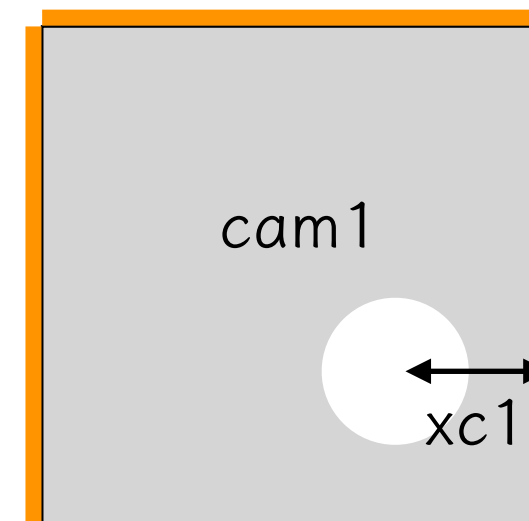
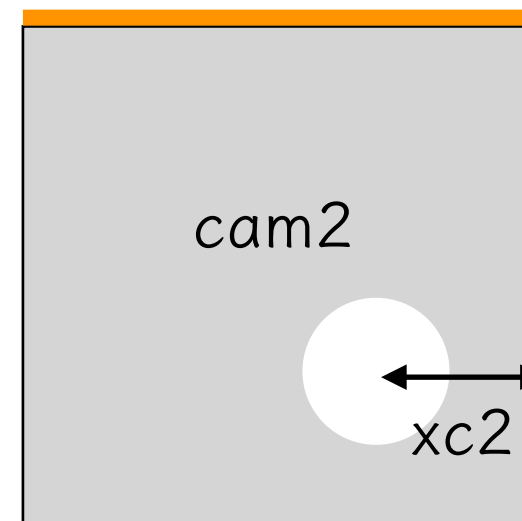
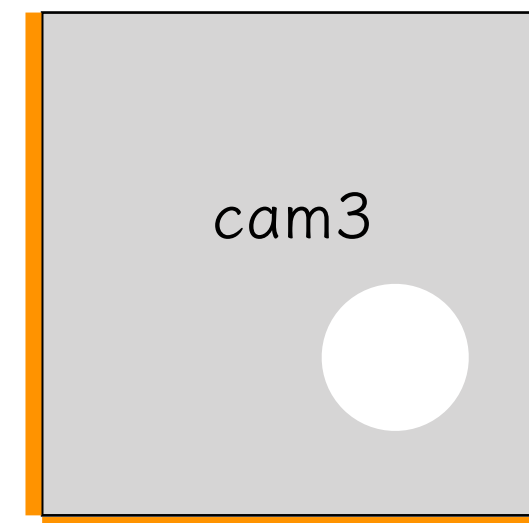
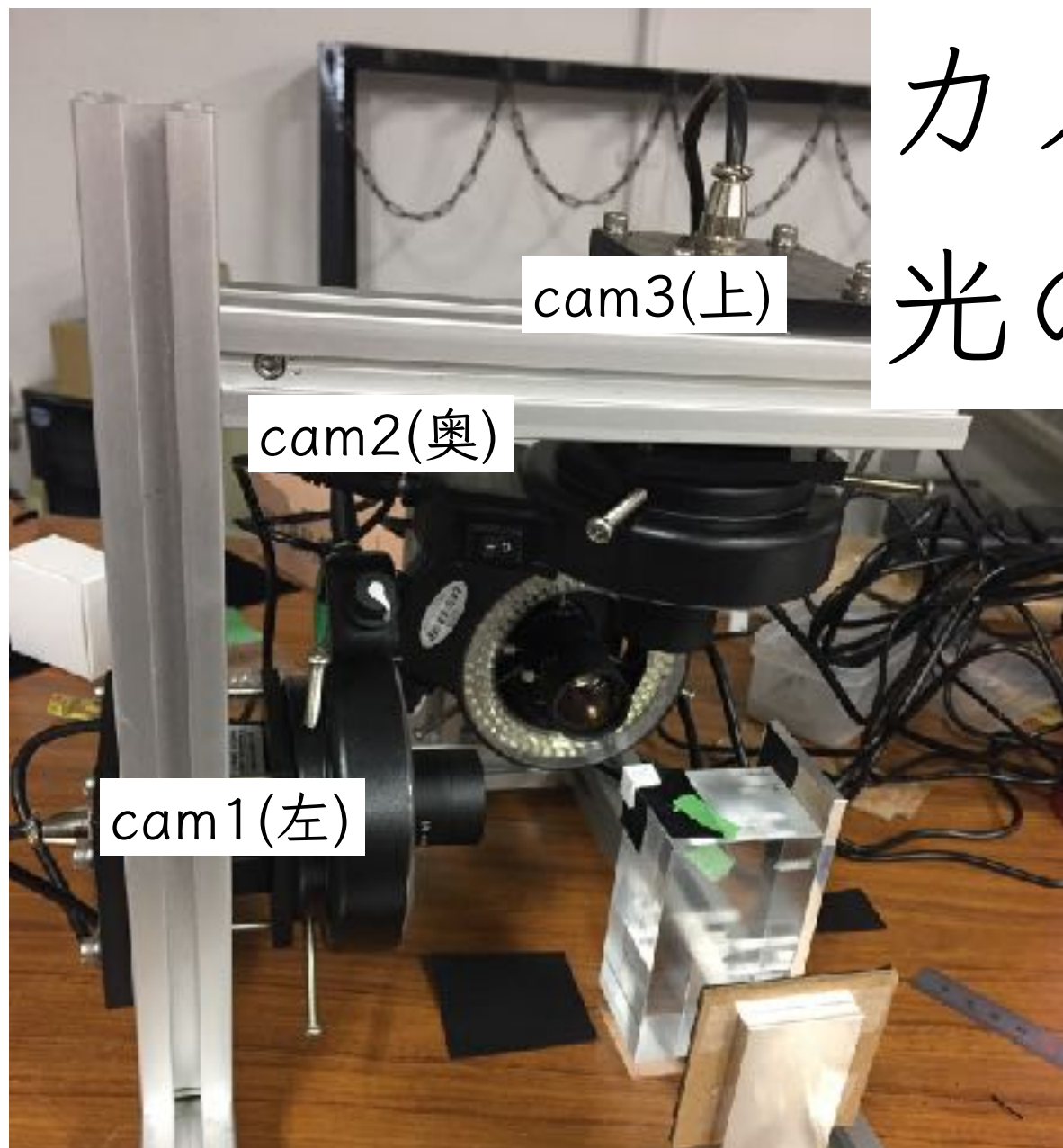


光の当たり方、
カメラ毎の見え方の違いによる
穴位置測定値の差の評価

2020.4.10 谷

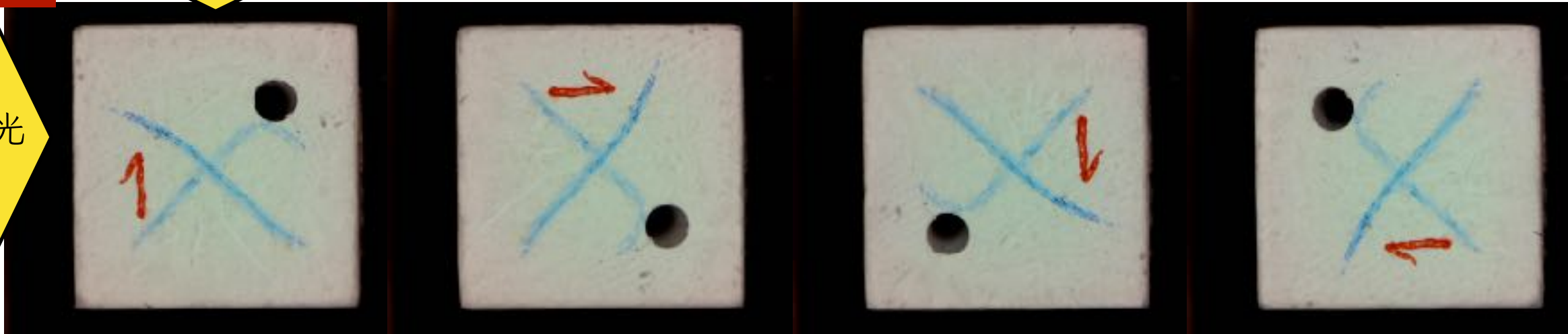
カメラ毎の 光の当たり方



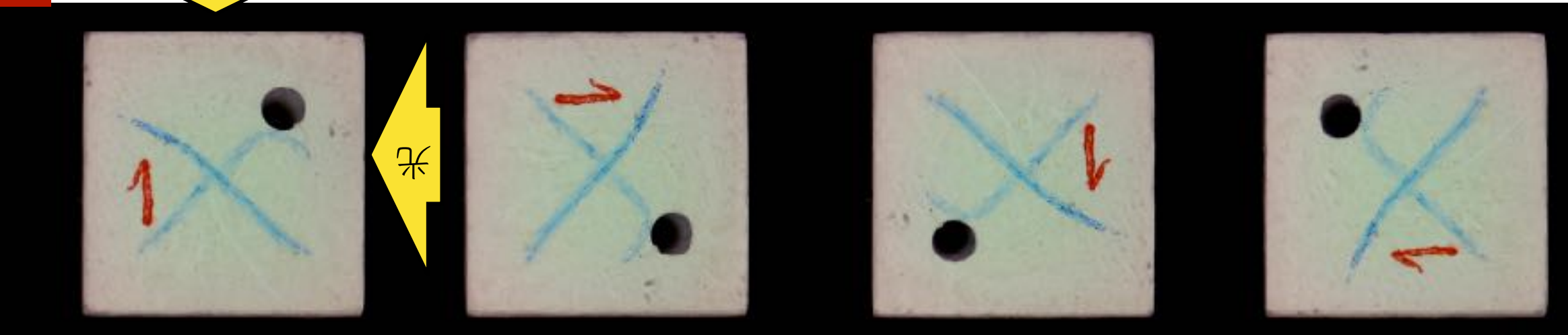
- オレンジの部分に、別方向からの光が当たる。
- 穴の辺からの位置が撮影状況によって変わってしまう
(本来は $xc1=xc2$ のはずなのに、 $xc2$ のほうが大きく見えてしまう)
- 同一の面をそれぞれのカメラで撮影、同一の辺長・穴位置について光の有無によって有意な違いがあるか確認。

