

Python3を用いた 検査ソフトウェア進捗

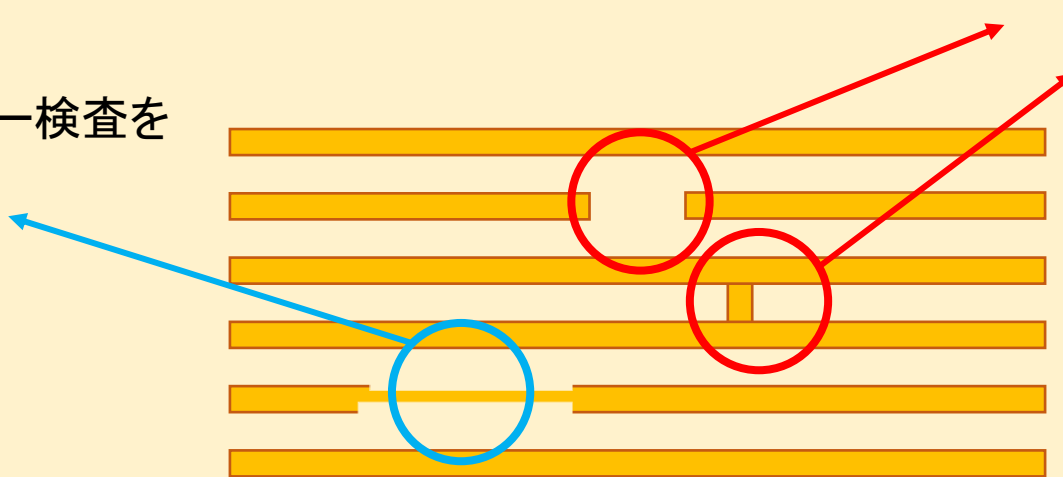
今井ひかる

2021/8/10

動機

- 線幅130 um、長さ1.11 mものケーブルの導通検査を行いたい。
- ショート、断線などはテスターを用いればよいが、中には怪しいやつ(細くなっている等)がある。怪しいものはテスター検査を通過してしまう。
- 怪しいものは、現状目視での発見を試みている。これは大変なので、怪しい箇所がすぐわかるような検査ソフトウェアを開発したい。

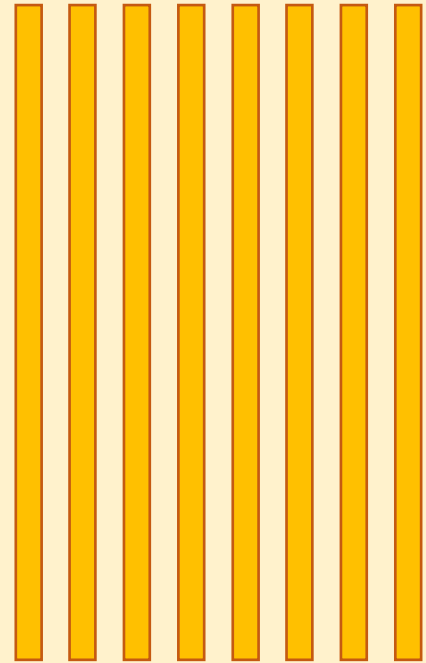
細くなっているものはテスター検査を通過してしまう。



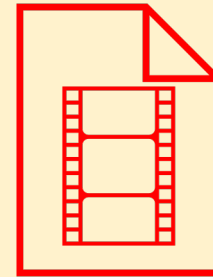
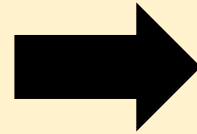
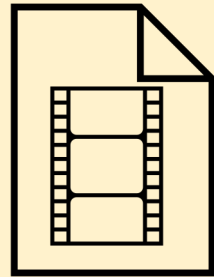
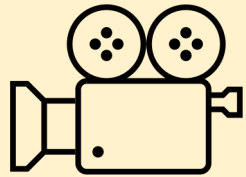
断線-短絡はテスターでわかる。

バスエクステンダー配線図

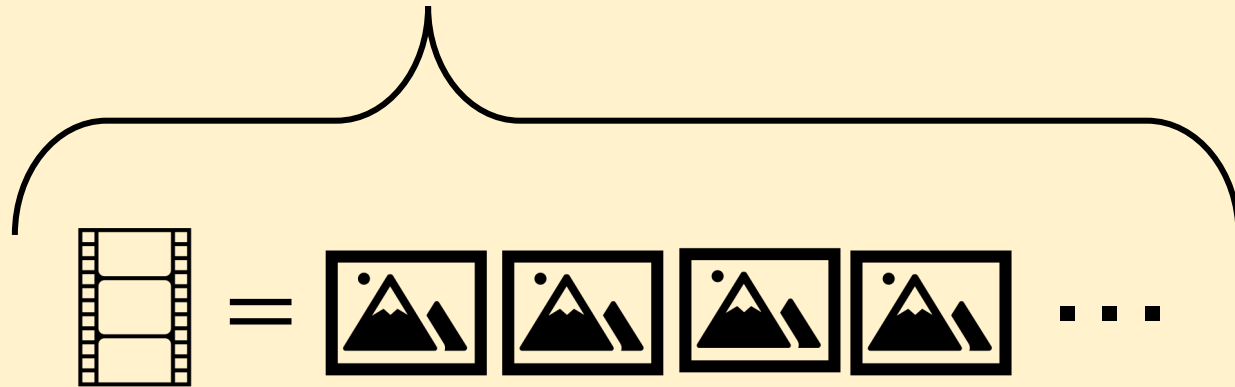
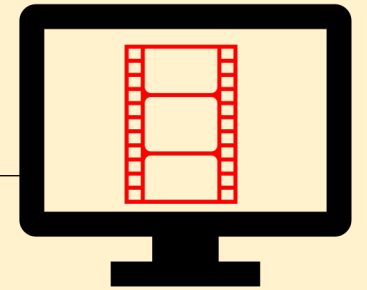
手法



