3次元CGによる大阪の歴史景観の可視化
―道頓堀五座と周辺の街並みの復元に関する基礎検討―

林　武文*1　藤岡　真衣*2　郷原　啓二*3

要　旨

大阪道頓堀は，江戸時代から明治，大正期を経て戦後の高度経済成長期に至るまで芝居街として栄え，大阪の文化の中心地的な役割を担ってきた．約400年の歴史において，度重なる大火と戦災に遭遇したにもかかわらず復興と繁栄を続け，現在では国内有数の繁華街に発展したが，芝居町の面影はほとんど残されていない．本研究は，このような失われた大阪の都市景観を３次元コンピュータグラフィックスで復元し，デジタルアーカイブを構築することを目的としている．本稿では，その基礎検討として行われた道頓堀五座と周辺の街並みの復元について述べ，可視化の意義と可能性について考察する．

キーワード：３次元CGによる可視化，大阪近代史，道頓堀五座，デジタルアーカイブ

Visualization of the Osaka Historical Landscapes using 3D Computer Graphics
—Reconstruction of the Dotonbori Area and the Five Theaters—

Takefumi HAYASHI　Mai FUJIOKA　Keiji GOHARA

Abstract

The Dotonbori area in Osaka has been a cultural center for classical plays such as Kabuki and Joruri since the Edo period and continuing through the Meiji, Taisho and Showa periods. Although the area had been destructed several times to fires and bombing raids during World War II, it was reconstructed persistently during the past 400 years. However, it became a huge nightlife district with many restaurants, bars, and entertainment venues coming up in the middle of the Showa period, and almost none of the landscapes have survived into the current Heisei period. In this research, we have reconstructed the historical landscape, particularly, the historical theaters called "The Five Dotonbori Theaters", using 3D computer graphics on the basis of historical research to establish a digital archive of Osaka landscapes.

Key words: visualization using 3D computer graphics, modern history of Osaka, the five Dotonbori theaters, digital archive

*1 関西大学総合情報学部・大阪都市遺産研究センター　*2 関西大学大学院文学研究科
*3 関西大学総合情報学部非常勤講師・大阪都市遺産研究センター CGコーディネーター

1. はじめに

近年のマルチメディアとネットワーク技術の進歩により，史跡や美術品・工芸品などの文化資源をデジタル化して公開し，後世へ継承するデジタルアーカイブの構築が行われるようになった．特に，3次元CG（コンピュータグラフィックス）を用いることにより，断片的な資料や計測データから対象物全体が復元され，リアルな視覚表現や対話的なアプリケーションとしての情報提示も可能となっている．本研究は，大阪近世～現代までの歴史研究の成果に基づき，大阪の都市景観を3次元CGで復元してデジタルアーカイブを構築することを目的としている。

3次元CGを用いた街並みの可視化は，土木・建築の分野における景観評価に用いられてきたが，近年では喪失した街全体を復元し，写実的な画像としてアーカイブ化することも多数行われている[1-6]．その中でも特に画像の質量ともに優れたものとして江戸の復元[1]と広島爆心地の復元[3]が挙げられる．前者は，高精細なCG画像により江戸の街隅々までが鮮明に表現されており，最近ではマスコミや博物館の企画展等で取り上げられるとともに歴史書籍や教科書にも多数の画像が掲載されている．後者は，原子爆弾が投下される前の広島産業記念館（現原爆ドーム）と周囲の街並み全てをCGで復元したものであるが，実写画像や解説を加えたドキュメンタリー映像として全世界で公開されている．これらのアーカイブに共通するのは，CGのリアリティを追求することにより，写真集や模型のような実資料では得られない表現力と訴求力を実現した点である．

関西大学では，平成17～21年度に「なにわ・大阪文化遺産学研究センター」において，大阪の文化遺産の研究が進められ，近世と近代から現在に至る文化と都市景観に関する研究成果が「大阪都市遺産アーカイブズ」として蓄積されている[7]．平成22年度には，この後継プロジェクトとして，私立大学戦略的研究基盤形成支援事業である「大阪都市遺産研究センター」[8]が開設されデジタルアーカイブの構築と情報発信のための検討が進められている．

本稿は，平成21年度に大阪都市遺産研究センターの開設に向けて行われた，CGによる大阪の歴史的な都市景観の可視化に関する基礎検討について述べたものである．可視化の対象地域として道頓堀を取り上げ，道頓堀五座とその周辺の街並みを3次元CGにより復元した．道頓堀は大阪を象徴する地域のひとつであり，全国的にも知名度が高い繁華街であるが，過去の街並みはほとんどが失われている．歴史調査とCG制作の結果を紹介し，3次元CGによる大阪の景観復元の意義と可能性について述べる．

