

よりリアルな災害体験が可能になった オープンソースARアプリ CERD-AR

応用技術株式会社
(OSGeo日本支部)
林 博文
グエンバン ティエン

大阪市立大学大学院工学研究科
兼 都市防災教育研究センター(CERD)
吉田 大介

林 博文 HAYASHI Hirofumi

応用技術株式会社
エンジニアリング本部
国土防災情報部建設情報ユニ
OSGeo日本支部 運営委員
hayashi@apptec.co.jp



@picaosgeo

グエンバンティエン Nguyễn Văn Thiện

応用技術株式会社
エンジニアリング本部
国土防災情報部建設情報ユニット



吉田 大介 YOSHIDA Daisuke

大阪市立大学
工学研究科・准教授
空間情報学・博士（創造都市）
災害リスクユニット サブリーダー
地域貢献 サブリーダー

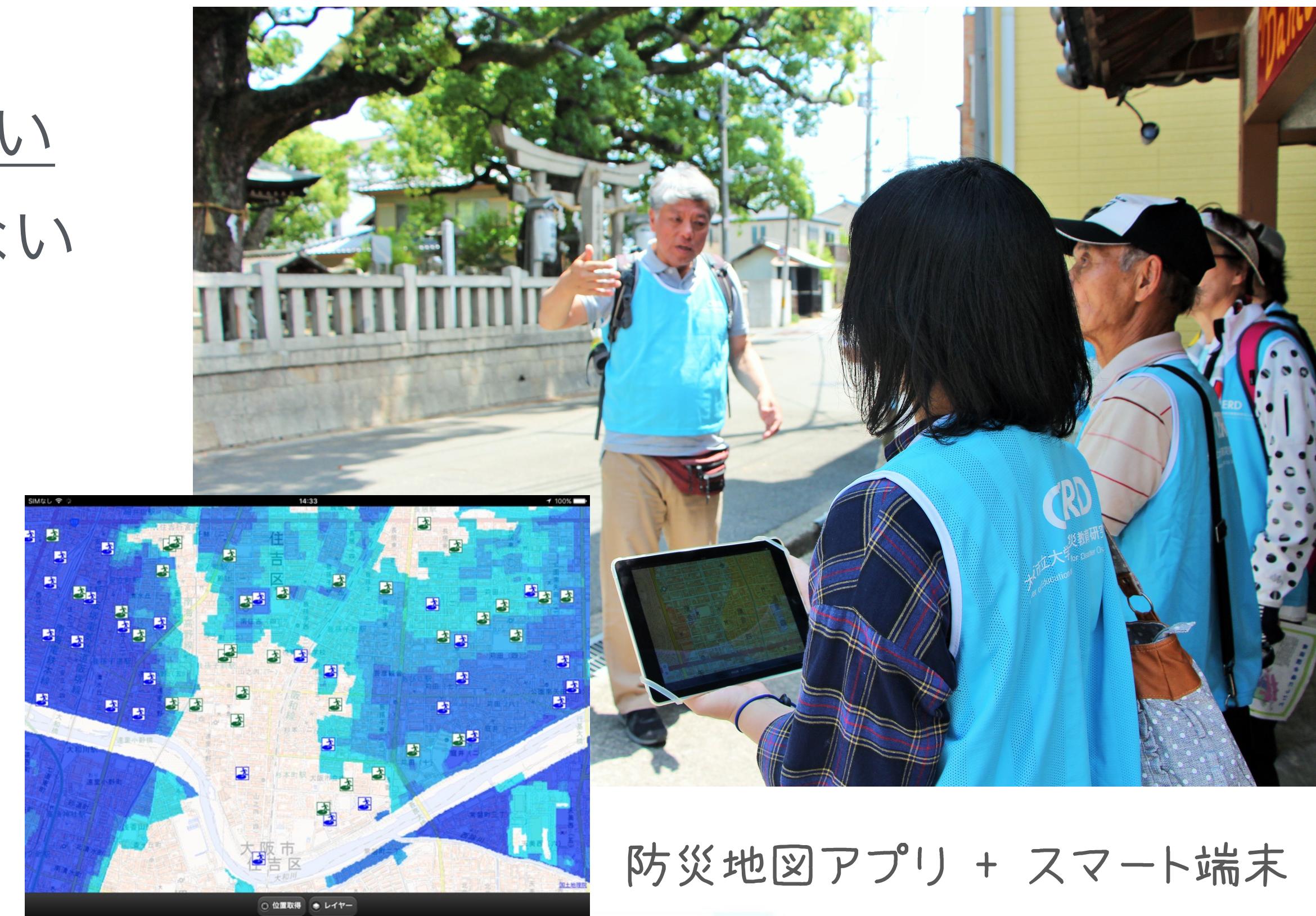


- 防災教育向けARアプリ開発の背景
- AR体験まち歩き
- ARアプリ “CERD-AR” の特徴
- 開発中の新機能
- オープンソースARアプリ “CERD-AR”の現状と今後
- イベント開催お知らせ

防災教育向けARアプリ開発の背景

従来の地図アプリでは、デジタル地図上でしか防災・災害情報を表現する方法がなく、実際の現場状況がどうなっているかは利用者の想像力に頼っているという課題があった

- ・災害リスクが適切に伝わらない、臨場感がない
→ 災害・防災の「自分ごと」化につながらない
- ・防災訓練のネガティブイメージ
→ ゲームのように楽しみながら参加
→ やる気や継続性の向上が見込まれる



リアルな体験を可能にする災害訓練ARアプリ "CERD-AR"

本研究は日本建設情報総合センター（JACIC）の研究助成、JSTの研究助成を受けて実施

【仮想災害】 災害訓練・まち歩きに**臨場感を与える機能**

【拡張現実】 専門家ではない人に**専門的な地理情報をわかりやすく可視化**

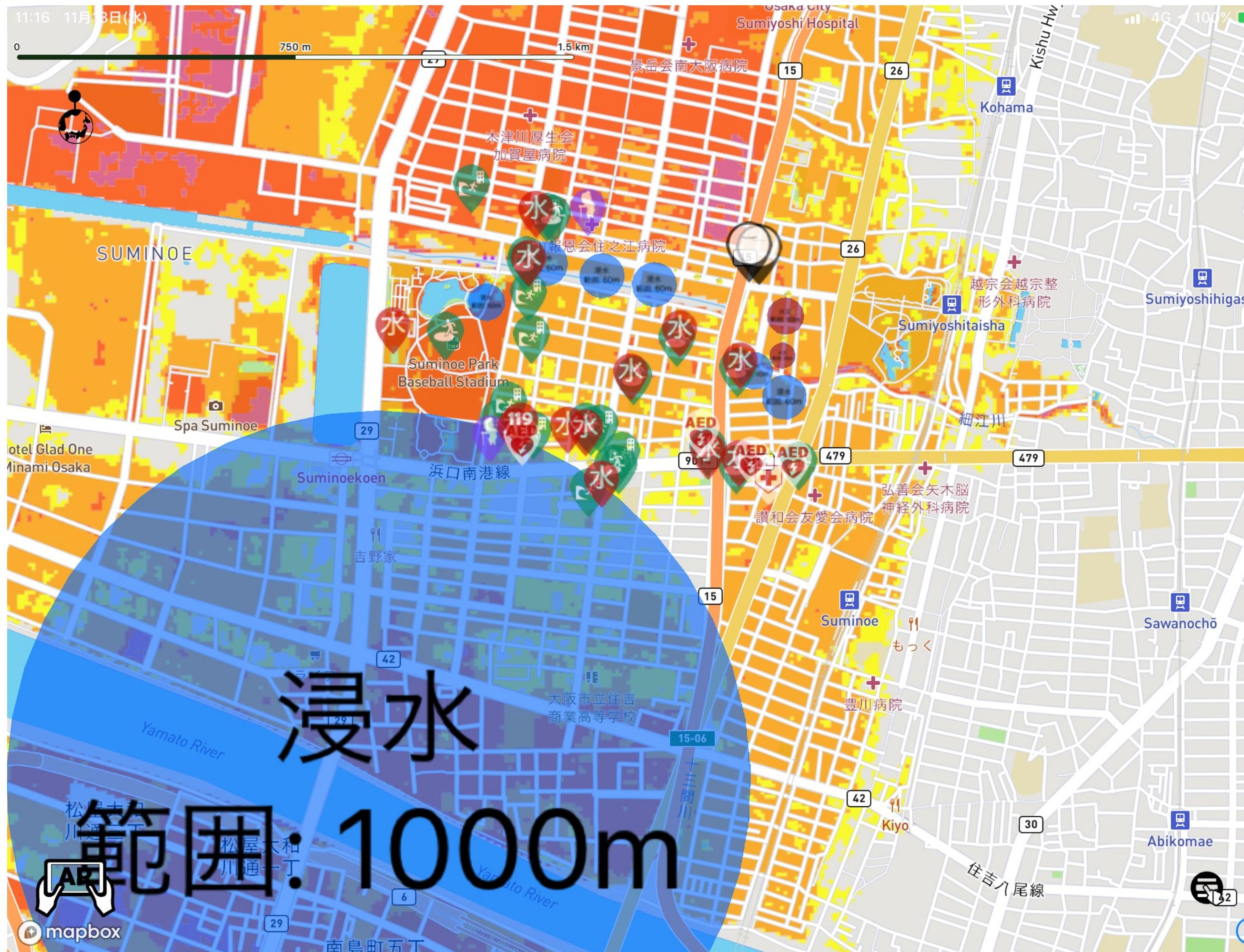
【応用性】 他地域への展開、継続的な開発、

外部団体との協働・共創を目的としたリソースのオープン化



G空間EXPO2019 Geoアクティビティコンテスト

大阪市住之江区 「ARたいけんまちあるき」



南海トラフ地震浸水想定図 (国土数値情報)

