

平成22年度移動支援サービス研究支援事業
〔聴覚障がい者の公共交通利用を促進する〕
情報提供システムの研究
成果報告

広島大学大学院 国際協力研究科
藤原章正

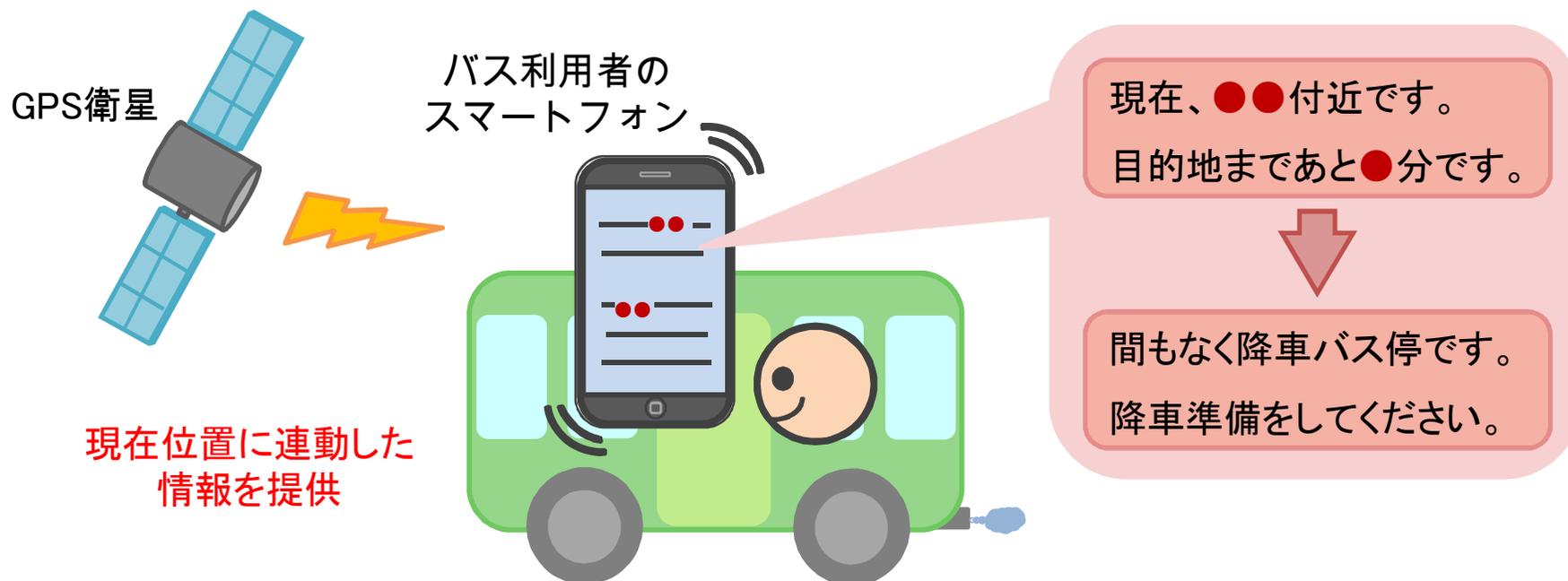
事業概要(1)

研究テーマ

障がい者の身体特性にあった情報提供技術

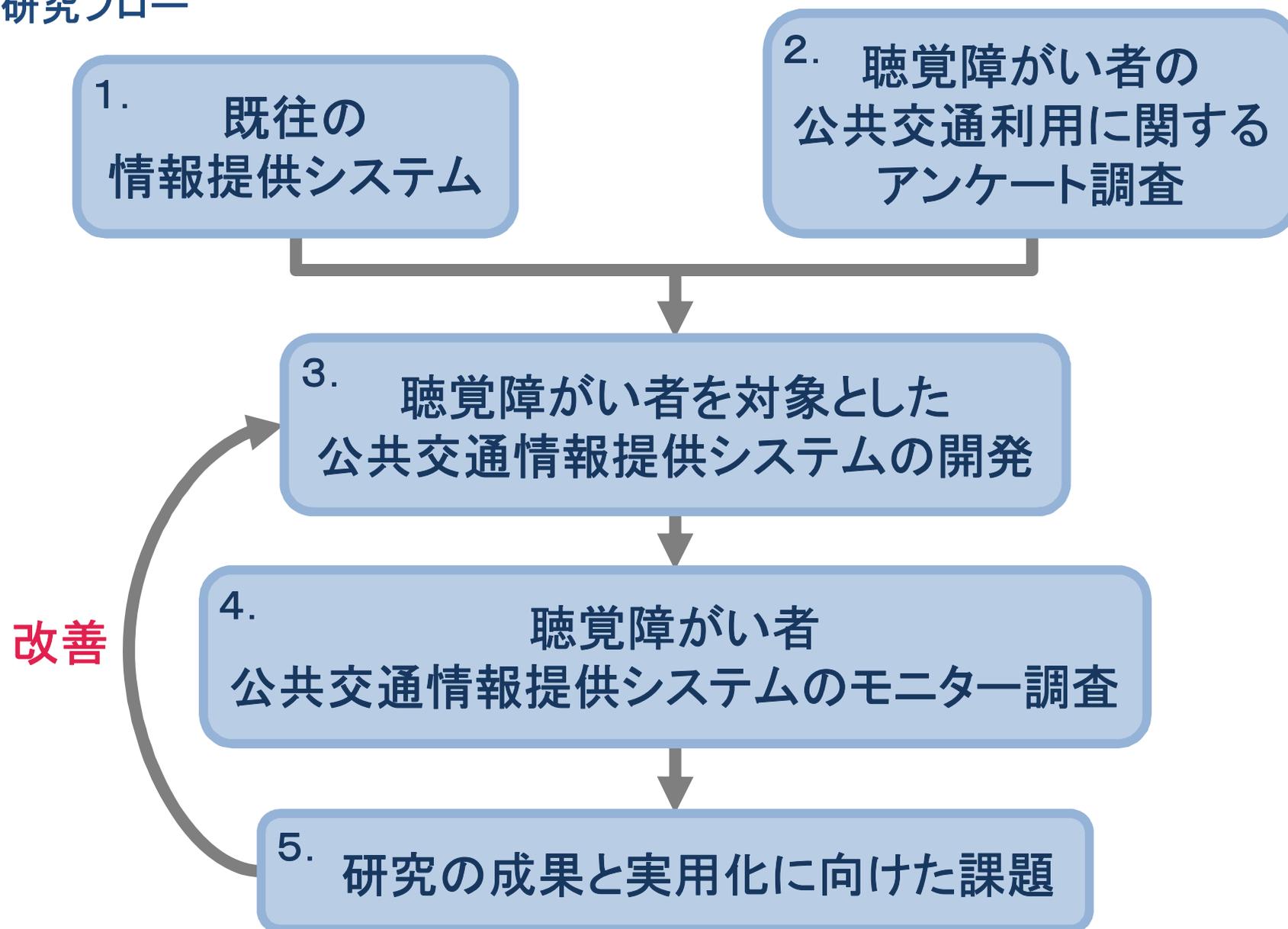
研究目的

聴覚障がい者の公共交通利用を促進するため、スマートフォンを用いて降車バス停や乗換駅の接近・到着情報を容易に獲得できるシステムを構築することを目的とする。

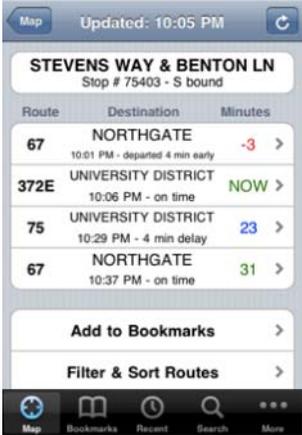


事業概要(2)

