

# 電気刺激によるリズム学習補助 —初心者でもドラムが叩けるようになるシステム—

## 1. 背景

音楽の三要素がメロディ、ハーモニー、リズムであるように、リズムは音楽において重要である。また、リズムに関係する拍子やテンポも音楽において重要な要素である。楽曲を演奏する際にはリズムを理解し再現する必要がある。しかし、リズムを理解し再現することは音楽の知識や訓練がないと難しい。さらに、楽譜の読めない人に対して、口頭での説明や音で聴かせることによってリズムを理解させることは難しい。このような理由から、視覚や聴覚に依らない情報の提示によるリズム学習の手法が望まれる。

特に、部活動等では楽器を始めたばかりの初心者も多く、図 1 で示したように、指導者一人に対し複数のリズムのわからない初心者がいるという状況のバンドも多い。リズムを曖昧な理解のまま演奏していると、演奏者も自信が持てず、その自信のなさが音量の低下や音色の良くない変化につながってしまうこともある。先生の負担を減らし、演奏者も自信を持って演奏できるようにするためにも、一人で正しいリズムを理解して練習できるようなシステムが求められている。

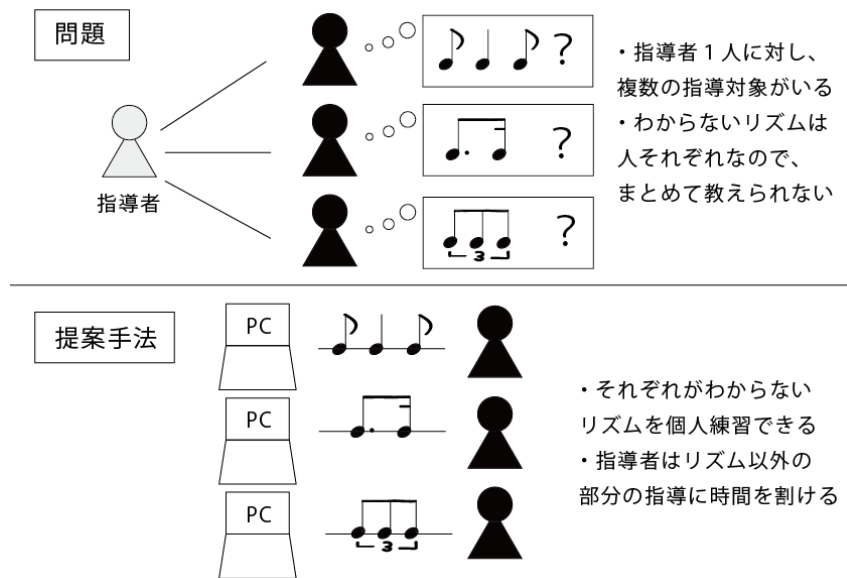


図 1 バンドにおける問題と提案手法による解決

## 2. 目的

本プロジェクトでは制御された電気刺激を Electrical Muscle Stimulation (EMS) としてユーザの手足に与えることによるリズム学習方法により、上述の問題を解決するシステムを開発することを目的とした。EMS によって身体の各部位を直接刺激することができるので、ユーザはどのタイミングでどの腕足を動かせばいいのかがわかる。従来のリズムを理解して身体を動かす方法とは逆の、身体を動かしてからリズムを理解し習得するというアプローチでリズムを伴う身体運動である楽器の演奏に役立てる。本手法であればソフトウェアがリズム学習の指導者役を務めるので、指導者がいない場合や、図 1 のように生徒数に対して指導者数が少ない場合にも対応ができる。

### 3. 開発の内容

PC, 制御用の Arduino (MIDI デバイス), 電気刺激回路, 電源, 電極という簡単なシステム構成によって, リズム学習のための電気刺激を発生させることができるシステムを開発した (図 2). 加えて, Web ブラウザ (Google Chrome) から操作できるドラム演奏向けの UI を開発した (図 3).

