

# 空間プレゼンテーションを用いた空間情報共有

大須賀 志保 有川 正俊 田中 浩也

東京大学空間情報科学研究センター

〒153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1

E-mail: {osuga, arikawa, tanaka}@csis.u-tokyo.ac.jp

**あらまし** さまざまな状況に従って、ユースケースを想定したメディア融合の類例を作ることは有用である。また、この類例を基本として、ユーザが望むマルチメディア・コンテンツの配信方法を考慮すべきである。われわれは、独自開発した STAMP を用いて、ユーザのニーズを考慮した空間情報共有のためのマルチメディア・コンテンツの作成と評価実験を行なった。本稿では、その一部を紹介する。

**キーワード** 情報共有, 空間プレゼンテーション, 掲示板システム, デジタル写真, マルチメディア・コンテンツ

## Spatial Information Exchange using Spatial Photo-based Presentation

Shiho OSUGA Masatoshi ARIKAWA and Hiroya TANAKA

Center for Spatial Information Science, the University of Tokyo

4-6-1 Komaba, Meguro-ku, Tokyo, 153-8904 Japan

E-mail: {osuga, arikawa, tanaka}@csis.u-tokyo.ac.jp

**Abstract** It is useful to make representative examples of media fusion for use cases under the various situations. The representative examples can be used to design new methods for publishing multimedia contents which suit users' requirement. We made a framework for sharing spatial information using STAMP, that is, our own developed spatial information system based on photographs and hyperlinks, in the user-centered way. This paper discusses the framework and demonstrates examples of several applications based on the framework.

**Keyword** Information Exchange, presentation for space, BBS(Bulletin Board System), digital photographs, Multimedia Content

### 1. はじめに

近年、教育、娯楽、地域コミュニティなどを始めとする、さまざまな分野においてデジタル化技術が発展している。複数のメディアが融合されたマルチメディア情報処理環境の構築に対する要望は高まっている。しかし、有効なマルチメディアデータベースを構築するには、そのハードウェアやソフトウェアだけではなくデータベースに蓄積されるコンテンツをどのように獲得し、検索、加工、編集するかが重要となる。そのためには、多様なユーザからの要求に応じることのできる柔軟なマルチメディアデータモデルの設計と、そこに格納されるマルチメディア・コンテンツの加工・編集処理システムの開発を行うことが課題となる[1]。現在の包括的な目

標は、マルチメディア・コンテンツの持つ連続性、半構造化を活かして、ユーザに分かりやすく大量のマルチメディア・コンテンツを提示するために、空間あるいは時間を利用した提示手法として、いくつかのシステムが提案されている。

しかし、空間を用いたコンテンツ提示機構における問題点として、次のことが挙げられる。

- ・ **マルチメディア情報の多様さ**  
必要な空間情報を完備しないため、統一的な手法で情報を提示することが困難
- ・ **貧弱な空間情報**  
空間を直接表さないものや空間の断片しか表さないマルチメディア情報

これらのことから、目的に応じたコンテンツ制作を想定したメディア融合の類例を作り、さまざまな状況に従って、ユーザが望むマルチメディア・コンテンツの配信や配信方法を考慮する必要があると、われわれは、考えている。空間を用いたコンテンツ提示手法としては、記憶に残るようなコンテンツの見せ方を行なうことによりユーザの理解の深化をすすめることも目標となる。

われわれは、独自開発した STAMP[2]を基本としてユーザのニーズを考慮した空間情報共有のためのマルチメディア・コンテンツ、およびフレームワークの作成を行い、評価実験を行なった。本稿は、2章では、研究の流れや方法を示し、3章では、空間表現のためのメディアの事例を挙げ、特徴を示す。4章では、われわれが提案する空間プレゼンテーションを基本とした場合に用いるメディアについて紹介し、5章では、用途に基づいた空間情報のマルチメディア・コンテンツ制作やフレームワークの実装、および評価実験について述べる。

## 2. 研究の方法

本研究の流れを以下に示す。

### (1) 既往研究の調査

マルチメディア情報の空間表現の事例は、既にいくつかの提案がある。いくつかの事例を挙げ、メディア利用の調査を行なう。

### (2) STAMP を基本としたメディア融合の検討

さまざまな用途を想定した空間情報共有のためのマルチメディア・コンテンツでは、適材適所にメディアを利用することが必要である。われわれのコンテンツ制作において、基本的に用いるメディアは STAMP である。STAMP に関しては、後ほど詳しく説明する。STAMP は視覚情報を伝達する強力なツールと考えており、このツールの活用法を含め、他のさまざまなメディアとの融合に関して検討を行なった。

