
目 次

第 5 章	ART 利用者歩行アクセシビリティ支援	5-1
5.1	概要	5-2
5.2	歩行者移動支援システムの実証実験	5-2
5.2.1	アクセシビリティ向上支援に必要な情報の収集	5-2
5.2.2	歩行アクセシビリティ支援の実証実験	5-62
5.3	高度化 PICS 連携に向けた予備検証.....	5-75
5.3.1	高度化 PICS 端末アプリ連携のための I/F 設計	5-75
5.3.2	高度化 PICS 連携の受容性評価	5-80

第5章 ART 利用者歩行アクセシビリティ支援

5.1 概要

個々の特徴に応じたルート案内による歩行アクセシビリティ向上支援を目的として、平成 29 年度は、ルート案内に用いる歩行ネットワークの構築に関する実証実験及び高度化 PICS 連携に向けた予備検証を実施した。歩行ネットワークの構築に関する実証実験は東京オリンピック・パラリンピックの会場となる東京臨海部の豊洲・有明地区を対象とした。高度化 PICS 連携に向けた予備検証は、警察庁 SIP 施策と連携して、さいたま新都心にて実施した。

第5章は株式会社ナビタイムジャパンと株式会社ゼンリンに一部再委託を実施した。以下、詳細を述べる。

5.2 歩行者移動支援システムの実証実験

平成 29 年度の歩行者移動支援システムの実証実験では、交通制約者の方々の協力を得て GPS 移動軌跡情報（プローブデータ）やバリア・バリアフリー情報等のデータ収集を実施した。具体的にはデータ収集アプリケーション（以後、データ収集アプリという）を試作し、それを交通制約者の方々に携帯していただき、豊洲・有明地区を移動してもらいながら、移動時の気付き点をデータ収集アプリにて投稿していただいた。また、それと並行して豊洲・有明地区を実地調査し、実地調査の結果とデータ収集アプリにて収集したデータから、交通制約者の特徴に応じた歩行ネットワークを構築した。平成 30 年度の実証実験では、平成 29 年度に構築した歩行ネットワークを活用した個々の交通制約者の特徴に応じたルート案内を検証し、その受容性を評価する予定である。

5.2.1 アクセシビリティ向上支援に必要な情報の収集

(1) 歩行ネットワーク構築のためのデータ収集アプリケーション試作

（担当：株式会社ナビタイムジャパン）

昨年度は、プローブデータ収集を目的とした歩行経路収集アプリと、道路上の気付き点収集を目的とした必要情報投稿アプリの2つのアプリケーションをテスト開発した。歩行経路収集アプリを用いた実験（プローブデータのフォーマット整備およびアプリからのプローブデータの取得・データのテスト送信に関する検証）の際、取得したデータを都度通信した場合、電池消費およびデータ通信料が高くなるという課題があった。また、必要情報投稿アプリを試作した際は、投稿に至るまでの手順の多さ、投稿情報を数値化（段差〇cm など）したため投稿者が判断に悩むという課題があった。

本年度は、上記課題の解決と実用時の利便性を鑑み、歩行経路収集アプリと必要情報投稿アプリを統合した「データ収集アプリ」を新規開発した。本アプリは、交通制約者を含めた全ての人に利用いただけるよう、また、実用化ならびに実運用に向けて、利用者の投稿意欲を逃さず継続して利用していただけるよう、“投稿のしやすさ・わかりやすさ”をメインコンセプトとして設計・開発を行った。本アプリのデータ収集機能としては、大きくわけて、「利用者属性登録機能」、移動中の気づき事項を投稿する「投稿機能」、自動的に移動経路を取得する「GPS 移動軌跡情報収集機能」の3項目がある。以下に、アプリコンセプトと3つの機能について説明する。

1) アプリコンセプト

特に下記 a~c に着目した。

a. デザイン、UI のアイコン化

属性、歩道情報をアイコン化し、分かりやすいユーザーインターフェース (UI) とした。また、全体的に親しみやすいカラー・デザイン設計とした。



図 5-1 属性・歩道情報のアイコン化

b. 投稿までの操作性向上

投稿情報の位置を特定する際、地図固定で投稿地点をタップするのではなく、地図をスクロールして投稿地点を地図の中心に合わせる UI とした。また、投稿情報を利用する人が後々見て分かりやすいように写真投稿を採用し、写真のみでも投稿できるよう入力情報を簡略化した。さらに、歩道情報等をアイコン化することで直感的な UI とした。

The screenshot shows a mobile app interface for posting information. At the top is a map of the Yamanote Line area in Tokyo, with a red pin indicating the location. Below the map, the address "東京都港区南青山3-8-38" is displayed. The main form is divided into three sections: "写真" (Photo) with three dashed boxes for adding photos, "歩道の情報" (Walking Path Information) with five icons for different types of path issues (steps, slope, unevenness, width, and surface), and "コメント" (Comments) with a text input field. A red "投稿する" (Post) button is at the bottom.

(Z18LE 第 1267 号)

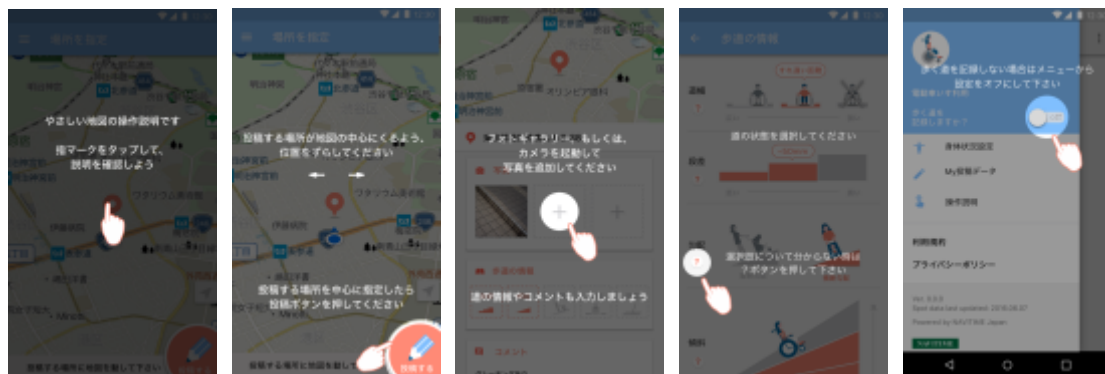
図 5-2 写真投稿を採用した入力画面

c. 利用方法説明の充実

アプリ利用許諾・チュートリアルを細かく表示、さらにチュートリアルを再表示可能とし、わかりやすい説明を心がけた。



次の画面へ遷移する



画面タップで次の画面へ遷移する

(Z18LE 第 1267 号)

図 5-3 アプリ利用許諾・チュートリアル画面

2) データ収集機能

a. 利用者属性登録機能

アプリ初回起動時に、利用者属性の登録を行う。入力に抵抗のある利用者向けに「回答しない」選択肢を設けた。利用者属性項目は下記3項目とした。

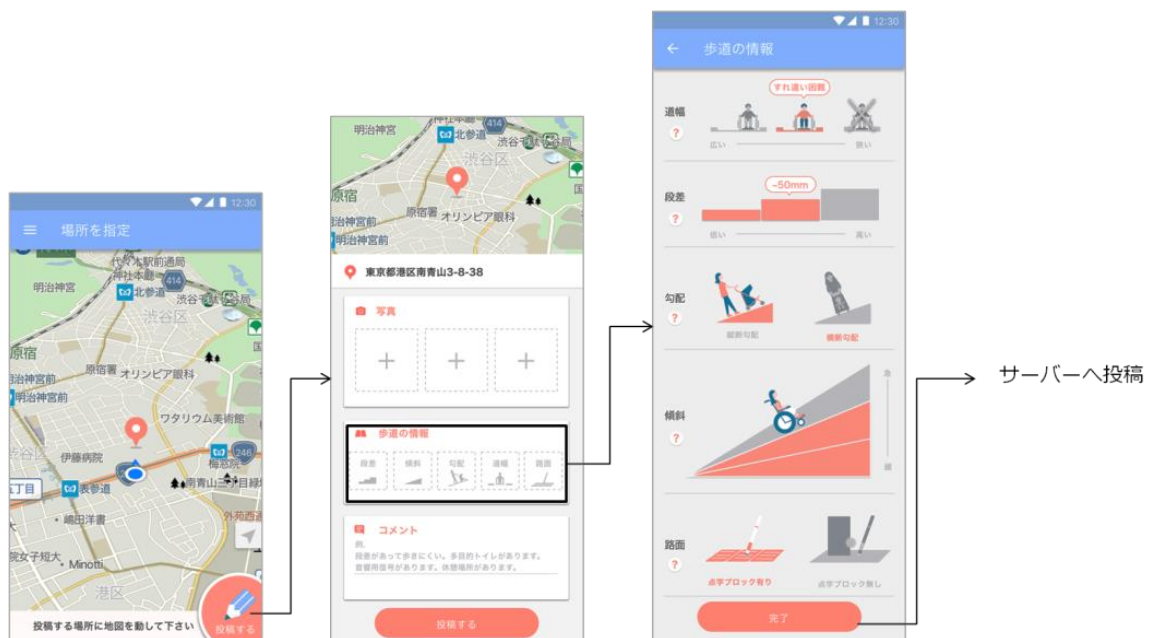
- ・性別（「回答しない」含む）
- ・年代（「回答しない」含む）
- ・身体状況（ベビーカー使用者、手動車いす使用者、電動車いす使用者、全盲、弱視、足腰が弱い、その他）



図 5-4 利用者属性登録画面

b. 投稿機能

投稿機能では、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、図 5-5 で示した“写真”“歩道の情報”“コメント”のいずれかに情報が入力されていれば投稿可能であるよう設計した。投稿されたデータはサーバに保存される。収集するデータ項目と、アプリでの入力方法を以下に示す。収集するデータ項目は「投稿地点の緯度・経度」「写真」「道幅」「段差」「勾配」「傾斜」「路面」「コメント（フリーテキスト）」とした。以下、それぞれのデータ項目について詳述する。



(Z18LE 第 1267 号)

図 5-5 歩道情報投稿機能の操作の流れ

①投稿地点の緯度・経度

GPS 位置情報を用いて、現在地（あるいは現在地に近い場所）が中心となるよう地図を表示更新し、中心にピンを立てる。GPS の位置精度により投稿地点とピンの場所が異なる場合、あるいは現在地以外で投稿する場合は、地図をスクロールして投稿地点がピンと重なるように修正する。地図画面右下の「投稿する」ボタンを押下すると、地図の中心地点の緯度経度をアプリ内部で保管する。次ページの投稿情報入力画面では、保管した緯度経度を用いて住所と地点画像を表示する。

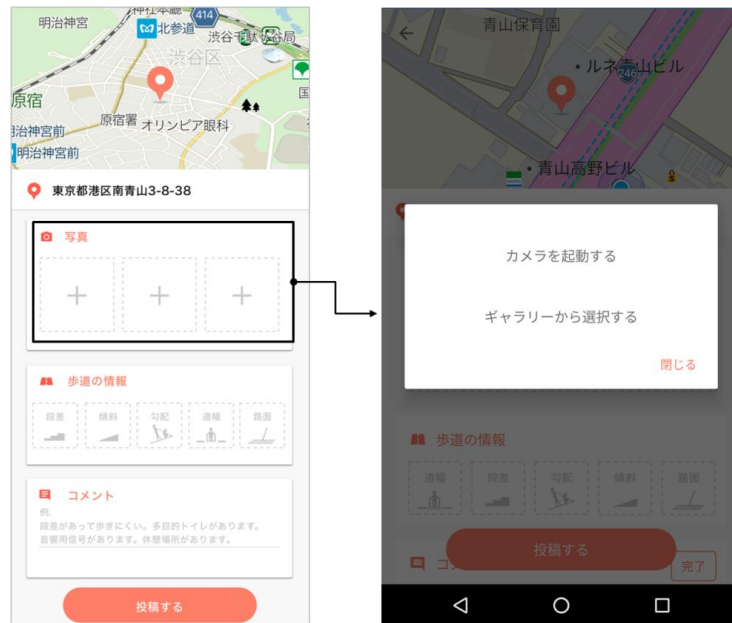


(Z18LE 第 1267 号)

図 5-6 投稿地点の緯度・経度入力画面

②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ギャラリーから選択して投稿する。一度に投稿できる画像は3枚までとした。



(Z18LE 第 1267 号)

図 5-7 写真選択画面

③道幅

道幅は、「すれ違い可能」「すれ違い困難」「通行不可」の3種類の道幅レベルとして収集する。該当のアイコンを押下で選択状態に、選択状態のアイコンを押下することで非選択状態にすることが可能である。また、「？」ボタン押下で、各レベルの詳細情報が確認できるヘルプ画面を表示する。



(Z18LE 第 1267 号)

図 5-8 道幅選択・道幅ヘルプ画面

④段差

段差は、「～20mm」「～50mm」「50mm～」の3種類の段差レベルを収集する。該当のアイコンを押下で選択状態に、選択状態のアイコンを押下することで非選択状態にすることが可能である。また、「？」ボタン押下で、各レベルの詳細情報が確認できるヘルプ画面を表示する。



図 5-9 段差選択・段差ヘルプ画面

⑤ 勾配・傾斜

勾配は「横断勾配」「縦断勾配」の2種類の勾配を収集する。傾斜は、3種類の傾斜レベルを収集する。該当のアイコンを押下で選択状態に、選択状態のアイコンを押下することで、非選択状態にすることが可能である。また、「？」ボタン押下で、各レベルの詳細情報が確認できるヘルプ画面を表示する。



図 5-10 傾斜選択・傾斜ヘルプ画面

⑥ 路面

路面は、「点字ブロックあり」「点字ブロックなし」の2種類のアイコンを用意した。該当のアイコンを押下で選択状態に、選択状態のアイコンを押下することで非選択状態にすることが可能である。点字ブロック以外の路面情報は次に示す「コメント」欄で投稿いただく。



図 5-11 路面選択

⑦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。
音声入力も可能である。



図 5-12 コメント入力欄

c. GPS 移動軌跡情報収集機能

GPS 移動軌跡情報収集機能は以下の順で動作するよう作成した。

- アプリの利用許諾に承諾後、位置情報データ収集開始のメッセージを表示し、位置情報の常時測位を開始
- 測位した位置情報データをスマートフォンに保存
- 保存した位置情報データをサーバへ送信
- サーバーへ送信後、スマートフォン内から位置情報データを削除

GPS 移動軌跡情報は連続測位を行った点列データとして取得する。電池の消費量を考慮し、データ取得頻度を定めた。データが途切れるのを防ぐため、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。また、利用者の判断で位置情報取得を on/off できるよう、on/off 機能をメニュー内に設けている。



(Z18LE 第 1267 号)

図 5-13 位置情報収集開始メッセージと位置情報収集 on/off 機能

(2) 実地調査による歩行ネットワークデータ整備（担当：株式会社ゼンリン）

平成 30 年度のパーソナルナビを用いたルート案内に活用する歩行ネットワークを構築するため、5.2.1(1)項で述べたデータ収集アプリを用いて必要情報を収集するとともに、実地調査を行った。本項では、実地調査に基づく歩行ネットワークデータの整備について述べる。

