



主題

# KOBE BRYANT SHOT SELECTION

PSYCHOLOGY OF A PROFESSIONAL ATHLETE

FROM KAGGLE

日期

2018.5.31

姓名

張頌平、陳昱鈞、曹書誠

# Outline

- \* Introduction
- \* Data Cleaning
- \* Data Visualization
- \* Psychology Analysis

# Introduction of Kobe Bryant

- \* 職業生涯：1996 ~ 2016
- \* 所屬球隊：洛杉磯湖人
- \* 各項榮譽：總得分33643分 NBA第3多，  
5次總冠軍, 2次總冠軍MVP,  
1次年度MVP, 2次得分王,  
18次入選明星賽等等...  
(奧斯卡最佳動畫短片獎！)
- \* 紹號：小飛俠, 老大, 黑曼巴.....



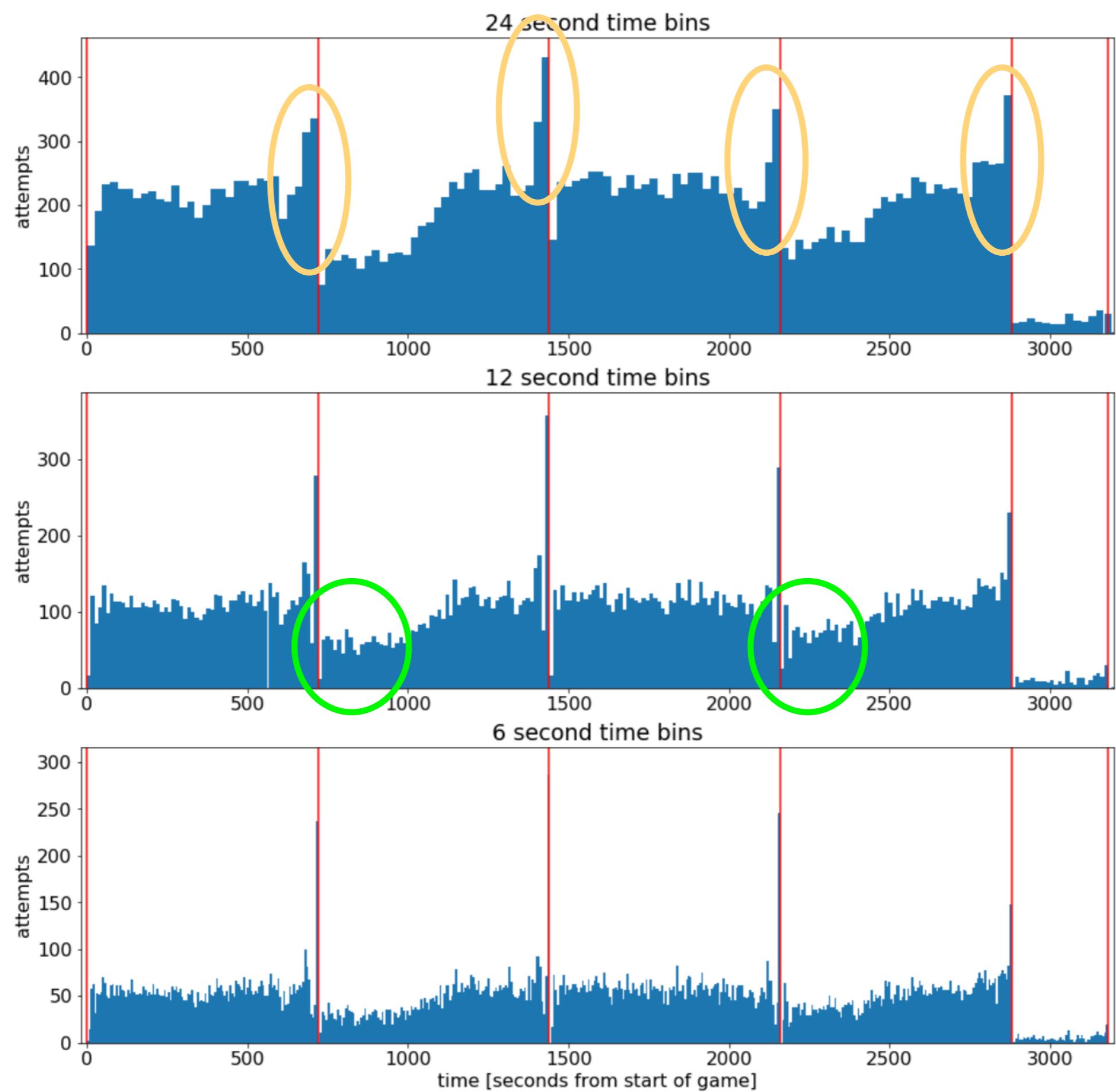
# DATA FROM KAGGLE

action_type	combined_shot_type	game_event_id	game_id	lat	loc_x	loc_y	lon	minutes_remaining	period	playoffs	season	seconds_remaining	shot_distance	shot_made_flag	shot_type
Jump Shot	Jump Shot	10	20000012	33.9723	167	72	-118.1028	10	1	0	Jan-00	27	18	0	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	12	20000012	34.0443	-157	0	-118.4268	10	1	0	Jan-00	22	15	0	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	35	20000012	33.9093	-101	135	-118.3708	7	1	0	Jan-00	45	16	1	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	43	20000012	33.8693	138	175	-118.1318	6	1	0	Jan-00	52	22	0	PT Field Go
Driving Dunk	Dunk	155	20000012	34.0443	0	0	-118.2698	6	2	0	Jan-00	19	0	1	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	244	20000012	34.0553	-145	-11	-118.4148	9	3	0	Jan-00	32	14	0	PT Field Go
Layup Shot	Layup	251	20000012	34.0443	0	0	-118.2698	8	3	0	Jan-00	52	0	1	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	254	20000012	34.0163	1	28	-118.2688	8	3	0	Jan-00	5	2	0	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	265	20000012	33.9363	-65	108	-118.3348	6	3	0	Jan-00	12	12	1	PT Field Go
Running Jump Shot	Jump Shot	294	20000012	33.9193	-33	125	-118.3028	3	3	0	Jan-00	36	12	0	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	309	20000012	33.8063	-94	238	-118.3638	1	3	0	Jan-00	56	25	0	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	4	20000019	33.9173	121	127	-118.1488	11	1	0	Jan-00	0	17	1	PT Field Go
Running Jump Shot	Jump Shot	27	20000019	33.9343	-67	110	-118.3368	7	1	0	Jan-00	9	12	1	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	66	20000019	34.0403	-94	4	-118.3638	2	1	0	Jan-00	44	9	0	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	80	20000019	33.9973	-23	47	-118.2928	1	1	0	Jan-00	16	3	0	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	86	20000019	33.8523	62	192	-118.2078	0	1	0	Jan-00	48	20	0	PT Field Go
Driving Layup	Layup	100	20000019	34.0443	0	0	-118.2698	0	1	0	Jan-00	1	0	0	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	138	20000019	33.8183	-117	226	-118.3868	8	2	0	Jan-00	50	25	1	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	244	20000019	33.9473	-132	97	-118.4018	11	3	0	Jan-00	29	16	0	PT Field Go
Driving Layup	Layup	249	20000019	34.0443	0	0	-118.2698	10	3	0	Jan-00	46	0	0	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	255	20000019	33.9003	3	144	-118.2668	10	3	0	Jan-00	8	14	0	PT Field Go
Jump Shot	Jump Shot	265	20000019	33.9173	134	127	-118.1358	9	3	0	Jan-00	4	18	0	PT Field Go

