

地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適性評価

細川 宜秀[†]

[†] 群馬大学大学院工学研究科

あらまし 本稿では、地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適性を明らかにする。ここで、地図への文書自動配置機能とは、場所の解説文を対応する緯度経度に自動翻訳するものである。これにより、情報発信者に、煩わしい地図操作を行わせることなく地域情報を地域内の目的の場所に配置させることを可能にする。

キーワード 地域情報発信, ジオ・コーディング

An Evaluation of the Applicability of A Context-Dependent Geocoding Function to Geo-Targeting for Regional-Oriented Information

Yoshihide HOSOKAWA[†]

[†] Graduate School of Engineering, Gunma University

Abstract In this paper, we demonstrate the applicability of our context-dependent geocoding function to geo-targeting for regional-oriented information. The main feature of our approach for the geo-targeting is to employ our powerful geo-coding technique. Our technique was based on an idea that each location can be identified by handling both its geographical and non-geographical features. Here, the geographical features of a location are defined as the data items used for specifying the location. Geocodes, full address strings, landmark and city names are often used as geographical features of locations. Non-geographical features of a location are defined as location-independent data items of historical events which happened at the location. These features are also defined as location-independent data items of objects which were found in the location. Thus, the technique will increase the number of input representations for geocoding. Consequently, it will increase the opportunities for spreading regional-oriented information within a targeted region.

Key words Geo-targeting, Geo-coding

1. はじめに

無線ネットワーク技術, 位置センシング技術, 端末小型化技術の発展・普及は, コンピュータ・ネットワーク上に蓄積された地域に関する情報(地域情報)を獲得するためのハードウェア基盤構築に貢献してきた。それらは, 位置に依存した地域情報獲得に対するニーズ引き上げの1つの原動力となっている。しかしながら, 次の課題がそのニーズ実現を妨げている:(課題) 広域ネットワーク上に蓄積された地域情報の量が少ない。

本稿において, この課題に対する次の2手法を実現し, それらの手法の地域内情報発信への適性を明らかにする。

手法-1 地図への文書自動配置機能 [2], [3] の地域内情報発信システムへの適用

本手法は, 地名文字列から緯度経度への自動翻訳技術(ジオ・コーディング技術)を用いて, 情報発信者が意図した緯度経度を地域情報に自動的に関連付けるものである。ここで, 地域情報と緯度経度の関連付け操作の労力は, ウェブに向けた情報発

信には本質的に不必要なものであるため, 地域に向けた情報発信の敷居を高くする要因となっている。本手法の目的は, 自動翻訳という技術的解法により情報発信者が伴う労力を削減することによって, 地域情報発信数を増加させることにある。本手法の最大の特徴は, 我々が先行研究において実現したジオ・コーディング技術である「地図への文書自動配置機能」を適用することにある。既存ジオ・コーディング技術 [1] [8] [11] [12] との比較における, 地図への文書自動配置機能の最大の特徴は, 翻訳対象地名文字列を「地名が指す場所の説明文」と拡大したことにある。なお, 地名が指す場所の説明文には, その場所の地理的特徴と非地理的特徴を表す語群が含まれているものとする。ここで, 地理的特徴とは, 住所や市名のような, それ単独で地理空間上の特定の場所を指し示すテキスト・データを表す。非地理的特徴とは, 地理空間上の場所に関連するが, それ単独で地理空間上の場所を指し示すことができないテキスト・データを表す。「地名が指す場所の説明文」を翻訳対象とするとは, 場所に関する非地理的特徴を活用することを指す。

