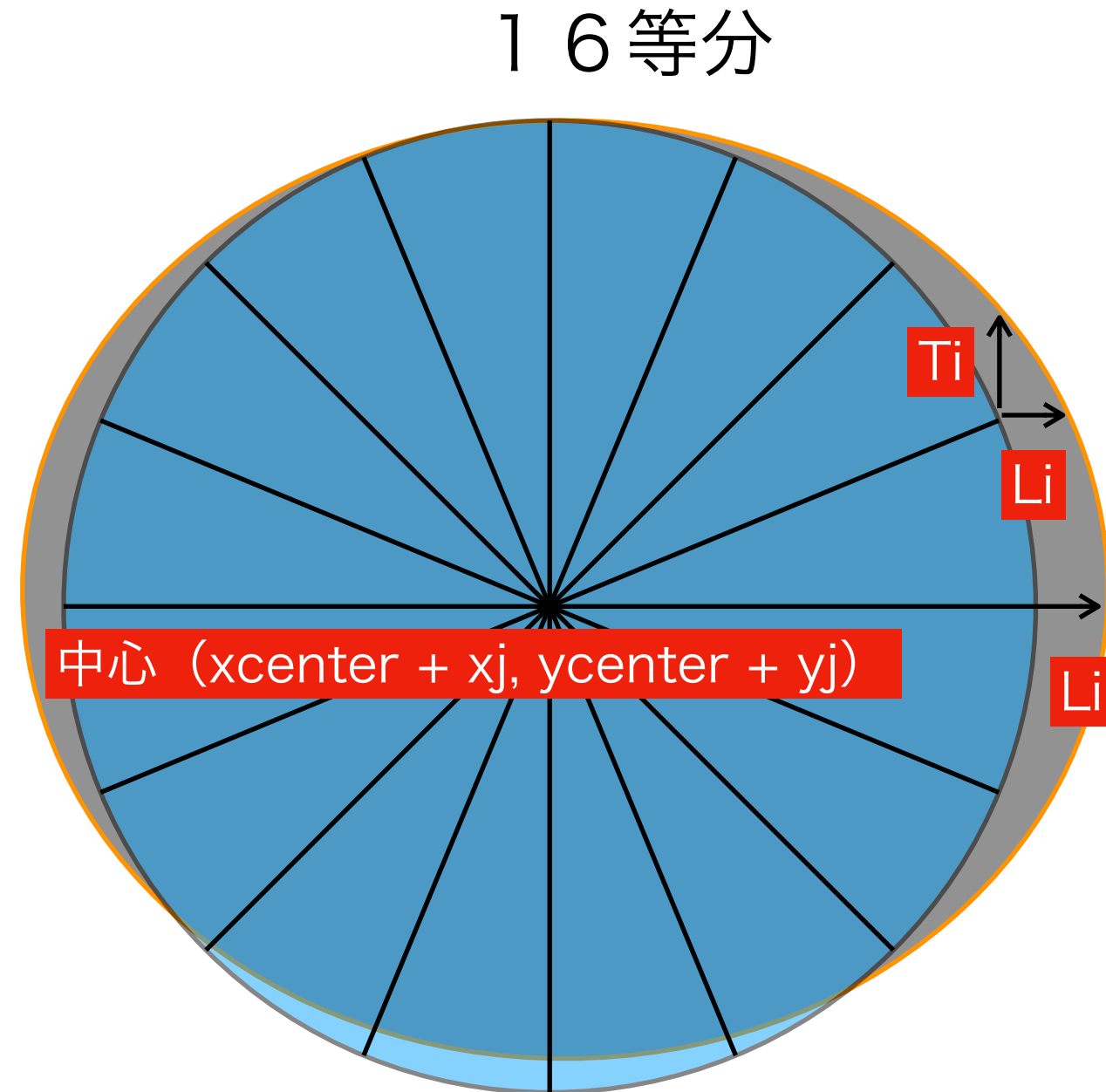


# エッジと円の距離最小化

2019.11.29 谷

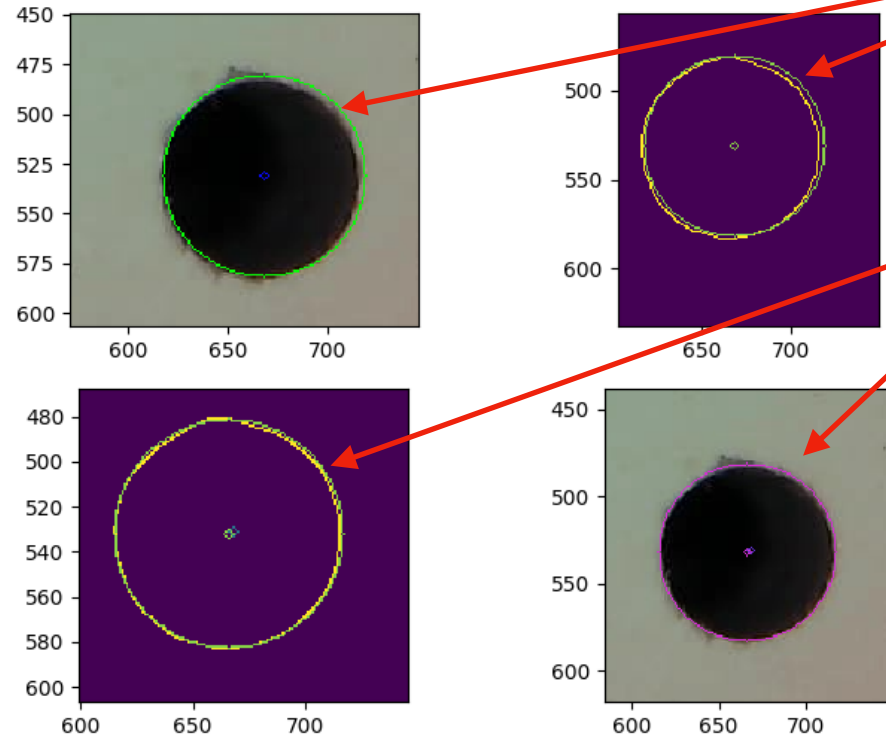
# エッジと円の距離最小化

- 円周を分割（今回は12~16等分）
- 各点ごとにエッジまでの縦距離、横距離を足し上げ（ $E = Ti + Li$ ）
- 画像をぼかしてからエッジ化することで、エッジを滑らかに
- 角度0、 $\pi$ ではLiのみ、角度 $\pi/2, 3\pi/2$ ではTiのみ足す
- 円の中心を1ずつずらしてEが最小になるところを探す。



