

多視点映像撮影表示システムの提案と試作

宮下 咲* 吉田 光男† 岡部 正幸‡ 梅村 恭司†

概要. スポーツ, 例えば空手の型稽古をする際, 自分の動作および姿勢を確認しながら演武をしたいと感じることがある. 本研究では, 複数の視点から撮影した映像を多視点映像と呼び, カメラ付きコンピュータを4台用いて周辺から演武者を撮影し, それぞれのコンピュータに多視点映像を表示することで, 演武者が周辺に設置したどのコンピュータの画面を見ても全ての視点からの現在の自分の動作および姿勢を確認できるシステムを提案ならびに試作した.

1 はじめに

スポーツのトレーニング中, たとえば空手の型稽古の際, 指導者などの他者がそばにいる場合は, 「あごを引いて」「上体が反っている」などの指摘を受ける. しかし, 単独で稽古する場合, 演武者は演武をしながら自分の動作および姿勢を確認することはできないため, 自分の動作および姿勢を確認しながら演武の稽古をしたいと感じることがある.

自分の動作および姿勢を確認する方法として, 鏡に映った自分を見て確認する方法や, ビデオカメラで撮影したものを見て確認する方法が挙げられる. しかし, これらには「演武者の向いている方向が変わると確認できなくなる」「演武を録画したビデオを見て確認することが前提となるため, 演武をしながら確認することができない」などの問題がある.

そこで本研究では, これらの問題を解決するために, 演武者の周囲にディスプレイを配置し, 画面には周囲から撮影した現在の映像が表示されるシステムを提案する. 本稿では, さまざまな視点から撮影した映像を多視点映像とする.

2 身近な確認方法の長所および短所

身近にあるものを利用して自分の動作および姿勢を確認する方法として, 以下に挙げる二つが考えられる.

第一に, 鏡を利用する方法がある. 空手道場には, 大きな鏡が設置されていることが多く, 手軽に利用できる. また, 演武をしながら自分の動作および姿勢を確認できるという利点もある. しかし, 一方向からの動作および姿勢しか確認することができない. そのため, 鏡に直面して演武をし, 正面から見た動作および姿勢を確認する場合は良いが, 他の方向か

ら見た動作および姿勢を確認する場合は演武者が鏡のある方向を向かなければ確認できず, 鏡のある方向を向くことで演武者の状態が崩れてしまう問題がある.

第二に, ビデオカメラを利用する方法が挙げられる. この場合は, 演武を録画したものをを用いて, 自分の動作および姿勢を確認することが想定され, 演武者の状態が崩れることはないと考えられる. また, ビデオカメラを複数台利用することで, さまざまな視点からの動作および視点を確認できる. しかし, 先にも述べたが, 録画したものを演武後に見ることとなるため, 演武をしながら動作および姿勢を確認することはできない. 複数台のビデオカメラを同期させて撮影することは容易でない.

以上をもとに, 鏡の長所である「演武をしながら自分の動作および姿勢を確認できる点」と, ビデオカメラの長所である「演武者の状態が崩れない点」「複数台用意することで, さまざまな視点からの動作および姿勢を確認できる点」とを組み合わせ, 同期撮影をすることにより, 演武者は演武をしながら自分の動作および姿勢を確認できるのではないかと考えた.

3 システムの概要

本システムは, 図 1 に示すように 5 つのステップから構成される. まず, カメラ付きデスクトップ一体型コンピュータ (Apple 社の iMac) 4 台で Client プログラムを実行し, 画像を同期撮影する. 次に Client プログラムで撮影した画像を Server プログラムに送信する. Server プログラムは, 4 台のコンピュータとは別に用意したコンピュータ上で実行させている. それから, 受信した 4 枚の画像を Server プログラムは 1 枚の画像に結合する. そのあと, 作成した画像を Server プログラムから全ての Client プログラムに送信する. 最後に, 全ての Client プログラムで Server プログラムから受信した画像を表示す

Copyright is held by the author(s).

