

GTTMタイムスパン木を用いた 旋律モーフィング手法の検討

染矢 さらら¹ 安藤 大地¹ 笠原 信一¹

概要: 初学者向けの作曲支援への応用として、複数のメロディを段階的に掛け合わせていくメロディモーフィングが注目されている。中でも音楽理論 GTTM のタイムスパン木還元に基づきメロディの簡約を行い、その結果を用いてメロディモーフィングを行う手法が有力視されている。しかしながら、訓練を受けた音楽家が音楽知識や経験を意識して手動で行うメロディモーフィングの結果と、前記の手法を用いたモーフィングの結果が大きく違っているという問題がある。本稿では、GTTM を用いた既存手法の簡略化の検討を行った上で、音楽家の音楽知識を用いた手動メロディモーフィング手法を分析検討し、両者の比較と考察を行う。

A Study and Proposal of Melody Morphing Technique based on GTTM

SOMEYA SARARA¹ ANDO DAICHI¹ KASAHARA SHINICHI¹

Abstract: As applying to music composition assistance for beginners, melody morphing technology becomes popular. Especially a method to simplify melody based on time span tree music of theory GTTM and morph the melody using the result becomes popular. However the result of melody morphing for trained musicians to morph manually using their music knowledge and experience is different from the result of morphing by the above method. This paper proposes studies simplification of the previous method using GTTM, investigates manual melody morphing method using knowledge of musicians, and compares the both methods.

1. はじめに

近年、PC上の音声合成ソフトウェア「VOCALOID」がブームを呼んでいる。初音ミクに代表される VOCALOID は、実際に人の歌声を合成することを可能にしている。「初音ミク」における、自分の作った曲をキャラクターが歌ってくれるという手軽さと、魅力的なキャラクターなどによって、プロの音楽家ではない多くの人々が作曲に興味を持ち始めた。こうして「音楽知識は少ないが曲を作りたい」というユーザの新たなニーズが生まれた。実際にインターネット上では VOCALOID に興味を持つ人々の「音楽経験無しでも作曲ができるか」「市販のソフトウェアを使用して簡単に作曲ができないか」というような意見が多数発見された。このニーズを満たすための技術が必要であると考

える。

ところが現在、コンピュータによる音楽制作支援ソフトウェアでは、音符や休符を入力して楽譜を書くように行うものが多くを占める。しかし、楽譜を書くためには、音符、休符、和音名などを適切に扱う必要があり、これらの音楽知識を学ぶことが必須である。ゆえに初学者にとっての作曲は、しばしばハードルの高いものであると考えられる。

この現状の課題をふまえ、その解決策として「メロディモーフィング法」による作曲支援ができないかと著者らは考えた。メロディモーフィング法とは、あるメロディ A を別のメロディ B に滑らかに変化させるような手法である。この技術を用いることで、例えばユーザの「メロディ A にメロディ B のニュアンスを 3 割付加したい」というような、音楽的知識に依存しない直感的な操作でメロディを作ることが可能になる。

メロディモーフィングを作曲支援に適用するためには、

¹ 首都大学東京システムデザイン学部
Faculty of System Design, Tokyo Metropolitan University

音楽制作初学者の意図を汲み取るモーフィングを行う必要がある。そこで基礎研究として、本稿では先行研究である浜中らが提案した「タイムスパン木に基づくメロディモーフィング法」[1], [2], [3] についての調査と検証を行った。そしてその結果をもとに先行研究の課題と改善策について検討し、音楽家が直感で「モーフィングらしい」と思えるような新たな手法を提案する。

2. 既往研究

2.1 タイムスパン木によるメロディモーフィング法の概要

メロディモーフィングとはあるメロディと別のメロディの間にある複数個のメロディをある尺度のもとで順序付けて生成する技術である。即ち、あるメロディ A とあるメロディ B をモーフィングすることにより、それらの特徴を一定の割合で混ぜたようなメロディ C を作ることができる。これによりユーザは「メロディ A とメロディ B を 7:3 の割合で混ぜたような曲がほしい」といった抽象的な要求をもとに操作を行うことができる。

浜中らはメロディモーフィング手法として「タイムスパン木に基づくメロディモーフィング法」を提案している。浜中らの手法をごく簡潔にまとめると、以下のような手順となる。

- (1) 二つのメロディ A, B の共通部分と非共通部分を抽出
- (2) 抽出したメロディ A, B の非共通部分を簡約したメロディ C, D をそれぞれ生成
- (3) メロディ C, D を重ね合わせる

