

エレキギターにおける演奏情報の特徴抽出

水本 直希[†]北原 鉄朗^{†,††}片寄 晴弘^{†,††}関西学院大学 理工学部[†]JST CREST CrestMuse^{††}

1 はじめに

人々はエレキギターが奏でる様々な音色に魅了されてきた。しかし、その音色の複雑さ故にエレキギターの演奏を計算機上で再現することは困難であった。今日まで、楽器演奏に関する研究 [1][2] が数多く行われ、その中でも表情付けに関する研究は盛んであるが、その多くはピアノ演奏の表情付け [3][4] が中心であり、清水らのバイオリンに関する研究 [5] や中西らのエレキギターに関する研究 [6] のような、演奏者が発音後にピッチやダイナミクスを制御できる持続系楽器の表情付けについてはあまり扱われてこなかった。

本研究では、ポピュラー音楽において使用頻度の高いエレキギターを対象とし、演奏特徴情報を付加することでエレキギターらしい表情付けを生成することを目的とする。本稿では、既存の MIDI データから演奏の特徴データを抽出する手法の提案とそれに基づいたジャンルの異なる 2 人のギタリストを対象に演奏の特徴抽出を行ったので、その結果について報告する。

2 特徴抽出法的设计

エレキギターは撥弦楽器の一種であるが、他の撥弦楽器と比べて特徴的な事項として、撥弦して音が鳴っている状態でピッチを変化させる奏法が多用されることがあげられる。特に、いわゆる歪み系のエフェクトを使用したときは撥弦から長時間音が持続するため、このような奏法が頻繁に使用される。

撥弦後にピッチを変化させる奏法は、「チョーキング」「ハンマリング・オン」「プリング・オフ」「スライド」「ビブラート」「グリッサンド」「アーミング」といった名前前で分類される。そのため、ギター演奏の特徴抽出では、次の 2 点をモデル化する必要がある。

1. 演奏する旋律がどのような条件を満たすときに、どの奏法が使用されるか
2. 使用する奏法が決まったときに、その奏法をどのように演奏するか

1. に関しては、例えば、ある音の発音時間が長ければビブラートを入れる可能性が高い、ある音から次の音への音高差が小さければハンマリングなどが使われるのに対して音高差が大きければスライドが用いられる、などが考えられる。2. に関しては、例えば押弦位

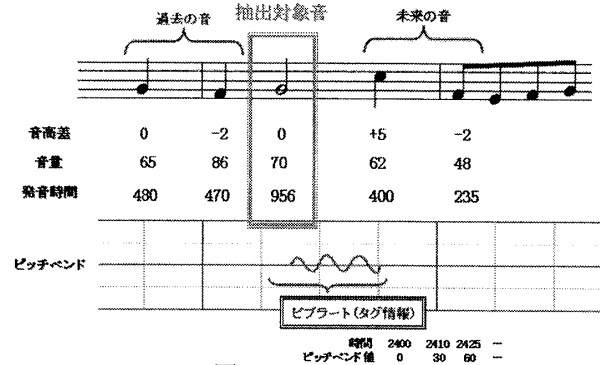


図 1: 特徴抽出の例

置がネックに近い場合とそうでない場合とで、同一奏法でも弾き方が違って来る、などが考えられる。

以上の議論を鑑み、エレキギター演奏を収録した MIDI データから、次の方針で特徴抽出を行う。

- 1. に関しては、対象データの各音符 N_t に対して
 - 近傍 $k+1$ 個の音符 N_{t-k}, \dots, N_{t+k} の音高、音量、音長（ただし、音高は N_t の音高に対する相対値）
 - 用いられている奏法名のタグ情報を抽出する。
- 2. に関しては、対象データの各音符 N_t に対して
 - 近傍 $k+1$ 個の音符 N_{t-k}, \dots, N_{t+k} の音高、音量、音長（ただし、音高は N_t の音高に対する相対値）
 - ピッチベンドの時系列データを抽出する。