# 正常な穴の例

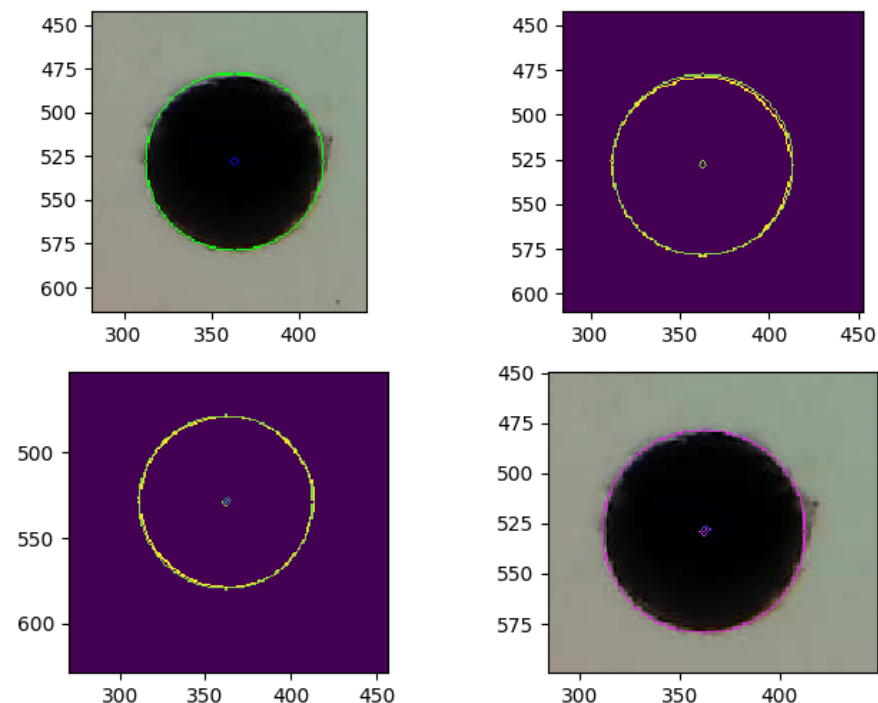
Hough Circles



- 上段：ハフサークルでの検出（緑）  
（黄色はエッジ）
- 下段：滑らかなエッジ（黄色）、最小化後（緑、ピンク）

- 正常な穴に対しては補正ができています

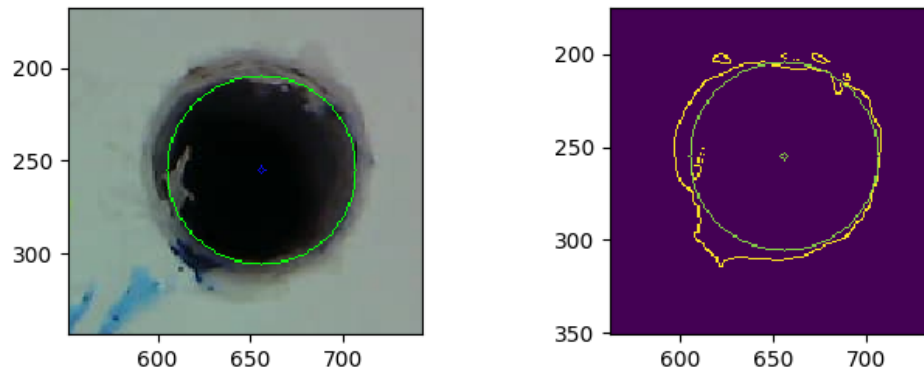
Hough Circles



