



# 対話型授業により受講者の同調を促す 没入型授業システムの提案

A Proposal of Immersive Class Video System  
to Facilitate Experiencing Person's Conformity by Interactive Lecture

田澤美智子<sup>1)</sup>, 福地健太郎<sup>1)</sup>  
Michiko Tazawa and Kentaro Fukuchi

1) 明治大学大学院 先端数理科学研究科 (〒164-8525 東京都中野区中野 4-21-1)

**概要**：映像配信によるオンライン講義では一般に講師が一人で講義を行う様子のみが配信されるため、受講者は受け身になり学習意欲が持続しない問題が指摘されている。一方、講師と受講者とが対話する講義形式は、能動的な学習を促進し学習意欲向上に有効とされている。そして他の受講者も、対話することで意欲的になった受講者に同調し学習に意欲的になると考える。そこで本研究では、受講者が直接対話に参加しなくとも周囲で対話が行われている状況に同調して学習意欲が向上するか調査することを目的に、仮想的な対話型授業が行われる空間内に受講者の一人として参加できる VR システムを構築した。

**キーワード**：教育，オンライン講義，集団同調

## 1. はじめに

ビデオで録画した講義をインターネット上で配信し、遠隔地にいても講義を受講することができるオンライン講義が普及している。これにより、大学へ通うことが金銭的・時間的に難しいユーザーでも手軽に講義を受講できるようになった。しかし、こうした映像配信によるオンライン講義では、講師が一人で講義を行う様子のみが配信され、受講者は授業に対し受け身になってしまう。それゆえに、学習コースを修了する学生は少なく、学習意欲が持続しない問題が指摘されている。実際に、インターネットを用いた大規模公開オンライン講座 MOOC において、学習コースを修了させる学生はサイトに登録している学生の 5~20%程度であるといわれている[1]。

また、オンライン講義では講師が一人で講義を行うが、一般的な講義は講師一人に対し受講者が複数人いる状況で講義が行われる。そこで行われる講義形式は様々存在し、一般的な講義形式として講師が教科書の内容や講師自身の考えを一方向的に受講者に教える形式(教授型授業)がある。なかでも、講師と受講者が対話しながら講義を進める形式(対話型授業)は、受講者の能動的な学習を促進し、学習意欲向上に有効とされている[2]。特に、奈多らが小学校教諭 120 名に対し、対話型授業における利点について調査したところ、対話型授業を行うことで生徒に自分自身が

授業に参加しているという意識を持たせ、授業に対して積極性を生むと小学校教諭は認知していることがわかっている[3]。オンライン講義と大学での講義を比べるとオンライン講義よりも大学での講義の修了率の方が高いことから、学習において集団で講義を受けることの意義が伺える。

その原因の一つに「同調効果」、すなわち周囲の人物によって個人の行動が変化する傾向が挙げられる。例えばある課題に取り組む際に、周囲に他者がいた方が作業効率や成績が向上することがある [4]。また、集中して課題をこなす他者が周囲にいる場合、他者からの精神的努力が伝染し、自身もより集中して課題をこなす傾向があることが明らかとなっている[5]。

これより、オンライン講義においても、実際の講義のように集団で対話型授業を行うことができれば、受講者は他の受講者の意欲に影響され学習への積極性が高まり、学習意欲向上につながると予測する。具体的には、講義動画において、受講者の周囲に講師と積極的に対話する受講者がいる環境を構築すれば、受講者が周囲の対話に直接参加することができなくとも、受講者は周囲の受講者の意欲に同調し、学習意欲が向上すると考える。



図1: コンセプト画像

そこで、本研究では、受講者が直接対話に参加しなくても周囲で対話が行われている状況に同調して学習意欲が向上するかを調査するために、仮想的な対話型授業が行われる空間内に受講者の一人として参加できるVRシステムを構築した。以下ではシステム構成について述べた後、本研究システムによる考察、今後の展望について述べる。

