

目次

第 1 部 事業概要	5
第 1 章 事業の趣旨・目的	5
第 2 章 当該実証研究が必要な背景について	6
2-1 専門学校が抱える課題	6
2-1-1 教育環境に関する課題 ～テレラーニングや協働学習等、多様な学びを支援する環境をどう構築・運営するか	6
2-1-2 教育プログラムに関する課題 ～目覚ましい技術革新の動向に対応した教育をどう実現するか	7
2-1-3 教員に関する課題 ～企業等の実務者講師と連携した教育をどう実現するか	8
2-2 先端技術の可能性	8
2-2-1 遠隔・オンライン教育システム	9
2-2-2 協働学習支援ツール	9
2-2-3 センシング	9
2-3 期待される効果	10
2-3-1 産学共同での教育プログラム開発やその運用管理が可能となる	10
2-3-2 教育効果のさらなる向上が望める	10
2-3-3 実務家教員の手配が可能・容易になる	11
2-3-4 災害等の非常時における対応が可能となる	11
第 3 章 実証研究する先端技術及び導入方策	12
3-1 実証研究の対象	12
3-2 実証研究する先端技術	12
3-2-1 「遠隔・オンライン教育システム」	12
3-2-2 「協働学習支援ツール」	13
3-2-3 センシング	14
第 4 章 今年度の取組概要	15
4-1 実施委員会の開催	15
4-2 開発	16

4-3	動作実験.....	17
4-4	実証.....	18
第2部	開発報告.....	19
第1章	教育環境の構築.....	19
1-1	全体概要.....	19
1-2	遠隔オンライン教育システム（「ALP」）.....	20
第2章	シラバス.....	26
2-1	シラバスの概要.....	26
第3章	PBL教材.....	28
3-1	概要.....	28
3-2	配布版.....	30
3-3	解答例.....	30
3-4	指導ガイド.....	31
第4章	開発のまとめ.....	33
第3部	動作実験報告.....	35
第1章	動作実験項目.....	35
2-1	遠隔・オンライン教育システム.....	36
2-1-1	ログイン.....	36
2-1-2	連絡事項.....	38
2-1-3	個人学習.....	40
2-1-4	グループ学習.....	43
2-1-5	利用者情報.....	48
2-2	協働学習支援ツール.....	49
2-2-1	Oculus Quest2の初期セットアップ.....	49
2-2-2	VIVE Syncのインストール.....	53
2-2-3	VIVE Syncのサインイン.....	54
2-2-4	ルームの入室.....	55

2-2-5	資料のアップロード方法	56
2-2-6	活用における注意事項	61
2-2-7	活用時に想定される問題	62
2-3	センシング	62
2-3-1	集中力センシング（1. 顔の録画）	63
2-3-2	集中力センシング（2. 映像の切り出し）	64
2-3-3	集中力センシング（3. 解析、出力）	66
2-3-4	集中力センシング（4. 集中度レベルのグラフ化）	67
2-3-5	集中力センシング（5. 活用時における注意事項）	68
2-3-6	集中力センシング（6. 活用時に想定される問題）	69
2-3-7	ハイラブル（1. ルームの作成）	74
2-3-8	ハイラブル（2. ルームへの招待）	76
2-3-9	ハイラブル（3. 録音・分析）	77
2-3-10	ハイラブル（4. 分析レポートの確認）	77
2-3-11	ハイラブル（5. 活用時における注意事項）	83
2-3-12	ハイラブル（6. 活用時に想定される問題）	84
2-4	PBL 学習に沿った活用手順	85
第3章	動作実験のまとめ	86
第4部	実証報告	89
第1章	実証講座の概要	89
第2章	実証講座の様子	93
第3章	実証講座の評価	93
3-1	受講者「事前アンケート」と「事後アンケート」の比較	94
3-1-1	普段の授業・講義におけるグループワークでの自己分析	94
3-1-2	「安全安心」に関する興味、関心について	99
3-2	受講者アンケート（講義）	101
3-2-1	講座の全体的な理解度	102
3-2-2	グループワークへの参加度	104
3-2-3	講師による説明の難易度	105
3-2-4	講義資料の難易度	107

3-2 受講者アンケート（遠隔オンライン教育システム）	109
3-2-1 グループ学習機能の活用	109
3-2-2 事後アンケートによる ALP の評価	110
3-3 受講者アンケート（協働学習支援ツール）	112
3-3-1 事前アンケート	113
3-3-2 活用時のアンケート	114
3-3-3 事後アンケート	115
3-4 受講者アンケート（センシング）	117
3-4-1 事前アンケート	117
3-4-2 活用時のアンケート	118
3-4-3 事後アンケート	119
3-5 講師による評価	121
3-6 オブザーバーによる評価	122
3-7 評価のまとめ	123
第4章 課題と対応	125
4-1 「遠隔オンライン教育システム」	125
4-2 「協働学習支援ツール」	126
4-3 「センシング」	127
第5章 実証のまとめ	128
第5部 まとめと今後の計画	130
第1章 まとめ	130
第2章 今後の計画	130

第 1 部 事業概要

第 1 章 事業の趣旨・目的

近年の IT 系専門学校では、技術革新への対応や企業からの要請もあり、実務能力の指導の充実化に向けた取組が求められている。そのためには多様で柔軟な学びを支援する「教育環境」の構築・運用、産学共同による「教育プログラム」の開発、実務者と連携した教育実践などの課題をクリアしていく必要がある。一方で、Society5.0 時代の到来により教育にも活用可能な先端技術が登場し、コスト的にも導入が容易になりつつある。

そこで本事業では、上記の課題に対して遠隔・オンライン教育システム、協働学習支援ツール、センシングといった先端技術を導入した教育環境を構築する実証研究を行う。この教育環境を活用することで、実務者による遠隔指導や複数校の学生による遠隔協働学習など実務能力の養成に向けた多様な学びが実現可能となる。また、技術革新に対応した教育プログラム開発等における産学連携のインフラとしても機能する。さらに災害時等の状況においてもオンラインでの教育が可能となり教育の持続性が確保されることになる。

この教育環境に対する共同管理・運用の体制を専門学校と企業で整備し、これを産学連携コンソーシアムの共通基盤として活用していくことで、実務能力を備えた IT 人材育成に貢献していく。

第2章 当該実証研究が必要な背景について

2-1 専門学校が抱える課題

国内のIT系専門学校では、ITに関する専門技術を幅広く修得し、総合的かつ実践的なシステム開発技術者の育成に取り組んでいる。こうした中、多くの学校では、基本情報技術者試験等の資格試験対策に追われる中で、「企業等が新卒人材に求める実務能力の指導をどのように充実化させていくべきか」という切迫した問題意識を抱えている。この指導の充実化を図る上でクリアすべき課題を分析すると、(1)教育環境に関する課題、(2)教育プログラムに関する課題、(3)教員に関する課題があることが見えてきた。

2-1-1 教育環境に関する課題 ～テレラーニングや協働学習等、多様な学びを支援する環境をどう構築・運営するか

専門学校の授業は、実技の比重が高いこともあり、これまでは集合教育を中心に実施されてきた。しかし、インターネット環境の充実・普及等を踏まえると、今後は遠隔・オンラインによる講義（テレラーニング）や授業時間外での遠隔グループワークなど、多様な学びを支援する環境の実現、その効果的な運営が重要な課題となる。こうした学習環境では、これまで捕捉できなかった学習ログも記録できるため、学習成果物（アウトプット）だけでなくプロセスも含んだ客観性の高い学習評価の実現、それに基づく効果的な指導などの教育効果も見込める。

特に、卒業研究等で実施されるPBLに関しては、グループ討議において、学生によって発言回数等の参加度合いに偏りが発生してしまうという課題がある。

また、グループ討議では、講師が学生の参加状況を常時把握することは難しく、参加状況を可視化する等客観的な評価手法が必要と考えられる。そこで、先端技術の導入によって、学生のグループ討議への積極的な参加を促し、また、より客観性の高い評価を基にした教育効果の向上を図っていく必要がある。

さらに、こうした教育環境は専門学校教育の持続可能性を担保するしくみとしても機能する。現在の新型コロナウイルス感染症の蔓延や毎年のように発生する自然災害等の状況下においても、学生を登校させる（物理移動のリスクを発生させる）ことなく、教育を学生の安全安心を確保しながら継続していくことが可能となる。

2-1-2 教育プログラムに関する課題 ～目覚ましい技術革新の動向に対応した教育をどう実現するか

近年は IT 技術の進化が著しい。中でも人工知能（AI）は第 3 次 AI ブームに突入し、「機械学習」の進展による「ディープラーニング」の登場と共に実用化が急速に加速している。これまで高度な知識や高性能なシステムが必要だった AI が、スマートフォンやスマートスピーカーなどの身近な機器にも搭載され、誰でも気軽に利用できるようになった。また、IoT の発展・普及も目覚ましく、テレビやエアコン、冷蔵庫、自動車など、身の回りの様々な機器がインターネットに接続され、我々の生活をより豊かにしている。更には、IT というテクノロジーの役割そのものが「確立された産業の効率化や価値の向上を実現するツール」から「産業と一体化することで、ビジネスモデル自体を変革（デジタル・トランスフォーメーション）する事業のコアとなる」¹ものへと変化しているという指摘のとおり、近年の IT をめぐる技術革新は劇的である。

専門学校における IT 教育も、こうした技術革新の動きを捉え、それを教育環

¹ 『情報通信白書 令和元年版』：

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/index.html>

境や教育プログラムへと落とし込んでいく継続的な対応が求められる。そのためには専門学校一校単独の対応には限界があり、複数の専門学校や企業等が連携した取り組みが不可欠となる。

2-1-3 教員に関する課題 ～企業等の実務者講師と連携した教育をどう実現するか

システム開発実務系の授業などでは、企業等から実務者を講師として派遣してもらい、専任教員と共に指導にあたるというケースがある。開発現場の第一線にいる実務者から、企業が要求する実務能力に直結する学びが得られるという教育効果が見込めるため、こうした産学連携の取組は珍しくない。大都市近郊の専門学校では近くに大企業も多く、人材も豊富なので講師派遣は比較的容易である。

しかし、地方の専門学校の場合は「企業等の実務者講師と連携した教育」の実施が難しい。地方には中小企業が多く実務者の人的ボリュームに余裕が乏しいためである。更には、専門学校までの移動がネックとなり、1コマの授業のために1日業務を空けなければならなくなる場合も多く、そのために数少ない貴重な人材を企業が派遣することが難しいという理由もある。

2-2 先端技術の可能性

一方、Society5.0時代における先端技術が次々に登場している。「遠隔・オンライン教育システム」「協働学習支援ツール」「センシング」等、教育にも活用できる可能性の高い先進技術が普及し、安価で使いやすくなりつつある。

2-2-1 遠隔・オンライン教育システム

「遠隔・オンライン教育システム」は、インターネット回線を通して遠隔で行う、時間や場所等に囚われない教育手段を提供する。本事業で構築する教育環境のインフラに当たり、これを基盤として、講義映像の配信（録画またはライブ）や、以下に述べるような協働学習支援ツールやセンシング等を組み合わせて全体のシステムを構成する。これにより、遠隔地にいる実務者や教員による講義やグループワークの指導を受けるなど学習の幅を広げたり、多様な学習の機会を提供したりすることが可能となる。

2-2-2 協働学習支援ツール

「協働学習支援ツール」は、PBL(プロジェクト学習:Project Based Learning) やケーススタディ等におけるグループワークでの学生どうしによる議論の支援等を行う。電子掲示板やチャット等も含まれるが、ここでは、リアルタイムでの映像による会議ができる Web 会議システムに加え、VR/AR も含めた想定をしている。資料の共有がし易いだけでなく臨場感も高くなれば、学生どうしの考えの比較や議論の活性化に繋がるものである。

VR/AR 会議システムでは、右側の人が発言すると右側から声が聞こえる、話したい方向を向くと相手にもそれが伝わる、というように、実際に一堂に会して行う会議により近い形を実現できるようになってきているものもある。

2-2-3 センシング

「センシング」は、画像や音声等のセンサーを介して学生の視線や発話量に関するデータを収集する技術である。そのデータを基に、議論における集中度や貢献度を評価することができ、またそれに基づいたよりきめ細かな指導を実現で

きる。

カメラや熱画像センサーによる映像データのみで、人物の感情や眠気、集中度を分析・推定するヒューマンセンシング技術を開発している例もある。

2-3 期待される効果

2-3-1 産学共同での教育プログラム開発やその運用管理が可能となる

「協働学習支援ツール」の Web 会議システムとその教育的な付加機能を実装し、活用することにより、複数の専門学校どうしや、専門学校と企業とのコミュニケーションがより活発になり、産学の連携体制も構築しやすくなる。

そして必然的に、産学連携による教育プログラムの開発が可能となる。また、この連携体制による共同での運用管理が可能となり、それによる運用・管理コストの低減も期待される。

2-3-2 教育効果のさらなる向上が望める

本事業で構築する教育環境の実証で予定している「卒業研究」では、学科での 2 年間または 3 年間の学習の集大成として、プロジェクトを立ち上げてシステム開発に取り組む。そこでは、チームメンバーとコミュニケーションを図り、協力してシステムを完成させることが求められる。

この「卒業研究」において、専任教員による指導に加えて遠隔の実務者から指導・助言を行い、「協働学習支援ツール」を活用することで、学生どうしの議論を活性化させ、より深い議論ができるようになる。さらには、「センシング」の活用により、授業時の学生の集中度や、グループワークにおける議論での貢献度等が主観的・客観的に評価できるようになるので、学生に対して個々に応じたよりきめ細かく的確な指導が可能になる。どうじ

2-3-3 実務家教員の手配が可能・容易になる

「遠隔・オンライン教育システム」が配信する講義映像は時間や場所の制約を緩和することができるので、企業の実務者が遠方に移動することなく、複数の専門学校で授業を担当することが可能になる。また、1つの講義映像を複数の専門学校の学生向けに配信する等の活用も可能になる。これにより、企業等の実務者講師の協力が得られにくい地方の専門学校でも、大都市圏の専門学校と変わらない授業機会を確保することができる。

2-3-4 災害等の非常時における対応が可能となる

「遠隔・オンライン教育システム」の活用により、予期せぬ災害等の非常時においても、授業を中心とした学生指導を継続することができる。さらには、被災地以外の専門学校の教員による授業の継続も期待できる。これにより、学生も安全に安心して学習が可能となり、教育の持続可能性が確保されることとなる。

第3章 実証研究する先端技術及び導入方策

3-1 実証研究の対象

先端技術を、本事業では、「卒業研究」に導入する計画である。この「卒業研究」は、高度な技術を身に付け、企業からの評価も高い3年制学科の3年後期または2年制学科の2年生後期などに実施されることを想定している。本科目では、3年間または2年間の学習の集大成として、プロジェクトを立ち上げ、チームで議論しながら課題を解決し、最終成果物としてのシステムを完成させる。

こうしたPBL（Project Based Learning）形式の授業により、IT開発の技術は勿論、コミュニケーション能力や問題解決能力等の業務遂行能力の向上も目指す。

3-2 実証研究する先端技術

本事業における実証研究では、「遠隔・オンライン教育システム」「協働学習支援ツール」「センシング」の3つである。

「遠隔・オンライン教育システム」を教育環境のインフラとして導入し、そこに学生がグループワークの際に利用する「協働学習支援ツール」と、教員が学生の評価やフォロー等の場面で使用する「センシング」を組み合わせ、さらにはこれらを補完する諸機能を実装したもので実証研究する。

3-2-1 「遠隔・オンライン教育システム」

「遠隔・オンライン教育システム」は教育環境のインフラとして、映像の配信をはじめとしたeラーニングに必要な各種機器や、「協働学習支援ツール」「センシング」との連携を実現することに活用する。具体的には、PBLにおける資料・レポートや映像の配信、ログインや学習時間等の学習記録、進捗管理、メッ

ページ送信等を行う。

【「遠隔・オンライン教育システム」概要】

概要	教育環境の インフラ の役割を果たす。
機能	映像や資料・レポートなどの配信、ログイン日時・学習項目・学習時間の記録、進捗管理、一斉・個別のメッセージ送信、等
導入方法	PBL における教材や資料・レポートの配信、教員による解説映像の配信を行う。また、ログイン記録等により学生の学習項目や学習時間の記録を行い、成績評価等に活用する。さらに、授業のスケジュールやグループごとの協働作業のスケジュールなどを設定・表示し、学習計画の支援を行う。そして、メッセージ機能によって、一斉の連絡や個別のアドバイス等を行う。また、専門学校どうし・専門学校と企業等の交流・連携のプラットフォームとしても活用する。

3-2-2 「協働学習支援ツール」

「協働学習支援ツール」は、Web 会議システムによるチームでの議論や、授業時間外における協働作業等に活用する。具体的には、Web 上での映像や音声による会議の場等を提供し、そこで資料の共有や会議映像の記録・再生等を行う。VR を導入することによって、より高い臨場感を実現できる。

【「協働学習支援ツール」概要】

概要	Web 上での 会議 を支援する。
機能	Web 上での映像や音声による会議に加え資料（ドキュメント、メディア等）の共有、会議内容の録画・再生、等

導入方法	PBL におけるグループ議論の場として活用する。VR を活用することも含めて映像や音声によるリアルタイムでの会議を行い、必要に応じて、文書や映像等の資料をグループ内で共有し、議論に活用する。会議の内容を録画しておけば後で見返すことができるので、より学習効果が期待できる。
------	---

3-2-3 センシング

「センシング」は、議論に参加する学生の映像や音声を取得し、それを基に、集中度や議論における貢献度等の評価に活用する。具体的には、グループワークにおける学生の表情や声質等を基に AI で分析し、議論における集中度や貢献度を客観的に評価する。

【「センシング」概要】

概要	学生の映像や音声を記録し、それを基に、議論における 集中度や貢献度を評価 する。
機能	映像記録、音声記録、AI を活用した分析、集中度や貢献度の評価、評価結果の出力、等
導入方法	PBL のグループ議論において、学生の議論している映像や音声を記録し、表情や声質等を基に AI で分析し、議論における集中度や貢献度を客観的に評価する。それを基に、講師が成績評価に活用したり、グループや個別の学生へのきめ細かな指導を行ったりする。

第4章 今年度の取組概要

4-1 実施委員会の開催

今年度は、3回の実施委員会を開催した。以下は今年度における実施委員会の開催実績である。

	開催日時	議題等
第一回	2021年8月6日(金)	・委員紹介 ・昨年度事業振り返り ・今年度事業計画説明
第二回	2021年12月17日(金)	・実証講座実施要項 ・実証講座用教材
第三回	2022年2月21日(月)	・実証講座オンライン視察 ・実証講座アンケート ・今後の取り組みについて

また、本事業における委員構成は以下の通りである。

所属・職名	役割等	都道府県名
一般社団法人 安全安心社会構築教育協会	委員長	京都府
学校法人フジ学園 専門学校ITカレッジ沖縄	委員	沖縄県
学校法人コンピュータ総合学園 神戸電子専門学校	委員	兵庫県
学校法人中村学園 専門学校静岡電子情報カレッジ	委員	静岡県
学校法人桑園学園 札幌未来情報専門学校	委員	北海道
学校法人コミュニケーションアート 東京デザインテクノロジーセンター専門学校	委員	東京都
東京都公立大学法人 産業技術大学院大学	委員	東京都
一般社団法人 IT人材育成協会	委員	東京都

有限会社マルチキャスト	委員	北海道
株式会社 AB-Net	委員	愛媛県
株式会社アイデミー	委員	東京都
SISEN 株式会社	委員	京都府
株式会社さうすウェブ	委員	沖縄県

4-2 開発

今年度の開発は、大きく3つである。

1つ目は、教育環境の構築である。本事業において構築している教育環境としては、まず学習の基盤となる「遠隔オンライン教育システム」としてLXPである。ここでは、講義における諸連絡を通知する機能、個人学習として動画を視聴可能な機能、グループ学習における成果物に関する機能などが設けられている。

次に、グループ学習におけるディスカッションや発表を行う際の「協働学習支援ツール」としてVRである。今年度の実証講座では、昨年度の実験で扱った「VIVE Sync」を活用した。詳細は、第3部動作実験および第4部実証にて説明する。

さらに、グループ学習でのディスカッションでの貢献度や講座への集中度を図るための「センシング」システムでは、今年度は2つの機能を活用可能とした。集中度を図る機能として昨年度実験を行ったミラクシア エッジテクノロジー株式会社の「集中カセンシング技術」、グループ学習でのディスカッションにおける貢献度・参加度を計測する技術としては、ハイラブル株式会社の「ハイラブル」である。詳細については、「協働学習支援ツール」と同様に第3章および第4章にて説明する。

2つ目に、シラバスである。今年度開発の後述する PBL 教材のシラバスである。シラバスの項目としては、「講座名」「時間」「趣旨」「講座概要」「実施内容」「事前知識」「配布資料」「評価方法」などももとに開発した。

3つ目に、PBL(Project Based Learning) 教材である。今年度開発した PBL 教材は、当協会がメインテーマとして掲げている「安全安心な社会の構築」をベースに、国土交通省が提供している「Plateau」を活用して、新規ビジネスを立案する内容である。ステージは7つに分かれている。学習における流れとしては、まずオリエンテーションで講座の概要を把握する。次に、Plateau に関する情報を収集し、防災に関する知識を学習する。その後、それぞれのチームでアイデアを出し合いまとめる。そのアイデアをもとにコンセプトを作り上げ、ビジネスの概要を考案する。その後、コンセプトなどをもとにビジネスモデルキャンバスを作成した後に事業計画を作成していく。そして、そこまでの成果をもとにプレゼンテーション資料を作成し発表を行う。以上が今年度開発した PBL 教材の流れである。

4-3 動作実験

今年度は、実証講座の事前に「遠隔オンライン教育システム」「協働学習支援ツール」「センシング」の動作実験を行った。具体的には、それぞれの動作実験項目の整理、動作の確認である。

前者では「遠隔オンラインシステム」「協働学習支援ツール」「センシング」それぞれの機能における動作実験項目をまとめた。

後者として昨年度と同様に今年度も開発した、安全安心をテーマとした PBL(Project Based Learning) 教材を（第2部開発を参照）。活用し、実証講座を実施するためにそれぞれの活用方法や機能の動作確認を行った。「遠隔オンライン教育システム」では、構築した LXP における機能の確認である。「協

働学習支援ツール」では、VIVE SYNC の活用方法や活用の際の注意事項をまとめている。「センシング」においても「協働学習支援ツール」と同様に活用方法と注意事項についてまとめた。

4-4 実証

今年度の実証講座は、本事業に参画している専門学校 3 校を対象に実施した。実証に参加した学生は、専門学校静岡電子情報カレッジから 6 名、専門学校 IT カレッジ沖縄から 20 名、神戸電子専門学校から 13 名の合計 39 名である。実施形態としては、コロナウイルスの影響もあり、学生は自宅からオンラインにて参加する方式である。12 月 21 日に受講者全員を対象に、第 1 回目としてオリエンテーションおよび Plateau の紹介を行い、その後それぞれの学校のスケジュールの都合等もあり、全てが同時開催には至らなかったが、1 月～2 月にかけて全日程を終了した。

実証講座における先端技術の活用としては、学生への連絡（講座当日の Zoom の URL や資料をアップロードしている URL など）や動画学習、各ステージにおけるチームの成果物の共有などを「遠隔オンライン教育システム」の LXP にて実施した。

「協働学習支援ツール」としての VR については、グループでのディスカッションおよび最終プレゼンテーションの発表の際に活用した。

「センシング」としては、Zoom のブレイクアウトルームにてディスカッションを実施する際に「ハイラブル」を併用する形で実施した。また、「集中カセンシング技術」は録画した動画を専用のシステムで解析する必要があることから、ブレイクアウトルームでのレコーディングデータをもとに解析を実施した。

第2部 開発報告

今年度の開発においては、教育環境の構築、シラバスの開発、PBL教材の開発を実施した。

第1章 教育環境の構築

1-1 全体概要

本事業における教育環境について説明する。

まず、教育環境のベースとなるのが、「遠隔オンライン教育システム」のLXPである。LXPとは、Learning Experience Platformの略称であり、従来のLMSとの違いは、ソーシャル機能が追加されている点である。今年度構築したLXPでは、学習者がそれぞれのチームの成果物を確認できることはもとより、「協働学習支援ツール」に相当する「意見」という機能を設けることによって、グループ同士の交流を可能とした。

次に、「協働学習支援ツール」である。成果物作成のための議論の場としてオンライン会議システム、同時に作業が可能なクラウドサービスとVR空間の活用を可能とした。例えば、PowerPointなどの資料作成が伴う場合には、Zoomなどのオンライン会議システムとGoogleスライドのような共同作業が可能なサービスを活用し、アイデア出し等のディスカッションやプレゼンテーションにおいては、VR空間を活用することが可能となる。

そして、「センシング」では、ミラクシアの「集中カセンシング技術」とハイラブルの「ハイラブル」の2つの技術を併用することによって、グループ学習における集中度・参加度・貢献度を計測可能とした。

1-2 遠隔オンライン教育システム（「ALP」）

教育環境のベースとなる「遠隔オンライン教育システム」について説明する。本事業では、「遠隔オンライン教育システム」として、LXP を構築した。今回構築した LXP は、一般財団法人 日本教育基盤財団が提供する通信教育型の e ラーニングシステムである JEI-LMS の機能を拡張・カスタマイズしたものであり、名称は「安協ラーニングプラットフォーム（ALP）」（以下「ALP」）である。また、PBL 学習での活用を想定して構築しているため、機能は、PBL 学習の進捗に応じた構成となっている。カスタマイズした機能としては、大きくわけて以下の 4 つである。

①連絡事項

②個人学習

③グループ学習

④利用者情報

それぞれの機能について、以下に説明していく。

①連絡事項

連絡事項は、教員から学生への連絡をする場である。そのため、教員用のアカウントから投稿することはできるが、学生用のアカウントからは投稿できない仕組みとなっている。ここでは、主に講座当日のスケジュールやオンライン会議システムの情報などの諸連絡を行うことを想定している。そのため、URL の貼り付けや共有したいファイル（PDF 等）を添えて投稿することも可能となっている。

【連絡事項画面】



②個人学習

個人学習では、主に PBL 学習を進めていく中で必要となる情報に関する動画教材を確認することが可能である。学習者は、選択項目から視聴したい項目を選ぶ。動画が埋め込まれた画面に移行後、「▶」ボタンを押すと動画が再生される仕組みとなっている。

