

学習場面に応じた
効果的なメタバーズ学習環境に関する一考察

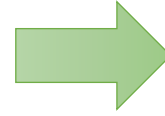
長崎大学工学部工学科情報工学コース

瀬戸崎研究室 橋本千夏

研究背景 – メタバースの再流行と教育 –

コロナ禍

オンラインでの授業や
会議が急速に普及



「メタバース」の
再流行

メタバース = 「超(meta)」 + 「宇宙(universe)」

「一つの仮想空間内において、様々な領域のサービスやコンテンツが生産者から消費者へと提供」 されること

(経済産業省2021)

※明確な定義は存在しない

「次世代の学校・教育現場を見据えた
先端技術・教育データの利活用推進事業」 (文部科学省2022)

- ・メタバースを活用した不登校の生徒に対する支援の検証
- ・HMD (Head Mounted Display) を使用した国際交流の実践

研究背景 – 本研究の位置付け –

メタバーズを活用した授業
–Second Life を学習の動機付けに–
(小川ら2010)

- 学生に授業に対する楽しさや興味関心を持たせる
- 自ら考え判断する力を養うための学習の動機付けができた

メタバーズを利用した
外国語学習に関する研究 (李2022)

- 対面で外国語を使うことからくる緊張や心配からある程度解放される
- 外国語練習に有効に活用できる

メタバーズ環境の空間的な性質と学習効果の関係について
検討の余地あり

目的

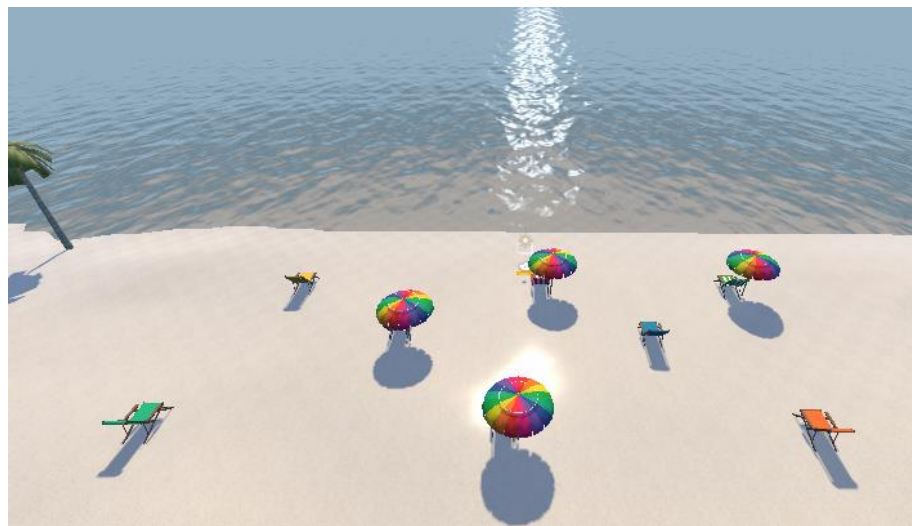
3つの学習場面（個別学習，一斉学習，協働学習）
に応じた効果的なメタバーズ学習環境について
実験的手続きを通して検討

開発 –メタバース学習環境の構築–

・馴染みのある教室環境



・非日常的な海辺環境



複数人で同時に学習できるように
リアルタイム相互同期通信機能を
実装

メタバース環境での学習を円滑に
進行するために**ファシリテータ機能**を
実装

開発

－ 学習内容と学習場面 －

金融リテラシーを題材

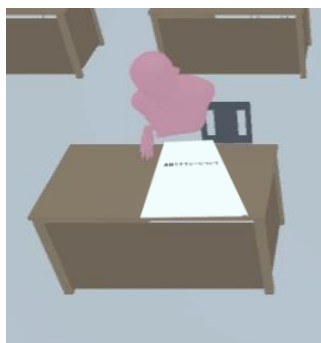
「お金を使うこと」・「金融トラブル」についての2テーマ

3つの学習場面

(文部科学省2011)

