

氏名(本籍)	はま なか まさ とし 浜 中 雅 俊 (東 京 都)
学位の種類	博 士 (工 学)
学位記番号	博 甲 第 3174 号
学位授与年月日	平成15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	演奏者の個性を模倣するセッションシステムに関する研究
主査	筑波大学教授(併) 工学博士 大津展之
副査	筑波大学教授 工学博士 板橋秀一
副査	筑波大学教授 工学博士 寅市和男
副査	筑波大学教授 工学博士 北脇信彦
副査	筑波大学助教授 工学博士 片岸一起

論文の内容の要旨

コンピュータパワーの増大や機器の発達とともに、コンピュータに知性のみならず感性や個性といった、これまで取り扱うことが困難であった人間に近い機能を持たせ、人とコンピュータとの円滑な対話の実現を目指した研究が近年盛んとなっている。

本学位論文は、連携大学院制度のもと、申請者が電子技術総合研究所(現 産業技術総合研究所)のマルチモーダル対話・ラボおよびメディアインタラクション・ラボにおいて行った、音楽演奏を行うシステム、しかも、コンピュータ上の仮想演奏者があたかも実際の人間の演奏者のように他の演奏者に合わせて演奏を行う、ジャムセッションシステムの研究をまとめたものである。

これは高度な知性に加えて、個性や感性といった取り扱いが困難な問題を含むチャレンジングな研究課題であるが、従来方式のようにヒューリスティックなルールを与えるのではなく、実際の演奏記録から統計的学習により演奏者の個性や感性のモデルを獲得し、これを用いて通常のパソコン上に実時間で作動するセッションシステムとして実現している。

第一章では、序論として、本論文の目的を述べるとともに、関連する分野のこれまでの研究をサーベイして問題点の分析を詳細に行うとともに、それに対処する本研究の狙いと位置づけ、意義について述べている。

第二章は、まず、ジャムセッションにおける個性として、演奏者の振る舞いの個性、演奏者固有のフレーズの個性、演奏の発音時刻ゆらぎの個性の3種類について述べ、システムの全体像について説明し、演奏者の個性を獲得してシステムを実現する上での問題点についてまとめている。演奏者の振る舞いはMIDIデータとしての演奏の入出力関係を抽象的化印象空間と意図空間の写像として捕らえ、それらを心理実験および主成分分析、多次元尺度法、正準相関分析を用いて分析し、入出力関係の学習を可能としている。

第三章では、演奏者の振る舞いを学習する手法について述べ、実際に演奏記録から振る舞いのモデルを学習し、獲得した振る舞いのモデルに基づき仮想演奏者が動作することを確認している。

第四章では、演奏者固有のフレーズを模倣するための手法として、発音時刻のクォンタイズ、演奏のフレーズ分割、演奏の再利用法について説明している。実際の演奏から、正規の発音時刻を推定する問題は、演奏のゆらぎが生じる問題の逆問題ととらえ、確率モデル(隠れマルコフモデル)を用いて定式化されている。また、フレー

ズの自動切り出しについては、ポロノイ線図を用いたグルーピング手法を提案している。

第五章では、発音時刻ゆらぎを模倣する手法について述べている。ゆらぎのない演奏に、演奏記録から学習した確率分布としての演奏者固有のゆらぎを付加する具体的な方法について述べている。

第六章では、構築したシステムの評価を行っている。セッションシステムには、まだ絶対的な評価の枠組みが確立されていない。そこで、定量的な評価と心理実験による評価の両方でシステムを評価する方式を提案し、最終的にはチューリングテストからヒントを得た心理実験を行い、仮想演奏者が演奏者の個性を模倣できているか確認し、本方式の優位性を確認している。

第七章、結論およびジャムセッションシステムの今後の行方について考察している。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、音楽セッション（協奏）を題材に、人とコンピュータの円滑な対話（インタラクション）のために今後益々重要となる、人の個性や感性のモデル化の問題を統計的学習の立場から定式化し、それに基づくインタラクティブな実時間セッションシステムを実現している。高度の統計的手法と実時間処理プログラミングに駆使して、従来方式をはるかに超える性能と新規性のある結果を得ている（国内外の賞を2件受賞）。情報工学上、貢献するところが大きいと判断される。

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。