

京都町並自動生成プロジェクト

A. メンバー

【事業推進担当者】 田中覚

【PD】 塚本章宏, 長谷川恭子

【学内研究協力者】 仲田晋, 磯田弦

B. 研究目的

近年、人文科学の諸分野(地理学、歴史学、考古学等)において、諸々の都市シミュレーションや研究成果公開のプラットフォームとして利用するために、コンピュータ上の3次元都市モデルの需要が高まっている。しかし、広域にわたる3次元都市モデルを作成するには、多大な費用と時間がかかる。このため、3次元都市モデルの作成および利用は、カーナビゲーションや不動産業界など一部の实用分野に限られていた。一方、1980年代後半に始まる地理情報システム(GIS: Geographic Information System)革命以降、様々な地理情報が、コンピュータによって利用・加工が可能な形で蓄積されてきている。近年では、GISの利用は、地理学はもちろん、歴史学や考古学を含む人文科学の諸分野にまで拡大している。そこで本研究プロジェクトでは、学術分野におけるコンピュータ上の3次元都市モデルに対する需要を満たすために、3次元都市モデルをGISデータに基づいて「自動生成」する手法を開発する。また、自動生成した町並みに配置する様々な可視化コンテンツを、とくにバーチャル祇園祭への応用を前提に作成・整備する。

C. 本年度の成果

本年度の第1の成果は、本プロジェクトのメインテーマである「GISデータに基づく3次元都市モデルの自動生成」に関して、自動生成した町並みをGoogle社が提供する地球儀ソフトウェアGoogle Earthを用いて可視化する技術を完成したことにある。Google Earthはインターネット環境で利用でき、また、都市空間の可視化に世界中で利用されている。このため、自動生成した都市モデルおよびその中に追加して埋め込んだ様々なデジタルコンテンツを外部に向けて公開するために、最適な環境が整ったと言える。Google Earthを利用することの利点は、ユーザの多さとインターネットとの親和性の良さだけでは無い。テキスト情報の重畳表示、形状モデリングソフトウェアGoogle SketchUpで作成した建物などをシーンに追加可能であることなど、ソフトウェアとしての機能の多さや秀逸さに由来する利点も多い。

Google Earthで町並みを表示する場合、表示の品質や表示速度は、データファイルとなるKMLファイルの記述の仕方に大きく依存する。Google Earth上で3次元モデルを表示するためには、3次元形状情報をDAEファイルで準備しておく必要がある。DAEファイルは3次元モデルの形状情報のファイルであり、COLLADAフォーマットで記述されている。形状情報だけでなく、質感やテクスチャの情報も記述されている。DAEファイルをKMLファイル中の<Link>タグでリンクさせ、そのKMLファイルをGoogle Earthに読み込ませることによりGoogle Earth上にDAEファイルの形

状情報を表示することができる。本研究では、KML ファイル中のプロトタイプモデル (DAE ファイル) へのリンクタグを GIS データに記述されている敷地の個数分書き込むことで Google Earth 環境のための 3 次元都市モデルの自動生成を実現した。図 1 に、GIS データから自動生成し Google Earth で表示した京都の町並みの例を示す。



図 1：Google Earth での京都の町並み表示の例

本年度の第 2 の成果は、京都の町並みを構成する建造物としてこれまでは町家のみしか自動生成できなかったのを、敷地形状がより複雑な寺社をも自動生成できるようにしたことである。本年度に開発した最適化アルゴリズムにより、敷地内の相応しい位置に寺社の建物を配置できる。図 2 に寺社を含む町並みを自動生成した例を示す。



