

研究ノート

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^{†††}

【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ための研究の一環として行われたものである。本稿では、初学者に iPad と Apple Pencil を使用してもらい、視線追跡グラスを用いてデッサン時の視線データを計測し、それらのデバイスやデータを利用したデッサン教育の可能性を考察した。

【キーワード】 デザイン教育 美術教育 デッサン 視線計測

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において、モチーフの捉え方や描画過程における熟練者と初学者の差異を比較し、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、これまでの研究では、視線計測グラスを用いた初学者の鉛筆デッサン時の視線計測¹⁾や初学者と熟練者の視線データの比較²⁾を行なった。今回は、紙と鉛筆の代わりに、タブレット PC (iPad Pro) とスタイラスペン (Apple Pencil) を用いて、初学者のデッサン時の描画過程を記録する実験を行ない、視線データの計測と併せた分析を試みた。また、同一被験者 (描画者) による鉛筆デッサンとの、描画過程と視線データの比較を行なった。鉛筆デッサンは、液晶ディスプレイを用いてモチーフの隣に表示させた描画過程を見ながらの描画と、デッサンスケール (デスクル) を使った一般的な描画の2種を行なった。いずれも、デジタルデバイスを教育に活用するための実験でもある。なお、モチーフはこれまでの研究と同じ石膏像とした。

2 使用機材と実験の概要

2.1 iPad と Apple Pencil を利用した実験

本稿の目的は、タブレット PC を用いたデッサンを試行し、その可能性を考察することである。近年では、タブレット PC や液晶タブレットを用いてイラストが描かれることが多く、その過程を画面録画により記録したメイキング動画も一般的に見られるようになった。描画方法に加えて描画過程の記録方法も多様化した現状から、タブレット類をデッサン教育や描画記録へ利用することを着想した。利点としては、以下が考えられる。

- ・描画面面の拡大や縮小ができる
- ・ブラシサイズや色の透明度が変更できる
- ・選択範囲の移動などを用いた構図や形の修正が容易である

これらの点から、デッサン教育と描画記録への活用を検討するために、数種のタブレット類を試し、少し主観的な判断ではあるが、本稿では、紙と鉛筆に感覚が最も近いと思われた iPad と Apple Pencil を利用した³⁾。描画アプリは Adobe Fresco⁴⁾を使用した。実験は、紙と鉛筆に合わせ図1のように iPad をイーゼルに置いて行なった。

† 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 ディスプレイ、デスケルを利用した実験

iPadを利用した描画との比較のため、事前に同一被験者による、鉛筆デッサンの2つの実験を行なった。1つは、デジタルデバイスとしてディスプレイを利用した実験である。モチーフと描画状態を併置することに、描画全体の確認効果があるのではないかと考え、図2のようにiPhoneで描画状態を録画し³⁾、同時にPC経由でディスプレイに出力した。iPadで描画面面の全体を縮小することにも同じ効果があると考え、それとの比較も意図している。もう1つは、被験者にデスケルを利用してもらった実験である。これは被験者の通常のデッサン状態を把握するとともに、iPhoneによる録画の際のグリッドを、デスケルのように利用できないかを確認するために行なった。

2.3 視線計測装置

視線計測装置は、以前の研究と同様に「TalkEye

Lite」⁶⁾を使用した。グラス型の装置で両眼による視線計測ができ、また解析プログラムで特定領域の注視点の情報を可視化することができる。

3 iPadとApple Pencilを利用した実験の結果

実験は、30分を1セットとした3セット90分で行なった。被験者は、駿河台大学メディア情報学部卒業生(20代半ば)で、デッサン経験は10枚程度である(未経験ではないが多くはない)。ただし、デジタルイラストの制作経験がある。

図3が、30分間の視線データを解析し、注視点をヒートマップ形式で可視化した図である。左から順に0-30分、30-60分、60-90分の解析結果である。また図4が、5分間ごとの解析結果とiPadで録画したその時点での描画状態である。

