

一眼レフカメラと VR 空間内のカメラ体験での身体の動きの違いに関する実験・考察

日大生産工(院) ○高橋 健次郎

日大生産工 内田 康之

1. まえがき

近年カメラをテーマにした「Newポケモンスナップ」や、フォトモードとして写真を撮ることができる「Marvel's Spider-Man」や「Horizonシリーズ」など、ゲーム内でカメラ体験できる機会が増加している。それは現実世界のゲームだけでなく、広大で非現実的な世界観を撮影することができるVRにも浸透しつつある。しかしこのVR内でのカメラ体験は、現実の一眼レフカメラを使用したカメラ体験とは大きく異なる。そこで、これら2つの体験において、被写体を撮影する際の身体の動きにどのような違いが生じ、また、人が感じる体験に対する価値（満足度や楽しさなど）にどのような影響を与えるかについて、実験的に確認したので報告する。

2. 実験目的

本実験は、一眼レフカメラを使用して写真を撮影する体験と、HMD（ヘッドマウントディスプレイ）を装着してVRゲーム内で写真を撮影する体験の2種類について比較した。実験に際して、「撮影時の身体の動きが大きい一眼レフカメラにおけるカメラ体験の方が、VRゲーム内のカメラ体験と比較して、満足度や楽しさの評価が高い」という仮説を立て、身体の動きの変化をセンサにより定量的に計測し、動きの変化と人が感じる体験に対する価値（満足度、楽しさなど）の関係を明らかにすることを目的とした。

3. 実験概要

3.1 計測方法

身体の動きは、最も大きな動きが期待できる頭部（後頭部）と手首（右）の加速度を計測することとした。



Fig.1 計測器具（加速度センサ）

計測に用いた計測器具をFig.1に示す。これは、加速度センサは±2Gまで測定可能な性能を有するカイオニクス社の3軸加速度センサーモジュールKXR94-2050を使用し、Arduinoで制御するものである。シナベニヤ合板で組んだ筐体のフックを頭部と手首に巻いたバンドに引っ掛けるように固定して計測する。

3.2 実験手順

被験者は6名（以下、被験者A～Fと呼ぶ）とした。同一の被験者に対して、一眼レフカメラを使用した実験AとHMDを装着し指定のアプリを使用した実験Bを連続して行った。実験Aの使用機器はPENTAX K-70モデルとし、実験Bの使用機器はMetaQuest2とし、指定のアプリにウムランギジェネレーションを使用した。実験条件を統一するため、一眼レフカメラを使用した実験Aではシャッタースピードや絞り値をカメラが自動で設定するAUTOモード及びオートフォーカスモードを使用した。実験は、自由に被写体を探して撮影するものとし、計測時間は128秒間とした。2つの実験の後に、デジタルカメラ及びVR機器の保有又は使用経験、満足度や楽しさに関してアンケート調査を実施した。

4 実験結果

4.1 デジタルカメラ及びVR機器の保有状況

被験者A～Fに対して行ったデジタルカメラ及びVR機器の保有又は使用経験についてのアンケート結果をTable.1に示す。

Table.1 デジタルカメラ及びVRに関するアンケート結果

	保有しているか		使ったことがあるか	
	デジタルカメラ	VR	デジタルカメラ	VR
A	○	○	○	○
B	○	×	○	○
C	×	×	○	○
D	×	×	○	○
E	×	×	×	○
F	×	×	○	×

Experiment and Discussion on Differences of Body Movement
in Camera Experiences between the SLR Camera and the VR Space Camera

Kenjiro TAKAHASHI, Yasuyuki UCHIDA

4.2 満足度や楽しさに関する調査結果

一眼レフカメラの操作方法は分かりやすく、思った通りの写真が撮ることができたという意見が多かった。これに対して、VRの操作方法は分かりづらく、思った通りの写真を撮ることは難しいが、満足度は高く楽しい体験であったという意見が多かった。

4.3 計測結果と考察

(1) 身体の動きとカメラ体験の価値の関係

実験AとBともに身体の動作が大きい被験者がいた。他の被験者の合成加速度とXYZの各軸方向の加速度、時系列データ、アンケート結果を比較したが、身体の加速度の変化とカメラ体験に関する価値には大きな関連性は観られなかった。従って、満足度や楽しさは身体の動きには依存しないと考えられる。満足度や楽しさに影響を与える要因は、撮影空間の自由度や被写体の多さや魅力に依存するものとする。

