

2024機器人學專題二說明

配分方式

- 程式(40%)

- 一鍵執行，參數、測資請事先設定好 (如需要額外動作或加裝額外軟體、函式庫，請在報告中說明)
- 請標示註解
- 需畫出末端點位置、方向3D軌跡圖
- 六軸變數(θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 、 θ_5 、 θ_6)、速度、加速度之變化
- 末端點位置(x,y,z)、速度、加速度之變化
- 加分題:做出六軸手臂的動畫。

- 結果報告(60%)

- 介面說明 (開發平台、如何執行 ...)
- 程式架構說明 (程式運流程、核心程式碼說明 ...)
- 數學運算說明
- 軌跡規劃曲線圖結果
- 加分題：討論兩種軌跡規劃的優缺點、遇到奇異點如何處理。

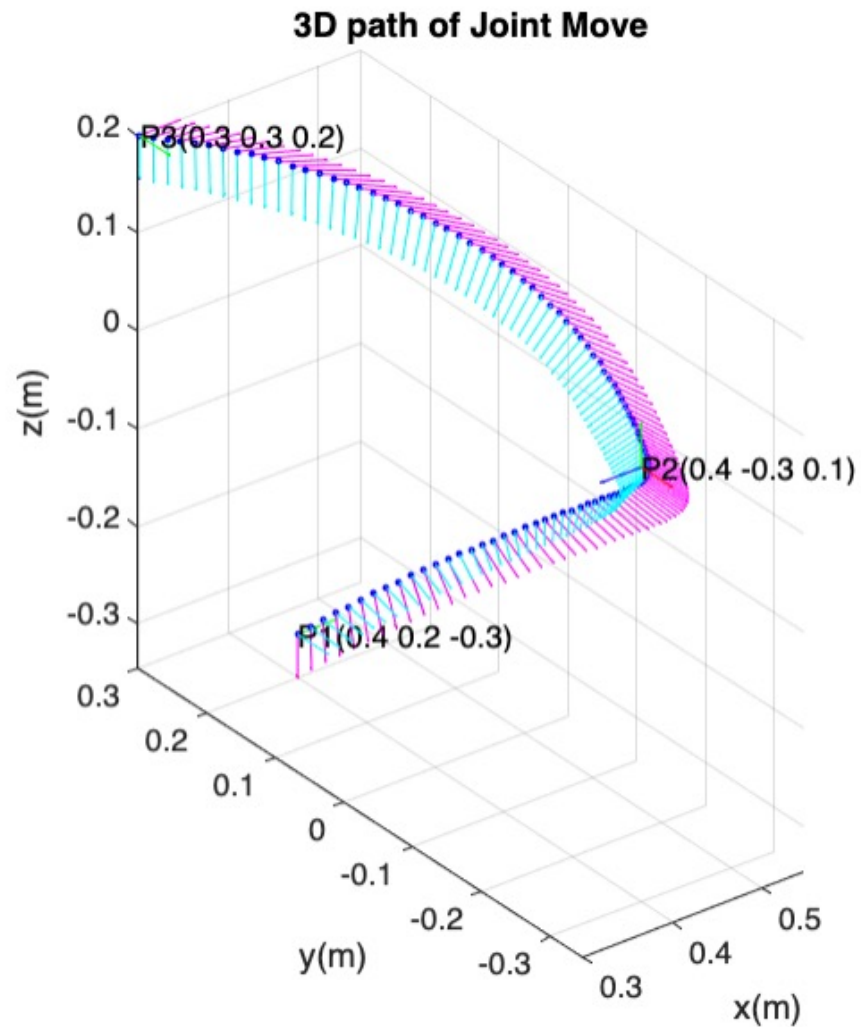
注意事項

- 結果報告請以電子檔(Robotics_Project2_學號.pdf)的形式呈現
- 請把完整專題 (程式+結果報告) 壓縮成" Robotics_Project2_學號.zip"
- 可以使用任何程式語言完成專題，例如MATLAB、Python、C/C++、C#、Java ... 等請在結果報告中說明如何執行
- 結果報告的數學運算說明可用手寫掃描，使用方程式工具呈現數學運算者佳

