

# 災害情報基盤構築を活用した地理情報アプリケーションの開発

## Development of Geographic Information Applications based on Information Infrastructure for Disaster Management

榎 剛史 \*1, \*2  
Takeshi Sakaki

鳥海 不二夫 \*2  
Fujio Toriumi

吉田 光男 \*3  
Mitsuo Yoshida

\*1株式会社ホットリンク  
Hottolink, Inc.

\*2東京大学  
The University of Tokyo

\*3豊橋技術科学大学  
Toyohashi University of Technology

In the CHIDRI(Collaborative Heterogeneous Integration of Disaster and Rescue Information) session, we are aimed at setting up a information platform for disaster management system development. The session members have revealed elements required for such systems and developed fundamental technologies for three years. This year, the fourth year of this session, we create and publish practical four applications to utilize disaster management: reverse geo-coding system; tweet map visualization system; past and real-time tweet search system based on location information.

### 1. はじめに

本近未来チャレンジセッション「異種協調型災害情報支援システム実現に向けた基盤技術の構築」は、今年で4年目を迎えた。本セッションにおいては、災害時における災害支援システム開発のための情報基盤を構築することを目指している。この情報基盤を活用することで、災害発生時における各自の自律的な災害支援システム開発を促進することが期待される。

2年目は、災害情報支援システムに必要な要素を明らかにし、3年目においてはその要素に基づいて情報基盤となり得る開発者むけのリソースの整備を行った。そこで4年目である本年は、3年目に整備したリソースに基づいて、実際に災害支援に活用可能なアプリケーションを開発し、公開する。

本セッションを通じて議論されてきた一つの問題に、「災害支援システムを災害発生前から開発しておくか、災害発生後に開発するか」という議論がある。災害発生後にシステムを開発する場合、「十分に普及しておらずユーザがいない、もしくはユーザがシステムの使用方法に慣れていないために十分に活用されない可能性がある」という問題点がある。一方、災害発生前にシステムを開発しておく場合「災害発生時は予測不能な問題が発生することが多々あり、災害が発生してみなければ必要な情報がわからない」という問題点がある。このようなトレードオフに対する一つの回答として、「普段から活用可能なシステムであり、かつ災害時には災害支援に転用可能である」という方針が考えられる。本稿で紹介するシステムも、このような「平常時から活用可能であり、かつ災害支援システムにも転用可能な一定の汎用性を持つ」と言う方針に従ったものを開発する。

本稿で紹介するアプリケーションは下記の通りである。

#### 1. 位置情報変換システム

- (a) 位置情報-行政区域変換システム  
緯度経度によって指定した位置情報から、行政区域を出力する
- (b) ツイートの地図上可視化システム  
入力された位置情報付きのツイート ID から、対応するツイートを取得し、地図上に可視化する

#### 2. 位置情報ツイート検索システム

##### (a) 過去ツイート検索システム

指定された位置情報や地名から、当該地域から投稿されたツイートを検索し、地図上に可視化する

##### (b) リアルタイムツイート検索システム

入力されたキーワードを含むツイートを検索した後、それらが投稿された場所の分布を可視化する

まず、昨年開発した基盤技術の結果を可視化するために、1. の「位置情報変換システム」を開発する。この1. は開発者向けの意味合いが強いシステムである。そこで一般ユーザや研究者に向けたシステムとして、2. の「位置情報ツイート検索システム」を開発する。

上記のような4つのアプリケーションを開発・提供することで、本セッションの開発した情報基盤の有用性及び応用可能性を検証したい。なお本稿で紹介するシステムは全て本プロジェクト (CHIDRI) のホームページから確認することができる \*1。

### 2. 位置情報変換システム

位置情報変換システムは、昨年度構築した地理情報基盤の位置情報変換機能に入力用・可視化用 WebUI を付与したシステムである。これらの機能は既存の地図 API サービス (Google MAPS API, Yahoo! Open Local Platform, bing MAPS API 等 [Google, Yahoo!Japan, Microsoft]) でも実現可能な機能である。一方、本システムでは当該機能を単独サーバ上で実現している。このように位置情報変換機能をローカルサーバ上で実現することで、下記のようなメリットがあげられる。

- API サービスにおける使用回数制限がなくなるために大規模化が容易になる
- API 呼び出しにかかる分だけ処理の高速化が可能となる (処理の実行時間は既存の API サービスとほぼ同等)
- 要求に応じた機能拡張が可能となる

連絡先: 榎 剛史, 株式会社ホットリンク, 東京都千代田区四番町 6 番 東急番町ビル

\*1 <https://sites.google.com/site/crepchidri/resources>

### 1. 位置情報—行政区域相互変換システム

WebUI の地図上で指定した位置情報（緯度経度情報）から、行政区域を出力するシステムである。災害発生時、支援活動は基本的に行政区域単位で行われる。そのため、被災者の観点から見ると、避難行動を取る上で、まず現在の行政区域を把握することが重要となる。また、支援者の観点から見ると、被災計画を立てるうえで、各行政区域の物理的な距離を把握した上で、より効率的な支援活動が可能になると考えられる。

