

Kinect を用いたダンス学習支援システムの開発

山内雅史[†] 篠本亮[†] 北原鉄朗[†]

[†] 日本大学文理学部情報システム解析学科

1. 背景・目的

昨今、小中学校の体育でダンスが必修化されたことに伴い、ダンス学習支援を目的とした研究¹⁾が行われている。この先行研究においては、授業内で課題となるダンスの動画をパソコン上で見ることができるソフトと、自分の動きを後から確認できる動画遅延再生装置を用いて、学習者の使用効果を検討している。

ダンスを学習する上での問題として、学習者が正しく踊れているかどうかを独力で判定し、改善していくのが難しいことが挙げられる。そこで本研究では、Kinectを用いてユーザのダンスの正確さを自動判定し、適切な練習方法を提案するダンス学習支援システムを開発する。Kinectを用いた関連事例として、「DanceEvolution²⁾」などの様々なゲームが挙げられる。しかしこれらは、ダンスの正確さに基づいて決まるスコアを競うものとなっており、初心者がじっくりダンスを学ぶという視点のものではない。本研究では、ゲーム性は追求せずに、初心者がダンスを学ぶための機能について検討する。

2. 課題と解決策

本研究では、ユーザのダンスをKinectで観測し、正確に踊れていなければテンポを下げたり、より簡単な振り付けの練習を提案することによって、ユーザが漸進的にダンスを習得することを支援するシステムを目指す。ここで問題となるのは、指定された振り付けを正確に踊れていないという状況には、「そもそもリズム自体を正しく取れていない」という場合と「リズムは正確に取れているが、体の動かし方を習得していない」という場合があり、それらをKinectの観測データから区別するのは難しいということである。そこで本研究では、Bluetoothによるワイヤレスミニマウスを併用し、ユーザにはマウスを手を持ってもらい、ビートに合わせてマウスボタンをクリックしながら踊ってもらうという方策を取る。もしもダンスに気を取られてビートに合わせてマウスクリックできていないのであれば、リズムを取ることを自分でできていないとみなし、ダンスの振り付けをより簡単なものにしてリズム

を取る練習を行う。一方、マウスクリックが正確にできているのであれば、リズムは取れているが振り付けを習得できていないとみなし、テンポを落として振り付けの習得に重点を置いた練習を行う。

3. システムの構成

3.1 概要

本研究では、ユーザの動作と予め用意した振り付けの動作との比較判定を行うことにより、改善点の提示や、より簡単な振り付けでの練習の移行を行う。ここではその処理の流れを以下に示す。

- (1) Kinectによるユーザ認識
- (2) 見本映像の事前確認
- (3) 練習の実行
- (4) 改善点の提示
- (5) 練習結果の判定

練習の手順としては、ユーザは(1)と(2)を済ませた後、(3)~(4)を3回繰り返し、その結果から(5)によりシステム側が適切な振り付けやテンポを用意し、(2)に戻って変わった振り付けやテンポを確認し、再度練習を行う。以下、(3)~(5)の詳細を述べる。

3.2 練習の実行

「ユーザ認識」「見本映像の事前確認」が終了したら、音楽の再生が始まる。画面には右半分に見本の映像、左半分に自分の映像が表示される(図1)ので、ユーザは見本に合わせてダンスを行う。この際、手にワイヤレスマウスを持ち、4分音符の間隔でマウスクリックをしながらダンスを行うものとする。ユーザが踊ったダンスの振りの正確さはKinectで、リズムの正確さはマウスクリック時刻から判定する。それぞれの判定方法を3.2.1節、3.2.2節で述べる。

3.2.1 Kinectによる振り付け習得の判定

ユーザのダンスに対してリアルタイムで各関節の座標を求め、あらかじめ用意した見本の座標データと比較を行う。現在の実装では、簡単のため振りを腕を動かすものに限定し、左右それぞれの肩の座標を基準とした手関節の座標で判定する。具体的には、肩の座標を基準に上下左右の4つの領域に分け、ユーザの手関節と見本の手関節が同じ領域にあれば「一致」と判断する。この判定処理は、音楽再生時より計測される4分音符間隔のビート時刻上で行う。ビート時刻はあらかじめ手動で付与しておくものとする。ビートごとの