この手法では、手順 1 で抽出した非共通部分の特徴を、なめらかに増減させることで、メロディのモーフィングを実現する。非共通部分の特徴の増減とは、手順 2 で簡約レベルの指定によりメロディ C を複数パターン生成することであり、それに伴ってメロディ A, B の合成結果が変化する。

2.2 タイムスパン木に基づくメロディの簡約

手順 2 におけるメロディの簡約はタイムスパン木を用いて行われる。浜中らによるとタイムスパン木とは、構造的に重要な音が幹になるような 2 分木であり、タイムスパン簡約とは、あるメロディを簡約化することによってそのメロディの装飾的な部分が削ぎ落とされ、本質的なメロディが抽出されるという直観を表したものである(図 1)。あるメロディ A についてタイムスパン木を求めたら、それをもとに拍点が最小のものから順に注目しながら、head(枝の音符)を簡約していく。

2.3 先行研究が抱える問題点

この手法を用いていくつものメロディーのモーフィングを行い、合成結果について何人かの音楽経験者に意見を求めたところ、出来上がったメロディにはやや違和感があ

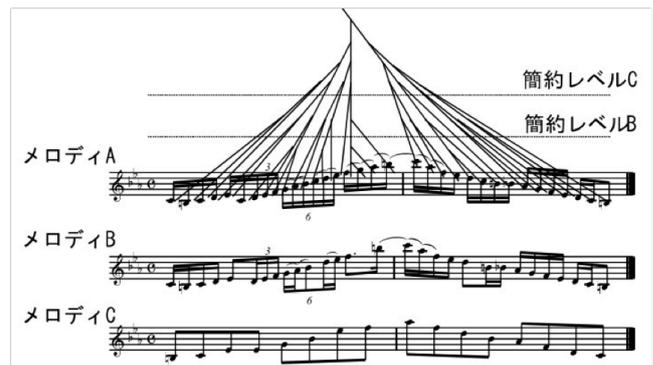


図 1 タイムスパン木に基づくメロディの簡約(浜中らによる [2])

るとのコメントが得られた。具体的には、生成されたメロディについて、合成元のメロディにおいて重要だと感じた音符が反映されていない箇所が存在する、というものである。これはモーフィングの過程で合成元のメロディで音楽経験者が重要な特徴の一部が失われている可能性があるということであり、2つのメロディの特徴を受け継いだメロディを生成するというモーフィング手法の目的を考慮した場合、大きな問題であると考えられる。

このようなことが起こる原因については、3.1 項で述べたメロディの簡約法に改善の余地があると著者らは考えた。浜中らの手法で行われるメロディの簡約では、タイムスパン木を用いて拍点が最小の音符から順に注目して簡約を行う。

しかしながらこのモーフィング手法について、複数の音楽経験者とのディスカッションにより調査と検討を行ったところ、拍点が小さい音符が必ずしも重要度の低いものになるわけではなく、特にメインやオブリガートなどのメロディではそれが失われることの影響が顕著である、とのコメントが得られた。

浜中らのモーフィング実体験ソフトウェア「電気モーフ」シリーズ [4], [5], [6], [7] では、楽器のリフレーズなどをモーフィングするため、このような問題は起きていないと推測する事ができるが、モーフィング手法を作曲支援システムに取り込む際には、メインやオブリガートなどのいわゆる「歌いやすい」メロディのモーフィングが行える事が必須であり、またユーザのニーズも大きいと考える。

これらをふまえ、新たな手法の提案を行う。

3. 提案手法

3.1 手順

実際に作曲経験者が既存の手法によるモーフィングの結果に違和感を覚えているとのコメントを受けて、今回提案する手法では、自動化可能なメソッドをトップダウン的に構築していくのではなく、音楽経験者による直感的なメロディの簡約とモーフィングを行ってもらい、その結果をもとに検証を行う方法をとった。

