

2021年6月3日(木)13:30～14:30

内閣府原子力委員会

AR/GIS防災コンテンツと 原子力防災への適用の可能性

山本佳世子

電気通信大学 大学院情報理工学研究科
情報学専攻/共同サステイナビリティ研究専攻 教授

0. 報告内容

□ 1. 仮想空間と現実空間をつなぐ技術

- ・地理情報システム (GIS: Geographic Information Systems)
- ・拡張現実 (AR: Augmented Reality)
 - ・仮想現実 (VR: Virtual Reality) ・複合現実 (MR: Mixed Reality)
 - ・仮想空間技術の総称 (XR: Extended Reality)

□ 2. 開発研究例1) 平常時から災害発生時まで利用可能な災害情報の活用支援システム(2015)

□ 3. 開発研究例2) 平常時から災害発生時まで利用可能なナビゲーションシステム(2021)

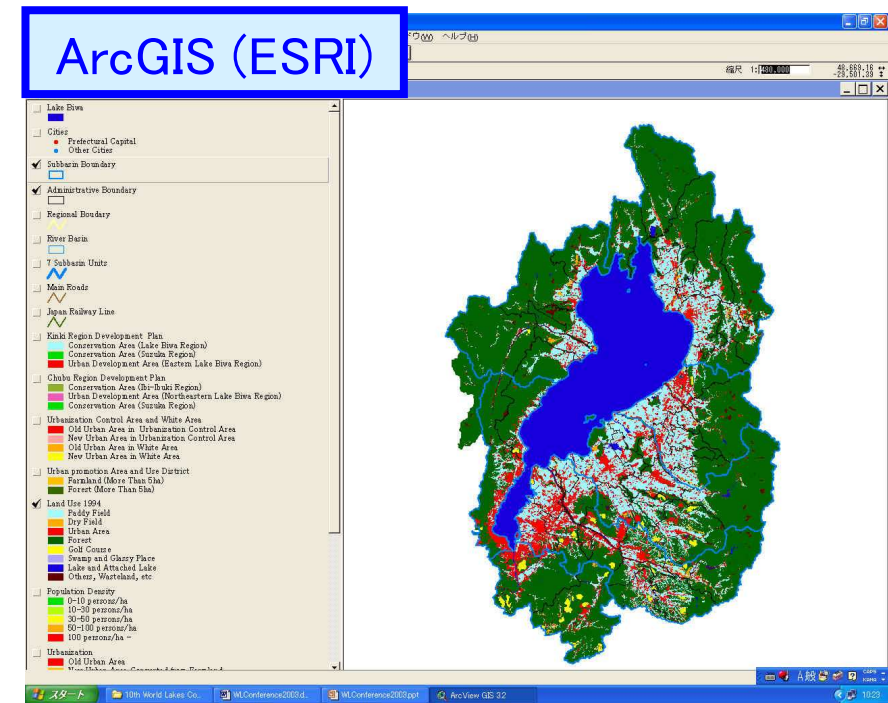
□ 4. 開発研究例3) 時空間情報システム(2019)

□ 5. 報告のまとめ

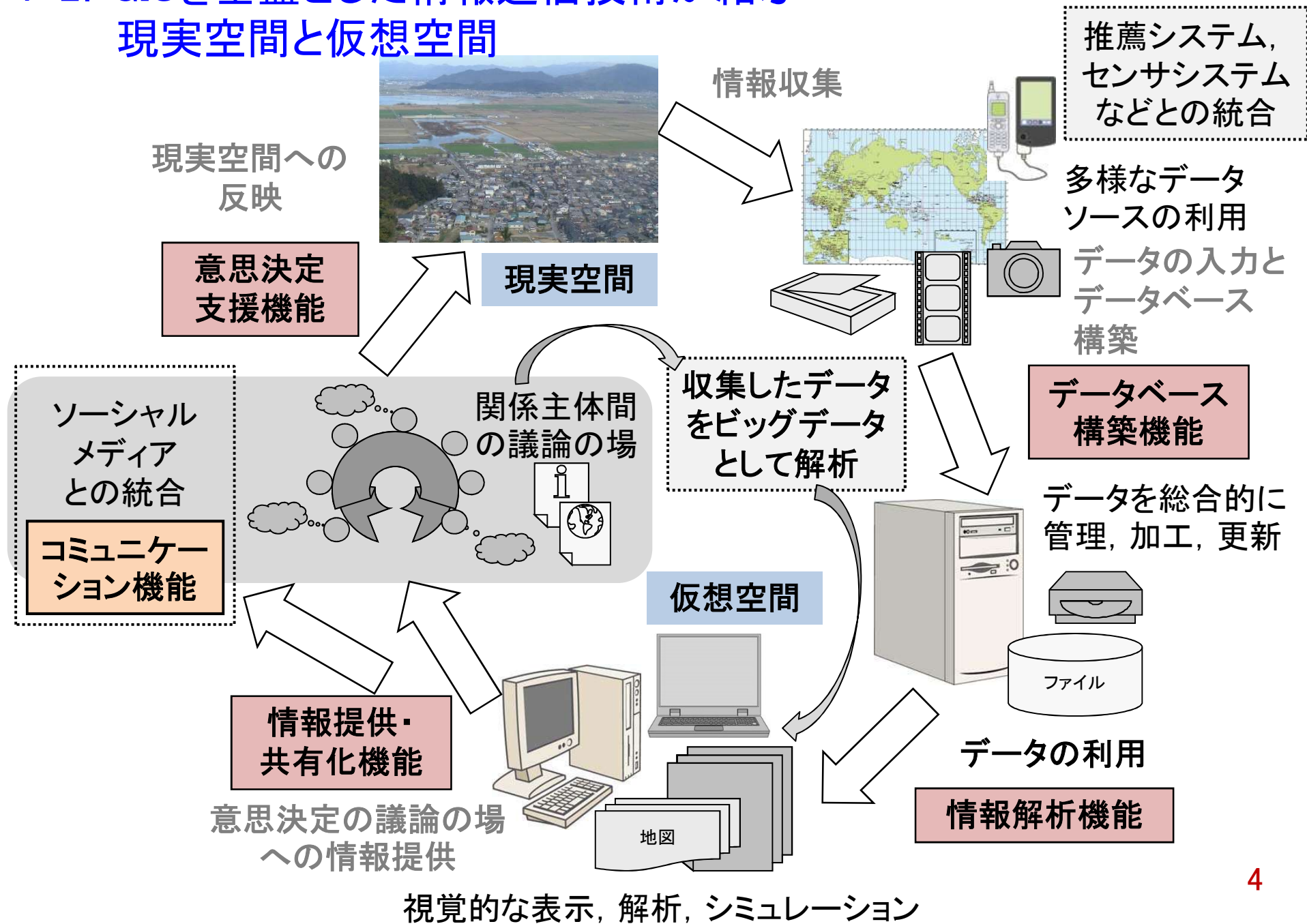


1-1. GIS (Geographic Information Systems: 地理情報システム)