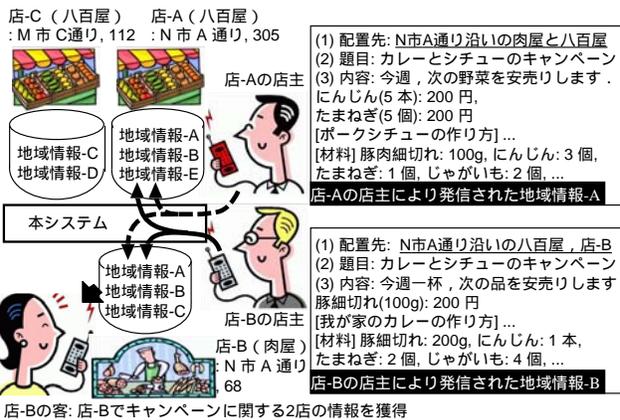


図1 場所の説明文による地域内情報発信例

図1は、地図への文書自動配置機能を用いた場所の説明文による地域内情報発信例を表す。この例において、地図への文書自動配置機能は、「配置先」項目に記述された場所の説明文を緯度経度に翻訳し、その緯度経度を発信される地域情報に関連付ける。この図は、2商店主による地域情報発信が実施された様子を表している。両者の情報発信先は店-Aと店-Bである。場所の説明文中の「N市」「A通り」、ならびに「店-B」は地理的特徴を表す。「肉屋」と「八百屋」は非地理的特徴を表す。このように、場所に関する非地理的特徴を活用することによって、配置場所の地理的特徴の断片しか記憶していない情報発信者に、発信情報と発信者が意図した緯度経度の関連付けを行わせることが可能となる。さらに（コンピュータシステムを介した）地図操作を苦手とする情報発信者に、地図操作なしにその関連付けを実施させる機会を提供する。

なお、我々は、先行研究[4]において、図1を達成するためのシステムの実現方式を示した。本稿は、その先行研究において未実施である、地図への文書自動配置機能の地域内情報発信への適性評価実験を報告するものである。

手法-2 地域-大学連携による地域情報発信・共有の実現

課題の1要因として、地域情報の作成、ならびに、発信者数が少ないことが上げられる。2006年における統計局調査によれば、日本において、10歳以上の人口の59.4%がインターネットを利用し、さらに、インターネット利用者の6.9%がホームページやブログを開設し、情報発信を行っている[9]。

そこで、地域住民とその地域の大学生の連携による情報発信者数増大を目指す。具体的には、桐生商店街店主と群馬大学工学部情報工学科3年生を対象に、原則「1店主-2大学生」からなる小隊を複数編成する。地域住民として店主を選んだ理由は（地域情報の1つである）商店情報の発信を介して地域情報発信に対する動機付けが行いやすいと考えたことにある。小隊編成の利点として、次の2項目が考えられる：(a) 地域情報の発掘源を事前に限定することにより、大学生が地域情報を発掘・発信しやすくなる。（多くの場合、同じ小隊に属する店主の商店が、地域情報の主要な発掘源となると予想される。）(b) 大学生がコンピュータ・システム使用を苦手とする店主に個別サポートできる。

2. 地図への文書自動配置機能を有する地域内情報発信システム

本節では、文献[4]において開発された地図への文書自動配置機能の地域内情報発信への適用方式を述べる。本方式と先行研究[3]に示す実現方式の差異は次の2点にある。

差異-1 場所に関する説明文に含まれる空間的文脈は単一であるとし、その説明文を構成する全語群を唯一の空間的文脈として抽出するものとした。ここで、空間的文脈とは、説明文を構成する語群のうち、その説明文に含まれる地名が指し示す意味（緯度経度）を特定するのに貢献する語群を表す。この主な理由は次の3点にある：(理由-1) 先行研究では、地名を含む任意の文書データ、つまり、空間的文脈としてふさわしくない語群が含まれる文書データを翻訳対象としていたのに対し、本機能は、情報を配置するための場所を指し示す文書データを対象とするためである。さらに、我々は、情報発信者に場所の説明文の入力を促すことにより、空間的文脈としてふさわしくない語群の混入が大方避けられるものと判断した。(理由-2) 文書データから地名毎に空間的文脈を認識する技術がいまだ確立されていないことにある。(理由-3) 異なる空間的文脈毎に、情報発信者に本機能の繰り返し使用の労力を負わせることにより、理由-2において述べた確立されていない技術の活用を避けることができる。我々は、情報発信者に本機能の繰り返し使用のための労力を負わせることよりも、低性能な空間的文脈認識技術を活用することによって情報発信者が欲する場所を探し出せないことの方が重大であると判断したためである。

差異-2 場所の説明文に含まれる地名の翻訳結果を単一の集合にまとめて出力するものとした。

この理由は、場所の説明文に含まれるすべての地名に対し、同一の空間的文脈を適用することとしたためである。その説明文に複数の地名が出現した場合、それぞれの地名に対するシステムの翻訳結果（それらの地名が指す場所）が類似することが予想される。ゆえに、我々は、各地名の翻訳結果を1つにまとめても差し支えないと判断した。

なお、本稿の主旨が地図への文書自動配置機能の地域内情報発信への適性評価にあることと紙面の都合から、その機能の地域内情報発信への適用方式のみを示す。

2.1 地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適用方式

2.1.1 データ構造

地図への文書自動配置機能は次の表に対して定義される。

Locations: この表は、地図への文書自動配置機能を地域内情報発信に適用することを目的とし、次の5要素の組集合として定義される：場所識別子 (*bid*)、緯度経度、ランドマーク名、住所、ランドマークに関する非地理的特徴。

