



## 同調認知による没入的体験効果の向上

静岡大学 情報学部  
准教授 大本 義正

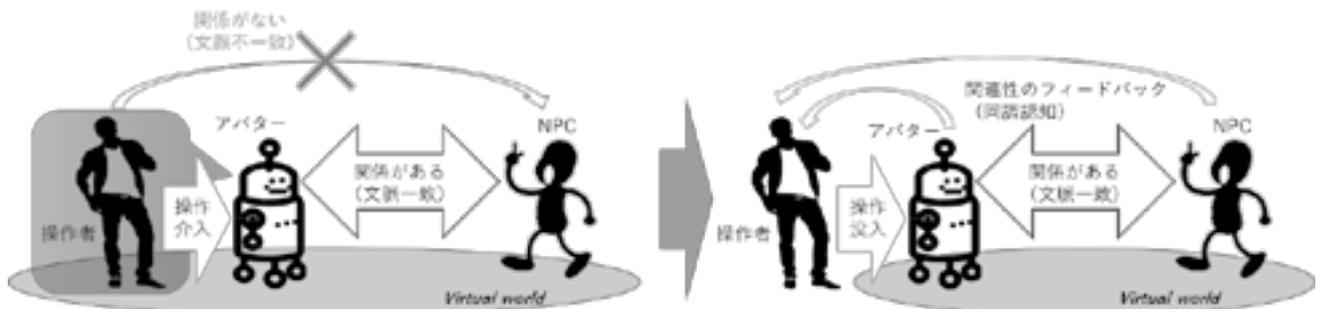


図1：アバターと人間および仮想空間における文脈の違い

### 1. 本研究の目的

没入感の高い仮想現実を用いたゲームは、現実で容易に得られない場面の技能や能力の習得に有用である。しかし、仮想空間での経験と現実空間での経験は同じではない。物理的な違いだけではなく、仮想空間で操作するアバター（および、コンテンツ）と現実空間での自分の間には、埋めがたい文脈の違いが存在する。このような文脈の違いは、ゲームにおける没入的体験を「ゲームだから」に集約される感覚で低減させてしまう。

本研究では、文脈が異なるゲーム場面における没入的体験の効果を、人間・アバター・ゲーム環境の3者が統合的に同調していることを認知させることで、向上させることを目指した。仮想エージェントと人間のインタラクションを通じた「随机的応答」と「仮想世界の文脈解釈の同調」を元こ、時間的・空間的拡張することで、タスク自体へのエンゲージメントやエージェントとのインタラクションにおける没入状態を改善する（図1）。

### 2. 背景

没入状態は人間が感じる文脈の基盤であり、与えられた文脈の解釈が自然に行われている状態であると言える。没入感を整理すると、感覚を通じた認知（認知的没入）、認知情報による再構築（投影的没入）、再構築された世界から情感への影響（情感的没入）、に分けられる。アバターと操作者の文脈の不一致に対して、多くのアプローチでは直感的な操作や、提示情報の質感の向上により、操作者に与える情報を現実と近づける、認知的没入の改善で対処している。一方、投影的没入や情感的没入については、これらが高いことによる影響が調べられているものの、これらに影響を与える方法に関する試みは多くない。しかし、人間に影響を

与えるのは情感的没入の部分であり、ゲームを通じた体験において没入的体験効果を向上させるならば、情感的没入そのものか、情感的没入に影響を与える投影的没入の改善が重要である。

### 3. 本研究の概要

本研究では、人間の認知情報の再構築過程（投影的没入）に影響を与えることで情感的没入を改善し、没入的体験効果を向上させることを目指した。先行研究において様々な知見が存在するが、人間が慣れてしまったり、エージェントが状況にそぐわない行動をしてしまったりすると、その効果が急速に低減するという問題がある。これを解決するために、人間・アバター・ゲーム環境の3者が統合的に同調していることを持続的に認知させること（これを「同調認知」と呼ぶ）を考えた。そのためには、時系列に沿って人間の心的状態の変化を推測し、影響を与えている同調関係や因果関係に対応するようにアバターやゲーム環境を変化させる必要がある。そこで本研究では、人間の心的状態を反映されている複数の生理指標やアバターの行動系列、ゲーム環境における変化データ等を元こ、エージェントやアバターの行動を時間的に発展させていくを試み、その影響を調べた。

### 4. 時間的な同調認知を伴うインタラクション

本研究では、ユーザとエージェントの間で行われるインタラクションを通して、ユーザとエージェントの間で共有される認識が、時間的に同調して発展していく様子を認識させることで、エージェントとのインタラクション体験に対する没入感（この研究では「エンゲージメント」）を向上させることを試みた。

