

## ParT : 地域に特化した写真付き記事自動生成機構

## ParT : A Mechanism for Automatically Documenting Local Events using Photographs

西本 龍弘†      間 博人†      戸辺 義人†  
Tatsuhiko Nishimoto      Hiroto Aida      Yoshito Tobe

## 1. はじめに

我々が生活していく上で自身の生活する地域の情報を把握することは有益である。特に地域のイベント情報や市場情報は日々の生活に影響を与える。しかしながら、地域情報の主な提供元は地方公共団体の Web 情報や広報誌であり、その更新頻度や発行頻度は少なく、内容は局所的なため、きめ細かい情報が十分に提供されているとはいえない。また地域情報の交換を目的として、行政が主体となり地域 SNS の開設も行われている。しかし、地域 SNS には地域 SNS に登録した人々の人間関係が固定化することで、情報発信が行われなくなるという課題がある。市民がきめ細かい地域情報を取得するためには、地方公共団体の Web 情報や広報誌以外からも地域情報を広く収集する必要がある。一方で、デジタルカメラや携帯電話の普及により、市民は地域に関わる写真や記事を容易にインターネット上に配信可能となった。さらに、様々なセンサを搭載した高性能携帯電話が登場し、撮影時の位置や方位を取得することが可能になったため、写真に様々なセンシングデータを容易に付加できるようになった。これにより、Flickr や Picasa といった写真共有サイトが普及し、日々膨大な写真が投稿されている。

そこで、我々は地域の細かな情報が少ないという問題を解決するために、日々 Web 上に大量に投稿されている写真と Blog 記事に注目した。地方公共団体の Web 情報だけでなく、インターネット上で配信されている地域情報をオンデマンドに広く収集することで、きめ細かい地域情報の取得を可能にする、地域に特化した写真付き記事自動生成機構「ParT」を提案する。ParT は写真撮影をトリガーとして撮影地点周辺のイベント情報などを取得することを可能にする。本研究では、ParT のプロトタイプを実装し、Web 上より細かな地域情報を取得する実験を行った。実験の結果、撮影地点の細かな地域情報を取得することに成功した。

## 2. ParT の提案

## 2.1 ParT の概要

ParT は、ユーザが写真を撮影すると同時に撮影地点の情報をユーザに提供する。上記で述べている情報とは、お祭りや市場などのイベント情報のことを指す。お祭りや市場などのイベント情報を取得することで、撮影地点で過去にどのようなことがあったのか知ることが可能となる。ParT クライアントはユーザが写真を撮影すると同時に撮影地点の位置情報や方位情報などのセンシングデータを取得し、即座に Web 上の ParT サーバにアップロードする。ParT サ

ーバは、写真に付加されているセンシングデータを用いて、オンデマンドに Web 上から情報を取得することで写真付き Web 記事を自動生成する。ParT は Web 上から情報を取得するために、位置情報から検索クエリを生成する。位置情報から得られる情報として住所や郵便番号が挙げられる。しかし、住所や郵便番号を検索クエリとして、Web 上から記事を検索した場合、住所や郵便番号では広範囲な地域指定しかすることができず、撮影地点の情報を取得できない。そこで、ParT は写真に付加された位置情報から、撮影した地域の最新のランドマーク情報を抽出する。ランドマーク情報とは、撮影地点付近で市民の関心がある建物名や敷地名などの名称のことである。最新のランドマーク情報を検索クエリに用いることで、住所情報や郵便番号のような広範囲な地域指定にならずに、撮影地点の現状に適した記事を取得することを可能にする。また、ランドマーク情報は人々の興味対象の変化により、時間経過とともに移り変わる。そのため、ユーザが写真付き記事を取得した際に、ユーザ評価を行ってもらい、得られたユーザ評価を元にランドマーク情報を動的に変化させる。動的にランドマーク情報を変化させることで、最新のランドマーク情報をシステムに反映することが可能となる。

