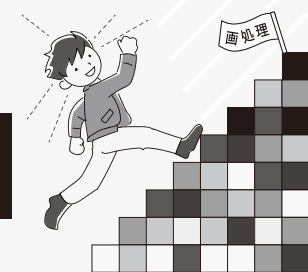


OpenCV

ワンポイント講座

ダウンロード・データあります



安川 章

第9回 拡大/縮小, 回転, 平行移動を組み合わせた画像変換 (アフィン変換行列の自作)

プログラム名: affine_transformation.py

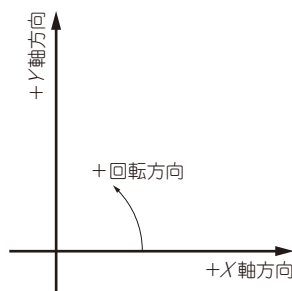
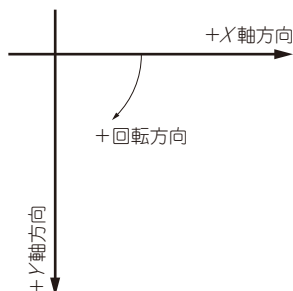


図1
座標系には複数ある

(a) 数学などにおける座標系



(b) 画像処理の座標系その1

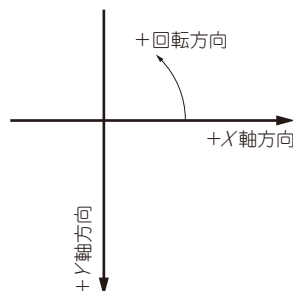
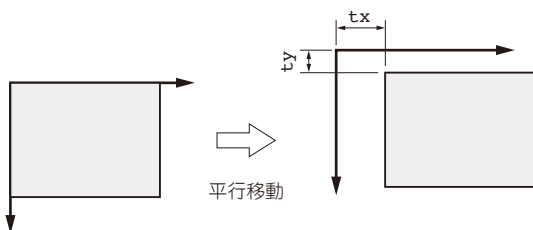
(c) 画像処理の座標系その2,
OpenCVの場合

図2 平行移動における移動量 tx, ty

OpenCVで画像を回転させたいとき, `getRotationMatrix2D` 関数を使うのが一般的です. この関数は, 回転の中心を指定して回転と拡大/縮小の行列を計算してくれます. しかし, 画像を任意の方向へ平行移動させたい場合, この関数だけでは対応できません.

そこで, 本稿では, アフィン変換行列を自分で作成し, `warpAffine` 関数を使って回転, 拡大/縮小, 平行移動を組み合わせた複雑な画像変換を行う方法を, 具体的に解説します.

● OpenCVの座標系

まず, X軸, Y軸および回転方向の座標系を明確にしておきます. 一般的な数学などで扱われる座標系は, X軸が右方向, Y軸が上方向, 回転方向は反時計回りが正(+)となります[図1(a)]. 画像処理の座標系は, 画像の各画素のデータが画像の上から下へ格納

リスト1 平行移動のPythonプログラム

```
translate = np.matrix(
    [[1, 0, tx],
     [0, 1, ty],
     [0, 0, 1]])
```

されている場合が多いこともあり, Y軸の下方向を正とすることが多くあります. それに伴い回転方向は, 時計回りが正となるのですが[図1(b)], 使用するライブラリによっては反時計回りを正とするものもあります[図1(c)].

OpenCVでは, X軸が右方向, Y軸が下方向, 回転方向は反時計回りを正としています[図1(c)].

● プログラム

よく使われる平行移動, 拡大・縮小, 回転のアフィン変換行列は, NumPyを用いて表します.

▶ 平行移動(図2)

X軸方向の移動量を tx, Y軸方向の移動量を ty とすると, リスト1のように表せます.

▶ 拡大/縮小(図3)

X軸方向の倍率を sx, Y軸方向の倍率を sy とすると, リスト2のように表せます.

▶ 回転

回転角度の度単位を deg, ラジアン単位を rad とするとリスト3(a)となります(図4).