

# First person shooter のマウス操作加速度と照準時間の関連性の解析

山口 響生<sup>†</sup> 亀田 裕介<sup>†</sup>

<sup>†</sup>上智大学理工学部情報理工学科

## 1. はじめに

FPS(First Person Shooter):一人称視点シューティングゲームは e スポーツの一種であり, 上級者と初心者を分ける要因の1つで敵に照準を合わせるためにマウスを動かす時間(以降, この時間を照準時間とする)の違いがあるが, 照準時間の差異を構成する要因は明らかになっていない. FPS の上達は技能学習であり, 自分の行動と目標の行動がどの程度異なっているかというフィードバックが重要とされるため[1], パフォーマンスを決定する要因を分析する必要がある. 本稿ではこのような点から加速度を使用した定量的評価について分析を行う.

## 2. 対象データ

今回用いるデータ[2]はマウスのみで標的を連続して射撃していくという内容で構成されたゲームから得られたものであり, 照準の座標は参加者各自が設定したマウスの操作感度とマウスの操作によって決定される. 直前の標的を射撃した座標を中心にゲーム内特有の距離単位である au を用いた 0.4au, 0.6au, 0.8au の 3 つの距離と 0° から 315° までの 45° 刻みの 8 方向の組み合わせの計 24 種の標的のいずれかがランダムに表示される. 直前の標的を射撃した座標と次の標的の中心を軸として, 標的方向を正とする軸に沿っての運動分析を行う.

## 3. 手法

ピアソンの相関係数を用いて次の実験を行う. 実験 1, 正負それぞれの最大絶対加速度が大きいほど照準時間が短いと仮定し, 相関分析を行う. 実験 2, 正の加速度の閾値を  $10\text{ au/s}^2$  から  $200\text{ au/s}^2$  まで  $10\text{ au/s}^2$  ずつ設定し, 閾値を超える正の加速度を使用している時間的割合が多いほど照準時間が短いと仮定し, 相関分析を行う. また, 負の加速度でも同様に  $-10\text{ au/s}^2$  から  $-200\text{ au/s}^2$  まで  $-10\text{ au/s}^2$  ずつ閾値を定めていき, 閾値未満の加速度の時間的割合と照準時間の相関分析を行う. これら 2 つの実験結果の相関係数と散布図を用いて, 考察を行う.

## 4. 結果

実験 1 の結果の一例は図 1 であり, いずれの距離, 方向でも最大絶対加速度と照準時間の相関は  $p > 0.05$ , もしくは  $p < 0.05$  であっても弱い相関かほとんど無関係のどちらかであることが示された. 実験 2 では図 2 のように正負どちらでも多くの距離と角度の組み合わせでいずれかの閾値において相関係数  $-0.7$  未満,  $p < 0.01$  の強い負の相関が得られた.  $-0.7$  未満が得られなかった組み合わせでもいずれ

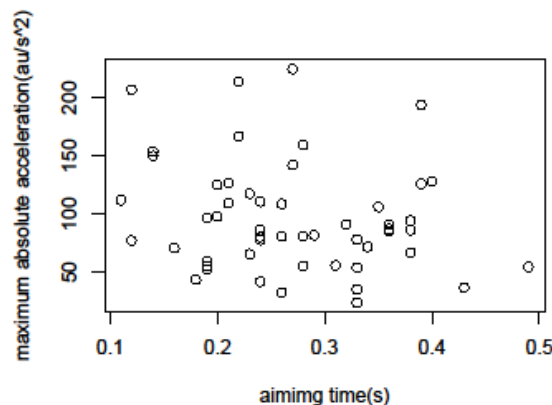


図 1 距離 0.4au, 角度 0° の正の最大絶対加速度 ( $r=0.212$ ,  $p=0.132$ )

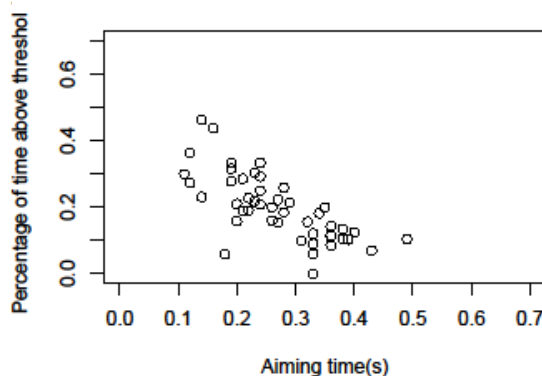


図 2 距離 0.4au, 角度 0°, 閾値  $30\text{ au/s}^2$  の時間的割合と照準時間 ( $r=-0.728$ ,  $p < 0.01$ )

かの閾値で  $-0.5$  未満,  $p < 0.01$  の負の相関が得られた. この結果から, 適した値で設定された閾値とそれを超える強さの力を使用する時間的割合は FPS のパフォーマンスの要因になりえると考えられる.

## 5. 今後の課題

現段階では照準時間との因果関係が説明できないため, これを確かめる. またどのような場合において今回得られた関係が成り立つのかを確かめるため, 異なる状況も含まれる実際のプレイシーンに環境を近づけて, 検証する必要がある.

## 参考文献

- [1] 小堀 聡, "人間の知覚と運動の相互作用—知覚と運動から人間の情報処理過程を考える", 龍谷理工ジャーナル, vol. 23, no. 1, pp. 24-31, 2011.
- [2] Matthew Warburton et al, PNAS Nexus, Volume 2, Issue 8, pgad249, 2023.