

CG の提示方向が運動学習に与える影響

岡本 敦

名古屋経営短期大学

E-mail : okamoto@nagoya-su.ac.jp

A study of the suggested direction of CG in motor learning

Atsushi Okamoto

Nagoya Management Junior College

1 はじめに

体育やスポーツなどの運動学習では、教師やコーチの示範などによって学習者の運動イメージの形成を図ることが多い。しかし初心者は、形成されたイメージと自己の動作の違いを正確に把握することができず、動作の修正が困難となる。このような時には、ビデオカメラなどの映像によって自己の動作を提示して KP（パフォーマンスの知識）をフィードバックすることが有効である 1)。

われわれの研究グループではこれまで、VRML (Virtual Reality Modeling Language) によって学習モデルを提示する方法を提唱してきた 2) 3)。そこで本研究では、VRML によって学習モデルを提示し、さらにビデオカメラによって学習者の動作をフィードバックする際の映像の提示方向について、その理解のしやすさと模倣のしやすさについて検討した。

2 方法

2-1 学習モデルの作成

ゴルフスイングの学習モデルを作成するために、女子プロゴルファーのドライバーショットを同期した 2 台の高速度ビデオカメラによって毎秒 200 コマで撮影した。得られたビデオ映像から、クラブと身体の計測点を座標解析し、DLT (Direct Linear Transformation) 法によって 3 次元座標値を算出した。そして手、前腕、上腕、頭部+胴体、足、下腿、大腿およびクラブの変位と角変位を求め、VRML による学習モデルを作成した (図 1)。

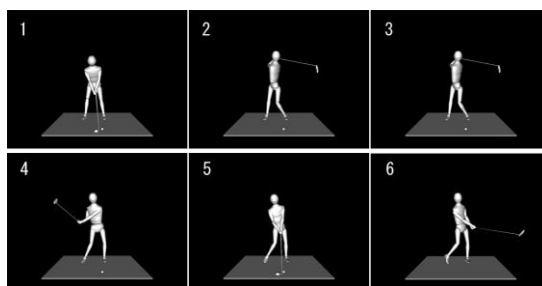


図 1 VRML によるゴルフスイングの表示例

2-2 学習モデルの提示方法

作成した VRML による学習モデルのアニメーション映像は、42 インチのプラズマディスプレイ (Panasonic 社製 TH-42PX300) によって提示した。

2-3 学習者の動作映像の提示方法

学習者の動作映像はビデオカメラで撮影した映像をパーソナルコンピュータに取り込み、学習モデルと並べて提示した。

2-4 映像の提示順序

映像の提示は次の3方向8条件について行った。また、映像の提示順が評価に影響を与える事を防ぐために、被験者を3名ずつのグループに分けて8つの提示条件をランダムに提示した。

- 1) 正面から見たCGとビデオカメラの映像を正像で並べて正面に提示。
- 2) 正目から見たCGとビデオカメラの映像を鏡像で並べて正面に提示。
- 3) 背面から見たCGとビデオカメラの映像を正像で並べて正面に提示。
- 4) 背面から見た透過式CGとビデオカメラの映像を正像で並べて正面に提示。
- 5) 側方から見たCGとビデオカメラの映像を正像で並べて正面に提示。
- 6) 側方から見たCGとビデオカメラの映像を鏡像で並べて正面に提示。
- 7) 側方から見たCGとビデオカメラの映像を正像で並べて側方に提示。
- 8) 側方から見たCGとビデオカメラの映像を鏡像で並べて側方に提示。

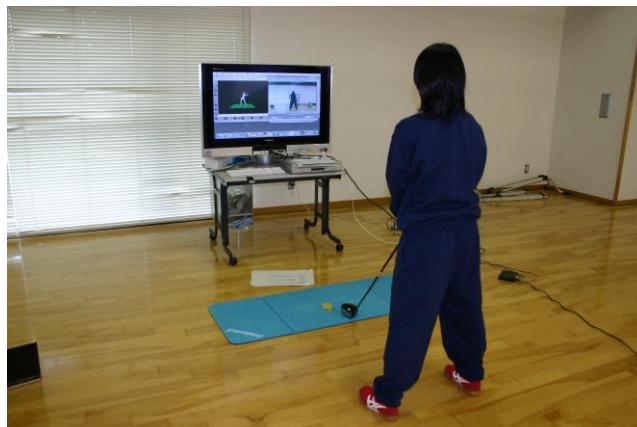


図2 実験場面

2-4 CGの提示方向の評価

学習者にCGを提示する方向を評価するために、15名の女子短期大学生に前述の8条件で映像を提示し、運動の理解のしやすさと、動作の模倣のしやすさについて、1（非常に分かりづらい）から5（非常に分かりやすい）までの5段階評定尺度法によって質問紙調査を行った。

