

ピッチングにおける 心的状態の分析に関する研究

平石研究室

S18124 高橋 慎

はじめに

- ピッチング時における心的状態の解析を実施した.
- ピッチングデータの収集には、SSK社製のテクニカルピッチを利用して計測し、投球者の心的状態は、前期では簡易的な脳波センサーであるB-Bridge社製のB3 Bandを利用した.
- 前期での結果は、投球する前後に集中度、リラックス度が一定の数値になることが多く、投球前後の差が少ない方が球速と回転数が上がっていることが分かった.

- 後期では心拍センサーを使用して研究を行い，中国の会社Mobvoi社製のスマートウォッチ Ticwatch Eを使用する.
- 投球を開始する前にTicwatch Eを手首に付け，投球時に心拍の音に合わせて，ボールを離すタイミングと心拍のリズムが合うように投球し，投球の質である球速と回転数にどのような影響があるのかを明らかにする.

投球データ分析システム(1)

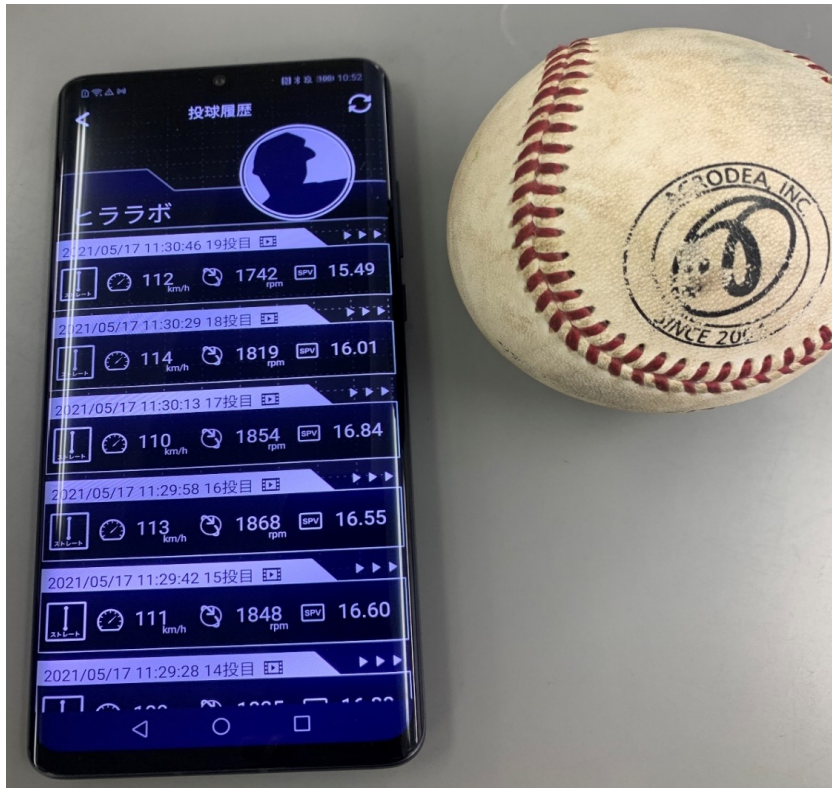


図1 スマートフォンのデータとセンサー内蔵野球ボール

- 使用する物は、写真右側、センサー内蔵野球ボールと写真左側、Technical Pitch Labのアプリをダウンロードしたスマートフォンを使用する。

- アプリを起動させ、センサー内蔵野球ボールを投球するごとにスマートフォンにデータが転送される。

投球データ分析システム(2)

- ・ 図1で投球したデータを図2のように、より詳しく見ることができる.
- ・ 球種, 球速, 回転数, 回転軸の傾きを見ることができる.
- ・ ホップについて: ホップの数値が高ければ高いほど投げたボールがバッターから見ると浮き上がったように見える.
- ・ スライド, シュートについて: 投げたピッチャーから見て, ボールが左右した数値.
- ・ ドロップについて: 投げたボールが下方方向に落ちた数値.



図2 スマートフォンのデータの詳細

心拍センサー



図3 心拍センサー

- ・心拍センサー，中国の会社 Mobvoi社製のスマートウォッチ Ticwatch Eを使用する.
- ・図3を手首に装着し，裏面の中央に心拍センサーが付いており，心拍を感知することで利用者の心拍数を計測することが可能である.

