

研究ノート

xRを想定したデッサン教材用画像の試作

井上智史[†] 安藤公彦^{††} 松永信介^{†††}

【要旨】 本研究は、デジタル技術を活用した新しいデッサン教育法を考案する研究の一環として行なわれたものである。本稿では、xR（クロスリアリティ）での使用を想定して試作した、デッサン教材用の画像に関して考察を行なった。モチーフの3次元データ化、モチーフと熟練者の視線の軌跡を合成した画像の作成、AR空間への画像の配置といういずれの試みにも、学習素材としての有用性を確認するとともに新たな検討事項を認識した。

【キーワード】 デザイン教育 美術教育 デッサン 視線計測 xR（クロスリアリティ）

1 はじめに

本研究は、美術・デザインの基礎教育であるデッサンの観察・描写の過程において、熟練者と初学者の視線の差異を比較し、その分析に基づいた学習コンテンツの開発を意図するものである。デジタル環境が前提である今日に適合した教育法の考案を大きな目的とし、これまでに、視線計測グラス¹⁾を用いた初学者と熟練者のデッサン時における視線の計測や、比較などを行ってきた²⁾。

本稿では、学習コンテンツの設計を視野に入れ、従来の言葉や動画による指導を代替・補完する方法として、熟練者の観察過程を初学者に伝達する手法を検討する。これは初学者に対して、熟練者の視線の軌跡や観察の要所を視覚的に提示する手段として、スマートフォン、タブレットPC、およびxRグラスの使用を想定した場合、どのようなビジュアルが適切かという検討である。

そのためにまず、モチーフの3次元データ化を試みた。次に、熟練者の視線の軌跡をモチーフ上に合成した画像を作成した。そして、AR空間にその画像を表示させ、実際のモチーフと画像を併置させた。その上で、そのそれぞれに関して学習素材という観点から考察を行なった。

2 教材用画像の試作

2.1 モチーフの3Dスキャン

図1は、これまでの研究において視線計測のモチーフとして使用した石膏像を、3Dスキャンした画像である。3次元データの教材利用を検討するために作成した。3Dスキャンには、最も簡単と思われたiPhoneのLiDARセンサーによるアプリを使用した³⁾。3次元データとしては細かな形状など実際のモチーフとは異なる部分も見受けられたが、テクスチャを使用した状態は教材用の画像としては十分なものと思われた。

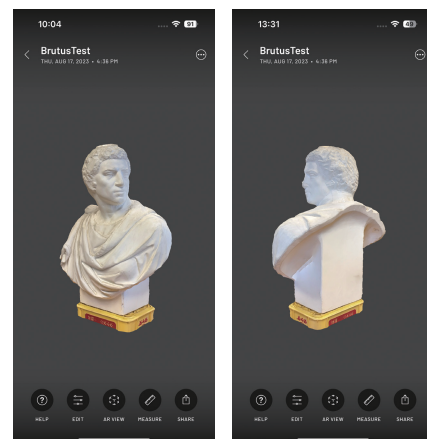


図1 3Dスキャンした石膏像のモチーフ

† 駿河台大学メディア情報学部

†† 東京工科大学先進教育支援センター

††† 東京工科大学メディア学部

2.2 モチーフと熟練者の視線との合成

図2から図6は、3Dスキャンして得た3次元データを元にした石膏像の画像に、熟練者が実際のモチーフを観察した際の視線の軌跡を合成した画像である。熟練者の視線の動きを初学者に直感的に伝える方法を検討するために作成した。

熟練者1名に「デッサンをするようにモチーフを観察してください」と依頼し、6方向から石膏像を観察してもらい、その視線の動きを5分間計測した。そして、そのデータを1分間ごとの軌跡として、同じ方向の石膏像の画像に合成した。図2が観察開始から1分間の視線、図3が1分から2分の視線、以降、1分間ずつの視線である。

