

コンピュータグラフィックスによる遺跡の復元

湊 敏
教養部、奈良大学

要旨：コンピュータのハードウェアとソフトウェアの進歩により、近年多くの古代遺跡が復元されている。本報告では、パーソナル・コンピュータを用いて遺跡の復元が可能か、また実際に個人レベルで復元を行った場合、コンピュータ上で復元の完成までにどれくらいの時間を要するかを検討した。その結果、小規模の復元ならば、パーソナル・コンピュータで可能であり、遺跡の復元完成までに約60日程度必要であることが分かった。

コンピュータグラフィックス（CG）は、現在多くの分野で利用されている。私達の最も身近な分野では、SFに代表される映画であろう。学術面では、医学、物理、化学といった分野でCGは有効に利用されていくまた、考古学の分野でも、遺跡や遺物の復元に利用されている。古代遺跡の復元に関しては、NHKをはじめ民法のテレビで紹介されている。最近では、“CG考古学”という言葉も現われてきている¹⁾。

CGによる遺跡の復元は、現在目にするのできない過去のものを目に見える形にしてくれる。もちろん、過去の遺跡を目に見える形にするためには模型を作るという手段がある。しかし、模型では一旦作成した遺跡の色彩や遺跡の存在する環境を簡単に作り替えることはできない。一方、CGは模型に比べると一旦形さえ作成すれば、色彩や環境を比較的容易に変更することができるという利点を持っている。

これまでは、コンピュータの能力に限界があるため、通常のコピュータの利用環境では、CGによる遺跡の復元は不可能であった。これは、復元した遺跡の形状に色をつけたり、遺跡を照らす光の効果等を再現するために非常に多くの計算時間を要するためである。また、遺跡の形状データの入力には多くの人が必要になる。現在でもテレビ等で紹介されているCGによる古代遺跡の復元は、多くの人と時間をかけたものである。しかし、近年のコンピュータのハードウェアとソフトウェアの進歩を考えると、通常のコピュータ利用環境でも形状データの少ない小規模な遺跡の復元は可能になってきたと思われる。

本報告では、パーソナルコンピュータを用いて小規模な遺跡の復元が可能か、また個人レベルでは復元の完成までにどれくらいの時間を要するかを検討した。

復元対象の選択

本報告では、復元の対象として中国明代の南京城の聚宝門を選んだ。復元対象の選択に当たっては、遺跡の図面が簡単に手にはいり、遺跡の形状を表すための入力データが少ないことを条件にした。

コンピュータグラフィクスによる聚宝門の復元

(1) 図面の作成

コンピュータを用いて南京城の聚宝門を復元するための3面図は、「中国都城歴史図録第三集」²⁾に記述されている図面を参考にして作成した。図面では、城門が城壁に対して傾いて突き出ているが、今回の復元ではコンピュータへの入力を簡単にするために城門は城壁に対して垂直に出ているものと仮定した。また、図面に具体的に示されていない大きさは、具体的に示された大きさと図面上での長さに基づいて求めた。聚宝門上に設置されている城楼に関しては、参考となるものは「中国都城歴史図録第三集」の鳥瞰図しかないので、甘肅嘉峽関城楼復元図²⁾に基づいて3層の城楼の図面を作成した。

(2) 使用機器

パーソナル・コンピュータは、日本ゲート・ウェイ2000社のG6-200を用いた。CPUはPentium Pro 200で、主なメモリーは128MBである。また、グラフィック・アクセラレータ・ボードは、MATROX Millennium 4MBである。

(3) 復元

聚宝門の復元は、3D Studio MAX³⁾を用いた。復元の手順は、まず3次元立体の作成を行なった。立体の構造は、主としてプリミティブを用いた。プリミティブにより作成された立体をメッシュ編集およびブーリアンを適用することにより変形・加工を行なった。次に3次元立体に材質感や色彩を与え、さらにはテクスチャを張り付けることにより3次元立体を城門らしくした。立体に張り付けたテクスチャは、階段を除いて3D Studio MAXが標準で持っているものを利用した。さらにライティングを行なった。最後に見る方向を決めてレンダリングを行ない、2次元画像を得た。得られた2次元図形を図1に示した。



図1 復元された南京城聚宝門の鳥瞰図

今回の復元の作成日数—図面作成開始から最終的な図1を得るまでの日数は、約60日であった。この復元にあたって最も日数を要したのは、図面の作成と形状データの入力である。もちろん、コンピュータの能力を必要とするレンダリングには時間がかかったが、今回使用したコンピュータでもそれほど問題を感じることはなかった。

結 果

今回の復元により、形状データの少ない遺跡や遺物ならば通常のコンピュータでもCGによる復元が十分可能であることが示された。今回の復元に用いたコンピュータの能力は、現在本学情報処理センター実習室に設置してあるクライアント機と同じまたはそれ以下である。今後CGによる遺跡・遺物の復元を本学の授業に取り入れることが出来るかどうかを検討することが望まれる。

謝 辞

本研究は、平成10年度奈良大学研究助成の補助を受けて行った。なお、研究成果は奈良大学情報処理センター年報10号に発表した。

文献

- 1) 大成建設設計本部CGデザイン室、「日経BP・建築デジタルボックス・02 CGでよみがえる古代都市」、日経BP社、1998.
- 2) 「中国都城歴史図録 第三集」、博遠出版有限公司、1977.
- 3) 「3D Studio MAX 2.5」、Autodesk、1998.