実験方法



図4 研究状況

・図4では、マウンドからホームまで18.44(m)の距離を、スマートウォッチを装着して投球した。心拍音ありとなしで、それぞれ9球ずつデータを計測して比較を行なった。別々の日に3回の比較実験を実施した。

投球結果 (1回目)

心拍センサーなし

球種	球速	回転数	実回転数	回転効率	傾き	ホップ	ドロップ	スライド	シュート	MAX G	Release	Ball	Total
ストレート	104	1720	17.85	98.7	B -8	89.3	0	12.5	0	18.9	1.281	0.622	1.903
ストレート	105	1449	14.94	93.4	B -21	78.1	0	29.4	0	21.6	1.224	0.618	1.842
ストレート	102	1539	16.22	92.4	B -55	24.6	0	35.2	0	21.2	1.271	0.632	1.903
ストレート	103	1603	16.79	94.6	B -22	74	0	30.1	0	21.1	1.355	0.628	1.983
ストレート	104	1660	17.22	99.9	B +0.0	85.4	0	0	0.4	21.1	2.008	0.622	2.63
ストレート	107	1611	16.28	93.6	B +28.0	60.4	0	0	31.8	20.3	2.831	0.606	3.437
ストレート	101	1603	17.16	95.2	B +20.0	79.2	0	0	28.7	19.8	2.251	0.642	2.893
ストレート	95	1536	17.53	99.3	B +7.0	70.8	0	0	8.9	21	1.315	0.684	1.999
ストレート	96	1408	15.88	96.1	B -75	6.2	0	23.7	0	21.4	1.244	0.676	1.92

表1 センサーなし投球データ

心拍センサーあり

球種	球速	回転数	実回転数	回転効率	傾き	ホップ	ドロップ	スライド	シュート	MAX G	Release	Ball	Total
ストレート	105	1625	16.7	99.4	B -5	92.8	0	8.6	0	21.5	1.283	0.616	1.899
ストレート	106	1625	16.53	99.7	B +3.0	81.9	0	0	3.9	21.5	2.19	0.61	2.8
ストレート	105	1575	16.13	99.2	B +7.0	83.2	0	0	10.4	19.3	2.048	0.614	2.662
ストレート	104	1592	16.51	96.1	B +17.0	82.3	0	0	25.1	17.9	2.172	0.622	2.794
ストレート	103	1575	16.45	94.4	B +20.0	80.9	0	0	29.9	20.9	2.146	0.626	2.772
ストレート	103	1622	17.04	99.4	B -6	64.2	0	6.5	0	20	1.399	0.63	2.029
ストレート	106	1654	16.89	99.3	B +7.0	77.9	0	0	9.5	19.3	1.309	0.612	1.921
ストレート	104	1633	16.99	97.1	B +14.0	85.7	0	0	22	19.7	2.144	0.624	2.768
ストレート	101	1449	15.57	97.7	B +14.0	71	0	0	17.5	21.9	2.042	0.644	2.686

表2 センサーあり投球データ

投球結果 (2回目)

心拍センサーなし

球種	球速	回転数	実回転数	回転効率	傾き	ホップ	ドロップ	スライド	シュート	MAX G	Release	Ball	Total
ストレート	105	1625	16.7	99.4	B -5	92.8	0	8.6	0	21.5	1.283	0.616	1.899
ストレート	106	1625	16.53	99.7	B +3.0	81.9	0	0	3.9	21.5	2.19	0.61	2.8
ストレート	105	1575	16.13	99.2	B +7.0	83.2	0	0	10.4	19.3	2.048	0.614	2.662
ストレート	104	1592	16.51	96.1	B +17.0	82.3	0	0	25.1	17.9	2.172	0.622	2.794
ストレート	103	1575	16.45	94.4	B +20.0	80.9	0	0	29.9	20.9	2.146	0.626	2.772
ストレート	103	1622	17.04	99.4	B -6	64.2	0	6.5	0	20	1.399	0.63	2.029
ストレート	106	1654	16.89	99.3	B +7.0	77.9	0	0	9.5	19.3	1.309	0.612	1.921
ストレート	104	1633	16.99	97.1	B +14.0	85.7	0	0	22	19.7	2.144	0.624	2.768
ストレート	101	1449	15.57	97.7	B +14.0	71	0	0	17.5	21.9	2.042	0.644	2.686

