

6G-3

マルチカメラ動画像からの中間画像作成

†紅山史子

†守屋俊夫

†松本高斉

‡石原利昭

† (株)日立製作所 基礎研究所

‡ (株)日立アドバンスデジタル

1. はじめに

大量のカメラを同時に用いることにより、1台のカメラでは不可能であった付加価値のある映像情報を撮影し表示する技術の研究を行っている。

映像の付加価値化の一つとして、被写体をカメラで取り囲んで撮影し、視点方向だけでなく、視点方向 + 時間方向に自由に映像を見せられるような撮影システムの開発を行い、文献[1]にて、撮影装置及び映像を用いたアプリケーション例に関して報告をしている。

本研究では、よりスムーズな映像表示を行なうことを目的とし、モーフィングの手法を用いて中間画像を作成することで、カメラ数(視点方向の詳細度)と、フレームレート(時間方向の詳細度)を仮想的に増やすことを試みた。

中間画像作成時には、その作成に用いるオリジナル画像がなるべく多い方が望ましい。これが少ないと、撮影方向に違いや被写体の動作によって、画像にオクルージョン部分ができ、作成画像に不完全な部分が残ってしまうという問題が発生しやすくなるからである。

本稿では、カメラのフレームレートを増やすことと実質的にほぼ等価な効果の得られる撮影方法およびキーフレーム画像の作成方法について述べる。

2. 撮影システム

一つの被写体を取り囲むように 32 台のカメラを設置し、奇数番目のカメラを同一の同期信号発生装置に接続し、偶数番目のカメラを同一の同期信号発生装置に接続し、各同期発生装置を 1 台の PC に接続し、隣接するカメラにおいて交互に画像を取得できるような撮影タイミングにて同期信号が送られる仕組みを想定するが、今回は実

験のため、32 台のカメラで 30fps で同期撮影した画像を、1 枚おきに利用することにより同じ状況を作った。

図 1 に撮影方法を図 2 に 32 カメラ撮影画像例を示す。

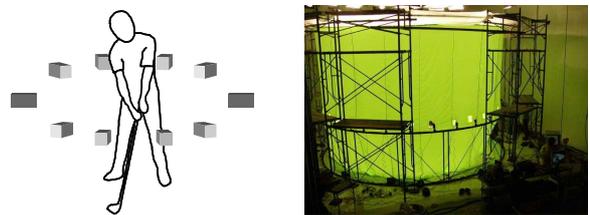


図 1 撮影方法、撮影システム外観



図 2 ある瞬間の 32 カメラ撮影画像例

3. 中間画像の作成

5 × 5 の連続画像を 21 × 21 の連続画像とするための中間画像作成に関して、通常撮影画像を用いる場合と、本稿で提案する撮影タイミングをずらした画像を用いる場合について説明する。

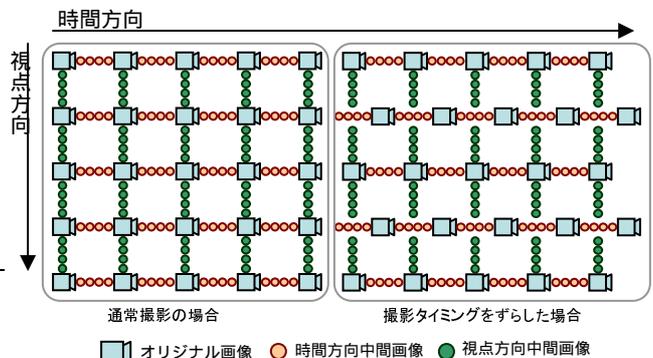


図 3 撮影画像

Image Interpolation from Synchronized Multi-video Images
 †Fumiko Beniyama, †Toshio Moriya, †Kohsei Matsumoto,
 ‡Toshiaki Ishihara
 †Advanced Research Laboratory, Hitachi, Ltd.
 ‡Hitachi Advanced Digital, Inc.