### (3) STAMP を基本としたコンテンツの制作

2つの用途を想定し、マルチメディア・コンテンツの制作をおこなった。

1. 東京大学駒場第2キャンパスまでを来訪者に経路案内を行なうマルチメディア・コンテンツ
2. まちづくりにおける住民と専門家のコミュニケーションの場を想定したマルチメディア・コンテンツ

### (4) のマルチメディア・コンテンツの評価実験

(3)で挙げた2つの用途に基づくコンテンツを作成し、実験を行なった。その実験で得られた結果をもとに、コンテンツの評価を行なった。評価方法としては、1のキャンパス案内に対しては、アンケートを用いる。2のまちづくりでの利用のコンテンツに対しては、Web上でコンテンツを公開し[3]、投稿情報をつくり、随時アンケートを行なった。

### (5) マルチメディア・コンテンツの改善

(4)で得られた評価から、今後の改善点を明らかにする。

## 3. 空間表現のためのマルチメディアの事例

静止画から擬似空間を生成し、断片情報を連続的な空間として提示するシステムとして STAMP や IBNR[4]などがある。両者は、実空間を撮影した実写画像を利用したシステムである。またリアルな仮想空間を低コストで構築することができるため、有用な空間表現メディアと考えられる。

IBNR は、実空間をデジタルカメラで撮影し、その静止画に、アバタ(化身)を合成するという手法をとっている。アバタの画像サイズと表示位置を変化させることにより、移動表現を施し、擬似的な空間を表現している。シーンは、完全に独立した構成となっている。IBNR は、VRML のように、ユーザの視点を自由に移動できないという欠点を持っている。

STAMP では、IBNR と同様にデジタルカメラで、実空間の撮影をし、その静止画を空間ハイパーリンクにより接続することで、移動表現を施し、擬似的な空間を表現している(図1)。

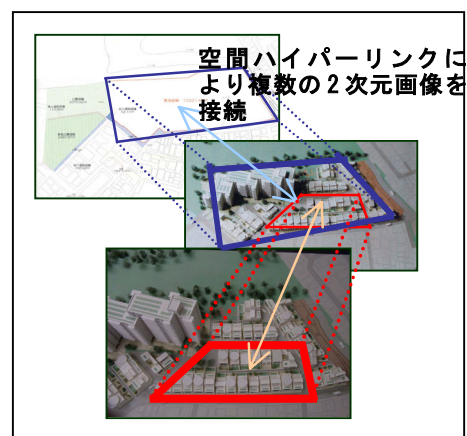


図1. 空間ハイパーリンクによる静止画の接続

IBNR がアバタの移動により、擬似的な視点移動体験を施しているのに対して、STAMP は前後の写真のモーフィングとフェードイン、フェードアウトにより擬似的な視点移動体験を行なっている。STAMP は、IBNR と同様にユーザの視点を自由に移動することができないが、STAMP の良い点は、ハイパーテキストと同じく、ユーザがどの方向へ進むかをマウスクリックだけで簡単に選択できる点である。

#### 4.空間プレゼンテーション

われわれは、空間情報共有のためのマルチメディア・コンテンツを空間プレゼンテーションと呼んでいる。本研究において、使用を検討したメディアは以下のとおりである。このメディアの中で、STAMP は、空間表現における基盤のメディアとして使用し、他のメディアとの融合を検討することにより、活用法を検討する。

##### (1)メディアとしての STAMP

日常的な視線からの具体的な視覚像を連続的に見せていくことになる、複雑な構造をもった狭い空間や上下方向の移動も一定程度再現することができるため、カーナビなどに対して、多様な身体運動を示す必要があるヒューマンナビには効果的であるといえる。ビデオムービーによる経路誘導と比較すると、印象的な視界のみを集めた写真画像群を用いた場合の方が必要な情報を効果的に提示できる。実際の歩行時の行動を考えるとあるランドマークから次のランドマークを目標として進んでいく場合が多く、必ずしもその間にあるすべての情報が必要なわけではない。データサイズの面でも有利といえる。記憶、意見、感想などの個人的情報の構築を実現するためには、場の臨場感や雰囲気伝えるための視覚情報から得られる非言語的要素が重要となる。