表3 センサーなし投球結果

心拍センサーあり

球種	球速	回転数	実回転数	回転効率	傾き	ホップ	ドロップ	スライド	シュート	MAX G	Release	Ball	Total
ストレート	107	1614	16.36	97.4	B -14	82.8	0	20.6	0	21.4	1.246	0.608	1.854
ストレート	109	1553	15.38	97.1	B +14.0	79.6	0	0	19.7	19.5	2.104	0.594	2.698
ストレート	109	1755	17.44	98.3	B +11.0	82.4	0	0	16.1	19.5	1.903	0.596	2.499
ストレート	104	1520	15.77	98.9	B +1.0	79.1	0	0	2	20.2	1.202	0.622	1.824
ストレート	105	1510	15.51	99.7	B -3	69.6	0	3.2	0	20.3	1.236	0.616	1.852
ストレート	106	1553	15.8	96.8	B +17.0	72.9	0	0	21.7	21.2	1.939	0.61	2.549
ストレート	107	1586	16.03	99.8	B -2	71.6	0	2.6	0	21	1.435	0.606	2.041
ストレート	103	1406	14.68	99.6	B +2.0	70.5	0	0	2.4	18.6	1.453	0.626	2.079
ストレート	103	1479	15.44	98.6	B +8.0	83	0	0	12.3	19.3	2.086	0.626	2.712

表4 センサーあり投球結果

投球結果 (3回目)

心拍センサーなし

球種	球速	回転数	実回転数	回転効率	傾き	ホップ	ドロップ	スライド	シュート	MAX G	Release	Ball	Total
ストレート	101	1509	16.16	95.3	B -19	77.2	0	26.6	0	21.4	2.186	0.642	2.828
ストレート	105	1454	14.99	99.7	B -2	77.1	0	2.6	0	20.5	1.997	0.618	2.615
ストレート	105	1515	15.62	92.9	B -20	82.3	0	30.1	0	21.6	1.267	0.618	1.885
ストレート	100	1529	16.47	81.4	B -42	57.9	0	52.6	0	18.7	1.273	0.646	1.919
ストレート	101	1601	17.04	97.8	B +11.0	90.5	0	0	17.8	21.4	2.216	0.638	2.854
ストレート	98	1336	14.71	97.9	B -8	76.9	0	11.2	0	20.6	2.122	0.66	2.782
ストレート	104	1469	15.29	98.4	B +10.0	74.1	0	0	12.5	21.1	3.479	0.624	4.103
ストレート	100	1177	12.72	99.3	B -3	61.5	0	3.3	0	19.3	1.891	0.648	2.539
ストレート	94	1257	14.43	98.4	B -10	64.6	0	11.5	0	21.3	2.04	0.688	2.728

表5 センサーなし投球結果

心拍センサーあり

球種	球速	回転数	実回転数	回転効率	傾き	ホップ	ドロップ	スライド	シュート	MAX G	Release	Ball	Total
ストレート	106	1097	11.2	98.3	B +6.0	46.1	0	0	5.1	21.5	2.082	0.612	2.694
ストレート	105	1320	13.56	98.9	B -8	60.7	0	8.3	0	20.5	1.925	0.616	2.541
ストレート	105	1292	13.24	98.7	B +7.0	60.2	0	0	7.2	19.3	2.17	0.614	2.784
ストレート	105	1292	13.24	97.2	B +13.0	60	0	0	14.1	19.1	2.192	0.614	2.806
ストレート	103	1416	14.88	98.2	B +13.0	60.9	0	0	14.2	19.9	1.873	0.63	2.503
ストレート	101	1177	12.56	99	B -4	59.3	0	3.6	0	21.1	2.07	0.64	2.71
ストレート	105	1301	13.41	97.9	B +10.0	65	0	0	11.6	20	1.997	0.618	2.615
ストレート	103	1320	13.78	97.3	B +15.0	58.9	0	0	16.1	20.7	1.961	0.626	2.587
ストレート	103	1386	14.47	99	B -8	67.8	0	9.8	0	22.1	1.891	0.626	2.517

表6 センサーあり投球結果

球速と回転数 (1回目)

