

# 作曲支援を目的とした GTTM に基づいた楽曲の抽象化

畑中 哲哉 酒向 慎司

名古屋工業大学

## 1 はじめに

近年、計算機を使用した音楽作成、通称デスクトップミュージック (DTM) の普及により、より手軽に音楽の制作を楽しむことが広がっている。しかし音楽を制作することは、音楽理論の知識や豊富な音楽経験が必要とされるため、初心者にとっては容易ではない。

そのため、近年の作曲ソフト等では、音楽制作における様々な過程に応じた支援機能が導入されている。具体例として、自動でコードやスケールを提示する機能や曲の楽器間の音量バランスを自動で調整する機能が挙げられる。

音楽の制作で重要な作曲に目を向けると、多くの作曲者が自分の作りたい曲のイメージと近いもの (リファレンス) を用意することがある。しかし、そのような場合でもリファレンスからメロディやコード進行などを読み取る能力と手間が必要となる。

そこで本報告では GTTM (Generative Theory of Tonal Music : 音楽生成理論) [1]により獲得できるタイムスパン木を用いて抽象化をすることにより、既存の曲のリズムやメロディ、拍子等の音楽的要素、雰囲気を持しつつ、既存の曲から簡約された曲を生成 (簡約化) する手法を検討する。これにより、元となった曲に作曲の手を加える余地が生まれ、リファレンスから着想を得て制作者の意図やアイデアを反映させられるように、作曲の手始めの下書きとして利用できると思われる。

本報告では、曲の抽象化に関し複数の手法を検討するとともに、その有用性の検証を行った。

## 2 提案手法

抽象化をするにあたり、複雑なメロディやリズムを簡約にしつつ、曲の雰囲気は維持することが重要であると考えた。そのためには、曲の持つ雰囲気にとって重要な音符かそうでないかを区別することが必要となる。

そこで本報告では、GTTM という、音楽の持つ階層的な構造を記述し、解析するための理論を採用した。この理論により獲得できるタイムスパン木は、

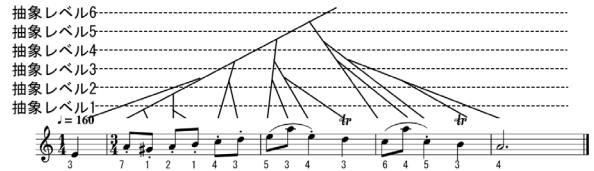


図1 : タイムスパン木による木構造



図2 : 手法1による異なるレベルの抽象化の例

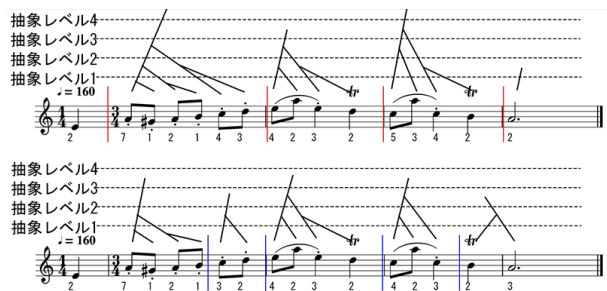


図3 : 手法2, 3による木構造の再構築

木構造の上位レベルほど重要度の高い音として構成されている (図 1)。この木構造のレベルを変えることにより、既存の曲の特徴を残しつつ簡約化を行い、任意の抽象化の度合いの曲を生成できると考えた。

まず、曲全体の木構造を元に各音符に抽象化レベルの値を対応付け (図 1) 抽象化を行った (手法 1, 図 2)。しかしこの手法の場合、曲内の同じフレーズが異なる形に抽象化されてしまう曲が存在した。そこでこの問題を解決するため、木構造を小節単位に区切り、各小節で同じレベルで同じ程度の抽象化が行えるようレベルを調整した木構造を図 1 から図 3 のように再構築し、抽象化していくもの (手法 2)、曲中の繰り返しフレーズなどを考慮し、手作業で区切った木構造を手法 2 同様に構築し、抽象化していくもの (手法 3) を考案した。

