

穴検出について

2019.9.18 谷

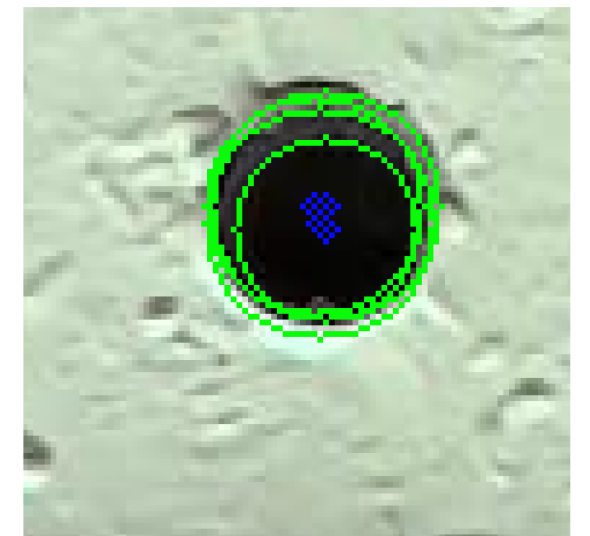
- 小川さんのアドバイスをもとに、穴検出の方法について改めて考えてみる。
- 穴を大きく見積もり過ぎた例をみて、改善案を模索する。
- 改善案を実行してみると、半径に関してはかなり改善された。穴の中心位置に関しては改善は見られなかった（ロシアの人のL1、L2の分布とコンシステント）。

r を大きく見積もり過ぎた例(1)



- 上図のように、輪郭が複数ある場合（よく見える3本のうち、多分真ん中が正解）、複数検出モードでは中図のように各輪郭を検出する。

Hough Circles



Hough Circles

```
center: (305.5, 497.5), radius: 19.100000381469727  
center: (306.5, 496.5), radius: 20.200000762939453  
center: (306.5, 500.5), radius: 16.799999237060547  
center: (304.5, 496.5), radius: 19.100000381469727  
average (x,y,r) is (304.0,496.0,18.0).
```

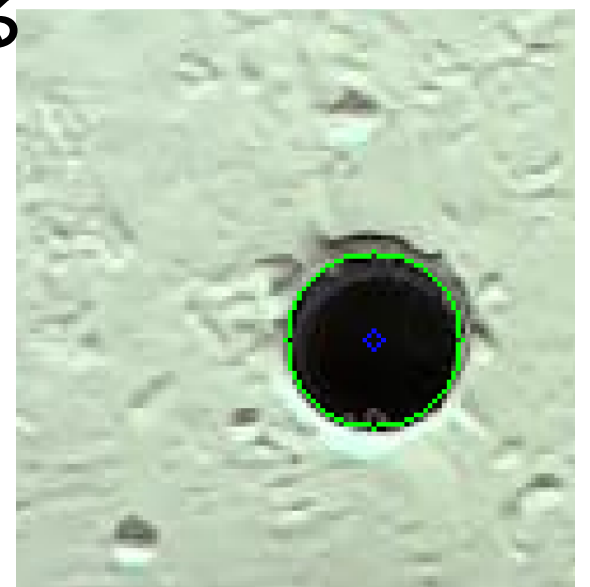
20 pixel = 0.78 mm

平均処理後は過小評価になっている
(18 pixel = 0.70 mm)

- ただし1つだけ検出モードでは上手くあたりを引いてくれた。

19 pixel = 0.72 mm

```
center: (305.5, 497.5), radius: 19.100000381469727
```



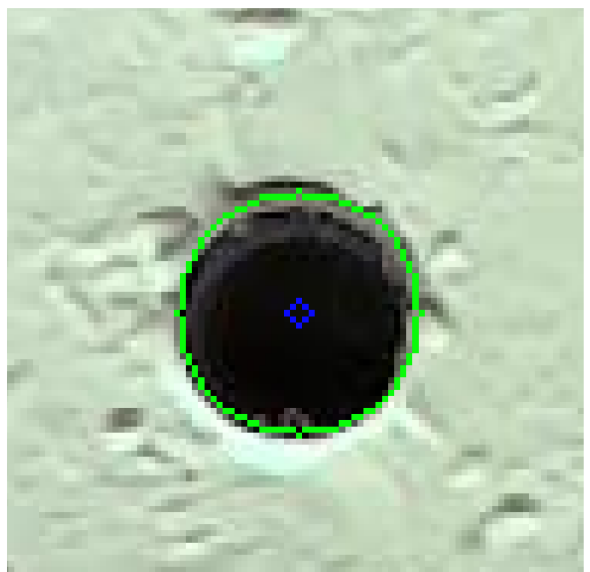
r を大きく見積もり過ぎた例(1)