研究フロー



1. 既往の公共交通情報提供システム

	土屋らのシステム	One Bus Away	本研究のシステム
事業主体	(交通事業者)	ワシントン大学	未定
対象	全利用者(障がい者除く)	全利用者(障がい者除く)	聴覚障がい者
バス位置情報の取得	バス搭載のGPS機能	バス搭載のGPS機能	利用者のスマートフォン 端末のGPS機能
案内の自動配信/更新	 ○	 ○	○
乗車バス接近通知	○	○	—
降車バス停接近通知	○	○	○
その他	<ul style="list-style-type: none"> 料金、残り乗車時間を表示。 鉄道との乗換接続支援が主眼。 	<ul style="list-style-type: none"> 携帯電話(web)、音声電話、SMS、インターネット端末にそれぞれ対応したサービスもある。 	<ul style="list-style-type: none"> 料金、残り乗車時間を表示。 バス停周辺の観光(施設)情報も閲覧可能。 通信タイムラグがない。
実用段階	モニター調査実施。(2008年、東京都交通局委託、都バス)	シアトルおよびその周辺地域で展開中(無償)。	モニター調査実施。(2010年)

2. 聴覚障がい者の公共交通利用に関する情報ニーズ

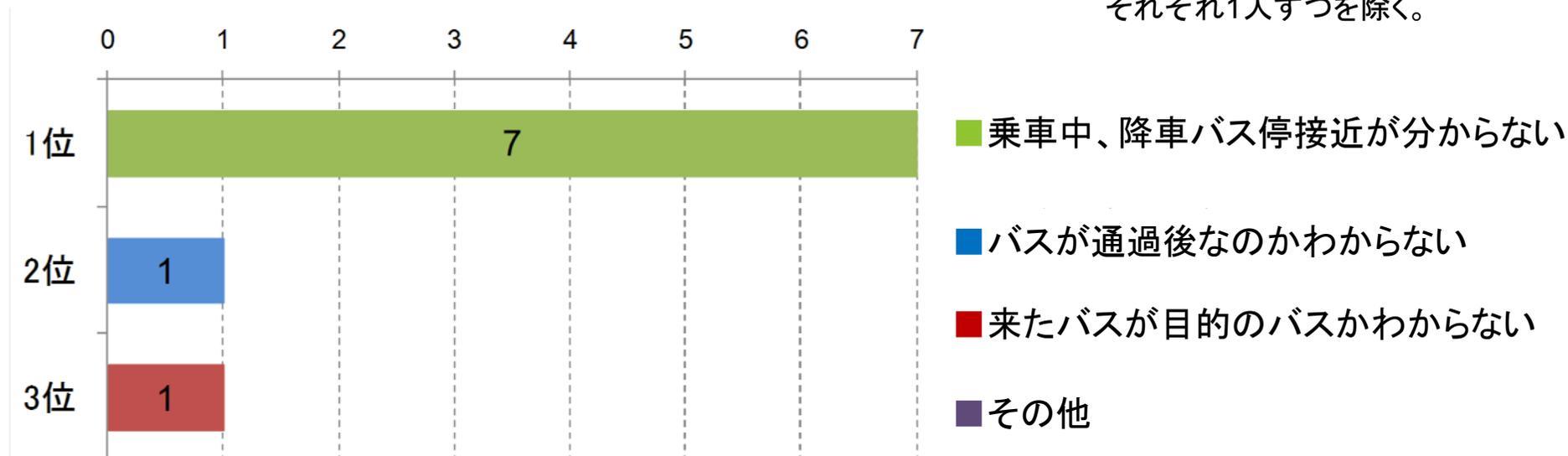
目的 聴覚障がい者の公共交通利用状況やサービスニーズを把握する

対象 2010年12月15日から22日の間に聴覚障がい者センターを訪れた広島県ろうあ連盟に加盟している聴覚障がい者9名

結果

Q. 路線バス利用に関する不安
(右の4項目から不安な順に1位～3位まで回答)

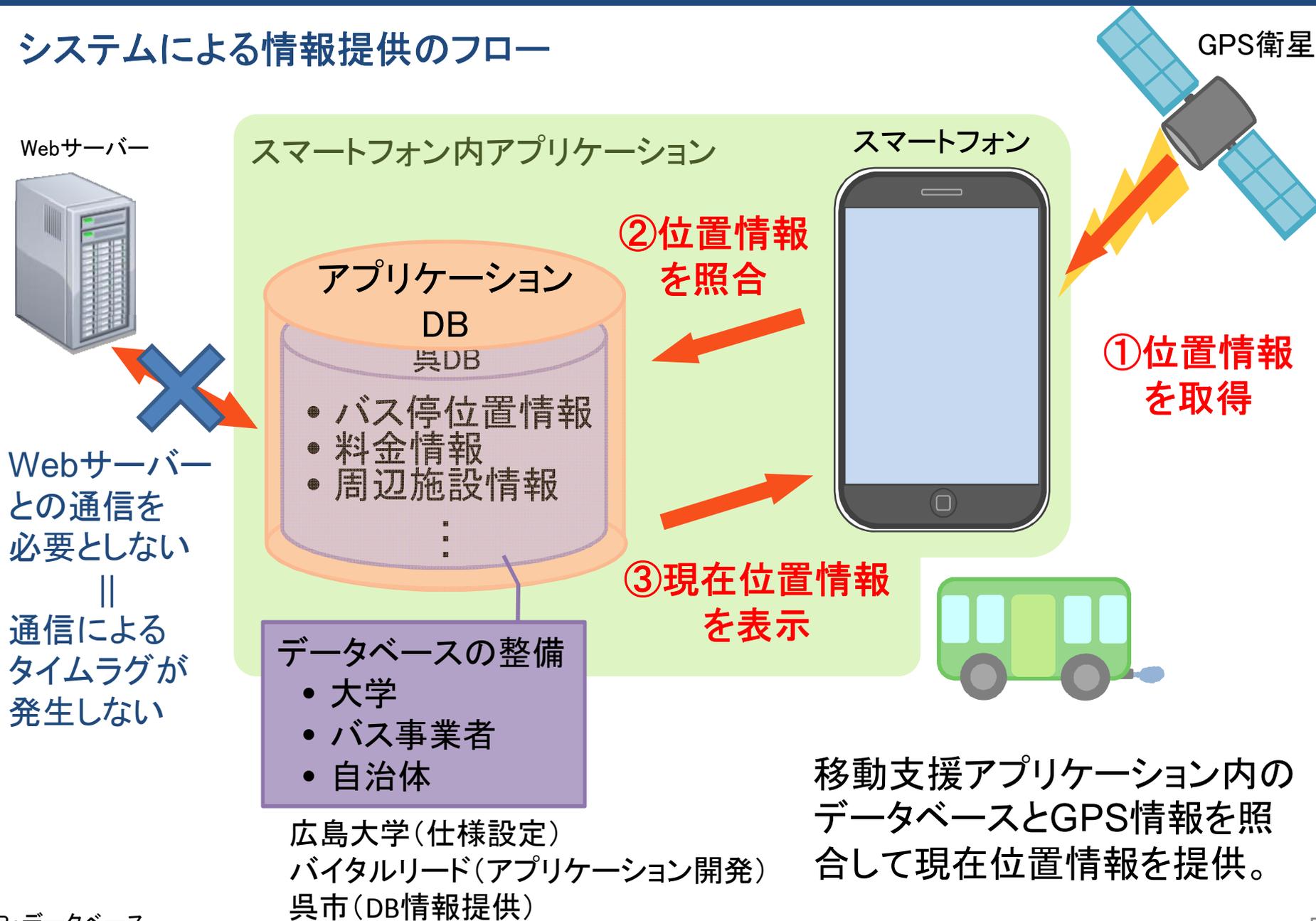
n=7人 *「特に不安はない」および無回答それぞれ1人ずつを除く。



聴覚障がい者の路線バス利用に対する不安である「乗車中、降りるバス停の接近が分からない」ことを改善することで、路線バス利用を促進できると考えられる。

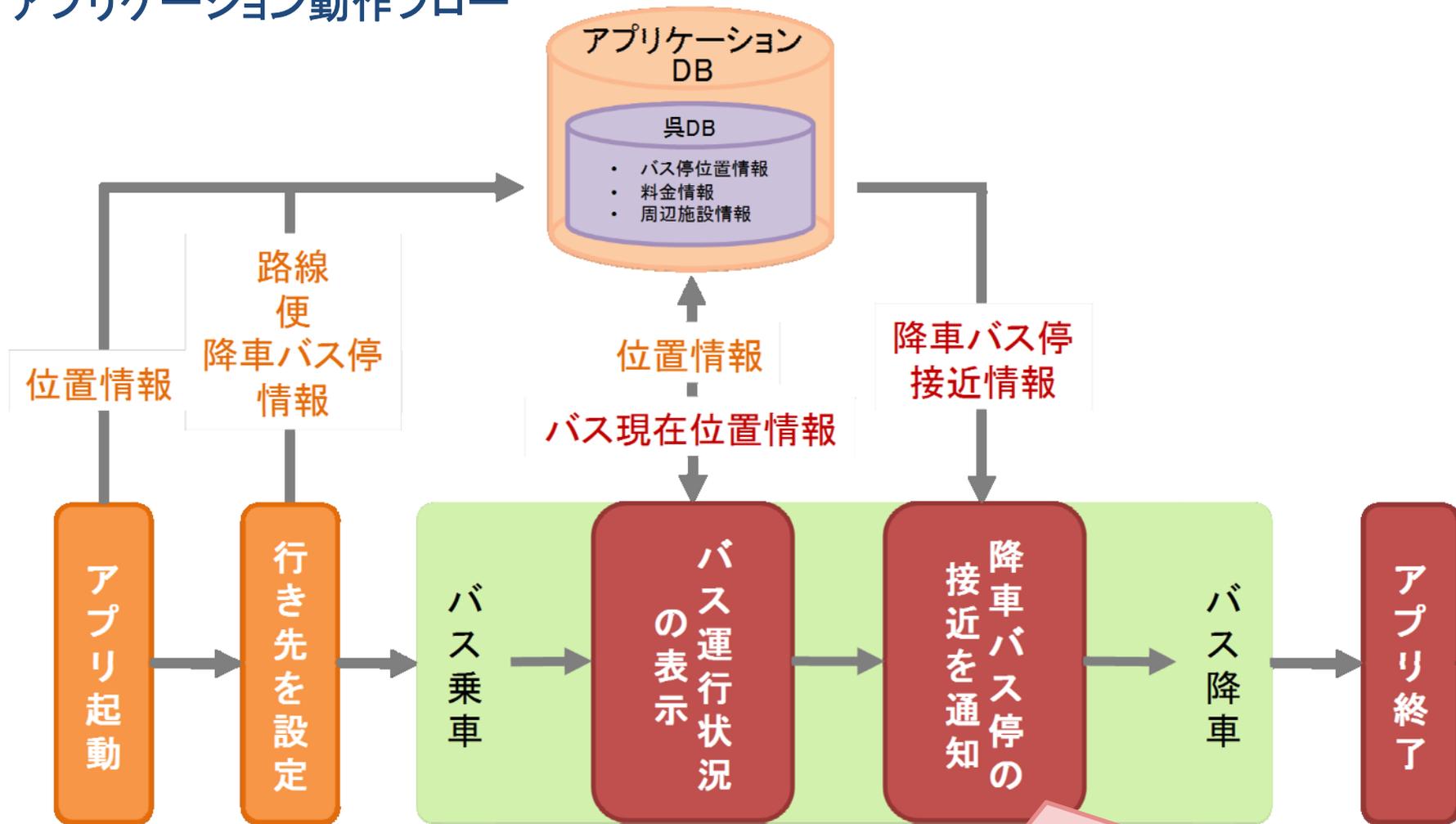
3. 聴覚障がい者公共交通情報提供システムの開発(1)

システムによる情報提供のフロー



3. 聴覚障がい者公共交通情報提供システムの開発(2)