2. 道頓堀の歴史と五座[9-14]

道頓堀の起源は，慶長17年（1612）に成安道頓が東横堀川と西横堀川を接続する運河を起工したことに始まる．元和元年（1615）に完成した運河は，道頓の功績をたたえて「道頓堀」と

名付けられ，寛永3年（1626）よりその地区に芝居興行ならびに遊所が移された．それ以降道頓堀地区は，通りの南側に芝居小屋が建ち並ぶ「芝居側」と通りをはさみ運河に面して芝居茶屋が建ち並ぶ「浜側」で町が構成され，両者が一体となった芝居町として近世を通して栄えることになる．

寛永年間（1624～1643）には，女歌舞伎や若衆歌舞伎が流行し，道頓堀には芝居小屋が乱立していたが，幕府の規制の方針にともない，承応元年（1652）に興行権所有者としての名代が決められる．この時に許可を受けた「中の芝居」（後の中座），「角の芝居」（角座），「大西の芝居」（戎座・浪花座），ほか2座の五名代が後に道頓堀五座と称され，格式を誇ることになる．それ以降の江戸期の芝居小屋では，歌舞伎（幕府に禁止された女歌舞伎や若衆歌舞伎に代わる野郎歌舞伎）の他に，人形浄瑠璃も上演された．

江戸期後半から昭和期の戦前までは，芝居見物には浜側の芝居茶屋も重要な役割を担っていた．芝居の入場券は芝居茶屋を通して販売されており，北新地や船場地区の富裕層の見物客は，芝居茶屋の専用桟橋に船で乗り付け，そこを拠点として一日がかりの芝居見物を楽しんでいた．

一般に道頓堀五座とは，大正～昭和初期の大阪の繁栄期（いわゆる「大大阪時代」）において，中心的な存在であった「浪花座」，「中座」，「角座」，「朝日座」，「弁天座」の五座を指すことが多い．これらの劇場では，明治期以降から歌舞伎や人形浄瑠璃以外にも様々な舞台芸能が取り入れられてきた．角座や朝日座では，歌舞伎と新劇との中間の位置を占める「新派劇」や映画と舞台劇を組み合わせた「連鎖劇」が上映された．また，弁天座では大正期に新派劇とは異なる剣劇的な要素を取り入れた「新国劇」が人気を呼んだ．明治44年（1911）には朝日座が映画上演中心の劇場に転向した．また弁天座も昭和5年（1930）より洋画の上映が中心になった．

大正12年（1923）には，近代的な劇場として「松竹座」が建設され，海外の封切り映画やバレエ，音楽，あるいはミュージカルのような新しい舞台芸能も積極的に取り入れられた．松竹合名会社（後に松竹株式会社）は，大正期以降に道頓堀五座を次々と買収して傘下に収めたため，各劇場の運営が松竹の管理下に置かれ，芝居茶屋は次第に数を減らしていった．昭和7年（1932）千日前に歌舞伎座ができてからは，歌舞伎の大芝居の上演は千日前に移り，道頓堀の劇場は喜劇や新派の軽演劇などを中心に上演するようになった．

第二次世界大戦末期の大空襲により，松竹座を残して芝居町のほぼ全てが消失したが，数年の内に五座が再建された．しかし，戦後の高度経済成長期には，道頓堀の繁栄に重要な役目を担っていた大阪市内の水路が埋めたてられ，船場地区の衰退に伴って道頓堀の芝居町も衰退の一途をたどった．さらに，松竹は五座を売却したため，最終的には全てが廃業に追い込まれ，現在では飲食店や土産物屋の入るテナントビルや駐車場に建て替えられたり，空き地のまま放置されたりしている．

3．可視化の対象とする区域・時代と資料収集

道頓堀の芝居町の範囲は，江戸期より現代に至るまでほとんど変化がなく，現在の戎橋筋から道頓堀川に平行に東へ進み堺筋までの440mの区間を指す．今回のCGの制作では，この区間に，松竹座が建つ御堂筋から戎橋筋までの40mを加えた，全長480mの区間を制作対象とした．

