京都バーチャル時・空間の構築：四条通り界隈を中心に

Kyoto virtual time space: around the Shijo Street

矢野桂司・高瀬裕・磯田弦・河原大・井上学・岩切賢・古賀慎二・河原典史・河角龍典（立命館大学）

Keiji YANO, Yutaka TAKASE, Yuzuru ISODA, Dai KAWAHARA, Manabu INOUE, Satoshi IWAKIRI, Shinji KOGA, Norifumi KAWAHARA and Tatsunori KAWASUMI (Ritsumeikan University)

要旨：本研究の目的は、3次元GISとVRモデリングを用いて、現在から過去に向かう形で、京都のバーチャル時・空間を構築することにある。具体的には、現在の京都の高精度な3次元GISであるMAPCUBEをベースとして、近世以来の京都の町並みの景観復原を試みる。三方を山に囲まれた歴史都市京都は戦災をほとんど免れたこともあり、戦前の京町家、神社・寺院をはじめ近世・近代の建築物が数多く残存し、また、祇園祭に代表される伝統的な祭事も現在まで受け継がれている。本研究では、三山も含めた京都の町並みの景観を構成する様々なコンテンツをデジタル化し、それらのVRモデリングを行い、さらに、それらのコンテンツをMAPCUBE上に配置していく。

Abstract: Our project restores the whole city of pre-modern Kyoto in a virtual reality space. Our goal is to construct Kyoto Virtual Time Space in which we can walk through the streets of Kyoto from the olden days to the present and to the future on a computer display. The project involves 3D modelling of the present day Kyoto, and then restoring the city back to the pre-war period and to the mid-Edo era. GIS and VR technology are used throughout the project; (a) to store location and attributes of current buildings including *Machiya*, shrines and temples; (b) to archive and geo-reference any materials including *Yamahoko* at the *Gion* festival, as well as cadestral maps, street photos and aerial photos; and (c) to estimate and simulate landscape changes over the periods using aforementioned materials.

I　はじめに

1980年代後半に始まる地理情報システム（GIS）革命以降、コンピュータの性能が飛躍的に向上し、また新しい測量方法の開発などにより、様々な地理情報が膨大に蓄積されつつある。このようなGIS環境の高度化によって、3次元GISやバーチャル・リアリティ（VR）技術が、精度・クオリティや操作性の面で実用化の段階に入りつつある。本研究では、こうした新しいGIS環境を最大限に活用して、歴史都市京都の町並みの景観を復原することを目的とする。

1200年の歴史の都である京都は、第二次世界大戦の戦災の被害が最小限であったこともあり、戦前からの社寺、京町家、近代建築などの建造物が多数現存している。そこで本研究では、まず、現在の京都の町並みの景観をバーチャル・シティーとして構築し、現在から過去にさかのぼる形で、戦後、大正・明治、江戸の京都を再現し、京都バーチャル時・空間をコンピュータ上に構築する。

なお、本研究で構築する京都バーチャル時・空間は、次世代における京都のデジタル地図のベースとなりうることを目標としている。今後、多様なコンテンツをデジタル化することにより、それらコンテンツを容易にこの京都バーチャル時・空間の中に取り込むことができるよう、ソフト面・ハード面での仕組みもあわせて考えていきたい。その結果、様々な目的に利用可能な、開かれたプラットフォームとなりえることを前提に、京都バーチャル時・空間を構築する。本発表では、近世中期以降、京都における古典芸能などの文化の中心であった（足利、1994）、四条通り界隈（八坂神社から堀川通り）を重点地域として、町並みの景観復原を試みる。

II　現在の京都のバーチャル・シティー

地図は現実空間のモデルである。現実空間をモデル化する際には、3次元の現実空間（時間次元を入れると4次元の絶対空間）のありのままの姿を精確に表現しようとするものと、多次元で複雑な現実空間を視覚的に理解しうる地図として表現しようとするものに大別される。前者は、測量に基づいて、精確に現実空間を計測し、地図化するものであるが、空中写真、衛星によるリモートセンシングやGPS、さらにはレーザー・プロファイラーなどの測量技術の発展により、その精度は飛躍的に高まりつつある（『測量』編集委員会・「電子国土」編集小委員会、2003)。また、後者の

現実空間のモデル化は、地理学という学問そのものともいえるが、1950年代後半に北米に始まる地理学における計量革命を経て、絶対空間から相対空間への空間概念の発展として見ることができる（グールド、1994）。例えば、時間距離に基づく、時・空間マップやカルトグラムを用いた新しい地図表現方法の開発などがあげられる（Gatrell、1983; Dorling and Fairbairn、1997）。