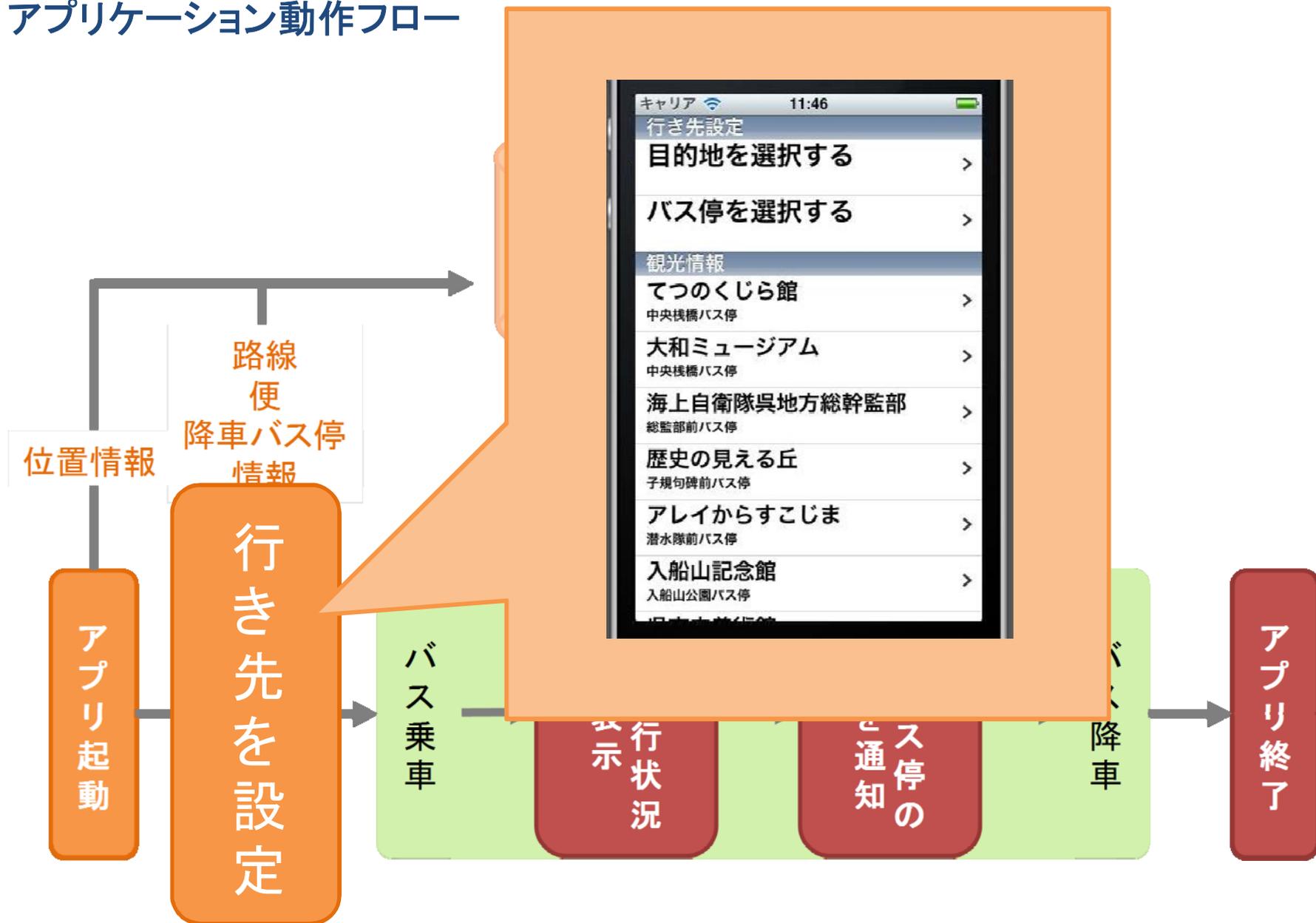
アプリケーション動作フロー



降車バス停と手前バス停の中間地点(180m~665m)において、降車バス停の接近をメッセージとバイブレーションで通知

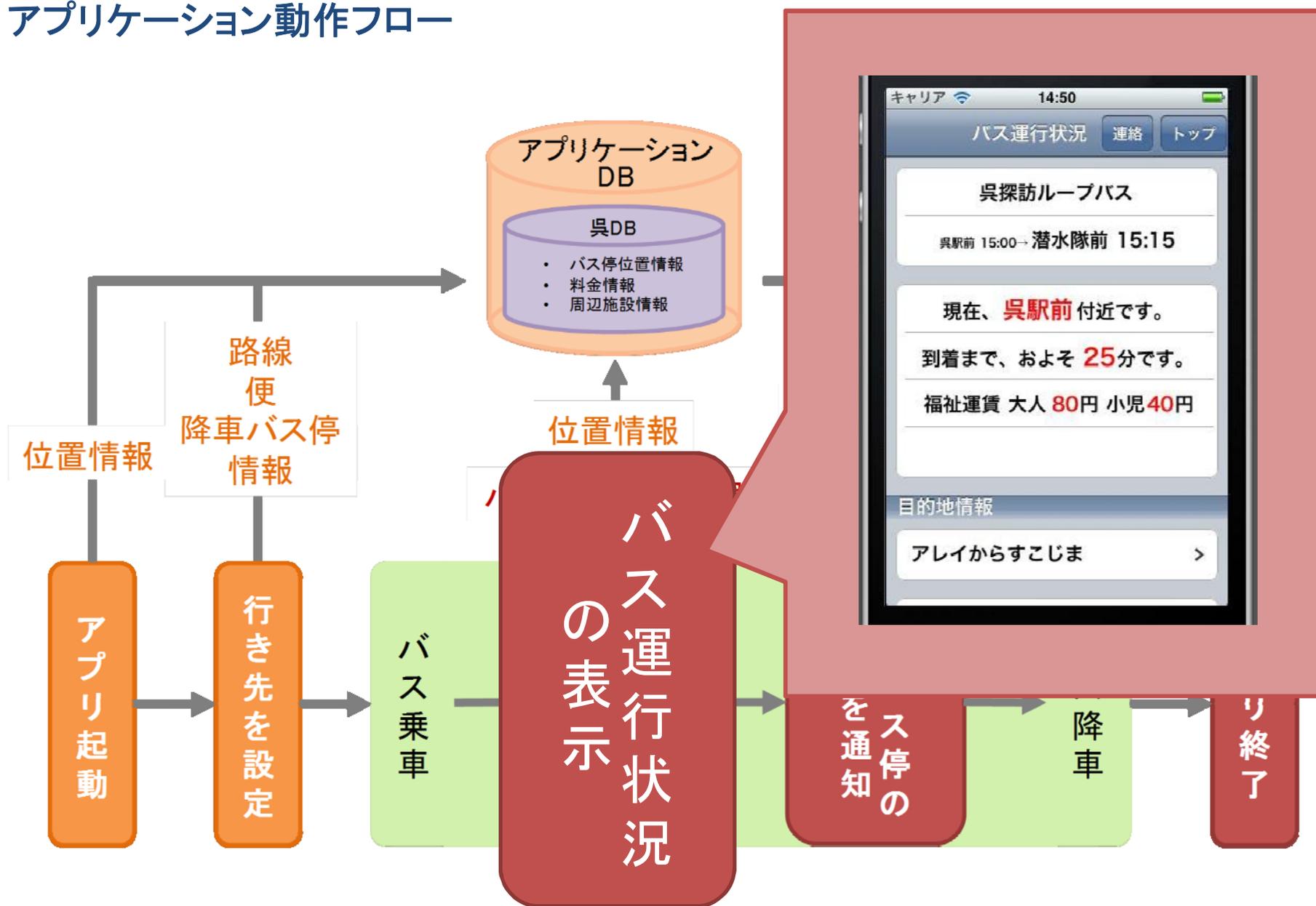
3. 聴覚障がい者公共交通情報提供システムの開発(3)

アプリケーション動作フロー



3. 聴覚障がい者公共交通情報提供システムの開発(4)

アプリケーション動作フロー



4. 公共交通情報提供システムのモニター調査(1)

目的 開発した公共交通情報提供システムを聴覚障がい者に利用、評価してもらい、システムのデザインや必要な情報内容を整理する

対象 広島県ろうあ連盟に加盟している聴覚障がい者11名(同行者3名)
1人1台ずつシステム搭載iPhoneを携帯し、2名1組(+調査員1名)でバスを利用した観光をしてもらう

調査日 2011年1月16日(日) 10:00~15:00
(天候:曇り、気温:最高1.5°C、最低-3.3°C、平均-0.9°C)

調査地 呉市(呉探訪ループバス「くれたん」を利用)

調査の流れ



4. 公共交通情報提供システムのモニター調査(2)

調査で利用したバス路線

呉市街地を中心に、休日のみ、一方向に30分毎に巡回運行。

定員20名と40名の2台のバスが交互に運行。

料金は一律。
(大人150円、子供80円)



周辺の主な観光スポットは8ヶ所。(右図参照)



4. 公共交通情報提供システムのモニター調査(3)

調査風景



行き先設定の様子



バス乗車中の運行状況画面
(GPSの通信障害なし)

4. 公共交通情報提供システムのモニター調査(4)

システム評価アンケート結果

- システム設計に関する評価
 - 表示画面のデザイン(文字の大きさ、色)
⇒文字の大きさは大きめ、色は現況が見やすい
 - アプリケーションの操作性 ⇒ 概ね「使いやすい」
 - 運行情報の内容 ⇒ 「役に立った」
 - 降車バス停接近通知のタイミング ⇒ 概ね「丁度良い」
- 改善・追加意見
 - 観光情報の内容 ⇒ 『バス停から目的地までの経路地図』の追加
 - 降車バス停接近通知のバイブレーション
⇒ 振動が弱い(iPhone固有の性能)
「常に意識しないで良いようにしてほしい」
 - 『乗車予定バスの運行情報表示』機能の追加



4. 公共交通情報提供システムのモニター調査(5)

