

音声による移動情報取得支援システムの研究開発

東北福祉大学	総合マネジメント学部	岡 正彦
岩手県立大学	社会福祉学部	狩野 徹
岩手県立大学	ソフトウェア情報学部	阿部昭博
(株)オリエンタルコンサルタンツ		大西康弘
		小川哲平
		佐藤貴行
		吉田雅俊
		鈴木美咲

はじめに

■視覚障害者の現状

○視覚障害者の国内人数は約31万5千人

→身体障害者(知的障害、精神障害を除く)全体の約9%

→全盲者は10%程度、**大半は弱視者**

《ぼやけてはっきり見えにくい》



《周辺視野狭》



《中心暗転》



はじめに

■視覚障害者の現状

○視覚障害者は視覚からの情報取得が制限(一部もしくは全て)

→人間の五感のうち視覚からの情報量が5割以上

→日常生活の様々な場面でバリア

○**点字識字率は約13%**

→視覚障害者の約80%は後天性

○聴覚からの**音による情報**に頼る部分大

→音声情報案内の取組みは、満足な状況にない

⇒必要な情報が得られず外出や移動に制約

■既往の移動支援の取組

パーソナルな移動支援システムの研究・開発

◇障害物の検出や歩行支援

- 超音波センサーやレーザーセンサーで障害の有無を通知
- カメラ画像から駅構内の点字ブロックや白線を検出

◇目的地への誘導支援

- RFIDタグ、赤外線通信等による位置の把握
- 携帯電話やスマホ、PDA、専用機器等の端末を用いた誘導

課題

- ・福祉工学の観点から**全盲者が対象の中心**
 - 機能が深度化
 - 弱視者**から見ると、操作性(複雑)、携帯性(大きい)、使用性(**使いづらい**)
- ・端末機器や初期投資(基盤整備)が**高額**

はじめに

■ 既往の移動支援の取組



課題

- ・福祉工学の観点から**全盲者が対象の中心**
 - 機能が深度化
 - 弱視者**から見ると、操作性(複雑)、携帯性(大きい)、使用性(**使いづらい**)
- ・端末機器や初期投資(基盤整備)が**高額**

