

國立虎尾科技大學

機械設計工程系

電腦輔助設計實習 bg1 期末報告

機械手臂

Mechanical arms

學生：

設計二乙 40623201 王君庭

設計二乙 40623204 張晏晴

設計二乙 40623212 魏有泉

設計二乙 40623221 蔡和勳

設計二乙 40623227 張耀元

設計二乙 40623240 何冠均

指導教授：嚴家銘

2018.12.24

## 摘要

因為在未來是往自動化工業發展，許多技術都將被汰換，而人工的工作也都將被機械手臂取代，只剩下基層人員及開發研究員這兩種極端化的現象，因此我們在選擇專題時，決定選擇開發我們自己國家的機械手臂，從程式到設計一併研究，選擇增進自己，不被社會淘汰，為未來做準備。



圖 0.1: Mechanical arms

稱為圖 {@fig: 機械手臂}。

# 目錄

摘要 . . . . .	i
目錄 . . . . .	ii
表目錄 . . . . .	iii
圖目錄 . . . . .	iv
第一章 前言 . . . . .	1
第二章 Onshape . . . . .	2
2.1 Base 底座 . . . . .	2
2.2 Spindle 主軸 . . . . .	2
2.3 Motor Seat 馬達座 . . . . .	2
2.4 Base Cover 底座蓋 . . . . .	2
2.5 Arms 手臂 . . . . .	2
2.6 Jaws Disk 夾爪圓盤 . . . . .	3
2.7 Gears 齒輪 . . . . .	3
2.8 Jaws 夾爪 . . . . .	3
第三章 Divide the Work . . . . .	28
3.1 Mechanical arms draw and simulation 機械手臂繪製及模擬 . . . . .	28
3.2 Website maintain 網站維護 . . . . .	28
第四章 V-rep . . . . .	29
4.1 V-rep 模擬 . . . . .	29
第五章 參考文獻 . . . . .	32

## 表目錄

表 3.1	Onshape 繪製組員分工	28
表 3.2	網站維護組員分工	28

## 圖目錄

圖 0.1	Mechanical arms	i
圖 2.1	Base Top	4
圖 2.2	Base Bottom	5
圖 2.3	Base Right	6
圖 2.4	Spindle	7
圖 2.5	Spindle Front	8
圖 2.6	Spindle Right	9
圖 2.7	Spindle Top	10
圖 2.8	Motor Seat	11
圖 2.9	Motor Seat Right	12
圖 2.10	Motor Seat Left	12
圖 2.11	Motor Seat Top	13
圖 2.12	Base Cover	14
圖 2.13	Base Cover Top	15
圖 2.14	Arm Features	16
圖 2.15	Arm1-1	16
圖 2.16	Arm1-2	17
圖 2.17	Arm1-3	17
圖 2.18	Arm1-4	17
圖 2.19	Arm1-5	17
圖 2.20	Arm2-1	18
圖 2.21	Arm2-2	18
圖 2.22	Arm3-1	18
圖 2.23	Arm3-2	19
圖 2.24	Arm3-3	19

圖 2.25	Arm3-4	19
圖 2.26	Arm	20
圖 2.27	Jaws Disk	20
圖 2.28	Gear Features	21
圖 2.29	Gear	22
圖 2.30	Gear Front	23
圖 2.31	Jaws	24
圖 2.32	Jaws Front	25
圖 2.33	Mechanical Arms Overall	26
圖 2.34	Mechanical Arms Right	27
圖 4.1	機械手臂運動	29
圖 4.2	Y 軸方向運動	30
圖 4.3	X 軸方向旋轉	30
圖 4.4	Z 軸方向旋轉	31

# 第一章 前言

我們製作的是機械手臂，而我們的夾爪是由兩個機件組合，雖然不具備多功能不過可以使我們工作更加快速以及順利，使用機械手臂取代人力。人力會被取代不過我們的腦袋是不會的，所以我們就選擇了設計機械手臂做為我們這組的主題，機械手臂擁有 360 度的旋轉以及搖擺設計。

## 第二章 Onshape

機械手臂各部位介紹

### 2.1 Base 底座

底座是配合主軸設計的，有孔為了跟主軸配合組裝旁邊有設計放置馬達的地方為了帶動主軸旋轉。

### 2.2 Spindle 主軸

主軸是為了配合手臂旋轉所以設計成圓柱狀，並且為了讓手臂搖擺所以有設計凹槽，還有在手臂旋轉旁邊設計了放置馬達的地方以帶動手臂搖擺。

### 2.3 Motor Seat 馬達座

馬達座是為了放置馬達讓馬達位置固定，左邊孔洞目的是配合馬達形狀而設置。

### 2.4 Base Cover 底座蓋

底座蓋是為了使底座的馬達以及主軸順利運動而設計，也避免有其他異物勿入導致馬達無法順利運作。

### 2.5 Arms 手臂

手臂是因為要配合夾爪作動，在手臂的規劃也是很重要的，因此在畫時選擇做三節式的手臂，能有更多的自由度可以運動。

手臂特徵列表是因為我們這組機械手臂零件是一起畫的，因此我們在設計尺寸時，都是以變數去定義我們所要的尺寸，這樣在最後個別要做組配時就能因應大家需求去組配了。

## 2.6 Jaws Disk 夾爪圓盤

夾爪圓盤目的在於連結夾爪及手臂，並使用馬達達到夾爪可旋轉增加自由度。

## 2.7 Gears 齒輪

齒輪的目的在於如何使夾爪啮合時達到同步的動作，運用齒輪傳遞也可減少馬達的使用，但目前在測試中，暫無放上去組合。

齒輪特徵列表上的變數，目的在於利用設定模數、齒數、壓力角達到可變動之節圓直徑、大徑、小徑等，可以針對齒輪不同大小而做更動，但有些無法設變數之地方還是需要手動更改。

## 2.8 Jaws 夾爪

夾爪的目的在於夾取物品，夾爪的形狀會影響夾持力道及夾持的物件外型限制，因此夾爪外型主要取決於要夾什麼樣的東西。而我們選擇的夾爪為最常見可以夾外型簡單的物品，而中間的凹槽為放置齒輪的地方。

