

## ジオメディアの分布調査および携帯端末を用いた ジオローカルコンテンツ構築システムの開発

石田和成<sup>†</sup>

Foursquare などの位置情報サービスで登録される POI(Point of Interest)の分布調査を行った。その結果、ジオメディアの位置情報における住所には、詳細な番地が記載される傾向がある半面、誤った住所区分での記載や、多くの欠落が存在することが分かった。これらのジオメディアにおける位置情報の欠落や誤り、地域間の格差を低減するために、ローカルコミュニティメンバーによる、携帯端末を用いたジオローカルコンテンツ構築システムを開発した。各地域の商店街や観光地などのローカルコミュニティメンバーは、買物客や観光客の獲得のため、品質の高い情報発信のインセンティブを持つ。そのため、ローカルコミュニティメンバーによる、コンテンツ収集、編集、公開、管理を行うジオローカルコンテンツシステムを開発することにより、各地域の情報が充実するものと考えられる。

### On an Analysis of Geographical Information and a Geo-Local Contents System with Mobile Devices

Kazunari Ishida<sup>†</sup>

This paper investigates quality of Geographical information, provided by Geo-media such as Foursquare, and its geographical distribution. According to the result, geographical information described by autonomous individuals contains a lot of errors and lacks, even though it tends to have detailed street addresses. In addition the information is heavily clustered in metropolitan area. In order to reduce the errors, lacks, and geographically-biased distribution of geographical information, geo-local contents systems are developed with mobile devices for people in local communities. Members of a local community, e.g., shopping districts and tourist spots, have strong incentives to provide high quality information to their customers. Hence, the systems are provided to the people in communities so that huge amount of geo-local contents are going to be published on the Internet.

## 1. はじめに

携帯端末の位置情報機能を利用し、スタンプラリーや国取りゲーム形式のエンターテインメント性、近隣の知人を確認できるソーシャル性を取り入れた、位置情報サービスが拡大している。このような位置情報を含む各地域の最新情報は拡大を続けており、個々人の自立的な情報発信にもとづくジオメディアが形成されている。しかし、そのコンテンツには、情報の質、不偏性に問題がある。本研究では、位置情報の登録について、情報の欠落や誤り、地域間の格差があることを示す。また、これらの問題を低減するために、ローカルコミュニティの利用を想定したジオローカルコンテンツ収集システムを開発し、試験的にコンテンツ収集を行う。

## 2. ソーシャルメディアにおける位置情報

Twitter で発信された Foursquare [1] の位置情報にもとづき、位置情報登録に関する傾向を分析する。分析するデータとして、調査のため、2010年2月17日から2011年1月3日までの Tweet に含まれる Foursquare の位置情報を用いた。このデータにおいて、抽出されたユニークな位置情報 (POI、Point of Interest) 数は 3817 であった。

### 2.1 住所の不一致

各 POI は、都道府県名 (住所 1)、市区町村名 (住所 2)、その他詳細住所名 (住所 3) をユーザーが自由に登録できる。そのため、POI の住所情報には、無記入の項目や、誤った項目が含まれている。今回抽出された 3817 の POI において、住所 1、2、3 それぞれにおいて、1142、1126、1168 の空白が存在した。また、空白ではない項目についても、誤った情報が見られた。

情報の誤りについて調査するために、国土地理院(GSI)の基盤地図情報 [3] の住所と緯度経度との対応関係にもとづき、Foursquare (4SQ) の POI の住所 1、2、3 について、一致しないデータ数について調べたところ、1622、1976、3785 であった。住所 1 の不一致例を表 1 に示す。Foursquare は英語圏で始まったサービスであるため、「Japan」などのアルファベット表記、「日本」といった国名の表記となっている例が多い。逆に、Foursquare が正しい例としては「ヨドバシカメラ マルチメディア町田」、「JR 東日本東北本線 荒川橋梁」「JR 横浜線 町田駅」といった都道府県境の POI があげられる。利用者が登録した緯度経度情報と、正規の住所登録位置との間の相違が大きい場合、GSI データにおいて最も近い住所を選択すると、判定を誤ってしまう場合がある。この誤判定は、住所 2、3 (表 2, 3) においても存在する。これら GSI にもとづく誤判定、および Foursquare の誤った情報を、表 1, 2, 3 においてアンダーラインで示す。