BEC

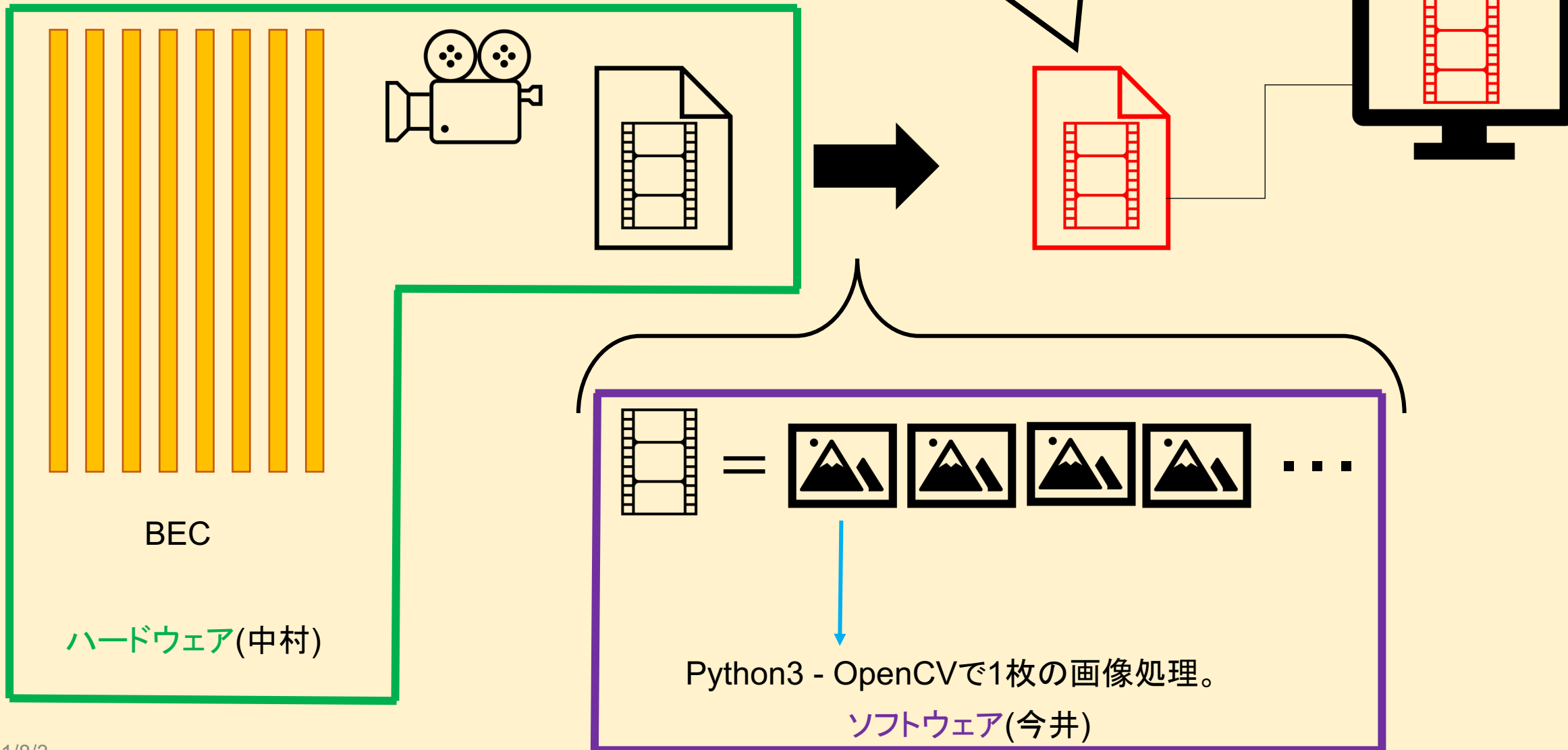


異常が見やすくなった動画

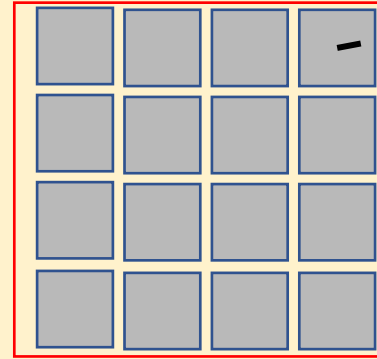


Python3 - OpenCVで1枚の画像処理。

手法



GRAYスケール



ピクセル



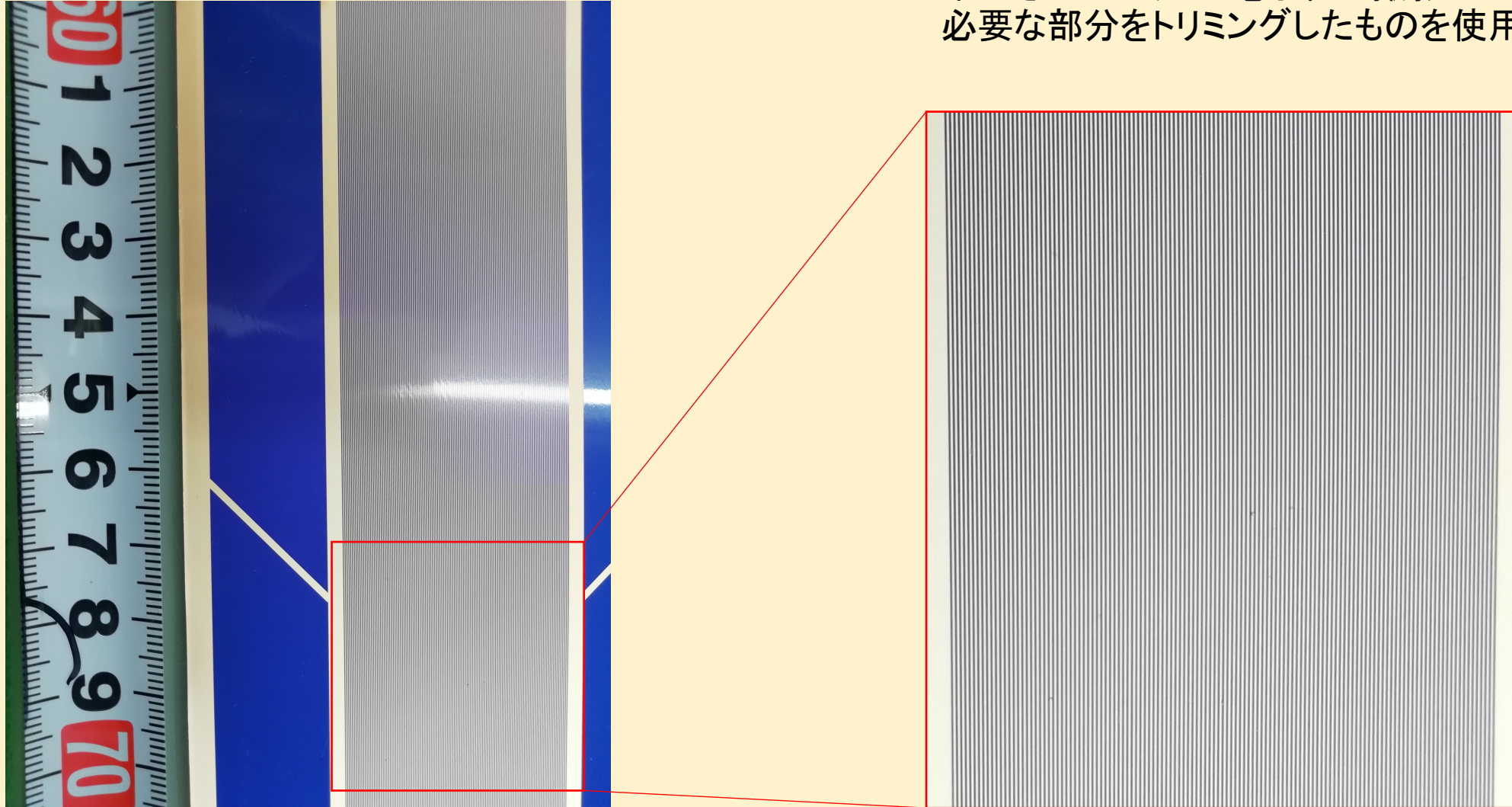
V
= [20]