GIS革命を通して、地理情報システムGISystemsが、地理情報科学GIScineceに発展する中で、現実空間のモデル化は、空間を扱うあらゆる学問分野の共同によってより発展しようとしている。とりわけ、コンピュータ科学や認知科学でのバーチャル・リアリティ研究の進化は、現実空間を扱ってきた地理学をはじめとする、多くの学問分野での空間概念に影響を与えつつあるといえる（Longley et al.、2001）。

バーチャル・シティーという言葉に関しては、仮想空間、バーチャル・スペース、デジタル・シティー、サイバー・スペースなど多くの類似した用語があるが（西尾ほか、1999）、ここでは、存在するあるいは存在していた現実空間を、GISなどを用いて、コンピュータ上に再現した都市空間と広義に定義する。なお、そのベースとなるデジタル地図は、縮尺による誤差は生じうるが、基本的には測量によって計測されたものとする。その結果、座標系や投影法が示されたデジタル地図であれば、GISソフト上で重ね合わすことが可能となる。なお、過去の景観復原の事例としては、江戸の古地図を地形図と重ねた清水ほか（1999）の研究や大坂の元禄空間の復原を行った奥住・吉川（2000）などがある。

1．MAPCUBEによる京都バーチャル・シティー

本研究で扱うバーチャル・シティーは、建物（家屋）形状が識別できる、住宅地図レベルの大縮尺の地図をベースとする。京都市域を対象とする、現在入手可能な建物形状ポリゴンをもつ2次元のデジタル地図は、ゼンリンZmapTownII（1,500分の1）、インクリメントPの住宅地図（2,500分の1）、京都市の都市計画図DM（デジタルマップ）（2,500分の1）がある。これらは、縮尺が異なる上に、建物と敷地の形状の区別が不明瞭である。また、これらの2次元のデジタル地図をベースとして、3次元都市モデル（立体デジタル地図）を作成する場合、各家屋の高さデータが必要となる。これまでの3次元都市モデルでは、建物形状ポリゴンの属性の建物階数（例えば、ゼンリンZmapTownII）で高さを定義する方法がある。この方法では、当然、建物の屋上は平坦となり、同じ建物階数であれば高さは同一となる。これに対して、本研究では、レーザー・プロファイラーを用いて実測した高さデータを用いて、建物の高さを定義する。その結果、より現実に近い建物の3次元形状モデルを作成することができる。

ここでは、現時点で最も精度の高い3次元都市データ構築システム（キャドセンター(社)技術）を用いた「MAPCUBE」を用いる。MAPCUBEは、高精度なレーザー・プロファイラー・データ（パスコ(社)製）と2次元ベクター地図（インクリメントP(社)製、以下iPC）をベースに作成されたものであり、レーザー・プロファイラーで取得した点群データの高さ誤差は+-15cm、水平間隔は1～2.5mである（現在では1m間隔まで計測可能)。MAPCUBEデータは、京都市域を250m×250mの区画ごとに分割したもので、建物部分と地表面部分の3次元モデルからなる。前者は、建物の屋上部分や側面の画像を、後者に関しては、空中写真をテクスチャ・マッピングしている。MAPCUBEのデータは、現在、ZMDという独自形式、OBJ形式、VRML形式の3つのファイル形式で提供され、専用のビューア・ソフトであるUrban Viewerで表示することができる。3次元の形状モデルの作成やテクスチャの作業は、OBJ形式を扱うことができるCG/VRソフト（form.Z、MultiGen Creatorなど）を用いて行うことができる。

京都市域の3次元形状モデルは、2002年夏にレーザー・プロファイラーを用いて実測し、作成されたものである。京都盆地を取り囲む山間部の計測もあわせて行われており、京都のバーチャル・シティーに不可欠な東山・北山・西山の三山も含まれている。京都市の中心部を構成する上京区・中京区・下京区・東山区内には約10万個の建築物の3次元形状を含んでいるが、現在、四条通り沿いのビルのテクスチャ・マッピングが完成している（図1）。

2．町並みの景観を構成するコンテンツのデジタル化

京都のバーチャル時・空間のコンテンツとして、本研究では現在から過去に向かって景観復原を行っていくことから、過去から現在まで現存している建物を重点的にモデル化することにする。戦災による建物の被害をほとんど受けなかった京都では、京町家、神社・寺院、近代建築物などが、近世以降、数多く存在してきたといえる。また、祇園

