

バーチャル環境における身体性を伴うセルフディスタンスが 集団意思決定に及ぼす影響

市野順子^{1,a)} 井出将弘^{2,3} 横山ひとみ⁴ 浅野裕俊⁵ 宮地英生² 岡部大介²

概要: 組織やチームにおける意思決定において、構成員一人ひとりが自己の価値観や知識などにとらわれず、俯瞰的な視点から議論に関与することは重要である。こうした視点の獲得を支援する手段の一つにセルフディスタンスがあるが、多人数による意思決定を伴う議論という社会的文脈でどのように機能するかはわかっていない。本研究は、セルフディスタンスを没入型バーチャル環境に適用し、それが集団意思決定に及ぼす影響を調査した。144名の参加者(48の3人組, 20~49歳)が、自己アバターを後方から観察する「自己隔離的視点」と一人称視点で観察する「自己没入的視点」のいずれかを用いて、2種類の意思決定タスクを行った。分析の結果、身体性を伴うセルフディスタンスは、意思決定の質(コンセンサスに賛成した程度及び、他者の最終意見を正しく推測した程度の向上)、コミュニケーション行動(会話の流れを調節するためのジェスチャー行動の増加)、グループメンバーの認識(集団内葛藤及び感情の相互依存性の減少)に有意な影響を及ぼした。全体として、身体性を伴うセルフディスタンスは、対立の抑制や緩和が重視される局面には適し、共感や傾聴が重視される対話には適さない可能性が示唆された。

1. 序論

組織やチームの意思決定は、構成員一人ひとりの関与のあり方に大きく左右される。個人が自己の利得・関心・価値観・保有知識などにとらわれず、俯瞰的視点から議論に関与することは、より適切な集団意思決定を導く上で重要である[1]。こうした俯瞰的視点の獲得を支える手段の一つに、セルフディスタンスがある。これは、観察する自己と観察される自己との心理的距離を遠ざける過程であり、体験から「一歩下がる」ことで客観的に自己を観察し、その体験をより効果的に処理できるメカニズムである[2]。先行研究から、セルフディスタンスが感情調節・自己制御・行動変容に有効であることが実証されている[2]。視覚的なイメージの想起(例: 数歩下がって壁にいるハエの視点から出来事を心に思い描く)が一般的な実践手法だが、リアルタイムの体験中にこれを行うことは難しい[2]。

これに対し、没入型バーチャル環境(VE)では、アバターが身体性を持つことから、視点操作によって観察する自己(視点位置)と観察される自己(自己アバター)の距離を身体性を伴って遠ざけられるため、セルフディスタンスが容易になる可能性がある。VEで自己アバターを離れた位置から観察する(自己隔離的視点)効果を検討した研究は、セルフディスタンスの概念を明示的に参照したもの[3]は限られるものの多数存在する。先行研究は、このアプローチが、過去だけでなくリアルタイムの体験にも適用可能であること(例:[4][5][6][7][8])や、面接[3]・スピーチ[8][9]・カウンセリング[4][5]などの社会的文脈で、精神的健康[4][7]や自己評価[9][8][3]の向上に有効であることを示している。

本研究は、冒頭で述べた集団意思決定における俯瞰的視点の重要性と、社会的文脈におけるVEでの自己隔離的視点の応用拡大との類似点に着想を得たものである。しかし先行研究が扱う社会的文脈は、スピーチの自己評価[9]、自己カウンセリング[4]、ノンプレイヤーキャラクターとの対話[6][8]、二者対話[3][7]に限られ、多人数での意思決定を伴う議論に関する知見は得られていない。本研究は、VEにおける身体性を伴うセルフディスタンスが集団意思決定に及ぼす影響を理解することを目的とする。研究課題は以下である。**RQ1:** VEにおける自己隔離的視点は、従来の一人称視点(自己没入的視点)と比較して意思決定の質にどう影響するか? **RQ2:** VEにおける自己隔離的視点は、自己没入的視点と比較してコミュニケーション行動((a) 会話, (b) ジェスチャー, (c) 視線配布)にどう影響するか? **RQ3:** VEにおける自己隔離的視点は、自己没入的視点と比較してグループメンバーの認識にどう影響するか?

これらの研究課題に答えるため、20~49歳の144人(48の3人組)を対象に、2種類の意思決定タスクを用いた参加者間実験を実施した。各組は、2つの視点(後方から自己アバターを観察する自己隔離的視点、一人称視点で自己アバターを観察する自己没入的視点)のいずれかで対話した。本研究の貢献は3点である。第1に、年代・性別に偏りのない参加者を用い、身体性を伴うセルフディスタンスが、意思決定の質(コンセンサスに賛成した程度や他者の最終意見を正しく推測した程度の有意な向上)、コミュニケーション行動(会話の流れを調節するジェスチャー行動の有意な増加)、グループメンバーの認識(集団内葛藤及び感情の相互依存性の有意な減少)に影響することを示した。第2に、本手法を多人数による議論という社会的文脈に適用した場合、没入型VEが肯定的な効果をもたらすことを実証した。第3に、VEでの意思決定を伴う議論を包括的に評価するための、2種類のタスクと、意思決定の質・コミュニケーション行動・グループメンバーの認識を体系的に測定する評価指標を備えた実験方法論を提示した。

1 早稲田大学

2 東京都市大学

3 TIS株式会社

4 岡山理科大学

5 工学院大学

a) ichino@waseda.jp

2. 関連研究

2.1 セルフディスタンシング

体験した出来事を振り返る際、自己中心的な思考や反芻は、客観的に自分の考えや感情を評価することを困難にさせる。特に、体験時の一人称視点で出来事を振り返るような自己没入的な視点は、反芻のような不適応な内省を促し、自身に否定的な効果をもたらす。それに対して、自分を出来事から遠ざけて自身と心理的距離をとるような自己隔離的な視点は、洞察的な思考や適応的な内省を促す。セルフディスタンシングとは、このように一歩引くことで自分を出来事から切り離し、第三者の視点で自身の考えや感情を適切に評価し対処するプロセスを指す[10]。

セルフディスタンシングと関連する社会心理学的論拠の一つに解釈レベル理論[11]がある。これは心理的距離の程度により事象の解釈が変化するという理論である。遠い心理的距離は高次の解釈に対応し、事象の抽象的・本質的特徴への焦点を可能にする。一方、近い心理的距離は低次の解釈に対応し、事象の具体的・文脈的特徴への注意を促す[11]。この理論に基づけば、セルフディスタンシングにより体験との心理的距離が遠ざかると、高次の解釈が促され、出来事当時とは異なる認識や感情反応、新たな気づきをもたらされる[10]。

セルフディスタンシングの感情調節機能は、hot/cool システムモデル[12]とも関連する。hot システムは情動に関わり、情報に衝動的・反射的に反応する(二重過程理論[13]のシステム1に相当)。一方、cool システムは認知に関わり、冷静かつ熟慮的である(同システム2)。満足遅延のような自己制御は後方で説明できる[12]。このモデルに基づけば、自己隔離的視点は、hot システムの利用を減らし、cool システムをより多く実行することで、感情の覚醒水準を低減し、自己制御的な考えや行動を促す[14]。

先行研究では、セルフディスタンシングが、否定的感情の低減[2]・抑うつや不安症状の改善[15]などの感情調節、合理的な見方の促進[16]・適切な社会的行為[17]などの自己制御、さらに攻撃的行動の減少や対人関係の改善[18]などの行動変容に肯定的な効果をもたらすことが示されている。また過去だけでなくリアルタイムの体験の内省にも有効であることが示されている[19]。但し、一般的に用いられる想像的な手法(視覚的イメージを心に思い描く)は、リアルタイムの体験中には難しいとされる[2]。

