

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

藤田 秀之[†] 有川 正俊[†]

本論文では、地図にマッピングした写真のシークエンスによるストーリーとして、日記や旅行記、観光案内等を表現する枠組みを提案する。写真を手軽にマッピングするサービスが登場しているが、主に写真の整理や検索を目的としており、ストーリーの表現という観点では、写真を点としてマッピングするに留まる現状の枠組みは、地図上にストーリーの断片をばらばらに配置するようなものである。一方、提案手法は、地図コンテンツにストーリー性を与えることを目的としており、マッピングした写真を順序付けることで、地図を舞台として、ストーリーラインを地図上の経路に重ね、空間的な連続性に基づきストーリーを表現する。開発したソフトウェアでは、地図上に矢印を描いて写真をマッピングしていくことで、写真から写真へと移動するような視覚効果を持つ3次元のアニメーションが作成される。これを公開して100程度のコンテンツを収集しており、写真の配置とアニメーションのデザインパターンが得られた。

Storytelling with Animation of Photo Collections Mapped to Arrows

HIDEYUKI FUJITA[†] and MASATOSHI ARIKAWA[†]

Our research goal is to facilitate the sharing of stories with digital photographs and maps. We propose a new framework for mapping personal photo collections and representing them as stories such as sightseeing guidances, fieldwork records, personal diaries, etc. It is a fusion of personal photo mapping and photo storytelling. Each story is conveyed through a sequence of mapped photographs, presented as a synchronized animation of a map and an enhanced photo slideshow that induce the visual effect of motion from photo to photo. We released a software tool for browsing and editing such kind of stories and acquired from the users about 100 stories and design patterns of them.

1. 序 論

ケータイカメラを含むデジタルカメラは、既に Pervasive な画像デバイスとして広く普及しており¹⁾ 多くの写真がさまざまなメディアを通じて発信され、共有されている。一方で、Google Maps を含むウェブ上の地図サービスの発展により、関心のある場所をマッピングした地図を個人で作成し、公開することが容易になった²⁾。一例として、写真のコレクションをマッピングするサービスも登場している。筆者らも、地図を利用した写真の共有を目的として、視覚化、空間検索、タグの共有の手法等を提案してきた³⁾⁴⁾⁵⁾。

D. Frohlich らのアンケート調査によると、デジタル写真の共有・活用に関するもっとも要望の高い技術として、写真を利用したストーリーテリングの支援が挙げられている⁶⁾。この観点から、個人的なストーリーの共有を目的とし、写真や映像とともに印象や感想を

マッピングする地図サービスが複数登場している⁷⁾。ただし、こうしたストーリーのマッピングに関する既存の枠組みは、ストーリーを表現するために地図を利用することに関して、まだ十分に検討されていない。これが本研究の取り組む大きな課題である。

ひとつの問題点として、現状の枠組みは、さまざまな対象を点としてマッピングするに留まっているため、コンテンツにストーリー性を持たせにくい。というのも、マッピングされた対象は、一定方向に「読む」ことができるという意味での、文章や映像のような1次元的な方向性を持たず、どの対象をどの順序で「読む」べきかさえ受け手次第である。作り手にとっても、地図全体を使い、主題やシナリオに工夫してストーリーを表現することは困難である。一方で、写真を要素としたストーリーテリングの形式として、スライドショーはもっとも一般的であり、その作成に特化したソフトウェアも見受けられる⁸⁾⁹⁾。

これらを背景とし、本論文では、マッピングした写真のシークエンスによるストーリーとして、日記、旅行記、観光案内、フィールドワーク記録等を表現する

[†] 東京大学空間情報科学研究センター

Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo

枠組みを提案する。マッピングした写真をスライドショーとして順序付けることで、地図を舞台として、ストーリーラインを地図上の経路に重ね、空間的な連続性に基づきストーリーを表現する。開発したソフトウェアでは、地図上に矢印を描いて写真をマッピングしていくことで、写真から写真へと移動するような視覚効果を持つ3次元のアニメーションが作成される。本ソフトウェアを公開して100程度のコンテンツを収集しており、写真のマッピングとアニメーションのデザインパターンが得られた。

以降で、関連研究と提案手法の特徴をまとめ(2章)、続いて、既存の写真のマッピングサービスを対象とした簡単な調査に基づく、提案ソフトウェアのデザインと実装に関してまとめる(3章)。最後に結論と今後の課題をまとめる(4章)。

