

平成 21年 4月 1日現在

研究種目：若手研究（B）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18709002
 研究課題名（和文） ビジュアルコミュニケーションが駆動する空間コンテンツの草の根的な発展
 研究課題名（英文） Grassroots development of spatial contents driven by visual communications
 研究代表者
 藤田 秀之（Hideyuki Fujita）
 東京大学・空間情報科学研究センター・助教
 研究者番号：90431840

研究成果の概要：実世界の場所について表現した魅力あるコンテンツが、草の根的に生産される環境を目指し、個性や創造性を発揮した表現を促す仕組みや、不特定多数のユーザーによるコンテンツの組織化について検討するため、地図とタグを用いてデジカメ写真を整理し、日記や旅行記、観光案内といった内容の物語として手軽に編集・閲覧するアルバムソフトを開発し、コンテンツを収集、時空間的に分析することで、コンテンツの物語性という手がかりや、その地理空間的な構造について知見を得た。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
18年度	1,100,000	0	1,100,000
19年度	1,000,000	0	1,000,000
20年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	270,000	3,270,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学・データベース

キーワード：コンテンツ，空間情報，ユビキタスコンピューティング，地図，物語性，ビジュアルコミュニケーション，オーサリング，ユーザー作成コンテンツ

1. 研究開始当初の背景

成立見込みの測位・空間情報基本法や、携帯電話へのGPS搭載義務付け等を契機に、個人向けの位置情報サービスについても研究開発や商用化の動きが加速しているが、こうしたサービスを支える、実世界の場所に関するコンテンツは、地図会社等が主体となって整備しており、ウェブのような持続可能性のあるコンテンツの流通基盤が整っているとはいえない。コンテンツが新鮮さや多様さを維持しつつ持続的に発展するためには、ユーザ

ーが主体となり草の根的に発展する環境が不可欠だが、この観点から期待されている参加型の地図作成の多くの試みが、ユーザーの参加を維持できない状況にあり、ユーザー主体の地図コンテンツ作成に関して以下の問題点があげられる。

(1) 作り手が個性や創造性を発揮しにくい：地図上に、点として対象を配置し、属性を与える、参加型の地図作成の仕組みにおいて、作り手にとって、地図を使うことで新た

に表現可能となったのは、地図上に打つ点であり、位置の正しさととられ、個性や創造性を発揮した表現を行いにくい。

(2) 受け手が地図の操作や検索により能動的に読み取る必要がある：地図上に配置した情報は、文章や映像のように、決められた順序で一定方向に「読む」ことができない。どの対象を、どの順序で「読む」べきかは受け手次第である。

(3) 組織化の手法：コンテンツ間の連携のためには、点としての位置情報のみに基づく現状の枠組みでは不十分である。コンテンツ間の連携に必要な内容の同一性は、必ずしも点としての位置の同一性と一致しないためである。例えば写真の場合、同じ位置からの写真でも、撮影方向が反対であれば対象が異なり、同じ位置を写した写真でも、スケールが異なれば、富士山の写真と高山植物の写真のように、やはり対象が異なる。

2. 研究の目的

(1) 写真や地図、テキストを用いて実世界の場所について表現したコンテンツの時空間的・意味的なスキーマの体系化：例えば、ある建物の外観を複数の写真のライドショーで表現する場合、写真の順序は撮影時刻順より、建物を周囲から一方向に見回す順、すなわち空間順の方が適切である。他にも、経路沿い、ある場所から周囲を見渡す順といった空間順があり、ひとつの表現は、時間的な構造、空間的な構造、意味的な構造（主客関係や因果関係）が重層して構成される。これの時空間的・意味的なスキーマを明らかにし、コンテンツの編集・閲覧環境に結びつける。

