

Blenderによる「書きやすい」筆記具の分析

5001 広島大学附属高等学校Ⅱ年 尾原佳奈

1, 研究動機と目的

私は普段店頭で筆記具を選ぶとき、無意識のうちに重心が低いものを選んでる。そこで、筆記具の重心が筆記動作にどのような影響を与えるのか調べることを当初の課題としていた。しかし、先行研究では加速度センサ*1や位置センサ*2などが使われていたため、無料ソフトであるblenderを運動の分析に利用することはできないのか疑問に思った。本研究では、blenderの中でも主にVFX作品に用いるモーショントラッキング機能が動作の分析において有用であるか評価しながら、様々な重心を持つ筆記具の使用中の軌道を記録し比較した。本研究では筆記具のペン先を「先」、上端を「頭」と表記する。

2, 予備実験

【目的】

・実際に撮影・分析して本実験の方法を定める。

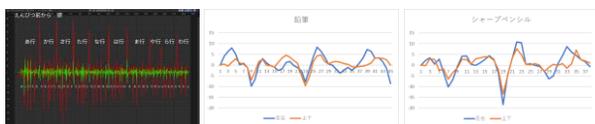
【実験方法】

- ①50音を書く様子を鉛筆とシャープペンシルの2種類・正面と真横の2方向から撮影する。
- ②blenderで筆記具の先と頭をトラッキングする。
- ③前のフレームからの移動を表すグラフをスクリーンショットし、WebPlotDigitizerで数値化する。



【結果】

- ・正面のグラフに改行などの大きな動きが現れ、一文字の範囲が分かりやすかった。
- 正面からの「あ」のみ、X軸Y軸それぞれで頭と先の値の差をグラフに表した。
- ・シャープペンシルの方がグラフが重なっているように見えるが、比較できるデータが得られなかった。



【実験方法の改善点】

- ・自動トラッキングがうまくいかなかった
→フレームレートを増やす。
- ・1文字でも十分なデータが得られた
→次の字や行に移る動作を省くため「永字八法」で知られる「永」1文字のみの筆記を分析する。
- ・正面と真横からでは奥行きを分析できなかった
→おもにブレが生じると考えられる水平方向の動きや傾きをわかりやすくするため、上から撮影する。

3, 本実験

【実験方法】

- ①鉛筆に針金を巻き、重心の位置を変えて「永」という字を書く様子を真上から撮影する。
- ②・③は本実験と同じ。



【予想】

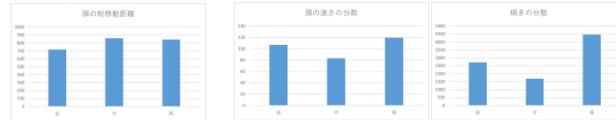
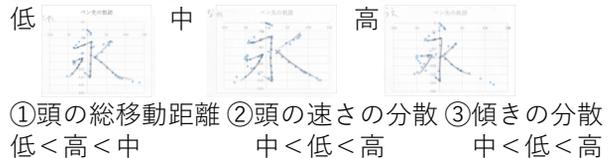
評価の観点は

- ①頭の総移動距離
- ②頭の速さ（移動距離）の分散
- ③傾き（動画上で見えている鉛筆の長さ）の分散の3つとする。

頭が動かず、一定の速さで動き、傾きが変わらないほうが「書きやすい」と感じるのではないかと自分は低重心のほうが書きやすいと感じるので、どの値も低<中<高の順になると予想した。

【結果】

X軸とY軸それぞれ先の移動距離の和をグラフ上に表すと、「永」の軌跡になった。



低<高であることは予想通りだったが、中の値が予想とは異なった。

4, 考察・今後の展望

- ・今回は自分のみ3種類の重心で実験したが、今後はいろいろな人で重心を増やして実験をしてみたい。
- ・blenderでは、一文字筆記する程度の動きであれば簡単・正確にトラッキングできることが分かった。
- ・WebPlotDigitizerでの作業に最も時間がかかった。調べてみると、Pythonでも同じことができると分かった。
→blenderもPythonで動かせるようなので、全行程をPythonでできればより簡単になるのではないかと。
- ・さらにデータを集め、重心と筆記動作から「書きやすさ」を考え、分析を自動化することができれば、動画をアップロードするとおすすめの筆記具を教えてくれるサービスを作ることができるのではないかと。

参考文献 *1平田一郎ほか、「ランドセルの身体負荷軽減に関する研究」.日本人間工学会大会講演集.2010年,第51回大会,454~455ページ

*2島田英之,島田恭宏,大倉充.「毛筆で筆記可能な仮想書道システムの開発」.情報処理学会論文誌.2006年,vol. 47,3392ページ~3401ページ