# 資料清洗

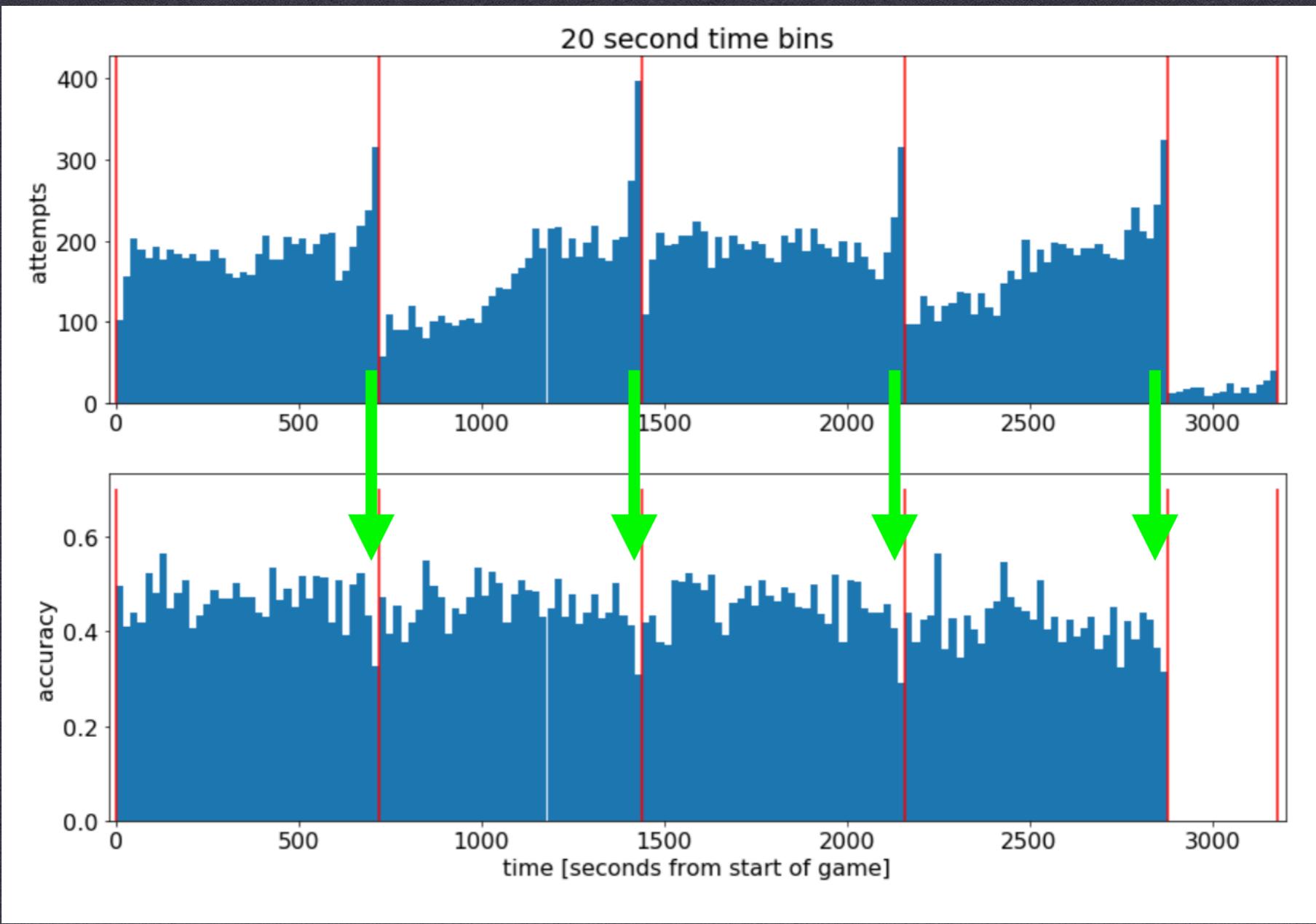
- \* 抽取出shot\_made\_flag有被記錄到的列數 (0/1)
- \* 將前11筆出手時間資料印出

	period	minutes_remaining	seconds_remaining	secondsFromGameStart
0	1	10	22	98
1	1	7	45	255
2	1	6	52	308
3	2	6	19	1061
4	3	9	32	1588
5	3	8	52	1628
6	3	6	12	1788
7	3	3	36	1944
8	3	1	56	2044
9	1	11	0	60
10	1	7	9	291

