

歴史的文化財の 3D 技術による復元

The reconstruction by the 3D technology of historic cultural assets

長谷川聡† 杉本直也† 成岡浩二† 長澤可也†

湘南工科大学 コンピュータ応用学科†

1. はじめに

消失してしまった寺院などが発掘によって明らかにされても、専門家でなければイメージをする事が出来ず、コンピュータグラフィックスが活用されるまでは、模型等による復元が有効な手段であった。鎌倉市が発掘した永福寺についても、模型による復元はすでに行われている。しかし、その模型の精度に色々な意見が出されたことも事実である。しかも、一度制作した模型を修正する事は容易くなく、修正はされなっていた。

近年、コンピュータグラフィックスを使用した文化財の復元は、盛んに行われてきており、コンピュータグラフィックスを活用することにより高い精度の復元も行える。また、本研究では最新のコンピュータグラフィックスを駆使する事で、鎌倉市の国指定史跡永福寺の復元方法を模索し、世界遺産登録を目指す自治体(鎌倉市)にとって、どのようなメリットがあるのかを検証している。

世界遺産登録を目指す自治体にとってコンピューターグラフィックスを活用とするメリットは、建造物を 3DCG へと IT 化を行うことで、インターネット環境に適応しやすくなり Web ページを製作し、そこにデータを置くことにより、興味ある人が無料で世界中から閲覧することができるようになる。その結果、文化財を身近に感じることができるようになりうる点である。

また、コンピュータグラフィックスの特徴として修正が容易に行える点、別のアングルから見る事ができるなど、Web や映像として世界に向けて配信できるなど世界遺産登録に向けて取り組んでいる鎌倉市には非常に効果的な方法であると考えられる。

2. 永福寺について

図 1 は、鎌倉市の発掘作業で明らかになった永福寺の発掘図である。同図に在るように、永福寺正面中央に二階堂があり、その左手には阿弥陀堂、右手には薬師堂が立てられている。更に阿弥陀堂、薬師堂の外側には翼廊が建てられており、この形は鳳凰の翼をイメージしたものと考えられている。

永福寺は建物の美しさだけではなく、庭園の美しさも語られることが多い。永福寺正面には池が造られ、橋がかけられていた。また永福寺と永福寺庭園を囲むように山々がある。このように永福寺は陸の孤島のような場所に建立されている。

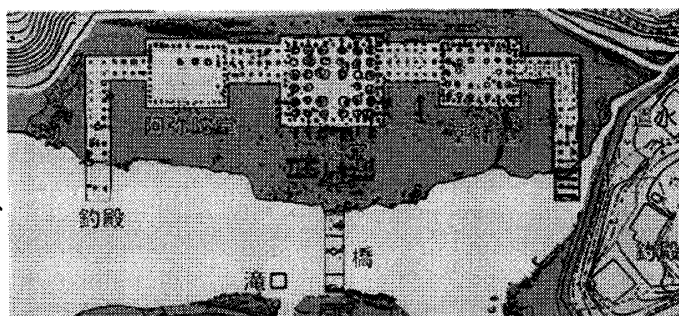


図 1 永福寺発掘図

3. コンピュータグラフィックスによる復元作業

今回は今現在の永福寺跡の周辺を CG を用いて復元をおこなった。

昔の制作データは全てがポリゴンで作られていたため、データ量が多く、データをシーン毎に細かく分けてからレンダリングしなければならなかった。⁽¹⁾その為、ポリゴンモデリングで作られていた地形をNurbsモデリングに変更することで全体的な容量の削減を図った。その他、シーンに入れる家や道路などのオブジェクトも全て同様のNurbsモデリングによる作業で行った。

The reconstruction by the 3D technology of historic cultural assets

†Satoshi Hasegawa, Naoya Sugimoto,
Kouji Naruoka, Kaya Nagasawa
Shonan Institute of Technology

