

# バーチャルスタジオにおける現実物体を用いた 仮想物体の直接操作

Direct Manipulation of Virtual Object Using Real Object in Virtual Studio

大島 康介\*<sup>1</sup>  
Kosuke OSHIMA

船富 卓哉\*<sup>2</sup>  
Takuya FUNATOMI

飯山 将晃\*<sup>3</sup>  
Masaaki IIYAMA

角所 考\*<sup>3</sup>  
Koh KAKUSHO

美濃 導彦\*<sup>3</sup>  
Michihiko MINOH

\*<sup>1</sup>京都大学工学部

\*<sup>2</sup>京都大学大学院情報学研究科

Faculty of Engineering, Kyoto University Graduate School of Informatics, Kyoto University

\*<sup>3</sup>京都大学学術情報メディアセンター

Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University

## 1 結論

マルチメディア技術の普及により、教育分野においてもCGコンテンツや映像コンテンツが利用されるようになった。また、同時にCGと現実の人間を映像に登場させるバーチャルスタジオを利用することで、講師がCGを用いて教材説明をするような映像を撮影できる。しかし、これまでのバーチャルスタジオでは講師がCG教材を自由に操作できなかった。そこで本研究では、バーチャルスタジオにおいて講師が手で仮想物体を直接操作するような映像作成を目的とする。具体的には、仮想物体に対する直接操作として、把持動作による並進や回転、指示動作によるイベント発生（説明表示や特殊効果の付与など）を考える。

## 2 バーチャルスタジオにおける仮想物体の直接操作

データ上の存在である仮想物体は、触感がなく、仮想物体に及ぼす作用を人間が認識できないため、バーチャルスタジオにおける仮想物体の直接操作は困難となる。そのため、人間に仮想物体の触感を与えることが重要となる。また、仮想物体の直接操作を実現するためには、講師が仮想物体を把持し並進や回転させる動作、およびイベント発生のための指示動作を検出する必要がある。

これらの問題を解決するため本研究では、現実物体を直接操作し、撮影映像上で仮想物体を重ねて表示する手法を提案する。操作対象とする現実物体は、重畳領域を決定するクロマキー処理のために単色物体を用いる。

本手法では、現実物体が仮想空間と現実空間を結ぶインタフェースとなるため、触感を与える問題を解決することができる。仮想物体の並進や回転の検出は、コンピュータビジョン分野のマーカに基づいた現実物体の位置姿勢推定手法を採用する。イベント発生のための指示動作の検出は、マーカを利用した検出手法を用いる。

現実物体の位置姿勢推定には、POSIT アルゴリズム[1]を用いる。POSIT の入力は、撮影したカメラの焦点距離、マーカの3次元的な相対位置関係で表す物体モデル、マーカの画像上での位置（2次元）である。物体モデルは、予め操作物体の形状を計測することによって用意し、マーカの画像上での位置は色に基づいて求める。こうして得られた並進・回転に基づき、仮想物体を撮影映像に重畳する。

イベント発生を検出にも位置姿勢推定に用いたマーカを用いる。本手法では、講師がマーカを指で隠した時点を検出し、隠されたマーカに応じてイベントを発生させる。

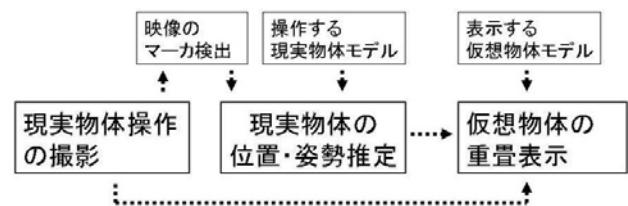


図1 仮想物体操作映像作成の手順

スタジオでの映像撮影では通常、講師は物体をカメラに向けるため、物体のほとんどがカメラから見えていると仮定できる。見えているはずのマーカが撮影映像から検出できないとき、そのマーカが講師の指によって隠蔽されていると推定できる。マーカの隠蔽は、実際に得た画像上でのマーカ位置と本来映っているはずのマーカ位置を比べることで検出が可能である。本来映るはずのマーカ位置は、POSITによって推定した並進・回転を利用して得られる。

## 3 実験

実験として、本手法を用いた仮想物体操作映像を作成した。演者が仮想物体に対して加える操作は、並進、回転と指示動作によるイベント発生である。これらの操作が実現できることを確認した。

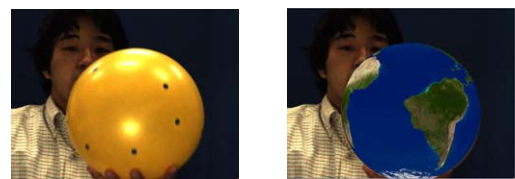


図2 仮想物体の重畳前（左）と重畳後（右）

## 4 まとめと課題

本研究では、バーチャルスタジオにおける仮想物体の直接操作について、現実物体を用いる方法を提案した。仮想物体を変形させる操作など、多様な操作の実現が今後の課題として挙げられる。

## 参考文献

[1] D. DeMenthon and L. S. Davis. Model-based object pose in 25 lines of code. International Journal of Computer Vision, Vol. 15, pp. 123-141, 1995.