【個人学習画面】



【PBL 学習とは選択画面】



③グループ学習

グループ学習では、主に教材のダウンロードと成果物の共有が可能な仕組みとなっている。成果物の共有としては、4つの機能がある。1つ目に、「提出」である。「提出」はそれぞれのグループがその場面での成果物（アイデアシートなどのワークシート）をアップロードすることができる機能である。2つ目に、「閲覧」である。「閲覧」では、アップロード（「提出」）されたデータを確認することができる。これにより、チーム同士の成果物を確認することが可能となっている。3つ目に、「削除」機能である。「提出」したデータを取り消したい場合に使用する機能である。最後に、「意見」機能である。「意見」機能は、他のチームの成果物へのコメントをすることが可能な機能である。また、自分のチームに届いたコメントへの返信もすることが可能である。これにより、講座内ではできなかった評価や質問等を交換することが可能となる。他の学校の学生や企業などからのコメントやフィードバックを得ることにより、より一層充実した成果物の作成が期待できる。

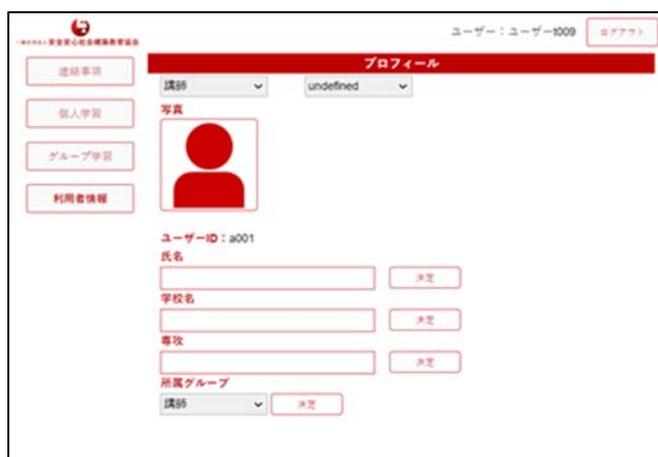
【グループ学習画面】



④利用者情報

利用者情報では、アカウント使用者の情報を確認することが可能である。自分のプロフィールとして、写真の登録や、名前、学校名、専攻を登録することができる。名前については、ユーザーIDがデフォルトで登録されているため、活用の際には、自分の名前に変更する必要がある。

【利用者情報画面】



1-3 協働学習支援ツール

協働学習支援ツールとしては、近年新型コロナウイルスの影響もあり、その需要が大きくなってきているオンライン会議システムやクラウド上での PowerPoint などを共同作業可能なサービスを中心に活用していく。また、成果物の作成に向けたディスカッションや成果物のプレゼンテーションにおいて、VR 空間も活用する。VR については、個人差はあるものの、長時間活用することに向いているとは言い難いのが現状である。そのため、基本的にはオンライン会議システムでの学習を前提として進行し、ポイントで VR 空間を活用することによって、モチベーションの向上などを期待した活用が望ましい。今年度活用する VR 空間は、昨年度の実験でも活用した「VIVE Sync」である。「VIVE Sync」の選定理由については、昨

年度の報告書でも記載しているが、それに加えて、法人向けのソリューションであることから、プレゼンテーションルームや1つのルーム内でグループ別にディスカッションが可能なほど広大な空間にて実施することが可能となっている点である。

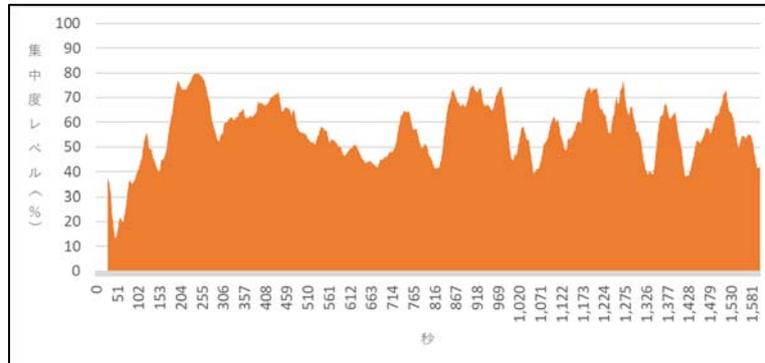
【VIVE Sync におけるプレゼンテーションの様子】



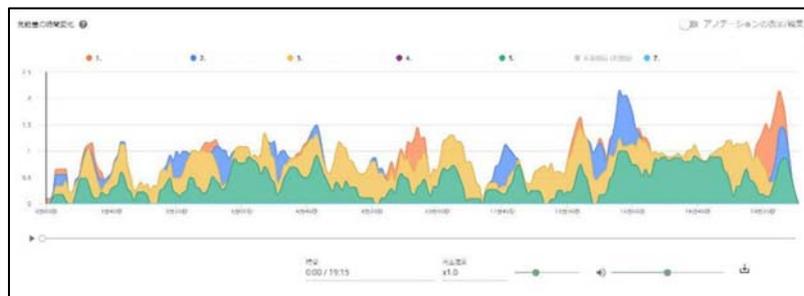
1-4 センシング

センシングについては、今年度においては2つの機能を組み合わせて活用することとした。1つ目の機能は、昨年度に実験を行ったミラクシア エッジテクノロジー株式会社の「集中カセンシング」である。集中カセンシングでは、授業中における受講者の顔の表情を録画し、その映像を解析することで、集中度レベルを計ることが可能となる。もう1つの機能は、ディスカッションにおける各受講者の発言を録音し、その録音データを解析することによってディスカッションへの貢献度・参加度を計測する技術として、ハイラブル株式会社の「ハイラブル」を扱うこととした。

【集中カセンシングの測定結果例】



【ハイラブルの測定結果例】



第2章 シラバス

2-1 シラバスの概要

今年度、後述する PBL 教材の開発に伴い、シラバスの開発を行った。シラバスの項目は、「分野」「科目名」「科目概要」「授業時間数」「学習目標」「使用教材」「評価方法」および授業時間ごとの学習内容を表記した「授業スケジュール」から構成される。

2-2 今年度開発 PBL 教材のシラバス

今年度開発した PBL 教材のシラバスについて紹介する。シラバスは以下の通りである。

【3D 都市モデル PLATEAU を活用した事業計画立案 PBL シラバス】

分野	PBL
科目名	3D 都市モデル PLATEAU を活用した事業計画立案
科目概要	<ul style="list-style-type: none">・本 PBL では、「安全で安心な社会の構築」というテーマに深く関係のあるサービス・商品の立案に限定する。・具体的には、防災や防犯、防疫、交通安全などの分野が該当する。・防災や、「安全安心な街づくり」に関する社会的なニーズを把握する。そのニーズを満たす、Plateau を活用した新規サービス・ビジネスプランを立案する。
授業時間数	30 時間（20 コマ）
学習目標	Plateau のデータを活用した安全安心サービスの新規ビジネスプランを立案する。

使用教材	PowerPoint 指定教材
評価方法	ディスカッションへの参加状況 プレゼンテーション 等

授業スケジュール			
コマ	テーマ	学習内容	実施項目
1	オリエンテーション	<ul style="list-style-type: none"> • PBL の概要説明 • 背景説明 • 活用する先端技術説明 	講義・質疑応答
2-4	ステージ 1 : Project Plateau に ついて知ろ う	<ul style="list-style-type: none"> • 国交省主導の 3D 都市モデル『Plateau』 • Plateau View • Plateau のデータ • ユースケース • 海外における 3D 都市モデルの取り組み 	講義・質疑応答 グループワーク
5-7	ステージ 2 : ヒアリング	<ul style="list-style-type: none"> • ヒアリング準備 • 「バーチャル静岡」 • ヒアリング読み込み& 記入シート作成 • ディスカッション • 発表 	講義・質疑応答 グループワーク 発表
8-9	ステージ 3 : 防災情報ほか	<ul style="list-style-type: none"> • 防災情報 • その他ジャンルの 3D 都市データ関連二ーズ • ディスカッション • 発表 	講義・質疑応答 グループワーク 発表
10-12	ステージ 4 : アイデア	<ul style="list-style-type: none"> • アイディア抽出のポイント • 代表的なアイディア抽出の方法 • アイディア出し&交換 • アイディア評価 	講義・質疑応答 グループワーク 発表

		<ul style="list-style-type: none"> アイディア発表 	
13-15	ステージ5：コンセプト	<ul style="list-style-type: none"> 競合商品・サービスについての情報収集 ビジョン設定 コンセプトシート作成 コンセプトシートの発表 	講義・質疑応答 グループワーク 発表
16-18	ステージ6：ビジネスモデル	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスモデルとビジネスモデルキャンバス ビジネスモデルキャンバスの作成 ビジネスモデルキャンバスの発表 事業計画書 	講義・質疑応答 グループワーク 発表
19-20	PBL② プレゼンテーション・ 講師評価	<ul style="list-style-type: none"> プレゼン資料完成 プレゼン練習 最終プレゼン&講師講評 	プレゼンテーション 講義・質疑応答

第3章 PBL教材

3-1 概要

今年度の教材開発として、昨年度と同様に、IT系の専門学校における卒業研究・制作へ適用するための先端技術を利用することを前提としたPBL教材の開発を行った。

PBLとは、「Project Based Learning」の略称であり、様々なプロジェクトテーマを課題として設定し、学生のプロジェクトチームによって、課題を解決させていく教育方法である。課題の解決によって、専門知識の活用能力の他、計画立案・実行能力、プレゼンテーション能力、チームでの活動能力等といった実務スキルや問題解決能力の向上が目標となる。

今年度に開発した PBL 教材は、本協会の活動方針でもある「安全安心社会構築」を前提として、国土交通省が提供している 3D 都市モデル「Plateau」を活用した事業立案である。

学習者は、Plateau に関する知識や情報の収集後に、ヒアリングや防災情報について収集を行う。その後、グループごとにアイデアを出し合い、コンセプトとして固め、ビジネスモデルを作り上げていく。最後に、プレゼンテーションを行うという流れである。

学習の手順を以下に提示する。

【PBL 学習の手順】

学習内容		時間	作成シート
オリエンテーション	講義	1.5	
ステージ 1 : Project Plateau について知ろう	講義 + GW	4.5	
ステージ 2 : ヒアリング	講義 + GW	4.5	ヒアリングシート
ステージ 3 : 防災情報ほか	講義 + GW	3.0	防災講義 記入シート
ステージ 4 : アイディア	GW	4.5	アイデアシート
ステージ 5 : コンセプト	GW	4.5	コンセプトシート
ステージ 6 : ビジネスモデル	GW	4.5	ビジネスモデルキャンバス
発表 & 講師評価	講義	3.0	プレゼンテーション資料
	合計	30	

PBL 教材の開発として、学生への資料配布用である「配布版」、各演習におけるグループワークで活用するワークシートの解答例を記述した「解答例」、そして本教材を活用する際に担当する講師が確認する「指導ガイド」の3つをそれぞれ開発した。

3-2 配布版

PBL 教材の全体の流れや学習の手順、各演習におけるワークシートなどを記載した教材である。各演習では、「学習目標」「学習の流れ」が提示され、学習者はそれに準じて学習を進めていく。

PBL 教材の「配布版」の一部を以下に紹介する。教材全体は附録にて提示している。

【PBL 教材「配布版」】



3-3 解答例

「解答例」では、アイデアやコンセプト、ビジネスモデルに関するワークシートの解答例を記述している。

以下に、解答例の一部を紹介する。

PBL 教材「解答例」

アイデアシート記入例（解答例）	
名称	PlateauおよびAI、流体シミュレーションを活用した「スピード変換い水災保険」
概要	自然災害によって建物・家財に被害が発生した場合、保険金の申請から保険金が実際に支払われるまで、通常であればおよそ1か月ほど必要である。遅大な被害が発生した際に、少しでも早く被害に保険金を支払えるよう、ドローンによる被害査定システムを実現。洪水地域にドローンを飛ばして上空からの被害を撮影し、被害のつりもどりを作成。AIや流体シミュレーションとの併用により、被災地域における被害の被害範囲を算定する。算定のような一件ごとの立ち回り負担を必要としない、全く新しい、水災に特化した損害保険を提供する。なお、被災後の復旧の促進にはPlateauデータを活用し、被災後のデータと照合することで、より正確かつ迅速な査定が可能になる。
意義	被災した保険加入者たちに迅速に保険金を支払うことで、被災者の生活再建までにかかる時間を短縮し、ひいては被災後の地域社会全体の復興加速に資すること。
顧客	ハザードマップ等で、洪水リスクが高いとされる地域に住居や事務所を構える個人や事業者。
競合など	加入手続きの迅速・簡便さや、保険料の安さを売りにしている損害保険会社は多く、この点では競合が手配される。しかし、従来1か月かかる手続き日数を数日程度にまで短縮できるとしているサービスはまだなく、この点において十分な差別化が期待できる。
課題	・必要な時に必要な台数のドローンを調達できず手配すること。 ・Plateauデータの取得や更新頻度、データが十分に鮮しくないことと成立しない。 ・法律でドローンを飛ばすにはクリアがある。
関連情報	・損害保険に就業するには金融庁の免許取得が必要。

ビジネスモデルキャンパス (記入例：3D分析による洪水時の保険金支払判断の迅速化)					
パートナー	<ul style="list-style-type: none"> 代理店 ドローン事業者 AIによるデータ処理とシミュレーション提供事業者 	主要活動 <ul style="list-style-type: none"> 損害保険の提供 保険料の設定 特約の設定 	提供価値 <ul style="list-style-type: none"> 保険金の迅速な支払い 被災した被害者の経済的軽減 日常生活の不自由の軽減・解消 精神的不安・悲嘆の軽減 以上による日常の「安心」 	顧客との関係 <ul style="list-style-type: none"> 対面・定期的な対話 間接：郵送やネット経由の契約 	顧客 <ul style="list-style-type: none"> 保険加入者（被災していない、災害に備えたい人） 親友、老若男女問わず
	リソース <ul style="list-style-type: none"> 保険料 営業社員 	チャネル <ul style="list-style-type: none"> 代理店 営業窓口 Webサイト LINE等 TVCM 紙媒体広告 			
コスト構造 <ul style="list-style-type: none"> 広告費 代理店手数料 ドローン事業者への対価 固定費用 シミュレーション提供事業者への業務委託 		収益構造 <ul style="list-style-type: none"> 保険料収入 運用収益 			

3-4 指導ガイド

「指導ガイド」については、指導者が講義を行う際に必要な事項を配布版のPowerPointのノート部分に追記した。以下がその例である。また、先端技術の活用におけるマニュアルとして、それぞれの技術に関する説明書も開発した。さらに、実証講座における講義を講義例として実装した。

【PowerPointのノートを活用した指導ガイドの例】

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(3) ヒアリング記事読み込み</p> <p>経緯：下記のヒアリング両構成記事を削除し、グループディスカッションに集める。作業時間は 3分。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新開発ヒアリング両構成記事 AJP (AJP) > 個人学習 > 動画 > 「ヒアリング動画」の下の「記事」をクリック。 (0注「ヒアリング動画」ではなく「記事」を使用すること) ・両構成記事減少シミュレーション動画 (2分44秒) AJP (AJP) > 個人学習 > 動画 > 「両構成記事減少シミュレーション」 </div> <p>【12分】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・では、時間になったので続けます。ここからは、ヒアリングの読み込み。 ・ヒアリング記事は既述のとおり読んでほしいけどよく読みこんで。 ・両構成記事の両方とも1つの構成シミュレーションの動画はこれヒアリングの中でお茶を飲んだらいいもの。 ・このお茶を飲むまでは分らないので、この部分だけヒアリングの動画を切り出してあるので、時間がある人はこちらも見て。 ・最後のヒアリング動画は、事務局でヒアリングを実行した際に画面収録した動画。興味ある人はどうぞ。 ・読み込んで、記入シート2枚に書き込みながら、議の中を整理して。 ・※時間分まで30分。ほめて。(途中で休憩をいれるかもしれません) <p>・新開発ヒアリング両構成記事 GigaDrive 配布資料①内にも https://drive.google.com/1vna-Pe1enrU13q485P1azyQw0d60G1w5a7P4g174 ・両構成のシミュレーション動画</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(4) ディスカッション</p> <p>経緯：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・動画のヒアリング（記事）を速くして確認したこと、気づいたことを院内で共有し、チームに伝える議論を促す。 ・「両構成ヒアリング記事」を速く読んでほしい。 ・シートはDriveの共有フォルダ内。必ず手書きで記入のこと。 https://drive.google.com/1vna-Pe1enrU13q485P1azyQw0d60G1w5a7P4g174 ・のちほど発表があるので、発表担当者を決め、発表の準備もすること。（発表担当者は発表後でもOK） ・発表は、各様3分程度。記入済みのシートを画面共有しながら行う。スライドやメモなどの提示も歓迎。 <p>作業時間： 3分</p> <p>▶▶▶ AJPへ移動</p> </div> <p>・読み込みでいたったヒアリング記事、あれをもとに4ディスカッションしていただく。</p> <p>・AJPの各々の「ヒアリングシート」に書き込んで。</p>
--	--

【先端技術に関する活用マニュアルの一部】

1. ログイン ～各メニュー説明～

- 連絡事項** → 講師や事務局からの連絡事項を確認
- 個人学習** → 講座に関係する動画の視聴時に活用
- グループ学習** → 講座時のグループ学習で活用
- 利用者情報** → 利用者それぞれの情報を確認

3. Zoomを利用する際の注意

- ・指定されたURLからZoomに入室します。
- ・ディスカッションはブレイクアウトルームで行うので、指示があったら速やかに移動します。
- ・各ブレイクアウトルームには事務局の担当者が録画や指示のために入室します。
- ・なるべく正面から顔が写るようにしてください。
- ・なるべくカメラに近付いてください。
- ・可能であれば（近くに人がいないなど）、マスクは外してください。
- ・講義やディスカッションの際には、横を向いたりうつむいたりしないでください。

Vive Sync ログイン方法

Vive Syncのログイン方法について記載します。

- ①事前にお知らせした「ルームID」を入力してください
- ②事前にお知らせした「パスワード」を入力してください

【講義例】

(1) プレゼン資料完成

- ・プレゼンで使うシートを完成させる。コンセプトシートとビジネスモデルキャンパスは必ずプレゼンで提示すること。
- ・どのシートを使うか、また、資料の提示順なども吟味し、ビジネスの概要が簡潔に伝わるプレゼンを心掛けること。
- ・そのほか、画像や、自作資料の提示なども歓迎。
- ・発表時間は1班10分程度なので、時間をフルに使えるよう、プレゼン資料を準備すること。

- 「なぜ？」を説明できるプレゼンを。
- 課題や問題をどう乗り込めるかも説明できるよう準備を。

↓

B.Room

第4章 開発のまとめ

今年度の開発においては、先端技術である「遠隔オンライン教育システム」「協働学習支援ツール」「センシング」を活用した教育環境の構築、開発したPBL教材のシラバス開発、PBL教材の開発を実施した。

まず、教育環境の構築では、「遠隔オンライン教育システム」としてLXPである「ALP」の構築・カスタマイズを行った。「ALP」はPBL学習を想定した仕様であり、主な機能としては「連絡事項」「個人学習」「グループ学習」「利用者情報」の4つである。中でもPBL学習においては、グループ学習がメインとなる。グループの各ステージにおける成果物の共有を可能とするため、アップロードとしての「提出」、確認するための「閲覧」、取り消すための「削除」、そして他のグループとの意見交換にて活用するための「意見」を設けている。

「協働学習支援ツール」は、VR空間の「VIVE Sync」の活用についてである。「VIVE Sync」はビジネスの場面でも活用されることが増えてきている。今年度の実証講座にて、活用するために参加する学生分と指導者側のアカウントを取得し、講座にて扱えるように整えた。実際に活用する際には、事前にアカウントを取得し、受講者にそれぞれのアカウント情報を連絡する。受講者は、受け取ったアカウントで、VR空間に参加することになる。

「センシング」については、昨年度実験を行ったミラクシアの「集中力センシング」だけでなく、今年度はハイラブルのオンライン会議ツール「ハイラブル」を併用することとした。「ハイラブル」は発話量をもとに即時解析していくため、グループディスカッションにおける参加度や貢献度などを図ることが可能である。2つの機能を活用して、グループ学習における集中度や参加度、貢献度を測定できるように整備した。

シラバスの開発では、今年度開発した PBL 教材について「科目名」や「科目概要」「学習目標」「授業スケジュール」などで構成している。

PBL 教材の開発では、今年度開発した PBL 教材について紹介している。学習内容は、本協会の活動方針でもある「安全安心社会構築」を前提として、国土交通省が提供している 3D 都市モデル「Plateau」を活用した事業の立案である。学習者は、それぞれグループにてディスカッションを経て最終プレゼンテーションを行う流れとなっている。PBL 教材には、先端技術の活用にも触れ、使用方法や注意事項などを提示している。

以上が今年度の開発である。

第3部 動作実験報告

ここでは、構築した教育環境をもとに行った動作実験について報告する。

第1章 動作実験項目

本事業では、教育に適用する先端技術を「遠隔・オンライン教育システム」、「協働学習支援ツール」、「センシング」と設定している。この3つの先端技術について、動作実験の項目としては以下の通りである。

先端技術	実験対象	実験項目
遠隔オンライン教育システム (LXP)	ALP	<ul style="list-style-type: none">・ログイン・連絡事項・個人学習・グループ学習・利用者情報
協働学習支援ツール	VIVE Sync	<ul style="list-style-type: none">・Oculus Quest2 の初期セットアップ・VIVE Sync のインストール・VIVE Sync サインイン・ルームへの入室・資料アップロード方法
センシング	ミラクシア	<ul style="list-style-type: none">・顔の録画・映像の切り出し・解析、出力・集中度レベルのグラフ化・活用時における注意事項・活用時に想定される問題

	ハイラブル	<ul style="list-style-type: none"> ・ルームの作成 ・ルームへの招待 ・録音、分析 ・レポートの確認 ・活用時における注意事項 ・活用時に想定される問題
--	-------	---

第 2 章 PBL 学習を想定した動作確認

ここでは、第 1 章で列挙したそれぞれの先端技術における動作実験項目について、PBL 学習を想定し行った動作確認について説明していく。

2-1 遠隔・オンライン教育システム

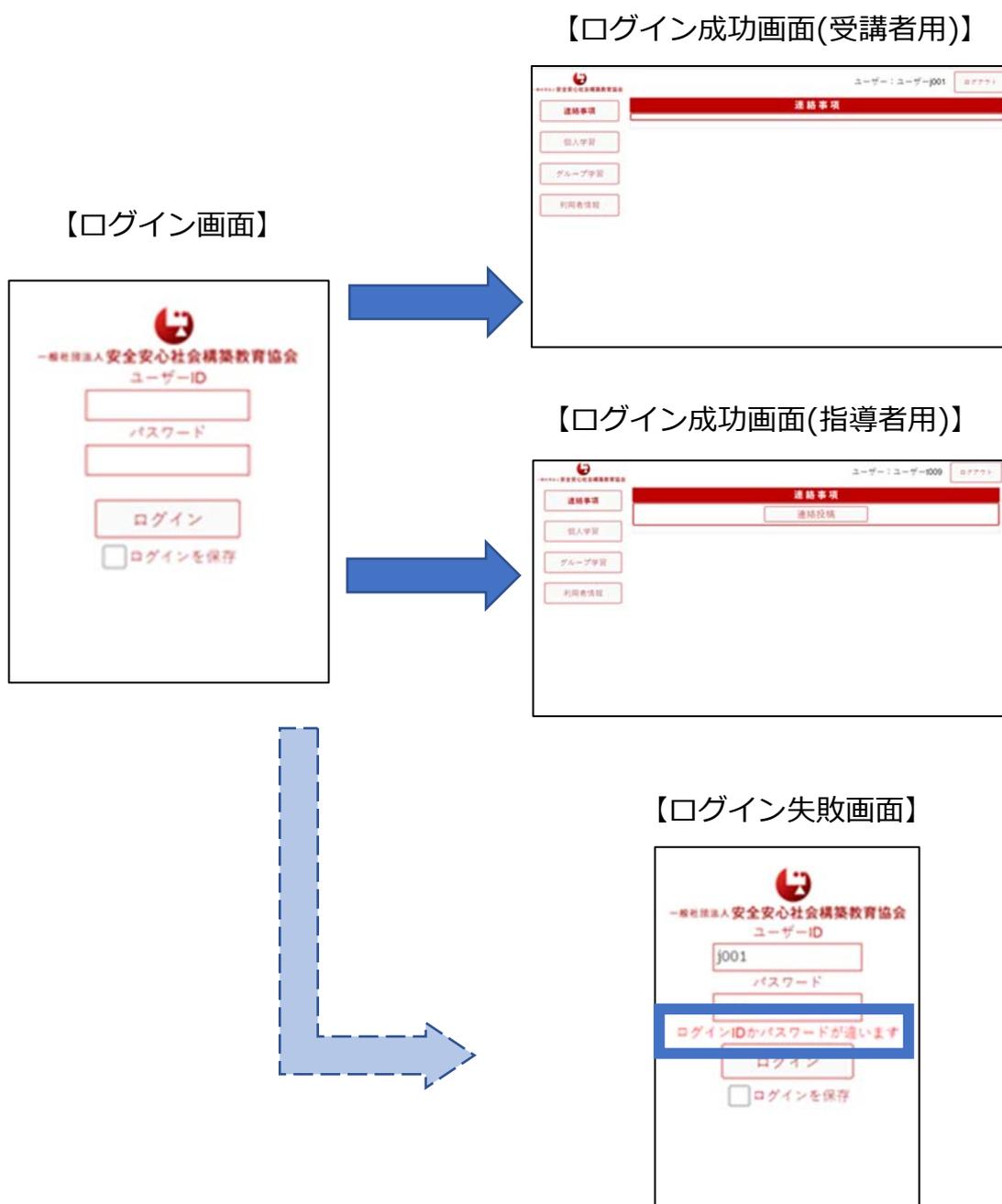
遠隔・オンライン教育システムの動作確認は以下の通りである。

先端技術	遠隔オンラインシステム (LXP)
確認対象	ALP (安協ラーニングプラットフォーム)
目的	PBL 学習にて参加者が ALP を実際に活用するため
手順	<ol style="list-style-type: none"> 1. ログイン 2. 連絡事項の動作確認 3. 個人学習の動作確認 4. グループ学習の動作訓練 5. 利用者情報の動作確認 6. 注意事項

