

オートGPSとIMES屋内測位による 広域観光の動態把握と回遊誘発情報システム の開発研究

福岡大学都市空間情報行動研究所 *FQBIC*

Fukuoka University Institute of **Q**uantitative **B**ehavioral
Informatics for **C**ity and Space Economy

齋藤参郎

1. 研究開発の目的
2. 2012年度 of 取組概要
3. 2013年度 of 取組概要
4. 今後の課題



1. 研究開発の目的



- 広域からの観光集客と九州内での広域観光回遊の動態を、オートGPSとIMES屋内測位を活用
 1. どのような観光客がどこから何人九州を訪れ、九州域内や代表的観光地内でどのような回遊行動をしているかを把握する
 - 広域回遊行動と小地域内回遊行動の同時把握
 2. 位置情報から行動目的や個人属性などを推定
 - 位置ログデータからのコンテキストウェアアセス技術
 3. 観光回遊の誘発にもっとも効果的な情報提供の在り方を検証できるシステムを開発する
 - 回遊誘発の高い情報提供技術の開発

a. GPS・IMES位置情報統合プラットフォームの構築

(初年度)

b. コンテキストウェアネス技術の整備

(初年度、第2年度)

c. GPS・IMES・コンテンツ統合プラットフォームの構築

(第2年度)

2. 2012年の取組概要



2012年度の取組概要

- 実験実施場所として鹿児島市天文館地区を選定
- GPS・IMES位置情報統合プラットホームを構築
- スマートフォン（Android端末）による回遊行動履歴の収集を行う
- 中心市街地から1地点を選定し、店前通行量を赤外線センサーで自動計測する
- 店前通行量の自動計測地点で手動による店前通行量調査も同時に実施する

回遊誘発情報提供システム（2012年度）



GPS



IMES



スマートフォン

位置情報の送信



データベースサーバ



2012年鹿児島市天文館地区の社会実験の概要

調査日時：2012年11月10日(土)、11月11日(日)

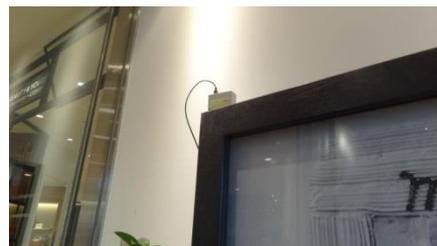
調査時間：11:00~19:00

実験方法：(1)当日、被験者を募集し、アプリをインストールしたスマートフォンをもって天文館地区を散策してもらう。

調査方法 (2)散策後、回遊行動調査(アンケート調査)に参加してもらう

IMES設置店舗 合計11カ所

山形屋1号館1階 納屋通り入口	山形屋2号館3階 3号館連絡通路
山形屋1号館地下1階 ふるさとコーナー	マルヤガーデンズ1階 玄関
山形屋1号館7階 レストラン	マルヤガーデンズ4階 東急ハンズ
山形屋2号館1階 中央玄関	タカプラ本館1階 エスカレーター
山形屋2号館2階 エスカレーター	菓々子横丁(天文館本通り)
山形屋2号館3階 1号館連絡通路	



人数計測装置の設置

期間：2012年11月5日(月)-
11月13日(火)

時間：10:00～23:45

場所：天文館本通り



赤外線によるカウント
カウントされたデータは、
サーバへ定期的に送信される



データの“みえる化”

- 調査によって得られたログの一例



被験者の回遊履歴（アンケート調査から）



2012年度の成果

- クライアント・サーバーシステムを構築
- 社会実験の結果、3つの信号を同時に並立して受信する特徴をもたせたために、屋外と屋外の位置情報の取得に時間がかかっていた従来のクライアント・アプリに比べて、GPSと、IMES、WiFiの位置情報をタイムラグが生じることなく切り替え、取得することに成功した
- IMESとGPS、WiFiの位置情報測位を同時に並立して行い、最も信頼度の高い信号を位置情報ログとして記録することに成功したのは、本開発研究課題が**世界初**といえる

