

フレーズパターンの複雑性推定による難易度選択可能なベースフレーズ自動生成方式の実現 Automatic Bass Phrase Creation Method by Complexity Estimation of Phrase Patterns

下川 聖弥[†] 岡田 龍太郎[†] 中西 崇文[†]
Seiya Shimokawa Ryotaro Okada Takafumi Nakanishi

1. はじめに

エレキベース(以下、ベース)は、ピアノやギターに次いで、現代で最も人気のある楽器の一つである。ベースはバンド形式の楽曲ではほぼ必ず採用されるほか、DTM で楽曲制作する際にも高い頻度で登場する。そのため演奏者も多く、近年ではバンドのメンバーとして演奏する場面の他にも、楽曲を流しつつ単独でベースパートのみを演奏するという、いわゆる「弾いてみた」という形式での演奏も広く行われている。

ベースは低音を出せる楽器であり、楽曲の中ではリズムと、ハーモニーのルート(最低音)を担当することが多い。これは伴奏としての役割であるが、多くの楽曲ではベースがこれらの役割を果たしつつ、さらにメロディとして主張する場面も現れ、そうなるほど演奏も難しくなってくる。そのため力量が足りない場合は譜面をより簡単なものに置き換える必要がある。その際、単純なパターンの繰り返しに置き換えることはそれほど難しくないが、演奏者の力量に合わせて専用の楽譜を作るのは労力が大きく、音楽理論についての理解が必要となるため、初学者には難しい。

そこで本稿では、楽曲のテンポ・コード・難易度を入力することでその楽曲にあったベースフレーズを自動で生成するシステムの実現方法について述べる。本システムでは、あらかじめ用意したベースフレーズのパターンに対して演奏における難易度の推定を行いデータベースに登録しておく、利用時にはユーザが生成したい楽曲のテンポ・コード・難易度を入力することで、それを反映させたベースフレーズを生成する。本システムを用いることで、既存楽曲に対してベースフレーズのアレンジをしたいユーザや、難しいベースフレーズを簡単な譜面で弾きたいユーザに対して、そのユーザの技量に合致したベースフレーズを柔軟に生成することができる。

2. 関連研究

楽譜情報から演奏難易度を推定する研究としては、ピアノを対象にしたものやギターを対象としたものがある。

ピアノを対象としたものでは、楽譜上の音の位置関係だけでなく、運指を推定しそれを考慮した難易度推定が行われている。運指は出来る限り難易度が低くなるものが選ばれるものであるため、運指の推定と難易度の推定は密接な関係がある。中村ら[1]は、ピアノ運指データに対して統計学習手法を適用することで運指と難易度を推定している。また、同じく中村ら[2]は、合奏曲のピアノ用編曲を、演奏難易度を制約とした原曲に対する忠実さの最適化と捉えた自動編曲手法を提案している。また、ユーザの演奏能力に合った楽譜を推薦する研究として、島内らの研究[3]が挙げられる。島内らの研究では、あらかじめ難易度の明確な曲集合を登録しておき、ユーザが入力した曲とそれらの曲との難易度の類似度を比較することによって、入力した曲を

難易度順に並べ替え、ユーザに自身の弾きたい曲のうちどれから取り組むべきかを提示することが出来る。

ギターを対象とした楽譜からの難易度推定の研究として、吉原ら[4]は、和音の生成にギター特有の生成過程を仮定した Note n-gram と呼ばれるモデルを使用して、譜面から難易度の推定を行っている。

ピアノにしてもギターにしても、難易度推定をする際には、その楽器の特性を理解し、それにあった指標を定義する指標があると言える。ベースはギターと構造的に似ている部分が多く参考になる面も多いが、ギターと違ってベースは単音で演奏することが基本であり、ベース特有の難易度推定の指標を定める必要があると言える。

3. 提案方式

本節では提案方式である、フレーズパターンの複雑性推定による難易度選択可能なベースフレーズ自動生成方式について述べる。本方式の全体像を図 1 に示す。本方式は、ユーザから「難易度」「テンポ」「コード進行」を受け取り、難易度に応じた新たなベースパートと、その音声ファイルを出力する。本方式は大きく分けて、「ベースパターンの難易度推定」、「難易度に基づくベースパターンの選択」、「コード・テンポを反映したベースパターンの生成」の三つの機能から構成されている。

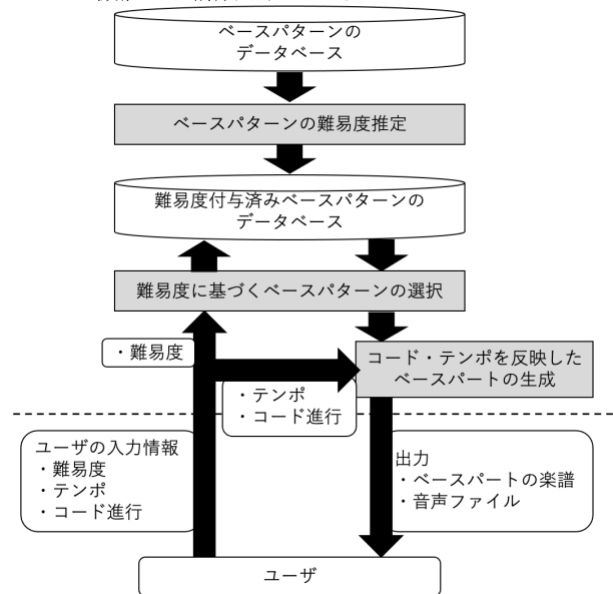


図 1 システムの構成方式

3.1 ベースパターンの難易度推定

本研究では、あらかじめ一小節分のベースフレーズのパターンをいくつか用意し、それに対して難易度の推定を行いスコア付けを行う。用意するパターンは、ベース音を指定することで、それに合わせて平行移動して楽曲に当てはめられる。ベースの演奏の際には、基本的なパターンのフ

