

バーチャル空間での超人体験が 現実空間認知に働く有効性の研究 ～多摩大学救命設備の設置場所認知を事例として～

Availability Study of Recognition in a Real World after the Experience as
a Super Avatar inside a Virtual Space
- Case of Recognition of Life Saving Facilities in TAMA University -

彩 藤 ひろみ*
Hiromi T. SAITO

キーワード：バーチャル空間、スーパーアバター（超人体験）、Cluster、
リアルとバーチャルの連動

Keywords：Virutual Space, Supar Avatar, Cluster, Connection of Real and Virtual

1. はじめに

3DCG（3次元コンピュータグラフィックス）の作成技術、およびWEBやVRヘッドセットでの共有技術が進んだことにより、誰でも簡単に3DCG空間にアクセスできる環境が整ってきた。2020年度には、図面をもとにバーチャル空間に多摩大学を再現し、オンライン学園祭、オンラインクリスマス会を企画運営した。今後、このように現実空間を模した形状を3DCG空間に構築し、アバターにその空間の移動を体験させる試みは増えていくであろう。

本研究は仮想空間内でのアバターによる移動体験が現実空間でも空間認識に有効であるという仮説を証明した上で、さらに仮想空間での超人体験（歩行速度、跳躍高さの強化）がその認識に及ぼす影響を調べるものである。

実空間をデジタルで再現し、アバターのスケールで探索させる仕組みはコロナ禍で勢いを増している。2020年には、KDDI社が手がけた「渋谷区公認、配信プラットフォーム『バーチャル渋谷』を5月19日からオープン」というニュースリリース¹が出ており、10月のハロウィンでは、仮装パーティで混雑していた渋谷を避けて、「自宅からバーチャルハロウィンを楽しもう」というコンセプトでバーチャル空間上でイベントが開催された。これはクラスター株式会社の手がける、バーチャルSNS「Cluster」上で実現されており、アバターを操作することでバーチャル空間の移動が可能になる。この「Cluster」には、VRヘッドセットからでもアクセスできるが、ほかにスマートフォン、タブレット、PCなど、様々なデバイスから同時アクセス可能なところも特徴である。

* 多摩大学経営情報学部 School of Management and Information Sciences, Tama University

¹ <https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2020/05/15/4437.html>

2. スーパーアバターの設定

この「Cluster」を使うと、アバターの移動速度、跳躍高さを通常の人間の能力を超えて設定することができ、これを設定したゲームワールドなどでは、まさに「空中を浮遊する」体感を得ることができる。この「超人体験」は、VRヘッドセットを使った没頭感覚の時のみに現れるのではなく、スマホやタブレット、PC画面上でアクセスして、目の前のアバターを操作するときにも得られる。

前述「バーチャル渋谷」でも、昨年度の「バーチャル多摩大学」でも、リアルなアバター移動による歩行体験を重視するあまり、空中を自由に「跳びまわる」設定はされていなかった（ただ、高い場所から飛び降りても、怪我をしない、という感覚は面白かった。現実でも大丈夫なのではないか、としばしば錯覚することもあった）。

「空中浮遊」「自由に跳びまわる」超人体験は、「Cluster」を使ったゲーム作成コンテストのときに実感した。歩行速度を通常の何倍にするか、跳躍高さを通常の何倍にするか、パラメータを変更できるようになっていて、アバターの高さの20倍でも飛び上がることが出来る。飛び上がっている間に前後左右に移動する操作をすると、その方向に飛んでいくことが出来る。これにより、バーチャル空間の空間構造を素早く把握することが出来た。

3. プレ実験

バーチャル空間を素早く跳びまわることで、空間構成を把握しやすくなるかどうか実験した。

3.1 実験方法

「Cluster」上に構成したバーチャル多摩大学を舞台に、実際の多摩大学と同じ場所3か所にAEDのオブジェクトを設置して、それを発見する時間を計測し、実験後フォーム記入してもらう。

グループAは、アバターの移動速度および跳躍高さは通常のものとした。これにより、現実空間の歩行速度とほぼ等しい移動しかできず、壁や階段を伝ってAEDを探すことになる。