(2) VRの操作性と試行回数の関係

VRの操作性がわかりやすいと回答した被験者BとFと、わかりにくいと回答した他の被験者の合成加速度を比較したところ、被験者BとFの方が、振れ幅が小さく細かい揺れが多い傾向があった。また、被験者BとFは、頭と手首の振れ幅の差が小さく、頭と手首が同じ動きをしている傾向が観られた。(Fig. 2) (Fig. 3)

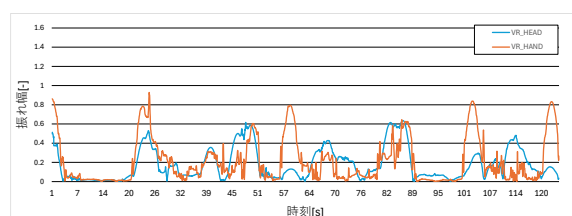


Fig. 2 わかりやすいと回答した被験者Fの周波数スペクトルの経時的変化(0.2Hz)

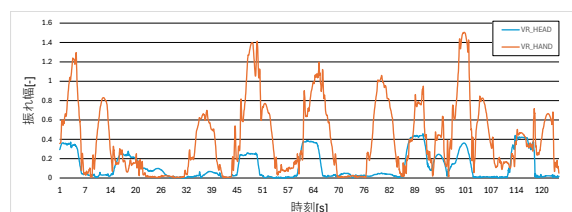


Fig. 3 わかりにくいと回答した被験者Eの周波数スペクトルの経時的変化(0.2Hz)

また、XYZの各軸方向の加速度の経時的変化を見ると、わかりやすいと回答した人は、わかりづらいと回答した人に比べて、腕を手の

ひら水平方向に動かしたときに変化するVR_HANDのX軸方向の加速度の波の数が約1.7回多いことが分かった。従って、これはVRの操作性がわかりやすいと回答した人ほど、時間内での試行回数が多かったといえる。このため、わかりやすいと回答した人は、長期的に見た時に操作において高い成長が望めるのではないかと考えられる。(Fig. 4) (Fig. 5)

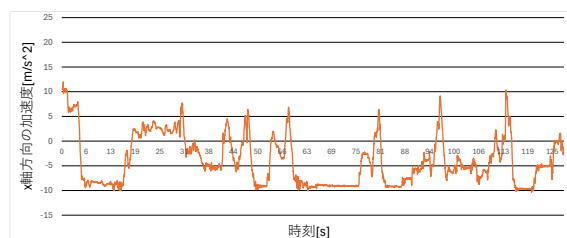


Fig. 4 わかりやすいと評価した被験者BのX軸方向の加速度

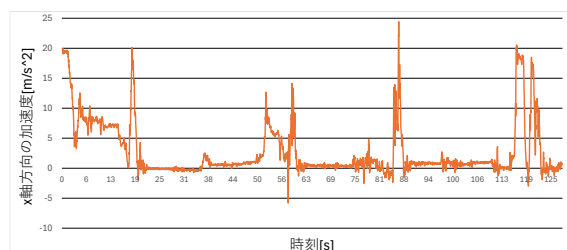


Fig. 5 わかりにくいと評価した被験者DのX軸方向の加速度

(3) 被写体を探す際の身体の動きの違い

周波数スペクトルの経時的変化に注目したとき、一眼レフカメラの合成加速度は全体的に頭の加速度が手首を上回らなかった。そのため、頭と手がほぼ一緒に動いているといえるので、「身体」を一体的に動かして被写体を探しているのではなかと考える。一方、VRの合成加速度は、頭の加速度が手を上回る瞬間が何度か見て取れる。すなわち、「頭」だけを動かして被写体を探しているといえる。

5 まとめと今後の展望

本実験では、2つのカメラ体験の身体の動きを計測し定量的に考察した。実験の結果より、仮説とは異なる結果だったが、被写体を探しているときの身体の動きに違いがあることが分かった。今後は、より実験条件を明確にし、被写体を探しているときの身体の動きについて、加速度だけではなくモーションキャプチャなどの位置や変位を計測できる装置を用いた実験手法について検討する。