

ギターピッキング動作を可視化しリズム練習ができるメトロノーム

An application that visualizes the picking movements of guitar and bass
and adds a sense of groove to the metronome

加茂 文吉 KAMO Fumiyoshi

日本工学院八王子専門学校ミュージックカレッジ / 東京工科大学大学院
Nihon Kogakuin Music College / Tokyo University of Technology Graduate School

ギター初級者にピッキング奏法でリズムを指導する場合、実際にギターを演奏させようとするときピックが弦に衝突する弦抵抗が要因で、音を鳴らすことが目的となりピッキング奏法を安定化させることが困難になる。楽曲や機械のメトロノームに合わせてエアギターの動作を行いながら動作を可視化し、ピッキング練習ができるアプリケーションを考案した。授業の中で使い、評価結果から提案アプリケーションによって演奏者に無意識についている癖を取り払い、ピッキング動作に人差し指を使ったアクセント奏法を取り入れられる有用性を確認した。

キーワード：音楽、教育、ギター、リズム、メトロノーム

1. 背景と目的

リズムの学習は、数学的に拍を分解して音符の種類を学習することから始まっていく。



図1：音符の種類

4拍子の楽曲においてテンポ60の場合、秒と4分音符の長さが同じになるという理屈から始まり、その数字を割り算していくことによって8分音符や16分音符が決定していく。正確なリズムを刻むには、4分音符の訓練が望ましい。4拍子の楽曲において、4分音符は拍の長さと同値となる。



図2：4拍子と4分音符、拍の関係

拍に乗ることによって、リズムに最低限の秩序が生まれる^[1]。トモ藤田は、メトロノームを使って拍に乗りながら一本の弦をピッキングするリズム練習を推奨している^[2]。いきなりフレーズで練習すると、コードとリズムなど要素が複数あるために困難になる。そこで、リズムだけを抽出して練習することが重要になる。

牛頭は、初学者の児童には音符等の名称や拍数の説明、聴唱によつ

て曲の流れを覚える活動では児童の読譜力を養うことはできないと主張し、レッスンの進め方は、学習曲に使用される音符等の種類を見つけ、それらのリズム呼称の確認をしてから、リズム唱を行っている。リズム唱ができてから、ドレミ唱を行っている^[3]。2名の研究より、演奏とリズムを分ける指導法の重要性を確認したが、フェンダーのCEOであるアンディ・ムーニーは、初心者90%は、演奏開始から12ヶ月以内にギターを諦めているとのこと。楽器を手に取る人の72%が、新しいライフスキルを身につけるためだけだということがわかっており、自宅で好きな曲を一人で演奏したいという人が多いと分析している^[4]。グルーヴ感とはノリとも呼ばれ、調子よくその曲の雰囲気やリズムに乗った状態を指すが^[5]、佐久間正英は、グルーヴ感とは抽象的な表現の代表であると主張している。明らかに気持ちの悪いリズムで演奏していても、これが自分たちのグルーヴだと言い訳ができてしまう。プロの演奏ではメトロノームのように正確な演奏ではなく、出したいと思った時間軸上の任意のポイントに音が出せることが重要である。出したいと思った時に、出したい音を出すためにはイメージトレーニングが大切である。多くの人は演奏イメージを作らずにいきなり練習している。この時に思い通りに弾けないと弾けないイメージと動作が記憶されてしまう。ギターやベースの場合、右手のピッキングと左手のフィンガリングを同時にイメージするより、右手と左手に分けてイメージトレーニングを行った方が効率的である。実際に弦をはじくと弦の抵抗があるので思い通りに弾けないことがある。しかし、素振りピッキングなら弦の抵抗がないので理想的なピッキング動作になり、実際のプレイでは弾けないようなスピードで右手を動かすことも可能であると主張している^[6]。そこで、本研究では練習者がリズムとフレーズを分離し、リズムにフォーカスして練習しながらも自分の好きな曲に合わせて練習ができ、自分が出したいと思ったタイミングでピッキングができていくかを可視化しながら確認し、素振りピッキングをイメージしながら練習ができるシステムの確立を目的とする。

2. 先行研究

2.1 機械のメトロノームと素振りピッキング

ピックを持ち、弦に対して上から下に振り下ろすダウンピッキング、下から上に振り上げるアップピッキング動作をすることによって、ギターやベースは音を鳴らすことができるが、実際にギターを弾く

とピックが弦に引っかかってしまい弦の抵抗を感じて腕が思うように動かせなかったり、ピックが飛んでいってしまって演奏できなくなる事例があると加茂は主張する^[7]。そこで、まずはピックを持った状態を作り空中でダウン・アップの動作をしながら機械のメトロノーム音に素振りピッキング動作を合わせていく。この場合は、弦抵抗が存在しないので動作のみに集中することができる。慣れてきたら、ビニール袋のような薄く抵抗がほとんど無い素材でピックを自作し、弦に当てていく。音は鳴らないが、ピックと触れる感覚を得ることができる。R.A.S. 式ピックと呼ばれる抵抗感を極めて低減させたピックで練習する方法も加茂によって提案されている^[8]。

2.2 ギターとベースのためのオルタネイトピッキング法

図3は、ギターやベースにおいてオルタネイトピッキングを行った場合の譜面である。オルタネイトとは、ダウンとアップを交互にピッキングする方法である。仮に演奏しない音であっても空振りでピッキング動作をすることによって、手の動作を交互に継続させることによりリズムを安定させられるという意味がある。

