

# 使用Inkscape + Blender 2D 的動畫製作筆記

## 簡介

- 版本：v0.0.1
- 作者：[lian0123](#)

## 前言

因為最近在工作時，剛好要弄一個類似MG動畫的動畫，因為沒有太多的資源，所以就在自己的Linux上的幾個開源軟體去做了個動畫。

雖然有在inkscape官網上看到，雖然inkscape官方不支援動畫製作，但是能用blender做成動畫，於是我就這樣踩坑了，然後就把踩坑紀錄寫成筆記，給各位先進與後人參考，雖然不保證是完全正確或是最好的方法。

由於本人非藝術相關科系出生，嚴格上來說是個理工人，所以有些流程上的錯誤與使用一些較工程的描述也請見諒。

同時本人也會將文章備份一份在github，同時提供pdf版本，如果要看pdf版請點此下載。

## 章節

在此將以專案導向的方式去簡單說明，目前預計分成以下幾個章節：

1. 設計動畫與規格
2. 使用Inkscape繪製人物
3. Blender匯入SVG圖片與一些細節
4. Blender綁定骨架
5. 製作姿勢庫與簡單動畫
6. 使用Eevee Render輸出
7. 使用Cycle Render的節點使用[還沒寫]
8. 對於節點的打光與陰影處理[還沒寫]
9. 設計背景[還沒寫]
10. 設計前景[還沒寫]
11. 實現一幕簡單的動畫[還沒寫]

# 環境

以下皆是使用開源軟體進行創作：

1. 作業系統：Linux(Arch Linux Base)
2. 視窗管理器：Openbox 3.6.1
3. 向量圖繪製：Inkscape 1.0.1
4. 動畫軟體：Blender 2.90.1
5. 後製軟體：Openshot 2.5.1

## 1. 設計動畫與規格

### 1.1. 建立劇情的腳本方向

\( O w O ) / : 嗯...那就做一個東方的同人小動畫看看吧~

### 1.2. 首先先寫個亂七八糟的小劇本的大綱吧：

就弄一個琪露諾在霧之湖把大妖精冰住的小動畫

### 1.3. 制定規格

人物：

- |
  - |— 琪露諾：
    - |— follow 紅魔鄉的設計
  - |— 大妖精：
    - |— follow 紅魔鄉的設計

背景：

- |
  - |— 背景：
    - |— 霧之湖與山林：湖占需小於畫面1/3，符合井字構圖。
    - |— 紅魔館：東京立教大學為原型
    - |— 天空：色彩淺藍
    - |— 雲朵：白
  - |— 前景：
    - |— 草：深綠

## 1.4. 以下我們先省略草稿與分鏡的流程

其實是懶得寫

## 1.5. 劇本檔案

# 2. 使用inkscape繪製人物

本段將講述如何使用inkscape進行基本常見的操作。

## 2.1. inkscape介紹

inkscape為一款開源的向量圖繪製軟體，[原始碼以GPLv3+授權](#)，所謂的開源軟體就是將軟體的程式碼公開，任何人都可以對此進行貢獻與使用。

當然在使用其原始碼時也是需要顧慮其授權協定，但在此的[GPLv3+](#)是對於原始碼的授權，而非對於使用其創作的演伸發行SVG圖片創作。

所以如果你要使用該原始碼去寫另一個程式時需遵守GPLv3+的授權，但由於我們只是使用該原始碼的程式進行創作，在此我們不會對於程式原始碼做變動與發佈，我們的SVG創作不會被授權綁住，我們

能保有我們的著作權與使用權利。

對於開源軟體的歷史有興趣的讀者，本人建議可以去了解看看一些著名的開源軟體：[Linux](#)、[Firefox](#)、[VLC](#)、[VS Code\(限原始碼\)](#)、[Apache Server](#)等.....。

## 2.2. svg介紹與標準

首先SVG標準，是[w3c](#)提供的標準，目前的現有標準為[REC-SVG11-20110816](#)的SVG 1.1版本。

### 2.2.1. 標準是否會被實做

當然標準只是參考用的，實際上在實做上不一定被實現或是完全實現，主要有兩種情況：第一種是實做不完整，第二種則是實做上會增加自己的標準來輔助，我知道這不容易使人理解，在此舉了幾個例子。

### 2.2.2. 標準實做不完整例子

然而標準基本上在實做中，有些不一定會完全實現，著名的就是[Visual C對ISO9899:2011的實現](#)。

### 2.2.3. 實做不完整的例子

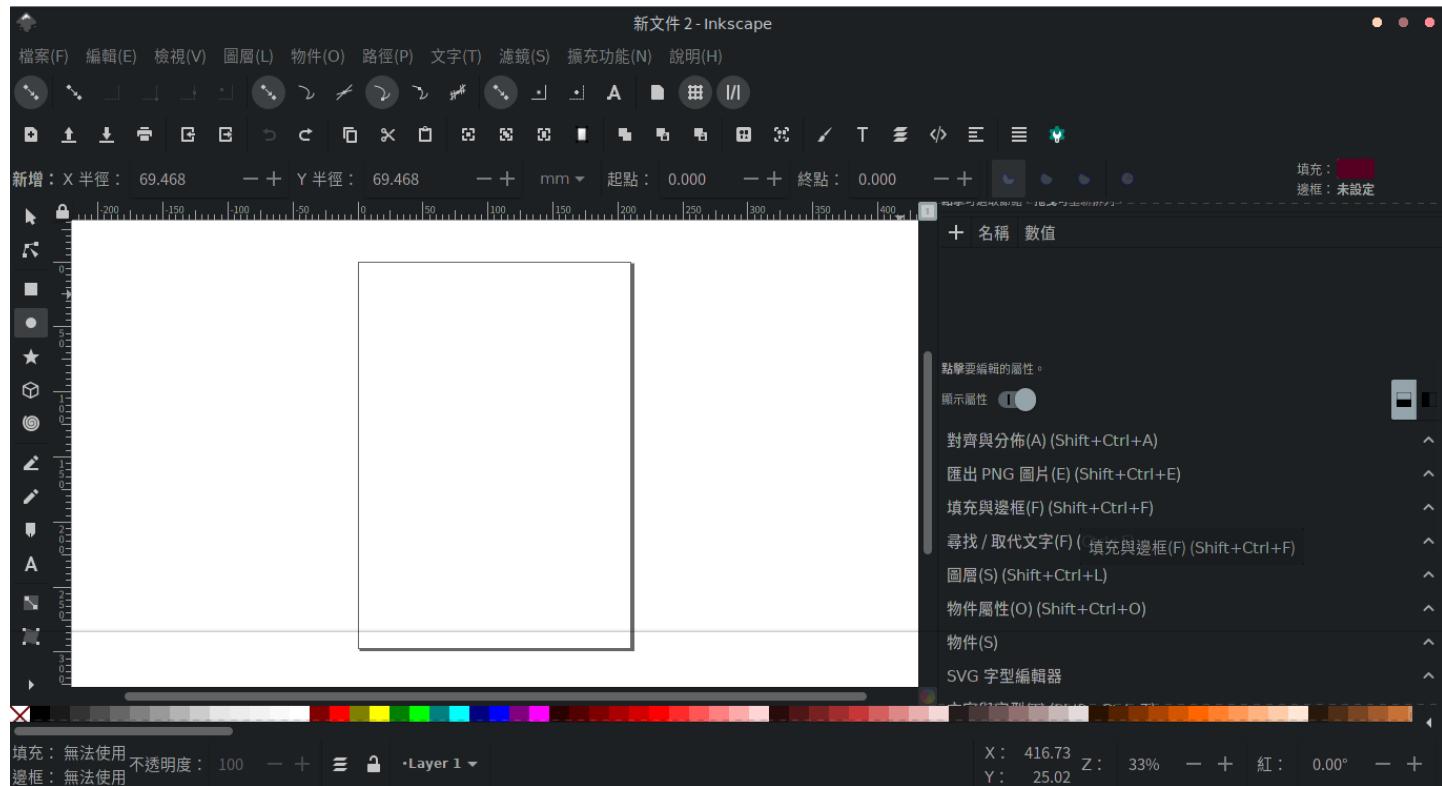
當然也有的是在實做上使用一些自己的規格來輔助，像是office的[OpenXML](#)格式標準[ECMA376](#)，[微軟使用了一些非規範外的標準來設計](#)，要不然使用libreOffice或OpenOffice做文書處理時，在檢視文件的兼容上就會更好了。

### 2.2.4. Inkscape的情況

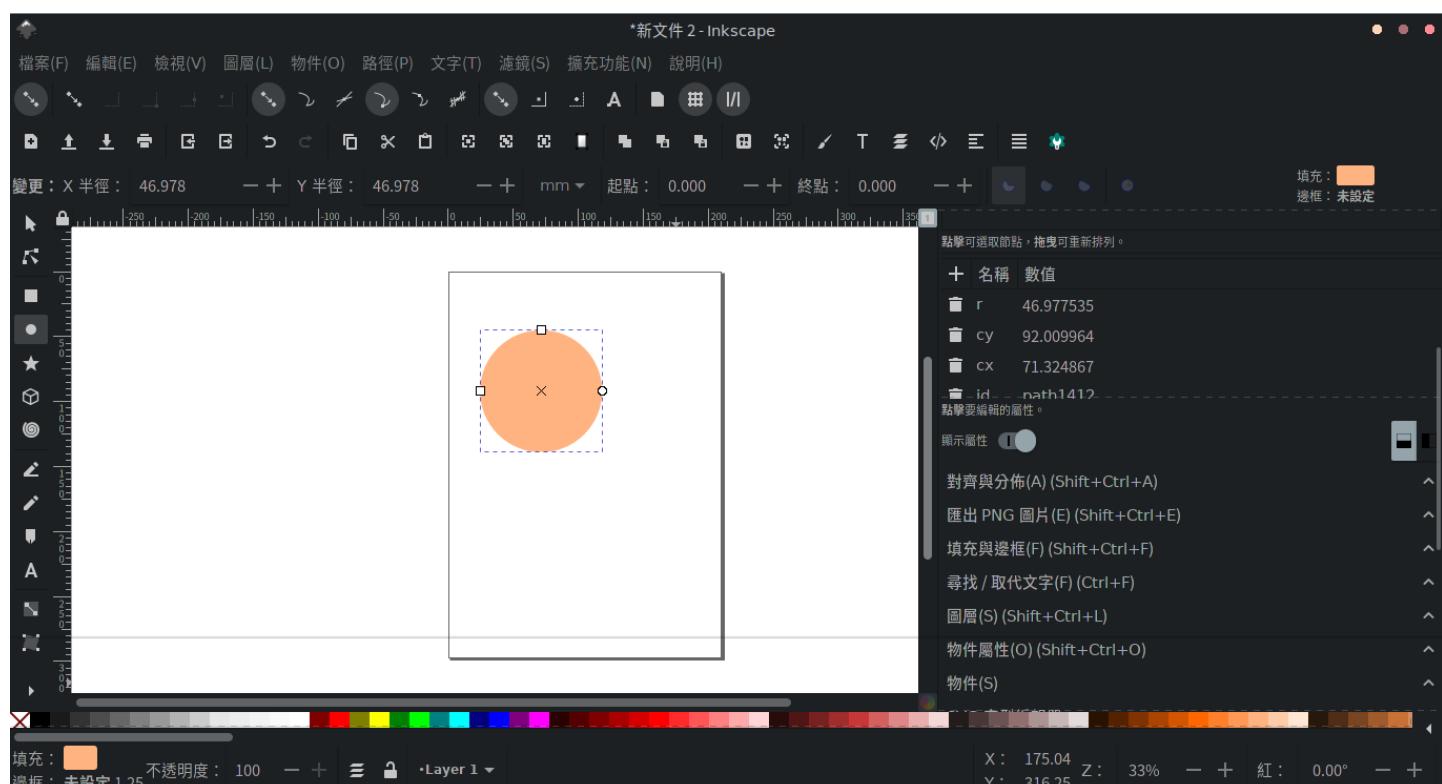
而在此inkscape輸出的SVG，[除了部份幾個功能沒有符合標準，大致遵從SVG標準外，就官方的說法他們連還是草稿的SVG 2.0標準都有去進行支援](#)，也使用自己的規格來進行輔助的設計，預設是提供inkscape SVG的格式，當然你也可以選擇導出一般的SVG格式進行儲存，但實際上你即便是使用一般SVG格式進行儲存，在檔案中還是能看到 **<inkscape:** 開頭的標籤，這就是屬於inkscape的獨有標籤，當然這在一般未實施此標準的檢視上，[會被當成無效標籤](#)，所以檔案還是能開，但可能不一定是你要的結果。

另一個inkscape的代表例子是輔助線，像是一般SVG圖片中是沒有輔助線的，但為了設計SVG上的方便，所以inkscape有提供輔助線的功能。

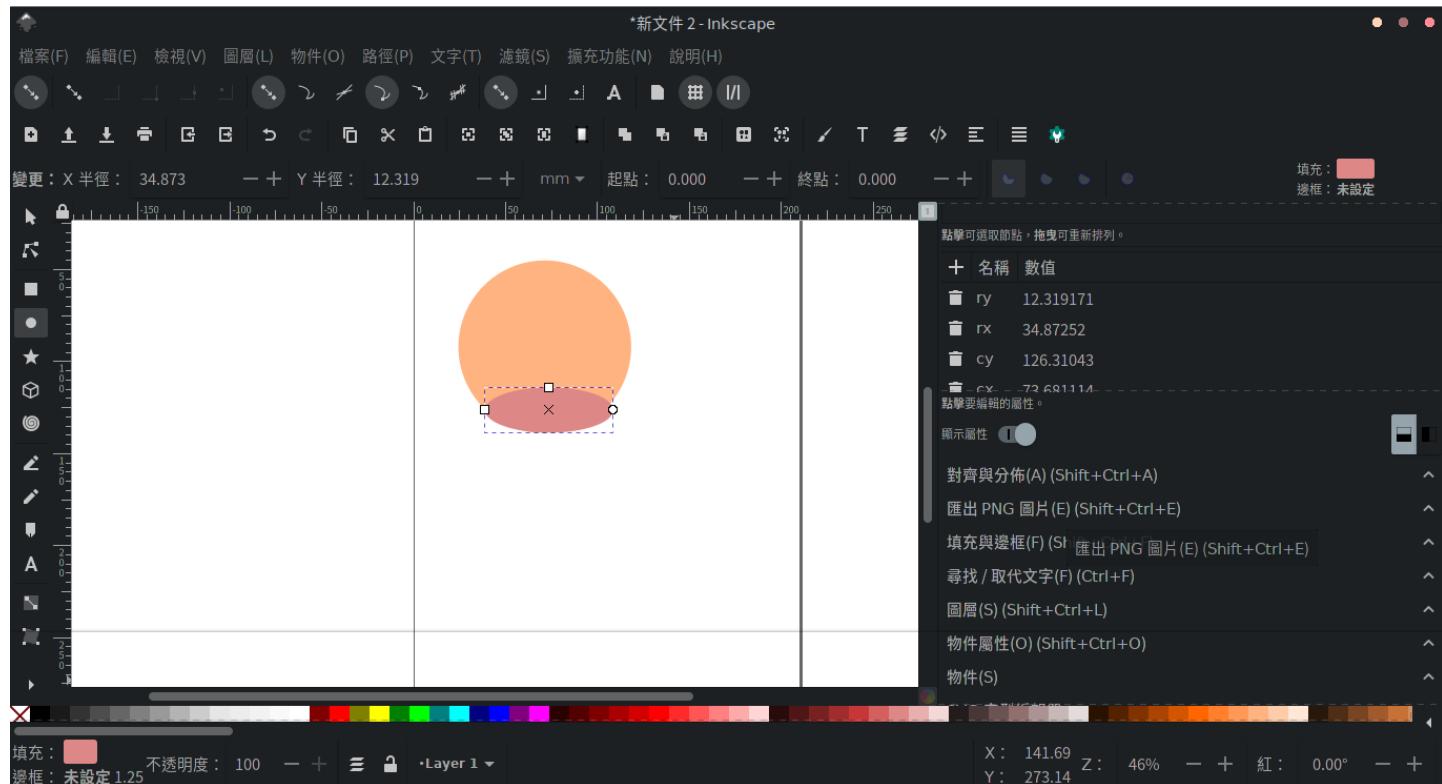
## 2.3. 使用幾何繪製物件



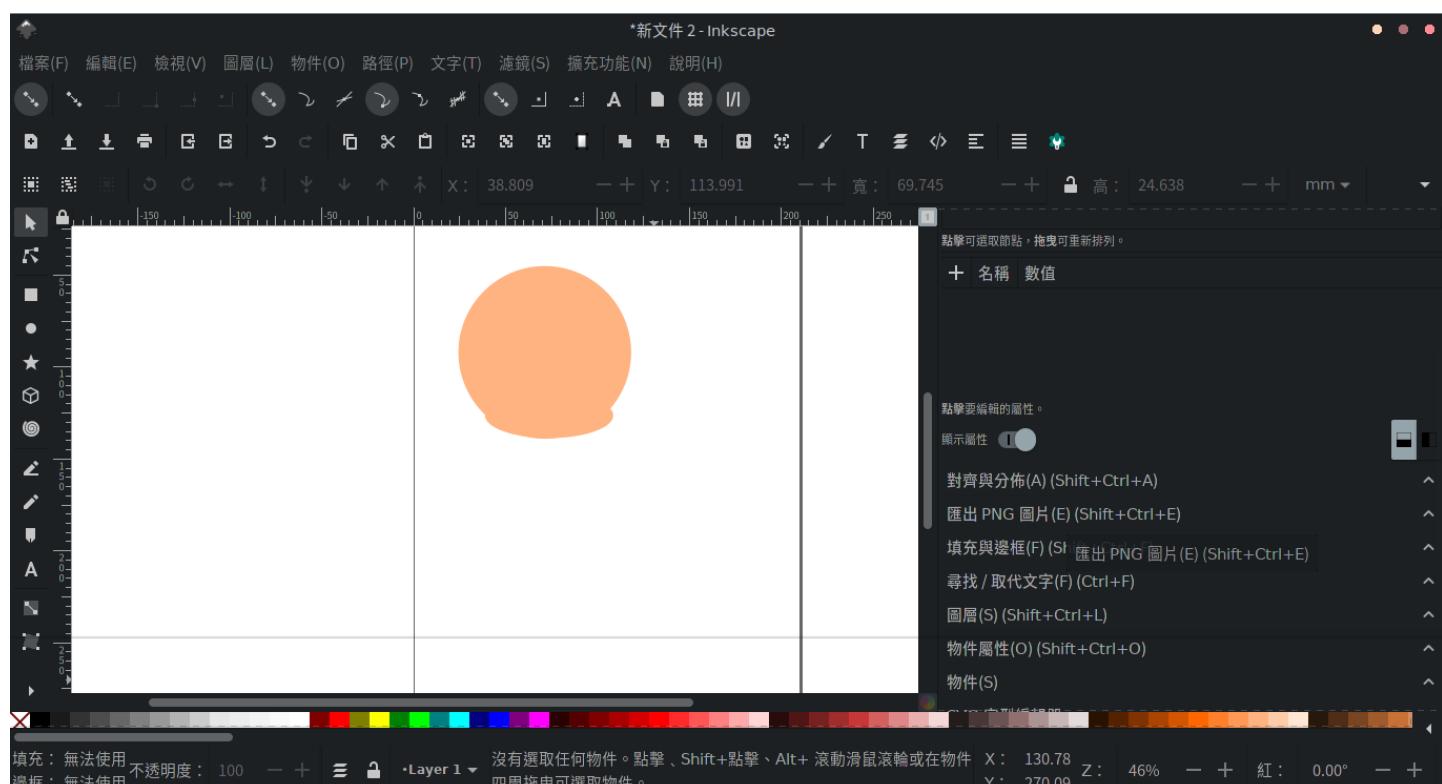
打開inkscape頁面



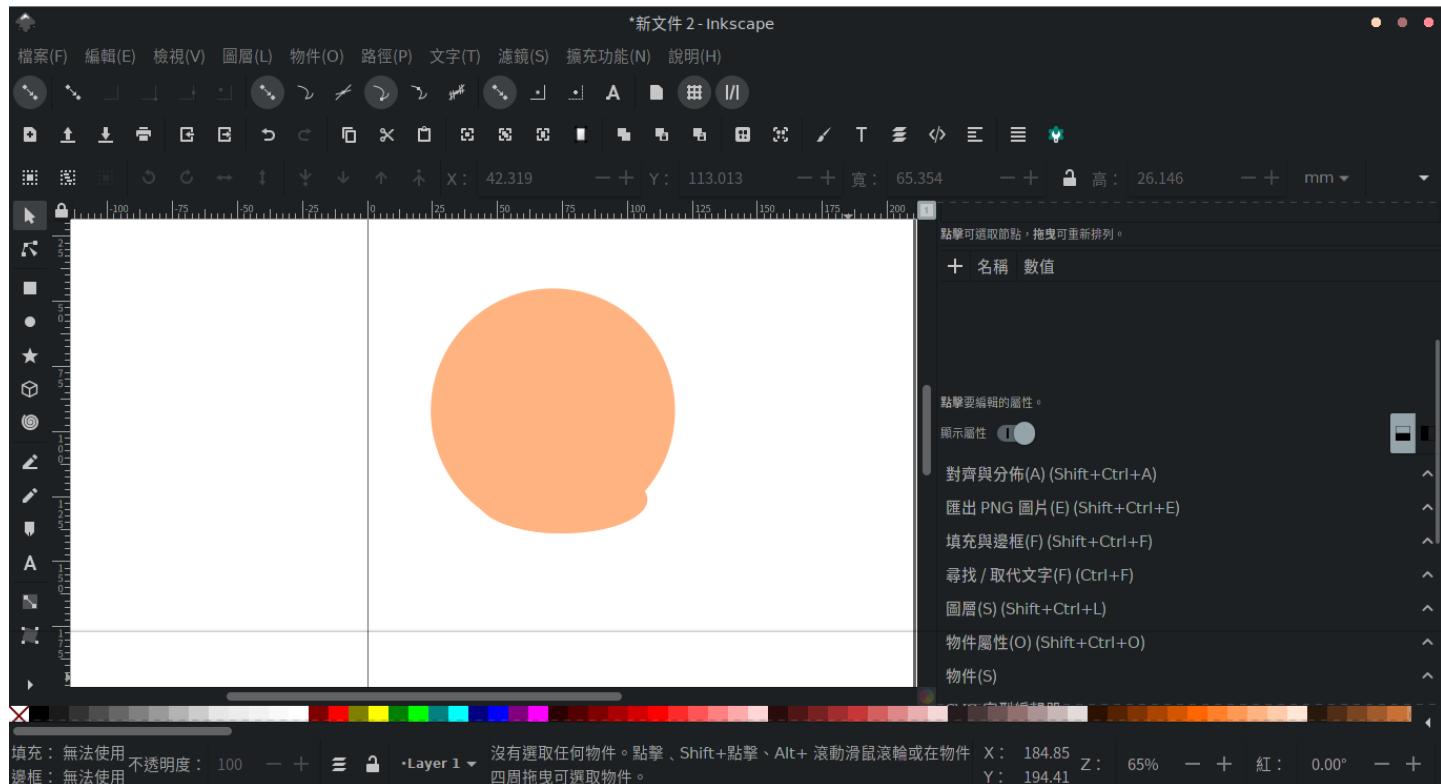
首先先畫個圓



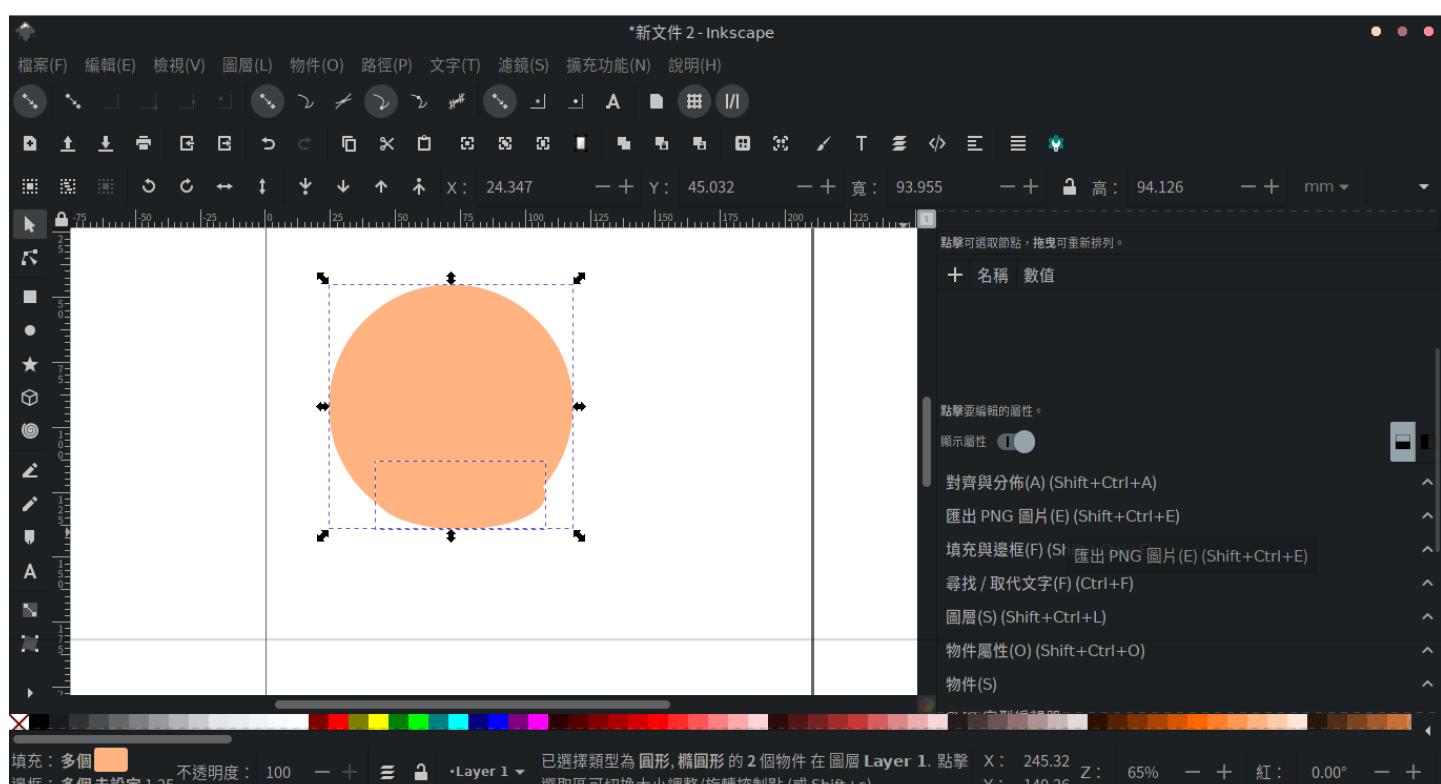
再畫第二個圓



設成相同色彩

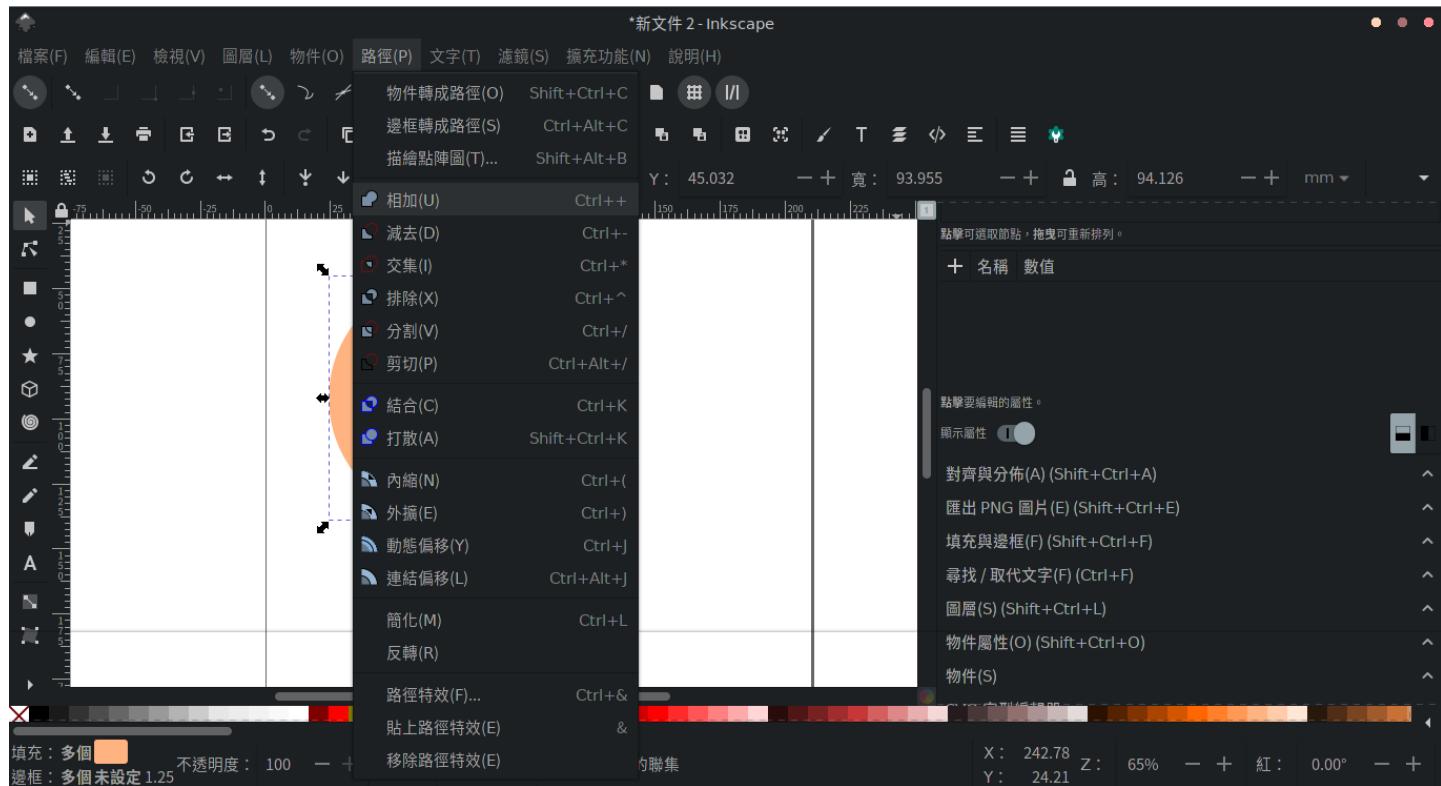


再用左右鍵調整位置與拉伸物件



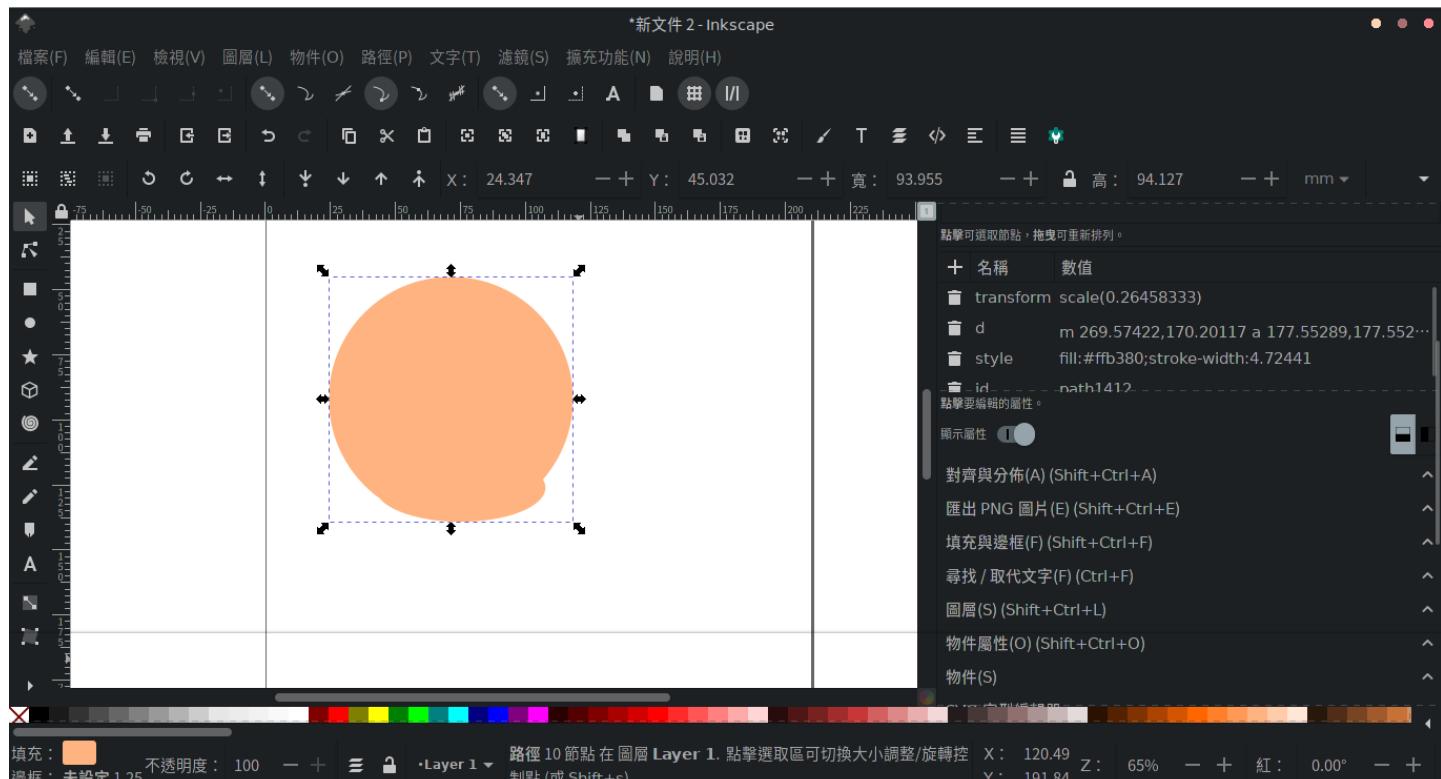
接著選起兩個物件

- 按住shift時，我們能連選物件，同樣的shift選取時按下兩次能取消選取。

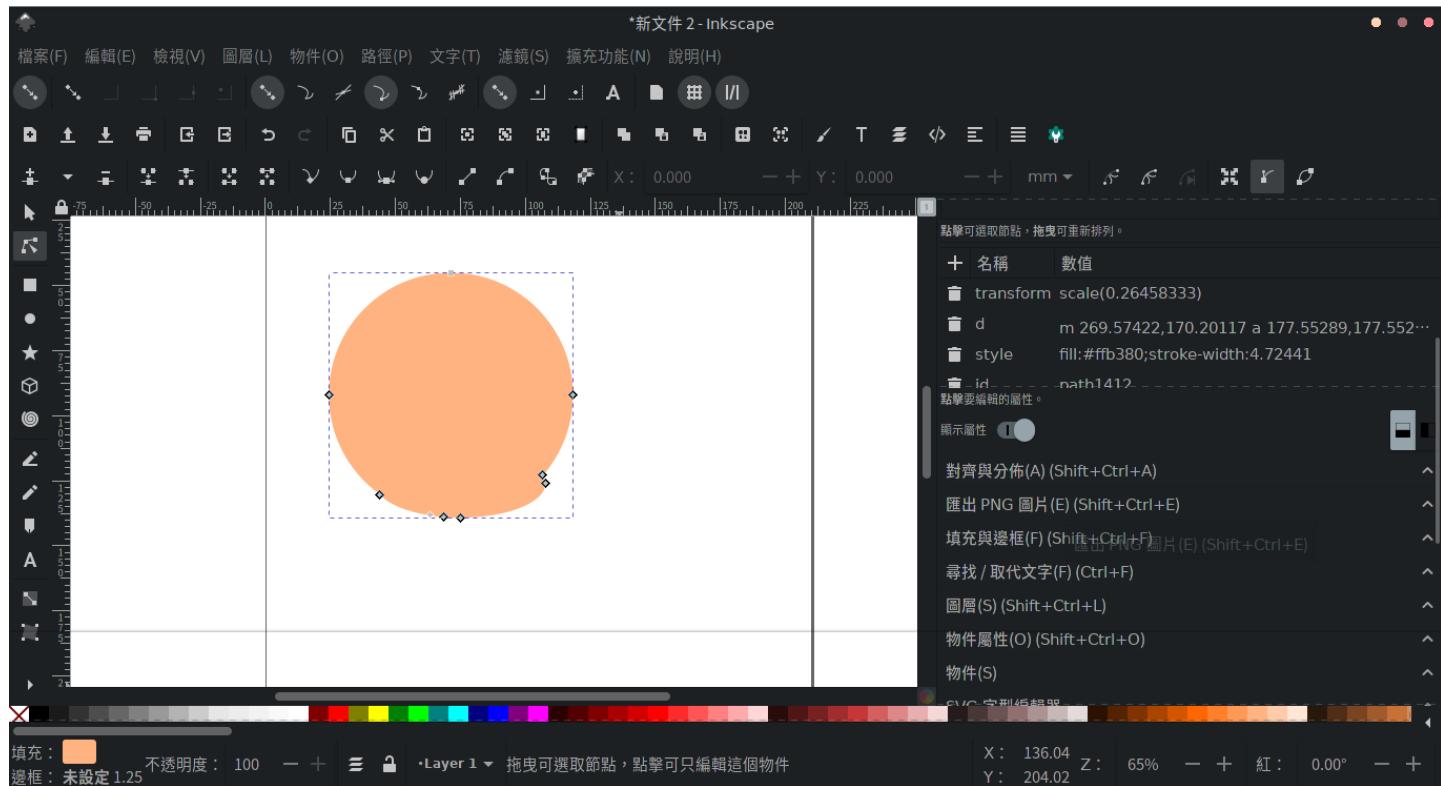


### 將物件相加以方便後續的操作

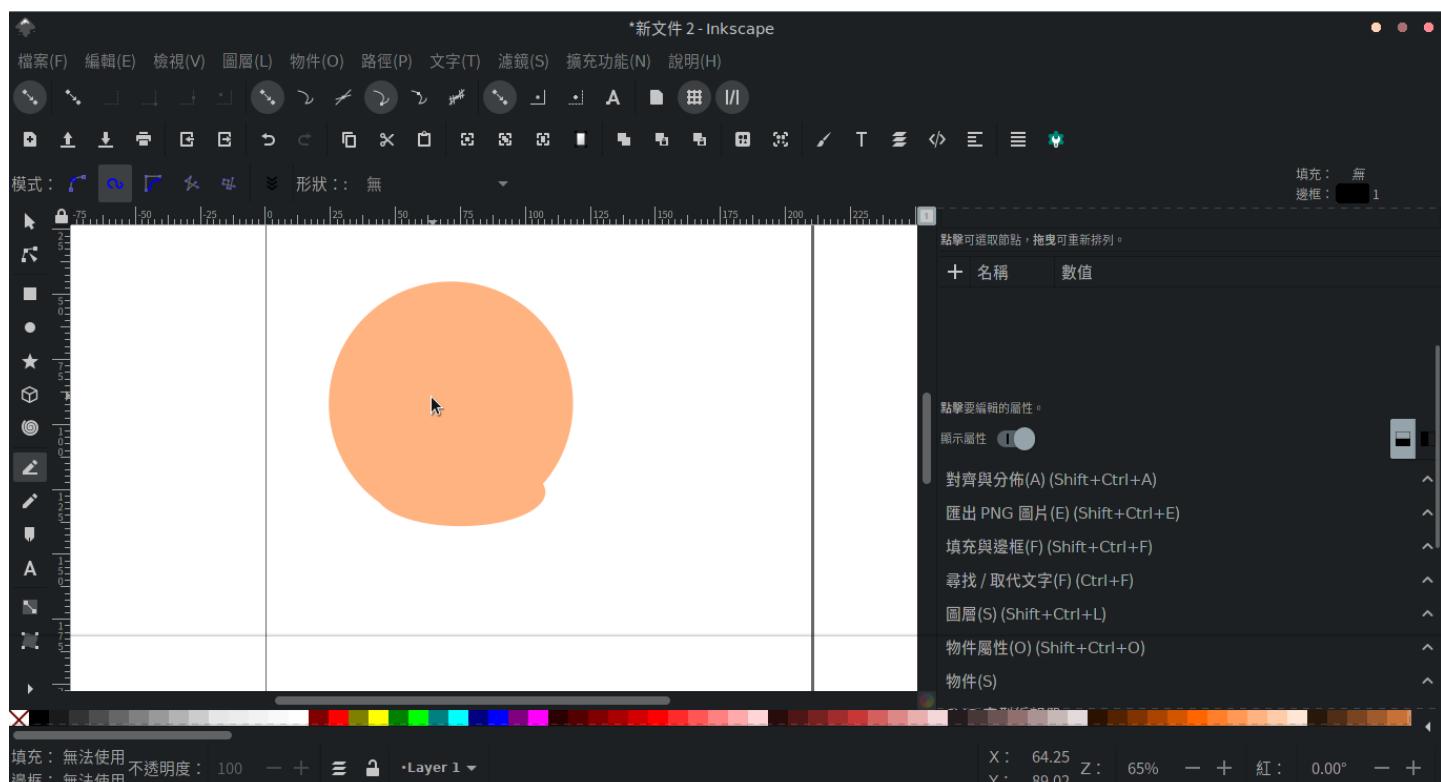
- 在此的相加是**集合**的相加，基本上數學課應該都是有教過，但有一個重點，如果是減去之類的指令，是**先選的區域減去後選的區域**，請記得順序不要選錯。
- 另一方面是，由於該SVG在改變後會以路徑形式進行取代，這意謂著，有可能在集合處理後，可能會有一點點的偏移或亂掉發生，當然這發生機率很低，甚至可以忽略，但如果發生，請用節點去調整。



兩物件就變成一個物件了

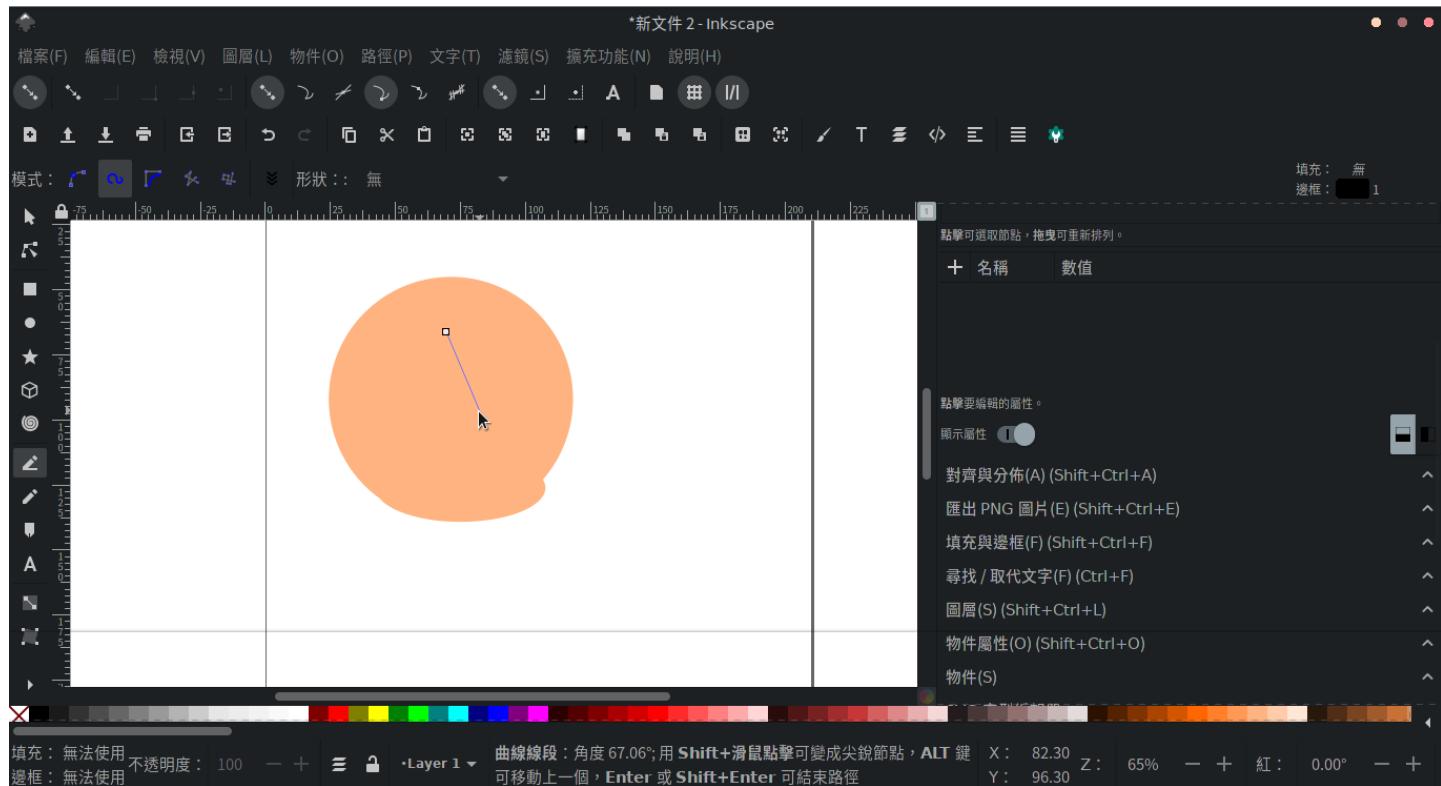


而且是由其svg底下的節點進行變更

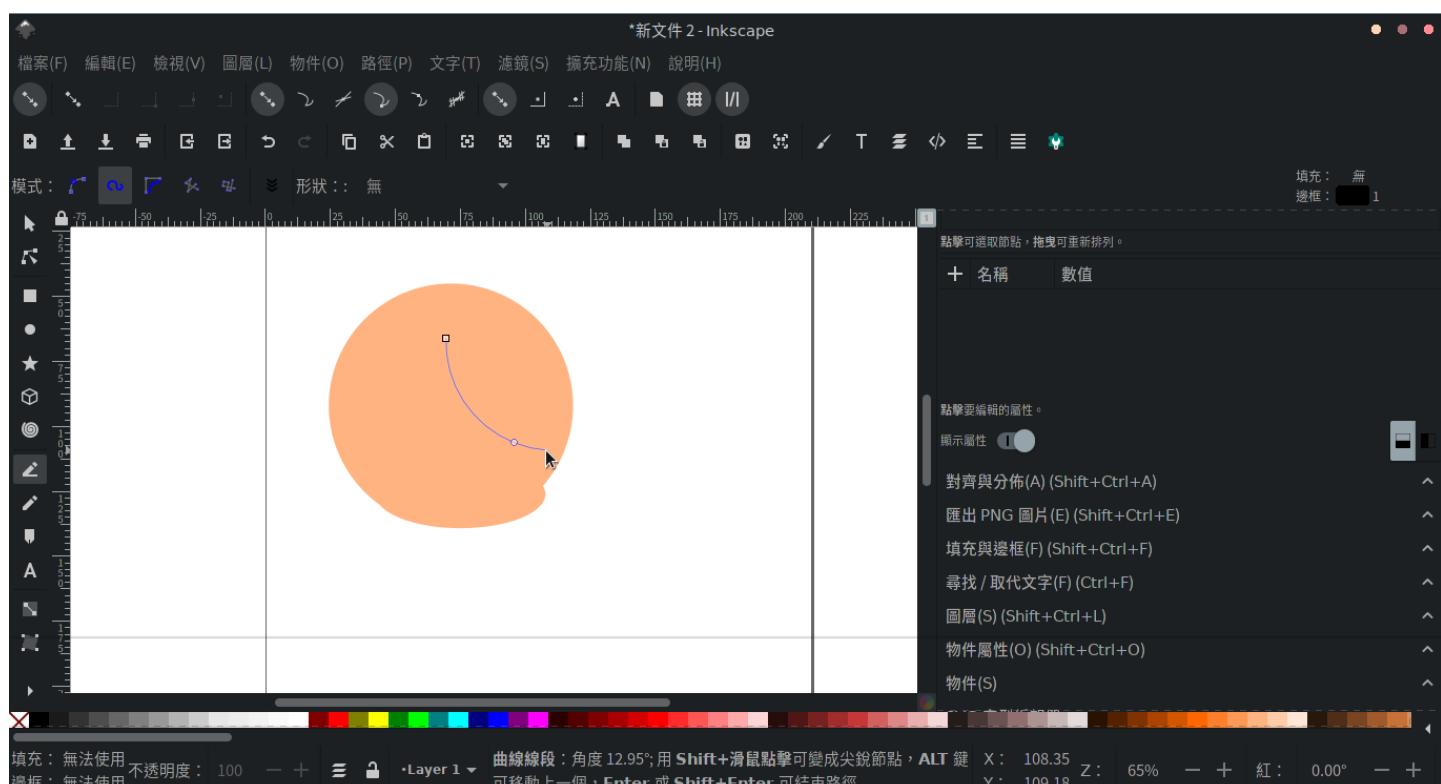


而且是由其svg底下的節點進行變更然後使用貝茲曲線工具畫頭髮

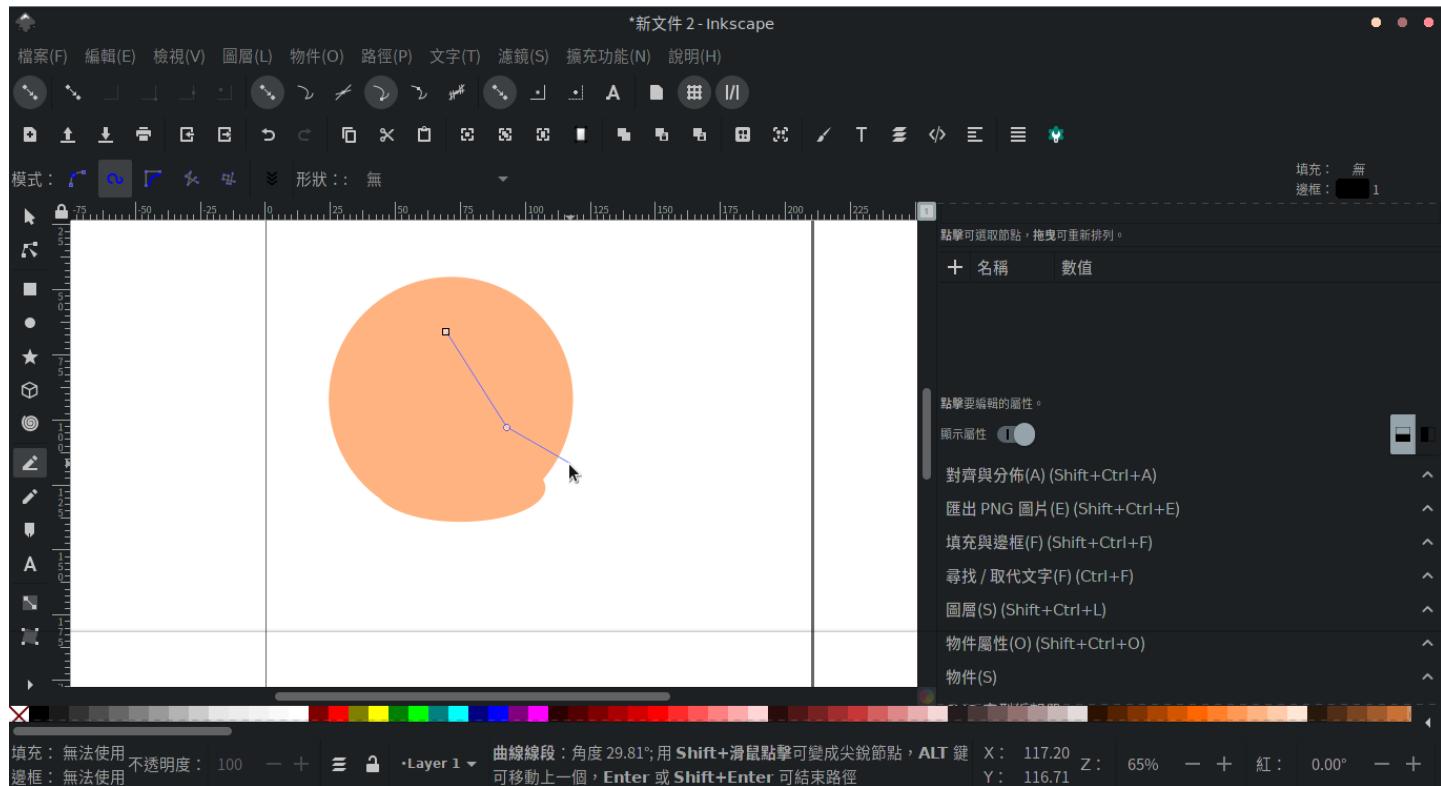
- 在此的貝茲曲線工具有數個模式，請參照圖片左上的**模式**，每個模式在操作上都有不同。
- 當然其實也可以使用鉛筆工具進行繪製，但在此筆者沒有特別研究，但是有看過使用鉛筆工具進行調整，達到很好的繪圖效果之案例。



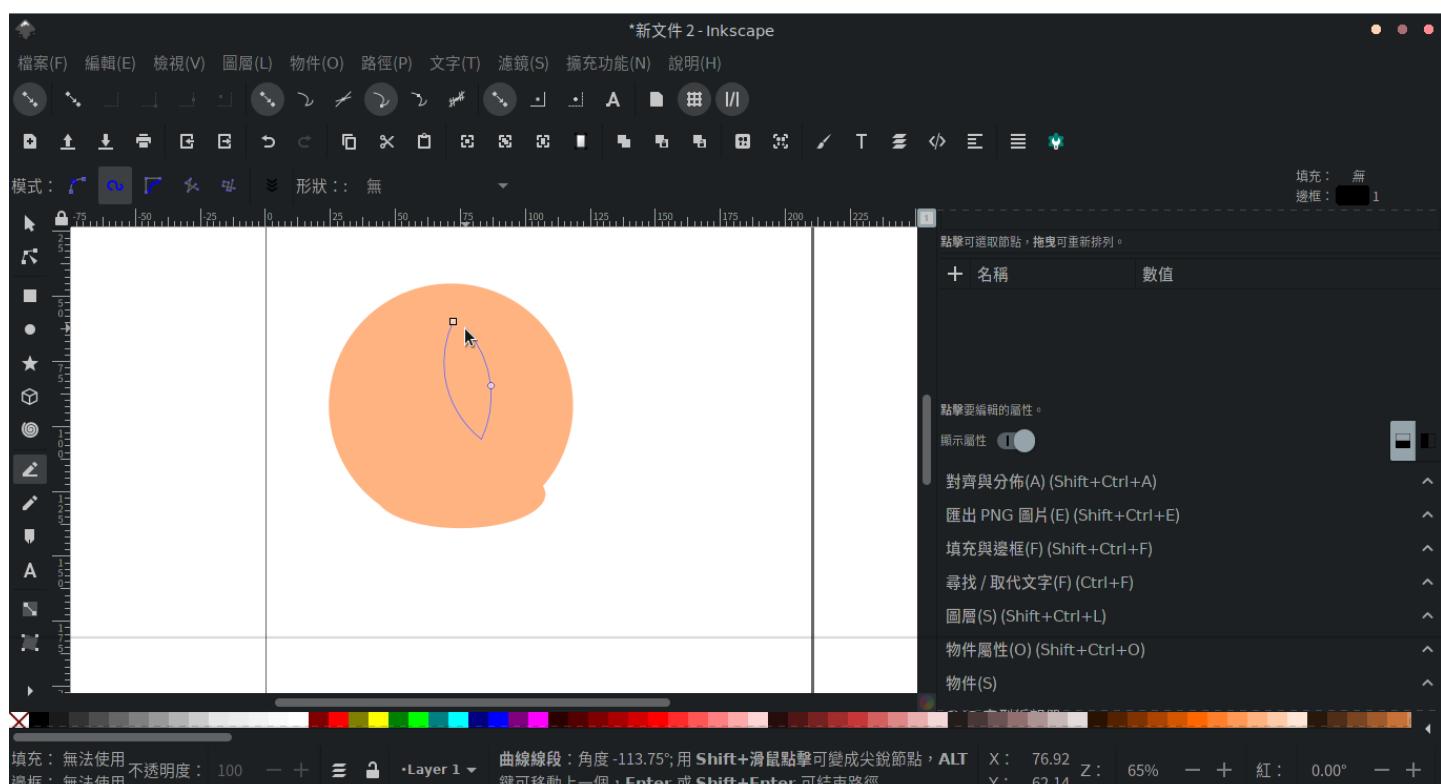
在此我們能看到按下去後會拉動一條直線



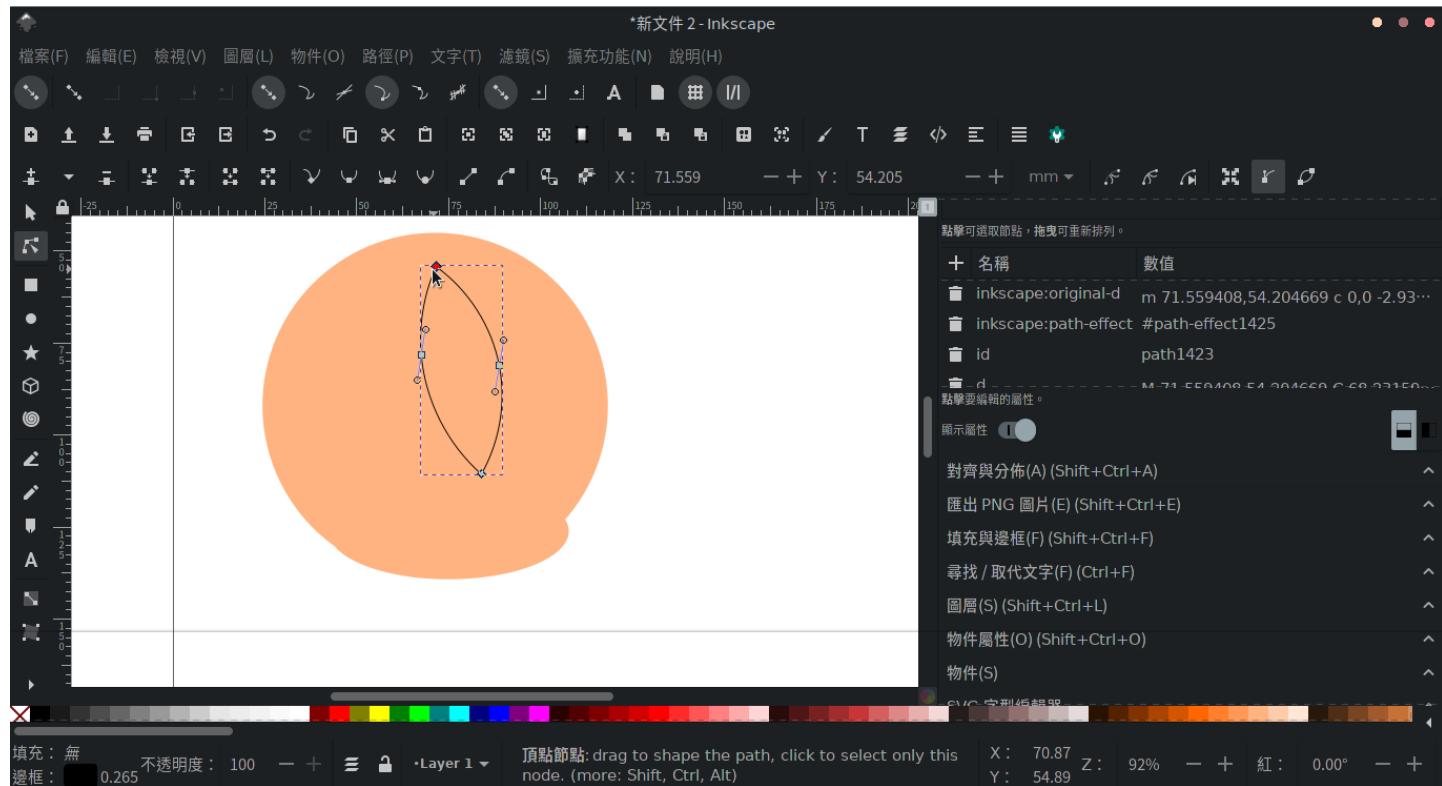
如果我們直接點下來，就會變成曲線，前面的路徑會隨著後面變更



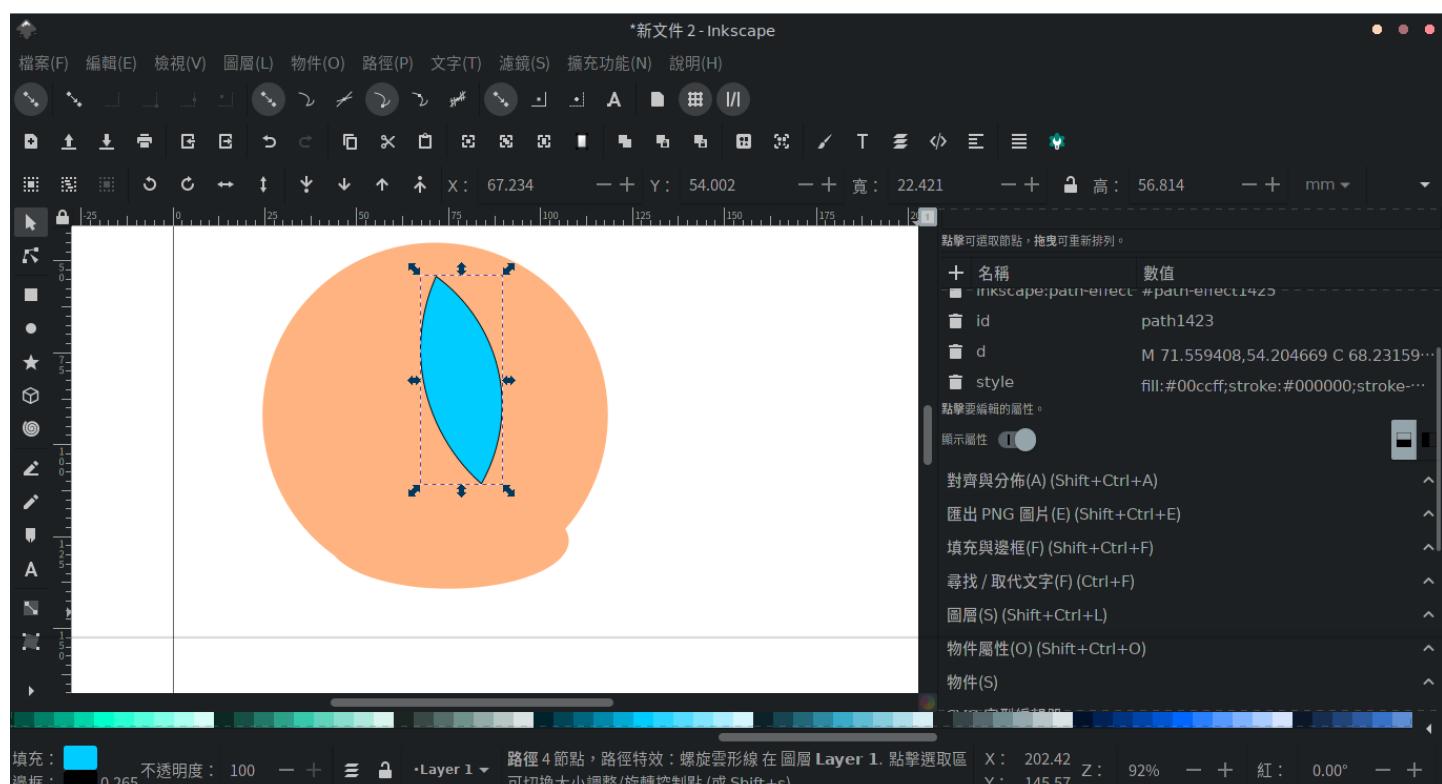
但如果是按住shift一併接點下來，該段就會變成純直線，不會受到後面路徑影響



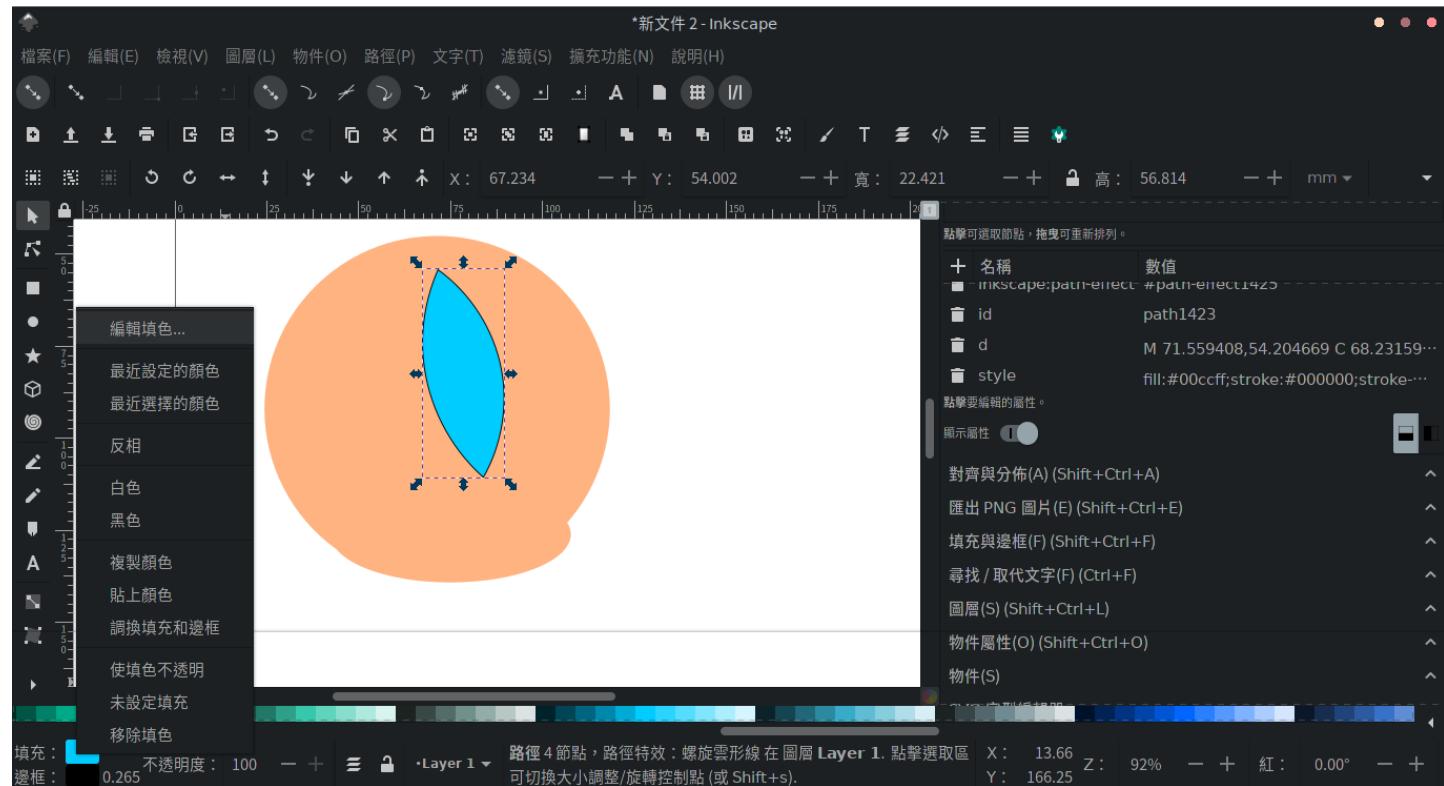
然後在此先化一個頭髮物件，在此當快要拉好時，對開始點按一下就可以變成平面



接著可以用對點編輯模式去對向量物件的點進行編輯

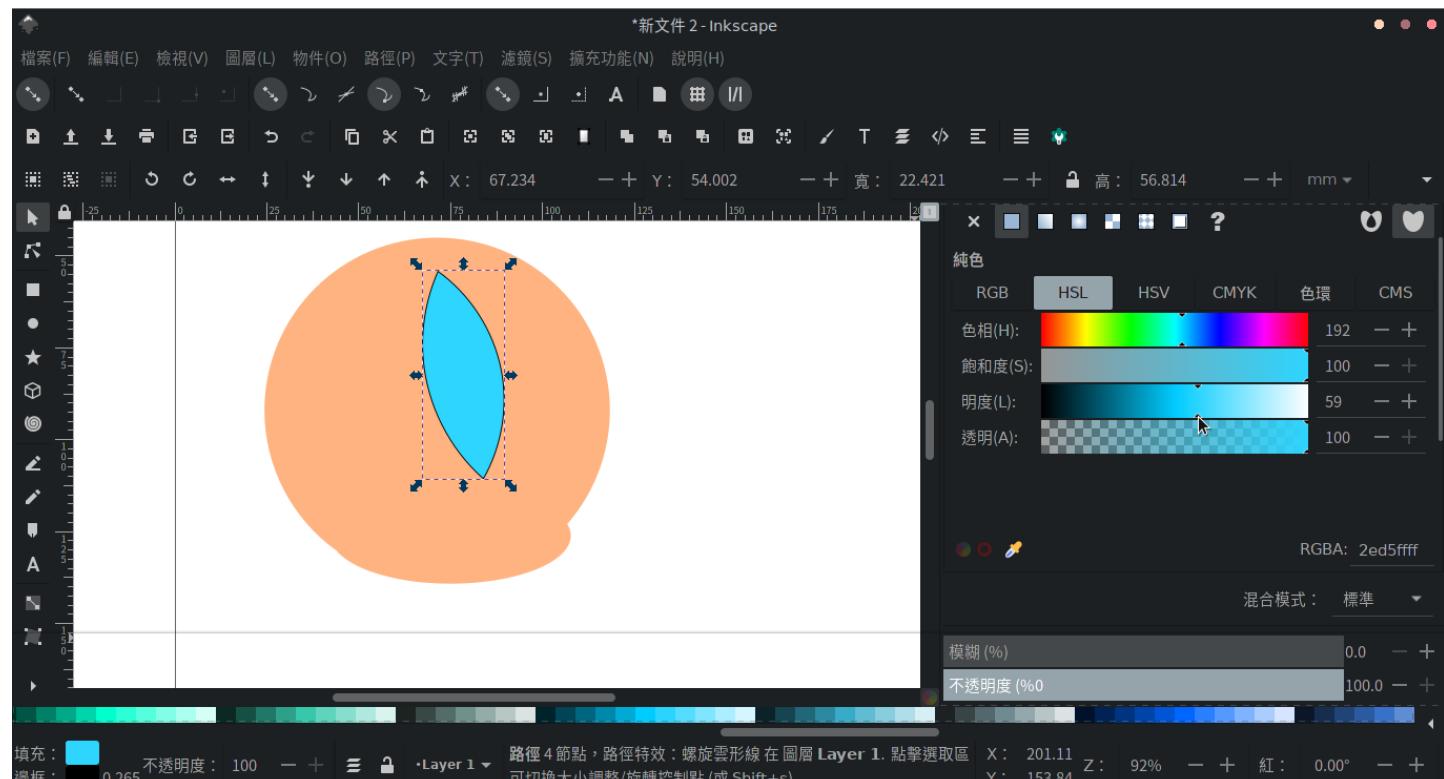


拉伸完對物件進行填色

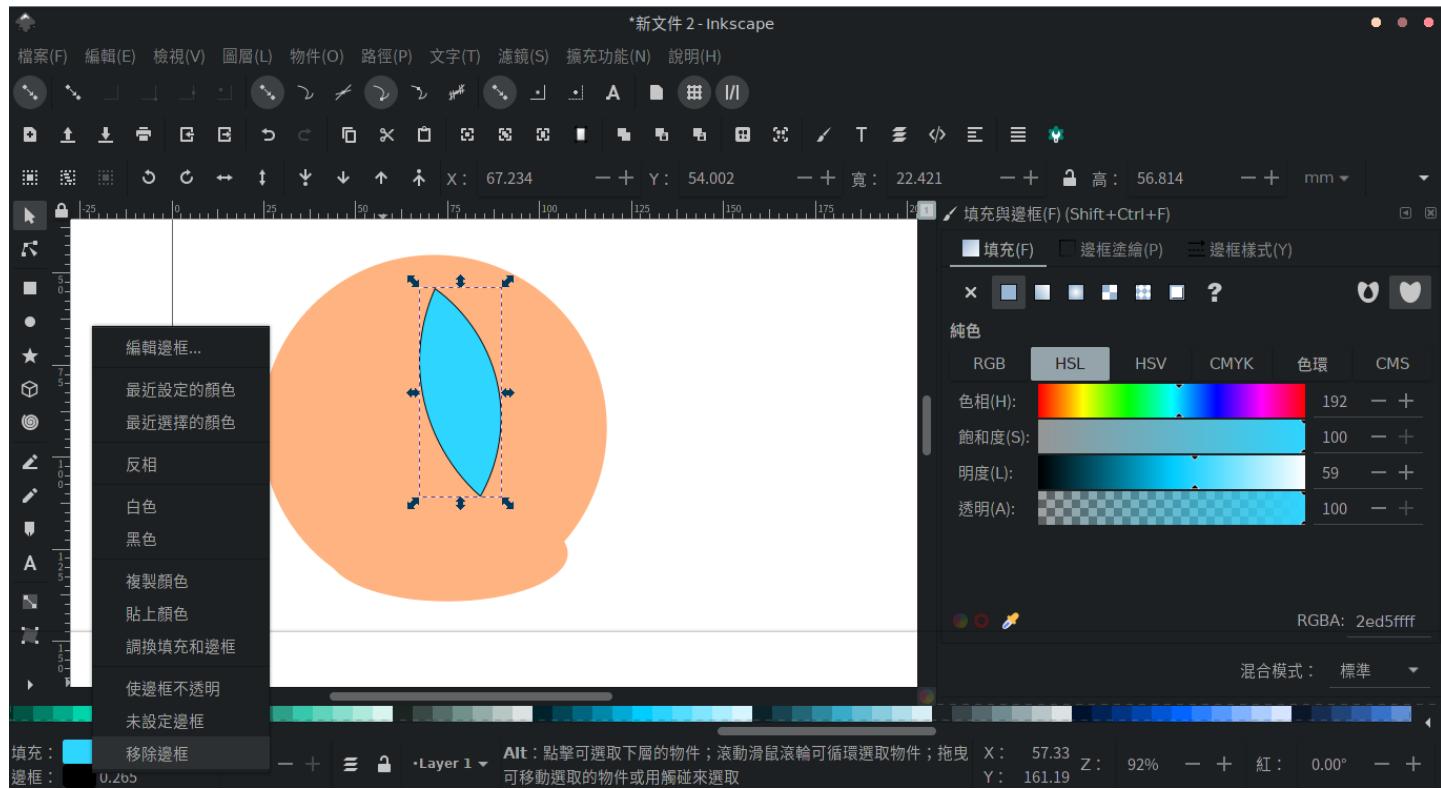


如果對於預設色卡不滿意可以按下填充色彩預覽的位置右鍵後，按下的編輯填色

- 在此使用的色卡是Inkscape預設色卡，我們可以按下右下的三角型切換成其他色卡，有些滿有趣的色卡，可以玩看看：Android icon palette、Bootstrap 5、Ubuntu、Windows XP icon。

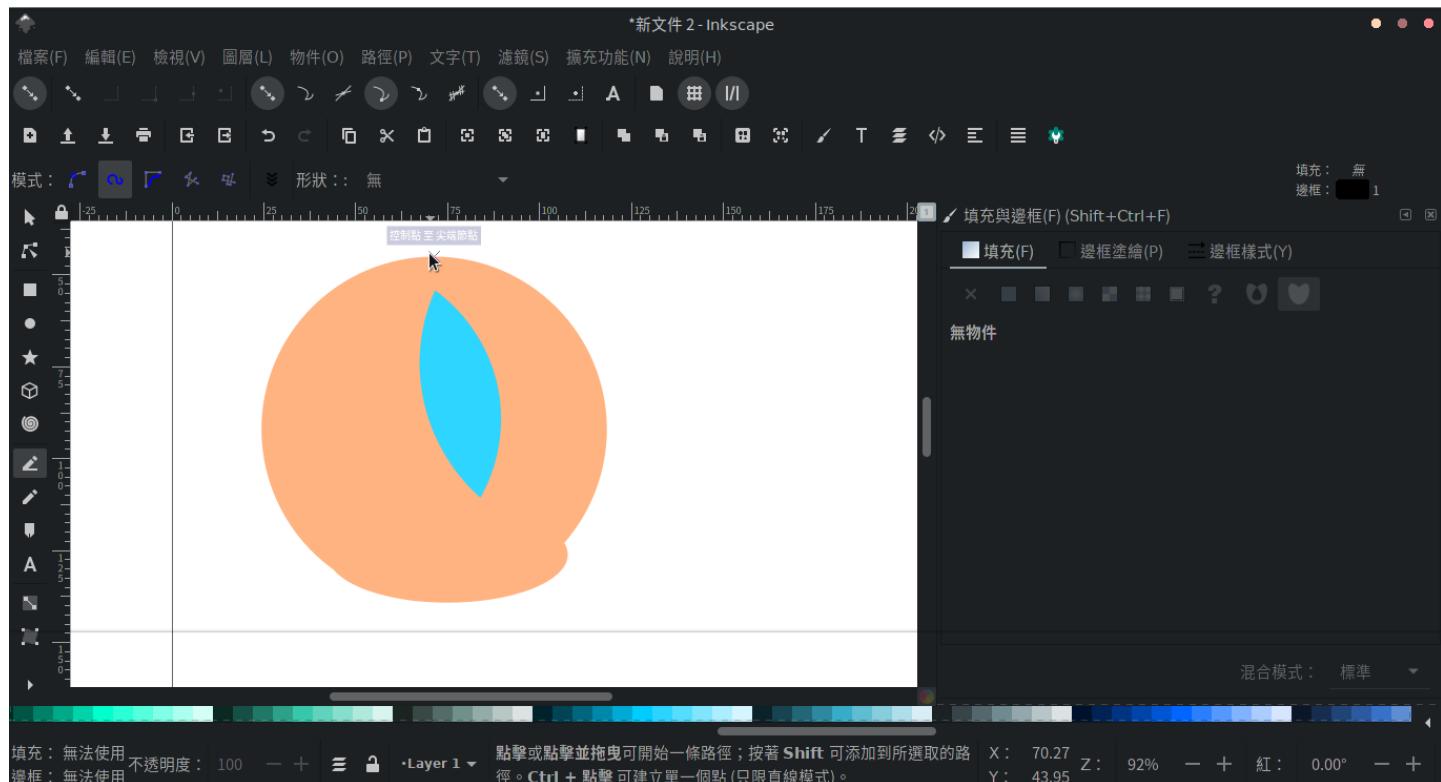


然後選擇一個適合的顏色作為填充。

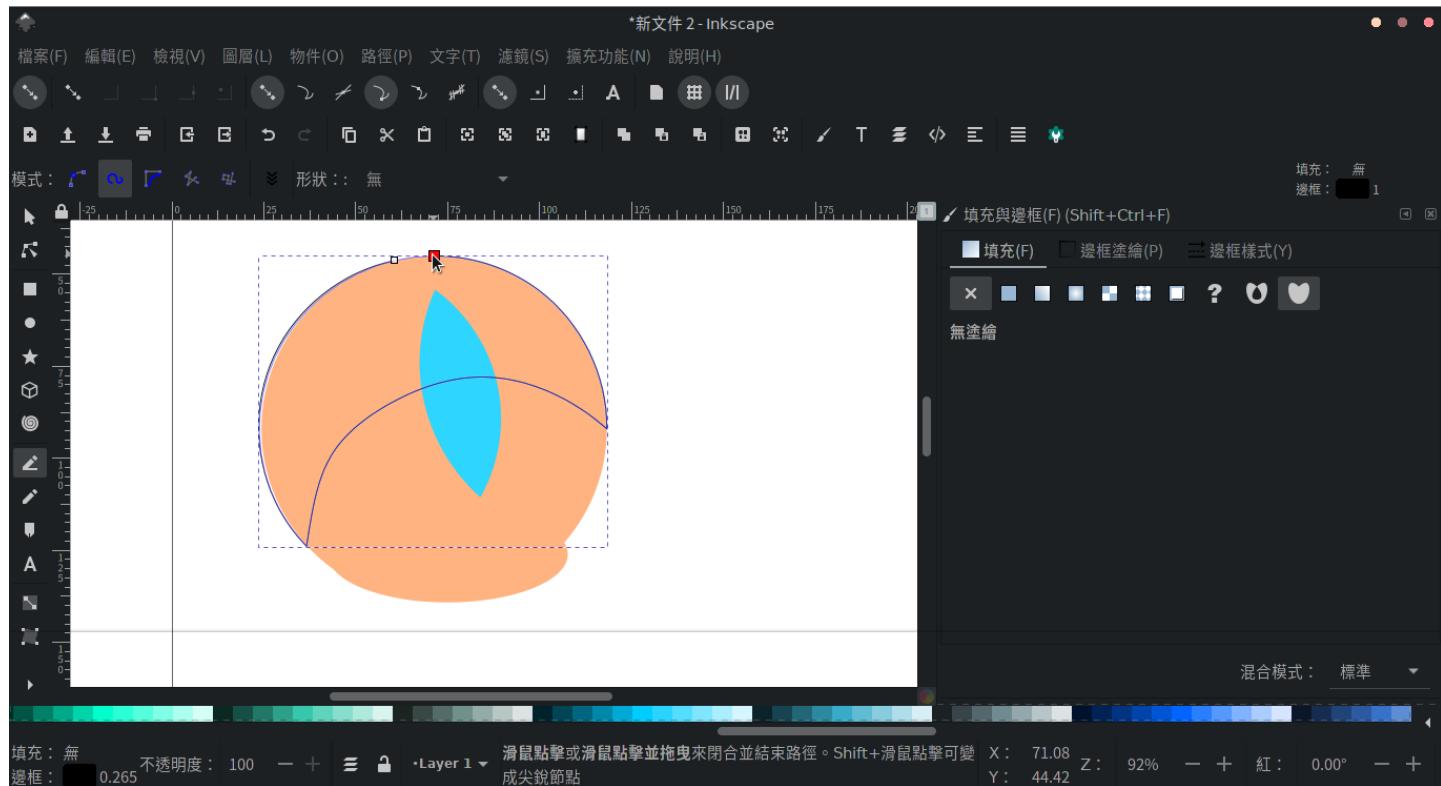


由於我們不要邊框，所以在此在邊框的預覽色下右鍵後按下移除邊框

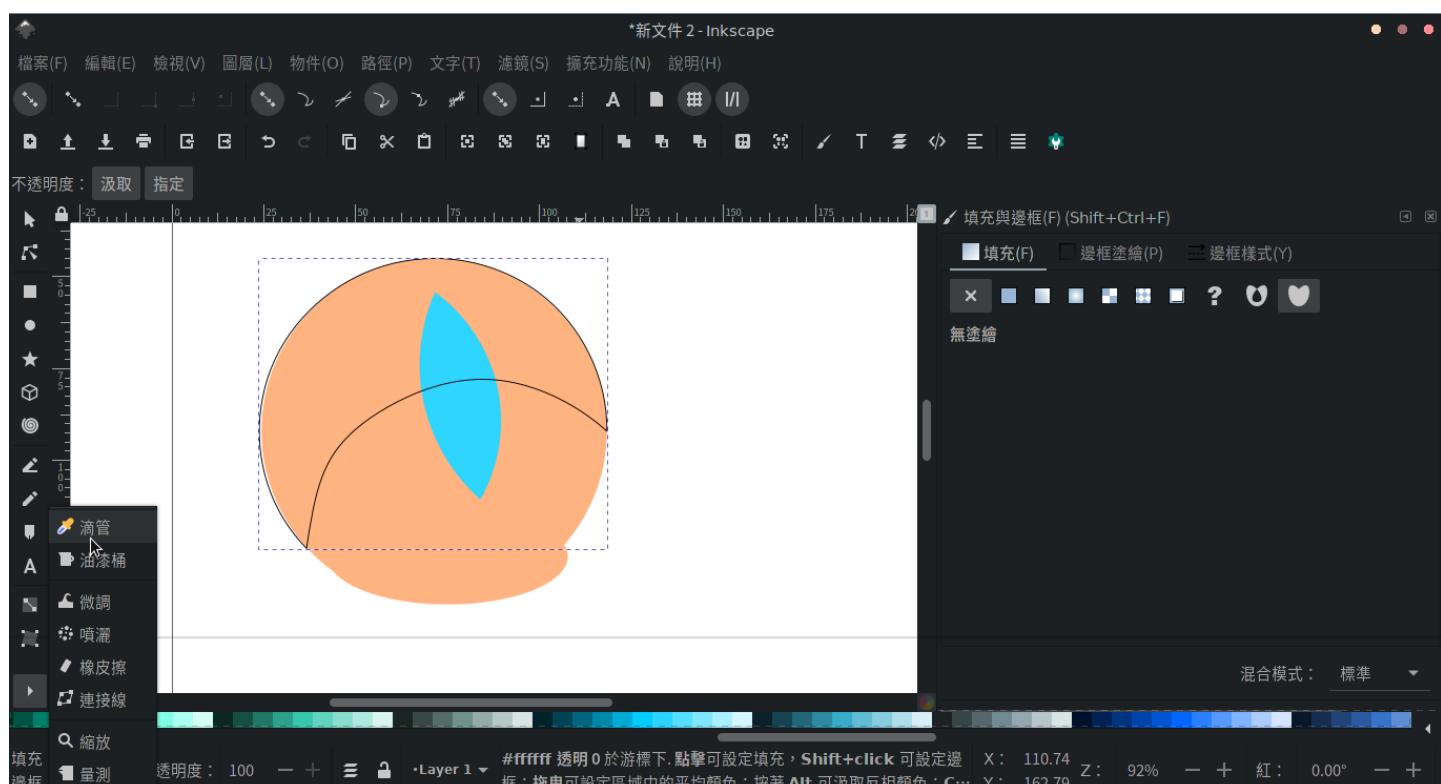
- 在此不使用邊框的原因如下：因為之後匯入blender做動畫時，外框的解析匯出問題，你所設定的框線的粗細不一定能正常維持。
- 解決此問題的方式非常簡單，我們能透過**工具列**的**路徑**下的**邊框轉路徑**選項，去對於我們選取的邊框轉成路徑，這時我們就能像是一般物件去進行操作了。



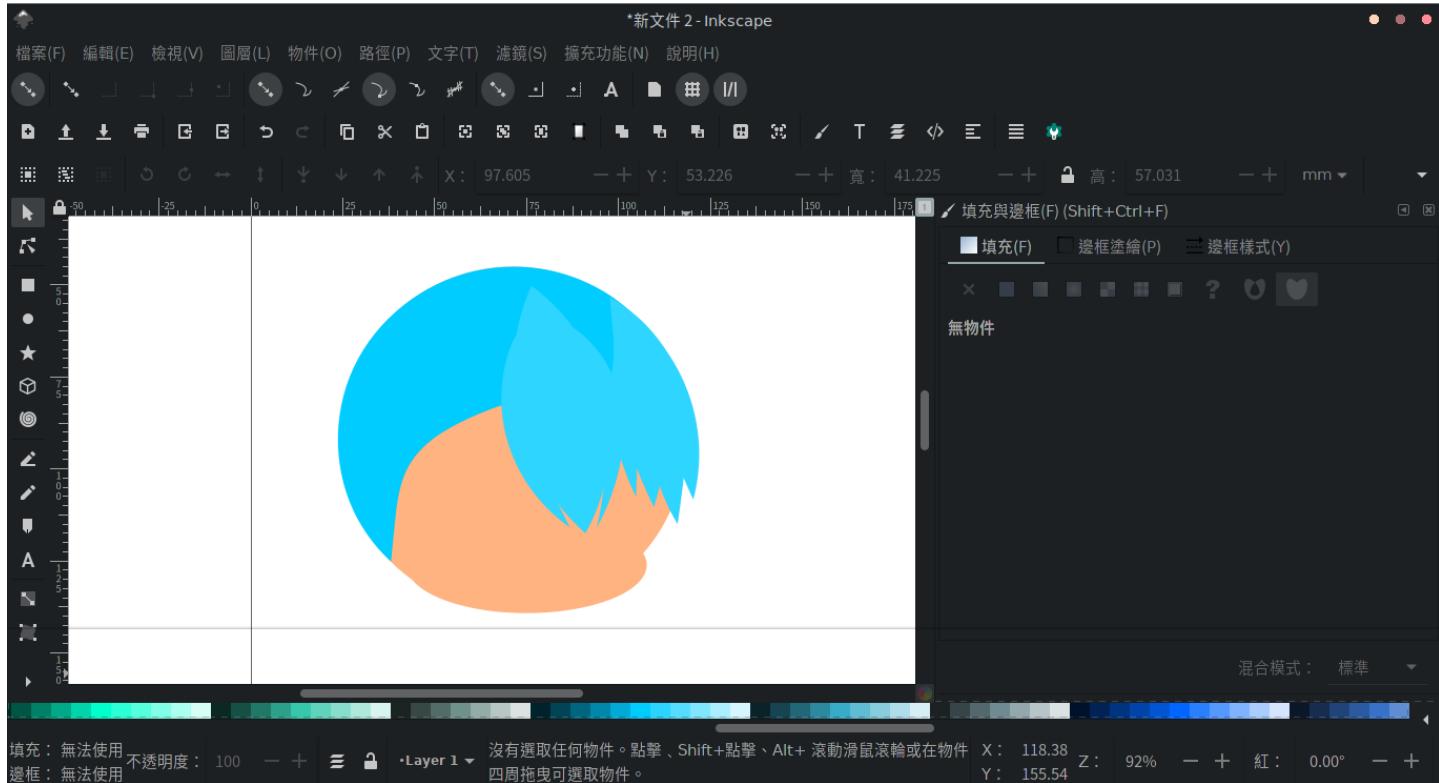
再來畫個頭皮



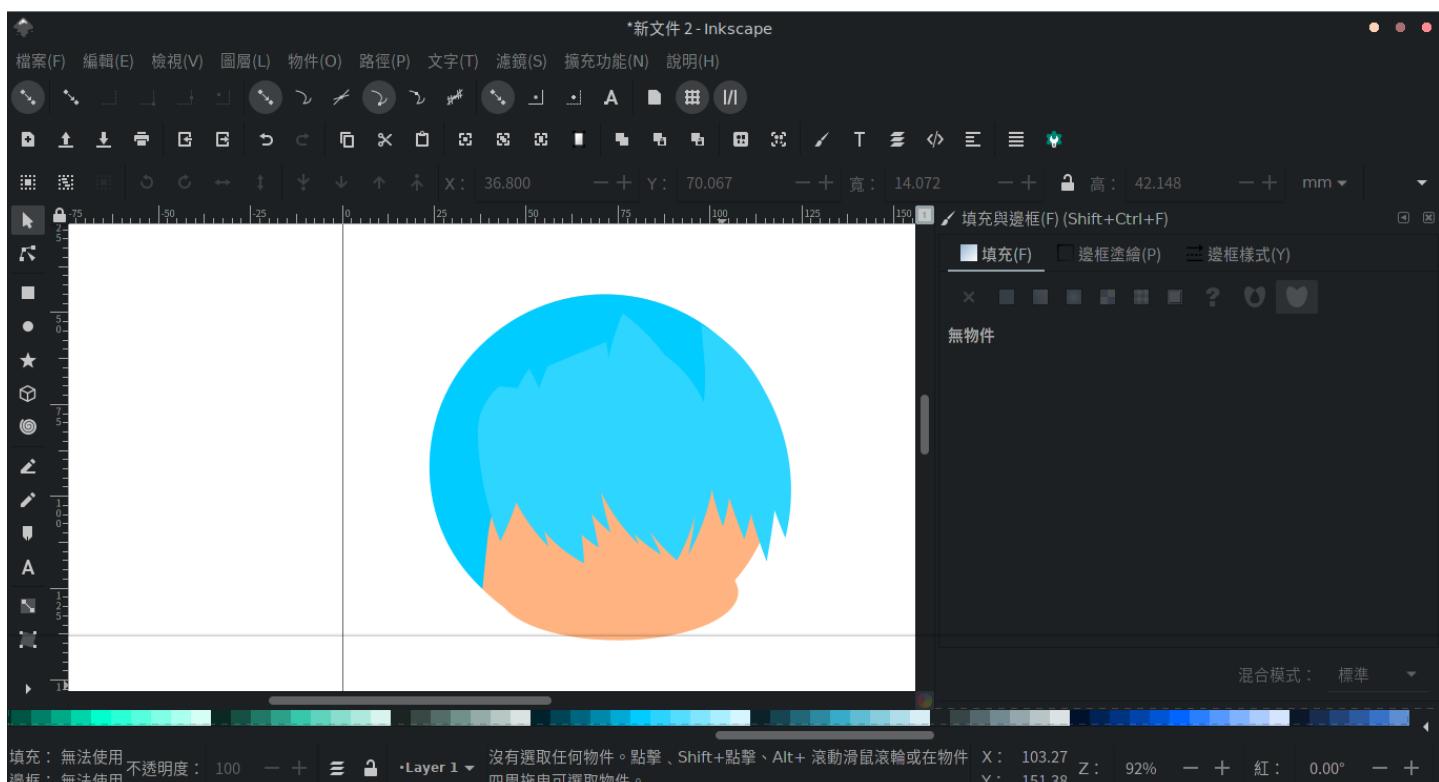
沿著頭部邊緣畫並如前所述，留下填充



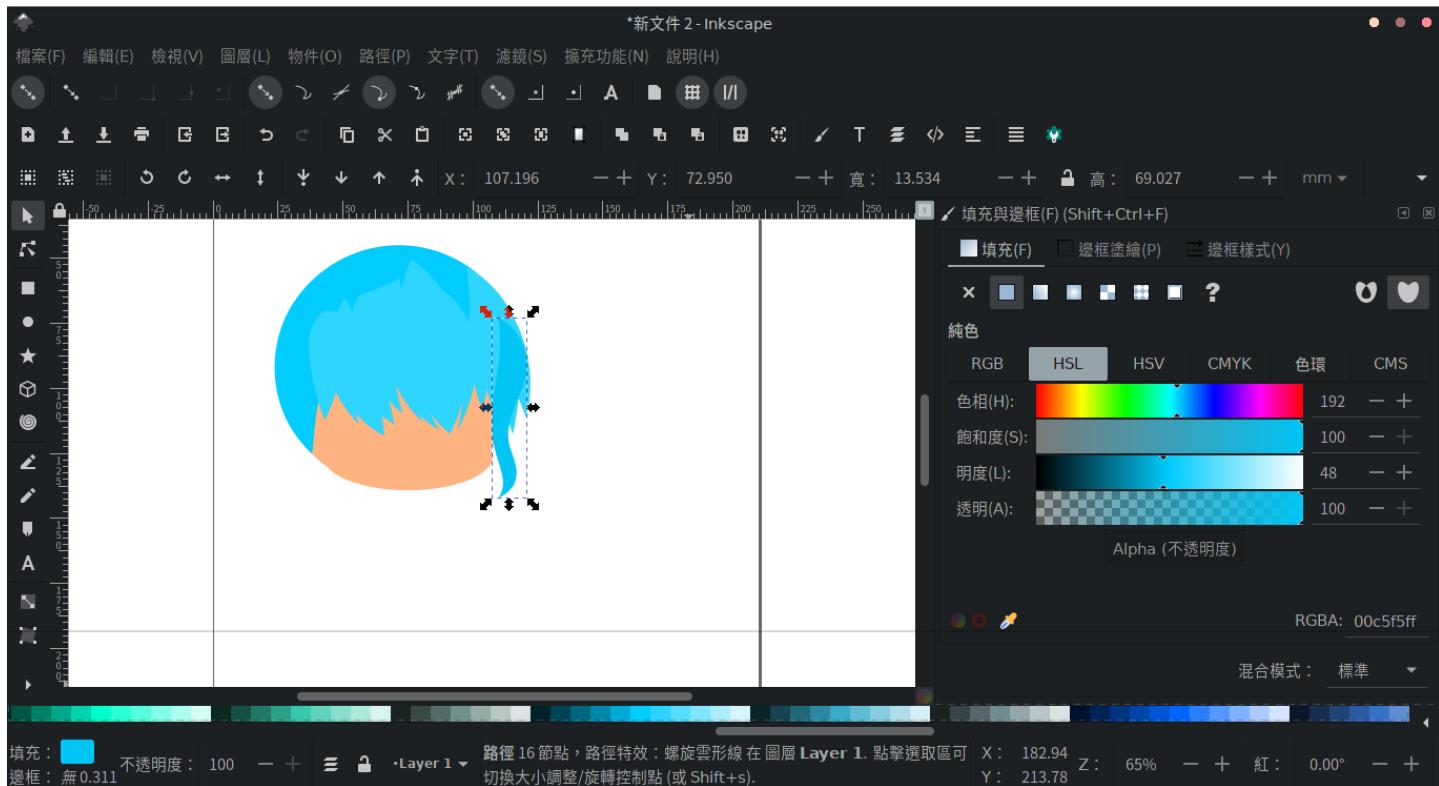
在此可以透過滴管來選色



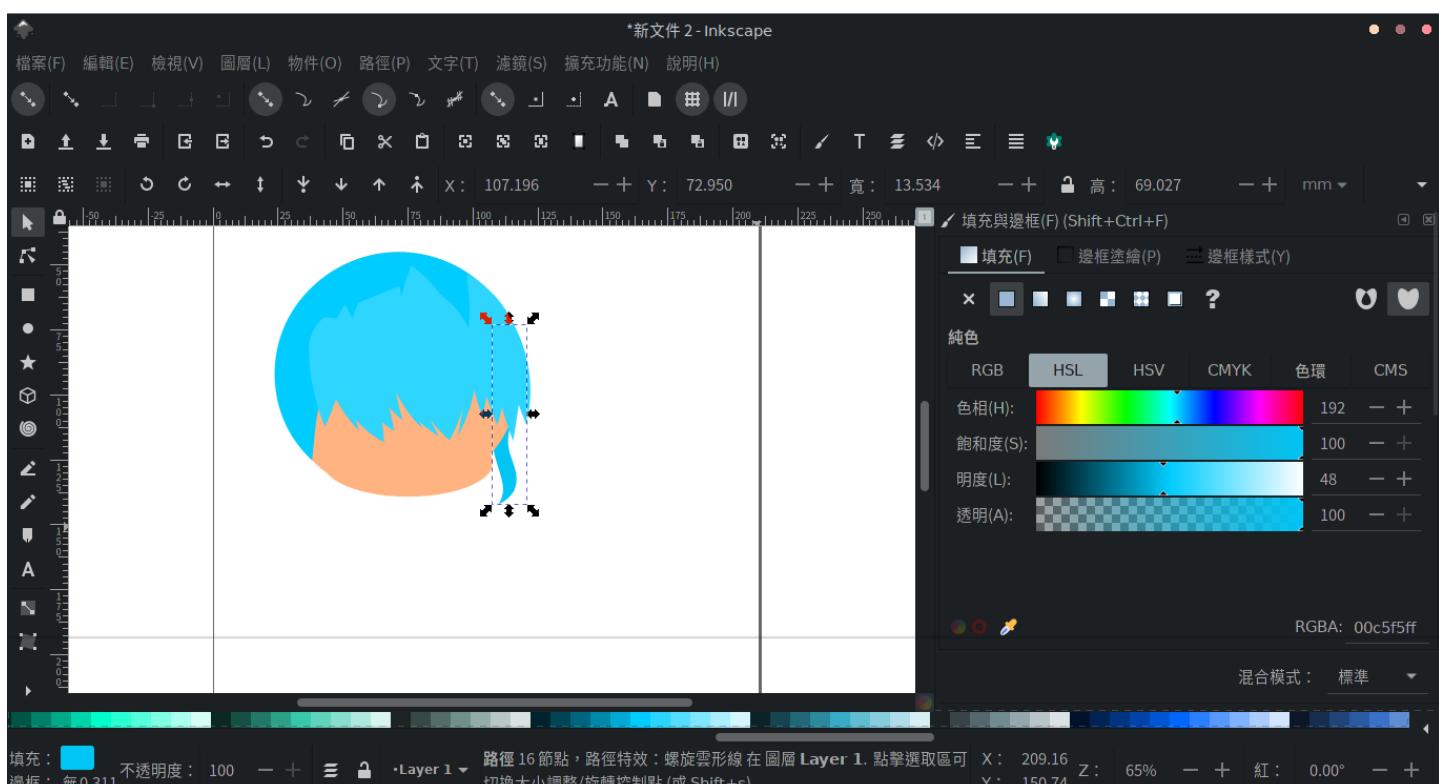
當然在此建議頭皮色彩先不用設的和髮色一樣，能比較方便辨識，並重複動作到頭髮完成



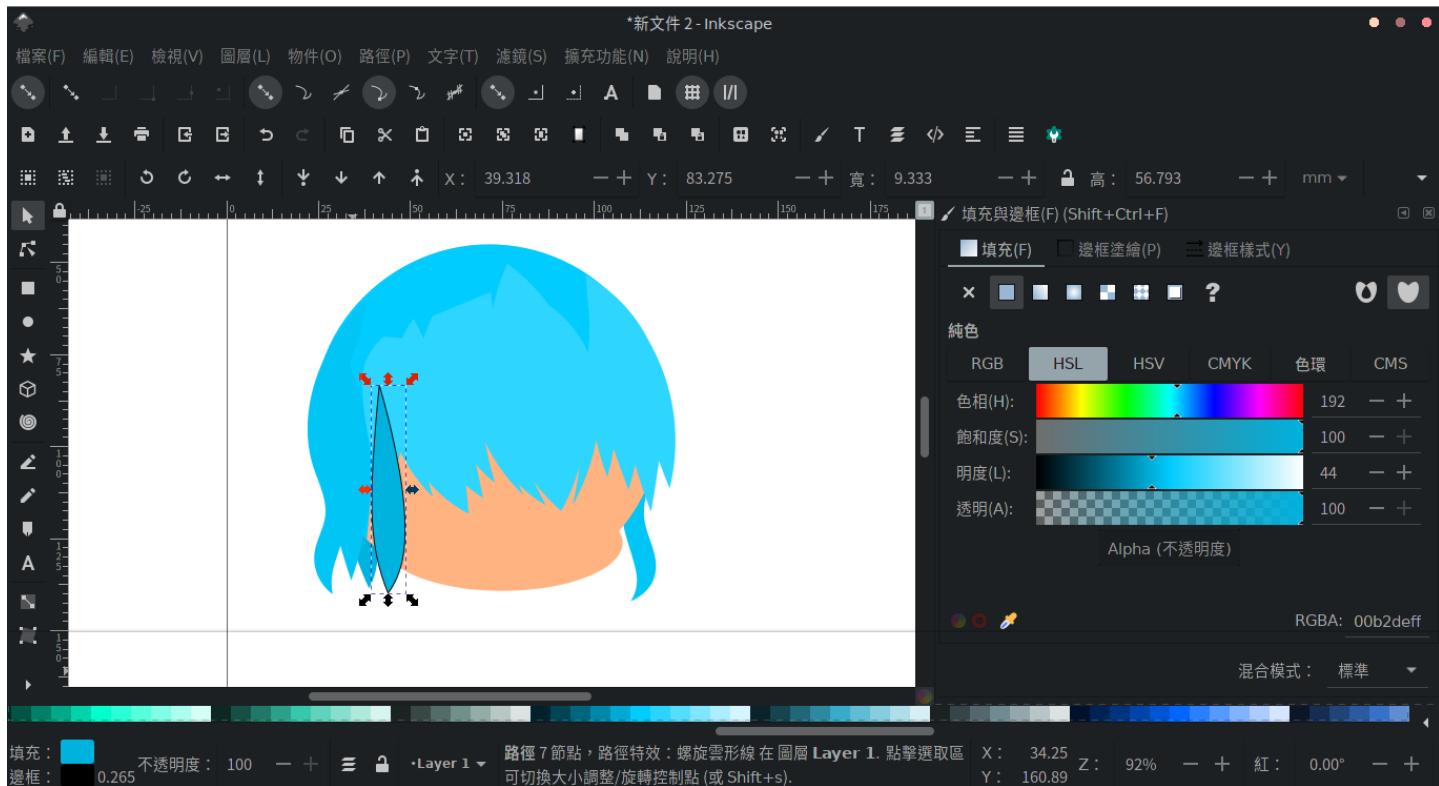
在此以畫好額前的頭髮，接著要去處理兩側與後方的頭髮



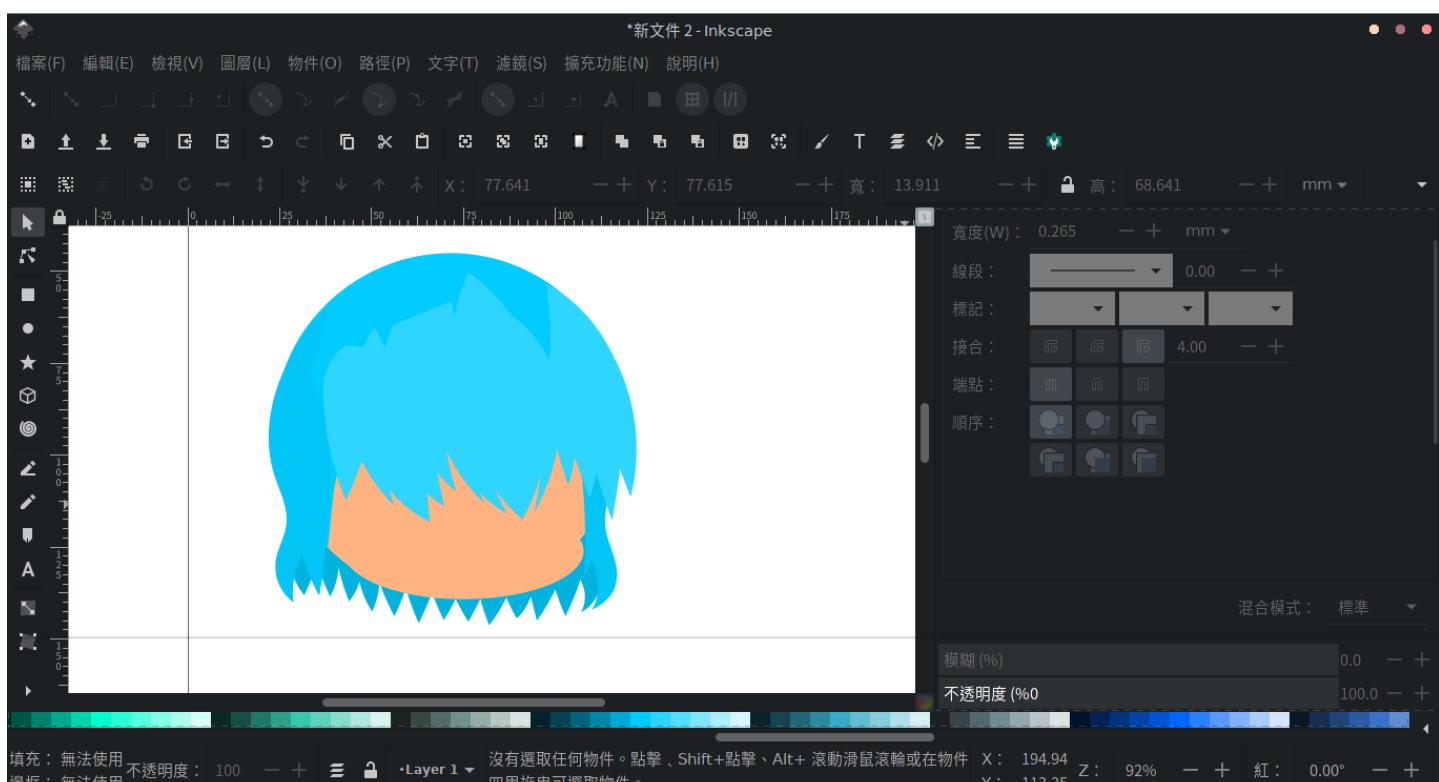
在此又用另一種顏色來描述兩側與後面的頭髮，以說明層次的問題



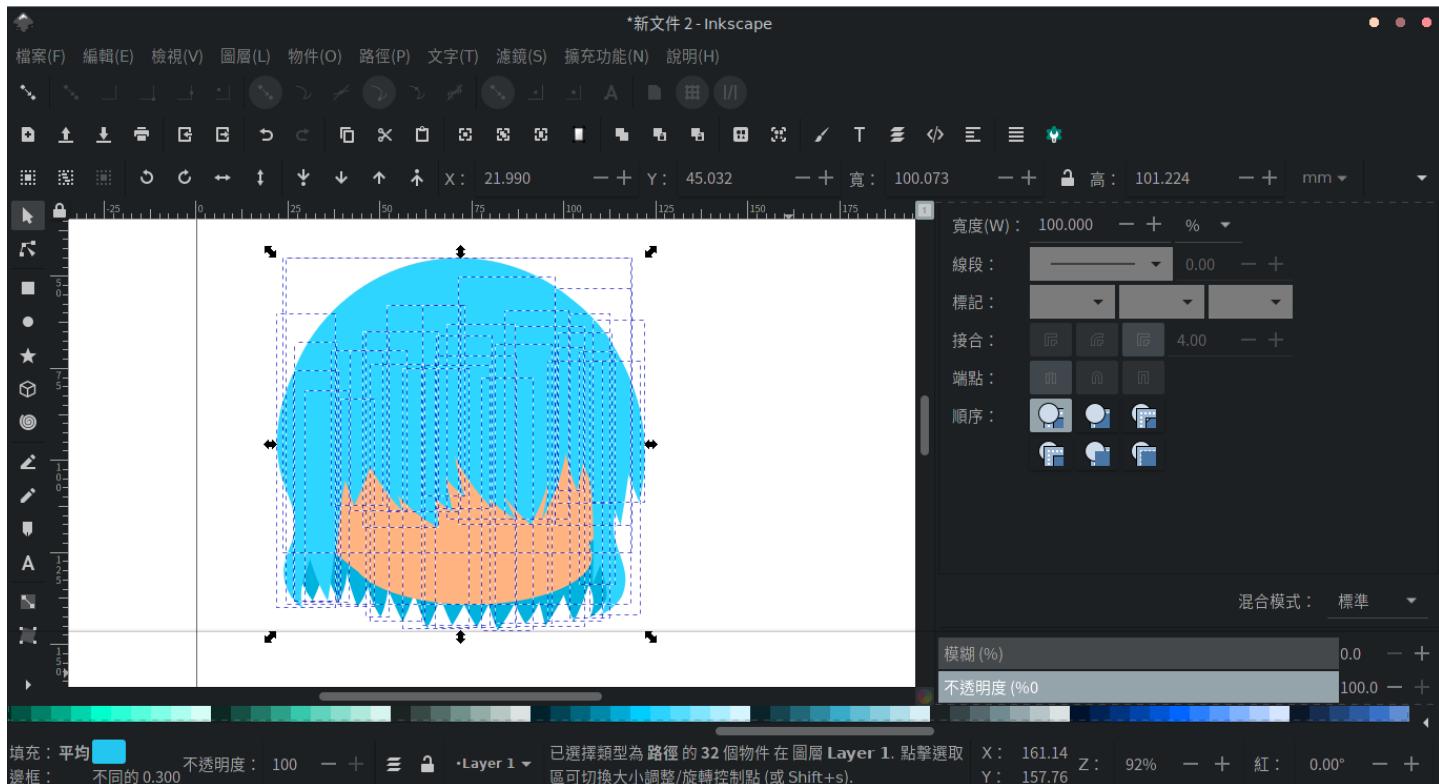
除了用按下往前後一層的按鍵外，也能透過pgup\_pgdown等按鍵直接操作



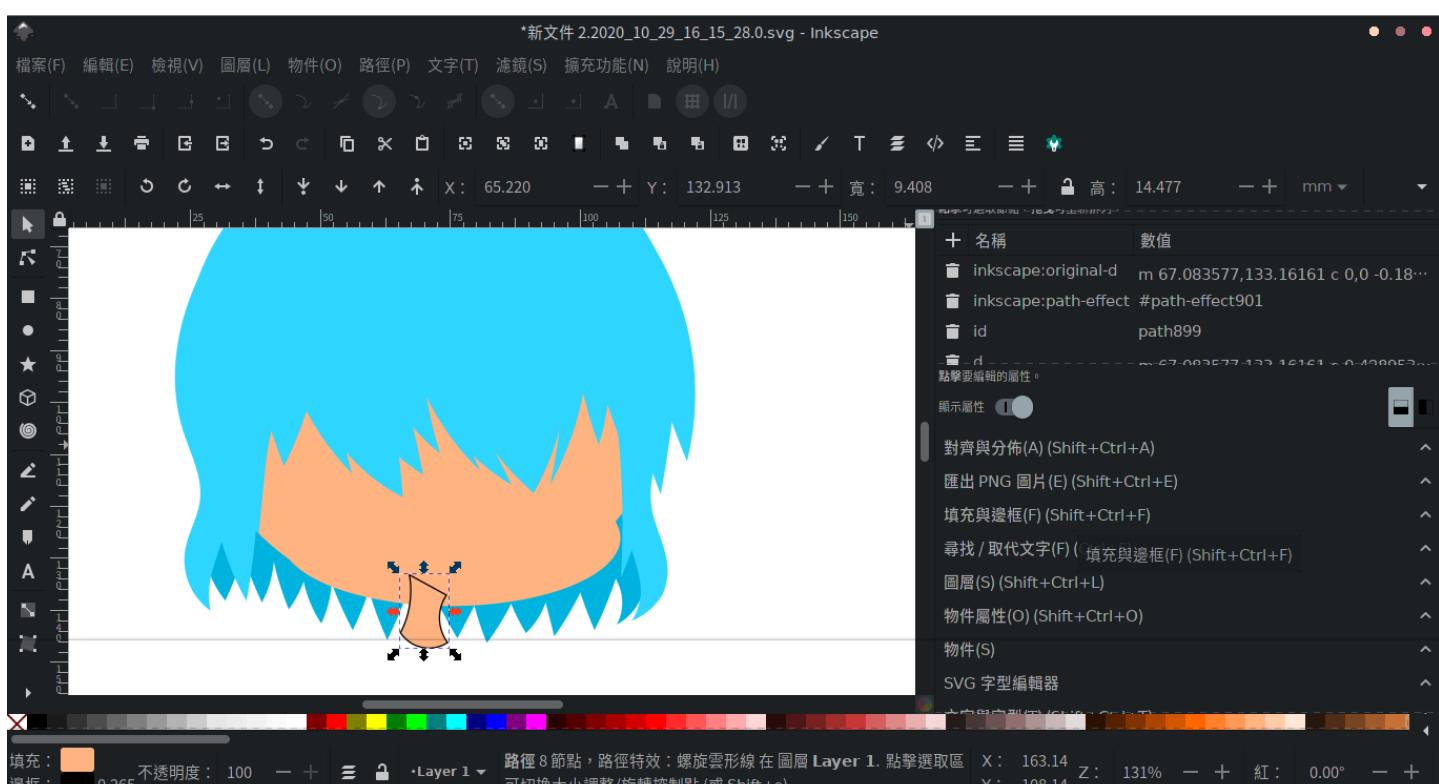
當然後面的頭髮也是先在前面弄好後放到後面



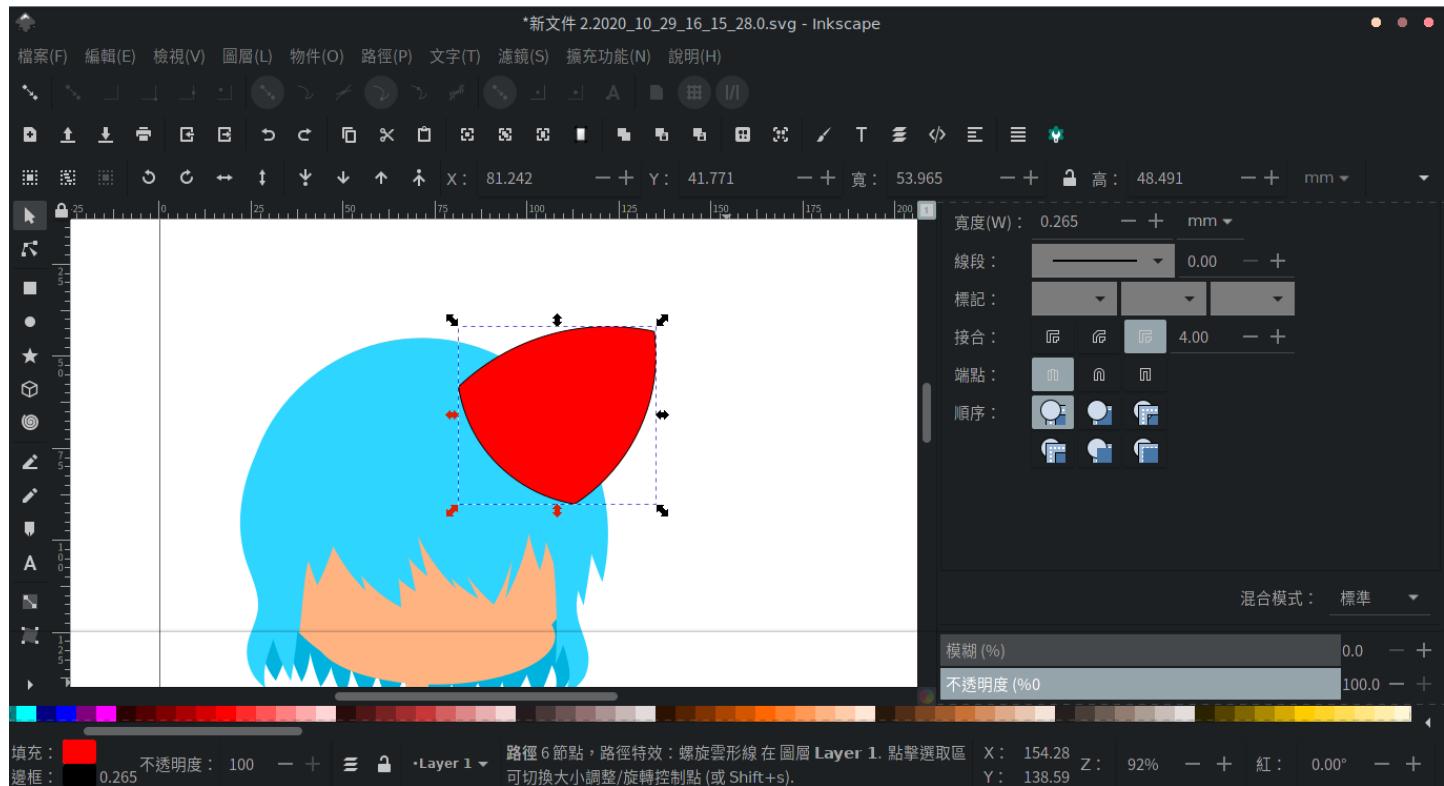
最終完成頭髮部份



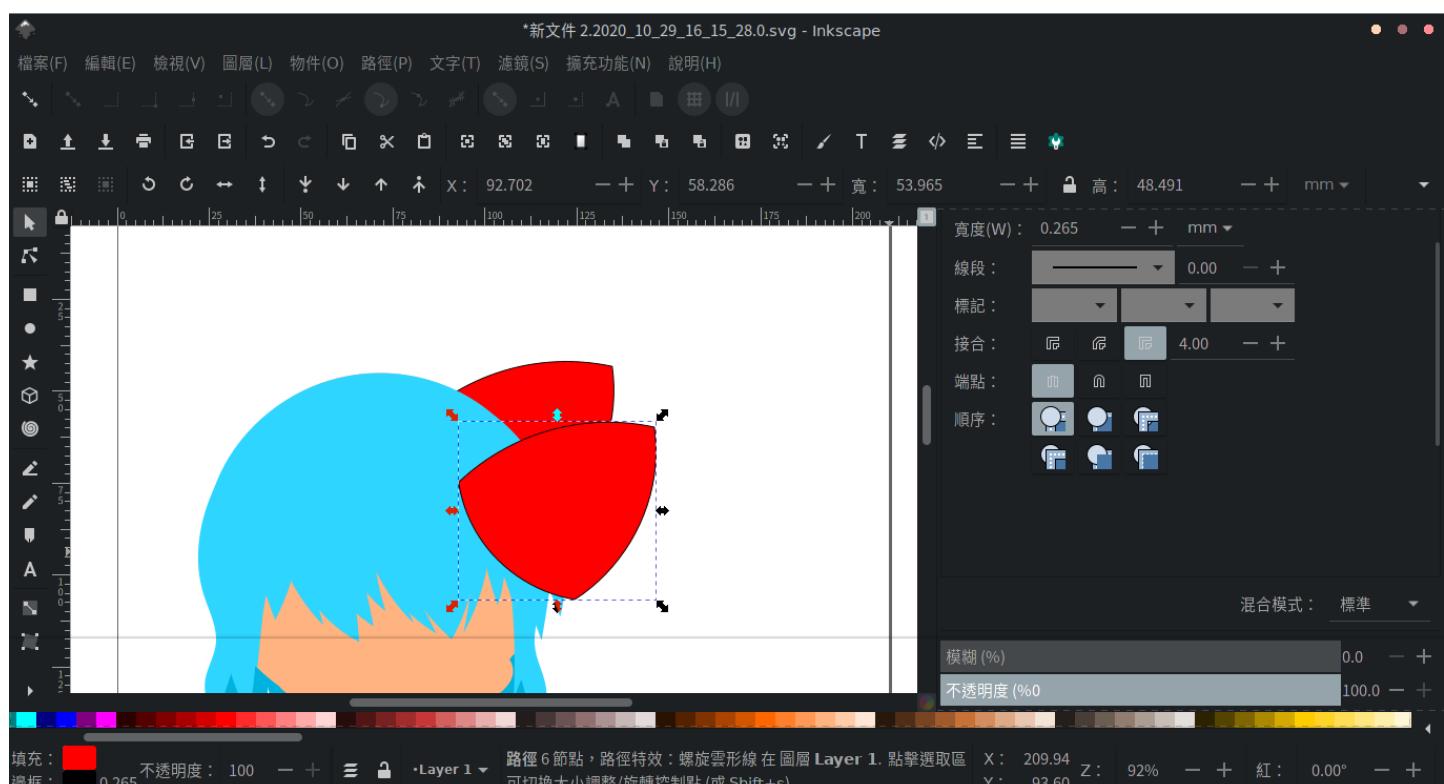
然後把頭髮分成前後兩色



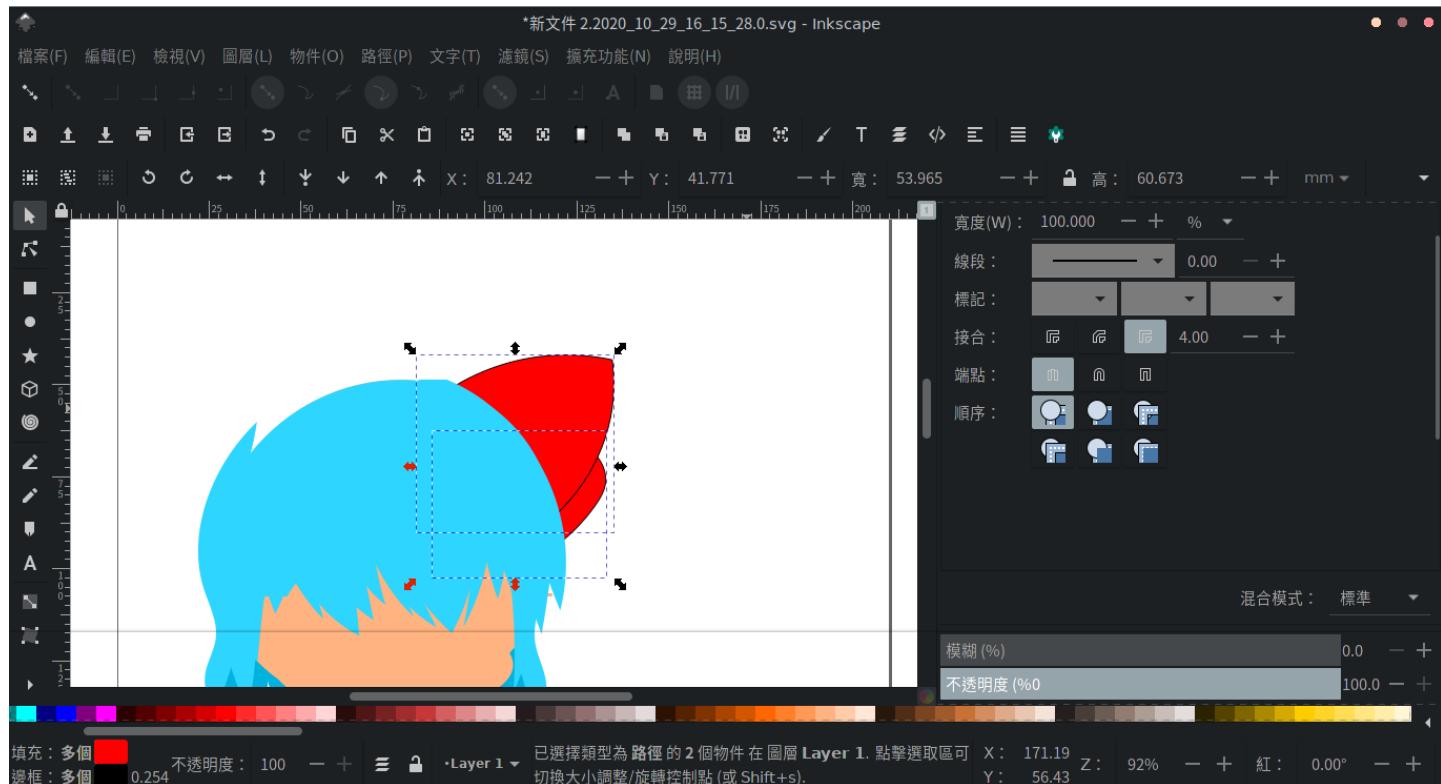
以防怕這張變成赤蠻其(誤)先補上個脖子



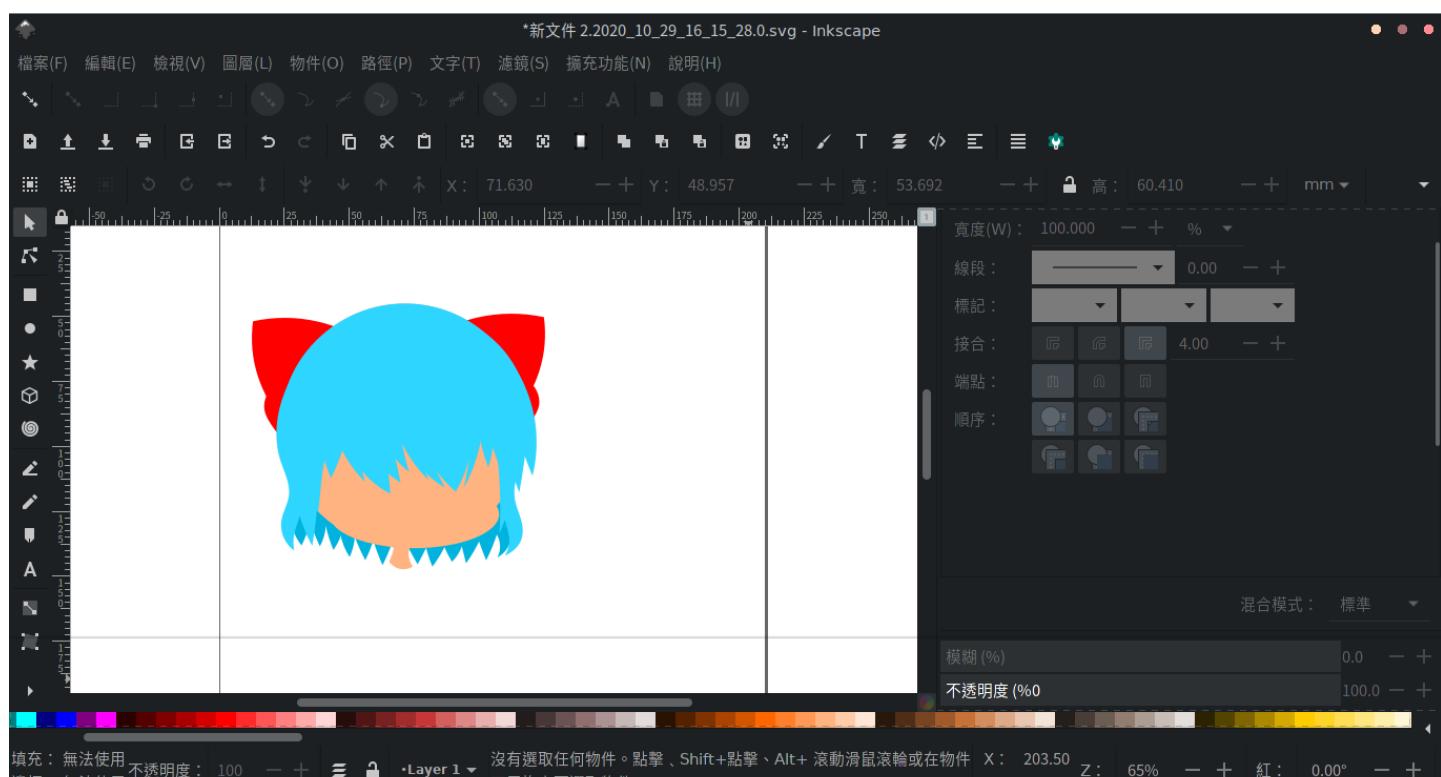
然後再造一個蝴蝶結(在此為了方便辨識暫用紅色)



