

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手法

水野 理央[†] 酒向 慎司[†] 北村 正[†]

名古屋工業大学大学院工学研究科[†]

1. はじめに

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せて音楽を構成する。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せず、また、編曲には専門的な知識を要する。自分たちで自由に編曲するための支援環境の実現は、アンサンブル演奏の楽しみ方をさらに広げるものになると考えている。

本提案ではこのような問題意識から、演奏者が望んだメロディを希望のパート構成で演奏するためのアンサンブル譜面の生成手法を提案する。

2. 一般的な編曲手法とその近似

本研究の主要な課題は、メロディとパート構成が与えられたときに、メロディの分配と他の旋律を付与したアンサンブル譜面を生成することである。ここでは、それを実現するために一般的な編曲手法を分析し、近似して考える (図 1)。

2.1 一般的な編曲手法

存在する楽譜 (特にピアノ楽譜) から様々な楽器編成の楽譜を作成することをオーケストレーションと呼び、その技法として管弦楽法が存在する [1]。これは、単にその編成で演奏可能にするという安直なものではなく、演奏や練習が容易であること、作曲者や演奏者の意図が十分かつ効果的に伝えられることが必要である。そのためには、個々の楽器の性能や特性の十分な理解と音楽基礎技法、和声学等の音楽知識が必要であるとされている。また、オーケストレーションを行う際には、以下の点に留意して行う。

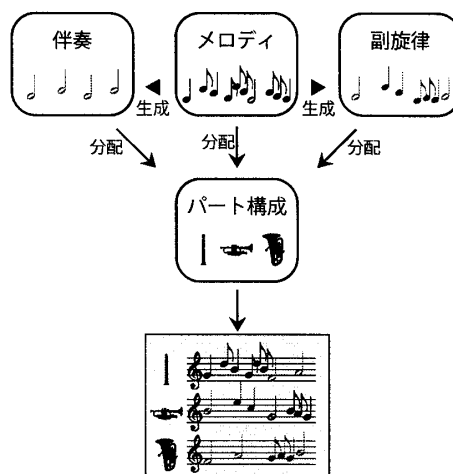


図 1 伴奏・副旋律生成とパート分配による編曲

- 各楽器による旋律演奏のイメージ
- 旋律のオクターブ違いによる効果
- ユニゾンまたはオクターブ重複による効果
- 楽器の組み合わせの変化による音色や旋律進行の効果
- 旋律の進行と楽器の変更による効果
- 旋律の接続の自然さ

2.2 編曲手法の近似・分解

メロディが与えられたとき、指定のパート構成で演奏出来るようにするためには、指定されたパート構成数分の音符列が必要となる。今回は、既存の音楽技巧や既存研究を用いて音符列を生成する。これにより、前述の一般的な編曲手法におけるピアノ楽譜が用意されたと言えるであろう。

生成されたピアノ楽譜を指定されたパート構成で演奏するためには、どのパートがどのタイミングでどの音符列 (メロディや伴奏) を演奏するかを決定する必要がある。本来、伴奏・副旋律の生成や演奏楽器の決定は同時に最適化されるべきであるが、今回は編曲におけるオーケストレーションに重点を置くため、簡略化する。また、各音符列のパート分配においても本来は、同時に最適化されるべき問題であるが、今回は

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

[†]Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology

メロディから順次分配をしていくこととする。

3. 問題設定

3.1 パート分配

メロディや伴奏・副旋律の、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。①与えられた音符列を一定の拍子単位で分割し(フレーズ候補作成)、②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)としたパート分配のための図2のような③④⑤探索空間を考える。その探索空間上の経路は、編曲で一般的な観点により重み付けすることができる。今回は、以下の4点に着眼しコスト関数を設計する。

- 音楽的な自然さ
- 楽器の特性
- 旋律の特徴
- 一般的なフレーズ長

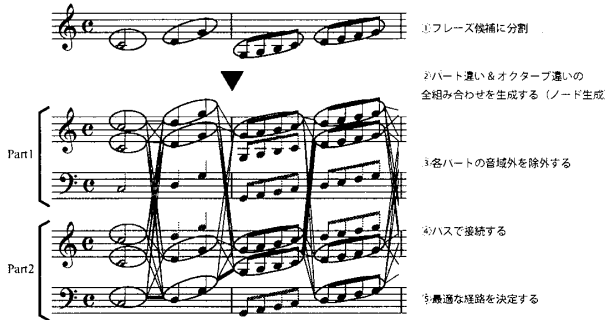


図2 経路探索による音符列のパート分配

3.2 伴奏生成

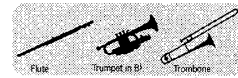
アンサンブルの演奏しやすさは、伴奏が大きく影響する。ここでは、与えられたメロディの進行に従った根音を演奏することにした。いくつかのリズムパターンを用意し、そのパターンに従った根音による伴奏を生成する。

3.3 副旋律生成

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や異なる動き方をする副旋律が大きく影響する。副旋律の生成については、これまでに様々な研究が成されている。今回は、[2]を基に簡易的な対旋律生成手法を用いた。

4. 生成例

提案した手法を一般のアンサンブル奏者が利用出来るような編曲システムとして実装した。P. I. チャイコフスキー作曲「行進曲 くるみ割り人形から」の主要旋律部を入力メロディとして、Flute・Trumpet in B^b・Trombone の3パートアンサンブル譜面の生成経過を図3に示す。



▼メロディのパート分配



▼伴奏生成&パート分配



▼旋律生成&パート分配
(パート数に応じて繰り返す)

図3 生成経過

5. むすび

本研究は、編曲における管弦楽法をその考えられる解候補による経路探索問題として近似し、メロディや伴奏・副旋律のどの部分をどの楽器が演奏するかという複雑な問題を解決するものである。生成結果は、比較的演奏しやすい譜面が生成出来ていると思われる。今後は、実際にアンサンブル奏者による評価実験を行う予定である。

最適解を求めるためのコスト関数は、編曲のためのより詳細な知識の導入や、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] Walter Piston, 戸田邦雄: 管弦楽法(音楽之友, 2005) p. 431-447
- [2] 中瀧昌平, 西本卓也, 嵯峨山茂樹, "動的計画法と音列出現確率を用いた対位法の対旋律の自動生成", 情報処理学会研究報告, 2004-MUS-56 pp. 65-70, (2004)