

現実とリンクしたメタバースにおける行動とコミュニティの分析 -授業を対象とした現実世界とメタバースの比較とコミュニティの影響の調査-

Analysis of behavior and community in a reality-linked metaverse Comparison of real world and metaverse and investigation of community impact for classrooms

○小泉 彰也*¹, 山田 悟史*²
Shoya KOIZUMI*¹, Satoshi YAMADA*²

*1 立命館大学 大学院 理工学部研究科 博士課程前期課程
Graduate Student, Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan Univ
*2 立命館大学 理工学部 建築都市デザイン学科 准教授・博士 (工学)
Associate Professor, Dept. of Architecture and Urban Design, Ritsumeikan Univ., Dr.Eng.

キーワード: メタバース; デジタルツイン; ICT教育; STEAM教育
Keywords: Metaverse; Digital Twin; ICT education; STEAM education

1. はじめに

1.1. 背景

近年、SNSをはじめとしたデジタル上での交流の重要性が高まりつつある。私的な会話から公的な交流までの幅広い利用が日常的に行われており、デジタル上のコミュニティは現実と同様の社会性を認められつつある。もはや人間関係の構築において、デジタル上での交流は現実世界よりも重要だと考えられる。

そしてメタバースによってデジタル上のコミュニティは更に発展し始めている。メタバースは社会に浸透し始めて数年が経ち、今や世界に何億人ものユーザーが存在する。これまでのコミュニケーションは文字や記号・映像が主要媒体であったが、メタバースの普及によって身体性、空間性を伴う。これによりデジタル上のコミュニケーションが現実空間とより相互的なものとなり、コミュニティの性質が大きく変容することが考えられる。

現状ではメタバース上のコミュニティはデジタル上で完結しており、現実世界での人間関係が持ち込まれることはあまり見受けられない。今後の発展可能性については、現実世界とメタバース上の交流が並行して行われ、コミュニティがデジタルツイン化すると考えられる。

また、コミュニティの場が変容することは、そこでの人々の行動性質が大きく変わることを意味する。現実世界とメタバースを往復する次世代的な人間関係の構築、現実世界との比較によるメタバースにおける行動特性の分析、行動要因の把握が必要となる。

1.2. 研究目的

今後、メタバースには現実世界とリンクしたコミュニティが発展すると予想される。メタバースへの必要性や適応度は個人によって異なる。特に学生はコロナ禍を経てデジタル上のコミュニケーションに慣れており、メタバースのアーリーアダプターとなりうる。そこで本研究では、今後発展しうるコミュニティの中でも学生にとって主要なコミュニティである授業空間に焦点をあてる。

メタバースにて現実世界とリンクしたコミュニティが発展する際、現実世界と比較、特性の分析が必要となる要素を挙げる。①現実世界とメタバース空間の行動要因の比較。②メタバースでの行動要因の分析。③コミュニケーションに与える親密度の影響の比較。④メタバース内のディスカッションによる関係性の変化である。以上を本研究の4点を研究対象とした。

2. 研究概要

本研究では大学1回生を対象とした大学の講義にて全5回実施をした。講義は、対面参加とリモート参加が可能なハイブリッド形式にて行われる。開催される教室は現実世界ではすべて同じ教室、メタバース教室は授業内容によって4種類用意した(図1)。回ごとの内容は図の通りである(図2)。また、導入のしやすさからメタバースプラットフォームはCluster¹⁾を使用した。

2.1. 記録方法

メタバース教室では、アバターの動きを観測するためワールド全体を平行投影したカメラをモニタリングした。これをグリッド状に分割、一分毎に範囲内のアバターを数えて足し合わせてヒートマップを作成した。またメタバース教室を巡回し、授業風景を撮影した。各授業後、授業内容に応じたアンケートに回答させた。アンケートは現実世界とメタバースの比較、親密度とディスカッションの関係を中心に作問した。

