

---

# スポーツにおける身体運動の学習支援システムの研究

中山凌輔  
首都大学東京  
wayne.marine47@gmail.com

馬場哲晃  
首都大学東京  
baba@tmu.ac.jp

キーワード: kinect, フィードバック, 運動姿勢

---

## 1 背景

情報通信技術の発達により、日常の様々な場面でその恩恵を受けることが増えるようになった。身体運動もその中の一つであり、様々な方向から学習システムの研究が行われている。スポーツにおける身体運動、例えばサッカーのキックフォームなどの学習支援では現在Microsoft社のkinect[1]を用いてコンピューターを介しディスプレイ上でフィードバックを得る研究が挙げられる。これは従来の本や動画を見ながら、自身の運動姿勢を比較・検討し修正するといった方法よりもフィードバックが得られやすいため、非常に有効な手段である。そもそもスポーツに於ける姿勢、つまり「フォーム」はどの競技においても必ず最初に習得しなければならない基礎的な技術である。現在行われている研究では、ディスプレイ上で論理的かつ直感的にフィードバックを受け取ることが可能である。しかし競技に於ける初心者にとっては平面的な空間でのフィードバックは感覚的につかみにくく、まだ直感的に現実の立体世界のフィードバック、例えば指導者からの直接指導より有効とは言い切れない。そこでスポーツにおける学習支援をより初心者向けに、直感的にフィードバックを体感できるシステム構築を目指す。

## 2 関連研究

本研究の特徴は、身体運動のフィードバックをディスプレイ上ではなく、実空間内で手軽に確認できる点にある。kinectを利用した身体運動の学習支援システムの研究には、「ディスプレイ上でインタラクティブにフィードバックを表示する研究」と「研究用に熟練者と初心者の動作の違いのデータ解析の研究」などがある。kinectによる競技経験者と初心者のモーションキャプチャをしたデータをディスプレイ上でフィードバックを行う研究として、尋胡、渡辺、三上ら[2]はダーツフォームの練習支援システムを提案している。kinectを2台使用することでモーションデータの精度を向上させている。またダーツフォームの差異が小さいほど、差異が明確になりやすく理解度が低い傾向にあると述べている。加藤、並木、戸辺ら[3]はサッカー経験者と初心者のリフティングの動作をkinectのモーションデータによって相互相関関数によって解析し、技術の特徴と差異を抽出する研究した。サッカー経験者と初心者の技術的な差異として、足先の動きがやや遅れていると述べている。

## 3 実装

具体的な内容として、kinectでフォームの3次元データをモーションキャプチャーし、その取得したデータをL3D Cube [5]等の発光LEDを三次元上に配置した実物体を使用する。実際に立体表示させ、その際に競技経験者のデータも表示させ比較し差異を学習する。また、競技初心者にとって一度に複数の学習は困難であるので、表示する箇所を厳選する。例えばサッカーであれば、キックフォームの中でもボールに接触する足の甲の軌道などが重要なフォームのポイントの一つとして挙げられる。kinectにより足の甲の軌道を検知し、その軌道をL3D Cubeで3次元上に表示する。

## 参考文献

- [1] kinect : <http://www.xbox.com/ja-JP/kinect>
- [2] 尋胡祐作, 渡辺大地, 三上浩司 “kinectを用いたダーツにおける練習支援システムの開発”
- [3] 加藤佳祐, 並木豊, 戸辺義人 “身体部位動作の相関性に基づくサッカーリフティング動作解析の試み” pp. 415-416, (2012)
- [4] L3D Cube : <https://www.kickstarter.com/projects/lookingglass/l3d-cube-the-3d-led-cube-from-the-future>