2. 関連研究

本研究は、一般ユーザのデジタルメディアによる語り、すなわちデジタルストーリーテリングを支援することを目的としており、特に、デジカメで撮りためた写真による語り、すなわちフォトストーリーテリングを扱う研究として位置付けられる。提案手法の特徴は、ここに地図を活用する点にある。以上の観点から、関連研究と提案手法の特徴を以下にまとめる。

2.1 個人ユーザによるデジタルストーリーテリング

Center for Digital Storytelling¹⁰⁾は、デジタルメディアを使用して生活者が有意義なストーリーを語るためのリテラシーの教育を目的とする研究教育機関であり、設立12年間で延べ1万人以上の参加者を対象に、個人的に撮影した写真や映像をストーリーとしてまとめあげるワークショップを開催してきた。B. M. Landryらは、本機関でのフィールドスタディの結果として、iMovieを代表とする、デジタルストーリーテリングを支援する一般向けのソフトウェアは、画像や映像のオーサライズに主眼を置いているが、伝えたいストーリー自体をユーザが深く検討するためのインタフェースこそが必要である、と結論付けている¹¹⁾。また、この観点から、ストーリーラインを含むストーリーの構造を視覚化し、編集するためのソフトウェアが研究されている¹²⁾。本研究の提案手法の特徴は、ストーリーの構造の視覚化や編集のために地図を活用する点にある。地図自体に加え、ストーリーの要素をマッピングする過程がストーリーラインの検討に役立つと考えられる。

2.2 フォトマッピング

ウェブ上の地図サービスの普及により、地図上への

写真のマッピングを手軽に実現するフォトマッピングサービスが多数登場し、Flickr¹⁴⁾の地図インタフェース(2007年10月15日時点で2876万枚のマッピングされた写真を公開)や、Panoramio¹³⁾(同370万枚)など、大規模なサービスが既に稼働している。これらのサービスは、現時点では、写真の空間的な組織化や検索を含む、写真の管理に適したものとなっている。本研究の特徴は、フォトマッピングを管理ではなく、ストーリーという形式での表現に昇華させる点にある。

2.3 フォトストーリーテリング

M. Balabanovicらは、アルバムソフトウェアを利用したフォトストーリーテリングのユーザスタディの結果から、ユーザが、“photo-driven”と“story-driven”の語りを使い分けることを明らかにしている¹⁵⁾。photo-drivenの語りでは、例えば、“これは私の息子です”といった、撮影対象を説明するナレーションが多く、各写真を個別に説明する。story-drivenの語りでは、例えば、“初めてのキャンプ旅行”というように、伝えたいストーリーをまず想定し、これに従って写真を集め、順番に語る。この分類に従うと、現状のフォトマッピングの枠組みは、写真をばらばらに配置した状態に留まっており、story-drivenのフォトストーリーテリングに適さない。これに対し、本研究の特徴は、フォトマッピングをstory-drivenのフォトストーリーテリングに結びつける点にある。

2.4 空間的なアニメーションによるフォトストーリーテリング

PhotoWalker¹⁶⁾¹⁷⁾は、複数の写真による3次元空間を手軽に編集・閲覧するためのソフトウェアである。写真を単位とした、空間的な連続性を表現するアニメーションによるストーリーの作成という、本研究と共通の目的を持つ先行研究である。PhotoWalkerにおけるアニメーション作成方法は以下のとおりである。

● アニメーションの編集方法

ユーザが連続する写真上の共通部分を四角形として指定することで、コラージュのように写真を繋げていく。

● アニメーションの実現方法

正面に表示された写真(a)に対して、上記の四角形が一致するように、連続する写真(b)を座標変換し歪めて表示する。写真(a)から写真(b)に移動する際、すなわち、正面に表示される写真を写真(b)に切り替える際、写真(b)を徐々に歪みのない形状に戻しつつ、上記の四角形を一致させながら、写真(a)を歪めていく。これらの画像変形のアニメーションにより3次元空間内を移動するような視覚効果が得られる。