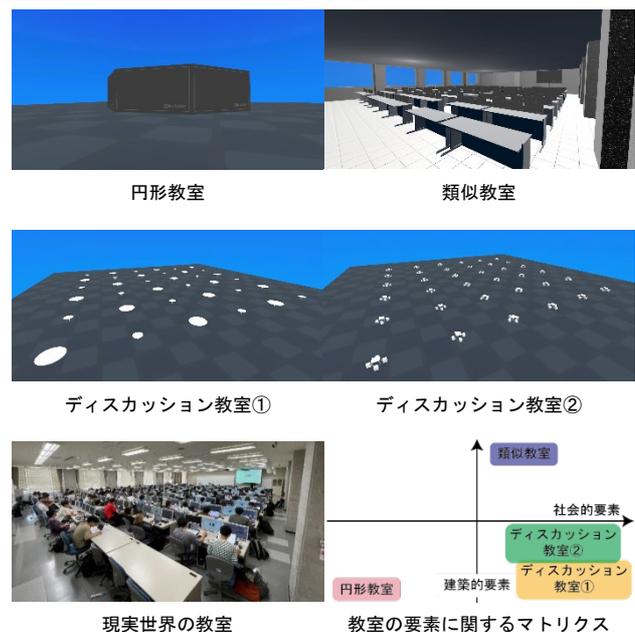


図1 現実世界とメタバースの授業教室

	メタバース教室	形式・参加人数	実施内容	授業内容		
				現実世界	メタバース	アンケート
第1回	円形教室	対面+リモート 65人	座学		4. メタバースでの行動要因の分析 教授の共有画面が表示されている中央ディスプレイを見ながら受講	
第2回	類似教室	対面+リモート 64人	座学	3. 現実世界とメタバースの行動要因の比較 各自端末でメタバースにログインし、現実世界と同時進行して受講	教授の共有画面が表示されている机上ディスプレイを見ながら受講	
第3回	グループワーク教室1	対面+リモート 58人	メタバースでのディスカッション グループ指定ナシ		6. メタバースでのコミュニケーションによる関係性の変化 グループを自由にとって提示されたテーマに関してディスカッション後の関係性の変化を評価	ディスカッション相手との人間関係とメタバースでの話しかけやすさ
第4回	グループワーク教室2	リモート 36人	メタバースでのディスカッション グループ指定アリ		指定のランダムなグループでディスカッション ディスカッション後の関係性の変化を評価	ディスカッション相手との人間関係とメタバースでの話しかけやすさ
第5回	メタバースは開催ナシ	対面 54人	対面でのディスカッション	5. コミュニケーションに与える人間関係の影響の比較 グループを自由にとって提示されたテーマに関してディスカッション ディスカッション後の関係性の変化を評価		ディスカッション相手との人間関係とメタバースでの話しかけやすさ

図2 各回の教室、授業内容、分析の関係性

3. 現実世界とメタバースの行動要因の比較

3.1. 分析結果

現実世界とメタバース世界が同空間であった第2回の類似教室において、行動要因についてのアンケートは以下の結果である(図3)。友達との距離について「積極的に近い位置」を選択した被験者は現実世界で64%、メタバースでは20%と大きな差が出た。人の距離について「積極的に近い位置」を選択した被験者は、現実世界で14%、メタバースでは8%と若干の差がある。両者からメタバースでは行動要因に周囲のアバターが与える影響は比較的少なく、友達と他人での影響の差は少ない事が分かる。

また、どの要素においてもメタバースの方が「どちらでもない」を選択した被験者の割合が多い結果となった。特に窓からの距離において「どちらでもない」を選択した被験者の割合は94%であり、行動要因として全く機能していない事が分かる。またヒートマップ分析からメタバースでは現実世界と同様にほとんどの被験者が教室後方に着座していることが分かった(図5)。

3.2. 考察

生徒の発言が少ない授業において、メタバースでは周囲のアバターの知覚は視覚のみに限定される。アバター同士の衝突判定もないため、アバターに対して身体性をもちづらいことが予想される。また、被験者のほとんどがデフォルトのアバターを選択していたため、個人の判別が難しい状況であった。これらの理由から周囲のアバターが行動要因に反映されづらかったことが考えられる。

窓からの距離に関して、メタバースでの感覚器が視覚のみに限定されていることが主な理由と考える。一方メタバースでも教室後方に被験者が集中していたことから、窓を代表とした空間の環境的要素は行動要因に反映されづらいが、視覚情報から読み取れる空間の意味的要素は現実世界と同様に機能していると考えられる。