モニター調査終了後のiPhoneバッテリー残量から、システムの利用時間を推定。

調査時のグループ	1		2		3		4		5		6	
端末番号	7	8	9	10	5	6	2	3	1	11	12	4*
バッテリー残量(%)	52	65	56	57	68	52	65	62	73	62	56	60
推定利用時間(min)	138	99	126	123	90	138	99	108	75	108	126	114

* 4番は当日テスト機として使用。

- 平均推定利用時間は**112**(min)。システムの利用状況にはばらつきが見られる。
⇒ 絶えず運行状況を見ていたモニターとスリープモードにして見ていなかったモニターの差が出ていると考えられる。
- バッテリーの面で、日中の観光等の場面においても対応できる。

算出方法

待機状態のバッテリー利用量(%)は、iPhone電源ONから実験終了時の6時間を想定し、2%(=(6h/300h)×100)程度と推定。

iPhone3GS公式数値(フル充電時)

連続待受時間	300時間
インターネット利用時間	5時間

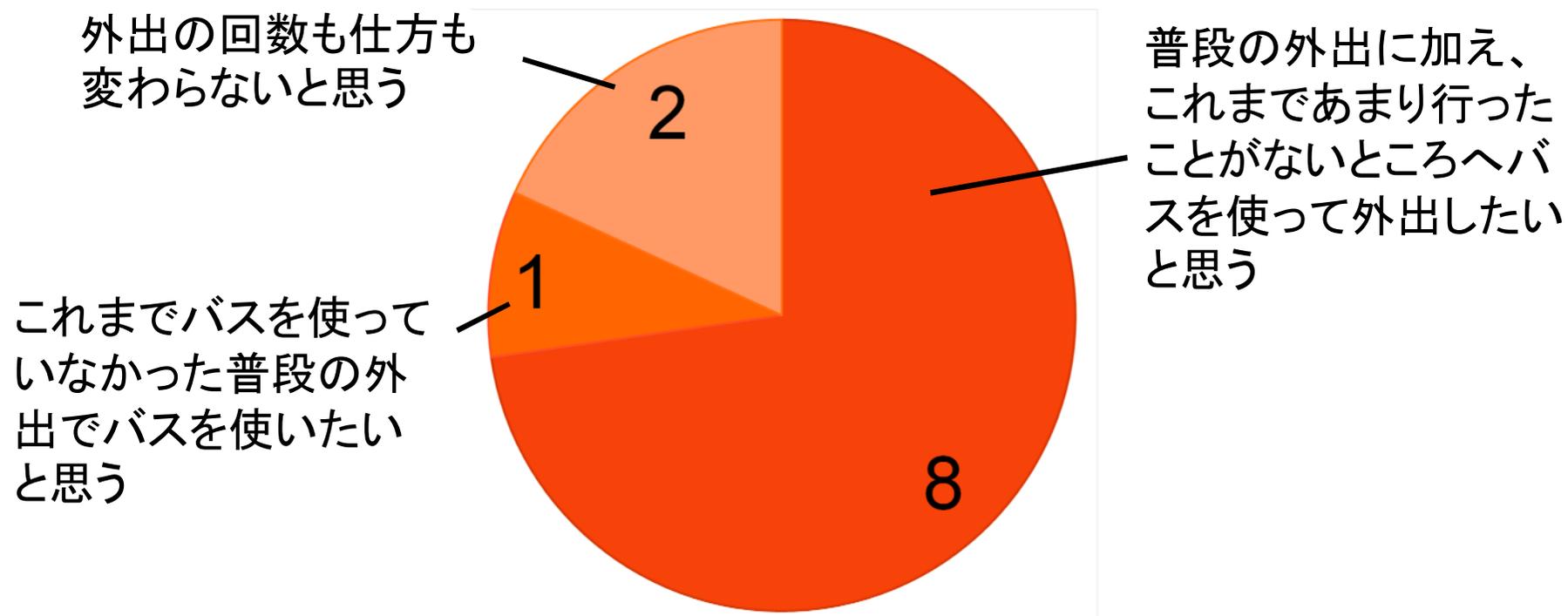
推定利用時間(min)

$$= \frac{(100 - \text{バッテリー残量} - 2)}{100} \times \frac{5\text{h} \times 60\text{min}}{\text{アプリの利用割合}} \times \text{調査時間}$$

4. 公共交通情報提供システムのモニター調査(6)

システム評価アンケート結果

- システムを用いてのバス利用意向



本システムによる聴覚障がい者の公共交通利用促進効果が期待できる。

5. 研究の成果と実用化に向けた課題(1)

聴覚障がい者向け情報提供システム 広島モデル仕様書(対応端末iPhone)

項目		規格
表示 デザイン	文字サイズ/フォント	16pointを標準/iPhone標準フォントヒラギノ角ゴシック体
	文字色/背景色	基本:黒、強調部分:赤/白
情報提供 の 内容	乗車中の バス運行状況	<ul style="list-style-type: none"> バス路線名 現在位置(最寄りバス停) 降車バス停までの推定所要時間 乗車バス停/降車バス停名および時刻表ダイヤ 料金(小児運賃、福祉運賃含む)
	観光地情報	<ul style="list-style-type: none"> 施設名 営業時間 最寄りバス停 所在地(住所) 定休日 バリアフリー情報 電話番号 料金
位置情報	バス位置測定	iPhone搭載GPS機能を用いて、現在地を取得。現在地座標とバス停または中間地点の座標より距離を算出し、最寄バス停を求める。
	補正	位置を判別する情報としてバス停位置情報とともにバス停間の経路上に中間点位置情報を設け、現在位置を判別材料として用いる。これにより、運行ルート外の他のバス停を最寄地点として誤認識することを防ぐ。
	その他	GPS測位精度が100mを下回る場合、現在位置情報を無効とし、最寄バス停の判別等に用いない。
降車バス 停 接近通知	タイミング	①降車バス停と手前バス停の中間地点②降車バス停200m手前
	通知方法	<ul style="list-style-type: none"> メッセージ バイブレーション(省電力の為、5回コール後自動停止)

5. 研究の成果と実用化に向けた課題(2)

研究の成果

聴覚障がい者を対象とした公共交通情報提供システムを開発し、モニター調査を実施した結果、

聴覚障がい者が必要とする移動支援情報の内容を明らかにし、システムの枠組みを整理することができた。

本研究の移動支援システムにおける役割

「⑥アプリケーション・サービス」の分野において、聴覚障がい者の公共交通利用を促進する情報提供システムの開発を行った。

システムの実用化に向けた課題

- 観光情報や乗車予定バスの運行情報の追加
 - ➡ 聴覚障がい者が公共交通機関を利用しより気軽に外出するためには、移動中の不安軽減だけでなく、利便性向上が必要。
 - ➡ 統一的なデータベースの整備と公共交通事業者との連携が不可欠。
- 降車バス停接近通知の確実化
 - ➡ 接近通知地点を設けるなどの、細かいデータベースの整備。

5. 研究の成果と実用化に向けた課題(3)

今後の展開

- システムの改善

- 移動支援に係る情報の追加(乗車バス運行情報、観光情報)。
- 降車バス停接近通知の正確化、確実化(通知ポイントデータの設定、通知回数の調整)。

- システムの拡張

場面

観光行動だけでなく、非日常的な買物行動や、通勤・通学といった日常行動へ。

対象

加齢により身体機能が低下した高齢者の日常生活行動や、日本語を解さない外国人の観光行動へ。

地域

中核都市市街地や観光地から、大都市圏の交通網対応へ。



「いつでも」・「どこでも」・「だれでも」利用できる、シームレスで公的なサービス展開。

付録

付録1. 路線バス利用状況と利用意向(2. ニーズ調査)

