

直感的で正確な自由視点映像撮影インタフェースの開発

A 3D Free-Viewpoint Video Capturing Interface

渡邊 哲哉 北原 格 亀田 能成 大田 友一*

Summary.

本稿では、快適な自由視点映像の撮影を目的とした、仮想カメラの操作インタフェースを提案する。提案インタフェースでは、3次元位置センサを用いて、人間の身体動作による直感的かつ正確な仮想カメラの位置・姿勢の入力が可能である。直感的な操作を行うために、撮影対象と仮想カメラの相対的な位置関係の把握を容易にするフィールドを上空から俯瞰した“フィールド俯瞰映像”を提示する。さらに、正確な操作を実現するために、フィールド俯瞰映像に選手やボールの位置、チームの情報などのシーンのコンテキスト情報を四角形や円形のオブジェクトアイコンで提示する。これらのオブジェクトによりユーザは仮想空間の状況を容易に把握することが可能となる。また、オブジェクトアイコンの上に3次元位置センサのマーカをかざすという簡単な操作で注目対象を追跡することが可能となる。

1 はじめに

コンピュータの処理能力や映像機器の高性能化に伴い、視聴者が自由に視点を操作することができる自由視点映像に関する研究が盛んに行われている[1][2]。特に、サッカースタジアムのような大規模空間を対象としたシーンでは、ピッチ上からの選手視点や、上空から試合を俯瞰したような映像を生成・提示することができる特徴を活用することにより、次世代の映像メディアとして期待されている[3][4]。

これまで、任意視点からの映像を生成する技術に注目が集まる一方で、自由視点映像鑑賞時における仮想カメラの制御方法についてはあまり議論がされていない。自由視点映像では、視聴者が自身が好みの視点からの映像を再現できる。これはすなわち、視聴者自身が視聴者であると同時に撮影者であるということを示している。そのため、自由視点映像を撮影する際には、視聴を妨げることなく直感的に仮想カメラを操作できる必要がある。また、サッカーのように状況が絶えず変化するような撮影対象においては、正確な操作が必要になる。

本稿で提案するインタフェースでは、“仮想カメラの位置”と“ユーザが注目したい位置”の3次元位置を両手を用いて独立して入力することにより、直感的かつ正確な仮想カメラの操作を実現する。以下ではそれぞれを仮想カメラの視点位置、注視点位置と呼ぶことにする。また、操作空間の下から被写体となるサッカーシーンを上空から俯瞰した“フィールド俯瞰映像”を提示することにより、視聴者がシーンの状況や仮想カメラの位置・姿勢を簡単に把握す

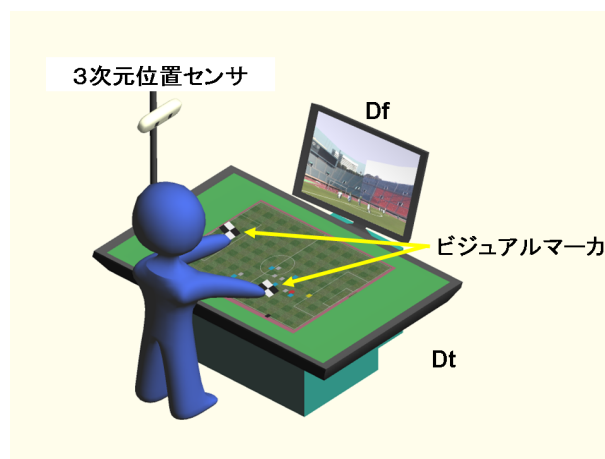


図 1. 自由視点映像撮影インタフェース

ることが可能である。

2 提案する自由視点映像撮影方式

提案インタフェースの構成を図1に示す。提案インタフェースは2つのディスプレイとビジュアルマーカを用いた3次元位置センサで構成されている。ユーザに対面しているディスプレイ D_f には仮想カメラで撮影した図2のような自由視点映像が提示され、机上に置かれたディスプレイ D_t には図3のように撮影シーンの概観が把握できるような、フィールド面を上空から俯瞰した映像が提示される(以後フィールド俯瞰映像と呼ぶ)。ユーザはこのフィールド俯瞰映像と自身の両手に持った3次元位置センサのマーカ(3次元マーカ)との相対的な位置関係を手掛かりに、仮想カメラの視点位置や注視点位置を操作する。

Copyright is held by the author(s).