## 2.2 ParT の課題

地域に特化した写真付き記事を自動生成する際の課題について述べる。ParT の構築には大きく 2 つの課題がある。

## 撮影地点を反映した検索クエリの生成

Web 上から Blog 記事を収集するために、写真とともにアップロードされる位置情報を用いて検索クエリを生成する必要がある。位置情報から得られる情報として、住所や郵便番号が挙げられる。しかし、住所情報や郵便番号は、ある地域の区分を指定したものであり、広域な地域情報しか取得することができず、ユーザが撮影した地点の細かな地域情報を得ることができないという問題がある。

そこでランドマーク情報を用いる。ランドマーク情報を元に検索クエリを生成することで、住所情報を元に検索クエリを生成する場合よりも、撮影地点の細かな地域情報を取得することが可能になる。また、ランドマーク情報は人々の興味対象の変化により、時間経過とともに移り変わるため、地域の最新の情報を反映することが可能になる。

## 最適な Blog 記事の選定

位置情報から生成した検索クエリを用いて Blog 記事を検索した際に、複数の Blog 記事を取得することができる。しかし、取得した Blog 記事の全てが検索対象の地域情報を含んだ Blog 記事ではない。Blog 記事の本文中に検索クエリにマッチする単語が 1 つも存在しない場合もある。これは Blog 記事のタイトルや著者に検索クエリがマッチしてしまうためである。また、Blog 記事の本文中に検索クエ

† 東京電機大学大学院  
未来科学研究科情報メディア学専攻  
School of Science and Technology for Future Life,  
Tokyo Denki University

りにマッチする単語が含まれていたとしても、その検索クエリにマッチした文が Blog 記事の主題でない場合もある。取得した複数の Blog 記事の中から検索対象を主題とする文章を抽出する必要がある。

### 2.3 ParT の構成

ParT のシステム概要図を図 1 に示す。本システムはサーバクライアントモデルによって構築される。ParT クライアントを用いてユーザから写真が投稿された際に、ParT サーバは写真付き Web 記事を自動生成する。

ParT クライアントは写真撮影と同時に撮影地点の位置情報と撮影方向、撮影時間などのセンシングデータを取得し、写真とセンシングデータを即座に ParT サーバにアップロードする。容易な地域情報取得を可能にするため、写真撮影をトリガーとして ParT サーバへのアップロードも行う。

ParT サーバは ParT クライアントから写真が投稿された際に、まず写真タグ付加機構が写真に付加されている位置情報などのセンシングデータを元に検索クエリを生成する。検索クエリはランドマークデータベースからランドマーク情報を抽出し、検索クエリを生成する。撮影地点周辺にランドマーク情報が存在しない場合には、住所データベースから住所情報を抽出し、検索クエリを生成する。Web 記事収集機構は生成された検索クエリを用いて Blog 記事を Web 上から収集する。Web 文書生成機構は収集した Blog 記事の中から最適な Blog 記事を選択し、写真と組み合わせユーザに写真を付き記事を提供する。

#### 写真タグ付加機構

写真タグ付加機構は、位置情報を元にランドマークデータベースからランドマーク情報を抽出し、検索タグとして写真に付加する。付加された位置情報の付近にランドマーク情報が存在しない場合は、住所データベースから住所情報を抽出し、検索タグとして写真に付加する。検索タグは写真保存先 URL とともに写真タグデータベースに格納する。検索タグは Blog 記事を Web 上から収集する際に、検索クエリとして使用する。

#### Web 記事収集機構

Web 記事収集機構は、Web 上からオンデマンドに Blog 記事を収集する。写真に付加された検索タグを検索クエリとして Web 上から Blog 記事を収集する。収集した Blog 記事は Web 文書生成機構に送られる。