<sup>†</sup>広島工業大学 情報学部  
Faculty of Applied Information Science, Hiroshima Institute of Technology

表1 住所1の不一致例

Freq	Name	GS1	4SQ
144	JR 池袋駅	東京都	東京都 / JAPAN
16	東京メトロ 副都心線 池袋駅	東京都	Japan
9	南越谷駅	埼玉県	日本
9	地下鉄野並駅	愛知県	Japan
9	ヨドバシカメラ マルチメディア町田	<b>神奈川県</b>	東京都
9	IB 電子情報館	愛知県	日本
9	地下鉄谷町線 南森町駅	大阪府	大阪府/Japan
9	JR 大阪環状線 桃谷駅	大阪府	日本
4	JR 西明石駅	兵庫県	日本
4	JR 東日本 東北本線 荒川橋梁	<b>埼玉県</b>	東京都 / 埼玉県
4	天王寺駅 - JR 大和路線 阪和線 大阪環状線	大阪府	大阪府/Japan
4	丸の内ビルディング (丸ビル)	東京都	Japan
4	JR 横浜線 町田駅	<b>神奈川県</b>	東京都
4	広島バスセンター	広島県	Japan

表2 住所2(3)の不一致例

Freq	Name	GS13	4SQ3	p
64	名古屋駅	名駅一丁目	名駅 1-1-4	*
36	阪急 梅田駅	芝田一丁目	<b>北区芝田 1-1-2</b>	*
25	京急川崎駅	<b>駅前本町</b>	<b>川崎区砂子 1-3-1</b>	*
16	JR 三ノ宮駅	<b>雲井通八丁目</b>	<b>中央区布引町4丁目</b>	*
16	ヨドバシカメラ マルチメディア梅田	<b>芝田二丁目</b>	<b>北区大深町 1-1</b>	*
16	JR 博多駅	博多駅中央街	<b>博多区博多駅中央街 1-1</b>	*
16	東京メトロ 副都心線 池袋駅	<b>西池袋一丁目</b>	<b>豊島区西池袋 3-28-14</b>	*
16	JR 京都駅	<b>東塩小路釜殿町</b>	<b>下京区東塩小路高倉町 8-3</b>	*
16	<b>JR 新大阪駅</b>	<b>宮原一丁目</b>	<b>淀川区西中島 5-16-1</b>	*
9	南越谷駅	南越谷一丁目	<b>南越谷駅</b>	
9	地下鉄野並駅	<b>鳴海町字古鳴海</b>	<b>名古屋市天白区野並</b>	*
9	阪急 京都線 桂駅	桂野里町	<b>西京区川島北裏町 97-2</b>	
9	神戸市営地下鉄 三宮駅	<b>布引町四丁目</b>	<b>中央区北長狭通一丁目</b>	*
9	ヒルトンプラザ ウエスト	梅田二丁目	北区梅田 2-2-2	*
9	<b>新大阪駅</b>	<b>宮原一丁目</b>	<b>淀川区西中島 5</b>	*

表3 住所3の不一致例

Freq	Name	GS13	4SQ3	p
1089	東京駅	丸の内一丁目	丸の内 1-9-1	*
961	新宿駅	西新宿一丁目	<b>新宿駅</b>	
784	渋谷駅	<b>桜丘町</b>	道玄坂 1-1-1	*
529	品川駅	港南二丁目	高輪 3 / 港南 2	*
484	秋葉原駅	<b>神田花岡町</b>	外神田 1-17 / 神田佐久間町 1-21	*
144	JR 池袋駅	西池袋一丁目	南池袋 1-28-2	*
121	横浜駅	高島二丁目	高島 2-16-1	*
64	池袋駅	西池袋一丁目	南池袋 1 / 西池袋 1 / 西池袋 3	*
64	東京ミッドタウン	赤坂九丁目	赤坂 9-7-1	*
64	名古屋駅	名駅一丁目	名駅 1-1-4	*
49	吉祥寺駅	吉祥寺南町一丁目	<b>吉祥寺駅</b>	
49	恵比寿駅	恵比寿南一丁目	恵比寿南 1-5-5	*
36	高円寺駅	高円寺南四丁目	高円寺南 4-48-2	*
36	二子玉川駅	玉川二丁目	玉川 2-22-13	*
36	中野駅	<b>中野二丁目</b>	中野 5-31-1	*

