

平成28年度
「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）・自動走行システム」
自動走行システムの実現に向けた諸課題と
その解決の方向性に関する調査・検討における
歩行者移動支援システムの共通基盤研究に係る調査

報告書

平成29年3月

日立製作所・ナビタイムジャパン・ゼンリン
コンソーシアム

本報告書は、内閣府の平成27年度科学技術イノベーション創造推進委託費による委託業務として、日立製作所・ナビタイムジャパン・ゼンリンコンソーシアムが実施した平成28年度「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）・自動走行システム」た諸課題とその解決の方向性に関する調査・検討における歩行者移動支援システムの共通基盤研究に係る調査検討の成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の著作権は、内閣府に帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行うときは、内閣府の承認手続きが必要です。

目 次

第 1 章 業務概要	1-1
1.1 業務目的	1-2
1.2 業務内容	1-3
第 2 章 必要となる情報の調査及び活用方法の検討・評価（経路案内の調査・検討含む）	2-1
2.1 調査・検討・評価内容	2-2
2.2 ART 計画路線周辺における実データ作成	2-3
2.2.1 必要情報の抽出・整理	2-3
2.2.2 必要情報整理表の作成	2-8
2.2.3 必要情報の実データの作成	2-12
2.3 パーソナルナビの試作	2-17
2.3.1 パーソナルナビ試作の手順	2-17
2.3.2 パーソナルナビの特徴	2-19
2.3.3 パーソナルナビの概要	2-20
2.3.4 パーソナルナビに対するユーザの感想と評価	2-29
2.3.5 パーソナルナビの今後の課題	2-29
2.4 ART 計画路線周辺での実地検証	2-32
2.4.1 実地検証エリア／ルートを選定	2-32
2.4.2 実施検証	2-39
2.4.3 考察	2-79
2.5 マップデータ重複地点の情報の取扱方法の検討	2-86
2.5.1 歩行者移動支援情報の定義・分類	2-87
2.5.2 マップデータの重複地点	2-88
2.5.3 重複地点の取扱方法検討	2-89
2.5.4 マップデータ重複の取扱方法方針まとめ	2-90
2.6 道路付帯情報等ダイナミックマップ取得活用の検討	2-92
第 3 章 情報の収集・管理・提供方法に関する検討・評価	3-1
3.1 検討・評価内容	3-2
3.2 データ収集アプリ機能の設計・開発	3-3
3.2.1 設計・開発	3-3

3.2.2	検証結果	3-3
3.2.3	今後の課題	3-5
3.3	最終アプリを作成する民間事業者へのデータ提供方法の検討	3-6
3.3.1	歩行者移動支援サービスにおける協調領域／競争領域	3-6
3.3.2	データ提供スキーム	3-7
3.4	データ収集アプリへの必要な情報の入力方法の検討、試作	3-9
3.4.1	必要情報の投稿アプリの概要	3-9
3.4.2	必要情報投稿アプリの今後の課題	3-13
3.5	高度位置精度技術の調査・活用検討	3-14
3.5.1	調査	3-14
3.5.2	活用検討	3-16
3.6	危険判定方式の調査・活用検討	3-17
3.6.1	調査	3-17
3.6.2	活用検討	3-18
3.7	歩行者端末としての活用の検討及び歩行者端末機のあるべき姿の提案	3-
	19	
3.7.1	歩行者端末機	3-19
3.7.2	期待される効果	3-20
第4章	PICS 連携に関する方式・仕様検討	4-1
4.1	調査・検討内容	4-2
4.2	PICS 連携に必要な情報の内容、連携方式に関する調査検討	4-3
4.2.1	調査方法	4-3
4.3	パーソナルナビと PICS 端末の連携のための仕様の検討	4-4
4.3.1	歩行者端末機	4-4
4.3.2	期待される効果	4-5
4.3.3	今後の課題とまとめ	4-5
第5章	受容性の検討・評価	5-1
5.1	検討・評価内容	5-2
5.2	パーソナルナビの受容性調査	5-3
5.2.1	江東区 UD まちづくりワークショップへの参画	5-3
5.2.2	パーソナルナビの受容性調査	5-7
5.3	専門訓練機関との連携による機能検討及び普及・利用するための施策の検討	5-10
5.3.1	パーソナルナビの機能について	5-10
5.3.2	パーソナルナビの普及・利用に関する施策	5-12

5.4 安全に対する自律意識向上、意識醸成の促進方法・仕組み作りの検討	5-
13	
5.4.1 住民参加型活動との連携	5-13
5.4.2 意識醸成施策案	5-15
第6章 まとめ	6-1
第7章 謝辞	7-1

第1章 業務概要

1.1 業務目的

平成 27 年度の交通事故死者数は前年度から微増しており、内訳をみると、2/3 が歩行者・自転車・二輪車であり、人対車両事故のうち横断中の死者が 70.8% を占める。また交通事故の約半数が交差点で発生しており、交通制約者を対象とした交差点での事故対策は喫緊の課題となっている。更なる交通事故削減には、ダイナミックマップを活用した、自動走行車と人、公共交通、その他の交通システムが一体となった移動支援の仕組みづくりが必須と考えられる。

歩行者移動支援システムは、交通事故死者低減とともに公共交通へのアクセシビリティの向上を図ることにより、高齢者や障がい者等の交通制約者を含む全ての人に安全・安心で優しい交通社会の構築を目指している。当システムでは、自宅から目的地までの公共交通等の乗り継ぎを含めた移動に必要な情報あるいはルート案内を、交通制約者個々の特徴に応じて提供することが可能となる。また、歩行者と周囲の自動走行車両の動的位置情報等をサイバー空間上で融合することが可能となり、交通事故低減に向けた注意喚起等に有効であると考えられる。

このような背景及び昨年度の調査・検討結果を受け、本業務では、共通基盤情報の容易かつ効率の良い情報収集、管理、提供の各方法を具体的に検討し、共通基盤データ評価用アプリケーションとしてパーソナルナビを試作して、より幅広い交通制約者の参加のもとに実地検証を行い、共通基盤データ及びパーソナルナビの有効性/受容性を評価することを目的とする。さらに、来年度以降の実証実験、さらには歩行者移動支援システムの実現に向けて、ダイナミックマップ連携、PICS 連携、歩行者端末連携について検討することを目的とする。

1.2 業務内容

本業務では、図 1-1 に示す共通基盤として必要となる情報の収集や管理・運用等のあり方、その活用方法について検討した。加えて、高齢者や障がい者に代表される交通制約者個々の特徴に応じた情報提供（移動ルート検索・案内）への活用可能性についての調査検討を実施した。

具体的には、以下の内容について、調査・検討を進めた。

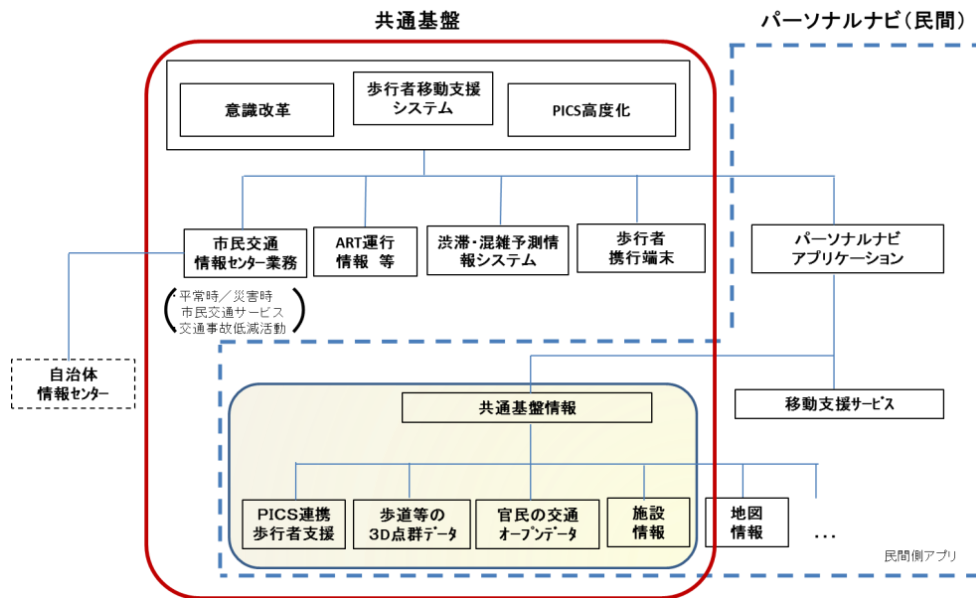


図 1-1 歩行者移動支援システム 全体概要

①必要となる情報の調査及び活用方法の検討・評価（経路案内の調査・検討含む）

- 1) 次世代都市交通システム (Advanced Rapid Transit:ART) 計画路線周辺における、実データ（リンク情報：歩行経路、ノード情報：リンクの結節点、トイレなどの施設情報等）を作成する。ART 計画路線については、平成 28 年 4 月 4 日東京都が発表した「都心と臨海副都心とを結ぶ BRT に関する事業計画」を参照する。
- 2) 上記実データを使用した、各交通制約者の特性に応じたルート案内（案内方法、案内画面、データ内容など）ができるパーソナルナビ（スマートフォンを想定したアプリケーション）を試作する。
- 3) 使い勝手や必要なデータの過不足の確認等、試作したパーソナルナビの有効性の検証を行いつつ、昨年の実地検証に引き続き、ART 計画路線周辺でのさらなる実地検証を行う。

本年度の実地検証の特徴としては対象者（交通制約者、健常者）の拡大、歩行訓練

士など専門家との連携を行う。また、ART とその他公共交通の乗り継ぎを想定した実地検証の充実や公共交通機関等の優先スペースを含めた車内の空き状況/混雑状況などを考慮したルート案内方法の受容性の確認等も行う。

<ダイナミックマップの活用に関する調査・検討>

- 4) 横断歩道のような自動走行システム用のダイナミックマップとパーソナルナビの地図データが重複する地点の情報の取扱方法を検討する。
- 5) ダイナミックマップで取得するガードレールや電柱の位置など道路付帯情報等の活用を検討する

② 情報の収集・管理・提供方法に関する検討・評価

<平成 29 年度の実証/平成 31 年の ART 運用開始に向けた取り組み>

- 1) 上記試作したパーソナルナビに対し、データ収集アプリ（スマホプローブ）機能を追加設計・開発する。データ収集アプリを試作し、関係者で歩き、精度検証、必要となるダミーデータ等を含むテストデータを作成する。
- 2) 地図事業者と連携し、最終アプリを作成する民間事業者へのデータ提供方法を検討する。
- 3) データ収集アプリへの必要な情報の入力方法の検討、試作を行う。

<歩行者端末との連携、活用調査・検討>

下記については、必要に応じて、例えば総務省施策である「歩車間通信技術の開発」等と連携を進める。

4) 高度位置精度技術の開発

さらなる精度アップに向けた歩行者自律航法やマップマッチング方法、BLE (Bluetooth Low Energy) の活用方法を検討する。

5) 危険判定方式の開発

車両との接触などの危険判定精度を向上させるため、交差点における歩行者等の位置測位への応用に関する方式の検討をする。

- 6) パーソナルナビにおいて、歩行者端末を介し車に搭載されている車載機との通信の実現についての検討を含め上記 4) 5) 項の開発の成果とを統合化し、性能および機能を拡充して、平成 29 年度からの公道での大規模実証実験に向けた歩行者端末としての活用の検討を行う。また、アプリケーションの開発、運用、利用者側の視点から歩行者端末用のハードウェアについて検討しあるべき姿を提案する。

③ PICS 連携に関する方式・仕様検討

- 1) PICS 連携に必要な情報の内容、連携方式に関し調査検討を行う。
- 2) 上記で試作したパーソナルナビに対し PICS 端末との具体的な連携のための仕様の検討を行う。

④ 受容性の検討・評価

- 1) パーソナルナビの受容性調査を行うため、各ユーザーにその特徴に対応し試作したパーソナルナビを利用してもらい、インタビューを行う。
- 2) 障がい者等向けの専門訓練機関と連携し、機能検討を行うと同時に、歩行訓練士など専門家を通じて普及・利用するための施策を検討する。
- 3) 交通制約者を含めた幅広い利用者による、当システム試作機の受容性の評価を通じ、より利用者の安全に対する自律意識向上や、周辺の人を含めた住民が相互に助け合う意識の醸成を促進させる方法(実体験等)や仕組み作りを具体的に検討する。

第2章 必要となる情報の調査及び活用方法の検討・評価（経路案内の調査・検討含む）

2.1 調査・検討・評価内容

利用者にとって、情報は新鮮で正確なものが最良であることは明らかであるが、その情報入手のため、多額のコストや収集・更新時間を費やすことは、サービス継続性の観点から考えて好ましくない。今回、利用者にとって必要不可欠な情報、利用価値のある情報を利用者目線で整理するとともに、その情報において、最新である必要性がある内容（時間経過に伴い変化する内容）や正確性を必要とする内容（通行可否に関わる内容）などを勘案し、共通基盤データとして保持、更新すべき内容、周期などのデータ仕様について検討した。その上で、①1) 項で実データを収集し、①2) 項で各交通制約者の特性に応じたルート案内（案内方法、案内画面、データ内容など）ができるパーソナルナビ（スマートフォンを想定したアプリケーション）を試作した。

また、本検討では、横断歩道のような自動走行システム用のダイナミックマップと歩行者移動支援システムの地図データが重複する地点について整理し、重複地点の取扱い方法について検討した。また、自動走行システムと歩行者移動支援システムに道路管理情報を加えた3者間での共通領域にてダイナミックマップ取得活用について検討を行った。

2.2 ART 計画路線周辺における実データ作成

ART 計画路線周辺の一部エリアにおいて、パーソナルナビに必要な実データを整理・策定し、策定したデータを作成した。交通制約者には個々の特性に応じた異なるバリアが存在すると考えられるため、歩道幅員、段差、勾配などの物理的なバリアだけでなく、心理面でのバリアも考慮しながら実データを定めた。

データ策定では、ART 計画路線周辺でユーザ共通に必要な情報、個々のユーザに必要な情報を洗い出し、整理を行った。さらに、整理した情報が既存情報であるか、収集要であるか、さらには収集可能であるかを調査し、既存情報及び収集要かつ収集可能な必要情報を ART 計画路線周辺の情報として整備した。必要なデータがそろっていない場合は、実際に現地を調査し、可能な範囲でデータを収集・作成を行った。3章にて設計・開発するデータ収集アプリは、後述するように、来年度（平成29年度）以降の実証に向けての施策とし、本項目で実施する実データ収集とは切り分けて推進した。

2.2.1 必要情報の抽出・整理

交通制約者の「ルート検索」および「ルート通行」における必要情報抽出・整理のため、以下の手順にて調査分析を行った。

- 手順①：今までの知見の整理
- 手順②：ユーザ、有識者ヒアリング
- 手順③：必要情報整理表の作成

以下に各手順の詳細およびその結果を示す。

(1) 必要情報カテゴリの抽出

交通制約者が必要とする情報の全体像を把握するため、昨年度の活動結果及び過去に実施したヒアリングやワークショップ等で得た知見をもとに、必要情報を下表のように分類した。

表 2-1 必要情報のカテゴリ分類

分類	概要
昇降手段	エレベータ、エスカレータ等の場所、行き先、誘導用ブロックの有無、階段の段数や踊り場の数、手すり、点字の有無等
横断歩道、交差点	横断歩道や交差点の有無、交差点名称と形態、信号の長さ、等
歩道、路面状況	歩道の有無、縁石の有無や段差状況、有効幅、歩道すりつけ

分類	概要
	勾配や路面の状況、等
段差、勾配	段差の場所や状況、高さ、道の横断勾配、坂の傾斜角度や距離、等
音サイン	改札や階段の場所を誘導する音やエスカレーターやトイレの音声案内、等
休憩場所	屋内外の休憩場所の位置、設備、等
トイレ	屋内外のトイレの場所、男女別の場所や多目的トイレの有無、トイレ内設備の詳細、等
ホーム	利用する電車のホーム番線と場所、誘導用ブロックの有無、ホームドアの有無、等
その他	踏み切り、階段昇降機、案内所、人や車の交通量、工事情報、側溝、案内サイン、等

(2) ユーザ・有識者ヒアリング

交通制約者にとっての必要情報およびパーソルナビの使い勝手等について、表2-1の必要情報カテゴリをもとに、視覚障がい者と車いす使用有識者にヒアリングを行った。

1) 視覚障がい者へのヒアリング

中途障がいで、弱視を経験し、現在、全盲である視覚障がい者に、主にまち歩きに関して、公共交通機関、交差点や信号、歩道、昇降手段やトイレ等設備について利用状況を確認すると共に、危険を感じる状況等についてヒアリングを行った。



図 2-1 視覚障がい者へのヒアリング風景

必要情報に関する主なヒアリング結果を以下に整理する。

表 2-2 視覚障がい者の必要情報に関するヒアリング結果

分類	小分類	必要情報	コメント
ホーム		ホーム上の縁端ブロックの敷設形態、ホームドア、乗換えしやすいドア位置情報	転落の経験はないが、転落しそうになったことはある。ホームの片側のみホームドアがある場合もあり要注意。また、慣れないところへ行くときは、乗換アプリで、乗換えに便利な車両番号などを調べる。
歩道、路面状況		車の接近	危険を感じるのは、車との衝突やひかれそうになる時である。歩道と車道の区別がなく、いつのまにか車道に出てしまいクラクションを鳴らされる。ハイブリッドや電気自動車など静かな車が横を通りすぎて、風圧で車が接近していたことを感じ、怖い思いをすることがある。
その他	バス	次バス停の名称	運転手に、降車予定の停留所に行くか聞いて、なるべく運転席の近くに乗り、降りるバス停で何気なく運転手に声をかけてもらうようにすることがある。
	タクシー	運賃	運賃メータが見えないのが気になる。請求額が適正料金なのか確認したい。最近、地元でデマンドタクシーを利用しているが、定額なので使いやすい。

その他、視覚障がい者の行動様式や困りごとに関するヒアリング結果を以下に整理する。

表 2-3 視覚障がい者の行動様式に関するヒアリング結果

分類	コメント
迷ったときの対処方法	迷ったときは周りの人の足音やしゃべり声などを聞いて人がいることを確認し、声を掛けて助けを求める。道の尋ね方としては、まずは目的地への方向を聞く。
距離感の把握	何メートルか、どこをどう曲がって、と複雑に言われてもわかりにくいし、何メートルというのは人感覚によってかなり差があると思う。

分類	コメント
電車利用	電車に乗る際は、電車が来て、皆が乗り込んだな、と思ったら最後に乗るようにしている。 電車内のドアにある点字も役に立つ。電車に乗って、車両番号がわかれば、調べてきた情報と照らし合わせ、降りてから何両分を移動すればよい、ということがわかる。
エスカレータ利用	エスカレータは、音声ガイダンスや動作音、人の流れ（足音など）などを頼りに使う。上りと下りが並んで設置されているようなときは立ち止まって、音声ガイダンスや人の流れなどをよく聞き、白杖や足で確認することもある。ガイダンスだけでは上下の位置関係がわからないこともある。

2) 車いす使用有識者へのヒアリング

車いすを使用しているユニバーサルデザインの識者にまち歩きに関してヒアリングを行った。なお、本識者は手動車いすと簡易型の電動車いすを目的に応じて使い分けている。

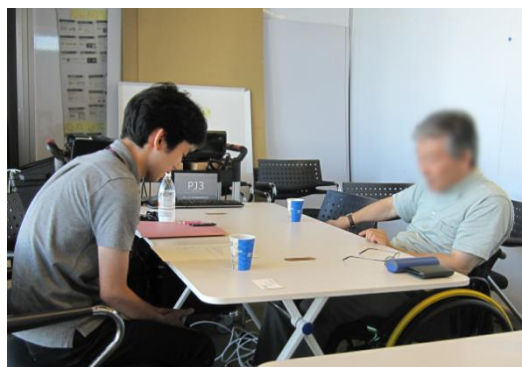


図 2-2 車いす使用者へのヒアリング風景

必要情報に関する主なヒアリング結果を以下に整理する。

表 2-4 車いす使用者の必要情報に関するヒアリング結果

分類	必要情報	コメント
昇降手段	エレベータの場所	地下鉄を使う場合は、地下階から地上に出るエレベータの場所、地上のどこに出るか等を目的地の地図と照らし合わせて調べる。

分類	必要情報	コメント
トイレ	車いす対応トイレの有無	（目的地へ行く前に）車いす対応のトイレの有無を確認する。外出時は行動の予定を立て、どこでトイレを済ませるか計算して行動する。
段差、勾配	横断勾配の有無	歩道のない幅 5,6m の道は横断勾配の程度を確認する。縦断勾配より横断勾配があるほうが通行しにくい。写真を見て、歩道のない横断勾配がきつそうな道は避けるかもしれない。
歩道、路面状況	道路工事等による通行制限の詳細内容	工事現場も困る。最近ではガードマンが積極的に介助するようだ。歩道に出るにしても歩行者の安全を確保するよう工夫されているが、大工事の場合は迂回しなくてはならず、このような場合はナビではなかなか表示されない。
その他	混み合う場所	例えば花火大会など、イベントで大混雑が予想される場合は避けて移動する。

その他、車いす使用者の行動様式や困りごとに関するヒアリング結果を以下に整理する。

表 2-5 車いす使用者の行動様式に関するヒアリング結果

分類	コメント
ルート選択と勾配	手動車いすを使う場合、坂が多い土地では、基本は下り坂になる経路を通るように計画する。下りは、よほどの急坂でなければ通行できる。上り坂はできるだけ避けるようにして、どこの駅で降りるか、どういう経路で行くかを決めていく。人工的なスロープの場合、個人的には今は 1/12 くらいが限度。距離にもよるが、1/12 よりきつい場合は、黄色線などで地図上に表示されれば、有効かもしれない。
歩道の段差	都心は、歩道と車道の段差はほとんど 2cm（視覚障がい者が探知でき、車いす使用者が上れる段差の基準）でできているので、それほど恐れることはない。ただ、歩道の端で片方だけ縁石が切り下げてあって、上れたものの下りる先で縁石の切り下げが無く、下りられないことがたまにある。
視覚的な情報提供	表現が難しいような複雑なところは写真で示すしかないかもしれない。要注意の交差点にはマークをつけて、そこをクリックすると航空写真の拡大写真が出て、そこを見てユーザが判断してくださいとか。情報提供に徹し、基本的に判断はユーザに任せるべき。

分類	コメント
動的な情報	商店街などで、商品のはみ出しで通行幅が狭くなっている場合がある。さらに、その商品の前に一人歩くだけの幅を残して駐輪しているときもあり、車いすだと困る。このような情報は動的なものなので、表示が難しいかもしれない。

2.2.2 必要情報整理表の作成

2.2.1 節で抽出した必要情報が、パーソナルナビアプリの基本機能である「ルート検索」および「ルート通行中の情報提供」においてどのように活用されるべきかを明確化するため、以下に示す「必要情報の分類」で整理を行い、「必要情報整理表」として作成した。

表 2-6 必要情報の分類

情報の利用シーン	概要
1. 最適ルート	最適なルートを検索するための情報（特定の条件を避けるもしくは優先する）
2. 比較選択	アプリが提示する複数ルートの比較・選択のための情報
3. 予習心構え	選択したルートを予習し、心構えをするための情報
4. 移動中目印	ルート移動中の目印のための情報
5. 危険回避	ルート移動中の危険を避けるための情報

表 2-7 必要情報整理表

必要情報			情報の利用シーン／対象ユーザ				
大分類	中分類	小分類	1.最適ルート	2.比較選択	3.予習心構え	4.移動中目印	5.危険回避
昇降手段	エレベータ	エレベータの場所と行先、周辺の他の昇降手段の有無	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす
		誘導用ブロックの有無			全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
	エスカレータ	エスカレータの場所と行先、周辺の他の昇降手段の有無	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
		誘導用ブロックの有無			全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
		車いす対応仕様の有無と利用方法	車いす	車いす	車いす	車いす	車いす
	階段	階段の場所（と行先）や周辺の他の昇降手段の有無場所	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
		・階段の段数 ・踊り場の有無と種類 ・直以外の方向 ・手すりの有無		全盲/ 弱視	全盲/ 弱視		全盲/ 弱視

必要情報			情報の利用シーン／対象ユーザ				
大分類	中分類	小分類	1. 最適ルート	2. 比較選択	3. 予習心構え	4. 移動中目印	5. 危険回避
		段鼻と踏み面のコントラストが低いような状況			弱視	弱視	弱視
横断歩道・交差点	横断歩道の有無と横断場所への誘導用ブロックの有無	-	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
	歩道の形態（島の有無と大きさ等）	-	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視/ 車いす
	・距離（車線数） ・赤、青信号の長さ（時間）	-		全盲/ 弱視/ 車いす		全盲/ 弱視/ 車いす	
	交差点名称と形態、交差点名表示 など	-				全盲/ 弱視	
歩道・路面状況	・歩道の有無 ・歩道の片側/両側設定 ・縁石や歩行者防護柵の有無と形状 ・舗装の状況(e.g 砂利道、インターロッキング、石畳)	-	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
	・歩道面と車道面の段差 ・歩道面が高い場合の切り下げの有無と種類、高さなど	-	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす
段差・勾配	段差の場所	-	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす

必要情報			情報の利用シーン／対象ユーザ				
大分類	中分類	小分類	1. 最適ルート	2. 比較選択	3. 予習心構え	4. 移動中目印	5. 危険回避
（坂）	段差の方向（上、下） 高さや段数	-			全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす
	・進行方面の勾配の方向（上り、下り） ・角度と距離	-	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	
音サイン	エスカレータやエレベーターの音声ガイドやチャイム音	-	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
	階段や段差の場所を誘導する音	-	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
	・交通制約者用押しボタン（白）の有無と機能 ・押しボタンへの誘導音の有無や場所	-		全盲/ 弱視		全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
休憩場所	休憩所の場所や誘導用ブロックの有無、設備	-	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす
トイレ	・車いす対応トイレの有無と利用方法 ・トイレ内レイアウトや手すりの状況 ・ドア開閉の構造、開閉方法 ・オストメイト等の設備状況、等	-	車いす	車いす	車いす	車いす	
	個室の数など全体規模や清潔度、和式/洋式、トイレトペーパーの装備度合い	-			全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす

必要情報			情報の利用シーン／対象ユーザ				
大分類	中分類	小分類	1. 最適ルート	2. 比較選択	3. 予習心構え	4. 移動中目印	5. 危険回避
	トイレ入口への誘導用ブロックの有無	-	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	
ホーム	利用する電車のホーム番線と場所	-			全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	
	ホーム上の縁端ブロックの敷設形態、内方線の有無	-	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
	利用するホームのホームドアの有無や種類	-	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	全盲/ 弱視
その他	踏み切り		全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす
	階段昇降機		車いす	車いす	車いす		
	案内所		全盲/ 弱視		全盲/ 弱視	全盲/ 弱視	
	人や車の交通量			全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす	全盲/ 弱視/ 車いす
	工事情報			全盲/ 弱視/ 車いす		全盲/ 弱視	