3 結果と考察

図3に5段階評定尺度法による運動の理解のしやすさの結果を示した。

ディスプレイを正面に置いて正面から見たCGとビデオカメラの映像を並べて正面に提示する場合には、正像で表示した場合には被験者の運動方向とディスプレイの中のモデルの運動方向が逆になるために運動を理解しづらいとの結果が得られた。そして、この場合にはディスプレイの中の映像を鏡像として提示することによって、学習者の運動方向とディスプレイの中のモデルの運動方向が一致するため評価が高くなった。

被験者が最も運動を理解しやすいと評価したのは背面から見た CG とビデオカメラの映像を並べて正像で正面に提示した場合であった。また、学習モデルの CG の胴体を透過表示にした場合に評価が下がったのは、胴体を透過表示した場合にはモデルが正面を向いているのか後ろを向いているのかが判別できなくなる場合があったためであると考えられた。

側方から見た CG とビデオカメラの映像を正像で並べて正面に設置した場合にも良い評価が得られた。これはゴルフの動作では、膝を曲げ、体幹を前傾しながらスイングするので側方から見た映像のほうがフォームを認識しやすいためであると考えられた。

図 4 に 5 段階評定尺度法による模倣のしやすさの結果を示した。

最も模倣がしやすいとの評価が得られたのは正面から見た CG とビデオカメラの映像を鏡像で並べて正面に提示した場合であった。

鏡に映る自己の姿は、生まれてから成長してくる過程の中で鏡に映される空間と自己の位置関係が学習されている。他の条件ではビデオカメラの位置とディスプレイの位置関係を頭の中で再構成しなければ学習者の運動方向が認知できない。これによってこの条件が最も評価が高くなったと考えられた。

図 5 に被験者によるシステム評価の結果を示した。「このシステムはゴルフの運動学習に役立つと思いますか。」「このシステムは他のスポーツの運動学習にも役立つと思いますか。」「CG による表示はビデオ映像より有効であると思いますか。」の 3 つの項目で平均 4 を越える高い評価が得られており、本研究で利用したシステムはゴルフの練習のみでなく、他のスポーツの運動学習にも有効であることが示唆された。また、被験者の学習モデルを提示する際に、教師やコーチあるいは一流選手のビデオ映像を見せるよりも、CG によって学習モデルを提示したほうが運動学習には有効であるとの示唆が得られた

4 まとめ

VRML によって学習モデルを提示し、さらにビデオカメラによって学習者の動作をフィードバックする際の映像の提示方向について、その理解のしやすさと模倣のしやすさについて 5 段階の評定尺度による質問紙調査法で調べた結果、以下の通りになった。

- 1) 背面から見た CG とビデオカメラの映像を正像で並べて正面に提示した場合が最も運動を理解しやすいとの結果が得られた。
- 2) 最も動作を模倣しやすいのは正面から見た CG とビデオカメラの映像を鏡像で並べて正面に提示した場合であることが分かった。
- 3) 本研究のシステムはゴルフの練習のみでなく、他のスポーツの練習にも有効であるとの示唆が得られた。
- 4) 学習モデルの提示はビデオカメラの映像よりも CG による提示の方が有効であるとの示唆が得られた。

参考文献

- 1) 岡本 敦、池上康男、桜井伸二、安田孝美、横井茂樹：透過式ディスプレイによるゴルフスイングの自己映像提示方法の研究,第3回NICOGRAPH春季大会 論文&アート部門コンテスト論文集, pp35-36, 2004.
- 2) 岡本 敦、桜井伸二、池上康男、安田孝美、横井茂樹：VRML による初心者のゴルフスイングトレーニング, 日本バーチャルリアリティ学会第8回大会論文集, pp. 151-154, 2003.
- 3) A. Okamoto, S. Sakurai, Y. Ikegami, T. Yasuda, S. Yokoi : Motor Learning Model using VRML for Golf Swing Practice, Proceedings of ED-MEDIA 2004 WORLD CONFERENCE ON EDUCATIONAL MULTIMEDIA, HYPERMEDIA & TELECOMMUNICATIONS, pp2164-2169, 2004