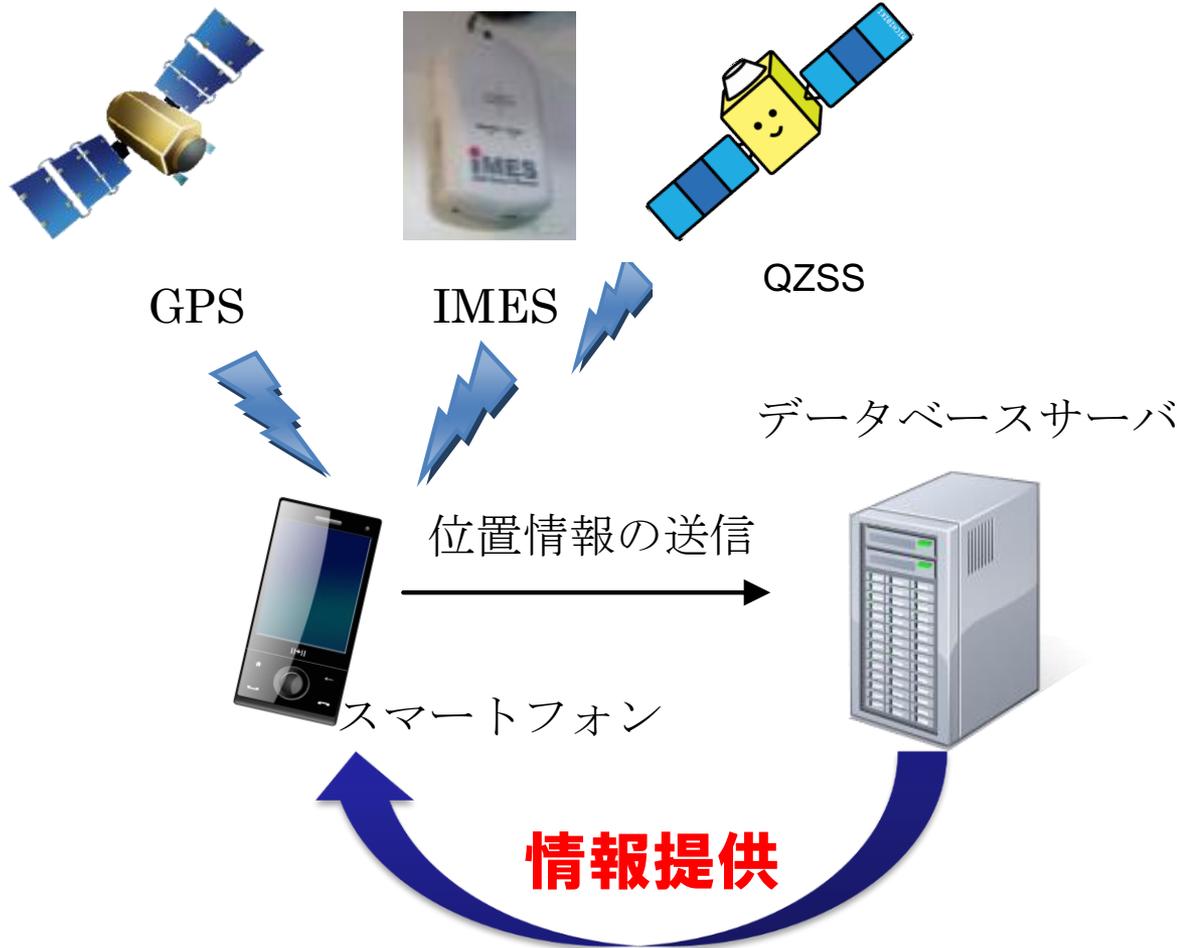
3. 2013年度の取組概要



1. 鹿児島市天文館地区における社会実験
2. ハウステンボスにおける実証実験

1) 鹿児島市天文館地区における社会実験

回遊誘発情報提供システム（2013年度）



The screenshot shows a mobile application interface for 'フリフリ天文館'. The top status bar shows the time as 14:58. The app title is 'フリフリ天文館'. Below the title, there is a star icon and a section for '抽選会加盟店' (Lottery Partner Store) with the text '大レシート抽選会開催中!' (Large Receipt Lottery Drawing in Progress!). A large promotional banner for '2013忘年会&Xmas' (2013 New Year Party & Christmas) is displayed, featuring a QR code and details about a lottery drawing. Below the banner, there is a section for '店舗情報' (Store Information) for '株式会社コルテーヌ' (Cortanu Co., Ltd.), including the address, phone numbers, and website URL.

2013年社会実験の概要

- 日時：2013年12月13日(金)・14日(土)・15日(日)
11時～19時
「第3回年末だよ！天文館全員集合（天文館地区一斉セール）」にあわせて実施
- 当日、本通りに社会実験受付を設置し、Androidアプリ(特許出願中)をインストールしてもらい、天文館地区を回遊してもらう。
- 再度、受付に来てもらい、アンケートに答えてもらう。
- アンケート回答者には
3回分の抽選券を配布
実験参加者（アンケート回答者）
87名
- アプリインストール **98台**