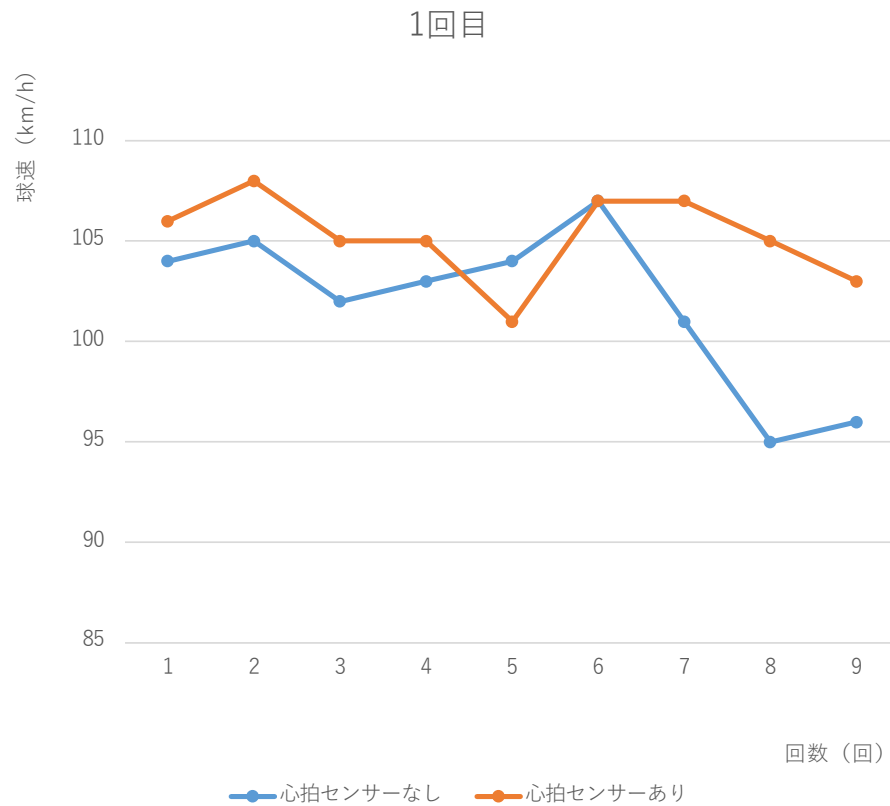


図5 球速のグラフ

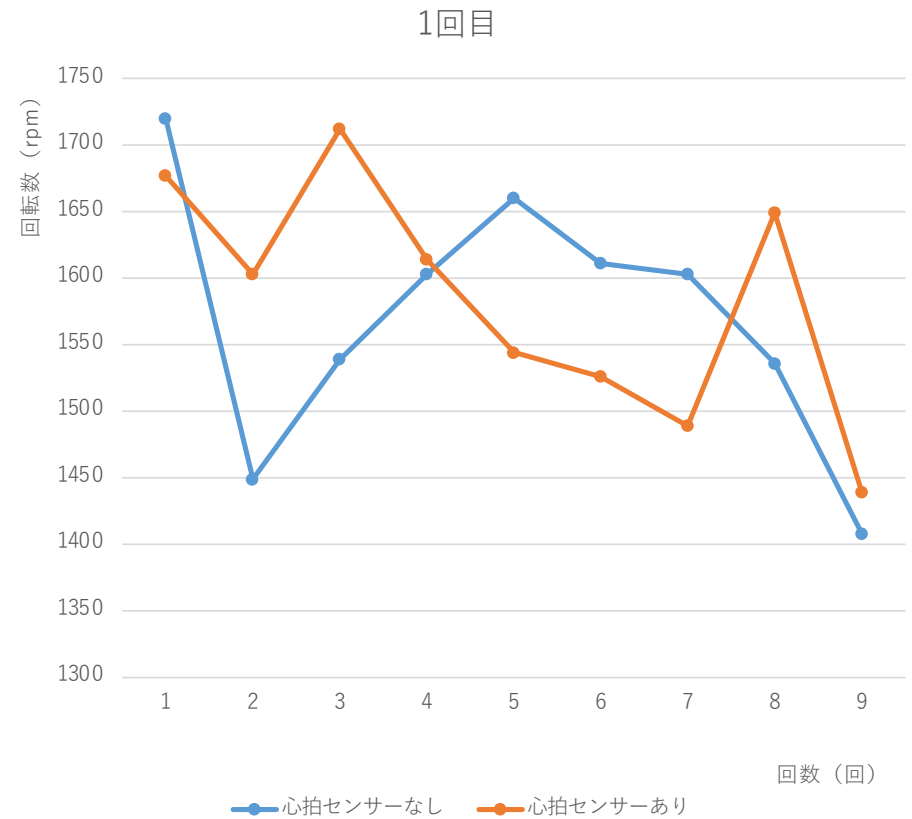


図6 回転数のグラフ

球速と回転数 (2回目)

