

# 音楽で楽しくスポーツを上達させるためのソフトウェア

## —RhythMo(リズムモ)—

### 1. 背景

多くの人が様々な場でスポーツをする機会を経験したことがあるだろう。そして、スポーツを上達させたいという欲求を抱いたことがあるだろう。しかし、スポーツには様々な技能が必要とされ、上達することは簡単ではない。したがって、スポーツの現場では様々な指導が行われている。運動は物理学的に「空間」と「時間」で記述され、スポーツの現場においてはそれぞれ「フォーム」と「タイミング」と呼ばれており、どちらも必要不可欠な要素である。しかし、現場で行われている指導の多くはフォームに関する指導であり、タイミングに関する指導はあまりなされていない。その理由は、タイミングの指導は感覚的な指導にならざるを得ず、非常に難しいからである。またフォームやタイミングを意識した練習は基礎練習と呼ばれることが多く、基礎練習は実践的な練習に比べて同じ動きの反復であることから、モチベーションを維持することが難しい。

### 2. 目的

本プロジェクトでは、①タイミングの定量的な指導と②基礎練習におけるモチベーションの維持が実現可能なシステムの開発を目的とした。また特に基礎練習を必要とする人たちは初心者であり、初心者の多くは部活動等でスポーツを始める中学生や高校生などの学生である。そこで、本プロジェクトでは学生をメインターゲットとし、学生でも利用することが可能なシステムの開発を行った。

### 3. 開発の内容

本プロジェクトでは、上述の 2 つの目的を実現するための手段として「音」に着目した。その理由として、聴覚の特性と運動学習との親和性の 2 つが挙げられる。人間の感覚のうち、視覚は空間的な情報の処理を得意とするのに対し、聴覚は時間的な情報の処理を得意とする。実際、聴覚は視覚より時間分解能が高いことが知られている。このような聴覚の特性から、時間的な特徴であるタイミングの学習において聴覚を利用する方が良いと考えられる。また人間が運動を言語によって表現しようとする際に、「グッ」や「バーン」といった擬音語を利用することがある。このように人間は無意識的に運動を音と関連付けていることがあり、運動を表現するためのツールとして音は非常に直感的である。一方、実際の現場で行われている指導方法は視覚を利用したものがほとんどである。たしかに視覚的な情報の提示は非常に有用であるが、与えられた視覚的情報を確認しながら練習する場面においては、そちらに視線を向ける必要があり、姿勢に空間的制約がかかってしまう。それに対して、聴覚は様々な方向から来る音を同時に処理することができるため、聴覚的情報は運動に対して空間的制約がかからない。したがって、聴覚はリアルタイムに運動にフィードバックを与える方法として優れている。このような考察から、本プロジェクトは「音」に着目した。

本プロジェクトでは、音でスポーツを上達させるスマートフォンアプリケーション「RhythMo(リズムモ)」の開発を行った。本プロジェクトのメインターゲットは学生であり、多くの学生が現

在スマートフォンを所持していることから、今回はスマートフォンアプリケーションの開発を行った。RhythMo はユーザの動きをスマートフォンに搭載されている加速度センサで取得するため、スマートフォンユーザはスマートフォンを自分の体に固定した状態で利用する(図 1)。本アプリケーションは大きく①可聴化と②楽曲推薦の 2 つの機能がある。



図 1. 腰部にスマートフォンを固定した場合

### 3.1. 可聴化

可聴化とは、本来音の要素を持たないデータを音に変換することをいう。この機能では、体に固定したスマートフォンの加速度センサから得られた加速度データを音に変換する(図 2)。実際の練習においては、予め収録した目標の運動を可聴化した音を聞くフェーズと自分の運動がリアルタイムに可聴化される状態で実際に運動を行うフェーズを交互に繰り返す。