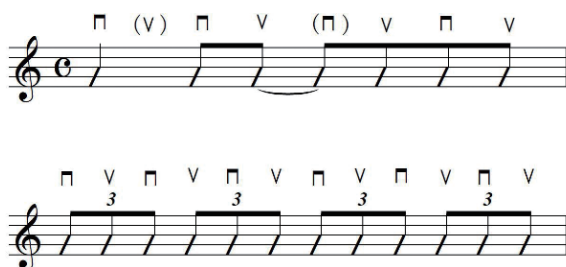


図3：オルタネイトピッキング

よって、図3の譜面ではリズムの最小単位でオルタネイトピッキングすることを考える。8分音符でオルタネイトピッキングする場合は、4分音符を演奏する際はダウンで発音し、アップは空振りするということになる。音符がタイでつながる場合は、スラーで接続された音符は長さが付加されるのみで発音はしない規則となるが、この場合もスラーの前の音符をピッキングして、スラーの後の音符は空振りする規則となる。オルタネイトピッキングで注意する点が3連符リズムの演奏になる。3連符は3つに割る性質上、ダウン→アップ→ダウンという弾き方と、アップ、ダウン、アップという弾き方に分かれる。一般的にアップピッキングから始める弾き方は難しいとされており、注意が必要となる。ピッキングは腕や手首の動作によって行われるが、ピッキング動作を高速化する際にピックを持っている人差し指の操作も大切になる。加茂はピックの先を人差し指の先の延長と考え、人差し指の先で弦をはじくイメージでピッキングすることを推奨している。親指の屈伸動作には限界があり、特にアップピッキング時は人差し指の押しを利用してドアノブを回すように動かすことが重要になると主張している^[9]。

2.3 オールダウンピッキング法

ヘヴィメタルやパンクと呼ばれる音楽ジャンルにおいては、勢いや鋭さを重視することが多い。オルタネイトピッキングによる演奏は安定性を与えるが、勢いを必要とするこれらの音楽では、ギターやベースで全ての音をダウンピッキングのみで演奏する事例がある。松下の研究によって、テンポ200の8分音符の演奏を可能にする腕時計型慣性運動センサを活用したオールダウンピッキング法を体得するための練習法が考案されている^[10]。

2.4 ギターの変則的なピッキング法

ダウン→アップという弾き方ではなく、ダウン→ダウンもしくは

アップ→アップという弾き方になる。このことによって演奏性だけではなく、滑らかな音色を得ることが可能になる。その逆で、あえて滑らかではなく強い音色を得るために本来オルタネイトではアップピッキングになる箇所をダウンピッキングに変更して弾く場合がある。チョーキングと呼ばれる左手で弦を持ち上げる奏法の際は、持ち上げた弦をダウンピッキングすることにより、チョーキング音を強調する表現が可能となる^[11]。



図4：変則的なピッキング

図5は、ブルースとラテンの特徴的なリズムとなる。ブルースの3連は、真ん中の音をタイでつなぐリズムが特徴となるが、この場合はオルタネイトピッキングで弾かず表拍をダウン、裏拍をアップピッキングで弾くことが多い。この時に注意すべきことは、ダウンピッキングの時にピックがピッキングし終わった後に弦の下で待つ時間が存在すること。3連の場合は、ダウンピッキングとアップピッキングの比率が2対1となる。一方、ラテンの場合はダウンピッキングとアップピッキングの比率が3対1となり、この区別をつけることが初心者には困難であると考えられる。



図5：ブルースとラテンのリズムのピッキング

2.5 ベースのためのフィンガーピッキング法

ベースのピッキングは、指で行われることも多い。この場合は、図6のように人差し指と中指を下から上に向けて動かしながらピッキングを行うことが多い。親指をピックアップと呼ばれるマイクに置きながら、人差し指→中指→人差し指・・・と交互に演奏していく方法が一般的である。

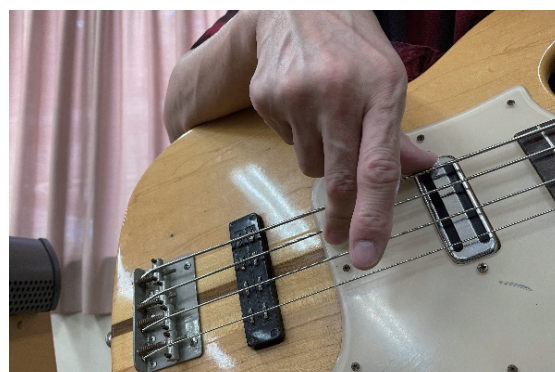


図6：ベースのフィンガーピッキング

2.6 各種ピッキングの練習法

これらの先行研究をふまえて、ピッキング学習に限定した場合、3つの問題が挙げられる。

- (1) スピード：弦に引っかかって速く弾けない
- (2) トラップ：いつもの動きの癖に釣られて本来の動きができない
- (3) ニュアンス：微妙なリズムのニュアンスの違いが表現できない