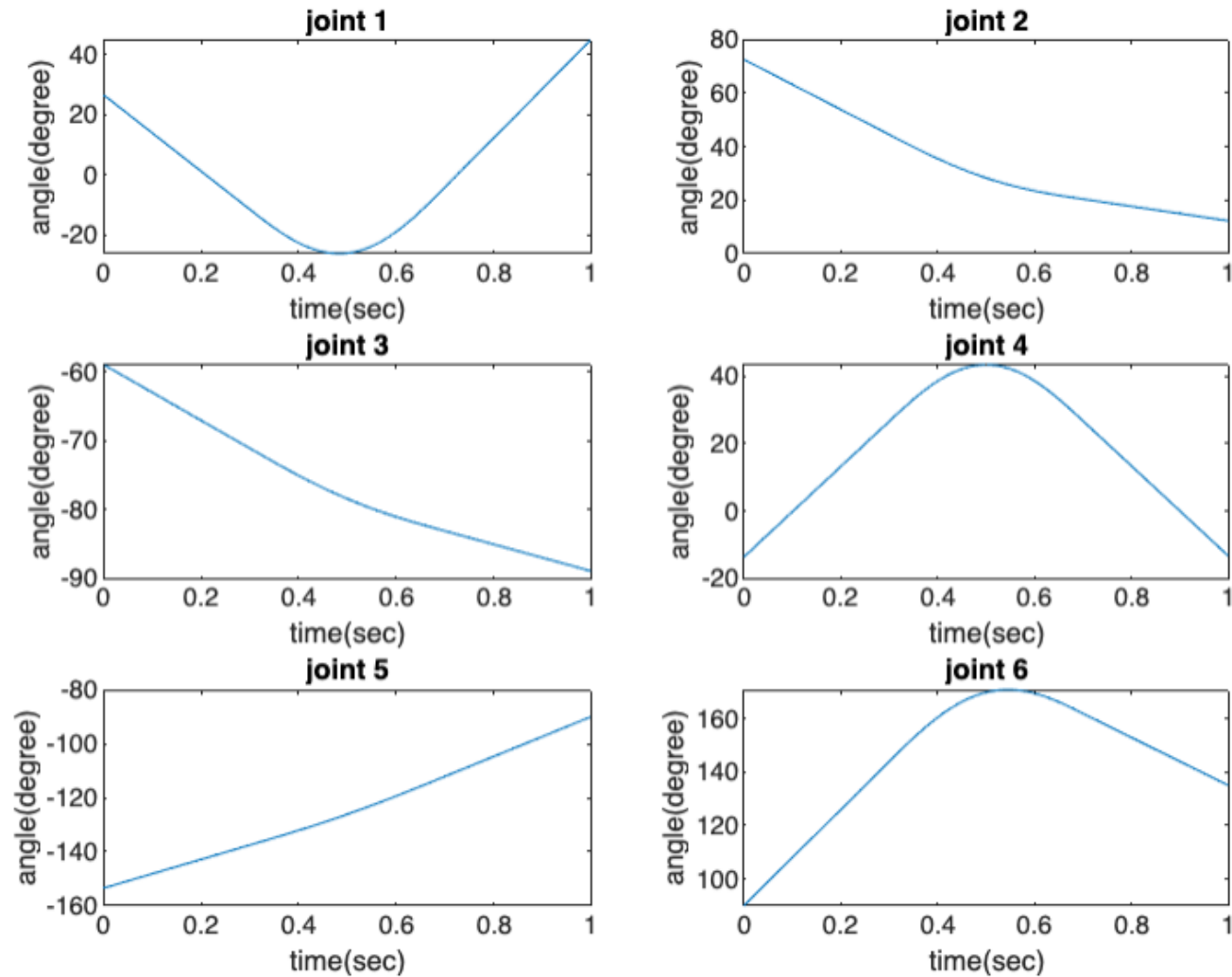
其他提醒

- 請勿抄襲，助教會抓
- 本專題會用到專題一，請先確認逆運動學能正確執行，或使用能正確執行的開源程式。
- 規劃軌跡時請注意單位是否正確，長度單位為毫米(mm)。
- 這次專題重點在軌跡規劃演算法，所以正逆向運動學計算的部分接受使用其他開源工具(需附註來源)

