

MusicXML を利用した還元譜生成システムの開発

有我英将† 伊藤謙一郎†

東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科†

1. はじめに

本研究では、特定の曲想に沿った自動作曲の実現に向けて、楽曲の作曲様式を分析・抽出するシステムを検討している。作曲様式とは、西洋音楽の音楽理論の 3 大要素である「旋律」「和声」「リズム」の特徴である。このうち和声に関しては、和声学に代表される音楽理論・作曲技法によって比較的体系化が進んでいるため、コンピュータ上に実装しやすい。そこで本研究では、作曲様式を和声のみに限定し、和声に特化した楽曲分析システムの開発を行う。

音楽大学等で実施されている和声分析では、通常、還元譜と呼ばれる楽曲の最も基本的な構造を提示した楽譜を作成する。本研究でもこの手順に倣い、和声分析結果の提示手段として還元譜を作成する。また、楽曲の入力と還元譜の出力には楽譜を用いるが、これには MIDI に代わる音楽交換用フォーマットで楽譜を記述するための XML 定義である MusicXML を採用する。

本稿では、開発した MusicXML を利用した還元譜生成システムの構築方法と結果を述べる。

2. 和声分析

2.1. 和声学の本格的な実装

和声学をコンピュータ上に実装する研究として[2]がある。本研究では、還元譜生成に伴う高度な和声分析の実現には、和声学の理論に沿ったルールベース的手法を用いる方が適切な分析結果が得られると考える。和声学の本格的な実装を行う方法として、以下の 3 点を挙げる。

1. 判別できる和音の種類を多様化
2. 適切な和音記号を表示
3. 可変的な時間単位による和音推定

実際の楽曲の和声分析を行うには、3 和音、7 の和音といった基本的な和音のみでは不十分で

Development of Reduction-Score Generation System Using MusicXML

† Hidemasa ARIGA, Kenichiro ITO
Graduate School of Bionics, Computer and Media Sciences, Tokyo University of Technology

あるため、属 9 の和音、借用和音、増 6 の和音の判別に対応させる。また、簡易的な和音記号の表示では還元譜や和声学に沿った処理において相応しいものではない。和音の状態を詳細に表現できる和音記号（藝大和声方式[3][4]）を採用する。さらに、和音推定の時間単位を 1 小節 → 1 拍 → 発音単位 の順に 3 段階に変化させ、和音の音価に和音推定の時間単位を合わせていく。

2.2. 和音分析

和音分析では、始めに複数の音符からコードネームを判別し、その後コードネームを主調に基づき和音記号へ変換する。

コードネームの判別では、和音推定の時間単位上にある音同士的全・半音程の Pitch 差から根音と種類を判断する。長 3 和音の Pitch 差を図 1 に、主要和音の Pitch 差を表 1 に示す。和音記号への変換では、主調における根音の度数を求め種類と照合し、その調の和音にマッピングする。長調における和音記号への変換例を表 2 に示す。

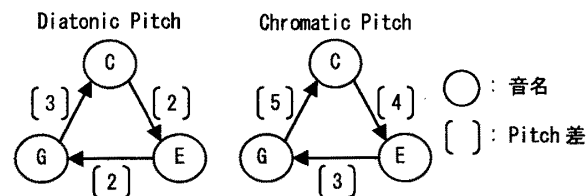


Fig.1 長 3 和音 (ドミソ) の Pitch 差

Table1 主要和音の Pitch 差

種類	半音程 Pitch 差	構成音の例
短 3 和音	3, 4, 5	D, F, A
属 7 の和音	4, 3, 3, 2	G, B, D, F
減 7 の和音	3, 3, 3, 3	B, D, F, Ab
ドイツの 6	2, 4, 3, 3	F#, Ab, C, Eb