グループBは、歩行速度は通常の6倍、跳躍高さは通常の12倍とし、ジャンプすると2階レベルのビルの屋上に到達できる。

プレ実験であるので、ゼミ所属の学生に次のような指示を出した。

① Cluster バーチャル多摩大学上で、AED3ヶ所を探索してください。

<https://cluster.mu/w/a83ed29f-1707-4181-a6fe-eba3d575e278>

② スタートから1つずつ、見つかるまでの時間（秒または分）を計測してください。

③ 探索後、こちらのフォームに記入してください（フォームアドレス割愛）

※なるべく一人ずつ実験してください。



図1 AED 探索実験用バーチャル多摩大学

実験後のフォーム内容を表1に記す。

表1 AED 探索実験後のフォーム

1	AEDの場所の認識	知らない、1カ所知っていた、2カ所知っていた、3カ所知っていた
2	グループ	A 通常速度・通常跳躍高さ B 速度6倍・跳躍高さ12倍
3	他アバターの存在	いたが参考にしなかった、いて参考にした、いなかった
4	探索時間	3つとも発見できたか、できなくてもかかった時間
5	個別探索時間	発見するまでの時間と発見場所

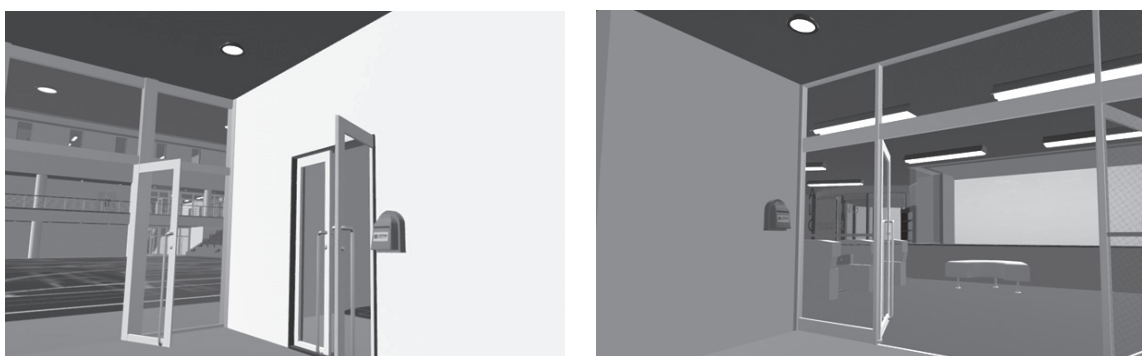


図2 バーチャル多摩大学内のAEDオブジェクト（左：事務局前、右：図書館前）

3.2 実験結果

17人が参加した実験結果を表2にまとめる。

表2 プレ実験結果

グループ	AEDの場所の認識	被験者数	3つ発見にかかった時間(分)	平均
A 通常速度 通常跳躍高さ	知らなかった	3	19.2	12.2
	1カ所知っていた	4	17.6(※未発見1名除く)	
	2カ所知っていた	2	5.1	
	3カ所知っていた	1	7.0	
B 速度6倍 跳躍高さ12倍	知らなかった	1	—(※未発見)	3.3
	1カ所知っていた	3	3.8	
	2カ所知っていた	2	5.2	
	3カ所知っていた	1	1.0	

グループA(通常速度・通常跳躍高さ)では、3カ所のAEDを発見するまでに平均12.2分かかっている一方、グループB(速度6倍・跳躍高さ12倍)では、平均3.3分となっており、AではBに比べて4倍程度の探索時間がかかっていることがわかる。もともとAEDの場所を「知らなかった」あるいは「1カ所知っていた」だけで比較すると、Aが平均18.4分に対し、Bが3.8分となる。

表2には、被験者の個別データは載っていないが、最長探索時間は、Aの中でもともとAEDの場所を「知らなかった」者と「1カ所知っていた」者で30分であった。また、17名中、他のアバターと遭遇したのは4名。うち他アバターの動きを参考にしたものは1名であった。

プレ実験結果より、当初仮説の「スーパーアバターが空間構成を把握しやすい」ということの見通しがたった。

3.3 バーチャルと現実の空間認識の連動実験

3.2の実験結果から、現実空間でAEDの場所を認識していた数が多いほど、バーチャル空間での探索時間が短くなっていることがわかる。

ここで、逆にバーチャル空間での体験が、現実空間の認識に及ぼす影響を調べる。上記バーチャル空間でのAED探索実験から3日後に、大学全体図面にAEDの場所を記入する実験を行った。この際、AEDの数などは教えていない。

結果を表3に記す。

表3 AED位置の把握数(単位:人)

被験者区分	位置把握数3	位置把握数2	位置把握数1	位置把握数0
グループA	8	1※		
グループB	4			
未実験者			3	11
総数27人	12	1	3	11

(※の被験者は、バーチャル空間での実験時には1カ所のみ発見)

27人中、バーチャル空間での AED 探索実験に成功した者 13 人は、ほぼ全員実際の空間での AED 場所も把握していることがわかる。一方、バーチャル空間での AED 探索未経験者 14 人は、場所がわからない、あるいは 1 カ所程度知っているといった者がほとんどであり、正確に 3 カ所の AED の位置を把握している者がいなかった。

