

時空間情報科学特論

第Ⅲ部

時空間情報技術を用いた 新システムの開発

第12回

AR(拡張現実)を導入した ナビゲーションシステムの開発

担当 大学院情報理工学研究科 情報学専攻
教授 山本佳世子

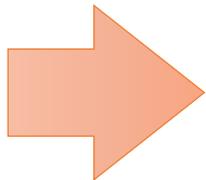
第12回講義の内容

1. 研究の動機
2. AR(拡張現実)を導入したナビゲーションシステムの概要と設計
3. システムの構築
4. システムの運用
5. システムの評価
6. 研究成果のまとめ

1-1. 研究の動機(1/2)

背景

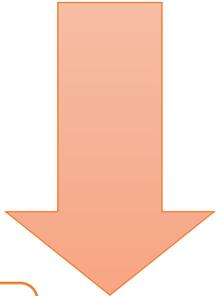
- 観光客はその地域への土地勘がないことが多い
→土地勘のない観光客へのナビゲーションによる回遊行動支援
- 観光客はその地域への災害対策の知識がないことが多い
→災害発生時に観光客の避難行動を支援するシステムが必要
- SNSの普及によって人々から多くの情報が発信されている
→SNSから発信される情報を用いた周辺の状況把握



災害発生時も使用され、周辺の状況を把握して利用者の行動支援を行うナビゲーションシステムが必要

1-2. 研究の動機(2/2)

- 平常時と災害時において利用者を支援するために、**平常時は観光回遊行動支援**、**災害時には避難行動支援**を行う
- 観光回遊行動や避難行動の支援を効果的に行うために、利用者周辺の状況を考慮した**ナビゲーション**を行う

- 
- **Web-GIS**: Web上で扱えるデジタル地図であり、地図上でデータの管理やルーティングなどが可能
 - **スマートグラス**: メガネ型のウェアラブル端末であり、目の前に情報を表示できる

目的

SNS・Twitter・Web-GIS・推薦システム・スマートグラスを統合し、観光回遊行動支援と避難行動支援を、利用者周辺の状況を考慮して行うナビゲーションシステムの構築

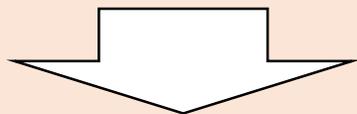
2-1. システム概要

- SNS・Twitter・Web-GIS・推薦システム・スマートグラスを統合
- 平常時は観光回遊行動支援、災害時は避難行動支援
- 情報の蓄積・共有・推薦とナビゲーションを可能にする