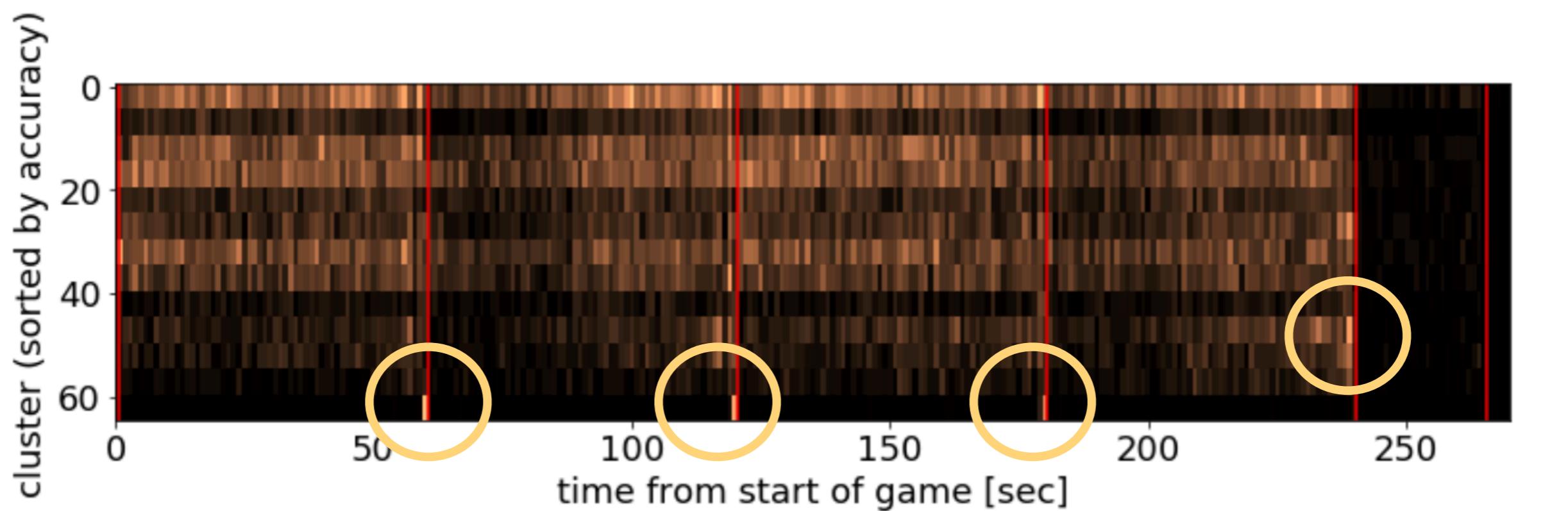


- \* 我們發現Kobe喜歡在節末出手，顯現出他的曼巴精神
- \* 也得知他習慣在二、四節初在場下休息，以調節體力

# SHOT ATTEMPTS / ACCURACY

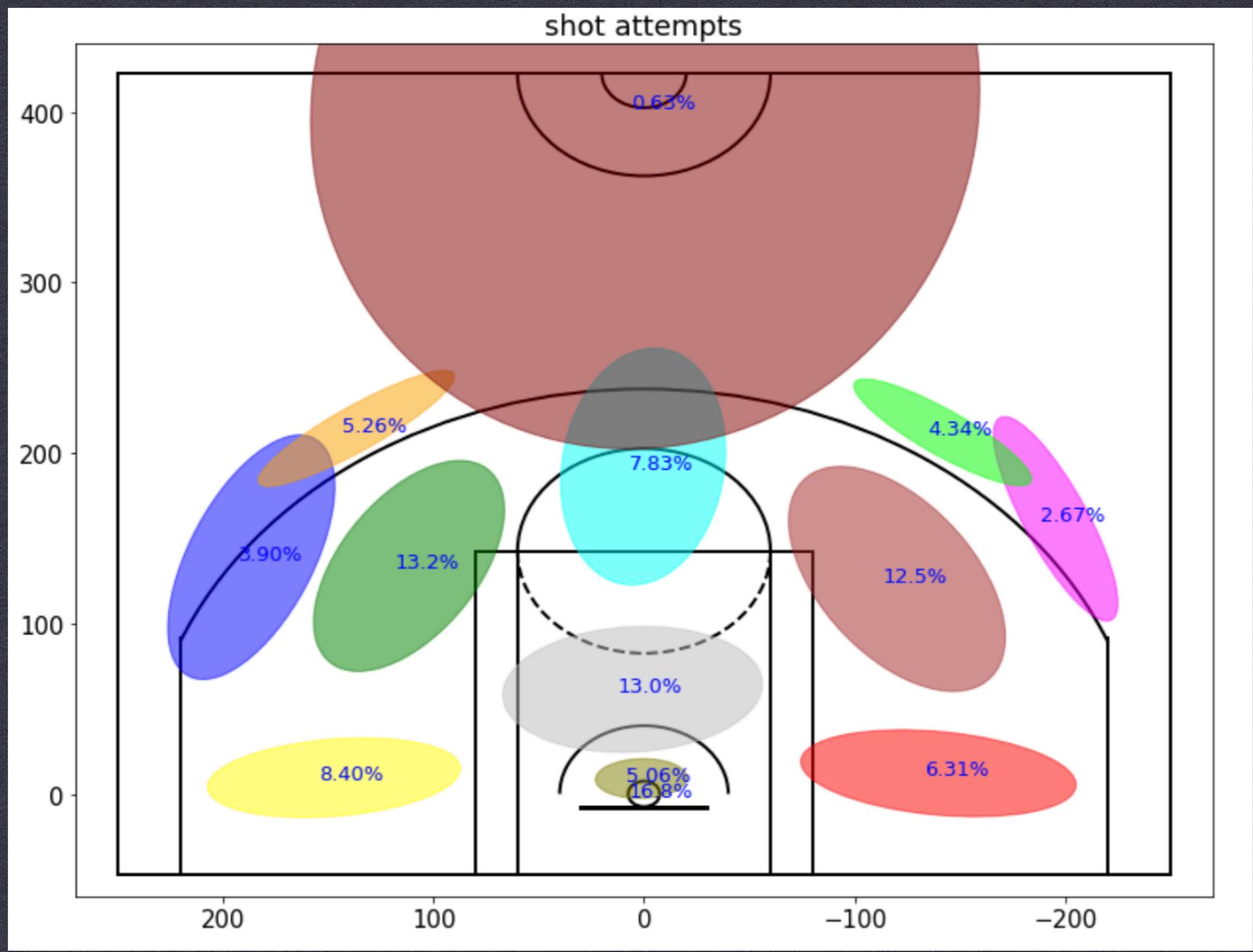


# SPATIO-TEMPORAL PLOT



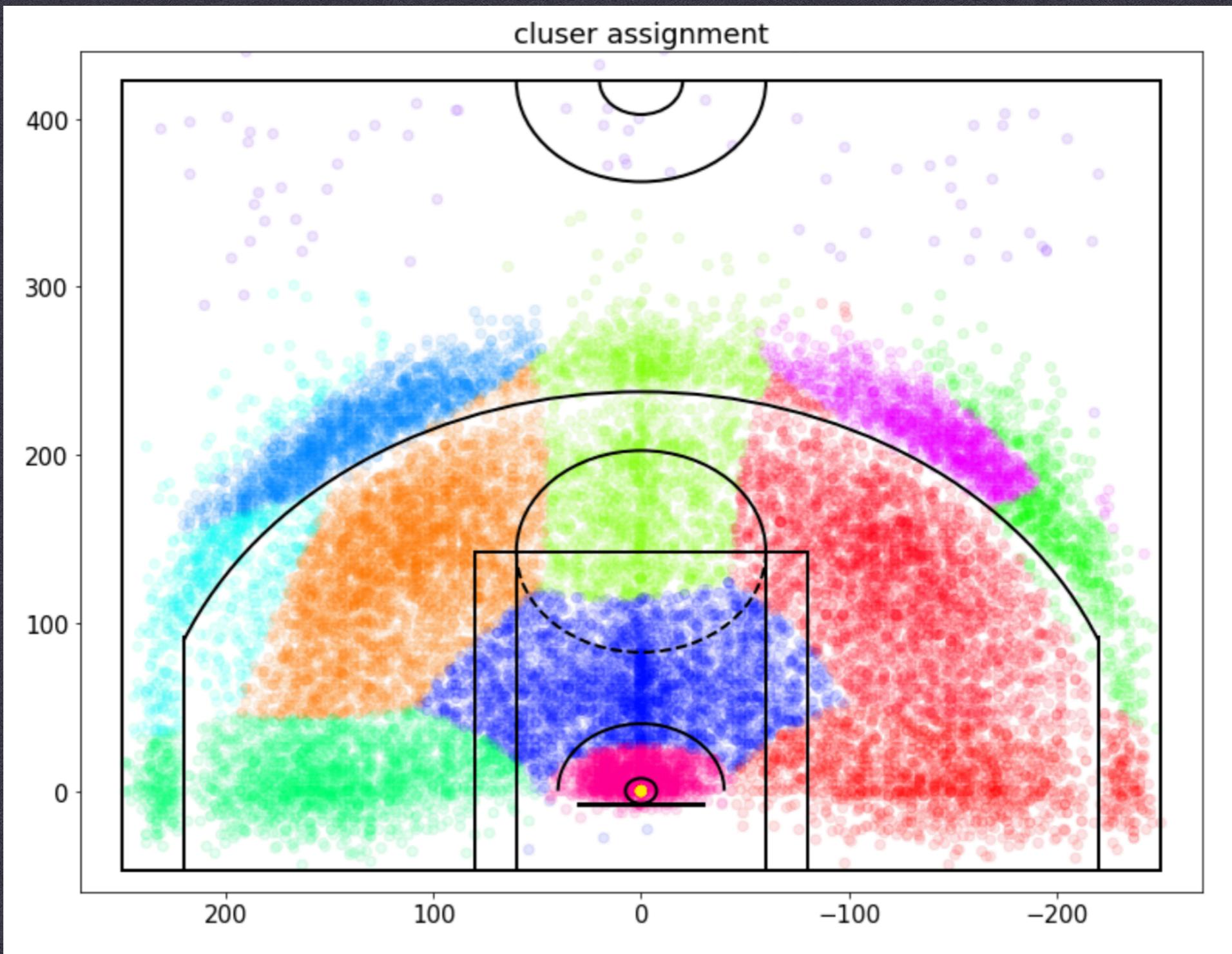
- \* 我們發現Kobe雖然喜歡在節末出手，但他的命中率卻比整場比賽其他時刻的命中率都還要低
- \* 可以推測幾種可能：
  - 一、由於時間所剩不多，可能會有一些不合理的出手也被算入資料中（後場三分、LogoShot）
  - 二、在每節最後一波攻擊時，通常會採取一對一isolation的打法，導致命中率不如平常
  - 三、時間壓力使得球員命中率降低

# SHOT ATTEMPTS



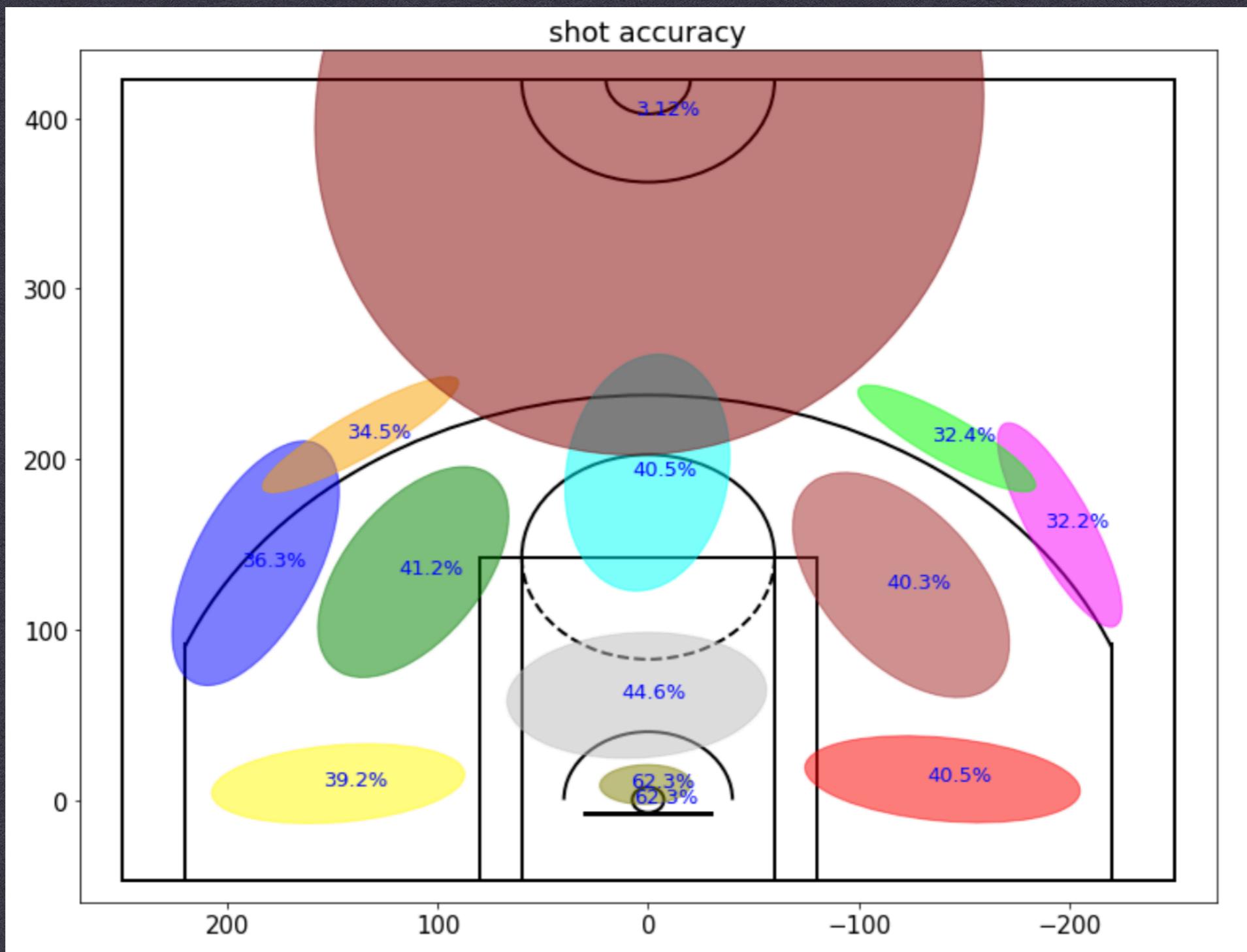
- \* 我們可以看到Kobe在球場左側的出手比例較右邊來得高，可以推測可能是因為他是一名右撇子球員
- \* 還發現他在外線出手中，他特愛在45度角出手，比例較其他角度高
- \* 也得知他是一名喜歡挑戰禁區的球員（大於三分之一的出手來自禁區）