テキストによる 個別学習

子供たち一人一人の能力や特性に応じた学び



動画による 一斉学習

一斉指導による学び



話し合いによる 協働学習

子供たち同士が教えあひ学び合う協働的な学び



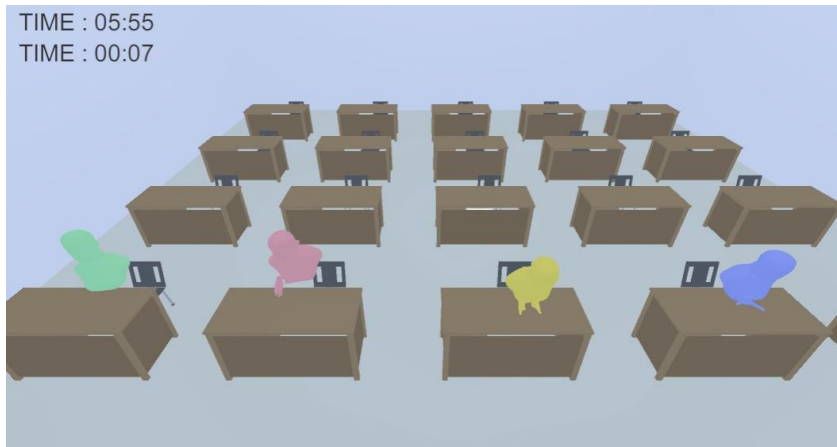
ファシリテーターが
表示・非表示を行う

音声通話機能・
アバター機能を実装

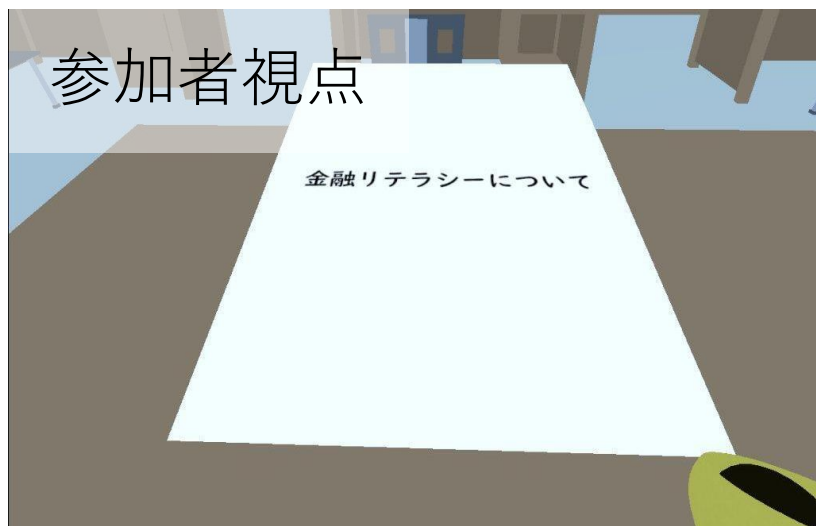
活動の様子①

－個別学習と一斉学習－

