

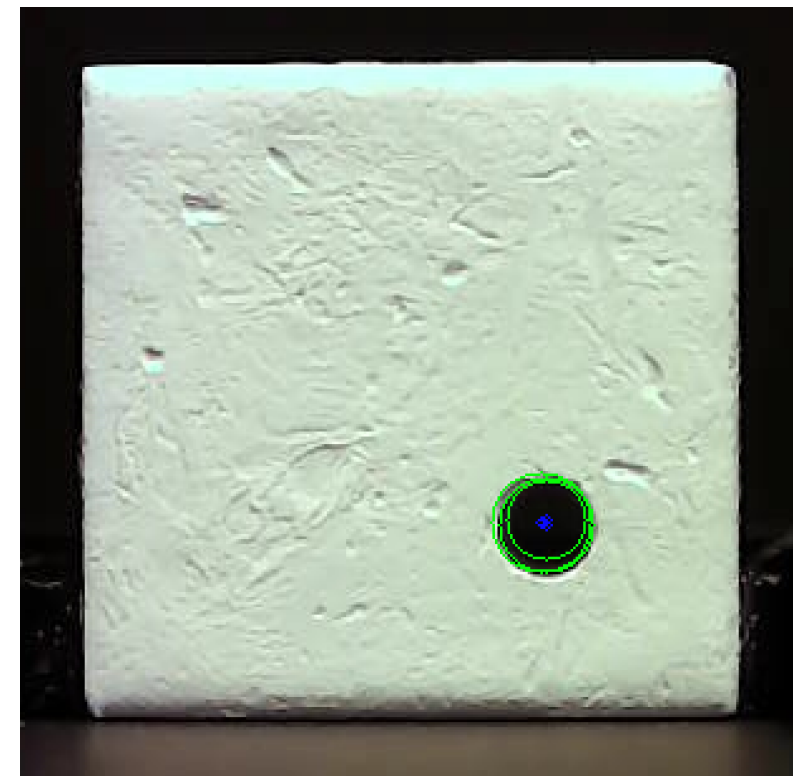
穴の半径の検出

2019.9.17 谷 真央

- 円を1つだけ検出することになると、誤った円を検出してしまった場合、そのデータは使用できなくなる。
- 近傍でも複数の円を検出できるようにし、検出した複数の円の中心 (x, y) に関して平均をとったものが今回出力した円の位置。
- 半径 r に関する平均をとる方法で良いか分布をみて確認する。

穴の検出における注意点

- 穴の輪郭がはっきりしていて、かつレンズに対して穴が垂直に撮影されている場合、比較的 r の検出もうまくいく（上図）
- 時々（同じキューブの同じ面であっても）別のエッジを検出してしまうようなことがある（下図）。ただし、これは threshold の設定で除去できるかもしれない。
- threshold について、openCV のメソッドでは穴の半径、隣接する検出円の最低距離、円の検出のしやすさ（値に比例して誤検出が多くなる）等は確認済みだが、もう少し理解して使用する必要がある。