# CLUSTER ASSIGNMENT



- \* 可以發現三分線前投籃密度不高，是因為這樣投籃效益不高（退一步就可以拿三分）
- \* 另外，也可發現Kobe在45度角的三分線出手密度較其他角度的三分線高

# SHOT ACCURACY



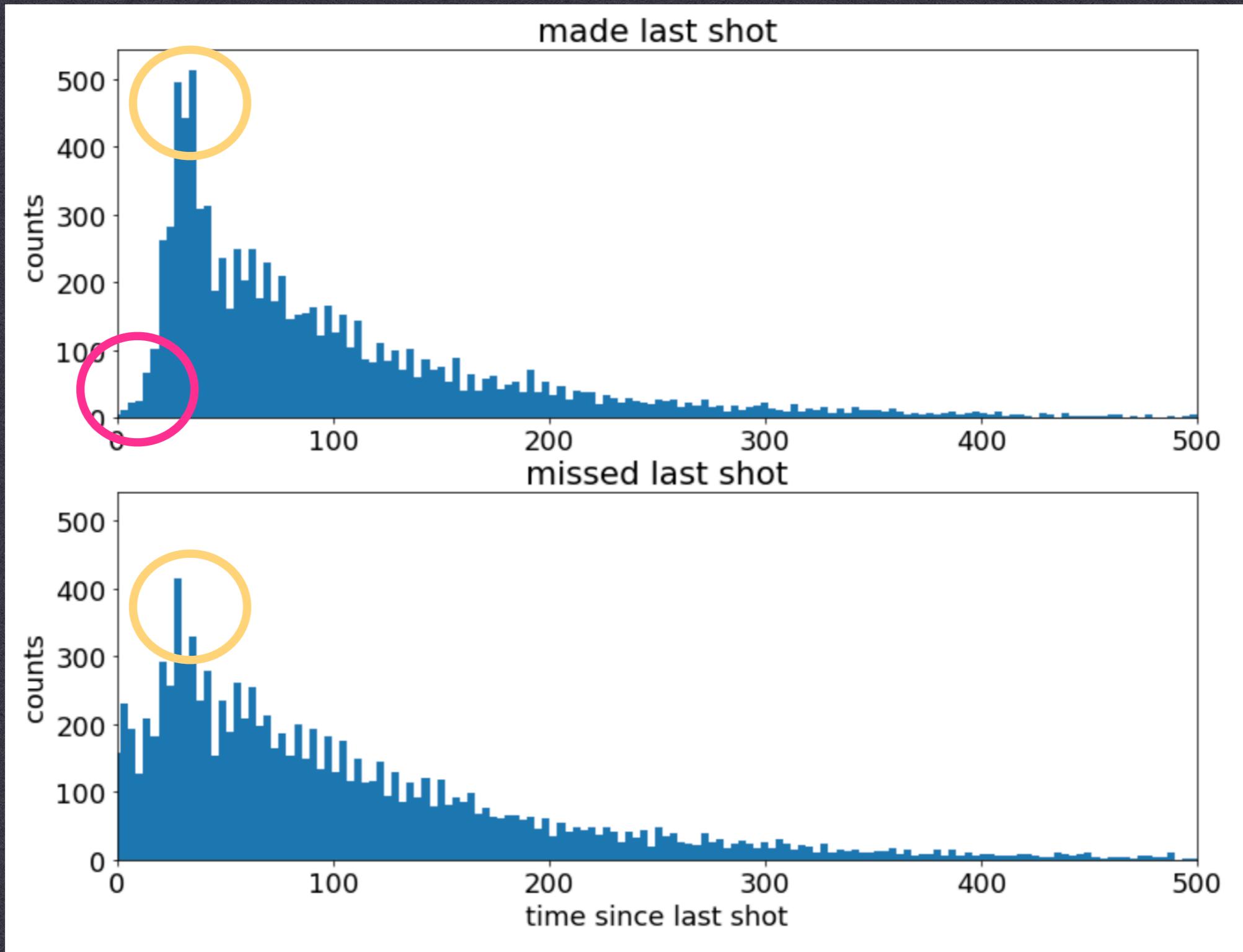
- \* 經過計算，可以得知Kobe在球場左側的命中率較高
- \* 我們可以發現出手距離和命中率有著明顯負相關

# FEATURE IMPORTANCE

	featureName	importanceET
0	action_type: Jump Shot	0.578965
1	action_type: Layup Shot	0.174299
2	combined_shot_type: Dunk	0.113124
3	homeGame	0.0291337
4	action_type: Dunk Shot	0.0163483
5	shotLocationCluster: 9	0.0145711
6	combined_shot_type: Layup	0.00994704
7	distanceFromBasket	0.00767911
8	shot_zone_range: 16-24 ft.	0.00767593
9	action_type: Slam Dunk Shot	0.00676747
10	combined_shot_type: Jump Shot	0.0059042
11	action_type: Running Jump Shot	0.00583313
12	secondsFromPeriodEnd	0.00527622
13	shotLocationCluster: 11	0.00452905
14	locY	0.00378569
15	shot_zone_range: Less Than 8 ft.	0.00328511

