

交通制約者等の移動支援システムとナビアプリとの連携に係る調査研究

報告書

平成 31 年 3 月

日本信号株式会社

目次

	ページ
1. はじめに	1
1.1 調査研究の背景と目的	1
1.2 本年度調査研究の位置づけ	2
1.3 調査研究概要	4
1.4 調査研究体制	5
2. 高度化P I C Sの概要	6
2.1 従来のP I C S	6
2.2 高度化P I C S	6
3. ナビアプリへの高度化P I C Sの機能の組み込みに係る検証	8
3.1 ナビアプリの位置精度の検証	8
3.1.1 使用したナビアプリ	8
3.1.2 計測場所	8
3.1.3 調査方法	10
3.1.4 調査結果	12
3.1.5 課題と対策	14
3.1.6 マップマッチング解説	14
3.2 システムの有用性の検証	16
3.2.1 実験日時、場所等	16
3.2.2 実験方法と案内ルート	17
3.2.3 実験に使用したナビアプリの概要	17
3.2.4 使用機器	18
3.2.5 機器の設置	20
3.2.6 設置機器の仕様	20
3.2.7 アンケートの内容	21
3.2.8 アンケート結果	21
3.3 交差点名称等の運用の確認	22
3.3.1 手法	22
3.3.2 確認結果	22
4. 専用端末への適用に関する検討	23
4.1 対象とした専用端末	23
4.2 要求事項と検討結果	23
4.2.1 シグナルエイド	23
4.2.2 My みちびき	23

5. システムの運用に関する提案	25
5.1 高度化P I C Sの一般提供	25
5.1.1 交通制約者以外への提供	25
5.1.2 一般提供に当たっての留意事項	25
5.2 交差点定義情報と管理主体	26
5.2.1 交差点定義情報の種類	26
5.2.2 交差点定義情報の管理主体	29
5.3 交差点定義情報の作成と登録・変更	30
5.3.1 B L E路側機に登録する静的情報	30
5.3.2 高度化P I C Sを新規に導入する場合	31
5.3.3 既設交差点における静的情報を変更する場合	32
5.4 システムによる運用の提案	34
6. まとめ	43
6.1 ナビアプリへの高度化P I C Sの機能の組み込みに係る検証	43
6.1.1 ナビアプリの位置精度の検証	43
6.1.2 システムの有用性の検証	43
6.1.3 交差点名称等の運用の確認	43
6.2 専用端末への適用に関する検討	43
6.3 システムの運用に関する提案	43
6.4 高度化P I C Sの普及について	43
付図 1～4 アンケート調査項目	45
付図 5～11 アンケート集計結果	49
付表 1～7 アンケート自由意見	56
別添 1 アプリ作成者向けガイドライン (案)	
別添 2 運用ガイドライン (案)	
別添 3 B L E路側機仕様書 (案)	
別添 4 B L E路側機仕様書解説 (案)	

1. はじめに

1.1 調査研究の背景と目的

2020年に開催される東京オリンピック・パラリンピック競技大会においては観客等による交通の混雑が予想される中で、車イス等を利用する交通制約者や歩行者の移動支援が大会の成功に係る重要な要素となっている。また、交通制約者等の移動支援は、超高齢化社会を迎えた我が国では推進すべき重要な施策である。

交通制約者等の移動支援に係る先進的な取組については、大会開催後も、臨海副都心において活用されるとともに、それらがベストプラクティスとして地方都市等へ普及していくことが期待されている。

これらを踏まえ、利便性と経済合理性を兼ね備えた、交通制約者等の安全・安心かつ円滑な移動支援を実現するための技術開発、方策に関する検討を行う。

検討にあたっては、以下の内容を踏まえる。

- (1) 大会期間中は観客等による交通の混雑が予想されるが、交通制約者等が安全・安心かつ円滑に移動できるよう支援できるものであること。
- (2) 交通制約者等の移動支援は、超高齢社会を迎えた我が国では今後検討していくべき重要な社会課題となっているため、大会開催後も、お台場臨海都市において活用されるとともに、地方都市等へ普及できるシステムであること。

1.2 本年度調査研究の位置づけ

本調査研究は平成 26 年度より実施している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」のうち、次世代交通システムの開発に係る「交通制約者等の移動支援システムの開発」に当たるものとなる。





平成 26 年度 (実施済)	<p>開発に向けた基本設計に係る調査研究</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・交通制約者等の移動支援システムの現状調査（国内、海外） ・現状調査結果の分析 ・対策案の作成
平成 27 年度 (実施済)	<p>開発に向けた基本設計</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・交通制約者等の移動支援システムに対するニーズ・課題の詳細調査 ・対策案に対する実現性の検討 ・対策案の絞り込みと詳細化 ・仕様化検討提案書の作成
平成 28 年度 (実施済)	<p>開発に向けた基本機能検証と詳細機能検討</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・基本機能検証実施 ・仕様化検討提案書の修正 ・インタフェース規格書の作成 ・システム定義書の作成
平成 29 年度 (実施済)	<p>開発に向けたモデル実証</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・実証実験実施 ・仕様化検討提案書の修正 ・インタフェース規格書の修正 ・システム定義書の修正 ・システム検査マニュアルの作成
平成 30 年度 (今年度)	<p>ナビアプリとの連携に係る検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実証実験実施 ・仕様化検討提案書等の修正 ・システム全体の管理・運用方策の検討 ・アプリ作成者向けガイドラインの作成

図 1.1 交通制約者等の移動支援システムの開発の全体計画

本年度は 5 箇年計画の最終年度であり、これまでの検討結果の成果となるものである。

平成 29 年度までの調査研究により、高度化 P I C S の路側機（BLE 路側機）の仕様書案を作成した。当該調査研究における「交通制約者等の移動支援システムの開発に向けたモデル実証」報告書（平成 30 年 3 月）で明らかになった課題の概要は以下のとおりである。

- (1) 新システム現行の歩行者支援装置についての整理
- (2) 専用端末（以下「専用端末」とする）によるサービスの実現性
- (3) 高層ビルの多い場所等の位置精度
- (4) 交差点 I D 等の交差点情報の管理方法とシステム全体の運用方法

前述のとおり、端末の位置精度推定の向上や交差点 I D から交差点名称等を端末側で導き出す方策の検証等が課題として残されている。

これらの課題は、高度化 P I C S の機能をスマートフォンのナビアプリに組み込むことにより解決が可能なものと考えられるため、高度化 P I C S の機能をナビアプリに組み込み、位置推定精度の向上等について実験及び検討を行った。

1.3 調査研究概要

(1) ナビアプリへの高度化P I C Sの機能の組み込みに係る検証

ア マップマッチング等の技術を採用しているナビアプリについて、G P Sの測位誤差が出やすいとされる高層ビル街等の交差点で精度を計測した。位置精度は、マップマッチング等の技術によって昨年度の結果より改善が見られた。

イ ナビアプリに高度化P I C Sの機能を実際に組み込んで実用を想定した体験型の実験を実施した。システムの必要性や有効性が認められるコメント・回答が多かった一方で、アプリの機能や動作には多数の改善の要望が見られた。

ウ アプリケーション側の設定により、B L E路側機から発信される交差点I D等の情報から交差点名称等を導き出す運用が実現可能であることを確認した。

(2) 専用端末への適用に関する検討

専用端末によるサービスの実現について、交通制約者等を支援するための端末を開発・販売している事業者等へ要求事項のヒアリングを行い、検討した結果、現状の高度化P I C Sで各事業者の要求事項に対応できるという結果が得られた。

(3) システムの運用に関する提案

高度化P I C Sの機能を搭載したアプリケーションを一般に提供するに当たっての留意点を、アプリ作成者向けガイドラインとしてまとめた。当該システム全体の管理・運用方策についての提案を、運用ガイドラインとしてまとめた。

(4) 仕様書案の修正

(1)の検証結果を踏まえて、平成29年度に作成した仕様案を修正した。

1.4 調査研究体制

P I C S 関連のインフラ機器を製造しているインフラメーカー、関連する業界団体、ナビメーカー、行政機関等の参画を得た委員会を設置する。表 1.1 に委員会参加団体及び企業を示す。

表 1.1 委員会参加団体及び企業

分類	企業・団体・府省庁
インフラメーカー	オムロンソーシャルソリューションズ株式会社 コイト電工株式会社 株式会社京三製作所 住友電気工業株式会社 日本信号株式会社
ナビメーカー	株式会社ナビタイムジャパン
業界団体	公益財団法人日本交通管理技術協会 一般社団法人全国交通信号工事技術者普及協会 一般社団法人U T M S 協会
行政機関	警察庁 警視庁 宮城県警 静岡県警

2. 高度化P I C Sの概要

2.1 従来のP I C S

P I C S（歩行者等支援情報通信システム：Pedestrian Information and Communication Systems）は、高齢者、障がい者等に適時適切な情報を提供することにより、安全な移動を支援することを目的としたシステムとなる。

信号機に設置する機器や利用者が所有する機器ごとに、以下の2種類の方式がある。

- (1) 目の不自由な方が所持する携帯端末に対して、交差点に設置した光送信機等から情報を送信して、交差点名称や歩行者信号の状態を案内する。
- (2) 目の不自由な方が携える白杖に貼付した反射シートを検知して、歩行者信号の状態をスピーカで知らせたり、青信号の延長を行ったりする。

2.2 高度化P I C S

従来のP I C Sでは、利用者が専用の携帯端末を購入する必要があるなどの点が利用者の増加の障壁となっていた。そのため、高度P I C Sでは、専用の携帯端末ではなく、近年、普及が進んでいる一般的な無線通信手段（Bluetooth Low Energy：以下「BLE」とする。）を搭載した携帯電話（スマートフォンを含む。以下、「携帯電話」とする）を用いることで、多数の人が利用可能となるようにした。

高度化P I C Sでは、次の2つのサービスが想定されている。

(1) 歩行者信号情報提供サービス

携帯電話に対して、交差点名称や歩行者信号の灯色（青、青点滅、赤）と、歩行者信号（青、赤）の経過時間（残り時間）を提供するサービスである（図2.1）。

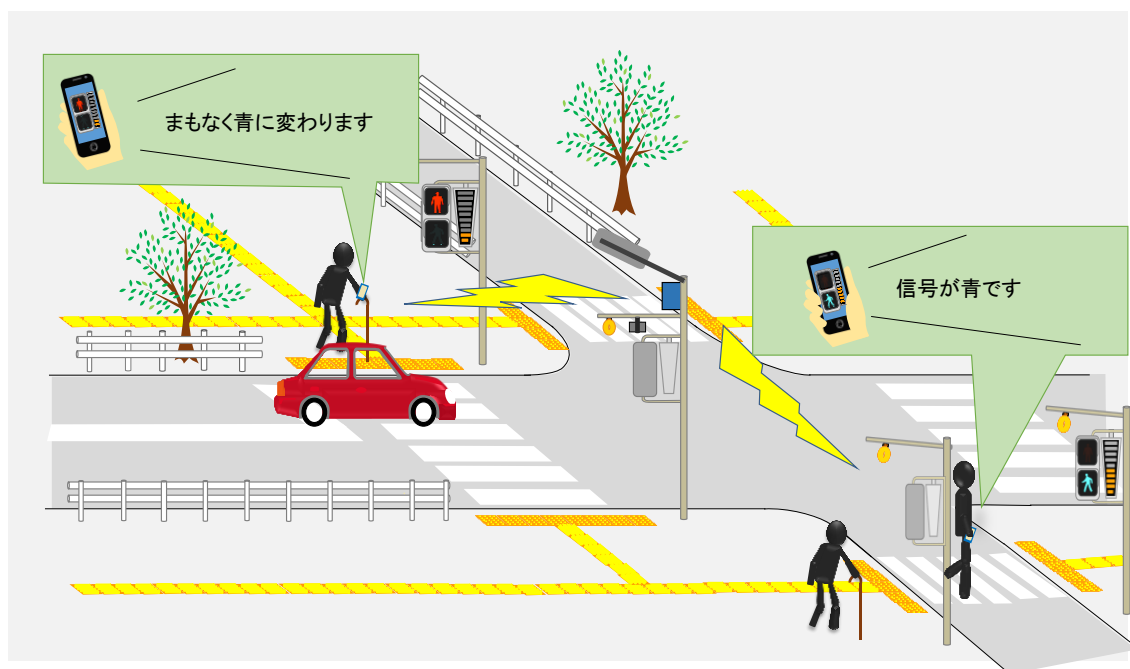


図 2.1 歩行者信号情報提供サービスイメージ

(2) 歩行者横断要求支援サービス

高齢者等感应制御や押ボタン制御を実施している交差点で、携帯電話に対して押ボタンの状態を提供し、携帯電話からの押ボタンの操作を可能とするサービスである（図 2.2）。

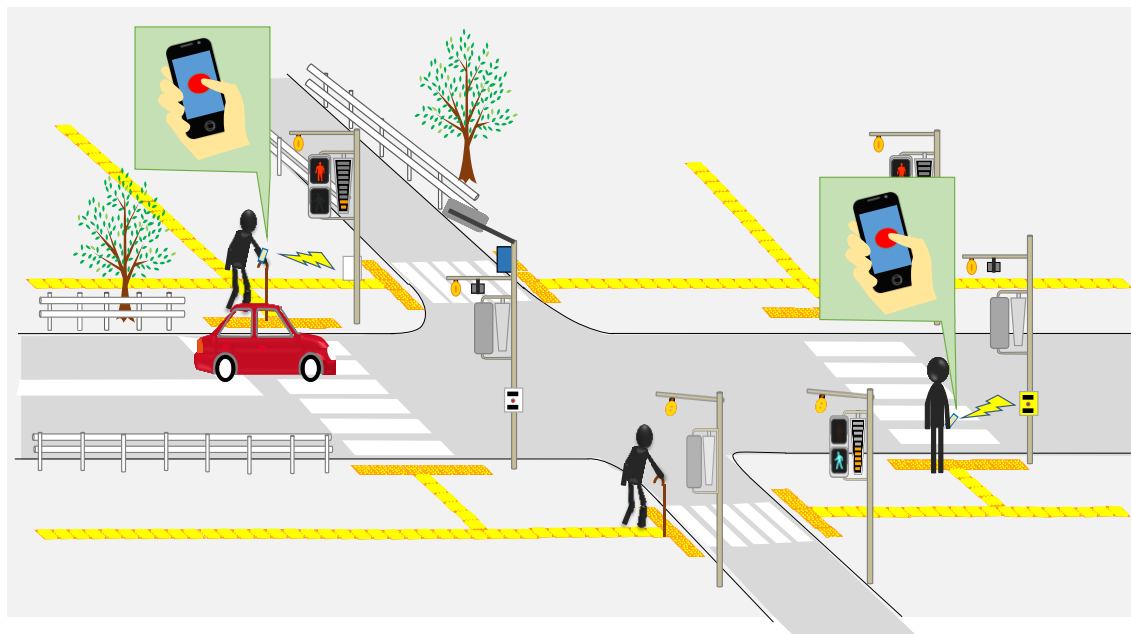


図 2.2 歩行者横断要求支援サービスイメージ

3. ナビアプリへの高度化 P I C S の機能の組み込みに係る検証

3.1 ナビアプリの位置精度の検証

マップマッチング等の技術を採用しているナビアプリについて、GPS の測位誤差が出やすいとされる高層ビル街等の交差点で位置精度の検証を行った。

3.1.1 使用したナビアプリ

ナビアプリは、一般的に使用していると推測されるナビアプリ（地図アプリ）を 5 種類使用した。

3.1.2 計測場所

GPS の測位誤差が出やすいとされる高層ビル街等の交差点として、表 3.1 に示す 3 か所の交差点を選定した。ナビアプリを使用しない場合の位置精度と比較するため、3 か所の内 2 か所は、平成 29 年度の調査研究で位置精度の悪かった交差点とした。選定した交差点の概略図を図 3.1～図 3.3 に示す。

表 3.1 計測場所

計測場所		備考
東京都千代田区丸の内 1 丁目	新丸の内ビル付近	図 3.1 昨年度検証地点
東京都新宿区西新宿 2 丁目	京王プラザホテル付近	図 3.2 昨年度検証地点
東京都中央区日本橋室町 1 丁目	日本橋北詰交差点	図 3.3