有用性

時間的制約の緩和

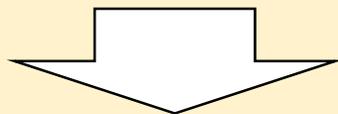
スマートグラスの統合



情報を目の前に表示

動的・リアルタイム性

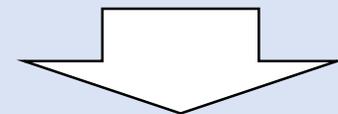
SNS・Twitterの統合



リアルタイム性の
高い情報の収集

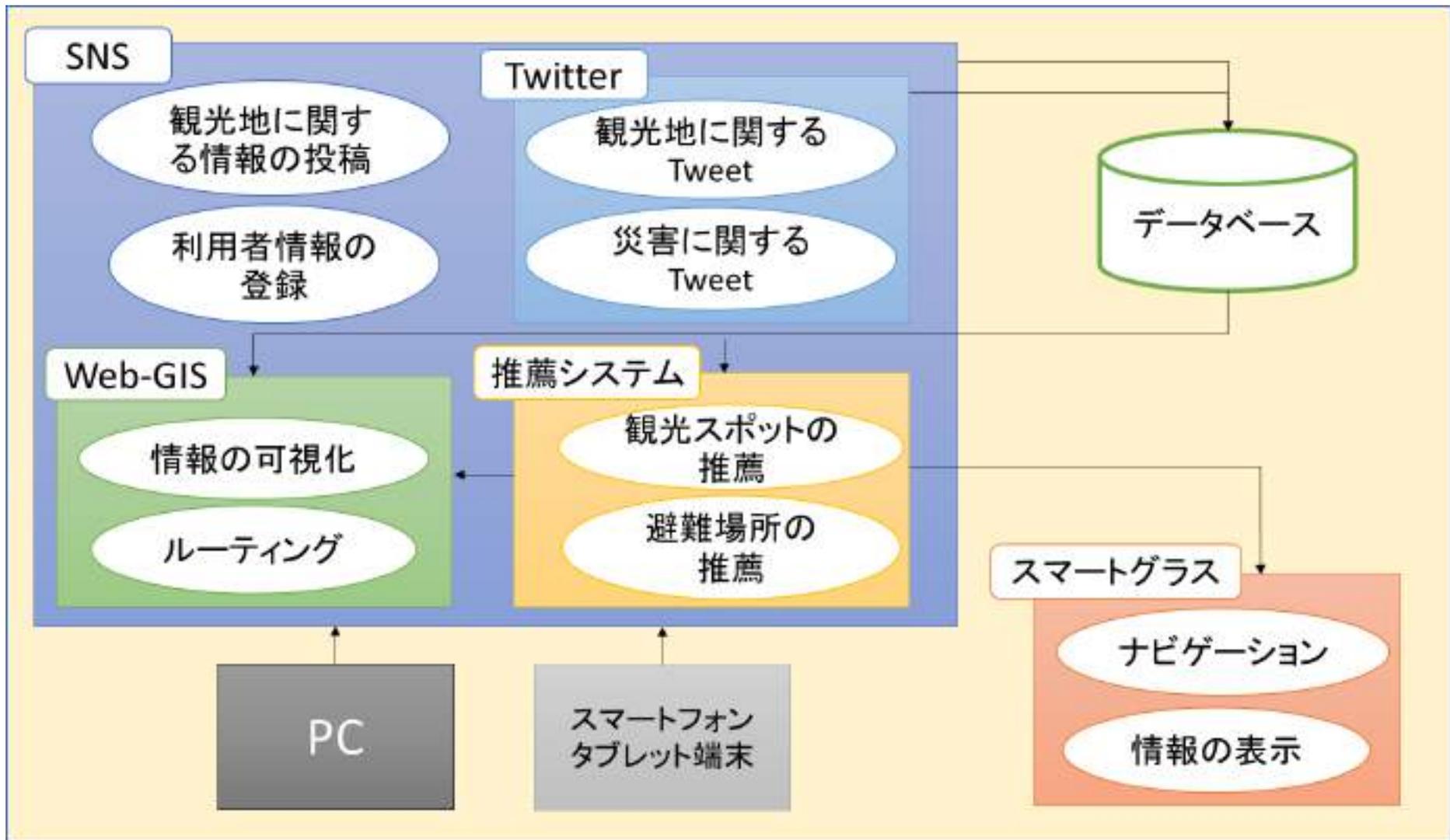
情報取得の負担軽減

推薦システムの統合



利用者に適した
情報を自動で提供

2-2. システムの設計

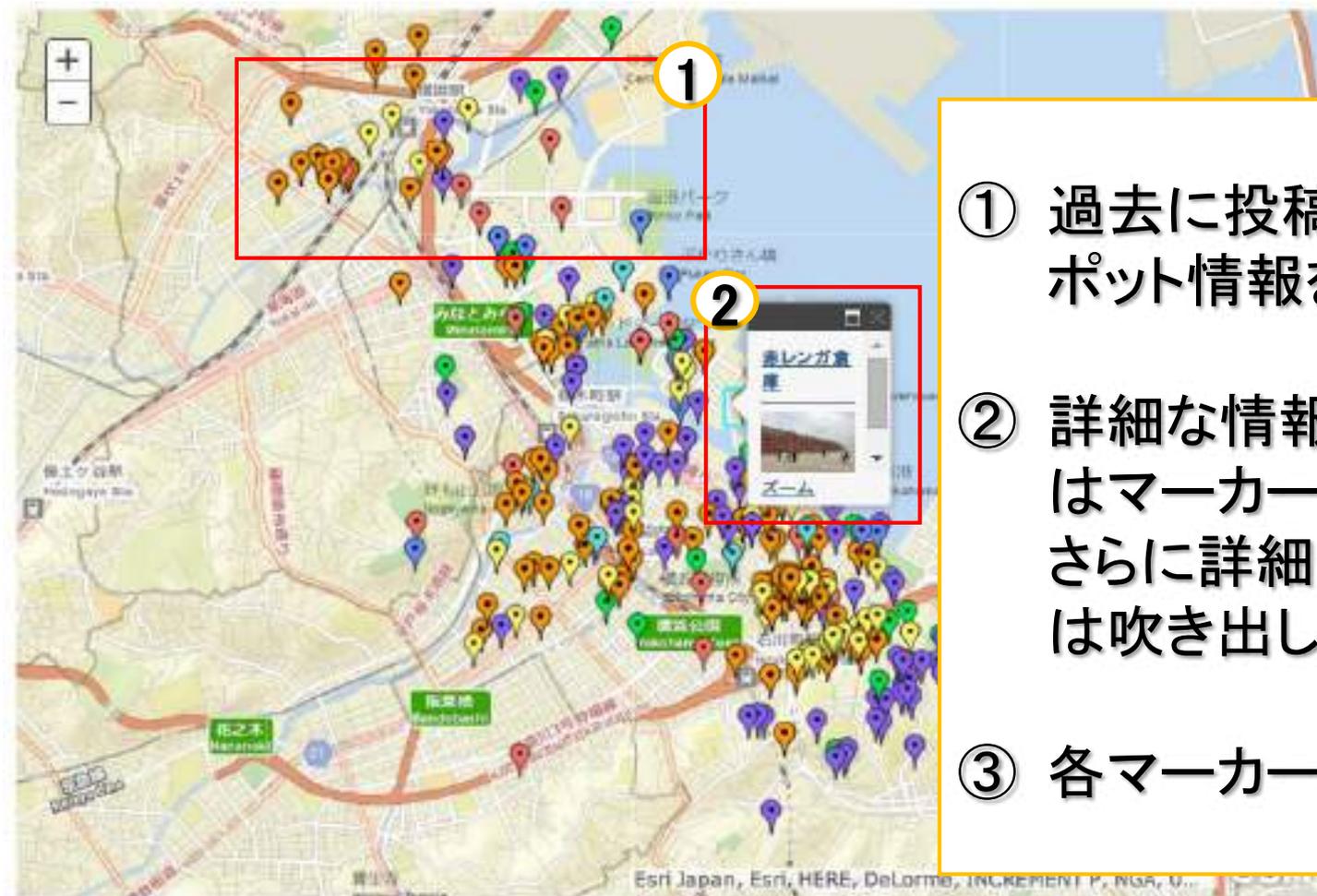


3-1. システムのフロントエンド

情報の蓄積・共有・推薦, 利用者の嗜好の把握, ナビゲーションのために以下の機能を実装する

- ◆蓄積された情報の閲覧機能
- ◆利用者からの情報投稿機能
- ◆観光スポット情報の推薦機能
- ◆行動履歴の登録機能
- ◆観光計画作成の支援機能
- ◆利用者情報の登録機能
- ◆ナビゲーション機能

3-2. システムのフロントエンド-情報の閲覧-



- ① 過去に投稿された観光スポット情報をマップ上で確認
- ② 詳細な情報を知りたい場合はマーカーをクリック
さらに詳細を知りたい場合は吹き出しをクリック
- ③ 各マーカーの説明

③

📍 飲食	📍 店舗	📍 娯楽	📍 イベント
📍 景色	📍 芸術	📍 レクリエーション	