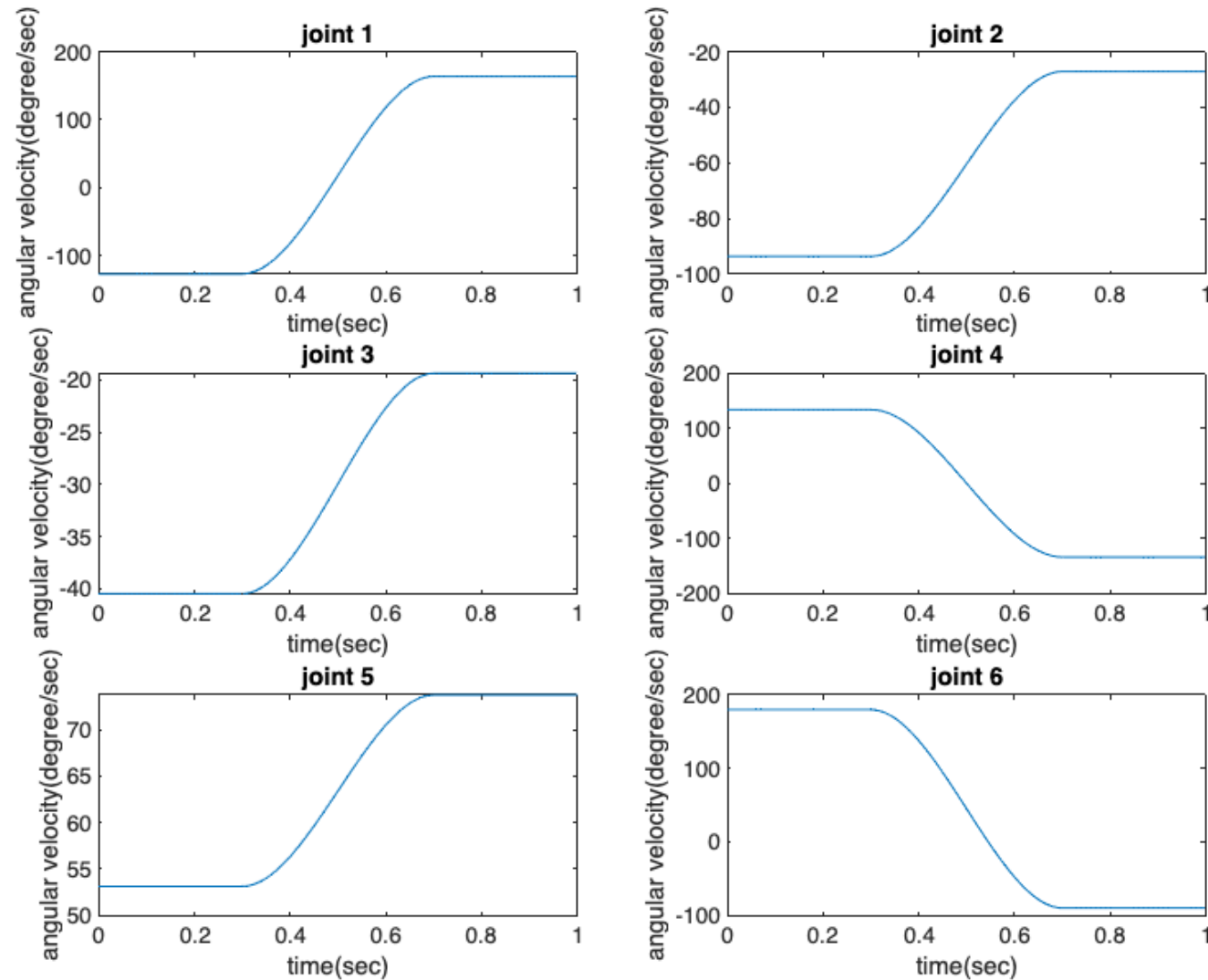
結果範例(a) Joint move-3D plot



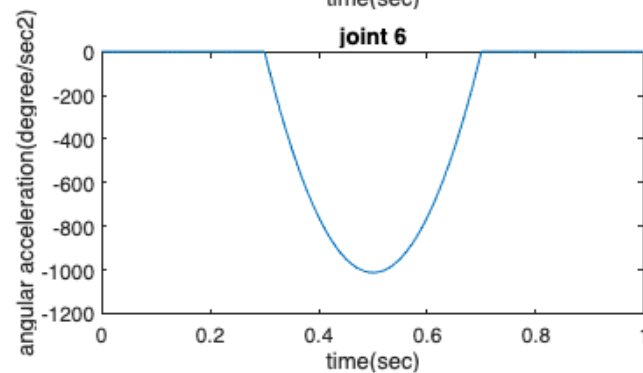
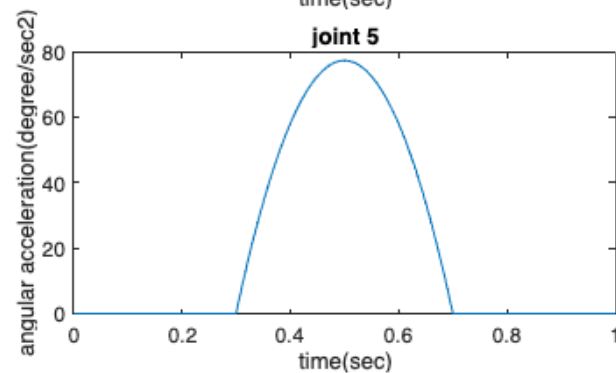