1) 実地調査

地図縮尺レベル 5,000 の背景図上に、有明エリア・豊洲エリアの歩行ネットワークを整備した。バリア・バリアフリー情報整備もあわせて実施した。以下、詳述する。

a. 実地調査領域の選定

豊洲エリア・有明エリアの調査対象領域を図 5-14 に示す。一般的に歩行者が立ち入らない工場周辺など、及び屋内施設や敷地内は調査対象外とした。また、調査実施期間中、工事等で立ち入りができない領域も調査対象から外した。

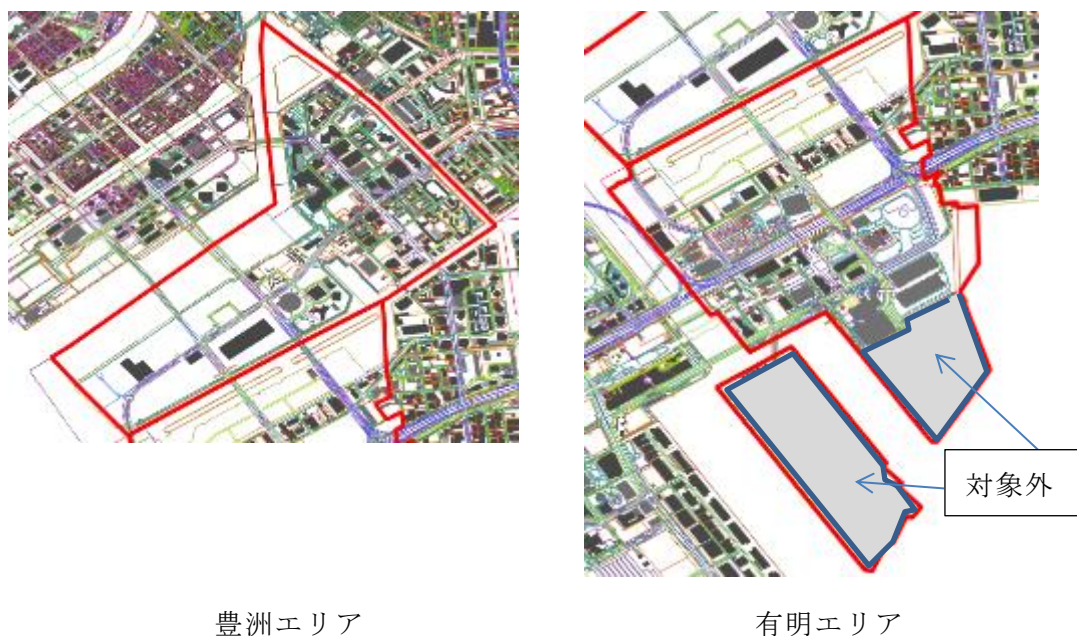


図 5-14 実地調査領域（豊洲エリア・有明エリア）

b. 実地調査項目

実地調査によるバリア・バリアフリー情報項目は表 5-1 の通りである。

表 5-1 実地調査項目

調査対象	調査項目
歩道背景	車道／歩道の現地状況確認
	車道と歩道の物理的な分離の有無
路面状況	路面の現地状況確認
	アスファルト・コンクリート・タイルかそれ以外（土・砂利・レンガなど）
段差	2cm 以下（車いすの通行に支障なし）
	2cm より大きい（車いすの通行に支障あり）※最大値を取得
幅員	1m 未満及び狭窄部を取得する（1m 以上の幅員は取得しない） （※計画当初、車いす同士の円滑なすれ違いが可能となる「2m 以上」を基準としていたが、車いす単体での通行可否の基準となる「1m 以上」と修正した）
	1m 未満は範囲を示して指定コードと実寸を記入
縦断勾配	5%以下（車いすの通行に支障なし）
	5%より大きい（車いすの通行に支障あり）※最大値を取得
横断勾配	2%以下（車いすの通行に支障なし）
	2%より大きい（車いすの通行に支障あり）※最大値を取得
階段	段数を記入 踊り場ごと
スロープ	スロープの傾斜方向を記入（高いほうに“上”と記載）
	5%以下（車いすの通行に支障なし）
	5%より大きい（車いすの通行に支障あり）
手すり	あり／なし
交通島（横断歩道）	横断歩道内に交通島がある場合、該当箇所を丸で囲む
歩行者用信号	歩行者用信号なし
（信号自体の有無）	歩車分離式信号あり
	押しボタン式信号あり
	これら以外の信号（歩車分離でもなく、押しボタンでもない）
歩行者用信号 （音響設備）	音響設備なし
	音響設備あり（音響用押しボタンなし）
	音響設備あり（音響用押しボタンあり）
歩行者用信号 〔青延長〕	青延長用設備がある場合、信号指定コードの末尾に（延）を記入する。

交差点名称	交差点名称を記入する
	進入方向により名称が異なる場合は進入方向に矢印を記入する。
点字ブロック	あり／なし
エレベーター	エレベーターあり (点字案内・音響設備等のバリアフリー対応なし)
	エレベーターあり (点字案内・音響設備等のバリアフリー対応あり)
エスカレーター	進行方向に矢印
障害物	リンク内に存在する想定外の障害物

c. 実地調査方法

実地調査は、調査対象領域の地図（地図縮尺 1/5000）に対して、調査員が目視や計測機器で計測した結果を記入する方法とした。

表 5-2 実地調査に用いた用具・機器

項目	用具・機器	用途
通常調査	調査原稿（＋画板）	実地調査情報の記録
	筆記用具	原稿記入（ボールペン、蛍光ペン等）
	デジタルカメラ	調査対象物の撮影（必要に応じて）
バリア・バリアフリー調査	傾斜計	縦断/横断勾配の計測（必要に応じて）
	デジタルデプスゲージ、ものさし	段差の計測（必要に応じて）
	巻き尺	幅員の計測（必要に応じて）

d. 実地調査

実地調査の作業状況、及び調査記録状況（図面への記入）を図 5-15, 5-16 にそれぞれ示す。



図 5-15 実地調査状況



図 5-16 記入前調査原稿例（左図）、及び下書原稿例（右図）

2) 実地調査結果

実地調査結果に基づき、調査原稿を作成した。



Copyright (C) 2018 ZENRIN CO., LTD. (Z18LE 第 1264 号)

図 5-17 調査原稿例

3) 歩行ネットワークデータの整備

実地調査結果を基に、歩行ネットワーク（ノードリンク）の整備及びそれに関連するバリア・バリアフリー情報を整備した。整備した歩行ネットワークデータは実地調査結果に加え、データ収集アプリから収集した GPS 移動軌跡情報、バリア・バリアフリー情報に関するユーザー投稿情報を加味し、車いす使用者・視覚障がい者・高齢者といったバリア・バリアフリー情報を必要とする各ユーザーにどの情報を提供すべきかの判断フラグを含んでいる。データ収集アプリを活用した歩行ネットワーク構築実証実験については、5.2.1(3)項にて詳述する。

整備した歩行ネットワークデータの項目を表 5-3 に示す。また、整備した歩行ネットワークデータ（抜粋）を図 5-18 に示す。今年度構築した歩行ネットワークデータを用いて、ユーザー属性に応じたパーソナルナビによるルート案内の実証実験を来年度実施する。

表 5-3 整備した歩行ネットワークデータの項目

整備項目	備考
リンク ID	リンクを識別するための ID（重複の無い ID 番号）
起終点ノード ID	リンクとノードの接続関係を示す情報として設定したノードの ID
経路の構造	ゼンリンの既存歩行ネットワークデータから判別（車歩道分離有無／横断歩道／横断部／地下通路／歩道橋）
方向性	ゼンリンの既存歩行ネットワークデータから判別（動く歩道またはエスカレーターの進行方向）
徒歩通路の種別（階段・スロープ等）	ルート探索時のルートを選定するための情報として設定
歩行者用信号（有無・種別・座標）	
エレベーター（種別・座標）	
屋根の有無	
利用者の種別（車いす・視覚障がい等）	
幅員（最小値・座標）	ルート探索時の通行可否を判断するための情報として設定
縦断勾配（最大値・座標）	
横断勾配（最大値・座標）	
段差	
点字ブロック等の有無	
その他バリア情報	



Copyright (C) 2018 ZENRIN CO., LTD. (Z18LE 第 1264 号)

図 5-18 整備した歩行ネットワークデータ (抜粋)

(3) データ収集アプリを活用した歩行ネットワーク構築実証実験

1) 実施概要

試作したデータ収集アプリを活用し、平成 30 年度の実証実験に向けた歩行ネットワーク構築のための実証実験を実施した。実施に当たっては、様々な属性（視覚障がい者、車いす使用者、高齢者、ベビーカー使用者）の交通制約者（以下、協力者）に協力いただき、協力者 1 名につき、対象エリア内の複数ルートを行動いただいた。対象エリア内の行動後、協力者にどのルートが行動しやすかったかを報告いただくことで、平成 30 年度の実証実験で活用する歩行ネットワーク構築に向けた参考とすることを狙った。

a. 目的

- 対象エリアにおける、交通制約者の属性に応じた歩行ネットワークの構築
- 本取り組み（データの収集、情報投稿に関する協力）への受容性の検証

b. 日程

2017 年 11 月 1 日～11 月 30 日

協力者には、実証実験説明会への参加を必須とし、説明会参加以降であれば、事前申告の上、協力者の任意の日時で実証実験を進めていただいた。



図 5-19 説明会の様子

c. 協力者

以下に示す通り、本実証実験には合計 63 名に協力いただいた。

- 視覚障がい者：20 名（全盲 10 名、弱視 10 名）
- 車いす使用者：22 名（電動車いす使用者 11 名、手動車いす使用者 11 名）
- ベビーカー使用者：10 名（ベビーカーの使用のみを必須とし、ベビーカーへの乳幼児の乗車は問わないこととした）
- 高齢者：11 名

d. 場所

以下の独立した 2 つのエリアを対象にした。



図 5-20 実証実験の対象範囲

上記エリア内で、スタート地点・ゴール地点を設定し（有明エリアでは中継地点も設定）、その間の行動ルートは、協力者の日ごろの方針に則り、自身で選定いただくこととした。

e. 実施方法

協力者には、以下に示す3点について実施いただいた。

なお、これら3点につき協力者が実施するに当たって、特に視覚障がい者についてはスタッフが必ず同行するようにした。これは、不慣れな場所を行動する上での安全確保と、データ収集アプリによる情報投稿を代行するためである。

①日ごろの方針に則った対象エリア内の行動

豊洲エリアでは、「江東区立豊洲小学校の近くにある友人宅を訪れる」というシナリオで協力者に行動いただいた。

具体的には、深川警察署豊洲交番の周りにある広場と、江東区立豊洲小学校の近くに設定した架空の友人宅の間を、複数のルートで2往復していただいた。これにより収集した結果を、歩行ネットワークの構築に役立てることとした。

豊洲エリアにおける行動時の留意事項は、以下の通り。

- 1往復目の往路・復路、2往復目の往路は、それぞれ異なるルートを行動する。
- 2往復目の復路では、1往復目の往路・復路、2往復目の往路で行動したルートの中から、より行動しやすいと判断したルートを再度行動する。ただし、行動しやすいと判断できるルートがない場合は、これまでに行動していない新たなルートを行動する。

注 往路と復路では、段差や傾斜の状況が変わるため、厳密には実験条件が変わってしまう。しかし、豊洲エリアは平坦な地形であり、段差や傾斜の状況が往路と復路を考えた際に大きな違いがないことから、交通制約者に協力いただくに当たっての負担を考慮し、上記のような実施方法を取った。

有明エリアでは、「有明コロシアムで競技観戦をして、東京ビッグサイト周辺の店舗に立ち寄り休憩をする」というシナリオで協力者に行動いただいた。

具体的には、東京臨海新交通臨海線（以降、ゆりかもめ）の有明テニスの森駅、有明駅、および都営バスの有明テニスの森停留所の3箇所のいずれかをスタート地点とし、有明コロシアムを経由して、東京ビッグサイト（ゴール地点）に到着するまでを3回行動いただいた。これにより収集した結果を、歩行ネットワークの構築に役立てることとした。

有明エリアにおける行動時の留意事項は、以下の通り。

- 1回目の行動では、3箇所のいずれかのスタート地点から出発する。

- 2 回目の行動では、1 回目のスタート地点を除く、2 箇所のスタート地点のどちらかから出発する。
- 3 回目の行動では、1 回目と 2 回目に行動したルートのうち、より行動しやすいと判断したルートのスタート地点から出発し、同じルートで再度行動する。ただし、行動しやすいと判断できるルートがない場合は、これまでに行動していない新たなルートを行動する。

②バリア/バリアフリー情報の投稿

前述の対象エリア内の行動中、「パーソナルナビ上にあった方がよいと思う情報」をデータ収集アプリから投稿していただいた。具体的には、以下に挙げるような情報を投稿していただいた。

- 段差、坂道（勾配）
- 目印になりそうなもの
- 休憩できる場所
- 使いやすい〇〇（トイレ、など）
- 通りにくい歩道

いわゆる「歩きスマホ」とされる状態にならないよう、情報投稿に当たっては周辺を確認し危険のない場所で、立ち止まっただけの操作をお願いした。

③行動後のアンケートへの回答

視覚障がい者を除き、基本的には協力者自身で実証実験を進めていただいた。そのため、実証実験で得られた気づきを収集する目的で、あらかじめ用意した以下のアンケートへの回答をお願いした。

- フェースシート（協力者の属性や、趣向などについて把握するためのもの）
- 歩行後アンケート（豊洲エリアの 1 往復目、2 往復目、および有明エリアの 1 回目、2 回目、3 回目の行動ルートを記すためのもの）
- 最終アンケート（本取り組みに関する受容性についての回答、および豊洲エリア・有明エリアでそれぞれ最も行動しやすかったルートを記すためのもの）

2) 実施中の様子

実証実験の実施中の様子について、属性ごとに風景写真を示す。

a. 視覚障がい者（全盲、弱視）

すでに述べた通り、視覚障がい者については、スタッフが必ず同行するようにした。これは、不慣れな場所を行動する上での安全確保と、データ収集アプリによる情報投稿を代行するためである。

また、視覚障がい者が歩行ルートを選択したり、データ収集アプリで投稿する情報を判断したりするために、スタッフは周辺情報についてできるだけ細かく情報を提供するようにした。

