

旋律の特徴抽出による作風類似メロディ生成*

谷山 拓未 (法政大学 情報科学部), 伊藤 克亘 (法政大学 情報科学部)

1 まえがき

ダンスミュージックのジャンルの一つにトランスがある。トランスは4分の4拍子であり2拍から32小節の短いメロディを反復する「リフ」と呼ばれる要素を中心に構成されるという特徴がある。このような反復構造を持つことで高揚感や躍動感を表現する。典型的な楽曲構成は1~3つのリフとイントロ、アウトロ、間奏からなる。リフ以外の部分はリフの一部を反復、もしくは同じコード進行で主旋律を持たずに構成される。コード進行は一般的に4~32小節で反復し、4小節を基本単位とする。楽曲内での盛り上げ方としては、コード進行を変えるものや、リフを変えるもの、メロディ前にドラムロールで装飾するものと大きく分けて3種類ある。本研究ではコード進行は同じでリフを変える場合に対応する。このタイプのトランスを作曲する際は反復が多用されるためコード進行などの音楽的知識が無くても製作段階のメロディを聞きながら作曲ソフトを使って演奏感覚でメロディを作成できる。しかし別のメロディを作る際作ったメロディのコード進行やメロディの特徴をどう利用すれば良いかわからないため、メロディを作ることが出来ず、作曲を断念してしまうことがある。そこで2つの同じコード進行のリフを作成する作曲支援を行なう。入力したメロディのコード進行と同じリフを生成する過程を、コード進行の知識が無くてもわかるよう音と視覚で示すことを目指す。

先行研究では雰囲気とサビなどの曲進行ごとにそれぞれメロディとリズムを入力し、進化計算を利用して特徴を反映した旋律を生成する手法 [1] があるが、入力データを直接改変するため曲構成やリフなどの反復を表現することが出来ないという問題点がある。

2 作風プリミティブを用いた類似メロディ生成モデル

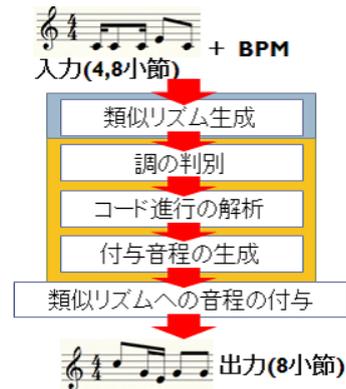
対応するリフを派生させるために必要となる要素を作風プリミティブと定義し、コード進行、音符の発音時刻と長さの組み合わせ(リズム)、音高推移とする。

モデル概要 まずリズムを生成して、それに合わせて音程を生成する。最初にメロディと BPM を入力する。入力するメロディはトランスのコード進行の特徴から8小節とする。入力メロディのリズムを基に派生リズムの生成を行う。次に元のメロディのコード進行を用い、生成したリズムに上拍から音程を付与する。最後に完成したメロディを出力する。

類似リズムの生成 トランスではバスドラムやベースのリズムは間奏などを除いて拍頭に置かれ、メロディでは拍を基準としているがタイなどで裏拍も用いる。このためメロディのリズムが変化しても曲の雰囲気は保たれる。またトランスのメロディのリズムは1, 2小節

のモチーフを反復し、メロディの最後などの一部を変化させることが多い。よって入力メロディのリズムに拍単位で変換を行い、タイを付与してモチーフを生成する。

モチーフを複数個生成し利用者に良い物を選択させる。この際選択した類似リズムに対して音符の追加、削除の簡単な操作を利用者が行う。



音程の生成 選択された類似リズムの音符数だけ音程を生成する。調判別を行ない入力メロディの調を仮定してコード進行を判別する。コード区間内での上下を定めてからコードの構成音で拍部分の移動を定め、裏拍部分は前後の拍のコードの構成音及び経過音を用いて類似リズムに付与する音程を生成する。

調の判別 トランスの曲中では調は一定であるため、入力されたメロディの調を判別する。調とは一つの音を中心として構成されている音階を表し、調に従うことで調性を持った楽曲を作ることが出来る。トランスでは和声音のみを用いる特徴を利用して判別する。他の作風を抽出するために調を仮定するという目的なので厳密な調判別は必要ない。メロディ中の調音の累積占有時間が最も長い調をそのメロディの調とする。

コード進行の解析 入力メロディのコード進行を判別する。判別した調の7つの平行和音を収納した行列を生成する。コード進行の解析はメロディを平行和音の構成音で判別し、構成音での累積占有時間を最大とする平行和音とその区間でのコードとなる。具体的には入力メロディの構成音をそれぞれの音階ごとの累積占有時間との内積を取り、最大値を取る平行和音をその区間のコードとする。今回は一小節内で二回コードが変化する場合も考慮し半小節ごとに入力メロディの解析を行う。

また実際のトランスでは頻出するコード進行パターンが存在する。これをテンプレートコード進行とし、得られた高次のコード進行候補の中に該当する物があればそちらを優先する。本研究ではテンプレートコード

* Similar Melody Creation Based on Melody Feature Extraction: Takumi Taniyama (Hosei Univ.) et al.