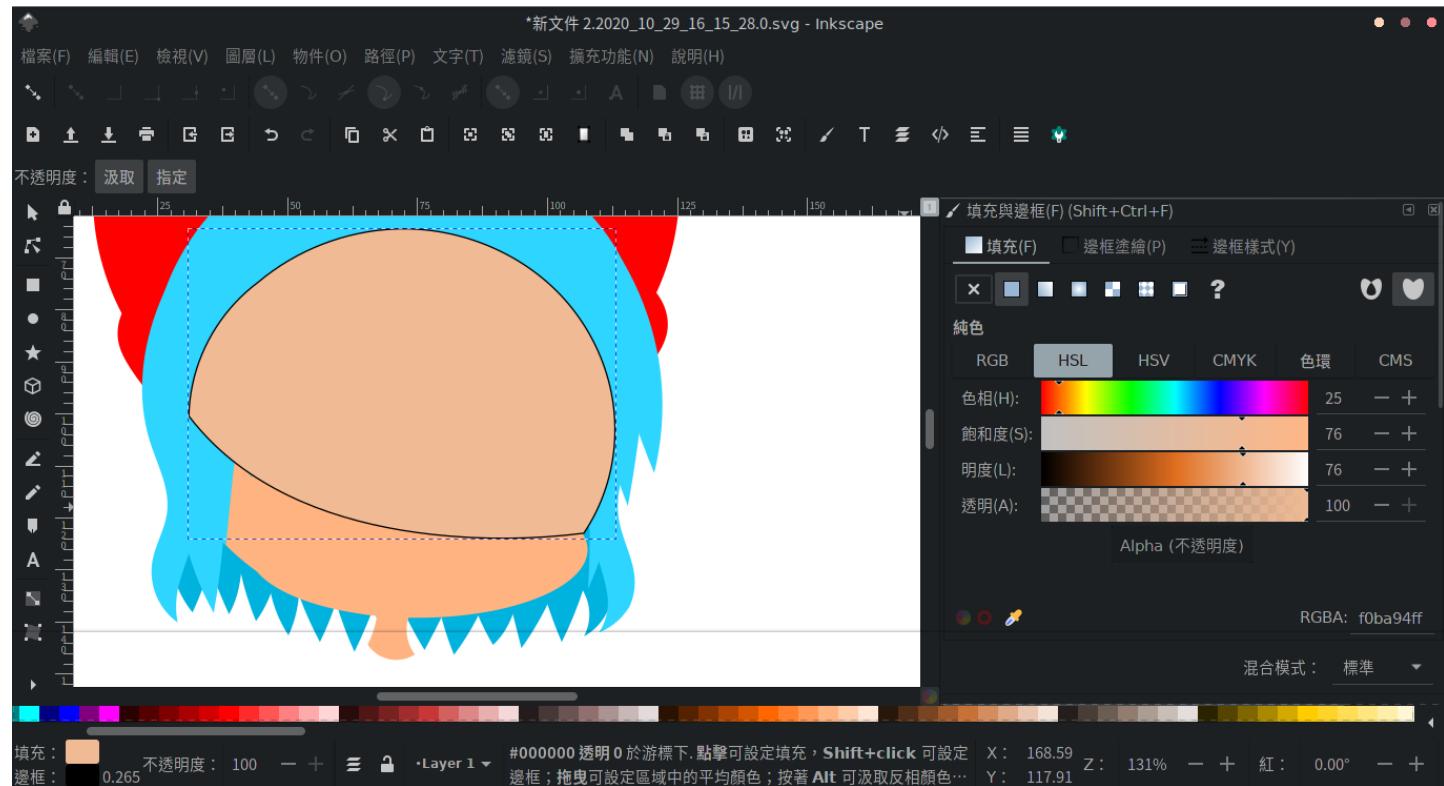
一個移到最下層，然後再造一個蝴蝶結



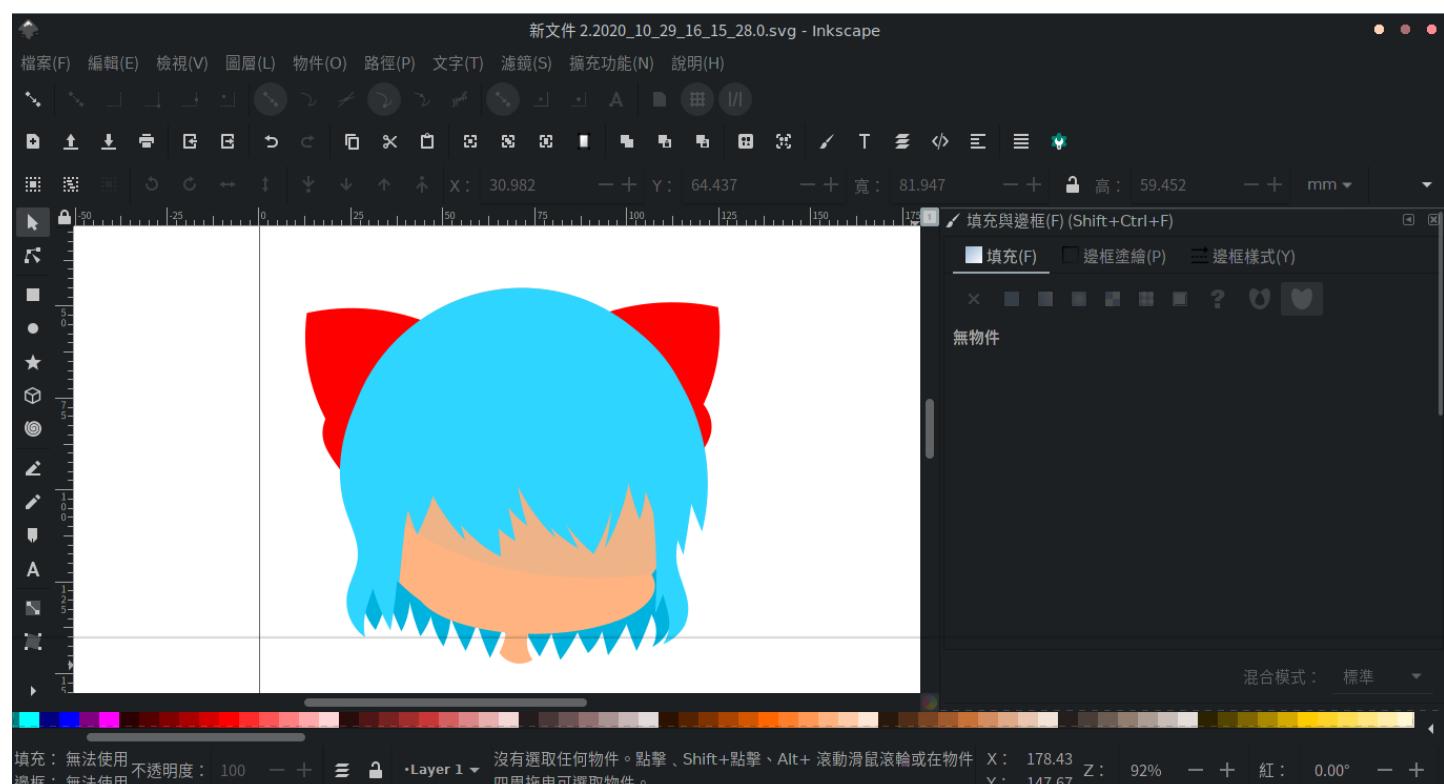
組合成半組蝴蝶結



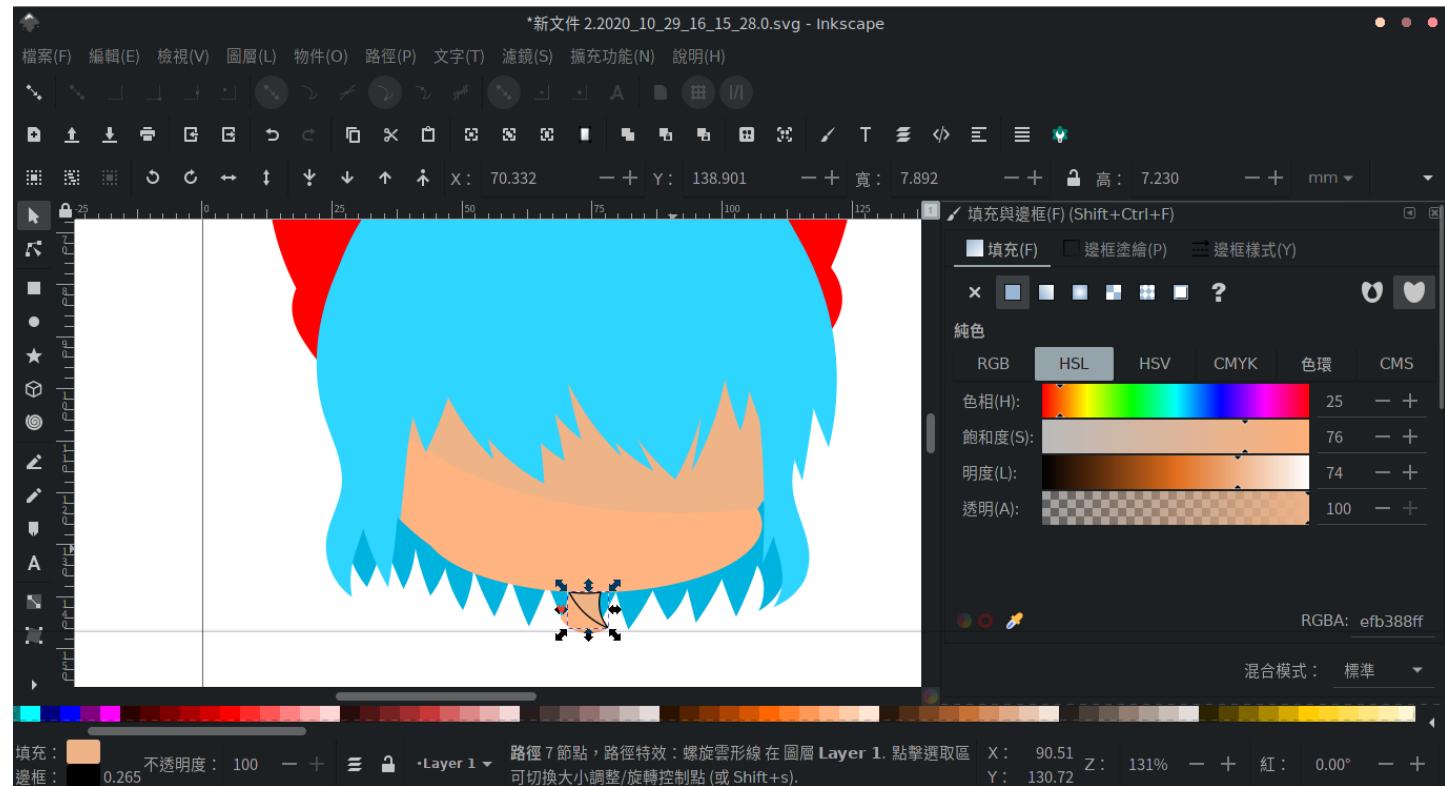
再微調一下就完成了



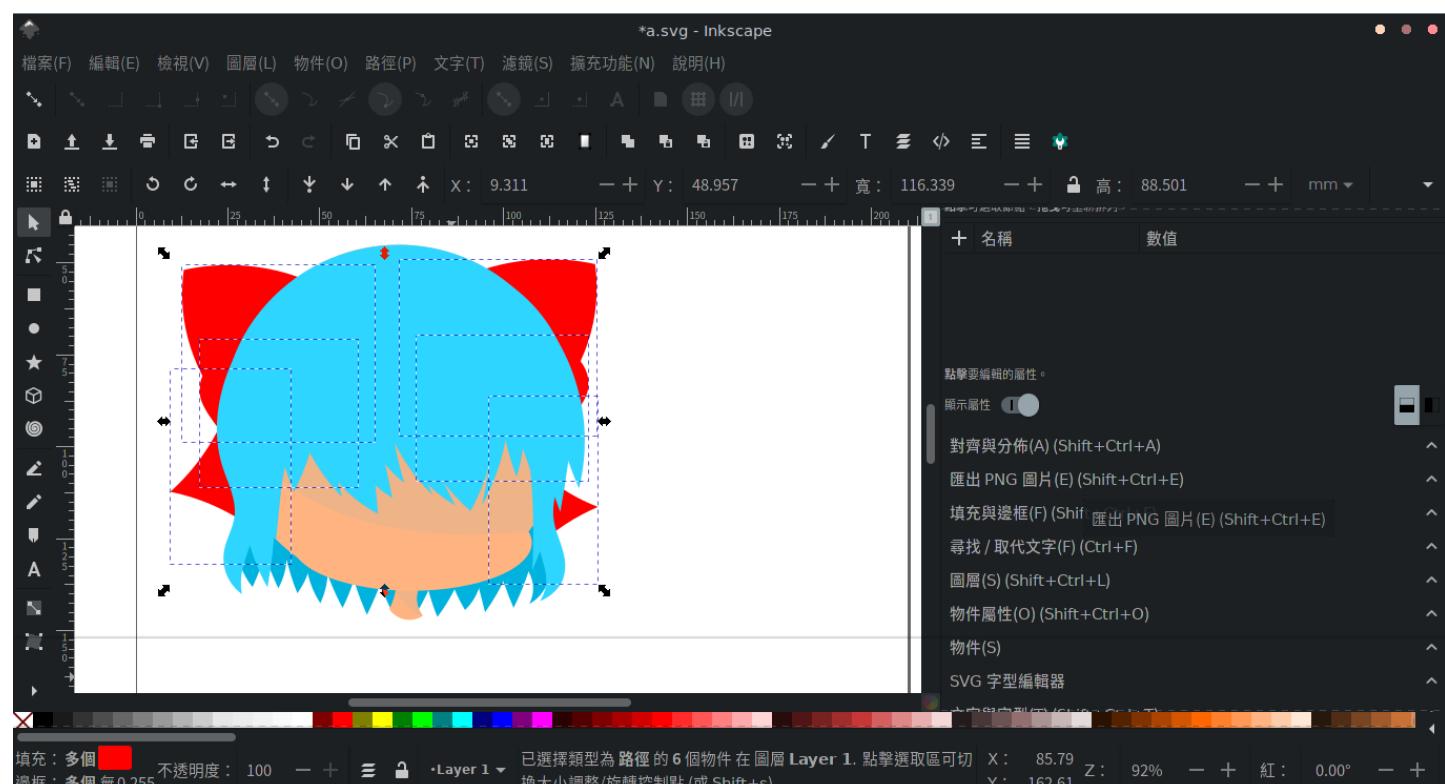
如果你想要，可以在頭部的頭髮下方的臉先加入一組陰影



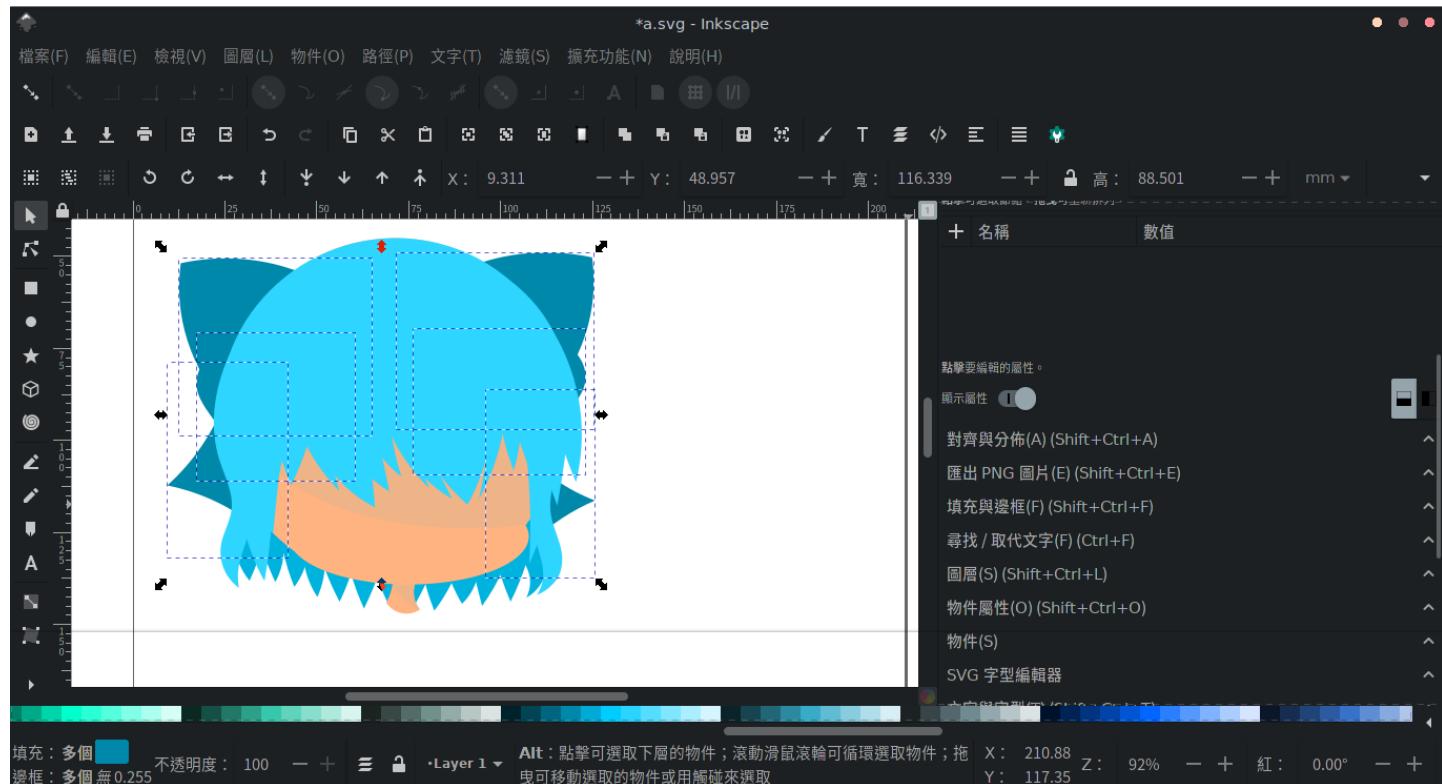
然後再微調一下



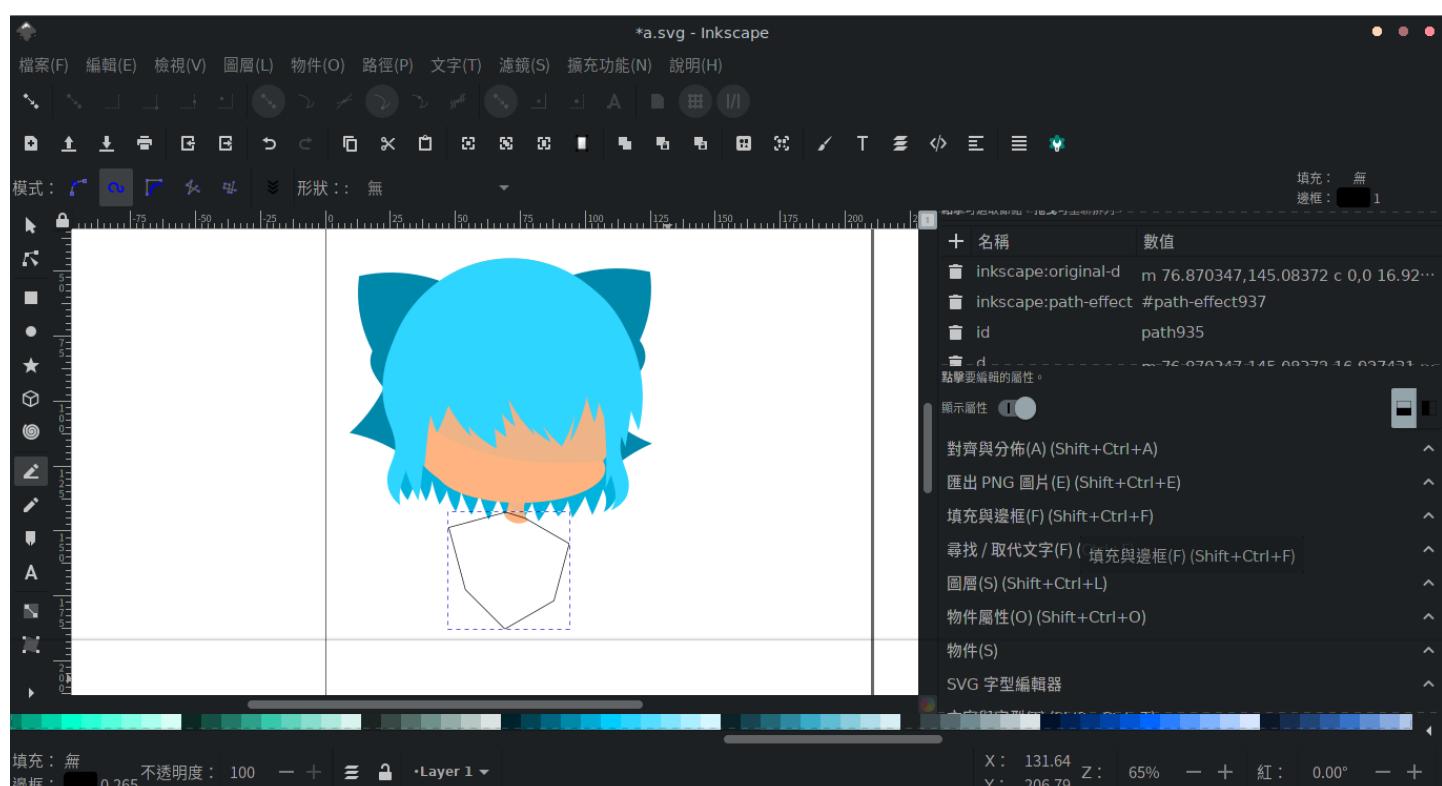
也能在脖子上增加陰影



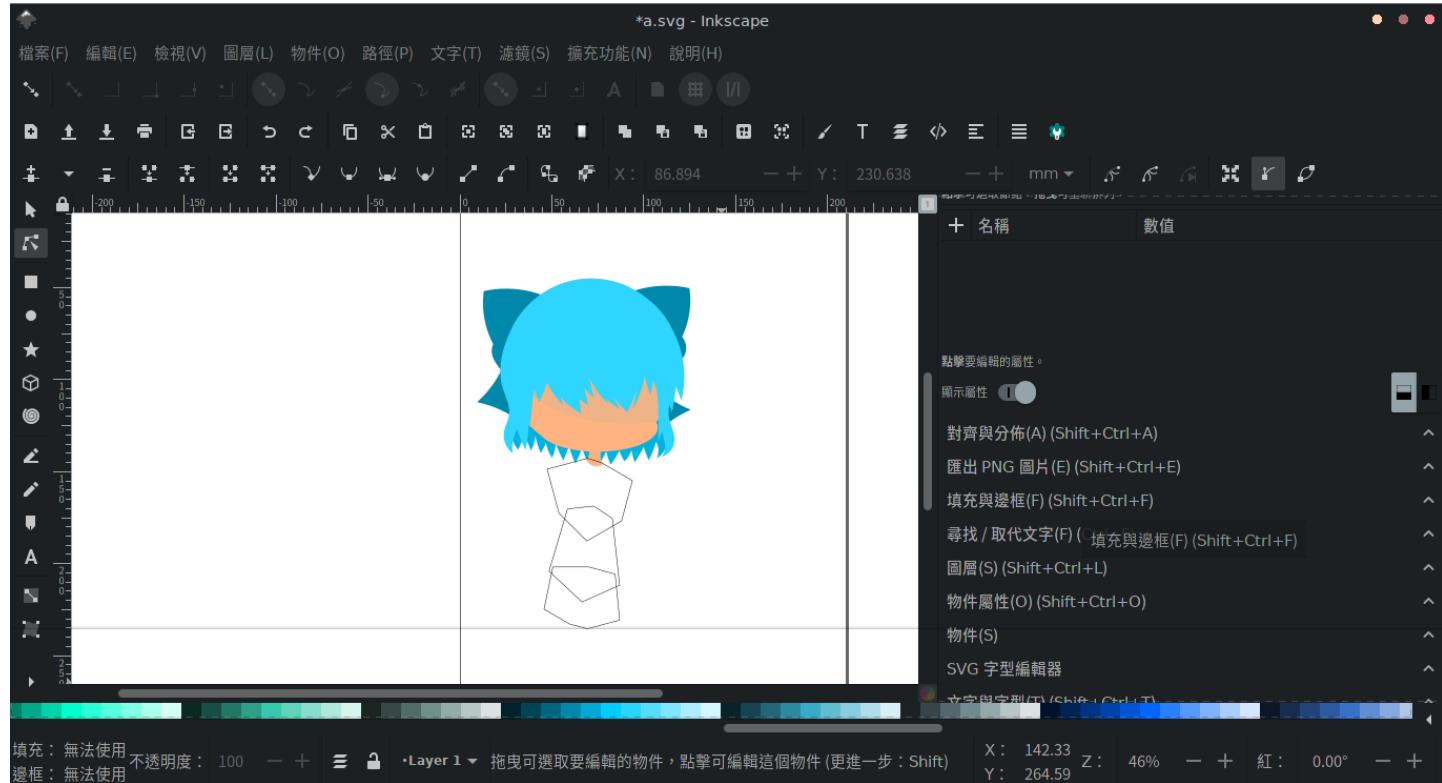
把下半部蝴蝶結完成



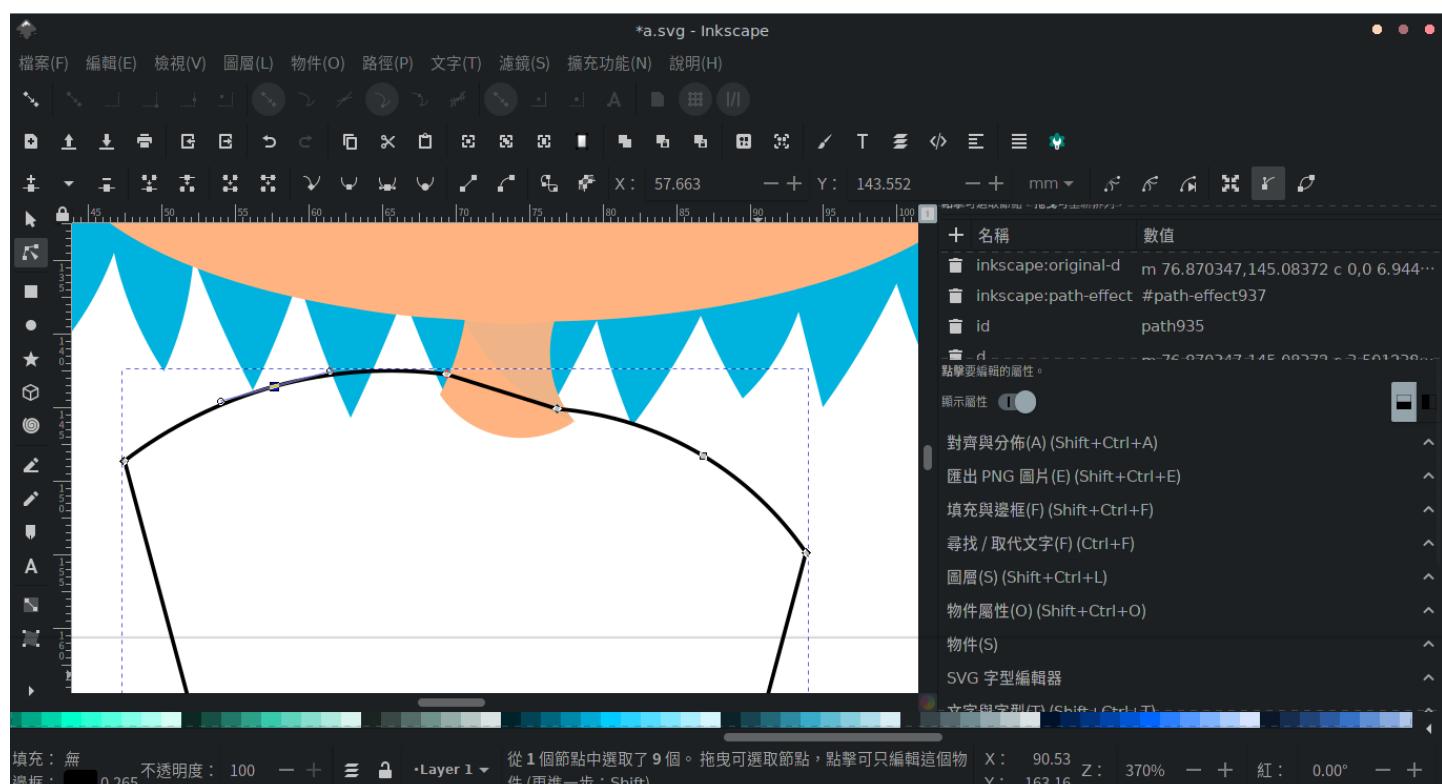
是時候把蝴蝶結調回藍色了



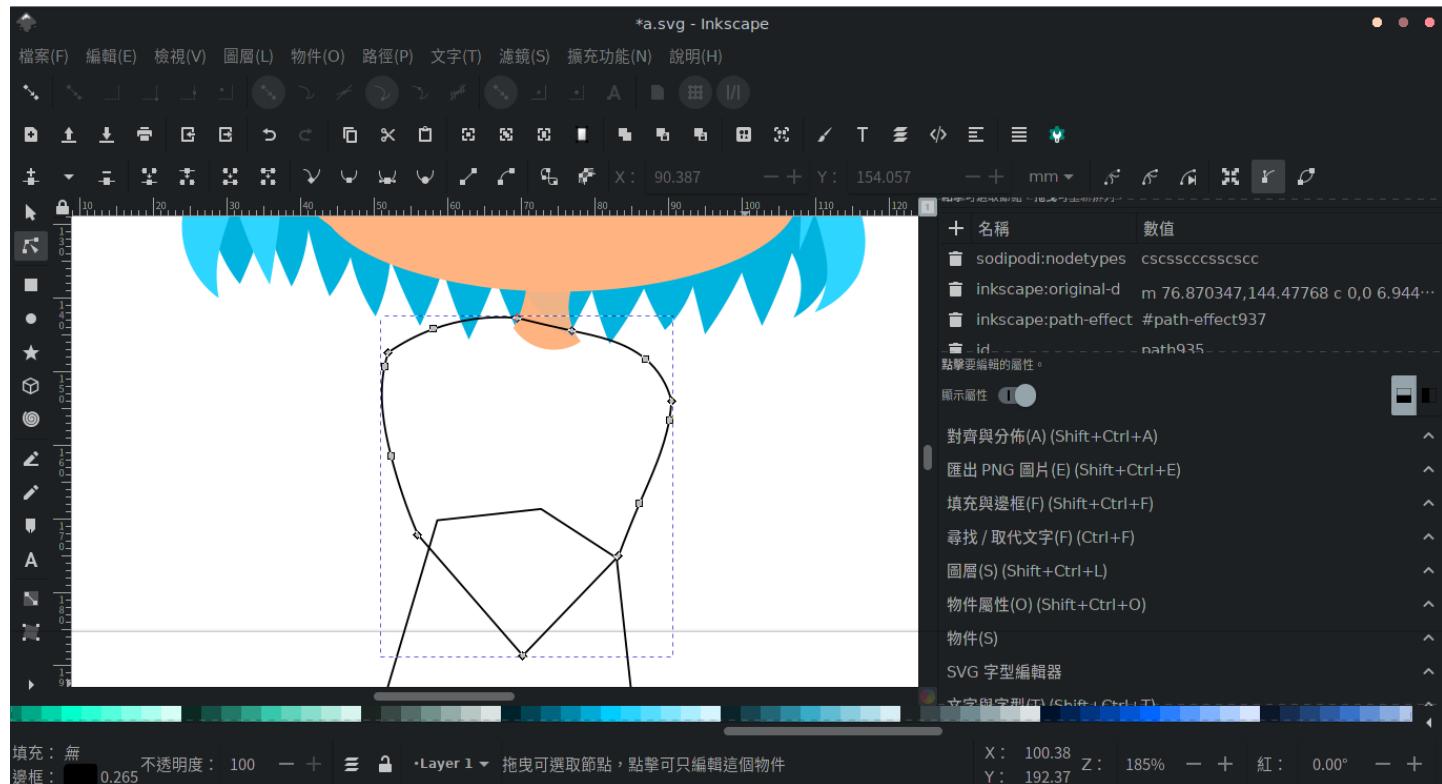
然後使用貝茲曲線繪製主幹



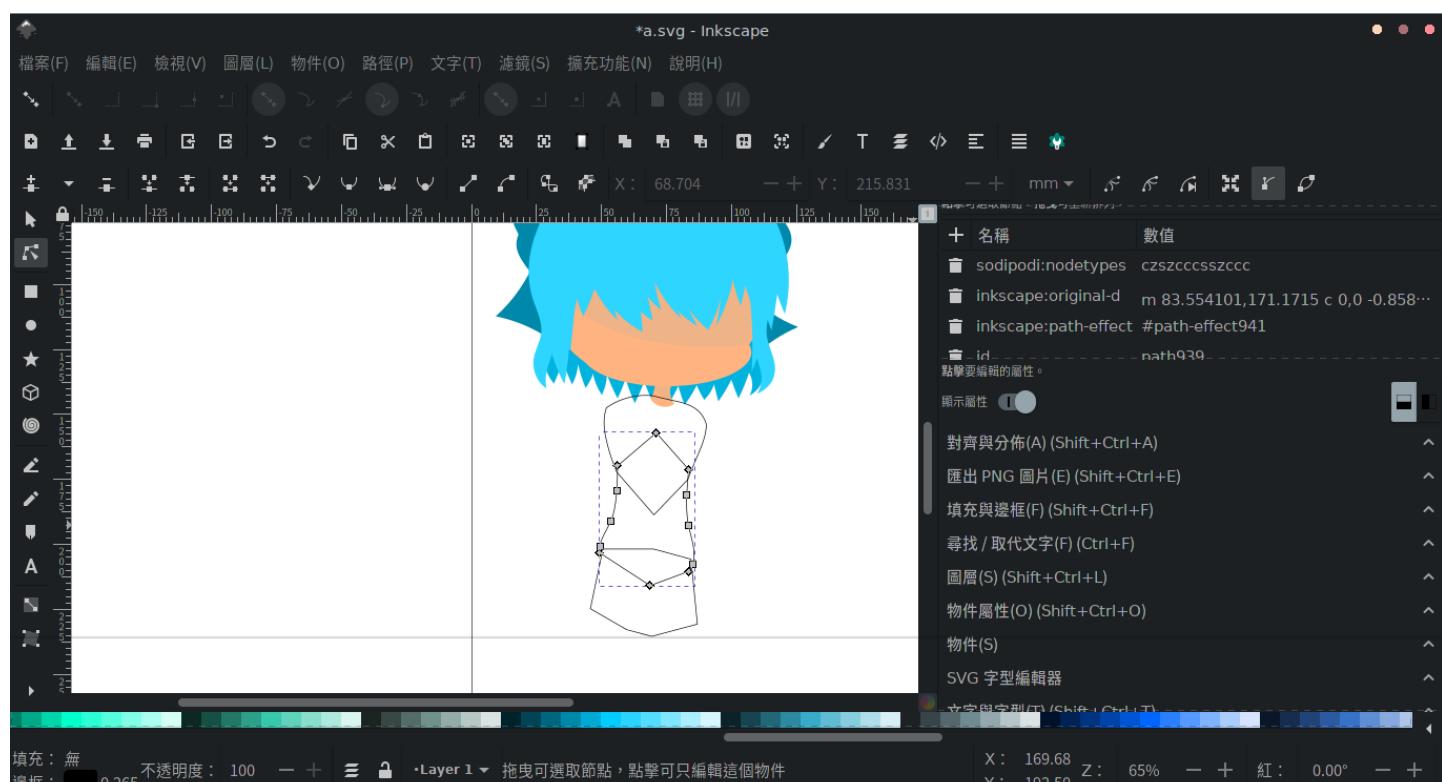
大概使用3塊填充物件完成主幹雛型



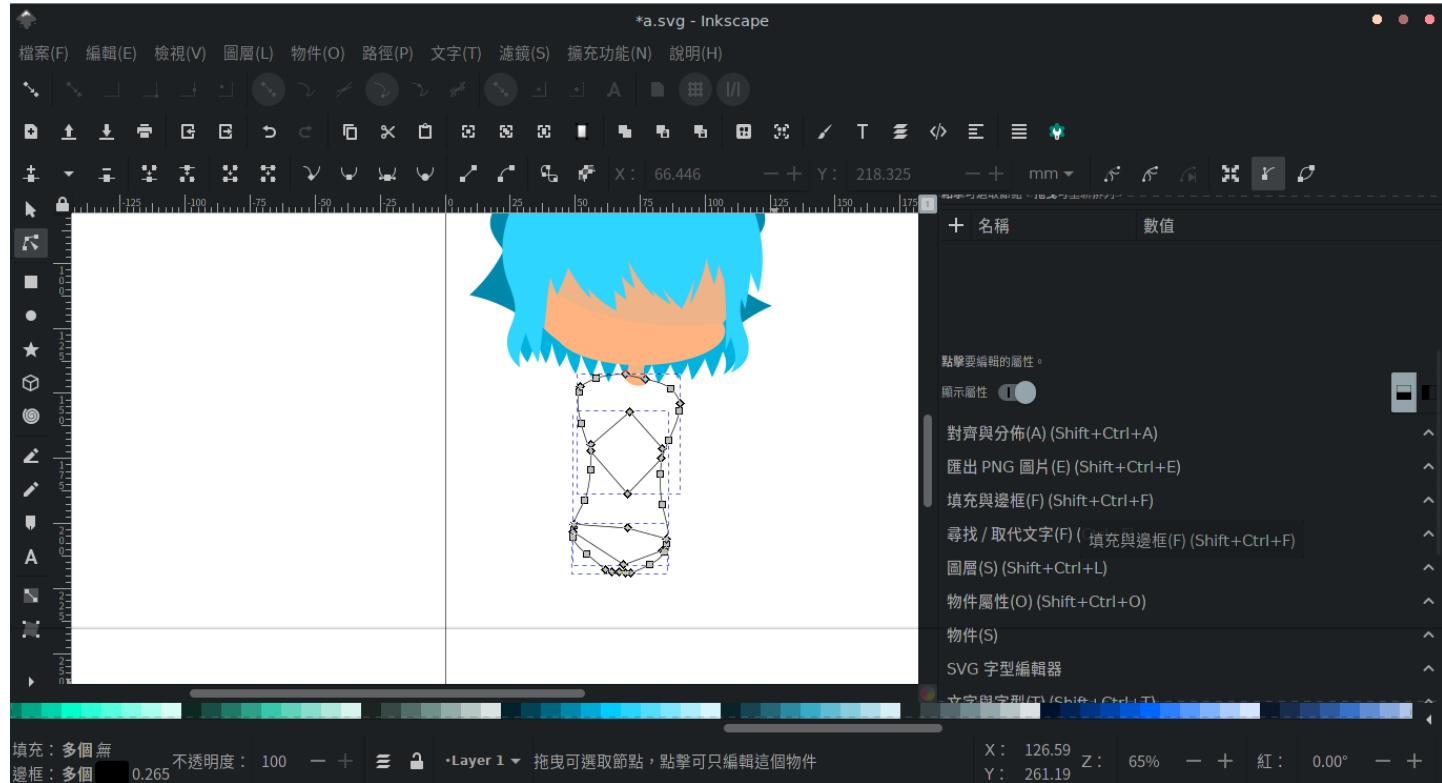
使用SVG圖的節點編輯將直線彎曲化



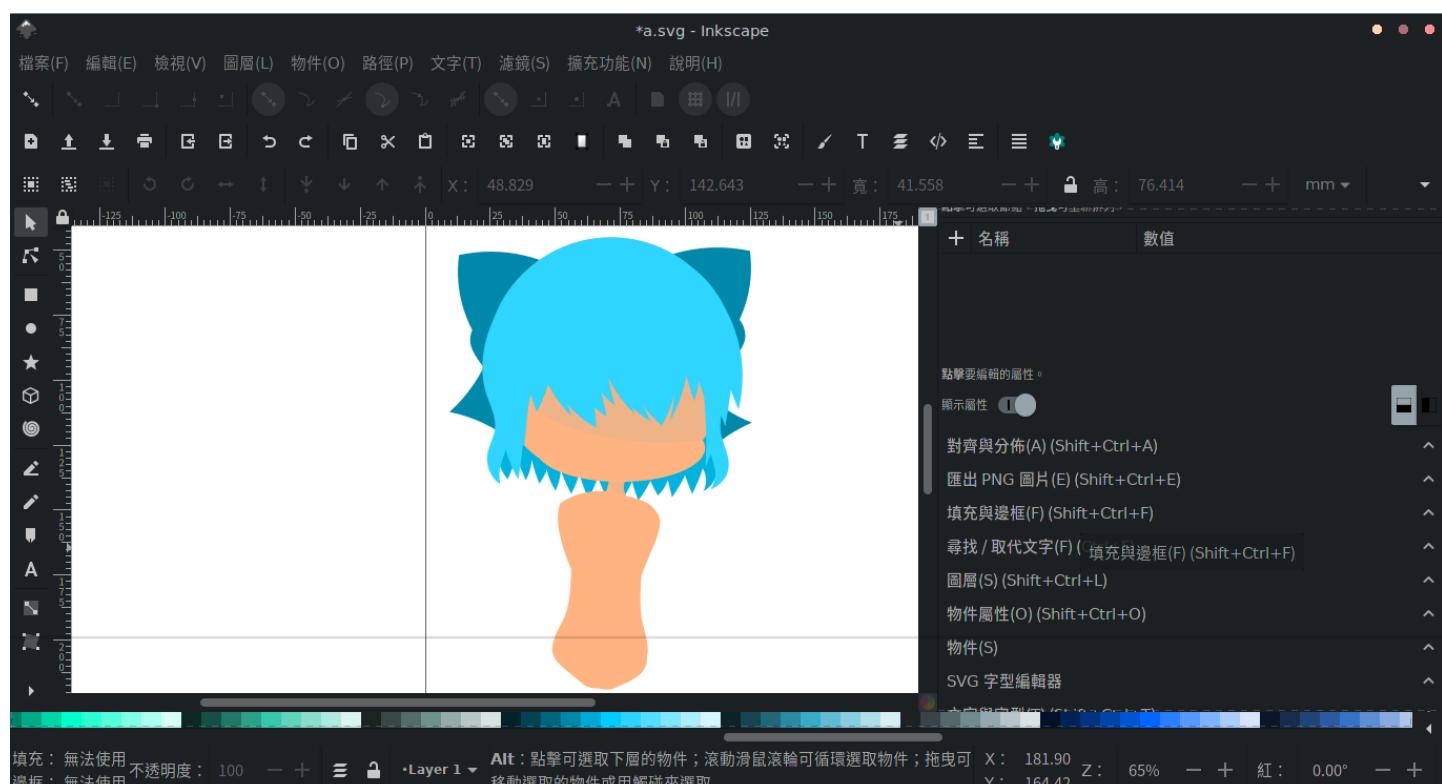
完成第一塊的主幹



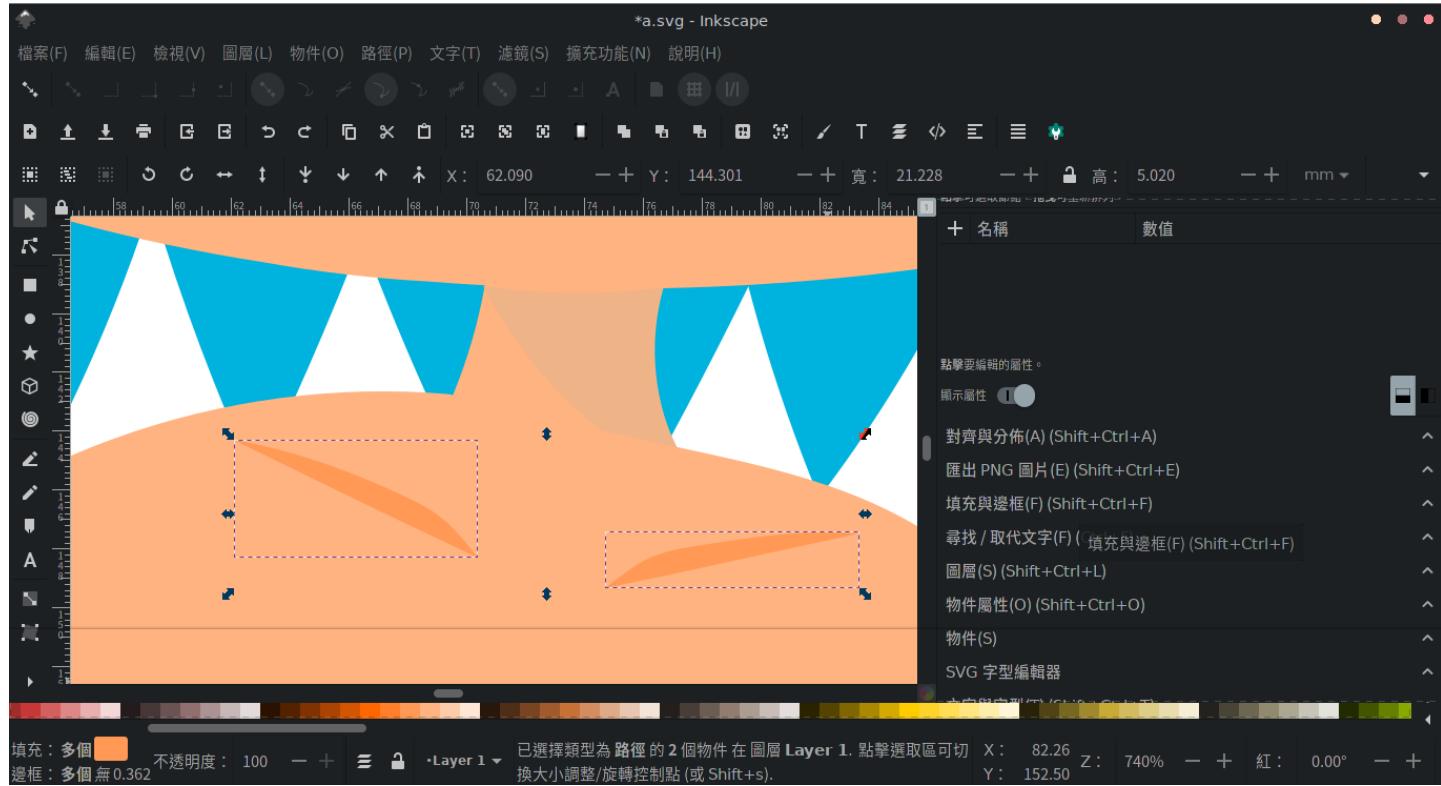
完成第二塊的主幹



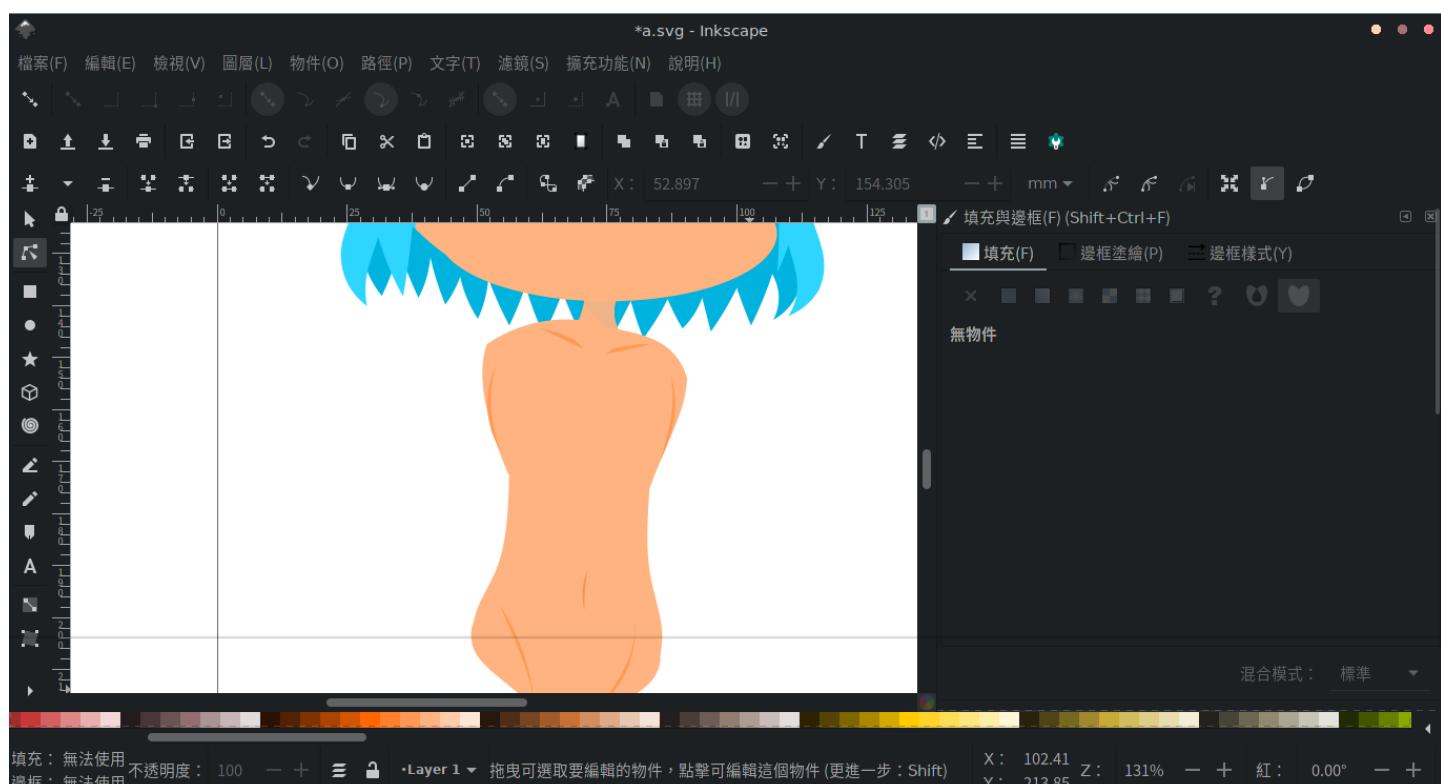
最後完成第三塊的主幹



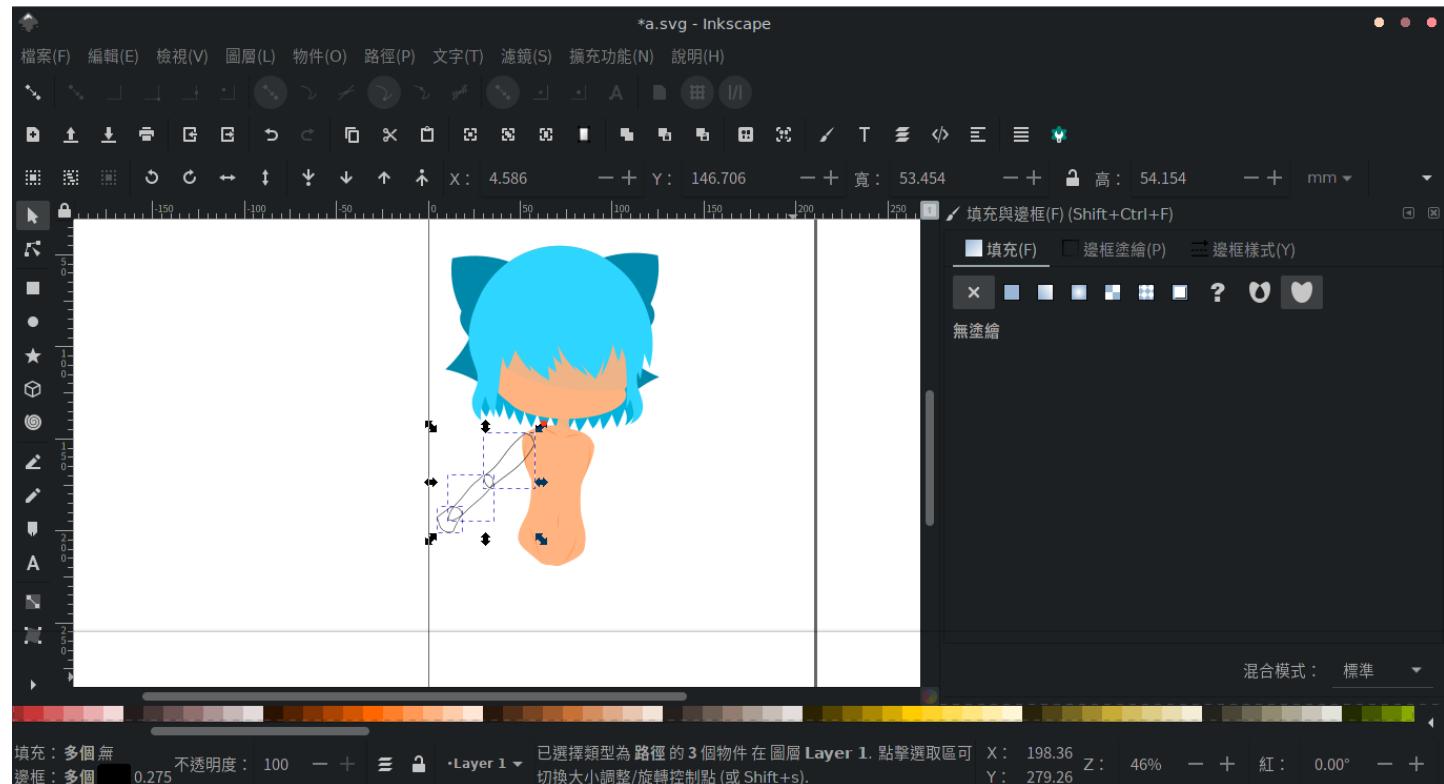
去除外框再上色



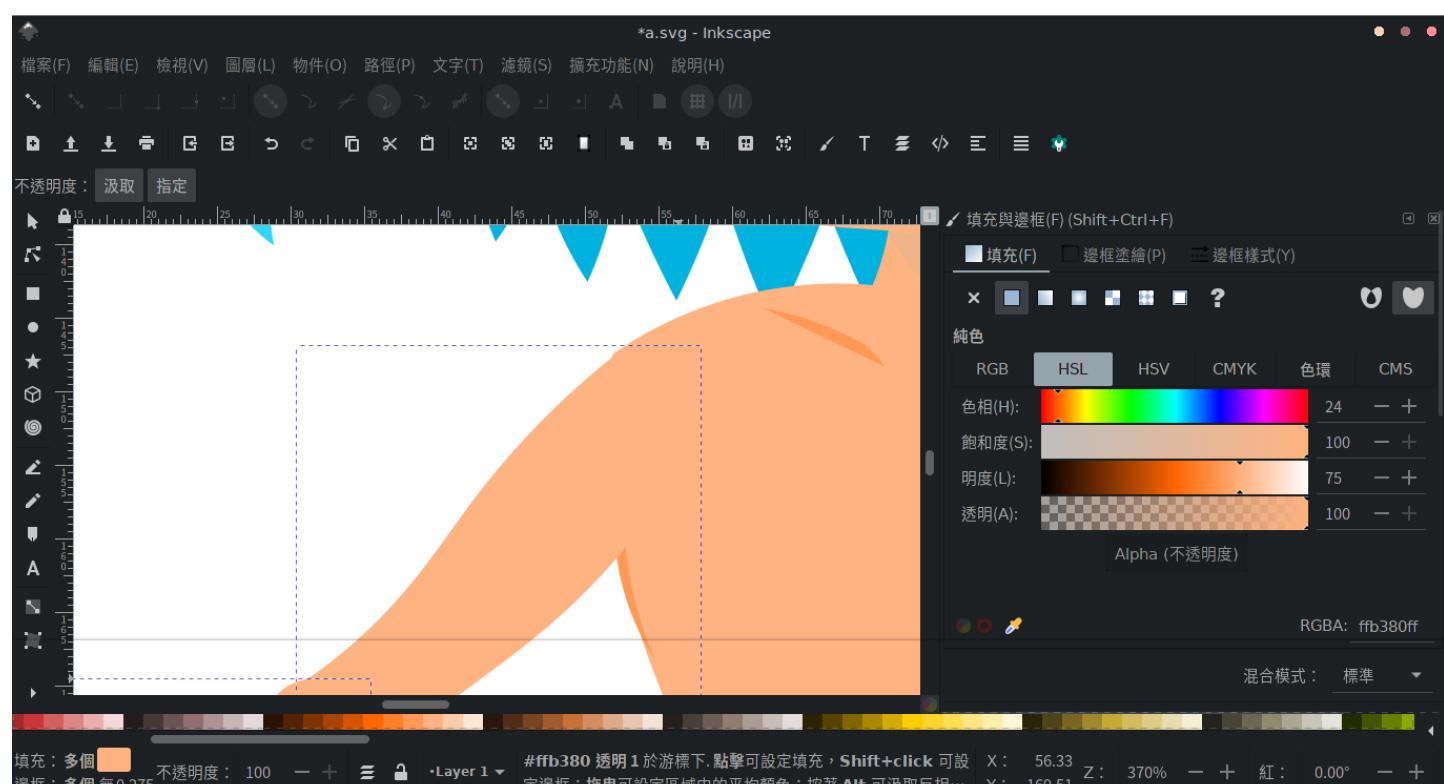
再用同方法繪製鎖骨



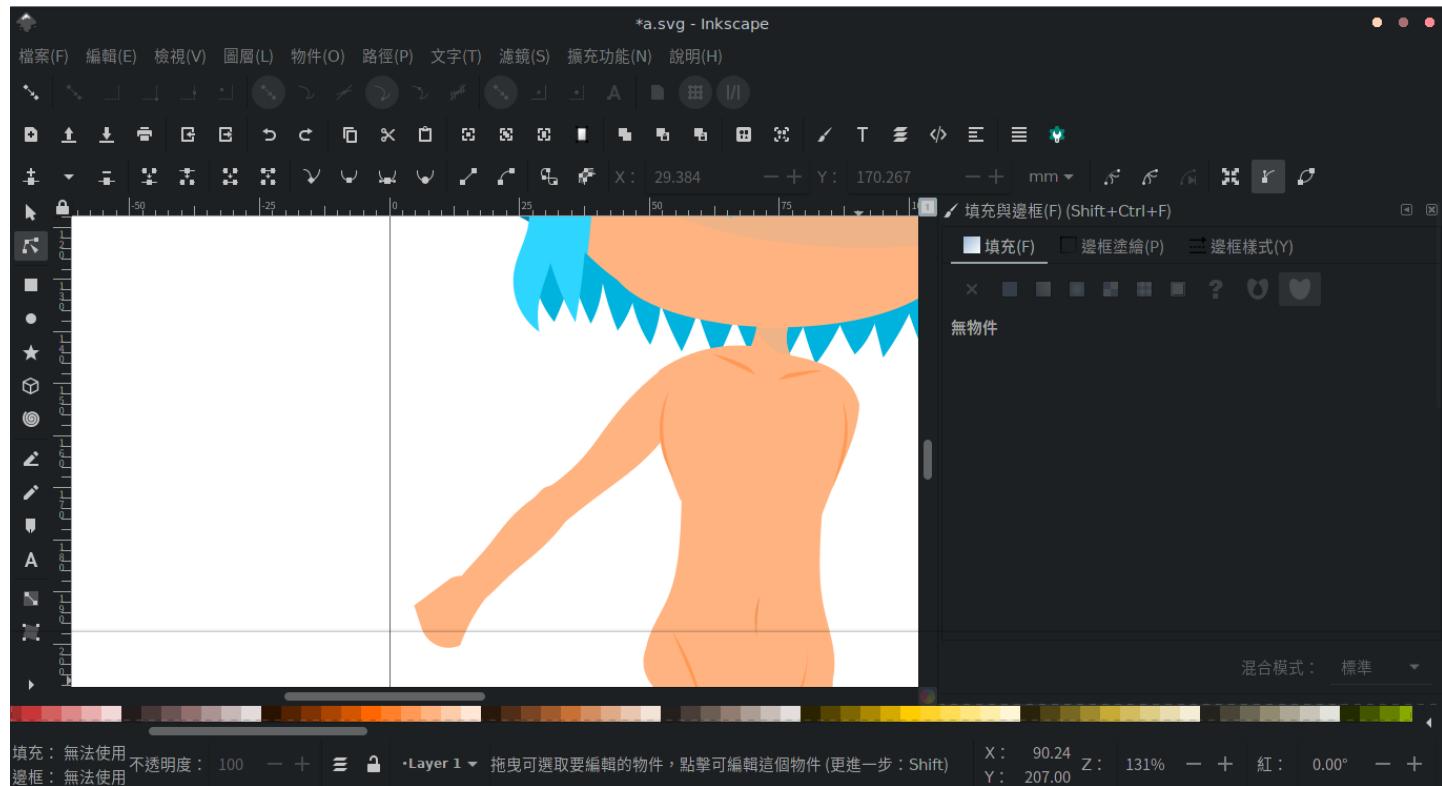
然後畫出四肢的連階段附近的關節處



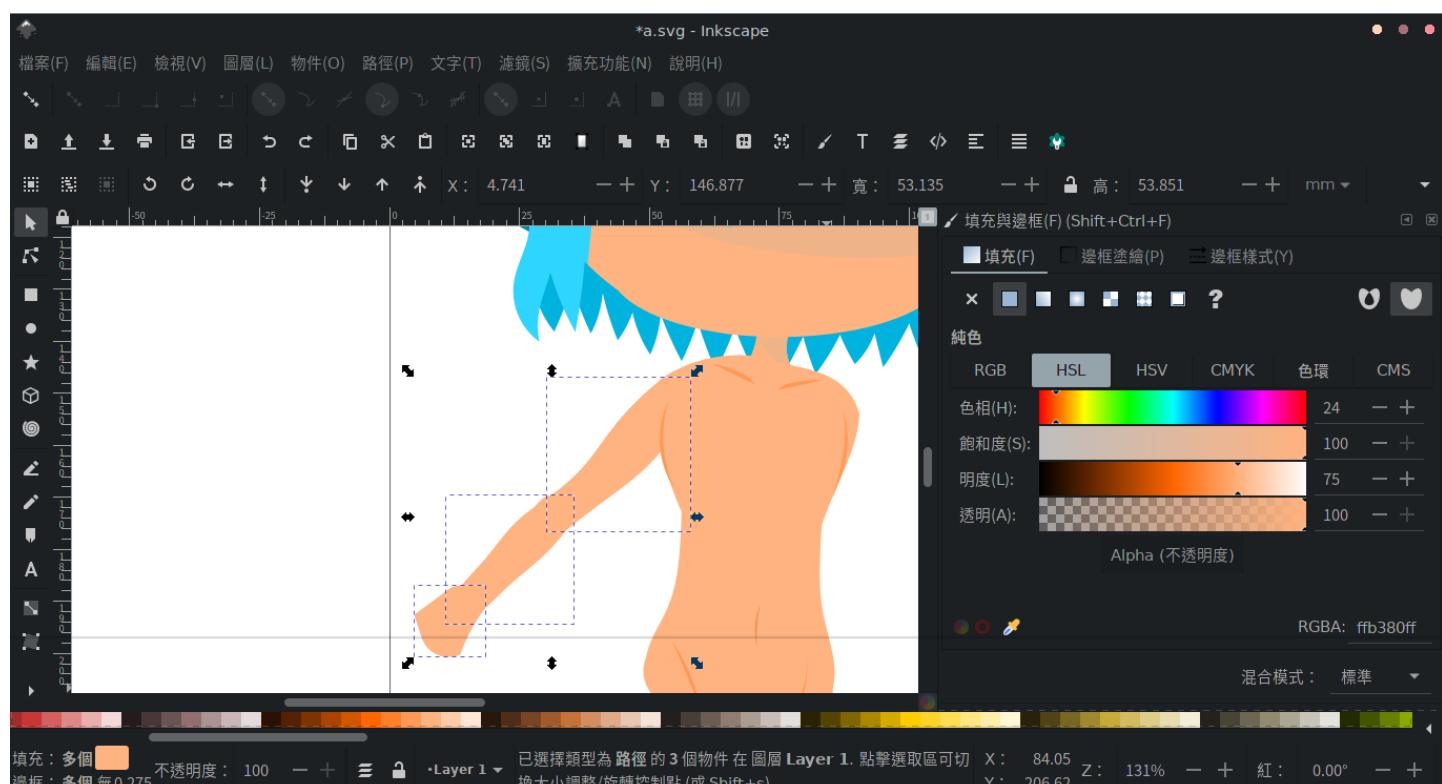
開始繪製四肢(右手)



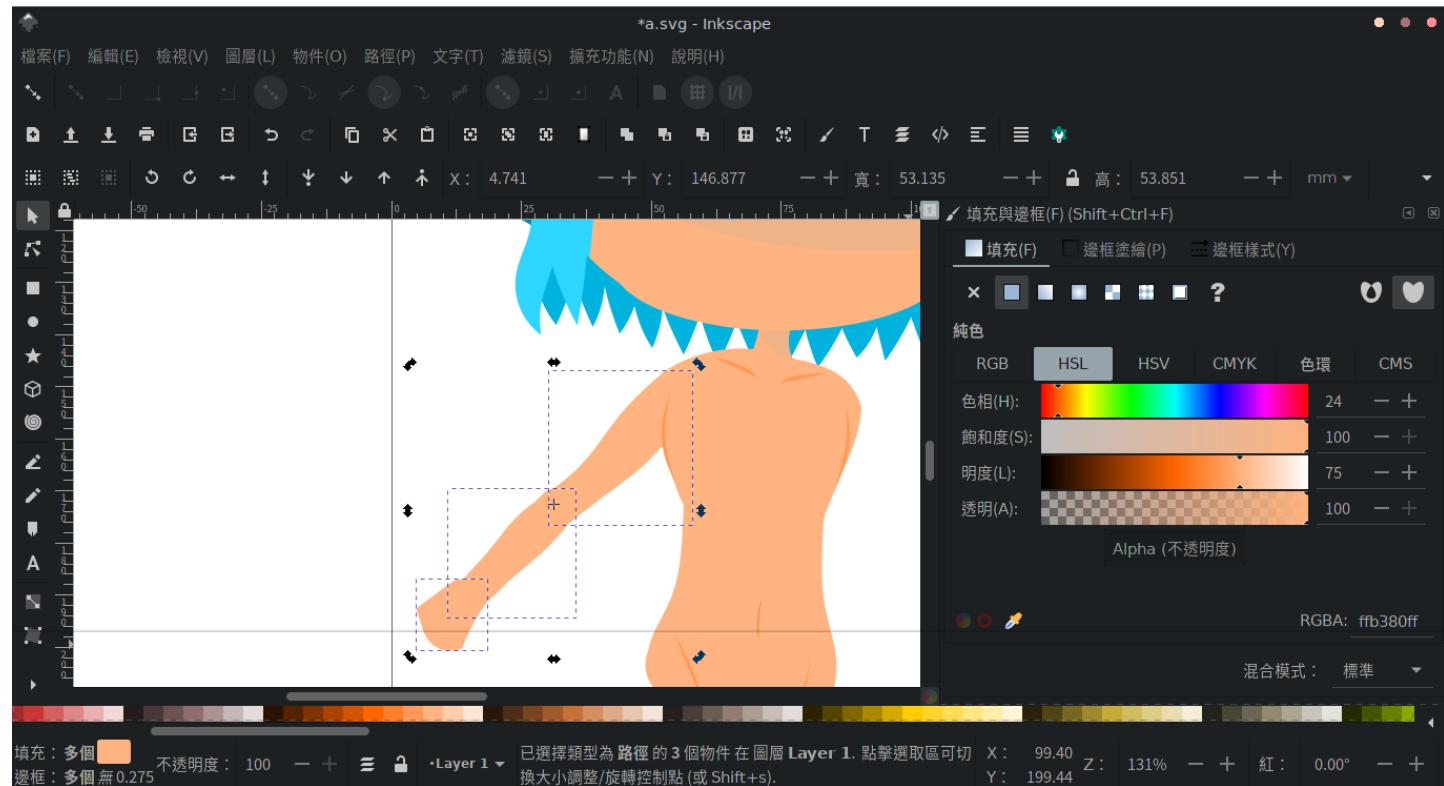
上色後請注意不要蓋掉關節處(讓該四肢移到最下層)



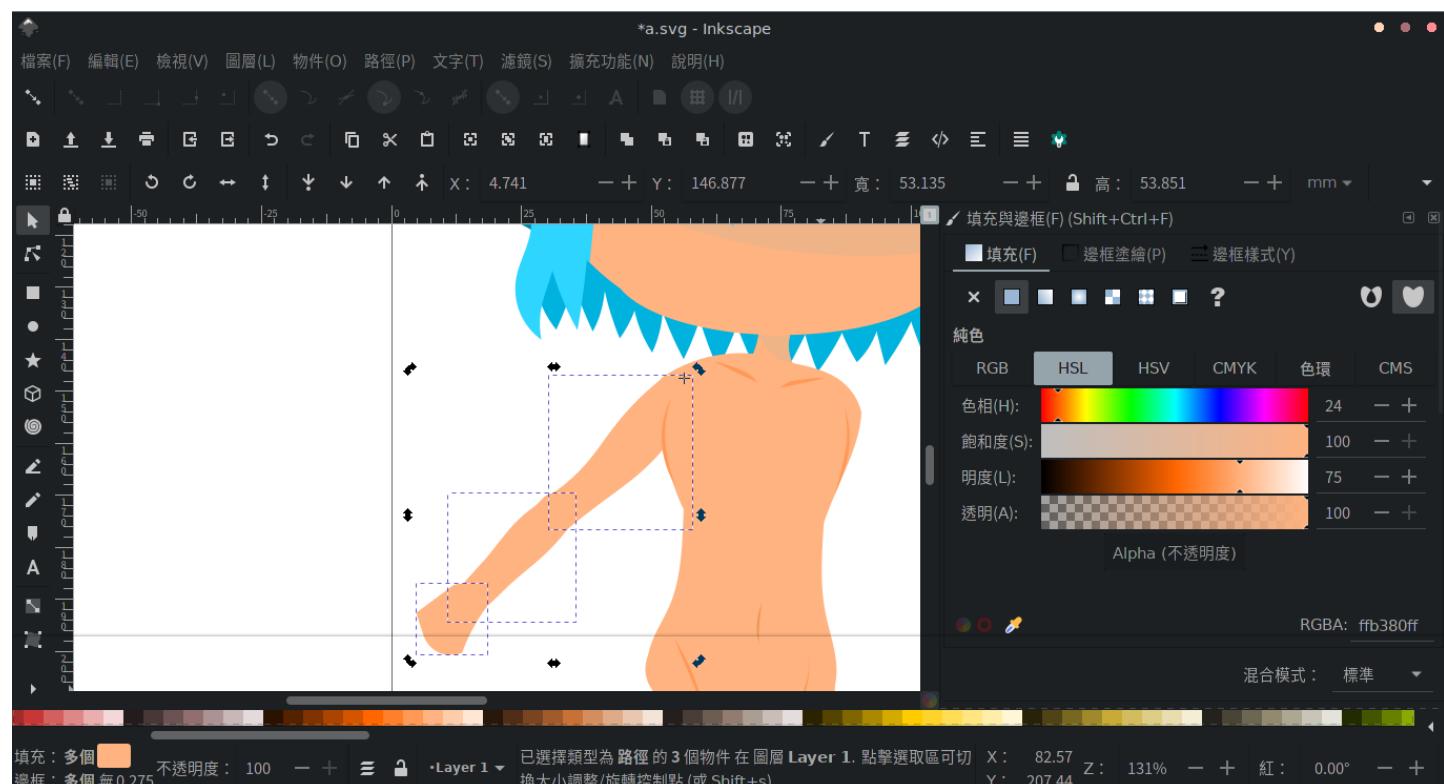
這時就能看到不錯的樣子了



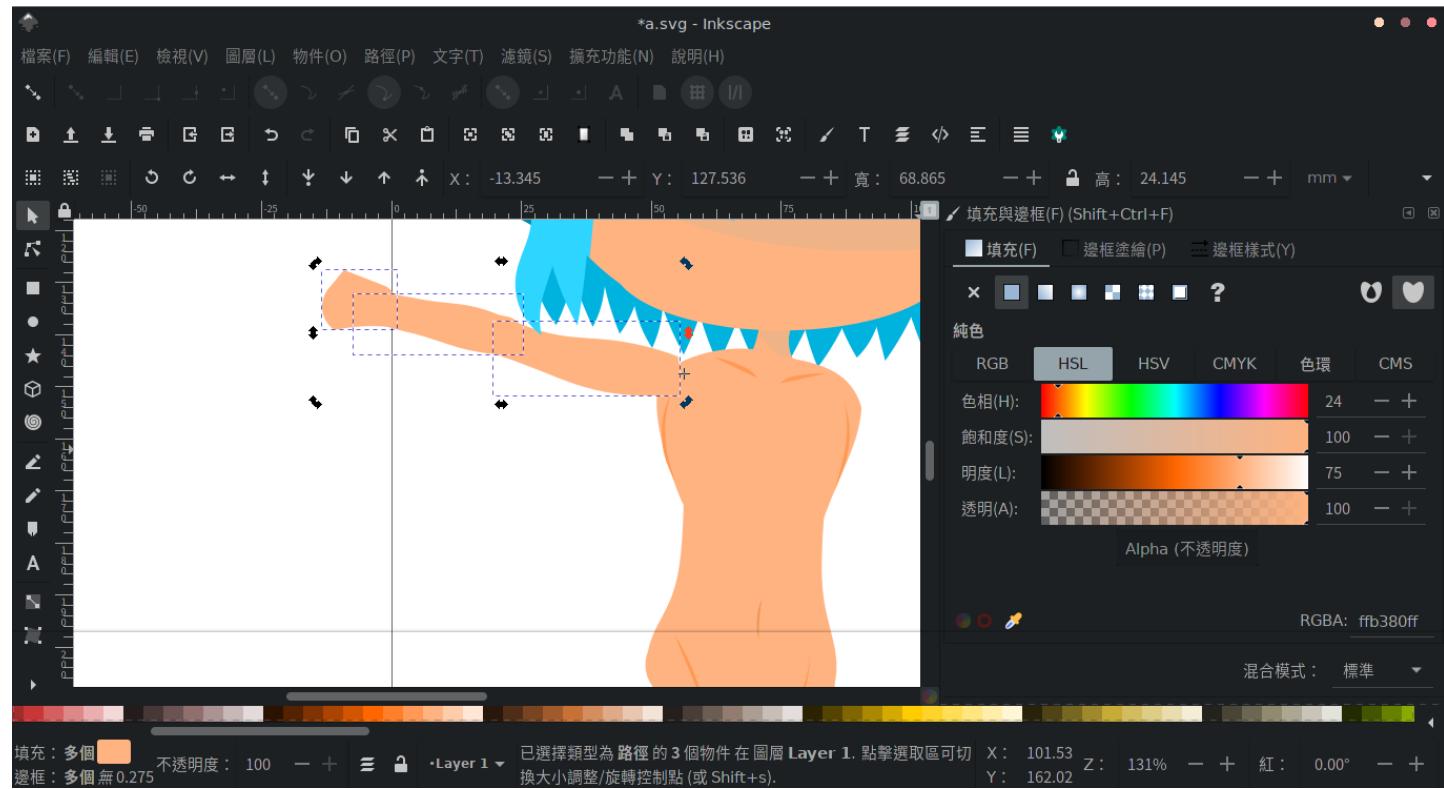
進入選取模式



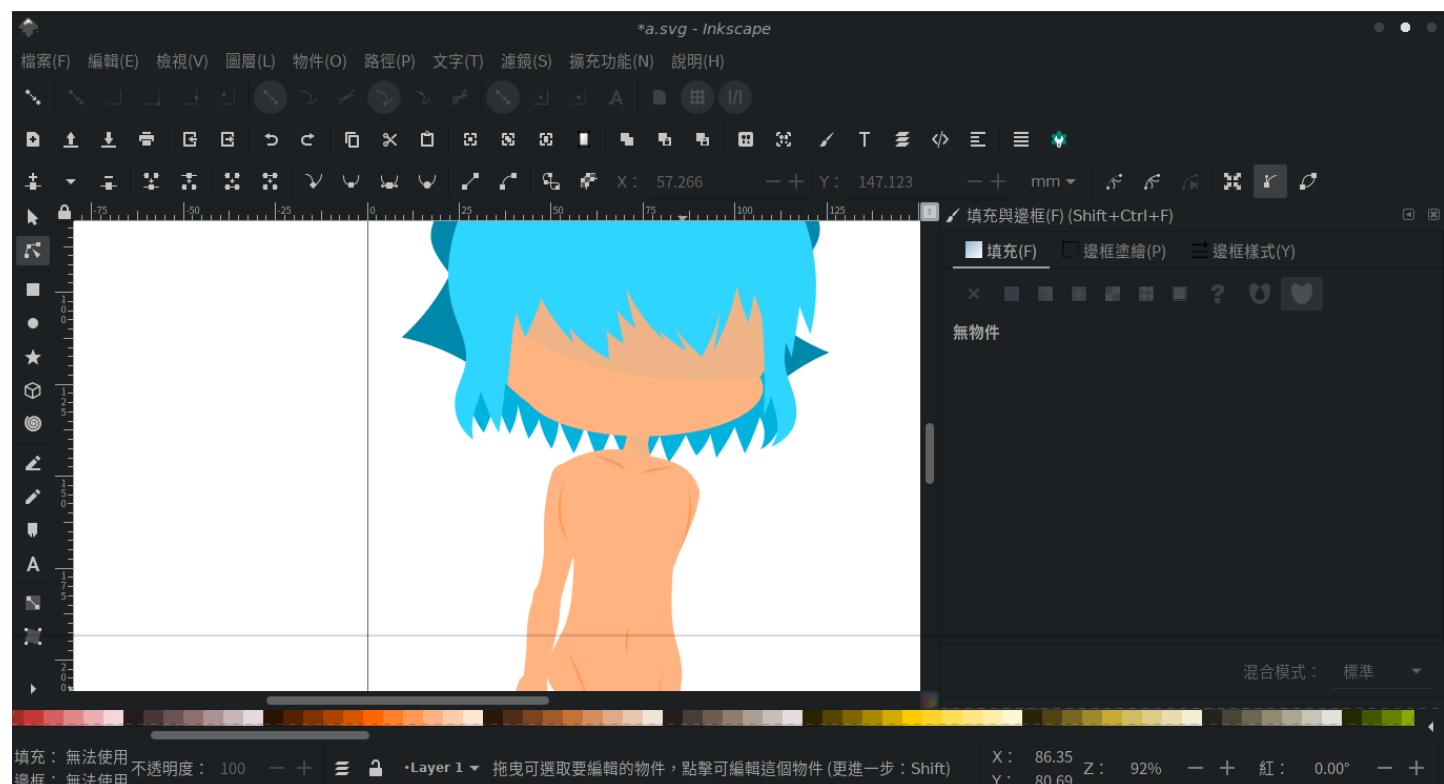
對於選取物件再按第二下變成旋轉物件模式



再來把中間的錨點移動至你未來想再動畫中的定位點位置(也就是你要旋轉關節的點)

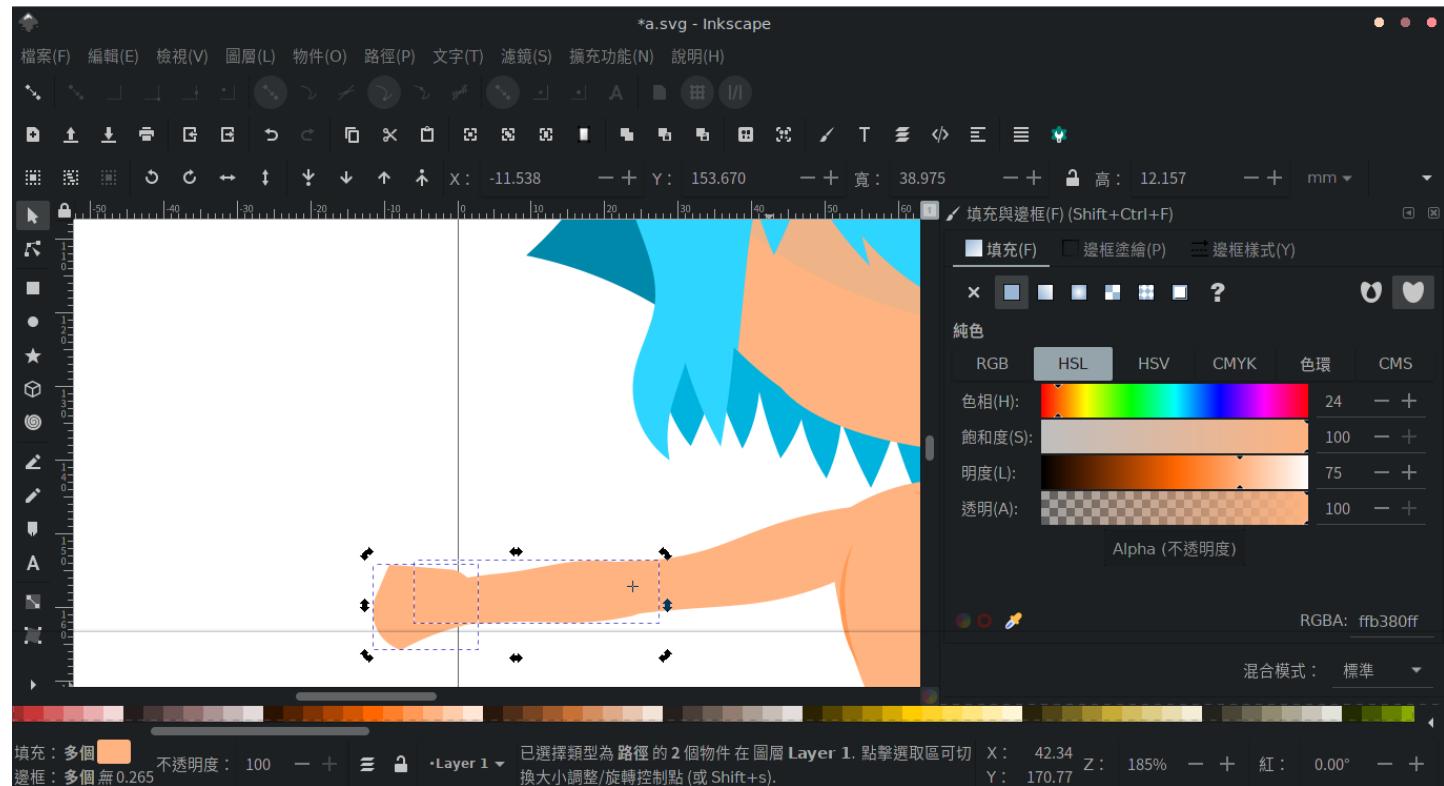


我們可以看到目前手臂的位置轉到這程度時會偏移掉



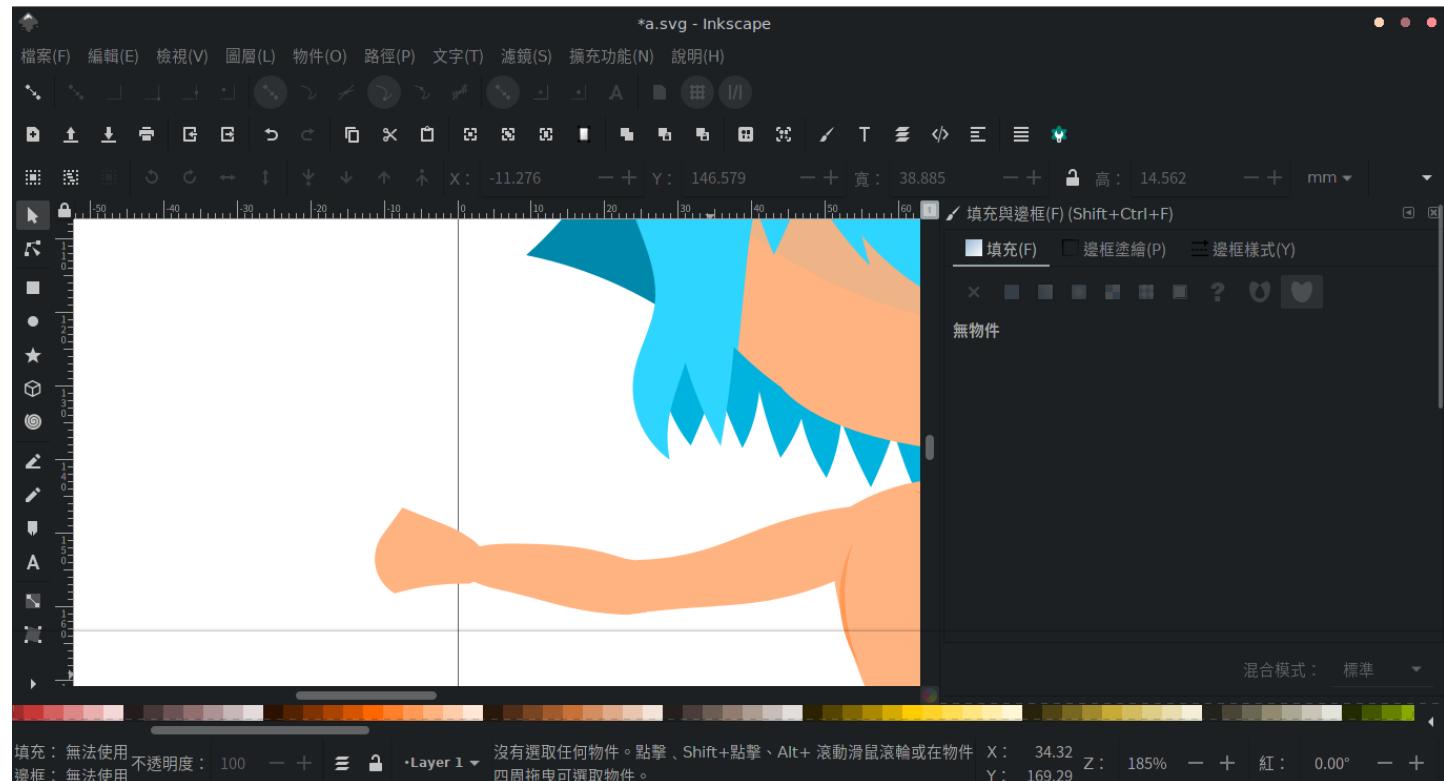
逐漸精修至符合到動畫範圍

- 在此這麼做的目的是確保之後到blender上關節的綁定能正常操作，在選轉時不會飛掉，我們的定位點實際上就是我們到時綁骨架最適合的定位點。
- 其實我們的操作，就像是皮影戲一樣，對著人偶的關節做控制，來達到動畫效果。

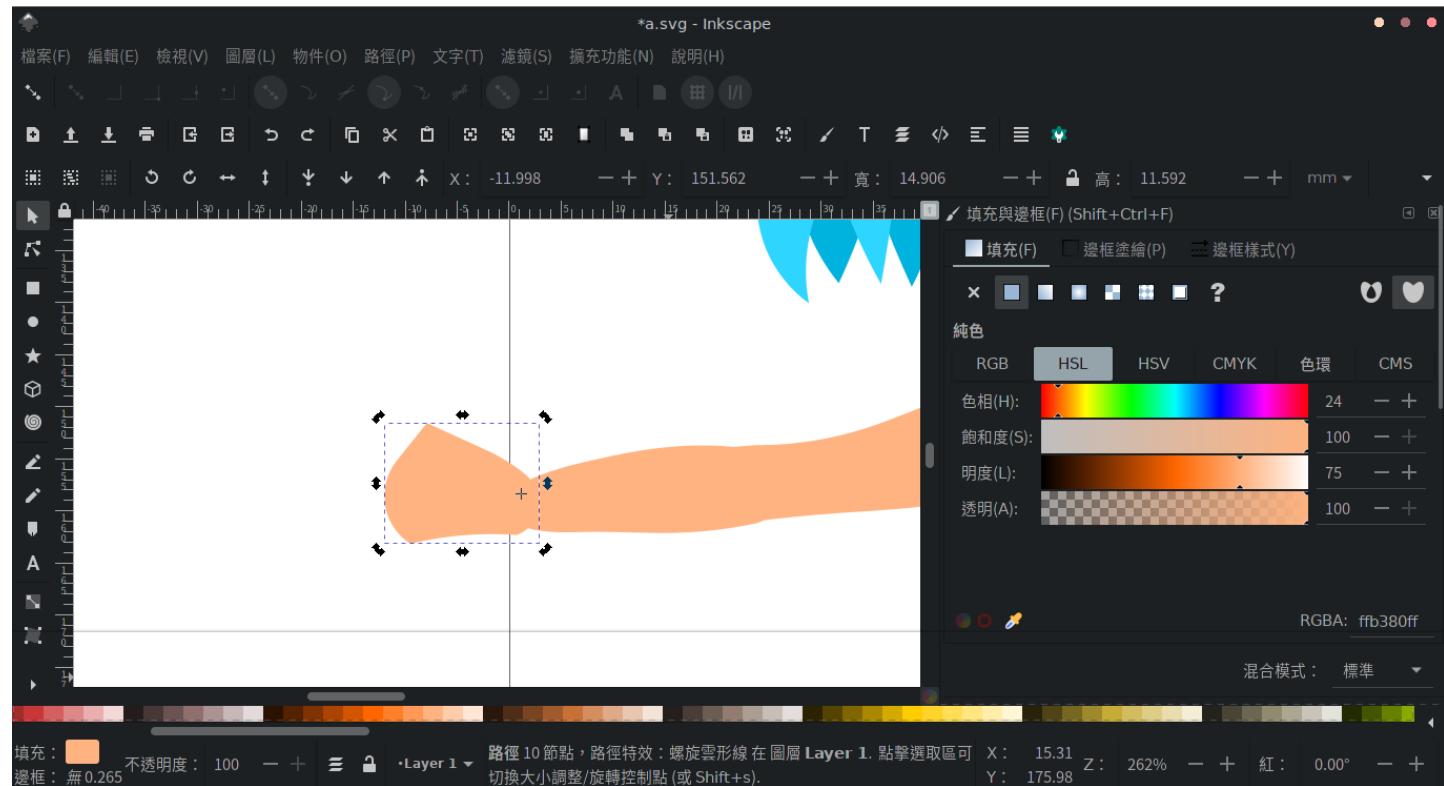


逐一對於子關節進行調整

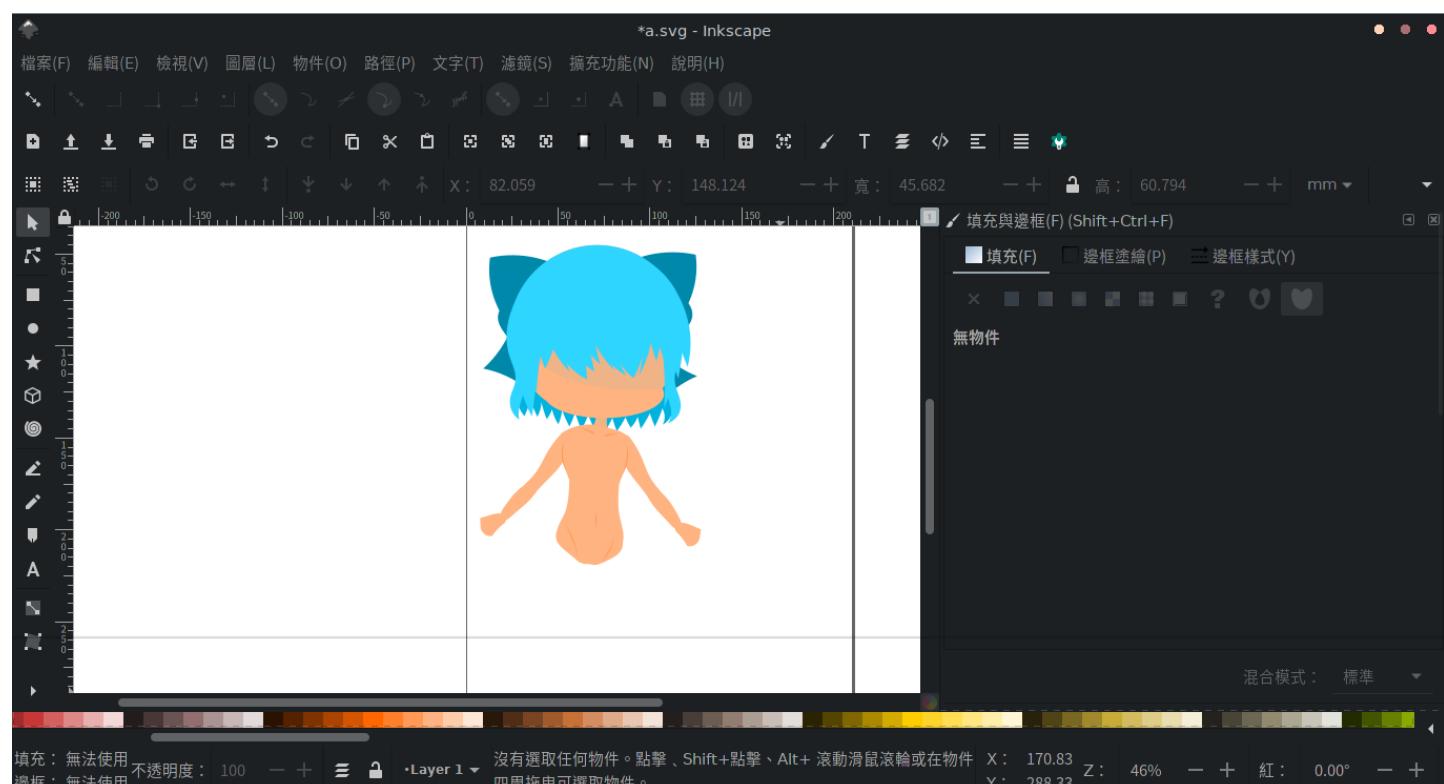
- 雖然我們骨架延伸的部份，未因為上方的骨架而受影響（白話文：轉動你的手部關節就能知道下方關節會受到上方影響），所以在實際上找到一個好定位點不容易，但在此還是得要確保轉動上能正常執行。



