

深層学習によるスイング分析と姿勢分析を用いたゴルフスイング学習ツール

荻原 尚哉（金沢工業大学）・中沢 憲二（金沢工業大学）

1. はじめに

ゴルフの上達を支援する目的で、「ゴルフパタースイングの三次元運動計測システム」[1]の研究があり、センサ取り付け型の分析ツールである「SONY スマートゴルフレッスン」[2]という製品が商品化されている。本研究では、特別な装置を装着せず動画の分析によりゴルフスイングを学習することを目的とし、初心者が対象の学習ツールを制作した。また、口頭説明や動画だけではなくグラフや線描写などを用いて、視覚化し、ツールの有効性を検証した。

2. 制作した学習ツールと実験

制作した学習ツールは、手打ちの改善と正しいアドレスの定着が確認でき、また、学習者が自宅などから気軽にアクセスできるよう Web ブラウザで動作するようにした。

2.1. 手打ちの改善

手打ち改善ツールの使用例を図 1 に示す。手打ちでは、DeepLabCut による物体追跡でクラブヘッド、手、左肘の 3 点の位置を推定して追跡する。手と左肘を結ぶベクトル、手とクラブヘッドを結ぶベクトルから内積を求め、そのベクトルがなす角度を算出した。トップスイングからインパクトまでの角度変化を折れ線グラフで示す。また、コマ送りによって改善前後のスイングを並べて自由に比較することができるようにした。図 1 の折れ線グラフから、レクチャー前(青線)は全体を通してプロ(黒線)と数値に大きく差があり、手打ちになっていると分かる。レクチャー後(赤線)はトップスイングを除きプロの数値に近づいていることが分かった。

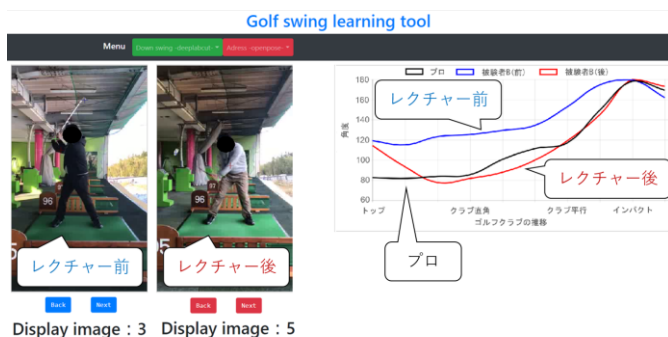


図 1 手打ち改善ツールの使用例

2.2. 正しいアドレスの定着

アドレス定着確認ツールの使用例を図 2 に示す。アドレスでは、理想とする角度を「腰：135 度、膝：160 度、腕：180 度」とし、OpenPose による姿勢分析で首・右腰・右膝の 3 点から腰の角度、右腰・右膝・右足首の 3 点から膝の角度を算出した。また、肩から地面に垂線を下ろした点と右肩・右手首の 3 点から腕の状態を表す角

度を算出した。それぞれの角度をプロ(左)、レクチャー前(中央)、レクチャー後(右)として棒グラフで示す。また、レクチャー前後のアドレスを並べて比較することができ、マウス操作によって画像内に線描写ができるようにした。図 2 のプロのグラフとレクチャー前のグラフを比較すると腰と膝の角度が大きく、腕の状態を表す角度が小さい。しかし、レクチャーを受けることによって、腕の角度に変化は見られなかったが、腰と膝の角度が改善されていることが分かった。

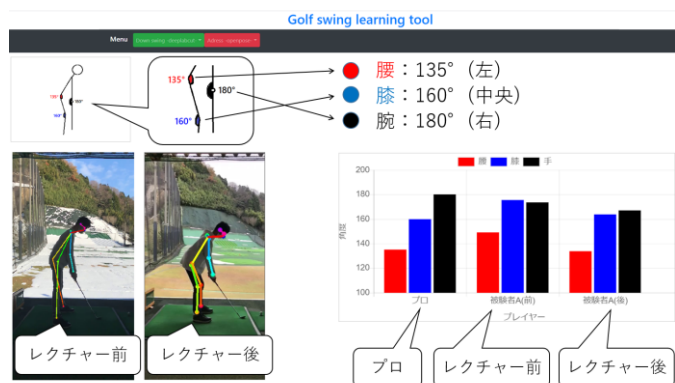


図 2 アドレスの定着確認ツールの使用例

3. 考察

本ツールは、ゴルフスイングにおける手打ち改善と正しいアドレスの定着を目的とした学習ツールを制作した。ツールには基本となる角度を表示したり、グラフで示したりして、学習者が改善点を把握しやすいようにした。最初にスイング・アドレスした画像やグラフを見ながらレクチャーすることによって、2 回目の検証では改善が見られた。レクチャー前後の画像や分析した角度などを比較することで、スイングやアドレスを理解する手助けになったと考える。本研究では、2 次元の映像から位置を推定しており、実際の位置とは異なっている場合があるため、精度が十分ではない。また、学習ツールはレクチャーと同時に使用すると効果的であるが、独立して練習者を指導することに適していない。今後は奥行き情報を含めて分析することで精度の向上を図る。また、学習ツールにアドバイス機能や点数表示などを実装し、人を介さずに学習できるシステムを検討していく。

4. 参考文献

- [1] 吉田智哉, 穂苅真樹, "ゴルフパターヘッドの三次元運動計測とニューラルネットワークによる打球結果の推定", 日本機械学会論文集 Vol.86, No.884, (2020).
- [2] SONY スマートゴルフレッスン, <https://smartsports.sony.net/golf/product/1G/JP/ja/> (2021 年 7 月 8 日アクセス).