

静止画像を活用した空間表示システムの試作

戸川 卓哉[†] 茂登山 清文[‡]

名古屋大学大学院情報科学研究科

1 背景と目的

今日、多くの情報がコンピュータ上で管理され、ネットワークを通じて共有されている。建築や都市空間に関する情報も例外ではない。都市の3次元データは東京や全国の政令指定都市を中心に整備されつつあるが、総務省の報告¹⁾によると、想定されている主な利用目的は以下の4点である。

1. 空間の解析：電波伝播、日照シミュレーション
2. 景観の解析：景観デザインのシミュレーション
3. ナビゲーション：カーナビ、観光地の案内誘導
4. 位置情報管理：建造物配管の3次元情報管理

このように、現実世界のシミュレーションや情報管理が主な目的である。また、3次元データを基盤として都市のメタファーを用いた市民の参加できる情報空間の構築を目指す「デジタルシティ」と呼ばれるプロジェクトも存在する。

こうした試みの多くは都市のおおまかな形状や色彩は表現されているものの、その場所の雰囲気や臨場感といった情報、もしくは実際その場所で起った出来事を追体験するための情報を十分伝えることはできていない。

場所の雰囲気や臨場感をよく伝える身近なメディアとしては写真が考えられる。写真は臨場感をもっており、都市の手触りのようなものを私たちによく伝える。しかしながら、写真を単独で見た場合、鑑賞者は2次元のメディアである写真から3次元の空間を組み立てることは困難である。

写真を連携させて、空間を再現しようとしている試みとしては、建築雑誌が上げられる。建築雑誌では、写真、図面、文章などを組み合わせるひとつの建築を説明する。

「建築雑誌でもうひとつ気をつけるべきは、ひとつの建物の説明を複数の写真で構成する、いわゆる組み写真の手法が採られていることである。（…中略…）さらに、写真は往々にして、外観、エンタラン

ス、ホール内、主要室内、それ以外といった順番に配置される。つまり、実際に建物を訪問したような体験がここには仕込まれている²⁾ここでは、建築雑誌での写真の使われかたが端的に述べられている。

以上の事例をふまえ、本研究では建築や都市空間の3次元データと撮影された写真画像を連携させることによって、場所の雰囲気や臨場感を仮想空間上で視覚的に体験するシステムを提案する。仮想空間内に写真画像を加工せずに、撮影された実際の位置関係を用いて配置することにより、閲覧者が3次元の空間を組み立てられるようにする。

2 既往研究

写真画像を活用したCG作成技術としてはイメージベースドモデリングとイメージベースドレンダリングがある。本研究は、幾何モデルの構成を目的とせず、直接写真画像から空間情報を再現しようと試みている点から、イメージベースドレンダリングの一種もしくはそれに近いものと考えられる。ここでは、イメージベースドレンダリングのうち、特に関連する手法を紹介する。

ハイパーフォト空間³⁾

東京大学空間情報科学研究センターによって提案・開発された疑似3次元空間構成システムである。まず、2枚の写真間において、同一の被写体の対応する矩形部分に、空間ハイパーリンクと呼ばれるリンクを張る。そして、このリンクによりつながれた一連の写真群によって、擬似的な3次元空間を構成している。空間ハイパーリンクで結ばれた2枚の写真間を移動する際、特殊なアニメーションを用いて段階的に変化させることにより、閲覧者に擬似的な空間体験をさせることを実現している。従来のイメージベースドレンダリングとは違い、写真そのものは加工せずに用いられている。そのことによって、閲覧者は撮影者の個人的な空間体験を共有することができる。したがって、ここでは仮想空間を俯瞰的に見ることへの配慮もあまり中心的に考えられていない。

Trial manufacture of Space Indication System with Still Images

[†]TOGAWA Takuya Graduate Student,
Graduate School of Information Science, Nagoya University

[‡]MOTOYAMA Kiyofumi Associate Professor,
Graduate School of Information Science, Nagoya University

