

Title	3次元情報を用いる物体認識の研究
Author(s)	大島, 正毅
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/33515">https://hdl.handle.net/11094/33515</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名・(本籍)	<sup>おお</sup> 大 <sup>しま</sup> 島 <sup>まさ</sup> 正 <sup>き</sup> 毅
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 8 5 1 号
学位授与の日付	昭和 57 年 12 月 13 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	<b>3次元情報を用いる物体認識の研究</b>
論文審査委員	(主査) 教授 辻 三郎
	(副査) 教授 桜井 良文 教授 白江 公輔 教授 田中 幸吉
	教授 鈴木 良次

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、筆者が電子技術総合研究所において行った、物体の形状・位置・姿勢などを機械に自動的に識別させるための、物体認識の手法に関する研究をまとめたものである。

物体認識は、部品の組立てや検査の自動化などの様々な分野に応用が期待される、重要な研究分野である。本研究のねらいは、できるだけ多様な条件下で使える、効率のよい物体認識の手法を実現することである。

第1章には、本研究の背景を述べ、研究の展開に当たって、必要な課題等についてその位置づけを行う。

第2章では、物体認識のための計測システムについて述べる。このシステムは、縦長の面状照明光(スリット光)を物体にあて、物体表面の反射光をテレビカメラで受光し、3角測定の原理で3次元座標値を計算するものである。この計測システムの構成、原理等を述べる。このような計測を行うために、スリット光のテレビ画像上での位置を検出する必要があるが、それを高速に行うために開発した特殊装置(スリッタ)について述べる。この装置は、実時間でAD変換されたテレビカメラからの映像信号を入力とし、各走査線ごとにスリット像の位置を検出するものである。また後の章の手法で使う3次元データの、計算機内部での蓄え方についても述べる。

第3章では、物体を認識するシステムにおいて、既知の物体を記憶したり、未知のシーンを認識するのに有用なシーンの記述手法について述べる。この手法は、平面となめらかな曲面とからなる物体のシーンを対象とする。入力データとして、前章の方法で得た物体の3次元情報を用いる。

はじめにシーンを、各々が数個の点からなる、多くのグループ(面素)に一様に分割し、各々を平

面と仮定してその平面方程式を計算する。この面素のうち、互いに隣接し、平面方程式の似ているものを統合して領域を作る。領域を3つの種類：平面、曲面、不明に分類する。次に曲面領域に隣接する曲面または不明の領域が、なめらかに接続していれば統合し、この過程をくり返す。かくしてシーンは、平面あるいはなめらかに接続した曲面の領域によって記述される。記述は領域の属性と領域間の関係で表わされる。

第4章では、第3章の手法で得たシーンの記述を使い、複数個の積み重なった平面と曲面からなるシーンを認識する手法について述べる。この手法を実行するシステムは、学習・認識の2つのフェーズで動作する。学習フェーズでは、単独の物体からなるシーンのデータから記述を作る。これを物体のモデルとして記憶する。認識フェーズでは、複数の物体からなる未知のシーンを、学習フェーズの場合と同様に記述し、それを物体のモデルと照合して、物体を1個ずつ認識する。照合はデータ駆動型の処理、およびモデル駆動型の処理を組合せて効率的に行っている。この手法を用い、積木や機械部品を含むシーンを対象として実験した結果を示す。

第5章は、本論文全体の結びで、本研究によって従来にない融通性のある、効率も高い認識システムが実現できたことを述べ、残された今後の課題について述べている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、視覚情報からコンピュータが物体の形状、位置、姿勢を決定する物体認識の新しい手法を示す。

従来の物体認識は画面内の濃淡情報に基づいて解析するため、距離情報が得られない。筆者の方法はスリット光を物体に照射し、その反射光をテレビカメラで受光し、3角測量の原理で3次元座標を得る。しかし、この方法の適用は直方体などのごく簡単な対象に限られていた。

筆者は、複雑な形状の機械部品が積み重なって置かれているという実世界を認識する手法を確立した。まず入力部の設計製作を行い、高速処理をするハードウェアにより実時間でデータの得られる計測装置を完成した。

得られた各点の3次元座標データから、もとの3次元世界を平面となめらかな曲面で記述する手法を提案し実験で有効性を確めた。まず数個の点からなる面素を抽出し、その属性の類似性から平面、曲面、不明領域に分類する。次に不明領域を、それらに隣接する曲面に統合して、視野内の世界の記述を得る。

物体認識をするためには、あらかじめ個々の物体の学習をする。単独の物体からなる世界の記述が物体のモデルとして登録される。学習が終了すると、未知の世界の記述と物体モデルとの照合を、データ駆動とモデル駆動の手法を組合せて行い、視野内の個々の物体を識別し、位置、姿勢を決定する。

本研究は、従来は困難とされた複雑な形状の物体が積み重ねられた世界を認識するコンピュー

タの目の手法を確立し、工場などの自動化にも貢献した。  
このため学位論文として価値あるものと認める。