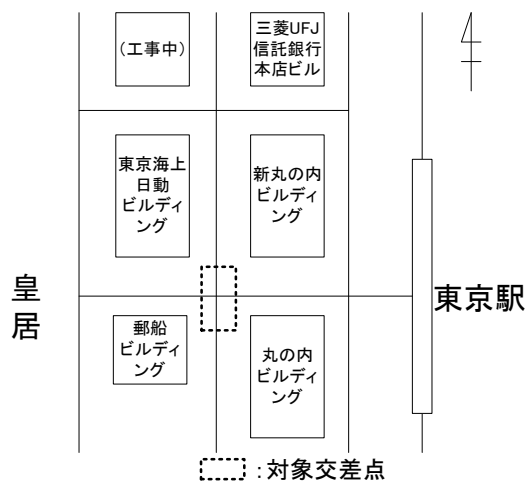


図 3.1 新丸の内ビル付近の交差点 概略図

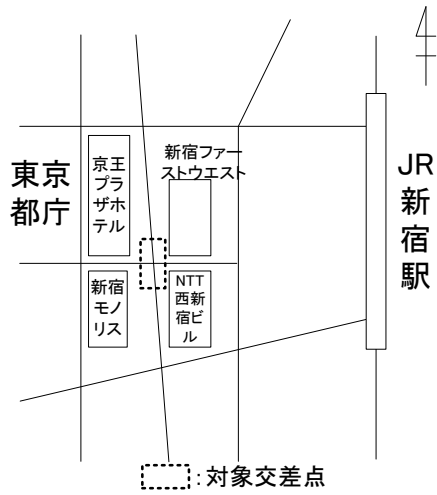


図 3.2 京王プラザホテル付近の交差点 概略図

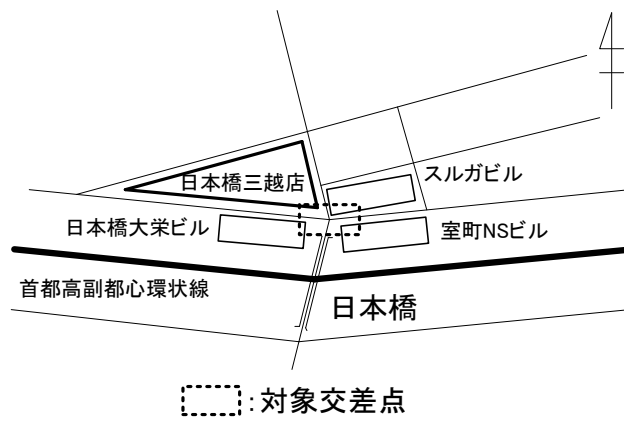


図 3.3 日本橋北詰交差点 概略図

3.1.3 調査方法

(1) 位置情報の収集

サービス開始位置からサービス終了位置までを歩行して、以下に示す条件で、位置情報の収集を行った。

ア ナビアプリ上でサービス開始位置からサービス終了位置までを含んだ経路を設定して案内を行う。

イ 位置情報の収集は3回行った。

ウ 計測に用いる携帯電話は同一の機種とする。

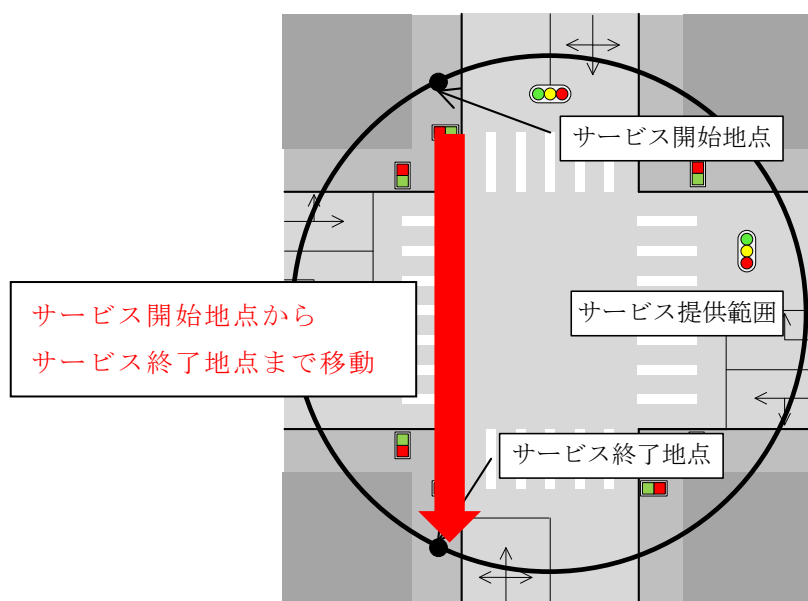


図 3.4 調査方法

(2) 実際の位置とナビ上の位置の算出

実際の位置と実際の位置に対応するナビ上の位置は、以下のとおりに算出した。

ア 実際の位置及びナビ上の位置からの緯度・経度の算出には、基準となる1つの地図を使用した。

イ 実際の位置は、サービス開始地点からサービス終了地点まで歩行した時の位置を1秒間隔で、基準となる地図から取得した。

ウ ナビ上の位置は、ナビアプリ上に表示される現在位置に対応する位置を、基準となる地図から取得した。

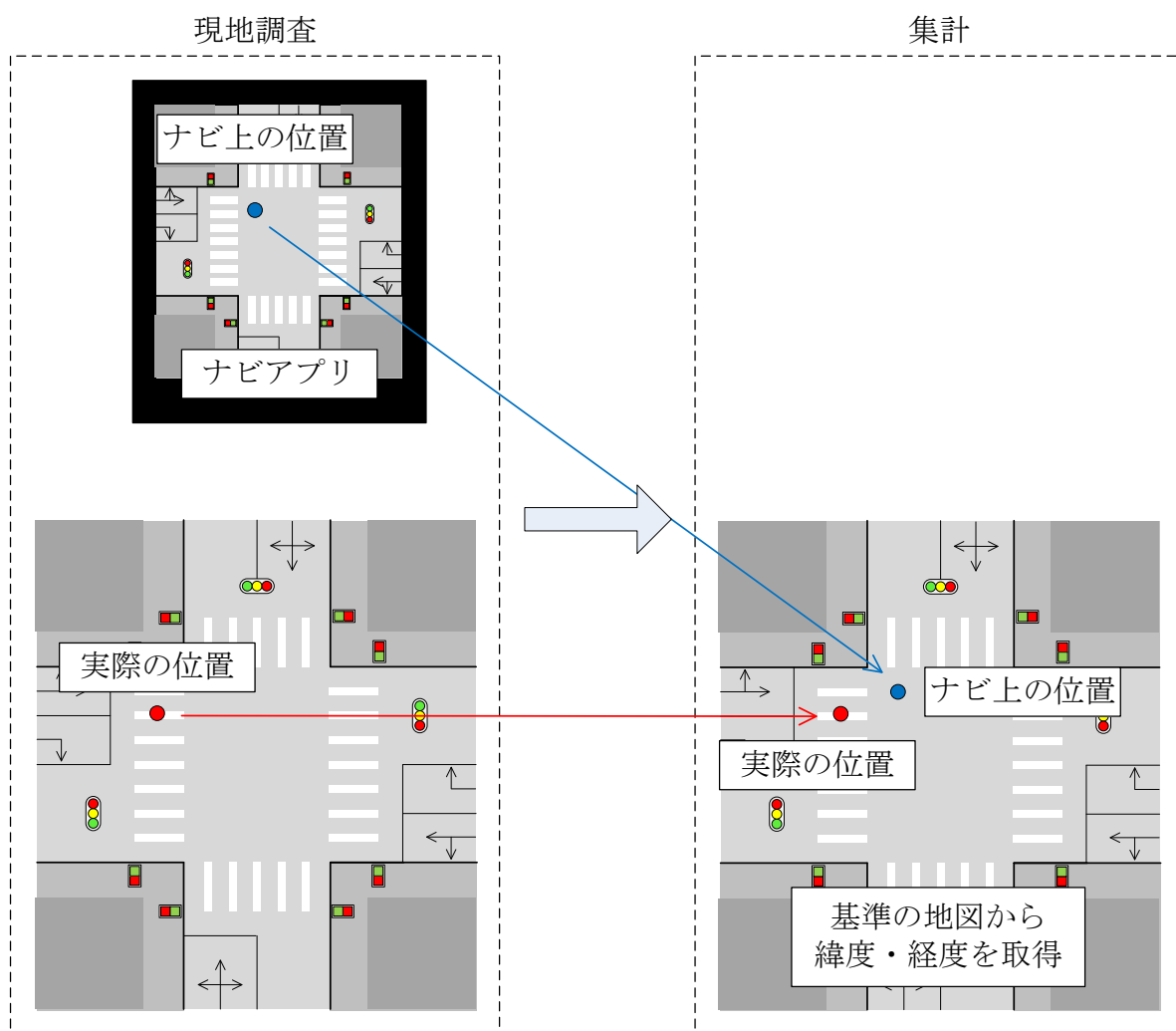


図 3.5 実際の位置とナビ上の位置の算出

3.1.4 調査結果

計測結果よりナビアプリごとに位置精度を算出した結果を表 3.2 に示す。昨年度と比較して約 25%の改善効果が見られた。

また、京王プラザホテル付近の交差点の最大が約 10%悪くなっている。ナビ上の位置を確認すると、ナビ上の位置が歩道を外れている時（図 3.6）や、ナビ上の位置が移動しない時（図 3.7）があり、それにより位置精度が悪化していた。

ナビ上の位置が歩道（ルート）を外れた場合や、GPS等による位置が取得出来なくなった場合は、マップマッチング等の技術によって補正が行われるが、補正が正常に働いていない状況が存在しており、そのような場合で位置精度が悪くなっていると考えられる。

表 3.2 サービス開始から終了位置における位置精度

計測場所		最小	最大	平均
新丸の内ビル付近の交差点	ナビなし（昨年度）	14.5m	23.5m	19.8m
	ナビあり（今年度）	10.9m	18.0m	14.7m
	改善効果	3.5m (24.5%)	5.5m (23.3%)	5.2m (26.1%)
京王プラザホテル付近の交差点	ナビなし（昨年度）	8.8m	14.1m	12.3m
	ナビあり（今年度）	6.4m	15.3m	8.9m
	改善効果	2.4m (27.1%)	-1.2m (-8.6%)	3.3m (27.2%)
日本橋北詰交差点	ナビなし（昨年度）	-	-	-
	ナビあり（今年度）	15.6m	22.4m	19.6m
	改善効果	-	-	-
全体	改善効果	3.0m (25.5%)	2.1m (11.3%)	4.3m (26.5%)

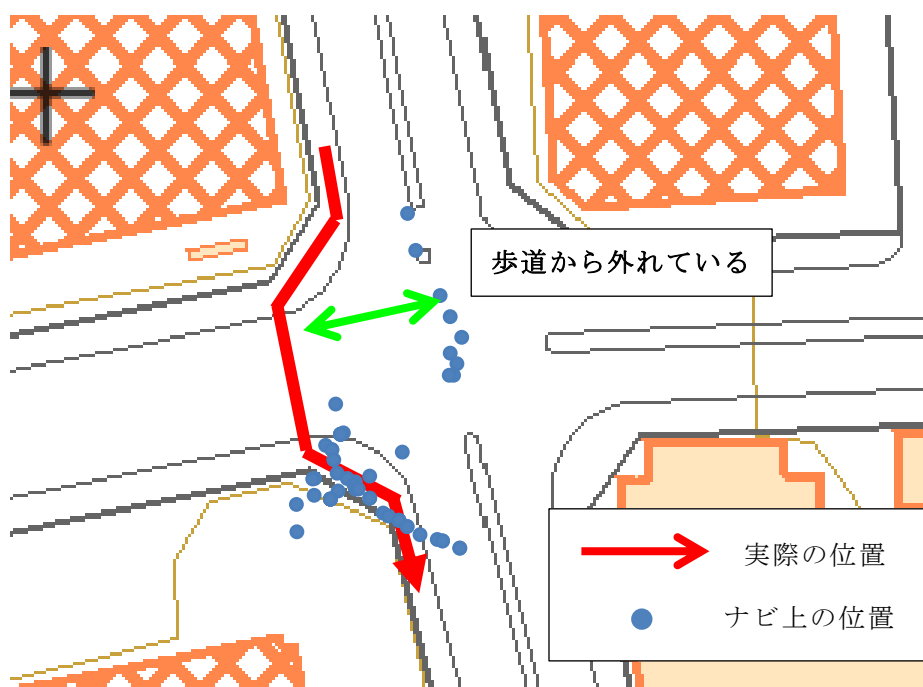


図 3.6 ナビ上の位置が歩道を外れている

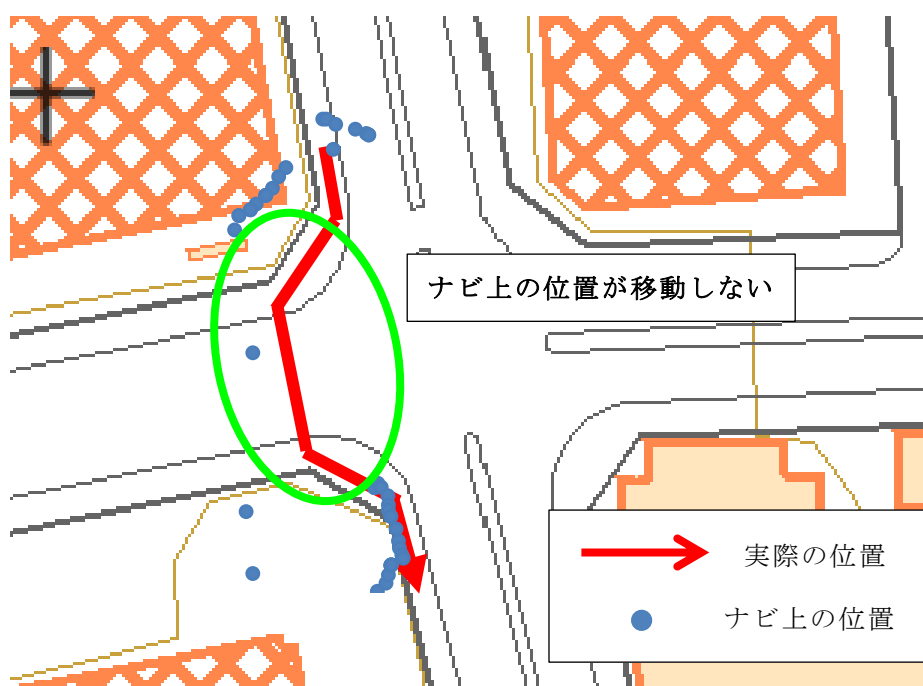


図 3.7 ナビ上の位置が移動しない

3.1.5 課題と対策

(1) 課題

高層ビル街等では、マップマッチング等の補正技術を用いることで、位置精度の向上に有用であるという結果が得られた。ただし、ナビ上の位置が歩道を外れている時や、ナビ上の位置が移動しない時があるなど、状況によって補正が働いていないと考えられる場合がある。

(2) 対策

ア 携帯電話のみちびき等への対応や、マップマッチング等のアプリ側の技術の更なる発展により、位置精度を向上させることが考えられる。

イ 受信している衛星の数により、現在位置精度の状態を携帯電話側で判定可能である。精度が悪いと認識した場合は、利用者に注意を促す案内を行うことが考えられる。

3.1.6 マップマッチング解説

ナビアプリにおいて、GPSを利用した携帯電話の位置情報を補正する手段としては、デッドレコニングやマップマッチング等の技法が存在する。

(1) 補正に用いられる技法

ア デッドレコニング

GPSを利用した測位システムにおいて、トンネル等でGPSの信号が受信できず測位不能になった場合でも、携帯電話の方位情報や加速度情報を使用することで、測位を可能にする技術である。自律航法、推測航法とも呼ばれる。

イ マップマッチング

GPSなどで得られた位置情報と車道ネットワークデータを比較して、最も適切なネットワーク上に位置情報を補正する技術である。

(2) マップマッチング等の補正例

上記に示したマップマッチング等の技法を用いて位置情報を補正した適用例を図3.8～図3.10に示す。青色矢印は実際の歩行経路、黒色の印はGPSによる位置情報、黄緑色の印はデッドレコニングによる補正結果、赤色の線はマップマッチングにより車線に対して補正した結果を示している。



図 3.8 GPS位置情報のみ



図 3.9 デッドレコニングによる補正

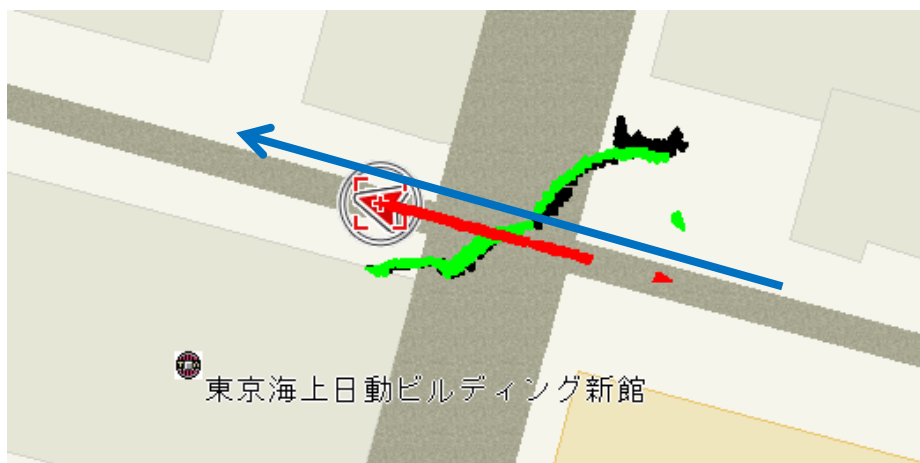


図 3.10 マップマッチングによる補正

3.2 システムの有用性の検証

ナビアプリに高度化P I C Sの機能を組み込んだナビアプリを作成し、被験者に体験してもらい、実験の様子やヒアリング形式のアンケートからシステムの有用性の検証を行った。

