

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 11078号
------	-----	----------

氏 名 橋本 幸二郎

論 文 題 目

人間行動の時系列信号処理のための確率統計モデリングに関する研究

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	道木 慎二
委員	名古屋大学	教授	古橋 武
委員	名古屋大学	教授	藤井 俊彰
委員	愛知工業大学	教授	中條 直也

## 論文審査の結果の要旨

橋本幸二郎君提出の論文「人間行動の時系列信号処理のための確率統計モデリングに関する研究」は、ヒューマンエラーを回避するため、機械側が扱う人間の操作行動を理解し、必要に応じてミスの指摘や手順の指示といった支援の提供を可能とする人間適応型システムの実現に向けて重要となる人間行動のモデルについて、既存の確率モデルベースに基づく手法を発展させたモデル化手法について述べたものである。特に、人間適応型システムで人間に対して適切なタイミングで支援を実現するため、支援を提供するタイミングといった時間情報の重要性に着目し、時間情報を陽に扱う新たな人間行動モデルを提案している。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、本研究の背景について述べている。

第2章では、提案手法である If-Then ルールと隠れマルコフモデルを組み合わせた人間行動のモデル化手法について述べている。機器操作行動を対象に、連続的なセンサ信号で定義される状況において離散的な操作を実行するまでの情報処理を定義した上で、モデル構造を提案している。さらに、蓄積データから提案モデル生成法及び、提案モデルに基づく行動予測手法について述べている。実験では、提案モデルの可読性と次操作の予測精度を評価することにより、提案手法の有効性を示している。

第3章では、行動の予測精度の向上に向け、行動実行タイミング確率を導入し、前章で提案した人間行動のモデル化手法の拡張を行っている。次の操作の実行タイミングが状況の時系列情報と深い相関を持つことに着目し、状況の時系列情報の時間情報と実行タイミングの関係を確率的に表現したタイミング出力確率を定義し、隠れマルコフモデルに組み込んだ新しい行動モデルを提案すると共に、この人間行動モデルの生成手法と行動予測手法について述べている。そして、実験により、提案手法の有効性を示している。

第4章では、前章までの提案手法を、連続的信号として操作が定義される場合の行動モデル化に拡張する際の課題である学習データ取得問題について述べている。有意な学習データの条件が、状況を表す時系列データと操作を表す時系列データ間の遅れ時間を含んだ再現性と相関性であることに着目し、蓄積データから抽出する手法を提案し、実験より、その有効性を示している。

第5章では、本研究で得られた成果をまとめ、今後の課題を示している。

以上のように本論文では、機械システムによる人間行動に対する適切なタイミングでの支援を実現するために、その時間情報の重要性に着目した新たな人間行動モデルを提案し、その有効性を明らかにしている。これらのモデル並びに得られた結果は、ヒューマンエラーを低減する機械システムを実現するために重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である橋本幸二郎君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。