同一キューブの同一面の見え方の違い(回転補正前)

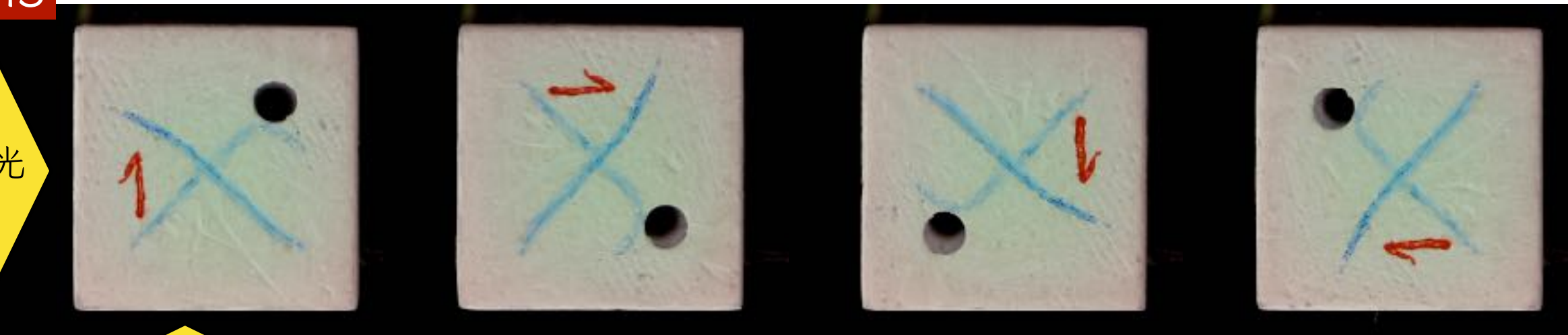
cam1



cam2

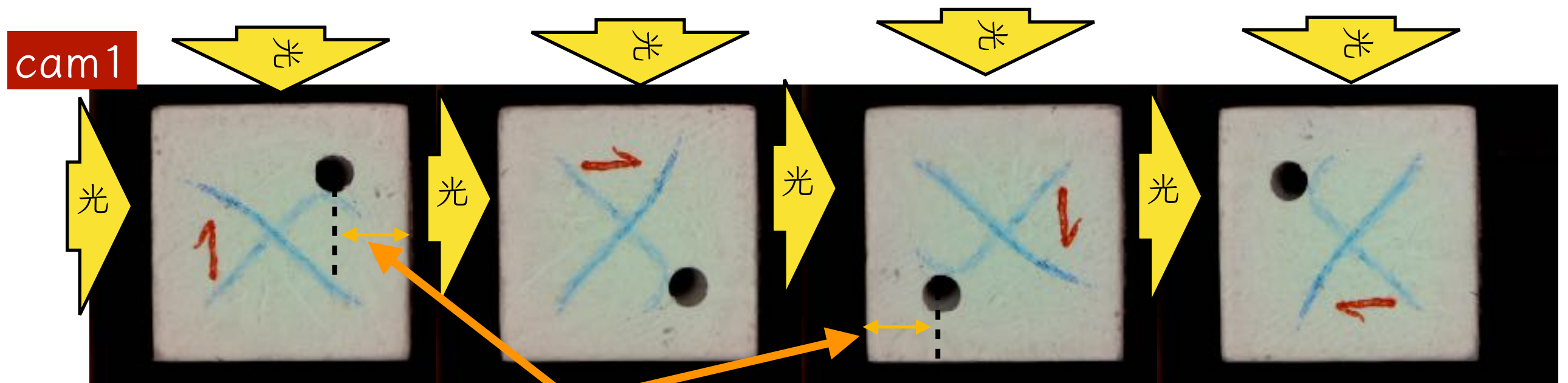


cam3



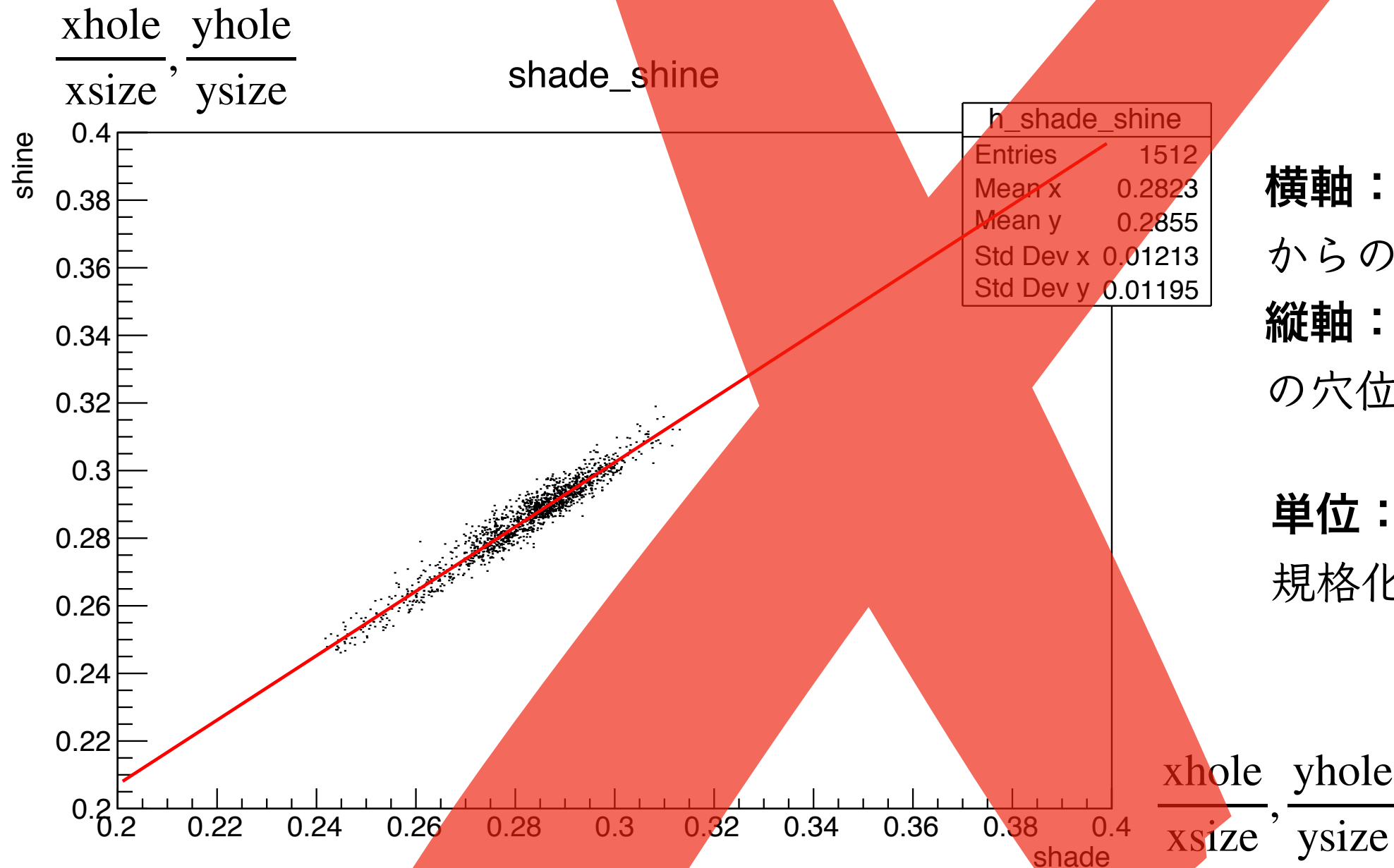
データ組について

- 同一キューブにおける同じ箇所を、側面に光が当たる場合に測定した値と、側面に光の当たらない場合に測定した値の相関を調べる。
- 今回は、各カメラ毎の、同じ箇所の測定値をひとつのデータとした（カメラ1とカメラ2の組、などは無く、カメラ1での回転したものどうしの組など）。
- 1面につき12枚の写真、1キューブで $6 \times 12 = 72$ 枚、以前頂いた good/bad 合わせて21キューブ撮影 $72 \times 21 = 1512$ 枚 のサンプルを使用した。



