

平成17年度 メディア科学専攻修士論文要旨

大西 研究室

学 籍 番 号	350403287
氏 名	不破 洋平
修士論文題目	対象物体までの距離に依存しない3次元物体認識

本研究は、対象物が近距離にあっても、遠距離にあっても、その物体をシーン中から検出し、その位置・姿勢を求める事を目標とする。

近年、一般のオフィスや家庭環境での運用を目指すロボットの開発、研究が盛んに行われている。自律型ロボットにとって、移動のための自己位置同定や、物体の把持のために対象物の位置・姿勢の情報を得ることが重要であり、視覚機能、特に3次元物体の認識機能が必要となる。ところで、ロボットの一連の活動の間に、環境内で認識を行うべき状況は多岐にわたり、対象物体までの距離が変化していく。それ故、可能なかぎり近い物体から遠い物体まで柔軟に認識できることが望まれる。

そこで、本研究では以下の2つを検討した。1つ目は、物体認識手法に含まれるパラメータ設定を自動化すること、2つ目は、対象物体の3次元モデルとシーンの2次元画像との照合により物体を認識することである。

本研究は、認識手法として、産業技術総合研究所で開発された、3次元視覚システムVVV(Versatile Volumetric Vision)を用いる。このシステムは、ステレオビジョンにより観測シーンの3次元情報を復元する。そして、対象物体の3次元幾何モデルと復元されたシーンの3次元データとの照合を行い、シーン内から、モデルの検出とその位置・姿勢を表す剛体変換パラメータを決定する。照合手法は、はじめに、シーンデータから頂点・円の中心という局所的な幾何特徴を抽出し、モデルの幾何特徴と対応の可能性を調べ、モデルをデータの対応する部分に一致するように移動させる変換パラメータの候補を求める。その後、全体的な形状を用いて、変換パラメータの微調整をし、その精度を向上させる。

本研究は先ず、ステレオビジョンの3次元の計測誤差を考慮することで、照合手法に必要なパラメータ設定を自動化することを試みた。計測誤差を許容するよう、初期照合での、モデル・データ間の局所的な特徴を対応候補とするか否かを判定する閾値と、微調整のためのモデル、データ点の対応を判定する閾値を自動で設定した。対象物までの距離が異なるシーンに対して認識を行い、各々のシーン毎に手動で設定した方法と、ほぼ同等の認識を行うことができた。

次に、対象物体が更に遠距離となり、計測誤差が大きくなった時に、3次元物体モデルと2次元の正射影画像の照合により剛体変換パラメータを推定することを試みた。シーンの3次元復元データから正射影画像を構成し、モデル・データ間の3つの特徴点の対応から、変換パラメータを推定する。対象物体までの距離が遠く、計測誤差が大きい状況で、従来の1点の特徴点の対応から推定する手法と比較して、より良い認識結果を得ることができた。