親子9組27名（大人14名、子ども13名）が参加

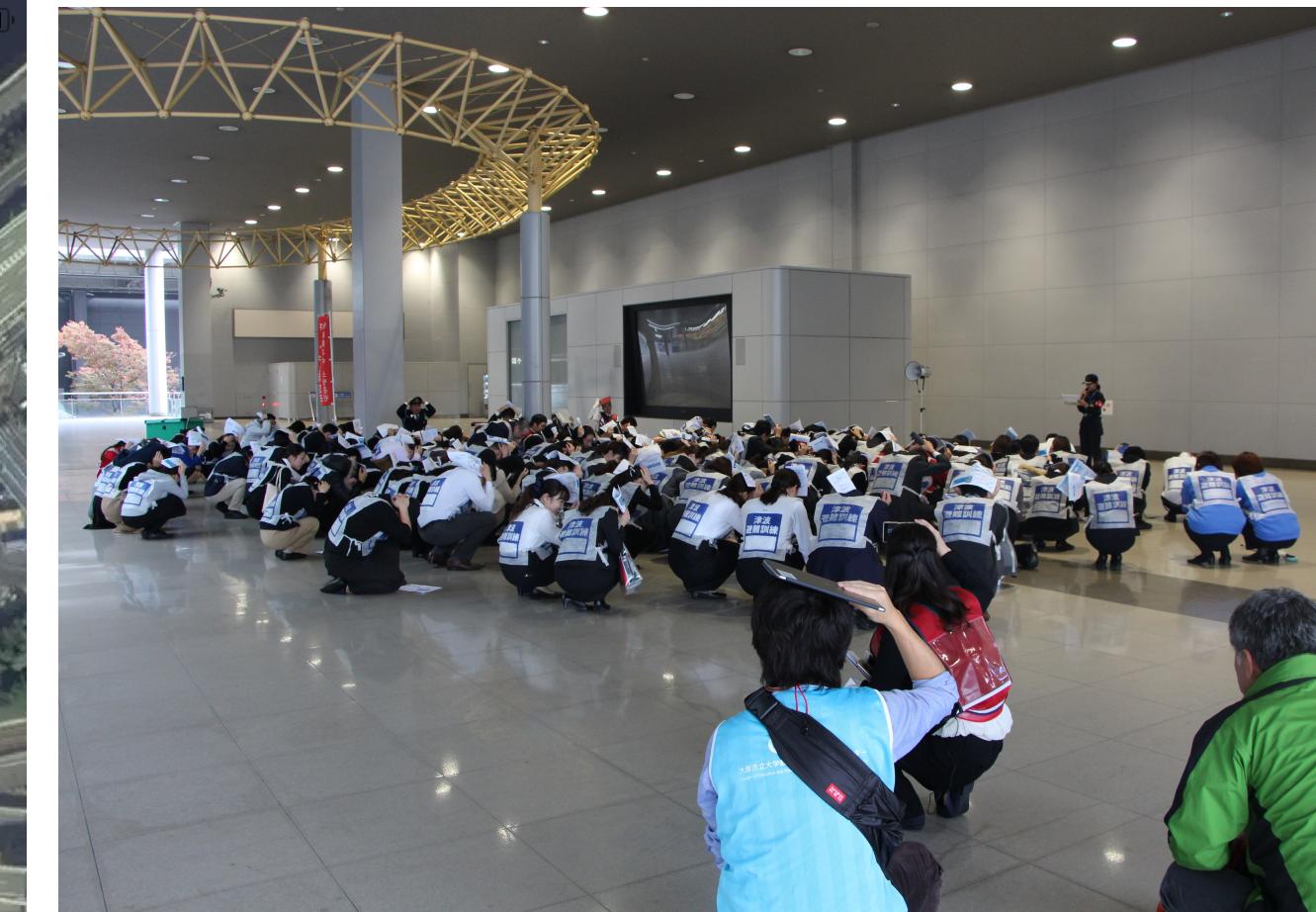


ARで地域の災害リスクを仮想体験



関西国際空港での地震津波防災訓練での活用

平成29年11月8日に、約180名の空港スタッフを対象に実施した防災訓練で活用
津波や火災、建物倒壊をリアルタイムに発災・拡大させ、避難訓練をおこなった



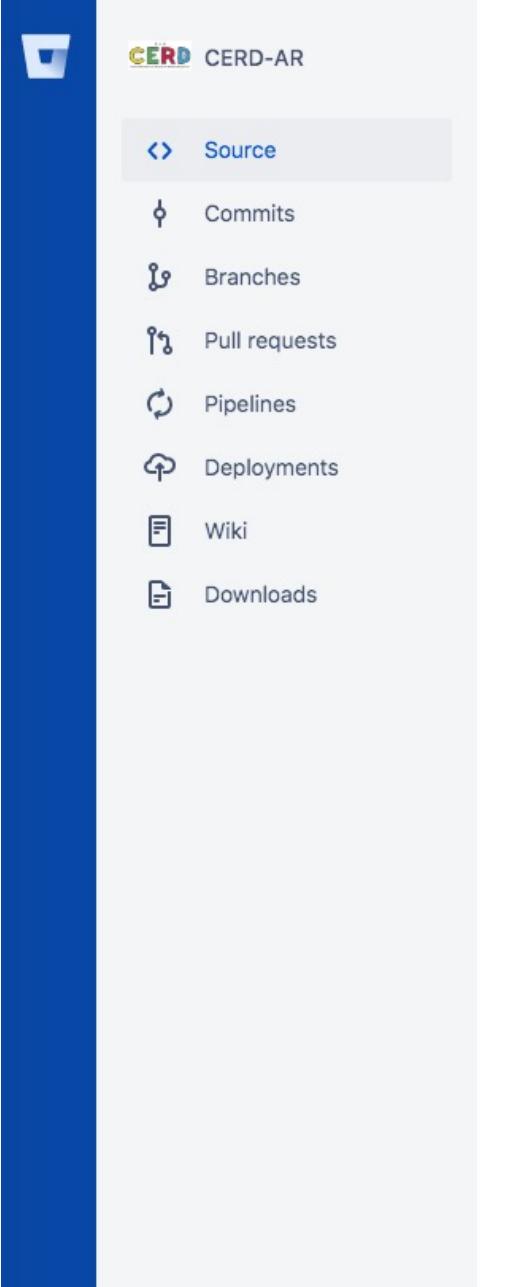
ARアプリ “CERD-AR” の特徴

- ・オープンソースとして公開
- ・Mapbox Maps SDK で開発
- ・対応端末はARKitに対応したiOS・iPadOSのみ

第5世代iPad (セルラーモデル)

iPhone 6s 以上が必要

- ・GISデータの表示はXYZタイルに対応
- ・アプリデータはGeoJSON形式で記述
- ・データ作成ツールとして地理院地図OSSをカスタマイズして活用




Daisuke Yoshida
CERD-AR

master Filter files

Name Size Last commit Message

- CerdAR 2017-10-11 iTunes Connectにアップロードする際に発生する"Un...
- .gitignore 159 B 2018-12-26 カルタゴの依存関係からソースコードをチェックイン...
- LICENSE.md 4.09 KB 2017-01-08 Mapbox iOS SDK部分のライセンスを修正
- README.md 4.8 KB 2018-12-21 README.md を Bitbucket 上でオンラインで編集しま...

README.md

CERD-ARについて

CERD-ARは、身のまわりの防災関連情報や仮想的な災害情報を、現実世界の上で可視化がおこなえる拡張現実(AR) アプリです。

このアプリは、科学技術振興機構(JST) 平成27年度 科学技術コミュニケーション推進事業 問題解決型科学技術コミュニケーション支援ネットワーク形成型「公立大学防災センター連携による地区防災教室ネットワークの構築」および、(一財)日本建設情報総合センターの研究助成を受けて開発した成果物を、オープンソース化したものです。

データ作成

アイコン:  データの詳細について

項目名	値
icon	icon_warn0.png
id	warnf6
name	【通行禁止】火災発生
info_type	warn
range	15
start	2017/02/20 22:06
stop	2017/11/7 23:00
message1	【通行禁止】近くで火事がおき

確定 終了

JSON形式の記述により GISデータ(タイル)をARアプリで利用可能

```

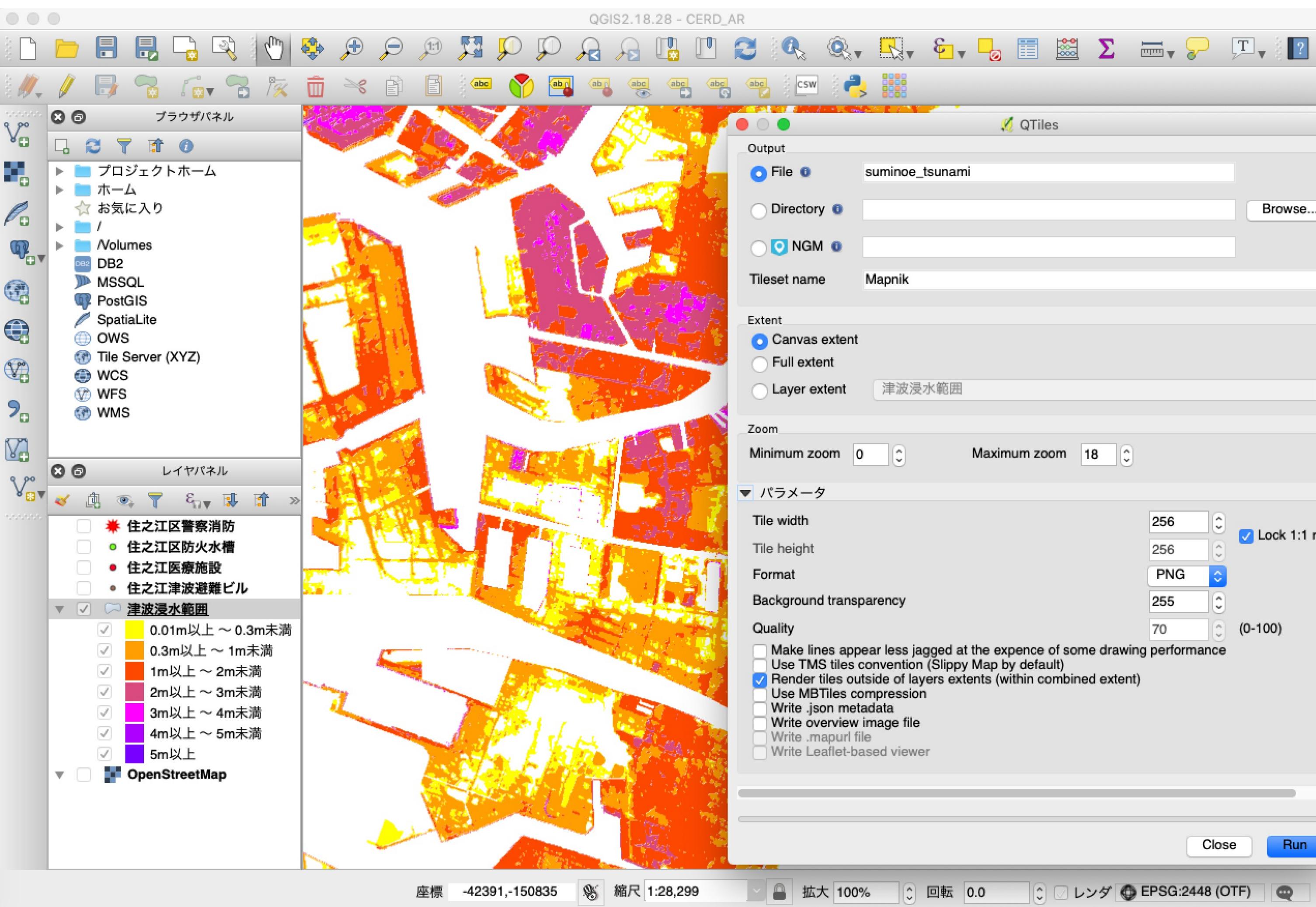
1 [
2 {
3     "name": "地理院タイル (標準)",
4     "server": "https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/std/{z}/{x}/{y}.png",
5     "gl_style": {
6         "version": 8,
7         "name": "Raster Tiles",
8         "sources": {
9             "gsiStd": {
10                 "type": "raster",
11                 "tiles": [
12                     "https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/std/{z}/{x}/{y}.png"
13                 ],
14                 "tileSize": 256
15             }
16         },
17         "layers": [
18             {
19                 "id": "gsiStd",
20                 "type": "raster",
21                 "source": "gsiStd",
22                 "paint": {
23                     "raster-fade-duration": 100
24                 }
25             }
26         }
27     }
28 }
29 ]