図3左から、初めの30分間はモチーフ全体に視線が渡っている様子が見て取れる。また、図



図1 iPadを利用した実験の様子



図2 ディスプレイを利用した実験の様子

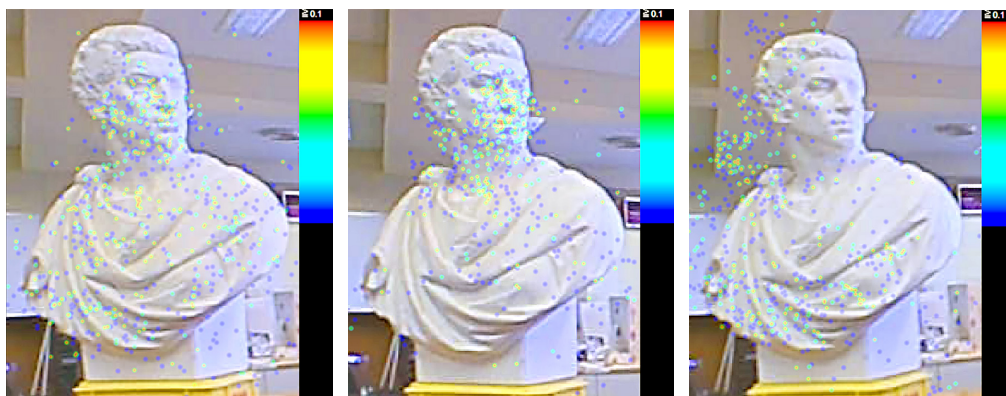


図3 iPad利用時の視線解析(左から描画開始から30分間ごとの結果)