ピッチベンドに関しては、全データを保持するのは冗長で、また、MIDI データ作成時に製作者が GUI を用いてフリーハンドで入力している場合が多いので、不必要な微妙な揺れが存在する。そこで、MIDI データ中のピッチベンドデータに対して平滑化を行った後、変化量が急激に変わる点（特徴点と呼ぶ）の時刻とピッチベンド値のみを保持する。特徴点の抽出は、基本的には平滑化されたデータに対して極大値・極小値を抽出することで行う。

3 特徴抽出例

以上で述べた特徴抽出手法によって、異なるギタリストによる演奏の特徴が表せているかどうかを調べるため、B.B. キングとブライアン・メイの 2 名のギタリストの演奏を模写した標準 MIDI ファイルを用意し、特

Feature Extraction of Electric Guitar's Performances

[†] Naoki Mizumoto ^{†,††} Tetsuro Kitahara ^{†,††} Haruhiro Katayose

[†] Kwansai Gakuin University Department of Science and Technology

^{††} CrestMuse, CREST, JST

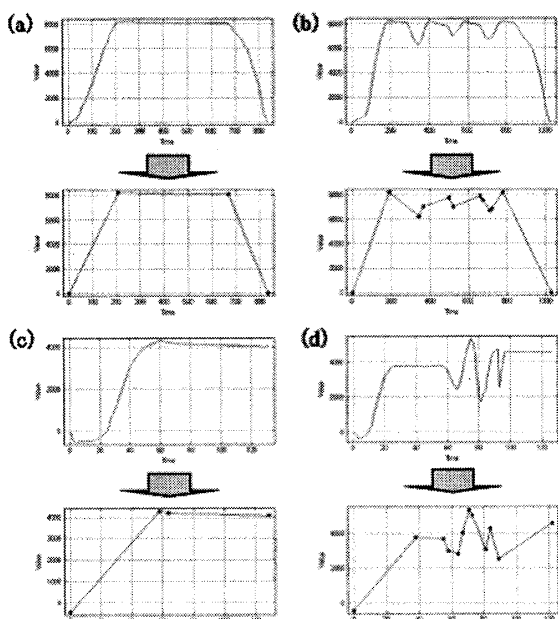


図 2: B.B. キングの特徴的演奏箇所の一部。(a) 曲の冒頭部のメインメロディで、4 分音符が幾つか続いた後のチョーキング。(b) 曲の終わりに近づいている部分で、チョーキング・ビブラートを付した 2 分音符を 2 分休符と交互に繰り返している (主旋律ではない)。(c) 休符の後に下から短い音が二つ続いた後の 2 分音符のチョーキング。(d) 短い音符が V 字に 3 つ並んだ後のチョーキング・ビブラートで、その後に休符が続く。

微抽出を行った。ここでは特に、ピッチバンドデータの特徴点のみを保持することによって、どの程度特徴が保存できているかを調べるため、元のピッチバンドデータと抽出された特徴点の区分線形補間によって復元したデータを求め、比較する。

B.B. キングの演奏 (図 2) とブライアン・メイの演奏 (図 3) を比較すると、図 2 ではチョーキングビブラート (チョーキングしている状態でビブラートをかける奏法) を複数回 (図 2 の (b) と (d)) 使用していることがわかる。このことは、特徴点抽出後のグラフからも読み取ることができる。

一方、ブライアン・メイの演奏では、ポルタメントチョーキング (ゆっくりとピッチを上げていく奏法) が使用されている (図 3(b))。通常のチョーキング (図 2(a) や図 3(a) など) との違いが、特徴点抽出後のグラフから読み取ることができる。ブライアン・メイがポルタメントチョーキングを多用することはすでに言われており、たとえば文献 [7] などでも報告されている。本結果はこの報告と一致する。

また、図 3 の (c) と (d) はともにビブラート奏法であるが、ビブラートの深さは大きく異なっており、我々が提案した特徴点抽出によってその違いは適切にとらえることができている。