PhotoWalkerと本研究の提案手法との主要な相違

点を以下にまとめる。

- アニメーションの実現のための制約

PhotoWalker では、前述の編集方法を理由に、連続する写真には共通の対象が写っている必要がある。この制約は、PC での編集時だけでなく、写真の撮影時にも影響する。すなわち、ユーザは、連続させる写真には同じ対象が写るように撮影する。一方、本研究の提案手法にはこのような制約がなく、より自由に撮影した写真からアニメーションを作成し得る。

- アニメーションの視覚的連続性

PhotoWalker では、前述の編集方法を理由に、連続する写真の間で画像が一部重なるのに対し、本論文で提案するアニメーションは、そのような制約がないため、PhotoWalker のアニメーションの方が視覚的な連続性が高い。一方、本研究の提案手法は、前進、回転といった連続する写真間の空間関係を表現することを目標としており、地図上のアニメーションも同期させることで、これを補っている。

- 表現に適した対象やスケール

以上の相違点から、表現するのに適した対象やスケールが両者で異なる。すなわち、PhotoWalker は、本研究の提案手法に対して、空間的により密に撮影した写真群による、より詳細な空間の表現に適している。

3. デザインと実装

本章では、フォトマッピングの形式 (3.1 節) と、マッピングした写真によるフォトストーリーテリングの形式 (3.2 節)、およびストーリーの表現手段としてのアニメーション (3.3 節) を新たに提案し、実装したソフトウェアツールの動作 (3.4 節) をまとめる。

3.1 フォトマッピング

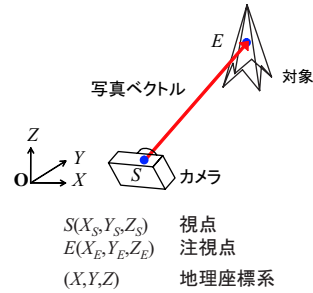
提案するツールでは、写真ベクトルと名付けた矢印図形として写真をマッピングする。以降で、写真ベクトルを定義し、その特徴を空間データ、記号としての両側面から述べ、続いて、現状のフォトマッピングサービスを利用した簡単な調査により、写真ベクトルによるマッピングの意義を示す。

3.1.1 写真ベクトル

定義

写真ベクトルを、視点と注視点の 2 点からなる有向線分として定義する。視点は写真撮影時のカメラの位置であり、注視点は撮影対象の位置である。図 1 に写真ベクトルの形状モデルを示す。

写真ベクトルを構成する点の次元は 3.2.2 節に示すアニメーションの視覚効果に影響する。すなわち、2 次元座標を持つ場合、アニメーションは平面上の移動



$S(X_S, Y_S, Z_S)$ 視点
 $E(X_E, Y_E, Z_E)$ 注視点
 (X, Y, Z) 地理座標系

図 1 写真ベクトル
 Fig. 1 Photo Vector

を、高さ方向を含む 3 次元座標を持つ場合は、水平方向に加えて高さ方向の移動も表現する。地理座標を与えることで、他の地図システムにおいて空間データとして再利用可能となる。

特徴

写真を空間上の 1 点としてマッピングする現状の枠組みは、“ここで撮影した”ということを経路上に表現するのに対し、写真ベクトルは、“ここからここを撮影した”ということを経路上に表現する。写真ベクトルは、撮影位置 (始点) と対象位置 (終点)、主体 (始点) と対象 (終点) といったコンテキストを反映し得る記号である。

続いて、集合としての表現に着目すると、地図上の点の集合が、空間的な粗密の分布を表現し得るのに対して、矢印の集合は 3.2.2 節に示すとおり、経路上を進む、ある場所から見渡す、といった、より多様な空間関係を表現し得る。

言うまでもなく、矢印は、風向きや川の流れといった方向を表現する地図記号として利用されてきた。例えば、1972 年に打ち上げられた惑星探査機パイオニア 10 号は、地球外生命体に向けたメッセージをイラストとして描いた金属プレートを搭載したが、ここでも矢印が使用されており、まさに“ユニバーサルな”記号としての期待が伺われる。実際に、多くの場合、本研究の提案ソフトウェアのユーザは、地図上の矢印と写真との関係を直感的に理解できる。

3.1.2 調査

写真を地図上の 1 点としてカメラの位置にマッピングする現状の枠組みに関して、マッピングの観点での問題点を明らかにするために、2.3 節で紹介した、大規模なフォトマッピングサービスである Panoramio を利用し、ユーザが特定の撮影対象の写真をどの位置にマッピングするのかに着目した調査を行った。ここでは、既存のフォトマッピングサービスの代表として Panoramio を利用したが、写真をカメラ位置に点と

