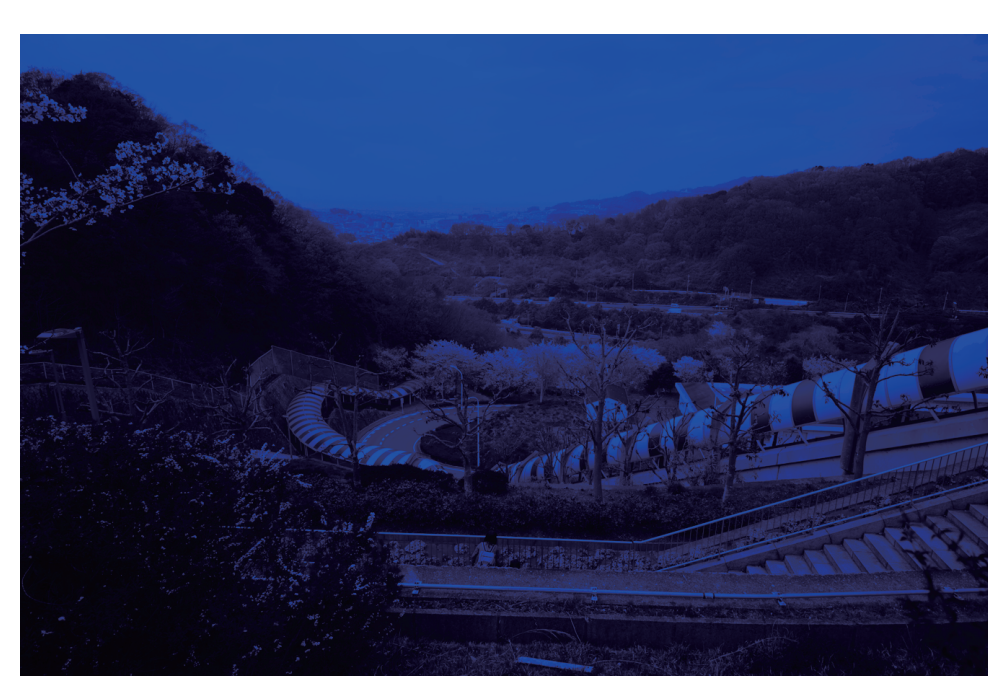


画像の回転角度の検出について

デジタル画像



カラー画像は、正方形格子を
R: 赤
G: 緑
B: 青
の光の三原色の濃淡値（輝度）からなる色で塗りつぶすことで構成されている。



赤 x 0.2989

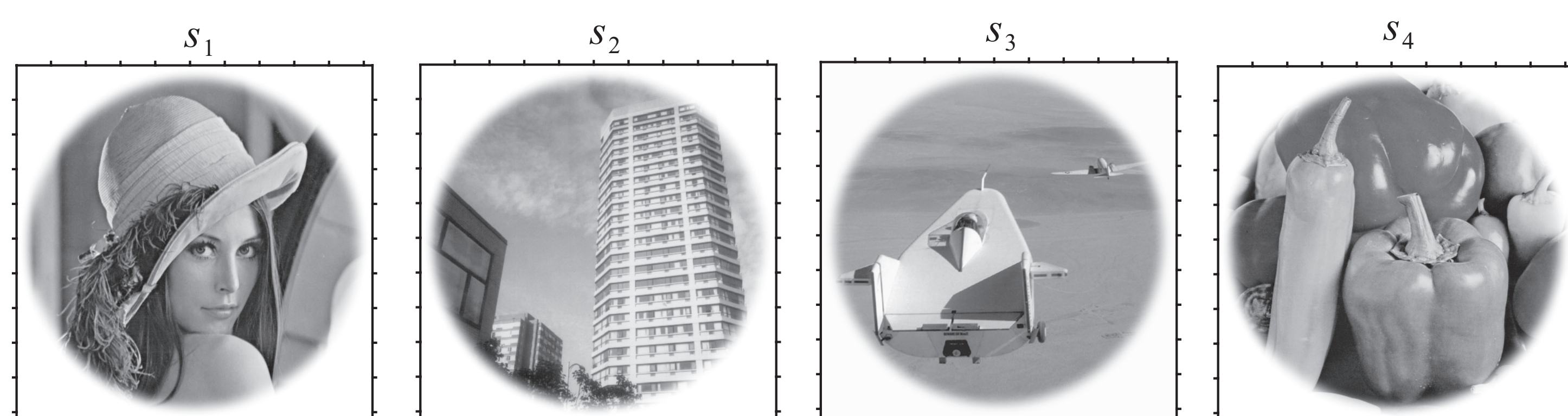