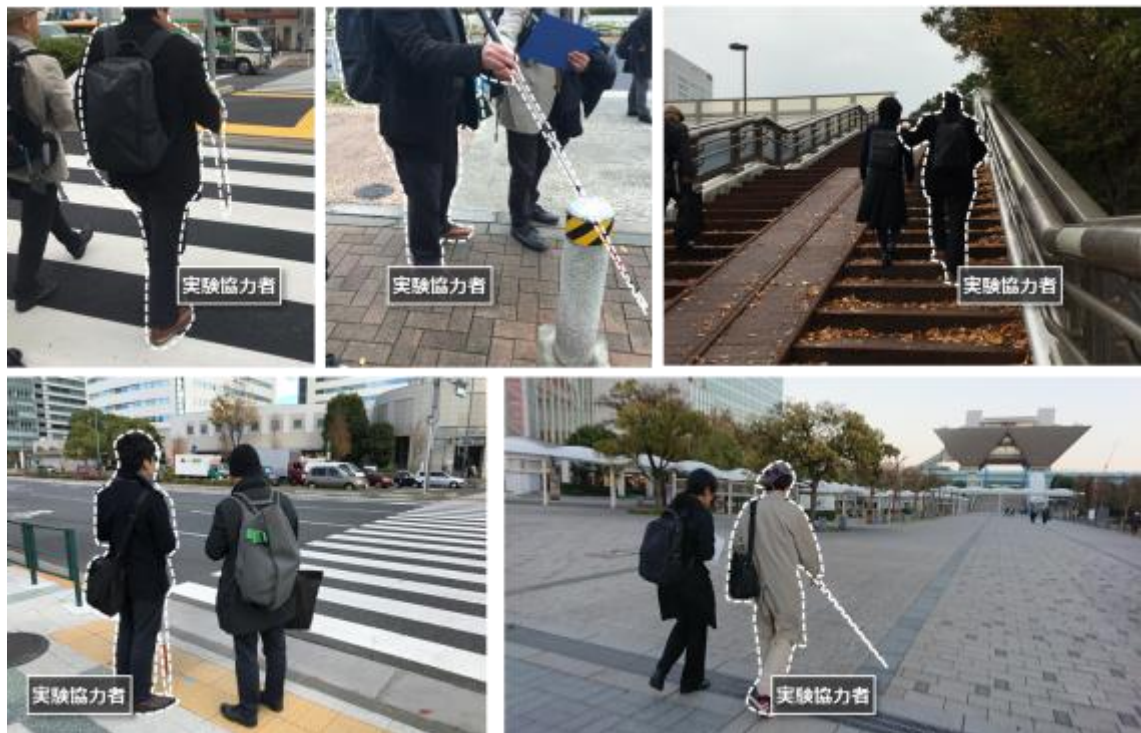


図 5-21 視覚障がい者による実証実験の様子

フェースシートへの回答から、不慣れな場所・初めての場所であっても1人で行動することが多い一方、実際に行動するに当たっては「目的地までの道のり」、「電車、バスなどの乗り継ぎ」、「歩道の状況」といった点に不安を感じている方が多いことが判明している。

b. 車いす使用者（電動車いす使用者、手動車いす使用者）

車いす使用者は、電動車いすの使用者と、手動車いすの使用者とで行動スピードが異なる傾向にある。また、傾斜（坂道）についても、（程度にもよるが）電動車いすの使用者は苦もなく登っていく様子が見られた。一方で、電動車いすでは、段差の形状によって通行が難しい箇所であっても、手動車いす使用者の身体状況によっては通行が可能になる場合があることもわかった。車いす使用者が通行できる道は、車いすの種別だけを見て決定できないことが明らかになった。



図 5-22 車いす使用者による実証実験の様子

フェースシートへの回答内容では、不慣れな場所・初めての場所を1人で行動する際は、「段差・階段の存在」「使いやすいトイレの有無」「目的地までの道のり」「歩道の状況」などの点で不安を感じている方が多いことが判明している。

c. ベビーカー使用者

ベビーカー使用者に協力いただくに当たっては、安全上の観点から、ベビーカーへの乳児・幼児の乗車は問わないこととした。

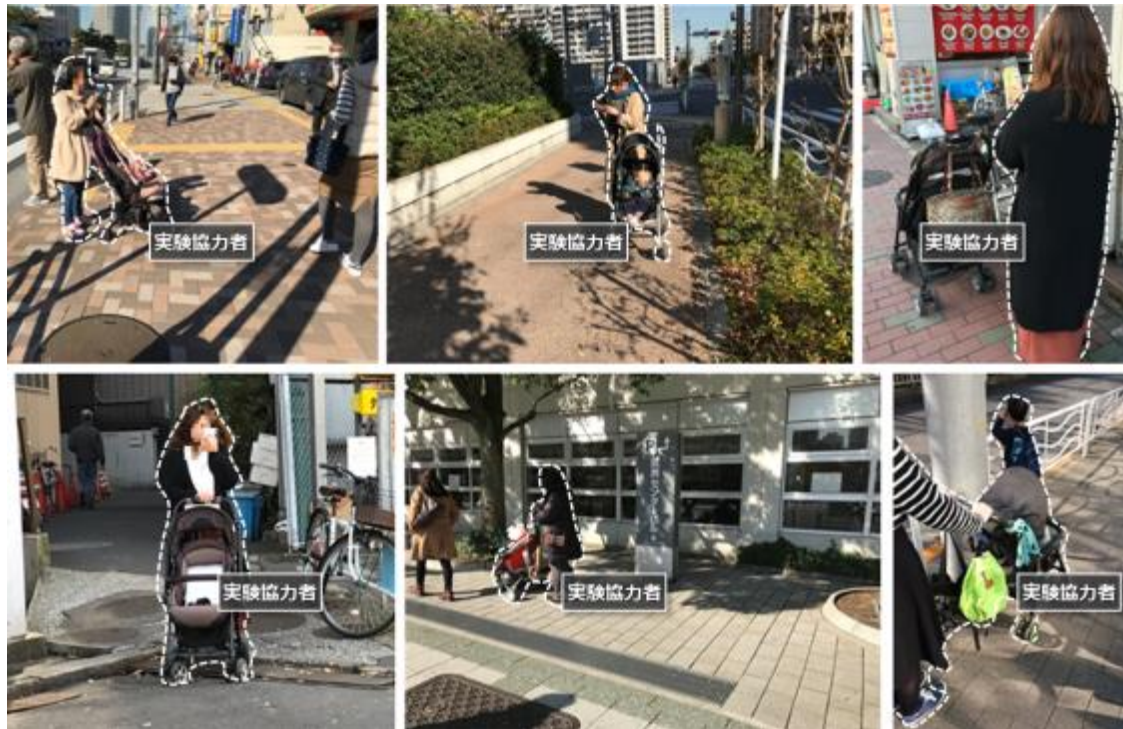


図 5-23 ベビーカー使用者による実証実験の様子

フェースシートへの回答内容からは、不慣れな場所・初めての場所であっても 1 人で行動するとの結果が得られた。行動時に不安を抱えている方が多い、という結果は得られなかったが、強いて言えば「電車、バスなどの乗り継ぎ」「目的地までの道のり」について不安な点があるとのことだった。

d. 高齢者

65 歳以上を対象として、実証実験に協力いただいた。フェースシートへの回答内容からは、足腰に不安のある方／特に不安を感じていない方が約半数ずつ、という結果が得られた。また、不慣れな場所・初めての場所であっても 1 人で行動する方が多かった。また、実際に行動するに当たっても、特に不安な点はないとのことだった。



図 5-24 高齢者による実証実験の様子

3) 実施結果

属性ごとに、協力者が豊洲エリア、有明エリアで最も行動しやすいと判断したルートと、判断に影響を与えた要素について以下に示す。

なお、以降の地図上の赤線は、各協力者が「最も行動しやすい」と判断したルートである。赤線の重なりが見られるルートは、その分多くの協力者が「最も行動しやすい」と判断したルートであることを示している。

a. 視覚障がい者（全盲 10 名）

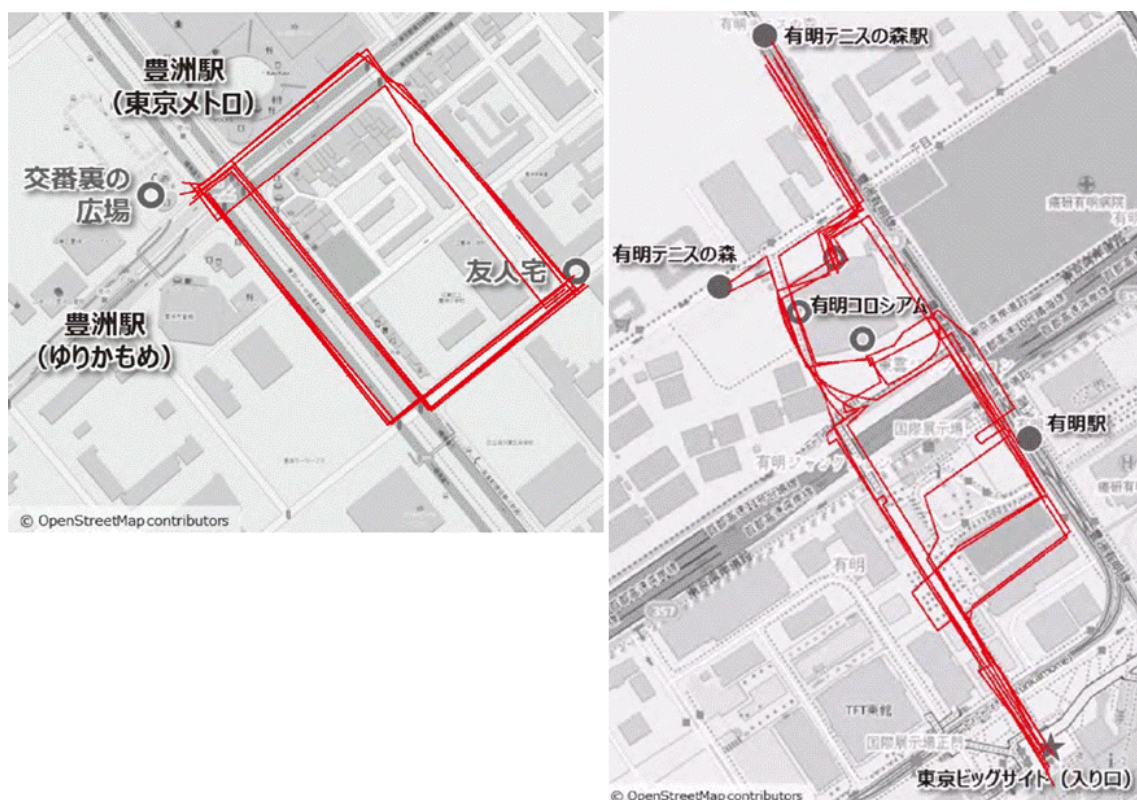


図 5-25 視覚障がい者（全盲 10 名）が最も行動しやすいと判断したルート

表 5-4 視覚障がい者（全盲 10 名）が「最も行動しやすいルート」と判断した理由・要素

理由・要素	回答数	アンケートへの回答内容の一例
行動時の手掛かりになる壁や縁石、匂いなどがある	7	<ul style="list-style-type: none"> 目印（壁、縁石）がある道。 匂いなどの位置情報が多い道。 伝うことができる壁のある道。

理由・要素	回答数	アンケートへの回答内容の一例
スタート地点からゴール地点までを迷わずに行動できる	5	<ul style="list-style-type: none"> • 目的地までの経路がわかりやすいルートがよい。 • コースの変化がない道がよい。 • クランクがない道。 • 直線で行動できる道。
気配がわかる程度の人の流れと交通量があり、それでいて気配や音を把握するための過剰な騒音がない	3	<ul style="list-style-type: none"> • 騒音の少ない道がよい。うるさいと、信号に差し掛かっていることに気付かない。 • 人も車も、気配がわかる程度の交通量がある道がよい。 • たくさんの人が歩いていれば、流れに乗って歩ける。
横断歩道がわかりやすい	3	<ul style="list-style-type: none"> • 横断歩道の段差がわかりやすい（横断歩道だということがわかる）。 • 歩道と車道の区切れがわかる道。
音響信号がある横断歩道を渡ることができる	3	<ul style="list-style-type: none"> • 信号に音響がついている • 音響信号がある
点字ブロックのある道を通る	3	<ul style="list-style-type: none"> • 点字ブロックがある道。 • 点字ができるだけ続いている道。
歩道が広い	2	<ul style="list-style-type: none"> • 歩道は広めがよい。 • 広い道。
距離が短い	1	距離が短い道。
障害物が少ない	1	（最も行動しやすいとしたのは）障害物が少ないから。

b. 視覚障がい者（弱視 10 名）

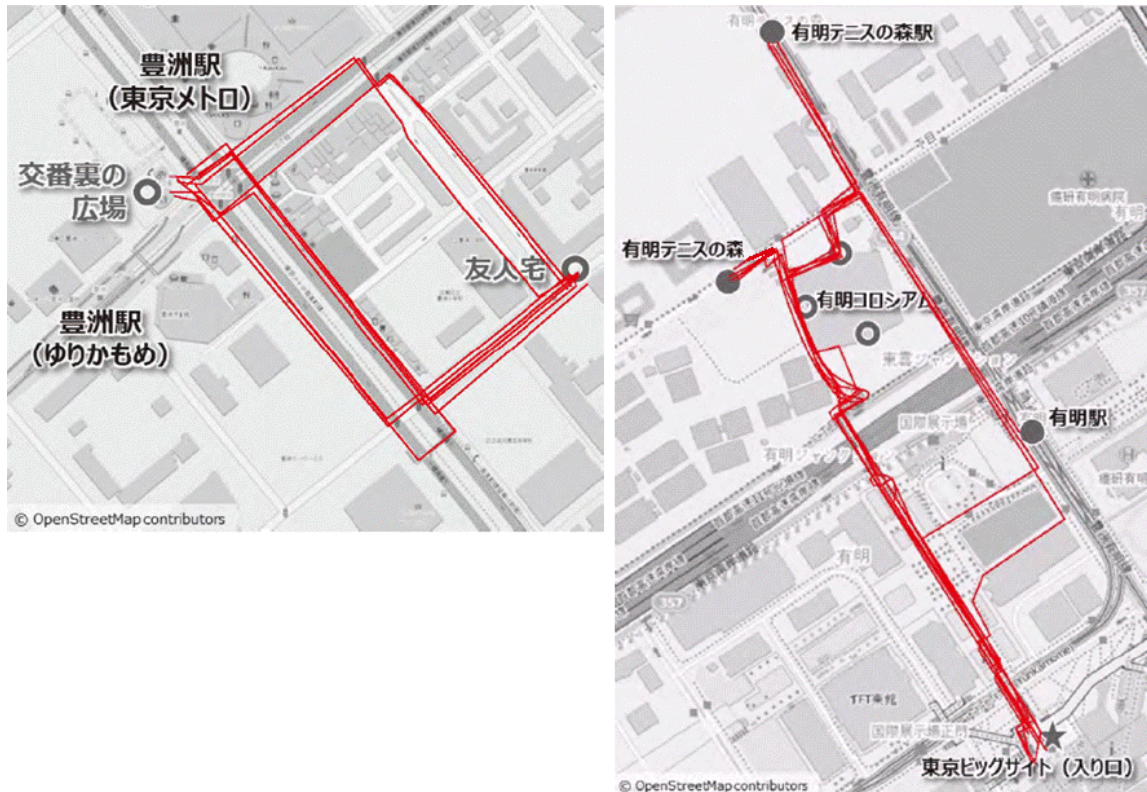


図 5-26 視覚障がい者（弱視 10 名）が最も行動しやすいと判断したルート

表 5-5 視覚障がい者（弱視 10 名）が「最も行動しやすいルート」と判断した理由・要素

理由・要素	回答数	アンケートへの回答内容の一例
ルートとして、直線的に行動できる	7	<ul style="list-style-type: none"> 道が単純。 曲がるところが少ない。 まっすぐに歩ける道。
歩道が広い	7	<ul style="list-style-type: none"> 歩道の幅が広く、人や自転車を回避できる。 歩道が広く、歩行者が自転車の心配をしなくてよい。
横断歩道がない（少ない）	3	<ul style="list-style-type: none"> 信号を渡る必要がないルートがよい。 信号が少ないのがよい。
音響信号がある横断歩道を渡ることができる	3	<ul style="list-style-type: none"> シグナルエイドに対応した音響信号がある横断歩道を渡りたい。 音響信号があってほしい。

