

## 音パレット：好きな音楽を好きな音色で

安部武宏 糸山克寿 吉井和佳<sup>†</sup> 奥乃博

(奥乃グループ：京都大学大学院情報学研究科奥乃研究室)

<sup>†</sup>産業技術総合研究所

**概要** 音パレットは、ユーザーが欲している楽器音を楽曲から抽出し、楽曲を構成するのに必要な音高・音長を持つ楽器音を抽出した楽器音から合成することで、音色の置換を実現しています。音パレットでの音高・音長操作は、操作の対象となる楽器音の音色特徴量を分析することによって音色の歪みに対処しています。ユーザーは好みの楽器音を各楽器パートに指定することで、好きな楽曲を好きな音色で演奏させることができます。

**キーワード**：音色の置換、音高・音長操作、音色特徴量、音合成。

## 1. はじめに

従来のイコライザとは音響信号全体の周波数特性を変化させるものであったが、最近、音楽音響信号に特化し、楽器単位での音量の操作や音色の置き換えが可能な楽器音イコライザと呼ばれる新技術が開発されてきている [1, 2]。多くのオーディオプレイヤーに実装されているイコライザは周波数帯域の操作によって楽曲の音響を変化させるが、楽器音イコライザが提供する楽器単位によって音楽鑑賞の幅はさらに広がると期待される。

吉井らの Drumix [1] では、スネアドラムやバスドラムといった打楽器単位での音量操作と音色の置換を実現している。一方、糸山らの楽器音イコライザ [2] では打楽器だけではなく、全ての楽器の音量操作を実現している一方、Drumix で実現されていた音色の置き換えは扱われていない。

我々の最終目標は、任意の楽器パートをユーザーの好みの楽器音に置換する楽器音イコライザ「音パレット」の開発である。この楽器音イコライザにより、例えば、ロック風の楽曲を構成するギター、ベース、キーボードなどの楽器音を、ヴァイオリン、ウッドベース、ピアノなどの楽器音で置き換えることで、ユーザーはその楽曲をクラシック風にアレンジして楽しむことができる。また、好きなギタリストが演奏した楽曲からギター音を抽出し、別の楽曲のギターパートをそのギター音で置換することで、ユーザーはそのギタリストにさまざまなフレーズを演奏させることもできる。

## 2. 音パレット実現への技術的課題

上記イコライザを実現するための技術的課題として以下の2つが挙げられる。

1. 混合音中からユーザーが置換したい楽器音を抽出するため、混合音から任意の楽器音を分離する。
2. 任意のフレーズを演奏できるようにするため、分離された楽器音をもとにして、任意の音高・音長を持つ楽器音を合成する。

前者は、糸山らを含め多くの研究者によって継続

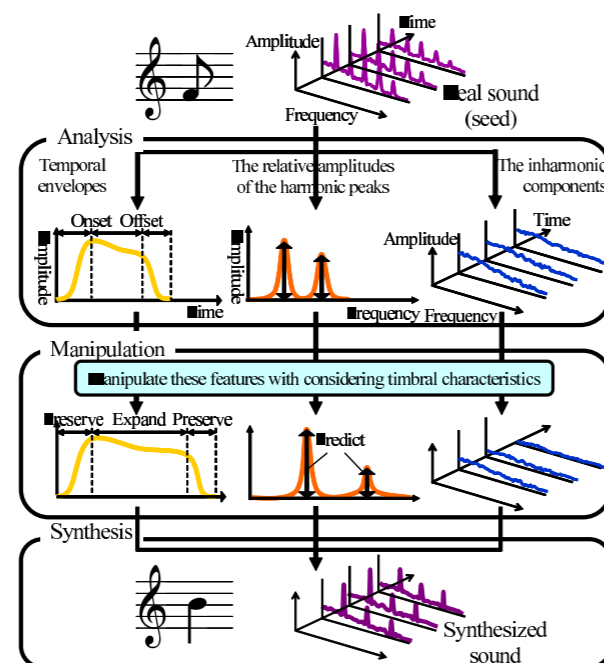


図1 本音高音長操作手法の概要

的に取り組まれている。一方、分離された音の応用についてはほとんど議論されてこなかった。そこで、我々は分離された複数の単音を入力とした楽器音の合成の課題に取り組んでいる [3]。

## 3. 音色の歪みを回避した楽器音操作

本研究の目的は、ある楽器個体の実際の音 (seed と呼ぶ) がいくつか得られているとき、それらをもとにして同個体の任意の音高・音長をもつ音を合成することである。このとき重要な点は、音色の音響的特徴が歪まないようにすることである。例えば、ある音高をもつ楽器音から他の音高をもつ音を合成したとき、これら2つの音は同一個体から発せられる音であると感じることができなければならない。

音色の音響的特徴を歪めないで楽器音を合成す

るには、音色の特徴量を数学的に定義し、これを分析する必要がある。音響心理学の分野では、音色の聴感上の知覚の差はおもに、(1) 高周波数領域での倍音ピークの有無、(2) 発音時に発生する非調波成分、(3) 各ピークの時間方向における振幅の変動、の3つに起因する傾向があるとの報告がある [4]。我々はこれらの要因を以下の3つの特徴量にそれぞれ対応付ける。