2-1-1 ログイン

まず、ALP を活用するためのログインである。ALP へのログインには「ユーザーID」

と「パスワード」の入力が必要となっている。「ユーザーID」はグループ学習にて活用可能なように「アルファベット+3桁の数字」で構成されている。「パスワード」はランダムな数字4桁で設定されている。入力後、ログインに成功すると「連絡事項」の画面に移行する。失敗すると、「ログインIDかパスワードが違います」と表記され、再度入力が必要となる。次頁にログインの流れを提示する。



2-1-2 連絡事項

連絡事項は、指導者側のアカウントからのみ投稿することが可能な機能となっている。上図のとおり、【ログイン成功画面(受講者用)】と【ログイン成功画面(指導者用)】では、「連絡投稿」という機能の有無という違いがある。

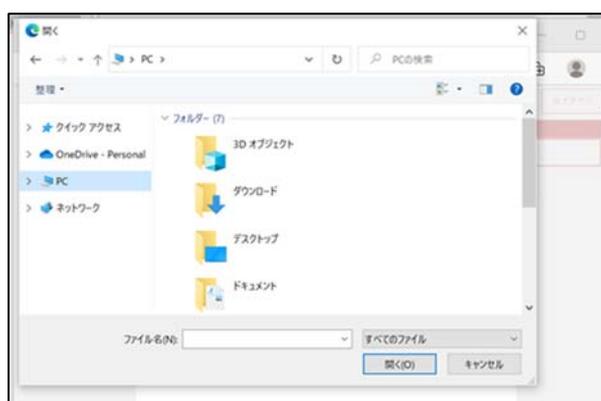
「連絡投稿」を選択すると、以下の画面が表示される。

【連絡投稿選択画面】



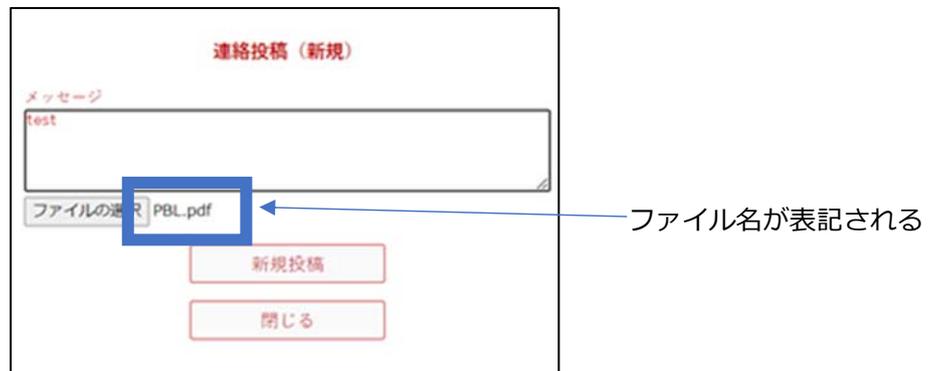
「メッセージ」の下に空欄に投稿したい文字を入力し、共有するファイルがある場合には、「ファイルの選択」という項目をクリックする。「ファイルの選択」をクリックすると以下の画面になる。

【「ファイルの選択」選択画面】



上図の画面が表示され次第、共有するファイルを選択し、画面下の「開く」をクリックする。メッセージの入力および「ファイルの選択」をすると以下の画面の通りになる。

【連絡投稿画面】



上図の画面において「新規投稿」を選択すると、連絡投稿は完了である。実際に投稿されると以下の通り表示される。

【連絡事項画面】



投稿者の名前やメッセージの内容（上図の場合「test」）、添付されているファイル名（上図の場合「PBL.pdf」）が表示されていることがわかる。また、「投稿編集」を選択すると投稿内容を編集することが可能である。「削除」を選択すると投稿自体を削除することが可能である。「いいね」をクリックすると右側数字が上がっていく仕組みになっている。そして、「コメント投稿」をすると、投稿へのコメントをすることが可能である。この機能は受講者からも可能となっている。受講者側が「コメント投稿」をすると以下の画面となる。

【コメント投稿した後の連絡事項の画面】



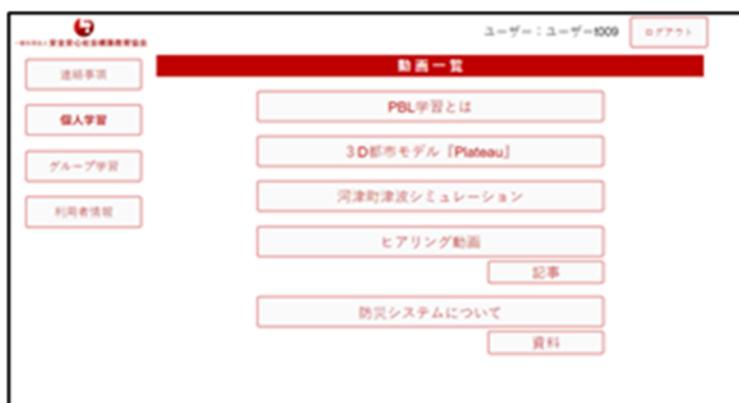
以上が、連絡事項で行った動作確認である。

2-1-3 個人学習

個人学習では、主に PBL 学習における事前知識や動画学習を行う想定としてカスタマイズされている。また、実際に今年度開発した PBL 教材に関する動画および動画に関する資料をダウンロード可能とし、動作の確認を行った。

まず、動画の視聴確認である。画面左の上から 2 番目にある「個人学習」を選択すると以下の画面が表示される。

【個人学習選択画面】



画面上部に赤地に白文字で「動画一覧」と表示され、その下部に関連する動画のタイトルが上下に並んでいる。今回の PBL 教材を活用した実証講座

では、5つの動画を活用予定であったため、5つの選択項目を設置している。また、「ヒアリング動画」と「防災システム」に関しては、関連する記事と資料をダウンロード可能なように動画の選択項目の右下にボタンを設置している。

動画を再生するためには、それぞれの選択項目をクリックする。例えば、下記の画面は、「3D 都市モデル Plateau」を選択した画面である。中央部に動画の画面が表示され、画面の左下の「▶」を押すと再生される。音量の調整や大画面表示などは右下の「🔊」などで調整することができる。視聴終了後など「動画一覧」の画面に戻りたい場合には、画面下部の「閉じる」を選択する。

【「3D 都市モデル Plateau」選択画面】



記事や資料のダウンロードについては、それぞれの項目を押すと、次頁のようにダウンロードの画面が表示される。

【資料のダウンロード画面】



ダウンロード完了後に「ファイルを開く」を選択するとダウンロードしたファイルを新しいタブで表示される。以下は、「ヒアリング動画」の右下にある「記事」をダウンロードし、「ファイルを開く」を選択した画面である。ALPのタブの横に新しくPDFファイルで表示されていることがわかる。

【別タブでPDF表示画面】



以上のように、個人学習の動作実験を行った。

2-1-4 グループ学習

グループ学習では、PBL 学習における教材のダウンロード、グループにおける成果物の「提出」「閲覧」「削除」「意見」を行うことができる。

まず、教材のダウンロードである。教材のダウンロードについては、ステージごとに切り分けてダウンロードすることが可能となっている。それぞれのステージの右横に配置されている「ダウンロード」を選択すると該当する教材（PDF ファイル）をダウンロードすることが可能である。ダウンロードの方法については、「個人学習」における記事や資料のダウンロードと同様である。

【グループ学習画面】



「ダウンロード」を選択

次に、グループにおける成果物の「提出」「閲覧」「削除」「意見」について見ていく。それぞれの機能説明は、第2部の教育環境の構築にて説明しているが、「提出」については成果物を LXP 内にアップロードする機能である。「提出」をクリックすると以下の画面が表示される。

【ヒアリングシートにおける「提出」画面】



画面の左部にある「ファイルを選択」し、アップロードするファイルを選択する。ファイルを選択すると、「ファイルを選択」の右側に選択したファイル名が表記される。ファイル名の表記を確認後、「提出する」を選択することでアップロードが完了となる。アップロードが正常に完了した場合、アップロードされたファイルが表記される。その後「提出」するで完了である。

次に、「閲覧」についてである。「閲覧」はアップロードされたファイルを確認する機能である。そのため、「閲覧」を押すとダウンロード画面が表示され、「ファイルを開く」を選択することによって、提出されたファイルを確認することができる。ダウンロード方法については、個人学習の際にも確認しているので、今回は省略する。

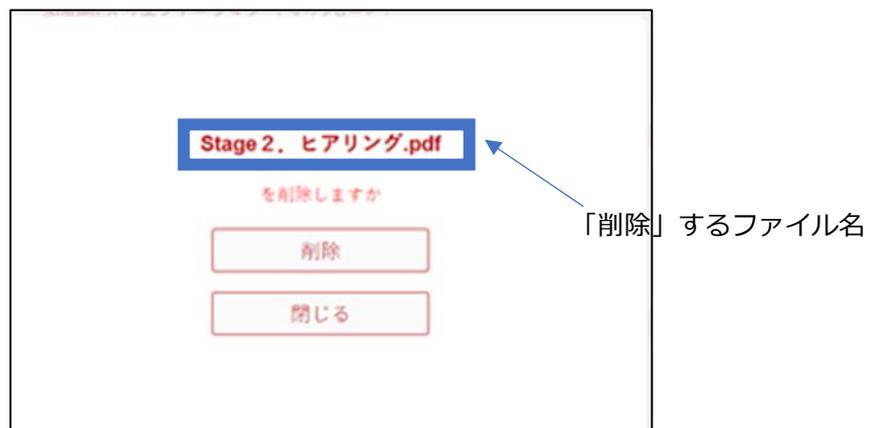
続いて、「削除」機能である。削除はアップロードしたデータを取り下げたい場合や新しいデータを「提出」したい場合に使用することが想定されている。そのため、何も提出されていない状態の場合、次頁の画面のように「提出なし。」と表示される。

【データ無し状態で「削除」選択画面】



一方で、アップロードしたデータがあり、そのデータを「削除」する場合は、「削除」を選択すると以下の画面のように削除に関する確認画面が表示される。そのうえで「削除する」を選択すると削除することができる。データを削除すると、「提出」後に表示されているファイル名の箇所が「未提出」という表記に変更される。

【削除する画面】



【削除後のグループ学習画面】



最後に、「意見」である。「意見」では、アップロードされたデータに対するコメントができるようになっている。他のチームの学習者がアップロードされたデータを確認し、気になったことや疑問点などを記入することで、確認することができる。使用方法としては、まず「意見」を選択する。データがアップロードされていない場合は、「削除」と同様に、「提出なし」と表示される。

実際に「意見」を行う場合、次頁の画面上部にある「コメントする」を選択する。

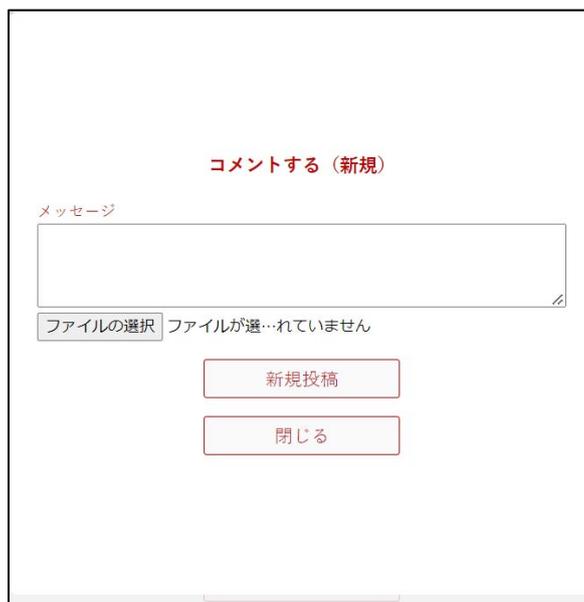
【「意見」選択画面】



「コメントする」を選択した後、「メッセージ」の下部の空欄にコメント

を記入していく。また、添付資料を提供する場合には、「ファイルを選択」から前述している作業を行う。内容の記入が完了次第「新規投稿」を選択することによって、「意見」の欄に追加される。

【コメントする画面】



他のチームから「意見」をもらった後に、その「意見」に返信することが可能である。その際は、「意見」の画面に投稿されたコメントの下部にある「コメント投稿」を選択する。

選択すると以下の画面が表示される。「コメント投稿」の方法としては、上述している「コメントする」と同様である。

【コメント投稿選択後の画面】



以上のように、グループ学習における機能動作の確認を行った。

2-1-5 利用者情報

利用者情報については、主にプロフィール写真のアップロードおよび「氏名」「学校名」「専攻」の記入である。

まず、プロフィール写真のアップロードについてである。写真のアップロード方法は、はじめに「アップロード」を選択する。

その後、「ファイルを選択」からアップロードする画像を選び、「アップロード」を選択することによってアップロードが完了となる。

アップロードした写真を取り消したい場合には、利用者情報画面の「アップロード」下部に配置されている「削除」を選択する。「削除」方法については、グループ学習における「削除」と同じ機能であるため、省略する。

次に、「氏名」「学校」「専攻」についてである。「氏名」については、デフォルトとして「ユーザー+ユーザーID」で登録されている。アカウント使用者「ユーザー+ユーザーID」を削除し、自分の名前を記入する。記入後に「決定」を選択することによって、登録されている「氏名」が変更される。「学校」「専攻」については、該当する学校名と専攻名を記入し、「氏名」と同様に「決定」を選択することで、新しく登録される。

【利用者情報登録画面】

連絡先
個人学習
グループ学習
利用者情報

プロフィール

講師 undefined

写真

ユーザーID: a001

氏名
test 決定

学校名
test2 決定

専攻
test3 決定

所属グループ
講師 決定

ユーザー: ユーザー1000 ログアウト

以上のように、利用者情報に関する動作確認を行った。

2-2 協働学習支援ツール

協働学習支援ツールの動作実験は以下の通りである。

先端技術	協働学習支援ツール（VR）
確認対象	Oculus Quest2、VIVE Sync
目的	PBL 学習における VIVE Sync の活用方法の検証を行うため
手順	<ol style="list-style-type: none">1. Oculus Quest2 の初期セットアップ2. VIVE Sync のインストール3. VIVE Sync のサインイン4. ルームへの入室5. 資料アップロード方法6. 活用時の注意事項7. 活用時に想定される問題

2-2-1 Oculus Quest2 の初期セットアップ

昨年度の実験では、HMD として「VIVE FOCUS PLUS」を活用したが、今年度では、調達しやすく、比較的安価に入手することが可能な「Oculus Quest2」を採用することとした。なお、「Oculus Quest2」を活用する際には、事前に初期セットアップが必要となる。

初期セットアップを行うためには、2つの事前準備が必要となる。1つ目は、Facebook アカウントを取得である。Facebook アカウントについては、メールアドレスまたは電話番号で登録が可能であり、アカウントの入手において困難性が生じることはない想定される。しかし、アカウントを長期間使用していない（ログインしていない）場合に、凍結されている場合がある。凍結状態であっても Oculus と同期をとることは可能であるため、特に問題はない。

2つ目に、スマートフォンで「Oculus」のアプリケーションを取得することである。初期セットアップを行う前に、HMDである「Oculus Quest2」とアプリケーションの「Oculus」を接続させる必要があるため、「Oculus」のアプリケーションを取得する。このアプリケーションは、Facebookアカウントでログインする。そのような意味から、Facebookアカウントの作成が事前に必要となる。そして、アプリをダウンロードし、Facebookアカウントでログイン後に、「Oculus Quest2」とペアリングすることが必要になる。ペアリング方法は、以下のようにアプリ「Oculus」の中から「デバイス」→「Quest2」を選択するとペアリングが始まる。

【アプリ「Oculus」の画面】



ペアリングが完了次第、「Oculus Quest2」にて、初期セットアップをすることが可能となる。

まず、言語の設定である。以下のような画面において、右手のコントロールのスティックを活用して言語を選択する。

【言語選択画面】



次に、ピントの調節である。画面の表示が鮮明に見えるようにピント調節が必要となる。調節が完了次第、「次へ」を選択する。

【ピント調節画面】



次に、安全に利用するための動画が再生され、安全利用の注意事項が表示される。注意事項を確認し、「同意する」を選択する。

【安全同意画面】



その後、以下のようなプレイエリアやガーディアン境界線の設定となる。画面のガイダンスの指示に従い、それぞれ設定する。

【ガーディアン等の設定】



最後に、Oculus ボタンを押すと「Oculus Quest2」の初期セットアップが完了する。

2-2-2 VIVE Sync のインストール

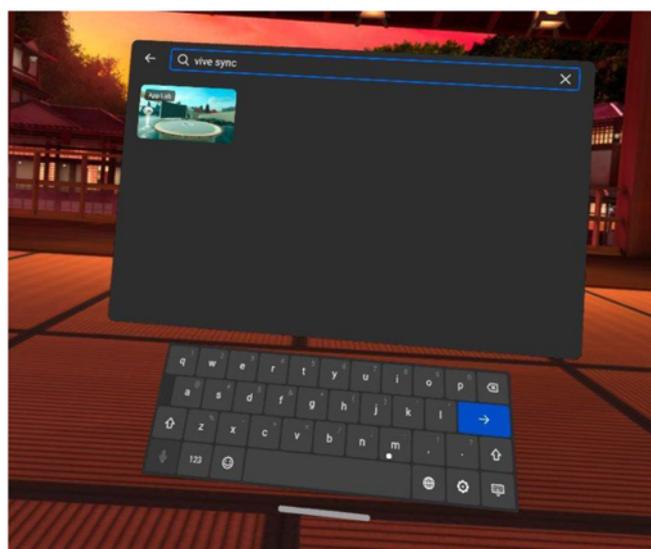
「Oculus Quest2」の初期セットアップ後、以下のホーム画面が表示される。ホーム画面下部の枠内右端にある灰色の「アプリ」を選択する。

【Oculus Quest2 ホーム画面】



「アプリ」選択後に上部にある検索バーをクリックすると下部にキーボード画面が表示される。そのキーボード画面で「VIVE Sync」と入力し、インストールを行う。

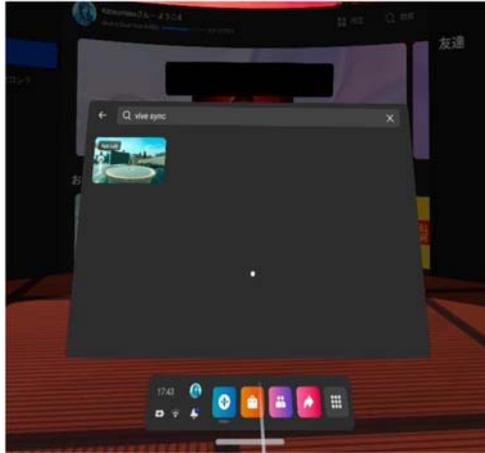
【アプリ検索画面】



2-2-3 VIVE Syncのサインイン

「Oculus Quest2」にて、インストール後に VIVE Sync のアプリ画面を選択すると起動する。

【VIVE Sync のアプリ選択画面】



VIVE Sync を起動させると以下の画面が表示される。画面中央部の「E メールアドレスまたは電話番号」「パスワード」を入力することによって、サインインが完了となる。事前にアカウントを作成していない場合には、画面右上にある「新規アカウントを作成する」からアカウントを作成する必要がある。

【サインイン画面】



PC版のVIVE Syncを活用する際には、まずPC版のVIVE Syncをダウンロードする。ダウンロード後に起動すると以下の画面が表示される。

「Oculus Quest2」と同様に、「E メールアドレスまたは電話番号」と「パスワード」を入力し、画面下部の「サインイン」を選択することでサインインが完了する。事前にアカウントを作成していない場合には、「サインイン」上部にある「新規アカウントを作成する」からアカウント作成が必要となる。

【PC版VIVE Syncサインイン画面】



2-2-4 ルームの入室

VIVE Sync のサインインに成功すると画面には予定一覧が表示される。ルームに入室するためには、その予定一覧にあるルームの選択肢を選択することで入室が可能である。一覧に表示されていない場合は、以下の画面の予定一覧の右側にあるマークを選択する。

【VIVE Sync におけるサインイン後の画面】



選択すると、以下の画面が表記され、「ルーム ID」と「パスワード」を入力し、「接続」を選択することで、ルームに入室することが可能である。

【ルーム入室におけるルーム ID とパスワード入力画面】



2-2-5 資料のアップロード方法

VIVE Sync 内にて資料を共有する場合には、事前にファイルをアップロードしておく必要がある。

まず、下記の URL から VIVE Sync の WEB サイトにアクセスする。

VIVE Sync の URL : <https://sync.vive.com/>

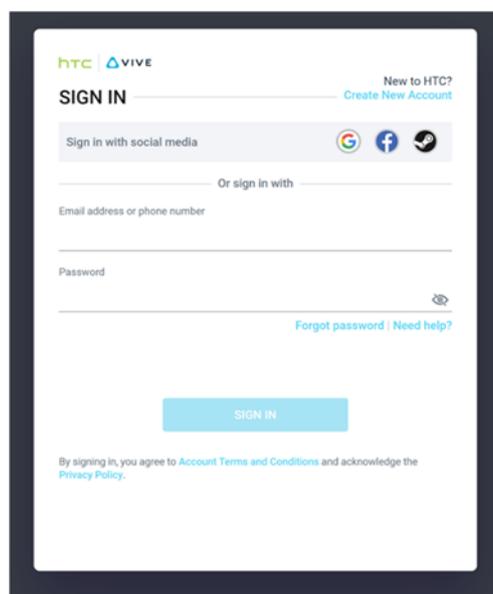
アクセスする以下の画面のように、サインインが求められる。

【WEB サイト内のサインイン画面】



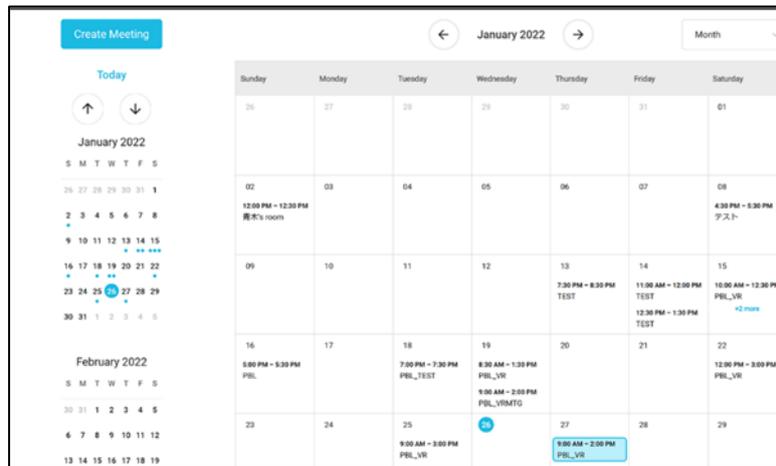
「Sign in」を選択すると、以下のように「Email address or phone number」と「Password」が要求される。両方を入力後に「SIGN IN」を選択する。

【WEB サイト内のサインイン画面】



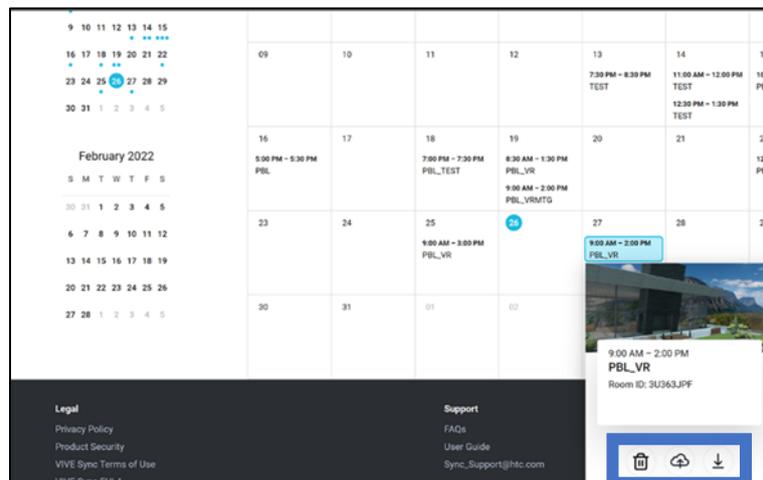
「SIGN IN」を選択すると、以下の画面のように、カレンダーが表示される。カレンダー内にある表示の中からファイルをアップロードする日にちと予定を選択する。

【カレンダー画面】



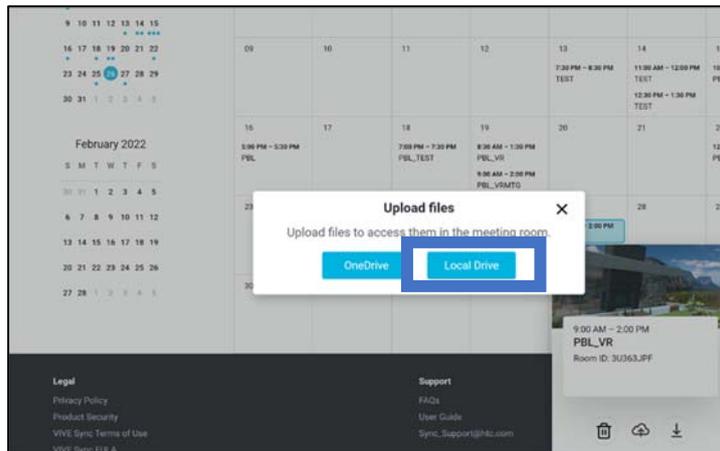
選択すると、以下の画面のようにルームの情報が表示される。そのルームの情報の下部にある赤枠内のクラウドのマークを選択する。