例：この2つの長さを一組のデータにする（y長さでも同様）

相関、補正関数



横軸：光の当たらない方
からの穴位置の測定値

縦軸：光の当たる方から
の穴位置測定値

単位：キューブの幅で
規格化した穴の位置

相関を直線でフィット

Chi2 : 3333.5

NDf : 215

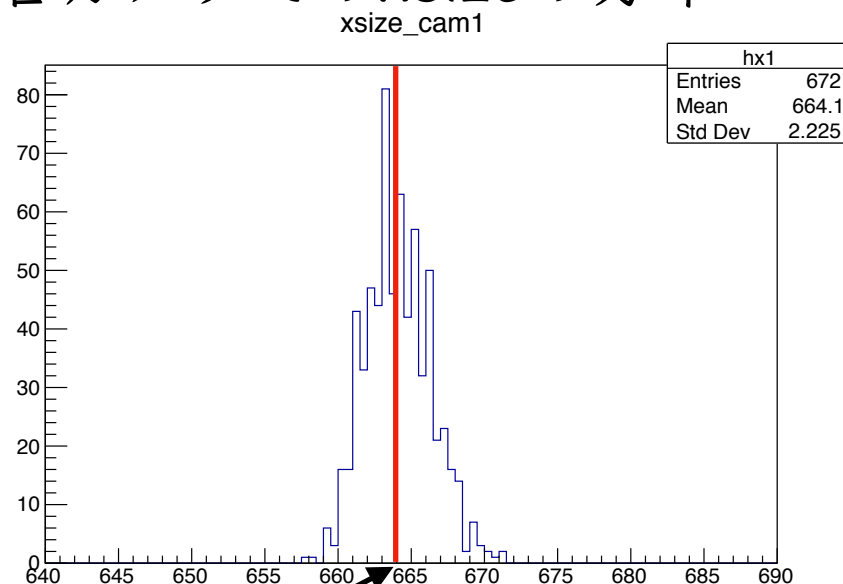
p0 : 0.0166 +/- 0.0047

p1 : 0.9529 +/- 0.0166

より意味があると考えられる補正を考え、実行したので、
次ページより、その報告を行う。

- 実際には、穴の位置の違いを見る以前に、**キューブの大きさ**がどのカメラで見ても一定であることが保証される必要がある。
- xsize, ysizeともに12枚の写真で一定であるかどうか確認する。
- カメラごとの違いを除くために、各カメラでのxsize,ysize の平均で割った値を用いる。

