

没入型授業映像視聴環境のためのハンドジェスチャインタフェース

A Hand gesture interface for immersive view of a lecture video

西口 敏司^{*1}, 豊浦 正広^{*2}, 村上 正行^{*3}

Satoshi NISHIGUCHI^{*1}, Masahiro TOYOURA^{*2}, Masayuki MURAKAMI^{*3}

^{*1} 大阪工業大学 情報科学部

^{*1} Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

^{*2} 山梨大学大学院 総合研究部

^{*2} Interdisciplinary Graduate School, University of Yamanashi

^{*3} 京都外国語大学 外国語学部

^{*3} Faculty of Foreign Studies, Kyoto University of Foreign Studies

Email: satoshi.nishiguchi@oit.ac.jp

あらまし：著者らはこれまで、全天球カメラで授業の様子を撮影し、没入型 HMD で視聴することで、従来の平面的な映像よりも高い臨場感を得ることができる没入型授業映像視聴システムを開発してきた。一方、このシステムでは、映像を再生・停止したり、ノートをとったりすることが困難であるという問題があった。本研究では、没入型の授業映像視聴環境における視聴者の手の動きに基づいて映像視聴のための操作やアノテーションの付与が可能なインタフェースを提案する。

キーワード：没入型授業映像、視聴インタフェース、没入型ヘッドマウントディスプレイ

1. はじめに

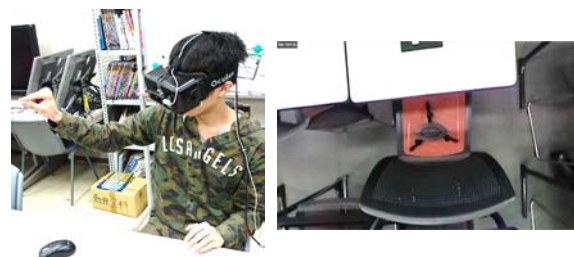
講義を撮影した映像をアーカイブして後で視聴できるようにしたり、リアルタイムにネットワーク配信したりすることで、講義の復習や遠隔地での受講のための環境を提供できる。一般に、これらの映像は、講義を行う講師、講師が提示する黒板、スライドなどを被写体として、講師のみが存在する撮影スタジオに設置したカメラ⁽¹⁾や、講師と黒板やスライド表示用スクリーンに視線を向けて講義室の後方に設置したカメラなどで撮影される。そのため、講義映像の視聴者は、講師でも受講者でもない第三者の視点で映像を視聴することになり、臨場感に欠け、参加意識が低くなるという問題がある。

著者らはこれまで、受講者視点に配置した全天球カメラで撮影した授業映像を没入型 HMD で視聴できるようにすることで、第一人称視点でより臨場感の高い受講体験を提供する枠組みを提案してきた⁽²⁾。視聴者は授業に参加しているような臨場感が得られることを確認したが、映像中に自身が存在しないため、自己の存在感が低く違和感があり、また、映像の操作やノートテイキングなどのアノテーションが困難であるという問題があった。

そこで本研究では、没入型授業映像中に仮想的なコントロールパネルやキーボードを表示し、映像操作やアノテーションが可能なハンドジェスチャインタフェースを提案する。

2. 没入型授業映像視聴環境

授業の様子を受講者視点に設置した全天球カメラで撮影した映像を仮想空間上に提示し、没入型ヘッドマウントディスプレイで視聴することで、視聴者は当該授業に受講者として出席しているかのような



(a) 視聴の様子 (b) 視聴者の足元の様子

図 1 没入型授業映像の視聴の様子

感覚を得ることができる。図 1-(a)に、没入型ヘッドマウントディスプレイを装着し、全天球カメラで撮影した授業映像を視聴している視聴者の様子を示す。視聴者は授業空間の様々な方向に視線を向けることができるが、図 1-(b)に示すように、自身の足元に視線を向けると、座席上の全天球カメラを設置した三脚の足のみが見え、座席上に自身が浮かんだ状態で存在するような違和感を覚える。また、従来は授業空間に対するインタラクションの手段が提供されていなかったため、映像操作やメモを取るなどの操作が困難である。

3. ハンドジェスチャインタフェース

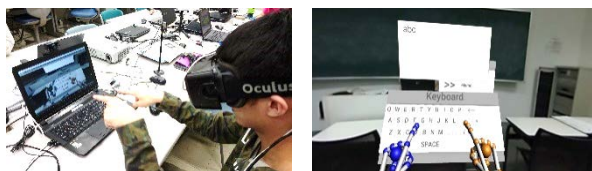
本稿では、視聴者の自己の存在感の向上と、没入型授業映像に対するインタラクション手段の提供のために、没入型授業映像上に視聴者の手の姿勢を再現し、かつ、映像操作のための仮想的なコントロールパネルを導入する。この実現のために、センサーを用いて視聴者の両手の姿勢を獲得し、その情報に基づいて手の CG を没入型授業映像上に表示する。