#### Web 文書生成機構

Web 文書生成機構は、オンデマンドに取得した複数の Blog 記事の本文中からどの文章が写真に適しているかの選定を行う。まず、取得した Blog 記事の本文中に検索対象が含まれているか識別する。次に本文中に検索対象が含まれていた場合は、その含まれていた Blog 記事本文の主題が検索対象か識別する。本文の主題が検索対象であった場合は、検索対象について記述している文章周辺を抽出する。抽出された Blog 記事は写真保存先 URL とともに写真付き Web 記事データベースに格納される。本プロトタイプシステムでは、複数の記事を取得した場合には、最新の Blog 記事を最適な記事として選択し、Blog 記事本文の主題が検索対象か否かの識別、検索対象について記述している文章の抽出は行わない。

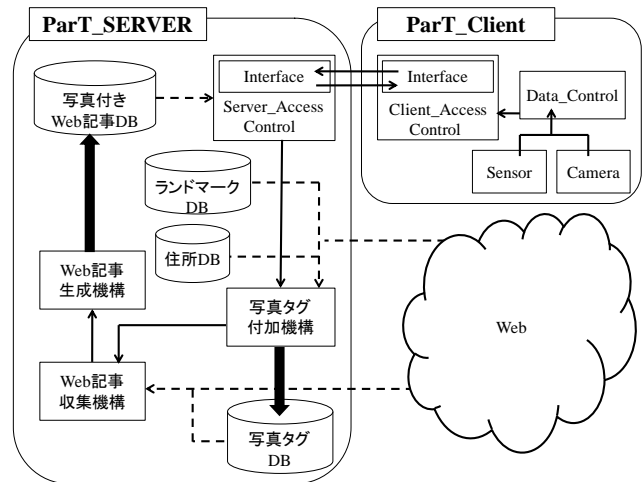


図 1 ParT システム概要図

### 3. ParT の実装

本章では実装した ParT のプロトタイプシステムについて述べる。ユーザが快適に ParT を利用できるよう、システムの応答性能の向上を図り実装した。

#### 3.1 ParT プロトタイプの仕様

本システムはサーバクライアントモデルによって構築される。ParT サーバは OS に CentOS5.2、開発言語に Java、DBMS に PostgreSQL8.3、PostGIS、形態素解析に MeCab0.98、Blog 検索に Yahoo Blog Search API を用いた。住所データベースに用いる住所データは、日本郵便が毎年配布する住所 CSV ファイルを元にした住所データを用いた。ParT クライアントにはきときと写真<sup>[1]</sup>を用いた。きときと写真は Android OS 上で動作するように実装されたライブラリである。写真撮影と同時に撮影時の位置情報、方位情報、撮影時間を取得し、即座にアップロードし一般に共有可能にする。

#### 3.2 ParT プロトタイプの構成

ParT サーバはきときと写真クライアントから写真ファイル、位置情報、方位情報、タイムスタンプを受信し、写真付き記事を自動生成する。ParT サーバは下記で構成される。

- ParT
- CreatSearchQuery
- BlogGetter, BlogSearch, ContentGetter
- ContentAnalyser, ContentGeoAnalyser
- BlogProperty, WordParameter, WordGeoParameter

ParT サーバのシーケンス図を図 2 に示す。ParT は ParT サーバの main クラスである。ParT がきときと写真クライアントより写真ファイルと付加されたセンシングデータを受信した際に、写真に付加された位置情報を元に CreateQuery() を実行し、CreatSearchQuery がランドマーク DB または住所 DB から検索クエリを生成する。BlogGetter は Blog 検索、解析を総括するクラスである。getBlog() によって BlogGetter を呼び出し、blogSearch() を実行することで、生成された検索クエリを元に BlogSearch が Web 上からオンデマンドに Blog 記事を検索する。取得した Blog 記事の情報は BlogProperty にて保持される。ContentGetter が検索され取得した Blog 記事から本文を抽出する。抽出された