(2) 時空間属性とユーザーのタギングによるコンテンツの組織化：地理空間、タグをキーワードとしたキーワードベクトル空間とを対応付け、スケールや位置精度、タグのテキストのゆれ等を適切に扱う手法を検討する。これを内容の同一性に基づくコンテンツ間の連携や、位置や方向、タグといった属性を相互補完する環境に結びつける。

3. 研究の方法

コンテンツを収集 コンテンツを分析し技術的課題を検討 得られた知見を実装し有効性を検証、というサイクルを繰り返し研究を推進する。以下に示す「空間アルバムソフトウェア」によるコンテンツ「空間ライドショー」を分析対象とする。コンテンツ収集のため、ソフトウェアをウェブに公開するほか、コンテンツを作成・発表するワークシ

ョップを定期的開催する。

(1)空間アルバムソフトウェア：地図とタグでデジカメ写真を整理し、日記や観光案内、フィールドワーク記録等を、空間ライドショーとして編集・閲覧するアルバムソフトである。ユーザーは矢印アイコンとして写真を地図上に配置し、写真や地図上に自由にタグを配置することで写真を整理する。また、写真を選択し、順序付け、コメントを与えることで空間ライドショーを作成する。

(2)空間ライドショー：地図上に配置した写真を順序付けたライドショーであり、各写真は、地図上にどこからどこを撮影したのかを示す矢印アイコンとして配置され、タグやコメントを与えられている。実例として、紅葉を見につくば山に登った日の日記のコンテンツでは、つくば山一帯の地図上に複数の矢印アイコンが配置され、各写真上や地図上に「つくば山」「ケーブルカー」といった対象を明示するラベルとしてタグが配置され、コメントとして「なかなか紅葉が見つからない」のように物語の筋が記述される。ライドショーを進める毎に、地図上で矢印が移動し、物語が進行する。写真単位で、ユーザーが、いつ、どこで、どの程度の視野で、どれくらい離れた、何に着目したのかが明示され、写真の配列として、行動の流れや、話の展開が示されており、コンテンツの構成要素を機械可読な形式で豊富に取得できる。

4. 研究成果

(1)写真の空間検索インタフェース：現在、ユーザーにより位置情報を与えられたコンテンツとしてもっとも数の多いものは写真である。既に多数のユーザーにより4,000万枚の写真がマッピングされたウェブサイトも稼働している。これらの写真にはテキストによるコメントやタイトルが付与されており、一部はGPS等により得られた値を用い自動的に、多くはユーザーが地図上で位置を指定し手動でマッピングされている。こうした既存のサービスには、実用的な空間検索を行えないという問題点がある。例えば、GPSによって得られる位置である、撮影時のカメラの位置に写真をマッピングするという一般的な枠組みでは、六本木ヒルズから東京タワーを撮影した写真が、地図上の六本木ヒルズの位置にマッピングされ、地図を利用して東京タワーの写真を探すという目的には適さない。本研究では、適切な写真のマッピングと空間検索の手法を検討するため、まず、前述のウェブサイトを対象とし、撮影対象、地図上のマッピングされた位置、タイトルやコメントの内容等に注目して、ユーザーは写真と

地図とをどう対応付けるのかという点に関する調査を行い、ユーザーにとって写真は撮影時のカメラの位置、撮影対象の位置の両者に関連付けられることや、カメラの位置と比較して、撮影対象の位置は主観的に決定されること等を明らかにした。この結果に基づき、写真を撮影時のカメラの位置から撮影対象の位置への矢印アイコンとしてマッピングする枠組みを提案し、ここからここを撮影した写真、という空間的なコンテキストを明示した検索を実現する検索インタフェースを、データベースの空間索引と検索アルゴリズム、ユーザインタフェースを含め提案した。応用として、今見ている位置を横から撮影した写真、今見ている位置から横を撮影した写真、といった写真同士の空間関係を利用した連続的な写真の検索を実現した。