3-3. システムのフロントエンド -観光計画作成の支援-

①

飲食

選択してください

店舗

選択してください

娯楽

選択してください



- ① 推薦されたカテゴリに含まれるスポットを選択
- ② 選択したスポットが動的にデジタル地図へと追加される

3-4. システムのフロントエンド -ナビゲーション-



① 観光計画における目的地の一覧

② 目的地と目的地間のルートを表示

③ 利用者の現在地を表示

3-5. システムのバックエンド

フロントエンドにおける各機能を実装するために、システムのバックエンドでは以下を行う

- ◆ Twitterからの情報取得
- ◆ 利用者間の類似度の計算
- ◆ 推薦の作成
- ◆ ルーティング
- ◆ ルートの変更
- ◆ 緊急モードへの切り替え

3-6. システムのバックエンド - 推薦の作成 -

協調型推薦(観光計画作成の支援)

1. 利用者の行動履歴をもとにSVMを用いて他の利用者との類似度を計算
2. 類似する利用者の行動履歴に対してパターンマイニングを行う
3. 推薦スコアの最も高いパターンを利用者に推薦

利用者の行動履歴が存在しない場合に
推薦を行うことができない

知識ベース型推薦(観光スポット情報の推薦)

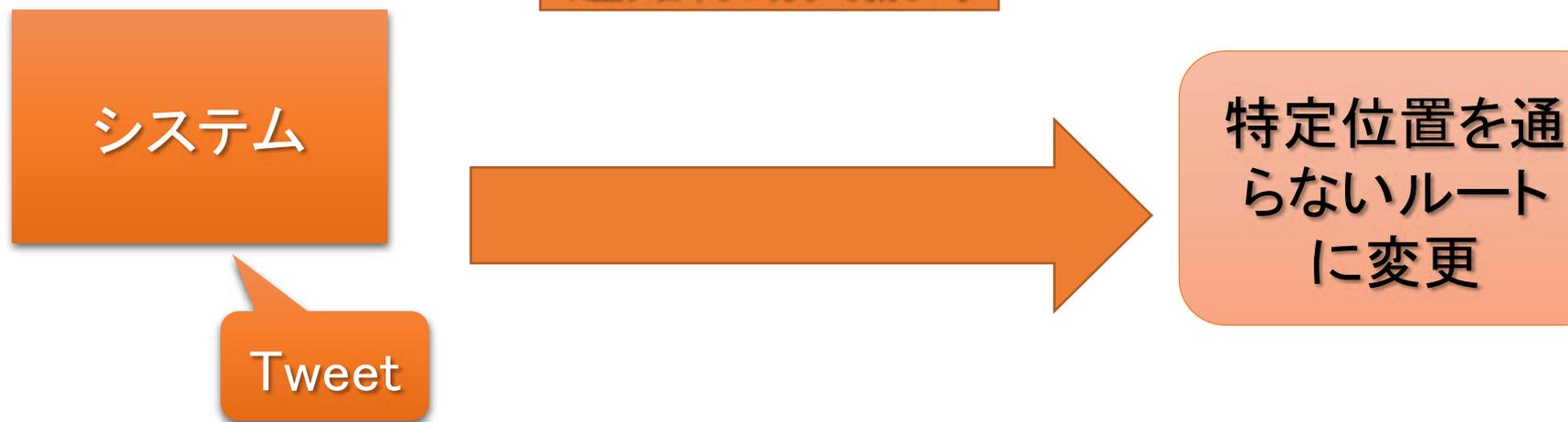
1. 利用者がシステムに登録した嗜好情報を抽出
2. 利用者の嗜好と観光スポットの特徴をマッチング
3. 一致する観光スポットを利用者へ推薦

