

ユーザの身体動作を用いた自由視点映像閲覧インタフェースの検討

A 3D Free-Viewpoint Video Browsing Interface by Using User's Body Motion

山桐 靖史 北原 格 亀田 能成 大田 友一
Yasushi Yamagiri Itaru Kitahara Yoshinari Kameda Yuichi Ohta

筑波大学 大学院システム情報工学研究科
Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

1. はじめに

近年、多数のカメラから取得した映像を解析し、視聴者が望む任意の視点位置からの映像を生成する自由視点映像に関する研究が盛んに行われている。特に、サッカーフィールドのような大規模空間上への応用は、スポーツ等の試合中継の新しい観戦方式として期待される。しかし、自由視点技術の従来研究では、映像の生成法に重点が置かれているものが多く、観察視点の操作方法に関する研究はあまり行われていない。

本稿では、ユーザの身体動作を用いて視点を決定する仮想カメラを操作する方法を提案する。自由視点スポーツ中継を快適に視聴するためには、視点や注視点の直感的な操作と観察空間への没入感のバランスを考慮する必要がある。前者は、自分の体の動きに同期させた操作により実現を目指す。後者は、あたかも観察空間上を移動しているかのような臨場感のある映像を提示することで実現を目指す。評価実験により、両者の適切なバランスを検討する。

2. 身体動作を用いた仮想カメラの操作

ユーザは、図1で示すようにセンサの正面1~2m付近に立ち、自由視点映像の表示されたディスプレイを見ながら仮想カメラの操作を行う。操作には、足踏み、体の回転・傾き、腕の運動といった場所を取らずその場で容易にできるユーザの身体動作を用いる。

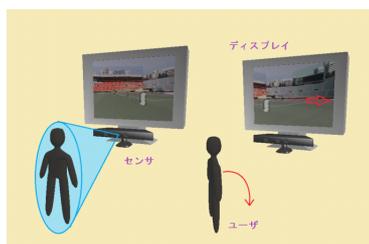


図1: 身体動作を用いた仮想カメラの操作

3. ユーザ動作の検出方法

ユーザの動作を検出するセンサにはマイクロソフト社のKinectを使用する。センサから得られる深度画像を用いて骨格部位をリアルタイムで検出するアルゴリズム[1]を利用し、取得した各骨格のパラメータに基づいて仮想カメラの操作を行う。各骨格パラメータは画像座標(x, y)と深度情報によって構成され、動作として利用される足踏み、体の回転・傾き、腕の動きの変化量や加速度の情報を読み取ることができる。

4. 視点・注視点の操作

本手法では、ユーザ視点から観察される一人称視点映像を生成・提示する。あたかも自分がフィールド上に立っている感覚で仮想カメラの操作が可能になることを目的とし、一人称視点を直感的に操作するための身体動作と仮想カメラの組み合わせを以下のように設定した。

- ・前進(走行・歩行)⇔足踏み
- ・方向転換(パン)⇔体の回転
- ・上下首振り(チルト)⇔体の傾き
- ・垂直方向移動⇔腕かき上下

視点の前進には、ユーザの動作として足踏みを用いた。脚の骨格パラメータから上下の移動速度を検出し、それに比例した仮想カメラの平行移動量を与える。より一人称視点らしくするため、歩行の際生じる上下微小振動をsin関数で近似して再現する。

方向転換(パン)操作には、体の捻りを用いた。左右の肩の骨格パラメータと画像座標のx軸との角度を算出し、その値を用いて仮想カメラのパン操作を行う。

上下首振り(チルト)操作には、体の傾き(腰を曲げたり体を後ろへ反らしたりする動作)を用いた。首振りの認識には通常顔の姿勢認識を行うが、これには大きな計算コストがかかり、リアルタイムでの映像提示には適さないため、擬似的に体の傾きを利用し、無理な姿勢にならない最小の変化を検出する。尻と頭の骨格パラメータと画像座標yとの角度を算出し、角度の大きさに比例した仮想カメラのチルト操作を行う。

視点の垂直方向移動には、腕かき上下を用いた。現実で垂直方向へ移動するユーザ側の動作として、泳ぐ動作が一番直感的に操作しやすいと考え、腕かきの動作を選択する。手の骨格パラメータのy軸方向の加速度を検出し、それに比例した垂直方向への仮想カメラ移動量を与える。加速度の利用により、かくときの素早い動作から進みたい方向が判定しやすく上下両方に対応可能になる。

5. まとめ

直感的で没入間の高い自由視点映像の閲覧手法として、身体動作を用いたインタフェースを提案した。一人称視点映像として提示することで、直感的かつ簡単な動作で仮想カメラの操作を可能とした。

参考文献

- [1] Jamie Shotton, Andrew Fitzgibbon, Mat Cook, Andrew Blake, "Real-Time Human Pose Recognition in Parts from Single Depth Images" CVPR 2011.