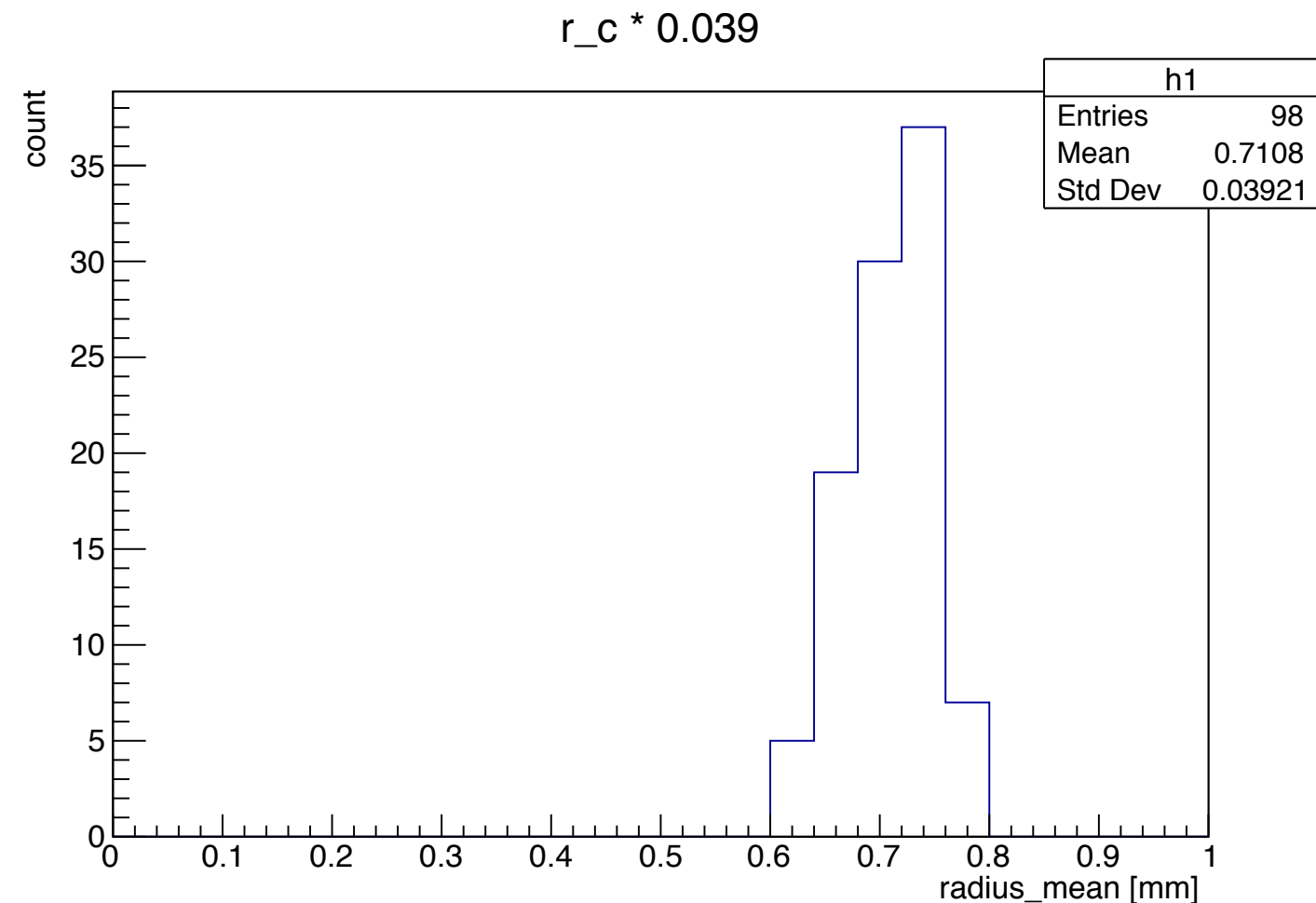
穴の検出における注意点

- 穴の輪郭が複数ある場合（穴の内側や外側にバリ等の陰、穴の向こう側が見えている等（上図、色味の違いは多分RとBが入れ替わってます、すみません））、下図のように複数検出されてしまう。このタイプの除去は難しい気がする。



