

# ダンス練習におけるリズムトレーニング支援システムの提案

長谷川 絵里 (15813068)

ロペズ研究室

## 1. はじめに

近年、ストリートダンスへの注目が高まってきており、ダンススタジオの増加やキッズダンスが流行している。さらには小学校、中学校、高等学校の体育授業において現代的なリズムダンスが必修化され、ダンスを行う人口が増えてきている。しかし、ダンスを上手に楽しく踊れるようになるには敷居が高く、途中で断念する人が多い。

ダンススキル向上のために重要な要素の1つがリズムであり、ストリートダンスにおいては「ダウン」という、音楽のカウントに合わせて膝を曲げる動作が基礎となる。ダウンをしっかりと行えるようになることが重要であるが、練習が単調であり、難しいものである。そのため、ダンス初心者にとっては飽きやすいとともに、リズムに合わせることが困難である。また力が弱くなるという問題がある。

そこで本研究では、リズムトレーニングの基礎であるダウン動作に着目し、視覚フィードバックを用いた2種類のリズムトレーニング支援システムを提案する。

## 2. 関連研究

視覚刺激と聴覚刺激の反応時間についての研究[1]で、反応すべき刺激に加え予告信号を提示することで、反応の準備が可能であることや光刺激と音刺激を与えた際の反応時間には差異があることが知られている。そこで本研究では、光刺激を用いた視覚フィードバックを与えて支援し、聴覚と視覚が作用し合いリズムに合わせることが可能になることを期待する。

Kinect とワイヤレスマウスを併用したものがあるが[2]、ユーザが踊りながらリズムに合わせてマウスクリックを行うため負担がかかる。また、踊り終わってから間違いが提示されるためリアルタイムで誤りに気づくことが出来ない。本研究では、リアルタイムで自身の動作の弱さに気づくために、ユーザの動作を可視化して支援する。

## 3. リズムトレーニング支援システム

ダウンをリズムに合わせて行えることを目的とした画面点滅によるリズム感を鍛えるための支援システムと、ダウンを力強く行えることを目的とした動作の可視化による支援システムを提案する。

### 3.1 画面点滅によるリズム感支援システム

従来のダウン練習は音楽に合わせて行うといった聴覚のみに頼ったものであった。ここで、人は視覚からも動作への影響を受けることに着目し、音楽の拍に合わせて PC 画面を点滅させるといった視覚による刺激も与えることで、ダウンをリズム良く行えることを支援する。視覚と聴覚への刺激は同タイミングであることでより強く影響を受けることが知られているが、視覚刺激への反応時間は聴覚刺激よりも 40ms 遅いことが知られている。そこで、画面が音楽の拍と同タイミングで点滅する手法、40ms 早く点滅する手法、それぞれの効果を調査し、システム開発を進める。

### 3.2 動作の可視化による動作深度支援システム

初心者はダウンが弱くなってしまったり、力強くしようとするにより音楽の拍とずれてしまったりすることが問題となる。そこでダウン動作を可視化することで、ダウン動作の強度の目標を定めさせ、また段階的に目標を上げることで音楽の拍とずれにくくなることを狙う。

加速度の値と画面上にあるボールの上下運動を同期させることによりダウン動作を可視化する。ユーザが加速度センサを装着し、ダウンを行って腰を落とすと画面上のボールが上昇し、画面上部にある白色の四角の箱にボールが達すると緑色に変わる(図 1)。ダウン動作が弱いと箱に達せず、ダウン動作の強さの判定が可能である。本研究では、可視化によりダウンを力強く行えるか調査すると共に、ダウンの強さ判定の閾値を2段階設け、段階的に強度を高めることでリズムが狂いにくくなるかについても調べる。