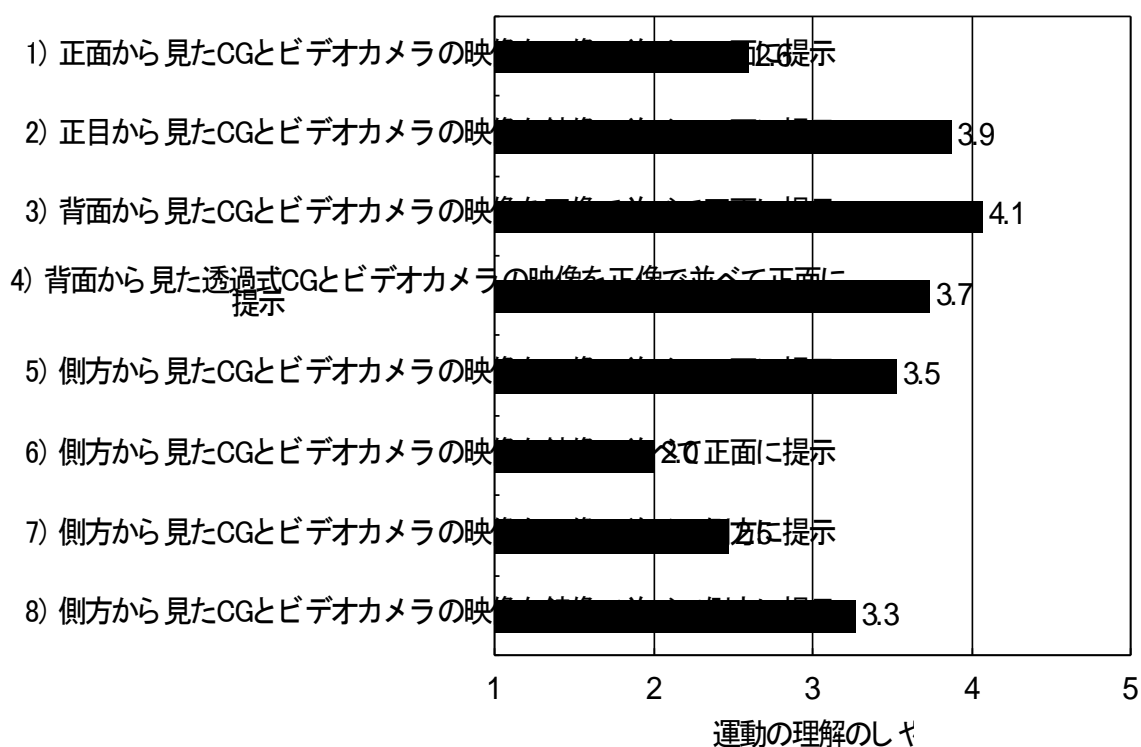


図3 CGの提示方向の違いによる運動の理解のしやすさ

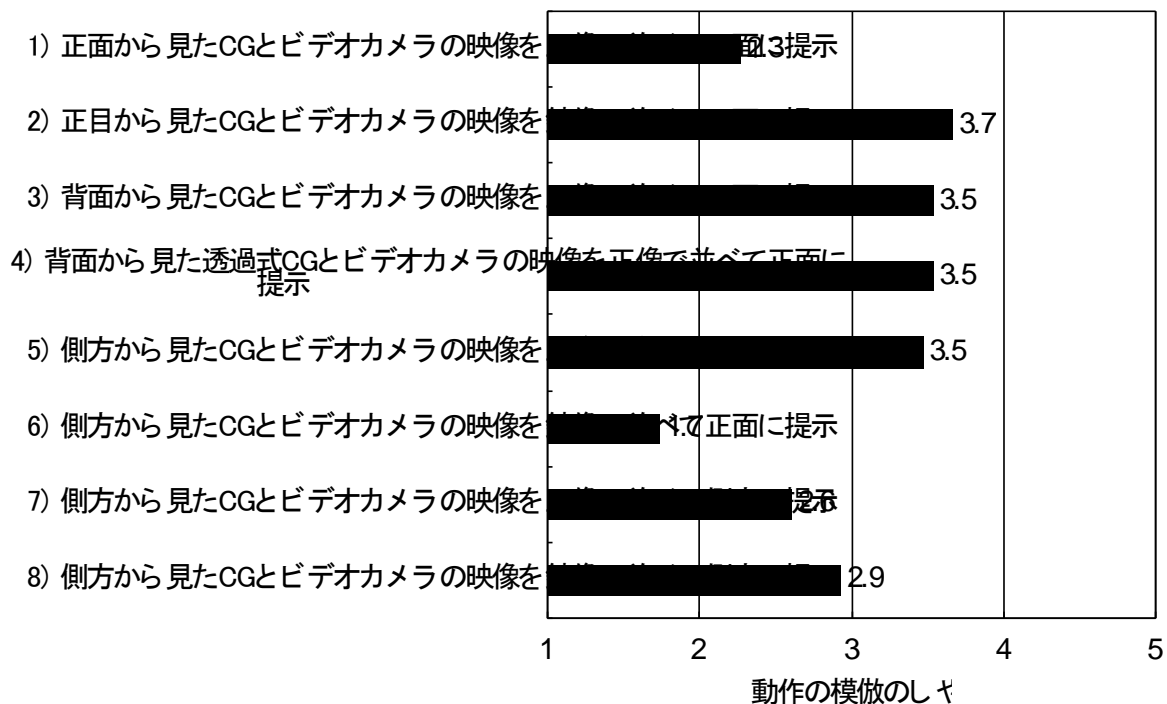


