

平成 23 年 11 月 25 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 章 忠



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	Elmi Bin Abu Bakar	学籍番号	第 025210 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	Study on Methods of Object Pose Measurement (物体の姿勢計測法に関する研究)		
公開審査会の日	平成 23 年 11 月 16 日		
論文審査の期間	平成23年10月13日～平成23年11月25日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 23 年 11 月 16 日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は、工業生産における CAT(Computer Aided Testing)システムを実現するための要素技術の開発とこれらを統合したシステムの構築について研究を行ったものである。論文の第1章では、研究の背景、課題および目的を述べている。第2章では、CAD システムで生成される形状情報を外部で利用するためのデータ変換方法、実環境での物体像の取得における表面反射光や重畳される各種ノイズの影響を評価するための光環境の構築法とその評価方法を述べている。第3章では、濃淡画像に記録された物体形状の識別方法を述べている。第4章では、輪郭線情報に基づく物体形状の類似度の評価方法について、種々の距離測度を用いる方法を論じている。第5章では、ステレオ法による物体形状の取得とカメラキャリブレーションについて述べている。第6章では、物体の形状データから生成した物体の見えの情報をアピランスデータベースとし、このデータベースに基づく物体の姿勢計測法について、従来法を発展させた手法の有効性をシミュレーションにより確認している。第7章では、同じく物体の形状データから生成した物体の頂点配置を用いて、ステレオ法における対応点探索を高速かつ高精度に実現する手法を開発し、実験により手法の有効性を示している。第8章では、要素技術を統合したプロトタイプのカットシステムの評価を行っている。第9章では、本論文のまとめと展望を述べている。</p>		
審査結果の要旨	<p>本論文は、工業製品の生産ラインにおける CAT システムの構築に関して研究を行ったものである。生産ラインでは、ロボット等による物体操作や、短時間で製品の形状計測を行うための事前の姿勢認識等、物体の姿勢決定が重要である。本論文では、物体の姿勢計測を主要テーマとして、物体形状の認識に関わる諸問題を取り扱う上で、CAD システムで生成される形状モデルを一貫して利用するシステムを提案している。具体的には、通常の CAD システムにおける CSG(Constructive Solid Geometry)形式の形状記述から簡易的で汎用性の高い STL(STereo Lithography)表現への変換ツール、および画像取得における種々のノイズを検討するための光学シミュレーション環境を、移植性の良い MATLAB を用いて構築した。さらに、物体の姿勢推定においては、STL 形式の形状データから作成した物体の輪郭線情報を基に、物体の姿勢に伴い変化する見えの特徴量データベースを生成し、このデータベースを参照することで個々の物体姿勢を判定している。姿勢認識法には、モデルベース法とアピランス法の2手法が知られており、本論文でもこの両者について論じている。モデルベース法はステレオ計測法を基本としているが、対応点探索を高速、高精度に実行する独自の工夫を加えている。アピランス法については、従来法を発展させ、輪郭情報を適用したときの手法の有効性が示されている。製品の形状データを生産工程で一貫して有効利用する統合的生産体制の提案には意義があり、その実現に向けてプロトタイプシステムを完成したことは評価される。これらの成果は、学術論文2報、審査付き国際会議論文2報に公表されている。</p> <p>以上により、本論文は博士(工学)に相当するものと判定した。</p>		
審査委員	章 忠	三浦 純	寺嶋 一彦
	三宅 哲夫	印	印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。