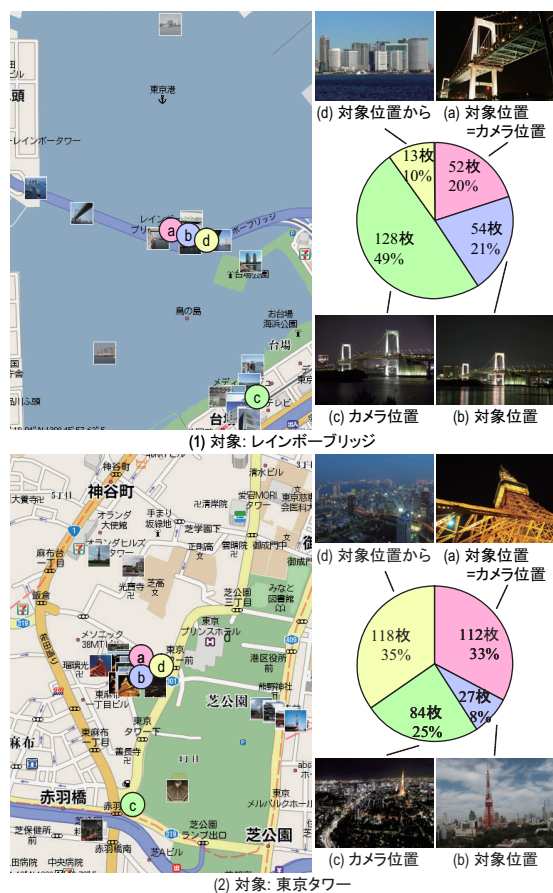


図 2 写真のマッピング位置
Fig. 2 Positions of Photo Mapping

してマッピングするという枠組みは、他のサービスでも共通している。

概要

レインボーブリッジの写真を調査対象とした場合、地図の領域をレインボーブリッジ周辺に限定して、領域内にマッピングされたすべての写真を対象とし、目視により確認して、レインボーブリッジの位置にマッピングされた写真と、レインボーブリッジが写っている写真とを選択し、後述の分類に従ってカウントする。今回は、レインボーブリッジと東京タワーの写真に関してそれぞれ調査を行った。

結果

調査結果を図 2 にまとめる。レインボーブリッジの写真 260 枚、東京タワーの写真 361 枚がカウント対象となった。

Panoramio では、一度に表示される写真の数が限られており、これを切り替えるようになっていたため、図 2 の地図上にカウント対象の写真がすべて表示され

ているわけではない。分類方法は次のとおりである。

- (a) “対象位置=カメラ位置”とは、対象のすぐ近くから撮影されており、視点位置にマッピングしたのか、対象位置にマッピングしたのか、区別できない写真を示す。
- (b) “対象位置”とは、撮影対象の位置にマッピングされた写真を示す。
- (c) “カメラ位置”とは、撮影対象の位置から離れた、撮影時のカメラ位置にマッピングされた写真を示す。
- (d) “対象位置から”とは、調査対象の位置から調査対象と異なる対象を撮影し、調査対象の位置にマッピングされていた写真を示す。

(a)(b)(c) には調査対象が写っているが、(d) のみ写っていない。(d) は、カメラ位置と対象位置とに分類するならば、カメラ位置にマッピングされている。また、(c) に関して、地図の範囲外から調査対象を撮影し、地図の範囲外にあるカメラ位置にマッピングされた写真はカウントされないため、調査範囲を限定しなければ、カメラ位置にマッピングされた写真の総数は、調査結果よりも多い。図 2 の地図上に記した (a)-(d) は、それぞれの分類の例としてあげた写真が実際にマッピングされていた位置を示している。グラフから、(c) カメラ位置へのマッピングが多くを占める一方で、(b) 対象位置へのマッピングも見られることが示された。例として、図 2(1) の (b), (c) の写真は、両者とも橋の南東の岸から橋を撮影した写真であるが、マッピングされた位置が異なる。

考察

サービス運営者は (c) カメラ位置へのマッピングを推奨している。この枠組みの利点として、複数の対象が写る写真や、漠然と風景を見渡した写真では、対象位置は明示的に 1 点に定まらず、そもそも写真の主題、すなわち対象は主観的に決定されるのに対して、カメラ位置はより客観的に決定でき、かつ GPS 等の測位センサで取得できるといった点が挙げられる。