- スマートフォンアプリ
- IMES(Indoor Messaging System)の広域の設置
- コンテンツ（チラシ情報の提供）

「フリフリ天文館」アプリ

スマホを振ると



自分の位置周辺の
地図を表示

アイコンを
タップすると



アイコンが転がって、
自分の位置周辺の
お店の場所を表示

お気に入りに
登録可能



お店の詳細情報を
表示

IMES の広域の設置

天文館地区の店舗にIMESを65店舗**67台**設置。
IMESを大規模に地区に設置したのは今回が世界で初めて。



ID	店舗名	ID	店舗名
2	N.collection	96	帽子屋 納屋店
8	大阪屋	107	すずらん
13	メガネのヨネザワ中町ベルク店	113	江戸屋履物店
15	お仏壇の久保	114	にぎわい通り大学
21	靴下屋	116	chanelie
23	カバンのキリン屋	117	style shop
25	フルカワ	118	SWALLOW
29	カバンの樋口	119	ソフトバンク天文館店中央
32	coco deco	120	メガネの三城 天文館本店
34	ロッカ	121	集景堂
40	メガネの大学堂	122	菓々子横丁
43	ふとんの大新	123	プティック オル
44	漢方のオーリーブ堂薬局	124	コルテーヌ
45	eCosway	125	アニーホール
47	Crystal World	126	ファッション&アクセYUKA
54	YUKI TORII	127	B.B. closet
55	みのる園茶舗	128	R's Stage
56	まきの	129	KOUBE
58	明視堂	130	サンキューマート
59	BRUNI&LOOK	132	ガラパゴス
61	カランドリエ	133	ブランド館天文館
62	Coco Deco中町	134	WithB
64	シゲノ	135	粋屋
71	バザールヒラオカ	136	tekuteku
75	オオサカヤスポーツ	137	有馬明治堂
76	ヴィサーージュファム	138	TOMOYA
77	BOUNCE	139	tutuanna
80	ワンラブホール	140	infinity to Madame Belle
83	GRANT	141	青柳本舗
84	UNIT	142	REGISTA Armadio
86	Jewel Cosme KAGOSHIMA	143	216 Junction STORE
88	ABBEYテンパーク通り店	144	まつき苑
89	おしろい・てらすアイリス	145	ギルトショップ a la main
92	フロールヨハン	561	まきの(店舗奥)
93	SHOWER	562	まきの(ニット館)
94	メガネのヨネザワ 天文館鹿児島本店		