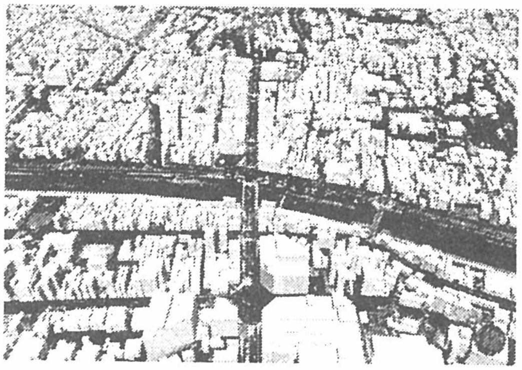


図1　京都のMAPCUBE
（上）京都市街地　（千本通を北に望む）
（下）四条通り界隈（四条通を東に望む）

祭や五山送り火をはじめとする伝統的な様々な祭事も、京都の景観を構成する重要なコンテンツである。以下では、これらの現存するコンテンツをどのようにデジタル化し、さらにはVRモデル化していくのかを概観する。

1）京町家

本研究で用いる京町家のデータベースは、平成10年度の京都市「京町家まちづくり調査」と平成7、8年度「トヨタ財団助成による市民調査」によって得られた外観調査に基づくものである（以下、両調査をあわせて「京町家外観悉皆調査」と呼ぶ）。調査範囲は、京都市の都心4区で、明治後期に市街化していた元学区である。

この「京町家概観調査」では、調査員が住宅地図をもとに街中の街区を悉皆調査し、京町家1戸1戸の外観を「建物調査シート」（建物類型調査、保存状態、建物状態など）に記録し、データベースが作成された[注1]。その結果、対象4区で21,820軒の京町家が特定された（京都市、1999）。

京都市の「京町家まちづくり調査」集計結果によると、幕末の動乱（1864年の蛤御門の変）によって、28,000軒もの京町家が焼失したといわれ、現存する京町家のほとんどが、江戸末期あるいは明治以降に再建されたものである。総二階の京町家は明治末期以降にその様式が見られるようになるが、それまでは、中二階または平屋建の京町家であったという（京都市、1999）。

集計結果を見ると、現存する京町家の38.0%が明治末以降の総二階であり、次いで、それ以前からあったと思われる中二階・平屋建が、それぞれ15.4%、7.9%であった。また、戦後現れる、表を改装し洋風に見せる看板建築は、全体の11.8%であった。

平成7、8、10年度に実施されたこれらの調査は、当時、存在していた京町家の数を正確に把握することを目的とするものであったため、GIS上でそれらの位置を正確に把握することは必ずしも目的ではなかった。その結果、GISデータとしては不完全な状態のものであり、それを、MAPCUBEと対応させるためには、ベースとなるiPCの住宅地図上に、これらの町家調査のデータをマッチングさせていく必要がある。そこで、マッチングできなかったものに対しては再調査を行い、京町家データベースのGIS化を完成させつつある。その際、平成7、8、10年以降の京町家の減少に関しても、あわせて調査し、特定非営利活動法人京町家再生研究会の協力を得ながら、京町家モニタリング・システムを構築しつつある（河原ほか、2003）。

京町家のVRモデルに関しては、設計図から3次元CADを用いて作成する方法や、現存する京町家をレーザー・スキャニングする方法などが考えられる。ここでは、典型的な京町家の建物類型である総二階、中二階、三階建、平屋建のそれぞれの特徴を有した簡易な3次元VRモデルを作

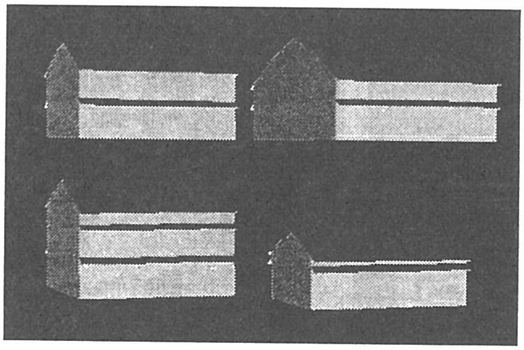
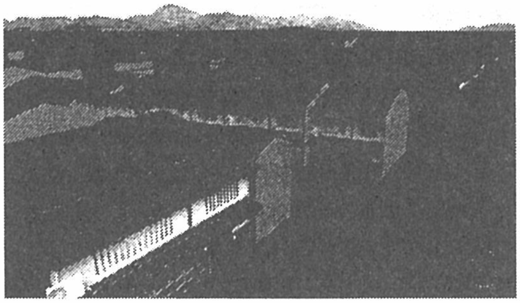


図2　京町家の簡易VRモデル
（左上）総二階　（右上）中二階
（左下）三階建　（右下）平屋建

成し（仕舞屋などに関してはテクスチャ・マッピングで差異化した）（図2）、それを2次元GISの地割位置に当該の京町家の建物類型を対応させて自動発生させる「家屋VRモデル作成マクロ」をExcelVBAを用いて作成した。このマクロでは、ArcMAPのスクリプトを活用して、GISデータから、京町家の位置と形状ポリゴン（間口方向、間口幅、奥行き）、そして建物類型の情報を取得し、一度に多数の京町家のVRモデルをOBJ形式で出力することができる。

