

Title	延長的簡約を拡張したGTTMによる楽曲の構造解析
Author(s)	井田, 健太郎
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1536
Rights	
Description	Supervisor:東条 敏, 情報科学研究科, 修士

延長的簡約を拡張した GTTM による楽曲の構造解析

井田 健太郎 (010007)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2002 年 2 月 15 日

キーワード: 楽曲, GTTM, ボイスリーディング, 第一声部進行, 構造解析, XML.

ここ数年間における計算機処理能力の向上は目覚ましいものがある。演算速度の向上や、表現能力など様々な向上点が見られる。その中でも音楽に対する計算機の処理能力は格段に進歩した。これにより、計算機上でほぼ現実に近い演奏を再現したり、編集などが可能になった。計算機の処理能力が向上したことにより、計算機科学者は次のような発想を持つことができるようになった。

「人間の音楽認識をモデル化することができれば、人間の音楽に関する様々な行動を自動化できるのでは？」

人間が音楽を認識する過程を計算機上に実装することができれば、作曲者の推定や曲の検索、演奏の表情付け、編曲など様々な音楽行動が計算機上でシミュレートできるようになる。これにより、音楽の知識がある人の仕事をサポートすることが可能になるだけでなく、音楽の専門知識が無い人でも、簡単に音楽を扱うことができるようになる。

また、このような試みは自然言語処理の応用と考えることもできる。人間の言語処理を計算機上に実装することにより、人間の言語活動を計算機にさせようという考えを音楽に適用しているのである。つまり音楽を分析するということは、入力された音楽に対して音楽の文法となる何らかの音楽理論を用いて音楽の構造を明らかにしていくということである。

私は人間の言語活動と音楽活動とは非常に密接に関係していると考え、人間の言語は初めお互いの意志を伝えるための手段として発声することから始まった。その後、記録するために言葉として書くようになった。音楽も初めは娯楽や意思の伝達手段として演奏することから始まった。その後、音楽も楽譜という手段を用いて記録するようになった。これらのことから、言語に関する研究は音楽に関する研究に応用することができるのではないだろうかという考えに至る。そのために本研究では音楽認知の初期段階として、楽曲の構造解析を試みる。

本研究では音楽の構造を分析するための理論として、Fred Lerdahl と Ray Jackendoff が 1983 年に提唱した Generative Theory of Tonal Music (GTTM) を用いる。 GTTM は

Schenkerian のウルザッツ概念に基づく構造主義的分析と、Chomsky の生成言語文法理論を理論基盤としている。楽曲を階層グループに分析し、簡約内部の緊張 - 弛緩の階層構造を生成文法的に記述している。この理論は、各々の分析における規則が箇条書きされているため、計算機上への実装に向いている。しかし問題点としては規則の扱いが定式化されていないため、一意性、最善性の問題がある。本研究ではこれら問題点の解決法として、ボイスリーディング、第一声部進行、並列計算の試みを提案する。

ボイスリーディングとは、楽譜上ではそれぞれ独立している音符に対しメロディの進行などの概念を取り入れ音符間につながりを持たせるものである。GTTM の各規則は、構造の境界を見出すための規則であるため、音符間につながりを持たせる規則が必要となる。本システムでは、入力される楽曲として複旋律のものも想定しているために、ボイスリーディングは旋律を分離する役目も果たす。

第一声部進行は、メロディの抽出を意図している。GTTM の規則を適用する対象として前述したボイスリーディングの音符列が挙げられるが、これだけでは各列が細かく分かれすぎていて楽曲全体を捉えるためには不向きである。そこで本システムでは、メロディを楽曲全体を通して規則を適用する対象とする。そのため、簡易的なメロディ抽出として第一声部進行を採用する。

並列計算の試みは、2つの問題点の解決を意図している。1つ目は、GTTM の規則がより上位概念の構造を参照するという解のフィードバックの実装である。これは、次の段階の構造が最も安定する解を現段階の解として優先するという規則である。この規則を実装するために、現段階の解として考えられる全ての解を全て次の段階に持ち越し、次の段階において、最も適した解に絞り込むという手法を用いた。2つ目は、音楽の構造が一意に定まるのかという疑問に対する問題である。音楽は聞いた人によって解釈が異なる場合が多々ある。例を挙げると、同じ曲を聴いても明るい曲と認識する人もいれば、暗い曲と認識する人もいるということである。これは構造が複数通り考えられるということである。よって GTTM によって分析された結果が一意に求まるということあまり現実的ではない。また、一意に求めた構造にはあまり意味が無いと思われる。そのため、考えられる解全てを求めることにする。

本報告では、GTTM の詳細について説明し、GTMT の問題点について明らかにする。また、問題点の解決法として本研究で導入した手法について説明し、実験によってその有効性を示す。最後に本研究の考察についてまとめ、今後の課題を示す。