明るさの違いによって表現している。

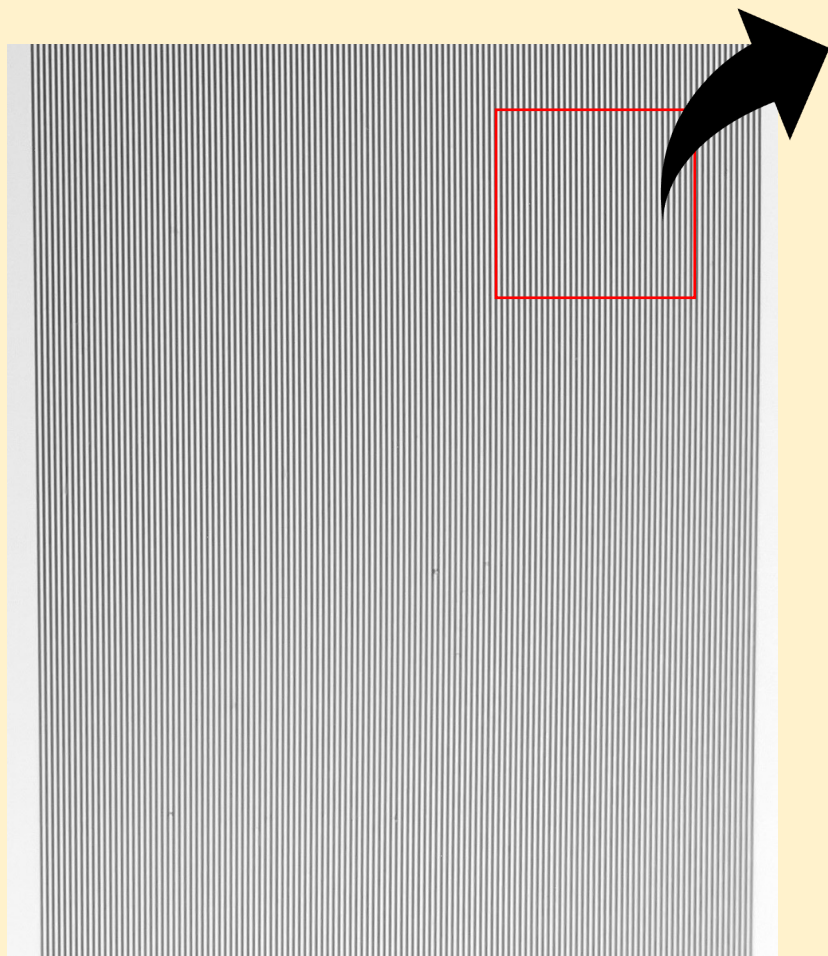
140	143	120	...						
51	67	41	...						
30	29	30	...						
⋮	⋮	⋮	⋱						
				⋮	⋮	⋮			
				...	189	144	111		
					...	233	67	31	
						...	30	39	20

今回の試験サンプル写真

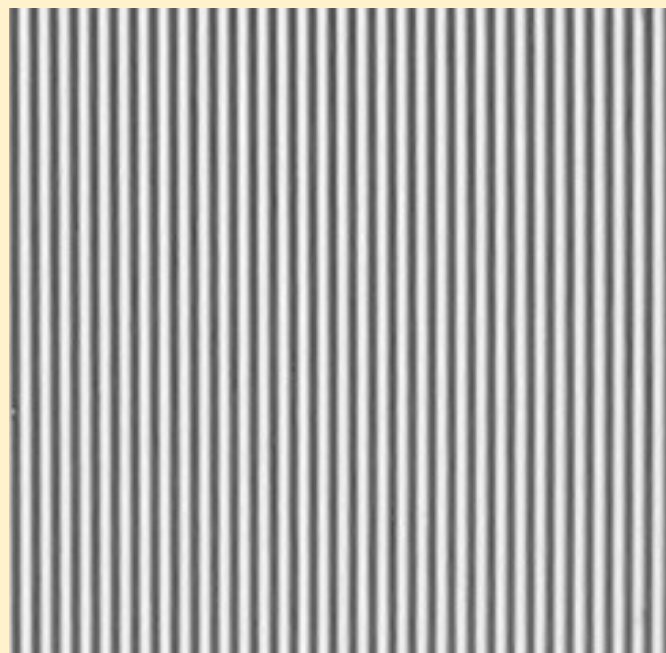
中川さんがプリント電子社で撮影した写真から、必要な部分をトリミングしたものを使用した。



二値化処理



[100,102,99,111, 220, 221,218,219,97 ...]