2.2.3 必要情報の実データの作成

前節で整理した必要情報に基づき、実地検証を行う ART 計画路線周辺ルートでの実データを収集した。必要情報収集は 2.4 節にて述べる実地検証ルートにて実施した。調査結果は地図との突合せにより緯経度情報を付与し、ルート上の位置情報付き必要情報とした。

(1) チェック項目の作成

実データ収集にあたり、2.2.2節で整理した必要情報に基づいた調査用紙を作成した。具体的には、表2-7で整理した情報の中で、今回の検証ルート上で必要となる情報を精査・詳細化し、チェック項目を整理した。調査用紙は車いす、弱視、全盲のタイプ別に作成した。

表 2-8 チェック項目

	大カテゴリ	中カテゴリ	チェックする情報	
1	屋外の移動	移動中の目印	移動中の周辺の目印	
2		通行止めや工事による制限	通行制限や工事による制約内容、通行状況など	
3		道路概要	通りの名称	
4			案内やトイレ等、周辺の役立つ設備やサービスの状況	
5		段差	高さや方向、コントラストや警告ブロック等	
6		階段	規模や誘導用ブロック、手すり、付近の他の昇降手段など	
7		勾配	勾配の程度と方向（横断・縦断）	
8		歩道の状況		歩道有無や種類、舗装状況
9				段差、切り下げ状況、有効幅
10				誘導用ブロックの状況
11				歩道上の複雑さ（電柱や看板、自転車道、障害物や人通り）
12		交差点、横断歩道や信号		横断歩道の大きさや信号（車/歩行）の有無、歩車分離等
13				誘導用ブロックやエスコートゾーンの状況
14				押しボタンの有無と種類、機能
15				青・赤信号の長さ（車/歩行）

16		PICS 対応（音響/青信号延長）
17		交差点名称や形態、信号の有無
18		危険な状況（ボラード、急勾配、路面、標識等）
19		地図案内板やサイン 地図やサインなどの在り処、状況
20		立体横断施設、ペデイス トリアンデッキ等 全体の構造や設備
21		屋外エレベータ 誘導、音案内、行先、方向性、連 続性、スピード、通行制限、周辺 の他の昇降手段の有無
22		屋外エスカレータ 誘導、音案内、バリアフリー仕 様、行先・運転階、周辺の他の昇 降手段の有無
23		ルート付近のトイレ 場所、誘導、規模や種類、機能や 設備内容、レイアウトや手すり
24	駅・電車利用	駅構内移動しやすさの概 要 規模、ホームの形式、全体のバリ アフリー度合い（昇降機、誘導用 ブロック、バリアフリールート 数）や屋根ルート、サイン敷設状 況、駅員介助の必要性
25		出入口 名称、誘導用ブロック、段差バリ ア、昇降手段と場所等
26		段差・スロープ 場所、方向や大きさ、誘導、警告 ブロックの有無、コントラスト等 の状況
27		階段 場所、行先、音案内、規模や折り 返し種、踊り場の数、手すり、段 のコントラスト、誘導用ブロッ ク、点字情報、付近の他の昇降手 段、端部の行先情報など
28		エスカレータ （「屋外の移動」参照）
29		エレベータ （「屋外の移動」参照）
30		ホーム上の安全設備 ホームドアの有無や種類、縁端ブ ロックの敷設状況
31		窓口 窓口の場所や誘導、サービス内容 など
32		改札の状況 有人改札や自動改札への誘導、 音、幅広改札等の場所
33		トイレ （「屋外の移動」参照）
34		駅員への連絡 介助が必要な場合の連絡手段
35		駅設備情報 売店、自販機、コインロッカー、 等などの場所と設備内容、誘導等

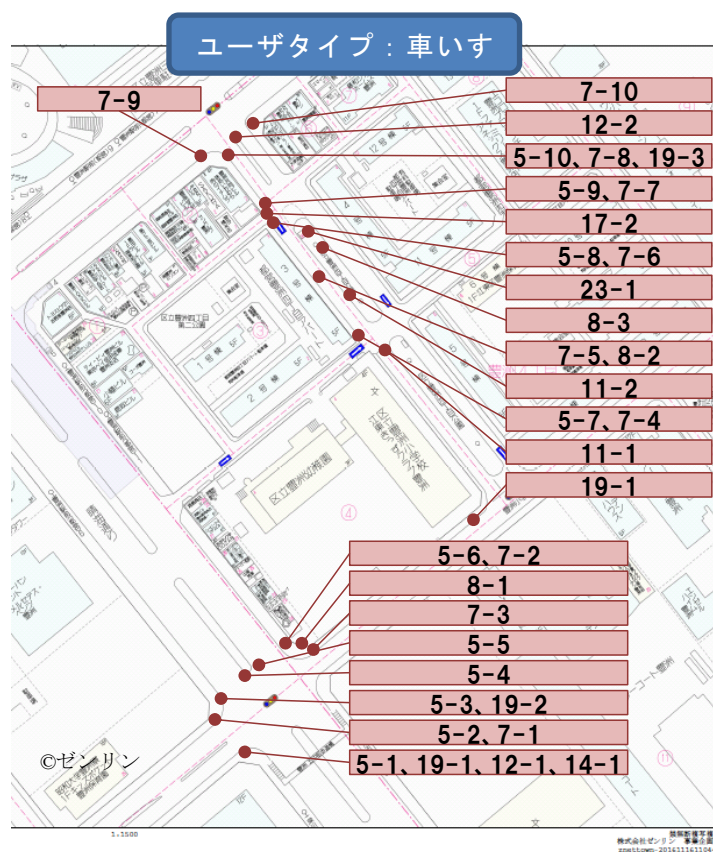
36		乗る電車	番線、行先、停車駅、各停他種、頻度等
37		乗車、降車位置と安全性	ドア位置表示、ホームと電車の段差や隙間（大きい場合）
38		優先スペースや専用車両	車いすスペースの位置や優先席、女性専用車両
39		（混雑度合い）	
40		降車する駅確認	表示や案内ガイダンス方法
41		異常時案内	表示や案内ガイダンス方法
42		工事情報	工事の有無と場所、制限の内容、バリア状況、誘導者の有無など
43	バス利用	乗車するバスとバス停	行先、系統情報、車いす対応可否、バス停の場所や誘導
44		時刻表と接近情報	発着頻度や遅れ、バスの位置に関する情報
45		乗車口や支払い方法	乗り口、降り口の場所、料金体系等
46	商業施設	基本情報	場所、規模、営業日、利用時間等
47		施設内移動しやすさ概要	昇降手段やバリアフリー度合い、通路幅、サイン敷設状況、受付、案内所への誘導など
48		道路からの出入口の状況	場所、誘導やサイン、段差など
49		介助サービス	フロア案内や介助サービスがある場合の内容
50		敷地内建物の出入口	出入口の段差やバリアフリー出入口の場所情報
51		通路上の段差・スロープ	場所、方向や大きさ、誘導、警告ブロック、コントラスト等の状況
52		階段	場所、規模や誘導、手すり、コントラスト、誘導用ブロック、付近の他の昇降手段、端部の行先情報など
53		エスカレーター	（「屋外の移動」参照）
54		エレベータ	（「屋外の移動」参照）
55		トイレ	（「屋外の移動」参照）
56		休憩所その他設備	

57	乗換え情報	公共交通機関の乗換え地点における（バリアに応じた）移動に要する時間、発着時間等
----	-------	---

(2) 実データ収集

実データ収集は平成 28 年 11 月 16 日、17 日に実施した。

実データ収集の結果を地図上にプロットし、位置情報との紐付けを行った。以下に、一例として、豊洲駅周辺での調査結果を記す。数字はチェック項目の番号を示す。また、ハイフン付きの数字は、ハイフンの左側はチェック項目の番号を、右側は連番を示す。



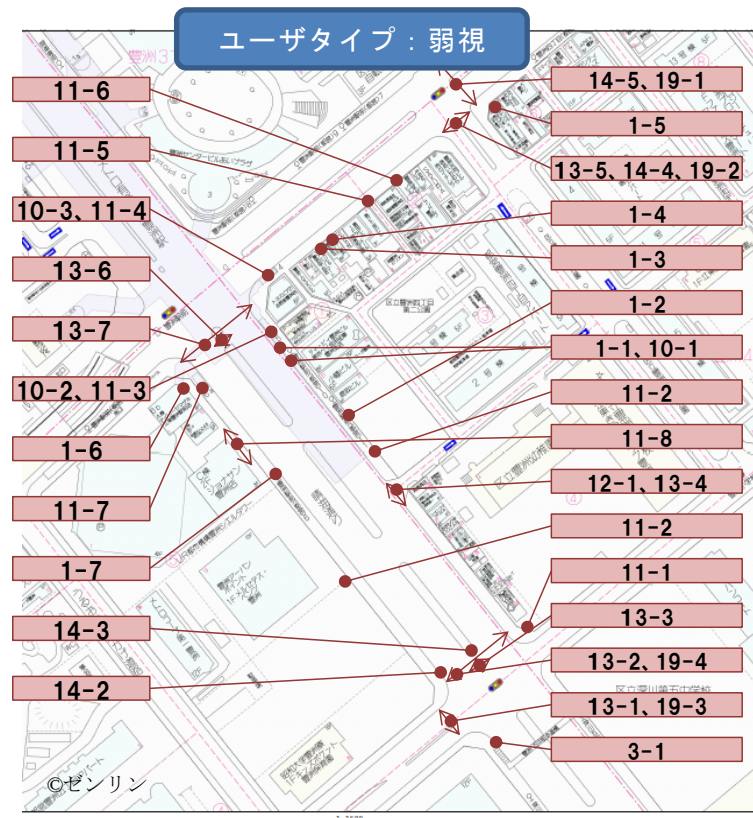


図 2-3 豊洲での必要情報収集

2.3 パーソナルナビの試作

私たちは、次に行く場所への移動方法や所要時間を考える際、道に迷ったり遅刻したりするかもしれない、というストレスを抱えながら生きている。特に交通制約者は外出が困難であることに加え、移動中にトラブルがあった際に感じる不快感や対応に費やす労力は測り知れない。事によっては命にかかわる危険も多く潜んでいる。本検討は、一人ひとりのユーザに対し、次に行く場所への移動方法や警戒ポイントを正確にナビゲーションすることで、すべての人が安心して移動できる仕組みの構築及び交通事故低減を目指すものである。

交通制約者は、通則的な身体特性と嗜好等の習慣条件に加え、天候等の変則的な条件に応じたよりきめ細やかな案内を必要とし、人によって必要な情報と重要度は異なる。それらのニーズを理解し応えていくことがパーソナルナビの品質向上に繋がると考える。

2.3.1 パーソナルナビ試作の手順

パーソナルナビの検討と試作は以下の手順で行った。

(1) 必要情報の利用目的の分類

前項に記載の実データ収集により集めた必要情報を、以下の5つの利用目的に分類した。

表 2-9 必要情報の分類

	目的	例
1	個々の特徴に応じた経路探索	階段、エレベータ、エスカレータ使用の有無
2	ユーザによるルートと比較・選択	路面状況、人通り
3	ルート上にある必要情報の事前認知	段差・勾配、路面状況、障害物、トイレ
4	移動中の目印	駅・バス停、店舗
5	移動中の危険回避	横断歩道、車両の進入

(2) 必要情報の案内方法の検討

上記の分類をもとに、必要情報を適切なタイミングと形式で提示できるように、表示する画面と案内方法を検討した。案内の形式は大きく分けて4種類ある。リスト、地図、詳細情報を表示するためのウィンドウ、音声案内である。

形式の一覧と目的を次に示す。



図 2-4 バリア情報を案内する画面の種類

1) リスト形式

ルート情報を文字によって示す。一覧性を担保することで、ルートを比較・選択することに適した画面。

2) 地図形式

地点とルート、その周辺の位置関係を視覚的に示す。ルート沿いにある情報の事前認知と、現在地を確認しながら移動中の空間把握を行う。

3) ウィンドウ

必要情報のある地点を押下することで表示される画面。地点についての詳細な情報など、より深く知りたい情報を収める。

4) 音声案内

現在地測位と連動して次のガイド情報までの距離と情報を読み上げる音声で案内する。適切なタイミングで発話することで、画面を注視せずに安全に歩行できる。

2.3.2 パーソナルナビの特徴

昨年度の成果を踏まえ、本年度は新たに ART 計画路線周辺にて収集した詳細な必要情報を用いた案内の有効性を検証した。段差、勾配、路面状況に加え、とりわけ事故多発地点とされる交差点では、横断歩道の規模と中央分離帯の有無、音響、押しボタン、秒数といった詳細な必要情報を新たに追加した。また、位置情報測位システム（GPS）による現在地測位機能を実装し、自位置と連動したリアルタイムな音声案内と必要情報の通知を行った（屋外のみ）。

実地検証で用いたパーソナルナビの特徴を次に示す。

(1) ユーザの身体的特性と状況に応じたルートを掲示

- 勾配あり、大通り沿い、誘導用ブロックあり、歩道橋あり、自転車多い等、ユーザがルートを選択する際に、各ルートのメリットとデメリットとなる特徴と障害物を掲示する。

(2) 音声と地図によるわかりやすく正確なナビゲーション

- 歩き始めの方向を案内
- 次のガイドポイントまでの進行方向と距離を案内
- 情報を適切なタイミングで発話
- 目印となる施設名や誘導用ブロックの案内

- 危険個所の注意喚起

(3) 屋外/屋内のシームレスなルート案内

- 施設の出入口を案内
- 駅の出入口、改札を案内

(4) 駅、商業ビルなどの施設情報

- ホームの形状、乗車ホームを案内
- 階段の段数、手すりの点字、エスカレータとの位置関係を案内
- エレベータの位置、降り口方向を案内
- 多目的トイレの位置を表示

(5) バリア情報

- 勾配、段差、路面状況、危険物の位置を表示
- 歩道幅、誘導用ブロックの有無を案内
- 信号の種類（歩者分離式、音響、延長機能、押しボタンの有無）を案内
- 横断歩道（規模、中央分離帯の有無、信号の有無）を案内
- 信号の秒数（青/赤）を案内
- 休憩場所を表示

(6) 青信号延長の要求

- ルート上の対応信号機では、青信号延長の要求を手元で操作（PICS 信号機との連携を仮定）

2.3.3 パーソナルナビの概要

上記記載の手順でプロトタイプアプリを作成した。プロトタイプで表示するルートは、個々のユーザの特徴を考慮した特定のルートを検索したと仮定し、全盲・弱視・車いす使用者・高齢者で、それぞれ別のルートが表示される仕様とした。

(1) 操作の流れと各画面の表示要素

パーソナルナビの操作の流れを次に示す。以下、各画面の詳細を記載する。



図 2-5 パーソナルナビの操作の流れ

1) 画面：属性選択

本来はユーザの特性に関する詳細な設定が必要となるが、本年度のパーソナルナビでは交通制約者の属性選択のみとした。実地検証での操作を容易にするため、ペルソナ名から特定のルートを表示できるようにしたものである。



図 2-6 属性選択の画面

2) 画面：目的地設定

出発地/目的地、時刻、条件を設定する。

ユーザの特徴と習慣は 1) の属性選択画面で登録した上で、この画面では体調など検索毎に変化する変則的な条件を設定できることを想定している。

様々な条件を掛け合わせた、一人ひとりに最適なルートの検索を可能にすることが課題である。



図 2-7 目的地設定の画面

3) 画面：ルート検索結果

1) と 2) で選択した条件に基づいてルート検索した結果、適切と判断された移動方法を表示する画面。ルート一覧画面では、個々のユーザ特性に適したルートをリスト形式で表示する。ルート詳細画面では、各ルートの移動情報とルート地図へ遷移するボタンを表示する。

下図はルート検索結果の一例である。図中の①～⑤は、以下の要素を示している。

- ① ルート
 - 出発/到着時刻、所要時間、特徴、乗物・移動手段
- ② ルートの特徴やルート上にある障害物
 - 選択する際の一助となる
- ③ 移動方法
- ④ 地図ボタン

⑤ 徒歩ルートでの区間別の地図ボタン



図 2-8 ルート検索結果の画面

4) 画面：ルート地図

ルート地図はタッチ操作により拡大/縮小、回転、3D表示が可能である。また、属性選択画面で「弱視」を選択したユーザには、地図の文字が通常よりも大きく表示される。下図は、ルート地図の一例である。図中の①～⑦は、以下の要素を示している。

- ① バリア情報
- ② ナビ開始ボタン
 - 音声案内を開始する
- ③ ルート上のランドマーク
 - 曲がり角付近のチェーン店をアイコンで表示
- ④ スタート地点
- ⑤ ゴール地点
- ⑥ 次のフロアへ移動するボタン
- ⑦ テキストガイド
 - 押下すると後述のテキストガイドを大きいパネルで表示する



図 2-9 ルート地図の画面

5) 画面：必要情報

必要情報のある地点を地図上のピンで表している。ピンを押下すると必要情報の詳細情報を表示するウィンドウが出現する。ピンは全部で7種類あり、危険の度合いにより、注意すべきバリア地点（黄色）、知っておくと便利な留意地点（緑色）、その他（白色）の3つに色のレベル分けをしている。

詳細情報の表示方法とピンの種類を示す。



図 2-10 必要情報の表示方法とピンの種類

ピンの種類別の詳細情報の例を以下に示す。

- a. 横断歩道
「信号機」

歩車分離式

中央分離帯あり

音響用ボタンあり

青 40 秒（50 秒に延長可）

赤 28 秒」

b. 段差・勾配

「段差

約 4cm」

「勾配

急（約 8%）

横断勾配」

c. 路面状況

「路面状況

波打ち歩道

路面凹凸あり

ガードレールなし

段差あり」

d. 音サイン

「駅入口チャイム」

e. 改札

「改札

音案内あり

無人改札」

f. 休憩場所

「ベンチ」

g. トイレ

「多目的トイレ」

6) 画面：テキストガイド

下図は、テキストガイドの一例である。図中の①～④は、以下の要素を示している。

① ガイド情報

➤ 押下すると該当の案内地点に地図が移動する

② バリア情報

▶ 押下するとバリアの詳細情報のウィンドウが出現する

③ 次のガイド地点までの距離

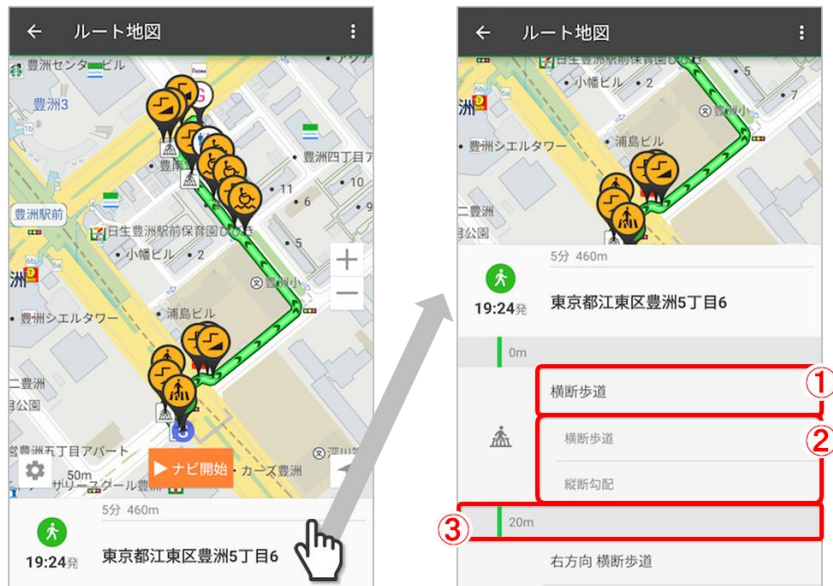


図 2-11 テキストガイド

(2) ナビゲーション

1) 屋外/屋内のシームレスなルート案内

駅・施設を含むルートでは、屋内外の案内がシームレスに繋がるよう、連続した案内を行った。図 2-12 は屋内外の接続地点を表すナビゲーション画面の一例である。

屋外から駅構内へ



駅改札から屋外へ



図 2-12 屋外と駅構内の切り替え

2) 位置と連動したナビゲーション

屋外では、GPS を用いて、ユーザの自位置を示す人のアイコンと地図が自位置の移動に伴い自動でスクロールする。音声案内は、次の案内地点の手前およそ 100m, 50m,

10m の地点で発話する（図 2-13）。

駅・施設内のような屋内では GPS による位置情報測位が難しいため、現時点では上記のような音声案内は困難である。そのため、屋内ではテキストガイドの該当領域を押下すると音声案内と同じフレーズが再生されるよう実装し、実地検証では擬似的に屋内での音声案内を検証した。



図 2-13 ナビゲーション

3) 音声ガイダンス

音声では進行方向と距離に加え、目印となる施設名や誘導用ブロックの案内、危険個所の注意喚起を行う。

音声ガイダンスの発話例を以下に示す。

- a. 歩き始めの方向（全てのユーザ）

「セブンイレブンを背に、横断歩道を渡ります」

- b. エレベータの降り口方向（車いす利用者）

「乗る側と反対のドアが開きます」

- c. 階段情報（視覚障がい者）

階段の段数、手すりの点字の有無、エスカレータとの位置関係を案内する。

「まもなく右方向、階段を上ります。下から 16 段、20 段、13 段、手すりに点字、左にエスカレータが 3 レーン、一番左が上りです。」

- d. 歩道情報（視覚障がい者）

誘導用ブロックの有無、歩道幅を案内する。

「まもなく左に曲ります。その先、誘導用ブロックに従って進んでください

- い。歩道幅はおよそ 4m です。」
- e. 信号、横断歩道情報（全てのユーザ）
横断する道路の規模*、中央分離帯の有無*、青信号の秒数、音響用ボタンの有無*、延長用ボタンの有無を案内する。（*は視覚障がい者のみ）
「まもなく右方向、横断歩道を渡ります。10 車線、中央分離帯あり。青信号は 60 秒です。音響用ボタンがあります。」
- f. 危険箇所の案内（視覚障がい者）
「ガソリンスタンド前の排水溝にご注意ください。」
「駐車場付近です。車両にご注意ください。」
「歩道左手、地下鉄入口にご注意ください。」
- g. ランドマーク（全てのユーザ）
「およそ 50m 先、セブンイレブン奥、豊洲駅前、斜め右に曲ります。」
「この先、バス停が 2 つ、地下鉄入口が 2 つあります。」

(3) 青信号延長デモ

PICS 連携の受容性確認のために、青信号の延長予約機能のデモを実装した。

PICS 対応信号機に近づくと、地図上に青信号の延長予約を尋ねるウィンドウ（ダイアログボックス）が出現し、「はい」ボタンを押下すると延長を受け付けたことを音声と文字（トースト）で通知する(図 2-14)。



図 2-14 青信号延長デモ

2.3.4 パーソナルナビに対するユーザの感想と評価

2.4 節及び第 5 章にて詳述するように、試作したパーソナルナビを用いた実地検証により、収集した必要情報の有効性を確認することができた。ユーザからは以下のようなご意見を頂いた（2.3.5 節記載「今後の課題」に関連したご意見を除く）。

- ・ パーソナルナビは外出の補助としてとても助かる
- ・ パーソナルナビがあれば行動範囲が広がり生活がより豊かになると思う

2.3.5 パーソナルナビの今後の課題

実地検証では、試作したパーソナルナビについてのいくつかの課題が明らかになった。パーソナルナビをより有用なものにするために、今後は屋内での現在地測位に加え、必要情報とユーザ特性情報の経路探索エンジンへの反映が必要となる。

その他の来年度以降の追加要件案を次に示す。

(1) 新機能の検討・試作

■ 移動前

- 勾配あり、細道ありといったルート of 局所的デメリットではなく、経路全体の相対的な特徴（近道のルート、平坦なルート等）によるルート選択（対象：全ユーザ）

- 事前に大まかな道順を把握する機能（対象：視覚障がい者）

■移動中

- 今歩いている道がルートに沿っているか確認する機能（対象：視覚障がい者）
- 音声案内を聞き逃した時に聞き直しできる機能（対象：全ユーザ）
- 多機能トイレの周辺検索と現在地からのルート検索（対象：車いす使用者）

(2) ユーザからの改善要望

- 横断歩道の横断中は周囲に集中しているため次の案内をしないで欲しい（対象：全ユーザ、特に視覚障がい者）
- 屋内では屋外と比べて狭い空間で多数回方向を変えるため、実際よりも距離が短く感じる傾向があった。案内する距離と方向を人の感覚に近いものにして欲しい（対象：全ユーザ）

(3) 特性に適したインターフェースの検討・試作

1) 全盲者

画面の音声読み上げや対話型など、タッチ操作に頼らない音と振動だけのインターフェースが求められる。また、視覚障がい者が普段留意している環境音への注意を、音声案内によって妨げないよう配慮が必要である。

2) 弱視者

全盲者と同様、画面に頼らない音と振動による操作が重要であるが、弱視ユーザからはランドマーク等の視覚による目印案内を多くしてほしいという要望があった。画面の白黒反転と大きい文字も個人の好みにより調整できると良い。

3) 車いす使用者

車いすの運転で両手が塞がるため、スマートフォンを備え付けスタンドや膝に置いた時にも快適な操作ができる横画面への対応が求められる。

(4) パーソナルナビの概念の明確化

パーソナルナビは、製品のコンセプトによって案内するルートと情報が異なることがわかった。例えば、危険な道は案内しない「安全重視型」か、危険を警告しつつ通れる道は案内する「活動拡大型」、どちらにするかによって案内するルートが異なる場合がある。また、初めての道を安全に移動する、歩き慣れた道の移動をサポート

する等、期待するナビの利用シーンについても最適な機能や表現が異なる。
これらは民間事業者の競争領域ではあるが、交通制約者を交えた多岐にわたる議論が必要である。そして、将来的にはユーザが自身に合ったナビを自由に選択できることが求められる。

2.4 ART 計画路線周辺での実地検証

昨年度の活動では、パーソナルナビを用いた情報の利活用に関する気づきを多く得るため、実地検証でのユーザは、IT リテラシーや一人での移動を特に苦手としない、いわゆる“リードユーザ”とした。同活動の結果、対象とした3タイプ（車いす、全盲、弱視）の個々の特徴に応じたルート案内の必要性や提供すべき情報内容が示唆された。本年度は、昨年度に得られたユーザタイプにおける必要情報の内容、その優先度、さらに同情報の収集管理・運用の実現性を含め、それらの精度を高めるとともに、体力が低下した高齢者や単独の移動が不安な人なども対象として検証を行った。また、ART とその他公共交通の利用を想定した実地検証や公共交通機関等の優先スペースを含めた車内の空き状況/混雑状況などを考慮したルート案内方法の受容性の確認も行った。

2.4.1 実地検証エリア／ルートの選定

パーソナルナビは、自宅から目的地までの公共交通等の乗り継ぎを含めた移動に必要な情報あるいはルート案内を、交通制約者個々の特性に応じて提供することを特長とするため、実地検証でもこの流れに沿ったエリア選定が必要となる。ART 計画路線を意識して、各交通制約者の特性に応じたルートを選択した。