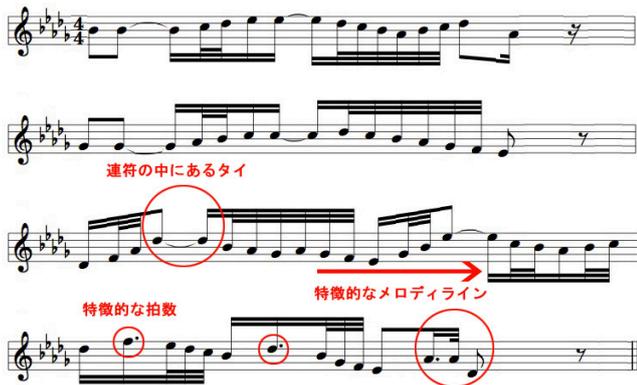


図 2 音符の重要度決定の例 1



図 3 音符の重要度決定の例 2

ある 1 人のポピュラー音楽の音楽経験者による直感的なモーフィング作業の観察と作業の際のコメントによって得られた簡約手順は、以下の通りである。

- (1) メロディ A とメロディ B を楽譜上で重ね合わせる。
- (2) 1 で求めたメロディ A + メロディ B について、2 つのメロディの特徴を残すような簡約を行う。具体的に簡約されにくい重要度の高い音符は以下のような基準で決定する。(図 2, 3)

- メロディ A, B の共通部分の音符。
 - メロディの中で特徴的な拍数の音符やリズムの運び
 - その他の特徴的な音符 (メロディの中の最高音など)
- これらをメロディの特徴を決定づける上で重要な要素とし、2 つのメロディのどちらかに偏り過ぎることなく簡約を行う。また、和音を構成する単音の選択についても同時に行う。

3.2 検証

この手法を用いて検証を行った結果、合成の結果に差異

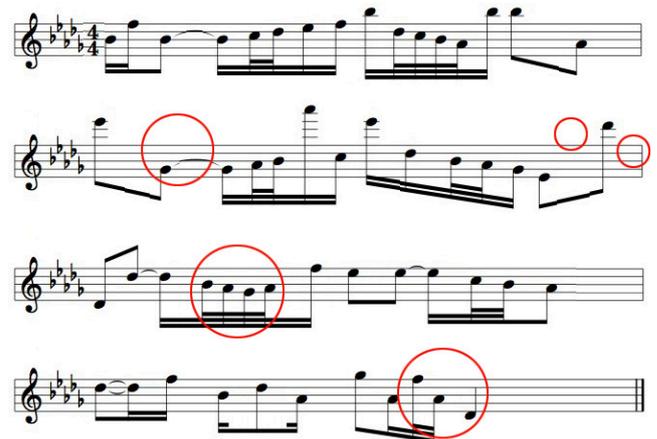


図 4 先行研究によるモーフィングの結果

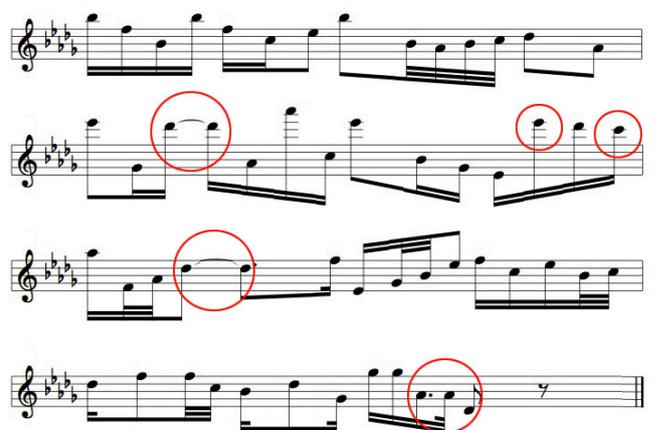


図 5 提案手法によるモーフィングの結果

が認められた。図 4, 5 は図 2, 3 の 2 つのメロディを用いてモーフィングを行い得られた結果を比較したものである。図 4 は先行研究の手法、図 5 は提案手法を用いている。

3.3 考察

これらを比較すると、図 4 のメロディは図 5 のものに比べ、4.1 項の提案手法で示した音楽経験者により重要度が高いとされた音符が省略されている部分が多いことがわかり、提案手法で重要としている音楽経験者が感じるメロディの特徴を反映しきれていない可能性があると言える。実際に何人かの音楽経験者から、新たな手法により得られたメロディがより合成もとのメロディの特徴を残しており、モーフィングという観点でふさわしいとのコメントが得られた。またこの手法は、最低限コード進行が同じ 2 曲であればモーフィング可能であることが確認できた。そのため 3.2 項で述べた、共通部分を多く持つメロディ同士でないとモーフィングが困難であるという課題についても、新たな可能性を提示することができたと言える。

