

# デモンストレーション：音楽情報処理の研究紹介 XVIII

中村 栄太<sup>1</sup> 太田 悠紀<sup>2</sup> 中西 圭太<sup>2</sup> 北原 鉄朗<sup>3</sup> 平井 辰典<sup>4</sup> 浅倉 駿<sup>5</sup> 毛利 数馬<sup>5</sup> 武田 郁弥<sup>6</sup>

**概要：**音楽情報処理の研究分野のさらなる発展に向けて、同分野に関する最先端の研究を紹介するセッションを、デモンストレーション形式で実施する。本稿では、このセッションで発表予定のデモシステムについて、各発表者による概要の紹介を行う。

## デモセッションの開催によせて

中村 栄太（京都大学）

本セッションでは、音楽情報処理研究分野における多様かつ最新の研究例を、デモンストレーション形式で紹介する。発表者が自らのシステムを実演、参加者がそれらを体験し、両者が直接ディスカッションを行えることは、一般発表にはない特色である。音楽情報科学研究会では、夏の研究発表会に合わせて例年デモセッション開催されているが、本研究発表会は情報処理学会エンタテインメントコンピューティング研究会との共催であり、両分野の研究交流を促進することを目的としてデモセッションを開催する。

本研究会のデモセッションでは

- 新しい形態の楽器
  - 新しい音楽体験のためのインタフェース
- など、実際に触れてみたいとわかりにくいものだけでなく、
- 既存の楽器を用い、演奏を伴うもの
  - 開発中のもの（未完成のものも含む）
  - 以前に発表したが、それ以降デモンストレーションの機会に恵まれていないもの

● 本セッションと同回に一般発表がなされるものなどの発表も積極的に受け入れている。また、過去の開催回では一般発表では発表しにくいような、

- 思いつきで作ってしまったもの
- 作ってみたものの、発表されることなくお蔵入りとなってしまったもの

なども少なからず披露されている。そのようなものも発表

の機会を得ることで、参加者とのディスカッションを通じて新たな気づきが生じ、これを契機としてのちに日の目をみる研究へと発展する可能性がある。本セッションを継続的に実施することは、本研究分野における多様な研究の発展に資するものと考えている。今後もより多くの研究に発表の機会を提供できるよう努めていく所存である。

音楽情報科学研究会では、ニコニコ生放送を通じて一般発表を動画中継・アーカイブする取り組みを進めてきた。しかし本セッションの各発表者が実際にデモを行う場面は動画中継されないため、発表内容を体験できるのは、発表会場に居合わせた参加者のみである。研究の成果を同じ時間と場所で共有しながらディスカッションを行える体験型の発表形態は、時系列メディアである音楽を扱う研究発表において、一般発表とは異なる側面からの意見を得られる有益な機会となる。また、参加者にとっても、本研究分野で扱われる多様かつ最新的话题に、最も近いところで触れられる機会となりうる。本セッションを通じ、多くの方に、何らかの新たな気づきを得ていただければ幸いである。

## 発表内容の概要

今回のデモセッションでは、全7件の発表が予定されている。後述の通り、研究発表内容は、音楽・歌詞分析やインタラクティブ音楽システム、演奏支援、音響エフェクタなど多岐にわたる。このことから、発表会場では多様なディスカッションが期待される。

以降、各発表者による概要の紹介を掲載する。

<sup>1</sup> 京都大学  
<sup>2</sup> 相愛大学  
<sup>3</sup> 日本大学  
<sup>4</sup> 駒澤大学  
<sup>5</sup> 関西学院大学  
<sup>6</sup> 公立はこだて未来大学

## 複数声部楽曲における旋律聴取の様相

太田 悠紀, 橋田 光代 (相愛大学)

### 概要

自分以外の他人と一緒に音楽を聴くとき、旋律聴取の様相に差異が生じていると感じた経験はないだろうか。例えば、なにかの曲が流れている空間で、自分と他人がその曲を口ずさむと、自分と相手が選ぶ旋律は一致するかもしれないし、一致しないかもしれない。音楽に対する聴取傾向が、経験的もしくは感覚的に異なるであろうことは容易に推測できるものの、楽曲単位で実験的に旋律の聴取傾向を調査した報告例は必ずしも多くない。