理由・要素	回答数	アンケートへの回答内容の一例
距離が短い	3	距離が短いのがよい。
行動時の手掛かりになる店がある	3	<ul style="list-style-type: none"> 牛井屋やコンビニエンスストアなど、目印になる店があるのがよい。 バス停、駐車場などランドマークになるものが多いほどよい。
日当たりが良い	3	<ul style="list-style-type: none"> 日当たりがよく明るい道。 日差しがあって、明るい道がよい。
横断歩道がわかりやすい	2	<ul style="list-style-type: none"> 音響信号でなくても、車の音でわかる横断歩道を渡りたい。 交差点がわかりやすいのがよい。
点字ブロックのある道を通ることができる	2	<ul style="list-style-type: none"> 点字ブロックがあることが重要。 点字ブロックが続いている道がよい。
障害物で歩行を制限されることがない	1	歩行を制限される店（障害物など）がほとんどない

c. 電動車いす使用者（11名）

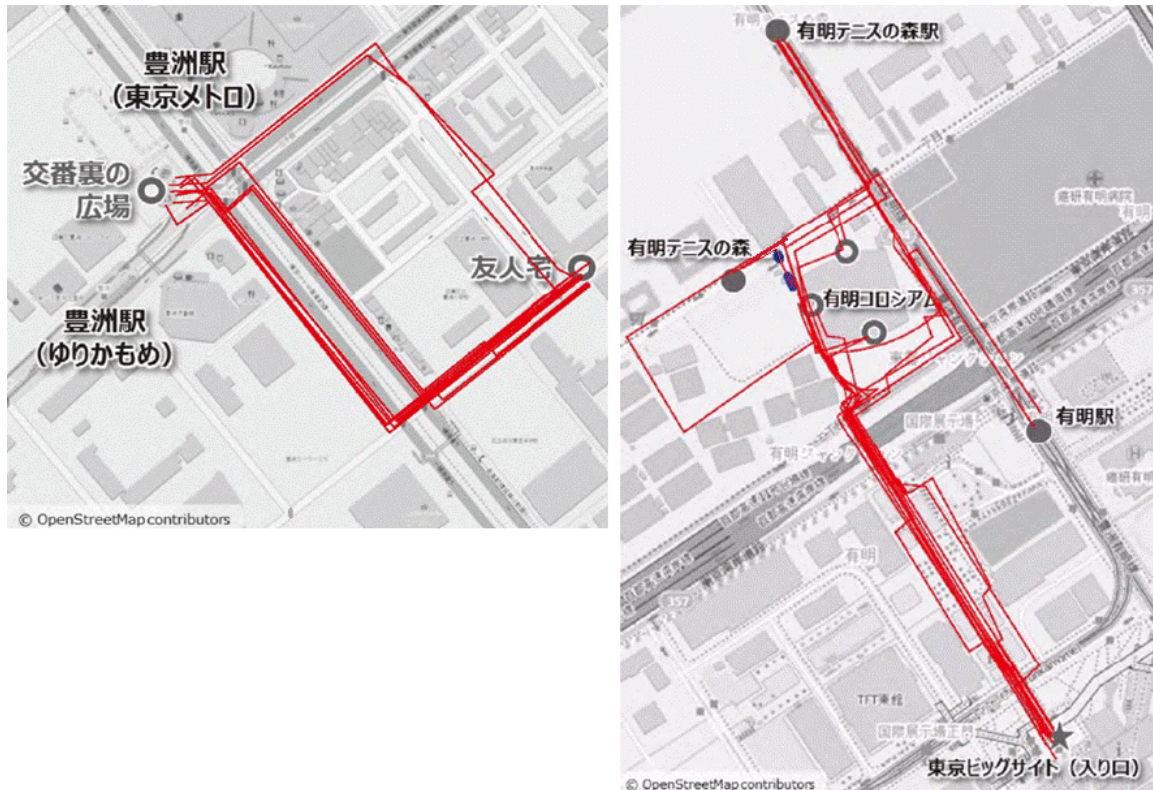


図 5-27 電動車いす使用者（11名）が最も行動しやすいと判断したルート

表 5-6 電動車いす使用者（11名）が「最も行動しやすいルート」と判断した理由・要素

理由・要素	回答数	アンケートへの回答内容の一例
歩道が広い	7	歩道が広い。
道順がわかりやすい	5	<ul style="list-style-type: none"> 道がわかりやすい。 空間が開けていて、わかりやすい道。
段差がない（少ない）	3	<ul style="list-style-type: none"> 車道と歩道の段差が低い。 段差が少ない道。
道がしっかりと舗装されている	3	<ul style="list-style-type: none"> 舗装がしっかりしている道。 車いすがガタガタすることなく、ストレスフリーな道。
傾斜や坂が少ない	2	<ul style="list-style-type: none"> 傾斜が少ない。 急な坂道が少ない。
道が明るい	1	明るい道。
安全な道	1	車通りが少ない。

d. 手動車いす使用者（11 名）

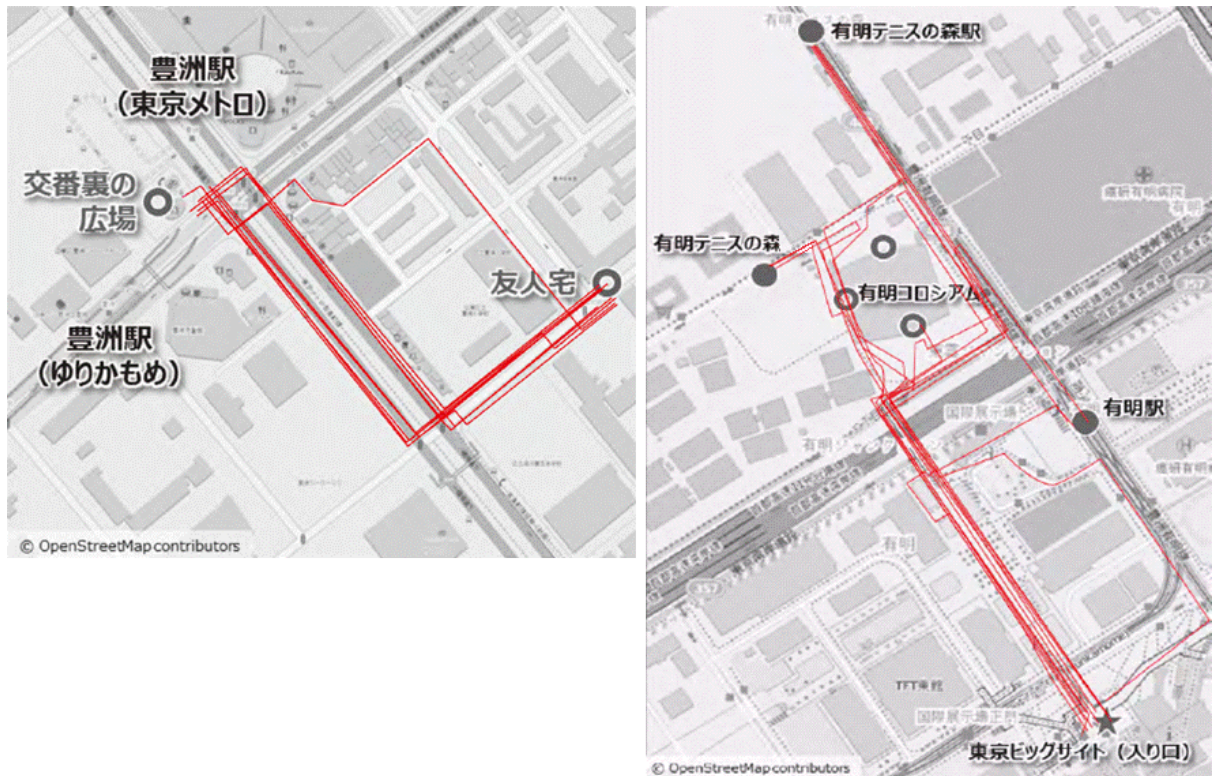


図 5-28 手動車いす使用者（11 名）が最も行動しやすいと判断したルート

表 5-7 手動車いす使用者（11 名）が「最も行動しやすいルート」と判断した理由・要素

理由・要素	回答数	アンケートへの回答内容の一例
フラットな道（傾斜が少ない道）	7	<ul style="list-style-type: none"> 歩道が平ら。 フラットな道。 傾斜がほとんどない。 坂がない、少ない。
歩道が広い	4	<ul style="list-style-type: none"> 歩道の幅が広い。 道幅が広い。
段差がない	1	段差がない。
距離が短い	1	距離が短い。
道がしっかりと舗装されている	1	路面が荒れていない道
エレベーターがある	1	エレベーターがある。

e. ベビーカー使用者（10名）

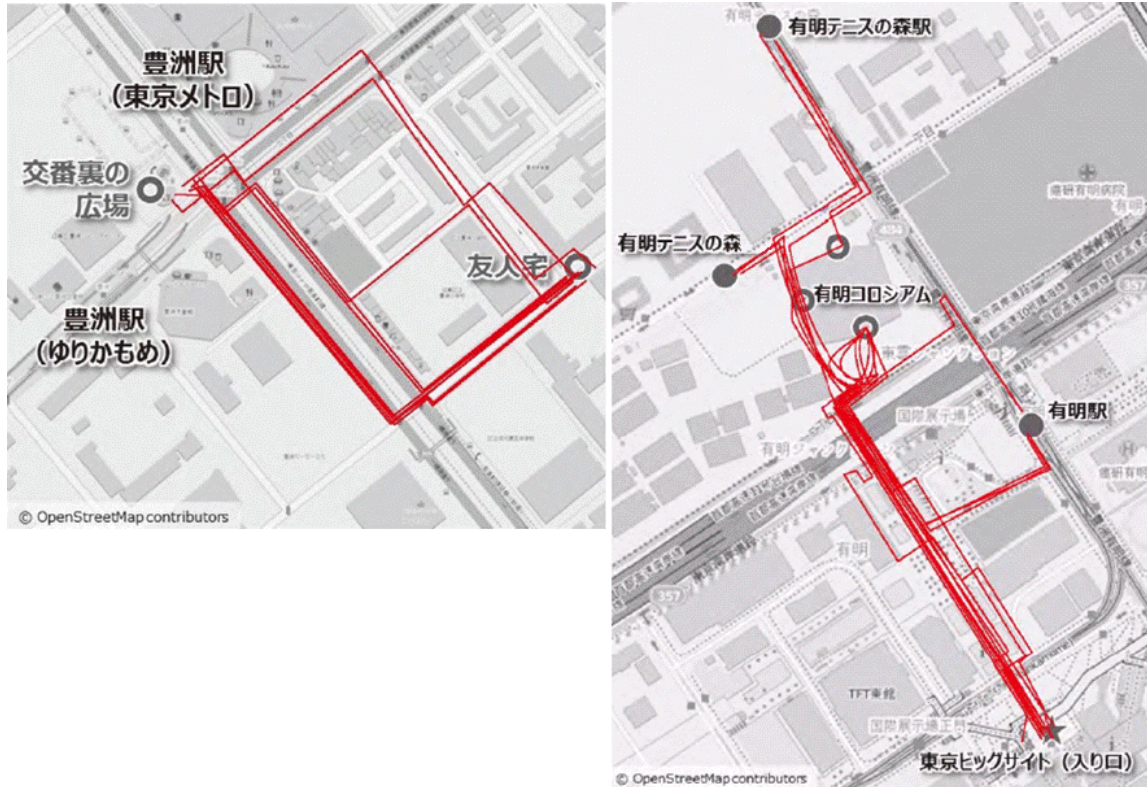


図 5-29 ベビーカー使用者（10名）が最も行動しやすいと判断したルート

表 5-8 ベビーカー使用者（10名）が「最も行動しやすいルート」と判断した理由・要素

理由・要素	回答数	アンケートへの回答内容の一例
歩道が広い	12※	<ul style="list-style-type: none"> 道が広い。 道幅が広く、路上駐輪も気にならない。
平坦で、ベビーカーを動かしやすい	4	<ul style="list-style-type: none"> ベビーカーへの衝撃が少ない道。 平坦な道。
人通りが少ないか、多過ぎない道	4	<ul style="list-style-type: none"> 人通りが多過ぎない。 人通りが少ない。
日当たりが良い	3	<ul style="list-style-type: none"> 明るい道。 暖かい、日当たりの良い道。
エレベーターがある	3	<ul style="list-style-type: none"> わかりやすい位置にエレベーターがある。 エレベーターがある。

理由・要素	回答数	アンケートへの回答内容の一例
安全な道（歩行者と自転車の道が分かれている）	2	<ul style="list-style-type: none"> • 車道を通らずに通行できる。 • 歩行者と自転車の道が整備されている。 • 自転車と歩行者がわかれていて安心。
道順がわかりやすい	2	<ul style="list-style-type: none"> • まっすぐ行けばよいのでわかりやすい。 • 目的地が見渡せる。
天候に左右されず通行できる	2	<ul style="list-style-type: none"> • 雨が降った日や日差しの強い日に便利な屋根のある道。 • 雨の日に通行人通行できる屋根がある。
バスを利用しなくて済む	1	混雑時に気兼ねしてしまうバスを使わなくて済む。

