

没入型講義映像を用いた受講者の視線特徴の分析

Analysis of Students' Gaze Features using Immersive Lecture Video

鎌田 大樹^{*1}, 西口 敏司^{*1}, 村上 正行^{*2}

Taiki KAMADA^{*1}, Satoshi NISHIGUCHI^{*1}, Masayuki MURAKAMI^{*2}

^{*1} 大阪工業大学 情報科学部

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

^{*2} 京都外国語大学 外国語学部

^{*2} Faculty of Foreign Studies, Kyoto University of Foreign Studies

Email: e1n15023@st.oit.ac.jp

あらまし：大学における授業において、受講者の視線情報は、授業改善に活用可能な重要な情報であると考えられる。しかしながら、一般的な方法であるビデオを用いた視線情報の観察・分析は、手間や精度の問題が大きい。そこで本研究では、全天球カメラ撮影した映像を視線検出が可能な没入型 HMD 上に表示し、これを複数の視聴者に視聴してもらうことで、受講者がどのタイミングでどの対象を見ているかという傾向を分析する手法を提案する。

キーワード：全天球カメラ、没入型 HMD、視線検出、授業改善

1. はじめに

大学などの授業改善(FD)の方法の一つとして、講義における講師や受講者を撮影し、講義後に講師や受講者の姿勢や振る舞いを観察・分析して振り返る、授業リフレクションという取り組みがある¹⁾。しかしながら、1 回分の講義映像全体をすべて見返して分析するのにかかる時間や労力の点から継続的な実践は困難であるという問題がある。そこで我々は、その自動化を目指し、あらゆる方向を同時に撮影することが可能な全天球カメラで講義を撮影した映像から講師や受講者の姿勢を推定する手法について提案してきた²⁾。一方、この方法では、受講者を正面から撮影した映像ではないことや、解像度が低いことから、授業改善に有用な、講義に参加している複数の受講者の視線情報を獲得することは困難である。

そこで本研究では、講義室内の受講者視点に設置した全天球カメラで撮影した講義映像を没入型ヘッドマウントディスプレイ(HMD)で視聴することで臨場感の高い受講体験が可能な仕組み³⁾を活用し、没入型講義映像を視聴する学習者の視線情報を獲得することで、各視聴者の視聴傾向や複数の視聴者間での視線の同期性を分析する手法について提案する。

2. 没入型講義映像を用いた視線検出

2.1 没入型講義映像の撮影

没入型講義映像として、京都外国語大学村上ゼミの学生によるゼミ発表の様子(発表映像)および質疑応答の様子(質疑映像)を撮影した。質疑時には、ゼミ担当教員も講義室の前に立ち座長の役割を担った。撮影した講義室は、高低差のない40名程度の受講者を収容可能である。全天球カメラとして Ricoh Theta V を利用し、講義室の受講者席に受講者視点の高さとなるように設置して撮影した。

2.2 没入型講義映像における視線行動の検出

没入型講義映像を視聴する没入型 HMD として、

映像視聴中の視線方向の検出が可能な FOVE 社製の FOVE0 を使用した。実際の講義に出席する受講者は同一受講者席での講義の受講は不可能であるが、FOVE0 で没入型講義映像を複数の視聴者が視聴することで、複数の受講者による同一視点での受講が仮想的に可能となり、複数の受講者の視線行動を分析する際に、受講者席の位置に依存しない視線行動の観察・比較分析が可能となる。

一方、位置が異なる複数の受講者席で同時に撮影した没入型講義映像を視聴することで、同じ視聴者が異なる受講者席に座った際の視線行動の変化も観察・分析することが可能となる。

本研究では、視線を向ける対象の候補として、パワーポイント用スクリーン、発表者、他の受講者(1~3)、その他、を映像中に手動で設定した。質疑映像には、視線対象候補としてゼミ担当教員を追加した。また、視線対象に目を向けていない状態として、視線移動、瞬き、不一致(左右の視線検出誤差が大きい)、という状態も設定した。講義室中央の前から2列目の受講者席に設置した全天球カメラで撮影した講義映像を正距円筒図法で表現した例を図1に示す。なお、手動で設定した視線対象候補の領域を緑色の矩形領域として示している。



図1 映像と視線対象候補

大阪工業大学情報科学部の学生10名(A~J)に、発表中および質疑中の没入型講義映像を FOVE0 でそれぞれ約3分(180秒)視聴してもらい、各時刻における視線対象を記録した。

3. 視線情報の分析

3.1 視線対象ごとの視線傾向

視線対象ごとに視聴者A~Jが視線を向けた割合について、発表映像と質疑映像における分布をそれぞれ図2と図3に示す。図2から、発表映像ではスクリーンと発表者に視線を向ける視聴者が多いが、例えば視聴者Bは発表者にほとんど視線を向けていないことが分かる。また、図3から、質疑映像では、ゼミ担当教員および視線対象候補以外に視線を向ける頻度が高くなる傾向があることが分かる。

