

主部の特徴を反映した前奏と後奏の自動生成

大谷 紀子 研究室

1872042 佐藤 有紗

1. はじめに

現在、大谷らにより個人の感性に即した楽曲を生成するシステムの研究が進められている[1]. 作曲時の生成対象は楽曲の主部, すなわち楽曲のうちの前奏, 間奏, 後奏以外の部分のみである. 古川は主部の特徴を反映した前奏の生成方法を提案した[2]. 楽曲をより良いものにするためには, 主部を反映した前奏だけでなく, ユーザが曲の余韻に浸るための後奏も必要となる. 楽曲としての成立性を考慮すると, 前奏から主部, 主部から後奏へ自然に繋ぐことが重要である. しかし, 前奏と後奏をそれぞれ独立に生成すると, 楽曲の主部と前奏, 後奏との調和が考慮されず, 曲全体の一貫性も保たれないという問題点がある. 本研究では, 前奏から後奏まで一貫性が保たれている楽曲の生成を目的とし, 楽曲の主部が反映された前奏, 後奏の生成手法を提案する.

2. 先行研究における作曲方法

大谷らの手法では, 最初に既存楽曲から感性モデルを獲得する. 感性モデルは和音進行のリズムと和音列, メロディのリズムと上下行に関する頻出パターンの集合であり, 入力曲に共通する特徴を表す. 次に, 獲得された感性モデルに適合する和音進行とメロディテンプレートを共生進化により生成する. メロディテンプレートとは, メロディに含まれている各音の鳴り始めるタイミングと鳴り続ける長さ, 先行音に対する音高の上下を表す. 共生進化は遺伝的アルゴリズムの一種であり, 部分解を個体とする集団と部分解の組み合わせを個体とする全体解集団を保持し, 両集団を並行し

て進化させる点が特徴である. 本手法では, 1 つのモチーフを部分解, n 個のモチーフの組み合わせを全体解として, n モチーフからなる楽曲の和音進行とメロディテンプレートを生成する. 最後に, 生成された和音進行とメロディテンプレートに基づいてメロディの音高を決定し, 和音進行と合わせて楽曲とする.

和音進行とメロディテンプレートの生成では, 部分解の評価に感性モデルへの適合度合いを加味する. 和音進行生成における部分解個体 P の感性モデル M への適合度合い $cfit(P, M)$ と, メロディテンプレート生成における部分解個体 P の感性モデル M への適合度合い $mfit(P, M)$ は, それぞれ式(1), (2)より算出する.

$$cfit(P, M) = rcfit(P, M) + ccfrit(P, M) \quad (1)$$

$$mfit(P, M) = rmfit(P, M) + \frac{1}{4}umfit(P, M) \quad (2)$$

ただし, 和音進行における部分解個体 P が感性モデル M の和音進行のリズムに関するパターンに適合する度合いを $rcfit(P, M)$, 和音列に関するパターンに適合する度合いを $ccfit(P, M)$ とする. また, メロディテンプレート生成における部分解個体 P が感性モデル M のリズムに関するパターンに適合する度合いを $rmfit(P, M)$, 上下行に関するパターンに適合する度合いを $umfit(P, M)$ とする.

3. 提案手法

生成する前奏と後奏の調とテンポは主部と同じとする. 前奏と後奏の生成手順を図 1 に示す. 大谷らの自動作曲システムで生成された主部から主部モデル, 既存楽曲の前奏から既前奏モデルを獲