## 2. 対話型授業により受講者の同調を促す没入型授業システムの開発

### 2.1 システム設計

講義映像を配信するオンライン講義における、受講者の学習意欲の持続を促すために、本研究では、対話型授業と他者への同調に着目し、講義動画において受講者の周囲に講師と積極的に対話する受講者が存在する環境を構築する。これより、受講者は周囲の受講者の積極性に同調し、周囲の受講者や講師と対話することができなくとも、学習意欲が向上すると考える（図1）。

ここで、講義動画において受講者の周囲に、講義を聴いている他の受講者を提示する方法として、ヘッドマウントディスプレイ（以下HMD）を用いたVR環境を構築した。一般的に、講義動画の多くは2D画面で視聴することが多いが、2D画面を用いて受講者の周囲に仮想的な受講者の映像を提示するには、仮想的な受講者の映像が映ったディスプレイを受講者の周囲に数面配置する必要がある。これより、2D画面を用いた環境構築は技術上の困難があるため、受講者の周囲に仮想的な受講者を配置することが容易なVR環境を採用した。また、VR環境は2D画面よりも没入感が高いため、受講者は講義に集中するようになり、周囲の影響をより一層強く受けると考える。さらに、VR環境で360度映像を視聴した方が、2D画面上で同じ映像を視聴するよりも、その映像における主観視点の主人公に対して強い共感を引き起こすことも示されており[6]、VR環境は共感を引き起こすツールとして強力であることが伺える。このため、受講者はVR環境内で行われる講師と他の受講者の対話授業により熱心に聞くようになると考える。

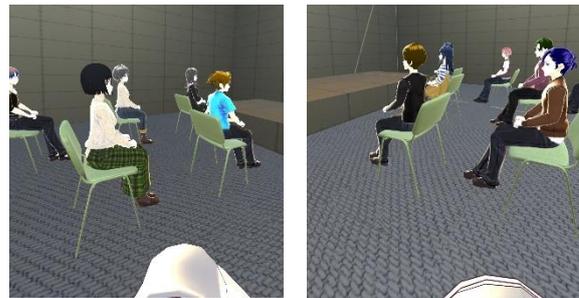


図2: 左上: 受講者から見て左側の様子, 中央下: 正面の様子, 右上: 右側の様子



図3: 受講者アバター, 講師キャラクター, 他受講者キャラクターの配置位置

### 2.2 システム構成

上記で述べてたVR環境をUnityで構築した(図2)。HMDにはOculus Riftを使用した。また、VR環境上に作成した空間は、ステージがある講堂を模倣したものをUnity上で作成した。さらに、受講者の周囲にいる他受講者キャラクターと講師キャラクターは、人体モデリングソフトウェアVRoidで作成した。そして、VR環境内での受講者アバター、他受講者キャラクター、講師キャラクターの位置は図3のように配置した。他受講者キャラクターは受講者を囲むようにして座り、ステージの方に視線を向けており、講師キャラクターはステージに立っている。

講義の流れは、まず講師キャラクターが講義を始め、途中で講師キャラクターから質問がなされ、それに対し他受講者キャラクターが意見を述べるという対話型授業が行われる。ここで、本来であれば受講者も直接質問に回答できるようにするべきだが、講師キャラクターによる適切な応答の生成に技術上の困難があるため、受講者に対して質

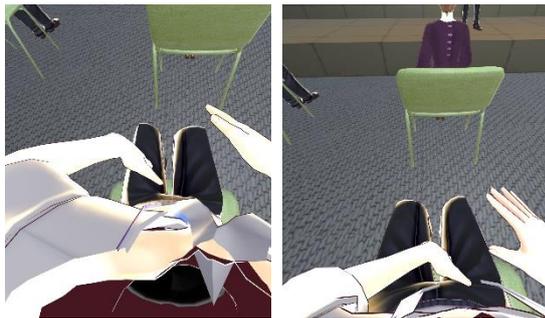


図4: 左: 男アバター, 右: 女アバター

間はなされないように設計した。つまり、講師キャラクターと他受講者キャラクターによる対話を受講者は参加することはできないようになっている。

### 2.3 体験の流れ

受講者にはコントローラー (Oculus Touch) を両手に持った状態でHMD (Oculus Rift) を着用してもらい、VRシステム上の講義を体験してもらおう。体験中、受講者は講堂の中で座っている受講者の一員として講義に参加することができ、さらに受講者の頭および両手の動きがアバターに反映する仕様になっている。