緑 x 0.5870

青 x 0.1140

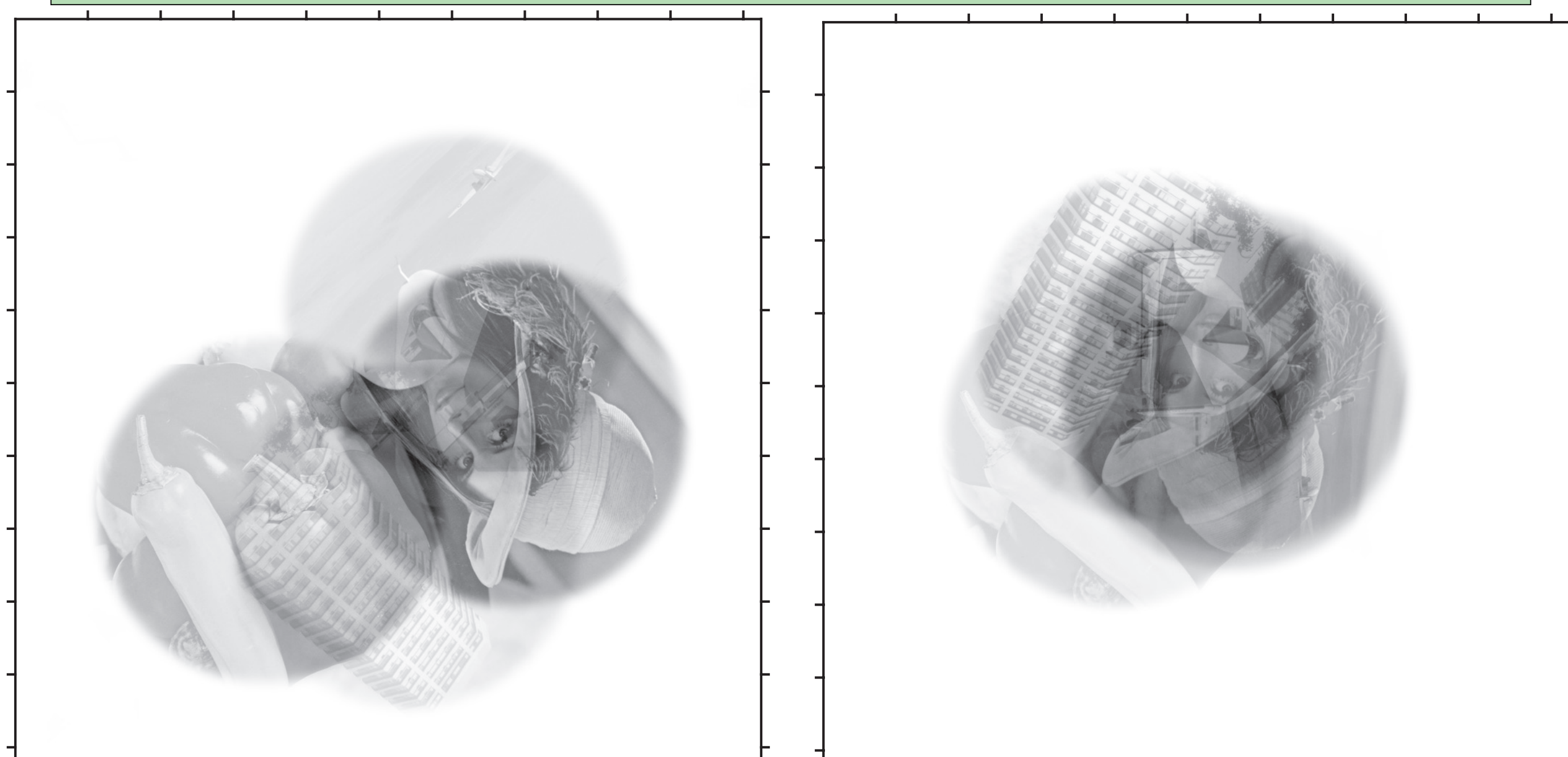
足し合わせるとモノクロ画像



画像の混合

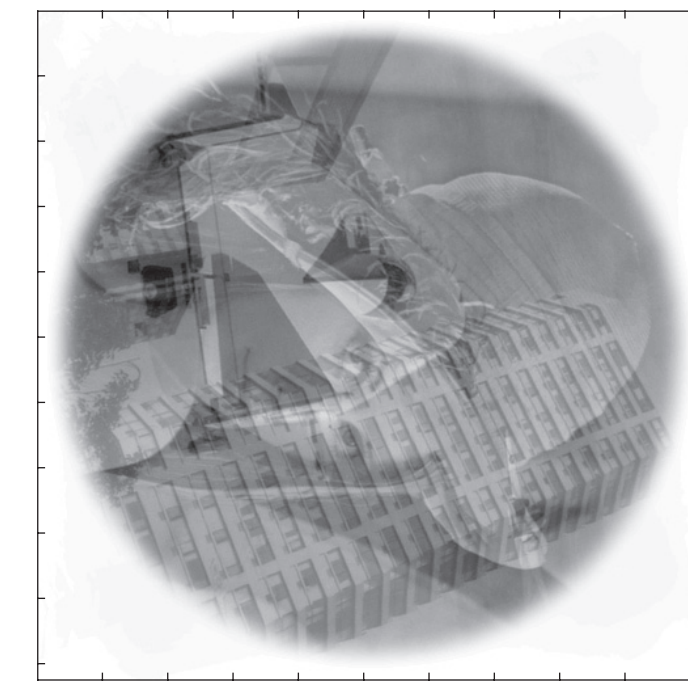


元画像を、回転・平行移動し、重みをつけて足し合わせ
混合画像を作成する。