はじめに

■本研究開発の特徴

シンプルな機能に特化した端末の活用により、
幅広い層に使いやすく、手軽かつパーソナルな
移動支援情報が取得可能なシステムの構築

『音声ペン』を活用したシステムの構築

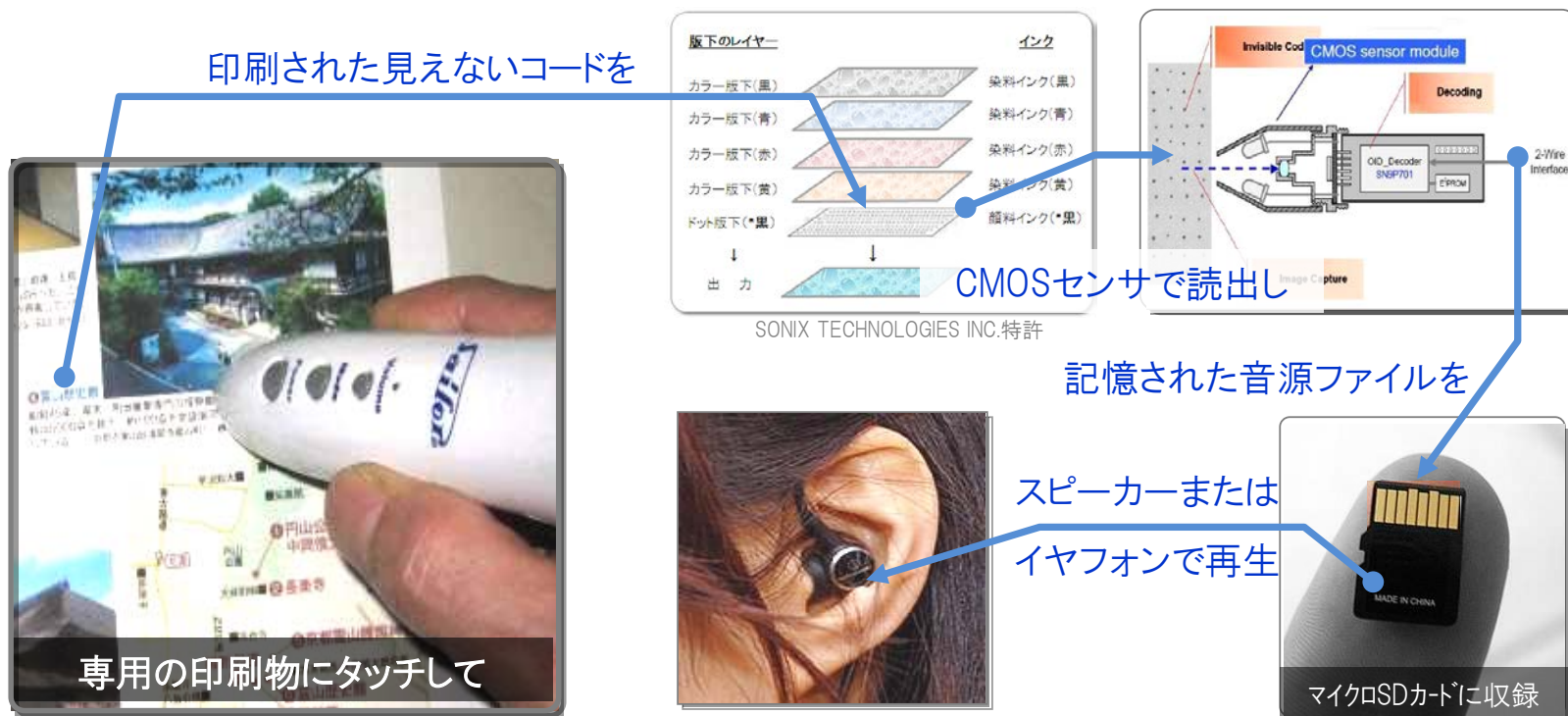
誰にでも使いやすく、手軽、安価、パーソナルな情報取得が可能

弱視者を中心として、高齢者や来訪者への展開

移動支援から観光用途、地域社会・経済活動の活性化への寄与

本システムの特徴

■音声ペンとは



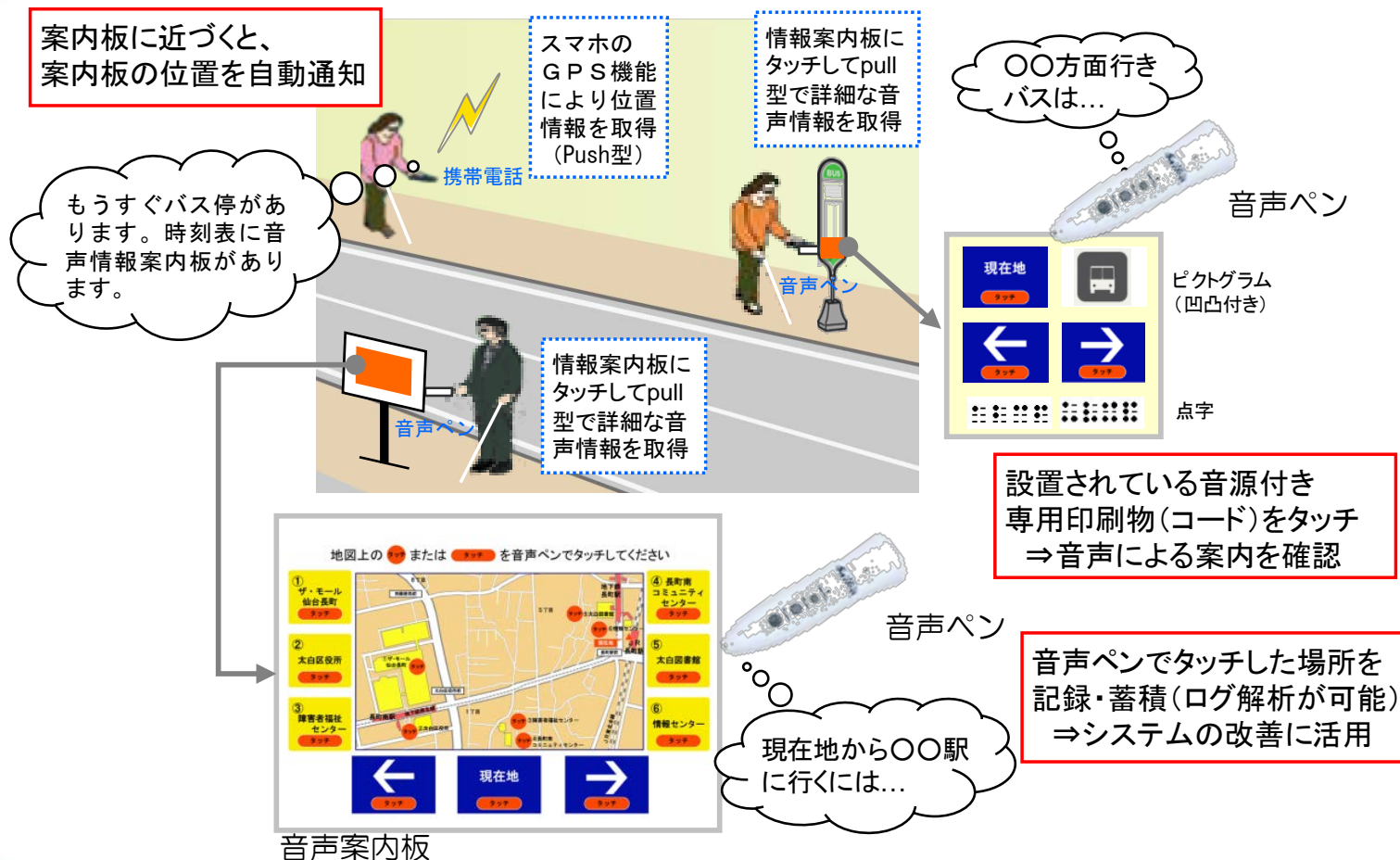
見えないドットで印刷されたコードをペン内蔵の赤外線カメラで解読

- ⇒ 大がかりな初期投資なし、端末も相対的に**安価**
- ⇒ 持ち運びやすく**シンプル**な設計、ユニバーサルデザイン
- ⇒ 幼児英語学習、多言語観光案内 等の活用事例

システムの構築イメージ

音声ペンを活用した視覚障害者等に対する移動情報取得支援

→道路上に設置した専用の印刷物にタッチし、移動情報を取得



研究開発の流れ

2か年(平成24年度～25年度)の継続的な取組み

→ 実用性の高い『移動情報取得支援システム』の構築を図る

【平成23年度】

(1) 情報取得ニーズの把握

(2) 情報提供コンテンツの開発

(3) プレ実験の実施

(4) システムの改善

【平成24年度】