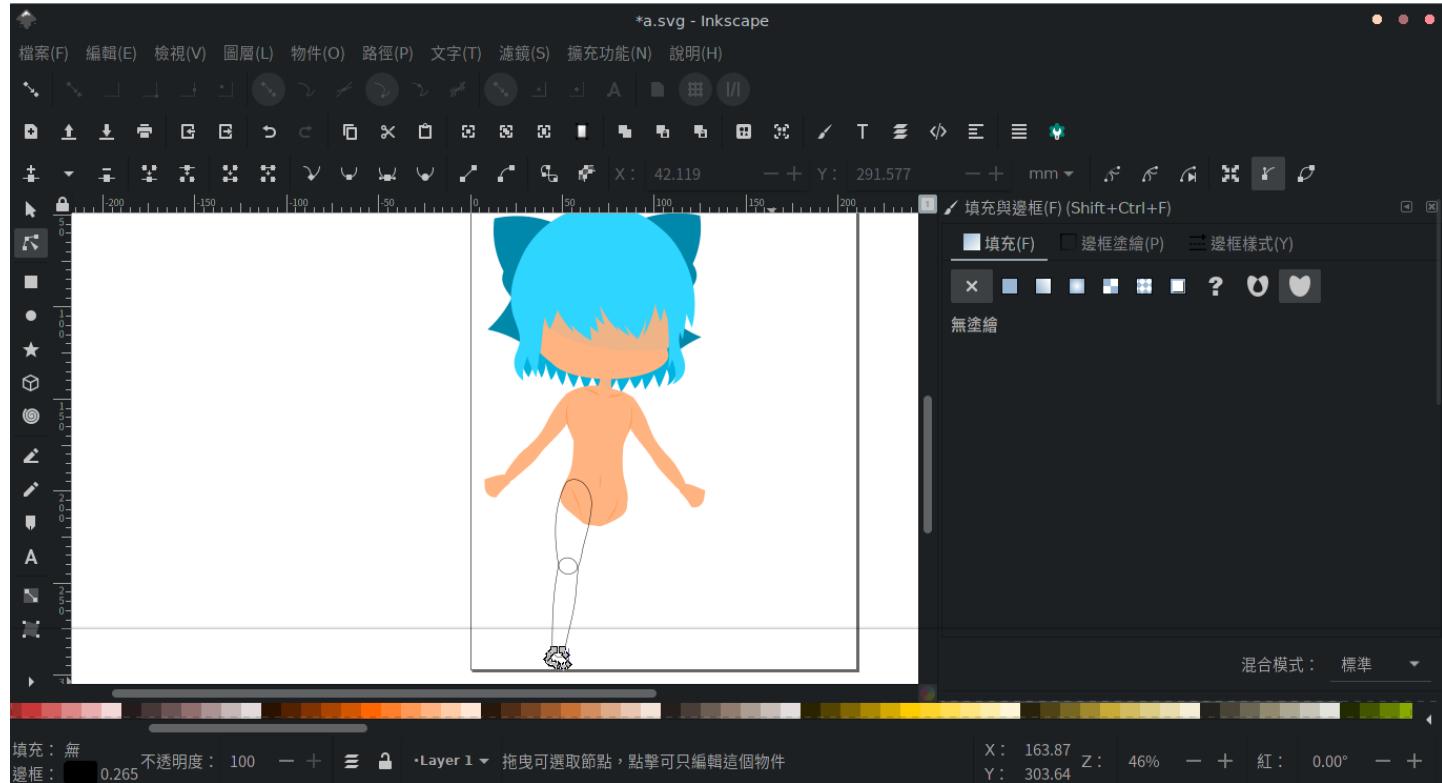
然後進行測試



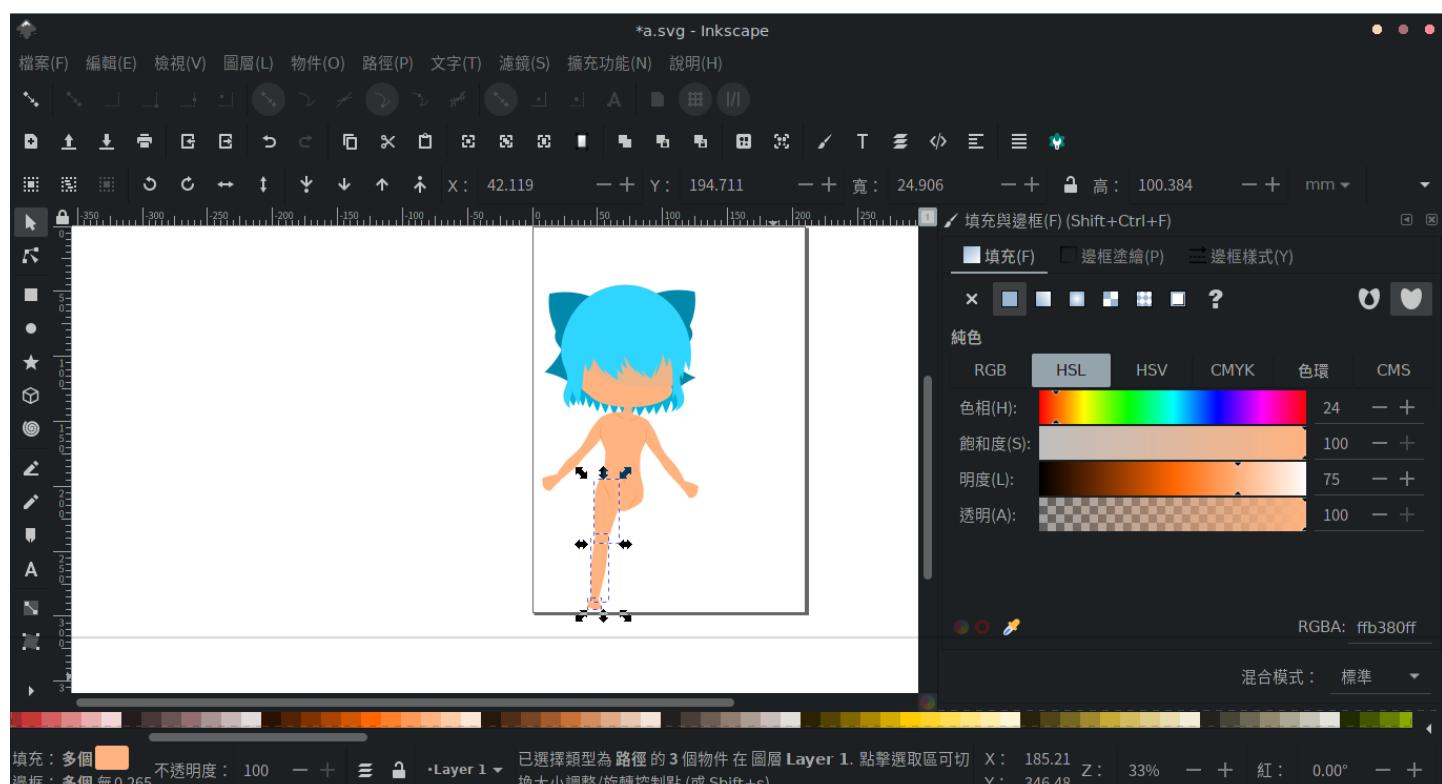
繼續進行測試



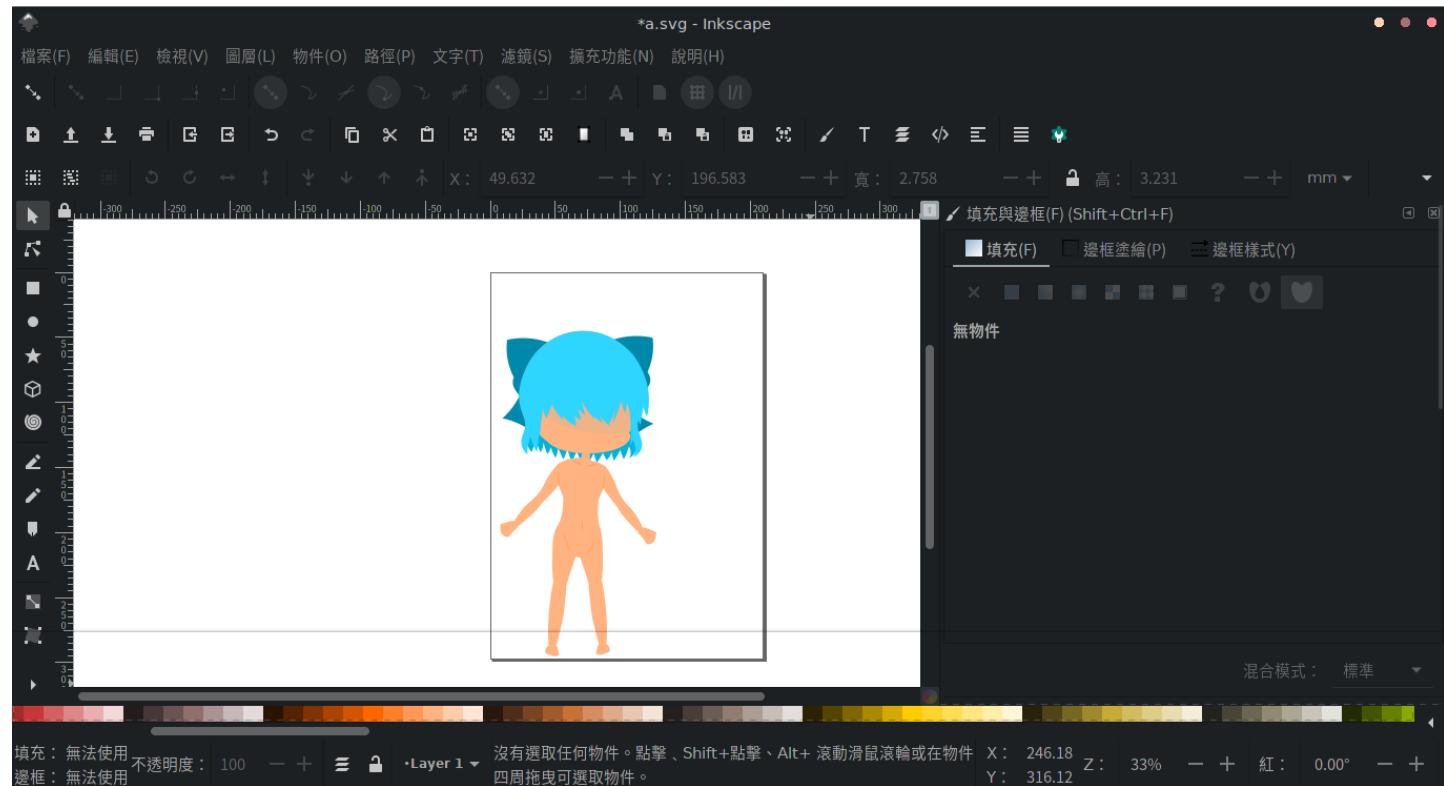
試用複製與鏡像完成另一隻手



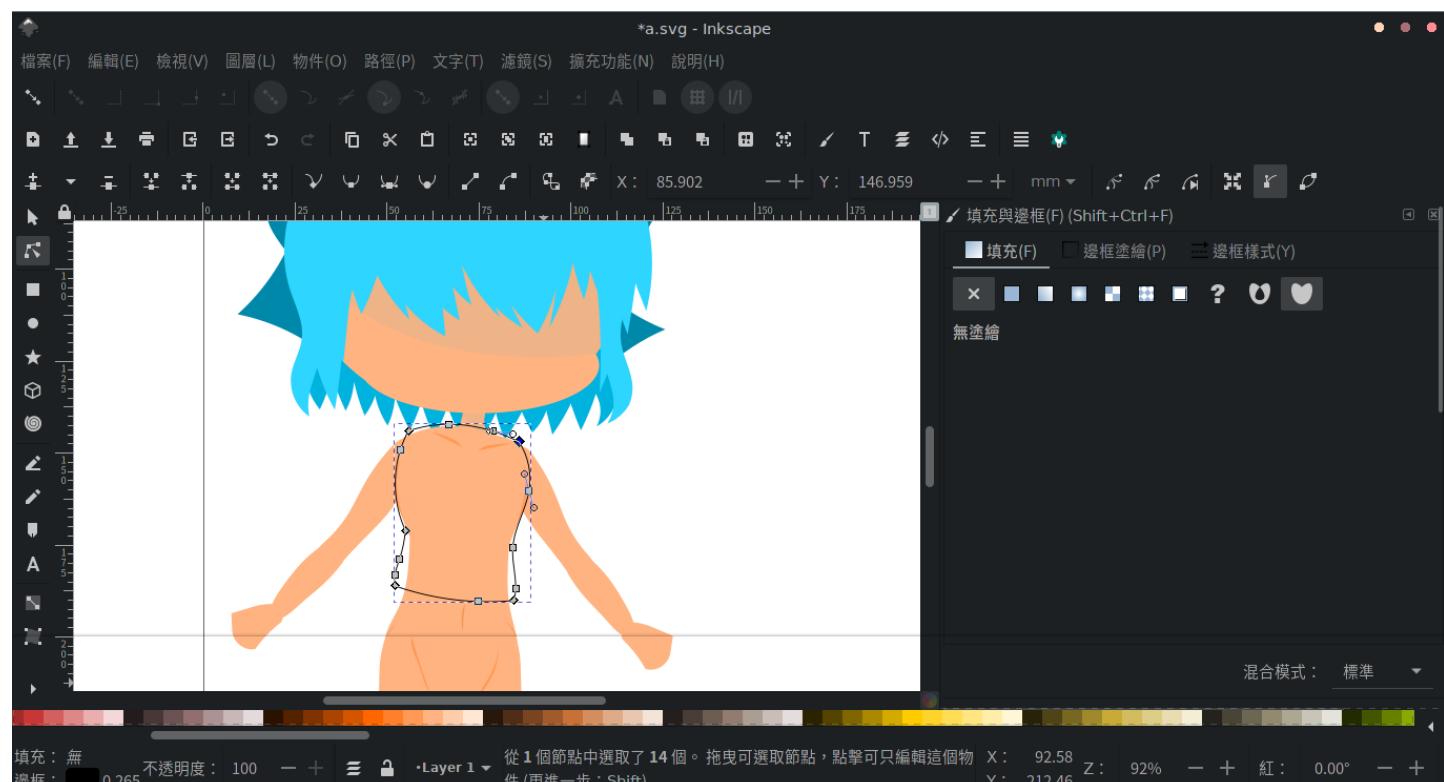
開始繪製腿部



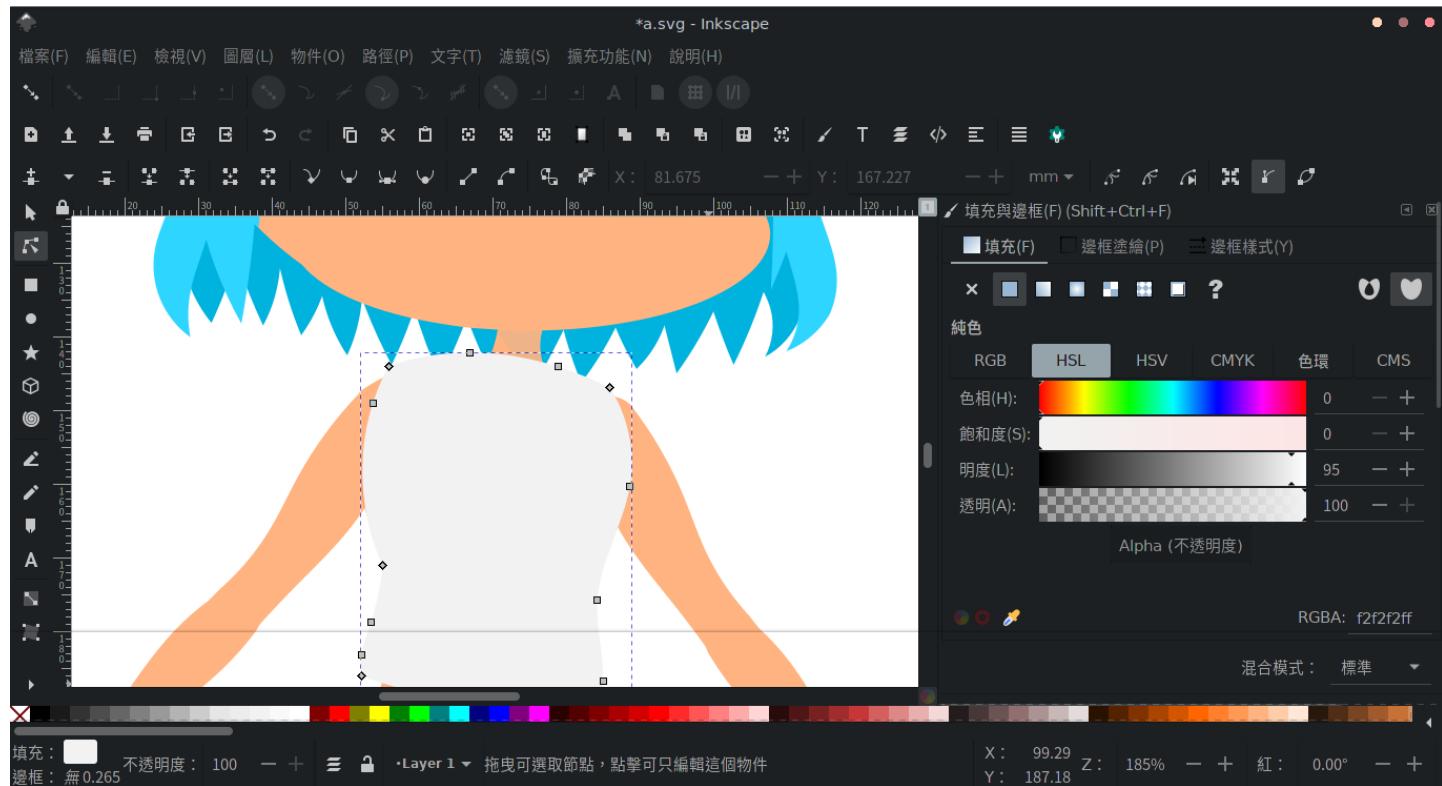
測試腿部關節



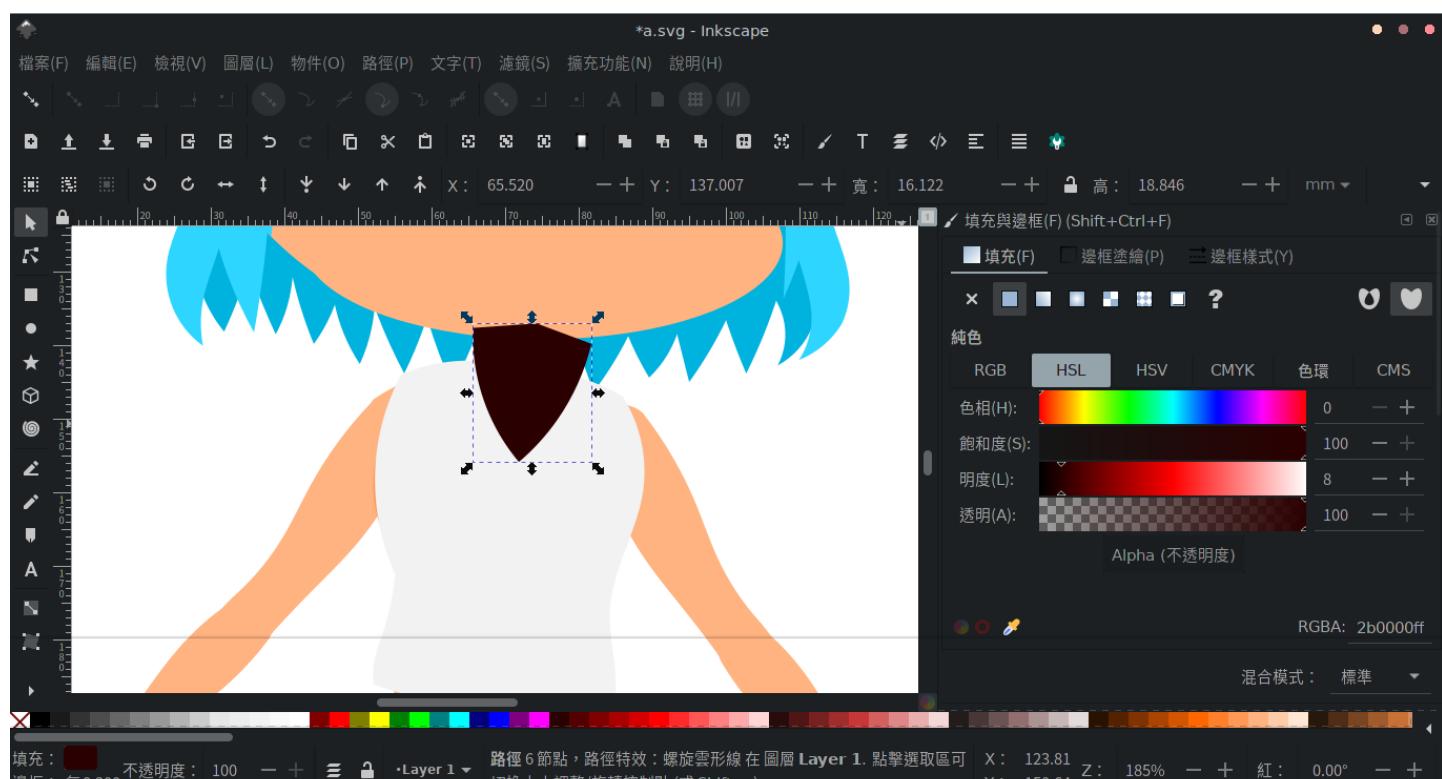
再加上一點輪廓細調後，最終基本身體大致上是完成了



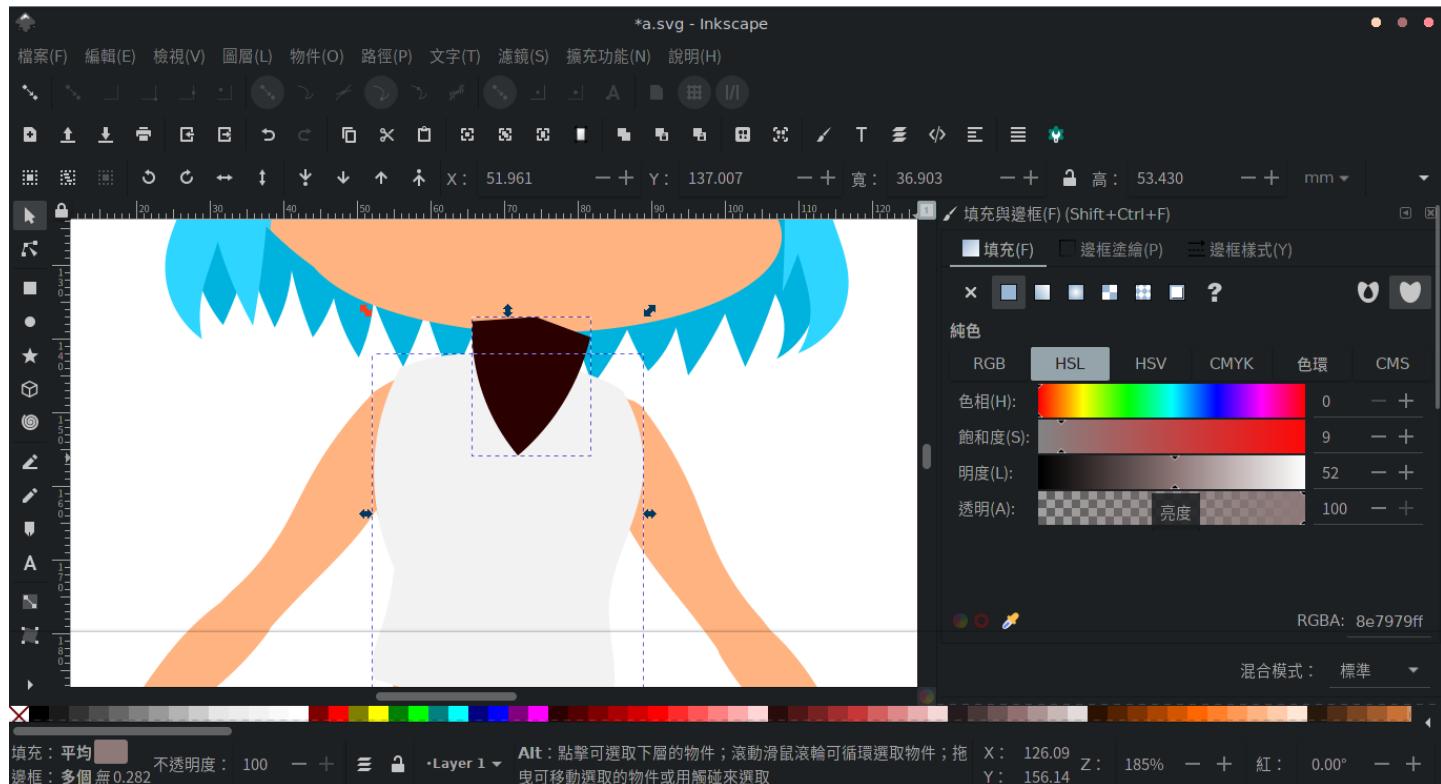
然後進入製作衣服的流程



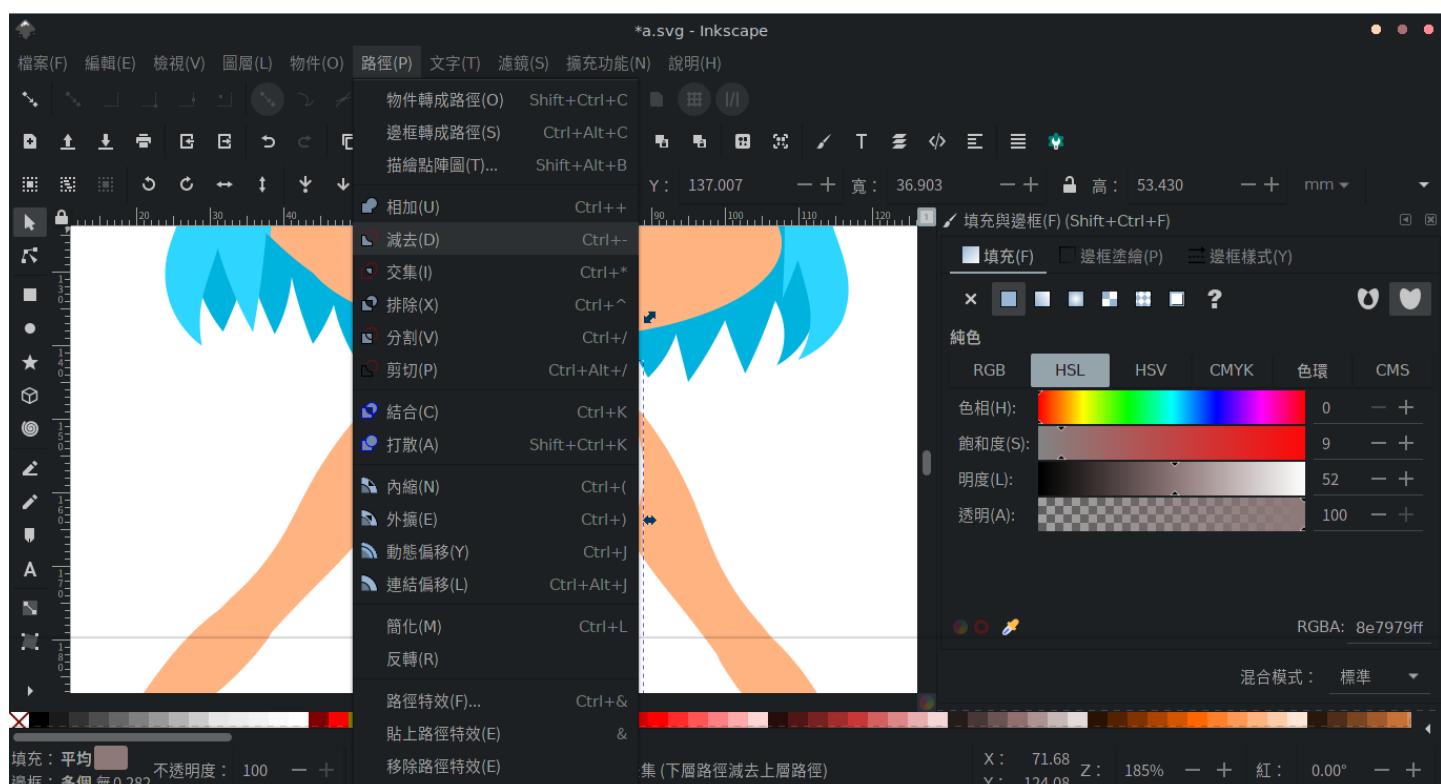
先製作出衣服的上半部份



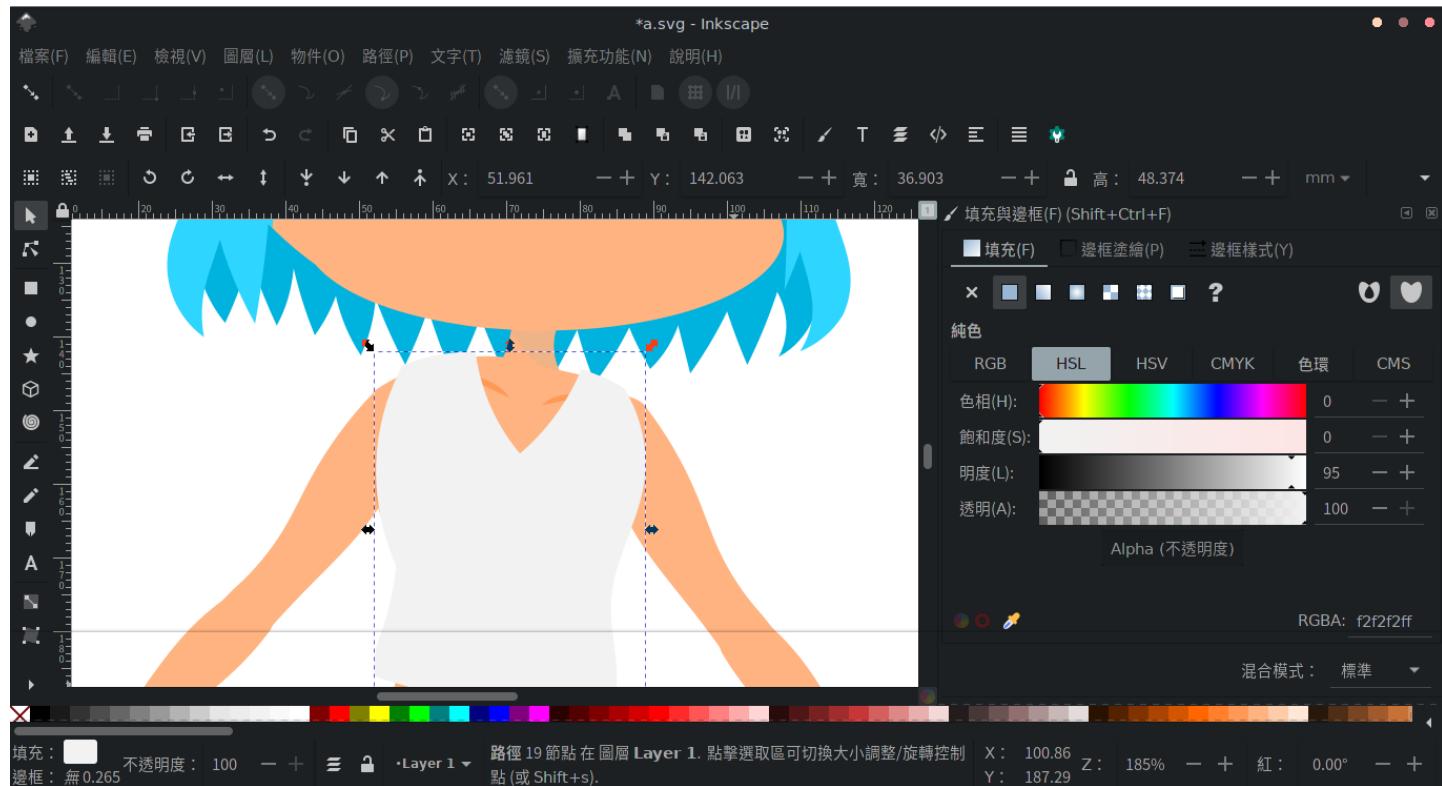
在上面放一個遮罩(領口用的空間)



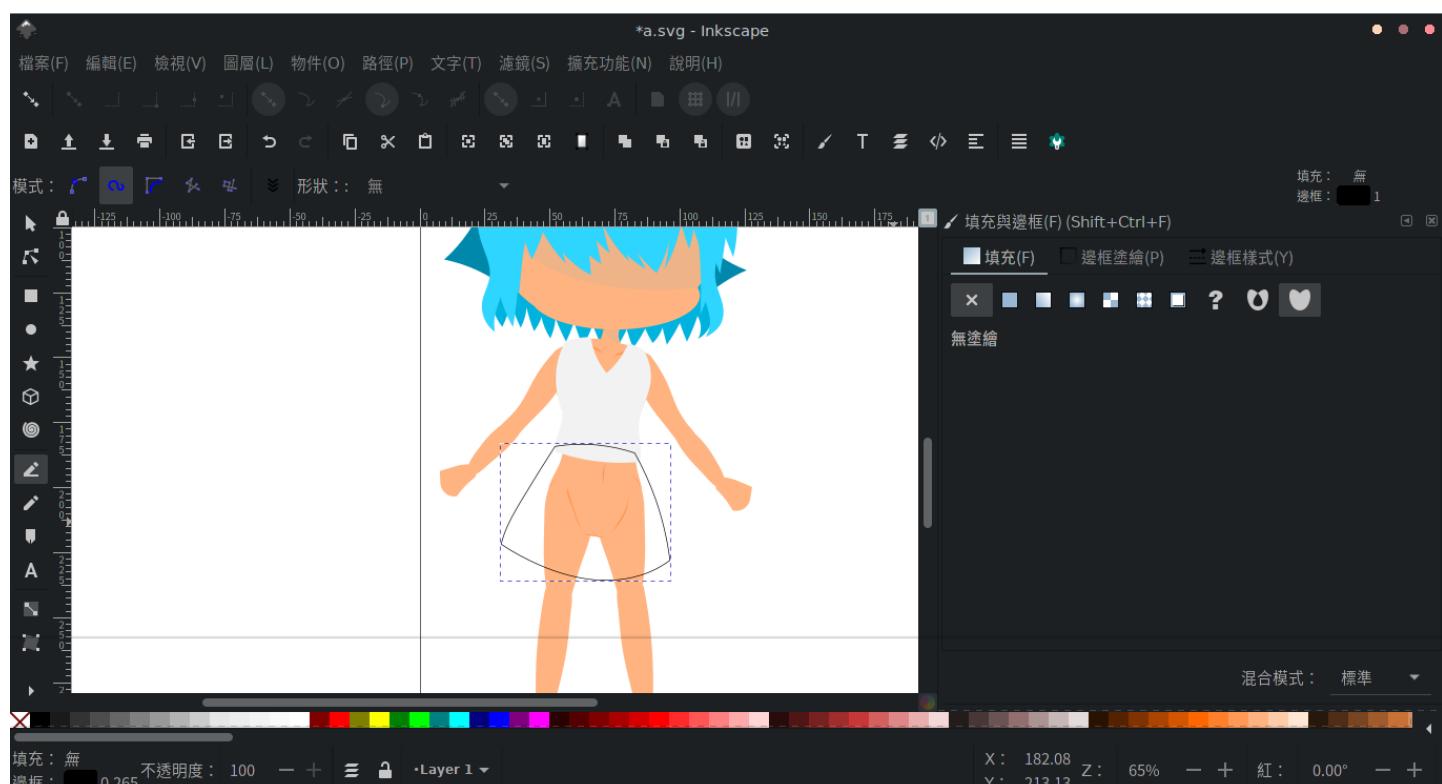
然後先選白色衣服，再選擇遮罩



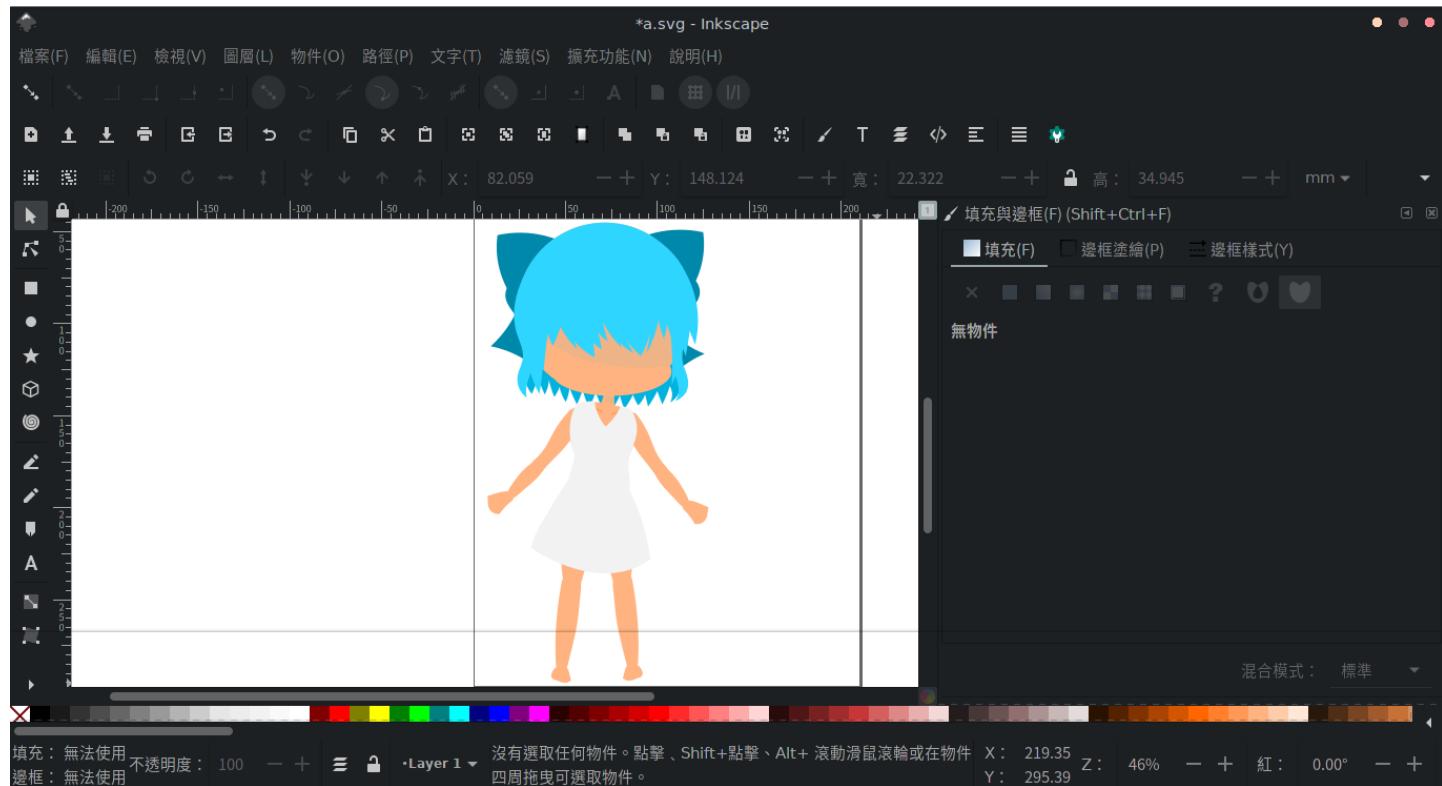
再從路徑下選擇減去



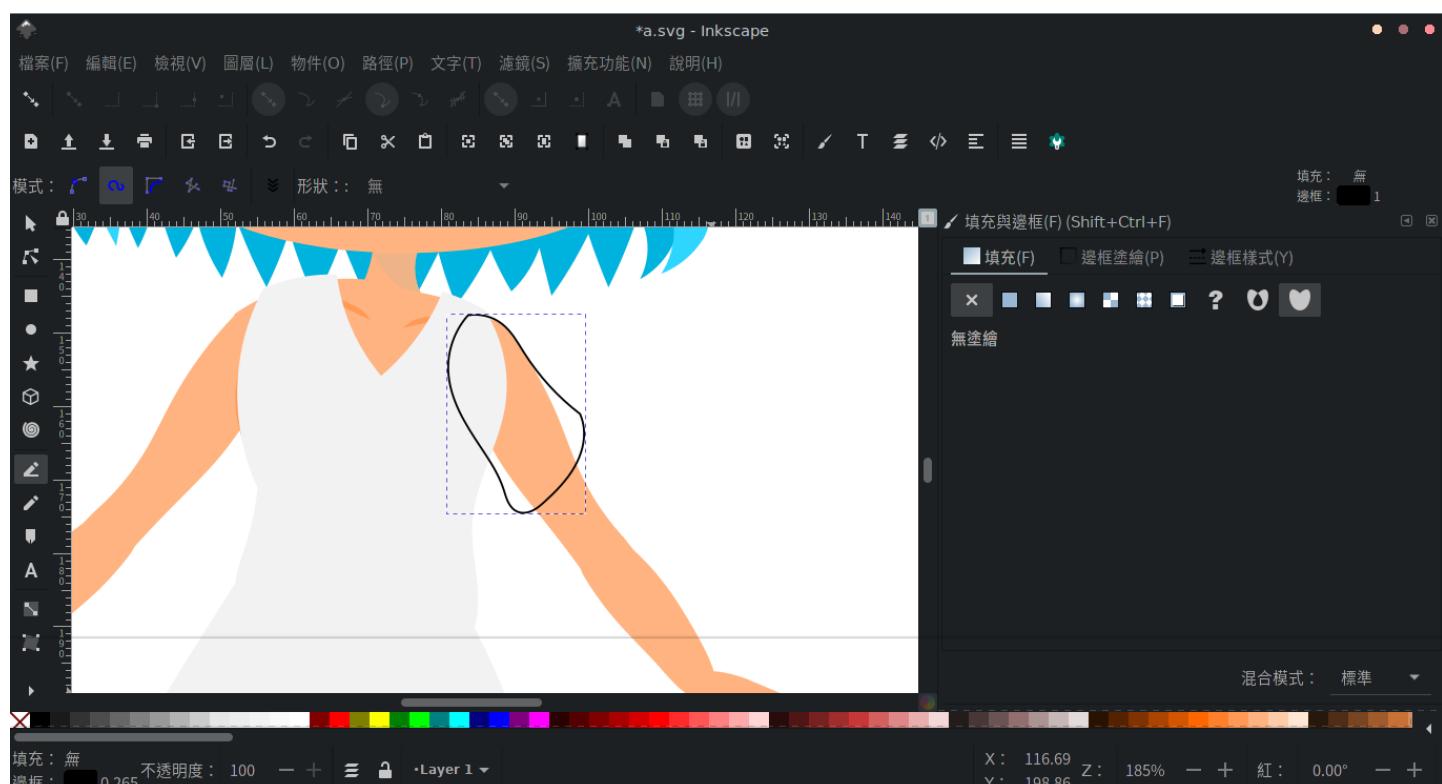
這時我們就能看到完美的領口了



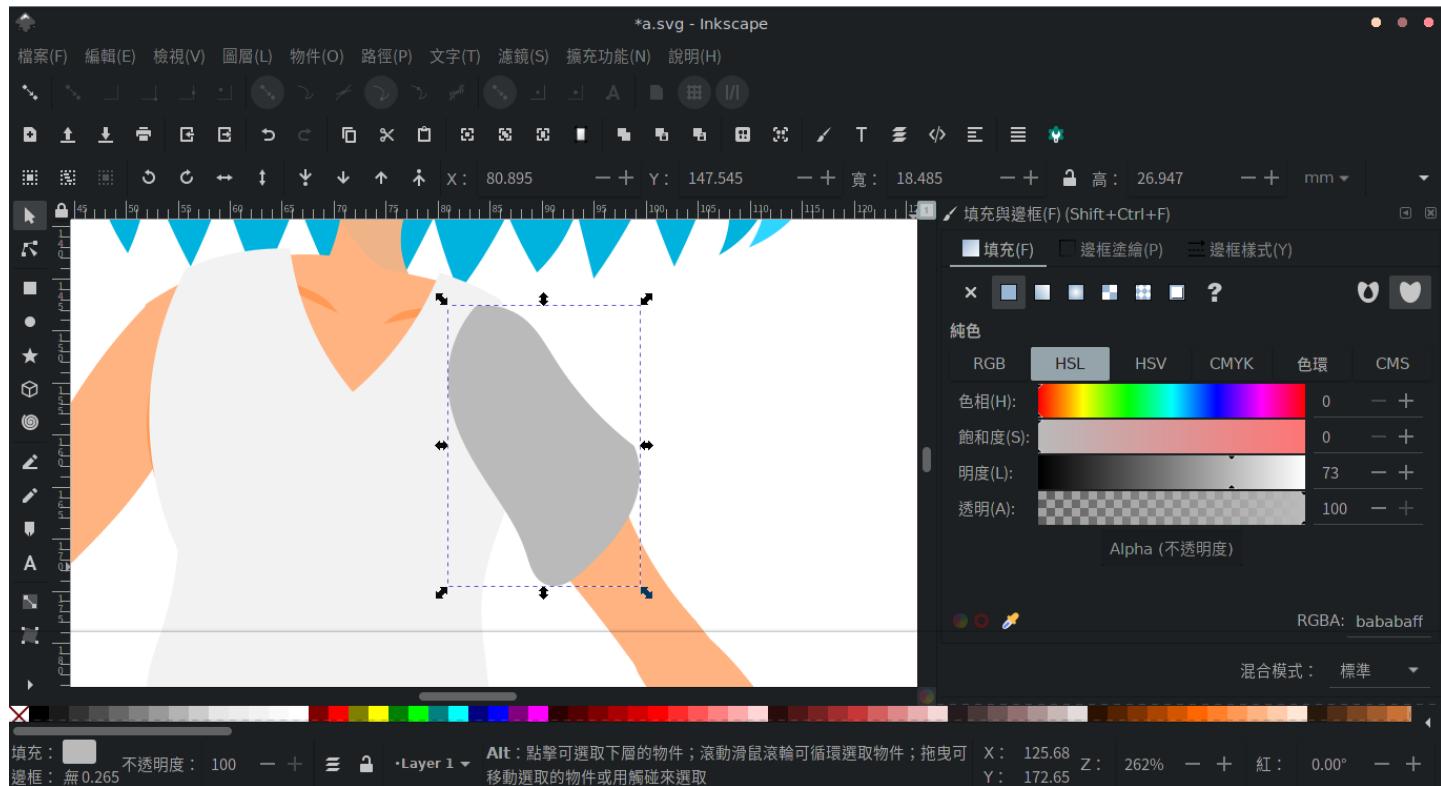
當然裙子也要一併處理



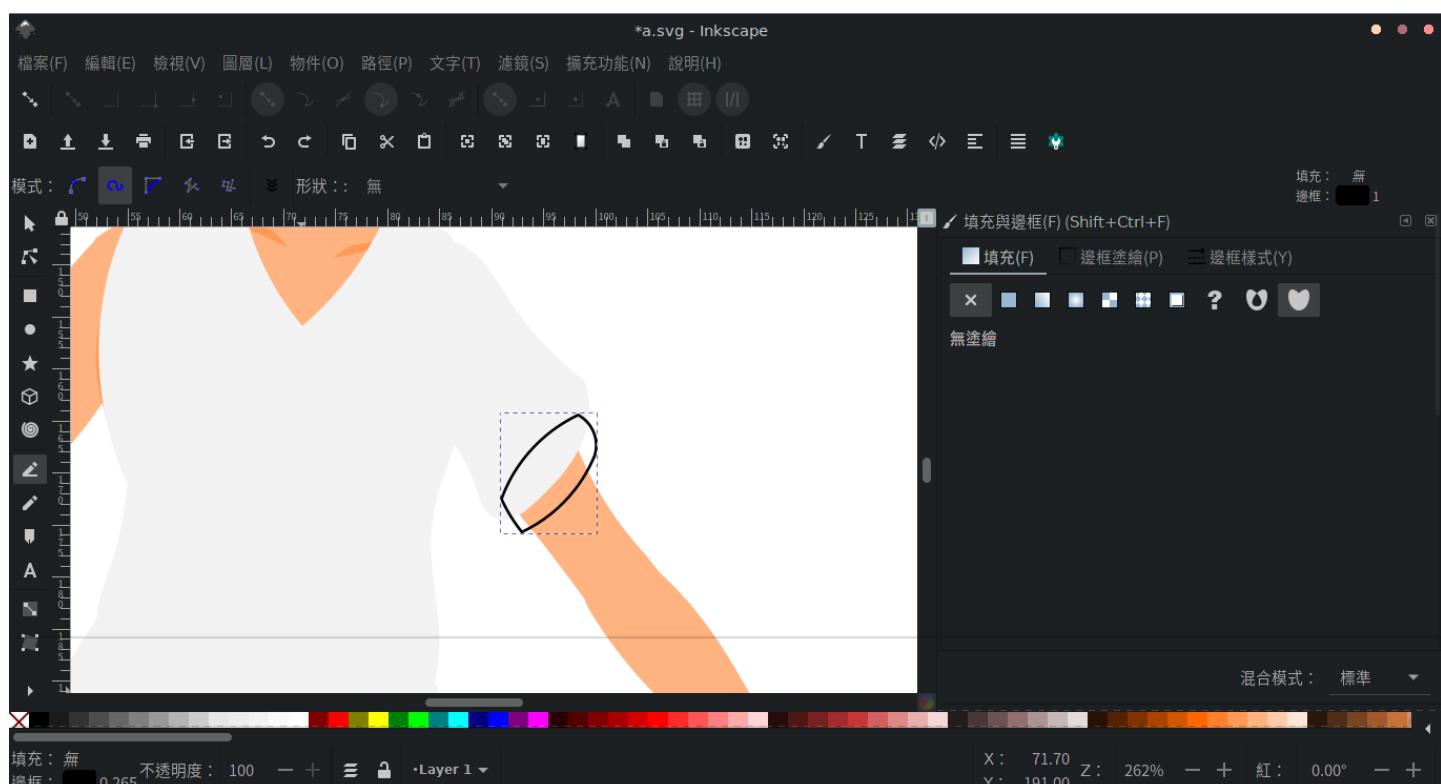
當然裙子也是一下子就能完成，如果要做出層次的效果可以去疊多個物件



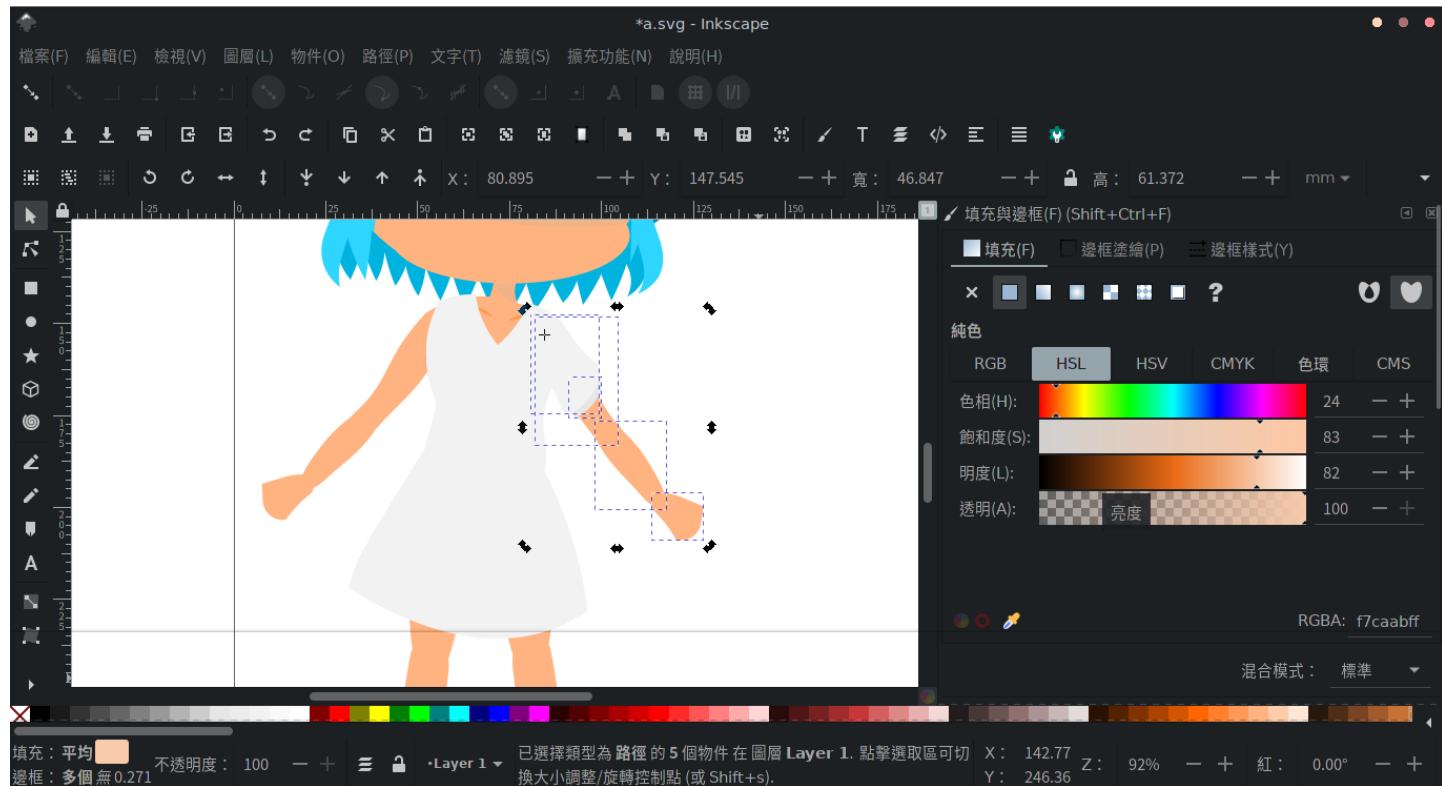
然後做袖子的時候，請記得符合原本肢體與定位點的移動範圍，否則再轉的時候就會出現奇吧的破洞



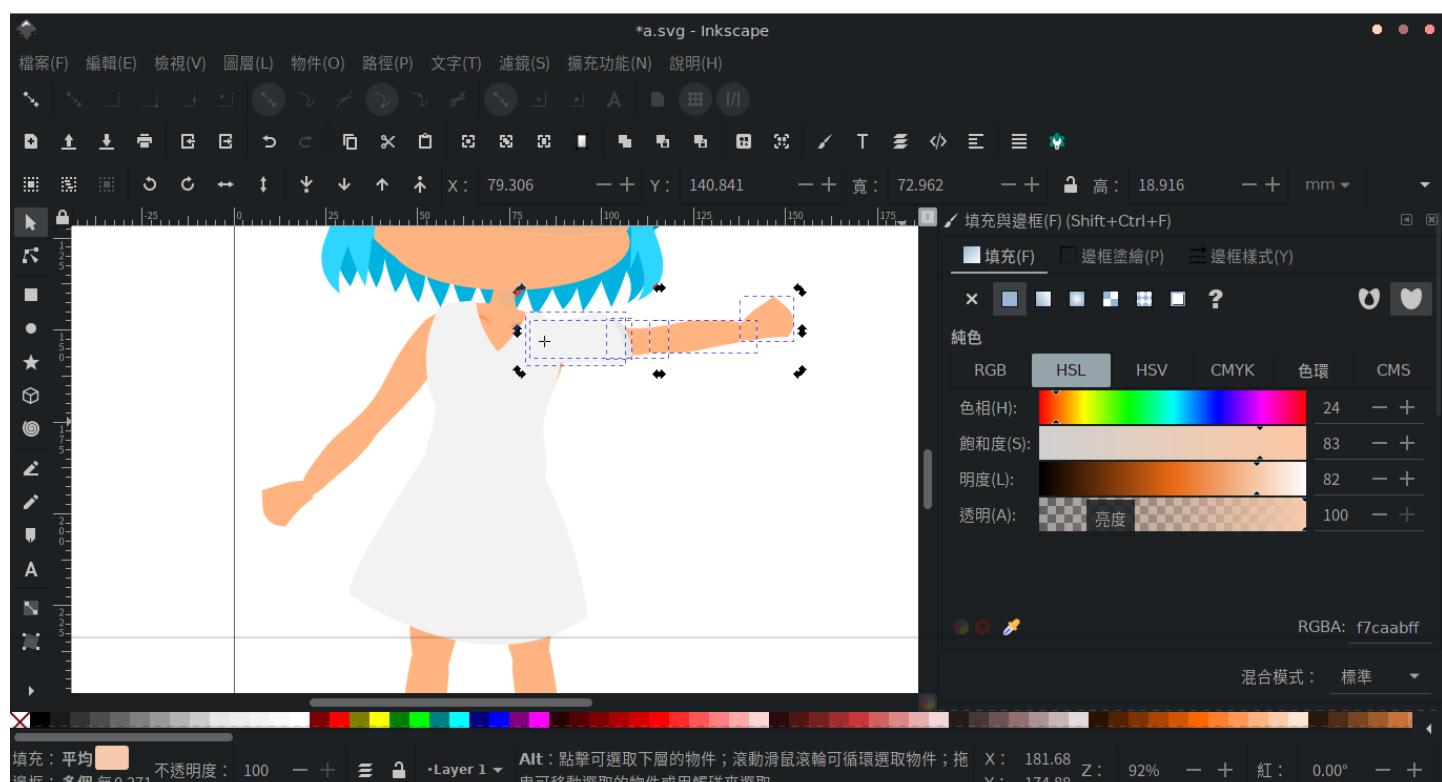
同時也要記得層次要正確(雖然到了blender要重弄一次)



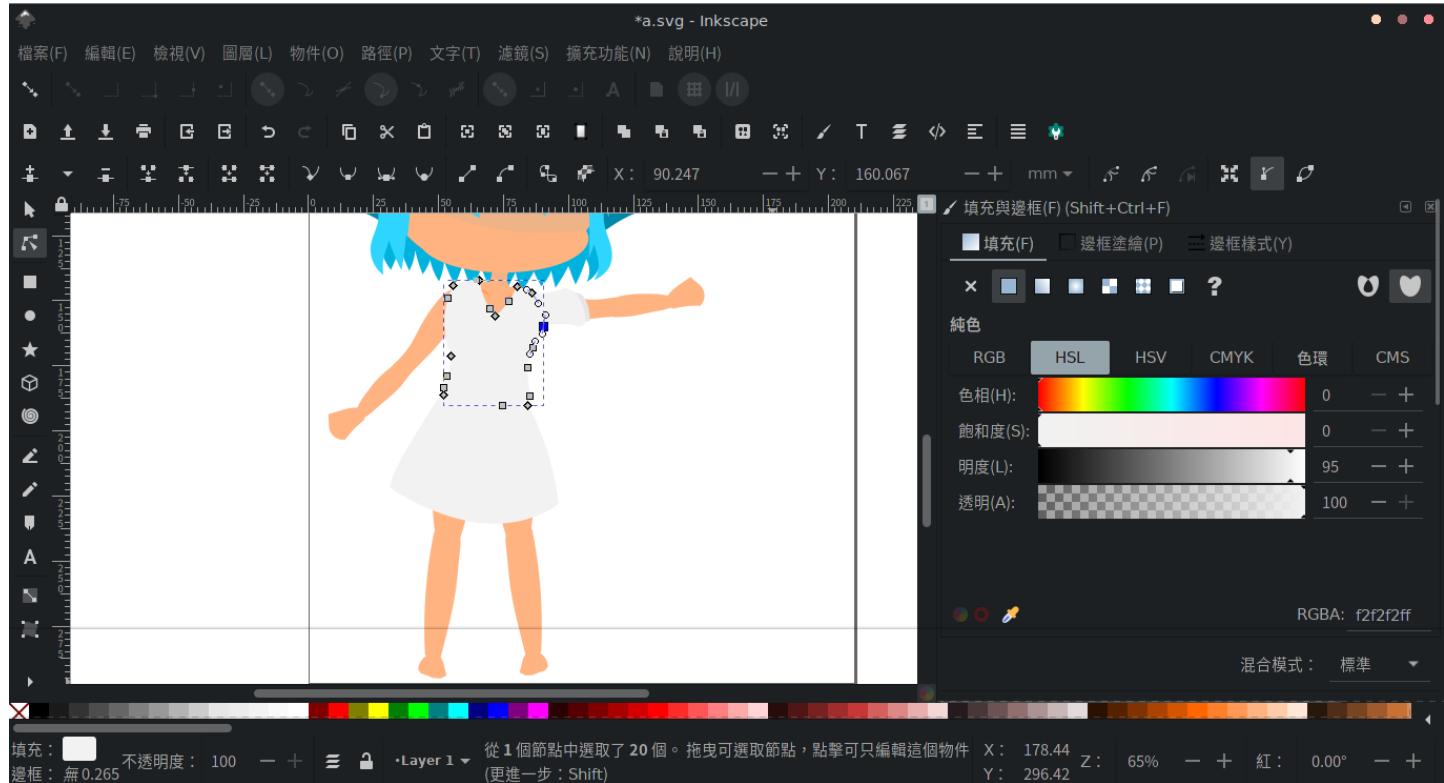
像是袖子的袖口則是可以往後拉一點，方便動畫的實現



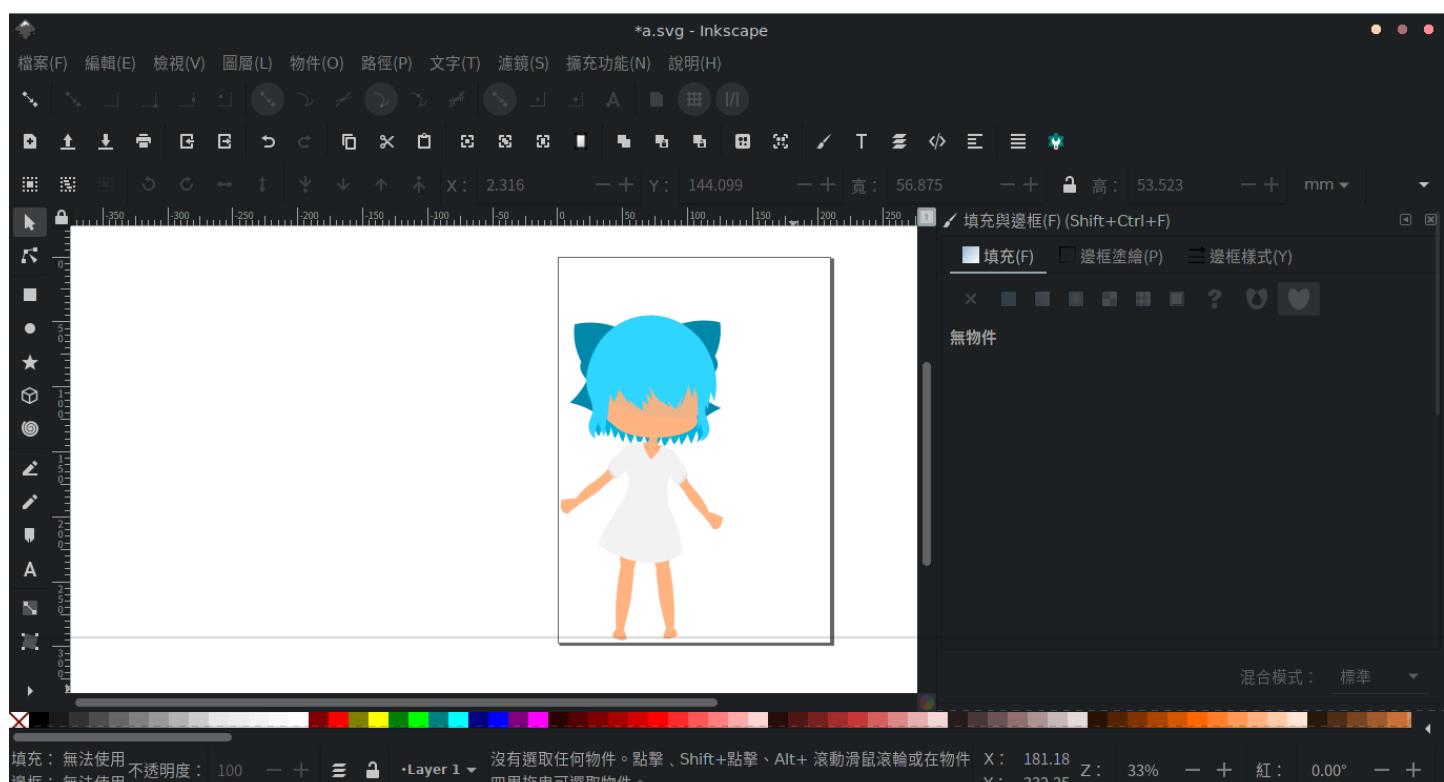
然後完成後可以再轉一次看看，檢查有無問題



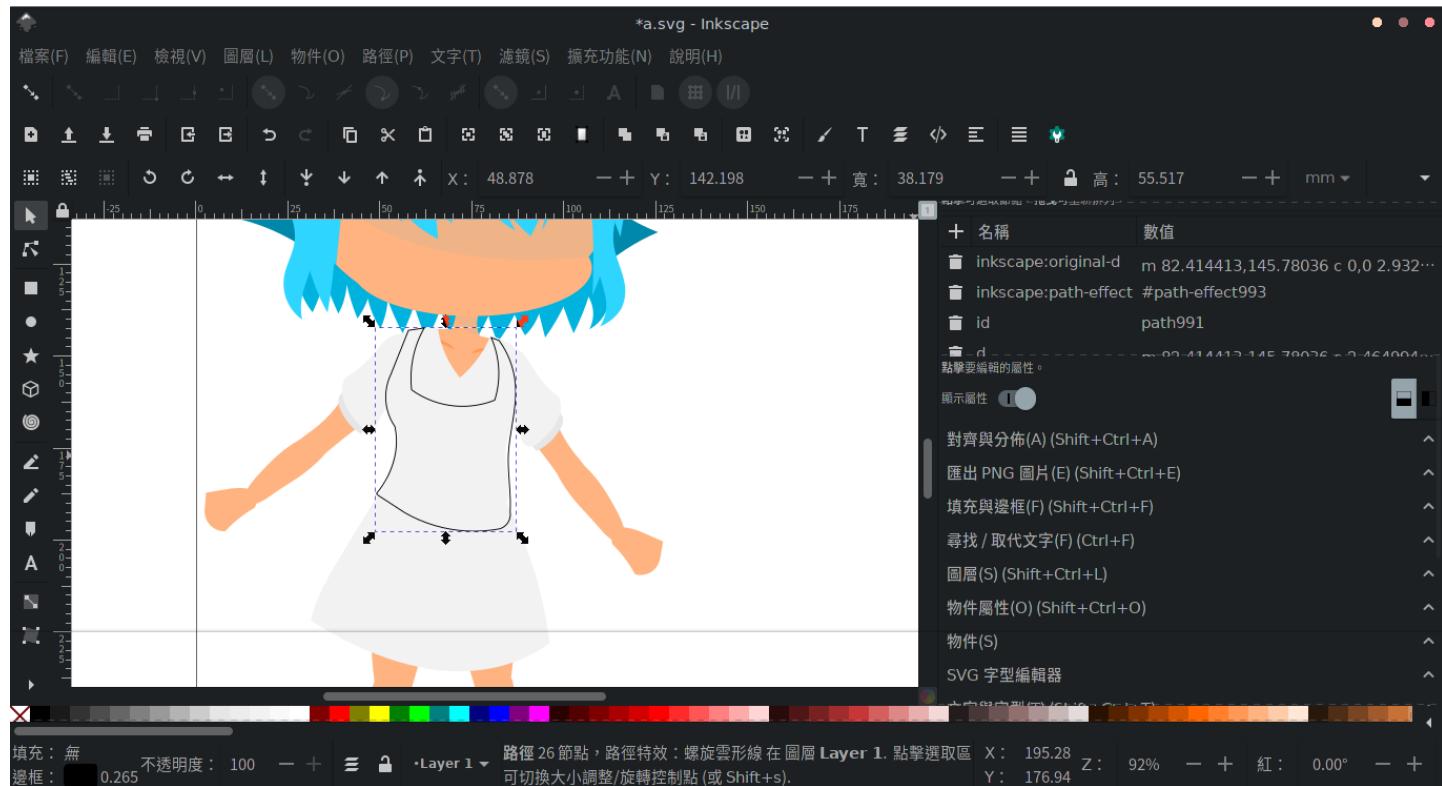
這時我們就可以看到衣服有破洞



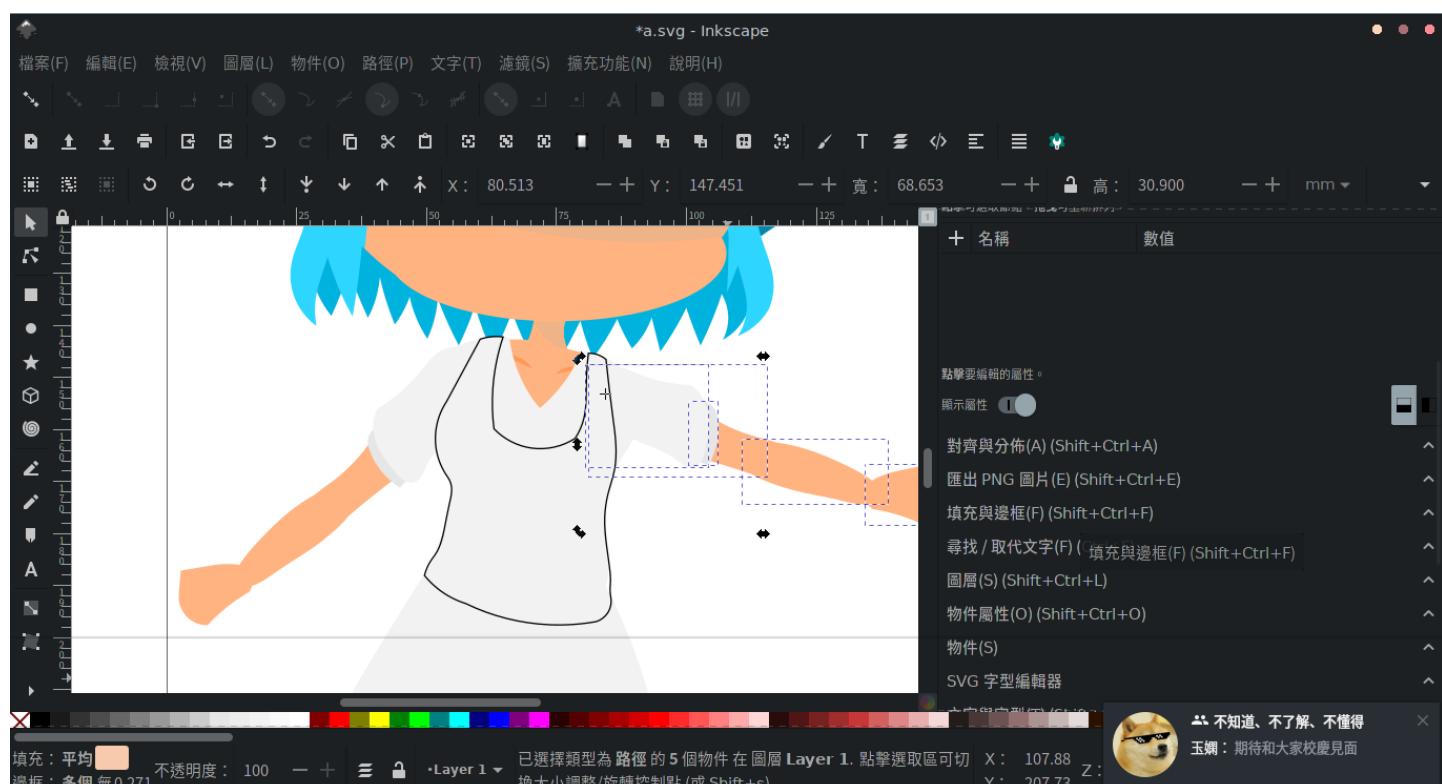
拉動衣服的節點使衣服符合動作，來補破洞



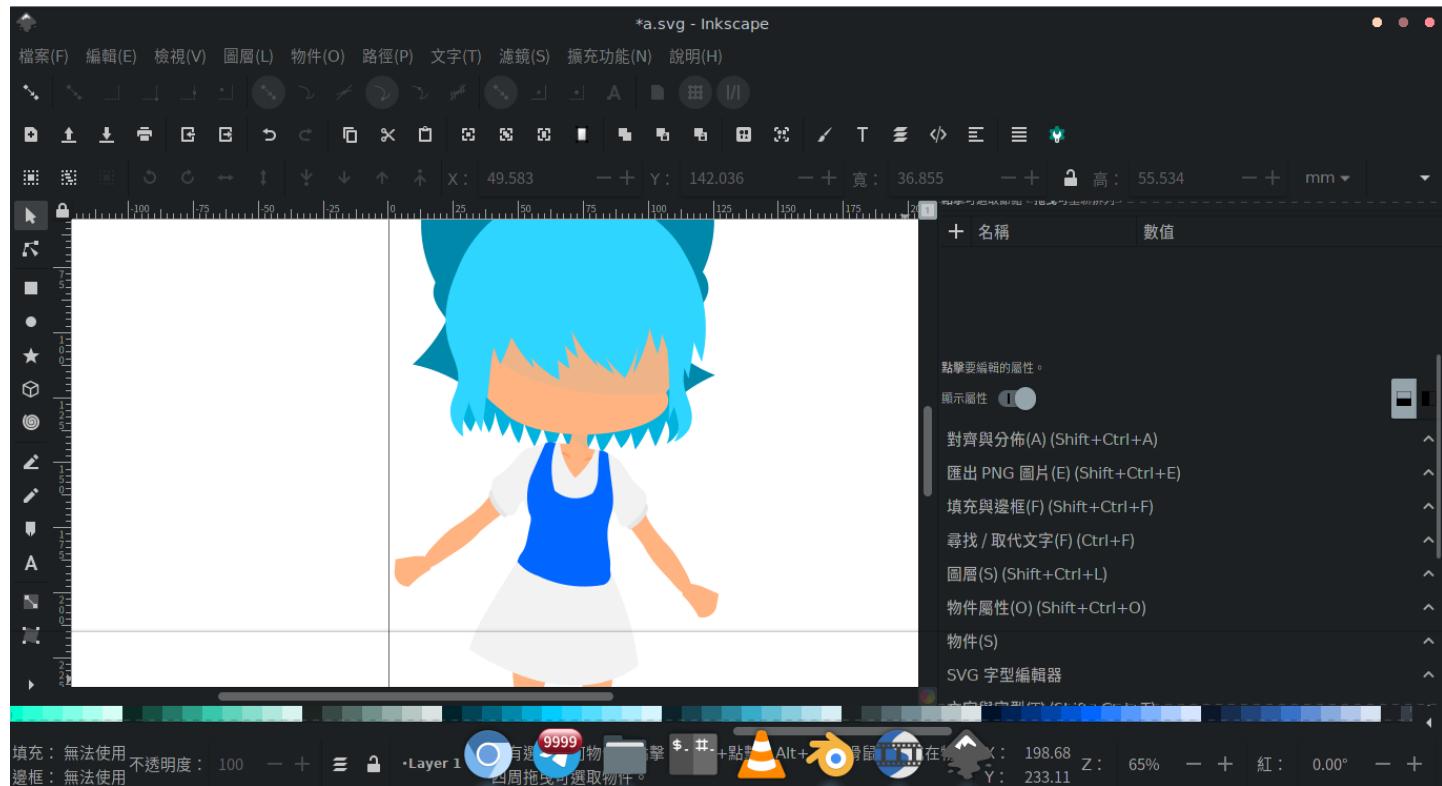
然後最底層的衣服就完成了



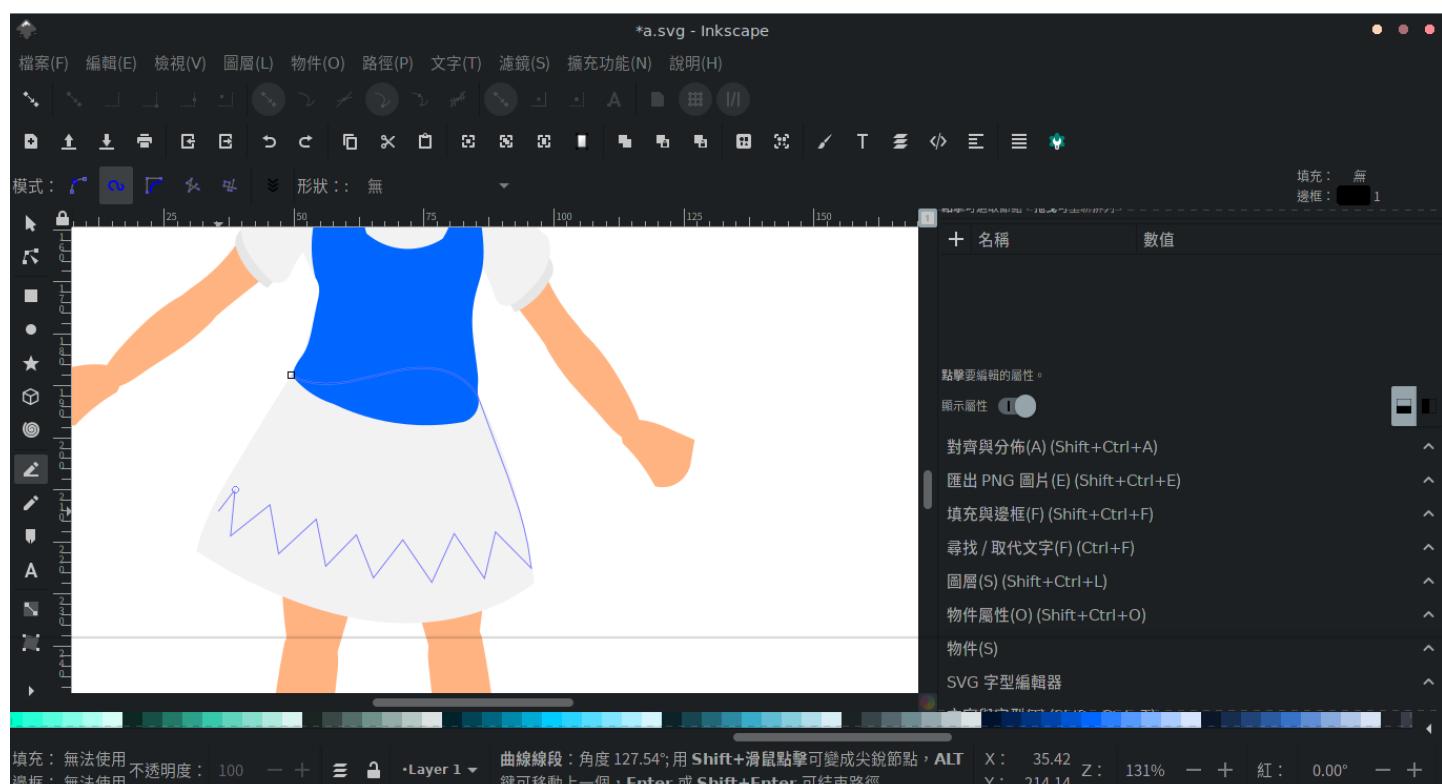
繼續疊圖完成服飾



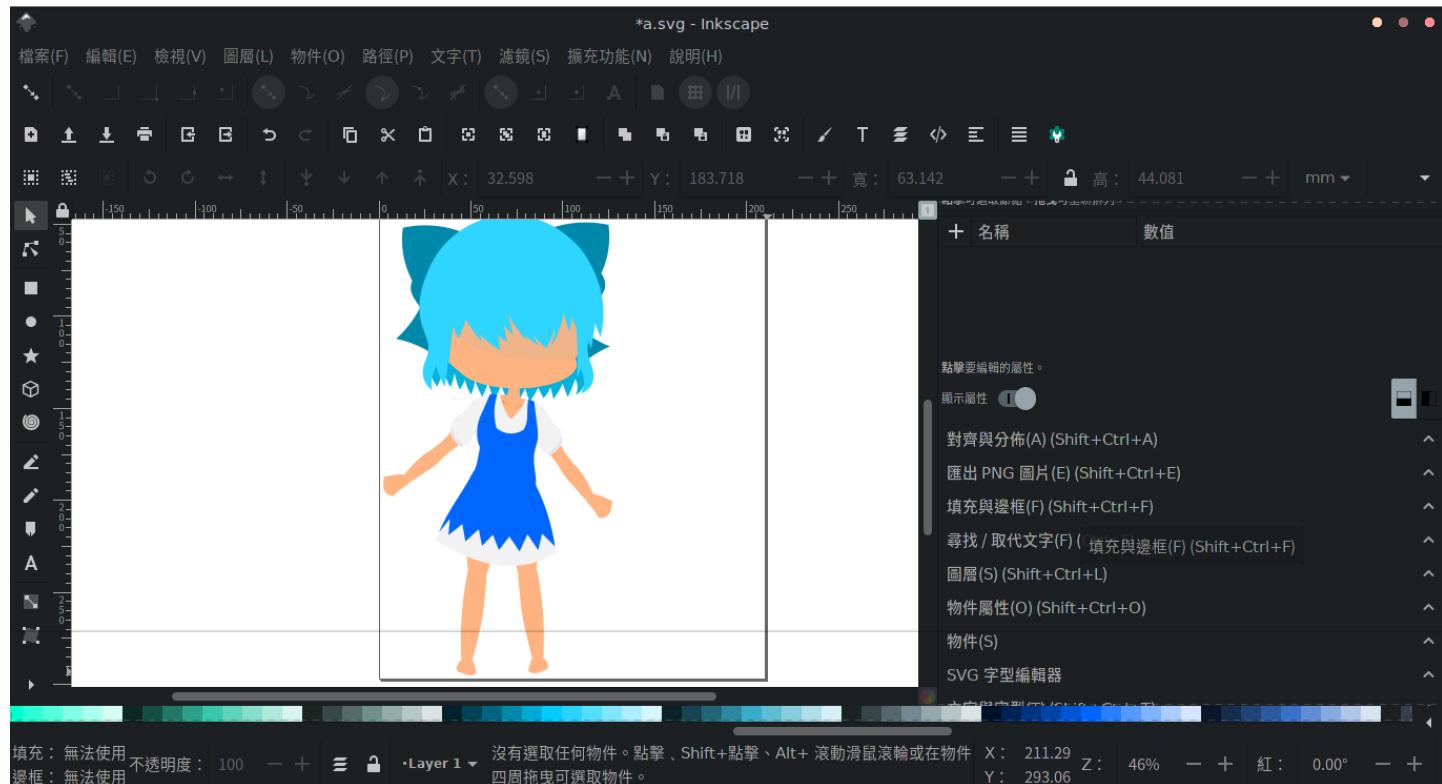
逐漸修正至能遮住主幹上的底層衣服，不含其他和衣領與袖子銜接的部份



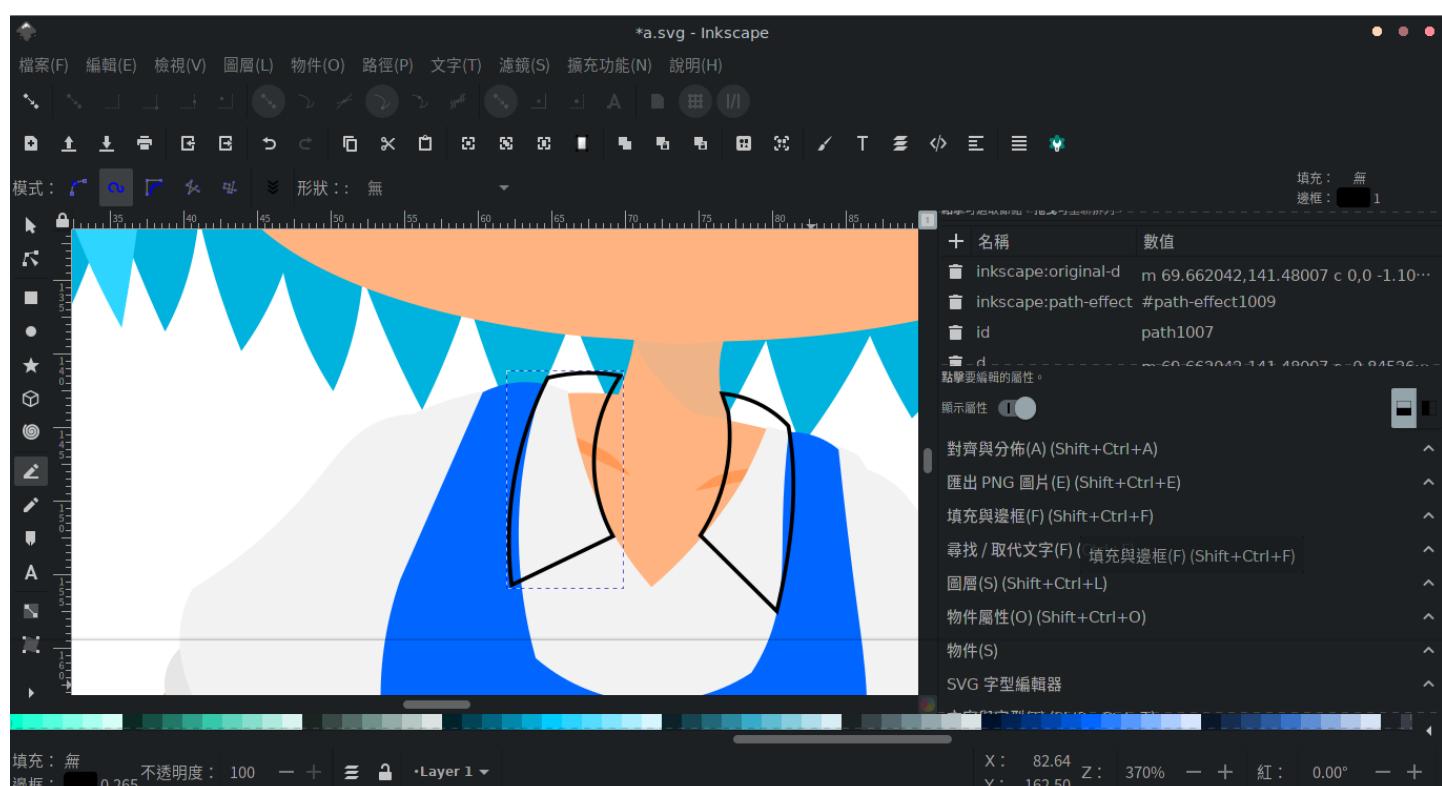
微調一下後，最後填入色彩



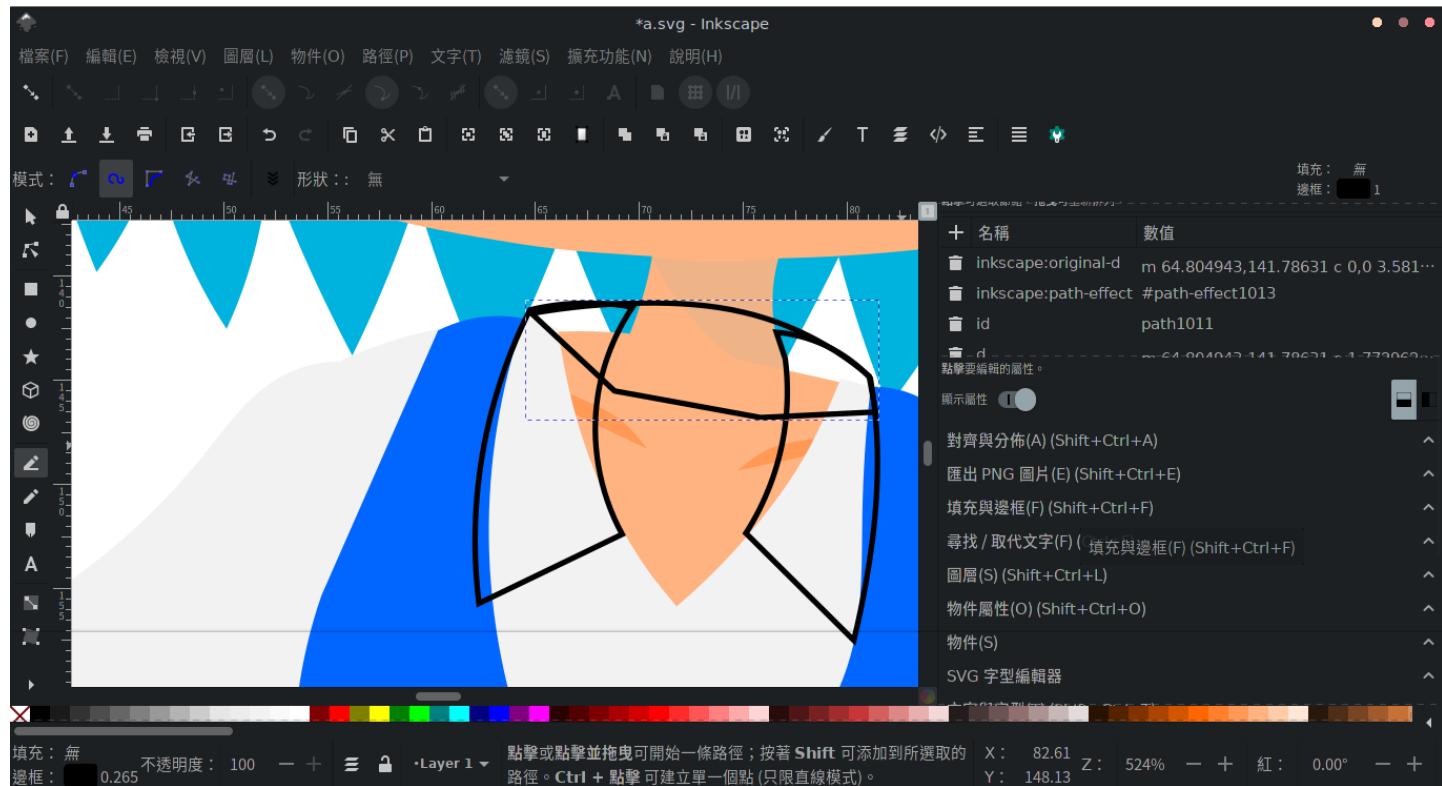
另外一半的衣服也是一樣



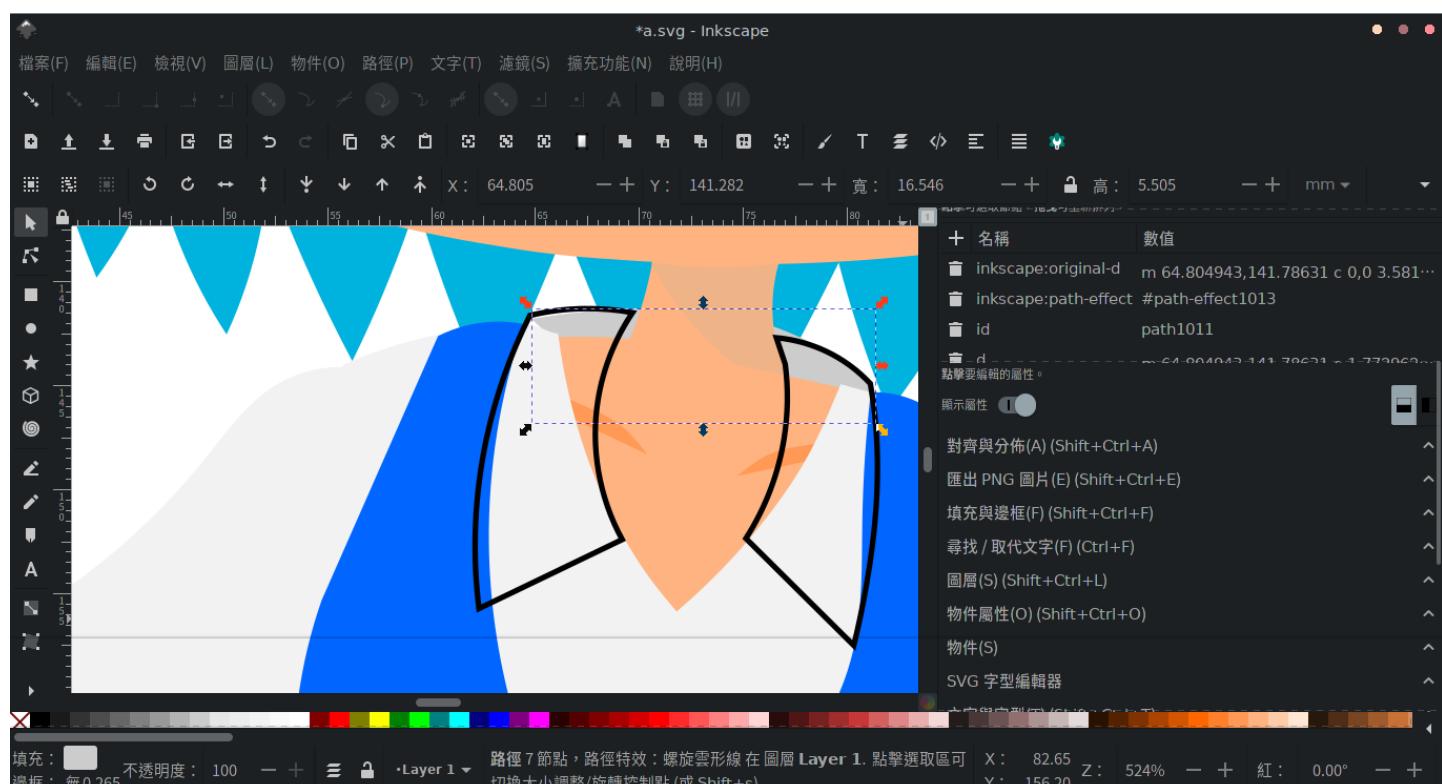
已經能識別出這是一隻⑨了



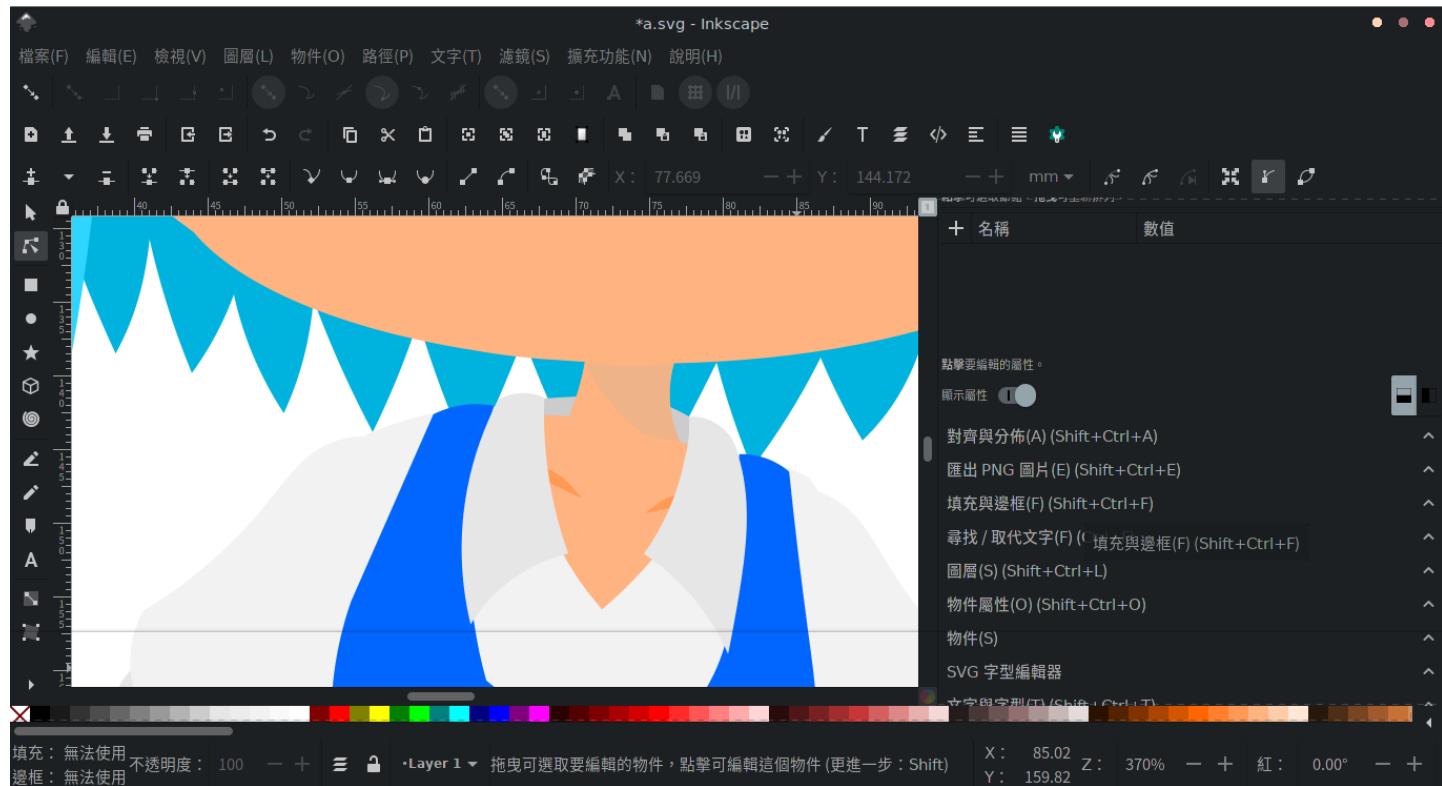
然後開始處理衣領與的領口細部



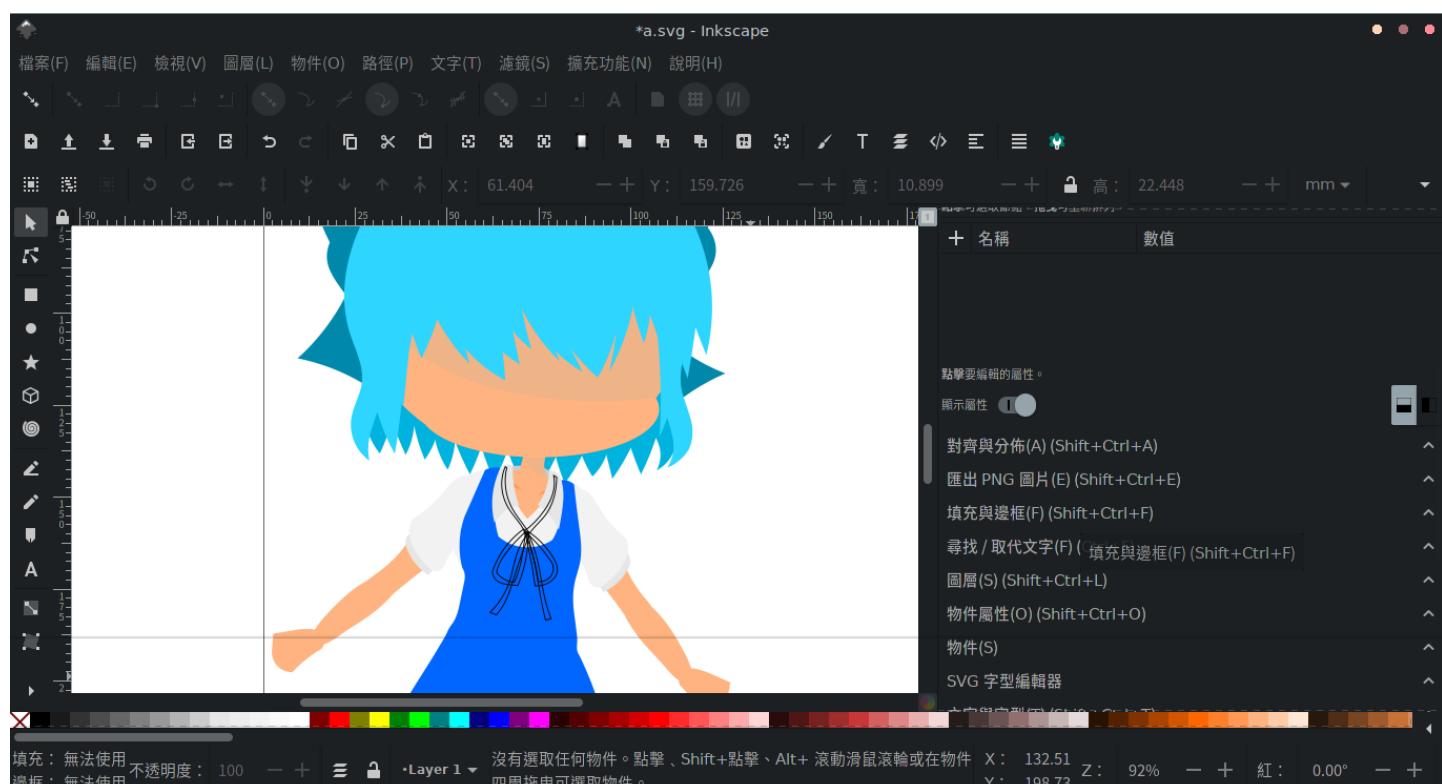
然後考量之後會運動到細部的背面可能也要準備



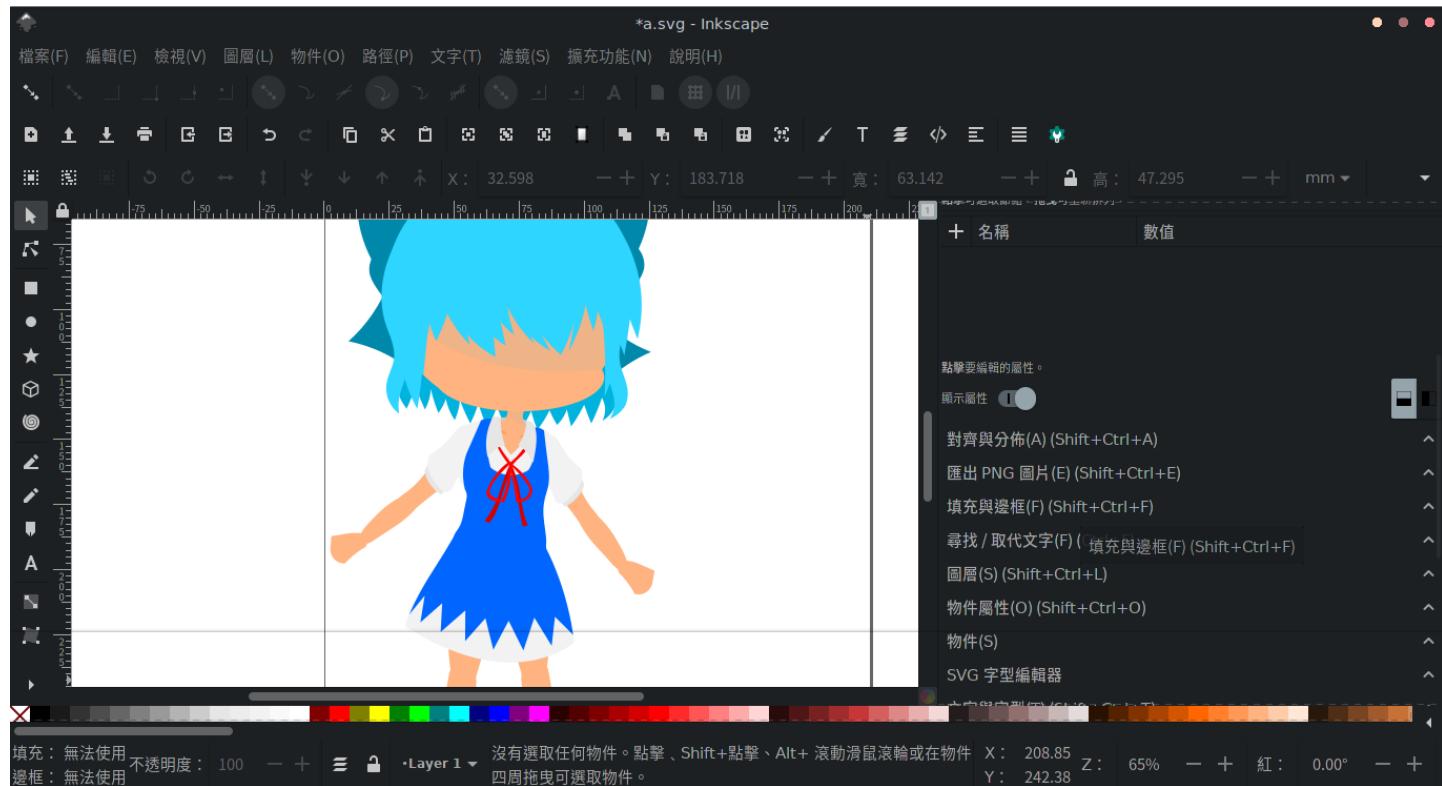
同時要調整到適當的層次



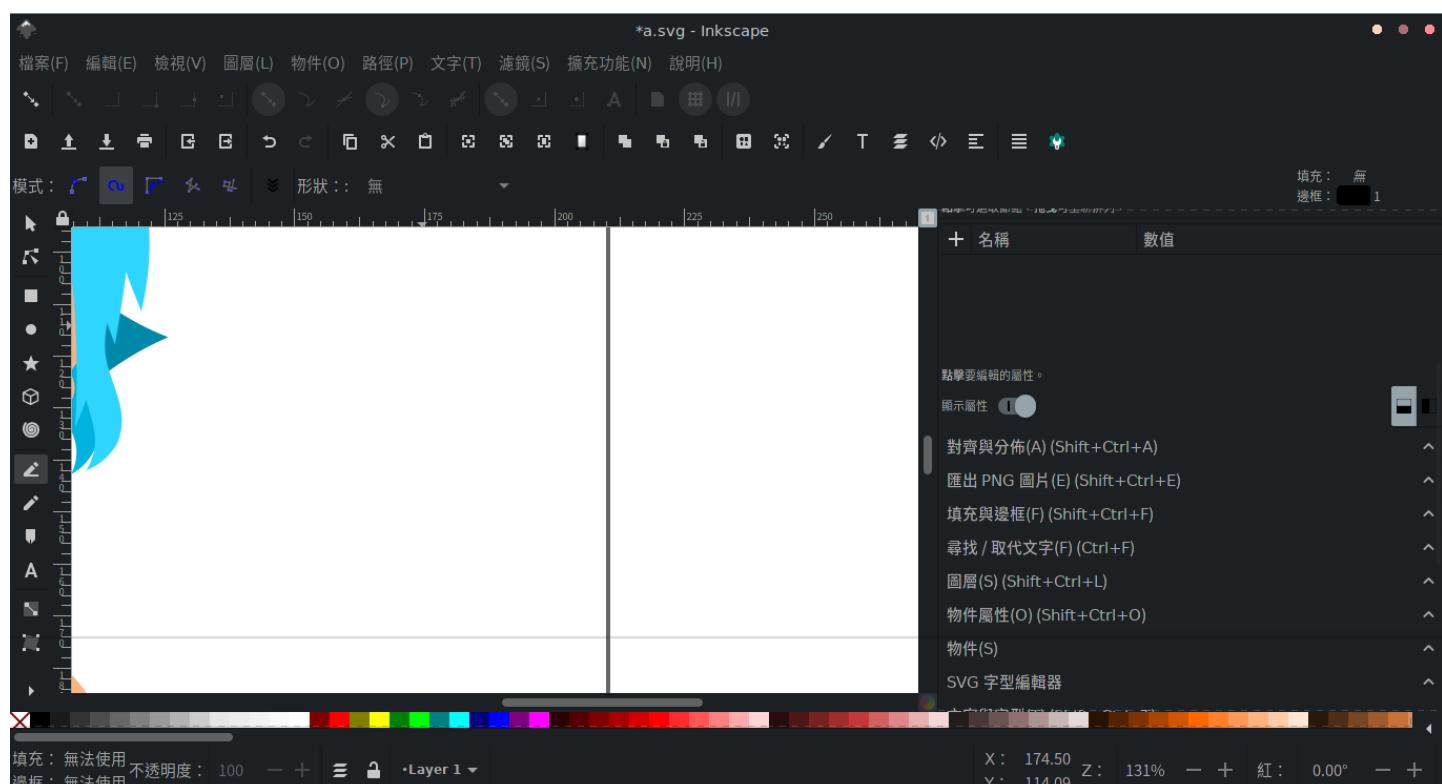
微調之後，是個完美的衣領呢



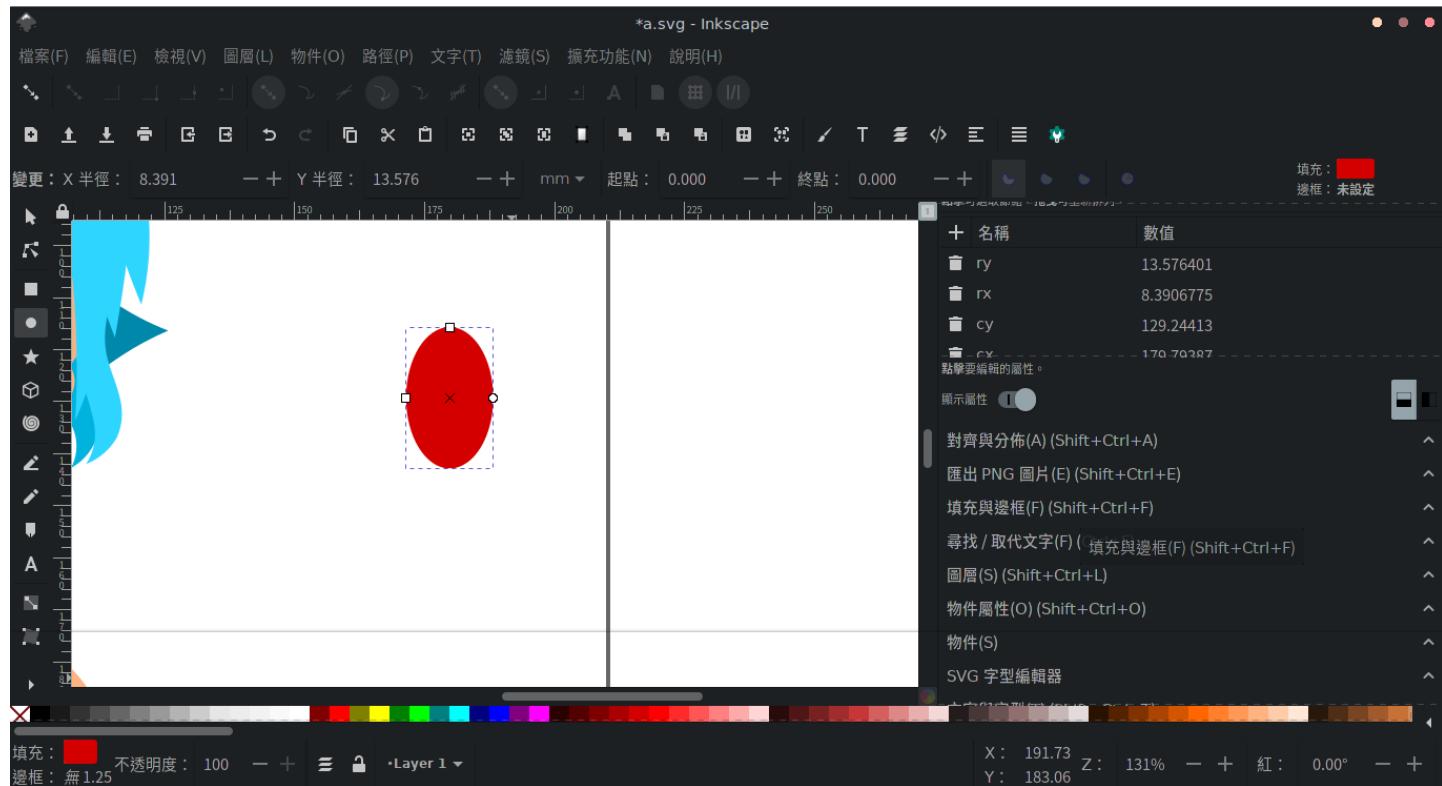
然後是拉出蝴蝶結的底



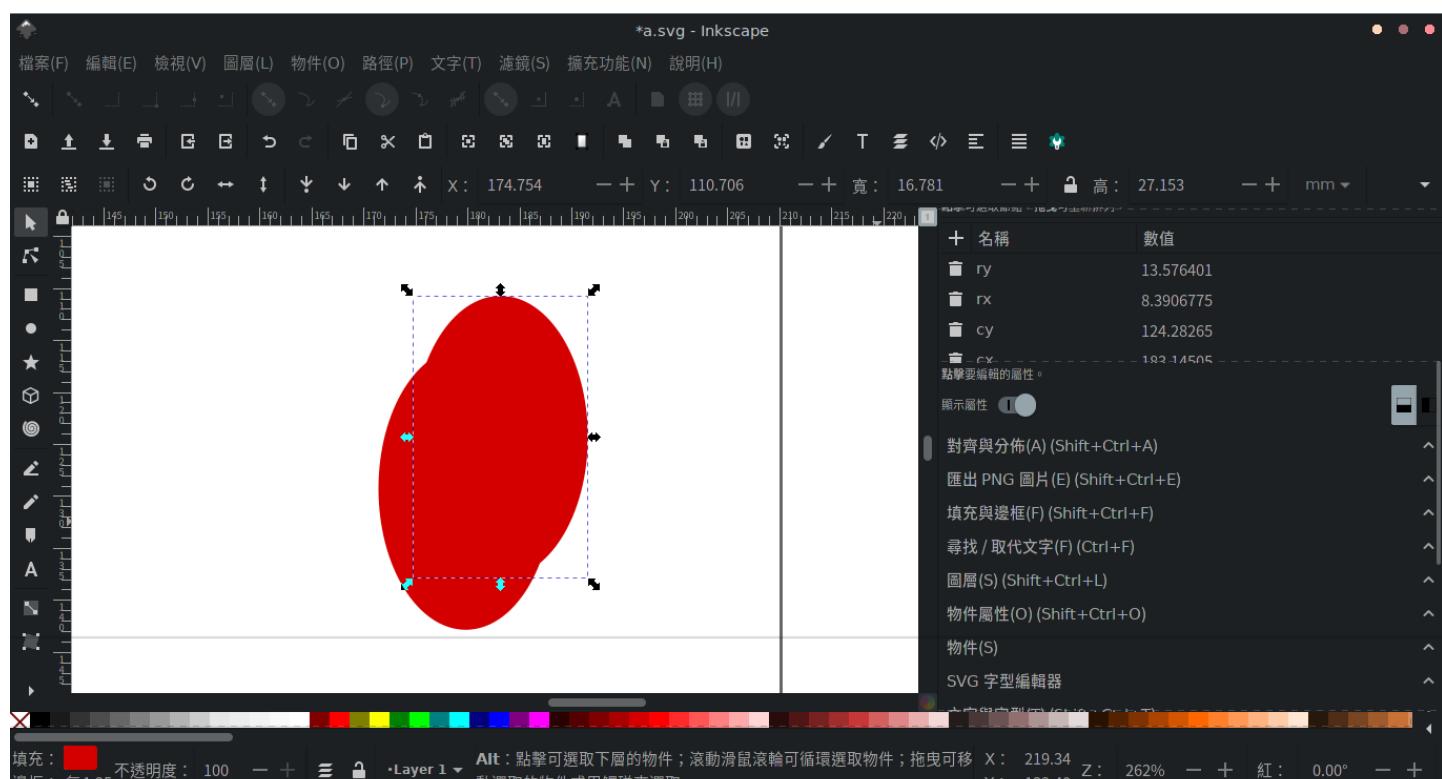
微調並設定層次後，就能夠得到一個蝴蝶結了



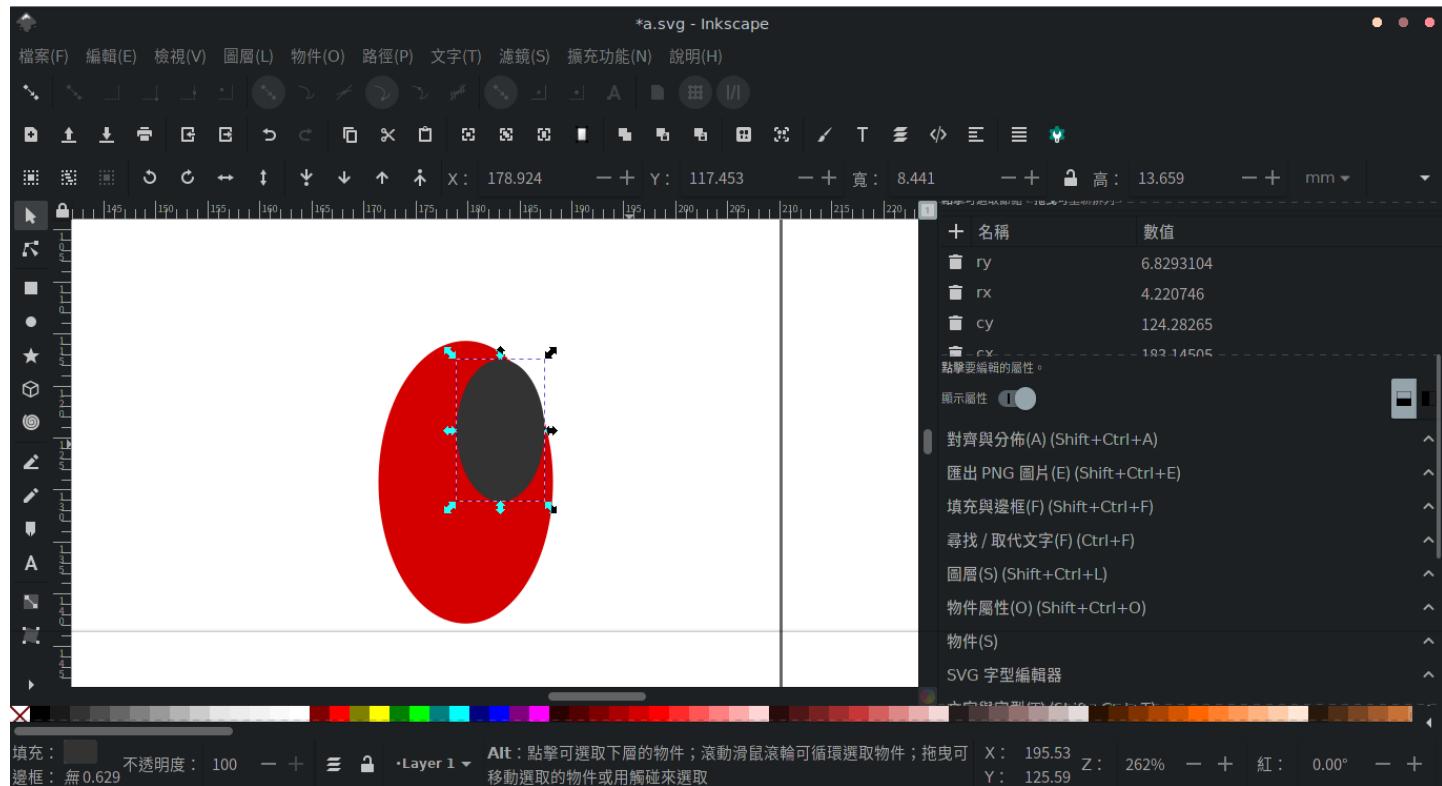
然後我們移動至空白處或是其他空白檔案，開始繪製眼睛



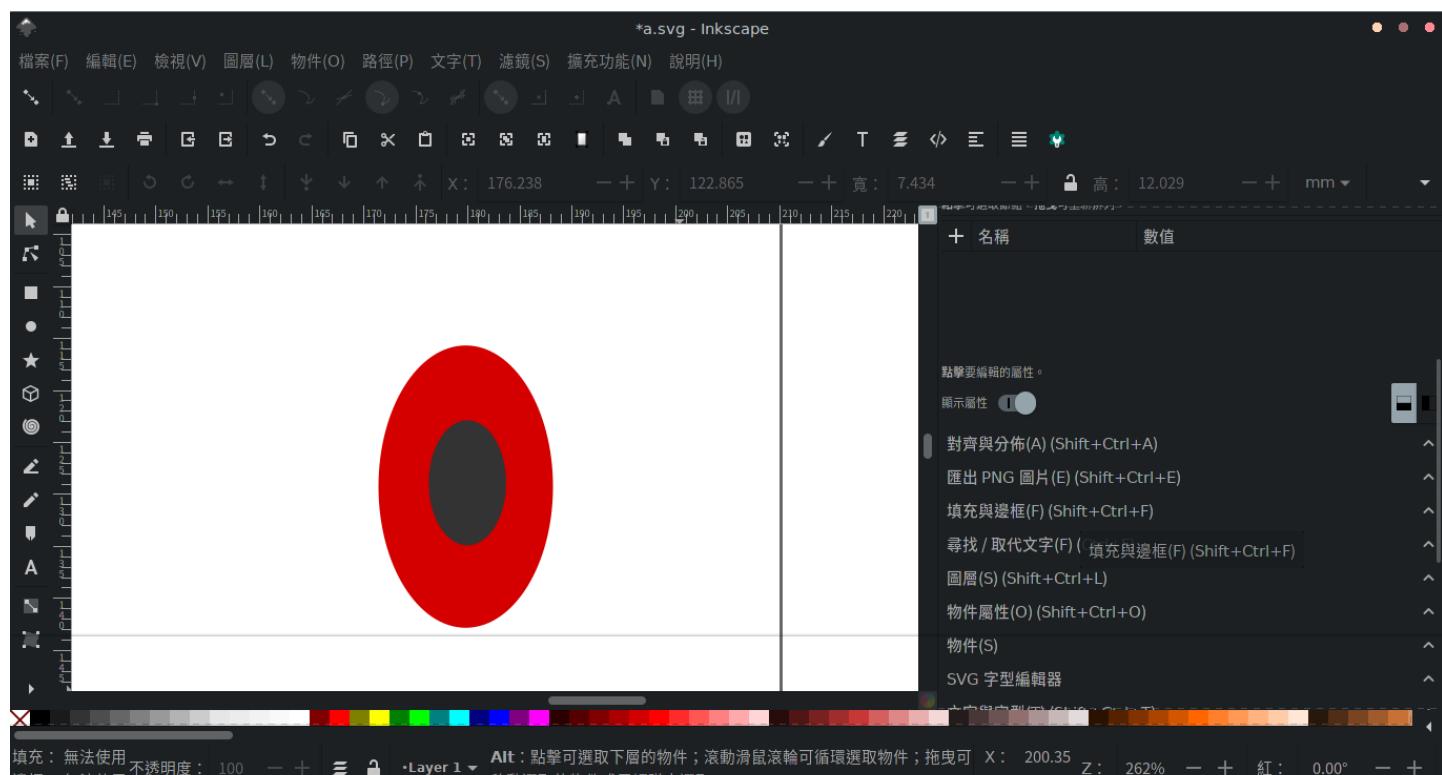
先拉出一個角膜



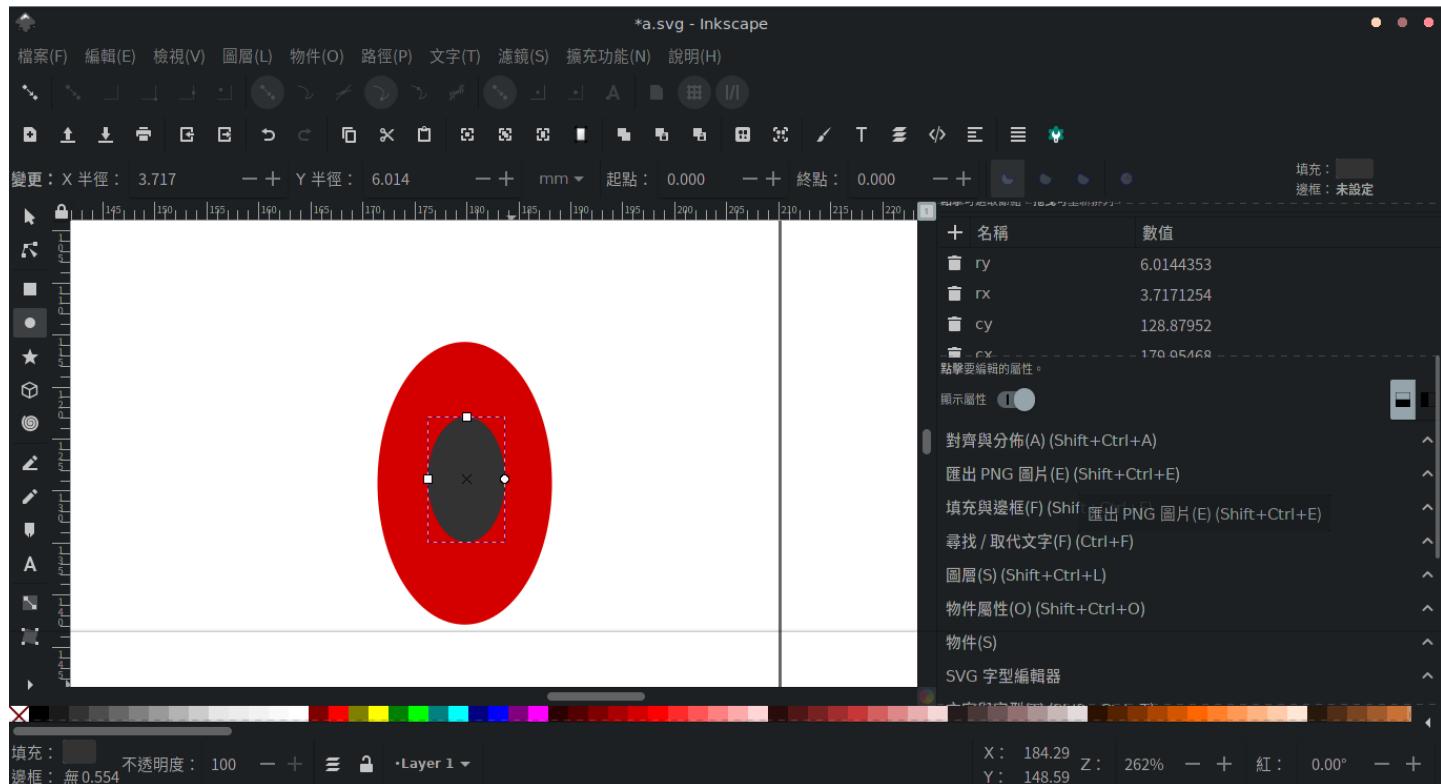
再用選取模式複製出另一個作為瞳孔用



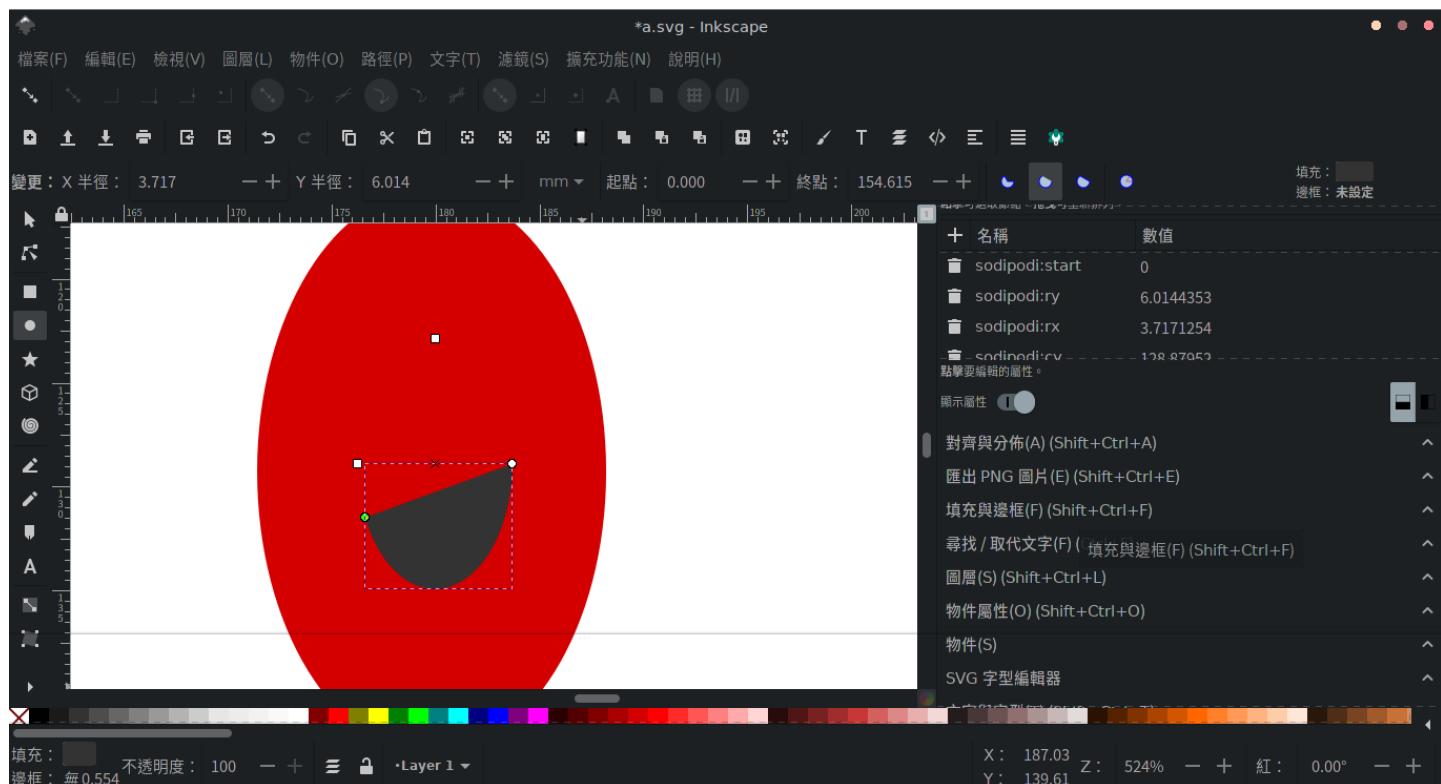
在選取模式下按住ctrl\_shift做等比縮放



然後放到適當位置



這時你可能會發現一件事情，使用inkscape產生的圓型(方形)在節點上都是只能調參數而已，不能像是路徑一樣直接控制



這應該是不如你預期的奇巴拉動情況吧

- 這時就得要從SVG標準談起，實際上由於inkscape中對於基本圖形，如：方形、圓形的產生都是固定的參數調整，所以在此我們要將物體改成path。
- 講的白話一點就是svg檔的描述問題，當我們在用文字編輯器開svg檔案時，我們可以發現svg實際上是xml結構的方式進行儲存。

