

5Q-01

繰り返し構造に基づくライブ演奏楽曲の検索手法に関する研究

春江 諒佑[†] 大野 将樹[‡] 獅々堀 正幹[‡]

徳島大学大学院 先端技術科学教育部[†] ソシオテクノサイエンス研究部[‡]

1. はじめに

近年、情報通信技術の発達により、音楽を楽しむ機会が増加している。また、1つのオリジナルの音源に対してカバーソングやライブ演奏といったアレンジを含む演奏が増加しつつある。特に、ライブ演奏についてはニコニコ生放送やYouTubeLiveなどの生放送サービスにより直接ライブ会場に行かなくてもライブ演奏を楽しむことが可能となった。しかし、事前に知識を持っていない場合演奏されている音楽の曲名がわからないという問題が発生する。解決策としてShazam[1]やSoundHound[2]といった音楽検索システムがあるがオリジナルの音源以外には精度が低く、歌詞をキーワードとして検索をする必要がある。

そこでオリジナルの音源のみでなく、アレンジされた音源からもオリジナルを見つけ出すための類似楽曲検索システムが必要であると考えた。

2. 関連研究

ライブ演奏楽曲を検索する研究としては石倉らの研究[3]が挙げられる。石倉らはビートトラックとビート仮定を行い、クロマベクトルを特徴量とすることで検索精度の向上を図っている。

3. 提案手法

原曲とライブ演奏との違いとして演奏速度の違いが挙げられる。このため単純に比較を行うと正しい類似度を求めることができない。また、ライブ演奏では最初にサビから開始することや、演奏の途中でマイクパフォーマンスなど原曲に存在しないパート(以下 MC)が入るなどの要因で原曲と演奏の構成が変化してしまうといった問題が発生する。以下の図1に原曲とライブ演奏の間で起こる可能性がある構成の違いを図で示す。

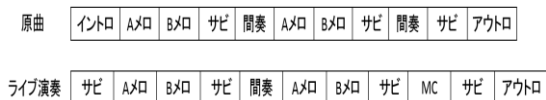


図1: 原曲とライブ演奏の構成の違い

この構成の違いを解決する為に音楽の繰り返し構造に着目した。

精度の確認の為に、入力したライブ演奏と類似した楽曲を出力する検索システムを実装した。以下の図2にシステムの流れを示す。

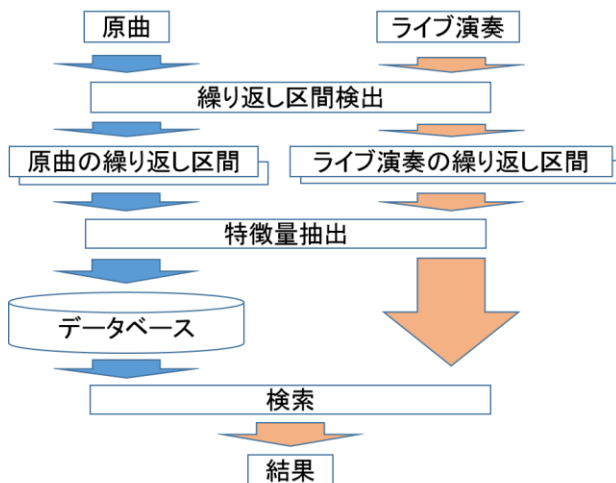


図2: システムの流れ

3.1 繰り返し区間検出

繰り返し区間とは楽曲の中で繰り返し演奏されるメロディ区間である。この繰り返し区間を利用することによってMCといった原曲に存在しない部分を取り除くことが可能になることや、演奏速度が変化しても、繰り返し区間毎の特徴量の変化量は小さいのではないかと考えた。繰り返し区間の検出にはRefrainID[4]を用いる。

3.2 特徴量抽出

特徴量として全てのオクターブでの半音の強さを加算した特徴量であるクロマベクトルを利用する。この特徴量は1曲につきフレーム数×12次元で構成される。

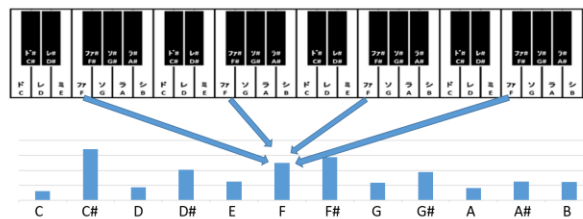


図3: クロマベクトル

A method of live concert search based on music refrain structure.