2.2 没入型バーチャル環境での身体性を伴う自己観察

VEでは、アバターが身体性を持ち、システムによる視点操作も容易なため、自己を想像的ではなく明示的に観察できる。それゆえ、身体性を伴う自己を観察するパラダイムは頻繁に扱われてきた。本研究ではこれを「身体性を伴うセルフディスタンシング」として概念化する。文献[3][20]は、VEでセルフディスタンシングを明示的に扱った数少

ない先行研究である。このパラダイムは、自己観察の目的や視点の構造に基づき、自分とは役割や立場が異なる特定の他者の視点を通じた自己観察と、特定の他者を想定しない外側からの視点を通じた自己観察に分類できる。

2.2.1 特定の他者の視点を通じた自己観察

このアプローチは、主に視点取得[21]の枠組みに基づき、特定の他者の視点を通して自己を捉え直すことで、感情や認知の変化を促す。先行研究は、この視点操作を、過去の体験の内省(例:聴衆の視点からのスピーチの振り返り[9]、採用担当者の視点からの面接の振り返り[3])や、リアルタイムの体験の内省(例:カウンセラーの視点からの自己への助言[4][5]、パートナーの視点からの自己受容瞑想[7]、工場の安全責任者の視点からの意思決定[6])に適用している。

これら先行研究の統合的知見は、このアプローチが、精神的健康の向上(例:不安の軽減[9]、幸福感の改善[4])や自己評価の向上(例:スピーチ[9]や面接[3]の自己評価の向上)といった自己指向的な感情的・認知的利益をもたらすことにある。これらは、事象の高次の[11]あるいは冷静な[12]処理を促すセルフディスタンシングの効果が働いていると解釈できる。これらの研究はいずれも、本研究と同様に、他者を含む社会的文脈に焦点を合わせている。しかし、いずれも個人レベルの感情や認知の変化を主な目的としており、グループレベルのそれらを扱っていない。

2.2.2 外側からの視点を通じた自己観察

外側——後方[22][23][24][25][26][6]・前方[8][25]・側方[3]・頭上[22][24]——からの視点を通じて自己を観察するこのアプローチは、一般に三人称視点として概念化され、内側からの視点を通じた自己観察(いわゆる一人称視点)との比較研究が進められてきた。これらの研究結果をHCIの身体性やタスクコンテキストの観点から統合的に分析すると、明確な傾向が見出される。まず、先行研究の大半が焦点を合わせている、個人作業を中心とする物理的文脈(例:ゲーム[24]、運動[23]、空間ナビゲーション[22]、雪山対峙[26])では、身体性に関する感覚(例:プレゼンス[24]・身体所有感[8][24]・行為主体感[24]・空間認知[23])を低下させる否定的効果が多数報告されている。これは、ユーザーと自己アバターの感覚的な結びつきが途切れるためと考えられる。次に、いくつかの先行研究が焦点を合わせている、社会的文脈(例:面接[3][25]、スピーチ[8]、工場の責任者の意思決定[6])では、自己評価の向上[3]、他者評価の向上[25]、不安の軽減[8]といった肯定的効果が示されている。

以上のレビューから、このアプローチは、身体性の感覚を低下させる一方で、社会的文脈では認知的・感情的利益をもたらす可能性を示唆する。しかし、先行研究は、自己内省や自己評価といった個人レベルの認知や感情の変化に焦点を合わせており、グループディスカッションやコラボレーションといった協調的な文脈での、グループレベルの認知や感情の変化は、未解明である。

3. 方法

3.1 実験計画

本実験は、視点を独立変数とする1要因2水準の参加者間計画であった。視点の水準には、後方から自己アバターを観察する自己隔離的視点 (DIS) と、一人称視点で自己アバターを観察する自己没入的視点 (IMM) の2つを設定した (図1)。

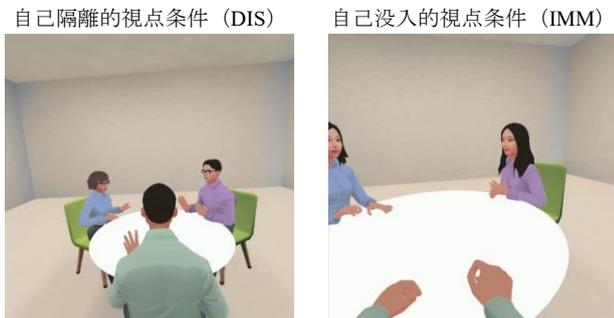


図1 2つの実験条件の参加者の視界の例

3.2 参加者

実験参加者は、一般から募集した計144人 (男性72人, 女性72人, 20~49歳) である。全員初対面同士・異年代混合・男女混合で48の3人組を構成した。交絡因子を抑えるために、年代・性別が条件間でできるだけ均等になるように48組を2群に分けた (詳細は付録を参照)。実験所要時間は約135分であった。参加者には基本報酬6,000円に加え、各意思決定タスクの成績に応じて最大1,000円の報酬があることを伝え、参加意欲を高めた。実験終了時には、全員に報酬の全額 (8,000円) を支払った。実験は、東京都大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。

3.3 タスク

タスクは、2つの短いウォームアップタスクと2つの意思決定タスクからなる。2つのウォームアップタスクは、「共通点探し」と「ジェスチャーしりとり」であった。意思決定タスクは、視点の効果が実施されるタスクの種類に依存する可能性を踏まえ2種類を導入した (詳細は付録を参照)。

3.3.1 意思決定タスク1: 正解が存在しメンバー間で情報の分布が非対称のタスク

タスク1は、McGrathの課題循環モデル[27]のタイプ3 (正解がある知的課題) に属する。テーマは文献[28]の隠れたプロフィール型課題を改変した「企業の経営層が2つの候補のスポーツ用品店のうち、どちらが買収に適するかを判断する」であった。隠れたプロフィール型課題とは、情報がメンバーに分散しており、その情報が共有されれば正解に至る。グループには、立地や設備などに関する、各店舗12個の情報を配布する。そのうち6個は全員に配布し、残り6個は人数に応じて分割して配布する。店舗Aは肯定的10個・否定的2個、店舗Bは肯定的6個・否定的6個の情報で構成される。従って、店舗Aが正しい選択となる。12個の情報が概ね等価な重みとなるよう予備実験で調整した。

3.3.2 意思決定タスク2: 正解が存在せずメンバー間で情報の分布が対称のタスク

タスク2は、McGrathのモデルのタイプ4 (正解はない判断課題) に属する。テーマは、文献[29]を基にした「大病院の外科医が7人の心臓移植待機患者のうちどの患者に移植するかを判断する」であった。タスク1とは異なり、全員に同じ情報——各患者の年齢・性別・国籍・キャリア・扶養家族などの情報——を配布する。グループは最もふさわしい患者3人 (1~3位) を選択する。

3.4 実験手順

実験開始前に3人組の参加者は対面しないよう個室に案内した。入室後、実験概要の説明と同意書署名を行った。次に、参加者はヘッドマウントディスプレイ (HMD) を装着しVRアプリの操作を学んだ後、一人称視点で、数分間バーチャル鏡の前で自由に手や身体を動かし自己アバターを観察した[30]。その後、実験条件の視点で、他2人のメンバーと対面した。グループは2つのウォームアップタスクを行い、休憩を挟んだ後、2つの意思決定タスクを行った。

2つの意思決定タスクは、事前ソロワーク・グループワーク・事後ソロワークの3つで構成された (図2)。事前ソロワークでは、配布資料に基づき、各自が現時点でふさわしいと思う店舗 (患者) を選択し記入した。グループワークでは、グループは議論を通じ店舗 (患者) を決定した。また、事前ソロワークの配布資料に関する参加者の記憶を補うために、グループワークの冒頭で、コピーがHMD上に1分間提示された。事後ソロワークでは、参加者は各自が議論を振り返り、自身と他者の最終意見、各メンバーの役割と発言量順位、集団内葛藤、議論の満足度を記入した。

全タスク終了後、参加者はアンケートに回答し簡単なインタビューを受けた。参加者同士が対面したのは、VE内で実施されたウォームアップタスクと意思決定タスクのグループワーク時のみであった。

