

グリッド投影ステレオ画像を用いた化石資料の三次元形状測定手法の開発

Development of three-dimensional measurement method of fossil parts by using grid-projected stereo images

山本真行研究室 1125079 福岡 健

1. 背景

高知工科大学では、様々な分野の先端的な知識、技術によりネアンデルタール人絶滅の謎を解き明かそうとするプロジェクトがすすめられている。その手法は化石断片から頭骨を復元し、脳活動、形状変化から原因を探るというものである。山本研究室では多くの化石断片から元の頭骨形状を自動的に復元する手法の確立を目的とし、2006年度より光学的手法を用いて化石断片を三次元モデル空間上で復元する研究を実施し、その結果、化石資料の形状測定技術(別役, 2007;福岡, 2008)、パーツ同士の接合に特化した処理ソフトウェアの基礎開発(梶野, 2007)が行われ形状測定装置(図1)が開発された。

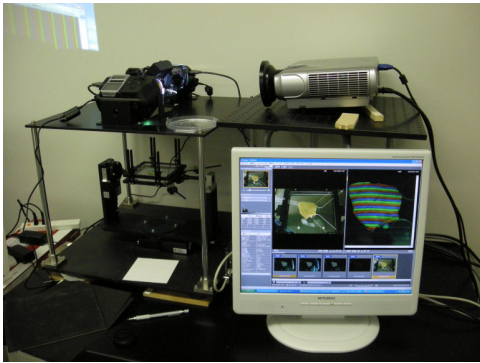


図1 三次元形状測定装置

2. 目的

本研究は、先行研究で完成した測定装置と基礎技術を利用し実際に化石断片の形状測定を行えるように、また高精度な三次元形状データが得られるような処理ソフトウェアの開発を目的とする。

3. 形状測定

形状測定では、リファレンス(校正用平面測定基準)と対象物(化石断片など)に光学パターンを投影し、デジタルカメラで撮影し、取得した画像内で投影点の二次元座標(x,y)を求め、2つの画像の注目点での座標の変位を求めることで対象物の厚みを計算する。図2に装置の模式図を示す。投影するパターンの数を増やすことで高精度な輪郭形状を得ることがきる。そのため、これまでの多くの試行結果から本研究では専用の投影装置の開発を行い最適な投影パターンとして、ドットグリッドパターン、パターン間隔

参考文献

- 別役, 光学的手法と画像処理を用いた化石資料の3次元モデル化, 2007
- 福岡, 化石資料形状測定装置の自動化に関わる資料固定台制御プログラムの作製, 2008
- 梶野, ネアンデルタール頭骨復元のための化石断片形状モデル接合プログラム, 2007

1.25 mm に更新した。

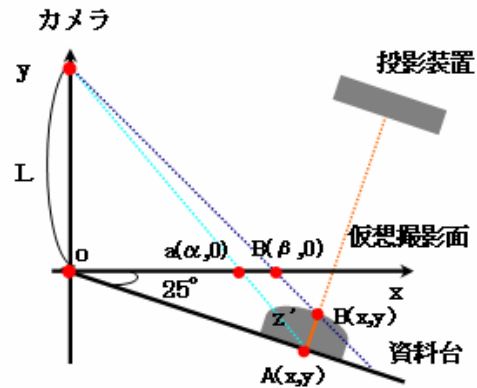


図2 測定原理

4. 評価・考察

測定対象として直径 48 mm 曲率半径 64.061mm の凸レンズの曲面の形状測定を行った。測定結果を図3に示す。結果、設計値との差で厚み 0.33 mm 以内、輪郭形状 2.37 mm 以内、曲率半径 61.22 mm という結果となり、0.33 mm 以内で先行研究より 6 倍の形状精度を得た。

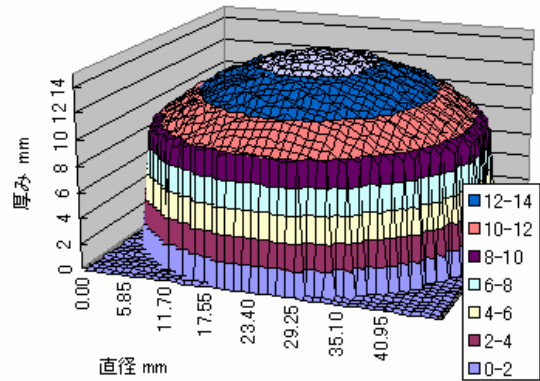


図3 測定結果

5. 結論

測定装置を使用した形状測定が行えるようになり測定装置の完成に近づいた。発展課題として、対象物、リファレンスの撮影作業、形状計算処理を助けるユーザー支援ツールの開発が望まれる。

更に、本装置での測定データを利用したパーツ同士の自動接合ソフトウェアが開発されることで、研究室での目的である仮想的な頭骨復元が可能となる。