

〈2020年度長野大学研究助成金による研究報告〉

(準備研究)

歴史的建造物の3DCG復元に関する高色再現技術の開発

望月宏祐*

Kosuke MOCHIZUKI

1 研究実績の概要

本研究では、日本の歴史的建造物の3DCGによるデジタルアーカイブを目的として、古城を対象とした3次元的光反射特性を画像計測に基づいて推定するための技術の開発やCG復元を行った。このことにより、客観的な情報に基づいたCG復元やデジタルアーカイブが可能になる。また、現在の古城の計測情報と古城に関する古文書に残された情報を統合して江戸期の古城の姿を3DCG復元する。復元の主な対象は、現在の長野県小諸市の位置に存在していたとされる小諸城とその城下町である。現在は、小諸城と城下町は江戸期と異なっている点も多い状態ではあるが、江戸期の建造物の状態を示す1700年代の古文書が多数残されている。また、大手門や三の門など、江戸期の材質が現在も多数使われていると伝えられている建造物が残っている。さらに足柄門や黒門のように小諸城の敷地から城下町に移築された建造物も複数存在している。本研究では、大手門や三の門、城下町に移築された足柄門等を対象に、デジタルカメラを用いて各部位の材質情報を中心に画像計測を行い、その計測情報と、古文書から読み取った材質情報から江戸期と現在の建造物の違いを検証した。また、各部位ごとの寸法や構造の検証を行った。その結果、現在に至るまでに建造物の屋根や塀等で大きく構造や材質が変化している点があることがわかった。また、これらの建造物の柱や扉等の部位に対して分光光度計による分光反射率の計測が一部新たに行えたことから、今後、建造物の各材質に対して色彩的な検証や3DCG復元した建造物の復元精度の検証に用いることが可能と

考えられる。また、詳細な復元には3次元的な形状情報が重要になるため、古文書等の情報を用いて建造物の内部構造を含めてより詳細な復元ができた。これらの情報に今年度に画像計測した色情報を適用することで復元した。また、小諸城の敷地内については、古文書のみに記載されている神社や米蔵等の建造物が存在していたとされる場所の地形や状況の調査を行い、CG復元する際の有益な情報が得られた。城下町については、古文書に残されている町割りの情報と現在の城下町の地形情報の比較を行った。このことから城下町周辺の地形の復元精度が高まり、城下町の建造物の復元に必要な有益な情報が多数得られた。

以上のように、本研究では小諸城や城下町を対象とした歴史的建造物の3DCG復元に関する成果が得られた。また、得られた知見は小諸城のみならず、他の歴史的建造物の復元にも応用可能な要素があると考えられる。本研究の成果の一部は、日本色彩学会画像色彩研究会で発表を行った。これらのことから次の課題が見つかった。本研究では、前年度より復元範囲や精度が向上したものの、建造物ごとの詳細な計測や復元には至っていない部位が明らかになった。こういった点について古文書の調査や詳細な計測等を行っていくことが必要であり、さらに精密な色や質感の再現に必要な光反射モデルの構築を進めていくことが必要と考えられる。これらが可能になったときには、CG復元の際に分光ベースレンダリング等の高い色再現手法を実装し、その色再現精度を検証する必要がある。このとき、現在の建造物の材質情報と江戸期の材質の情報において、経年の変化の影響や検証を含

めることも必要と考えられる。また、復元範囲を拡大したことにより、デジタルアーカイブしたデータ量が膨大になっており、インタラクティブな鑑賞システムを用いて3DCGを鑑賞するためには、復元精度を維持した状態での新たなデータの圧縮技術やデータの効果的な分割の手法が必要になると考えられる。最後に、デジタルアーカイブしたデータは地域の歴史教育や観光等、具体的な活用方法を検討していく必要がある。

研究発表(令和2年度の研究成果)

(学会発表) 計(1)件

発 表 者 名	論 文 標 題		
林 風花、亀山 歩、 望月宏祐、田中法博	古文書と計測情報に基づいた小諸城内の門の3DCG 復元		
学 会 等 名	発 表 年 月 日	発 表 場 所	
日本色彩学会画像色彩研究会	2021年3月13日	オンライン発表	