具体的には、新橋～汐留～有明～豊洲駅周辺を現地調査し、現地調査の結果から、各交通制約者に適合したルートを選択した。

(1) 現地調査によるエリア選定

ART 計画路線周辺である新橋・汐留・有明・豊洲周辺において、現地での予備調査を実施し、新橋を始点として汐留を経由し、豊洲へ至るルートを選定した。

1) “複数ルート提示”のためのエリア選定

最も難しかったのは、“特性に応じたルート案内”のうち、各ユーザにとって移動可能なルートを複数提示するためのエリア選定である。候補としたエリアにおいて、複数ルート提示が可能であるか、また、実際に実地検証を行うことができるか、の観点で現地調査を実施した。

a. 新橋

新橋駅周辺は、人通りが激しい、歩道幅が狭い、車道との段差が大きい、歩道に看板が置かれている（図 2-15）等、実地検証時の安全確保に課題があると判断した。また建物に囲まれているためか、GPS の精度も良好とはいえなかった。

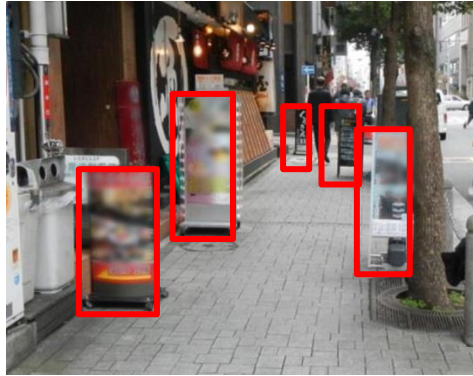


図 2-15 看板(赤枠)が多数置かれた歩道

b. 汐留

汐留駅周辺は、ゆりかもめ汐留駅から浜離宮への移動にて、複数ルートの提示が可能かを検討した。ペデストリアンデッキを通る北側のルート、公開空地を横切るルート、南側を迂回するルートの3ルートを想定し、現場調査を実施した。

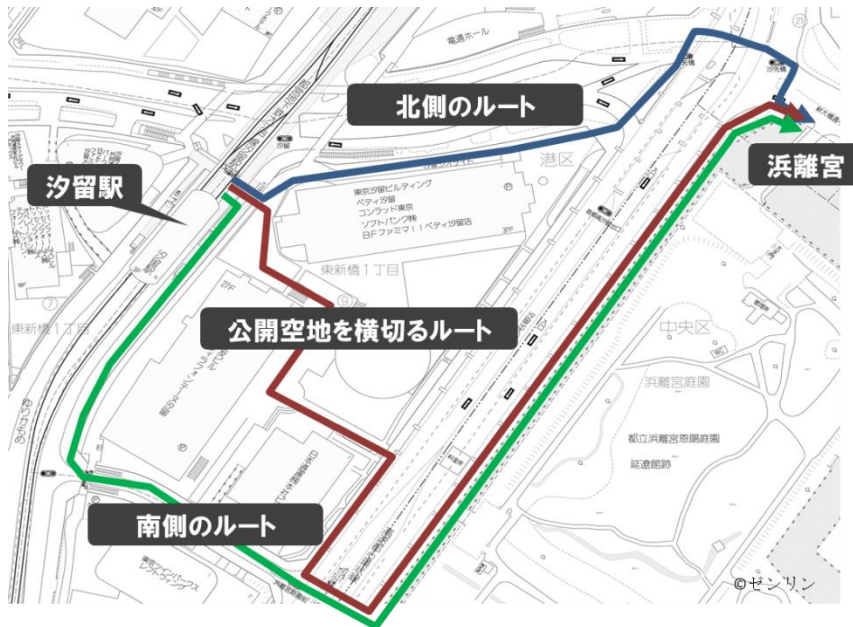


図 2-16 汐留駅から浜離宮へのルート案

北側のルートは道路工事中で、仮設の歩道を歩くこととなり、安全確保に課題があった。他の2ルートは、安全上困難なルートではなかったが、信号機に音響や青延長機能はなく、またルートの後半部分は検証項目が少なく単なる移動となってしまうため、検証場所に適していないと判断した。



図 2-17 北ルート上の状況

c. 豊洲

豊洲駅周辺の現場調査を行った(図 2-18)。駅周辺エリアは商店、学校、公園、マンションなどがあり、新橋や汐留と比較し生活感のある地域である。音響信号、青延長信号も各所に設置されている。GPS 精度も新橋駅周辺の状況と比較すると良好であった。バスターミナルもある。さらに、豊洲駅近くに豊洲文化センター（豊洲シビックセンター内）があり、“屋内外のシームレスな移動”の対象建物として、また、実地検証後のインタビュー会場として使える可能性があった。これらのことから、複数ルート提示のエリアとして豊洲を選択した。

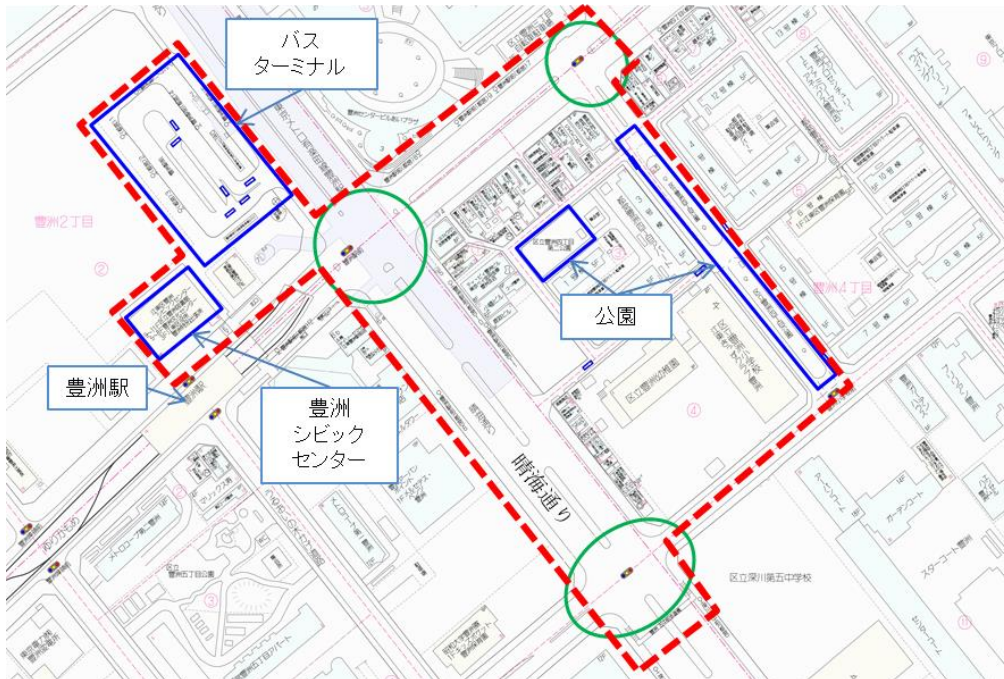


図 2-18 豊洲駅周辺の現場調査エリア

©ゼンリン

緑の丸は音響信号/青延長信号設置交差点を示す。

赤破線枠は必要情報の収集エリア(後述)。

2) バス乗降場所の選定

バス利用時の乗降場所として新橋・汐留・有明・豊洲エリアを以下の観点で調査した。

- ・交通量及び歩道での往来が激しくない
- ・一定時間駐車することができる（交通制約者及びスタッフの乗降時間確保）
- ・バスの乗降ができる（縁石など障害物がない）

新橋・汐留周辺では、ユーザ及び実地検証スタッフの安全が確保でき、さらにバスを一定時間駐車できる場所を見つけることができなかった。有明は、上記の条件を満たす場所が複数あり、昨年度の実地検証で降車場所として利用した有明テニスの森駅付近の場所を仮想バス停(乗車場所)に設定した。降車場所は豊洲駅近くのバスターミナルとした。

(2) 実地検証ルート設定

1) 実地検証ルートと検証の流れ

表 2-10 に実地検証エリアと検証観点、図 2-19 に実地検証ルートをそれぞれ示す。表 2-11 には2回の検証のうち第2回実地検証を例にとり、検証の流れを示した。表の⑤～⑥では、東京都交通局殿に全面的にご協力いただいた。⑦～⑨の選定については後述する。

表 2-10 実地検証エリアと検証観点

実施エリア	新橋駅～汐留駅	有明テニスの森駅周辺	豊洲駅周辺
検証観点	『公共交通利用』 利用者属性に応じた 乗車位置、ルート案内 公共交通の乗り継ぎ	『公共交通利用』 バス混雑状況案内 運行情報提供	『特性に応じたルート案内』 利用者属性に応じたルート案内、選択 『PICS連携による交差点横断』 『屋内外シームレス案内』
必要情報 (一例)	・リアルタイム運行状況 ・利用者位置 ・駅構内情報(エレベータ等)	・車内混雑状況情報 ・バス位置情報	・障害物情報 ・歩道・地形情報 ・交差点情報 ・施設情報(入口位置など)



図 2-19 実地検証ルート

表 2-11 検証の流れ（時刻は目安）

①	10:00	シナリオ 1	新橋駅前広場 ゆりかもめ（鉄道利用）
②	10:40		ゆりかもめ汐留駅 徒歩
③	11:00		仮想バス停 1
④			（調査対象外） ゆりかもめで有明テニスの森駅まで移動
⑤	11:40		仮想バス停 2 バス利用（東京都交通局殿ご協力）
⑥	12:00		仮想バス停 3（豊洲バスターミナル）
	12:00		（昼食）
⑦	13:00	シナリオ 2	晴海通り沿い交差点 徒歩 ※複数ルート PICS 交差点
⑧	14:30	シナリオ 3	PICS 交差点 PICS 交差点デモ、徒歩
⑨	15:30		豊洲シビックセンター 屋外→屋内ナビ
	16:00	インタビュー	豊洲文化センター
	17:00	解散	

2) 複数ルート設定

複数ルート案内実施エリアに選定した豊洲駅周辺において、図 2-18 の赤破線枠内を詳細に調査し、各交通制約者の複数ルート案を図 2-20 のように設定した（表 2-11 の⑦～⑨）。具体的には、始点（同図中“S”の表示）を晴海通り沿いの交差点とし、PICS 信号交差点付近（同図中“G”の表示）へ至るルートをタイプ別に3通りずつ設定した。いずれも各ユーザが通ることのできるルートとなっている。ユーザが好みのルートを選び移動するのが理想であるが、今回は準備の時間的制約のため、予め設定したルート（図 2-20 中、赤の実線で示す）を移動していただいた。これらのルートにおける必要情報の実データ収集は 2.2 節で前述したとおりである。

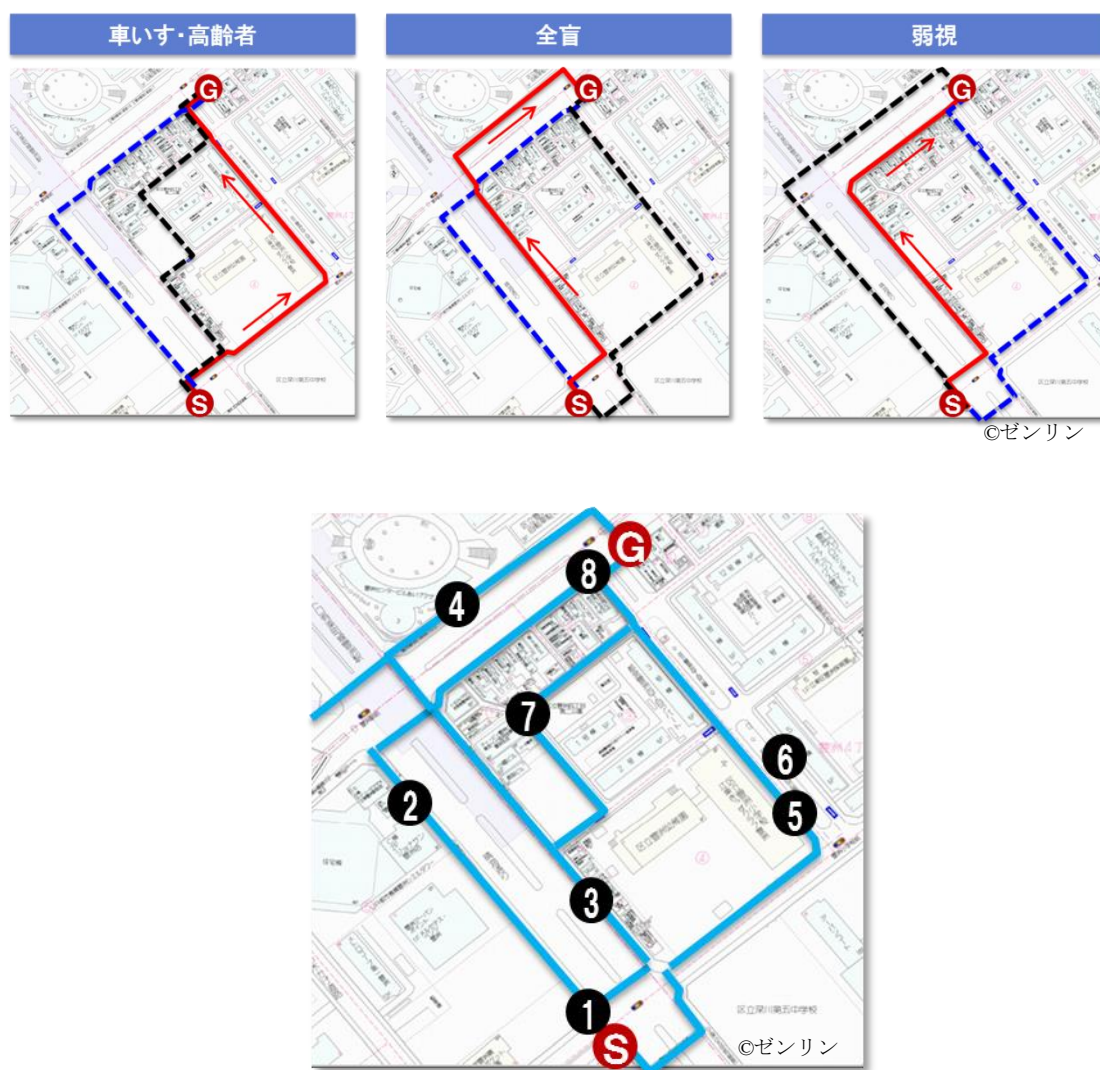


図 2-20 複数ルート案内（数字は次ページ写真の撮影場所）



図 2-21 豊洲エリアの様子

図 2-20 及び図 2-21 中、数字で示す箇所の特徴を下記に示す。

- ①距離の長い横断歩道(島あり)。音響/青延長信号設置。
- ②歩道幅が広い。歩行者や駐輪自転車が多い。(現地調査実施時点)
- ③歩道に自転車と歩行者を分ける白ラインがある。
- ④誘導用ブロックが設置されている。
- ⑤ほとんど車が通らない。
- ⑥公園内にベンチが設置されている。
- ⑦歩道幅が狭い。
- ⑧PICS 信号（青延長機能）設置。

2.4.2 実施検証

2.2 節で整備した必要情報、特にルート上で提示する情報が有用であるかどうかを評価するために、評価用アプリとして 2.3 節で試作したパーソナルナビを用いて検証を行った。具体的には、ART 計画路線周辺でユーザがパーソナルナビを利用した実地での検証を行い、さらにユーザへのインタビューを行うことによって情報の下記評価項目(a)(b)(c)に対して評価を行った。以下に個々の評価項目とそれらに対する評価方法を記載する。

(a)必要情報の過不足

想定した必要情報によって、ユーザにとって問題無く通行が可能であるか否かをユーザインタビューや行動観察を通して確認した。否であった場合には必要となる情報を具体的に洗い出し、必要情報とした。

(b)交通制約者の特性に応じたルート案内：

パーソナルナビによって検索される可能性のある複数ルートのうち、パーソナルナビが最適と判断したルートが交通制約者の特性に応じた適切なルートとなっていることを確認した。

(c)検索結果の妥当性：

上記(b)で選択されたルートを実際に移動し、検索結果の妥当性を確認した。具体的には、利便性の観点からユーザがルート途中で迷う事象が発生したか否か、安全性の観点から危険を感じる事象が発生したか否かといった項目で評価を行った。検索結果が適切ではなかった場合は問題点を洗い出し、必要情報や検索方法の再検討を行った。

(1) 概要

1) 実地検証実施日

第1回実地検証：平成28年12月21, 22日

第2回実地検証：平成29年1月16, 19, 20日

（バス利用に関しては1月の3日間実施）

2) 対象ユーザ

本年度は、下記のユーザにご協力いただき、設定したルートでの実地検証及びインタビューによって検証を行った。

第1回検証：

車いす使用者2名（電動1名、手動1名）

高齢者1名

弱視1名

全盲2名（先天性1名、後天性1名）

第2回検証：

車いす使用者2名（電動1名、手動1名）

高齢者1名

弱視1名 ※第1回検証と同じユーザ

全盲2名（先天性1名、後天性1名） ※第1回検証と同じユーザ

3) 検証ルートと検証の流れ

検証のルートと検証の流れは、2.4.1節で述べた通りである。

4) 検証体制

次の図に示すとおり、ユーザを含めた7名で1チームを組み、検証を行った。

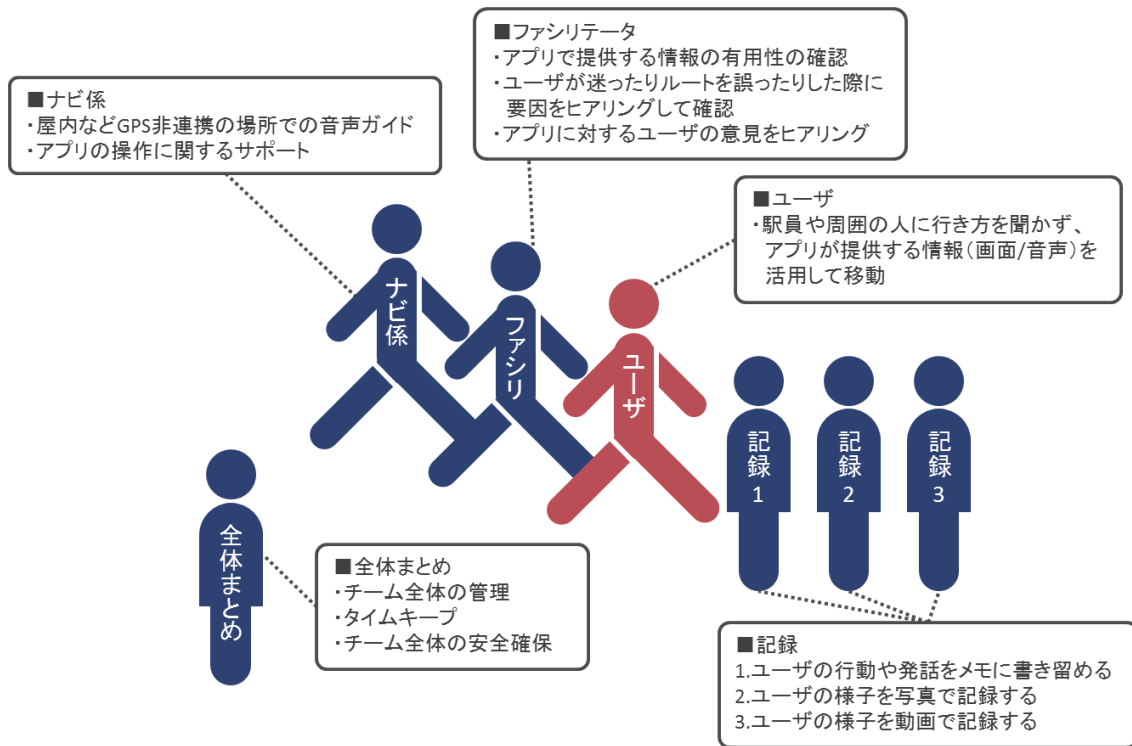


図 2-22 実地検証のチーム編成と役割

5) 使用ツール

検証時に各チームで使用したツールを示す。

表 2-12 検証時に使用したツール一覧

ツール	説明
フェイスシート	ユーザの身体に関する特徴、ふだん外出する際の行動や使っているツールなどについて、ユーザにヒアリングしてまとめるためのフォーマット。ユーザのふるまいや発話の分析に使用する。
台本	アプリが提供する情報、評価項目、その他当日の動き方などをまとめた資料。検証当日はこの資料に従って検証を進めた。
チェックリスト	アプリが提供する情報をまとめた資料。ユーザのふるまいや発話を記録するために使用。
ビデオカメラ	ユーザや検証の様子を記録するために使用。
デジタルカメラ	

ツール	説明
IC レコーダ	
パーソナルナビをインストールしたスマートフォン(2台)	1台はユーザが所持し、実際にアプリを操作しながら移動してもらおう。もう1台はナビ係が所持し、GPS非連携の場所での音声ガイドを再生するために使用。

6) PICS に関するアンケート

PICS 信号に関する調査は、警察庁 SIP プロジェクト「交通制約者等の移動支援システムの開発」(PICS 関連プロジェクト) 受託者と連携した。具体的には、PICS 関連プロジェクトで用意された PICS 連携アプリに関するアンケート内容を、本プロジェクトのユーザにもインタビューし、インタビュー結果を PICS 関連プロジェクトと共有した。

7) 実地検証参画者

以下の方々に、実地検証に参画していただき、ご意見等伺った(敬称略)。

- ・ SIP 「歩行者移動支援システム」サブワーキンググループ (SWG)
- ・ 国立障害者リハビリテーションセンター学院
- ・ 警察庁 SIP プロジェクト「交通制約者等の移動支援システムの開発」受託者

(2) 実地検証の様子

実地検証の様子を図 2-23 に示す。



図 2-23 実地検証の風景



図 2-23 実地検証の風景

(3) 第1回実地検証の結果

第1回実地検証で得られた結果を表2-11記載のシナリオ毎に示す。具体的には、調査から得られた気づきと課題を下表に示す6つのカテゴリに基づいて整理した。気づきと課題はシナリオに沿って時系列に示している。

表 2-13 検証結果の整理のための6つのカテゴリ

カテゴリ	カテゴリの説明
a. 適切な情報提供	ユーザから「よい」「役に立つ」という意見があったもの。
b. 情報の不足 (必要情報整理表になし)	そもそも必要情報整理表がなく、情報として収集していないもの。
c. 情報の不足 (必要情報整理表にあり)	必要情報整理表にあり、情報として収集していたが、アプリに入っていないもの。
d. 表現の不備	情報としてはあるが、伝え方が適切でなく、ユーザが正しく解釈できなかったもの。
e. タイミングの不備	情報はあり、表現もよいが、伝えるタイミングが適切でなかったもの。
f. その他	それ以外のもの。

1) シナリオ 1

シナリオ1は以下のルートである。

新橋駅前広場→ゆりかもめ新橋駅→（ゆりかもめ）→ゆりかもめ汐留駅
→仮想バス停→（バス）→豊洲バスターミナル

ここでは、①区間（新橋駅前広場～仮想バス停）の各ユーザにおける気づきと課題をユーザタイプ毎に記載する。なお、②区間（仮想バス停～バス移動～豊洲バスターミナル）で検証したバス利用における課題や要望は、(6)に記載する。

a. 車いす使用者

表 2-14 車いす使用者における気づきと課題：シナリオ 1①区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	乗り降り同方向のエレベータを後ろ向きに降りた際、「右方向」という案内に一瞬戸惑う。車いすでは、エレベータからの出やすさや混雑状況を考え、前向きで乗ったり、後ろ向きで乗ったりするため、降りたときの方向が一定とは限らない。	「エレベータの出口を背にして」など方向の起点となる情報がない（暗黙のルールとなっていて、情報として提供していない）。	d. 表現の不備
2	前向き、後ろ向き、どちら向きで乗ると降りるときに出やすいかを考える判断材料として、「エレベータの開く方向（降り口）が予めわかるとよい」という意見があった。	エレベータの開く方向（乗った側と同じ側が開く/乗った側の反対側が開く）に関する情報がない。	b. 情報の不足（必要情報整理表になし）
3	「駅のエレベータのある方向がわかるのは有用。地下鉄のエレベータの場所がわかりづらいときがある」との発話があった。	-	a. 適切な情報提供
4	「3号車1番ドアから乗る」という案内があったが、3号車1番ドアが見つけられない。「3号車までの距離、ホーム上の位置が知りたい。」という意見があった。	乗車ドアを見つけられるような情報がない。	d. 表現の不備
5	「ナビに『20m 先のエレベータ』と言われたので、(本来乗るはずのエレベータの) 先にあるビルの中のものを使うのかと思った。」との発話があった。	<ul style="list-style-type: none"> ・距離情報の精度が粗い。 ・エレベータの位置を示す情報が距離情報しかない。 	d. 表現の不備
6	エレベータに乗った際、誤った行き先のボタンを押してしまい、降りるべきでないフロアでエレベータを降りてしまう。	行き先階の情報が提示されていない。	c. 情報の不足（必要情報整理表にあり）

b. 高齢者

表 2-15 高齢者における気づきと課題：シナリオ 1①区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「エレベータに乗る」という案内はあるが、行き先（2F）の情報がなく、スムーズに行き先を決められない。	行き先階の情報が提示されていない。	c. 情報の不足（必要情報整理表にあり）
2	「10メートル先を左に曲がる」という案内を聞いた際、正解の曲がり角まで10メートルなく、誤ったルートに進みそうになる。	距離情報の精度が粗い。	d. 表現の不備
3	「電車を降りて右にエレベータ」という案内に対し、「役に立つ」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供
4	「20m先のエレベータ」という案内に対し、「距離が長すぎる（20mより短い）」「左手にあることを言われないとわからない」という発話があった。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 距離情報の精度が粗い。 ・ エレベータの位置を示す情報が距離情報しかない。 	d. 表現の不備

c. 弱視者

表 2-16 弱視者における気づきと課題：シナリオ 1①区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「屋内に入ると暗くなり、場所がわからなくなるため、屋内に入ったことを、入った瞬間に教えてほしい」という意見があった。	「屋内に入った」ということが音声ナビからわからない。	b. 情報の不足 (必要情報整理表になし)
2	エスカレータの有無は案内するが、上り/下りの方向の案内がないためスムーズに乗れない。	エスカレータの上下方向や進入方向に関する情報が提供されていない。	c. 情報の不足 (必要情報整理表にあり)
3	階段の段数を「xx 段、xx 段、xx 段」と踊り場で分けて案内することに対し、「イメージがわかっていい」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供
4	「戻る方向」という案内について、「イメージはわかるが左右がわからない」と言い、左斜め後ろの階段をスムーズに見つけられない。	前後左右の進行方向を正確に案内できていない。	d. 表現の不備
5	「左右にエスカレータ」という案内について、何を起点とした左右か、上り/下りがどちらか、という案内がなく、「言ってもらわないとわからない」という意見があった。	エスカレータの上下方向や進行方向に関する情報が提供されていない。 時間帯や利用状況によって、進行方向が変わるものもある。	d. 表現の不備
6	エスカレータの乗車時間が知りたいという意見があった。	エスカレータの乗車時間に関する情報がない。	b. 情報の不足 (必要情報整理表になし)
7	「階段よりエスカレータを使うので、エスカレータの情報が先にほしい」という意見があった。	ユーザに適した優先順位で情報が提供されていない。	f. その他
8	階段の手すりを探すための手がかりとして階段の幅の情報がほしいという意見があった。また、幅がわかると「この階段でよいか」の確認もできる。	階段の幅に関する情報がない。	b. 情報の不足 (必要情報整理表になし)

d. 全盲者

表 2-17 全盲者における気づきと課題：シナリオ 1①区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	エスカレータの有無は案内するが、エスカレータの位置、レーン数、上り/下りの方向などの案内がないためスムーズに乗れない。	エスカレータの上下方向や進入方向に関する情報が提供されていない。	c. 情報の不足（必要情報整理表にあり）
2	階段の段数を「xx 段、xx 段、xx 段」と踊り場で分けて案内することに対し、「段数までは覚えていないが形状がわかっている」という発話があった。	-	a. 適切な情報提供
3	「xxメートル先を～」という案内が階段やエスカレータの途中であるが、階段やエスカレータを含めた距離はわかりづらく、階段を上ったあとに進む方向を迷う。また、階段の上り下りには神経を使うため、案内があっても聞き漏らす。	ユーザにとって適切なタイミングで情報提供できていない。	e. タイミングの不備
4	「手すりの点字は迷ったときの目印になる」という発話があった。	-	a. 適切な情報提供
5	「戻る方向」という案内の意味がわからず、左斜め後ろの階段を見つけられない。	前後左右の進行方向を正確に案内できていない。	d. 表現の不備
6	「ホーム付近」という案内に対し、「ホームは危険なので、ホーム階であればもう「ホーム」と言ってほしい」という意見があった。	ユーザは「ホームかどうか」を知りたいが、「付近」という表現が情報を曖昧にしている。	d. 表現の不備
7	転落の危険性があるため、ホームドア以外にもホームの形状を知りたいという強い意見あり。 ・線路の位置（体の向きと平行か垂直か、片側か両側か、など） ・電車の進行方向（上り/下り）	ホームの形状をイメージし、危険を回避できる情報が提供されていない。	b. 情報の不足（必要情報整理表になし）
8	地下鉄に続く階段を迂回して正面方向に進む必要があるが、迂回に必要な案内がなかったため直進してしまう。	前後左右の進行方向を正確に案内できていない。	d. 表現の不備

