

<b>Title</b>	オープンデータを用いたリスク学習の教材作成
<b>Author</b>	吉田 大介, 根本 達也, 三田村 宗樹, 重松 孝昌, ラガワン ベンカテッシュ
<b>Citation</b>	都市防災研究論文集. 1 巻, p.51-56.
<b>Issue Date</b>	2014-11
<b>ISSN</b>	2189-0536
<b>Type</b>	Departmental Bulletin Paper
<b>Textversion</b>	Publisher
<b>Publisher</b>	大阪市立大学都市防災研究プロジェクト
<b>Description</b>	
<b>DOI</b>	10.24544/ocu.20200628-001

Placed on: Osaka City University

# オープンデータを用いたリスク学習の教材作成

吉田 大介<sup>1)</sup>・根本 達也<sup>2)</sup>・三田村 宗樹<sup>2)</sup>・重松 孝昌<sup>3)</sup>・ベンカテッシュ ラガワン<sup>1)</sup>

1) 大阪市立大学 大学院創造都市研究科 e-mail: yoshida@gsec.osaka-cu.ac.jp

2) 大阪市立大学 大学院理学研究科 e-mail: tnemoto@sci.osaka-cu.ac.jp

3) 大阪市立大学 大学院工学研究科 e-mail: shige@urban.eng.osaka-cu.ac.jp

災害リスクユニットでは、地域の防災意識向上や様々な災害リスクの学習を目的としてまち歩きを行い、防災情報を収集し、参加者それぞれの防災・安心マップを作成する活動を行った。その中で、大阪市などが公開しているオープンデータを用いて、リスク学習が行えるeラーニングや地域の災害リスク・防災情報の可視化が行えるWeb-GISの構築を行った。本稿では開発したシステムやツールについての解説と、活動で得られた課題や今後の研究開発について議論を行う。

Key words : オープンデータ, オープンソースソフトウェア, Web-GIS, 災害リスク学習

## 1. はじめに

近年、行政や大学、企業等の様々なデータをオープンライセンスで公開し、地域社会の問題解決や地域振興、例えば、防災、教育、観光等の取り組みに活用される事例が増えてきている。大阪市都市計画局では、2014年1月にオープンデータに関する取り組みについての概要の発表と、オープンデータ（統計、防災、施設情報など）の提供を開始した<sup>1)</sup>。その中で、民間との協働による取り組みを向上させる目的として、公開したオープンデータを有効活用するサービスやアプリケーションの開発、アイデア創出の場（Linked Open Data (LOD) チャレンジやLODハッカソン関西）へのデータ提供を行っている。

災害リスクユニットでは、地域の防災意識向上や様々な災害リスクの学習を目的としてまち歩きを行い、防災情報を収集し、参加者それぞれの防災・安心マップを作成する活動（コミュニティ防災教室）を行った。その中で、大阪市などが公開しているオープンデータを用いて、リスク学習が行えるeラーニングや地域の災害リスク・防災情報の可視化が行えるWeb-GISの構築を行った。また、まち歩きや事前講習会では、スマート端末の情報収集ツールを用いて、防災教育に活用した。

本稿では開発したシステムや使用したツールについて解説を行う。また、活動で得られた課題や今後の研究開発について議論を行う。

## 2. 災害リスク点検用 Web-GIS の構築

根本ほか<sup>2)</sup>は、住民参加者が自宅周辺地域の地図情報の確認と、災害リスクの点検を行うことを目的に、Webブラウザから容易に利用できるWeb-GIS<sup>3)</sup>を開発した。システムで使用しているGISデータの多くは、2次利用が可能なライセンスで公開されたオープンデータを活用している。背景地図データには、Wiki マッププロジェクトのOpenStreetMap<sup>4)</sup>を使用し、防災・減災に係る地点データ（収容避難所、津波避難ビル、防火水槽、病院、福祉施設、消防署、警察・交番など）は、大阪市が公開しているものを使用した。しかし、システムで使用しているデータの一部には、無償での利用は可能であるがオープンデータではないGoogle Mapsや、プロジェクトの参加者のみが利用するというので、公開に必要な許可を得ていないデータも含まれている。