進行として、和声学における強進行のコード進行の他に、トランスのコード進行を調べ多く見られたコード進行を事前情報として与えた。下に利用したテンプレートコード進行の一覧を示す。

IV→V→VI→VI	I→V→I
VI→IV→V→I	I→IV→V→I
	I→IV→I

付与音程の生成 トランスのメロディは音高推移が大きい場合と少ない場合がある。音程生成ではこれを考慮し、音高推移の幅(以下推移幅)と一回の移動で変動する幅(以下変動幅)を利用者が定める。また実際のトランスのメロディでは拍ごとに音高が上下することが多いため、拍部分の音高を決めてから裏拍部分の音高を決定する。この手法により拍ごとの音階の上下移動を保ちつつ自由な音階の移動を再現する。判別したコードの構成音と推移幅、変動幅を用いて類似リズムの音符数分音程を付与する。

最初に乱数で音高推移の方向を定める。次にコード内の構成音から音を選択して、そのコード区間の最後の音を音高推移の方向に変動幅内で移動する。裏拍の音程は前後の拍の中間の音をコードの構成音もしくは経過音になりえる音から選択する。コード区間内の最初の音と最後の音が同一の音階の場合は裏拍の音階は変動幅の間で音を選択する。

生成した類似リズムに音程を付与した短いメロディ群の中から良いものを選択する。

3 評価

利用者があるメロディを参考にトランスのメロディを作る際の作曲支援がこの手法で有効かを評価する。2.1節で述べた生成モデルに基づいたシステムを製作しリズム、音程の項目でどれだけの操作回数で一致するメロディが生成されるかを評価した。また作曲者に提示したメロディを基にシステムを使わないメロディ作成と使うメロディ作成を行ってもらい作業時間から作業効率を評価、また作曲者の想定したメロディが作れたかどうかについて5段階評価を行なった。

評価実験で利用したシステムの概要 評価実験に用いるシステムは生成モデルに基づいて、最初に作曲者が自身の感覚で作曲した4,8小節の短いメロディとBPMを入力する。入力されたメロディからリズム、音程の順で要素を随時利用者へ選択を求めつつ生成していき、類似メロディを出力する所までを行う。本システムでは類似メロディが実際に楽曲として演奏された時を作曲者が想定しやすくするために、類似メロディの最終的な決定の際にベースとパーカッションの簡易的な他楽器パートを生成して同時に再生する。他楽器パートの処理は各楽器用に用意した譜面テンプレートをコード進行に則ってアライメントして生成する。

既存の楽曲を用いた一致率の評価 既存のトランス3曲を対象に一方のメロディを入力した場合にもう一方

のメロディが出力されるまでの操作回数を調べた。リズムでは平均で19個目に一致する物が生成された。実際の操作では一度に16個生成することが可能なため操作は3曲全てで2回となった。また音程を80個生成した時点で完全に一致するメロディは3曲全てにおいて生成されなかったが、最も近いメロディでの不一致率の平均は35.6%となった。生成された最も近いメロディは聞くとほぼ似ている感じを受けたが、実際のメロディよりも和音が多かったため、経過音や刺繍音の扱いなどトランスの音程生成に着目した遷移方法を用いることで一致率を上げることが出来る。

作曲者を対象とした有用性評価 10人の作曲者に対象としているトランスの定義を説明した後に、8小節の2つのトランスのメロディからそれを基にメロディを作成してもらった。片方はシステムを使わずに、もう片方はシステムを用いて作曲してもらった。システムを使わない場合の平均作業時間は7分37秒で、システムを使った場合は4分8秒となったため有効であるといえる。またシステム無しの場合のトランスの作曲経験がない被験者4名の作業時間は、経験がある被験者6名と比較して長かったが、システムを使った場合は同程度の作業時間となった。これらのことから経験を問わず作業効率が上がったといえる。

また同じ被験者に「リズム」「音程(音高推移)」「総合」の側面から期待したメロディが出来たかどうかを評価してもらった。5段階は1から順に「全く出来なかった」「出来なかった」「どちらともいえない」「ほぼ出来ていた」「出来ていた」とした。リズムの面では平均評定は4.4となった。特にトランス経験者の評価は高かったが一方で非経験者は反復そのものに違和感を覚え、評価は経験者よりも低かった。音程の平均評価は4.1でリズムよりは低かった。生成候補の中から良いメロディを選ぶという構成から、悪いメロディが表れるという点が評価を下げる要因となった。完成したメロディは評価から概ね良かったと言える。総合面では4.4となり最後に生成された楽曲イメージは経験を問わず良い出来という評価があった。また専門知識を使わずに音や視覚効果で良いメロディを作ることが出来る点で評価が高かった。

4 あとがき

入力メロディからリズム、コード進行、音高推移の点より作風を抽出して反映することで類似メロディの生成を行った。作曲者を対象とした評価実験では全ての項目で4以上であり、項目から期待したメロディがほぼ出来たと判断でき、主観評価でシステムとしての有用性を示すことが出来た。本研究では作曲を途中で断念した作曲者を対象としたシステムを生成したが、入力したメロディを基にアレンジやリミックスといった楽曲を作るシステムなどに応用可能と考える。

参考文献

- [1] 井田 憲一他,; ”特徴抽出型メロディ自動生成システムの開発”, 電学論, 128(3), 363-369, 2008-03-01.