【カレンダー内ルーム選択画面】



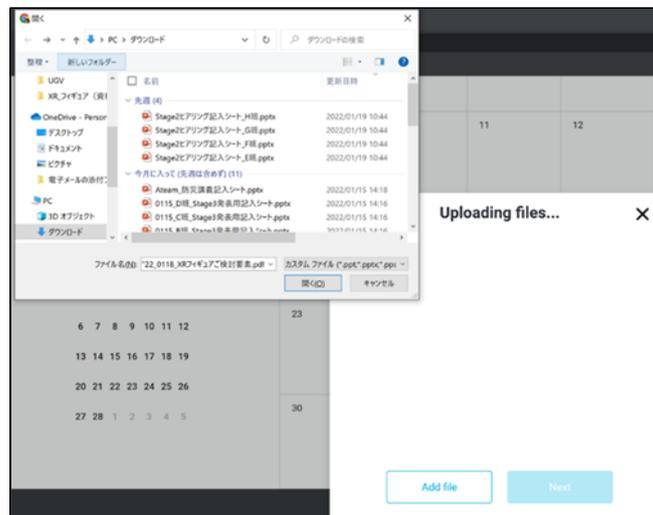
クラウドのマークを選択すると、「Upload files」という画面が表示され、「OneDrive」と「Local Drive」の2択になる。「Local Drive」を選択する。

【クラウドのマーク選択画面】



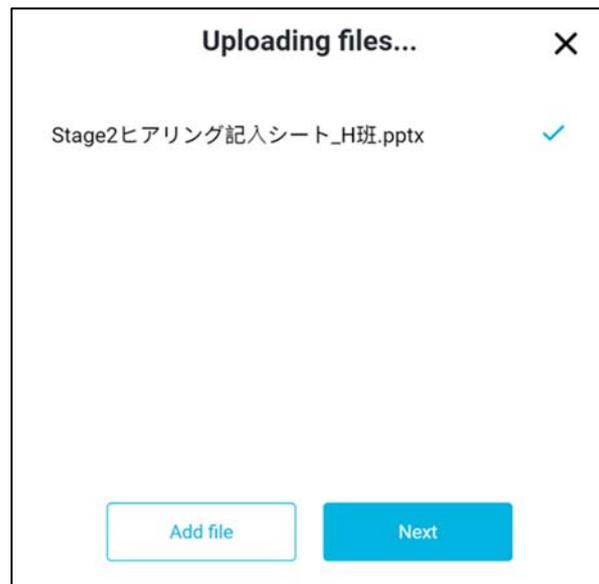
「Local Drive」を選択すると、アップロードするファイルを選択する画面が表示される。その中からアップロードするファイルを選択し、「開く」を押す。

【アップロードファイル選択画面】



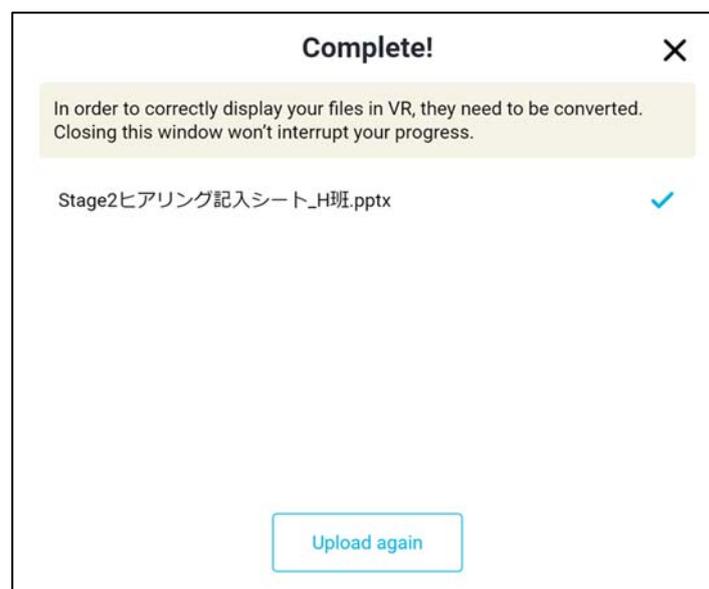
ファイル選択し、アップロードを開始すると、以下の画面のように「Upload files」と表示される。画面下部の「Next」を選択する。

【「Next」 選択後の画面】



アップロードの作業が完了すると以下の画面のように「Complete!」が表示される。以上でアップロードの方法は終了である。アップロードされたファイルは、「Oculus Quest2」の画面の「ファイル」から確認することができる。

【アップロード完了画面】



以上のように、VIVE Sync における動作確認を行った。

2-2-6 活用における注意事項

VIVE Sync を活用する際の注意事項について説明していく。

①健康面

VIVE Sync のように VR 空間を活用する際に最も注意することが健康面への配慮である。個人差はあるものの、長時間の活用は体に負担を生じられるケースが多い。そのため、活用時間を限定することが求められる。例えば、ワークシートを活用しないディスカッションやプレゼンテーションなどが挙げられる。プレゼンテーションについては、グループが多い場合、総計すると長時間になり得る。その際には、間に休憩を挟むなど対応が必要と考えられる。

②Wi-Fi 環境の問題

特に、HMD（今回の場合は「Oculus Quest2」）を活用して行う際は、受講者が自宅から参加する場合、それぞれの家庭のネット環境の状況に依存することになってしまう。

③HMD の充電

活用するには、HMD 本体の充電が必要である。活用が予定される講座の事前に受講者に対してアナウンスしておくことが必要となる。バッテリー残量が少ない場合に、省エネモードに切り替わる可能性があり、その場合通常可能な操作が難しくなる可能性がある。

2-2-7 活用時に想定される問題

VIVE Sync を活用時に想定される問題について紹介していく。

①VIVE Sync のサインインがうまくいかない

受講者によっては、HMD の扱い方に慣れていないことがある。むしろ多いと想定される。その場合、事前に初期セットアップやサインイン方法を資料にして提供しておくことが求められる。初めて利用する受講者を想定してガイドのような資料を用意し、配布することが必要である。

②ルーム内に入れたがマイクがオンにならない等の音声のトラブル

ルーム内に入室は出来たものの、マイクがオンにならない等の音声に関するトラブルについては、一度ルームを退出し、再度入室することで改善されることがある。

③プレゼンテーション用ファイルをアップロードがうまくいかない

WEB サイトの VIVE Sync にて、「sign in」が上手くできない（ブロックされてしまう等）ケースが生じる場合がある。そのような場合においても、①と同様にガイドのような資料を用意し、事前に配布しておくことが必要となる。

協働学習支援ツールとしての VR における動作確認項目は以上である。今回提示した動作確認項目に付随する関連情報は附録にて紹介している。

2-3 センシング

センシングでは2つの機能を扱うため、動作確認として講座を想定して以

下の通り 2 種類おこなった。

①集中カセンシング

先端技術	センシング
確認対象	集中カセンシング
目的	実証講座における集中カセンシングの活用方法を確認するため
手順	1. 顔の録画 2. 映像の切り出し 3. 解析、出力 4. 集中度レベルのグラフ化 5. 活用時における注意事項 6. 活用時に想定される問題

②ハイラブル

先端技術	センシング
確認対象	ハイラブル
目的	実証講座におけるハイラブルの活用方法を確認するため
手順	1. ルームの作成 2. ルームへの招待 3. 録音、分析 4. レポートの確認 5. 活用時における注意事項 6. 活用時に想定される問題

2-3-1 集中カセンシング（1. 顔の録画）

集中カセンシングについては昨年度に実験した、ミラクシア エッジテクノロジー株式会社の集中カセンシングソフトウェア「FaceProjectWA」を用いた。このソフトウェアは、予め録画しておいた対象者の顔の映像

(MP4 形式ファイル) をソフトウェア解析して、集中度レベルの数値 (単位は%) を含む多数のパラメータを時系列データとして CSV ファイルに出力する。対応 OS は Windows、Android、Linux である。本事業ではその Windows 版を利用した。

集中力センシングソフトウェア「FaceProjectWA」により集中力センシングを実施するためには、受講者の顔を録画した映像が必要になる。

つまり、集中力センシングで計測するためには、講座中または集中力を計測したい状況や時間において、録画しておくことが必要ということになる。Zoom を活用する場合には、「レコーディング」機能を活用することになる。

【Zoom のミーティング画面】

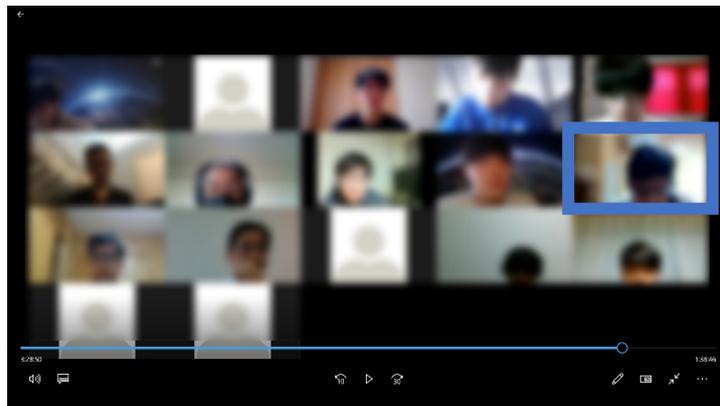


2-3-2 集中力センシング (2. 映像の切り出し)

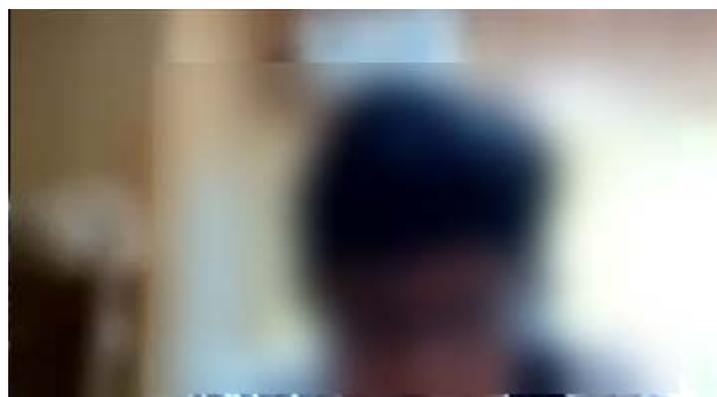
さて、ディスカッション時における集中度を計測する際には、Zoom のブレイクアウトルームのように複数の受講者が表示された録画映像が測定対象となる。ところが、「FaceProjectWA」は、複数人の顔が同時に映っている映像から対象者の集中度レベルを正しく測定できない。

そこで、受講者 1 人 1 人だけが映っている映像を切り出す必要がある。このような動画編集ツールは多数あるが、今回は、フリーウェアながら多機能であり、非常に使いやすいという理由で「AviUtl」を用いた。またこの際、録画された映像から対象となるグループディスカッションの部分を切り出す必要がある。そこで、グループ全員がブレイクアウトルームに集まった時点をグループディスカッションの開始と判断し、グループのいずれか 1 人がブレイクアウトルームを退出した時点を終了とすることにした。

【全体映像（例）】



【映像の切り出し（例）】



2-3-3 集中カセンシング（3. 解析、出力）

作成した受講者 1 人 1 人の映像ファイルに、「FaceProjectWA」によるソフトウェア解析を施して CSV ファイルを出力する。デフォルトの設定では、「FaceProjectWA」による処理中は、以下の「Capture Image」「Result Window」「コンソール画面」の 3 つのウィンドウが表示される。「Capture Image」には、以下の画面のように、処理中の映像ファイルが表示される。

【Capture Image】



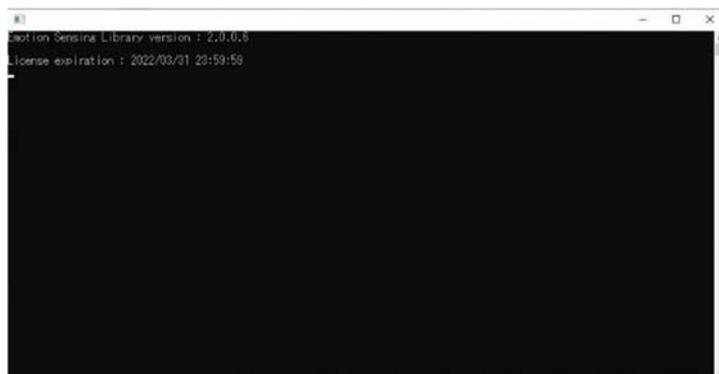
「Result Window」には、その時点における集中度レベル（Concentration Level）などのパラメータが逐次、表示される。

【Result Window】



最後に、「コンソール画面」には、集中度レベルが測定できない部分があった場合などに、エラーメッセージが表示される。

【コンソール画面】



これら3つのウィンドウが自動的に閉じられると、「FaceProjectWA」による解析が終了し、CSVファイルが出力される。CSVファイルは、1秒ごとに集中度レベルを測定したものと、フレームごとに測定したものの、どちらか一方または両方を出力するように設定できる。

今回は、1秒ごとに測定したCSVファイルを出力した。ここで出力されるCSVファイルのファイル名は、「detectsLog_sec_****.mp4.csv」（****は解析対象としたMP4ファイルのファイル名）となる。なお、FaceProjectWAによる解析に要する時間は、対象とする映像ファイルによってまちまちであるが、およそ再生時間の2倍程度である。

2-3-4 集中カセンシング（4. 集中度レベルのグラフ化）

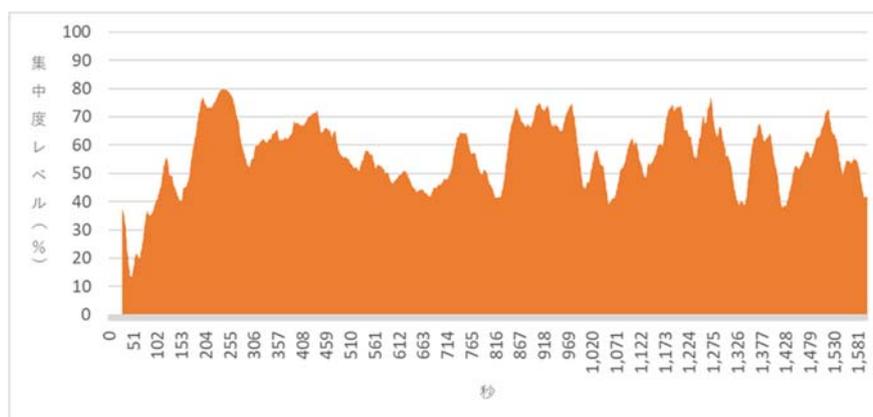
出力された「detectsLog_sec_****.mp4.csv」というファイルには、集中度レベルの他、多数のパラメータが含まれる。当ファイルから、映像の先頭からの経過時間（秒）を示す「Time」のパラメータと、その時点で

の集中度レベル (%) を表す「Concentration Level」のパラメータを用いてグラフ化した。

この際、秒単位で測定された「Concentration Level」の値は変動が大きい傾向にあり、特に、何らかの理由によって測定できない時点では「-1」という値となる。

そこで今回は、秒単位の集中度レベルではなく、ディスカッション中における集中度レベルの推移を測るため、30 秒移動平均を用いてグラフ化した。以下は、その一例である。

【集中度レベルの推移の例（30 秒移動平均）】

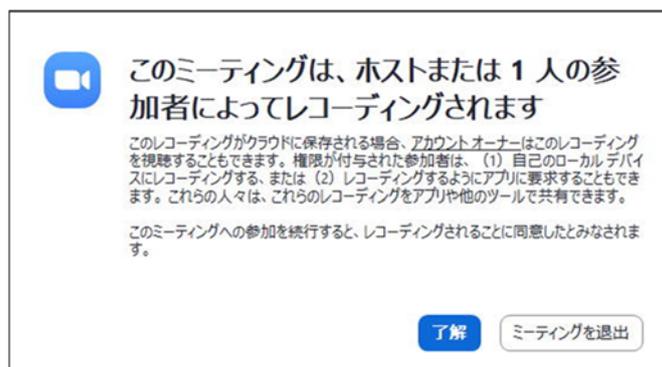


「集中カセンシング」における動作確認は以上である。

2-3-5 集中カセンシング（5. 活用時における注意事項）

集中カセンシングを実施する際には、Zoom で受講者の顔を録画する必要がある。そのため、講師は授業開始時などに、受講者に対してカメラを「オン」にするよう伝えておく必要がある。また、Zoom で録画を行う場合には、参加者全員に録画を行っている旨のメッセージが表示される。そこで「了解」ボタンをクリックするように指示を行うことも必要である。

【Zoom の録画に関するメッセージ】



2-3-6 集中カセンシング（6. 活用時に想定される問題）

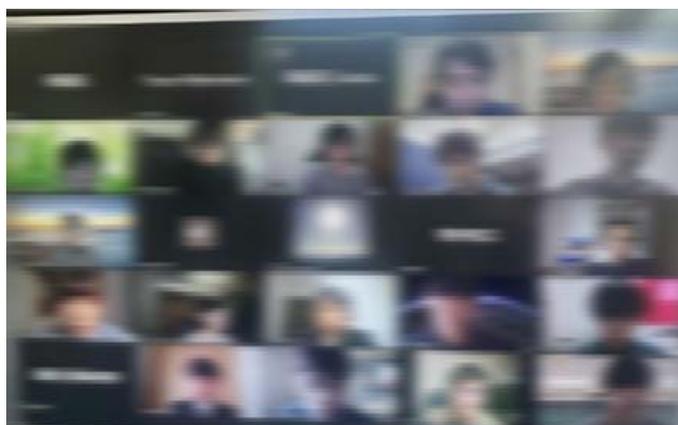
集中カセンシングを活用する際に想定される問題としては、以下が考えられる。

①画面に映る顔の大きさに関する問題

今回利用した集中カセンシングソフトウェア「FaceProjectWA」で映像を解析する際、映っている顔の大きさがある程度大きくないと、正確に測定できない場合がある。

例えば、以下の画面のように、1 クラスの数 10 人が同時に受ける講義などでは、Zoom に表示される 1 人 1 人の顔が小さくなってしまふ。

【多数が同時に受講している場面（受講者、講師等の合計 25 人）】



そのため、ブレイクアウトルームに4～6人が移動して行うグループディスカッションにて集中力センシングを実施することが望ましい。講義で実施する際には、撮影して切り出した各受講者の映像を拡大する等の対応が必要になる。但し、映像を拡大するとぼやけてしまう場合があるので、測定値の誤差が大きくなる可能性もある。

なお、ブレイクアウトルームでレコーディングを行う場合は、各ブレイクアウトルームにレコーディングを行うアカウントで入室しておく必要がある。また、レコーディングを行えるのは「ホスト」または「共同ホスト」のみであるため、事前に設定しておく必要もある。複数のブレイクアウトルームでレコーディングを行う場合は、ブレイクアウトルームの数だけPCとアカウントを用意しておくことなどで対応する。

②画面共有を用いた際の問題

講義やグループディスカッションでは、資料を共有する機会が多い。Zoomで画面共有を行うと以下の画面のように、参加者の顔が小さく表示されてしまい、①と同じ状況が生じる。

【Zoomで画面共有を使用した例】

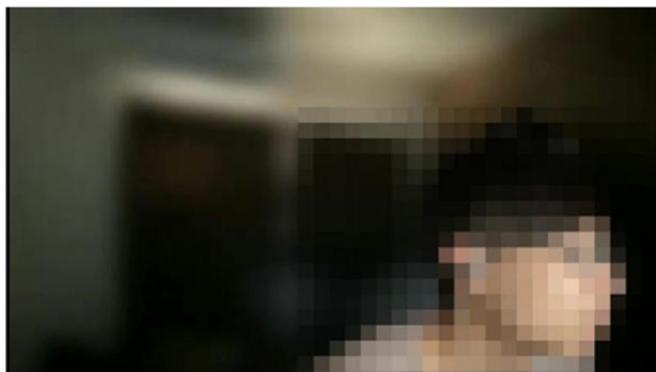


こうした場面でも集中カセンシングを実施する場合は、小さく表示された各受講者の映像に拡大処理を行う。もしくは、Zoom とは別に画面共有ができるツール（例えば、後述する Hylable など）を同時に利用する方法がある。

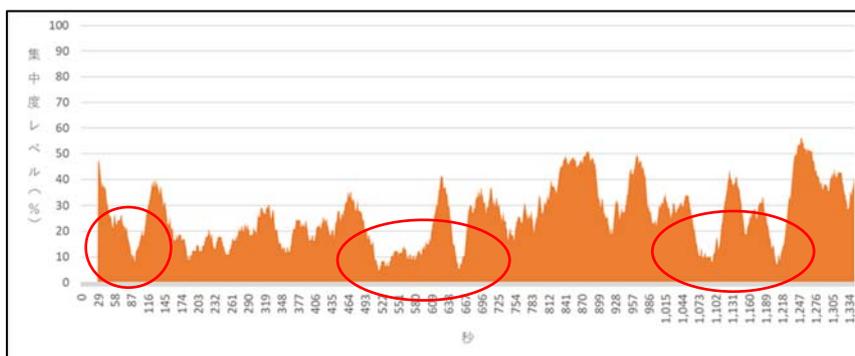
③顔が映っていないなどの問題

集中カセンシングソフトウェア「FaceProjectWA」は、映像に映っている顔の表情から集中度レベルを測定する。そのため、顔がはっきりと映っていないと、測定値の誤差が大きくなったり、測定ができなかったりする場合がある。例えば、横を向いている、顔の一部が隠れている、マスクを着用している、などの場合が該当する。

【横を向いている例】



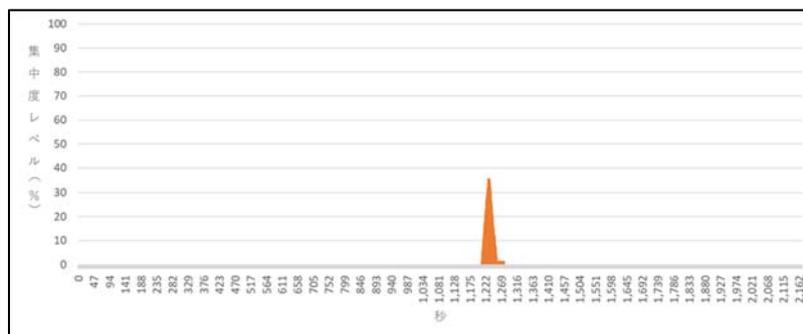
【横を向いている例の集中度レベル（丸の部分）】



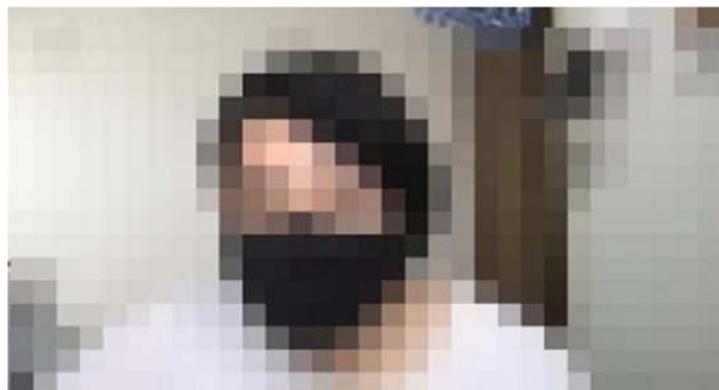
【顔の一部が隠れている例（額のみ）】



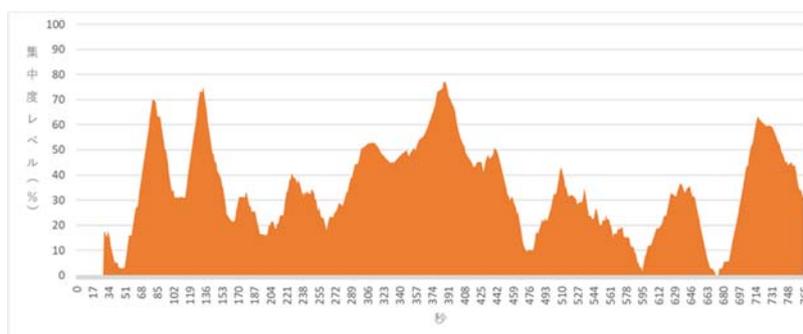
【顔の一部が隠れている例の集中度レベル】



【マスクを着用している例】



【マスクを着用している例の集中度レベル】



集中度レベルが測定できない場合、その時点では「-1」の値が出力される。そのため、30秒移動平均を取ったときに、その前後でグラフの変動が大きくなる。よって、その時点で集中度レベルが実際に下がっているのか、集中度レベルが測定できないためにグラフが下降しているのかの区別が難しくなる。

より正確に集中度レベルを測定するためには、なるべく正面から顔全体を捉えるようにカメラやディスプレイの位置を調整してもらう必要がある。また、周囲に他の人がいないなどの場合には、なるべくマスクを外してもらうようにする。

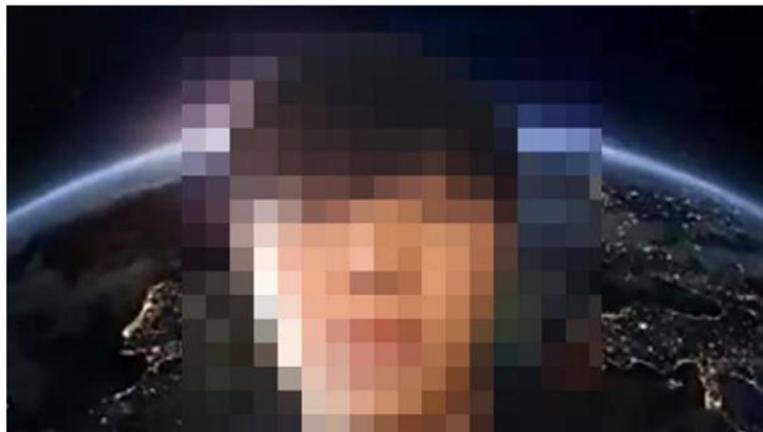
なお、講義やディスカッションの際に、メモを取ったり、手元の資料を見たりして、顔が横や下を向いたりする場合もあるが、それは特に注意する必要はない。

センシングは、講師による評価を補助するもので、それだけで全てを評価するためのものではないためである。マスクを着用している場合も含めて、撮影した映像に戻って確認することで、集中度レベルをある程度判断することは可能である。

④背景の画像や映像、ぼかしに関する問題

Zoomには、背景となる部屋の様子等を他の参加者に見られずに済むように、自分の背景に画像や映像を表示したり、背景をぼかしたりする機能がある。この機能が、集中力センシングソフトウェア「FaceProjectWA」に影響を与える可能性もある。

【背景画像を使用した例】



背景画像や映像に人物の顔が表示されている場合は、集中度レベルが正確に測定できない可能性がある。そのため、計測を実施する際には、なるべくこの種の画像や映像を背景に使用しないように伝えておく必要があると思われる。

2-3-7 ハイラブル（1. ルームの作成）

ディスカッションセンシングには、ハイラブル株式会社のオンライン会議システム「ハイラブル」を用いた。このシステムは、会議参加者の発言量やその変化、やり取りの量などをリアルタイムに分析し、その場で視覚化する。ハイラブルを利用するためにソフトウェアのインストールは必要なく、標準的なブラウザ上で動作する。同じオンライン会議システムであ

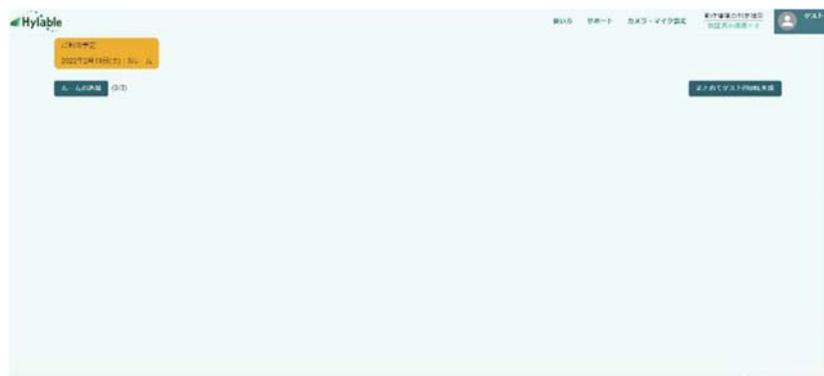
る「Zoom」の基本的な機能を備え、操作性もほぼ同じである。Zoom と異なり、会議の録画機能はないが、録音機能が備えられている。

なお今回は、グループディスカッションについてグループごとに作成した Zoom のブレイクアウトルームで行いながら、ディスカッションセンシングのためにハイラブルを同時に使用方法を採用した。

まずはハイラブルで、ディスカッションを行うルームをグループの数だけ作成する。Web 会議見える化サービス Hylable のサイト

(<https://remote.hylable.com>) に admin 権限のアカウントでログインし、画面左上に表示される「ルームの追加」ボタンから必要なルームを作成する。なお、ハイラブルのログイン直後の画面をロビーという。

【Hylable ログイン直後の画面（ロビー）】



「ルームの追加」ボタンをクリックすると、以下のメニューが表示される。「ルーム名」を入力して「追加」ボタンをクリックすると、ルームが作成される。「保存先コース」は、オンラインでディスカッションを行う場合は、「remote」が名前に入っているコースに設定する。

【ルームの追加メニュー】



The image shows a dialog box titled "ルームの追加(0/3)" (Add Room (0/3)). It contains a text input field for "ルーム名" (Room Name) with the instruction "ルーム名を入力してください" (Please enter the room name). Below this is a dropdown menu for "保存先コース" (Save to Course) with "remote [2021]" selected. At the bottom, there are two buttons: "キャンセル" (Cancel) and "追加" (Add).