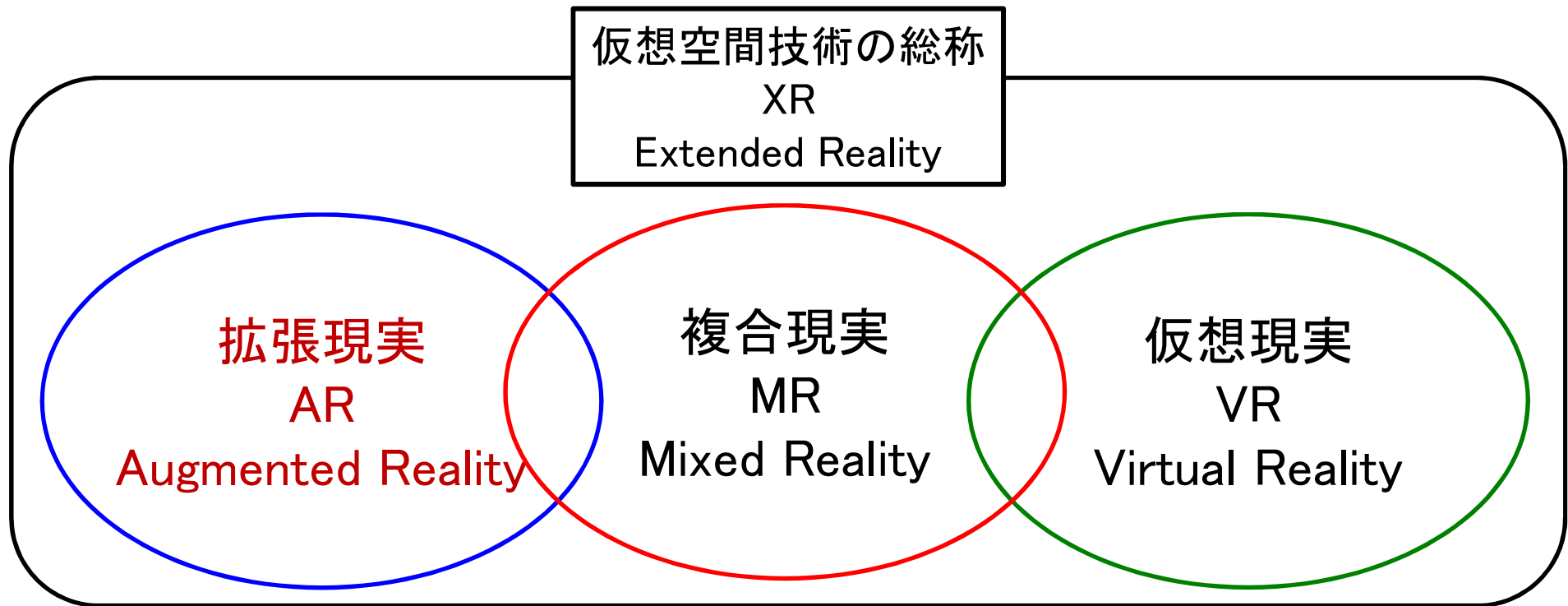
- 位置や空間に関する情報もったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し, デジタル地図上に視覚的に表示できるため, 迅速な分析や判断を可能にする技術
- 多様な情報源から大量の空間データ(ビッグデータ)を取り込み, デジタル地図を利用したデータベースを構築
- データベースを効率的に蓄積・検索・変換・解析して地図を作成し, 情報提供・共有化や意思決定支援
- GISデータはオープンデータのものが増加



1-2. GISを基盤とした情報通信技術が結ぶ 現実空間と仮想空間



1-3. AR, VR, MR, XR



□ 利用例

- VR: 仮想世界に自分が登場する
- AR: 現実世界に仮想世界のキャラクターを登場させる
- MR: 現実世界に仮想世界のキャラクターを集めて、バーチャル会議

1-4. ARの種類

□画像認識型(マーカ型, ビジョンベース型)

- ・画像や写真などをマーカとして登録し、マーカを認識するとARコンテンツ情報(動画や3D, マップ)が表示

□位置認識型(GPS型, ロケーションベース型)

- ・スマートフォンなどの端末の現在位置をGPSで取得し、付近に設定されたARコンテンツを表示

□空間認識型

- ・スマートフォンやタブレットの画面をユーザがタップすることでARコンテンツが出現

□物体認識型(立体認識型)

- ・特定の三次元の立体物を認識すると、関連するARコンテンツが表示

- 2019年にGoogleがARを利用したナビゲーション「ライブビュー」をリリース

2-1. 平常時から災害発生時まで利用可能な災害情報の活用支援 システムの開発動機

□ 背景と目的

- ・平常時から災害発生時まで同じシステムを継続的に利用
- ・行政や専門家が持つ専門知の災害情報だけでなく、SNSを用いてソーシャル・センサとしての住民が持つ経験知、生活知の災害情報も収集・蓄積し、地域社会全体で共有化
- ・災害発生時の利便性を考慮して、利用者の投稿情報を自動分類してデジタル地図上に表示
- ・Web-GIS, SNS, Twitterを統合し、投稿情報自動分類機能を組込

□ 平常時・災害発生時まで異なる用途で連続的に利用可能

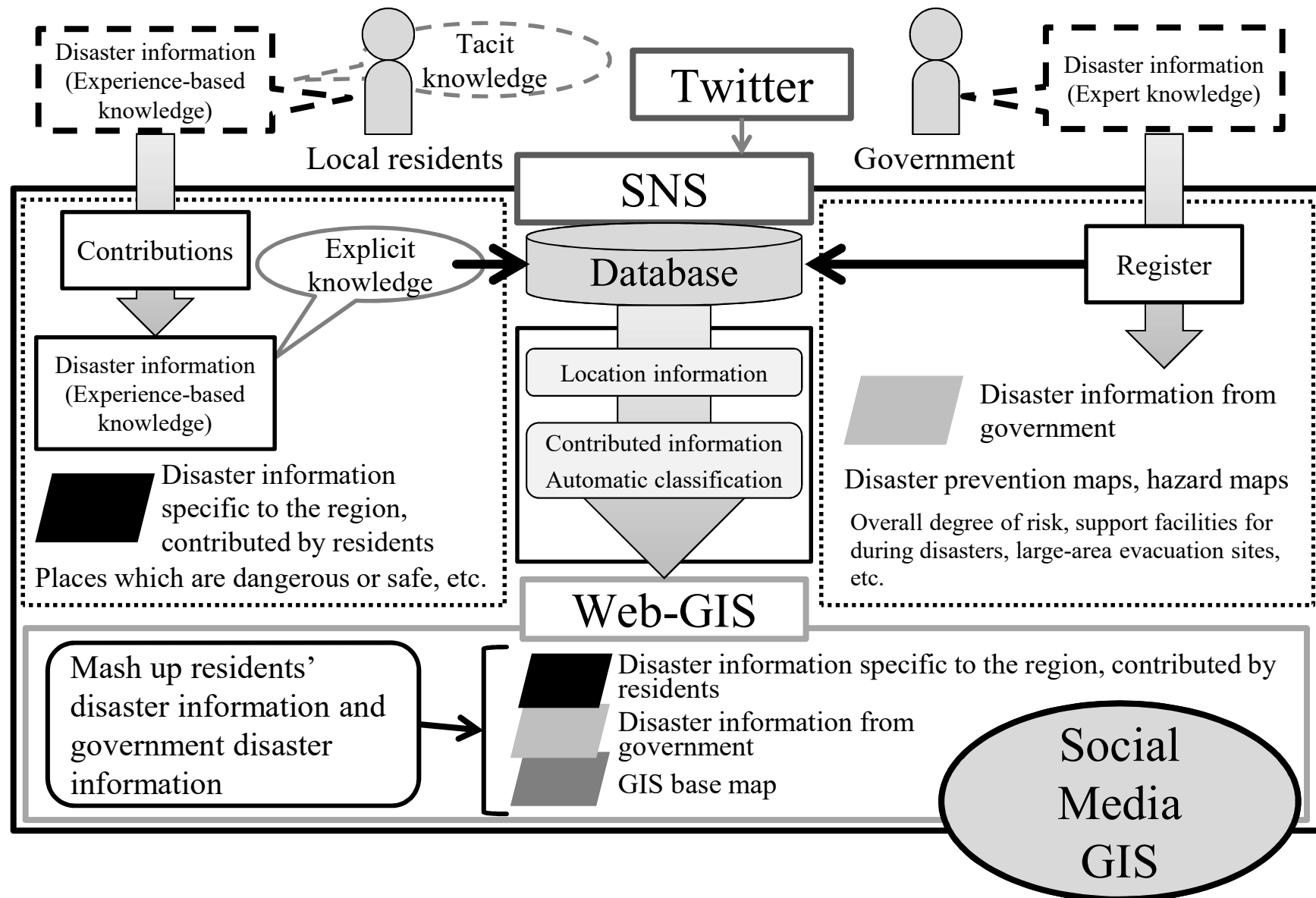
・平常時

災害情報の投稿・閲覧を行うことにより、住民の防災意識を高めることと、住民の持つ暗黙知としての災害情報を形式知として効率的に収集・蓄積し、埋没知にしないこと

・災害発生時

通信環境さえ確保可能ならば、本システムを用いて、避難行動や帰宅困難者対策などを効率的に支援すること

2-2. 平常時から災害発生時まで利用可能な災害情報の活用支援 システムの設計



2-3. 利用者向けインタフェース (PC)