これらの図は、観察開始から各時間の経過ごとの視線を、各方向から学習者が見ることを想定して作成した。当初は、熟練者が実際にデッサンを描画した際の視線データをそのまま合成することを考えていた。しかし、実際の計測データは30分程度の観察でも視線の移動が多く、初学者にそのまま提供するには細かすぎる軌跡だった。そこで、初学者に提供するためだけに短時間の観察における視線データを取得した。

2.3 xRを想定した教材用画像の提示方法の検討

図7、図8は、AR作成ツールを用いて、AR空間に図2から図6の画像と実際のモチーフとを併置した表示を試みたものである⁴⁾。実際のモチーフとこのような画像を並べた状態での見え方や、初学者の観察力向上に寄与する画像の提示方法を検討するために作成した。画像の横には、モチーフの向きや熟練者の観察の時間帯を選ぶボタンを配置し、学習者の選択に応じた画像が表示される仕組みである。

図7は、スマートフォンのカメラからモチーフの置かれた現実の風景を取得し、画像を併置させた状態である。図8は、VRヘッドマウントディスプレイ(VRHMD)のパススルーを用いてモチーフの置かれた現実の風景を取得し、画像を併置させた状態である⁵⁾。

3 考察

3.1 モチーフの3Dスキャンについて

石膏像の3次元データの取得を試みた結果、簡易的な3Dスキャンでも教材として利用できるデータを得ることができた。このような3次元データは、スマートフォンなどの画面上で回転させ様々な角度から見る事ができる。この試行により新たな検討事項として挙げられたのは、以下の3点である。

・3次元データの観察による学習効果の検証

石膏像など実物のモチーフを数多く揃え、様々な角度から観察するのは容易ではないが、3次元データであれば疑似的に多くのモチーフを準備できる。そのような3次元データを様々な角度から反復して観察することが、初学者の立体把握力や観察力の向上に寄与するかを検証する。

・様々なモチーフの3次元データ化

石膏像に限らず、デッサンの基本的モチーフを3次元データ化し、難易度ごとに分類するなどして初学者に提供する。上記同様に、そのようなデータを反復して観察することが立体把握力や観察力の向上に寄与するかを検証する。

・3次元データの精度の検証

iPhoneのLiDARセンサー以外の3Dスキャンの方法を試行し、その3次元データの精度を検証する。高精度のデータが得られた場合には、その3次元データのモチーフとしての可能性を検討する。高精度のデータの例としては、植物の成長段階の3次元データなどを考えている。

3.2 モチーフと熟練者の視線の合成について

視線データを取得した熟練者へのヒアリングによれば、今回の観察に関しては、モチーフの観察における要所間の比率を重視して視線を移動させたとのことである。図2から図6の一番左の図や、左から二番目の図にその様子が顕著である。それらの画像からは、頭頂から胸部下の長さに対して、眉、顎、肩、襟元、服の皺などを観察の要所