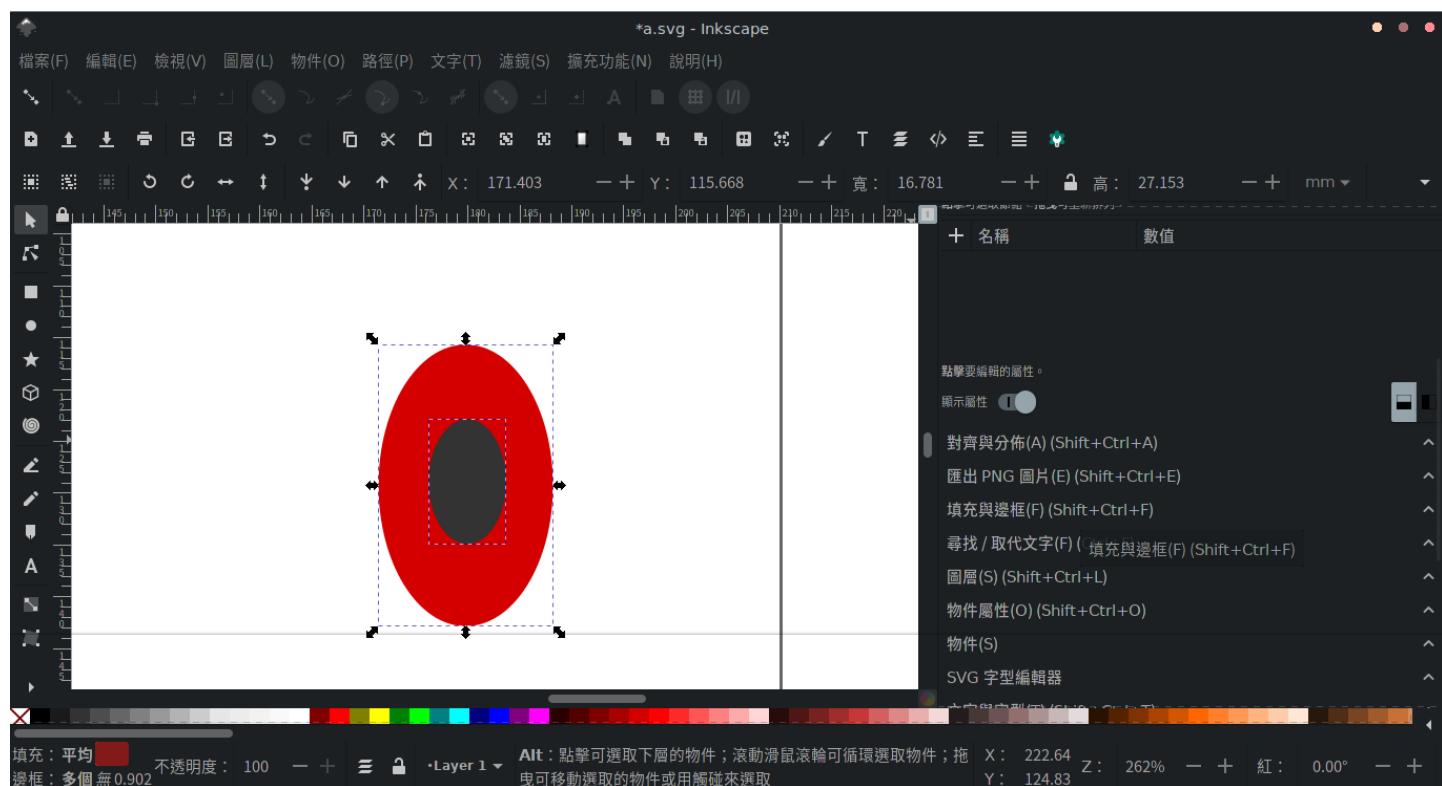
- 在此我們能開啟一個Inkscape新檔案，建立一個長方形，並點下工具列中的**XML編輯器**進行查看，這樣比較方便說明。
- 首先我們在此先產生出一個方形，這時我們會看到XML編輯器中會出現：

```
<svg:rect id="rect???">
```

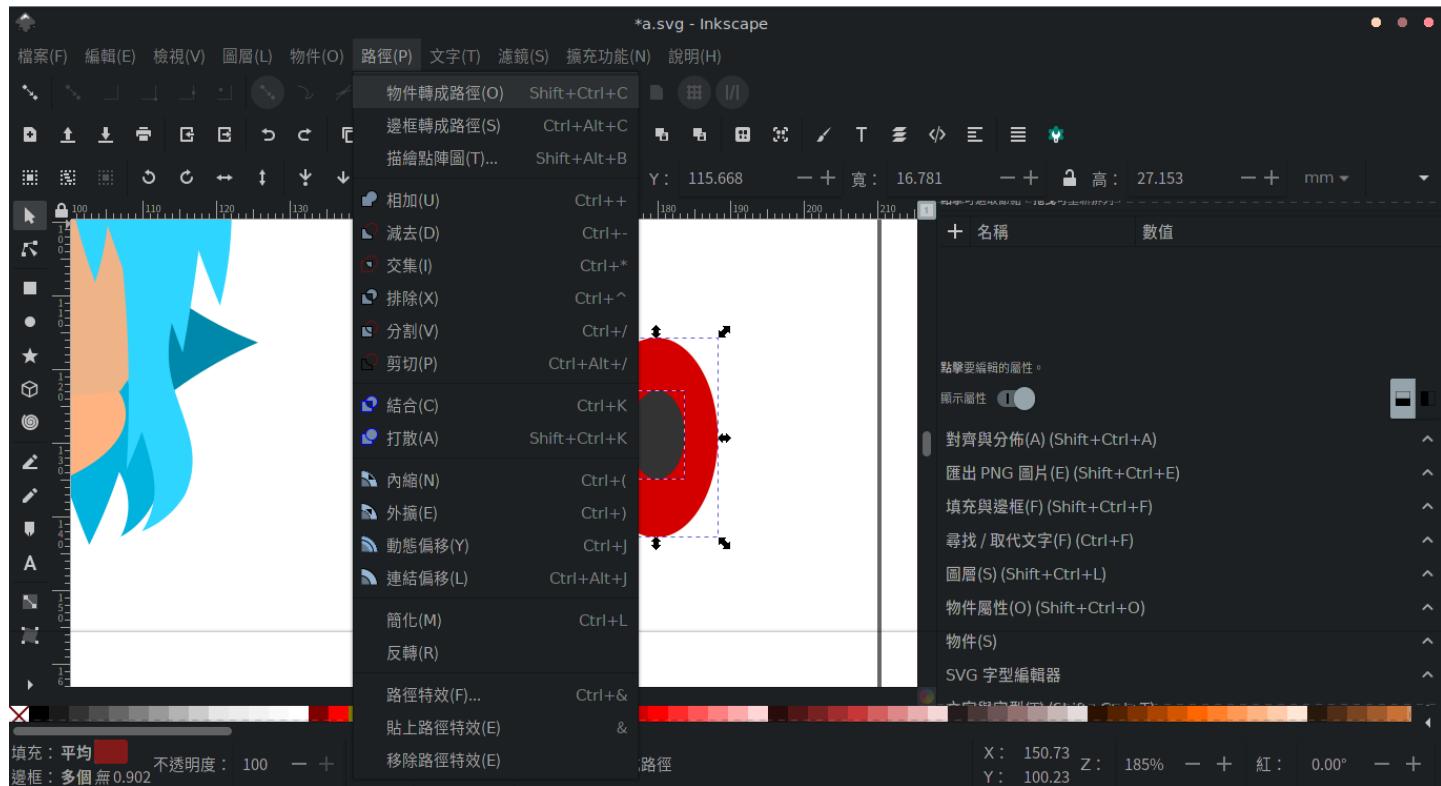
- 這時我們就能發現到xml上是直接使用rect的格式，而在此我們將會受到rect這物件屬性的限制而無法直接編輯該圖形的節點，所以在此就需要將該物件轉為path，也就是轉成路徑。
- 在此我們若先選取物件，然後點選選項的路徑下的物件轉換為路徑，這時我們再看看XML編輯器中的描述，原本的svg:rect描述，就會變成：

```
<svg:path id="rect???">
```

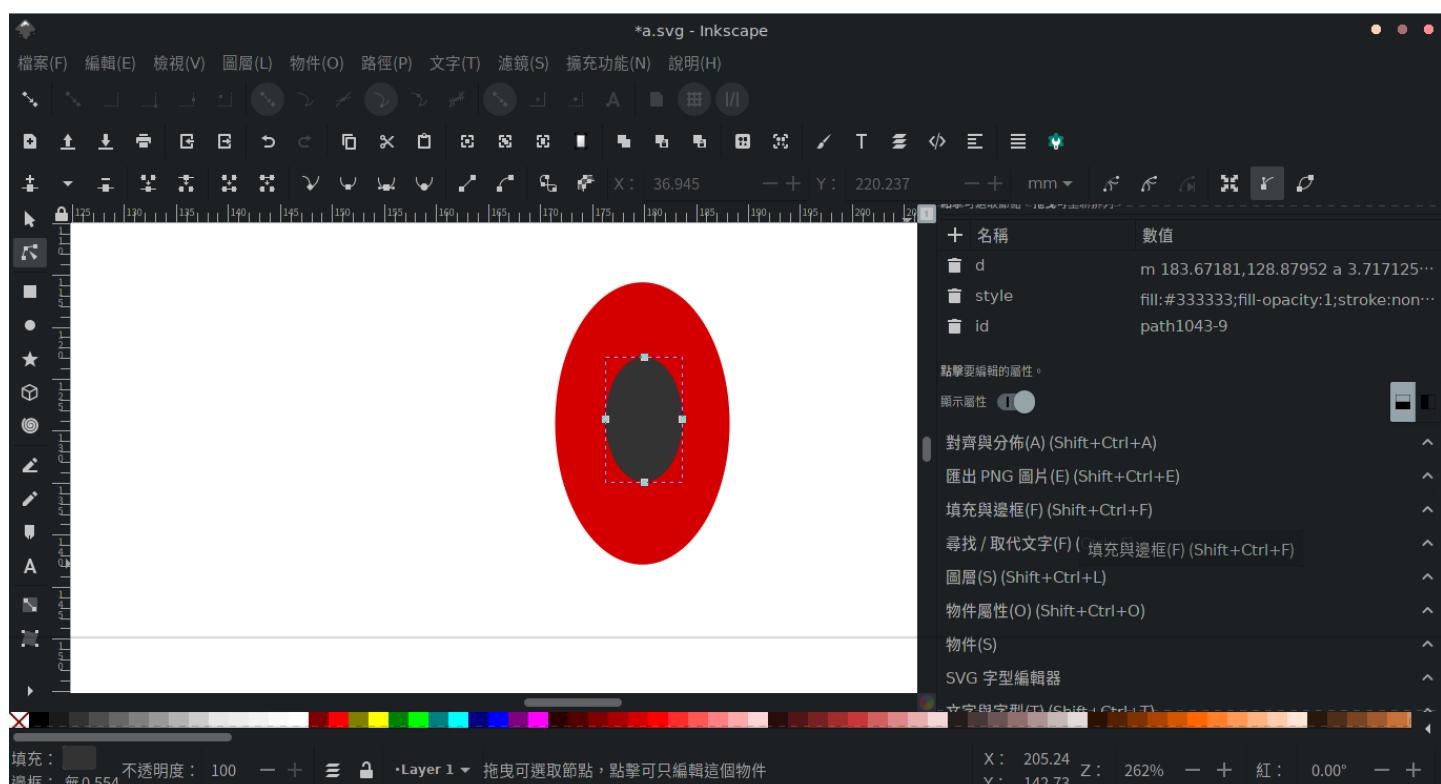
- 這時他就會變成path路徑的描述，當然變成path各有優缺，因為path是用點構成路徑，而在blender中我們的svg物件會因為圖學理論中的**三角網格**的方式去處理，而使得path物件會用到非常多的三角形去填補，這也意謂著在render中對於vector與shader上的處理也會變得相對繁多。
- 當然如果是rect物件到blender則會被稱作Curve，而path則依然叫path。在此我們在此透過畫一個方形與一個隨便畫的路徑並存成一個svg檔，然後將svg檔案匯入blender，並只檢視框線，我們就能看到Curve基本上就是2個三角形組合，而path將會由我們物件的平滑度決定了會用多少個三角形去組合成該平面。
- 而在此的圓形物件也是如此，由原本是SVG下的圓形物件，所以目前只能對圓型的參數進行控制。



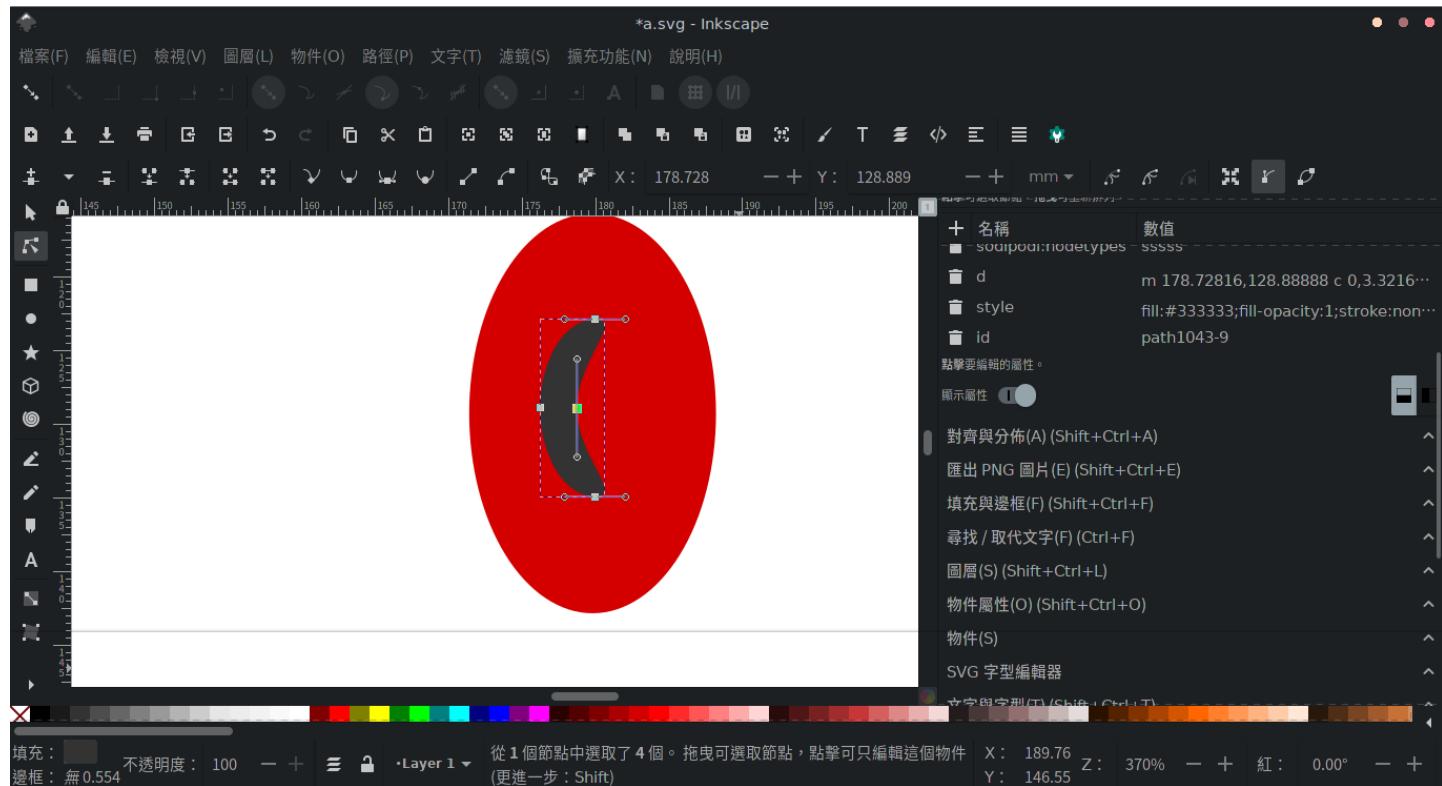
這時我們就得要先選取物件



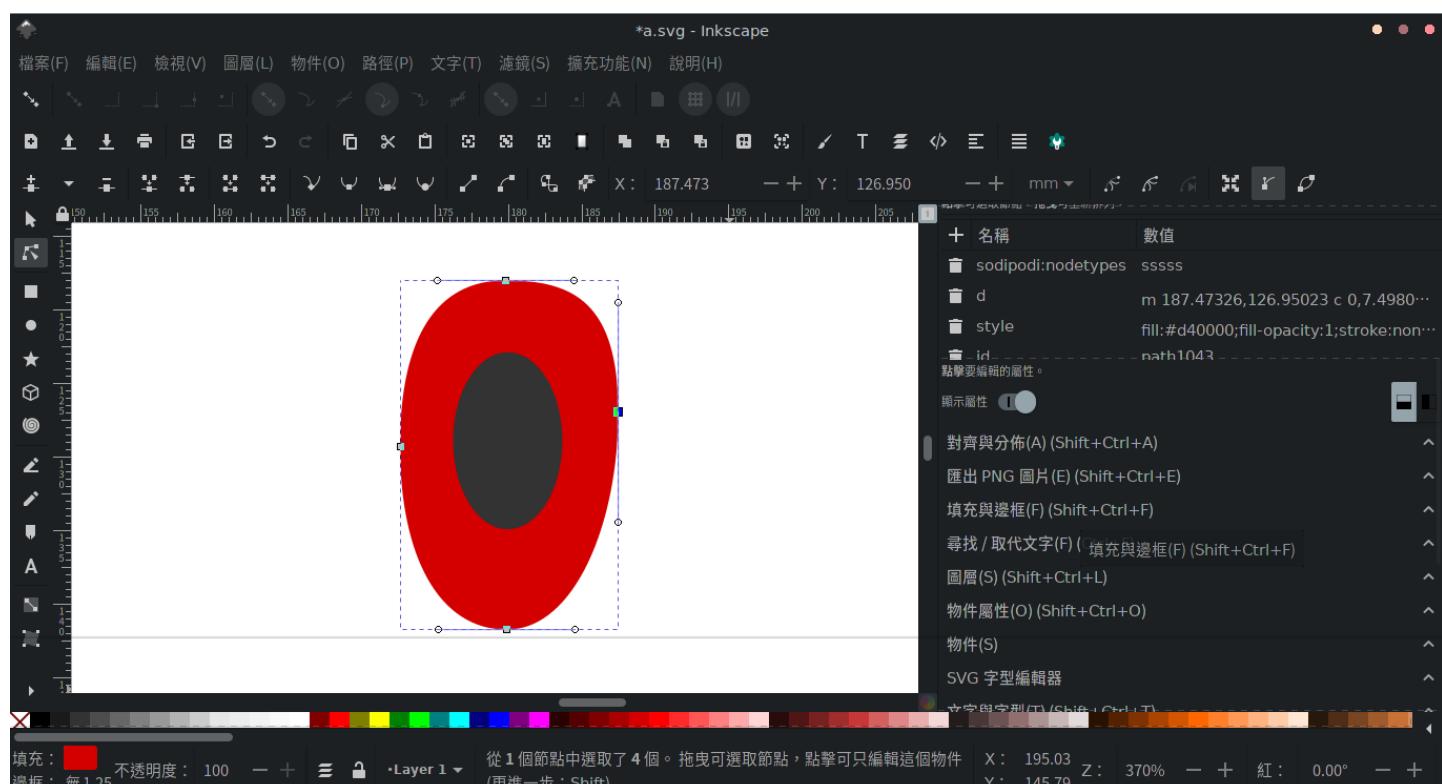
請選擇路徑下的物件轉路徑



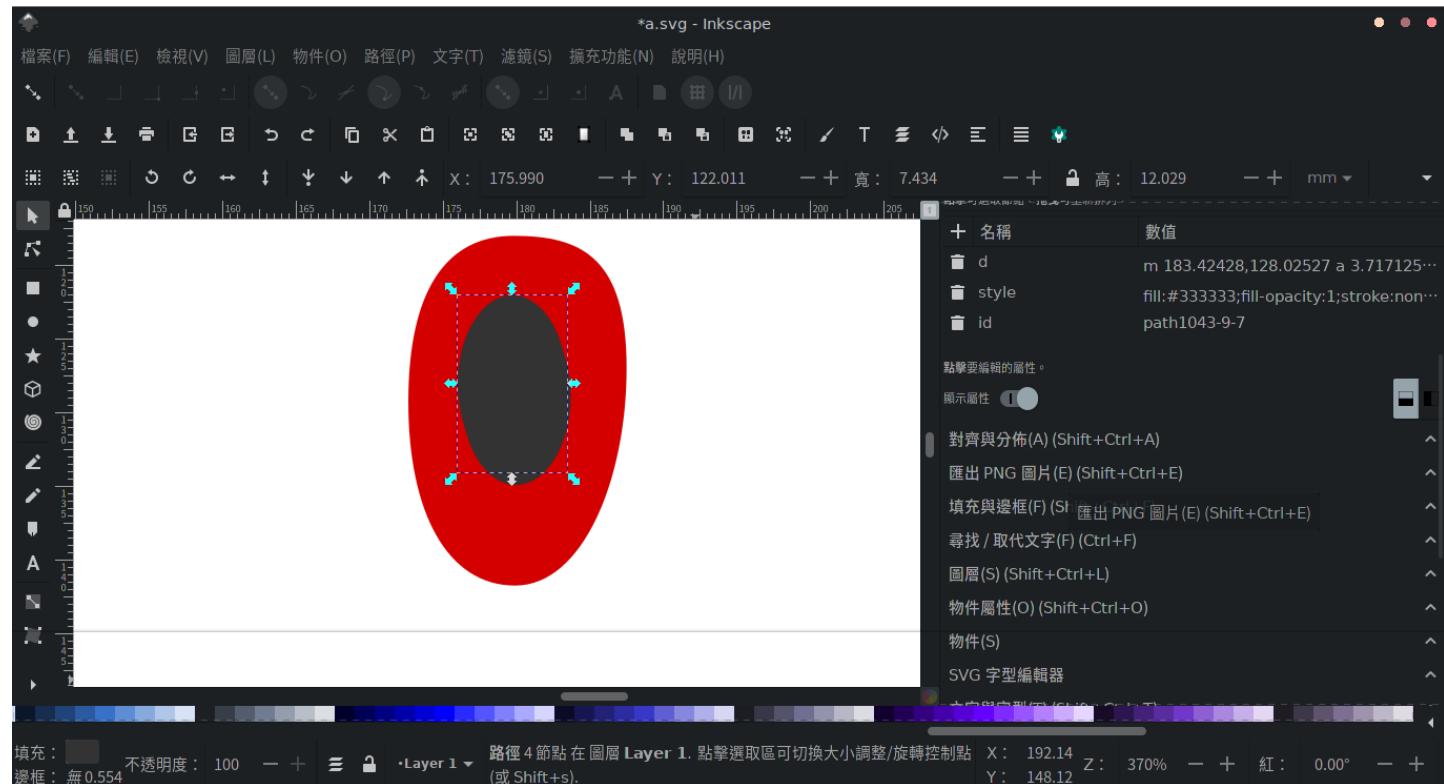
- 在此使用物件轉路徑後，像是我們的基本圖形如：原型、方形等基本物件都會變成路徑，在此我們就能像是我們畫出來了物件一樣對於節點進行調整了。



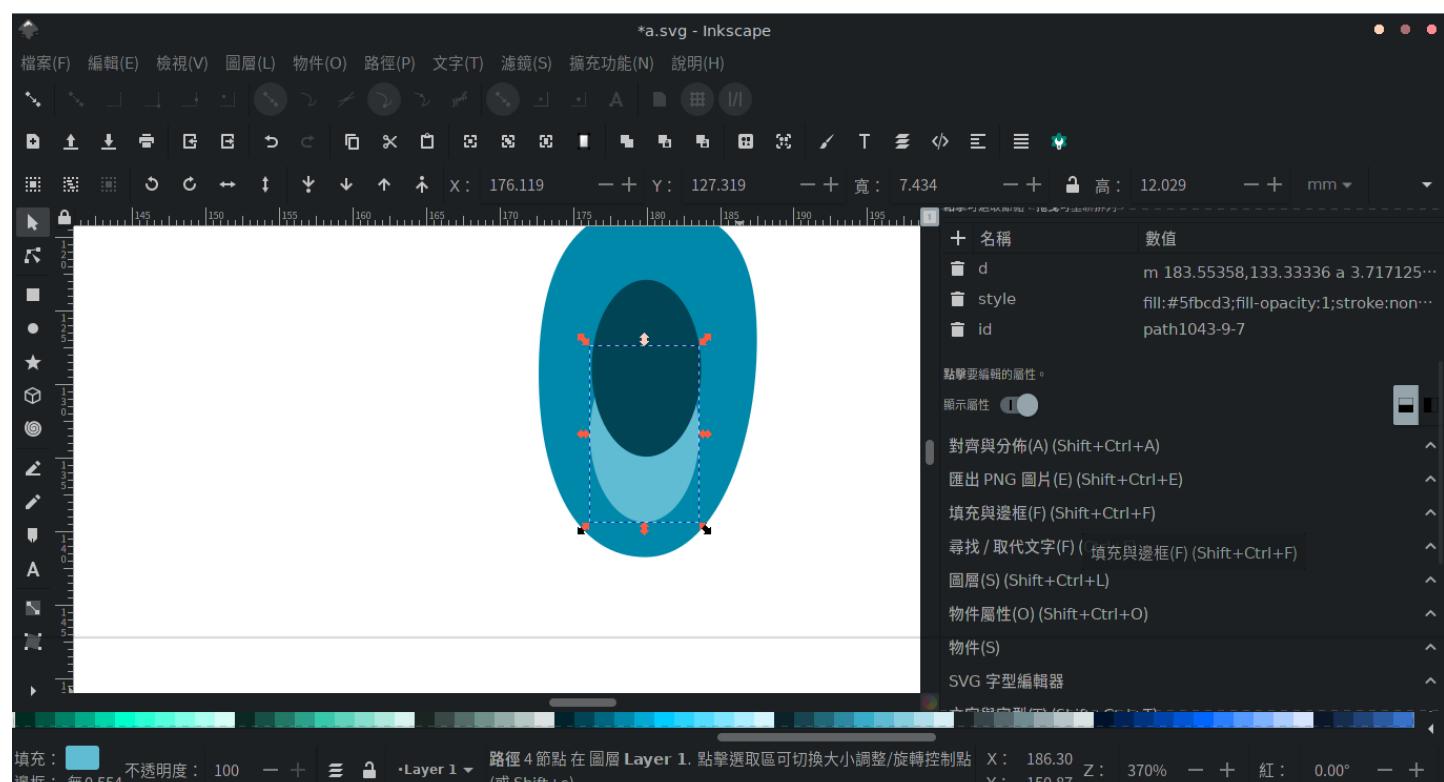
是不是能正常拉動了



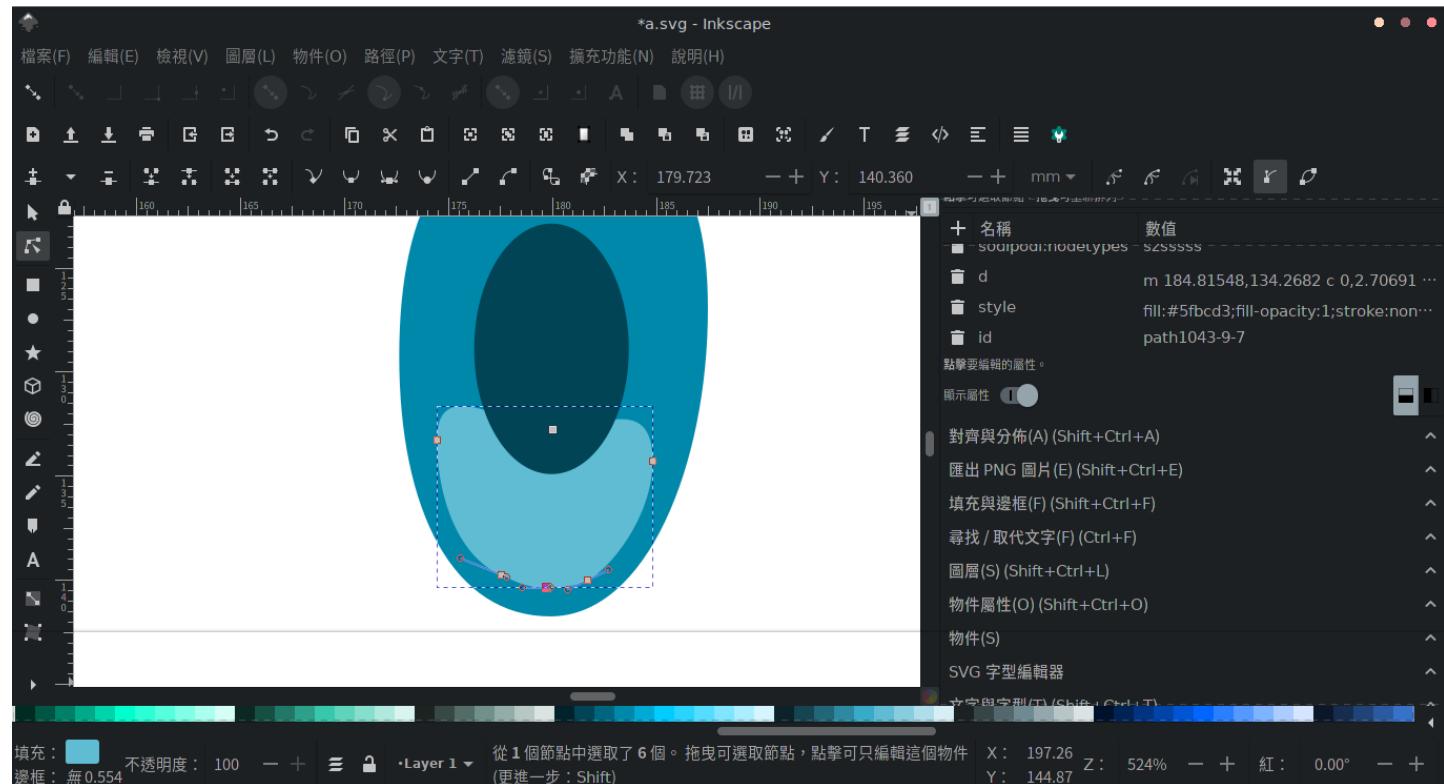
首先對於最外層的虹膜進行調整，調整到正常的樣子



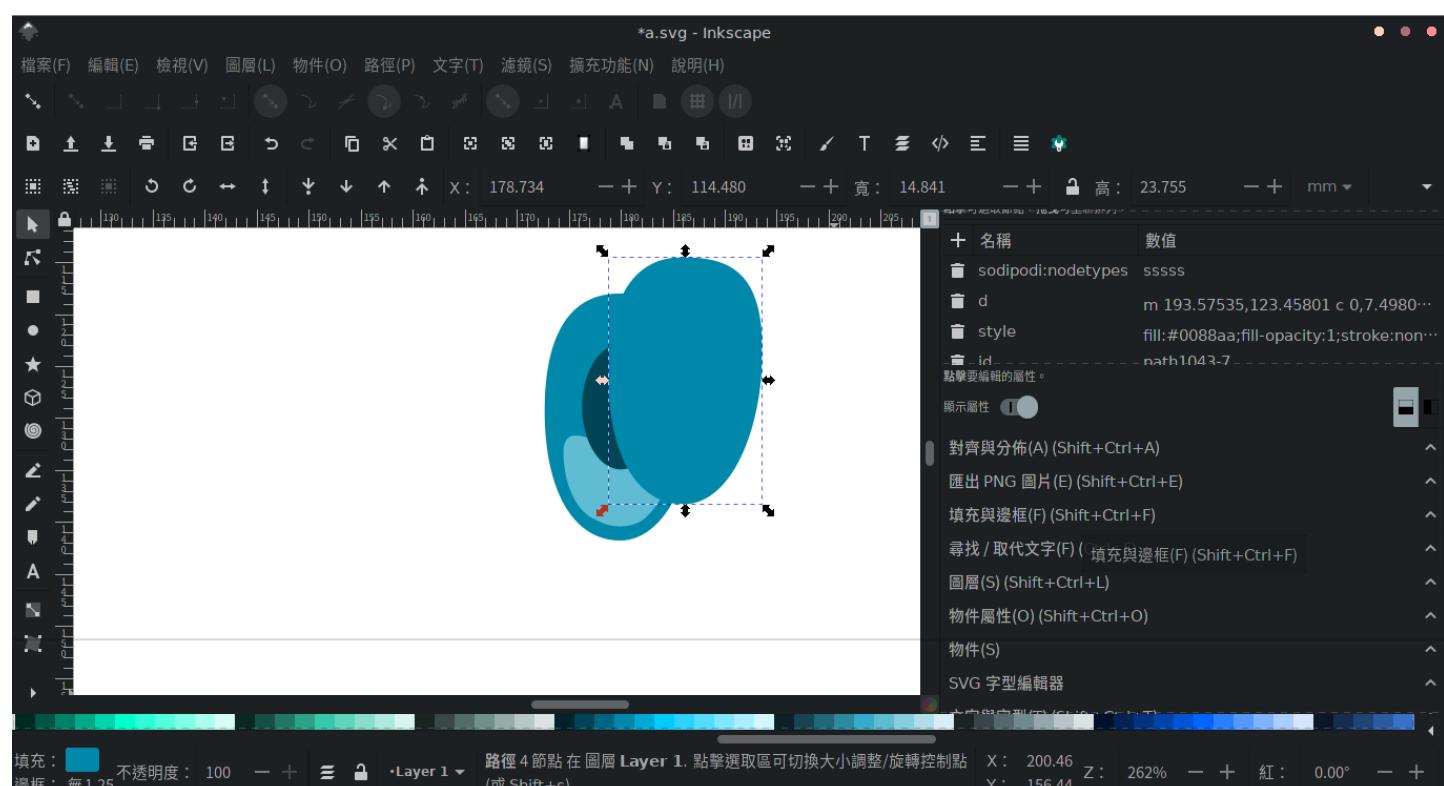
在動到瞳孔前我們先複製一份瞳孔做成反光



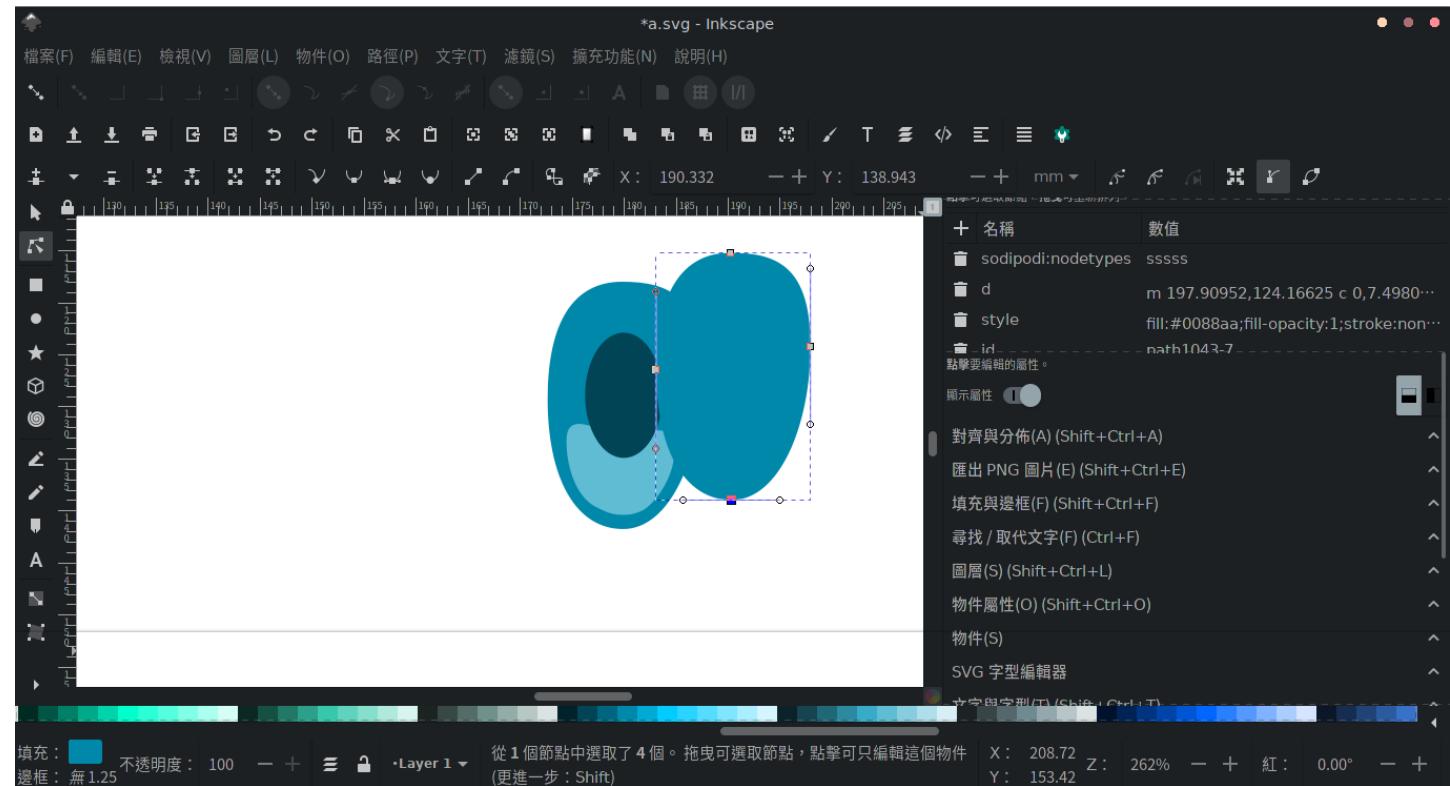
為了方便說明，在此先上顏色並移動漸層



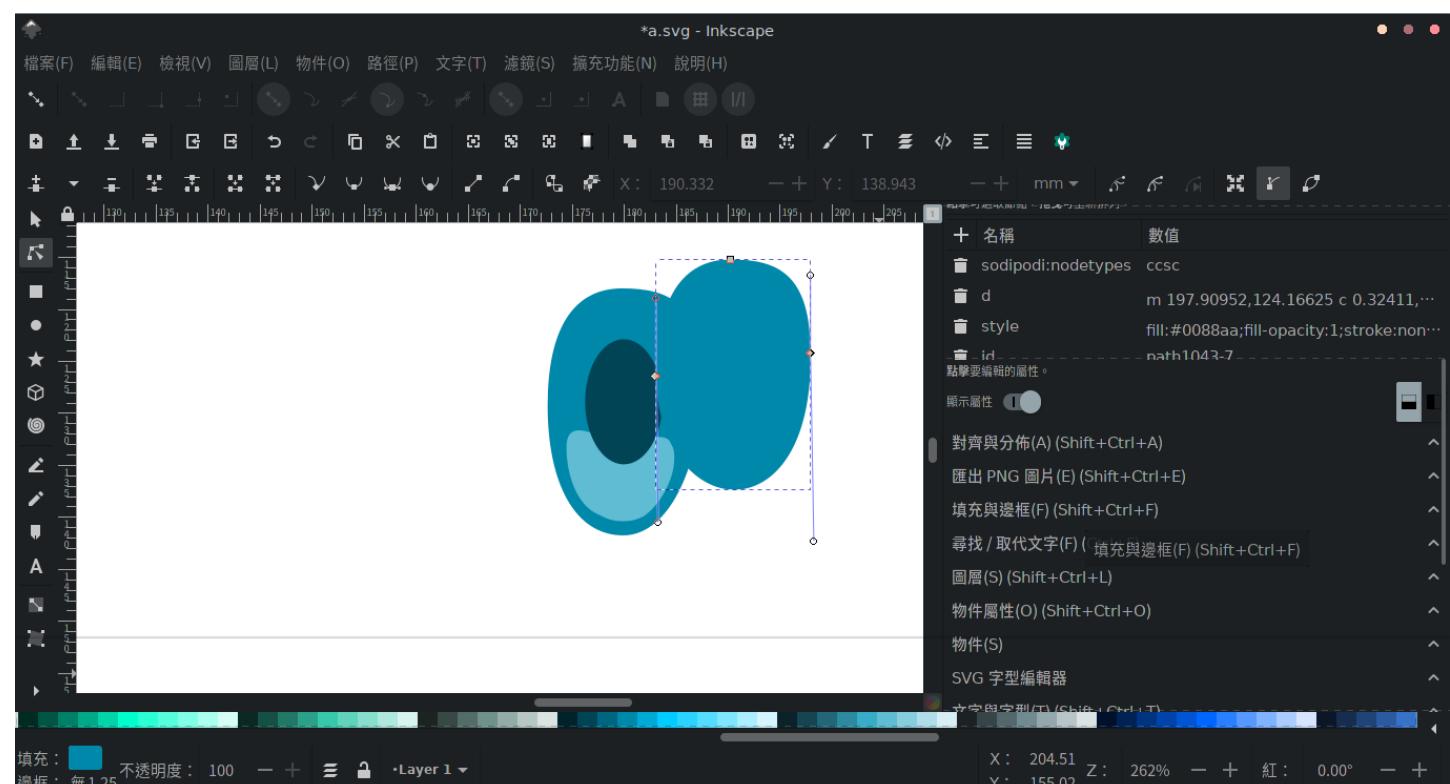
下拉微調後，就有反光的樣子了(當然因每個人的眼睛畫法不同而有差異)



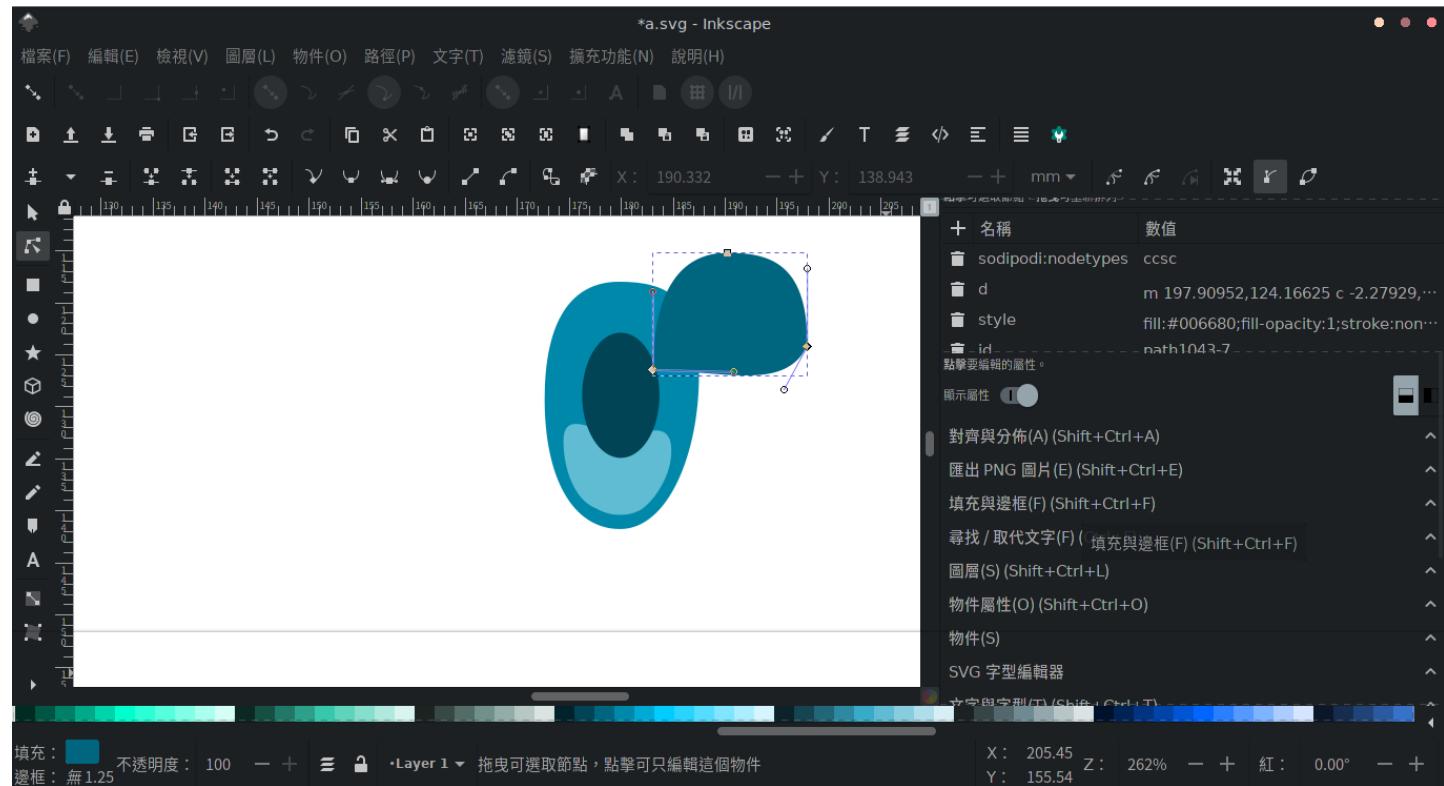
下然後對於外部的虹膜進行複製



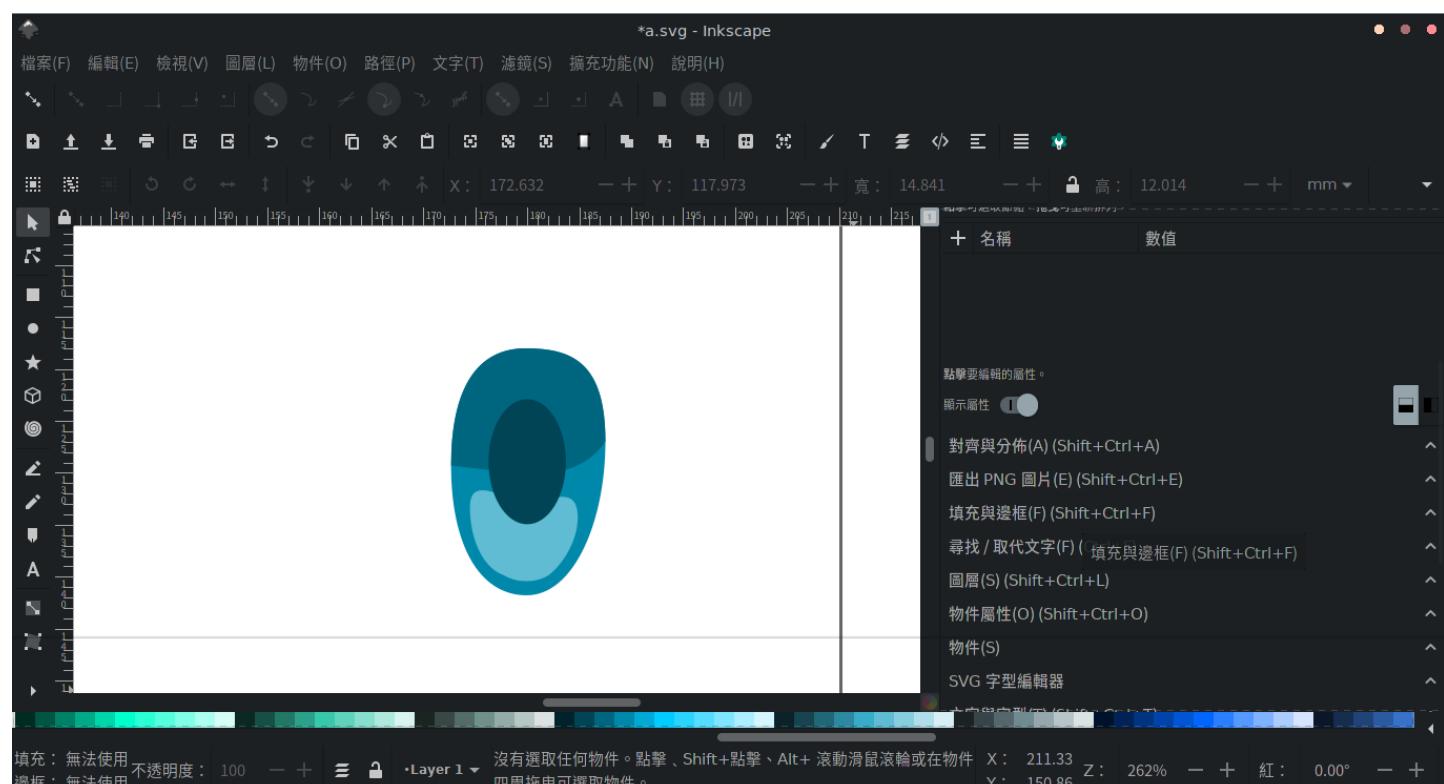
我們先刪除最下方的節點



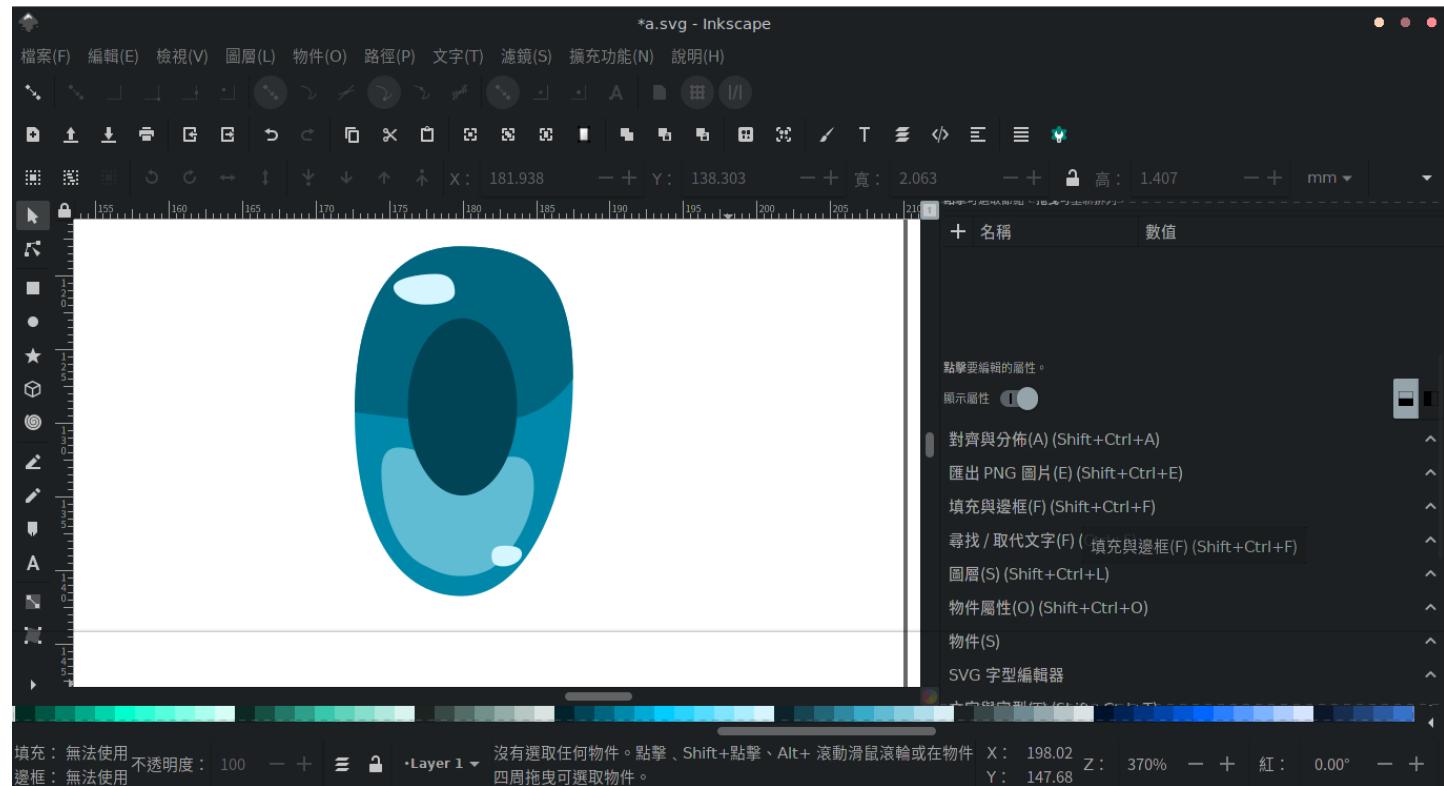
然後對兩條線進行調整



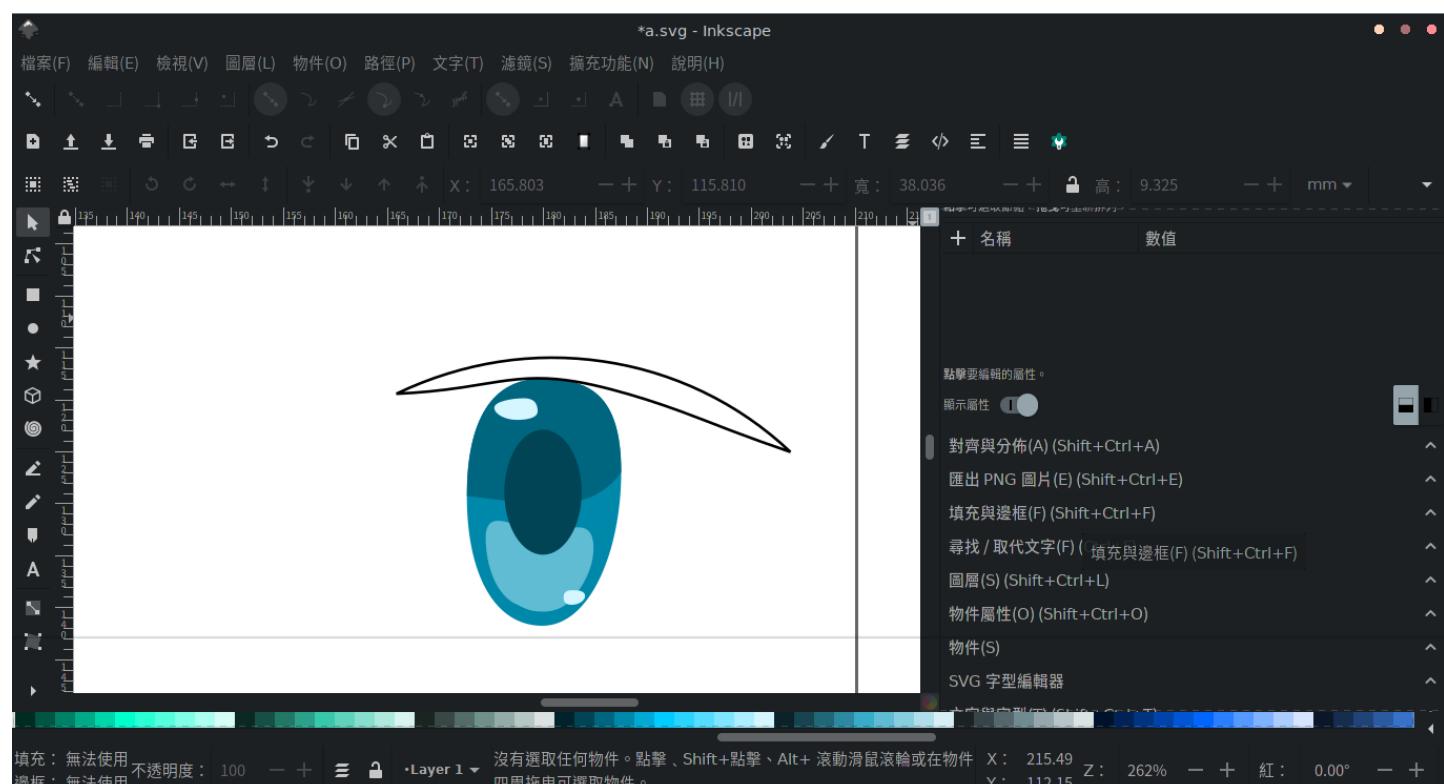
另一部份的陰暗部份就完成了



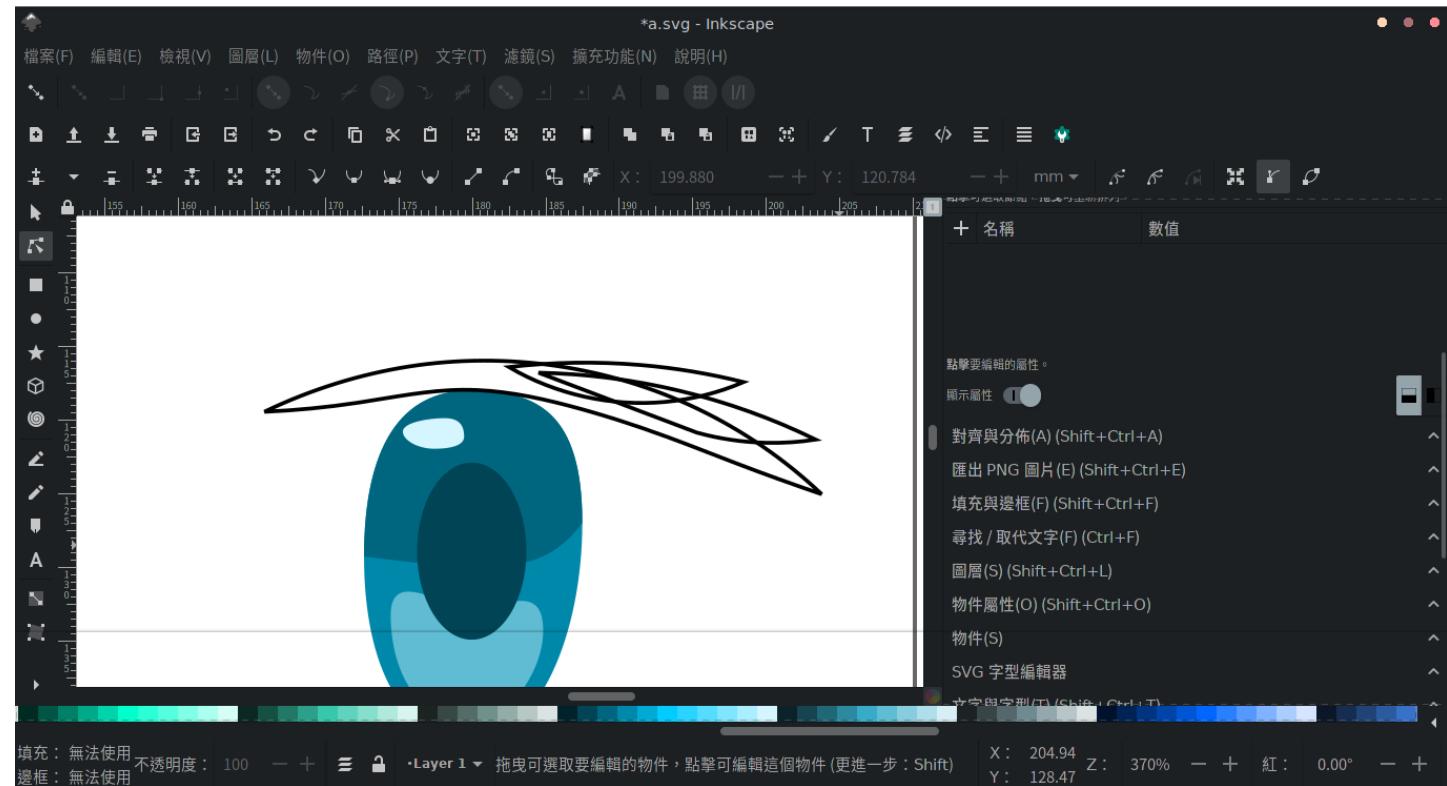
貼齊後有眼睛雛型了



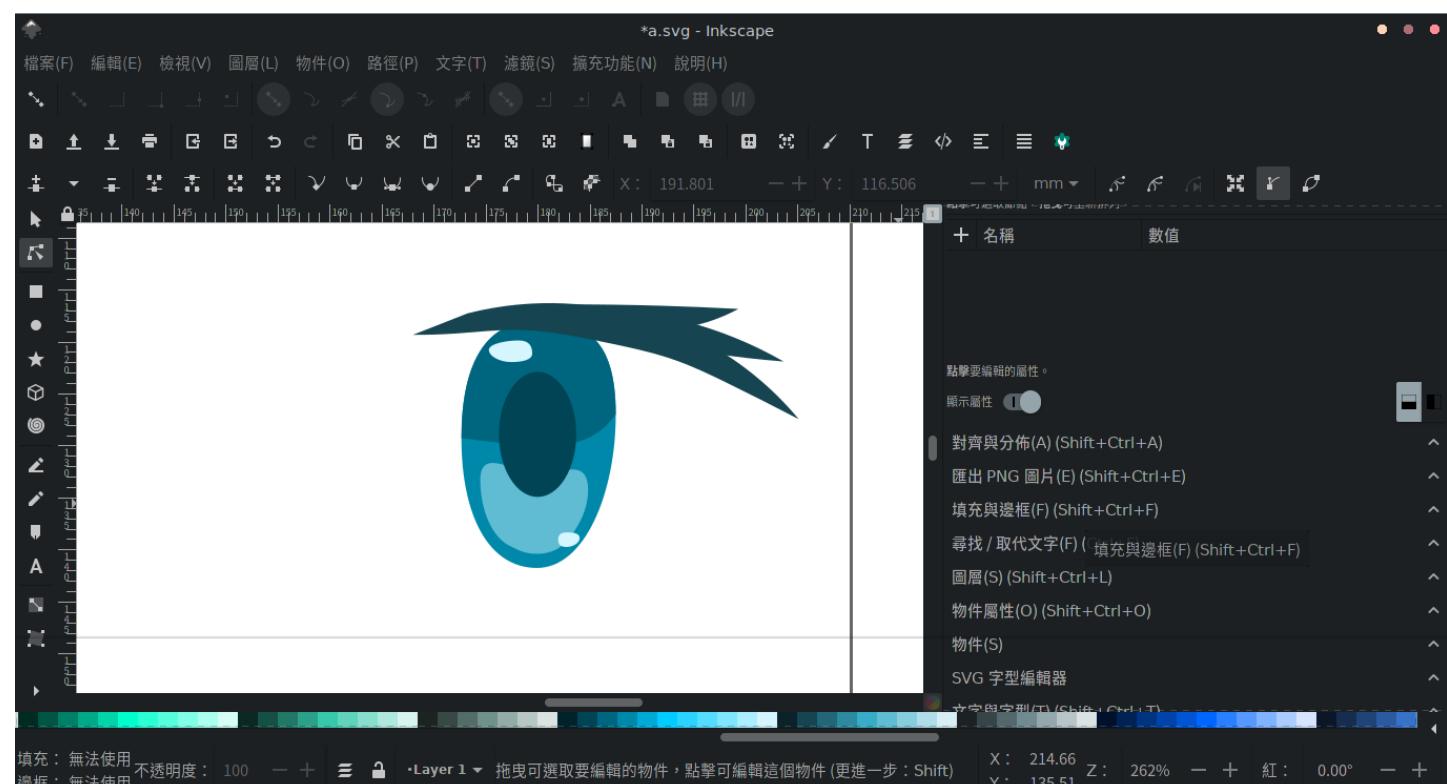
用同樣的方式，反光的部份也完成了



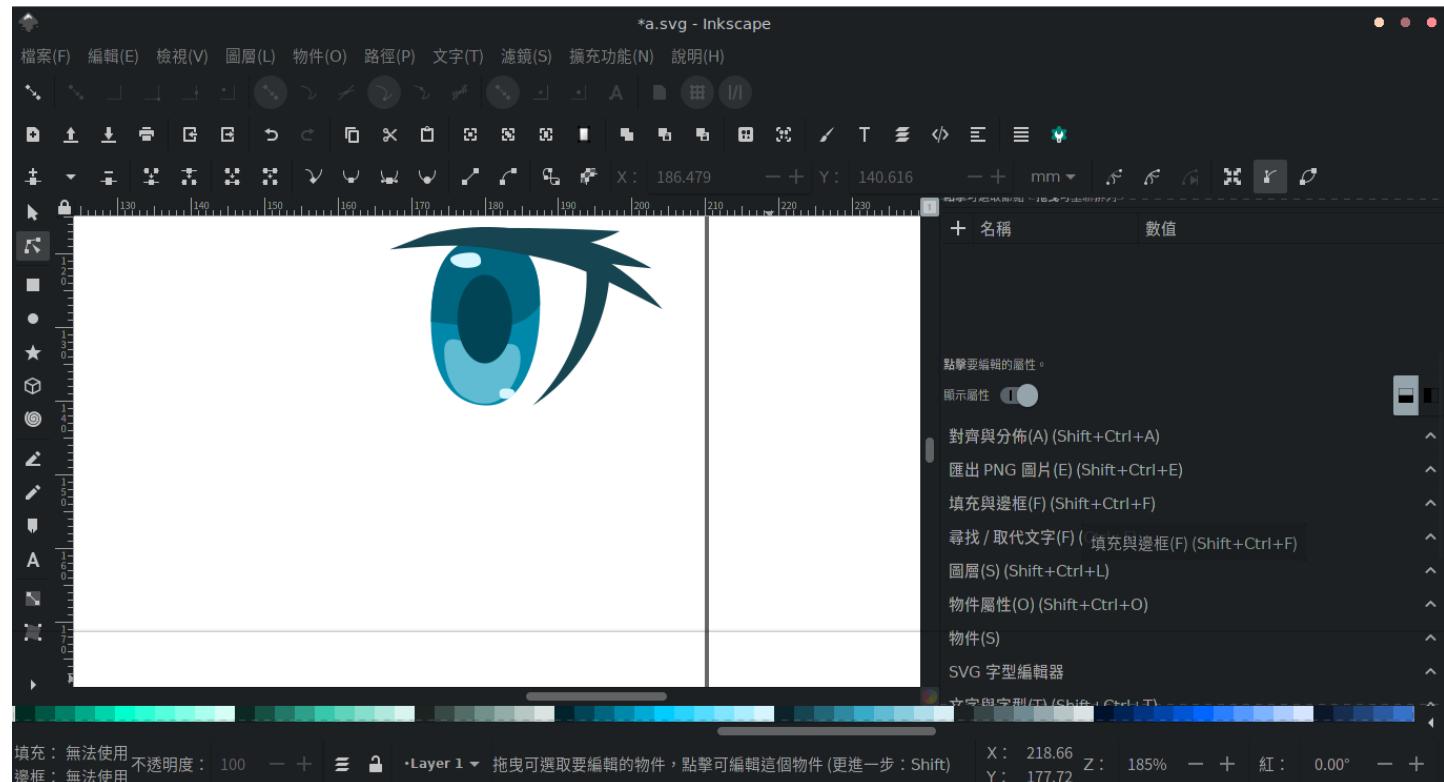
然後開始畫睫毛



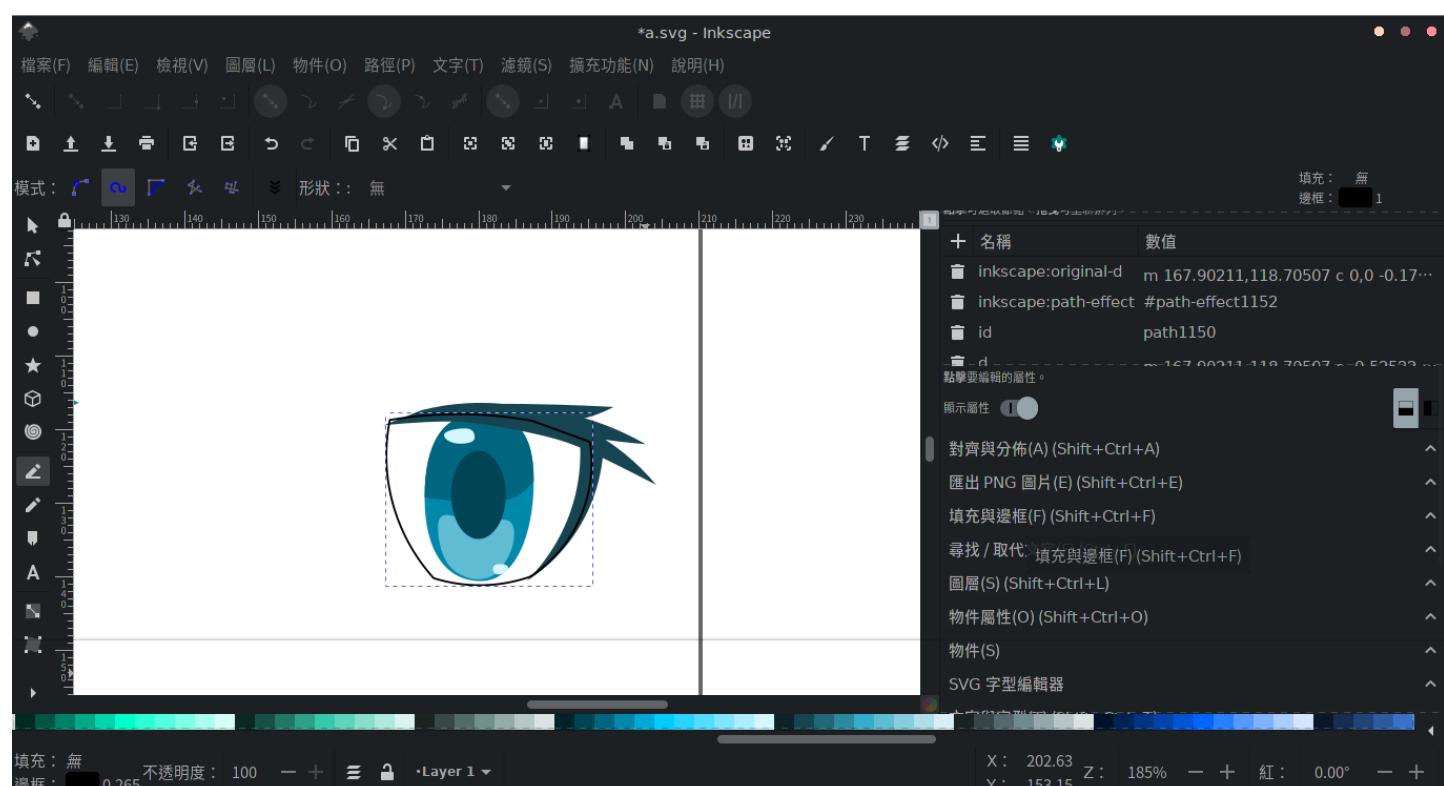
當然我們的睫毛不只有一橫，所以要多加幾條



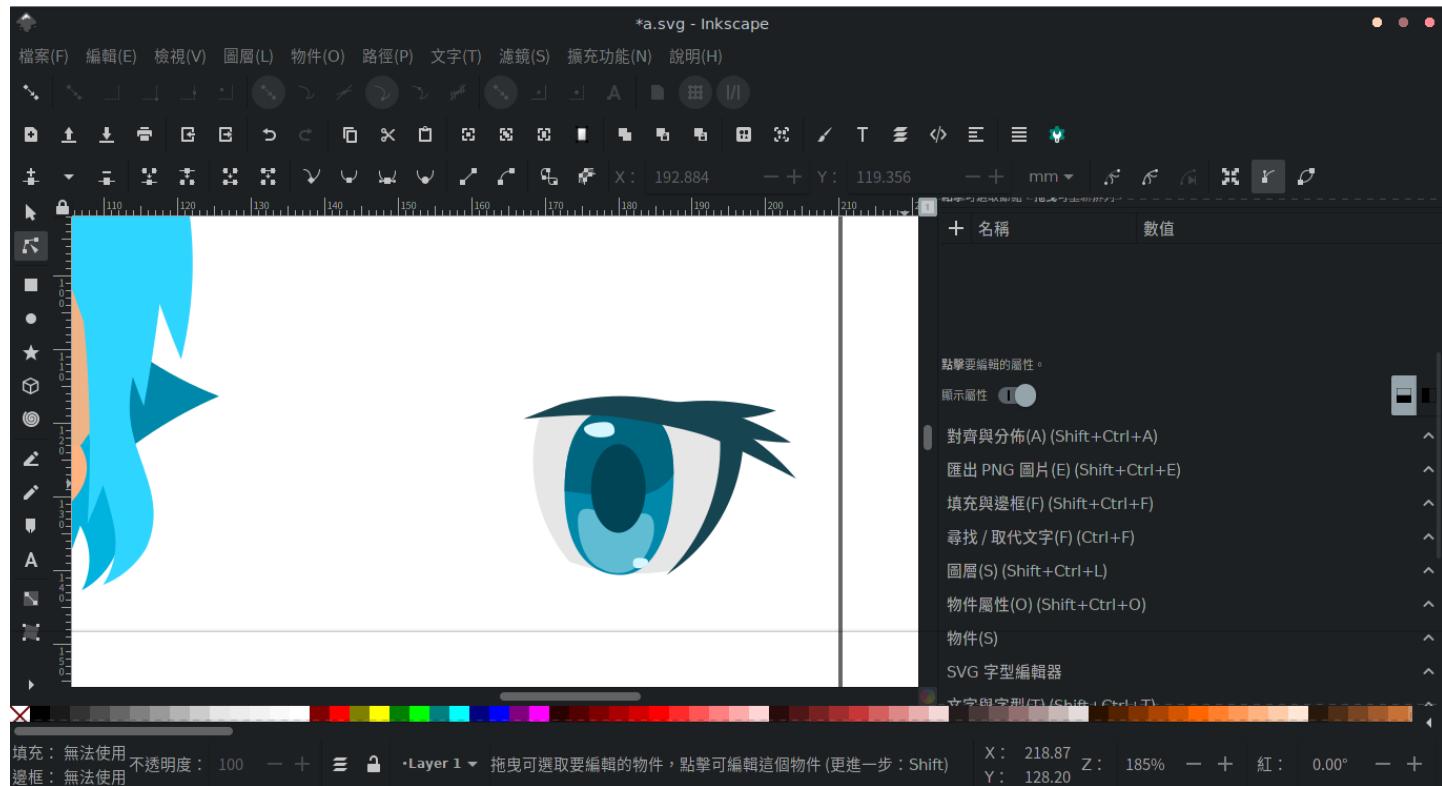
再微調後上色



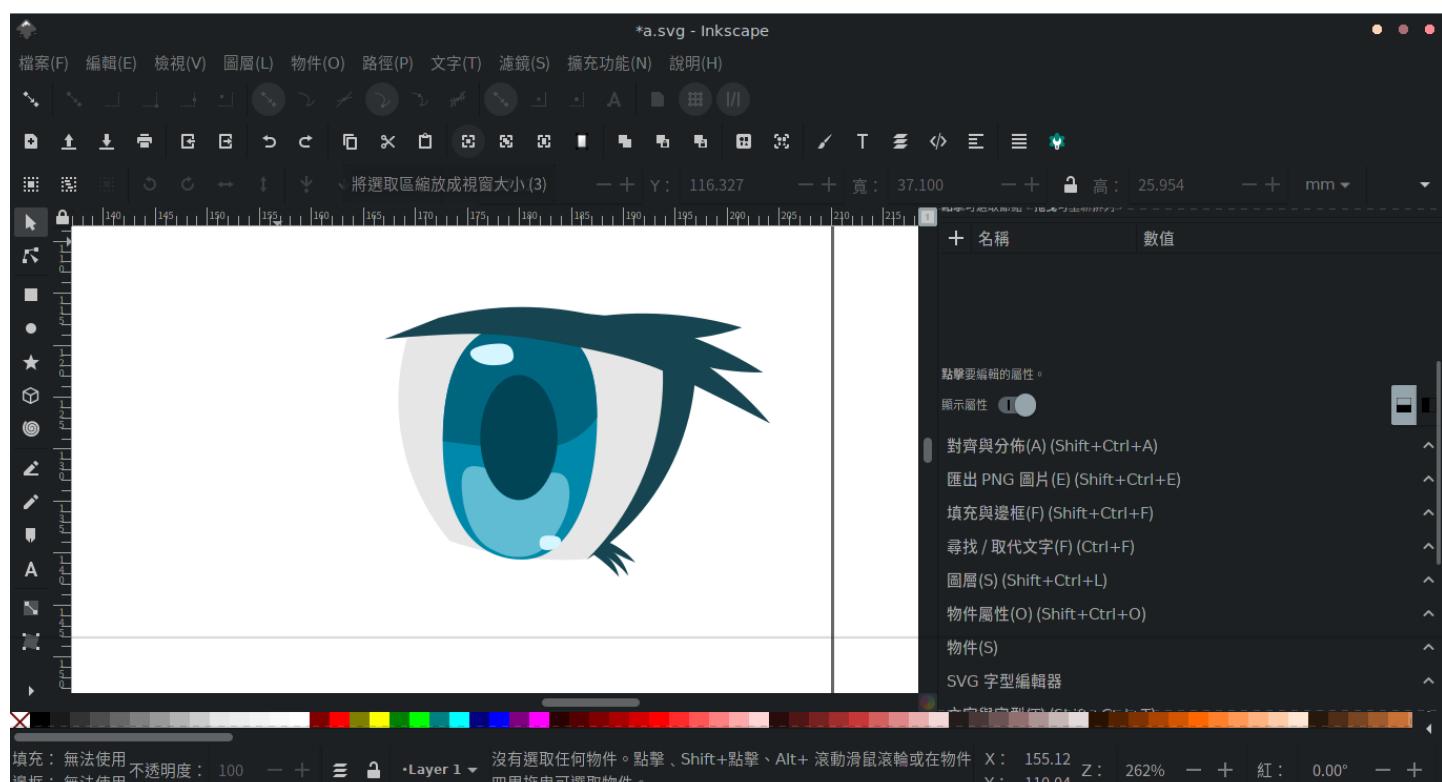
還有側邊



繪製眼白

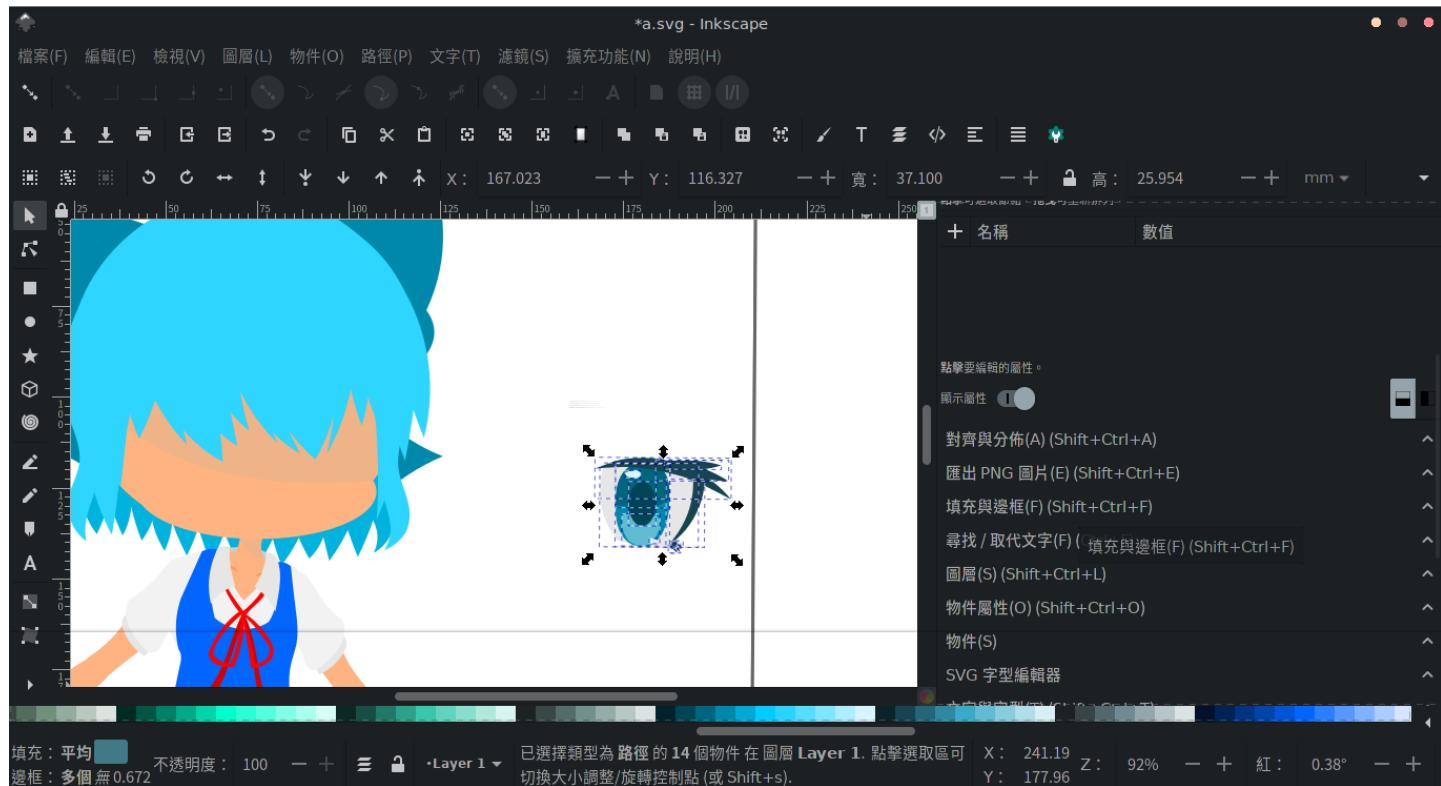


然後再再再細調，由於在此為了方便展示用淺灰色上色



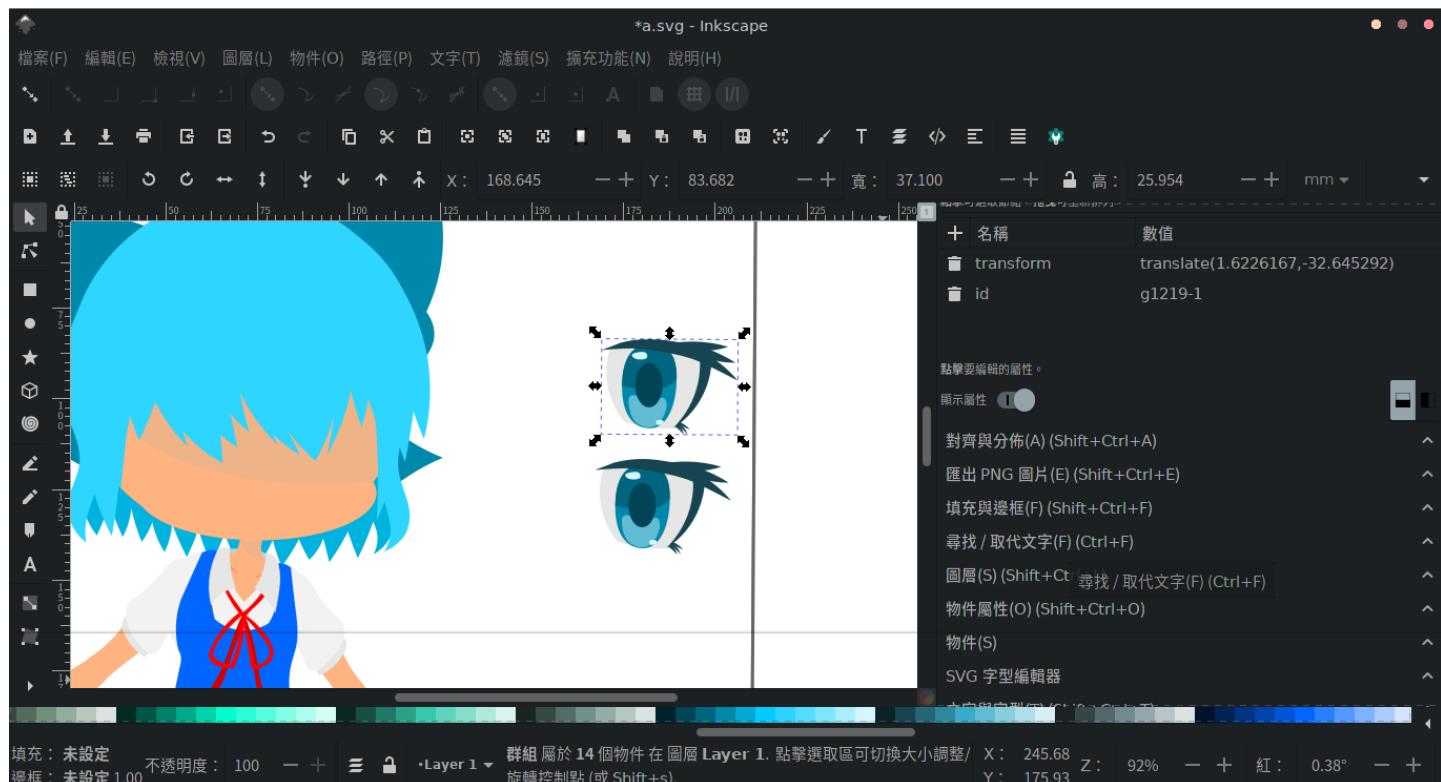
眼睛部份就完成了

- 在此每個人對於眼睛繪製的方式都有所不同，當然也有其他類型的眼睛，但筆者相對熟悉的只有這種。

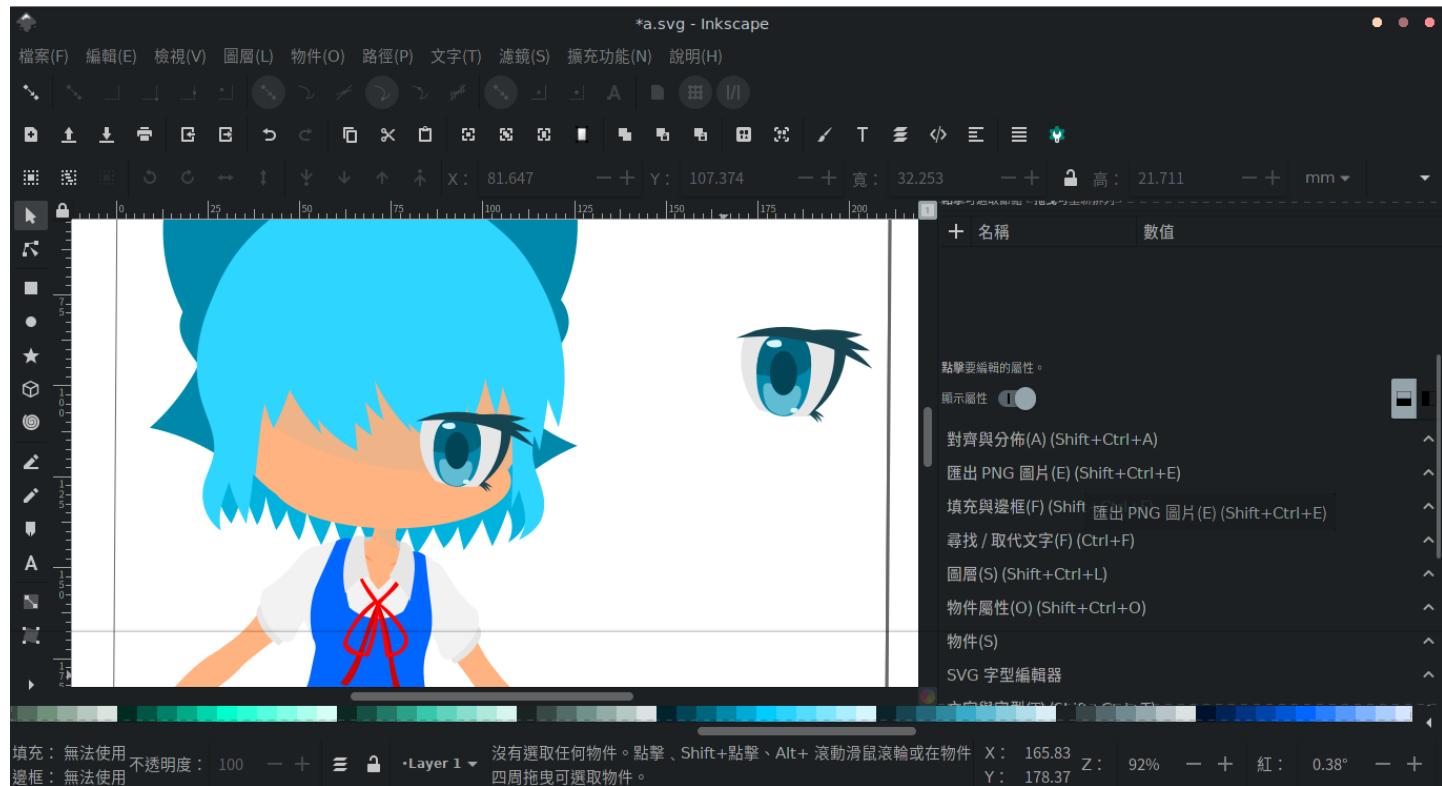


然後選取眼睛，並按下ctrl\_g群組化

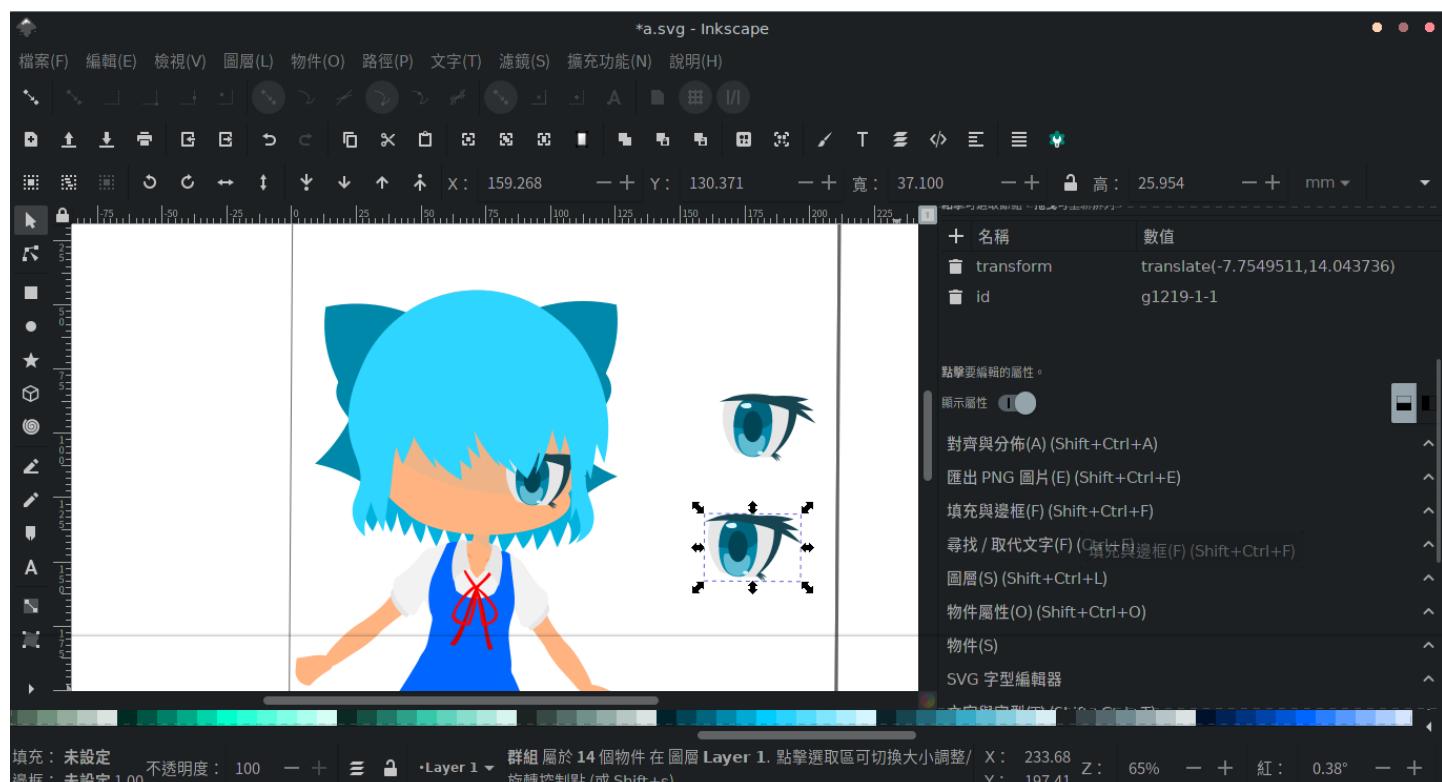
- 在此我們能由**XML編輯器**或是**物件**去查看我們的物件，群組，也就是用一個標籤去囊括我們所群組化的物件。