```



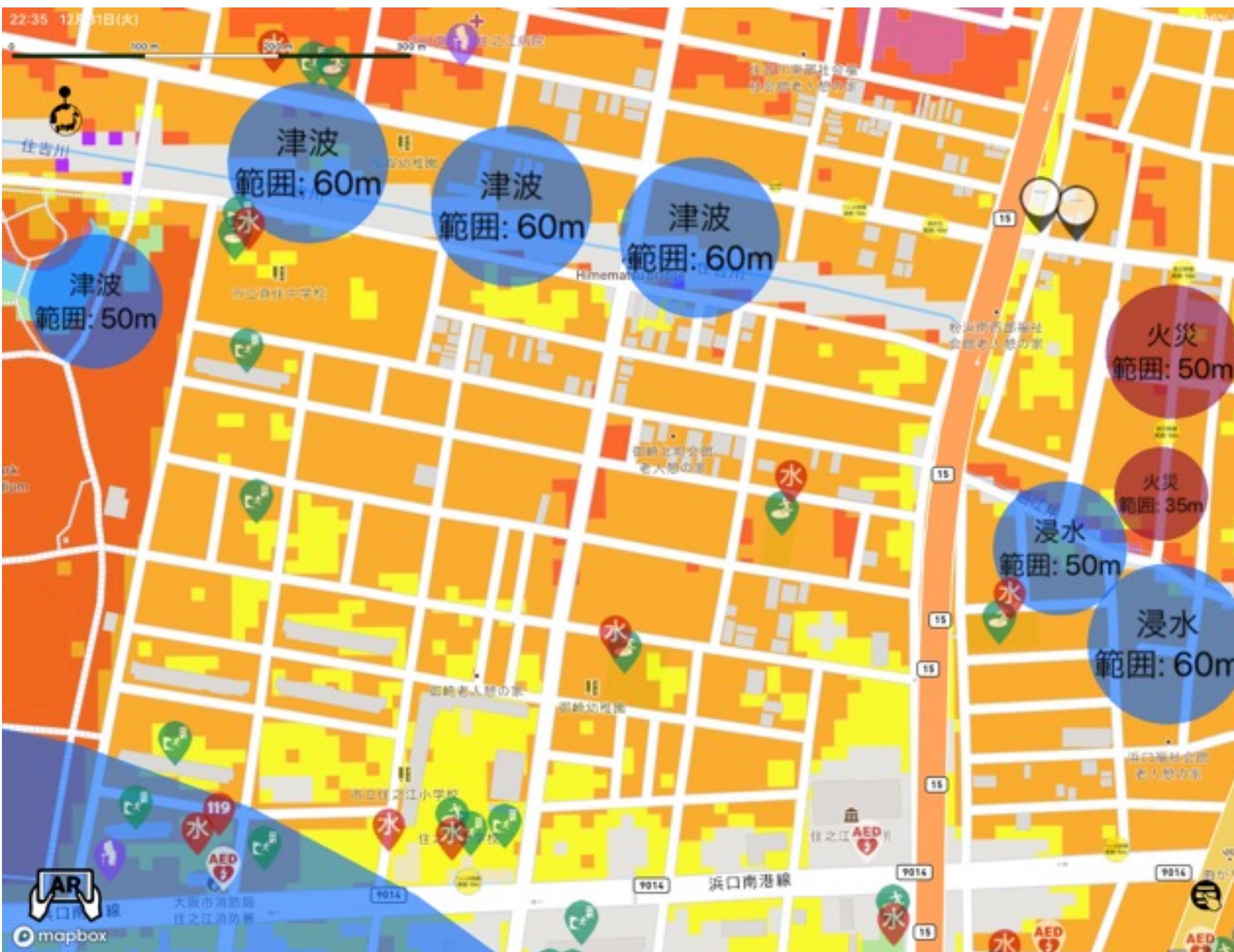
地理院タイル (標準地図) をオーバーレイ

独自のタイルデータの作成と配信

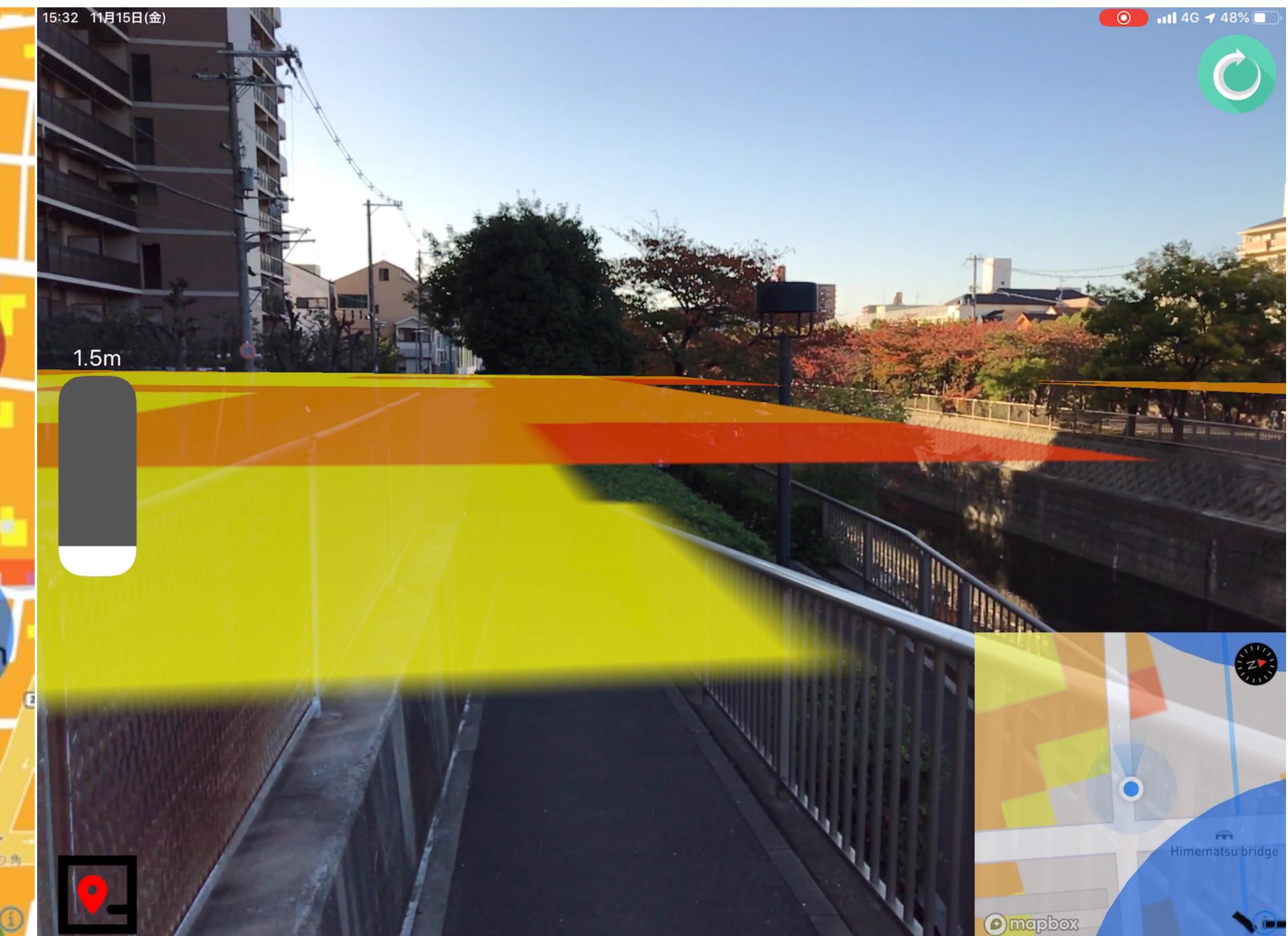


- QGIS2.8のQTilesプラグインで
タイルデータを作成可能
- QGIS3ではプロセッシング機能
により作成可能
- タイルの配信はWebサーバに配置
ただし、HTTPSで通信する必要あり