他方で、閲覧者の立場では、東京タワーが写っている写真を地図で探す際、東京タワー周辺にマッピングされた写真から探すことが自然だが、この場合、(a) 対象位置=カメラ位置、(b) 対象位置の写真のみが見つかることになる。本調査のように領域を東京タワー周辺に広げてすべての写真を確認しない限り、多数を占める (d) カメラ位置の写真は見つからないためである。

したがって、写真をカメラ位置に点としてマッピングするという、現状のフォトマッピングの枠組みが閲覧者にとっても有効であるのは、(a) 対象位置=カメ

ラ位置の写真の場合に限られると言える。極端な状況として、東京タワーから六本木ヒルズを撮影した写真をカメラの位置にマッピングすると、六本木ヒルズを写した写真が、地図上では東京タワーの位置にマッピングされることになり、地図として明らかに不自然である。実際に、Panoramio でマッピングされた写真ごとに設けられる、閲覧者が書き込み可能なコメント欄において、写真をマッピングすべきは、カメラの位置か撮影対象の位置かという点に関して、ユーザ間の議論がしばしば行われている。加えて、写真に付与された撮影者のコメントにも、“Tokyo Tower from Roppongi Hills”のように、“どこからどこを”という説明を加える例が散見される。上記の調査結果や事例は、カメラ位置と対象位置の両者を明示して写真をマッピングする手法、すなわち、写真ベクトルの意義を示唆している。

3.2 フォトストーリーテリング

本章では、地図を利用したフォトストーリーテリングの形式として、空間スライドショーを新たに提案し、空間スライドショーの再生時に生成される、写真と地図のアニメーションである、空間スライドショーアニメーションに関して説明する。

3.2.1 空間スライドショー

定義

空間スライドショーは、マッピングした写真によるスライドショーである。空間スライドショーの写真は、写真ベクトルとしてマッピングされ、ストーリーラインに沿って順序付けられ、テキストによるナレーションを付与されている。ユーザが空間スライドショーを作成するための手順は次のとおりである。

- (1) 地図上に矢印を描くことで、写真を写真ベクトルとしてマッピングする。
- (2) マッピングした写真を順に選択して順序付ける。

実例

公開したソフトウェア (3.3 節) により、ユーザが作成した空間スライドショーの例を示す。タイトルは「つくば山にのぼってきた」である。36 枚の写真で構成され、図 3 はその抜粋であり、図 4 のようにマッピングされている。ストーリーラインの概要は以下のとおりである。紅葉を見るために筑波山に行き (フレーム 1-4)、かなり上ったものの (5-8)、紅葉は見当たらない (9-14)。風も強くなり (15)、あきらめて山を下ったところ (16-18)、ふもとに紅葉を見つけた (19-22)。

特徴

フォトストーリーテリングの観点における空間スライドショーの特徴を以下にまとめる。

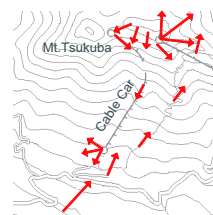


図 4 空間スライドショーの例 (地図)
Fig. 4 Spatial Slideshow (Map)

- 地図コンテンツへのストーリー性の付与
現状のフォトマッピングは、受け手が自ら検索、選択しながら写真を閲覧するという意味において、プル型のメディアである。マッピングされたどの写真をどの順序で閲覧するかは受け手次第である。これに対し、空間スライドショーは、一般的なスライドショーと同様に、作り手が定めた順序に従い、受け手が受動的に閲覧するという意味において、プッシュ型のメディアである。すべての写真をマッピングしただけでは、未編集のビデオ映像と同じく、閲覧しやすいコンテンツにならない。ストーリーは要素の選択と順序付けにより構成される¹⁸⁾と捉えるならば、作り手が、主題やシナリオに工夫して作成したストーリーラインに基づき、写真の選択、順序付けを行うことは、コンテンツにストーリー性を与えるひとつの手段である。この枠組みにより、図 3 の例に見られるように、作り手はコンテンツにいわゆる起承転結を持たせることもできる。