一方、STAMP の問題点は、コンテンツそのものが外部との連携機能を持っていない点である。STAMP 自体は、空間表現を施す場合に優れたメディアだと言える。しかし別のメディアを融合する枠組みの検討を行われていなかった。STAMP を基本として他のメディアと融合した場合、ユーザに対して非言語要素である雰囲気を伴った空間情報を提供することができると考えられる。

今後は、位置や方向といった言語的情報である『空間キー』を用いてさまざまなほかのコンテンツと相互に連携させていく必要がある。例えば、デジ

タル地図データとの連携を行なうことによって、地図上にプロットすることが可能になる、またヒューマンナビに関しても、俯瞰的な視点から位置や方向を確認する場合もあり、地図、さらに音声などと連携させて相補的に提示していくことが必要不可欠であると考えられる。

##### (2)テキスト(キャプション)

風景写真のシーンを補うために利用する。テキストのみで、空間を表現することは、多くのホームページで見られるが、テキストからの空間のインプットは、ユーザの想像にゆだねられることが多く曖昧である。しかし、写真などの実空間を実写したものと融合することによる利点が生じる。STAMP の写真画像には、メタデータとして、シーンに関するテキスト情報を含ませることができ、われわれは、これをキャプションとよんでいる。

##### (3)掲示板システム

掲示板システムは、ユーザの意見を収集できる、誰でも参加できる、時間や場所の拘束がない、匿名での投稿が可能であり、自由、闊達な意見の交換が可能であることから、議論が要される場での利用は、有用といえる。インターネット上で議論の場と言え、まちづくりなどの分野では、地図や画像、VR と融合して利用することが検討されている。本研究では、STAMP と掲示板システムの融合を検討している。

##### (4)キャラクタ

IBNR では、風景写真にアバタを用いて仮想空間の移動表現を施すために用いられていたが、キャラクタを STAMP の写真画像に添付することにより空間を案内する際のナビゲータとしての活用を検討している。

##### (5)音声

テキスト情報や写真の閲覧など、視覚的な情報獲得と聴覚により提示される情報との組み合わせが有効だと考えられる。またシーンで冗長提示されている文字情報があるとき、音声情報による理解を補助するという研究成果もあり[5]、音声とテキストの連携による情報伝達は有効だといえる。

##### (6)地図

空間表現のメディアとしての STAMP は、位置情報は含んでいない。そのため、場合によっては、必要とされることがあり、融合することを考慮している。

空間プレゼンテーションにおけるメディア融合の例として以下のパターンが挙げられる。

- ・ STAMP とテキスト
- ・ STAMP と BBS
- ・ STAMP とテキストとキャラクタ
- ・ STAMP とテキストとキャラクタと BBS
- ・ STAMP とテキストとキャラクタと音声
- ・ STAMP とテキストとキャラクタと音声と BBS

しかし、これらは、目的に従って、メディア融合を選択するべきで、目的に従ったメディアの融合を行ない、そのコンテンツ制作と実験結果を次の章で紹介する。

## 5. 実装と実験

実装と実験の目的は、空間表現に優れたメディアである風景写真シーケンスを他のさまざまなメディアと融合することで、詳細で豊かな空間情報を構築できる可能性を検証することである。具体的には、経路案内としてのコンテンツの作成および、まちづくりにおけるコミュニケーションの場を想定したシステムの実装を行ない、それらを多くの人々がインターネットを介して利用できるように、Web サイトの運用や Web ページの作成を行なった。それらをもとに評価実験および考察を行ない、風景写真シーケンスを基本としたメディア融合の有用性を明らかにした。

### 5.1 ナビゲーション利用

東京大学駒場リサーチキャンパスの来場者に対して、最寄りの各駅からの経路案内のコンテンツを用意し、アンケート調査を行なった。来場者には、来場する前に用意したコンテンツをインターネットで各自、閲覧してもらい[6]、それをもとに来場してもらった。そして来場後、アンケートに答えてもらい、経路案内としての評価を行い改善面を明らかにした。表1で、本コンテンツの用途と用いたメディアや実験項目について、まとめている。なお、アンケートの回答者は、17人であった。

表1. 実験でのコンテンツの用途と、用いたメディア

用途	東京大学駒場リサーチキャンパスの最寄駅からの経路案内
メディア	STAMP, テキスト, キャラクタ
被験者	キャンパス来場者
実験方法	アンケート調査
評価ポイント	各メディアの適性, 経路案内としての評価



