

# どの角度で打てばフリースローは確実に決まる？

## RQの設定理由

RQにするスポーツを選ぶ際、力の働き方が分かりやすい球技から選ぶことになった。そして、経験者がいて、ボールがある程度大きい方が作図しやすい。このような条件で絞った結果、バスケットを選ぶことにした。そして、まだ明らかになっていないものにするため、ゆいなに限定することにし、実験の現実性ややりやすさを考え、角度に注目した。そのため、距離が指定されているフリースローに限定して、調べることにした。

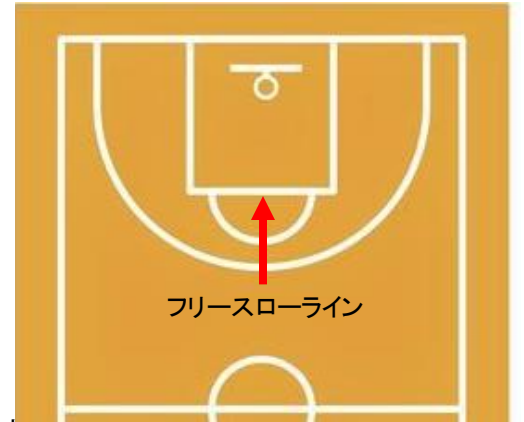
## 実験方法

- ①フリースローラインからシュートを打つ
- ②ボールを投げる人(ゆいな)の肩の高さ(155cm)から、地面と平行に動画を撮影する。  
→信頼性を上げるため、成功と失敗、それぞれ3回以上撮影する。
- ③跳び箱の段で高さを変えて、実験もする。跳び箱は1段と2段で実験を行った。  
→高さを変えることでゆいなの身長が伸びた時どうなるかを確かめるため。(1段+20cm、2段+35cm)
- ④撮影した動画をもとに作図をし、角度を測り、表にまとめ、失敗と成功の角度を比較する。

### \* 作図の方法

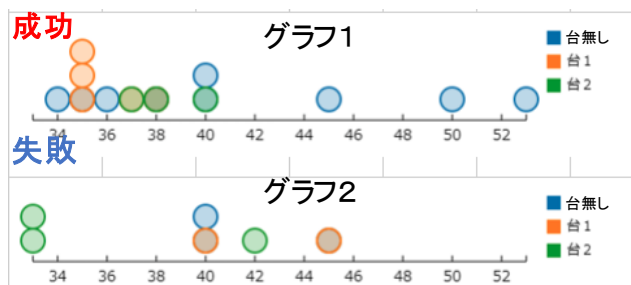
- 撮影した動画の写真をもとに、ゆいながボールを投げた時の肩から腕の角度を求める。
- ⑤時間を計算する。手からボールが離れた瞬間からゴールに接触するまでの時間を測る。
  - ⑥角度と時間を分析する。

時間の第一四分位数から第三四分位数以外の成功した時の角度はゆいなが確実に成功する範囲から省いて考えた。



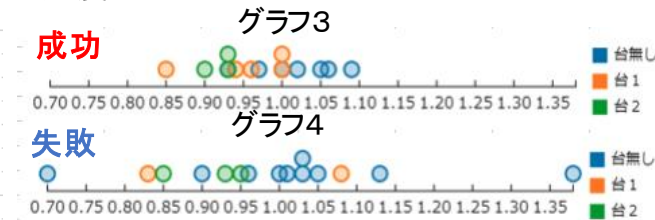
## 実験結果

### ~角度~



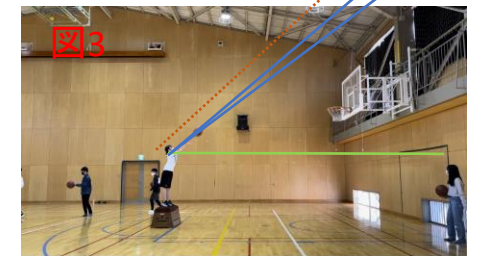
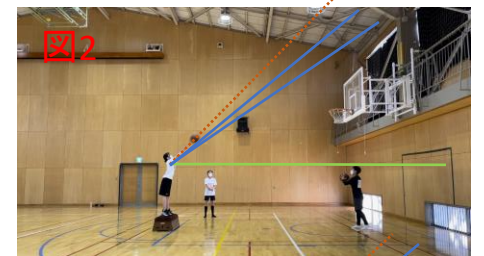
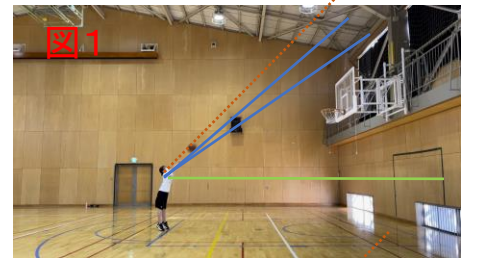
	最大値(成功)	(失敗)	最小値(成功)	(失敗)
台無し	40	45	34	40
台1	38	45	35	40
台2	40	42	37	33

### ~速度~



	成功	失敗
台無し	1.01	0.763
台1	0.95	0.955
台2	0.92	0.91

※グラフ1,2,3,4  
台無し→155cm(図1)  
台1→175cm(図2)  
台2→190(図3)



## 考察

ゆいなが何にも乗らず成功した時の角度の分布図(グラフ1)を見ると34以上40以下であることがわかる。一方失敗した時の分布図(グラフ2)を見ると40°以上であることがわかる。このことから成功する角度というのは1つだけでないことがわかる。この角度の範囲は、ボールがリングに入る位置なのではないかと考えた。(リングはボール約2個分の大きさ)

また、成功した角度と失敗した角度の最大値と最小値の2つを比較することでゆいなが確実に成功する角度を決めることができると考えた。

また、ゴールまでの時間は失敗した時と成功した時の分布(グラフ3, 4)を比較しても違いがあまり見えなかったが、分布を見ると成功の方は比較的タイムがまとまっていたことを踏まえ、平均タイムを確実にシュートできるタイムとした。

※図1,2,3  
ゆいながフリースローを投げている写真  
青い線の間の角度が成功する範囲の角度  
オレンジの点線は計測した中で失敗した角度のうち一番大きかった角度。  
黄緑の線は地面と平行な線

## RQへの答え

ゆいなの現在の身長(155cm)では34°以上40°未満の角度で打てば確実に決まる。またゴールまで約1.01秒で到達する強さでシュートすることでさらに確実性を上げることができる。

ゆいなの身長が20cm伸びたとすると35°以上39°未満の角度で打てば確実に決まる。

またゴールまで約0.95秒で到達する強さでシュートすることでさらに確実性を上げることができる。

ゆいなの身長が35cm伸びたとすると37°以上41°未満の角度で打てば確実に決まる。

またゴールまで約0.92秒で到達する強さでシュートすることでさらに確実性を上げることができる。

## 実験方法の妥当性

私たちの実験方法は妥当だった。私たちが立てた実験方法は、再現性があり、何回も実験したため信頼性が高いと考えられる。また、RQの答えのために必要な腕の角度やボールが飛ぶ時間を測ることができ、RQに沿った実験方法を考えることができた。そのため、実験方法は妥当だった。

## 改善方法

①カメラを設置する位置を測っていなかった。  
→あくまで角度を測っているの地面と平行である限り、実験に影響はでないと考えられるが、より再現性を上げるためにはゆいながらカメラを設置した位置を記録しておきたかった。

②角度と時間を測ったのが今回1個1個手作業だったので次回はアプリなどを使って機械的に測ることで精度を上げることができると考えた。