住所2の不一致例(表2)については、住所2の区名が住所3に記入されている場合がほとんどであるため、住所3のみ示している[a]。この誤りは、利用者が正しい住所を入力しているにも関わらず、住所のレベルを間違えたものである。また、完全な誤りの例として、POI名「南越谷駅」が住所3に記入されている。ただし、Foursquareの方が詳細な番地が記載される傾向がある。

住所3の不一致例については、3817のうち、3785(空白を除くと2617)が不一致である。この不一致には表2で示した住所のレベルに関する誤りが含まれている。住所1,2,3がすべて記入されているPOIにおける住所3の不一致は2572、この中で住所1,2は一致しているPOIは1692(約44%)であった。表3はチェックイン数上位のPOIの住所について登録された情報を示している。チェックイン回数の多いPOIは駅である、住所の誤りが参加者によって修正されやすいことがわかる。ただし、「新宿駅」「吉祥寺駅」については、POI名が住所3にも記入されている誤りは存在する。表1、2、3に示した不一致例で見られたように、ソーシャルメディアの位置情報における住所は、チェックイン数の多い駅などの公共的な施設では詳細な番地が記載される傾向があるが、半分以上のPOIについて、誤った住所1、2、3の区分での記載や、多くの

a) 例外として、「名古屋駅」の住所2は「名古屋市中村区」が「名古屋中村区」と入力されている。

欠落が存在することが分かった。

## 2.2 POIの都道府県分布

都道府県毎に、POIを集計したところ、図1のような分布が得られた。東京都が突出しており、大きく離れて、関東、関西の大都市圏に多く分布していることが分かる。POIを観察すると、駅の割合が高く、東京28%、大阪36%、最高は埼玉の40%、それに対し、宮崎、沖縄、島根、和歌山では、サンプルデータ内で駅に関するPOIは見られなかった。また、ロケタッチ [2] についても調査したところ、同様に、東京都のPOI数の突出が見られた。これらの結果が示す通り、ソーシャルメディアにおける位置情報の分析もとづき、地域間の格差が著しいことが分かった。



図1 都道府県毎の位置情報の分布

## 3. ジオローカルコンテンツ収集システム

ソーシャルメディアにおける位置情報の欠落や誤り、地域間の格差を低減するために、ローカルコミュニティによる、ジオローカルコンテンツ収集システムを開発する。従来の位置情報登録サービスでは、個人、または小グループ単位での情報発信をするため、情報の質や、地域的偏りに関する問題が生じる。それに対して、各地域の商店街や観光地などのローカルコミュニティのメンバーは、買物客や観光客の獲得のため、品質の高い情報発信のインセンティブを持つ。そのため、ローカルコミュニティのメンバーによる、コンテンツ収集、編集、公開、管理を行う位置情報システムを開発、提供することにより、各地域の情報発信を促進できると考えられる。

