

スマートフォンのスイング動作に潜在する個人特性 — フルフルによる個人認証 —

6 月 8 日 (火) 中島 基晴

1 今週までの作業内容

- 計測データの収集
- 検定

2 KP の質問の回答

KP の時は質問に対して濁した回答をしてしまったのでここで改めて回答する。

2.1 小松さんの質問に対する回答

「ノイズによってできた極値は特徴量として取らないのか？」という質問の回答は取らないである。理由は以下の図 1 をご覧頂きたい。これは同じ人から撮った

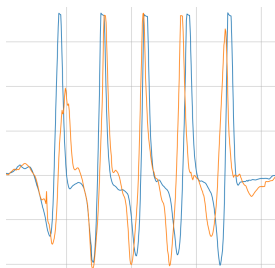


Fig. 1: ある計測グラフと真似した時のグラフ

たデータである。青いグラフはノイズがあるが黄色のグラフにはない。つまりノイズが出るときと出ないときが存在する。よって特徴量とするには不安定なのでノイズは特徴量とはしない。

2.2 山名田さんの質問に対する回答

「もしも振り方を真似しても有意差は出るの？」という質問に対する回答は出るである。ここでも小松さんの質問に対する回答のときのように以下の図 2 をご覧頂きたい。これはある人に 5 回スイングを 5 回計

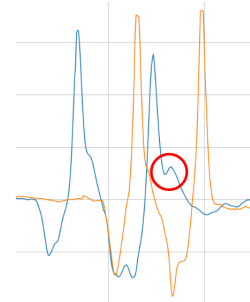


Fig. 2: ノイズのあるデータとないデータ (同人物)

測していただいた時のデータと、その振り方を私が真似して計測したデータのグラフである。自分の都合の良いように振り方を変えたいという避難を避けるために全力で真似をした。それは図 2 を見れば理解していただけると思う。よく似ていると思わないだろうか？一見これでは有意差は出ないのではと思うかもしれない。しかし結果は異なった。

Tab. 1: 各極値の検定結果

$\alpha = 0.05$	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
$\alpha = 0.01$	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0

Tab. 2: 極値-極値間のステップスの検定結果

$\alpha = 0.05$	1	1	1	1	0	0	0	1	1
$\alpha = 0.01$	1	1	1	0	0	0	0	1	1

ここで改めて説明するが、私の研究では振り切った時の極小値とその後手元に戻した時の極大値、そしてそれら極値間のステップ数を特徴量として有意差があるかどうかを調べる。2 は 5 回スイングなので極値の特徴量は計 10 個、ステップ数の特徴量は計 9 個である。そしてその検定結果が表 1 と表 2 である。極値を検定極値を検定した結果は有意水準が 5 % の時で 4 つ、有意水準が 1 % の時で 2 つであった。有意差があ

る極値が少ないのではないかと思うかもしれないが、よく考えてほしい。自分が振ったのに有意差が4つも出るだろうか？信頼区間を広げたとしても有意差が2つも出るだろうか？私の考えではどんなに悪くても1つであると考えている。そして決定的な結果が表2である。有意水準が1%の時でも半分以上に有意差があるという判定が出た。これは完全に本人ではないだろう。ここで振り方を真似する時に注目するポイントは振る速度、振り上げ速度、手首の動き、その他諸々である。これだけのことを見ただけで真似することができだろうか、いやできない。

以上のことから、いくら振り方を真似してもどこかがおろそかになる。つまり完全に真似をすることは不可能である。

section x 成分の検定結果

x 成分のデータだけ検定を終えた。結果は次のページに示す。赤色部分は有意差が1つしかなかったものを示している。結果より、私が真似をした時の検定と似たような結果になった。極値検定が良くなかったときは逆にステップの極値で多くの有意差が見られ、その逆もしかりである。この結果からも、特徴量とするものを増やせば、なにか1つは有意差があることが考えられる。しかし User-E と User-F の検定結果が極値、ステップどちらも芳しくなかった。これは2回スイングでは特徴量の数が少ないために起こったと考えられる3回スイング以降は特徴量の数が多くなるので今後はこのような結果にはならないと予想する。

3 今後の予定

● 検定

x 成分では8人全員が極値を取りやすいグラフであったので問題なかった。しかしy成分、z成分は人によって取りやすいものと取りにくいものに分かれるので1つのプログラムで全員分の極値を取れない。もう少し粘ります。正直なところ、x成分だけで十分じゃない？と思っています。絶対加速度での検定はやめます。どの極値が何を表しているのかわかりません。

Tab. 3: A_2 回スイング_極値

User	小 1	大 1	小 2	大 2
B	1	1	1	1
C	0	1	0	1
D	1	1	1	1
E	1	1	1	1
F	1	1	1	0
G	1	1	1	1
H	1	1	1	0

Tab. 7: E_2 回スイング_極値

User	小 1	大 1	小 2	大 2
F	0	0	0	1
G	0	1	0	0
H	1	1	1	1

Tab. 4: B_2 回スイング_極値

User	小 1	大 1	小 2	大 2
C	1	1	1	1
D	1	1	1	1
E	1	1	1	1
F	1	1	1	1
G	1	1	1	1
H	1	1	1	1

Tab. 8: F_2 回スイング_極値

User	小 1	大 1	小 2	大 2
G	1	1	1	1
H	1	0	1	0

Tab. 5: C_2 回スイング_極値

User	小 1	大 1	小 2	大 2
D	1	1	1	1
E	1	0	1	0
F	1	0	1	1
G	1	1	1	0
H	1	0	1	1

Tab. 6: D_2 回スイング_極値

User	小 1	大 1	小 2	大 2
E	1	1	0	0
F	1	1	1	1
G	1	1	0	1
H	1	1	1	1

Tab. 9: G_2 回スイング_極値

User	小 1	大 1	小 2	大 2
H	1	1	1	1

Tab. 10: A_2 回スイング_ステップ

User	小 1 ー大 1	大 1 ー小 2	小 2 ー大 2
B	1	1	1
C	1	0	1
D	0	1	0
E	1	1	1
F	1	1	0
G	1	1	1
H	1	1	1

Tab. 14: E_2 回スイング_ステップ

User	小 1 ー大 1	大 1 ー小 2	小 2 ー大 2
F	0	0	1
G	0	1	1
H	1	1	1

Tab. 11: B_2 回スイング_ステップ

User	小 1 ー大 1	大 1 ー小 2	小 2 ー大 2
C	1	1	1
D	1	1	1
E	1	1	1
F	1	1	1
G	1	1	1
H	0	0	1

Tab. 15: F_2 回スイング_ステップ

User	小 1 ー大 1	大 1 ー小 2	小 2 ー大 2
G	0	1	0
H	1	1	1

Tab. 12: C_2 回スイング_ステップ

User	小 1 ー大 1	大 1 ー小 2	小 2 ー大 2
D	1	1	1
E	1	1	1
F	1	1	1
G	1	1	1
H	1	1	1

Tab. 13: D_2 回スイング_ステップ

User	小 1 ー大 1	大 1 ー小 2	小 2 ー大 2
E	1	1	1
F	1	1	0
G	1	1	0
H	1	1	1

Tab. 16: G_2 回スイング_ステップ

User	小 1 ー大 1	大 1 ー小 2	小 2 ー大 2
H	1	1	1