

# 原曲の楽譜情報に基づいたピアノアレンジ譜面の生成

高森 啓史<sup>†</sup> 佐藤 晴紀<sup>†</sup> 中塚 貴之<sup>†</sup> 森島 繁生<sup>‡</sup>

早稲田大学<sup>†</sup> 早稲田大学理工学術院理工学総合研究所/JST ACCEL<sup>‡</sup>

## 1 はじめに

好みの楽曲を鑑賞するだけでなく、その楽曲を自ら演奏することでより一層楽しむようになった。その楽しみ方の一つとして、ピアノ編曲された楽曲を演奏する方法がある。しかし、好みの楽曲のピアノ編曲された譜面が必ずしも入手できるとは限らない。一方で、編曲譜面の作成を行うためには多大な労力と専門知識を要する。そのため、ピアノ編曲譜面の作成を支援することには、常に需要がある。楽曲アレンジの研究として Tuohy ら[1]の研究がある。Tuohy らはオーケストラの総譜から重要な音を選択し、ギターソロのアレンジ譜面を生成した。楽曲アレンジに重要な音を選択することで原曲の印象を保つことができる。また、選択する音数を制限し、指の届く範囲での音を選択することで、ギターでの演奏可能性を考慮することができる。しかし、総譜のみから音を選ぶため、アレンジの質やギターらしさについて表現することが難しい。

本稿では、原曲のリズムや厚みといった雰囲気感が反映できていること、ピアノらしいアレンジであることの2点を満たすアレンジを、質の高いピアノアレンジと定める。本手法では右手・左手演奏部分のそれぞれに対し編曲譜面を生成する。右手部分はメロディの一部にコード構成音を付加することで生成し、左手部分は既存のピアノ楽譜を基に構築した伴奏データベースより最適な伴奏を選択し生成する。各演奏部分の編曲譜面の生成には、原曲のリズムや厚み等の音楽特徴量を基に行うことで原曲の雰囲気を反映する。また、ピアノ演奏の際に右手・左手が担う役割を考慮することでピアノらしさを表現することができる。

## 2 提案手法

本手法の概要を図1に示す。まず事前に伴奏データベースの構築を行う。原曲の楽譜から音楽特徴量の抽出を行い、それに基づき右手・左手

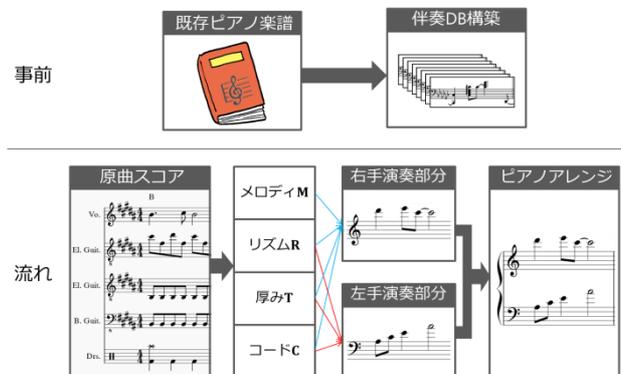


図1 提案手法の概要

演奏部分の生成を行う。そして最後に左右の演奏部分の音が重ならないように修正を行い、ピアノアレンジ譜面とする。

### 2.1 伴奏データベース

伴奏データベースは、既存のピアノ楽譜[2]を用いて構築する。伴奏を小節単位に分割し図2のように各小節を36行16列の行列で表現する。行は3オクターブ分の鍵盤の数、列は時間方向に配置可能な音符の最大数を表す。行列に伴奏を格納する際、その伴奏の根音の音高が行列の最下行となるようにする。行列の数字は音価を表す。

### 2.2 音楽特徴量抽出

本手法では音楽特徴量としてメロディ $M$ 、リズム $R$ 、厚み $T$ 、コード $C$ を使用する。以下原曲の*i*小節目の各音楽特徴量を $M_i$ 、 $R_i$ 、 $T_i$ 、 $C_i$ と表す。

メロディ $M$ は原曲のボーカル譜面を使用する。リズム $R$ は楽曲のリズムを担う演奏部分(ベースやドラム等)から抽出する。リズム $R$ は16次元のベクトルで表し、各要素は $\{0,1\}$ で表現する。リズムを担う演奏部分の1小節を16分割した際、発音部分があれば1、それ以外を0とする。厚み $T$ は1小節に含まれる音符の数を表し、音符の最大数を1として規格化する。コード $C$ は原曲のコードをそのまま割り当てる。

### 2.3 ピアノ演奏における右手部分

厚み $T_i$ がユーザーの定める閾値 $\phi$ よりも高い小節においては、図3に示すようにメロディにコード構成音を付加することで生成する。閾値 $\phi$ の変

“Music Arranging for Piano Based on Original Music Score”

<sup>†</sup>Hirofumi TAKAMORI, Haruki SATO, Takayuki NAKATSUKA, Waseda University

<sup>‡</sup>Shigeo MORISHIMA, Waseda Research Institute for Science and Engineering/JST ACCEL.