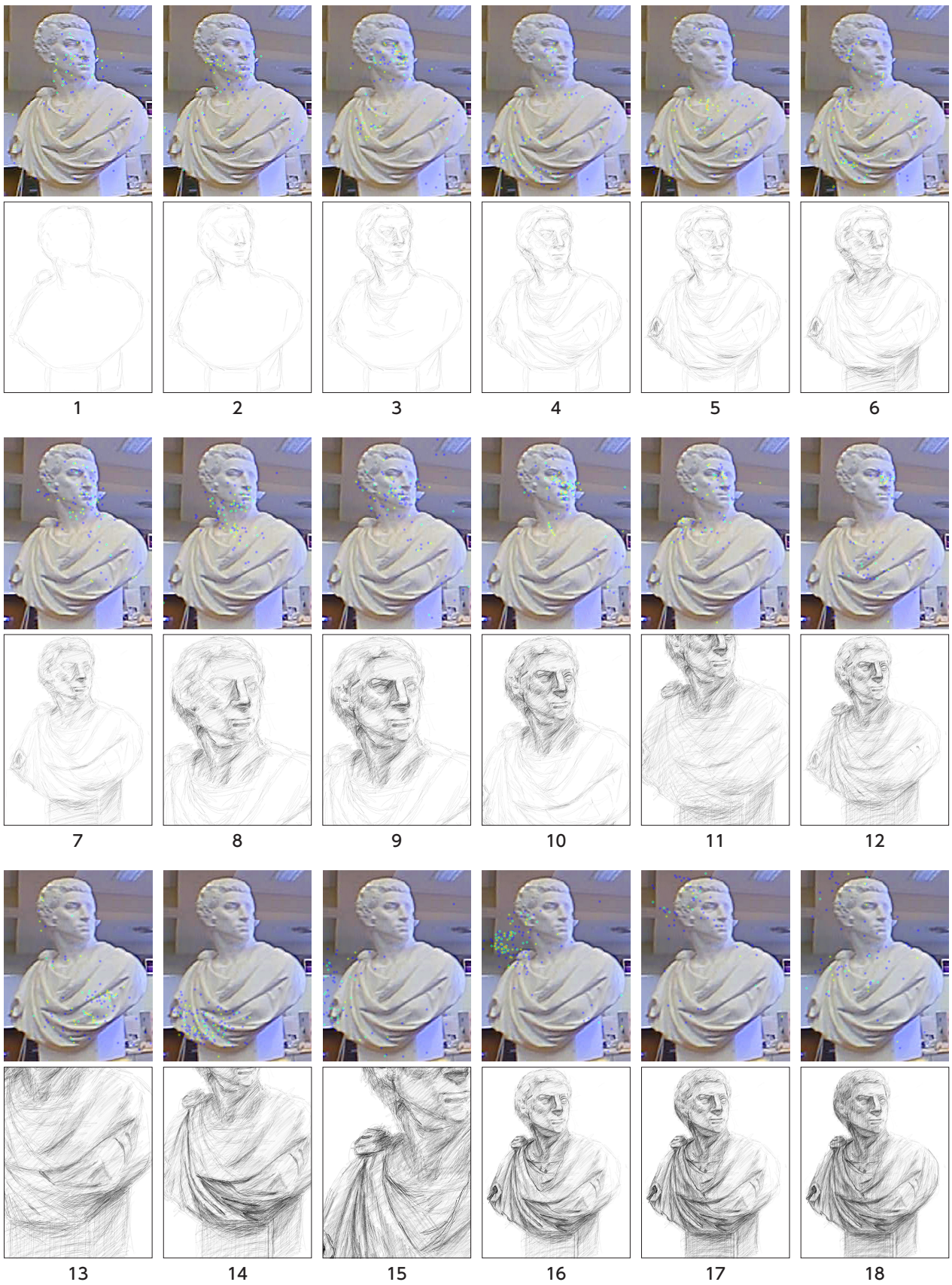


図4 iPad 利用時の視線解析と描画 (5分間ごとの状態)

4-1から図4-6まででまず全体の輪郭を追い、続けて顔と体のそれぞれのパーツを頼りに形を取ろうとしていることがわかる。併せて記録した動画を確認すると、描画開始直後に、描画内容を移動・拡大することで構図を修正する作業が見受けられた。また図4-3と図4-4の間で、顔だけを選択し移動させ首の長さを短くしている。

全体の形を取った後、図4-7から図4-11くらいで顔に集中し、図4-11から図4-15くらいで体に集中している。それぞれを別個のものとして捉えていることがわかる。

Apple Pencilは、ペンの傾きを変えることで描画の太さが変わるが、図4-7、図4-8や図4-11、図4-12に顕著のように、明暗の描写の際にはペンを寝かせている。ペンを立てた描写と寝かせた描写を主に使い分けており、ブラシサイズ自体を変える作業は、あまり見受けられなかった。

描画面面を拡大する作業が、個別に顔を描いている図4-8、図4-9や、体を描いている図4-13から図4-15で行われた。描画面面を縮小する作業が行われたのは、描写がある程度進んだ図4-16から図4-18にかけてであり、画面を縮小した上で、ペンを寝かせ全体の明暗を描写している。

4 ディスプレイを利用した実験との比較

ディスプレイを利用した実験は、iPadを利用した実験と同一被験者で、同じ3セットを行なった。

実施したのは、iPadを利用した実験の2週間前である。図5が、30分間ごとの視線解析結果であり、図6が、5分間ごとの解析結果とiPhoneで録画したその時点での描画状態である。

輪郭から顔、体というおおまかな描画過程はiPadの場合と同様であるが、図6-10から図6-17に顕著のように、部分的な限られた範囲ごとに注目した描写が行われている。また、図6-13、図6-14とその前後は、描き込み量と視線の注視時間が一致していないように思われる。描き込みが少ないわりに注視箇所は顔に多く、描き込みが多いわりに注視箇所が体(服のしわ)に少ない。視線計測時の動画を確認すると、描き込み量に関わらず顔への注視が体に比べ長いため、集計として解析すると図のようになるようである。一度、服のしわなどの輪郭を描くと、輪郭を修正するよりも細かく描くことに集中し、パーツが細かいと考えている顔よりも、パーツが大きいと考えているために表面の起伏が追えていない体の方が、アバウトな見方、描き方になっているように見受けられる。比較すると、iPadによる描写の方が、描き込み量と注視時間が一致している。

ディスプレイとモチーフとの比較は、図6-3の状態一度行われた。ディスプレイに表示された描画状態を参照し、石膏像の左肩(画面右端)の形が修正され、内側に輪郭線が描き直されている。しかし、それ以降は、形の修正のためにディスプレイの表示が参照されることは少なかった。

