

豊橋技術科学大学長 殿

平成 10 年 11 月 30 日

審査委員長

宇野洋二 (印)

論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	福村直博	報告番号	第 114 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	視覚と運動感覚の統合により運動指令を生成する 神経回路モデルに関する研究		
公開審査会の日	平成 10 年 11 月 20 日		
論文審査の期間	平成 10 年 10 月 28 日～平成 10 年 11 月 30 日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 10 年 11 月 20 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、生体や知能ロボットにおいて、感覚情報と運動情報とを統合する神経回路モデルを提案し、計算機シミュレーションや実機ロボットの実験によって、そのモデルの有効性を検証している。1章では計算論的神経科学の立場から、感覚・運動変換のモデルの重要性を指摘し、研究の目的を述べている。以下の章は二部に分けられ、第1部(2～10章)でヒトの把持運動のモデルを、第2部(11～14章)で移動ロボットのナビゲーションを扱う。2章では把持運動の計算論的な枠組みについて述べ、3章では対象物の脳内での表現を仮定したモデルによりその表現形態を考察する。4章では画像情報と体性感覚情報を統合して対象物の内部表現を獲得するモデルを提案し、5章ではこのモデルが有用な内部表現を獲得し、画像情報から適切な把持形状を決定できることを示す。6章、7章では多対多の関係にある感覚情報間の変換の結果を示す。8章では把持対象のサイズの情報を抽出する方法を、9章では対象物の種類を類別する方法を示す。10章で第1部で扱った把持運動モデルの計算論を考察している。11章では移動ロボットのナビゲーションにおける問題点を指摘し、12章では提案するナビゲーション法の概念とモデルの動作を検討する。13章では実機ロボットを用いた学習実験について述べ、14章ではその実験結果を論じている。15章において論文全体の研究結果を総括している。

審査結果の要旨

生体において、外界からの感覚情報に基づいて運動を行う際には、運動制御のためにどんな情報が必要なのか、また、その情報が感覚情報からどのように抽出されるのかが問題となる。この問題に対して、感覚情報処理と運動制御とに分割して研究する従来の手法と異なり、本論文は、感覚系から運動系までを一貫して扱う神経回路モデルを考案し、その学習機能によって、運動制御に必要な情報が感覚情報から生成される方法を提案している。第1部で提案された、ヒトの把持運動の神経回路モデルは、対象物の画像情報から手の把持形状を決定することができる。さらに、異種感覚統合において重要な問題である、多対多の変換もこのモデルによって学習が可能である。第2部では、作業空間内でのロボットの軌道にあるアトラクタダイナミクスとみなし、神経回路モデルを用いた新しいナビゲーション法を提案している。作業空間のマップを作って内界センサで位置を推定するという従来の手法と比べて、本論文の方法は、センサ系のノイズや環境の変化に強い、安定した制御を可能にする運動指令を生成できる。これらの感覚系から運動系までを一貫して扱えるモデルは、生体での情報処理の機構を明らかにする上で大きな貢献をし、また人工知能や知能ロボットへの応用も期待される。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

宇野洋二 (印)
鈴木良次 (印)臼井支朗 (印) 岸山正敏 (印)
印 印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。