3.2.1 実験日時、場所等

以下に示す調査日時、場所等で体験型実験を実施した。

- (1) 実験日時：2018年12月17日(月) 13時～16時
- (2) 場所：東京都江東区 豊洲駅東交差点
- (3) 被験者：視覚障がい者10名



図 3.11 実験交差点

3.2.2 実験方法と案内ルート

被験者にシステムを体験してもらい、アンケート調査を実施し、システムの有用性を確認する。システムの体験手順は以下のとおり。案内ルートを図 3.12 に示す

- ① 豊洲駅前交差点でナビの案内を開始。
- ② 豊洲駅東交差点の手前で高度化 P I C S のサービス提供範囲に入る。
交差点名称や信号情報等が、画面、発話、振動等により通知される。
- ③ 一つ目の横断歩道を信号に従い横断する。
渡りきったら横断歩道手前にて待機する。
- ④ 横断歩道手前にて青延長要求動作を行う。
操作後、延長要求を受け付けたことを発話、振動等で確認する。
- ⑤ 二つ目の横断歩道を信号に従い横断する。
- ⑥ 横断後、サービス提供範囲から抜ける。

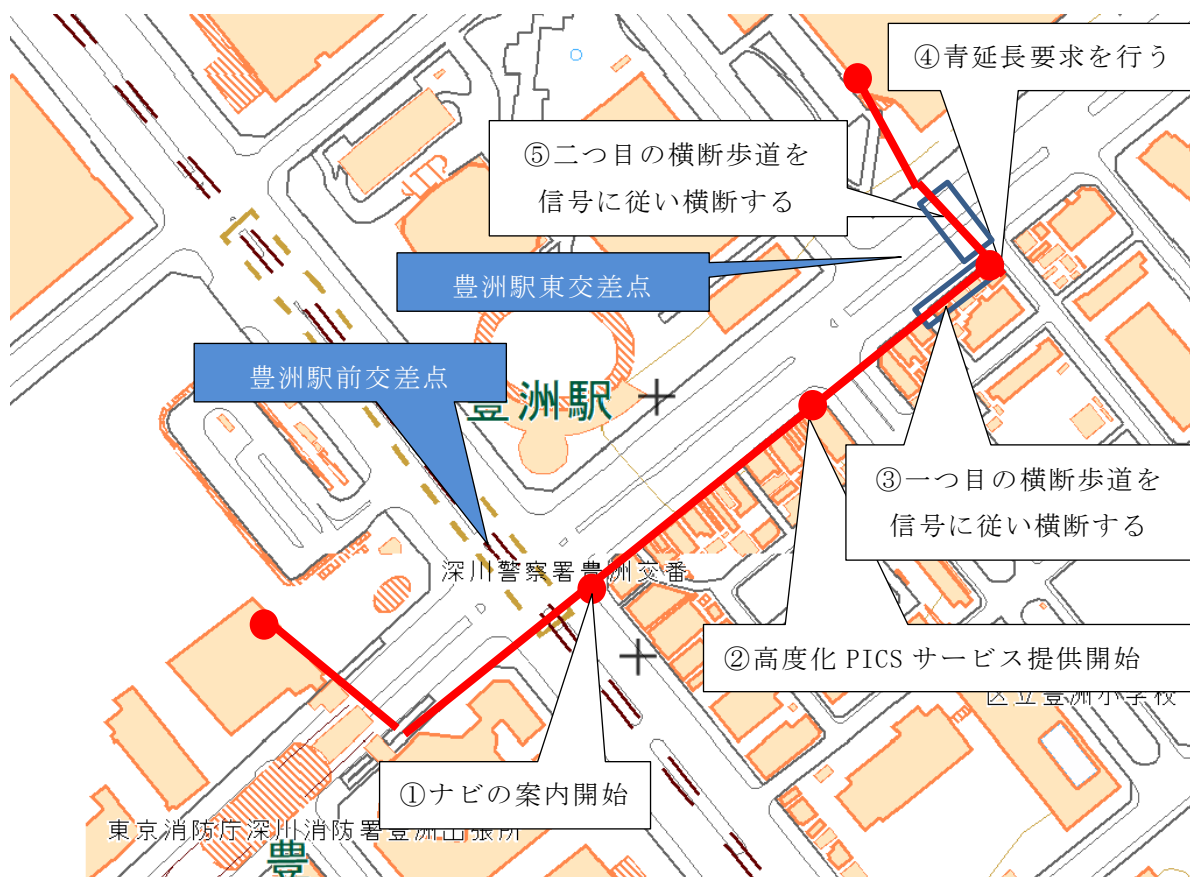


図 3.12 案内ルート

3.2.3 実験に使用したナビアプリの概要

実験で使用したナビアプリは、サービス提供の開始地点に到達すると、まもなく交差点に到着すること、交差点名称及び歩行者信号の灯色を音声で通知するとともに、ナビ画面の下部に歩行者信号の灯色、残り時間表示、横断歩道名が表示される。

横断歩道を通過すると、次に横断する横断歩道の情報及びその時点での灯色を音声及び画面にて通知する。

案内中に携帯電話に表示される画面の例を図 3.13 に示す。



図 3.13 ナビアプリ画面

3.2.4 使用機器

実験に使用した機器を表 3.3 に示す。

表 3.3 使用機器

項番	機器	員数	備考
1	B L E 路側機	1 式	新設（実験後撤去） 制御部と送受信部で構成される 図 3.14、図 3.15 に外観を示す
2	交通信号制御機	1 式	既設
3	携帯電話	10 台	Android 端末



図 3.14 BLE路側機 制御部



図 3.15 BLE路側機 送受信部

3.2.5 機器の設置

機器の設置位置を図 3.16 に示す。既設の交通信号制御機の柱に BLE 路側機を設置した。

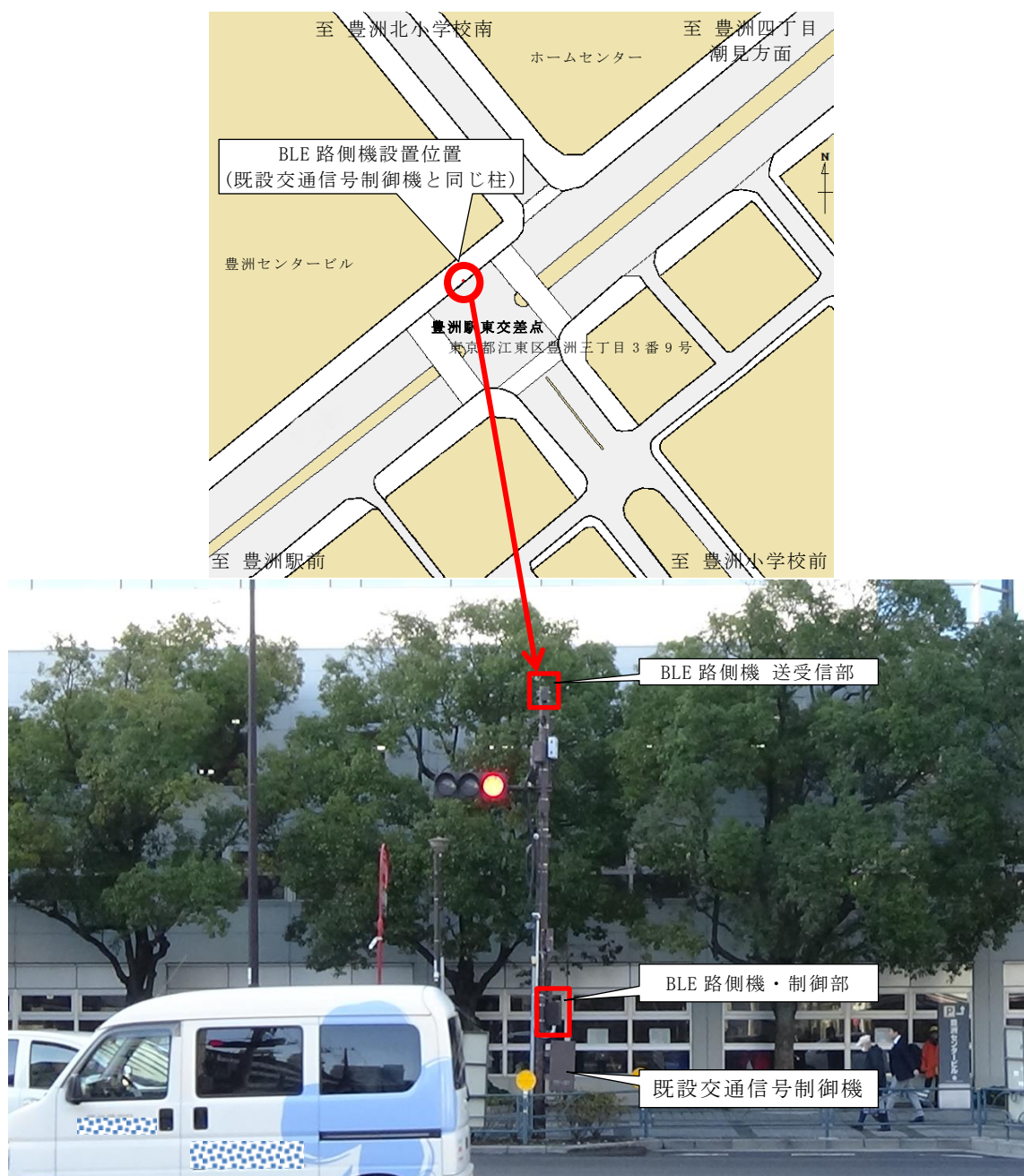


図 3.16 機器の設置

3.2.6 設置機器の仕様

設置した BLE 路側機の仕様を表 3.4 に示す。

表 3.4 BLE 路側機の仕様

項番	項目	仕様
1	外形	制御部：380(縦)×215(横)×110(奥) 送受信部：175(縦)×130(横)×45(奥)
2	材質	制御部：アルミ 送受信部：ABS
3	質量	制御部：10kg 以下 送受信部：5kg 以下
4	消費電力	20VA 以下
5	電源電圧	AC90～110V
6	周囲温度	-20～+50℃
7	相対湿度	40～90% (結露無きこと)
8	絶縁耐圧	AC1000V 1 分間
9	絶縁抵抗	DC500V 10MΩ 以上
10	無線規格	A R I B S T D - T 6 6
11	周波数	2400～2483.5MHz (ISM バンド)
12	送信電波出力	10mW 以下

3.2.7 アンケートの内容

視覚障がい者を対象の体験型実験後に行ったアンケートの内容を付図 1～付図 4 に示す。

3.2.8 アンケート結果

アンケートの結果、携帯電話による信号情報の提供について、必要と回答した方が 90% (9 名/10 名) であり、信号情報が提供可能なナビアプリがあれば使用すると回答した方が 90% (9 名/10 名) であった。一方、交差点名称お知らせサービスの開始位置が遠いという意見や、自由意見として聞き直し機能があるとよいという意見があった。

このように、高度化 P I C S の機能を組み込んだナビアプリの必要性や有効性が認められるコメント・回答が多かった。一方で、アプリの機能や動作には多数の改善の要望が見られた。

ヒアリングした結果を付図 5～付図 11 及び付表 1～付表 7 に示す。

3.3 交差点名称等の運用の確認

アプリケーション（以下、「アプリ」とする。）側の設定により、BLE路側機から発信される交差点ID等の情報から交差点名称等を導き出す運用が実現可能であることを確認した。

3.3.1 手法

事前準備として、携帯電話のアプリ作成業者のサーバに交差点IDと紐付く交差点名称を設定しておき、携帯電話にダウンロードする。

BLE路側機からは交差点IDと交差点位置を発信している。ナビアプリを起動した状態でサービス提供範囲外から近づき、BLE路側機から交差点IDと交差点位置を受信すると携帯電話内部で交差点IDと交差点名称を紐付ける。

紐付けが出来ると音声、画面表示を行うアプリとなっており、サービスイン時に音声と画面表示で交差点IDから交差点名称を導き出していることを確認する。

3.3.2 確認結果

サービス提供の開始時に音声と画面表示を行い、交差点IDから交差点名称を導き出す運用が実現可能であることを確認した。



サービス提供の開始時、交差点名称を画面に表示した。併せて、音声で交差点名称を発話したことを確認した

図 3.17 サービス提供開始時の画面

4. 専用端末への適用に関する検討

専用端末によるサービスの実現について、交通制約者等を支援するための端末を開発・販売している事業者等へのヒアリングを行い、検討した。

4.1 対象とした専用端末

(1) シグナルエイド

視覚障がい者に広く普及しており、地域によっては補助金対象となっている。

高齢者等感応用押ボタン箱の押ボタンの入力を代わりに行うことができる。

(2) My みちびき

NEDO福祉用具実用化支援開発テーマ<あらゆる状況に歩行補助できるMy地図端末機器の開発>において、「準天頂衛星システムみちびき」を利用した地図端末歩行支援機器である。

予めサーバ上にルート（位置情報）を設定しておき、「準天頂衛星システムみちびき」による位置情報を使用して、ルートを外れた場合に振動で利用者に通知を行う装置である。

4.2 要求事項と検討結果

専用端末にBLEを搭載して高度化PICSに対応する場合の要求事項と、要求事項に対する検討結果を以下に示す。

4.2.1 シグナルエイド

シグナルエイドの要求事項と検討結果を表4.1に示す。

表 4.1 シグナルエイドの要求事項と検討結果

要求事項	検討結果
シグナルエイドが利用できる交差点（高齢者等感応制御を実施している交差点）であることを提供して欲しい。 現状では、白い押ボタン箱から位置表示音が発生していることで判別可能である。	BLE路側機から送信する情報に高齢者等感応制御を実施している交差点か否かの情報が含まれている。シグナルエイド側で判断可能である。
押ボタンの操作をシグナルエイドから実施できるようにして欲しい。	シグナルエイドからBLE路側機に対して横断要求を送信することで、実現可能である。

4.2.2 My みちびき

My みちびきの要求事項と検討結果を表4.2に示す。

表 4.2 My みちびきの要求事項と検討結果

要求事項	検討結果
<p>自分の行先方向のみの歩行者信号情報を提供して欲しい。</p>	<p>自分の行き先方向に対応した方向は予め決まっているため、横断歩道に対応する歩行者信号情報の灯色を設定することで、My みちびき側で対応可能である。</p>
<p>横断歩道の間接位置の緯度経度を提供して欲しい。 (横断歩道と信号灯器のマッチングのため)</p>	<p>横断歩道の緯度経度の情報はBLE路側機では送信できない。 横断歩道と歩行者灯器の対応は、上記の手段により、My みちびき側で対応可能である。</p>

5. システムの運用に関する提案

5.1 高度化P I C Sの一般提供

5.1.1 交通制約者以外への提供

高度化P I C Sは、様々な利用者にとって安全な交通の支援に役立つものと考えられる。よって、高度化P I C Sは、利用者を交通制約者等に限定せず、広く一般に提供するものとする。

5.1.2 一般提供に当たっての留意事項

高度化P I C S用アプリを一般に提供するに当たり、最終的なユーザーへの情報提供の責任はアプリに帰することを前提とし、アプリ作成者に対して以下を求める必要がある。

ア 実際の灯器と携帯電話が受信する灯色情報に 0.5～1 秒程度の遅延が発生することを認識し、これをユーザーに周知すること。

イ 歩きスマホを助長するような設計とならないよう留意すること。

ウ 全盲の方も利用することが想定されるため、画面表示だけでなく、振動及び音声による通知を併せて実施する設計とすること。

エ 信号機名称や横断歩道に関するアプリの設定が実物と正しく対応しているか確認し、アプリから誤った灯色情報を提供しないよう設計しなければならないこと。

以上の内容を、アプリ作成者向けガイドラインに明記する。アプリ作成者向けガイドラインを別添1に示す。

5.2 交差点定義情報と管理主体

5.2.1 交差点定義情報の種類

交差点定義情報には、本システムを運用するために最低限必要な静的情報と携帯電話のアプリ作成事業者又は交通制約者等が自由に変更可能な準静的情報がある。これらの情報を表 5.1 に示す。

表 5.1 交差点定義情報

情報種別	交差点定義情報	備 考
静的情報	交差点 I D	
	サービス提供範囲（距離）	
	交差点位置	
	横断要求受付可能な横断歩道	
	世代管理番号	
	歩行者現示と横断歩道との対応	
準静的情報	交差点名称	各都道府県警察で使用している交差点名称が参考として提供される場合がある
	方向名称	

(1) 静的情報

ア 交差点 I D

対象交差点を識別するための I D であり、交差点ごとの固有の値である。交差点 I D の付与方法について、図 5.1 に示す。

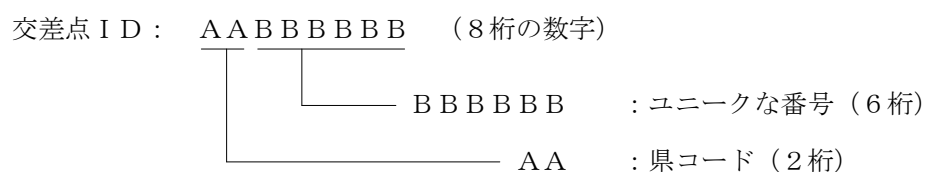


図 5.1 交差点 I D の付与方法

イ サービス提供範囲

対象交差点の全ての横断歩道の端から 10m 以上離れた地点を含む最小の円の内側の範囲（図 5.2）である。この範囲に携帯電話が存在する場合に歩行者信号の情報提供を行う。