道頓堀の歴史上で最も重要な時代は，現在から約200年前の江戸時代後期および，約100年前の大正～昭和初期の期間である．前者は，町人文化が開花して上方歌舞伎や人形浄瑠璃などの古典芸能が成長し，道頓堀の芝居町が発展を遂げた時期である．また後者は大阪全体の繁栄とともに道頓堀が最も華やかであった時代で，芝居街に映画やミュージカルのような新しい舞台芸能が海外から輸入され，カフェやジャズのような近代の大衆文化が道頓堀を中心に広まった時期に相当する．これらの2つの時代の都市景観を復元することとして資料収集を行った．CG制作に必要となる資料は以下の通りである．

(1)　地図（特に建物の配置を記した地籍地図）

(2)　建物の図面と写真

(3)　構造物の材質（色や質感）を知るための資料

3.1　大正～昭和初期の資料

大阪地区における最初の実測地図は，明治19年（1886）に刊行された「大阪実測図」（内務省地理局：例規類纂　量地條例綱領）[15] であるが，それ以降は地籍地図を含めた詳細な地図が作成されている．本研究では，建物の配置と奥行きの大きさを決めるために，図1に示す「大阪地籍地図」（吉江集画堂，1911）[16] を用いた．この地籍地図には土地台帳も付属しており，五座の間に建つ様々な商店や芝居茶屋に関しても調査時点での土地所有状況を知ることができる．

道頓堀五座の建物の図面は現存していない．唯一，大阪歴史博物館で再現された昭和15年（1940）の角座の原寸大模型 [10,17] のみが参照可能な図面資料であった．一方，建物の写真に関

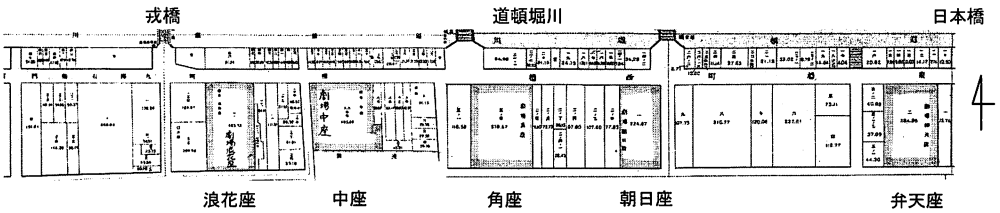


図1　大正期の道頓堀芝居町の地籍地図

（『地籍台帳・地籍地図［大阪］1911（明治44）年』（柏書房，2006）[16] をもとに作成）地図の上が北方向（道頓堀川を挟んで現在の宗右衛門町）であり，西の端が現在の御堂筋，東の端が堺筋に相当する範囲を示している．この時点（1911）では，松竹座はまだ建設されていない．

しては，五座をほぼ正面から撮影した古写真数種類[18-21]と航空写真[22]が残されている．これらの内から大正期後半から昭和初期の写真を基に建物の形状データを制作することにした．

建物の部材の質感を知ることは3次元CGで写実的な画像を生成する上で重要となる．ここでは，着色された絵葉書[23,24]を用い，上述の大阪歴史博物館の復元モデルも参考にした．

3.2 江戸期の資料

江戸期の資料に関しては，版画として出版された古地図[25,26]と書物の挿し絵[27,28]を参考にすることが出来る．しかし，古地図，挿し絵ともにデフォルメして描かれており，地籍地図や写真のように建物の配置や寸法を推定できる資料は存在しない．

4. CG制作

今回の制作では，単なる建物の形状や配置の復元に留まることなく，3次元CGの特性を生かした写実的な画像の生成を目指した．CGのモデリングとレンダリングには，主として3次元CGソフト Autodesk 3ds Maxを用い，テクスチャ画像の編集にAdobe Photoshopを，また動画像の編集に Adobe After Effectを用いた．実際の制作作業は著者のひとりである郷原（CGクリエータ）により，平成22年1月～3月に行われた．

4.1 大正期の道頓堀五座の復元

4.1.1 モデリング

今回の制作は，芝居小屋の外観と街並みを制作することが目的であったため，建物の図面の作成と内部の復元を行うことはせず，地籍地図の上に写真を参考にして，ポリゴンモデルで外観の制作を行った．写真上の建物は，イメージベースのモデリング機能を搭載した写真測量ソフトAutodesk ImageModelerにより3次元形状を求め，横幅・高さの比率に対して補正を加えた．また写真の間口の大きさから建物の高さを計算し，写真に写り込んだ通行人の身長から計算の精度を検証するとともに不自然な箇所は微調整を行った．また，建物の側面と裏面の形状に関しては，航空写真[22]も参考にした．

