

Colorscore: クラシック音楽における音楽構造の俯瞰と縮約のための可視化の一手法

林 亜紀† 伊藤 貴之† 松原 正樹‡

†お茶の水女子大学大学院 人間文化創成科学研究科 理学専攻

‡慶應義塾大学大学院 理工学研究科

1. はじめに

クラシック楽曲の中でもオーケストラ楽曲のような、たくさんのパート(楽器)が同時に異なるメロディを演奏する楽曲の楽譜は、段数が多いため、特に初学者にとって読み取るのは難しい。しかし、このような楽曲を扱う作曲家や編曲者、演奏者は曲の全体像を短時間で捉えたいという要求と、効率的に他の編成にアレンジしたいという要求を持つ。そこで、本報告では主に初学者を支援するために、楽曲の音楽構造の俯瞰表示と縮約表示を実現する。本手法ではクラシック楽曲の各パートが担うメロディの類似性とその役割(主旋律、伴奏など)の変遷を分析することで、主に音楽の繰り返し構造を可視化する。さらに、ユーザの指定した段数に応じて重要なメロディを残した結果を楽譜情報としても出力する縦方向の縮約と、比較的重要でない小節を縮めて描く横方向の縮約を適用する。これらにより、パート数の多い楽曲における音楽構造の把握と、異なる編成へのアレンジを、初学者でも直感的に実現できるよう支援する。

2. 関連研究

本手法のような大編成の楽曲を対象とした音楽情報可視化の手法のうち、ScoreIlluminator[1]では、パート間のクラスタリング結果を反映して五線譜を色付けすることで音楽構造を可視化し、スコアの可読性を向上させる。ただし、主旋律・伴奏のような音楽的意味は配色に反映されていない。BRASS[2]では、類似したメロディを線で結ぶことによる繰り返し構造の可視化と、五線譜上のユーザが指定した箇所を縮約・強調表示を実現する。これらに対して提案手法では、音楽的な意味に基づいて、類似メロディの色付けや縮約表示を行う。加えて、音楽構造を提示しながら直感的・直接的な編曲支援も実現する。

3. 提案手法

3.1 音楽構造の分析

“Colorscore : A Visualization of Structure of Classical Music Realizing Overview and Condensation”

Aki Hayashi †, Takayuki Itoh †, Masaki Matsubara ‡

†Graduate School of Humanities and Sciences, Ochanomizu University

‡Graduate School of Science and Technology, Keio University

本手法では楽譜データに MIDI を用いる。MIDI では、楽譜上の各パートの各音符について、発音のタイミング、音程、強さなどが数値で記述されている。

まず、役割判定のためのパターンを付与する。ここでいう役割とは、主旋律、伴奏などである。パターンの例を図 1 に示す。本手法におけるパターンとは、1 パートで構成される十数小節以下の短い楽譜のことであり、本手法では経験者によって MIDI 形式で付与されるものとする。



図 1: 付与するパターンの例

続いて大まかな初期ブロックを生成したのち、与えたパターンと各ブロックをマッチングさせ、各ブロックの役割を反復的に判定する。本手法におけるブロックという概念は、一般的にフレーズに該当し、同パートの連続した音符で構成される。ブロックとパターンの類似度算出には、文献[1]の RhythmicActivity(発音タイミングの特徴量)と MelodicActivity(音程遷移の特徴量)をもとに、各ブロックと各パターンのメロディとの距離をコサイン類似度によって求める。特徴量算出方法や分析アルゴリズムの詳細については、文献[3][4]を参照されたい。

3.2 縮約のための前処理

縦方向の縮約表示では、ユーザの指定した段数にスコアを縮約する。この際、元の楽曲で隣接している数段の中から、主旋律、伴奏、その他の順で、よりパターンとの類似度が高いブロックを選び、それを縮約結果の各段に割り当てる。縮約結果は、MIDI 形式で出力可能なため、効率的な編曲支援ができると期待される。

横方向の縮約表示では、より簡潔に音楽構造を可視化するために、各パートやその役割が前の小節から変化しているかに着目し、縮約表示する。変化のない小節を縮約して表示することで、全体の長さを短く見せることができる。

3.3 ユーザインタフェースでの描画と操作

図 2 はユーザインタフェースの表示画面例である。本インタフェースでは、縦方向をパート、横方向を時間、役割を色として役割分析結果を描画する。また、各ブロックをクリックすると、詳細情報を表示する。ユーザはインタフェース上で、インタラクティブに分析結果の俯瞰表示と操作、縦横両方向の縮約表示を適用することができる。また、役割分析の際に求めた、パターンとの類似性が高いものだけを表示する機能や、楽曲の再生機能も実現した。