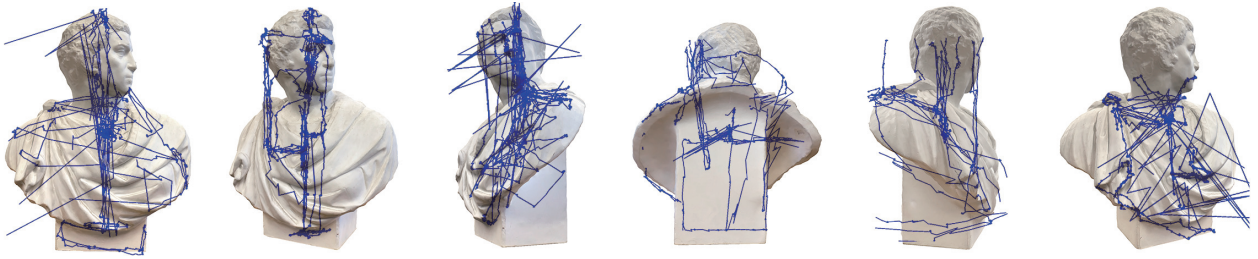


図2 観察開始から1分間の視線の軌跡をモチーフと合成した画像

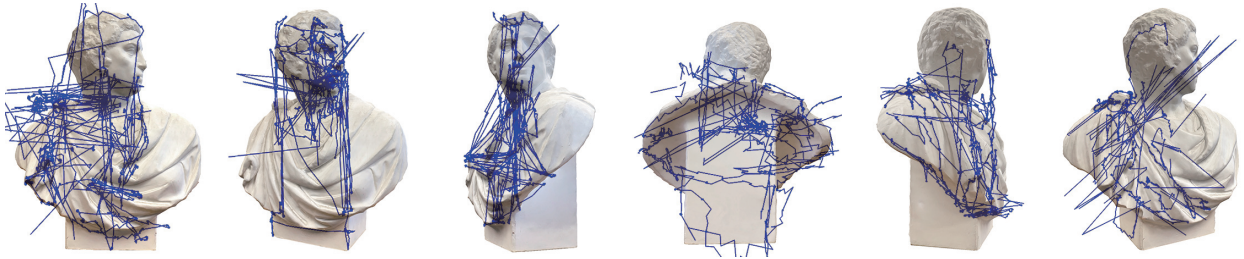


図3 1分から2分の視線の軌跡をモチーフと合成した画像

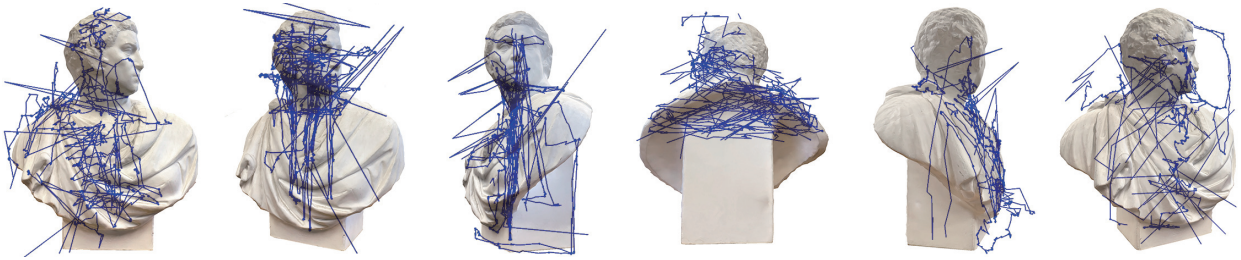


図4 2分から3分の視線の軌跡をモチーフと合成した画像

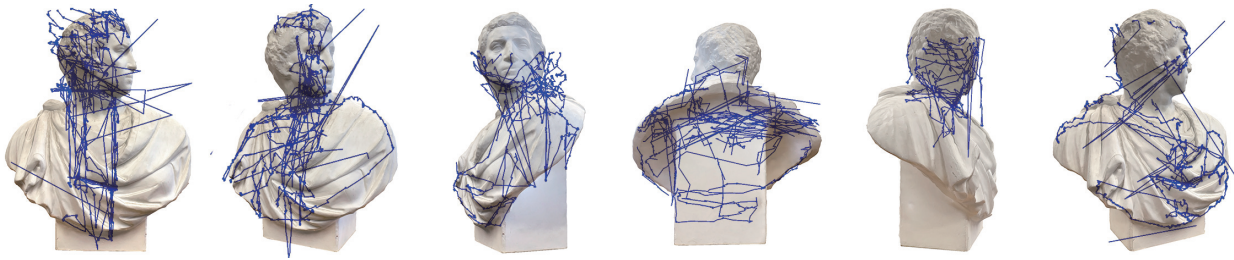


図5 3分から4分の視線の軌跡をモチーフと合成した画像

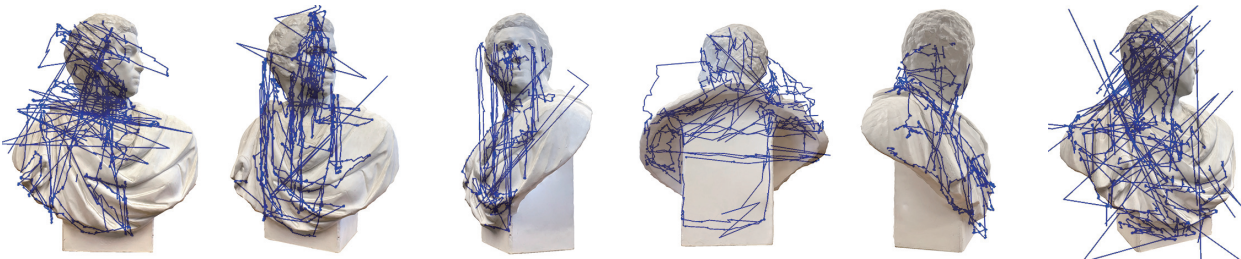


図6 4分から5分の視線の軌跡をモチーフと合成した画像

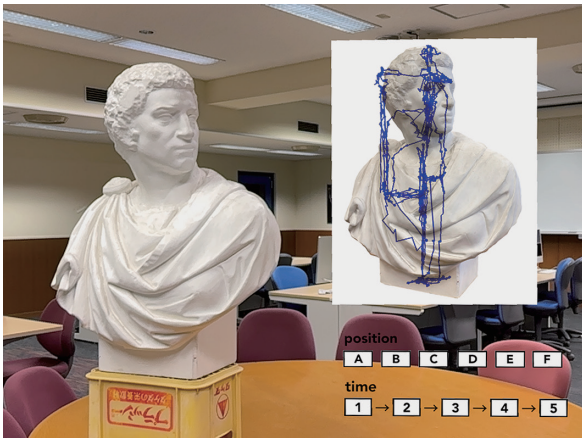


図7 ARによる教材用画像の表示(スマートフォン)



図8 ARによる教材用画像の表示(VRHMD)

と捉え、その間の比率を観察している様子がよくわかる。また特徴的な観察として、図4の一番右の図のように、顔の前面の何もないモチーフ以外の空間を形の手がかりとしている様子が伺える。これらの画像だけでも、観察の要所とその比率を計ることや、熟練者が何を重視して観察しているかを、具体的に説明できる画像になっている。

この試行によって、新たな検討事項として挙げられたのは、以下の2点である。

・観察の要所の提示

単にモチーフに視線を重ねるだけでなく、あるいは視線の動きから学習者に観察の要所を読み取らせるのではなく、観察の要所とはどの部分のことかをわかりやすく提示する方法を検討する。

・稜線などに着目した視線との比較