図2. 利用者インターフェースの例

本実験で用いた、経路案内のコンテンツの利用者インターフェースを図2に示した。

#### 5.1.1 キャラクタの評価

実験に際し、キャラクタのメディア利用の効果を評価するために、2種類の経路案内のコンテンツを用意した。一つは、キャラクタ付きのコンテンツであり、もう一つはキャラクタ無しのコンテンツである。2つのコンテンツを来場者にはあらかじめ、閲覧してもらった。キャラクタの種類は、方向を示すもの、ランドマークを示すもの、歩く姿のものなどタイプを限定した。そして、風景写真のシーンに合わせて、キャラクタの配置を行なった。

アンケートの結果、方向を指示する場合に、テキスト情報で、「右へ」「左へ」といった表現で案内するよりも、キャラクタが指を指すしぐさで方向を認識する方が理解しやすいことが証明され、キャラクタは、ナビゲータとしての役割を果たすことができた。また親しみやすさの観点からもキャラクタの配置は、有効だといえ興味をかきたてる効果も評価できた。調査により、ナビゲータとしてのキャラクタ付きの STAMP が経路案内として適切だという意見を得た(図3, 図4)。

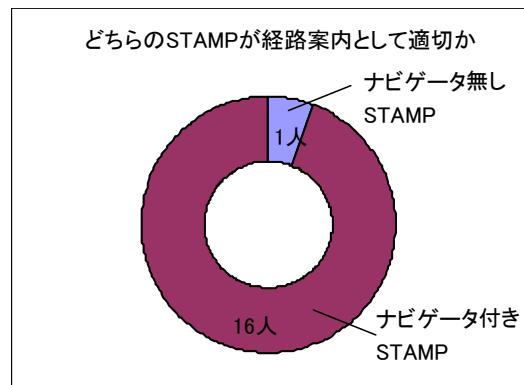


図3. ナビゲータ付きの STAMP とナビゲータなしの STAMP の比較

ナビゲータ付きとナビゲータ無しの STAMP とでの経路案内としての適切評価の理由

**ナビゲータ付きの STAMP**

- ・キャプションを読まなくても、ビジュアルに進むべき方向が分かる。
- ・目的地が明確な場合は、ナビゲータがいたほうが、より誘導しやすい
- ・方向を指してくれるので、分かりやすい。
- ・親しみが持てる。
- ・キャラクターが面白い動きなので。

**ナビゲータなしの STAMP**

- ・何もない方が情報として良いと思う。

図4. 被験者の意見

### 5.1.2 テキスト情報の評価

テキスト情報にはランドマークの案内や、空間の雰囲気を示す情報や、方向を示す情報を含み写真の説明文としての役割を果たす。

アンケートの結果によると、説明文はシーンの中の注目すべき部分への意識付けを行うことができ、案内する上で有用だということが分かった。テキスト情報は、シーンを補う情報として機能していることが確認できた。(図5, 図6)。

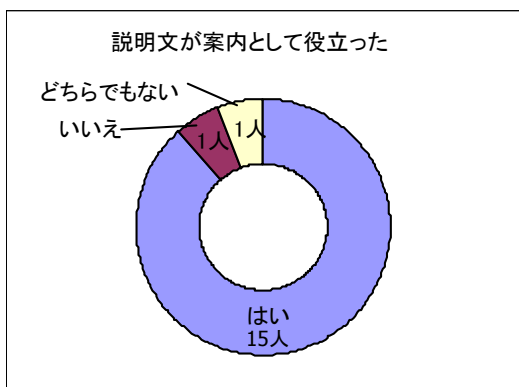


図5. 説明文の有用性

キャプションの有用性の判断理由

**はい**

- ・音声の方がもっと良いと思う。
- ・写真だけでは、注目すべき点が分からないので有用だと思う。
- ・写真の中の重要な情報を強調することになるので、分かりやすい。
- ・画像をクリックする際の場所の位置決めになる。
- ・写真だけではつかみにくい部分を補う効果があると思う。
- ・画像を補充できるコメントが多かった。
- ・地図を見ながら歩いたが、実際にみた風景と重なったため良かった。
- ・これから進むべき方向のガイドとなる。