夾爪前視圖上可看出有畫鍵槽，是為了搭配軸而設計的，軸上再接馬達則可使夾爪做開合運動，而達到夾取物品的動作。

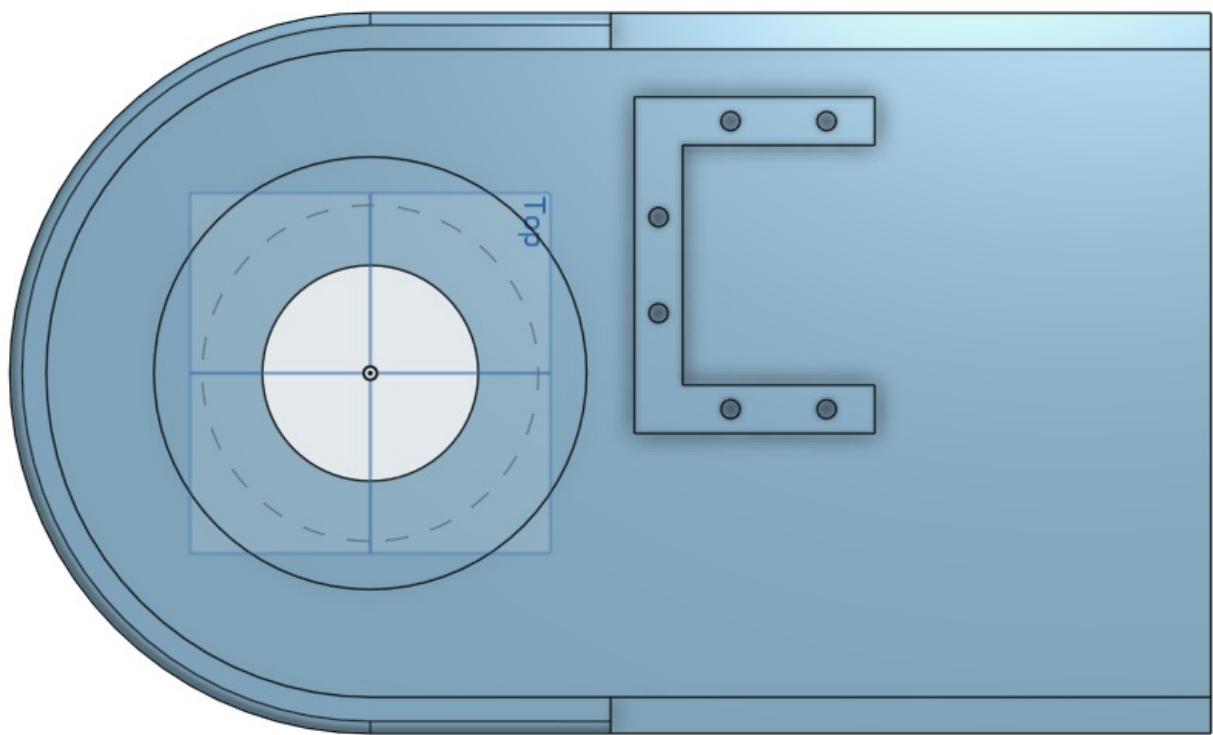


圖 2.1: Base Top

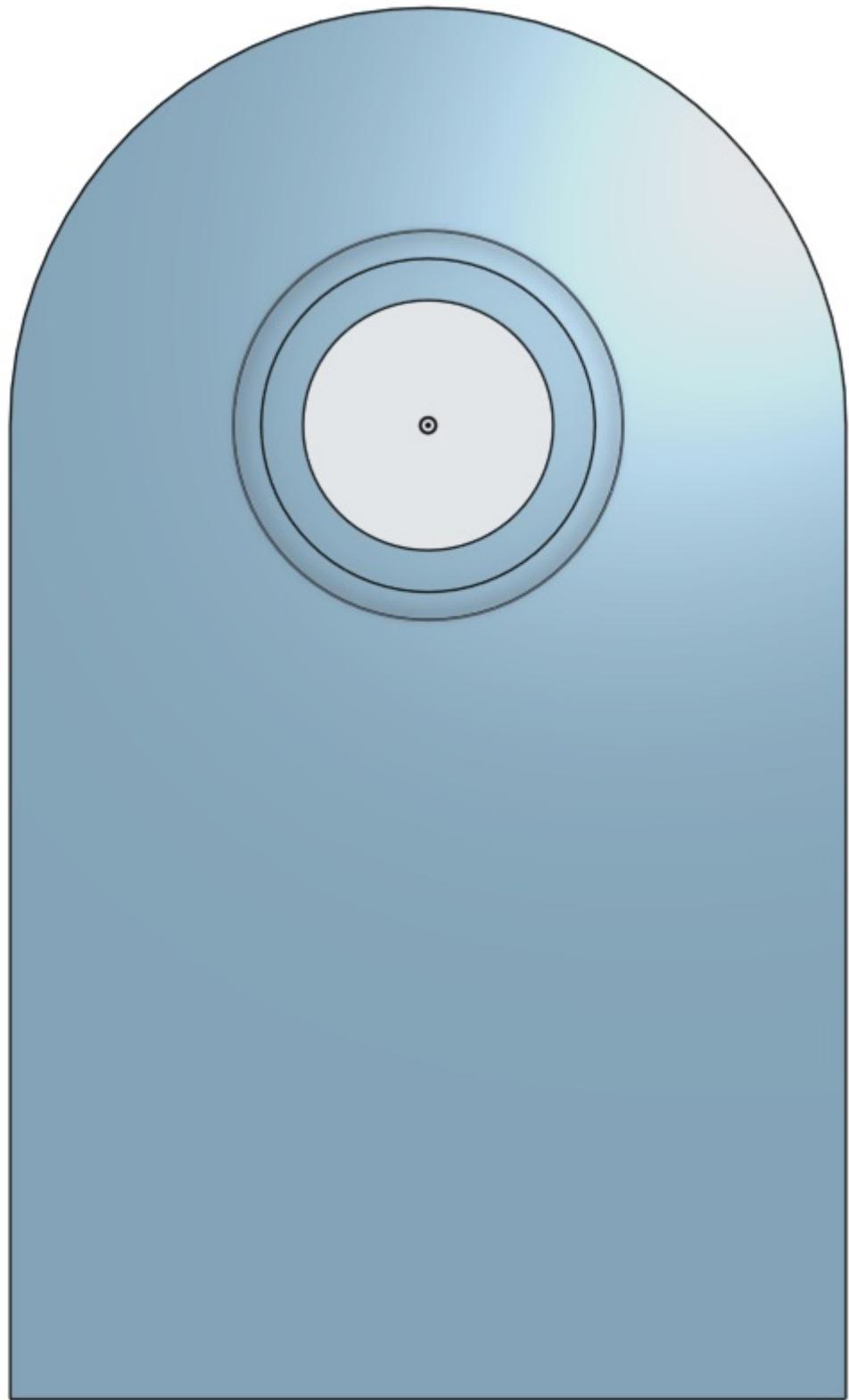


圖 2.2: Base Bottom

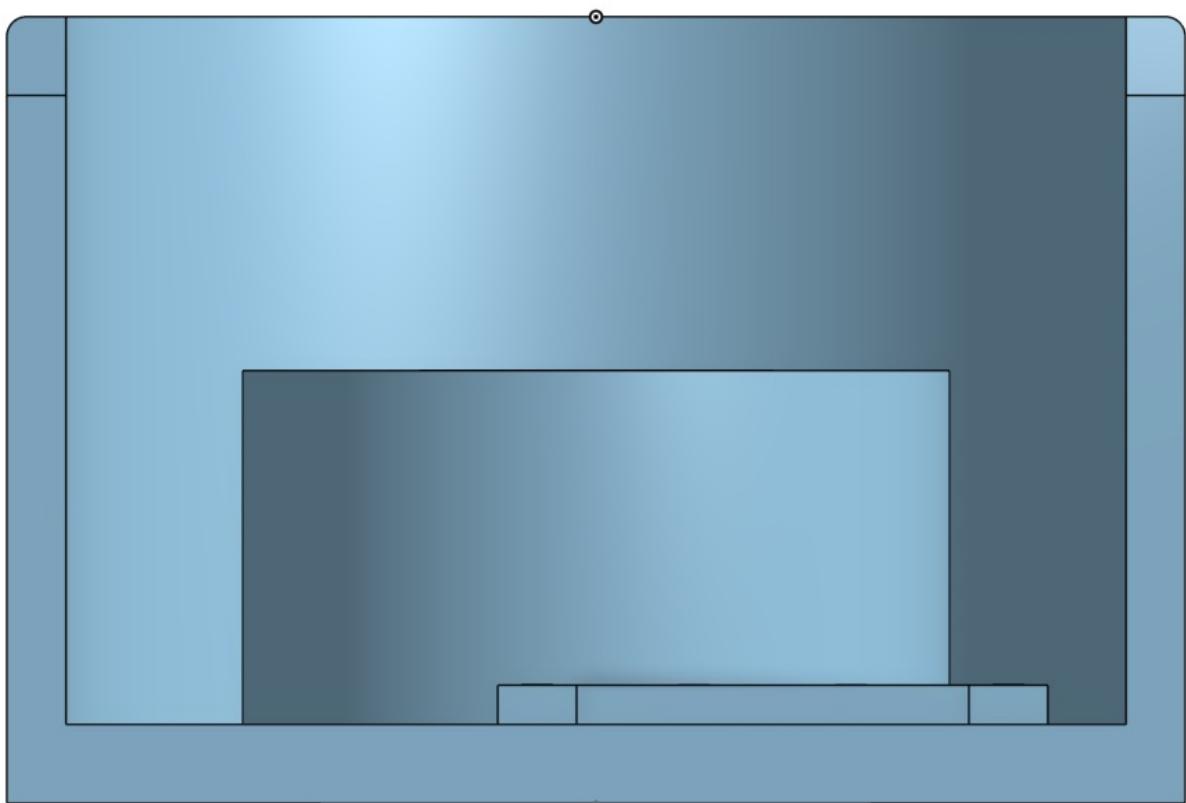


圖 2.3: Base Right

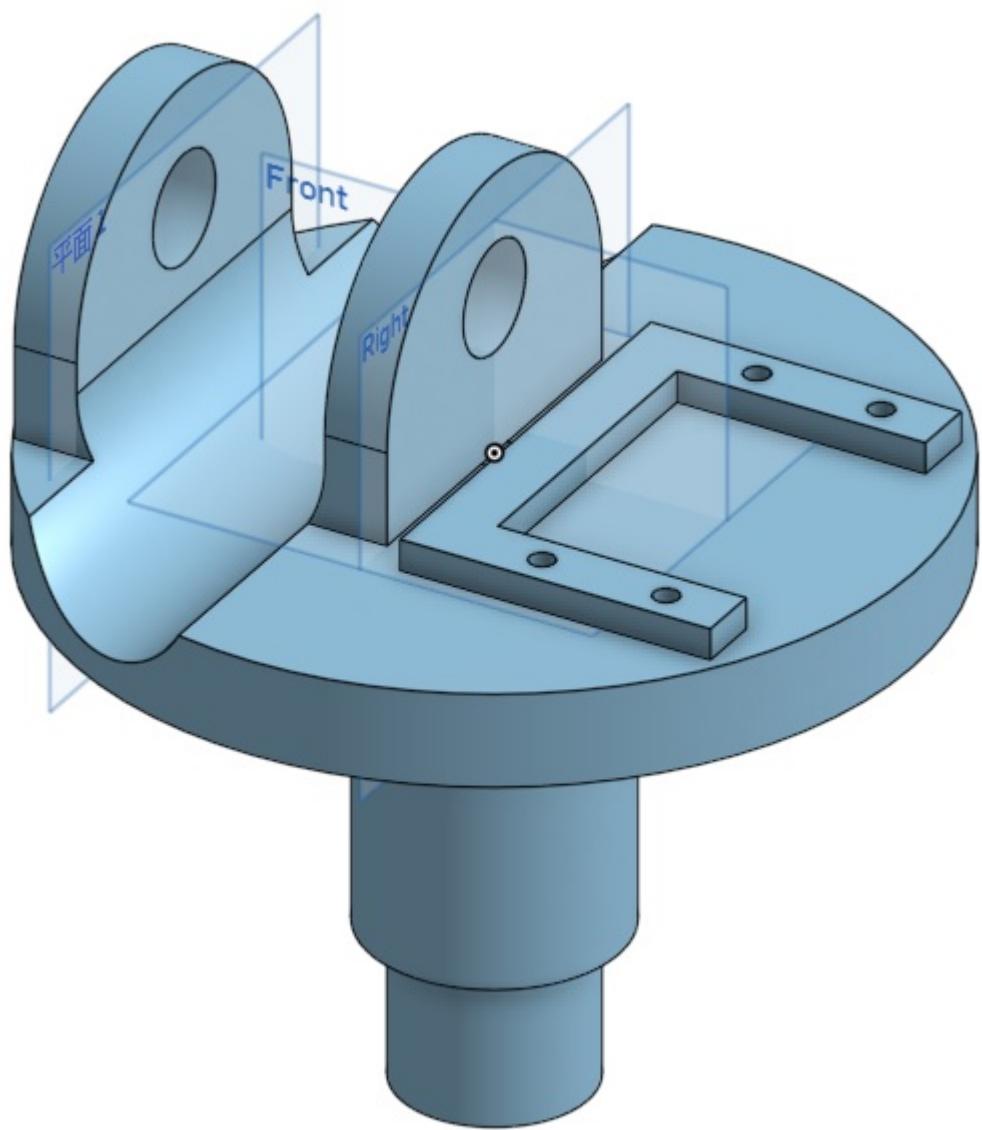


圖 2.4: Spindle

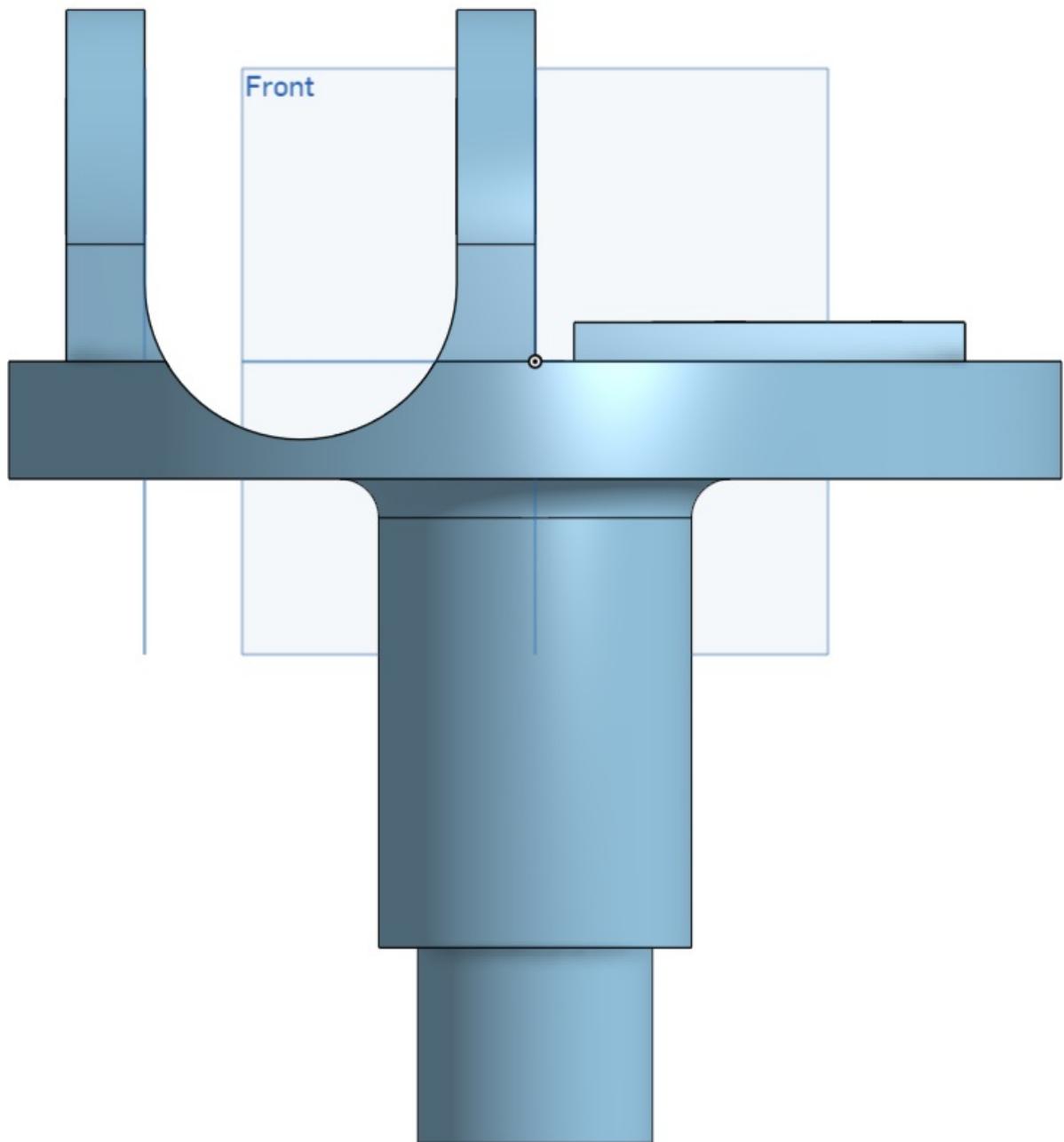


圖 2.5: Spindle Front

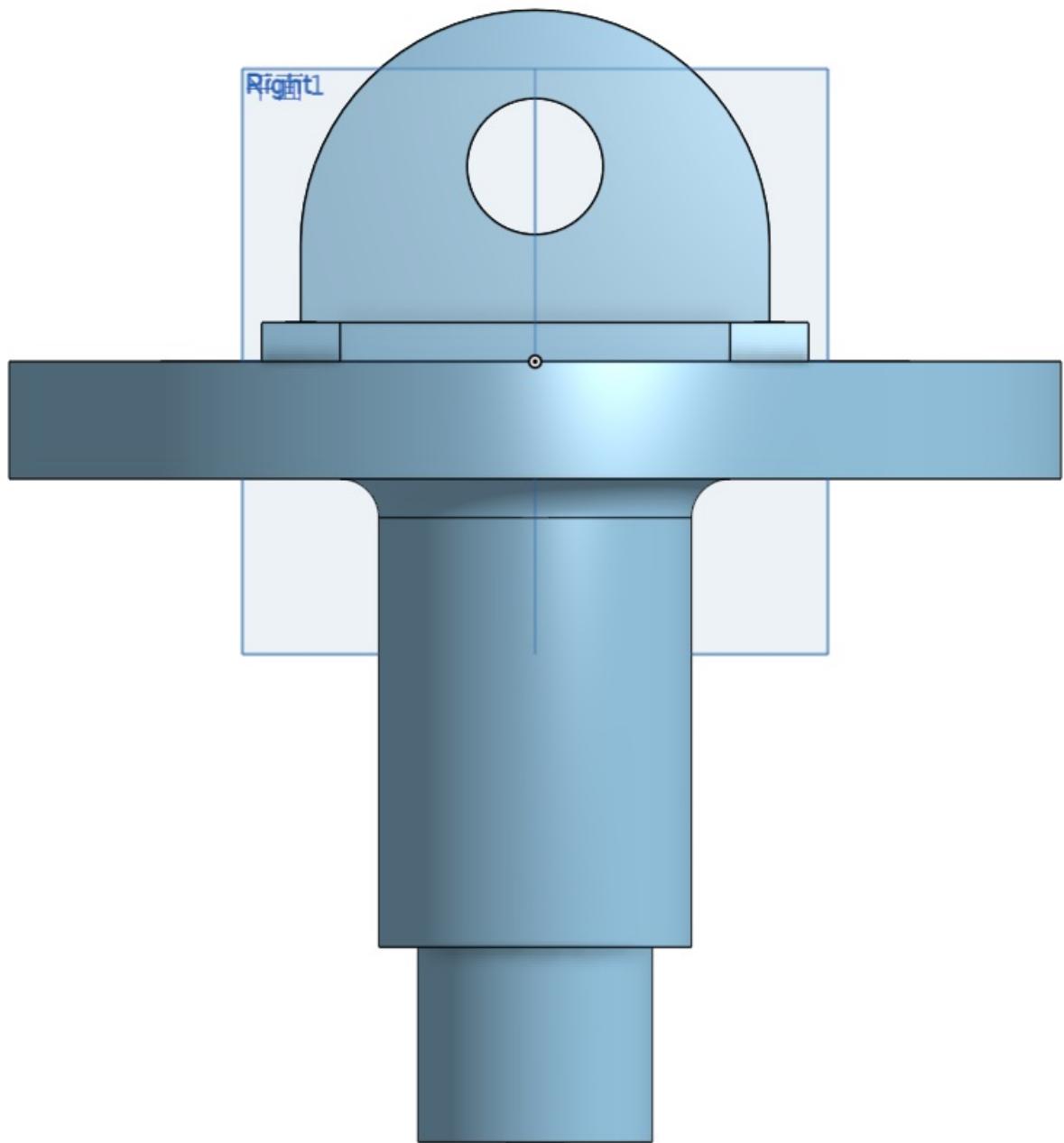


圖 2.6: Spindle Right

