

① ロボット基礎工学 定期試験 月2 熊谷 書籍ノートプリント電卓他可 80分	
学生番号	学年
氏 名	
日 時	教室(多)

		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9										
学生番号		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
確	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y										
	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	●	0	0	0	0	●	0	0	0	0	0

- ・3枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に7桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
- ・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの1の位をマーク 例 9941100→計24→4

1

2次元平面での運動を行う、図1に示す3自由度マニピュレータについて、

以下の問いに答えよ。

(修正DH法は使わない方が良い)

- (1) 基準座標系 X_0Y_0 でみた、手先 P 点の座標 $({}^0p_x \ {}^0p_y)^T$ を求めよ。
- (2) 手先座標系 X_3Y_3 を基準座標系 に変換する同次変換行列 0T_3 を求めよ。
- (3) 逆変換の同次変換行列 3T_0 を求めよ。
- (4) このマニピュレータの逆運動学を求める。手先位置 $({}^0p_x \ {}^0p_y)^T$ を単純化のため $(x \ y)^T$ とし、手先の位置姿勢 $(x \ y \ \theta)^T$ から、各関節変位 $(d_1 \ \theta_2 \ d_3)^T$ を求める方法を導出せよ。※ $\theta_2 = \theta$ である
- (5) このマニピュレータに特異姿勢はあるか。あれば示せ。 Y_0

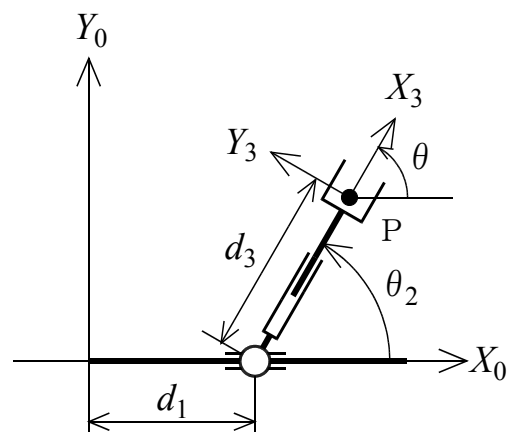
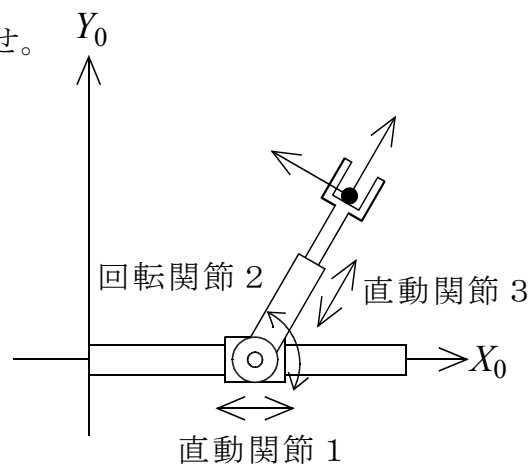


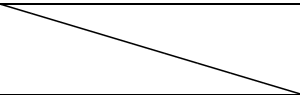
図 1 3 自由度マニピュレータ

※直動関節は直交している

- ・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9									
学 生 番 号	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
確	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9									

- 2

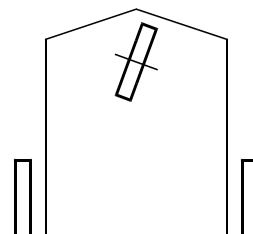
前進しつつ、旋回 半径200mmで左方 向に($\pi/2$)旋回	$\rho = 200$	$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R =$
	$\Delta \theta = \frac{\pi}{2}$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L =$
	$\rho =$	$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R = 2\pi$
	$\Delta \theta =$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L = -2\pi$
400mm前進		$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R =$
	$\Delta \theta = 0$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L =$
	$\rho =$	$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R = -2\pi$
	$\Delta \theta =$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L = 0$

(3) の回答

[illegible]

- 3

- (1) 前に操舵(ステアリング)輪が1個、後ろに2輪の3輪の車両を考える。一つは三輪車のように前輪が駆動輪であり、後者は後輪の一方だけが駆動輪とする。両者は外力による走行では運動学的な違いはないが、駆動輪で走行する場合には、その走行性能が異なる。なぜか。(ヒント: 旋回半径が小さい場合に注目)
- (2) 多くの人型の歩行ロボットは、膝を常時曲げていて、人間のように伸ばすことはない。その理由を述べよ。(「ヤコビ行列」というキーワードを使うこと)



- ・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。