

氏名(国籍)	ヤヤ スルヤナ (インドネシア)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博甲第2905号		
学位授与年月日	平成14年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	Machine Learning Design of Intelligent Control System (機械学習による知的制御システムの設計)		
主査	筑波大学教授	工学博士	安信誠二
副査	筑波大学教授	工学博士	太田道男
副査	筑波大学教授	工学博士	佐々木公男
副査	筑波大学教授	工学博士	鬼沢武久
副査	筑波大学助教授	Ph. D. (工学)	掘憲之

論文の内容の要旨

知的制御は、非線形で線形モデル化が困難な対象に対して、有効な制御方式として実システムに適用されてきている。この制御は、人間の運転操作を模擬し、人間の知識を組み込むことができる反面、その知識の記述が困難であり、異なる数多くの状況に対して適切な知識を効率よく組み込むことは困難であった。また、ここで設計対象とした自動車は、制御入力（ハンドル操作、速度）により状態量（車の位置 (x, y) 、車体の向き）を制御する非ホロノミックな特性をもち、従来手法だけでは制御ができなかったが、知的制御の手法により駐車制御を実現し、この駐車制御の設計に機械学習を適用した。これらにより機械学習による知的制御システム設計の有効性を示している。

第1章は、序論であり、従来制御手法の問題点を論じ、知的制御手法とファジィ制御、遺伝的アルゴリズム(GA)と、途中の評価値を用いずに最終目標への到達を報酬とし、失敗を罰金として、途中の段階に対してその評価値を伝播させるPSP(Profit Sharing Plan)学習法について基本的概念を述べ、本論文での位置付けを述べている。

第2章では、基本的なファジィ制御法である簡易ファジィ推論に基づく制御器の設計に対して遺伝的アルゴリズム(GA)を用いた手法を提案し、人間の経験的知識を用いて、試行錯誤的に設計することなく、適切な制御器が設計できることを示している。

第3章では、非ホロノミックであり、従来制御手法では、設計が難しかった自動車の駐車制御の問題に対して、階層型知的制御システムを構築し、人間の駐車戦略知識に基づくことにより、駐車場の所定の位置に車を移動させる問題に対して、良好な駐車運転が実現できることを示している。

第4章では、前章で構築した階層型知的制御システムで用いている制御戦略を、機械学習の手法により自動的に獲得するアルゴリズムを提案し、狭い領域で所定の位置へ駐車させる知識の学習と、具体的駐車場を想定して難しい場所への駐車を含めた駐車をも含めた駐車知識の機械学習による獲得を実験し、提案手法の有効性を示している。

第5章は、本論文の結果をまとめるとともに、本論文で扱った、知的制御システムの機械学習について、今後の課題について考察している。

審査の結果の要旨

本論文では、非線形制御の方式として有効性は認められているがその設計が難しかったファジィ制御に代表される知的制御方式に対して、機械学習の手法を適用し人間の経験に頼らず制御システムを構築する点に独創性がある。

そして、提案した手法を、従来制御の方式では困難であった非ホロノミックな対象に対してシミュレーションにて実験し、有効性を認識している。

以上の成果は、知的制御システムの設計法、および、機械学習の応用に対して寄与する点が多大であり、本論文は博士論文に値するものと認められる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。