マクロで自動的に京町家のVRモデルを大量に作成することの利点は、現存する京町家はもちろん、過去の地割の推定と、京町家の建物類型が分かれば、ある程度の町並みの景観を再現できる点にある。いいかえれば、複数のシナリオの下で、過去の町並みを容易に再現できるということにある。もっとも、ここで再現できるのは多数の建築物からなる「町並み」であって、個々の建築物についての厳密な復原ではないことは言うまでもない（図3）。



2）祇園祭の山鉾

本研究では、京都の中心部で9世紀後半以降行われている祭事として、祇園祭をとりあげる。現在のような形態となったのは14世紀半ばで、何度かの中断を挟みながら、同じ大きさの山鉾が京都の街中に置かれ巡行されてきた（足利、1994）。それゆえ、山鉾は、時代を通して京都の町並みを構成する重要なオブジェクトの1つであると考えられる。

山鉾のVRモデルを作成する場合、3次元の形状モデリングとテクスチャ・マッピングを分けて考える必要がある。3次元の形状モデリングに関しては、設計図などを用いて3次元CADで作成する方法や、レーザー・スキャニングを用

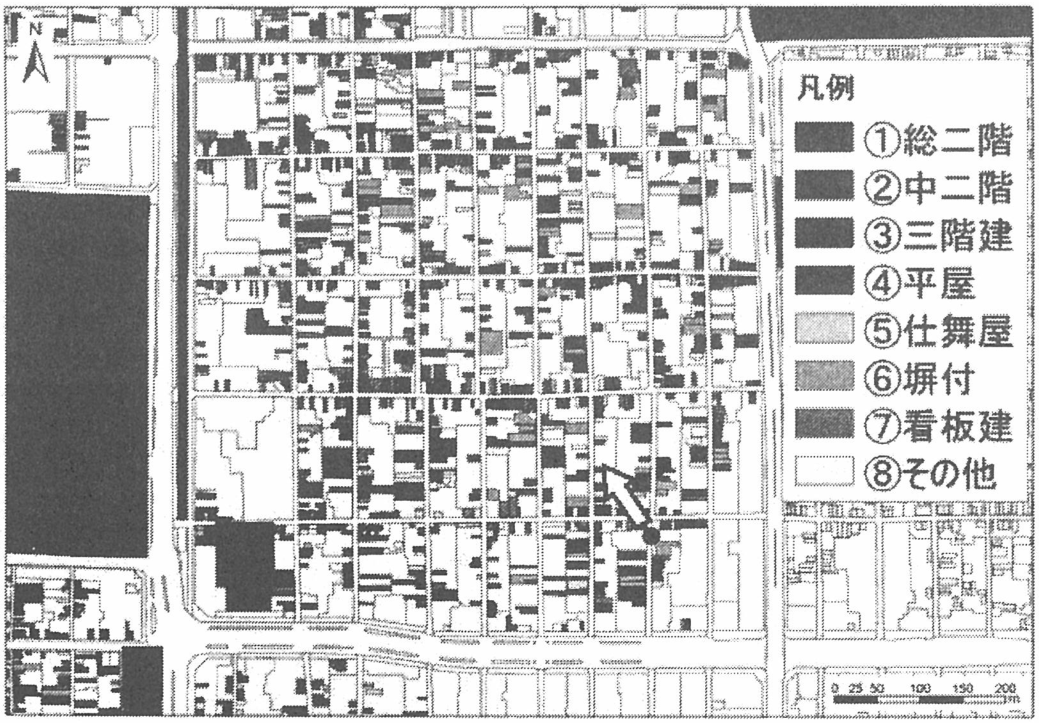


図3　現在の京町家の分布　（上）3次元分布図（下の2次元分布図中の矢印方向を望む．奥の山は左大文字．京町家のみを表示し，ビルなどは非表示）　（下）2次元分布図

いて、3次元形状を計測する方法が考えられる。しかし、残念ながら、現在のところ正確な設計図が入手できないことから、後者の方法に頼らざるを得ない。また、3次元形状を計測する場合も、祇園祭の最中に現物を計測する方法、祇園祭以外の時期あるいは鉾建・解体時に部材を計測する方法などが検討された。しかし、神事であるうえに、限られた時間に現物を計測することは現時点では困難と判断し、何基かある精巧な山鉾のミニチュアをレーザー・スキャニングする方法を採用した。そこで、7基の山鉾のミニチュア（縮尺13分の1）を所有する京都中央信用金庫の協力を得て、2003年8月1日に京都中央信用金庫本店において、函谷（かんこ）鉾と船鉾の2基について、レーザスキャナ（VIVID900）による計測を行った。2～3mまでの小規模な対象に適したVIVID900は、0.6～2.5mの距離で計測ができ、精度は0.2～1.4mm、データ取得速度は30万ポイント／2.5秒の性能を持ち、各計測ポイントに関して、x、y、z座標値とRGBデータを同時に取得できる。なお、今回のレーザー計測では、函谷鉾に関しては、頂点数1,014,720、ポリゴン数1,934,863、計測回数94回で、船鉾に関しては、頂点数643,029、ポリゴン数1,174,050、計測回数74回であった。

