

課題 2 B 5 関節ロボットアームの姿勢計算

図 1 にロボットアームのスケルトン図を示す．このアームについて，ハンドの位置と姿勢を次の手順で求めよ．

- 図 2 に示すスケルトン図に基づいて，基準座標系 $(X_0 \cdot Y_0 \cdot Z_0)$ におけるハンド座標系 $(X_5 \cdot Y_5 \cdot Z_5)$ を求める式を示せ．ただし，アームの寸法を L_1 , L_3 , L_5 , 各関節の回転角を $\theta_1 \sim \theta_5$ とし，座標変換行列を

(1) 平行移動変換： $T(v)$ ， v ：平行移動ベクトル，

(2) 座標軸周りの回転移動変換： $R_i(\theta)$ ， $i = X, Y, Z$ 回転軸， θ ：回転角，のように表すものとする．

- アームの寸法と各関節の回転角を指定すると，各関節の座標系 $(X_0 \cdot Y_0 \cdot Z_0 \sim X_5 \cdot Y_5 \cdot Z_5)$ が得られる計算プログラムを作成せよ．ハンド座標系だけでなく，途中の関節の動作を表す座標系もすべて求めること．

- アームの寸法と関節角を次の表のように指定したときの各関節座標系を具体的に求め，表示用のデータを作成せよ．

アーム寸法			関節角 (degree)				
L_1	L_3	L_5	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5
3	2	1	45	30	135	-30	60

具体的には，

- アーム形状は断面が二等辺三角形の三角柱とする．
- 三角柱端面を座標系基準平面 (XY, YZ, ZX 平面) に一致させる．
- アームは 1 本の三角柱で表し，関節座標系とともに全体を動かさばよい．

すなわち，スケルトン図では便宜的にアームの中間部分が回転する図になっているが，表示用データではアーム中間で分割する必要はない．また，表示用データは STL 形式で作成する．

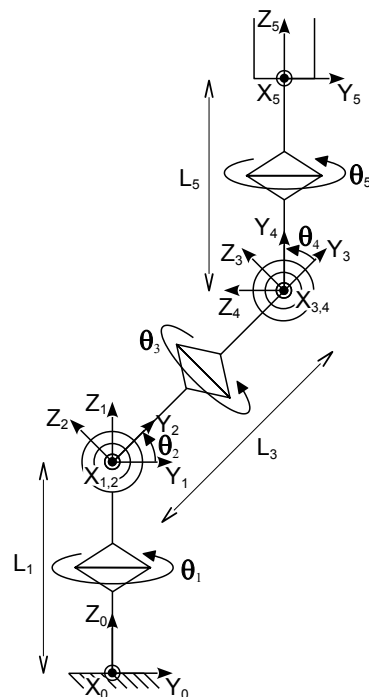


図 1：スケルトン図

■