通常の撮影においては、図 3 左に示すような撮影タイミングの画像が得られるが、本撮影方法では、図 3 右に示すように、隣接するカメラの撮影タイミングが半分ずれたものとして、画像が得られる。

3.1 被写体動作の特徴

今回撮影の対象としたのは、ゴルフスイングである。ゴルフスイングの動作では、時間方向の画像、視点方向の画像、それぞれオクルージョンの生じ方が異なる。時間方向の画像においては、体はほぼ固定のまま腕やゴルフクラブが大きく移動するという特徴があるため、ゴルフクラブが身体の前を通過する時に身体の一部を隠してしまう問題が生じる。視点方向の画像においては、身体全体の向きが異なることによりある視点で見えていたものが隣の視点では隠れてしまう問題が生じる。そこで、前記問題による誤差を低減するために、同一画像内に複数の被写体がある場合によく用いられる、複数レイヤに分離し、レイヤごとにモーフィングを行い合成する、という方法を用いる。本被写体においては、身体、腕+ゴルフクラブと二つのレイヤに分離するのが効果的である。

3.2 通常撮影画像を用いる場合

まず時間方向の中間画像を作成し、次に視点方向の中間画像を作成し、最後に時間方向又は視点方向どちらかの中間画像同士から更に中間画像を作成するという方法が最も単純である。

しかしこの方法では、オクルージョンにより誤差の生じる可能性のある中間画像を基に更に中間画像を作成するため、中間部分に作成される画像は精度が悪くなる可能性が高い。

3.3 撮影タイミングをずらした画像を用いる場合

本方法ではまず、図 4 に示す位置にキーフレームとなる画像を、上下左右にある 4 枚のオリジナル画像を基に作成する。この際、時間方向及び視点方向の中間画像を 1 枚ずつ作成する。そして作成された中間画像にオクルージョンによる誤差が発生しているか否か確認を行う。

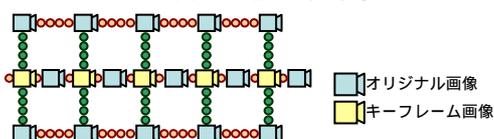


図 4 キーフレーム画像の作成

誤差のない方の画像を選択し、キーフレーム画像とすることを基本とするが、どちらの中間画像にもオクルージョンによる誤差が発生した場合、互いの誤差領域を抽出し、誤差の少ない領域同士を合成することにより、キーフレーム画像を作成する。

以上の手順により、オクルージョンの影響の少ない高精度のキーフレーム画像を作成することができるので、これをオリジナル画像と同等に用いることができ、中間画像作成の際に、オリジナル画像を増やすのと等価な効果を得ることが可能となる。

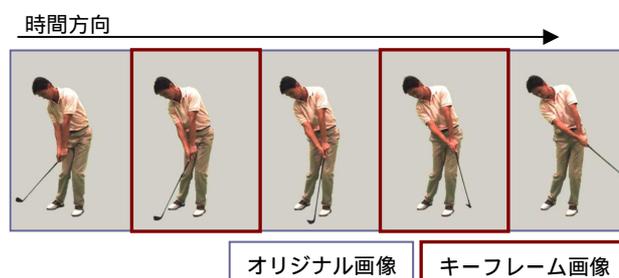


図 5 キーフレーム画像作成

3.3 に示す手順にて実際に作成したキーフレーム画像の例を図 5 に示す。作成した画像は、オリジナル画像とほぼ同等のクオリティーを持つことがわかる。

4. おわりに

異視点複数カメラの同期撮影映像から、モーフィングの手法を用いて中間画像を作成するための撮影方法およびキーフレーム画像の作成方法について述べた。カメラの数とフレームレートが限定されている状況においては、通常撮影を行いそこから中間画像を作成する方法に比べ、本稿で述べた方法では、オリジナル画像を増やすのと実質的にほぼ同じ効果が得られるため、オクルージョン等の影響の少ない、より高精度な中間画像の作成が可能となる。

本研究の一部は通信・放送機構(TAO)の委託研究として行われた。

参考文献

- [1] 紅山, 守屋, 松本, 石原, "完全同期撮影によるスポーツフォーム確認システム," 電子情報通信学会ソサエティ大会, 2004.