3-7. システムのバックエンド - ルートの変更 -

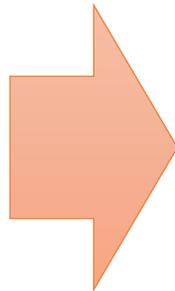
観光回遊行動支援時



避難行動支援時



3-8. システムのバックエンド - 緊急モードへの切り替え-



緊急モード

3-9. インターフェース

PC

携帯情報
端末

スマートグ
ラス

ホーム + スポット投稿 統計画 履歴 ★ おすすめ 圖一覽 アカウント

観光支援システム

ホーム

飲食 店舗 娯楽 イベント
景色 芸術 レクリエーション

最近の更新情報

- 日本洋菓実業会館新築
- 元町オザワ洋装店
- 赤レンガ倉庫
- ヨコハマ・グッズショップ横浜001
- 横浜ランドマークタワー
- 丸船 伝統横浜スカーフ園内店
- 横浜銀行協会 (旧横浜銀行集会所)
- 日富士銀行横浜 店 (旧安田銀行横浜 店)
- 日英園アザラシ (戸田早和記念館)
- 省田健夫邸

さらに見る...

管理者
電気通信大学 情報システム学研究
科 山本研究室 藤田 駿
E-mail:fujita@sl.is.uec.ac.jp

by YamamotoLab

3-10. インターフェース

PC

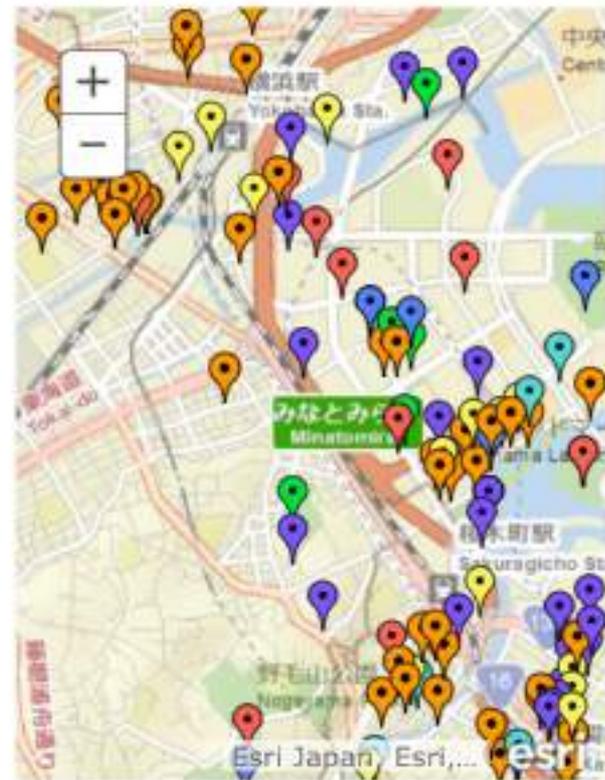


観光支援システム

ホーム



携帯情報
端末



- 飲食 (Food)
- 店舗 (Shops)
- 娯楽 (Entertainment)
- イベント (Events)
- 景色 (Scenery)
- 芸術 (Art)
- レクリエーション (Recreation)