五座周辺の店舗や芝居茶屋に関しては，写真資料が極めて少なく，街のスケッチ図[29,14]が利用できるだけであった．今回は，時間的な制約から五座以外の部分の詳細なモデリングを見送り，大阪の代表的な町家や商店の写真資料[30]に基づいてCGモデルを作成して配置した．ちなみに，文献[29,14]に基づく街並みの本格的な復元は，平成23年度に大阪都市遺産研究センターで行っており，稿を改めて報告する．

4.1.2 質感設定

当時の写真データは全てモノクロ写真であり，建物の部材の質感が分かり難い．そこで，着

色された絵はがきや書籍の挿し絵および前述した歴史博物館の角座のモデルから建物の部材や飾りの材質と色を推定しテクスチャデータを作成した.

4.1.3 ライティング

屋外での日中光のモデル化が可能な3ds Maxのスカイライトを用いた. 写実性を向上させるために, オブジェクトの周囲を取り囲む空間に環境光用の弱いライトを放射状に配置して間接光による淡い影を表現した.

4.1.4 レンダリング

フルハイビジョン（解像度1980×1080ピクセル）の静止画像とウォークスルーの動画像（900フレーム）を制作した. 芝居小屋1軒あたりのポリゴン数は50,000～110,000, 芝居茶屋を含めた街並み全体では2,700,000ポリゴンであり, 1フレームのレンダリングにXeon E5645 （12Mキャッシュ, 2.4GHz, 4コア）×2CPU, 16GBメインメモリのグラフィックスワークステションで約9秒を要した.

4.2 CGによる復元画像

図3～8に, 制作した五座と松竹座のCG画像と古写真[18]および歴史年表[31]を示す. 図8の松竹座は, 道頓堀五座には含まれないが, 現存する劇場として知名度も高いため, 復元の対象とした. 図9には今回作成した区域全体の俯瞰図を, また図10にはウォークスルーアニメーションの一場面を示す.

（写真集「大阪100年」[18] より）

浪花座の歴史 [31]

筑後の芝居	
・江戸時代より	
・M9.2.20	焼失
戎座	
・M9.9	松島大芝居の建物を移し改称開場
浪花座	
・M20.10	改称
・M37.4.29	焼失
	この間仮小屋で映画・演芸
・M43.11	新築開場
・S20.3.14	戦災焼失
・S21.10	新築開場
・S22.7	以後映画
・S28.7	改築

図3　浪花座の写真と復元CG

竹本義太夫がやぐらを上げ，人形浄瑠璃「曽根崎心中」が初演された「竹本座」に由来する．その後，歌舞伎小屋となり「筑後の芝居」と呼ばれた．中座や角座に次ぐ格付けであり，大正期には，歌舞伎や新派劇が上演された．後に，映画・演芸に転向．2002（平成14）年に閉館し，現在は空き地となっている。

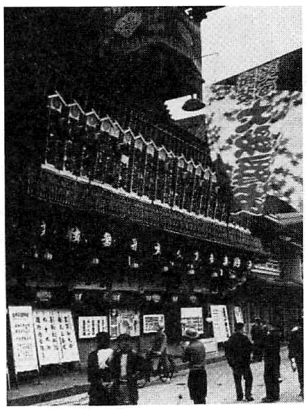
（写真集「大阪100年」[18] より）

中座の歴史 [31]

中の芝居	
・江戸時代より	
・M9.9.20	焼失
・M9.11	新築開場
・M17.12.29	焼失
・M18.11	新築開場
中座（中劇場）	
・M19.11	改称
・T9.2	改築
・S19.3.5	非常措置により閉鎖
・S20.3.14	戦災焼失
・S23.1	新築開場
・S31.9	改築
・H11	閉館（H14解体工事中焼失）

図4　中座の写真と復元CG

旧劇（歌舞伎）が上演された．最高格の劇場であり，観覧料は他劇場の3～4倍であった．2002（平成14）年に，解体途中に爆発事故を起こして炎上し、中座の南側にある法善寺横丁が大打撃を受けた．2009年7月にテナントビル（中座くいだおれビル）としてリニューアルオープンした．



（写真集「大阪100年」[18] より）

角座の歴史 [31]

