



VR 空間における他者アバターの存在が 課題遂行に与える影響

Influence of the Presence of Other Avatars in VR Space on Task Execution

田鍋敦希¹⁾, 伴地芳啓¹⁾, 河合隆史¹⁾

Atsuki TANABE, Yoshihiro BANCHI, and Takashi KAWAI

1) 早稲田大学 大学院基幹理工学研究科 (〒165-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1, info@tkawai-lab.com)

概要 : 近年, 「メタバース」など VR (仮想現実) 空間の利用が普及し始め世界的に注目を集めている. その利用分野や事例の一つとしてオフィス空間を模した VR 空間で作業を行うという「VR オフィス」が挙げられる. 本研究では VR 空間上での他者との共作業に着目し, VR 空間において他者の操作する共作者アバターや操作されない共作者を模したアバターが存在することが課題遂行に与える影響を客観指標と主観指標の両側面から探究した. 結果として, 客観指標からは差異は見られなかった. 一方主観指標からは「VR 空間上に存在するアバターは共作者として認められる」ということが考えられた.

キーワード : テレプレゼンス, メタバースオフィス, 課題遂行, 社会的促進

1. はじめに

近年, 通信の高速化, コンピューターの描画性能向上など情報技術の進展により, 「メタバース」など VR (仮想現実) 空間の利用が普及し始め世界的に注目を集めている. メタバースとは, 「インターネット上に仮想的につくられた, いわばもう 1 つの世界であり, 利用者は自分の代わりとなるアバターを操作し, 他者と交流するもの」である[1]. 仮想空間の利用分野や応用事例は多岐にわたるが, その中にテレワークを行う際にコミュニケーションの円滑化や実際にオフィスにいる感覚が見込まれる「メタバースオフィス」「バーチャルオフィス」(以下, VR オフィスと記述する)と呼ばれる環境を用いるというものが存在する. VR オフィスとは VR 空間上に再現されたオフィス空間に社員がアバターの姿でログインし仕事を行うというものである. VR オフィスを用いることにより現実空間の物理的制約を超え, 他者と共作業が可能となった. そこで, 本研究では VR オフィス空間における共作業に着目する.

また, 現実空間における他者との共作業が作業量などに与える影響として社会心理学の分野で社会的促進と呼ばれる現象が挙げられる. 社会的促進とは, 作業や課題を遂行している際に他者がそばにいることにより, 成績が高くなるという現象であり様々な研究がこれまでなされてきた. Allport の研究において, 母音消去課題, 注可逆的遠近法課題, 計算課題, 連想課題, 反証課題の諸課題が,

集団状況および単独状況で実施され, その結果, 量的側面ではいずれの課題においても集団条件での成績が単独状況のそれを上回っていた. また, 反証課題などで集団状況では質の低下が認められた. この結果から促進効果を受けるのは文字を書くといった単純な運動反応のみであり, 思考のような知的あるいは内的な反応はむしろ阻害効果を受けるのではないかと結論づけている[2]. また, Dashiell は計算課題や連想課題を用い, 観察者による社会的促進の検討を行っている. 課題遂行者に加えどのような他者がいるかを操作することで, 課題成績への影響を調べた. その結果, 全ての条件において単独条件に比べ課題成績が良くなり, 成績の増加量は Allport の競争なしの共行動者条件と類似性があった[3]. Allport が見出した共行動者による社会的促進は「共行動効果」, Dashiell が示した観察者による社会的促進は「観察者効果」と呼ばれる.

本研究において他者が存在する環境において単独作業時と比較し課題遂行の作業量などの成績が高くなった際に社会的促進が発生したと考える.

VR 環境下での社会的促進の研究は少なく, 共作者アバターの存在が課題遂行に与える影響は未確定なままである. そこで, VR 空間上で課題遂行を行い, 単独状態や集団状態の成績を比較することで, VR 空間上における共作者が存在することの課題遂行への影響について明らかにする.