2) シナリオ 2

シナリオ 2 は以下のルートである。移動に使うルートは、交通制約者の特性に応じて異なるルートを使用する。

晴海通り沿いにある自宅（仮想）前（図 2-20 中“S”の表示）→

PICS 交差点近くにあるスーパー（図 2-20 中“G”の表示）

a. 車いす使用者

表 2-18 車いす使用者における気づきと課題：シナリオ 2 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「(歩道) 段差については高さだけでなく、段差形状(角度)も必要。ルート選択の際の判断材料となる。」との発話があった。	「自分でも越えられる段差か」をユーザが判断しづらい情報提供になっている。	b. 情報の不足 (必要情報整理表になし)
2	「青信号の時間長が音声でわかるとよい。」との発話があった。	情報を取得する方法(音声ナビ/画面表示)がユーザにとって適切でない。	f. その他
3	「(歩道の) 勾配のパーセント表記はわかりづらい。大まかに通行可能か危険(車いすが傾く)かの二択がわかればよい」との発話があった。	「自分でも通行可能な勾配か」をユーザが判断しづらい情報提供になっている。	d. 表現の不備
4	「多目的トイレの所在情報は有用。」との発話があったものの、「歩きスマホできないから、自分のルート上にトイレがあるかどうか(操作無しで)わかるようになっていたほうがいい」との発話があった。	情報を取得する方法(音声ナビ/画面表示)がユーザにとって適切でない。	f. その他

b. 高齢者

表 2-19 高齢者における気づきと課題：シナリオ2 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	歩道の舗装状況による凹凸について、「このくらいなら情報はいらない。段差の場合は、10cm以上ならほしい。」という意見があった。	ユーザによっては不要な情報が提供されている。	f. その他
2	「勾配を%で表現されてもわからない。」という意見があった。	「自分でも通行可能な勾配か」をユーザが判断しづらい情報提供になっている。	d. 表現の不備
3	ベンチの位置の案内について、「休憩したり物を置いたりできるのであるといい」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供
4	「水飲み場の情報があるとよい。」という意見があった。	水飲み場（公園などに設置されている水道）に関する情報がない。	b. 情報の不足 （必要情報整理表になし）
5	多目的トイレの有無、形状（和洋式）、混雑状況などの情報がほしいという意見があった。	トイレに関し、ユーザが必要とする情報を提供できていない。	c. 情報の不足 （必要情報整理表にあり）
6	「「100メートル先を～」「50メートル先を～」という先の情報は、進んだ距離の目安となるのでわかりやすい」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供

c. 弱視者

表 2-20 弱視者における気づきと課題：シナリオ2 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	案内の内容を忘れてしまい、もう一度聞こうとする。	ユーザにとって適切なタイミングで情報提供できていない。	f. その他
2	横断歩道に関し、次の情報を案内することに肯定的な意見があった。 ・中央分離帯の有無 ・音響ボタンあり ・青信号/赤信号の秒数	-	a. 適切な情報提供
3	「歩車分離式」という言葉の意味がわからない。	ユーザが知らない用語を使っている。説明がない。	d. 表現の不備
4	現状、坂（勾配）の情報は詳細ダイアログ中にあるが、音声ナビに入れてほしいという意見があった。	情報を取得する方法（音声ナビ/画面表示）がユーザにとって適切でない。	f. その他

d. 全盲者

表 2-21 全盲者における気づきと課題：シナリオ2 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「音響用ボタンあり」という案内を聞いてボタンを探すが、横断歩道の左右を何度も行き来し、なかなか見つけられない。	押しボタンの位置に関する情報が提供されていない。	c. 情報の不足（必要情報整理表にあり）
2	「歩車分離式」という言葉の意味がわからない。	ユーザが知らない用語を使っている。説明がない。	d. 表現の不備
3	中央分離帯がある場合に、その情報がないと、中央分離帯部で横断歩道を渡り終えたと勘違いする可能性があるため、中央分離帯の有無を案内することに対して肯定的な意見が多くあった。	-	a. 適切な情報提供
4	車線の数を案内することに対して、「交差点の大きさがわかるのでよい」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供
5	「エネオス」がガソリンスタンドであることがわからない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザが知らない固有名詞を使っている。 ・店舗の種別に関する情報が提供されていない。 	d. 表現の不備
6	「xx メートル先を～」という案内を横断歩道の横断中に聞くことになるが、横断中は車の音や周囲の音に神経を向けているため聞き漏らす。	ユーザにとって適切なタイミングで情報提供できていない。位置検出で自動的に残りの距離等を発話するような場合、ユーザが欲しい案内のタイミングと一致しないことがある。	e. タイミングの不備
7	ルート検索後の説明で「誘導用ブロックあり」とあったため、目的地まで誘導用ブロックがずっと続いていると思ったが、誘導用ブロックのない道もあった。誘導用ブロックを探し続け、先に進めない。	<ul style="list-style-type: none"> ・「誘導用ブロックあり」という表現が、ユーザの誤解を招く表現になっている。 ・誘導用ブロックの敷設状況に関する情報が提供されていない。 	d. 表現の不備 c. 情報の不足（必要情報整理表にあり）

#	気づき	課題	カテゴリ
8	長い直線の移動中、50m程度案内がないことがあり、「無音が続くと不安になる」という発話があった。	ユーザにとって適切なタイミングで情報提供できていない。	f. その他
9	信号がある横断歩道を「横断歩道」と案内することに対し、「横断歩道でなく信号のほうがわかりやすい」という意見があった。	ユーザは「信号を渡る」ことを知りたいと考えているが、ダイレクトに伝わらない表現になっている。	d. 表現の不備
10	「音響あり」という案内を聞き、横断歩道でボタンを探すが、ボタンがない。ボタンの有無は「音響用ボタンあり」と「音響あり」で区別していたが、その違いに気づけなかった。	ボタンの有無を「音響用ボタンあり」「音響あり」という表現で区別しているが、ユーザが差に気づかない表現になっている。押しボタンの有無の情報が提供されていない。	d. 表現の不備
11	「歩車分離式」という案内のあった交差点について、方式が異なるもの（歩行者専用現示方式/右左折車両分離方式）が混ざっていたため、「さっきと違う」という発話があった。	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザが知らない用語を使っている。説明がない。 ・方式の異なる交差点が「歩車分離式」という1つの言葉で表されている。（全盲者の場合、車の通る音や人の通る音を頼りに信号を渡るため、方式を誤認識すると危険。） 	d. 表現の不備
12	「道幅」ではなく「歩道幅」のほうがわかりやすいという発話があった。	「道幅」という文言がユーザの誤解を招く表現になっている。（道幅だと、車道と歩道を足した幅と誤解釈する恐れがある）	d. 表現の不備
13	10メートルくらいの距離に横断歩道が2つあり、正解ルートでは進行方向奥に位置する横断歩道だったが、手前の横断歩道を渡ろうとしてしまう。	<ul style="list-style-type: none"> ・複雑な形状の丁字路ルートなどを通る場合、間違えやすいルートに関する注意喚起をする情報が提供されていない。 ・ルートを外れた場合に、ルートを外れたことを伝えたり、ルートを再検索したりするなどの仕組みがない。 	b. 情報の不足（必要情報整理表になし）

3) シナリオ 3

シナリオ 3 は以下のルートである。

PICS 交差点近くのスーパー → 豊洲シビックセンター

a. 車いす使用者

表 2-22 車いす使用者における気づきと課題：シナリオ 3 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「青信号延長機能はいい。押しボタンは車いすで押しにくい場所にあることが多く、押すのが面倒だが、これなら使いたい」、「手元端末で操作できる信号機をたくさん設置してほしい」との発話があった。	- (青信号延長機能の有用性)	f. その他

b. 高齢者

表 2-23 高齢者における気づきと課題：シナリオ 3 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「歩くのが辛く速度が遅くなることがあるので青信号延長機能はいい。」という意見があった。	- (青信号延長機能の有用性)	f. その他
2	案内には「豊洲文化センター」と表示されるが、建物には「豊洲シビックセンター」と表記されているため、同じものか迷った。	ルート案内で使われている文言と実際目で見える文言が異なる。	d. 表現の不備

c. 弱視者

表 2-24 弱視者における気づきと課題：シナリオ 3 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「xx メートル先を～」という案内を横断歩道の横断中に聞くことになるが、横断中は車の音や周囲の音に神経を向けているため聞き漏らす。「ここでナビされるのは危ない」という意見もあった。	ユーザにとって適切なタイミングで情報提供できていない。	e. タイミングの不備

d. 全盲者

表 2-25 全盲者における気づきと課題：シナリオ3区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	信号の状態がわかる青信号延長機能に対し、肯定的な意見があった。押しボタンは車道に近いので探すときに危険を感じることもあり、手元で操作できることへのニーズも高かった。	- (青信号延長機能の有用性)	f. その他
2	横断歩道の右から中央部分にかけて誘導用ブロックが敷設されていたが、左側1メートル程度の敷設されていない部分を通ってしまい、車道に出そうになる。	誘導用ブロックの敷設状況に関する情報が提供されていない。	c. 情報の不足 (必要情報整理表にあり)
3	地下鉄入り口の建物を迂回して正面方向に進む必要があるが、迂回に必要な案内がなかったため直進してしまう。建物にぶつかり、どこに進めばよいかわからなくなって進めなくなる。	前後左右の進行方向を正確に案内できていない。	c. 情報の不足 (必要情報整理表にあり)
4	改札に続くエスカレータに気づかず、そのまま直進してしまう。改札周辺で鳴る「ピンポン」という音サインに気づき、戻る。	音サインに関する情報が音声ナビで提供されていない。	c. 情報の不足 (必要情報整理表にあり)
5	「サウンドマーク」(音サインのこと)という言葉の意味がわからない。	ユーザが知らない用語を使っている。説明がない。	d. 表現の不備
6	豊洲シビックセンターの入り口に入る際、自動ドアの前後で誘導用ブロックが途切れているため、先に進めない。	自動ドアの位置や風除室の情報が適切に提供されていない。	b. 情報の不足 (必要情報整理表になし)
7	「右手前方向」という案内がわからず、右斜め後ろのエレベータを見つけれない。	前後左右の進行方向を正確に案内できていない。	d. 表現の不備

(4) 第1回実地検証で明らかになった課題と対策案

第1回実地検証であがった課題に対して対策を検討し、パーソナルナビの改善を行った。第1回実施検証の結果によれば、必要情報整理表に無い項目でルート上にて提示する必要情報としてユーザから必要という意見のあった情報は9項目であった。上記9項目は、必要情報整理表に加える必要があると考える。ただし、例えば、車いす使用者の気づきとしてあがっていた「エレベータの開く方向（降り口）がわかるとよい」に対しては、複数の車いす使用者においてその有用性はまちまちであり、個人差がみられる。対応としては、エレベータの仕様情報は必要情報として登録し、その利用有無については、パーソナルナビに、その情報をルート選択やルート上の提示情報として採用するか否かをユーザが選択できるといった機能を搭載するなどの工夫が必要である。

以下に第1回実地検証で明らかとなった課題を整理し、さらに検討した対策方針案を表2-26に示す。また、第2回実地検証に向けた、上記対策方針のパーソナルナビへの実装有無についても同表に示した。今後、具体的に対策を行っていくにあたり、必要情報の収集方法、格納方法、パーソナルナビの基本機能ガイドラインを検討していくことが重要である。

表 2-26 第1回実地検証で明らかになった課題と対策案

（凡例）○：実装した ×：実装していない

<ルート上：エレベータ>

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
「エレベータの出口を背にして」など方向の起点となる情報がない	「エレベータの出口を背にして」という情報を追加する。	○	-
エレベータを降りる際の出口方向に関する情報がない。	エレベータに乗る前に、出口の方向を伝える。	○	事前に情報提供することで、「どちら向きに乗ればよいか」「中で転回が必要か」などを判断する際の情報として利用できる。
エレベータの位置を示す情報が距離情報しかない。	目標物が進行方向の左右どちらかにあるかという情報を追加する。	○	-
行き先階の情報が提示されていない。	行き先階の情報を追加する。	○	-

<ルート上：エスカレータ>

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
エスカレータの上下方向や進入方向に関する情報が提供されていない。	エスカレータの上下方向や進入方向に関する情報を追加する。	○	-
エスカレータの乗車時間に関する情報が無い。	エスカレータの乗車時間に関する情報を追加する。	×	ユーザのニーズをさらに調査し、追加情報やタイミングを検討する必要あり。また、情報収集の手段についても検討する必要あり。

<ルート上：階段>

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
階段の幅に関する情報が無い。	階段の幅の情報を追加する。	×	情報収集の手段について検討する必要あり。

<ルート上：駅ホーム>

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
乗車ドアを見つけられるような情報がない。	乗車ドアを見つける手がかりとなる情報を追加する。	○	ゆりかもめ新橋駅の場合、ホーム上の車いすマークを手がかりとする。 そのほかの交通機関でどのような情報を手がかりとするかは調査・検討が必要。
ユーザは「ホームかどうか（危険があるかどうか）」を知りたいが、「付近」という表現が情報を曖昧にしている。	「付近」という表現を削除する。	○	-

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
ホームの形状をイメージし、危険を回避できる情報が提供されていない。	線路の位置や電車の進行方向の情報を追加する。	○	-

<ルート上：歩道>

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
歩道幅の情報がない。	歩道幅の情報を追加する。	×	歩道幅の測定方針や手段を検討する必要あり。
誘導用ブロックの敷設状況に関する情報が提供されていない。	誘導用ブロックの敷設状況の情報を追加する。	×	誘導用ブロックの敷設状況を収集する手段について検討する必要あり。
「自分でも越えられる段差か」をユーザが判断しづらい情報提供になっている。	「自分で越えられる段差か」を判断できるような情報を提供する。	×	歩道の段差の形状（高さや角度）、道路施工の質、ユーザの運動能力など、判断に使う情報が多岐に渡る。すべての情報を収集することは難しいと考えられる。 そのため、第2回検証では歩道の段差の情報は提供せず、段差を目で見て越えられるかどうかを判断してもらうこととする。
「自分でも通行可能な勾配か」をユーザが判断しづらい情報提供になっている。	「自分で通行できるか」を判断できるような情報を提供する。	×	勾配の形状（角度や距離）、ユーザの運動能力など、判断に使う情報が多岐に渡る。 どのような情報提供が適切か、調査・検討が必要。
「道幅」という文言がユーザの誤解を招く表現になっている。	「歩道幅」にする。	○	-

<ルート上：横断歩道>

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
押しボタンの位置に関する情報が提供されていない。	押しボタンを見つけられるような情報を提供する。	×	情報収集の手段について検討する必要あり。
ユーザは「信号を渡る」ことを知りたいと考えているが、ダイレクトに伝わらない表現になっている。	信号の有無をユーザが誤解しないような情報提供をする。	×	表現を変える、ルート案内で使う用語のルールをユーザが理解できる仕掛けを設けるなど、要検討。
ボタンの有無を「音響用ボタンあり」「音響あり」という表現で区別しているが、ユーザが差に気づかない表現になっている。	音響信号がある場合は、ボタンの有無についての情報を追加する。	○	-
方式の異なる交差点が「歩車分離式」という1つの言葉で表されている。	方式の違いがわかるような表現にする。	×	情報として提供すべきかどうかについても要検討。

<ルート上：施設>

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
水飲み場（公園などに設置されている水道）に関する情報がない。	情報に関するニーズを調査し、提供情報を検討する。	×	情報収集の手段については検討する必要あり。
トイレに関し、ユーザが必要とする情報が提供されていない。	必要とする情報を調査し、提供情報を検討する。	×	情報収集の手段については検討する必要あり。
店舗の種別に関する情報が提供されていない。	店舗の種別と店舗名を合わせて情報提供する。	○	「ガソリンスタンドのエネオス」など。迷ったときに周囲の人に聞く手がかりにするため、店舗名も

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
			提供する必要あり。
仮想バス停の位置情報が提供されていない。	仮想バス停の位置情報を追加する。	○	-
ルート案内で使われている文言と実際目で見える文言が異なる。	ルート案内で使う文言と街中で目にする文言を一致させる。	○	-

<アプリ全体>

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
距離情報の精度が粗い。	距離情報の精度が粗くてもミスを防げる表現にする。 ・10m以内の場合は「まもなく」に変更 ・それ以上の場合はメートル表記のまま	○	短距離の場合、誤差の許容範囲が小さくなり、別途、自位置の検出精度の問題が出てくる可能性がある。
「屋内に入った」ということが音声ナビからわからない。	屋内に入ったことがわかるような情報を提供する。	×	弱視者のニーズをさらに調査し、追加する情報やタイミングを検討する必要あり。
前後左右の進行方向を正確に案内できていない。	「左に行ってすぐ左」のように、前後左右の進行方向を追加する。	○	-
ユーザが知らない用語を使っている。説明がない（歩車分離式）	ユーザがわかる用語を使うか、用語の説明を追加する。	×	どのような表現がよいかは継続検討する。
ユーザが知らない用語を使っている。説明がない（サウンドマーク）	ユーザがわかる用語を使うか、用語の説明を追加する。	○	第2回検証では「音案内：駅入り口チャイム」に変更。 どのような表現がよいかは継続検討する。

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
複雑な形状のルートを通る場合、間違えやすいルート(今回は丁字路)など、に関する注意喚起をする情報が提供されていない。	間違えやすいルートに関する注意喚起となる情報を追加する。	×	情報の提供方法や情報収集の手段は別途検討が必要。

<パーソナルナビの操作性>

課題	対策方針	実装	対策に関する 補足、懸案など
ユーザに適した優先順位で情報が提供されていない。	ユーザに適した優先順位で情報を提供する仕掛けを設ける	×	ユーザの好みにカスタマイズできるなど。別途検討が必要。
ユーザにとって適切なタイミングで情報提供できていない。	ユーザがほしいと思うタイミングで情報入手できるような仕掛けを提供する。	×	もう一度聞けるような仕掛けを提供するなど。実現方法は別途検討が必要。
情報を取得する方法(音声ナビ/画面表示)がユーザにとって適切でない。	ユーザが適切だと思う方法で情報を提供する。	×	ユーザの好みにカスタマイズできるなど。別途検討が必要。
ユーザによっては不要な情報が提供されている。	ユーザにとってノイズとならない仕掛けを設ける。	×	ユーザの好みにカスタマイズできるなど。別途検討が必要。
ルートを外れた場合に、ルートを外れたことを伝えたり、ルートを再検索するなどの仕組みがない。	ルートを外れた場合の動作を検討し、追加する。	×	ルート再検索機能や位置検出精度の向上など。実現方法は別途検討が必要。

(5) 第2回実地検証の結果

第2回実地検証では、主に第1回実地検証で挙げた課題への対策の有効性検証と新たな課題を確認した。なお、視覚障がい者（全盲2名、弱視1名）は、第1回実地検証に参加したユーザと同一であり、車いす使用者（2名）と高齢者（1名）は第1回とは異なるユーザである。

ここでは、第2回実地検証で得られた以下の事項について、シナリオ毎（シナリオ1～3）・ユーザ毎（車いす使用者、高齢者、弱視者、全盲者）に示す。

- ・第1回実地検証を受けてルート案内を修正した箇所についての評価
- ・第2回実地検証で新たに挙げた気づきと課題

1) シナリオ1

シナリオ1は以下のルートである。

新橋駅前広場→ゆりかもめ新橋駅→（ゆりかもめ）→ゆりかもめ汐留駅
→仮想バス停→（バス）→豊洲バスターミナル

ここでは、①区間（新橋駅前広場～仮想バス停）における下記事項について記載する。②区間（仮想バス停～バス移動～豊洲バスターミナル）で検証したバス利用における課題や要望は、(6)にて後述する。

a. 車いす使用者

表 2-27 車いす使用者におけるルート案内修正箇所の評価：シナリオ1①区間

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
1	「エレベータの出口を背にして」という方向の起点を表す情報を追加した。	○	「 <u>エレベータを背に</u> 、左(右)に曲がる」という案内に対し、「わかりやすい」「迷わない」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供
2	エレベータに乗る前に、降りる際の出口の方向を伝えるようにした。	△	エレベータの開く方向に関する情報については、乗った側と反対側の扉が開く場合だけ案内がほしいという意見があった。	ユーザによってはノイズとなる情報が提供されている。	f. その他

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
3	乗車ドアを見つける手がかりとなる情報を追加した。	×	「地面の車いすマークを参考にご乗車ください」という案内に対して、「車いすマーク」が何を示すものかイメージできず、何を見ればよいか戸惑った。	車いすスペースがある車両に誘導するための表現が適切でない。 ※同じホームに車いすスペース数や位置が異なる車両が混在している線路もある。	d. 表現の不備
4	目標物（エレベータ）が進行方向の左右どちらにあるかという情報を追加した。	△	「もう少し手前で案内してほしい。目は先を見ている。次の建物の中かと思ったけど左を見たら（エレベータが）あった。」との発話があった。	間違いやすい箇所に関する情報が提供されていない。	b. 情報の不足（必要情報整理表になし）

（凡例）

○：改善が見られた △：一部改善が見られたがまだ課題がある ×：改善が見られなかった

表 2-28 車いす使用者における気づきと課題：シナリオ 1①区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「70m 先」というのは距離感が難しい、もう少し補足がほしいという意見があった。	曲がる位置を示す情報が距離情報しかない。	b. 情報の不足（必要情報分類表になし）
2	曲がる方向（左右）やエレベータの行き先階の情報を聞き逃し、ルート案内を聞き直そうとした。 ※検証中、繰り返し見られた事象	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザの記憶に残るような方法で情報提供できていない。 ・一度に提供する情報が多い。 ・ユーザにとって適切なタイミングで情報提供できていない。 	f. その他

#	気づき	課題	カテゴリ
3	ユーザの左斜め前方向にあるエレベータに移動する際、「左に行って右」と直角に曲がるよう案内され、エレベータに案内されているのか一瞬迷った。また、案内に合わせて直角に曲がるように車いすを操作したため、無駄な動作も多くなった。	ユーザにとって適切な進行方向に案内できていない。	d. 表現の不備
4	電車を降りたあとにドアの前で立ち止まって案内を聞くことに対し、「スムーズに移動できるタイミングで案内がほしい。少し遅い。」との意見があった。	ユーザにとって適切なタイミングで情報提供できていない。	e. タイミングの不備

b. 高齢者

表 2-29 高齢者におけるルート案内修正箇所の評価：シナリオ 1①区間

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
1	エレベータの行き先階の情報を追加した。	○	行き先に迷うことはなかった。	-	a. 適切な情報提供
2	距離情報の精度が粗くても迷いにくい表現にした。 ・10m以内の場合は「まもなく」に変更 ・それ以外の場合はメートル表記のまま	△	「まもなく」に変更した箇所では、迷うことなく移動できた。 メートル表記については、「およそ70m先、右に曲がります」の案内に対して、曲がる場所がわからず、通り過ぎてしまい「70mの距離感がわからない。」という意見があった。	曲がる位置を示す情報が距離情報しかない。	b. 情報の不足（必要情報分類表になし）

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
3	エレベータが進行方向の左右どちらかにあるかという情報を追加した。	○	行き先に迷うことはなかった。	-	a. 適切な情報提供

(凡例) ○：改善が見られた △：一部改善が見られたがまだ課題がある

第2回実地検証で新たに挙げた気づきと課題はなかった。

c. 弱視者

表 2-30 弱視者におけるルート案内修正箇所の評価：シナリオ 1①区間

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
1	エスカレータの上下方向や進入方向に関する情報を追加した。	△	「エスカレータが3レーン、一番左が上りです。」という案内に対して、「体の向きからすると、「一番奥が上り」のほうがわかりやすい」という意見があった。	案内を聞く時点でのユーザの体の向きや動線を考慮した案内になっていない。	d. 表現の不備
2	「左に行ってすぐ左」のように、前後左右の進行方向を追加した。	○	行き先に迷うことはなかった。	-	a. 適切な情報提供

(凡例) ○：改善が見られた △：一部改善が見られたがまだ課題がある

表 2-31 弱視者における気づきと課題：シナリオ 1①区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「改札の向き（出る方向/入る方向）もわかるといい。」という意見があった。	改札の進入方向に関する情報が提供されていない。 ※改札機は一方通行、双方向、双方向で方向を制限するなど動的に変わるものもある。	c. 情報の不足（必要情報分類表にあり）

#	気づき	課題	カテゴリ
2	ルート案内するドアと異なるドアから乗車したため、降車後にスムーズに移動できなかったことに対し、「(乗る前に)何両目から乗車すると降車駅での乗り換えがスムーズになりますといった情報がほしい」という意見があった。	降車駅での移動を考慮した経路を案内していることがユーザーに伝わっていない。	d. 表現の不備

d. 全盲者

表 2-32 全盲者におけるルート案内修正箇所の評価：シナリオ 1①区間

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
1	エスカレータの上下方向や進入方向に関する情報を追加した。	○	「左にエスカレータが3レーン、一番左が上りです。」という案内に対して、「わかりやすい」「迷わない」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供
2	「左に行ってすぐ左」のように、前後左右の進行方向を追加した。	△	案内を聞いて移動しようとするが、途中で迷い、案内を聞き直そうとした。 「言葉としては正確だが、「左、左」と短い時間で2回と言われたため聞き逃した」「回り込んで」など動きをイメージできるような言葉がほしい」という意見もあった。	<ul style="list-style-type: none"> 一度に提供する情報が多い。 動きをイメージできるような言葉になっていない。 ユーザーにとって適切なタイミングで情報提供できていない。 	d. 表現の不備