GISデータのAR表示：国土数値情報・南海トラフ地震浸水想定データ

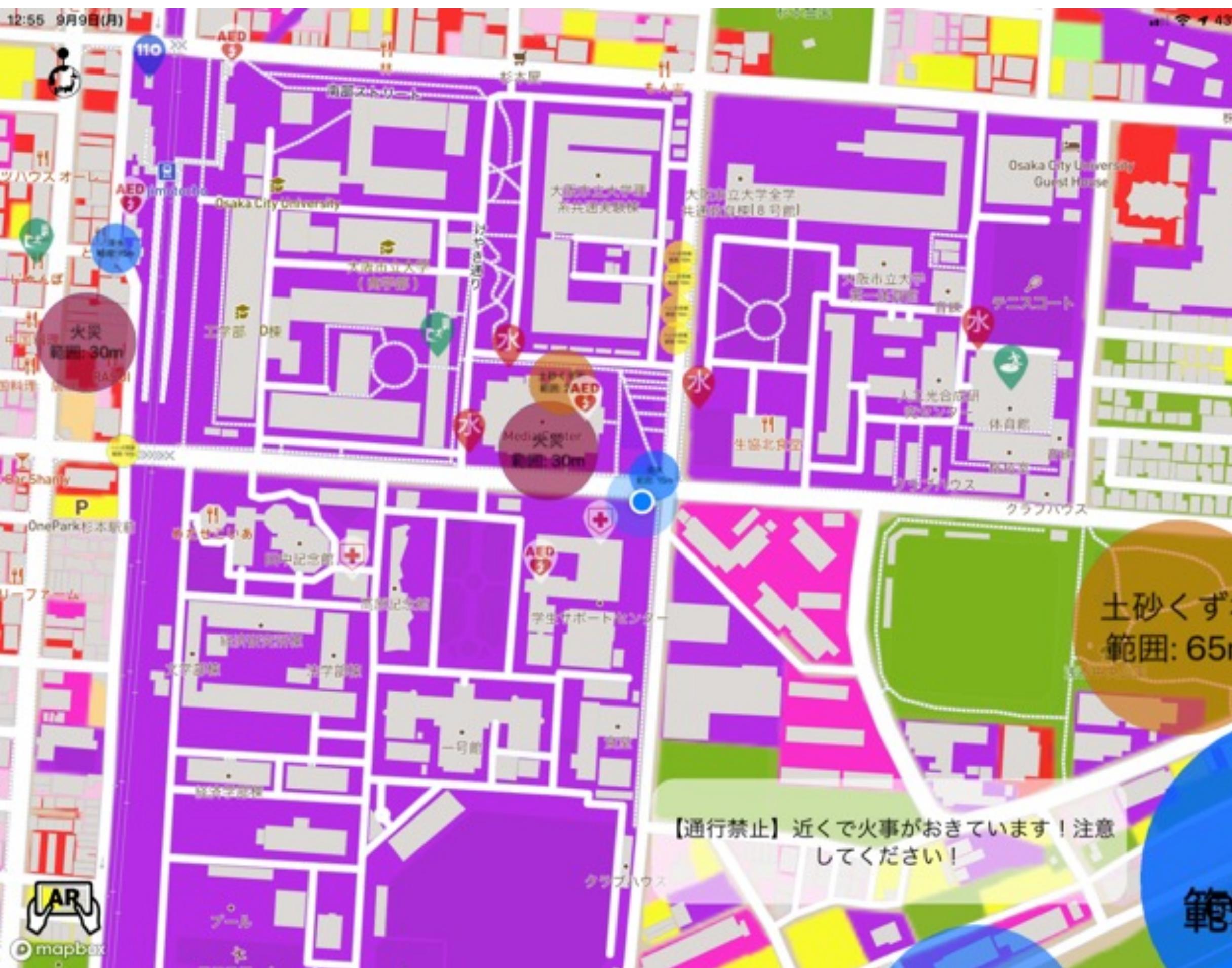


浸水想定図をオーバーレイ

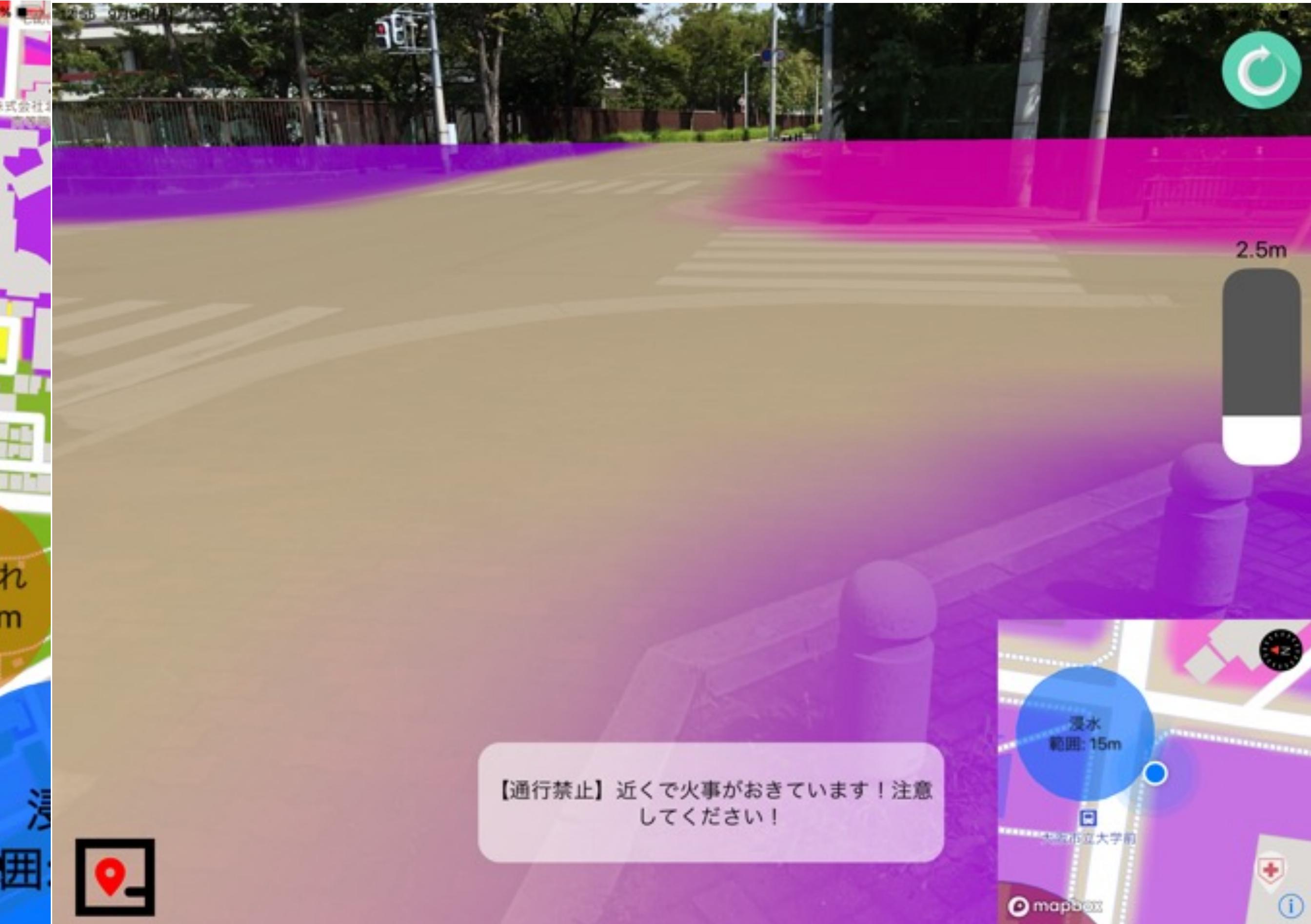


浸水想定図をAR表示

GISデータのAR表示：地理院タイル・土地利用図

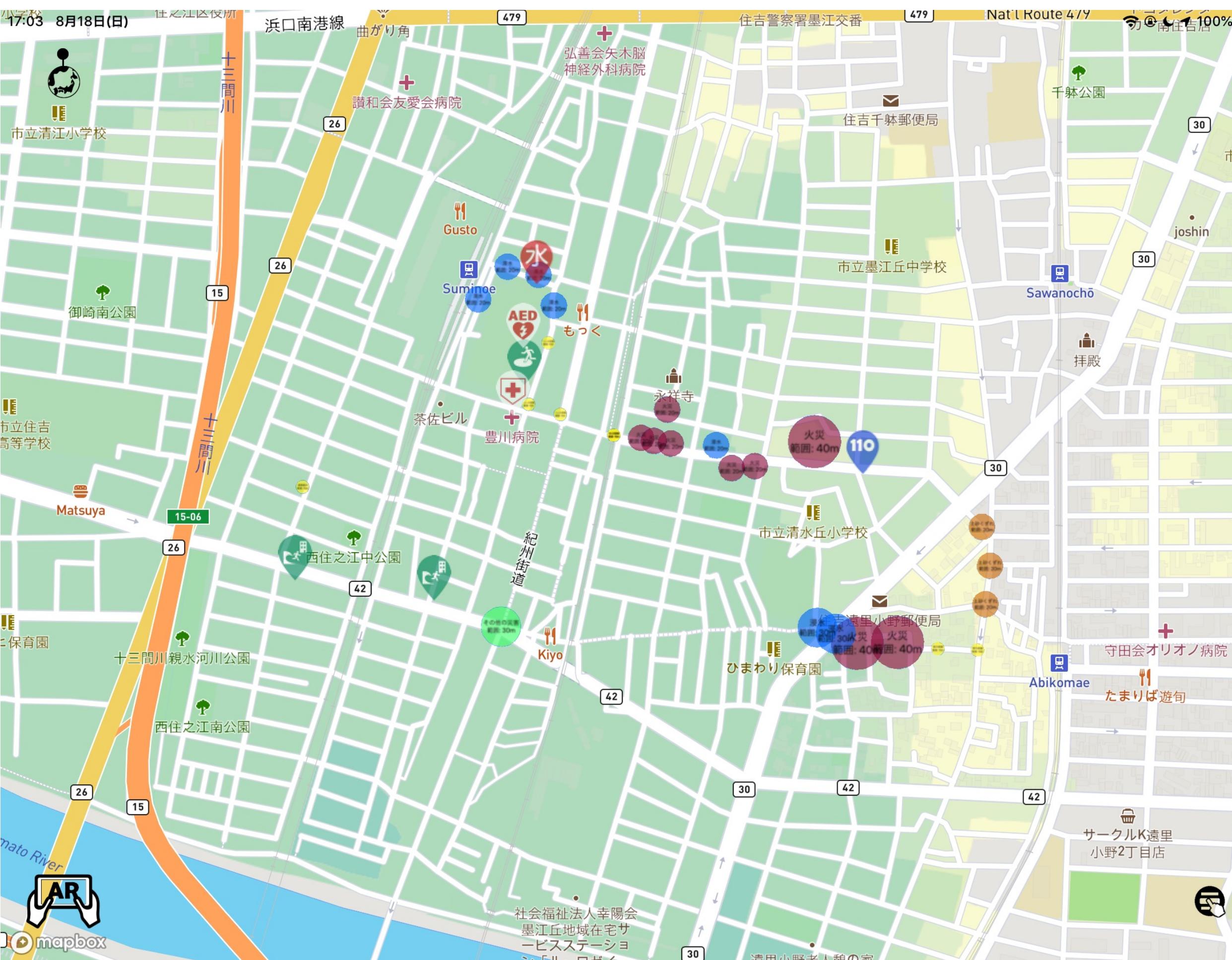


土地利用図をオーバーレイ



土地利用図をAR表示

GISデータのAR表示：国土数値情報・浸水想定区域データ



浸水想定図をオーバーレイ



浸水想定図と仮想災害（浸水）をAR表示

GeoJSON形式の記述により

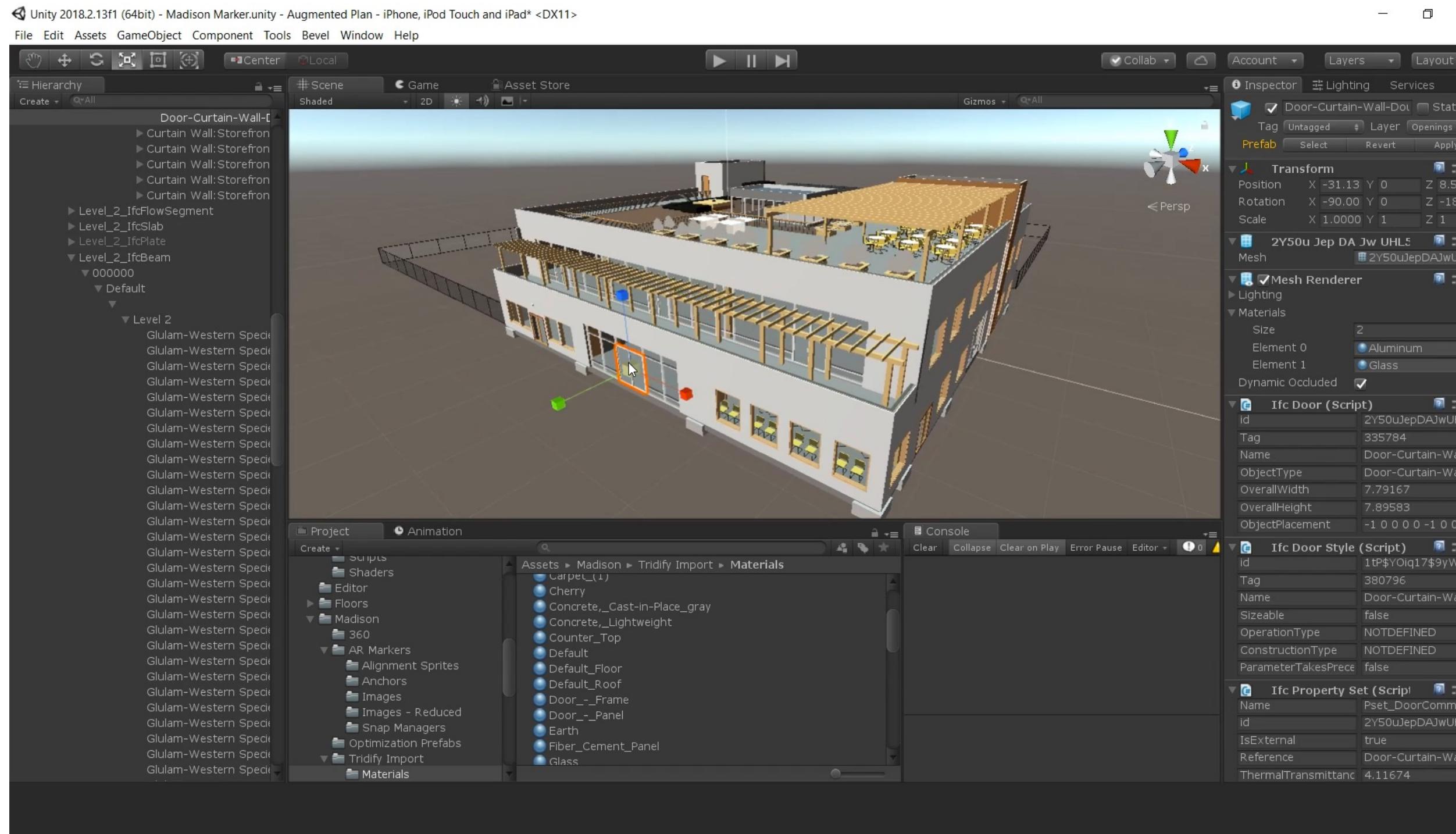
仮想災害などのPOIをARアプリで利用可能

```
1 {
2   "type": "FeatureCollection",
3   "features": [
4     [
5       {
6         "type": "Feature",
7         "properties": {
8           "id": "warn13",
9           "Name": "【通行禁止】土砂崩れ災害",
10          "info_type": "warn",
11          "range": 20,
12          "start": "2020/01/09 9:35",
13          "stop": "2020/01/09 23:00",
14          "icon": "icon_warn2.png",
15          "message1": "【通行注意】近くで土砂崩れが発生しています！注意してください！",
16          "message2": "【通行注意】土砂崩れのエリアに入りました！ただちに、安全なエリアに移動してください！",
17          "description": "土砂崩れ災害",
18          "risk_type": 2
19        },
20        "geometry": {
21          "type": "Point",
22          "coordinates": [
23            139.775698,
24            35.619478
25          ]
26        }
27      }
28    ]
29  }
```