これらを身につけるにあたり、一般的には自分の好きな曲を弾きながらピッキング練習をすることになるが、曲を覚えるためにはコードやフレーズをまず覚えなければならず時間がかかってしまう。曲の中でどのポイントがピッキング練習に適しているかを判断することも学習者には困難であると考えられる。教師がオリジナルの練習課題曲を作るという可能性もあるが、学習者には曲の好みもそれぞれあるので、教師が全ての生徒の希望を満たす練習課題曲を設計するという事は困難で、人件費や制作時間も考慮すると、学習者の数に応じた分の練習課題曲を個別に展開するという事も考えにくい。そこで、筆者はこれらの3つの問題、スピード、トラップ、ニュアンスについていつでもどこでも練習者の好きな曲に合わせてスマートフォンを活用してピッキング練習できるアプリケーションを考案することにした。この場合、課題曲については学習者それぞれが用意するという事と、ピッキング練習にフォーカスすることによって、曲のコードなどを身につけていなくてもピッキング練習が可能になる。より多くの人に普及しているスマートフォンを活用して練習することによって特別な機材を持って歩く必要もない。そこが先行研究と比較した場合の優位性になると考えられる。

3. アプリケーションの考案

2020年3月～2021年5月にかけて、ピッキング学習アプリケーション「GrooveTracker」を考案した。

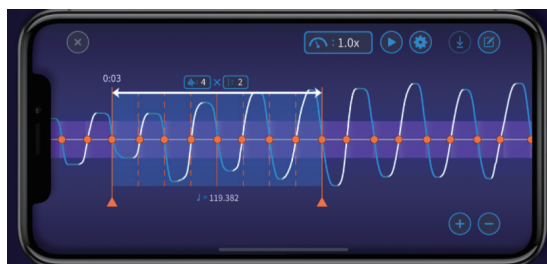


図7：GrooveTrackerの画面（グルーブ表示時）

このアプリケーションはiPhoneで動作し、下記の特徴を持っている。

(1) 3つのピッキングモード

ギターやベースの弾き方の用途に合わせて、オルタナイト、ダウン、アップのピッキングモードに切り替えて弾くことができる。ピッキングは人差し指をiPhoneの画面に触れさせながら人差し指の先で弦をはじくイメージを意識してダウン、アップの動作を行う。図8のようにギターやベースのピックを使用した通常の演奏方法でダウンまたはアップピッキングの動作を検出できる。

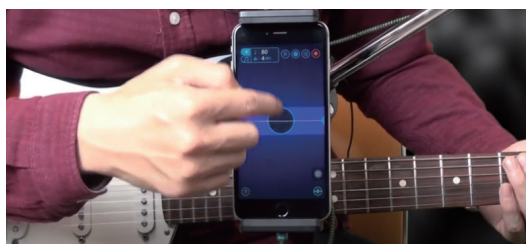


図8：オルタナイトピッキングの演奏時

また図9のように、ヘヴィメタルやパンクと呼ばれる音楽ジャンルにおいてギターやベースのピッキング奏法を全てダウンピッキングのみで行う時に使用することを想定し、ダウン方向だけのピッキング動作を検出するモードと、ベースのフィンガーピッキング奏法を検出できるようにアップ方向だけのピッキング動作を検出するモードが搭載されている。



図9：ダウンピッキングモード、ベースモード

(2) リズムを聴きながら練習

機械のメトロノームまたは、自分の好きな楽曲を再生し、そのリズムに合わせて練習することができる。図10のように機械のメトロノームに合わせてピッキングを行うことができる。メトロノームの拍子は1～9拍子まで設定が可能。

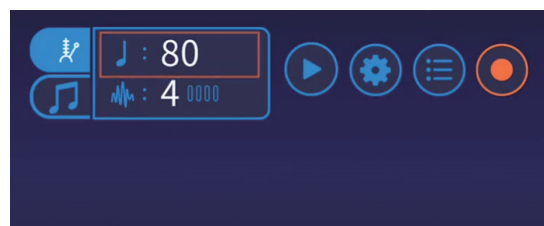


図10：機械のメトロノーム再生モード

図11はiPhoneのiTunesフォルダに保存されている楽曲を再生するモードである。楽曲再生にはApple Musicがインストールされている必要がある。また、サブスクリプションサービスからストリーミングする楽曲は再生できない仕様となっている。

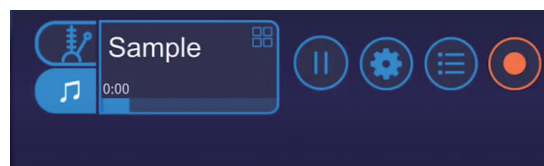


図11：楽曲再生モード

(3) 練習成果を記録して保存

ピッキング動作を再生したメトロノームを楽曲と共に記録し、データとして保存することができる。保存したデータは後で履歴として読み出すことができる。文部科学省は、新時代の学びを支える先端技術活用推進方策の中でスタディ・ログ(学習履歴)をはじめとした教育ビッグデータが継続的に収集、蓄積、分析されることで、学習者自らが振り返りに活用するなど個別に最適な学びを行うことができるようになる」と述べており^[12]、このアプリケーションにはその方策を取り入れた仕組みを実装している。

(4) リズムが目で見える

ピッキング動作は、時間軸でグラフ化して表示、タイミングのズレや微妙なニュアンスの違いを、図12のように耳だけでなく、目で見て確認することができる。青の軌跡がダウンピッキング、白の軌

跡がアップビッキングとなる。軌跡の幅は指が実際に動いた軌跡の割合を示すことができる。幅が長ければ長いほど振幅を広くビッキングしている、つまり勢いをつけて弾いていると考えられる。