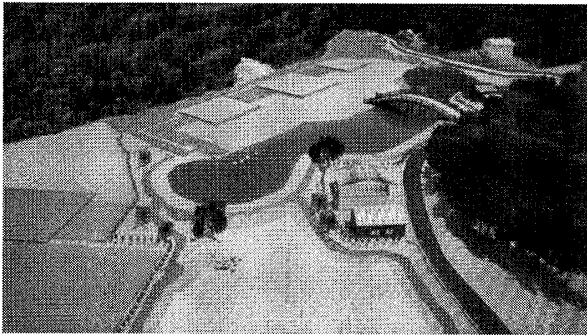


図 2 CG で復元した庭園画像

また、新規で制作した地形に寺(薬師堂、二階堂、阿弥陀堂)を入れて制作しなおした。しかし問題点として、寺本体のデータの容量が大きすぎるため、全て一纏めでレンダリングするとメモリを多く消費してしまい、現在の制作環境でのレンダリングは不可能であった。その為、今回は新規に Maxwellrender というレンダリングソフトを導入することにより、庭園と寺院を纏めて一枚の画像として書き出した。

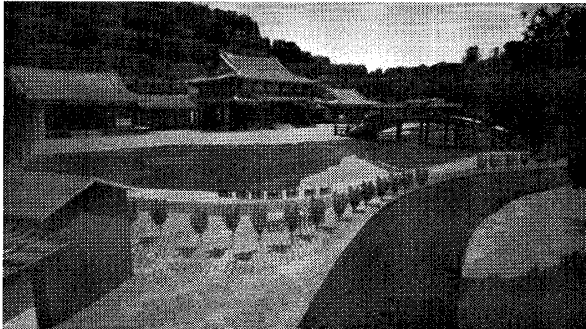


図 3 庭園と永福寺を含めたレンダリング画像

Maxwellrender の特徴として手軽に時間帯を変更することができ。様々な季節感や、日のあたり方や強度などが変更できる点である。

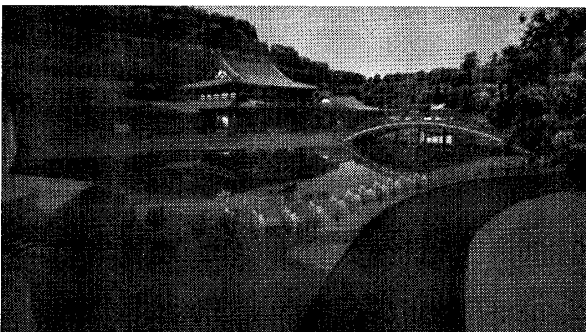


図 4 夕方の時刻でのレンダリング画像

4. Maxwellrender について

Maxwellrender の特徴は、物理学に基いた光の伝達の方程式を用いて開発されたレンダラである。他のレンダリングソフトに比べてリアルなイルミネーション効果を実現することが可能で、実世界に非常に近い、高精度な作品作りが可能である。

5. 考察

Maxwellrender を使用してレンダリングを行った場合、前バージョンの永福寺で使用した mentalray というレンダラに比べて、永福寺や庭園の質感、水面などが現実味のある結果が得られた。そのため、前回までの永福寺に比べて、精度の高い議論が可能ではないかと考えられる。

また、Maxwellrender は非常に安定したレンダラであり、数日から一週間ほどレンダリングを行ったが、途中で強制終了することなく完走した点は、永福寺のようなポリゴン数約 1800 万ポリゴン、使用メモリ約 10GB の大規模な復元制作にとっては重要であると考えられる。

6. まとめ

発掘調査で明らかになった建築物をコンピュータグラフィックスで復元し最新の Maxwellrender でレンダリングし書き出すことは、一般に対して現実味のある永福寺復元の CG として分かりやすい形で提供することが出来ると考えられる。

5. 参考文献

- (1) 吉崎亮介・木野宏亮・大類淳・井上道哉・草野友徳・出口修次・斉藤英一郎・渡部しょう・長沢可也「Web 3Dを用いた官学協働のバーチャル博物館」(情報処理学会全国大会, 2006)
- (2) 大滝由明・長沢可也・羽切孝昌・草野友徳・三ツ堀弘・小林康幸・江口達也・福原広志・福田誠「コンピュータグラフィックによる永福寺の復元」(情報処理学会研究報告. IS, [情報システムと社会環境], 2005)