システムを構成するソフトウェアは、すべてオープンソースソフトウェアであり、主な機能として、地図情報の表示機能とリスク点検機能が利用できる。

地図情報の表示機能では，前述した防災・減災に関する地点データの他に，南海トラフ地震や上町断層地震で想定されている震度，津波浸水，地盤沈下，液状化など被害想定地図のオーバーレイ表示が行える（図1）。

リスク点検機能では，システムの Web マップ上で点検したい位置をクリックし，建物のタイプ，築年数，階数を設定することで，災害リスクに関する情報が表示される．さらに，災害リスク結果と同時に，点検地点から最寄りの避難所（3箇所）への経路が Web マップ上に表示される（図2）。

開発した Web-GIS の空間処理（災害リスク検索や経路検索など）は国際規格（OGC WPS）に準拠しているため，この国際規格に対応するアプリケーションで同様の空間処理が利用できる．また，WebAPI（Web Application Programming Interface）としての公開が可能である．今後の開発に関しては，まち歩きや野外調査等でさらに活用

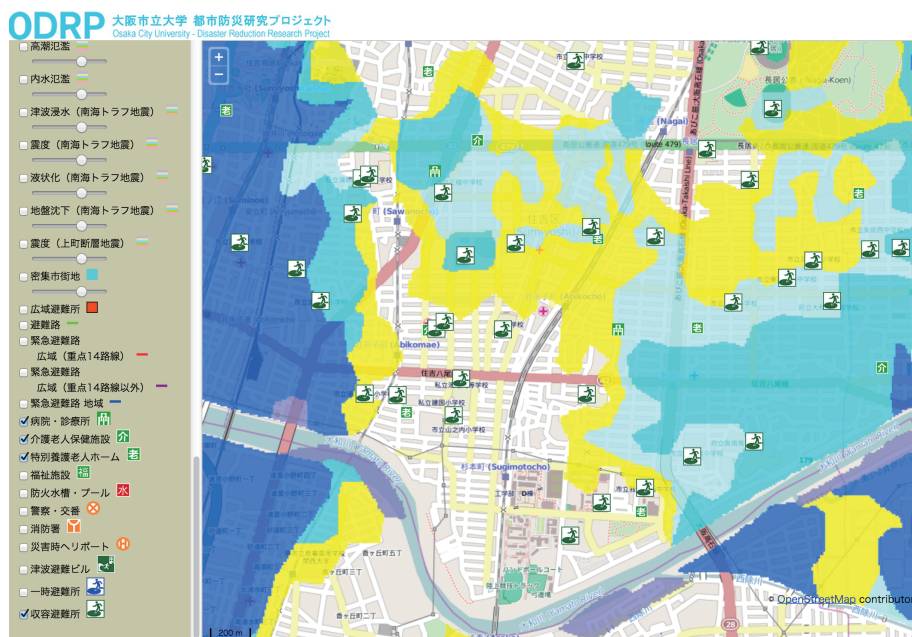


図1 Web-GIS 上で表示した地点情報と外水氾濫想定地図



図2 災害リスク情報と避難所までの経路表示

できるように、現在地の表示機能やスマート端末に適した画面表示など、スマート端末向けの改良を進める予定である。

### 3. スマート端末の情報収集ツール Geopaparazzi

まち歩きではスマート端末（Nexus 7 2013 年モデル）を住民参加者に貸与し、情報収集ツール Geopaparazzi を用いて様々な防災情報を収集した（図 3）。Geopaparazzi は、Android OS 上で動作するオープンソース野外調査支援ツールである。Geopaparazzi 上で入力するメモ、スケッチ、写真などに、スマート端末を通じて取得する位置情報を付加（ジオタグ）して記録できる（図 4）。スマート端末がインターネット接続していれば、背景地図に OpenStreetMap を表示できる。インターネットに接続できない場合では、Geopaparazzi にオフライン地図を導入することで背景地図の表示が行える。コミュニティ防災教室で貸与したスマート端末には、Mapsforge<sup>5)</sup>のオフライン地図を使用した。また、収集した情報は Google Earth 等のアプリケーションで扱える KMZ 形式等でエクスポートが行える（図 5, 6）。