2. 実験概要

2.1 実験条件

共作業員として、他の実験参加者が操作するアバター（以下、操作アバターとする）と同一の課題の作業員を模した操作されていないアバター（以下、非操作アバターとする）を用いた。単独条件、疑似集団条件（非操作アバター）、集団条件（操作アバター）の3種類を設定した。加えて、疑似集団条件、集団条件それぞれにアバターの配置と人数を変えた3条件を設定し、単独条件、疑似集団条件1~3 集団条件1~3 の計7条件で実験を実施した。図1、2、3、4に各条件での配置を示す。

2.2 実験環境

本実験は大学生、大学院生12名が参加した。実験参加者4名を1グループとし、同時に行われた。現実空間において参加者4名の間を衝立で区切り互いや実験者の姿が完全に見えない環境、着席した状態で心拍測定機器、HMDを装着し課題の遂行を行なった。

2.3 実験課題

吉田ら（1995）の研究において現実空間の課題遂行で単独条件、集団条件間で有意差が確認された「2桁の足し算に、2分間でできるだけ多く解答する」ことを課題とした[4]。

課題の遂行はハンドトラッキングされた指によって操作可能なUIを用いてVR空間内で行われた。

2.4 評価方法

客観評価として計算課題の解答数、正答率の記録、心拍測定を行った。また、主観指標として各条件の課題遂行後に課題遂行に関する項目に加え共作業員に関する項目についてアンケートを実施した。質問紙については以下の項目について7段階のリッカート尺度で実施した。

- ・課題遂行に関する項目：「課題遂行に集中できた」「課題遂行に疲労感を感じた」「課題を難しく感じた」「多くの問題に解答することができた」「正確に問題に解答することができた」
- ・共作業員に関する項目：「他者の存在が気になった」「他者に人間味を感じた」「他者と同一空間で共に作業しているように感じた」「他者を友好的に感じた」「他者と競争しているように感じた」「他者に監視されているように感じた」

加えて、課題遂行環境に対する印象調査について7段階で以下の形容詞対を用いたSD法にて実施した。項目について吉田ら（1995）の研究において用いられたものを採用した[4]。（安心できる—不安だ、落ち着いた—せかせかした、和気あいあいとした—さみしい、開放的な—閉鎖的な、広々とした—窮屈な）

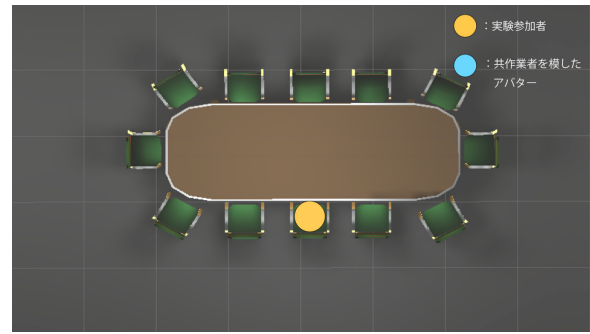


図1：単独条件（オレンジが操作アバター、水色が非操作アバター）

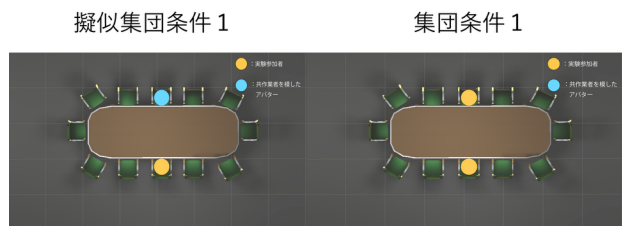


図2：疑似集団条件1、集団条件1（オレンジが操作アバター、水色が非操作アバター）

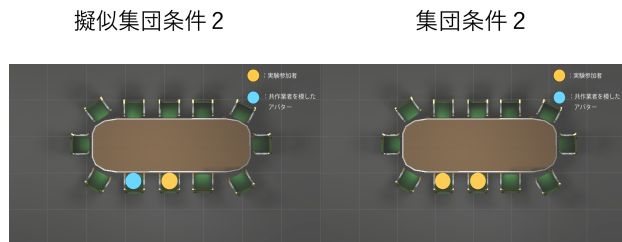


図3：疑似集団条件2、集団条件2（オレンジが操作アバター、水色が非操作アバター）

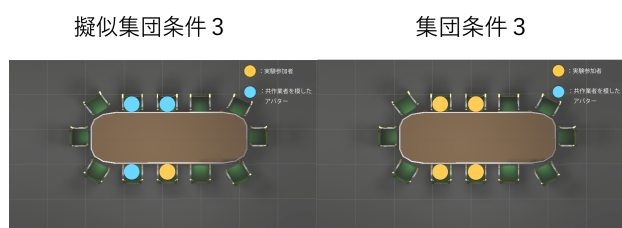


図4：疑似集団条件3、集団条件3（オレンジが操作アバター、水色が非操作アバター）

3. 結果・考察

3.1 客観評価

計算課題の解答数、正答率で条件間に大きな差異は見られなかった。

心拍測定では、副交感神経の活性度合いを評価するローレンツプロットでの図示を行い、楕円面積を算出して比較した。結果として集団条件3において楕円面積の平均値は単独状況と比較し大きくなったが、条件間で大き