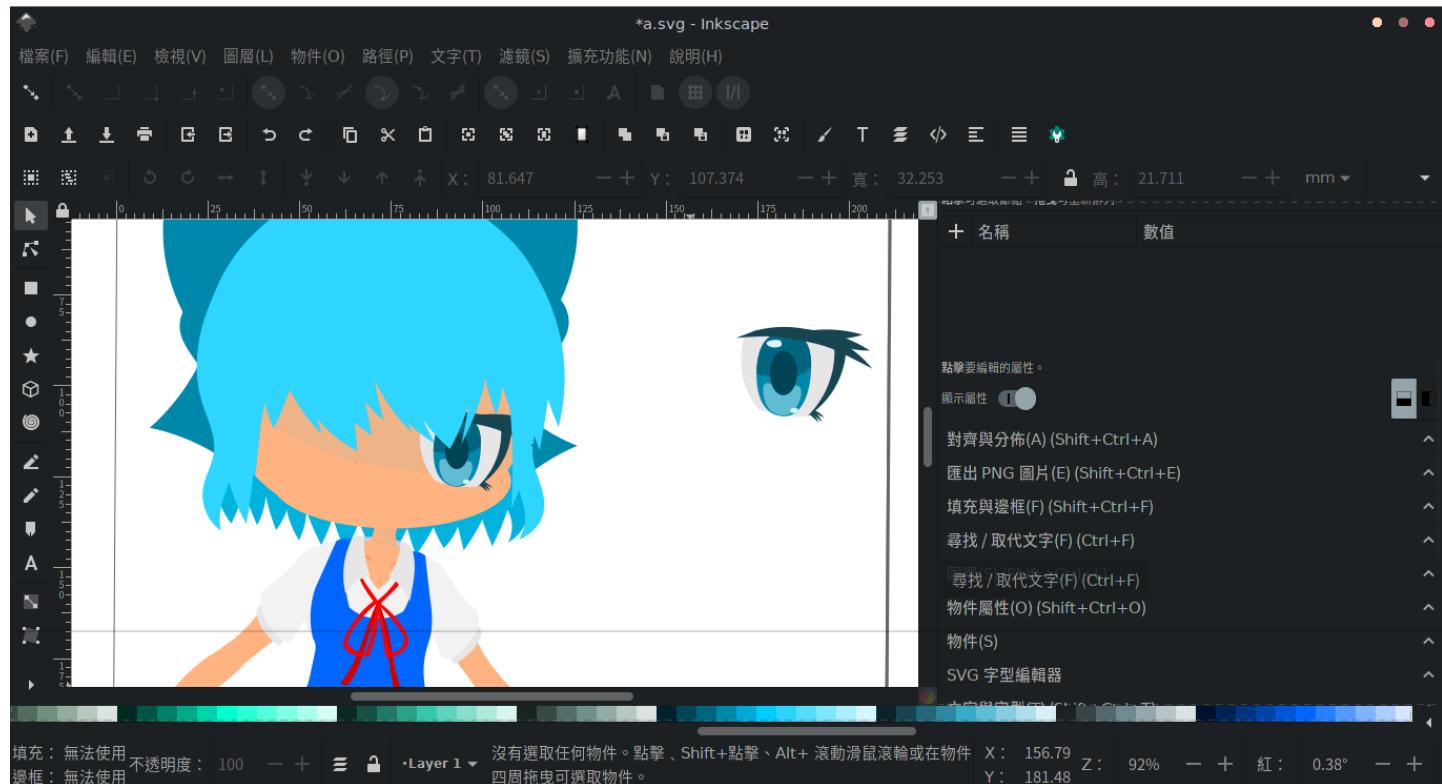
同時在複製一份 做另一隻眼用



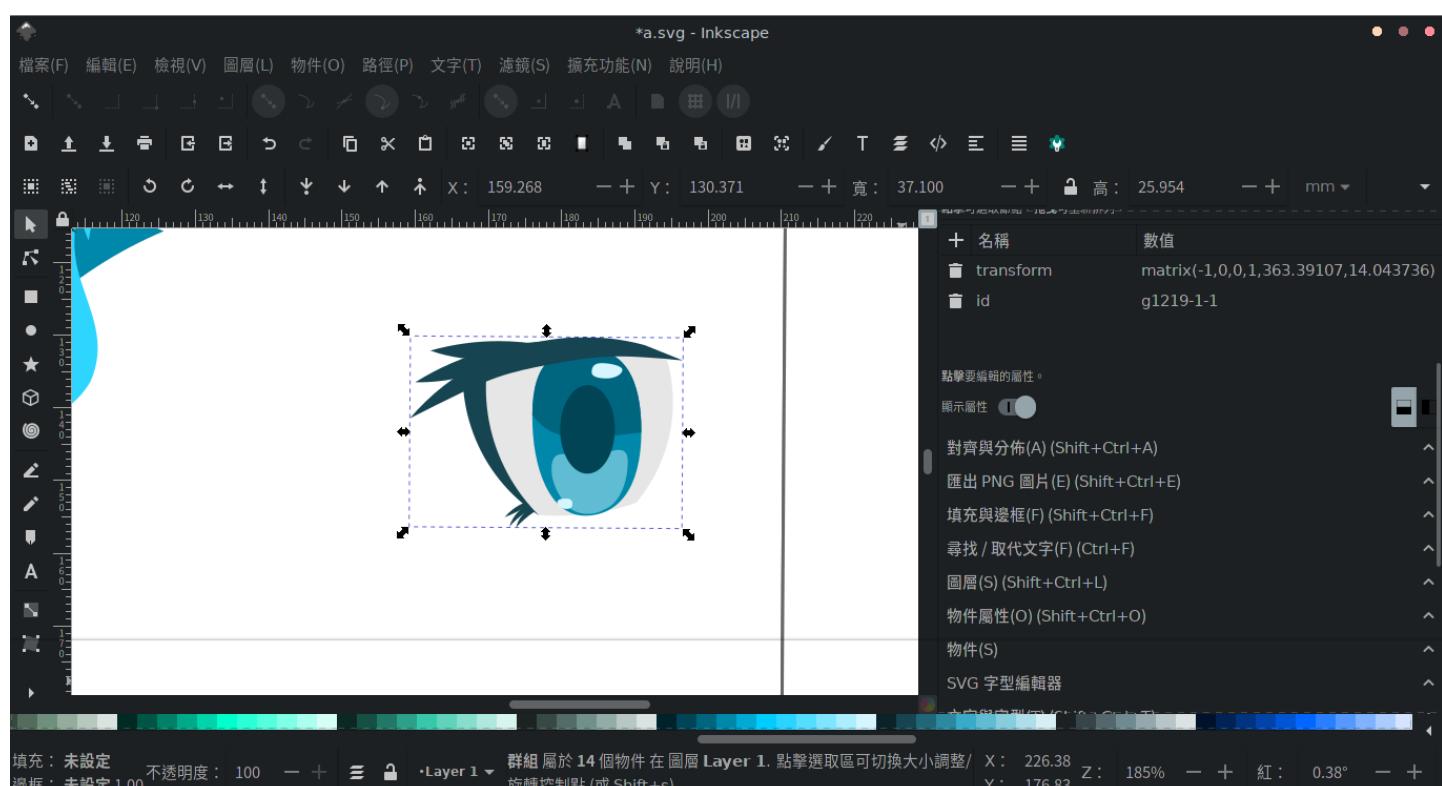
把左眼放到適合的位置並進行縮放等調整



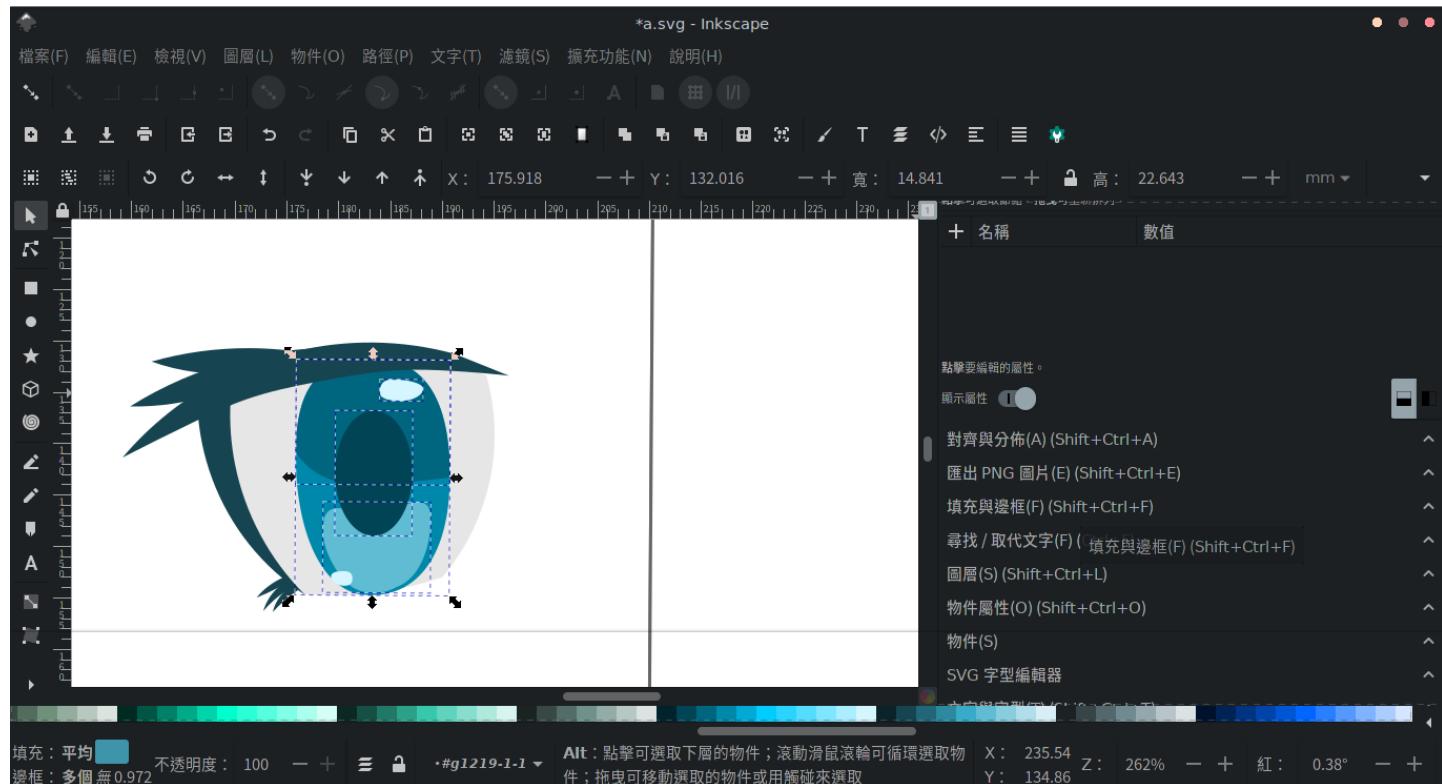
另一個眼睛也是如此，先複製一個（以防出事）



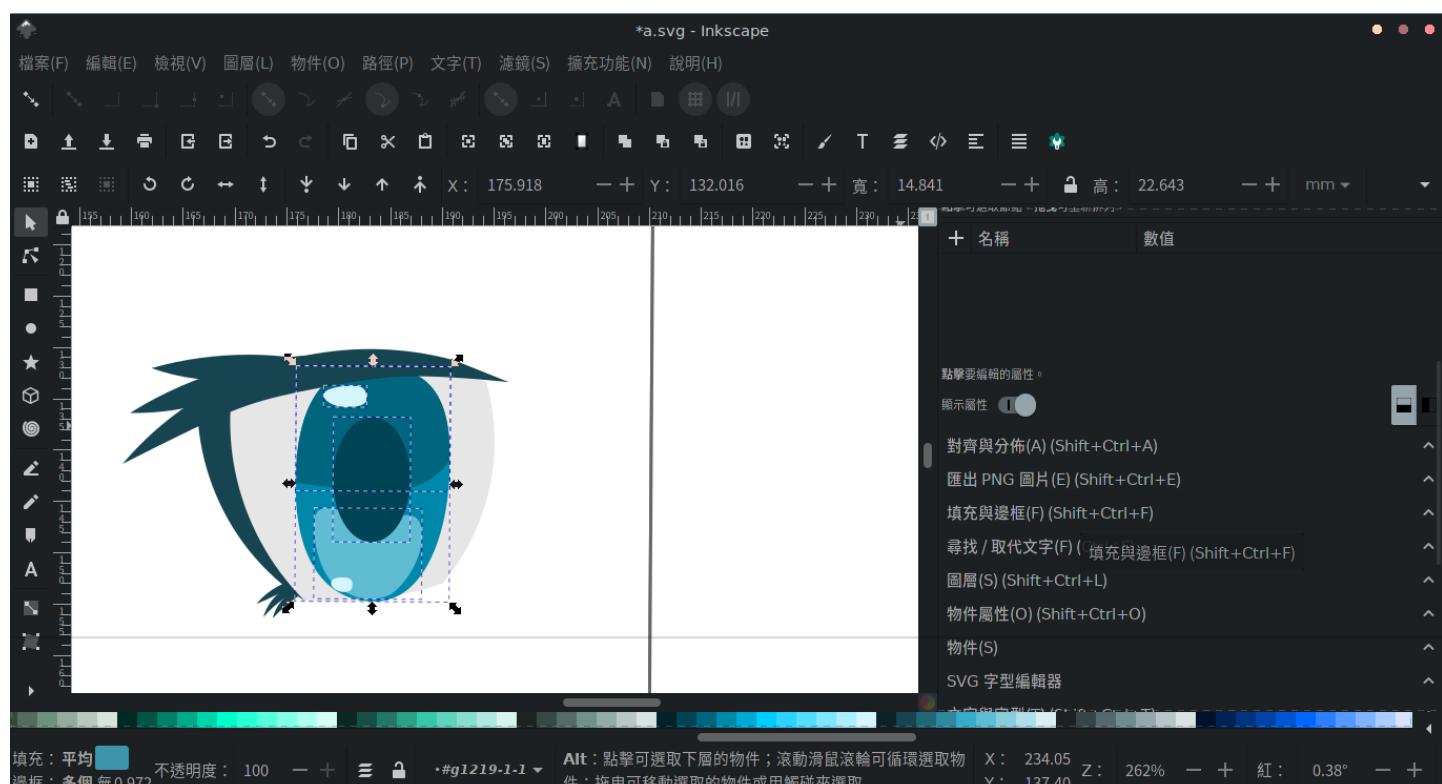
看個人決定要丟到的上下層



另一隻眼先水平反轉

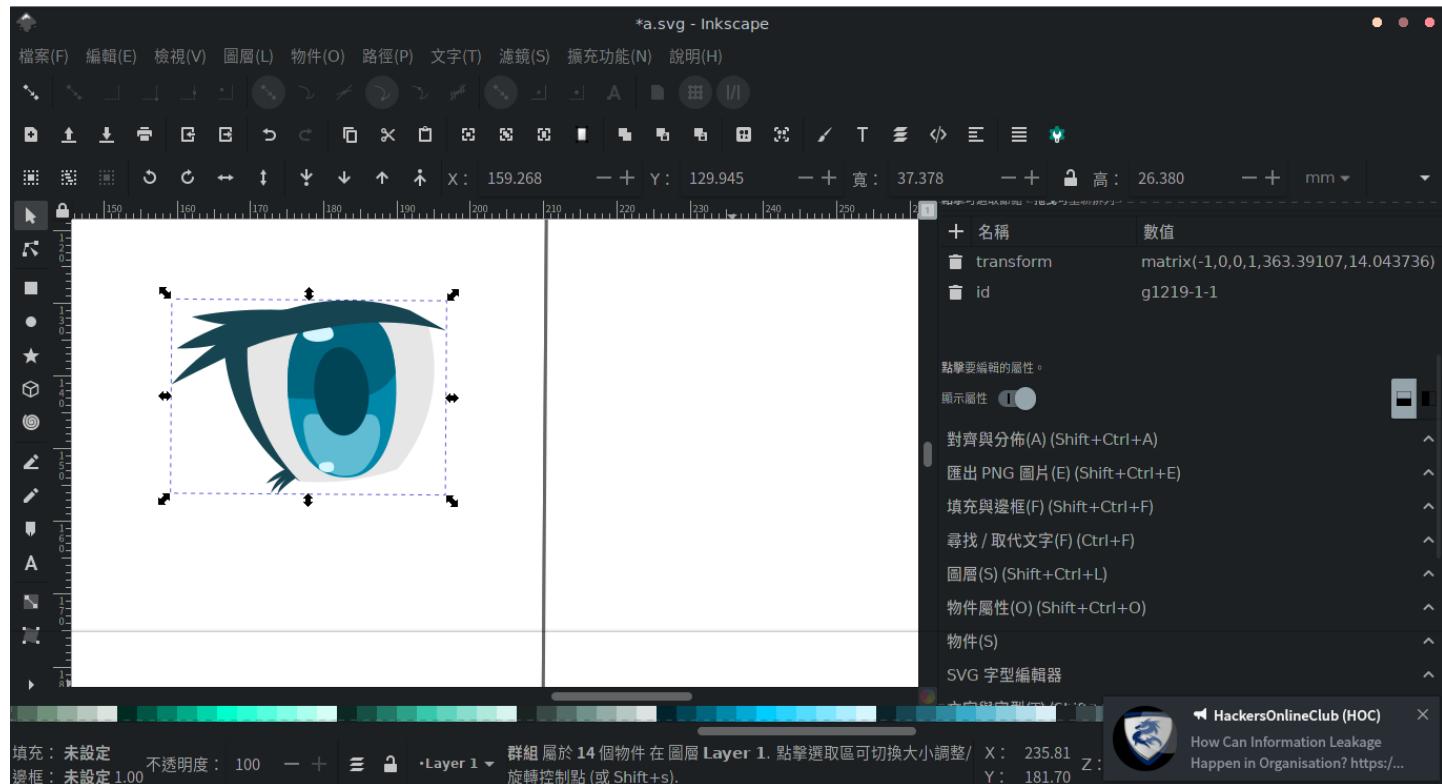


然後點兩下後，對於群組內的物件進行選取

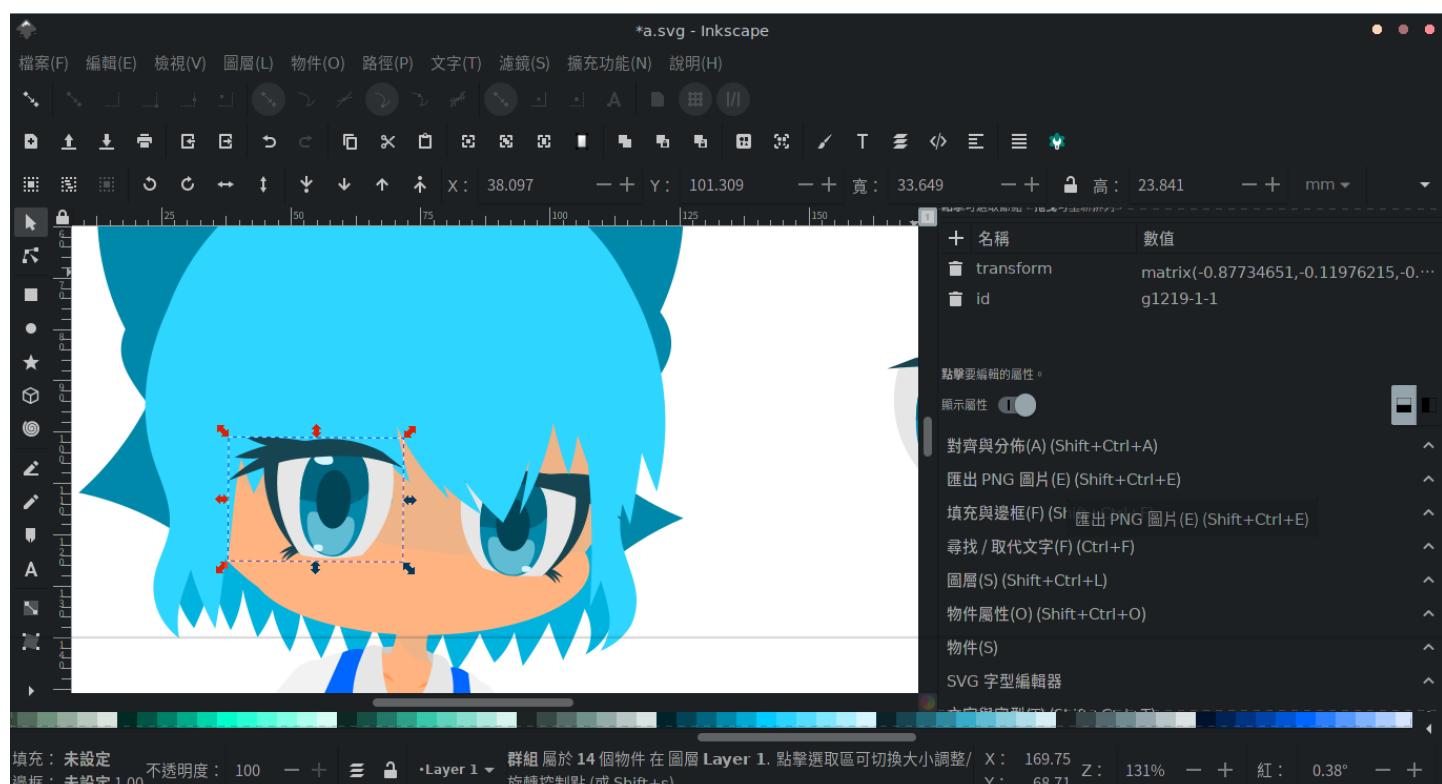


在對內部進行水平反轉

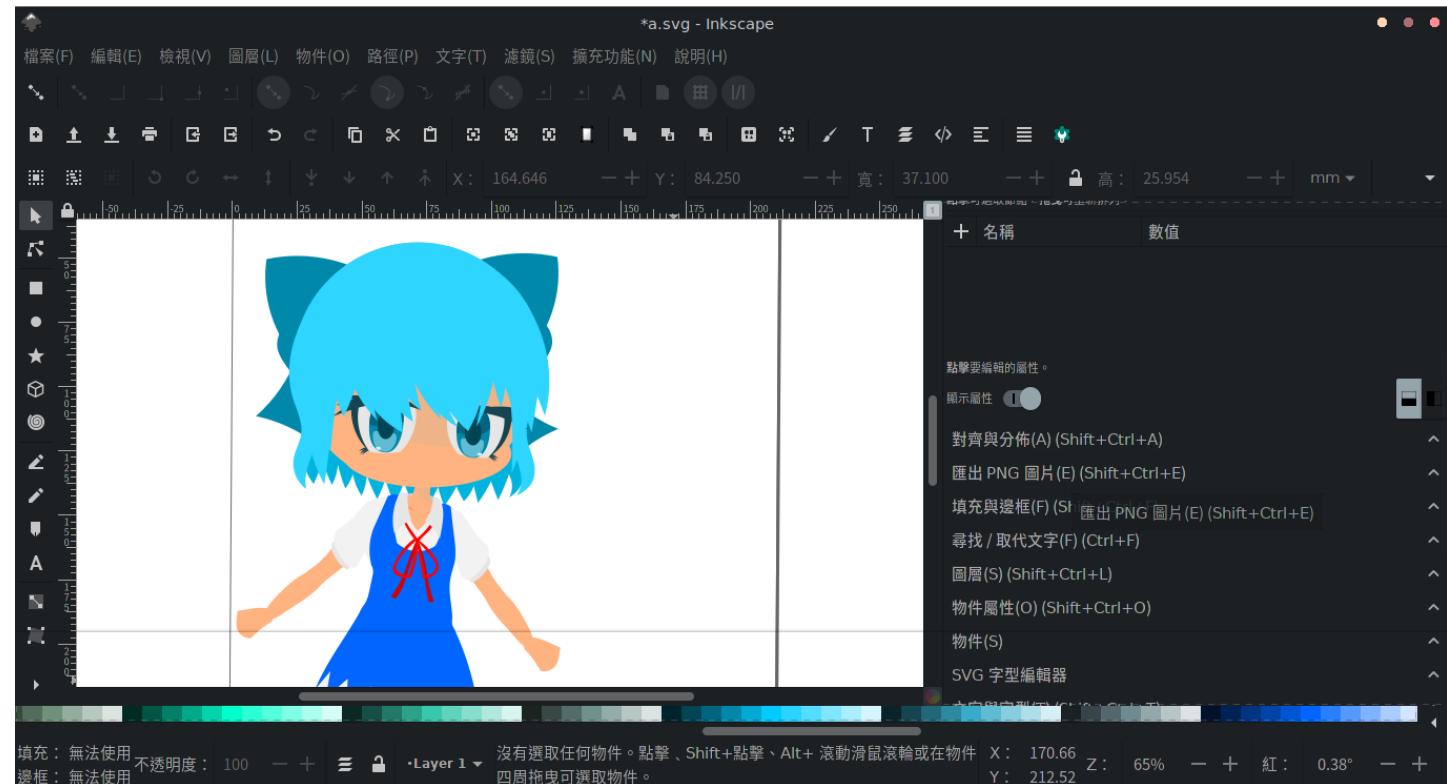
- 大概到了綁骨架時才發現下方的反光沒有轉到，這部份請見諒。



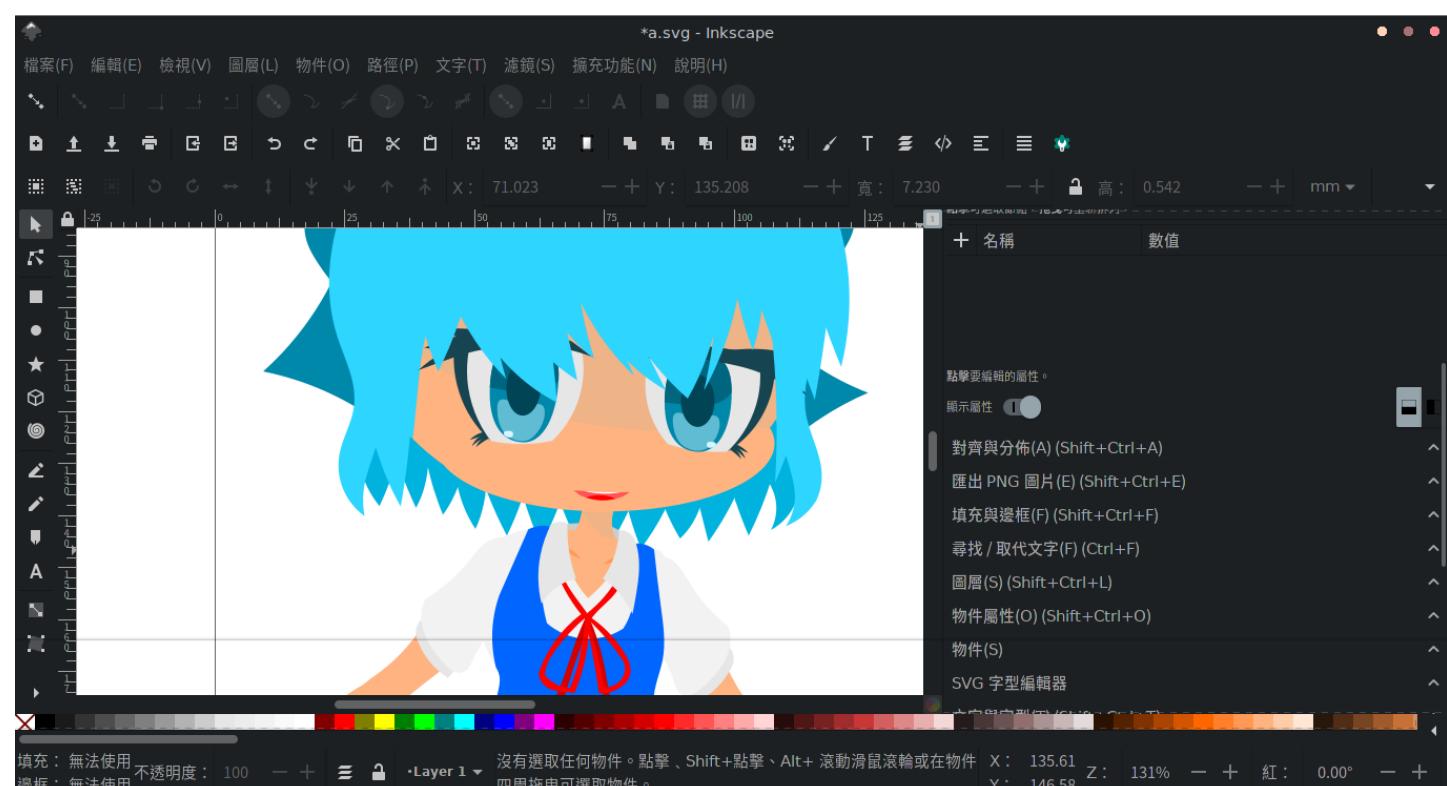
然後可以稍微旋轉進行調整



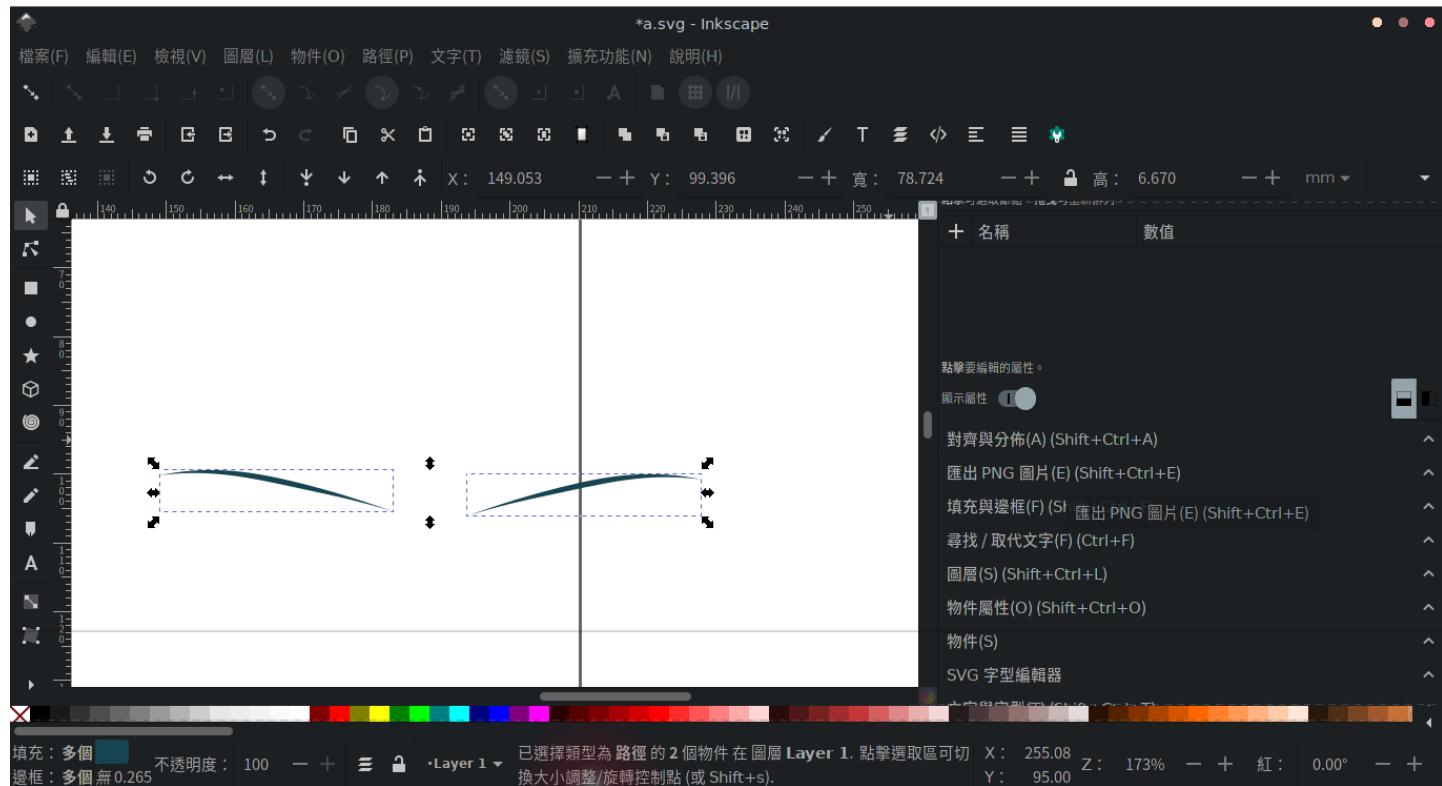
也是移動到你覺得適合的位置



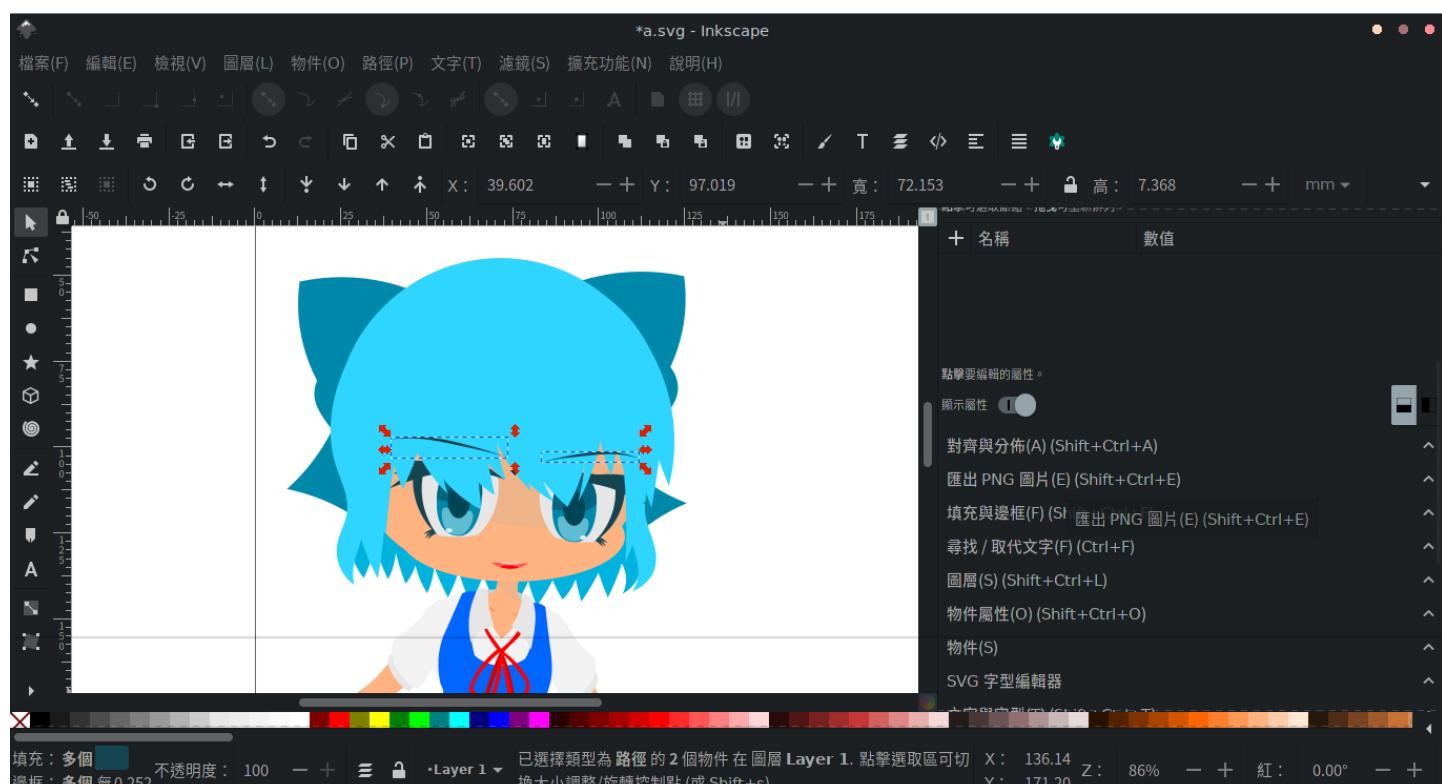
如果沒問題的話備用的也可以刪掉了



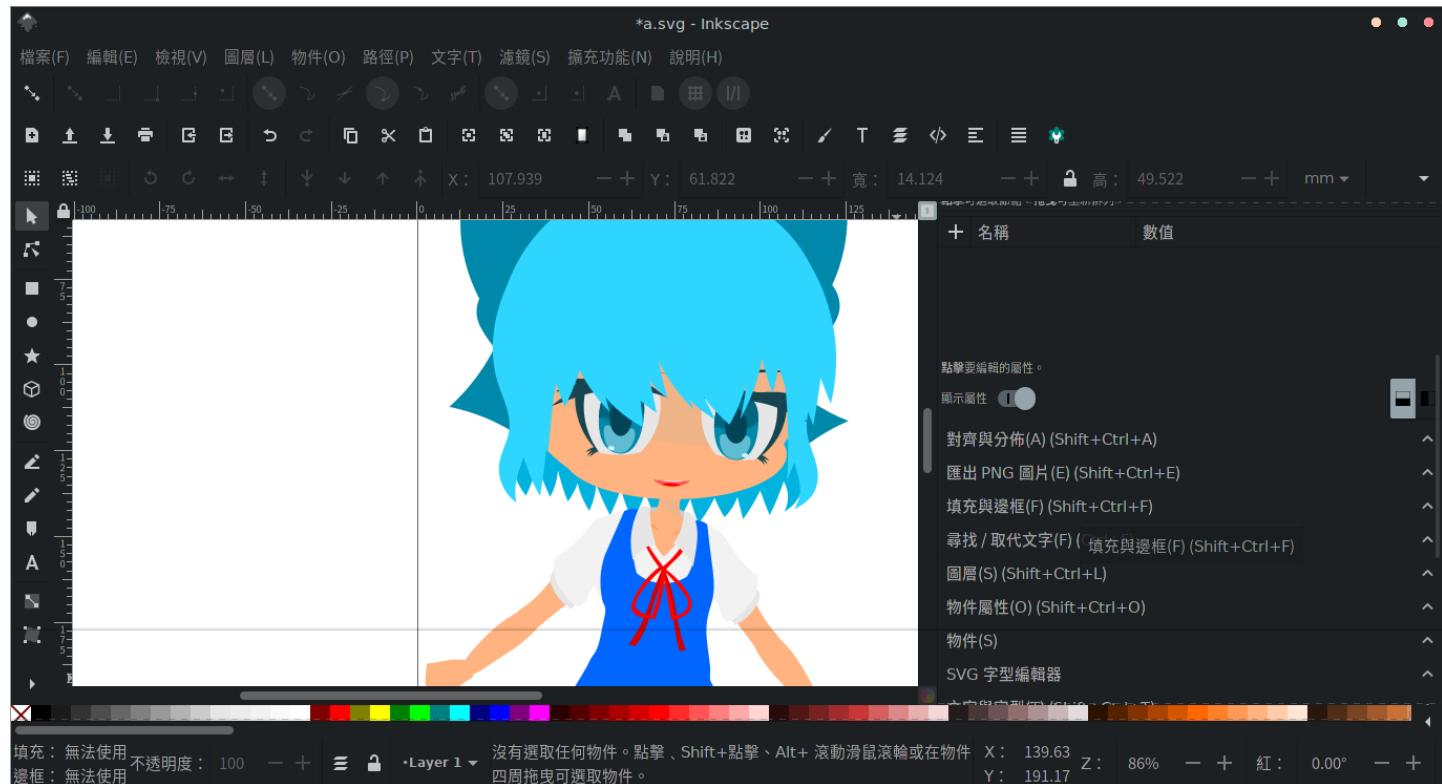
補上嘴巴牙齒



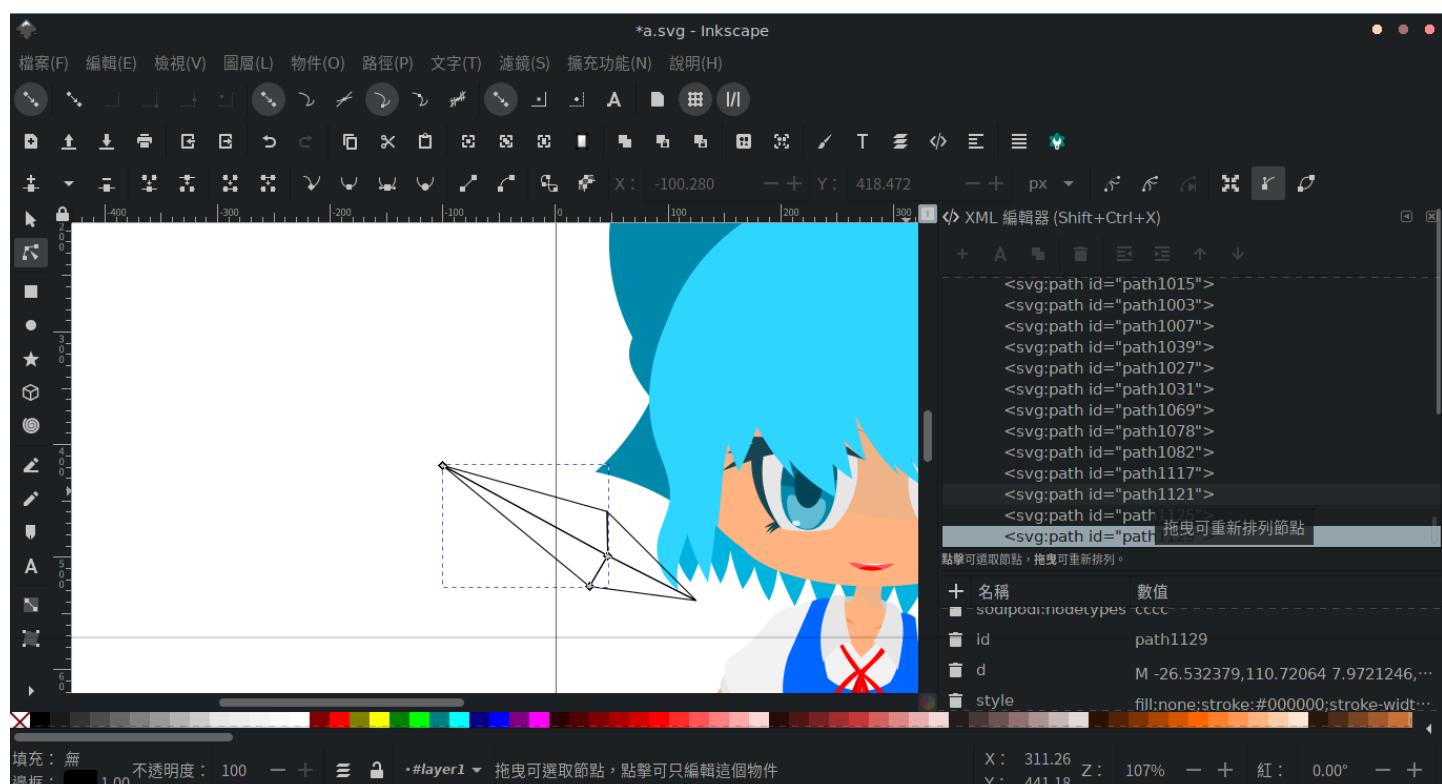
然後使用與繪製眼睛相同方式做出眉毛



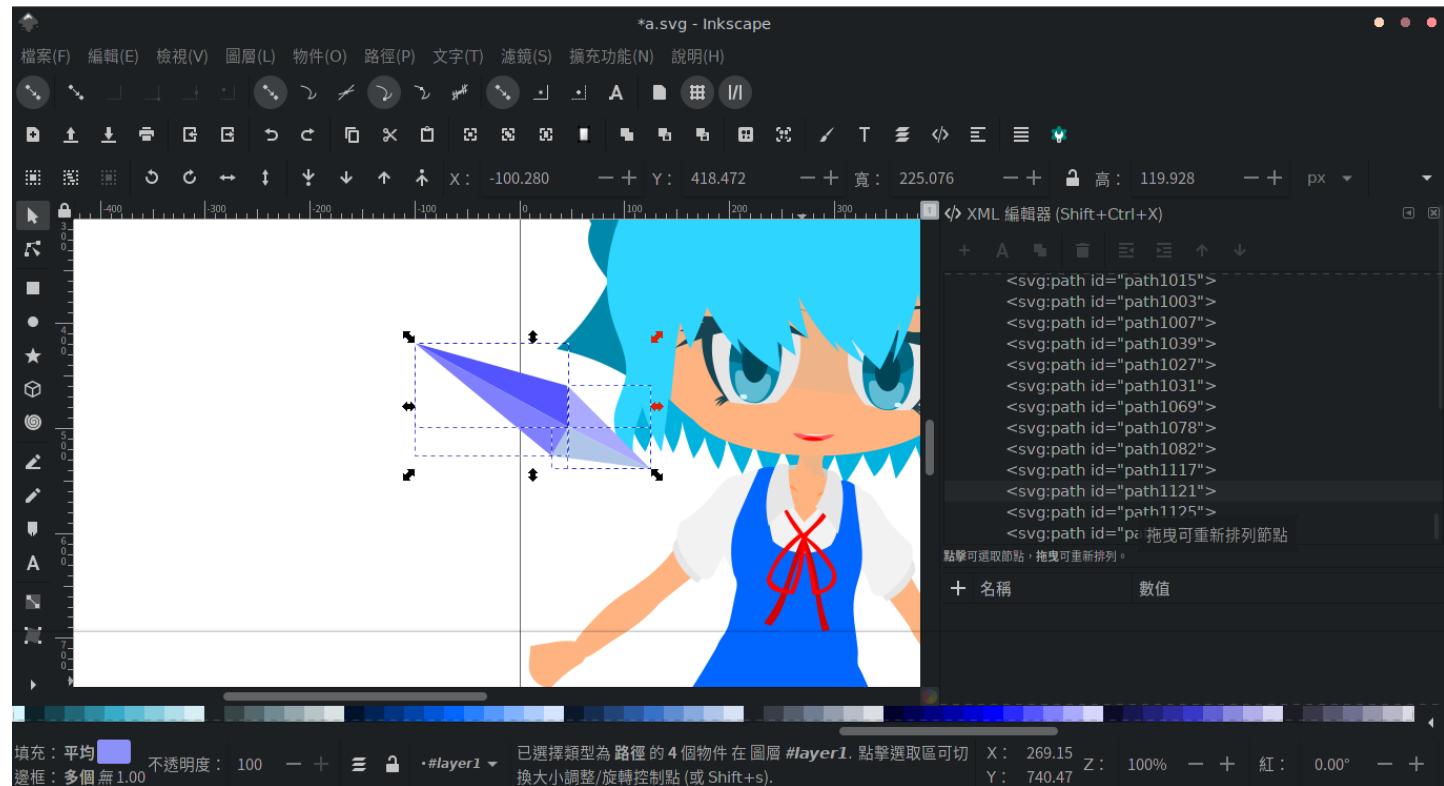
然後把眉毛放到對應位置



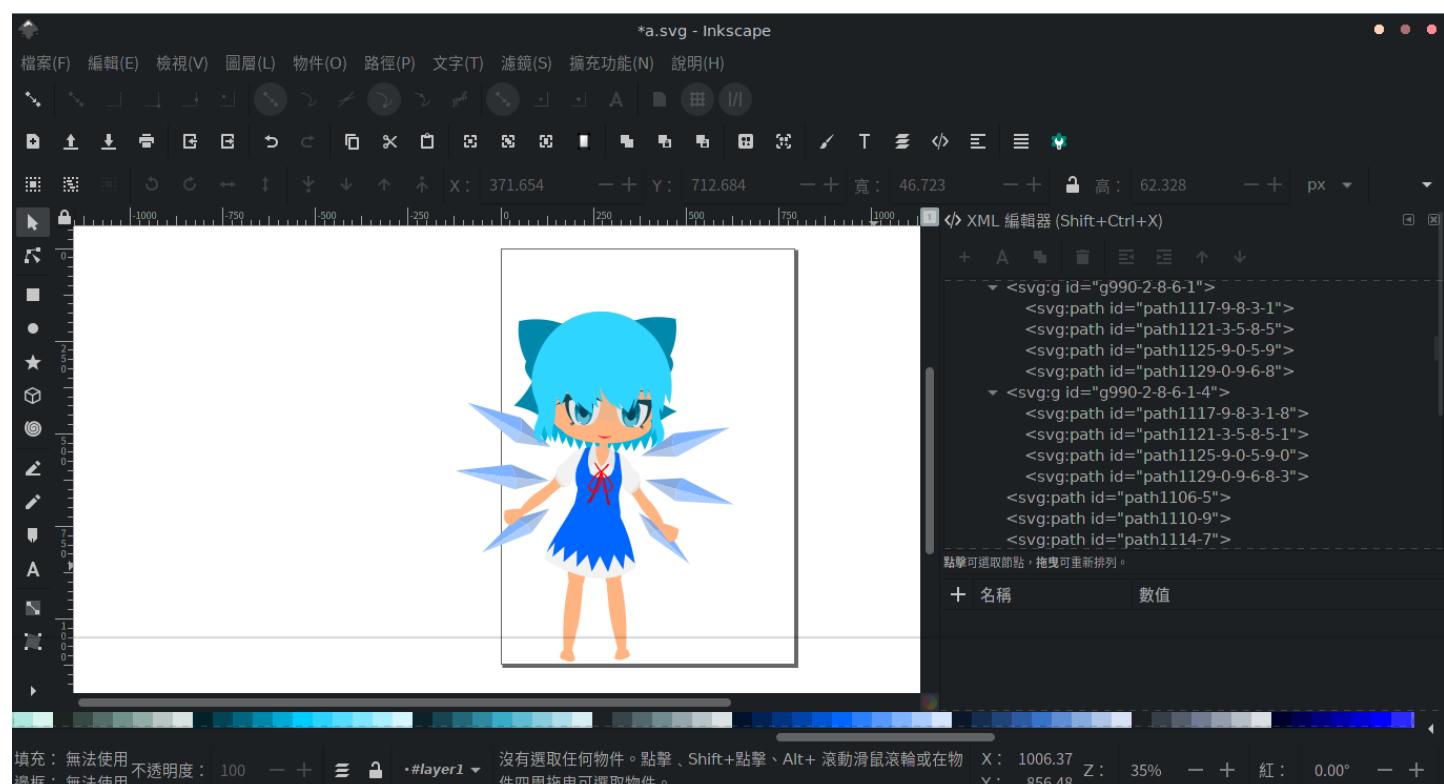
然後把眉毛放到對應層



做出翅膀



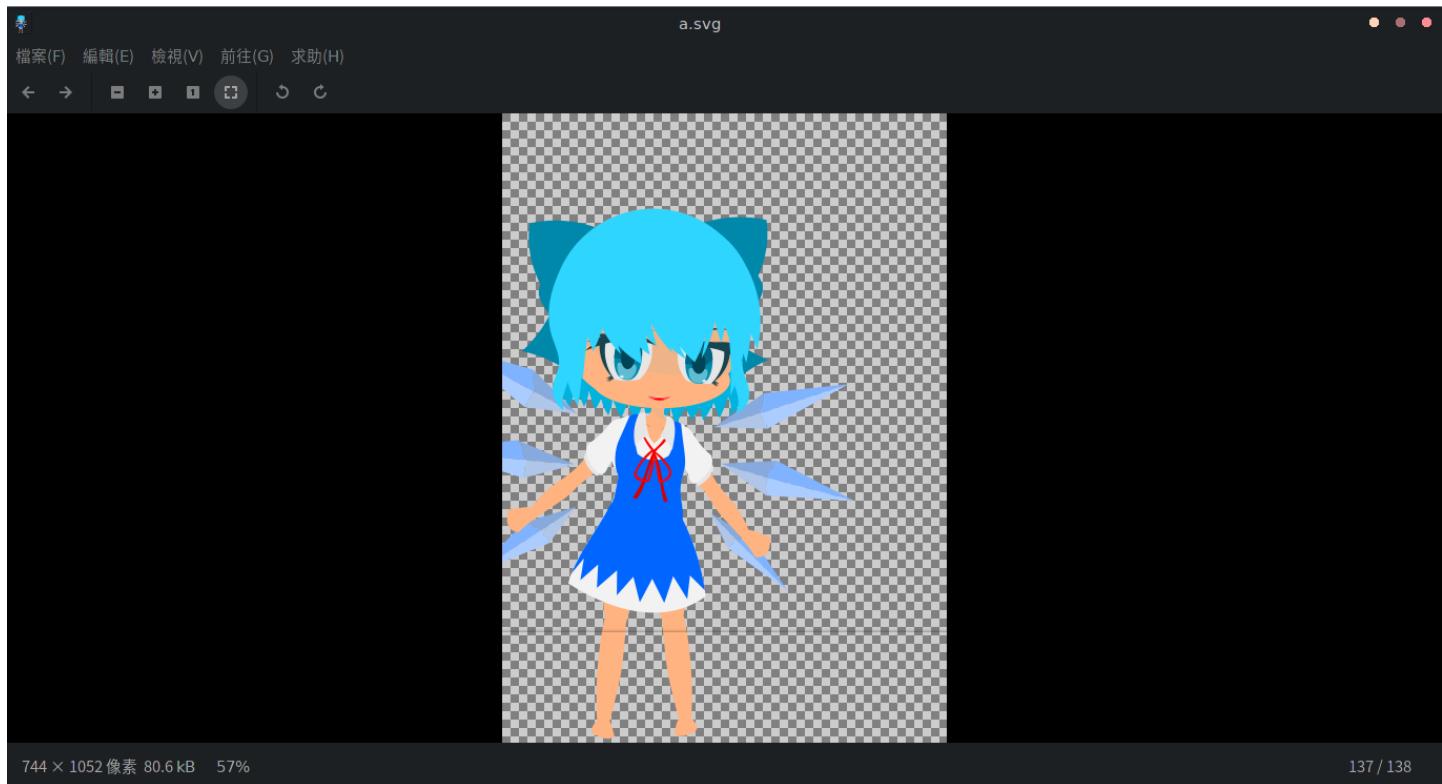
上好顏色後將這部份群組化，並複製



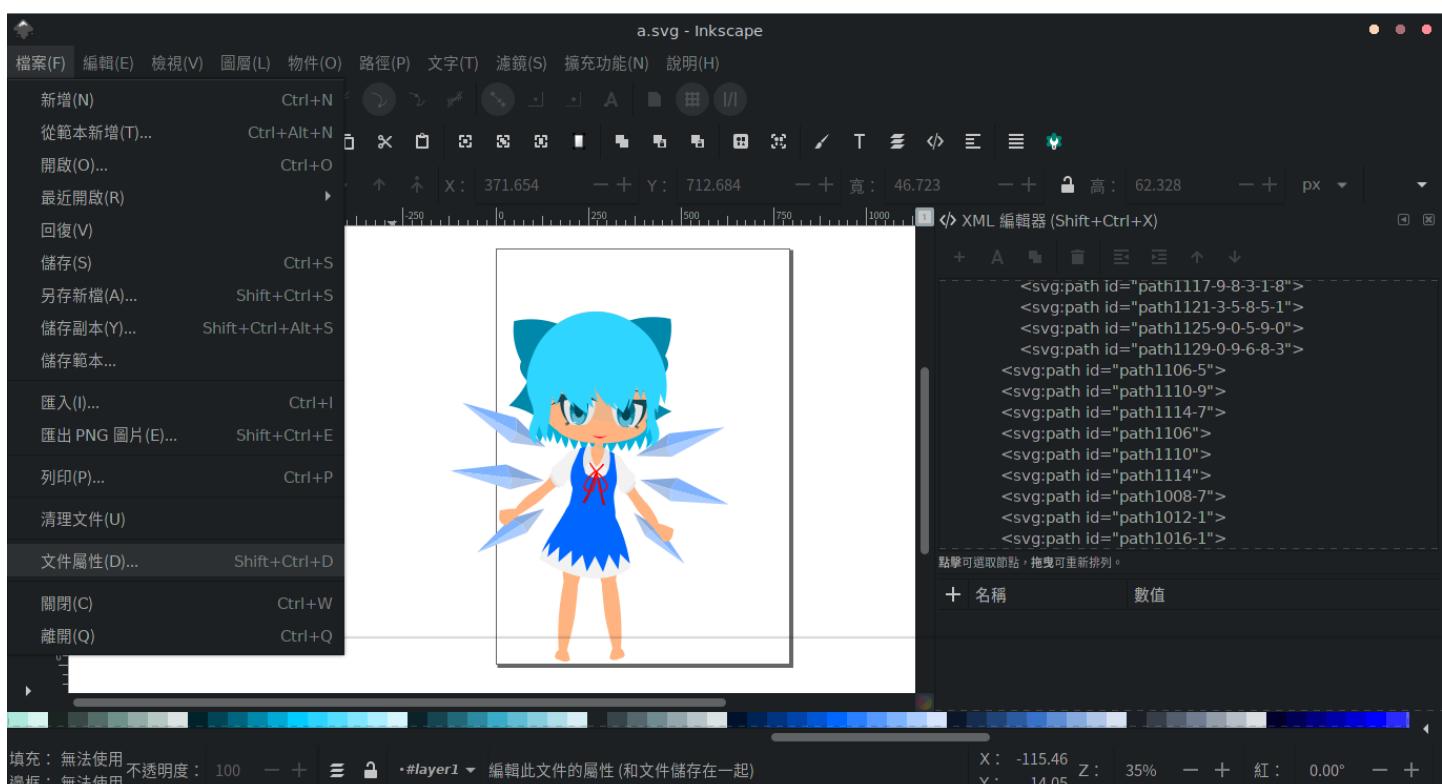
複製完後，大致就大公告成了

- 在此有些細節的點，有再進行調整，但在此沒有特別紀錄，也請見諒。

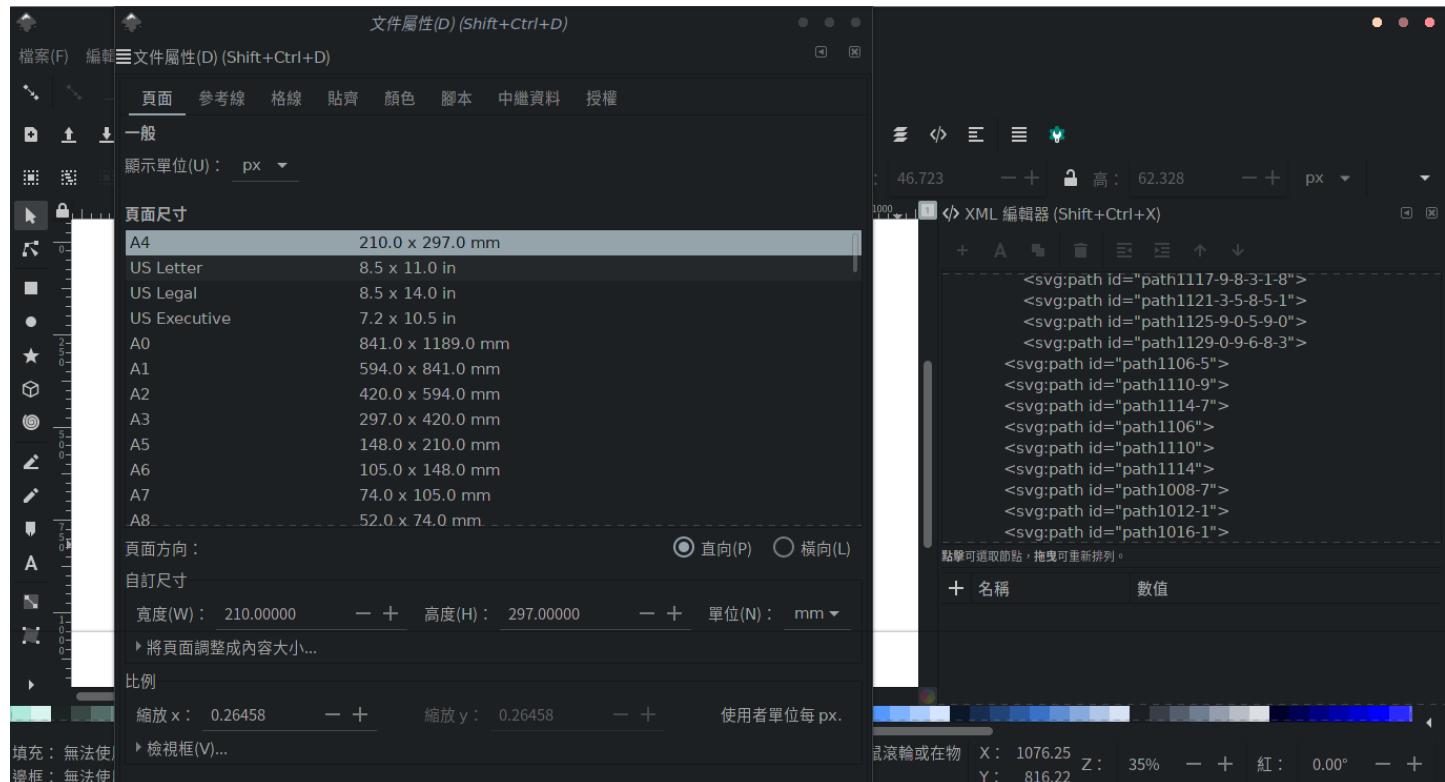
## 2.4. 存檔的檢視問題



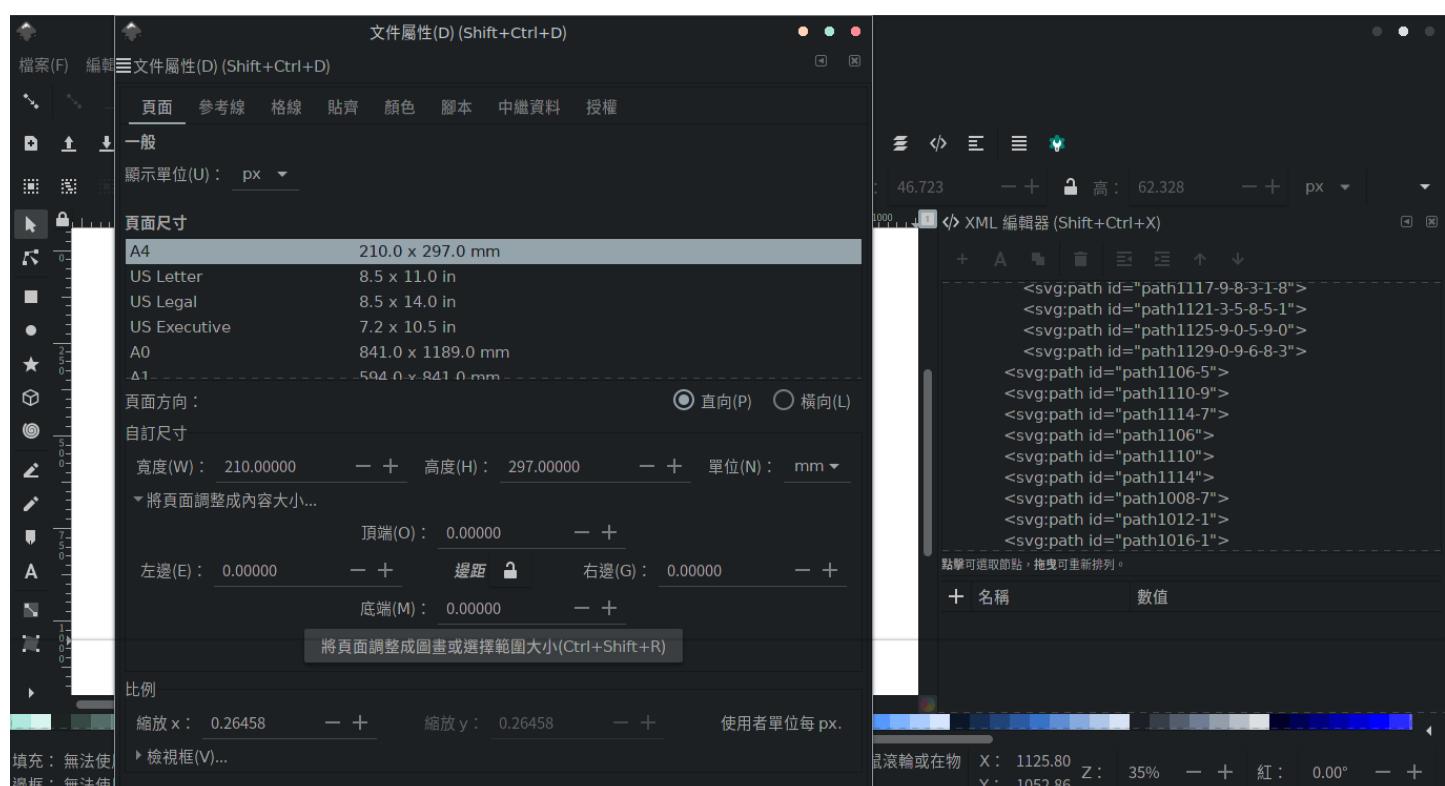
而當你存檔後，會發現在檢視上只有A4的框框



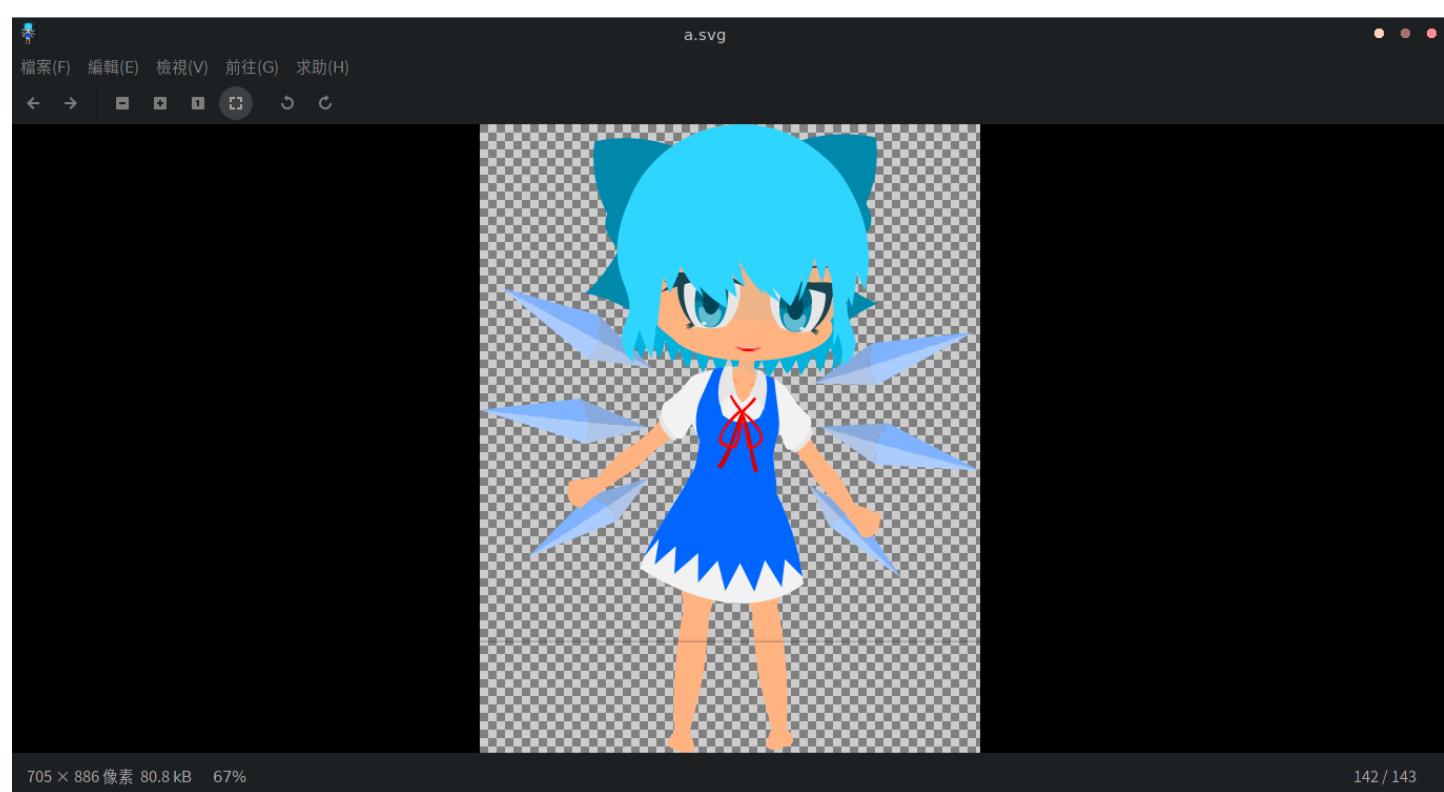
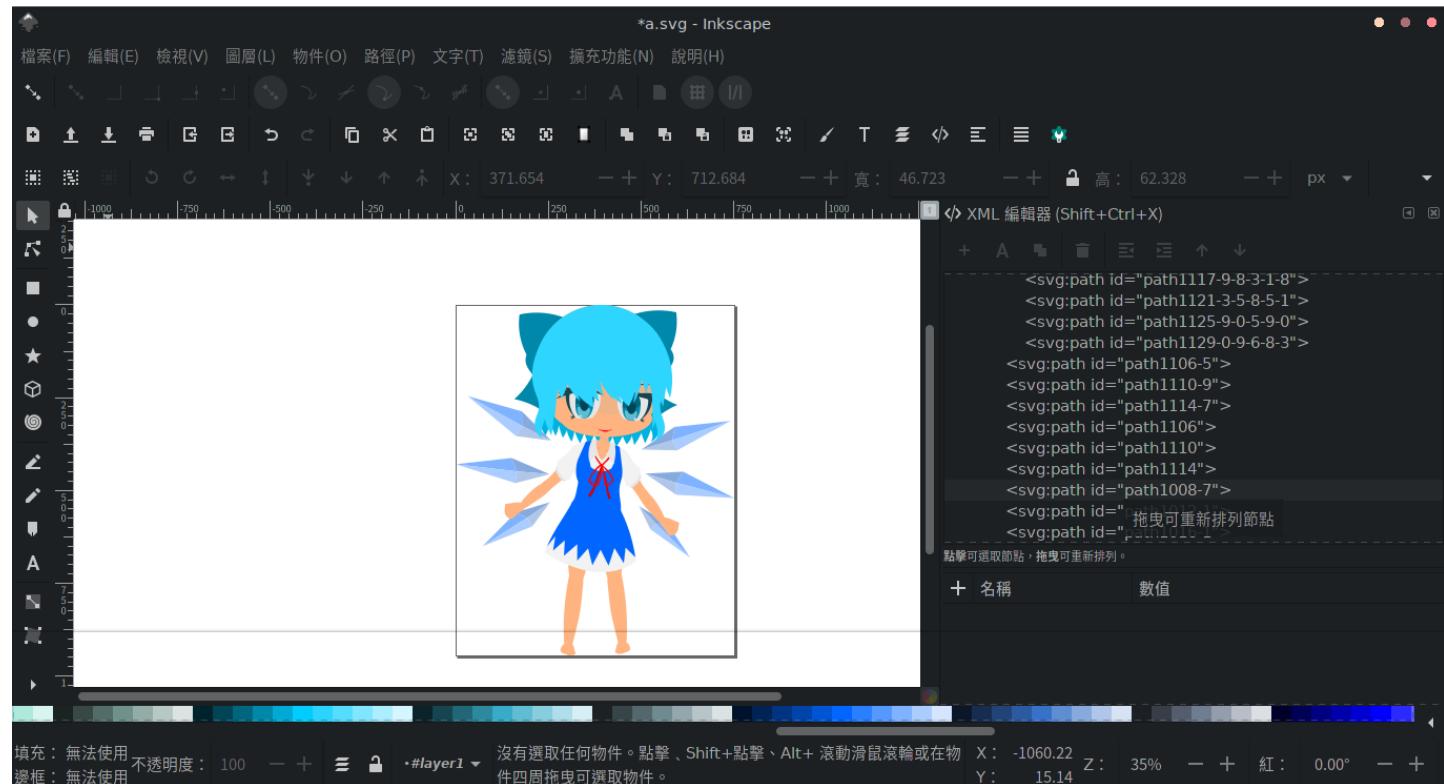
這時我們先按下檔案下的文件屬性



你會看到文件屬性的設定視窗



按下按鍵



## 2.5. 其他常見問題與補充事項

### 2.5.1. 繪製一般物件與路徑物件

如上面所說的，因為一般物件(圓形、方形)的實做SVG其格式，我們在使用時只要指定位置、大小或是長寬就能建立了，所以我們只能對於參數進行操作。

而路徑構成的物件又是另一回事，路徑物件的構成就是路徑，而且是路徑上的各關鍵節點而構成的，所以操作的自由度相對較高，但也比較不容易調整。

## 2.5.2. 文字物件的處理

在此的inkscape的文字物件，字體是沒有封裝的，所以要保留字體的樣貌建議使用工具列下的**路徑之物件轉路徑**，若文字想要匯入至blender，請也使用這方法。

## 2.5.3 汇出為png問題

在此我們能發現，以png匯出我們的繪圖時會有4個選項，由左至右的選項分別為：頁面、繪圖部份、選擇範圍、自訂。

在設定匯出png的頁面中，當我們使用頁面匯出時，會發現我們回匯出的圖片都指囊括於A4大小的框框內（雖然其實在儲存svg圖片時就會發現預覽與瀏覽時，我們的畫面都會被限定在A4大小的白色框框下）。

而調整方法其實很簡單，請於：檔案->文件屬性->頁面->頁面尺寸(自訂尺寸)->按下**將頁面調整成內容大小**->跳出**將頁面調整成圖畫或選擇範圍大小**的按鍵後將其按下。

請注意，當我們是要對於單一物件或多物件進行選取時，inkscape就會自動跳到選擇範圍並設定為我們所選的區域。

另一方面我們前後用VS Code等文字檢視器來較該svg檔案，我們能發現在我們匯出png後，會多了：

```
inkscape:export -filename="/YOU/USER/PATH/FileName.png"
inkscape:export -xdpi="???""
inkscape:export -ydpi="???"
```

這也就是為什麼檔案會發生變動的原因，我們的inkscape的SVG檔案會紀錄你的png檔案輸出位置，下次將會自動指向此位置進行輸出。

## 2.6. 小結

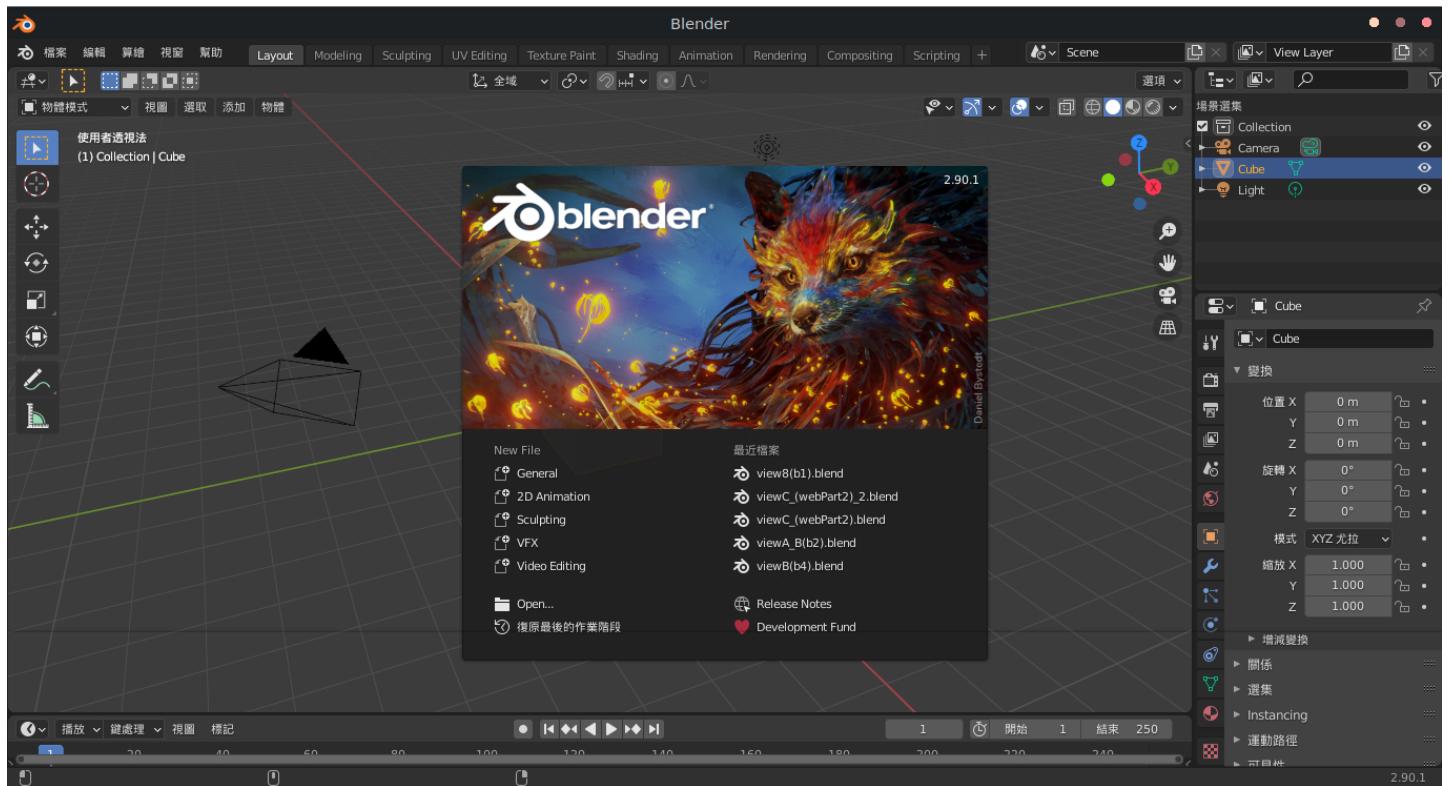
Inkscape確實是一個很好的開源向量圖繪製工具，但請確定下載最新的版本，早期版本有一個神奇的bug，當你連選檔案時就會崩潰的bug。

同時若是要以繪製動畫而言需要非常細心，需要考慮到後續的處理方式，進行調整。

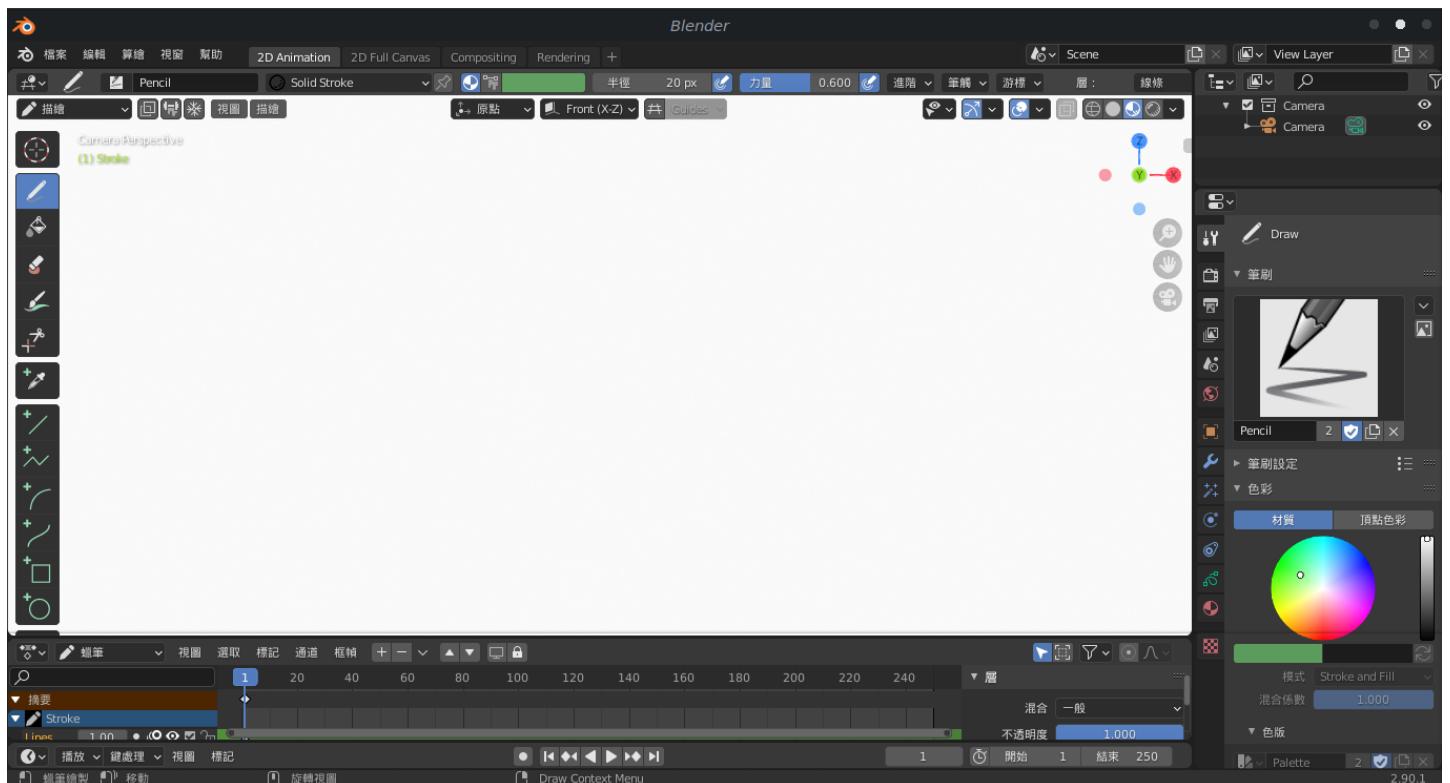
# 3. Blender匯入svg圖片與一些細節

## 3.1. Blender介紹

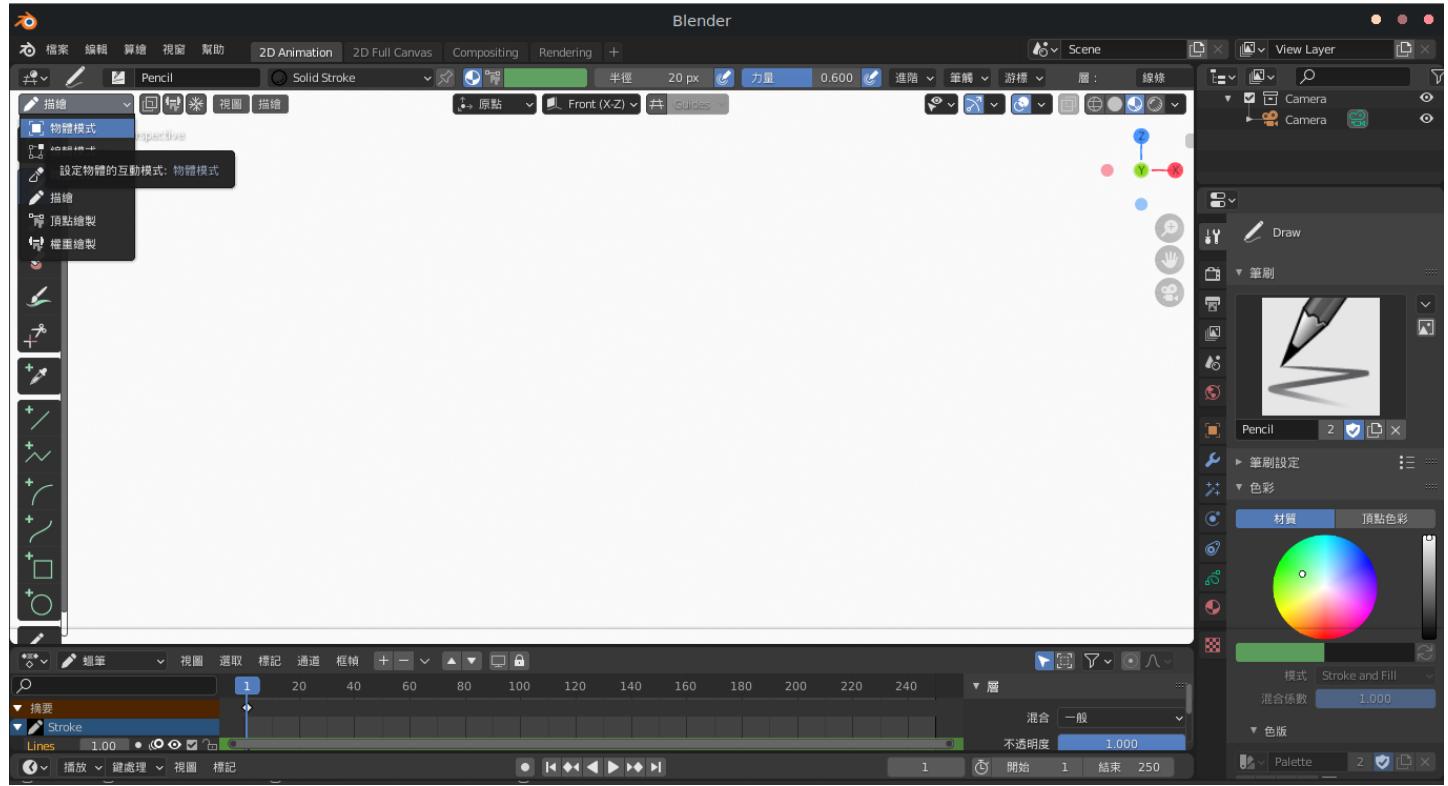
## 3.2. 使用Blender匯入svg



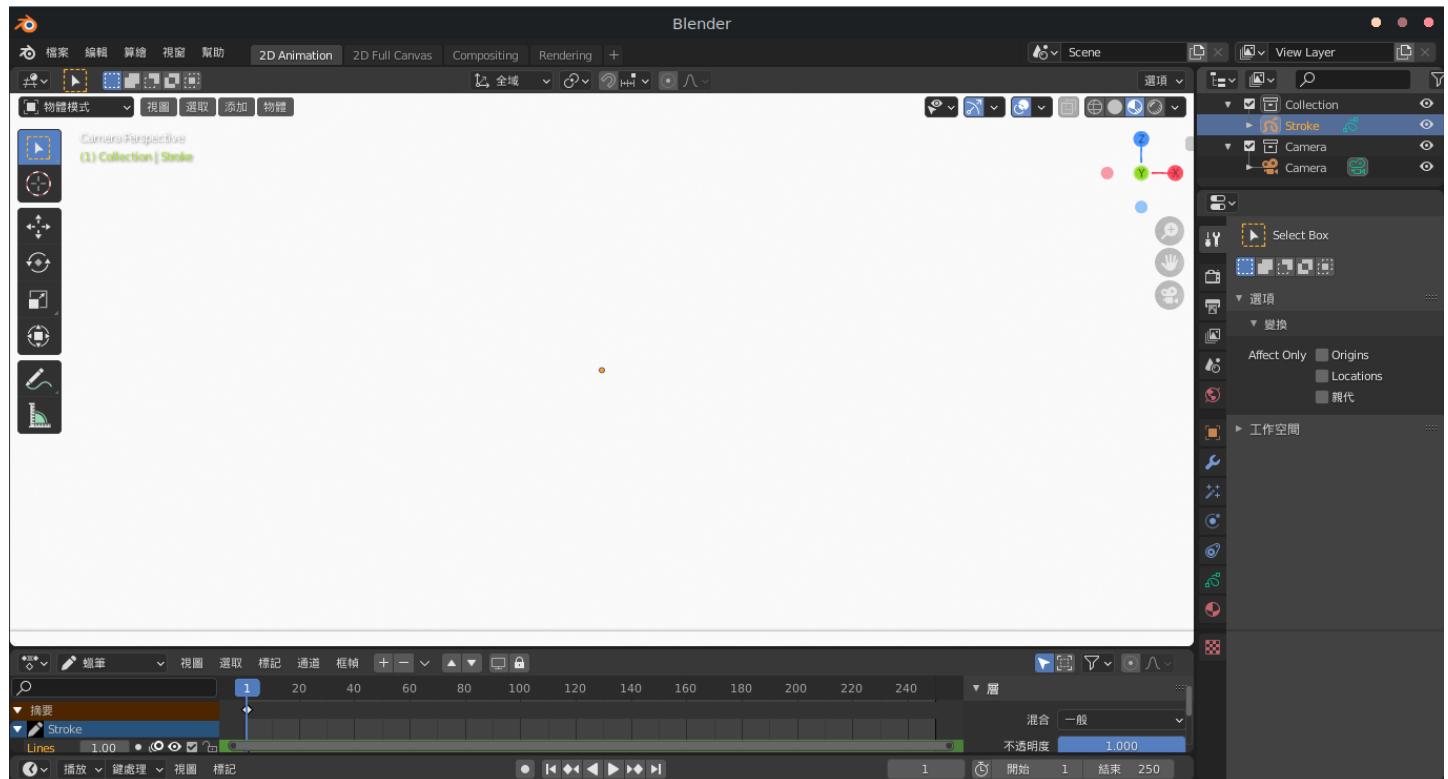
打開blender，並選擇Animate 2D



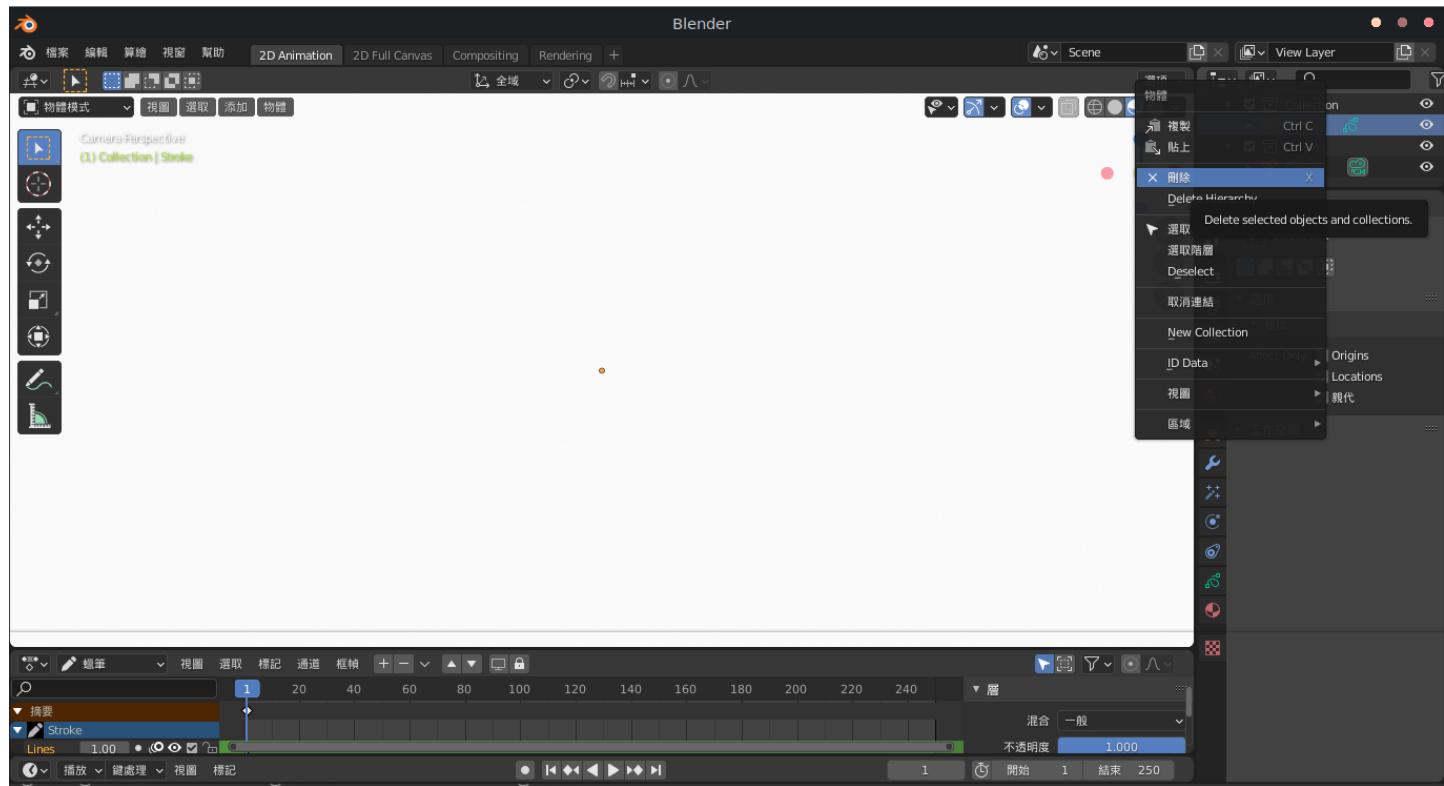
我們要先更改模式到物體模式



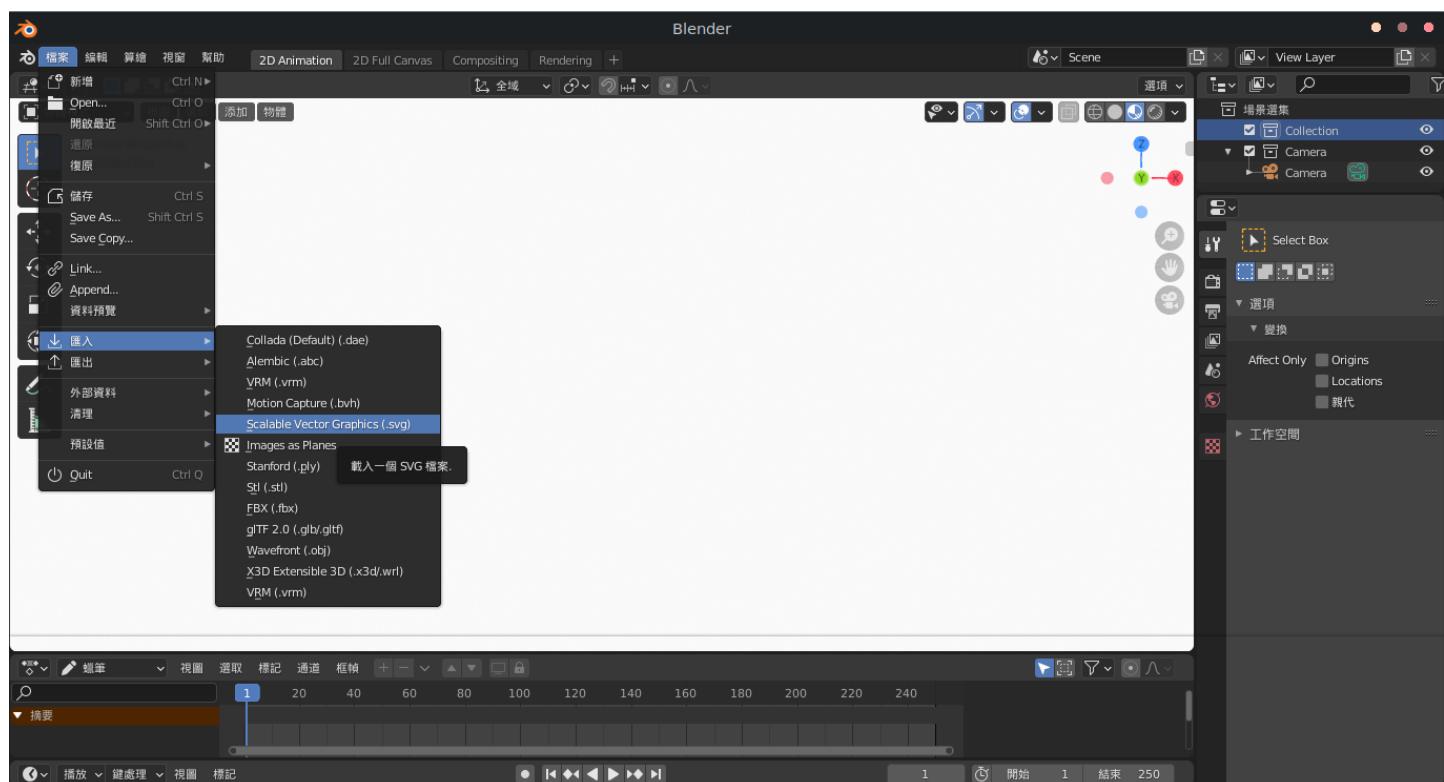
按下物體模式



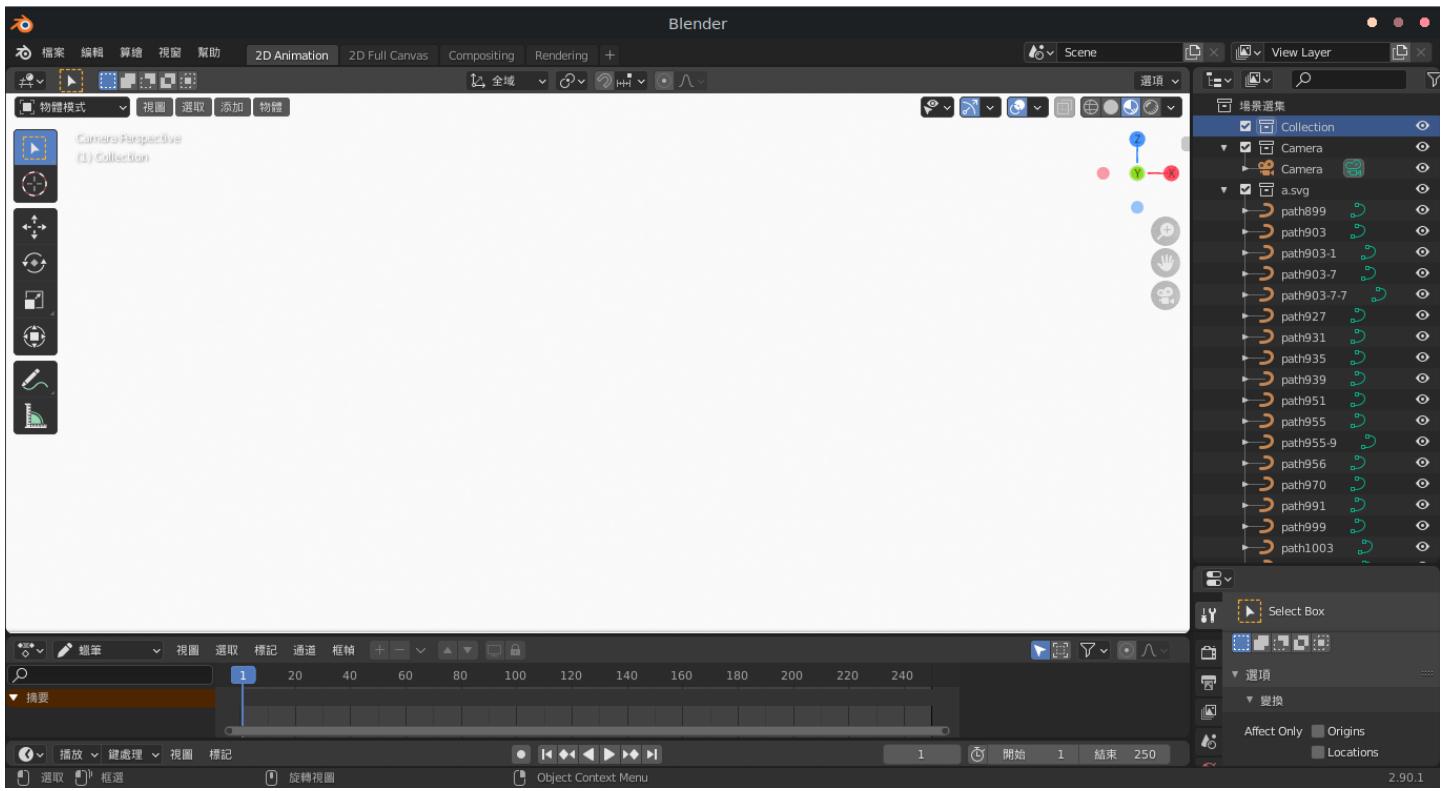
這時選取Stroke的畫布



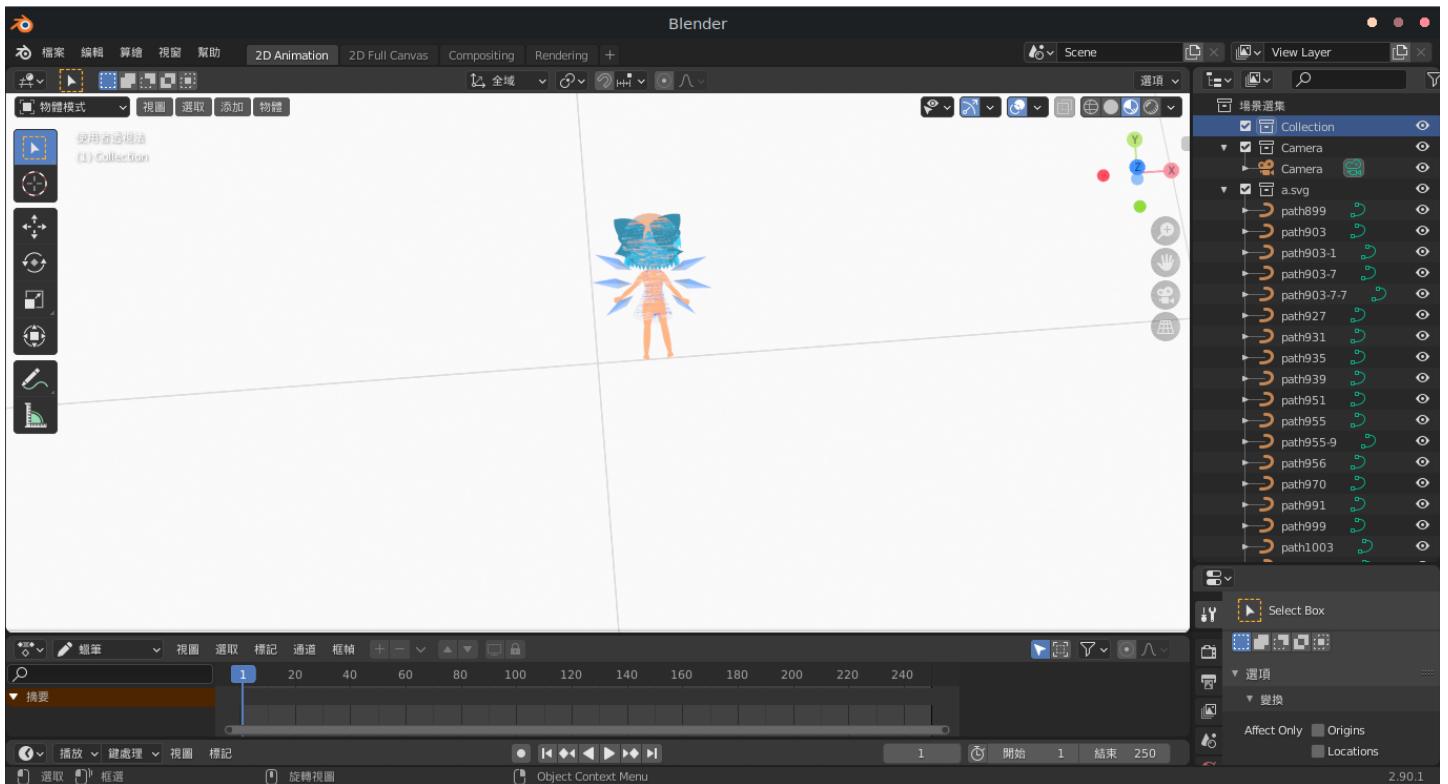
再按下右鍵清除



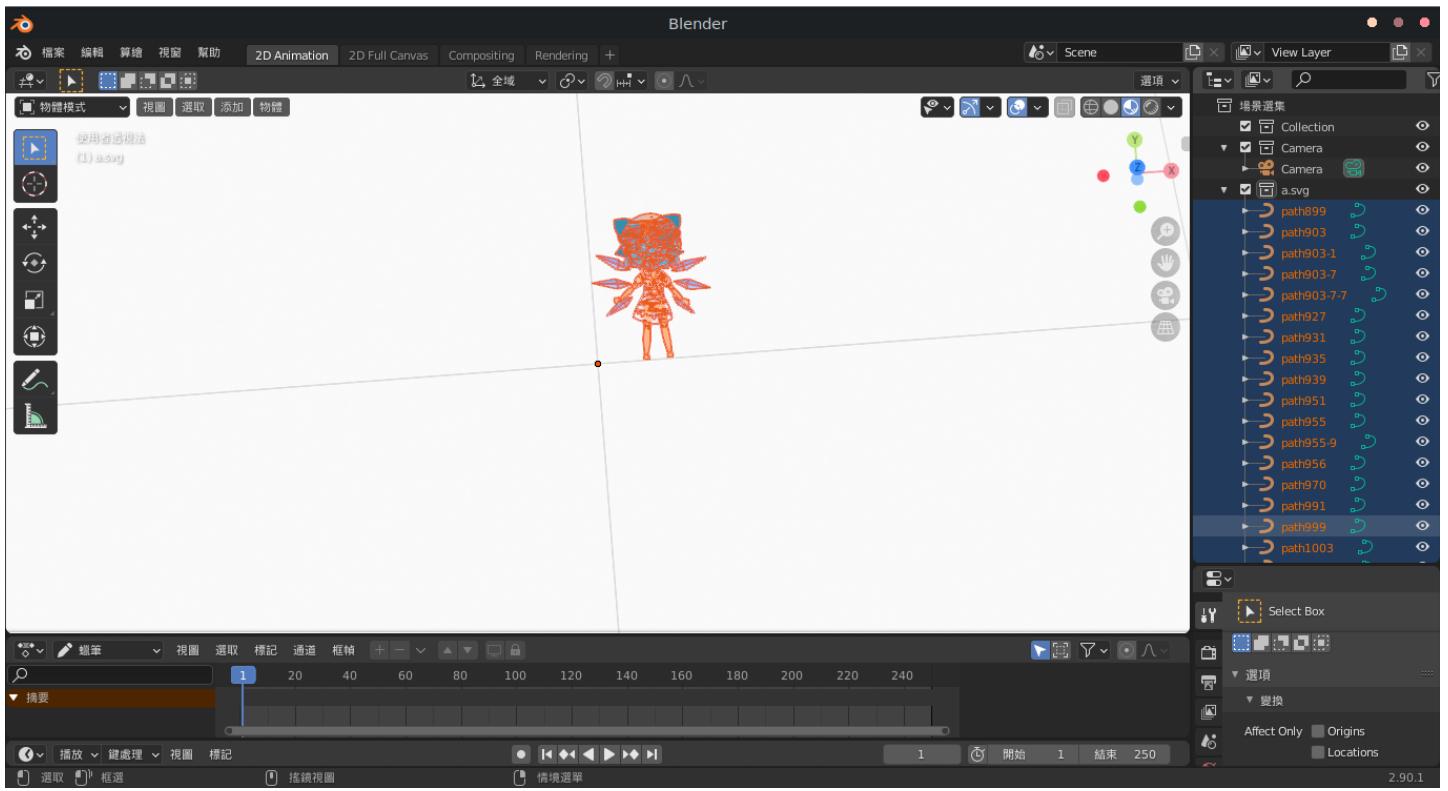
接著匯入svg檔案



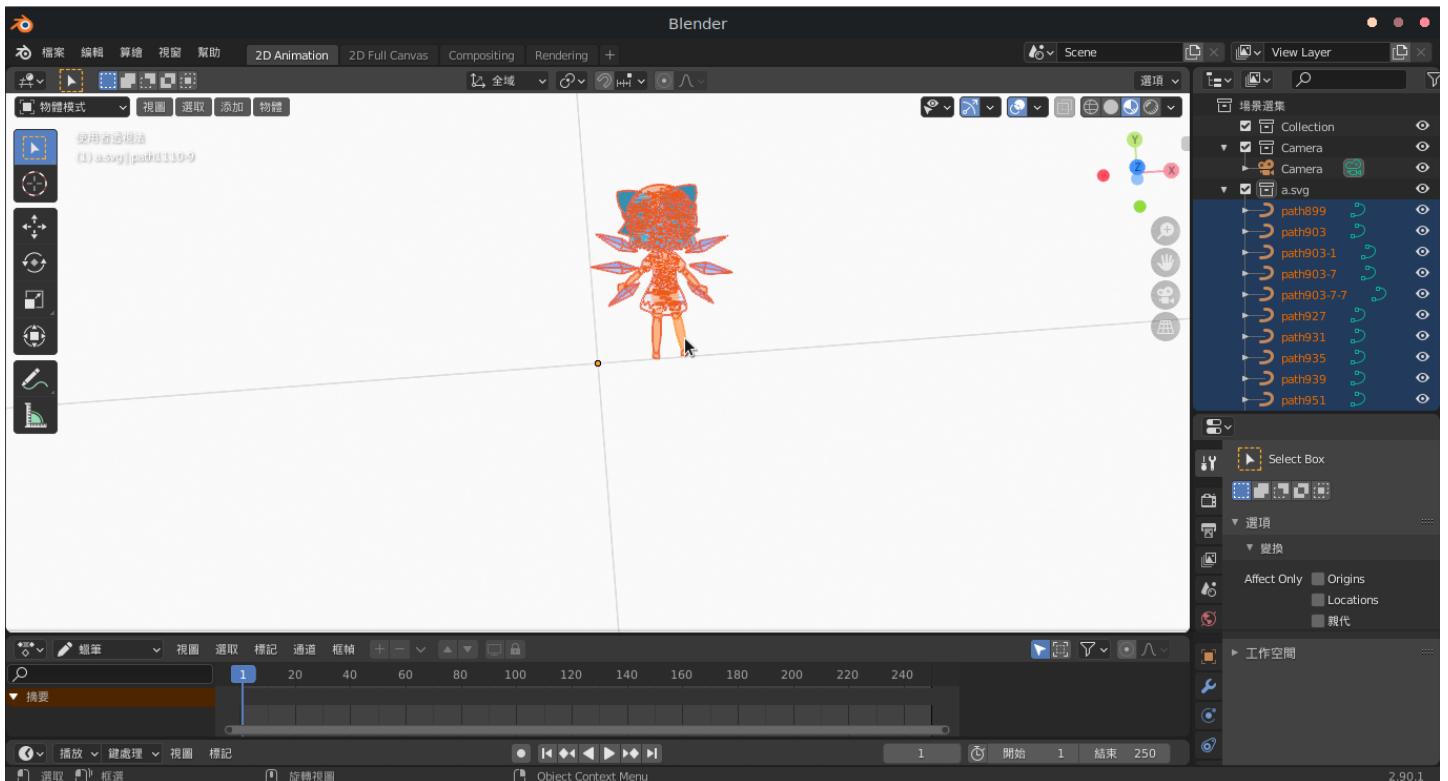
這時我們能看到右側的物件管理出現我們的svg物件



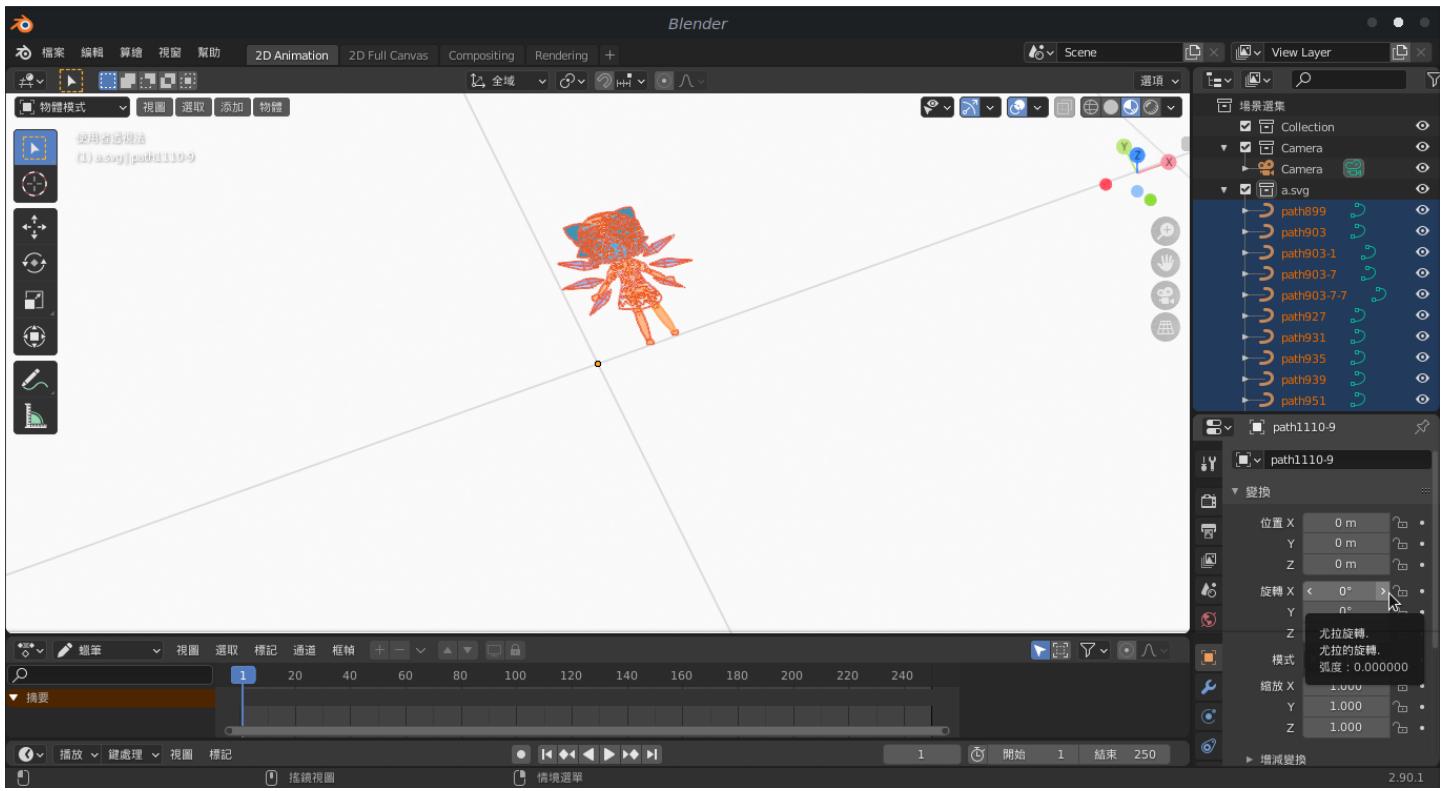
然後用滑鼠中鍵選轉畫面並放大畫面至中心頂點，這時我們會看到我們匯入的svg圖檔



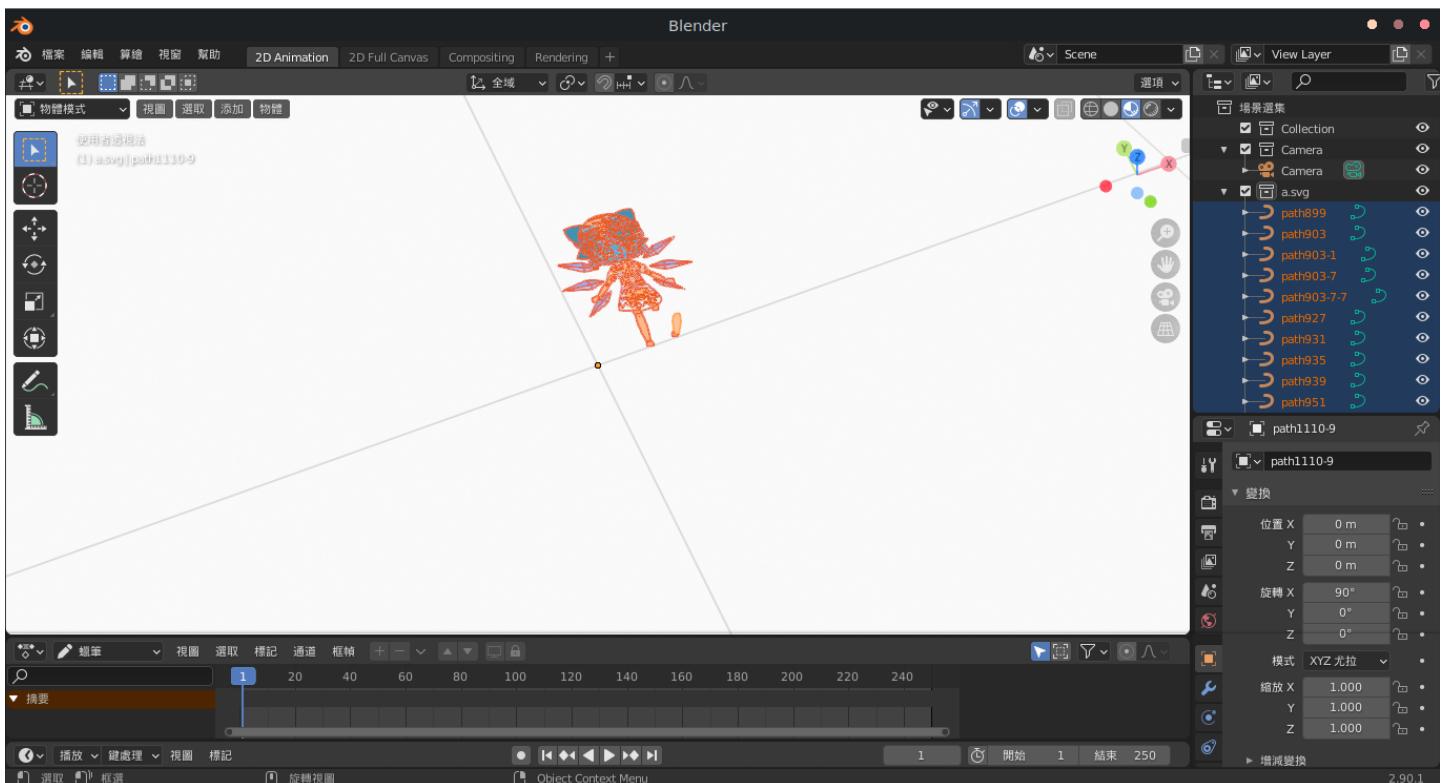
由於匯入svg是在0度，我們要讓他轉到面對攝影機，收先需要先選取所有svg物件



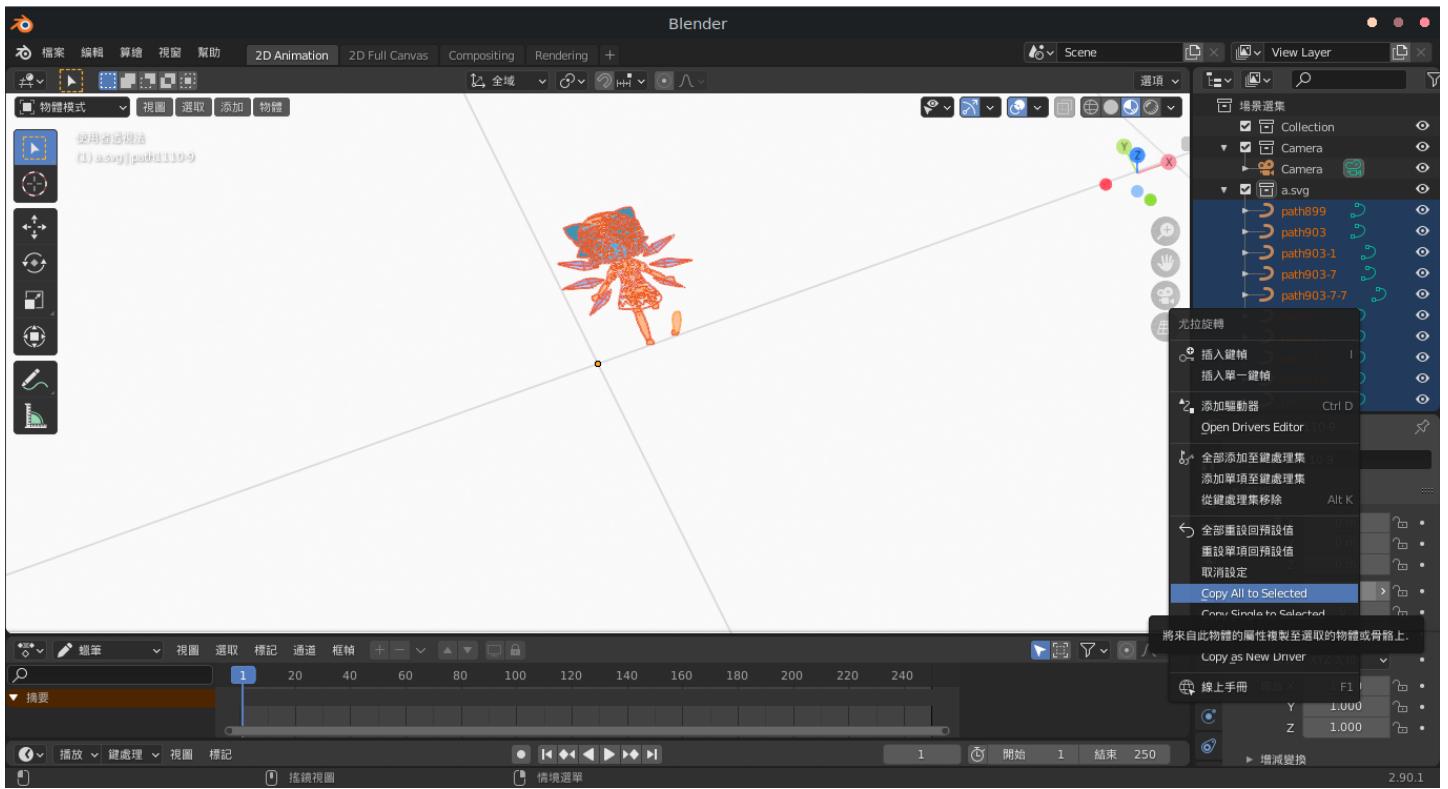
並對於物件按下shift與左鍵選取指定物件



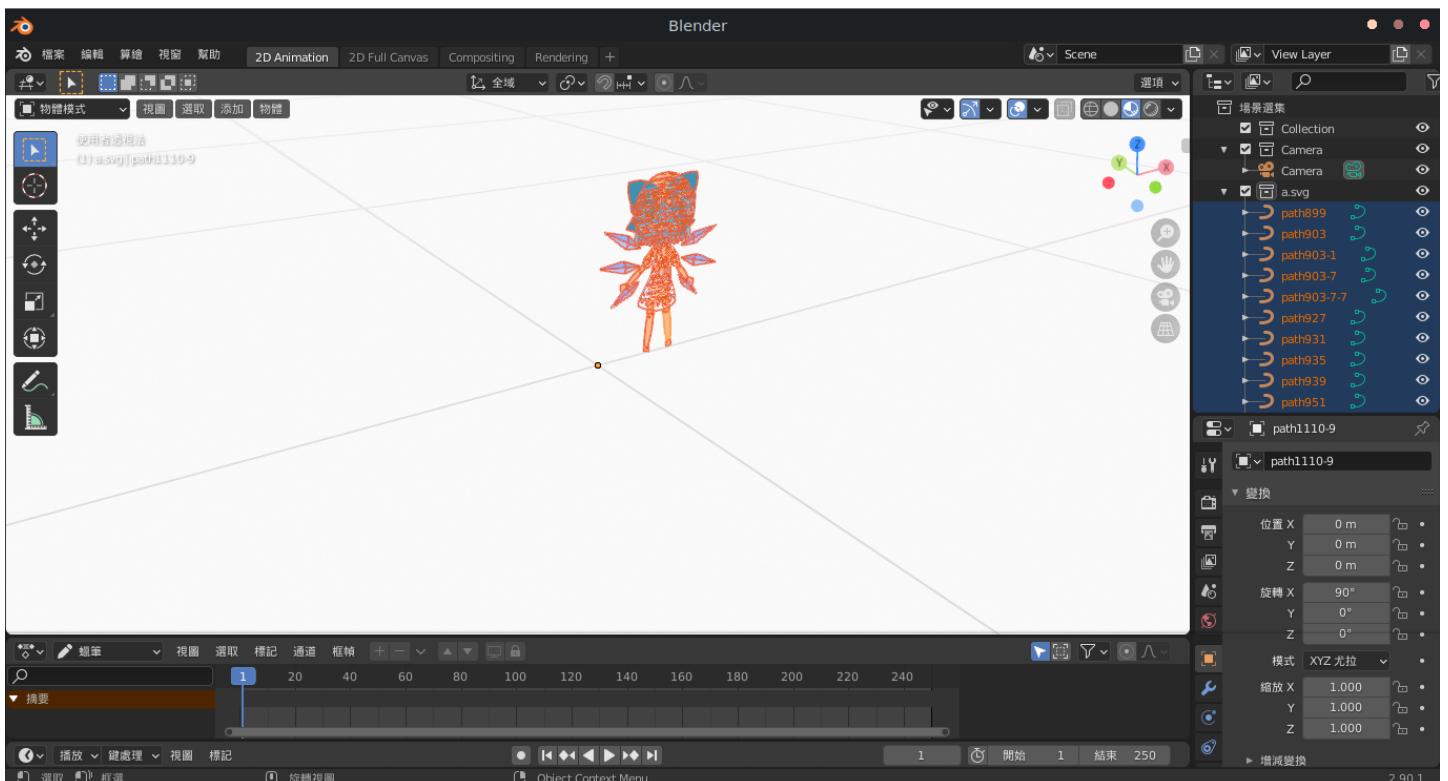
然後再到物件座標設定中，將X軸角度設為90度



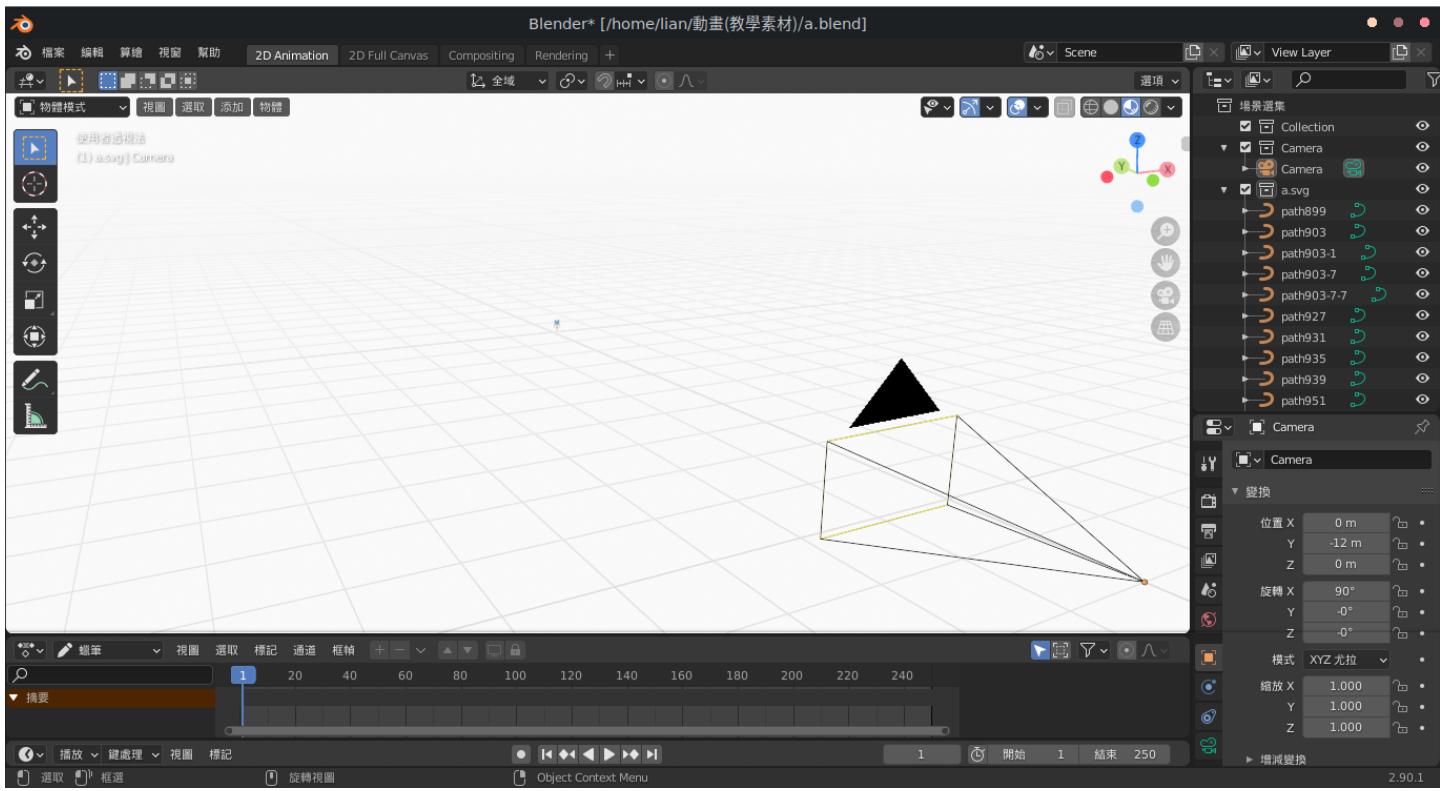
這時我們確發現只有一個物件轉



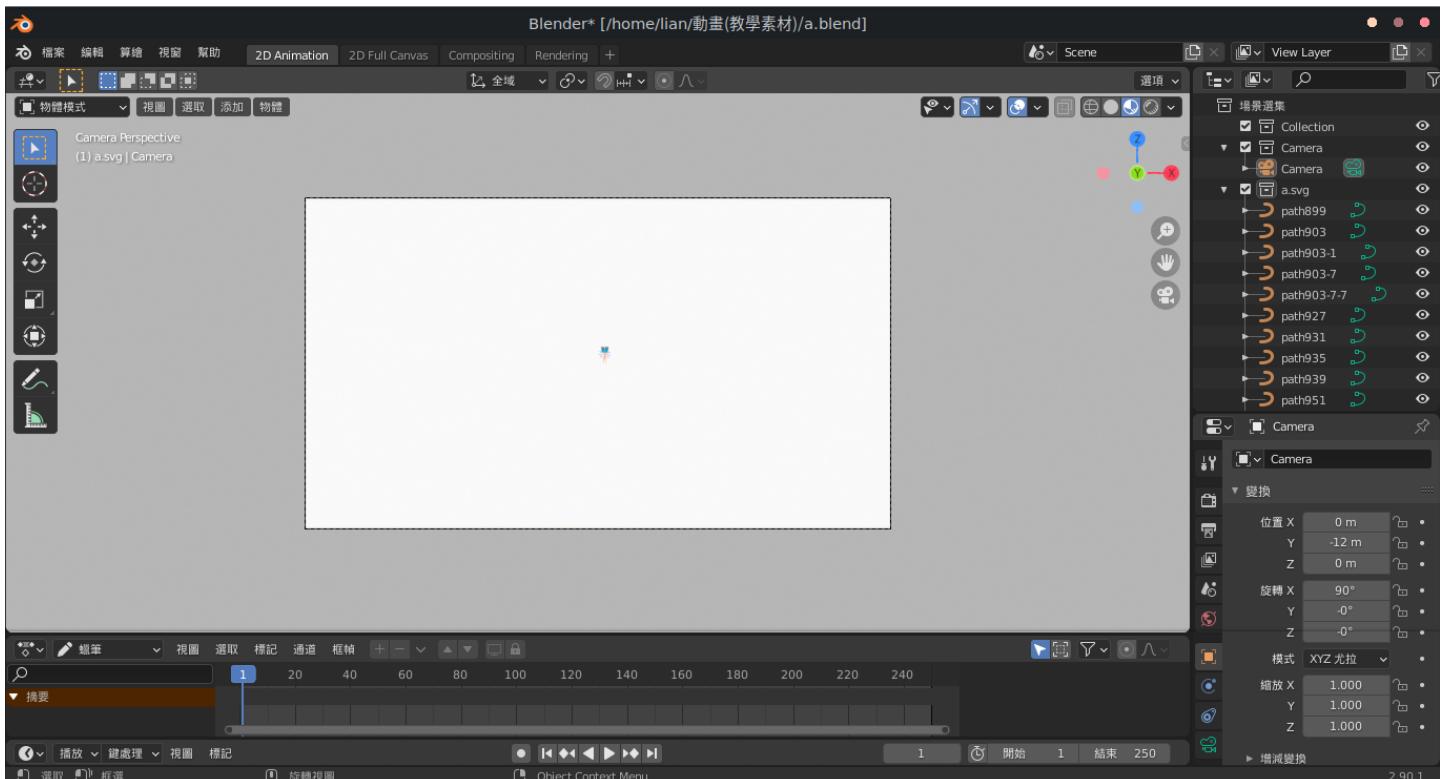
對此按下右鍵，選擇複製到全部



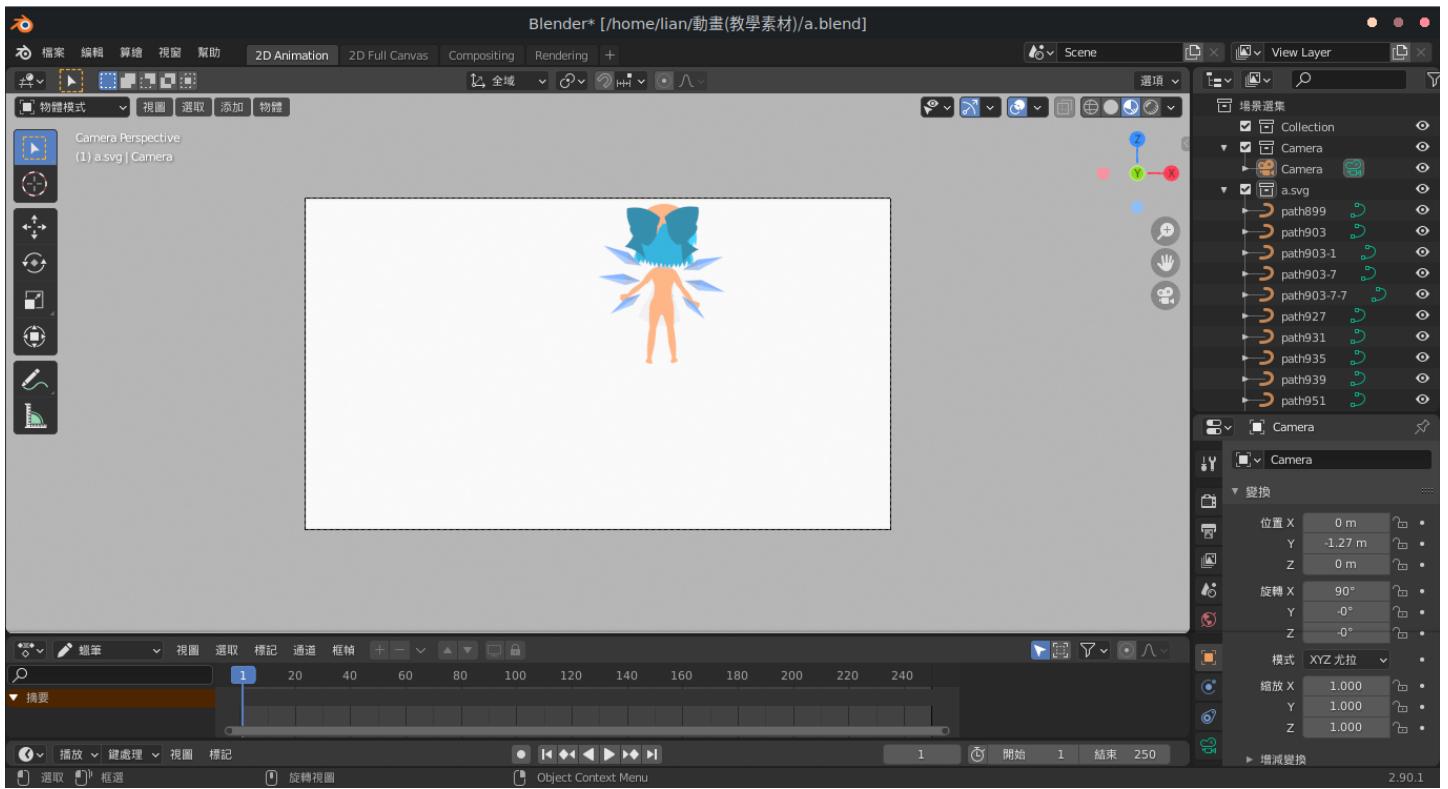
這時角度已調整完成，接著要去處理的是圖層分層的問題



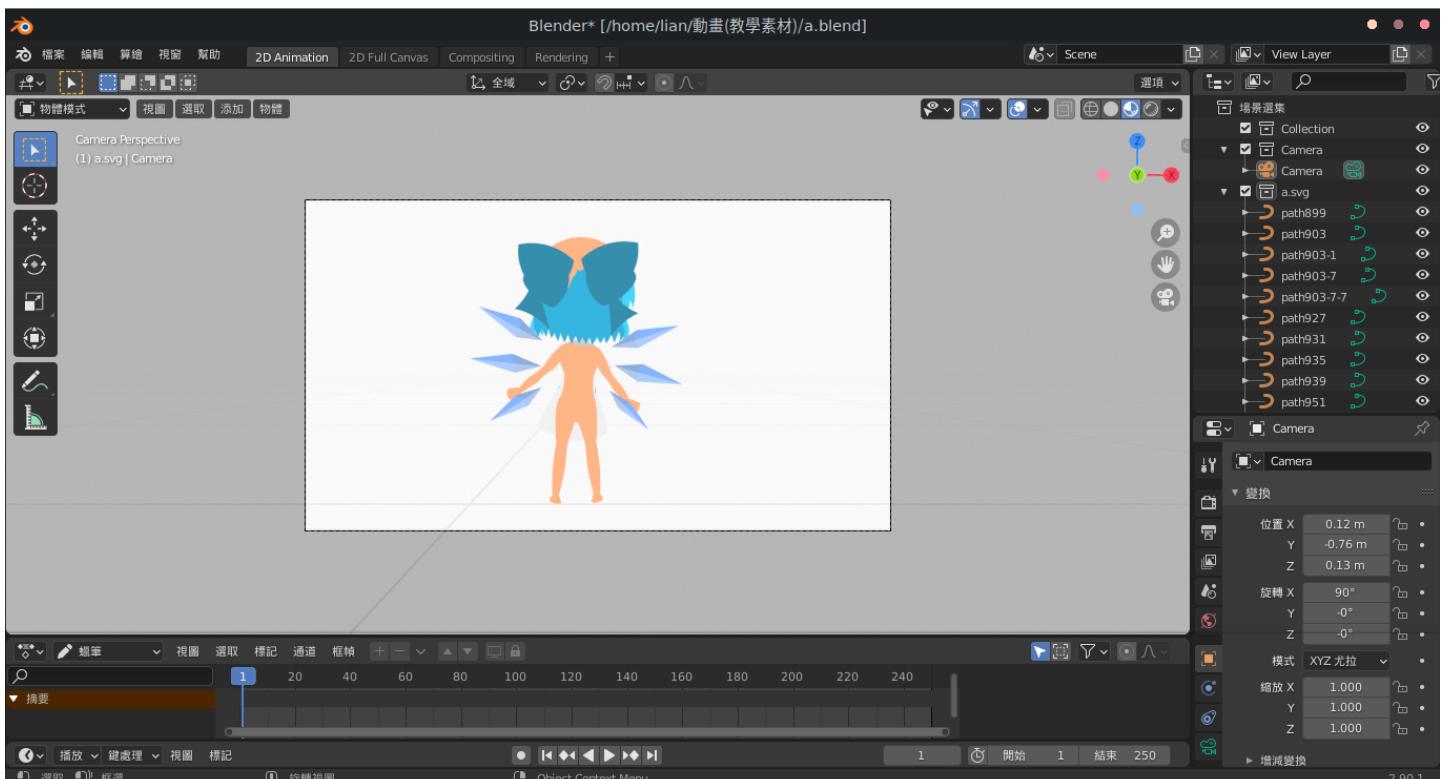
為了方便操作，在此我們先要調整攝影機位置(預設負12m)