スマートグ
ラス

3-11. インターフェース

PC

携帯情報
端末

スマートグ
ラス



4-1. 運用概要

□ 運用対象地域

神奈川県横浜市みなとみらい地区周辺

□ Web上のシステム運用

(1) 平常時を想定した運用

対象者: 運用対象地域内外の様々な人々

運用期間: 7週間

(2) 災害時を想定した運用

対象者: 平常時の運用におけるシステム利用者

運用期間: 1週間

□ スマートグラスを用いたシステム運用

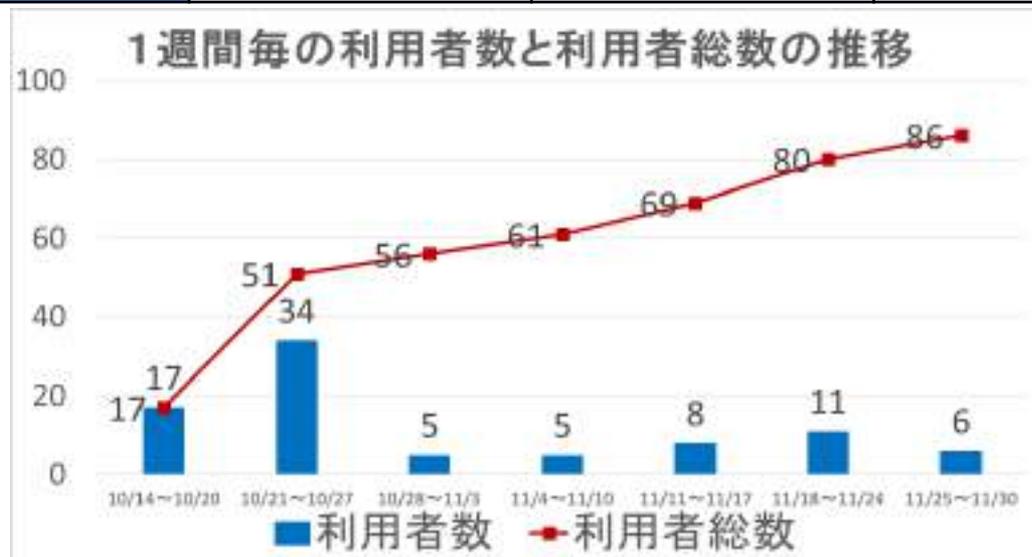
対象者: 運用対象地域の観光客

運用期間: 2日間

歩行区間: 山下公園と横浜赤レンガ倉庫の間

4-2. 運用結果 -Web上の運用-

	男性(人)	女性(人)	合計(人)
利用者合計	40	46	86
10歳代	3	1	4
20歳代	26	33	59
30歳代	3	4	7
40歳代	5	5	10
50歳代	0	2	2
60歳代以上	3	1	4

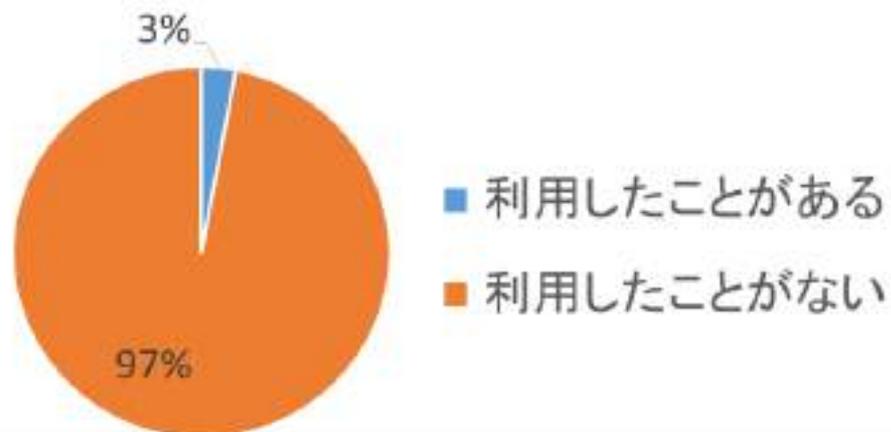


4-3. 運用結果 -スマートグラスを用いた運用-

利用者の内訳

	男性(人)	女性(人)	合計(人)
利用者合計	18	16	34
10歳代	3	1	4
20歳代	7	3	10
30歳代	2	1	3
40歳代	2	6	8
50歳代	2	5	7
60歳代以上	2	0	2

これまでにスマートグラスを利用したことはありますか？



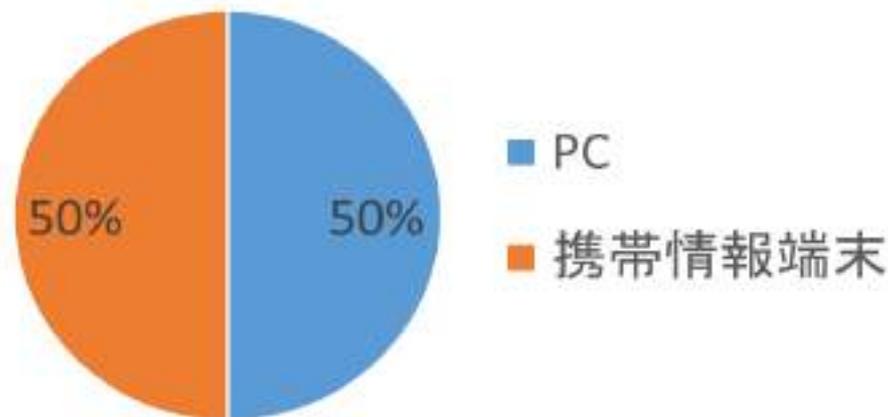
ほとんどの利用者は
スマートグラスの
利用経験がない

アクセスログ解析

平常時のアクセス手段



災害時のアクセス手段



平常時を想定した運用と比較して災害時を想定した運用では
携帯情報端末からのアクセスが多い



実際の災害時には室外で避難することを想定して利用されたと
考えられる

5-2. Web上のシステム運用評価(2/5)