人間の目には、2種類の同じ色が交互に並んでいるように見えるが、ピクセル値は微妙に違う。

このままだと画像解析しにくいので、ピクセル値を2種類だけに固定する。

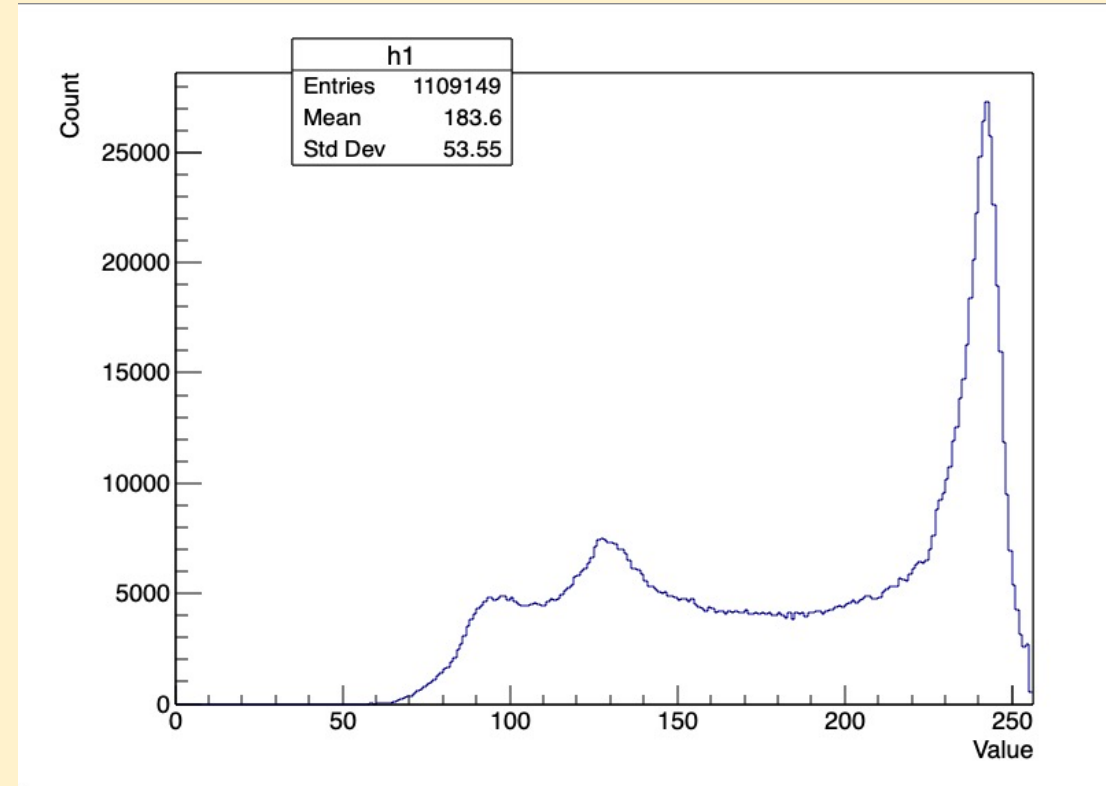
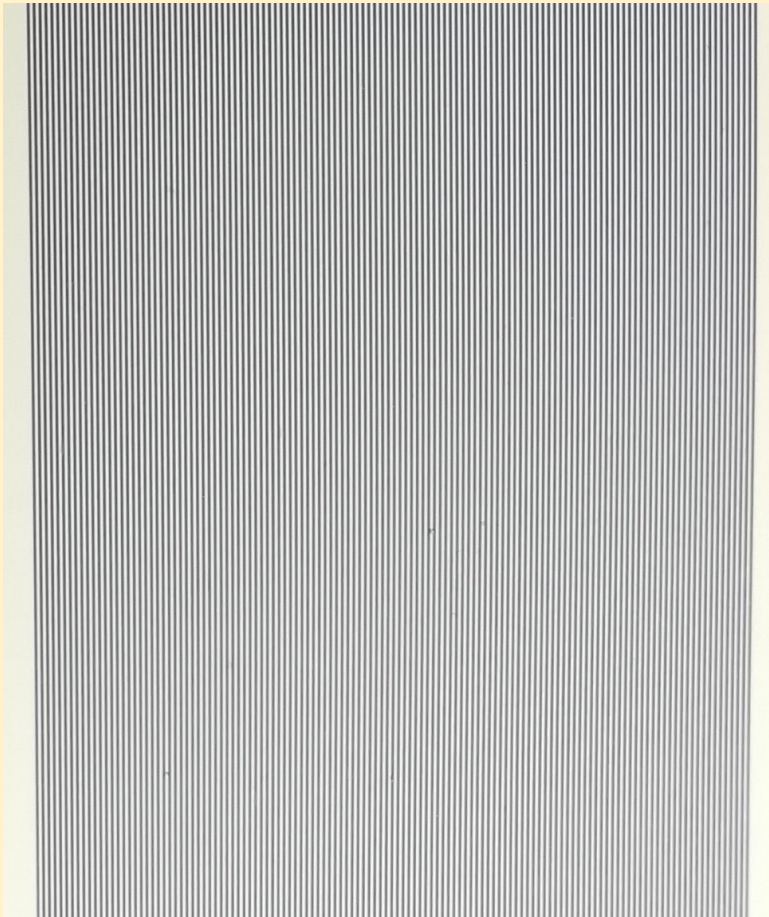
[100,102,99,111, 220, 221,218,219,97 ...]



[0,0,0,0,255,255,255,255,0]

導線なら0 LCP なら255

二値化処理



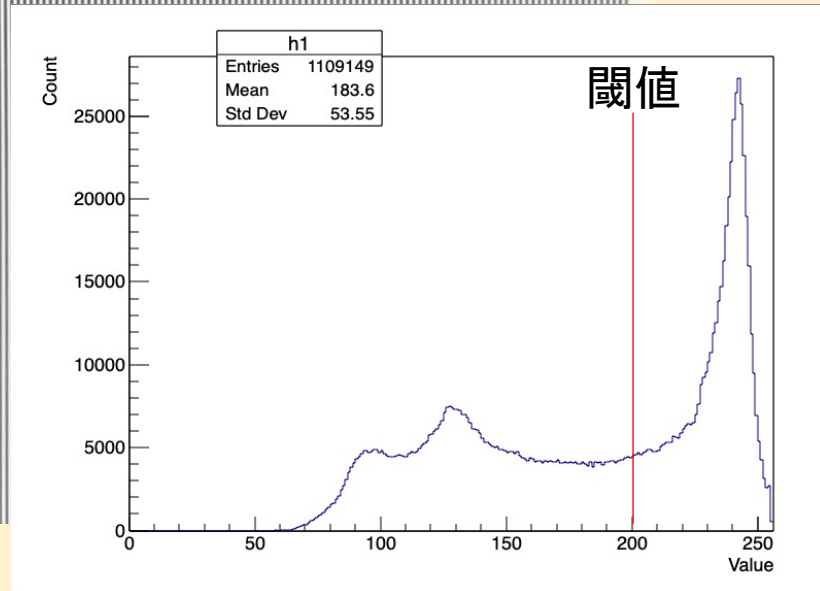
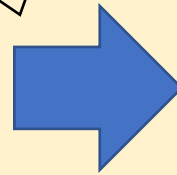
左の画像のピクセル値ヒストグラム。