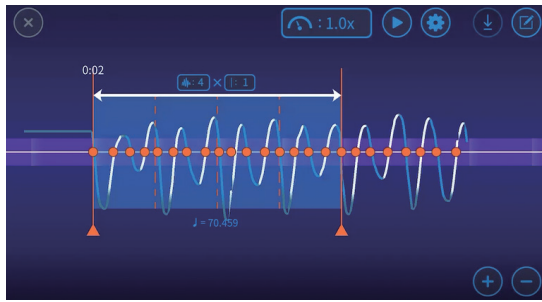


図12：ビッキング動作のグラフ化表示

(5) ループ・倍速再生・タップ機能

再生したい区間を指定して、機械のメトロノーム音・楽曲と共に生成したオリジナルメトロノーム音のループ再生ができる。また、倍速率を変更することで、遅く・早く再生もできる。楽曲に合わせてビッキングすることで楽曲のテンポを検出するタップ機能も搭載。図13はミキサー画面となっており、生成したオリジナルメトロノーム音の1拍目にアクセント音を付加したり、機械のメトロノーム・楽曲の音量とオリジナルメトロノーム音のボリュームを変更して聴きやすい状態にして再生ができる。



図13：ミキサー画面

(6) 欲しいグルーヴを創作

記録したビッキング動作のタイミングを編集することが可能。図14の交点は、指が弦の部分を通じたタイミングとなる。このタイミングで創作したメトロノームが鳴り自分のビッキング動作から発生させたグルーヴが完成する。赤点はドラッグしてタイミングを調整することが可能。このことで、欲しいグルーヴを調整し、オリジナルメトロノームを作成。さらに、そのオリジナルメトロノームに合わせて楽器の練習をするなど発展的アイデアの実践や、楽曲やグルーヴを学習者に個別最適化した練習が可能になると考えられる。

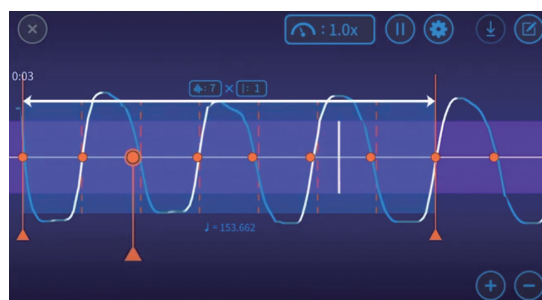


図14：タイミング編集時

(7) リズムを数値で解析

保存したビッキング動作は、CSV出力して専用Webアプリ「GrooveAnalytics」を使うと、ビッキングしたタイミングを可視化するだけでなく数値化してPC上で確認することができる。オンラインレッスンにおいてZoomやGoogle Meetのテクノロジーを使った場合、ネット回線の状態によって画面がフリーズしたり音声が届けられなかったり接続が切れるという現象が一般的である^[13]。この時に、学習者から見ると教師の演奏のリズムが悪かったのか、遅延していたのか、それが正解のリズムなのかかわからなくなり、教師から見ると生徒の演奏を正しく判断できない問題が起きることが考えられる。「GrooveAnalytics」を使い図15のように画面共有することによって、お互いに相手のリズムを遅延が無い状態で可視化できるので、効率のよい指導が行われる可能性が期待される。

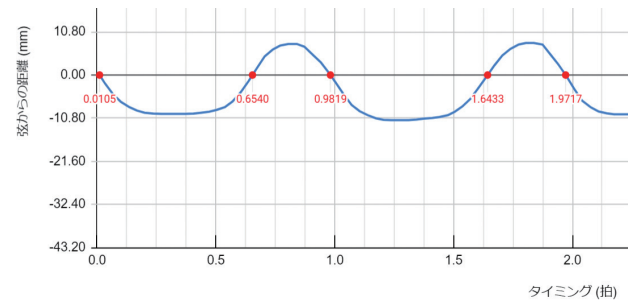


図15：GrooveAnalyticsでタイミングを数値化した画面

4. 評価実験

2020年11月13日に日本工学院八王子専門学校ミュージックカレッジミュージックアーティスト科の学生を対象としてギター特別講義を行った。この講義では学生に告知をしない状態で図16のように、GrooveTrackerを使う学生A群6名と、使わない学生B群6名に分けて、全く同一の授業を実施した。



図16：GrooveTrackerを使用している学生A群

参加学生には、実験参加の同意書を取り、研究の目的、方法について事前説明を行い、理解をいただいたうえで実験に参加していただいた。松下らは加速度や角速度といった運動信号を計測するモーションセンサをエレクトリックギター奏者の利き腕側手首に装着し、コードストローク奏法におけるリズムとビッキングのスピードを評価する方法を提案している^[14]。GrooveTrackerの客観性を示すため、モーションセンサをA群、B群の学生に装着し実験を行った。図17にエレクトリックギター奏者の利き腕側（右手）手首に演奏運動を計測する慣性運動センサデバイス装着した様子を示す。このデバイスには3軸加速度センサ（ $\pm 16G$, $1G = 9.8m/s^2$ ）および3軸角速度センサ（ $\pm 2000dps$ ）が搭載されており、サンプリング周波数は演奏運動信号の周波数帯域をカバーしつつ、演奏リズムの計測精度を確保するため500Hzとしている。運動信号はデバイス内のマイ

クロSDメモ리카ード(32GB)に逐次記録され、演奏運動をほとんど阻害することなく長時間の連続計測が可能である。また、センサフュージョンの技法のもとで、演奏運動開始時に生じる数秒以内程度の準静止時間を利用した姿勢角度レジストレーションを行っており、1分以内程度といった短時間での演奏における対重力姿勢角の計測誤差は約1度以内である。