レーズを演奏するのであれば、フレットを抑える手を平行移動することでコードの違いを概ね表現できる。そのため、あるパターンを採用した際の演奏の難易度は、それを繰り返すのであれば、音の高さが変わってもほぼ一定であると見なすことが出来る。したがって、あるパターンを繰り返すという条件では、一小節分のパターンについて難易度を推定できればそれで全体の難易度も表すことが出来る。

ベースの演奏の難易度の決定要因について考察し、「演奏する弦の種類が多いか」、「隣り合う音が別の弦を用いているか」、「隣り合う音が同じ弦の別のフレットを用いているか」、「音価が小さく数が多いか」の4つを重要な項目として定めた。これらを考慮して、本研究では以下のように難易度の推定方式を決定した。

ベースは単音で奏されると仮定し、パターン内のすべての音符および休符について、前から順に隣り合う音を確認していき、隣り合う音符及び休符の関係に基づいて難易度のスコアを加算する。難易度のスコアに加算の基準は表 1 に示す。

表 1 ベースパターンの難易度推定方法

隣り合う音の片方が休符である場合	+0 点
隣り合う音が同じ音である場合	+0 点
隣り合う音が別の弦を用いている場合	+0.5 点
隣り合う音が同じ弦の別の音である場合	+ (フレットの移動量) * 0.5 点

これらの基準は基本的に隣り合う音同士の距離について定義したものであるが、加算方式にしたことによって、音価が小さく素早い演奏が要求される場合の難易度向上も表現している。

3.2 難易度に応じたベースパターンの選択

ベースフレーズのパターンをあらかじめ登録しておき、さらにその難易度を推定した上で、それを保持しておく。ユーザが入力として難易度を与えた場合には、その難易度に一番近いものを選択し利用する。入力した難易度との距離が等しいパターンが複数見つかった場合には、それら全てを候補として表示し、ユーザはそこから選択する。

3.3 コード・テンポを反映したベースパターンの生成

ユーザは、楽曲のコード進行と、難易度、テンポを入力する。難易度は、3.2 節で示した通り、ベースフレーズのパターンの選択に用いられる。コード進行は、コードのルート音を基準にしてパターンを平行移動し、コードの出現順に連結していく。なおこの際に、コード進行に合わせてパターンを修正すべき箇所が現れる。例えばメジャーコードとマイナーコードではパターンの中にルートから見て三度の音が出現したときの音程を長三度から短三度に変更すべきである。しかしこの点について現在は未実装であり、今後の課題とする。今回用意したベースフレーズは、そうした変化が必要ないものを用いた。テンポは楽譜を生成する際には必要ないが、波形データに変換する際に反映させる。ユーザは出力されたベースパートを視聴可能となる。

4. 実験

提案方式を実装し、ベースパートを生成する実験を行った。事前準備としてベースのパターンの難易度推定を行っ

た。ベースのパターンとして、一小節のパターンを 14 個用意した。それらのパターンに対して難易度推定を行い、結果を保存した。難易度は最小で 0、最大で 7.5 となった。

続いてユーザの入力情報を、テンポを「140」、コード進行を「C, F, G, C」で一定にし、難易度の変更によってベースパターンが異なる楽曲を出力する実験を行った。

難易度に「0」を与えた時に表示させたベースパターンを図 2 に、難易度に「5」を与えた時に表示されたベースパターンを図 3 に示す。ここで、難易度 0 を入力した際に選択されたパターンの難易度は 0.0、難易度 5 を入力した際に選択されたパターンの難易度は 5.5 であった。それぞれ入力した難易度に応じたパターンが選択され、コード進行に合わせてベースパートが生成されていることが分かる。



図 2 難易度 0 のパターン



図 3 難易度 5.5 のパターン

5. おわりに

本研究では、ベース奏者であるユーザの技量に合致したベースフレーズを柔軟に生成することを目的として、コード進行と難易度を入力することでベースパートの生成を行うシステムを構成した。ベースはギターと違い単音で弾かれることが多いため、使う弦の種類とフレットの移動に重点を置いて難易度の推定を行う方式を提案した。難易度推定をしたベースパターンのデータベースのうち、ユーザが指定した難易度に一番近いベースパターンの出力をするシステムを構築した。

今後の課題としては、曲の調に合わせてベースパターンの修正を行うこと、フィルインパートの自動生成が挙げられる。

参考文献

- [1] 中村栄太, 齋藤康之, 吉井和佳. "ピアノ運指データを用いた統計学習手法による運指推定と演奏難易度の定式化." 研究報告音楽情報科学 (MUS) 2019.12 (2019): 1-16.
- [2] 中村栄太, 小野順貴, 嵯峨山茂樹. "ピアノの両手運指モデルによる合奏曲のピアノ用自動編曲手法." 研究報告音楽情報科学 (MUS) 2013.14 (2013): 1-13.
- [3] 島内俊彦, 億谷尚仁, 南保英孝, 木村春彦. "ピアノ曲の難易度推定に関する研究." 科学・技術研究 6.1 (2017): 73-80.
- [4] 吉原 拓海, 加藤 誠, 吉川 正俊. "生成モデルに基づくギター楽譜の演奏難易度推定." 第 10 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2018), 2018-03.

† 武蔵野大学 データサイエンス学部

Musashino University Faculty of Data science