

演奏者のテンポ感をいかした音楽表現支援システム

橋田 朋子[†] 苗村 健[†] 佐藤 隆夫[†]

Musical Expression Supporting System by Making Use of Player's Tempo

TOMOKO HASHIDA,[†] TAKESHI NAEMURA[†] and TAKAO SATO[†]

1. はじめに

即興的に音楽を創作・演奏することは、直感的で創造的な楽しさを伴う音楽表現行為である。近年、即興的音楽表現の楽しさが、エンタテインメント、ゲーム、リハビリテーション、といった幅広い分野から注目されている。即興的音楽表現の場が広がり、より多様なユーザが見込まれるにつれ、特定の音楽習熟度に限定しない支援手法が増々必要となっている¹⁾。従来研究の多くは、予め入力を制限したり、入力に対する出力を後から変更したりといった制御によって、誰でも同じレベルの演奏（出力楽曲）を実現している。しかしこれには、操作の直感性や創意工夫の面白さが損なわれるという問題点があった²⁾。

一方、入力を制限・変更せずに、音を追加するだけという制御は、よい創作・演奏の手掛かりをユーザに与えたり、出力の音楽らしさを向上させる装飾となり得る。このような考えに基づき、筆者らは“リズムを刻む”という簡単で直感的な音楽行為から、段階的に音楽らしい出力を得られる手法を提案してきた³⁾。この手法では、ユーザが自由なリズムを刻むと、刻んだ通りのリズムにリズム音列（テンポ感を維持するための手掛かり）が追加される。さらにテンポにのってリズムを刻み続けると、そのリズムを反映したメロディが段階的に生成される。本稿では、この手法に基づいたプロトタイプシステムの設計と実装、評価実験による提案手法の有効性について報告する。

2. プロトタイプシステム

2.1 システム概要

提案システムでは、ユーザは図1の4種類の入力



図1 入力インタフェース
Fig. 1 Input interfaces

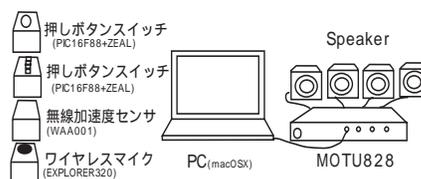


図2 プロトタイプシステムの構成
Fig. 2 Overview of the prototype system

インタフェースを選択して自由なリズムを刻む。

例えば、スイッチを“押し続ける”ことで入力を継続すると、その間だけリズム音列が追加生成される。このリズム音列が手掛かりになって、ユーザはテンポ感のあるタイミングでスイッチを押すことや離すことが促される。ここで、テンポ感がある（よい）とは、スイッチを押したり離したりするタイミングの時間間隔が、基本となる拍の整数比となっている状態を指す。“押し続ける”ことをしなければ（一瞬だけ叩くような入力では）、リズム音列は追加されず、ユーザの自由なタイミングでの演奏を行うことになる。このリズム音列による手掛かりは、それを必要とする人のための付加的なものである。

さらに、自由なリズムをテンポ感よく刻み続けると、テンポ感が持続した長さに応じてリズムに沿ったメロディや、さらに異なるメロディが段階的に挿入され、

[†] 東京大学大学院学際情報学府
Graduate school of Interdisci. Info. Studies, The Univ.
of Tokyo

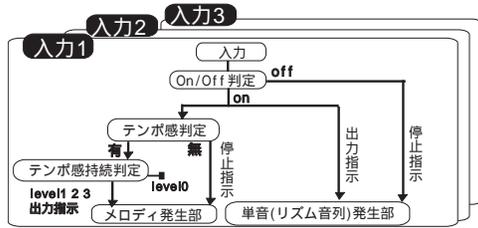


図3 システムの処理フロー
Fig. 3 Flow process of the system

出力がより音楽らしく変化する。

2.2 システム構成

システムの構成を図2に示す。4種類の入力インタフェースから、“押す(単点)”、“押す(複数点)”、“振る”、“吹く”の情報を検出し、コンピュータに無線で送信する。“押す”ではスイッチのon/offの情報をマイコンとBluetoothモジュールで、“振る”では3軸加速度情報をBluetoothモジュールで、“吹く”ではマイク入力のレベル情報をワイヤレスヘッドセットで送信する。“振る”“吹く”に関しては、得られた情報に閾値処理を施し、入力開始・入力停止のタイミングを決定する。各入力インタフェースの入力開始・入力停止の情報に対し、後述するソフトウェアデザインに基づくサウンドをMax/Msp上で生成する。生成したサウンドはMOTU828を通じ各チャンネルごとに、スピーカーから出力する。

2.3 ソフトウェアデザイン

システムのソフトウェア部ではユーザのタイミング入力動作から、入力開始時刻、入力継続時間(入力開始から停止までの時間間隔)、入力開始時刻のテンポ感、テンポ感の持続回数(長さ)の4つの情報を検出し、図3に示す以下の処理を施す。

- ユーザの入力開始時刻で単音を発生
- 入力継続時間に応じて、リズム音列の発生時間間隔を変化
- 複数回の入力に対して、テンポ感の有無とテンポ感の持続を判定。テンポ感持続の長さに応じて、段階的にメロディを発生させ、テンポ感のない入力タイミングが得られるとメロディを停止。

テンポ感は、演奏特性を考慮した許容範囲に基づき判定する。複数の入力インタフェースを同時に用いる時には、単音(リズム音列)の発生処理は入力インタフェースごとに独立して行い、メロディの発生処理は共通して行う。

3. 評価実験

音楽習熟度が異なる大学院生8名に、システムを



図4 入力と生成される音楽の例
Fig. 4 Examples of inputs and generated musics

用いて即興的な音楽表現を行ってもらった。1分間のセッションで、テンポ感のある入力の累計時間を記録したところ、その分布は10~30秒に渡った。これは、同じテンポのポップス音楽の楽曲構造と比較すると、1フレーズ~楽曲の最小単位程度まで入力を持続できていたことを示す。次に、発生されたメロディの段階数を調べたところ、すべてのユーザが1つ以上のメロディを演奏することができていた。さらに、音楽習熟度の低い群でも半数が、音楽習熟度の高い群では全員が3段階目のメロディまで発生できていた。被験者の内観報告では、メロディの発生が演奏持続のモチベーションになったという意見が得られた。

最後にユーザの入力と生成された音楽の譜例を図4に示す。いずれもテンポ感のある入力が始まってからの4小節強を採譜している。多様なリズムを多く刻んだaの方が、生成されるリズム音列のパターンもメロディも変化に富み、メロディの生成開始時刻も早い。

以上より、本システムを用いて、音楽習熟度の低いユーザでも即興的な音楽表現を楽しみながら持続できること、音楽習熟度の高いユーザにはさらに創意工夫を凝らす楽しみが与えられていることが確認できた。

4. 結論と今後の展開

対象者の音楽習熟度を限定せず、即時的なリズムの創作・演奏に基づく音楽表現を支援するシステムを提案・実装した。今後は入力テンポの自由度や生成メロディの選択可能性を広げる工夫や、テンポ感のある入力を複数人で行い、音楽習熟度の異なる人が協調演奏をできる応用システムの検討・提案を行っていききたい。

参考文献

- 1) T. Braine, and S. Fels: "Collaborative Musical Experiences for Novices", J New Music Res, 32, 4, pp. 411- 428 (2003)
- 2) S.Jorda: "Digital Instruments and players", Computer Music Journal, 26, 3 pp.23-39(2002)
- 3) 橋田 ほか: "演奏者のビート感をいかした音楽表現支援の提案", 2006-MUS-66 pp.19-24(2006)