2.1.2 機能

次は、場所の説明文を、その説明文が指し示す場所の緯度経度に翻訳する機能 *search.bowls* の入出力を表す。

search.bowls(Locations, 配置場所の説明文, *m*)

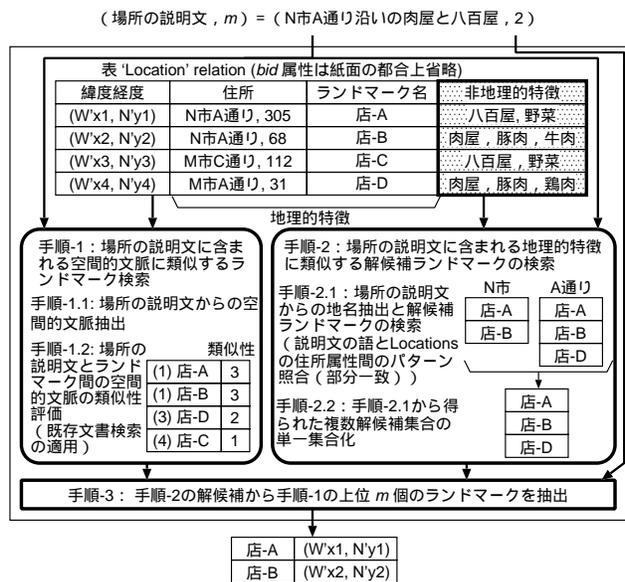


図2 地域内情報発信のための地図への文書自動配置機能の実行手順

$$\rightarrow \{bid_1, \dots, bid_n\}$$

ここで, m は, 翻訳結果の最大出力個数を表す. bid_i ($i = 1 \sim n$) は, 翻訳された場所の場所識別子を表す. なお, $n \leq m$ である.

その実行手順の概要は, 次のとおりである. (手順-1) 説明文から抽出された空間的文脈と Locations に保持された場所の空間的文脈の類似性を評価する. ここで, Locations に保持された場所の空間的文脈をその住所, ランドマーク名, 非地理的特徴を合わせた語群とする. この類似性は, ベクトル空間モデルなど, 類似度毎に文書データの並び替えを行える文書検索手法に基づいて算出されるものとする. (手順-2) 説明文から抽出された地理的特徴と Locations に保持された場所の地理的特徴の類似性を評価する. この類似性は, 0, もしくは, 1 の値により表現され, 説明文から抽出された地理的特徴が, Locations. 住所に含まれた場合 1, さもなければ 0 とする. この評価を, パターンマッチング技術に基づく従来の主要なジオ・コーディングを用いて実施する. (手順-3) 2 つの類似性を掛け合わせた値の大きい順に Locations に保持された場所を並び替え, その上位 m 個の場所識別子を出力する.

図2に, その実行例を示す. この図の手順-1において, 説明文とランドマークの空間的文脈に共通に出現する単語数を類似性を表す値とした. 評価実験に使用したプロトタイプにおいて, 手順-1.2をTF-IDF重み付けとベクトル空間モデルに基づいた文書検索方式にしたがって実装した.

2.1.3 モバイル・コンピューティング環境を対象とした地域内情報発信システムの実装方式

本システムは, 地域内を移動する情報受信者に, 地域内に貼り付けられた情報を適宜獲得されるための環境を実現するのに使用されるものとする. そこで, 次の2種類の場所を発信情報に張り付けるための仕組みを装備している.

配置先 情報発信者が発信情報を貼り付ける場所 (情報受信者による閲覧を期待する場所)



図3 ウェブ技術に基づいた地域内情報発信システムの構成

誘導先 情報発信者が情報受信者を誘導させたい場所

図1は, 店-A, ならびに, 店-Bの店主らが, 自身の発信情報に, 発信情報の配置先として, 店-Aと店-Bの場所を関連付けた様子を表している. ここで, 店-Aの店主が, 自身の発信情報に, 誘導先として店-A(自店)を関連付け, 店-Bの客がその発信情報を読覧した場合, その客に店-Bから店-Aへの誘導経路を提示することが可能となる. なお, これらの場所の緯度経度は, 前節で述べた $search_bowls$ を用いて, その場所を指す説明文から翻訳される.