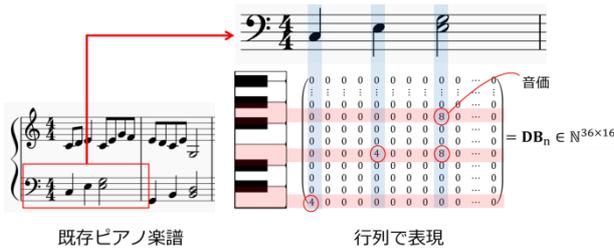


図2 伴奏データベース構築

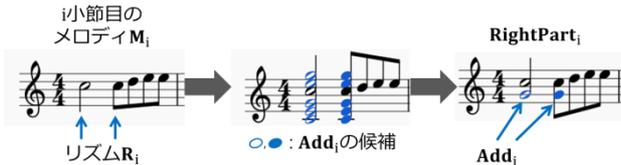


図3 右手演奏部分生成過程

域は  $0 < \phi < 1$  とし、楽曲の盛り上がる箇所においてメロディに厚みのある印象を与えるため設定した。  $i$  小節目の右手演奏部分を  $\mathbf{RightPart}_i$  としたとき次式で表される。

$$\mathbf{RightPart}_i = \mathbf{M}_i + \mathbf{Add}_i(\mathbf{R}_i, \mathbf{C}_i, \mathbf{T}_i) \quad (1)$$

$\mathbf{Add}_i$  とは付加する音を選ぶ関数である。アクセントが強い部分をリズム  $\mathbf{R}_i$  から取得し、コード構成音から候補を挙げる。その部分に旋律を壊さぬようメロディよりも低い音を選び、その音を付加する。

## 2.4 ピアノ演奏における左手部分

2.1 において構築した伴奏データベースより1小節ごとにコスト関数  $\mathbf{Cost}$  を最小にする伴奏を選択し、原曲のコード  $\mathbf{C}_i$  に合うようリハーモナイズを行う。  $i$  小節目の左手演奏部分を  $\mathbf{LeftPart}_i$  としたとき次式で表される。

$$\mathbf{LeftPart}_i = \mathbf{Reh}(\arg \min \mathbf{Cost}_i(\mathbf{DB}), \mathbf{C}_i) \quad (2)$$

$$\mathbf{Cost}_i(\mathbf{DB}_n) = \omega_T \times |\mathbf{DBT}_n - \mathbf{T}_i| + \omega_R \times \sum_{j=1}^{16} |\mathbf{DBR}_{n,j} - \mathbf{R}_{i,j}| \quad (3)$$

$\mathbf{Reh}$  はリハーモナイズを行う関数、  $\mathbf{DB}$  は伴奏データベース、  $\mathbf{DB}_n$  は  $n$  番目の伴奏、  $\mathbf{DBT}_n$  は  $\mathbf{DB}_n$  の厚み、  $\mathbf{DBR}_n$  は  $\mathbf{DB}_n$  のリズム、  $\omega_T$  と  $\omega_R$  はそれぞれの重みを表す。

## 3 結果・考察

本手法により生成したピアノアレンジ譜面を図4、図5に示す。楽曲は RADWIMPS の「前前前



図4 「前前前世」のピアノアレンジ結果



図5 「蕾」のピアノアレンジ結果

世」とコブクロの「蕾」を使用し、原曲の楽譜は  $\mathbf{GLNET+}$ [3]より得た。伴奏データベース数は185であり、厚みの閾値  $\phi$  は「前前前世」では0.86、「蕾」では0.65と設定した。

図4のアレンジ譜面は、原曲において厚みのある部分ではメロディに音が付加された。伴奏は原曲の厚みとリズムを反映できているため、厚みのある部分では音の数が多いたものが選択され、原曲のリズムと類似度の高い伴奏が選択されていることがわかる。また、右手でメロディ、左手で伴奏の役割を担っているため、ピアノらしいアレンジ譜面の生成を可能とした。

## 4 まとめと今後の課題

本研究では原曲の楽譜情報から音楽特徴量の抽出を行い、抽出した音楽特徴量に基づきピアノアレンジ譜面の生成を行った。今後の課題としては、より適切な伴奏を選択するために考慮する音楽特徴量の追加や、編曲者の意図が反映できるシステムの考慮があげられる。また、生成譜面の妥当性を評価実験により評価したい。

**謝辞** 本研究の一部は JST ACCEL と CREST の支援を受けた。

### 参考文献

- [1] Daniel R. Tuohy, Walter D. Potter : GA-based Music Arranging for Guitar. IEEE Congress on Evolutionary Computation, 2006.
- [2] <http://pianobooks.jp/>
- [3] <http://guitarlist.net/>