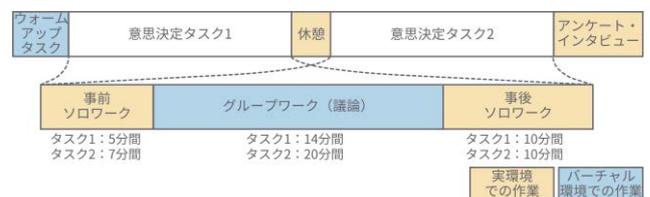


図2 実験の流れ

3.5 実験環境

実環境では、参加者は個室で椅子に座り、HMD (HTC VIVE Pro Eye) を装着した。HMDにはハンドトラッカー (Leap Motion Controller 2) とフェイシャルトラッカー (HTC VIVE Facial Tracker) を装備した。VEでは3人のアバターがテーブル越しに対話した。VRアプリはVirtualCollaboBase [31]をベースとしUnityで実装した。アバターはReady Player Me [32]で生成し、頭部は参加者の性別・髪型・メガネ・髭を反映し、身体は全員同じ身長・服

装とした。座席位置でシャツ色を固定し (Green, Blue, Purple), 実験中のニックネームとした。アバターの頭部・上半身・腕・手指・顔面 (目・頬・口元) の動きはトラッキングされ参加者の動きと連動した。各トラッキングデータは約 30Hz で記録した。各参加者の視点映像, 各アバターの正面映像, 3 人のアバターを頭上・側面から捉えた映像の計 8 映像を同期した画面分割映像 (図 3) を記録した。

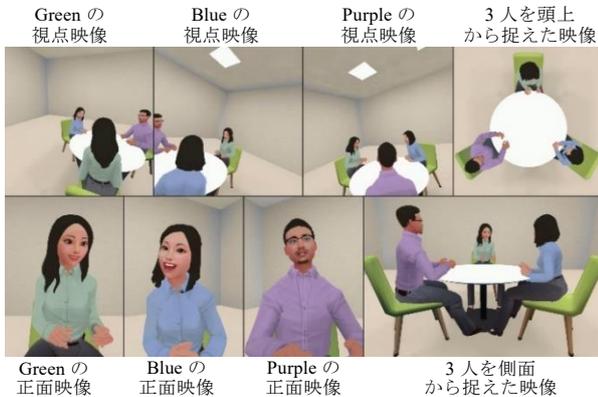


図 3 記録された自己隔離的視点条件の画面分割映像のスクリーンショット

2つの実験条件の差異は, VE における参加者の視点位置, すなわち参加者の視界 (図 1) を取得するバーチャルカメラの位置のみであった。解釈レベル理論やセルフディスタンス研究において, 心理的距離が大きいほど高次の解釈[11]や体験の再構成を促す[33]ことが示されている。従って, VE における視覚的操作 (カメラ位置の調整) は, 心理的・認知的距離を直接的に再現するものではないが, 知覚的な代理変数とみなすことができる。IMM 条件ではカメラを自己アバターの頭部中心に配置し, 一般的な一人称視点と同様とした。DIS 条件ではカメラを自己アバターの頭部 (IMM 条件のカメラ位置) から 75cm 後方・35cm 上方に配置し, 他者中心的三人称視点[23]に基づいた。後方に配置したのは, 従来のセルフディスタンス研究の, 背後から自己を観察する手法[34]に倣ったためである。ずらす距離は, 対話が自然に成立することを基準とし, 12 名による予備実験で調整した。

4. 評価指標

4.1 意思決定の質 (RQ1)

意思決定の質を, [議論の成果] と [相互理解] に関する 2 種類の評価指標で検討した (表 1, 詳細は付録を参照)。議論の成果の評価指標には, タスク正解率[28]・情報共有率[28]・コンセンサス賛成度の 3 つを用いた。相互理解には, 他者意見推測正解率・役割一致率・発言量順位一致率の 3 つを用いた。これらの評価指標は, 各意思決定タスクの事後ソロワークにおける参加者の回答に基づいた。

i グループワーク終了時にグループが報告したコンセンサス (3.3 節)
ii 事後ソロワークでメンバーが回答した, 自身の最終意見。タスク 1 では店舗 (A or B), タスク 2 では 1~3 位の患者。

表 1 意思決定の質の評価指標

評価指標	説明	
議論の成果	タスク正解率 ^a	グループのコンセンサスが正解と一致したか
	情報共有率 ^b	グループが, 非共有情報を, グループワーク中どの程度共有できたか
	コンセンサス賛成度 ^a	メンバーが, グループのコンセンサス ⁱ に対してどの程度賛成していたか
相互理解	他者意見推測正解率 ^a	メンバーが, 他メンバーの最終意見 ⁱⁱ をどの程度正しく認識していたか
	役割一致率 ^b	各メンバーが自他の役割 ⁱⁱⁱ についてどれだけ同じ割り当てをしていたか
	発言量順位一致率 ^b	各メンバーが自他の発言量順位についてどれだけ同じ割り当てをしていたか

タスク正解率と情報共有率はタスク 1 でのみ, 他の評価指標は両タスクで評価される。評価指標に付された a-c は 4.4 節参照。

4.2 コミュニケーション行動 (RQ2)

Seinfeld ら[3]は, 面接という社会的文脈で, 非一人称視点により言語的・非言語的応答に関する自己評価が向上することを示した。しかし実際の言語的・非言語的行動への影響は明らかでない。本研究では, グループワーク中の参加者の行動を対象に, コミュニケーション行動を, [会話]・[ジェスチャー]・[視線配布] の 3 側面から探索的に検討した。会話とジェスチャーの分析は VE のビデオ映像 (図 3) への手動のアノテーションに基づき, 視線配布の分析は HMD に内蔵されたアイトラッカーの認識結果に基づいた。

4.2.1 会話行動 (RQ2-a)

会話行動の分析は, 会話のインタラクション構造[35][36]に焦点を合わせた。発話タイプは会話ターン・相槌・失敗割込の 3 つに分類した[35]。相槌は Den らの定義[37]に基づいた。評価指標には各カテゴリーの 1 分間当たりの生起頻度を用いた (表 2)。

発話タイプのアノテーションは, 研究目的を知らない雇用された注釈者 3 人が行った。彼らは詳細な指示と例示を受け, 研究者の承認を得るまで多数の事例でトレーニングを行った。その後, 2 人が独立して全音声区間を会話ターン・相槌・失敗割込に分類した。2 人の信頼性の重み付けカッパ係数はタスク 1 で 0.83, タスク 2 で 0.81 であった。不一致があれば 3 人目が最終判定した。空白と重複は最終的に会話ターンと判定された音声区間から自動抽出した。

表 2 会話行動の評価指標

カテゴリー	説明	評価指標	
発話タイプ	会話ターン	話し手が発話権を取って話し始めてから, 別の話し手の発話で話し終わるまでの発話	
	相槌	話し手の発話に対する聞き手の「うん」や「はい」などの短い応答	生起頻度 (回/分) ^a
	失敗割込	聞き手が発話権を取ろうとして話し始めたが, 現在の話し手が譲らず, 失敗に終わった発話	
空白	連続する 2 つの会話ターンが重複しなかった場合の, ターン間の無音区間	生起頻度 (回/分) ^b	
重複	連続する 2 つの会話ターンが重複した場合の, ターン間の重複区間	生起頻度 (回/分) ^b	

4.2.2 ジェスチャー行動 (RQ2-b)

ジェスチャータイプは, 表象・例示・調節・感情表出・適応の 5 つに分類した[38]。ジェスチャーに使われた身体

iii 役割は, まとめ役・情報提供者・質問者・情報管理者・聞き役の 5 つに分類した。メンバー間での役割の重複も認めた。

部位（頭部・手・上半身・顔）とジェスチャーの動作主（話し手・聞き手）も併せて分類した。評価指標には、各カテゴリの生起確率（全区間数に対する当該ジェスチャーが観察された区間数の割合）を用いた（表 3）。