この木構造の再構築による手法 2, 3 が、手法

GTTM-based music abstraction for supporting music composition

†Tetsuya Hatanaka †Shinji Sako

‡Nagoya Institute of Technology

1 に対する優位性を検証する。

### 3 実験

実験に使用するタイムスパン木は、GTTM Database[2]に含まれるものを利用し、提案手法 1~3 によって抽象化を行い、以下の実験 1, 2 を実施した。

聴き比べは全てピアノを音源とする音声ファイルで行い、作曲経験を問わない被験者 15 人を対象とした。

#### 実験 1

どの手法がより元の曲の雰囲気を残したまま抽象ができているか評価する。被験者に元の曲を聴かせた後、異なる 3 つの手法の同じ抽象レベルの 3 曲を聴かせ、同率ありの順位付けをさせた。

この時、3 つの手法はランダムに提示した。これを 1 セットとして、計 5 セット (曲 A~E) の聴き比べを行い、曲ごとに順位の平均を取った (表 1)。曲 A, B は曲中に繰り返しのフレーズが少ないもの、曲 C, D, E は曲中に繰り返しのフレーズが多用されているものを使用した。

#### 実験 2

雰囲気を維持した抽象化にあたり、どの抽象レベルまでの抽象化が可能か、タイムスパン木の複雑さに依存しているかどうか検証する。

手法 3 に限定し、異なる 8 曲に対して生成された 3 パターンの異なる抽象レベルの曲をランダムに被験者に提示し、雰囲気を維持できているものを選択させた (複数選択可)。評価の結果から、元の曲の木の高さごとに平均を取ったものを表 2 に示す。

### 結果と考察

表 1 を見ると、基本的には抽象化を行う区切りを適切に設定した手法 3 の平均順位が高いことがわかる。さらに手法 2 に着目すると、曲 C は繰り返しの多いフレーズが多いにもかかわらず、曲 D, E に比べ順位が低くなっている。これは繰り返しのフレーズは多いが、そのフレーズと若干のアレンジが加わった類似したフレーズが混在するため、抽象レベルがずれ、不自然なメロディになってしまっているからだと考えられる。

表 2 を見ると、木構造の全体のレベルが 9, 8, 7 の曲の抽象化では、レベルを高くしてもある程度元の曲の雰囲気が維持されている。これ

	手法 1	手法 2	手法 3
曲 A	2.00	2.60	1.40
曲 B	1.87	2.13	1.27
曲 C	1.47	2.80	1.20
曲 D	2.60	1.80	1.20
曲 E	2.80	1.67	1.53

表 1: 抽象化の手法と雰囲気の保持 (実験 1)

木の高さ	抽象度		
	高い		低い
9	7.0	12.0	15.0
8	4.0	13.0	15.0
7	5.5	11.5	15.0
6	0.3	5.67	15.0

表 2: 木の高さと抽象化の度合い (実験 2)

は抽象レベルを高くする際の雰囲気の損失が少なく抑えられているためだと考えられる。

### 4 むすび

本報告では GTTM による木構造を用いることにより、曲の抽象化を行うことができるか検証し、いくつかの手法による抽象化を提案した。これにより、タイムスパン木を適切に区切り、木構造を再構築することで、雰囲気をより残すことができることが分かった。今後は、実験 1 で点数の高かった手法 3 を元に、作曲の手を加える余地があるかどうか検証するとともに、抽象化を行った結果をどのように作曲者に提示することが有効かを検討していきたい。

また、GTTM のタイムスパン木獲得を自動化する FATTA (Full Automatic Time-span Tree Analyzer) という手法が提案されている [3]。本報告では事前に生成されたタイムスパン木を用いて抽象化を行ったが、この FATTA を用いることにより、任意の曲を選択し、それに対して自由に抽象化を行う作曲支援システムの構築が課題として考えられる。

### 5 参考文献

- [1] Lerdahl, F. and Jackendoff, R.: A Generative Theory of Tonal Music, The MIT Press, 1983.
- [2] GTTM Database : (2022/11/15 参照) <http://gttm.jp/gttm/database/>
- [3] 浜中雅俊, 平田圭二, 東条敏: タイムスパン木獲得システムの完全自動化, 情報処理学会研究報告, 2007-MUS-71-16, pp. 93-98, 2007.