- 地図を利用したストーリーの視覚化

閲覧者が容易に情報を受け取るために、視覚メディアにとって、視覚的な連続性は重要である。空間スライドショーは、空間的な連続性に基づいて、視覚的な連続性を実現する。具体的には、ストーリー全体を、その舞台である地図上に、矢印の集合として、静的に視覚化し、加えて、ストーリーの進行を、次節で紹介するアニメーションにより、空間内の移動として動的に視覚化する。作り手にとっても、ストーリーの要素となる写真が地図上に視覚化されることで、その空間的な関係を把握しながらストーリーを組み立てることが可能となる。

3.2.2 空間スライドショーアニメーション

空間スライドショーアニメーションは、空間スライドショー再生時に生成されるアニメーションである。スライドショーの写真切り替え時のエフェクトの一種であり、現在の写真から次の写真へと移動するような、3 次元的な視覚効果を持つ。写真が写真ベクトルとしてマッピングされていることを前提としており、写真ベクトル間の空間関係を利用して、自動的に生成され



図 3 空間スライドショーの例 (写真とストーリーライン)
Fig. 3 Spatial Slideshow (Photos and Storyline)

る。写真ベクトルの空間的な配置パターンに従い、さまざま移動パターンのアニメーションが生成される。アニメーション生成方法の詳細な手順は文献5)にまとめたため、ここではその概要を述べる。現在表示されている写真 $photo_a$ から、次に表示させる写真 $photo_b$ へのアニメーションの生成方法は以下のとおりである。

- (1) 3次元空間において、各写真を、その写真ベクトルの注視点の位置に、写真ベクトルの逆向きのベクトルを法線方向とする画像平面として配置する。
- (2) $photo_a$ から $photo_b$ の写真ベクトルへと、仮想的な写真ベクトルを徐々に移動させ、同時に、画像平面の透明度を、 $photo_a$ を不透明から透明に、 $photo_b$ を透明から不透明に徐々に変更する。

この際、各時点での仮想的な写真ベクトルの視点、方向、画角を用いて3次元空間内に仮想的なカメラを配置し、得られるビューを描画する。同時に、地図上には、この仮想的な写真ベクトルを表示する。この処理により、アニメーション開始時には $photo_a$ が、終了時には $photo_b$ がフレームいっぱいに表示される。

例として、ユーザにより作成された空間スライドショーにしばしば用いられる3種類のデザインパターンを図5示す。(a) ウォークスルーは、経路上を移動する、(b) パノラマは、1点から周囲を見渡す、(c) オブジェクトは、1点を周囲から見回すアニメーションである。この他にも、ユーザが作成したアニメーションには、経路の直行方向に撮影した街並みをつなげるものや、渦巻状に対象に接近するものなど、さまざまなパターンがある。図5は、空間的に密に配置された写真ベクトルによる、映像としての連続性の高いアニメーションの例である。空間的に遠い写真ベクトル間

のアニメーションの場合、映像としての連続性は低いものの、前進や後退、横を向くといった、写真間の空間関係は表現される。

3.3 提案ソフトウェア

空間スライドショーのエディターおよびビューワとして機能する一種のアルバムソフトを開発し、空間アルバムソフトウェア(図6)と名付け公開した。以下の機能を実装している。

- (a) 写真のマッピング
地図上に矢印を描くことで、写真ベクトルとして写真をマッピングする。
- (b) 空間スライドショーの作成
地図、またはサムネイルリスト上で写真を順序付け、テキストのナレーションを付与することで、空間スライドショーを作成する。
- (c) 写真のメタデータの保存・読み込み
写真ベクトルの座標等のメタデータを、XMLファイルとして保存し、読み込む。ひとつのコンテンツは、XMLファイル、画像ファイル、地図ファイルをまとめたひとつのフォルダとして保存される。
- (d) 空間スライドショーの再生操作
一般的な映像プレイヤーと同様のボタンインタフェースにより、スライドショーの再生、停止、ひとコマ進める、戻る、といった操作を行う。地図上の写真ベクトルを直接選択すると、スライドショーは該当フレームに進む。
- (e) 空間スライドショーアニメーションの再生
スライドショーを再生している間、3.2.2節で述べた写真と地図のアニメーションがリアルタイムに作成され、表示される。