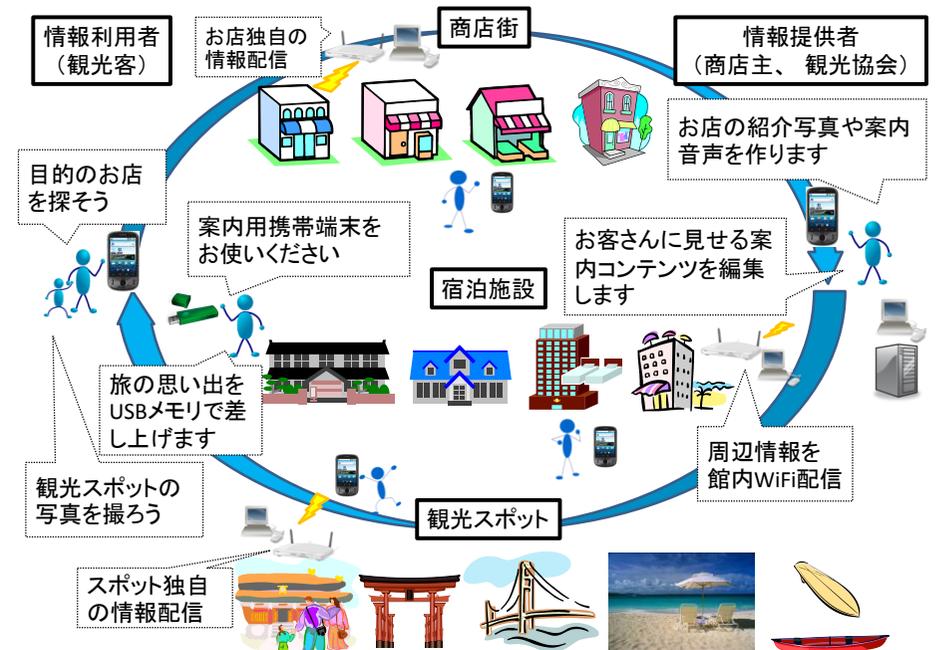


図2 ローカルコミュニティにおける情報の流れ

これを実現するために、携帯端末を用いた、コンテンツ収集システムのプロトタイプを開発した。このシステムは、地図アプリケーションとなっているため、地域コミ

コミュニティによるコンテンツ収集だけでなく、コンテンツを利用する、買物客や観光客が用いるナビゲーションシステムの基礎としても利用できる。将来的には、このナビゲーションシステムを利用して、商店街や観光地におけるスタンプラリーを実施し、客流の活発化を目指す(図2)。

商店街や観光地におけるシステム運用について想定される大きな問題として、システムの運用費用がある。そのため、Android 端末、PC サーバを用いて、公衆通信回線を必要としないシステム開発を行った。データ通信は、必要に応じて、商店、宿泊施設などの拠点に設置した WiFi ルーター、Android 端末の Bluetooth により行う。

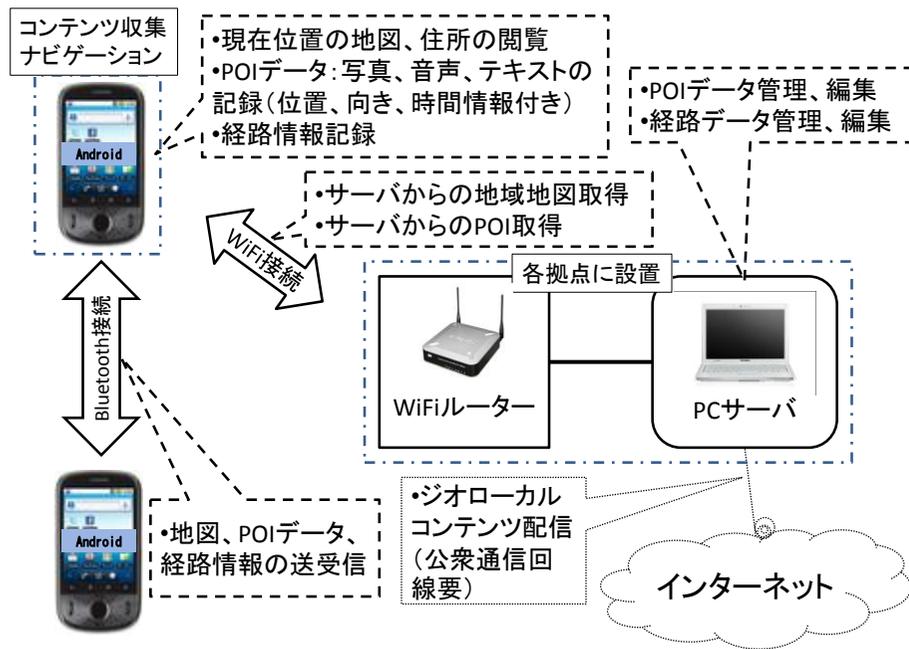


図 3: コンテンツ収集、編集、公開、管理システム

Android 端末による、コンテンツ収集、ナビゲーションにおいては、地図、住所情報の閲覧が必須の機能となる。本システムでは、各拠点において PC サーバから周辺地図をあらかじめ Android 端末に WiFi で転送した後、オフラインで現在住所や位置、周辺地図の閲覧ができる。このオフライン地図と住所情報により各地点の正確な位置