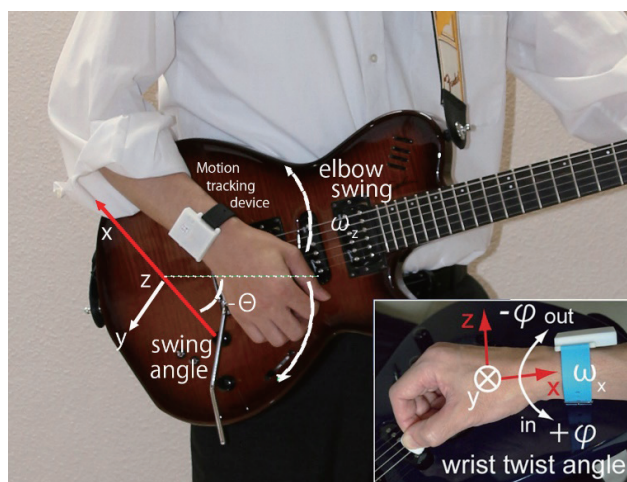


図17：エレクトリックギター演奏運動の計測

レッスン受講前の状態をモーションセンサで記録し、続けてA群にはギターに触れせずGrooveTrackerのみを使って10分間ピッキングの練習をさせた。B群には図18の譜面を読ませて最初からギターを合計15分練習させた。10分経過後、A群にも図18の譜面を5分間読ませた。



図18：A群、B群が演奏した譜面

ギターを実際に触って練習した時間は、A群が5分、B群が15分である。A群のギター歴は、3ヶ月以下が3名、半年以下が1名、1年以上～3年未満が1名、5年以上が1名であった。B群のギター歴は、3年以上～5年未満が4名、1年以上～3年未満が1名、5年以上が1名である。図19は被験者全体のギター歴である。バリエーションに富んだ被験者群となり、この被験者群において満足度の高いアプリケーションとなっていれば有用性が確認できると考えた。

あなたのギター歴を教えてください
12件の回答

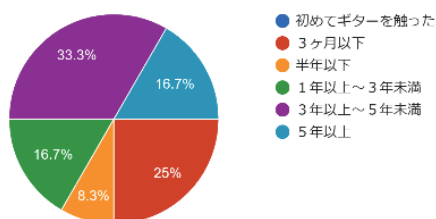


図19：実験の被験者群（ギター歴）

年齢については図20が示すように10代～20代がほとんどであった。

あなたの年齢・性別を教えてください
12件の回答

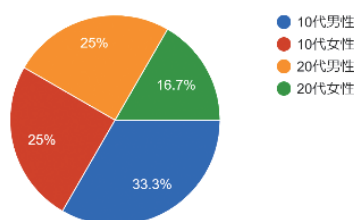


図20：実験の被験者群（年齢・性別）

音楽や楽器の練習方法には図21が示すように100%の参加者が関心を持っていた。

音楽や楽器の練習方法に関心がありますか？
12件の回答

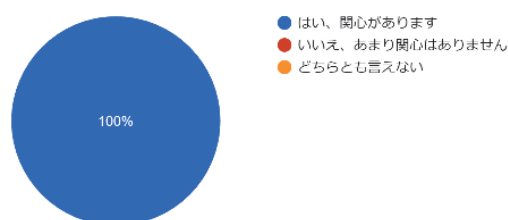


図21：被験者の楽器練習への関心

図22は、A群に参加した学生の図18の譜面においてアップピッキング時のアクセント部分の練習前と練習後の状態を比較したモーション解析グラフである。グラフのY軸はピッキング方向を表しており、上がアップピッキング、下がダウンピッキングを表す。X軸マイナス方向は回外回旋運動における角速度 (Angular velocity)、プラス方向は回内回旋運動における角速度 (Angular velocity) を表している。

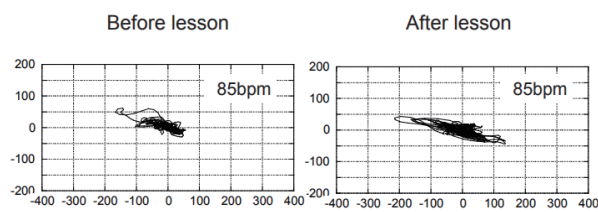


図22：A群が演奏したモーションデータの1例

アップ側の方がアクセントをつけることによる角速度上昇が顕著に生じることから、演奏技巧が正しく行われていればグラフの左(やや上方)に向かって波形が飛び出すことになる。A群の学生においては、6名中3名で図22のような波形を確認することができた。

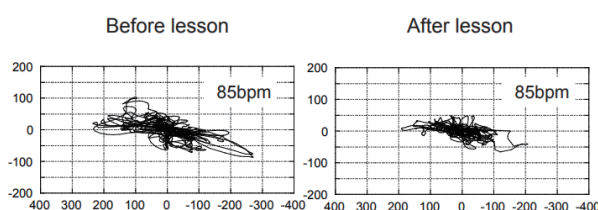


図23：B群が演奏したモーションデータの一例

GrooveTrackerを使用していないB群は、6名中5名アップピッキング方向にピッキングが広がっていない傾向を確認することができた。練習後に、むしろピッキングの角速度が減少してしまったということで、B群の方は考えすぎてしまったためフォームが崩れてしまった可能性が考えられる。図24は本実験にゲスト参加してくれたプロギタリスト2名のモーションデータである。ピッキングの振幅が大きなタイプ、小さなタイプと個性はあるものの、注目すべき点は左上に向けて直線的な画像となっているということである。これはピッキングのばらつきがなくアップピッキング側に対して回外回旋運動における角速度 (Angular velocity) が上昇していることを示している。A群の図22について同様の傾向を確認することができたのでGrooveTrackerを活用したピッキング練習に一定の効果を見出すことができた。