角の芝居	
・江戸時代より	
・M9.9.20	焼失
・M9.11	新築開場
・M17.12.3	改築
角劇場	
・M19.1	改称
角座	
・M33.2	改称
・T10.10	改築
・S19.3.5	非常措置により閉鎖
・S20.3.14	戦災焼失
・S22.11	新築開場
・S59	休場

図5　角座の写真と復元CG

新派劇・連鎖劇（舞台と映画を組み合わせた出し物）を上演していた．中座に次ぐ格付けの劇場．1986（昭和59）年に飲食店を含めた複合ビル（KADOZAビル）に改築され映画興行が続けられてきたが，2007（平成19）年に廃座となり，現在は空き地となっている．

（写真集「大阪100年」[18] より）

朝日座の歴史 [31]

角丸芝居
・江戸時代より
朝日（旭）座
・M10.10.5　「朝日（旭）座」に改称 東向きに新築開場
・M16.10　北向きに改築
・M23.10　改築
・M44.11　以後映画館に転向
・S20.3.14　戦災焼失

図6　朝日座の写真と復元CG

新派劇が上演されていたが，いち早く映画上映中心の劇場に転向する．邦画を上映する大衆的な映画館であった．1955（昭和30）年に東映系映画館として復興し，映画興行が続けられてきたが，2007（平成19）年に閉館した。現在は空き地となっている。

（写真集「大阪100年」[18] より）

弁天座の歴史 [31]

竹田の芝居
・江戸時代より
・M9.1.8　焼失
・M9.4　新築開場
・M9.4.18　焼失
弁天座
・M9.11　改称新築開場
・M23.5　改築
・M27.5.6　焼失
・M27.10　新築開場
・S20.3.14　戦災焼失

図7　弁天座と復元CG

初代竹田近江がからくり芝居を始めたことから「竹田の芝居」と呼ばれた。大正期には，新国劇と映画が上映されていた．1956（昭和33）年，弁天座跡地に道頓堀文楽座が開場し，1963（昭和38）年に朝日座と改名して文楽（人形浄瑠璃）の上演が行われていたが，1984（昭和59）年に閉館した．現在は駐車場となっている．

松竹座の歴史 [31]

松竹座	
・T12.5.17	新築開場
・S20.3.14	戦災なし
・S27.7	洋画封切館として再発足
・H6.5.8	劇場に改装するために閉館
・H9.2	外観を残しつつ最新設備を備えた劇場として新築開場

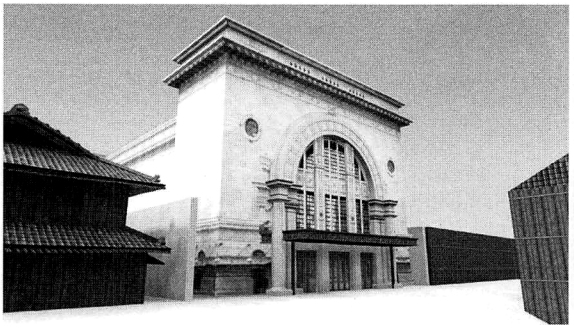


図8　松竹座

モダンで高級な劇場を兼ねた映画館であった．洋画の封切り上映の他，バレエ，音楽，海外の舞踊団の公演も行われた．道頓堀の劇場の中では唯一戦災を逃れた．現在は，松竹制作の歌舞伎・新劇・松竹新喜劇を中心に上演するが，ミュージカル，コンサート等も開催されている．

