OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	異種画像併用3次元視覚システムの構築と3次元物体形状認識への応用
Author(s)	藤本, 公三
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3063630
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【 46 】

氏名	藤本公三（ふじもとこうぞう）
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	第 10413 号
学位授与年月日	平成4年9月22日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	**異種画像併用3次元視覚システムの構築と3次元物体形状認識への応用**
論文審査委員	（主査）教授 仲田 周次 教授 西口 公之　教授 丸尾 大　教授 井上 勝敬

論文内容の要旨

本論文は生産工程で取り扱われる3次元対象物体の形状・位置計測に用いられる2次元視覚システムにおいて，形状情報取得の向上を目的とし，形成原理の異なる濃淡画像とパターン投光画像を併用した異種画像併用視覚システムの構築を行ったものである。まず，濃淡画像からの耐ノイズ性の良好な縁辺検出法ならびに環境光下でのパターン投光画像の形成法を提案し，これらの方法の有効性を実証した。さらに，両画像の特徴を明確にするとともに，これらの画像および画像から得られる形状情報の特性を考慮した形状情報抽出・記述処理を確立し，異種画像併用視覚システムの構築を行った。また，視覚システムから得られる形状情報からの対象物体の形状・認識における課題である視線方向に伴う見え方の変化および視覚システムから得られる形状情報の不完全さへの対応方法を検討し，特徴面形状に立脚した形状の照合・認識方法を提示した。本論文は8章から構成されている。

第1章では，本論文の研究目的，背景，動機，および各章の概要を述べた。

第2章では，濃淡画像とパターン投光画像から得られる形状情報の特性を検討するとともに，形成原理の異なる2画像を併用することの意義について示した。

第3章では，濃淡画像において，縁辺を含む領域と含まない領域での輝度レベルの分散値に明確な違いがあることに立脚した新たな縁辺検出法の提案を行い，本手法が耐ノイズ性に良好であることを示した。

第4章では，レーザ光およびＴＶカメラの電荷蓄積特性を利用することにより，作業環境光の存在下で，コントラストの高いモアレ縞画像が容易に形成されることを示した。さらに，モアレ縞画像形成の基になる平行格子投光画像から物体の凹凸判定が容易に行えることを示し，その適用限界を示した。

第5章では，2値線画像として得られる縁辺検出画像およびモアレ縞画像から信頼性が高く，かつ，効率的に線分情報を抽出するための方法について検討し，$\theta-\rho$ハフ変換画像からの直線と2次曲線の同時抽出法の提案を行った。

第6章では，濃淡画像からの縁辺検出画像とパターン投光画像からの形状情報抽出・記述方法を検討するとともに，両画像を用いた異種画像併用視覚システムを構築し，多面体と円柱からなる3次元対象物体に対して本システムの有効性を示した。

第7章では，視線ベクトル領域図からの視線方向にともなう3次元物体の見え方の自動抽出，縁辺欠落を想定した隣接面形状データの生成，多段しきい値による形状情報の取得により，不完全な視覚情報から3次元物体の形状認識を容易に，かつ，信頼性良く行えることを示した。

最後に，第8章で本研究で得た主要な結論を総括した。

論文審査の結果の要旨

本論文は，形状情報の取得性能・信頼性の高い3次元視覚システムの構築を目的とし，形成原理の異なる濃淡画像とパターン投光画像を併用した異種画像併用3次元視覚システムの構築とその応用に関するもので，耐ノイズ性，耐環境性を考慮した新たな縁辺検出法，パターン投光画像形成法，形状情報抽出・記述処理を確立し，さらに特徴面形状に立脚した形状の照合・認識方法を提示・検証したものである。本論文の成果を要約すると次の通りである。

1) 輝度レベルの分散値に着目した新たな縁辺検出オペレータを提案し，従来の縁辺検出法と比較して，耐ノイズ性が良好で，局部反射や曲面上の濃淡変化を抽出せずにステップ状に変化する縁辺のみを検出しうることを明かにしている。

2) スリットレーザー光の走査投光およびTVカメラの電荷蓄積特性を利用することにより，環境光の存在下でもコントラストの高いパターン投光画像およびモアレ縞画像の形成を可能にし，さらに，平行格子投光画像からの簡易凹凸判定法を提案し，その有効性を検証している。

3) 集積勾配による集積点抽出法および2次曲線の軸対称点における接線に着目したパラメータ抽出法により，ノイズや線画の乱れを含む線画画像から直線と2次曲線を θ-ρ ハフ変換平面から同時に抽出する新たな方法を示し，その有効性を実証している。

4) 形成原理の異なる濃淡画像とパターン投光画像を併用することにより，各々の長所を生かした抽出情報の信頼性の高い3次元視覚システムを構築し，その計測精度が優れていることを実証している。

5) 視線ベクトル領域図による2次元物体の見え方の自動抽出，隣接面形状の生成，多段しきい値による形状判定により，不完全な視覚情報からでも信頼性の高い2次元物体の形状・姿勢の同定が可能であることを示している。

以上，本論文は形成原理の異なる2画像を併用した異種画像併用視覚システムを提唱するとともに，視覚システム構築において問題となる画像に含まれるノイズや環境光などの外乱を考慮した画像形成法ならびに画像処理方法を提案し，信頼性の高い視覚システムを構築し，その3次元対象物体の形状照合・認識法への応用を実証したもので，生産加工工学の発展に寄与するところが大きい。よって，本論文は博士論文として価値あるものと認める。