図 3 Geopaparazzi のメイン画面

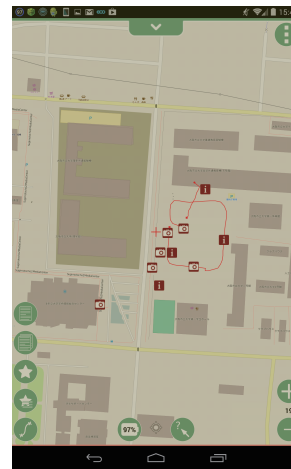


図 4 GPS ログや登録された写真や情報

### 4. オープンソース学習管理システム Moodle を活用したリスク学習 e ラーニング

災害リスクユニットでは地域の災害リスクを学習するために、西成区鶴見橋周辺、住吉大社周辺、南港南地区周辺地域でまち歩きを行った。住民参加者向けのまち歩き事前講習会では、防災に関する基本事項（地域の歴史や災害特性）、参加者の自宅周辺の災害リスクを検索するためのリスク点検インターフェースと、まち歩きの中で使用する情報収集ツール Geopaparazzi の解説、そして、最後の成果物である安心マップを作成するための Google Earth の操作方法について解説と演習を行った。講習会では、参加者にテキストとスマート端末（Nexus7 2013 モデルを使用）を配布するだけでなく、各自で e ラーニングが行えるよう学習管理システムを活用した（図 7）。システムはオープンソースの学習管理システム Moodle を使用し構築した<sup>6)</sup>。Moodle は 2014 年度から本学でも採用され、課題やレポートの提出管理などの授業支援システムとして運用が開始されている<sup>7)</sup>。

リスク学習 e ラーニングシステムにより、様々な学習コンテンツ（テキスト、ツール、データなど）をスマート端末や PC 上で確認できるようにした。また、分散しがちな関連情報と学習コンテンツの一元化を行った。さらに、難解な専門語を解説する辞書機能の構築や、参加者が作成したそれぞれの安心マップを閲覧できるページを用意した。辞書機能は、辞書に登録されている単語がシステムの中の学習コンテンツに表示された場合、自動的に辞書とリンクされ、単語の意味がポップアップで表示される（図 8）。

現状のシステムは学習コンテンツの配信のみの機能であり、双方向コミュニケーションを行うような学習効果の高い e ラーニング形式にはなっていない。今後は、自治体・住民とのコミュニケーションツールとして活用できるように改善を行いたい。



図5 Geopaparazzi から出力されたデータを元に作成した大学周辺の安心マップ

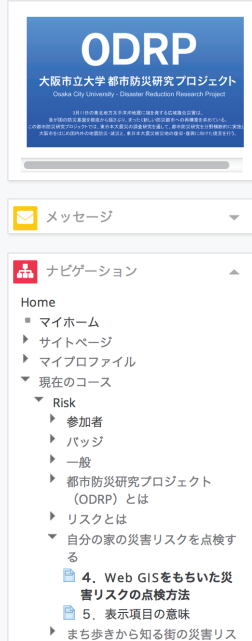


図6 Geopaparazzi から出力されたデータ（写真を表示）

## 5. クラウド基盤活用による災害時障害対策

Web-GIS を利用したリスク学習インターフェースや学習管理システムは、学内に構築したクラウド基盤の仮想サーバ上に構築した。クラウド基盤の活用は、サーバ開発・管理にかかる運用コスト削減と、災害時における様々な

リスク学習Eラーニングサイト



ODRP 大阪市立大学 都市防災研究プロジェクト

メッセージ

ナビゲーション

- Home
- マイホーム
- サイトページ
- マイプロフィール
- 現在のコース
  - Risk
    - 参加者
    - バッジ
    - 一般
    - 都市防災研究プロジェクト (ODRP) とは
    - リスクとは
    - 自分の家の災害リスクを点検する
      - 4. Web GISをもちいた災害リスクの点検方法
      - 5. 表示項目の意味
    - まち歩きから知る街の災害リス