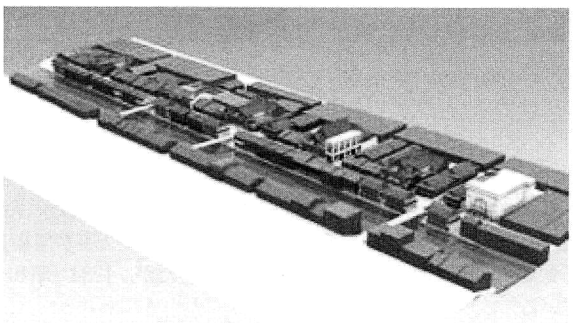


図9　復元した地域全体の俯瞰図

写真左斜め下が北方向．右下（西）から斜め左上（東）方向に松竹座，浪花座，中座，角座，朝日座，弁天座が並んでいる．

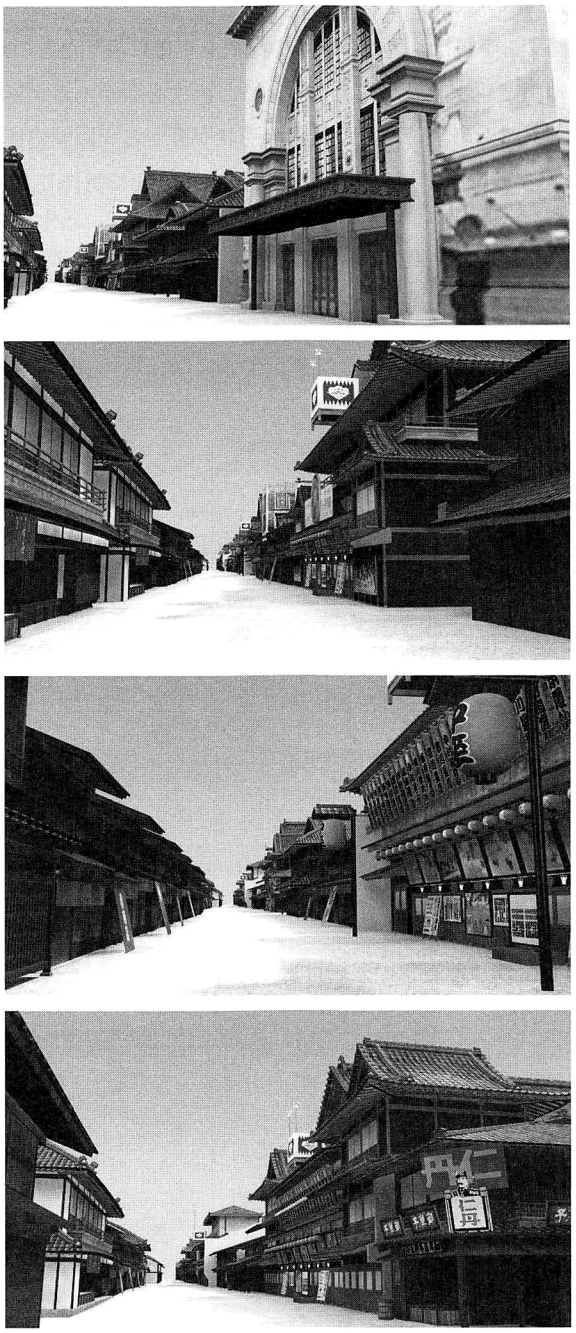


図10　ウォークスルーアニメーション
上から順に，芝居町の通りを西（御堂筋側）から東（堺筋）に向かって進んだ時の映像．松竹座，浪花座，中座，角座付近の風景．今回の制作では，五座や松竹座の間に建つ商店や飲食店の建物や浜側（通りを挟んで左側）に建つ芝居茶屋に関しては資料を基にした復元を行っておらず，仮のCGモデルを配置している．

4.3　江戸期の道頓堀五座の復元

江戸期の道頓堀に関する資料は，建物の形状や配置を正確に表したものが無く，本格的なCG制作を行うには地籍地図と建物の設計図面から制作し直す必要がある．資料の数自体が少ない上に，時間的な制約もあるため，ここでは建物の形状が分かる大阪歴史博物館の角の芝居復元模型（縮尺1/20）[9] を参考にして復元画像を作成した．図11に制作したCG画像を示す．

図11　江戸期の角の芝居付近のCG画像

5．CGによる可視化の意義と今後の方向について

本研究では，道頓堀の景観を3次元CGにより復元し，高品位な静止画像および動画像として表現した．特に大正期の道頓堀五座に関しては，地籍地図，写真，および絵はがき等を参考にして資料に基づく外観の復元が可能であった．

本研究で制作した大正期の道頓堀のCG映像を関西大学大阪都市遺産研究センター主催の第3回研究例会 [32] にて上映したところ，道頓堀地区関係者や古典芸能の研究者から様々な意見が寄せられ，複数箇所から新たな情報提供を受けた．様々な視点から見た街並みをリアルな画像で提示することにより，断片的な写真資料を補間して全体の空間が捉えられ，より効果的な

情報発信が可能になったためと考えている．

今回の基礎検討の結果，今後の研究の進め方に関して以下のような方針が得られている．

(1) 五座周辺の飲食店・商店や芝居茶屋を含めた街並み全体の可視化

周辺の街並みに関しては，五座と比較して現存する写真資料は少ないが，通りの両側全てのスケッチ画[29]が残されており，これを基に可視化を行う予定である．

(2) 通りを歩く人や街の賑わいの表現

芝居見物の客で賑わう様子を含めた景観の可視化も次の制作対象である．3次元CGでのリアルな人の表現は技術的に困難な点が多く，人を配置したことにより復元した街並みのリアリティが損なわれる可能性が高い．長方形ポリゴンに当時の人の写真をマッピングしたものを並べる手法を検討している．