サービス提供範囲の要件を以下に示す。

- (ア) 隣接交差点のサービス提供範囲とは重複しない。
- (イ) サービス提供範囲は円とし、円の半径で表現する。

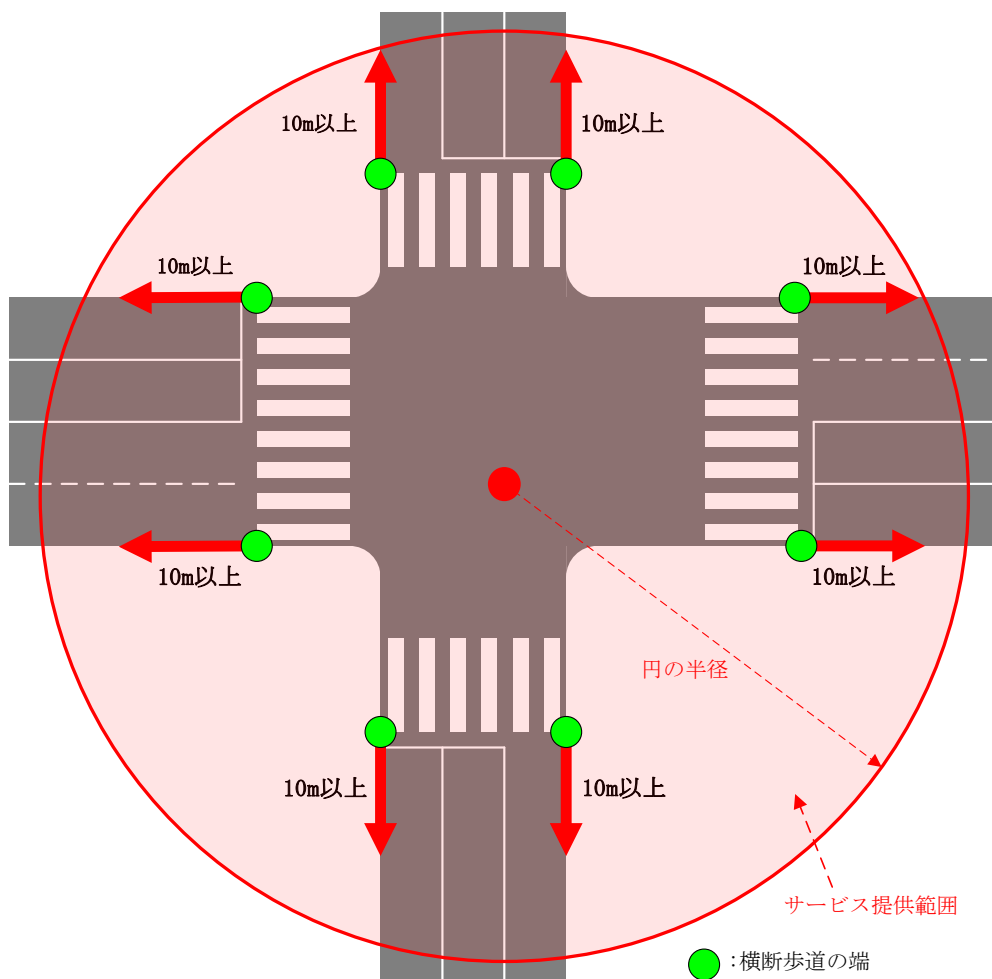


図 5.2 サービス提供範囲

ウ 交差点位置

サービス提供範囲の中心位置（図 5.2）であり、横断歩道の位置によっては、交差点の中央とならない場合がある。

エ 横断要求受付可能な横断歩道

押ボタンにより歩行者青時間の延長又は歩行者信号の横断要求が可能な横断歩道を示す情報である。

オ 世代管理番号

静的情報の世代番号であり、静的情報に変更があった場合に更新する。

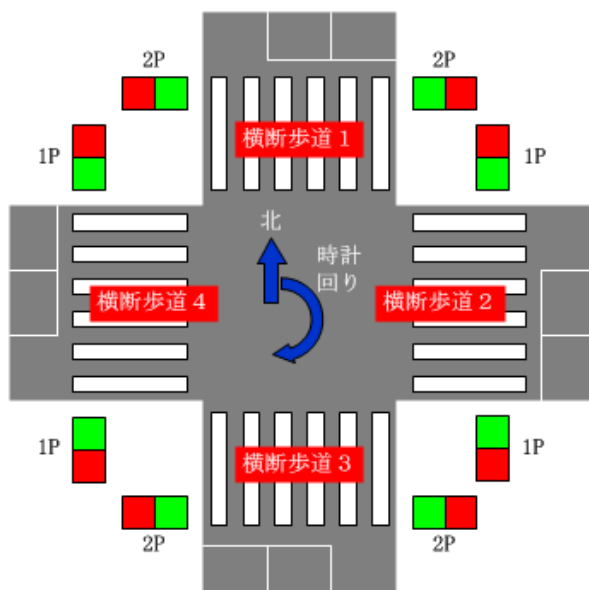
カ 歩行者現示と横断歩道との対応

歩行者現示と歩行者現示が通行権を与える横断歩道の対応関係を示す情報である。

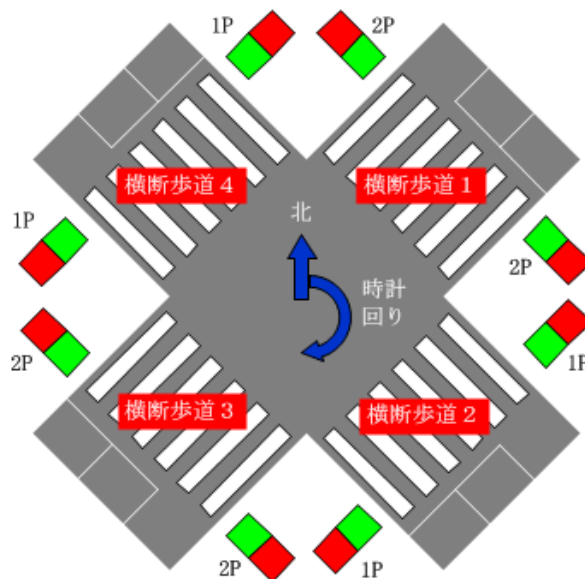
横断歩道番号は、歩行者現示によって通行権が与えられる横断歩道に対して付与する。横断歩道番号は、北方向を横断歩道 1 とし、時計回りに番号を付与する（図 5.3）。北方向に横断歩道が存在するか否かについては、交差点位置から真北に延長した直線が横断歩道と交差するか否かで判断し、交差する場合はその横断歩道を横断歩道 1 と

する。

【真北に横断歩道が存在する場合】



【真北に横断歩道が存在しない場合】



【横断歩道に歩行者灯器がない場合】

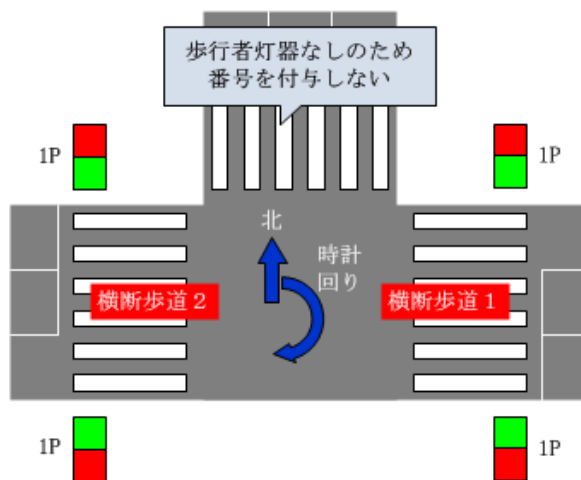


図 5.3 横断歩道番号の付与方法

付与した横断歩道番号に対する歩行者現示と通行権を与える横断歩道の例を図 5.4 に示す。

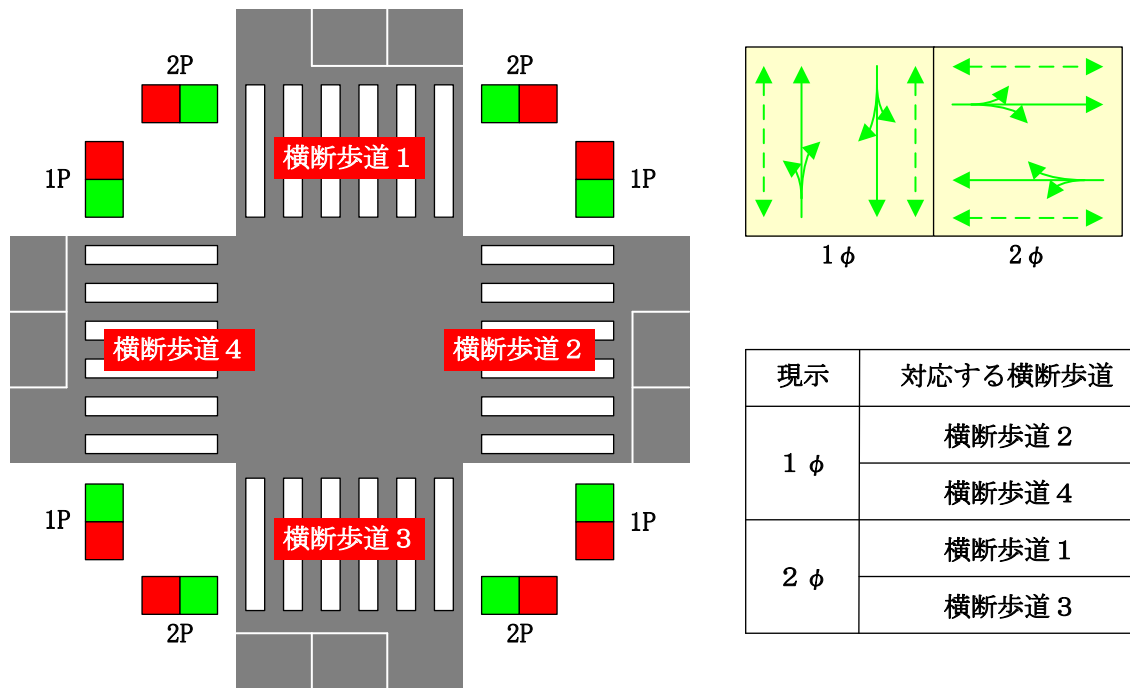


図 5.4 付与した横断歩道番号に対する歩行者現示と通行権を与える横断歩道の例

(2) 準静的情報

ア 交差点名称

交差点の名称である。

なお、各都道府県警察で使用している交差点名称は、道路管理者等が交差点名標識などで案内する一般的な交差点名称とは異なる場合がある。

イ 方向名称

アプリ上で表示又は音声によって通知される歩行者の行先方向である。

5.2.2 交差点定義情報の管理主体

交差点定義情報の静的情報と準静的情報で管理主体が異なる。

(1) 静的情報

静的情報の管理は、対象交差点を管轄する都道府県警察が行う（表 5.2）。

表 5.2 静的情報の管理主体

静的情報	管理主体	備考
交差点 ID	各都道府県警察	
サービス提供範囲		
交差点位置		
横断要求受付可能な横断歩道		
世代管理番号		
歩行者現示と横断歩道との対応		

(2) 準静的情報

準静的情報の管理は、アプリ作成事業者又はアプリ使用者で行う。

5.3 交差点定義情報の作成と登録・変更

5.3.1 BLE路側機に登録する静的情報

BLE路側機に登録する静的情報を表 5.3 に示す。

表 5.3 BLE路側機に登録する静的情報

情報種別	交差点定義情報	備考
静的情報	交差点ID	
	サービス提供範囲	
	交差点位置	
	横断要求受付可能な横断歩道	
	世代管理番号	

5.3.2 高度化PICSを新規に導入する場合

高度化PICSを新規に導入する場合のフローを図5.5に示す。

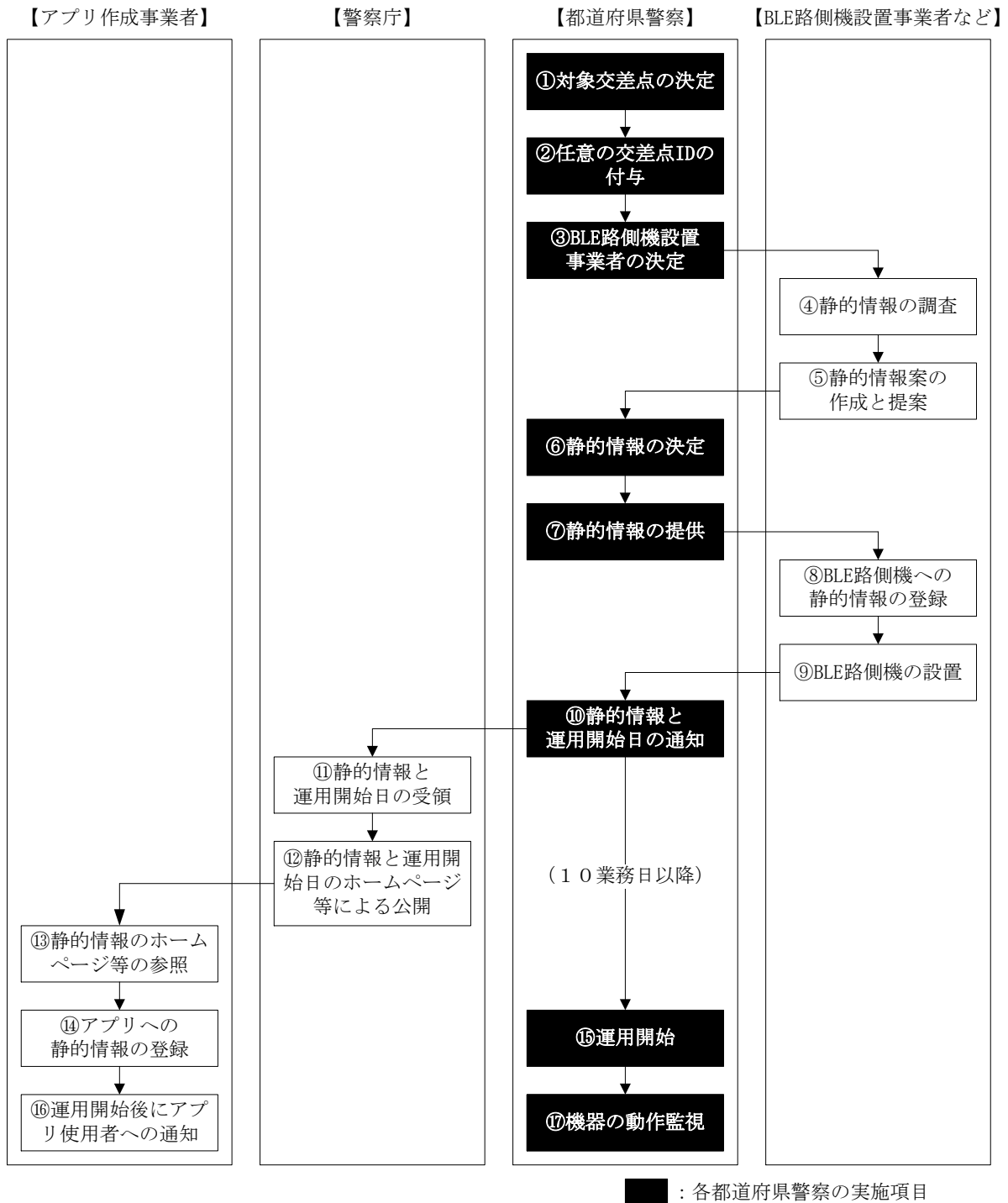


図5.5 高度化PICSを新規に導入する場合のフロー

(1) 静的情報の新規作成

ア 交差点 I D

交差点 I Dは、対象交差点の決定後又は B L E 路側機設置事業者の決定後に、各都道府県警察が一意に定め、決定する。

イ 交差点 I D 以外の静的情報

交差点 I D を除く静的情報については、B L E 路側機設置事業者等が調査を行い、各都道府県警察に提案する。各都道府県警察は、B L E 路側機設置事業者等からの提案を基に交差点 I D 以外の静的情報を作成する。

(2) 静的情報の通知

各都道府県警察は、静的情報の作成及び B L E 路側機に登録後、当該内容と運用開始日を別添の様式により警察庁に通知する。なお、運用開始日は、警察庁への通知から 1 0 業務日以降を設定する。

(3) 交差点情報の登録

ア B L E 路側機への静的情報の登録

B L E 路側機に登録する静的情報は、B L E 路側設置業者等による現地調査の結果等を基に、対象交差点を管轄する都道府県警察が作成し、B L E 路側設置業者に提供する。この静的情報の登録は、B L E 路側機設置事業者又はこの設置事業者から委託された B L E 製造事業者が行う。

