

VR ゲームを複数人でプレイすると没入感は高まるか？ 脳・自律神経を指標とした実験研究



名古屋大学大学院 情報学研究科
准教授 川合 伸幸

1. 背景

ゲーム産業の国内市場規模は2015年で約1.8兆円と推定されており、「VR元年」といわれる2016年以降も、さらにその市場規模が成長している。近年のゲームの心理や生理反応を測定した研究では、1人でゲームをプレイするよりも、誰かと一緒にゲームをプレイするほうがより楽しく感じる事が報告されている。たとえば、対戦相手が存在するほうがゲームに対する動機づけや面白さが増し[1]、快感情が高まる[2]。他人と対戦する方が、よりゲームに熱中すると考えられるが、ゲーム中の熱中度を直接測定することは難しい。そこで、我々は刺激に対する注意を反映する脳波の事象関連電位(P300)を用いて外乱刺激(プローブ刺激)に対する脳波の大きさから外乱刺激への注意を測定することで、ゲームプレイ中の熱中度を間接的に測定したところ、他人と対戦しているほうが外乱刺激への脳波が小さかった。つまりよりゲームに熱中していたことが明らかになった[X]。

ところが、現状のVRゲームでは複数人が同時に操作できるものはほとんどない。VRゲームの醍醐味は、自身がその「世界へ没入すること」なので、他者の存在は没入感を阻害する可能性もあり、他者の存在がVRゲームを楽しくするかは不明である。

そこで、VRゲームを他者と対戦する条件と、PCと対戦する条件で、熱中度に違いがあるかを、



PlayStation VRの公式サイトの写真より
(<http://www.jp.playstation.com/psvr/hardware/index.html>)

脳波を用いて検討した。ただし、実際にはどちらもPCと対戦しており、プレイヤーの思い込みが操作された。

2. 実験

インフォームドコンセントを受けた大学生19人が実験に参加した。実験は、研究実施者の所属する心理・認知科学専攻の倫理委員会の承認を受けた。

VRデバイスとしてPlaystation VRを2セット用意し、制御用デバイスのPlaystation 4とともに横並びの2台の机にそれぞれ1セットずつ設置した。ゲームプレイ中の聴覚刺激呈示用にスピーカを実験参加者の後方約1mに設置した。

ゲーム課題としてレーシングゲームのGran Turismo Sportを使用し、別の1台の車と同一コース上を走り順位を競いあった。ゲームがスタートす



るとドライバー目線で360度の視点でプレイすることが可能であった。参加者は楕円に近くストレートと4つのコーナーで構成される左回りのオーバルトラックを10周走行した。10周走行するのに必要な時間は約4分30秒~5分ほどであった。

実験では2つの走行条件(VS. コンピュータ条件、VS. 他者条件)を設定し、参加者はランダムな順序で両方の条件を経験した。VS. コンピュータ条件では対戦相手がコンピュータであることを走行前に教示した。VS. 他者条件では実験者と対戦することを走行前に教示した。実験者は参加者の横のシートに座り、ゲームをプレイしているような演技をしたが、実際に対戦する車はVS. コンピュータ条件と同様にコンピュータが操作した。参加者はVRヘッドセットを装着しているので、実験者の様子を視覚的に確認することはできなかった。

副課題：ゲームプレイ中に聴覚オドボール課題を行った。運転がスタートして約 10 秒後から課題はスタートした。聴覚刺激は標準刺激 (standard: 提示確率 = 80 %, 1K Hz) と標的的刺激 (target: 提示確率 = 20 %, 2K Hz) の 2 種類の音刺激とした。実験参加者は呈示される聴覚刺激のうち、高い音 (標的的刺激) の回数を数えるように教示された。

各条件における参加者の心理状態を測定するため、各条件実施後に質問紙で主観指標を測定した。質問紙は先行研究[3]と同様に、ゲームプレイに対する暴力性、不満、興奮度、面白さ、楽しさ、難しさについて 7 件法 (1 : まったく当てはまらない ~ 7 : とても当てはまる) で回答を求めた。

事象関連電位は聴覚刺激呈示前 200 ms から呈示後 1000 ms までの区間を参加者、条件、刺激、部位ごとに加算平均して求めた。得られた ERP 波形に対して聴覚刺激呈示前 200 ms 間の平均電位にそろえるベースライン補正を行った。