(3) リアリティの向上

今回の制作は，CGソフト3ds Max2008を主として利用したが，後継のバージョンでは，リアルな画像生成が可能なグローバルイルミネーション技術の改良が重ねられており，ライティングを変更することにより，さらにリアリティの向上が期待できる．

(4) 五座の建物内部の復元

芝居小屋の図面はもとより，舞台や客席の写真に関しても現存する資料が無い．旧金毘羅大芝居や明治村の旧呉服座のような，同時代に建設され，文化財として現在も保存されている建築物[32]を参考にした制作も検討する予定である．

(5) 道頓堀浜側の復元と大阪全体との関係

道頓堀が繁栄した350年間は，大阪は水都として栄えており，運河が重要な役割を担っていた．道頓堀の浜側の復元は，大阪全体の水路の変遷の可視化と併せて検討する必要がある．古地図に基づく歴史GISの構築も不可欠である．

(6) CGデータの利用，情報発信の方法の検討

今回制作した3次元CGのデータを利用して，新たなアプリケーションやコンテンツの開発が可能である．例えば，対話的なCGと立体映像を組み合わせた博物館の展示システム，Webベースの教育システム，スマートフォンを用いた観光案内システムなどである．またそれらを通して新たな情報発信と資料収集も同時に可能になると考えている．

(7) 地域との交流とインタビュー調査

道頓堀地区の関係者との交流を通して情報収集を行う．戦前の街並みを知る人々にCG映像を提示することにより，記憶が呼び起こされ，過去の街並みに関する情報が得られる可能性もある．

(8) 大学における教育への利用

今回の制作は画像の完成度が要求されたため，CG制作の専門家が制作を行った．大学生に同じ品質のCG画像を制作させるのは難しいと思われるが，専門家が制作したデータを参考にして，これを改編し拡張する形であれば学生も制作に参加することが可能である．ゼミでの教

育あるいは学生を含めた研究プロジェクトとして発展させていきたい.

6. まとめ

大阪都市遺産研究に基づくデジタルアーカイブの構築に向けて，3次元CGによる道頓堀五座の復元を行った．大正期の景観に関してはCG制作に必要な資料を揃えることが可能であり，街並みの可視化と情報発信を行うことができた．今回の制作は，これまでに蓄積された大阪都市遺産アーカイブズのデジタル化と情報発信についての指針を得る上で有意義なものであった．制作したCGの画像に関しては，今後は関西大学大阪都市遺産研究センターにおける研究成果を加えて，同センターホームページ[8]で随時公開していく予定である．

道頓堀は，大阪を代表する繁華街として全国的な知名度は高いが，過去の芝居町を知る人は年々減少しつつある．歴史的な都市景観をデジタルアーカイブとして次世代に伝える必要があると考えている．

謝辞

本研究で着手したCGデータの作成及び景観復元CG制作の作業の一部は，文部科学省の補助金「教育研究高度化のための支援体制整備事業」による支援を受けた．同補助事業プロジェクトを推進した関西大学研究推進部ならびに川畑一成研究推進部次長に感謝の意を表する．また，歴史調査にご協力頂いた，関西大学博物館事務室（なにわ大阪文化遺産学研究センター担当）常行 貞臣氏，なにわ大阪文化遺産学研究センター特任研究員（現大阪都市遺産研究センター特任研究員）の内田 吉哉氏と櫻木 潤氏および関係諸氏に感謝する．

参考文献

［1］中村宣夫：「Edo　江戸」
http://www.geocities.jp/yumetoikiru/edo/edo-1.html （1995～）
CG画像は，双葉社スーパームック CG日本史シリーズ，KKベストセラーズ「歴史人」「一個人」など，多数の歴史書籍や雑誌に掲載されている．

［2］鈴木沙耶佳・近津博文：“歴史的町並み（妻籠宿）の3D モデリングと景観シミュレーションに関する研究”，応用測量論文集，13，pp.43-48（2002）.