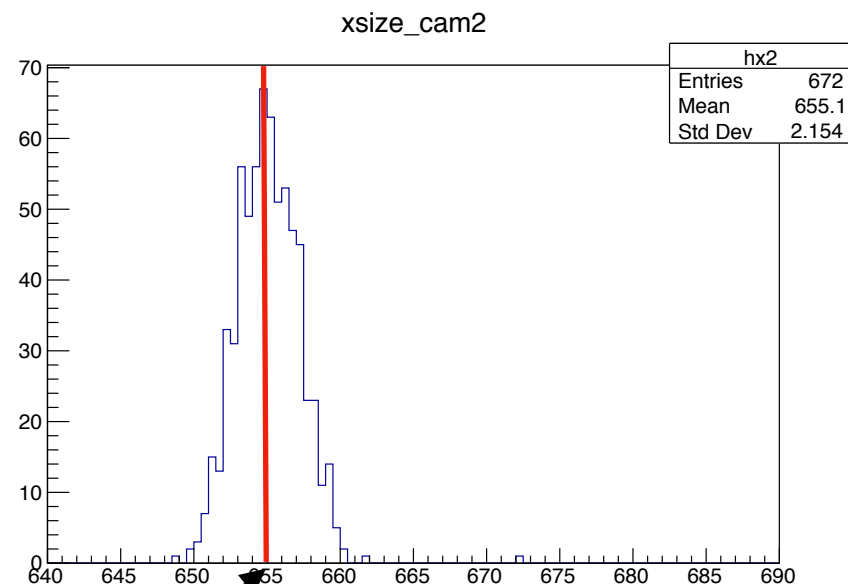
各カメラでのxsizeの分布



xsize(pixel); cam1

cam1の平均xsize: 664.1pix

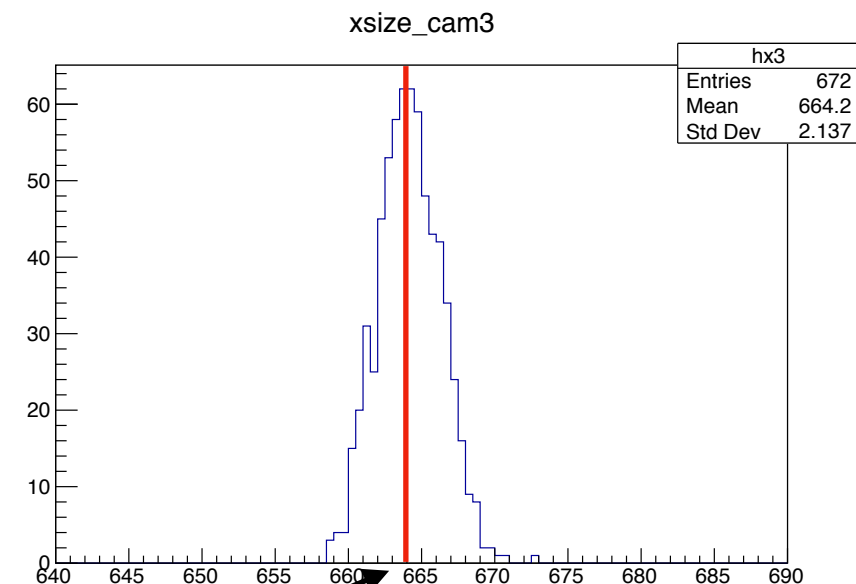
約15.4 μ m/pix



xsize(pixel); cam2

cam2の平均xsize: 655.1pix

約15.6 μ m/pix



xsize(pixel); cam3

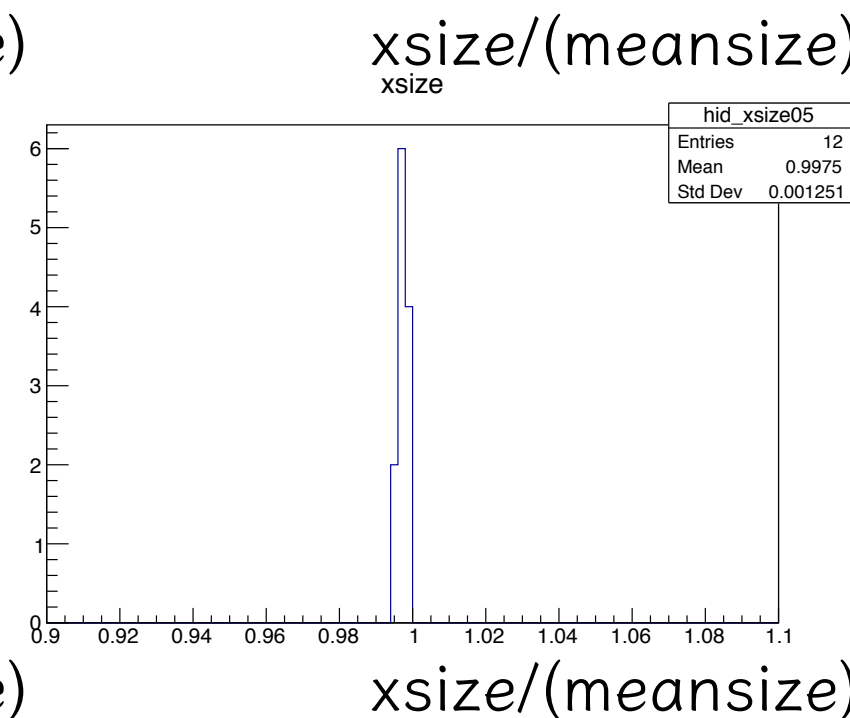
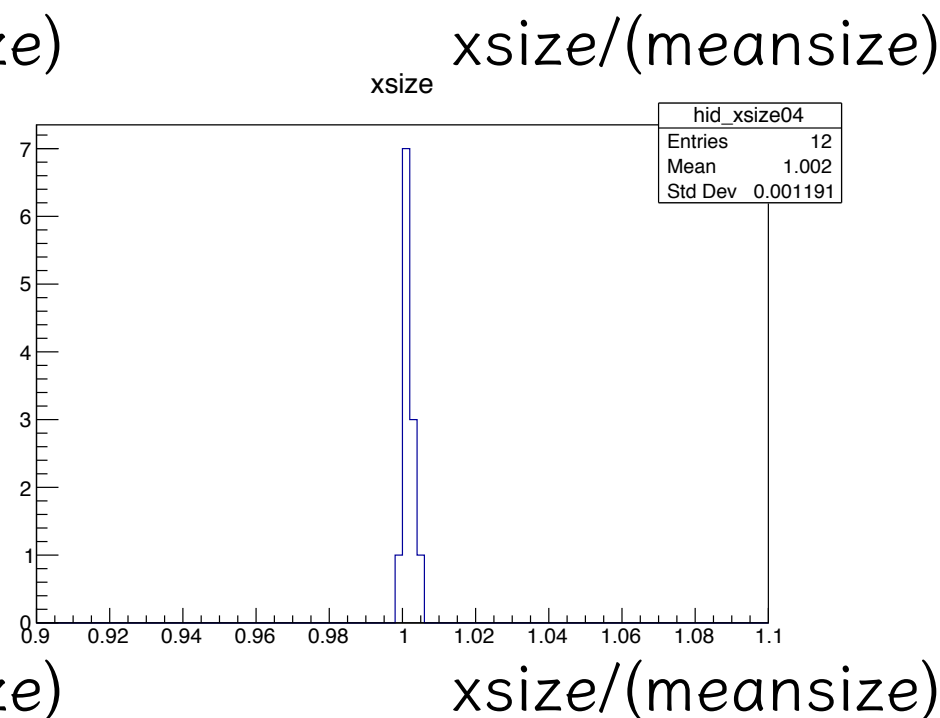
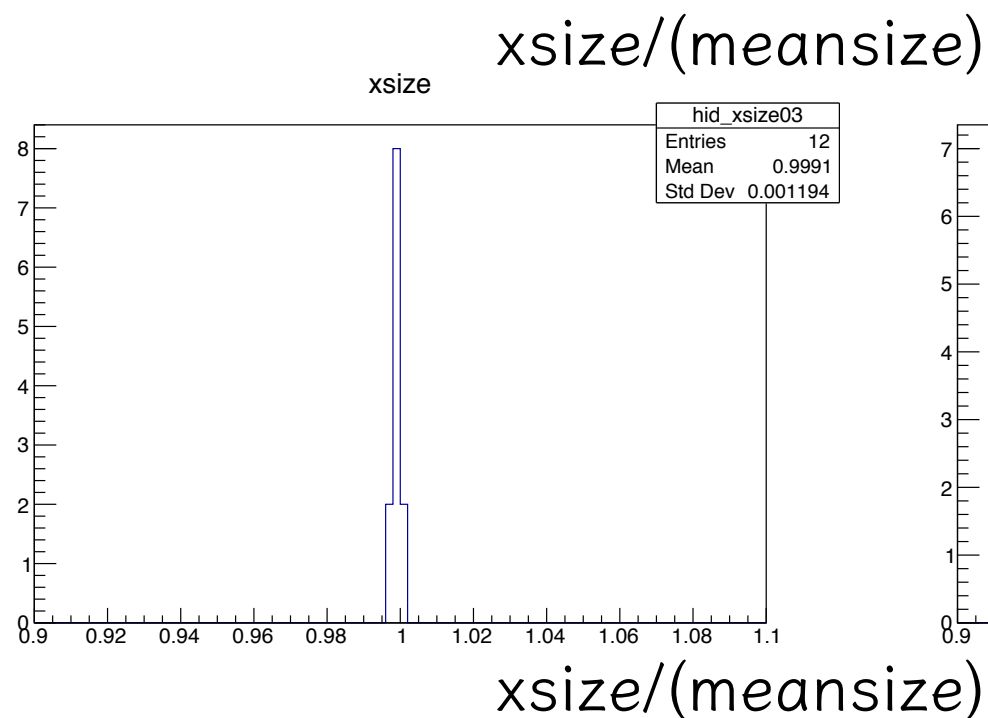
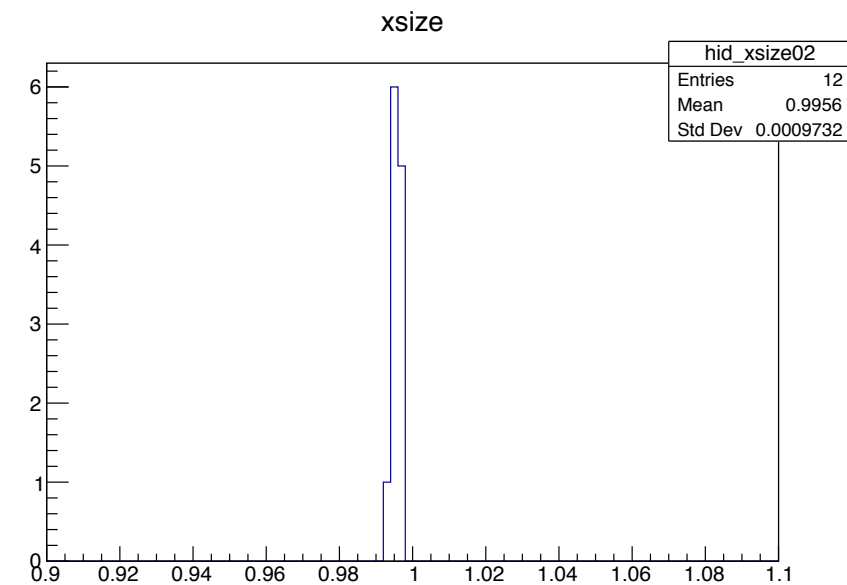
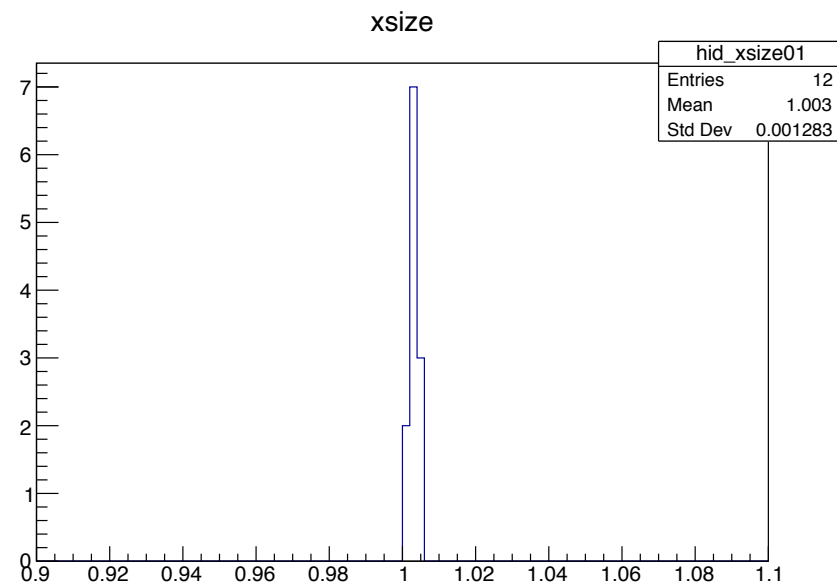
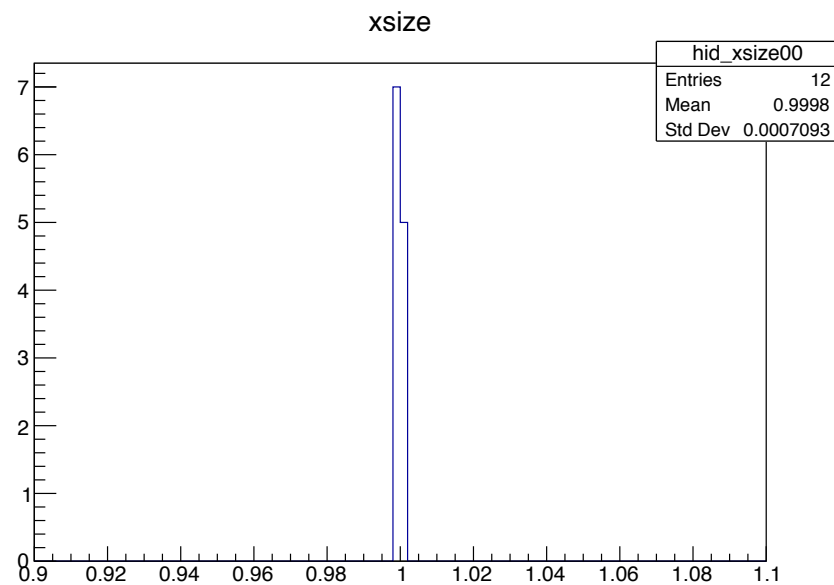
cam3の平均xsize: 664.2pix

約15.4 μ m/pix

以降は各カメラでのサイズの平均値で割った値を横軸に用いる。

- xsize, ysizeともに12枚の写真で一定であるかどうか確認する。
- カメラごとの違いを除くために、各カメラでのxsize,ysize の平均で割った値を用いる。単位は1=1.02 cm(=キューブサイズの平均)

良い例：キューブ1の6つの面のxsize の、（カメラ毎の）平均に対する割合



- xsize, ysizeともに12枚の写真で一定であるかどうか確認する。
- カメラごとの違いを除くために、各カメラでのxsize,ysizeの平均で割った値を用いる。