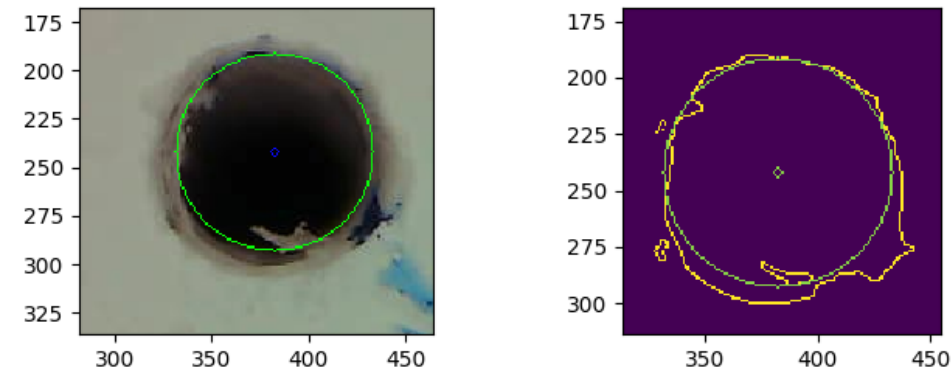
# 異常な穴の例

半径は正常な穴  
の大きさで固定

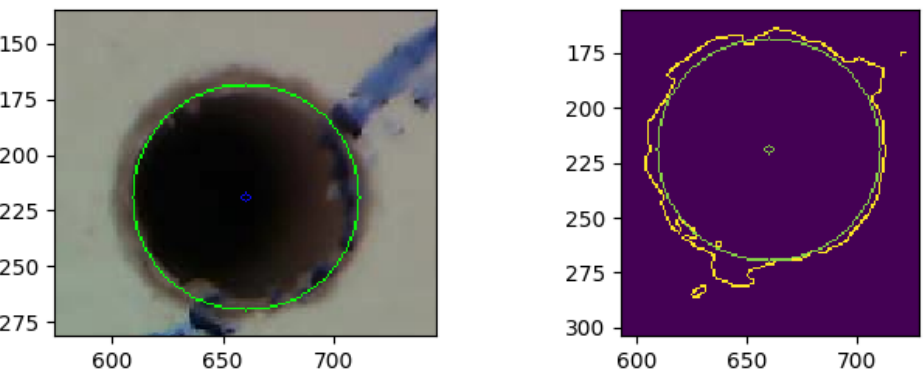
Hough Circles



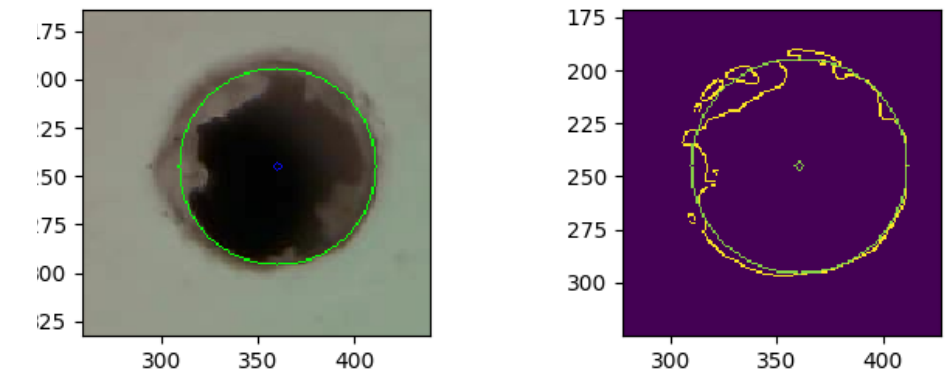
Hough Circles



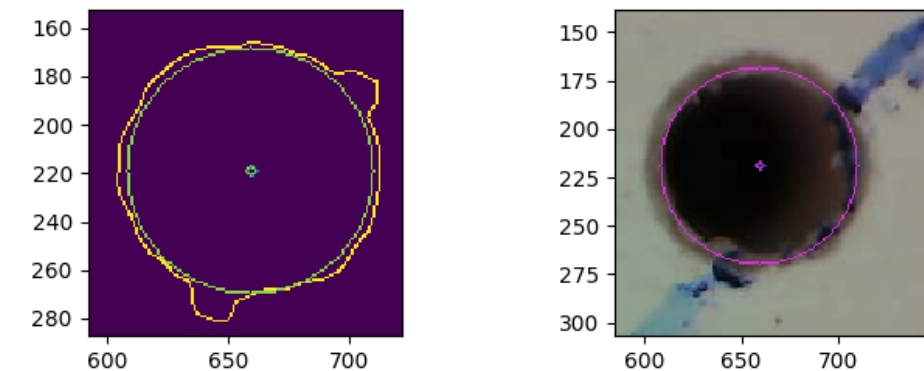
Hough Circles