な差異は見られなかった。

以上の客観指標より2分間の計算課題では、他者アバターの存在による社会的促進は見られず課題遂行結果に大きな影響はなかったと考えられる。

3.2 主観評価

箱ひげ図を作成し、各条件の評価スコアを比較した。課題遂行に関する項目に大きな差異は見られなかった一方、他者に関する項目、課題遂行環境に対する印象調査では条件間で差異が見られた。

他者に関する項目において集団条件、疑似集団条件、単独条件の順で評価スコアが高くなる傾向が読み取れた。フリードマン検定を行ったところ、各項目において有意差 ($p<0.05$) が認められた。多重比較の結果、「他者に人間味を感じた」項目(図5)では単独条件と集団条件1, 2間、疑似集団条件1, 2と集団条件1間で、「他者と同一空間で共に作業しているように感じた」項目(図6)では単独条件と集団条件1, 3間、疑似集団条件1, 2と集団条件1間、疑似集団条件2と集団条件3間で、「他者を友好的に感じた」項目(図7)では単独条件と集団条件間、疑似集団条件1, 2と集団条件3間で有意差 ($p<0.05$) や優位傾向($p<0.10$)が認められた。

課題遂行環境に対する印象調査において「落ち着いた一せかせかした」、「和気あいあいとした一さみしい」、「開放的な一閉鎖的な」、「広々とした一窮屈な」項目で有意差 ($p<0.05$) が見られ、単独条件の平均値が「落ち着いた一せかせかした」「開放的な一閉鎖的な」項目では小さく、「和気あいあいとした一さみしい」項目では大きくなった。また「開放的な一閉鎖的な」項目では単独条件に加え集団条件2、疑似集団条件2の平均値が小さくなった。多重比較の結果、「和気あいあいとした一さみしい」項目の単独条件と疑似集団条件3、単独条件と集団条件3において有意差($p<0.05$)が見られた。各条件における平均値を図8に示す。

これらの結果から、実験参加者は操作アバターを共作業員として認めていたと考えられる。また、非操作アバターは非操作アバターと比較して人間味や共作業感、友好的さという印象が強く与えられると言える。

隣接条件(疑似集団条件2、集団条件2)は対面条件(疑似集団条件1、集団条件1)、4人条件(疑似集団条件3、集団条件3)と比較して他者に関する質問や課題遂行環境に関する印象で差異が見られ単独条件に近い評価を得た理由として、隣接条件において比較的他者アバターが視界内に入らないことが挙げられる。また、実験参加者の前方に配置されたアバターは視界内に入りやすく、前述したアバターから感じられる印象の差が大きくなり対面条件と4人条件において他者に関する質問項目において疑似集団条件と集団条件の差が見られたと考えられる。