□ トップページ

- ・投稿日時の新しい情報、
信頼性が高いと判断される
情報をそれぞれ5件ずつ表示

□ 複数の閲覧ページ

- ・利用者に信頼性が高いと
判断される順に投稿情報を
表示
- ・投稿日時の早い順に、投
稿情報を画像とともに表示
- ・各投稿情報の詳細の表示
(コメントの記述が可能)
- ・デジタル地図を全画面表示

地域の災害情報ページ | マイページ | 災害情報投稿 | 一覧 | 最近災害情報投稿 | マイ情報更新 | ログアウト

登録情報

- ユーザ名: kumaneko
- 年代:
- 性別:
- 地域: 三鷹市

最近5件災害情報

- [12-29 10:43:35] 生産緑地
- [12-29 10:42:29] 生産緑地
- [12-29 10:39:55] 井口院
- [12-29 10:38:22] みどり公園
- [12-29 10:27:05] 一時避難場所

災害情報ランキング

- 1位: 三鷹通り(5 point)
- 2位: 第六小学校(3 point)
- 3位: 多摩川水系(2 point)
- 4位: 大沢総合グラウンド(2 point)
- 5位: 三鷹駅前口の駅前通りの店舗(2 point)

現在の参加者数: 50人

三鷹市内の災害情報を収集しましょう

Webサイトの目的

研究用途で構築した、Web-GISを組み込んだSNSサイトです。
災害発生時の情報共有を支援することを主な目的としています。
情報を集めるために、登録の持っている危険な場所・安全な場所を登録していただければと思います。

Webサイトの特徴

- 周辺災害支援施設が確認できる
現在地や任意の場所における、任意の範囲・カテゴリでの「災害支援施設」が確認できます。
- 投稿情報が自動で分類され、情報が多くなっても視認性を確保
システムが投稿情報を自動で分類し、内容に応じて色を変化させ、半透明の円で情報を示します。
半透明の円を描くため、情報が多くなっても色の濃さや真実で容易に情報の判別が可能です。
- 同じ情報を持つ人は、ボタン機能で意思表示できる
point ← これと同等のボタンを押すと投稿情報にポイントをつけることができます。
ただし、不正を防ぐために一つの投稿情報につき1pointとしています。一度押すとボタンが消えます。

Webサイトの利用方法

登録の持っている危険な場所、安全な場所を登録していただければと思います。

- 投稿例
「ここは道が狭くて危険です。」
「ここは避難が早いので、避難の時は安全に避難したいと思います。」
といった投稿をお願いします。下欄の登録に対して、システムが自動で投稿情報を分類します。
システムは「安全」や「危険・危ない」という登録を抽出します。これらの登録を含む投稿をお願いします。
- 悪い投稿例
「ここは道が狭い。」
(※危険なのか安全なのか登録が入っていない)
また、Twitterから投稿する場合には、#mitkissハッシュタグと位置情報を付けての投稿をお願いします。

これまで投稿された三鷹市内の災害情報 [大きな地図で見る](#)

行政の災害情報

地震時の総合危険度
(建物倒壊危険度 + 火災危険度)

5 大
4
3
2
1 小

投稿された災害情報

投稿情報

安全性に関する投稿情報

危険性に関する投稿情報

copyright (c)2015 三鷹市に特化したソーシャルメディアGIS All rights reserved.

2-4. 利用者向け機能(PC)

地域の災害情報ページ

マイページ 災害情報投稿 一覧 周辺災害支援施設 マイ情報更新 ログアウト

登録情報

- ユーザー名: kumaneko
- 年代:
- 性別:
- 地域: 深大寺

最新の災害情報

- [12-29 10:43:35] 生産緑地
- [12-29 10:42:29] 生産緑地
- [12-29 10:39:55] 井口院
- [12-29 10:38:22] みどり公園
- [12-29 10:27:06] 一時避難場所

災害情報ランキング

- 1位: 三鷹通り(5 point)
- 2位: 第六小学校(3 point)
- 3位: 多摩川水系(2 point)
- 4位: 大沢総合グラウンド(2 point)
- 5位: 三鷹駅南口の駅前通りの店舗(2 point)

現在の参加者数

56人

下連雀3丁目の店舗間の道路 (1point)

2014-11-15 18:23:44

写真

【内容】

両側に食屋の店舗の道路ですが、自転車が横が置いてあり、狭くなっています。災害時には危険です。

コメント

コメントを入力してください

コメントする

地図

copyright (c)2015 三鷹市に特化したソーシャルメディアGIS All rights reserved.

地域の災害情報ページ

マイページ 災害情報投稿 一覧 周辺災害支援施設 マイ情報更新 ログアウト

登録情報

- ユーザー名: kumaneko
- 年代:
- 性別:
- 地域: 深大寺

最新の5件災害情報

- [12-29 10:43:35] 生産緑地
- [12-29 10:42:29] 生産緑地
- [12-29 10:39:55] 井口院
- [12-29 10:38:22] みどり公園
- [12-29 10:27:06] 一時避難場所

災害情報ランキング

- 1位: 三鷹通り(5 point)
- 2位: 第六小学校(3 point)
- 3位: 多摩川水系(2 point)
- 4位: 大沢総合グラウンド(2 point)
- 5位: 三鷹駅南口の駅前通りの店舗(2 point)