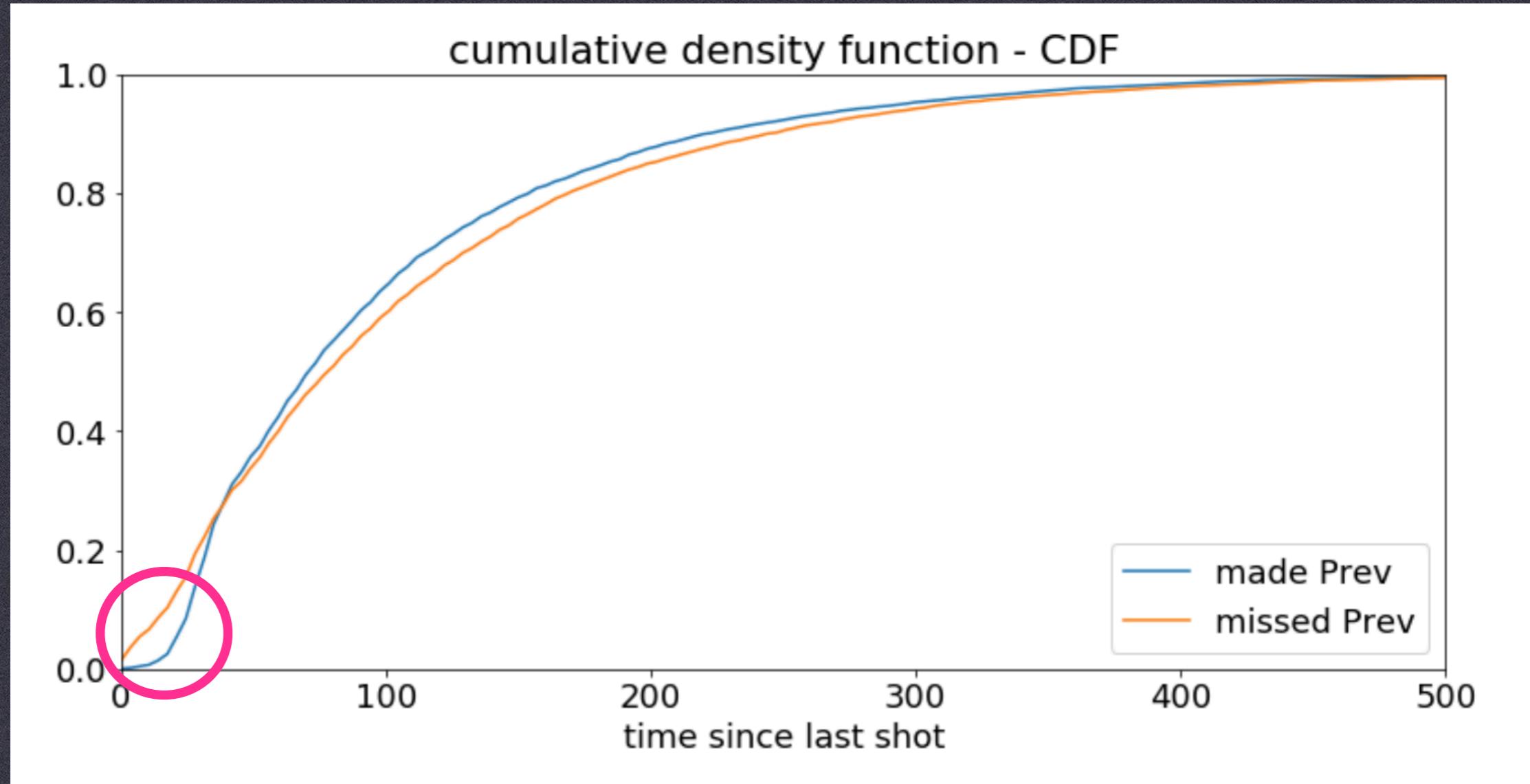
- \* 這是一個決定投籃困難度的特徵排行榜
- \* 我們可以知道跳投是一個很重要的因子

# TIME SINCE LAST SHOT ATTEMPT



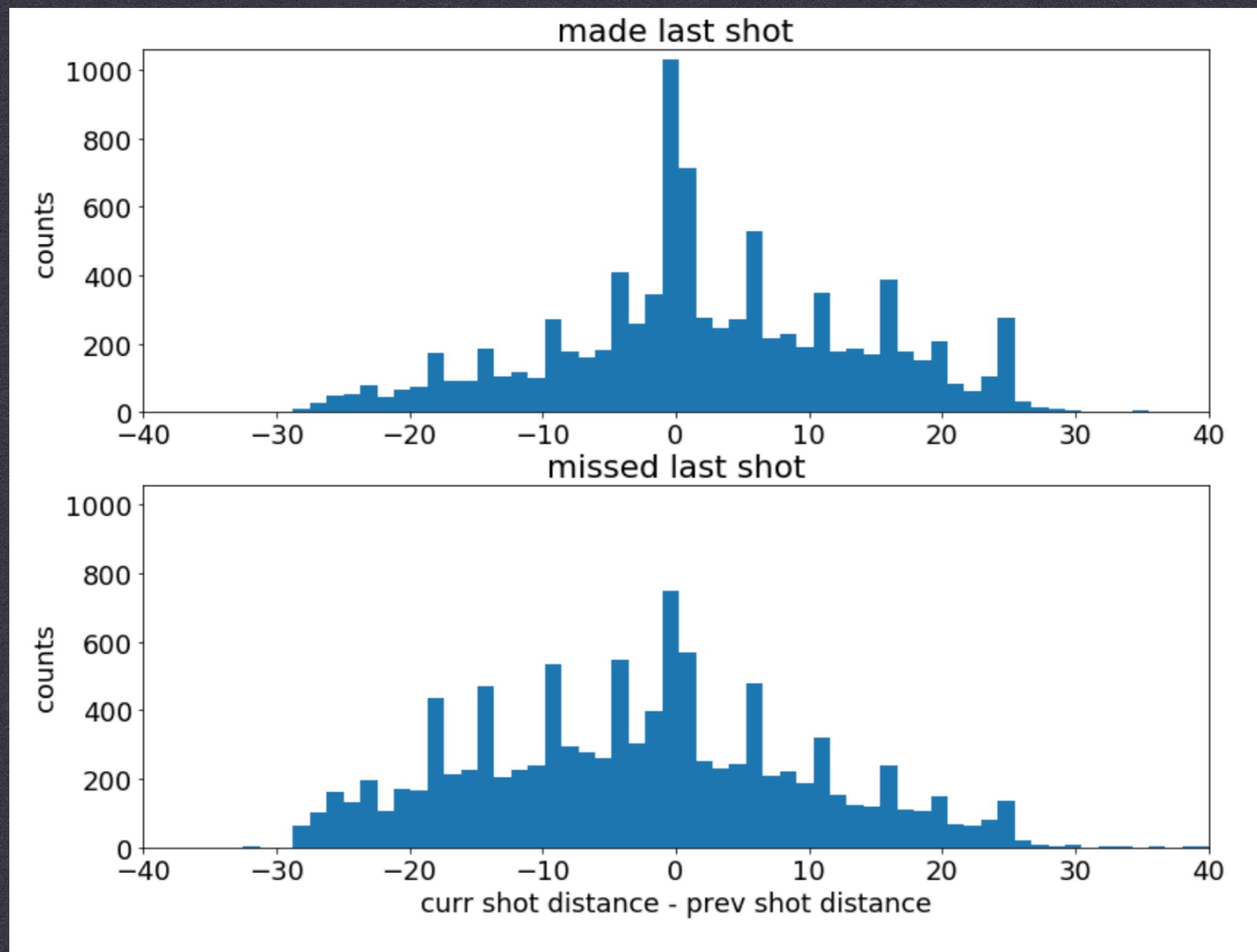
- \* 可以看出Kobe在命中出手後，會更想要再下一回合出手
- \* Q：為什麼在進球後會有一段『出手空窗期』？  
A：因為進球後會有球權轉換。