教室環境での個別学習



参加者視点



海辺環境での一斉学習

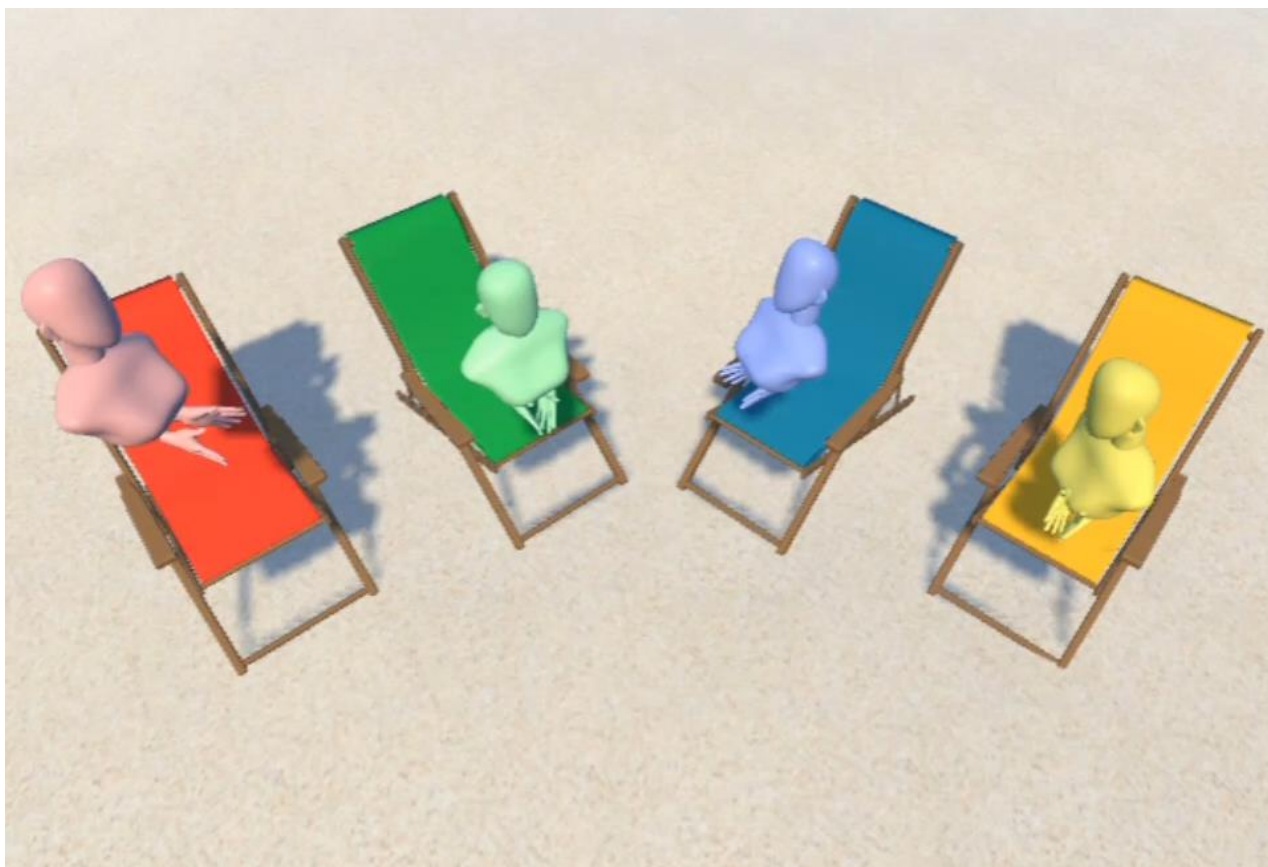


参加者視点



活動の様子② — 海辺環境での協働学習 —


- キャッシュレス決済において適切にお金を管理するには？



開発環境・開発ツール

環境構築

ゲーム開発エンジン

Unity (2021.3.1f1) 

<https://unity.com/ja>

VR機器

Oculus Quest2

(現Meta Quest2)



