階案内板
		降車案内
経路案内情報		
段差		

3.2 情報提供・取得場所の設定指針案

「視覚障害者等の歩行・移動のための音声案内による支援システムの情報提供・取得場所の設定指針案」を策定した。その内容の主要部分を表 3 - 2 に示す。

表 3 - 2 「視覚障害者等の歩行・移動のための音声案内による支援システムの情報提供・取得場所の設定指針案」(一部)

項目	情報区分	情報提供場所	情報取得場所		
			情報取得区分	提示情報区分	
a)	注意喚起の必要な場所	公道の交差点、横断歩道		歩行者信号状態の案内	
				道路の幅	
				赤信号待ち時間	
				交差点案内	
		階段	下り階段		階段事前告知
					階段開始位置
			上り階段		階段事前告知
					階段開始位置
		鉄道駅ホーム			
		障害物			
		工事場所			
エスカレータ					
踏み切り					
段差					
b)	経路案内にかかわる情報提供場所	移動経路の分岐点			
		ランドマークとなる施設・設備	歩道（直進）		
			歩道（直進）		
スロープ					
c)	利用可能なサービスの提供	バス・タクシー乗場		位置	
				行き先	
		鉄道駅			

項目	情報区分	情報提供場所	情報取得場所		
			情報取得区分	提示情報区分	
	場所	地下鉄出入口			
		サービス設備	トイレ	男女等区別	トイレ構造
			公衆電話		
			鉄道駅売店		
			構造物の案内 受付窓口		
			施設出入口		
			公共施設		
		鉄道駅券売機、 乗車券販売所			
		鉄道駅改札口			
		触地図		触地図位置	
		店舗			
		エレベータ			
				移動体本体	
	電車				
	バス			接近中	
				乗降口	
				行き先	
	その他				
d)	領域情報				
e)	その他付 帯情報				

3.3 システムの設置と運用案

建設業者などが、本プロジェクトでの成果を用いて、システムに関する特に発信機などを最適な場所に設置し、有効な運用を行うためのガイドとして、「システムの設置と運用案」を策定した。項目を下記に示す。その表題と内容の主要部分を表3-3に示す。

表3-3 「システムの設置と運用案」(一部)

番号	項目	備考
1	はじめに	
2	歩行支援システムのニーズについて	
3	設置運用の概要 3.1 システムの概要	

	3.2 設置・運用例	
4	各種センサー・メディア（案内装置）の特徴 4.1 GPS システム 4.2 RFID システム 4.3 赤外線システム 4.3.1 方式 4.3.1.1 アナログ方式 4.3.1.2 デジタル方式 4.3.2 赤外線システムの使い方 4.4 FM 電波システム 4.4.1 FM 送信システム 4.4.2 FM 受信システム	
5	案内装置の具体的設置方法と留意事項 5.1 RFID と点字誘導ブロック 5.2 赤外線送信機 5.2.1 運用上の留意事項 5.2.2 具体的な設置例 5.3 FM 送受信機と関連設備	
6	実際の設置・運用例 6.1 東京大学本郷キャンパス構内での設置例	

3.4 研究発表・講演

前述の各案の作成とともに、研究成果の一つとして、本プロジェクトの概要やその成果を学会・研究会などへ研究発表・講演として実施した。主な研究発表・講演を表3-4に示す。

表3-4 主な研究発表・講演

発表年月日	発表媒体	発表タイトル
2004年12月2日	日本機械学会第13回交通・物流部門大会	障害者等誘導・案内システム「障害者等ITバリアフリープロジェクト」の取り組み
2005年3月14日	CSUN	Integrated Wayfinding/Guidance System Using GPS/IR/RF/RFID with Mobile Device
2005年4月4日	Vision 2005	Integrated pedestrian guidance system using mobile Device
2005年5月6日	AAATE	障害者等ITバリアフリープロジェクトの概要
2005年11月8日	12 th World Congress on ITS	INTEGRATED PEDESTRIAN GUIDANCE SYSTEM USING MOBILE DEVICE

障害者等 IT バリアフリー推進のための研究開発成果報告書（要約版）

2006年3月20日	CSUN	INTEGRATED PEDESTRIAN GUIDANCE SYSTEM USING MOBILE DEVICE
2006年8月25日	リハ工学カンファレンス	障害者等 IT バリアフリープロジェクトの実験結果
2006年12月7日	第5回 ITS シンポジウム 2006	障害者等 IT バリアフリープロジェクトの実験結果

4. その他特記事項

4.1 活動・成果の普及

本プロジェクトにおける活動及びその成果の普及のために、ワークショップやプレスへの発表などを行った。主な活動を表4-1に示す。

表4-1 主な活動・成果の普及

実施年月日	普及形態	普及内容
2004年3月27日	ワークショップ	利用者・福祉関係者と意見交換
2005年3月16日	プレスリリース	成果の普及と愛・地球博にて行う実証実験の告知
2005年3月18日 ～20日	内覧会	愛・地球博にてプレスおよび一般来場者に成果を告知・普及
2005年3月27日	ワークショップ	成果の告知・普及と、利用者・福祉関係者との討議
2005年6月21日	自治体の協力の下で、各地で実証実験を行い、その信頼性を向上 国土交通省との協力で各地にインフラの設置努力端末の開発と展開を障害者団体や省庁・自治体と連携して、補助金などを用いて実施。	

4.2 活動・成果の啓蒙

本プロジェクトにおける活動及びその成果の啓蒙のために、各地でのキャラバンやプレスへの発表などを行った。主な活動を表4-2に示す。

表4-2 主な活動・成果の啓蒙

実施年月日	名称	啓蒙内容
2006年9月17日	全国盲青年研修大会(京都)	システム紹介とデモを行える環境問い合わせ
2006年10月20日	滋賀県視覚障害者福祉大会(野洲市)	システム紹介ビデオ放映と携帯端末のみのシステムデモにシステム紹介による
2006年10月22日	日本ライトハウス展(大阪市)	システム紹介ビデオ放映と携帯端末のみのシステムデモにシステム紹介による
2006年10月26日	三重県視覚障害者福祉大会(鈴鹿市)	システム紹介ビデオ放映と携帯端末のみのシステムデモにシステム紹介による
2006年11月12日	愛媛県視覚障害者協会文化祭(松山市)	・デモ体によるシステム体験およびシステムに対する意見聴取 ・標準化活動に関する意見聴取
2006年11月30日	埼玉県視覚障害者協会勉強会	・デモによるシステム体験およびシステムに対する意見聴取 ・標準化活動に関する意見聴取
2006年12月3日	石川県視覚障害者協会 盲人情報文化フェスタ	愛地球博での実験結果の報告とデモによるシステムの紹介

障害者等ITバリアフリー推進のための研究開発成果報告書（要約版）

2006年2月2日 ～2月4日	熊本県UD全国大会	環境・UD・福祉の総合展出展 一般の方へのデモによるシステム紹介
2006年2月17日	日本盲人会連合 北信越ブロック協議会	当事者へのデモによるシステムの紹介