(2)空間フォークソノミー：一般に、草の根的なコンテンツは、多様である反面、構造化されていないため再利用性が低いという問題点があり、コンテンツの適切な組織化の手法が不可欠である。空間コンテンツは、地理座標という絶対的なアドレス空間に組織化されるものの、点としての位置情報だけでは実用性が低いことが多い。コンテンツ間の連携に必要な内容の同一性は、必ずしも点としての位置の同一性と一致しないためである。写真の場合、同じ位置からの写真でも、撮影方向が反対であれば対象が異なり、同じ位置を写した写真でも、スケールが異なれば、富士山の写真と高山植物の写真のように、やはり対象が異なる。他方で、画像や映像、音楽といった、組織化困難とされるコンテンツの組織化の手法として、あらかじめ定められたカテゴリーにコンテンツを厳密に分類していく従来の手法に対して、利用者それぞれがコンテンツに対して、タグと呼ばれる自由なキーワードを複数与え、タグの関係を利用してコンテンツを組織化する手法がフォークソノミーと呼ばれ注目されている。本研究では、空間的なフォークソノミーの実現に向け、タグ自体に位置情報を与えることで、写真とタグの位置や方向、スケールといった空間関係を、タグ同士のテキストとしての関係に加えて活用する組織化の手法を検討し、応用として、タグや撮影位置・方向といった情報を、複数の写真間で伝播・共有する手法を提案した。ただし、現段階では基礎となる枠組みの提案にとどまっおり、引き続き、タグの表記ゆれや、位置のずれを克服する手法等を開発することで、本手法を、写真に限らず、位置情報を持つコンテンツ一般を組織化するための汎用的な手法へと発展させることが期待できる。

(3)物語性を持つ空間コンテンツの作成支

援：Web上で草の根的に地図コンテンツを収集する試みが散見されるが、いかにコンテンツの作成を促すかという点が検討されておらず、コンテンツ作成者の継続的な参加を望めない一因となっている。この点に関して、ツールの手軽さやエンタテインメント性に加え、作り手が個性や創造性を発揮して表現を行えることが不可欠であるとの観点から、空間コンテンツに物語性を持たせる枠組みを検討した。具体的には、ストーリーラインを空間内の経路に対応させ、デジタル写真のシークエンスによりストーリーとして表現することを支援する環境を提案した。公開したソフトウェアでは、写真を撮影位置と方向に対応する矢印アイコンとして描いてくと、写真を次々とたどりながら空間内を移動していくような視覚効果を持つ、写真と地図のアニメーションが自動的に作成される。マッピングするだけではなく、順序付けることで、受け手は、内容を一方向に“読む”ことができ、作り手は、テーマやシナリオを工夫し、地図全体を使って事物の連続として表現することができる。本研究では、ストーリーに構造を与える手段は、要素の選択と配置であり、ひとつのストーリーは、時間的、空間的、意味的（主客関係や因果関係）な構造が重なって構成されるという仮定のもとに、公開したソフトウェアによりユーザーが作成した100程度のコンテンツを分析し、ユーザーによる実世界の場所に関する表現が持つ、時空間的なスキーマの体系化を試みた。近年、ユーザインタフェースの分野において、映像やブログ等のテキスト、LBSのログといった、個人の体験の記録を対象としたコンテンツ処理が課題とされているが、体験を要素の単純な時系列として扱う枠組みが一般的である。これに対し、本研究では、時系列ではないシークエンスが平均1割程度を占めることを明らかにし、特に空間順のシークエンスに着目した。例えば、ある建物の外観を写真のシークエンスで表現する場合、写真の順序は撮影時刻順より、建物を周囲から一方向に見回す順、すなわち空間順の方が適切である。他にも、ユーザーによるコンテンツには、経路沿い、ある場所から周囲を見渡す順といった空間順が頻出する。こうした空間的なシークエンスのデザインパターンを、矢印アイコンの配置パターンとして体系化し、応用として、写真どうしの時空間的な連続性に基づく写真シークエンスの半自動生成の手法を提案した。物語性の観点からのコンテンツの分析は、初期段階にあるが、本研究課題で収集した、多くのユーザーが意図を持って実世界の場所について表現した、非常に貴重なコンテンツを対象とするテーマである。今回明らかにした空間順という概念に加え、分析を進めることで、場所についてうまく物語ること