本研究では、複数声部から構成されるポリフォニー楽曲に焦点を当て、(1) 同じ演奏(音源)を複数の聴取者が聴いて選ばれる旋律の特徴、(2) 演奏表現の異なる複数の音源に対する聴取傾向の差異について調査を進めている。デモセッションでは、調査で得られた知見について紹介し、「音楽を“聴く”」ということについての幅広いディスカッションをしたいと考えている。

## 吹奏楽曲を題材とした GTTM 分析の実際

中西 圭太, 橋田 光代 (相愛大学)

### 概要

全日本吹奏楽連盟が主催する「全日本吹奏楽コンクール」で演奏される課題曲が、毎年のように、「別の年の課題曲と似ている」と話題になっている。従来手法では、和声法や旋律についての技法、楽式などについての音楽の表層的な分析を通じて説明されることが多い。一方、楽曲全体を認知的な側面も踏まえて大局的に分析する手法として、GTTM という音楽理論がある。この理論は、音楽経験が豊富な聴取者の持つ音楽的な直感を階層的な木構造に表すことを目的しており、ルールが細かく規定されていることから計算機上への実装が進んでいる。しかし、人の手による全曲単位での分析例はそれほど多くない。そのため、全曲単位のまま分析例は、大局的な音楽構造を帰納的に獲得していく上で生じる様々な曖昧さや議論すべきポイントを明らかにするのに役立つと考える。

本研究では、GTTM を用いて吹奏楽コンクールの課題曲を対象とした大局的な構造分析を行い、タイムスパン還元分析と延長還元分析の両面から課題曲の楽曲間の類似について調査した。デモセッションでは、その調査結果を紹介しつつ、構造分析についてのディスカッションを行いたい。

## 即興演奏システム JamSketch の一拡張

北原 鉄朗 (日本大学)

### 概要

我々は、旋律概形に基づく即興演奏システム JamSketch の開発を行ってきた。JamSketch では、ユーザが描画した旋律概形(旋律のおおまかな形を表す曲線)に沿った旋律を即座に生成し、演奏する。すでに公開済のバージョンで一定の有効性は確認しているが、リズムなどに変化を付けることができず、長時間の演奏を行うと変化の無さが目立ってしまう問題があった。本発表では、MIDI ミキサーのフェーダを用いてリズムや旋律のありがちななどをリアルタイムに操作できるように JamSketch を拡張したので、そのデモンストレーションを行う。

### 関連 Web ページ URL

<http://www.kthrlab.jp/>

## 光と音の刺激提示をずらした視聴覚メトロノームによるドラムのリズム感習得支援

平井 辰典 (駒澤大学)

### 概要

ドラム演奏においてリズム感の習得は必須であり、リズム感を養うためにメトロノームの音に合わせて正確に叩くという練習が定番である。ドラム演奏では、スティックの下ろし始め実際に音が鳴るまでの時間差が個人や状況により異なるため、人により正解のテンポに対するずれ方は異なる。本研究では演奏者がメトロノームの音に対して最も正確に次の音を叩けるような視覚刺激を提示する視聴覚メトロノームを提案する。例えば、テンポに対し遅く叩いてしまう場合にメトロノームの音に対して早いタイミングで光刺激を提示するようなメトロノームである。提案システムは、単純パーセプトロンを用いたオンライン学習によって、テンポ通りの音刺激に対して光刺激をどの程度ずらして提示するかを演奏中に随時学習していく。

このような視聴覚メトロノームを使って基礎練習を繰り返すことで常に正しいテンポでドラムを叩くことができ、リズム感の習得にかかる期間も短くなることが期待できる。正しいテンポでの叩き方を体で覚えることができれば、視覚刺激を徐々になくしていっても身体に刻まれたリズム感により正確なテンポでの演奏が身に着くものと考えられる。また、叩く際のずれに関するデータを収集することで、将来的にはずれ方の傾向をモデル化し、ドラム演奏教育への活用を検討している。