2-3-8 ハイラブル（2. ルームへの招待）

作成したルームに受講者を招待するためには、ルーム入室用の URL を発行してそれを各受講者に連絡する。ルームの右上にある歯車のアイコンをクリックして表示される設定メニューから「生成」を選択すると、入室用 URL が表示されるので、この URL を受講者に連絡する。なお、この URL の表示は一度だけであり、新たに生成すると以前のものは無効になる。

【ルームの設定メニュー】



The image shows the settings menu for a "グループディスカッション" (Group Discussion) room. At the top, there is a gear icon and a message: "参加者はいません" (No participants) and "新たにURLを生成するとこれまでに生成したURLは無効になります。" (Generating a new URL will make previously generated URLs invalid). The menu items are: "生成" (Generate), "ルーム名を変更" (Change room name), "保存先コース" (Save to course) with "remote [2021]" selected and an "変更" (Change) button, "ルームを開く" (Open room), and "削除" (Delete).

【入室用 URL の発行】



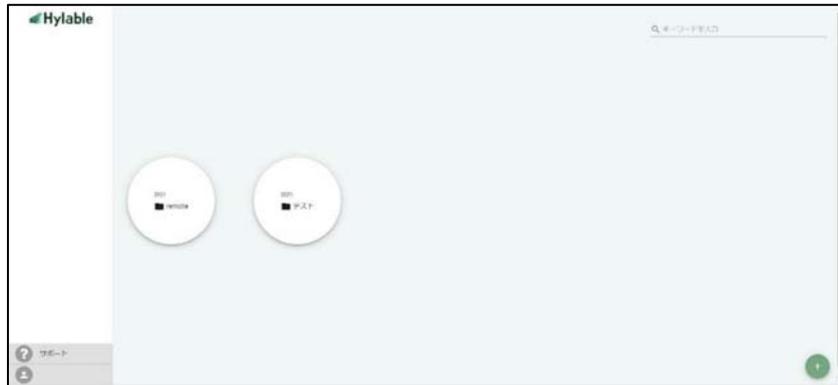
2-3-9 ハイラブル（3. 録音・分析）

ハイラブルへの入室は、入室用 URL にブラウザでアクセスすることで行う。受講者がハイラブルのルームに入室すると、自動で録音が始まる。また、リアルタイムでの分析も始まる。資料共有やチャットも、Zoom とほぼ同様に使用できる。ディスカッションが終了して全員がルームを退出すると、自動で録音が停止し、さらに分析が行われる。

2-3-10 ハイラブル（4. 分析レポートの確認）

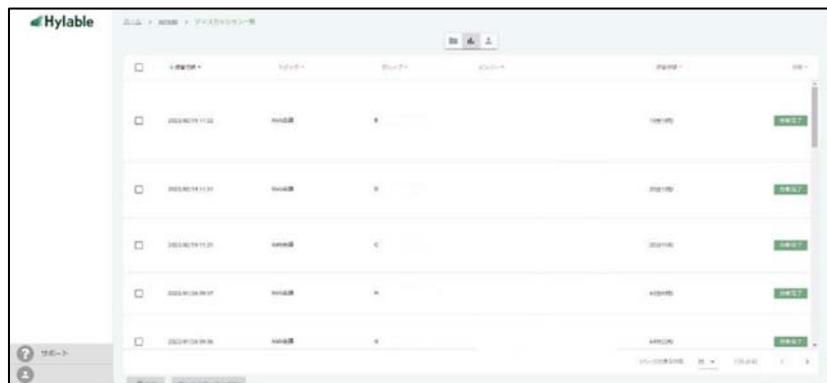
ディスカッションの分析レポートは、ハイラブルのダッシュボード (<https://discussion.hylable.com>) で確認できる。同サイトに admin 権限のアカウントでログインし、「remote」と書いてある円から、分析レポートを表示する。

【Hylable ダッシュボード】



すると、過去に記録されたディスカッションの一覧が表示される。なお、以下の画像では個人情報保護のため、個人名等を削除してある。

【ディスカッション一覧】



「分析完了」と記載されているディスカッションを選択すると、分析結果が表示される。また、左側のメニューから、標準レポートとグラフレポートが表示・ダウンロードできる。標準レポートには、右側に表示されている各グラフからわかるディスカッションの状況に関するコメントが記載されている。グラフレポートは、グラフのみのレポートである。

次に、画面右側に表示されるレポートについて、簡単に説明する。レポートには、基本情報、座席位置、発話量の時間変化、ターンテイク、総発話時間、ディスカッション中の行動の傾向が表示される。

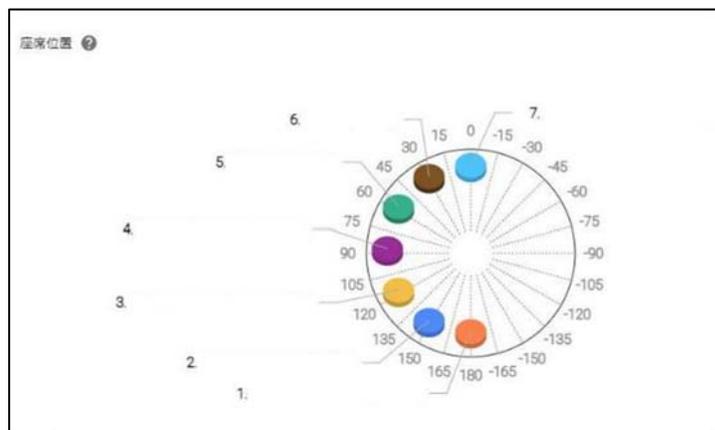
基本情報には、グループ名や録音日時（録音開始日時）、録音時間、メンバー数が表示される。

【基本情報】

基本情報		Web会議
トピック		
グループ	B	
レコーダー名	B	
録音日時	2022/02/19 11:22	
録音時間	19分15秒	
メンバー数	7人	
メモ		
状態		分析完了

座席位置は、オフライン会議で分析を行う際に、専用のマイクを中心に誰がどの位置に座っていたかを予め設定しておくものである。今回はオンラインでのディスカッションを行うので、座席位置は便宜上、自動で表示されるのみで、直接は関係がない。

【座席位置】

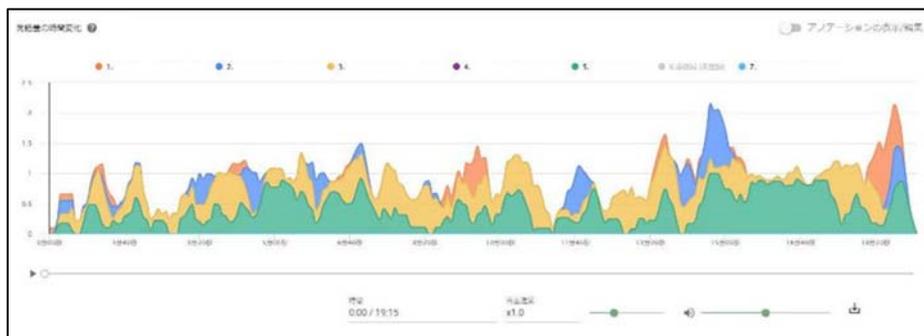


発話量の時間変化は、ディスカッション中における各受講者の発話量について、誰が、いつ、どの程度話していたかを積み上げグラフで表示したものである。縦軸は発話量を示し、1人が一定程度、連続で発話すると「1」となる。縦軸の最大値は、ディスカッションの参加者数と一致する。また、積み上げグラフのため、グラフの重なっている部分にはグラフがない。

以下の例では、3と5の受講者が、ディスカッションを通して発話量が多いことが分かる。また、ディスカッション開始から14分40秒と18分45秒の辺りが、最もディスカッションが盛り上がったと言える。

なお、グラフ左下に再生ボタンがあり、録音された音声を聞くことができる。また、右下には音声のダウンロードボタンも用意されている。

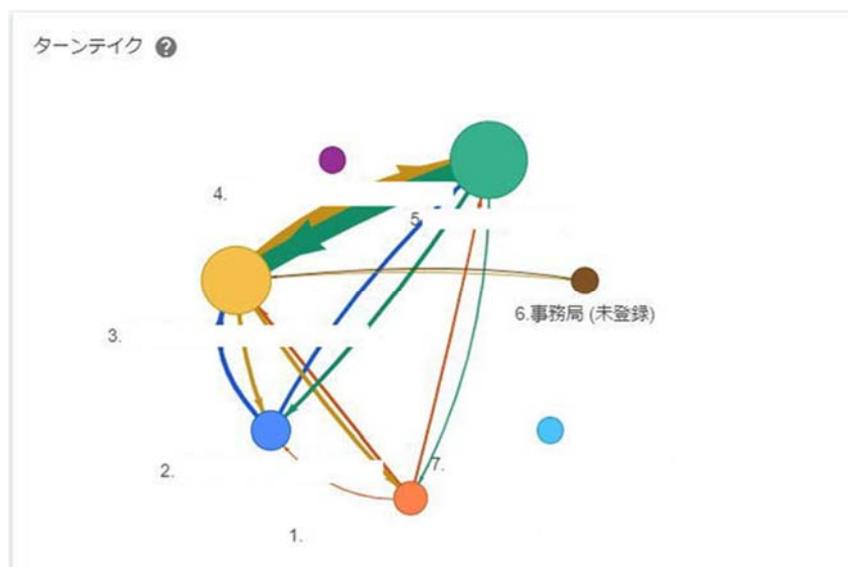
【発話量の時間変化】



ターンテイクは、発話交代の回数と方向を示している。矢印の方向で、誰の後に誰が発話しているかの順序を表し、矢印の幅がその回数を示している。また、丸の大きさは、各受講者の発話量の大きさを示す。

以下の例では、3と5の受講者の発話量が特に多く、この2人を中心にディスカッションが行われていたことが分かる。

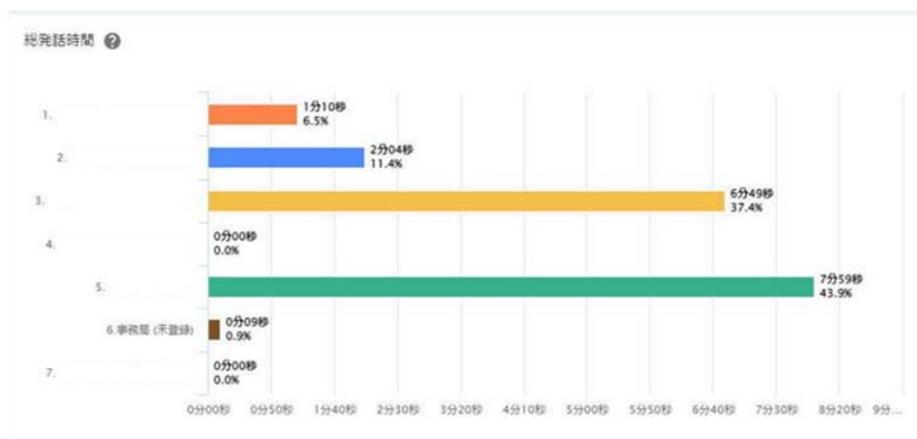
【ターンテイク】



総発話時間は、各受講者の総発話時間と、総発話時間の合計に対する個人の割合を示している。

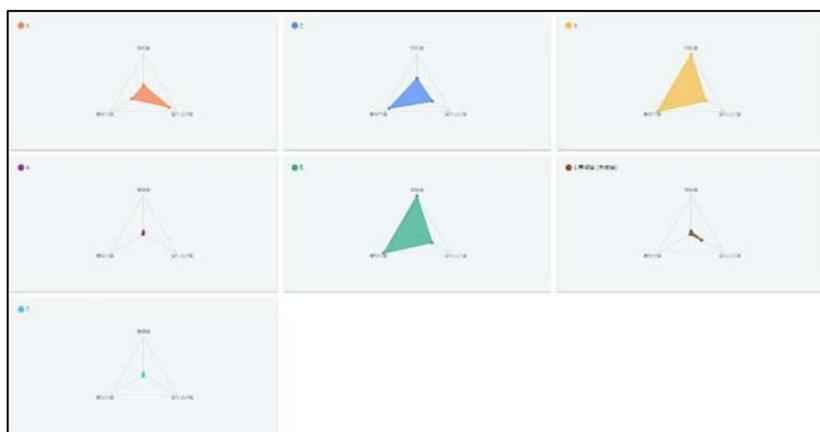
以下の例では、5の受講者の総発話時間が最も多く、7分59秒である。次に多かったのは3の受講者で、総発話時間は6分49秒である。この2人で、総発話時間の合計の8割を占める。

【総発話時間】



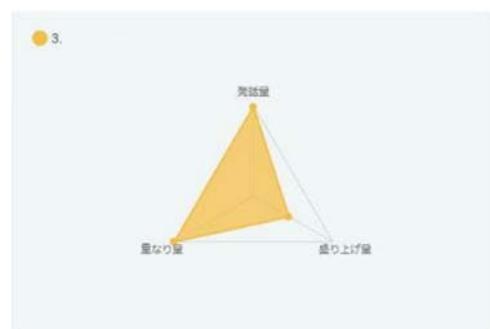
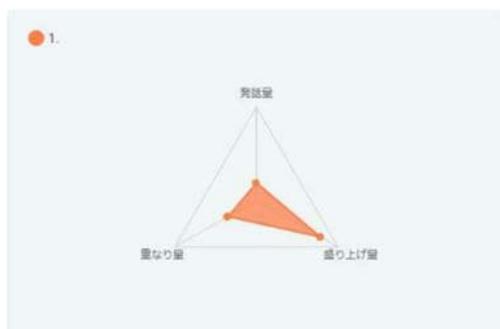
ディスカッション中の行動の傾向には、各受講者の発話量、重なり量、盛り上げ量がレーダーチャートで表示される。発話量は、その受講者のディスカッション中における総発話量である。重なり量は、その受講者が他の受講者と重なって発話した時間の長さを示している。ここには、頷きや相づちなども含まれる。盛り上げ量は、その受講者が発話した後に全体の発話量が増えたことを示す指標である。

【ディスカッション中の行動の傾向】



例えば以下の例では、1の受講者は盛り上げ量が高く、ディスカッションの盛り上げに貢献したことが分かる。一方、3の受講者は、発話量と重なり量が高く、ディスカッションの中心であったことがうかがえる。

【ディスカッション中の行動の傾向（個別）】



2-3-11 ハイラブル（5. 活用時における注意事項）

ハイラブルは、接続している PC のマイクから入力される音声をその参加者の発言と認識する。そのため、PC のスピーカーから聞こえる他の参加者の声がマイクに拾われないように、イヤホンやヘッドホンを使用することが望ましい。また、周囲の雑音にも注意する必要がある。

また、ハイラブルは、1 ルームに同時に参加できるメンバーは 9 人までである。グループディスカッションを想定すると多くても 5~6 人程度になるが、そこに講師やサポート等の人員が加わると 9 人に達してしまう場合もある。そうならないようなグループ分けや実施体制に留意しておく。

なお、ハイラブルは admin 権限以外に、editor、viwer、ゲストの権限を設定できる。これらのユーザーの追加や操作権限の変更は admin 権限のユーザーのみ可能で、ダッシュボードから行う。各操作権限の概要は、以下の通りである。

【操作権限の概要】

操作権限	概要
admin	ハイラブル、ダッシュボードで全ての操作が可能 (例) 管理者など
editor	ハイラブル、ダッシュボードの一部の操作が可能 (例) 講師、担当者など
viwer	ダッシュボードの一部の操作が可能 (例) 学生、社員など
ゲスト	ゲスト用 URL からディスカッションに参加できる (例) 学生、社員など

また、各操作権限が実現可能な操作の代表例は、以下のように定められている。

【各操作権限が実現可能な操作の代表例】

	admin	editor	viewer	ゲスト
ハイラブルにログイン・ログアウトする	○	○	○	○
ロビーを閲覧する	○	○		
ルームの追加・削除	○			
ルーム名の変更	○			
ゲスト用 URL の生成	○			
ルームの入室	○	○	○	○
ルームの退室	○	○	○	○
会議の終了	○			
ダッシュボードで分析結果の閲覧	○	○	○	
ダッシュボードで分析結果の編集	○	○		

2-3-12 ハイラブル（6. 活用時に想定される問題）

ディスカッションセンシングを活用する際に想定される問題としては、以下が考えられる。

①ハイラブルの操作方法の問題

ハイラブルの操作方法は Zoom に近いが、全く同じというものでもない。そのため、初めは使い方に戸惑ってしまう受講者もいる可能性がある

る。そのため、初めてハイラブルを使用する際や、前回から少し時間が経って再び使う際には、操作方法や注意点等を丁寧に説明する必要がある。

②ハイラブルと Zoom を同時に併用する際の問題

先述した集中カセンシングでは、Zoom の録画機能を用いて行う。その際、Zoom で画面共有を行うと、受講者の顔が小さく表示されてしまうという問題がある（2.4 節で先述）。この問題を回避するには、例えばハイラブルを併用し、画面共有をハイラブルで行う方法がある。この際、集中カセンシングを行うために Zoom のカメラをオンにしておくが、音声はハイラブルで録音するために、Zoom のマイクはオフ、ハイラブルのマイクはオンにしておく。この時に、使い慣れていることから Zoom のみでディスカッションを始めたり、画面共有を Zoom で行ったりするグループが出てくる可能性がある。Zoom とハイラブルのカメラ・マイクの設定が正しくなされているか、画面共有をハイラブルで行っているかなどを、ディスカッション中に講師やサポート役が Zoom ブレイクアウトルームやハイラブルのルームを巡回してチェックし、必要に応じて指導やサポートを行う必要がある。

以上のように、センシング 2 種類における動作確認を行った。

2-4 PBL 学習に沿った活用手順

以上の動作実験での確認から PBL 学習を行う際に、「遠隔オンライン教育システム」「協働学習支援ツール」「センシング」といった先端技術の活用場面を以下の図のように構成した。

【PBL 学習の流れと先端技術の対応】

	PBL の流れ	先端技術を含めた実施方法	
PBL	・ Project Plateau について 知ろう（補）	Zoom+ハイラブル	遠隔オンライン教育システム（ALP）
	・ ヒアリング	Zoom の ブレイクアウトルーム	
	・ 防災情報ほか	VIVE Sync にて ディスカッション	
	・ アイディア	Zoom+ハイラブル	
	・ コンセプト	VIVE Sync にて ディスカッション	
	・ ビジネスモデル	Zoom+ハイラブル	
	・ 発表&講師講評	VIVE Sync にて プレゼンテーション	

第3章 動作実験のまとめ

第2部では、本事業に活用する先端技術の動作実験について説明してきた。まず、動作実験の項目を整理した。今年度活用する先端技術としては、「遠隔オンライン教育システム」として LXP である「ALP」、「協働学習支援ツール」として VR 空間を活用できる「VIVE Sync」、「センシング」として集中度を計測するミラクシアの「集中カセンシング」とグループディスカッションにおける参加度や貢献度を測定するハイラブルの「ハイラブル」の合計4種類である。

「遠隔オンライン教育システム」としての「ALP」は、PBL 学習を想定した LXP となっている。主な機能としては、指導者から受講者への諸連絡機能として「連絡事項」、受講者が PBL 学習における関連動画を視聴する「個人学習」、PBL 教

材のダウンロードやグループでの成果物を共有する「グループ学習」、指導者や受講者のプロフィールを作成する「利用者情報」の4つである。

本事業における LXP (「ALP」) の特徴としては、グループ学習において「協働学習支援ツール」に相当する「意見」という項目を実装している点である。「意見」は、グループがアップロードした成果物について、他のグループがコメントを投稿できる機能となっている。他のグループとの交流が薄い（例えば、他の専門学校との合同授業など）場合や講座内で質問や確認できなかった場合でもコメントを投稿できるようにすることによって、受講者同士の交流や成果物のより一層の充実が期待できる。動作実験内でも活用方法を提示している。

次に、「協働学習支援ツール」としては「VIVE Sync」について動作実験を行った。今年度では、HMD を比較的安価で入手しやすい等の理由から「Oculus Quest2」に選定したこともあり、「Oculus Quest2」の初期セットアップから動作の確認を実施した。その後、「VIVE Sync」へのサインインやミーティング空間となるルームへの入室、ルーム内でのプレゼンテーションを行うための資料をアップロードする方法を確認した。また、活用の際する注意事項や活用時に生じることが想定される問題についても確認を行った。特に、VR 空間を活用する際には、健康面への配慮が必要となる。個人差はあるものの身体への負担を生じさせる可能性があるため、長時間の利用は避ける必要がある。また、HMD を活用する際に自宅から参加する場合、受講者それぞれの Wi-Fi 環境に依存してしまわざるを得ないことが予想される。

最後に、「センシング」についてである。「センシング」では、2つの機能の動作確認を行った。1つ目は、集中度を計測する「集中力センシング」である。こちらでは、活用におけるステップの確認と注意事項、想定される問題を挙げている。「集中力センシング」にて集中度を計測するためには、録画した動画を専用のシステムで解析する必要がある。そのため、計測の対象となる動画を録画しておく必要がある。オンラインでグループ学習を行う場合には、例えばオンライン

会議システムの Zoom を活用する場合、ブレイクアウトルームでのディスカッションの様子をレコーディングしておく必要がある。レコーディングはホストや共同ホストしかできないため、事前に録画専用の PC で入室しておくことが求められる。また、視線だけでなく表情などから判断するため、映像内で顔がズームアウトしている場合や、マスクをしている場合、2 画面で作業をしている場合などでは計測で問題が生じる可能性があり、活用の際には受講者に理解してもらうことが必要となる。

2 つ目に、「ハイラブル」である。「ハイラブル」は、会議参加者の発言量やその変化、やり取りの量などをリアルタイムに分析し、その場で視覚化することができる。活用には、ルームの URL を発行し、その URL にアクセスすることで参加することが可能である。ただ、URL の表示は一度だけであり、新たに生成すると以前のものは無効になってしまうので注意が必要である。また、一度に参加できる人数が限られているため、いくつかのグループディスカッションに分かれて実施する場合、グループ毎のルームを作成する必要がある。事前にルームを作成し、活用する際に受講者に URL を提示する流れとなる。さらに、注意事項として Zoom を活用しながらハイラブルを活用する場合においては、マイクの切り替えやカメラの権限等を事前に決めておく必要がある。併せて、ミラクシアの「集中力センシング」とも併用する場合には、Zoom 内で資料共有をするとレコーディングされる映像が資料表示のみになってしまうため、Zoom でのカメラは「オン」状態だが、音声や資料の共有はハイラブルで実施するという組み合わせで行う必要がある、受講者には仕組みを理解し活用してもらうことが求められる。

以上のように、それぞれ先端技術を活用した機能の動作実験を行ってきた。機能によっては、事前に受講者に対して情報を提供し、理解をもらうことで利用をスムーズにすることが可能となる。しかし、実際の利用時においては、まだまだ機能が簡略化・最適化されているわけではないのが現実である。特に、今年

度に当協会が構築した「遠隔オンライン教育システム」である LXP「ALP」については、PBL 学習に最適化されているが、「VIVE Sync」や「集中カセンシング」、「ハイラブル」については、如何に効果的な活用が可能かを実証講座の結果も踏まえて今後も検証していく必要がある。また、問題が生じた際に対応可能なサポート役となる人材も可能な限り手配しておくことが、受講者が安心して講座に参加できる一因となり得る。

第 4 部 実証報告

今年度に開発した教育プログラムの評価を行うために、教育プログラム的一部分を抽出して実証講座のプログラムを構成し、情報系専門学校生を対象として試行的に実施した。その結果を、受講者アンケートによって評価し、教育プログラムの改善等に活用した。