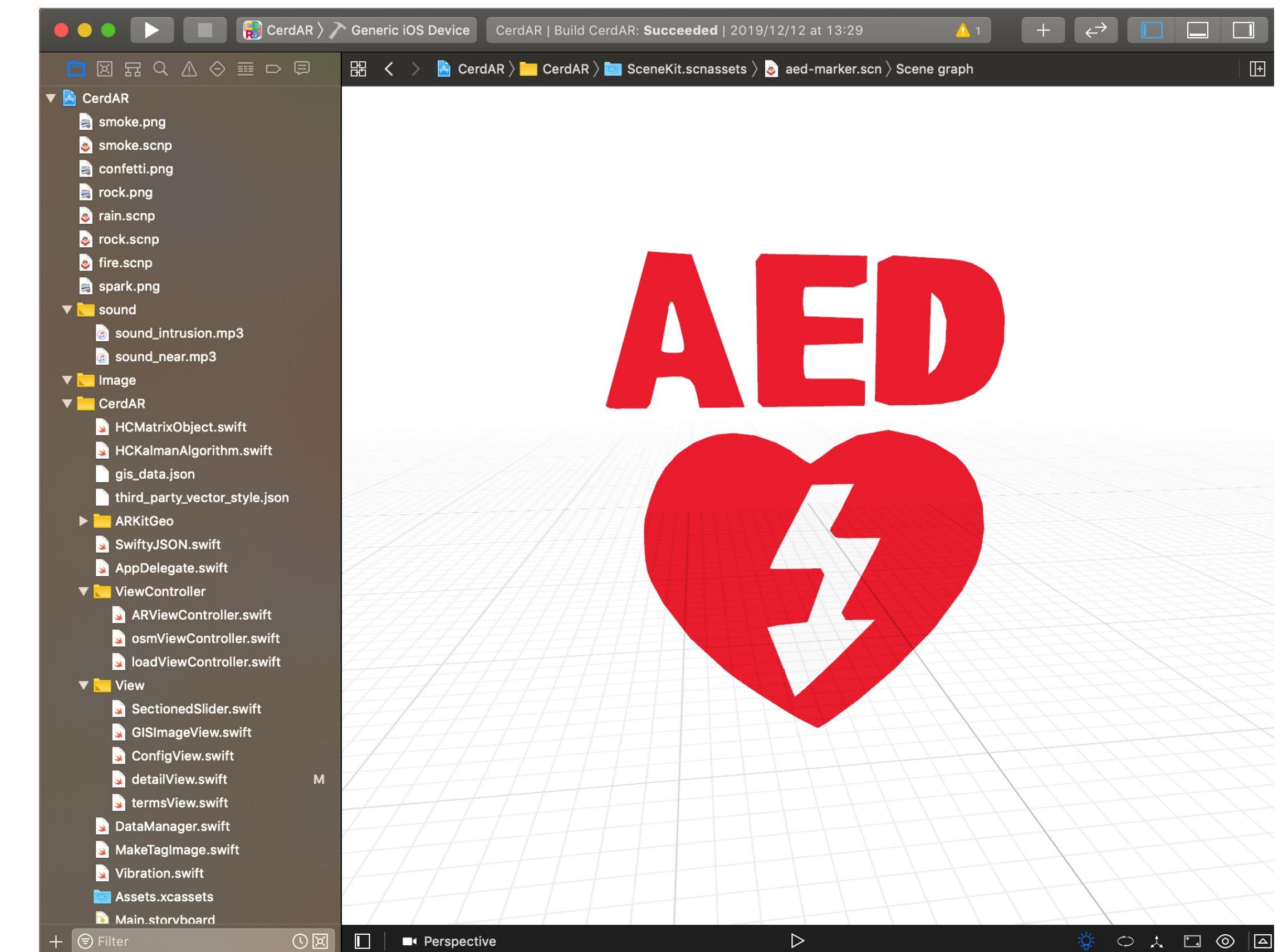
仮想災害や施設情報をAR表示

Universal Scene Data形式（USDZ）により BIM/CIMの3Dデータを“CERD-AR”アプリで利用可

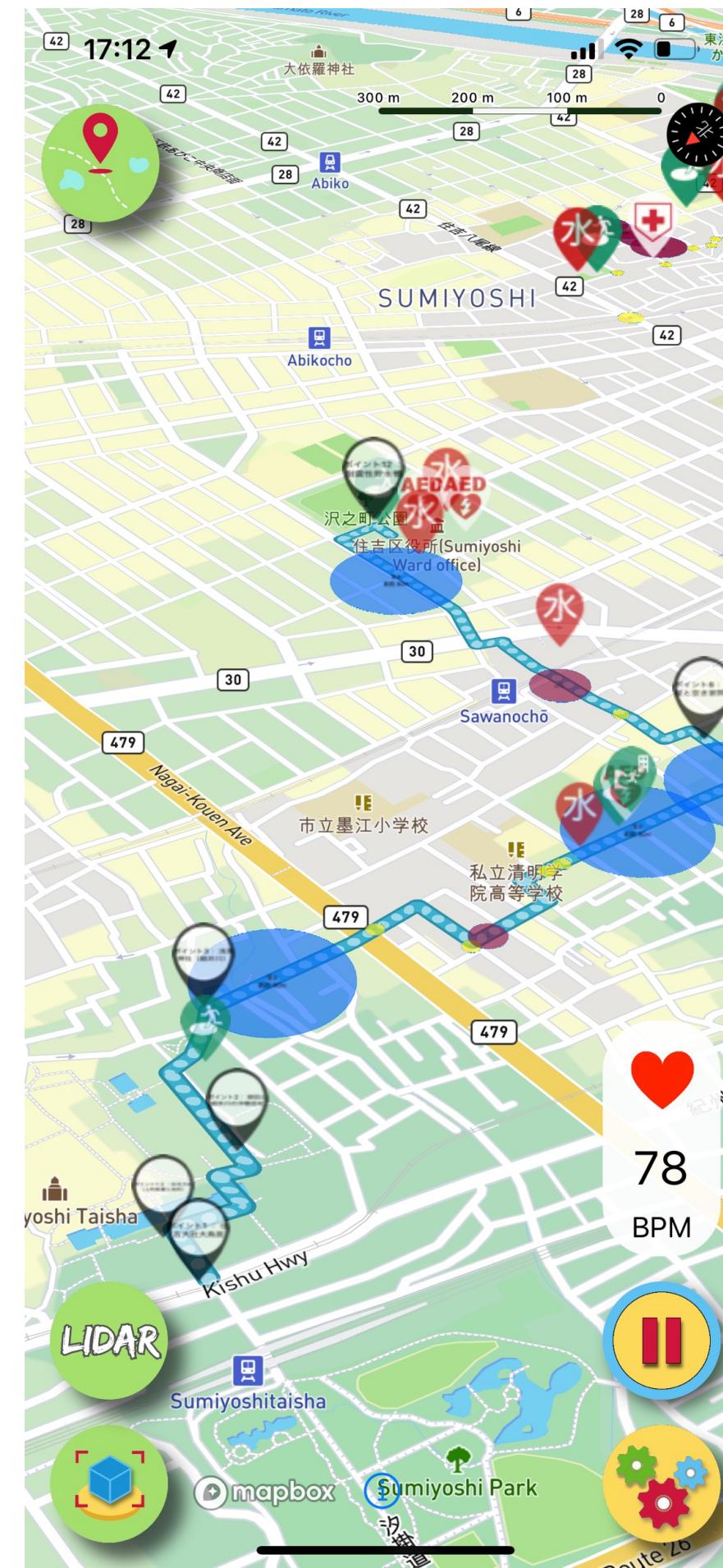
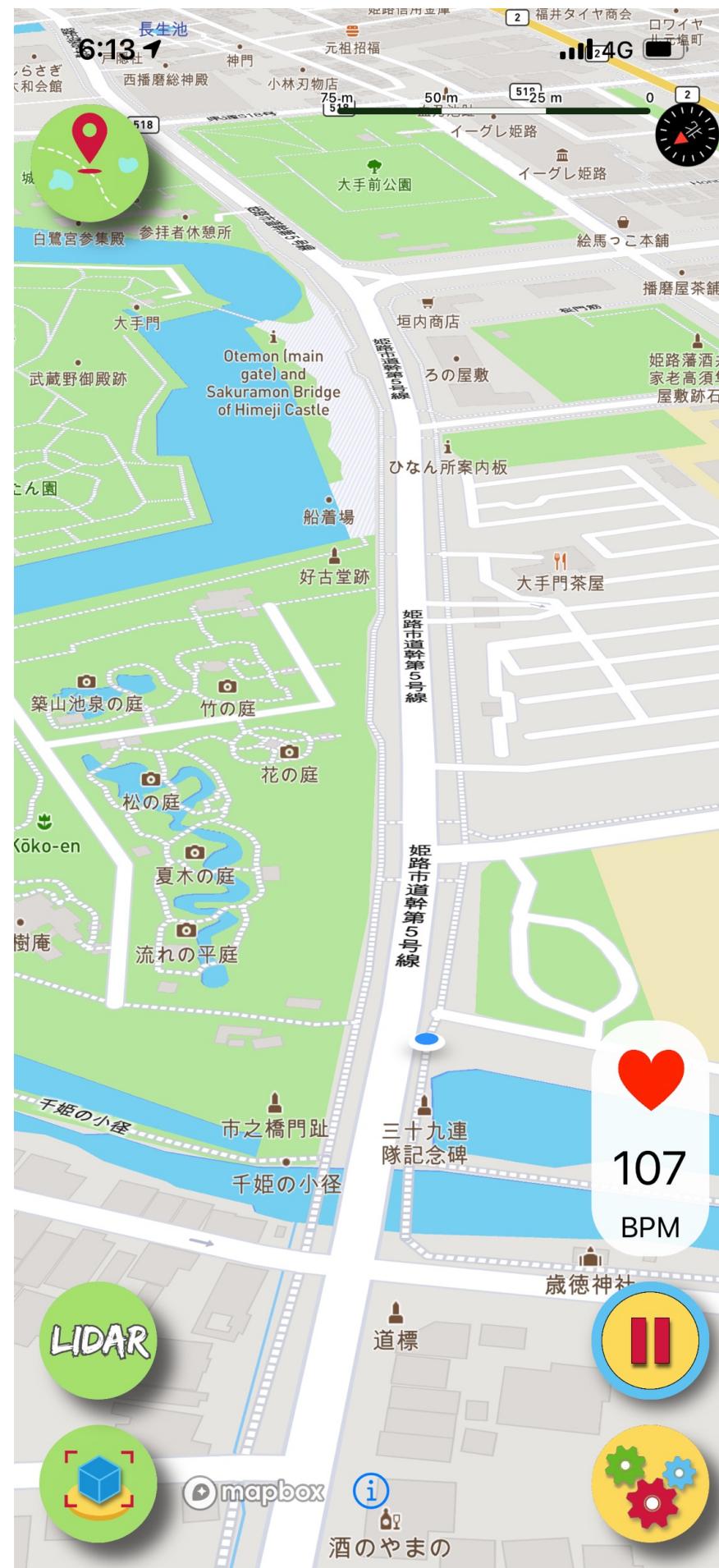