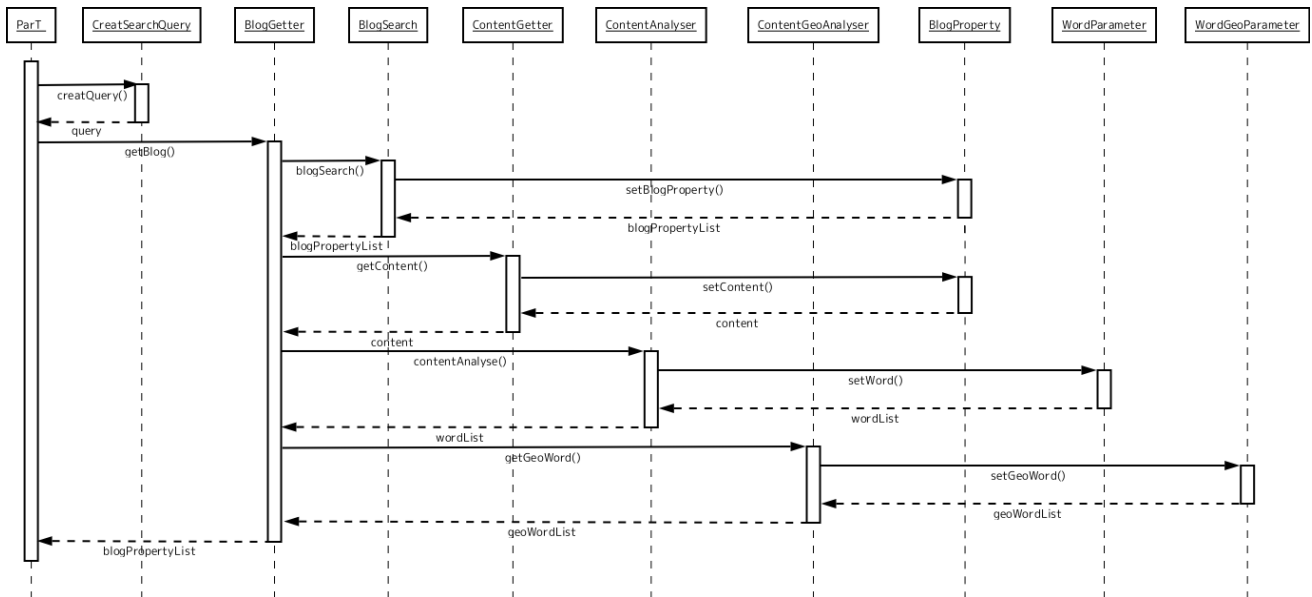


図2 ParT サーバシーケンス図

Blog 記事の本文は ContentAnalyser によって、MeCab を用いて形態素解析される。形態素解析によって Blog 記事の本文から単語が抽出される。ContentGeoAnalyser は抽出された単語が地名を意味する単語か解析する。解析された単語は Web 文書生成機構で利用される。BlogProperty は収集した Blog 記事に関する情報を保持する。Blog 記事に関する情報とは、Blog の URL、タイトル、著者、投稿日、コンテンツ、コンテンツに含まれている単語のリスト、地理的な意味をもつ地名単語のリストを示す。WordParameter は、各 BlogProperty が保持する単語リスト中の単語の情報を保持する。単語の情報とは、単語名、単語のふりがな、単語の品詞を示す。WordGeoParameter は、地理的な意味をもつ地名単語の情報を保持する。地名単語の情報とは、単語名、単語の位置情報、位置レベルを示す。位置レベルとはその地名単語が建築物などのように地図上に点で表すことのできるものか、川や道路などのように線で表すことのできるものか、公園などのような面で表すことのできるか段階分けしたものである。最後に BlogGetter が写真に適した Blog 記事を ParT に返し、ユーザに写真付き Blog 記事を提供する。