(5) システムの見直し・構築

(6) 実証実験の実施

(7) 検証評価の実施

(8) システムの確立

情報取得ニーズの把握

宮城県立視覚支援学校の生徒・教職員へのヒアリング結果をもとに検討

情報コンテンツの開発方針（移動時・外出時に必要な情報）

- **現在地**情報の提供
（位置、周辺の状況、方向 等）
- 目的施設までの**経路**情報の提供
（距離、時間、目印、信号・交差点の位置 等）
- **目的施設**の情報
（総合案内、トイレ、階段など施設内の情報 等）
- 情報の一つとして周辺**地図**を配置
（見える人には有用 等）

情報提供コンテンツの開発

コンテンツの構成

	考え方	内容
現在地 情報	現在位置と周辺の様子など 全体を大まかに把握	現在位置(地点名)、周辺施設、 周辺の交通機関(主にバス)等
周辺 情報	左右の方向と施設を把握	向き、方面/周辺施設 等
経路 情報	各目的施設までの詳細な 経路情報を把握	目的施設までの経路 等 (経路、距離、時間、目印等)
施設 情報	公共施設、商業施設等の 施設内情報を把握	施設内の情報、位置 等 (トイレ、総合案内、エレベータ等)
交通 情報	乗車する公共交通機関の 情報を把握 (※H24追加検討)	バスの時刻表、系統、行き先 等
Push型 情報通知	情報案内板の位置を自動通知 移動時の情報取得を支援	現在位置(地点名)、 付近に案内板があることを通知