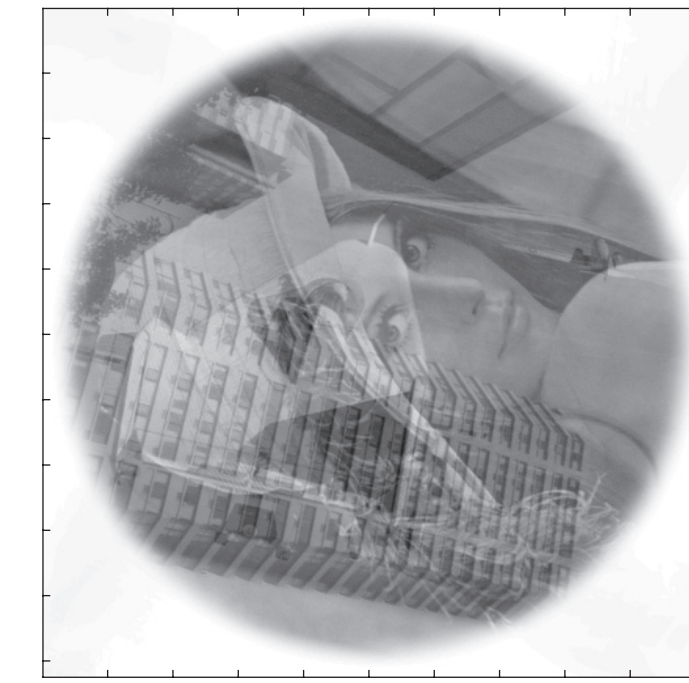


混合画像から元画像を分離したい。
今回は、回転角度の検出法を述べる。

x_1



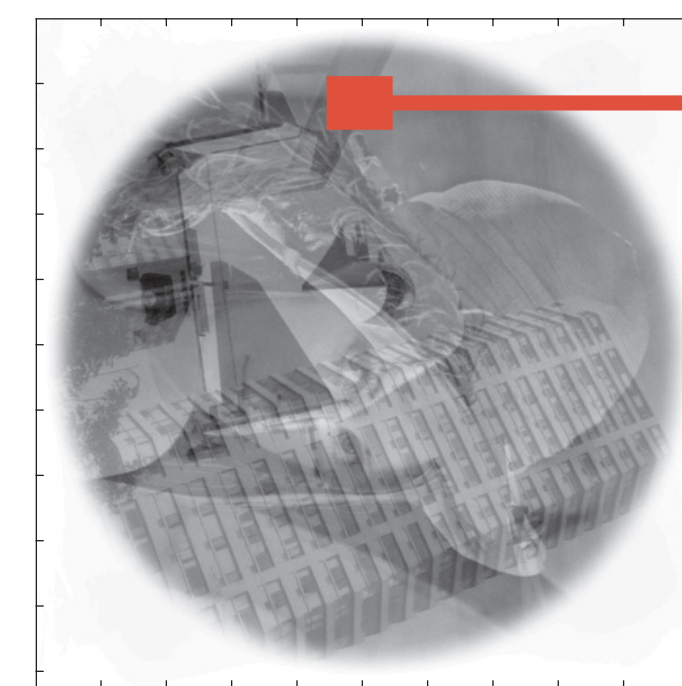
x_2



左の2枚の混合画像から、
元画像の枚数および、
左図の元画像に対する右図
の元画像の相対回転角度を