**いいえ**

- ・小さい字だと読みにくい人もいたのでは。

図6. 被験者の意見

### 5.1.3 ナビゲーションとしての評価と課題

実際に、経路案内のコンテンツを見て訪問した人の意見では、イメージが頭の中に残り、それに従ってたどり着くことができたという意見が得られ、STAMPとキャラクター、テキスト情報を融合した空間プレゼンテーションが経路案内に適している反面、課題も多く残された。アンケートで、STAMPが経路案内として役に立ったかどうかという質問に対し、「どちらでもない」という回答者の意見には、写真撮影時の構図や、写真どうしの接続に際し、人間工学的な観点や、心理学的な観点の必要性を問われた。写真の構図の重要性は、STAMPが複数枚の風景写真を写真内の共通部分で接続するため、共通部分の大きさや形状や写真に対しての共通部分の位置によっては、不自然な連続的移動空間となってしまうためである。さらに、地図メディアを融合し、位置情報や視野方向をいれた方が良いということも分かった。また、閲覧環境は、歩行時でも可能であることが望ましく、モバイルでの閲覧も考慮すべきだという課題を得ることができた。

## 5.2 住民参加のまちづくり

われわれは、住民からのボトムアップな情報提供による、多くの人々との空間情報の共有を行なうための枠組みとして、BBSとSTAMPの融合による、地域コミュニティのためのシステムを提案していた[7]。しかし、単にメディアの融合を行なうだけではなく、具体的なユースケースを想定したメディア融合やマルチメディア・コンテンツの配信方法を検討することを、新たな課題となった。住民参加のまちづくりにおけるコミュニケーションの場を想定した地域コミュニティ支援ポータルサイトとしての提案をし、実装したシステムを紹介する。

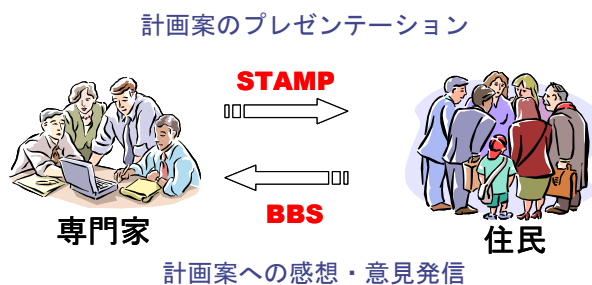


図7. 地域コミュニティ支援ポータルサイトの概念図

### 5.2.1 地域コミュニティ支援ポータルサイト

都市計画の分野では、住民参加がキーとなっている。地域コミュニティ支援ポータルサイトの役割を、単に住民の間でのコミュニティではなく、専門家と



住民の双方向にわたる意思疎通の場として考えている。

都市計画における計画案を専門家から住民へ、プレゼンテーションを行なうことができ、また専門家は住民からのボトムアップの情報を収集することができるサイトの設計を行なっている。図7は、地域コミュニティ支援ポータルサイトの概念を示している。

ボトムアップ情報収集の方法としてBBSがある。さらに、空間に関してのBBSを、空間BBSとして捉えることができる。今日、地図をインターネット上で共有し、住民からの投稿情報を共有するための方法がいくつか提案されているが、それらは全て空間BBSの一つとして考えることができる。れわれわれが地域コミュニティ支援ポータルサイトとして提案するSTAMP BBSは、STAMPとテキストのメディアを用いることにより、専門家側の計画を明らかにすることができる。住民は、BBSを利用しその計画案に対して意見の場をもてる仕組みとした。このような仕組みにより、住民は、自由に投稿することができ、多くの住民の間で地域に関して考える機会が増え、地域活性化に有用だと考えられる。

一方、現在、多くの場で提案されている、地図をベースとした空間BBSでは、広範囲にわたって、多くの人々が情報共有できるという利点がある。逆に、空間プレゼンテーションをベースにした空間BBSでは、範囲は大幅に限定されてしまう。しかし、シナリオに基づいたプレゼンテーションにより、流れがある中での情報収集が可能である。表2は、2つの空間BBSを比較した表である。

表2. 地図をベースとした空間BBSとの比較

ベース	地理的範囲	特徴
地図	自由度がある	住民の投稿情報と位置を確認しながら情報収集ができる
空間プレゼンテーション	限定される	住民の投稿情報をプレゼンテーションの流れに沿って収集でき、空間をイメージしやすい

### 5.2.2 システムの概要と機能

表3. STAMP BBSの主な機能

機能	
	(1) 閲覧(テキスト, STAMP, Webページ)
	(2) 検索(テキスト)
	(3) 投稿(タイトル, 意見・感想)
	(4) ナレーション

本節では、システムの機能について説明し、BBSの利用方法を紹介する。表3でSTAMP BBSの主な機能をまとめた。

閲覧の機能は、空間プレゼンテーションの閲覧の他に、投稿情報や、Webページの閲覧が可能である。STAMPの写真内に表示されるテキストは、サブジェクトを示している。シーン内のサブジェクトに触れると、投稿情報が表示され、簡単に閲覧することができる。(2)検索機能は、ユーザが指定したキーワードをもとに、その投稿情報を表示する機能である。投稿の機能は、投稿の対象が大きく2つに分けられる。一つはBBSにおけるテーマとなるサブジェクトの投稿、もう一方は、サブジェクトに対して意見や感想を投稿する機能である。



