

# Position error of tap holes on ATF2 Q-magnets

Y.Honda, Y.Inoue

2007/7/3

## 概要

We found that tap holes on ATF2 Q-magnets were not aligned precisely. Adapter plates for BPM mount have to be fixed smoothly with some room for alignment. We checked the position of the holes to make the plates with special order of misaligned fixing holes.

## 1 はじめに

Q マグネットにはポール上に図 1 のように M5 のネジ穴が用意されている。これを利用してアダプターと呼ぶ BPM の位置決めをする治具を取り付けた上に Q-BPM をマウントする。どうやらこのネジ穴の位置に誤差があるらしく、アダプターを取り付けたところで各 4 本のネジが全てははまらないとか、アダプターを位置合わせする余裕が無いとかいう問題があることが分かった。多少のずれはアダプター側の貫通穴を大きめにしておいて対処できるが、0.5mm 以上相反する向きにずれていたりするとなかなか大変である。外側にずれている分にはまだ良いが、内側に大きくずれていると BPM と干渉する可能性もある。場合によっては各マグネットに個別に設計したアダプターを製作する必要があるので、全てのマグネットについてネジ穴の位置を測定しておく。

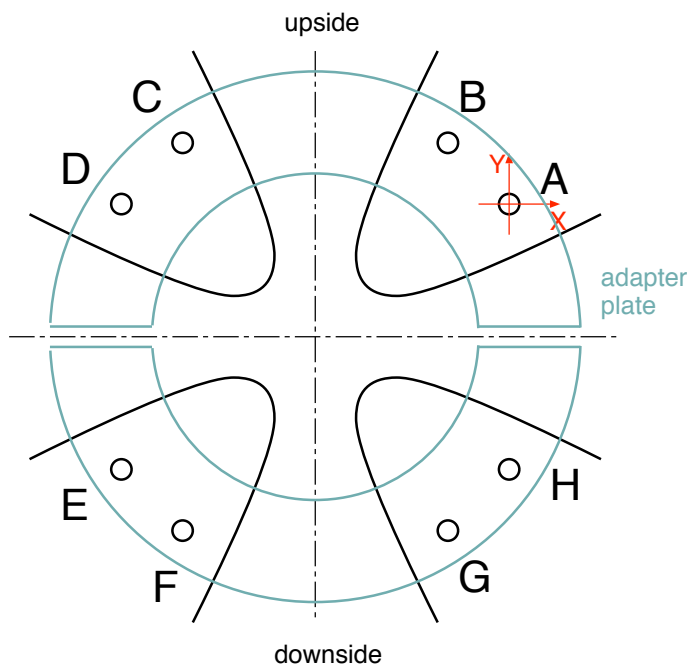


図 1: ネジ穴の名称の定義

## 2 セットアップ

各ネジ穴の位置の設計値の付近に 1mm グリッドの線を入れた図 2 のような (ロール調整の為に他にいくつか補助線もあり) ものをトランスパレンシーシートに印刷した。これをマグネットのボア径にぴったりはまる  $\phi 32$  ( $-50\mu\text{m}$ ) のロッド付きの治具に装着し、図 3 のように取り付けネジ穴の位置のずれを読みとった。

最小目盛である 1mm の 1/4 まではそれなりに読みとることが出来て、治具の設置精度も込みで誤差は 0.25mm 程度である。(気づかずに同じ測定を 2 回行ってしまったデータがあり、その測定値から再現性を見積もったところ、0.25mm の精度があることが確認出来た。)