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
3	「ホーム付近」の「付近」という表現を削除した。	○	「ホーム階にいることがわかる」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供
4	線路の位置や電車の進行方向の情報を追加した。	○	「左右に線路、どちらもホームドアあり。」という案内に対して、「ホームドアの有無がわかると安心感がある」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供

(凡例) ○：改善が見られた △：一部改善が見られたがまだ課題がある

表 2-33 全盲者における気づきと課題：シナリオ 1①区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	ルートの途中で誘導用ブロックを見失った際、周囲を探り、誘導用ブロックを見つけて先に進めた。 「この先ホームまで誘導用ブロックがあります。」という案内があったため、誘導用ブロックに当たるだろうと思って進めた。ナビがあってよかった」という意見もあった。	-	a. 適切な情報提供
2	「30m 先」は距離が長いため、体感的に距離感がわかりにくいという発話があった。	ユーザが体感しやすい距離感の情報提供が必要	f. その他
3	「およそ 30m 先、西口改札です」という案内に対して、改札左手側の駅係員受付窓口にぶつかる。(誘導用ブロックに沿って右折すれば改札にたどり着いたが、右折せずにそのまま直進した)	<ul style="list-style-type: none"> 前後左右の進行方向を正確に案内できていない。 空間の情報（正面に駅係員室があり、その両隣に改札がある）が提供されていない。 	c. 情報の不足（必要情報分類表にあり）

#	気づき	課題	カテゴリ
4	「ホーム上のベンチの位置がわかる情報があるとよい」という意見があった。	ホーム上のベンチに関する情報が提供されていない。	c. 情報の不足（必要情報分類表にあり）
5	案内するドアと異なるドアから電車に乗車したため、降車後に誘導用ブロックを見失い、迷った。 ※新橋駅で誘導用ブロックに従って電車に乗っていると、改札まで続く誘導用ブロックがあったが、今回はそこから乗らなかった。	<ul style="list-style-type: none"> 乗車位置や降車位置に応じた情報提供がされていない。 降車駅での移動を考慮した経路を案内していることがユーザに伝わっていない。 	b. 情報の不足（必要情報分類表になし）
6	改札を出て誘導用ブロックの2つ目の分岐で右に曲がるのが正解ルートだが、1つ目の分岐（券売機に続くもの）で右に曲がってしまった。	誘導用ブロックの敷設状況に関する情報が詳細に提供されていない。	c. 情報の不足（必要情報分類表にあり）

2) シナリオ 2

シナリオ 2 は以下のルートである。移動に使うルートは、交通制約者の特性に応じて異なるルートを使用する。

晴海通り沿いにある自宅（仮想）前（図 2-20 中“S”の表示）→

PICS 交差点近くにあるスーパー（図 2-20 中“G”の表示）

a. 車いす使用者

表 2-34 車いす使用者におけるルート案内修正箇所の評価：シナリオ 2 区間

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
1	3 c m 以下の段差の情報を削除した。	○	第 2 回実地検証では移動に支障なかった。	-	a. 適切な情報提供

（凡例）○：改善が見られた

表 2-35 車いす使用者における気づきと課題：シナリオ 2 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「信号の時間表示は必要ない（読まない）」という意見があった。	ユーザによってはノイズとなる情報が提供されている。	f. その他
2	「上り坂がある場合、勾配と長さが知りたい」という意見があった。	- (上り坂に関する情報提供の方法)	f. その他
3	「ナビ画面の車道と歩道の境界がわかりにくい」という意見があった。	車道と歩道を識別しづらい地図表示になっている。	f. その他
4	「まもなく豊洲小学校前、左に曲ります。」という案内を聞き、正解ルートでは「豊洲小学校前」という名称の交差点を曲がるが、豊洲小学校の前で曲がろうとした。	ルート案内の情報が交差点名称であることがユーザに伝わっていない。	d. 表現の不備
5	「今いる場所からトイレまでのルートを案内してくれるとよい。」という意見があった。	- (周辺検索して経由地を追加するような機能の必要性)	f. その他

b. 高齢者

第1回実地検証を受けてルート案内を修正した箇所はなかった。

表 2-33 高齢者における気づきと課題：シナリオ2区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	（詳細情報の説明に対して）「重要な情報がわかりづらい。青信号の秒数は欲しいが、赤信号の秒数は必要か。優先順位があるとよい。」という意見があった。	・ユーザに適した優先順位で情報が提供されていない。	f. その他
2	「右方向、横断歩道を渡ります。」との案内に対して「右方向だけでは、曲がるかどうかがわからない。『右折します』のほうがいい。」という意見があった。	進行方向が適切に案内できていない。	d. 表現の不備

c. 弱視者

第1回実地検証を受けてルート案内を修正した箇所はなかった。

表 2-36 弱視者における気づきと課題：シナリオ2区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	ルート案内画面で緑地に白字で情報を記載しているが、弱視のため読めなかった。※端末のコントラストを高くしても読めなかった。	弱視者にとってアクセシビリティの高い画面表示が提供されていない。	f. その他
2	横断の途中で案内が始まったが、聞き逃してしまう。 ※横断することに意識が集中し、案内に意識が向かなかった様子。	ユーザにとって適切なタイミングで情報提供できていない。	e. タイミングの不備
3	「セブンイレブン奥」という案内に対して、「奥というより「セブンイレブンを過ぎて」のほうがイメージしやすい。」という意見があった。	ユーザがイメージするものと異なる表現になっている。	d. 表現の不備

#	気づき	課題	カテゴリ
4	大きな交差点で横断歩道を渡らずに右折する際、誘導用ブロックの敷設されている方向に従い「斜め右に曲がる」と案内されたことに対し、「斜めに進むかと思ったら道なり（右折）だった」という意見があった。※大きな交差点では誘導用ブロックが斜めに敷設されている。	ユーザにとって適切な進行方向に案内できていない。	d. 表現の不備

d. 全盲者

表 2-37 全盲者におけるルート案内修正箇所の評価：シナリオ2 区間

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
1	店舗の種別と店舗名を合わせて情報提供した。	○	わかりやすくなったという意見があった。	-	a. 適切な情報提供
2	横断歩道の押しボタンの有無についての情報を追加した。	○	押しボタンがない交差点でボタンを探してしまう行動は見られなかった。	-	a. 適切な情報提供
3	「道幅」を「歩道幅」にした。	○	わかりやすくなったという意見があった。	-	a. 適切な情報提供
4	仮想バス停の位置情報を追加した。	○	「停留所の位置は進むときの目印になるためあったほうがよい」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供

(凡例) ○：改善が見られた

表 2-38 全盲者における気づきと課題：シナリオ 2 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	進行方向ではない信号の音響を聞き、進行方向の信号が青だと勘違いして赤信号を渡ろうとしてしまった。「道やナビに慣れてきて注意を怠った」という発話があった。	道やナビゲーションに慣れてきたために、周囲の状況把握が散漫になる場合の対策となる仕掛けがない。	f. その他
2	横断途中、中央分離帯付近で「まもなく～」と案内が始まることに対して、下記の意見があった。 <ul style="list-style-type: none"> ・中央分離帯で横断歩道が終わったと勘違いするおそれがあるため危ない。 ・渡っている最中は全部聞き取れない。 ・今行動するための情報か、渡りきってから行動するための情報かわかりづらい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザにとって適切なタイミングで情報提供できていない。 ・「渡りきってから行動」であることがユーザに伝わっていない。 	e. タイミングの不備

3) シナリオ 3

シナリオ 3 は以下のルートである。

PICS 交差点近くのスーパー → 豊洲シビックセンター

a. 車いす使用者

第 1 回実地検証を受けてルート案内を修正した箇所はなかった。

表 2-39 車いす使用者における気づきと課題：シナリオ 3 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	移動中ほしい情報として「ランドマークになるようなお店などの情報もあるといい」という意見があった。	ルートが合っているかを確認するために使える情報が十分に提供されていない。	c. 情報の不足 (必要情報分類表にあり)

b. 高齢者

表 2-40 高齢者におけるルート案内修正箇所の評価：シナリオ3区間

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
1	ルート案内で使う文言と街中で目にする文言をあわせた（豊洲シビックセンター）	○	問題なく目的地にたどり着けた。	-	a. 適切な情報提供

（凡例）○：改善がみられた

第2回実地検証で新たに挙げた気づきと課題はなかった。

c. 弱視者

第1回実地検証を受けてルート案内を修正した箇所はなかった。

表 2-41 弱視者における気づきと課題：シナリオ3区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「この先、バス停が3つあります。」という案内に対して、「進んでいるルートが合っているかを確認できるので安心できる。」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供

d. 全盲者

表 2-42 全盲者におけるルート案内修正箇所の評価：シナリオ3区間

#	修正内容	評価	結果	課題	カテゴリ
1	「左に行ってすぐ左」のように、前後左右の進行方向を追加した。	○	行き先に迷うことはなかった。	-	a. 適切な情報提供
2	ユーザがわかる用語を使うか、用語の説明を追加した。（サウンドマーク）	○	「（修正後の）駅入口チャイム」のほうの方がわかりやすいという意見があった。	-	a. 適切な情報提供

（凡例）○：改善がみられた

表 2-43 全盲者における気づきと課題：シナリオ3 区間

#	気づき	課題	カテゴリ
1	「信号の延長ボタンがあるなら、横断歩道の右にあるか左にあるかわかるといい」という意見があった。	押しボタンの位置に関する情報が提供されていない。	c. 情報の不足 (必要情報分類表にあり)
2	「この先、バス停が3つあります。」という案内に対して、「公共交通の情報は入っていたほうがいい。」という意見があった。	-	a. 適切な情報提供
3	中央分離帯に上がったところで、歩道に上がったと勘違いし、左方向に進み車道に出そうになる。 「道に慣れてきて注意を怠った」という発話があった。	道やナビゲーションに慣れてきた時に、周囲の状況把握が散漫になることがある。	f. その他
4	誘導用ブロックがクランク状に曲がっているところで、ブロックを見失い、豊洲シビックセンターを見つけれずに通り過ぎてしまう。	誘導用ブロックの敷設状況に関する情報が詳細に提供されていない。	c. 情報の不足 (必要情報分類表にあり)

(6) バス利用における課題やパーソナルナビに対する要望

上記シナリオ1の②区間（仮想バス停～バス移動～豊洲バスターミナル）では、ARTを想定したバスの利用を検証した。ここでは、バス利用における課題やパーソナルナビに対する要望を下記の表に示す。パーソナルナビに対する要望は、来年度以降の課題として検討する必要がある。

なお、下記表の「○」は、該当する気づきや課題が今回の検証のユーザから挙げたこと示している。そのため、「○」がついていない箇所に課題がないとは限らず、また、「○」がついていても、それぞれの制約のある人が必ずしも同じ意見を持っていると確認したものではない点に留意されたい。

表 2-44 バス利用における課題やパーソナルナビに対する要望

バス との 接点	気づき・課題	車 い す	高 齢 者	弱 視	全 盲
乗車前	バス停の位置が変わることがあるため、最新のバス停の位置を知りたい。	○			
	車いすスペースの空き状況を知りたい（既に2台乗っていると乗れないこともあり）。	○			
	バスの混雑情報を知りたい。合わせて、「このバスに乗らない場合、何分待つことになるのか」を判断するために、次のバスが何分後に来るかも知りたい。	○	○		○
	バスの形状や仕組み（足元のステップの有無、支払い方法など）を知りたい。	○			○
	バスの運行中止やルート変更などの情報があれば事前に知りたい。 ※現状、張り紙などでの情報提供はあるのこと。				○
	料金を簡単に知りたい。ネット上に掲載されている料金表は複雑で読み間違えることがある。				○
	「このバス停から車いすが乗る」という情報を車いす側からバスに向けて発信したい。バス側が事前に知ることで、スペースを空けるなどの準備をしてもらえるとうれしい。	○			
乗車時	「バスがいつ来るか」という接近状況の情報が知りたい。 ※現状、電光掲示板などによって情報提供されているバス停もあるとのこと。	○	○		○
	バス停によって乗りにくいことがある。目で見て判断し、乗りにくい場合は隣のバス停に移動することがある。バス停によってはスロープが掛からず、バスに乗れないこともある。	○			
	来たバスがどこ行きのバスかがわからない。音声案内を聞いたり運転手に聞いたりするが、大道路沿いでは環境音が大きく聞き取れない。			○	○
	乗り場が複数箇所ある場合、自分の乗るバスが何番乗り場から出るのかを知りたい。	○			○
	1つのバス停に複数の行き先のバスが止まる場合、どれに乗ればよいのかを知りたい。	○			○

バスとの接点	気づき・課題	車いす	高齢者	弱視	全盲
バス内	座りたいので空席かどうかを知りたい。今は、誤解されない程度に人に触れて確認したり、運転手や乗客に教えてもらったりしている。				○
	降車ボタンの位置がわからないことがある。他の人が押したときに光る場所を覚えたり、付いている（と思う）バーを触って探したりしている。			○	
その他	降りたあとに進む方向がわかりにくい。	○	○	○	○

(7) PICS 交差点の検証結果

上記シナリオ3では、パーソナルナビと連携して PICS 交差点を利用する検証も行った。下記の表に検証結果を示す。なお、下記表の「○」は、該当する気づきや課題が今回の検証のユーザから挙げたこと示している。そのため、「○」がついていない箇所に課題がないとは限らず、また、「○」がついていても、それぞれの制約のある人が必ずしも同じ意見を持っていると確認したものではない点に留意する必要がある。

表 2-45 PICS 交差点の検証結果

気づき・課題	車いす	高齢者	弱視	全盲
交差点に設置されている押しボタンは状況によっては探しづらい（あるいは押しづらい）ことがあるため、手元で操作できるとよい。	○	○		○
延長しなくても渡りきれることが多く、青信号の延長機能の必要性は高くない。	○		○	
青信号のうちに渡りきれるか不安なことがあり、青信号の延長機能があれば使いたい。		○		○
自身の安全が優先のため、青信号の延長機能を使うことを遠慮することはないと思う。	○	○	○	○

気づき・課題	車 い す	高 齢 者	弱 視	全 盲
信号の色がわかる機能は下記のようなシチュエーションで特に利用したい。 ・音響用ボタンが見つからないとき ・歩行者信号が青でも車が左折で通過するような場所で、渡るタイミングを見計らうのが難しいとき ・音響が鳴らない信号を渡るとき（昼間は音響があっても、夜間は鳴らなくなる交差点もある）				○
青信号の残り時間がわかるとよい。		○		○
青信号になった瞬間だけわかるのではなく、青信号の間はずっと音を出し続けるなど、信号の色を常に教えてほしい。また、10秒前になったら音のスピードを速くするなど区別ができるとよい。				○
周りの雑音などで音声聞き取りづらいことがあり、音声以外の方法（画面の点滅や振動など）でも知らせてくれるとよい。	○			
スマートフォンに声で指示を出せるとよい。	○	○	○	○

2.4.3 考察

実地検証で得られた情報を以下の観点で整理し、考察する。

- (1) 想定した必要情報の過不足の考察
- (2) PICS 交差点に関する考察
- (3) バスに関する考察
- (4) パーソナルナビに関する考察

本節では交通制約者を4つのユーザタイプで分類しているが、例えば視覚障がい者の先天性や後天性、車いす使用者の身体機能や使用している車いすの機能（手動、電動）など、各タイプにおいてはさらに細かく分類される。以下の内容は、今回の検証に参加したユーザからのみ得られた考察であり、ユーザタイプをさらに詳細化して検証することで、より精密な考察を得ていく必要がある。

(1) 想定した必要情報の過不足の考察

パーソナルナビで交通制約者に提供する情報の過不足について、「2.2.1 必要情報の抽出・整理」で示した必要情報のカテゴリ分類に従い検証した結果を次の表に示す。また、ユーザタイプ毎に、必要とする情報の方向性について詳細を示す。

表 2-46 提供する情報の過不足の検証結果

ユーザタイプ	昇降手段	横断歩道交差点	歩道路面状況	段差勾配	音サイン	休憩場所	トイレ	駅ホーム	公共交通の詳細情報
車いす	◎	○	◎	◎	—	△	◎	○	◎
高齢者	◎	◎	○	◎	—	◎	◎	○	◎
弱視	◎	◎	◎	○	○	△	○	◎	◎
全盲	◎	◎	◎	○	◎	△	○	◎	◎

(凡例) ◎：ぜひとも必要 ○：必要 △：あるとよい —：非該当

1) 車いす使用者が必要とする情報の傾向

表 2-47 車いす使用者が必要とする情報の傾向

昇降手段	◎	エレベータは見つけづらいところに設置されていることがあり、情報提供には高いニーズがあった。
横断歩道交差点	○	目で見ればわかる情報が多く、必要ではあるが重要度は低かった。歩車道間の段差情報は、ガイドラインどおりなら車いすで乗り越えられるため、ニーズは低かった。

歩道 路面状況	◎	特に横断勾配のある歩道に対しての情報提供に高いニーズがあった。
段差 勾配	◎	車いすでの移動に大きな影響があるため、情報提供には高いニーズがあった。ただし、段差の高さや勾配のパーセントだけでは不十分で、逆にユーザが混乱する（実際には通れる箇所を通れないと判断してしまうなど）可能性のあることもわかった。個人の運動能力や車いすの能力などにも関係するため、ユーザがルート状況を適切に判断するためにどのような情報提供を行えばよいか、継続検討していく必要がある。
音サイン	－	今回の検証ルートでは特にニーズはなし。
休憩場所	△	今回の検証ルートでは特にニーズは見られなかった。ただし、頸椎損傷等で体温調節が困難な場合、空調のある休憩場所を必要とする人も少なくないため、引き続き検証が必要。
トイレ	◎	車いす対応トイレの所在情報について高いニーズがあり、トイレまでのルート、使用可能時間、形状など、付帯情報についてもほしいという意見があった。
駅ホーム	○	車いすスペースのある車両までの誘導にニーズが見られた。ホームの形状については見て判断できるため、ニーズは見られなかった。

2) 高齢者が必要とする情報の傾向

表 2-48 高齢者が必要とする情報の傾向

昇降手段	◎	エレベータの優先度が高い一方で、エレベータまで距離がある場合は近くのエスカレータを使いたい、階段も段数が少なければ使ってもいいなど、選び方は人それぞれ。様々な情報を提供してほしいというニーズがあった。
横断歩道 交差点	◎	体力の低下に伴い、青信号の秒数など、通行可能かを判断するための情報に高いニーズがあった。
歩道 路面状況	○	目で見ればわかり、通行の障害にならない情報のため、ニーズは低かった。ただし、加齢による視力低下での不便さを感じる場面は多いと考えられ、引き続き検証が必要。
段差 勾配	◎	乗り越えられない段差や長い坂道など、通行可能かを判断するための情報に高いニーズがあった。判断にはそのときの疲労度なども影響するため、判断材料となる情報を提供する必要がある。
音サイン	－	目で見ればわかり、通行の障害にならない情報のため、今回の検証ルートでは特にニーズはなかった。ただし、加齢による視力低下での不便さを感じる場面は多いと考えられ、引き続き検証が必要。

休憩場所	◎	移動の途中で少し休む、荷物を降ろす、というケースがあり、情報提供に高いニーズがあった。
トイレ	◎	和式トイレの場合しゃがむ動作がづらいなど、使える形式が限られてくることがあり、位置や形状などの情報提供に高いニーズがあった。
駅ホーム	○	目で見ればわかり、通行の障害にならない情報のため、ニーズは低かった。ただし、加齢による視力低下での不便さを感じる場面はあると考えられ、引き続き検証が必要。

3) 弱視者が必要とする情報の傾向

表 2-49 弱視者が必要とする情報の傾向

昇降手段	◎	周囲の明るさなど状況によっては見えにくいことがあり、階段の段差などを見間違えるリスクもあるため、位置、昇降の方向、コントラストなどの情報提供に高いニーズがあった。
横断歩道 交差点	◎	周囲の明るさなど状況によっては見えにくいことがあり、横断歩道の領域から外れるリスクもあるため、交差点の位置などの情報提供に高いニーズがあった。
歩道 路面状況	◎	周囲の明るさなど状況によっては見えにくいことがあり、歩車道間の境目などの情報提供に高いニーズがあった。また、コントラストの高い色の誘導用ブロック、方向を定めるためのわかりやすいランドマーク情報など、歩く際に頼りにする情報に対するニーズも高かった。
段差 勾配	○	今回検証を行ったルート上には、障害となる段差や勾配がなく、ニーズは見られなかった。コントラストが低い段差や勾配の境界ではどうか、引き続き検証が必要。
音サイン	○	今回、音に頼らないと移動ができないということはなく、音サインに関する情報（交差点の音響や改札で鳴るチャイムなど）のニーズは低かった。ただし、弱視の症状は人によって大きく差があると考えられるため、引き続き検証が必要。
休憩場所	△	今回の検証ルートでは特にニーズは見られなかった。より長い移動や別ルートではどうか、引き続き検証が必要。トイレは、男女別のサインが見えにくいという話もある。
トイレ	○	
駅ホーム	◎	周囲の明るさなど状況によっては見えにくいことがあり、見間違えるリスクもあるため、ホームドアの有無などの情報提供に高いニーズがあった。

4) 全盲者が必要とする情報の傾向

表 2-50 全盲者が必要とする情報の傾向

昇降手段	◎	位置、昇降の方向など、あらゆる情報に高いニーズがあった。
横断歩道 交差点	◎	位置、大きさ、信号の状況、押しボタンの有無や位置など、車との接触や衝突を避けるためのあらゆる情報に高いニーズがあった。
歩道 路面状況	◎	誘導用ブロックを手がかりに進むことが多く、誘導用ブロックの有無や敷設状況について高いニーズがあった。
段差 勾配	○	今回検証を行ったルート上には、障害となる段差や勾配がなく、ニーズは見られなかった。ただし、横断勾配があると直進歩行が難しいなど、方向を確認するための情報としては有用という意見があった。
音サイン	◎	音を頼りに進行方向を定めたり、周囲の音情報から現場照合を行うことが多く、音サインに関する情報に高いニーズがあった。
休憩場所 トイレ	△ ○	今回の検証ルートでは特にニーズは見られなかった。トイレは男女の区別がわからなかったり、混雑時の並び具合、洗浄操作などがわかりにくいという話もよく聞くため、引き続き検証が必要。
駅ホーム	◎	ホームドアの有無、線路の位置、上り下りの方向など、ホーム転落事故を避けるためのあらゆる情報に高いニーズがあった。

(2) PICS 交差点に関する考察

- 高齢者は、体力の低下に伴い歩行速度が低下し、横断時間も長くなるため、車線数の多い道での青信号の延長機能についてニーズがあった。
- 視覚障がい者（弱視、全盲）は信号の色が手元の端末でわかることに強いニーズがあった。
- 車いす使用者は、大きい交差点での青信号延長機能はほしいという意見がある一方で、車いすの移動速度は速いため延長機能は必要ないという意見もあった。車いす使用者の個々の身体能力や交差点の状況（起伏）にも関係すると考えられるため、継続検討が必要。
- ユーザタイプに関わらず、混雑時など状況によっては押しボタンが押しづらい場合があるという意見が多くあった。押しボタンの機能を手元で実現することについては高いニーズがある。

(3) バスに関する考察

- ユーザタイプに関わらず、長い距離を徒歩で移動することが難しく、車いすでは通常のタクシーを使えない場合もあり、バスを利用したいというニーズおよび期

待が高いことがわかった。

- 車いす使用者は、バス（路線バス）の車いすスペースが空いていないと乗れないため、空き状況を知りたいというニーズがあった。インタビューでは、「このバス停から車いすが乗る」という情報をバス側に向けて発信することで、スペースを空けるなどバス側が準備できるのでは、という発案もあり、バスと車いす使用者、双方向でコミュニケーションが取れるシステムがあるとよいのではという意見があった。
- 視覚障がい者（弱視、全盲）は、音声による案内に関するニーズが高かった。現状、目で見るとしか入手できない情報（バスの接近情報やルート変更の張り紙など）が多いと感じており、同様の情報を音声で入手できるようにしてほしいという意見があった。また、特に全盲者の場合、運転手や乗客に空席を案内してもらうこともあり、周囲の意識醸成・サポートも重要であることがわかった。
- 今回の検証では、高齢者特有の気づきは得られなかった。
- 交通制約の有無に関わらないバスへの要望も挙げられた。意見が多かったものとしては、「来たバスが行きたいバス停に止まるか知りたい」「次のバスが来るまでの時間が知りたい」「バスの形状（前乗り/後ろ乗り、運賃の支払い方法）が知りたい」などが挙げられる。

(4) パーソナルナビに関する考察

2回の実地検証の結果から、パーソナルナビで提供する機能や情報に関する全体考察を以下にまとめる。

1) パーソナルナビで提供する情報に関する提言

パーソナルナビに求められることは、以下の点である。

- ルートの全体像（道筋、所要時間、特徴など）がわかること。これは、全体を俯瞰して把握したい、複数のルート検索結果を比較したいという基本的なニーズへの対応である。
- 進む方向（今ここからどちらの方向に進むか）が具体的にわかること。
また、ルート上では以下の点を考慮するとさらに効果的である。
- ルートの途中にある危険な場所や行けないところは、プッシュ型で情報を受け取れるようにすること。
 - ・ルートを移動中、特に歩行中に、ユーザが能動的に情報を取得するために画面の操作を要することは好ましくない。そのため、高い段差などの危険箇所や急勾配など通行不可の場所では、受動的に情報を受け取れるほうがよい。
 - ・ただし、必要とする情報はユーザによって基準が異なる。カスタマイズできる

など、ユーザ毎に最適な情報を提供できるような仕掛けが必要である。

- ▶ 曲がり角など行動を変えるタイミングは、現地の目印を適切に案内する。
 - ・現在地からの距離（メートル）だけでは位置を正確に伝えることは難しい。例えば、横断歩道など案内する目的物が短い距離の中に複数ある場合、手前とその先のどちらのことか判断が難しい。周囲のランドマークや目印を案内することで、ナビゲーションの内容と自分がいる空間をマッチングでき、ユーザの混乱や誤解を避けることができると考える。
 - ・交差点名称は有効な情報となり得るが、「豊洲駅前」「豊洲小学校前」など施設名称が使われていることが多く、交差点名称なのか施設名称なのか混乱する可能性がある。ユーザが混乱しない表現を使う必要がある。