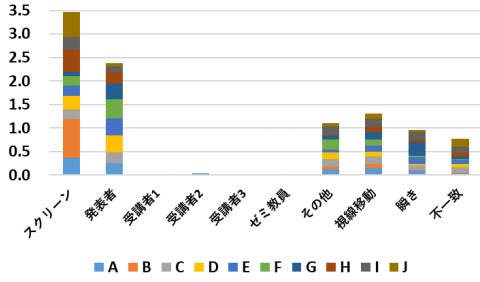


図2 発表映像における視線対象の分布

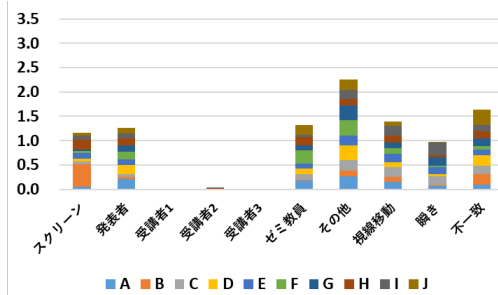


図3 質疑映像における視線対象の分布

3.2 視聴者ごとの視線傾向

次に、視聴者A~Jごとの発表映像および質疑映像における視線対象の割合を図4に示す。この図からも、全体的にスクリーンと発表者に視線を向ける視聴者が多いことが見て取れるが、視聴者によって、主にスクリーンに視線を向ける割合が高いか、あるいは、発表者に視線を向ける割合が高いか、などの分析が可能である。

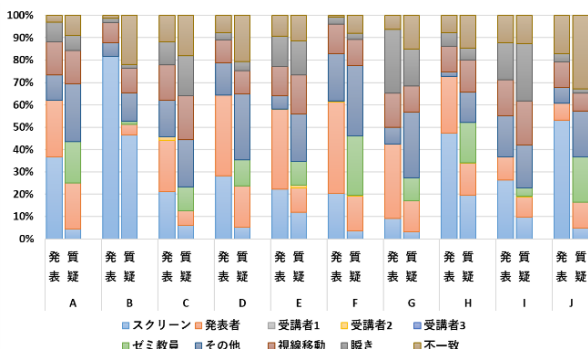


図4 視聴者A~Jごとの視線対象の分布

3.3 視線対象の時間変化

ある時刻における全ての視聴者の視線対象の割合を1秒ごとに求め、時間系列として並べたものをそれぞれ図5と図6に示す。図5から、例えばスクリーンを見る視聴者の割合の変化が把握できる。講義映像と見比べたところ、スクリーンの割合が多い状況では、新しいパワーポイントスライドが表示されたタイミングが多いことが観測された。一方、図6からは、ゼミ担当教員や発表者に視線を向ける視聴者が相対的に多いことが分かる。

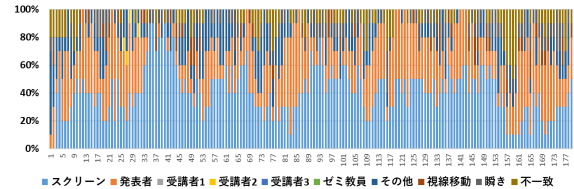


図5 視線対象の時間変化（発表映像）

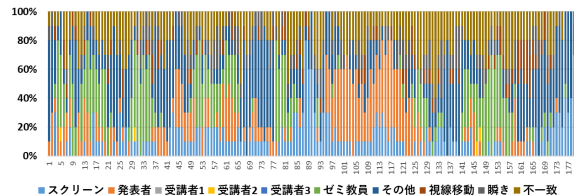


図6 視線対象の時間変化（質疑映像）

4. おわりに

本研究では、授業改善に活用可能な受講者の視線特徴の分析手法として、没入型講義映像を用いた手法を提案した。全天球カメラで撮影した映像を用いることにより、実際の受講では不可能な、同一視点からの複数の視聴者の視線特徴を獲得し、その傾向を分析した。今後の課題としては、同時に異なる視点で撮影した講義映像に対する同一視聴者の視線傾向との比較や、没入型講義映像を利用した学習のモチベーションを高めるのに有用と考えられる社会的存在感の向上のための他の視聴者の視線情報の可視化などが挙げられる。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 18K11590, 18H01063, 16K12784 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 米谷 淳, “授業観察事始め —授業というフィールドにおける本格的な行動研究を目指して—,” 大学授業のフィールドワーク —京都大学公開実験授業—, 京都大学高等教育教授システム開発センター編, 玉川大学出版部, p.74 - p.99, 2001.
- (2) 川北 亨, 西口 敏司, 村上 正行, “全天球カメラ映像を用いた複数受講者の姿勢推定,” 教育システム情報学会, 2017 年度 JSiSE 学生研究発表会, A09, 2018-02.
- (3) 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,” 教育システム情報学会 全国大会, I1-13, 2016.