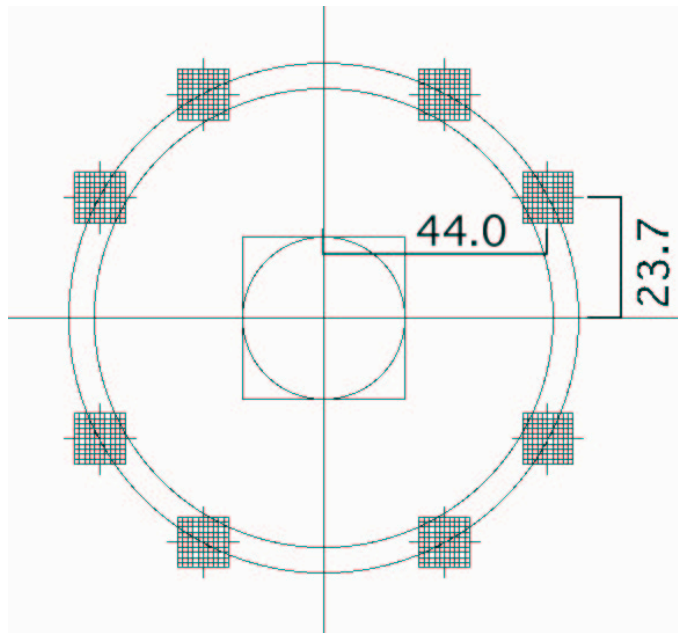


図 2: 用意したグリッド付きシート

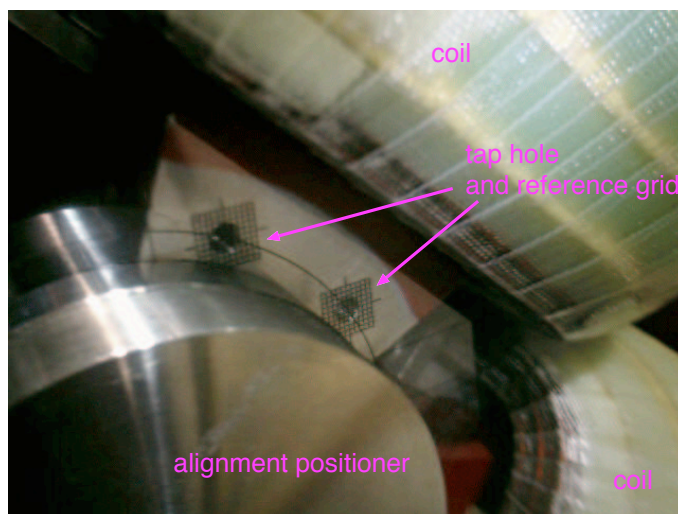


図 3: 測定のセットアップ

### 3 結果

BPMは標準ではマグネットの下流側に取り付けることになっているが、これはマグネットの2つの面(水路側、水路無し側)のうち水路無し側に対応する。図1に従って各ネジ穴にA~Hの名称を付けた。

2007.7/3の時点でアッセンブリホールのシールド上と日光実験棟に置いてあるマグネットについて測定を行った結果をまとめる。単位はmm。X方向については右が+。Y方向については上が+。No.13, 14, 17, 18, 19, 21はダンピングリング直線部に、No.09は取り出しラインに既に設置されているので測定していない。No.12は水路側はφ32の治具が入ったが水路無し側からは入らなかった。ポールのボア径に問題があるのではないかと思う。

表 1: No.01 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	-0.5	0.0	-0.25	-0.25
B	-0.25	+0.25	+0.25	0.0
C	-0.25	0.0	-0.25	0.0
D	-0.75	0.0	-0.5	0.0
E	0.0	-0.5	0.0	0.0
F	+0.25	-0.5	0.0	-0.25
G	+0.5	0.0	+0.25	-0.25
H	+0.25	0.0	+0.25	-0.25

表 2: No.02 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	-0.5	0.0	0.0	+0.25
B	0.0	+0.25	+0.25	+0.25
C	-0.25	0.0	0.0	0.0
D	-0.5	0.0	0.0	0.0
E	-0.25	+0.25	+0.5	-0.5
F	-0.25	0.0	+0.75	-0.25
G	0.0	0.0	+1.0	0.0
H	-0.25	-0.25	+0.75	0.0