### 3.3 データベーステーブル構成

表 1 に住所 DB のテーブル構成を、表 2 にランドマーク DB のテーブル構成を示す。住所情報およびランドマーク情報は全国データを格納するため、データベースへのアクセス時間が増加し、システムの応答性能を低下させる。データベースへのアクセス時間の増加による応答性能の低下を防ぐため、表 1 に示すように住所データベースのテーブルを構成した。都道府県を識別する ID、市区町村を識別する ID などの各識別 ID を用いることで、応答性能の低下を防ぐ。ランドマークデータベースは表 2 に示すとおり、2 カラムで構成している。PostGIS の空間関数を用いることで、緯度経度から撮影位置に最寄りのランドマーク情報を抽出する。PostGIS は R-Tree を採用しているため、高速に多次元情報の検索を行うことができる。

表 1 住所 DB のテーブル構成

カラム名	説明
State_id	都道府県を識別する ID
Ward_id	市区町村を識別する ID
Town_id	町域を識別する ID
Post_code	郵便番号
State_name	都道府県名
Ward_name	市区町村名
Town_name	町域名
Building	存在する事業所名

表 2 ランドマーク DB のテーブル構成

カラム名	説明
Location	緯度・経度
Landmark	ランドマーク名

## 4. 検証実験

ランドマーク情報を元に検索クエリを生成した場合と、住所情報を元に検索クエリを生成した場合を比較した。ParT プロトタイプシステムを用いてランドマーク情報を元に検索クエリを生成することの有用性を検証する実験を行った。実験は住所情報、ランドマーク情報の両方から各々検索クエリを生成し、それぞれの検索クエリに対して、30 件の Blog 記事を収集する。そして、それぞれの検索クエリを用いて検索された Blog 記事の本文を比較する。本実験では、Yahoo Blog Search API を使用した。収集した Blog 記事の本文中に含まれている出現数が多い単語を関連度の高い単語を「関連語」として定義し、関連語上位 10 位を抽出する。本実験において、単語とは固有名詞を指す。また、収集した各 Blog 記事の本文中に取得対象であるランドマーク情報が含まれている記事数を Blog 記事正答数とする。今回は「東京ディズニーランド」を撮影したと想定し、実験を行った。今回の実験の場合では、「東京ディズニーランド」が取得対象となるため、「東京ディズニーランド」という単語が Blog 記事本文中に含まれている記事数を指す。

表3 検索クエリ「千葉県 浦安市 舞浜」  
Blog 記事形態素解析結果

順位	関連語	語の出現数
1	浦安	44
2	千葉	36
3	舞浜	34
4	東京	30
5	ディズニー	14
6	ディズニーランド	12
7	イクスピアリ	11
7	ディズニーシー	11
9	日本	9
10	東京ドーム	6
単語の総数		5994
単語の種類		1740

表4 検索クエリ「東京ディズニーランド」  
Blog 記事形態素解析結果

順位	関連語	語の出現数
1	東京	43
2	ディズニーランド	32
3	ミッキー	14
4	ディズニー	13
5	ミニ	8
6	ファストパス	5
7	スプラッシュマウンテン	4
8	ディズニーシー	3
9	ダッフィー	3
10	アメリカ	3
単語の総数		5328
単語の種類		2008

## 5. 検証結果・考察

表3に住所情報を元に検索した場合の関連語上位10位を、表4にランドマーク情報を元に検索した場合の関連語上位10位を、図3にBlog記事正答数の結果を示す。表3、表4に示すとおり、ランドマーク情報を元に生成した検索クエリの方が検索対象である「東京ディズニーランド」に関連した単語が多く、検索対象の出現数も住所情報を元にした場合よりも多い。上記より、ランドマーク情報を元に検索クエリを生成した場合の方が、検索対象の細かな情報を取得できていると考えられる。また、図4に示すとおり、総Blog記事数が増加するにしたがい、検索対象を含むBlog記事数に差が見られた。広域な地域情報ではなく、きめ細かな地域情報を取得する際には、ランドマーク情報を元に生成した検索クエリの方が有用であることが示された。

