

円筒型スキャナによる三次元形状復元システムの構築に関する研究

3D shape reconstruction by cylindrical line-scanner

大鐘 悠司 Yuji Ogane / M1



研究目的

近年、美術品や絵画などの文化財をデジタルデータとして記録・再現するデジタルアーカイブの研究が注目を集めている。このような研究が盛んになってきた理由は、重要な文化財が、劣化等により本来の姿を失う前に、元の状態を記録したいという要求が高まってきているからである。また、単なる画像としてだけでなく、文化財を正確に再現するためには、三次元形状を高精細でデータとして保存することが重要である。そこで本研究では、高精細で三次元形状データ取得が可能な、新たな三次元形状復元システムの構築を目的とする。

研究内容

まず本研究に当たり、独自のランインセンサスキャナ（円筒型スキャナ）の設計・製作を行った（fig1.）。ラインセンサスキャナは、通常のエリアセンサカメラに比べ、より高精細の画像を取得することができる。またスキャナのフレームを円筒型にすることで、スキャナの自由度が上がり、死角をなくした物体の三次元情報を取得することが可能となった。

次に、ドーム型スキャナによる三次元形状復元システムのアルゴリズムの開発にあたった。今回ベースとした三次元形状復元の手法は、ステレオ画像法と呼ばれるもので、特徴として、カメラのみから高精細で物体の三次元形状の復元が可能というのがあげられる。このステレオ画像法と、円筒型スキャナの性質を組み合わせた独自のアルゴリズムの開発を行いプログラミングを行った。また、今回の三次元形状復元システムの性能を評価するため、実際にいくつかの物体において復元を行い、レーザ測定器を使用し、その精度の検証を行った。

研究結果

復元結果を fig2.、fig3. に示す。大まかな外形および細かい特徴までしっかり復元することができた。レーザ測定器における精度検証の結果 1% 程度の誤差で復元することが可能だった。しかし、勾配が急なところにおいては復元が困難で精度良く復元することができなかった。また、ステレオ画像法においては、画像での対応点検出が必要であるが、今回は手動で行った。今後の課題として、対応点検出の自動化が上げられ、それにより実用可能な高精細三次元形状復元システムとなることが予想される。



fig1. Original scanner



fig2. Original image



fig3. Calculated 3D image