

3DCG デザインにおける VR 空間での造形学習の特性の検証と教育的活用

大阪芸術大学 アートサイエンス学科 特任教授 白井岳志

研究の背景と目的

デジタル化が進行した現代のデザイン教育においてアナログ感覚習得の重要性は高まっている。特に3DCG デザイン教育においてPC モニタ上での3DCG 制作には身体的感覚を伴ったアナログ感覚が欠如しがちであるため、デッサンや立体造形などアナログ教育との両立が不可欠であった。

そんな中、VR 技術の発達により VR 空間での3DCG 制作（以下 VR3DCG 制作）の実用化が進んでいる。

「Masterpiece」「Gravity Sketch」「MARUI」といった精巧なモデリングが可能な VR3DCG 制作ソフトが登場し、プロの制作現場でも導入されつつある。

PC モニタ上での操作は、二次元のモニタ上に擬似的に表示される立体物を、概念としての三次元空間を構想しながら操作するという極めて概念的なものであるが、本来立体物の造形を扱うという特性においては、実際の身体感覚と近く、より直感的な制作が可能で VR3DCG 制作の方が3DCG 制作には適しているはずであり、今後の更なる VR 環境の普及により3DCG 制作が後者にシフトしていくことが予測される。

そこで本研究は、3DCG 制作において、PC モニタ上での制作と、VR 空間での制作の両者の操作特性を実験により検証し、今後の新しい3DCG デザイン教育への VR 活用の可能性を探ることを目的とする。

実験内容

本研究では VR3DCG 制作の学習上の特性を明らかにするために、被験者に対して以下の実験を行なった。(1)PC モニタ上と VR 空間上での3DCG 制作環境の両者において簡単な操作課題を与え、両環境での課題達成のタイム及びその精度の計測。

(2)両環境における作業者の心理指標として、各課題終了後に NASA-TLX によるメンタルワークロードの測定と、アンケート調査の実施。

◆PC モニタ上での3DCG ソフト操作には Autodesk 社の MAYA を、VR3DCG 制作ソフト操作には、VR 空間上で MAYA を操作できるプラグインの MARUI 及び入出力デバイスとして Oculus Rift S を使用した。

◆被験者は3DCG 制作未経験の19歳～26歳（平均22.3歳）の女性12名、男性1名の計13名であった。

◆被験者に与える課題として、3DCG 制作の基本となる3D オブジェクトの「移動」「回転」「拡大縮小」を使った簡単な操作を8つ用意した。被験者に対しては、作業の直前に、この課題に必要な操作をその場でレクチャーした。8つの課題にはそれぞれ事前テストによって決めた制限時間（1分～5分）を設け、制限時間内に課題が終わった場合は、自己申告により終了し、その時点でのタイムを記録した。

◆メンタルワークロードを測定する NASA-TLX は、「精神的要求」「身体的要求」「時間的圧迫感」「作業達成度」「努力」「不満」の6つの尺度から構成されているが、本実験では各尺度を被験者にわかりやすい文章に置き換えた上で、各項目について低い／高い、または良い／悪いを両極とするスケールを作成し、該

当する位置にチェックを入れさせ、これを0～100までの数値として読み取り素点とした。

◆アンケート調査は、PC モニタ上と VR 空間での作業に関してどちらが①とつきやすかったか②楽しんで作業できたか③長時間作業できそうか④集中して作業できたか⑤思い通りの作業ができたか⑥今後作業で使いたいかの6項目に関しての二者択一式と、両者の作業の難しかった部分とやりやすかった部分についての自由記述式で構成した。

結果と考察

実験内容(1)と(2)から得られた結果に対して、Wilcoxon 符号付き順位検定を行なったところ(1)では「絶対的移動課題」「相対的拡大課題」「絶対的拡大課題」のタイムおよび「絶対的移動課題」「相対的拡大課題」の精度において有意差が見られた。これらの課題はいずれも他の課題より直感的な身体感覚が要求される課題であった。(2)では「身体的要求」においてのみ有意差が見られた。アンケート調査では③④⑥の項目においてPCの方が、①②⑤においてVRの方が多数となった。自由記述による回答においては、PC モニタでの視点操作の難しさを挙げる一方で、VR は直感的に動かせるが細かい調整が難しく、細かい作業はPC モニタ上での作業の方がやりやすいという意見が多く見られた。

以上の結果から VR3DCG が、直感的かつ精密さを必要としない作業には優位性があるが、精密な作業においてはPC モニタ上の作業の方が優位性があるという示唆が得られた。これは、VR コントローラーの操作精度および、その操作のクセに被験者が慣れるのに時間を要したところも大きいと考えられる。

今後の展開

当初本研究ではPC モニタ上とVR 空間上の両環境における造形制作に主眼を置いた実験を行う予定であったが、コロナ下での実施となった為、実験時間の短縮と手続きの簡略化を余儀なくされ、今回は両環境における基本操作に主眼を置いた実験となった。その結果、直感操作におけるVR 環境の優位性はわずかに見られたが、十分な検証ができたとは言えず、より直感性を発揮できる造形制作に主眼を置いた VR 3DCG の可能性については引き続き検証の必要がある。

一方、現在の3DCG 教育が産業との結びつきを強く意識したものである以上、本実験で得られた、精密作業におけるPC モニタ上での制作の優位性についてもさらに検討する必要があるだろう。例えばPC モニタ操作にVR のような視点移動を取り入れることで、PC モニタ上での制作であっても、直感性を持たせられる可能性もあり、併せて検討したい課題となった。

また、今回考察の対象には含めなかったが、被験者間におけるPC モニタ上およびVR 上の両環境での作業の得手不得手の個人差が大きく見られたのも興味深い点であった。この個人差がどういった要因によるものであるのかという点を検討することも、今後の3DCG 教育に有用であると考えられる。