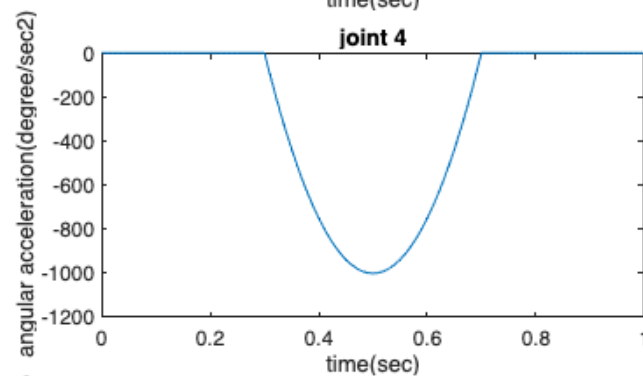
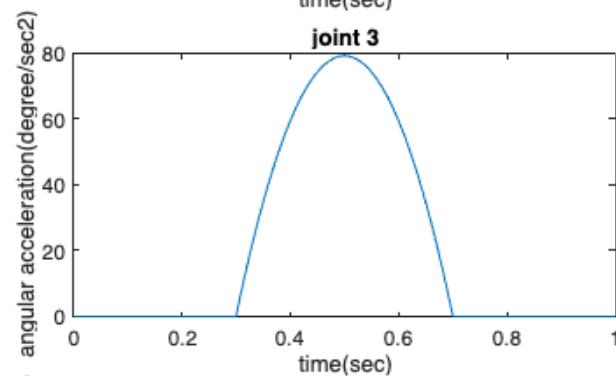
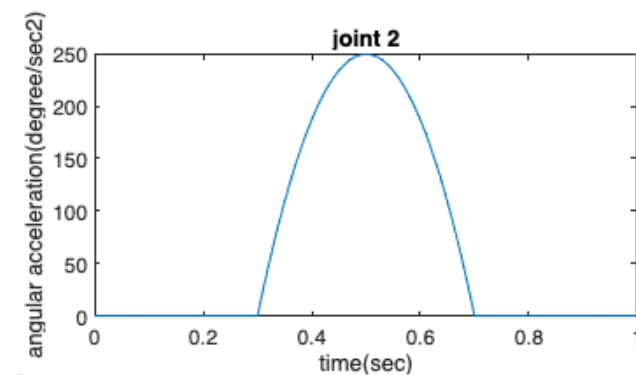
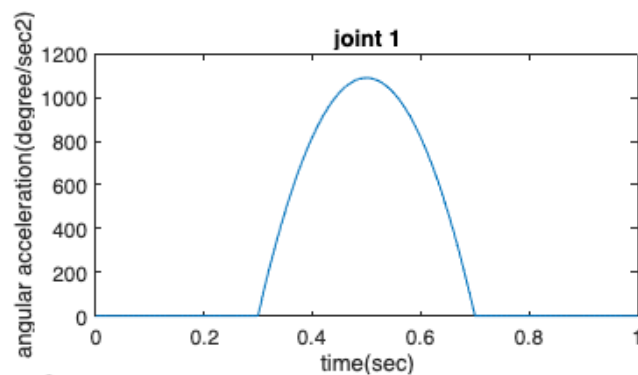
結果範例(a) Joint move – angle