チラシの情報の表示

チラシに掲載された**54店舗**の広告を、それぞれ切り出し、**位置情報を付加したコンテンツ**の表示



フリフリ天文館アプリで得られるデータ



システムでのデータ収集の流れ

アプリ

アプリ起動

システム

①現在地表示



②店舗情報アイコン表示



③店舗詳細情報 ④店舗お気に入り登録



①参加者の位置計測ログ

- スマートフォン固有ID
- 緯度経度を計測した種類
- 参加者の緯度
- 参加者の経度
- 計測した日時など

バックグラウンドで動作

②情報検索表示履歴ログ

- チラシ検索履歴ID
- スマートフォン固有ID
- 参加者の緯度
- 参加者の経度
- 表示した日時など

③情報検索表示履歴詳細情報ログ

- チラシ検索履歴ID
- 表示したチラシID
- 表示した日時

④情報閲覧履歴ログ

- スマートフォン固有ID
- 閲覧したチラシID
- 閲覧した日時

⑤情報のお気に入り登録履歴ログ

- スマートフォン固有ID
- お気に入り登録のチラシID
- 登録した日時

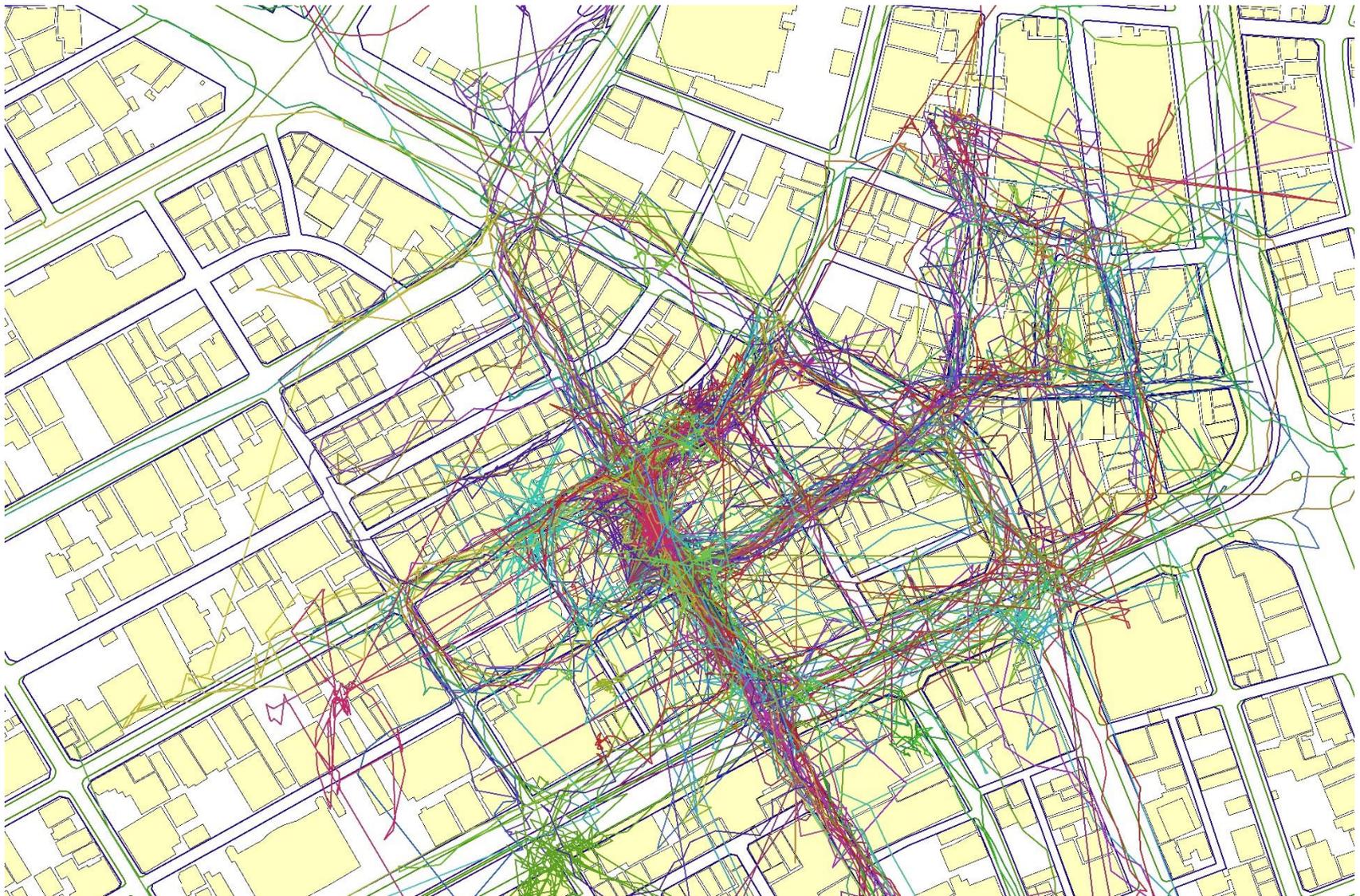
アプリ終了

アプリのログデータ分析

(1) 参加者はどのように回遊したのか？



天文館地区内の全参加者の行動ログ

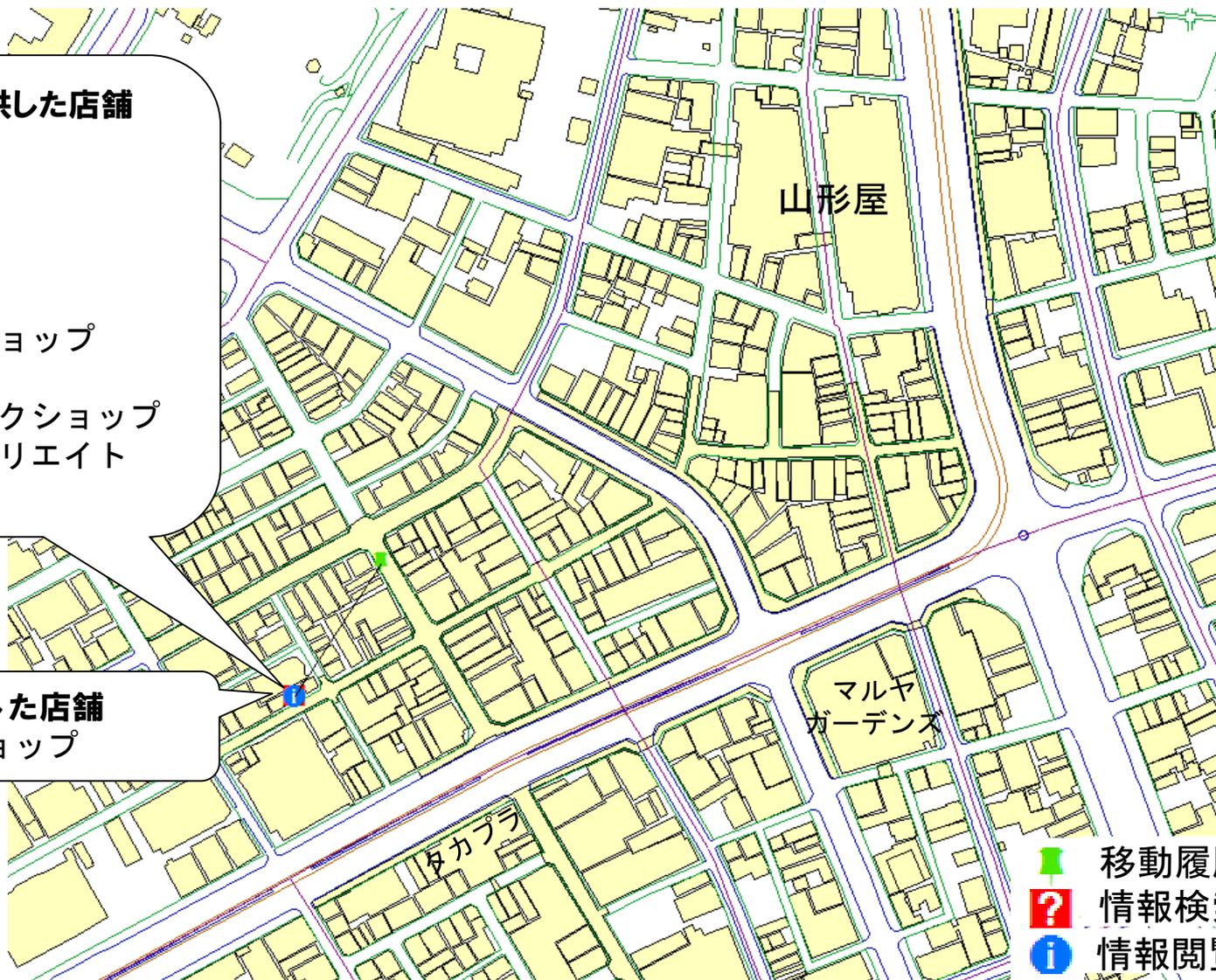


GPS・IMES・準天頂・ネットワーク別ログ



緑色 : GPS
赤色 : IMES
橙色 : 準天頂
青色 : ネットワーク

データの統合（例：あるサンプル）



- 情報提供した店舗**
- CAREN
 - 司美容室
 - 時報堂
 - Coco deco
 - KOUBE
 - スタイルショップ
 - TOMOYA
 - ソフトバンクショップ
 - スペースクリエイト
 - 菓々子横丁