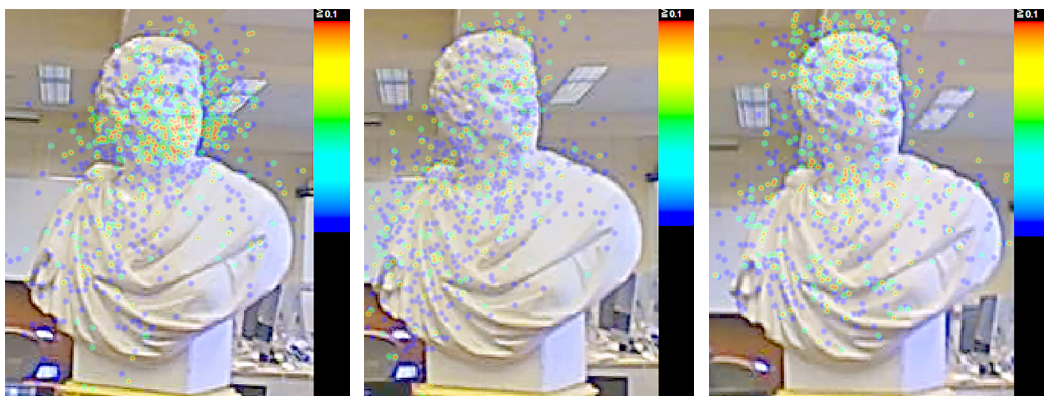


図5 ディスプレイ利用時の視線解析(左から描画開始から30分間ごとの結果)