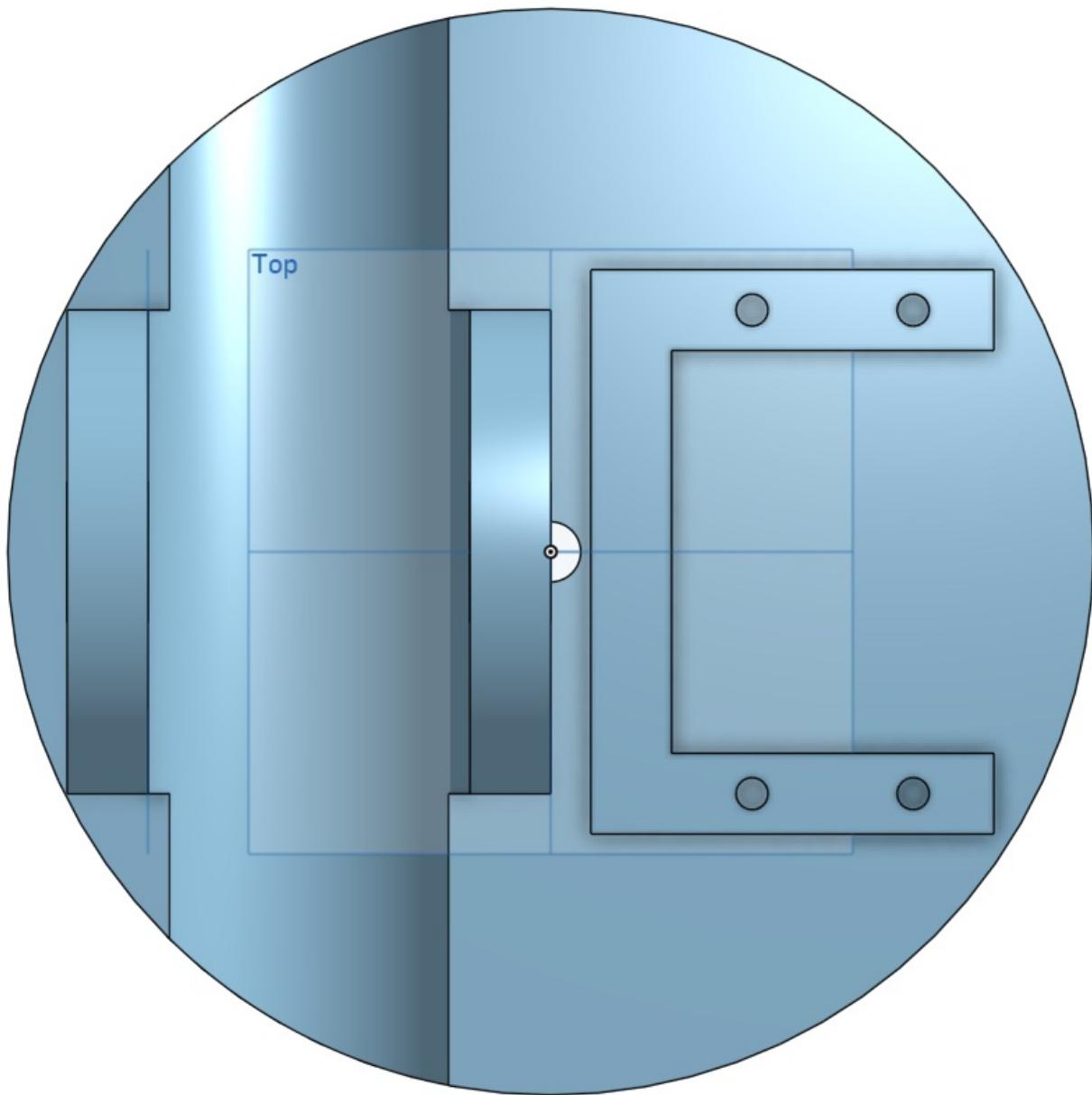


圖 2.7: Spindle Top

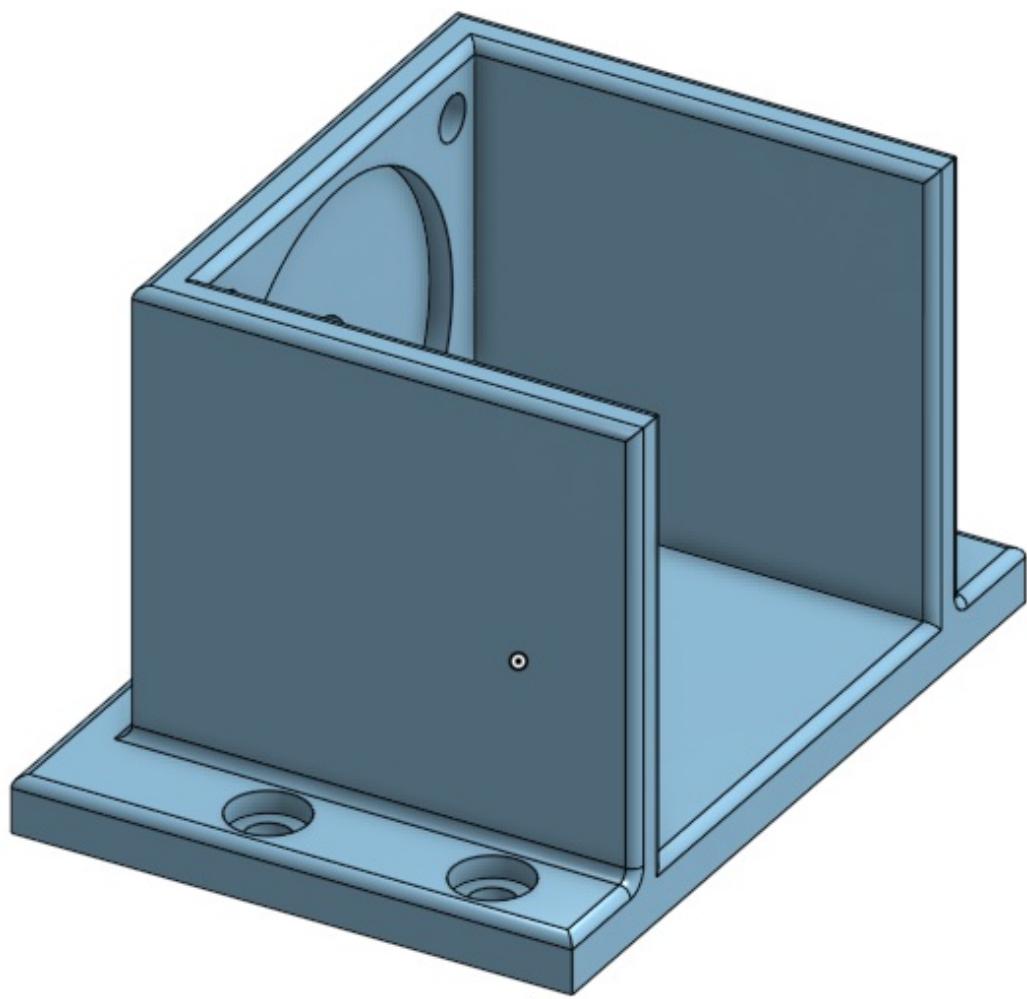


圖 2.8: Motor Seat

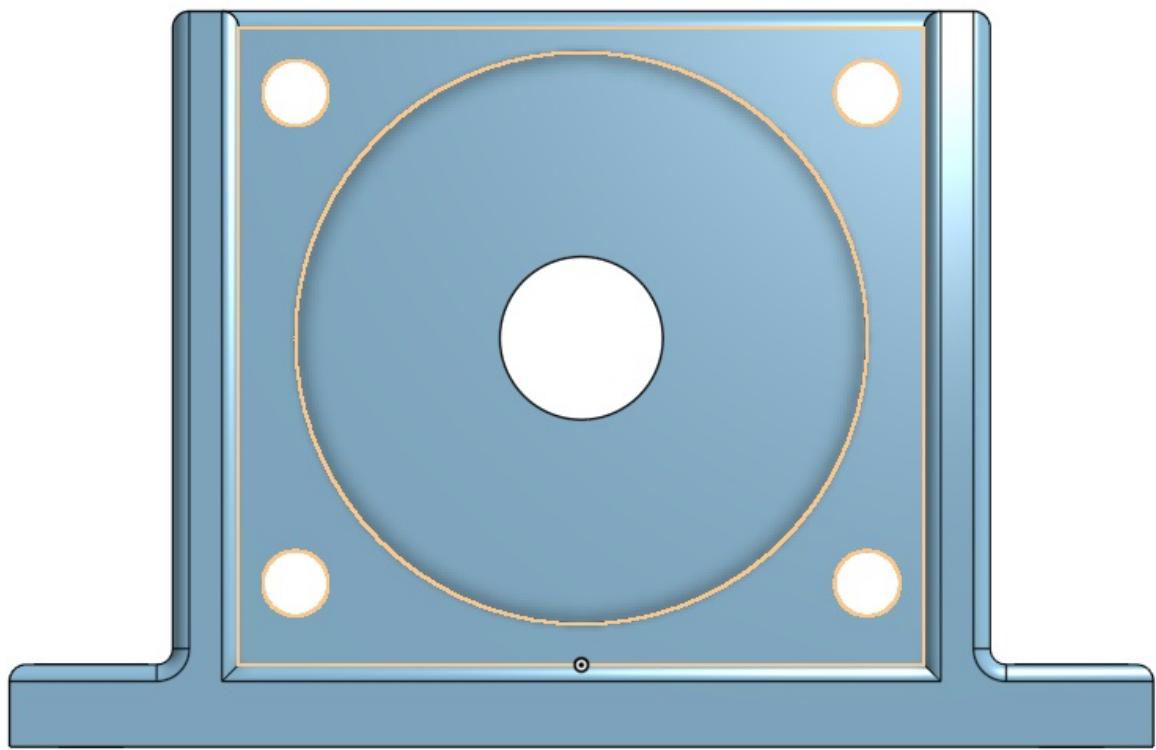


圖 2.9: Motor Seat Right

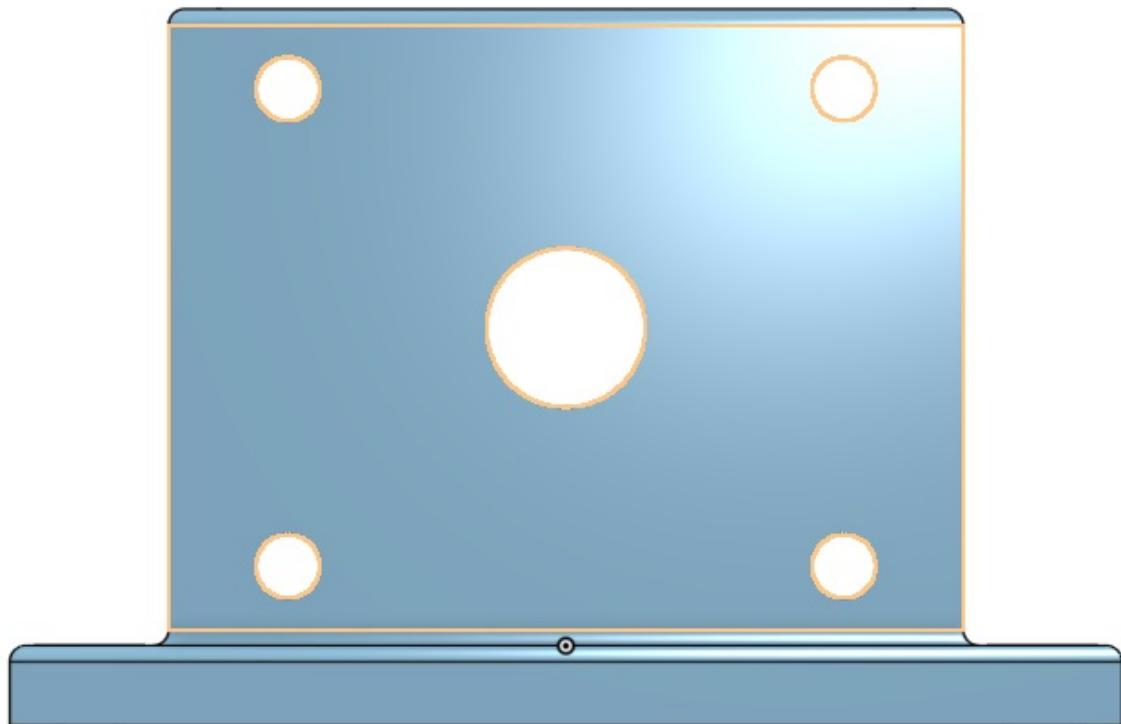


圖 2.10: Motor Seat Left

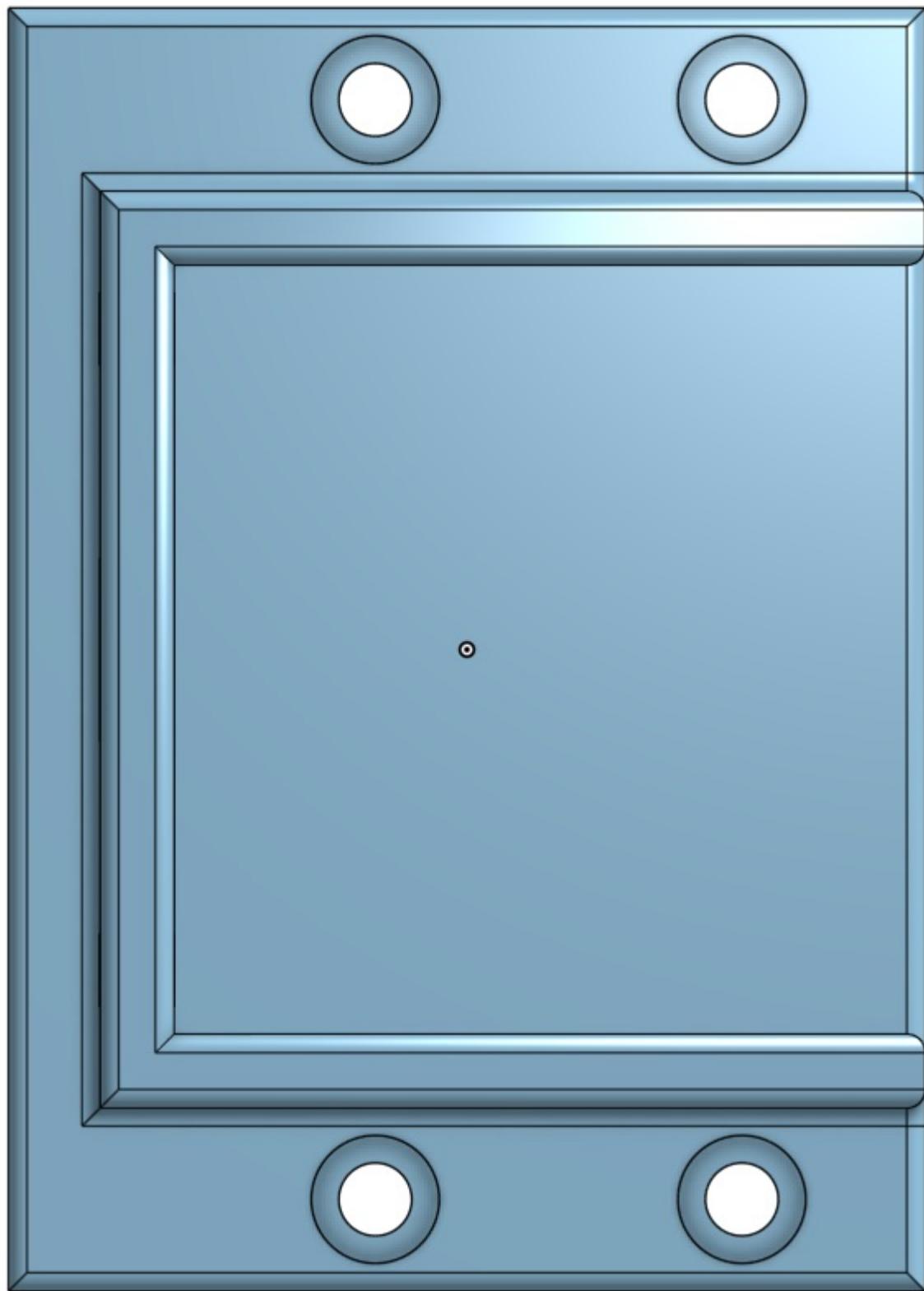


圖 2.11: Motor Seat Top

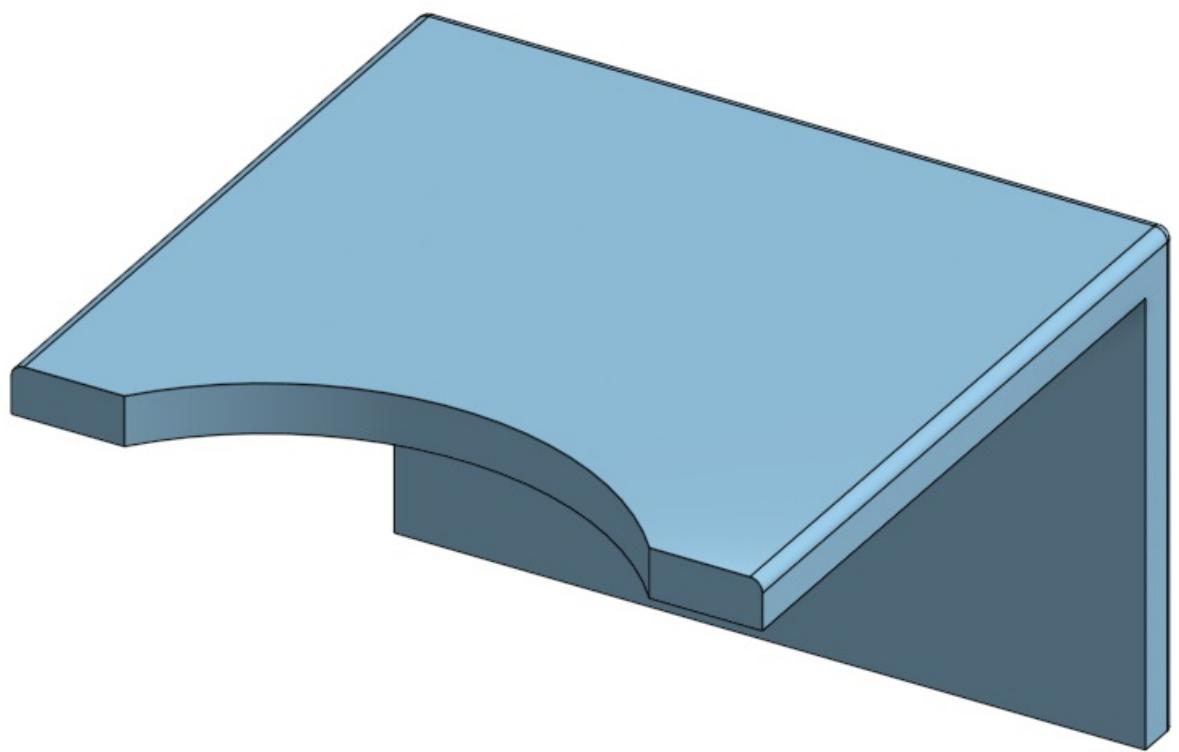


圖 2.12: Base Cover

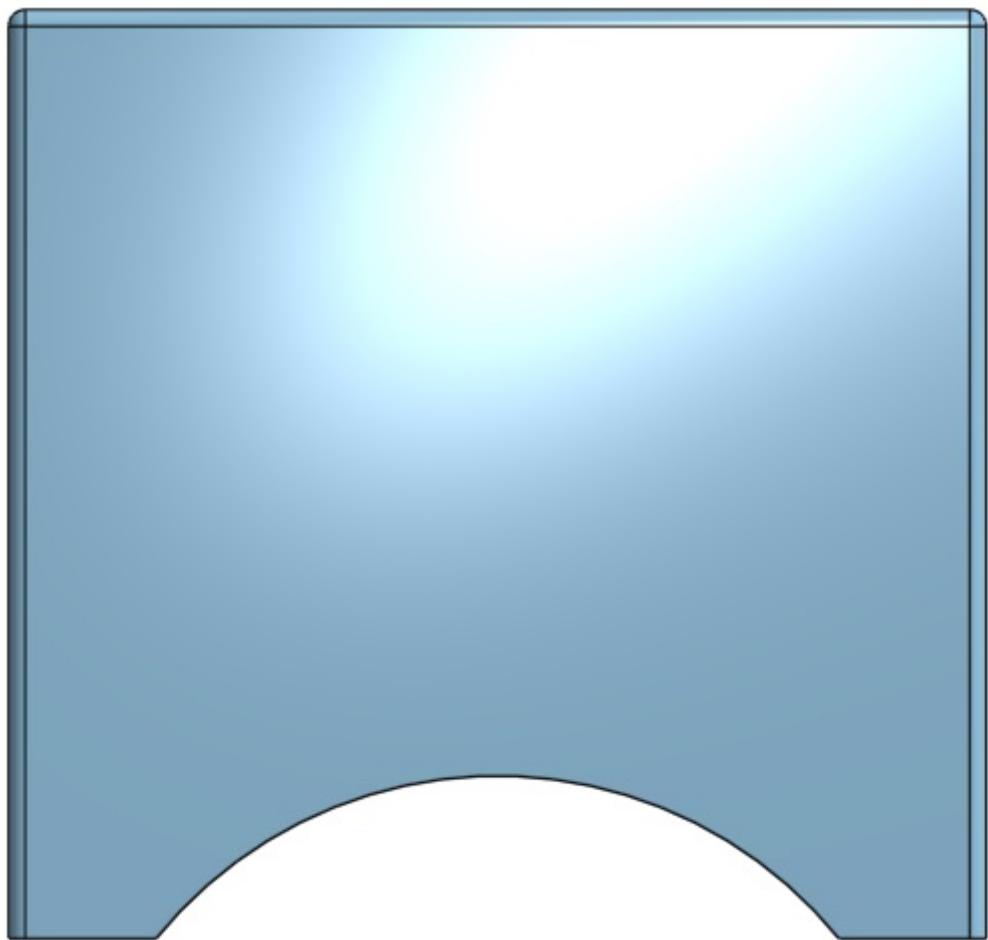


圖 2.13: Base Cover Top