比率を重視した視線データだけではなく、陰影の境目となる稜線に着目した視線データの利用を検討する。あるいは、双方の視線データを学習者に提供する方法を検討する。

初学者に提供することだけを目的とした短時間の視線計測も、熟練者の視線を説明する画像を作成できたという点は意味があったと考えている。しかしながら、この試行には問題点も多い。モチーフを3次元データにしたにも関わらず、モチーフと視線の合成は、画像処理ソフトを使用して手作業で静止画として行なった。あらかじめ取得した視線に合致した方向からしか熟練者の視線

を参照することができず、作成の手間も実用的な教材作成としては現実的ではない。また今回は1名のみだったが、複数名の熟練者の視線が参照できることが望ましい。さらには、どの方向からでも熟練者の観察の軌跡や要点が表示されることが理想的である。視線計測データは視線の角度や視点の座標として取得されるが、傾向から視線の軌跡の間を補完するなどの方法で、視線データを3次元上に展開することが次の課題である。あるいは、観察の要所や稜線の判別に、コンピュータビジョンのような手法を導入することを考える必要もあるように思われる。さらに、今回は細かすぎるという理由で使用しなかった通常のデッサン時の視線データについても、そのデータから要点を抽出する方法を検討したいと考えている。

3.3 xRを想定した教材画像の提示方法

熟練者の視線の軌跡と実際のモチーフをAR空間に併置することで、スマートフォンを用いた場合とVRHMDを用いた場合の見え方を確認することができた。いずれも併置した状態での比較は、熟練者の視線を確認した上で実際のモチーフを観察するという、模倣からの学びを誘発するという観点から効果的だと思われた。