ジェスチャーは開始と終了の定義が難しいため、アノテーションに先立ち、1/0 サンプル法[39]を用いて映像を分割した。この手法では、観察対象（本研究では映像、図 3）の全時間を一定時間間隔の区間（本研究では 5 秒間）で区切り、各区間で注目している行動が生起したら頻度や持続時間に関わらず 1、生起しなければ 0 を付与する。

ジェスチャータイプ・身体部位・動作主のアノテーションは、研究目的を知らない雇用された注釈者 3 人が行った。彼らは詳細な指示と例示を受け、研究者の承認を得るまで多数の事例でトレーニングを行った。その後、2 人は独立して、全区間に対し、ジェスチャーが生起していれば、そのタイプ・身体部位・動作主を付与した。同一区間で複数のタイプや身体部位が観察された場合は、顕著な方を選択した。タイプ・身体部位・動作主の組合せに対する 2 人の注釈者間の信頼性の重み付けカッパ係数は、タスク 1・2 とも 0.62 であった。不一致があれば 3 人目が他 2 人の結果を見ずに注釈を付与した。3 人中 2 人のタイプ・身体部位・動作主が全て一致した場合のみ、ジェスチャーとみなした。

表 3 ジェスチャー行動の評価指標

カテゴリ	説明	評価指標
ジェスチャータイプ	表象 言語の代替となることができる	生起確率 ^a
	例示 発話内容を視覚的に補足する	(全区間数に対する当該ジェスチャーが観察された区間数の割合)
	調節 会話の流れやターンテイキングを調整する	
	感情 感情を視覚的に表現する	
	表出 感情を視覚的に表現する	
身体部位	適応 身体的・情緒的な状態に適応する	
	顔 顔の一部（目・目尻・眉毛・口元・鼻）の動き	
	頭部 主に頭の動き	生起確率 ^a
動作主	手 主に手の動き	
	上半身 主に上半身の動き	
動作主	話し手 話し手によるジェスチャー	
	聞き手 聞き手によるジェスチャー	生起確率 ^a

4.2.3 視線配布行動 (RQ2-c)

視線配布タイプは、視線配布対象によって自分自身・他者・中央空間・その他の 4 つに分類した[35]。他者への視線配布は、身体部位によって頭部・首&胴体・腕&手の 3 つに細分類した[35]。評価指標には、視線配布対象別の時間割合を用いた（表 4）。

視線配布対象の判定は、HTC VIVE の SRanipal SDK を用いて取得した視線データに基づいて行った（詳細は付録を参照）。

4.3 グループメンバーの認識 (RQ3)

グループメンバーの認識を、[集団意思決定]・[自己]・[他者との関係性]・[全体的な VE 体験]に関する尺度で検討した（表 5、詳細は付録を参照）。集団意思決定に関する回答は、各意思決定タスクの事後ソロワーク時に（計 2 回）、残りは、全タスク終了後に収集した。

表 4 視線配布行動の評価指標

視線配布対象	説明	評価指標
自分自身	自己アバターの身体	
他者	他者アバターの頭部	
	他者アバターの首&胴体	
	他者アバターの腕&手	時間割合(%) ^a
中央空間	テーブルと椅子を含む空間（詳細は付録を参照）。但し、視線が中央空間内の自他のアバターと交差した場合は該当しない。	
その他	上記以外のすべて	

表 5 グループメンバーの認識に関する評価指標

	尺度	下位尺度	項目数	リッカート尺度
集団意思決定	集団内葛藤尺度[40]	関係葛藤 ^a	2	7
		課題葛藤 ^a	2	7
	葛藤対処行動尺度[41]	譲歩 ^a	2	5
		妥協 ^a	2	5
		主張 ^a	2	5
		問題解決 ^a	2	5
		回避 ^a	2	5
	パフォーマンス認識質問票[42]	結果への満足度 ^a	5	7
		パフォーマンスへの満足度 ^a	5	7
	自己	状況的自己認識尺度[43]	パブリックな自己認識 ^a	3
プライベートな自己認識 ^a			3	7
環境の自己認識 ^a			3	7
他者との関係性	社会的存在感インベントリ[44]	コプレゼンス ^a	6	7
		注意の配分 ^a	6	7
		メッセージの理解 ^a	6	7
		感情の理解 ^a	6	7
		感情の相互依存性 ^a	6	7
		行動の相互依存性 ^a	6	7
全体的な体験	身体性を測る質問項目[5]	身体所有感 ^a	1	7
		代理と運動制御 ^a	1	7
		VR 酔い質問票[45]		
		眼球運動 ^a	4	4
		ふらつき感 ^a	6	4

4.4 統計的分析

各評価指標の値を 2 つの視点間で比較した。統計的分析方法は、分析単位（個人レベル・グループレベル）とデータが確率分布に従うか否かで 3 つに分類した。(1)個人レベルかつデータが確率分布に従う場合（表 1~5 で a が付された評価指標）、同一グループの 3 人は独立していない可能性があるため、視点 (IMM・DIS) を固定効果、グループをランダム効果、評価指標を従属変数とする線形混合モデル (LMM) を用いた。リッカート尺度はノンパラメトリックデータだが、回帰等のパラメトリック検定はリッカート尺度には頑健[46]とされるため LMM を採用した。(2)グループレベルかつデータが確率分布に従う場合（表 1~2 の評価指標 b）、視点を独立変数、評価指標を従属変数とする一元配置分散分析を行った。(3)グループレベルかつデータが確率分布に従わない場合（表 1 の評価指標 c）、視点を独立変数、評価指標を従属変数とするカイ二乗検定を行った。

5. 結果

図 4~図 18 に各評価指標の分析結果を示す。図中の*は有意水準(*:p<.05, **:p<.01, ***:p<.001), †は有意傾向(p<.01)を示す。各ボックスプロット内の水平線は中央値、黒い点は平均値、ボックスは四分位範囲、ひげの上下端は 1.5×IQR を表す。

5.1 意思決定の質 (RQ1)

議論の成果について分析した結果、視点の主効果は、コンセンサス賛成度では有意 ($\beta=.069, SE=.033, t=2.112, p<.05$), 情報共有率では有意傾向 ($F(1,46)=3.238, p<.10$) で、いずれも DIS 条件で増加した。一方、タスク正解率では有意でなかった (図 4)。

相互理解について分析した結果、視点の主効果は、他者意見推測正解率では有意 ($\beta=.075, SE=.034, t=2.230, p<.05$), 役割一致率では有意傾向 ($F(1,94)=2.779, p<.10$) で、いずれも DIS 条件で増加した。一方、発言量順位一致率では有意でなかった (図 5)。

以上より、RQ1 について、VE における自己隔離視点は自己没入的視点より、コンセンサス賛成度と他者意見推測正解率を有意に高めた点において、意思決定の質に肯定的効果をもたらした。

5.2 コミュニケーション行動 (RQ2)

5.2.1 会話行動 (RQ2-a)

会話行動について分析した結果、重複の生起頻度のみ視点の主効果が有意傾向 ($F(1,94)=3.398, p<.01$) で、DIS 条件で減少した (図 6)。

以上より、RQ2-a について、VE における自己隔離視点と自己没入的視点の違いは、会話行動に影響しなかった。

5.2.2 ジェスチャー行動 (RQ2-b)

ジェスチャータイプ別の生起確率を分析した結果、視点の主効果は、表象で有意 ($\beta=-.041, SE=.014, t=-2.844, p<.01$) となり DIS 条件で減少した一方、調節では有意 ($\beta=.045, SE=.020, t=2.257, p<.05$) となり DIS 条件で増加した。例示・感情表出・適応では有意でなかった (図 7)。