イ アプリへの交差点定義情報の登録

アプリへの交差点定義情報の登録は、警察庁のホームページ等により公開される情報を基にアプリ作成事業者が行う。

5.3.3 既設交差点における静的情報を変更する場合

交差点改良等により歩行者現示等の変更によって静的情報の変更があった場合の高度化 P I C S の導入フローを図 5.6 に示す。

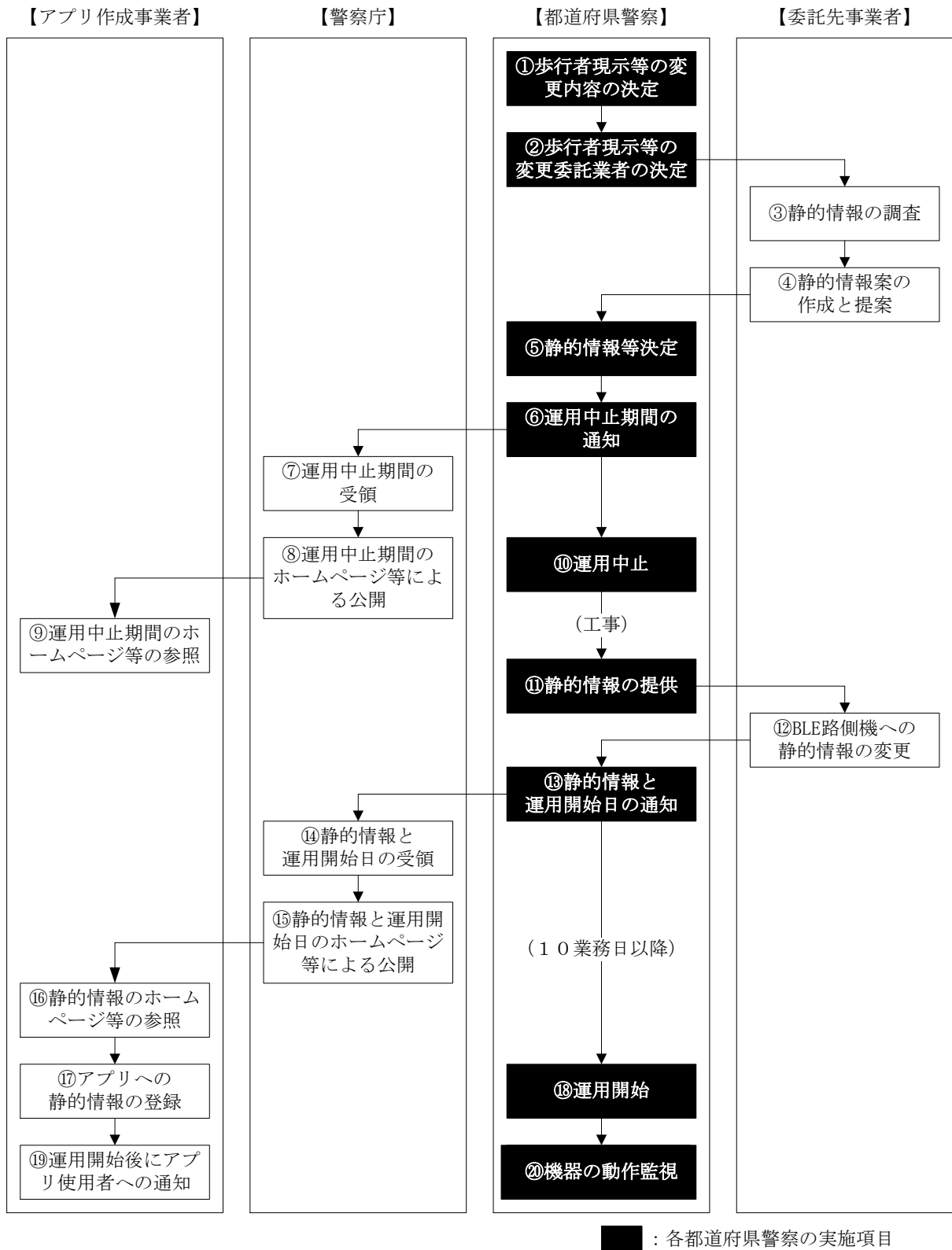


図 5.6 既設交差点における静的情報を変更する場合のフロー

(1) 静的情報の変更に關わる運用停止期間の通知

各都道府県警察は、静的情報の変更期間中における高度化P I C Sの運用を中止するため、運用中止期間を警察庁に通知する。警察庁は、ホームページ等により運用中止期間をアプリ作成事業者に提供する。

(2) 変更する静的情報の作成

既設BLE路側機における静的情報の変更内容は、対象交差点を管轄する都道府県警察が作成し、静的情報の世代管理を行うとともに、委託先事業者に提供する。

(3) 変更する静的情報の通知

変更する静的情報を登録後、当該内容と運用開始日を別添の様式により警察庁に通知する。なお、運用開始日は、警察庁へ通知から10業務日以降を設定する。

(4) 交差点定義情報の変更

ア BLE路側機の静的情報の変更・登録

既設BLE路側機における静的情報の変更内容は、対象交差点を管轄する都道府県警察が作成し、静的情報の世代管理を行うとともに、委託先事業者に提供する。この静的情報の変更は、委託先事業者又はこの事業者から委託されたBLE製造事業者が行う。

イ アプリの交差点定義情報の変更

アプリに登録されている交差点定義情報の変更は、警察庁のホームページ等により公開される情報を基にアプリ作成事業者が行う。

5.4 システムによる運用の提案

高度化P I C Sの管理・運用を警察庁、各道府県警察、BLE路側機設置業者、及びスマホアプリ作成業者が最小限の作業で実現するためのシステムについて示す。

(1) システム化を行う作業プロセス

対象交差点の決定から運用までにおいて、警察庁と各都道府県警察が行う作業プロセス及びシステム化を行う作業プロセスを図 5.7 に示す。また、システム化を行うために必要な機能及びこの機能を実現するための留意事項を表 5.4 に示す。

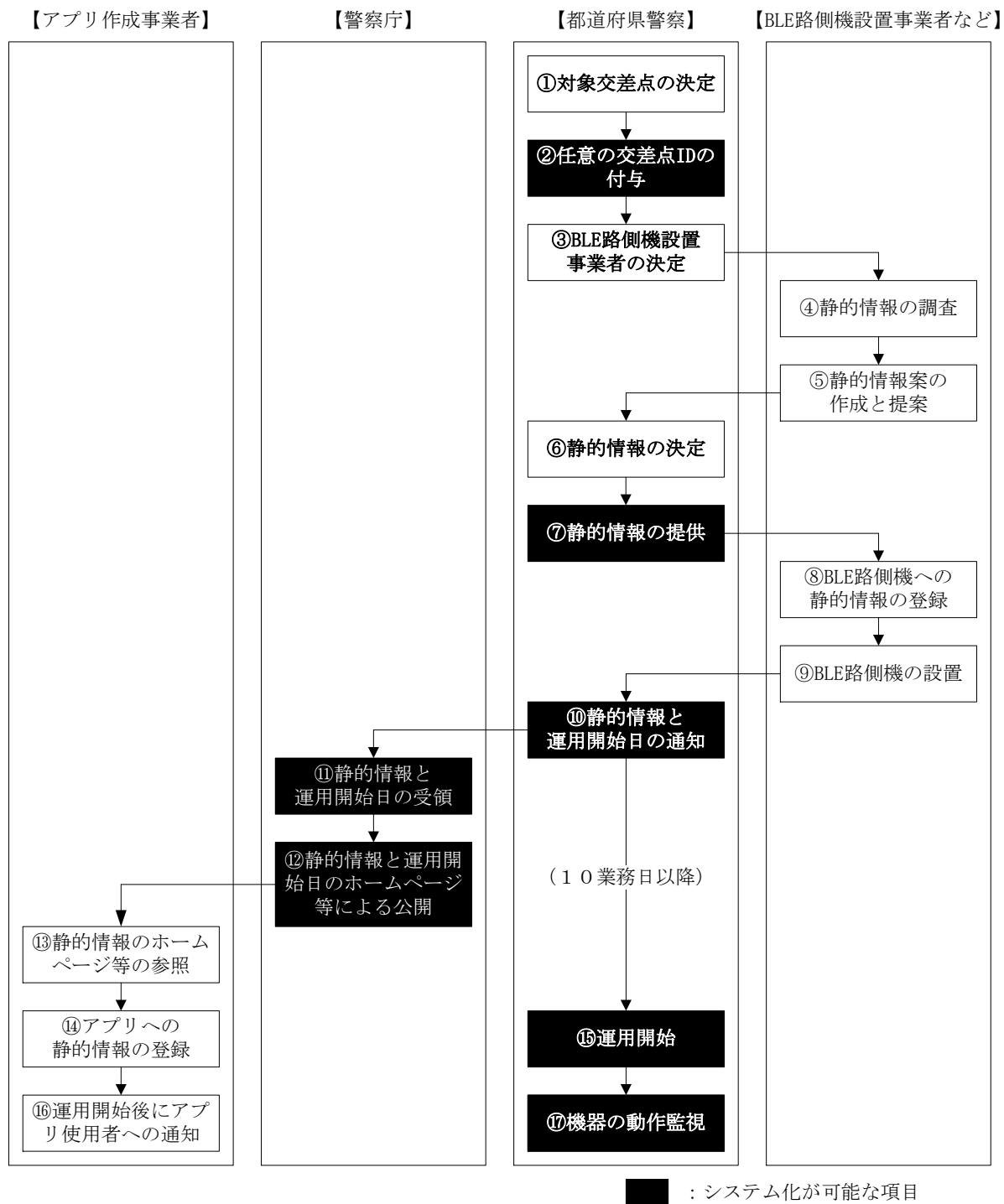


図 5.7 警察庁・都道府県警察の作業プロセスとシステム化を行う作業プロセス

表 5.4 システム化を行うために必要な機能

システム化を行う 作業項目	必要な機能	実現するための留意事項
任意の交差点 I D の付与	<ul style="list-style-type: none"> ・各都道府県警察と警察庁とのオンライン接続 ・静的情報のデータベース化（サーバ設置） ・交差点 I D の検索 	<ul style="list-style-type: none"> ・回線費用の削減
静的情報の提供	<ul style="list-style-type: none"> ・BLE路側機設置業者による静的情報の登録 ・静的情報のスマホアプリ作成業者へのオンライン送信 	<ul style="list-style-type: none"> ・データベース構築費用、及びランニング費用の削減 ・セキュリティーの確保 ・回線費用の削減
静的情報と運用開始日の通知	<ul style="list-style-type: none"> ・各都道府県警察による運用開始日の登録 	
静的情報と運用開始日の受領	<ul style="list-style-type: none"> ・静的情報と運用開始日の受領の通知 	
静的情報と運用開始日のホームページ等による公開	<ul style="list-style-type: none"> ・静的情報と運用開始日のホームページ等へのアップロード 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存装置の利用
運用開始	<ul style="list-style-type: none"> ・各都道府県警察からの運用開始／運用中止の介入 	<ul style="list-style-type: none"> ・回線費用の削減
機器の動作監視	<ul style="list-style-type: none"> ・機器の稼働状況のリアルタイム収集 ・歩行者信号情報提供の開始と中止 	<ul style="list-style-type: none"> ・既設の交通安全施設整備を利用 ・スマホアプリを利用 ・回線費用の削減

(2) システム構成

ア 理想型システム

表 5.4 に示した機能を実現するための理想のシステムを図 5.8 に示す。

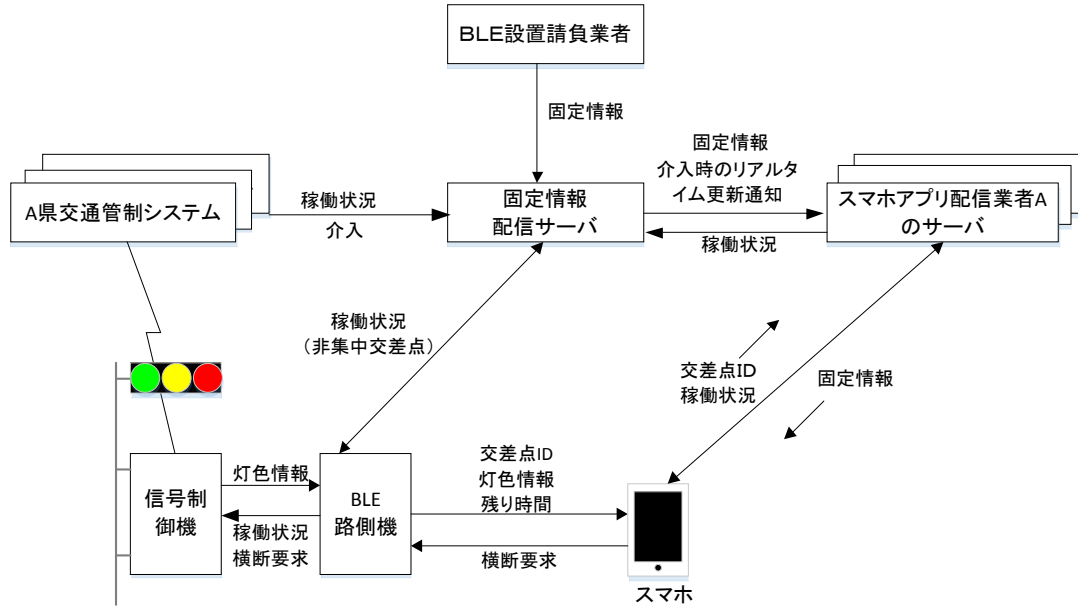


図 5.8 理想のシステム構成

(ア) 静的情報の管理・配信サーバの設置

表 5.4 に示したシステム化に必要な機能を実現するために、静的情報の管理・配信サーバを設置する。このサーバが持つ機能を表 5.5 に示す。

静的情報の管理・配信サーバの構築は、各都道府県警察で行うことも考えられるが、整備費用とランニング費用を最小限とすること、また、スマホアプリに必要となる静的情報は全国に跨ることから一元管理をすることとし、警察庁が指定する場所で行うこととした。

表 5.5 静的情報の管理・配信サーバの機能

機能	機能概要	備考
交差点 I D の申請受付	各都道府県警からの交差点 I D 申請の受付を行うための機能である	
交差点 I D の検索・登録	未使用の交差点 I D を検索し、交差点 I D を決定するための機能である	
静的情報の登録・変更	各都道府県警察又は B L E 路側機設置業者が静的情報の登録・変更を行うための機能である	
静的情報の公開	登録・変更した静的情報を公開するための機能である	
静的情報の通知	各都道府県警察から静的情報と運用開始／中止日を警察庁に通知する機能である。	
B L E 路側機の稼働状況の収集	B L E 路側機の稼働状況を収集するための機能である	
B L E 路側機への介入	B L E 路側機に対して、サービスの提供開始と提供中止を指令する機能である	

(イ) BLE路側機の稼働状況収集

BLE路側機の稼働状況の収集方法を表 5.6 に示す。

表 5.6 BLE路側機の稼働状況の収集方法

項目	収集方法	備考
交通管制システム経由で収集	信号制御機で稼働状況を収集し、交通管制システム経由で静的情報の管理・配信サーバが取得する（対象交差点が集中制御交差点の場合）	
BLE路側機から直接収集	BLE路側機と静的情報の管理・配信サーバを通信で接続して稼働状況を収集する（非集中制御交差点の場合）	
スマホアプリで収集	スマホアプリで稼働状況を収集し、スマホアプリ業者経由で静的情報の管理・配信サーバが取得する	

イ システムの段階的な整備

システムは、対象交差点の整備状況に応じて段階的に整備を行う。段階的な整備イメージを表 5.7 に示す。

表 5.7 システムの段階的な整備

機能		ステップ0	ステップ1	ステップ2
サーバの設置	交差点IDの申請・検索・登録	×	×	○
	静的情報の登録・変更	×	○	○
	静的情報の公開	×	○	○
	静的情報の通知	×	○	○
稼働状況の収集	信号制御機経由	×	×	○
	BLE路側機との直接通信	×	×	○
	スマホアプリ経由	×	×	○
提供の介入		×	×	○

○：実施、×：未実施

(ア) ステップ0

ステップ0は、システム化は行わず静的情報の登録、変更、及び管理は、人手による作業で行う(図5.9)。

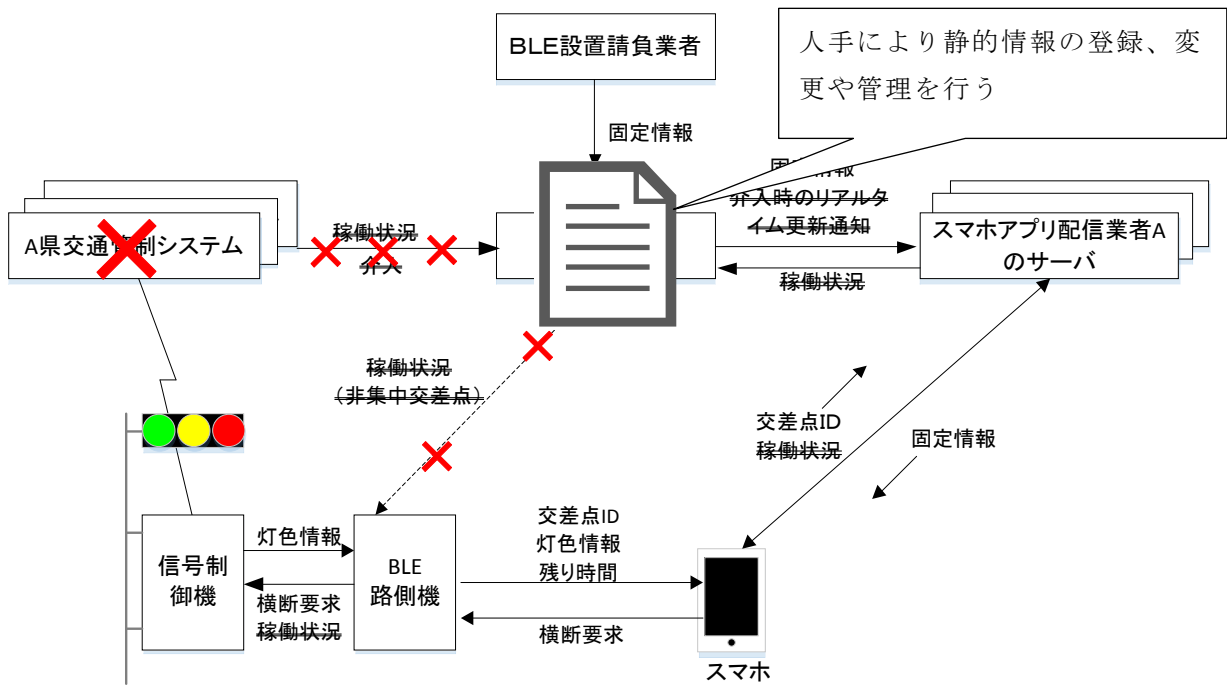


図 5.9 整備ステップ0のシステム構成図

(イ) ステップ 1

ステップ 1 は、静的情報の管理・配信サーバを設置し、静的情報のデータベースを構築することで、静的情報のオンライン登録、変更を可能とする。また、静的情報の管理・配信サーバとスマホアプリ作成業者をオンラインで接続して、BLE 路側機の稼働状況をスマホアプリ配信サーバから取得する（図 5.10）。BLE 路側機の稼働状況（歩行者信号情報の提供有無）は、スマホアプリで収集する。