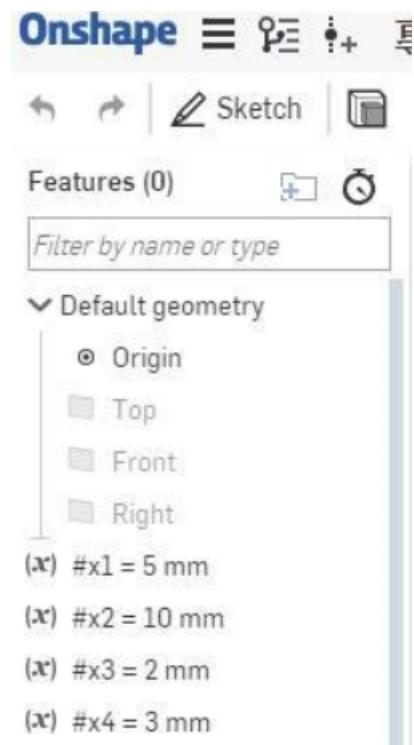


圖 2.14: Arm Features

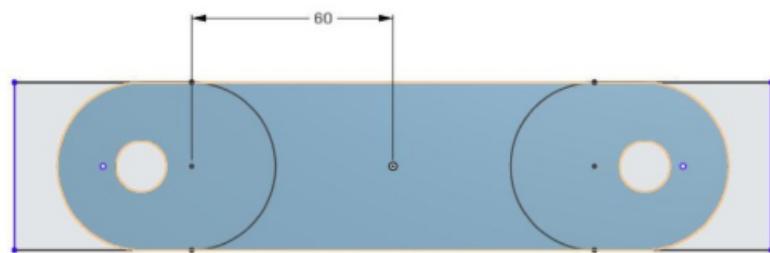


圖 2.15: Arm1-1

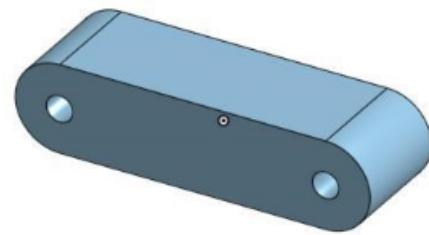


圖 2.16: Arm1-2

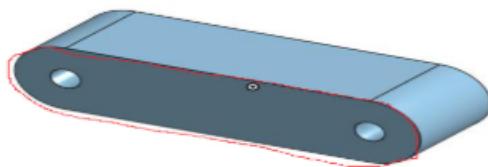


圖 2.17: Arm1-3



圖 2.18: Arm1-4

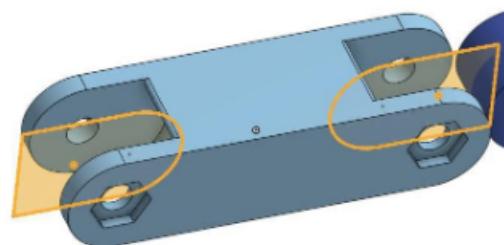


圖 2.19: Arm1-5

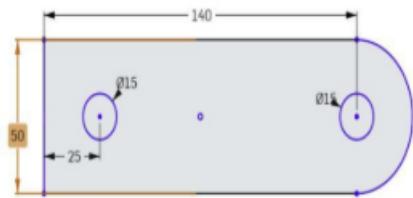


圖 2.20: Arm2-1

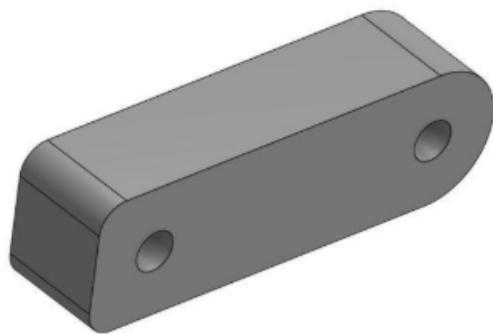


圖 2.21: Arm2-2

