

メタルギタリストのための 高速ダウンピッキングトレーニングシステム

松下宗一郎[†] 幸田有里[†] 近藤百佳[†] 溝上大輝[†] 甲斐美月[†]

概要：ギターの演奏技法の中において、エレクトリックギターを用いたヘビーメタル楽曲では、弦を地面に向かって引き下ろすダウンピッキングを高速に行うことが大きな特徴となっている。この奏法は楽曲における疾走感を表現するために不可欠なものであるが、強い張力のもとで張られているギター弦に堅いピックを規則正しく衝突させることとなるため、その習得は容易ではない。そこで本研究では演奏者の利き腕側に装着する腕時計型ワイヤレスモーションセンサにより、ギター弦からの反発力をリアルタイムでチェックするトレーニングシステムの検討を行った。

High Speed Down Picking Training System for Metal Guitarists

SOICHIRO MATSUSHITA[†] YURI KODA[†] MOMOKA KONDO[†]
DAIKI MIZOKAMI[†] MIDUKI KAI[†]

Abstract: We have investigated a wrist-worn wireless motion sensor to evaluate the repulsive force from the strings of electric guitar. By removing the gravity with the attitude angle tracking calculation, the wrist-worn device may clearly tell the player how strong the guitar string is being hit. In the experiment, an experienced heavy metal guitarist showed much weaker repulsive force while performing a relatively high speed of down picking. Moreover, we have determined a visual feedback system on the repulsive force to improve the way of picking in realtime.

1. はじめに

エレクトリックギターという楽器は様々なジャンルの楽曲にて使用されているが、その中の1つにヘビーメタルと呼ばれる音楽が存在している。ヘビーメタル楽曲におけるギター奏法の中では、ギター弦を地面に向かって引き下ろす方向のみにて指で保持した硬質なピックで弦を高速で繰り返し弾くダウンピッキングと呼ばれる技法が、サウンドを支える重要な要素となっている。ここでは、ギター弦を上に向かって引き上げる方向のアップピッキングを原則として行わないことから、ピックを上下に1往復させる際に1回しか音を出すことができず、同じスピードの楽曲であっても2倍のスピードで手を動かす必要が生じる。例えば、典型的なヘビーメタル楽曲では1分間に400回(秒速約6.7回)を超えるスピードでのダウンピッキングを必要とすることが多く、力みが入りがちなエレクトリックギター演奏初心者にとって大きな障害の1つとなっている。

演奏技能の向上では、楽器の音を聞きながらトレーニングを行うことが不可欠である。エレクトリックギターはその特性上、ギターから発生する音をアンプにて増幅する必要があるが、増幅度の違いやエフェクターと呼ばれる音質を変化させる機器の有無によって最終的に発生するサウンドは大きく異なってくる。また住宅事情等により、いつも同じ音量にて演奏練習を行うことは困難であるため、出音とは別の演奏技量評価手法が必要であると考えられる。

そこで、本研究ではギターの出音を大きく左右する利き腕側（ギターの弦を指で保持したピックにて弾く側）の手の運動に着目し、腕時計型のモーションセンサにて演奏におけるリズム感や運動強度の時間変動をリアルタイムにてモニタリングできるシステムの検討を行ってきた[1]。そして本論文では手首位置における運動信号の様子をプレイヤーにフィードバックすることで、ヘビーメタルギターにおける高速での連続ダウンピッキングのトレーニングを行うインタラクションシステムについて報告する。



図 1 ダウンピッキング評価実験の様子

Fig. 1 Experimental setup of the down picking evaluation

[†] 東京工科大学コンピュータサイエンス学部
School of Computer Science, Tokyo University of Technology