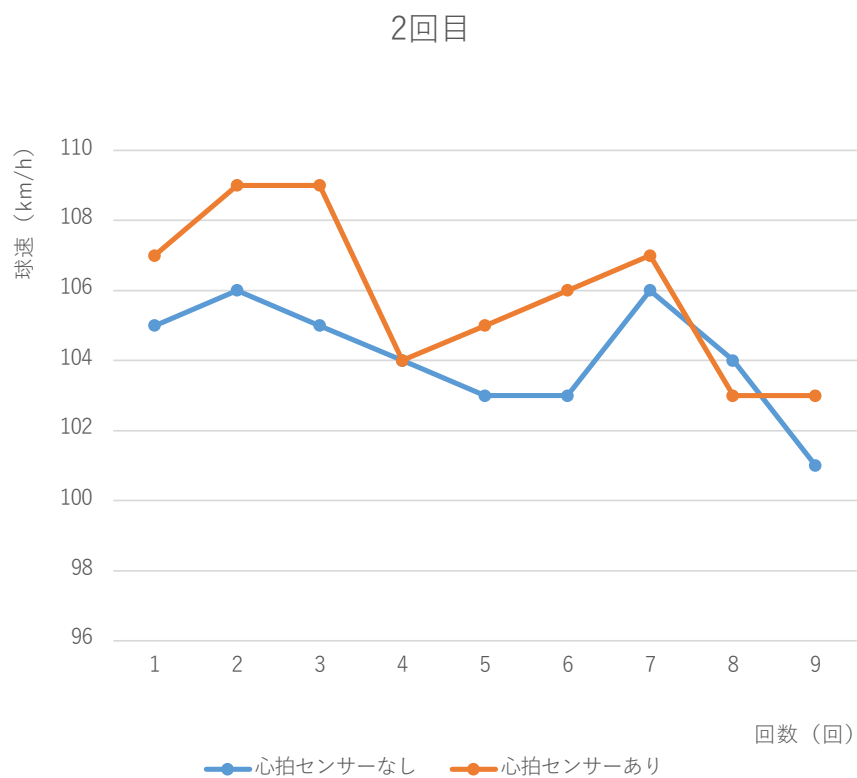


図7 球速のグラフ

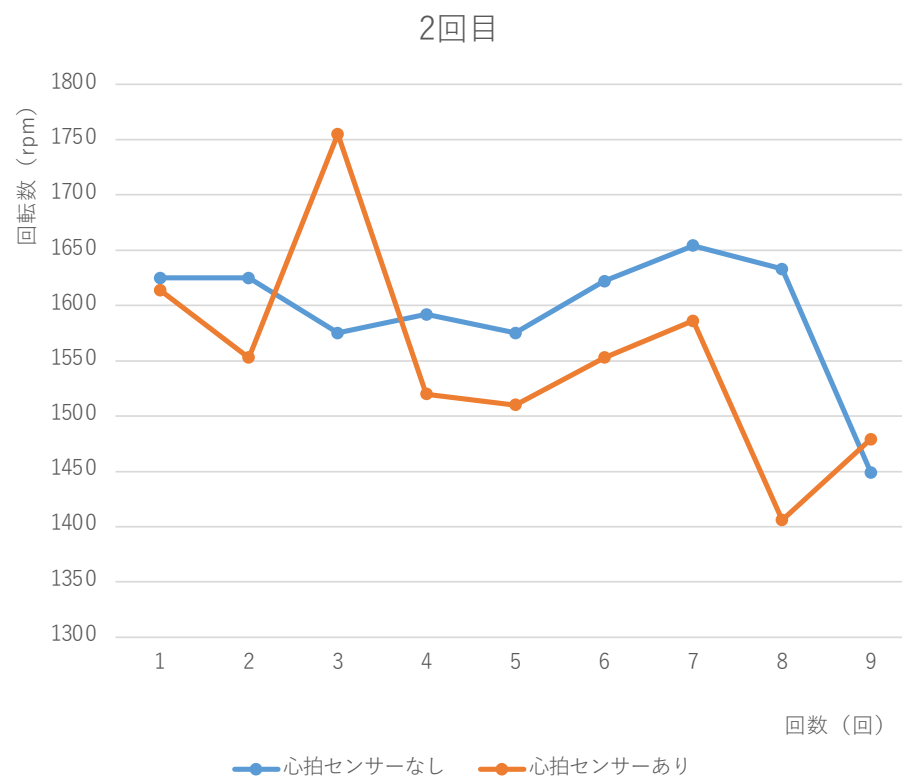


図8 回転数のグラフ

球速と回転数 (3回目)