Hough Circles



Hough Circles



- 1 つだけ検出モードでは上手くあたりを引いてくれた (メソッド中のパラメータ `param1=150` での結果)。

19 pixel = 0.72 mm

center: (305.5, 497.5), radius: 19.100000381469727

- 試しに `param1=50` (前回解析時の値) で検出を行うと、大きい半径のものを取ってきてしまった。

20 pixel = 0.78 mm

center: (306.5, 496.5), radius: 20.200000762939453

r を大きく見積もり過ぎた例(2)



Hough Circles

- 上図のように、輪郭が正常でない形状の場合、中図のようにハズレを引くこともある。（前回解析時のもの。メソッド中のパラメータ `param1=50` での結果）

22 pixel = 0.86 mm

center: (308.5, 498.5), radius: 22.399999618530273



Hough Circles

- しかし今回 `param1=150` で再挑戦すると当たりを引いた。

19 pixel = 0.72 mm

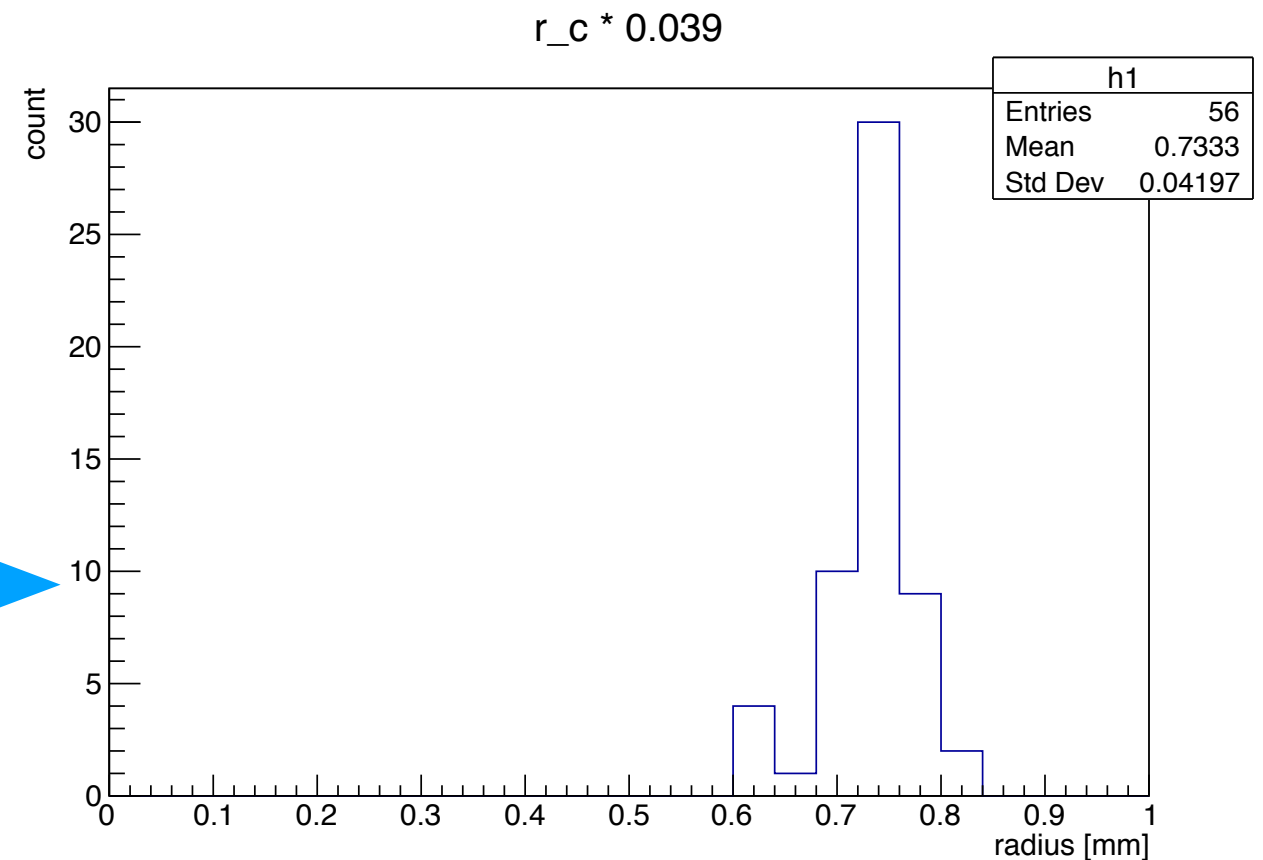
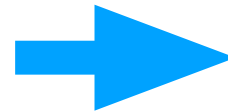
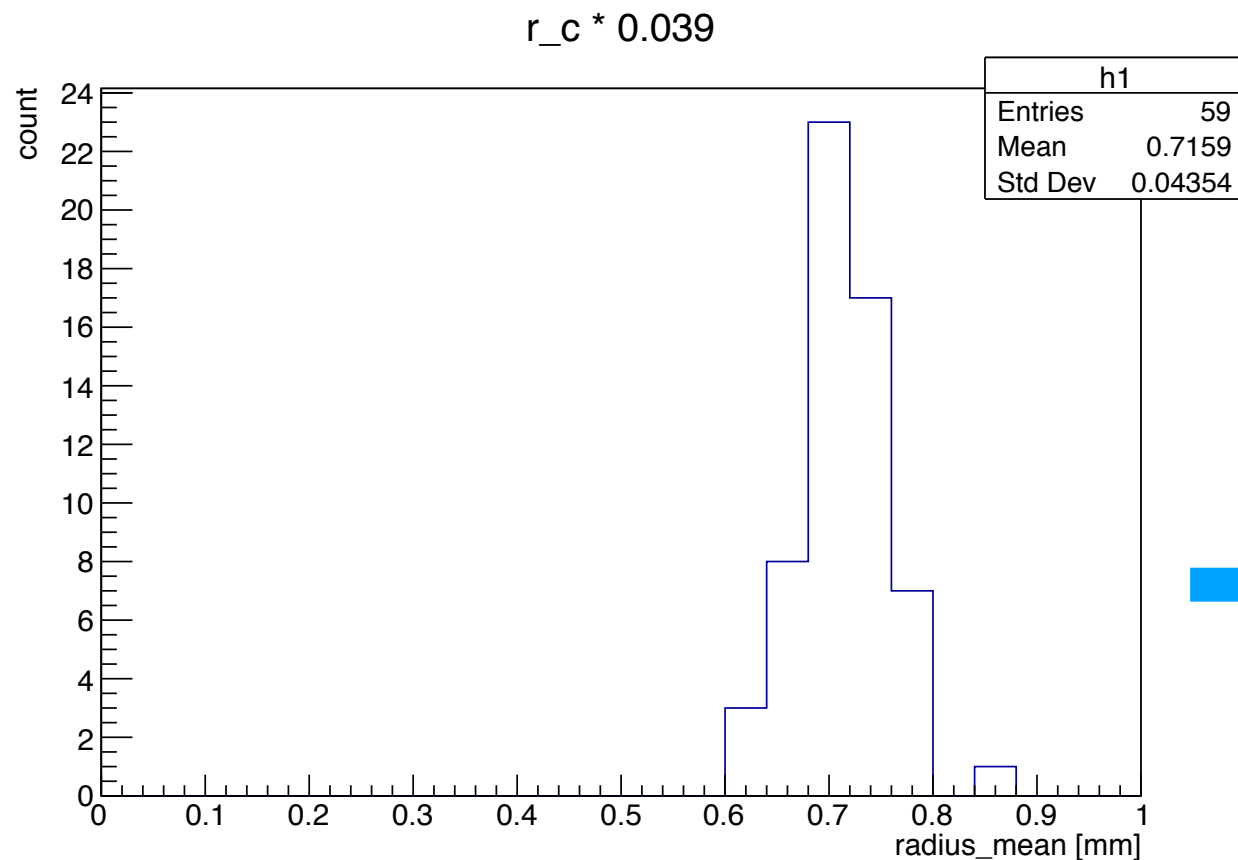
center: (305.5, 497.5), radius: 19.100000381469727



考察

- 半径に関して、過大評価のサンプルは過小評価のそれに比べて少ない（穴が斜めで、向こう側の円の縁を見てしまうケースの方が多い）
- パラメータ `param1` の値を調整することによって過大評価を抑制することができるかもしれない。
- →その上で最外円をとれば正しい円が検出できるか。
- （今日は最外円の選び方がパツと思いつかなかったなので、`param1 = 150`、1つだけ検出モードにて解析）