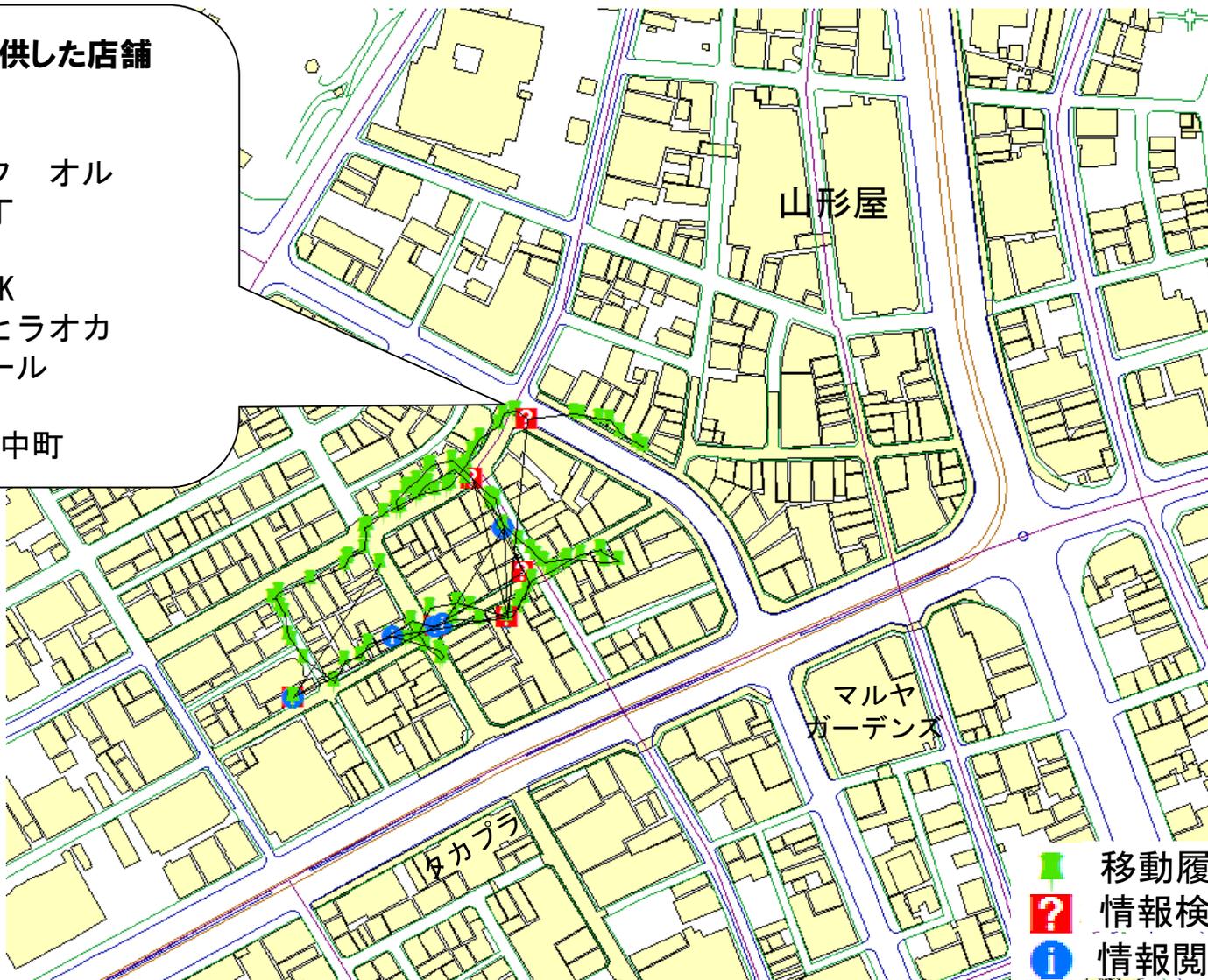
- 閲覧した店舗**
- スタイルショップ

-  移動履歴
-  情報検索した場所
-  情報閲覧した場所

データの統合（例：あるサンプル）

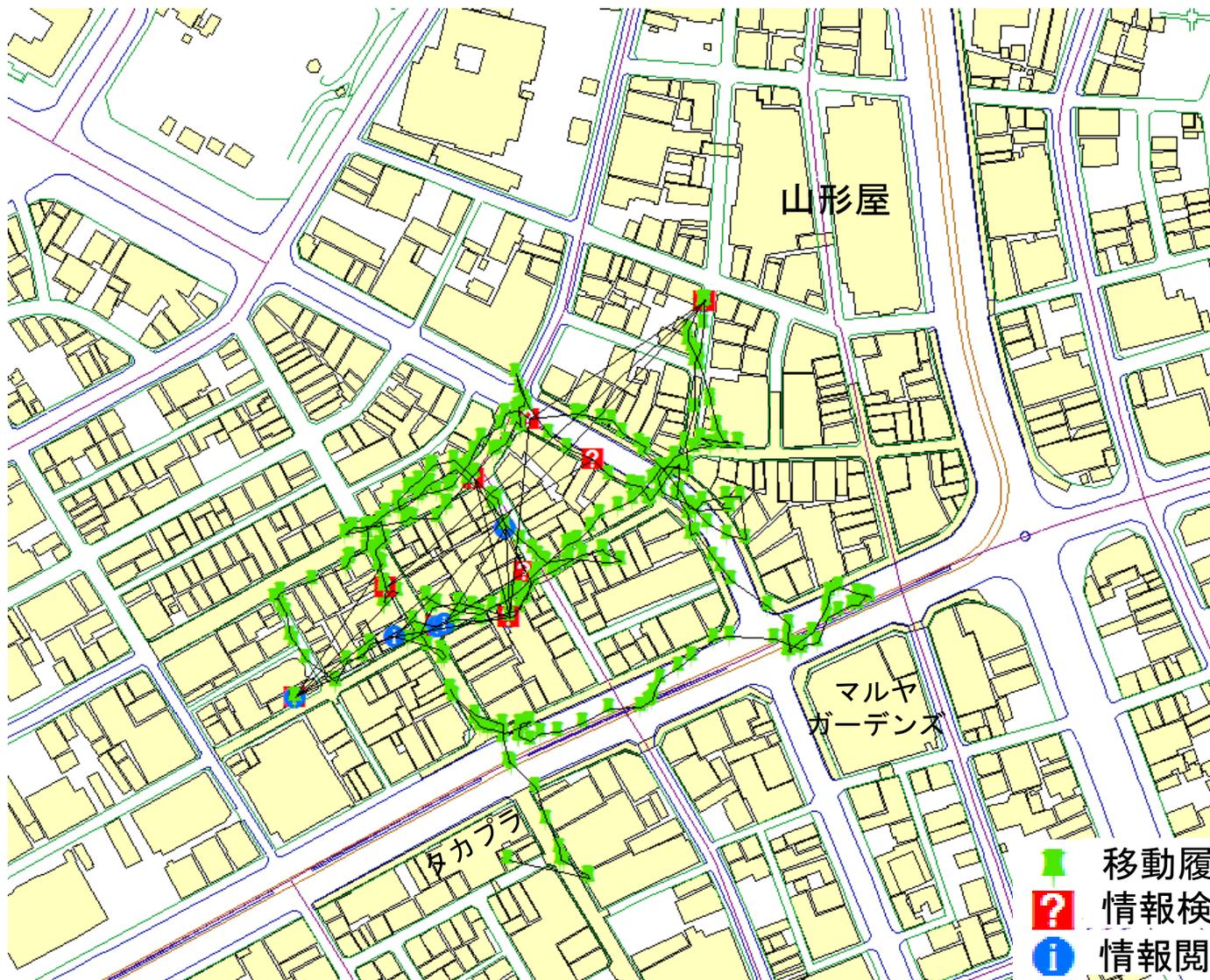
情報提供した店舗

eCosway
GLAMOR
ブティック オル
葉々子横丁
カネシン
BRUNI&LOOK
バザールヒラオカ
アニーホール
集景堂
Coco Deco中町



- 移動履歴
- ❓ 情報検索した場所
- i 情報閲覧した場所

データの統合（例：あるサンプル）



(2) どこでアプリが使われたか？

フリフリした場所



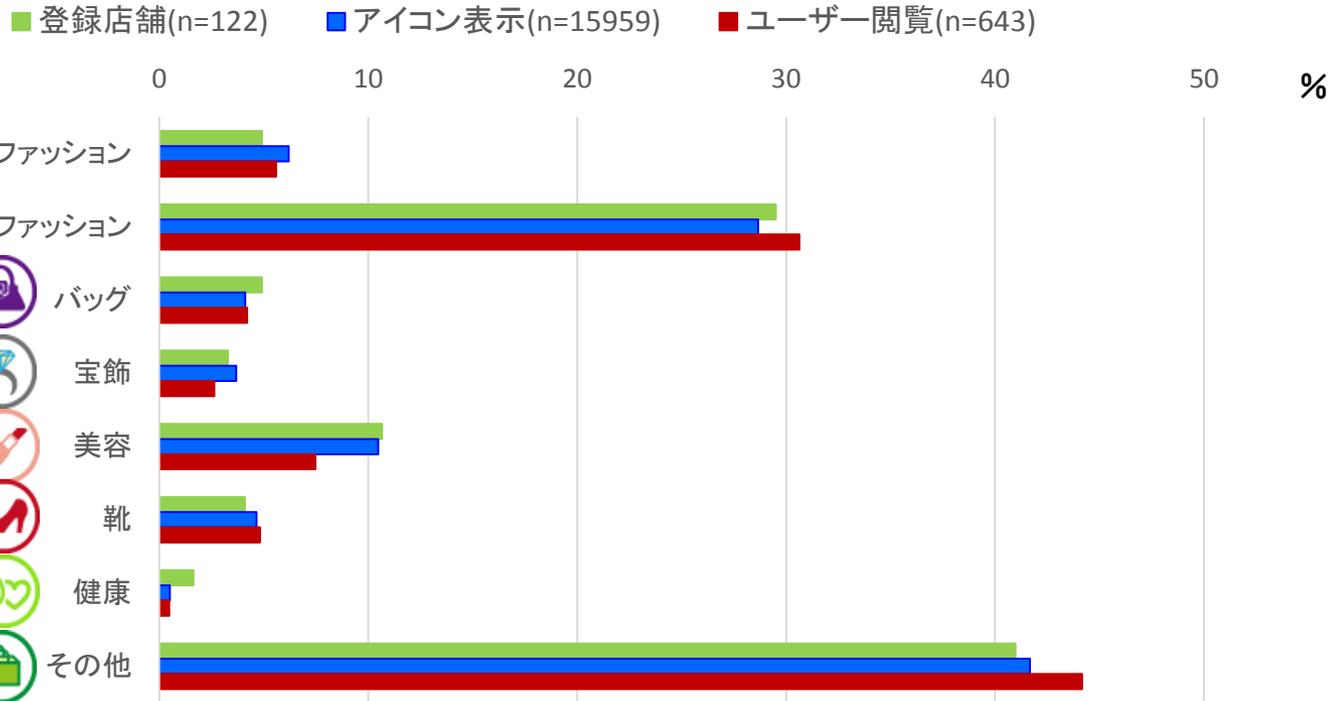
天文館本通りの受付を中心として、金生納屋地区でフリフリされている。

(3) 可視化を超えて！！



(4) ユーザーはどんな店舗情報を見たか？

ユーザーが閲覧した店舗のジャンル



※飲食店舗23店舗除く



フリフリすると、登録店舗数に応じて、アイコンがランダムに表示され、ユーザーも登録店舗数に応じて店舗情報を閲覧している。

あるユーザーの選択行動

ユーザー	閲覧した店舗	実際に立ち寄った店舗
 <p>鹿児島市在住 20歳女性</p>	<ul style="list-style-type: none"> 江戸屋履物店 にぎわい通り大学 メガネの三城 天文館本店 	<ul style="list-style-type: none"> メガネの三城 天文館本店
 <p>鹿児島市在住 40歳男性</p>	<ul style="list-style-type: none"> R's Stage・KOUBE・大中 La Vita 江戸屋履物店 カバンの樋口 WATCH & GOLD JIHODO ・ ABBEYテンパーク通り店 フロールヨハン・ソフトバンク天文 館店中央 Crystal World・chouchou（シュ シュ）by Cortanu 有馬明治堂・みのる園茶舗・バザール ヒラオカ 	<ul style="list-style-type: none"> La Vita 江戸屋履物店 カバンの樋口