直線検出と、それをもとにした傾き補正の際にバグがあり、分布から外れてしまうものがまれにあった。

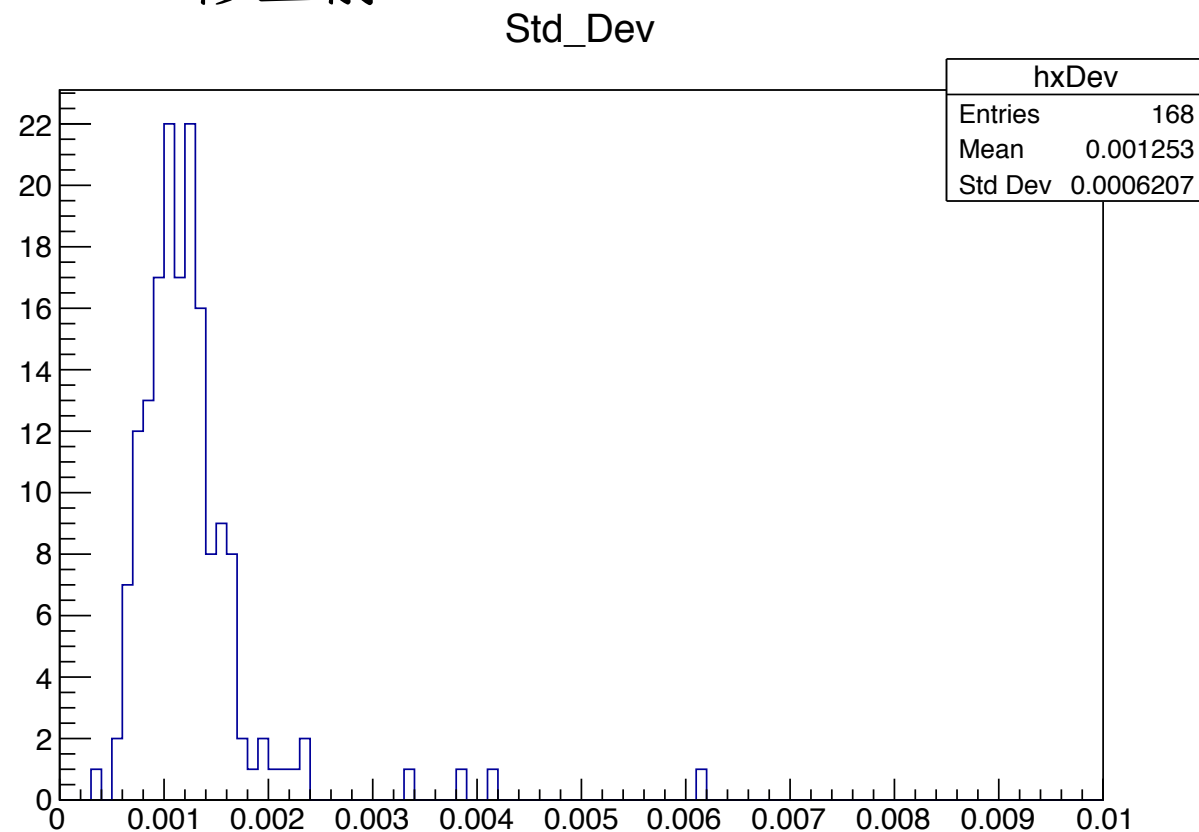
悪い例：キューブ3の6つの面のxsizeの、（カメラ毎の）平均に対する割合



キューブの見え方の“広がり”についての分布

- 前ページの分布のStd Dev の分布（キューブ28個×6面）
- 解析コードを修正することにより改善 (ysize についても同様)。

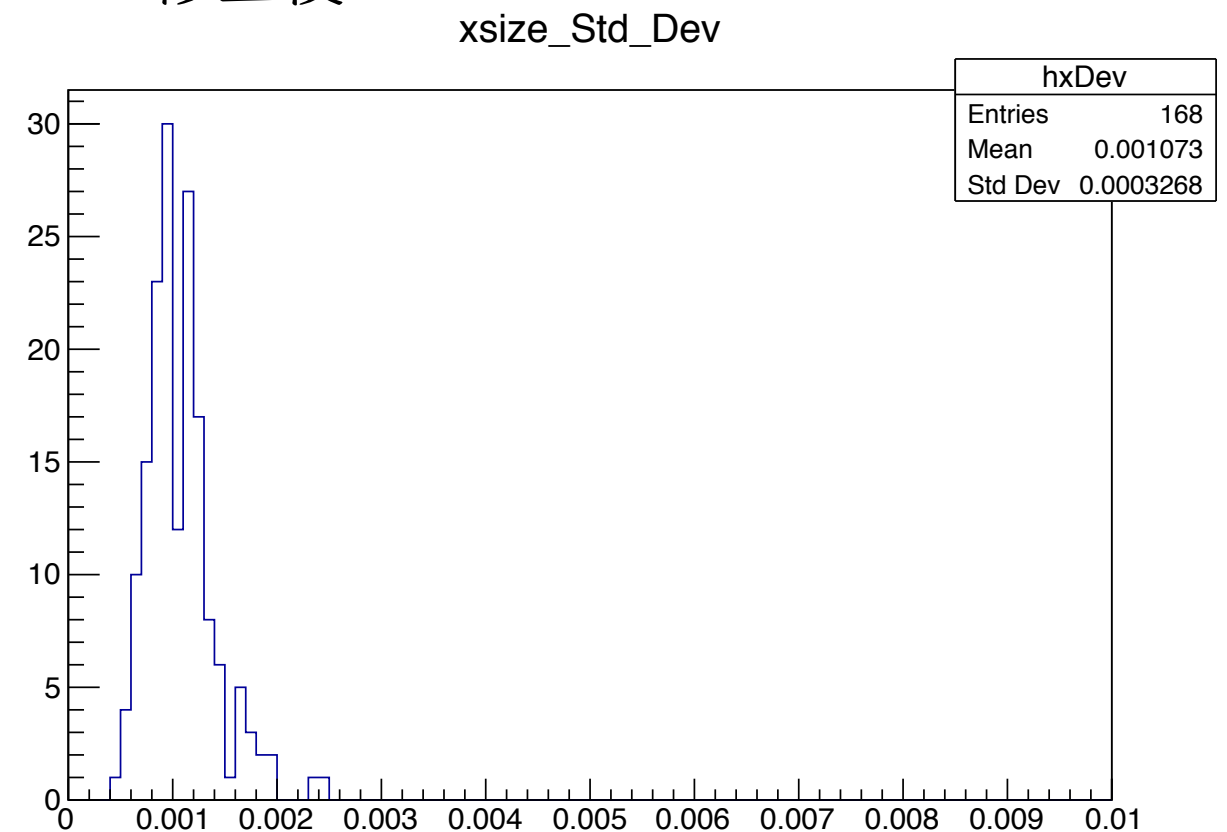
修正前



修正前

- 4イベント（全体の2%）、正しく値を取れていない。
- 平均の広がりは12 μm 程度

修正後

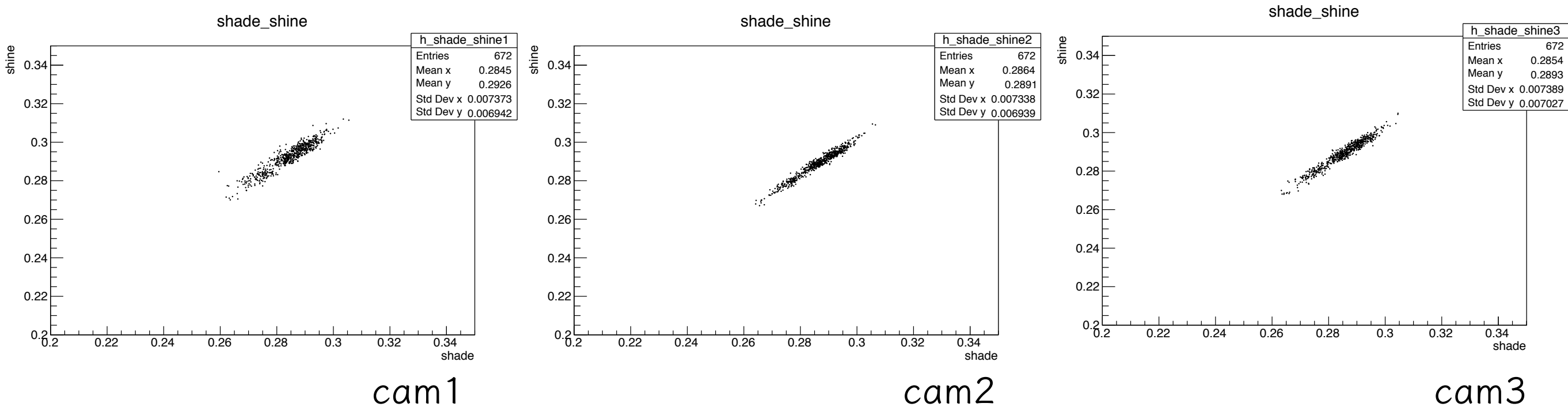


修正後

- サイズの誤認は解消された。
- 平均の広がりは11 μm 程度と小さくなった。

穴の位置の見え方の補正

- はじめの仮定では、光が当たっているか当たっていないか、さえ補正すれば、全て等しく扱えると考えていた。
- しかしデータを確認していくと、穴についてもカメラ毎の見え方に無視できない程度の違いがあることがわかった。



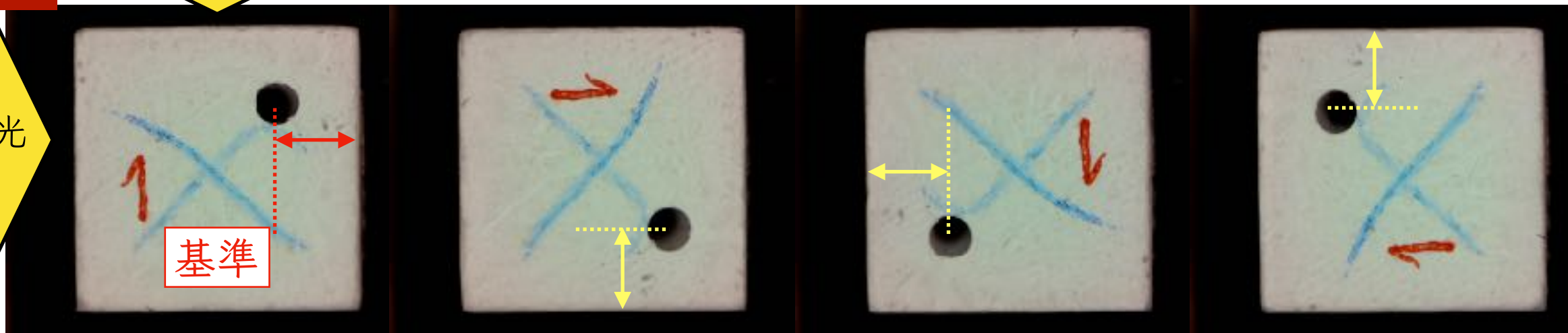
各カメラでの光の当たる/当たらないでの穴の位置の見え方
(各カメラでのサイズの平均値で割った値)