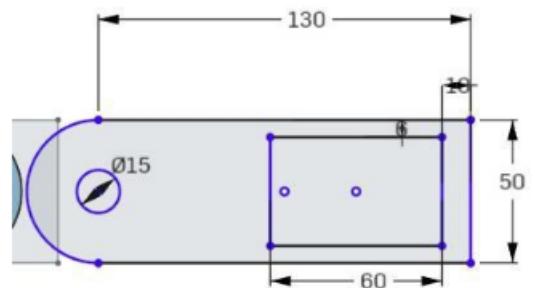


圖 2.22: Arm3-1

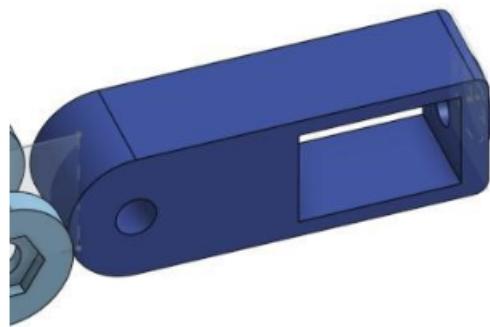


圖 2.23: Arm3-2



圖 2.24: Arm3-3



圖 2.25: Arm3-4

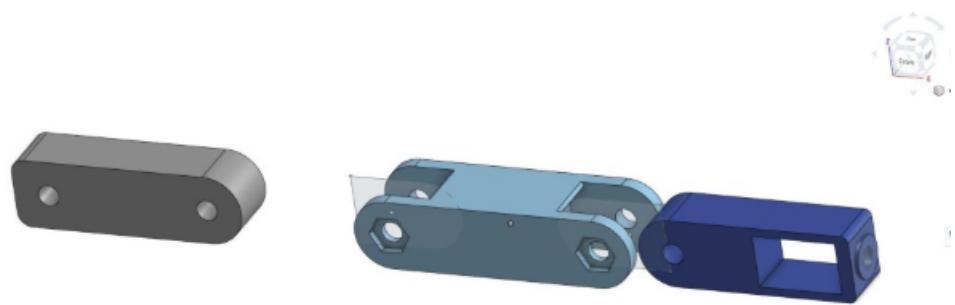


圖 2.26: Arm

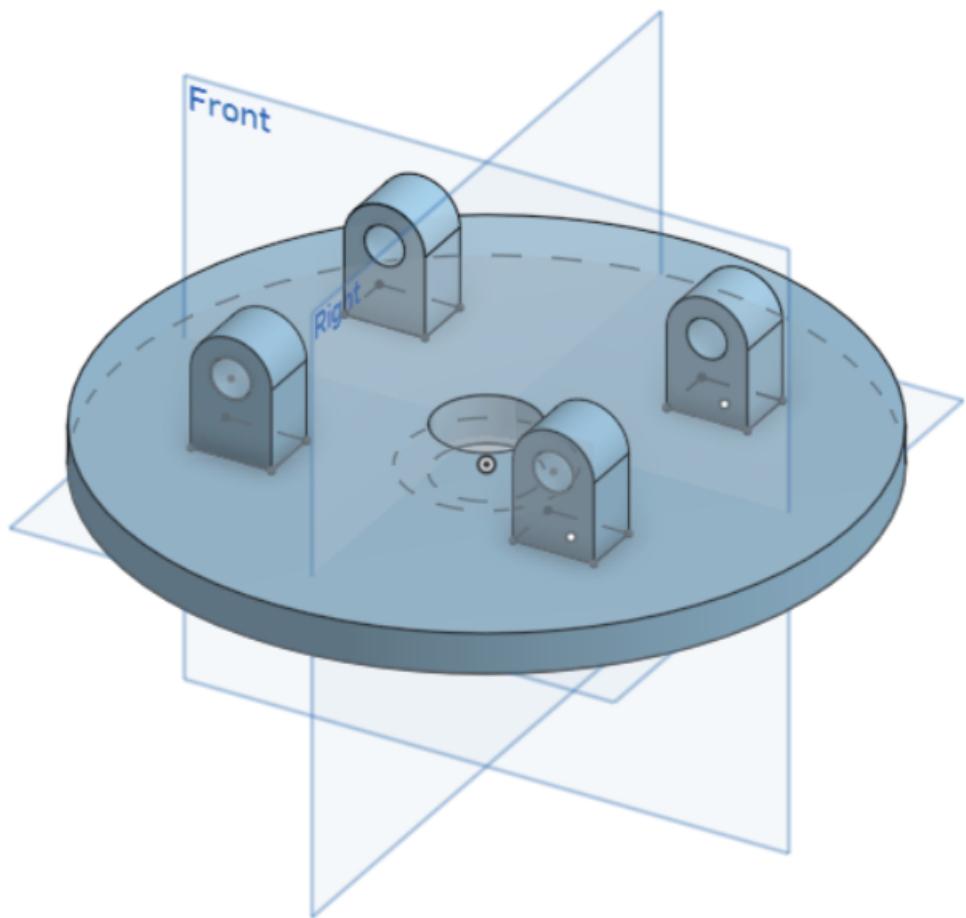


圖 2.27: Jaws Disk

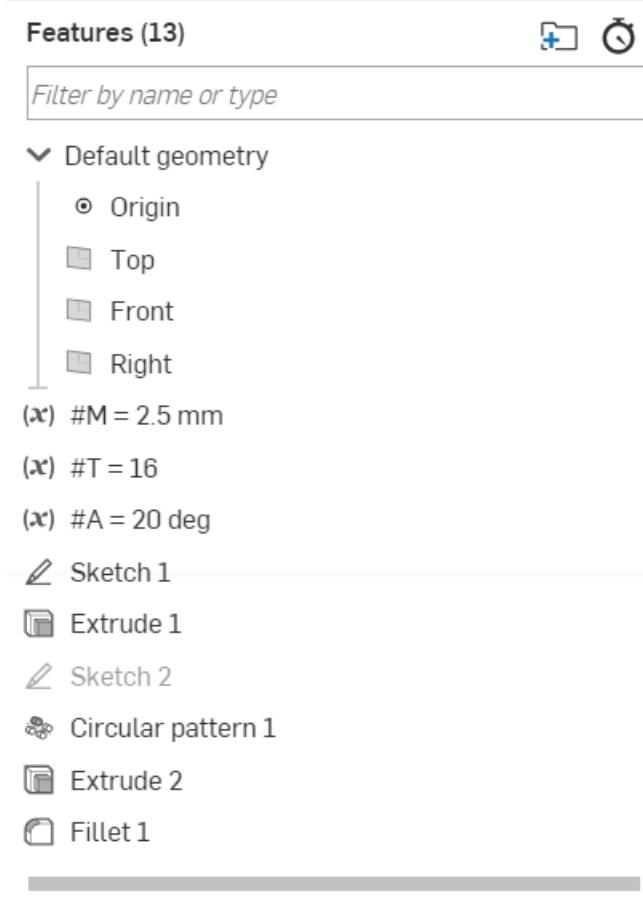


圖 2.28: Gear Features

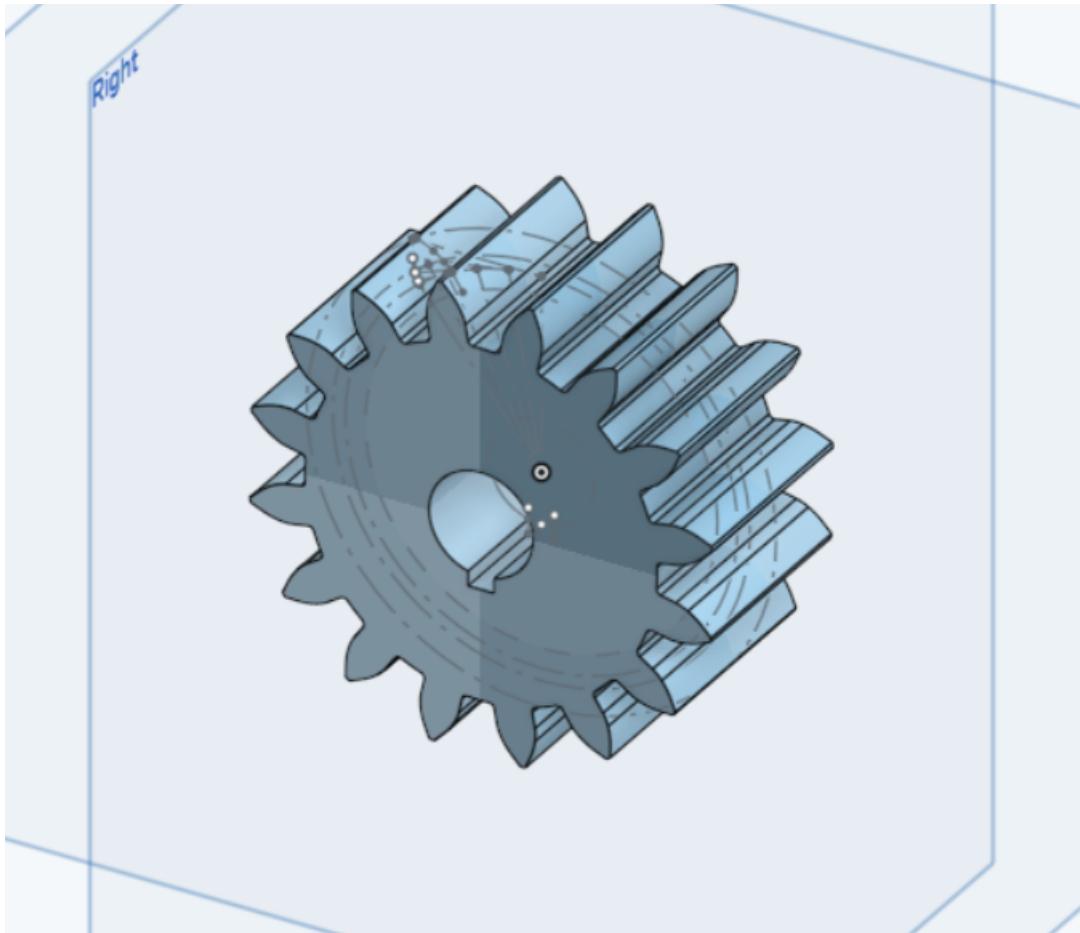


圖 2.29: Gear

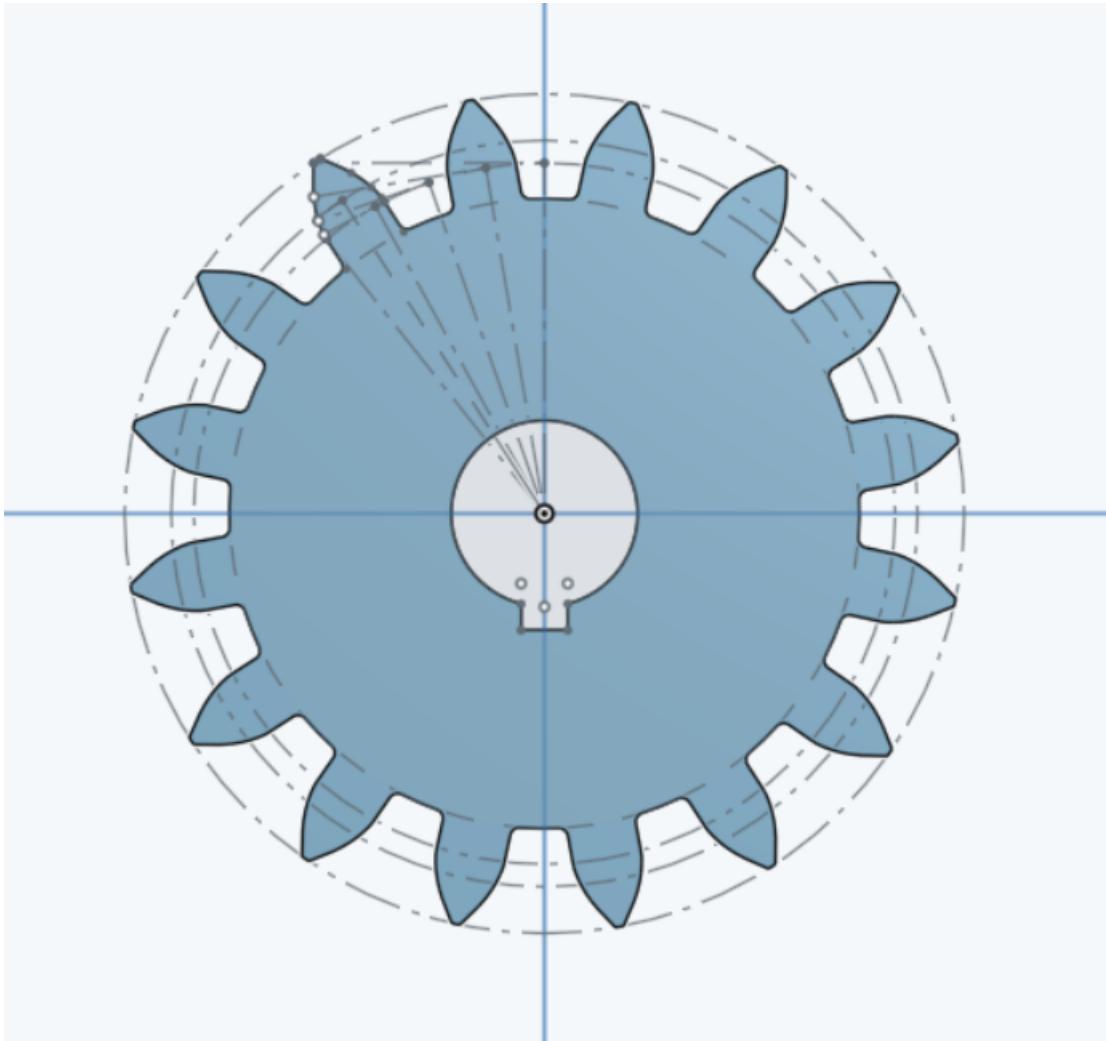


圖 2.30: Gear Front