現在の参加者数

56人

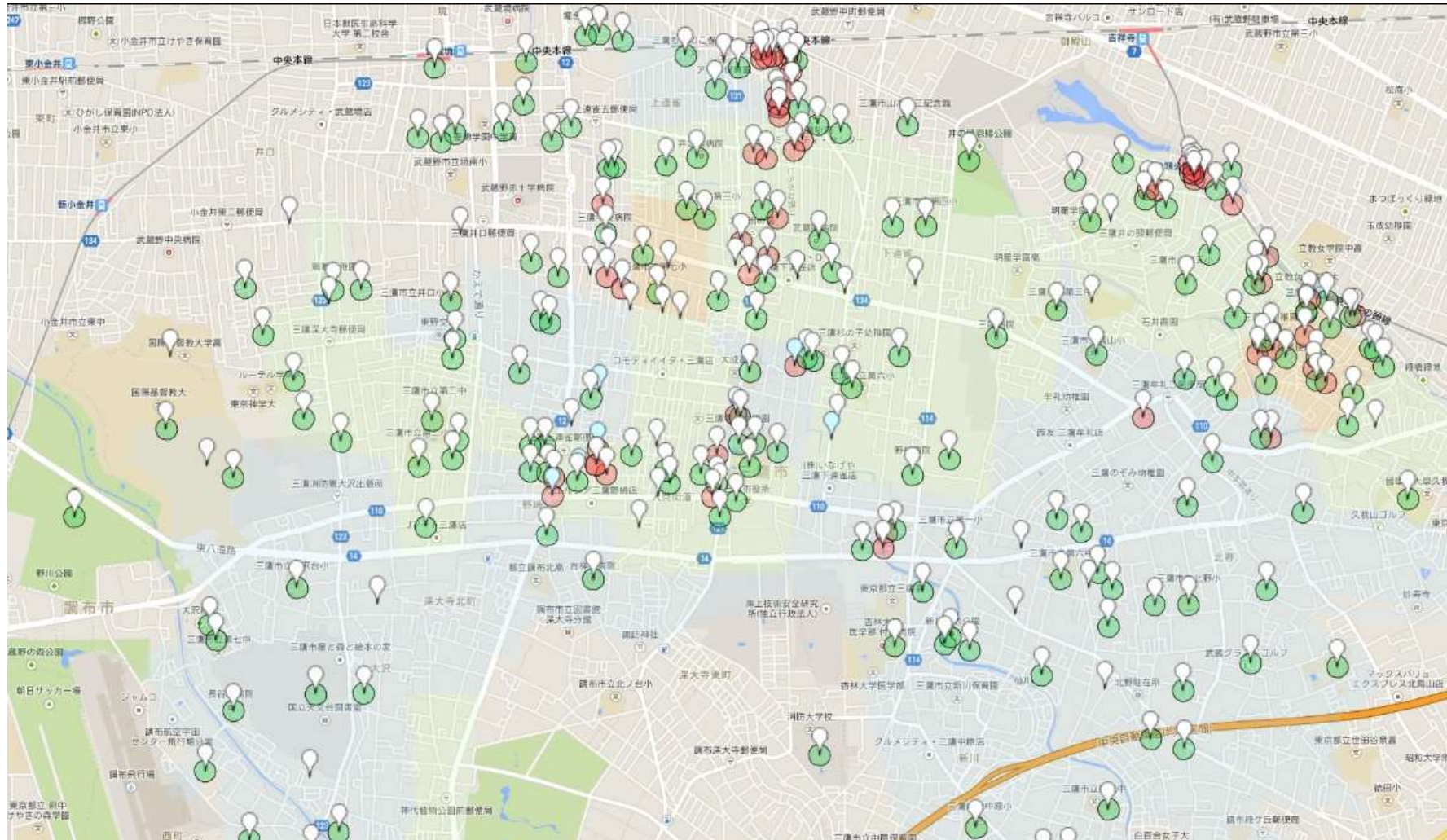
周辺災害支援施設

現在地 医療機関 一時滞在施設 給水拠点 避難所・避難場所 帰宅支援ステーション ガソリンスタンド

copyright (c)2015 三鷹市に特化したソーシャルメディアGIS All rights reserved.

左: 閲覧ページ(各投稿情報の詳細の表示)
右: 災害時支援施設確認ページ

2-5. 投稿情報の分布



投稿情報 危険性に関する情報は20%, 安全性に関する情報は約68%
その他の情報が約12%であり, 内訳は防災庫, 給水拠点, 震災用井戸

応用方法 逃げ地図, 安全マップづくり, 学校教育との連携, 防災訓練や避難
訓練での活用

3-1. 平常時から災害発生時まで利用可能ナビゲーションシステムの開発動機

□背景

- ・平常時から，観光スポット・観光関連施設だけでなく，災害時支援施設の情報を提供し，住民と来訪者の行動を支援する必要性

□目的

- ・Web-GISとARを統合し，**非言語情報としての**ピクトグラムを利用して，**平常時から災害発生時まで利用者の行動を支援するナビゲーションシステム**を構築

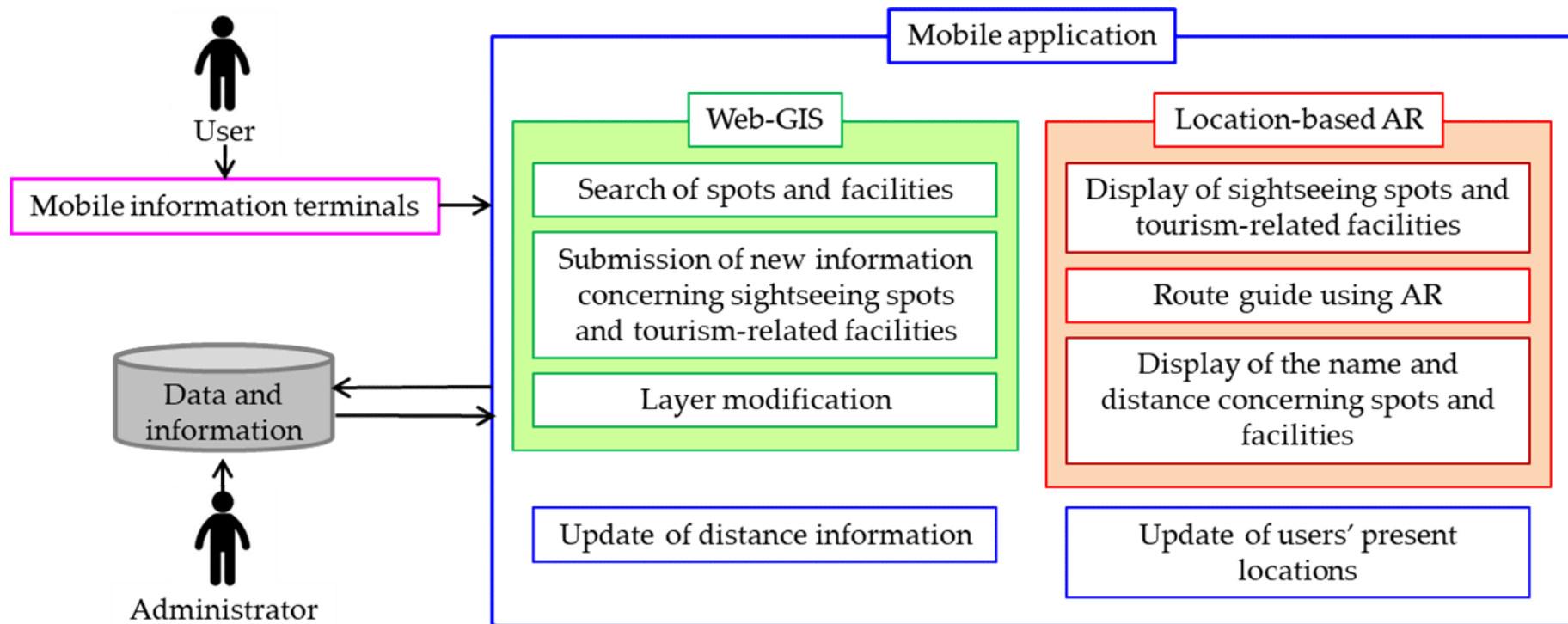
□システムの有用性

- ・ARを利用した情報提供と案内
- ・動的・リアルタイム性
- ・観光情報と災害情報の統合



- ・利用者は**直感的に情報が取得**できるとともに，地図を読むことが苦手でも**目的地までの経路を把握**すること，利用者は平常時から**災害発生時に利用できる施設の情報を取得**することが可能

3-2. 平常時から災害発生時まで利用可能ナビゲーションシステムの設計



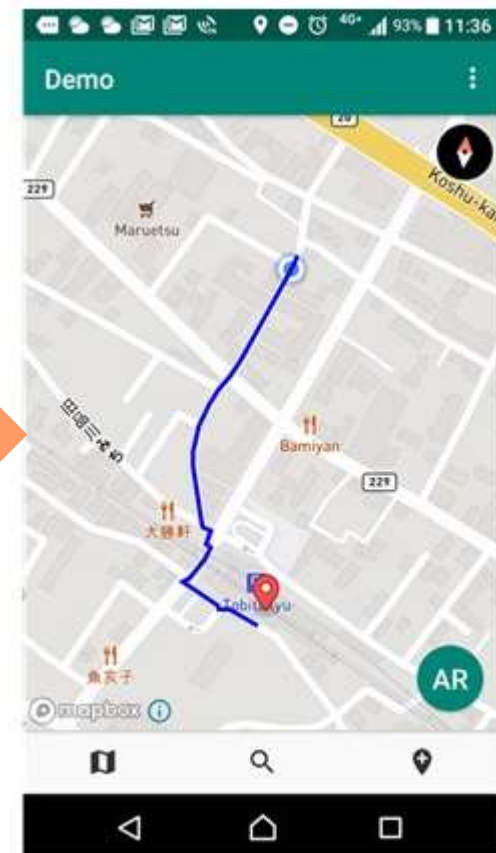
3-3. システムのUI(スポット・施設検索機能)