ここで2つのピークを出現させることが非常に重要
→2つのピークを出現させるように撮影する。

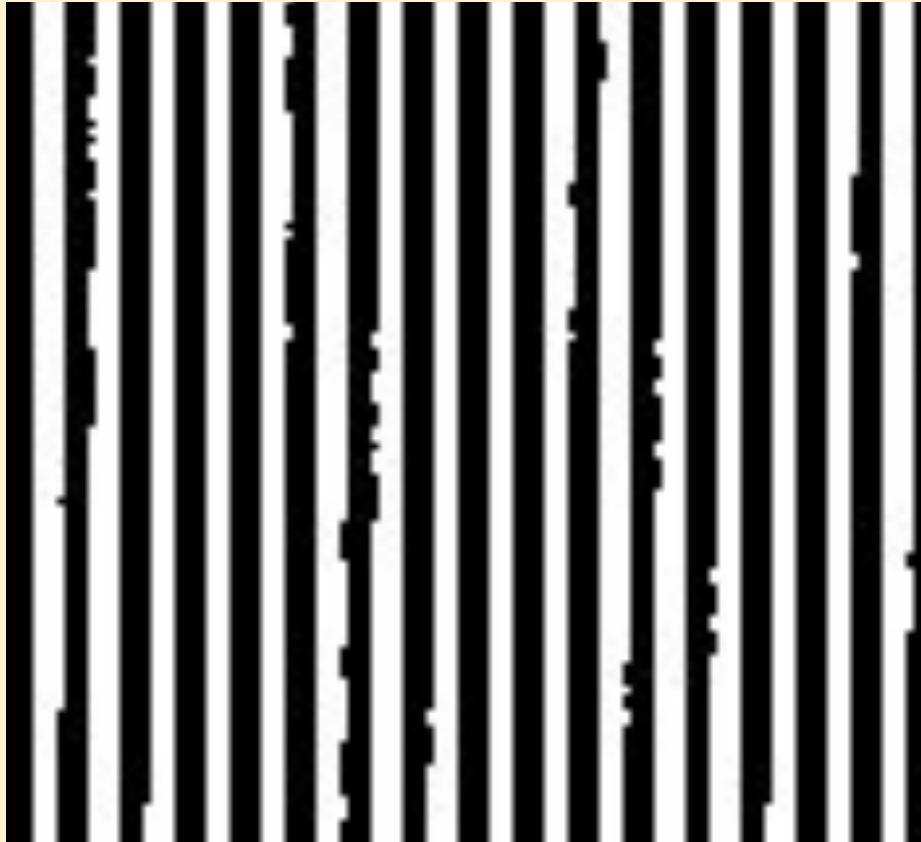
二値化処理

0 = 黒
255 = 白

200以上のものを255に、
それ以外は0にする。



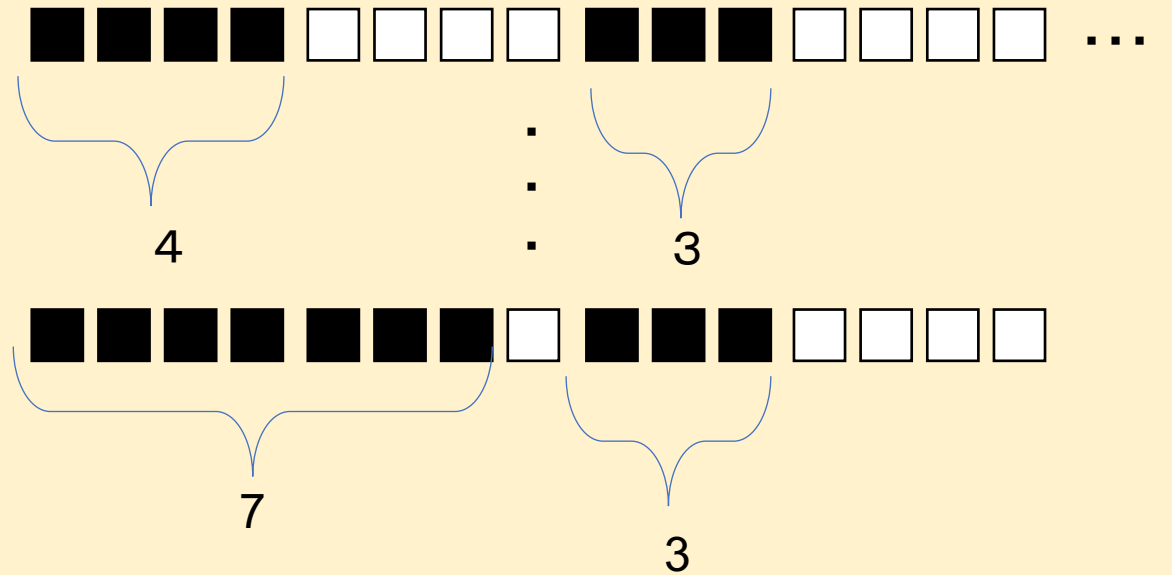
ピクセルを数える



二値化処理した写真の拡大写真



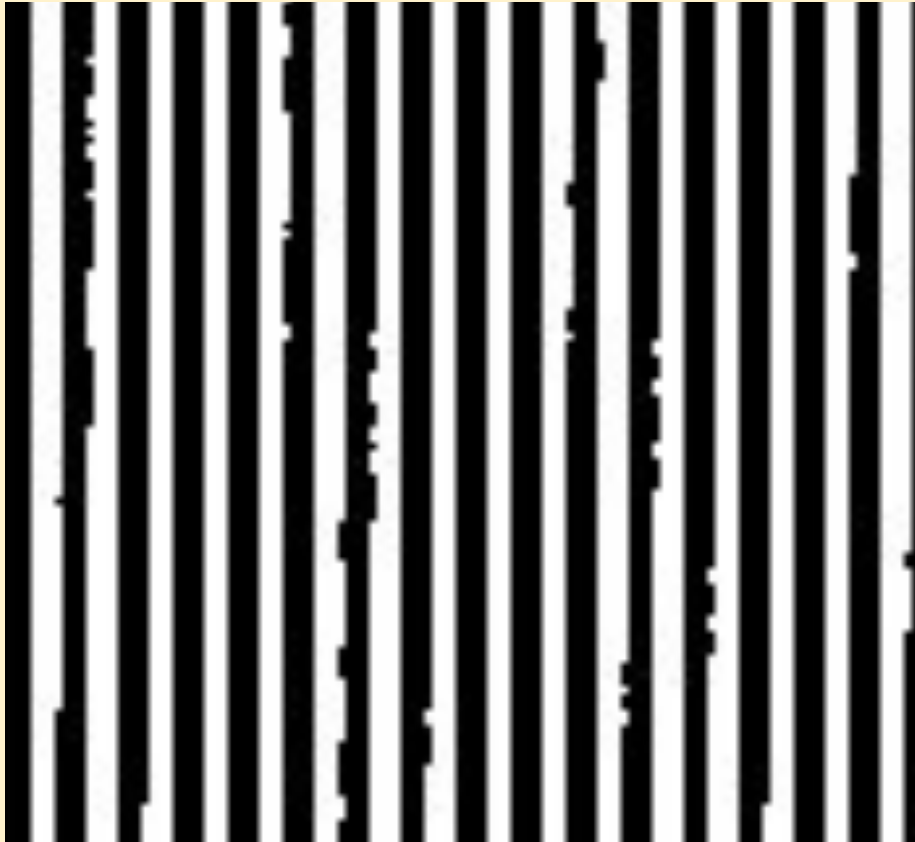
[0,0,0,0,255,255,255,255,0,0,0,255...]