- (i) 倍音ピーク間の相対強度
- (ii) 非調波成分の分布
- (iii) 時間方向の振幅エンベロープ

図1に本音高音長操作手法の概要を示す。

## 4. 試作インターフェース

音パレットのコンセプトは「好きな音楽を好きな音色で演奏する」である。このコンセプトに基づいて、今回開発した音パレットの試作インターフェースでは、MIDI音源の各パートを好みの実楽器音から抽出した音色に置き換えることができる (図2)。すなわち、音パレットから作り出した音色 (色) を楽譜 (線画) に塗りこむことで、いわゆる音のぬり絵を体験することができる。

音パレットは、通常のオーディオプレイヤー機能 (再生・停止 etc.) に加えて、音色置換機能を提供している。音色の置換は、差し替え対象の楽器パートを MIDI 音源からキャンセルし、音パレットから合成した楽器音で配置することで実現される。この音色置換機能によって、エンドユーザーは音楽の聴き方の幅を広げることが出来る。さらに、音パレットの楽器音合成機能のみを提供することによって、DTM (Desktop Music) ユーザーは合成された楽器音を素材として利用して音楽制作活動の幅を広げることが出来る。

以下に本試作インターフェースの使い方を説明する。

## 4.1 音色置換機能

ユーザーは楽器音の音色を置き換えることで編曲者を仮想的に体験できる。ドロップダウンリストにリストアップされた複数の音色から好みに音色を選択することで、楽曲中の各楽器パートを差し替えて再生させることができる。本試作インターフェースで用意した置換用の楽器音の種類は限られているが、ユーザー自身があとで追加することも可能である。

## 4.2 オートジャンル機能

ユーザーは、ジャンルごとによく使われる楽器音があらかじめ登録されている音色セットを使うことで、複数の楽器パートを一度に置き換えることもできる。すなわち、ワンボタンでその楽曲の聞こえ方をメタル風やジャズ風に変えることができる。

本試作インターフェースではメタル、ジャズ、ポピュラー音楽でよく使われる楽器音をまとめた音色セットを用意されている。それぞれのジャンルに対応したラジオボタンを押すことで、ユーザーはそのジャンル風の楽曲を楽しむことができる。

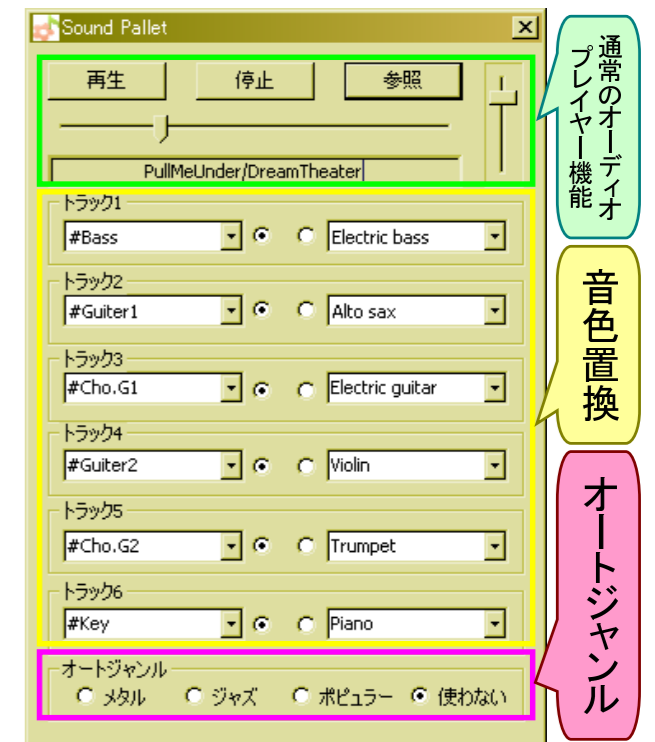


図2 試作インターフェース

## 5. おわりに

本研究では、楽曲の各楽器パートの音色の置換を実現するために、音色の特徴の歪みを回避した楽器音の音高・音長操作手法を開発した。また、試験的に MIDI 音源に対してこの本操作手法を適用した試作インターフェースを作成した。今後は実楽曲音源に対して本操作手法を適用する予定である。

## 参考文献

- [1] Yoshii, K., Goto, M. and G., O. H.: Drumix: An Audio Player with Real-time Drum-part Rearrangement Functions for Active Music Listening, IPSJ Journal, Vol.48, No.~3, pp.1229-1239 (2007).
- [2] 糸山克寿, 駒谷和範, 尾形哲也, 奥乃博: 楽譜情報を援用した多重奏音楽音響信号の音源分離と調波・非調波統合モデルの制約付パラメータ推定の同時実現, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.3, pp.1465-1479, (2008).
- [3] Takehiro Abe, Katsutoshi Itoyama, Kazuyoshi Yoshii, Kazunori Komatani, Tetsuya Ogata, Hiroshi G. Okuno: Analysis-and-Manipulation Approach to Pitch And Duration of Musical Instrument Sounds without Distorting Timbral Characteristics, in Proc. of DAFx-08, (2008).
- [4] Grey, J. M.: Multidimensional perceptual scaling of musical timbres, J. Acoust Soc. Am., Vol.61, No.5, pp.1270-1277 (1977).