第 1 章 実証講座の概要

本実証講座の概要は、以下の通りである。

○実施日時

2021 年 12 月 21 日(火)～2022 年 2 月 21 日(月)にわたって実施した。学校の行事や新型コロナウイルスの影響もあり、全日程で同時開催とは至らなかったが可能な限り同時開催で実施した。

○受講者

今年度の実証講座においては、本事業の実施委員会に参画している専門学校のうち、3 校に在籍する学生が参加した。3 校の学校名と参加人数は以下の通りである。

【実証講座参加校】

都道府県	学校名	参加人数
静岡県	専門学校静岡電子情報カレッジ	6名
兵庫県	神戸電子専門学校	13名
沖縄県	専門学校 IT カレッジ沖縄	20名

○実施スケジュール

3校それぞれにおける実証講座の実施スケジュールは以下の通りである。ITカレッジ沖縄での第7回については、4チームを2チームずつに分け、29日に参加のチームは静岡電子情報カレッジと同時に最終回を行った。

【実施スケジュール】

	静岡電子情報 カレッジ	神戸電子専門学校	I Tカレッジ沖縄
12月21日(火)	第1回【1.5h】		
	自主学习【1.5h】		
1月8日(土)	第2回【4.5h】		/
1月15日(土)	第3回【4.5h】		/
1月18日(火)	/	/	第2回【3h】
1月19日(水)	/	/	第3回【3h】
1月20日(木)	/	/	第4回【3h】
1月22日(土)	第4回【4.5h】	/	/
1月25日(火)	/	/	第5回【3h】
1月26日(水)	/	/	第6回【3h】
1月27日(木)	/	/	第7回 a【3h】
1月29日(土)	第5回【4.5h】	/	第7回 b【3h】

2月19日(土)		第4回【4.5h】	
2月21日(月)		第5回【4.5h】	

実証講座における全日程での合計実施時間は、44.5時間となる。

○使用教材

使用教材は、今年度開発した PBL 教材の「3D 都市モデル PLATEAU を活用した事業計画立案 PBL」を使用した。PBL 教材の内容については、第2部の開発報告にて説明している。

○授業方法

基本的には、オンライン会議ツールである「Zoom」を用いたオンライン方式で PBL を実施した。また、先端技術として「遠隔オンライン教育システム」の ALP、「協働学習支援ツール」の VR では「VIVE Sync」、センシングでは「ハイラブル」をステージごとに活用場面を設け実施した。

受講者は基本的に全員自宅から参加となった。グループでの学習については、1 チーム 4~6 人で構成し行った。チームのメンバー構成については、事務局側で構成を行った。

○実施概要と先端技術の活用箇所

実施内容は、以下の通りである。「遠隔オンライン教育システム」については、常に教育環境の基盤として活用していたため、「先端技術」の項目に記載していない。

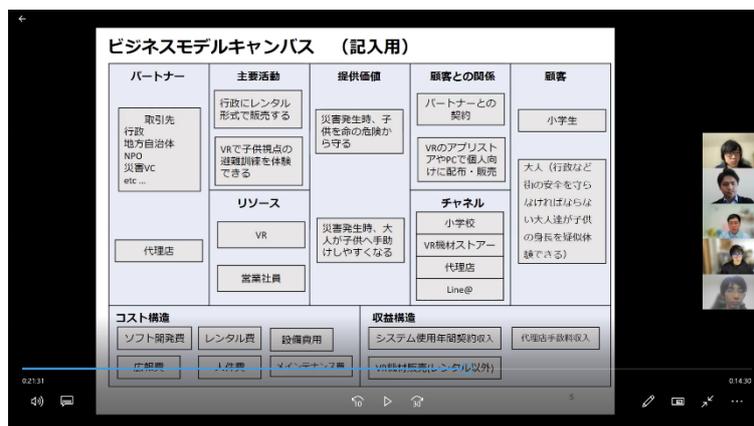
【実施概要と先端技術の活用箇所】

学習形式	内容	先端技術を含む実施方法	時間	
講義	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実証講座の概要説明 ・ 3D都市モデルツール「Plateau」の概要説明 	Zoomで講義 + ALPにて録画配信	1.5H	
自習	<ul style="list-style-type: none"> ・ 参加予定者はPBL学習開始までに「Plateau」の理解を深める 		1.5H	
PBL	<ul style="list-style-type: none"> ・ Project Plateau について知ろう（補） 	Zoom+ハイラブル	遠隔オンライン教育システム（ALP）	18.0H
	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヒアリング 	Zoomのブレイクアウトルーム		
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 防災情報ほか 	VIVE Syncにてディスカッション		
	<ul style="list-style-type: none"> ・ アイディア 	Zoom+ハイラブル		
	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンセプト 	VIVE Syncにてディスカッション		
	<ul style="list-style-type: none"> ・ ビジネスモデル 	Zoom+ハイラブル		
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発表&講師講評 	VIVE Syncにてプレゼンテーション		

第2章 実証講座の様子

本実証講座の概要は、以下の通りである。

【実証講座の様子①】



【実証講座の様子②】



第3章 実証講座の評価

実証講座における PBL 教材や先端技術に関する検証を行うために、毎回講座後にアンケート調査を行った。また、受講前と受講後の変化を比較するために「事前アンケート」と「事後アンケート」についても実施した。実証講座の実

施回数が多いため、主要な項目を抜粋して紹介していく。全てのアンケート結果については、附録にて提示する。

3-1 受講者「事前アンケート」と「事後アンケート」の比較

まず、実証講座の受講に際して受講者には事前アンケートを実施した。事前アンケートの調査項目としては、大きく以下の3つについてである。

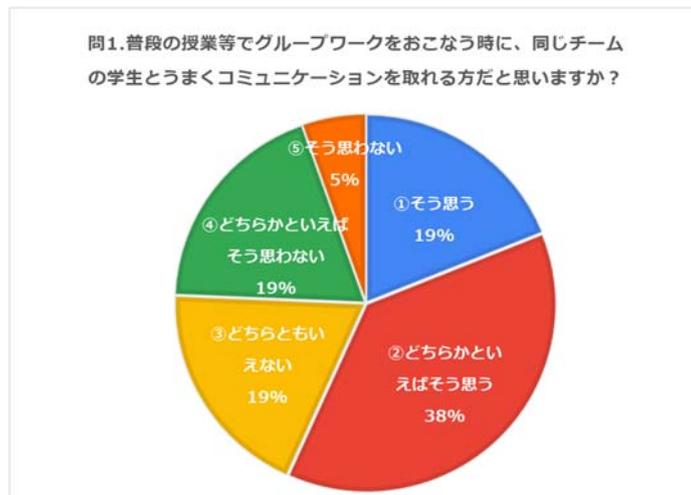
- ・ 普段の授業・講義におけるグループワークでの自己分析
- ・ 先端技術（LXP、VR、センシング）の活用について
- ・ 「安全安心」に関する興味、関心について

事後アンケートでは、上記の内容について、講座終了後に変化が生じたかどうかを質問した。ここでは、自己分析と安全安心に関する事項について事前アンケートと事後アンケートの比較を行う。先端技術の活用に関する比較は、後述するそれぞれの項目にて説明していく。

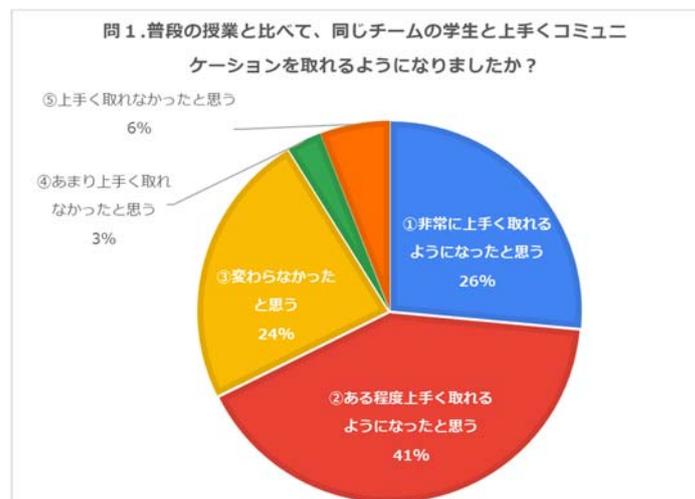
以下、回答結果を列記する。

3-1-1 普段の授業・講義におけるグループワークでの自己分析

【事前アンケート】問 1. 普段の授業等でグループワークをおこなう時に、同じチームの学生とうまくコミュニケーションを取れる方だと思いますか？

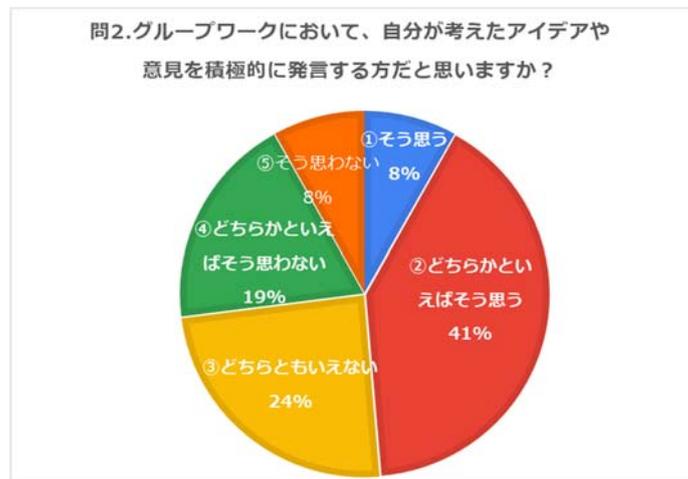


【事後アンケート】 問1. 普段の授業と比べて、同じチームの学生と上手くコミュニケーションを取れるようになりましたか？

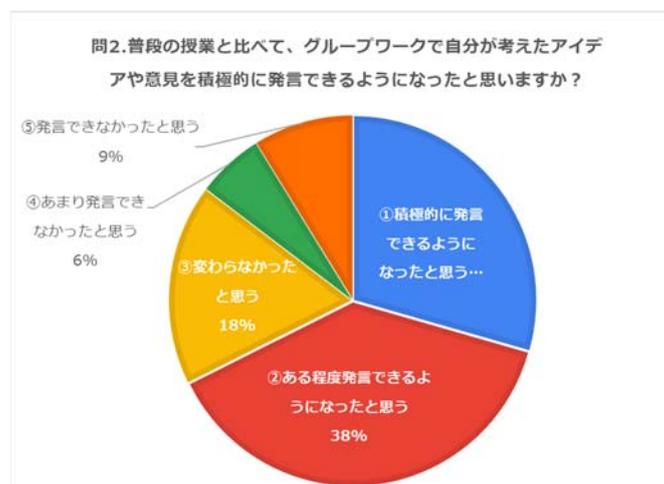


事前アンケートでは、肯定的な意見が5割を超えた一方で、「どちらかといえばそう思わない」と「そう思わない」という否定的な意見も約4分の1程度いる結果となった。しかし、事後アンケートでは、3分の2以上が上手く取れるようになったと回答している。

【事前アンケート】 問2.グループワークにおいて、自分が考えたアイデアや意見を積極的に発言する方だと思いますか？

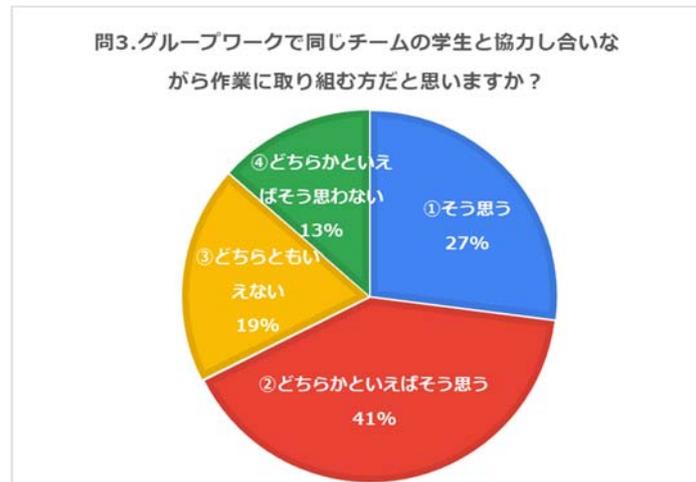


【事後アンケート】 問2.普段の授業と比べて、グループワークで自分が考えたアイデアや意見を積極的に発言できるようになったと思いますか？

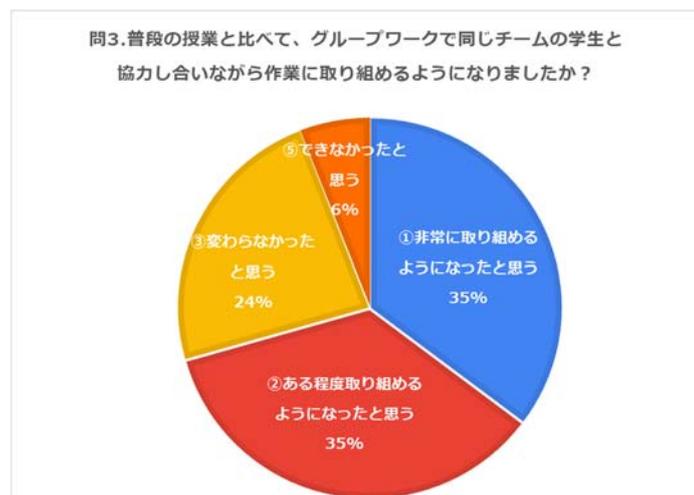


事前アンケートでは、積極性についてはおよそ半々な意見であったが、事後アンケートでは、3分の2以上が発言できるようになったと実感している結果となった。

【事前アンケート】 問 3.グループワークで同じチームの学生と協力し合いながら作業に取り組む方だと思えますか？

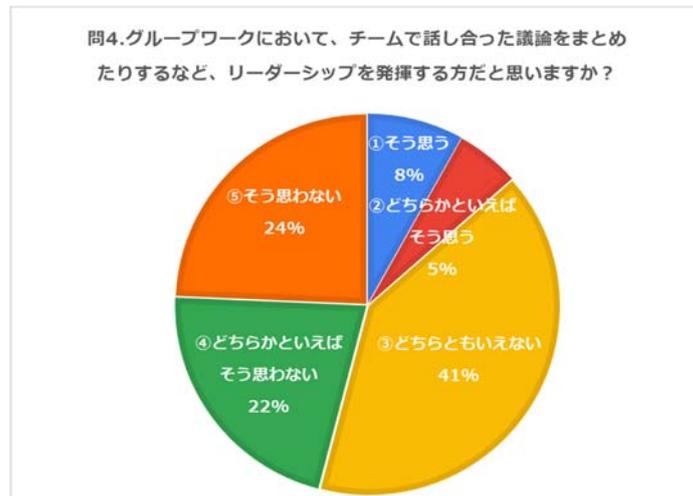


【事後アンケート】 問 3.普段の授業と比べて、グループワークで同じチームの学生と協力し合いながら作業に取り組めるようになりましたか？

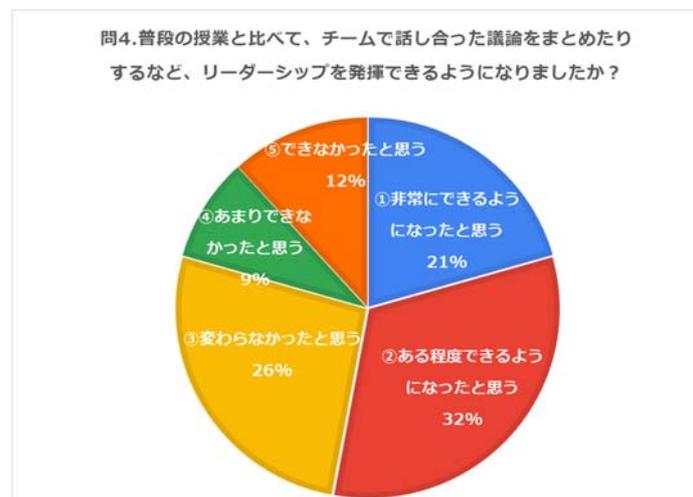


協調性については、事前アンケートでも肯定的な意見が3分の2以上であったが、事後アンケートでは、7割が成長を実感していた。

【事前アンケート】問 4.グループワークにおいて、チームで話し合った議論をまとめたりするなど、リーダーシップを発揮する方だと思いますか？



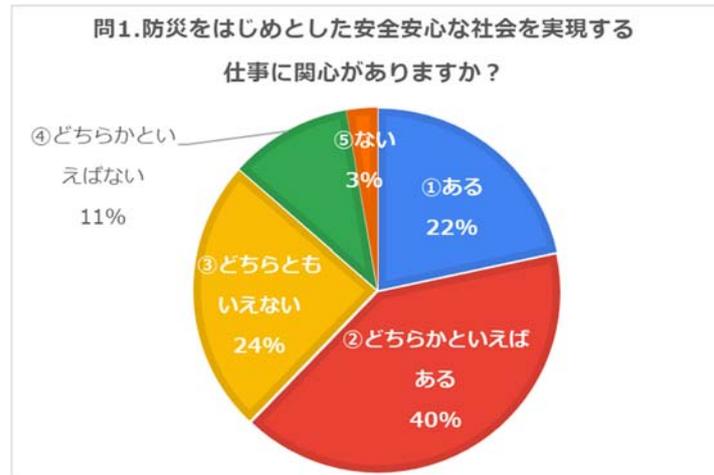
【事後アンケート】問 4.普段の授業と比べて、チームで話し合った議論をまとめたりするなど、リーダーシップを発揮できるようになりましたか？



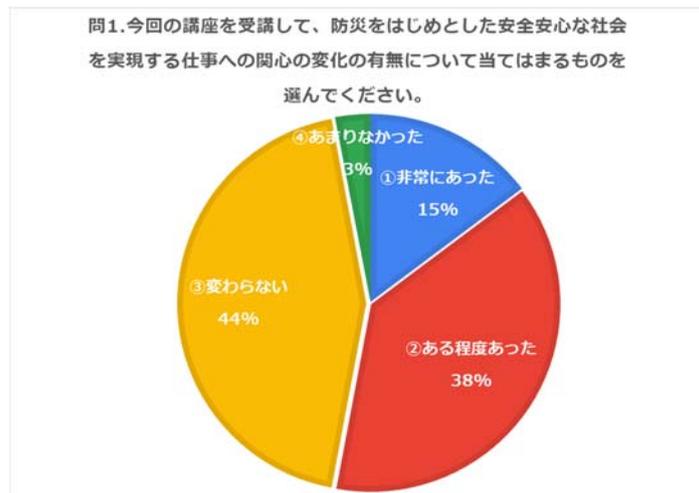
リーダーシップ性については、事前アンケートの段階で肯定的な意見はわずか 1 割程度であったが、事後アンケートでは半数以上が一定のリーダーシップをできるようになったと実感している結果となった。

3-1-2 「安全安心」に関する興味、関心について

【事前アンケート】問 1.防災をはじめとした安全安心な社会を実現する仕事に関心がありますか？



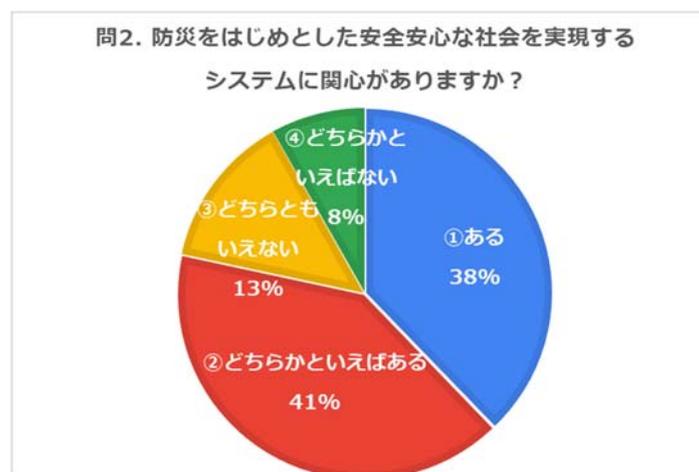
【事後アンケート】問 1.今回の講座を受講して、防災をはじめとした安全安心な社会を実現する仕事への関心の変化の有無について当てはまるものを選んでください。



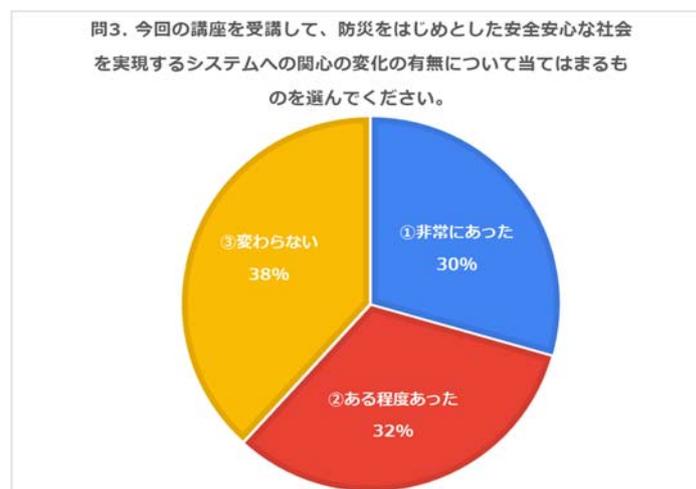
事前アンケートにおいても、6割以上がもともと関心があったことがわかる。事後アンケートにおいては、半数以上に変化が生じていたことがわか

る。変化の内容については、「国の安全、人の安全のために職に就くという選択肢が増えた」という回答もあった。

【事前アンケート】問2. 防災をはじめとした安全安心な社会を実現するシステムに関心がありますか？



【事後アンケート】問3. 今回の講座を受講して、防災をはじめとした安全安心な社会を実現するシステムへの関心の変化の有無について当てはまるものを選んでください。



システムへの関心ももともと高かったことがわかる。また、変化については、約 6 割が感じており、「防災システムについて、理解していくたびに最新のシステムについて関心を持つようになった」という意見も見られた。

以上のように、事前アンケートと事後アンケートを比較した際に、自己分析においては多くの受講者が成長を感じられたようである。また、「安全安心」への関心についてはもともとある程度関心がある中で、本講座を通じて意識の変化も生じていたことが明らかとなった。

3-2 受講者アンケート（講義）

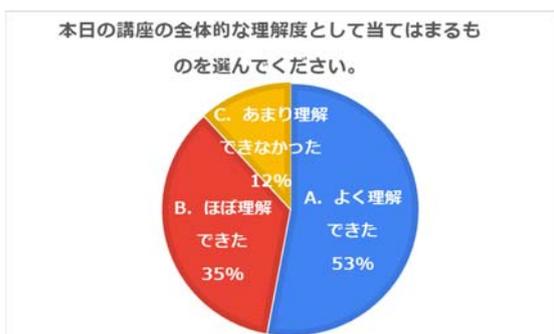
次に、講座毎のアンケート結果について列記していく。ここでは、以下の項目について PBL 学習としての第 1 回～最終回でのアンケート結果の推移を提示していく。なお、実証講座において、静岡電子情報カレッジと神戸電子専門学校は合計 4 日間であるが、IT カレッジ沖縄は 6 日間で実施したため、分けて表示する。

- ・ 講座の全体的な理解度
- ・ グループワークへの参加度
- ・ 講師による説明の難易度
- ・ 講義資料の難易度

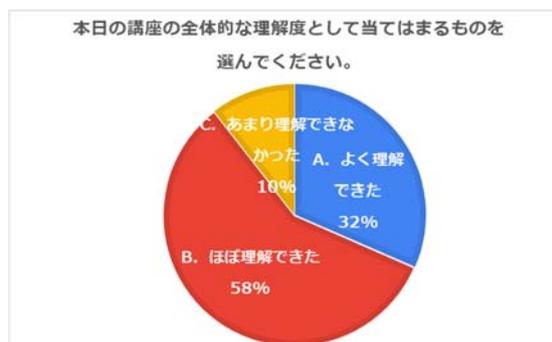
3-2-1 講座の全体的な理解度

【静岡・神戸】

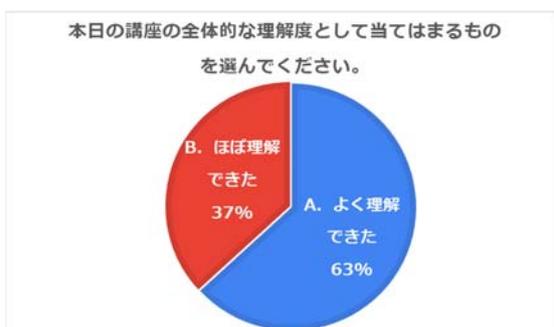
第 1 回



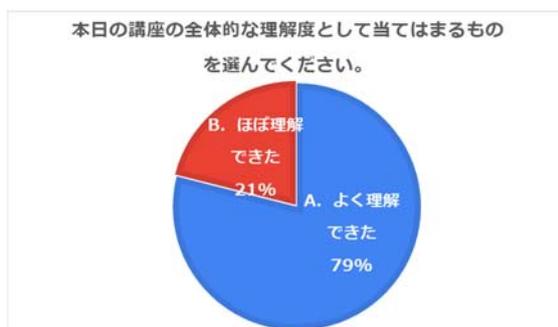
第 2 回



第 3 回



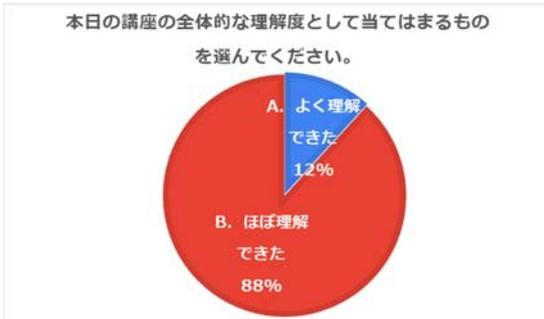
第 4 回



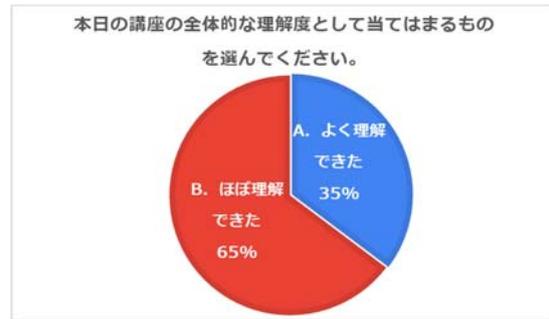
静岡と神戸においては、第 1 回～第 2 回にて「あまり理解できなかった」が 1～2 割弱いたが、後半の第 3 回～第 4 回ではほとんどの学生が理解していたという結果になった。