本地域内情報発信システムをウェブ技術を基礎に構築した. ウェブ技術に基づいた実装を行う主な理由は次の3点にある: (1) ウェブ技術が多様な無線広域ネットワークからのデジタル・コンテンツ・アクセスのための共通インフラとして普及している. (2) ウェブ・ブラウザを装備した携帯電話が普及している. (3) ユーザ認証, ならびに, セキュア・コミュニケーションが実現されている. 図3は, 本システム構成を表す. その実装方式の詳細を文献[4]に示した.

我々は, QRコード^(注1)を介して, 情報受信者が本システムに蓄積された地域情報にアクセスする方式を採用した. 各QRコードに, それを掲示する場所の場所識別子を埋め込んだ. これにより, 情報受信者は地域内に配置されたQRコードを撮影することによって, その場所に配置された地域情報を読覧することを可能にする.

ここで, 本システムにおいてQRコードを採用した主要な理由は, 次の4項目にまとめられる(理由-1)QRコードを撮影するという簡易な操作によって, 地域情報にアクセスできる. つまり, 本システムから地域情報を獲得する際の, 情報受信者が入力すべきURL打ち込み労力低減に貢献する(理由-2)携帯電話の標準メニューにQRコード・リーダー起動項目が含まれている. QRコード・リーダーを標準搭載した携帯電話が普及していることを考慮すると, 本システムを実社会において広く啓蒙・活用を促進するための労力低減が可能である. 具体的には, 本システムの情報受信候補者への新規機器配布と利活用促進のための対話サポート労力低減が可能となる(理由-3)新規配置先設置に要する人的コスト低減を達成できる. 具体的には, RFIDタグやICカードと異なり, 配置先に機械装置設置が不要である. 具体的には, 紙に印刷したQRコードを新規配置先に設置すれば, 即座に利用可能になる. 紙に印刷したQRコードが機械装置でないことを考慮すると, 機械操作を苦手とする情報発信者に新規配置先設置に対する障壁低減に貢献する

(注1): 株式会社デンソーの登録商標である.



図 4 本システムにおける情報発信手順

ものと考えられる。特に、コンピュータなどの機械操作を得意としない高齢者が多く在住する地方地域において、その貢献は大きいと考えられる。

本システムにおける情報発信は、次の 4 手順により実施される(図 4)：(手順-D.1) 発信情報とその有効期限を入力する。(手順-D.2) 発信情報に関連付ける配置先候補と誘導先候補を探す。この手順は、*search_bowls* を用いて実行される。(手順-D.3) 発信情報に配置先と誘導先を関連付ける。(手順-D.4) 発信情報を関連付けた配置先に配置する。現在のプロトタイプは、発信情報に複数の配置先と単一の誘導先を関連付けられるように実装されている。



図 5 本システムにおける情報閲覧手順

本システムにおける情報受信は、次の 4 手順により実施される(図 5)：(手順-B.1) 携帯端末を用いて、QR コードを撮影する。(手順-B.2) QR コードが掲示された場所に配置された地域情報のリストをダウンロードする。このリストは、最近発信されたものが上位になるように、地域情報を並べたものである。(手順-B.3) そのリストから閲覧したい地域情報を 1 つ選択し、閲覧する。(手順-B.4) その配置先から誘導先までの誘導情報を閲覧する。現在のプロトタイプは、その配置先から誘導先までの経路を含んだ地図を誘導情報として提示するように実装されている。また、「EZ ナビウォーク」のような携帯電話を対象としたナビゲーション・システムに配置先と誘導先の緯度経度を渡すことによって、情報閲覧者を即座に誘導することも可能である。

3. 地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適性評価

本節では、実証実験により、地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適性を明らかにする。その適性評価を、本稿第 2 節において述べた地域内情報発信システムのログを集計することによって行う。

表 1 は、文献 [4] に示す先行研究において実施した実証実験(先行実証実験)と本実証実験の相違点をまとめたものである。

表 1 先行実験と本実験の相違点

	先行実証実験	本実証実験
目的	(1) 地図への文書自動配置機能を有する地域内情報発信システムの実空間における動作検証 (2) 商店主による地域情報形成の可能性検証	(1) 地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適性評価 (2) 地域-大学連携による地域情報発信数増加
情報発信者数	4 商店主	12 商店主+16 大学生 (8 小隊編成; 1 小隊=1~2 名の商店主+1~2 名の大学生)
実施地区	東京都中野区川島商店街	群馬県桐生市中心街
Locations に登録された場所数	92 店舗, 3 地域掲示板	69 店舗, 27 バス停, 3 公共施設, 群大桐生キャンパス
情報発信者が 1 日に配置できる最大配置先数	5	8
実施期間	(1) 2006 年 10 月 ~ 12 月 (2) 2007 年 1 月 ~ 6 月	2009 年 5 月 ~ 7 月