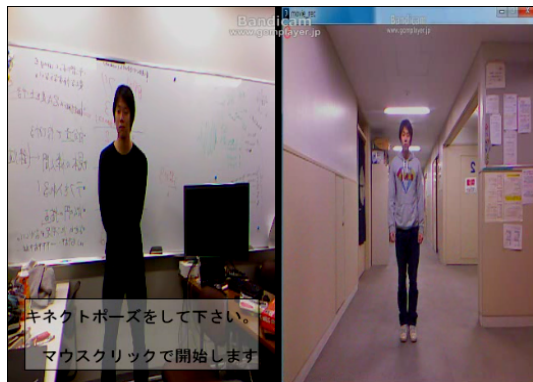


図1 二分割された練習画面



図2 結果画面

判定結果のうち「一致」の割合が6割未満のときに、振りを習得していないと判定する。

3.2.2 ワイヤレスマウスによるリズム感の判定

ユーザのクリック時刻と、予め用意した正解のビート時刻の差が300ms以内であるときに、正しいリズムを取れていると判定する。リズムが正しくない場合、ユーザのクリック時刻の方が早ければ「FAST」、遅ければ「SLOW」と表示する。ビートごとの判定結果のうち、正しいリズムが8割未満のときにリズムが取れていないとみなす。

3.3 改善点の提示

練習が終了したら、結果を図2のように表示する。ビートごとの左右の手関節位置が表示され、見本と一致しなかったものは別の色で表示される。また、リズムの正確さについても「リズムがもたつきがちです。」のように表示される。

3.4 練習結果の判定

3回の練習により得られた Kinect による一致度とワイヤレスマウスによるリズム感の判定結果から、体の動かし方が習得できていないならば「テンポを下げる」、リズム感が取れていないならば「振り付けのレベルを下げる」、どちらも出来ていない場合は「振り付けとテンポを下げる」を画面に表示し、ユーザはそれに従い再度練習を行う。片方が出来ている場合はそれぞれ、「テンポを上げる」「振り付けのレベルを上げる」を表示し、どちらも出来ている場合は、「振り付けのレベルを上げる」と「テンポを上げる」の両方を表示することで、ユーザがどちらかを選択出来るようになっている。

4. 試用結果

本システムが設計通りに動作することを確認するため、以下の手順で本システムを試用した。

- (1) 正しい振りで踊るが、わざと本来のビート時刻からずれたタイミングでマウスクリックをする。

- (2) ビートのずれに加えて、正しくない振りで踊る。
- (3) 正しい振りで踊り、正しいリズムでマウスクリックをする。

(1)の試行を行った場合、リズムが取れていないと判断され、振りを簡単にして同じテンポで改めて練習する指示が出るはずである。実際に試したところ、設計通りに、振りは正しいがテンポが正しくないと判定され、振りのレベルを1段階下げる画面が表示された。この状態で(2)を試行した場合、振りの習得もできておらず、リズムも取れていないと判断され、振りのレベルとテンポを両方下げるよう指示されるはずである。実際に試したところ、振りのレベルがさらに1段階下げられ、テンポが1段階遅くして練習する画面が表示された。さらにこの状態で(3)を試行すると、リズムも振りも正確であったと判定され、振りのレベルを1段階上げるかテンポを上げるかを選ぶ画面が表示された。

このように、Kinectとワイヤレスマウスの併用により、振り習得とリズムの正確さを判断し、それに合わせた練習法を提示することができた。

5. まとめ

本稿では、ダンスが正確に踊れていない状況における、「そもそもリズム自体を正しく取れていない」という場合と「リズムは正確に取れているが、体の動かし方を習得していない」という場合を Kinect とワイヤレスマウスを用いることで区別し、それに合わせた練習法を提示するシステムを実現した。今後は、多くの被験者に本システムを利用してもらい、有用性を確認するとともに、下半身を含む他の部位の判定も導入していきたい。

参考文献

- (1) 安藤幸, 賀川昌明, 藤田雅文, 木原資裕: 小学校体育授業における表現運動「学習支援デジタル教材」の開発と評価, 鳴門教育大学研究紀要 24, 191-203, 2009
- (2) Dance Evolution コナミデジタルエンタテインメント (<http://www.konami.jp/gs/game/danceevolution/>)