

180129
 ホチキス位置

本試験紙は3枚綴り。綴じをばらさないこと。

汚さないこと

ロボット基礎工学 定期試験 ①	
月2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分	
学生番号	学年
氏 名	
日 時	1/29 2コマ 324 教室(多)

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
学 生 番 号	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 +	0 0 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 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	X	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		

- ・ 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次元平面での動作する、右下図に示す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法は使わない方がよい)

(1) 手先座標系 X_3Y_3 を基準座標系 X_0Y_0 に変換する同次変換行列 0T_3 を求め、行列の空欄部(a)~(e)を答えよ (行列に直接書き込み)。

$${}^0T_3 = \begin{pmatrix} \cos \theta_3 & [(a)] & [(d)] \\ \sin \theta_3 & [(b)] & [(e)] \\ 0 & [(c)] & 1 \end{pmatrix}$$

(2) このマニピュレータの逆運動学を求めたい。
 手先位置を $(x \ y)^T$ 、 X_0 に対する X_3 の角度を θ とし、
 手先の位置姿勢 $(x \ y \ \theta)^T$ から、各関節変位 $(d_1 \ d_2 \ \theta_3)^T$ を求める方法を述べよ。
 ※ $\theta_3 = \theta$ である

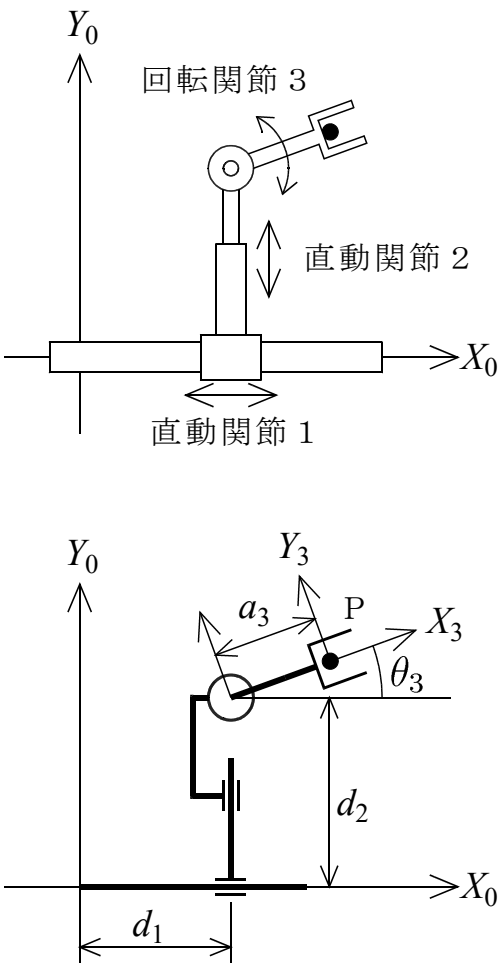


図1 3自由度マニピュレータ

・ 必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

[illegible]

- 2

後方に300mm 直進		$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R =$
	$\Delta \theta = 0$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L =$
※動作を言葉で説明	$\rho = -200\text{mm}$	$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R =$
	$\Delta \theta = -\frac{\pi}{2}$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L =$
その場で($\pi/2$) 時計回りに 旋回	$\rho = 0\text{mm}$	$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R =$
	$\Delta \theta = -\frac{\pi}{2}$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L =$
※動作を言葉で説明	$\rho =$	$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R = 4\pi$
	$\Delta \theta =$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L = 0$

(3) の回答

ロボット基礎工学 定期試験		(3)
月2 熊谷 書籍ノートプリント電卓(ブ)可 60分		
学生番号	学年	
氏名		
日時	1/29 2コマ	324 教室(多)

[illegible]

- ・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

3

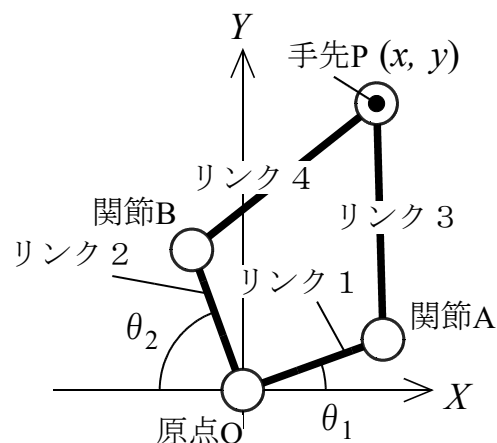
次の問題について、図や数式等を交えて、具体的に答えよ。

- (1) 図に示すマニピュレータは平面 2 自由度の平行型である。リンク 1、2 の角度 θ_1, θ_2 を駆動することで、リンク 3、4 を介して、手先の位置を決める。つまり、駆動装置は原点に（重なって 2 個）あるのみであり、残りは受動関節である。手先の座標を (x, y) 、リンク 1、2 の長さを a 、リンク 3、4 の長さを b として、 θ_1, θ_2 を求めよ。

ヒント：計算のアイデアはSCARA型と同じである。

- (2) パラレル型は可動範囲を大きく取りにくい半面、剛性を高めやすく、また動作速度を高めやすいため、近年注目されている。なぜ、動作速度を高めやすいか、関節・リンクがひとつながりとなっている直列型（シリアル型）との比較で述べよ。

ヒント：加速度



- ・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。