を支援するための、汎用的な知見を得ることが期待できる。応用例として、ファイルマネージャ、アルバム、映像編集ソフトを含め、多くのコンテンツ管理・編集アプリケーションにおいて、対象をタイムスタンプで検索・ソートする機能は一般的だが、対象が位置情報を持つ場合、これらのアプリケーションにおいて、空間順での検索・ソート機能や、さらに時空間的な構造としてモデル化した物語性の概念を用いて対象を組織化する機能は、有用であると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計1件)

Hideyuki Fujita, Masatoshi Arikawa, "Animation of mapped photo collections for storytelling," IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.E91-D, No.6, pp.1681-1692, 2008, 査読あり.

[学会発表](計7件)

Hideyuki Fujita, Masatoshi Arikawa, "Creating sequences of mapped photo collections for storytelling," The Seventh International Conference on ASIA GIS, Pusan, Korea, September 26-27, 2008.

Masatoshi Arikawa, Kouzou Noaki, Hideyuki Fujita, Akihiro Ome, "A Framework of Orienting Pedestrians by Matching Natural Spatial Descriptions with Sidewalk Networks," Visual Geographic Environments 2008 (VGE 2008), Hong Kong, January 7-8, 2008.

藤田秀之, 有川正俊, 「矢印としてマッピングした写真によるアニメーションとストーリー作成」, 情報処理学会, インタラクシオン 2008, 一般講演, 東京, 2008.3.3-4.

Hideyuki Fujita, Masatoshi Arikawa, "Mapping personal photo collections for telling stories with places," XXIII International Cartographic Conference 2007 (ICC 2007), International Cartographic Association, Moscow, Russia, August 4-10, 2007.

Hideyuki Fujita, Masatoshi Arikawa, "Creating animation with personal photo collections and map for storytelling," Euro American Conference on Telematics and

Information Systems (EATIS 2007), Faro, Portugal, May 14-17, 2007.

Hideyuki Fujita, Masatoshi Arikawa, "Mapping Personal Photo Collections for Telling Stories with Places," International Joint Workshop on Ubiquitous, Pervasive and Internet Mapping (UPIMap 2006), International Cartographic Association, Seoul, Korea, October 23-25, 2006.

Hideyuki Fujita, Masatoshi Arikawa, "Spatial label sharing and development among photographs," The 2006 International Conference on Active Media Technology (AMT 2006), IEEE Systems, Man, and Cybernetics Society, Kagawa, Japan, June 7-9, 2006.

[図書](計1件)

Hideyuki Fujita, Masatoshi Arikawa, "Spatial Label Sharing and Development among Photographs," Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, Vol.138, pp.156-161, IOS Press, 2006.

[その他]

研究成果ソフトウェアのウェブページ

<http://s-it.org/photofield/>

研究成果ソフトウェアの利用実績(調査研究・一般向け展示)

京都市, 立命館大学文学部地理学教室, 財団法人京都市景観・まちづくりセンター「第 期京町家まちづくり調査に向けた事前調査」, 2008.

東京大学大学院情報学環 コンテンツ創造科学産学連携教育プログラム 第7回制作展「iii Exhibition 7」, 2007.

国立民族学博物館 開館30周年記念特別展「聖地・巡礼」, 立命館大学文学部地理学教室, 2007.

(財)都市防犯研究センター調査研究「JUSRI レポート No.37 侵入盗の防犯対策に関する調査」, 2007.

6. 研究組織

(1)研究代表者

藤田 秀之 (HIDEYUKI FUJITA)

東京大学・空間情報科学研究センター・助教
研究者番号: 90431840

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者
なし