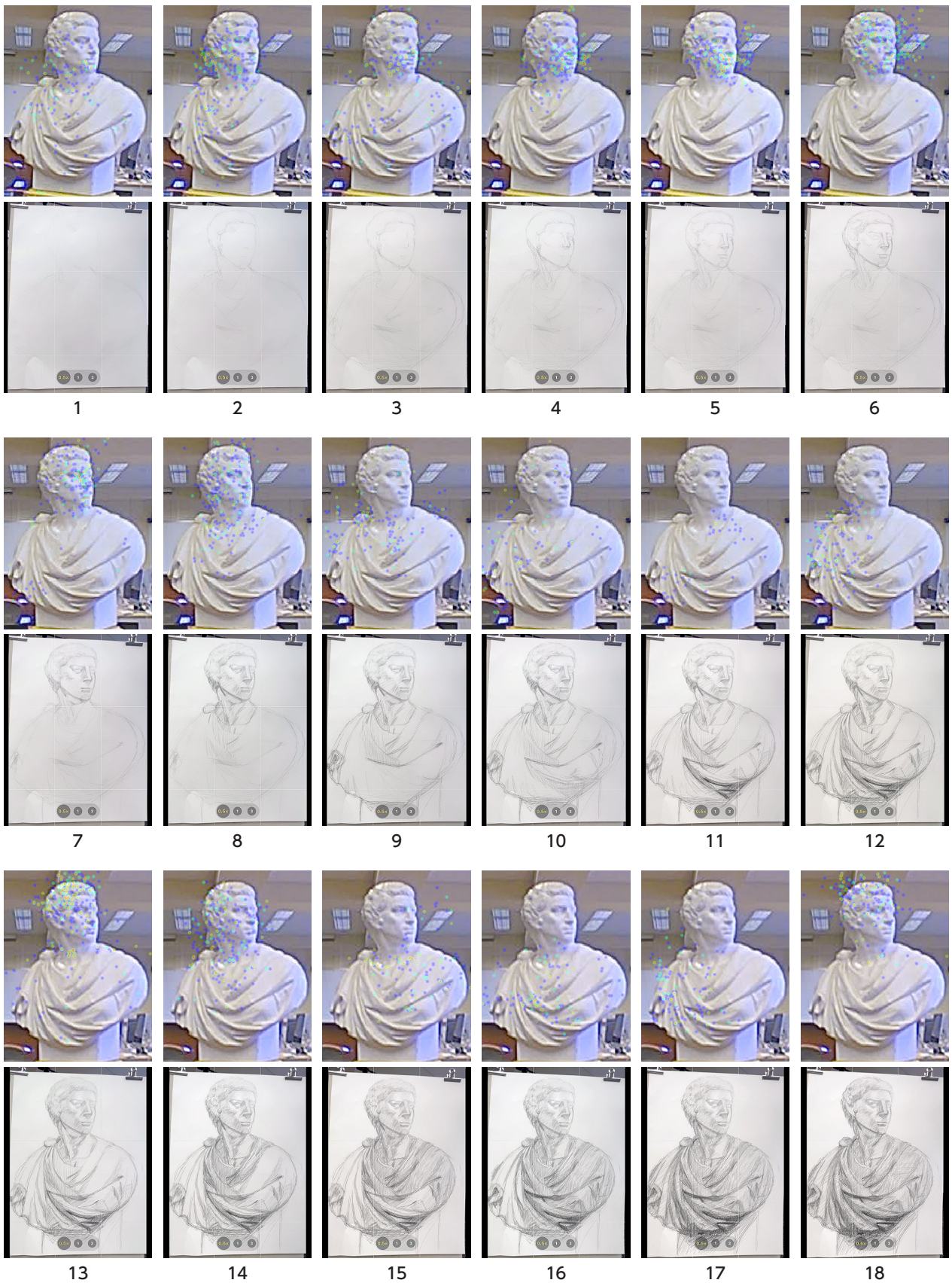


図6 ディスプレイ利用時の視線解析と描画(5分間ごとの状態)

図6-18が実験終了時の描画状態である。図4-18のiPadによる実験の終了時と比べると、やや平坦な描写であり立体感が薄い。

5 デスケルを利用した実験との比較

デジタルデバイスを用いない実験(ほぼ一般的な鉛筆デッサン)も、他の実験と同一被験者で、同じ3セットを行なった。実施したのは、iPadを利用した実験の2週間前、ディスプレイを利用した実験と同日である。iPhoneによる録画はディスプレイを利用した実験と同様に行い、また、被験者にはデスケルを利用してもらった。デスケルは、四角いプラスチックの透明な板に16分割のグリッドが引かれた、構図や形を確認するための補助具である。この実験は、被験者の通常のデッサンを把握するとともに、iPhoneでの録画の際に画面に表示される9分割のグリッドを、デスケルの16分割のグリッドのように利用できるかを試すという意図もあった。図7が、30分間ごとの視線解析結果であり、図8が、5分間ごとの解析結果とiPhoneで録画した描画状態である。

まずデスケルについてだが、使用する際には片目を閉じ利き目でモチーフを見ることになり、たびたび片目を閉じると視線計測に支障があったため、十分に活用することができなかった。さらに、図8と図6を比べても、構図や形の正確さに差は見受けられず、初学者にとってはデスケルの使

い方自体の学習がまず必要と思われた。さらにiPhoneの画面のグリッドと画用紙の位置を一致させることも難しく、デスケルやグリッドの利用は、あらためて別の方法を考えることにした。

図8で、輪郭線を追うことから描き始めているのは図4、図6と同じだが、デスケルを使用したこともあり、図8が最も時間がかかっている。といっても図6と図8に描画に大差はなく、iPadを利用した図4が最も速く輪郭が追えている。またその形も図6、図8に比べれば正確である。図3左、図5左、図7左の各描画開始の30分間の注視点を比較しても、iPadの場合が最も速く全体的に視線が渡っていることがわかる。

図8も、図6と同様に限られた範囲ごとの描写になっているが、両者では描かれる順番が異なっている。図6では、モチーフ右側(画面左側)が図6-16まで描き残され、モチーフ左側(画面右側)が先に描かれているが、図8では、モチーフ右側が図8-14、図8-15で先に描かれている。

iPadを利用した図3、図4の方が、それ以外の図5から図8に比べ注視時間が短く、図4を見ても、可視化された注視点の数が図6、図8に比べて少ない。にも関わらず形はiPadを利用した場合が比較的正確である。図9は、3つの実験終了時の図4-18、図6-18、図8-18の描画を左から並べたものである。立体感もiPadを利用した場合(左)が最もあり、その他の2つは形の狂いも立体感の薄さも似たものとなっている。

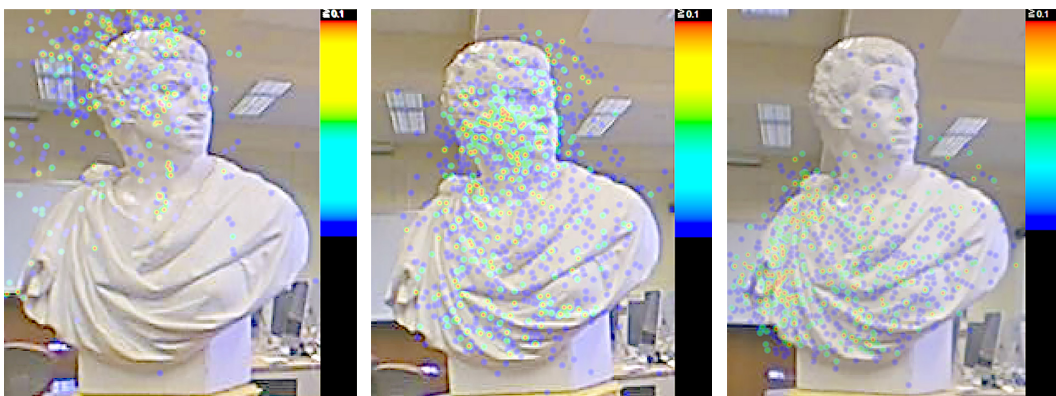


図7 デスケル利用時の視線解析(左から描画開始から30分間ごとの結果)