表 3: No.03 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	-0.5	0.0	+0.5	-0.5
B	-0.5	0.0	+0.75	0.0
C	-0.5	0.0	+0.75	+0.5
D	-1.0	0.0	+0.5	0.0
E	-0.75	0.0	0.0	+0.25
F	-0.5	0.0	+0.25	+0.25
G	-0.25	-0.25	+0.5	-0.25
H	-0.5	-0.25	+0.5	-0.5

表 4: No.05 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	-0.25	0.0	0.0	0.0
B	-0.25	0.0	+0.25	0.0
C	0.0	0.0	0.0	0.0
D	-0.25	0.0	0.0	0.0
E	-0.5	0.0	0.0	0.0
F	-0.25	0.0	+0.5	+0.5
G	0.0	-0.25	+0.5	0.0
H	-0.25	-0.25	+0.25	0.0

表 5: No.07 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	+0.25	-0.5	-0.25	-0.5
B	+0.25	-0.5	0.0	-0.5
C	+0.25	-0.25	-0.25	0.0
D	0.0	-0.5	-0.5	0.0
E	-0.25	0.0	-0.25	0.0
F	+0.5	0.0	0.0	0.0
G	0.0	-0.25	0.0	-0.5
H	0.0	0.0	-0.25	-0.5

表 6: No.08 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	0.0	-0.5	+0.5	-0.25
B	+0.25	-0.5	+0.75	-0.25
C	0.0	+0.5	+0.75	+0.25
D	-0.5	+0.5	+0.75	+0.25
E	-0.5	-0.25	0.0	+0.25
F	-0.5	0.0	0.0	+0.25
G	0.0	0.0	+0.5	-0.5
H	0.0	-0.25	0.0	-0.5

表 7: No.10 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	0.0	-0.25	0.0	0.0
B	0.0	0.0	+0.5	0.0
C	0.0	+0.25	+0.25	+0.25
D	0.0	+0.5	+0.25	0.0
E	-0.5	0.0	+0.25	+0.25
F	-0.25	0.0	+0.5	+0.75
G	0.0	0.0	0.0	0.0
H	0.0	0.0	0.0	-0.25

表 8: No.11 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	+0.25	0.0	0.0	-0.25
B	0.0	0.0	+0.5	-0.25
C	-0.25	0.0	0.0	+0.25
D	0.0	0.0	0.0	+0.25
E	-0.5	0.0	-1.0	0.0
F	0.0	0.0	-0.5	+0.25
G	+0.5	-0.25	0.0	-0.25
H	0.0	0.0	0.0	-0.25

表 9: No.12 の測定結果 (水路無し側は治具がはまらない。)

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	0.0	0.0		
B	0.0	0.0		
C	0.0	0.0		
D	-0.25	0.0		
E	-0.5	0.0		
F	0.0	0.0		
G	0.0	-0.5		
H	-0.25	-0.25		

表 10: No.15 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	+0.5	-0.25	0.0	0.0
B	+0.25	0.0	0.0	-0.25
C	-0.25	+0.5	-0.5	+0.5
D	-0.5	+0.25	-0.5	+0.25
E	-0.5	-0.25	-0.5	0.0
F	0.0	-0.25	-0.25	-0.25
G	0.0	-0.5	+0.25	-0.5
H	0.0	-0.5	0.0	-0.25

## 4 まとめ

0.5mm 程度のずれはざらにある。物によっては mm の程度のずれがある。ネジ穴位置が大きくずれているものについてはアダプター側の貫通穴を個々に変更する。

表 11: No.16 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	0.0	0.0	+0.5	0.0
B	0.0	+0.25	+0.5	0.0
C	-0.5	+0.5	0.0	+0.5
D	-0.75	+0.25	0.0	+0.25
E	-0.5	0.0	-0.25	0.0
F	-0.25	-0.25	0.0	-0.0
G	0.0	-0.5	+0.5	-0.25
H	0.0	-0.5	+0.25	-0.25