注※ 回答数は、豊洲エリア、有明エリアの両方のエリアでのアンケート結果を集計したものである。協力者が、両方のエリアで同様の理由・要素を「最も行動しやすいルート」の判断材料として述べた場合は、回答数が協力者数を上回っている。

f. 高齢者（11名）

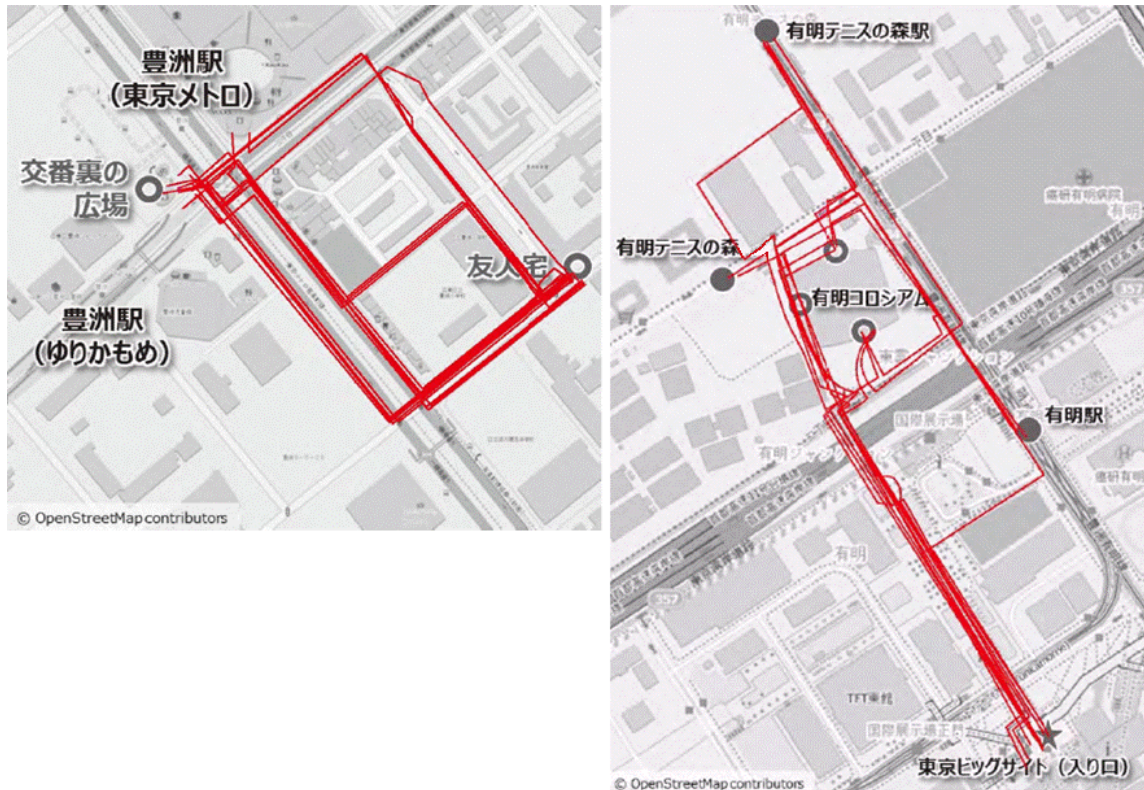


図 5-30 高齢者（11名）が最も行動しやすいと判断したルート

表 5-9 高齢者 11 名が「最も行動しやすいルート」と判断した理由・要素

理由・要素	回答数	アンケートへの回答内容の一例
歩道が広い	6	道幅が広い。
道順がわかりやすい	5	<ul style="list-style-type: none"> 目的地が見えて、わかりやすい道。 目的地まで迷わない道。
人通りが少なく静か	4	<ul style="list-style-type: none"> 静かな道。 人通りが少ない。
エレベーターや、エスカレーターがある	3	エレベーターやエスカレーターがある。
段差がほとんどない	3	<ul style="list-style-type: none"> 段差がほとんどない道。 平らな道。
道すがら立ち寄れるトイレがある	2	<ul style="list-style-type: none"> 道すがらトイレに寄れる。 トイレが各所にある。
階段にスロープがある	1	階段にスロープがある。
明るい道	1	明るい道。

4) データの収集行為に関する受容性

今回のようにデータ収集アプリを用いて、一人ひとりの利用者が自分の意思でバリア情報やバリアフリー情報の収集を行うという試みが、実証実験という位置づけではなくとも受け入れられるものなのかどうか、協力者に意見を募った。具体的には、最終アンケートにおいて、以下の問いを設け、すべての協力者に回答していた。

アプリケーションが一般公開されたときに、アプリを使用した情報の収集に協力したいと思いますか？

ア. (ボランティアでも) 協力する

イ. 何らかの対価があれば協力する

ウ. 協力しない

属性ごとの集計結果を以下に示す。

表 5-10 属性ごとの協力可否集計結果

属性	回答：ア.	回答：イ.	回答：ウ.
視覚障がい者（全盲）	6	3	2
視覚障がい者（弱視）	6	3	1
電動車いす使用者	3	6	0
手動車いす使用者	5	6	0
ベビーカー使用者	2	8	1
高齢者	10	1	0
合計	32（約 51%）	27（約 43%）	4（約 6%）

上記の通り、協力者 63 名のうちの 90%以上の方から「協力する」との意見を得ることができた。ただし、43%の方は何らかの対価を求めており、今回の試みを一般化する上での課題が見えてきたと言える。

また、「協力しない」と回答した方からは、以下のような意見を得ることができた。これらについては、今後の改善項目として検討を進めていく必要がある。

表 5-11 「協力しない」と回答した理由

#	属性	意見内容
1	視覚障がい者（全盲）	今回のアプリケーションが、音声読み上げ機能に対応していないため。
2		音声読み上げに対応していないので使えない。自分の使っているスマートフォンに対応して、かつ音声読み上げも可能になるのであれば協力したい。
3	視覚障がい者（弱視）	匿名性の担保という点で不安がある。 GPS での情報収集が ON になっているのか、OFF になっているのかももっとわかりやすくしてほしい。行動が監視されているようで、抵抗がある。
4	ベビーカー使用者	ベビーカーに子どもを乗せている間は、（危険なので）スマートフォンは操作しない。

5) データ収集結果の分析

データ収集アプリにて収集した GPS 移動軌跡情報と投稿データの分析を行った。
属性ごとの投稿データ集計結果を以下に示す。

表 5-12 属性ごとの投稿データ集計結果

属性	投稿数	歩道の情報				
		段差を 含む投稿	道幅を 含む投稿	勾配を 含む投稿	傾斜を 含む投稿	点字ブロック を含む投稿
全盲	467	4	4	5	4	17
弱視	503	6	3	9	10	50
電動車いす	223	67	74	85	80	73
手動車いす	221	50	52	74	93	63
ベビーカー	242	62	96	36	47	69
足腰が弱い	45	11	12	9	13	3
合計	1701	200	241	218	247	275

実証実験のアンケート結果と、GPS 移動軌跡情報及び投稿データから、属性ごとに分析し、以下のように考察した。

a. 視覚障がい者（全盲 10 名）

GPS 移動軌跡情報については、豊洲エリアの路地裏など人通りの少ない道では少なく、ある程度人の流れがある道では多い。視覚障がい者（全盲）の場合「“気配がわかる程度の人の流れ”があることで歩きやすくなる」ためと、アンケート結果より推察される。また、手掛かりになる壁や縁石に沿った GPS 移動軌跡情報が多い。

表 5-7 に示すように、介助者が同行していることもあり投稿数は比較的多い。「歩道の情報」に関する投稿情報の中では点字ブロックを含む投稿が多い（17 投稿）が、「歩道の情報」に関する投稿数が全投稿数（467 件）に占める割合は少ない。視覚障がい者の場合、“行動時の手掛かり”となる情報、例えばコンビニエンスストアなどの店舗やバス停、学校の門といったランドマークを手がかりとして移動する場合が多く、これらの情報を写真やコメント欄を用いて多く投稿しているのが特徴的である。



図 5-31 豊洲エリアの収集データ（全盲）



図 5-32 有明エリアの収集データ（全盲）

表 5-13 投稿内容_画像コメント事例（全盲）
（表中の番号は図 5-31, 5-32 中の番号と対応）

番号	画像	コメント
1		バス停に向かうブロックあり
2		点字ブロックの分岐で違う方に行ってしまう

3		点字ブロックが民地側に近くて怖い
4		塀でつたい歩きができる
5		とても広く不安。少しでも方向を見失うと迷子になる。 音や匂いなど何らかの手掛かりが欲しい

b. 視覚障がい者（弱視 10 名）

路面の投稿が多いが、投稿内容をみると、点字ブロックだけではなく、路面の色味やタイル状路面の課題などを投稿しているのが特徴的である。視覚障がい者（全盲）と同様に縁石等を利用し“直線的”に移動した GPS 移動軌跡情報が多い。東京ビッグサイトに向かう広い通路は点字ブロックもなく不安、との投稿が多かった。

視覚障がい者（全盲）と同様に、ランドマークを手がかりとして、そういった情報を写真やコメント欄を用いて多く投稿しているのが特徴的である。





図 5-33 豊洲エリアの収集データ（弱視）



図 5-34 有明エリアの収集データ（弱視）

表 5-14 投稿内容_画像コメント事例（弱視）
（表中の番号は図 5-33, 5-34 中の番号と対応）

番号	画像	コメント
1		点字ブロックの右側を歩くとステップに躓く
2		歩道の模様が障害物に見えて歩きにくい
3		横断歩道信号あり音響なし
4		溝に白杖が引っかかる
5		人が多いと点字ブロックの上を歩かれてしまい、ぶつかることがある

c. 電動車いす使用者（11 名）

移動速度が速く、GPS 移動軌跡情報のプロット間隔が広がった。投稿については「歩道の情報」に関する投稿が多く、段差、道幅、勾配、傾斜のいずれにも満遍なく投稿している。アンケート結果からも、「段差がない（少ない）」ことや「道がしっかりと舗装されている」ことを“最も行動しやすいルート”の理由としている回答が多かったことから、バリア・バリアフリー情報に関心が高いことが伺える。




図 5-35 豊洲エリアの収集データ（電動車いす使用者）



図 5-36 有明エリアの収集データ（電動車いす使用者）

表 5-15 投稿内容_画像コメント事例（電動車いす）
（表中の番号は図 5-35, 5-36 中の番号と対応）

番号	画像	コメント
1		公園の入り口が狭い 多目的トイレのドアが自動で閉まる引き戸で、入室困難 呼び鈴もなし オストメイト設備が謎の水道管からの排水のみ

2		横断歩道が長く、車いすでは一度で渡れない
3		屋根があり、雨天時も大丈夫
4		繋ぎ目がガタガタ。両通行にしては幅が狭い

d. 手動車いす使用者（11 名）

電動車いす使用者に比べると移動速度が遅いため、プロット間隔が狭い。また、電動車いす使用者と同様に「歩道の情報」に関する投稿が多く、バリア・バリアフリー情報についての関心が高い。手動車いすを使っているため、特に勾配や傾斜に関する投稿が多い。アンケート結果からも「フラットな道（傾斜が少ない道）」を選ぶ回答が得られており、手動車いす使用者にとって重要な課題であることが伺える。







図 5-37 豊洲エリアの収集データ（手動車いす使用者）



図 5-38 有明エリアの収集データ（手動車いす使用者）

表 5-16 投稿内容_画像コメント事例（手動車いす使用者）
（表中の番号は図 5-37, 5-38 中の番号と対応）

番号	画像	コメント
1		上り坂が少しきつい

2		勾配が有り段差ありできついです
3		横断歩道脇の勾配は体幹の無い車いすにはきつい
4		ビッグサイト前の エレベーター、車いすが1台しか乗れず時間がかかる
5		非常に長い下り 休めないし、雨だと困難です

e. ベビーカー使用者（10 名）

表通りの移動が多く、路地裏は少ない傾向にある。有明エリアでは有明駅をスタート地点に選ぶことが多く、さらに、有明コロシアムに訪れる際は敷地内を横断するよりもコロシアム外周を移動するルートが多いという特徴がみられる。敷地内にはところどころに凸凹があったため、歩道状況を見て次の行動では移動経路を変更した可能性がある。投稿に関しては車いす使用者と同じく、段差や道幅に関するものが多かった。段差については、ベビーカーの前輪が段差を乗り越えにくい（あるいは乗り越えられなかった）場所が投稿されていた。道幅については、アンケート結果でも「歩道が広い」道を選んだという回答が多かったことから、ベビーカー使用者は安全面を考慮しつつ、人通りが多くても十分な道幅が確保されている歩道を優先的に使う傾向にあると考えられる。



図 5-39 豊洲エリアの収集データ（ベビーカー使用者）



図 5-40 有明エリアの収集データ（ベビーカー使用者）

表 5-17 投稿内容_画像コメント事例（ベビーカー使用者）

表中の番号は図 5-39, 5-40 中の番号と対応

番号	画像	コメント
1		道幅広い、通りやすい
2		緩い下り坂なので、信号待ちの時に、バギーをロックしないと怖い

3		タイルの目地で振動があり、不愉快
4		横断歩道の段差が引かかる
5		ベビーカーでは 登りは厳しい

f. 高齢者（11名）

高齢者として実験に協力いただいた 11 名のうち、自身が「足腰が弱い」と感じる参加者は半数ほどであった。母数が少ないため「足腰が弱い」という属性情報で収集した GPS 移動軌跡情報や投稿データは他の属性に比べて少ないが、他の属性の交通制約者にも有益な情報となり得る投稿が多く見られた。また、移動時に「楽しめる」「眺めがよい」といった観点での投稿があるのも特徴的であった。




図 5-41 豊洲エリアの収集データ（高齢者）



図 5-42 有明エリアの収集データ（高齢者）

表 5-18 投稿内容_画像コメント事例（高齢者）

（表中の番号は図 5-41, 5-42 中の番号と対応）

番号	画像	コメント
1		フラットで歩きやすい。 凸凹もなく、杖使用には問題なし
2		青信号の時間が短すぎて、ゆっくり歩くと途中で1回もう一度青になるのを待たなければならなくなる。 少しきつい
3		コロシウム敷地内を通り抜ける方が、勾配は外の歩道橋よりなだらかです。

6) 投稿データと現地での測定値との関係

5.2.1(1)項で述べたように、データ収集アプリは、段差〇cm など数値を測定しての投稿ではなく、投稿者の感覚に一部依存した形での投稿となっている。交通制約者へのヒアリング等より、測定値を求められるような、いわゆる定量的な投稿は身体的負担が大きい、あるいは困難が伴うことがわかった（車いすに乗りながら自身で傾斜の角度や段差を測るのは難しい、など）。また、前述したように、投稿情報を数値化した場合、投稿者が判断に悩むという課題が生じる（昨年度の実証実験で判明）。そこで、本アプリでは、投稿者が移動時に感じた状況を、定性的に 3 段階で表すように工夫した（詳細は、5.2.1(1)項参照）。

投稿者の主観に基づく定性的な投稿データが、現場の物理的な状態とどのような関係にあるのか、傾斜を例にとり投稿データと測定値の相関の有無について検討した。

豊洲エリアと有明エリアについて、傾斜に関する投稿のあった場所を特定し、投稿場所ごとに「急」「やや急」「なだらか」の 3 レベル（図 5-10 参照）の投稿数をそれぞれカウントした。データ収集アプリでは、3 レベルについてヘルプ画面にて以下のように説明している。

- ・ 急 車いす使用者・ベビーカー使用者の走行が困難です
- ・ やや急 車いす使用者・ベビーカー使用者の走行時に注意が必要です
- ・ なだらか 車いす使用者・ベビーカー使用者の走行に問題ありません

上記データ整理と並行して、投稿場所の傾斜角度を測定した。測定条件について以下に示す。

- ・ 測定時期：2018 年 2 月
- ・ 傾斜角度測定ツール：スマートフォンの付属アプリケーション
- ・ 測定箇所：豊洲エリア 21 箇所、有明エリア 20 箇所
- ・ 各箇所での測定回数：同一斜面の測定箇所を変えて 10 回
- ・ 測定時の注意点：点字ブロックが敷設されている場合は点字ブロックを避けて測定。