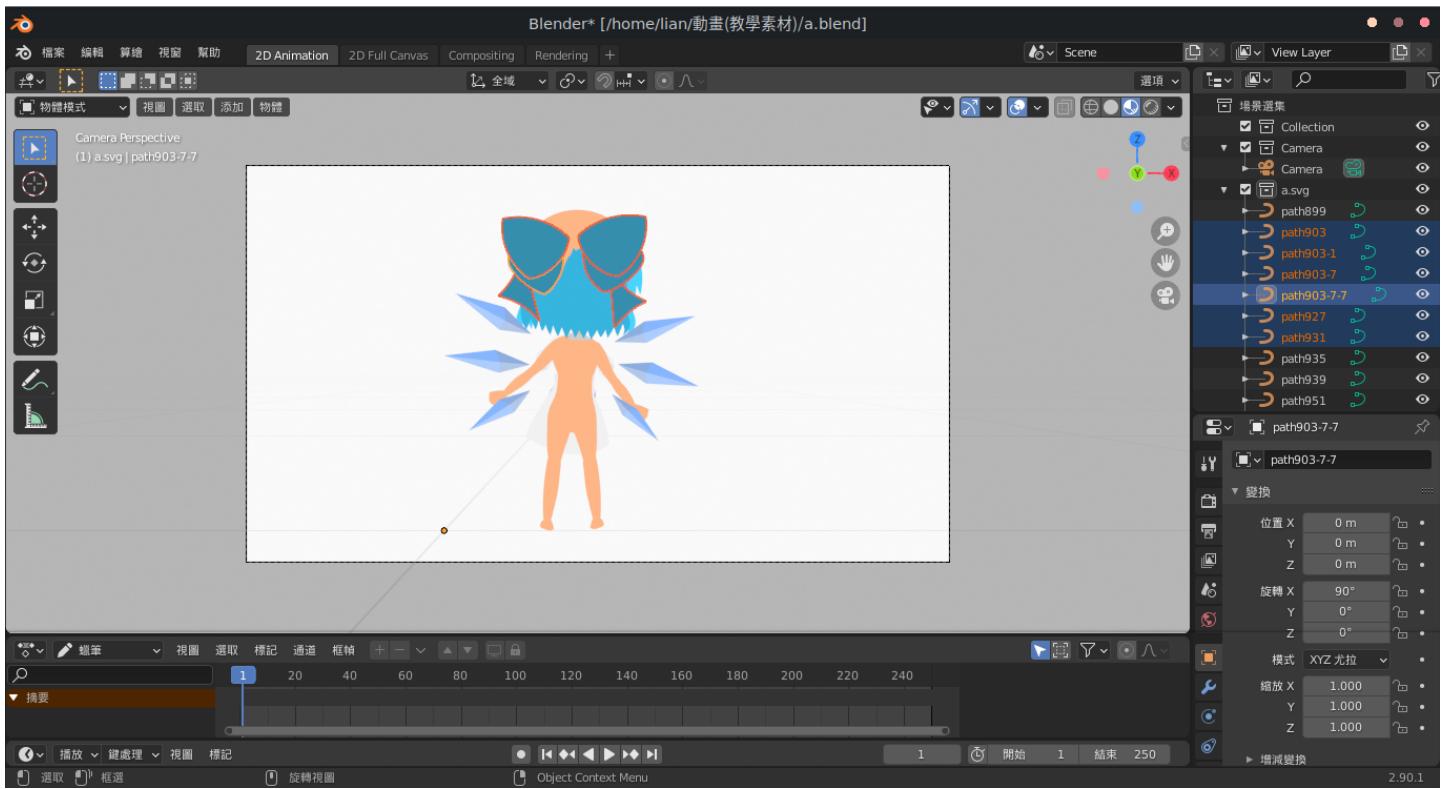
先按下數字鍵0到攝影機鏡頭畫面



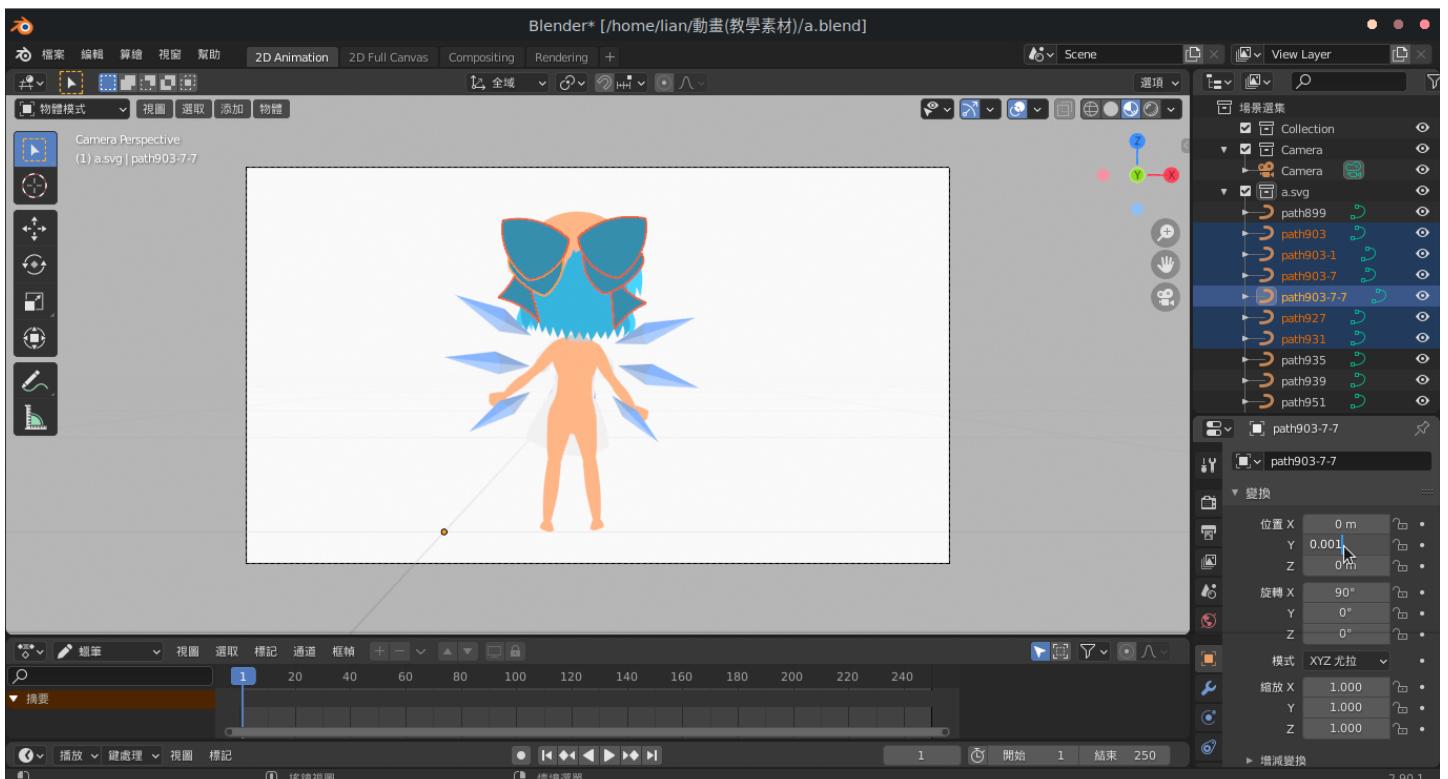
再來對於攝影機的y軸位置或是焦距進行調整



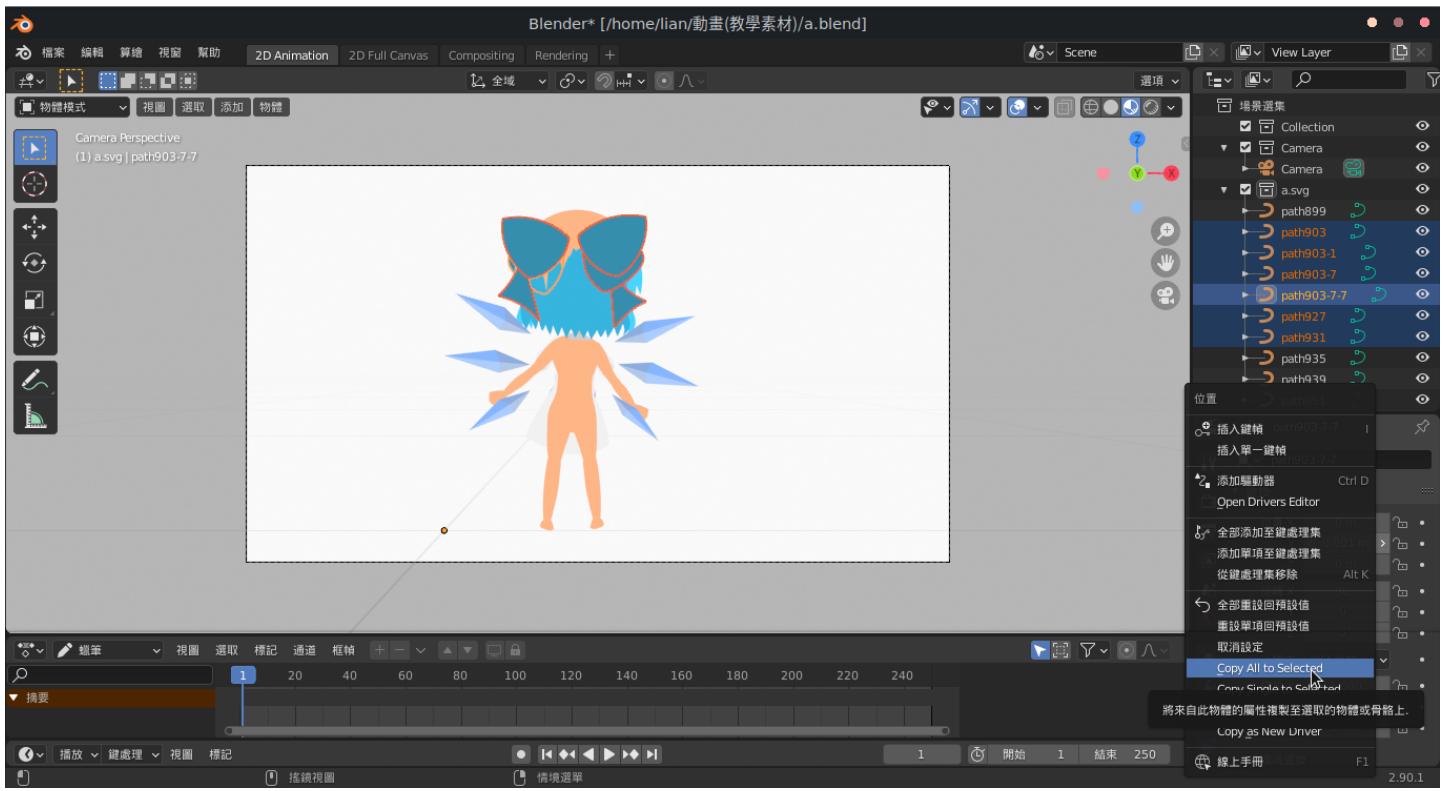
然後對於x軸與z軸進行左右位置的微調，將物件顯示於正中央



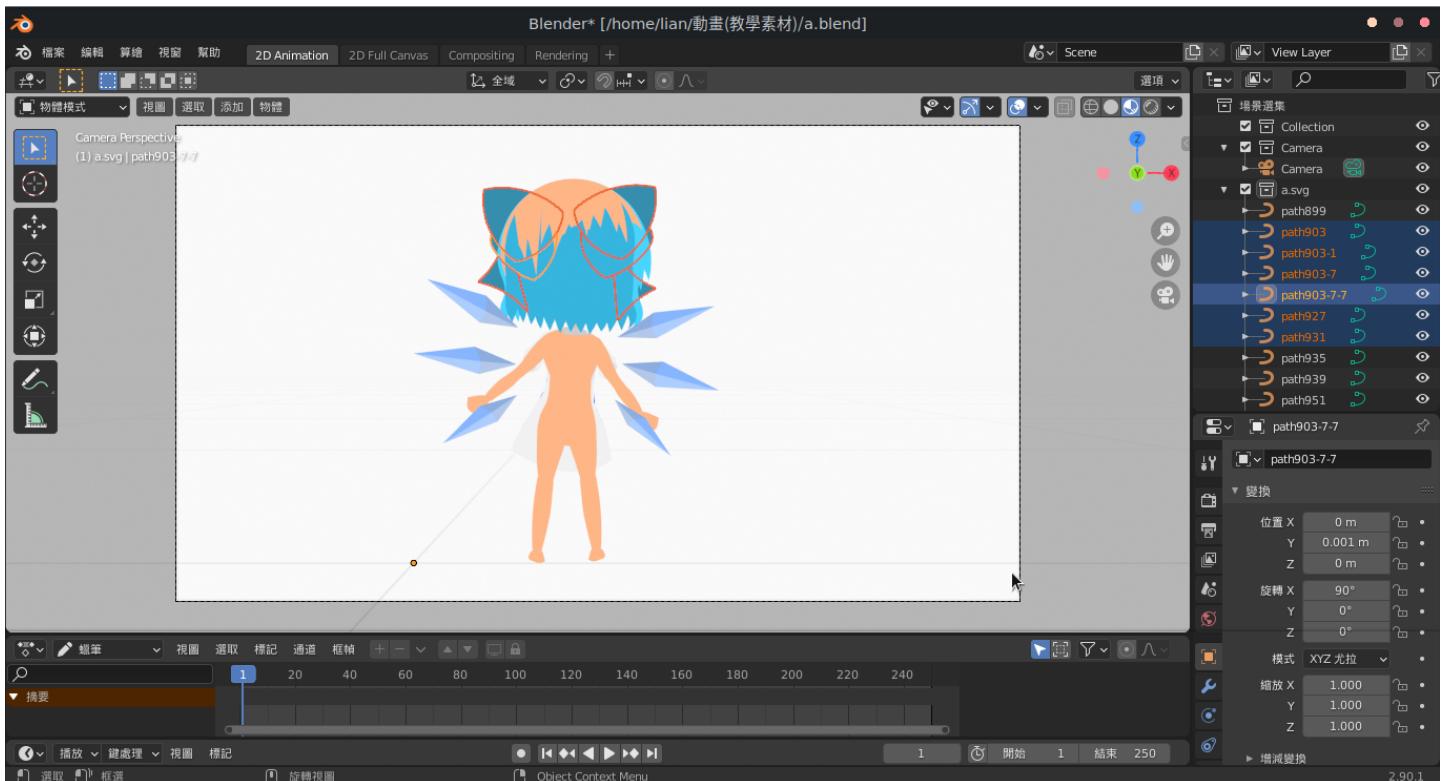
然後針對於對下層物件用shift連選



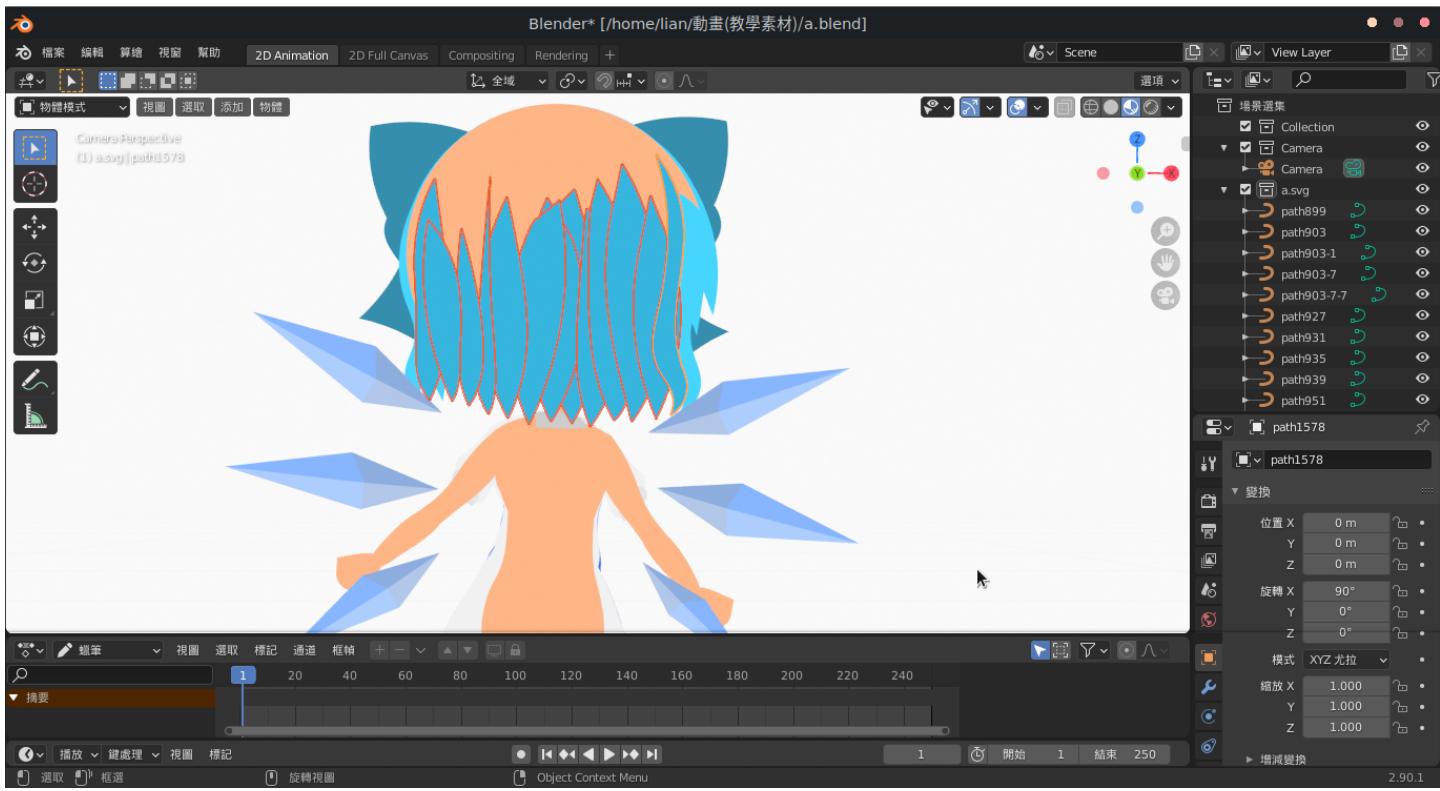
對於其中一物件的y軸進行設定



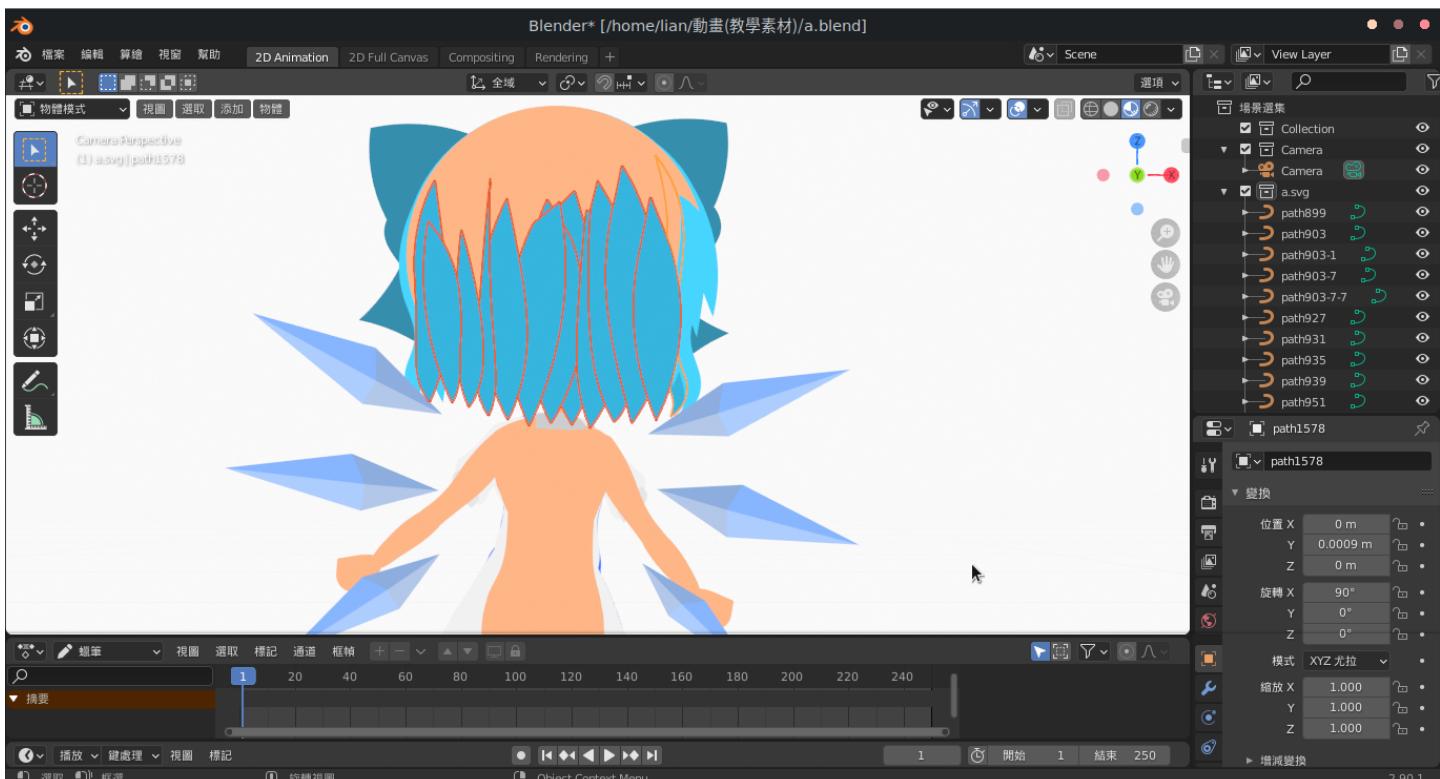
這時你會看到只有一個物件移動，在此對於y軸的部份按右鍵選下複製到全部



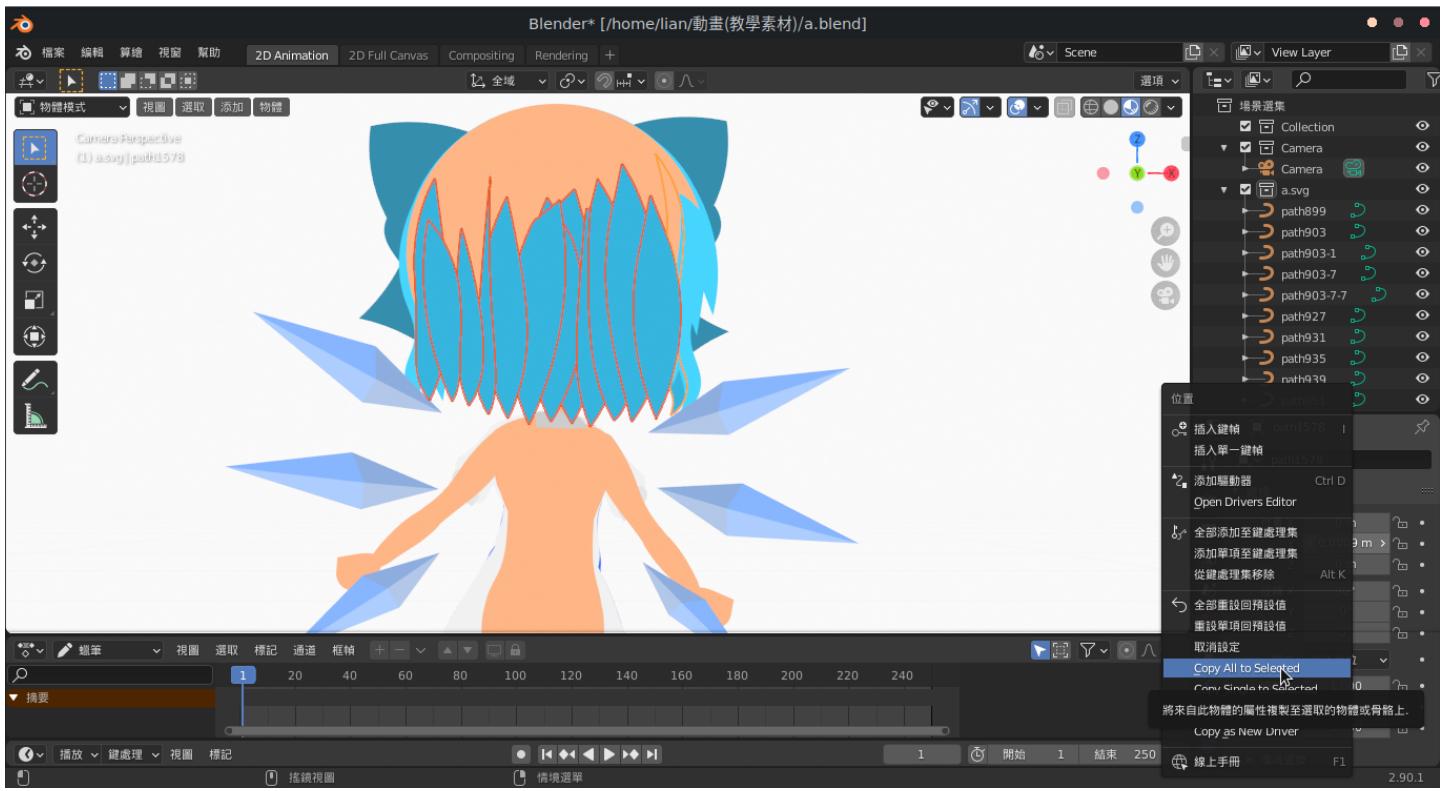
我們就能看到物件以移動至最下層



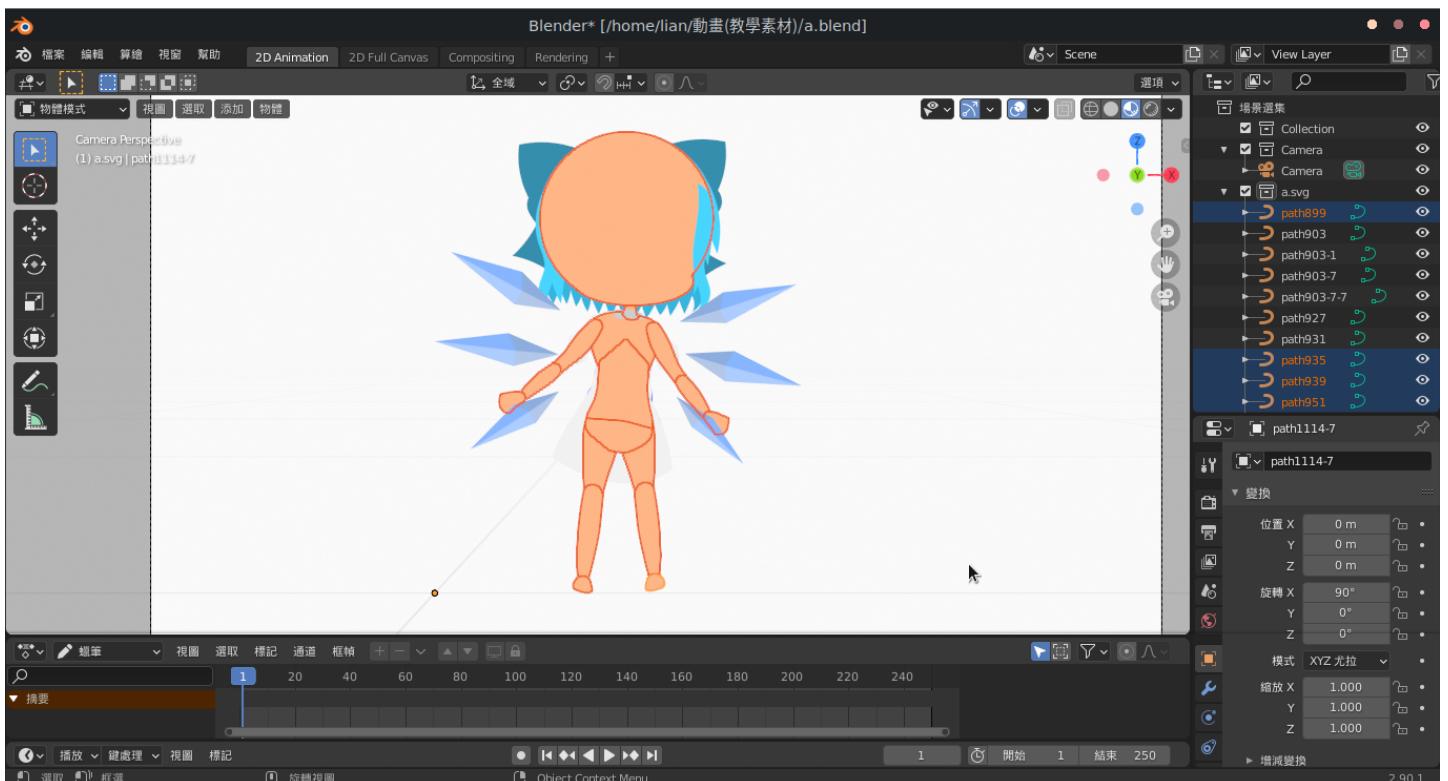
然後選擇第二底層的後方頭髮



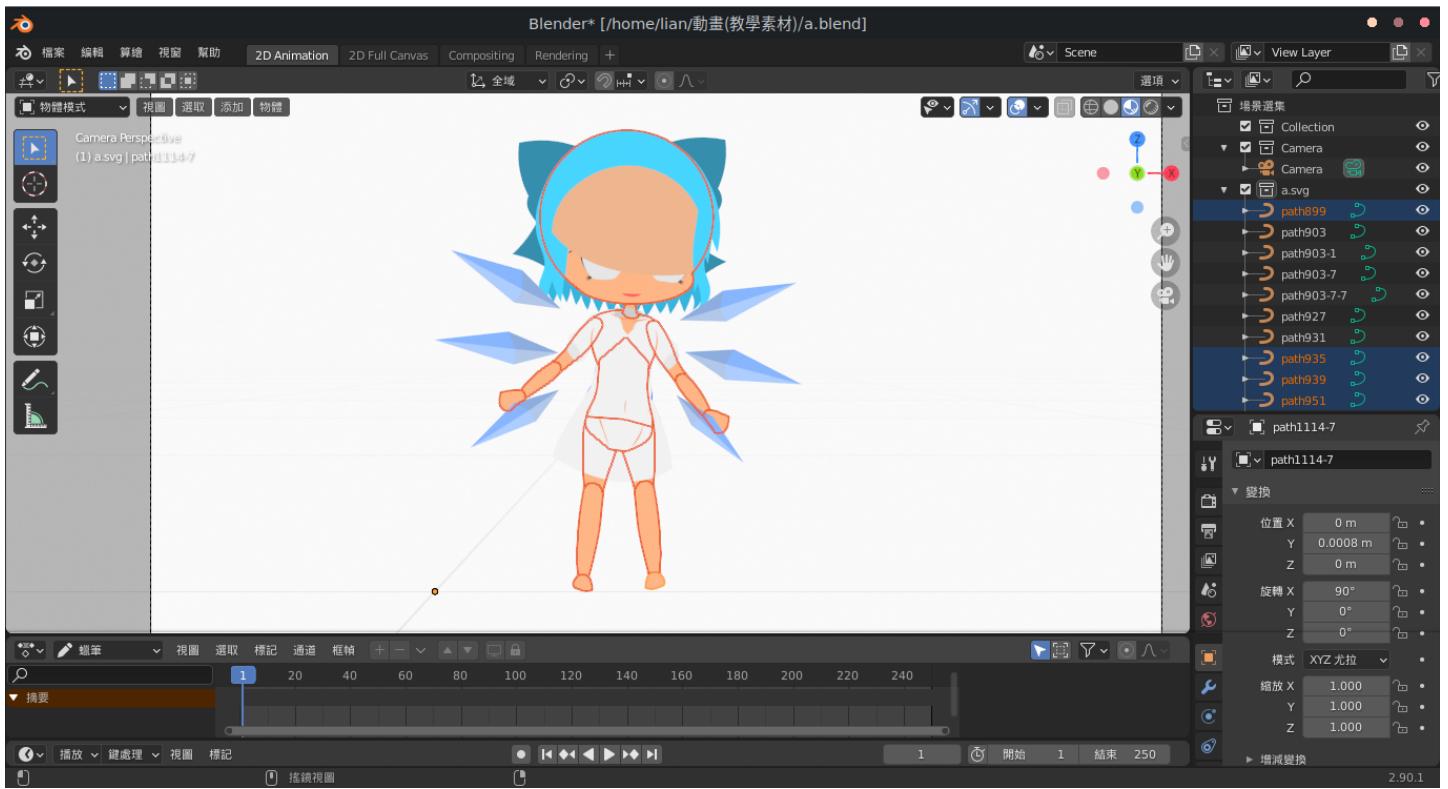
設定至第二底層(0.0009)



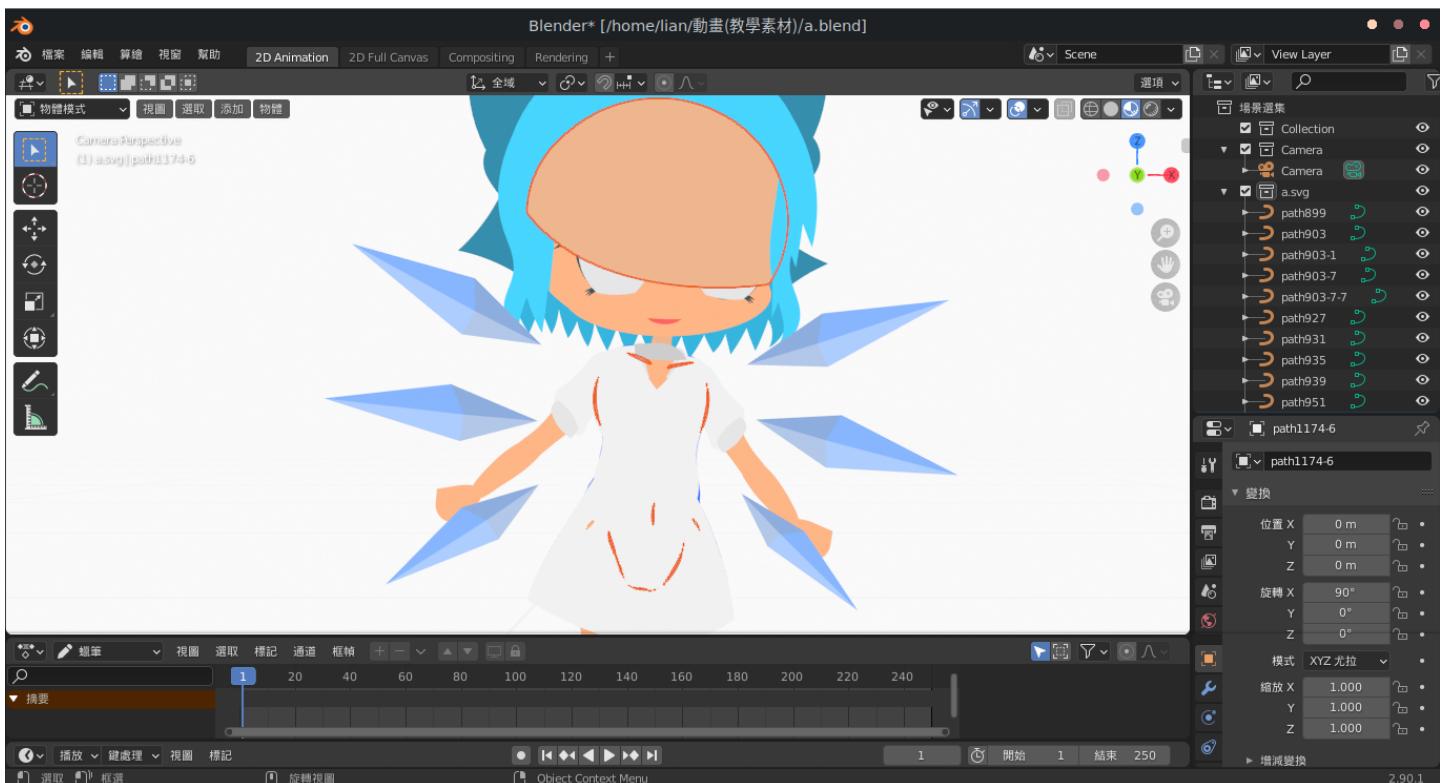
一樣複製到全部所選



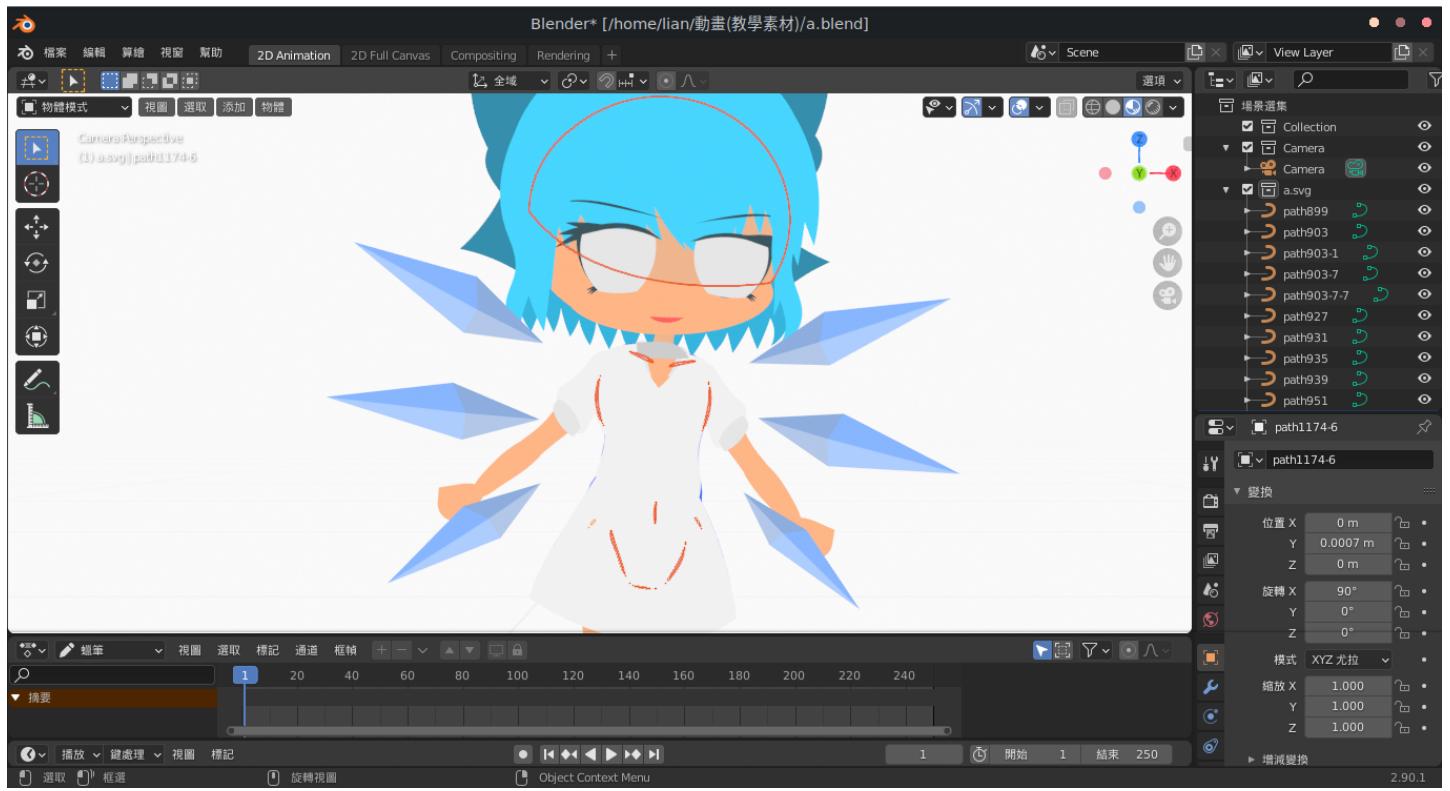
然後選擇第三底層的主要身體



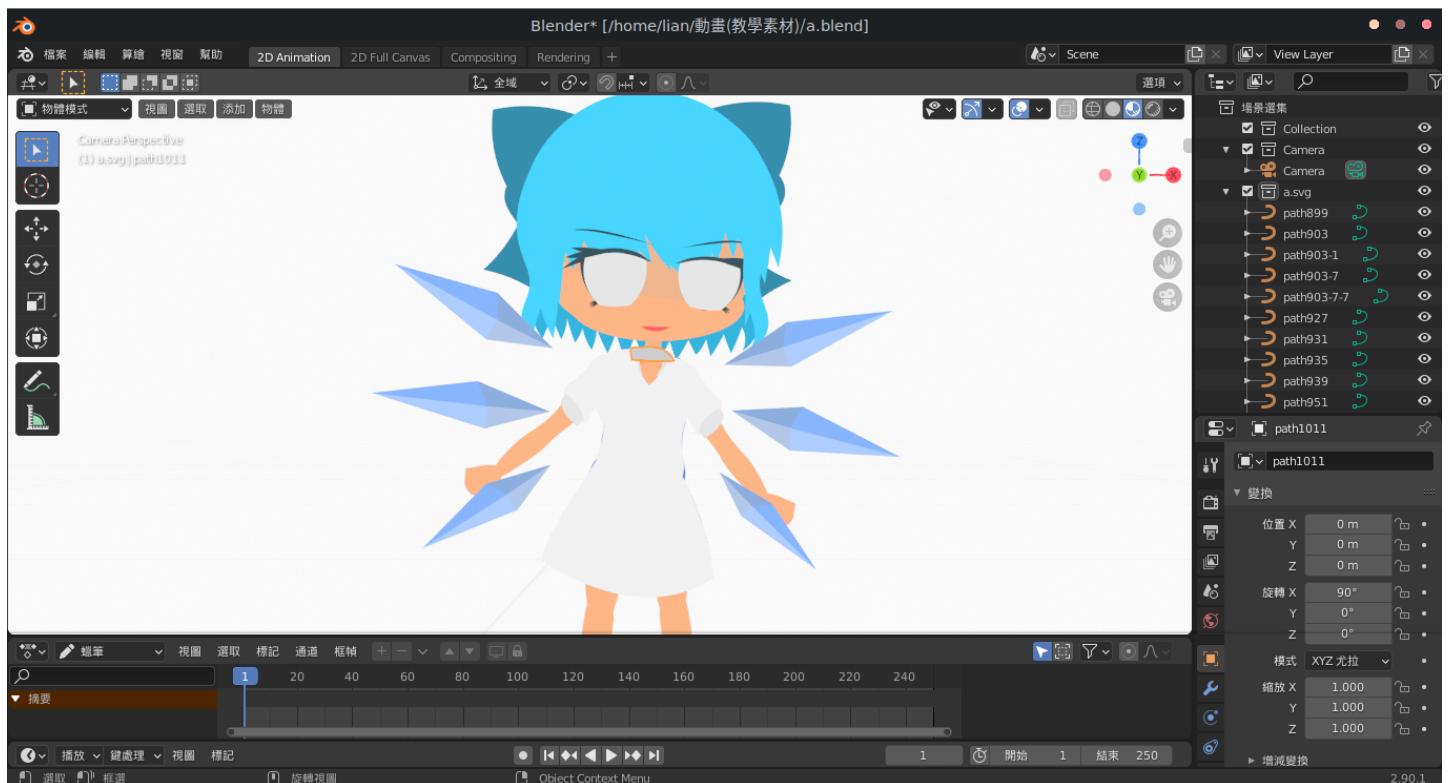
同前面將其移動至第三底層(0.0008)



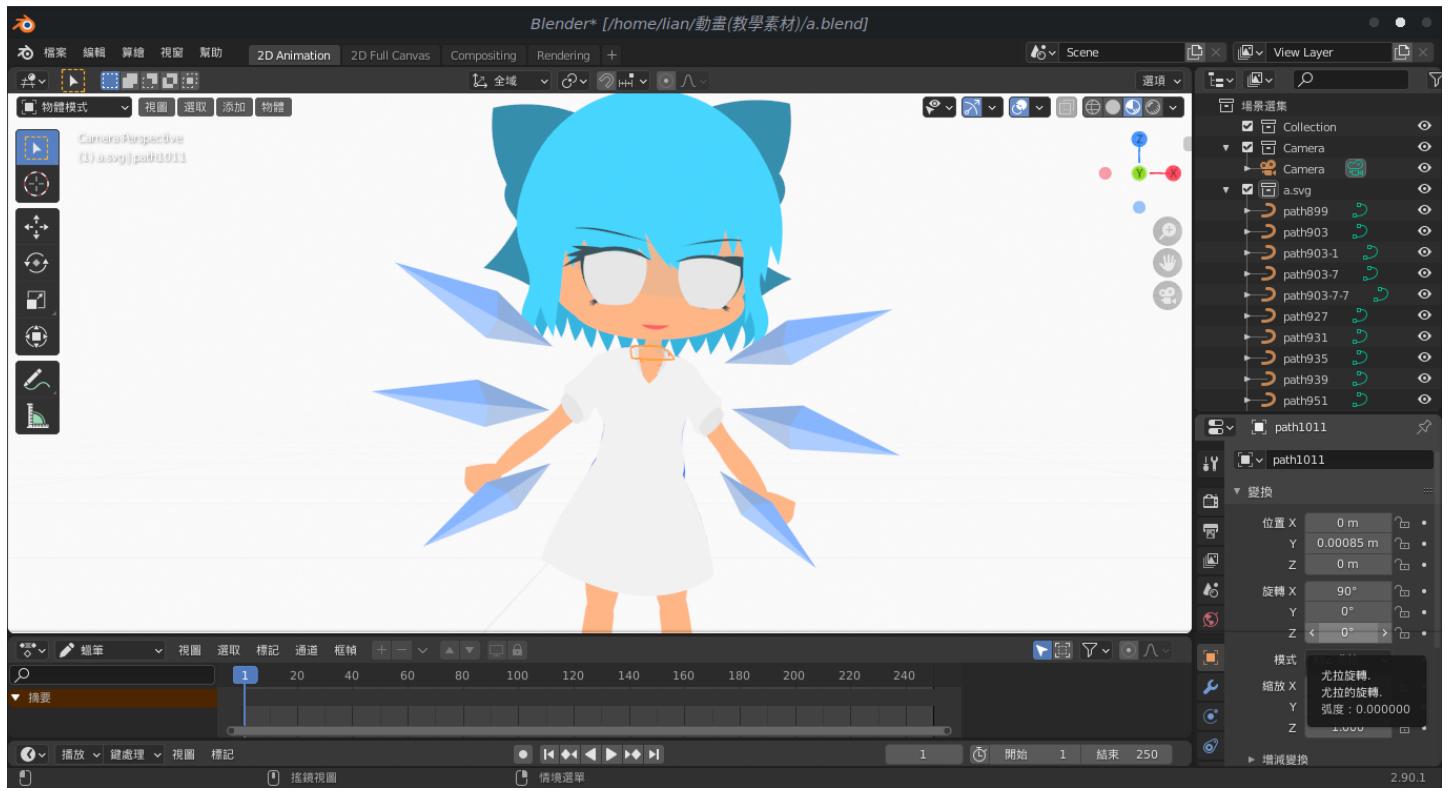
選擇之前所畫了肢體邊界與陰影處



再設為第四底層(0.0007)



這時我們會發現我們的衣領部份還在上面，這時我們將其移動至2至3層之間



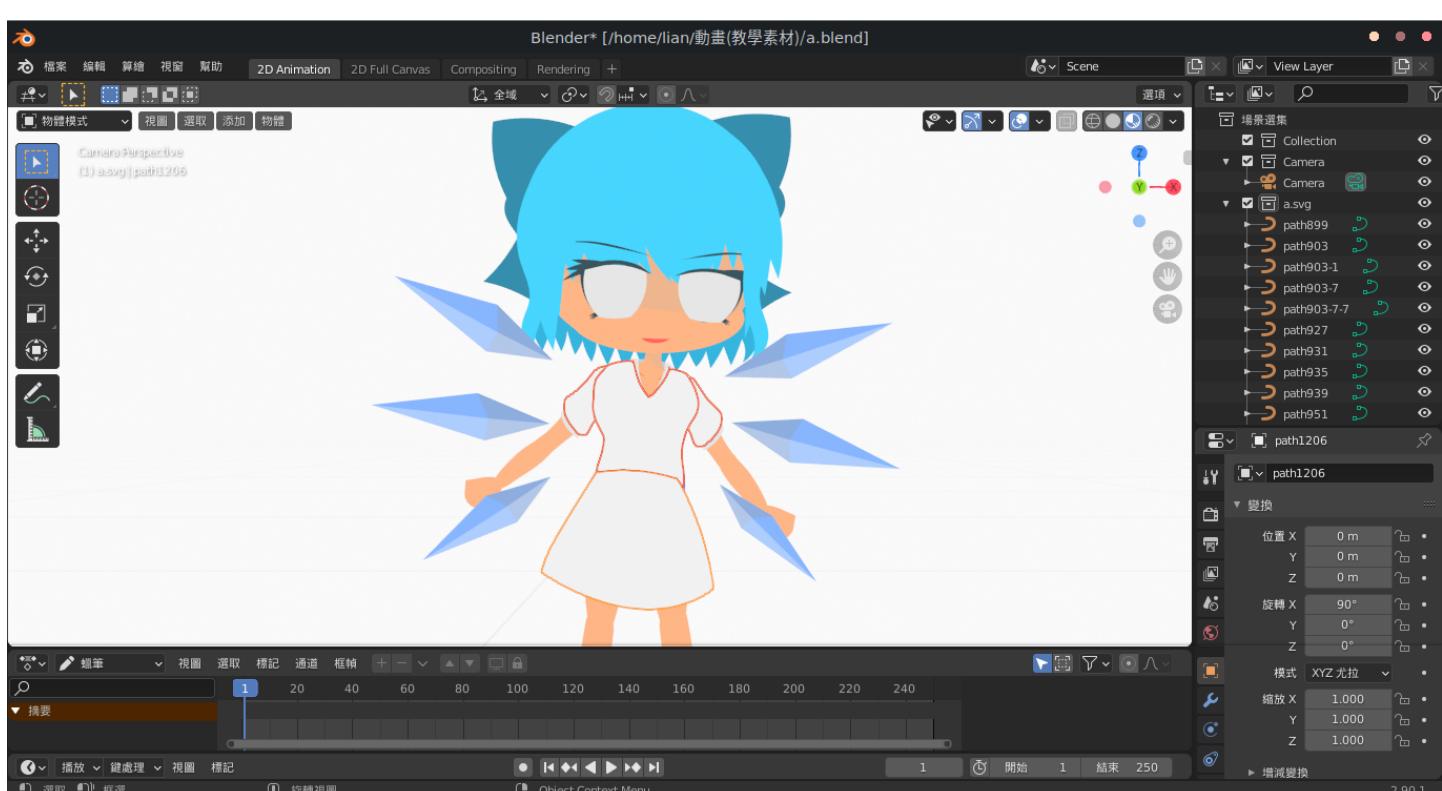
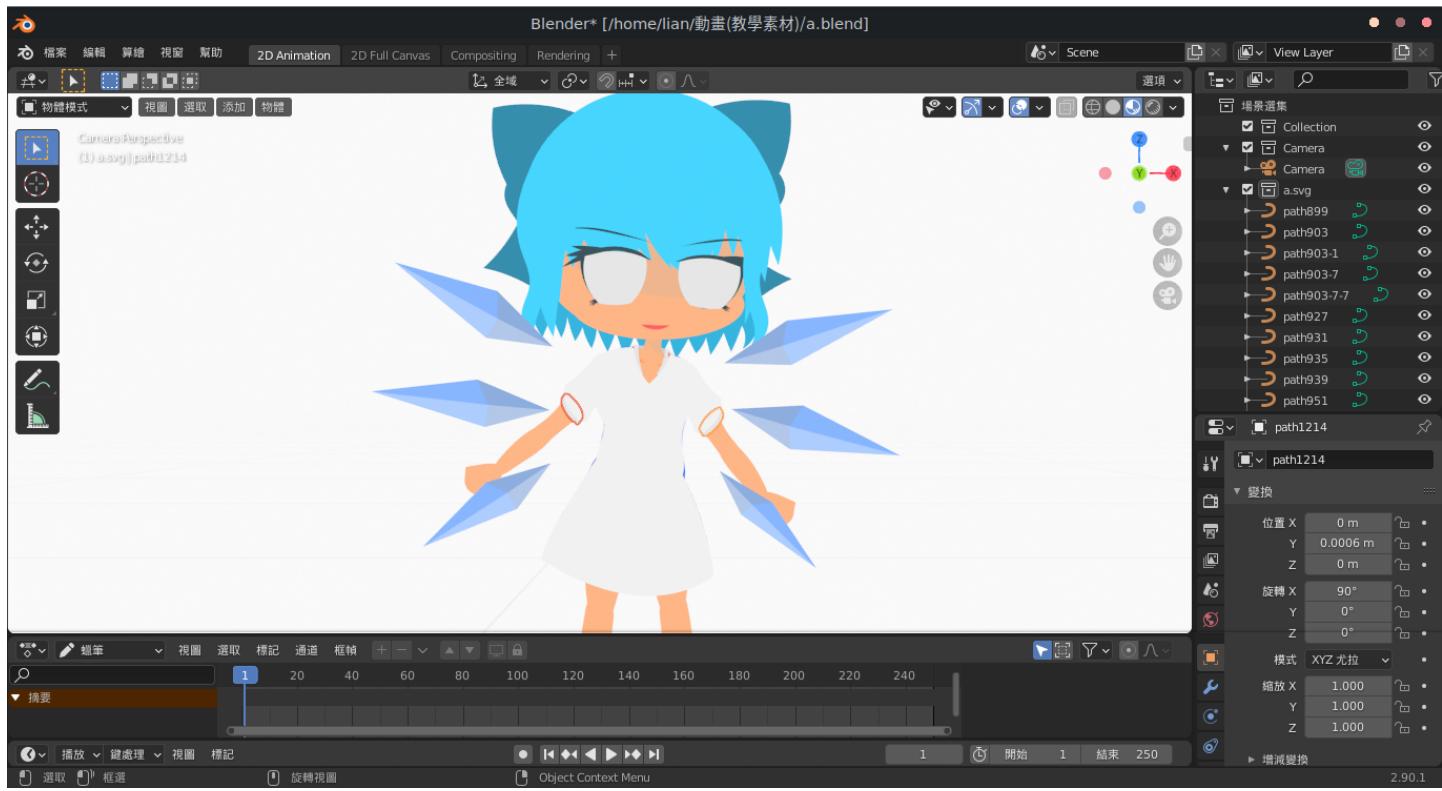
然後移動至(0.00085)

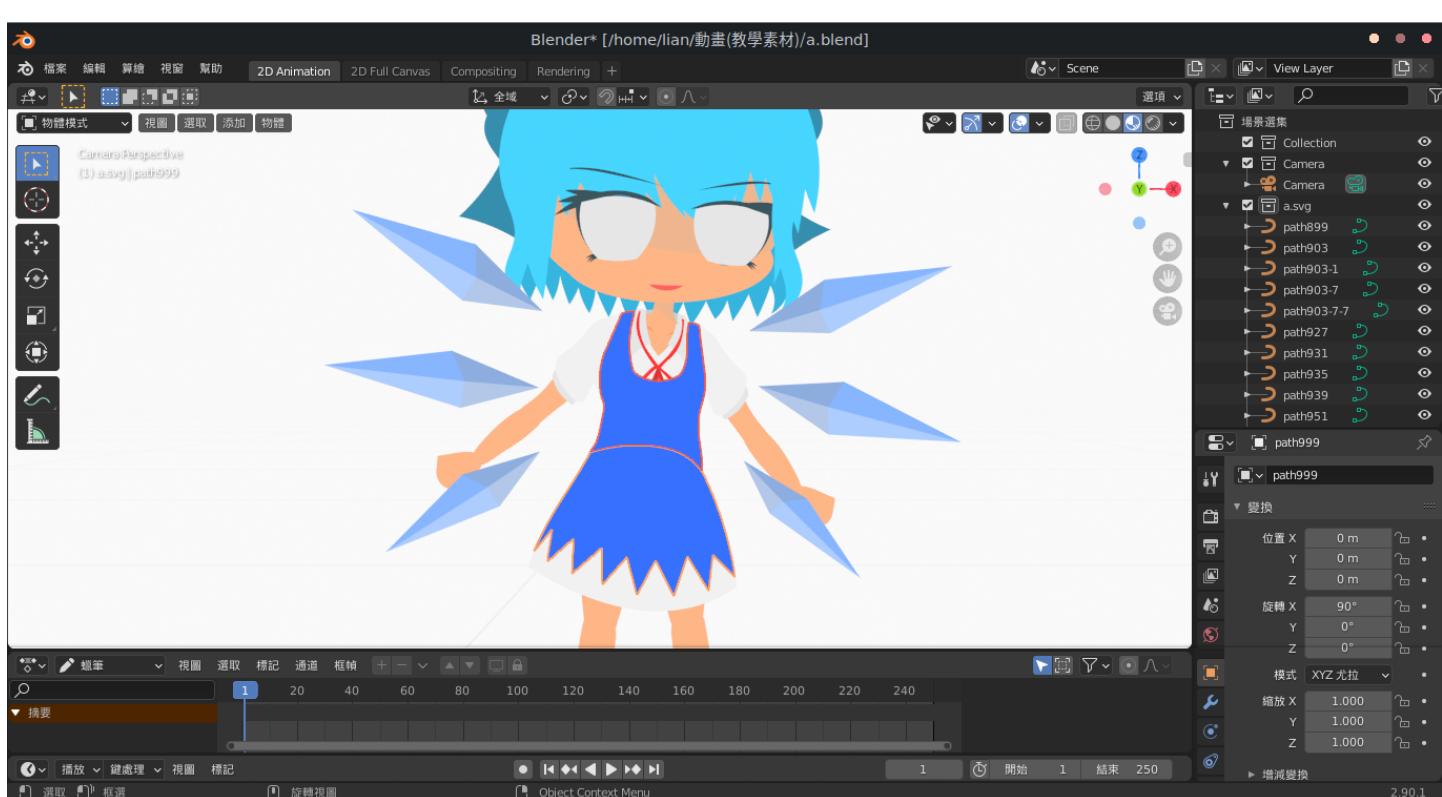
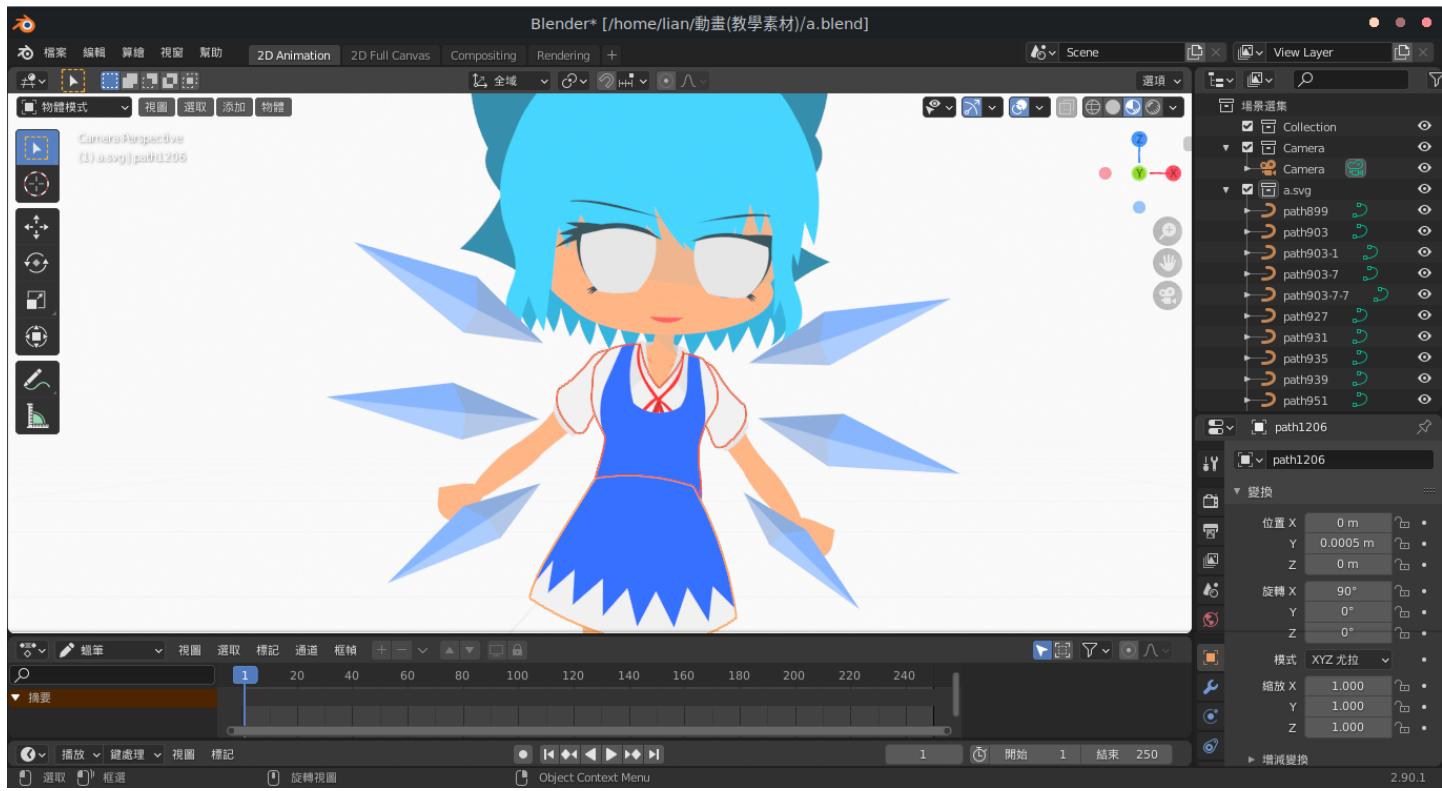


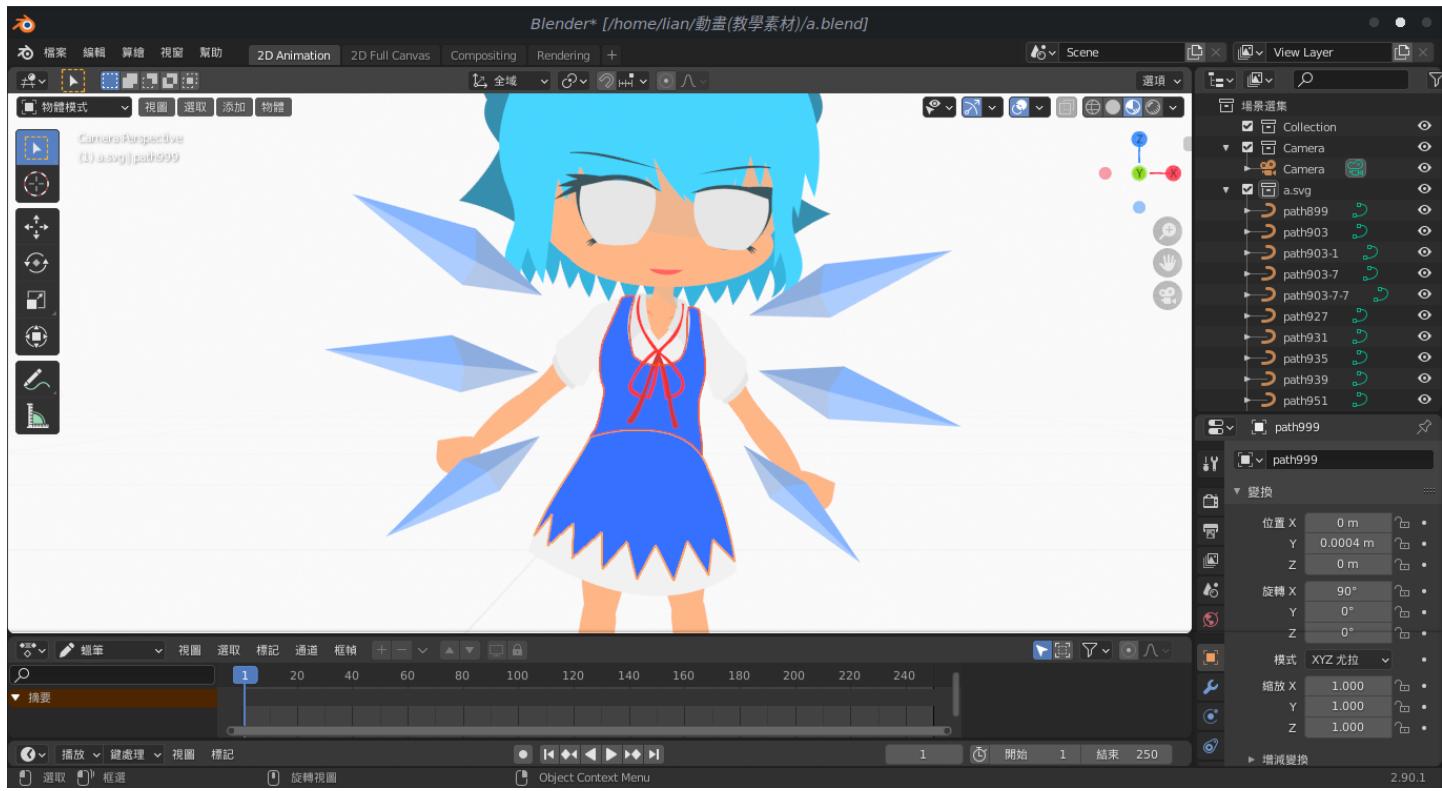
在選擇內部衣服的底部物件

2020/11/19

book







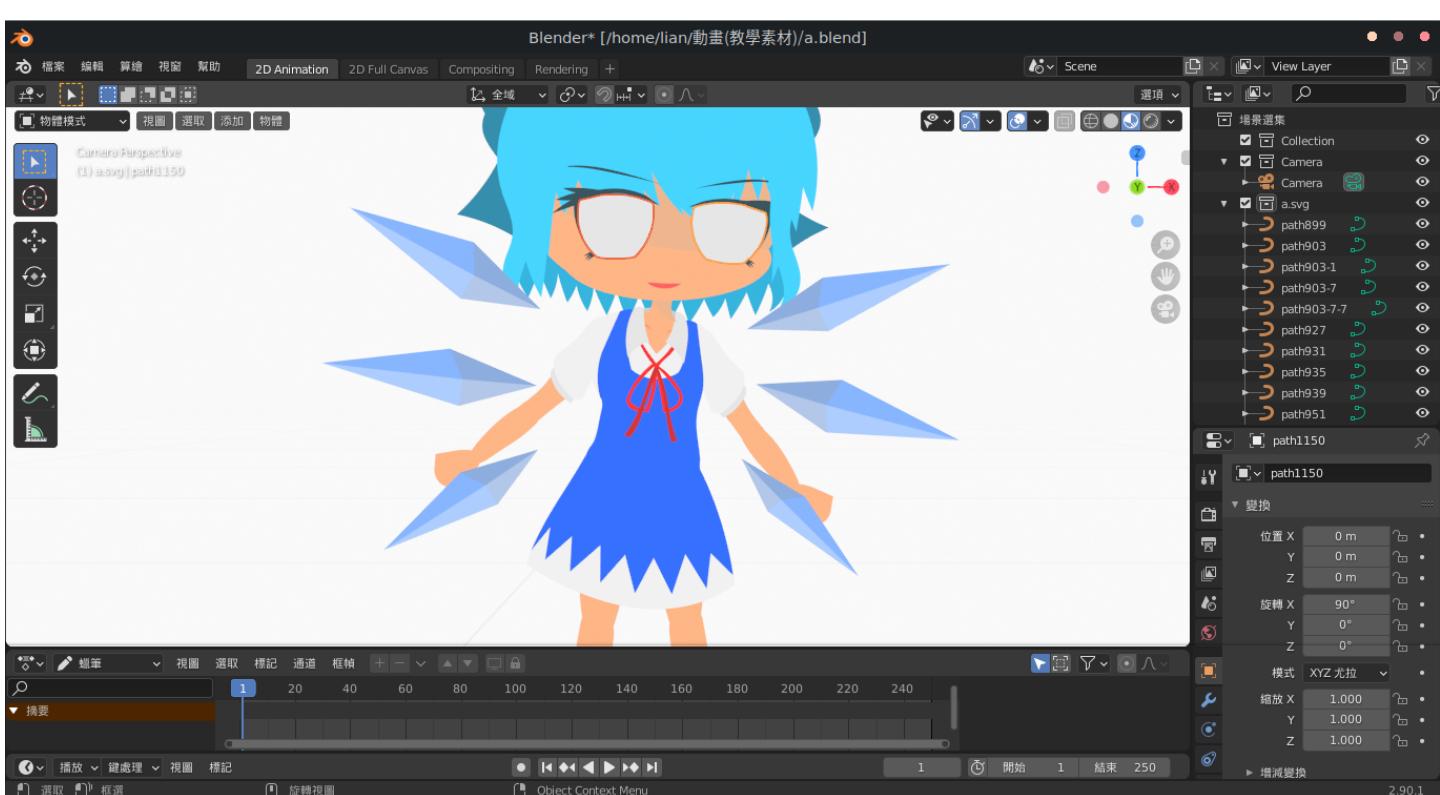
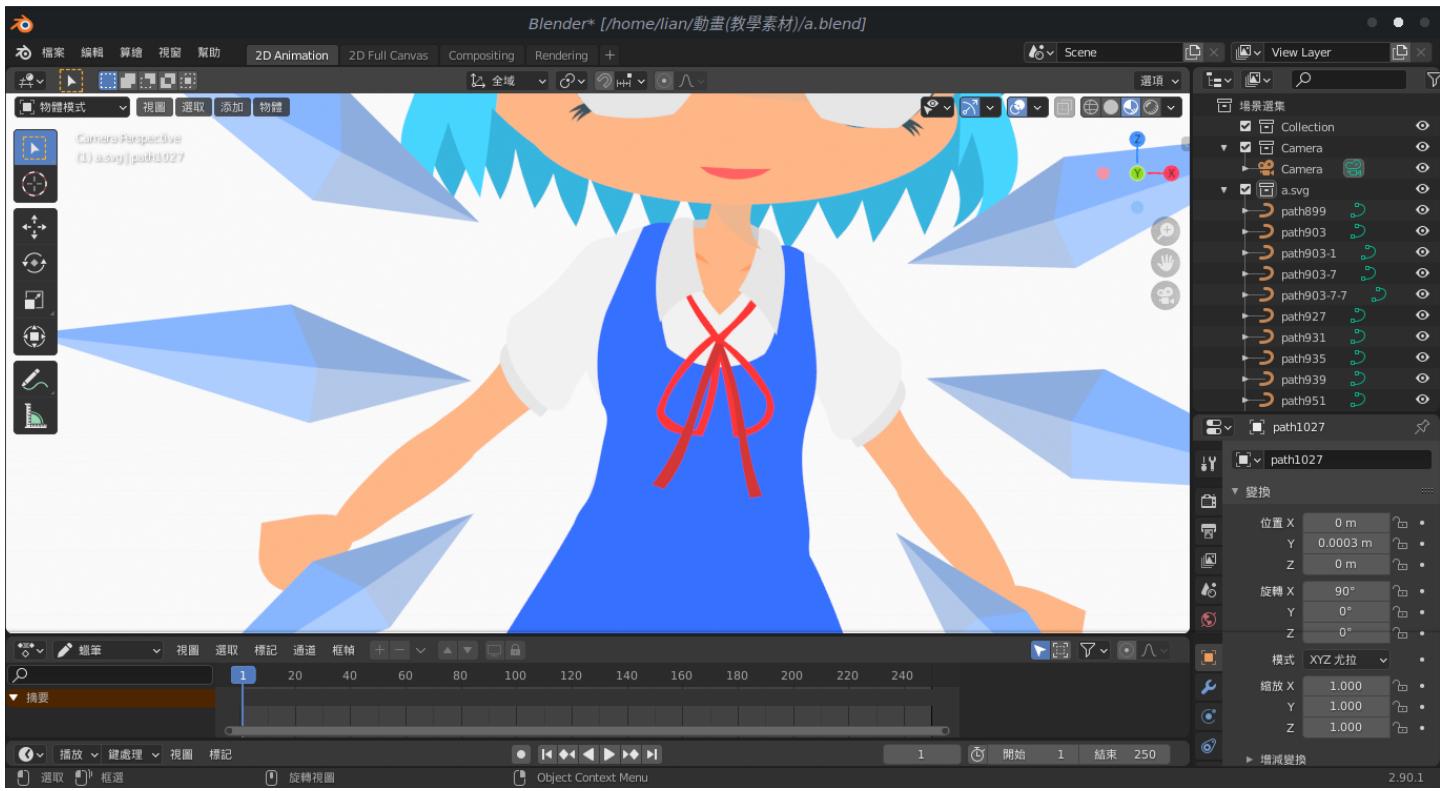
在此調整至0.0004



再選擇繩子

2020/11/19

book

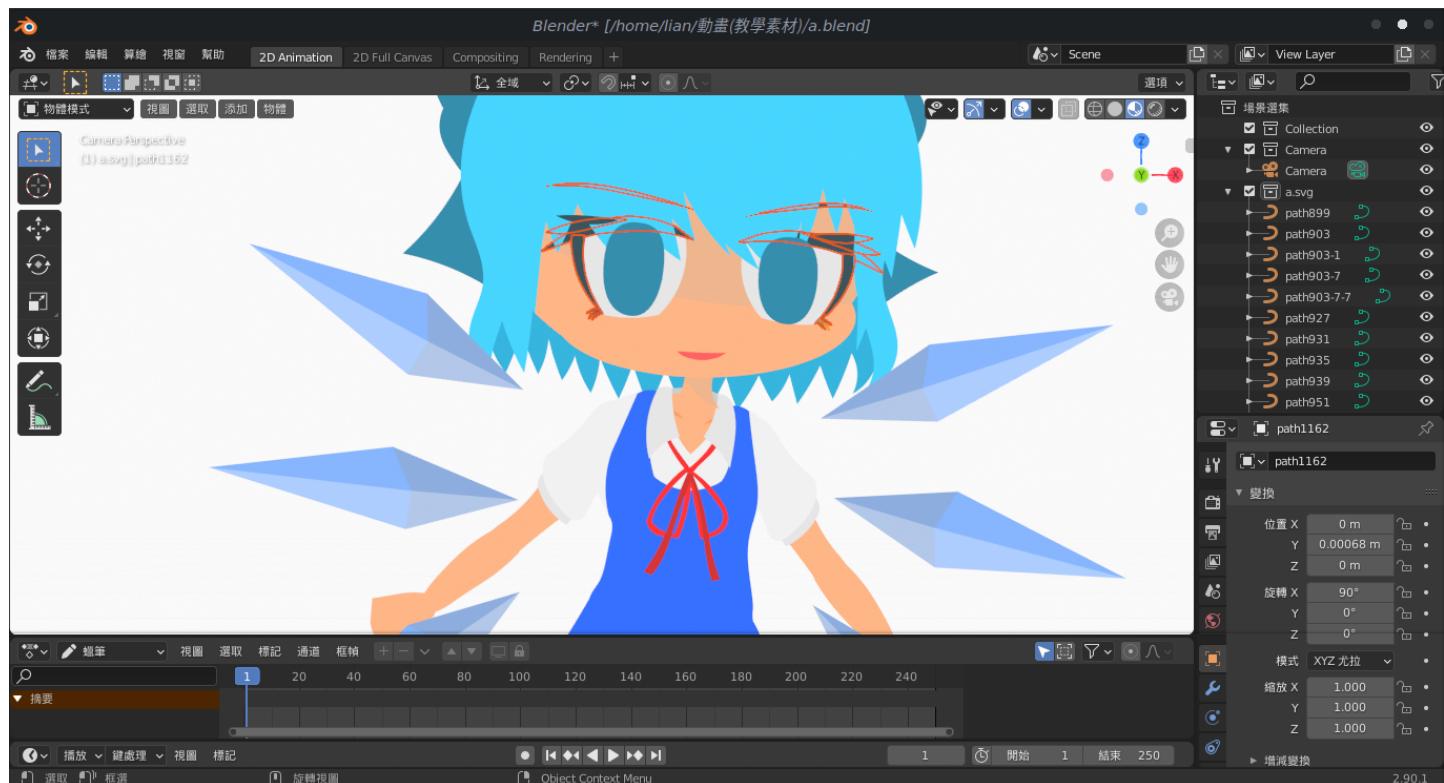


2020/11/19

book



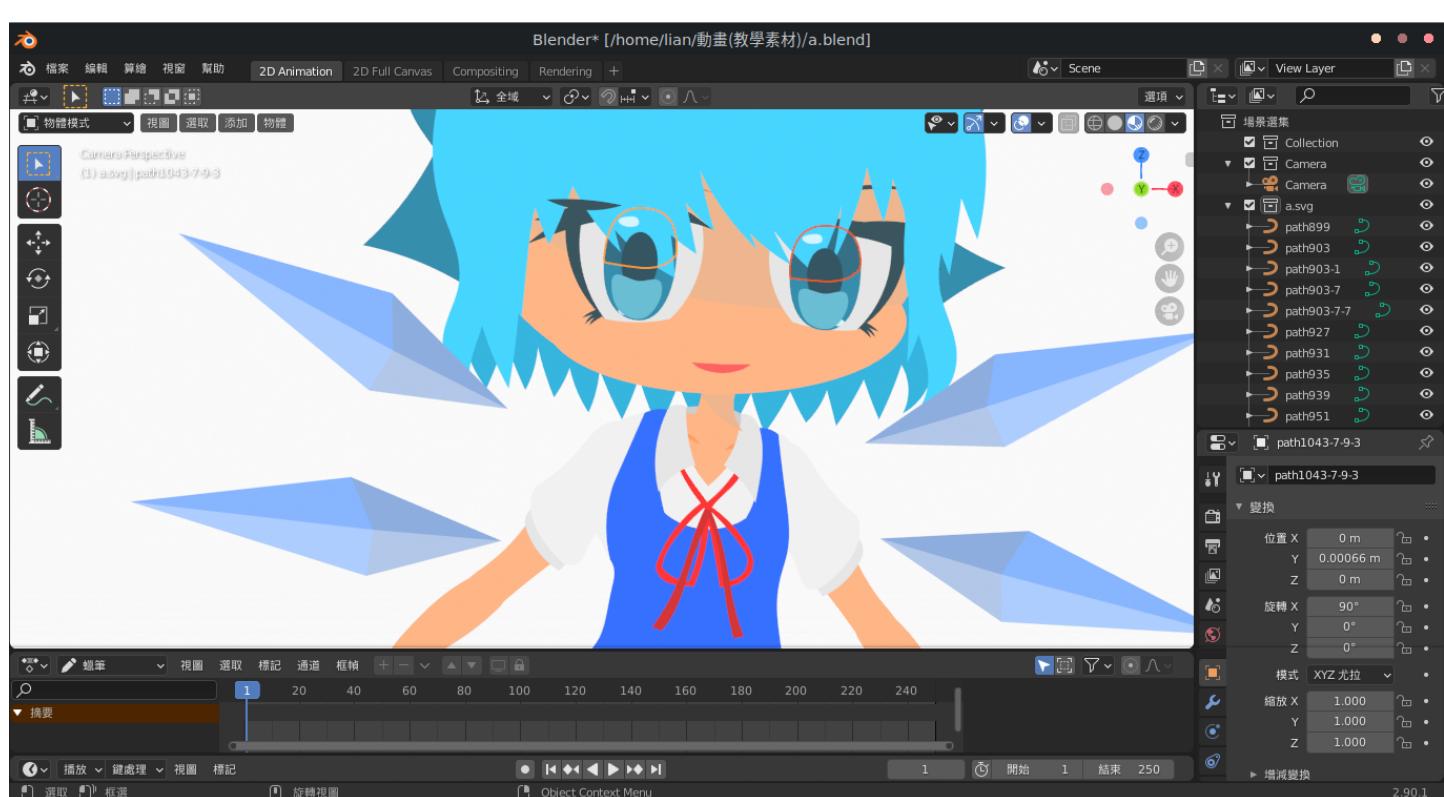
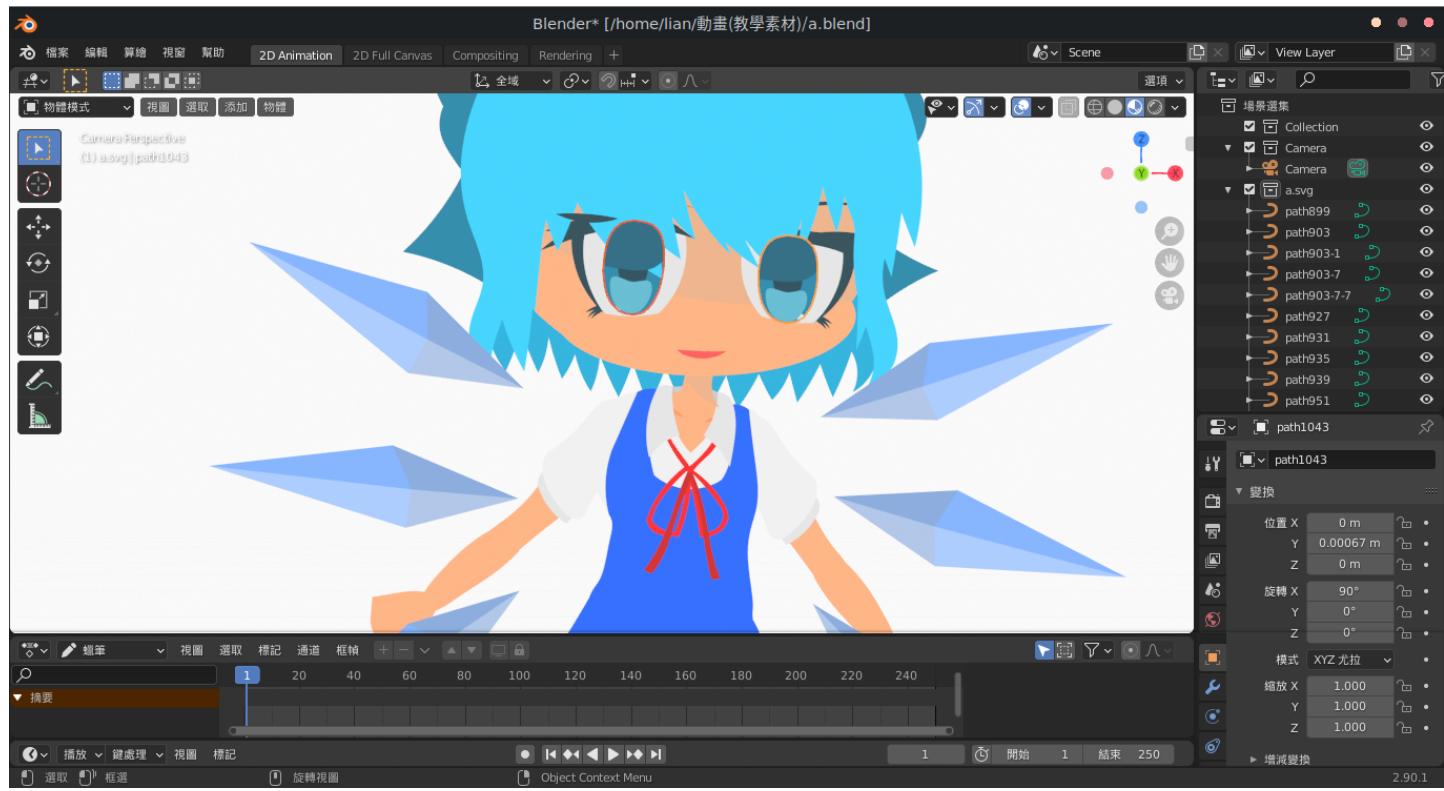
眼白移至0.00069