一方、函谷鉾と船鉾のテクスチャのためのデジタル画像に関しては、祇園祭の期間中に行った（2003年7月）。祇園祭において、山鉾の全体を撮影できるのは、7月10～13日の鉾建から、7月17日の巡行後の解体までに限られる。さらに、路上に設置されている間は、周りに囲いが設けられ、多くの観光客に囲まれる。そのため、全体のデジタル画像を撮影するためには、鉾建後、飾り付けされた後に行われる曳初時と、巡行直前に限定される。そこでこれら2度の機会に、4方向からと、近隣のビルの上層階からの撮影を行った（函谷鉾と船鉾の2基の山鉾に対して、約500枚のデジタル画像を取得した）。

このように山鉾のVRモデルに関しては、レーザー・スキャニングから作成した3次元形状モデルをベースにして（必要な寸法などをこの形状モデルから測って）、VRモデリングソフト（MultiGen Creator）でモデリングを行い、祇園祭の期間中にデジタルカメラで現物を撮影したデジタル画像からテクスチャを作成し、マッピングを行った（図4）。

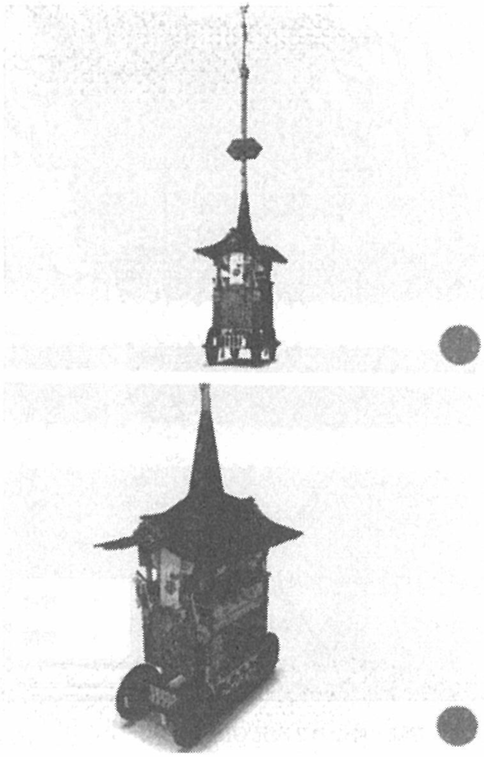


図4　山鉾のVRモデル　（函谷鉾）

3）神社・寺院

1711年の京都の地誌『山州名跡志』では、1,000を越える神社・寺院が記載されている。応仁の乱（1467年）の大火以降としては、京都では1788年の天明の大火により、その被害は当時の市街全域におよび、約3万7千弱の家屋、201の寺院、37の神社が消失したといわれている（森谷、1979）。

ここでは、現存する神社・寺院をMAPCUBE上で特定するために、それらの正確な位置と名称に関する情報を収集する必要がある。既存のデジタル地図では、『数値地図10000（総合）』やゼンリンの『ZmapTOWN-II』などで神社・寺院を識別することができる。このほか、インターネットタウンページ（http://itp.ne.jp/）で、神社（179件）、寺院（1,646件）を検索し、その住所からアドレスマッチングを行う方法が考えられる。

『数値地図10000（総合）』の場合は、点データとして、「神社」、「寺院」が存在しており、それらの位置をGIS化することができる。また、ゼンリンの『ZmapTOWN-II』