身体部位別で分析した結果、視点の主効果は、頭部では有意傾向 ($\beta=-.045, SE=.026, t=-1.719, p<.10$) となり DIS 条件で減少した一方、顔では有意傾向 ($\beta=.051, SE=.030, t=1.682, p<.10$) となり DIS 条件で増加した。手と上半身では有意でなかった (図 8)。

動作主別で分析した結果、話し手と聞き手いずれも視点の主効果は有意でなかった (図 9)。

以上より、RQ2-b について、VE における自己隔離視点は自己没入的視点より、言語の代替となる表象ジェスチャーを有意に減少させた一方で、会話の流れを調節する調節ジェスチャーを有意に増加させた点でジェスチャー行動に影響を及ぼした。

5.2.3 視線配布行動 (RQ2-c)

視線配布対象別の時間割合を分析した結果、視点の主効果は、自分自身では有意 ($\beta=9.775, SE=2.045, t=4.779, p<.0001$) となり DIS 条件で増加した一方、中央空間では有意 ($\beta=-9.441, SE=2.611, t=-3.615, p<.001$) となり DIS 条件で減少した。他者とその他では有意でなかった (図 10)。

他者への視線配布における身体部位別で分析した結果、視点の主効果は、首&胴体では有意 ($\beta=8.989, SE=2.102,$

$t=4.277, p<.0001$) となり DIS 条件で増加した。頭部と腕&手では有意でなかった (図 11)。

以上より、RQ2-c について、VE における自己隔離視点は自己没入的視点より中央空間への視線配布を有意に減らした一方で、自己への視線配布を有意に増やした点で、ジェスチャー行動に影響を及ぼした。

5.3 グループメンバーの認識 (RQ3)

【集団意思決定】 集団内葛藤尺度について分析した結果、2 つの下位尺度とも視点の主効果が有意で、DIS 条件で減少した (関係葛藤: $\beta=-.479, SE=.207, t=-2.311, p<.05$, 課題葛藤: $\beta=-.507, SE=.237, t=-2.140, p<.05$) (図 12)。この尺度は、議論中にメンバー間に生じた葛藤の程度を測るもので、関係葛藤は価値観の違いや対人関係の軋轢、課題葛藤は意見の対立に関する下位尺度である。葛藤対処行動尺度について分析した結果、5 つの下位尺度いずれも主効果は有意でなかった (図 13)。パフォーマンス認識アンケートについて分析した結果、視点の主効果は、結果への満足度では有意でなかったが、パフォーマンスへの満足度では有意傾向 ($\beta=.338, SE=.174, t=1.935, p<.10$) となり DIS 条件で増加した (図 14)。

【自己】 状況的自己認識尺度について分析した結果、いずれの下位尺度も視点の主効果は有意でなかった (図 15)。

【他者との関係性】 社会的存在感インベントリについて分析した結果、視点の主効果は、感情の相互依存性でのみ有意 ($\beta=-.431, SE=.174, t=-2.474, p<.05$) となり DIS 条件で減少し、残りの 5 つの下位尺度では有意でなかった (図 16)。

【全体的な VE 体験】 身体性を測る質問項目について分析した結果、2 つの下位尺度とも視点の主効果は有意でなかった (図 17)。VR 酔い質問票について分析した結果、2 つの下位尺度とも視点の主効果は有意傾向 (眼球運動: $\beta=-.170, SE=.102, t=-1.676, p<.10$, ふらつき感: $\beta=-.086, SE=.048, t=-1.802, p<.10$) となり DIS 条件で減少した (図 18)。

以上より、RQ3 について、VE における自己隔離視点は自己没入的視点より、関係葛藤と課題葛藤を有意に減少させた一方で、感情の相互依存性を有意に低減させた点で、グループメンバーの認識に影響を及ぼした。

6. 考察

6.1 議論における身体性を伴うセルフディスタンスの有効性

前節の結果を総合し、身体性を伴うセルフディスタンスが、意思決定を伴う議論でどう機能したのかを考察する。第 1 に、他者意見推測正解率の有意な増加 (図 5) は、参加者が他者の意見により注意を払い、相互理解に基づく議論の基盤が形成されたことを示す。第 2 に、関係葛藤・課題葛藤の有意な減少 (図 12) は、対立が抑制され、議論が協調的に進行したことを示す。第 3 に、コンセンサス賛成度の有意な増加 (図 4) は、参加者が最終的な集団の

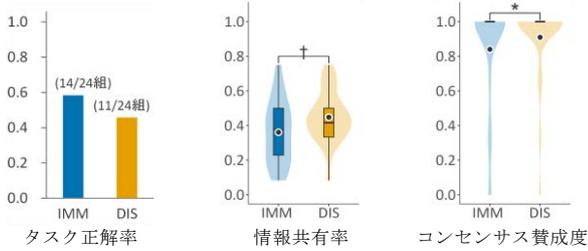


図 4 議論の成果

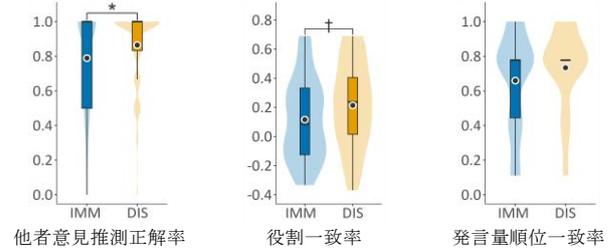


図 5 相互理解

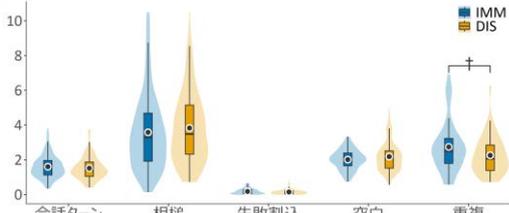


図 6 各発話タイプ・空白・重複の生起頻度

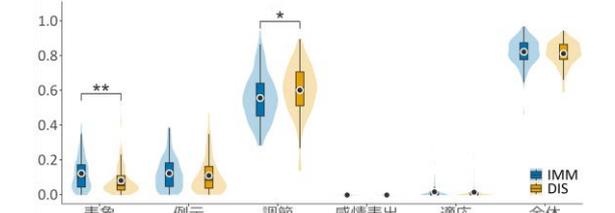


図 7 ジェスチャータイプ別のジェスチャーの生起確率

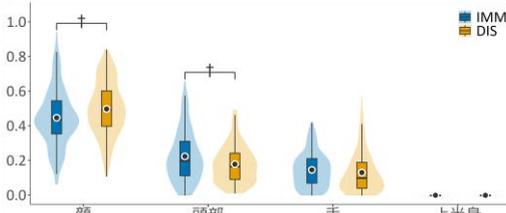


図 8 身体部位別のジェスチャーの生起確率

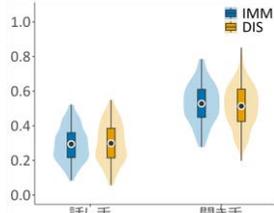


図 9 動作主別のジェスチャーの生起確率

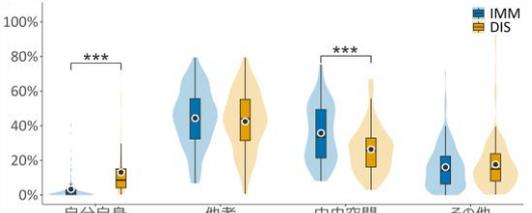


図 10 視線配布対象別の時間割合

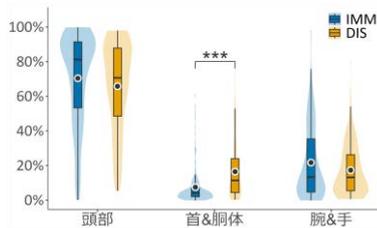


図 11 他者への視線配布における身体部位別の時間割合

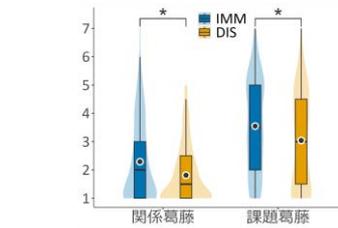


図 12 集団内葛藤尺度の参加者回答 (値が高い方が葛藤が強い)