図4 CGの提示方向の違いによる動作の模倣のしやすさ

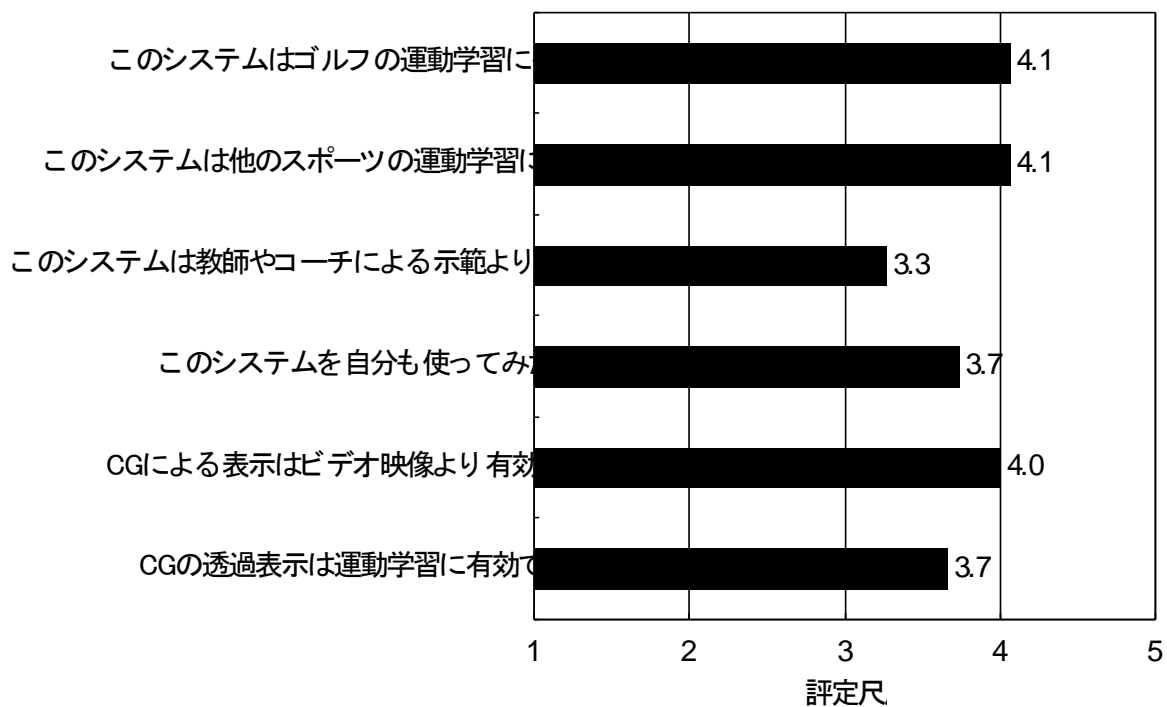


図5 被験者によるシステム評価