また、受講者自身の性別とアバターの性別が異なる場合、違和感を覚えてしまう恐れがあることから、男性アバター、女性アバターを用意し、受講者自身の性別とアバターの性別を同一にできるようにした (図4)。

### 2.4 システム上で行われる講義内容

今回作成した講義内容は、「空が青い理由」について学習するものを採用した。採用した理由として、日常的に当たり前のことであるが、いざ問われると答えることが難しい内容を選んだ。「空が青い理由」を題材に、講師キャラクターは講堂のステージに立ち、17体の他受講者キャラクターに対して教鞭をとる。

### 2.5 講義の種類

本研究システムは、受講者が他受講者キャラクターと講師キャラクターによる対話を視聴することで、他受講者キャラクターの意欲に同調することを狙ったシステムである。このことから、「空が青い理由」について講師キャラクターが他受講者キャラクターに対していくつか質問を問

表1: セリフ内容

教授型授業動画	対話型授業動画
「みなさん、空はどうして青いのか?疑問に思ったことはありませんか?」	講師「みなさん、空はどうして青いのか、その理由を答えることができますか?」
「また、子供に聞かれて戸惑ったことはありませんか?」	受講者「太陽に照らされて青く見えるから?」
「ここでは、空が青い理由を紹介したいと思います。」	講師「月も太陽に照らされていますが、月面に人が降り立った写真では空は暗いですよ」
「ずばり、空が青い理由には3つあるといわれています。」	受講者「光が海に反射して青くみえるのでは?」
「太陽光・大気中の粒子・そして見ている私たちが人間だからです。」	受講者「空気が光にあたるからですか?」
まず、太陽光には赤外線や人間の目で感じることができる可視光線、紫外線が含まれています。」	講師「光が何かに当たるという点ではありますが、違います。」
	講師「太陽の光は、赤外線や人間の目で感じることができる可視光線、紫外線が含まれています」

いかけながら進めていく講義形式を作成した (以下、対話型講義動画)。これと比較検証するため、講師が一方向的に生徒に教授する形式の教授型授業の講義も作成した (以下、教授型講義動画)。それぞれの講義動画の視聴時間は、対話型講義動画が3分14秒、教授講義動画が2分50秒である。

### 2.6 セリフ内容

対話型講義動画と教授型講義動画のどちらも「空が青い理由」についての講義であるが、対話型講義動画では講師キャラクターと他受講者キャラクターが対話し、教授型講義動画では講師キャラクターのみが話す講義であるため、両者の動画でセリフ内容は異なってくる。セリフ例を表1に示す。ここで、講師キャラクターのセリフについては、対話型講義動画と、教授型講義動画にあまり差がないよう、対話型講義動画における他受講者キャラクターへの質問や返答以外のセリフは教授型講義動画と同じにした。

### 2.7 キャラクターのセリフ音声

対話型講義動画と教授型講義動画における講師キャラクターと他受講者キャラクターのセリフを元にした発話音声は、音声合成ソフトウェア CeVIO Creative Studio で作成した。これより、作成したセリフ音声を、Unity を用いて、それぞれのキャラクターにセリフ音声を割り当てた。

### 2.8 キャラクターの身体動作

講師キャラクターと他受講者キャラクターのどちらにも、セリフを話す際には著者らが独自で考えた手振りや身振りのアニメーションを付け加えた。発話時のキャラクタ

一の口の動きは、Unity 拡張機能である SALSА を用いて、セリフ音声と同期する動きを自動生成した。さらに、対話型講義動画では、講師キャラクターと他受講者キャラクターは話しているキャラクターの方向に向くようにし、教授型講義動画では、他受講者キャラクターは常に講師キャラクターの方向に向くように設定した。