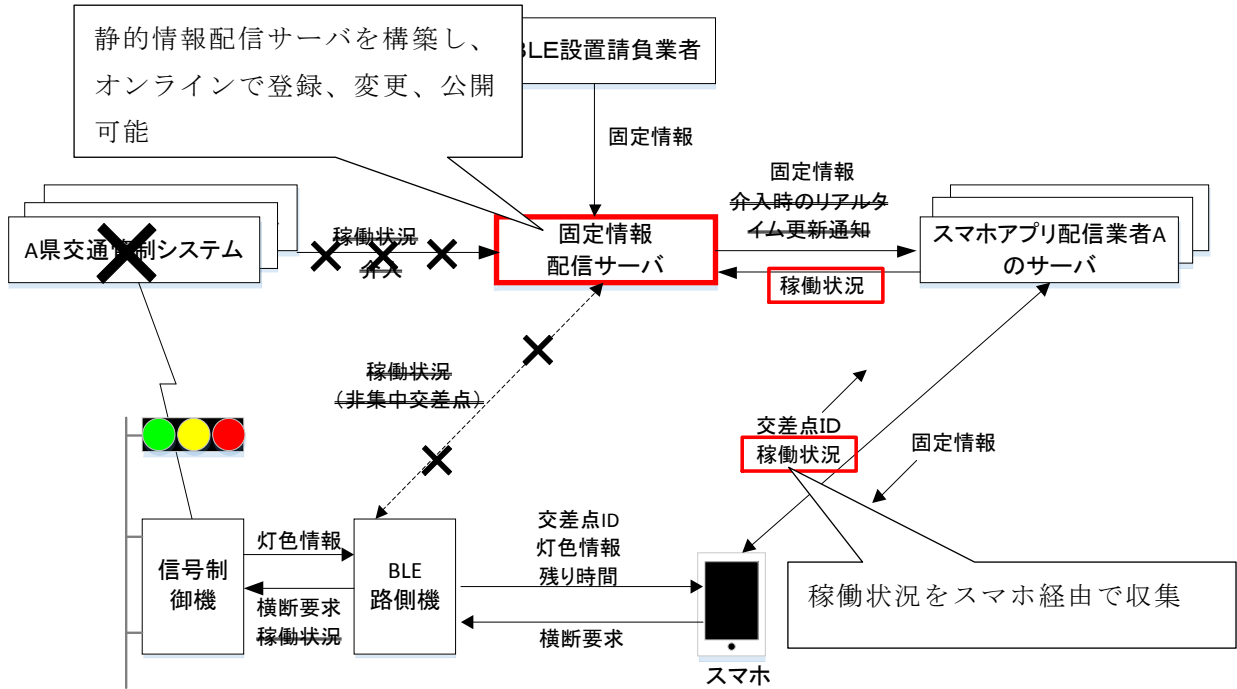


図 5.10 整備ステップ 1 のシステム構成図

(ウ) ステップ 2

ステップ 2 は、最終ステップであり、静的情報の管理・配信サーバと各都道府県警察の交通管制システム、BLE 路側機とオンラインで接続する。BLE 路側機の稼働状況は、交通管制システム、静的情報の管理・配信サーバで収集可能とする。また、交通管制システム及び静的情報の管理・配信サーバでサービスの提供有無の制御が可能となる（図 5.11）。

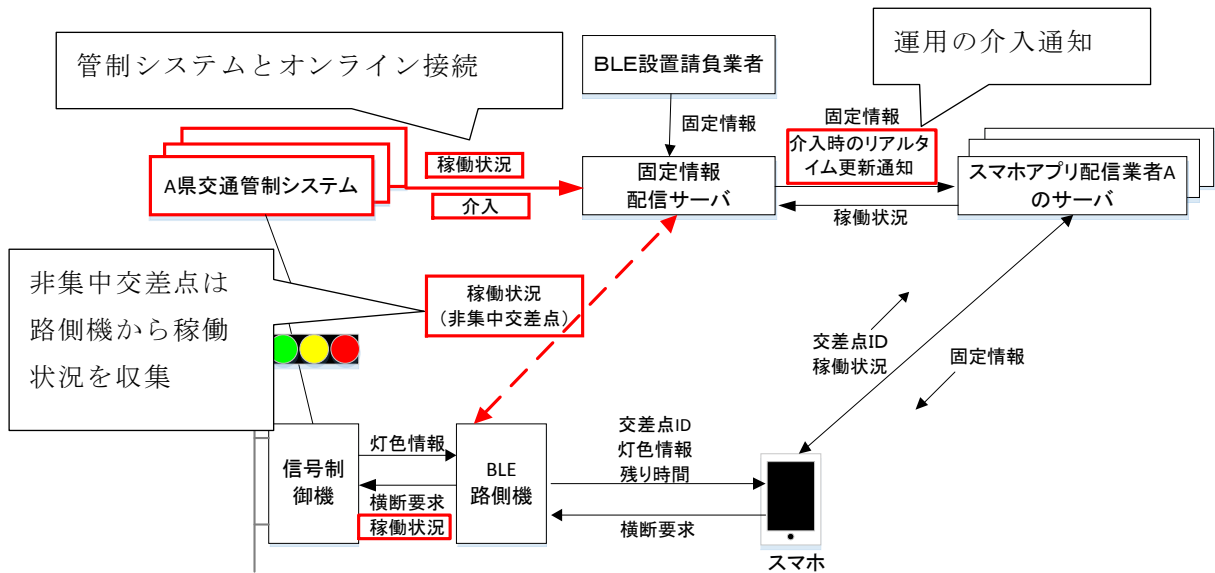


図 5.11 整備ステップ 2 のシステム構成図

6. まとめ

6.1 ナビアプリへの高度化P I C Sの機能の組み込みに係る検証

6.1.1 ナビアプリの位置精度の検証

マップマッチング等の補正技術を用いることで、昨年度より位置精度が約 25%改善するという結果が得られた。ただし、ナビ上の位置が歩道を外れている時や、ナビ上の位置が移動しない時があるなど、状況によって補正が働いていないと考えられるケースがあった。

マップマッチング等の技術による補正を行ったとしても十分な精度が確保出来ない場合があるため、準天頂衛星システムみちびきへの対応やマップマッチング等の技術の更なる向上が必要と考えられる。また、携帯電話側で受信している衛星の電波などから現在の位置精度を推定して、精度が悪いと認識する場合は利用者に注意を促す案内を行うなど、アプリによる提供方法も検討する必要がある。

6.1.2 システムの有用性の検証

高度化P I C Sの機能を組み込んだナビアプリの体験型実験を実施した結果、被験者からは必要性や有効性が認められるコメント・回答が多く得られた。一方で、アプリの機能や動作には多数の改善の要望が見られた。

6.1.3 交差点名称等の運用の確認

B L E路側機から発信される交差点I D等の情報から交差点名称等を導き出す運用が実現可能であることを、実験により確認した。

6.2 専用端末への適用に関する検討

専用端末によるサービスの実現について、交通制約者等を支援するための端末を開発・販売している事業者等へ要求事項のヒアリングを行い、検討した結果、現状の高度化P I C Sで各事業者の要求事項に対応できるという結果が得られた。

6.3 システムの運用に関する提案

高度化P I C Sの機能を搭載したアプリを一般に提供するに当たっての留意点をアプリ作成者向けガイドラインとしてまとめた。当該システム全体の管理・運用方策については、各都道府県警察が取り扱う静的情報の運用について、運用ガイドラインとしてまとめた。

6.4 高度化P I C Sの普及について

高度化P I C Sを普及させるためには、視覚障がい者団体などの団体に対して広報活動を行うことで、利用者の認知度を向上させていく必要がある。

併せて、既存のナビアプリや専用端末の高度化P I C Sへの対応のため、アプリ作成事業者などに対応する、広報活動などを行っていく必要がある。

出 典

- [1] 国土地理院の電子地形図に解説等を追記して掲載 (図 3. 6、図 3. 7、図 3. 11、図 3. 12)
- [2] 許諾番号 Z18LE 第 1267 号 (図 3. 8～図 3. 10)

アンケート調査項目

当てはまるものに○印または必要事項をお書きください。

質問 1. あなたご自身のことについておたずねします。

1. 年齢

ア. 0 歳代 イ. 10 歳代 ウ. 20 歳代 エ. 30 歳代 オ. 40 歳代

カ. 50 歳代 キ. 60 歳代 ク. 70 歳代 ケ. 80 歳代 コ. 90 歳代

サ. その他 ()

2. 性別

ア. 男 イ. 女

3. 全盲、弱視等、目の見えない度合について

ア. 全盲 イ. ほぼ全盲 ウ. 弱視 エ. 視野狭窄 オ. その他 ()

4. あなたは、携帯電話を持っていますか。

ア. 持っている イ. 持っていない

5. 4. で持っているとお答えの方におたずねします。あなたは、フィーチャーフォン（ガラケー）、スマートフォンのどちらを持っていますか。

ア. フィーチャーフォン（ガラケー） イ. スマートフォン

6. あなたが使用しているスマートフォンは何ですか。

ア. Android イ. iOS ウ. その他 ()

7. 外出する際にスマートフォン等のナビを使用しますか？

ア. ほぼ常に使用する イ. よく知らない場所のみ使用する ウ. 使用しない

質問 2. ナビゲーション内で信号に関する情報提供を行うことについておたずねします。

8. ナビゲーション内で信号に関する情報提供は必要だと思いますか。

ア. 必要 イ. 必要でない

9. 信号に関する情報提供が出来るナビが出たら使用したいと思いますか？

ア. 使用する イ. 使用しない

質問 3. 交差点名称のお知らせサービスについておたずねします。

10. 交差点名称のお知らせサービスは、どのように気が付きましたか。

ア. 画面 イ. 音声 ウ. 振動 エ. 複数 ()

11. 交差点名称のお知らせサービスは、必要なサービスだと思いますか。

ア. 必要 イ. 必要でない

12. 交差点名称のお知らせサービスが発動する位置は適当でしたか。

ア. 遠い イ. 適当 ウ. 近い

13. 交差点名称知らせるサービスは、分かりやすかったですか。

ア. 分かりやすい イ. 分かりにくい

14. 13. で分かりにくいと答えた方におたずねします。分かりにくいと感じた点は何ですか。

質問4. 歩行者用信号の色のお知らせサービスについておたずねします。

15. 歩行者用信号の色のお知らせサービスは、どのように気が付きましたか。

ア. 画面 イ. 音声 ウ. 振動 エ. 複数 ()