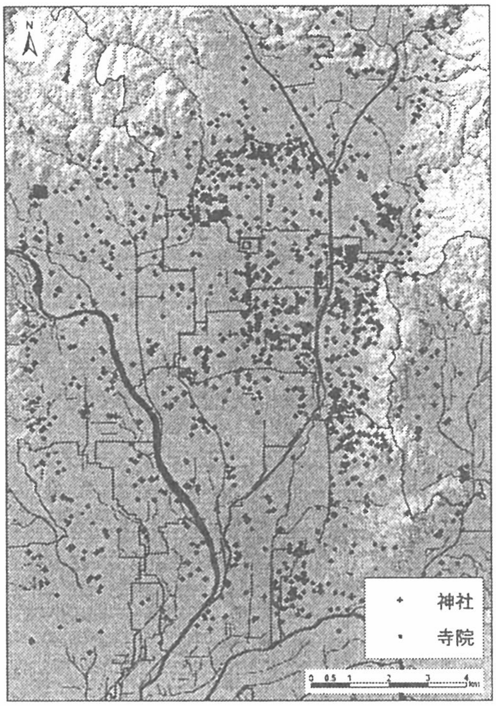


図５　寺院・神社の２次元 GIS

の場合は、表札名から判断して特定することになる。この他、『数値地図 25000（地名・公共施設）』では、注記のある神社・寺院に関して特定できるもの、それらは比較的規模の大きなものに限定される。そこで、ここでは、京都市域にかかる７つの図郭の『数値地図 10000（総合）』の神社（352）と寺院（1,308）を用いて、iPC 地図と合わせることにする（図５）。

なお、文化財に関しては、京都市の文化財保護課の Web サイトから、現在登録されている文化財の一覧に記載された、名称、住所などを GIS 上で特定することができる。

こうした神社・寺院に関しては、今後、VR モデリングの作業を順次行っていく計画である。また、上記で現在作成している対象以外にも、京都には町並みの景観を構成する様々なコンテンツが多数存在する。戦前からの近代建築物、鴨川にかかる橋、碁盤の目状の大路小路、市電・市バス、三山の植生なども今後の対象になりうる。こうしたコンテンツに関しても、今後検討していきたいと考えている。

Ⅲ　大正・昭和初期のバーチャル・シティー

１．大正元年京都地籍図

京都の明治・大正期の地籍図に関しては、『明治 17 年地籍図』と、『大正元年地籍図』を利用することができる。明治 17 年地籍図は、京都府総合資料館に所蔵されるが、台帳が存在していない。ここでは、立命館大学付属図書館所蔵の『大正元年地籍図』をデジタル化し、京町家の２次元 GIS との重ね合わせを行った（図６）。京都の大通りは、現在のものと位置や幅員なども大きく異なるため、通りを基にした重ね合わせは困難である。しかし、地籍図の特徴として町丁界の折れ点の形状が比較的正確である点が挙げられる。そこで、現在の町丁界の折れ点に合わす形で、地籍図と現在の地形図・住宅地図との重ね合わせを ArcMap の Georeference を用いて行った。重ね合わせた後、地籍図の一筆ごとにポリゴンを作成した。これは土地の境界であり当時の家屋形状とは異なるが、現在ほとんどの町家が消滅した四条通の景観を復原する際に手がかりとなる。さらに各ポリゴンに後述の資料から得られたデータを付加することによって、当時の都市的土地利用を詳細に復原できる。

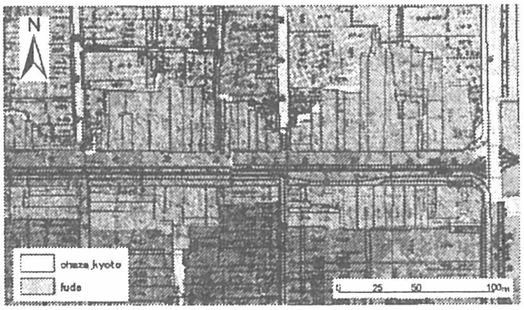


図６　『大正元年地籍図』の２次元 GIS 化

２．京都古写真などの活用

当時の京町家の建物類型の特定には古写真の利用が考えられる。写真点数に限りがあるため、すべての家屋の復原は不可能であるが、当時の町並みや道路幅員等の復原には有効である。一般に公開されている写真資料として「京都デジタルアーカイブ研究センター」が提供する京都古写真データベース（http://www.kyoto-archives.gr.jp/）を利用することができる。

また、『京都商工人名録』、『京都商工人名録英語版』、『農商務省編纂工場通覧』、『日本紳士録』等の資料に記載されている地番を上記の地籍図とマッチングさせることで、当時の職業分布の特定が可能である。これら資料に記載されない小規模の職種・業種は古写真内の看板を補足資料として利用することもできる。