本研究で提案するエージェントモデルでは、タスク中のインタラクションにおける文脈を踏まえて、エージェントが動的に戦略

変更を行い、その理由を過去のインタラクションによるものであることを提示することで、共有している認識の発展的な変化を認識させた。時間発展性を考慮したインタラクションを実現するために、インタラクションを行うフェーズと、動的にインタラクション戦略を変更しながらタスクを遂行するフェーズがあることを想定し、インタラクションフェーズで共有されたユーザの情報を、タスク遂行フェーズにおける行動戦略に組み込み、ユーザに理由を提示するシステムを作成した。

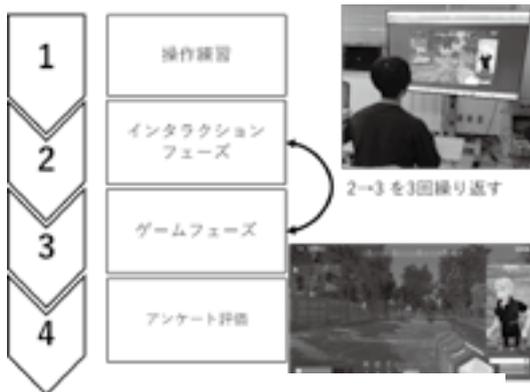


図 2：実験 1 の手順と画面

提案モデルの検証として、日本人大学生 20 名(19 歳から 24 歳)に対して、エージェントとスコアを競い合う「ファーストパーソン・シューティングゲーム(FPS)」を用いて実験 1 を行った(図 2)。実験 1 ではユーザのタスクへのエンゲージメント、ゲーム内のフィールド移動量、エージェントへの動機づけの自律度、エージェントの印象、ゲーミングタスクの負荷などについて調査を行った。その結果、1) ユーザのタスク中の作業量やタスクへの専念度合いを向上させることができる、2) タスク中にユーザにエージェントの考え・行動を意識させてエージェントに対する共感を有意に向上させることができる、などが明らかとなった。これらの結果から、ユーザ・エージェント間において時間発展的なインタラクションを行うことが、タスクへのエンゲージメント向上に有効であることが示唆された。

### 5. 随机的表現による同調認知の誘発

本研究では、体験者が物語に入り込むための橋渡しとなるアバターに対して動きとストレス状態を反映することで、自己をアバターに投影するようになる同調認知を誘発することを試みた。

本研究で提案するシステムでは、動きとストレス状態を同期・反映することによって、体験者とアバターの文脈が明確な状況であっても速やかな自己投影がなされ、没入的体験を向上させることを狙った。動きはモーションキャプチャによって反映し、ストレス状態は生理指標測測から推測した。

提案システムの検証のために、「結婚式場でのアルバイト」と「片付け業者でのアルバイト」に参加するというストーリーを体

験するという設定の実験 2 を行った(図 3)。ここで「職務をこなすアルバイトという文脈に沿った反応を体験者が見せるのか」「体験者が操作アバターと同一化したような反応を見せるのか」という 2 つについて注目して検証した。



図 3：実験 2 の画面と実験の様子

参加者は日本人大学生 20 名(19 歳から 24 歳)で、操作者の身体的な動きを随時反映して精神状態に応じたモーションを表出するアバターを操作してもらう反映条件と、身体動作も精神状態も反映しないアバターを操作してもらう対照条件を両方とも体験してもらった上で、客観指標と主観的指標により分析を行った。

実験 2 の結果、生理指標として SCR と LF/HF を分析したところ、反映条件が対照条件よりも有意に多く反応していることがわかった。さらに、NASA-TLX による主観的作業負荷において多くの項目で反映条件の方が高い値を示した。これは、反映条件の方がゲームからより強くストレスを受けていることを示唆しており、自分のことのように感じて真剣に取り組んでいるためであると考えられる。また、参加者の自発的な発言や顔きなどのインタラクション行動指標を分析したところ、特に 2 回目において、反映条件の方が多く傾向があるという結果が得られた。反映条件では参加者の自発的な行動が促進されていることを示唆している。これらより、参加者は操作したアバターに対して同調認知を誘発し、タスクへの没入度を高めて作業を真剣に取り組む、仮想空間内での体験からより深い影響を受けることに、提案システムが寄与したことを示唆していると考えられる。

### 6. まとめと今後の展望

実施した二つの実験から、生理指標やアバターの行動系列、ゲーム環境における変化データ等を元こ、エージェントやアバターの行動を時間的に発展させていくことで人間の同調認知を誘発し、タスクへのエンゲージメントや主観的な没入感、あるいは人間が仮想体験をより自らに影響するものとして感じる感覚に、持続的な影響を与えることができる可能性が示唆された。今回の結果は実験条件で確認されたことなので、実際にシリアスゲームなどに実装する方法を開発する必要がある。また、技能習得やゲームプレイへの動機づけに対して効果があるかどうかを検討することを考えている。