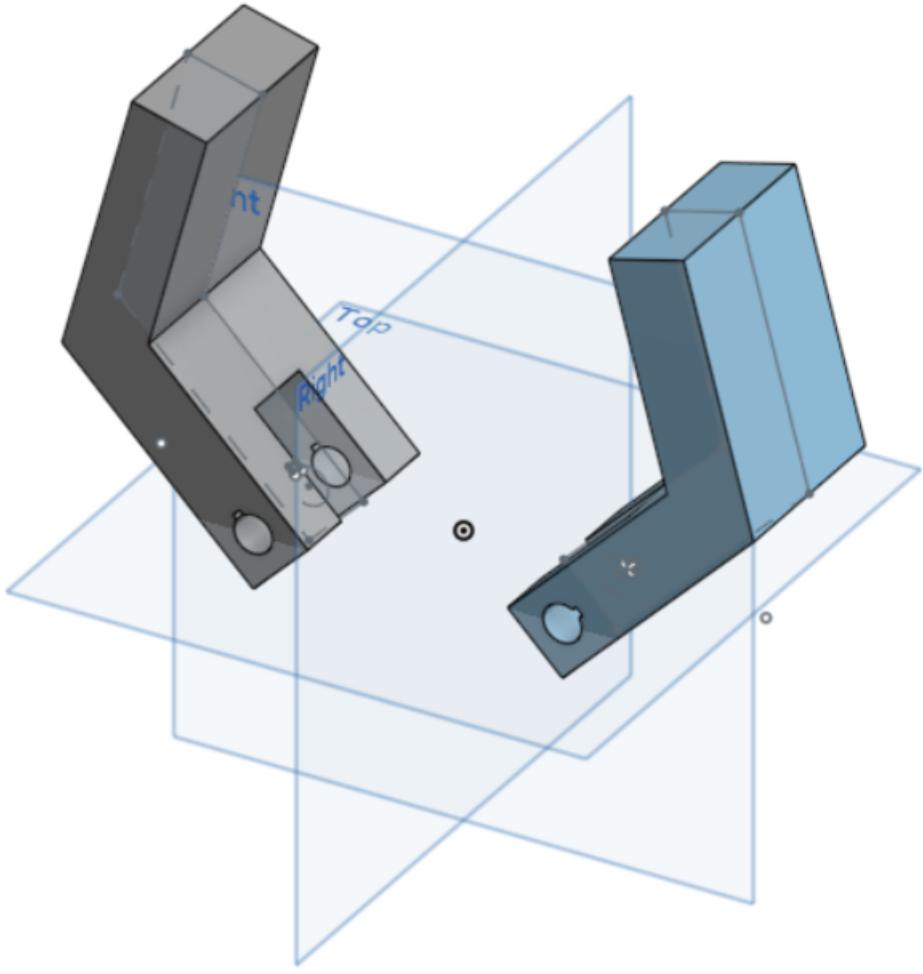


圖 2.31: Jaws

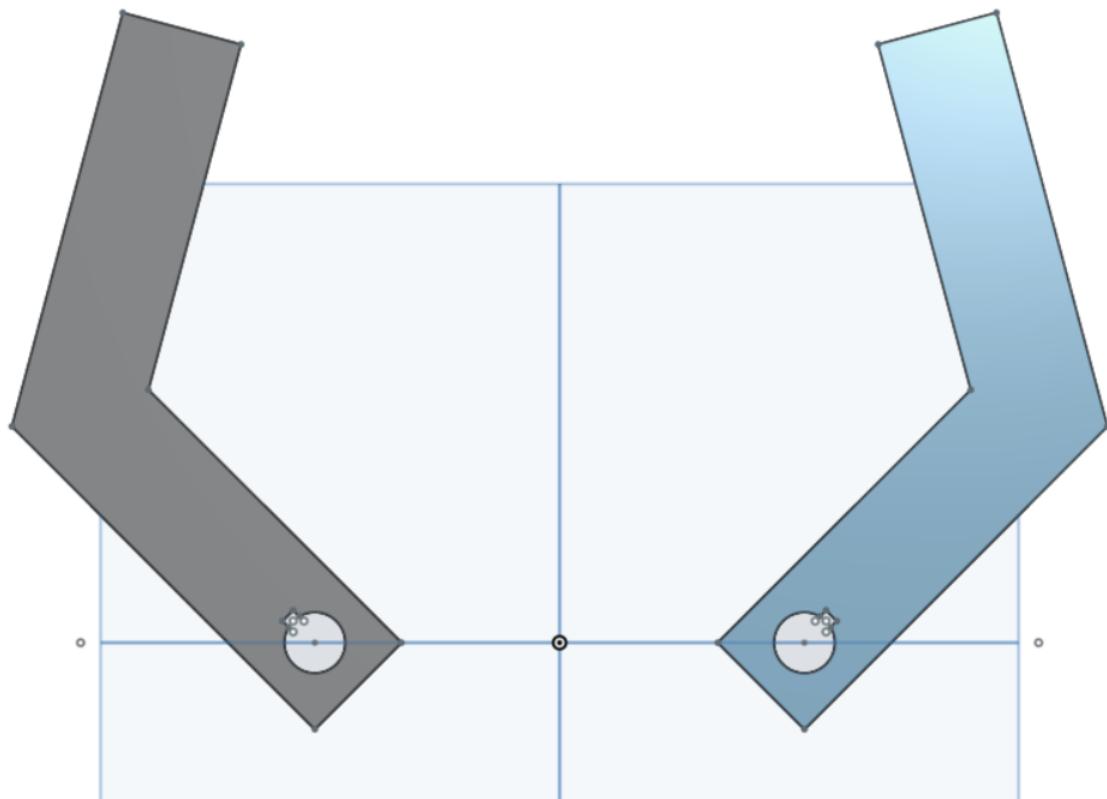


圖 2.32: Jaws Front

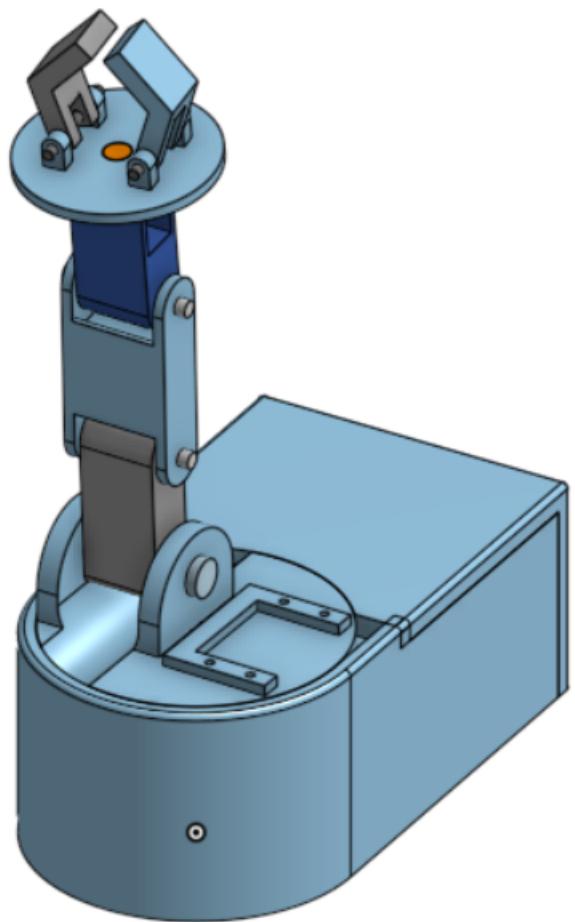


圖 2.33: Mechanical Arms Overall

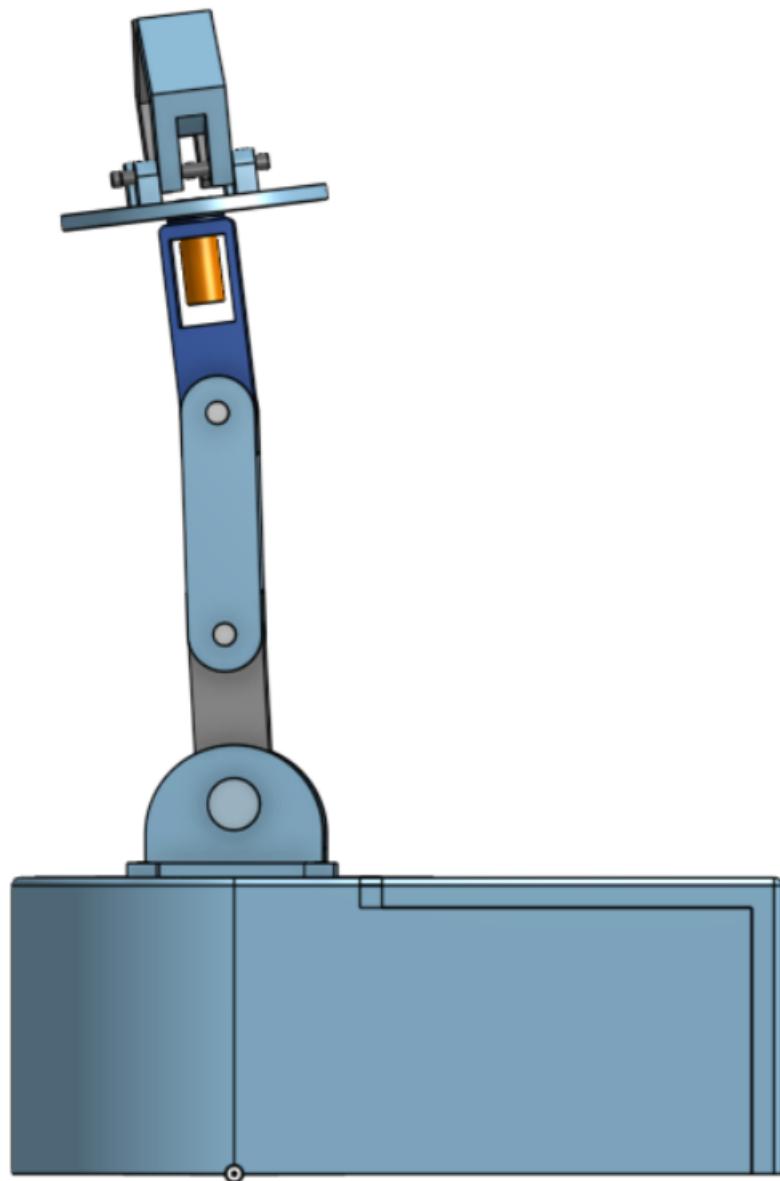


圖 2.34: Mechanical Arms Right

## 第三章 Divide the Work

### 3.1 Mechanical arms draw and simulation 機械手臂繪製及模擬

表 3.1: Onshape 繪製組員分工

Student Number	Name	Work
40623201	王君庭	繪製 Onshape 夾爪部分
40623204	張晏晴	繪製 Onshape 夾爪部分
40623212	魏有泉	繪製 Onshape 手臂部分、機械手臂組合、V-rep 模擬
40623221	蔡和勳	繪製 Onshape 底座部分
40623227	張耀元	繪製 Onshape 手臂部分、機械手臂組合、V-rep 模擬
40623240	何冠均	繪製 Onshape 底座部分

### 3.2 Website maintain 網站維護

表 3.2: 網站維護組員分工

Student Number	Name	Work
40623201	王君庭	製作 Onshape 手冊、pdf 製作、更新出缺席狀況、更新心得
40623204	張晏晴	製作 Onshape 手冊、更新心得
40623212	魏有泉	更新每周進度、修正錯誤、製作簡介、更新心得
40623221	蔡和勳	製作部落格、更新心得
40623227	張耀元	製作 Onshape 手冊、pdf 製作、更新心得
40623240	何冠均	製作簡報、更新出缺席狀況、pdf 製作、更新心得