r (の平均)の分布

- 注意：よいキューブの穴の状態の良い面に関するヒストグラム。再現性確認で撮った100のデータより。
- 平均でない生データについては今回出力していない。



ガウシアンフィットの結果（単位は mm）

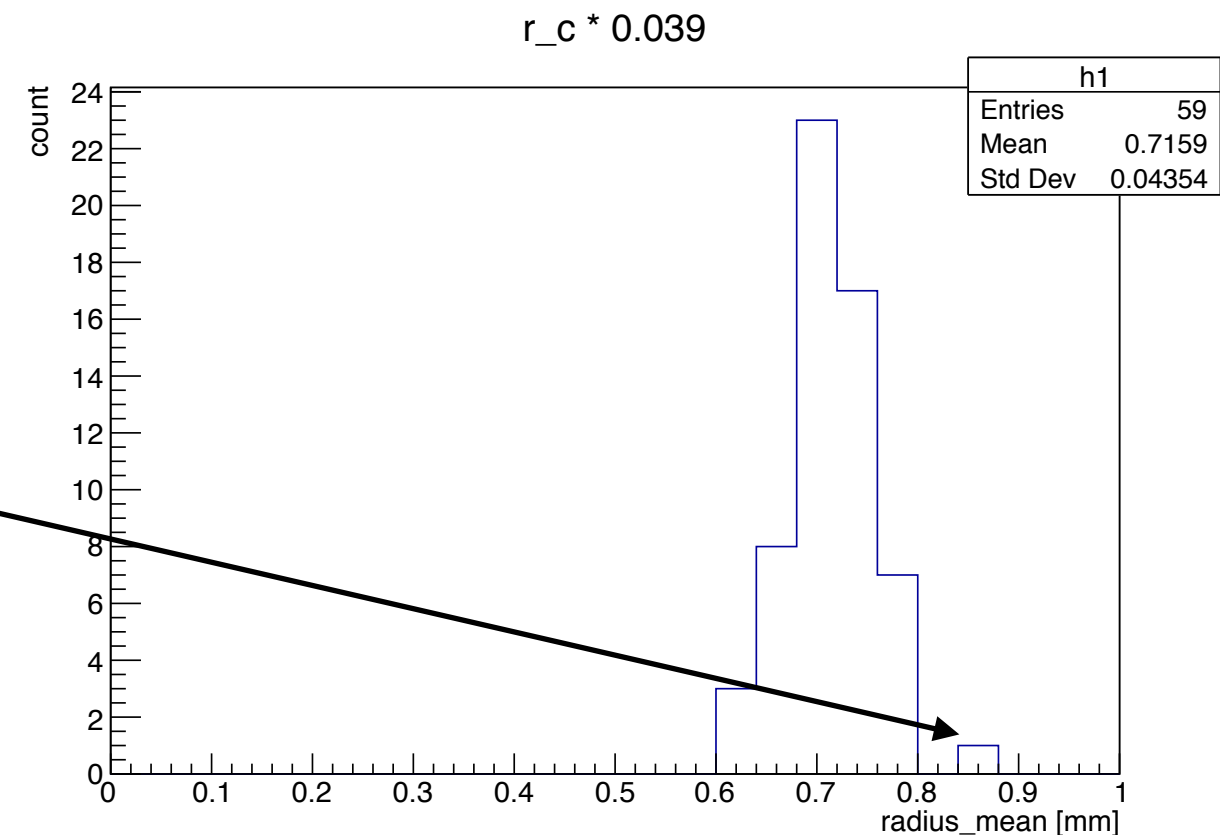
mean : 0.709 +/- 0.005

Sigma: 0.043 +/- 0.004

このキューブの面に関しては分布の幅は 1 ピクセル (=0.039 mm) 程度。

良いキューブの r の分布

- 良いキューブ 60 データによるヒストグラム。
- 時折大きく見積もり過ぎたデータがある。
- 分布は広がってはいないが、全体的に小さく見積もっているか。（穴の半径の設計値は 0.75 mm でしたっけ？）