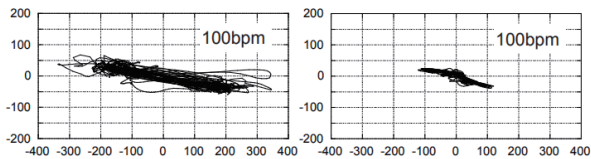


図24：プロギタリストのモーションデータ

A群6名にアンケートを取ったところ、GrooveTrackerを使ってギターの練習をしてみたいと思ったのは6名中5名であった。

5名はさらにギターを弾きたくなったと回答しており、1名は今すでにギターを弾いているがアプリは不要だと思ったと回答があった。参加者12名のうち10名がアプリを見てさらにギターが練習したくなったと図25の通り回答があった。

加茂フミヨシのアプリを見てギターの練習をやりたくなりましたか？
12件の回答

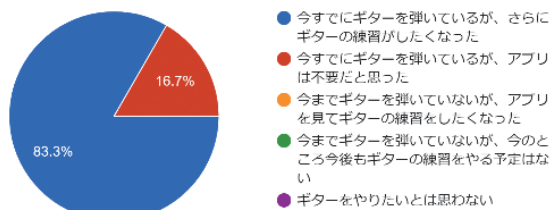


図25：被験者のモチベーション

レッスン後には、人差し指の軌跡が目に見えたのでアクセント時のピックの動かし方が理解できたという感想が5件、自分のリズムが目に見えたのでテンポやリズムの乱れを意識することができたという感想が5件、オリジナルのメトロノームが手に入ることで自分なりのグルーブ感が手に入る実感が持ったという感想が2件寄せられた。

2020年11月20日に日本工学院八王子専門学校ミュージックカレッジミュージックアーティスト科の学生を対象として図26の通り実験参加の同意を取ったうえでギター特別講義を行った。



図26：11月20日の特別講義の様子

受講者は9名で、9名中4名は実験日の1週間前にあたる11月13日の特別講義にてGrooveTrackerを使用してA群として参加しており本実験でもGrooveTrackerを使用して講義に参加した。9名中2名は11月13日の特別講義にGrooveTrackerを使用せずB群として参加し、本実験ではGrooveTrackerを新規インストールして使用し参加した。9名中1名は11月13日の特別講義にGrooveTrackerを使用せずB群として参加し、本実験もGrooveTrackerを使用せず参加した。9名中1名は初めて特別講義に参加し本実験ではGrooveTrackerを使用せず参加した。9名のギター歴は図27が示す通り3ヶ月以下が4名、3年以上～5年未満が2名、1年以上～3年未満が3名であった。

あなたのギター歴を教えてください
9件の回答

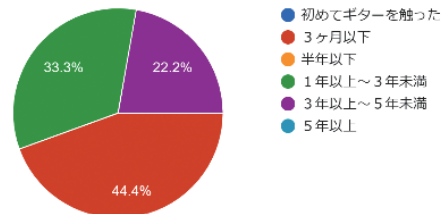


図27：実験の被験者群（ギター歴）

年齢については図28が示す通り10代～20代がほとんどであった。

あなたの年齢・性別を教えてください
9件の回答

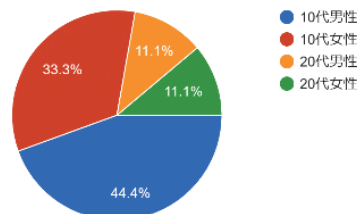


図28：実験の被験者群（年齢・性別）

音楽や楽器の練習方法には図29の通り100%の参加者が関心を持っていた。

音楽や楽器の練習方法に関心がありますか？
9 件の回答

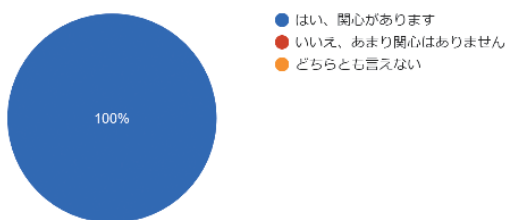


図29：被験者の楽器練習への関心

図 30 はブルースとラテンにおける代表的なリズムである。このリズムをダウン、アップのピッキングで演奏することは初心者には困難であるがGrooveTrackerを使って演奏改善が見込めるかを実験で確認した。アプリの中心の円の部分を図 30 のように移動させる。するとシャッフルにおいては弦の上方と下方のエリアが2対1となり、譜面上のリズムと合致する。ラテンは上方と下方のエリアが3対1となり、譜面上のリズムと合致する。譜面が読めなくても、アプリの画面を見ながら指を上下させれば自然とリズムが合うのではという仮説を立てて実験を実施した。

