

バーチャルリアリティ授業視聴における書き込み入力インタフェースの提案 A Proposal of Writing Interface in Virtual Reality Class Viewing

長宗 輝樹* 吉元 亮太 笹倉 万里子* 橋倉 彰宏† 西 和彦‡

Teruki Nagamune Ryota Yoshimoto Mariko Sasakura Akihiro Hashikura Kazuhiko Nishi

1. 序論

現在、中学校・高校には様々な問題で登校できずに授業に出られない生徒がいる。怪我や病気で登校できない生徒もいれば不登校の生徒もいる。登校できない生徒は、授業に出席できないため、学習をどの様にサポートするかが問題となっている。サポートの方法として、授業とは別に個別指導を行う方法がある。しかし、個別指導では他の生徒が発言した意見などを聞くことができない。また、別の方法として、撮影した映像を用いてパーソナルコンピュータを使い映像授業を受ける通信制高校の仕組みが注目されている。しかし、この方法では授業映像を見ずに再生しているだけの生徒がおり、学習効果が上がらないのではないかと、教育現場では言われている。

バーチャルリアリティ（以下、VR）を教育現場に用いることで、これらの理由で授業を受けられない生徒が実際の教室内で授業を受けている他の生徒と同じ体験ができるようになるのではないかと考える。これにより、他の生徒が発言した意見などについてもその生徒の方を向いて聞くことができる。また、ヘッドマウントディスプレイを装着して視聴する映像授業では高い没入感が得られることから、映像を再生しているだけの生徒を減らすことができるのではないかと考える。

そこでVRを用いて、生徒が実際の教室内で授業を受けている体験ができるように試みた [1]。その際に「黒板の文字が読みづらい問題」「質問ができない問題」「ノートが書けない問題」という問題点を得た。

本研究では、その問題のうち「ノートが書けない問題」をペンタブレットを用いることで改善することを検討する。中高生がVR授業視聴中にペンタブレットを用いてノートを書くことが可能であるかについて、技術的な側面と生徒の心理的側面から検討する。ペンタブレットを用い、映像視聴中に書いた文字や図が映像内に反映されることで、実際に文字や図を書いているという実感を得られることが理想であると考え。本研究では、実際の中学校・高校の授業を使用し、その授業動画をVR映像として視聴してもらい同時にペンタブレットを用いてノートを取ってもらい、アンケートを取る実験を行う。その結果、ペンタブレットを用いた書き込み入力インタフェースを用いてVR映像視聴中に文字を書くことができるかどうか、またVR授業視聴中の授業のメモとして活用できるかどうかを検証し、VR授業視聴中にノートが書けない問題の改善の方法となるかどうかを明らかにする。

2. 目的・方法

ペンタブレットを用いることで、実際に書いた文字や図が映像内に反映されることにより、VR授業映像視聴中に、実際に文字や図を書いているという実感を得られることが理想であると考え。本研究では、実際の中高生にVR授業視聴をしながら、ペンタブレットを用いて文字や図といったノートを取る実験を行う。また、実験実施後にアンケートを行い、書き込みシステムを用いることで以下の仮説が成り立つかどうかを検証する。

仮説 1. 実際のノートを書くことと違和感なく書くことができる。

仮説 2. 自分の思ったように書くことができる。

仮説 3. 映像授業を受ける上でのノート機能として十分である。

アンケート・ヒアリングの結果、ペンタブレットを用いた書き込み入力インタフェースが実際に文字や図を書いているという実感が得られるかどうか、今後どのような点を改善すればよいかについてを明らかにする。

3. 書き込み入力インタフェース実験

3.1. 書き込みシステム

本実験の書き込み入力インタフェースとしてXP-Pen社のペンタブレットを用いる。これは、電子ペンを用いてタブレットに書き込むことで、ペンの座標が入力されるものである。

書き込みシステムについては、Unity環境でC#を用い作成する。実際にノートに文字を書いているように思えるように、机の上に用紙とペンを表示し、その用紙にペンタブレットで入力された文字や図を反映させることで、文字を書いているような実感を得られるように設計する。

3.2. 実験設計

本実験は以下の手順で行う。

1. システムに慣れてもらうために、授業映像を見ずに、書き込みシステムを使用してもらう。
2. 授業のノート機能の評価のために、授業映像を視聴しながら、書き込みシステムを使用してもらう。

実際の中学校高校の授業は50分程度であるが、本実験では、5分程度書き込みシステムのみを使用してもらい、15分程度授業映像を視聴しながら書き込みシステムを使用してもらう。15分とする理由については、VR初心者体が体調不良になることを防ぐためである。また、短すぎても書き込みシステムについての正しい評価ができないため15分とする。

