

3次元モデルを用いた考古学研究、遺跡復元、まちづくり支援システム

株式会社イビソク 文化財調査本部 技術センター

木村 寛之

岐阜経済大学 経営学部 経営情報学科

杉原 健一

1. はじめに

発掘調査の成果を住民に説明することや古い街並みの復元整備及び史跡整備（古代寺院・古墳・城郭など）の復元整備案等を住民へ公開することが、合意形成の観点から、ますます重要視されている。このとき、古の街並みや古代寺院を構成する古代・中世の建築物等を、往時の様子や史跡整備による復元イメージを、平面図や難解な文章による説明では、専門家でないとイメージを思い浮かべることは困難である。合意形成のためには、3次元イメージによる情報の可視化、ビジュアライゼーション（3次元モデル化）が重要な役割をはたすと期待されている。

また、往時の建物などを推論する過程においても、発掘調査や考古学研究などによる断片的な物証をよりどころにして、原形を脳裏にイメージしなければならない場面にしばしば遭遇するが、これは正確さを欠いたり、ときには誤った思いこみの原因につながるとされる。そこで、推定される建造物を、CGを用いて3次元モデル化を行い、具体的な姿を認識できれば、誤った思いこみなどの問題が劇的に軽減できると考えられる。

しかし、このとき、現状では3次元CGソフトを用いた手作業による3次元モデル化を行い、多大の時間と労力を掛けている。その結果、3次元モデルの復元をあきらめるか、予算超過に陥ることになることが多い。そこで、労力のかかる製作作業

を省力化する技術として、「3次元建物モデルの自動生成システム」を活用することを考えた。既存のシステムは、現代の建物を自動生成するシステムとなっている、それを古代の建物等を生成するようプログラム開発を行い、「考古学を支援する古代の3次元建物モデルの自動生成システム」を開発した。

2. 研究開発内容

建物の3次元モデルの元になるものは、電子地図上の建物ポリゴン（建物境界線）による位置情報である。この建物ポリゴンに基づいて、建物の壁や屋根を適切なサイズで3次元モデルを作成する。この作業を建物ポリゴンと建物形状や大きさの属性データに基づき3次元建物モデルの自動生成する技術（岐阜経済大学 杉原研究室）を、古代・中世の建物へ適用する研究開発を行った。

研究開発内容は、古代・中世の建物では範囲が広いので「古代美濃の往時を再現できる技術」に目的を絞り込んだ。

①美濃国分寺と美濃国分尼寺を形成する建物（金堂・回廊・多重塔など）の3次元モデルを自動生成技術の研究開発。

②当社所有の「情報を可視化する技術」への建物3次元モデルの適用研究開発（Web対応4次元ウォークスルーCGなど）。

●3次元建物モデルを自動生成する技術（岐阜経済大学 杉原研究室の既存技術）



建物ポリゴン（建物境界線）

既存の自動生成システム



自動生成された3次元建物モデル

●開発された古代3次元建物モデルを自動生成する技術



自動生成された朱雀門3次元建物モデル
（屋根の高さ属性を変えた2モデル）



復元し一般公開されている
平城京の朱雀門



自動生成された多重塔3次元建物モデル（階層属性を変えた3モデル）

●実証実験 伽藍配置図から自動生成された美濃国分寺3次元建物モデル

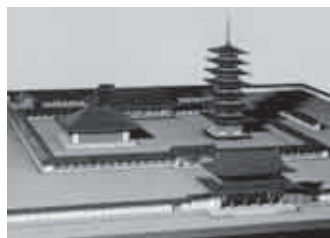


美濃国分寺伽藍配置ポリゴン
(大官大寺様式：大垣市遺跡詳細分布
調査報告書—解説編—より)

今回開発の
自動生成システム

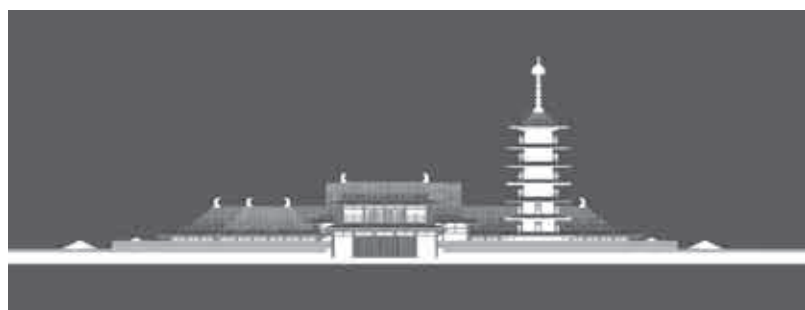


自動生成された美濃国分寺の3次元建物モデル

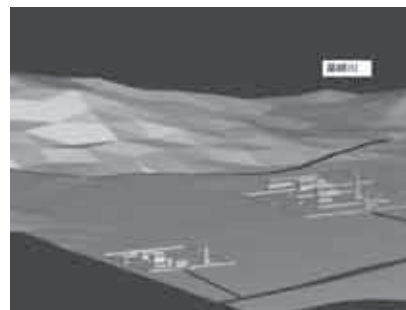


美濃国分寺復元模型の写真 川原寺様式 -
(大垣市歴史民俗資料館展示解説書よりコピー)

●実証実験 自動生成された美濃国分寺3次元建物モデルを利用した情報の可視化事例



CADの正射投影を利用した建地割図



復元された古代美濃の寺院地区
(ウォークスルーCG上で再現された画面コピー)
自動生成された美濃国分寺・尼寺の3次元建物モデルと
3次元地形モデルの合成



現状写真と復元モデルを合成した復元予想CGモニター画像

3. まとめ

美濃国分寺の建物（伽藍配置）ポリゴンから3次元建物モデルを自動生成するのに要する時間は数分と、手作業による3次元モデル製作が数十日を要する事を考えると、作業効率では大きな成果を得られた。同時代の建物や寺院建築には、建物の細部形状にこだわらなければ広範囲で利用できるシステムとなり、今後は合意形成の多くの場面で3次元モデルが利用できるようになった。

木村 寛之
kimura hiroyuki

株式会社 イビスク（岐阜県大垣市）文化財コンサルタント事業部 文化財整理所所長。1985年3月、京都コンピュータ学院情報工学科卒業。各地の文化財調査において、測量コンサルタント技術と文化財調査知識の融合を図り、最新機械を導入した新しい調査方法のスタイルをご提案、その後の保存・活用事業まで支援している。その研究成果を日本文化財科学会、日本情報考古学会などで数多く発表。本著は2009年5月、日本情報考古学会 堅田賞を受賞（岐阜経済大学 杉原健一先生と共同受賞）。