【沖縄】

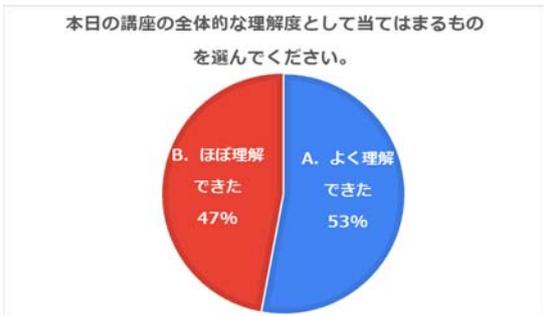
第 1 回



第 2 回



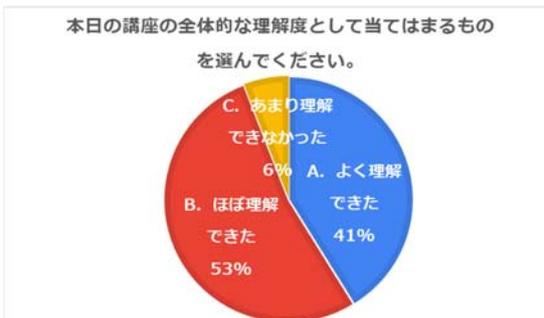
第 3 回



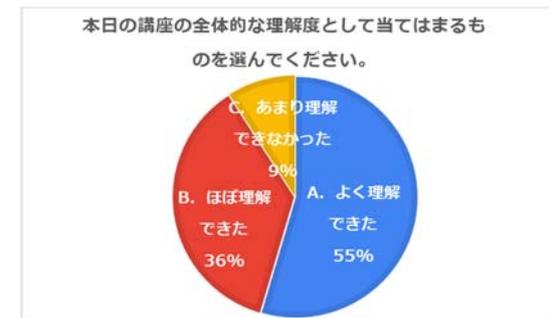
第 4 回



第 5 回



第 6 回

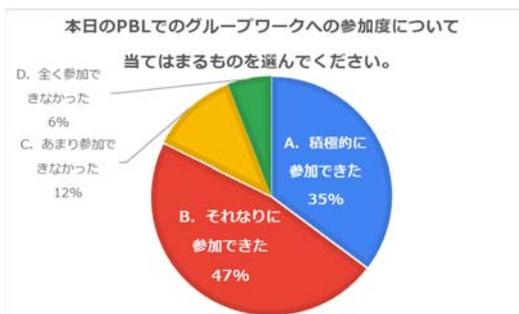


講座全体を通して、後半数名ほど「あまり理解できなかった」と回答している受講者もいたが、ほとんどの学生が理解度としては問題なかったようである。

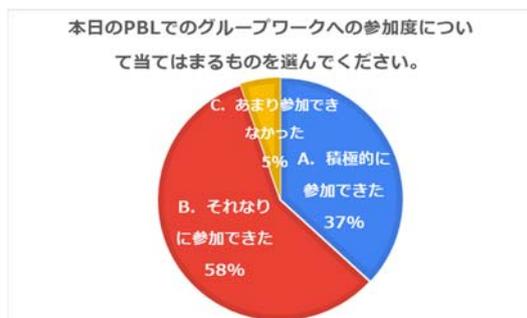
3-2-2 グループワークへの参加度

【静岡・神戸】

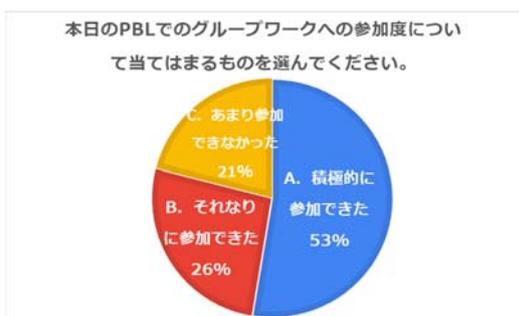
第1回



第2回



第3回



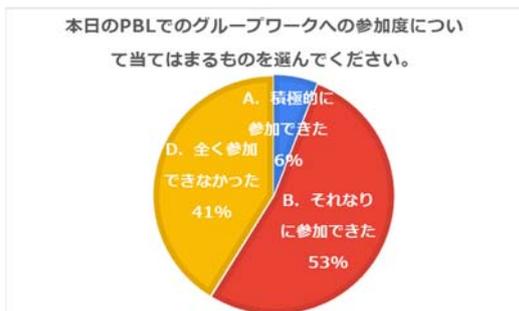
第4回



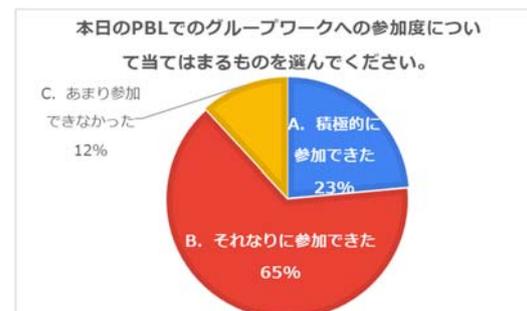
第1回～第4回までを通じて、8割（回によっては9割）の学生はグループワークに参加できていた。特に、後半では半数以上の学生が積極的に参加できていた。

【沖縄】

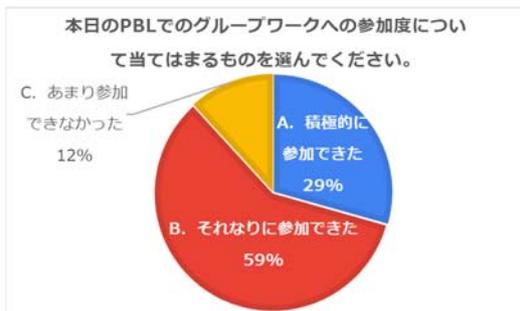
第1回



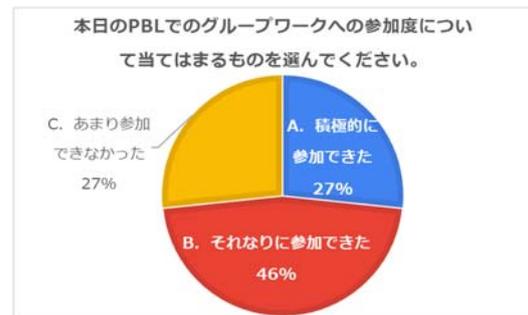
第2回



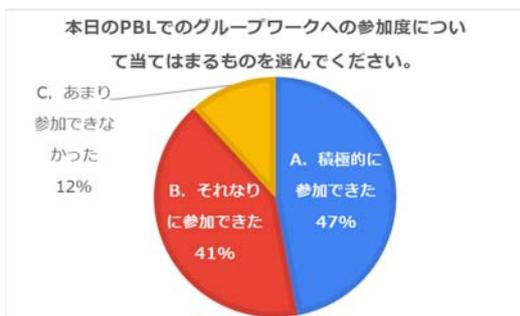
第3回



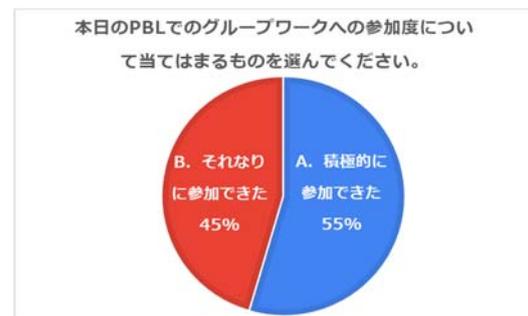
第4回



第5回



第6回

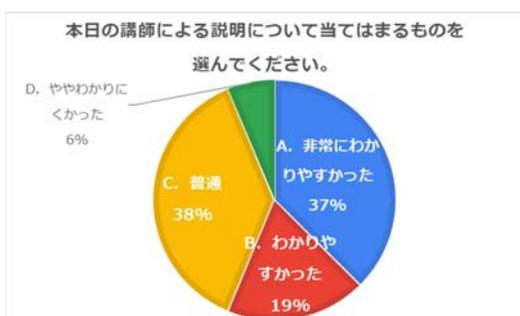


回を重ねるごとに「積極的に参加できた」と回答した受講者が増えていき、最終回ではほとんどが参加できたと回答している。

3-2-3 講師による説明の難易度

【静岡・神戸】

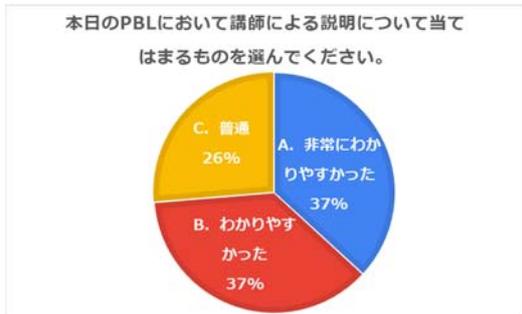
第1回



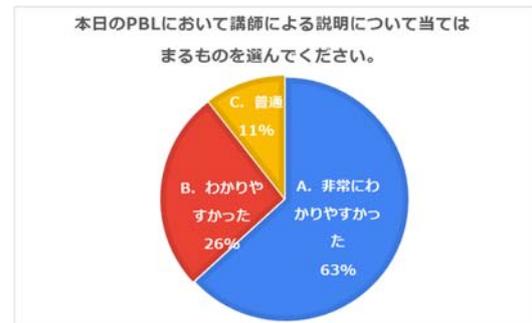
第2回



第 3 回



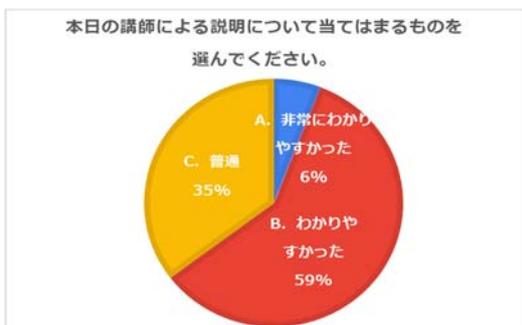
第 4 回



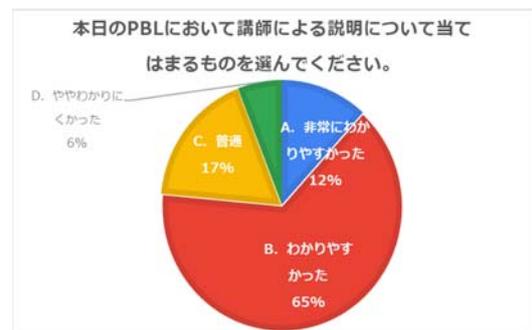
第 1 回～第 2 回までは「普通」という回答が一番多かったが、後半では「非常にわかりやすかった」と回答した数が多くなっていった。

【沖縄】

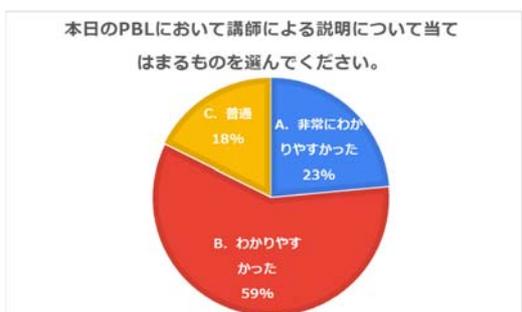
第 1 回



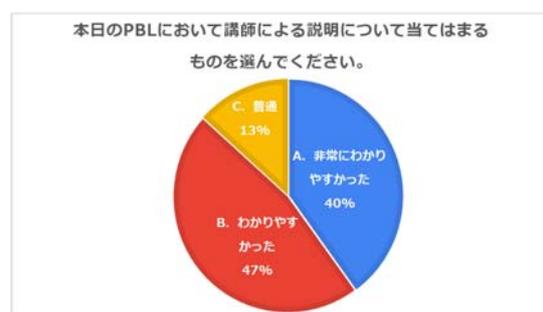
第 2 回



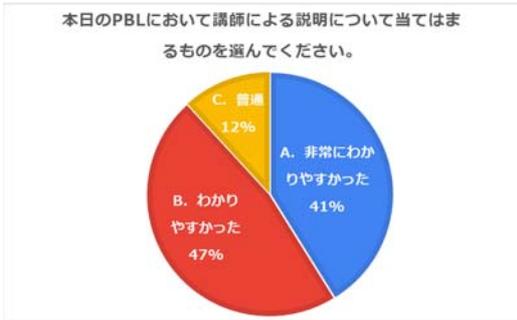
第 3 回



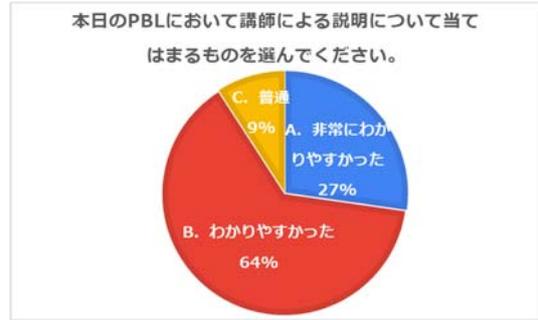
第 4 回



第5回



第6回

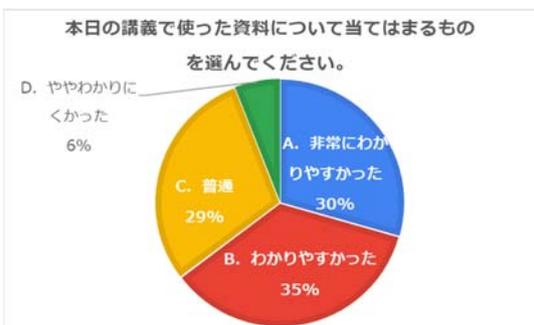


基本的に「わかりやすかった」と回答した数が、半数以上いることから、沖縄はではそれほど難しく感じていた人数は少なかったようである。

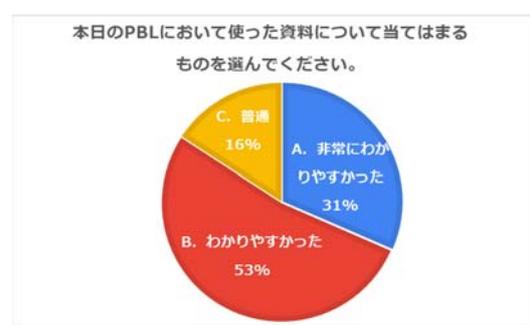
3-2-4 講義資料の難易度

【静岡・神戸】

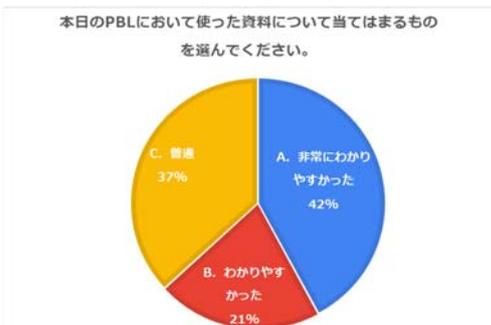
第1回



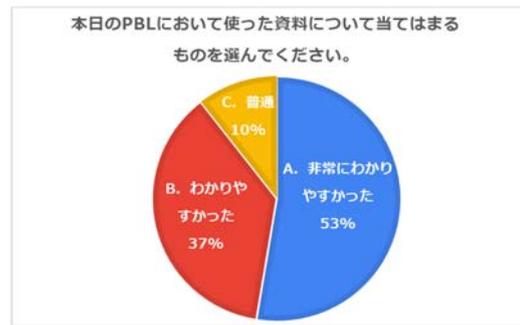
第2回



第3回



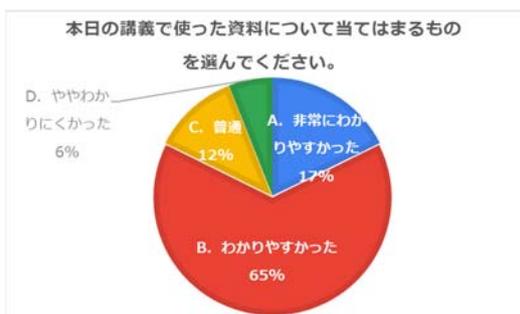
第4回



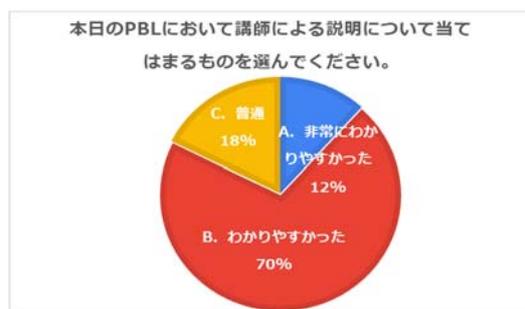
後半になるにつれて「非常にわかりやすかった」と回答している数が増えている。全体的にも理解しやすい内容であったと推測される。

【沖縄】

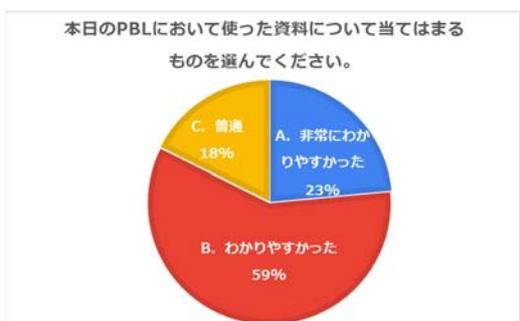
第1回



第2回



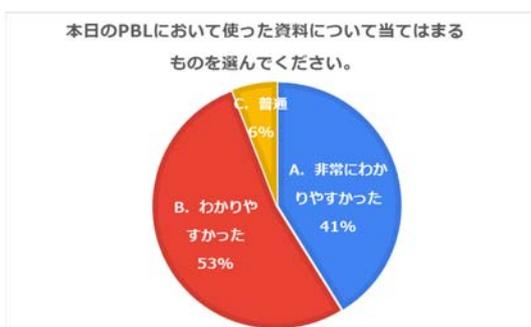
第3回



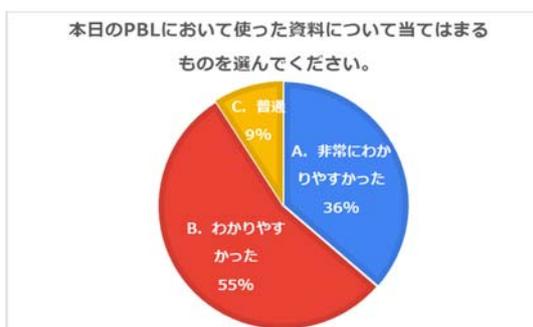
第4回



第5回



第6回



沖縄も同様に、後半になるにつれて「非常にわかりやすかった」が増えていることがわかる。静岡・神戸と同様に全体的に理解しやすい内容になっていたことがわかる。

3-2 受講者アンケート（遠隔オンライン教育システム）

3-2-1 グループ学習機能の活用

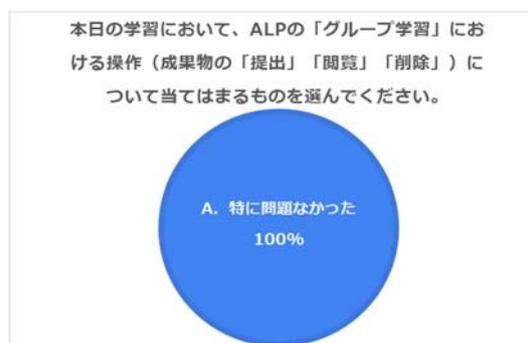
ここでは、先端技術の「遠隔オンライン教育システム」である ALP におけるアンケート結果を見ていく。質問事項としては、ALP の機能についてである。静岡・神戸と沖縄で最終日に行ったグループ学習における機能のアンケート結果をそれぞれ紹介していく。

【成果物の「提出」「閲覧」「削除」機能について】

静岡・神戸 最終回



沖縄 最終回

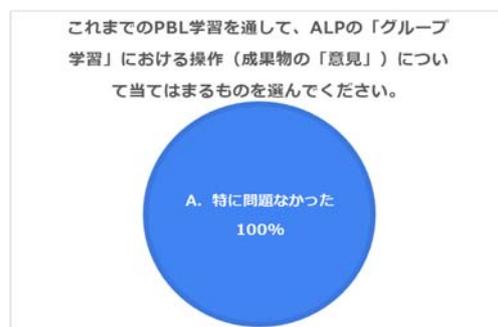
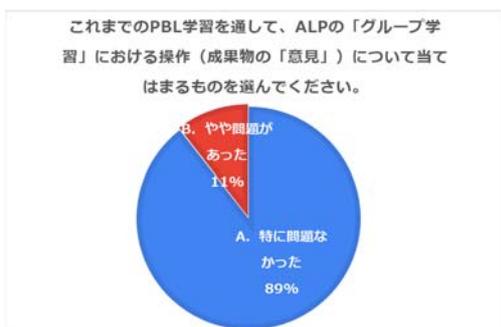


成果物のアップロード機能である「提出」や「閲覧」、「削除」については特段問題はなかった。

【「意見」機能について】

静岡・神戸 最終回

沖縄 最終回



静岡・神戸では「やや問題があった」との回答が1割いたが、沖縄では問題なかった。静岡・神戸での「やや問題があった」と回答した理由について「意見があまり集まらなかった」との回答があり、他グループとの意見交流の機会を望んでいた事がうかがえた。

【「意見」機能の活用について】

静岡・神戸 最終回



沖縄 最終回



「意見」の活用については、静岡・神戸と沖縄で似たような結果となった。3割程度が積極的に活用し、6割がそれなりに活用しているという結果になり、9割はアクティブに活用されていたことがわかる。

3-2-2 事後アンケートによるALPの評価

講座終了後の事後アンケートにおいて、今回の「遠隔オンライン教育システム」であるALPについてアンケート調査を行った。回答は記述式である。以下、回答の主要な部分を紹介する。

いいサイトだと思いました
普段より学習が捗った
使いやすかったです。
Google のクラスルームでいいんじゃない？って少し思いました。ですが、課題一つ一つに意見を述べたり、他のチームの課題を見れたりするのは少し便利でした。
初めての経験で楽しかった
色々考えさせられ、新しい発見や知識などが身につきました。
とても分かりやすかった
とても良かった。今後の発展を願ってます
他のグループからの意見がもらえたりするので、いいアイデアが出やすいなと思った
より自主性に重きが偏っている分他の意見を見るのが楽しかった
1人1人の解析をしていき活動状況が見れるので誰がどれくらいやったかなど見れるので今後もっと使われるといいなと思った。
とても便利に使わせていただきました。作業の効率がアップしました。
個人に合った学習環境を提供できるのでとても意欲的に学習できた
講義を受けグループで話し合い、他グループから意見を頂くことで改善を行うことが出来ました。資料が明確で PBL 学習の経験は少なかったのですが、迷うことなく進めました。今後もこの講義を意識してグループでのディスカッションや学習を行っていきたいと考えています。
回答を見るのは常にダウンロードして回答だったので、データ容量のために消すのがめんどくさかったので、ビューワーなどで見れるとなおよいと思いました。
操作が簡単で使いやすかったです。

<p>最初は使いづらかったですが、徐々に使いやすくなっていったので良かったです。</p>
<p>結局メールと掲示板で二回同じ連絡してるのが二度手間だと思いました。意見などが書き込めるシステムは面白かったですが参加人数の割にコメントは少ないと感じました。</p> <p>そのほかは不自由なく使えたと思います。</p>
<p>他のチームの資料を見たりコメント出来たりする分、自分たちが作った資料の改善点や反応を貰える為、ブラッシュアップなどをするのにとても役立ちました。</p>
<p>すごく使いやすかったと思います。</p>
<p>投稿したファイルに意見を書き込める機能は、客観的な意見を取り入れられるので非常に良いと思いました。自分たちが気付かなかった意見もあり、意欲的に参考にしていけばより良いプロジェクトが作れると思います。</p>

以上のような回答を得られた。特徴的な回答としては、「意見」機能に対する好感度である。様々なコメントを他の学生からフィードバックとして受けることにより、学生同士での学習効果をあげられていたことがうかがえる。

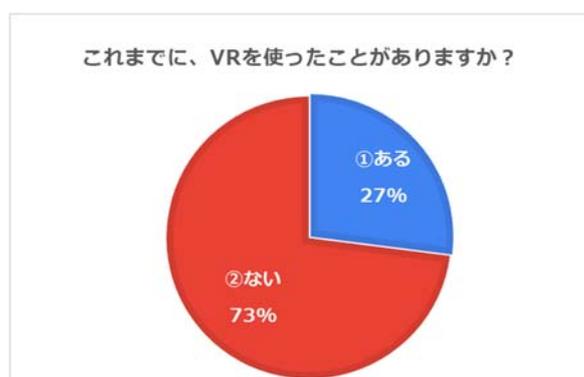
3-3 受講者アンケート（協働学習支援ツール）

協働学習支援ツールとして活用した VR 空間の「VIVE Sync」に関するアンケート結果を示していく。

3-3-1 事前アンケート

まず、講座で VR を活用するにあたり、事前アンケートにて VR の活用経験の有無と VR を活用した授業への期待を調査した。以下の結果は、今回参加したすべての受講者の結果である。

【VR の活用経験の有無】



約 4 分の 3 の受講者は、活用経験がないという結果であった。

【VR を活用した授業への期待】



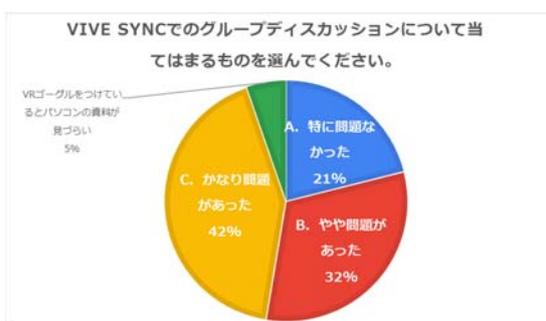
9 割を超える受講者が VR を活用した授業に期待感を持っていたことがわかる。

3-3-2 活用時のアンケート

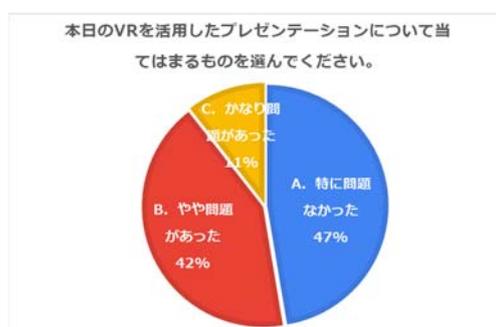
次に、実際に活用した日に行ったアンケートの結果を紹介する。静岡・神戸では、2回目と4回目に、沖縄では4回目と6回目でそれぞれディスカッションとプレゼンテーションにて実施した。