3 システムの提案

場所の雰囲気や臨場感を直感的に体験できるようにするため、都市空間や建築の 3 次元データと写真画像を組み合わせて用いる表示システムを提案する。このシステム以下の手順によって構成される。

1. 対象となる建築物・都市空間の 3 次元のデータを含む仮想空間を作成する。
2. 仮想空間内に構成された被写体と撮影時の両者の関係を再現する位置に写真画像そのものか、何らかの形でアイコン化したものを配置する。
3. 構成された仮想空間内では、視点を任意に移動でき、写真画像をクリックすると対応する写真を別ウインドウに表示するなどの方法により、鑑賞者が対象の写真を容易に認識できるようにする。

この方法により、都市空間や建築の 3 次元データと数枚の写真画像から、空間の雰囲気や臨場感を再現することを目的とする。

3.1 仮想空間上の建築物の作成

仮想空間上に建築物・都市空間の形状をどのように再現するかは作成するシステムの規模や実行環境にもよるが、本論文では図 1 に示すようなデータを用いた。

3.2 写真画像の配置

仮想空間上での写真画像の位置は、写真測量の分野で使われている計算式を応用して推定される撮影位置とする。

3.3 閲覧時の処理

仮想空間内では、写真画像をそのまま表示する場合と、写真画像のフレームのみを表示する場合の 2 種類の試作を行う。フレームのみを表示した場合は、そのフレームをクリックされたとき、外部に写真画像を表示する。また、視点については、鑑賞者はキーボードやマウスを使って自由に視点を移動できるようにし、写真画像をクリックした場合、その画像を正面に見据える位置に視点を移動するようにする。

3.4 写真画像のみによる構成

都市空間や建築の 3 次元データがない場合のシステムについても試作する。この場合も撮影位置をもとに、写真画像のみを 3 次元空間上に配置する。

4 システムの使用例

4.1 名古屋大学豊田講堂

豊田講堂を対象とした使用例を図 2 に示す。対象とした写真は 12 枚である。図 1 上のフレーム t-1 をクリックすると図 2 で示されている写真が別ウインドウに表示される。



図 1: 豊田講堂の使用例



図 2: 豊田講堂

4.2 熱田神宮

熱田神宮を対象とした使用例を図 3 に示す。対象とした写真は 10 枚である。仮想空間上に配置された写真画像をクリックした場合、図 4 に示すように、クリックされた写真画像を正面に見据える位置に視点が移動する。本例は 3.4 節で示したシステムの使用例である。

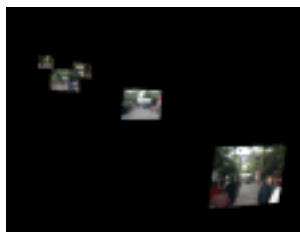


図 3 熱田神宮の使用例 (1)



図 4: 熱田神宮の使用例 (2)

5 まとめ

本論文では、閲覧者が空間の雰囲気や臨場感を直感的に体験できるようにするために、建築や都市空間の 3 次元データと写真を組み合わせて用いるシステムを提案し、その使用例を示した。仮想空間上で写真画像を連携させることにより一定の空間的な臨場感を出すことはできた。今後の課題としては以下のような点が考えられる。

1. 都市や建築の 3 次元データの制作・表示方法
2. 写真の位置や表示方法をどのように決定するか
2. 仮想空間内での視点を移動をどのようにするか

主要参考資料

- 1) 総務省情報通信制作局「3 次元 GIS ショーケース」, <http://www.3dgis.jp/>
- 2) 磯達雄「転移する建築写真」, 『10+1』, No. 23, pp. 77-82, INAX 出版, 2001
- 3) 田中浩也, 有川正俊, 柴崎亮介「空間ハイパーリンクを用いた写真画像群の擬似 3 次元連携」, 情報処理学会論文: データベース, Vol. 44 No. SIG3(TOD17), pp. 11-21, 2003