を把握しながら、写真、音声、テキスト、経路の記録を行うことができる(図3)。このシステムを用いて、試験的に、広島工業大学や平和記念公園周辺などのローカルコンテンツを Android 端末で収集し、PC サーバで閲覧、編集を行っている。

### 3.1 携帯端末を用いた位置情報収集閲覧システム

Android 端末を用いた地図閲覧およびコンテンツ収集閲覧システムを開発した。Android を用いる場合、Google Maps API を用いると非常に簡単に地図アプリケーションが構築できる。しかし、常時インターネット接続が必要となるため、本研究では、フルスクラッチで地図閲覧機能を実装した。地図データとしては、ブラウザで閲覧できる地図サービスのデータを利用できる。PC サーバにおいて、地域地図のデータベースを作成し、Android 端末から WiFi 接続でダウンロードすることにより、周辺地図がオフラインで閲覧できる。また、複数の地図データベースを Android 端末に保存することにより、複数の地域で地図を切り替えて利用できる。ここでは、利用者が地図の情報を編集できる、OpenStreetMap (OSM) [4]のマップを利用した例を示す(図4)。



図 4: 携帯端末での地図・POI 閲覧

開発したシステムは、現在地点が中心となるように地図を表示し、マップをドラッグ

グして表示位置を移動することができる。また地図のズームレベルと、現在地点の住所を画面上側に表示する。画面下側には、右側から、ズームレベル変更、POI 表示、GPS-ON/OFF、写真撮影ボタンが配置されている。POI 表示ボタンを押すことにより、現在地周辺の POI が紫色の点で表示される。現在地点を POI に合わせると、サムネイル画像とテキスト情報が画面上側に表示される。また、表示された画像をタップすると、POI に付加された音声アナウンスを聞き、音声コメントを録音することができる。GPS を ON にすると、現在の物理的な位置が地図の中心に表示され、移動するとリアルタイムにスクロールする。写真撮影ボタンを押すと、カメラが起動し、GPS による位置情報や各種センサ情報とともに写真撮影ができる (図 5 左)。撮影後、各写真に音声メモを追加することができる (図 5 右)。



図 5 : 携帯端末での写真撮影と音声メモ録音

### 3.2 位置情報編集配信システム

携帯端末で収集したコンテンツは、PC に転送し、編集、配信できる。編集はブラウザで表示される地図にもとづいて行う。地図アプリケーションは、Google Maps API などを用いると、簡単に構築できるが、インターネット常時接続が必要となるため、本研究では使用しない。オフラインで地図閲覧するために、フルスクラッチで編集システムを構築した。地図データは、Android 端末で用いる地図データと同様に、ブラウザで閲覧できるデータならばどれでも利用できる。ここでは Android 端末の場合と同様に、OpenStreetMap (OSM) のマップを利用した例を示す(図 6)。

編集システムは、LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) あるいは WAMP (Windows) どちらでも利用でき、ウェブブラウザで操作する。図 6 は、平和記念公園周辺の地図表示例である。左上の「pictures」リンクをクリックすると、地図の中心付近に近い順でコンテンツのリストが表示される (図 7)。