Table2 長調における和音記号への変換例

根音の度数	種類	和音記号
ii	短 3 和音	II
v	属 7 の和音	V ₇
vii	減 7 の和音	oV ₇
↑ iv	ドイツの 6	oV ₆

3. 還元譜生成システム

3.1. システム概要

本システムは入力した楽曲の還元譜を出力する機能を実現する。システム構成を図 2 に示す。

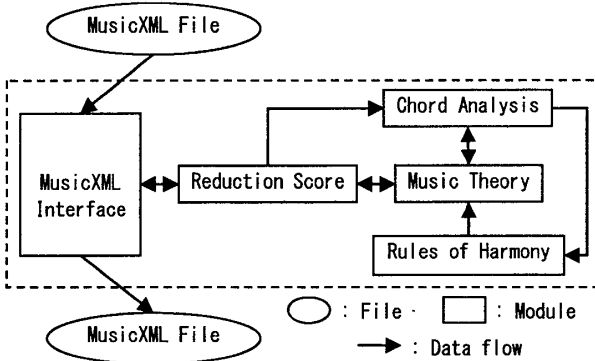


Fig.2 システム構成図

3.2. 還元譜自動生成実験

開発したシステムを用いて還元譜生成実験を行った。使用する楽曲はちゅうりっぷ[6]とし、還元譜の評価は音楽家が作成したものとの比較により行った。原譜を図 3 に、音楽家の還元譜を図 4 に、システムの出力結果を図 5 に示す。

和音分析においては、正しい結果を得ることができた。借用された属 9 の和音が判別でき、和音記号に転回・形態指数や借用調が表示され、和音推定の時間単位も可変的に扱えた。しかし、還元化・和声構造においては、音楽家のものと一致しない箇所がある。これは、音楽家が和声の配置や連結、響きを考慮して還元化したためである。また、連桁や臨時記号が適切に表示されていない。MusicXML では連桁や臨時記号を明示しなければならないことが分かった。



Fig.3 ちゅうりっぷの原譜

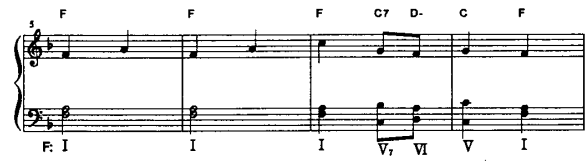


Fig.4 音楽家が作成した還元譜

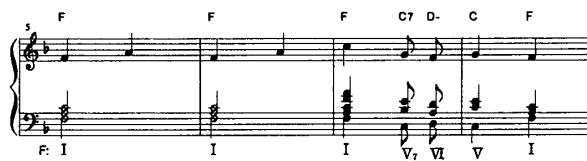


Fig.5 システムの出力結果

4. おわりに

本稿では、還元譜生成に伴う和声分析の方法を提案しシステムに実装した。また、音楽家による還元譜と比較し和声学的な適切さのある程度確認した。今後は、音楽家に近い還元譜を生成できるよう実験と改良を繰り返す必要がある。転調、非和声音への対応についても検討する。

和声学的な観点から多大な助言や還元譜例を下された音楽家武田国博氏に深謝する。

参考文献

- [1] 劉劍利, 平賀瑠美, 五十嵐滋 他: “楽曲分析システム DAPHNE - 実際の楽譜上での自動分析”, 情報処理学会研究報告, 99-MUS-31-1, 1999
- [2] 諸岡孟, 西本卓也, 嵯峨山茂樹: “非和声音を考慮した HMM による自動和声解析”, 日本音響学会春季研究発表会講演集, p.81, 2007
- [3] 島岡譲, 丸田昭三, 佐藤真 他: “和声 理論と実習 I, II, III”, 音楽之友社, 1964, 1965, 1967
- [4] 島岡譲 他: “総合和声 実技・分析・原理”, 音楽之友社, 1998
- [5] Recordare: “MusicXML Definition - Version 2.0”, <http://www.musicxml.org/>, 2007
- [6] 浜田章子, 山内悠子: “園児の四季とみんなの歌”, 全音楽譜出版社, 1993