

## 論文の内容の要旨

論文題目：即興的音楽表現システムのための音響マッピングの研究

氏名：橋田朋子

本研究は、様々な音楽習熟度、能動性のレベルを持ったユーザが、それぞれのレベルに応じて即興的音楽表現を身近に楽しむため、(1) 即興的音楽表現を行う意思を特に持たないユーザが即興的音楽表現であることを意識せず楽しむとともに、創意を發揮することもできる仕組み、および(2) 即興的音楽表現に興味を抱くユーザが表現することの楽しさと同時に技法習得の達成感も得られる仕組み、を実現することを究極の目的とする。本論文では、前者を“即興的音楽生成システム”、後者を“創意發揮と技法習得の両立支援システム”と呼び、音響マッピングに工夫を施すことでこの目的を実現する。

これまで即興的音楽表現システムの研究では、専ら表現を行う意思を持ったユーザの“創意の發揮”を支援するシステムに重点が置かれてきた。しかしより多様な音楽習熟度、能動性のレベルを持ったユーザが即興的音楽表現を身近に感じられるようにするためには、これまで積極的に取り組まれてこなかった、創意發揮のみに縛られない楽しさを追求する即興的音楽生成システムや、創意發揮と技法習得の両立支援システムの検討が必要と考えられる。本論文では、入力や支援機構などの対象に何の音響要素をどのように対応付けるか、という音響マッピングの手法に音楽・聴覚心理学的な知見をうまく取り入れることで、各システムの新たな魅力を提案する。

従来、即興的音楽生成システムでは、複数ユーザの何気ない行為を、ある空間内で離散的にランダムに生じる入力とみなし、ユーザの区別なく行為が生じた・変化した瞬間に音響要素を生成するという手法を用いていた。しかしこの手法では全体としての響きのよさが保てる一方で(1) 各ユーザの行為の演出という観点からは、行為と出力音楽の関係が直感的にわかりにくい(2) ユーザ間の行為の関係性のメディア変換・演出という観点からは、空間的パターンを時間変化パターンにうまく変換できていないといった課題があった。そこで、本研究では第3章と第4章にて、空間演出や

メディア変換といった目的ごとに複数ユーザの何気ない行為をどのような入力として解釈すべきかを示し、各入力に沿った、静的・動的な音響マッピングの工夫を施すことで、これらの課題を解決する即興的音楽生成システムの実現を目指す。

第3章では“歩く”という日常空間の複数ユーザの何気ない行為から即時的に軌跡的な音楽と映像を生成し、空間を効果的に彩る即興的音楽生成システム“otoato”を提案する。otoatoは“歩く”という行為を連続移動型の入力と見なし、一続きの軌跡的に聴こえる旋律や、一人一人が独立しつつ全体として調和した音楽の生成を目的とする。ユーザの空間位置に応じた音高の生成を基本に、ユーザに応じた音色、速さに応じた音長、音高の空間的な配置、などの静的音響マッピングに音楽・聴覚心理学的な観点から工夫を施し、この目的を実現する。

第4章では“Webアクセス”というWeb環境における複数ユーザの何気ない行為に着目し、Webアクセスの空間的な広がりや音響化・映像化することで、情報のメディア変換・演出を行なうシステム“灯の音”を提案する。灯の音はWebアクセスを離散的でランダム発生型の入力と見なし、その空間的な広がりを時間的なパターンとして直感的に把握可能にすることや、その出力にさらに動的な変化を加え音楽らしさを出すことを目的とする。音響信号の生成タイミングを入力の間ではなくタイムインジケータにより規定する、条件に応じて対応付ける音響属性のパラメータを変化させる、といった動的な音響マッピングに工夫を施すことで、この目的を実現する。

次に創意発揮と技法習得の両立支援システムでは、ユーザごとにその音楽習熟度が異なるために、一律な支援機構を用いると支援の過不足が生じるという課題や、ユーザの出力と支援機構としての聴覚情報を別個に提示するために、出力と支援機構の一体感が低い・表現として違和感があるといった課題があった。そこで本論文では、技法に関する間接的な教示が自然と表現自体に含まれているような表現の形態を取り上げ、技法遂行の精度や教示の知覚に音楽習熟度が与える影響を、知覚・認知心理実験によって検討した上で、その知見に基づき自由度のある入力と支援機構の音響マッピングを施す。これにより多様な音楽習熟度のユーザが創意の発揮と同時にそれぞれのレベルにあった負荷を伴う技法練習を自然と楽しめる創意発揮と技法習得の両立支援システムの実現を目指す。

第5章では、リミックスという楽曲断片をテンポよく切りのよいタイミングで入れ替えたり加えたりすることで音楽を即時的に作る音楽表現に、音楽習熟度が与える影響を心理実験により検証する。リミックスにおける技法とは“テンポの維持：基本となる拍の整数比になるタイミングで入力を維持する音楽能力”であり、創意とは、“リミックスタイミングの時系列的なパターン”，間接的な教示とはユーザの入力に対する出力を兼ねた“楽曲断片”である。音楽習熟度はリミックスの精度に影響を及ぼすか否か、及ぼす場合には教示の知覚能力が重要な過程（楽曲断片を知覚的な手掛かりに次の入力時間を心の中で拍を数えながら予測する過程）と、技法遂行の能力が重要な過程（予測したタイミングで正確に動作を行う過程）のどちらに起因するのかわす。

第6章では、リミックスタイミングの時系列的なパターンに創意を發揮しながら、“テンポ維持”という技法に自然と気がつき、自分の音楽習熟度にあった負荷での技法練習を楽しめる、創意発揮と技法習得の両立支援システム“TempoPrimo”を提案する。TempoPrimoはキーのon・offなどにより、自由なタイミングで入力を行うと、on時間の長さに応じてリズム音列（間接的な教示）が生成され、テンポを維持したタイミングでの入力を続けるとメロディ音列（事後の評価）が自動付与される支援機構を持つ。第5章の心理実験の知見をいかし、間接的な教示の呈示の長さや入力タイミングのパターンに自由度を持たせることで、音楽熟達者でも非熟達者でも容易にリズムの創作を楽しみながら、テンポを維持する技法に気がつくことができ、さらに、自分の音楽習熟度にあった難易度での技法練習が可能であることを示す。

これらの確立により、様々な音楽習熟度、能動性のレベルを持ったユーザにとって魅力的な即興的音楽表現の形を提案し、即興的音楽表現システムの可能性を拡張することを試みる。本論文でまとめた成果は、実際にエンタテインメントシステムとして日常生活で利用することや、そのようなシステムを設計する際の指標として用いることを念頭においており、今後さまざまな分野・用途に応用が可能である。また即興的音楽表現の今後の新たな在り方を示すものとなることが期待される。