**入力** テキストによる住所入力、もしくは地図による緯度経度情報で指定する

**出力** 緯度経度情報、もしくは住所情報を表示する

**使用技術** GIS 検索機能

**使用データ** 本プロジェクトの地名辞書ファイル<sup>\*2</sup>

### 2. ツイート位置情報抽出および地図上への可視化システム

入力されたツイート ID から対応するツイートを取得した後、そこから位置情報を抽出し、地図上に可視化するシステムである。ツイートから取得できる可能性がある位置情報としては 1. ジオタグ (GPS による緯度経度情報)、2. 投稿者プロフィールの Location 情報 (テキストによる自由記述)、3. ツイート中に含まれる地名情報の 3 種類がある。これらの最も粒度が細かく、かつ信頼性が高い位置情報が 1. ジオタグである。しかし、ジオタグが付与されたツイートが全体の 1%未満であることが知られており、情報として活用できないことが多い。そこで、2. や 3. の情報を用いることで位置情報が抽出できるツイートの割合を高める。少なくとも、2. 投稿者プロフィールの Location 情報について全体の 60%程度のユーザが記入しているというデータもあり [Hecht 11]、ジオタグ付与率と比べても高い割合であるため、一定量の位置情報がツイートから抽出できると考えられる。なお、本システム単体では、災害支援や日常的な用途への実用性は低いが、後述する位置情報ツイート検索システムを実現する上では欠かせない技術である。

**入力** ツイート ID、もしくはツイートの URL を指定する

**出力** 緯度経度情報、住所情報、手掛かり情報 (2. 投稿者プロフィール、3. ツイート中に含まれる地名) を用いた場合、その手掛かりに用いた情報を表示する<sup>\*3</sup>。

**使用技術** TwitterAPI, 位置情報-行政区域相互変換機能

**使用データ** Twitter API を用いて得られるツイートに関する情報、本プロジェクトの地名辞書ファイル

## 3. 位置情報ツイート検索システム

位置情報ツイート検索システムとは、地理情報基盤の位置情報変換機能を活用し、検索した位置情報付きツイート数の推移や位置を可視化するシステムである。本稿では、過去のジオタグ付きツイートを検索するシステムとリアルタイムに特定の話題に紐付いたツイートの位置情報分布を調べるシステムを紹介する。

<sup>\*2</sup> <https://sites.google.com/site/crepchidri/resources>

<sup>\*3</sup> 一定の広さを示す地名が指定された時は、そこを代表する緯度経度情報を出力する。例:東京都→東京都庁の緯度経度情報

紹介する。なお、位置情報を指定してリアルタイムにジオタグ付きツイートを検索するシステムも考えられるが、類似の検索方式がすでに Twitter 社自身により提供されているため、本稿では対象外とする。

### 1. 過去ツイート検索システム

指定された期間と位置情報（地名や緯度経度情報）から、当該地域から投稿されたツイート数の時間的推移を可視化するシステムである。本システムを提供することで、過去に災害が発生した際に投稿されたツイートのボリュームと投稿された内容を確認することができる。システムのイメージを図 1 に示す。

**入力 位置情報** テキストによる地名入力、もしくは地図による緯度経度情報で指定する

**期間** 年月日で開始日と終了日を指定する

**出力 ツイート数推移** 指定された期間、地域に投稿されたジオタグ付きツイート数の時間的推移を表示する

**URL リスト** 指定された期間、地域に投稿されたジオタグ付きツイートにアクセスする URL リストを表示する

**使用技術** 位置情報—行政区域相互変換, GIS 検索機能

**使用データ** 2015 年 1 月 1 日～12 月 31 日までに投稿された日本国内の位置情報を付与されたジオタグ付きツイート<sup>\*4</sup>

### 2. リアルタイムツイート検索システム

入力されたキーワードを含むツイートを検索した後、それらが投稿された場所の分布を可視化するシステム。本システムを活用することで、特定の話題についてどの地域でより多く話されているかを分析することができる。ただし、日本において Twitter のユーザ分布は都市部に偏っている。そのため、本システムでは、定期的に収集した位置情報ツイート群から平常時のユーザ分布を割り出し、その分布と投稿数からユーザ分布の偏りを補正した投稿割合を算出し、投稿割合に基づいて各地域の順位付けを行う。システムのイメージを図 2 に示す。

**入力 キーワード** (テキストによる自由入力)、表示する地域単位 (地方別、都道府県別、市町村別) を指定する

**出力** 地域ごとの分布を表す棒グラフ、地域別投稿割合順位、各ツイートにアクセスする URL リストを表示する

**使用技術** ツイート位置情報抽出機能, 位置情報—行政区域相互変換, GIS 検索機能

**使用データ** Twitter Search API を用いて得られるツイートデータ

<sup>\*4</sup> Twitter Search API において日本国内の緯度経度の範囲を指定して得られる検索結果を、定期的に収集したデータ

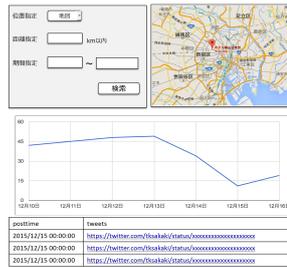


図 1: 過去ツイート検索システム



図 2: リアルタイムツイート検索システム

#### 4. 災害支援に関するシステム構築の試み

東日本大地震以降、情報科学技術を用いて災害支援のためのシステム構築やリソースの整備を試みている組織、団体は増加した。これらの多くは研究者やエンジニア、いくつかの大企業によって運営されている。本セッションが目指すものと類似した試みとして、これらについて紹介する。