評価項目とアンケート調査の関連

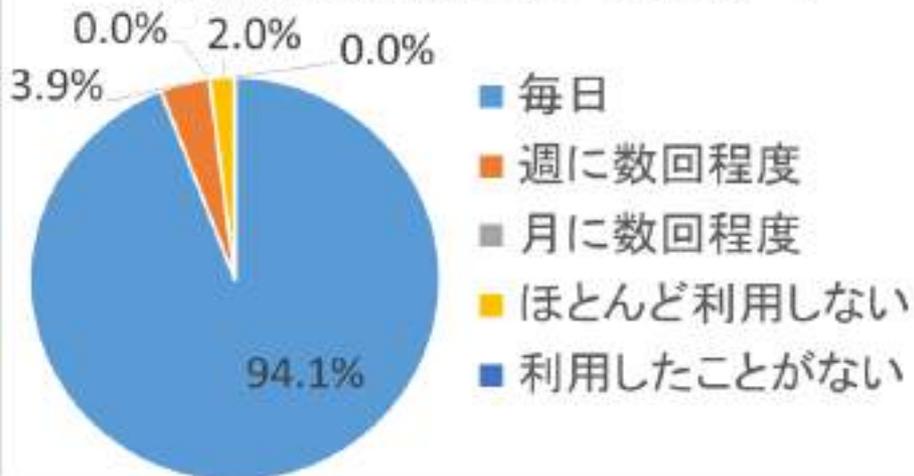
評価項目	アンケート調査の内容
システムの利用に関する評価	既存のWebサイトや本システムの利用に関する評価
システムの機能に関する評価	本システムにおいて、利用者の行動支援のために実装した機能に関する評価

アンケート調査の概要

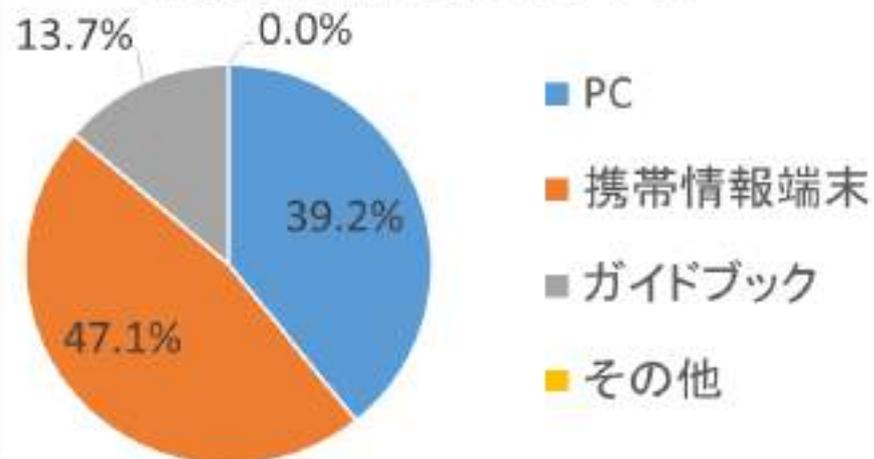
利用者年代	10	20	30	40	50	60以上	合計
システム利用者数(人)	4	59	7	10	2	4	86
アンケート回答者数(人)	3	37	2	6	1	2	51
有効回答率(%)	75.0	62.7	28.6	60.0	50.0	50.0	59.3

5-3. Web上のシステム運用評価(3/5)