観光スポット・観光関連施設、災害時支援施設のカテゴリを選択

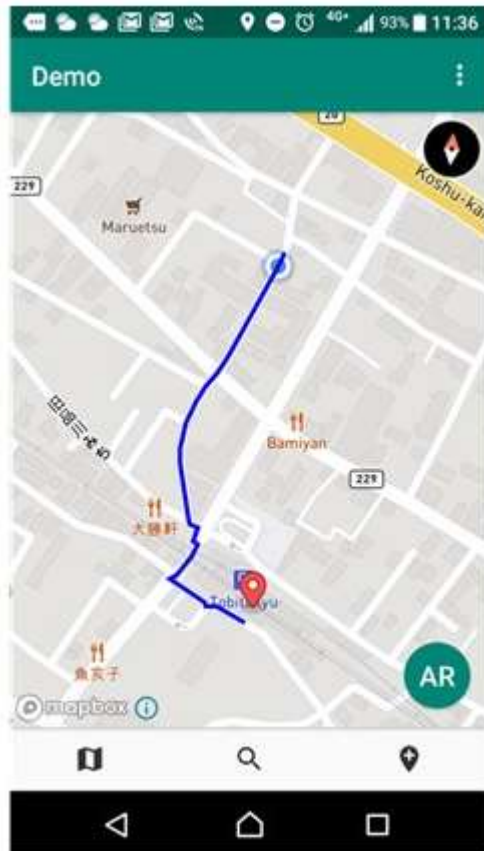


付近の駅を選択



現在地から目的地までの最短ルートをデジタル地図表示

3-4. システムのUI (ARを利用したナビゲーション機能)-1



現在地から目的地
までの最短ルート
をデジタル地図上
に表示



現在地から目的地までの最短ルートをAR画面に
表示

3-5. システムのUI (ARを利用したナビゲーション機能)-2



スポット・施設を
AR画面に表示



選択したカテゴリ
のスポット・施設
の詳細を表示

3-6. システムのUI (ARを利用したナビゲーション機能)-3

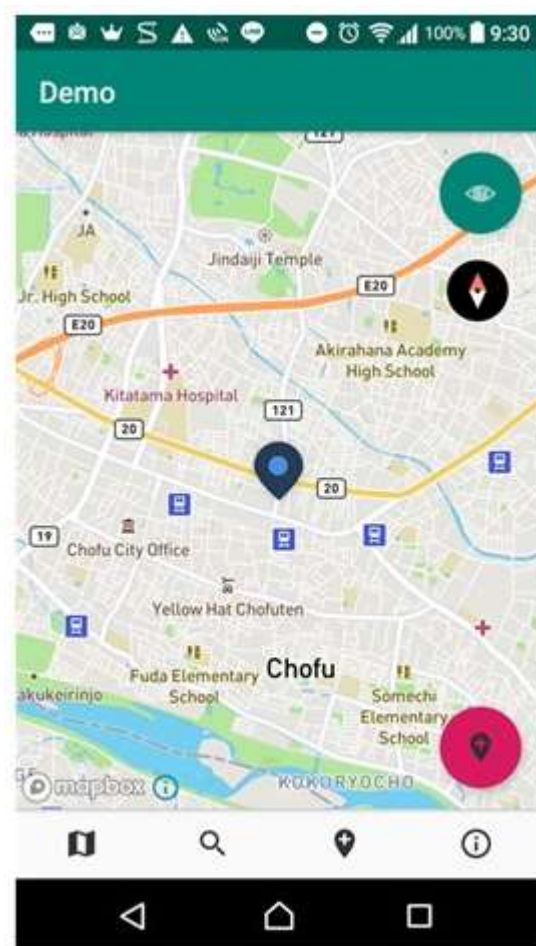


携帯情報端末のGPSで位置情報を取得して、目的地までの距離を計算し、表示を更新

3-7. システムのUI (ARを利用したナビゲーション機能)-4



3-8. システムのUI(スポット・施設の投稿機能)

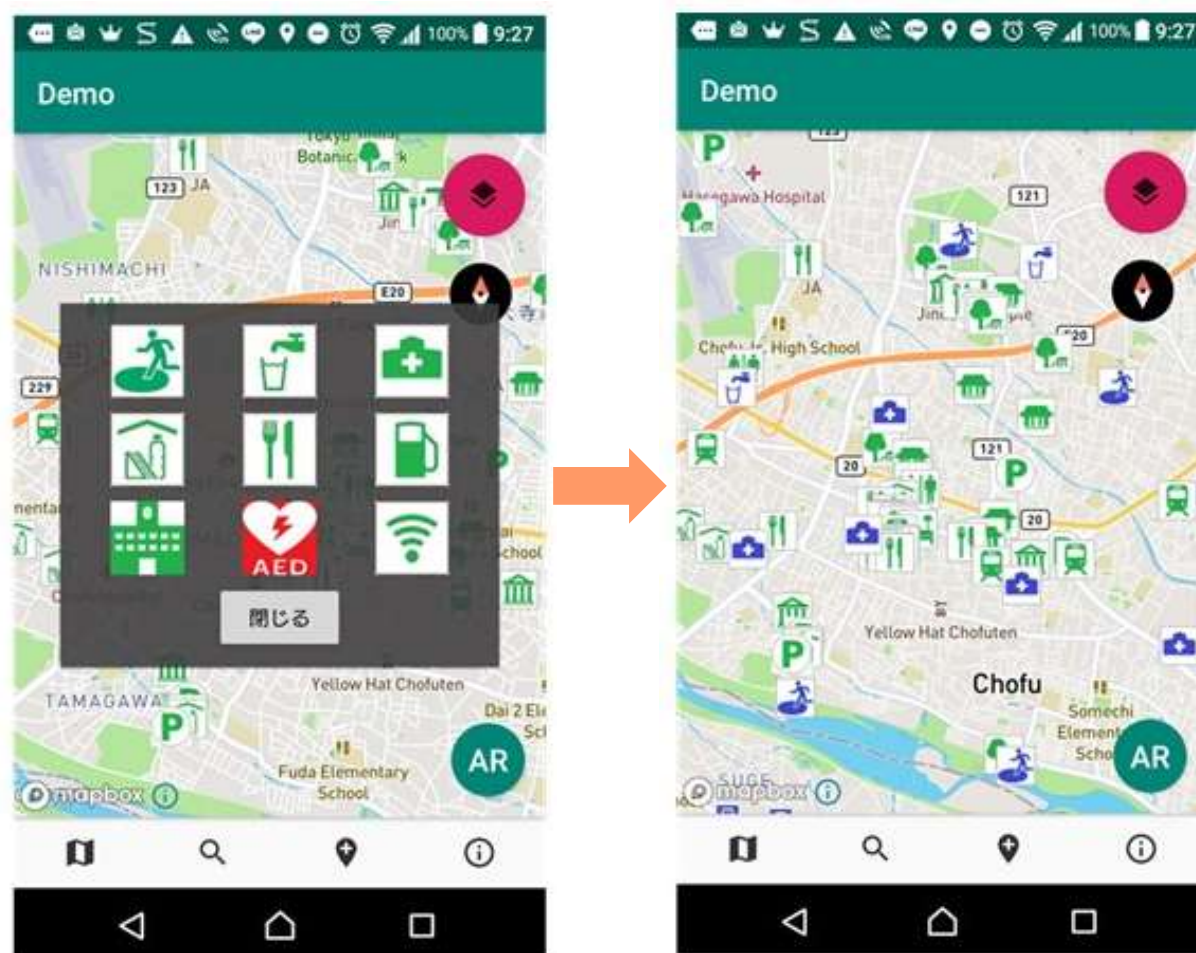


投稿したいスポット・
施設の場所をデジタル
地図上に表示



投稿したいスポット・
施設のカテゴリを選択

3-9. 平常時モードから緊急時モードへの切り替え



災害時支援施設の
カテゴリを選択

選択した災害時支援
施設をデジタル地図
上に表示

4-1. 時空間情報システムの開発動機

□背景

- 地理空間情報高度活用社会（G空間社会）の推進
- XR（AR/VR/MR）技術の出現
- （空間情報＋時間情報）時空間情報が広く利活用

□目的

- Web-GIS, SNS, ギャラリーシステム, AR, VR, MRを統合し, 外部の5種類のソーシャルメディアコンテンツ（Instagram, Twitter, Flickr, YouTube, Webcams）と連携したシステムを構築

