

Title	GTTMによる楽曲の木構造生成に関する研究
Author(s)	岡, 良典
Citation	
Issue Date	2005-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1930
Rights	
Description	Supervisor:東条 敏, 情報科学研究科, 修士

要旨 (和文) GTTM による楽曲の木構造生成に関する研究

岡 良典 (310021)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2005 年 2 月 10 日

キーワード: GTTM, 和声解析, 緊張弛緩, HPSG, クルーピング構造, 遺伝的アルゴリズム.

本稿では, Generative Theory of Tonal Music (GTTM) で定義される二つの木構造を得るために, 緊張弛緩構造をもとにした楽曲の和声解析手法の提案と, グルーピング構造の自動取得について述べる.

今日, 計算機上で音楽をあつかう研究は様々行われており, 自動作曲や編曲, 演奏支援, 検索まで様々な応用が期待されている. そして, それらを実現するためには, 楽曲の構造を解析することが有効であると考えられている.

そこで本研究では, 楽曲解析手法の一つである GTTM の計算機上への実装に関する研究を行う. GTTM とは二つの楽曲の木構造を得る理論である. 一つは, 楽曲のフレーズやリズムから重要な音を階層的に表現したタイムスパン木であり, もう一つは, 楽曲の緊張と弛緩を階層的にあらわした延長的還元木である. 緊張弛緩は楽曲中で連続して感じられ, それらは構成する和音などによって三種類に分類される. GTTM は四つの構成要素からなり, それぞれは相互に影響する. しかし定義されているルールには曖昧性や競合があり, 計算機上への実装が難しいとされている.

本稿ではまず, 楽曲の延長的還元木を得るために必要な前段階として楽曲の和声解析に関する研究を行う. 和声解析とは, 楽曲の調性認識と和音認識の結果からカデンツ解析を行うことである. 和声解析には主辞駆動句構造文法 (HPSG) を用いる. これは, 楽曲と文章の関係を考えると, カデンツは文 (節), 和音は単語と置き換えることができるため, 自然言語処理の技術が応用できる. HPSG は制約ベースの文法理論であり, 他の構文解析手法よりルール数を大幅に減らすことができる. また, 和声解析に用いる辞書については, 音楽理論の一つである和声楽の知識に準拠した和音の辞書を作成する.

実験では, Mozart, Piano Sonata, K.545, Mozart, Serenade No.13, K.525, Beethoven Piano Sonata, Op.49, No.2 のそれぞれの冒頭部分を用いた. その結果, 約 9 割のカデンツを認識することができた. また, 解析できなかった部分には, 和声学で進行の許されていない和音の連鎖が見受けられた.

そこで、我々は和声楽の定義によらない和声解析手法を提案する。これは、GTTMで定義される緊張弛緩構造を用いたもので、和声楽で定義される和音の機能ではなく、緊張弛緩の観点から定義した拡張和声機能を用いる。実験では、和声楽では進行を許されていない和音進行であっても、拡張和声機能であれば解析できることを示した。

ただし、実際に拡張和声機能から延長的還元木を得るためには、タイムスパン木の情報が不可欠となる。

そこでタイムスパン木を得るために必要な解析のうち、グルーピング構造解析の自動化を試みる。グルーピング構造解析とは、楽曲を階層的なフレーズに分割する解析である。従来GTTMを計算機上に実装する場合、ルールの競合が問題となっていた。本研究で扱うシステムは、ルールの優先度を定めるパラメータを導入しており、その結果、グルーピングを精度良く得られる。ただし、パラメータが人手による制御のため、この自動化が求められていた。

パラメータの数が多く、それぞれが相関関係にあることから、最適なパラメータを求めるには、同時多重探索的手法が有効であると考えられる。本稿ではGAを用いたパラメータ探索を提案する。GAの遺伝子はパラメータの組み合わせを表現し、交叉手法は単峰性正規分布交叉(UNDX)を用いる。生存選択には、親から選ばれた2個体と子の集合から、最良のものとルーレット選択で選ばれたものを残す戦略をとる。また、他のパラメータの値は予備実験を行って決定する。また比較実験の対象としてランダム探索と山登り法を実施する。

実験により、GAによるパラメータ探索が評価値の平均で一番良い結果を得た。よって、このシステムにおいてパラメータ探索をする場合、GAが有効であることが証明された。