付録2. 「くれたん」バス停間距離(4. モニター調査)

付録3. モニター個人属性(4. モニター調査)

付録4. 障がい者等級(4. モニター調査)

付録5. モニターの公共交通利用状況(4. モニター調査)

付録6. 文字サイズ比較(4. モニター調査)

付録7. モニター調査についての報道(4. モニター調査)

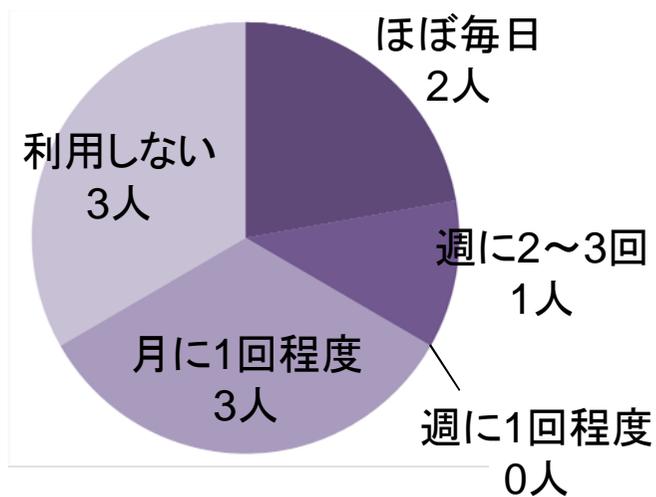
付録8. システムの拡張(5. 今後の課題)

付録9. 多言語対応バージョン(5. 今後の課題)

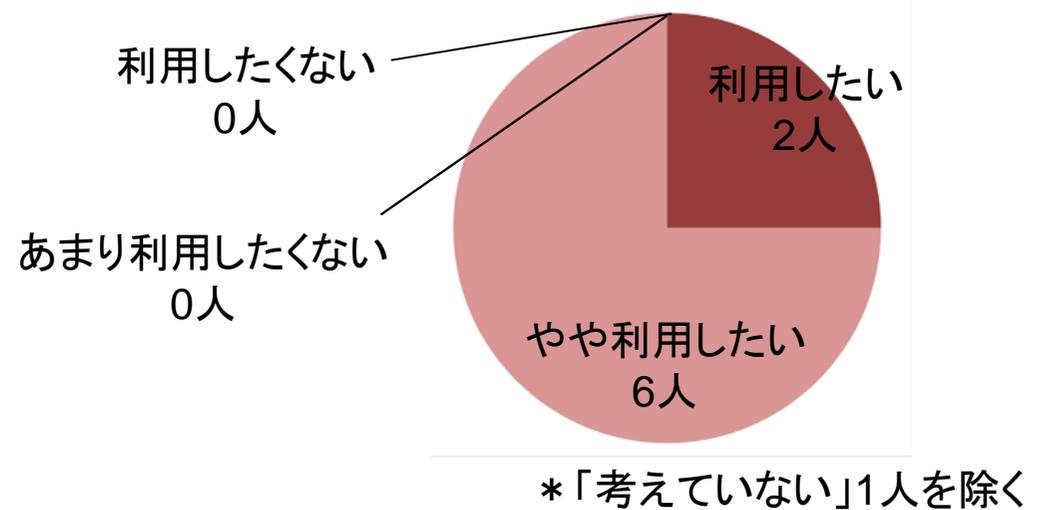
付録10. iPhoneアプリケーションとしてのシステム開発

付録1. 路線バス利用状況と利用意向(2. ニーズ調査)

Q. 路線バス利用状況



Q. 路線バス利用意向



路線バスの利用頻度は少ないものの、利用意向は高い。

➡ 路線バスの利用への転換可能性は高い。

付録2. 「くれたん」バス停間距離(4. モニター調査)

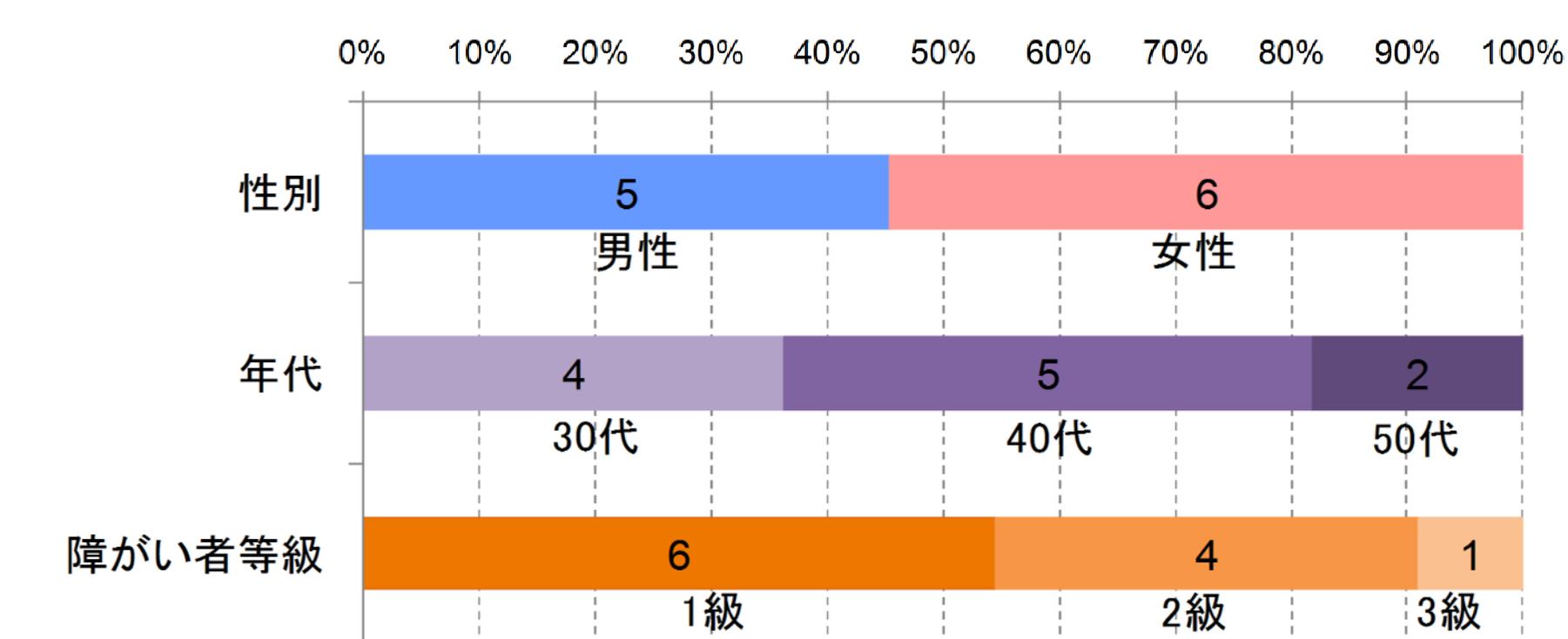
バス停間距離が短い区間があることと、システムを簡便で汎用性を高く設計するため、バス停間中間点での降車バス停接近通知を設定した。

