

単旋律のパート分配と伴奏・副旋律生成による アンサンブルのための自動編曲システム

水野理央[†] 酒向慎司[†] 北村正[†]

Automatic Arrangement System for Ensemble by Assign Melody and Generate Accompaniment and Sub-melody

RIO MIZUNO,[†] SHINJI SAKO[†] and TADASHI KITAMURA[†]

1. はじめに

一般的な編曲過程を近似・分解し、体系的に扱うことで、管楽器アンサンブル奏者が自分たちの好みと希望に合わせた編曲楽譜を自動生成できるシステムを開発した。ユーザは、本システム上でメロディおよびパート構成を入力をすると、各楽器の演奏難易度やメロディ構造に基づいて各パートの生成が行われ、デモ演奏やアンサンブル用の楽譜を得ることが出来る。

アンサンブルとは、数名から十数名程度で楽譜に従い個々の楽器が様々な形で他と協調する音楽である。演奏者は、あるフレーズでは主旋律で主導し、別のフレーズでは、和音の一部やリズムを担い、他の楽器との掛け合いなどを織り交ぜ音楽を構成する。このような演奏行為がアンサンブルの本質的な醍醐味である。しかし、楽器構成の自由度の高さに対して、既存の楽譜では限られた楽器構成のものしか存在しないため、自分たちで自由に編曲出来る仕組みが求められている。

本システムを用いれば、演奏者が望んだメロディを希望のパート編成で演奏することが可能となり、より新しい音楽体験を味わうことが可能となるであろう。

2. 編曲システムの原理

パート構成(楽器の種類)と単一主旋律(メロディ)が与えられたとき、アンサンブル用譜面を作成するための一般的な編曲過程を複数の過程に近似・分解した編曲手法を提案してきた。¹⁾ その主な手順は以下の3

つであり、個々のステップについて概要を述べる。

- (1) 与えられたメロディをフレーズに分割し、各フレーズ候補およびオクターブ移高したものとパートの組み合わせの中から最適な組み合わせを決定する。
- (2) メロディの割り当てられていない箇所に伴奏を付与する。
- (3) 残りの箇所にユニゾンと副旋律を付与する。

2.1 メロディのパート割り当て

与えられたメロディの、どの箇所をどのパートが演奏するかは、アンサンブルにおける重要な問題である。与えられたメロディを適当な拍子単位で分割し(フレーズ候補作成)、そのオクターブ移高とパートの全組み合わせを候補(ノード)とした探索空間を考える。その探索空間をコスト関数によって重み付けし、経路探索による最適経路から、メロディをどのパートに割り当てるかを定める。これらのコスト関数は、編曲で一般的に考慮される音楽的な自然さ・楽器の特性・旋律の特徴・一般的なフレーズ調を考慮して設計する。

2.2 伴奏の付与

アンサンブルの演奏しやすさは、伴奏が大きく影響する。ここでは、与えられたメロディの進行に従った根音を演奏することにした。いくつかのリズムパターンを用意し、そのパターンに従った根音による伴奏を生成し、メロディの割り当てられていない箇所に配置する。

2.3 ユニゾン・副旋律の付与

アンサンブルの大きな特徴として、他の演奏形態に比べ他パートとの協調した演奏が重要視される。この他との協調は、時によってメロディと同じ動き方をし

[†] 名古屋工業大学大学院工学研究科情報工学専攻
Department of Computer Science and Engineering,
Nagoya Institute of Technology

たり異なる動き方をする副旋律が大きく影響する。副旋律の割り当てや生成は、メロディのパート割り当て結果を考慮して、あるいは同時並行して定める問題であるが、今回は簡単のため既存の副旋律生成の手法を用いる。

3. ユーザインターフェイス

本システムでは、ユーザがメロディを選択（あるいは入力）し、パート構成を選択するだけで、ユーザの希望にそったアンサンブル用譜面を出力することが可能である。（図1）また、編曲のスタイルを調整するためのユーザインターフェイスを用意し、各種パラメータを調節することで、ユーザの所望の編曲を行うことも可能である。

3.1 操作の一連の流れ

一連の操作は以下の通りである。なお、（option）の操作は、必須の操作ではなく、設定しない場合には、標準の値が使用される。

- (1) メロディの選択（入力）
- (2) パート構成の選択
- (3) コスト関数の設定（option）
- (4) 伴奏生成の設定（option）
- (5) 副旋律生成の設定（option）
- (6) スタートボタンを押す

3.1.1 メロディの入力・選択

アプリケーションの起動により、システムはユーザに対し図2のウィンドウを表示し、メロディの選択と楽器の選択を求める。ユーザは希望のメロディを選択しプレビュー・再生を行うことができる。また、ユーザがウィンドウサイズなどを用いて任意のメロディを入力することもできる。

3.1.2 パート構成の選択

ユーザは、ここでパート構成を決定する。本システムは、同一楽器別パートを認めている。パート選択は、各奏者の楽器演奏レベルを包括しており、メロディの分配に使用される。各パートのレベルは、個別に設定することが可能であり、パート名を楽器名と同一にして標準の値を用いることも可能である。

3.1.3 スタート

これにより、編曲システムの原理にて説明したプロセスに従い編曲が開始される。編曲はほぼ同時に完了し、図3に示すようなアンサンブル譜面が表示される。編曲結果はMIDIシーケンサによる再生や、スコアおよびパート譜として印刷可能である。また、自分のパートを設定することでその場でマイナスインとして演奏が可能である。



図1 システム概要図
Fig. 1 System Overview



図2 メインウィンドウ
Fig. 2 Main Window



図3 出力ウィンドウ
Fig. 3 Output Window

4. 今後の方向性

本システムにおける編曲手法は、考えられる多数の解（アンサンブル譜面）から、楽器の特徴や常套的な編曲技巧によって解候補の一部を重み付けするコスト関数を用いて、効率的に最適解を求めるものである。コスト関数として、編曲のための知識を導入したり、実データを用いた統計モデルを利用することで柔軟に拡張することができる。

システムの機能的な面としては、より一般的な編曲システムを指向して、複数メロディの入力、弦楽器・打楽器への対応などが挙げられる。

謝辞 本研究の一部は、（財）堀情報科学技術振興財団の研究助成によって行われた。

参考文献

- 1) 水野理央, 酒向慎司, 北村正: 重奏用譜面を生成するための経路探索を用いたメロディのパート分配, 第21回電気関係学会東海支部連合大会, O-060, (2009).