普段、Webサイトをどのくらいの頻度で利用していますか？



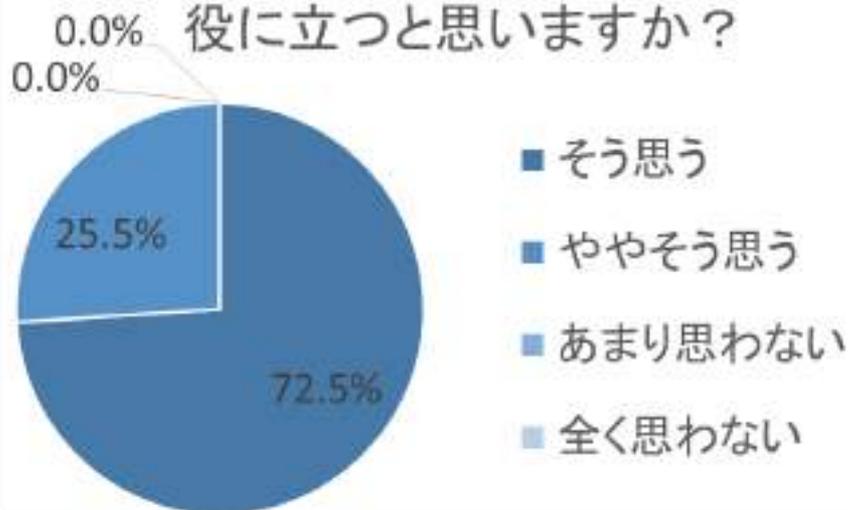
観光地に行くときに、何を使って観光情報を集めますか？



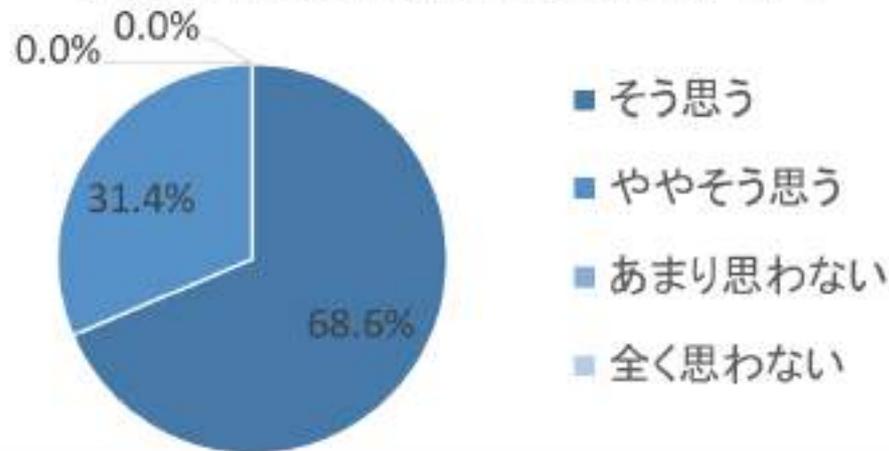
90%以上の利用者が毎日Webサイトを利用しており、観光情報の収集に80%以上がPC・携帯情報端末を利用している

Webアプリケーションとしてシステムを構築したことが有効であった

本システムは観光するときに役に立つと思いますか？



本システムは観光地で災害が発生したときに役に立つと思いますか？



本システムが観光時と災害時において役に立つと思うかに対し
全ての利用者が「そう思う」「ややそう思う」と回答

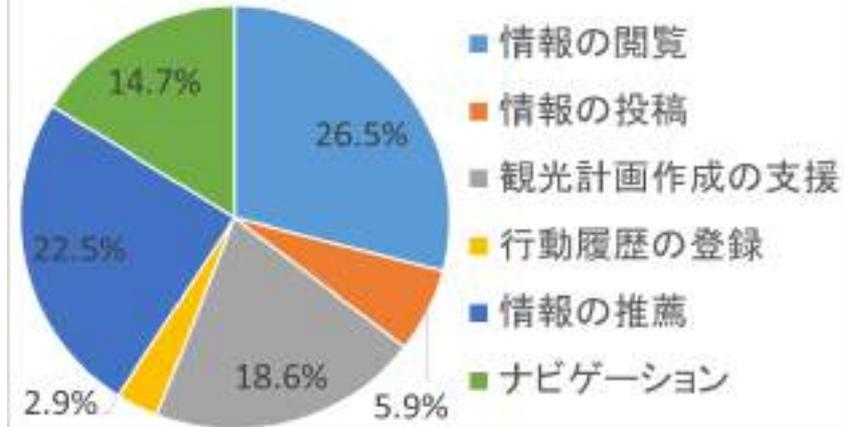


本システムは**平常時の観光回遊行動支援と災害時の避難行動支援が適切にできる**

機能の組み合わせごとの回答割合

機能の組み合わせ	割合(%)
情報の閲覧・情報の推薦	23.5
観光計画作成の支援・ナビゲーション	15.7
情報の推薦・ナビゲーション	11.8
観光計画作成の支援・情報の推薦	7.8
情報の閲覧・情報の投稿	5.9
情報の閲覧・観光計画作成の支援	5.9
観光計画作成の支援・行動履歴の登録	3.9

本システムの機能のうち、利用頻度の多かった機能はどれですか？(2つ以内)



利用者は情報収集のほかに、推薦システムを用いた機能とナビゲーション機能を組み合わせて利用する傾向が見られた



推薦システムを統合したナビゲーションシステムを構築したことが有用であった

5-6. スマートグラスを用いた運用評価(1/4)