表 12: No.20 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	0.0	0.0	+0.5	0.0
B	0.0	0.0	+0.25	0.0
C	-0.5	+0.25	-0.25	+0.25
D	-0.75	0.0	-0.25	0.0
E	-0.75	0.0	-0.5	0.0
F	-0.25	0.0	0.0	-0.25
G	0.0	-0.5	+0.5	-0.5
H	-0.25	-0.5	+0.5	-0.25

表 13: No.22 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	+0.5	-0.5	0.0	0.0
B	+0.5	-0.5	0.0	0.0
C	+0.25	0.0	0.0	+0.5
D	0.0	0.0	-0.5	0.0
E	0.0	+0.25	-0.5	0.0
F	0.0	+0.5	0.0	0.0
G	0.0	0.0	0.0	-0.5
H	-0.5	0.0	0.0	-0.5

表 14: No.23 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	-0.5	-0.5	0.0	-0.5
B	0.0	-0.5	0.0	-0.5
C	0.0	0.0	0.0	-0.25
D	0.0	0.0	0.0	-0.25
E	0.0	0.0	-0.5	0.0
F	+0.25	0.0	-0.25	0.0
G	+0.25	-0.5	-0.25	0.0
H	0.0	-0.5	-0.5	0.0

表 15: No.24 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	0.0	0.0	0.0	-0.25
B	0.0	0.0	0.0	0.0
C	0.0	+0.5	0.0	+0.5
D	-0.25	+0.5	+0.25	+0.5
E	-0.5	+0.5	0.0	+0.5
F	0.0	+0.5	0.0	+0.25
G	0.0	-0.25	0.0	+0.5
H	0.0	-0.25	0.0	+0.25

表 16: No.25 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	+0.5	+0.5	+0.25	+4.5
B	+1.0	0.0	-0.25	+4.5
C	-0.25	+4.5	-1.0	+1.0
D	-0.25	+4.5	-1.5	+0.5
E	+0.5	0.0	0.0	0.0
F	+0.5	+0.5	0.0	+0.25
G	+0.5	+0.25	-0.25	0.0
H	0.0	+0.25	-0.5	0.0



表 17: No.26 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	0.0	0.0	+0.5	0.0
B	-0.25	0.0	+0.25	0.0
C	-0.25	0.0	0.0	-0.25
D	-0.5	0.0	+0.25	-0.25
E	-0.25	0.0	0.0	0.0
F	0.0	0.0	+0.5	0.0
G	0.0	0.0	+0.5	-0.25
H	0.0	-0.5	+0.25	0.0

表 18: No.27 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	+0.5	-0.5	0.0	-0.25
B	+0.25	-0.25	0.0	-0.25
C	0.0	+0.25	0.0	0.0
D	-0.25	+0.25	-0.5	-0.25
E	-0.25	0.0	-0.5	0.0
F	0.0	-0.25	0.0	0.0
G	+0.5	-0.25	0.0	-0.5
H	0.0	-0.25	0.0	-0.25

表 19: No.28 の測定結果

磁石の面	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	+0.25	-0.5	+0.25	-0.5
B	0.0	-0.5	0.0	-0.25
C	-0.25	0.0	0.0	0.0
D	-0.25	-0.5	-0.5	0.0
E	-0.5	-0.25	-0.5	-0.25
F	0.0	0.0	0.0	-0.5
G	+0.5	-0.5	+0.25	-0.5
H	+0.25	-0.25	0.0	-0.5

表 20: No.29 の測定結果

磁石の面 ネジ穴名称	水路側		水路無し側	
	X 方向ずれ	Y 方向ずれ	X 方向ずれ	Y 方向ずれ
A	0.0	-0.25	+0.5	-0.5
B	0.0	0.0	+0.5	-0.25
C	0.0	0.0	0.0	0.0
D	-0.25	0.0	0.0	-0.25
E	-0.25	0.0	-0.5	-0.25
F	-0.25	0.0	+0.25	0.0
G	+0.25	-0.25	+0.5	-0.5
H	+0.25	0.0	+0.5	-0.5