我々は、群馬大学工学部「地域力による脱温暖化と未来の街 - 桐生の構築」プロジェクト (以後、「脱温暖化 PJ」と略す.) の社会実験の 1 つとして、桐生市、桐生市商店街からの協力の元、本実証実験を実施した [5]。このプロジェクトの主要目的は、次の 2 点にある：(a) 桐生市民と来桐者間での地域情報共有による桐生コンパクト・シティ形成モデルの構築、ならびに、(b) 桐生商店街活性化。

3.1 実験環境

本実験環境は、実験実施経過にしたがって変化した。その主要な変化は次のとおりである。

(1) 本実験開始前：表 Locations に、桐生市中心街にある 27 バス停, 21 店舗, ならびに、1 公共施設を登録した。登録したバス停は、JR 桐生駅から桐生女子高校までの 2 主要道路沿いにある (図 6)。店舗の非地理的特徴には、それらのウェブサイト掲載の店舗商会情報を用いた。27 バス停すべてに QR コードを設置した。

群馬大学情報工学科 3 年生を対象とした講義「ユビキタス情報デザイン」を 2009 年度前期に新規開講した。この講義目的は、商店主と大学生の連携機会を設定することにある。なお、この講義の開始直後 1 ヶ月間を地域内情報発信システムの講習に充てた。

継続的な地域情報発信を達成するために、その講義の単位認定条件に次の 2 項目を設定した：(i) 毎週、地域情報発信を行うこと、ならびに、(ii) 講義最終日にその結果を発表すること。受講者と商店主との連携を促すために、5 月から 7 月の間、隔週で、6 回の打ち合わせ機会 (1 回当たり 3 時間程度) を設けた。また、各打ち合わせ機会において、我々は、彼らに地域内情報発信システムのアクセス・ログの集計結果を提示した。なお、本講義の受講者数は 16 であった。

(2) 本実験開始時：8 名の商店主が参加した。そこで、商店主 1 名と 1~2 名の学生からなる小隊を 8 つ編成した。参加商店主に、彼らの店舗の場所識別子を埋め込んだ複数枚の QR

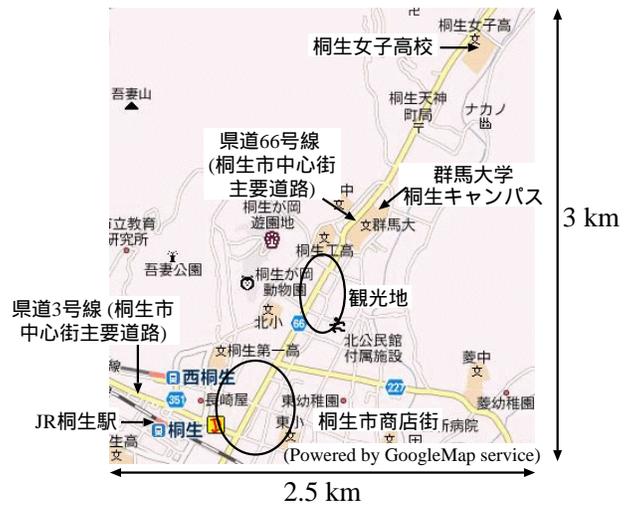


図 6 本実験実施領域 (桐生市中心街)

コードを手渡した。

(3) 新地域情報源発掘：本実験期間中に、受講生と参加商店主は、10 店舗と 1 公共施設を新しい地域情報源として発掘した。これらの施設の場所を表 Locations に新規登録した。

(4) 新情報発信者発掘：新しい地域情報源として発掘された店舗から、4 名の商店主が本実験に新規参加した。4 商店主をいくつかの小隊に割り当てた。また、新規参加の商店主に、彼らの店舗の場所識別子を埋め込んだ複数枚の QR コードを手渡した。

(5) 本実験開始開始から 1.5 カ月後 (2009 年 6 月中旬)：群馬大学桐生キャンパスと 2 公共施設を地域内情報発信システムに新規登録した。群馬大学桐生キャンパス内の人の集まりそうな約 30 の場所にキャンパスの場所識別子を埋め込んだ QR コードを配した。その大半を食堂の机の上に設置した。