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

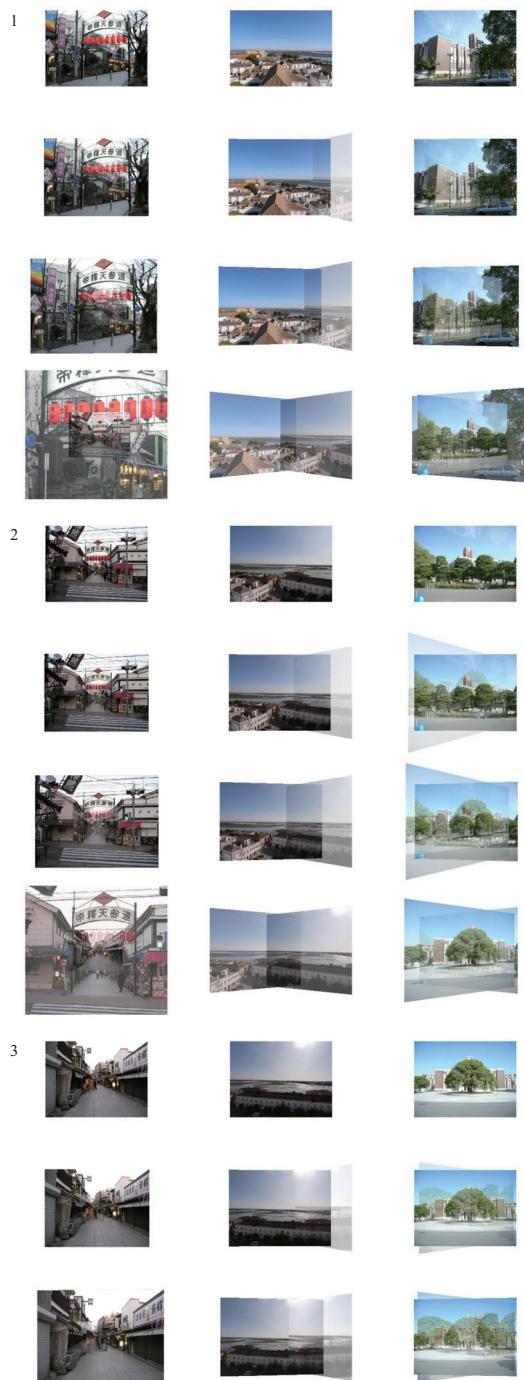


図 5 アニメーションのデザインパターン
Fig. 5 Design Pattern of Animation



図 6 空間アルバム
Fig. 6 Spatial Photo Album

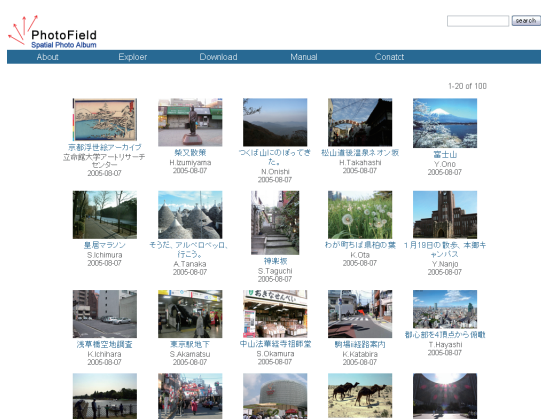


図 7 空間アルバムのギャラリー
Fig. 7 Web Gallery of Spatial Album

図 7 は、本ソフトウェアで作成されたコンテンツのウェブギャラリーである。現在のところ 100 程度のコンテンツを収集し公開している。

4. 結論と今後の課題

本論文では、以下の非常にシンプルな拡張により、写真をマッピングした地図にストーリー性を持たせる枠組みを提案した。

- 写真を点ではなく矢印としてマッピングする
- マッピングした写真を順序付けてスライドショーとする

これらの拡張に基づき自動的に生成されるアニメーションはストーリーの進行する空間を再現する。

コンテンツの作成の観点では、現状のフォトマッピングサービスは、対象を点として地図上に配置するに留まり、作り手にとって、新たに表現可能となったのは地図上に置く点にすぎず、位置の正しさにとらわれ、個性や創造性を発揮した表現を行える枠組みになって

いない。これに対して、本研究は、地図を用いた新しい空間表現を支援する試みとしての意義を持つ。

コンテンツの閲覧の観点では、現状の地図コンテンツは、受け手にとって、検索を中心として能動的に読み取るメディアである。これに対して、本研究は、地図コンテンツをストーリーとしてより手軽に閲覧できるメディアとする試みとしての意義を持つ。

