

審査の結果の要旨

氏 名 ビナヤウエキン ポンタリン

本論文は、「Imitating Human Regrasping Movements with a Robot Hand using Tangle Toplogy (タングルトポロジーを用いたロボットハンドによる人間の持ち替え動作の模倣)」と題し、近年進歩してきた多指ハンド上で持ち替え動作を実行するために、人間の操作をタングルトポロジーを利用して解析し、ロボットハンド上の動きにマッピングする手法を提案したもので、全体として七章と付録三章からなっており、英文で書かれている。

第一章は、「Introduction (序論)」と題し、研究の背景、研究の目的、論文の構成について述べている。

第二章は、「Regrasping Planning from Observation (観察からの持ち替えプランニング)」と題し、まず基本となる本論文の上位概念となる Learning from Observation というパラダイムについて概説し、そのパラダイム下で観察からの持ち替え動作システムの設計がどうなるかを概説している。

第三章は、「Representation of Hands and Object (手と物体の表現)」と題し、タングルトポロジー理論の基本となるガウスリンク積分の基礎理論ならびにガウスリンク積分理論下で導かれるライス行列、これらを用いた手と物体の位置関係の表現法について述べている。

第四章は、「Segmentation of Regrasping Movements (持ち替え動作の分割)」と題し、連続動作から、ライス行列を抽出し、これの変化を検出することで、一連の持ち替え動作をそれを構成する基本動作に分割する手法を提案している。

第五章は、「Recognition of Regrasping Movements (持ち替え動作の認識)」と題し、持ち替え動作の中に現れる基本動作についてライス行列のパターンを整理し、このパターンから、人間の持ち替え動作の中に現れる基本動作を認識する手法を提案している。

第六章は、「Mapping of Regrasping Movements (持ち替え動作のマッピング)」と題し、先の章で提案された認識法から得られた持ち替えのための基本動作を実際に多指ハンドに実装する手法について述べている。

第七章は、「Conclusions (結論)」で、観察からの持ち替えパラダイムのまとめと

手法の検討ならびに将来課題について述べている。

付録Aは、「Data Acquisition System(データ取得システム)」と題し、人間の操り動作観察システムの全体像と詳細を述べている。

付録Bは、「Robot System (ロボットシステム)」と題し、実際に実験に用いたロボットハンドの詳細について述べている。

付録Cは、「Input Data (入力データ)」と題し、入力システムから得られたデータの詳細について述べている。

以上これを要するに、近年進歩してきた多指ハンド上で 人間の持ち替え動作をお手本として、ロボットによる物体の持ち替え動作生成のため、タングルトポリジーによる解析手法の確立と、これを用いた一連の持ち替え動作の基本動作への分割、各基本動作の認識、認識結果に基づく実際のロボットハンドの動きへの生成法を提案したもので、電子情報学、特にロボット工学の寄与が少なくない。よって本論文は博士(情報理工学)の学位請求論文として合格と認められる。