情報提供コンテンツの開発

■音声ペン案内板

→音声ペンで所定のボタンをタッチし、欲しい情報を取得（pull型の情報提供）

現在地情報

※現在位置と周辺の様子を把握

周辺情報

※左右の方向と
周辺施設を把握

経路・施設情報

※目的施設までの
詳細な経路を把握

地図情報

※比較的視力の高い方への情報提供(高齢者への展開)



情報提供コンテンツの開発

■push型情報の提供スキームの構築

現在地や案内板の位置をpush型で通知

⇒pull型、push型の情報の組み合わせ

⇒スマホアプリを活用した音声情報の提供

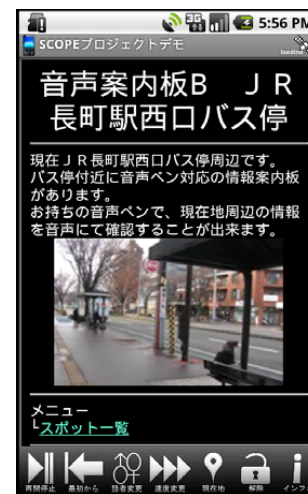
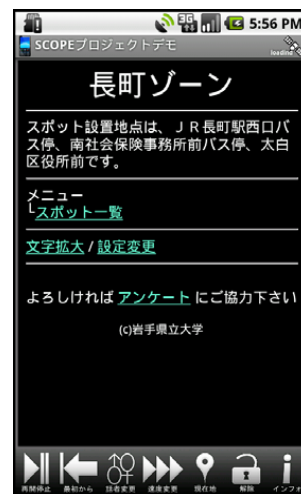
音声ペン案内板の見つけやすさ向上



【push型情報の提供 システム】

- ・ユニバーサルデザイン概念に準拠
- ・スマホを含む携帯電話向けに場所に
関連した情報を動的配信可能なプラットフォーム
- ・位置情報取得は、**GPS**、アクティブタグ
(Bluetoothタグ)、QRコードに対応
- ・コンテンツの動的音声合成とpush型音声配信が可能

《スマホによる情報提供画面》



実証実験の実施

■実験の概要

対象地区：仙台市太白区JR長町駅周辺

被験者：視覚障害者(弱視の方)

※宮城県立視覚支援学校、CILたすけつとに協力を依頼

実施目的：システムの利便性、使用性および有効性の検証

	日程	被験者
プレ実験	平成24年2月2日(木)、3日(金)	弱視の方 12名
第1回実験	平成24年8月6日(月)	弱視の方 7名
第2回実験	平成24年12月13日(木)、15日(土)	弱視の方 19名

被験者へのヒアリング調査によりシステムを評価

⇒得られた課題をもとに、システムの改善を繰り返し実施

実証実験の様子

■ プレ実験（平成24年2月実施）

実験ルート: JR長町駅～仙台市太白区区役所（約0.8km）

- 実験ルート上に音声案内板を設置
- システムを活用しながら、**徒歩**で実験ルートを移動



実証実験の様子

■ 第1回実証実験（平成24年8月実施）

実験ルート: JR長町駅～仙台市太白区区役所（約0.8km）

- 実験ルートに音声案内板を設置
- 公共交通(バス)を利用した、移動における音声情報を提供



実証実験の様子

■ 第2回実証実験（平成24年12月実施）

実験ルート: JR長町駅～仙台市太白区区役所（約2～4km）

- 実験ルートに音声案内板を設置
- 公共交通(バス)を利用した、移動における音声情報を提供



構築したシステムの概要

■ システムの活用イメージ

- 実証実験およびヒアリング結果をもとに、繰り返し改善を図りながら、音声による移動情報取得システムを構築
- 公共交通(バス)を活用した中・長距離の移動を支援可能



構築したシステムの概要

① 音声ペン（音声情報提供ツール）

- ✓ 既往ツールである「音声ペン」を福祉機器として活用
- ✓ 弱視の方への対応として、機能を一部改善（リピート機能、一時停止機能）
- ✓ さらに、**Push型の情報通信技術**と連携