4. プレ実験まとめ

プレ実験により、

仮説 1：仮想空間内でのアバターによる移動体験が現実空間でも空間認識に有効である

仮説 2：バーチャル空間を素早く跳びまわることで、空間構成を把握しやすくなる

という 2 つの仮説に見通しがたった。

仮説 1 の成立は、現実空間を模したバーチャル空間での利用可能性が広がる。今回は、3 カ所の AED 探索実験をおこなったが、多摩大学構内には、60 カ所を超える、消火栓、消火器が設置されている。年に一度の避難訓練時には、担当者によるその位置を記した地図が配布されるが、通常時にその消火栓や消火器の位置を把握している者はいないであろう。そこで例えば、消火器や消火栓を見つけるとポイントがあがるゲームなどを開発し、普段から体験しておくことで、実際の空間での位置を自然に把握できる可能性が示唆される。避難訓練そのものをバーチャル空間で実施する、という方法も考えられる。



図 3 バーチャル空間内の消火器と実際の場所の消火器

防災・救命以外にも利用可能性がある。例えば、多摩大学は教室番号がわかりにくく、また通路がどこにつながっているかわかりにくいいため、新入生が違う場所に迷い込むことがよくある。学校案内、教室案内にバーチャル空間を使うことで、実際の教室への行き方をあらかじめ理解しておくことができる。

仮説 2 の検証のためには、まだパラメータを変更しながら、いくつかのパターンの比較をする必要がある。今回は通常の 6 倍の歩行速度と 12 倍の跳躍高さを設定して実験したが、この数字には特に意味がなく、跳躍高さの倍率は、2 階屋根の上まで一度に跳びあがれる高さとして選んだにすぎない。

バーチャル空間内のアバターの移動が、ともすれば実際の歩行速度や跳躍高さに設定されがちである中、スーパーアバターとしての「超人体験」が、設定した空間全体の素早い把握につながるのであれば、今後のバーチャル空間利用の設定を見直してよい。

近年の研究では、「デジタルツイン²」と称して、現実そっくりのモデルを仮想空間に置き、現実におこりうるデータを仮想空間に送信して実験する研究が増えている。現実のシミュレーションを重視するあまり、ヒューマンアバターの能力を制限しがちであるが、アバターが「超人体験」をすることにより、空間全体をすばやく把握して、例えば避難経路などに新しい知見を見出す可能性もある。今後の本研究につなげていく予定である。

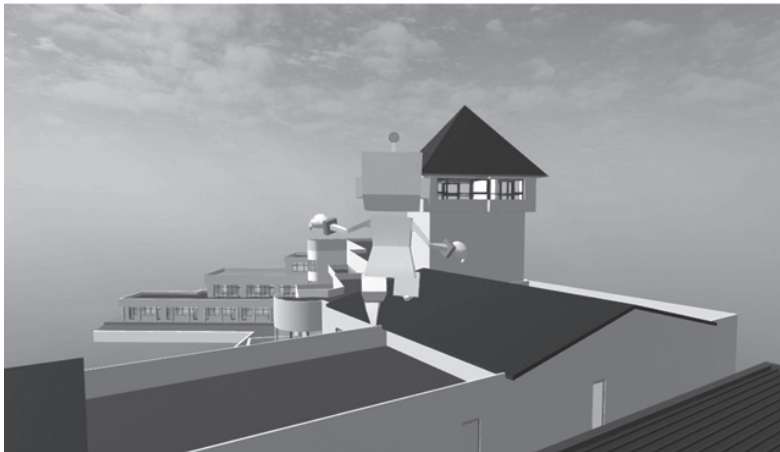


図4 建物屋根上へのジャンプ（Clusterでのロボットアバター事例）

5. 本研究への道筋

統計処理ができる被験者を集めて、

仮説1：仮想空間内でのアバターによる移動体験が現実空間でも空間認識に有効である

仮説2：バーチャル空間を素早く跳びまわることで、空間構成を把握しやすくなる

という2つの仮説を検証する。

応用として、「実際の避難訓練の代替としてのバーチャル避難訓練システム」や「消防設備、救命設備の使用訓練をバーチャルに実施するシステム開発」を手がける計画である。

付記：

・プレ実験に使った、バーチャル多摩大学3DCGオブジェクトおよび設置オブジェクト類は、多摩大学彩藤ゼミ学生の制作による

・実験は、クラスター株式会社の運営する、バーチャルSNS「Cluster」(<https://cluster.mu>)を利用しておこなった。

² デジタルツイン Wikipedia(<https://ja.wikipedia.org/wiki/デジタルツイン>)