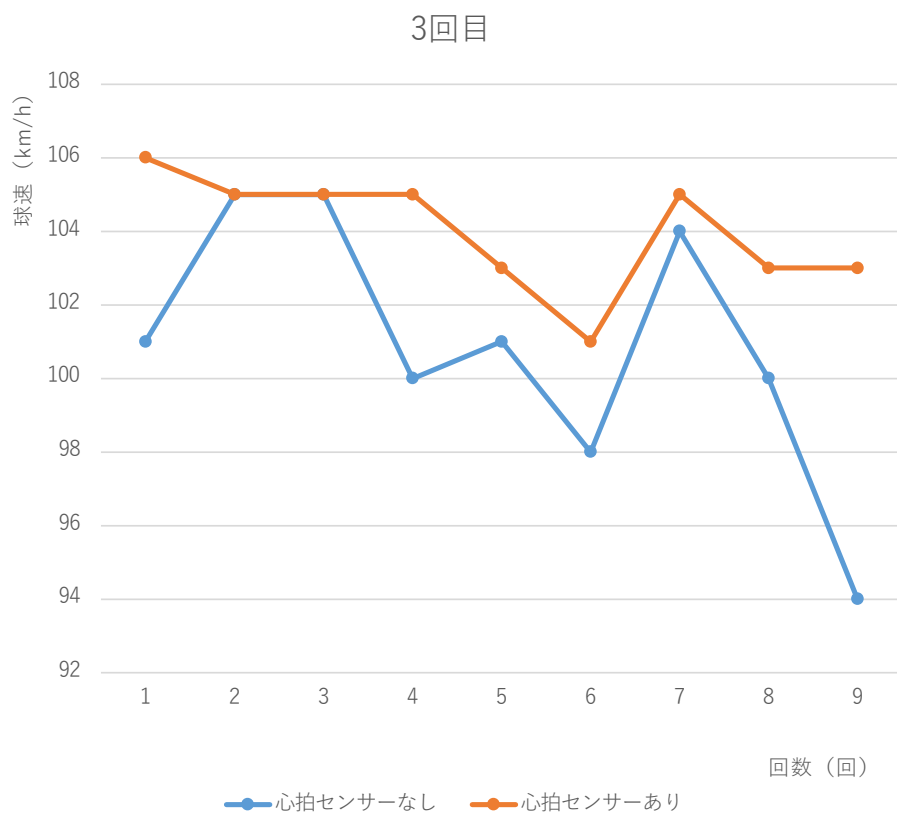


図9 球速のグラフ

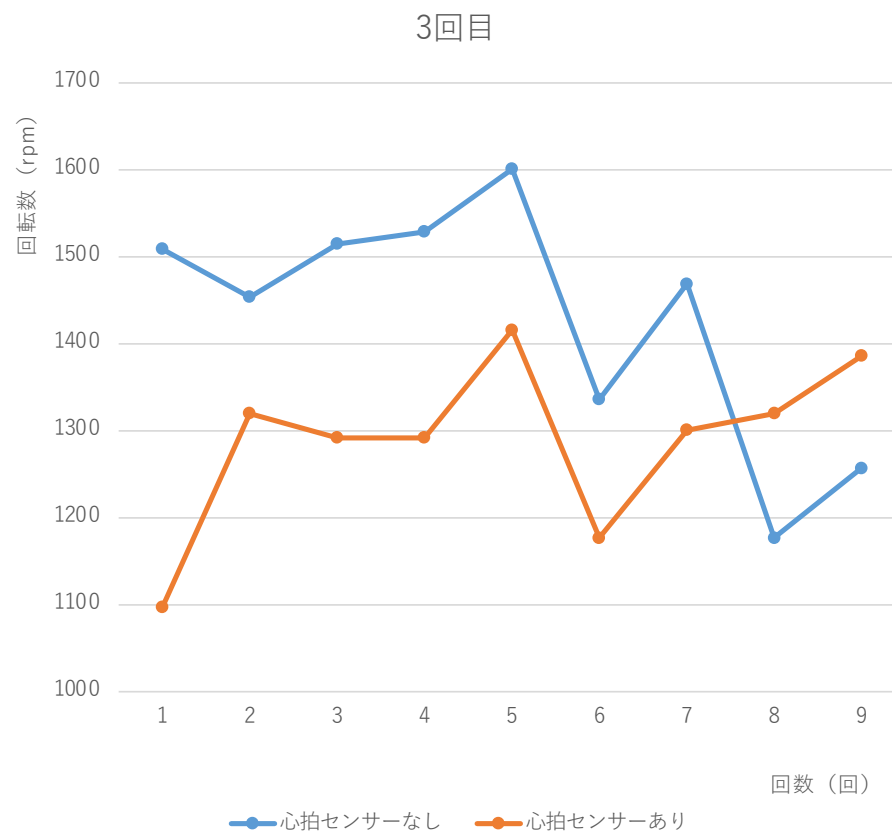


図10 回転数のグラフ

球速の比較

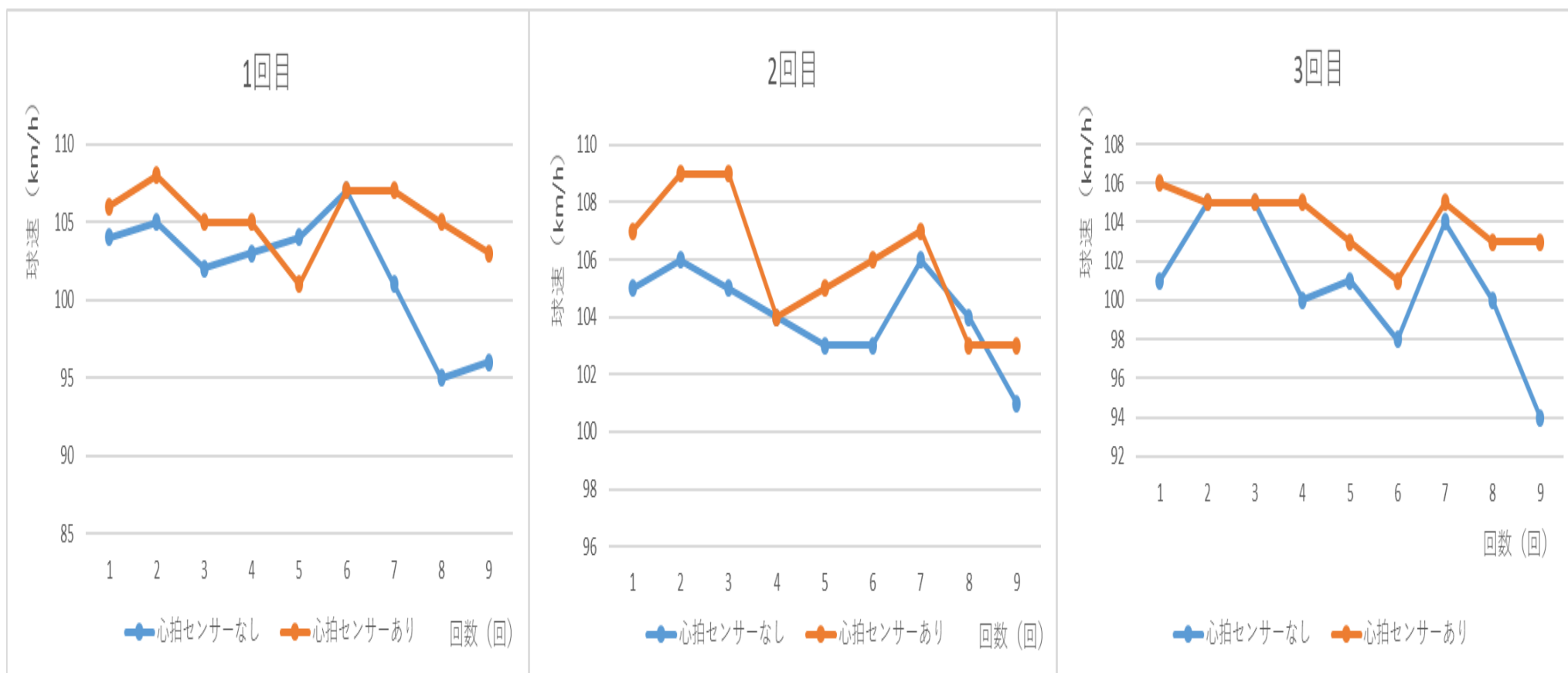


図11 3回分の球速比較グラフ

回転数の比較

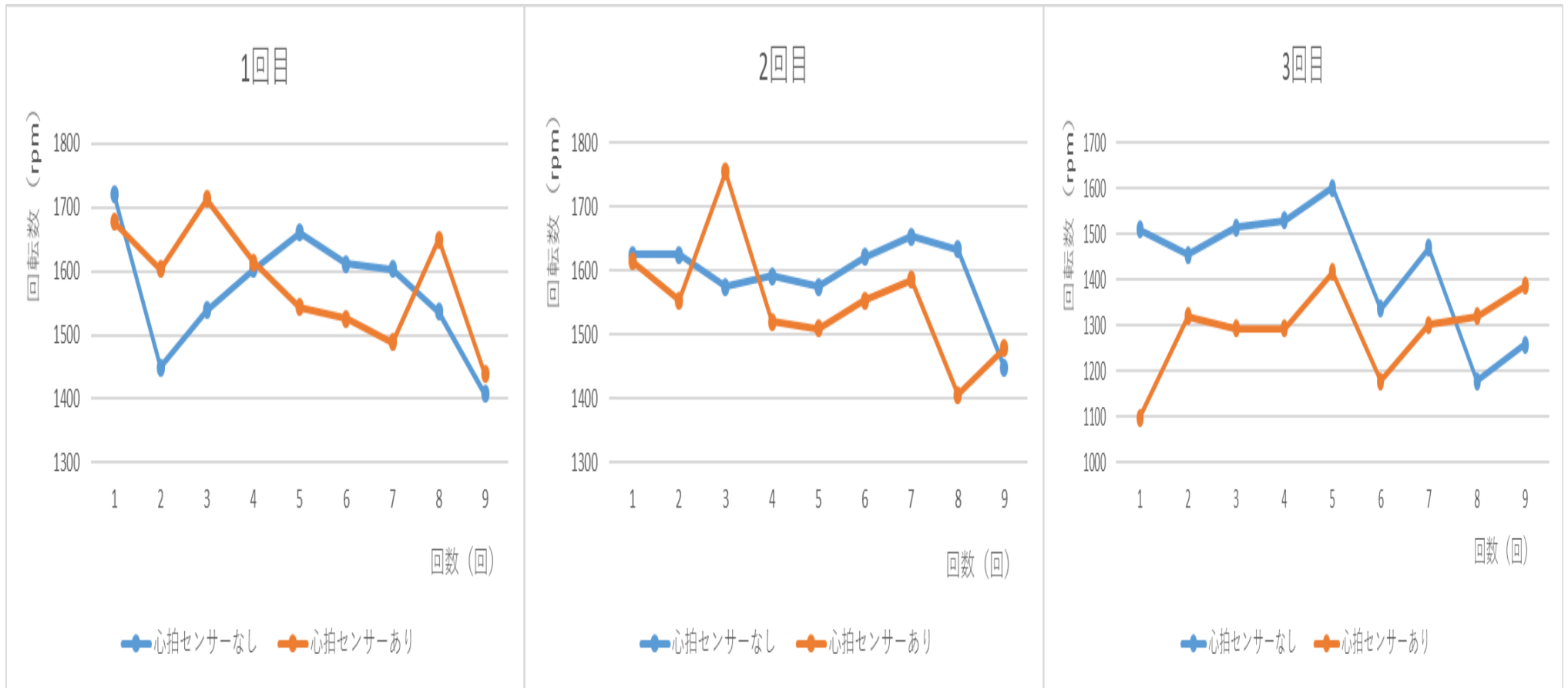


図12 3回分の回転数比較グラフ

球速の平均、回転数の平均、標準偏差

球速		
	心拍センサーなし	心拍センサーあり
1回目	102	104