図8. 利用者インターフェース

サブジェクトは、シーンの適切な位置に表示させることが可能である。

システムのユーザインターフェースは、3つのウィンドウで構成している。表4は、ウィンドウの種類と目的を示している。図8は、本システムの利用者インターフェースの表示例および、そのときのウィンドウ構成を示した。

表4. ウィンドウの構成と目的

ウィンドウの種類	目的
STAMP ウィンドウ	プレゼンテーション, サブジェクトの投稿
BBS フレーム	投稿情報の閲覧, 検索
投稿フォーム フレーム	投稿

### 5.2.3 システムの考察

実装システムは、社団法人住宅生産団体連合会の『住宅・住まいWeb』の地区再生のアイデアとして提案している。このサイトでの運用を通じてシステ

ムの考察を行なった。従来、まちづくりなどの計画案を共有する場合は、2次表現の図面や地図を基本として意見交換を行なうことが多くあったが立体的な表現には劣ることが多く、一般市民には専門的な知識が必要とされた。また3次元表現の模型などは、場所や時間の拘束を伴う問題があった。しかし、STAMPは、模型写真、図面を活用し擬似3次元空間を構築することができ、更にインターネットを介して多くの人々が時間や空間を問わず閲覧することができる。一方、BBSはインターネットにおける議論の場、知識共有の場としての役割を果たしている。この2つのメディアの融合により、利用者間で実空間のイメージを共有しながら、詳細な部分での議論が可能になることが示された。今後、このシステムの活用が期待できる他の用途としては、住民の間でまちの危険な場所などの把握を行なうための地域コミュニティサイトとしての活用が考えられる。風景写真を基本に議論することで、その場所の雰囲気や多くの住民の間で察知することができ、問題意識を高めることができる。

## 6.おわりに

経路案内としてのコンテンツの作成および、まちづくりに関するコミュニケーションの場を想定したシステムの実装を行なった。さらに、実際に多くの人々がそれらのコンテンツを利用できるWebサイトやWebページを設け、実地に基づくコンテンツの評価および、コンテンツに使用したメディアの適性の調査・考察を行なった。その結果、風景写真シーケンスのSTAMPは多くの人に対して実空間を体感させる効果があることや、STAMPを他のさまざまなメディアと融合することは、相乗効果が望め、より詳細で豊かな空間情報を構築できることが確認できた。他のさまざまな用途での利用にも期待できる。今後の研究課題としては、今回対象としなかったメディアとSTAMPを融合したコンテンツを作成し、ユーザからの評価を得ると共に、人の空間認知能力を考慮した空間情報の配信方法の検討などがある。

## 文 献

- [1] 西尾章次郎 “マルチメディア・コンテンツの高次処理の研究” マルチメディア・コンテンツの高次処理の研究, 成果報告会資料, pp1-9, Dec 2001.
- [2] 田中浩也, 有川正俊, 柴崎亮介 “写真画像群の重なりを用いた広域的な擬似3次元空間” インタラクティブシステムとソフトウェアIV 日本ソフトウェア科学会 WISS2001, 近代科学社, pp75-84, 2001.
- [3] 住宅月間中央イベントの立体シンポジウム「都市再生とすまい」の地区再生のアイデアとして公開中

<http://sumai.judanren.or.jp/p052.html>

- [4] 塚本昌彦, 有川正俊, 西尾章次郎 “断片空間データの融合利用のための連続提示手法の体系化”, 未来開拓研究「マルチメディア・コンテンツの高次処理の研究」, pp47-61, Mar 2000.
- [5] 青木洋貴, 伊藤謙治 “眼球運動解析に基づく音声にと文字情報による冗長提示のテレビ広告認知に対する影響分析” 電子情報通信学会 DEWS2001, Mar 2001.
- [6] 東京大学リサーチキャンパスへの経路案内のサイト <http://smfp.csis.u-tokyo.ac.jp/~osuga/S-ITnavi.htm>
- [7] 大須賀志保, 有川正俊, 田中浩也 “風景写真シーケンスを用いた位置依存コミュニティ支援情報サイトの提案” 電子情報通信学会 DEWS2002, Mar 2002.