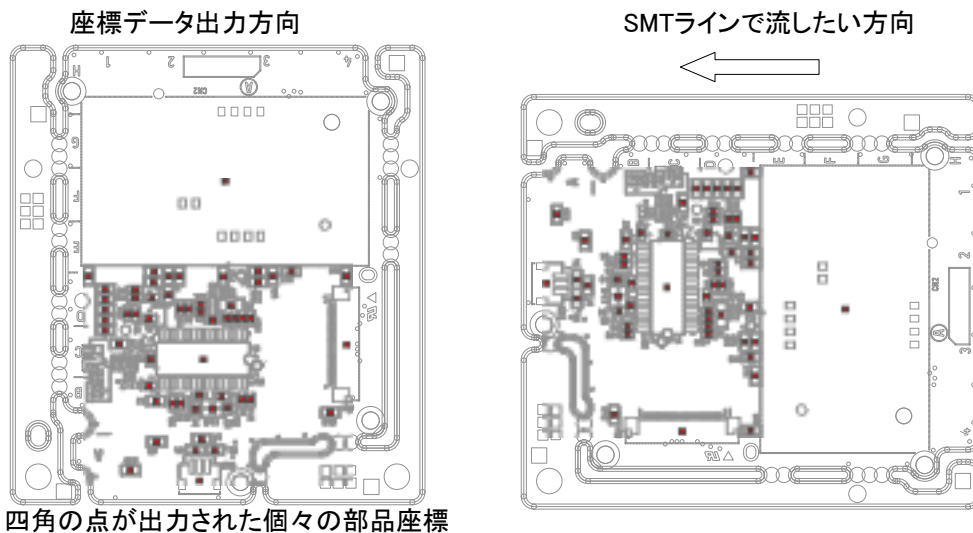


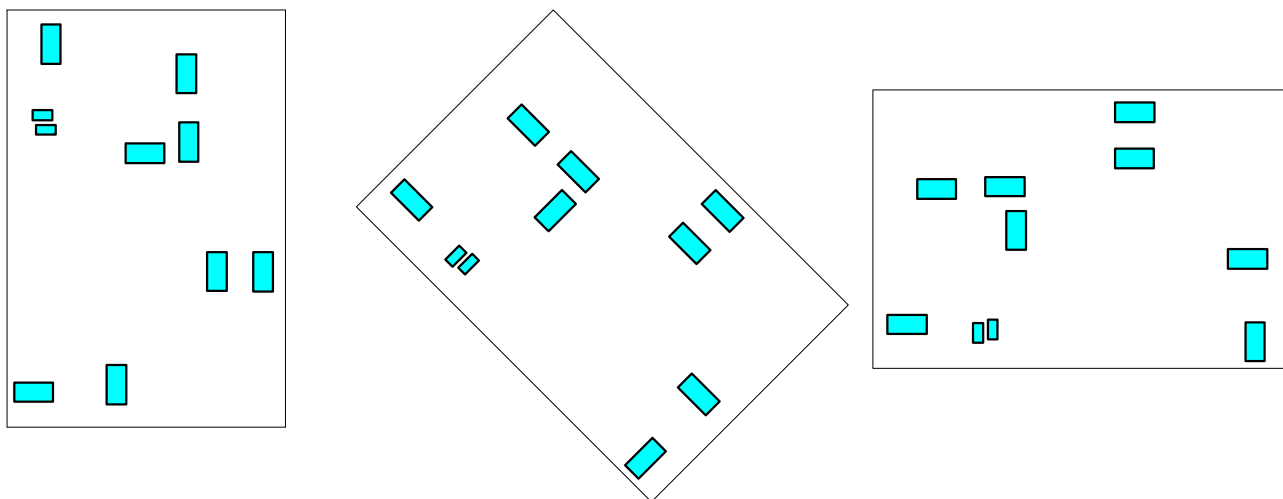
## 任意の角度に座標変換する方法

マウントプログラムを作成するためには座標データが必須であるが、出力された座標データの方角とラインで流す方向が必ずしも一致するとは限らない。出力される座標データは設計時の方向に従って出力されており、設計者の任意で決められている。



このため、出力された座標データからマウントプログラムに変換するとき座標および角度を変換しなくてはならない場合がある。ほとんどの場合、角度は90°単位での修正となるが、FPCなどでまれにそれ以外の細かい単位での修正を余儀なくされる場合がある。その場合、三角関数で座標を求める必要が出てくる。