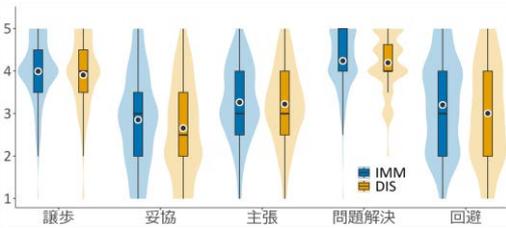


図 13 葛藤対処行動尺度の参加者回答

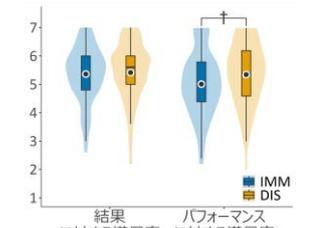


図 14 パフォーマンス認識質問票の参加者回答

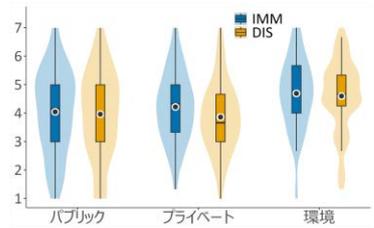


図 15 状況的自己認識尺度の参加者回答

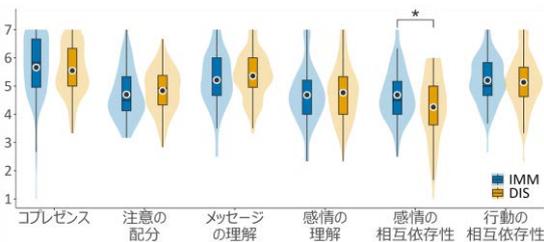


図 16 社会的存在感インベントリの参加者回答

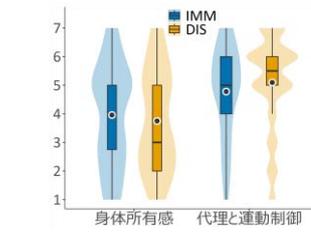


図 17 身体性を測る質問項目の参加者回答

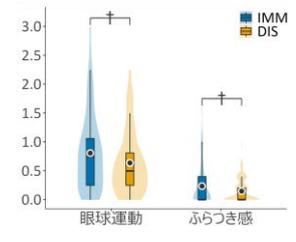


図 18 VR酔い質問票の参加者回答

合意を単に受け入れるだけでなく積極的に同意したことを示す。これらは論理的に整合する。すなわち、他者の意見を理解しようとする認知的姿勢(他者意見推測の向上)が、対立が生じにくい土壌を形成し(集団内葛藤の減少)、最終的な合意への積極的な支持(コンセンサス賛成度の向上)につながったと推測される。言い換えれば、本アプローチは、自己に固執せず他者の意見を取り入れる認知的枠組みを促すことで、対立の少ない協調的な議論プロセスと、強い納得を伴う集団的意思決定を可能にした。これは、解釈レベル理論[11]の「高次の解釈」や、hot/cool システムモデル[12]の「cool システム」とも通底する。

これらの傾向、特に集団内葛藤の減少に関連して、自由記述やインタビューからも補足的知見が得られた。妥協点の模索や意見のすり合わせへの言及は、自己隔離的視点に多く見られた(DIS: 22/72 人, IMM: 9/72 人)。一方、対立への言及は、自己没入的視点に多く見られた(DIS: 1/72 人, IMM: 12/72 人)。以下に代表的なコメントを示す。

[妥協点の模索や意見のすり合わせへの言及]

- 「妥協点というか、擦り合わせていく作業をしていこうかなと。皆さんの意見をちゃんと聞き入れた上で擦り合わせるって感じですね。自分としては押し通さず合わせる方になっています。」(P072, DIS)
- 「2対1で自分が1の方で押され気味なのが正直なところでした。でもそこで自分の考えはお伝えできたかな。そこで考えを擦り合わせていって、そっか言われてみればそっちの方がいいのになっていう感じに落としどころが見つかったかな。」(P029, DIS)

[対立への言及]

- 「結構みんな意見が違ってまとまりがなかったので、選択するときの一個の軸を決めなきゃなと思って。っていうのを提案してたんですけど、結局決まらなかった。あんま全員が納得したわけではなかったかな。」(P020, IMM)
- 「ヒートアップしていたときはそれこそ、お互いがよく喋る人たちと一緒にいたので、お互いがお互いの意見を主張しまくっていました。」(P020, IMM)

以上を踏まえると、本アプローチは、対立が生じやすい局面(例:経営会議や多部門間の利害調整会議での意思決定場面、人事評価面談)で有効となる可能性がある。

一方で、自己隔離的視点における感情の相互依存性の有意な減少(図 16)は、感情や態度の影響を受けにくくなり、共感が低下していたことを示唆する。自由記述やインタビューでもこの傾向を支持するコメントが自己隔離的視点に多く見られた(支持 DIS: 23/72 人, IMM: 7/72 人; 不支持 DIS: 1/72 人, IMM: 8/72 人)。以下に代表的なコメントを示す。

[共感の低下を支持するコメント]

- 「時間制限があったので、その人の感情どうこうよりも、目の前のことをちゃんと進めて転がしていった方がいいのかなみたいなのを優先しちゃいました。」(P107, DIS)
- 「感情的にならずに建設的に話せるなと思ったんですけど、逆に向こうの反応を知りたいとき表情とかを見たいときは伝わりづらいので、その辺の鈍さが生まれる気がしました。」(P120, DIS)

[共感の低下を支持しないコメント]

- 「どんな表情を相手がしているのか見やすく、相手が納得していない、悩んでいるなど理解することができた。」(P011, IMM)
- 「話が盛り上がり、お互い共感できた瞬間が割とあったんですけど、そういう時は自分が今その空間にいて、この2人と喋ってるんだみたいなものが強かったかなと思います。」(P027, IMM)

以上を踏まえると、本アプローチは、共感や傾聴といった情緒的側面が重視される局面(例:メンタルヘルスやカウンセリング面談、チームビルディングや関係改善を目的とした対話、従業員や住民の意見を聴く参加型会議)には適さない可能性がある。

6.2 身体性を伴うセルフディスタンスにおける調節ジェスチャーの機能

ジェスチャータイプに着目すると、自己隔離的視点では調節が増加した(図 7)。このジェスチャーは、会話の流れの調節に関連し、発話権の授受の制御や円滑な移行に用いられる。発話権の移行が円滑であれば発生しにくいとされる会話ターンの重複の減少(図 6)とも整合する。調節の動作主の比率を調べたところ、両視点とも主に聞き手(DIS: M=78%, SD=12%; IMM: M=78%, SD=11%)によって行われていた。聞き手による調節のジェスチャーには、発話権の要求や辞退の意図が含まれる[47]。映像からは、次話者を特定するため互いに視線を送る動作が多く観察された。これを踏まえると、自己隔離的視点での調節のジェスチャーの増加には、他者の意見を理解しようとする姿勢(他者意見推測正解率の向上)の影響が考えられる。すなわち、多様な意見に耳を傾ける姿勢が、会話の流れを調節する行動として表出したと考えられる。但し、相互に視線を送る動作は、自己没入的視点でも頻繁に観察されたため、初対面の遠慮による発話権の譲り合いの可能性もある。