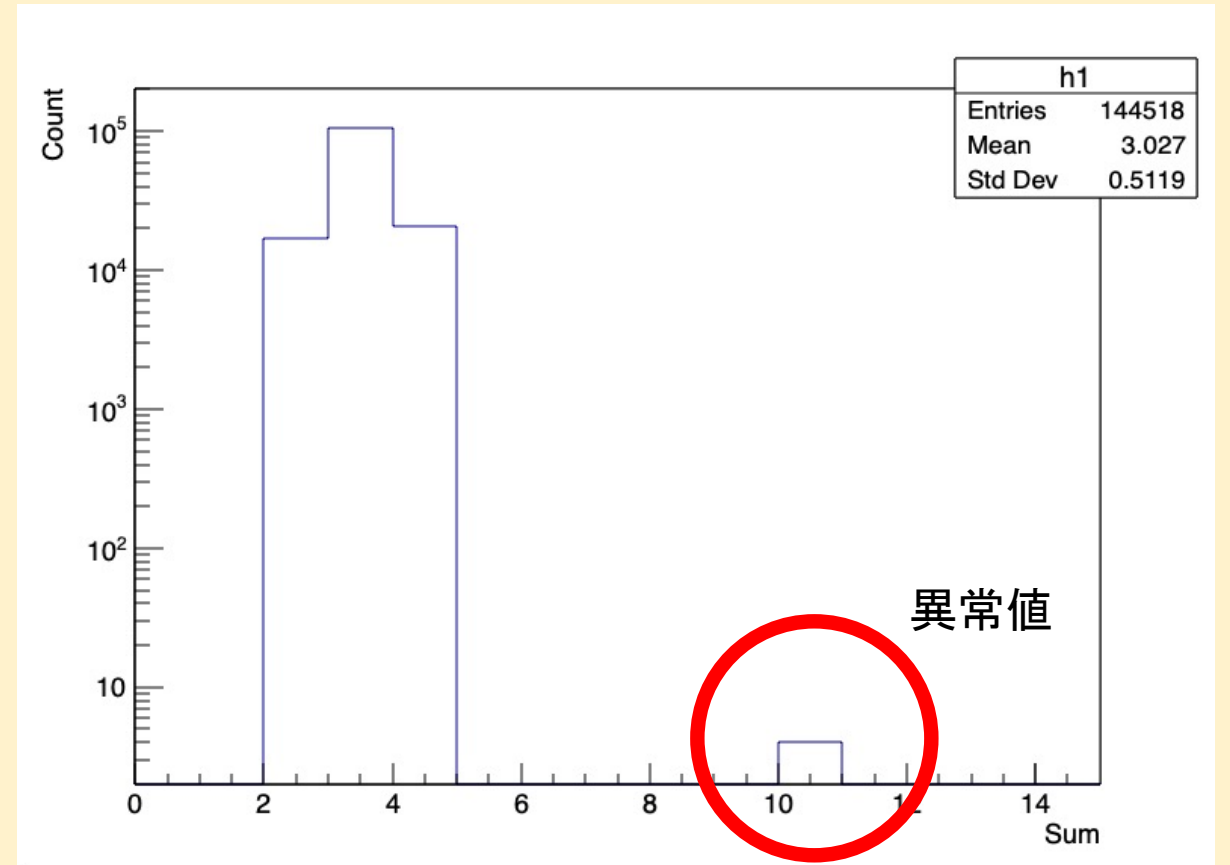
ラインごとのピクセルの数を数えて、
それヒストグラムにする。



ピクセルを数える

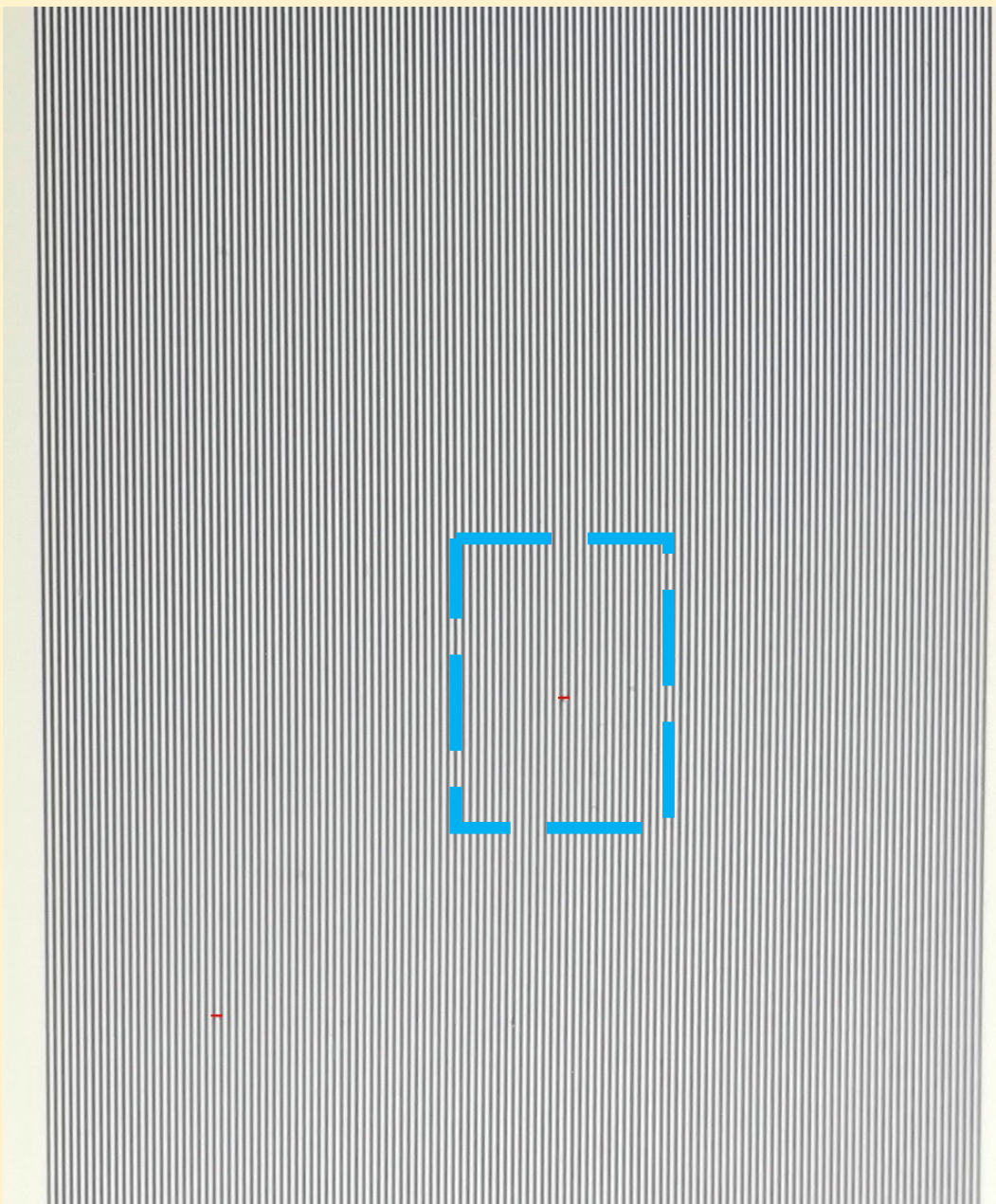


2値化処理を行った拡大写真



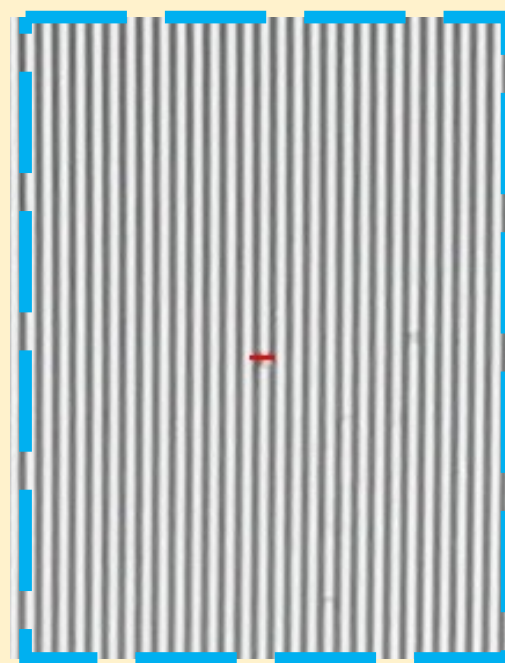
黒線(導線)の幅は、ほとんどが2-4ピクセルということがわかった。しかし、幅10ピクセルという異常に長いものがあることを発見

