

# Kinect を活用したドラム練習者のための 自主練習ツールにおける練習支援機能の開発

## Development of Practice Support Function in Self Learning Tool for Novice Drummer using Kinect

平野 光正<sup>\*1</sup>, 井口 信和<sup>\*2</sup>, 越智 洋司<sup>\*3</sup>

Mitsumasa HIRANO<sup>\*1</sup>, Nobukazu IGUCHI<sup>\*2</sup>, Youji OCHI<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>近畿大学大学院総合理工学研究科

<sup>\*1</sup>Graduate School of Science and Technology, Kindai University

<sup>\*2</sup>近畿大学工学部情報学科

<sup>\*2</sup> Department of Informatics, School of Science and Engineering, Kindai University

<sup>\*3</sup>近畿大学工学部電気電子工学科

<sup>\*3</sup> Electrical and Electronic Engineering, School of Science and Engineering, Kindai University  
Email: iguchi@info.kindai.ac.jp

**あらまし:** 打楽器の演奏動作は楽曲を演奏する上で重要であり, その習得には熟練者からの指導が有効である. しかし, 熟練者から直接指導を受けられない場合には, 教則本による自主練習を行うことになる. この時, 成果の判断が難しい. そこで本研究では, Kinect を用いたドラム練習者のための自主練習ツールに, 練習支援機能を新たに実装した. 本機能によって, 練習時のアドバイスのコメント表示や, 練習の進捗状況の視覚的な確認が可能となる.

**キーワード:** ドラム, Kinect, スキル学習, 練習支援

### 1. 序論

画像センサーの Kinect が発売されて以来, 運動学習に関する様々な研究がなされている<sup>(1)(2)</sup>. 本研究では身体を動かして演奏する打楽器に着目した.

ドラムやティンパニなどの打楽器は, 腕の振りや姿勢などの演奏動作が, 音色や楽曲の曲調に深く関わっている. そのため, 演奏動作の習得は不可欠であり, 練習をする際には熟練者から指導を受けることで効率的に習得できる<sup>(3)</sup>. しかし, 指導を受ける機会は限られているため, 多くの場合自主練習する必要がある. ところが教則となる書籍や映像を用いた自主練習では, 演奏動作が教則通りかを判断することは初心者には難しい.

ドラムは全身を使って演奏するため, 演奏動作を練習する際は上半身と下半身それぞれ別々の練習が必要になる. 更に上半身の演奏動作の練習は体幹の姿勢, 腕の振り, スティックの指使いに分類される. 我々はこれまでに, ドラムの腕の振りに関する演奏動作を客観的に判定するツール(以下, 本ツール)を開発してきた<sup>(4)</sup>. 本ツールは, 左右の手首・肘・肩の関節の動きを教則の動きと比較し, どの程度一致していたかを表示する. しかし, 本ツールは教則と練習の関節の角度の一致率を判定するのみで, どの部分がどのように異なっているか確認できない. そのため演奏動作をどのように改善すればいいのか判断できない. そこで, 本研究では本ツールに練習支援機能を実装した. 本機能は練習中にコメントを表示することで, 教則の演奏動作とどのように異なっているかを練習者に提示する. これにより教則との差異を具体的に確認でき, またコメントのアドバイ

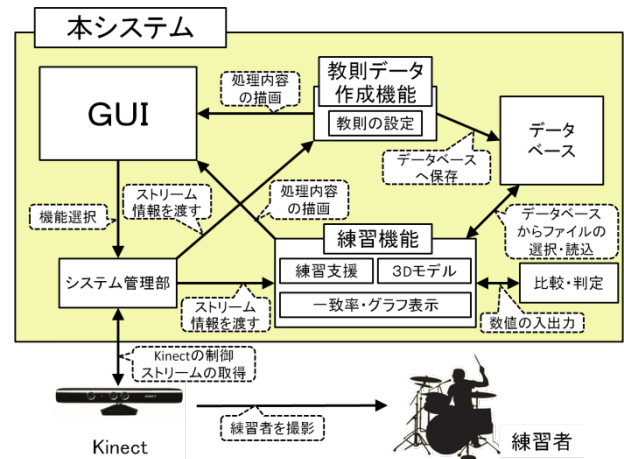


図 1 システムの構成  
スに從うことで演奏動作を改善できる.

### 2. 自主練習ツール

#### 2.1 システム構成

本ツールの構成を図1に示す. 本ツールは画像センサーの Kinect を利用して練習者の骨格を認識し, その情報を処理して GUI に表示する. 本ツールには教則となるデータ(以下, 教則データ)を作成する教則データ作成機能と, 練習者の演奏動作と教則データを比較判定する練習機能がある. GUI を操作してシステム管理部にアクセスし, Kinect の制御やストリームの取得を行う. 取得したストリームをそれぞれの機能に渡して, その処理した内容を GUI に表示する.