使用された身体部位に着目すると、自己隔離的視点では、頭部が減少し、代わりに顔(目・眉毛・口・鼻等)が増加した(図 8)。これは、視点間の視界の違いに起因する可能性がある。自己没入的視点では1人に顔を向けるともう1人が視界から外れやすい(図 1 右)が、自己隔離的視点では大抵他2人が視界に収まる(図 1 左)。そのため、自己隔離的視点の参加者は、無意識に頭部を動かさず顔だけでジェスチャーを示した可能性がある。実際、前述した調節のジェスチャーは、視線による次話者の特定であり、目の動きを中心とする顔のジェスチャーの増加と符合する。従って、自己隔離的視点で増加した顔の動きによるジェスチャーは、目の動きを主とするものである可能性が高い。

6.3 身体性を伴うセルフディスタンスにおける視線配布パターンと視認性特性

自己隔離的視点では自己アバターが視界に存在するため、自分自身への視線が増加し、その分、中央空間への視線が減少した(図 10)。また、他者アバターが遠くに(すなわち小さく)見えるため、厳密なアイコンタクトが困難となり、他者アバターの首&胴体への視線が増加し、頭部

や腕&手への視線が減少した(図 11)。これらの結果は、自己隔離視点に固有のデザイン特性に起因する視覚的な調整であり、方法論的な必然的な現象と解釈できる。

注目すべきは、これら視覚的制約にも関わらず、他者への視線配布の割合が両視点間で同等だった点である(DIS: M=43%, IMM: M=45%, 図 10)。この割合は、コンテキスト(VE かつタスクアイテムがない)が類似した先行研究の結果(41%[35])とも概ね一致する。視界全体に占める他者アバターの面積比が小さく(図 1)、かつ自己アバターが他者アバターの視認を妨げやすいにも関わらず、割合が同等だったことは、自己隔離的視点の参加者が、他者により強く注意を向けていた可能性を示唆する。これは、他者が遠くに見えることが社会的つながりを維持する必要性を高め、他者への注意配分を強化した結果と考えられる。視線には、注意を向ける(視界に映る自己アバターで注意散漫にならないよう他者を見る)機能と、注意を表明する(他者に注意を払っていることを示すために他者を見る)機能がある[48]が、自己隔離的視点ではこれらが作用した可能性がある。

6.4 デザイン示唆

6.4.1 状況適応的な視点制御

本アプローチの二面性——対立局面に適する一方、情緒的的局面には適さない(6.1 節)——を踏まえると、固定的ではなく状況に応じ視点を切り替える状況適応的な視点制御が有効である。例えば、議論が加熱し対立が深刻化した局面では自己隔離視点を導入し、冷静な思考(cool システム[12])を促す。反対に、議論が停滞したりメンバー間の結びつきが弱まった局面では自己没入的視点に切り替え、活発な参加や情動的な近接性(hot システム[12])を回復させる。さらに、AI によるファシリテーション支援と組み合わせることでより柔軟な議論運営が可能となり、VE は短期的なタスク効率に留まらず、長期的な人間関係の構築を支援するインタラクションデザインの基盤となり得る。

6.4.2 共感低下を補う情動提示

本アプローチでは共感が低下する傾向が見られた(6.1 節)。これを補うには、ユーザーの情緒的シグナルをアバターを通じて強調したり明示的に提示する設計が有効である。具体的には、感情が表れやすい顔の表情や音声を強調してアバターに反映させたり、心拍等の感情に関連する生理的反応をアバターや環境の動きや色調変化として可視化する方法がある。これにより相手の感情状態の把握が容易になり、対立の抑制や情緒的なつながりの補完が期待される。

6.4.3 非言語的行動の強調表示

本アプローチでは、他者アバターが遠くに見えるため、自己没入的視点と比べて動きに気づきにくい。特に、自己隔離視点で生じしやすい顔(主に目)のジェスチャー(6.2 節)のような微細な動きは視認しにくい。この特性は、非言語的行動の伝達効率の面で望ましくない。そのため、非言語的行動、特に視線行動に容易に気づけるよう強調表示

するデザインが有効である。例えば、視線の送り手から受け手へ流れるシャボン玉として視線を可視化する手法[49]や、視界を円錐として可視化する手法[50]等が挙げられる。

6.5 限界と今後の課題

本研究にはいくつかの限界がある。第 1 に、自己距離化視点における視点位置の最適化である。本研究では、視点位置を自己アバターの頭部から 75cm 後方・35cm 上方に設定した。上方へのずれ幅は、他者の視線方向の特定を困難にする一方、他者の非言語行動や共有アイテムの視認性を高める。また、心理的距離が大きいほど体験の再構成を促す[33]とするセルフディスタンス研究の知見を踏まえると、ずれ幅の拡大で効果が高まる可能性もある。こうしたトレードオフに対応するには、視点位置の動的調整、一人称視点への一時的切り替え、自己隔離的視点を維持しつつアイコンタクトを可能にする機能など、柔軟な視点操作を可能にする設計が求められる。

第 2 に、本アプローチは共感や傾聴といった情緒的側面が重視される議論には適さない可能性がある。しかし、非言語的行動の解釈負荷が高い自閉スペクトラム症や、表情を見たり見られたりすること強い緊張を感じる社交不安症の人々には、言語コミュニケーションに集中できる安全な手段となり得る。このような人々に対し、セルフディスタンスの程度を段階的に調整する訓練の活用も考えられる。例えば、自己アバターとの距離を大きく設定して開始し、対話への慣れに応じて距離を縮め、最終的に一人称視点へ移行することで、自然な会話への漸進的適応を促せる。

第 3 に、本アプローチは、自己アバターによる視界遮蔽という視覚的制約がある。初期には、自己アバターの半透明化も検討したが、内部構造(眼球等)が透けて見える違和感から採用を見送った。今後は、違和感を抑えた自己アバターの半透明化や、優先オブジェクトの強制的な前面表示など、視覚表現の工夫が必要である。

最後に、本研究は短期的検証に留まっており長期的有効性は不明である。現実的な状況で長期使用した場合に、コンセンサス賛成度や他者意見推測正解率の向上、集団内葛藤の減少などの効果が持続するかを検討する必要がある。

7. 結論

本研究は、自己アバターを後方から観察する自己隔離的視点と一人称視点で観察する自己没入的視点を比較し、身体性を伴うセルフディスタンスが集団意思決定に及ぼす影響を検討した。144 人(48 組)の参加者が 2 種類の意思決定タスクに取り組む参加者間実験を実施した。その結果、セルフディスタンスは、意思決定の質、コミュニケーション行動、グループメンバーの認識に影響した。全体として、対立の抑制や緩和が重視される局面には適し、共感や傾聴といった情緒的側面が重視される局面には適さない可能性が示唆された。