2) ユーザがパーソナルナビを有効に使えるようにするための提言

- ▶ ユーザがある程度パーソナルナビに慣れることが必要である。ルート案内の癖のようなもの（どのタイミングで曲がり角を案内してくれるのかといったこと）をユーザが把握できると、使いやすくなる可能性がある。
- ▶ 一方で、パーソナルナビに慣れることでナビゲーションに頼ってしまい、通常ならしないようなミスをする恐れがある。例えば、赤信号なのに交差点に出てしまう、などである。十分な情報を提供していく一方で、ユーザが五感を使って周囲の状況をとらえ、自分自身で判断する余地を残すことも重要であると考えられる。
- ▶ 10メートル程度の短距離の場合、ユーザがある程度正確に距離を測れるため、数値の精度が低いと誤解を招いたり、情報に不信感を与えてしまったりする恐れがある。今回の検証では、「まもなく」など敢えて曖昧な表現を使ったところ、ユーザが周囲の状況から判断して進むことで改善が見られた。上記と関連し、ユーザが判断する余地を与えることで、適切な行動を促すことにつながると考えられる。
- ▶ 街中でパーソナルナビを使用する場合、聞き逃しを許容できる仕掛けが必要となる。実地検証では、安全を確保できるところで音声を開始する、聞き直せる、などの案が挙がった。
- ▶ 曲がる方向やエレベータの行き先階など、重要な情報を記憶に留められるような工夫も有効である。実地検証では、声色を変える、重要な部分だけゆっくり区切って強調する、などの案が挙がった。

3) ユーザタイプ毎の提言

- ▶ 車いす使用者の場合、移動スピードはそれなりにあり、立ち止まることを好ましく思わない様子が見られた。ルートの全体像と周辺のサインなどを確認しながら

進み、迷ったときにパーソナルナビを確認できるという使い方ができるとよい。

- ▶ 視覚障がい者、特に全盲者の場合、誘導用ブロックが非常に有効な手がかりとなる。しかし、誘導用ブロック敷設は一部分であり、敷設方法も様々で、詳細に伝え切ることが難しい。危険な場所や迷いやすいところは注意喚起し、ユーザ自身に状況を判断してもらう部分も必要になると考えられる。どのような情報を提供すればよいかは引き続き検討が必要である。

2.5 マップデータ重複地点の情報の取扱方法の検討

歩行者移動支援システムにおける対象領域は、歩行者専用の歩道、歩道橋、ペDESTリアンデッキ、屋内空間、または自動車専用道以外の一部の車道領域である。

一方、自動走行システムのダイナミックマップの対象領域は、センサ情報重畳のための車道外の周辺地物も含まれるが、主に車道部である。

これら2者間での共有領域は、あまり多くないと考えられるが、道路管理のための情報に着目した場合、車道部だけでなく歩道部も含めた官民境界の官側領域を全て対象としており、相互共有される領域は多々存在する。

本来、歩行者移動支援サービス、自動走行サービス、道路維持管理、などのそれぞれの目的に対応した地図・空間情報は、それぞれ主題が異なるため、相互の互換性は殆どないが、一方で、それぞれが必要とする情報は、国土全体の道路領域部分という集中した領域内に集中した情報であり、例えば背景地図は相互に共用可能な事や、調査・計測は同時に行う事で効率化が可能であり、これら点に着目した協調的な取扱方法の検討が有意であると考えられる。

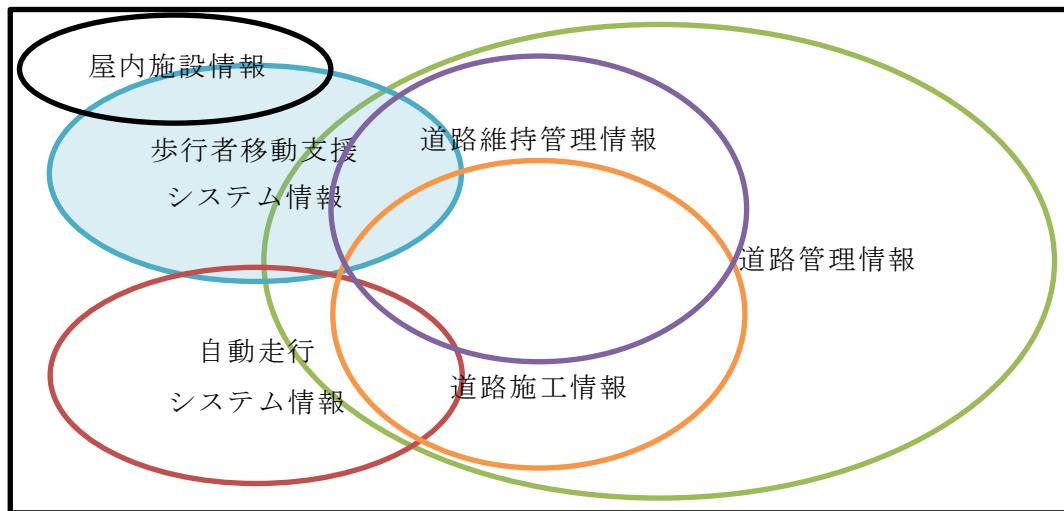


図 2-25 道路周辺空間情報の相関関係

自動走行システム情報と歩行者移動支援システム情報の2者間での共通領域は少ないが、道路管理情報を介した3者間での相関関係における共通領域は広く存在する。道路管理図面と歩行者移動支援システムの共通領域にて、MMS計測情報を活用できる事が確認できれば、MMS計測を全者で共用可能な仕様で運用する事で、コストシェアが可能となる。

2.5.1 歩行者移動支援情報の定義・分類

歩行者移動支援システムに必要とされる情報のうち地図・空間情報について、道路管理情報との共用・共有可否観点で整理する場合に、管理主体や情報の時間的位置付けの整理が重要となる。2.2.2節にて作成した必要情報整理表のうち地図・空間情報について、管理者の観点で整理しなおしたものを表2-24に示す。

表 2-24 歩行者移動支援情報の整理

場所	管理	状態*	地物(一例)
屋内	施設管理者	静的	誘導用ブロック、エスカレータ、エレベータ、階段、踊り場、出入口、段差、勾配、スロープ、床面、点字、手すり、ホームドア、改札、トイレ、休憩所
		動的	音サイン、エスカレータ/エレベータの点検等での利用不可情報
	テナント	静的	店舗
		動的	占有物(看板など)、音、営業時間や休業日
	非管理	静的	周辺施設
		動的	交通量(混雑状況)
屋外	道路管理者	静的	歩道設置状況、歩道幅、勾配、路面、スロープ、階段、エスカレータ、エレベータ、段差、出入口、横断歩道、誘導用ブロック、点字、歩道橋、植樹、踏切、ペDESTリアンデッキ
		動的	規制情報(工事情報)、音サイン
	行政・民間	静的	標識(ランドマーク)、公園(休憩所)、バス停位置、交差点情報、押ボタン
		動的	信号情報、規制情報
	非管理	静的	周辺施設
		動的	交通量、天候

*状態(時間的位置付け)については検討中であり、詳細検討必要

2.5.2 マップデータの重複地点

道路管理視点での地物は、「道路基盤地図情報製品仕様書（案）」（国総研）にて整理されており、これを道路情報の参考とした上で、重複・共用可能な地物を検討する。

(1) 道路基盤地図情報製品仕様書（案）における基本地物

区分	地物
物理情報	距離標、車道部、島、路面電車停留所、歩道部、植栽、自動車駐車場、自転車駐車場、車道交差部、踏切道、軌道敷、区画線、停止線、横断歩道、横断歩道橋、地下横断歩道、建築物、橋脚、法面、斜面对策工、擁壁、橋梁、トンネル、ボックスカルバート、シェッド、シェルター
論理情報	測点、道路中心線、管理区域界、境界、交点

道路基盤地図情報は、道路管理のための図面情報をデジタルデータ化し基盤情報ストックを目的としたものである。

道路管理図面の多くは、道路施工後に、車両計測（MMS レーザ計測）と補備測量（目視）等により作成され、これらの情報を出典情報として利用する事で、歩行者移動支援システム情報の整備・更新の効率化に寄与可能と考えられる。

一方で課題としては、歩道部は地下埋設物工事が頻繁に行われる事などによって、道路管理図面と不一致となっている場合が多く、道路管理図面をイニシャルデータとして活用は可能であるが、経年変化による更新・維持管理のフローデータを取得するためには、別の出典情報が必要になると想定される。

(2) 歩行空間ネットワークデータ整備仕様案における地物

区分	地物
物理情報	車歩道分離、横断歩道、歩行者横断部（ペイント無）、地下通路、歩道橋、動く歩道、踏切、エレベータ、エスカレータ、階段、スロープ、通路属性（縦断勾配/横断勾配/幅員）、信号、誘導用ブロック、手すり、屋根、溝・水路有無、バス停、補助施設、公開空地通路、施設（公共、医療、商業、宿泊、公園、観光、避難所、トイレ、その他）
論理情報	通行制限、供用開始/終了日時、通行方向

歩行空間ネットワークで必要とされる地物について、道路基盤地図に定義される基本地物と共有可能なものは少ないと考えられる。しかしながら、3者間情報の調査共有を行う事で、同時に取得可能な情報は多々存在するため、調査・整備工程の共通

化は有効であると言える。

2.5.3 重複地点の取扱方法検討

(1) データフローの調査

道路管理情報は、

計画→施工→[道路管理図面]→蓄積→道路部・改修→[道路管理図面]→反映のサイクルで整備・更新されていて、初期の道路情報を取得するにはとても適している。

しかしながら、歩行者移動支援で必要とされる歩道部の情報は、地下埋設物施工や構造物（標識・植樹・ガードレール・他）の設置・変更等が都度の道路管理図面へ反映されていないため、道路管理情報だけに一元集約することは難しい。

また、自然現象等による路面破損（段差の発生）なども、現状の道路管理情報で管理する事は困難である。

変化トリガー：道路・歩道施工（新規供用、改良）の他、地下埋設物・周辺施設
施工

変換情報収集：現地調査、申請・管理情報、プローブ

データ整備：サービス間連携（自動走行システム等）、共通基盤集約

これら、経年変化取得手段と合わせた運用サイクルの構築が必要である。

(2) 継続・持続性のある整備工程の検討

現地の物理的な構造・状態を、仮想的なデータとして情報化した空間情報インフラに求められる重要な要件は、

- ① 低コストである
- ② 情報信頼性・信憑性が高い
- ③ 適時的に情報取得が可能

である。これらを継続的に改善するために、

・QCD（Quality, Cost, Delivery）サイクル構築のしくみが必要となる。

情報の入出力の一連の工程が定型手順によって定型業務として運用するだけの運用体制では、QCD サイクル構築には十分とは言えない。

- ・プローブ利用などの情報循環システムの構築
- ・市場ニーズやビジネス性を重視した整備体系の構築

以上を考慮した運用体制構築が重要と考える。

情報取得の手法例

初期図面：公共測量成果・道路管理台帳との連携・共用

新規供用：道路供用計画との連携

歩道部工事・変化：行政手続きとの情報共有

その他変化：利用者プローブ、公用車プローブなどの利用

2.5.4 マップデータ重複の取扱方法方針まとめ

以上のとおり、自動走行システムと歩行者移動支援システムの間で地図・空間情報として共有可能な領域は少ないが、サービス間連携のための空間基盤情報として、

- ・インフラ協調制御での車両⇔歩行者間の相互位置情報連携基盤
- ・マルチモードナビゲーションにおける交通モード間連携基盤

の共通領域が考えられる。また、車両・歩行者の共通インフラである道路管理のための情報（道路管理情報）も共通領域と判断される。これらの共通領域のうち、交通モード間連携と道路管理情報連携について、以下に述べる。

(1) 交通モード間連携

現在地から目的地までの移動において、歩行、車両（自らの運転）、タクシー、バス、鉄道、航空、など様々な交通モードの組み合わせによって、それぞれ最適なルート、案内は異なる。特に交通制約者が安心・安全に移動するためには、交通モード変化点（≒交通結節点）での詳細な移動可否や移動手段の案内は重要である。交通モード間のサービス連携の一例として、以下のような活用方法が考えられる。

- ・自動走行ダイナミックマップにおけるガードレールや車歩道境界の構造（歩道部段差、植樹、標識、電柱、等）の情報を活用し、タクシーやバスへの乗降難易度の判断に利用する。
- ・カーナビにおける駅周辺の道路状況情報（渋滞情報や駐車場満空情報、など）を活用し、状況に応じて最適な乗換駅を選択する。

(2) 道路管理情報との連携

2.5.3節で記したとおり、道路管理情報、自動走行ダイナミックマップ、歩行者移動支援システム、などの道路関連情報サービスが必要とする地物情報を洗出し、

整理し、MMS 計測などを用いてこれらを共通的に調査・整備するしくみを構築する事が、それぞれのサービス間での重複投資を抑制し、上に記したサービス間連携等を効率的に行うために重要であると考えられる。これらの連携については、関係団体を交えた意見交換等を開始する事が好ましい。

2.6 道路付帯情報等ダイナミックマップ取得活用の検討

自動走行システムの実現に向けて、ダイナミックマップの整備検討が行われているが、ダイナミックマップの目的としても、自動走行システム・車載情報単体に閉じた運用モデルを目指している訳ではなく、歩車協調システムや情報化施工、IT 農業¹⁾などの横断的な利活用によるコストシェアを目指している。それぞれの変化契機や、情報利活用要件などを適切に整理した運用モデルを構築していく事で、複数のサービスでコストシェアして支える持続的な運用を目指す事が可能となる。

前節で述べたように、ダイナミックマップ情報は歩行者移動支援システム情報との共通情報として活用可能であると考ええる。自動走行システムや道路管理情報と連携可能なダイナミックマップ要件を改めて定義し、サンプルデータ取得を行った上で、歩行者移動支援システムにおけるダイナミックマップの有効性を、関係者と連携して検証する事が有効であると考ええる。

参考文献：

- 1) 『ダイナミックマップ基盤企画株式会社の概要と今後の展望』

<http://i.csis.u->

[tokyo.ac.jp/event/20160617/index.files/160617_csisi_14_07.pdf](http://i.csis.u-tokyo.ac.jp/event/20160617/index.files/160617_csisi_14_07.pdf)

第3章 情報の収集・管理・提供方法に関する検討・評価

3.1 検討・評価内容

昨年度の検討から、歩行者移動支援システムをより有用なものにするためには、共通基盤に格納する情報の鮮度を保つことが重要であり、データ提供元だけでなく、ボランティアやナビ利用者など幅広い関係者の協力が有効であるとの知見を得た。特に、情報の収集に関しては、広範囲の歩行空間に関する情報を効率良く収集するために、低コストで実施できることが重要であることがわかった。

本年度は、上記要件を満たす情報収集方法として、スマートフォンを用いた情報収集・精度検証・テストデータ作成を行った(3.2項及び3.4項)。また、3.3項において共通基盤データを地図事業者から最終アプリを作成する民間事業者への提供方法を検討した。さらに3.5項～3.7項では、総務省SIPプロジェクトで開発中の技術と歩行者移動支援システムの連携について検討した。以下、詳述する。

3.2 データ収集アプリ機能の設計・開発

効率良く低コストで共通基盤データを収集する手法のひとつとして、スマートフォンを用いたプローブ情報収集に着目した。例えば、車いす使用者の移動経路を、プローブ情報を用いて収集する。車いす使用者が通ったという実績を蓄積することで、通りやすい（通れる）道/通りにくい（通れない）道 を判断し、ルート案内に活用できる可能性がある。

ここでは、データ収集アプリのスマホプローブ機能を設計・開発し、データ取得の有効性を検証した。

3.2.1 設計・開発

スマホプローブ機能は以下の順で動作するよう作成した。

- (1) アプリを起動する
- (2) 位置情報の常時測位を開始する
- (3) 取得した位置情報データを端末に保存する[データ収集機能]
- (4) 位置情報データが一定量蓄積されたらサーバに送信する
[データ送信機能]

プローブ情報は連続測位を行った点列データとして取得できるよう、データが途切れるのを防ぐため、位置情報の測位を常時行う設計とし、起動したアプリがスリープ状態などバックグラウンドになったときも動作し続ける設計とした。

収集するデータは、プローブ情報に必須となる下記5項目とした。

- ・属性（健常者、全盲、車いす使用者など）
- ・測位日時
- ・緯度(lat)
- ・経度(lon)
- ・測位誤差 (m)

3.2.2 検証結果

上記設計でアプリケーションを開発し、下記表の通り、一定間隔で緯度経度を蓄積、送信できることを確認した。

表 3-1 収集データ例

測位日時	緯度(lat)	経度(lon)	誤差(m)
2017/01/16 13:19:24	35.65426445	139.7972246	3
2017/01/16 13:21:24	35.65460894	139.7969225	3
2017/01/16 13:23:24	35.65496271	139.7967922	3
2017/01/16 13:25:24	35.65544229	139.7974506	6
2017/01/16 13:27:24	35.65543728	139.797456	3
2017/01/16 13:29:24	35.65554404	139.7976336	4
⋮	⋮	⋮	⋮

下図は、実地検証で実際に取得した全盲ユーザの位置情報データを、地図上に水色の点でプロットしたものである。これに測位時刻を組み合わせることで、ユーザ移動実績を把握することは十分可能と思われる。



(地図データ ©Zenrin)

図 3-1 収集データの地図プロット例 (全盲ユーザ)

3.2.3 今後の課題

本年度、スマホプローブ機能を用いたデータ取得の有効性を確認できた。今後はリアルタイムでプローブデータベースに格納し、分析用サーバを経由するなど、収集データの外部機関への提供方法を検討する必要がある。また、歩行者移動支援システムのプローブ情報として活用するためには、紐付けるユーザ特性の分類方法の検討が必要となる。取得したユーザ特性毎のプローブ情報を、情報取得時刻や精度などの情報と組み合わせて分析することで、滞留地点や移動困難な箇所を把握し、今後のパーソナルナビに反映していくとともに、皆が安心して移動できる街づくりに活用していく。

3.3 最終アプリを作成する民間事業者へのデータ提供方法の検討

健常者向け歩行者移動支援サービス(歩行ナビ)は既に競争領域として市場が構築されてきている。これに対しバリアフリー対応歩行者移動支援サービスであるパーソナルナビは、要求機能の多様性から、一部の実証事業程度で、市場は未成熟の状況である。これは、パーソナルナビに必要とされる地理空間情報インフラを民間ビジネスだけで支えるのが難しいことが大きな要因であると考えられる。障がい者や高齢者などの交通制約者の生活支援となるパーソナルナビの実現は、ボーダレスな社会を実現していく上で社会的課題であり、利用者が対価を負担するだけのビジネスモデルでなく、社会・行政が支えるモデル構築も選択肢として考える必要がある。歩行者移動支援システムを早期に構築し、歩行者移動支援システムのアプリケーションであるパーソナルナビの有用性が広く利用者に伝わり、普及の土台を築く事が重要である。

民間ビジネスにより構築されてきた歩行ナビと地理空間情報は、その殆どが競争領域として育成されたものであり、データ仕様やデータ提供スキームにおいて各事業者の囲い込み体質が多かったのも実情である。パーソナルナビに情報を提供する歩行者移動支援システムにおいては、社会・行政が支える公共インフラである事を前提とした、協調的な推進スキームの構築が重要であると考えられる。

3.3.1 歩行者移動支援サービスにおける協調領域／競争領域

(1) 協調領域

広義には、「あらゆる利用者が安全・安心に移動できるサービス」と定義する。2.2節で述べたように、交通制約者にとって、勾配や路面状況、エレベータ・エスカレータ、交差点情報、公共交通機関運行情報、トイレなどの情報は、安全・安心に移動するために必要な情報である。交通制約者以外の利用者についても、これらの情報を得ることで移動の快適性や安全性が増すと考えられる。

(2) 競争領域

広義には、「利用者の嗜好によるより快適な移動手法を提供するサービス」と定義し、有償でのサービス提供などとし、協調領域サービスと棲み分けて進めていく事が

重要であると考える。

(3) 領域間関係の最適化

協調領域と競争領域の収支モデルを新たな方法で連携させる事などで協調領域の整備促進を図る、協調領域で早期実現困難なものはハードウェアインフラ事業コストとの連携・再分配などによって実現の早期化を図る、などの周辺連携を考慮した工夫が重要である。一例を挙げる。

- ・交通制約者にとって協調領域として必要な勾配情報を、競争領域である歩行者ナビでサービス活用。競争領域にて情報を収集整備することで、協調領域での早期実用化を図る。
- ・歩行者移動支援システムの有する情報（データ投稿アプリ等利用による現場状況など）をインフラ整備・管理に利用し現状把握に要するコストを低減する。一方、交通制約者に有用なインフラの整備・管理コストの一部を歩行者移動支援システムに分配することで、全体最適化を図る。

3.3.2 データ提供スキーム

歩行者移動支援システム情報を含む、道路関連データの流通、維持・管理には、例えば以下のような姿が想定される。

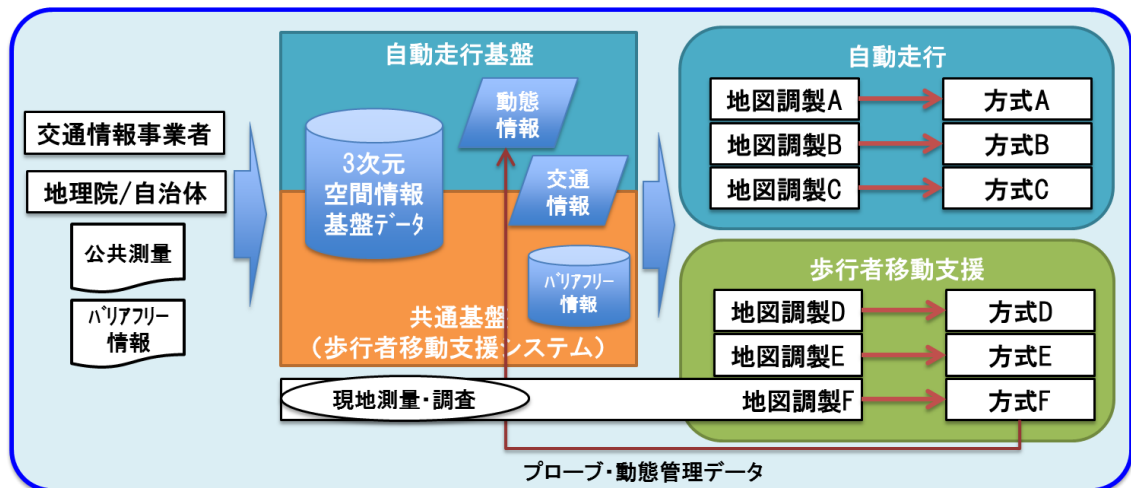


図 3-2 道路関連データの流通・維持・管理に求められる姿(一例)

上記におけるデータ提供スキームとして、情報流通・利活用活性化のために必要となる要件は以下のとおりと想定される。

(1) 3次元空間情報基盤データ

1) データ仕様

歩行者移動支援サービス、自動走行サービス、道路管理、などあらゆる利用形態において、網羅的に情報を保有する事が好ましく、それぞれのサービス要件における必要地物が網羅されている事が望ましい。また、位置情報のリファレンスとして利用可能なように、地殻変動の考慮や測地系補正も可能な JGD2011 で整備される事が望ましい。

2) データ公開形式

利用者の目的・仕様に応じて柔軟なカスタマイズが可能で且つ、データ加工・再編集などが容易である事が必要である。そのためには、オープンインタフェース形式（データ仕様+物理フォーマット公開、API 公開）である事が重要である。オープンインタフェース形式でデータが公開される事で、最終アプリ作成事業者がデータ加工・変換などが困難な場合に民間地図調整事業者が間に入る際においても、地図調整者工程の QCD 向上に少なからず寄与するものと想定される。

また副次的な効果として、既存の地図整備工程が効率化される事でより付加価値の高い情報収集や、新たなサービス開発への投資などへ繋がり、イノベーションへの寄与も期待される。

3) データ権利帰属

それぞれのサービス要件に応じて、サービス提供者や地図調整者側で、大きな制限を受ける事なく利用可能となるよう、加工・改変や再配布・複製など自由なデータ流通・利用が可能となる事が好ましい（cc-by）。

(2) バリア情報/バリアフリー情報

既に市場流通している歩行ナビのサービスの中での既存協調領域として、基図（公共測量成果）が存在しており、これは前項“(1)3次元空間情報基盤”に含まれるものである。従って、バリア/バリアフリー情報の整備が、歩行者移動支援システムの共通基盤として新たに必要となる。これらの情報は、基図との位置精度、鮮度の整合性が担保されている事が必須要件であり、同じスキームで管理・提供される事が重要である。従って、データ提供要件については(1)に準ずるものとなる。

3.4 データ収集アプリへの必要な情報の入力方法の検討、試作

プローブデータ等の定量的なデータ（3.2節参照）に加え、その場に行かないとわからない情報も収集することができれば、交通制約者やその介助者だけでなく有益な情報となる。特に初めて通る道や施設の情報を事前に得ることができれば、より安全・快適に移動することができる。

本検討では、歩行者移動支援システムの必要情報を収集する仕組みとして、必要情報の投稿アプリを検討・試作した。

3.4.1 必要情報の投稿アプリの概要

(1) 必要情報投稿アプリの特長

必要情報投稿アプリ（以下、投稿アプリ）では、活用可能なデータを収集することに加え、投稿数を確保することが重要である。投稿数を増やす工夫として、出来る限り簡単に入力を完了できるように設計した。

投稿アプリは、地点を選択し入力するという、極めて平易なフローで構成される。各項目は任意で入力でき、一部の項目を入力すれば投稿を完了できる。投稿されたデータがデータベースに保存される想定で、本年度はメールによる送信機能を実装した。

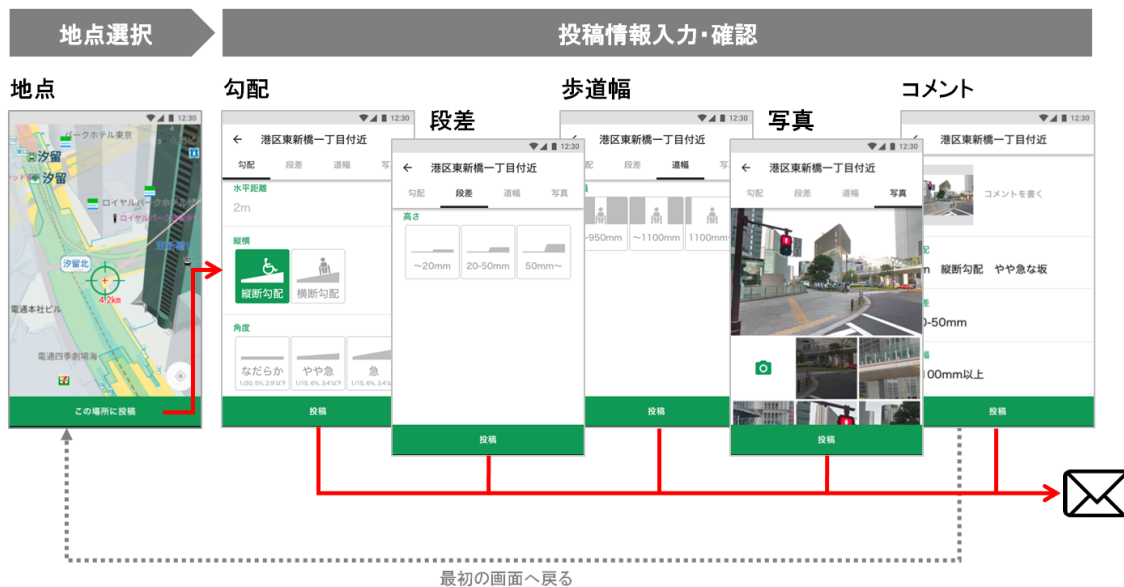


図 3-3 必要情報投稿アプリの操作の流れ

(2) 投稿アプリの特長

収集するデータと、アプリでの入力方法を以下に示す。

1) 投稿地点と水平距離

地図で1地点または2地点を選択する。2地点の場合は直線距離を計測し、次画面で掲示する。

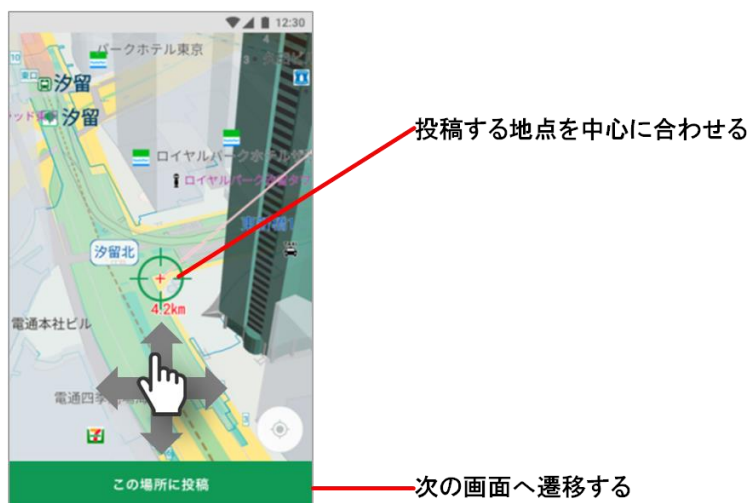
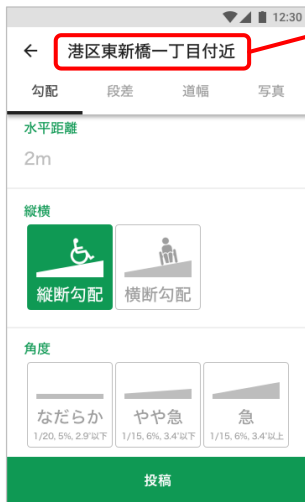