色を変える



先ほどの幅10ピクセルの導線部分の色を赤線に変更した画像が左の画像

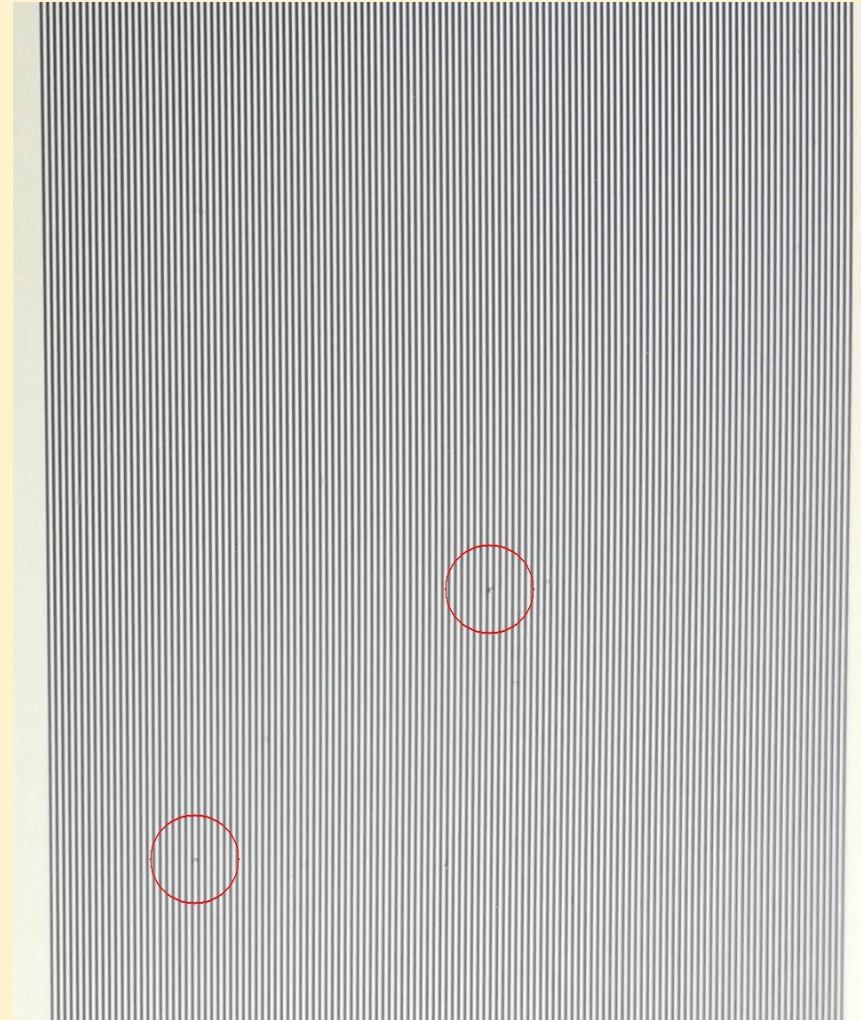
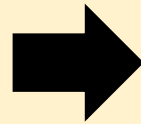
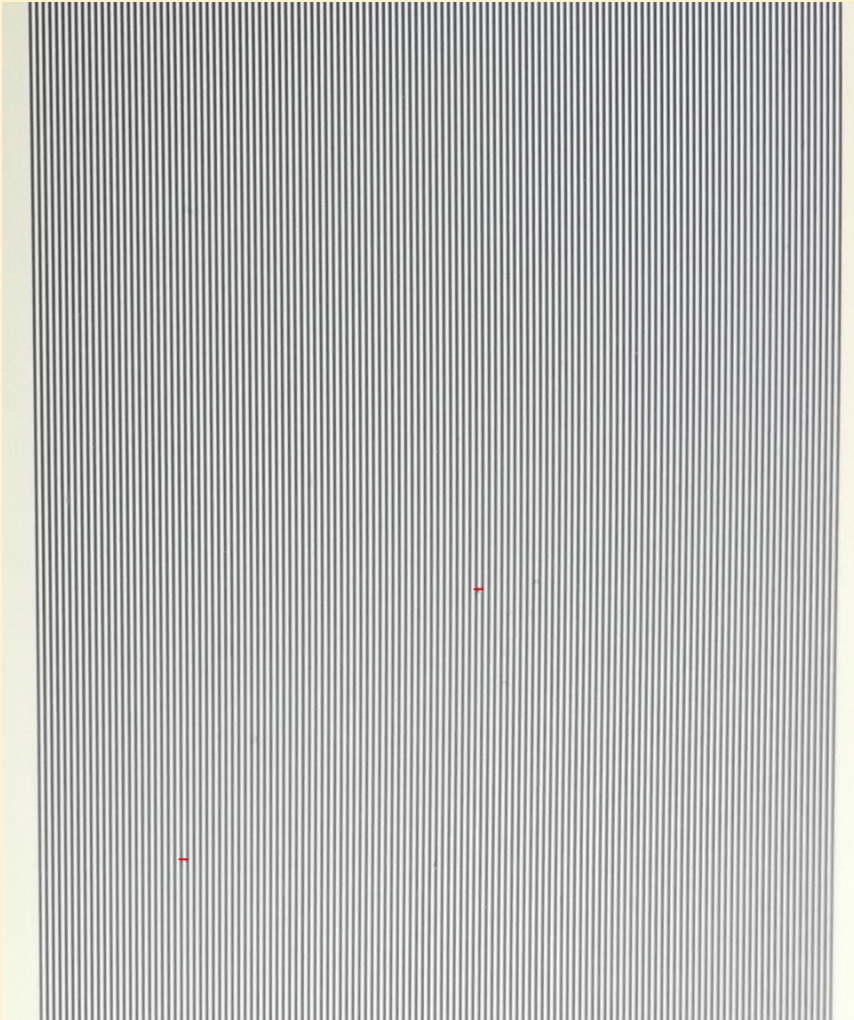
表現方法を工夫することでもっと見やすくすることができる。



