

自動ジャズアレンジのための事例に基づくメロディ変形

佐藤 直人[†] 酒向 慎司[†] 北村 正[†]

名古屋工業大学[†]

1. はじめに

ジャズアレンジとは、他のジャンルの楽曲の様々な要素をアレンジし、ジャズ風に編曲することである。ジャズアレンジ曲の大きな特徴として、ジャズ特有のリズムとメロディの音高がある。この2つの要素はジャズらしさに関わる重要な要素であると考えられる。しかし、作曲支援に関する商用ソフト[1]などでは、与えられたメロディにジャズ風の伴奏を付与するものが主流である。そこで本研究では、原曲メロディのリズムと音高の2要素をジャズ特有のものに変形させる手法を提案する。

2. メロディのジャズアレンジ

2.1. 提案手法の概要

本研究では、原曲メロディをジャズ風に変形させる手法として、実際にジャズアレンジされた事例データのリズムと音高の変化を使用する。事例データとして原曲とそれをジャズアレンジしたメロディの対のデータを用意する。曲全体の最適なアレンジを考えることは困難であるが、メロディはある程度のまとまりがあると考えられるため、原曲とアレンジ後のメロディをあるセグメントに分割し、それぞれのセグメントで最適な変形を考える。さらに、対象となるメロディのリズムや音高そのものだけでなく、類似したセグメントにも対応させるために、各セグメントの抽象化を行う。そしてセグメント毎にリズムと音高それぞれについてコストを定め、候補の中からコストが最小となるものを選択し、そのリズムと音高を組み合わせアレンジ結果としてメロディ生成する。事例データの抽象化表現を図1、本手法の流れを図2に示す。

2.2. メロディ分割

本研究では、メロディ構造解析理論である暗意実現モデル[2]の closure 解析を基に、原曲のメロディにおけるセグメントの分割位置を優先順に休符、音価の長い音の直後、強拍の位置、中拍の位置、表拍の位置とし、休符での分割を除き、3音以上かつ音符数が最小となるセグメン

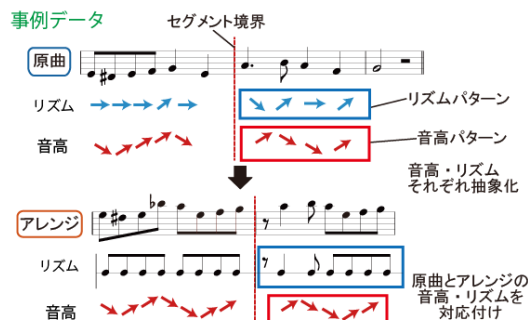


図1 事例データにおける抽象化表現

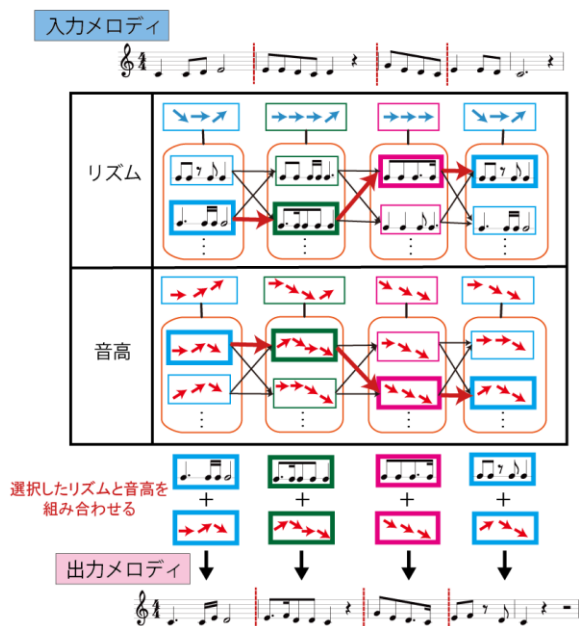


図2 システムの概要

トに音符単位で分割する。また、事例データのアレンジ後のメロディ分割は、原曲の分割位置と合わせる。

2.3. セグメントのリズムに関する抽象化

暗意実現モデルでは隣接する3音の音高の変化に着目し、メロディの概形をとらえているが、リズムの場合は音価に着目し抽象化を行う。隣接する3音の内、1つ目に対する2つ目の音の音価、そして2つ目に対する3つ目の音の音価が{長い, 同一, 短い}の組み合わせで9パターンに分類する。これをセグメント内で1音ずつずらしながら分類することで抽象化を行う。このようにしてあるセグメントについて抽象化された