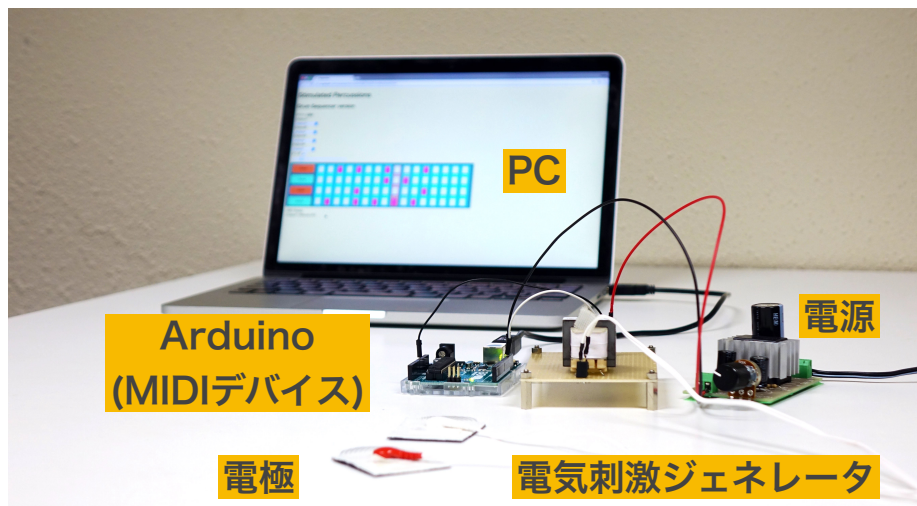


図 2 システム構成

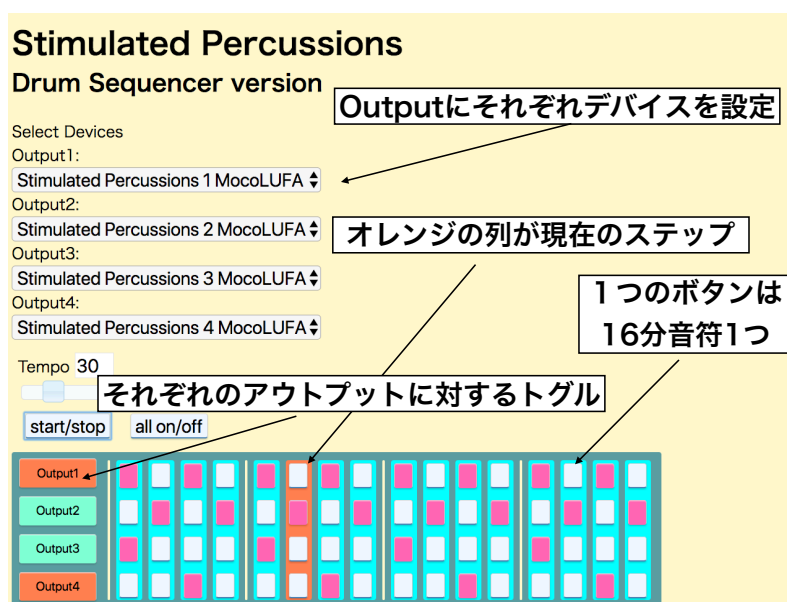


図 3 ドラム演奏向け UI

本 UI では 4 つの Output デバイスが設定できるようになっており, 各行が各 Output のパートを表している. 1 つのボタンは 16 分音符を表すため, それを横に 16 個並べることで, 4/4 拍子で 1 小節分の長さになる. ステップは水色で示された列がオレンジ色に変化することによって, 視覚的にもわかりやすくした. それぞれの Output に対して, On/Off のトグルスイッチがあるので, たとえば, 両腕の Output は電気刺激を On, 右足の Output は電気刺激を Off にする, といった練習をすることが可能である. また, 動的にリズム・パターンを作成することができるので, 難しい部分だけを取り出して組み合わせる練習したり, 足のパターンだけを少し変更してみたりといったことも可能である.