# 第四章 V-rep

## 4.1 V-rep 模擬

這是最剛開始沒有給機械手臂定位，而讓它自由移動，無法看出機械手臂的移動路徑。

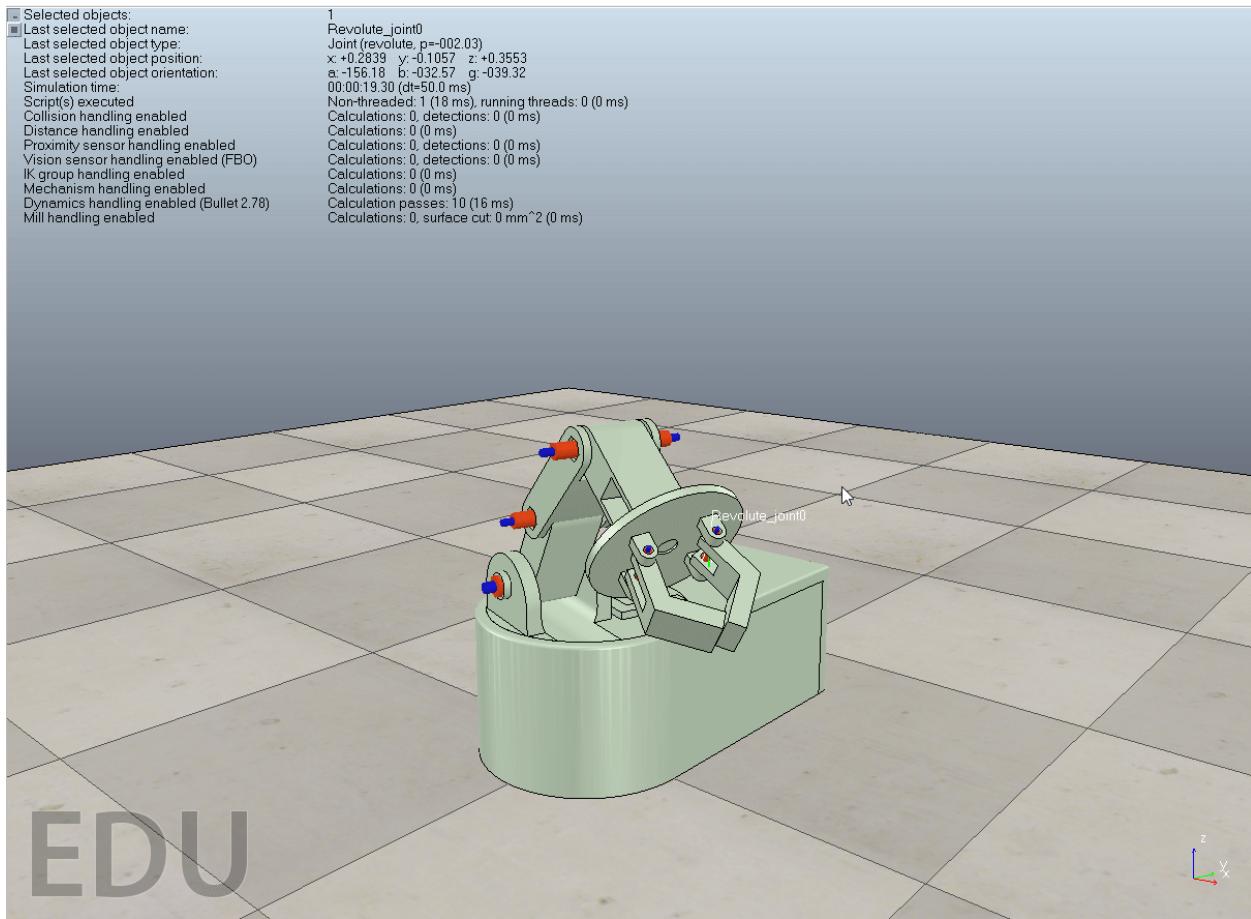


圖 4.1: 機械手臂運動

這則是我幫機械手臂多加了 tip 和 target 讓機械手臂有一個目標可以移動，可以更確定說機械手臂的移動路徑。

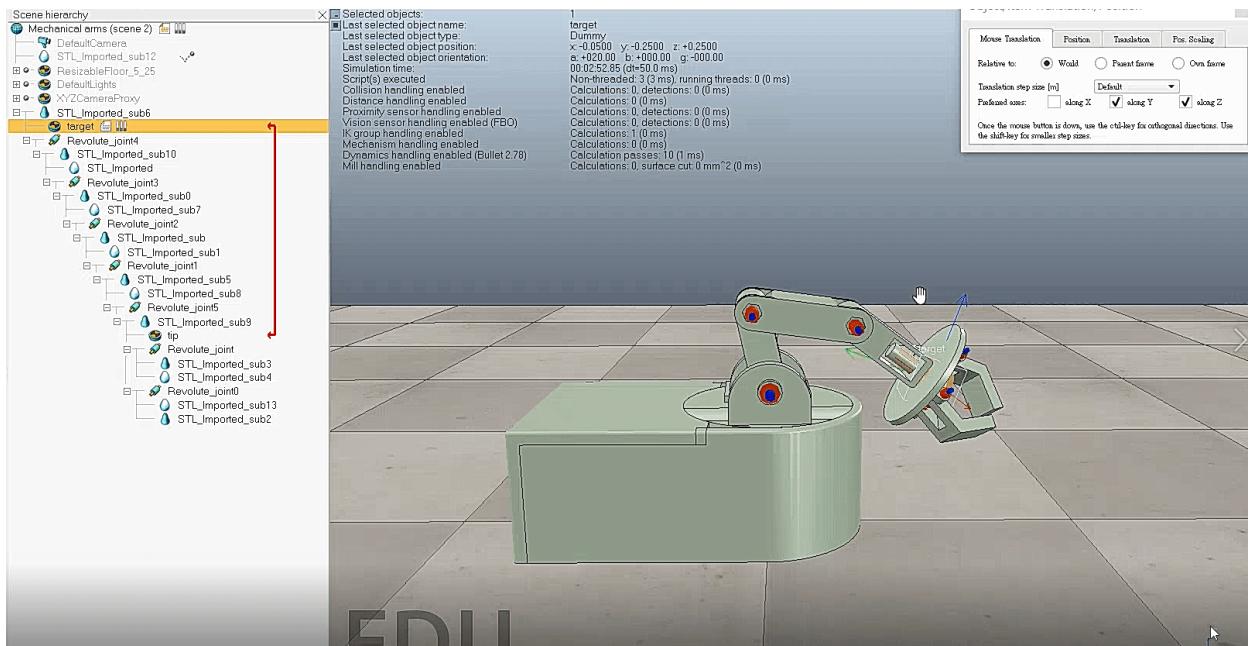


圖 4.2: Y 軸方向運動

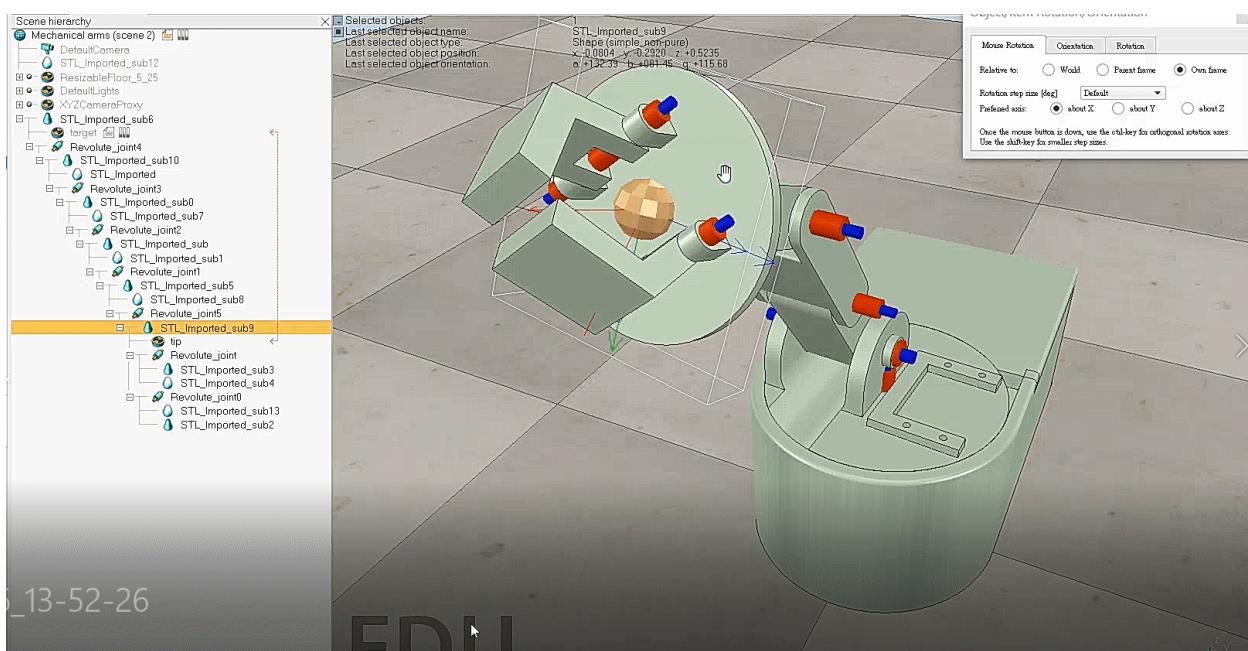


圖 4.3: X 軸方向旋轉

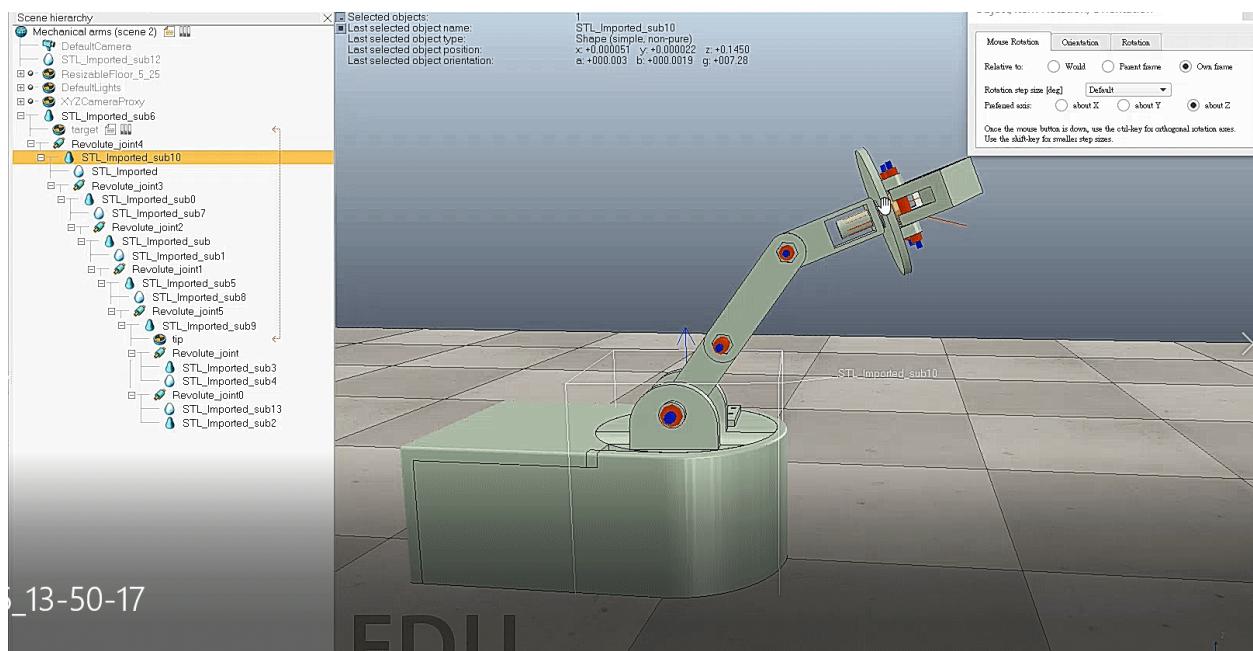


圖 4.4: Z 軸方向旋轉

## 第五章 參考文獻

模擬示範

機械手臂分組專題教材

機械手臂動作模擬與分解

專題報告製作方式

V-rep 操作影片

Yale openhand project

NIRYO

poppy project

coppelia robottics

期末示範網站電子書 leo editor