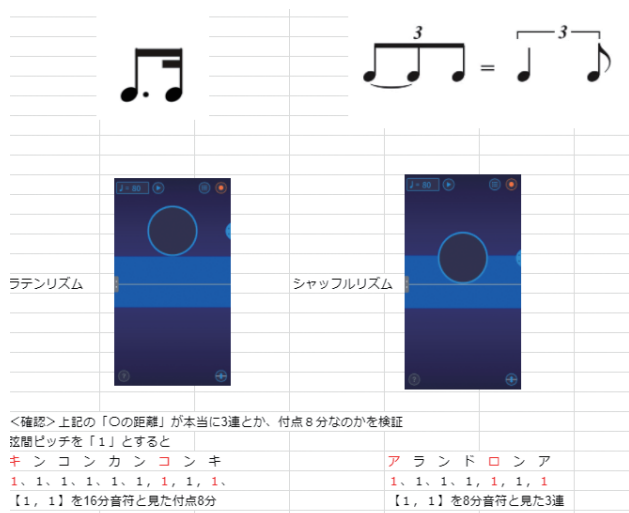


図 30：実験対象としたリズム

演奏のテンポは70と90で行った。



図31：参加者に配布した譜面

2小節分の連続演奏にて最も時間差 ΔT_d の分散が小さかった時間区間を抽出し、 $R_d = 60 / \Delta T_d$ にて計算されるリズムのゆらぎ σ R_d を8回の連続するダウンストロークの時間差 ΔT_d をもとに計算したブルースリズムのレッスン前とレッスン後の結果を表1に、ラテンリズムのレッスン前とレッスン後の結果を表2に示す。

表1：ブルースのリズム比率

被験者	ブルース レッスン前	ブルース レッスン後	アプリ使用	改善/悪化
Ai	6.58%	5.06%	使用	改善
Fu	6.89%	4.20%	未使用	改善
Ha	10.33%	6.41%	使用	改善
Hi	6.68%	8.18%	使用	悪化
Ka	10.36%	6.38%	使用	改善
Ko	11.80%	4.02%	使用	改善
Mo	10.15%	7.66%	未使用	改善
Ta	9.63%	5.26%	未使用	改善
Uc	5.61%	5.39%	使用	改善

表2：ラテンのリズム比率

被験者	ラテン レッスン前	ラテン レッスン後	アプリ使用	改善/悪化
Ai	3.78%	4.13%	使用	悪化
Fu	3.81%	5.04%	未使用	悪化
Ha	4.67%	2.83%	使用	改善
Hi	3.39%	17.11%	使用	悪化
Ka	4.67%	2.95%	使用	改善
Ko	5.17%	3.66%	使用	改善
Mo	2.60%	5.65%	未使用	悪化
Ta	7.93%	8.44%	未使用	悪化
Uc	4.35%	4.46%	使用	ほぼ同じ

- (1) 多くの被験者はブルースのリズムが当初は苦手で、ラテンは最初からできている被験者が散見される
- (2) レッソンの前後では、ブルースでは9人中8人がリズム改善、ラテンでは9人中3人が改善。ラテンの改善者は全てアプリ使用。
- (3) 全体的にはリズムの改善が定量的に観測される(レッスン前平均誤差6.58% -> レッスン後5.94%)

といった結果となった。

参加者9名のうち8名がアプリを見てさらにギターが練習したくなったと図32の通り回答があった。

加茂フミヨシのアプリを見てギターの練習をやりくなりましたか？
9 件の回答

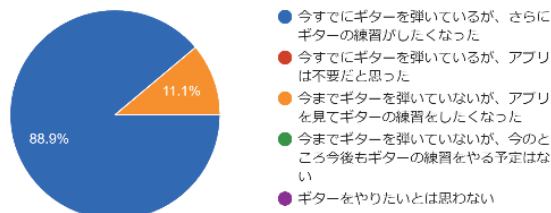


図32：被験者のモチベーション

レッスン後には、アプリの中心の円の位置を見ながら弾いたらね方がとてもよく見えたという感想が7件、アプリの記録編集機能を使って好みのはね方に近づけることができたという感想が3件、アプリの記録編集機能を使っても好みのはね方に近づけることができなかったという感想が1件寄せられた。

このアプリケーションについて著名なプロミュージシャンである満園庄太郎氏に2020年11月23日にインタビューを行った。図33はインタビューの様子である。満園氏から下記5点のコメントをいただいた。

- (1) アプリでピッキングした時と、楽器で実際にピッキングした時の感覚はほとんど合っている
- (2) オンライン授業では生徒のリズム感や先生のリズム感がWi-Fiのパケットロスで伝わらないことがあるが、可視化されているのでレッスンで使いやすい
- (3) 生のバンドは揺れがあるのでコンピュータで再現することは大変であるが、このアプリはこれから楽器を練習する人たちの助けになると考えられる
- (4) はねるリズムをグラフィカルに解析できるということはトレーニングするうえでとても有効と考えられる
- (5) ブルースとラテンのリズムの違いを最初に理解するにはとても有効であると考えられる



図33：満園庄太郎氏へのインタビュー

5. 考察

今回の被験者群では当初からラテンを16ビート系のはねるリズムと捉えて知っている被験者が多く、ブルースのリズムが入ることで、かえって迷ってしまったケースが散見されたのではと考えている。このため、被験者群の選び方や、実験の方法には、更なる発展が必要であるが、ブルースのリズムが演奏できるようになったことによって、それぞれの参加者が自分の意思で2種のリズムの弾き分けが可能になったとの結論に至った。

受講者にアンケートを実施したところ、9人中7人がGrooveTrackerの円の位置を変更することによって2種類のリズムの違いを確認することができたと回答があった。このことで、譜面で読むと読みにくい3連のリズムをグラフィカルに把握し、数学的に拍を分解して音符の種類を学習することから始まっていくリズムの学習方法に新しい手法を加えることができたと考えている。また、「人差し指を使ったアクセント」を実施できるようになっている被験者が散見されることも実験の成果であると考えている。アクセント奏法は音楽的表現の幅を広げるために重要であることと、演奏者に無意識になっている癖を取り払い新しい動作をインプットすることは困難であるが、このエクササイズ法では作ることができたと実験結果より考えられる。学習者が指導者の意図に従って演奏方法の変更を試みたことを、運動データとして客観的に計測できたことを成果として考えている。