*岡山大学

†学校法人須磨学園

‡東京大学



図 1: 実験の様子

表 1: アンケート結果

番号	質問内容・回答結果			
Q1	以前に VR を使用したことがあるか?			
	ある	10	ない	0
Q2	VR でノートを書くことに違和感があったか?			
	あった	7	なかった	3
Q3	自分の思ったように書くことができたか?			
	できた	5	できなかった	5
Q4	映像授業を受ける上でのノート機能として十分であったか?			
	十分	8	十分でない	2

なお、本実験を行う上での授業の撮影や VR 授業映像視聴については学校法人須磨学園（以下、須磨学園）に協力して頂く。

本実験の書き込みシステム使用後に用いたアンケートの設問は以下の 5 問である。

1. 以前に VR を使用したことがあるか?
2. VR でノートを書くことに違和感があったか?
3. 自分の思ったように書くことができたか?
4. 映像授業を受ける上でのノート機能として十分であったか?
5. 改善すべき点・気づいた点 (記述式)

3.3. 実験結果

須磨学園協力の下、高校 1 年生 2 名、高校 2 年生 8 名の合計 10 名を被験者とし本実験を行った。それぞれに高校 1 年生の数学の授業を視聴してもらいながら、システムを使用してもらった。実験の様子を図 1 に示す。表 1 から分かるように、実験協力者の 10 名全員が VR 機器を使用したことがあった。全員が使用していた理由は、ヒアリングの結果より学校行事で参加している国際フロンティア産業メッセの場で VR を用いた職業体験をしていたからである。

VR でノートを書くことに違和感があったかという問については、7 名があったと回答した。また、自分の思ったように書くことができたかという問では、5 名が書けなかったと答えている。しかし、8 名が映像授業を受ける上でのノート機能として十分であったと回答している。

4. 考察

アンケート結果およびヒアリングの結果をもとに、VR 授業視聴におけるノート機能として書き込み入力

システムがノートが書けない問題の改善になるかどうかを検証する。

まず、仮説 1 については、アンケート結果より違和感があったのではないかと考えられる。その原因として、ヒアリングより得られた「手が映らない点」「ペンが滑りすぎる点」が問題であると考えられる。VR 内で紙とペンを表示させているがそのペンを持つ手を表示していないため、ペンを持つ手を表示させることで改善できるのではないかと考える。ペンが滑りすぎるという問題に関しては、ペンタブレットの表面がプラスチックでできているため、紙にペンで書くような引っ掛かりが無いと感じるものであると考える。そのため、ペンタブレットの上に紙を一枚置くことで解決できるのではないかと考える。

次に、仮説 2 については、ペンの色を変える際に使用するペンのボタンが問題であると考えられる。ヒアリングの結果より、ペンを握った際にペン色を変えるボタンに手があたり想定外のペン色変更処理をしてしまうという声があった。また、ペン色を変える際にボタンを押すごとに色が変わっていく仕様にしていたため、直感的にこの色に変えたいと感じても、何度もボタンを押して色を変えていかなければならないという点が煩わしいといった声もあった。ペンの色を変える仕様については今後再検討しなければならないと考える。

最後に、仮説 3 については、アンケート結果より十分であると考えられる。しかしヒアリング結果より、これはメモ程度としてのノート機能としては十分であるという声もあった。ノートを 1 から書くということを考えると違和感から普通にノートを書くよりも遅くなってしまうため、板書スピードに追いつくことが難しいのではないかという意見もあった。これに関しては、板書を先に PDF 化しておきノート代わりに板書を先にノートに表示させ、VR 映像内ではそれに書き込む仕様にするなどで改善されるのではないかと考える。

5. 結論

本実験で提案したペンタブレットを用いた書き込み入力インタフェースでは、VR 映像授業におけるノート機能としては十分な機能を備えているが、ペンを持つ手が表示されないことや、ペンタブレットが紙と同様の書き心地ではないことから違和感がある。また、ペン色の変更が直感的に行えないということから思ったように書くことができないという問題がある。これらの違和感、問題点を改善することで、VR 映像授業におけるノート機能としてより現実に近いノート機能が実現できるのではないかと考える。これらの問題については、今後研究課題として取り組んでいきたいと考える。

参考文献

- [1] 長宗輝樹, 笹倉万里子, 橋倉彰宏, 西和彦「中高生を対象としたバーチャルリアリティ授業視聴実験」情報処理学会, Vol.2018-CE-146, No.1, pp.1-8, 2018.