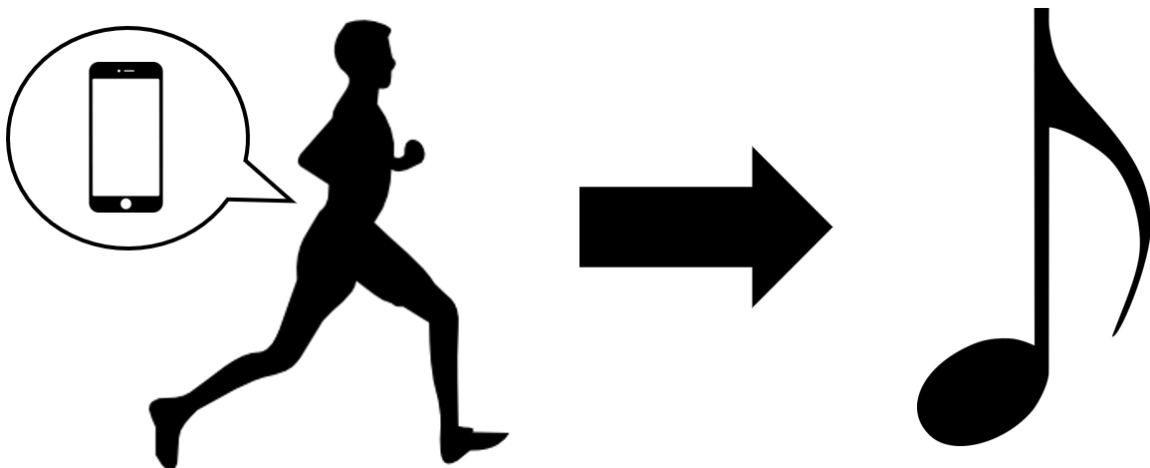


図 2. 可聴化のイメージ図

運動の可聴化の経験がある人はほとんどいないため、直感的に理解しやすい可聴化方法の策定を行った。人間の直感は物理空間で得た経験によって構築されるため、物理的に矛盾の少ない可聴化方法を試みた。具体的には、運動と音をエネルギーという観点から結び付け、加速度が大きいほど可聴化音の音量と音高が大きくなる構造になっている。

### 3.2. 楽曲推薦

楽曲推薦機能は、スマートフォンのミュージックライブラリ内の楽曲から、目標とする運動に合った楽曲の一部を推薦する機能である(図 3)。実際の練習においては、推薦された楽曲と目標とする運動が可聴化された音を聞くフェーズと、推薦された楽曲に可聴化音を合わせるように実際に運動を行うフェーズを交互に繰り返す。