各エリアについて、投稿箇所ごとの傾斜の測定値を図 5-43, 5-44 に、投稿データと傾斜の関係を図 5-45, 5-46 にそれぞれ示す。

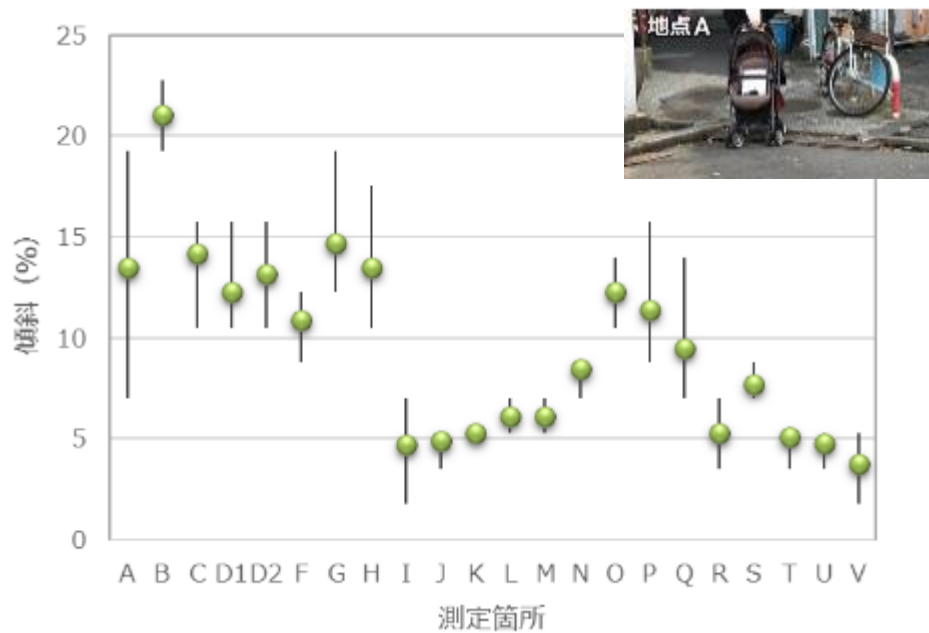


図 5-43 豊洲エリア（地点 A～V）における傾斜の測定値

* 地点 K は車いす用に設置されたスロープ

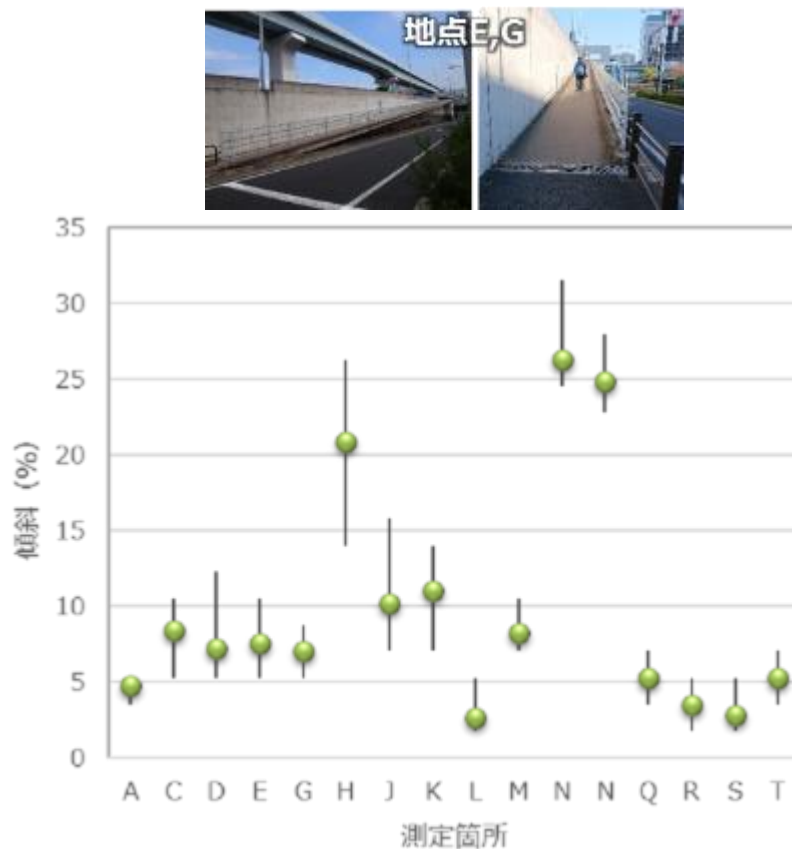


図 5-44 有明エリア（地点 A～T）における傾斜の測定値

* 地点 E, G, R は長い坂。

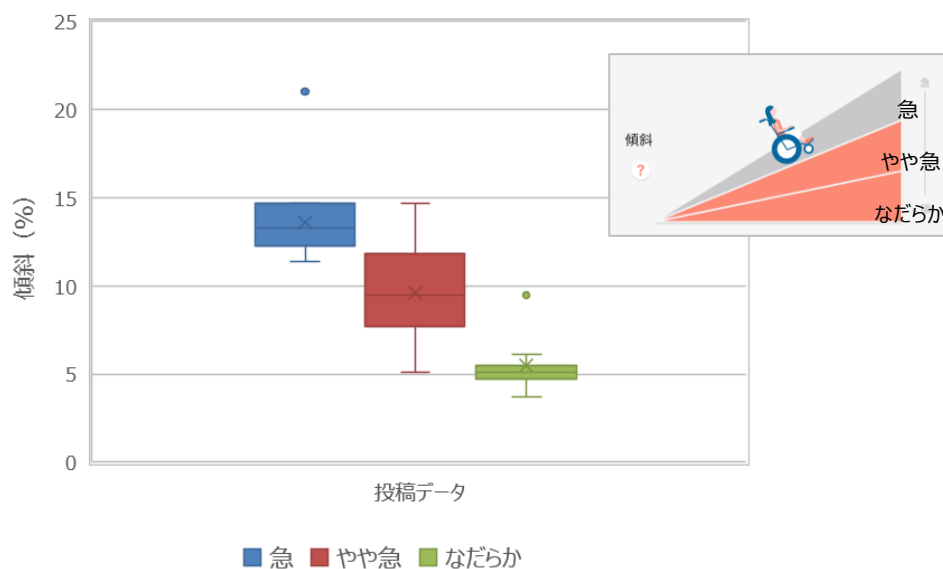


図 5-45 投稿データと傾斜の測定値との関係 (豊洲エリア)

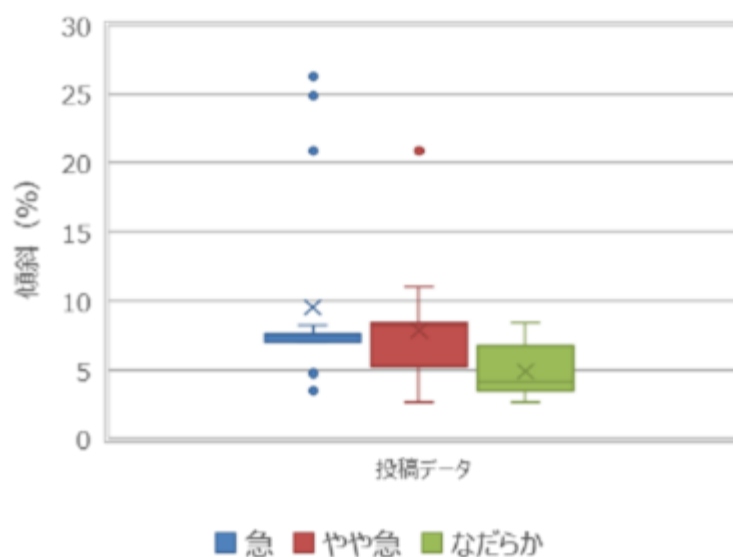


図 5-46 投稿データと傾斜の測定値との関係 (有明エリア)

実証実験を行った豊洲エリア (豊洲駅周辺) は全体的に平坦で長い坂道のないことが特徴的である。歩道の切り下げや横断歩道に接する歩道の傾斜などが、豊洲エリアでの“傾斜”に相当する。このような平坦地においては、図 5-45 からわかるように、投稿データと傾斜の測定値とは一定の相関関係 (グラフで右下がりの傾向) が見られ、「急」「やや急」「なだらか」という定性的な投稿パターンにて実際の傾斜角度の大小を表現できることがわかった。一方、有明エリアは起伏があり、長い坂

道もある（地点 E,G,R。E,G は途中で 1 m ほどの平坦地のある連続した坂）。図 5-46 に示すように、投稿データと傾斜の測定値との間に明らかな右肩下がりの明らかな相関は見られなかった。これは、7～8%の傾斜である地点 E,G を実験協力者が“急”と判断している（15 名中 14 名が“急”、1 名が“やや急”と投稿）ことが主因である。そこで、長い坂での投稿を除いた場合の、投稿データと傾斜の測定値との関係を調べたところ、図 5-47 のように、傾斜と投稿データには一定の相関関係が認められた。

以上より、投稿データは傾斜の角度だけでなく、坂の距離など“実際に移動するときの負荷”が考慮されていると考えられる。この“実際に移動するときの負荷”を反映した投稿データは、単なる傾斜角度の数値だけでは表現しきれない情報を含んでおり、適切なルート案内を行う上で重要であると考ええる。

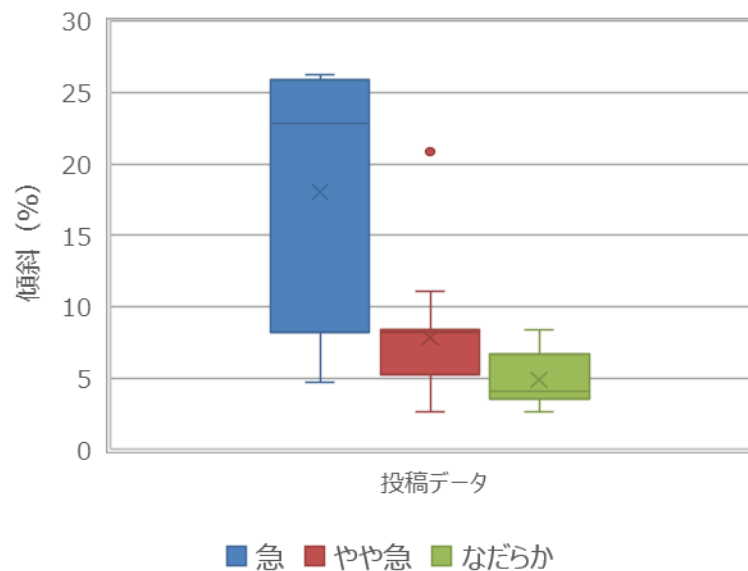


図 5-47 長い坂（地点 E,G,R）での投稿を除いた場合の、投稿データと傾斜の測定値との関係（有明エリア）

(4) 歩行ネットワークの構築

(担当：株式会社ゼンリン、株式会社ナビタイムジャパン)

実証実験から得られた GPS 移動軌跡情報、投稿データ及び実施調査に基づいた整備結果から、属性情報を加味した歩行ネットワークを構築した。構築した歩行ネットワークを可視化したものの一例を図 5-48 に示す。このような歩行ネットワークデータをパーソナルナビアプリに使用可能な形式にて作成、来年度の個々の特徴に応じたルート案内に関する実証実験に活用する。

この歩行ネットワークは、屋内施設やその敷地内、及び工事等で立ち入りができない区域を除いて、図 5-14 に示した赤枠で囲われた領域について構築した(ただし、投稿データ及び GPS 移動軌跡情報についての取得エリアは図 5-20 に示したとおりであり、実証実験エリア外の領域については、実地調査で得られたバリア・バリアフリー情報を用いている)。歩行ネットワークの構築計画範囲におけるリンク数をカウントし(計画リンク数：a)、実際に歩行ネットワークデータとして構築が完了したリンク数を同様にカウントすると(構築リンク数：b)、今年度の実証実験及び実地調査の実効カバー率、すなわち構築リンク数/計画リンク数 (b/a) は 100%となることを確認した。

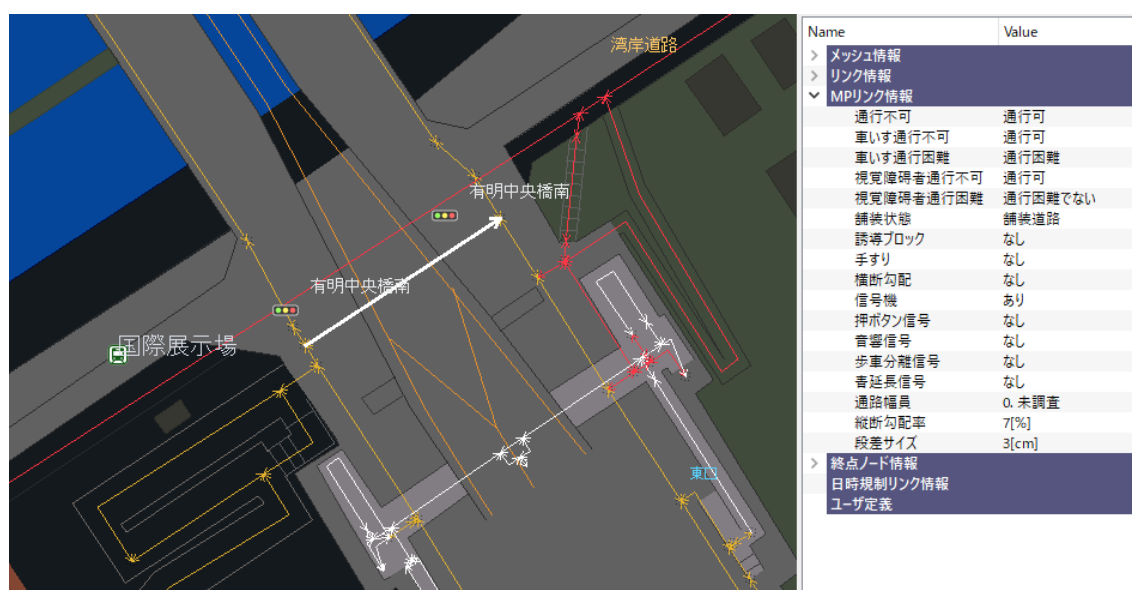


図 5-48 構築した歩行ネットワーク (一例)

5.2.2 歩行アクセシビリティ支援の実証実験

(1) 実証ルートの検討

本項では、「5.2.1(3) データ収集アプリを活用した歩行ネットワーク構築実証実験」に記載の実験結果に基づき検討した、平成 30 年度の実証実験に向けた実証ルート案※について述べる。

注※ この実証ルート案は、2017 年 11 月の現地の様子も加味して検討したものである。今後の現地状況などを鑑み、平成 30 年度の実証実験前に再考の余地がある。特に有明エリアについては、2020 年の東京オリンピック・パラリンピックにおける競技開催予定地であることから、盛んな開発が予想されるため、状況を注視した継続的な検討が必要となる。