[†]Ryosuke Harue, [‡]Masaki Oono and [‡]Masami Shishibori
^{†‡}Department of Information Science and Intelligent Systems,
 University of Tokushima

3.3 類似度判定

楽曲間の類似度をクロマベクトルのユークリッド距離の合計によって求める。比較の際にフレーム数を揃える必要があるため各繰り返し区間を10フレームに分割する。

4. 評価実験

4.1 データセット

データベース用として原曲100曲、入力用としてライブ演奏10曲をデータセットとして自作した。この内7曲が単純に原曲の生演奏であり、3曲がMCにより、原曲と演奏の構成が異なっているものである。

4.2 実験内容

手法の比較として以下の実験を行った。

実験1

繰り返し区間の検出を行わず、楽曲全体同士を比較する。

実験2

繰り返し区間の検出を行い、検出された繰り返し区間をそれぞれ新たな入力楽曲として比較する。データベース側も同様に繰り返し区間のみを利用する。各繰り返し区間で出力された曲名の多数決を取り、最終的な出力とする以下に例を示す。

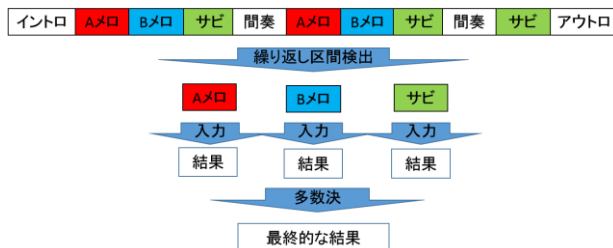


図4: 実験2の処理の流れ

最終的な結果としては、入力のライブ演奏に対する原曲の曲名が1位に出力された場合を検索成功とする。

4.3 実験結果

各実験の結果を以下の表に示す。入力データセット1(7曲)は原曲の生演奏であり、入力データセット2(3曲)はMCにより、原曲と演奏の構成が異なっているものである。以下の表1に実験結果を示す。

表1: 実験結果

	実験1	実験2
入力データセット1	57%	71%
入力データセット2	33%	66%

5. 考察

実験結果より、ナイーブな手法である実験1と繰り返し区間を用いる手法である実験2を比較したところ、実験2の方が検索精度の向上が見られた。実験2で得られた繰り返し区間にはMCは含まれておらず、楽曲の部分のみを検出することに成功した。検索に失敗してしまった楽曲については、繰り返し区間の検出の際に原曲とライブ演奏で検出された区間の対応が取れていなかったことが原因であると考えられる。以下に繰り返し区間の対応の例を示す。

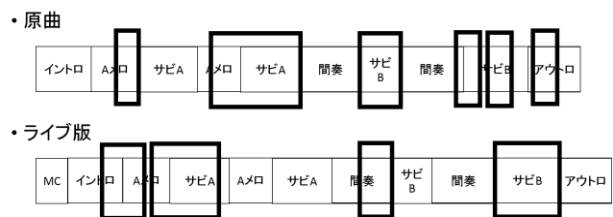


図5: 繰り返し区間の対応の例

図5の楽曲ではAメロの半分とサビAが囲われている部分とサビBの部分では高い類似度を示すが、イントロの後半とAメロの前半、間奏の後半はデータベースに登録されていない区間となってしまうため検索失敗の原因となっている。

6. まとめ

本研究では、ライブ演奏から原曲を検索する為に楽曲の繰り返し区間を利用する類似楽曲検索システムを提案した。現在の問題点として、原曲とライブ演奏の繰り返し区間の対応が取れていないと検索精度に影響が出ることがわかった。

今後の課題としてはデータセットを増やすこと、手動で繰り返し構造を検出し、繰り返し区間の対応が完全に取れている時の制度の確認や、類似度判定について実験を増やし、更なる精度の向上に繋げていきたい。

参考文献

[1] Shazam “<http://www.shazam.com/ja>”
 [2] Sound Hound “<http://www.soundhound.com/>”
 [3] 石倉 和将, 甲藤 二郎, “ライブ演奏楽曲の楽曲同定におけるビート特徴抽出手法の検討及び改善”, FIT2012(第17回情報科学技術フォーラム)
 [4] 後藤 真孝, “リアルタイム音楽情景記述システム: サビ区間検出手法”, 情報処理学会 音楽情報科学研究会 研究報告 2002-MUS-47-6, Vol2002, No. 100, pp27-34, October 2002