

レーザースキャナによる文化遺産のデジタルアーカイブ

ビッグ測量設計(株) 正会員 ○村田 豊世
正会員 酒井 匡

1. はじめに

文化遺産は保存や修復作業が行われているにもかかわらず、崩壊、消失していくものが多数ある。

文化遺産の中には高度な土木技術を駆使されて構築されている構造物も多く、これら歴史的土木構造物の記録を保存する手法やその技術は各機関で研究され、多くの成果が報告されている。本稿では我々が行った、文化遺産の観測とその成果作成及び成果の利用方法について提案する。

2. 目的と概要

2.1. 文化遺産の観測

我々は奈良県奈良市に位置する、奈良町の伝統的な町並みを簡易的な手法でデジタル化（デジタルアーカイブ）を行い、計算機上で再現することを目的とした。奈良町は8世紀に栄えた平城京が衰退した後、猿沢池の南に位置する元興寺を中心として作られた町であり、平城京の条坊の痕跡を残す道に沿って、間口が狭く奥行きが長い敷地に建てられた町家が続くといった特徴がある町である。今回デジタル化を行ったのは、奈良オリエント館付近から奈良町資料館までの道沿いの建造物である。また、伝統的な古い町家を修復した“奈良町物語館”の建物内のデジタル化も同時に行った。



図1. 奈良町の町並

2.2. 観測装置（レーザースキャナ）

文化遺産の観測には“対象物を面的に3次元座標で詳細に捉える”といった特徴を備えたレーザースキャナを使用した。レーザースキャナは面的な観測を得意としている機材なので、従来の測量手法（“点”での観測）ではその形状把握が困難であった不定形構造物の観測に適していると考えた。（図2. Cyrax2500）



図2. Cyrax2500

3. 観測結果及び成果

3.1. レーザースキャナによる詳細データの取得

1回の観測で最大100万点の座標を取得することが可能で、50m以内¹⁾であれば平均10mm間隔の3次元座標データが約15分で取得することが出来る。（図3. 点群データ）



図3. 点群データ

キーワード 文化遺産, 土木遺産, デジタルアーカイブ, 3次元レーザースキャナ, 3次元モデル
連絡先 〒110-0015 東京都台東区東上野 1-19-12 TEL 03-3837-0291 FAX 03-3837-5694

3.2. 3Dモデルの作成

今回観測を行ったような、形状の複雑な建造物を精密に3Dモデリング（面やエッジ等の3Dオブジェクトの生成等）するには、オペレータの高いスキルや高価なモデリングソフト、そして多くの時間を必要とすると考え、今回の主たる目的は、文化遺産のデジタルアーカイブであり、文化遺産の形状保存であると考えた上で、面やエッジの抽出はあえて行わず、後述する点群データの可能性（点群データそのものを3Dモデルと考える）を考慮し、点群データにレーザースキャナの画像データをテクスチャマッピングするという、簡易的な手法で作成されたデータを3Dモデルと考えて、コンテンツ作成を行った。

（図4. テクスチャマッピング）



図4. テクスチャマッピング

4. 成果の利用例

4.1. ウォークスルー（動画）

テクスチャマッピング処理を行った点群データを使用して、歩行者の視点から奈良町の町並みを散策するイメージを計算機上で再現した。

（図5. 動画キャプチャ画像）



図5. 動画キャプチャ画像

4.2. 2D面図やCG

点群データを使用して、建造物の平面図や立面図、そして梁の形状などを2Dの面図を作成することが可能である。図面の存在しない建造物内をレーザースキャナで観測し、図面を作成することは、文化遺産の記録という観点から、大変有効な手段ではないかと考えられる。また（図6. 点群データ）は点群データにテクスチャマッピング処理を行った図だが、簡単な修正作業を行えば、CGとして十分に活用できるのではないかと考えた。



図6. 点群データ

5. おわりに

文化遺産のデジタルアーカイブについては、各機関で様々な研究が行われている。本稿ではデジタルアーカイブコンテンツ作成の基本データのひとつとして、点群データの利用例を提案した。

現時点で、点群データから空間や建造物の形状を認識するのは、オペレータの形状認識スキルに頼らざるを得ない。今後、ソフトウェアが形状認識を自動的に行うことによって、モデリングは特殊な技術が必要としない作業となるであろう。

また、スキャニングシステム（計算機含む）の処理能力や精度が発展して行けば、大量の点群データをストレスなく扱うことが出来るようになり、点群データそのものが3Dモデルと認知される時代もそう遠くないであろう。

【謝 辞】

今回の観測を行うに当たり確井教授（奈良大学）、奈良大学の学生、奈良町住民の方々には多大なるご協力をいただいた。

ここに記して深謝の意を表する。

－参考文献－

- 1) 村田豊世・酒井匡・小峯知泰（2002）：レーザースキャナによる3Dモデル作成とその応用事例、「地理情報システム学会講演論文集」Vol.11, pp87-90