

氏名	常定 和也
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3140号
学位授与の日付	平成18年 3月24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	実・仮想空間での作業モデルの構築に関する研究
論文審査委員	助教授 梶原 康博 教授 大崎 紘一 教授 則次 俊郎

学位論文内容の要旨

本論文では、繰り返し作業の少ない変種変量生産方式での生産性、品質向上のために実空間、仮想空間に作業モデルを構築し、両空間の中で自動化機器を短期間で立ち上げるための支援手法、作業者の組立作業訓練を支援する手法、作業者の作業姿勢を認識する手法、作業負担の小さい作業姿勢を与え作業域を設計する手法を提案している。

まず、自動化機器の構成要素に着目し、構成要素の設計および構成要素の動作を制御するための制御プログラムの開発期間の短縮を支援する手法を提案している。仮想自動化機器を構築し、実設備の構築前に制御プログラム、結線を開発し、速やかに設備の正常動作を可能とする訓練システムを開発している。

次に、繰り返し作業の少ない変種変量生産方式において作業者は組立部品数が多い組立作業を行うため、作業順序、品質を確保するための管理手法が重要であることから、VRを用いた組立作業訓練システムを開発している。作業順序の習得、品質の向上、品質の維持を目的として、作業者に対し設備や作業工程が完成する前に作業手順、品質管理上の注意項目に関する作業訓練を行えるシステムを開発している。

さらに、実作業域での作業者の作業状況を把握するために、照明条件、設備の配置の変化、同じ動作を行っても立つ位置と姿勢が毎回少しずつ異なるという条件下で姿勢を検出できる手法を提案している。繰り返し作業の少ない変種変量生産において、作業者に作業を依存する場面が多くなっているが、不必要な負担となる姿勢を避けることにより生産性の向上につながり、健康と安全を確保する上でも重要であることから、多様な姿勢を行う作業を対象とし、安全と健康管理のために作業者の作業姿勢を連続認識する手法を提案している。

そして、変種変量生産方式では繰り返しの少ない作業であるので、前もって作業負担の小さい姿勢で作業ができるように作業域を設計しておくことが重要である。そこで、人間の動きを人体リンクモデルで示し、作業負担の小さい作業姿勢を与え、その条件の下で作業域の設計を行える手法を提案している。

論文審査結果の要旨

本論文は、繰り返し作業の少ない変種変量生産工程を短時間に立ち上げるために、実空間、仮想空間に作業モデルを構築し、自動機器を短時間で立ち上げるための支援手法、作業者の組立作業訓練を支援する手法、作業者の作業姿勢を認識する手法、作業負担の小さい作業姿勢を与え作業域を設計する手法を提案している。まず、自動化機器の構成要素の動作を制御するための制御プログラムの開発支援手法を提案している。本手法は、設備を実際に製作する前に制御プログラムおよび配線の計画を可能にする。そして、仮想空間でのシミュレーションにより設備の動作を検証できる。繰り返し作業の少ない変種変量生産方式では、作業者は組立部品数が多い組立作業を行う。そこで、次に、VRを用いた組立作業訓練システムを開発している。本システムは、作業順序の習得、品質の向上、品質の維持を目的としている。作業者は設備や作業工程が完成する前に作業手順、品質管理上の注意項目を習得するための作業訓練を行える。実際に作業工程が構築された後は、作業者の作業状況を把握する必要がある。そこで、照明条件、設備の配置の変化、同じ動作を行っても立つ位置と姿勢が毎回少しずつ異なるという条件下で作業姿勢を自動認識する手法を提案している。さらに、これまでは作業姿勢が経験的に計画されていた。そこで、人体を3次元リンクモデルにより表し、作業負担が最も小さい作業姿勢および作業域の設計を行える手法を提案している。これらの手法の有効性および実用性を実験により示している。

以上の審査結果より、本論文は実用的かつ新しい組立システムの設計方法を開発しており、博士（工学）に値するものと認める。