IFC、OBJ、DAE等 → Converter → USDZ

開発中のバージョンではARKit3.0でUSDZのアニメーションに制限がある



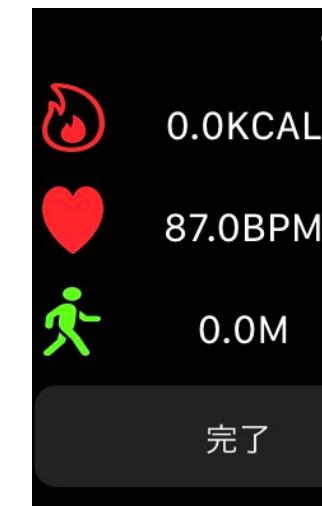
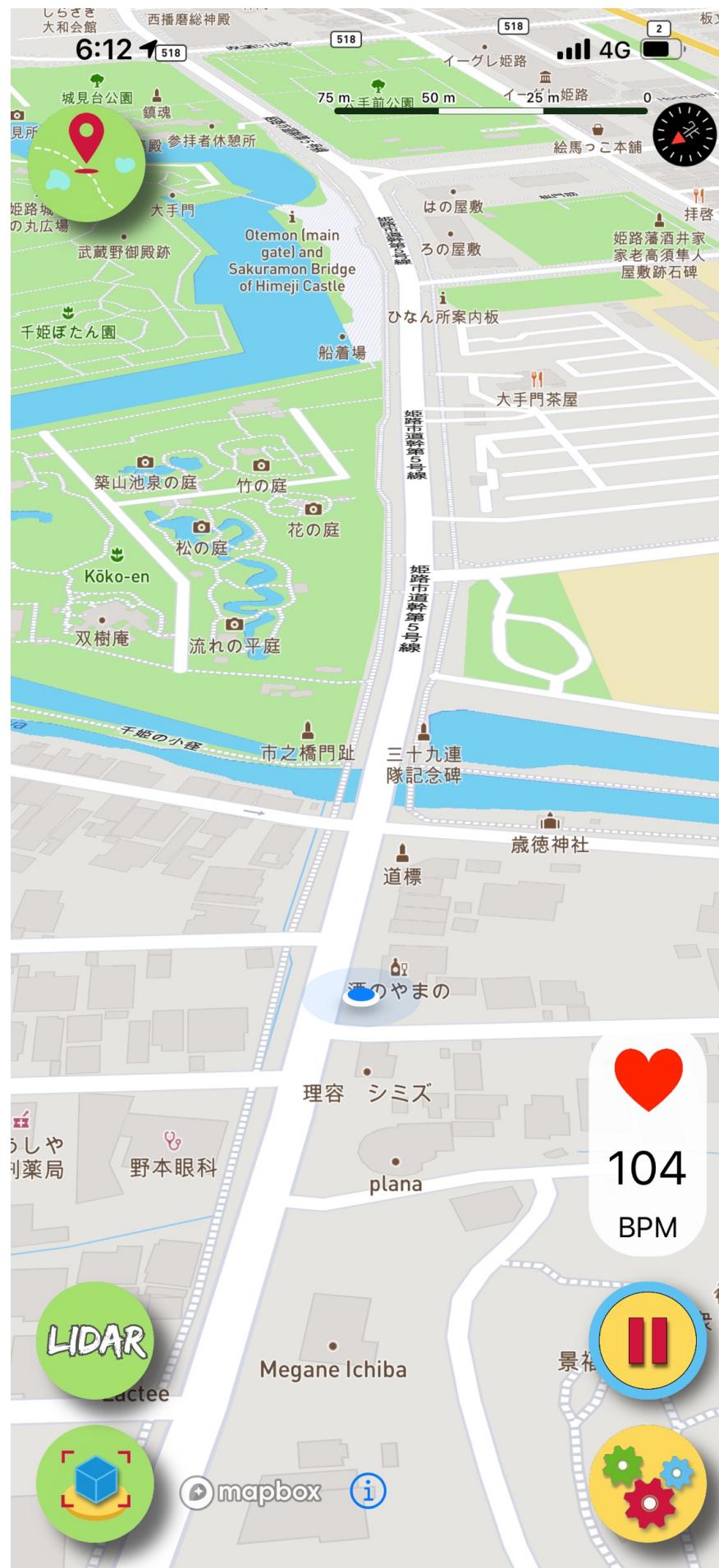
【開発中】UIの変更により まち歩き体験がより楽しく



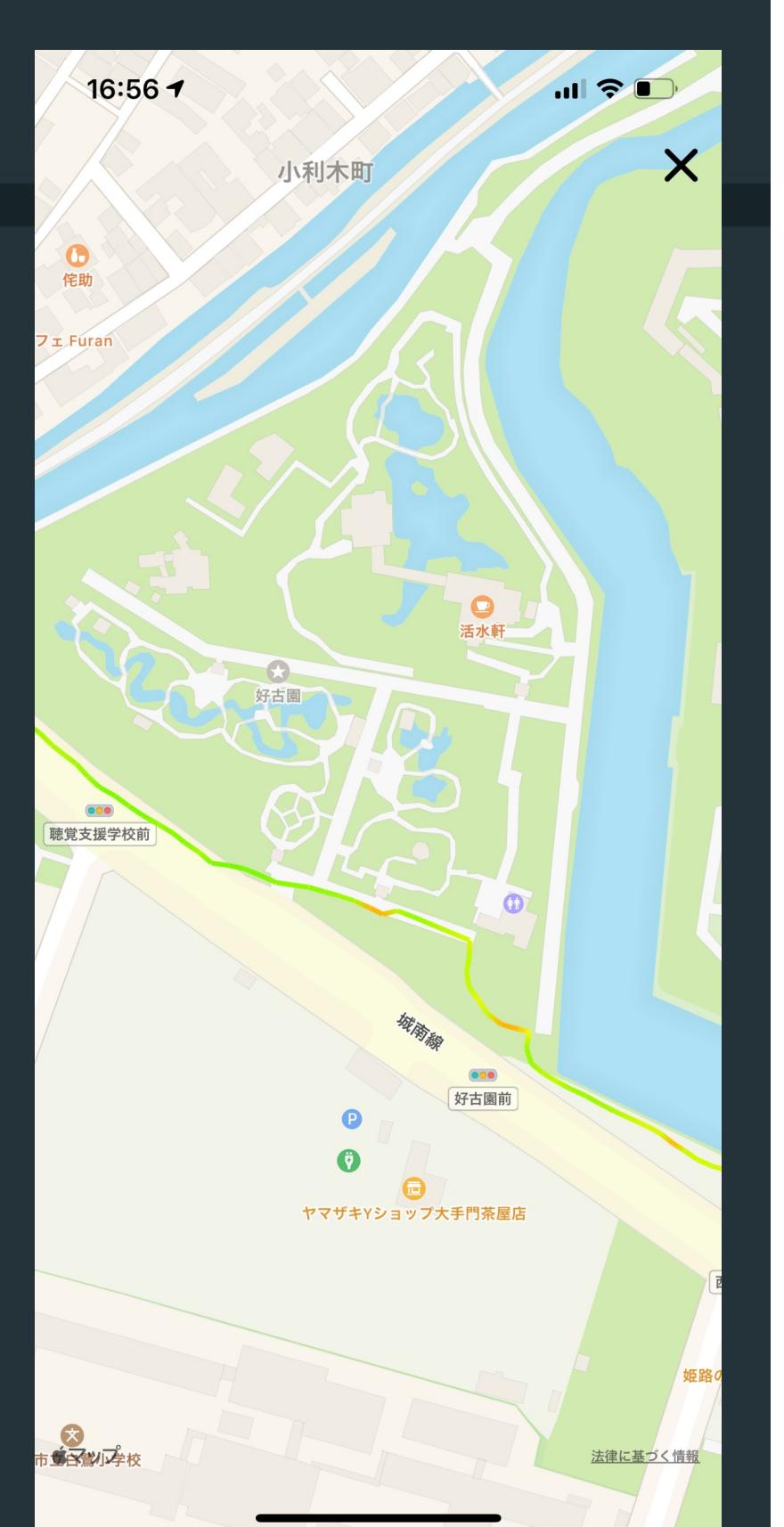
- かわいらしいアイコン
- ななめ地図の採用
- イベント表示の改良
- AppleWatchと連携
- LiDAR対応