図8 デスケル利用時の視線解析と描画(5分間ごとの状態)

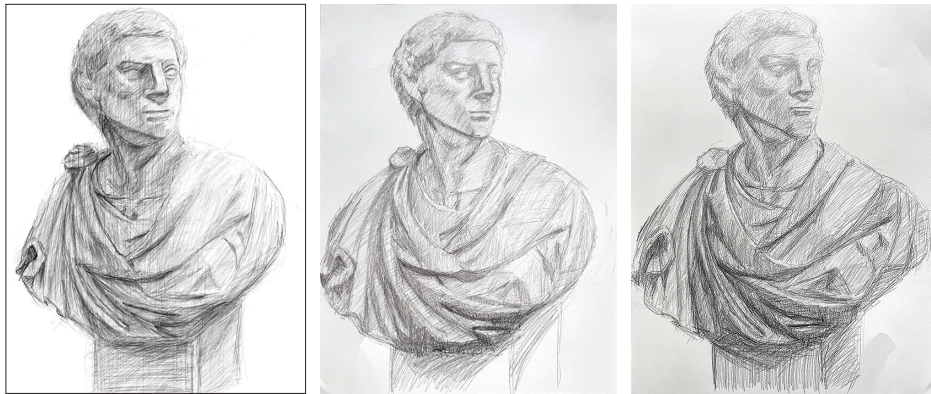


図9 3つの実験終了時の描画状態の比較(左:iPad、中:ディスプレイ、右:デスク)

6 実験後の被験者へのヒアリングを踏まえた考察

前述のように、iPadを利用した描写が他に比して形が正確で立体感があり、速度も速い傾向にあった。その理由を被験者に尋ねたところ、画用紙に対してiPadは小さく描きやすいことが一番に挙げられた。鉛筆などを用いたデッサンでも、大きく描く前にまず小さく下描きをし、全体の形や明暗を捉える練習をすることがある。したがって、図4-16から図4-18にかけて行われた明暗を捉える作業は、早い段階で行なったほうが良い作業ではある。しかし、画面の拡大・縮小ができるタブレットPCでは、小さく全体を描く学習と、大きく細部を描く学習を、自然と同時に行なうことができるといえるのではないだろうか。考えてみれば、下描きと清書の区別なく両者の作業がシームレスに接続されることは、デジタル環境における作業の特徴である。そのような特徴の教育への活用は、もっと考えられて良いと思われた。

iPadの利用で事前に想定していた、ブラシサイズや色の透明度を変更した描画はあまり見られなかった。被験者に尋ねたところ、ペンの傾きと筆圧の変化による描画で充分と感じたようであるが、立体感の表出に寄与したのであれば、これもタブレットPCとスタイラスペンを用いた学習方法の利点と考えられる。さらに、数種類のブラシサイズや透明度の利用を前提とした実験をあらためて試みても良いように思われた。アナログの描

画材による練習方法に、絵の具や墨汁などを用いたものがあるが⁷⁾、そのように利用できるサイズや透明度のブラシを用意するなど検討したい課題である。また、描画を消すには消しゴムツールを利用するというほかに、白色(背景色)を描くという方法もあり、これも検討したい課題である。

同様に事前に想定していた、選択範囲やその移動による構図の修正も数回しか見られなかった。また、ディスプレイの利用については、通常のデッサン時の「席を離れ全体像を見ることで、構図や形、明暗の狂いに気がつく」という作業と同種の効果を期待したが、その点に関してはiPadの縮小表示の方が有効であったようである。

