

知識情報工学専攻	学籍番号	003259
申請者氏名	本間 康展	

指導教官氏名	村越 一支
--------	-------

論文要旨(修士)

論文題目	線分の結合角度と縮みの相関を用いた 1 枚の写真からの 3 次元形状復元の高精度化
------	---

画像からの 3 次元形状復元は、既存の写真等から形状を 3 次元的にコンピュータへ取り込み、利用するという用途がある。一般的に、画像からの 3 次元形状復元は複数枚の画像や動画を用いて行われる。しかし、事故によって写真が 1 枚しか存在しない等、1 枚の画像からの 3 次元形状復元を行わなければならないことも考えられる。

1 枚の画像からの 3 次元形状復元は不良設定問題である。故にこれまで様々な手法が提案されてきたが、全ての画像に対して良い結果を得ることができなく、断片的で網羅性に欠けるという問題を持っている。

今、ヒトについて考えると、ヒトは 1 枚の画像から網羅的に 3 次元形状を復元することができる。このことは、ヒトの視覚メカニズムを応用すれば、網羅的に 1 枚の画像から 3 次元形状を復元することができるということを示唆している。

中島 (1999) は、古典 AI による線画解釈にヒトの奥行き知覚特性を組み合わせることで、1 枚の写真からの 3 次元形状復元方式を提案した。しかし、この形状復元方式を実装して試行した結果、おおまかな形状は復元することができるが、形状復元する際に基準となる着目点周りを除いて、精度があまり良くないということが分かった。この原因としては、古典 AI による線画解釈とヒトの奥行き知覚特性の対応の問題、ヒトの奥行き知覚特性の精度の問題が考えられる。

そこで本研究では、1 枚の写真からの精度良い 3 次元形状復元方式を提案する。ヒトが線画図形を見た時に得られる情報は頂点に結合する線分の角度と線分の長さだけである。つまり、ヒトはこれらの情報を上手に用いることで、1 枚の画像から 3 次元形状を復元しているということを示唆している。そのため、物体を投影面に投影した時に生じる頂点に結合する線分の角度と線分の縮みの間に存在する相関関係に注目し、この相関関係を用いた長さ復元手法を提案した。そして、長さ復元手法を適用することで得られた長さに、中島の形状復元方式の結果を補正することで高精度化を行う形状復元方式を開発した。

本形状復元方式を実際に物体を撮影した写真に適用した結果、精度があまり良くなかった中島の形状復元方式の結果を角度と線分共に大幅に改善することができた。また、今回の作成システムに、提案されている既存の線画抽出手法を組み合わせることで本形状復元方式は全自動で行うことができる。