⇒ **被験者の多くが使用しやすいと**
評価するシステムを構築！

一時停止機能

- 電源ボタンを短く押すと、音声案内を一時停止できる（必要な情報のみを取得可能）

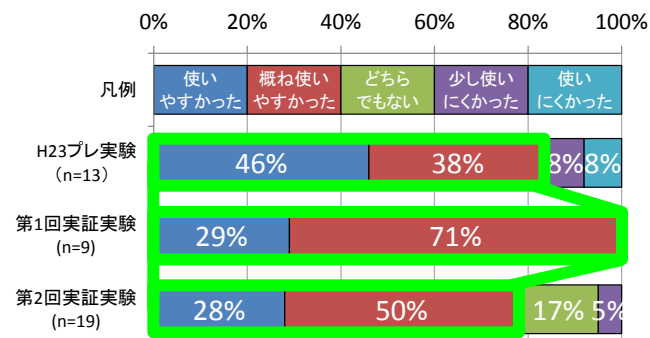


リピート機能

- 最後にタッチした音声情報を繰り返し確認できる（被験者の活用頻度が高い）

《音声ペンタッチシステムの使用性》

※実験後に実施したヒアリング調査より



- 被験者（弱視の方）の多くが『**使いやすい**』と評価

構築したシステムの概要

② 音声ペン案内板

- ✓ 案内板の設置箇所によって **情報量の異なる案内板を体系的に配置**
- ✓ 公共交通と連携し、出発地→バス乗車前→バス降車後→目的地と **連続した経路案内を実現**

案内板 (大)	<ul style="list-style-type: none"> ○情報量が多い ○移動の拠点に配置 (駅、公共施設 等) 	【情報】 <ul style="list-style-type: none"> ・現在地/周辺 ・経路情報 ・地図情報 ・使用方法 等
案内板 (小)	<ul style="list-style-type: none"> ○情報量が少ない ○移動途中に配置 (道路上、バス停 等) 	【情報】 <ul style="list-style-type: none"> ・現在地 ・経路情報 等
バス停用 案内板	<ul style="list-style-type: none"> ○バス停に配置 ○運行情報等を提供 	【情報】 <ul style="list-style-type: none"> ・バス停名 ・系統/行き先 ・時刻表 等



案内板 (大)



案内板 (小)

バス停用

構築したシステムの概要

② 音声ペン案内板（見やすさ）

- ✓ カラーバリエーションより、背景と文字色のコントラストを強調
- ✓ 点字を用いることで、対象者の範囲が拡大



【初期デザイン】

- コントラストを重視
- 各ボタンを点字対応化
- 地図情報を簡略化



【最終デザイン】

構築したシステムの概要

② 音声ペン案内板（見つけやすさ）

- ✓ 配置箇所を統一（ルール化）することで、見つけやすさが向上
- ✓ 案内板の上部に目印を付け、垂直方向からの視認性を確保



【H23実験時】



➤ 目印を設置
➤ 見つけやすさ向上

【H24実験時】

構築したシステムの概要

② 音声ペン案内板（バス停用案内板）

- ✓ バスに乗車し、降車するまでの移動全般を支援する情報が必要
（行き先、系統、運賃、乗車時間、会社名、降車までのバス停数 等）
⇒ 行き先、系統、乗車時間、時刻表の情報を提供可能なシステムを構築

 JR長町駅東口 5								
40 系統 恵和町	48 系統 東工大 長町ヤシバス	K610 系統 野草園・交通 高大学病院	53 系統 日赤病院	65 系統 長町南駅 東部工場団地				
平日								
6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23
土曜日								
6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23
日曜日・祝日								
6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23

【初期デザイン】

③ 曜日ボタン
※曜日を選択

④ 時刻表ボタン
※乗車したい時刻を選択

 長町一丁目 1					
秋保温泉 行					
長町南駅 西多賀	經由	長町南駅 南ニュータウン			
野上かみ(川崎) 行					
長町南駅 西多賀	經由				
平日	土曜日	日・祝日			
6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23