【開発中】AppleWatch連携により

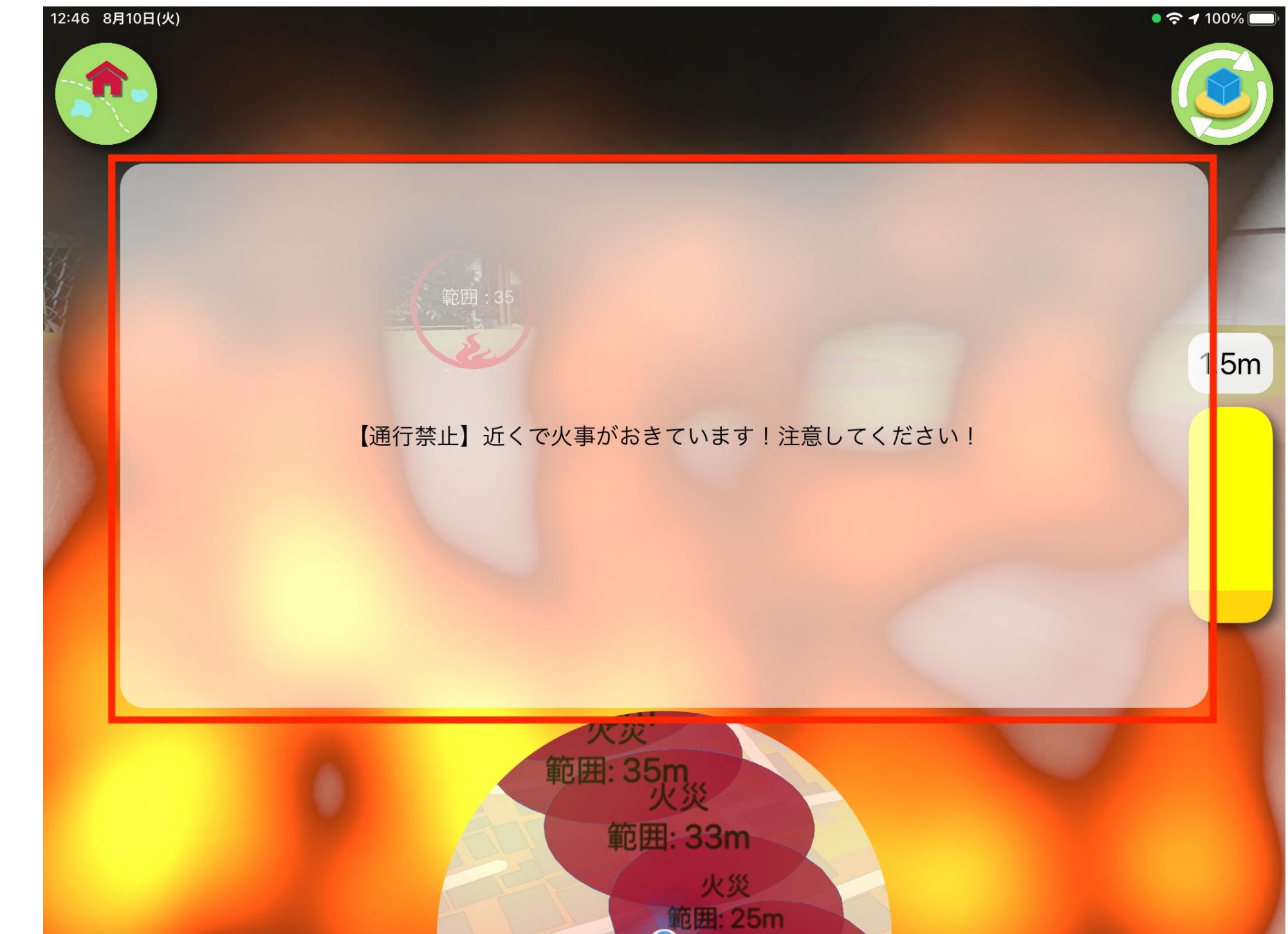
まち歩き体験中の生体データを“CERD-AR”アプリで収集



```
{
  "2021-08-27 06:26:30 +0900.json": [
    {
      "HKQuantityTypeIdentifierHeartRate": [
        {
          "sdate": "2021-08-27 06:26:30 +0900",
          "edate": "2021-08-27 06:26:30 +0900",
          "description": "102 count/min",
          "unit": "count/min",
          "value": 102,
          "type": "HKQuantityTypeIdentifierHeartRate"
        },
        {
          "type": "HKQuantityTypeIdentifierHeartRate",
          "edate": "2021-08-27 06:26:35 +0900",
          "description": "100 count/min",
          "value": 100,
          "unit": "count/min",
          "sdate": "2021-08-27 06:26:35 +0900"
        },
        {
          "edate": "2021-08-27 06:26:43 +0900",
          "type": "HKQuantityTypeIdentifierHeartRate",
          "value": 104,
          "sdate": "2021-08-27 06:26:43 +0900",
          "description": "104 count/min",
          "unit": "count/min"
        },
        {
          "type": "HKQuantityTypeIdentifierHeartRate",
          "sdate": "2021-08-27 06:26:49 +0900",
          "value": 94,
          "unit": "count/min",
          "edate": "2021-08-27 06:26:49 +0900",
          "description": "94 count/min"
        },
        {
          "description": "94 count/min",
          "sdate": "2021-08-27 06:26:50 +0900",
          "value": 94,
          "type": "HKQuantityTypeIdentifierHeartRate"
        }
      ]
    }
  ]
}
```



【開発中】 LiDAR対応により 仮想浸水災害などの体験をよりリアルに



仮想災害や施設情報をAR表示

【開発中】 LiDAR対応の目的

LiDARセンサーとプロセッサとARライブラリ

- ① LiDARにより計測した空間情報をもとにARタグや仮想災害アニメーションをより正確に表示できる機能の開発
- ② 浸水災害のアニメーション表示を浸水想定値に応じた類似水位をAR表示する機能の開発