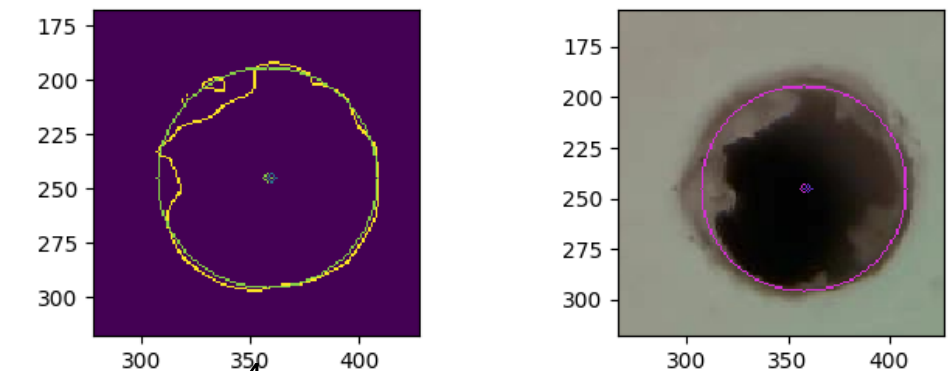
Hough Circles



Hough Circles



Hough Circles



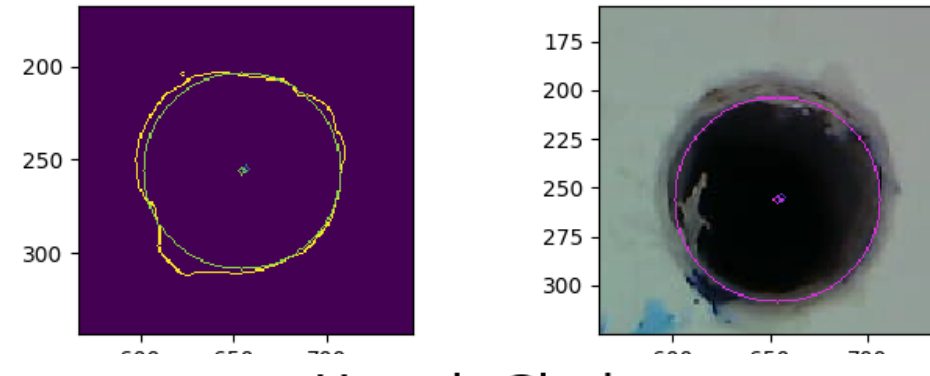
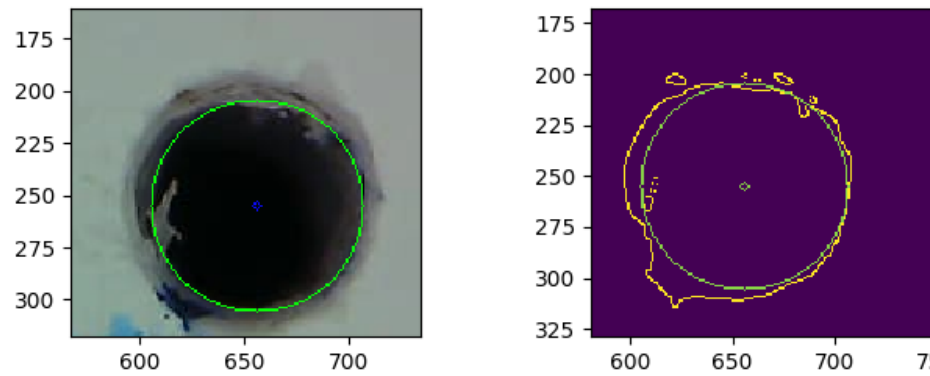
適切なthresholdの値  
でのエッジ化ができて  
いないと、満足な結果  
は得られない