# TIME SINCE LAST SHOT ATTEMPT (CDF)



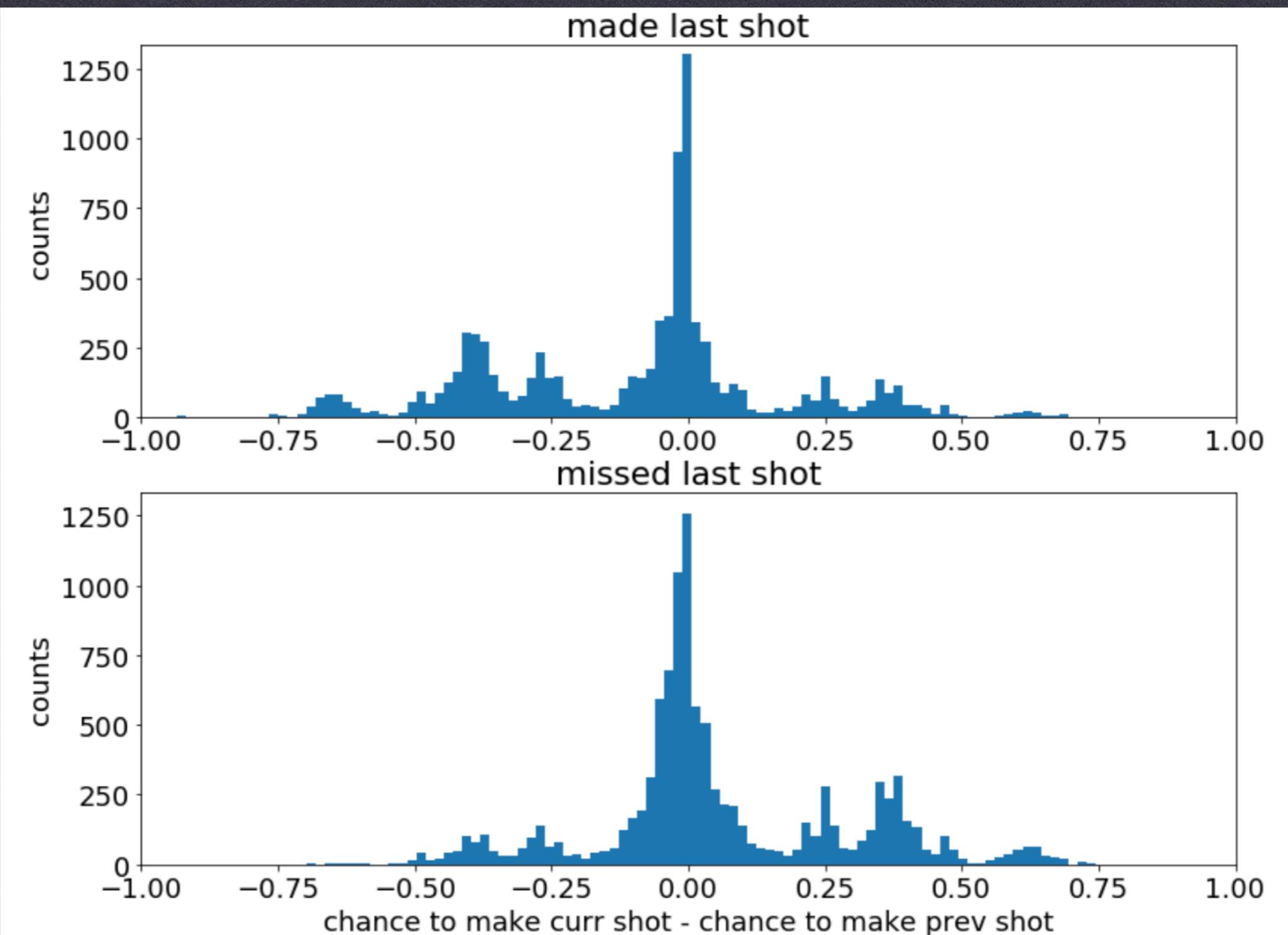
- \* 在cdf（累積密度函數）的一開始，前一球出手不進後，再次出手的機率會比前一球命中多的原因是因為有可能出手不進後搶到進攻籃板，以致於可以在短時間內進行第二次出手

# SHOT DISTANCE FROM LAST SHOT



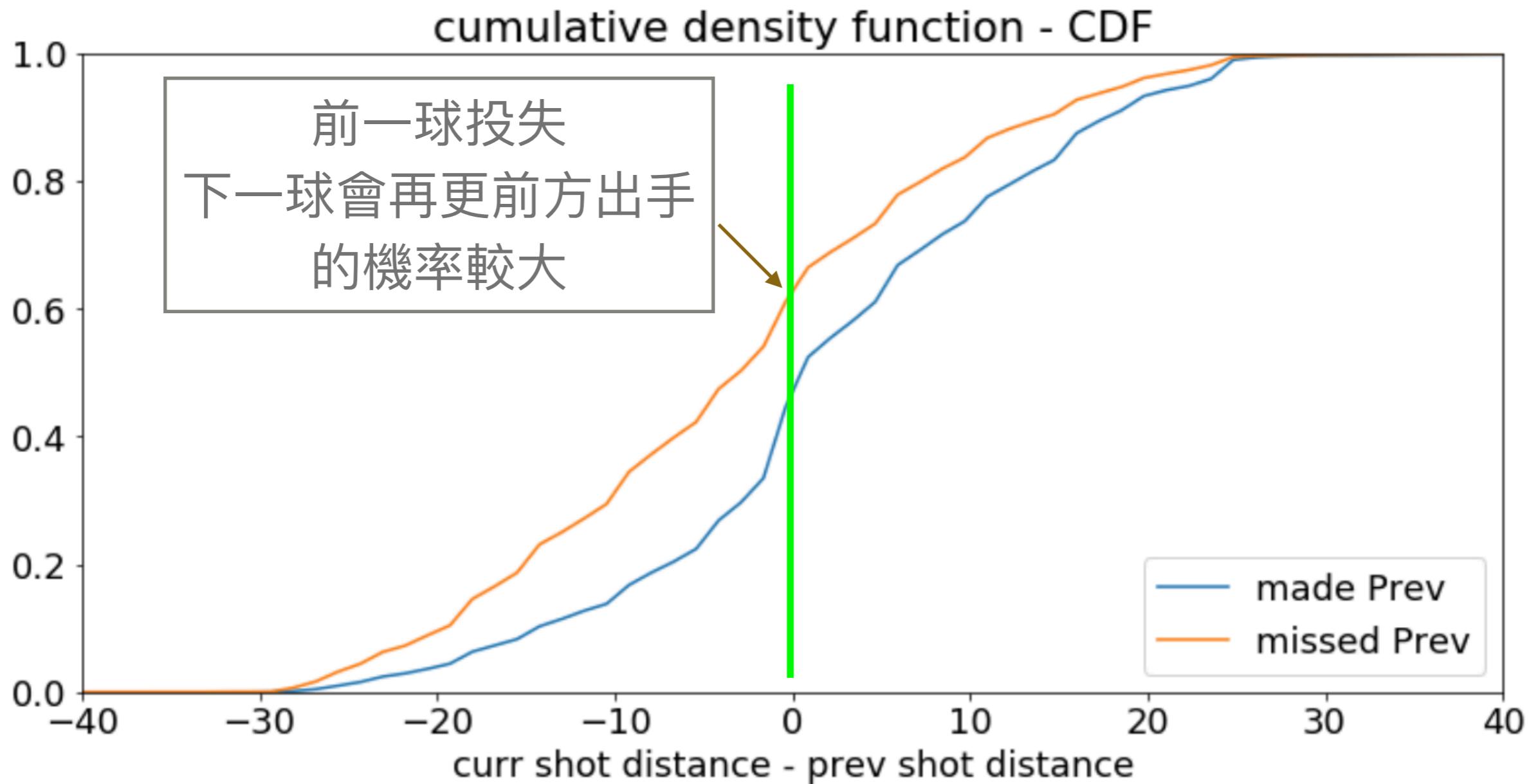
- \* 從圖中得知，在投進上一球後的出手次數統計向右傾，代表Kobe對自己很有信心，上一球進球後下一球會想要在更遠處出手
- \* 反之，當上一球出手沒進時，Kobe會選擇靠近籃筐一些出手