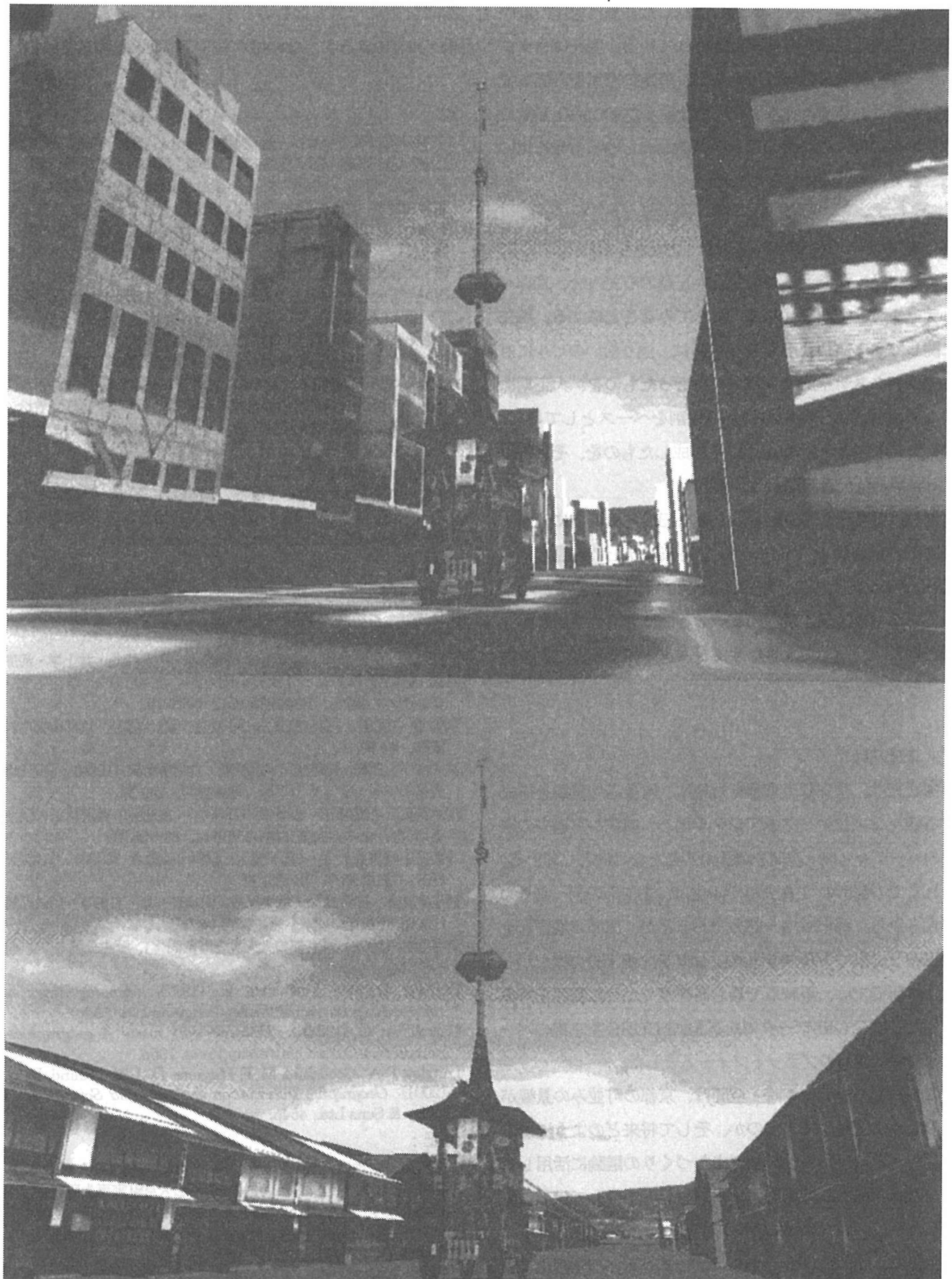


図7　京都四条通りのバーチャル時・空間　四条富小路より東を望む　　（上）現在　（下）大正期

さらに、家屋内の生活風景を記録した写真は家屋内部の構造、生活用品、民具等が記録されている。現在はマクロスケールの町並みの復原であるが、特定の家屋を内部まで復原することができる。より詳細な個々の京町家の VR モデリングには、このような入手可能なあらゆる情報を用いることで進めていくことにしたい。

IV 京都バーチャル時・空間：四条通り界隈を中心に

ここでは、四条通りの現在と大正期の町並みを、京都バーチャル時・空間を通して比較してみることにする。現在に関しては MAPCUBE をベースに、通り沿いのビルに対して、テクスチャ・マッピングを行ったものを、大正期に関しては『大正元年地籍図』の地割をベースとして「家屋 VR モデル作成マクロ」を用いて作成したものを、それぞれ UrbanViewer 上に配置した（図 7）。

さらに遠景として京都を取り囲む三山を両時点に含め、祇園祭の函谷鉾の VR モデルを四条通り上に配置した。UrbanViewer 上では、あらゆる視点からの町並みを表示することができるが、現在のビルの谷間に埋もれる山鉾が、大正期には、極めて大きなオブジェクトであったことを伺うことができる。