開発・ファシリテータ

Windows 10 Pro

リアルタイム相互同期通信

PhotonUnityNetworking2

- Exit Games社が開発・提供しているUnityアセット
- リアルタイム・マルチプレイヤーに対応したゲーム開発フレームワーク

音声通話機能

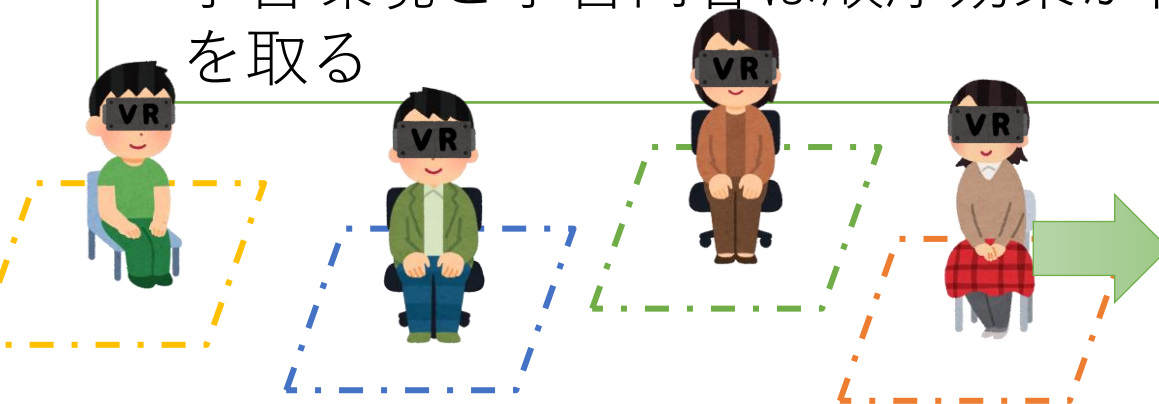
PhotonVoice2

- Exit Games社が開発・提供しているUnityアセット
- ボイスコミュニケーションを実現

評価方法① – メタバース環境での学習 –

メタバース環境での学習

- 普段から関わりのある4名1組（大学生32名）
- 座った状態でスタンドアロン型HMDを装着
- 異なる地点からネットワークを介して同一のメタバース環境で学習
- 2つの学習環境（教室・海辺）でそれぞれの学習内容（お金を使うこと・金融トラブル）を学習
- 2つの学習環境（教室・海辺）において3つの学習場面（個別・一斉・協働）を実施
- 学習環境と学習内容は順序効果が相殺される組み合わせを取る



補足

ー 順序効果が相殺される組み合わせー

グループ	1回目の活動		2回目の活動	
	学習環境	学習内容	学習環境	学習内容
1	教室	お金を使うこと	海辺	金融トラブル
2	教室	金融トラブル	海辺	お金を使うこと
3	海辺	お金を使うこと	教室	金融トラブル
4	海辺	金融トラブル	教室	お金を使うこと
5	教室	お金を使うこと	海辺	金融トラブル
6	教室	金融トラブル	海辺	お金を使うこと
7	海辺	お金を使うこと	教室	金融トラブル
8	海辺	金融トラブル	教室	お金を使うこと

評価方法② – 活動の流れ –

HMDを装着して1回目のメタバース環境にログイン

テキストによる個別学習（約6分）

動画による一斉学習（約6分）

話し合いによる協働学習（約6分）

HMDを外してアンケート回答

HMDを装着して
2回目のメタバース環境にログイン

活動終了



評価方法③ – アンケート調査 –

1 回目のメタバーズ環境での学習後と2 回目のメタバーズ環境での学習後に実施

4件法による評価（39項目）

- ・ 学習環境と学習場面の観点からの態度に関する項目

- ・ テキストでの個別学習について
- ・ 動画での一斉学習について
- ・ 話し合いでの協働学習について

- ・ コンテンツについて $\xrightarrow{\text{肯定回答と否定回答に分類}}$

二要因参加者内比較

直接確率計算（両側検定）

自由記述による評価（10項目）

- ・ 3つの学習場面におけるメタバーズ環境での学習で感じたこと
- ・ メタバーズ環境での学習について感じたこと
- ・ コンテンツの改善点

カテゴリ分類
集計

結果・考察

－ 二要因参加者内比較①－

- 学習環境と学習場面の観点からの態度に関する項目

質問項目	教室			海辺			交互作用 [F値]	主効果[F値]	
	個別	一斉	協働	個別	一斉	協働		学習環境	学習場面
	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)			
積極的に学習できた	2.83 (0.85)	2.86 (0.76)	3.26 (0.67)	3.00 (0.81)	3.13 (0.76)	3.23 (0.66)	1.74 n.s.	2.35 n.s.	4.61 *
集中して学習できた	2.83 (0.89)	2.80 (0.74)	3.13 (0.76)	2.90 (0.83)	2.80 (0.83)	2.93 (0.72)	1.25 n.s.	0.17 n.s.	1.91 n.s.

(** : $p < .01$, * : $p < .05$, † : $p < .10$, n.s. : 有意差なし) 多重比較はHolm法による

学習場面に関わらず
積極的に学習できたのは
個別学習 < 協働学習

集中するのに学習環境や
学習場面は関係しない

結果・考察 — 二要因参加者内比較② —

- 学習環境と学習場面の観点からの態度に関する項目

質問項目	教室			海辺			交互作用 [F値]	主効果[F値]	
	個別	一斉	協働	個別	一斉	協働		学習環境	学習場面
	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)			
落ち着いて学習できた	2.83 (0.85)	2.90 (0.59)	3.00 (0.57)	3.16 (0.81)	3.13 (0.76)	3.13 (0.71)	0.65 n.s.	5.31 *	0.27 n.s.
楽しい気持ちになった	2.93 (0.89)	3.00 (0.77)	3.43 (0.61)	3.46 (0.67)	3.43 (0.66)	3.66 (0.64)	1.74 n.s.	22.06 **	5.29 **