旧システム AR



シン・システム AR



【開発中】 LiDAR対応の検討

LiDARセンサーとプロセッサとARライブラリ

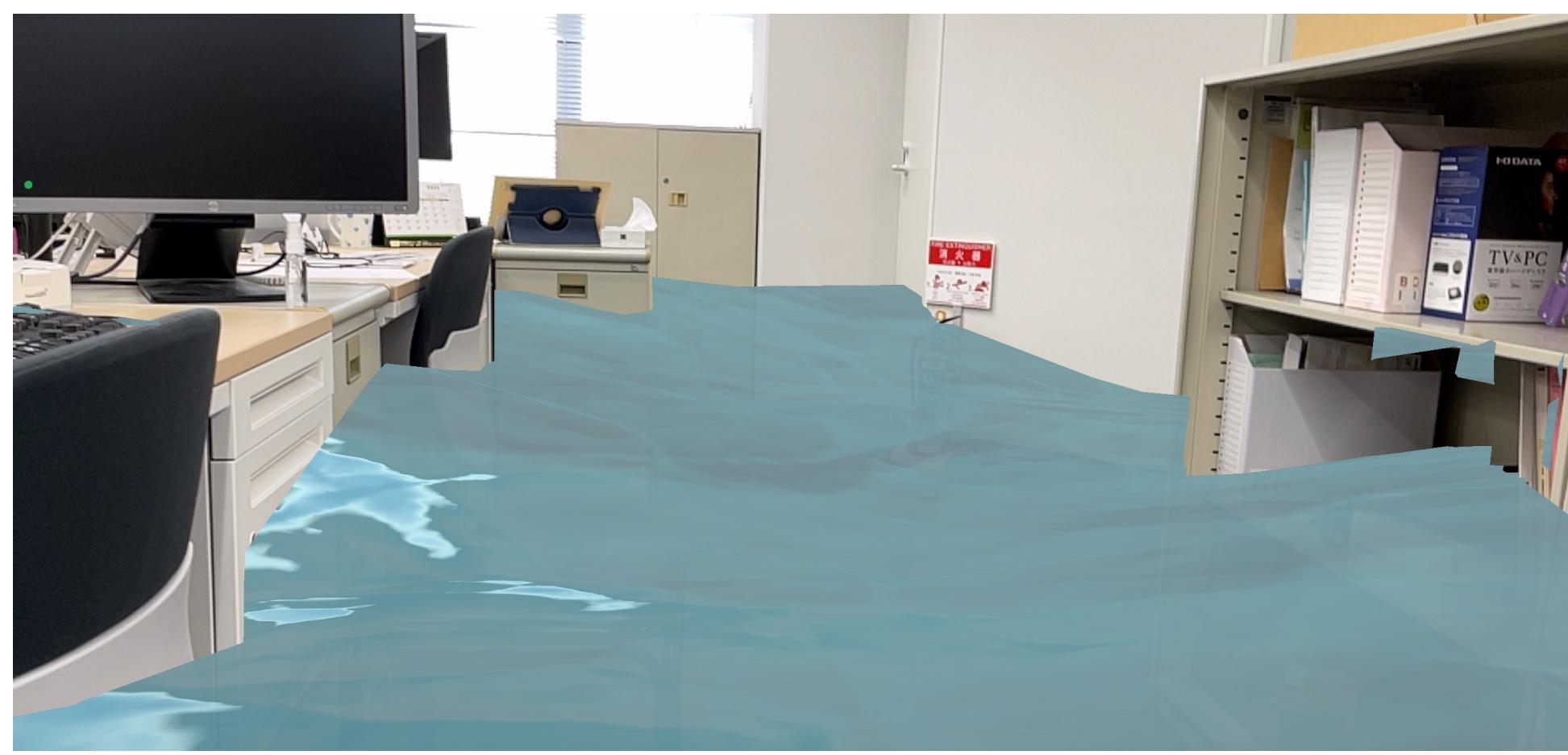
シン・システム AR



実装手法の検討コメント

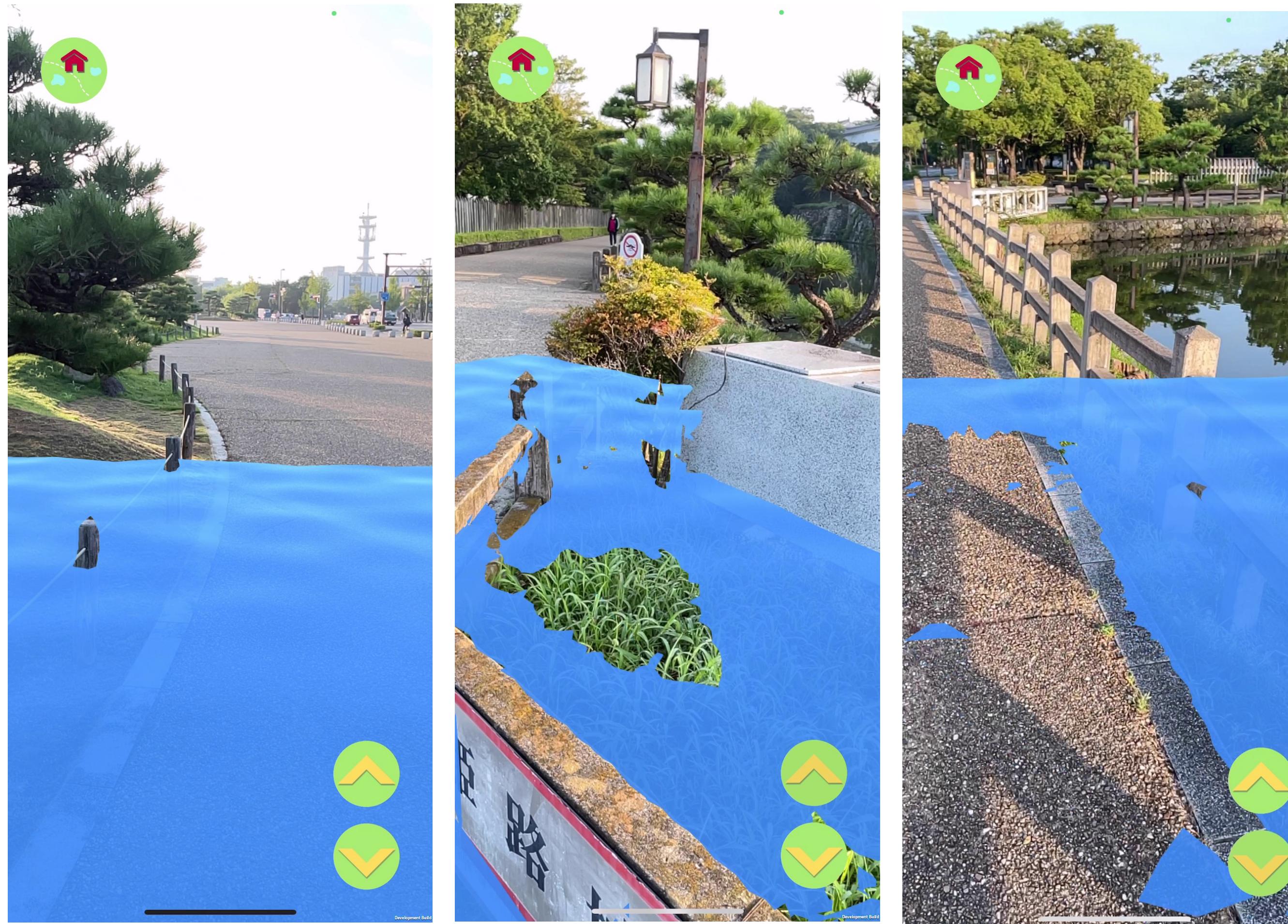
- RealityKitでmeshのアニメーションが難しそうです。他のモデルで出来るかもしれないですが、モデルの作り方が見えませんでした。
- Blenderでmeshの浸水アニメーションを作成して、インポートできませんでした。回転、拡大などモデルは表示できます。
- UnityではURPモデルだけで浸水アニメーションが表示できます。水の平面の下 (underwater) のアニメーションは可能です。
- URPモデル作り方が簡単ではないと思います。
- 元アプリとUnityは統合できますが災害データの連携などはまだです。

Unityの実装プロト



【開発中】 LiDAR対応の実装結果

LiDARセンサーとプロセッサとARライブラリ

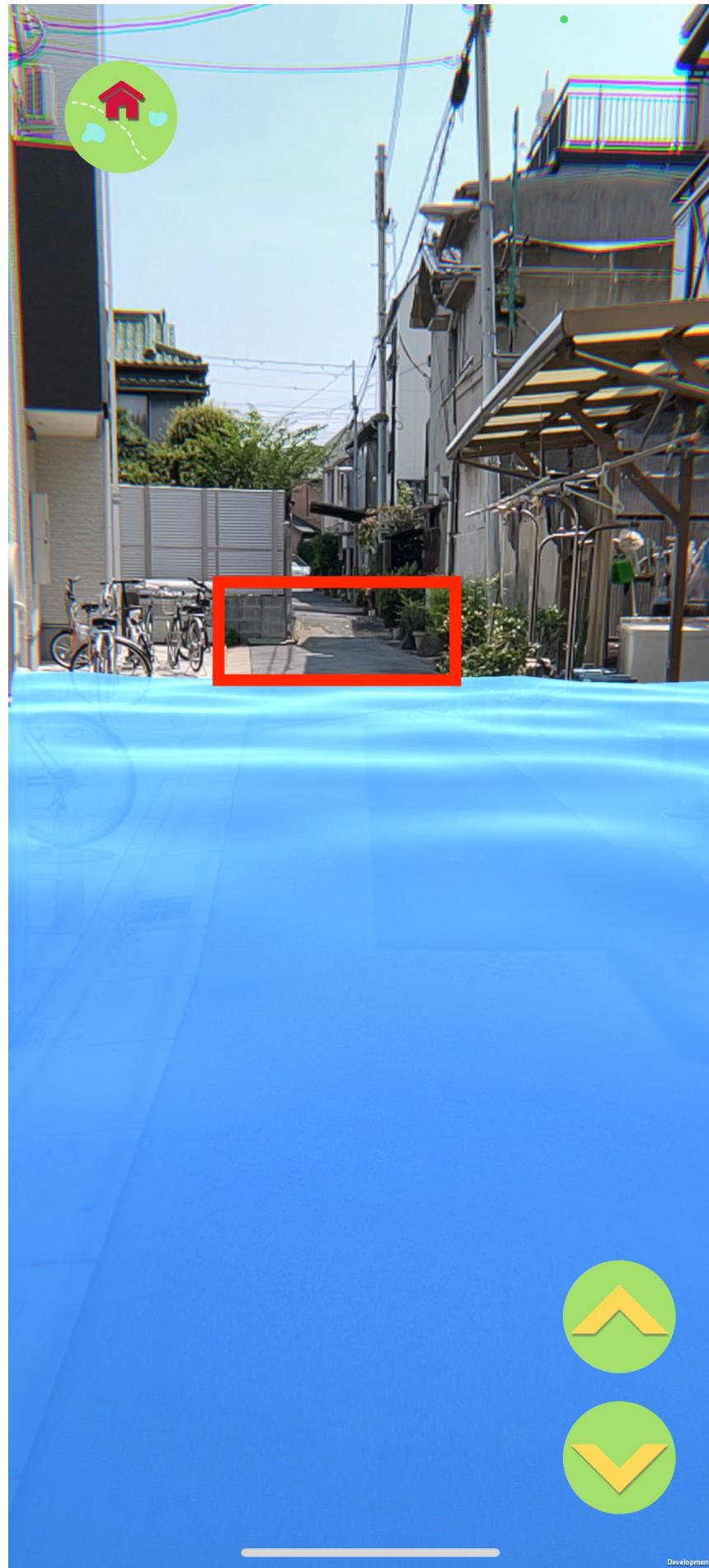


今回は『Unity as a Library』を使用して
Unity側で機能を実装

- LiDARのセンサー範囲が5mくらい
- 歩行ではプロセッサの処理が追いついていない
- 屋外では草・水などで点群が欠ける

【開発中】 LiDAR対応の課題

M1プロセッサとARKit5以降に期待



- LiDARのセンサー範囲が5mくらい => これはもうどうしようもない
- 歩行ではプロセッサの処理が追いついていない => M1でかなり改善するかも
- 屋外では草・水などで点群が欠ける => これもどうしようもない
- ARKit関連のファンクションの問題点
 - 平面をトラッキングしたあとの平面上へのアニメーションエフェクトが出来ない
=> 今回は『Unity as a Library』を使用してUnity側で機能を実装
 - => 5mの空間制限は残されたまま（赤いエリアをどうにかしたい）
 - => Unityから呼び出し元のアプリへ遷移するための工夫が必要

オープンソースARアプリ “CERD-AR”の現状と今後

- 防災教育向けに開発
- POIデータはiOS端末に保存、またはサーバから取得可能
- 対応端末は一般的のiOS / iPadOS端末
- iPad /iPhone Proに搭載されているLiDAR機能に対応
現実の3次元空間を正確に認識し、よりリアルな仮想災害やGISデータのAR表示が可能となった。これにより、アプリ利用者の異なる視点高に対しても、正確にAR表示がおこなえる性能を実現した。
- Apple Watchと連携
訓練参加者のGPSログや心拍数等の生体情報を記録する機能を開発した。これにより、訓練後のふりかえりの際に、専門家による学習効果の評価やフィードバックに役立てる。

【お知らせ】FOSS4G 2021 Buenos Aires – Online Edition

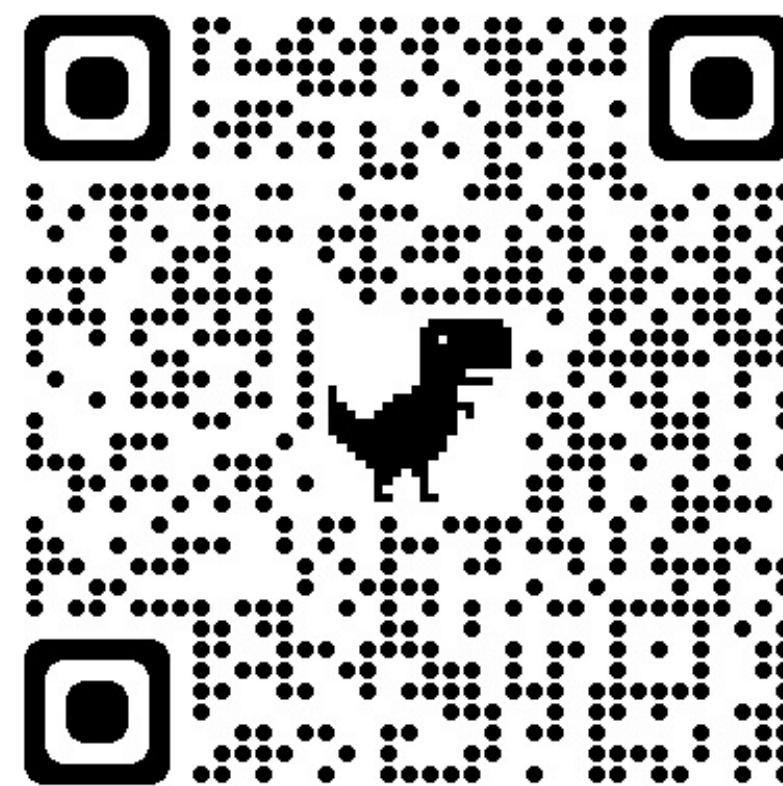
9月27日～10月2日 オンライン開催



FOSS4G starts in:

29 days 21 hours 21 minutes 00 seconds

- 参加受付中
参加 : USD\$100
ワークショップ : USD\$35です。
- スポンサー募集中
Sponsorリンクから是非エントリー
ください。



【お知らせ】FOSS4G-Asia 2021 NEPAL

10月1日・2日 オンライン開催



The screenshot shows the homepage of the FOSS4G Asia 2021 website. At the top left is the CERD logo. The top navigation bar includes links for HOME, ABOUT, ORGANIZERS, SPONSOR, AWARDS, PARTICIPATE, CONTACT, and a search icon. The main banner features a background of snow-capped mountains and the text "OCTOBER 1 & 2, 2021 | DHULIKHEL - NEPAL". Below the banner is a logo featuring a traditional Nepali building and a red ribbon, with the text "FOSS4G - ASIA 2021". A blue banner at the bottom contains the text "FOSS4G IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, IoT FOR LAND MANAGEMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT".

FOSS4G-Asia 2021 conference is an international conference for Free and Open Source Software for Geospatial Community. FOSS4G-Asia 2021 aims to support the global agenda of sustainable development goals including land management and contribute to Artificial Intelligence and IOT by bringing researchers, professionals, private developers, students, and all the stakeholders from worldwide in general and Asia in specific together in one platform. "FOSS4G-Asia 2021" will be hosted at Kathmandu University by the Department of Geomatics Engineering with support from the Department of Computer Science and Engineering and Land Management Training Centre.



- もうすぐ参加受付開始です。
- スポンサー募集集中です。
SPNSERSHIP KITをダウンロードの上、是非エントリーください。