そして新たなメロディ簡約法の自動化に向け、この手法で簡約された音符がそのメロディのタイムスパン木のどの部分にあたるか、ということについても調査した。図 6, 7

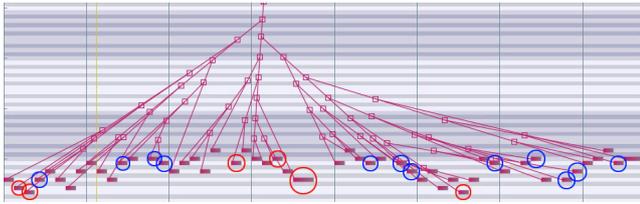


図 6 2つの手法により簡約されたノードの比較 1

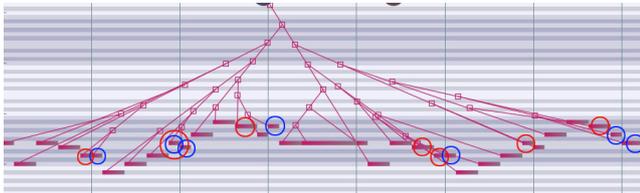


図 7 2つの手法により簡約されたノードの比較 2

はその一部である。赤印は今回提案した手法、青印は既存手法でそれぞれ簡約された音符である。これらにより2つの手法で簡約された音符に共通するものはほぼなく異なる規則に沿ってメロディの簡約が行われていることが確認できた。

4. おわりに

今回の研究ではメロディモーフィング手法の先行研究が抱える課題について検討し、新たな手法の提案を行った。今回提案した手法は、既存手法に対し新たな可能性を提示したが、同時にメロディの簡約における規則性とタイムスパン木の関連付けなどの課題が存在する。タイムスパン木に基づいた規則的な簡約はモーフィング手法の完全自動化を目指す上で非常に重要な要素であると考えられる。そのため今回提案した手法について、メロディの簡約における規則性とタイムスパン木を結びつけメソッドの明文化をはかり、また音楽心理学や音楽認知学の観点から検証を行っていく事を、今後の課題とする。

参考文献

- [1] Hamanaka, M., Hirata, K. and Tojo, S.: Melody Morphing Method based on GTTM, *Proceedings of the 2008 International Computer Music conference (ICMC2008)*, pp. 155-158 (2008).
- [2] 浜中雅俊, 平田圭二, 東条 敏: タイムスパン木に基づくメロディモーフィング法, 第 74 回情報処理学会音楽情報科学研究会, pp. 2008-MUS-74-19 (2008).
- [3] 平田圭二, 東条 敏雅俊: 旋律モーフィングアルゴリズムの形式的検証, 第 85 回情報処理学会音楽情報科学研究会, pp. 2010-MUS85-4 (2010).
- [4] 安藤大地, 梶 克彦, 北市健太郎, 草間かおり, 佐藤和哉, 竹川佳成, 浜中雅俊, 深山 覚, 松原正樹: デモンストレーション: 音楽情報処理の研究紹介 VII, 第 81 回情報処理学会音楽情報科学研究会, pp. 2009-MUS81-22 (2009).
- [5] 西村竜一, 伊藤丈一, 内村佳典, 川添正人, 剣持秀紀, 浜中雅俊, 宮本賢一, 梅本 暁, 森勢将雅, 中野倫靖, 大石康智, 高橋量衛, 野池賢二, 戸田智基, 梶 克彦: デモンストレーション: 音声・音楽情報処理の研究紹介, 第 74 回

情報処理学会音楽情報科学研究会, pp. 2008-MUS-71-11 (2008).

- [6] 中野倫靖, 福島 直, 小川圭祐, 早濑功紀, 梶原祥平, 浜中雅俊, 一瀬 護, 数森康弘, 橋本祐輔, 石先広海, 神田竜, 富林 豊, 平井重行, 渡辺晃生, 安藤大地, 竹川佳成: デモンストレーション: 音楽情報処理の研究 VI, 第 76 回情報処理学会音楽情報科学研究会, pp. 2008-MUS-76-18 (2008).
- [7] 中野倫靖, 大沼 翔, 金 泰憲, 黒沢佳史, 斎藤優理, 斎藤佳紀, 奥村健太, 田中駿二, 浜中雅俊, 帆足啓一郎, 森山 剛, 吉田周平, 吉谷幹人, 安藤大地: デモンストレーション: 音楽情報処理の研究紹介 IX, 第 86 回情報処理学会音楽情報科学研究会, pp. 2009-MUS86-21 (2010).