視線計測の結果と描画記録を比較すると、iPad利用時が、最も全体的にモチーフを見ることができているように思われる。しかしどの実験でも、顔、首、肩、胸など記号的に認識した部位ごとに視線を送り描画していることがわかる。被験者に、ディスプレイを利用した実験で、どのような場合にディスプレイとモチーフを見比べたかを尋ねたところ、顔の目、鼻、耳などの各パーツは隣接する位置関係がわかりやすいため、描きながら位置を探ったが、そのような手がかりがない箇所ではディスプレイを参照したという。また、視線計測の結果と描画記録を見ても、限られた範囲ごとの描画手順になる理由を尋ねたところ、描く順番をなんとなく先に決め、まだ塗っていない部分を順番に塗って濃くしていく、というような

回答であった。塗る・濃くするというのもデッサン経験者からすると少し意外な表現であるが、これらの回答から考えると、パーツが細かいと考えている顔などへの注視が多く、パーツが大まかだと考えている服などへの注視が少ないのも頷ける。端から順に描写すれば形の狂いは大きくなり、パーツの輪郭線だけに注目すると服などの形を追うことは難しい。全体の比率や稜線、細かな凹凸にも注目した観察を意識する必要がある。単に、構図や形の修正が容易な機能が利用できたり、ディスプレイをモチーフに併置したりするだけでは、そのような観察への意識を促す結果にはならなかったようである。逆にそのような意識を促す学習過程を設計した上であれば、修正が容易な機能やディスプレイの利用などの可能性をあらためて検討しても良いと思われた。

7 まとめ

iPadを利用した実験とその他の実験は別日に行なったため、後者の実験結果が似た要因としては「その日の調子」なども考えられる。また、被験者はデジタルイラストの制作経験があるため、タブレットPCに慣れを感じたことも結果に影響があったはずである。つまり、いずれも暫定的な結果にすぎない。しかしながら、タブレットPCなどによる描画を視線計測と併せ試みたことで、その可能性を具体的に検討することができた。また、計測結果と描画記録に基づいた被験者へのヒヤリングも有益であった。初学者とともに熟練者の被験者を増やし、それぞれの描画を比較するなど、今後もより具体的に検討したい。

またこの実験は、デッサン力とは何かということをあらためて考えるきっかけともなった。大きな画用紙に鉛筆で描くことで身につくデッサン力と、iPadで身につくデッサン力とは同じものなのか、目的に応じたデッサン力やその育成方法には、いくつかの種類があるのではないか、ということも、検討すべき課題として見いだされた。

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) 「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.)
- 2) 「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.)
- 3) 現状の他の候補としては、Wacom One (液晶タブレット) と Hi-uni DIGITAL for Wacom (スタイラスペン) が考えられる。比較の結果、録画や PC との同期の容易さなどから、本稿では iPad と Apple Pencil を使用したが、鉛筆デッサンで利用されることの多い三菱鉛筆の Hi-uni をデジタルで再現したというペンの利用にも可能性があると考えている。
「Wacom One で Hi-uni !」(Wacom: <https://tablet.wacom.co.jp/article/wacom-one-hi-uni-digital>)
- 4) Adobe Fresco を用いたことに特に理由はない。本稿における実験では、描画アプリの鉛筆のような機能と消しゴムのような機能が使えれば良かったため、アプリは何でも良いと判断した。今後は、アプリの機能の差なども比較し検討したいと考えている。
- 5) 描画者とイーゼルとの間に設置し、その距離で撮影できる広角の動画撮影機器を検討した結果、iPhone の超広角カメラによる動画撮影が最適だと判断した。
- 6) 「TalkEye Lite」(竹井機器工業株式会社: <https://www.takei-si.co.jp/products/564/>)
- 7) 例えば、「基礎科 みんなでライティング & 墨汁でクロッキー (すいどーばた美術学院: <https://suidobata.ac.jp/archives/8650>)」など。

**Measurement Gaze Information and Recording Drawing Process of the Beginner:
An Attempt of Drawing with the use of Eye-Tracking Glasses and a Tablet PC**

INOUE Satoshi, ANDO Kimihiko, MATSUNAGA Shinsuke

[Abstract]

This study is part of research to devise a new drawing education method utilizing digital technology. In this paper, we asked the beginner to use iPad and Apple Pencil, recorded their drawing process, measured their gaze data using eye-tracking glasses, and discussed the possibility of using these devices and data for drawing education.

[Keywords]

design education, art education, drawing, eye-tracking