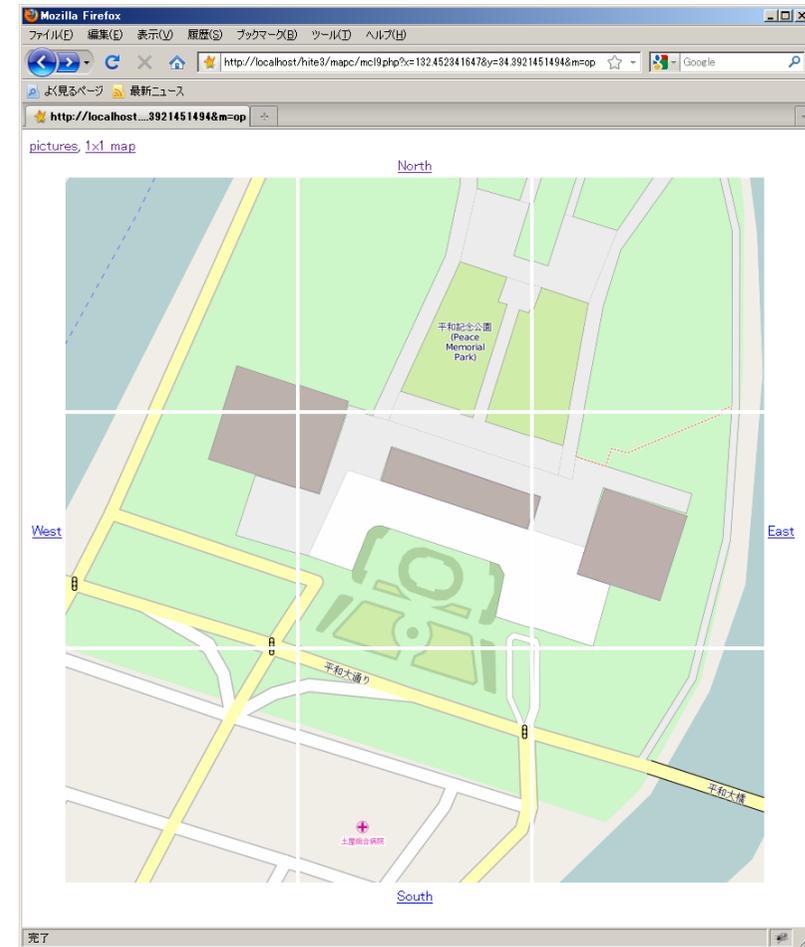


図 6 : 地図を用いた POI 閲覧・編集

図 7 は、平和記念公園周辺のコンテンツが地図中心に近い順で表示される。表示内容は、撮影された写真、撮影日時、緯度、経度、高度、説明である。「説明」の項目はこの編集システムで追加する。その他方角など Android 端末で取得できる各種センサの値については、今回は表示しない設定とした。

図7のように表示された一覧の写真1つをクリックすると、その写真の撮影位置を中心とした地図が図6のように表示される。また、「msg on/off」のリンクをクリックすることにより、説明の記述された写真のみを表示することができる。さらに、左上の検索ボックスで説明の文字列についてのキーワード検索ができる。図8は、「噴水」で検索した結果の一例である。



図7：地図中心地周辺 POI 一覧



図8：キーワードによる POI 検索

各写真の「Edit」ボタンを押すと、説明と緯度、経度の編集画面が表示される(図9)。ここで追加編集したテキスト情報が、Android 端末の POI 情報として、写真とともに表示される。また、情報が編集される写真とともに、地図が表示される。地図上には、撮影時に GPS で取得された、緯度、経度の地点が円で示される。この円で、位置のずれなどを確認し、必要に応じて位置を修正することができる。