結果：良いキューブの穴について



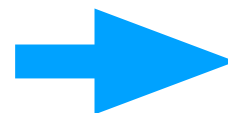
左：前回報告したヒストグラム

右：新たな手法によるヒストグラム

前回のフィット

mean : 0.714 +/- 0.006

sigma : 0.043 +/- 0.006



ガウシアンフィットの結果 (単位は mm)

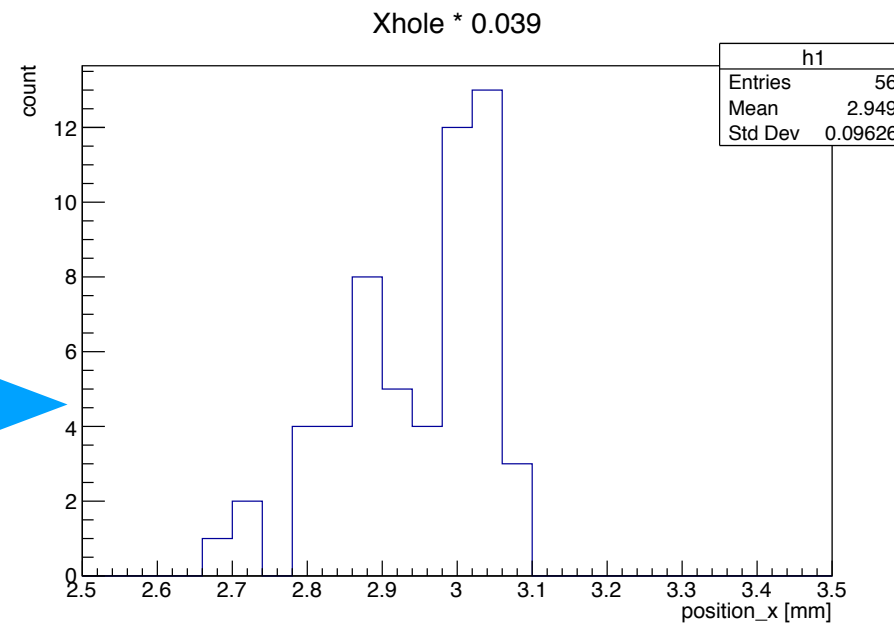
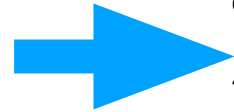
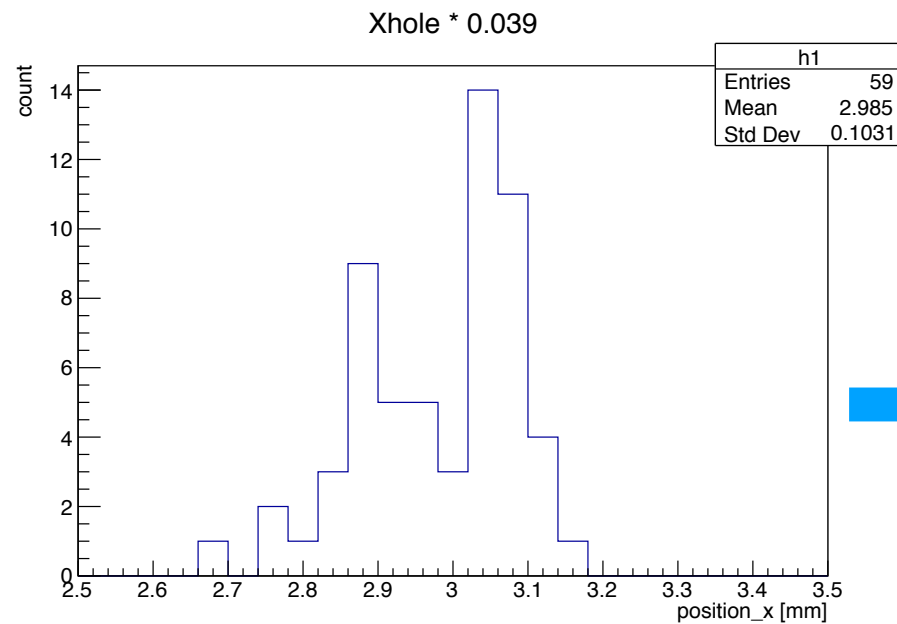
mean : 7.386 +/- 0.004