以上から配置された操作アバターは共作業員として認められ、社会的促進を発生させる要因を所有しているといえる。また、配置によって受ける印象に差異

が見られると考えられる。

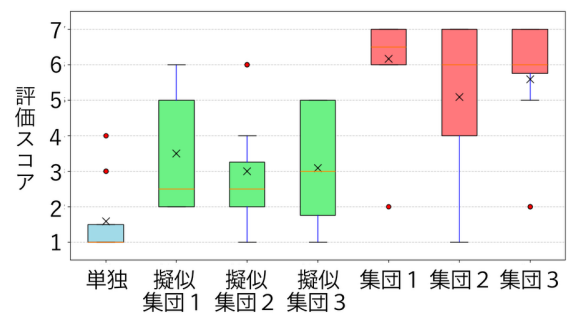


図5：他者に人間味を感じた。

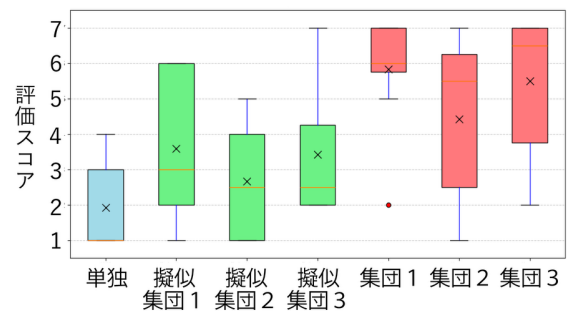


図6：他者と同一空間で共に作業しているように感じた。

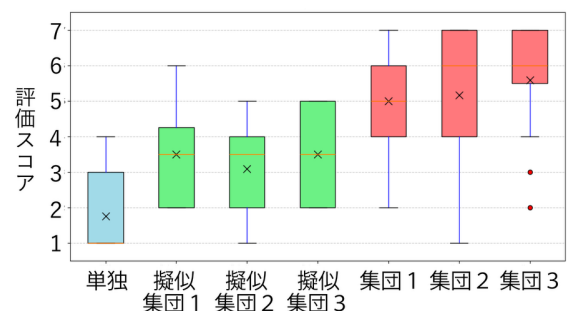


図7：他者を友好的に感じた。

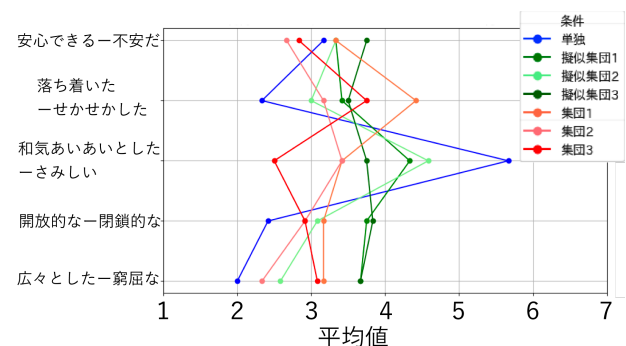


図8：課題遂行環境に対する印象調査

4. 結論・総括

本研究では、VR 空間上に共作者アバターを配置し、単独状態での課題遂行と比較することで、VR 空間上における同一の課題の作業者が存在することの課題遂行への影響を明らかにすることを目的に実験を行った。

「2 桁の足し算に、2 分間でできるだけ多く解答する」という課題で、単独条件に加え、疑似集団条件、集団条件をアバターの配置が対面、隣接、対面隣接+斜め前の 3 条件ずつ、計 7 条件を設定し実験を行った。

結果として、VR 空間に存在する共作者アバターの操作者の有無、その配置の違いで回答数や正答率、また心拍に大きな差異は見られなかった。しかし、主観指標では他者に関する項目や課題遂行環境に関する印象調査において各条件間に差異があり、操作者有りのアバターは操作者無しのアバターに比べ他者に関する項目での評価が高かった。また、アバターの配置について対面に配置した条件と共作者アバターが他に 3 人配置された条件は、隣接に配置した条件と比較して他者に関する項目の評価が高く、課題遂行環境に関する印象において差異が見られた。

以上より、2 分間の単純な計算課題において VR 空間上における同一の課題の作業者が存在することは社会的促進は発生せず、作業効率や正確さに大きな影響を及ぼすことはなかった。しかし、配置された操作アバターは社会的促進を発生させる要因を所有しているということがで

き、配置によって受ける印象に差異が見られるということが分かった。

その要因として、現実空間での課題遂行との違い（HMD の装着や操作性）や課題設定の影響で結果に差異が出にくかったことが考えられる。そのため、今後の展望として実験装置や課題設定の変更、複雑課題の設定などを検討する必要がある。

参考文献

- [1] 総務省, “令和 6 年版 情報通信白書”, <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r06/html/nd132100.html>. (参照 2025-1-19)
- [2] F. H. Allport(1924). "Response to Social Stimulation in the Group". Chapter 11 in Social Psychology(pp. 260 – 291). Boston: Houghton Mifflin Company.
- [3] J. F. Dashiell(1935). "Experimental studies of the influence of social situations on the behavior of individual adults.". C. Murchison (Ed.), A handbook of social psychology(pp. 1097–1158). Clark University Press.
- [4] 吉田富二雄, 澤田幸枝(1995). "作業空間の配置が課題遂行に及ぼす効果.". 筑波大学心理学研究 17(pp. 135-142).