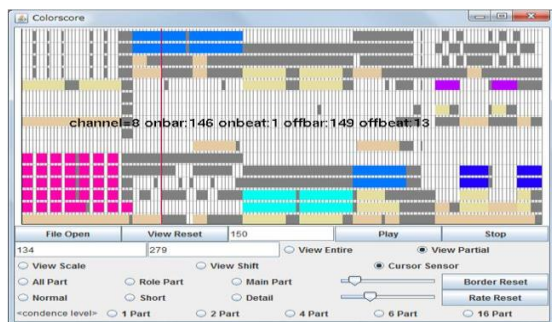


図 2: Colorscore の表示画面例

4. 実行結果

チャイコフスキーの「花のワルツ」を用いた曲全体の俯瞰表示結果を図 3 に示す。役割パターンは図 1 のとおりである。元の楽譜の段数は 16 段で、ページ数は 33 である。この可視化結果から、クラシック楽曲において典型的な、2 つの主旋律が変奏を伴って繰り返され、音楽構造を構成する様子を把握することができる。また、後半に向けて登場するパート数が増えていく様子や、類似した主旋律が演奏されていてもそれを担うパートが変化する様子、徐々に対旋律が加わる様子も観察することができる。

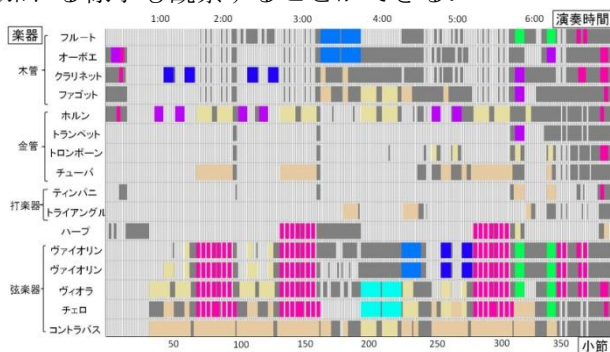


図 3: 提案手法の可視化(俯瞰表示)結果例

図 4 は同楽曲全小節を 1 段、6 段に縮約した結果である。音楽構造を保持して縮約されている。

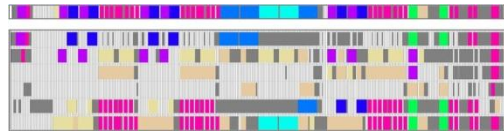


図 4: (上) 1 段の縮約結果 (下) 6 段の縮約結果

図 5 は、同楽曲一部の縮約結果(4 段)を MIDI 形式で出力し、ピアノ独奏用譜表にしたものである。直接的な編曲支援に役立つと考えられる。



図 5: 縦方向縮約を MIDI 形式で出力した結果

図 6(左)は同楽曲の 211~250 小節の可視化結果である。これに横方向の縮約を適用した結果が図 6(右)である。横方向の長さを約 60%に縮めることができたが、丸で囲まれているような、新しくパートが増えるところなどは損なわれていない。このような箇所は指揮者が新しく登場するパートに合図を行うなどの場面で注目すべき箇所となっている。

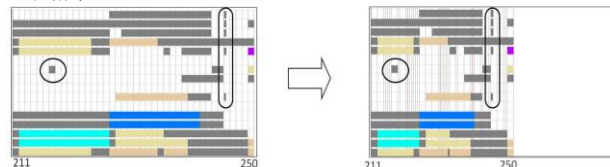


図 6: (左)縮約前(右)横方向の縮約結果

5. まとめと今後の課題

本報告ではクラシック音楽における音楽構造の俯瞰と縮約を実現する手法を提案した。

「Colorscore」は、Color Score(色つきのスコア)と Colors Core(音楽の中核部分に色をつける)を意味するものである。

今後は現在手動で与えている役割パターンの自動抽出や、小節単位だけでなく繰り返し構造に応じた横方向の縮約機能の提案を検討したい。

参考文献

[1] 松原正樹, 岡本紘幸, 佐野智久, 鈴木宏哉, 延澤志保, 斎藤博昭, ScoreIlluminator: スコア色付けによるオーケストラスコアリーディング支援システム, 情報処理学会論文誌, Vol. 50, No. 12, pp. 1-12, 2009.

[2] 渡邊ふみ子, 藤代一成, 平賀瑠美, デジタルスコアによる楽曲学習支援インタフェース, 情報処理学会論文誌, vol. 45, no. 3, pp. 710-718, Mar. 2004.

[3] 林亜紀, 伊藤貴之, 松原正樹, Colorscore: クラシック楽曲構造の可視化と圧縮表示, 情報処理学会第 86 回音楽情報科学研究会, MUS-86-28, 2010.

[4] Aki Hayashi, Takayuki Itoh, Masaki Matsubara, Colorscore - Visualization and Condensation of Structure of Classical Music, Information Visualisation, pp. 420-425, 2011.