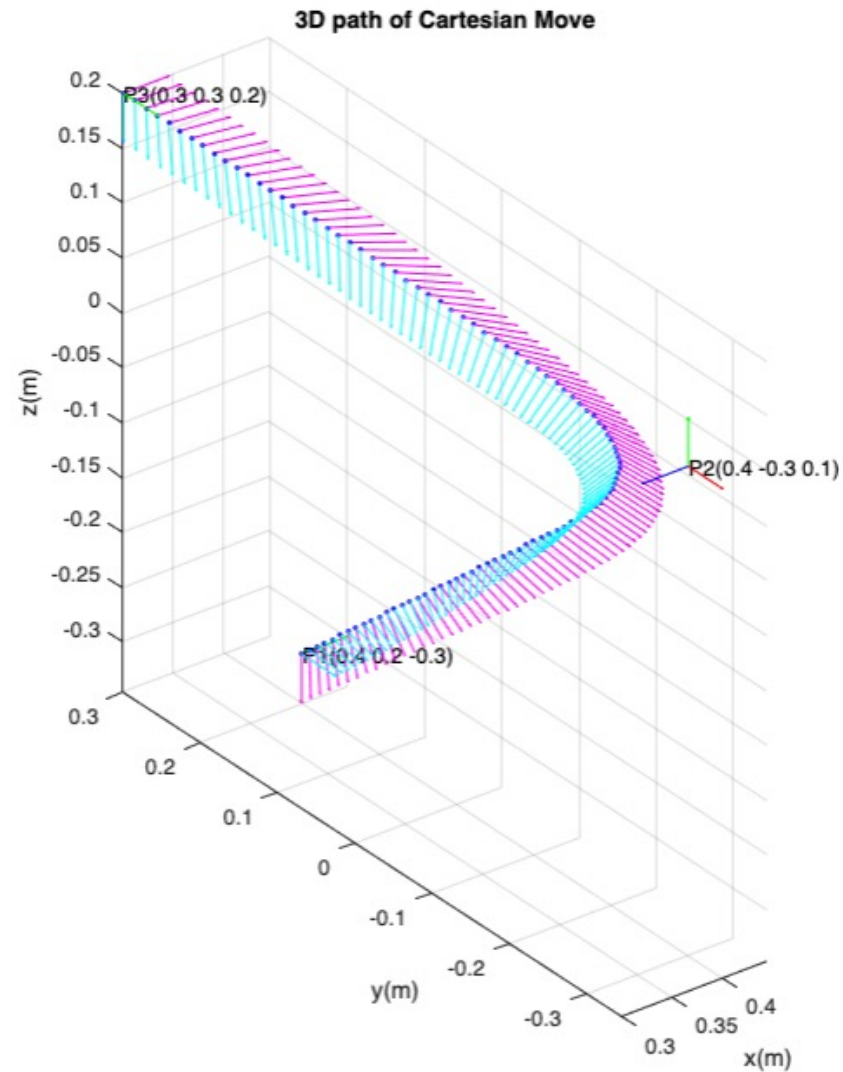
結果範例(a)Joint move–angular velocity



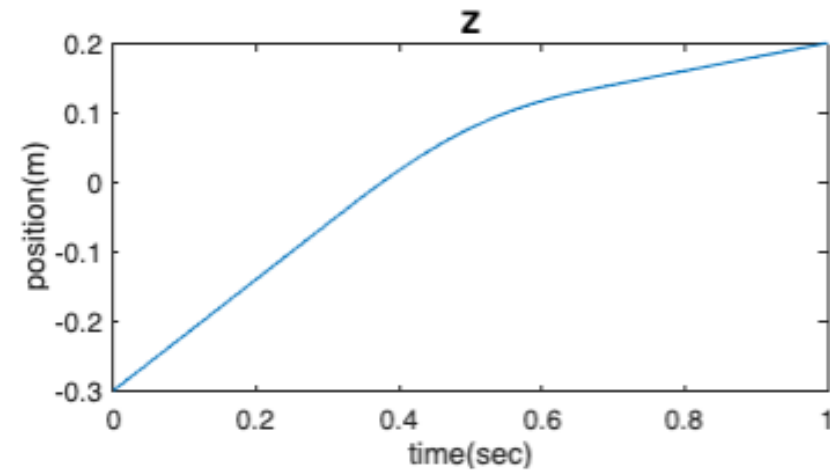
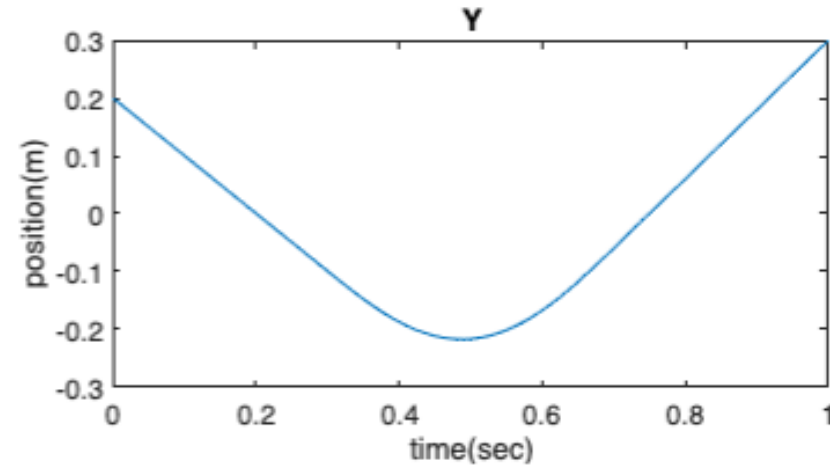
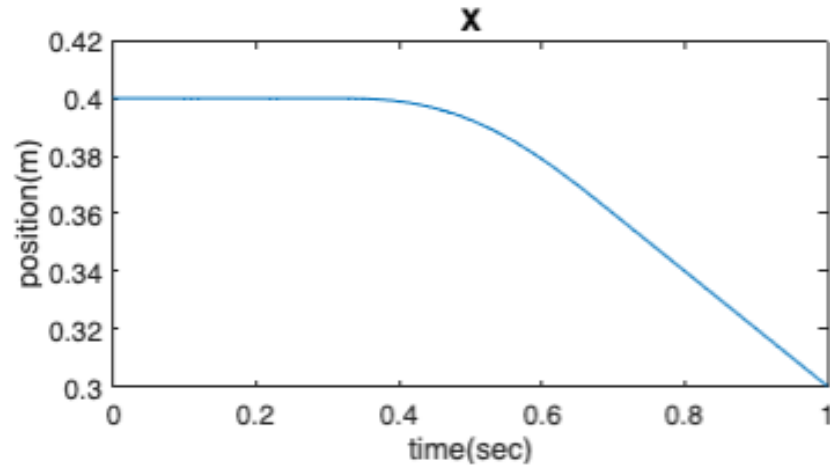
結果範例(a) Joint move – angular acceleration