図 3-4 地点選択画面

2) 勾配

勾配は縦横方向と角度の情報を収集する。該当のボタンを押下する。



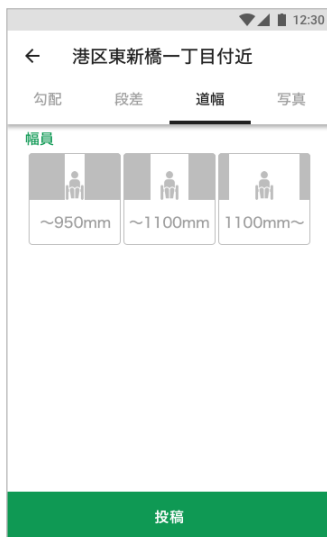
選択した地点の住所を表示する

カテゴリ	項目	選択肢	備考
水平距離		前画面で選択した2地点間の距離を表示する	
勾配	縦横	縦断勾配	傾斜の向きにより負荷が異なる
		横断勾配	
	角度	なだらか (1/20, 5%, 2.9度以下)	建築物関係のバリアフリー法では、屋外でのスロープ勾配の傾斜を1/15以下と定めている
やや急 (1/15, 6%, 3.4度以下)			
急 (1/15, 6%, 3.4度以上)			

図 3-5 勾配情報選択画面

3) 歩道幅

歩道幅は 3 種類の道幅レベルを収集する。該当のボタンを押下する方式で操作する。



カテゴリ	項目	選択肢	備考
歩道幅	幅員	~950mm	JIS規格によると、手動および電動車いすの寸法は全幅700mm、人間工学的寸法で850mmである。
		~1100mm	
		1100mm~	

図 3-6 歩道幅情報選択画面

4) 写真

写真はカメラを起動しその場で撮影するか、事前に撮影した画像を投稿する。本年度は、一度に送信できる画像を一枚とした。

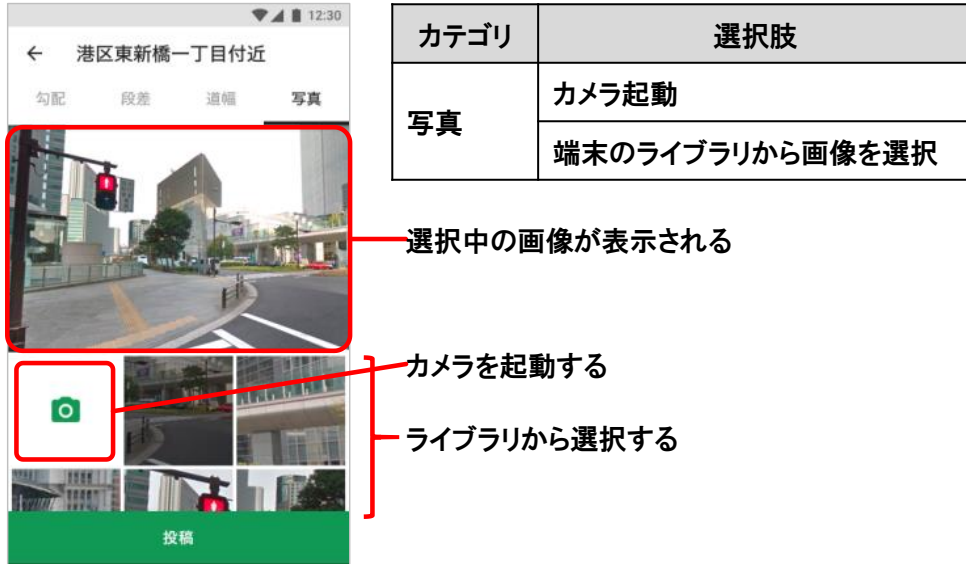


図 3-7 写真投稿画面

5) コメント

その場に行かないと分からない定性的な情報などをコメントとして入力する。



図 3-8 コメント投稿・投稿内容確認画面

3.4.2 必要情報投稿アプリの今後の課題

本年度は投稿アプリを試作し、ART 計画路線周辺にてダミーデータが作成できることを確認した。

投稿アプリの実用化に向けては、収集した必要情報の運用方法検討、パーソナルナビへの展開、投稿された情報の信頼性の精査が必要となる。また、投稿された情報を同一アプリで検索・閲覧したり外部と共有する機能の追加や、投稿モチベーションを保つ工夫等、取り組むべき多くの課題があると考えられる。そしてこの試みは、皆が情報を共有し合いアプリを介したコミュニティを形成するような、ユーザ同士のコミュニケーションを生む可能性も備えている。

3.5 高度位置精度技術の調査・活用検討

総務省 SIP プロジェクト「専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発」の高度位置精度技術についてインタビューし、自律航法、測位衛星、BLE 等による高度位置精度測定技術の調査結果に基づき、パーソナルナビへの活用について検討を行った。

3.5.1 調査

(1) 「歩車間通信技術の開発」受託者との連携

総務省 SIP プロジェクト「専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発」受託者にインタビューし、高度位置精度技術について調査した。以下に調査結果を示す。

1) スケジュール

プロジェクトのスケジュールは次の通り。

歩行者通信技術の開発：2014 年～2016 年

実証実験用歩行者端末/車載機の試作開発：2016 年～2018 年

2) 歩行者端末

今年度においては、主端末として、OS に Android を用いた一般に市販されているスマートフォンに加えて、GNSS 測位専用端末および 700MHz 帯電波を用いた通信端末の 3 台を Bluetooth で接続したシステム構成となっている。

①ハードウェア

- 2016 年度 1 次試作においては、スマートフォン、測位端末、700MHz 通信端末の 3 台構成

②OS

- Android ver6 以上

③通信

- LTE、WiFi、Bluetooth(BLE)、700MHz

④測位

- GPS 等の衛星測位(GNSS)、センサによる自律航法

⑤センサ

- ジャイロ、地磁気、気圧

⑥インターフェース

- スピーカ、イヤホン端子有



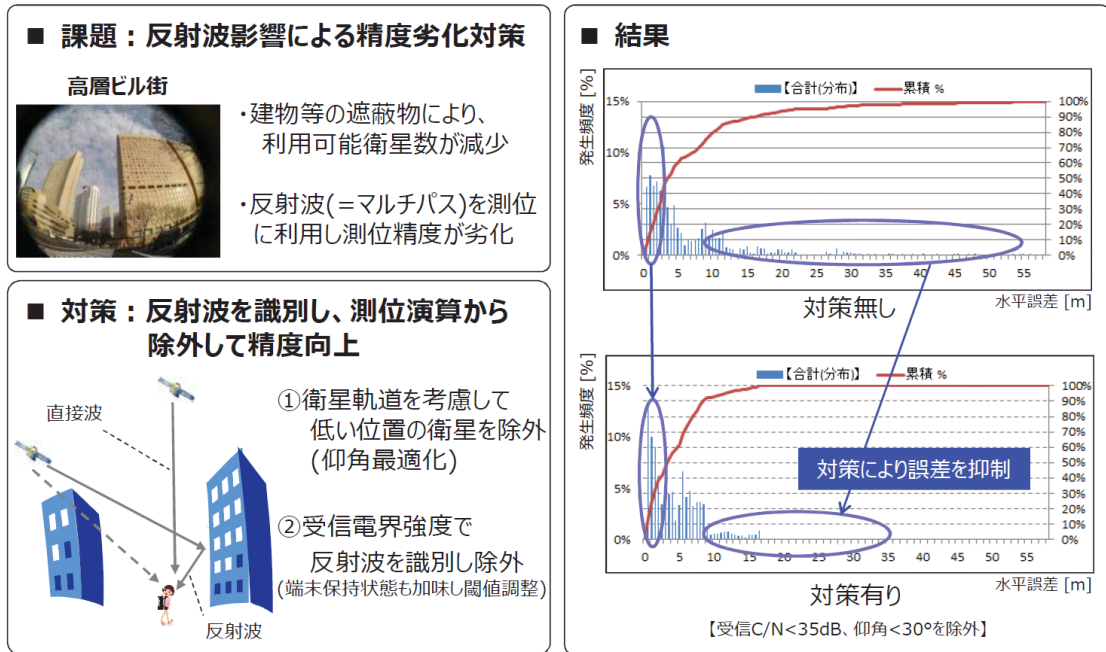
出展：「専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発」プロジェクト資料

図 3-9 歩行者端末のイメージ

3) 高度位置測位方式

一般的に使われている測位には、GPS (Global Positioning System) があるが、他に準天頂衛星などを含む GNSS (Global Navigation Satellite System / 全球測位衛星システム) により測位している。さらに端末自身のセンサを利用した自律航法も利用している。マルチパス (反射波) による測位精度低下の対策として、低い位置の衛星電波および受信電波強度が低い衛星を除外する方法を検討、現状測位誤差 10m 以内に 90% が収まっている。

衛星電波が受信できない屋内測位は対応外となっている。



出展：「専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発」プロジェクト資料

図 3-10 測位精度

3.5.2 活用検討

高度位置精度技術の歩行者移動支援システムへの活用検討は 3.7「歩行者端末としての活用の検討及び歩行者端末機のあるべき姿の提案」にて記載する。

3.6 危険判定方式の調査・活用検討

総務省 SIP プロジェクト「専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発」の開発項目である危険判定方式についてインタビューし、歩行者端末に搭載される通信機能を活用した注意喚起等を歩行者移動支援システムに活用する仕組みについて検討を行った。

3.6.1 調査

総務省 SIP プロジェクト「専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発」受託者にインタビューし、高度位置精度技術について調査した。以下に調査結果を示す。

1) スケジュール、歩行者端末仕様

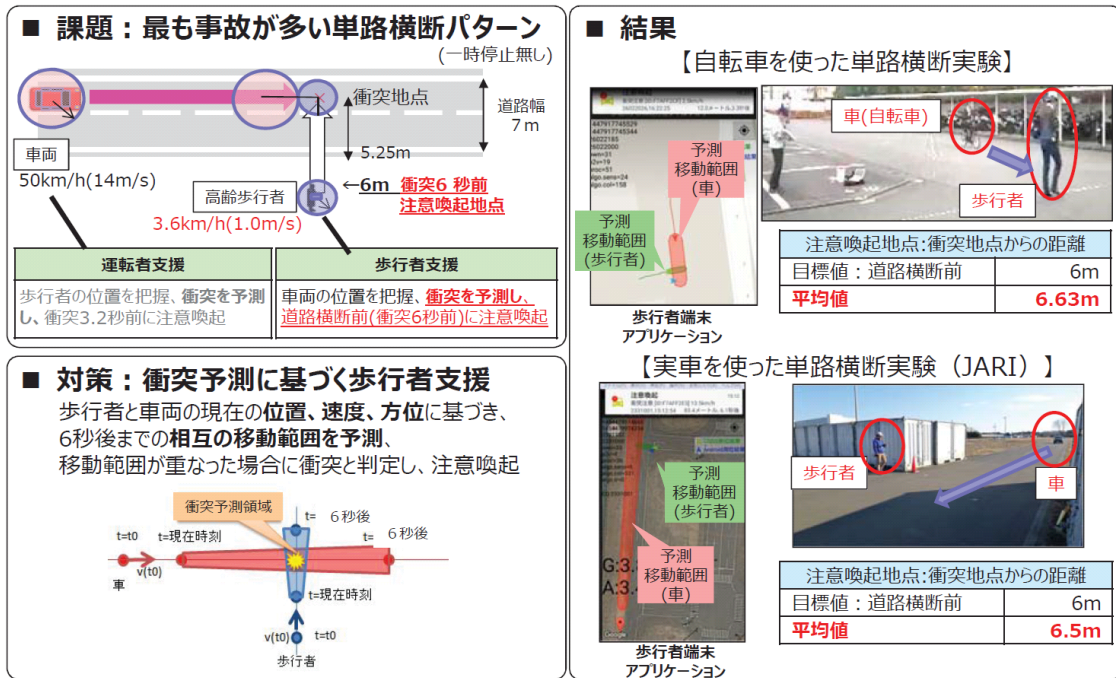
3.5 節と同じ歩行者端末を使用するため、同様なスケジュール、仕様となっている。

2) 歩車間通信

- ・ 700MHz 帯 (755～765MHz) の電波を利用した無線通信方式を採用、
- ・ 標準規格 ARIB STD-T109 (700MHz 帯高度道路交通システム) に準拠
- ・ 通信メッセージについては、ITS FORUM RC-013 (700MHz 帯高度道路交通システム 実験用車車間通信メッセージガイドライン) に準拠

3) 危険判定方式

3.5 節での高度位置測位により測位した歩行者端末の現在位置、移動方向及び移動速度と、700MHz 帯電波を用いた歩車間通信にて入手した車両側の同等の情報により、現在より数秒後の衝突の有無を予測する。衝突の危険が予測される場合には歩行者には 6 秒前、車両には 3.2 秒前に注意喚起する。



出展：「専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発」プロジェクト資料

図 3-11 注意喚起方式

3.6.2 活用検討

危険判定方式の歩行者移動支援システムへの活用検討は 3.7「歩行者端末としての活用の検討及び歩行者端末機のあるべき姿の提案」にて記載する。

3.7 歩行者端末としての活用の検討及び歩行者端末機のあるべき姿の提案

総務省 SIP プロジェクト「専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発」へのインタビュー結果および上記 3.5 節及び 3.6 節の調査・検討結果を統合し、これらの機能を精査し、歩行者端末機の大規模実証実験用あるいは将来像について提案する。

3.7.1 歩行者端末機

(1) ハードウェア

1) 歩車間通信端末とパーソナルナビ端末の一体化

総務省 SIP プロジェクト「専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発」にて開発中の歩行者端末(スマートフォン)のハードウェア仕様は、当プロジェクトのパーソナルナビアプリ稼動要件をクリアしているため、共通利用が可能である。

(2) ソフトウェア構成

1) アプリケーションの搭載

「専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発」にて開発中の、高度位置精度技術、危険回避アプリケーションと、当プロジェクトにて試作しているパーソナルナビアプリケーションを同一端末に搭載する。

2) アプリケーション間インターフェース

双方の機能をお互いに利用することで、より高度な支援を実現できる可能性があり、来年度以降、アプリケーション間インターフェースの検討を行う。

3.7.2 期待される効果

(1) 高度位置精度技術の活用

1) ルート案内の精緻化

現状の GPS を利用した位置測位と比較して数 m レベルのより高精度な位置検出が可能となるため、きめ細かいルート案内を実現できる可能性がある。

例) 狭い交差点においても横断歩道の横断前/後が判別できる。

(2) 危険判定方式技術の活用

1) 危険注意喚起

歩行中における道路横断やルート離脱等の危険時に、パーソナルナビを通じて歩行者に危険喚起できる。また、パーソナルナビ側の歩行予定ルートを危険判定アプリケーション側に通知することにより、現状自律航法により進行方向のみから判定している、危険判定の高度化が期待できる。

例) 歩行ルートから外れてしまったときの注意喚起が精緻化できる。

2) 歩車間通信

700MHz 帯電波を利用した歩車間通信により、交通制約者が歩行中であることを車両側に通知し、運転者に注意を促すことが可能となる。ただし、現状の「700MHz 帯高度道路交通システム実験用車車間通信メッセージガイドライン」(ITS FORUM RC-013)には、属性情報として、「歩行者(車いす、シニアカー含む)」として、歩行者は一括りとなっているため、視覚障がい者、聴覚障がい者、車いす使用者、高齢者等の属性を追加するべきと考える。その場合、ART あるいは、路線バスが 700MHz 帯歩車間通信機能を搭載した場合、パーソナルナビのルート設定から判断し、近傍の停留所から車いす使用者等のバス利用があることを事前にバス運転者に通知することが可能となる。

以上、総務省 SIP プロジェクト「歩車間通信技術の開発」と当該プロジェクトの成果を組み合わせることにより、より高度なパーソナルナビ提供が可能であることが示唆された。

第4章 PICS連携に関する方式・仕様検討

4.1 調査・検討内容

昨年度は PICS 信号機を模擬した端末(パソコン)を用意し、模擬実験を行い、受容性に関する調査を実施した。本年度は、PICS 関連プロジェクト実施者と連携し、PICS 連携に必要な情報の内容、連携方式に関し調査検討を行った。また、パーソナルナビに対し、歩行者用 PICS 対応端末(以下 PICS 端末)との具体的な連携のための仕様の検討を行った。

4.2 PICS 連携に必要な情報の内容、連携方式に関する調査検討

交通制約者がより安全に交差点で横断できるよう、PICS の高度化に関する開発が警察庁の SIP 関連プロジェクトで進められている。PICS 等を操作する専用端末として、例えばシグナルエイドがある。本項目では、スマートフォンなど通常携帯していることの多い情報端末を用いて、PICS との連携について検討した。

まず、PICS 連携に必要な情報の内容について調査した。具体的には、PICS 関連プロジェクト実施者にインタビューを実施し、信号機側（インフラ側）の機能や仕組みについて調査した。その後、PICS 関連プロジェクト実施者と連携しながら、以下について調査・検討を行った。

- ・ PICS 連携に必要な情報の内容の調査・検討
- ・ PICS 側と歩行者が携帯する PICS 端末との連携方法の調査・検討(通信方式など)
- ・ PICS 端末に搭載すべき機能の調査・検討

4.2.1 調査方法

(1) 「交通制約者等の移動支援システムの開発」受託者との連携

警察庁 SIP プロジェクト「交通制約者等の移動支援システムの開発」受託者にインタビューを実施し、PICS の高度化について調査した（調査結果は非公開）。

4.3 パーソナルナビと PICS 端末の連携のための仕様の検討

4.2 節での検討結果を反映し、パーソナルナビと連携する際の仕様について検討した。PICS 端末とは、実質的には BLE 路側機-PICS 端末間インターフェースに従い信号状態通知、青信号延長の機能を提供するスマートフォンのアプリケーション（以下 PICS 利用アプリケーション）になると想定される。本プロジェクトで評価用アプリとして試作するパーソナルナビと最終的に連携することにより、歩行者の利便性は向上すると考えられる。本項目では 2.3 節にて試作したパーソナルナビと PICS 利用アプリケーションとの連携について検討を行った。

4.3.1 歩行者端末機

(1) ハードウェア

1) PICS 端末とパーソナルナビ端末の一体化

警察庁 SIP プロジェクト「交通制約者等の移動支援システムの開発」にて検討されている BLE 路側機-PICS 端末間インターフェースが利用可能かつ、パーソナルナビをインストール可能な端末とする。

(2) ソフトウェア構成

1) アプリケーションの搭載

PICS 利用アプリケーション、および当プロジェクトにて試作しているパーソナルナビアプリケーションを同一端末に搭載する。

2) アプリケーション間インターフェース

アプリケーション間インターフェース(以下 I/F)を開発・搭載することにより、情報の相互利用を行う。

a. PICS 利用アプリケーションからパーソナルナビへの I/F

① 信号状態通知

信号状態が変化したときのみ通知されるのが望ましい

② 青信号延長受付結果

b. パーソナルナビから PICS 利用アプリケーションへの I/F

① 青信号延長要求

アプリケーション間 I/F は、BLE 路側機と PICS 利用アプリケーション間の I/F の影響を受ける。今回は、警察庁 SIP プロジェクト「交通制約者等の移動支援システム

の開発」の実証実験にて使用した BLE 路側機と PICS 利用アプリケーション間の I/F を参考に検討したが、今後は警察庁 SIP プロジェクト側と連携して検討を行っていく必要がある。

4.3.2 期待される効果

(1) 横断方向の信号状態を通知

PICS 利用アプリケーションは、歩行者が交差点において、どちらの方向に横断するのか、あるいは横断しないのか判断できない。しかし、パーソナルナビでは、ルートを描いてナビゲーションを行うため事前に横断方向がわかる。このため、実際に歩行者が横断する方向の信号状態を通知することが可能となる。

(2) 横断方向の青延長ボタンを表示

パーソナルナビでナビゲーション中に、ルート上の PICS 信号交差点に近づいた際に、横断方向の青延長ボタンを表示することが可能となる。

(3) 青信号の自動延長

パーソナルナビで、常に青延長が必要なユーザ特性が設定されている場合に、ナビゲーション中ルート上の PICS 対応交差点に近づいた際に、自動的に横断方向の青信号延長要求を発信することも可能となる。

(4) パーソナルナビと同一ユーザインターフェース

現状は、別々のアプリケーションから異なるユーザインターフェース (UI) となっているが、パーソナルナビアプリ側だけの UI を使用することが可能となる。

4.3.3 今後の課題とまとめ

(1) PICS 対応交差点情報とネットワークデータの紐付け

パーソナルナビが、PICS 利用アプリケーションから交差点情報を受け取った際に、設定されたルート上の交差点からの通知かどうか、ルート上の交差点なら横断方向と一致する方面はどれか、を判断するためには、ルート探索時に使用するネットワークデータと PICS 対応交差点情報とが紐付いている必要がある。どのようにネットワークデータと紐付けていくかは今後の課題である。

(2) まとめ

警察庁 SIP プロジェクト「交通制約者等の移動支援システムの開発」と、当プロジェクトの成果を組み合わせることにより、より高度なパーソナルナビの提供が可能となり得る。また、3.5～3.7 節の総務省 SIP プロジェクト「歩車間通信技術の開発」の成果も併せて取り込むことにより、交通制約者にとってより使いやすい歩行者端末となることが期待できる。

図 4-4 にイメージ図を示す。

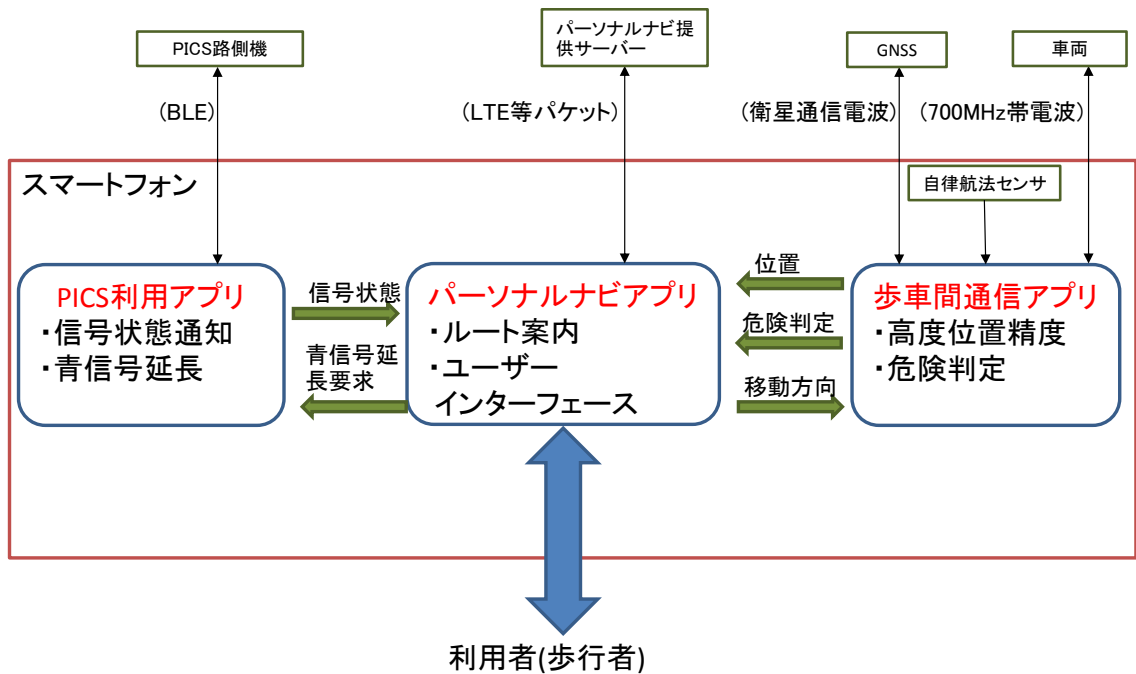


図 4-4 歩行者端末イメージ

第5章 受容性の検討・評価

5.1 検討・評価内容

昨年度は、安全に対する意識醸成に関する活動の事例調査を行い、その調査結果をもとに、安全に対する意識醸成を図るための実現方法（施策）を検討した結果、以下の視点が重要であることがわかった。

- ・効果的な「情報発信」による幅広い年代層への“気づき”の提供
- ・「モノづくり」の“実体験”を通じた当事者意識の醸成
- ・「実地検証」を通じた住民の意識浸透および“地域への定着”

本年度は、歩行者移動支援システム利用者の安全に対する自律意識向上や、住民が相互に助け合う意識を醸成するための仕組み作りを具体的に検討することに加え、2.3節にて試作したパーソナルナビの受容性調査を実施した。さらに、障がい者等向けの専門訓練機関と連携し、機能検討を行うと同時に、歩行訓練士など専門家を通じて普及・利用するための施策を検討した。

5.2 パーソナルナビの受容性調査

自治体と連携したイベント等で参加者にパーソナルナビの概要を紹介し、使い勝手や必要と思われる情報等について意見や要望を収集した。また、ART 計画路線周辺で実地検証及びインタビューを行い、ユーザの特性ごとにインタビュー結果を分類して、パーソナルナビの受容性の調査・検討を行った。