研究コミュニティによる取り組みとしては、言語処理研究者が安否情報の整理・構造化を試みた ANPI NLP[anp 16] や、地域安全学会と電子情報通信学会の合同研究会である減災情報システム合同研究会 DRIS[電子情報通信学会情報システムソサエティ (ISS) 16], NICT による対災害 SNS 情報分析システム DISAANA[情報 16b], NII により東日本大地震を記録した 311 メモリーズ [国立 16] などが上げられる。

一方、エンジニアによる取り組みとしては、メール・ツイッターなどで送られてくる被災地のレポートを整理・公開するためのサイトである sinsai.info[sin 16] や、研究者とエンジニアによる東日本震災支援 99japan[99j 16] があげられる。特に sinsai.info からは、IT×災害や [ITx 災 16], 災害 IT 支援ネットワーク [災害 16], 情報支援レスキュー隊 IT Dart[情報 16a], 減災 Info[gen 16] という様々な活動組織が生まれた。

また東日本大震災ビッグデータワークショップ (Project 311) においては、大企業 8 社がデータ提供が提供し、それを活用して研究者やエンジニアが様々な分析やシステムの開発を行った [東日本大震災ビッグデータワークショップ 16]。

上記の様に様々な組織・団体により、ICT 技術を災害に活用するための取り組みが行われている。そのような中で本セッションは、異種間コミュニティとの情報交換やリソースの共有が継続的に実施できるよう、リソースの整備及びアプリケーションの開発を続けていきたいと考えている。

#### 5. おわりに

本稿では、本セッションの昨年前の成果を活用し、実際に平常時から活用可能であり、また災害支援にも応用可能なシス

テムを構築した。また、情報技術を活用した災害支援について、東日本大地震以降、現在に至るまで活動を続けている組織や団体を紹介した。本セッションの最終年である来年は、今年度に開発したアプリケーションを活用して様々な分析を行いつつ、紹介した組織や団体とも協力することも視野に入れていきたい。

#### 6. 謝辞

本研究は課題設定による先導的人文・社会科学推進事業、「リスク社会におけるメディアの発達と公共性の構造転換～ネットワーク・モデルの比較行動学に基づく理論・実証・シミュレーション分析」の助成を受けた。

#### 参考文献

- [99j 16] 東日本震災支援 99japan (救急ジャパン), <https://sites.google.com/site/sharp99japan/> (2016)
- [anp 16] ANPI NLP(東日本大震災のためのデータマイニング・自然言語処理), [http://trans-aid.jp/ANPI\\_NLP/index.php](http://trans-aid.jp/ANPI_NLP/index.php) (2016)
- [gen 16] 減災インフォ, <http://www.gensaiinfo.com/> (2016)
- [Google] Google, : Google MAPS API, <https://developers.google.com/maps/>
- [Hecht 11] Hecht, B., Hong, L., Suh, B., and Chi, E. H.: Tweets from Justin Bieber's Heart: the Dynamics of the Location Field in User Profiles., in *Proceedings of the 2011 Annual Conference on Human factors in Computing Systems*, CHI '11, pp. 237–246, ACM Press (2011)
- [ITx 災 16] ITx 災害実行委員会:ITx 災害, <http://www.itxsaigai.org/> (2016)
- [Microsoft] Microsoft, : Bing Maps API, <https://www.microsoft.com/maps/>
- [sin 16] sinsai.info 東日本大震災 — みんなでつくる復興支援プラットフォーム, <http://www.sinsai.info/> (2016)
- [Yahoo!Japan] Yahoo!Japan, : Yahoo Open Local Platform, <http://developer.yahoo.co.jp/webapi/map/>
- [国立 16] 国立情報学研究所: 東日本大震災メモリーズ 311MEMORIES, <http://agora.ex.nii.ac.jp/earthquake/201103-eastjapan/311memories/> (2016)
- [災害 16] 災害 IT 支援ネットワーク:<http://saigaiit.net/> (2016)
- [情報 16a] 情報支援レスキュー隊 (ITDART):<http://itdart.org/> (2016)
- [情報 16b] 情報通信研究機構: 対災害 SNS 情報分析システム DISAANA, <http://disaana.jp/rtime/search4pc.jsp> (2016)
- [電子情報通信学会情報システムソサエティ (ISS) 16] 電子情報通信学会情報システムソサエティ (ISS) 地域安全学会: 減災情報システム合同研究会, <https://sites.google.com/site/drissjw/> (2016)
- [東日本大震災ビッグデータワークショップ 16] 東日本大震災ビッグデータワークショップ 運営委員会: 東日本大震災ビッグデータワークショップ (Project 311), <https://sites.google.com/site/prj311/> (2016)