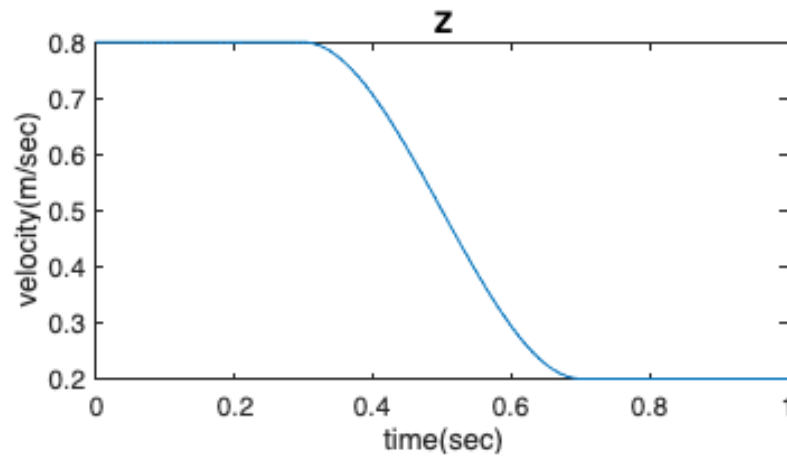
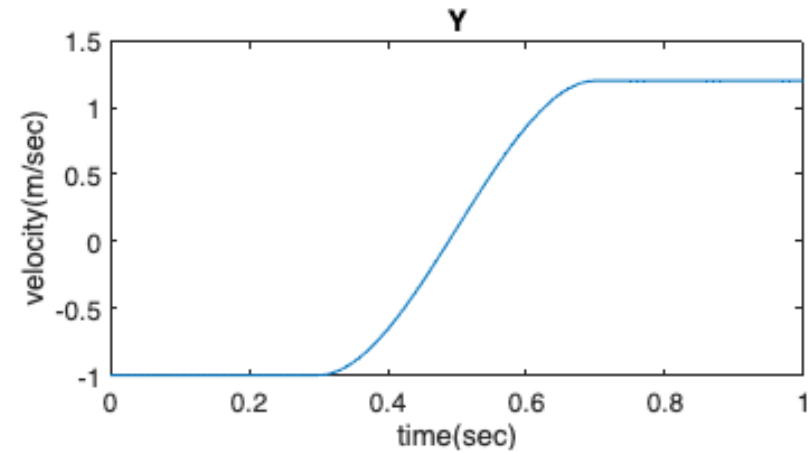
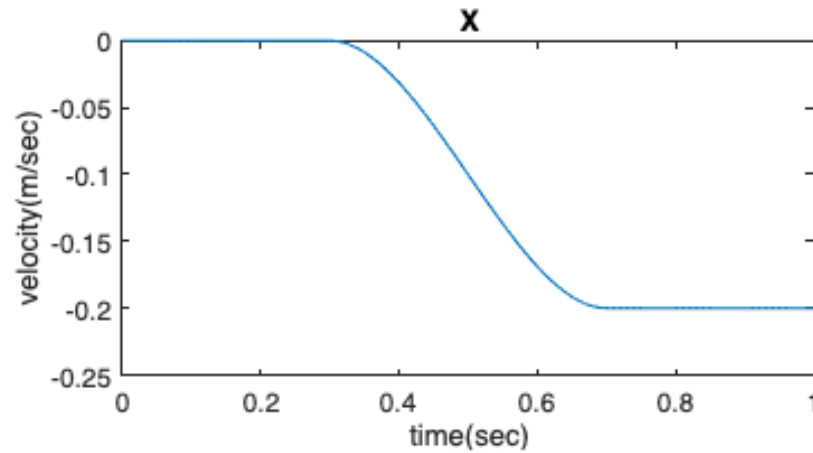
結果範例(b) Cartesian move – 3D plot