以下、詳述する。

5.2.1 江東区 UD まちづくりワークショップへの参画

(1) 参画の経緯

江東区が毎年主催している住民参加の UD まちづくりワークショップにおいて平成 28 年度のテーマ「商店街・金融機関・民間企業に向けた UD の意識啓発プログラム(全 8 回)」の一環で、本テーマ「民間企業と連携した UD 研修プログラム」を企画していただいた。(計画時より SIP 歩行者移動支援システム SWG と連携して参画)

本テーマは、江東区が、ユニバーサルデザインまちづくりを進めるため、民間企業での製品等の研究開発において、利用者視点による意見伝達、企業連携の方法等について検討することを目的に企画したものである。

(2) UD まちづくりワークショップ

本テーマは 2 回に分けて開催された(実施日: 1 回目 10/29, 2 回目 11/13)。UD まちづくりワークショップを通して、パーソナルナビの使い勝手や求められる情報について、意見・要望を収集し、試作したパーソナルナビに反映した。

1) 1 回目のワークショップ概要

はじめに、歩行者移動支援システム、特にパーソナルナビについて紹介した(図 5-1)。次に「車いす使用者」「視覚障がい(全盲)」「視覚障がい(弱視)」「聴覚障がい者・外国人その他」という 4 グループ構成で、まちにある“バリア”と“工夫”等を抽出した。移動の障害や移動を困難にするシーン、移動を助ける工夫のカテゴリ分けを行い、ディスカッションを実施した。“あったら困るバリア”と“あるとうれしい工夫”に分類された結果を表 5-1 に示す。







(a) 歩行者移動支援システムの紹介風景



(b) 必要情報収集のための取組み紹介

図 5-1 江東区 UD まちづくりワークショップでの活動

表 5-1 ユーザの意見・要望、移動時の課題の収集(一部抜粋)

	あつたら困るバリア	あるとうれしい工夫
 車いす使用者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 走行しにくい歩道の段差や凸凹、坂 ・ 信号がない、青信号が短い ・ 一時的な通行止めやE V稼働時間制限 ・ 自転車往来による通行困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設のトイレ情報（車いす対応トイレ） ・ 歩道用青信号の延長 ・ 自転車との分離や遊歩道 ・ 地下と地上を重ねた図（出口情報）
 視覚障がい（全盲）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 信号のない横断歩道や音響のない信号 ・ 放置自転車や自転車交通量が多い道 ・ ボードや工事中のコーン ・ 動線が悪い誘導用ブロック 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風や香り、音楽などリラックスできる歩道 ・ 危ないときは警告する機能 ・ 今乗っている電車や降りたあとの方向 ・ 確実なバス停、バス接近の情報
 視覚障がい（弱視）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駅や施設の表示が見えにくい ・ 車が来る狭い道や横に広がって歩く人々 ・ 人の流れにのれない動線やサイン ・ 自転車の往来や歩道上の看板 	<ul style="list-style-type: none"> ・ トイレの規模や衛生度合い ・ わかりやすいバス情報 ・ 駅のロッカーの空き情報と使いやすさ ・ 親切な人が増えるとうれしい
 聴覚障がい・外国人	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電車の運行異常時の情報や警報 ・ 背後から接近する車や狭い道 ・ 駅の放送（日本語）での警告情報 ・ 限定される昇降手段と遠い場所 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 聴覚障がい者からも人に道を尋ねられた時に説明しやすいツール ・ 自分が現在いる場所や距離感がわかりやすい機能

2) 2回目のワークショップ概要

1回目WSの振り返り、チェック項目およびチェックコースの確認を行い、4グループに分かれて現場での検証を行った(図5-2)。各班の主なチェック項目を以下に示す。

1. 車いすグループ：歩道段差、橋（傾斜路）横断
2. 全盲グループ：信号機、歩道上の障害物、誘導用ブロック
3. 弱視グループ：わかりにくいサインや表示、危険な段差
4. 聴覚・外国人グループ：災害・緊急時の対応や表示のわかりにくさ、海外との違い

現場での確認を行った後、各グループで抽出した問題点に対し、必要とする情報を受けるタイミングや受け取り方、情報はまちにあるべきかパーソナルであるべきか等を観点として、皆で議論した中で、ここでは、パーソナルナビの必要情報とでてきたアイデアを紹介する。

a. 必要情報(抜粋)

- 車いすグループ

- ・勾配（数値と写真）
- ・施設出入口
- ・「この先行き止まり」案内サイン
- 全盲グループ
 - ・交差点情報
（信号 3m 手前で知りたい。視覚障がい者にとって「気づける距離」は 3m）、
 - ・信号の色（手元で知りたい）
 - ・痛かったマップ（障害物にぶつかるなど、痛い思いをした場所）
- 弱視グループ
 - ・歩道にあるバリア情報
 - ・インフォメーションセンタ（人に聞くことのできる場所）
- 聴覚・外国人グループ
 - ・ランドマーク（オブジェクト、モニュメント、郵便局など）
 - ・避難所
 - ・施設内出入口
 - ・警報がなる事態のリアルタイム情報提供

b. アイデア

- お店に車いすマークを設置（店内を利用できることがわかる）
- ランドマークがない曲がり角では、写真との照合ができるとわかりやすい
- 分岐点（曲がり角など）で、正確なルートを通ったときには、OK サインがでるとよい。



図 5-2 現場検証風景

3) パーソナルナビへの受容性に対する考察

バリアフリールート、バリアの状況、リスクの少ないナビ、リアルタイムの情報提供等の有効性ととも、その人のニーズやそのときの状況に合わせてルートや手段を選択することで、より円滑な移動を実現できる可能性があり、移動制約のある人たちのパーソナルナビへの期待がうかがわれた。

5.2.2 パーソナルナビの受容性調査

本調査研究において開発したパーソナルナビについて受容性調査を行った。本節では、上記 5.2.1 節記載の「江東区 UD まちづくりワークショップ」での結果及び実地検証のインタビューにおいて得られた結果による考察を行う。具体的には、以下 2 点について考察する。

- (1) 本調査において提案したルート検索やルート案内における必要情報の妥当性
- (2) パーソナルナビ機能の妥当性

(1) 必要情報の妥当性

「江東区 UD まちづくりワークショップ」にて得られたユーザの意見・要望、移動時の課題(表 5-1)と本調査にて作成した必要情報整理表との照合を行った結果、前者によって得られた課題や要望は、必要情報整理表に含まれていることが確認できた。上記のように「江東区 UD まちづくりワークショップ」では、実地検証で参加頂いた交通制約者と同様の制約のある方々にご参加頂いていたため、各制約に対する課題や要望項目を確認することができた。

一方で、パーソナルナビを用いた実地検証の結果としては、実地検証結果の箇所に記載しているように、9 項目の不足情報が指摘された。これらの不足情報を必要情報整理表に登録し、整理表の確度向上を図る。ただし、個々の必要情報の必要度は、交通制約者個人の状態や考え方によって異なることも本検証を行うことによって見えてきた。例えば、車いす使用者がエレベータに乗る場合、乗るドア側と降りるドア側をあらかじめ示してほしいとする使用者とエレベータの中を乗る前に観察すればそのエレベータの仕様が確認できるので、あえて必要無いとする使用者もいた。以上から、必要情報として登録するが、実際に個々の交通制約者がその情報を利用するか否かは交通制約者自身が選択できるナビ機能仕様にする必要があると考える。

(2) ルート上で利用するパーソナルナビ機能の妥当性

パーソナルナビの機能の中で、今回の実地検証において「ルート上で利用した機能」

について考察する。以下その妥当性について、交通制約共通の項目、各交通制約における項目の順に記載する。

1) 共通

a. 情報提供

エレベータや電車を降りた地点で、そこから進む方向を示す情報提供は肯定的に受け止められていた。ただ、電車は、個々の電車によって到着ホームが異なったり、通常は各駅における到着ホームが固定であっても、ダイヤの乱れなどで到着ホームが変更になったりする場合もあるため、電車単位の到着ホーム情報やホーム変更情報に伴ってナビ情報を変更する機能も求められる。

b. 現在位置情報の誤差

実際の位置と異なる地点で案内が提示されるため、迷うことがある。これは、GPS精度の課題であり、GPS精度が低い地点においてはその他手段を用いるなど検討が必要である。

c. 現在位置情報の表現

「～m」という表現が距離を認識しにくく、「まもなく」といった表現の方が分かりやすいというコメントがあった。位置情報の表現は、個人差もあると考えられ、その表現方法については、ユーザが設定できるような条件設定機能等がナビに備えられていることが必要と考える。

d. 情報の再提供

音声で一度情報が提供されても歩いているうちに忘れてしまうことがあり、情報の再提供(聞き直し機能)を求めるコメントがあった。これは、交通制約の有無に関わらず起き得る事態であるため、機能としての実装は必須と考える。

2) 車いす使用者

車いすでの移動の際に大きな阻害要因となる段差や歩道の勾配(傾斜度)、さらにその表現についてのコメントが多く見られた。ひとことで“段差”といっても、垂直方向の高さのみで段差を乗り越えられるか否かを判断できず、段差の角の傾斜や傾斜方向によってもその判断は変わる。また、表現方法として、「～cm」や「～%」といった表現では実感できないといったコメントもあり、ユーザにとってその段差を乗り越えられるか、傾斜のある歩道を通過できるかを判断できる表現が求められている。

3) 高齢者：

今回参加頂いた高齢者は、足腰に不安はあるが移動には支障の無い方であった。それでも、ベンチの位置についての情報提供は適切であるとのコメントであった。重い

荷物を持っているときや長距離を歩いて疲れたとき、休憩場所の位置を提供することは有効であることが明らかになった。

さらに、水飲み場の位置情報提供が求められた。高齢者にとっては脱水症状を引き起こすことは大きな危険を伴うため、特に夏場における情報提供は必要と考える。高齢者に限らず、幼児に対しても有効な情報提供とも考えられる。

4) 弱視者：

階段の段数情報を踊り場毎に区切って提供したことは有効であるとのコメントを得た。これは段数自体を認識できるということもあるが、踊り場の位置も合わせて認識することが可能になるため、有効であるとのコメントであった。

一方で、「戻る方向」「左右にあるエレベータ」といった方向を示す表現において、何を基点に“戻る”のか、何を基点に“左右”なのか、といった情報が不足しているとのコメントがあった。一般的なナビでは、ユーザ自身が視覚によって現在位置を環境情報から認識することができ、基点を理解することができるが、視覚障がい者にとっては、現在自身のいる環境を認識しづらいため、明確な基点情報が必要である。また、横断歩道を渡っている最中に情報提供があったが、横断歩道は危険度が高く、渡ることに集中しているため、渡る前或いは渡った直後の情報提供が望ましい。

5) 全盲者：

弱視者のコメントを包含しているが、その他、手すりの点字は迷った時の目印になるため有効であるとのコメントがあった。

課題として挙げられたのは、ホームの形状である。エスカレータを降りたホームがユーザの体の向きに対して平行なのか垂直なのか、またホームは片側なのか両側なのか、ホームドアの設置状況、といった情報提供が求められた。

また、ランドマークの表現として、例えばガソリンスタンドの名前「エネオス」と情報提供されても、「エネオス」が何かを知らないと、その場所の想像ができないため、ランドマークの機能を示す、“ガソリンスタンド「エネオス」”といった表現が求められた。現在位置を示す正確な言語表現が求められ、このような表現方法は、ユーザの協力を得て分かりやすい表現にて提供していくことが必要である。

各交通制約のあるユーザにとって、総じて本検証において用いたパーソナルナビは外出する際に有効であるというコメントを頂いた。今後、上記のような課題を解決し、さらに安全でかつユーザが主体性を持って活動範囲が広げられるナビ開発を進めていく必要がある。

5.3 専門訓練機関との連携による機能検討及び普及・利用するための施策の検討

専門訓練機関との連携の一環として、国立障害者リハビリテーションセンター学院で歩行訓練士の育成を行っている教官にヒアリングと実地検証（先天全盲のユーザチーム）の立ち会いにご協力いただき、パーソルナビの機能検討を行った。あわせて、歩行訓練士など専門家を通じて普及・利用するための施策について検討した。

5.3.1 パーソルナビの機能について

(1) 実地検証前インタビュー

実地検証の前に、専門家にパーソルナビについてのインタビューを実施した。以下、専門家のコメント概要である。

歩行訓練では基本的に、視覚障がい者が頭の中で地図をイメージできるように道路や交差点の全体的な構造の情報を提供し、その情報を基に自分で判断して曲がる、渡ることができるように歩行技術を習得させていく。ただし、同じ全盲であっても先天性と後天性では、イメージを描く能力に違いがあり、さらに、歩く能力にも個人差がある。そのため、パーソルナビにおいても画一的な情報ではなく、まず標準的な情報を提示し、その後にユーザの特性に応じてカスタマイズできることが望ましい。

(2) 実地検証

以下は、実地検証に参加いただいたときの専門家からのコメント（抜粋）である。

1) 目的地とルートについて

ナビゲーションをする場合、ユーザの特性に応じて推奨ルートを提示することはいい。例えば、弱視者のための推奨ルートを作るのであれば、白線のある道を選ぶ、歩道の色分けやデザインが見やすい、などの情報を提示し、ユーザが歩きやすい道を選べることは有効である。

2) 必要情報について

専門的な歩行訓練を受けた人の場合、「今日は大きな工事をしています」などの情報は有効だが、「この周辺は自転車が多い」などの細かいバリア情報は必要ないと考える。専門的な歩行訓練を受けたことのない人は、そのようなバリア情報が必要な場合もあり、各ユーザが必要情報を選べるとよい。

a. 共通

現在地の全体的な環境(構造)を伝え、その後誘導するのが好ましい。例えば、中央に窓口があってその左右両側に改札がある場合などは、改札の構造全体のイメージを伝え、そのうえでどちらかの改札に誘導するのがよい。そうすれば、推奨ルートと異なる改札から入っても、その後の方向を自分で判断できる。

b. 横断歩道

交差点の横断は歩行訓練でも高度な課題である。特に、知らない場所の交差点を渡るときに、横断距離や青信号時間、音響信号の有無などの情報が得られるのは大変有効である。横断距離の表現(車線数かメートルか)の好みは個人に依存する。

c. トイレ

視覚障がい者にとってもトイレ情報は非常に有用である。できれば、内部の構造までわかるとよいが、まずは男女のトイレがどこにあるかという情報は欲しい。

d. ランドマーク

例えば、ガソリンスタンドの排水溝は歩道との境目が分かるので、視覚障がい者には大変有効な情報。その他にも、交差点を渡った先にコンビニエンスストアがあるなど、目標になるランドマークは情報として有効である。

3) パーソナルナビ機能について

a. 音声ガイダンス

求める情報の詳しさはユーザによって違うが、細かい情報を全ては覚えられないので、情報はシンプルな方がいい。ナビに歩かされるような移動ルートの指示だけではなく、道路の構造全体をイメージしやすい情報提供により歩行者自身が考えながら歩けることが重要。

b. 案内方法

パーソナルナビでは、基本的に誘導用ブロックに従うようにナビゲーションしている。その場合、複数の誘導用ブロックがある駅構内などでは、いくつ目の分岐を曲がるなど、より具体的な指示が必要である。

c. リルート機能

渡る交差点を間違えた場合でも、リルート機能により、その都度情報を取得できれば、事前に複雑な説明は不要である。

4) 青信号延長(PICS連携)

音響信号や青信号延長機能のある交差点でも、押ボタンを探すこと自体が大変難しいので、パーソナルナビの端末に押ボタン機能があれば非常に有効である。

5.3.2 パーソナルナビの普及・利用に関する施策

専門家と連携し、歩行訓練士など専門家を通じてパーソナルナビの普及を促す施策について検討した。さらに、専門家の視点から、実際に利用する側に考えられる課題、今後のシステム開発に対する要望などを挙げていただいた。

(1) 普及のための施策

1) 歩行訓練を通じた認知度の向上

パーソナルナビを歩行訓練に使ってみることは可能、との見解から、訓練での試用を通じたパーソナルナビの認知度向上と普及が期待できる。

2) 歩行訓練士のネットワークの活用

歩行訓練士のネットワークを通じてパーソナルナビの存在と試用を呼びかけることで、認知度の向上とともに開発に必要なデータ収集の機会拡大が期待できる。

3) 盲導犬利用者などへの呼びかけ

盲導犬利用者は白杖のみで歩く人より行動範囲が広い傾向にある。そのような活動的な人たちにパーソナルナビの試用を呼びかけることも有効な施策と思われる。

(2) 今後の課題：専門家のコメントより

1) 利用する側の課題

実地検証では、普段ナビを持たずに歩いているときとは違うミスが出る場合があった。これは、システムに慣れていない、もしくはシステムの情報との付き合い方に馴染んでいないために、音声ガイドの重要な情報を聞き逃したり、指示どおりに歩こうとし過ぎたことが原因と考えられる。操作技術の習得に加えて、システムが提供する情報の傾向の把握などが、ユーザ側の今後の課題になるとと思われる。

2) 今後の開発に求めること

ルート案内の現場では常にいろいろなモノが動き状況は変化している。そのため、有効な情報を伝えたとしても、ユーザ自身がある場で判断をした上で行動しなければ事故は起こり得る。パーソナルナビに頼りきるのではなく、ユーザが考える習慣や判断できる部分を残しておくことが重要であり、そのような視点を持ったシステム開発を進めてもらいたい。

5.4 安全に対する自律意識向上、意識醸成の促進方法・仕組み作りの検討

交通制約者を含めた幅広い利用者による、歩行者移動支援システムの受容性評価を通じ、利用者の安全に対する自律意識向上や、周辺の人を含めた住民が相互に助け合う意識の醸成を促進させる方法(実体験等)や仕組み作りを検討した。

意識醸成を図る活動は、自治体と連携し、住民参加型活動等を通じて実施することを想定した。本年度は、自治体が既に取り組んでいる施策のうち、UD まちづくりワークショップに参画することで、意識醸成施策の検討を実施した。当初検討した小学生向け UD 教室との連携は、受託期間の関係で実現できなかった。

自治体連携に加えて、オリンピック・パラリンピック等経済界協議会(以下、経済界協議会)が主催する「ジャパンウォーク 2016 秋 車いす体験」に参加、制約があることの体感と支援に対する意識向上について調査し、意識醸成施策検討の一助とした。

5.4.1 住民参加型活動との連携

(1) 江東区 UD まちづくりワークショップ

5.2.1 節にて述べたように、江東区 UD まちづくりワークショップでは、パーソナルナビ試作に反映するため、交通制約者のパーソナルナビへの意見や要望を収集した。パーソナルナビにて提供すべき情報以外にも、ハード的な解決や新たなセンシング技術、マナーや助け合いが必要なシーンも多々あることがわかった。各グループでのまとめ内容(模造紙写真)を図 5-3 に示す。



車いすグループ

全盲グループ

弱視グループ

聴覚障がい・
外国人グループ

図 5-3 各グループワークのまとめ

WSに参加した交通制約者の声(一部抜粋)を以下に示す。本WSのように、交通制約者の声を聞くこと、交通制約者と健常者が会話する機会をより多く作ることが、意識醸成促進の第一歩であることがわかった。

- ・困っているな、と思ったら声をかけてほしい
- ・声をかけあう社会であってほしい。触って確認するよりも、その前に声をかけてほしい。
- ・(「朝のラッシュ時にエスカレータの右側に立たれ歩けなくて困った」という健常者の声に対し)右手で手すりを持ちたい交通制約者もいる。本来、エスカレータは歩いてはいけない。
- ・歩きスマホなど周囲を見ないで歩いている人を、こちらが気にしながら移動しなければならない。
- ・歩道を通る自転車が怖い。自転車のマナーの問題。
- ・施設や機械に頼るよりも、親切な人が街にたくさんいてほしい。
- ・交通制約者とどう接してよいかわからない人は「ヘルプマーク」を活用してはどうか(ヘルプマーク:困っているときは遠慮なく尋ねてください、のマーク)

(2) ジャパンウォーク in Tokyo 2016 秋 車いす体験

「ジャパンウォーク in Tokyo 2016 秋」は、“2020年に東京で開かれるオリンピック・パラリンピックを盛り上げ、障害のある人もない人も、誰もが分け隔てなくともに暮らす社会をめざし、そのきっかけ作りとして一緒に歩き、一緒に障がい者スポーツなどを楽しんでもらう”というものである。

(参考 URL: <http://www.asahi.com/sports/events/japanwalk2/japanwalk2.html>)

経済界協議会は上記イベントに賛同、同イベントにて「車いすで普通の道を歩く危険さ、不便さを体感」することを目的に、“車いす体験”イベントを開催した。

(参考 URL: <http://kyougikai2020.jp/>バリアフリー・異文化交流)

本プロジェクトからも経済界協議会のイベントに参加、制約があることの体感と支援に対する意識向上について自ら体験し、意識醸成施策検討の一助とした。

当日は、学生約40名、経済界協議会から約60名が参加、学生と社会人がペアを組み、交代で車いすに乗って約2kmの道を移動した(図5-4)。本受託者メンバ含め、車いすでの移動が予想以上に大変であることを実感し、実体験により交通制約者への配慮の必要性に気づく参加者も多かった。制約があることの体感により、制約に対する理解や支援に対する意識が醸成されることが確認できた。

以下は参加者の声である(抜粋)。

- ・初めて車いすを体験したが、思ったより大変だった。
- ・車いすでは、後ろからの歩行者など、周囲の状況を把握しづらかった。視線が低くなり、見えにくい場合があった。
- ・横断勾配があるとまっすぐ進まなかった。
- ・車いすで不便と感じるのは、駅等での移動時。エレベータがどこにあるかわからないことが多いので、予めエレベータの位置がわかるとうれしい(車いす使用者)。
- ・車いすを押す思いやりの意識がコミュニティに浸透することも大切。
- ・車いす使用者が困っていそうだったら、声をかけてみようと思った。



図 5-4 車いす体験の様子

5.4.2 意識醸成施策案

各ワークショップや実地検証を通じて、パーソナルナビだけでは解決できない、マナーや助け合いが必要なシーンも多々あることを確認した。マナー向上や助け合いの意識を醸成・促進するためには、交通制約者と交通制約者でない人が会話する機会をより多く作ることが有効であると考えられる、また、制約があることの体感を通して、制約をどのように克服するかを考えることで、支援に対する意識が醸成されると考えられる。

以下に、意識醸成施策案を示す。

- ・ユニバーサルデザイン(UD)教室

交通制約者との会話促進のひとつ。交通制約者を講師とし、困っていることなどを話してもらおう。すでに複数の自治体で開催されている取組み(昨年度調査結果)である。例えば江東区では、小学4年生を対象にUD出前講座(平成28年度は17校で実施)を開催している。

その中で①車いす使用者、②内部疾患のある人、③視覚障がい者、④松葉つえ使用者、⑤妊婦さん、⑥高齢者、⑦聴覚障がい者、⑧ベビーカー使用者、それぞれの立場になり、駅などでエレベータ、エスカレータ、および階段を使用する際、限りある社会資源を有効に使用するにはどのようにしたらよいか、グループディスカッションをしている。エレベータしか使用できない人がいるということを理解してもらい、日頃生活する上で、その人たちを優先させる社会になるよう気づきを与えている。

・交通安全教室への交通制約者参加

自治体が既に取り組んでいる交通安全教室、安全運転講習会などで、新たに交通制約者に関する内容を追加して実施する。企業などと連携し、社会活動の一環として講習会への参加を促すことで、より広い層へのアプローチが期待できる。

・UDマップの作成

交通制約者とともに街を回り、交通安全UDマップを制作する。交通制約者が実際に街で何を感じるか、自分とどのように違うかを体感することで、制約について理解を深める。例えば、小学校の授業の一環として実施、地域の高齢者に協力いただき、年代交流にも役立てる。

・疑似体験機会の創出

妊婦体験スーツや高齢者疑似体験セット、視覚障がい者疑似体験ツールなどを用いて制約自体を体験し、どのようにしたら制約を克服できるかを考える機会を作る。車いす体験も効果的である。

第6章 まとめ

本業務では、歩行者移動支援システムにおいて以下の大項目について調査・検討・評価を行った。

- ①必要となる情報の調査及び活用方法の検討・評価
- ②情報の収集・管理・提供方法に関する検討・評価
- ③ PICS 連携に関する方式・仕様検討
- ④受容性の検討・評価

“①必要となる情報の調査及び活用方法の検討・評価”では、歩行者移動支援システムにおいて必要となる情報を抽出し必要情報整理表を作成した。この必要情報整理表に基づき、ART 計画路線周辺である新橋～汐留～豊洲ルートにて必要情報の実データを作成した。また、共通基盤データ評価用アプリとして、作成した実データを実装したパーソルナビを試作した。このパーソルナビを用いて実地検証を行い、必要情報の過不足の確認とあわせて、パーソルナビの有効性・受容性を検討した。さらに、ダイナミックマップとの連携方法について調査を実施し、ダイナミックマップ情報の有効活用を検討した。

“②情報の収集・管理・提供方法に関する検討・評価”では、共通基盤データ収集方法として、GPS を活用したデータ収集アプリを設計・開発・試作し、テストデータを作成した。また、必要情報の投稿アプリを設計・試作し、ダミーデータが作成できることを確認した。さらに、地図事業者からアプリ作成民間事業者への共通基盤データ提供方法を検討、来年度以降の課題を抽出した。総務省 SIP プロジェクトと連携し、高度位置精度技術や危険判定方式技術など、歩行者移動支援システムでの活用方法を調査・検討し、来年度からの大規模実証実験に向けた歩行者端末としての活用を検討した。

“③ PICS 連携に関する方式・仕様検討”では、警察庁 SIP プロジェクトと連携し、PICS 連携に必要な情報の内容・連携方法を調査・検討し、さらに PICS と通信を行う PICS 端末とパーソルナビとの連携のための仕様を検討した。

“④受容性の検討・評価”では、江東区 UD まちづくりワークショップに参加、交通制約者の幅広い意見を集めパーソルナビ試作に活かすとともに、パーソルナビの受容性を調査した。また、国立障害者リハビリテーション学院と連携、専門家を通じて歩行者移動支援システムが普及・利用するための施策を検討した。さらに、利用者の安全に対する自律意識向上や、住民の相互に助け合う意識の醸成を促進させる方法や仕組み作りを検討した。

来年度以降の大規模実証実験、さらには歩行者移動支援システムの実現に向けて、引き続き歩行者移動支援システムの検討・評価が必要であると考えます。

第7章 謝辭

本調査・検討を実施するにあたり、東京都港区殿、中央区殿、江東区殿には、共通基盤に関わる情報の提供と実地検証へのご協力をいただきました。特に江東区まちづくり推進課殿には、江東区UDまちづくりワークショップへの参画のお許しをいただくなど、多大なるご協力を賜りましたこと、厚く御礼申し上げます。また、実地検証の実施にあたり、東京都交通局殿、株式会社ゆりかもめ殿にご協力をいただきました。厚く御礼申し上げます。特に東京都交通局殿には、都営バスをチャーターしていただくなど全面的なご協力をいただきました。心より感謝の意を表します。

また、国立障害者リハビリテーションセンター学院殿には交通制約者の移動の観点で貴重なご意見を頂戴し、さらに実地検証へもご参加いただきました。厚く御礼申し上げます。

総務省SIPプロジェクト、警察庁SIPプロジェクトの受託者各位には、当プロジェクトと連携をとっていただき、深く御礼申し上げます。