16. 歩行者用信号の色のお知らせサービスは、必要なサービスだと思いますか。

ア. 必要 イ. 必要でない

17. 歩行者用信号の色を知らせるサービスは、分かりやすかったですか。

ア. 分かりやすい イ. 分かりにくい

18. 17. で分かりにくいと答えた方におたずねします。分かりにくいと感じた点は何ですか。

質問5. 押ボタンサービス（歩行者青時間延長サービス）についておたずねします。

19. 歩行者用青信号の時間を長くするための高齢者や障害者のための押ボタン箱を知っていますか。

ア. 知っている イ. 知らない

20. スマートフォンによる押ボタンのサービスは、必要なサービスだと思いますか。

ア. 必要 イ. 必要でない

21. 押ボタンのサービスは、分かりやすかったですか。

ア. 分かりやすい イ. 分かりにくい

22. 21. で分かりにくいと答えた方におたずねします。分かりにくいと感じた点は何ですか。

質問6. 青信号や赤信号の残り時間のお知らせサービスについておたずねします。

23. 歩行者用信号に、歩行者青信号終了や赤信号終了までの目安の表示があるものがあることを知っていますか。

ア. 知っている イ. 知らない

24. 青信号や赤信号の残り時間を知らせるサービスは、必要なサービスだと思いますか。

ア. 必要 イ. 必要でない

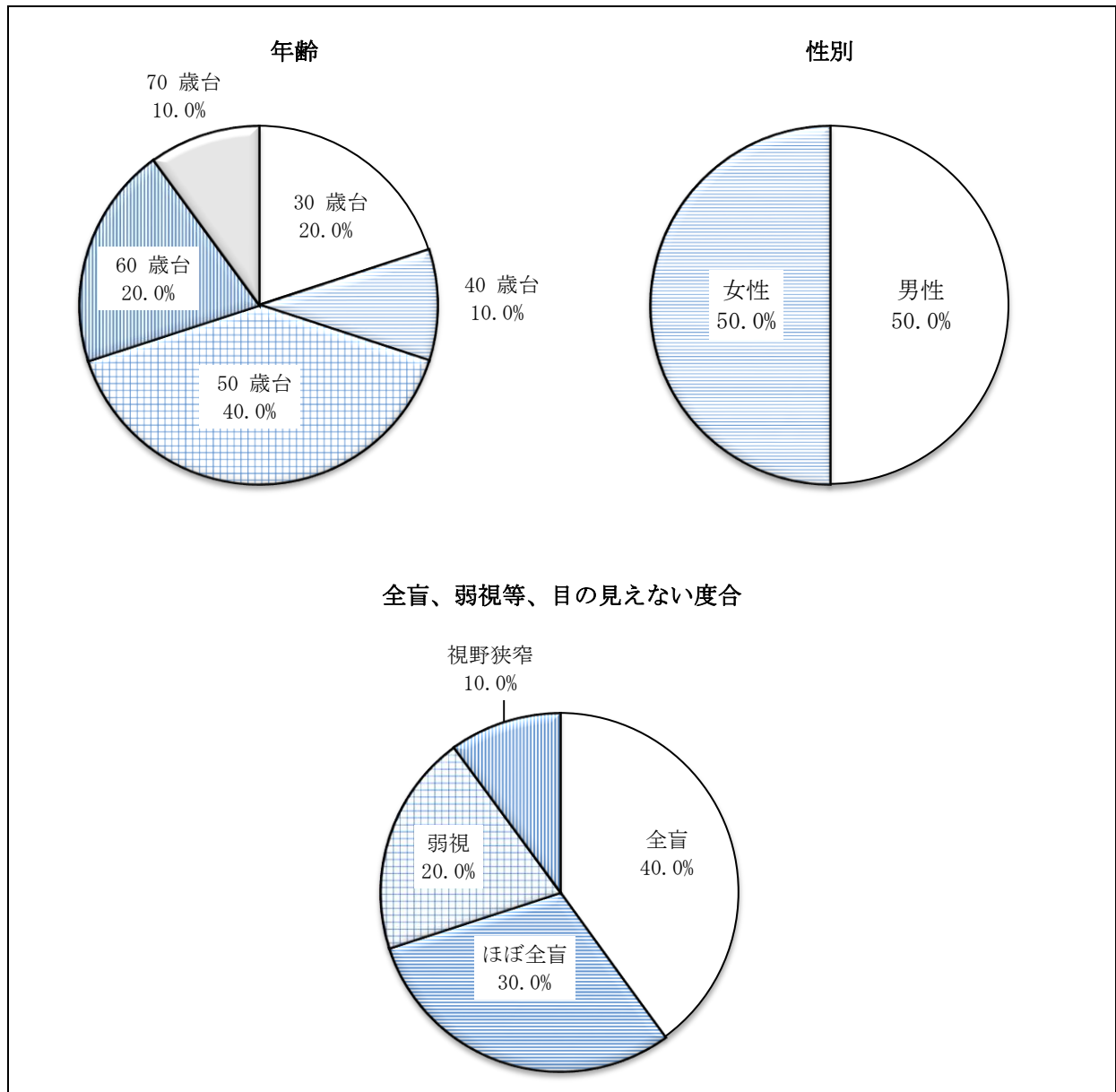
25. 青信号や赤信号の残り時間を知らせるサービスは、分かりやすかったですか。

ア. 分かりやすい イ. 分かりにくい

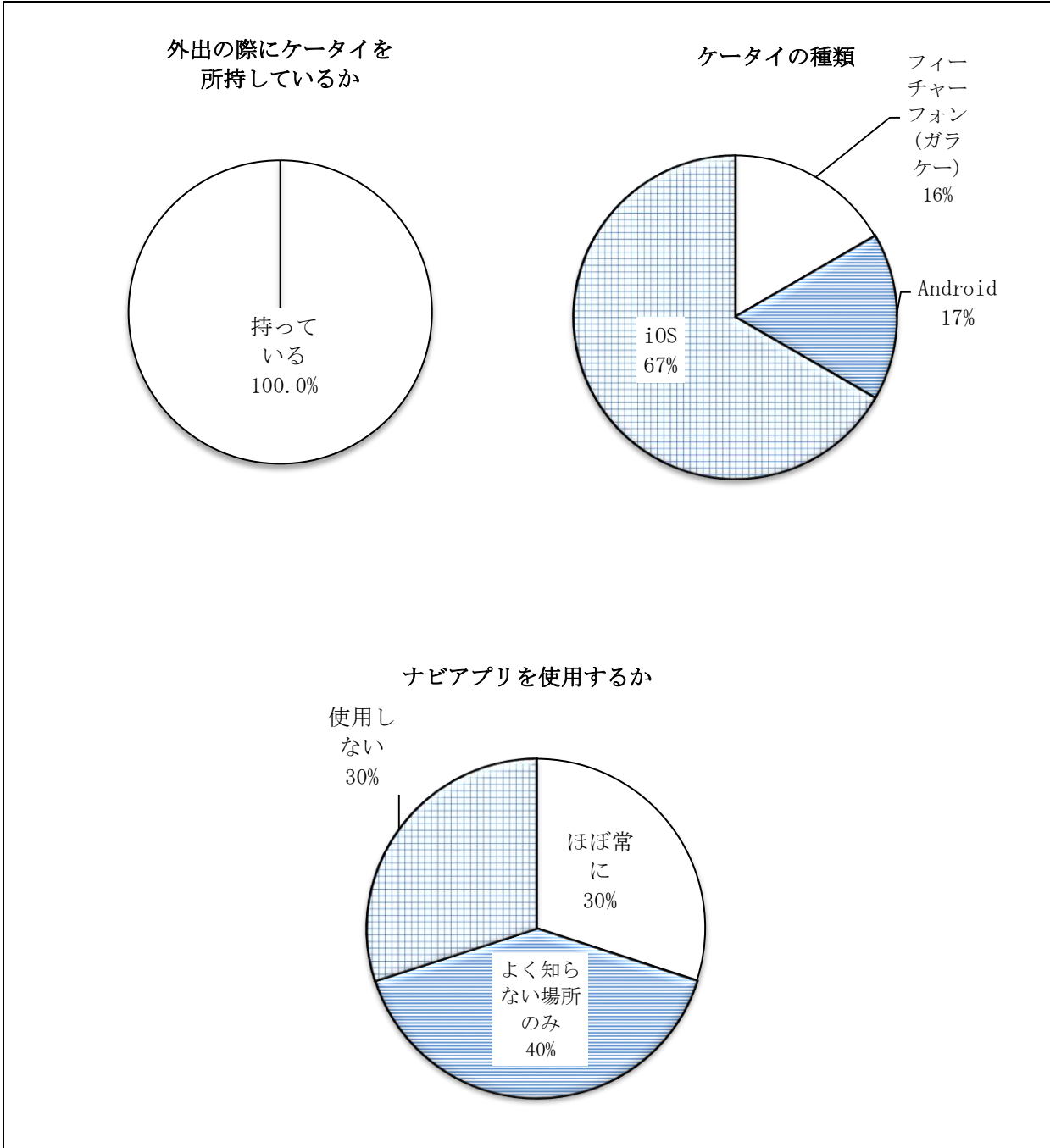
26. 25. で分かりにくいと答えた方におたずねします。分かりにくいと感じた点は何ですか。