(** : $p < .01$, * : $p < .05$, † : $p < .10$, n.s. : 有意差なし) 多重比較はHolm法による

学習場面に関わらず
落ち着いて学習できたのは
教室環境 < 海辺環境



環境音の効果が大きい可能性

楽しい気持ちになったのは

学習場面に関わらず
教室環境 < 海辺環境

学習環境に関わらず
個別学習, 一斉学習 < 協働学習

結果・考察

－ 二要因参加者内比較③ －

- 学習環境と学習場面の観点からの態度に関する項目

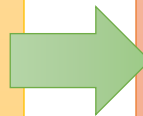
質問項目	教室			海辺			交互作用 [F値]	主効果[F値]	
	個別	一斉	協働	個別	一斉	協働		学習環境	学習場面
	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)			
学習しやすいように感じた	2.43 (0.76)	2.43 (0.76)	2.93 (0.72)	2.70 (0.78)	2.86 (0.88)	2.93 (0.77)	2.85 †	5.90 *	4.66 *

(** : $p < .01$, * : $p < .05$, † : $p < .10$, n.s. : 有意差なし) 多重比較はHolm法による

学習しやすいように感じた

個別学習と一斉学習
教室環境 < 海辺環境
 協働学習
教室環境 = 海辺環境

教室環境
個別学習, 一斉学習 < 協働学習
 海辺環境
個別学習 = 一斉学習 = 協働学習



・自分ひとりで学習する
 (個別学習・一斉学習) 場合
海辺環境のような開放感のある場所のほうが学習しやすい
 のではないか

・協働学習の場合
 他者とのコミュニケーション
 が中心となるため依存しな
 かったのではないか

結果・考察

－ 二要因参加者内比較④－

- 学習環境と学習場面の観点からの態度に関する項目

質問項目	教室			海辺			交互作用 [F値]	主効果[F値]	
	個別	一斉	協働	個別	一斉	協働		学習環境	学習場面
	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)	平均 (標準偏差)			
学習しやすいように感じた	2.43 (0.76)	2.43 (0.76)	2.93 (0.72)	2.70 (0.78)	2.86 (0.88)	2.93 (0.77)	2.85 †	5.90 *	4.66 *
普段から利用したいと感じた	2.30 (0.82)	2.33 (0.78)	2.53 (0.80)	2.66 (0.94)	2.63 (0.98)	2.70 (0.82)	1.28 n.s.	9.42 **	1.03 n.s.

(** : $p < .01$, * : $p < .05$, † : $p < .10$, n.s. : 有意差なし) 多重比較はHolm法による

普段から利用したいと感じたのは
学習場面に関わらず
教室環境 < 海辺環境

結果・考察

－自由記述－

・メタバーズ環境での学習で感じたこと

カテゴリ	件数	記述内容例
環境に対する好意的意見	10	・精神と時の部屋に入っているような感じがして集中しやすかった
VR環境での学習への期待	8	・遠距離にいる人と本当にその場で会話しているような感覚や一緒に学習しているという感覚はこれまでの学習にはなかった新しい感覚で夢があると感じた
身体的負担	8	・長時間での利用は疲れてしまうと思った
学習環境の比較	2	・集中したいときは教室、ゆっくり自分のペースでリラックスしたいなというときは海の方がいいと感じた
HMDの重さ	2	・装置が重く、画面が見にくいことがあった

結果・考察

－自由記述－

- メタバーズ環境での学習で感じたこと

カテゴリ	件数	記述内容例
環境に対する好意的意見	10	・精神と時の部屋に入っているような感じがして集中しやすかった
VR環境での学習への期待	8	・遠距離にいる人と本当にその場で会話しているような感覚や一緒に学習しているという感覚はこれまでの学習にはなかった新しい感覚で夢があると感じた
身体的負担	8	・長時間での利用は疲れてしまうと思った

- 参加者はメタバーズ環境での学習に肯定的
- 学習場面だけでなく学習内容に応じた適切な学習環境を検討する価値がある
- 参加者の負担軽減について模索する必要がある

まとめ

目的

3つの学習場面（個別学習，一斉学習，協働学習）に応じた効果的なメタバーズ学習環境について実験的手続きを通して検討すること

結論

- ・海辺のような，参加者にとって非日常的な環境がメタバーズ内での学習に肯定的な印象を与えた可能性がある
- ・今後も多様なメタバーズ学習環境と学習場面や学習者特性等との関係について検討する価値がある