thr = 100(表面の  
~30%?)ではエッジの  
形状は円になるが、正  
常な穴の半径に比べて  
大きすぎ

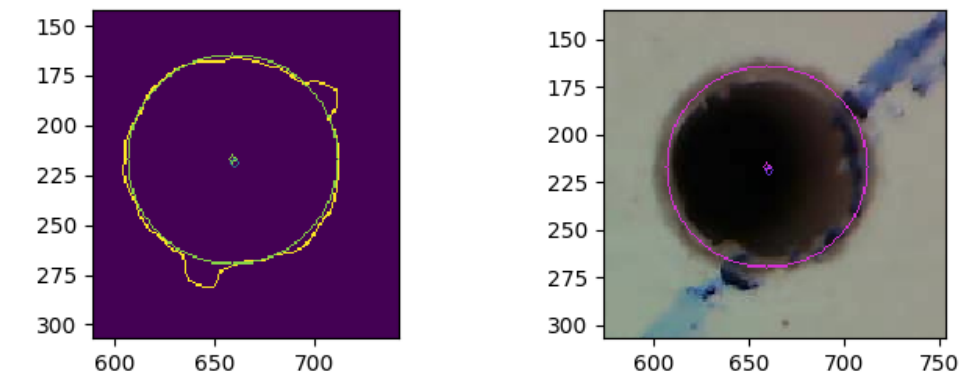
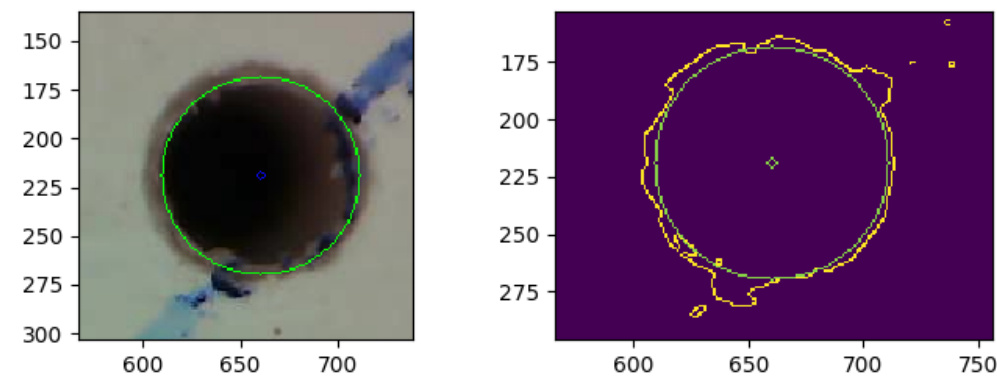
# 異常な穴の例 (thr = 80)

最小化の手順で  
穴の大きさ可変

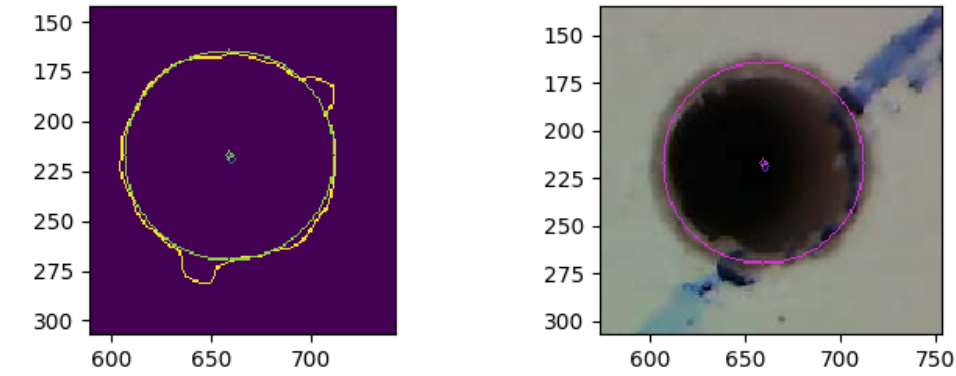
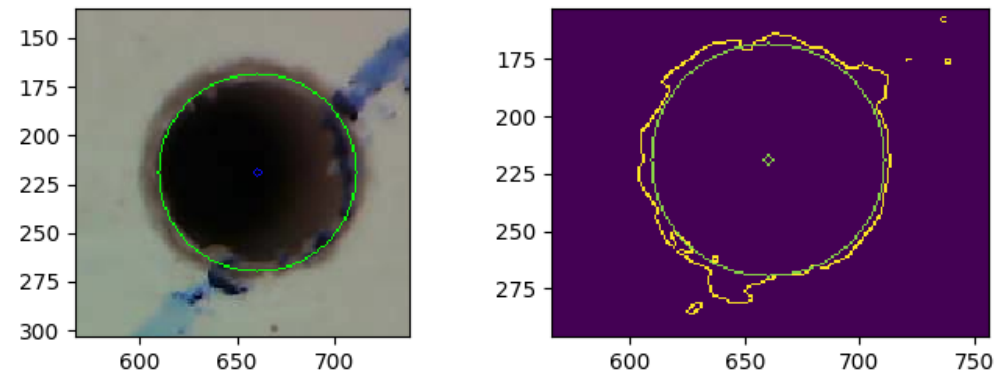
Hough Circles



Hough Circles



Hough Circles



最小値を探すところで、穴の大きさも変えながら試してみた。  
いずれにせよthreshold の決定が最重要課題でしょうか。