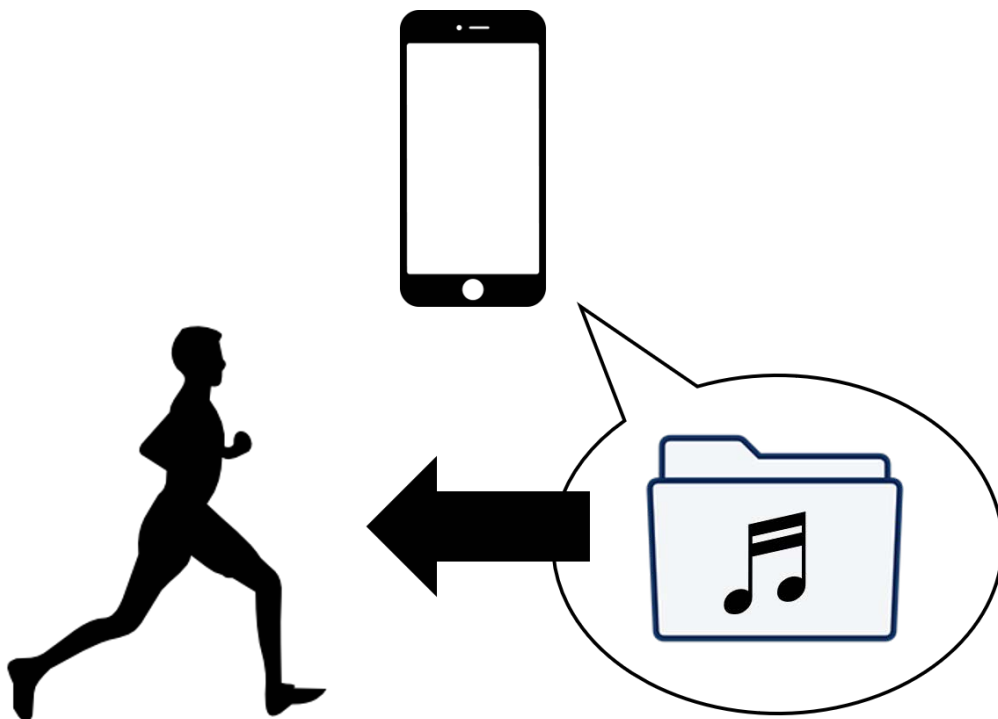


図 3. 楽曲推薦のイメージ図

楽曲推薦機能は、加速度の大きさと楽曲の音量の相互相関が大きくなるような楽曲の一部を推薦する。楽曲推薦によって得られる効果としては、ユーザは自分の知っている楽曲と運動の可聴化音がセッションするような形で練習するため、練習自体をゲームのような感覚で楽しく行うことができる。その結果、モチベーションの維持が可能となる。また全くの初心者であっても推薦された楽曲をユーザは知っているため、何も指標がない場合と比べて、運動のタイミングを習得しやすい。

### 4. 従来の技術(または)機能との相違

視覚を用いたフィードバックに比べて、聴覚を用いたフィードバックは運動に制約を与えることなくリアルタイムにフィードバックを与えることができる。その結果、ユーザは自分の体

の動きの記憶が残っているうちにフィードバックを受けることができるため、学習効果が高くなる。また視覚を用いた練習方法では、運動全体が映るようにカメラ位置を調整する手間がかかることに加え、その範囲内でしか運動できない一方で、本アプリケーションは体の一部にスマートフォンを固定するだけでよい。そのため、調整などの手間は少なく、運動する空間を限定されることがない。

既存の楽曲推薦を行うアプリケーションはランニング等の周期的な運動に対してテンポの合った楽曲を推薦するものである一方で、本アプリケーションは非周期的な運動に対してリズム構造の合った楽曲の一部を推薦するものである。つまり、既存アプリケーションでは楽曲推薦が行えなかった非周期的な運動に対して、楽曲推薦が行えるようになっている。

学術領域における運動の可聴化に関する研究の多くは、モーションキャプチャシステムや様々なセンサを利用しており、一般人が容易に利用することが困難な機材を使っていることがほとんどであり、本プロジェクトのターゲットユーザである中学生や高校生などの学生が利用することができない。それに対して、本アプリケーションはスマートフォンとスマートフォンを体に固定するための器具だけでよい。そのため、学生や一般の方でも利用可能である。

## 5. 期待される効果

本アプリケーションはスポーツ教育の分野において、以下のような効果が期待される。これまで定量的に指導をすることが困難であったタイミングの指導が行えるようになった結果、本アプリケーションのメインターゲットである学生だけではなく、様々な場面において可聴化を用いた運動のタイミング指導方法が行われる可能性がある。また視覚を利用する方法が適している視覚優位な人と聴覚を利用する方法が適している聴覚優位な人がいることが知られており、従来から存在する視覚を利用した指導方法でスポーツを上達させることができなかった人が、本アプリケーションを用いることでスポーツを上達させることが可能になることが考えられる。またスポーツの指導者不足が問題視されているが、本アプリケーションを通して指導者が練習メニューを複数の学習者と共有し、学習者は本アプリケーションから常にフィードバックを受けることができるため、指導者不足の問題の改善にもつながると考えられる。このようにスポーツ教育において指導者と学習者の両方に対して効果が期待され、その結果スポーツ産業全体を盛り上げることが期待される。

## 6. 普及(または活用)の見通し

RhythMo は現在リリース申請中であり、2018年3月中にApp Storeから入手可能になる予定である。今後は利用者拡大のために、練習メニューを共有する機能を実装する予定である。また現在、デフォルト練習メニューは期間中に測定を行ったバレーボールのスパイクステップのみとなっているため、今後は様々なスポーツのデフォルト練習メニューを増やしていく予定である。

## 7. クリエータ名(所属)

板摺 貴大(早稲田大学大学院)