4. メタバースでの行動要因の分析

4.1. 分析結果

第2回、第3回のメタバースでの行動要因に関するアンケートの結果は図の通りである(図4)。友達やディスカッション相手など、近い関係性のアバターとの距離が行動要因となる被験者の割合は多い一方、関係性が薄いアバターとの距離の影響は少なかった。

第2回の第3回の教授からの距離について「どちらでもない」の割合はそれぞれ80%と81%、第1回の教授から見える位置について「全く気にしなかった」と「気にしなかった」の合計割合は50%、「どちらでもない」を含めると78%であり、教授の位置が行動要因に与える影響は低いことがわかった。

建築的要素が少ない第一回の円形教室での実験では画面が見やすい位置において「とても気にした」の割合は31%、「気にした」は43%と、多くの被験者が画面の見やすさを意識していることがわかった。ヒートマップ分析から、画面から3~4m程の周辺に分布が偏っており、他の回と比べてアバターの動きが少ないように感じられた。

第2回の類似教室におけるメタバース行動要因のアンケートでは、窓からの距離と出入口からの距離の「どちらでもない」の割合はそれぞれ94%、81%となった。これらから部分的な建築的要素は行動要因に殆ど影響を与えないことが分かる。一方ヒートマップ分析では、類似教室において教室を黒板と垂直に二等分すると出入口側にアバターの分布が偏っていることが分かった。

4.2. 考察

空間の建築的要素が行動に影響を与える影響は少ない結果となった一方、画面やディスカッション相手など、自身に直接的に関係のある対象は強い影響を与えることが分かった。メタバースでは感覚器が限定されるため、同時に行動要因となりうる要素数が少なくなると考える。

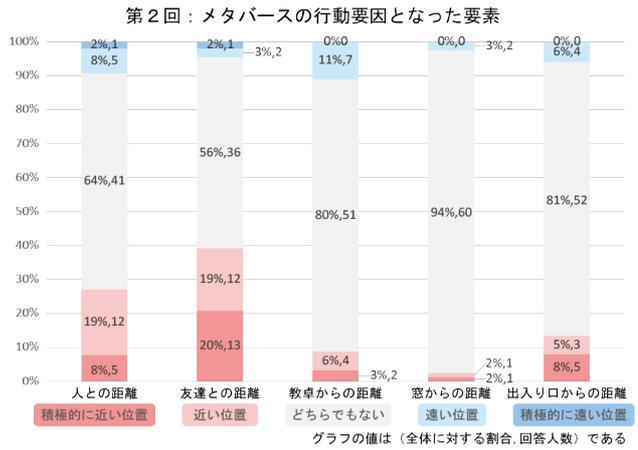
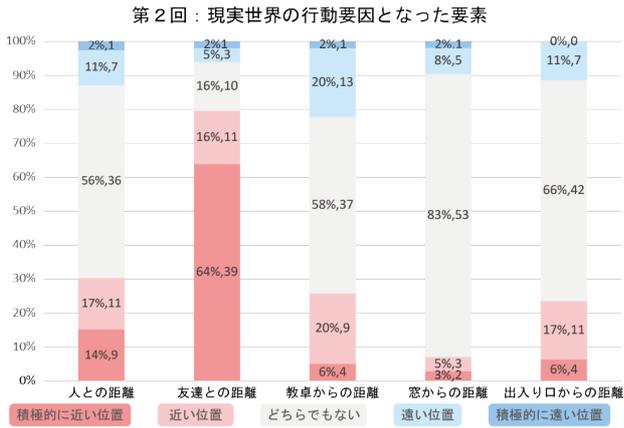