A case-based approach to the melody transformation for automatic jazz arrangement

[†] Nagoya Institute of Technology

系列をリズムパターンと呼ぶ。

2.4. リズムに関する事例データからの探索

入力メロディのリズムパターンと一致する事例データの原曲のリズムパターンを探索し、それに対応するアレンジ後のリズムを変形後のリズムとする。本研究では、アレンジ後の各セグメントにおける適切さ(出現コスト)と接続の適切さ(遷移コスト)を定め、曲全体の適切さは出現コストと遷移コストの総和とする。このうち最小コストとなるセグメント系列を変形後のリズムとする。入力メロディのセグメント数を N 、アレンジ後の音価列を y 、そのセグメント単位の系列全体を \mathbf{y} とすると、最適なアレンジリズム系列を求める式は(1)のように表される。

$$\hat{\mathbf{y}} = \operatorname{argmin}_{\mathbf{y} \in Y} \{b(y_0) + \sum_{n=1}^{N-1} (a(y_{n-1}, y_n) + b(y_n))\} \quad (1)$$

ここで、 Y_n は入力メロディのリズムパターン x'_n に対応するアレンジリズムの集合、 a は遷移コスト、 b は出現コストとし、関数で表される。出現コストは、各セグメントの系列のうち、事例データに多く含まれているほどコストが低くなるよう設定した。遷移コストは、各セグメントの音価の総和を求め、その遷移が事例データに多く含まれるほど低くなるよう設定した。遷移の適切さは隣接するセグメントにのみ依存すると仮定すると、最適なアレンジリズム系列は動的計画法を用いて効率よく解くことができる。

2.5. セグメントの音高に関する抽象化

音高に関しても暗意実現モデルを基に、隣接する3音の音程の変化を記号化する[3]。これをセグメント内で隣と1音重なるようにずらしながら分類することで抽象化を行う。このようにして抽象化された系列を音高パターンと呼ぶ。音高の抽象化は入力メロディとともに、事例データの原曲とアレンジ後のメロディにも行う。

2.6. 音高に関する事例データからの探索

音高に関してもリズム同様、入力メロディの音高パターンと一致する事例データの原曲の音高パターンを探索し、それに対応するアレンジ後の音高パターンを使用する。最適なアレンジ音高列もリズムと同様の式で決定するが、音高の場合、出現コストはアレンジ後の音高パターンの出現数と原曲との類似度により決定する。また、遷移コストはセグメント間の連結部分の記号の出現数により決定する。

2.7. アレンジメロディの生成

セグメント毎に決定したアレンジ後の音価列と音高パターンを融合させ、アレンジメロディを生成する。しかし、決定した音価列と音高パ

図3 アレンジ結果

ターンでは音符数が異なるため、ジャズらしさにより重要な要素であると考えられる音価列の音符数に合わせる。また音高パターンは絶対的な音高情報を持っていないため、原曲メロディと一致しないパターン場合は、原曲のコードの構成音、それでも一致しない場合はスケール上の音を当てはめ、不協和音が存在しないようにする。

3. ジャズアレンジ生成実験

3.1. 実験条件

事例データとして、市販のジャズアレンジ楽譜からジャズアレンジ曲とその原曲126曲(総セグメント数2679)のメロディを抽出する。また、事例データにはない未知データをテストデータとする。セグメンテーションの条件の1つである長い音価の音は、2分音符以上とした。

3.2. 実験結果

アレンジ生成例を図3に示す。視察による評価ではあるが、原曲とは異なるが自然なメロディになっている。また全体的に3連符が多く、ジャズ特有のSwingのリズムに変形された統一性のあるアレンジ結果が得られたと言える。

4. おわりに

本研究では、入力メロディと類似したメロディが実際にジャズアレンジされた事例を使用することでメロディの自動ジャズアレンジ手法を提案した。

アレンジ生成実験の結果、全体的にジャズ特有のリズムが多く見られ、統一性のある自然なジャズらしいアレンジ結果が得られたと言えるが、現段階では視察による評価であるため、主観評価や定量的な評価をする必要がある。

参考文献

- [1] “Band-in-a-Box,” PG Music (2013)
- [2] E. Narmour: The university of Chicago Press (1990)
- [3] 矢澤櫻子, 浜中雅俊: 情報処理学会研究報告, 2014-MUS-102 No. 1 (2014)