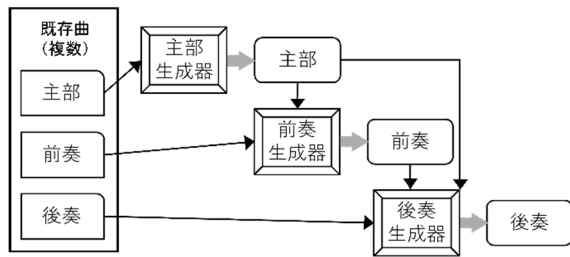


図1 前奏と後奏の生成手順

得し、両モデルに適合する前奏を生成する。生成された前奏から前奏モデル、既存楽曲の後奏から既後奏モデルを獲得し、両モデルと主部モデルに適合する後奏を生成する。

前奏の和音進行とメロディテンプレートの生成における部分解個体 P の主部モデル M_m 、既前奏モデル M_i への適合度合いをそれぞれ $icfit(P, M_m, M_i)$ 、 $imfit(P, M_m, M_i)$ とし、式(3)、(4)より算出する。

$$icfit(P, M_m, M_i) = \{cfit(P, M_m)\}^2 + cfit(P, M_i) \quad (3)$$

$$imfit(P, M_m, M_i) = \{mfit(P, M_m)\}^2 + mfit(P, M_i) \quad (4)$$

また、後奏の和音進行とメロディテンプレートの生成における部分解個体 P の主部モデル M_m 、既後奏モデル M_o 、前奏モデル M_n への適合度合いをそれぞれ $ocfit(P, M_m, M_o, M_n)$ 、 $omfit(P, M_m, M_o, M_n)$ とし、式(5)、(6)より算出する。

$$ocfit(P, M_m, M_o, M_n) = \{cfit(P, M_m)\}^2 + cfit(P, M_o) + cfit(P, M_n) \quad (5)$$

$$omfit(P, M_m, M_o, M_n) = \{mfit(P, M_m)\}^2 + mfit(P, M_o) + mfit(P, M_n) \quad (6)$$

既存楽曲の主部から主部モデルを生成し、別に指定した前奏と後奏からそれぞれ既前奏モデルと既後奏モデルを生成することで、主部のみの曲に前奏と後奏をつけることも可能である。

4. 評価実験

10代20代の学生14名を被験者として、アンケート方式による評価実験を実施した。大谷らの手法により主部を4つ作成し、提案手法で前奏と後

表1 評価値の平均と標準偏差

	一貫性		前奏との違い		後奏との違い	
	平均	SD	平均	SD	平均	SD
曲1	3.64	0.89	3.29	1.16	3.57	0.82
曲2	3.93	0.96	2.36	0.72	3.64	1.11
曲3	4.14	0.99	3.29	0.88	3.71	1.03
曲4	4.29	0.80	4.21	0.86	4.14	0.83
曲5	3.29	1.03	4.43	0.73	4.36	0.81

奏を生成して繋げたものを曲1~4、既存曲「きらきら星」の主部に提案手法で前奏と後奏を生成して繋げたものを曲5とした。曲1~5に関して、曲全体、前奏、後奏、主部を被験者に聞かせ、曲全体の一貫性、前奏と主部の違い、後奏と主部の違いに関して感じる度合いを1~5の5段階評価で回答させた。また、楽曲に関する意見や感想は自由記述にて任意で回答させた。得られた評価値の平均と標準偏差を表1に示す。自由記述では「オクターブが変わると前奏、後奏らしい」、「単純なメロディのほうが良い」という意見が挙げられた。

5. 考察

曲1~4では、曲全体の一貫性においてすべて評価が中央値を超える高い評価を得られたことから、前奏と後奏に主部を反映できたといえる。しかし、前奏と後奏が主部と酷似していると主部との境目がわからないという意見も挙げられた。楽曲の一番重要な部分である主部を際立たせるためには、前奏と後奏を主部から独立させる必要があるため、主部との繋ぎ目を考慮するなど手法の改良が必要である。既存曲を使用した曲5では、主部より前奏が目立ったため一貫性の評価が低くなったといえる。

参考文献

- [1] 大谷紀子：個人の感性に即した自動作曲とその応用，先端技術音楽創作学会会報，Vol.10，No.2，pp.15-17，2018
- [2] 古川雄貴：GAに基づく楽曲の主部を反映した前奏の自動生成システムの提案，東京都市大学卒業論文，2018