2回目	105	106
3回目	101	104

図13 球速の平均

回転数		
	心拍センサーなし	心拍センサーあり
1回目	1570	1594
2回目	1584	1553
3回目	1427	1289

図14 回転数の平均

球速の標準偏差		
	心拍センサーなし	心拍センサーあり
1回目	3.78	1.52
2回目	2.04	2.18
3回目	3.35	1.49

図15 球速の標準偏差

回転数の標準偏差		
	心拍センサーなし	心拍センサーあり
1回目	98.4	57.3
2回目	85.3	91.7
3回目	132.2	87.8

図16 回転数の標準偏差

考察

- 今回はスマートウイッチの心拍センサーを利用して、投球におけるボールを離すタイミングと心拍のリズムが合うように投球し、投球の質である球速と回転数にどのような影響があるのかを実験した.
- 結果、球速においては、心拍のタイミングを利用することで、球速が早くなる傾向を確認し、また、回転数においては、安定した回転数が得られるといった結果を得ることができた.
- 平均と標準偏差では、センサーありの方が球速の平均値が高くバラツキも少ない傾向が見られる. 一方、回転数の結果では、センサーなしの方が回転が多いが、標準偏差については、センサーありの方が少ない傾向が見られる. 心拍のタイミング効果によって、安定した回転数が得られたものと考えられる.