被験者の感想



お得な情報を見ることができて便利だった



情報が地図と一緒に見えるので、わかりやすかったです



地図とGPS、広告の組み合わせは今後常識になると思います



天文館を盛り上げてください



セール状況が見れるのは便利



非常に可能性を感じさせました



期間以外でも、ずっとつかえたらいいのになあと思いました



便利でした



参考になりました。普段、入らないお店の情報良かった



面白い企画

おおむね好評

被験者の要望



もうちょっとお店の詳細
があればよかった



表示アイコンの情報量
も少ない



いつも決まったお店に
しか行かないので、初
めてのお店はやっぱり
入りにくい



子連れでなかなかアプ
リを見ながら歩くのは
大変でした



バッテリーの消耗が
早い！

2) ハウステンボスにおける実証実験



- ハウステンボスで福岡大学経済学部産業経済学科の学生160名に実験に参加
- スマートフォンに調査アプリをインストールしてもらい、園内を散策
- 事後的に、園内のどこを回遊したのか、調査票に記入してもらった



2013年度の成果

- GPS・IMES・コンテンツ統合プラットフォームをスマートフォンアプリで実現した
- スマートフォンアプリは、ユーザーがスマートフォンを振るだけで、店舗情報を提示し、ユーザーインタフェースをシンプルに使い勝手を良くしている
- スマートフォンアプリでは、ユーザーに提示された店舗情報の全リストを履歴ログとして残しており、その中から、ユーザーがどの店舗をさらに選択したかの履歴も残るように設計した
- ユーザーの現在の位置と、アプリで表示された店舗の位置も履歴ログに残るように設計した