① 現在地ボタン
※バス停名、現在地を確認

② 行き先ボタン
※行き先、系統を確認

情報の選択制を採用
(曜日⇒乗車時刻を選択)
➤ ボタン数の軽減
➤ わかりやすさ向上

【最終デザイン】

構築したシステムの概要

③ 音声情報

- ✓ 現在地情報の充実、目的施設入口までの案内に対するニーズが高い
- ✓ 経路案内は、目印となる施設や交差点数などの情報が効果的
- ✓ 方向や方角、所要時間、距離の情報は、わかりやすさに個人差が大きい
⇒情報量に配慮し、アナウンスの読み上げ方を工夫することも効果的

■ 音声情報の一例（※移動の拠点）

障害者福祉センターまでの距離は550mおよそ10分です。

案内板に向かって右手、東方向に誘導用ブロックに沿って約200m直進し、1つめの、信号のある交差点 太白区役所前交差点を横断します。太白区役所前交差点を横断後、誘導用ブロックに沿って約200m直進します。

2つ目の信号のない交差点を横断後すぐに右折し、誘導用ブロックに沿って南向きに約100m進むと、左手に「障害者福祉センター」があります。

なお、経路上にあるバス停に設置されている案内板でも、同様の音声案内を確認できます。

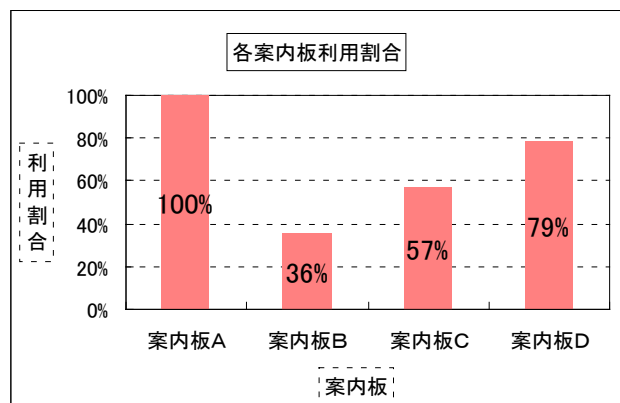
構築したシステムの概要

④ ログ解析システム

- ✓ 音声ペンタッチシステムでタッチした場所を解析するプログラムを構築
- ✓ システムの**利用状況を分析**
(利用者の動線データ、誰がいつどこにタッチしたか 等)
⇒ PDCAサイクルによる**システムの改善に利用可能**なことを確認

