

個人の好みに即したエレクトーン演奏曲自動生成手法の提案

大谷 紀子 研究室

1972062 竹内 航成

1. はじめに

エレクトーンは電子オルガンの一種で、上鍵盤、下鍵盤、ペダル鍵盤の3段で構成される鍵盤楽器である。ピアノの楽譜は通常2段譜で表現されるのに対して、エレクトーン楽譜は足元に鍵盤があるため3段譜で表現されるのが特徴である。楽譜の形状が特殊であり、市場に出回っている楽譜の数が極めて少ない。したがって、エレクトーン奏者は自分好みの曲で練習することが難しい。

大谷らにより共生進化に基づいて個人の好みに即した楽曲を自動生成するシステムが開発されている[1]。生成された楽曲はMIDI形式で出力され、コンピュータ上で再生できるが、人間が演奏することを考慮して作られていないため、楽曲を鍵盤楽器で演奏するのは難しい。本研究では、エレクトーン奏者に対して自分の好みが反映されたエレクトーン演奏曲を提供することを目的として、個人の好みに即したエレクトーン演奏曲自動生成手法を提案する。

2. 共生進化による自動作曲の手順

大谷らによる研究では、ユーザが指定する好みの楽曲を入力すると、共生進化によってユーザの好みも反映された、和音進行とメロディからなる4/4拍子の新楽曲が生成される。共生進化とは遺伝的アルゴリズムの一種であり、全体の1つの解は部分解の集合で構成するものと考えて、それぞれの集合を並行して進化させる手法である[2]。共生進化を楽曲生成に適用する場合、楽曲は多様なモチーフの組み合わせによって

表現されるといえるため、1曲が全体解で、モチーフが部分解となる。

楽曲を生成する際には、初めにシステムに入力されたユーザ好みの楽曲から感性モデルを獲得する。感性モデルとは、和音進行とメロディに関して、発音のタイミングやコードのパターン、音高変化のパターンなど、楽曲の特徴を抽出したものである。次に、獲得した感性モデルを元に、共生進化で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生成する。メロディテンプレートは、音符の音価と発音タイミング、前音との音高の関係を示したものである。最後に、和音進行とメロディテンプレートを元にメロディの音高を決定し、MIDI形式で出力する。

3. 提案手法

本研究では、2章で述べた手法に加え、ベースパートの処理、メロディおよび和音進行生成時における演奏可能処理、音色付与処理を行う。楽曲の生成手順を図1に示す。本研究で追加した部分を太線で記している。ベースパートの処理および音色付与処理で利用するため、入力楽曲の情報に

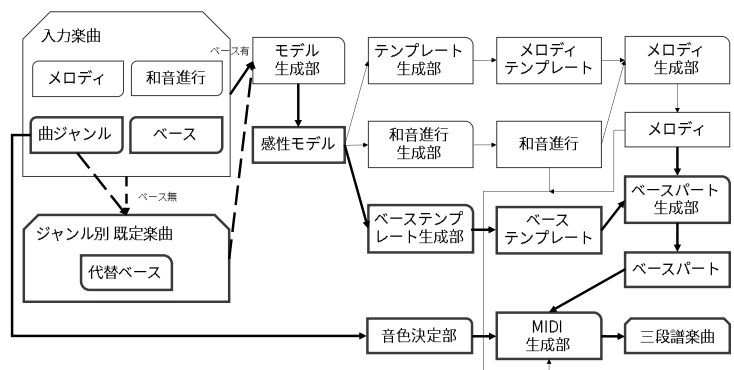


図1 システム全体の処理手順

マーチ、ジャズ、ポップス、R&B、バラード、ロック、ダンスの7ジャンルのうち、いずれかを付与する。感性モデルの獲得にあたっては、メロディ、和音進行およびベースパートの情報を必要曲数分入力する。ベースパートも同時に入力することでベースパートの感性モデルも獲得できる。ただし、ベースパートの入力は必須ではない。ベースパートが含まれていない場合には、同ジャンルの既定楽曲のベースパートをもとに感性モデルを生成する。完成楽曲には音色を付与する。入力した既存曲のジャンルを収集し、最多のジャンルを生成楽曲のジャンルとする。完成楽曲のジャンルに基づき、各パート2種類の音色を提案する。

ベースパートの感性モデルとしては、音高パターンとリズムの2種類を獲得する。音高パターンはモチーフごとに、和音の主音と同じ音であれば1、オンコードなど、主音ではないが和音の構成音であれば2、和音構成外音であれば3とした要素列で表現する。リズムはベースパートの場合、最小単位を8分音符として、メロディのリズムと同様に表現する。

ベーステンプレートは、1モチーフで発音される音符の音価と発音タイミング、音高パターンを表すもので、ベースパートの感性モデルをもとに共生進化によって生成する。

メロディ生成時には、完成楽曲を演奏可能にするため、音高決定時に音高が大きく飛躍しなくなる処理を加える。和音進行生成時においても、手が前和音の範囲以上に左右へ移動しないよう、次の音の和音を上下適当な方向に転回して、手の移動を最小限に留める処理を加える。

4. 生成楽曲の評価

提案手法の有用性を確かめるため、本学のエレ

表1 主なアンケート結果の平均と標準偏差

設問	I	II	III	IV	V
AVG (SD)	4.23 (0.42)	3.85 (0.77)	3.85 (0.77)	3.85 (0.86)	4.62 (0.49)

クトーンサークル skytone のメンバーを対象にシステムの利用とアンケートを依頼したところ、13名から回答を得た。主なアンケート項目の要略を以下に示す。

- I. 作曲時に選択する項目内容は自分の好みや目的に近い楽曲を作るために網羅されているか。
- II. 完成した楽曲は入力曲の特徴を含んでいるか。
- III. 同楽曲は人の演奏を想定して作られているか。
- IV. 提案された音色のデータは入力曲の特徴を含んでいるか。
- V. 本研究の機能は課題の解決につながるか。

I~Vは1~5の5段階で評価させ、低評価である1,2と回答した設問については、改善案を自由記述にて回答させた。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「元の曲よりもメロディの音が細かく忙しい雰囲気になっていたため、1小節あたりに入れられる音の数を選択した曲と類似させると良い」といった意見が挙げられた。

5. 考察

すべての設問において平均3.8以上の評価を得ることができたことから、本研究の目的は概ね達成できたといえる。設問IVで回答が分散した原因として、複数の楽曲を入力した際、ジャンルの決定と音色の決定それぞれにランダムな要素が含まれるためだと考えられる。自由記述の中で、実用的であるという意見が挙げられた一方で、人による難易度が考慮されていないという意見も挙げられた。今後の主な課題は、1人ひとりの技術の習熟度や状況に合わせた作曲を可能にすることである。

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", 先端芸術音楽創作学会会報, Vol.10, No.2, pp.15-17, 2018.
- [2] David E. Moriarty, Risto Miikkulainen, "Efficient Reinforcement Learning through Symbiotic Evolution", Machine Learning 22 (1-3), pp.11-14, 1996.