図 2：寺社を含む京都の町並み自動生成

本年度の第 3 の成果は、自動生成した町並みをバーチャル祇園祭に利用することを前提に、町並

みに配置する「船鉾」の高品質半透明 CG を開発・作成したことである。これにより、船鉾の外面的な様子だけでなく、内部の立体構造を精密に可視化することができるようになった。この CG の開発・作成は、昨年度からの継続プロジェクトである。本年度においては、主要な部材の全てを 3 次元レーザ計測し、得られた 3 次元点群をそのまま使って、データの劣化・損失を最小限に抑えた精密な半透明 CG を作成することに成功した。さらに新開発の技術により、計測で得られた 3 次元点群の数を増減させ、これによって透明度を自在に制御できるようにもなった。本年度に開発・作成した CG 及びその関連技術は、今後、バーチャル祇園祭りをデジタルミュージアムのような形で公開していく際に、デジタルならではの展示を可能にするものと言えよう。図 3 に、作成した船鉾の半透明 CG の例を示す。



図 3：船鉾の高精細半透明 CG

D. 論文・学会発表以外の活動の記録

特記事項なし。

E. 業績一覧

〈著書 (分担執筆)〉

長谷川恭子, 植村誠, 仲田晋, 田中覚「祇園祭・船鉾の可視化」八村広三郎, 田中弘美編『デジタルアーカイブの新展開』ナカニシヤ出版, pp.38-52, 2012年3月30日, Kyoko hasegawa, Makoto Uemura, Susumu Nakata, and Satoshi Tanaka, 'Visualization of the Funeboko float from the Gion Festival', Kozaburo Hachimura, and Tiromi T. Tanaka eds., "New Developments in Digital Archives", Nakanishita Shuppan, pp.206-220, 30 March 2012

〈論文〉

【審査付き】 Makoto Uemura, Kyoko Hasegawa, Susumu Nakata, Satoshi Tanaka, 'Particle-based transparent visualization of 3D inner structure of Funeboko in Gion Festival', *International Conference on Culture and Computing (Culture and Computing 2011)*, CD-ROM, Kyoto University (Kyoto, Japan), 20-22 October 2011

【審査付き】 Wang Sheng, Kyoko Hasegawa, Susumu Nakata, Satoshi Tanaka, 'Virtual 3D model of court-noble house "Reizei-ke"', *The 7th Joint Workshop on Machine Perception and Robotics (MPR2011)*, CD-ROM, Peking University (Beijing, China), 13 October 2011

【審査付き】 山本真嗣, 長谷川恭子, 仲田晋, 田中覚「祇園祭・船鉾の3次元CGモデル作成とその利用」人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, 2011-8, pp.243-248, 龍谷大学(京都市), 2011年12月10-11日

【審査付き】 満福講次, 山本真嗣, 平部敬士, 磯田弦, 塚本章宏, 長谷川恭子, 仲田晋, 田中覚「3次元都市モデルの自動生成—Google Earth上で江戸時代京都の可視化—」人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, 2011-8, pp.299-306, 龍谷大学(京都市), 2011年12月10-11日

【審査付き】 満福講次, 山本真嗣, 平部敬士, 磯田弦, 塚本章宏, 仲田晋, 田中覚「3次元都市モデルの自動生成とGoogle Earthでの可視化」第16回バーチャルリアリティ学会大会論文集, pp.456-459, 函館みらい大学(函館市), 2011年9月20-22日

【審査付き】 安東正純, 山村浩之, 満福講次, 塚本章宏, 磯田弦, 仲田晋, 田中覚「津波被災地域における復興支援のための3次元町並みモデルの自動生成」第16回バーチャルリアリティ学会大会論文集, pp.542-545, 函館みらい大学(函館市), 2011年9月20-22日

満福講次, 平部敬士, 長谷川恭子, 仲田晋, 田中覚「江戸時代京都の3次元としモデルの自動生成とGoogle Earthでの可視化」第39回可視化情報シンポジウム講演論文集, 31, 1, pp.289-292, 工学院大学新宿校舎(東京都), 2011年7月18-19日

〈その他〉

《講座》

長谷川恭子「船鉾の中を覗く～コンピュータグラフィクスの新しい潮流」第 2984 回立命館大学土曜講座, 立
命館大学末川記念会館講義室 (京都市), 2011 年 7 月 16 日