［3］田邊雅章：「ぼくの家はここにあった 爆心地～ヒロシマの記録～（再現CG・DVDブック）」，朝日新聞出版（2008）.
CG映像は，ナック映像センター記録映画『原爆ドームと消えた町並み』（1997），『爆心地猿楽町復元』（2002），『ヒロシマ グラウンド ゼロ』（2005），『総集編／爆心地』（2006），『ヒロシマからの伝言』（2010）のために制作された．これらの映像は国内外で上映されている．

［4］矢野桂司・中谷友樹・磯田弦編：「バーチャル京都　過去・現在・未来への旅」，ナカニシヤ出版（2007）.
http://www.geo.lt.ritsumei.ac.jp/webgis/ritscoe.html

［5］谷明彦・増田達男・下川雄一，“3次元コンピュータ・グラフィクスによる城下町金沢の復元プロジ

ェクト", KIT progress：工学教育研究 12, pp.121-130 (2007).
[6] 國井洋一・金子絵里香, "横浜開港時の日本大通りの景観に対する3Dモデリングによる考察", 東京農大農学集報, 56 (2), pp.162-170 (2011).
[7] 関西大学なにわ・大阪文化遺産学研究センター
http://www.kansai-u.ac.jp/Museum/naniwa/index.html
[8] 関西大学大阪都市遺産研究センター
http://www.kansai-u.ac.jp/Museum/osaka-toshi/
[9] 大阪歴史博物館編：「大阪歴史博物館　常設展示案内」, 大阪歴史博物館 (2001).
[10] 大阪歴史博物館編：「展示の見所12　『大大阪』の街角　劇場のまち 道頓堀・千日前」, 大阪歴史博物館 (2005).
[11] 大阪府立中之島図書館編：「道頓堀展　～描かれたなにわの華～」, 水の都・大阪道頓堀　特別展示会パンフレット (2003).
[12] 栗本智代：「大阪水の都に浮かぶ劇場」, KBI出版　(2000).
[13] 橋爪紳也：「「水都」大阪物語〔再生への歴史文化的考察〕」, 藤原書店 (2011).
[14] 橋爪節也編著：「モダン道頓堀探検　大正昭和初期の大大阪を歩く」, 創元社 (2005).
[15] 大阪実測図 (明治19年 (1886) 作製, 23年刊), 内務省地理局, 例規類纂 (復刻版　橘書院 1981, pp.111-116)
[16] 宮本又郎監修：「地籍台帳・地籍地図〔大阪〕1911 (明治44) 年　第2巻　地図編」, 柏書房 (2006).
[17] 展示実施設計図書, 大阪歴史博物館所蔵 (1997).
[18] 「写真集　おおさか100年」産経新聞社 (1987).
[19] 「写真で見る大阪市100年」大阪市 (1989).
[20] 大阪城天守閣所蔵の古写真 (上田順三氏寄贈古写真, 岡本良一氏収集古写真, 南木コレクション古写真, 旧土木局より移管の古写真)
[21] 『昔の大阪』写真ライブラリー, 財団法人大阪都市工学情報センター
http://www.osakacity.or.jp/gallery/konjaku/index.html
[22] 大阪行幸記念空中写真帖, 朝日新聞社 (1929).
[23] 絵葉書 (大阪名所絵葉書, 大阪名所絵葉書帖, 大阪絵葉書帖, 大正昭和初期大阪観光絵葉書)
[24] 原島広至：「大阪今昔散歩」, 中経出版 (2010).
[25] 国立劇場近代歌舞伎年表編纂室編：「近代歌舞伎年表　大阪篇　第九巻［別冊］」, 八木書店 (1995).
[26] 天保大坂図, 石川屋和助版 (1842).
[27] 萬寿大阪細見図, 積典堂蔵版 (1863).
[28] 摂津名所図会　巻之四 (1798) (復刻版　摂津名所図会　全二巻, 古典籍刊行会, 1975).
[29] 松好斎半兵衛：戯場楽屋図会　正編上下2冊 (寛政12年 (1800) 刊)・拾遺上下2冊 (享和2年 (1802) 刊).
[30] 道頓堀雑誌社編：「『道頓堀』　大正8年6月号」, pp.4-9, 道頓堀発行所 (1919).
[31] 大阪くらしの今昔館編：「住まいのかたち　暮らしのならい―大阪市立住まいのミュージアム図録」, 平凡社 (2001).
[32] 林武文：「CGによる道頓堀の景観復元」, 関西大学大阪都市遺産研究センター2010年度第3回研究例会 (2011.2.26　関西大学).
[33] 文化庁「国指定文化財等データベース」
http://www.bunka.go.jp/bsys/