図3 第2回：現実世界とメタバースにおける行動要因のアンケート

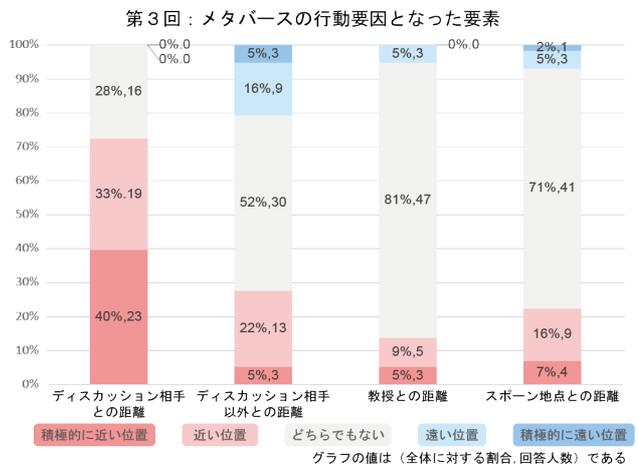
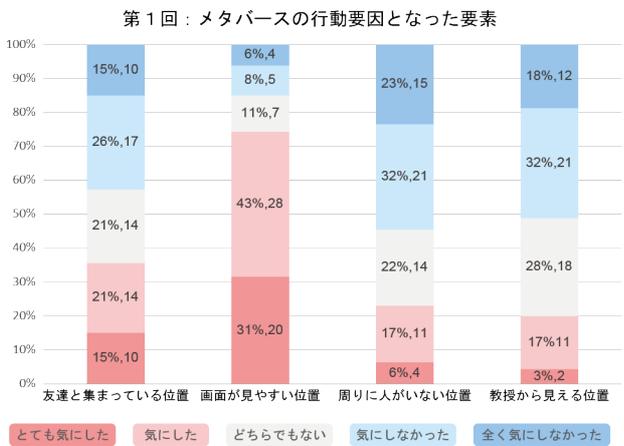


図4 第1回・第3回：メタバースにおける行動要因のアンケート

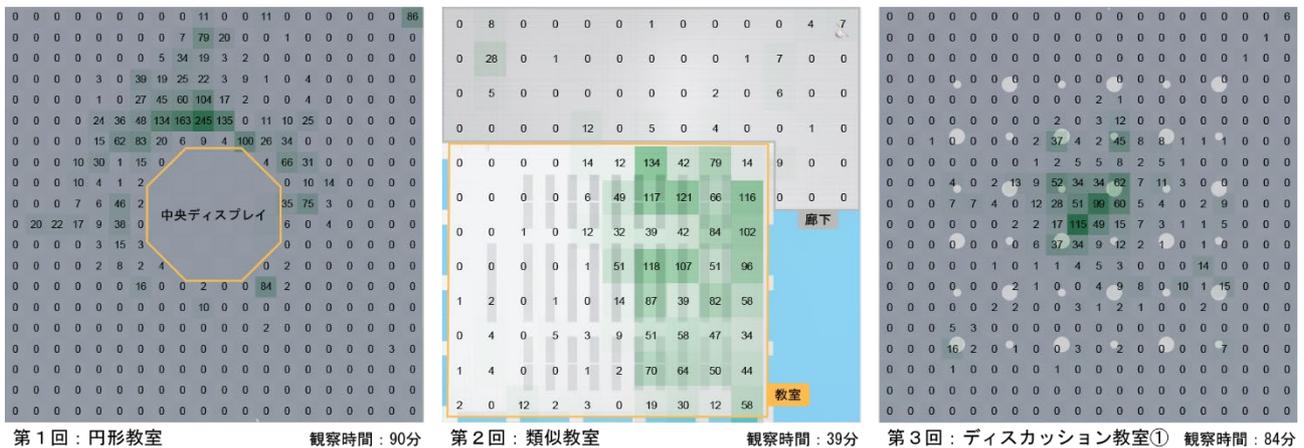


図5 第1回・第2回・第3回のヒートマップ図

5. コミュニケーションに与える人間関係の影響の比較

5.1. 分析結果

グループワークを実施した回における、親密度と話しかけ易さに関するアンケート結果を図に示す(図6)。関係性の親しい相手において、全ての回で現実世界の方が話しかけやすいと感じた被験者が多い結果となった。

関係性の薄い相手において、特に第3回と第5回では30%ほどの被験者がメタバースの方が話しかけやすいと感じており、親密度によって大きな差が出た。

ディスカッションのしやすさの比較に関する自由記述

式のアンケートでは、特にディスカッション相手の表情に関する意見が多く見られた。言語以上のコミュニケーションができないことに対する不便さや相手からのリアクションを読み取りにくいことを心配する意見が多くみられた。一方、自身の表情が見られないことに対する安心を感じる意見も見られた。

また大学の回線では一度に40人程メタバースへのログインを試みると、ログインができなくなる、音声途切れる等の不具合が多く発生したため、ネットワーク環境が必要な点に不便さを感じた被験者が多かった。