没入型授業映像内でのインタラクションを実現するために、映像の再生を制御するための仮想コントロールパネルを表示する。仮想コントロールパネル上には、再生、停止、早送りを制御するためのボタンとシークバーを配置し、視聴者自身が没入型授業映像内で自身の手の姿勢を反映したCGの手指によって操作することができる。また、親指と人差し指を閉じるピンチ操作によってコントロールパネルをつかんで自由に移動させることができる。さらに、メモボタンにより、仮想キーボードおよび仮想テキストボックスを表示することもできる。これにより、没入型授業映像内でキーワードの記録などのアノテーションの手段を提供する。授業空間中に各種機能に対応するボタンやスライダーを配置した仮想コントロールパネルを表示した例およびその操作の様子を図2に示す。また、仮想キーボードを表示してキー入力している様子を図3に示す。



(a) 視聴者の様子 (b) 表示映像の例

図2 仮想コントロールパネルの操作の様子



(a) 視聴者の様子 (b) 表示映像の例

図3 仮想キーボードの操作の様子

4. 実験

没入型授業映像中に自身の手の姿勢に対応する手指のCGを表示することによる存在感がどの程度向上するか、および、仮想コントロールパネルによる映像操作および仮想キーボードによるメモ機能の使いやすさについて調査した。

4.1 実験環境

没入型ヘッドマウントディスプレイとしては、Oculus社のRift DK2を用いた。また視聴者の目の前手指の姿勢情報を獲得するために、Leap Motion社のセンサーをDK2のヘッドマウント部に装着した。8名の学生に被験者になってもらい、視聴方法及び操作方法を説明し、視聴してもらった上で、手指のCGが表示されることによる自己の存在感、および、インタラクション操作に関するアンケート調査を実施した。なお、仮想キーボードを用いたキー入力操作については、手指の姿勢の検出誤りを考慮し、両手の人差し指で仮想キーボード上のキーをタップする

ように指示した。以下の問1～4については、1～5の5件法(5が最も高い・良い)で評価してもらい、問5については自由記述とした。

- 問1. 自己の存在感が向上したか
- 問2. 仮想コントロールパネルの移動のしやすさ
- 問3. 仮想コントロールパネルの操作のしやすさ
- 問4. 仮想キーボードによるキー入力のしやすさ
- 問5. 提案インタフェースの長所・短所

4.2 実験結果

問1の結果(平均4.4,標準偏差1.0)から、手のCGを合成表示することによる自己の存在感の向上は認められた。一方、問4の結果(平均1.9,標準偏差0.3)から、仮想キーボードによるキー入力に関する評価は低いことが分かった。空間中に浮かんだ仮想キーボードに対して正確にキー入力を行うことは、現段階では困難であると考えられる。また、問2の結果(平均3.3,標準偏差1.4)および問3の結果(平均2.9,標準偏差0.9)から、仮想コントロールパネルの移動・操作のしやすさについては、評価が分かれた。問5の自由記述からは、CGによる手指の表示の長所として没入感や臨場感が向上することなどが挙げられたが、ハンドジェスチャインタフェースの短所として、慣れの必要性や手指の誤検出による意図しない操作をしてしまうことなどが挙げられた。

5. まとめ

本稿では、没入型授業映像視聴環境におけるハンドジェスチャインタフェースを提案した。視聴者自身の手の姿勢を反映したCGを表示することで存在感については良好な結果が得られた。また、映像内で自由に移動可能な仮想コントロールパネルについては、被験者によって評価が分かれた。一方、仮想キーボードを利用したキー入力については、多くの被験者から操作しにくいという感想が得られた。今後の課題としては、没入型授業映像視聴環境において、より直感的な操作が可能な仮想コントロールパネルを設計することや、より正確かつ容易にメモがとれるように仮想キーボードを改良することなどが挙げられる。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP26282062, JP16K12784, JP15K00499 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 重田 勝介, 八木 秀文, 永嶋 知紘, 浜田 美津, 宮崎 俊之, 島麻 理江, 小林 和也, “MOOC プラットフォームを利用した大学間連携教育と反転授業の導入 -北海道内国立大学教養教育連携事業の事例から-,” 情報処理学会 デジタルプラクティス, vol. 6, No. 2, p.89-96 2015.
- (2) 西口 敏司, 豊浦 正広, 村上 正行, “没入型 HMD を用いた臨場感の高い授業体験,” 第 41 回教育システム情報学会全国大会講演論文集, I1-13, pp.25-26, 2016.