□防災との関連性

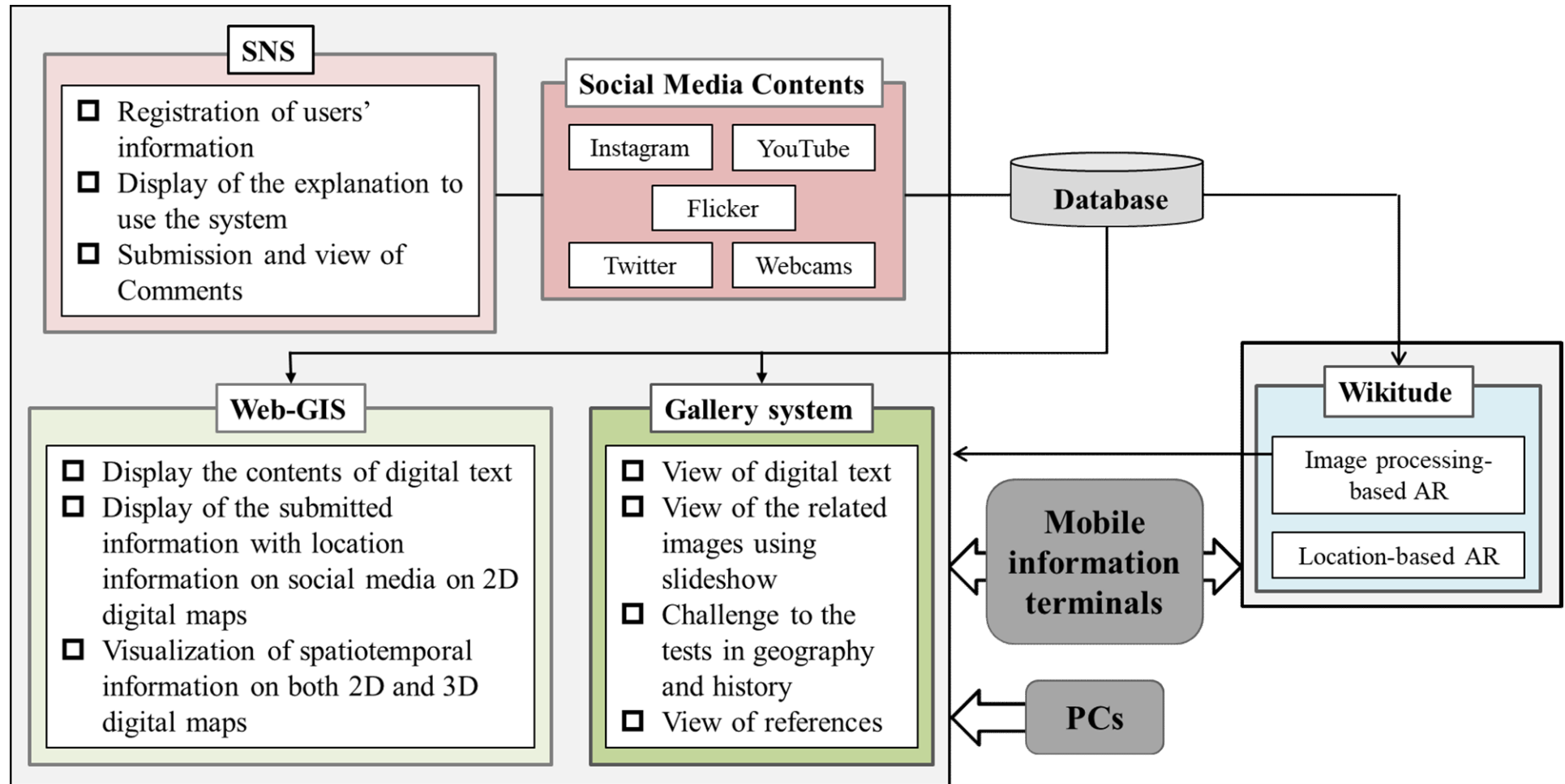
▪ ソーシャルメディアマッピング機能

世界中から投稿された位置情報付きの投稿情報を収集し, 2次元デジタル地図に集約化して表示

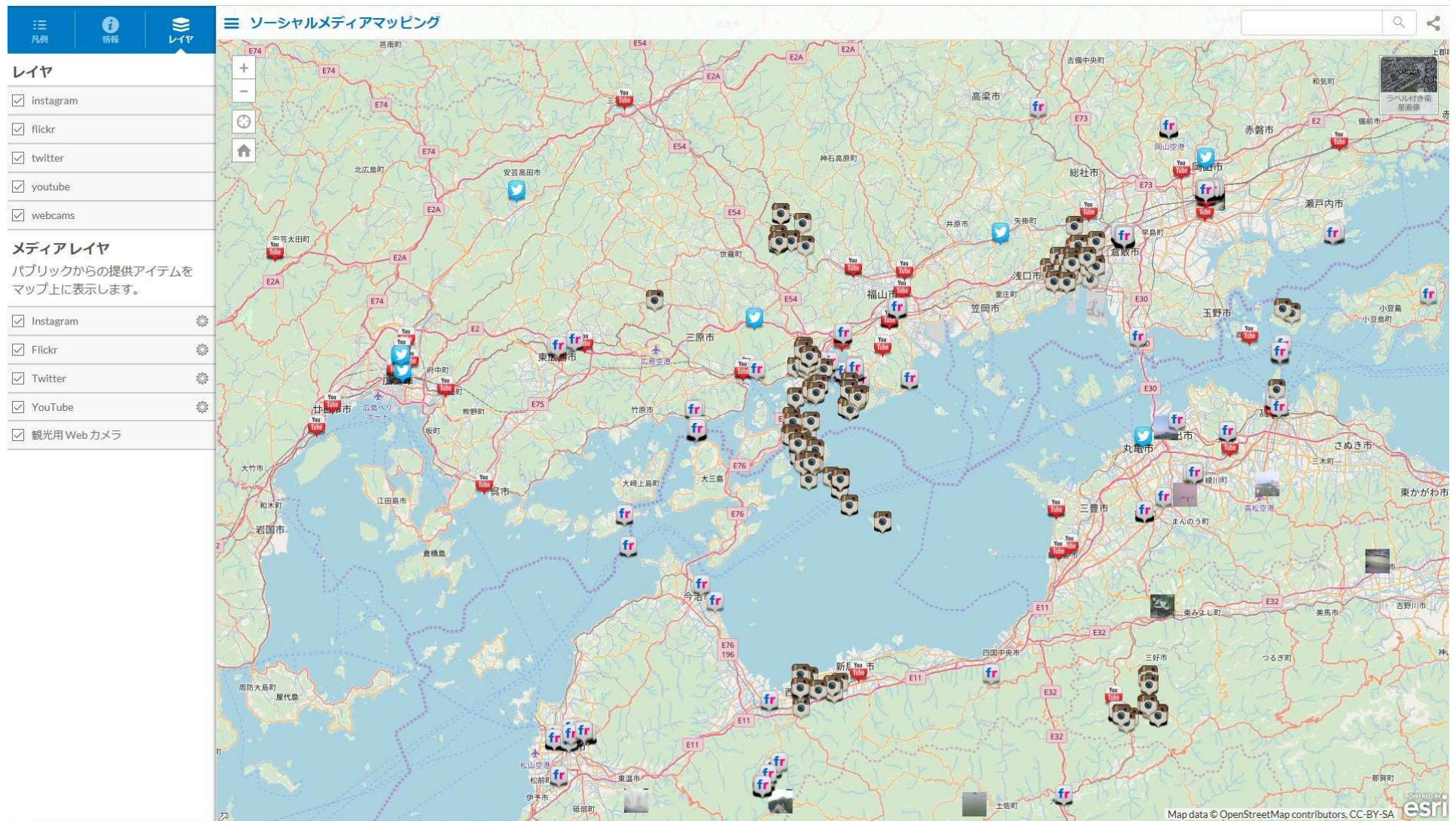
→災害関連情報では「位置情報が命の情報」