## word2vec を用いた Mr.Children の歌詞特徴の変遷分析

浅倉 駿 (関西学院大学), 片寄 晴弘 (関西学院大学)

### 概要

Pops において歌詞は極めて重要な役割を果たしている。自身が支持するアーティストの第一の理由として歌詞をあげる音楽ファンも少なくない。メロディや編曲とならび、アルバムごとに歌詞の変遷について語られることも少なくなく、それがファンにとっては楽しみの一つにもなっている。

そこで、我々は J-pop の中でトップアーティストとして知られ、また、作詞能力に対しても高い評価が与えられている桜井和寿 (Mr.Children) を取り上げ、主観的な考察は実施されたきた歌詞特徴の変遷について、データ分析に基づいた考察を実施する。分析には、word2vec を用いたトピック分析によって現在までにリリースされている 16 枚のアルバム毎の特徴を捉え、作風の転換期や知られている桜井本人の周辺事情との関係について議論する。分析結果について、その一例をあげれば、1995 年から 2000 年のアルバムにおいて歌詞の潜在的意味が暗い傾向にあるという状況が確認されている。デモセッションでは、特に、Mr.Children ファンの方からコメント・ご意見をいただければ幸いである。

## MoSE:機械学習を用いたモーションコントロールによるベースエフェクタ

毛利 数馬 (関西学院大学), 平野 砂峰旅 (京都精華大学)

### 概要

本研究では、演奏者の動きによってエフェクタのパラメータ操作を行うことが出来るエフェクタの設計・開発を行った。ロックやポップスのミュージシャンのライブでは、アーティストは楽器の演奏によるパフォーマンスだけでなく、さまざまな視覚的パフォーマンスによってオーディエンスを魅了する。楽器の演奏によるパフォーマンスにおいて、ギタリストやベーシストは通常さまざまなエフェクタを使用する。エフェクタとは楽器の音を変化させる装置であり、これにより演奏者はより幅広い演奏表現をすることができる。視覚的パフォーマンスにおいては、演奏者はステージ上を走り回ったり、ダイナミックに体を動かしながら演奏をすることがある。また、そのような演奏者のステージ上の盛り上がりに合わせて、観客の熱量も増加する。そこで本研究では、演奏者がモーションによって操作を行うことができるエフェクタ、「Motion Sound

Effector (以下 MoSE)」の設計と実装を行う。これによって演奏者のパフォーマンスの幅が広がるとともに、音と動きが連動した新しい表現が見出されることが望まれる。

「MoSE」には機械学習を用いたジェスチャとエフェクタのパラメータのマッピング機能が用意されている。これにより自然なマッピングを行うことが可能となり、演奏者は複雑な作業を行う必要がなくなる。

## 既存旋律の結合により入力旋律を補正する即興演奏支援システム

武田 郁弥, 平田 圭二, 竹川 佳成  
(公立はこだて未来大学)

### 概要

本研究では、即興演奏の初心者を対象とした即興演奏支援システムを提案する。本システムは、楽器演奏者が入力した旋律を補正することで、調和のとれた即興演奏を支援する。ここで、調和のとれた即興演奏とは、楽器間における、リズムのずれや不協和音がない演奏をいう。即興演奏では、演奏の進行中に瞬時に旋律を創造する。しかし、演奏者は、調、コード進行、スケールなどの音楽的制約に従って旋律を創造しなければならない。本研究では、即興演奏において未熟な演奏者が演奏した旋律を、音楽的制約の観点で即興演奏に適した旋律へ補正することを目的とする。音楽的制約を満たした既存の単旋律を、入力された旋律の概形に沿うようにつなぎ合わせることで入力旋律の補正を行う。また、本システムでは旋律の入力に、実際の楽器 (特に本システムではギター) を用いる。これにより、従来のタッチパネルやセンサなどを用いたインタラクティブな楽器による即興演奏支援システムよりも実際に即興演奏ができて満足感が得られた。