(6) 地域情報の提供：脱温暖化 PJ の構成員 1 名から、彼のブログに掲載された 37 レストランの紹介記事を、地域内情報発信システムにおいて活用することの提案を受けた。その提案を受け入れ、37 レストランの場所を表 Locations に新規登録し、その紹介記事を桐生市中心街に貼り付けた。なお、この貼り付け作業は、著者が行った。

(7) 本実験の広報活動：さらに、来桐者に対する本実験の広報活動として、桐生商店街内、ならびに、桐生キャンパス内に本実験に関するのぼり旗を設置した。また、6 月から 8 月の間に一般市民向けに、3 回の地域情報受信体験企画を実施した。この企画は、群馬大学桐生キャンパスから桐生商店街までを歩きながら、地域情報を獲得するものである。

また、桐生タイムス社と上毛新聞社からの協力の元、講義「ユビキタス情報デザイン」、ならびに、初回の地域情報受信体験企画を広報した。

3.2 実験結果と考察

3.2.1 地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適性検証

表 2 は、情報発信者が、地域情報発信のための場所の説明文に使用した地理的特徴と非地理的特徴を表す単語数を表す。な

表 2 情報発信者が場所の説明文に使用した地理的・非地理的特徴を表す単語数

地図への文書自動配置機能の呼び出し回数		1644
場所の説明文を構成する平均単語数		1.002
地理的特徴	場所識別子	15 (0.91 %)
	ランドマーク名	440 (26.8 %)
	住所文字列	0 (0.00 %)
	地名 (市名, 地区名など)	808 (49.1 %)
非地理的特徴	地図データに含まれる種別名 (バス停など)	135 (8.21 %)
	それ以外 (靴, 革など)	246 (14.8 %)

表 3 (著者による情報発信を除いた) 情報発信者, 発信情報, 発信情報の配置先に関する集計データ

	先行実験	本実験
地域内情報発信システムに対し, 自ら情報発信を行った商店主数	4	7
発信された地域情報数 (商店主によって発信された地域情報数)	61 (61)	139 (31)
情報発信者 1 名の発信地域情報数 (平均, 最大)	(20.3, 46)	(6.32, 18)
商店主 1 名の発信地域情報数 (平均, 最大)	(20.3, 46)	(4.43, 10)
地域情報が発信された場所数 (バス停数)	12 (-)	53 (27)
1 場所に配置された地域情報数 (平均, 最大)	(15.9, 50)	(18.8, 85)
1 バス停に配置された地域情報数 (平均, 最大)	-	(28.7, 85)

お, 本実験中に情報発信者が使用した主要な非地理的特徴は, 次の 2 種類であった: (a) 「バス」のような交通手段, ならびに, (b) 靴や革などの店が扱う商品やその材料.

この結果より, 場所の説明文を構成する平均単語数がほぼ 1 であることを考慮すると, 情報発信者は, 23 % (= 8.21 % + 14.8 %) の地域情報発信機会において非地理的特徴を活用した. 言い換えれば, 地図への文書自動配置機能は, 地理的特徴のみを対象とした既存ジオ・コーディング技術では対応できない 23 % の情報配置先選択機会を新規創出した. (厳密には, 情報発信者が非地理的特徴の代わりになりうる地理的特徴によって, 彼らが欲する配置先と誘導先を探すことが可能かもしれない. しかし, 情報発信者に, 彼らが望んでいない地理的特徴の使用を強要することは, 彼らが欲する配置先と誘導先を探すためのより多くの労力を強いることを意味する. これは, 情報発信者の地域情報発信意欲を削ぐ要因になりえる.)

以上より, 地図への文書自動配置機能を地域内情報発信システムに適用することの有効性を明かにした.

3.2.2 地域-大学連携による地域情報発信数増加

本実験期間中に, 著者, 商店主, ならびに, 受講者は, 312 の地域情報を発信した. (そのうち 173 は, 著者によるものである. それらは桐生市の天気, ならびに, 37 レストランに関するものであった.) 大半の地域情報は, 桐生市商店街と群馬大学桐生キャンパスの間の領域に配置された.

表 3 は, 著者を除いた情報発信者, 発信情報, 発信情報の配置先に関する集計データを表す. この結果は次の 2 項目を示している.