推定したい。

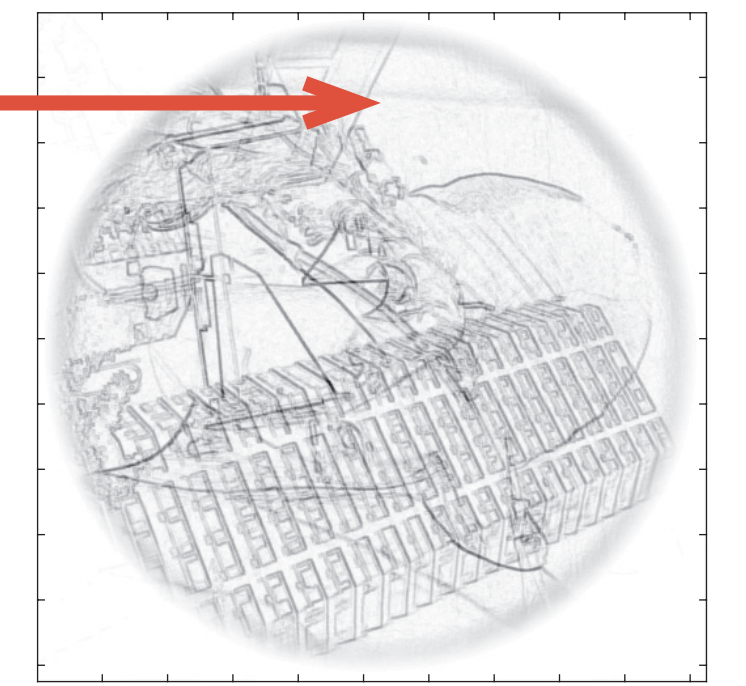
輪郭線（エッジ）抽出

x_1



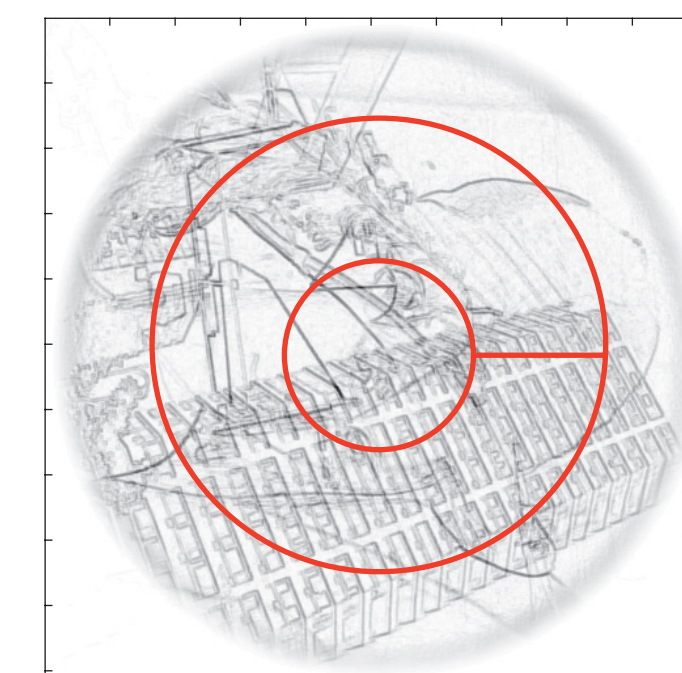
左図の各点中心に 3x3 の
ブロックを考え、ブロッ
クの輝度の最大値から最
小値を引いた値を右図の
対応する点の輝度とする。

