

氏名	宮 崎 聡
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	工 学
学位授与番号	博甲第2548号
学位授与の日付	平成15年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科基盤生産システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	柔軟性を有する帯状対象物組付けロボットシステムに関する研究
論文審査委員	教授 大崎 紘一 教授 宮崎 茂次 教授 則次 俊郎

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文では柔軟性を有する帯状対象物の組付けを自動化するために、対象物の変形のモデル化、重なりの解消のためのハンド、表面の傷検査のためのハンドの開発、生産効率の高い作業に対応するための対象物全体を把持し組付けるための多指ハンドの開発、多品種対応のできる汎用組付けハンドの開発、そしてこれらのハンドを使用して組付けを行うロボットシステムの開発を行っている。

まず、柔軟性を有する帯状対象物をロボットで取り扱えるようにするために、特性、形状から平面上に置かれた場合および垂直面に掛けられた場合の変形量を予測するための方法について提案している。対象物の部分形状によって外力、重力のかかり方が異なり変形モデルが異なることから、上または下に凸部、角部、直線部またはは曲線部について変形量をモデルを用いて予測可能にしている。

次に、柔軟性を有する帯状対象物の重なりの解消および表面の傷の検査作業をロボット化するために重なり解消用ハンドのフィンガーで把持し、対象物の重なりを解消するための把持位置を決定している。そして、重なり解消用ハンド及び、検査用ハンドを有するロボットシステムを開発している。

さらに、柔軟性を有する対象物の組み付けを自動化するために、6軸多関節ロボットのアームの先端に帯状対象物を基本形状に修正して一度に複数箇所を把持する多指ハンドを開発し取付け、対象物を把持、被対象物の溝に組付けを行うことのできるロボットシステムを開発している。

対象物は作業台平面上で全ての把持位置で同時に把持するほどの精度で置かれていないので、対象物の相隣る角部間の区間に配置された少なくとも2カ所以上の把持位置で把持し、対象物を垂直に吊るし、変形が安定したところで全てのフィンガーで把持を行う方法を提案している。

そして、柔軟性を有する多種多様な帯状対象物を組付ける多品種少量生産に対応できる汎用性の高い組付けハンドとして、平行つかみフィンガーユニットを2個使用し、その個々に移動、回転する自由度を付加した機構を有する組付けハンドを開発し、対象物を一部づつ順次組み付けていくロボットシステムを開発している。供給装置の垂直基準面は2次元対象物の場合には2個のハンガーの上部にも基準面を設定し、支持辺上に下に凸部が存在する3次元対象物の場合には、ハンガーの上部でその半径より下に垂直面を設定することにより、垂直基準面に対象物の支持辺を接することができ、認識動作を省略することができるようにしている。

論文審査結果の要旨

柔軟性を有する帯状対象物の組付けを自動化するために、対象物の変形のモデル化、重なりの解消のためのハンド、表面の傷検査のためのハンドの開発、生産効率の高い作業に対応するための対象物全体を把持し組付けるための多指ハンドの開発、多品種対応のできる汎用組付けハンドの開発、そしてこれらのハンドを使用して組付けを行うロボットシステムの開発が必要となっている。

そこで、本論では柔軟性を有する帯状対象物をロボットで取り扱えるようにするために、特性、形状から平面上に置かれた場合および垂直面に掛けられた場合の変形量を予測するための方法について提案している。

次に、柔軟性を有する帯状対象物の重なりの解消および表面の傷の検査作業をロボット化するために重なり解消用ハンドのフィンガーで把持し、対象物の重なりを解消するための把持位置を決定している。そして、重なり解消用ハンド及び、検査用ハンドを有するロボットシステムを開発している。

さらに、柔軟性を有する対象物の組み付けを自動化するために、6軸多関節ロボットのアームの先端に帯状対象物を基本形状に修正して一度に複数箇所を把持する多指ハンドを開発し取付け、対象物を把持、被対象物の溝に組付けを行うことのできるロボットシステムを開発している。

そして、柔軟性を有する多種多様な帯状対象物を組付ける多品種少量生産に対応できる汎用性の高い組付けハンドとして、平行つかみフィンガーユニットを2個使用し、その個々に移動、回転する自由度を付加した機構を有する組付けハンドを開発し、対象物を一部ずつ順次組み付けていくロボットシステムを開発している。

以上の審査結果より、本論文は博士（工学）に値するものと認められる。