- (1) 12 商店主のうち 7 名が我々のシステムを自ら使用したが, 5 名はその小隊に属する受講生に発信作業を依頼した.
- (2) 地域-大学連携により発信された 139 地域情報のうちの 108 (= 139 - 31) 件は, 大学生による発信であった. すなわ

表 4 情報発信者の地域内情報発信システムの利用方法 (PC=パーソナル・コンピュータ+フルブラウザ搭載の携帯電話, MP=それ以外の携帯電話)

	PC+MP	MP
情報発信時におけるシステムへのアクセス回数	139	10
1 つの地域情報を配置した場所数 (平均)	7.26	5.80
1 つの地域情報を配置したバス停数 (平均)	5.91	4.30

表 5 情報受信者の地域内情報発信システムの利用方法 (PC=パーソナル・コンピュータ+フルブラウザ搭載の携帯電話, MP=それ以外の携帯電話; この集計結果は, ブックマークからの閲覧, ならびに, ページの再読み込み回数を含む.)

	PC+MP	MP
図 5 に示す (手順-B.2) 実施回数	1208	1153
図 5 に示す (手順-B.3) 実施回数	1106	1034
1 地域情報へのアクセス・バスとして使用された場所数 (平均)	3.24	2.35
1 地域情報へのアクセス・バスとして使用されたバス停数 (平均)	2.41	1.87

ち, 地域-大学連携は, 78 % (= $\frac{108}{139} \times 100$) の地域情報発信を新規創出した.

(3) 先行実験との比較において, より多くの地域情報が発掘され, 発信された. これは, 地域情報発信機会を大学における講義として受講生に提供することによって, 受講生に地域情報発信に対する動機付けを行えたことによる.

これより, 地域-大学連携は, 情報発信数増大に大きく寄与する 1 手段として有効であることを明かにした.

表 3, ならびに, 表 4 の要点は, 次の項目にまとめられる.

(1) 少数ではあるが, 小型携帯端末を用いて, 地域情報に緯度経度を付与することは可能であった.

(2) 多くの情報発信者が, 発信情報に制限に近い数の緯度経度を関連付けた. 本実験は, 先行実験より, 情報発信者が 1 日に使用できる配置先の最大数を増加させたため, 各場所に関連付けられた地域情報数が, 15.9 から 18.8 に増加した.

(3) 多くの情報発信者が, 発信情報をバス停を中心に配置した. これは, バス停が, 人が集まるスポットとして情報発信者に認識されていたことによる.

(4) 登録された場所の約半数 (99 - 53 = 46) には, 1 つの地域情報も配置されなかった. それらの多くは, 表 Locations に登録されているが, 本地域情報発信実験に参加しなかった店舗であった.

3.2.3 先行研究において実現した地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適用方式の妥当性検証

最後に, 本実験期間中に発信された地域情報の受信状況を報告する. 表 5 は, 情報受信者の地域内情報発信システムの利用方法をアクセス・ログから集計したものである. この結果は, 発信地域情報に複数の緯度経度を関連付けることによって, その地域情報のアクセス機会を増大させることを示している.

さらに, 地域情報へのアクセス・バスの多くが地域情報と関連のない場所 (バス停はその代表) が多いことを考慮すると,

発信内容に基づいた地域情報発信アプローチ(発信情報にジオ・コーディングを適用し,発信情報に直接的に関連する場所のみに発信情報を配置するアプローチ)は,任意の地域内情報発信システムに適さず,本システムのように,発信情報とは独立に情報発信者の配置意図を認識するアプローチに基づいて地域内情報発信システムを実現することが有効であると言える.

以上より,先行研究において実現した地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適用方式の妥当性を明らかにした.

4. 関連研究

SpaceTag [10] は,発信情報にその有効期間と緯度経度を関連付けるためのシステムとして開発された.地図への文書自動配置機能を有する地域内情報発信システムは,このシステムと異なり,場所の説明文を緯度経度に自動翻訳するための機能を装備している点にある.これにより,情報発信者に地図や緯度経度に一切触れさせることなく彼らの配置意図に適した場所に発信情報を配置することを可能にする.

Google Maps API などのインターネット地図サービスと連携可能な CMS(Content Management Systems) は,地域 SNS(Social Network Services) の基本システムとして運用されている.そのシステムにおける発信情報と緯度経度の関連付けは,情報発信者が,マウスによるプロット操作を介して,画面上に描画された地図上に発信情報を配置することにより実施される.OpenPNE [7] は,日本におけるインターネット地図サービスと連携可能な CMS として知られている.地域コミュニティ Lococom (ロココム)[6] は,インターネット地図サービスと連携した CMS を基本とする日本の代表的な地域 SNS の 1 つとして運用されている.

5. おわりに

本稿では,桐生市における実証実験より次の項目を明らかにした.