元の座標			45° 回転させた座標			90° 回転させた座標					
C1	23.270.55	0	C1	-33.48	66.29	0	C1	-70.55	23.2	90	
C3	38.280.4	90	C3	-29.84	83.86	0	C3	-80.4	38.2	180	
C4	42	80.4	90	C4	-27.15	86.55	0	C4	-80.4	42	180
C5	35.796.6	270	C5	-43.06	93.55	0	C5	-96.6	35.7	0	
C6	24.699	270	C6	-52.61	87.4	0	C6	-99	24.6	0	
C7	23.993.2	0	C7	-49	82.8	0	C7	-93.2	23.9	90	
C8	24.292	0	C8	-47.94	82.17	0	C8	-92	24.2	90	
C9	32.390.1	180	C9	-40.87	86.55	0	C9	-90.1	32.3	270	
C1030	71.2	90	C10-29.13	71.56	0	C10-71.2	30	180			
C1135.991	90	C11-38.96	89.73	0	C11-91	35.9	180				

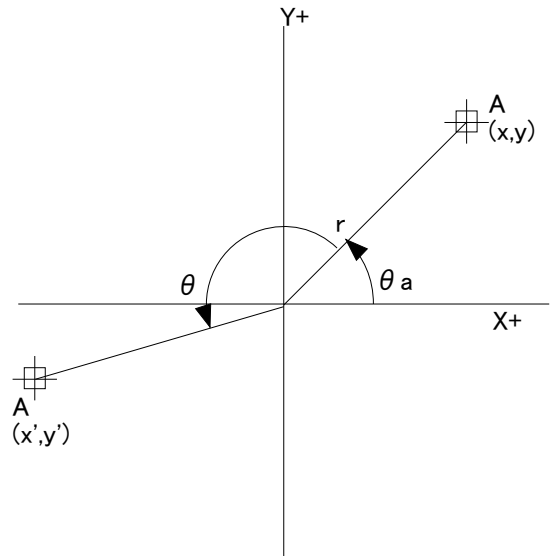


本章では、基板の回転と座標変換について説明する。

座標A(x,y)にを任意の角度θ回転させたときの座標(x',y')を求める。

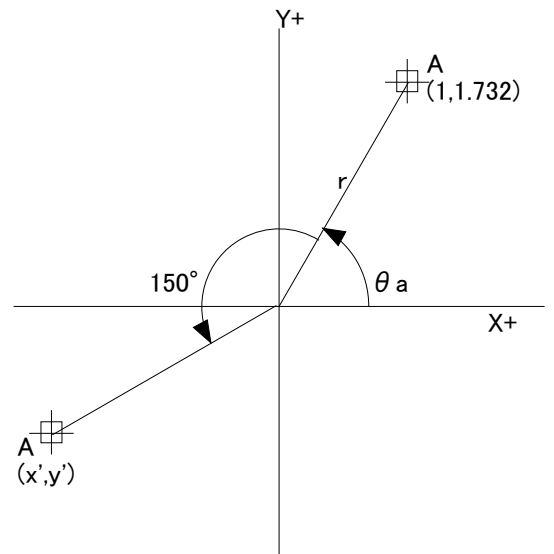
原点(0,0)とAを結ぶ直線をrとする。  
 三平方の定理より  
 $r = \sqrt{x^2 + y^2}$   
 rのなす角度をθ<sub>a</sub>とし、tanの逆関数から求める。  
 $\tan \theta_a = y/x$   
 $\theta_a = \tan^{-1}(y/x)$

回転させたい角度θを加算する  
 (θ + θ<sub>a</sub>)  
 回転後の座標値は  
 $x' = \cos(\theta + \theta_a)r$   
 $y' = \sin(\theta + \theta_a)r$



具体的な計算

原点(0,0)とAを結ぶ直線をrとする。  
 三平方の定理より  
 $r = \sqrt{1^2 + 1.732^2} = 2$   
 rのなす角度θ<sub>a</sub>とし、tanの逆関数から求める。  
 $\tan \theta_a = 1/1.732$   
 $\theta_a = \tan^{-1}(1) = 60^\circ (1.0472(\text{rad}))$   
 回転させたい角度θを加算する  
 (150+60)=210  
 回転後の座標値は  
 $x' = \cos(210) * 2$   
 $= -1.73$   
 $y' = \sin(210) * 2$   
 $= -1$



実際の運用

すべての実装点の(x,y)からr、θを求め、回転させる角度を加算して、座標を求める。EXCELの関数が便利。各部品の実装角度も忘れずに回転させておく。

(例)

回転前			
C1	23.2	70.55	0
C3	38.2	80.4	90
C4	42	80.4	90
C5	35.7	96.6	270
C6	24.6	99	270
C7	23.9	93.2	0
C8	24.2	92	0
C9	32.3	90.1	180
C1030	71.2	90	90
C1135.9	91	90	90

回転後			
C1	-70.55	23.2	90
C3	-80.4	38.2	180
C4	-80.4	42	180
C5	-96.6	35.7	0
C6	-99	24.6	0
C7	-93.2	23.9	90
C8	-92	24.2	90
C9	-90.1	32.3	270
C10-71.2	30	180	180
C11-91	35.9	180	180

この角度も回転させる

各実装点の実装角度は、(元の角度+回転後の角度)を360°で割った余りとなる。