

自動作曲システムにおける曲の自然さ向上と学習用既存曲の選択肢拡張

大谷 紀子 研究室

2172020 浮田 彩

1. 背景と目的

現在、個人の感性に即した曲を生成する自動作曲システムの研究が進められている[1]. 本システムでは、システムに用意されている曲の中から、ユーザに曲を選択させ、選択された曲から和音進行およびメロディの特徴を感性モデルとして抽出する. 抽出した感性モデルと音楽理論を評価基準として、和音進行、およびリズムと音高変化の方向を表現したメロディテンプレートを、進化計算アルゴリズムにより生成する. メロディテンプレートに沿って音を並べることでメロディを作成し、生成した和音進行と合わせて曲が構成される.

しかし本システムには 3 つの問題点がある. 1 つ目は音楽理論にそぐわない不自然な和音進行が生成される場合があること, 2 つ目は拍子が感じられない曲が生成される場合があること, 3 つ目は曲選択において、長調と短調の曲を混ぜて選択できないことである. 1 つ目と 2 つ目の問題点はユーザが選択した曲とは似ていない, 奇妙に感じられる曲が生成される原因となる. 3 つ目の問題点は曲選択の制限につながっており, ユーザの感性を十分に汲み取れない可能性がある.

本研究では、ユーザの感性に即した、より自然な曲の生成を目的として、自動作曲システムを改良する. 和音進行とメロディを自然にするために、進化計算における評価関数を音楽理論に基づいて変更する. 加えて、ユーザが長調と短調の曲を選択できるようにするための前処理を組み込む.

2. 評価関数の変更

和音の順序を自然にするために、西洋音楽にお

ける和音進行の基本的なルールに従っている進行の評価値を高くする. ルールは以下に示す和音に付与された機能によって定められる[2].

- トニック (T) : 安定感があり, 曲の冒頭や最後に使われる.
- ドミナント (D) : 不安定で, T に進行することでフレーズに区切りがついた感じを与える.
- サブドミナント (SD) : やや不安定で, T に進行しても D ほど, フレーズに区切りがついた感じを与えない.

和音の機能を用いて, 以下のルールを評価関数に組み込んだ.

- T の次は D か SD に進行する.
- D の次は T に進行する.
- SD の次は T か D に進行する.

一方, 和音進行のリズムの評価では, 強拍で和音が切り替わる曲の評価値を高くする. 強拍とは, 繰り返される拍の連なりの頭として意識される拍のことである[3]. 4/4 拍子の場合, 1 拍目が強拍, 3 拍目が中強拍である.

さらにメロディのリズムについては, 16 分音符の両隣に休符が存在しているメロディテンプレートと 16 分休符の両隣に音符があるテンプレートは評価値を低くする. 極端に短い音符と休符が単独で現れることは滅多にないからである.

3. 前処理の組み込み

長調と短調の曲を組み合わせる前処理としては次の 2 つの方法がある.

1 つ目は同主調型前処理である. 生成したい曲の調の長短に合わせて, 選択された曲のうち長短

異なる曲の調を同じ主音を持つ同主調に移調する方法である。例えば長調の曲を生成したいとき、ある選択された曲がイ短調であれば、同主調であるイ長調に移調して組み合わせる。

2 つ目は並行調型前処理である。選択された曲の調の長短を変更せず、並行調として扱う方法である。例えば長調の曲を生成したいとき、ある選択された曲がイ短調であれば、並行調であるハ長調とみなして組み合わせる。

4. 評価実験

本学学生 25 名を被験者として、評価関数改良前の従来型システムと改良後の改良型システムを比較する実験 1 と、同主調型前処理と並行調型前処理を比較する実験 2 を実施した。

実験 1 では、被験者に曲を選択させ、従来型と改良型で生成した 2 曲を試聴させた後、「(a) どちらの方が自然であったか」、「(b) どちらの方が選択した曲を反映していたか」、「(c) どちらの方が自分の作りたかった曲に近かったか」を 5 段階で評価させた。実験 1 では曲の生成と評価を被験者 1 人あたり 4 回行った。各設問における評価の割合を図 1 に示す。

実験 2 では、同主調型と並行調型を使用して、実験 1 と同様の実験とアンケートを実施した。実験 2 では曲の生成と評価を被験者 1 人あたり 3 回行った。各設問における評価の割合を図 2 に示す。

5. 考察

図 1 より従来型と改良型が生成する曲の自然さには有意差がないといえる。システムに用意されている曲は音楽理論に則っているため、感性モデルにも音楽理論がある程度反映されている。したがって、感性モデルによる評価だけでも自然な曲を生成でき、改良した評価関数の効果は見られなかったと考えられる。

一方、従来型で生成した曲の中には、音楽理論から逸脱した和音進行が出現するものがあった。本研究の結果は、音楽理論からの逸脱が人の感じ

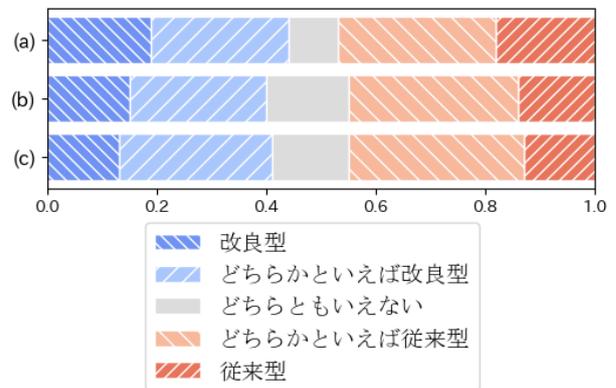


図 1 実験 1 の各設問における評価の割合

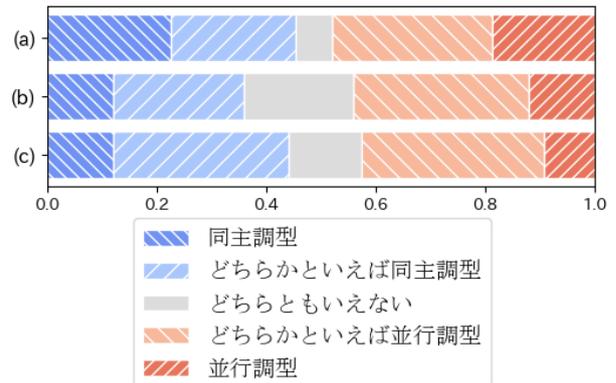


図 2 実験 2 の各設問における評価の割合

る不自然さに必ずしも直結していない可能性を示唆している。

図 2 より同主調型と並行調型が生成した曲の評価に差はなかったといえる。したがって、移調方法によって生成される曲の雰囲気は変わらないと考えられる。

今後の課題として、A メロや B メロ、サビなどの曲の構成を考慮する手法や、メロディの音高変化を評価する手法の追加が挙げられる。

参考文献

- [1] N.Otani, S.Shirakawa, M.Numao, "Design of Populations in Symbiotic Evolution to Generate Chord Progression in Consideration of the Entire Music Structure", Principles and Practice of Multi-Agent Systems, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 9935, pp. 143-154, 2016.
- [2] 清水響, “コード理論大全”, リットーミュージック, 2018.
- [3] 清水響, “一般音楽論”, リットーミュージック, 2021.