

論文の内容の要旨

論文題目 物体操作におけるロボットモーションプランニングに関する研究

氏名 音田 弘

本論文では、物体操作におけるロボットモーションプランニングに関する研究について述べる。従来の動作計画は、スタートとゴールを結ぶ経路を求める point-to-point の動作計画が標準的なものであった。しかし、この動作計画という観点のみで実際に作業の実現を論じる場合、次のような問題点がある。ロボットの作業実行においては、組立作業のように操作対象物が他物体と接触する場合には、位置データを基本とする経路を計画しても、環境の整備に多大な時間と労力をかけないと再利用できない。また、ロボットの物体操作の動作計画においては、ロボットの動作を指示するという観点の必要性は認識されていたものの、実際には把持物体の操作について障害物を回避する以外に条件を課しているものは少なく、最短経路・時間等の条件を与え、何等かの値を最適化する最適化問題として扱うものが主であった。したがって、実際の作業に必要な動作の指定、例えば組立作業において把持している物体の動作を教示する場合等を統一的に扱う枠組みがない。上記の問題を解決するには、教示・計画・実行

の全てを実際に行うシステムを想定して、動作計画を行う必要がある。本論文では、状態遷移に基づく物体操作の教示・計画・実行システムを提案し、物体操作の状態遷移に基づく教示手法と、物体操作の実行のためのロボットの計画と、状態遷移用動作プリミティブにより物体操作作業を実行するロボットシステムを開発した。組立作業のように接触をともなう作業について、操作物体の接触状態遷移用動作プリミティブを持つロボットの仮想作業教示システムを開発し、多面体に関して接触状態のレベルでこれらの教示・計画・実行を可能とした。また、このシステムを想定した場合の接触を伴わない場合の計画について、本アプローチの可能性を示すとともに、問題点について検討した。平行2指グリップパにとって変わるであろうDexterous Gripperを用いた際の応用についても検討した。本手法は実際に計算機にインプリメントされており、プラント保守用ロボットの作業等の幅広い応用範囲を持ち、重要である事を確認した。