明らかに分布の形が異なる。

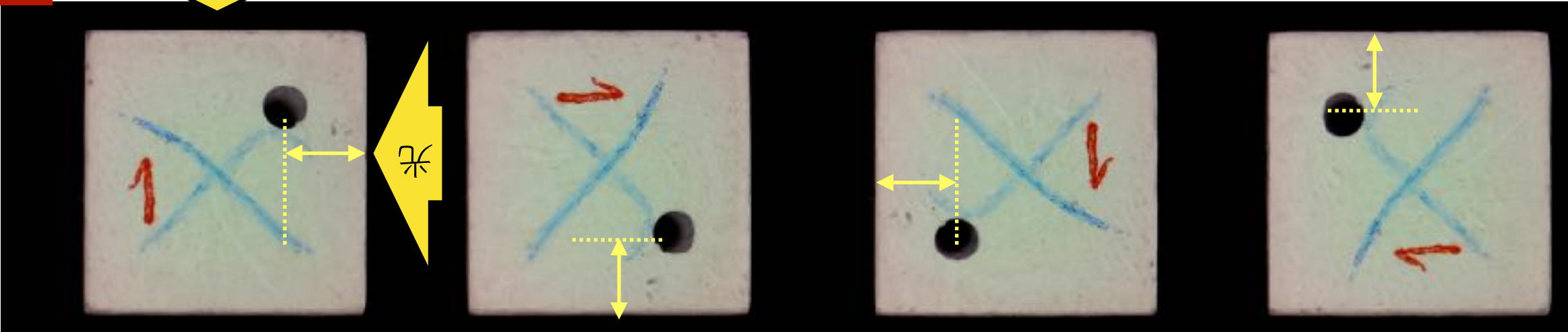
cam1 に関しては、更にその中でも分布に広がりがあるように見える。

原因の異なる見え方の違いを一度に補正：12枚の写真に対し、
全て左上の画像と見え方が一致するように補正を行う。

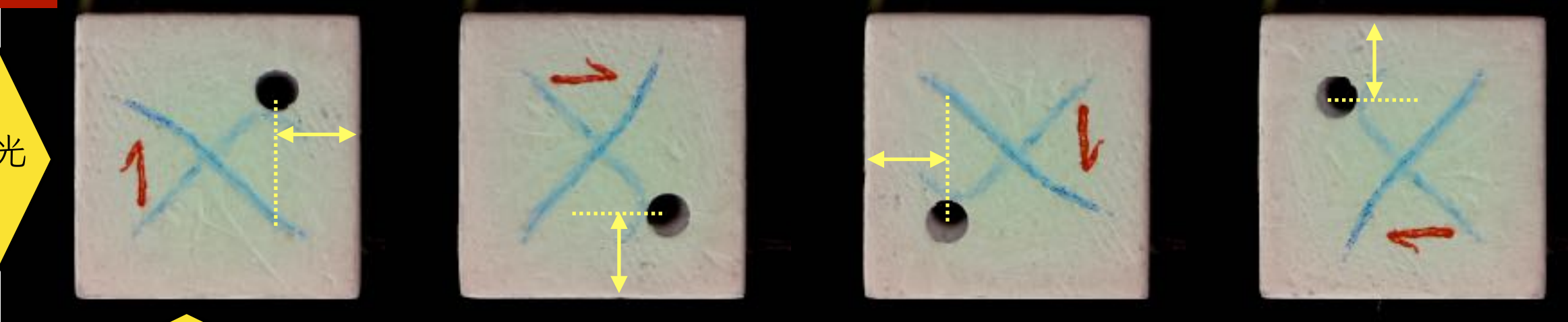
cam1



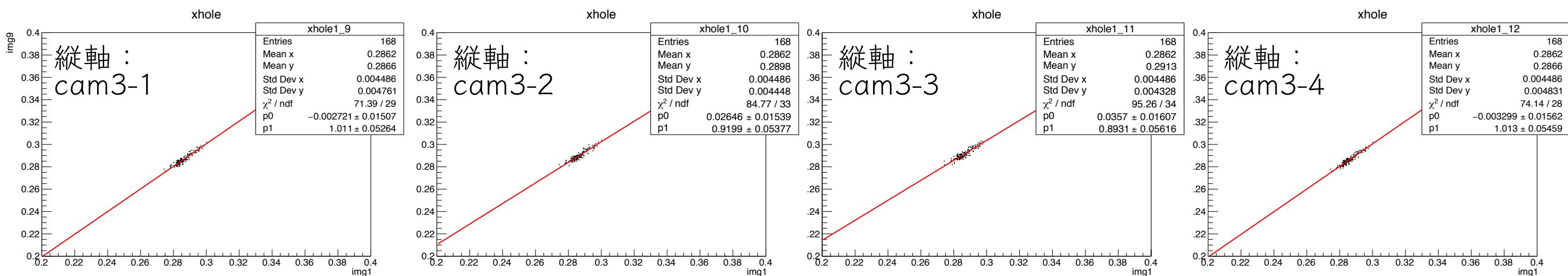
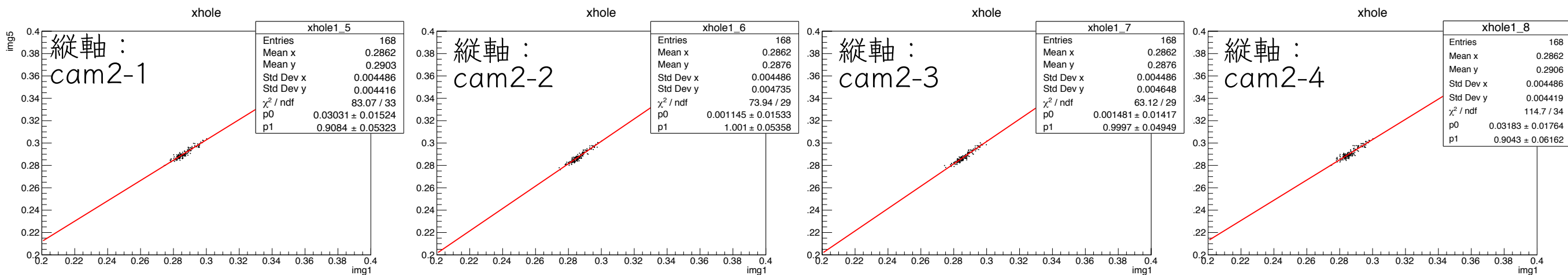
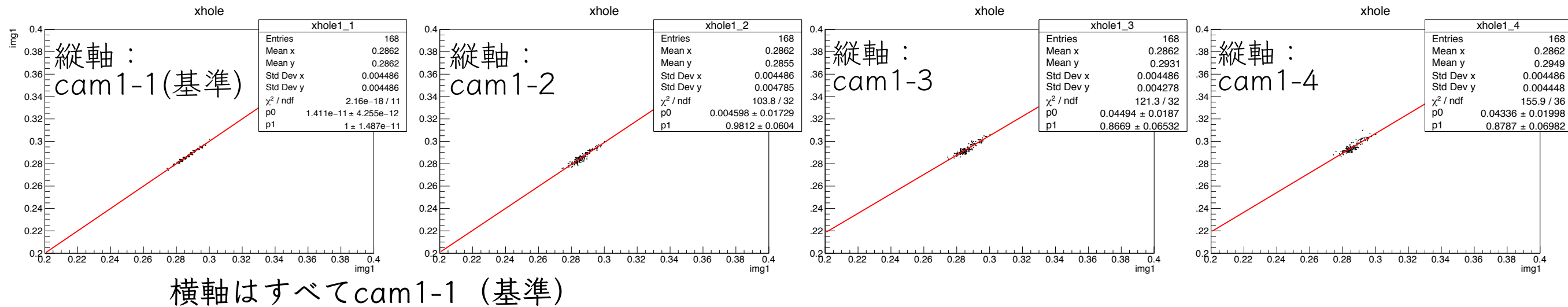
cam2