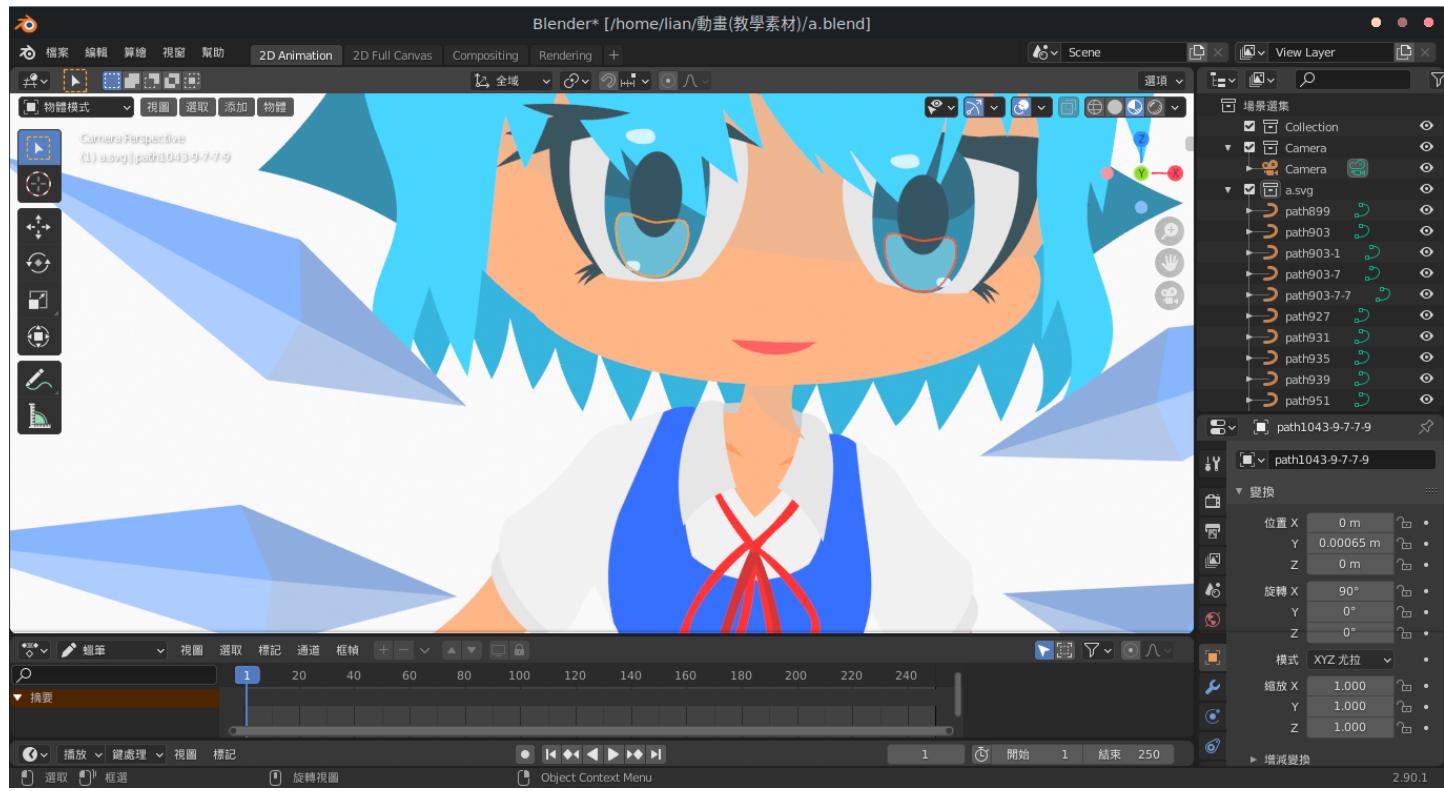


睫毛與眉毛移至0.00068

2020/11/19

book





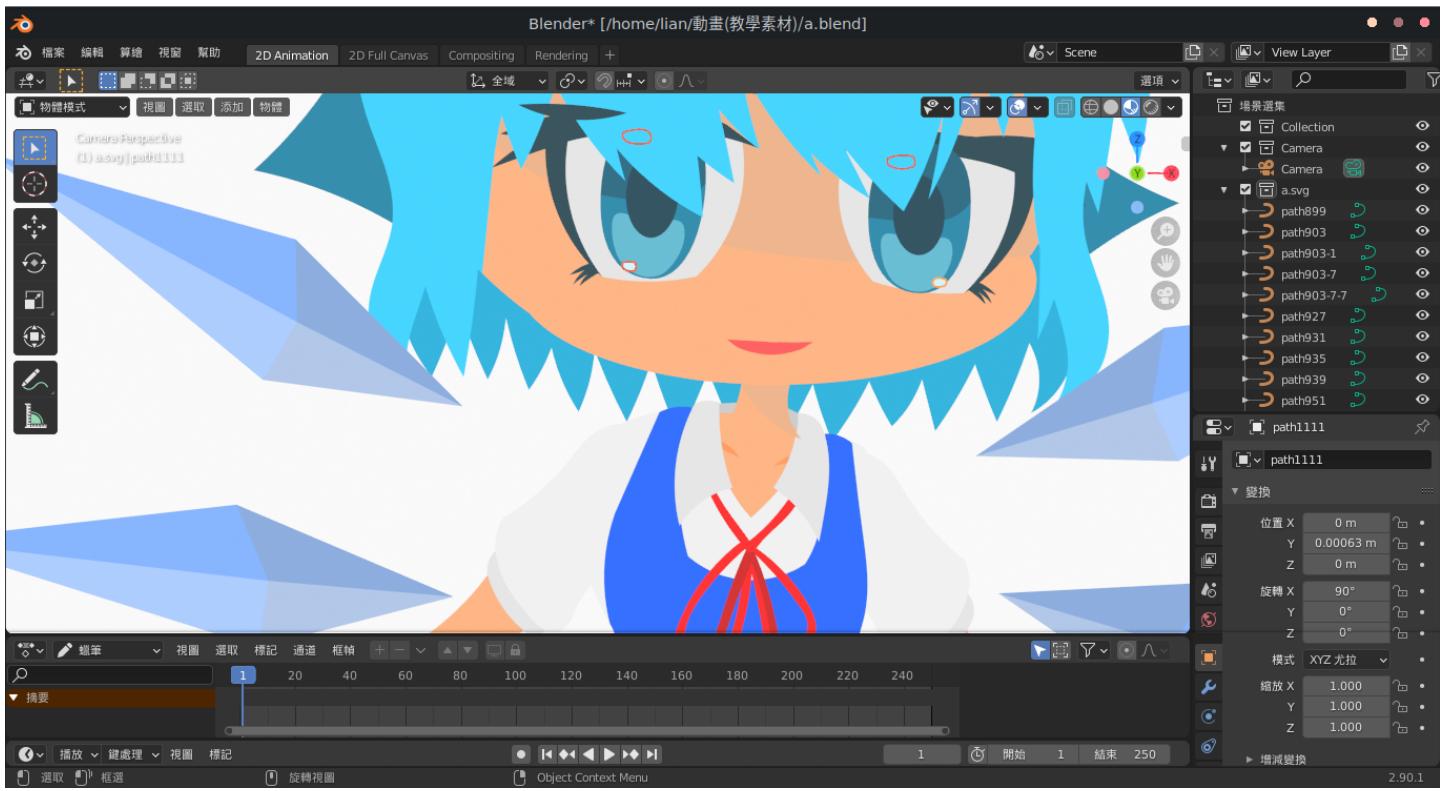
瞳孔下半陰影底移至0.00065



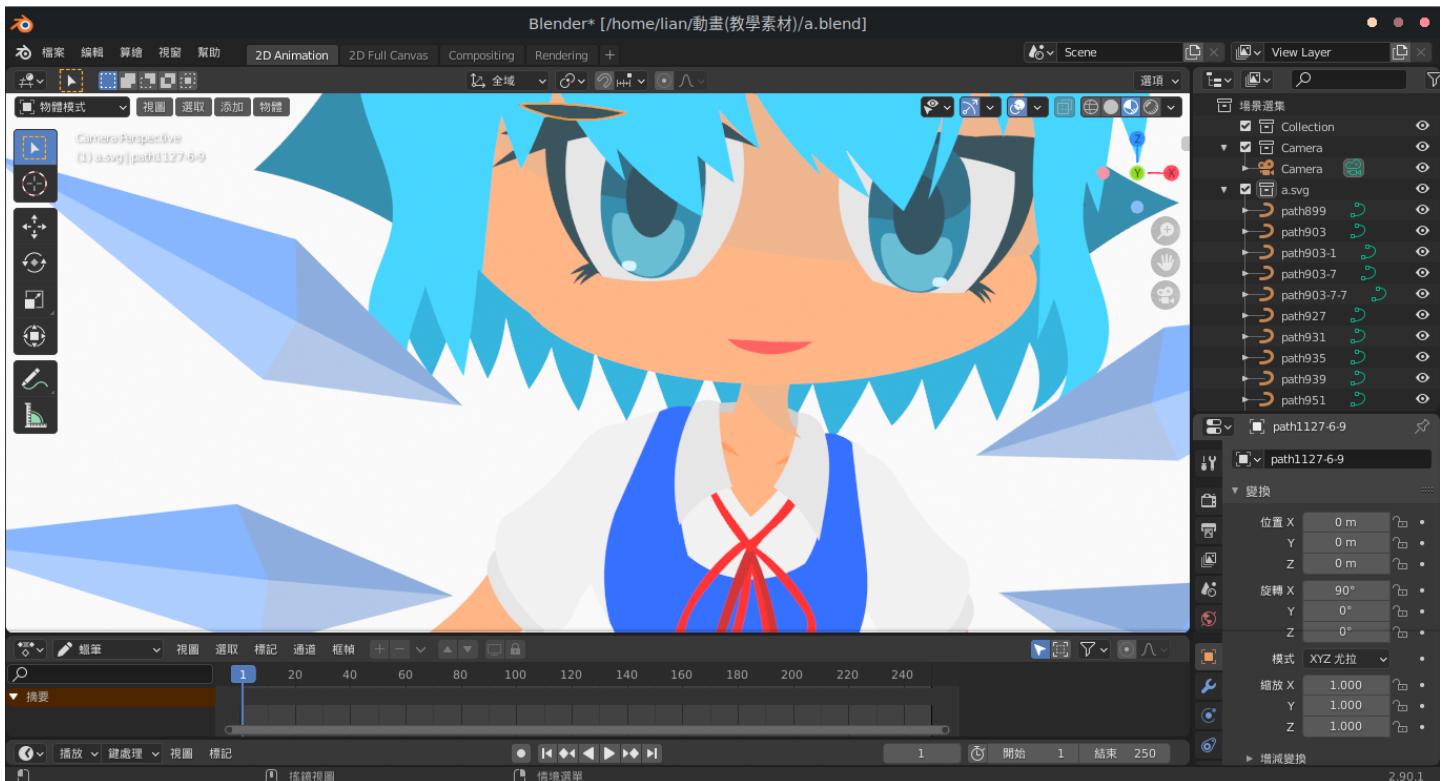
瞳孔移至0.00064

2020/11/19

book



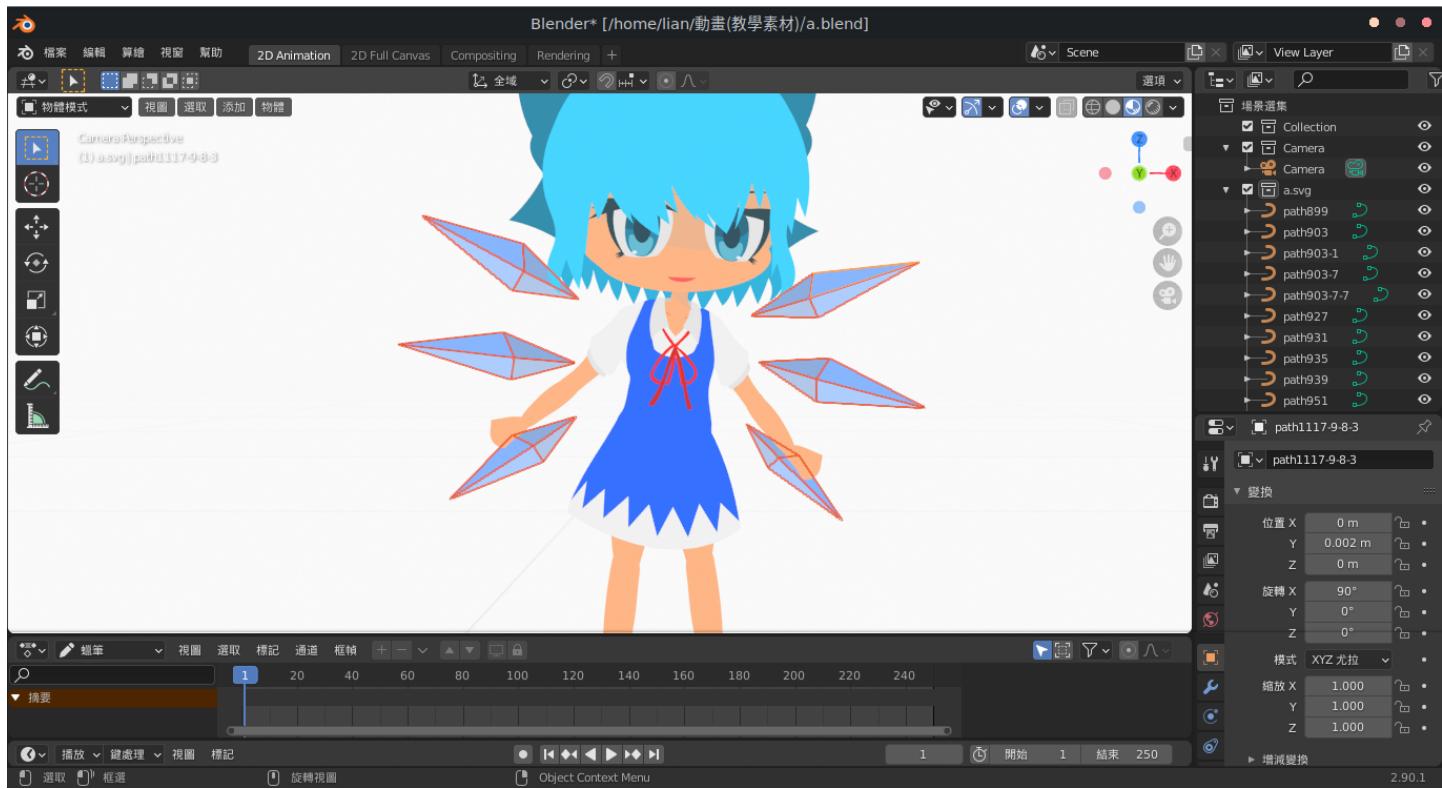
瞳孔反光移至0.00063



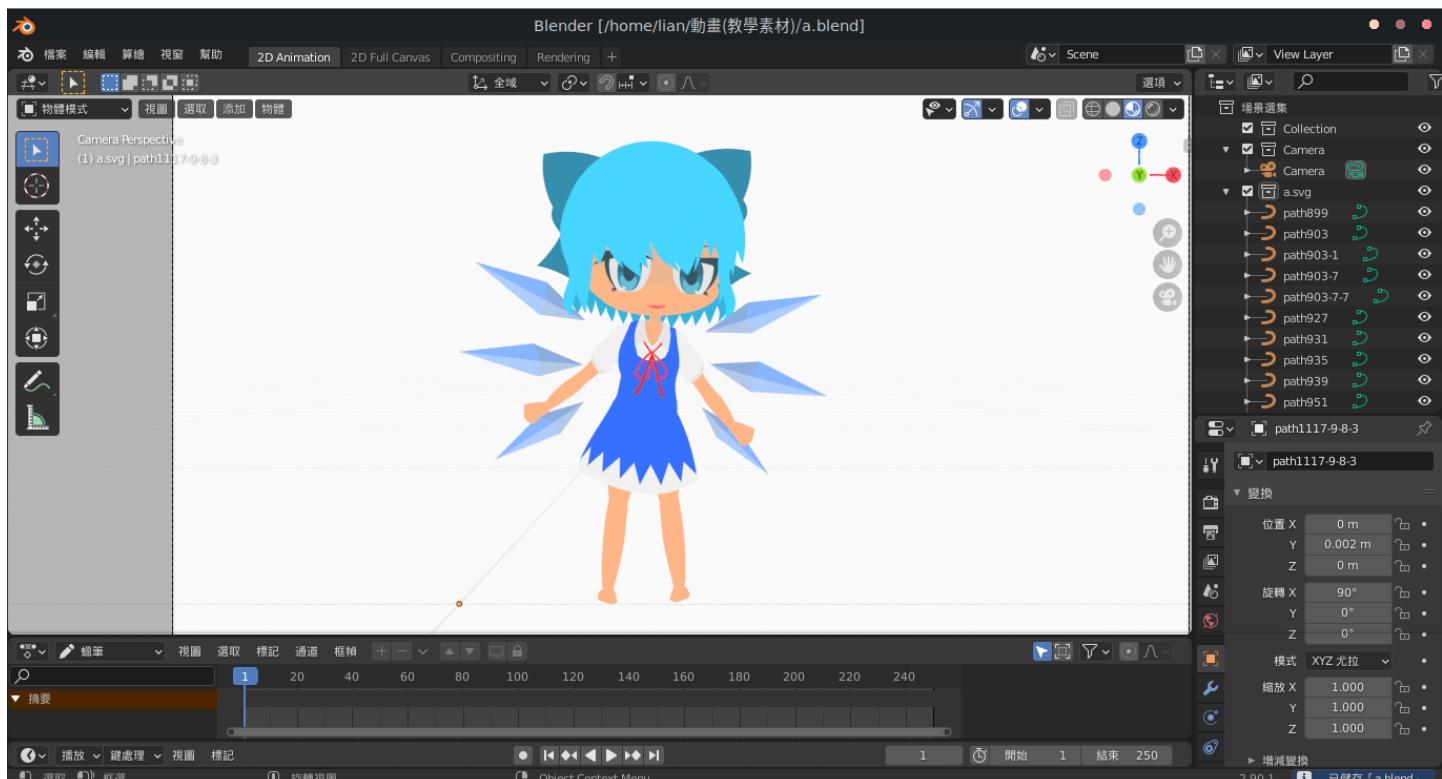
當然我們如果直接用選的會有些漏掉，在此建議是用右側的管理來進行分類並進行選取

2020/11/19

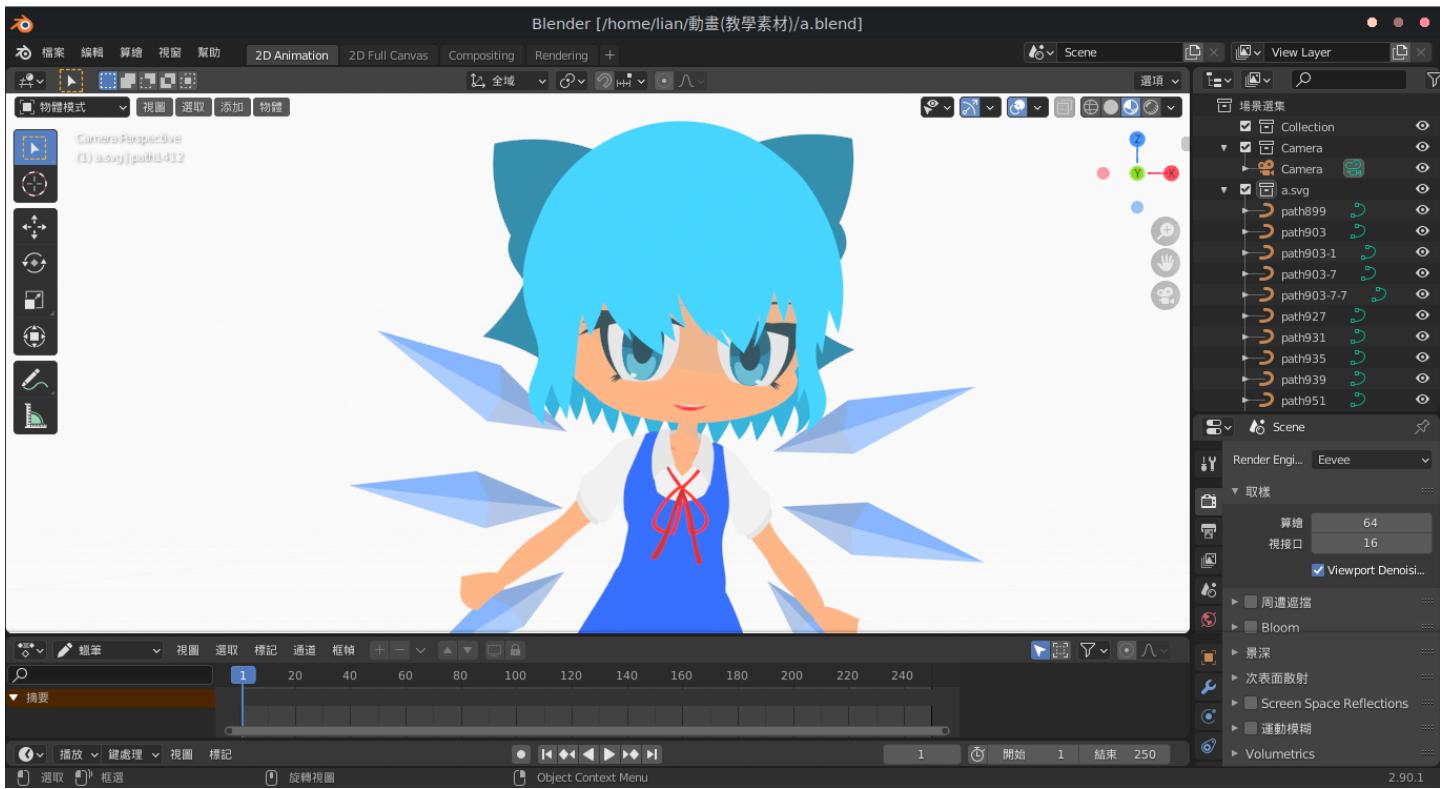
book



最後把翅膀放到最底下的0.002



調整分層的部份就大致大公告成了



當然請勿必再次確認各物件的位置並進行微調

### 3.3. 調整物件分層

### 3.4. mesh節點調整

### 3.5. 骨架綁定

### 3.6. 其他常見問題與補充事項

#### 3.6.1. Inkscapae匯入漸層消失問題

#### 3.6.2. 匯入檔案貼圖節點未上色問題

#### 3.6.3. 匯入文字問題

#### 3.6.4. 使用uv貼圖問題

#### 3.6.5. 還原ctrl+z的問題

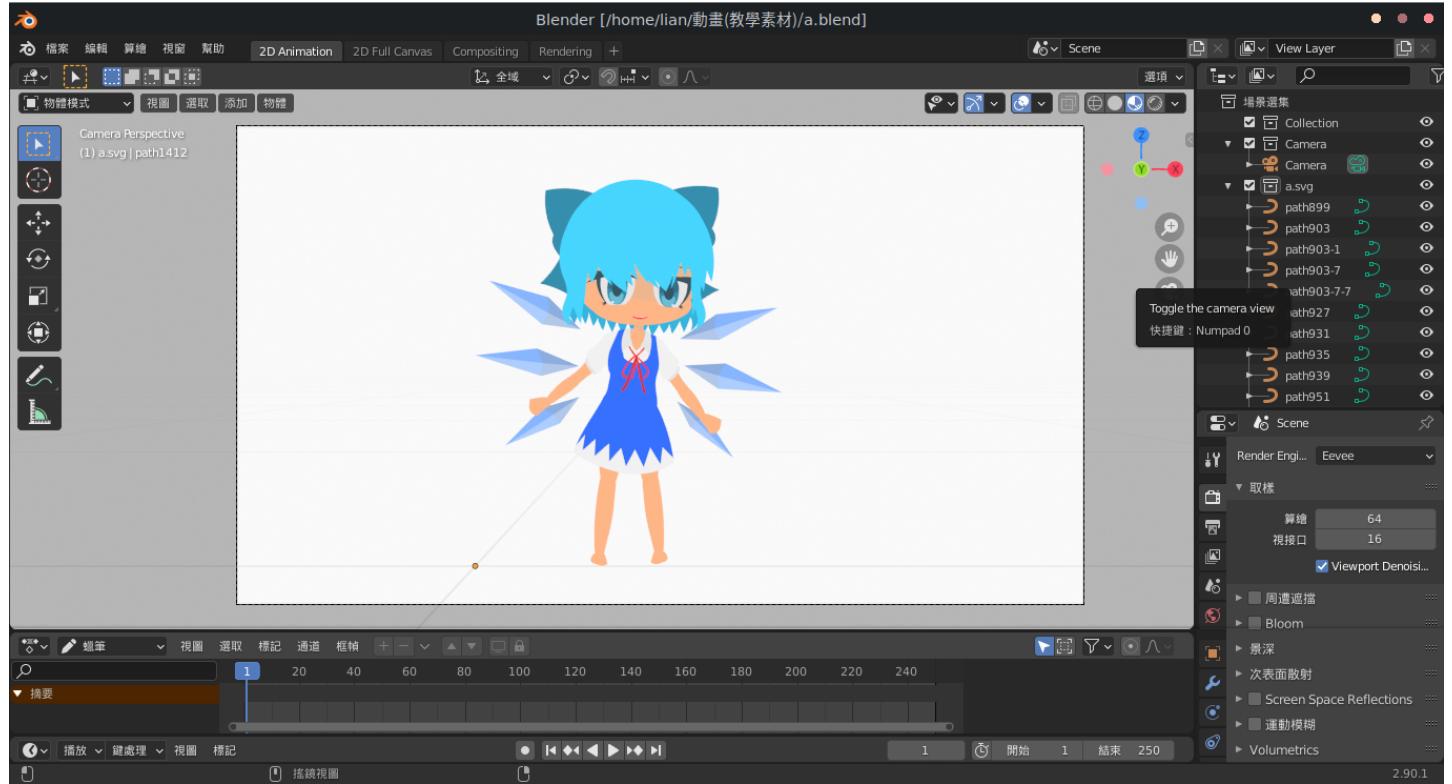
#### 3.6.6. 視接口與物件顯示的問題

### 3.7. 小結

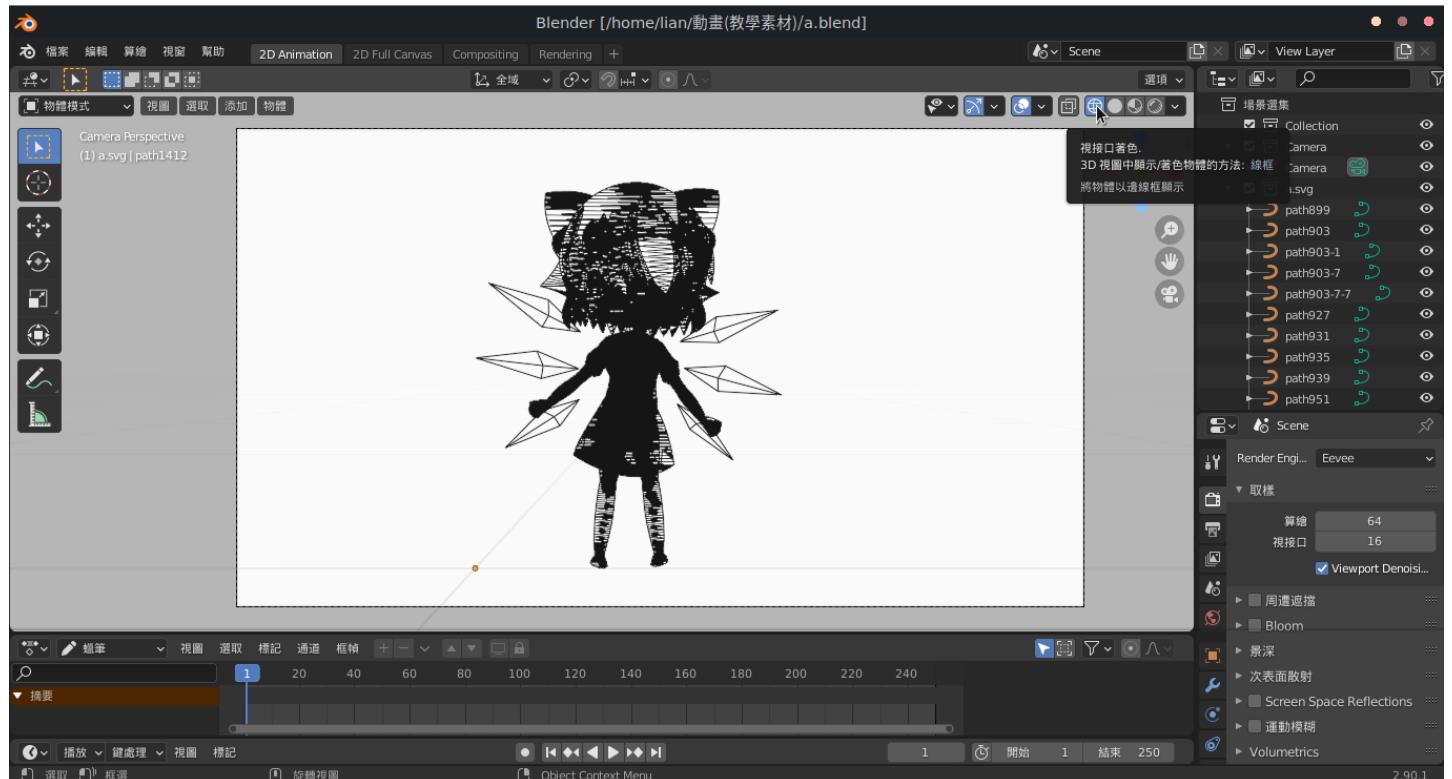
## 4. Blender綁定骨架

## 4.1. 骨架是什麼

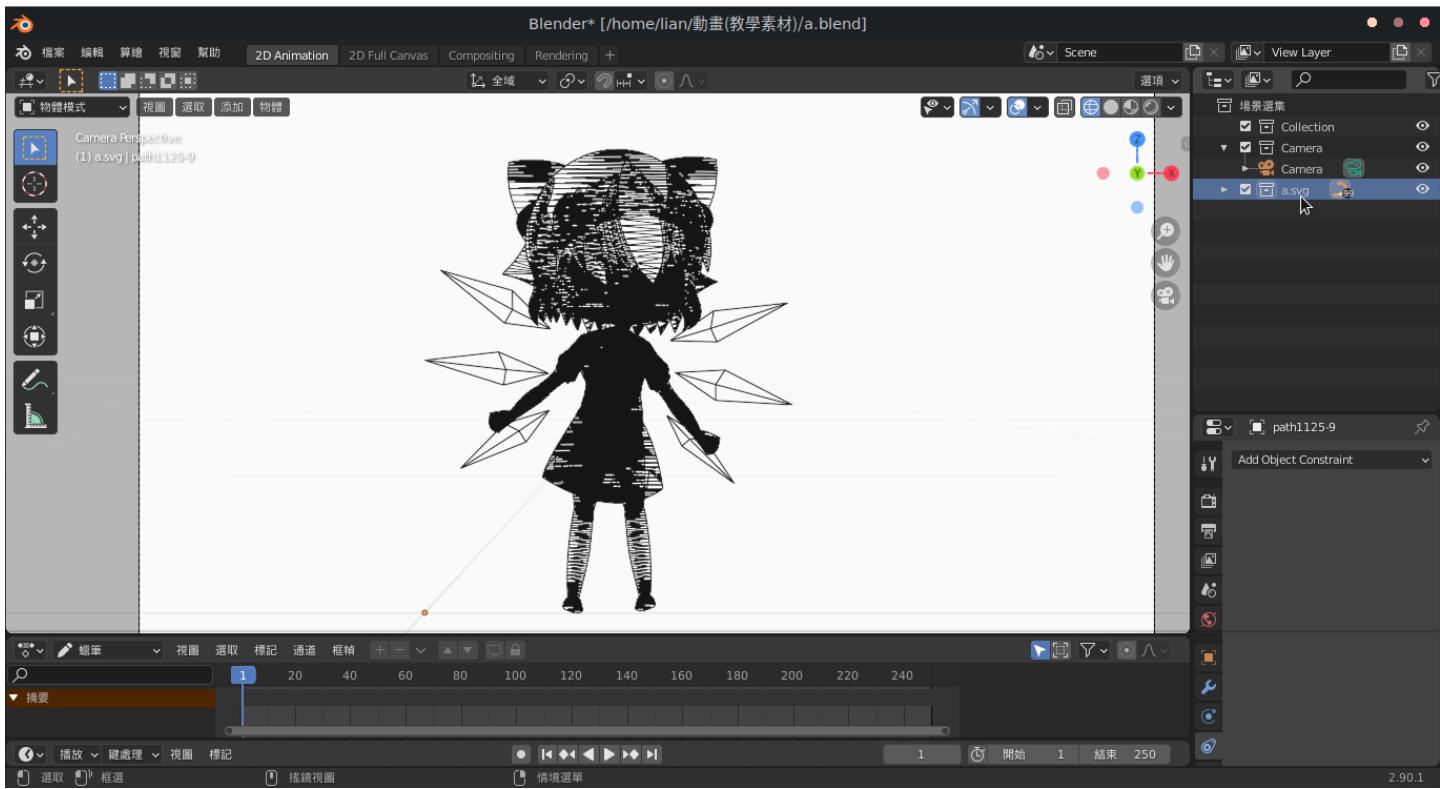
## 4.2. 綁定骨架



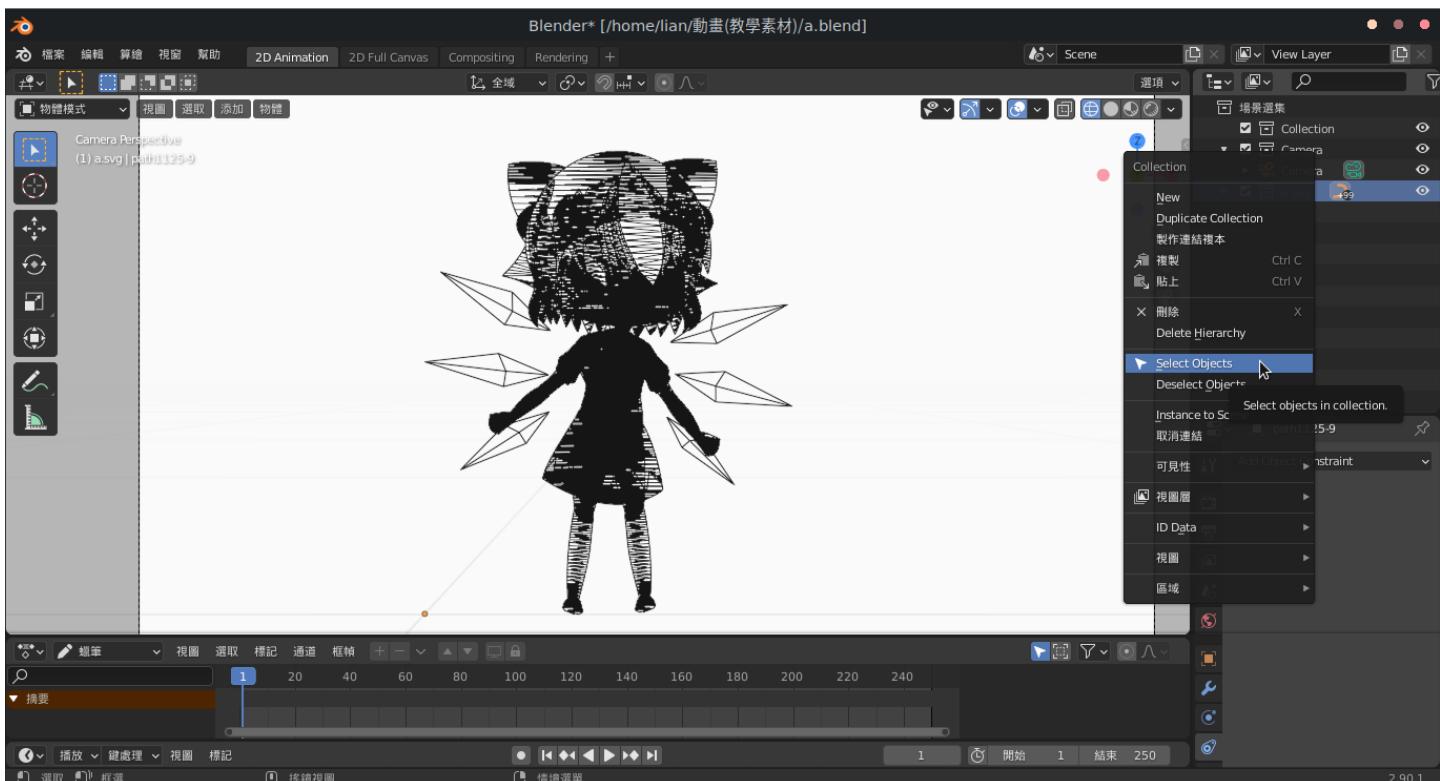
接著開始要綁定骨架，在此先對於一些概念去進行說明



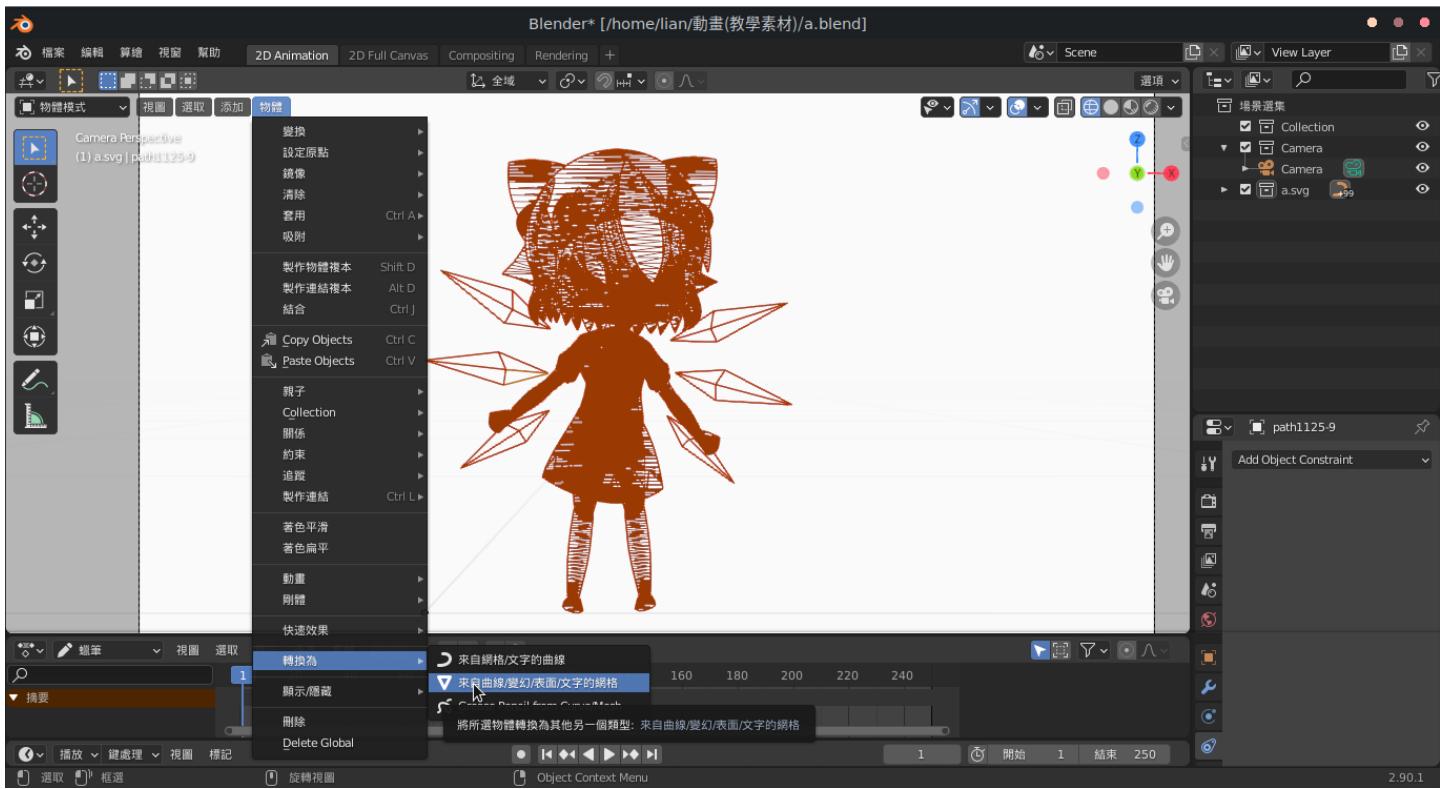
先到視接口查看各物件



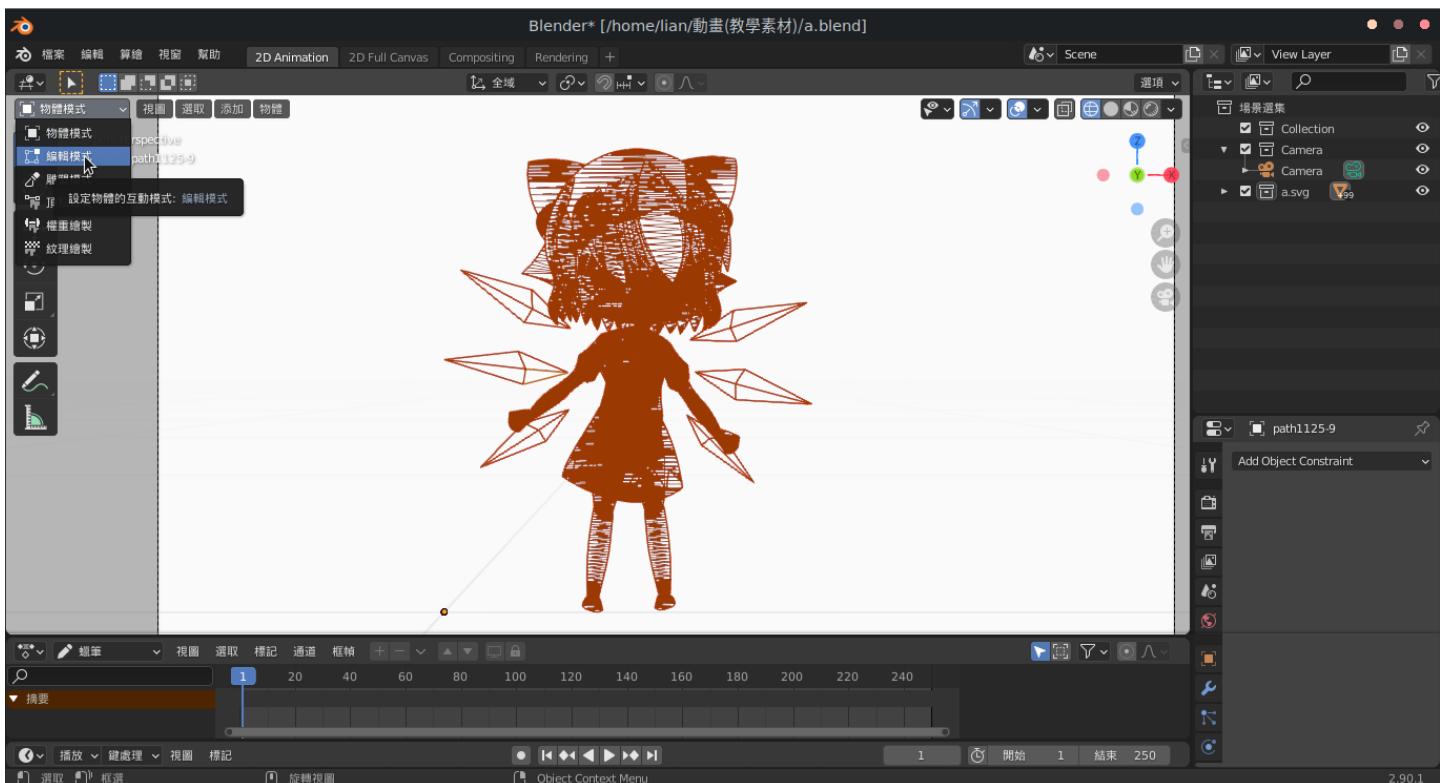
首先先在場景選集中，按下右鍵



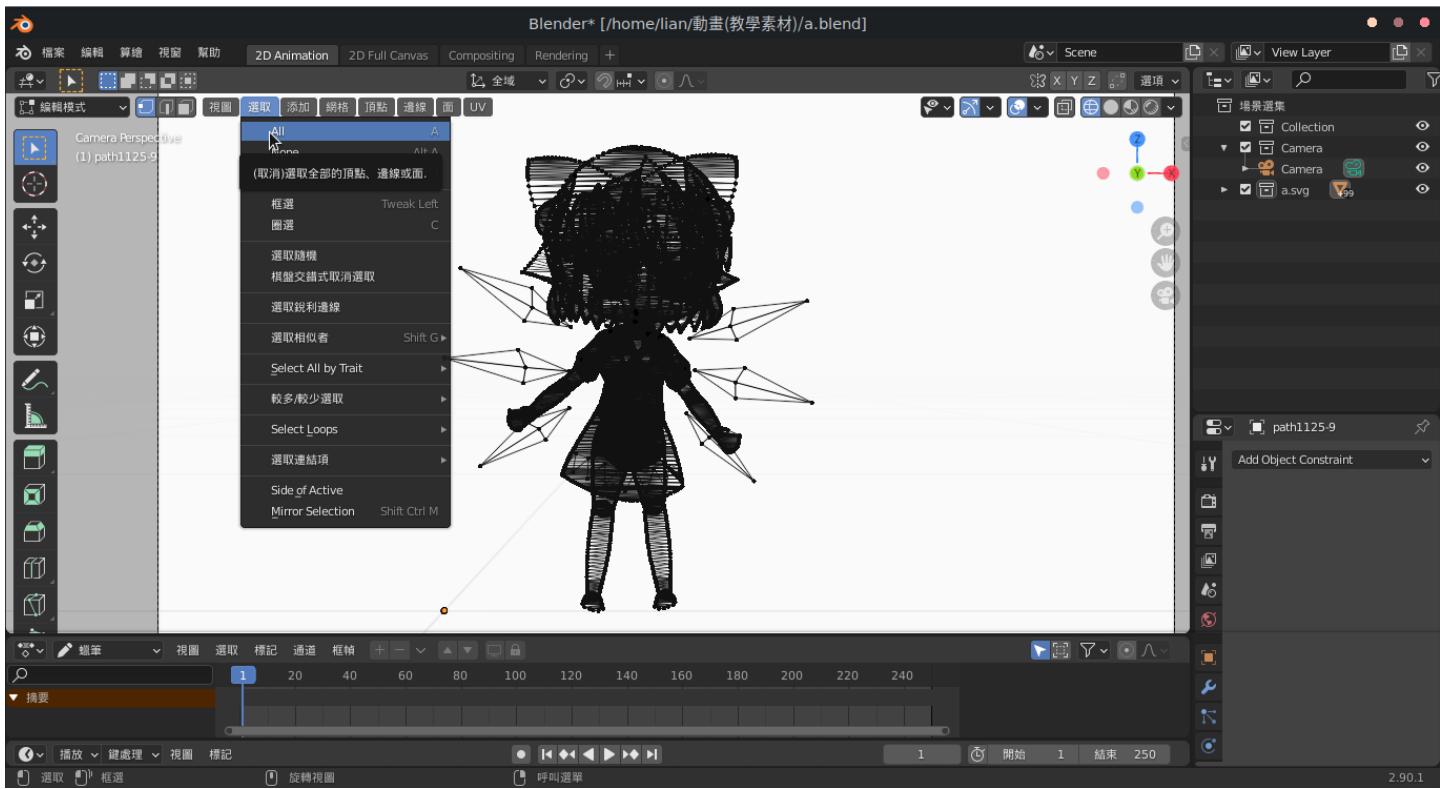
然後按下Select Object的選項



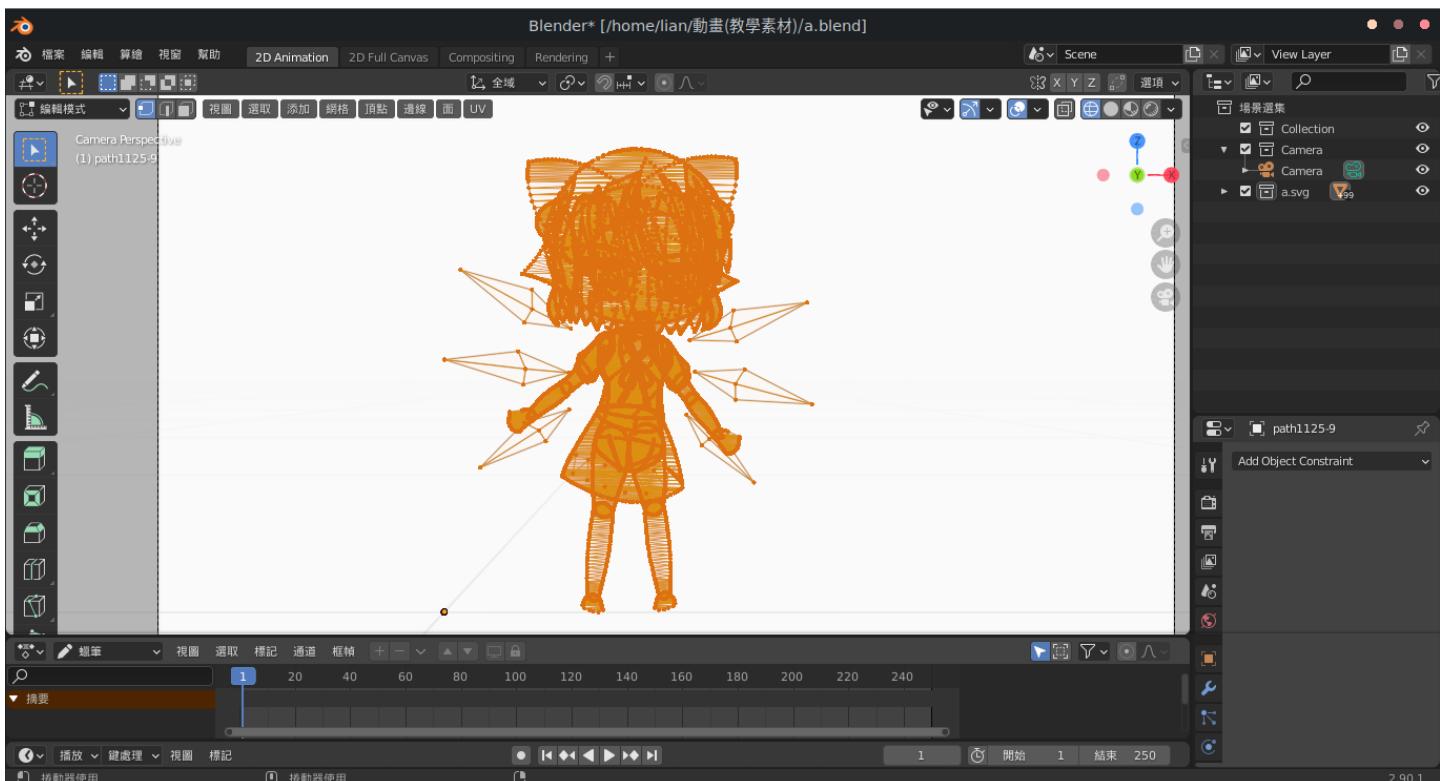
再按下物體轉換為mesh的選項



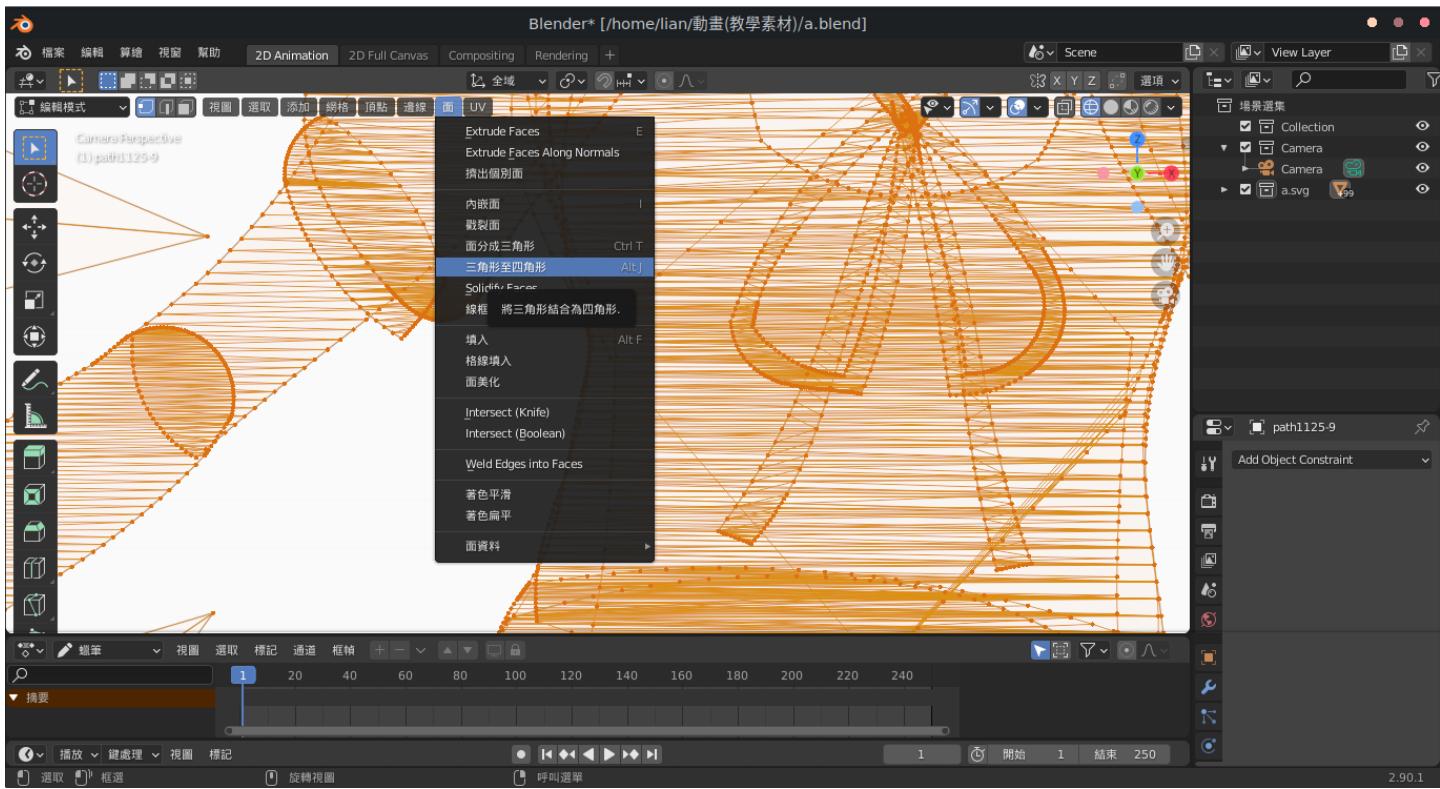
如果不滿意目前的三角貼圖方式，可以到編輯模式下進行修改



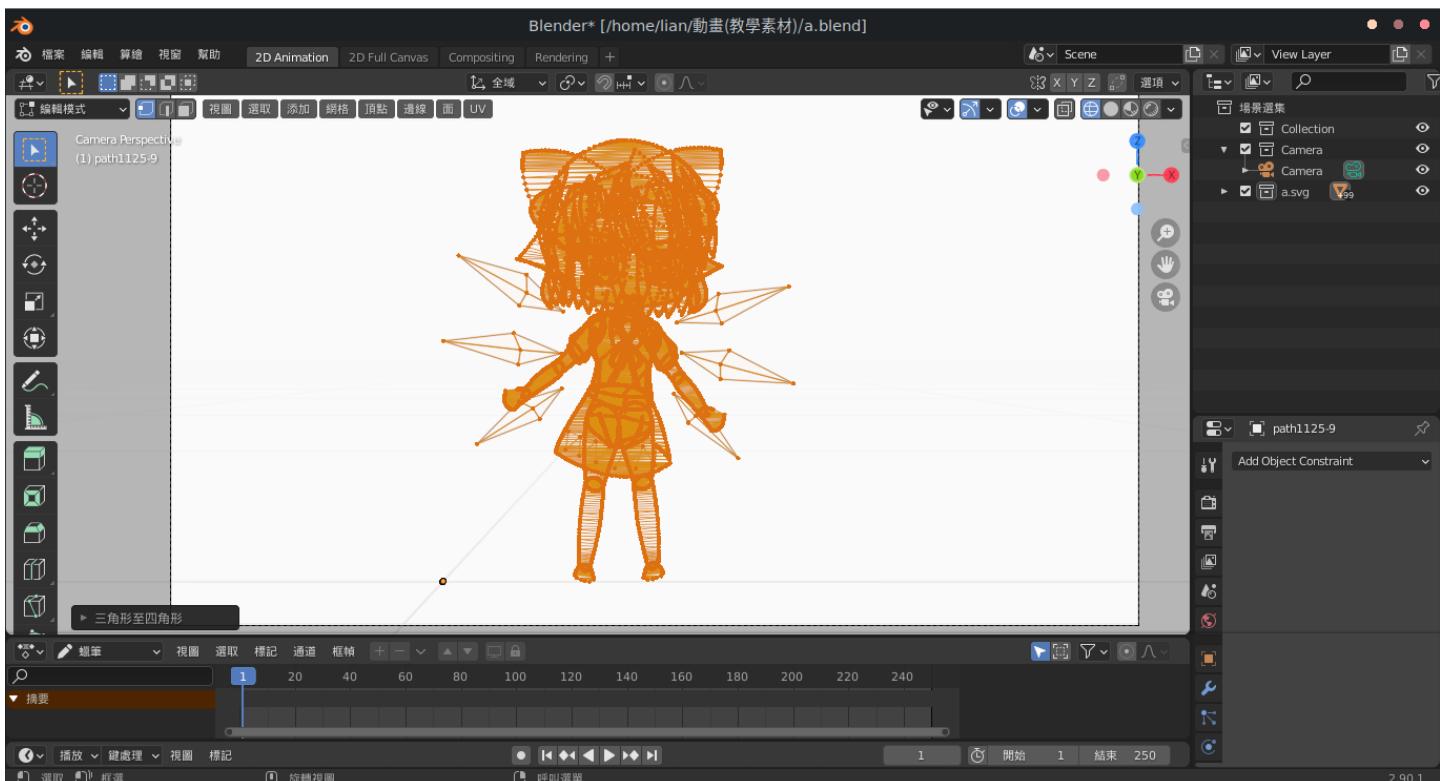
在編輯模式下按下選取，再按下All，以選取全部該物件的點



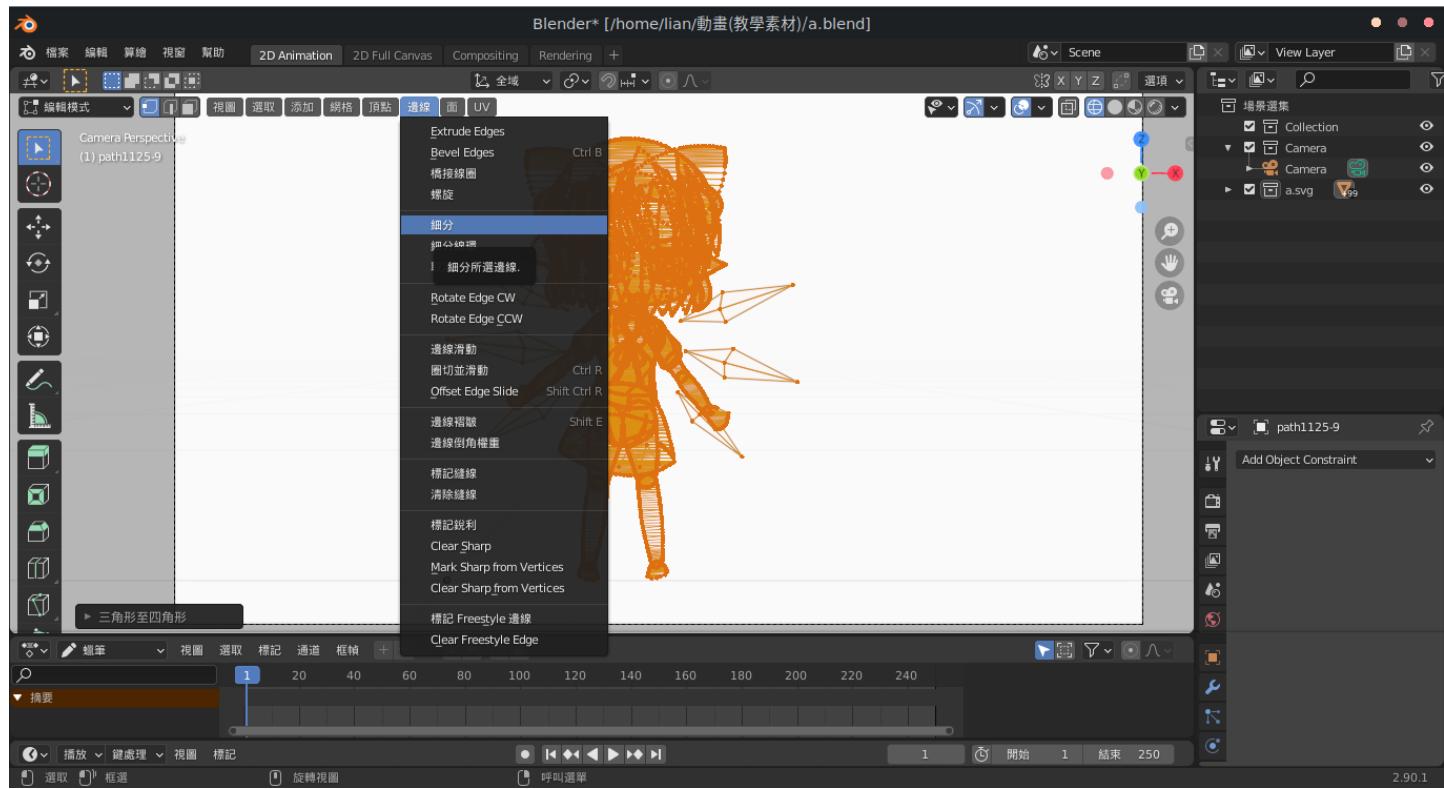
這時我們就能看到已選取物件所有的點



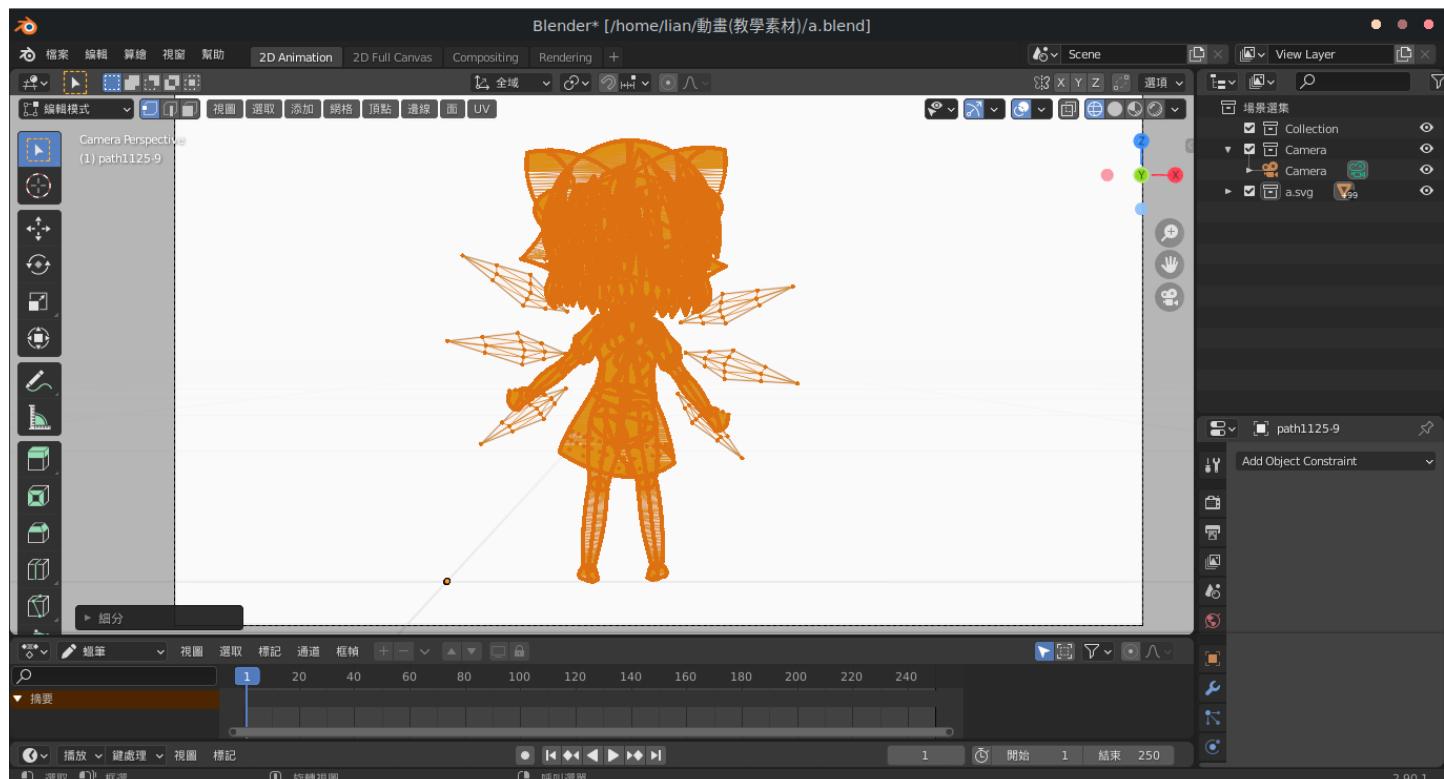
在此為了考量除了Y軸轉動外，轉動Z軸或X軸時能不會因為三角而凹一塊，在此採用四角貼圖



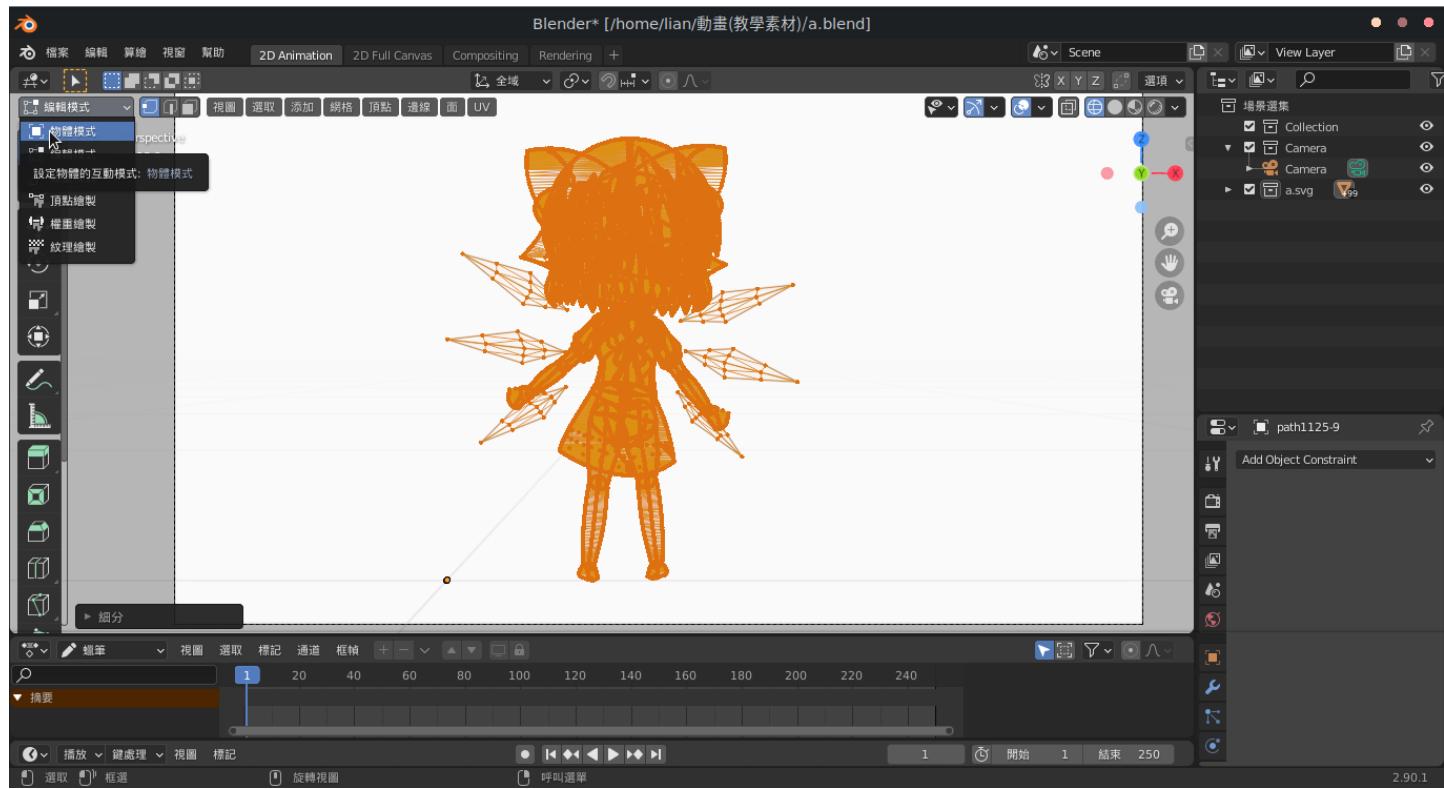
這時我們就能看到一些能轉的三角貼圖，都變成四角貼圖了



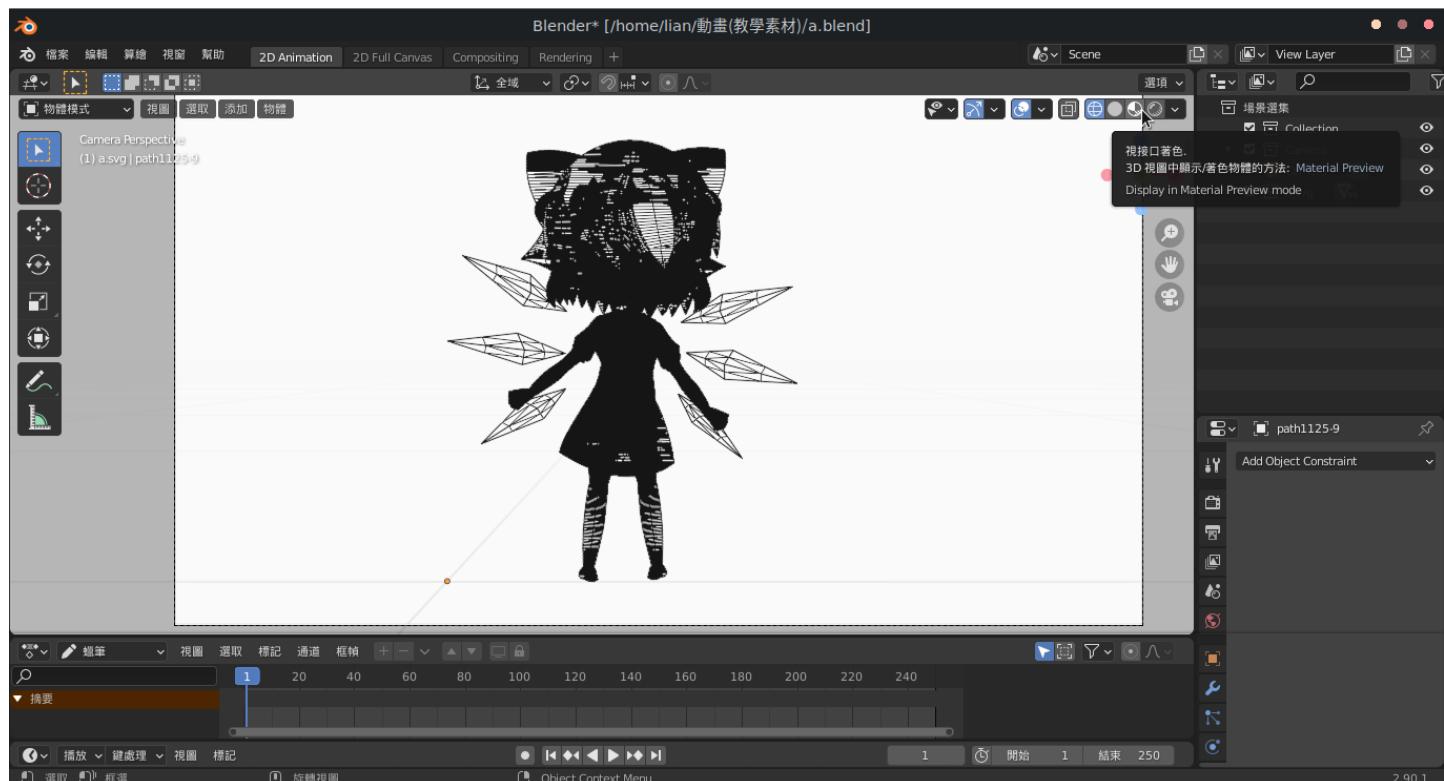
同時我們也要對其再細分



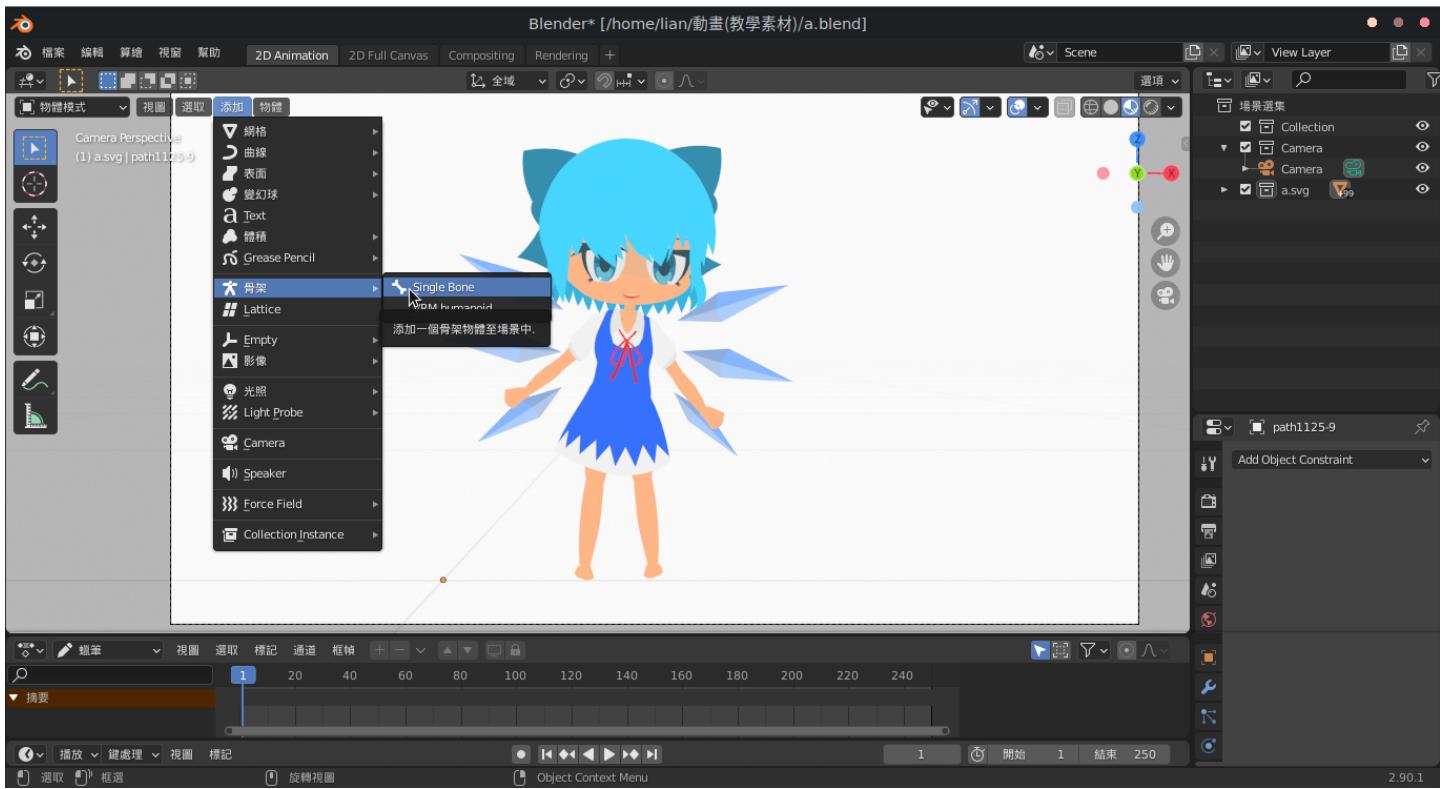
這時我們就能看到細分的各貼圖點



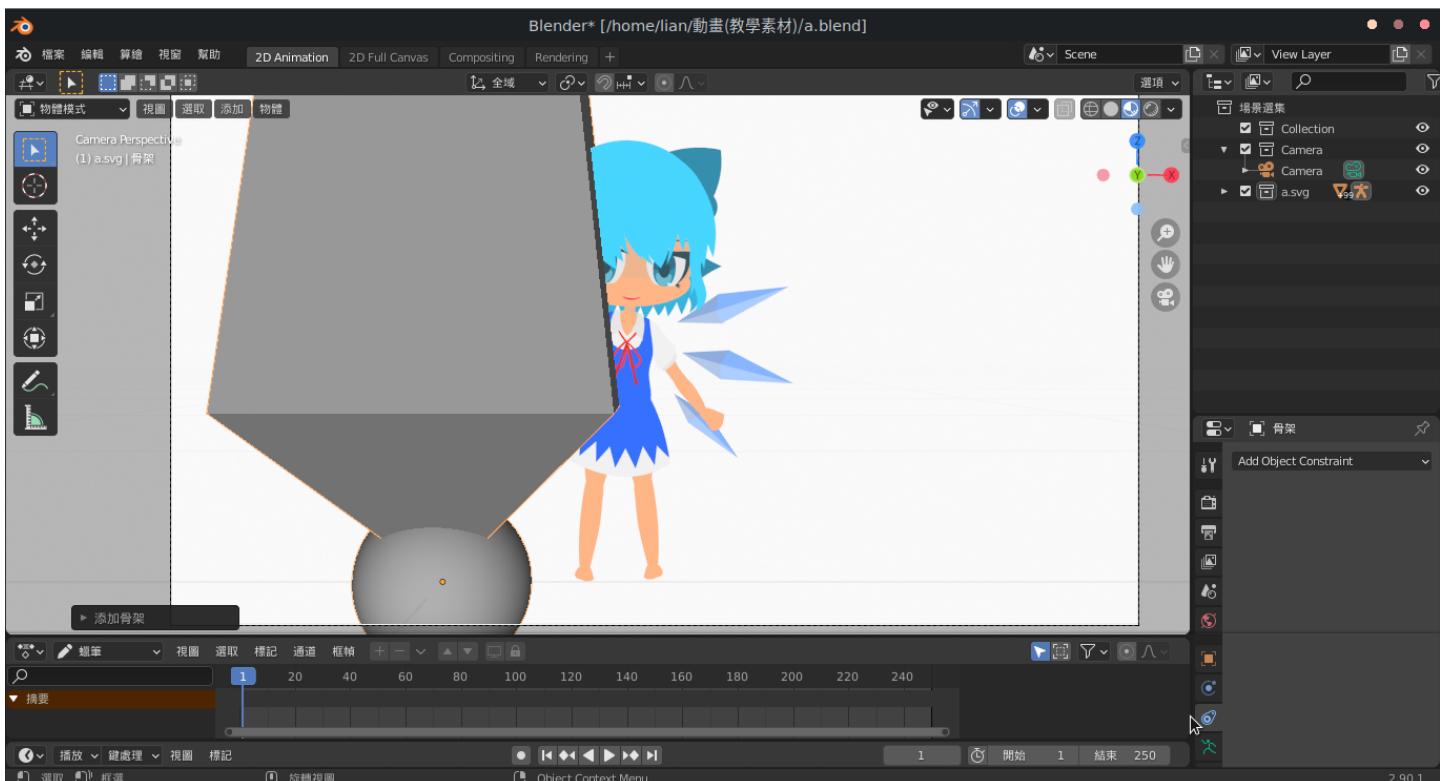
然後我們再回到物體模式



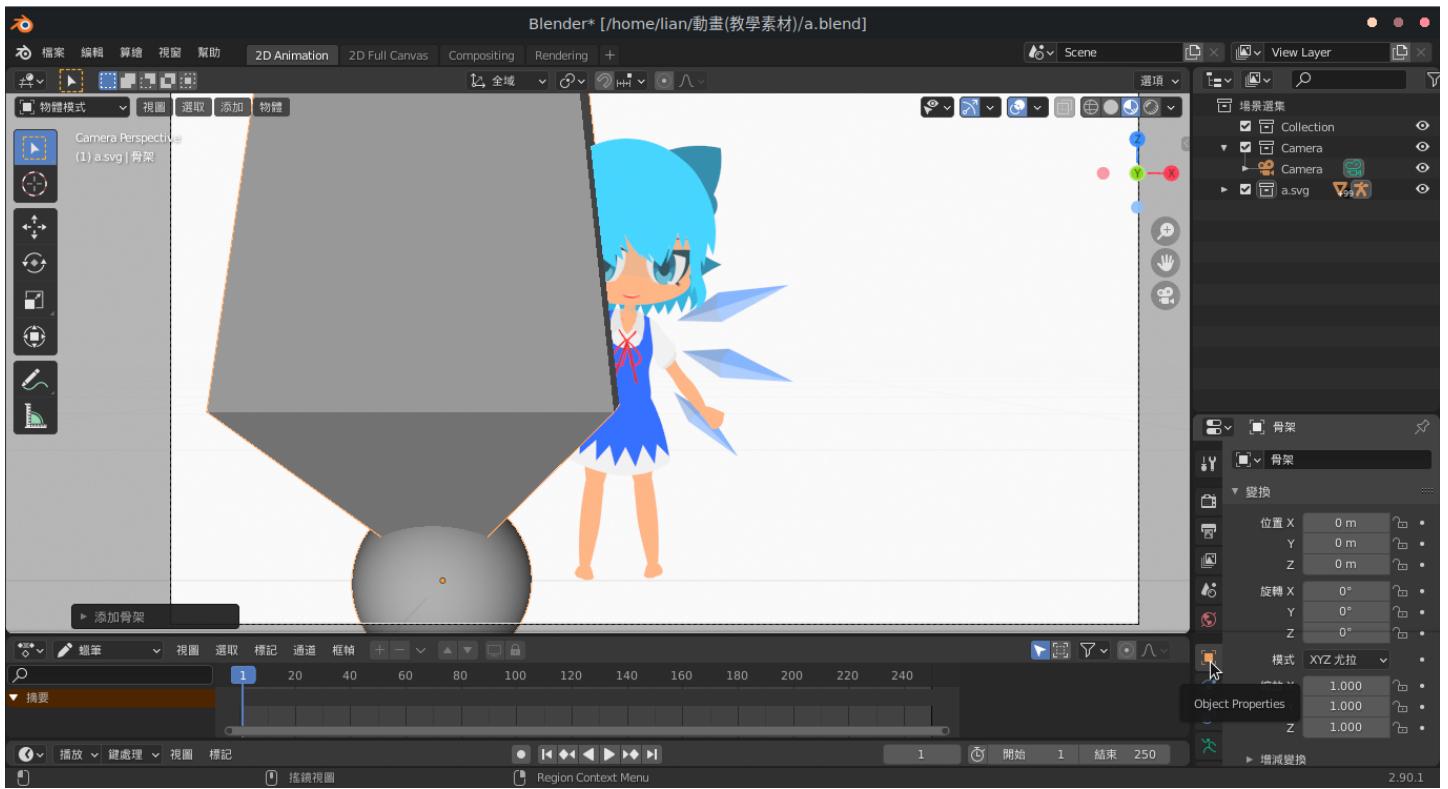
然後再回到原本的視接口，準備綁骨架



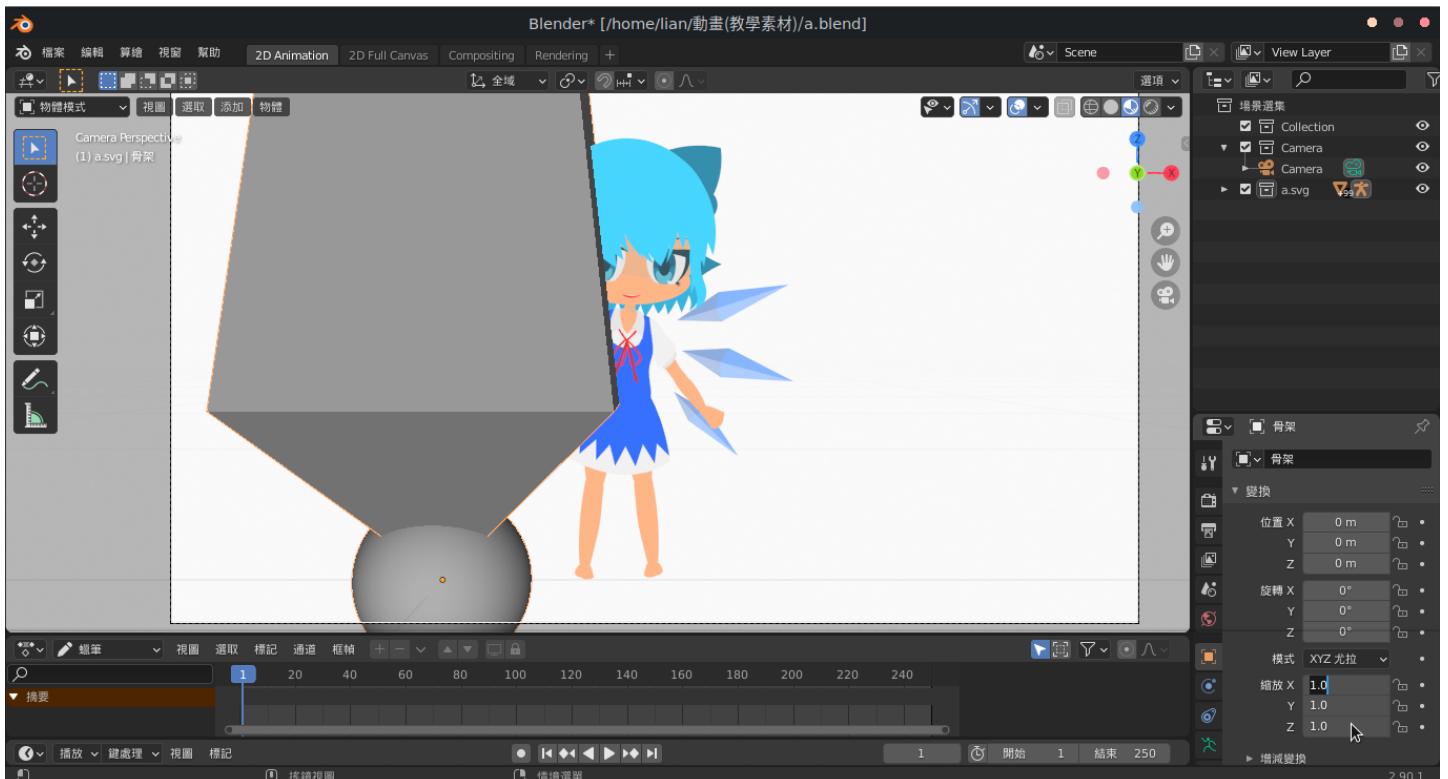
在此我們先按下右上方的選擇，按下骨架，再按下Single Bone



然後你就會看到一個大到超出你螢幕的骨架出現在你面前 Bone



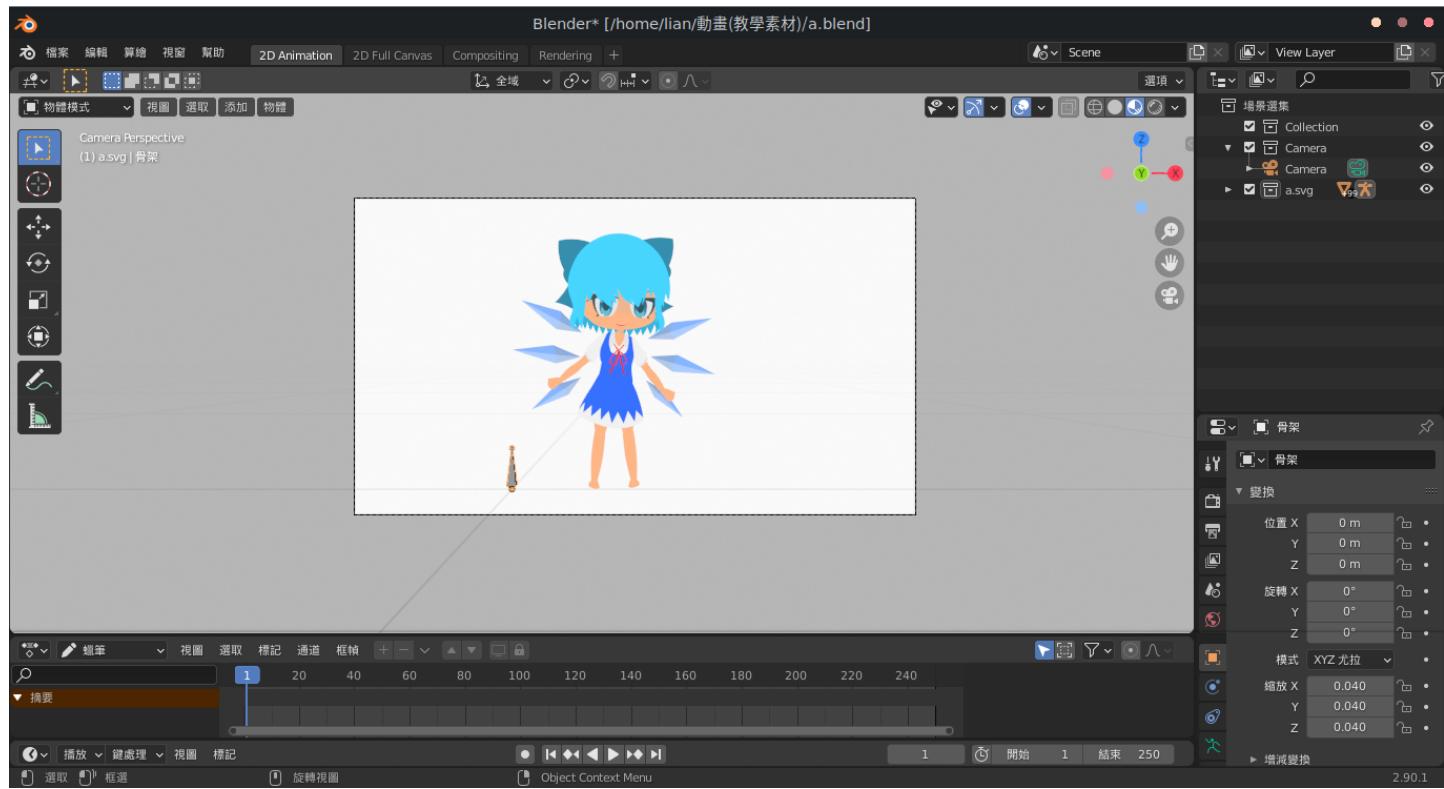
在調整骨架時，我們先選取骨架，再按下Object Properties



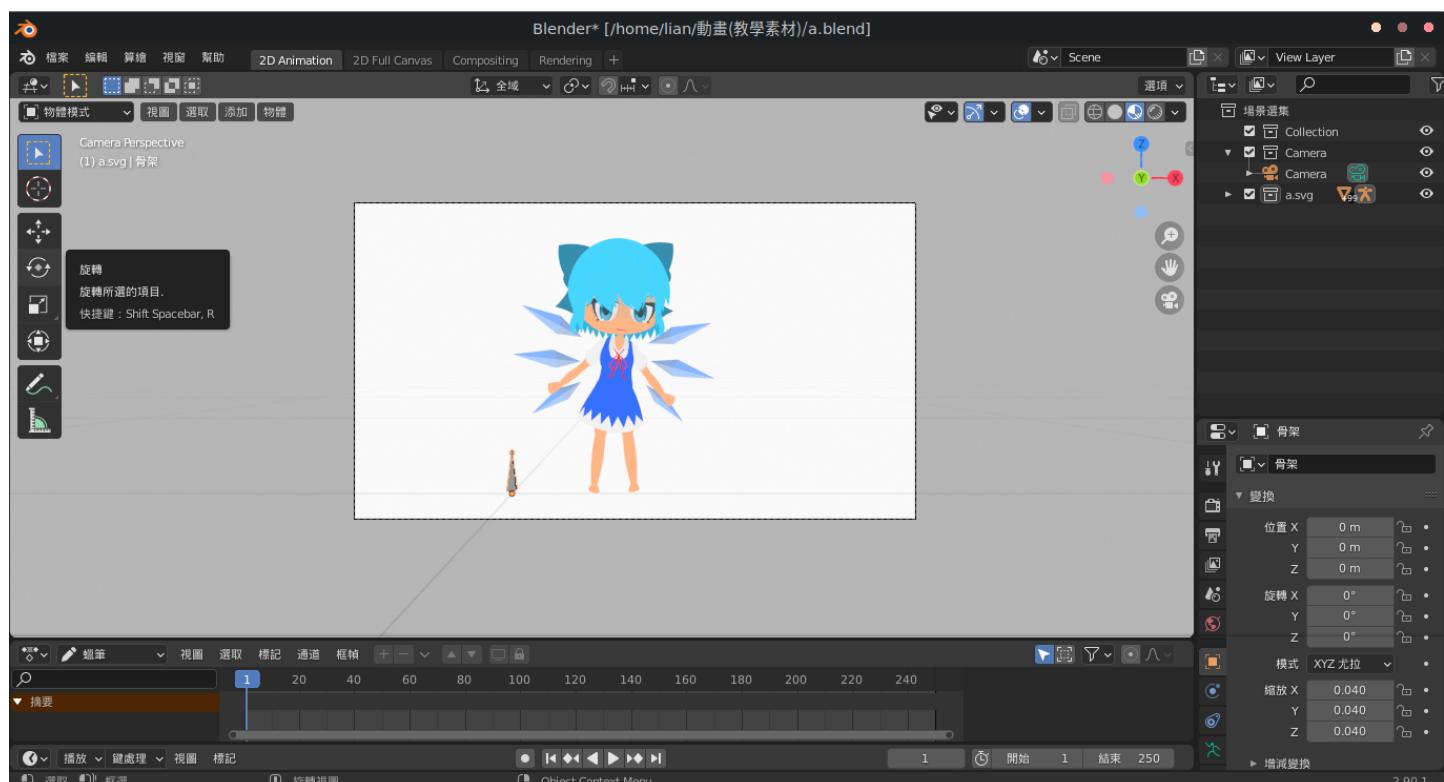
然後按下所有的縮放控制欄位(一次按拉)