赤に変更する前の画像

進捗1

エラーの表現方法を変更した。



進捗2

Photo name Reference

Gray threshold

Min threshold

Max threshold

Execute

Exit

GUIを作成した。(最低限)

プリント電子社さんがプログラムを動かしやすいように

進捗2

実行ボタンを押すと、画像が変換され保存される。

Photo name Reference

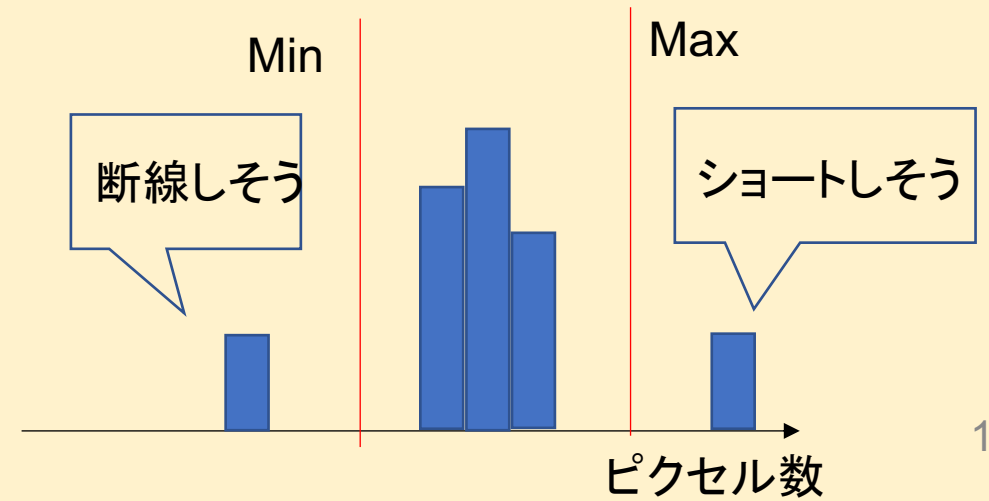
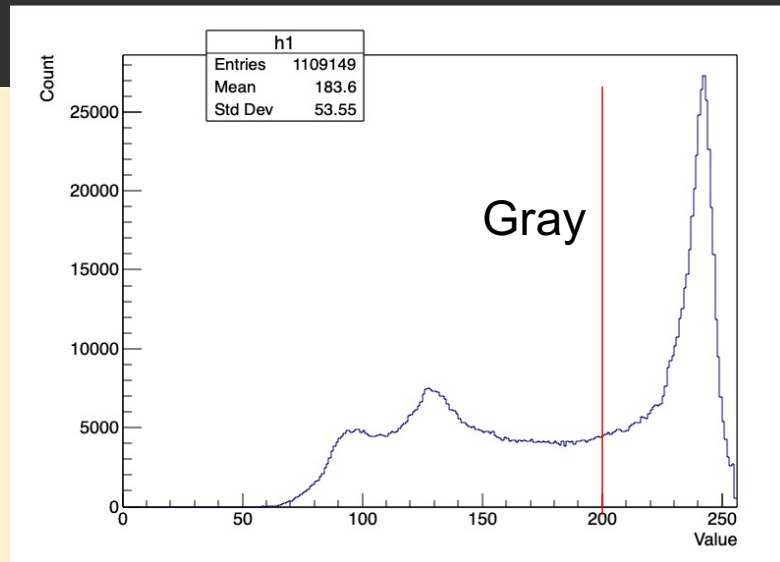
Gray threshold

Min threshold

Max threshold

Execute

Exit



まとめ

- エラーが起きている箇所を見やすいようにした。
- プログラムを動かしやすいようGUIを作成した。
- 理研のテストベンチのパソコンにインストールした方が良い...?