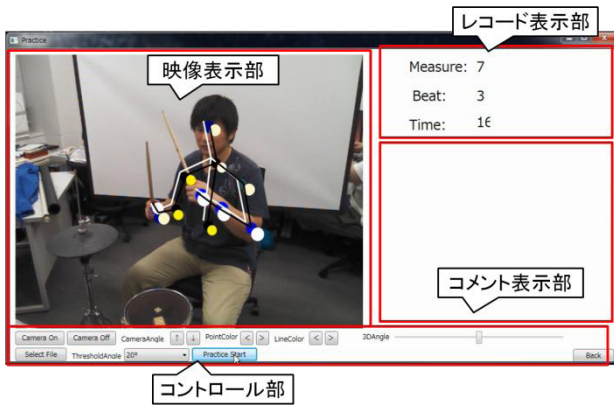


図 2 練習機能の GUI

## 2.2 教則データ作成機能

教則データ作成機能は Kinect から得た映像を基に教則データを作成する。教則データの名前と記録するテンポを設定し、記録を開始すると腕や肩の関節の座標(以下、関節座標)を Kinect を用いて取得する。取得した座標を設定したテンポ毎に保存することで教則データを作成する。

## 2.3 練習機能

練習機能は練習者の演奏動作と教則データを比較し、どれだけ一致していたかを提示する。練習機能の GUI を図 2 に示す。映像表示部には練習者を撮影している映像を表示し、その映像上に骨格と関節を明確にするためのマーカーを描画する。コントロール部は練習の開始、教則データの選択などができる。レコード表示部には経過した小節数や時間を表示する。コメント表示部には、後述する練習支援機能のコメントが表示される。

練習を開始すると、教則データと映像それぞれから関節座標を取得する。そして、腕の振りや姿勢を比較するために、教則データと練習者の関節の角度をそれぞれの関節座標を用いて計算する。それら二つの角度をリアルタイムに比較し、差が予め設定した閾値以内なら一致したと判定する。練習を終えると、教則データと練習の関節毎の一致率を表示する。

## 3. 練習支援機能

練習支援機能は図 2 のコメント表示部に練習に関するアドバイスとなるコメントを表示する。練習者の演奏動作と教則データをリアルタイムに比較し、関節を開きすぎ、あるいは曲げ過ぎと判定されると、それに応じたコメントを練習者に提示する。例えば、練習と教則データとの角度の差異が $+15^\circ$ を超えると「少し曲げましょう」、 $-30^\circ$ を超えると「曲げ過ぎです」といったコメントを表示する。

教則データとの差異が連続で判定されたタイミングで、コメントと判定した時刻を表示する。また、練習中は関節毎に差異を判定しているため、コメントも関節毎に表示する。表示されたコメントは練習を終えた後でも確認できる。

教則データとの差異が多いとコメントが多く表示されるため、練習者はコメントを確認することで、自身の改善点を認識できる。そして、コメントのアドバイスに従って練習を繰り返すことで、表示されるコメントの数を減らすことができ、結果的に教則データとの一致率を向上させることができる。

## 4. 動作実験

今回実装した練習支援機能の動作実験を行った。左右の腕で 4 分音符を交互に刻む単調な練習(データ 1)、基本的な 8 ビートを刻む練習(データ 2)、フィルインを含む 8 ビートを刻む練習(データ 3)の 3 つの教則データを用意し、実際に練習を行って正しくコメントが表示されるか実験した。

練習中にわざと間違った演奏動作や、Kinect の誤認識が起こるような動きをすると、それに応じたコメントが表示された。また、練習を終えた後、判定結果のグラフでコメントが表示された箇所を確認したところ、コメントに応じた教則データとの差異を確認できた。これにより実装した機能は正常に動作していることが確認できた。

## 5. 結論

本研究では、これまで開発してきたドラム練習者のための自主練習ツールに、練習支援機能を実装した。これにより自身の改善点を視覚的に確認できる。またコメントのアドバイスに従って練習を繰り返すことで教則通りの演奏動作に近づけることができる。

現在、コメントによるアドバイスができるのは関節の角度に関することのみで、打拍であるリズムや面を打った時の力加減に関するアドバイスができない。今後はそれらをアドバイスできるような機能を実装する必要がある。また、教則データとの体格差が変わっても正確に判定できるように、体格毎の教則データを用意したり、練習前に体格差を補正する機能も実装する必要がある。その他に、データベースを用いて進捗を管理する機能も検討している。

今回の実験は動作検証のみだったので、ドラムの経験者・未経験者を対象とした実験を実施し、本ツールを評価する必要がある。その一環として、本校で開催される高校生を対象としたオープンキャンパスで本ツールのデモを実施し、本ツールを体験した学生を対象にアンケート調査を行う予定である。

### 参考文献

- (1) 越智洋司: “Kinect を利用した縄跳び運動認識システムの開発”, 信学技報, ET2013-10, pp.43-53 (2013-5)
- (2) 上原雅貴, 丸山太郎, 島健, 田中恭久: “Kinect を用いたフライングディスク投動作へのフィードバックとその評価”, 信学技報, ET2013-84 (2014-1)
- (3) 上遠野優, 子安大士, 前川仁: “画像によるドラムスティックの動作解析”, 情報処理学会研究報告, 2007(102), pp.61-66 (2007-11)
- (4) 平野光正, 井口信和: “Kinect を活用したドラム練習者のための自主練習ツールの開発”, 情報処理学会第 76 回全国大会, 3ZD-9, 4-607 4-608 (2014-3)