

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(ブ)可 80分	
学生番号	学年
氏 名	
日 時	1/23 2コマ 324 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	1	2	3	4	5	6	7	8
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	2	3	4	5	6	7	8

- ・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 $({}^0p_x \quad {}^0p_y)^T$ および X_3 軸の回転角 θ 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。

なお、記述簡略化のために、 0p_x および 0p_y で記載してもかまわない。

- (3) 逆変換の同次変換行列 ${}^3\mathbf{T}_0$ を求めよ。

- (4) このマニピュレータの逆運動学を求めたい。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 $(\theta_1 \ \theta_2 \ \theta_3)^T$ を求める方法を述べよ。（ヒント：回転関節3の位置をまず求めよ）

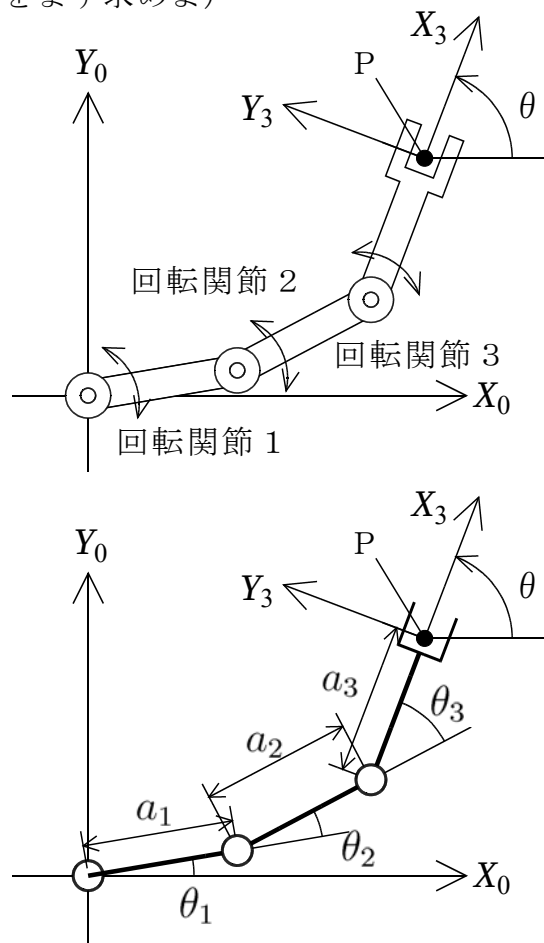
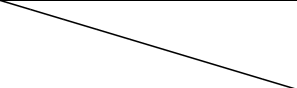


図 1 3 自由度マニピュレータ

- ・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

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

-
- 2

その場で($\pi/2$) 時計回りに 旋回	$\rho = 0$	$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R =$
	$\Delta \theta = -\frac{\pi}{2}$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L =$
前方に100mm 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	$\rho =$	$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R = 6\pi$
	$\Delta \theta =$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L = 2\pi$
※動作を言葉で説明	$\rho =$	$\Delta L_R =$	$\Delta \phi_R = -2\pi$
	$\Delta \theta =$	$\Delta L_L =$	$\Delta \phi_L = 0$

(3) の回答

[illegible]

- 3

- (1) 座標変換における、同次変換という手法を説明し、行列の次数が高くなるにもかかわらず、この方法が使われる利点について述べよ。
- (2) フォークリフトや道路清掃車には、前輪 2 輪が非操舵輪、後輪が操舵輪という、一般的な自動車とは逆の配置が見られる（自動車の後退時が類似の状況）。前輪が操舵輪の車両と比較して、なぜこの配置が採用されるか、利点を述べよ。なお、文中で「旋回中心」という言葉を用いよ。

- ・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。