質問7. ご感想をお聞かせください。

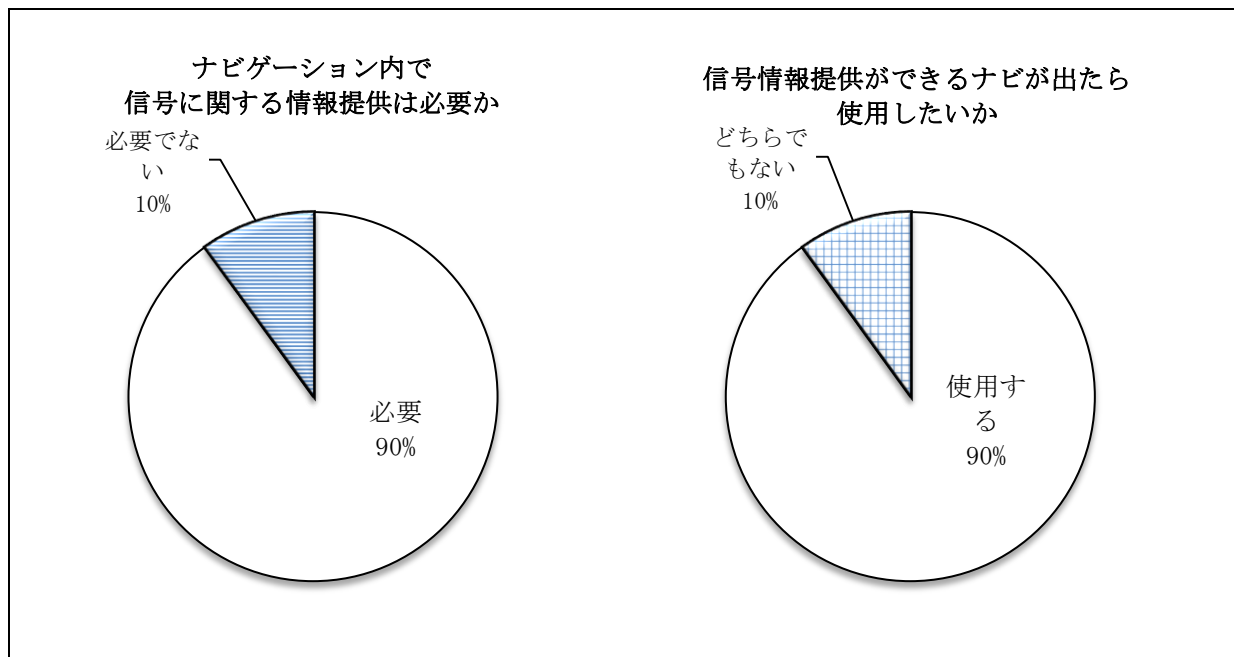
以上です。ご協力ありがとうございます。



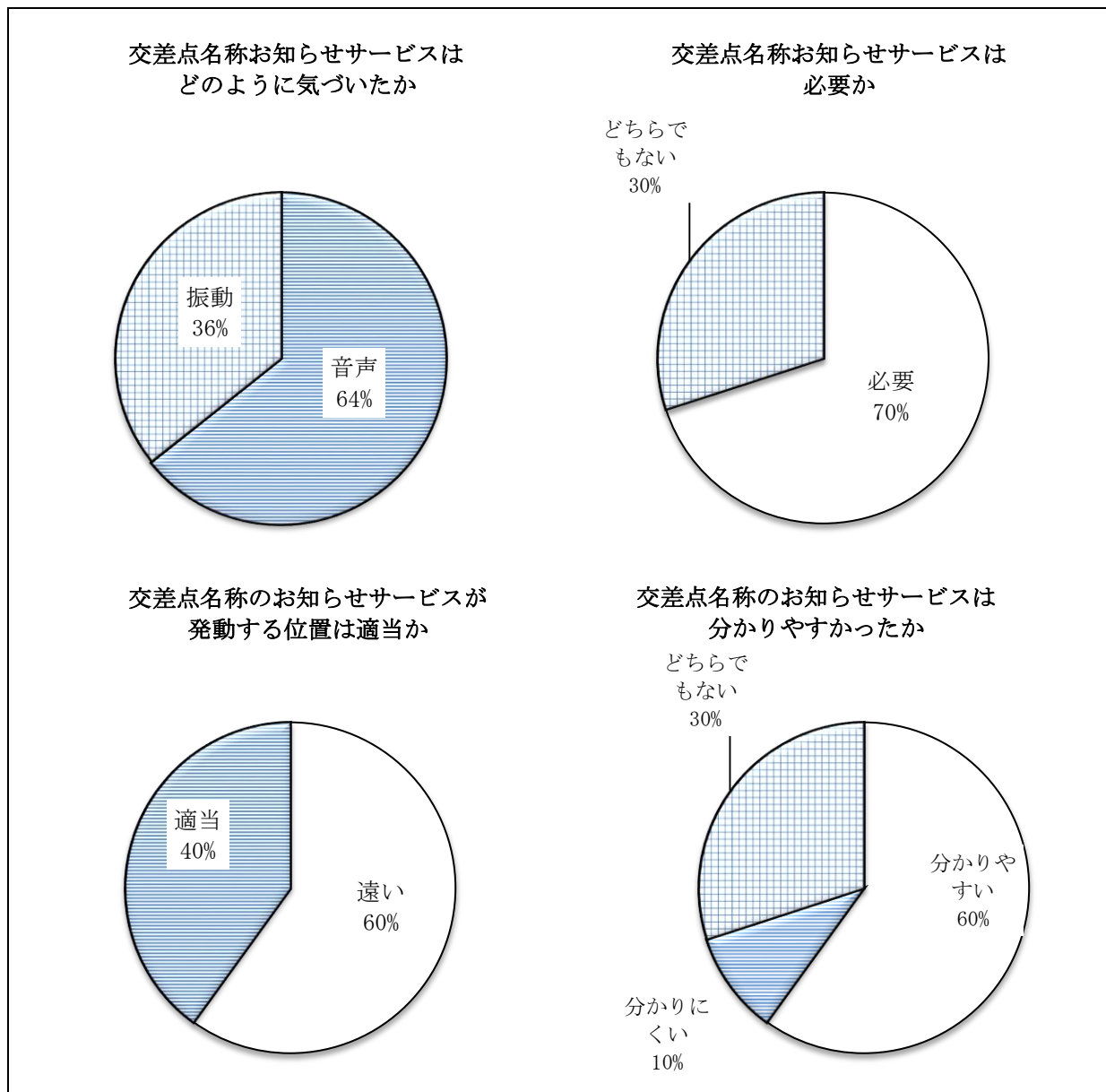
付図 5 被験者について



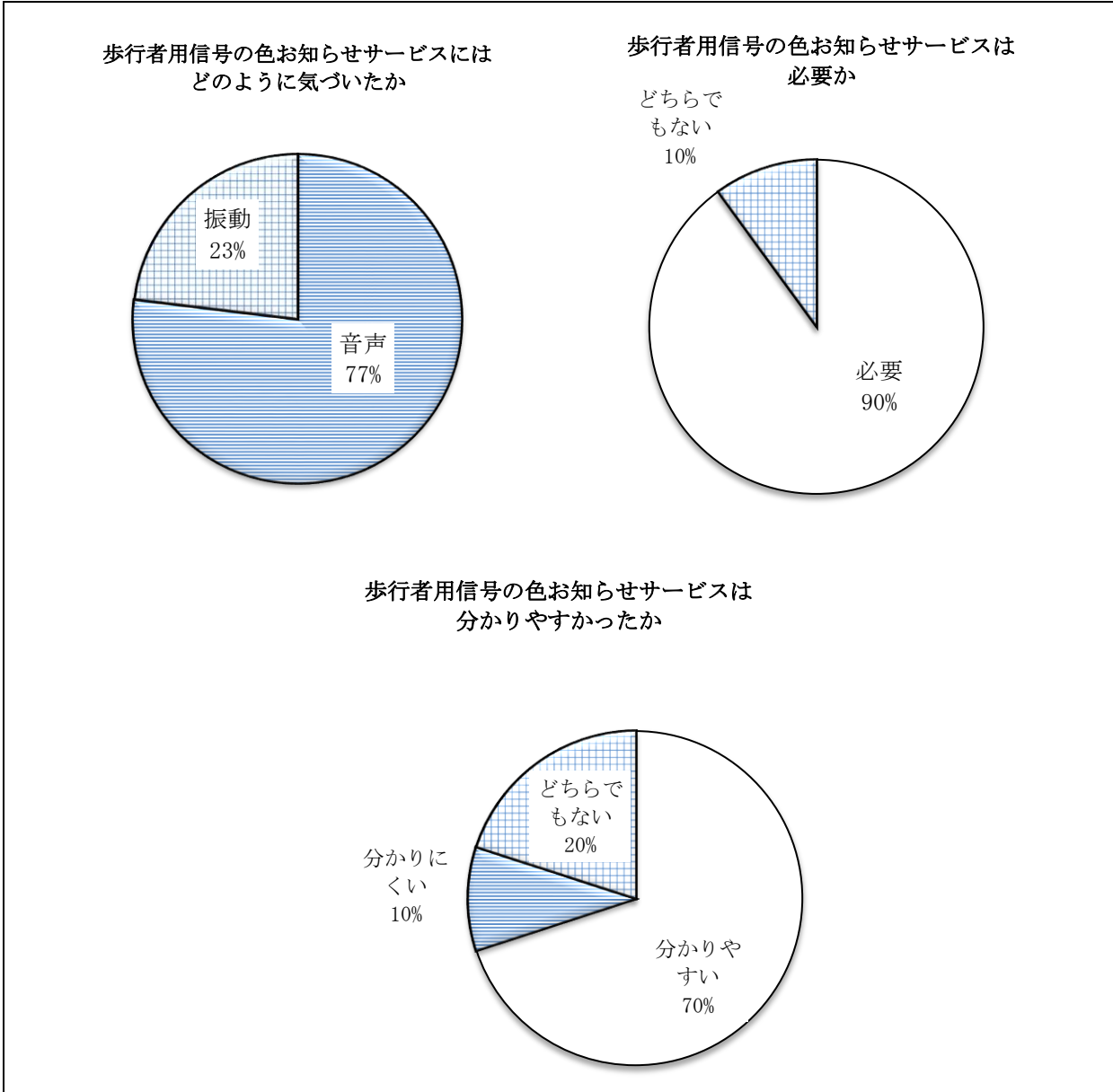
付図 6 被験者の携帯電話について



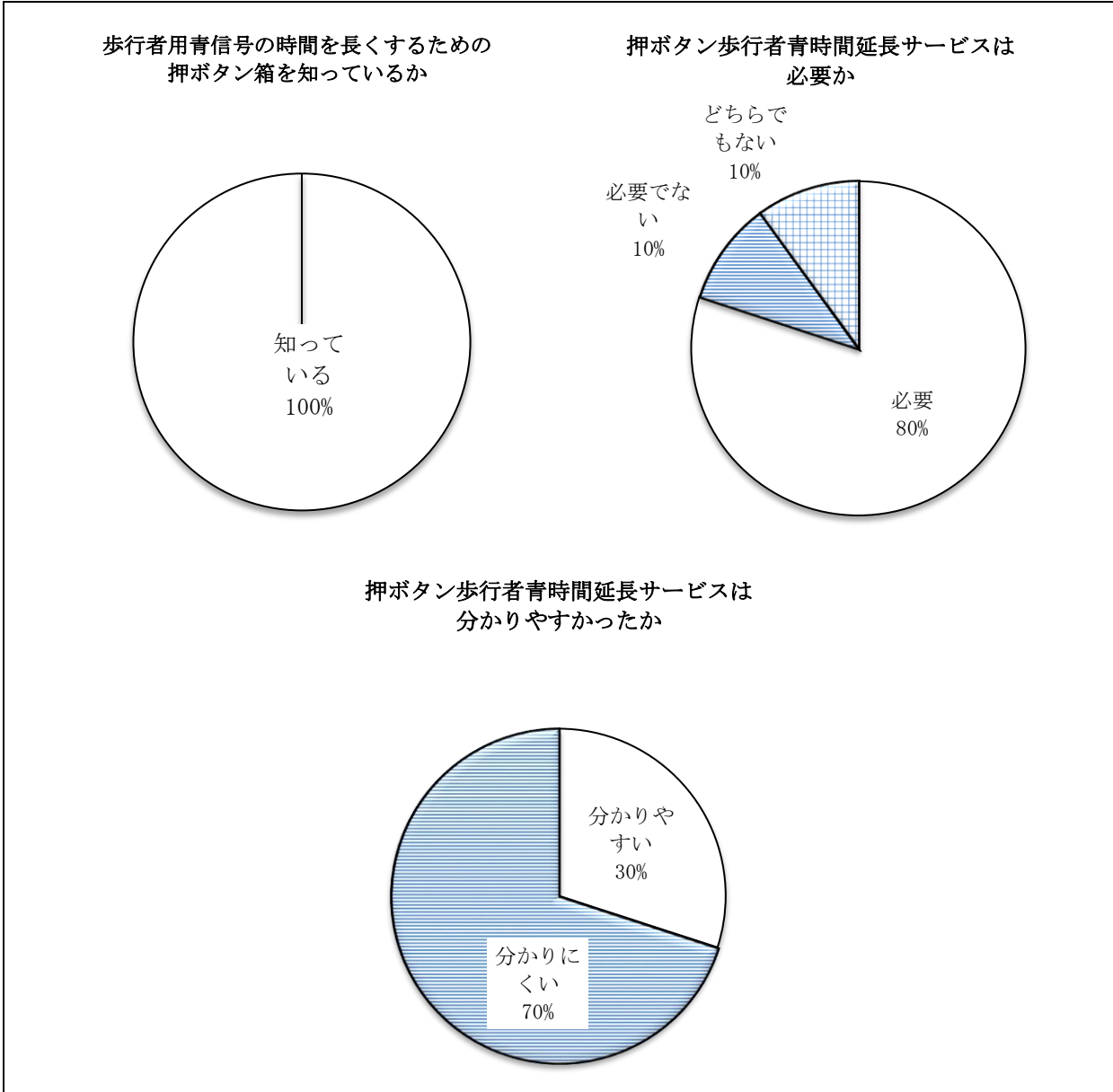
付図 7 ナビによる信号情報提供



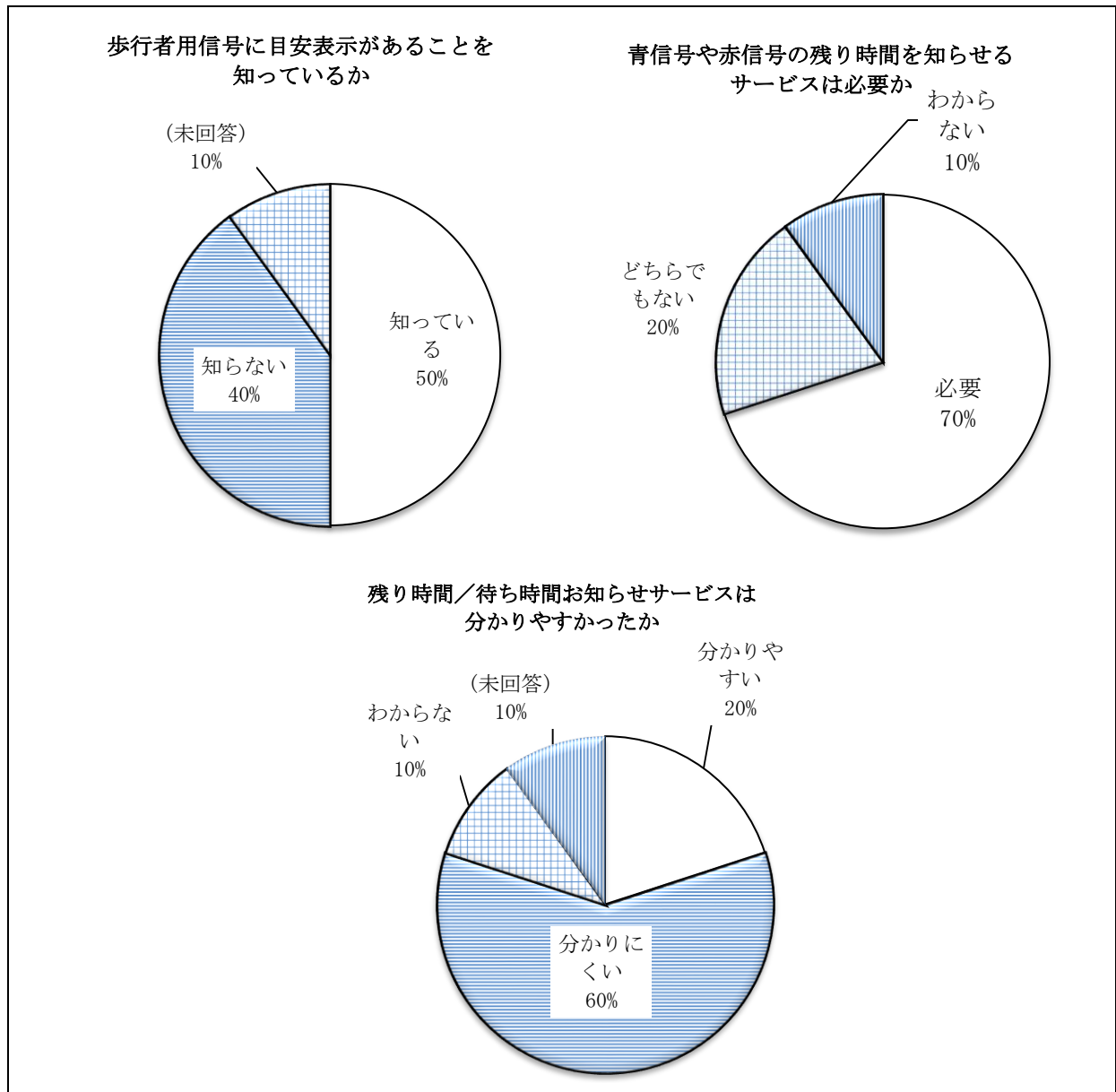
付図 8 交差点名称お知らせサービスについて



付図 9 歩行者用信号の点灯色お知らせサービスについて



付図 10 押ボタン歩行者青時間延長サービスについて



付図 11 残り時間／待ち時間お知らせサービスについて

付表1 アンケート自由意見 (1/7)

度合	ご感想	機能	分類
ほぼ全盲	案内が終わった場合には何か言って欲しい	ナビゲーション	改善要望
弱視	50メートル(先、横断歩道です の案内)と「間もなく(豊洲駅東交差点です)」(の案内タイミング)が遠い。	交差点名称お知らせ	改善要望
弱視	あと何秒等、知らせてくれるとさらに分かり易い。	残り時間お知らせ	改善要望
弱視	(アプリケーション、画面上の)押しボタンの位置がわからない。	青時間延長サービス	改善要望
弱視	なかった。(聞こえなかった。) (数字ではなく「間もなく○に変わります」という表現にした が、残り時間として意識できなかった)	残り時間お知らせ	改善要望
弱視	振動のお知らせがわかりにくかった。	アプリ全般	改善要望
弱視	足元に気を取られてしまう。(ナビの案内に集中できない)	システム全般	改善要望
弱視	交差点を渡ってから、次の右左折の信号を知らせてほしい。 横断中(のルート案内は)安全確保に欠ける。	ナビゲーション	改善要望
ほぼ全盲	「まもなく」ではなく具体的な数字(何メートル)が欲しい。 「まもなく」だと人に依るので、そこは改善できたらいいかな と思います。	交差点名称 お知らせ	改善 要望
ほぼ全盲	「まもなく」の表現がわかりづらい	残り時間お 知らせ	改善 要望
視野 狭窄	体の向きに関する案内がない。	ナビゲーション	改善 要望
視野 狭窄	進行方向側でない方(横断歩道)の案内をされる。	ナビゲーション	改善 要望
視野 狭窄	画面を見ないと、押せないので、分かりにくい。	青時間延長 サービス	改善 要望
弱視	もう少し近い方が良い。(10メートル)ただし、慣れだとは思 う。	交差点名称 お知らせ	改善 要望
弱視	音声(の走行音)でかき消される。Bluetoothイヤホンとか が必要になる。	交差点名称 お知らせ	改善 要望
弱視	音がずっと鳴るとか、振動がずっとしてるとか(表現方法を取 ってほしい)	交差点名称 お知らせ	改善 要望

付表2 アンケート自由意見 (2/7)

度合	ご感想	機能	分類
弱視	タップする位置がわからない。 押す場所を知らせる音声案内がないとわからない。(慣れかもしれない)	青時間延長 サービス	改善 要望
弱視	聞き取りにくかった(→慣れの問題だと思う)	残り時間お 知らせ	改善 要望
弱視	体の向きで判断してほしい。	ナビゲーシ ョン	改善 要望
弱視	スマートフォンの取り扱い(持ち方とか)がわかりづらい。	システム全 般	改善 要望
全盲	音声を出す場所による(ので、必要とも不要とも判断できない)。	交差点名称 お知らせ	改善 要望
全盲	(前提として)自分が通る交差点がわかっているならば、交差点名は分かりやすい。	交差点名称 お知らせ	改善 要望
全盲	スマホを耳に近づけないと聞こえなかった。振動には気が付いた。	歩行者灯色 お知らせ	改善 要望
全盲	メロディーだと時間配分がわかる場合がある。	残り時間お 知らせ	改善 要望
全盲	振動の周期をもっと細かく	残り時間お 知らせ	改善 要望
全盲	まもなく青になりますは不要。赤になりますは必要。 まもなく青になりますは混乱	残り時間お 知らせ	改善 要望
全盲	(延長サービスは)あれば良いが、あまりスマホはいじれない。全てをスマホにしたら危ない。 歩きスマホになる。歩きスマホにならないければよい。シグナルエイドとの併用か。	青時間延長 サービス	改善 要望
全盲	焦らせても良い事ないし、赤までの時間がわからないのも困る。 点滅前の青が一番危険。青だけど渡ってはいけない場合の案内が必要だと思う。	残り時間お 知らせ	改善 要望
全盲	「まもなく」がどの程度なのかわからない。 カウントダウンが適切かどうか判断できない。	残り時間お 知らせ	改善 要望
全盲	ダブルタップとスワイプだけで完結するアプリにしてほしい。	アプリ全般	改善 要望
全盲	どんなに良いハードがあっても、受信デバイスに左右される(通信制限、GPSの精度など) 誤差が出てしまうので危険要素。案内を中断する判断も必要。	ナビゲーシ ョン	改善 要望

付表3 アンケート自由意見 (3/7)

度合	ご感想	機能	分類
全盲	100点満点のシステムでないと、利用するのが怖い。	システム全般	改善要望
全盲	テスト範囲までは完璧だったが、2つ目の信号を渡った後に少し進んだあたりで「信号は赤です」と言われて混乱した。	アプリ	改善要望
全盲	赤と青で振動や音の種類を分けてほしい 例) 赤はバイブ2回 青は1回など	アプリ	改善要望
全盲	(画面上のボタンを)自分で押せなかった。ボイスオーバーなどで操作出来たらよかった。	アプリ	改善要望
全盲	あと何秒という表現が良かった。 人によっては感じる間隔が異なる「まもなく」などの表現ではなく秒数で。	アプリ	改善要望
全盲	音が聞こえない場合があるのでバイブレータも必ず入れてほしい。	アプリ	改善要望
ほぼ全盲	(ナビアプリは)地図が有効そうなときにたまに使う。	アプリ	改善要望
ほぼ全盲	どちらに渡っているか(方向が)わかるのであれば欲しい。	交差点名称お知らせ	改善要望
ほぼ全盲	ルートが決まっていれば有効。 ルートなしで歩いているときは情報が多くなり邪魔になる。	交差点名称お知らせ	改善要望
ほぼ全盲	(歩行者溜りの)点字ブロックが近づいたところでわかるとよい。	交差点名称お知らせ	改善要望
ほぼ全盲	遠すぎると、よくわからない。	交差点名称お知らせ	改善要望
ほぼ全盲	「あか」「あお」両方2文字なので、(語感も似ているので)違う言い方がいい。 集中しなくても分かり易い方がいい。短い方がいい。「とまれ」「すすめ」	アプリ	改善要望
ほぼ全盲	音声案内がない。(延長可能なのかも、何をすれば延長がかかるのかもわからない)	青時間延長サービス	改善要望
ほぼ全盲	「点滅中」を知りたい。	歩行者灯色お知らせ	改善要望
ほぼ全盲	赤が終わる情報は必要としていない。	残り時間お知らせ	改善要望

付表4 アンケート自由意見 (4/7)

度合	ご感想	機能	分類
ほ ぼ 全盲	使い方次第。 信号を(自分が操作やあらかじめ設定したタイミングで) 読んでもらえるとうい。	アプリ	改 善 要望
ほ ぼ 全盲	自分自身のアクションで知りたいことを知れるとうい。 勝手に情報を渡す(案内を出す)のであれば、10, 20m (地点に到達したこと)くらいでよい。	アプリ	改 善 要望
全盲	(延長されたことに)気づけなかつた。 予めわかつていないと分かりにくい。	青時間延長サ ービス	改 善 要望
全盲	触れたときの操作性 (に一言アリ)	アプリ	改 善 要望
ほ ぼ 全盲	中央分離帯の案内が欲しい。	ナビゲーショ ン	機 能 要望
ほ ぼ 全盲	どこまで渡っているのか教えてほしい。	ナビゲーショ ン	機 能 要望
弱視	交差点の対角線に渡る信号の待ち時間によって、直進か 左右の信号を案内してほしい。 (スクランブル交差点など、左右ななめどの横断歩道を渡 ればよいか案内してほしい)	ナビゲーショ ン	機 能 要望
弱視	ナビで、横断歩道の終始点の段差等(障害となるもの) を知らせて欲しい。	ナビゲーショ ン	機 能 要望
ほ ぼ 全盲	聞きなおしの機能があつた方がよい	残り時間お知 らせ	機 能 要望
ほ ぼ 全盲	方角に関する情報も欲しい。	ナビゲーショ ン	機 能 要望
弱視	聞き逃した時に音声リピートするような仕組みが欲し い。	交差点名称お 知らせ	機 能 要望
弱視	「予め」と「直前」でそれぞれ案内が欲しい。	交差点名称お 知らせ	機 能 要望
弱視	残り時間に加え、横断歩道の長さが必要になると思う。	アプリ全般	機 能 要望
弱視	渡り切れるかどうかの判断できるような情報が欲しい 中途半端な情報提供されると危ない。	アプリ全般	機 能 要望
弱視	まっすぐ(に歩行していること)の正しい判断が必要。 まっすぐ歩くことがそもそも視覚障害者として 難しい。まっすぐ歩くためのナビゲーション・工夫が欲 しい。	ナビゲーショ ン	機 能 要望

付表5 アンケート自由意見 (5/7)

度合	ご感想	機能	分類
全盲	通りの名前もあるとよい。	交差点名称お知らせ	機能要望
全盲	アプリで道の情報が音声で聞こえるとよい。	ナビゲーション	機能要望
全盲	中央分離帯にいることの情報が欲しい。	ナビゲーション	機能要望
全盲	交差点において交差点中心に歩いてしまうのが危険。 (体の向き・進行方向によるアラート)	ナビゲーション	機能要望
全盲	中央分離帯(人の通れない場所)に歩いてしまうのも同様に危険。 (体の向き・進行方向によるアラート)	ナビゲーション	機能要望
全盲	エスコートゾーン(横断歩道ペイント内)を外れたときにアラームがあれば安全に渡れる。	ナビゲーション	機能要望
弱視	ルート案内(地図アプリ)と組み合わせて欲しい。	実験実施方法	ご意見
視野狭窄	案内の方は、システムやこのイベントのことをよく理解してる方がよいと思います。	実験実施方法	ご意見
弱視	全国で共通距離であればよい。	交差点名称お知らせ	ご意見
全盲	横断歩道にエスコートゾーンが欲しい。	他の手法との連携	ご意見
全盲	ナビでの信号情報提供については、必要性を感じていない。 100%安全であれば使用する。	アプリ全般	ご意見
全盲	歩き慣れていれば(いる場所であれば)必要。 初めての場所では混乱の可能性もあり。	交差点名称お知らせ	ご意見
全盲	触っていないので(分かり易いかどうか)わからない。 付添の方に誘導してもらっていたので、両手がふさがっていた。	実験実施方法	ご意見
全盲	実験の対象で外を歩いてスマホを使う人は1割~2割しかない。 その1割~2割の中の人でも自分でアプリダウンロード、文字入力できるのは、1~2割しかない	実験実施方法	ご意見
全盲	行先の設定が難しいのではないか?	ナビゲーション	ご意見

付表 6 アンケート自由意見 (6/7)

度合	ご感想	機能	分類
全盲	全盲は iPhone しか選択できない。	実験実施方法	ご意見
全盲	「かならず帰る」「駅どっち」のアプリを使う。駅から近づいているか、離れているかのみを知らせる。 ある気に集中するため、信号に気が回らなくなる。	参考情報	ご意見
全盲	「ブラインドスクエア」は信用できない。	参考情報	ご意見
全盲	この実験の趣旨は何か？単独歩行前提であれば、ルートに点字ブロックがないのは失敗。付添がいるのであればスマホ案内は不要である。今後も何を目的に実験するか、絞った方がいい。	実験実施方法	ご意見
全盲	「BE MY EYES」 支援者と要支援者をマッチングしてくれる。信号機の判別の推奨している	参考情報	ご意見
全盲	自宅近くの歩き慣れた場所で使ってみたい。	実験実施方法	ご意見
全盲	(横断歩道への本システム導入義務付けを) 制度化した時の保障も考えてほしい。 現状は自己責任だが、(事故等に合った時、保障されるよう) 将来に向けて検討してほしい。	参考情報	ご意見
ほぼ全盲	音響をつけられない場所につけられるのは良い。	システム全般	賛同
ほぼ全盲	色の情報は分かり易かった	歩行者灯色 お知らせ	賛同
弱視	自分の位置を知るためにナビ案内は必要	ナビゲーション	賛同
弱視	位置を知る手掛かりになる。	交差点名称 お知らせ	賛同
弱視	期待してます。	システム全般	賛同
全盲	ナビの 50m、100m など (といった案内) は分かりやすかった。	アプリ	賛同
全盲	良い体験になった。可能性をすごく感じるので改良を進めてほしい。	システム全般	賛同
ほぼ全盲	あったらいいな(程度の認識)。詳細でなくてもよい。	残り時間 お知らせ	賛同

付表 7 アンケート自由意見 (7/7)

度合	ご感想	機能	分類
ほぼ全盲	ピヨピヨカッコー 9～17時。本当に使いたいときにわからない。 スマホなら時間関係なく案内可能なので有効。	システム全般	賛同
ほぼ全盲	交差点名称(お知らせサービスは)、人に聞くとき(周囲の状況を尋ねるとき)、待ち合わせに使える。	歩行者灯色 お知らせ	賛同
全盲	細かいより、大まかでよかった。	残り時間お知らせ	賛同
全盲	なるべく早く商品化、導入。	システム全般	賛同