ユーザの身体の部位に図 2 の電極を装着することで、UI で設定した電気刺激がユーザの筋肉に与えられ、リズム通りにユーザの身体が動かされる。ユーザはその動きを見て、感じて、リズムを覚える。電気刺激を Off にしたとき、学習したリズムを再現する、という流れの練習を繰り返すことで、ユーザはリズム・パターンを学習する(図 4)。

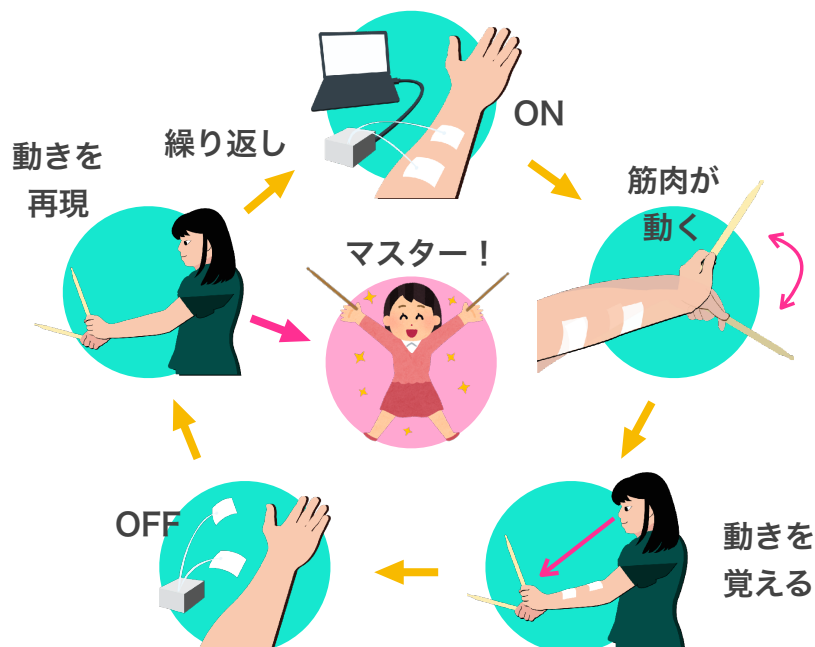


図 4 本システムを使用したリズム学習ステップ

本システムを使用したユーザテストでは、ドラムの初心者が 8 ビートを叩けるようになった。他にも、一般的に難しいとされる、右手で 4 拍子、左手で 3 拍子を同時に叩くといったリズムも叩くことができるようになった。図 5 に本システムを用いて電気刺激を受けながらリズム・パターンの学習をしている様子を示す。



図 5 電気刺激でリズム学習をするユーザ

ドラム演奏は手と足が全て異なる動きをさせる必要があるが、初心者は手と足が同じ動きをしてしまうことも多い。また、手で一定のリズムを刻むことが多いがテンポを保ってずっと同じリズムを叩くことは初心者にとって難しい。通常の練習ではこういった困難があるユーザは本システムを使ったあとには、「電気刺激によって手や足のタイミングが今だと分かりやすい。電気刺激を受けてるときに自分で叩いてみると、正しく叩けていれば電気刺激とのタイミングが合うから、正しく叩けていることが分かって、楽しかった。」と答えた。

#### 4. 従来の技術(または機能)との相違

本システムによって EMS によって自動的に身体が動かされるので、先生が手を取って教えてくれる状況と同じ学習効果がある。したがって、一人でも正しいリズムを知って練習することができる。お手本が自分の身体で再現されるので、感覚的に身体と一番近い状態で学習が可能であり、これは視覚や聴覚、振動を使った学習に優る強みであると言える。

#### 5. 期待される効果

本システムが学校や音楽教室等で使用されることにより、指導者の負担を大幅に減らし、指導者は音程や音楽の表現の部分の指導に専念ができるようになる。指導者のいない個人練習においても、リズムの正確な理解、再現が可能になる。

#### 6. 普及(または活用)の見通し

楽器演奏の初心者や、学校の音楽系部活動、音楽教室等への普及が見込まれる。

#### 7. クリエータ名(所属)

蛭子 綾花(筑波大学情報学群情報メディア創成学類)