▪ AR/VR/MR機能

4-2. 時空間情報システムの設計

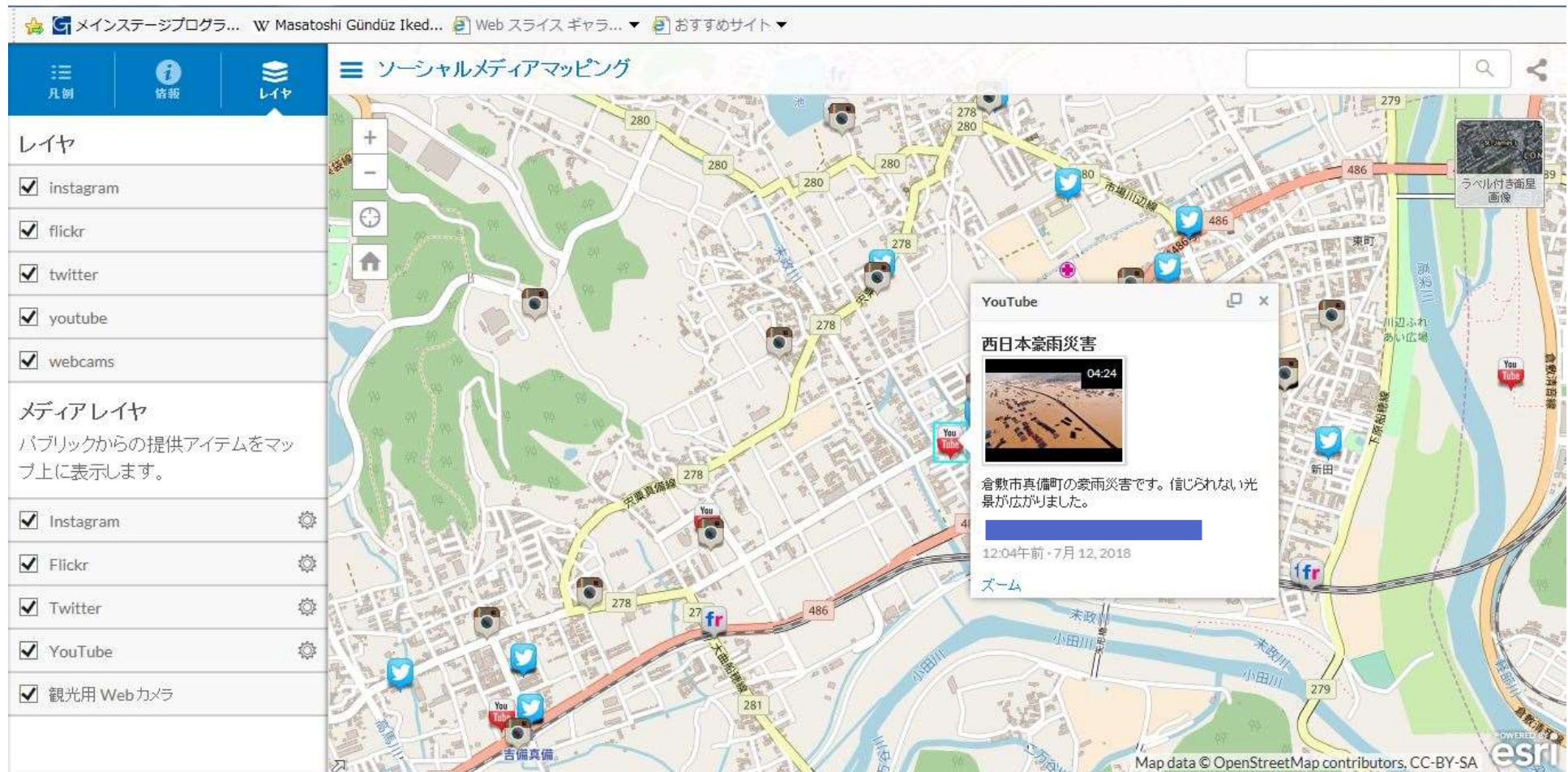


4-3. ソーシャルメディアマッピング機能の画面(瀬戸内地方)



西日本豪雨災害時(2018年7月16日)の画面

4-4.ソーシャルメディアマッピング機能の詳細画面 (岡山県倉敷市真備町)