今後の課題として以下が挙げられる。

(a) コンテンツの分析

空間スライドショーのコンテンツは、写真単位で、ユーザが、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、話の展開が明示されている。これらの情報を機械可読な形式で含むため、コンテキストの分析に非常に適している。また、自ら撮影した写真を手入力によりマッピングし、順序付けするという手順で作成されるため、ユーザの意図を反映しており、貴重なデータである。収集したコンテンツを用いて、場所について物語ることに関わる、時空間的なコンテキストを明らかにすることは大きな課題である。

(b) 写真シーケンスの半自動生成

ユーザにより作成された空間スライドショーを構成する写真シーケンスのうち、多くの部分が、時間的な連続性や、図3に示したような、経路順、パノラマといった空間的な連続性を有している。そこで、写真シーケンスを構成する要素となり得るシーンを自動生成することを目標とし、写真ベクトルの配置パターンに基づく、空間的な検索と順序付けの機能を開発する予定である。

謝辞 本研究は科研費若手研究(B)「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」(No. 18709002, 代表: 藤田秀之)の助成を受けたものである。

参 考 文 献

- 1) M. Spasojevic, M. Ito, N. Van House, I. Koskinen, and F. Kato: Proposal for the Second Workshop on Pervasive Image Capture and Sharing, Ubicomp 2006 Workshop on Pervasive Image Capture and Sharing (PICS2006), <http://groups.sims.berkeley.edu/pics/index.html> (2006).
- 2) B. Forrest and N. Torkington: The State of Where 2.0, Where 2.0 Conference, <http://conferences.oreillynet.com/where2006/> (2006).
- 3) H. Fujita and M. Arikawa: A Ubiquitous

Photo Mapping Considering Users' Lines of Sight, Proc. of the IEEE ICDE 2005 Workshop on Ubiquitous Data Management (UDM2005) (2005).

- 4) 藤田秀之, 有川正俊: 空間関係に基づく写真と注釈のデータ相補発展, 情報処理学会論文誌, Vol.47, No.1, pp.63-76 (2006).
- 5) H. Fujita and M. Arikawa: Creating Animation with Personal Photo Collections and Map for Storytelling, Proc. of the Euro American Conference on Telematics and Information (Eatis2007), ACM Digital Library (2007).
- 6) D. Frohlich, A. Kuchinsky, C. Perring, A. Don, and S. Ariss: Requirements for Photoware, Proc. of the 2002 ACM Conference on Computer supported cooperative work (CSCW2002), pp.166-175 (2002).
- 7) Platial, Platial, Inc., <http://platial.com/> (2005).
- 8) Life with photocinema, Digitalstage, Inc., <http://www.digitalstage.jp/life/> (2005).
- 9) Photo Story 3, Microsoft, Inc., <http://www.microsoft.com/windowsxp/using/digitalphotography/photostory/> (2004).
- 10) Center for Digital Storytelling, <http://www.storycenter.org> (1994).
- 11) B. M. Landry and M. Guzdial: Learning from Human Support: Informing the Design of Personal Digital Story-Authoring Tools, Proc. of CODE 2006, http://www.units.muohio.edu/codeconference/proceedings/conference_papers4.htm (2006).
- 12) B. M. Landry and M. Guzdial, iTell: Supporting Retrospective Storytelling with Digital Photos, Proc. of the ACM Conference on Designing Interactive Systems (DIS2006), pp. 160-168 (2006).
- 13) Panoramio, Google, Inc., <http://www.panoramio.com/> (2005).
- 14) Flickr, Yahoo!, Inc., <http://www.flickr.com/map/> (2004).
- 15) M. Balabanovic, L. L. Chu, and G. J. Wolff: Storytelling with Digital Photographs, Proc. of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp.564-571 (2000).
- 16) H. Tanaka, M. Arikawa, and R. Shibasaki: Pseudo-3D Photo-Collage, ACM Siggraph 2002, Web Graphics Category (2002).
- 17) 田中浩也: PhotoWalker, <http://www.photowalker.net/> (2002).
- 18) G. Prince, 遠藤健一 (訳): 物語論辞典, pp.117, 松柏社叢書 (1991).