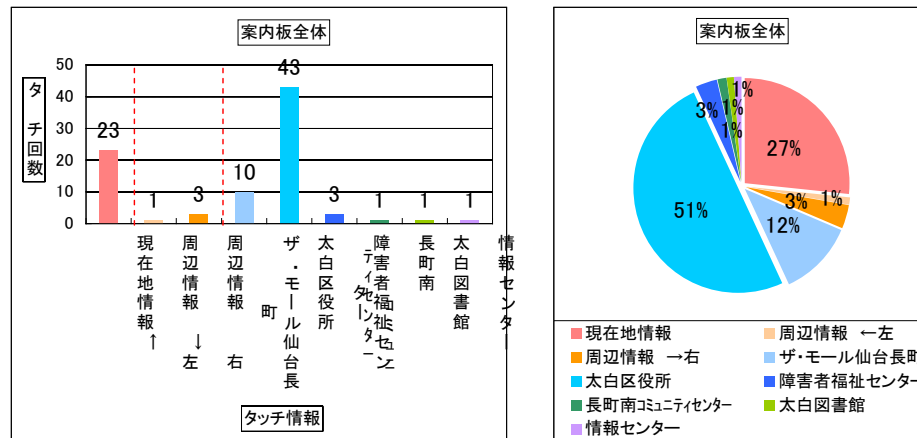
【解析結果の一例】

音声ペン案内板の利用状況



➤ 音声ペン案内板の設置位置や
見つけやすさ、周知等の改善に活用

各情報要素の利用状況



➤ 提供情報内容の有用性検証や見直し等に活用

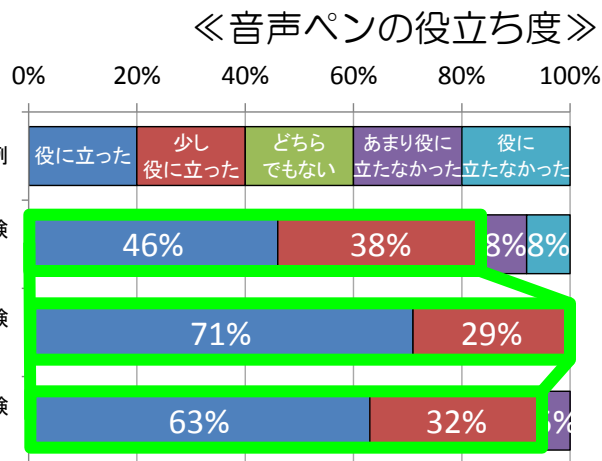
システムの評価・考察

■音声ペンを活用した移動情報取得支援システムの有効性

◇システムが移動の役に立ったという意見が**約9割**

⇒平成24年度の実験では、ほぼ全員が肯定的

⇒システムの**分かりやすさ**、
使いやすさが高評価！



※実験後に実施したヒアリング調査より

【課題】

- ✓ 道路上における音声ペン案内板の見つけやすさ、わかりやすさ
- ✓ 音声情報の量・質への異なるニーズ(個人差)への対応

誰にでも“わかりやすく”、“使いやすい”システムの追求（継続的な取り組み）

システムの評価・考察

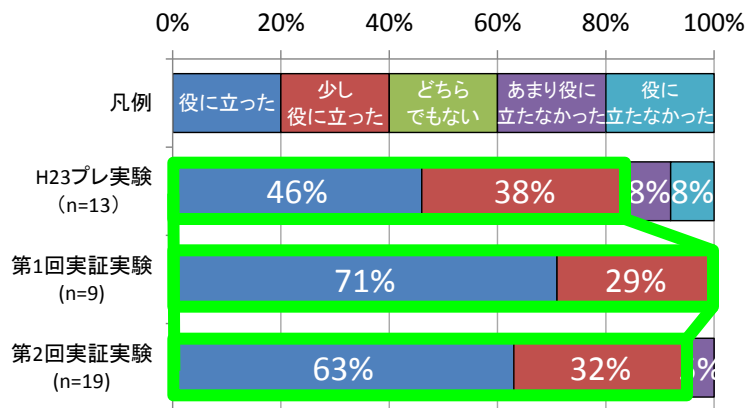
■音声ペンを活用した移動情報取得支援システムの有効性

◇本システムが実際に導入された場合、**8割以上が「利用したい」と回答**

⇒迷った時に必要な情報を取得できる

⇒**初めて訪れる場所での活用**に期待

《実際の道路に適用された場合の活用可能性》



※実験後に実施したヒアリング調査より

◇Pull型・Push型による**情報提供手法の組み合わせ**が効果的

⇒**被験者全員**がPush型の情報提供が「必要」と回答

⇒視覚障害者へのスマホの普及可能性を考慮しつつ検討

今後の展望

研究開発の成果

- ◇ 実用化レベルの「音声ペンを活用した移動情報取得支援システム」を構築
- ◇ 地域で活動する関係団体と広く連携・協力（障害者団体、行政、交通事業者等）

■ 継続的な取組みによるシステムの成熟

○ 情報の一般化と効率的な提供方法に関する継続的な検討

⇒ 障害の多様性、移動情報に対するニーズ・受取り方の個人差に対応

■ 地域に根差したシステムの定着

○ 地域の移動ニーズに対応した移動情報の

⇒ 地域の関係団体（C I L たすけっと等）と引き続き協働



幅広い対象者や、多様なニーズに適用可能な、有用かつ汎用性の高いシステムの構築

ご清聴ありがとうございました。

本研究開発は、
総務省の「戦略的情報通信研究開発推進制度（SCOPE）」
のもとに実施しています。

実験にご協力頂いた、宮城県立視覚支援学校の教職員及び生徒の皆様・CILたすけっこの皆様を初め、関係者の皆様に感謝を申し上げます。