11月13日のレッスンのフリーコメントでは、
・人差し指を意識することが大事だとわかりました

・ダウンやアップで、アクセントで強弱を意識するのが大事だとわかりました

・アクセントとリズムの安定によるピッキングのポイントや指の動かし方を勉強することができたのでよかった、レッスン後では安定感が少し出たと思った

という意見を得ることができた。

11月20日については、今回のレッスンを受ける前と受けた後で、どのような点が変わったと思いますか？ または、自分の演奏に影響を及ぼしたものは何だったと思いますか？ とフリーコメントを求めたところ、

・ブルースリズムとラテンリズムが最初はわからなかったけれど、アプリを使いリズムの感覚が掴めた

・実際に動きを目で見ることで何が違うのかがわかったので、レッスンを受けた後はリズムを取りやすかった

・リズムに対する向き合い方を学び感覚がよくなったと思います。映像で見るかどうかの影響を及ぼしていたと思います

という意見が寄せられた。

6. おわりに

ギター実技を教える教員として、学生が理論を学んだ後でないと創作や演奏ができないという考えを一新するために本アプリケーション「GrooveTracker」を考案した。また現状、GrooveTrackerの制作を通してこれまでに蓄積してきた知見を再整理し、GrooveTrackerを音楽レッスンで利用した場合にメリットが生じる点について考察を行った。

今回の考察・実験範囲は、筆者が専門分野とするギターを中心に限定した。下記の2点を、今回の成果として考えている。

1. GrooveTrackerを利用した学習者は、場所や時間の制約を受けず、いつでもどこでも練習ができるように自分のグルーブに関する問題を把握し、ブルースなどの繊細なリズムのグルーブに合わせてピッキング技術を向上させられるということ

2. GrooveTrackerを利用した学習者が、指導者の意図に従って人差し指を使ったアクセント奏法を実施し、演奏方法の変更を試みたことがモーションセンサの運動データとして客観的に計測できたこと

今後の課題としては、速い単音ピッキングの計測やベース奏法についても検証できるモーションセンサの運動データを含めた実験結果を用意すれば、さらに利用者の幅が広がっていくと考えられる。今後の検討事項としてこのデータの整合性を強固なものにしていきたい。さらに広く楽器奏者にこのノウハウを共有し音楽教育全体に浸透させ、学生それぞれに個別最適化された音楽教育を構築していくことを今後の目標としたい。

謝辞

木原民雄先生、佐藤昌宏先生、松下宗一郎先生、野村大輔先生、早川入先生、柴徳昭先生、満園庄太郎先生、DWARF PLANET CEO 及川直樹様、実験に参加してくれた学生たちに感謝いたします。

参考文献

- [1] 石桁真礼生、末吉保雄、丸田昭三、飯田隆、金光威和雄、飯沼信義：『楽典—理論と実習』音楽之友社（1965年）、13頁。
- [2] トモ藤田：ピッキング練習とメトロノームでタイムキープ <https://www.youtube.com/watch?v=7KFSsha-y8k>（参照2021年4月1日）。
- [3] 牛頭真也：『初学者ピアノ教育と小学校音楽科教育の読譜について：リズム唱に着目して』洗足論叢（2020年）、36頁。

- [4] Chris Bird: "We've been making guitars for 70 years. We'll be teaching people how to play for the next 70" - Fender CEO Andy Mooney on the company's mission, <https://www.musicradar.com/news/weve-been-making-guitars-for-70-years-i-expect-us-to-be-teaching-people-how-to-play-guitars-for-the-next-70-years-fender-ceo-andy-mooney-on-the-companys-mission> (参照2021年3月1日).
- [5] 新井純、池田寛、江尻憲和、他:『最新音楽用語辞典』リットーミュージック(1998年), 183頁.
- [6] 佐久間正英:『直伝指導!実力派プレイヤーへの指標』リットーミュージック(2013年), 24-57頁.
- [7] 加茂フミヨシ:『R.A.S.式ピッキング 速弾き攻略のための究極メソッド』リットーミュージック(2013年), 114頁.
- [8] 加茂フミヨシ: How to improve Your Picking on a low budget <https://www.youtube.com/watch?v=7wvEuOC07oo> (参照2020年10月1日).
- [9] 加茂フミヨシ:『R.A.S.式ピッキング 速弾き攻略のための究極メソッド』リットーミュージック(2013年), 48頁.
- [10] Matsushita S.: A Wrist-worn Motion Evaluation System for Fast and Powerful Down Picking of Heavy Metal Guitar, Proc. of 23rd ACM Int. Symp. on Wearable Computers (ISWC '19) (2019年), pp.145-149.
- [11] 加茂フミヨシ:『速弾きがうまくなる理由 ヘタな理由』リットーミュージック(2007年), 118頁.
- [12] 文部科学省: 新時代の学びを支える先端技術活用推進方策(最終まとめ), (2019年), https://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/__icsFiles/afieldfile/2019/06/24/1418387_02.pdf (参照2021年4月1日).
- [13] 長嶋洋一:『オンライン会議ツールは楽しくないのか?』エンタテインメントコンピューティングシンポジウム2020論文集(2020年), 13頁.
- [14] Matsushita S. and Iwase D.: Detecting Strumming Action While Playing Guitar, Proc. of 17th ACM Int. Symp. on Wearable Computers (ISWC'13) (2013年), pp.145-146.