- ユーザーの位置と店舗までの距離関係や、コンテンツが、情報選択にどのように影響を与え、時間と位置によって、刻々変わるユーザーの情報評価関数の推定による消費者の回遊選択行動のモデル化とその検証への道を切り開いた

4. 本研究の開発目標の達成度



本研究の開発目標の達成度

1. 広域と小地域の回遊行動の同時把握

- オートGPSを用いて、個人を匿名化し、人々の国内の広域地域間移動状況を把握・モデル化することを当初目標とした。しかし、個人情報の保護の関係から、目的とするビッグデータを利用できなかった。今後、別の方策を考案する必要がある。

2. コンテキストウェアネス技術

- ハウステンボスでの実験、天文館での実験によって、位置ログデータからの立ち寄り場所の推定など、基本的なアルゴリズムの基礎を確立した。とくに、これらのデータは、GPSのログとユーザのアンケート調査データを同時にもつデータであり、推定結果を検証できるデータとなっていることに価値がある。

3. 回遊誘発の高い情報提供技術の開発

- 今回、独自のスマートフォンアプリを梃子とする、GPS・IMES・コンテンツ統合プラットフォームの開発という最大の研究成果を得た。とくに、本プラットフォームによって得られる情報とユーザとの相互作用に関する意思決定のビッグデータは、今後の回遊誘発の高い情報提供技術の開発に不可欠の要素であり、大きな価値をもつ。

5. 今後の課題

- iPhone版アプリへの展開
- フリフリアプリの使いやすさからみた改良
 - ・ スマートフォンアプリの1回での提供情報数が多すぎる？
 - ・ それぞれの提示情報を区別する情報をもたせる
- GPS・IMES・コンテンツ統合DBは、提供情報、店舗情報、ユーザの情報選択、行動選択などの深いマイクロな意思決定に関するrichなビッグデータとなっている
- 様々な分析をツールボックス化し、リアルタイムでユーザに現場での意思決定支援をおこなう、クラウドコンピューティングサービス化へ展開する