



Title	超二次関数表現された部品への分割に基づく3次元形状のモデル獲得
Author(s)	安村, 禎明
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3144047">https://doi.org/10.11501/3144047</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	やすむらよしあき 安村禎明
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 3 9 3 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平成10年3月25日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科物理系専攻
学 位 論 文 名	超二次関数表現された部品への分割に基づく3次元形状のモデル獲得
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 北橋 忠宏  (副査) 教 授 首藤 勝 教 授 都倉 信樹

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、同一クラスに属する3次元物体の部品分割結果を基にそのクラスの形状モデルを獲得する手法に関する研究の成果をまとめたものであり、以下の6章から構成される。

第1章の緒論では、本研究の背景となる人工知能の分野およびコンピュータビジョンの分野に関して概観すると共に、本研究の目的および位置付けについて述べた。

第2章では、3次元形状の表現形式、特に本研究における3次元形状の表現法である超二次関数に関して述べた。代表的な3次元形状の表現形式を比較・検討し、超二次関数が形状モデル獲得のための表現形式として適していることを示した。また、超二次関数の性質、記述法について詳述した。

第3章では、単一の超二次関数で表現できる3次元基本形状の物体を対象としたモデル獲得手法を提案した。ここでの3次元形状のモデル獲得とは、同一クラスに属する複数の物体のレンジデータから、数値を用いてそのクラスの物体形状を記述した定量的モデル、およびその言語的な記述である定性的モデルを獲得することを指す。超二次関数のパラメータの操作と解釈により3次元物体の形状モデルを獲得できることを示唆した。

第4章では、単一の超二次関数では表現できない形状を部品分割し、各部品を超二次関数で近似する手法について論じた。本手法では、基本的には同一の部品構成の物体からなるクラスを対象に、そのクラスに属する多数の物体の部品構成を参照することにより、3次元形状を部品分割する。

第5章では、第4章で提案した手法による分割結果を基に、第2章において提案したモデル獲得手法の対象を複数の超二次関数の組み合わせとして表される3次元複合形状に拡張した。接続2部品間の関係をパラメータにより表すことにより、パラメータの操作と解釈に基づき形状モデルを獲得できることを示した。

第6章の結論では、本研究で得られた成果を総括すると共に、その意義、および今後の課題について述べた。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

画像処理技術の発展と同時に、他の距離計測技術の高速化の進展により、物体表面の3次元位置が実時間的に得られるようになった。しかし、その計測結果は空間中に分布する点の集合として物体表面を呈示するにすぎず、物体形

状を構成するには処理を必要とする。

本論文は、この処理のために超二次関数が有する優れた形状表現可能性を活用し物体形状の一般的な表記形式を与えている。超二次関数が少数のパラメータによって立体の幾何学的特徴を表現することができ、かつ、そのパラメータの特徴から形状の言語的表記の推論も可能であることに着目している。物体が凸状体である場合は無論のこと、凹状部をもつ場合あるいは部品から構成される場合も、物体を凸状部分に分割し各部分および互いの接合状態とともに超二次関数を用いて表示し、その結果に基づく物体形状の一般的な表記形式を与えている。

この表記形式を用いることにより、一つ概念に属する多数の物体の表面計測データから、その概念を代表する形状モデルを生成する手続きを示し、物体認識およびコンピュータグラフィックスのための物体モデルの自動獲得への一手法を提案している。

また、パラメータ間の特徴と形状表現術語とを対応づけることによって形状の定性的記述を可能にし、この関係をファジィ関数を用いて定式化している。この成果により物体の計測結果から、物体形状の言語による表記およびこれを用いて画像データベースの検索のキーを直接的に導く手法の開発が可能であることを示唆している。

これらの成果はマニピュレータによる自動組立や自律走行車の環境認識あるいはマルチメディアや電子図書館が利用する画像データベースの作成・検索などに新たな可能性を拓き、情報工学分野の発展に寄与するものであり、博士(工学)の学位論文として価値のあるものと認める。