cam3

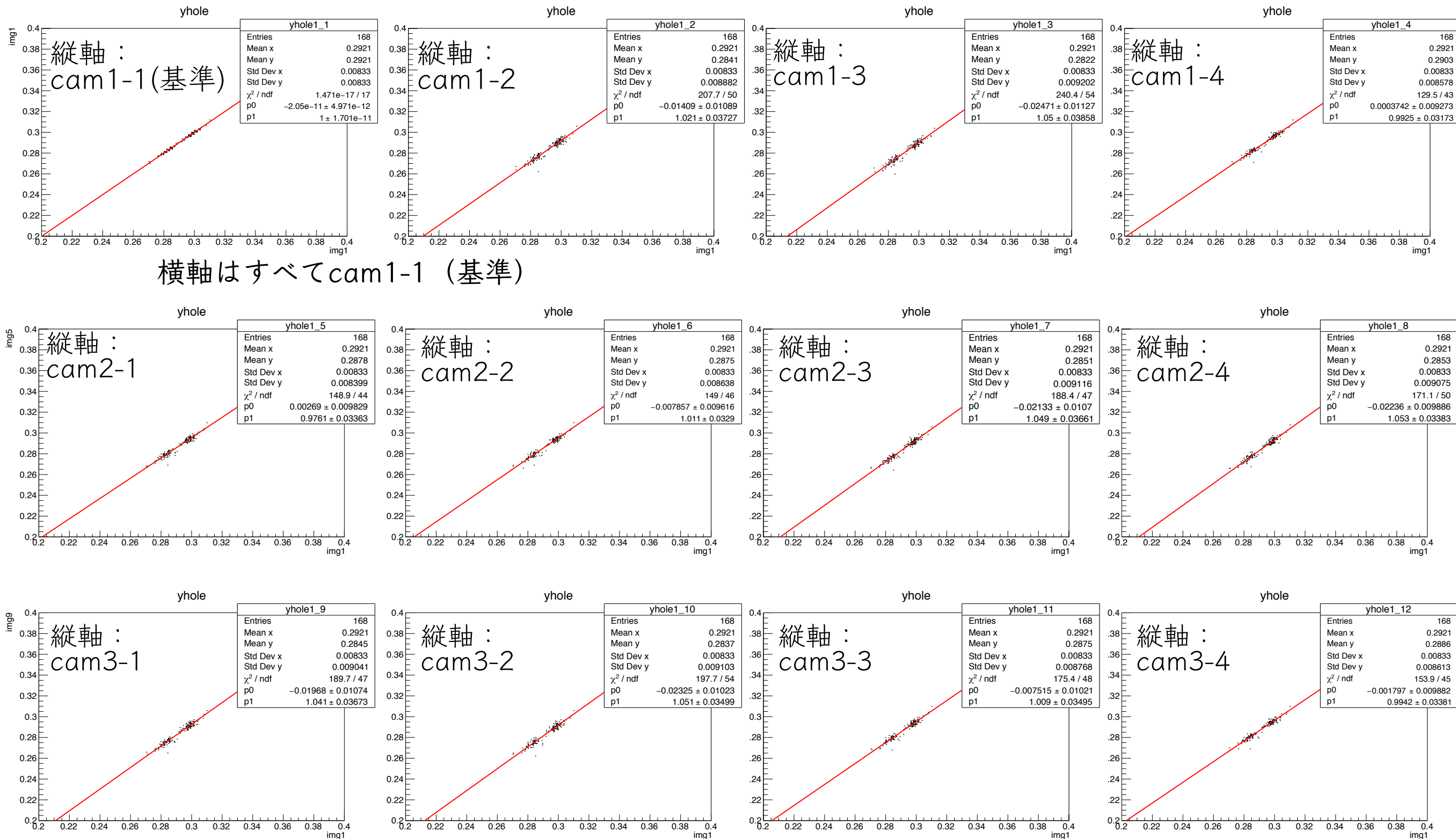


- 穴の位置 xhole について、基準となるcam1での1つ目の写真とその他の写真で比較、1次関数でフィッティング



横軸は xhole を各カメラでのサイズの平均値で割った値。

- 穴の位置 yhole についても同様、1次関数でフィッティング
どの図でも2つ山があるように見える(15ページ参照)

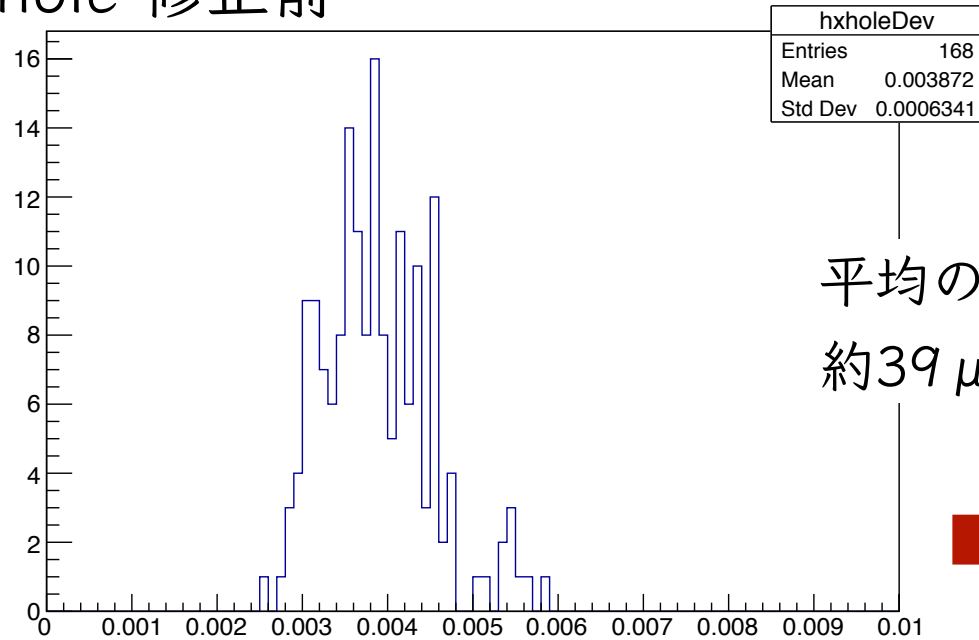


横軸は yhole を各カメラでのサイズの平均値で割った値。

キューブの穴の見え方の“広がり”についての分布

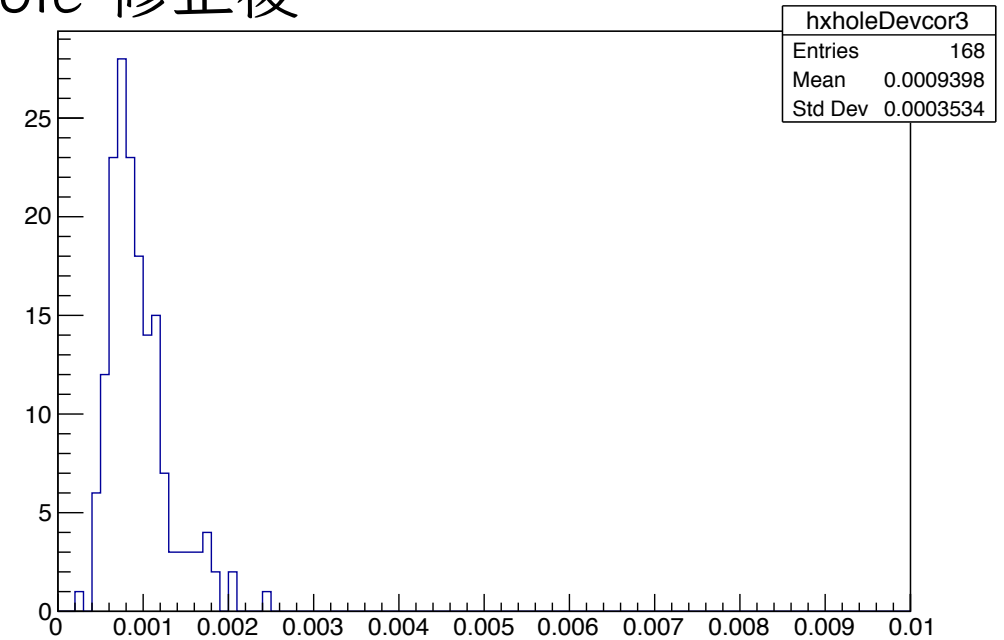
- 前ページの分布のStd Dev の分布（キューブ28個×6面）
- 解析コードを修正することにより改善。