しかし、図 2(c) では、ピッチが一旦下がり、下がった状態で 20tick ほど維持した後にピッチが上昇しているにもかかわらず、特徴点抽出後のグラフでは、これが捉えられていない。これは、特徴点抽出前に、初期の

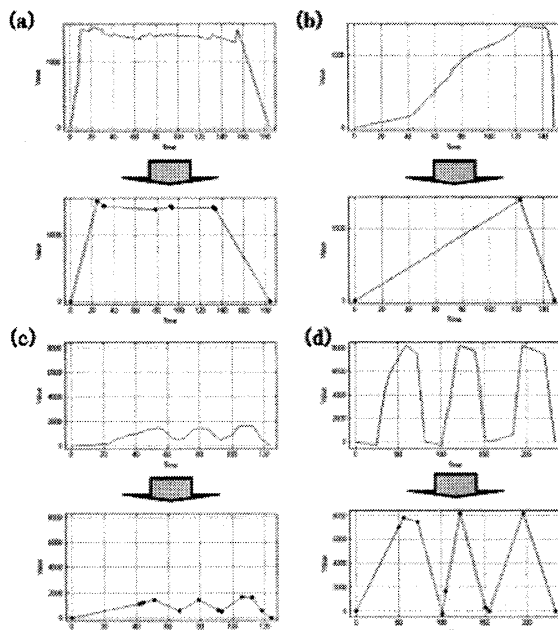


図 3: ブライアン・メイの特徴的演奏箇所の一部。(a) 上下するフレーズを 2 回繰り返した後の 3 回目のチョーキング。(b) メインメロディ (歌) に合わせる形で入った出だしの音で、ギターの存在感をアピールするようにゆっくりチョーキングをしている。(c) 同じビブラートが二回続いた後の三回目の短い四分音符のビブラート。(d) 軽快に階段状スケールを弾いた後の全音符による伸びやかなビブラート。

ピッチの下降が平滑されてしまったためと考えられる。また、図 3(b) では、最初の 40tick とその後の 40tick とでピッチの上昇率が異なるにも関わらず、それが特徴点抽出後のグラフでは捉えられていない。これは、特徴点抽出を基本的に極値の抽出によって行っているためである。これを解決するには、カーブフィッティングなどを併用する必要があると考えられる。

4 まとめ

本稿では、エレキギターに対する演奏表情付けを目指し、B.B. キングとブライアン・メイの演奏を模写した MIDI ファイルから特徴抽出を行った。今後は、より多くのギタリストのデータに対して分析をすすめるとともに、今回抽出した特徴を元に表情付けを行うシステムの開発に取り組んでいく。

参考文献

- [1] 鈴木泰山, 木暮雅樹, 徳永健伸, 田中穂積: 事例に基づく演奏表情の生成に関する研究, 情処研報 MUS (1999)
- [2] 浜中雅俊, 後藤真孝, 麻生英樹, 大津展之: 学習するジャムセッションシステム: 演奏者固有のフレーズの獲得, 情処研報 MUS (2002)
- [3] 彌富あかね, 五十嵐滋: 音楽構造分析を用いたピアノ演奏の表情付け, 第 50 回情処全大 (1995)
- [4] 小田安彦, 白川健一, 村上豊, 梶川嘉延, 野村康雄: 演奏者情報加味したピアノの自動演奏システムの構築~ニューラルネットワークによる局所部分に於ける演奏特徴の抽出~, 情処研報, pp.7-12 (1995)
- [5] Satoshi Shimizu, Saori Yoshinaga, Koichi Furukawa: Feature Extraction of Violinists by Rough Sets, The 19th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence (2005)
- [6] 中西正洋, 門田暁人, 松本健一, 井上克郎: ギターの演奏情報の抽出と分析, 第 59 回情処全大 (1999)
- [7] <http://www.geocities.co.jp/Broadway-Guitar/1391/>