平成 30 年度の実証実験におけるシナリオ、ルートの概要を以下に示す。

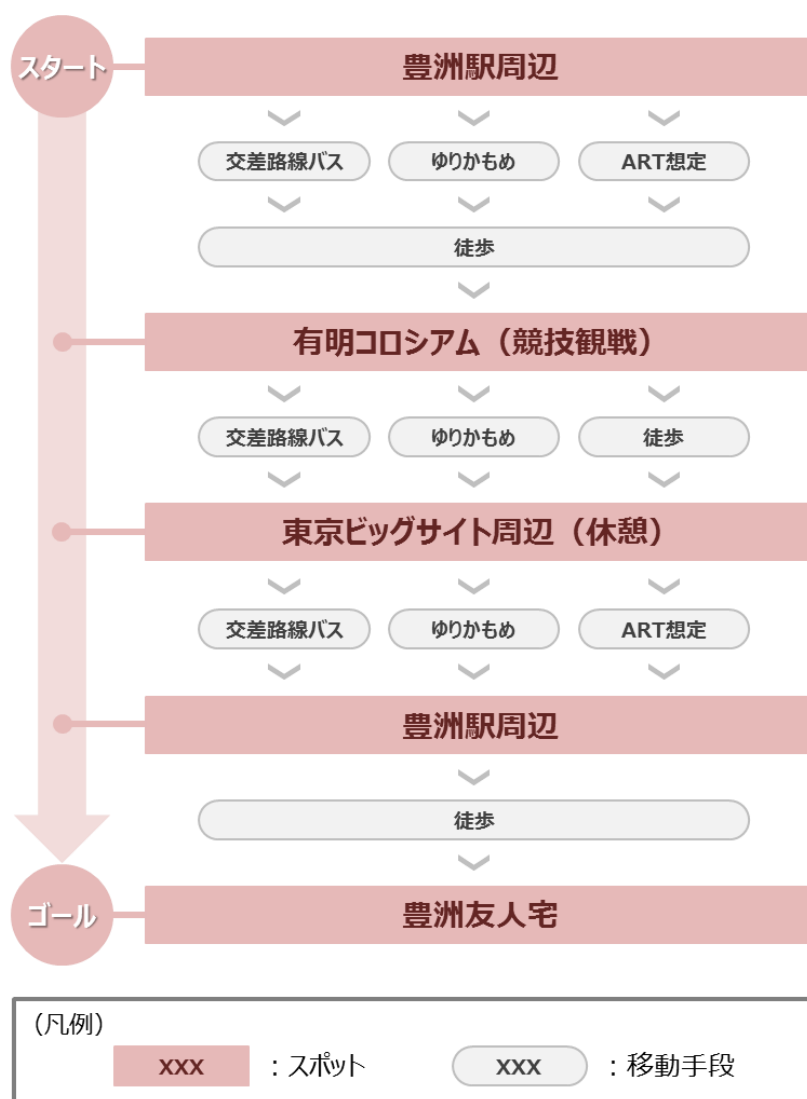


図 5-49 平成 30 年度の実証実験におけるシナリオ、ルート概要

上記のように、それぞれのスポットの間で複数の移動手段を想定した。つまり、上記のスポットを巡るシナリオを達成するための「ルート」は、スポット間の移動手段に応じて様々に考えることができる。

ここでは、特に「徒歩」の部分について、歩行ネットワーク構築実証実験における協力者から得られたアンケート結果や GPS 移動軌跡情報などに基づき、豊洲エリアおよび有明エリアにおいて、属性ごとに「通行を推奨する道」を抽出した。以下、詳細を示す。

1) 視覚障がい者（全盲）における通行を推奨する道

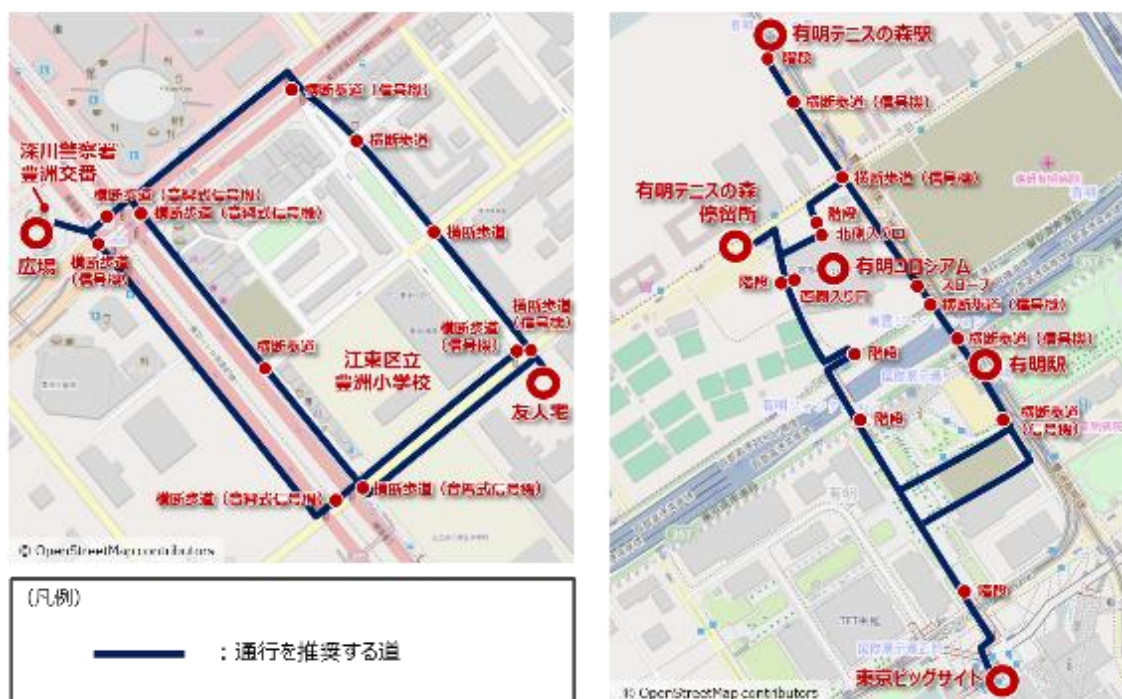


図 5-50 視覚障がい者（全盲）における通行を推奨する道

視覚障がい者（全盲）においては、以下の要素を踏まえた道を、通行を推奨する道とした。

- 点字ブロックや、歩行の手掛かりになる縁石、壁が続く
- 直線的に行動できる（道順が複雑でないため迷いにくい）
- ある程度の交通量（人・車）があり、状況を把握しやすい
- （有明エリアでは）階段を使用できる※

注※ 実験に協力いただいた視覚障がい者から、以下の意見を得たため。

- エスカレーターは、実際に乗ろうとするまで、上りなのか、下りなのかわからないため、事故を回避するべくできれば使用したくない。
- エレベーターは、緊急時に対処ができず閉じ込められる恐れがあるため、なるべく使用しない。

ただし、体力や足腰に不安のある視覚障がい者への推奨ルートとしては適切でない場合もあり、属性が重複するケースへの対応等については、今後の課題としたい。

2) 視覚障がい者（弱視）の通行推奨箇所



図 5-51 視覚障がい者（弱視）の通行推奨箇所

視覚障がい者（弱視）においては、以下の要素を踏まえた道を、通行を推奨する道とした。

- ・ 歩道が広い
- ・ 直線的に行動できる（道順が複雑でないため迷いにくい）
- ・ 点字ブロックや、歩行の手掛かりになる縁石、壁が続く
- ・ （有明エリアでは）階段を使用できる※

- ・ 注※ 視覚障がい者（全盲）での理由と同様

3) 電動車いす使用者、手動車いす使用者の通行推奨箇所



図 5-52 電動車いす使用者、手動車いす使用者の通行推奨箇所

電動車いす使用者、手動車いす使用者においては、以下の要素を踏まえた道を、通行を推奨する道とした。

- 歩道が広く、歩道上に傾斜のある部分が少ない
- 直線的に行動できる（道順が複雑でないため迷いにくい）
- 道の舗装がしっかりしていて、車いすの通行に支障がない
- （有明エリアでは）スロープ*またはエレベーターを使用できる

注 有明コロシアムには、北側・西側・南側にそれぞれ入り口があるが、北側・南側の入り口は階段のみであり、電動車いす使用者、手動車いす使用者は、スロープのある西側入り口を利用することになる。

4) ベビーカー使用者の通行推奨箇所



図 5-53 ベビーカー使用者の通行推奨箇所

ベビーカー使用者においては、以下の要素を踏まえた道を、通行を推奨する道とした。

- 歩道が広く、自転車の往来時の安全が確保できる
- 歩道が平坦でベビーカーを動かしやすい
- (有明エリアでは) スロープ※またはエレベーターを使用できる

注※ 電動車いす使用者、手動車いす使用者での理由と同様

5) 高齢者の通行推奨箇所



ベビーカー使用者においては、以下の要素を踏まえた道を、通行を推奨する道とした。

- 歩道が広い
- 直線的に行動できる（道順が複雑でないため迷いにくい）
- 人通りが多くなく、静か
- （有明エリアでは足腰にやさしい）スロープ、エスカレーター、エレベーターを使用できる

(2) 連携データを活用したルート案内の検討

本項では「2.5 章 ダイナミックマップ等との連携による情報サービスの提供・実装」で記載した、ダイナミックマップ SPF と ART 情報センターとの連携データの具体的なルート案内への活用検討について述べる。今回は ART の発着所として想定している新橋駅を含む港区及び江東区のデータを使って活用方法を検討した。

1) 施設データの提示方法の検討

まずは施設データをパーソナルナビで提示する方法について検討した。公共施設データは、「保健・福祉施設」「公園・運動施設」「交通施設」「教育文化施設等」「官公庁等」「その他の施設」に細分類されている。また、指定避難所データは、「広域避難所」と「その他の避難所」に細分類されている。そこで、まずパーソナルナビのカテゴリへの組み込み方法を検討した。指定避難所データについては、パーソナルナビに該当するカテゴリが無かったので、カテゴリを追加した。公共トイレデータ、出入り口データ、横断歩道データについては目的地としてのカテゴリには含めず、ルート案内する際の情報提示として活用することとした。施設データのパーソナルナビ上でのカテゴリ分けの検討結果について、以下の表に示す。

表 5-19 施設データのカテゴリ分類一覧

#	施設データ		パーソナルナビのカテゴリ	
1	公共施設データ	保健・福祉施設	暮らし／生活／	病院／医療
2		公園・運動施設	病院	公園／緑地
3		交通施設	交通	
4		教育文化施設等	暮らし／生活／	学校／教育施設
5		官公庁等	病院	役所／省庁／官公庁
6		その他の施設		その他
7	病院データ		暮らし／生活／ 病院	病院／医療
8	指定避難所データ	広域避難所	暮らし／生活／	広域避難所
9		その他の避難所	病院	避難所

施設データには詳細情報（開館・休館曜日、トイレ種別など）も含まれており、そういった詳細情報も施設を利用するユーザーにとって有益な情報となる。そこでパーソナルナビのカテゴリから選択した際に画面表示し、ユーザーに目的地情報として情報提示することにした。カテゴリ分類及び施設データの詳細情報表示についてのパーソナルナビの画面例を下図に示す。



図 5-55 カテゴリ分類及び施設データ詳細情報表示

2) 出入り口データを活用したルート案内の検討

次に出入り口データの活用方法について検討した。従来のパーソナルナビでは目的地まで案内する際に目的地に一番近い歩道までルート案内するが、目的地が施設である場合は必ずしも施設の出入り口付近まで案内するとは限らない。今回取得した出入り口データは公共施設データや病院データと紐づいているため、それを活用することで施設の出入り口までルート案内できる可能性がある。また、1つの施設データに複数の出入り口データが存在する場合には、ユーザーが目的の施設に向かう際に好きな出入り口を選択し、それに応じたルート案内ができる可能性がある。出入り口データには位置情報以外に扉の形状（引き戸、自動ドアなど）や段差などの情報が含まれているため、それを提示することでユーザーに好きな出入り口を選択させる材料になる。さらに一步踏み込んで検討し、高齢者やベビーカーユーザーといった、いわゆる交通制約者は自動ドアや段差の低い出入り口を優先的に選んで使うと考えられるため、優先度を高くして情報提示することにした。これにより交通制約者を含むユーザーにとってより利便性の高いルート案内が実現可能になる。以下にユーザー情報設定画面と出入り口データの活用例について下図に示す。



(Z18LE 第 1267 号)

図 5-56 ユーザー情報設定画面及び出入り口データの活用例

3) ルート案内中でのデータ活用の検討

公共トイレデータや横断歩道データはルート案内中に有益な情報として提示することができる。移動中にトイレを使用したい場合、電子地図上に公共トイレの場所が表示されることはあるが、その公共トイレがどのような設備を持っているかといった情報は分からない。そのため行っても必要な設備が無いため、また他のトイレを探す、といったことがある。今回活用する公共トイレデータには、多目的トイレの有無、オストメイトの有無、ベビーベッドの有無などの情報が含まれているので、ルート案内中に付近の公共トイレの詳細情報が確認できることで、交通制約者を含む幅広いユーザーへ有効的な情報提供となる。以下に公共トイレデータの活用例を下図に示す。



(Z18LE 第 1267 号)

図 5-57 公共トイレデータの活用例

また、横断歩道データについては、電子地図上に表現されていないことも多いため、ユーザーに場所を提示するとともに、今回活用する横断歩道データに含まれる安全島の有無を情報提示した。今回は仮想的に青信号延長の有無、音響の有無、PICS対応の有無も情報表示してみたが、こういった情報も将来的に扱うことができれば、交通制約者を含むユーザーにとって更なる利便性向上に繋がると考えられる。以下に横断歩道データの活用例を下図に示す。



(Z18LE 第 1267 号)

図 5-58 横断歩道データの活用例

4) 有事の際を想定した指定避難所データ活用の検討

最後に指定避難所データの活用について検討した。指定避難所データのうち、芝公園のような大きな公園が「広域避難所」に、公民館や小中学校といった公共施設に該当するものは「その他の避難所」に大別されている。街中でそういった指定避難所の看板は表示されているが、いざ大規模災害等の有事が発生した場合、そもそもどこが指定避難所か、指定避難所の設備状況等はどうなっているか、といった情報がすぐには得られない可能性がある。そこで、パーソナルナビを使って街中を移動中に有事が発生した場合、こういった情報提示が効果的か、シナリオも含めて検討した。

港区郵便局付近から、新橋駅方面に移動中、大規模な地震が発生したと想定する。まずは地震発生後、すぐに避難行動に移れるようにパーソナルナビにて指定避難所を他の施設情報よりも優先的に表示することにした。また、地震による被害が大きい場合、「その他の避難所」に該当する施設が損壊等で機能していないことや、収容人数が限界に達して満員状態になっていることも想定される。そういった情報を報道やSNS などから得るなどして提示できた場合、例えば地震の影響によって付近の「その他の避難所」に該当する施設が避難できる状態ではなく、「広域避難所」に該当する芝公園であれば避難可能である、といったことが確認できれば、より効率的な避難行動に繋がると考えられる。以下に有事発生時の指定避難所データ活用例を下図に示す。



(Z18LE 第 1267 号)

図 5-59 有事発生時の指定避難所データ活用例

5.3 高度化 PICS 連携に向けた予備検証

昨年度は 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。今年度も同様に、SIP 他施策「交通制約者等の移動支援システムの開発（PICS の高度化）」実施者と連携し、PICS 関連プロジェクトにて試作開発した高度化 PICS 端末アプリケーション（以後、高度化 PICS 端末アプリ）とパーソナルナビの I/F を設計・実装した。更に、高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビ連携の予備検証を実施して、その受容性を評価した。

5.3.1 高度化 PICS 端末アプリ連携のための I/F 設計

(1) アプリ間連携の方式

高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビのアプリ間連携の I/F を設計するに当たり、独立して開発した高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビ同士を疎結合により連携させる方式と、一方のアプリをもう一方のアプリに組み込む密結合による連携方式の 2 案を検討した。

以下、上記 2 案の方式について、それぞれ示す。

1) 疎結合による連携

疎結合による連携方法として、インテントを使う方法がある。インテントとは、Android でデータをやり取りするための仕組みであり、これを I/F として使うことで、独立したアプリ同士の連携を疎結合で実現することができる。インテントを使った疎結合の連携方式について、下図に示す。