バス停	前バス停間距離 (m)	通知地点までの距離 (m)	15km/hでの通知地点から降車バス停までの所要時間(sec)
中央棧橋			
総監部	820	410	98.4
子規前	360	180	43.2
潜水隊前	1,330	665	159.6
子規前	1,330	665	159.6
入船山	800	400	96.0
3丁目	990	495	118.8
呉駅	740	370	88.8
中央棧橋	790	395	94.8



降車バス停接近通知のタイミングは、バス停到着の約2分前。

付録3. モニター一個人属性(4. モニター調査)



モニターは、日常会話が聞こえない障害程度。(日常の主言語が手話)

* 障害の程度については付録3を参照

付録4. 障がい者等級(4. モニター調査)

聴覚障がい者程度等級

等級	聴覚障害
1	
2	両耳の聴力レベルが100dB以上(両耳全ろう)
3	両耳の聴力が90dB以上 (耳介に接しなければ大声語を理解し得ない)
4	1. 両耳の聴力が80dB以上(耳介に接しなければ話声語を理解し得ない) 2. 両耳による普通話声の最良の語音明瞭度が50%以下
5	
6	1. 両耳の聴力レベルが70dB以上(40cm以上の距離で発声された会話語を理解し得ない) 2. 一側耳の聴力レベルが90デシベル以上、他側耳の聴力レベルが50デシベル以上のもの

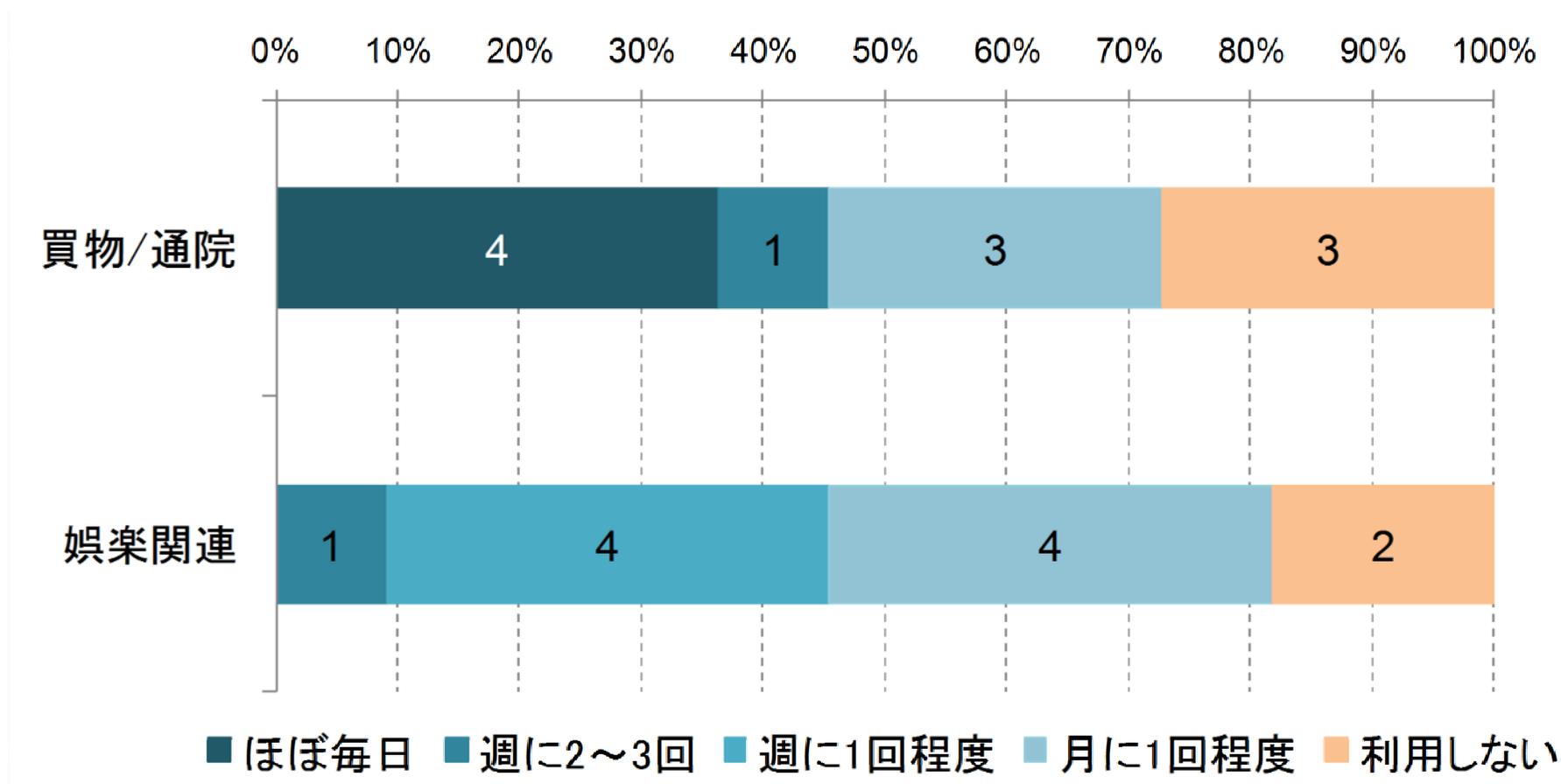
聴覚障害のdB区分

dB	聴覚障害	聞こえの程度
0	聴者	ささやき声
10		
20		
30	軽度難聴	普通の会話
40		
50	中度難聴	
60		
70	高度難聴	大声
80		
90		
100	ろう	ガード下での鉄道走行音
110		地下鉄走行音
120		
130		飛行機のエンジン音

※ 聴覚障害には1級および5級(表外では7級)はない。(他障害と相対的に程度等級を割り当てるため、「該当する程度障害なし」となっている)

※ ろう(あ)者は、言語障害が加わると、1級認定の場合がある。ろう(あ)者とは、音声言語を習得する前に失聴した聴覚障がい者。(手話を第一言語としている場合が多い)

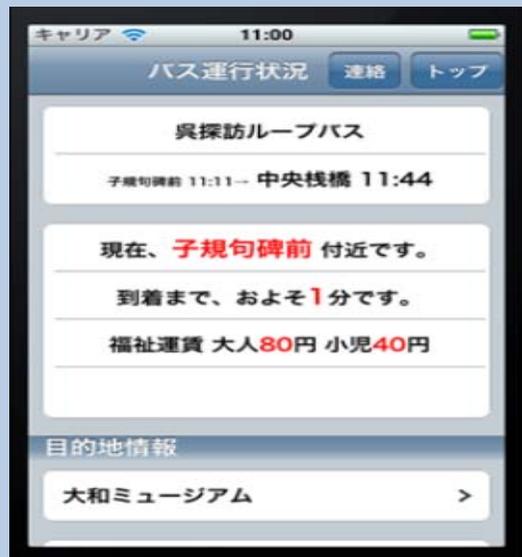
付録5. モニターの公共交通利用状況(4. モニター調査)



普段の公共交通機関の利用頻度はあまり高くなく、特に娯楽関連(レジャー/レクリエーション/観光)での利用が少ない。

付録6. 文字サイズ比較(4. モニター調査)