# SHOT DIFFICULTY FROM LAST SHOT



- \* 上一球進球後，下一球會想要在更遠處出手，也導致命中率下降
- \* 上一球出手沒進後，下一球會選擇靠近籃筐一些出手，增加命中率

# SHOT DISTANCE FROM LAST SHOT (CDF)



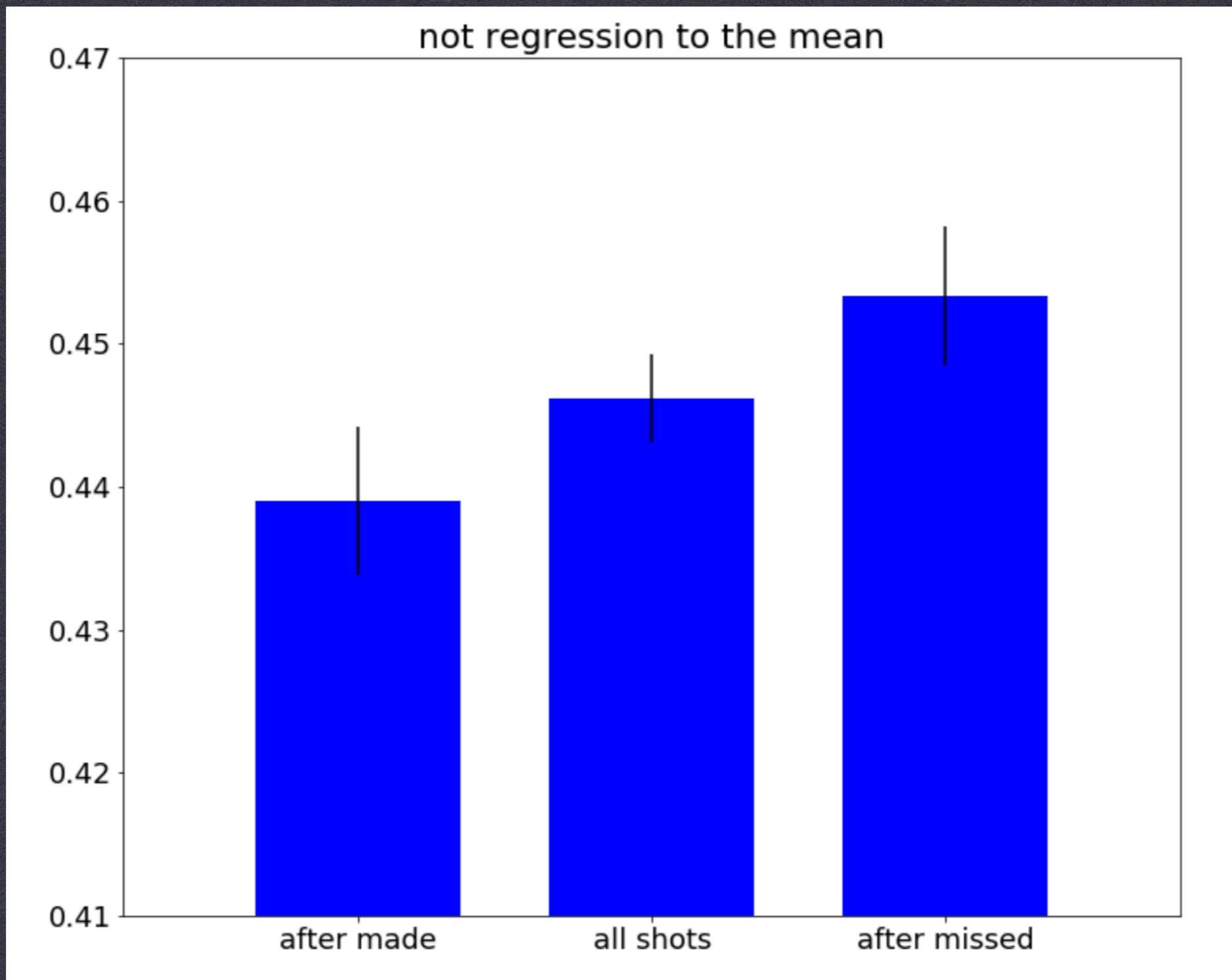
- \* 再訪本篇主題“Psychology of a Professional Athlete”
- \* 進球與否為二項分配， $X_t \in \{0, 1\}$ 
  - \*  $P(X_t=1)=p$  、  $P(X_t=0)=1-p$  、  $E[X_t]=p=\mu$
- \* 如何根據上一球的進球狀況，更新下一球進球的期望值

- \* 根據上一球的進球狀況，更新下一球進球的期望值
- \* 猜測：
  - \* 1. Independent Event ? 心理學上似乎不太可能
  - \*  $E[X_{t+1}|X_t=1]=E[X_t]=\mu$  、  $E[X_{t+1}|X_t=0]=E[X_t]=\mu$

- \* 2. Regression to the Mean ? 此為心理學上常見
  - \*  $\mu \leq E[X_{t+1}|X_t=1] < 1 \wedge 0 < E[X_{t+1}|X_t=0] \leq \mu$
- \* Regression to the mean: 變量在出現一個極端值之後，下一次它的值常常會向變量分佈的平均值靠近，而落在平均值和上一個極端值中間。
- \* “火熱手感”？

- \* 資料分析方法：把母體依照上一球是否進球，分為兩個類別，各自算  $\mu$

# SHOT ACCURACY AFTER LAST SHOT

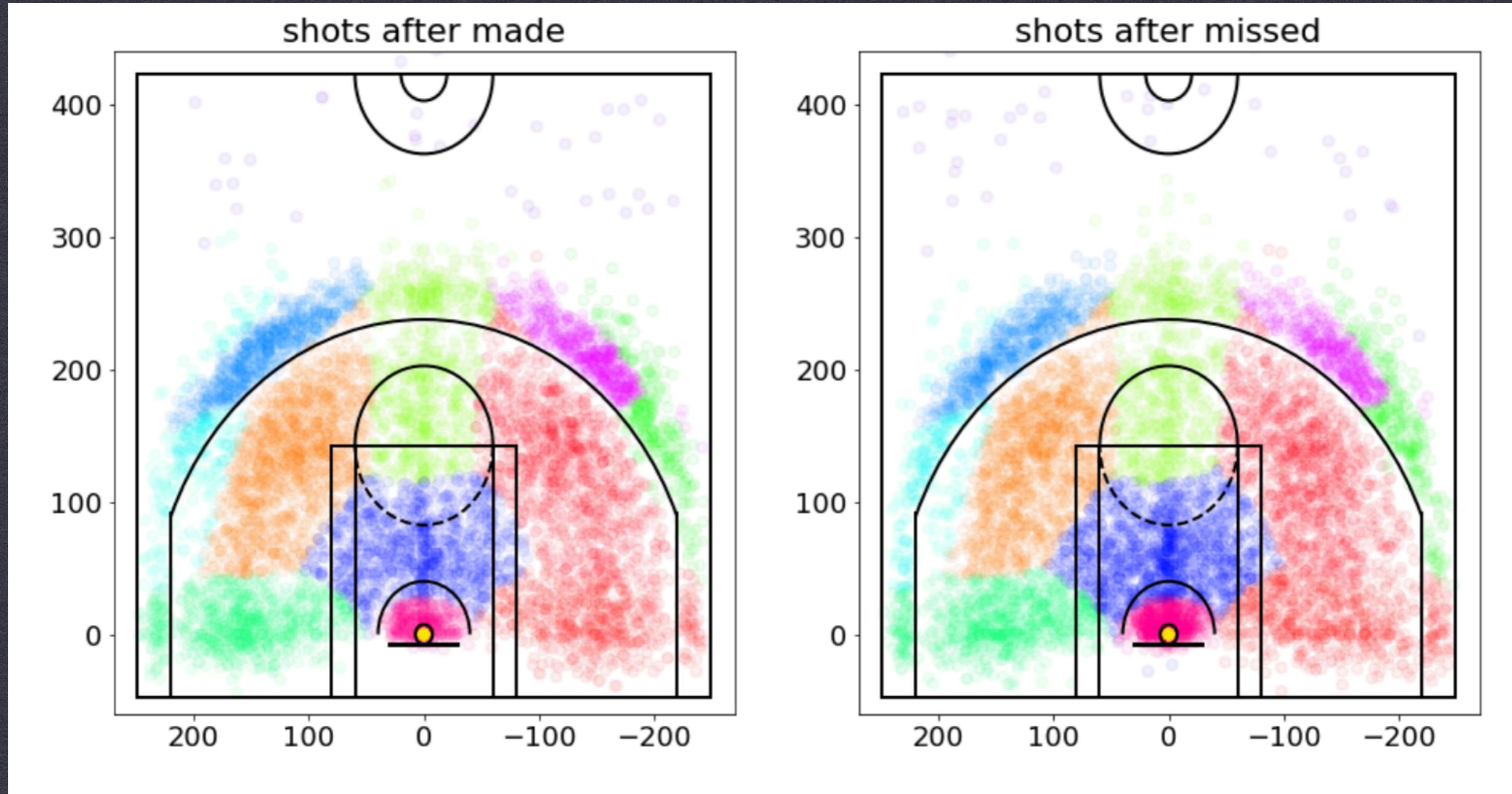


- \* 分析實證資料後發現，是第三種可能
  - \*  $E[X_{t+1}|X_t=1] < \mu < 1$ 、 $0 < \mu < E[X_{t+1}|X_t=0]$
- \* 在投進和沒投進後，下一球的命中率有很大的不同，而且結果跟前一球是呈現負相關，所以可以說，Kobe的出手非心理學上常見的的regression to the mean