図6 親密度別の現実世界とメタバースの話しかけやすさの比較

5.2. 考察

現実世界とメタバースにおけるコミュニケーションの比較において、最も重要な点が表情やジェスチャーなどの言語以外の情報伝達であることが予想される。これらが難しく、通信環境によって音声にラグが発生することが多々あるメタバースではコミュニケーションがスムーズに行われない可能性がある。一方初対面の人など対面でのコミュニケーションに緊張を感じる場合は、メタバースの方が安心して進めることが可能である。

6. メタバース内のディスカッションによる関係性の変化

6.1. 分析結果

ディスカッション相手との親密度とディスカッション後の関係性の変化に関するアンケート結果を図に示す（図7）。グラフは各親密度における関係性の変化の評価平均値を示す。数値が大きいほどディスカッション後の関係性に変化がなかったことを意味する。

第3回、第4回において、親密度が4と5の相手との変化の評価平均値は全て4以上であり、関係性の薄い相手とのメタバースでのディスカッションは関係性にほとんど影響を与えない結果となった。一方第5回の親密度が4と5の相手に大きな差があり、初めての会話以降に対面で会話をすると大きく関係性が近くなることが予想される。

親密度が1、2の相手において、第4回では仲良くなったと感じる被験者多い結果となった。同じメタバースでのディスカッションを実施した第3回とは差があるが、これは第3回で通信環境による不具合が多発したためだと予想される。一方第5回では親密度が1、2の相手においては第4回より関係性に与える変化は少なかった。

6.2. 考察

結果から関係性の薄い相手と仲良くなるためには対面でのコミュニケーションが必要であると予想される。特にほとんどの被験者がデフォルトのアバターを使用しており、相手の実態を把握することが難しく思われた。また意思疎通するための情報が音声に大きく偏り、対面での情報量と大きく差が出ることを理由として考える。

通信の不具合を加味すると、親しい関係性ではメタバースの方が仲良くなりやすいと考えられる。理由として、新しい体験を共有できたこと、メタバースで緊張感がなくなり普段より心をさらけ出せたことが挙げられる。

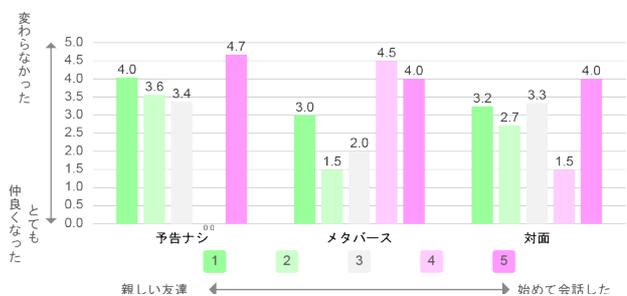


図7 各親密度におけるディスカッション後の変化

5. まとめ

メタバースと現実世界の行動比較と空間の関係、人間関係と紐づいたコミュニケーションについての比較を調査することが出来た。これらはすべて授業中における調査であり、今後多くの学校で計画されているメタバース授業の導入に貢献できることを期待する。一方、大人数の授業を想定すると現状の通信環境ではほとんどの大学で満足にメタバースを活用できないことが予想されるため、通信環境の強化の必要性を強く感じる。

今後はメタバースでの授業内容や集団の特性を踏まえた調査を続けていきたい。

【参考文献】

- 1) メタバースプラットフォーム cluster (クラスター) : Cluster 公式ホームページ: <https://cluster.mu/>
- 2) 岡嶋 裕史: メタバース上での教育コンテンツ制作について: 中央大学政策文化総合研究所年報: 巻 25: p259-267 : 2022, 8, 30
- 3) 雨宮智浩: メタバース/VR 技術により加速する教育 DX: 日本労働研究雑誌: 2023, 65.5: p65-73.
- 4) 赤池勇磨, 金丸智史, 米田純, 久米由花, 荒川豊: 拡張現実技術によるコミュニケーション能力への影響. 研究報告 コンシューマ・デバイス & システム(CDS): 2014, 5, p1-8
- 5) Sungjin Park: Identifying World Types to Deliver Gameful Experiences for Sustainable Learning in the Metaverse: 2022, 1, 25