### 4. Web GISをもちいた災害リスクの点検方法

各種の地図を重ね合わせて、いろいろな情報を確認するためには、地理情報システム（GIS）と呼ばれるプログラムを用いる必要があります。しかし、だれでも簡単にGISを使ういこなすことができませんので、ホームページをみると同じように簡単にその機能の一部を活用できるようにした仕組みがありWeb GISと呼ばれて活用されています。そこで、大阪に関わる災害のいくつかの情報をまとめて示すことにしました。次のURLのホームページをみてください。

<http://wps.media.osaka-cu.ac.jp/osaka/>

このホームページでは、大阪市の地図が表示されています。左の欄に一般公開され活用できる地図の種類が数種類示されていますので、皆さんが見やすい地図を選んでください。

また、左の欄の下側には、各種の災害に関する情報、地表面の標高、上町断層地震や南海トラフ地震で想定される震度、燃えやすい木造家屋の状況などの地図を重ねて見られるようにしてみました。各地図の表示は表示する際にその透過の度合いを変えられるようになっていて、二つの異なる地図を表示して、少し透過させることで見比べることもできます。表示される地図には、色の凡例がボタンで表示できるようになっています。



図7 学習管理システムのコンテンツ表示画面



公立大学法人 大阪市立大学  
OSAKA CITY UNIVERSITY

#### プレート境界型地震

(最終編集日時: 2014年 01月 22日(水曜日) 13:21)

地球の地殻はいくつものプレートにわかれています。隣合うプレートは一方のプレートの下に潜り込んだり、互いに押し合ったりしています。このような場所では、プレートの境界で大きな地震が発生します。日本の太平洋側では、太平洋プレートが大陸のプレートの下に潜り込んでおり、その境界で地震が起こります。このようなプレート境界で起こる地震をプレート境界型地震と呼びます。

マ

#### マグニチュード

(最終編集日時: 2014年 01月 22日(水曜日) 13:20)

地震そのもの大きさをあらわす値です。マグニチュード5-6(M5-M6)は中地震、M7は大地震、M8は巨大地震として位置づけられています。地震のエネルギーは、マグニチュードが1増えるとエネルギーは約31.62倍、2増えると1000倍となります。

上

#### 上町断層

(最終編集日時: 2014年 01月 22日(水曜日) 13:24)

上町断層は、主に大阪平野の地下（上町台地の西側に南北にのびる）に存在する断層で活断層とされています。北へは千里丘陵の西側、南へは岸和田の西部にまで伸び、上町断層帯となっています。この断層が動いて地震が起こると、大阪市をはじめとする周辺地域は大きな地震災害が生じるとみられています。

内

#### 内陸型地震

(最終編集日時: 2014年 01月 22日(水曜日) 13:22)

内陸部にある活断層や岩盤等で発生する震源の比較的浅い地震をいいます。

内陸型地震は、海溝型地震と比べ地震の規模は小さいですが、都市の近くで発生すると、大きな被害をもたらすことになります。内陸地震・直下型地震などとも呼ばれます。

地

図8 学習管理システムの辞書ページ

障害対策を目的としている。2011年の東日本大震災の際には、普段は多くのアクセスを見込まない自治体や国土地理院などのWebサイトに利用者からのアクセスが急増したため、Webサイトが機能しなくなったという事例が多く発生した<sup>8)</sup>。クラウド基盤を用いることで、サーバの負荷分散や、仮想サーバの増強、Amazon Web Services等のパブリッククラウドへのシステム移行など、様々な障害対策・対応が行える。

クラウド基盤の構築には、オープンソースのクラウド基盤ソフトウェア XenServer と OpenStack を使用した。XenServer はシステムの運用向けとして、OpenStack は開発やテスト用として運用している。