xhole 修正前 xhole_Std_Dev

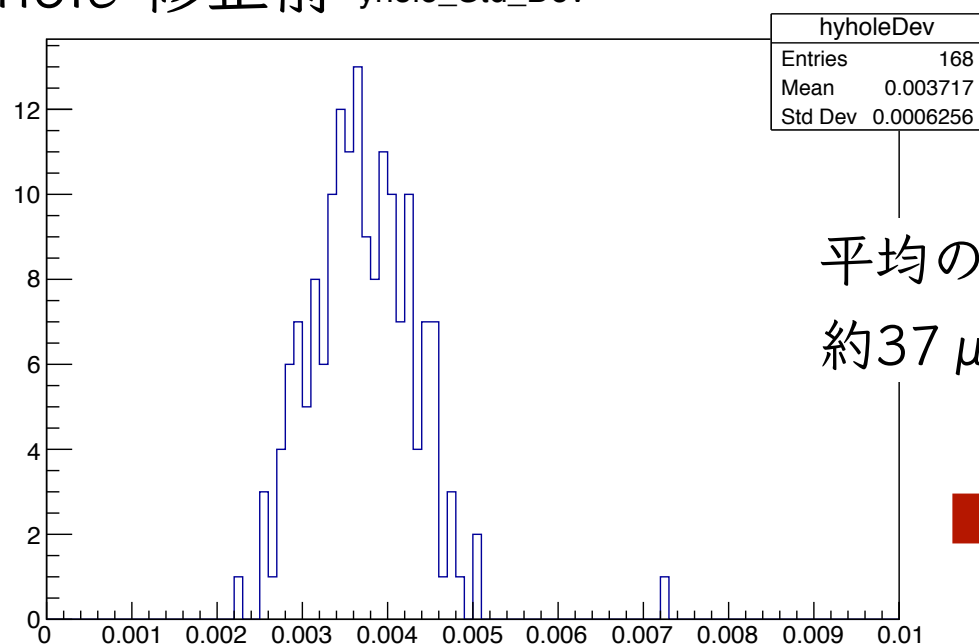


平均の広がり：
約39 μm → 約9 μm

xhole 修正後 xhole_Std_Devcor3

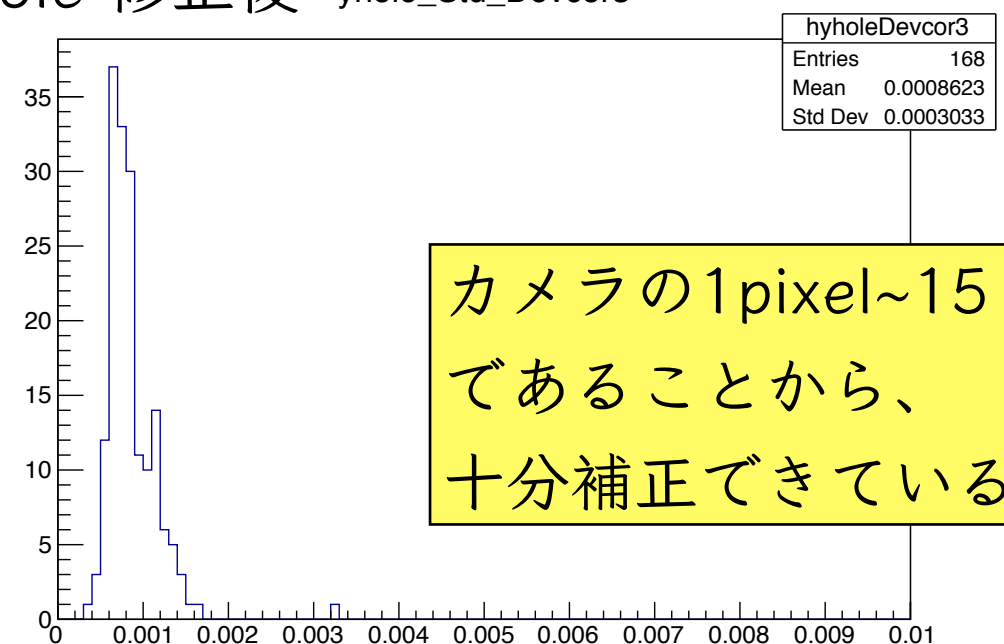


yhole 修正前 yhole_Std_Dev



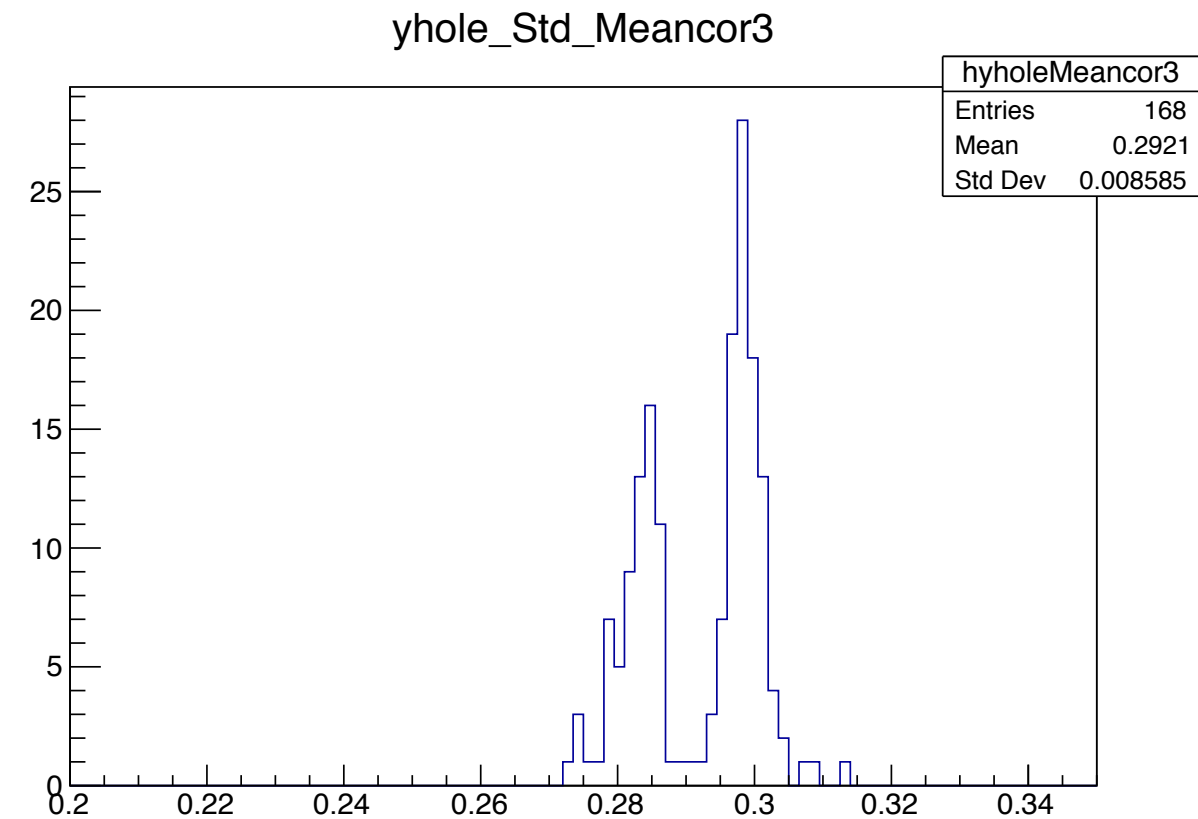
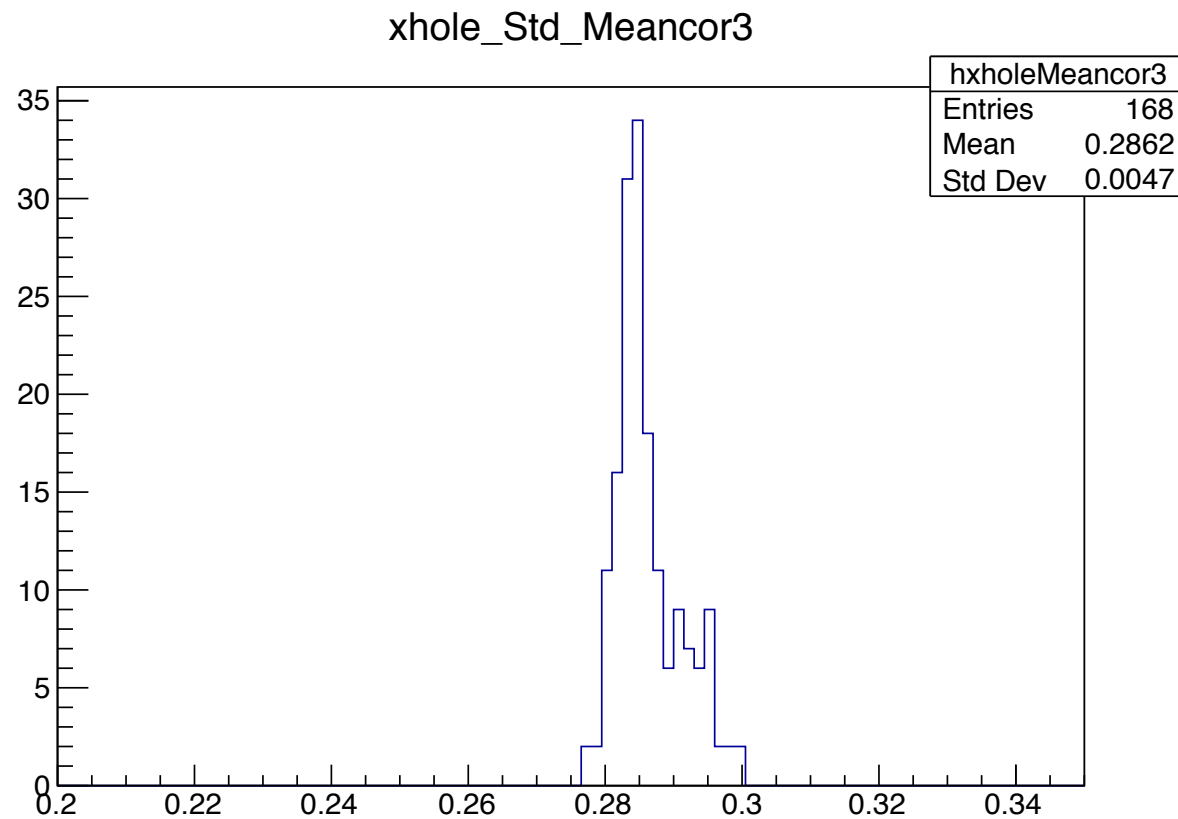
平均の広がり：
約37 μm → 約9 μm

yhole 修正後 yhole_Std_Devcor3



カメラの1pixel~15 μm
であることから、
十分補正できている

参考：補正後の xhole, yhole の分布



- ※xhole は光の当たらないところ、yhole は光の当たるところを基準として補正してしまったので、この絵ではMean が異なります。
- 以前も確認した、yholeの分布に2つ山が確認される問題が現れた。
(右図：以前報告したslide0917.pdfより。このときとはxhole とyhole の定義が反対になっていることに注意)