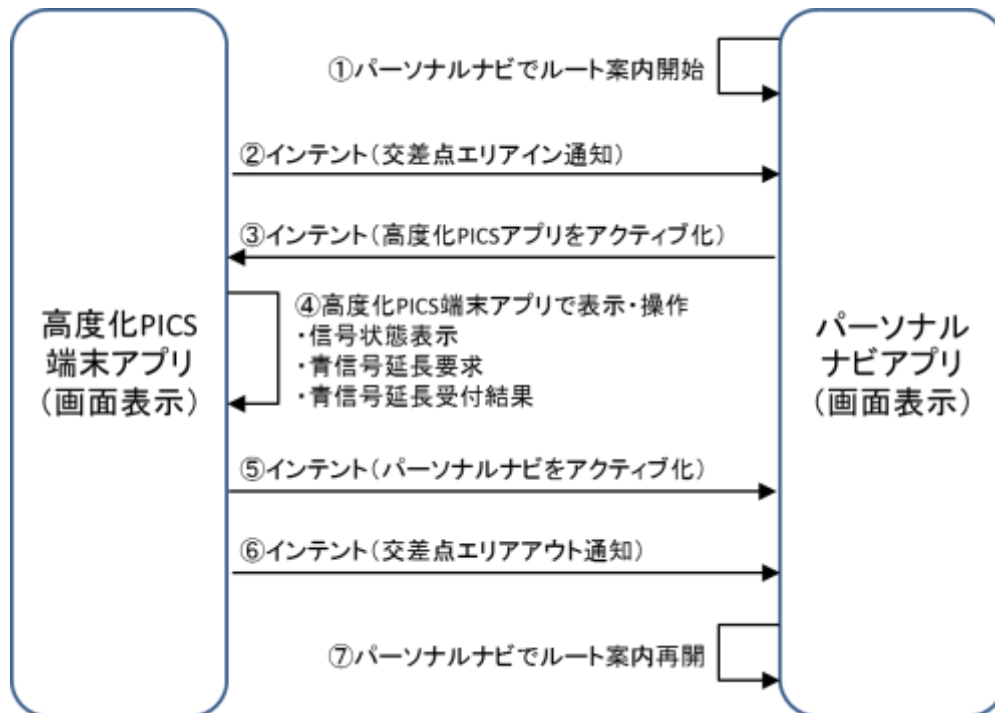


図 5-60 疎結合の連携方式

2) 密結合による連携

密結合による連携方法として、どちらか一方のアプリをもう一方のアプリのライブラリ化（他のアプリで利用可能な形に部品化）する方法がある。高度化 PICS 端末アプリをライブラリ化し、パーソナルナビにライブラリを使うための I/F を提示することで、密結合によるアプリ間連携を実現することができる。ライブラリ化による密結合の連携方式について、下図に示す。

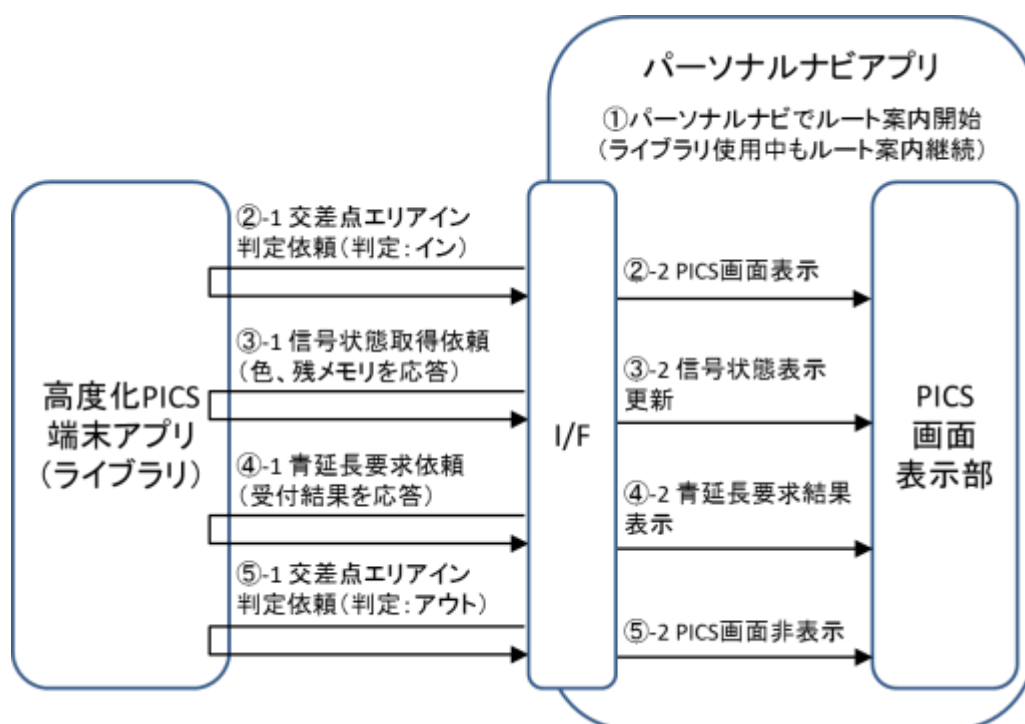


図 5-61 密結合の連携方式

3) 連携方式の選定

アプリケーション間の連携方式について検討の結果、今年度は、高度化 PICS 端末アプリを単独で検証する必要があるため、パーソナルナビとの密結合による連携は困難との結論に達し、疎結合による連携方式で高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビの I/F 設計及び実装を進めることにした。

(2) I/F 設計・実装によるアプリ間連携

疎結合による連携方式を採用することで、高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビの独立した2つのアプリが端末上に存在することになる。このため、ユーザーが2つのアプリを別々に操作することを煩雑に感じることを無いう、2つのアプリがスムーズに連携できるような I/F 設計及び実装を行った。アプリ間連携の仕様を以下に示す。

1) 交差点エリアに入った場合

パーソナルナビでルート案内を開始している状態で PICS 路側機が設置してある信号（以下、PICS 信号）に近づいた場合、高度化 PICS 端末アプリが交差点エリアに入ったと検知し、パーソナルナビへ交差点エリアインのインテントを通知する。通知を受け取ったパーソナルナビは、PICS 信号が付近にあることをプッシュ通知として画面上に表示すると共に、音声でも通知する。交差点エリアに入った場合の連携について下図に示す。



(Z18LE 第 1267 号)

図 5-62 交差点エリアに入った場合の連携

2) 交差点エリアインでのアプリ切り替え

上記 1) のプッシュ通知で「OK」ボタンを押下すると、パーソナルナビから高度化 PICS 端末アプリに対してインテントを通知し、通知を受け取った高度化 PICS 端末アプリは、自アプリをアクティブにすることで、パーソナルナビから高度化 PICS 端末アプリへの切り替えを実施する。

注 アプリ間の連携が疎結合であるため、高度化 PICS 端末アプリの音声と、パーソナルナビの音声がか重なり聞きづらいという事象が発生する。本事象については、今後の検討課題とする。

3) 高度化 PICS 端末アプリの操作

高度化 PICS 端末アプリにて、表示及び音声による信号状態の確認や、青延長要求の操作が可能になる。

4) 交差点エリアを出た場合

横断歩道を渡るなどして交差点エリアを抜けた場合、高度化 PICS 端末アプリからパーソナルナビに対して、パーソナルナビアプリをアクティブにするようインテントを通知し、さらにパーソナルナビへ交差点エリアアウトのインテントを通知する。これにより、高度化 PICS 端末アプリからパーソナルナビへの切り替えを実施し、以降、パーソナルナビによるルート案内を再開する。

5.3.2 高度化 PICS 連携の受容性評価

(1) 実施概要

高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビの連携に関し、以下要領にて予備検証を実施した。なお、本予備検証は、PICS 関連プロジェクト実施者施策の「高度化 PICS 端末アプリの実証実験」に実験参加者の一部に協力いただき実施した。このため、検証ルートや、検証シナリオについては、PICS 関連プロジェクト実施者施策の企画に従った。

1) 目的

高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビ間の連携確認及び想定利用者（視覚障がい者）の受容性評価

2) 日程

1 回目：2017 年 12 月 14 日（木）14:00～16:00

2 回目：2018 年 1 月 18 日（木）13:30～15:30

3) 場所

埼玉県さいたま市大宮区桜木町 4 丁目付近交差点（新都心（西）交差点）

4) 協力者

協力いただいた視覚障がい者は 12 名（全盲 5 名、弱視 7 名）。各人が日ごろ利用する携帯端末は以下の通り。

- ・フィーチャーフォン（ガラケー）：8 名
- ・スマートフォン：3 名（うち 1 名は、らくらくホン利用者）
- ・所持なし：1 名

5) 実施方法

検証ルートを以下に示す。

なお、ルート上（横断歩道上は除く）には、点字ブロックが敷設されている。



図 5-63 予備検証ルート

協力者に対し、高度化 PICS 端末アプリ、およびパーソナルナビがインストールされたスマートフォン（アプリの音声通知が聞き取れるよう、音量を最大値に調整済み）を渡した上で、以下の流れで行動いただいた。

なお、スマートフォンを持つことが「歩行の支障になる」と協力者が判断した場合は、同行者（協力者の手配したヘルパー、または運営側スタッフ）がスマートフォンを持ち、アプリからの指示内容を協力者に伝えることとした。

1. スタート地点（上図の「S」地点）から、パーソナルナビのナビゲーションに従い交差点に向かう。
2. 交差点付近で、アプリ上の通知に従い、高度化 PICS 端末アプリへの切り替え操作を行う。
3. 交差点にて、高度化 PICS 端末アプリを使用し、歩行者用信号機に対して、青信号の延長要求を行う。
4. 横断歩道を渡り、パーソナルナビのナビゲーションに従ってゴール地点（図 5-58 上の「G」地点）に向かう。

以上の行動を終えた協力者に対し、あらかじめ用意していたアンケートによるヒアリングを実施した。

(2) 予備検証中の様子

検証中、協力者には日ごろの行動方針にあわせ、白杖を使用したり、ヘルパーによる支援を受けたりした状態で、検証ルートに沿って行動いただいた。

ただし、高度化 PICS 端末アプリおよびパーソナルナビが検証当日に初めて触るものであること、また予想外の動作をした場合に迅速な対処が必要であることから、協力者それぞれにつき、予備検証の運営側スタッフが同行した。



図 5-64 予備検証中の様子

(3) 予備検証結果

予備検証に協力いただいた視覚障がい者 12 名につき、個別にヒアリングを行い、高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビ間の連携部分や、受容性に関し意見を伺った。

1) 高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビ間の連携に関するヒアリング結果

5.3.1(2)節にて述べたように、高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビは、交差点エリア内（PICS 端末通信範囲内）への進入検知を契機として連携を開始する。具体的には、高度化 PICS 端末アプリからパーソナルナビにプッシュ通知が行われ、利用者にはスマートフォンの画面上で、連携を承認するための「OK」ボタンをタ

ップすることが求められる。

以上の挙動から、アプリ間の連携という点では、次の2点に関する協力者（視覚障がい者）の反応を確認する必要があった。

- 観点1. 2つのアプリの連携開始に気づくかどうか
- 観点2. パーソナルナビから高度化PICS端末アプリに切り替えるための画面上の操作に不都合がないか

a. 観点1. 2つのアプリの連携開始に気づくかどうか

現在の高度化PICS端末アプリの仕様では、アプリ間の連携開始を「画面上の表示」と「音声」で通知する。今回の検証協力者は視覚障がい者のため、画面が見難く（あるいは見えず）音声に頼りになるが、当該音声に気づいたのは協力者12名中6名と半数にとどまった。この理由には、以下が挙げられる。

- 対象エリアが、埼玉県道56号さいたまふじみ野所沢線の交差点周辺であり、交通量が多く、また大型車両の通行も頻繁であったため、騒音によりスマートフォンからの音声通知が聞き取りにくかった。
- 協力者が、（歩行に支障が出るため）スマートフォンを自身で持たず、同行者が所持していたことで、音源との間に距離があり、音声通知が聞き取りにくかった。

上記は、それぞれ状況が異なるものの、問題点は共通して「音声聞き取りにくい」という点である。この問題点に対しては、ヘッドホン/イヤホンなどを片方の耳に装着することで、アプリからの音声を漏らさず聞き取るという手段が有効になると考えられる。

また、音声以外の手段として、「振動」（スマートフォンのバイブレーション機能）を利用して2つのアプリの連携開始を通知することも考えられるが、この場合、スマートフォンの振動を肌で感じられるよう工夫が必要と考えられる。

b. 観点2. パーソナルナビから高度化PICS端末アプリに切り替えるための画面上の操作に不都合がないか

現在の仕様では、アプリの切り替えには、スマートフォンの画面上に表示される「OK」ボタンをタップするという作業が発生する。視覚障がい者、特に全盲の方がスマートフォン上の特定個所に表示されるボタンをタップするのは困難が伴う。弱視の方からも、「ボタンを押すには慣れが必要」との意見が出ている。例えば、音声による切り替えを可能にするなど、利用者の個々の特性に応じた操作方法を提供するための改善が必要と考えられる。また、パーソナルナビで設定されたルートに

従って、横断が必要な交差点に接近しているのであれば、そのことを検知して自動的にアプリを切り替える、といったアプリの手動切り替え操作を不要にするような改善方法についても有効と考えられる。

c. 上記以外の観点での意見

前述の観点以外にも、今後の改善点として参考になる意見を得られたので、以下に示す。

表 5-20 今後の改善点として参考になる意見

#	意見の概要	協力者の発話
1	音声による案内が二重になり、聞き分けられない	2つのことを言われると、わからない。 2種類（高度化 PICS 端末アプリ、パーソナルナビ）の案内があることはわかるが、聞き分けられない。
2	進行方向がわかるような案内をしてほしい	<ul style="list-style-type: none"> 方角で案内されてもわからない。いまの自分の向き（進行方向）もわからないので。 そもそも頭の中に地図がない場所では方向で案内されても安心できないため従えない。 方向で案内されても難しい。 もう少しルート案内と連携して、渡ろうとしている交差点の番地や横断歩道の進行方向なども含めた音声案内をしてほしい。
3	信号を渡りきったところでパーソナルナビに切り替えてほしい	（横断歩道を渡ったあとにそのまま直進してしまうなどして）ルートはずれた場合など、間違った行動をしているときには音声で案内してほしい。
4	音声による案内を聞き逃したときの手立てが必要	音声案内はありがたいが、聞き逃したときに困ってしまう。

2) 受容性に関するヒアリング結果

高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビの想定利用者の一部である視覚障がい者にとって、本取り組みが受け入れられるものなのかどうかをヒアリングにて確認した。

結果として、12名のうち10名（全盲3名、弱視7名）について、好意的な反応があった（残り2名は、スマートフォン自体を使わないためアプリも利用しない、との回答）。具体的には、次に示すような意見を得ることができ、高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビの2つのアプリに対する期待がうかがえた。

- （普段ガラケーを利用しているが）このようなアプリが使えるなら、スマートフォンの購入も考える。ガラケーと2台持ちにする。
- このような開発が行われていることが意外だった。交通制約者にとって、とても助けになる。
- 使用しているスマートフォンはアプリのインストールができない。しかし、このようなアプリが公開されるなら、アプリを利用できるスマートフォンに買い替えたい。

この10名のうち7名については、2つのアプリが連携することで機能が提供される形よりも、1つのアプリで実現されることが望ましいといった要望をいただいた。さらなる利便性向上を図るため、高度化 PICS 端末アプリとパーソナルナビアプリの連携については、今後、検討余地があるものとする。