## 6. おわりに

本研究ではデータだけでなく、システム開発等で使用したソフトウェアはすべてオープンソースソフトウェアを活用した。また、リスク点検や経路探索などの空間処理においては、国際規格に準拠した処理や、外部アプリケーションへ応用可能な WebAPI を提供できる環境を整えた。データやツール、そして空間処理をオープンにすることで、リソースのさらなる活用が期待できる。東日本大震災の直後には、国土地理院がインターネット上で公開した被災地の航空写真を、コミュニティの有志がオープンソースツールを用いて幾何補正処理を行い、国際規格の Web サービスによりインターネットで配信を行った<sup>9)</sup>。配信された航空写真は、OpenStreetMap コミュニティによる支援活動(クライシスマッピング)や、防災科学技術研究所等が開発した災害支援システムに活用されたことが報告されている<sup>10)</sup>。

今年度のコミュニティ防災教室では、まち歩きの前講習会から住民参加者に対しスマート端末の貸与を行った。全体として参加者の年齢層は高齢者が多かったため、PC を使用した講習では、参加者は操作に手間取っていたが、スマート端末での講習は比較的容易に操作していた。まち歩きでも、スマート端末で写真やメモ等を取り情報収集に活用していた。今後の課題としては、IT 機器の操作が困難な方へのサポートや支援ツールの開発が必要だと思われる。例えば、位置情報付き写真、または音声のみを記録するような単純な操作で扱えるアプリケーションや端末の検討が必要だと考える。

今後の研究の展開として、開発したシステムやツールを改良し、より災害時に近い状況の避難訓練を行い、訓練効果を高めることを目指す。具体的には、河川の氾濫、地震・津波被害シミュレーションなどの結果を参加者のスマート端末に配信し、通行不能な地域や道路などの負荷条件の設定を行い、災害時に近い状況を参加者に提供する。また、Choosumrong *et al.*<sup>11)</sup>が開発した動的経路検索 Web サービスを改良し、負荷条件に応じた最適な避難経路を提示する Web システムの開発を行う予定である。

## 参考文献

- 1) 大阪市 (2014): オープンデータに関する取り組みについて、 <http://www.city.osaka.lg.jp/toshikeikaku/page/0000246527.html>.
- 2) 根本達也・吉田大介・三田村宗樹・重松孝昌・森翔大・ベンカテッシュラガワン・升本真二 (2014): 災害リスク学習のための Web-GIS の開発, 情報地質, Vol.25, No.2, pp.138-139.
- 3) 災害リスク点検インターフェース: <http://wps.media.osaka-cu.ac.jp/osaka/>
- 4) OpenStreetMap: <http://www.openstreetmap.org/>
- 5) Mapsforge: <https://code.google.com/p/mapsforge/>
- 6) リスク学習 e ラーニング: <http://foss4g.kii.gssc.osaka-cu.ac.jp/odrp/>
- 7) 大阪市立大学 Moodle サイト: <https://moodle.ex.media.osaka-cu.ac.jp/>
- 8) 吉田大介 (2011): 東日本大震災支援活動におけるクラウドソーシングの活躍, 国際理解, No.38, pp.97-105.
- 9) 岩崎亘典・今木洋大・白田裕一郎・大澤剛士・大島英幹・岡田明浩・嘉山陽一・清野陽一・瀬戸寿一・田口仁・寺元郁博・奈良崎優・林博文・古川泰人・松浦慎平・森亮・山北剛久・山口高志・山手規裕・吉田大介(50音順) (2011): コミュニティによる被災地航空写真幾何補正の試み, GIS 学会論文集.
- 10) Yoshida D., OSGeo Japan Chapter (2011): Response of OSGeo Japan with other communities to the Great East Japan Earthquake, FOSS4G2011 Conference, Denver, the US.
- 11) Choosumrong S., Raghavan V., Yoshida D., Vinayaraj P.(2014): Implementation of dynamic routing as a Web Service for emergency routing decision planning, Geoinformatics, Vol.25, No.2, pp.126-127.