キャラクターの身体動作を上記のように設定することで、実際の講義における受講者の反応に近づけることができた

### 3. 今後の展望

本研究では、対話型授業によって受講者の積極性が向上する点と、集団や周囲の人物によって個人の行動が変化する点に着目し、仮想的な対話型授業が行われる空間内に受講者の一人として参加できる VR システムを構築した。これより、講義動画において受講者の周囲に他の受講者が存在し、その周囲の受講者が講師と対話する様子を視聴することが可能になる。さらに、受講者は周囲の受講者の意欲に同調し、学習意欲向上につながると期待する。

今後は、本システムの有効性を調査するために、対話型講義動画と教授型講義動画の比較実験を行う予定である。具体的には、それぞれの講義を受けた後に、受講者に「空が青い理由」についての理解度確認テストを受けさせ、講義の理解度に差がでるか調査する。また、対話型講義動画を受けた受講者には、講師キャラクターと他受講者キャラクターのセリフ内容について問う記憶確認テストを行い、講師キャラクター、他受講者キャラクターのどちらのセリフが記憶に残りやすいか調査する。

一方で、本システムは、受講者の周囲に他の受講者が存在していることを前提としているが、講師と他の受講者が対話している様子を受講者集団の外から視聴する形であれば、講師が学生に難問を投げかけ議論を引き起こしながら講師自身の理論を展開する「白熱教室」のようなテレビ番組と同様であると考えられる。そこで、対話型講義動画において、受講者が他受講者キャラクターに囲まれた位置で視聴する条件と、他受講者キャラクターとは離れた位置で視聴する条件にわけ、学習効果に差がでるか調査していきたい。

また、現段階の講義中のキャラクターの動作は、話す際に身振りや口パクをするように設定されているが、さらに、話に合わせてうなずき動作を導入すれば、学習効果に良い影響を及ぼすと考える。例えば山本らは、教育番組の映像に対し、音声からうなずきや手振りなどの身体動作を生成するキャラクターを重畳することで、学習者を教育映像に

引き込む効果があることを示している[7]。

### 4. まとめ

映像配信によるオンライン講義では一般に講師が一人で講義を行う様子のみが配信されるため受講者は受け身になり学習意欲が持続しない問題が指摘されている。そこで、本研究では、講義動画における受講者の学習意欲の向上を試みるために、対話型授業によって受講者の積極性が向上する点と、集団や周囲の人物によって個人の行動が変化する点に着目した。その二つの要素を元に、講義動画において、受講者の周囲に講師と積極的に対話する受講者がいる環境を構築すれば、受講者が周囲の対話に直接参加することができなくとも、周囲の受講者の意欲に同調し、学習意欲が向上すると予測した。この予測から、仮想的な対話型授業が行われる空間内に受講者の一人として参加できる VR システムを構築し、受講者の周囲に他の受講者がいる中で講義を視聴することが可能になった。今後は、本研究システムをもとに、学習意欲や学習効果への影響を調査する。

### 参考文献

- [1] D. Clow: MOOCs and the funnel of participation, LAK '13 Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge, pp.185-189, 2013.
- [2] アーリック・ボーザー：Learn Better：頭の使い方が変わり、学びが深まる 6 つのステップ, 英治出版, 2018.
- [3] 奈田哲也, 生田淳一, 丸野俊一, 加藤和生: 小学校教諭が認識している対話型授業が持つ利点とは: 「教師主導型」、「教師-生徒対話型」、「生徒間対話型」の 3 授業タイプの比較を通じて, 第 44 回総会発表論文集, p.345, 2002.
- [4] R. B. Zajonc, Social facilitation, Science, No.3681, pp.269-274, 1965.
- [5] K. Desender, S. Beurms, and E. V. Bussche: Is mental effort exertion contagious?, Psychonomic Bulletin & Review, Vol.23, pp.624-631, 2016.
- [6] F. Herreral, J. Bailenson, E. Weisz, E. Ogle, J. Zaki: Building long-term empathy: A large-scale comparison of traditional and virtual reality perspective-taking, PLoS One, 13(10):e0204494, doi:10.1371/journal.pone.0204494, 2018.
- [7] 山本倫也, 渡辺富夫: 音声駆動型身体引き込みキャラクターを映像に重畳合成した教育支援システム, 情報処理学会論文誌, Vol.47, No.8, pp.2769-2778, 2006.