【静岡・神戸】

第2回



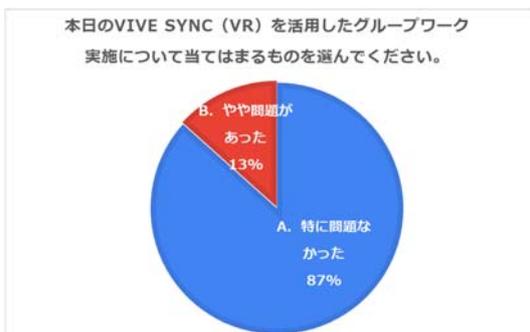
第4回



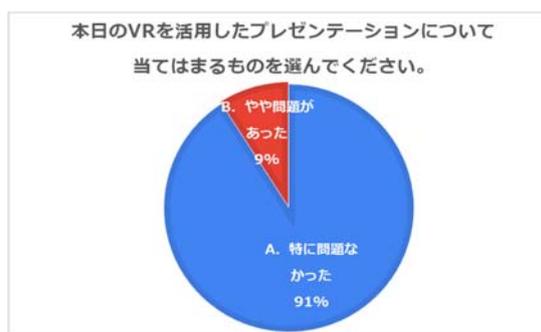
第2回では初めて使用するということもあり、問題があったと回答する数が多く見受けられる。また、グループディスカッションにおいては、HMDを装着することによりPC画面が確認できないと回答する方もいた。プレゼンテーションにおいては、約半数が問題なかったようだが、問題があったと感じる回答もあり、使用回数の増加で解決可能な課題を検証していく必要がある。

【沖縄】

第4回



第6回



沖縄の場合では、「特に問題なかった」と回答した方がほとんどであった。

3-3-3 事後アンケート

講座終了後に VR を活用した講座に対する感想を調査した。回答は記述式である。以下、一部を抜粋して紹介する。

最初の設定や使い方が難しかったけど、使い慣れたらそれなりに良いと思う
新鮮で楽しかった
操作に苦戦することが多かった
始めて使用したので、酔うことができました。
Zoom や Meet などと比べると、少し「楽しい」という感情が湧きました。そのせいで、少し集中はできませんでした。
VR での授業は初めての体験でとても新鮮だった。
VR は種類によって首に負荷がかかるので長時間や連続で使うべきではないと思いました。
Zoom で十分だと思いました
臨場感があってとてもよかった
スムーズにいかないことも多くまだまだ伸びしろがあるなと思った
意見が出しやすく、積極的になることができた
会って議論をした方が早いなって思ってしまいが、お互いが会えない距離または状況なら、ディスカッションの場としては十分活用できると感じた。
授業じたいは積極的に取り組むことができたが、話し合いのときは VR ではなくて Zoom のほうが使いやすかった
VR を使うとゲーム感覚で楽しいので結構発言しやすいと思った

離れていても話し合いができるのは良いと思った
VR はまだ発展途上分野であると感じた
初めて VR を体験して思ったことは、まるで現実であっているかのような 感じで話し合いができていて凄かった。
授業が楽しくなりました。前より自分の意見を出すようになりました。
疑似 3D 空間というのが何より新鮮で楽しく取り組めた
おもしろいと感じました、
VR を利用したことが無かったので、非常に新鮮な講義となりました。 実際に PLATEAU での災害シミュレーションを VR で確認してみればいい なと思いました。
zoom とは非現実的な空間で遊ぶことができたり、コミュニケーション が盛り上がると思った。
技術の進歩によって生まれた新しい講義の形に触れることができワクワク ワクワクしました。
VR は最初の講義で、メンバー同士の仲を深める際に役立ったと感じま した。発表や話し合いに関しては、現状では PC の方が便利だと思いま す。しかし、今後もっと発展すると思うので楽しみです。
ZOOM では味わえない会議が出来るのは良いと思ったのですが、準備 が大変で VR で会議をしなくてもいいと思いました。
音声や共有時のトラブル等はありませんでしたが、動きのある分皆の反応など は zoom 等よりは分かりやすく良かったと感じました。
VR 機器の装着において、難しい状態のことあったり、PC 版のマイクが 声をできなかつたり、利用としては難しいと感じました。
今までは VR を使ったことがなく、新鮮な気持ちで体験させていただきました ました。コロナ禍で人が集まるのが難しい中、VR を利用することは意

義のあることだと感じました。ただ、長時間の使用にはあまり向かないかと思いました。

VRを使用した感想については、初めて活用した受講者は新鮮さなどで楽しく活用できている受講者がいた。しかし、受講者によっては問題が生じていた意見も見られる。グループワークなどの作業が伴う場合には、ワークシートを編集できないことや表情の変化がわからないことやなどで問題を抱えていたことがわかった。また、利用時間を30分以内に抑えたが、酔いや首に違和感を抱えた受講者もいた。今後の活用方法をさらに検討していくことが必要であることが判明した。

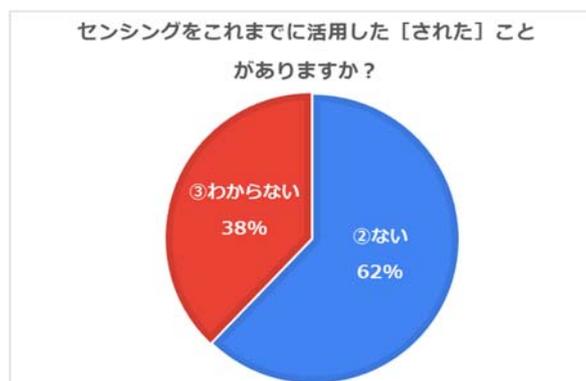
3-4 受講者アンケート（センシング）

センシングについては、主に「ハイラブル」について質問している。理由としては、分析結果がディスカッションを行いながら表示され更新されていくため、受講者も活用している認識を持ちやすいからである。

3-4-1 事前アンケート

まず、講座でセンシングを活用するにあたり、事前アンケートにて活用経験の有無を質問した。

【センシングの活用経験の有無】



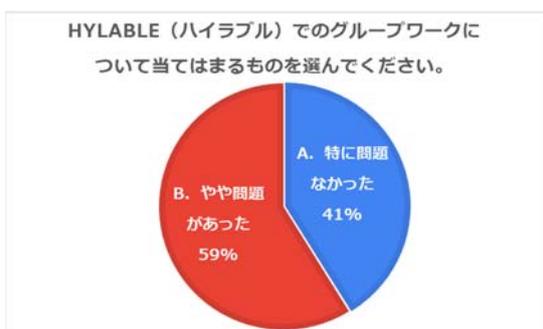
センシング技術の活用経験については、「ある」と回答した人数はゼロであり、受講者全員経験がないことがわかった。

3-4-2 活用時のアンケート

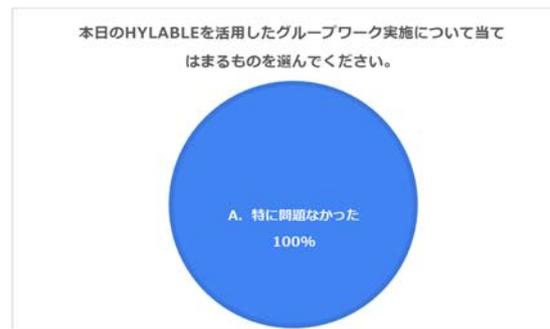
次に、実際に活用した日に行ったアンケートの結果を紹介する。静岡・神戸では、1回目と3回目、沖縄では1回目と5回目でそれぞれ活用した際の結果を紹介する。

【静岡・神戸】

第1回



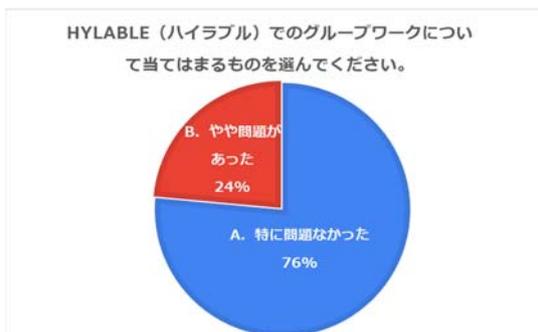
第3回



初回での活用においては、「やや問題があった」と回答した受講者が約6割であったが、第3回では、全ての受講者が問題なく活用できていたことがわかる。

【沖縄】

第1回



第5回



沖縄でも、初回に問題があった方がいたが第5回では問題なく活用できていたことがわかった。

「やや問題があった」と回答した受講者においては、接続におけるトラブルであった。マイクの権限や活用方法で準備不足という状況であった。そこを改善したことで、問題なく活用できるようになったと推察される。

3-4-3 事後アンケート

最後に、講座終了後の事後アンケートにおいてセンシング（ハイラブル）を活用した感想を記述式で質問した。以下回答の一部を紹介する。

誰と誰が話を回しているのかが分かるのがいい点だと思った
多少発言できるようにはなったとおもいます。
監視されているようで少し緊張した
初めての経験で楽しかった
扱いになれなかったため難しかったです。
今まで経験したことがなかったので楽しかった
普段気にしないことを気にする機会になった
普段わからないことを理解することができた
データとして出ると客観視できるのでありがたかった。
自分の発言の量などが数値として出ると自分の課題が見つかりやすいと思った
効率的なやり方だと思う
表情の解析にとっても関心が湧いたのと、発生量とリアクションを集中力として算出するアイデアがとても面白いと思った
「喋らないと」という意識を見出すことができました。

<p>普段意識していないディスカッションの様子を可視化することができ、反省点やこれからの改善点がより明確になりました。</p>
<p>発言量を可視化できるのはすごいと思いました。誰がどのように盛り上げているかリーダーをしているかなどの情報を知れるの点などです。</p>
<p>発言量を見て自分が常に会話の中心にいたことから、このグループをまとめる中心のいたのは自分だと客観的にわかりうれしかったですが、グループの中で少しダメな所も自分の責任になっているような感じがして複雑な気持ちになりました。</p>
<p>一人一人の発言が、分析、可視化されることでより積極的に話し合いに参加しようと思えました。</p>
<p>会話のデータ化を実際に見れてとても興味深かったです。これからの発展が楽しみです。</p>
<p>これは、めちゃめちゃ良い。グループ学習で一人で全部やりくりした人は多く存在するので、それが客観的に査定してもらえるシステムはよかったです。得点をあげるために意識して喋れたかもしれません笑</p>
<p>自分がどれだけ周りとのコミュニケーションがとれているのか可視化できるので楽しかったです。自分が思っていたより喋れていないことに気づけて良かったです。</p>
<p>発言量などが視覚化され、振り返りやすくて分かりやすかったです。</p>
<p>自身の発言量は確実に増えました。一方で、発言しなければならぬという思いに駆り立てられ、無意味な議論をおこなってしまうのではないかと疑問に思いました。</p>
<p>発言量が記録されてるのでプレッシャーを感じました。チーム中で発言の中心の人と、発言のタイミングよく把握できない人もいます。発言のリーダーが一番発言が多いことは当たり前のことですが、別の役割分担、例えば書記など、発言が少ないこともあるではないでしょ</p>

うかと思います。そこで発言量が記録されてることで、自分がディスカッションに積極的に参加していないかどうかプレッシャーを感じました。

以上のような回答を得られた。特徴的な点として、発言量の可視化について、好意的に受け止めている受講者が多かったことである。グループ内で積極的に参加していた受講者からだけでなく、可視化されることで自らを客観視し改善しようとする受講者もいた。緊張した受講者もいたようだが、概ね好印象を受けられた。

3-5 講師による評価

今回の実証講座においては、外部の講師を活用した。講師による講座への評価について紹介していく。

全体的な学習内容への所感	あらかじめ定められた実施時間数に対する難易度としては、概ね適正だった。
LXP (ALP) を活用した学習への所感	使用プラットフォームが増えると、切り替えの都度、講師にも受講生にも負担になる。単発的であるならば、Google Drive や zoom など使い慣れているものが一番使いやすいのではないかと感じる。 成果物をまとめられ、意見を見られるのは良い機能であり、今後より活用しやすいプラットフォームになることを期待している。
VR を活用した学習への所感	・メモを取るのが非常に難儀。 ・学生たちから「頭痛い」「目が疲れる」という声が少なからずあった。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ VR 会議室内でも使える専用のキーボードに対応したサービスを利用すれば、会議室内でもメモが取れるので、使用感が改善できた。 ・ 講義時間数が今回の 3 倍くらいあり、実際に学生たちの成果物をプレゼンで動かして見せるとい段階までのケースの場合は、最終段階のプレゼンで VR がより活かせる可能性があるのではないか。
センシングを活用した学習への所感	<ul style="list-style-type: none"> ・ 誰がたくさん喋っているのかが一目瞭然であり、記録にも残るので、これは色々と使い方がありそうである。 ・ 結果を学生たちに見せ「次回以降はどんな姿勢で議論に参加するか？」など問いかけて自己反省を促すという使い方も良いのではないか。

3-6 オブザーバーによる評価

今回の実証講座においては、2月21日の神戸電子専門学校における最終回において、本事業の実施委員会の構成委員が視察し、最終プレゼンテーションについてその後の委員会にて評価を受けた。以下、評価の一部を紹介する。

委員①	とても面白く見させていただいた。1つ気になるのは、データ量である。あまり重くなると使いづらくなってしまふ。その辺りをどのようにしていくかが課題と思う。
委員②	実際の授業風景やアンケートの結果をもみて、課題は山積みかもしれないが、従来の Zoom や Teams とは違った視

	点が見えてくる。いろいろな形でトライ出来たら面白そう。
委員③	発表空間が3Dなのに資料が2Dだった。そこも3Dとかでできたらもっと面白くなるのではないか。
委員④	想像していたより使えそうだった。一点気になったのが、グループ学習とかで使用する際にアバターがどのくらい表情とか非言語範囲を伝えられるか。発言へのうなづきなど、どのくらい反応が見えるのか。アンケートの結果から反応が見えないから緊張せずしゃべれることもあり得るのかと思い、非常に興味深い。

3-7 評価のまとめ

今回の実証講座においては、受講者からの評価として、実施前の「事前アンケート」、実施回それぞれの受講後の当日アンケート、全講座終了後の「事後アンケート」を実施した。

初めに、事前アンケートと事後アンケートにおける比較として「普段の授業・講義におけるグループワークでの自己分析」「『安全安心』に関する興味、関心について」を紹介した。自己分析では、本講座を通じて多少なりとも成長を感じられている結果となった。特に、リーダーシップ性については、大きく成長出来ていることがうかがえた。「安全安心」への興味関心については、事前アンケートと事後アンケートの比較で意識の変化も見られ、Plateau という最新のデータと安全安心という組み合わせで構成した PBL 教材としては効果的であった。

次に、講座全体について紹介した。講義への理解度としては、序盤では難しく感じていた受講者も見受けられたが、後半になるにつれて慣れもあ

るのか問題ないと回答する受講者が増えていった。グループワークへの参加度も回を追うごとに、「積極的に参加できた」という回答が増えていった。

続いて、本事業で活用している先端技術への評価について紹介した。

1つ目に、「遠隔オンライン教育システム」であるLXPの「ALP」についてである。PBL学習における活用ということもあり、主にグループ学習における機能について質問した。成果物の「提出」「閲覧」「削除」については問題なく活用できていたことがわかった。「意見」については、静岡・神戸と沖縄で似たような結果となった。約3割が積極的に活用し、6割程度がそれなりに活用しているという結果となり、9割が活用していたことがわかった。講座終了後の事後アンケートにおいて、特徴的な回答としては「意見」機能に対する好感的な反応であった。他のグループからのコメントによって、それぞれのグループが学習意識を高めあえていることがうかがえた。

2つ目に、「協働学習支援ツール」としてのVR空間「VIVE Sync」に関する評価である。事前アンケートでは、約4分の3の受講者が使用経験がなく、約9割が期待感を持っていた。実際に活用してみると、静岡・神戸の場合では、問題を抱えた受講者が見受けられた。最後のプレゼンテーションでの使用においては、問題なかった受講者が増えているが活用については、今後も検討が必要である。事後アンケートでは、初めて活用した受講者では新鮮さなどで楽しく活用できている受講者がいた一方で、苦戦していた様子が見られる意見も見られた。ワークシートを編集できないことや表情の変化がわからないことやなどで問題を抱えていたことがわかった。また、健康面において酔いや首に違和感を抱えた受講者もいたこともうかがえた。今後の課題が浮き彫りとなった。

3つ目に、「センシング」についてである。センシングについては、主に「ハイラブル」について質問している。事前アンケートでは、活用経験があると答えた受講者はゼロであった。実際の活用および事後アンケートにおける結果では、発言量の可視化について、好意的に受け止めている受講者が多かった。グループ内で積極的に参加していた受講者からだけでなく、可視化されることで自らを客観視し改善しようと試みる受講者もいた。概ね高評価を得られていた。

さらに、講座を務めた講師およびオブザーバーによる評価について紹介した。講師からは、先端技術それぞれの活用について意見を得た。LXPについては、他のサービスと比較しての優位性への期待が挙げられている。VRについては、ワークを伴う場合の不便性や健康面への配慮が指摘されている。センシングについては、指導への活用等を示唆している。オブザーバーからの評価については、VR空間における学生の最終プレゼンテーションの視察であり、概ね好評であったが、データ量などの課題も指摘された。以上が今年度の評価のまとめである。

第4章 課題と対応

本章では、今年度の実証講座を経て得られた課題と対応について記す。

4-1 「遠隔オンライン教育システム」

まず、「遠隔オンライン教育システム」として構築したLXPの「ALP」についてである。受講者からの評価としては、全体的には一定の評価を受けたが、改善のポイントも指摘された。1つ目に、資料のダウンロードの問題である。現在の仕様では、他のグループが「提出」したデータを確認するためには、「閲覧」からダウンロードする必要がある。ダウンロードして確認するのが手間と感じていた受講者も見受けられ、今後ブラウザの別タブでの表

示など検討していくことが求められる。また、講師からの指摘にもあったが、他のサービスと比較した際の優位性にも検討の余地がある。学校によっては、Google等のプラットフォームを使用することで一括管理可能としている場合もある。しかし、学校間での連携授業や産学連携における外部講師を活用した授業では必ずしもプラットフォームが共通とは限らない。そのような背景から今年度構築したLXP「ALP」の存在意義はあるが、今後PBL学習以外での活用も含め更なる機能強化の必要性が明らかとなった。来年度以降、より実践的なカスタマイズを実施し、活用するメリットが高いプラットフォームとして発展していくことが求められる。

4-2 「協働学習支援ツール」

次に、「協働学習支援ツール」であるVRの活用についてである。受講者からの評価としては、新鮮味という点では評価を受けていたが、グループワークにおける活用には少なからず問題が生じていた。今年度活用した「VIVE Sync」においては、HMDとPC、スマートフォン（一部）にて活用が可能であるが、HMDを活用する場合に様々な課題が生じる。例えば、充電に関する問題である。今年度の実証講座のように、自宅からの参加の場合、事前に充電を指示していたとしても最終的な行動は受講者にゆだねられてしまう。また、Wi-Fi環境について、学生は一人暮らしの場合が想定され、十分な通信環境が整っていない場合には、PC・スマートフォンを重ねてHMDではデータ量が重くなってしまうことによる接続障害が懸念される。活用の際に事前準備については、活用する受講者の事前準備および活用環境をしっかりと把握しておくことが必要である。

また、健康面についてもさらに検討していく必要がある。今回の実証講座においても、HMD 活用時に体調不良を訴える受講者も見受けられた。臨時の対応として、PC 版での活用を促した。しかし、「VIVE Sync」の PC 版は HMD と異なり「ビューワーモード」となり、資料の共有が行えない仕様となっている。そのようなことから、HMD を活用する受講者と何らかの理由で HMD を活用できない受講者では、差異が生じてしまう。体調面や接続環境の不良から PC 版での参加すら難しい場合にはグループ学習自体の進捗に影響が出ることが懸念される。今年度は、VR の活用タイミングを当協会が指定したが、来年度は受講者が活用するタイミング等を判断できるような体制の構築・整備が必要と推察される。

4-3 「センシング」

「センシング」については、今年度の実証講座において 2 種類実施している。しかし、「集中カセンシング」については、録画した動画を解析する作業が伴うため、学生へのフィードバックまでに時間がかかる。フィードバックのタイミングが遅れることで、効果への期待が薄れる可能性もある。一方で、「ハイラブル」については、同時進行で分析結果が提供され、受講者も認識しながら取り組める。その点、「ハイラブル」の活用では、グループ内のコミュニケーションの促進は期待できる。しかし、発言量をもとに分析するため、1 人の説明が長い場合や役割としてシートに記入している際などの評価を見極める方法を検討する必要がある。指導者は、その点も十分に認識し、効果的に活用していくことが求められる。

さらに、「集中カセンシング」については、eラーニング等の講義映像への集中度を計測するシステムである。グループ学習における集中度を図るためには、単独では困難であり、今回の実証講座での活用のように「ハイラブル」などの他のセンシング技術を併用し、分析する必要がある。

「ハイラブル」についても、グループディスカッションで活用する際には、Zoomのブレイクアウトルームのような機能が存在しないため、利用の際にグループ分の部屋を事前に作りURLを発行しておく必要がある。また、Zoom等のオンライン会議ツールを受講者全員の集合場所とする場合はツールを併用する必要がある、マイクやスピーカー、カメラの設定や権限の付与をしっかりと理解させておくことが必要である。実証講座時においても、権限の付与や設定で問題が生じていた。事前の説明と準備が必要となる。

第5章 実証のまとめ

第4部では、今年度の実施した実証講座における概要、様子、評価について説明してきた。今年度の実証講座は、IT系の専門学校3校に在籍する学生がそれぞれ自宅から参加し、2021年の12月21日に開始した。各校の授業スケジュールも考慮し、可能な限り合同での講義を模索しながら2022年の2月21日まで実施した。講義参加者は合計39名である。

今年度の実証講座では、先端技術として「遠隔オンライン教育システム」のLXPである「ALP」、「協働学習支援ツール」としてVR空間の「VIVE Sync」、「センシング」として「集中カセンシング」および「ハイラブル」の計4つを活用した。

講座における先端技術の活用としては、指導者側が「遠隔オンライン教育システム」である「ALP」内にて、講座行うオンライン会議ツールのZoom

の URL を配信し、受講者は時間になり次第 URL から入室する。「協働学習支援ツール」の VR を活用する際には、事前に指導者側が「VIVE Sync」の Web サイトにてルームを作成する。この環境を利用する場面において、指導者から声がけし、受講者はそれぞれ HMD または PC から入室する。「センシング」については、「集中力センシング」は録画データから解析するため、受講後に専用システムにて実施した。「ハイラブル」については、指導者が事前にルームを作成し、URL を発行する必要がある。その URL をブレイクアウトルームにてグループディスカッションを開始する際に各グループのチャットにて共有する方法で実施した。

実証講座の評価としては、受講者からの評価、講師による評価、オブザーバーによる評価を行った。受講者からの「遠隔オンライン教育システム」に関する評価としては、他のグループの成果物にコメントできる「意見」について好感を持っていたことがわかった。単にグループ学習を進めるだけでなく、他のグループとの交流への関心度が高かった。「協働学習支援ツール」については、VR 活用で Zoom 等との違いは感じられたものの健康面での負担やグループ学習における問題点が指摘され、次年度以降への課題が浮き彫りとなった。「センシング」については、発言量をもとにした解析結果が即時表記される「ハイラブル」について受講者から好評価を得られる結果となった。

講師およびオブザーバーからの評価としては、各先端技術の活用における期待と課題が提示され、次年度以降に検討が必要な課題が浮き彫りとなった。以上が、今年度を実施した実証講座の総括である。

第5部 まとめと今後の計画

本部では、今年度の事業期間において実施してきた開発・動作実験・実証に関するまとめと来年度以降における今後の計画について記していく。

第1章 まとめ

今年度は、大きく分けて開発・動作実験・実証の3項目を実施した。開発では、本事業における先端技術の「遠隔オンライン教育システム」「協働学習支援ツール」「センシング」を活用した教育環境の構築、シラバスの開発、PBL教材の開発である。

動作実験では、構築した教育環境の動作実験を行った。対象となったのは、「遠隔オンライン教育システム」として構築したLXPの「ALP」、「協働学習支援ツール」としてのVR空間「VIVE Sync」、「センシング」として集中度を計測するミラクシアの「集中カセンシング」とグループディスカッションにおける貢献度を可視化するハイラブルの「ハイラブル」である。

実証は、2021年の12月～2022年2月までの期間において、静岡・神戸・沖縄の専門学校3校に在籍する学生39名を対象に実施した。実施形態については、新型コロナウイルスの影響も重なり、学生は全員自宅からのオンライン参加となった。先端技術の活用については、問題なく活用できたと回答した受講者が多い一方で、問題が生じていた受講者もいた。今後も引き続きその解決策を検討していく必要性が再認識された。

第2章 今後の計画

今後の計画についてであるが、まずは専門学校における「卒業研究・制作」での活用可能性について、継続的な協力を積極的な高い専門学校と引き続き検討・協議を進め、来年度以降の導入を模索していく。

また、今年度では最初の実証講座ということもあり、先端技術の活用を当協会側で指定し、その効果を検証した。来年度の実証としては、カリキュラムに組み込まれている「卒業研究・制作」内での活用を実現するため、学生・教員にとって比較的自由度が高い活用の方法を探ることが必要である。

したがって、例えば「遠隔オンライン教育システム」としては、学校の事情に合わせた活用ができるよう更なるカスタマイズを検討し、必要に応じて機能を追加することが想定される。「協働学習支援ツール」としてのVRの活用については、健康面に配慮しHMDだけでなくPCでの活用可能性の模索や、活用するVR空間のソリューションの再検討も含め計画していく必要がある。「センシング」については、今年度活用した2種類を中心に、今後もグループディスカッションにおける評価として効果的なソリューションを模索することになる。