隠れマルコフモデルによる自動和音認識に基づく カバー演奏ストリームからの原曲同定システム

Real-Time Music Piece Identification System in a Cover Performance Stream Using HMM-Based Automatic Chord Detection.

学籍番号：201121728

氏名：中沢 彰吾

Shogo NAKAZAWA

近年、インターネット上でライブストリーミング配信を行うことができるサービスが普及してきている。このようなサービスを用いて、個人がカバー演奏をする様子を配信する事例が多く見られるが、現状では著作権の観点から違法な配信も数多く存在する。この問題に対して、演奏中の原曲名をほぼ実時間で、自動的に同定するシステムに関する研究が行われてきた。しかし、従来手法では原曲同定精度が低い、楽曲データベース拡張に伴う計算量の増加が大きい、また、楽曲データベース拡張の負荷が高いといった問題点があった。そこで、本研究では従来手法の問題点を解決する新しい原曲同定手法を開発することを目的として、新規手法を提案し、評価実験によってその有効性の検証を行った。

本研究の提案手法では、原曲とカバー演奏の間で和音進行が保存されている可能性が高いことに着目し、隠れマルコフモデル(HMM)による自動和音認識手法を導入して、原曲とカバー演奏の和音進行パターン同士をマッチングに用いた。マッチングには、転置インデックスによるテキストベースの候補パターン削減と、ShiftCDP法による音響的類似度に基づくスコアリングの2段階からなる手法を採用することで、計算量削減を図った。

システムの評価実験として、原曲とカバー演奏が対になったデータセットを用いて、カバー演奏ストリームをシステムに入力する原曲同定実験を行った。評価尺度には原曲同定の適合率、再現率から計算されるF値を用いた。実験の結果、従来手法では最大のF値が0.388であったのに対し、提案手法では0.593となり、0.205ポイントの改善が見られた。計算量の面では、第1段階の転置インデックスによる候補パターン削減によって、再現率をほぼ維持したまま候補パターン数を大幅に削減することができ、その結果、第2段階の音響的類似度によるマッチングの計算時間を削減できることが確認された。また、従来手法では必要であった人手によるパターンの事前分割は不要となり、楽曲データベース拡張の負担が軽減された。以上の結果から、提案手法の有効性を確認することができた。

提案手法で原曲同定が難しい楽曲を分析したところ、カバー演奏に施された編曲によって、自動和音認識が困難な楽曲や、原曲とは全く異なる和音進行となっている楽曲があることが分かった。これらは、現状の特徴抽出のみでは原曲同定が困難のため、今後メロディー等の別の特徴量を併用して用いる必要があると考えられる。

研究指導教員：田中 和世

副研究指導教員：三河 正彦