## 6. 関連研究

近年、位置情報を用いた研究は盛んに行われている。Y.ChenらのGeotracker<sup>[2]</sup>は、コンテンツのテキストからマイニングすることで位置情報を推定し、RSSに位置情報をタグとして付加する。付加することで、時系列と位置情報の両方からコンテンツを効率的に探索するシステムを提案した。また、S.AhernらのWorld Explorer<sup>[3]</sup>は、Flickrに投稿されている写真を位置情報によりクラスタリングを行い、スコアリングを行うことで写真を分類している。位置情報と写真を用いた研究は多いが、上記のように位置情報は情報分類に多く用いられている。本研究では、位置情報を情報分類ではなく、画像とBlog記事のマッチングに用いる。

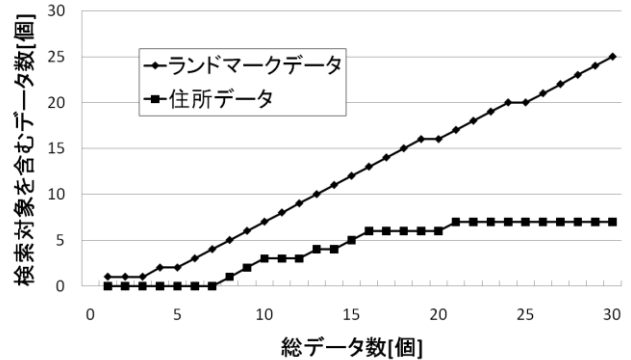


図3 Blog記事正答数

## 7. まとめと今後の課題

本研究は地方公共団体のWeb情報だけでは収集できない地域の最新の情報を収集するために、地域に特化した写真付き記事を自動生成するシステム「ParT」を提案した。ParTは写真に付加されたセンシングデータを用いることで、写真に適したBlog記事をユーザに提供し、ユーザが撮影した地点のイベント情報を取得する。本研究ではランドマーク情報を用いることで撮影地点の細かな地域情報を取得できることに成功した。

今後、最新の地域情報をシステムに反映するために、ランドマーク情報を動的に変化させるアルゴリズムの構築が必要となる。動的にランドマーク情報を変化させるために、Twitterに投稿される位置情報付きのtweetを利用することを検討している。ParTユーザが写真を撮影すると同時に、撮影地点付近の位置情報付きtweetを収集し、ランドマーク情報と想定される単語を抽出する。TwitterなどのSNSを利用することで、撮影地点付近で話題になっている単語を抽出することが可能になる。

また、撮影者が求めている地域情報を取得するためには、収集したBlog記事から最適なBlog記事を選定する必要がある。本論文のプロトタイプでは最新のBlog記事を提供するのみであり、最適なBlog記事を選出するためのアルゴリズムが必要である。さらに、ユーザはそれぞれ取得したい情報の種類は多種多様である。そこで最適なBlog記事を選出する際に、各Blog記事のジャンル分けを行う必要が出てくる。最適なBlog記事を選出するために、各ジャンルに選別されたBlog記事を組み合わせ、提供する記事を生成することを検討している。

## 参考文献

- [1] Hiroki Ishizuka, Masayuki Iwai, Kaoru Sezaki, Ryo Fukuhara, Shun Fukumoto, Tatsuhiro Nishimoto, Shin'ichi Konomi, Yoshito Tobe, Ryosuke Shibasaki, "Kitokito Photographs: Mobile phoneGeo-coded Images with Sensor Information", 2010 International Symposium on GPS/GNSS, October 2010.
- [2] Y.R. Chen, G.D. Fabbriozio, D. Gibbon, S. Jora, B. Renger, and B. Wei, "Geotracker: geospatial and temporal RSS navigation", In Proc. of the 16<sup>th</sup> International Conference on World Wide Web, pp. 41-50, 2007.
- [3] S. Ahern, M. Naaman, R.Nair, and J. Yang, "World explorer: visualizing aggregate data from unstructured text in geo-referenced collections", In Proc. of the International Conference on Digital Libraries, pp. 1-10, 2007.