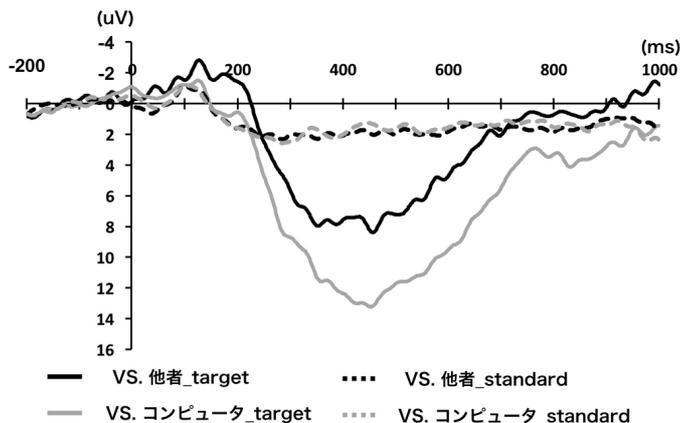
ゲームプレイに対する暴力性、不満、興奮度、面白さ、楽しさ、難しさについての主観指標を調べた結果、興奮度、楽しさ、面白さで、対戦条件のほうが得点が高かった。

また、ターゲット刺激を数えた回数も、対戦条件のほうが間違いが多かった。

そして、低頻度で提示される音 (ターゲット) に対する事象関連電位 (P300) も、対戦相手のほうが有意に小さかった。

3. まとめ

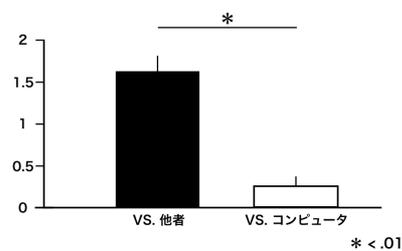
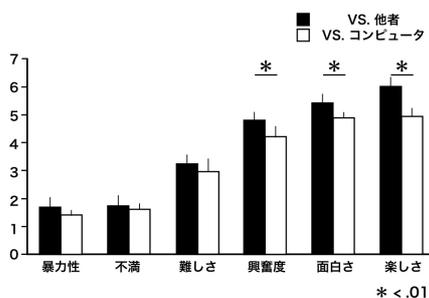
VR ゲームプレイ時に他者とプレイするほうがコンピュータとプレイするよりも聴覚刺激に対する P300 振幅が減少していた。ターゲットの数え間違いも多かった。さらに他者とプレイするほうがゲームプレイに対する主観的な興奮度、面白さ、楽しさは増加していた。難しさ、不満、暴力性といった不快な主観反応に影響は見られ



なかった。

本研究のゲームプレイ中には VR ゴーグルを装着していたため、他者の存在の手がかりとなる視覚情報はゲーム画面中にしか存在しなかった。さらに実際には他者と対戦しているわけではなく、コンピュータと対戦していた。それにもかかわらず VR ゲームでも他者とプレイすることでより強い没入感が引き起こされたことから、実際に他者とゲームをプレイしているかどうかとは無関係に他者とゲームをプレイしていると認知することによってゲームの主観的な面白さは向上すると予測される。今後この傾向がスポーツ、囲碁やテーブルゲームといったテレビゲーム以外の娯楽でも生じているのか検討していくことで、人間の感じる“楽しさ”に他者の存在がどのように貢献しているのか理解が深まると期待される。

2018 年 5 月 電子通信学会 HCS 研究会発表予定



[1] P. Vorderer, T. Hartman, & C. Klimmt. Explaining the enjoyment of playing video games: the role of competition. ICEC'03 Proceedings of the second international conference on Entertainment computing, 1-9, 2003.

[2] N. Ravaja, T. Saari, M. Turpeinen, J. Laarni, M. Salminen, & M. Kivikangas. Spatial presence and emotions during video game playing: does it matter with whom you play? *Presence*, 15, 4, 381-392, 2006.

[3] 久保賢太, 川合伸幸, “事象関連電位によるテレビゲームの熱中度の測定: 対戦相手の有無の違い,” 信学技報, 114, pp. 119-123, 2014.