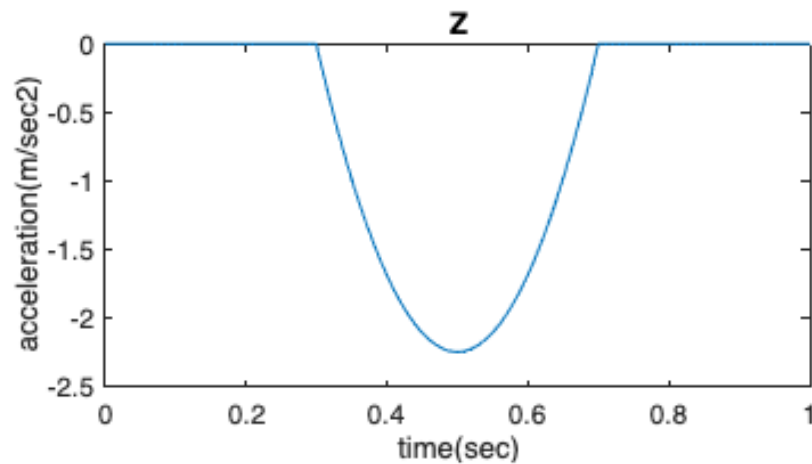
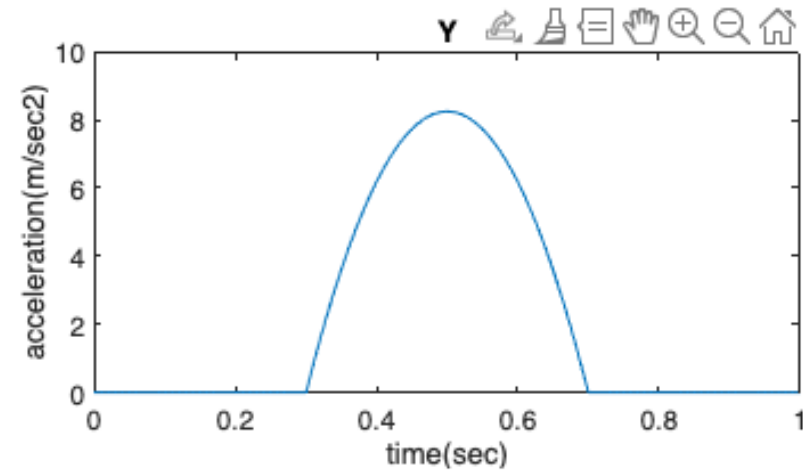
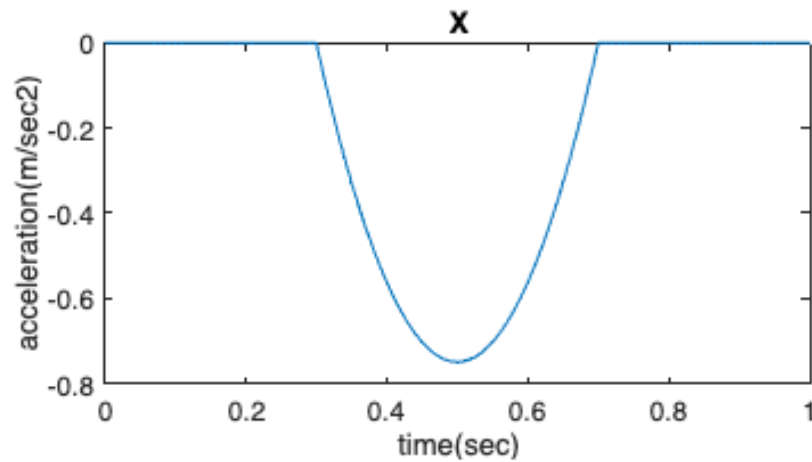
結果範例(b) Cartesian move - position