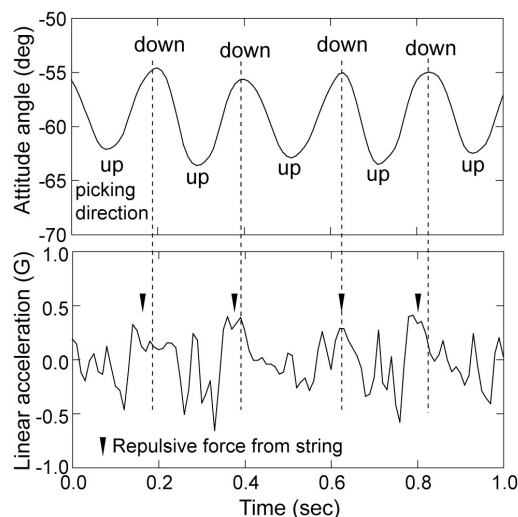


図 2 ダウンピッキングにおける運動解析波形

Fig. 2 Analytical motion signals in the down picking

2. 手首装着型センサによる演奏様態の推定

図 1 に利き腕側（右手）の手首にワイヤレスモーションセンサデバイスを装着し、ギター演奏の評価を行っている風景を示す。デバイスは 3 軸加速度センサ、3 軸角速度センサ、小型マイコン、並びに 2.4GHz 帯ワイヤレス通信モジュールにて構成されており、デバイスの内部にて加速度から重力を引き去ったリニア加速度の計算をリアルタイム（100Hz）にて行っている。腕時計型デバイスの重量は充電式のバッテリーを含めて約 55 グラムであり、演奏においてほとんど気にならない装着感であった。また、実験被験者の演奏技量が幅広く分布していることを考慮し、ギターの最も太い弦（6 弦・開放）を、ブリッジミュートの状態にて 32 音程度を演奏してもらうこととした。

図 2 は、メタルギター演奏の経験があるギタリスト（50 歳代男性、ライブ演奏経験有・エレキギター演奏歴約 37 年）が秒速 5 回程度のやや遅めのスピードにてダウンピッキングを行っている際の運動波形を示している。ここでは、手首の周期的な姿勢角変化がセンサ面に鉛直な軸（Z 軸）まわりに生じていることが分かる。更には、ギターからの出音タイミングの解析結果から、ギター弦からの反発力を反映するリニア加速度が、主に図 1 における Y 軸方向に発生していることが分かった。

3. 演奏者への評価フィードバック実験

評価パラメータの有効性を調べるため、演奏経験者 1 名に加え、メタルギター演奏に興味をもつ 4 名の被験者（20 歳代、男性 1 名、女性 3 名）の計 5 名による評価実験を実施した。また、各被験者は毎週 1 回 90 分間にて約 1 ヶ月間にわたるギター演奏レッスンを評価実験に先立って行った。

図 3 はギター弦からの反発力がピークとなる時刻をもとに計算した演奏リズムの正確さ（上段）並びに、ピーク反

発力の平均値（下段）の様子を示したものである。ここでは、メタルギター演奏経験者（2 番の被験者）ではスピードが 400bpm（間隔 0.15 秒）となってもリズムがほとんど乱れておらず、弦からの反発力がスピードの影響をあまり受けていないことが分かる。一方で、他の 4 名の被験者では速い演奏リズムにて弦からの反発力が大きくなっていた。

この結果を被験者に伝えたところ、自身の演奏における問題点が明確になったとの回答があった。そこで、図 4 に示す、リアルタイムにて弦からの反発力の様子をコンピュータの画面にて提示する実験を行ったところ、弦からの反発力を低減させることに留意しつつトレーニングを行えることが分かった。また、トレーニングの結果、全ての被験者について、速いリズム領域での出音の改善が見られた。

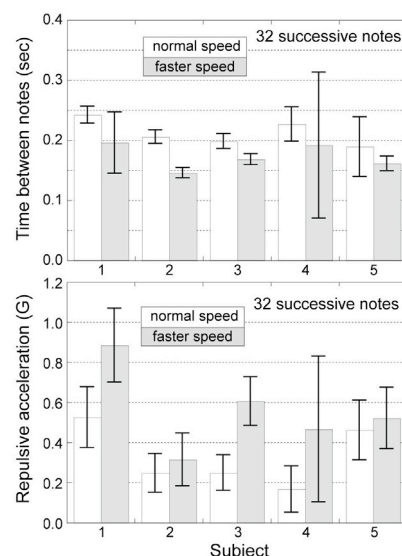


図 3 演奏スピードに変化に伴う評価パラメータの挙動

Fig. 3 Changes in evaluation parameter with picking speed

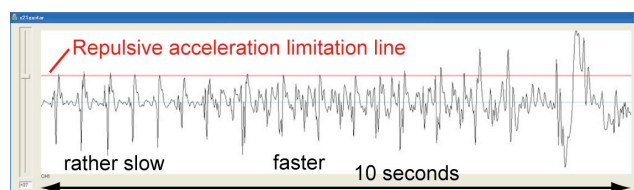


図 4 弦反発力を可視化するアプリケーション画面

Fig. 4 Screenshot of the realtime repulsive acceleration monitor

4. まとめと今後の展望

本研究では、ヘビーメタルギター演奏における高速ダウンピッキングを弦反発力をリアルタイムにて確認しつつトレーニングできるシステムを作成した。今後は他のギター演奏技法への適用を図って行きたいと考えている。

参考文献

- [1] Matsushita S. and Iwase D. Detecting Strumming Action While Playing Guitar, Proceeding of International Symposium on Wearable Computers ISWC'13, Zurich, pp. 145-146 (2013)