V おわりに

本研究は、歴史都市京都を対象に、町並みの景観を構成する様々なコンテンツをデジタル化し、現在から過去の京都のバーチャル時・空間を構築することを目的としている。これまでの都市の 3 次元モデル化は、主にそのデータ量の膨大さから、都市域の一部分であるとか、広域の場合もその正確な位置や VR モデルのクオリティが十分ではなかった。本研究では、現時点で最も高精度でかつ広範囲を対象とした 3 次元 GIS データである MAPCUBE を京都のバーチャル時・空間のプラットフォームとした。

この京都バーチャル時・空間は、京都の町並みの景観がどのように変遷してきたのか、そして将来どのようにあるべきか、といった景観計画やまちづくりの議論に活用したり、京都の様々な情報をインターネットを介して世界に発信したり、多様な目的に活用できる。

今後は、2 次元 GIS としてのデータベースの精緻化、景観コンテンツの時・空間情報の量とクオリティのさらなる充実を図っていく。そのためには、この京都バーチャル時・空間をクローズドなものとするのではなく、産官学で協働・共有できるような枠組みも構築したいと考えている注2)。

注:

1）具体的な調査項目は、建物類型調査としては、①総二階、②中二階、③三階建、④平屋建、⑤仕舞屋、⑥塀付、⑦看板建築、⑧その他を判別し、長屋であるか否か、また、①～③に関しては、昭和初期型（腰壁の素材として、石張り壁、タイル壁、人造石研ぎ出し、その他）の区別を行っている。そして、①～⑤の類型に関しては、保存状態として、大戸・木格子戸・木枠ガラス戸、虫籠・木枠ガラス窓、土壁、格子が残っているか否かを調べ、「外観が全てそろっている」、「いくつか残っている」、「一つだけ残っている」、「全く残っていない」の 4 つに分類している。

さらに、全ての類型に対して、建物状態として、「そのまま今後も使えそう」、「今後修理が必要」、「今すぐ修理が必要」、の 3 つカテゴリーに判別している。なお、これら以外に、空家か否か、事業所か否か（事業所の場合は、事業所名と事業内容）、敷地の間口や奥行き、鉢植え植栽・樹木・生け垣の有無などもあわせて調査している。

2）現在、立命館大学では、四条通り、河原町通り、御池通り、烏丸通りに囲まれた京都市中心部の MAPCUBE データをオープンソース化し、3 次元 GIS の活用の実証研究として、利用者を募っております（問合せ先：yano@lt.ritsumei.ac.jp）。

文献：

足利健亮編（1994）：『京都歴史アトラス』、中央公論社、155 頁。

奥住洋介・吉川眞（2000）：「元禄空間の復元」、地理情報システム学会講演論文集 9、113～118 頁。

河原典史・矢野桂司・古賀慎二・高瀬裕・河角龍典・井上学・河原大・岩切賢（2003）：「4 次元 GIS を用いた京町家モニタリング・システムの構築」、民俗建築 124、（印刷中）。

京都市（1999）：『京町家まちづくり調査集計結果』、京都市都市計画局、44 頁。

グールド、P.著、矢野桂司・水野勲・立岡裕士訳（1994）：『現代地理学のフロンティア（下）』、地人書房、233 頁。

清水英範・布施孝志・森地茂（1999）：「古地図の幾何補正に関する研究」、土木学会論文集 625/IV-44、89～98 頁。

『測量』編集委員会・「電子国土」編集小委員会（2003）：「3 次元 GIS」、測量 53-7、13～20 頁。

西尾章治郎・岸野文郎・塚本昌彦・山本修一郎・石田亨・川田隆雄（1999）：『相互の理解』岩波書店、222 頁。

森谷尅久（1979）：「京都の大火災と町共同体」、歴史公論 5-10、44～50 頁。

Dorling, D. and Fairbairn, D. (1997): *Mapping ways of representing the world.* Wesley Longman Ltd., 184p.

Gatrell, A. C. (1983): *Distance and space: A geographical perspective.* Oxford University Press, 195p.

Longley, P. A., Goodchild, M. F, Maguire, D. J. and Rhind, D. W. (2001): *Geographic Information Systems and Science.* John Wiley & Sons Ltd., 454p.

付記：

京町家外観悉皆調査のデータベースを利用させていただいた、京都市都市計画局都市づくり推進課、特定非営利活動法人京町家再生研究会に感謝いたします。また、山鉾の VR モデリングに関しては、ご協力いただいた京都中央信用金庫、財団法人函谷鉾保存会、財団法人祇園祭船鉾保存会の皆様に記して感謝いたします。

なお、本研究は平成 14-18 年度文部科学省 21 世紀 COE プロジェクト「京都アート・エンタテイメント創成研究」（研究代表者：川嶋將生）の研究成果の一部である。