* Tetsuya Watanabe, Itaru Kitahara, Yoshinari Kameda and Yuichi Ohta 筑波大学大学院システム情報工学研究科 知能機能システム専攻 画像情報研究室

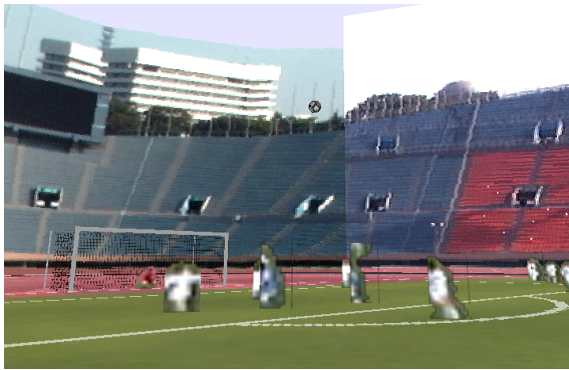


図 2. 撮影した自由視点映像の例

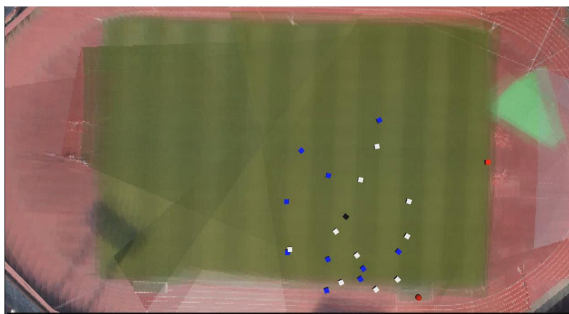


図 3. フィールド俯瞰映像

ユーザは仮想カメラの視点と注視点の3次元位置を独立に指定する。これらを同時に計測し、視点位置マーカーの3次元位置から“仮想カメラの位置”，視点位置マーカーと注視点位置マーカーを結ぶベクトルから“仮想カメラの姿勢”を決定する。人間の器用な手を有効に活用することにより、サッカーのように注視点位置が複雑に移動するようなシーンにおいても円滑な撮影が可能となる。

上述した手法により、仮想カメラと被写体であるフィールド面との幾何学的な関係の把握は可能になるが、仮想世界で起こっているイベントに関する情報がなければ、ユーザはどこに仮想カメラを向ければ好みの映像を得ることができるかがわかりにくい。そこでフィールド俯瞰映像に撮影シーンのコンテキスト情報を伝える機能を付与する。フィールド俯瞰映像に選手の位置やボールの位置情報を図3のように四角形や円形の色分けされたオブジェクトで提示することにより、ユーザがシーンの情報を簡単に理解できるようにする。また、これらのコンテキスト情報を提示することによって、ユーザは注目したいオブジェクトの上に注視点を操作するマーカーをスライドさせるという簡単な操作によって注目対象を捉えることが可能となる。図4は実際に実装したインタフェースの全体図である。



図 4. インタフェースの全体図

3 まとめ

快適な自由視点映像撮影の実現を目的とした、自由視点映像撮影用の仮想カメラの制御インタフェースの開発を行った。特に、人間の身体動作を用いて直感的かつ正確に仮想カメラの位置・姿勢を入力する方式に注目した。また、上空から俯瞰したフィールド俯瞰映像にシーンのコンテキスト情報を付与することにより、仮想空間上の状況把握を容易にすると共に、直感的に仮想カメラを操作できるようにした。

実装したインタフェースを用いたアンケート調査をしたところ、ほとんどの被験者から既存の手法であるマウスインタフェースよりも直感的に操作することが可能であるというコメントを得られた。

参考文献

- [1] T.Kanade, P.Rander, P.J.Narayanan, "Virtualized Reality: Constructing Virtual Worlds from Real Scenes", IEEE Multimedia 1997, Vol.4, No.1, pp.34-47
- [2] T.Koyama, I.Kitahara and Y.Ohta, "Live Mixed-Reality 3D Video in Soccer Stadium," ISMAR2003, pp.167-178.
- [3] N.Kasuya, I.Kitahara, Y.Kameda and Y.Ohta, "Automatic Player's View Generation of Real Soccer Scenes based-on Trajectory Tracking" 3DTV Conference 2009, pp. 4, 2009
- [4] 稲本奈穂, 斉藤英雄, "多視点スポーツ映像からの自由視点映像合成と提示", 電子情報通信学会論文誌 D-II, Vol.J88-D-II, No.8, pp.1693-1701, 2005