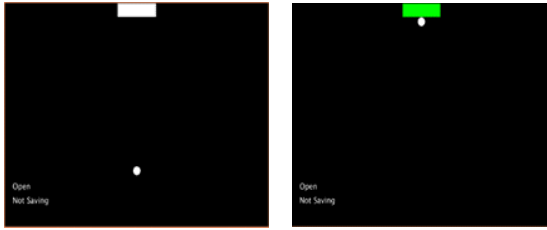


図 1 動作の可視化によるフィードバックの画面

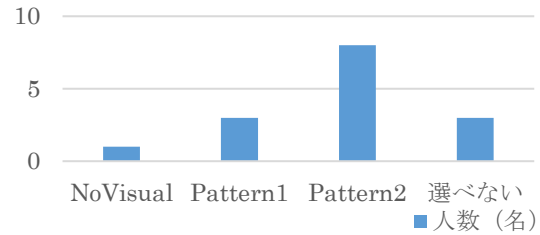


図 2 リズム感支援システムの評価

#### 4. ダンス初心者を対象とした実験

##### 4.1 リズム感向上のための実験

画面点滅による支援システムを用いることで、拍をとるタイミングのずれに違いが見られるか調査した。ダウンの動作は、被験者の腰に装着した加速度センサにより認識を行う。認識時の閾値はダンス経験者の動作を基に定め、音楽の拍とダウン動作の最下点が合うことがリズムと合っているものとする。システム無し (NoVisual)・音楽の拍と同タイミングで点滅 (Pattern1)・音楽の拍より 40ms 早く点滅 (Pattern2) の 3 パターンについて 2 回ずつ、3 日間に分けて実験を行った。被験者はダンス初心者 15 名、3 つのグループに 5 名ずつ分け、実験順序による影響がないように、グループによって順序を変えた。

ダウンの最下点時の時間と音楽の拍との時間差の合計を算出し、15 名それぞれで平均 0、分散 1 で正規化した。3 パターン間で分散分析を行ったが有意差は見られなかった。それぞれの平均値は Pattern2 が最も小さかった (表 1)。どの手法が最も良かったかというアンケート結果からも Pattern2 が良いという結果が得られた (図 4)。このことから、視覚と聴覚の反応時間の差を考慮した画面点滅によるリズムトレーニング支援システムを用いることで拍をとるタイミングのずれが減少し、リズム感向上につながると考えられる。

表 1 15 名それぞれで正規化した時間差の平均値

	平均値
NoVisual	0.134
Pattern1	0.175
Pattern2	-0.293

##### 4.2 ダウン強さ向上のための実験

動作の可視化による支援システムを用いた後、動作の強さの向上が見られるか、異なる閾値に設定した支援で差は生じるか調査する。また拍をとるタイミングのずれについても調査する。被験者はダンス初心者 14 名、2 つのグループに 7 名ずつ分け、システム無し・強さ判定の閾値を低めに設定・閾値を高めに設定の 3 パターンにおいて、2 日間に分けて実験を行った。

ダウンの最下点時の加速度の値を正規化した結果から 3 パターン間でウィルコクソンの符号順位和検定を行ったところ有意差がみられ ( $p < .05$ )、強さ判定の閾値を高めに設定した支援システムが力強くダウンをすることに対して有効であるという結果が得られた。拍をとるタイミングのずれに関しては、システム無しが最も少ない結果になった。このことから、強さの判定の閾値を高めに設定した支援システムを用いた練習後の方が、ダウンの強さは強くなり、強さを気にすると拍をとるタイミングがずれると考えられた。

#### 5. おわりに

本稿では、ストリートダンス初心者のリズムトレーニングに対して視覚刺激を用いて支援するシステムを提案した。今後はダウン動作を可視化したリズムトレーニング支援システムについて、拍をとるタイミングのトレーニング支援も行えるよう、音楽の拍のタイミングに関する視覚刺激を与え、初心者が飽きず楽しみながら練習を行えるような支援システムを検討する。

#### 6. 参考文献

- [1] 大山 正: "反応時間研究の歴史と現状", 人間工学, Vol.21, pp. 57-64 (1985).
- [2] 山内 雅史, 篠本 亮, 西脇 絵里子, 小野澤 理沙, 北原 鉄朗: "Kinect とワイヤレスマウスを併用したダンス学習支援システムの試作", エンタテインメントコンピューティングシンポジウム, Vol.2013, pp. 332-338 (2013).