参考文献

- [1] Zhao, H., et al. Team perspective taking and collective thriving in college students' innovation teams. *Behav. Sci.* 14, 1165, 2024.
- [2] Kross, E. and Ayduk, Ö. Self-Distancing: Theory, Research, and current directions. *Adv. Exp. Soc. Psychol.* 55, 81–136, 2017.
- [3] Seinfeld, S., Praticcio, F. G., De Giorgi, C. and Lamberti, F. Virtual reality body swapping to improve self-assessment in job interview Training. *IEEE Trans. Learn. Technol.* 17, 992–1006, 2024.
- [4] Osimo, S., Pizarro, R., Spanlang, B. and Slater, M. Conversations between self and self as sigmund freud—A virtual body ownership paradigm for self counselling. *Sci. Rep.* 5, 13899, 2015.
- [5] Slater, M., Neyret, S., Johnston, T., Iruretagoyena, G., et al. An experimental study of a virtual reality counselling paradigm using embodied self-dialogue. *Sci. Rep.* 9, 10903, 2019.
- [6] Kukshinov, E., Gini, F., Mishra, A., Bowman, N., et al. Seeing is not thinking: Testing capabilities of VR to promote perspective-taking. *IEEE Trans. Vis. Comput. Graph.* 31, 5, 2694–2703, 2025.
- [7] Döllinger, N., Mal, D., Keppler, S., et al. Virtual body swapping: A VR-based approach to embodied third-person self-processing in mind-body therapy. *Proc. CHI '24*, ACM, 110, 1–18, 2024.
- [8] Bellido Rivas, A. I., Navarro, X., Banakou, D., Oliva, R., Orvalho, V., et al. The influence of embodiment as a cartoon character on public speaking anxiety. *Front. Virtual Real.* 2, 695673, 1–13, 2021.
- [9] Zhou, H., Fujimoto, Y., et al. Virtual reality as a reflection technique for public speaking training. *Appl. Sci.* 11, 9, 3988, 2021.
- [10] Kross, E., Ayduk, Ö., Mischel, W. When asking “why” does not hurt: Distinguishing rumination from reflective processing of negative emotions. *Psychol. Sci.* 16, 9, 709–715, 2005.
- [11] Liberman, N., et al. Psychological distance. *Social psychology: Handbook of basic principles*, 353–381. The Guilford Press. 2007.
- [12] Metcalfe, J. and Mischel, W. A hot/cool-system analysis of delay of gratification: Dynamics of willpower. *Psychol. Rev.* 106, 1, 3–19, 1999.
- [13] Stanovich, K. E. Who is rational? Studies of individual differences in reasoning. Mahwah: Erlbaum. 1999.
- [14] Kross, E., Ayduk, Ö., Mischel, W. When asking “why” does not hurt: Distinguishing rumination from reflective processing of negative emotions. *Psychol. Sci.* 16, 9, 709–715, 2005.
- [15] Bilek, E. L., Meyer, A. E., Tomlinson, R. and Chen, C. Pilot study of self-distancing augmentation to exposure therapy for youth anxiety. *Child Psychiatry Hum. Dev.* 56, 153–165, 2023.
- [16] Cho, M. H. and Na, J. A distanced perspective reduces negative affective responses through rational view in recalling and writing angry experience. *Int. J. Psychol.* 57, 5, 634–643, 2022.
- [17] Grossmann, I., Brienza, J. P. and Bobocel, D. R. Wise deliberation sustains cooperation. *Nat. Hum. Behav.* 1, 0061, 2017.
- [18] Michel-Kröhler, A., Kaurin, A., Heil, L. F. and Berti, S. Self-Distancing as a strategy to regulate affect and aggressive behavior in athletes: An experimental approach to explore emotion regulation in the laboratory. *Front. Psychol.* 11, 572030, 2021.
- [19] Kross, E. and Ayduk, Ö. Facilitating adaptive emotional analysis: distinguishing distanced-analysis of depressive experiences from immersed-analysis and distraction. *Pers. Soc. Psychol. Bull.* 34, 7, 924–938, 2008.
- [20] 畑田裕二, 吉田成朗, 鳴海拓志, 葛岡英明. 自己アバタの三人称視点操作を用いた self-distancing. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 26, 3, 198–207. 2021.
- [21] Batson, C. D. Two forms of perspective taking: Imagining how another feels and imagining how you would feel. *Handbook of Imagination and Mental Simulation*, 267–279, 2009.
- [22] Török, A., et al. Reference frames in virtual spatial navigation are viewpoint dependent. *Front. Hum. Neurosci.* 8, 646, 2014.
- [23] Bhandari, N. and O'Neill, E. Influence of Perspective on Dynamic Tasks in Virtual Reality. *Proc. VR '20*, IEEE, 939–948, 2020.
- [24] Hoppe, M., Baumann, A., Tamunjoh, P. C., et al. There is no first- or third-person view in virtual reality: Understanding the perspective continuum. *Proc. CHI '22*, ACM, 360, 1–13, 2022.
- [25] Ueda, F., Fujimoto, Y., et al. The influence of perspective on VR job interview training. *Front. Virt. Real.* 5, 1506070, 2024.
- [26] Otsubo, H., Marquardt, A., et al. First-person perspective induces stronger feelings of awe and presence compared to third-person perspective in virtual reality. *Proc. ICMI '24*, ACM, 439–448, 2024.
- [27] McGrath, J. E. Groups: Interaction and performance. Prentice-Hall Englewood Cliffs, 1984.
- [28] Greitemeyer, T., et al. Information sampling and group decision making: The effects of an advocacy decision procedure and task experience. *J. Exp. Psychol. Appl.* 12, 1, 31–42, 2006.
- [29] RAHS. 2006. Decision-making skills activities, RAHS Youth Advisory Council Training Activities. https://www.michigan.gov/documents/mdch/Decision_Making_Activities_456247_7.doc
- [30] Spanlang, B., Normand, J.-M., Borland, D., Kiltner, K., et al. How to Build an Embodiment Lab: Achieving Body Representation Illusions in Virtual Reality. *Fron. Robot. AI* 1, 1–22, 2014.
- [31] TIS Inc. VirtualCollaboBase, 2019. <https://github.com/tech-sketch/VirtualCollaboBase> (参照 2025-10-14)
- [32] Wolf3D. Ready Player Me, 2014. <https://readyplayer.me/> (参照 2025-10-14)
- [33] White, R. E., et al. Spontaneous self-distancing and adaptive self-reflection across adolescence. *Child Dev.* 86, 4, 1272–1281, 2015.
- [34] Kross, E. 2009. When the self becomes other. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1167, 1, 35–40.
- [35] Abdullah, A., Kolkmeier, J., Lo, V., Neff, M. Videoconference and embodied VR: Communication patterns across task and medium. *Proc. CSCW '21*, ACM, 5, 453, 1–29, 2021.
- [36] Smith, H. J. and Neff, M. Communication behavior in embodied virtual reality. *Proc. CHI '18*, ACM, 1–12, 2018.
- [37] Den, Y., Yoshida, N., et al. Annotation of Japanese response tokens and preliminary analysis on their distribution in three-party conversations. *Proc. O-COCOSDA '11*, 168–173, 2011.
- [38] Ekman, P. and Friesen, W. The repertoire of non-verbal behaviour: categories, origins usage and coding. *Semiotica* 1, 49–98, 1969.
- [39] Altmann, J. Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour* 49, 3/4, 227–267, 1974.
- [40] Jehn, K. A. and Mannix, E. A. The dynamic nature of conflict: A longitudinal study of intragroup conflict and group performance. *Acad. Manage. J.* 44, 2, 238–251, 2001.
- [41] De Dreu, C.K.W., et al. A theory-based measure of conflict management strategies in the workplace. *J. Organ. Behav.* 22, 6, 645–668, 2001.
- [42] Suh, K. S. Impact of communication medium on task performance and satisfaction: an examination of media-richness theory. *Inf. Manag.* 35, 5, 295–312, 1999.
- [43] Govern, J. M., et al. Development and validation of the situational self-awareness scale. *Conscious. Cogn.* 10, 3, 366–378, 2001.
- [44] Harms, C. and Biocca, F. Internal consistency and reliability of the networked minds social presence measure. *Seventh annual international workshop: Presence '04*. 2004.
- [45] Kim, H. K., Park, J., Choi, Y. and Choe, M. Virtual reality sickness questionnaire (VRSQ): Motion sickness measurement index in a virtual reality environment. *Appl. Ergon.* 69, 66–73, 2018.
- [46] Norman, G. Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. *Adv. Health Sci. Educ. Theory Pract.* 15, 5, 625–632, 2010.
- [47] Bull, P. *Body movement and interpersonal communication*, 1983.
- [48] Kleinke, C. L. Gaze and eye contact: A research review. *Psychol. Bull.* 100, 1, 78–100, 1986.
- [49] Ichino, J., Ide, M., Yoshiki, T., et al. How gaze visualization facilitates initiation of informal communication in 3D virtual spaces. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.* 31, 1, 1–32, 2023.
- [50] Bovo, R., Giunchi, D., et al. Cone of vision as a behavioural cue for VR collaboration. *Proc. CSCW '22*, ACM, 6, 502, 1–27, 2022.

付録

付録は Open Science Framework:

https://osf.io/9utjw/?view_only=290dfc1300ae4ba1814aeeb7bebe250dで提供する。