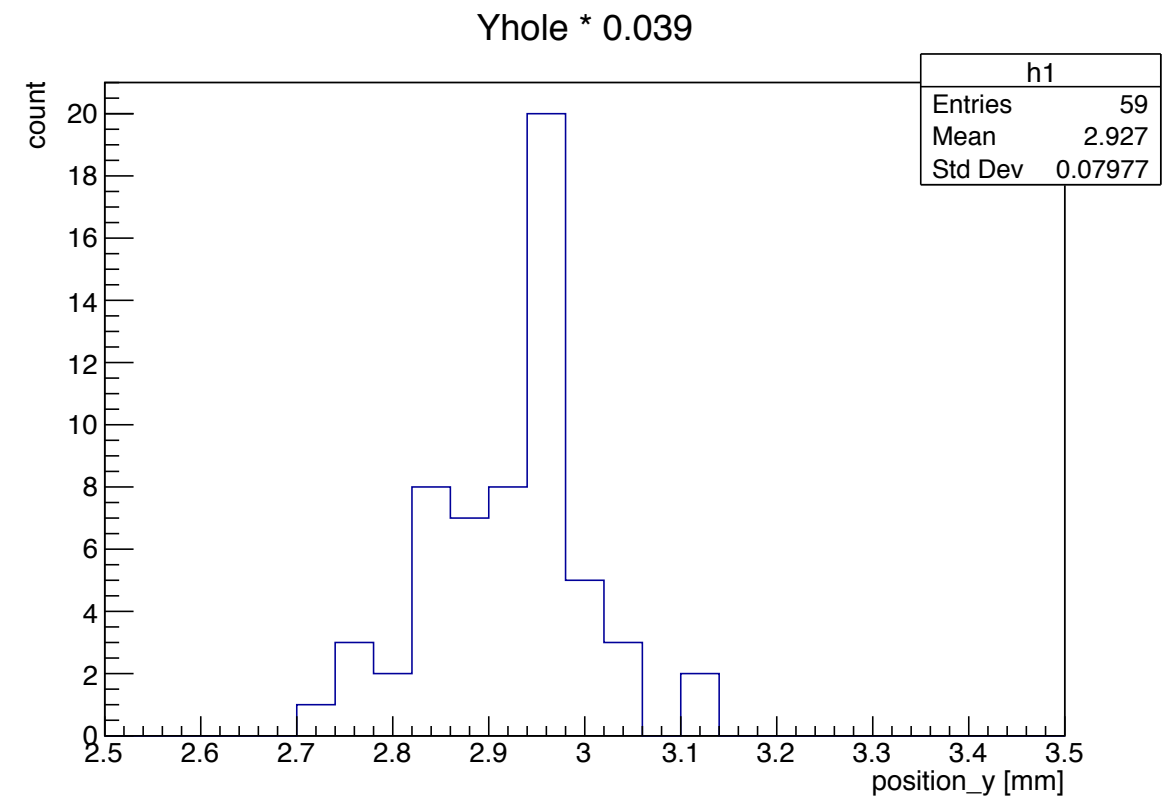
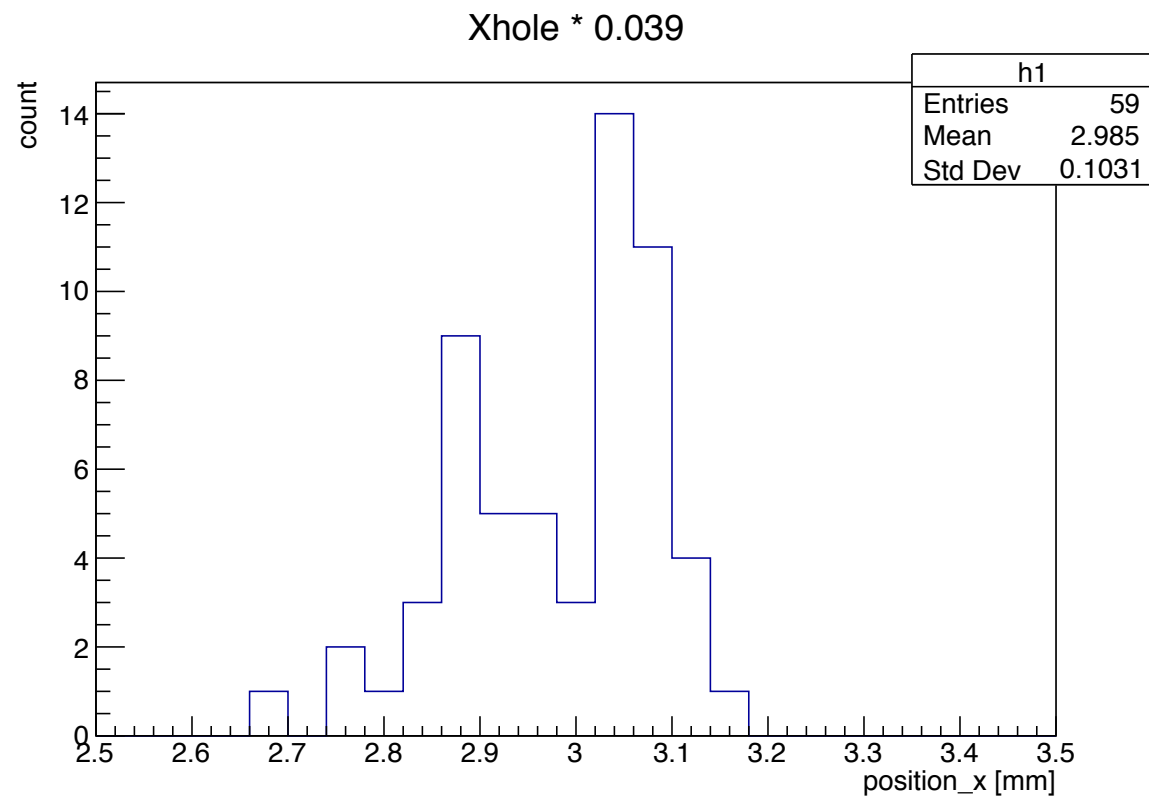
ガウシアンフィットの結果（単位は mm）

mean : 0.714 +/- 0.006

Sigma: 0.043 +/- 0.006

概して、分布の広がりに関しては僕が思っていたほど悪くないかもしれません

おまけ：良いキューブの穴の位置分布



x位置：分布の形からひとつのガウスではフィットは不可

y位置：ガウスフィットの結果 (単位は mm)

mean : 2.923 +/- 0.014

sigma: 0.082 +/- 0.015

半径より中心位置の方が分布が広がってしまっている（キューブの
個体差が大きいのか？あるいは検出に問題がある？）。

穴の検出方法は改良の余地あり。