sigma : 0.027 +/- 0.004

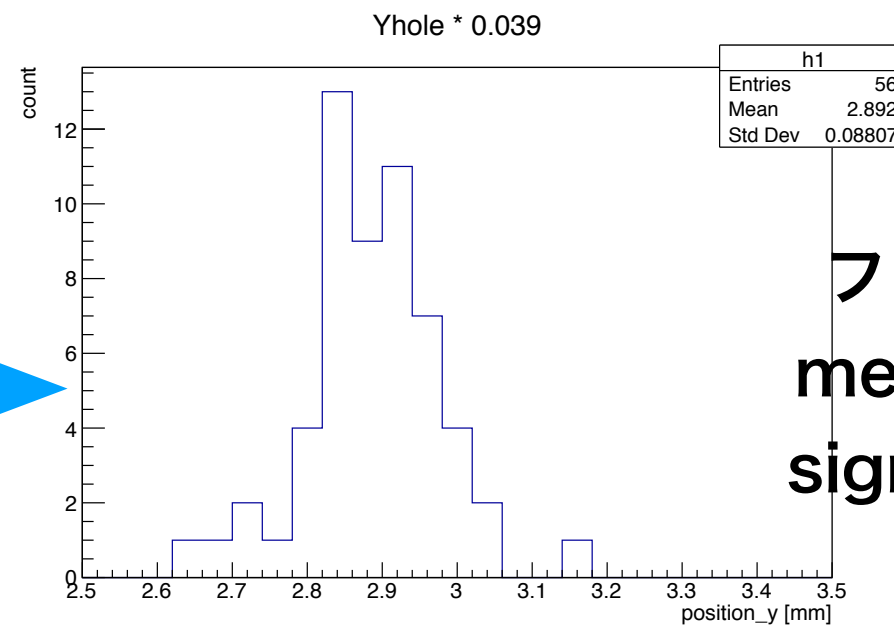
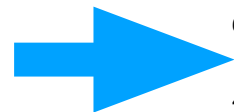
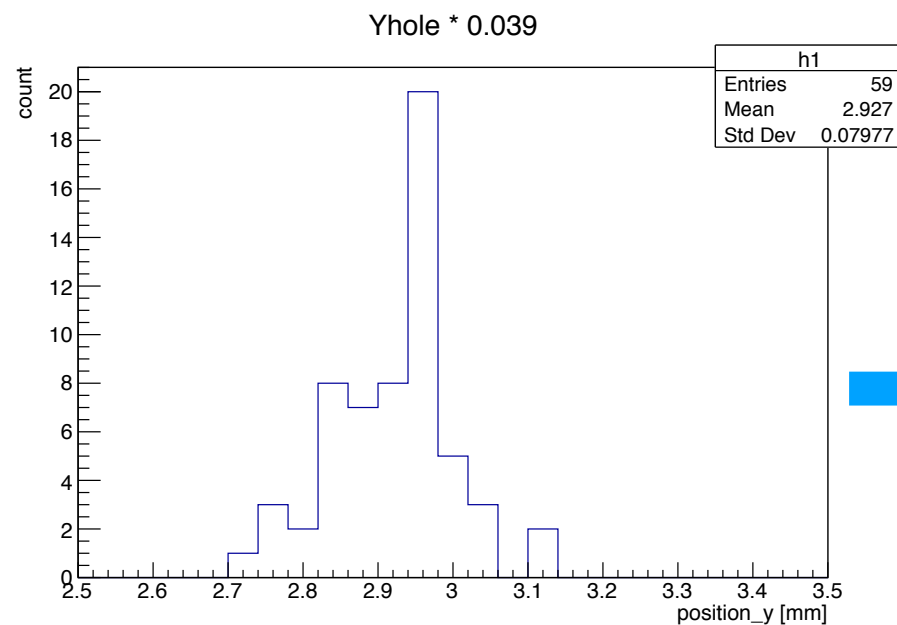
幅も狭くなり、値も設計値に近くなった

r に関してはこれで良さそう

結果：検出中心位置



上：穴のx位置
下：穴のy位置



y位置に関して、
フィット結果 (単位 mm)
mean : 2.898 +/- 0.011
sigma : 0.072 +/- 0.010

左：前回のヒストグラム

右：新たな手法によるヒストグラム

結局、中心位置は 3 mm より小さく出てしまう