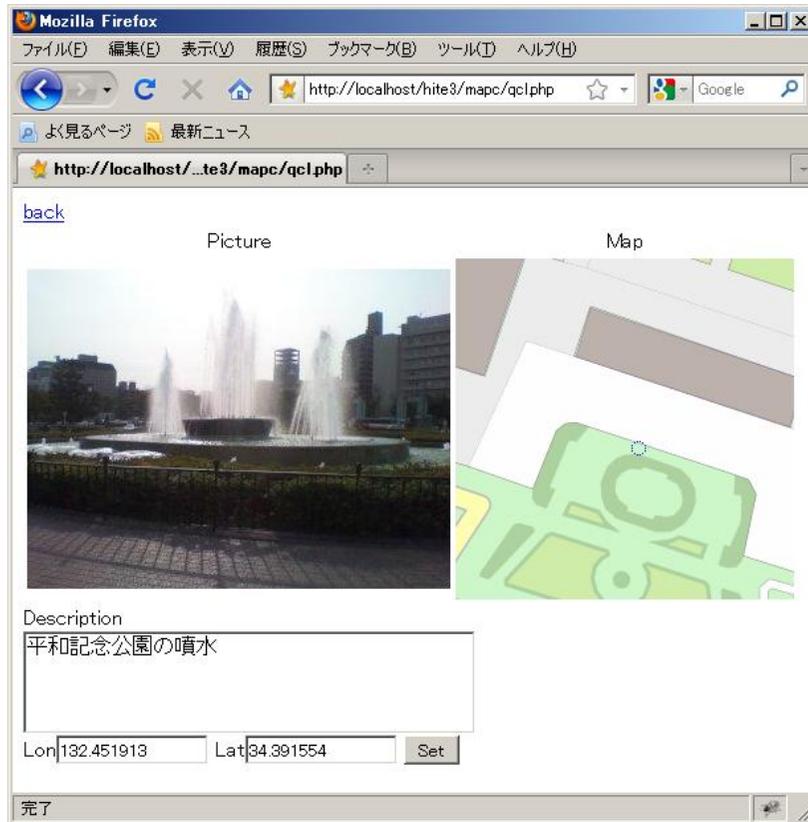


図 9 : POI 編集

### 3.3 OpenStreetMap への POI 登録

Android 端末で収集し、PC サーバで編集した POI については、利用者が編集できる OpenStreetMap (OSM) [4][5]へ登録することができる。OSM は Google Maps と同様にブラウザで地図を閲覧できるオープンな地図サービスを提供している。OSM は地図データとして、世界各国で提供されているオープンデータを用いて地図が作成されている。また、ユーザー登録を行うことにより、ユーザー各自が GPS ロガーなどで記録した経路情報や POI を登録し、地図コンテンツの充実に貢献することができる。図 10 に、広島工業大学 (Hiroshima Institute of Technology) を OSM へ登録し

た例を示す。現状では、広島工業大学周辺では、国土地理院で提供されている主要幹線道路や路線の名称のみで、一般利用者による情報登録がほとんど見られないことが分かる。



図 10 : 広島工業大学周辺地図

比較のため、東京都に位置する東京大学周辺地図を図 11 に示す。広島県と比較して、人口が非常に多いため、一般利用者による OSM への情報登録が多いことが分かる。さらに、OSM を運営している University College London (UCL) 周辺を図 12 に示す。図 11、12 と比較し、非常に多くの情報が登録されており、日本国内の情報登録は非常に少ないことが分かる。図 10、11、12 に示すように、現状では日本国内、特に地方都

市においては OSM での情報登録が少ないが、本研究のシステムで収集、編集されたコンテンツにもとづき、POI やストリート名を OSM に登録することにより、OSM の充実に貢献することができる。

