

## Kinect を利用した運動学習支援システムの開発

担当者：石井 祥太, 熊野 祥, 小川 敦士 指導教員：長田 茂美 教授

### 1. まえがき

運動やダンスが上達するためには、学習者が学習したい理想の動きと学習者自身の動きが一致しているかどうかを確認する手段が不可欠である。その手段として、一人で自身の動きを確認する方法や複数人で互いの動きを確認する方法があるが、いずれの方法も、学習者の動きが理想の動きとなっているかを正確に判断することは難しい。

そこで、本研究では、Kinect を用いて学習者の動きデータを取得するとともに、予め用意しておいた理想とする動きデータ（「理想データ」と呼ぶ）とを比較し、学習者の動きデータが理想データと異なる部分を矯正すべき部分として自動的に抽出・提示するシステムを開発する。

### 2. システム概要

図1は、開発したシステムの概要を示す。本システムは、「作成モード」と「学習モード」からなる。「作成モード」では、Kinect を用いて学習者の理想データを作成する。「学習モード」では、学習者の動きデータと理想データとを比較し、学習者に対して比較結果及び修正方法を提示する。学習者は、この比較結果を参考にすることで理想の動きに近づけるように学習することができる。

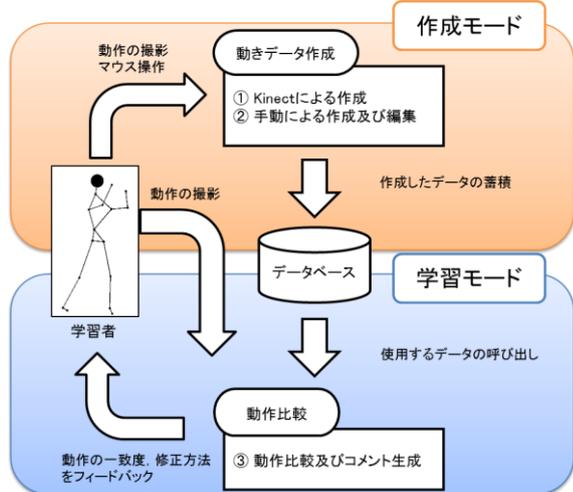


図1 本システムの概要

①「Kinect による作成」: Kinect を用いて理想データを作成する。学習者が手本とする理想の動きから座標データを取得し、骨格情報として画面表示するとともにファイルとして出力する。

②「手動による作成及び編集」: 理想データの新規作成や既存の理想データの編集を行う。各関節を選択し、視点変更を行いながら角度を調節する。角度を調節する際の補助機能として、指定したフレーム間を補間する機能がある。

③「動作比較及びコメント生成」: Kinect を用いて学習者の骨格情報を動きデータとして取得し、理想データとの比較を行う。上記2つの機能で作成した理想データと学習

者の動きデータに対し、内積を用いた比較により一致度を測る。また、一致度の低い関節がどの方向にズレているかを求め、「どの方向に動かせば修正できるか」というコメントを修正方法として学習者にフィードバックする。

### 3. システム評価

評価実験では、10名の被験者全員に10分間ダンスの振り付けを覚えてもらった後、実際に踊ってもらい、それを撮影したものを初期データとした。初期データを取得した後、本システムの「学習モード」で練習するグループAと動画を見て練習するグループBの5名ずつに被験者を分け、各々の練習方法で10分間の練習をした後に踊ってもらい、撮影したものを練習後データとして取得した。表1に、グループAおよびBの被験者について、初期データからの上達度を示す。ここで、「上達した箇所」とは、初期データではうまく踊れなかったが、練習後データでは正しく踊れるようになった箇所のことである。この箇所は、振り付けの基本パターンであり、実験に用いたダンスには、12箇所、すなわち、12個の基本パターンが存在する。表1の結果から、グループAの方がグループBよりも上達した箇所が多く、本システムの有用性が確認できた。

表1 グループAおよびBの被験者の上達箇所数

被験者	上達した箇所数	被験者	上達した箇所数
A-1	3	B-1	2
A-2	4	B-2	1
A-3	1	B-3	3
A-4	3	B-4	2
A-5	3	B-5	1
合計	14	合計	9

### 4. むすび

本研究では、Kinect を用いた運動学習支援システムを開発し、ダンスを用いた評価実験により、その有用性を確認した。しかし、今回開発したシステムでは、1台のKinectしか使用しておらず、手が胴体部分に隠れるなどのオクルージョンが発生した際には、骨格情報が取得できないという問題がある。また、被験者によってはフィードバックされるコメントが各関節に対する細かい指示のため、複雑で分かりにくいという意見もあった。今後の課題として、2台のKinectを用いて別々の視点から動きを撮影することでオクルージョンに対応可能とすること、「腰を右にひねる」といったより分かりやすい適切なコメントを生成することなどが挙げられる。

### 参考文献

[1] 中村薫, 齋藤俊太, 宮城英人, KINECT for Windows SDK プログラミング C++編, 秀和システム, 東京, 2012.