e_1

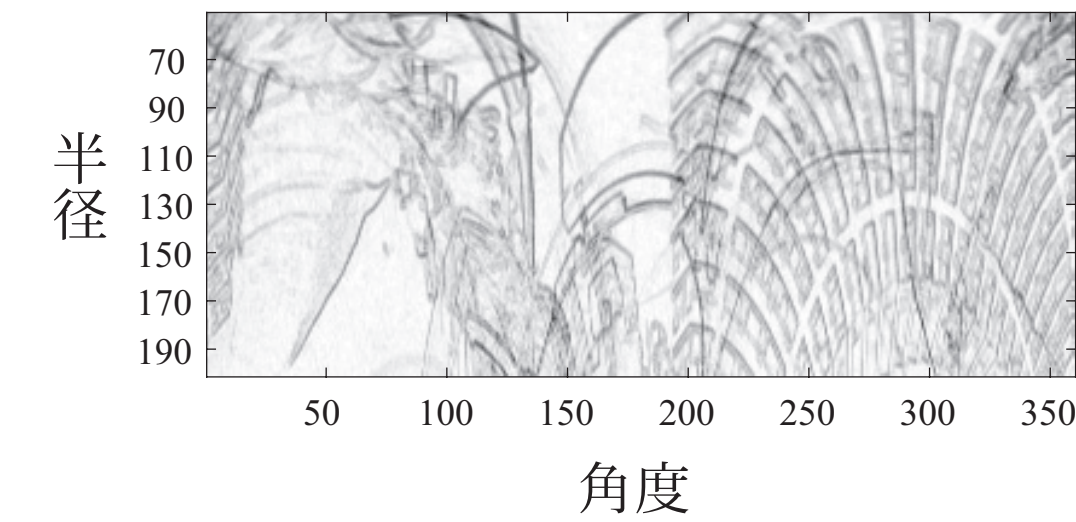


輪郭線を極座標表示する

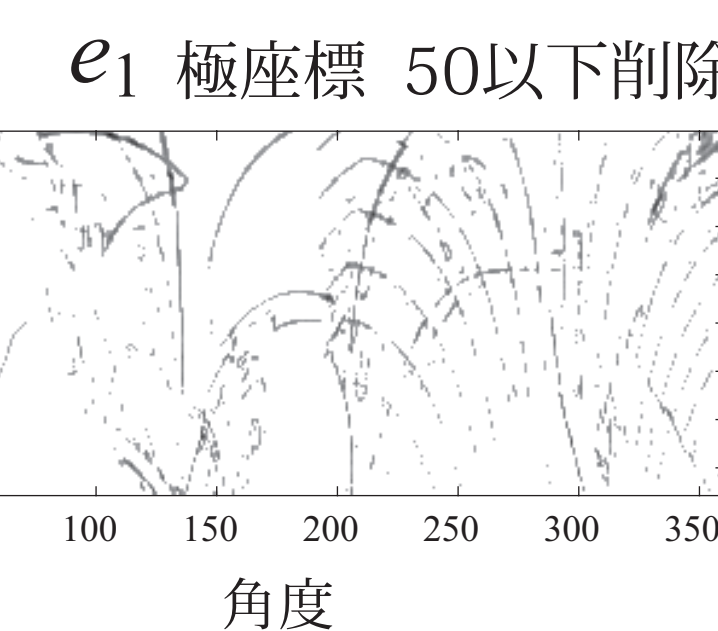
e_1 極座標化



e_1 極座標

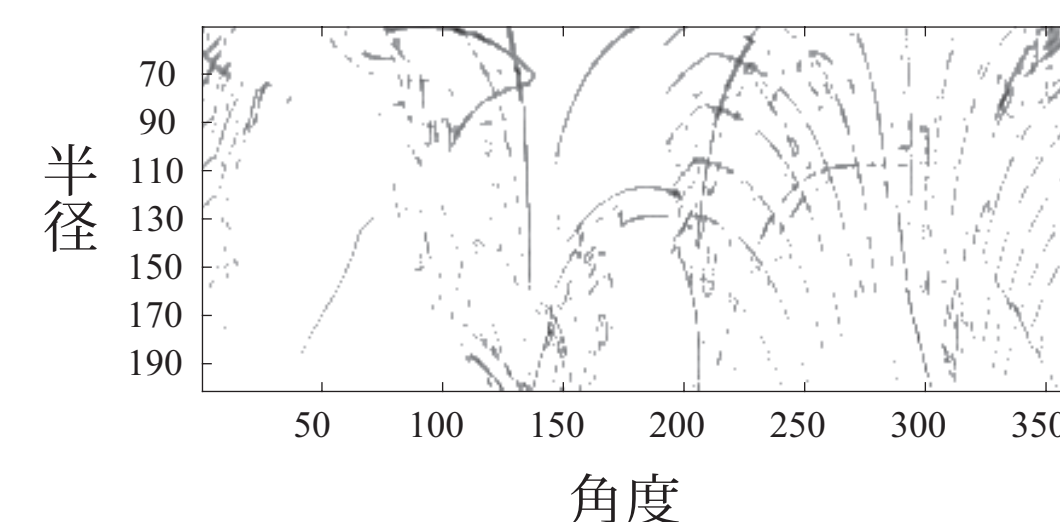


左図の輪郭線の回転中
心からドーナツ状の部
分を切り出し、半径と
角度の極座標形式で表
示する（右上図）。閾
値以下の輪郭線を消
し、右下図を得る。

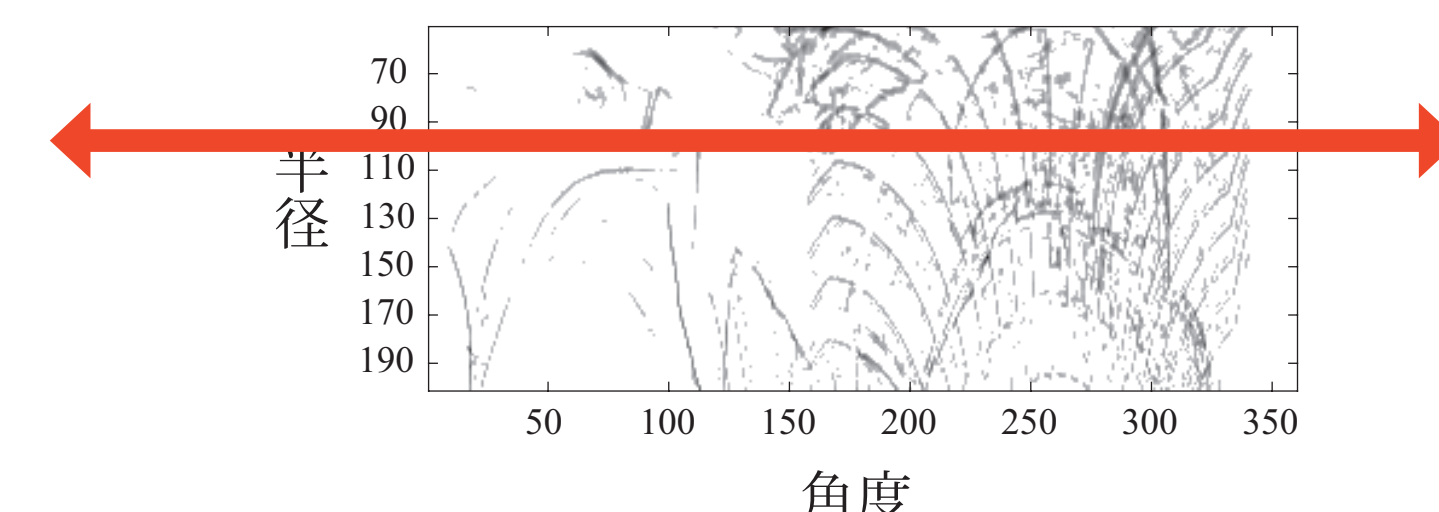