* 豊橋技術科学大学 情報・知能工学専攻

† 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

‡ 豊橋技術科学大学 情報メディア基盤センター

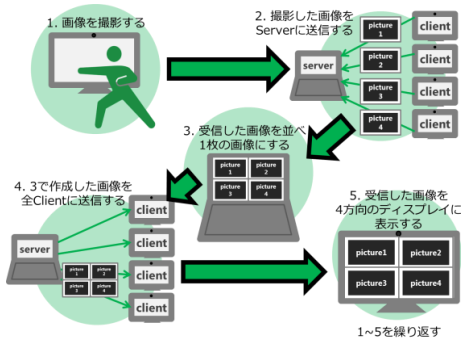


図 1. 多視点映像の撮影から表示までの流れ

る。以上の 5 ステップを繰り返す。

システムを使用する際は、図 2 に示すようにコンピュータを演武者の四方に配置して同期撮影を行う。撮影した 4 枚の画像を並べて 1 枚の画像にし、これをそれぞれのコンピュータのディスプレイに表示することで、四方のどこを向いても同じ画面が表示されている状態となり、演武者は自分の動作および姿勢を容易に確認できる。

4 関連研究

金出[1]は、複数台のカメラを設置し、そのうちの 1 台をマスターカメラとしてプレーを追いかけるように撮影し、他のカメラはマスターカメラが注目している場所を自動的に追従しながら撮影するという手法で多視点映像を作成している。これは、2001 年に米国で行われた「Super Bowl XXXV」のテレビ中継で初めて利用され、現在でもさまざまなスポーツ中継において利用されている。

宮地[2]は、ネットワーク上に準備した多視点映像に対して、ストリーミング配信によって再生、コマ送り/戻し、サムネイルによるブラウジング等、多様な閲覧操作を可能にした。これらによって、ネットワーク越しにスポーツの観察や解析を多面的に支援できるようにした。

池谷[3]は、複数台の一般的なテレビカメラで構成された多視点カメラを用いて、さまざまな角度から被写体を撮影し、その映像をもとに遠方の被写体に対してもインテグラル立体像[4]を生成可能にした。

久世[5]は、郡上踊や沖縄空手などの伝統文化活動教材や跳び箱運動や鉄棒運動などの体育教材を、学習教材として多方向同時撮影することにより多視点映像として教材化し、多視点映像教材の教育利用について研究した。

以上は複数台のカメラで撮影した多視点映像を利用した研究である。これらは、多視点映像をスポーツ中継に利用したり、プレーの観察や解析に利用したりすることを目的としているため、演武者が演武

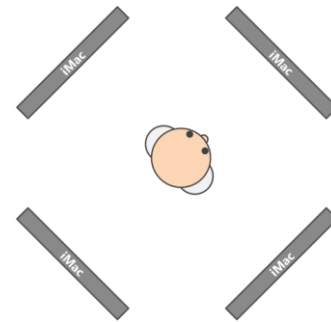


図 2. 四方から撮影と表示をする様子

の稽古中に映像を見ながら現在の自分の動作や姿勢を確認するために利用することは想定されていない。現在の自分の動作や姿勢を確認するために複数の画像を表示することが、本提案の特徴である。

5 おわりに

本稿では、多視点映像撮影表示システムの提案と試作について報告した。既存の方法では解決できなかった「演武者の向いている方向が変わると確認できなくなる」「演武をしながら自分の動作や現在の姿勢が確認できない」などの問題を解決するために、四方から演武者を撮影し、演武者が四方のどこを向いても自分の動作および姿勢を確認できるシステムを提案ならびに試作した。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 26330396 の助成を受けた。

参考文献

- [1] Takeo Kanade. Carnegie Mellon Goes to the Super Bowl. <http://www.ri.cmu.edu/events/sb35/tksuperbowl.html>, (accessed 2015-10-08).
- [2] 宮地力. インターネットでのスポーツ映像再生の可能性. シンポジウム: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス 2014 (日本機械学会). 2014.
- [3] 池谷健佑. 多視点カメラを用いたインテグラル立体像の生成手法. NHK 技研 R&D. 2014, No.146, p.49-55.
- [4] 片山美和. 3次元モデルからのインテグラル立体像への変換方法. NHK 技研 R&D. 2011, No.128, p.4-10.
- [5] 久世均. 学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発研究. 岐阜女子大学紀要. 2011, No.40, p.35-43.