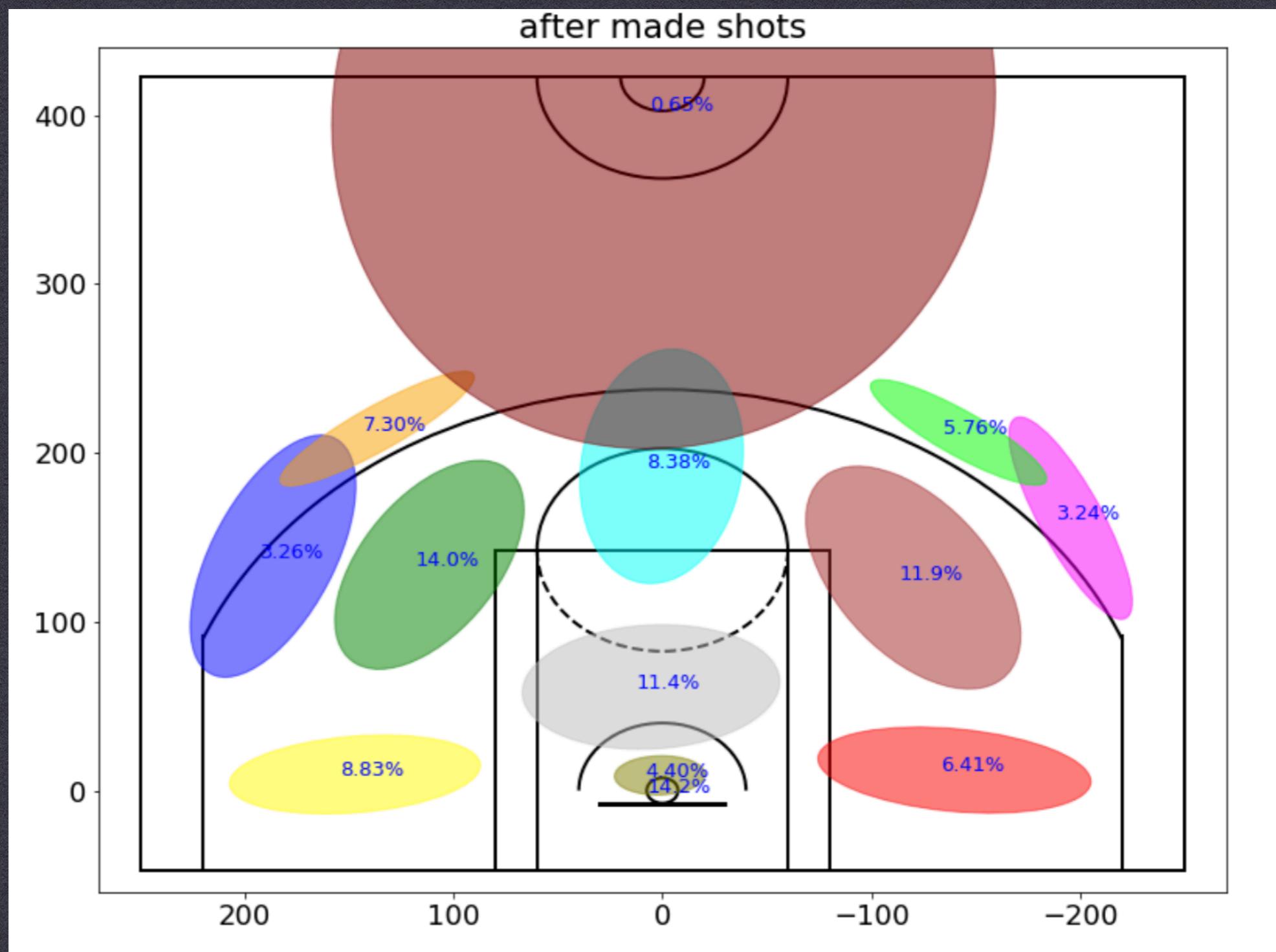
- \* 因此，我們可以知道，Kobe即使在進球後對自己有很大的信心，但在統計觀點上來看，他並沒有所謂的“火熱手感”
- \* 進球後，反而下一球進球率低於平均的兩種可能：
  - \* 1. 在進球後，Kobe會選擇高難度的出手
  - \* 2. 因為進球後自信心膨脹，單純就是打鐵

- \* 資料分析方法：把母體依照上一球是否進球，分為兩個類別，各自依據出手位置的分佈，進行作圖

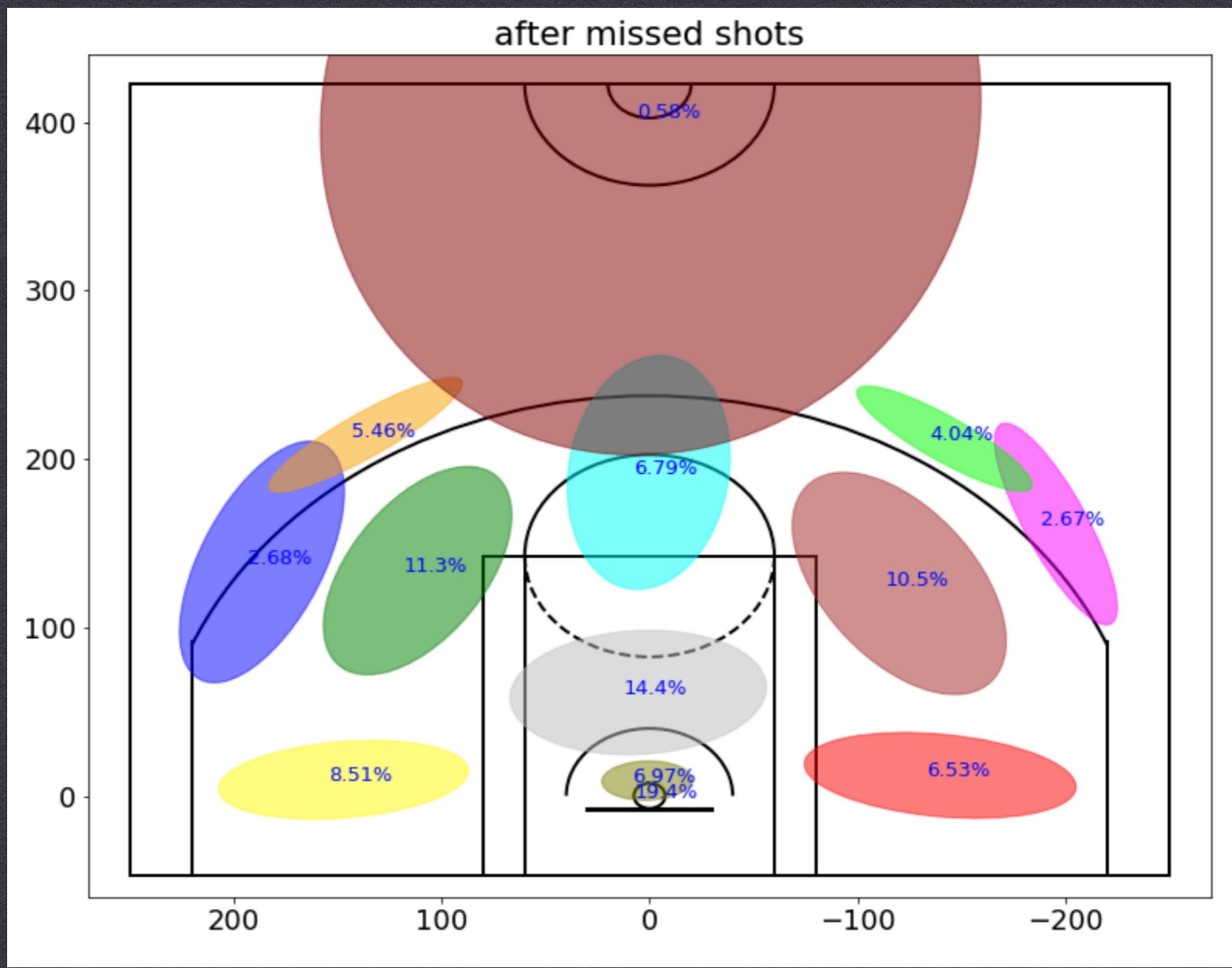
# SHOT ATTEMPTS AFTER LAST SHOT



# SHOT ATTEMPTS AFTER LAST SHOT



# SHOT ATTEMPTS AFTER LAST SHOT



- \* 進球後選擇上籃機率：18%
- \* 沒進球後選擇上籃機率：27%
- \* 進球後選擇三分球機率：19%
- \* 沒進球後選擇三分球機率：14%