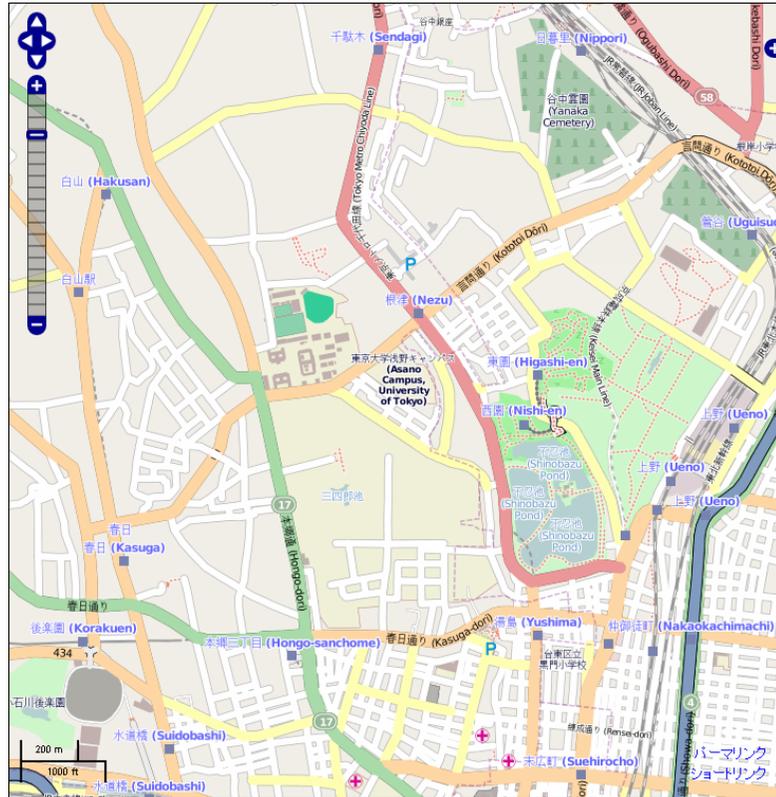


図 11：東京大学周辺地図

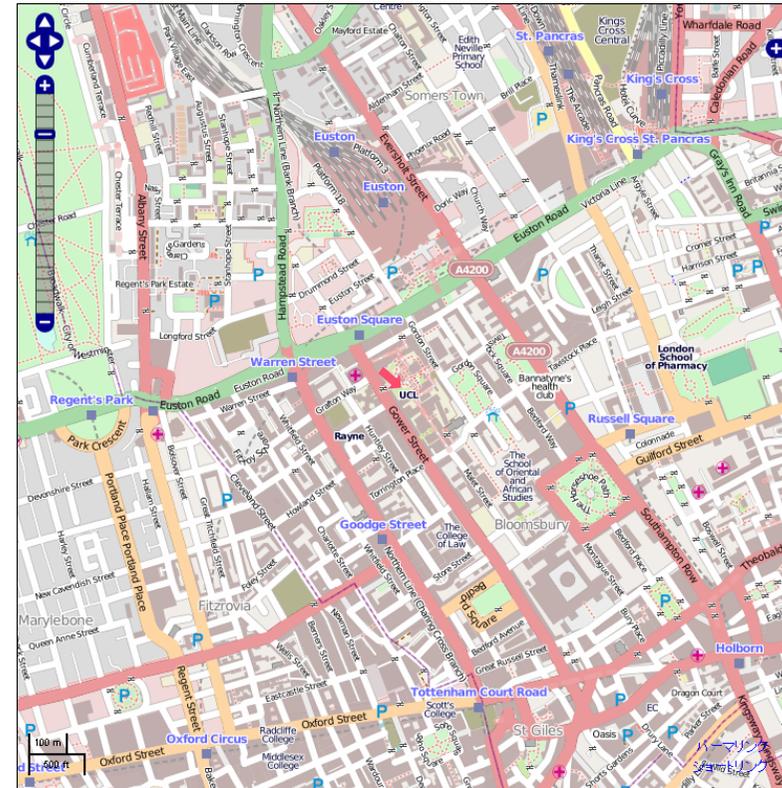


図 12：University College London 周辺地図

## 参考文献

- 1) Foursquare、 <http://foursquare.com/>
- 2) ロケタッチ、 <http://tou.ch/>
- 3) 国土地理院、「基盤地図情報」、国土交通省、 <http://www.gsi.go.jp/kiban/index.html>
- 4) OpenStreetMap、 <http://www.openstreetmap.org/>
- 5) Mordechai (Muki) Haklay, Patrick Weber, "OpenStreetMap: User-Generated Street Maps," IEEE Pervasive Computing, vol. 7, no. 4, pp. 12-18, October-December, 2008.

## 4. おわりに

Twitter でサンプリングした Foursquare の位置情報にもとづき、位置情報登録に関する傾向を分析し、情報の欠落や誤り、偏りが多く存在することを確認した。これら問題を低減するために、ローカルコミュニティの利用を想定したジオローカルコンテンツ収集システムを開発した。また、このシステムを利用し、試験的に、平和記念公園周辺のローカルコンテンツの収集や、OSM への POI 登録例を示した。