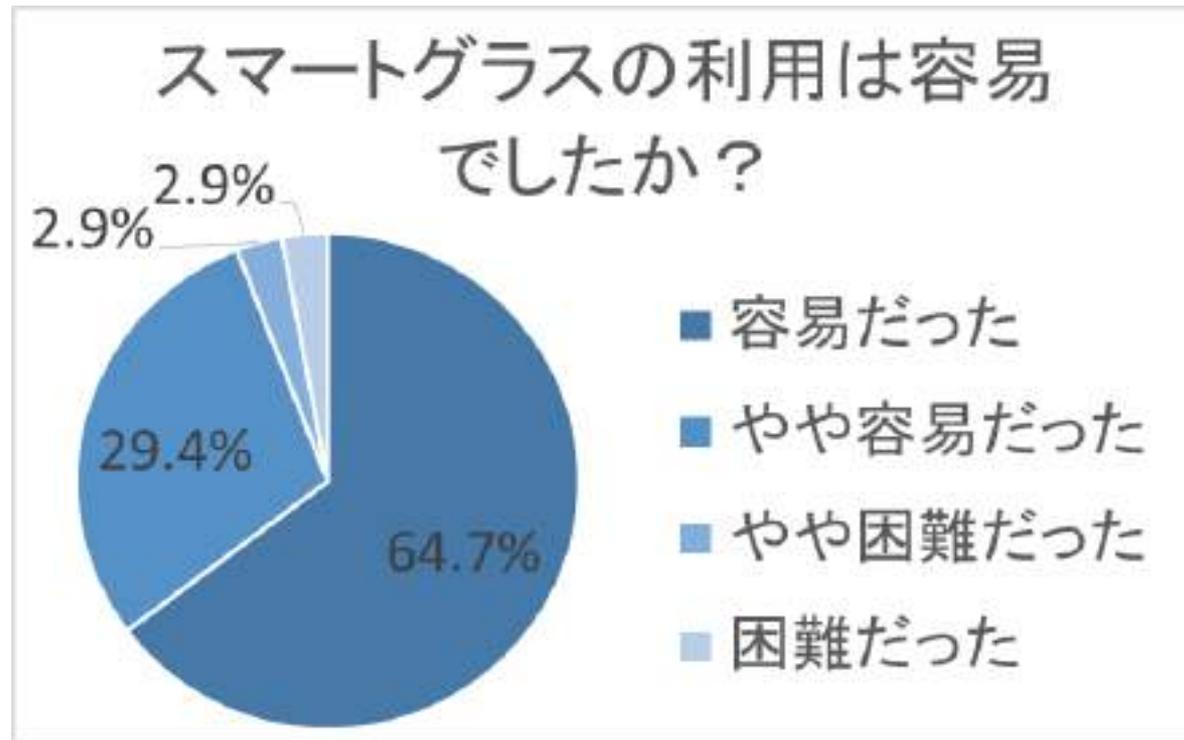
評価項目とアンケート調査の関連

評価項目	アンケート調査の内容
スマートグラスの利用に関する評価	スマートグラスを使用したシステムの利用に関する評価
スマートグラスの安全性に関する評価	スマートグラスを使用した際の利用者の安全性に関する評価

アンケート調査の概要

利用者年代	10	20	30	40	50	60以上	合計
システム利用者数(人)	4	10	3	8	7	2	34
アンケート回答者数(人)	4	10	3	8	7	2	34
有効回答率(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

5-7. スマートグラスを用いた運用評価(2/4)



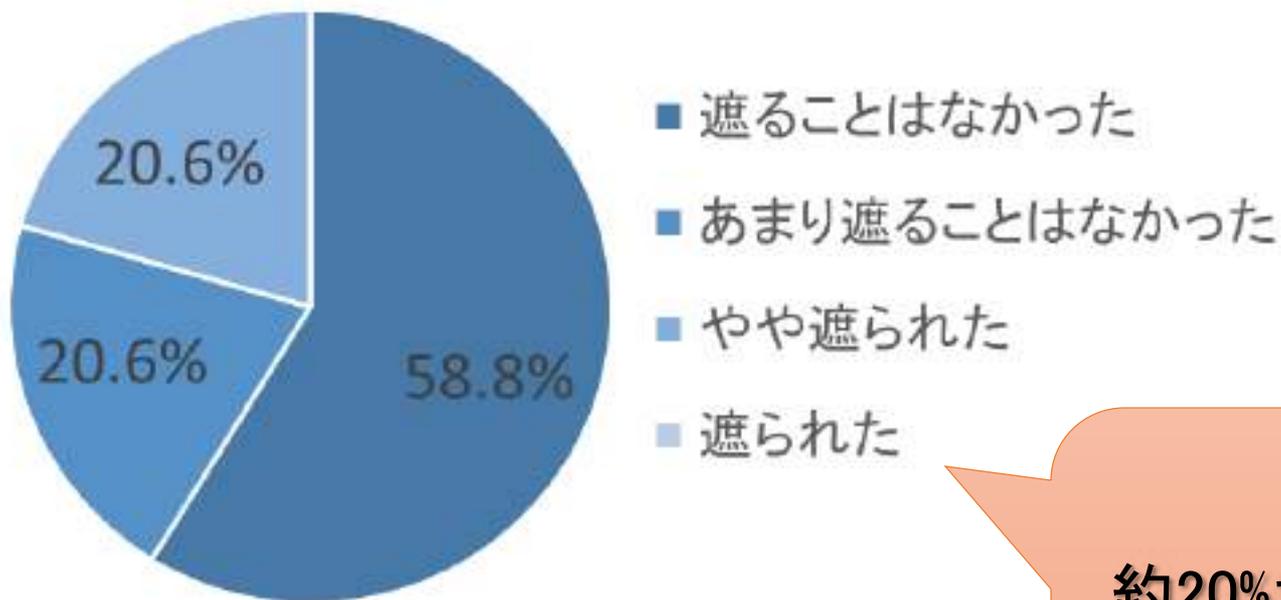
90%以上がスマートグラスの利用は「容易」「やや容易」と回答



スマートグラスは初めての利用者でも操作が容易

5-8. スマートグラスを用いた運用評価(3/4)

スマートグラス上に表示された情報が視界を遮ることはありましたか？



約20%が「やや遮られた」と回答

6-1. 研究成果のまとめ

- 動的ナビゲーションシステムを設計・構築
 - SNS・Twitter・Web-GIS・推薦システム・スマートグラスを統合
 - 平常時：観光回遊行動支援 災害時：避難行動支援
- システム運用
 - (1)Web上における平常時と災害時を想定したシステム運用
 - (2)スマートグラスを用いたシステム運用
- システム評価
 - アクセスログ解析とアンケート調査
 - (1)平常時と災害時において利用者の適切な行動支援が可能
 - (2)スマートグラスを用いた効果的で安全なナビゲーションを実現