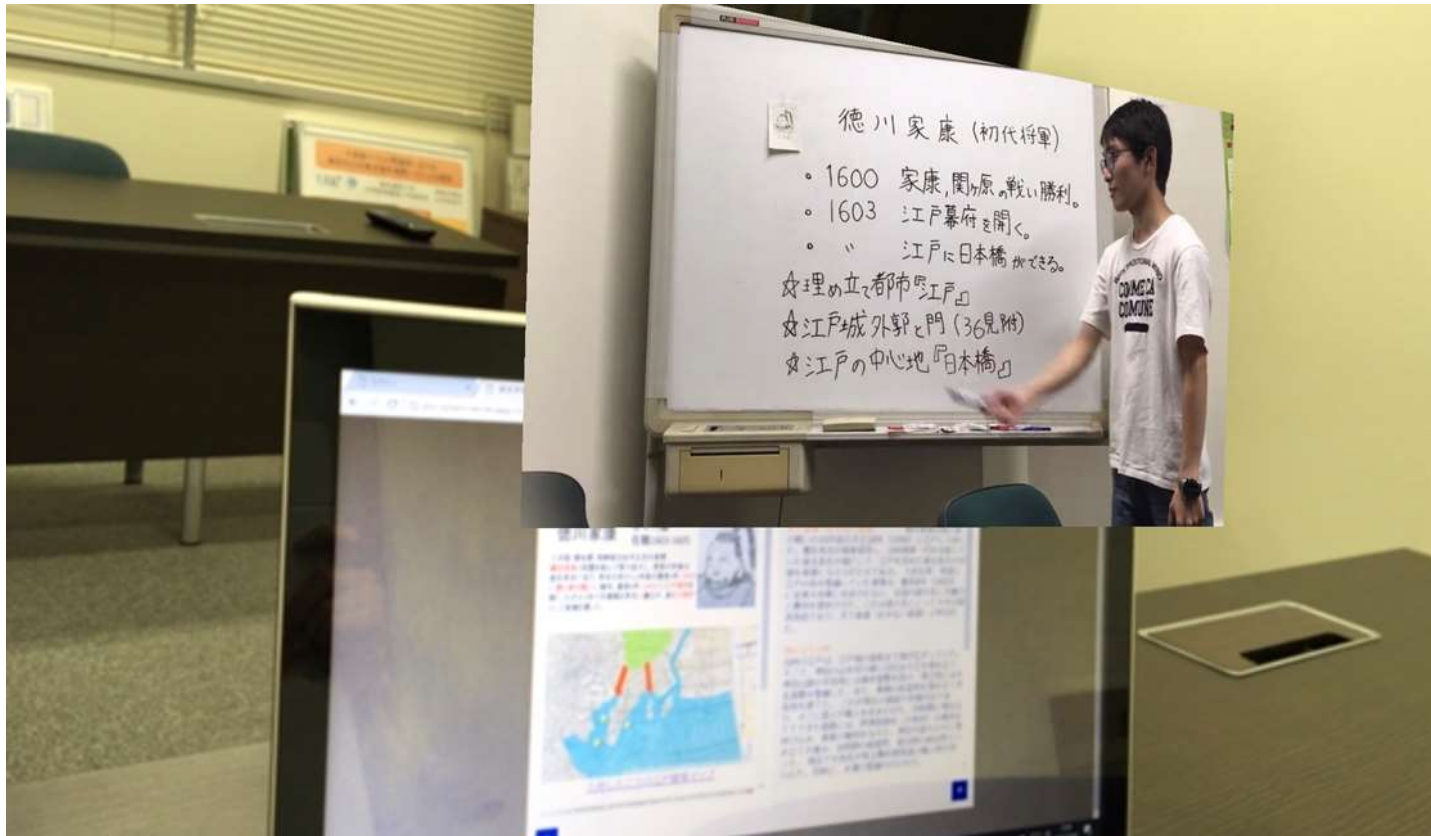
西日本豪雨災害時(2018年7月16日)の画面

4-5. MR機能(VR機能+画像認識型AR機能)



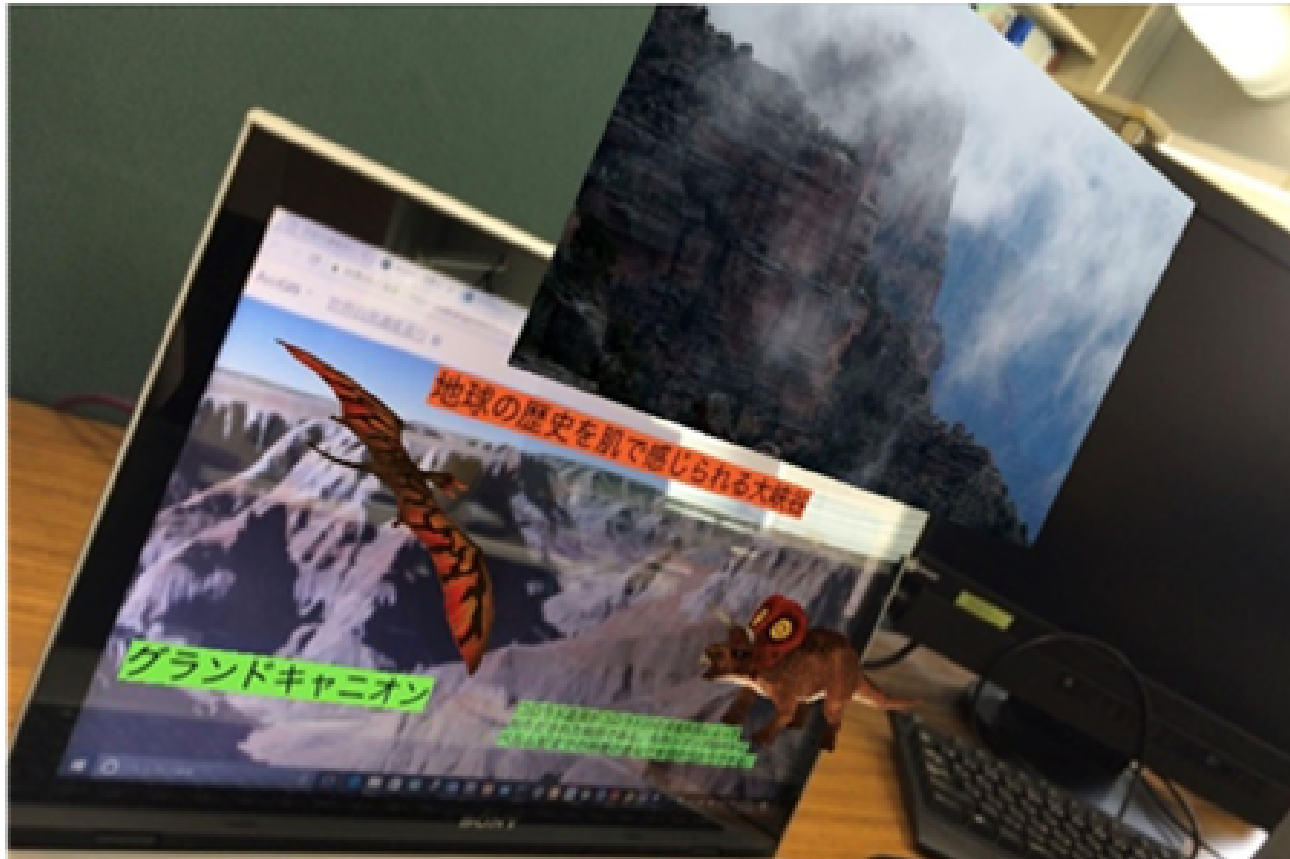
AR/VR/MR系システム(江戸・東京再現機能)

4-6. MR機能(ギャラリーシステム+画像認識型AR機能)



AR/VR/MR系システム(歴史学習機能)

4-7. MR機能(VR機能+画像認識型AR機能)



AR/VR/MR系システム(世界自然遺産機能)

4-8. 位置情報型AR機能



AR/VR/MR系システム(地域学習機能)

4-9. 物体認識型AR機能

29



5. 報告のまとめ

□ 仮想空間の情報の現実空間での利活用

- ・ 多様な情報のうち、適切なものを取捨選択し、実際にどのように役立てることができるのかは課題

□ 個人の位置情報の有効な利活用

- ・ 個人情報であり、災害発生時には命の情報となりえる可能性有

□ デジタル・ツインズの普及と効果的な利活用

- ・ 現実空間にある情報を収集し、送信されたデータを元に仮想空間で現実空間を再現する技術
- ・ 従来の仮想空間と異なり、よりリアルな空間をリアルタイムで再現可能

□ 身近なICTツールを用いた支援の可能性

- ・ 平常時から使い慣れたシステムを災害発生時にも継続的に利用

□ 技術の社会実装の困難性

- ・ 技術開発の速度と社会的受容性の時差を考慮
- ・ 開発時には想定されなかった問題が生じる可能性有

関連する文献・システム

□ 文献

- Kayoko YAMAMOTO (2015) Development and Operation of Social Media GIS for Disaster Risk Management in Japan. Stan GEERTMAN, Joseph FERREIRA, Robert GOODSPEED, John STILLWELL (eds.) Lecture Notes in Geoinformation and Cartography: Planning Support Systems & Smart Cities. Springer, 21–39
- Ryo SASAKI and Kayoko YAMAMOTO (2021) Sightseeing Navigation System from Normal Times to Disaster Outbreak Times within Urban Tourist Areas in Japan. Applied Sciences, Applied Sciences Vol.11, No.10, doi: 4609; <https://doi.org/10.3390/app11104609>
- Ryuhei MAKINO and Kayoko YAMAMOTO (2019) Spatiotemporal Information System Using Mixed Reality for Area-Based Learning and Sightseeing. Stan GEERTMAN, Andrew ALLAN, Chris PETTIT, John STILLWELL (eds.) Lecture Notes in Geoinformation and Cartography: Computational Urban Planning and Management for Smart Cities. Springer, 283–302

□ システム

- 三鷹市災害情報システム
<http://www.si.is.uec.ac.jp/mitaka/login.php>
- 平常時から災害発生時まで利用可能なナビゲーションシステム(モバイルアプリ)
<http://www.si.is.uec.ac.jp/yamamotohp/?p=3297>
- 時空間情報システム
<http://pro-system.herokuapp.com/login.php>

平常時，観光時に用いる
システムがそのまま災害発
生時に強い味方になる！



質問などがある場合には，
kayoko.yamamoto@uec.ac.jp
をお願いします！