極座標表示した輪郭線同士の相関を取る

e_1 極座標 50以下削除

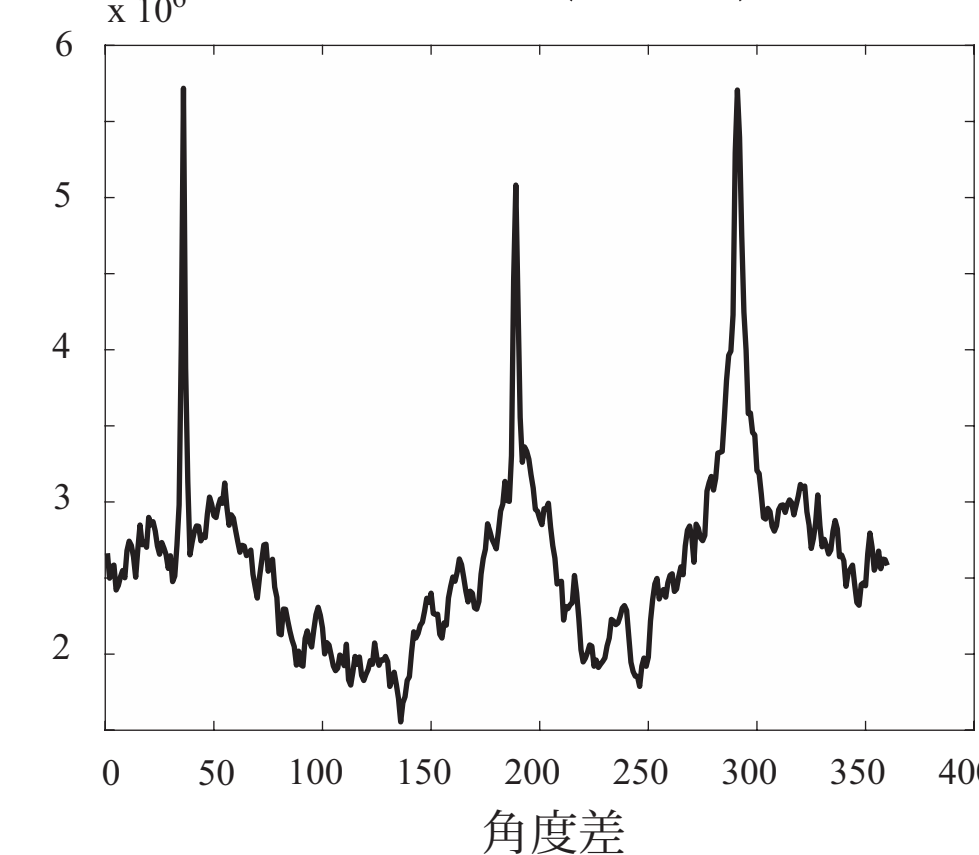


e_2 極座標 50以下削除



一つ目の輪郭線である上図
を固定し、二つ目の輪郭線
である中図をある角度移
動させる。中図は0度と
360度を同じだと思う。
両方の図の輝度を成分毎に
掛け合わせて、全ての和を
取り、移動角度の関数とし
て表すと下図になる。
下図のピークの数から元
画像の枚数が推定できる。
ピークを取る値から、元画
像の角度差が推定できる。

極座標エッジ(閾値法)同士の相関



参考文献

R. Ashino, S. Kataoka, T.i Mandai, and A. Morimoto, Blind image source separations by wavelet analysis, Appl. Anal., Vol. 91 (4), 617 - 644, 2012.

守本晃・神山浩之・井上大樹・大道淳史・西村一志・芦野隆一・萬代武史, ウェーブレット解析を用いた画像分離, 日本応用数学会論文誌, Vol. 19 (3), 257 - 278, 2009.