

# スティックの加速度信号を利用した ドラム練習システムのための基礎的な検討

川端凌平 中井満  
富山県立大学大学院 工学研究科

## 1. はじめに

ドラム演奏のコンピュータ支援による研究が行われている。塚本らは空中で演奏する仮想ドラムを開発し、スティックに搭載した加速度センサで実ドラムと仮想ドラムを識別した [1]。また、三浦らは MIDI ドラムを用い、基礎的な演奏の熟達度を自動評価する練習システムの研究を行った [2]。そこで、本研究では実ドラムを用いずに、スティックを振った時の加速度信号を基にヘッドフォンで音を確認する、ドラムの練習システムを構築することを目的とする。本発表では、実ドラムを叩いた時の音とスティックの加速度信号の関係について調査した結果を報告する。

## 2. 練習システムの構成

静かに省スペースで練習するために、音が鳴らない練習パッドが用いられている。この練習パッドを叩いた時に実ドラムの音を耳で確認することで、練習の効率が上がると考えられる。提案するドラムの練習システムを図 1 に示す。スティックに加速度センサを取り付けて練習パッドを叩き、その時に生じる加速度信号を無線通信で PC に送信し、録音した実ドラムの音を演奏者のヘッドフォンに出力する。



図 1 ドラム練習システムの構成

## 3. 加速度信号と音の関係調査

ドラムスティックの加速度を測定するために、加速度センサを図 2 の座標系でスティックの根本から 13cm の位置に固定した。スティックはドラムの演奏で一般的に使用される木製のスティックを用い、加速度センサは株式会社 ATR-Promotions の TSND-121 を使用した。スネアドラムは TAMA Drums の NSS1455 を用いた。録音時のマイクの高さはスネアドラムから約 5cm 上の位置、スティックを振り下ろす高さはスネアドラムから約 45cm 上の位置とした。スティックでスネアドラムの音を徐々に大きくしながら叩き、音の録音と加速度のデー

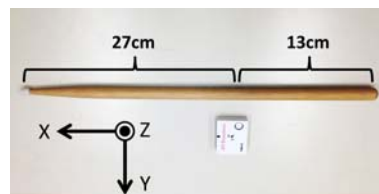


図 2 スティックと加速度センサ

タを収集した。収集した加速度信号の内、鉛直方向の加速度信号の波形を図 3 に示す。図の斜線部分が、スティックを振り上げた最高点からスティックを下ろしてスネアドラムを叩くまでの区間であり、その加速度の総和が叩く瞬間の速度と考えられる。その速度と音圧レベルの関係は図 4 のようになった。よって、叩く直前の加速度信号の波形から音量をコントロールできる見込みを得た。

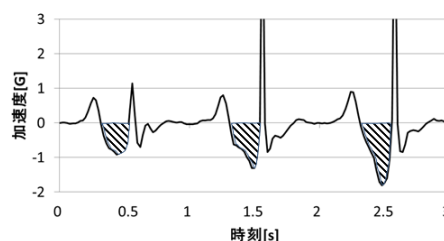


図 3 鉛直方向の加速度信号の波形

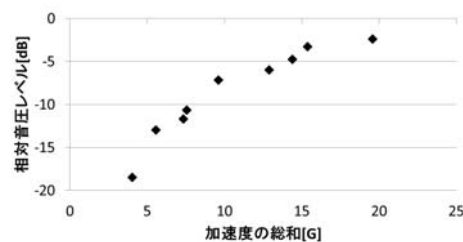


図 4 加速度の総和と音の関係

## 4. まとめ

スティックの加速度信号を利用したドラム練習システムを構築するための検討を行った。加速度センサをスティックに固定し、スネアドラムを鳴らして音を収集した結果、叩く直前の加速度信号の波形から音量を決定できる見込みを得ることができた。

### 参考文献

- [1] 塚本 他, “Airstic Drum: 実ドラムと仮想ドラムを統合するためのドラムスティックの構築,” 情処学論 Vol.54 NO.4, 2013.
- [2] 三浦 他, “練習支援を目的としたドラム基礎演奏における熟達度の自動評価法,” 信学論 (D) Vol.94-D, No3, 2011.