結果範例(b) Cartesian move - velocity



結果範例(b) Cartesian move - acceleration



結果範例 dump txt file

Cartesian move 和 Joint move 皆需要

```
fileID = fopen('joint_angles.txt', 'w');|
fprintf(fileID, '\tjoint1\t\tjoint2\t\tjoint3\t\tjoint4\t\tjoint5\t\tjoint6\t\tif out of range?\n');
for i = 1:100
    fprintf(fileID, '%d\t', i);
    fprintf(fileID, '%f\t', joint_angle(1:6,i));
    fprintf(fileID, '\n');
end
fclose(fileID); % 關閉檔案
```

	joint1	joint2	joint3	joint4	joint5	joint6	if out of range?
1	26.565051	72.647557	-58.992911	-13.654647	-153.434949	90.000000	
2	25.296352	71.710597	-59.397587	-12.313010	-152.903648	91.800000	
3	24.027653	70.773637	-59.802263	-10.971374	-152.372347	93.600000	
4	22.758954	69.836677	-60.206940	-9.629738	-151.841046	95.400000	
5	21.490255	68.899717	-60.611616	-8.288101	-151.309745	97.200000	
6	20.221556	67.962757	-61.016292	-6.946465	-150.778444	99.000000	
7	18.952857	67.025797	-61.420969	-5.604829	-150.247143	100.800000	
8	17.684158	66.088837	-61.825645	-4.263192	-149.715842	102.600000	
9	16.415459	65.151877	-62.230321	-2.921556	-149.184541	104.400000	
10	15.146760	64.214917	-62.634998	-1.579919	-148.653240	106.200000	
11	13.878061	63.277957	-63.039674	-0.238283	-148.121939	108.000000	
12	12.609362	62.340997	-63.444350	1.103353	-147.590638	109.800000	
13	11.340663	61.404037	-63.849027	2.444990	-147.059337	111.600000	
14	10.071964	60.467077	-64.253703	3.786626	-146.528036	113.400000	
15	8.803266	59.530117	-64.658379	5.128262	-145.996734	115.200000	
16	7.534567	58.593157	-65.063056	6.469899	-145.465433	117.000000	
17	6.265868	57.656197	-65.467732	7.811535	-144.934132	118.800000	
18	4.997169	56.719237	-65.872408	9.153171	-144.402831	120.600000	
19	3.728470	55.782277	-66.277085	10.494808	-143.871530	122.400000	