スマートフォンを用いる場合は、カメラを通じてモチーフを見ながら観察場所を移動し、画像を切り替えることで、熟練者と同じ位置から視線を

参照することができる。このような観点からは、静止画でも良いので、様々なモチーフに対する熟練者の視線をまとめたカタログを提供するような教材の方向性もあるように思われた。またxRを用いずに、モチーフと視線を並置する方法も考えられる。例えば、以前の研究では、デッサン時に実物のモチーフの隣に液晶ディスプレイを設置し、学習者のデッサン過程をディスプレイに表示させた⁶⁾。その意図は、描画の状態とモチーフの比較を行ないやすくすることであり、デッサン時に描画状態を遠くから見たり画用紙をモチーフの隣において比較するような学習効果を期待して行なった。同様に、ディスプレイに熟練者の視線を表示し、それを参照しながらデッサンするという学習方法も考えられるように思われた。

VRHMDを用いた場合の難しさは、AR空間に画像を表示する際の奥行きや角度などの設定であった。また、観察者の位置とモチーフの位置の関係を取得する方法を考える必要がある。理想的には、AR空間上のモチーフの上に熟練者の視線の軌跡を表示でき、かつ観察者の移動に応じた視線を表示することである。しかし、技術的な課題も多い。コンピュータビジョンの利用などと併せ、詳細に検討する必要がある課題である。

4 まとめ

本稿では、xRでの使用を想定して試作したデッサン教材用の画像に関して考察を行なった。モチーフの3次元データ化、モチーフと熟練者の視線を合成した画像の作成、AR空間への画像配置のいずれの試みも、学習コンテンツを設計する準備としても、学習素材の準備としても、その有用性を確認できた。また、新たな検討事項や問題点を把握した。併せて、教材として展開可能な新たな着想を得ることもできたように思う。引き続き検討を重ね、スマートフォンやタブレットPC、VRHMDやスマートグラスでの使用を想定した、本格的なデッサン教材の開発を行ないたい。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 21K12546 の助成を受けたものである。

註

- 1) 「TalkEye Lite」(竹井機器工業株式会社：<https://www.takei-si.co.jp/products/564/>)
- 2) 「視線計測グラスを用いたデッサンにおける視線データ取得の試行」(井上智史、安藤公彦、松永信介 メディアと情報資源：駿河台大学メディア情報学部紀要 2022 vol. 28, no.2 pp.29-39.)
「デッサン教育への活用を意図した視線情報の分析手法の検討」(井上智史、安藤公彦、松永信介 情報処理学会第84回全国大会公演論文集vol.4 2022 pp.561-562.)
「初学者のデッサンの描画過程と視線計測結果の比較」(井上智史、安藤公彦、松永信介 日本デザイン学会第70回研究発表大会概要集 2023 pp.374-375.)
- 3) 3D スキャンアプリは、「Scaniverse」(<https://scaniverse.com/>)を使用した。
- 4) AR 作成ツールは、「palanAR」(<https://palanar.com/>)を使用した。
- 5) VRHMD は、PICO4 (<https://www.picoxr.com/jp/products/pico4/>)を使用した。
- 6) 「初学者のデッサン時の視線計測と描画過程の記録—視線計測グラスとタブレット PC を用いた試み」(井上智史、安藤公彦、松永信介 メディアと情報資源：駿河台大学メディア情報学部紀要 2023 vol. 29, no.2 pp.23-32.)

Creating Prototype Images for Instructional Materials of Drawing Intended for Use in xR

INOUE Satoshi, ANDO Kimihiko, MATSUNAGA Shinsuke

[Abstract]

This study is a part of research to devise a new drawing education method utilizing digital technology. This paper discusses the creation of prototype images for instructional materials on drawing intended for use in xR (cross reality). By converting the shape of the motif into 3D data, combining it with images capturing the eye movement of drawing experts, and placing prototype images in AR space, we confirmed their utility as materials for learning contents and recognized new considerations.

[Keywords]

design education, art education, drawing, eye-tracking, xR (cross reality)