(1) 先行研究において実現した地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適性

(2) 先行研究において実現した地図への文書自動配置機能の地域内情報発信システムへの適用方式の妥当性

(3) 地域-大学連携による地域情報発信数の増大

今後は,地域内情報発信システムによる地域活性化を達成するための(社会)モデル形成,ならびに,その実証実験を行う予定である.そのために,我々は,次の実験環境整備を実施している.

• 2009年10月より,我々は,桐生市基本観光計画作成委員会副委員長に就任し,その委員会を構成する市民との人脈形成を達成した.ここで,桐生市基本観光計画作成委員会とは,今後10年間の桐生市における観光施策の基礎をなす計画立案組織である.桐生市はこれまで,日本における近代織物産業の中心都市として発展してきたが,近年のグローバル化と経済不況により,桐生市を支えてきた織物産業が大きく衰退し,市における収益構造転換が求められている状況に直面している.近

代織物産業の遺産を活用した観光産業による桐生地域活性化は,その1アプローチとして期待されている.本研究の観点からは,本稿の対象外であった桐生におけるレジャー,歴史,文化情報発信,ならびに,利活用促進への本システムの貢献を検証するための実験環境整備が着実に進んでいることを意味する.

• 2010年度において,群馬大学工学部情報工学科「コピキタス情報デザイン」を通年講義として開講することが決定された.本稿第3.2.2節において,地域-大学連携が情報技術を活用した地域情報発信,ならびに,発信に大きく寄与することを示した.そこで,2009年度に新規開講した「コピキタス情報デザイン」を通年講義として開講することによって,年間を通じた地域情報の継続発信,ならびに,継続発信を実施するための準備を推進している.その上で,大学生が桐生市商店街の店主,ならびに,前項目に示した桐生市基本観光計画作成委員会構成員との連携を行える環境準備を推し進めている.

• 情報受信に対する環境整備については,桐生市,ならびに,群馬大学からの協力を得ながら,県内外への広報を推し進めていく予定である.

謝 辞

本研究の一部は,科学研究費補助金若手研究(B)(#19700089),ならびに,群馬大学工学部「地域力による脱温暖化と未来の街-桐生の構築」プロジェクト(科学技術振興機構)によるものである.

文 献

- [1] Bakshi, R., Knoblock, C. A., Thakkar, S., Exploiting online sources to accurately geocode address, *Proc. 12th ACM International Workshop on Geographic Information Systems (ACM-GIS 2004)*, pp.194-203 (2004)
- [2] 細川直秀, 高橋直久: ドキュメント・データを対象としたジオ・コーディング手法, 情報処理学会研究報告 2003-DBS-130, pp.87-94 (2003)
- [3] Hosokawa, Y., and Takahashi, N., A context-dependent geo-coding method for document databases, *Information Modelling and Knowledge Bases* (IOS Press), Vol. 16, pp.225-239 (2005)
- [4] Hosokawa, Y., Geo-semantic Multicast: A Method of Dispatching Location Dependent Information for Mobile Computing Environments, *Proc. 7th International Conference on Asia GIS 2008*, CD-ROM (2008)
- [5] 群馬大学工学部, 「地域力による脱温暖化と未来の街-桐生の構築」プロジェクト, <http://www.tech.gunma-u.ac.jp/CO2PJ/index.html>
- [6] 地域コミュニティ Lococom (ロココム), <http://www.lococom.jp/>
- [7] OpenPNE, <http://www.openpne.jp/>
- [8] Silva, M., Martins, B., Chaves, M., Afonso, A., and Cardoso, N., Adding geographic scopes to web resources, *Computers, Environment and Urban Systems*, Vol.30, No.4, pp.378-399 (2006)
- [9] 総務省統計局, 平成 18 年度社会生活基本調査 - 生活行動編 -, <http://www.stat.go.jp/english/data/shakai/2006/koudou-zenkoku/inet.htm> (2006)
- [10] Tarumi, H., Morishita, K., Nakao, M., and Kambayashi, Y., SpaceTag: An Overlaid Virtual System and its Application, *Proc. International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS'99)*, Vol.1, pp. 207-212 (1999)
- [11] Tezuka, T., Yokota, Y., Iwaihara, M., and Tanaka, K., Extraction of Cognitively-Significant Place Names and Regions from Web-Based Physical Proximity Co-occurrences, *Proc.*

5th International Conference on Web Information Systems Engineering, pp.113–124 (2004)

- [12] Wang, C., Xie, X., Wang, L., Lu, T., and Ma, W. Y., Detecting Geographic Locations from Web Resources, *Proc. the 2005 workshop on Geographic information retrieval (GIR'05)*, pp.17–24 (2005)