小



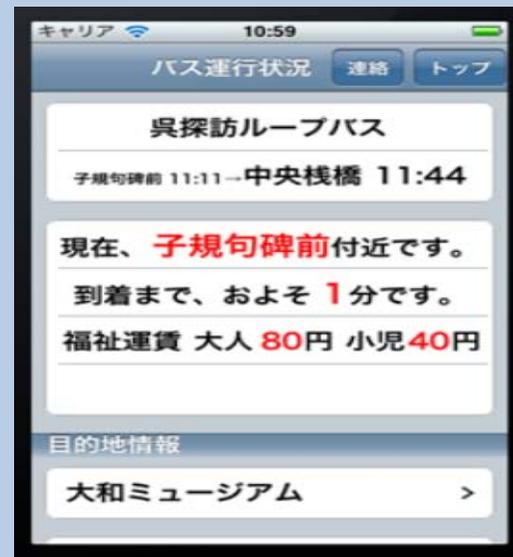
30cmの距離での
最小可読文字サイズ
(16pt: 2.0mm)

中



調査に使用した
文字サイズ
(18pt: 2.5mm)

大



情報量の都合上
許容される
最大文字サイズ
(20pt: 3.0mm)

高齢者・障がい者配慮
設計指針 (JISS0032)

JIS規格の最小可読文字サイズを参考に3種類作成

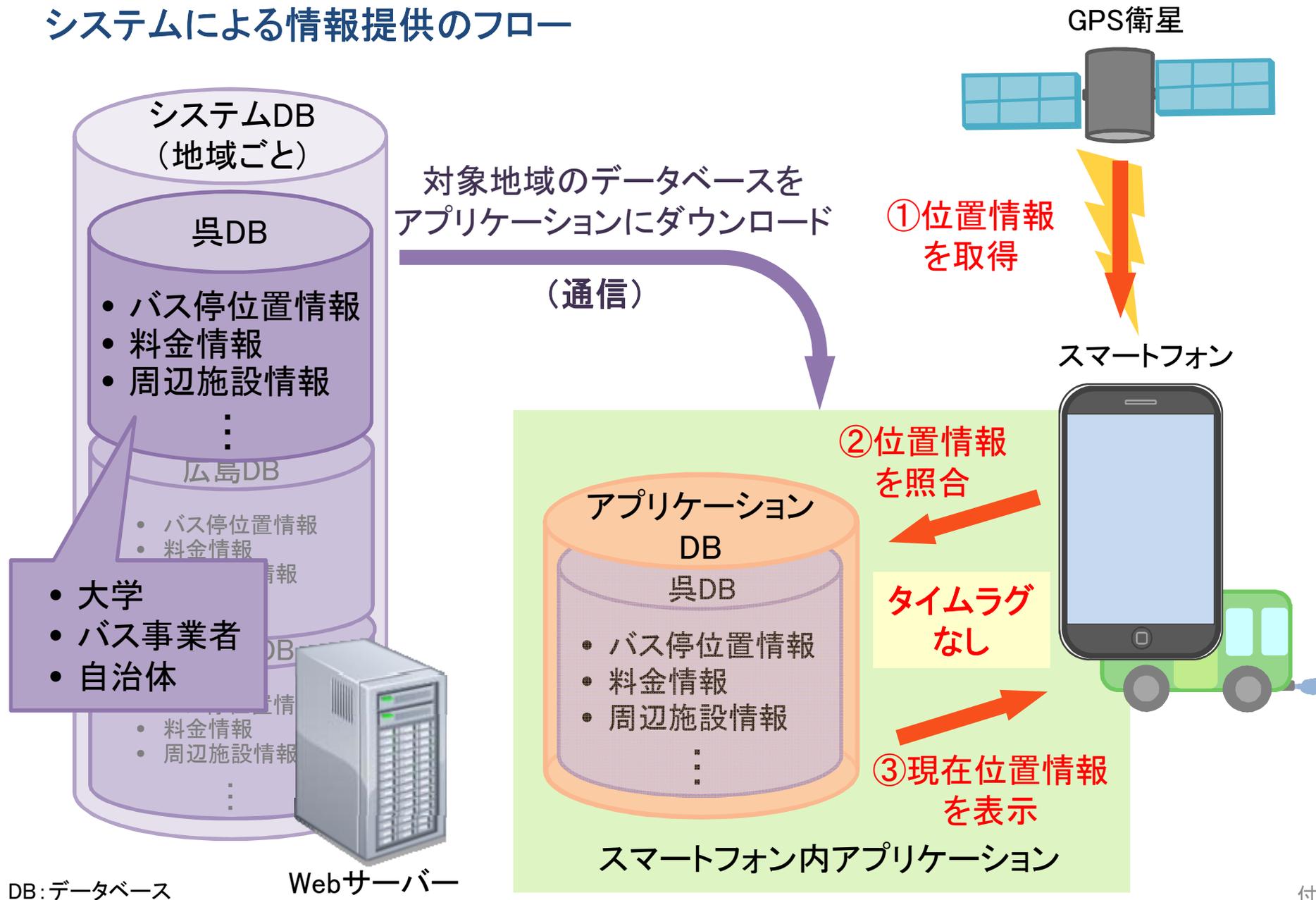
モニター調査では、システム評価アンケートの際に
「3種類の文字サイズのうち、最も見やすいサイズはどれか？」と質問した。

付録7. モニター調査についての報道(4. モニター調査)

- 中国新聞社:2010年11月13日(朝刊/地域)
2011年1月18日(朝刊/地域)
- HNK広島支局:2011年1月16日(PM10:06)
- 広島ホームテレビ:2011年1月20日(18:00～、Jステーション)
- 広島大学ホームページ「研究NOW」:
<http://www.hiroshima-u.ac.jp/top/kenkyu/now/no28/>
(2011年3月8日～)

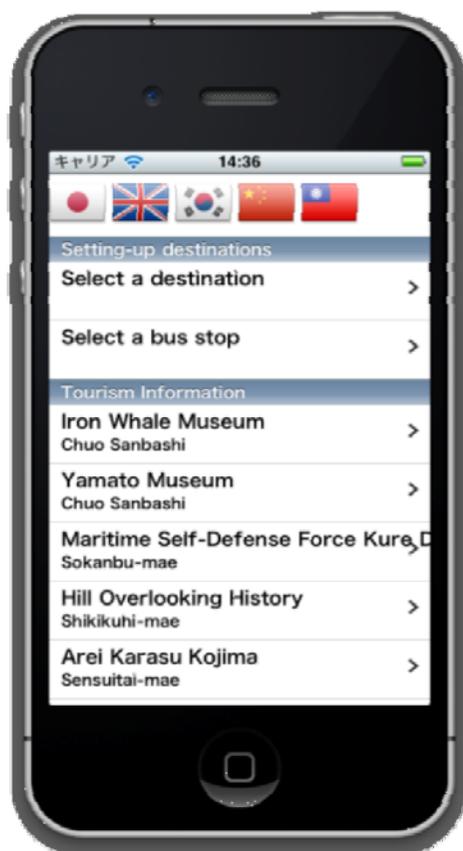
付録8. システムの拡張(5. 今後の課題)

システムによる情報提供のフロー



付録9. 多言語対応バージョン(5. 今後の課題)

- 国土交通省中国地方運輸局が「外国人観光客の移動容易化のための言語バリアフリー化調査」において、観光地を含む地域内での二次交通での情報保障の目的で開発・調査を行っている。



アプリケーション起動後に表示される行き先設定画面(左)において、最上部の国旗をタッチし言語を設定。



その後、本研究の場合と同様に、乗車するバスを決定し運行状況画面(右)が表示され、バスに乗車する。

付録10. iPhoneアプリケーションとしてのシステム開発

スマートフォン(iPhone)を使用した理由

1. 高い操作性
2. 多様なアプリケーション
3. GPS機能／バイブレーション機能
4. 非常時／緊急時に素早くメールで通信可能(ワンタッチメール)
5. データ通信／メモリ容量が大きい