2020/11/19

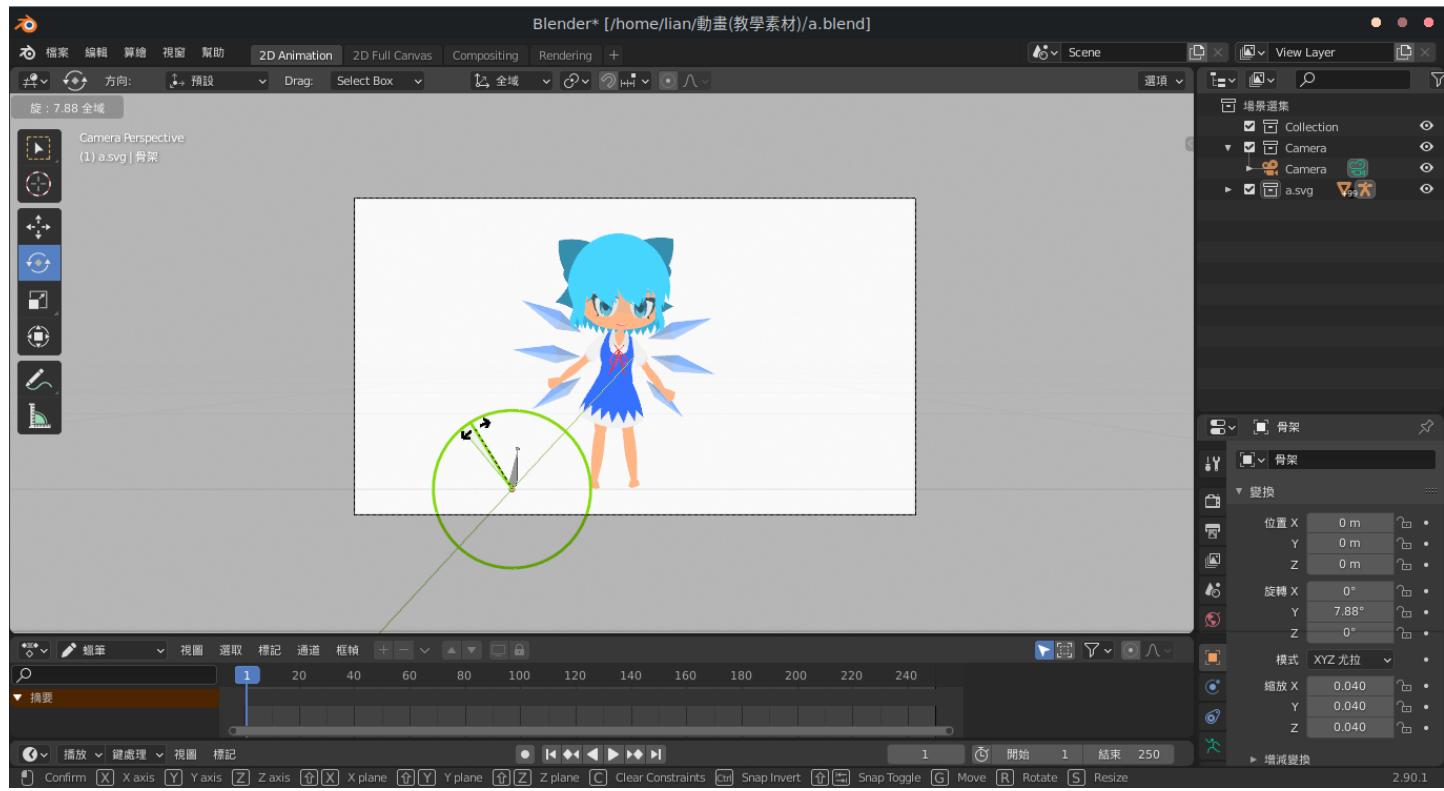
book



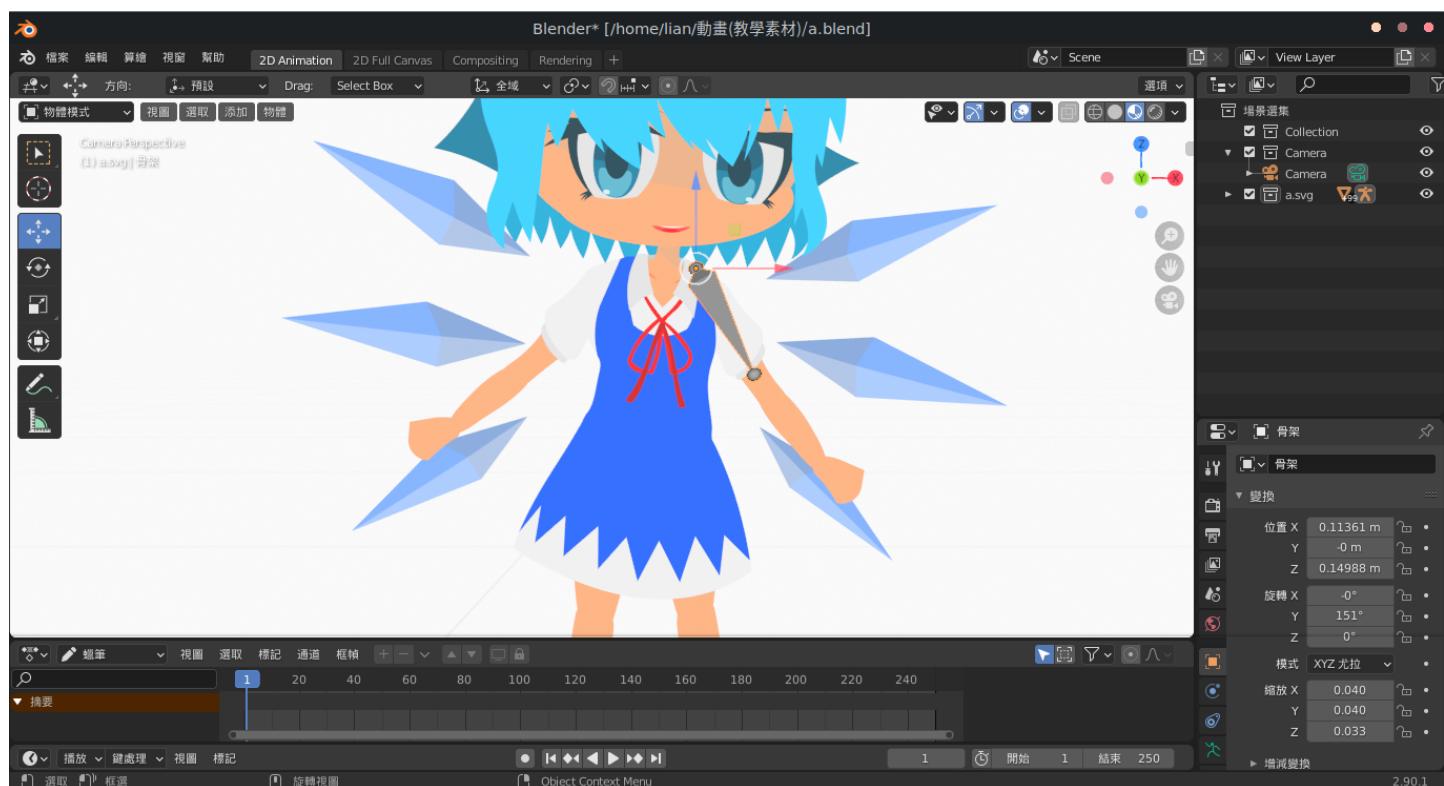
將縮放調整至0.04



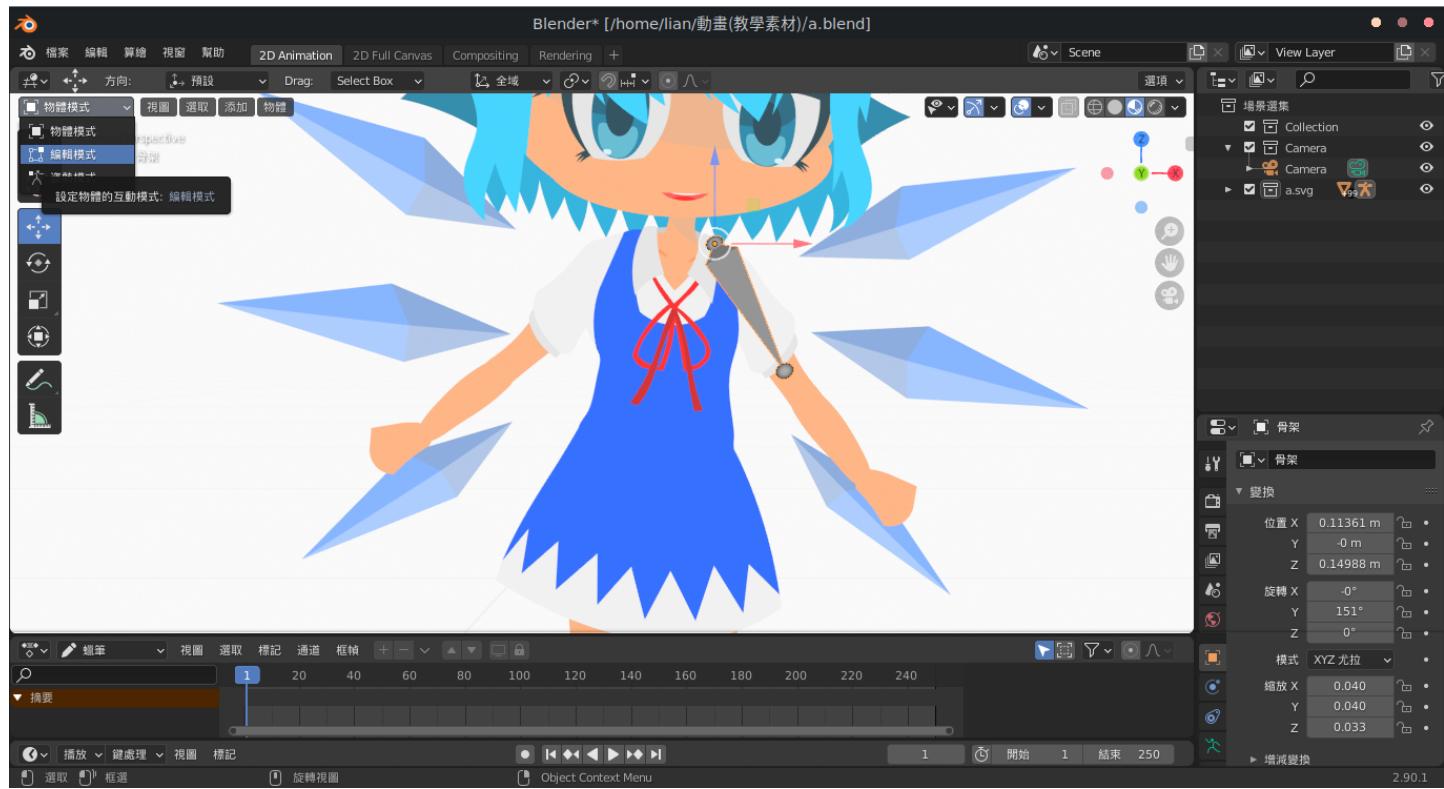
然後按下旋轉



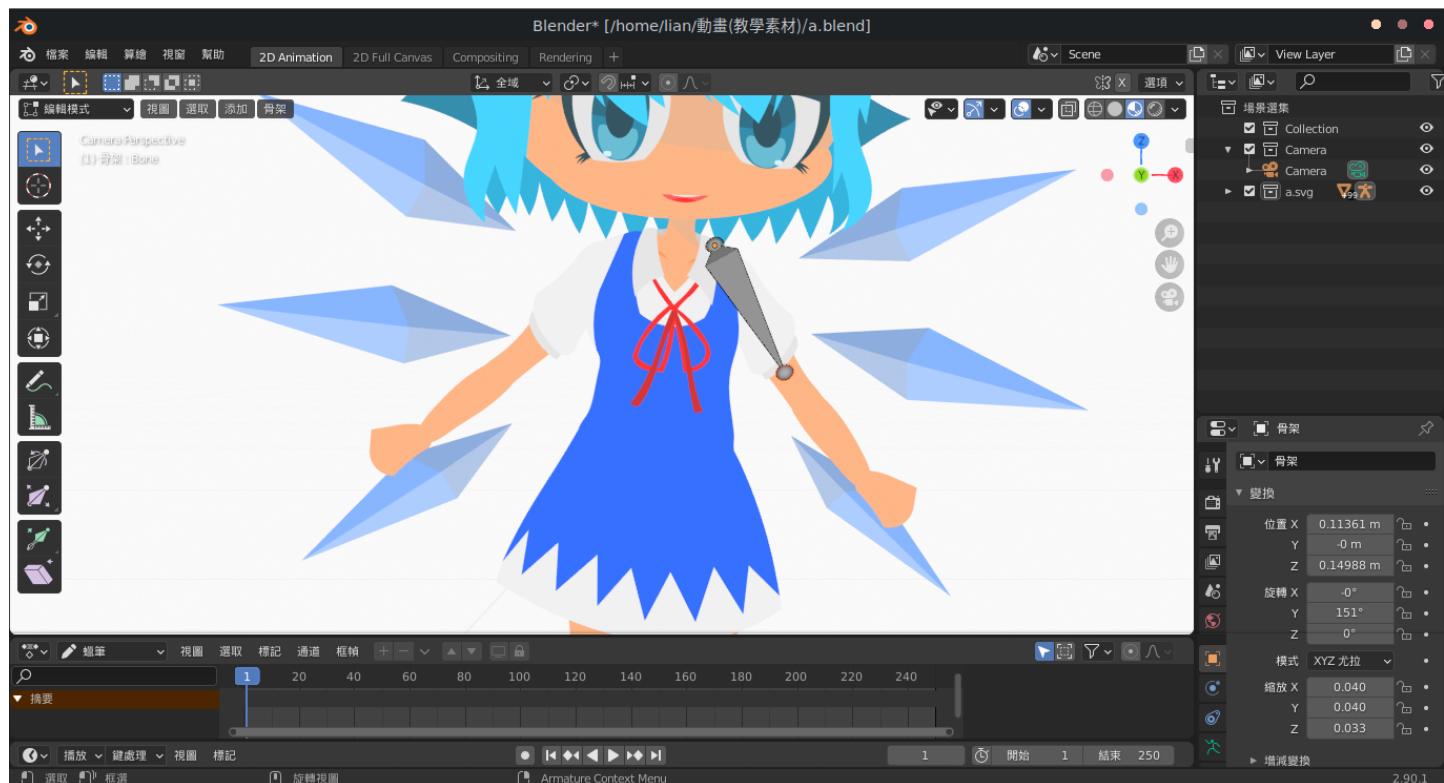
我們只對Y軸綠色的框進行旋轉



首先我們先做出左手骨架，將骨架放置對應關節開始位置附近



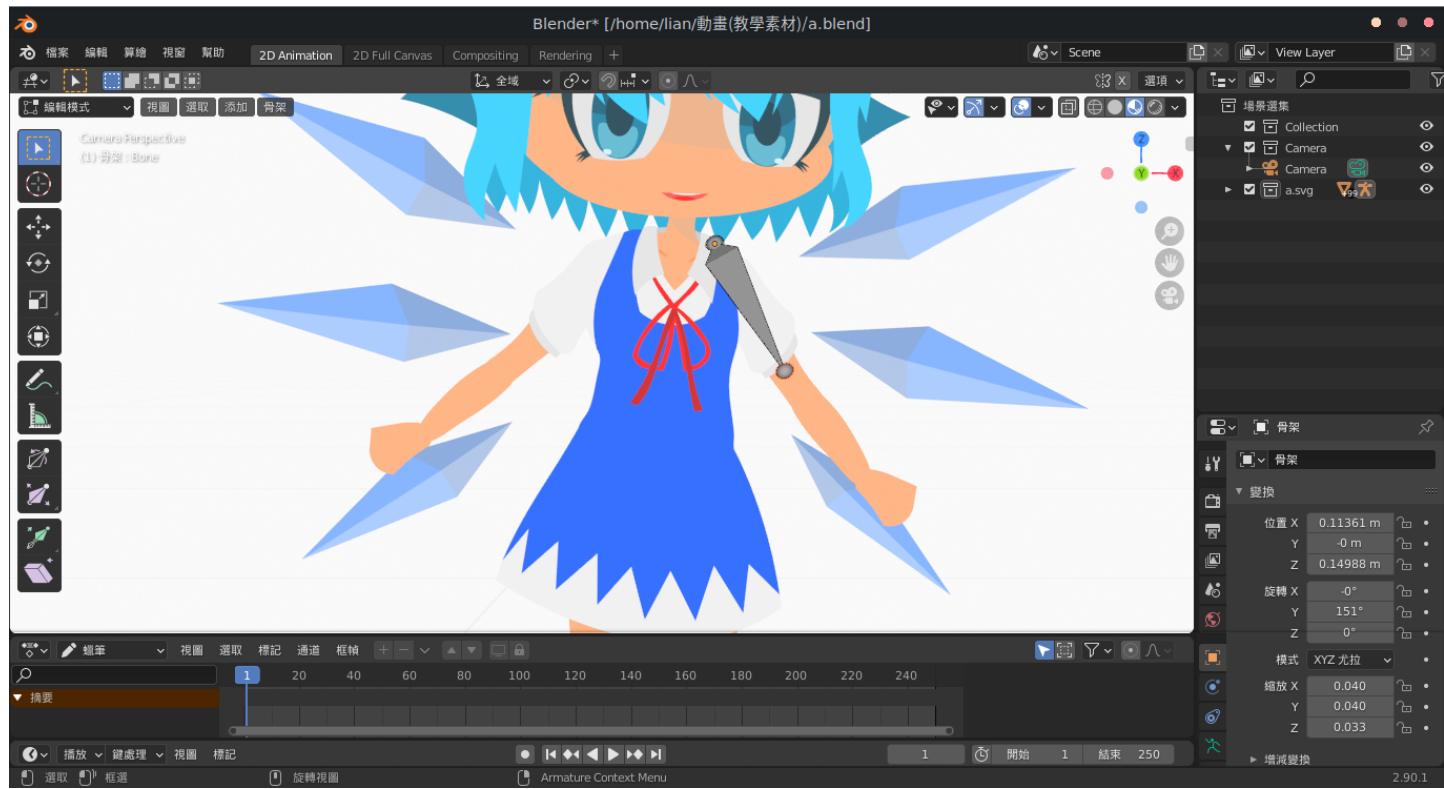
選取骨架後，進入編輯模式



在此的編輯模式與物件的編輯模式不同，是針對於骨骼的編輯

2020/11/19

book



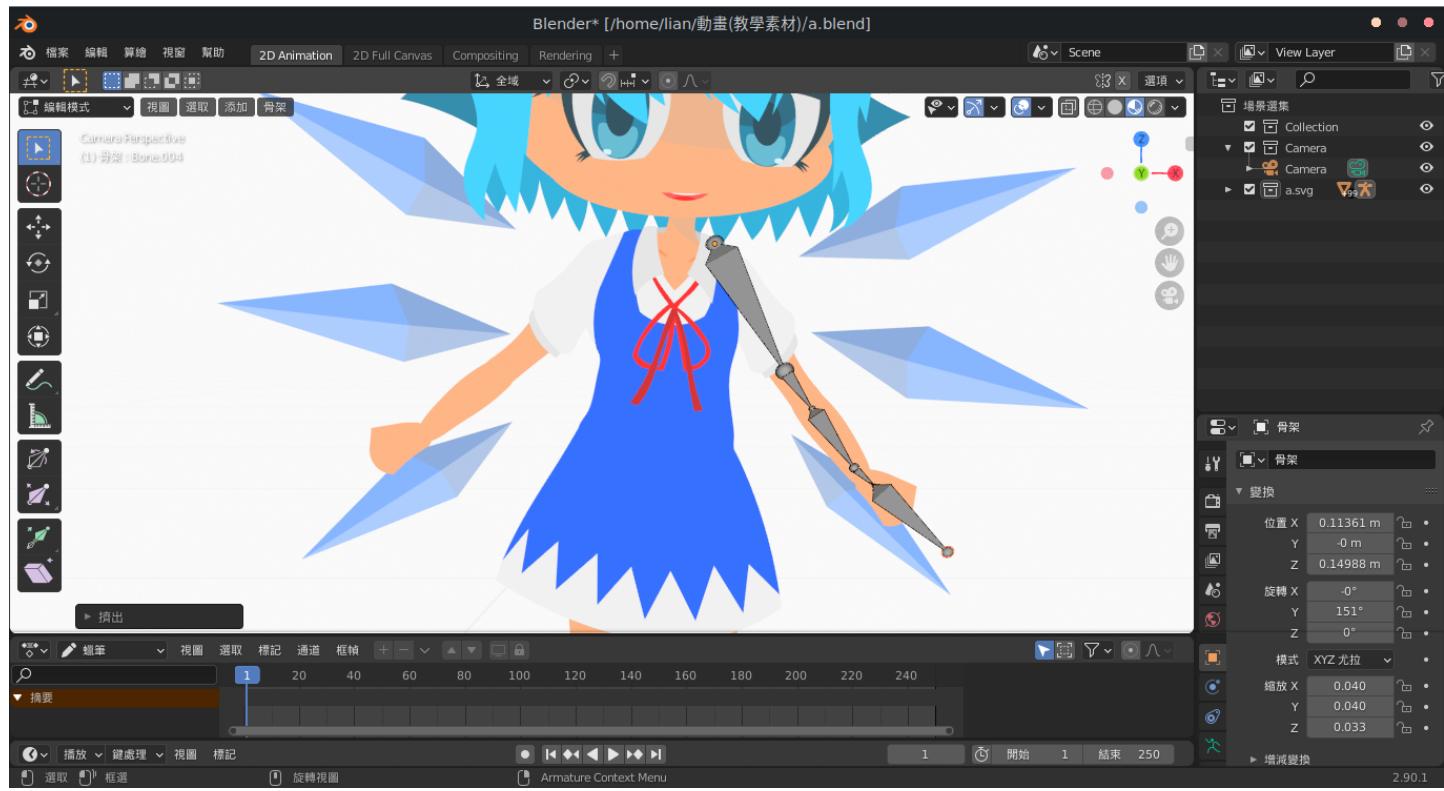
按住你要的開始點



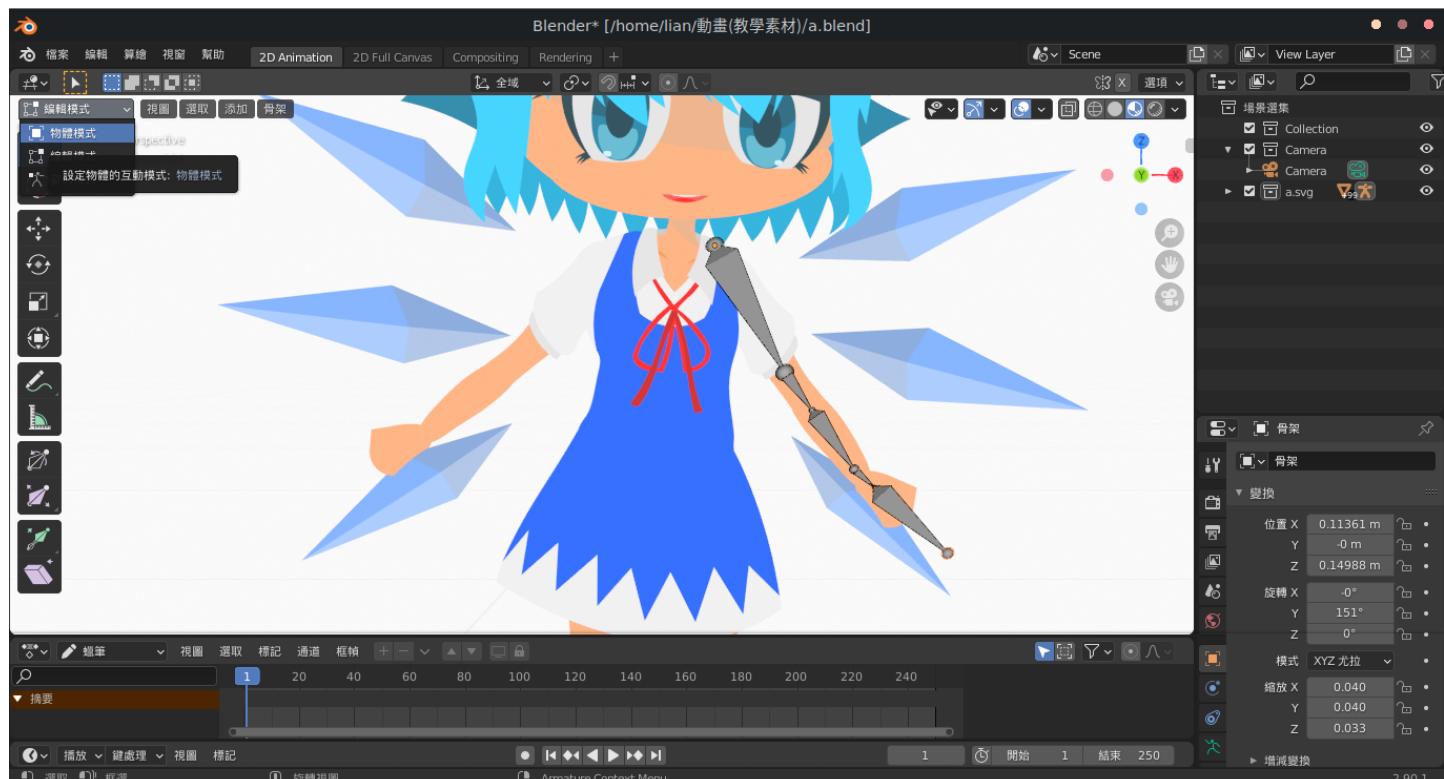
按E拉出延伸骨架

2020/11/19

book



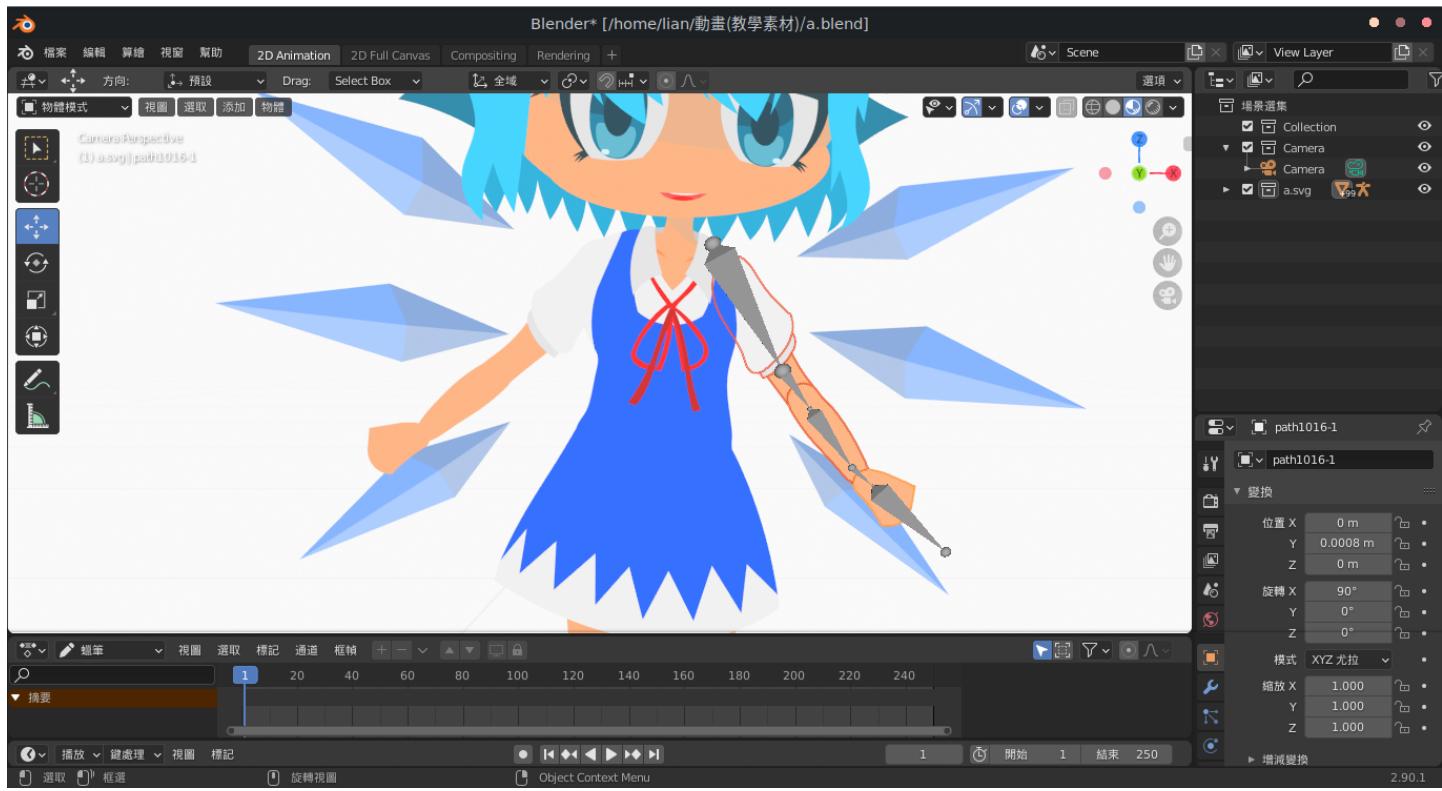
拉好延伸骨架



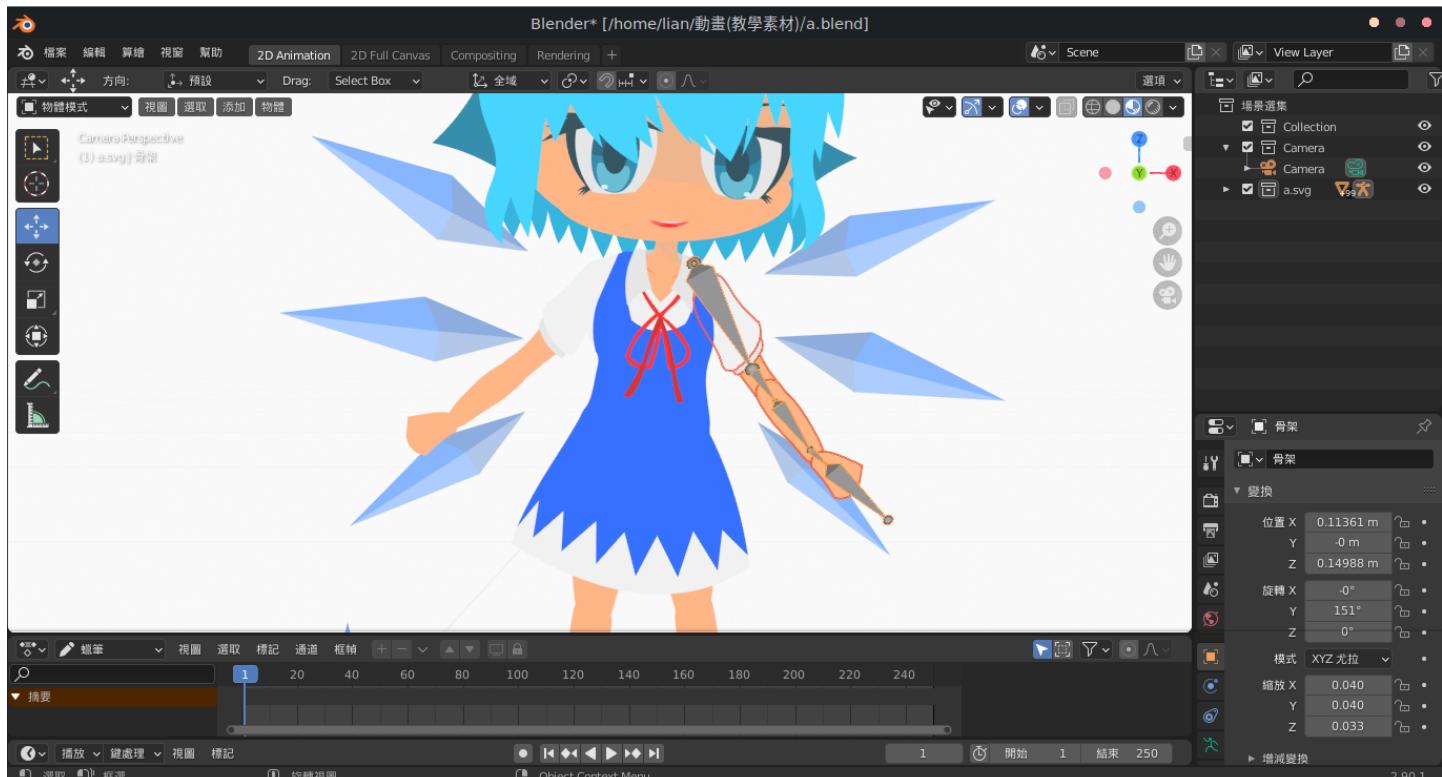
然後回到物體模式

2020/11/19

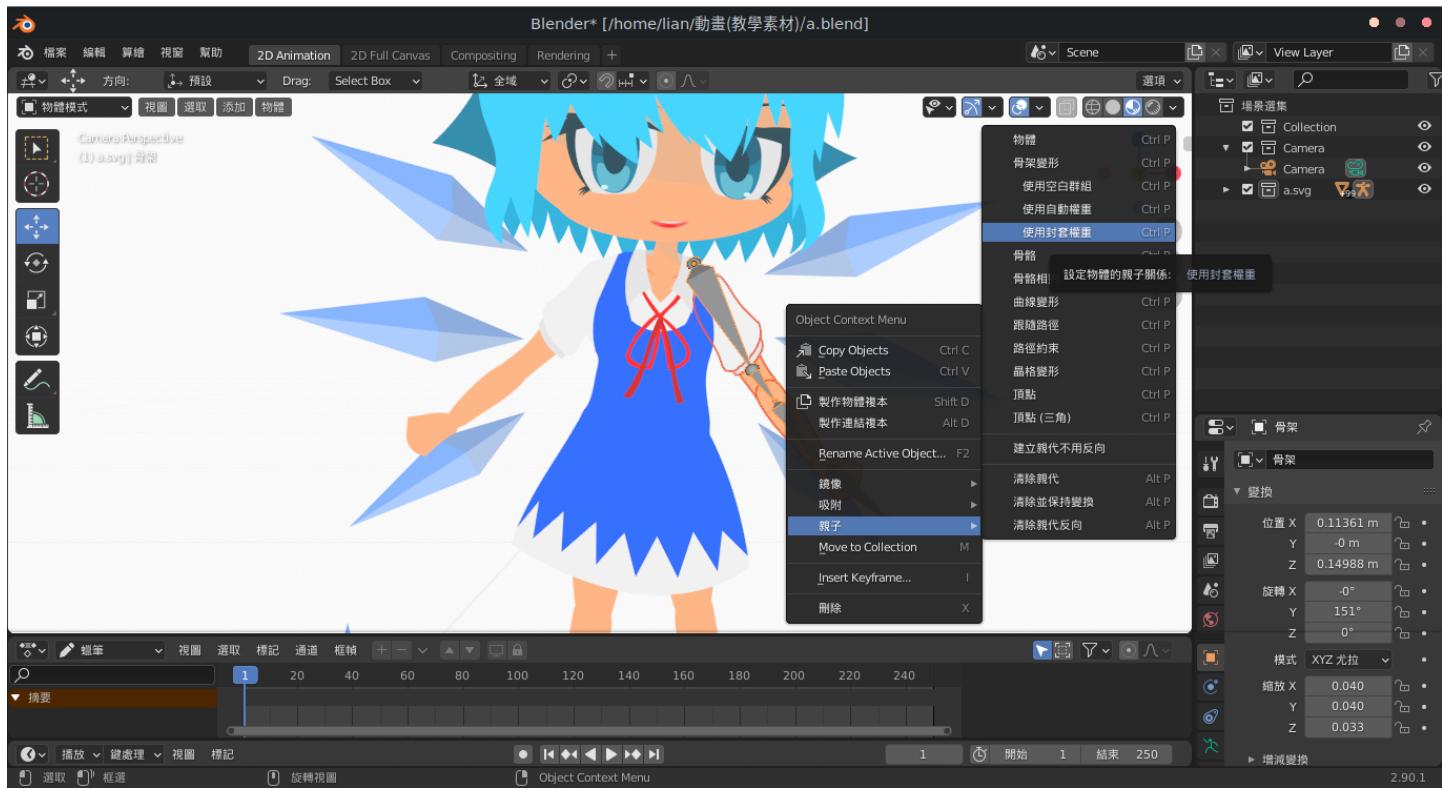
book



先用shift連選骨架要綁的物件



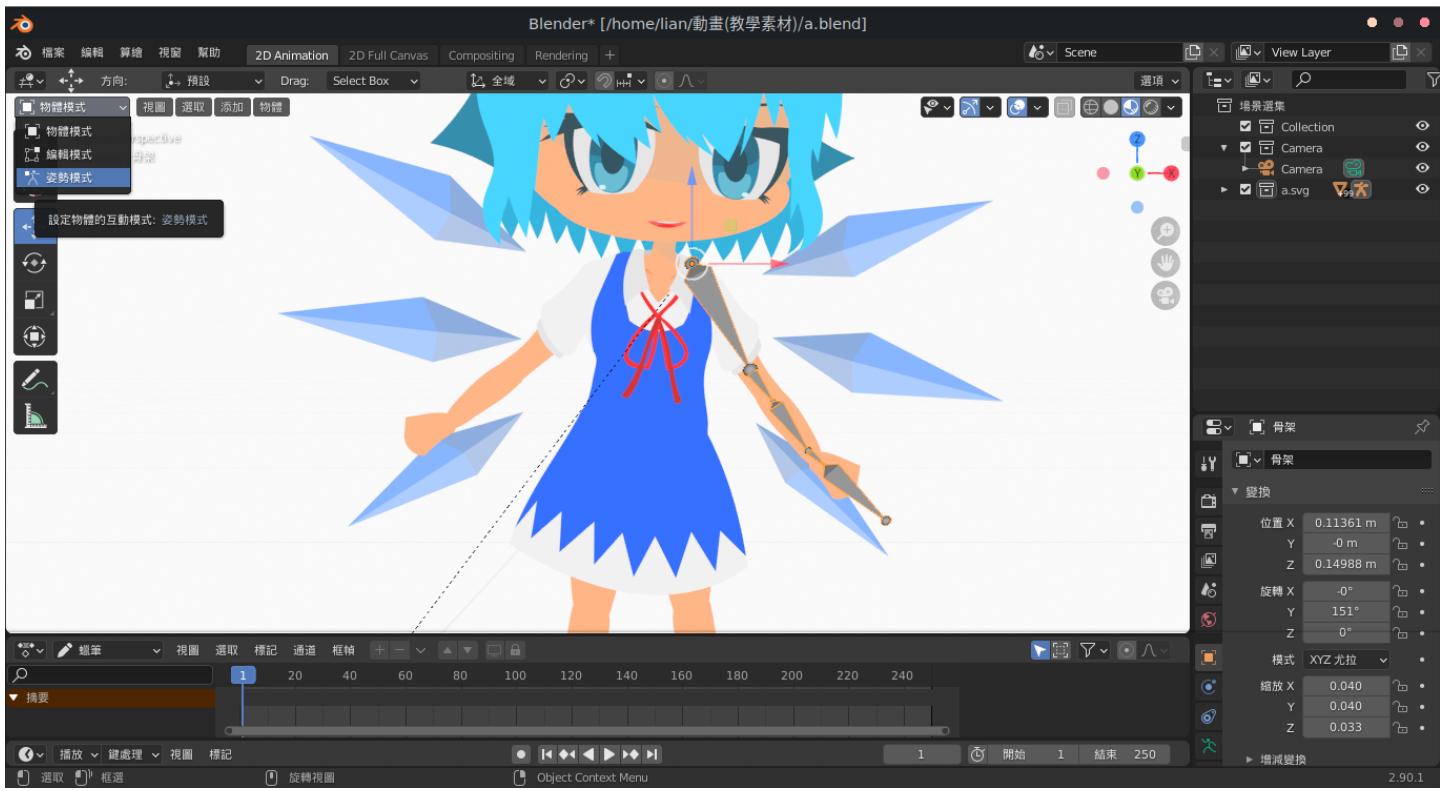
最後再shift連選到骨架



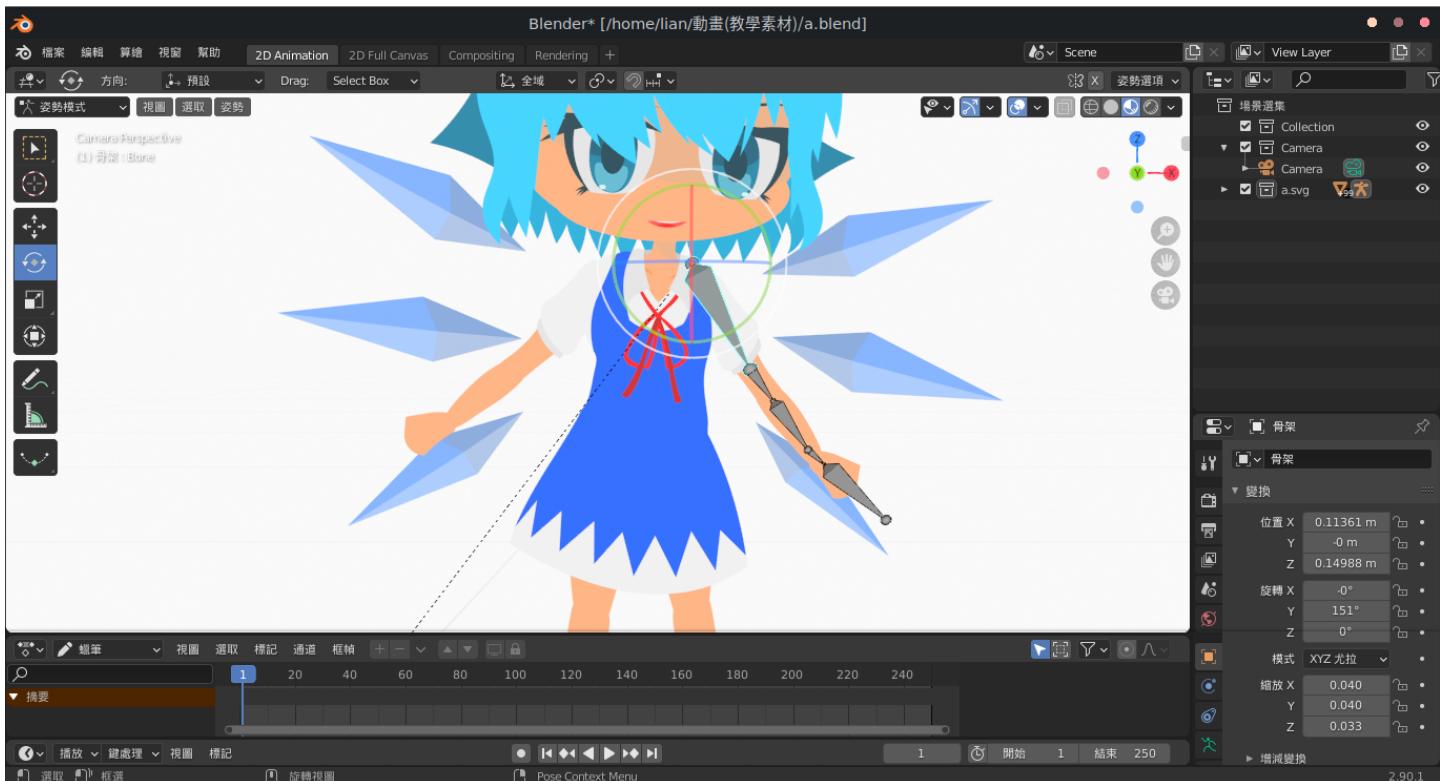
按下右鍵，選親子，按下使用封裝權重



這時你會看到一條虛線



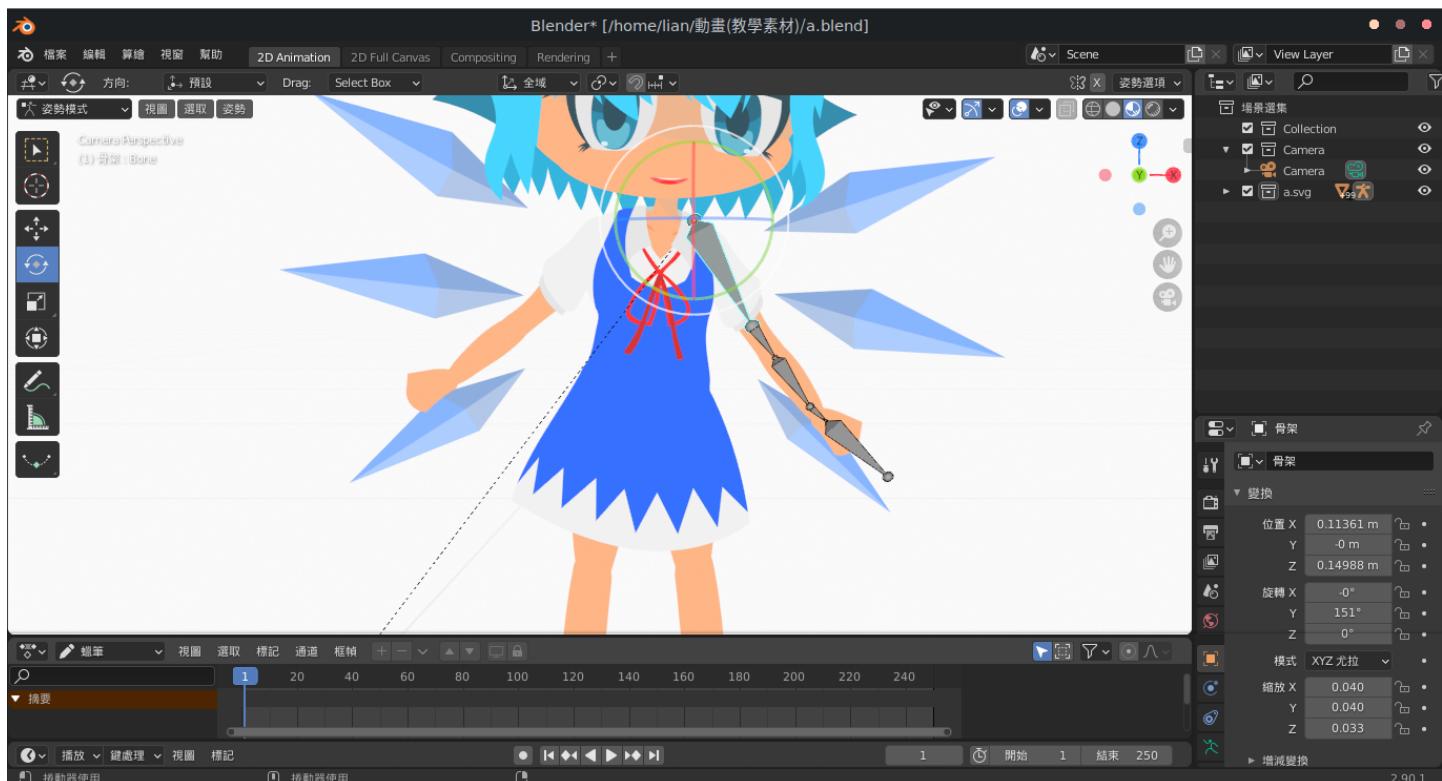
單選骨架，再到姿勢模式下



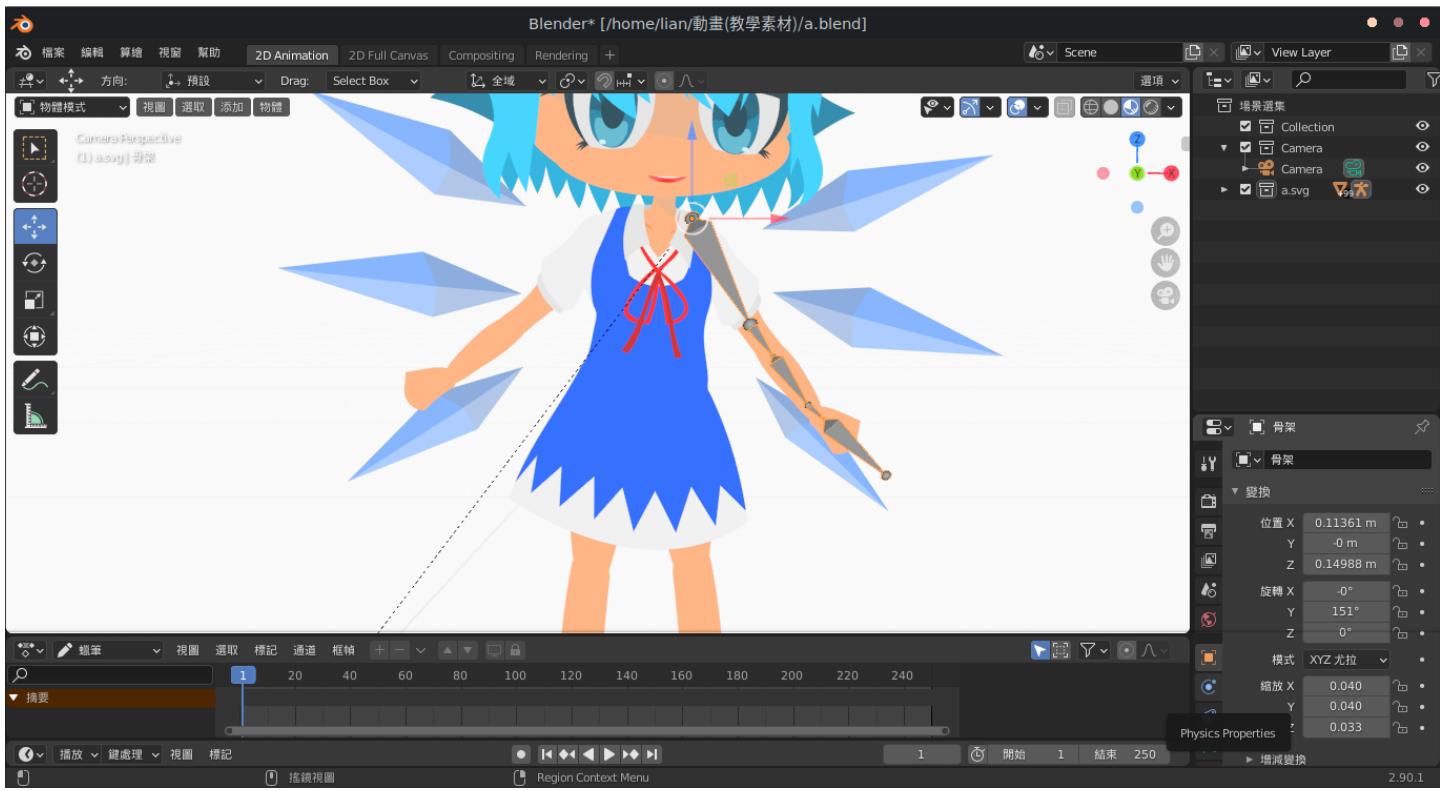
為了方便測試選擇最上方的初始骨架



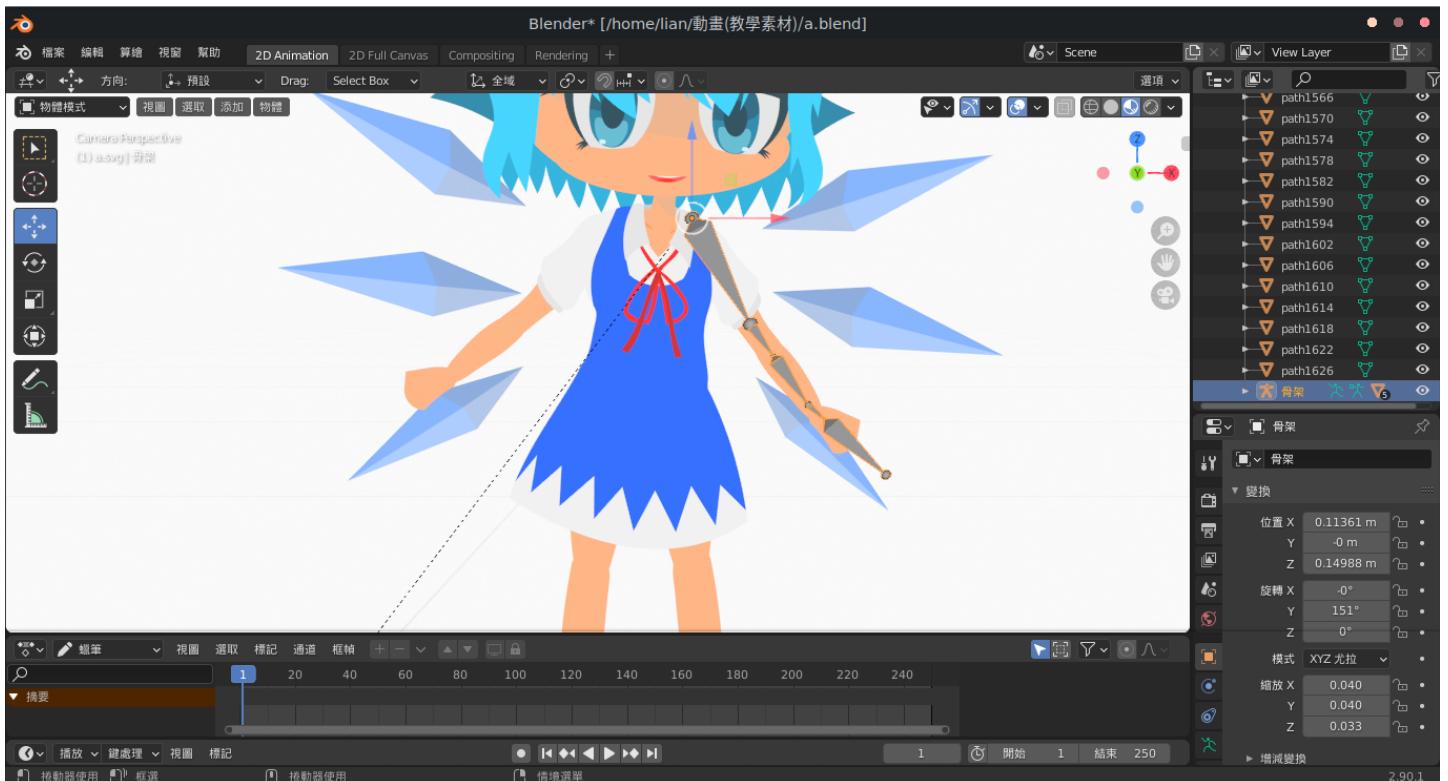
我們先轉一下Y軸骨架如果沒有任何一塊貼圖因為沒有綁定而不動，那恭喜成功了



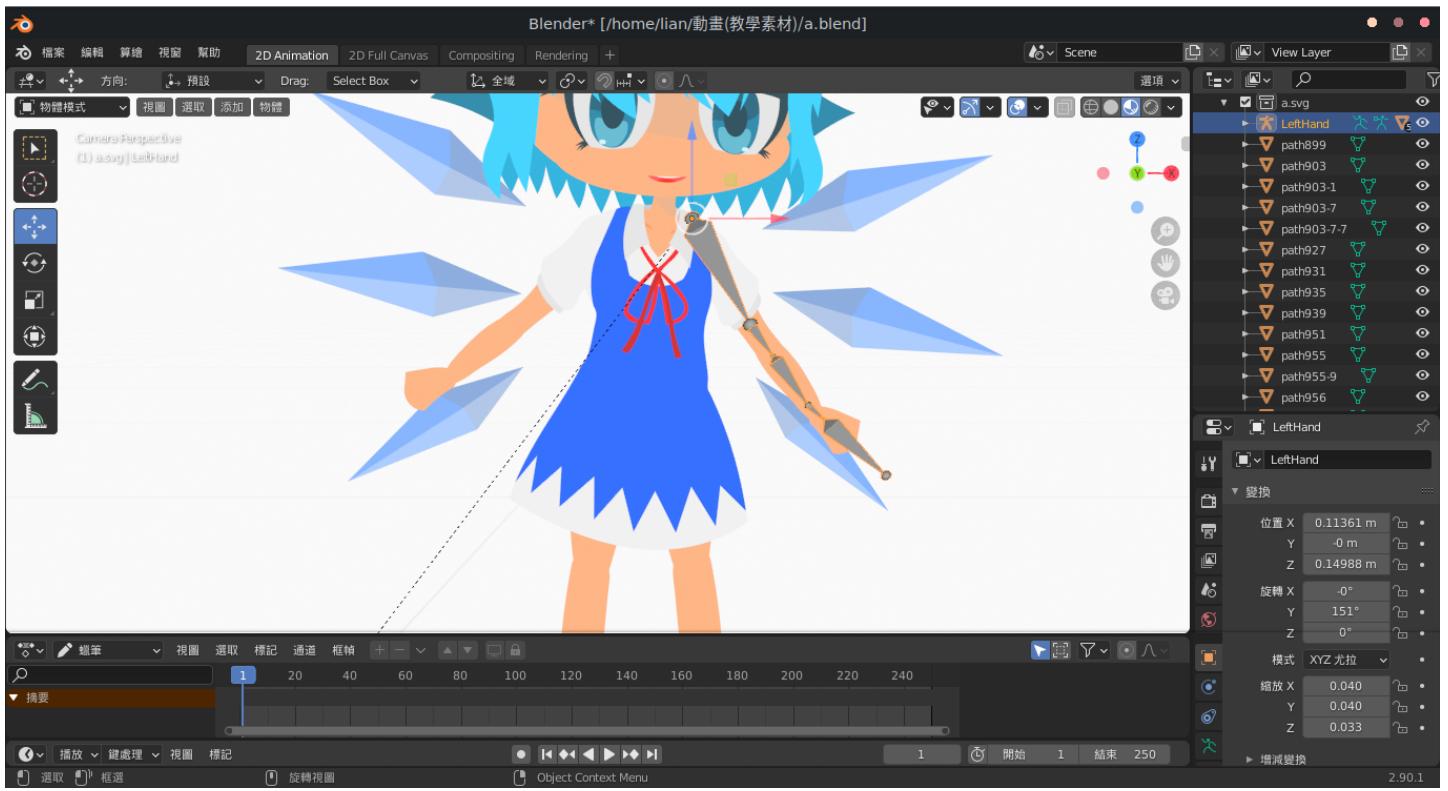
測試完後ctrl z進行還原至旋轉前的位置



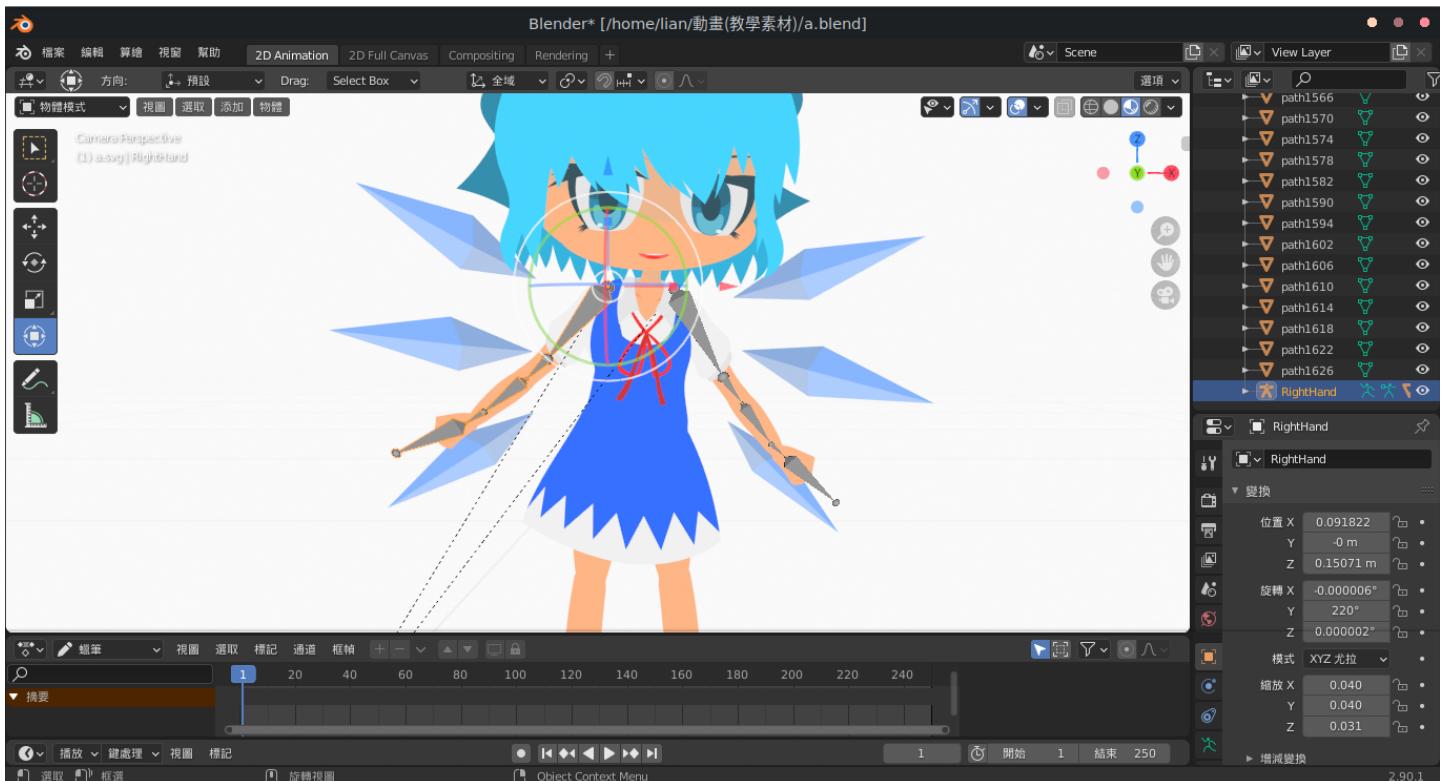
回到物體模式繼續綁其他部份的骨架



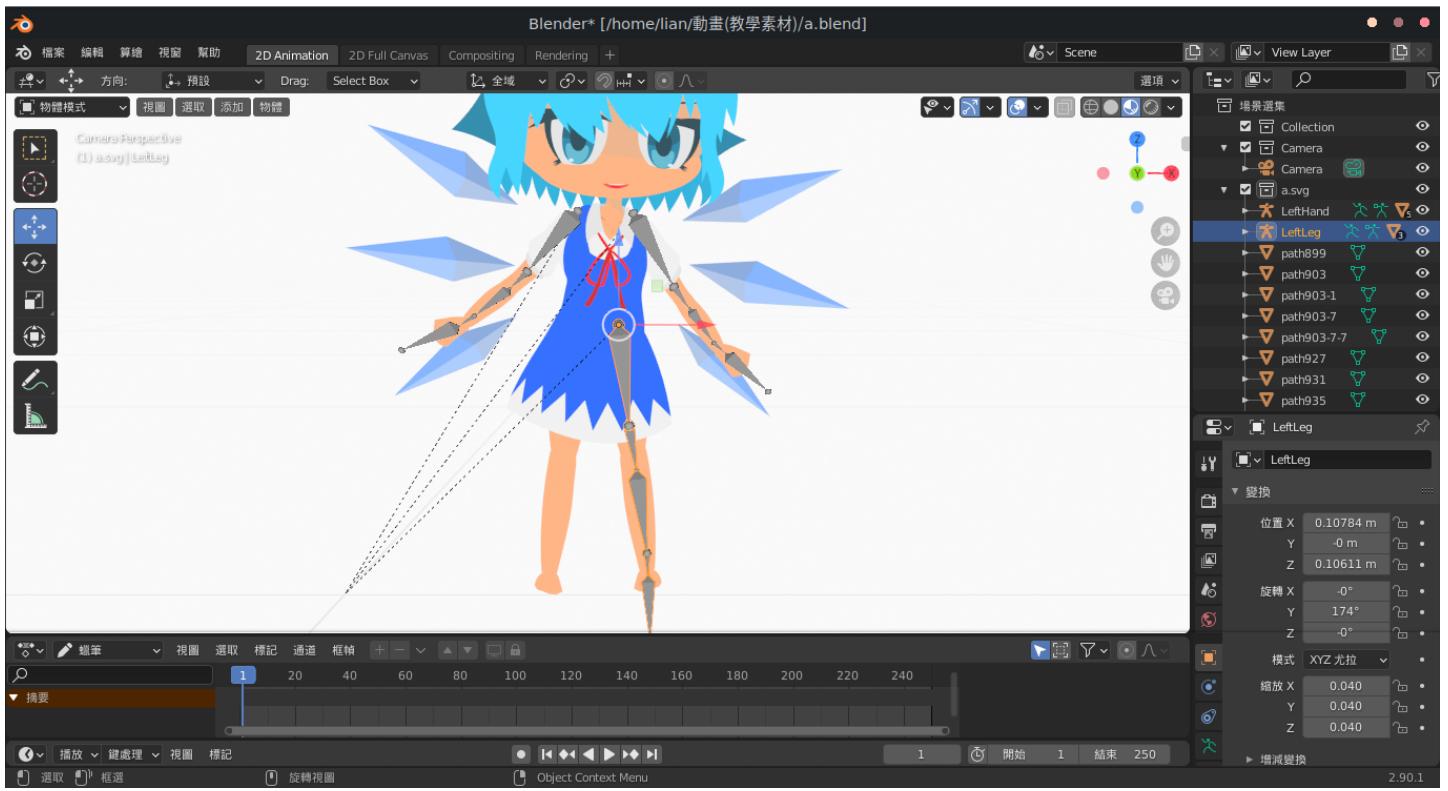
但為了方便管理，在此對骨架物件改名



在此將左手上的骨架命名為RightHand



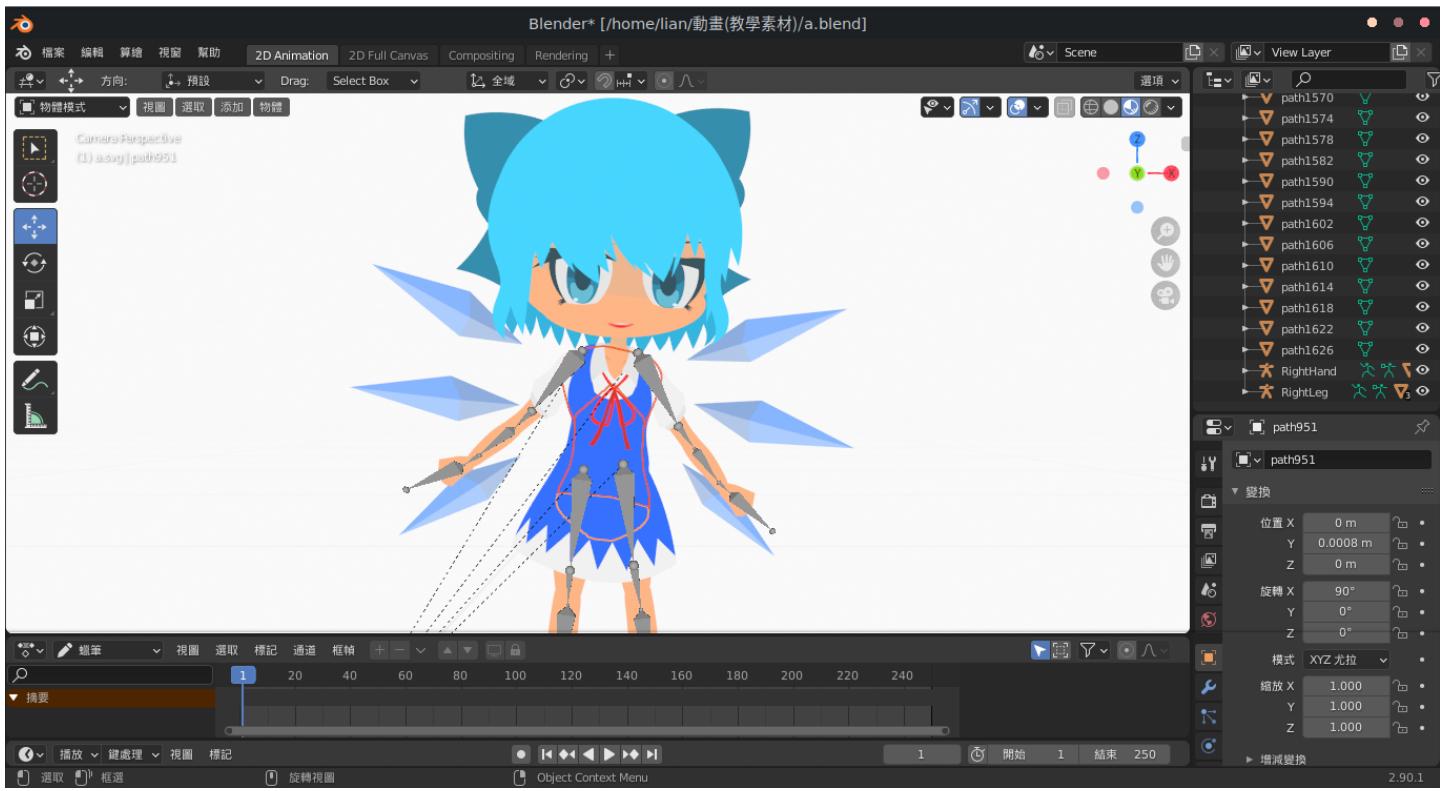
用同樣方式完成右手



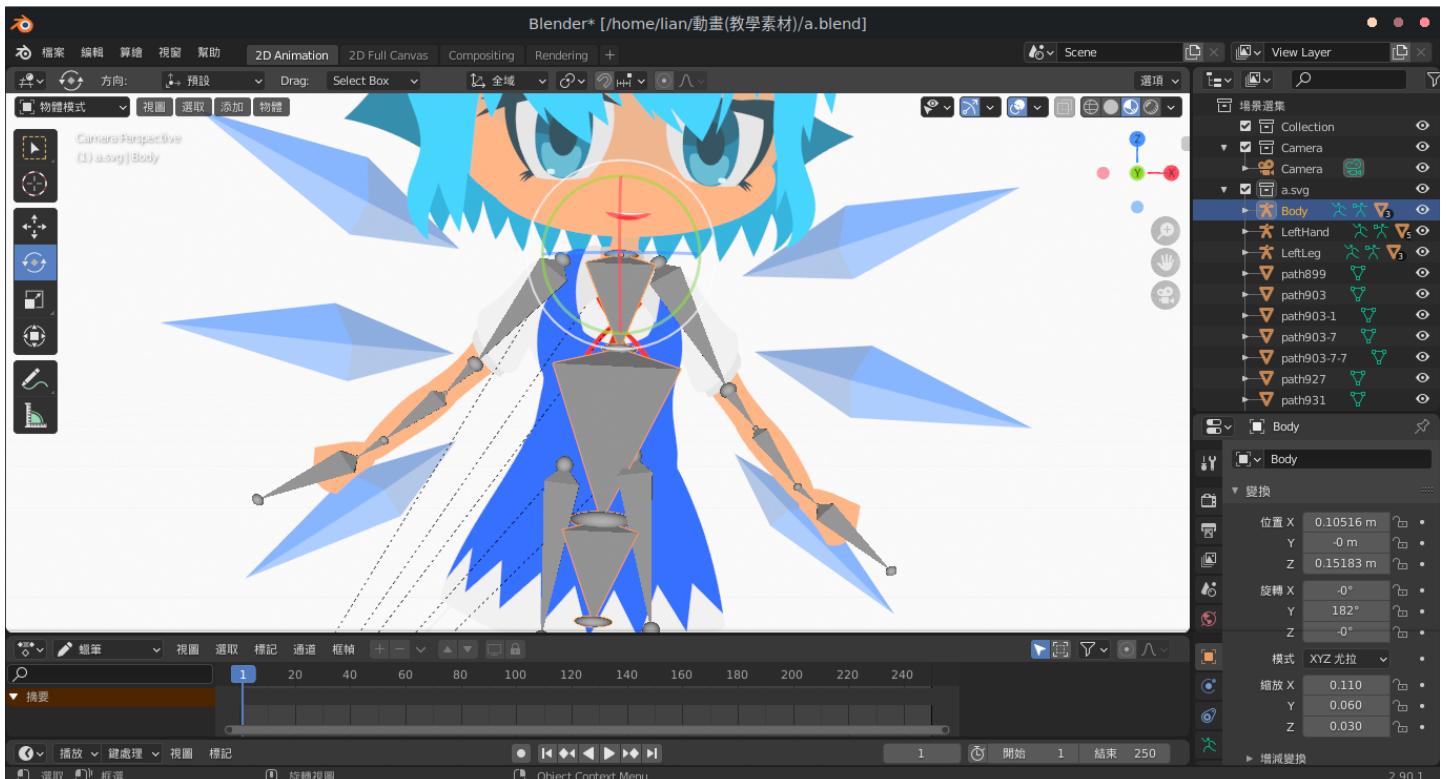
用同樣方式完成左腳



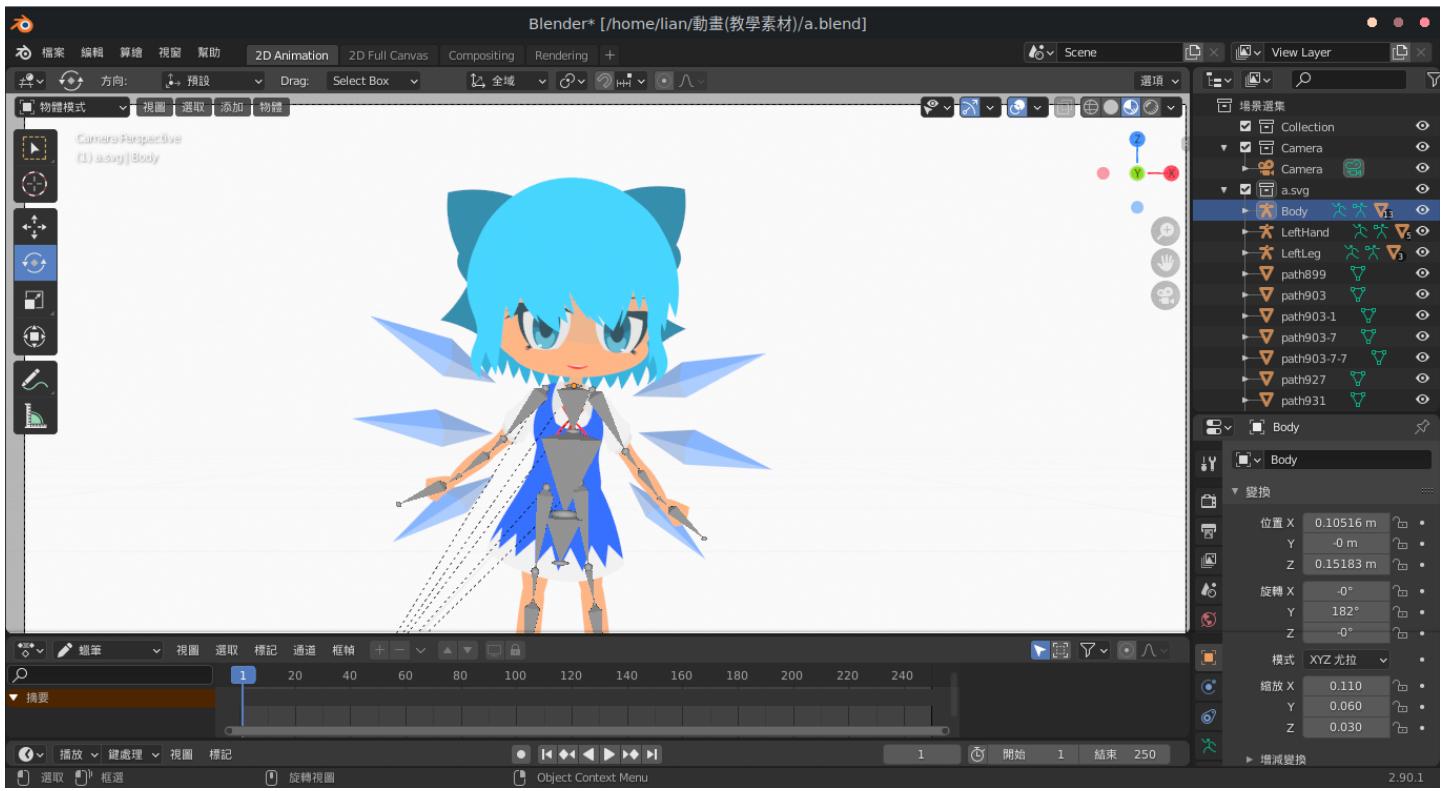
用同樣方式完成右腳



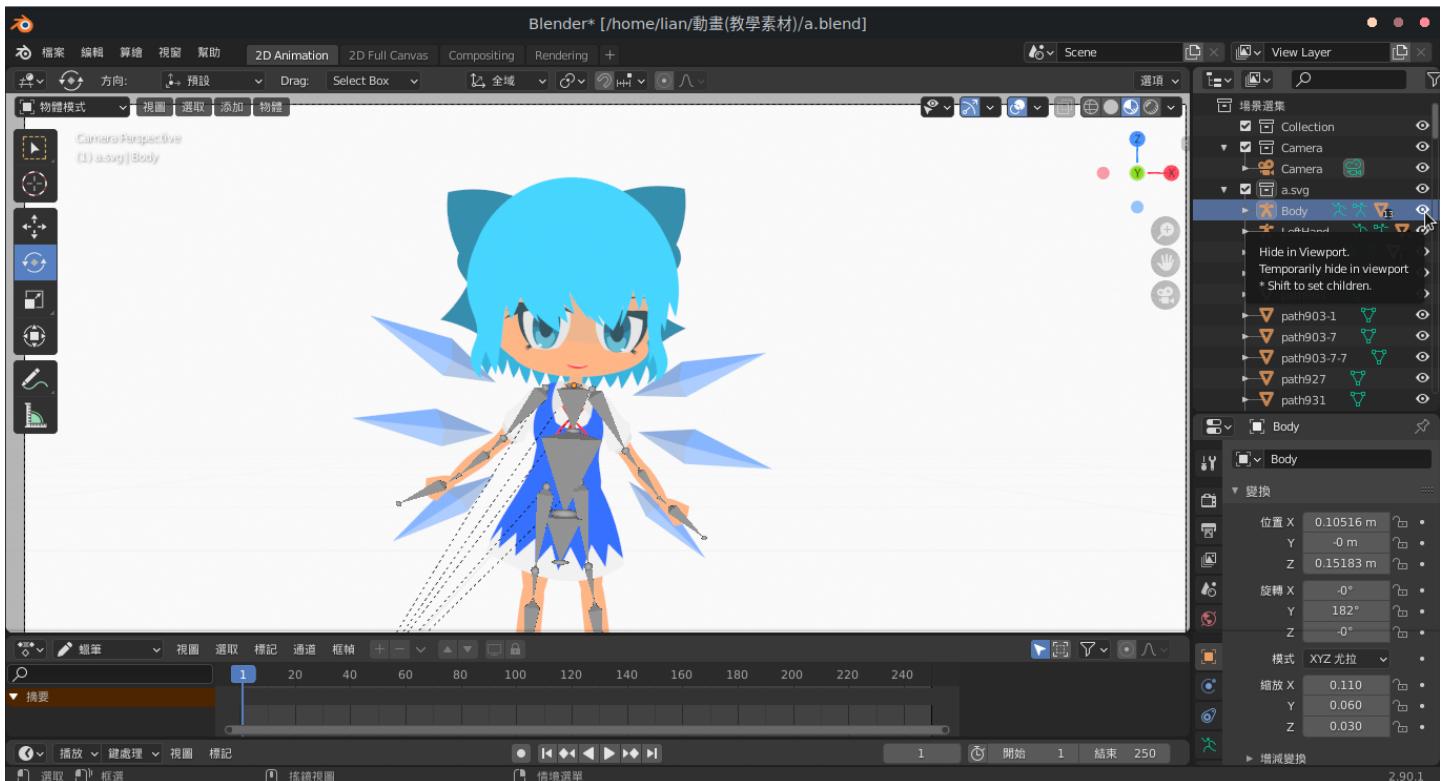
然後對於身體的部份也要進行骨架綁定



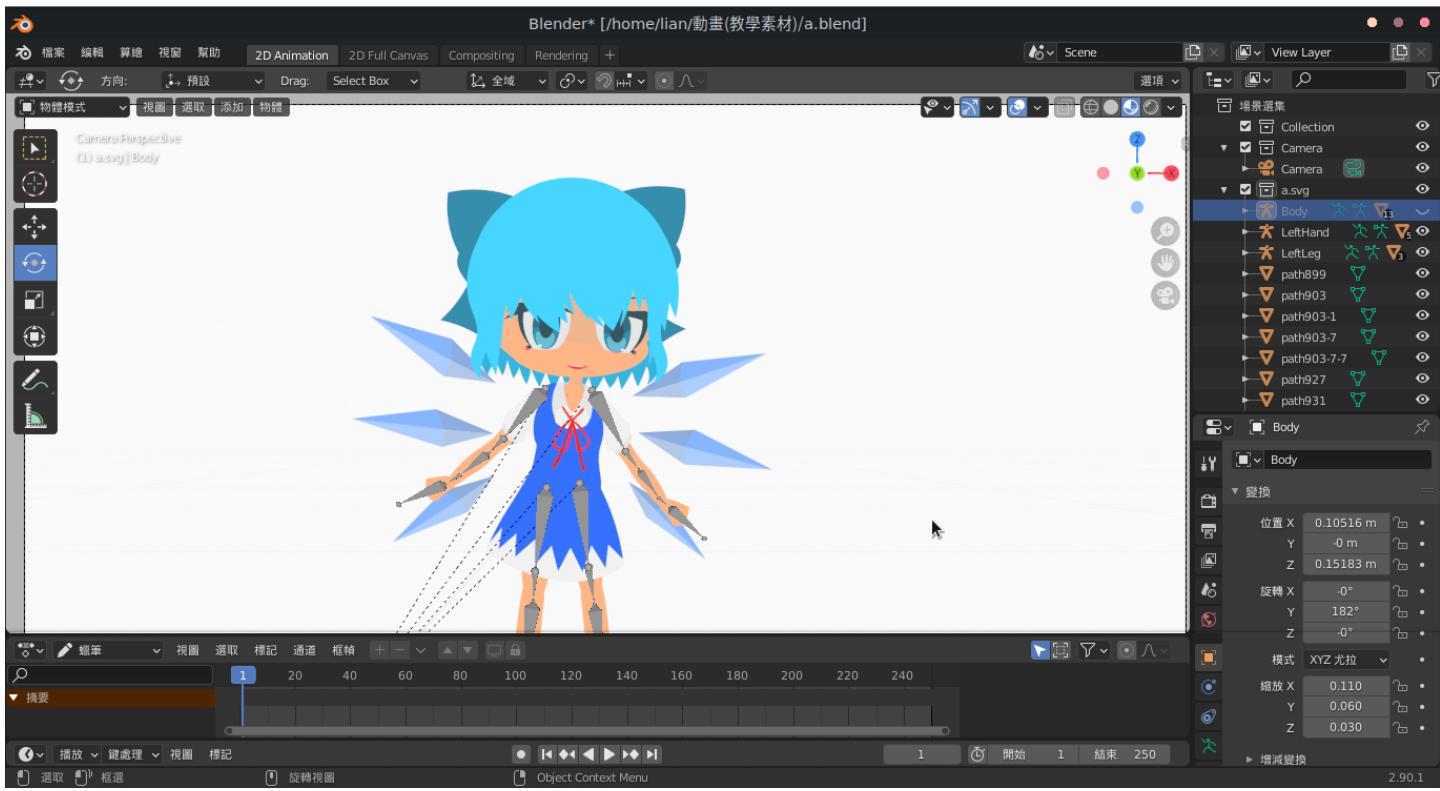
用同樣方式完成身體內部



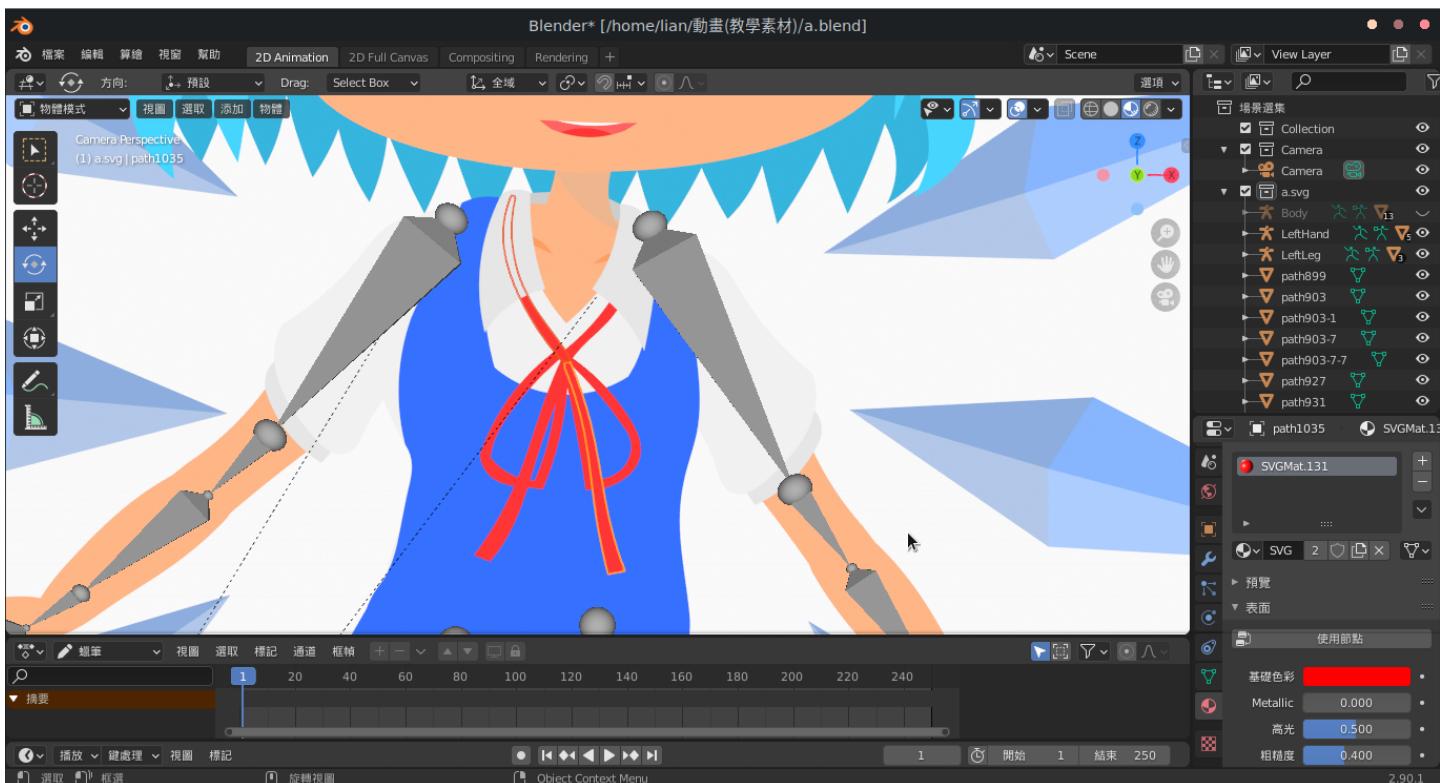
再來是對於外部的衣服死物件進行骨架綁定，在此因為要考慮是布料飾品而不是肢體而有所變化



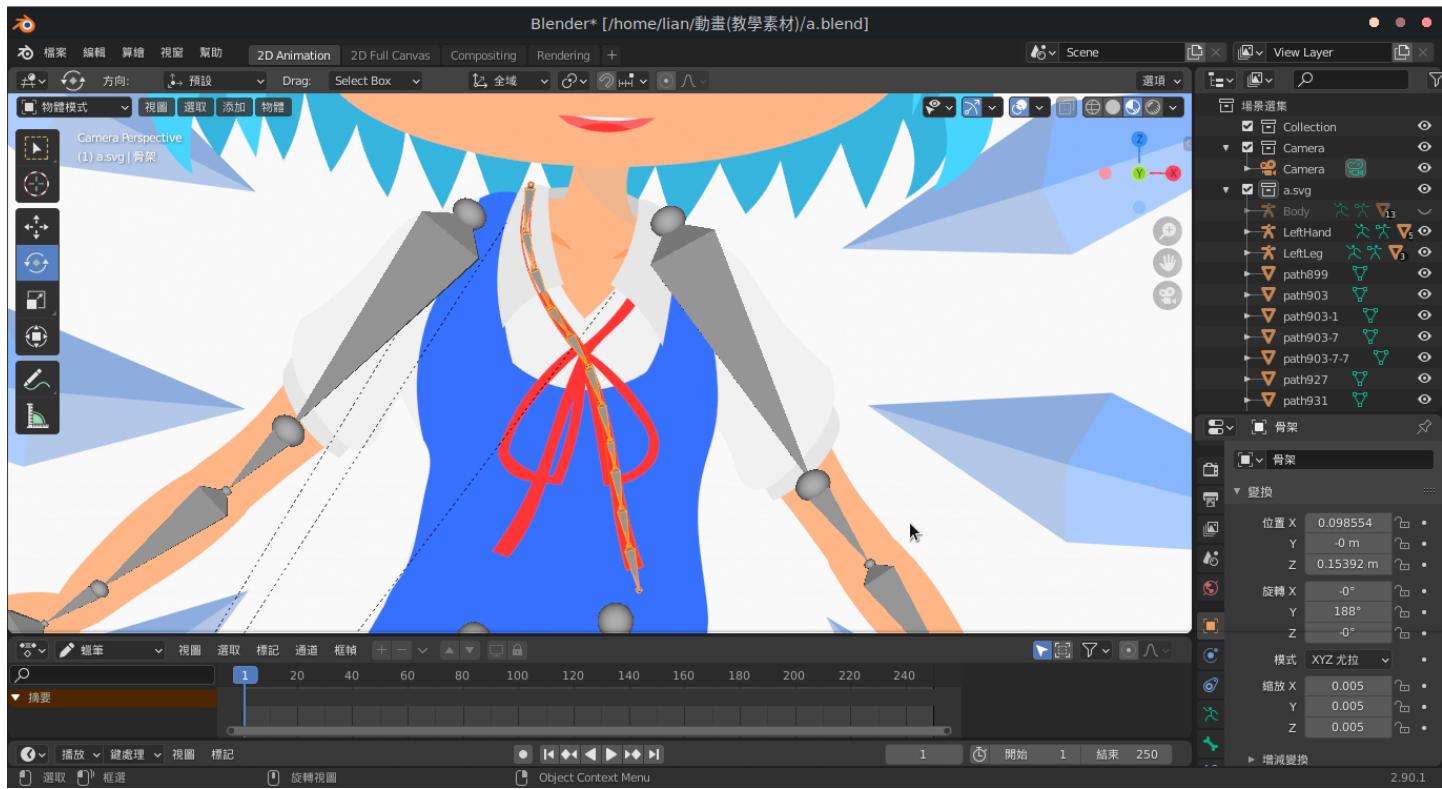
先關掉會擋住我們操作的body視接口



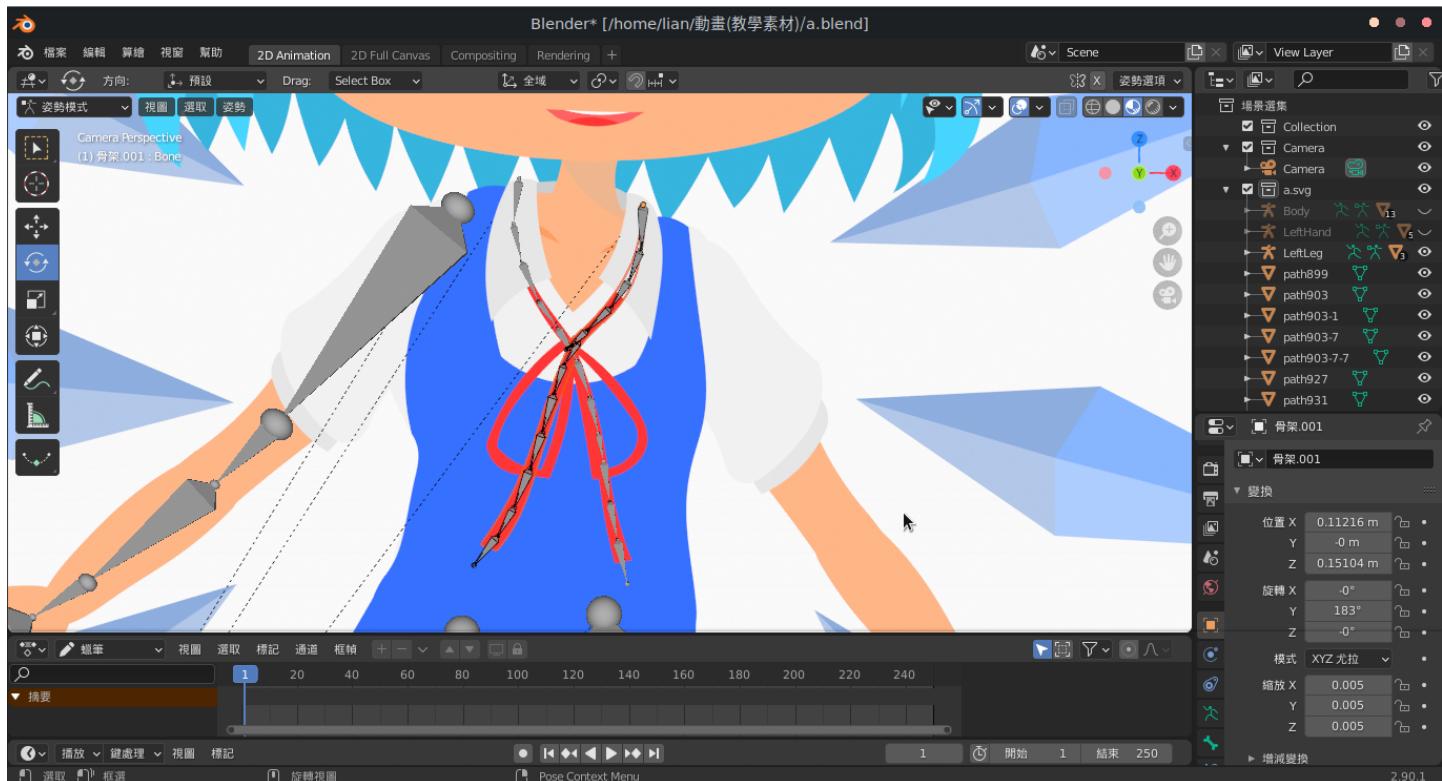
這樣能比較容易去進行操作



首先是繩子(1)



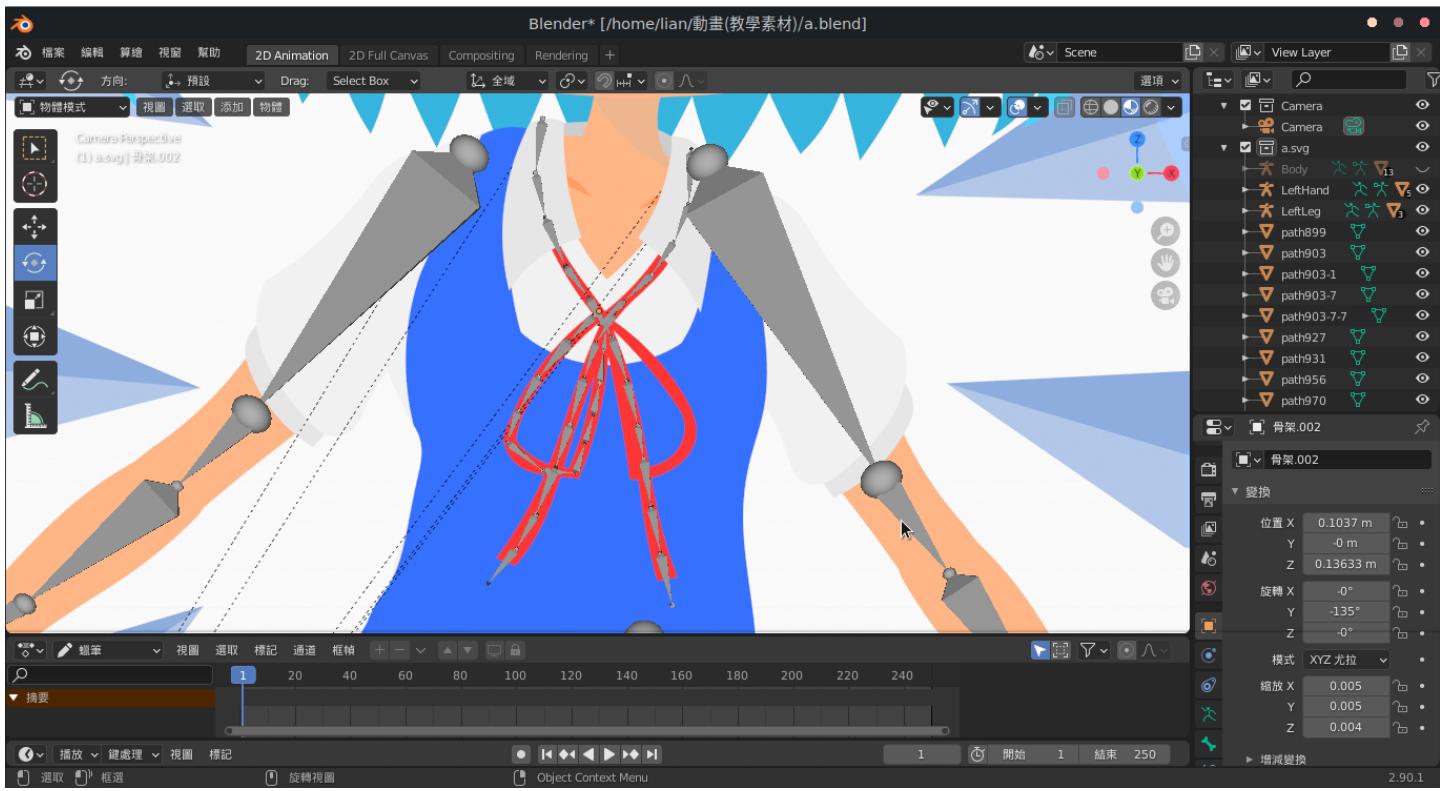
由於一次對於所有的繩子做操作會黏在一起，所以一個個處理



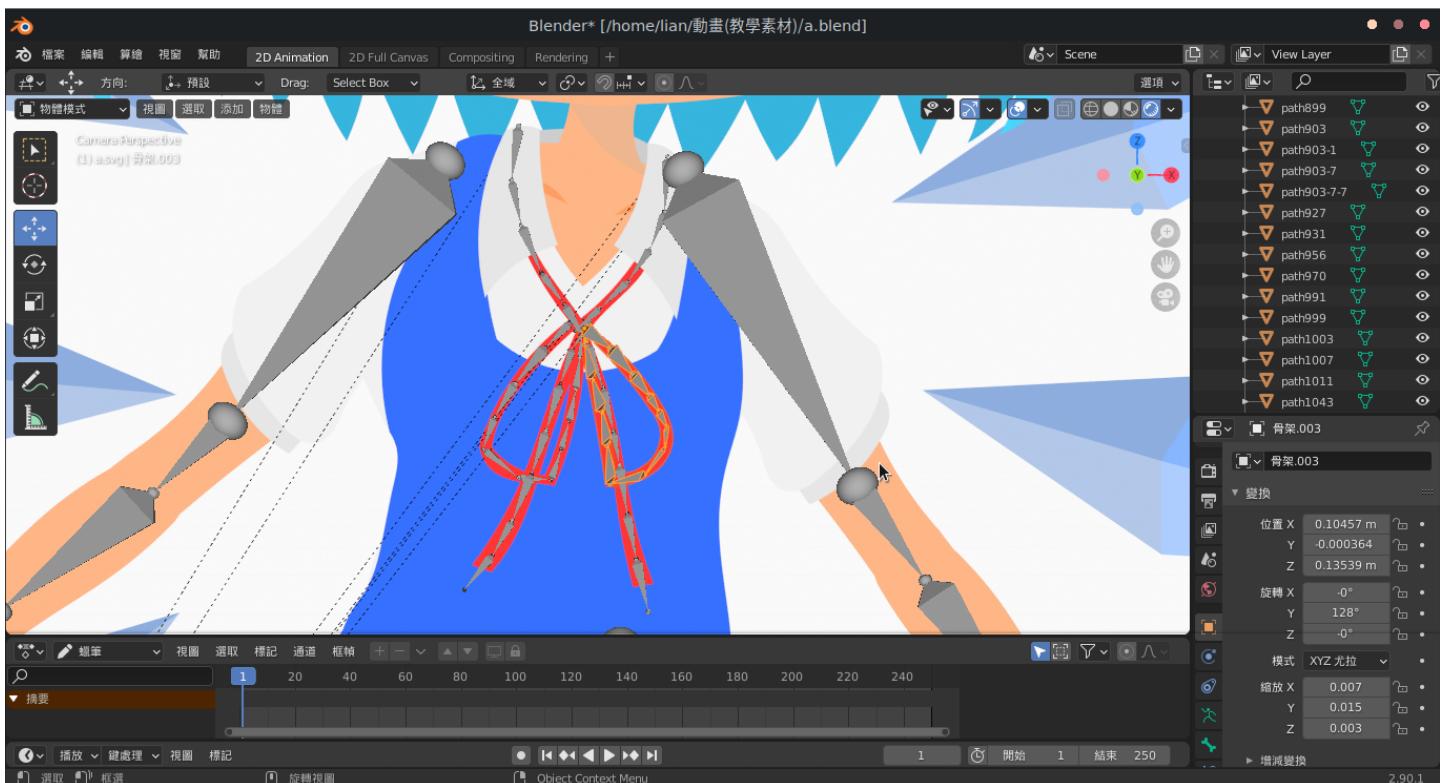
完成繩子(2)

2020/11/19

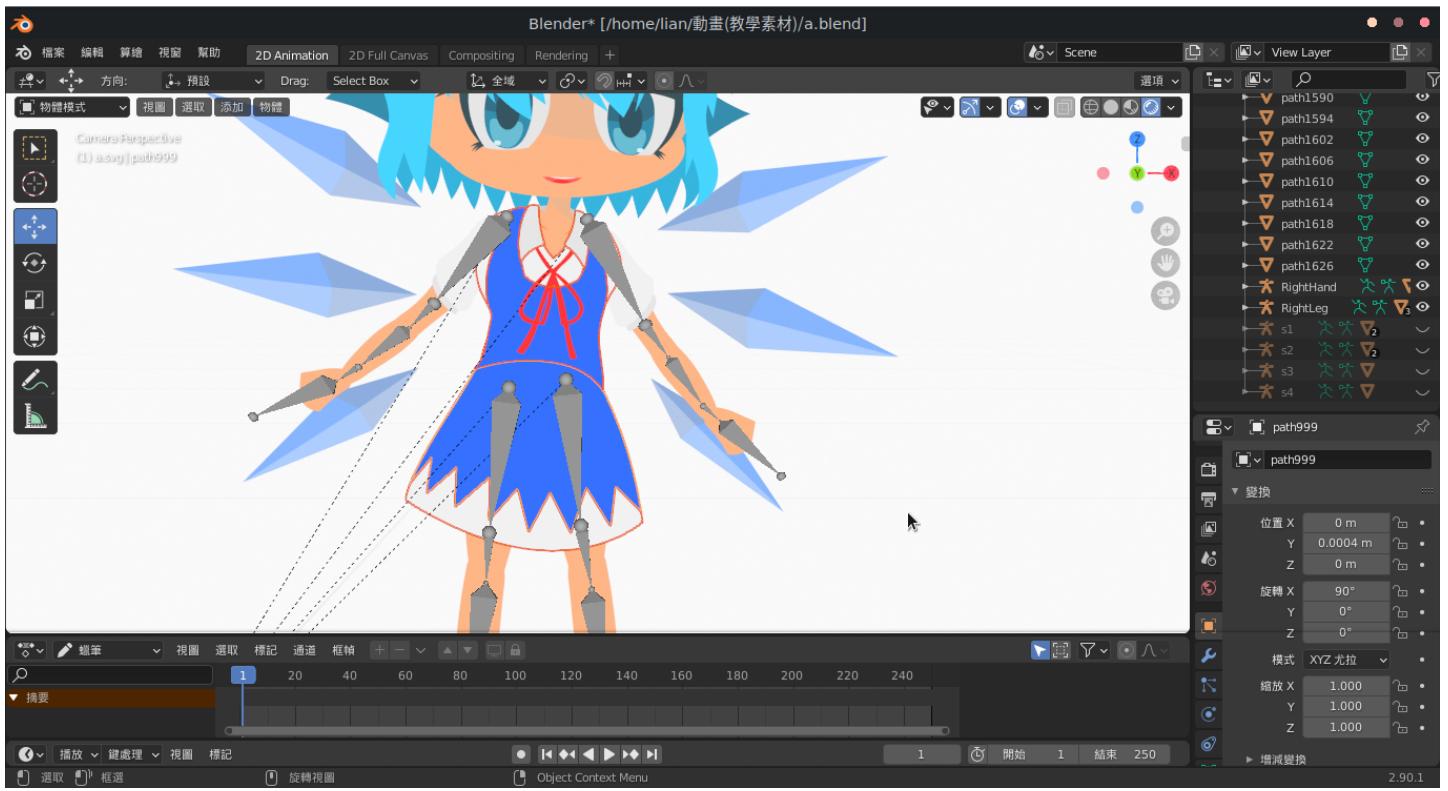
book



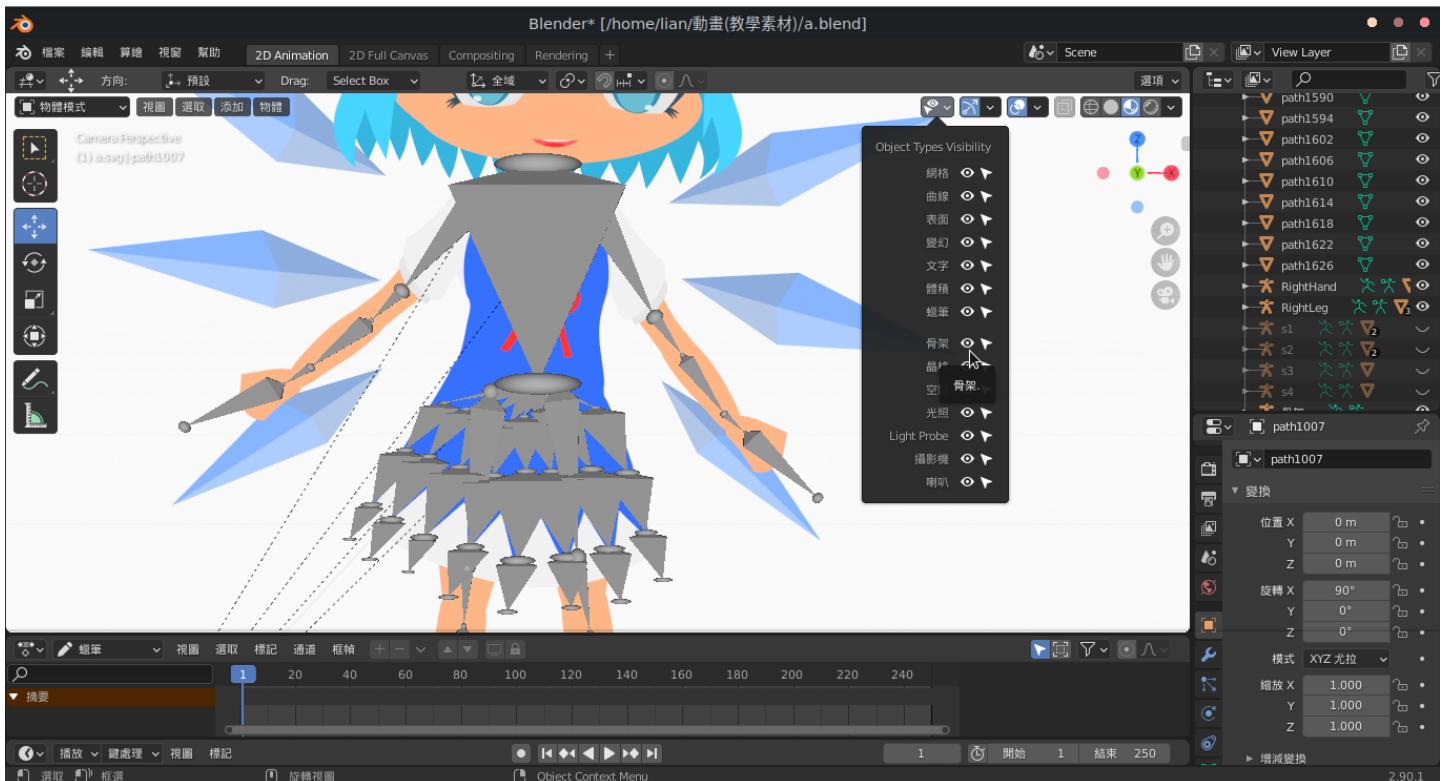
完成繩子(3)



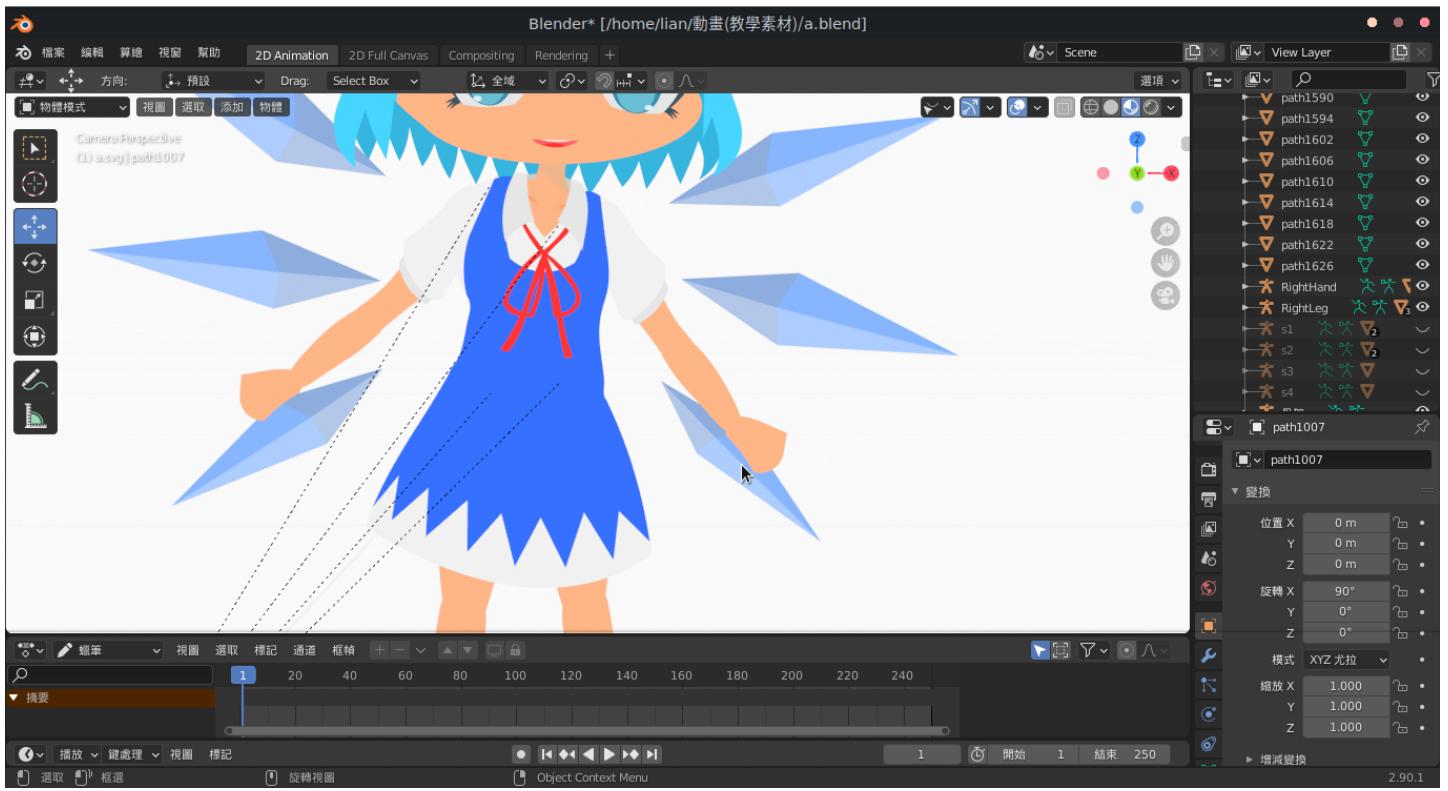
完成繩子(4)



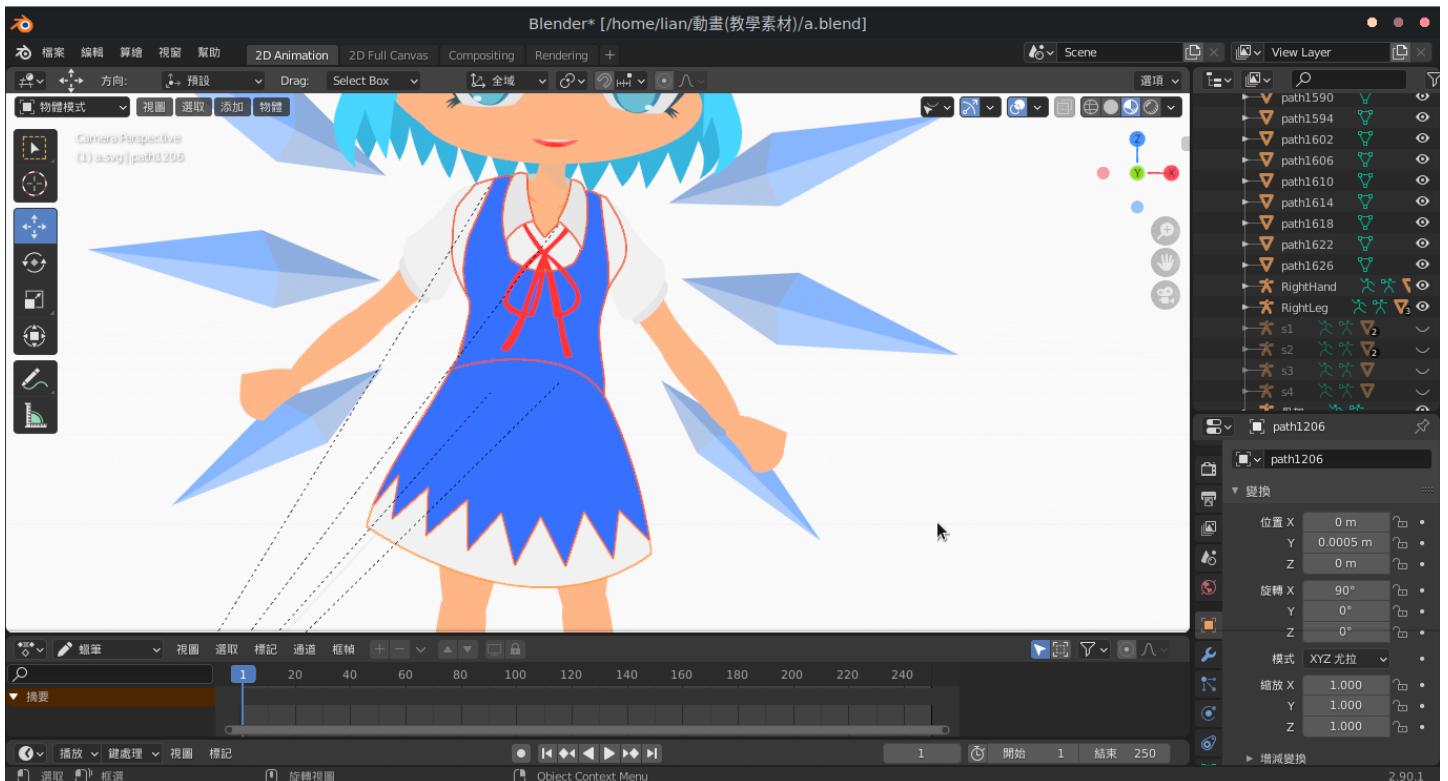
### 再來對衣物進行骨架綁定



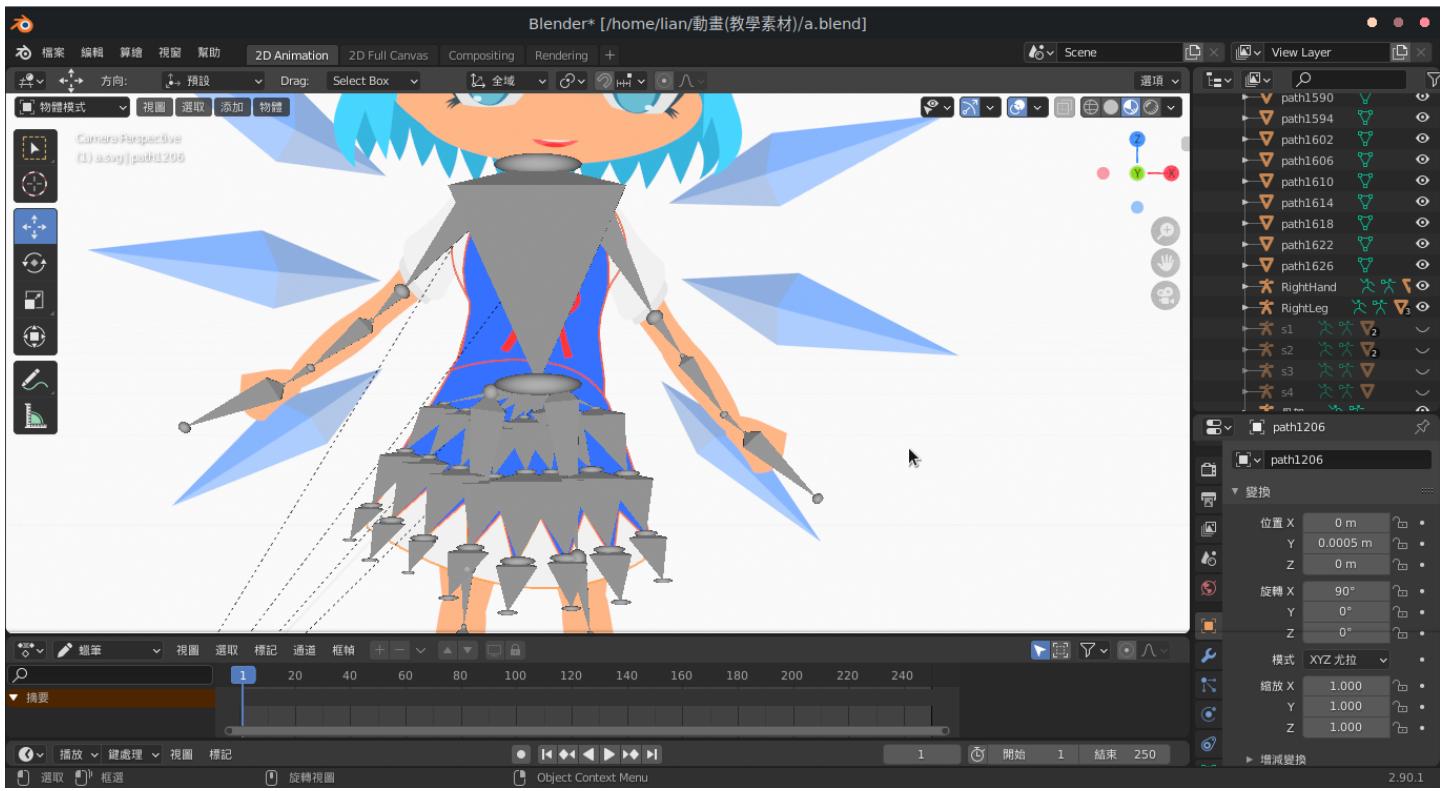
由於骨架太大会使得要選的物件會被擋住，為此先將是接口骨架的顯示關閉



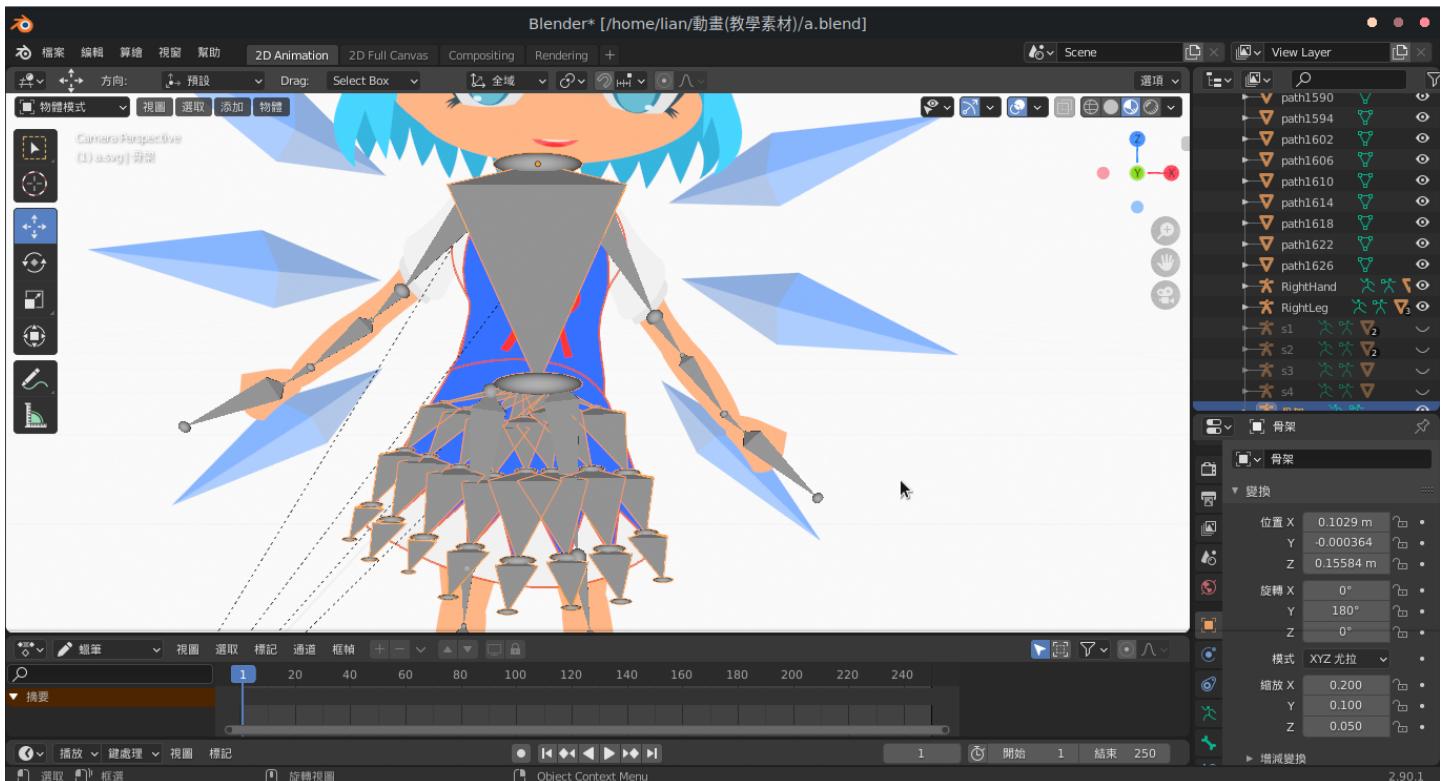
這時我們就看不到所有的骨架了



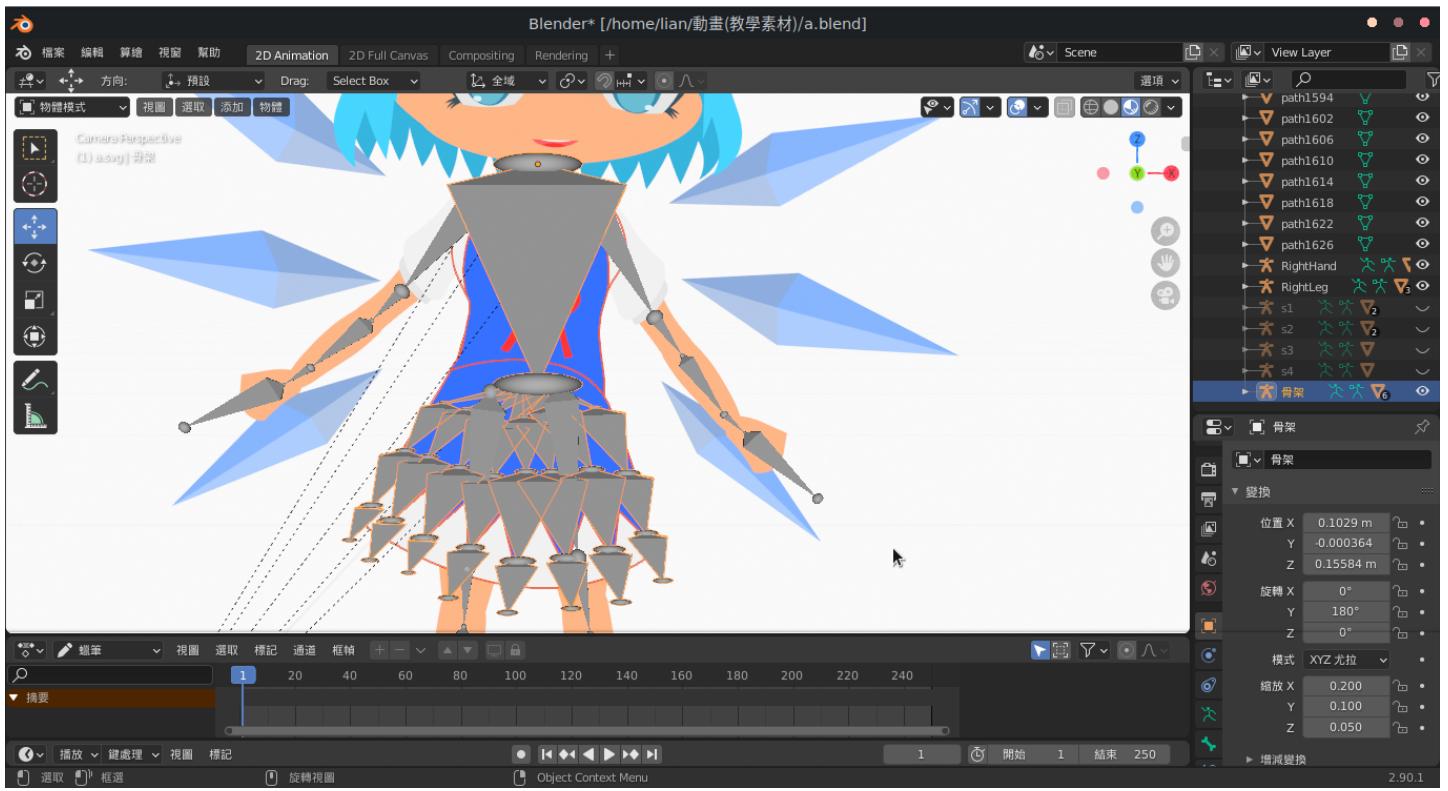
先選取物件



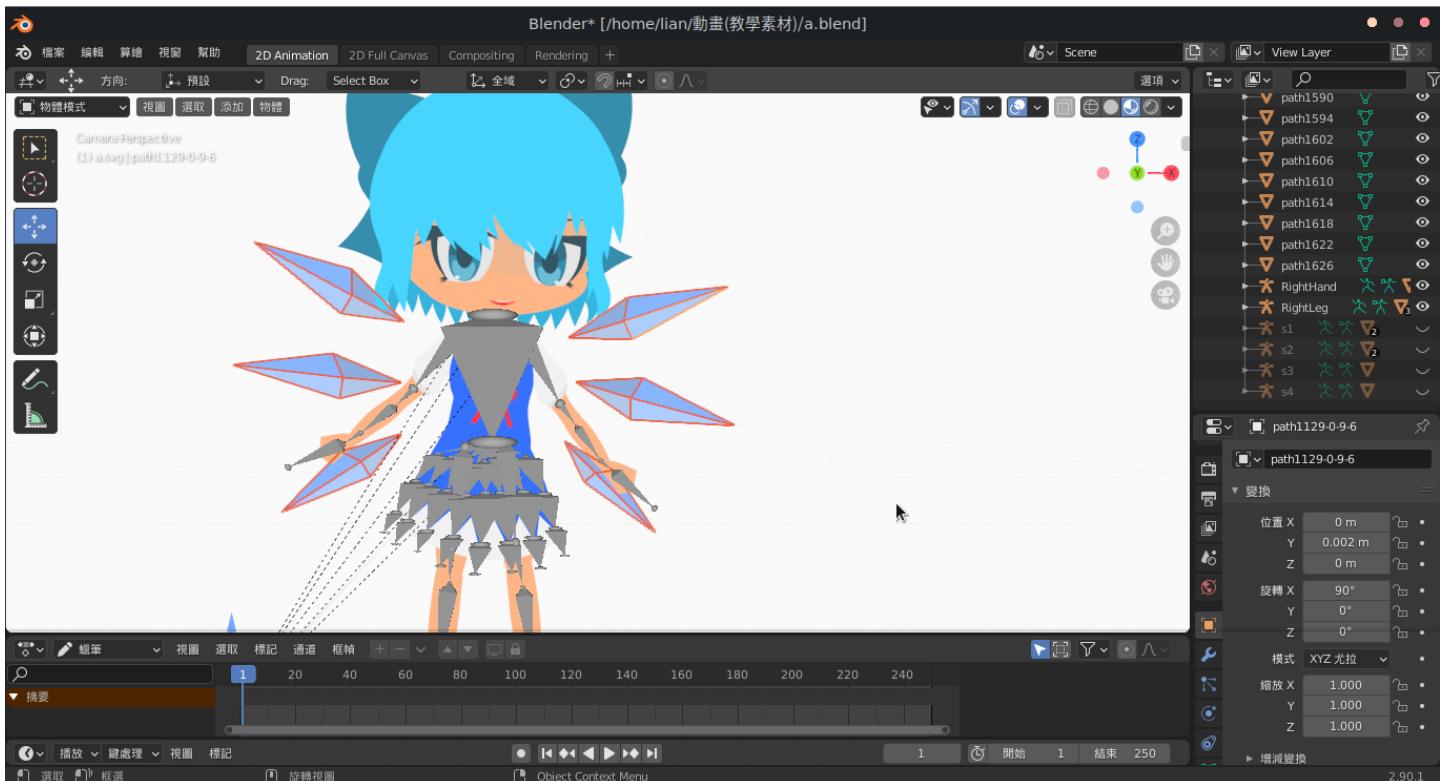
再由視接口顯示骨架



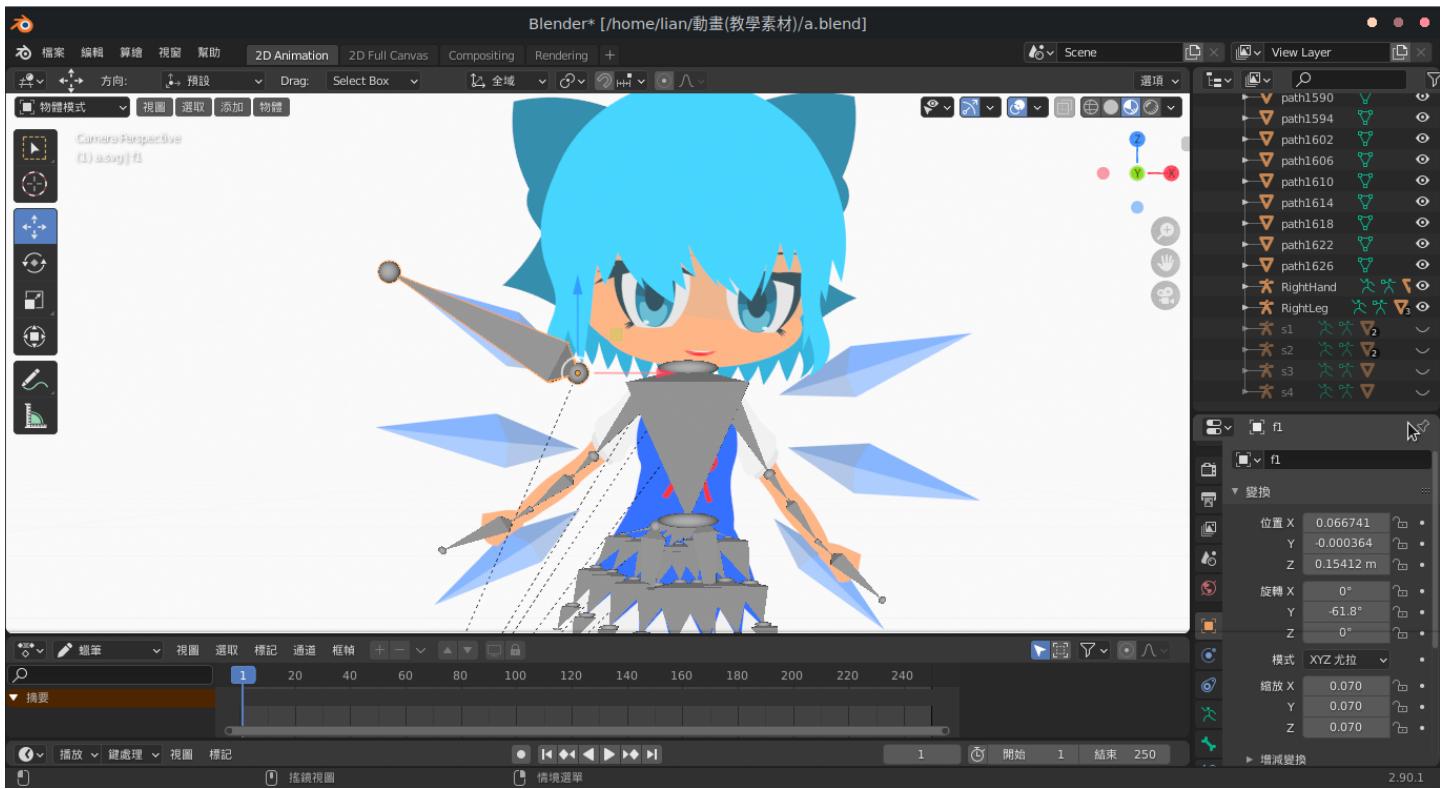
再選取骨架



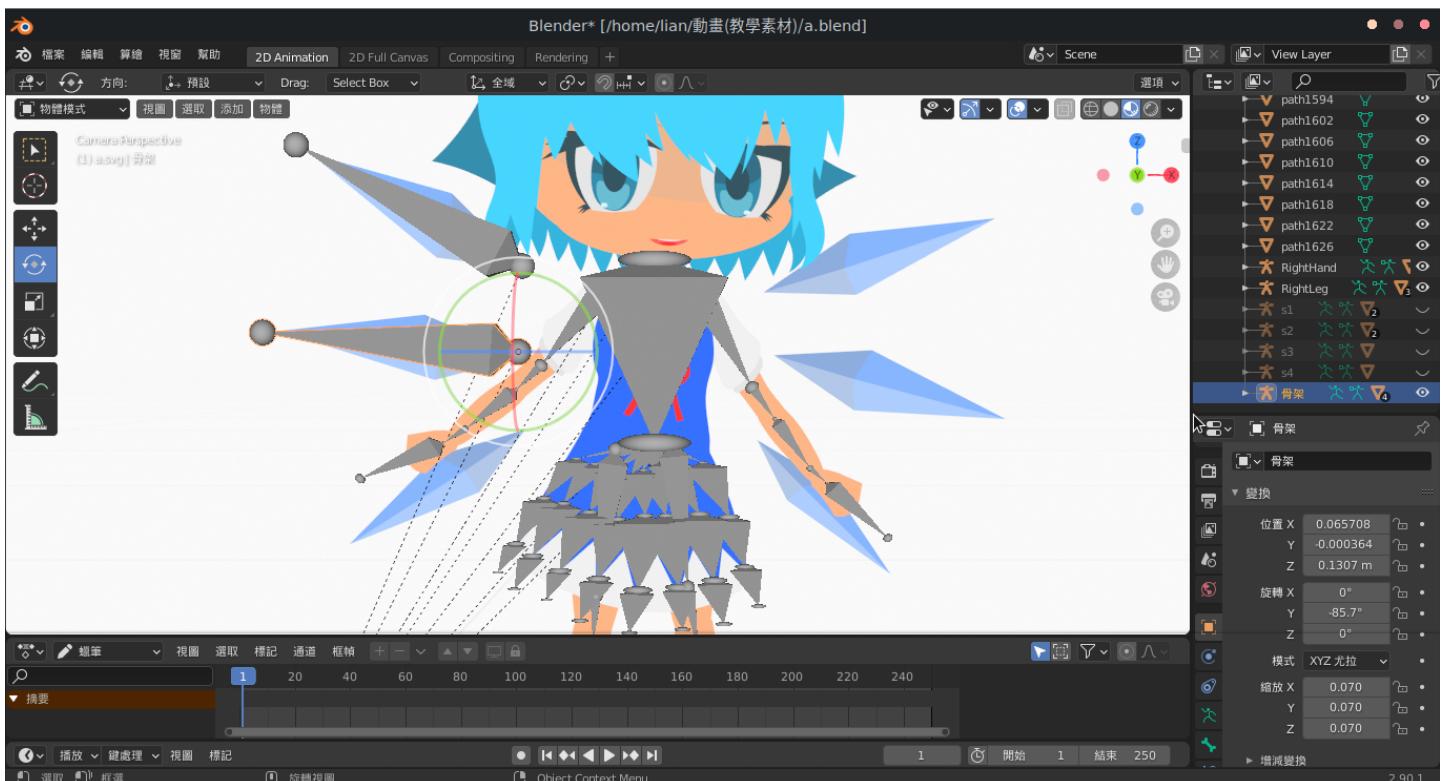
完成衣物本體的骨架綁定



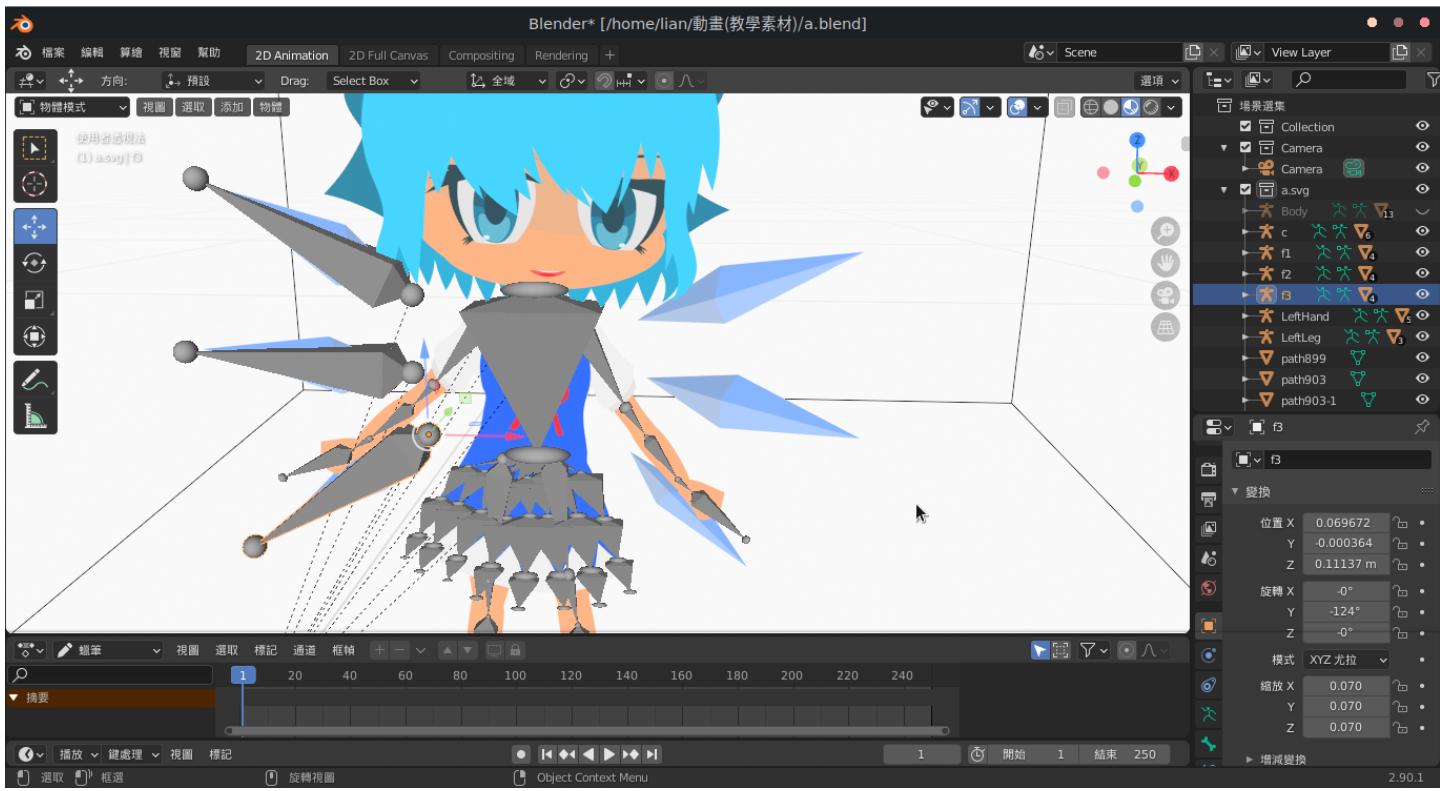
開始去綁翅膀



完成翅膀1



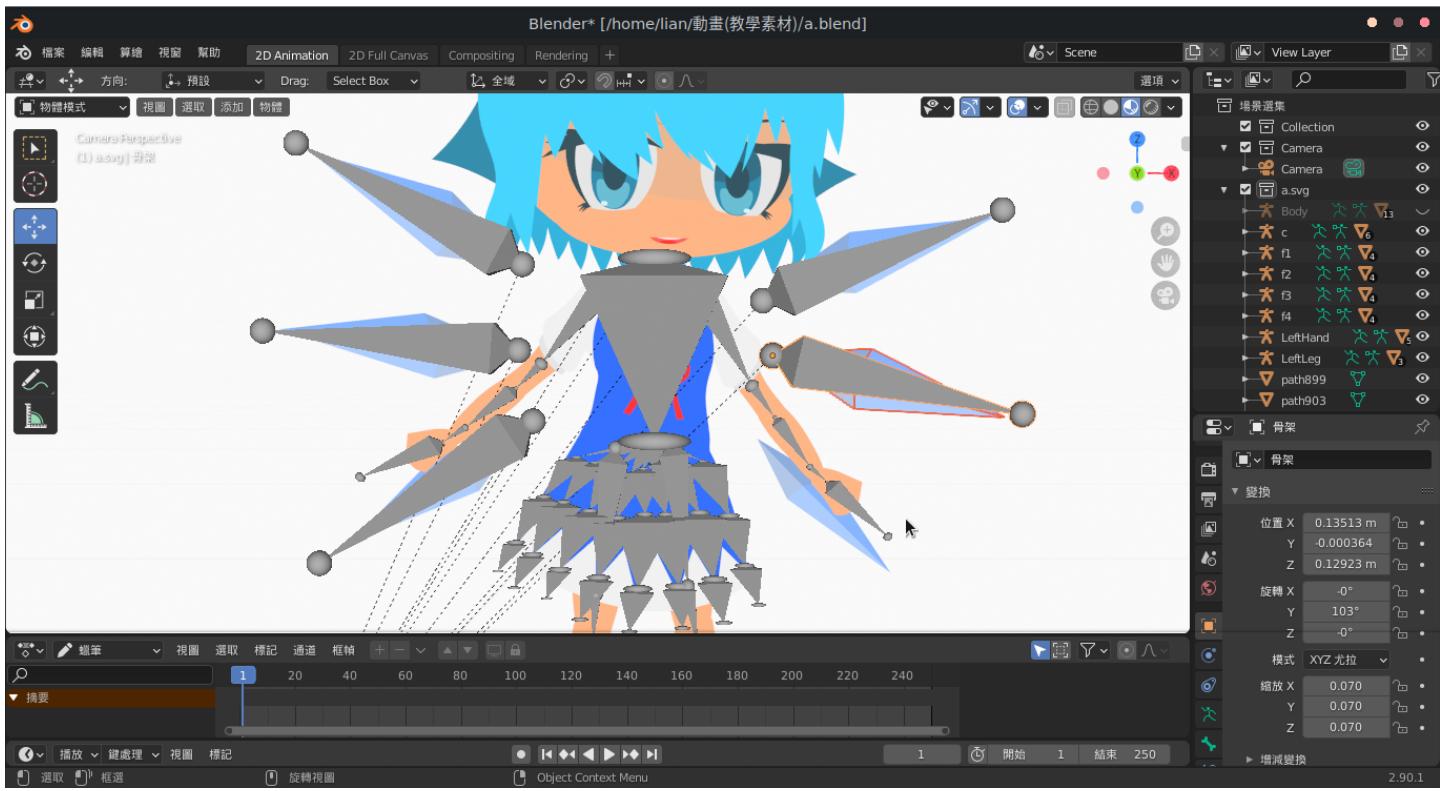
完成翅膀2



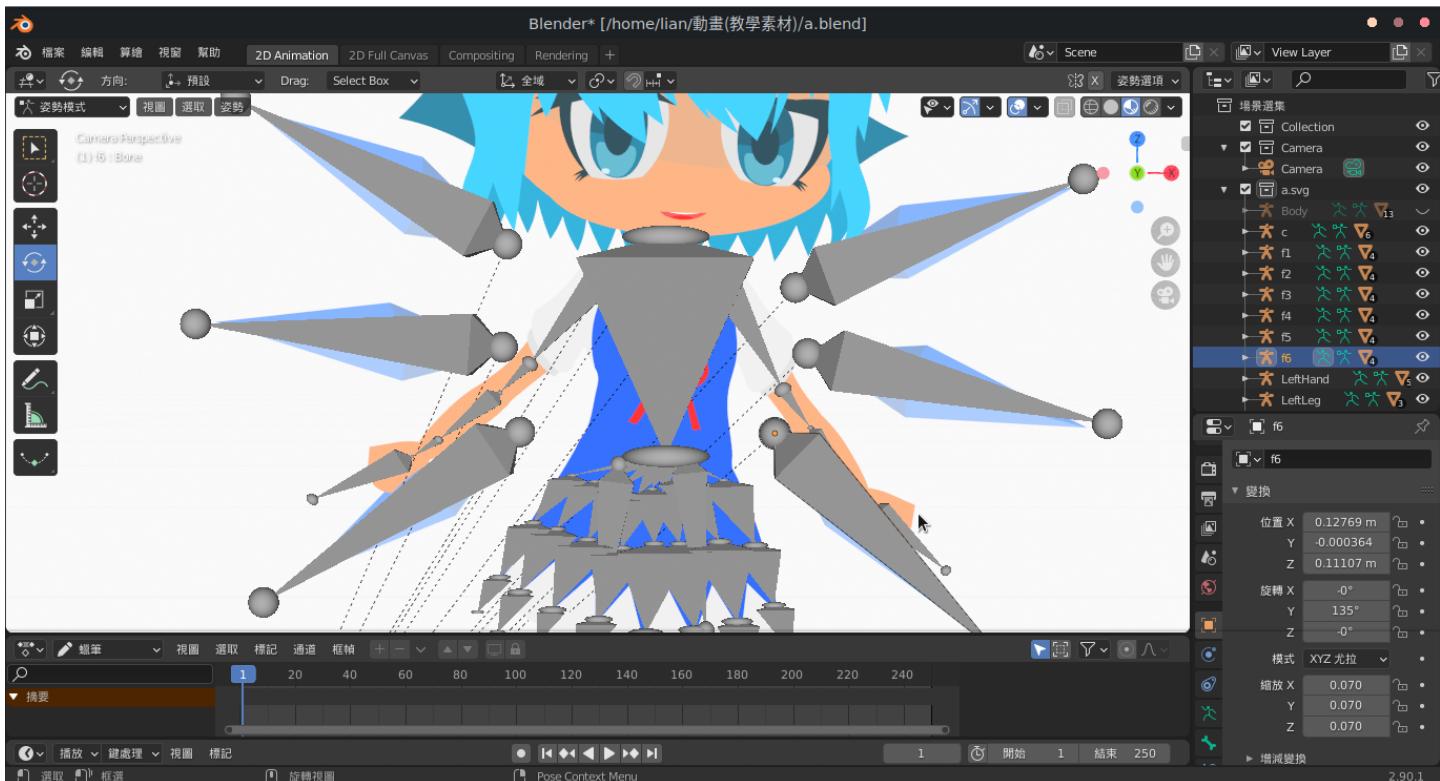
完成翅膀3



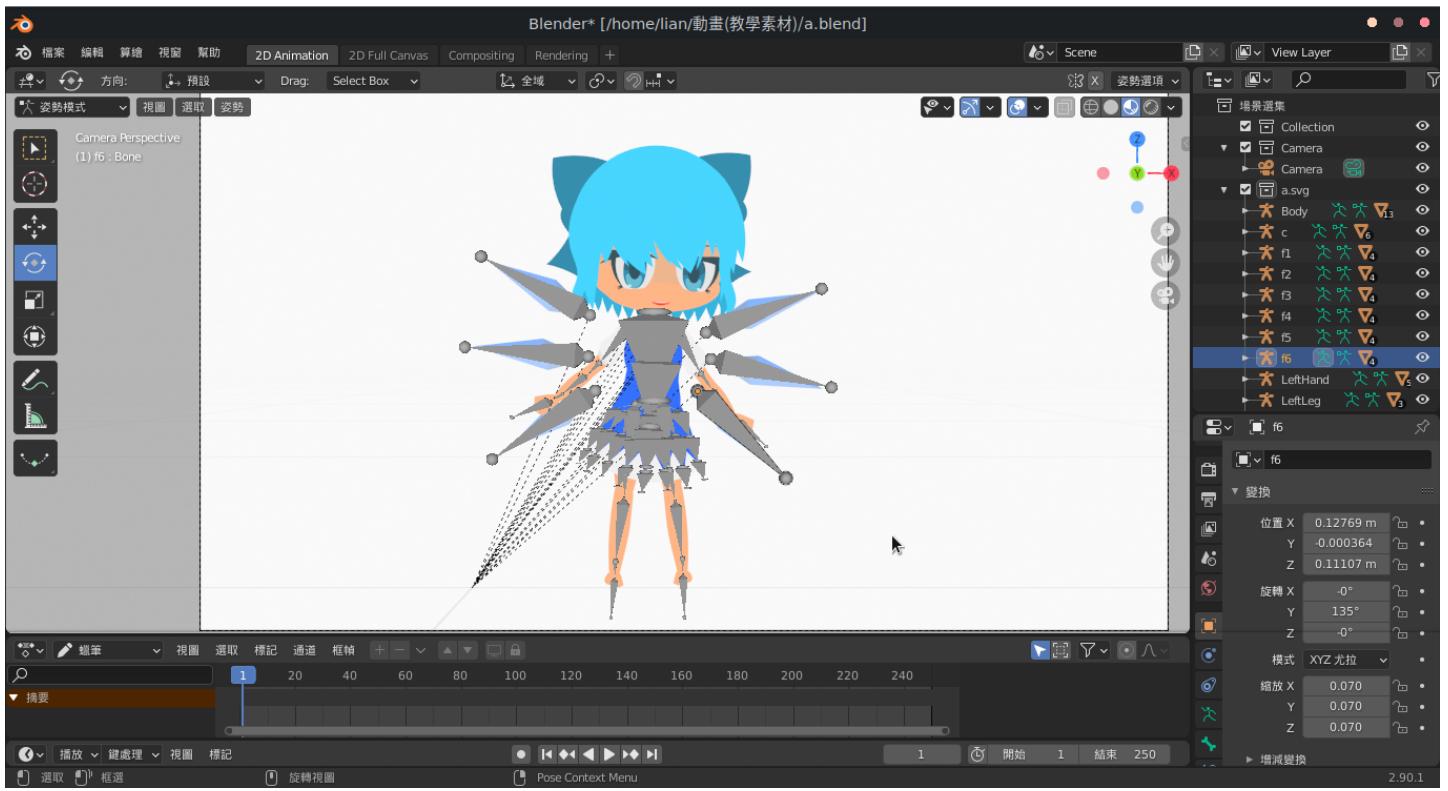
完成翅膀4



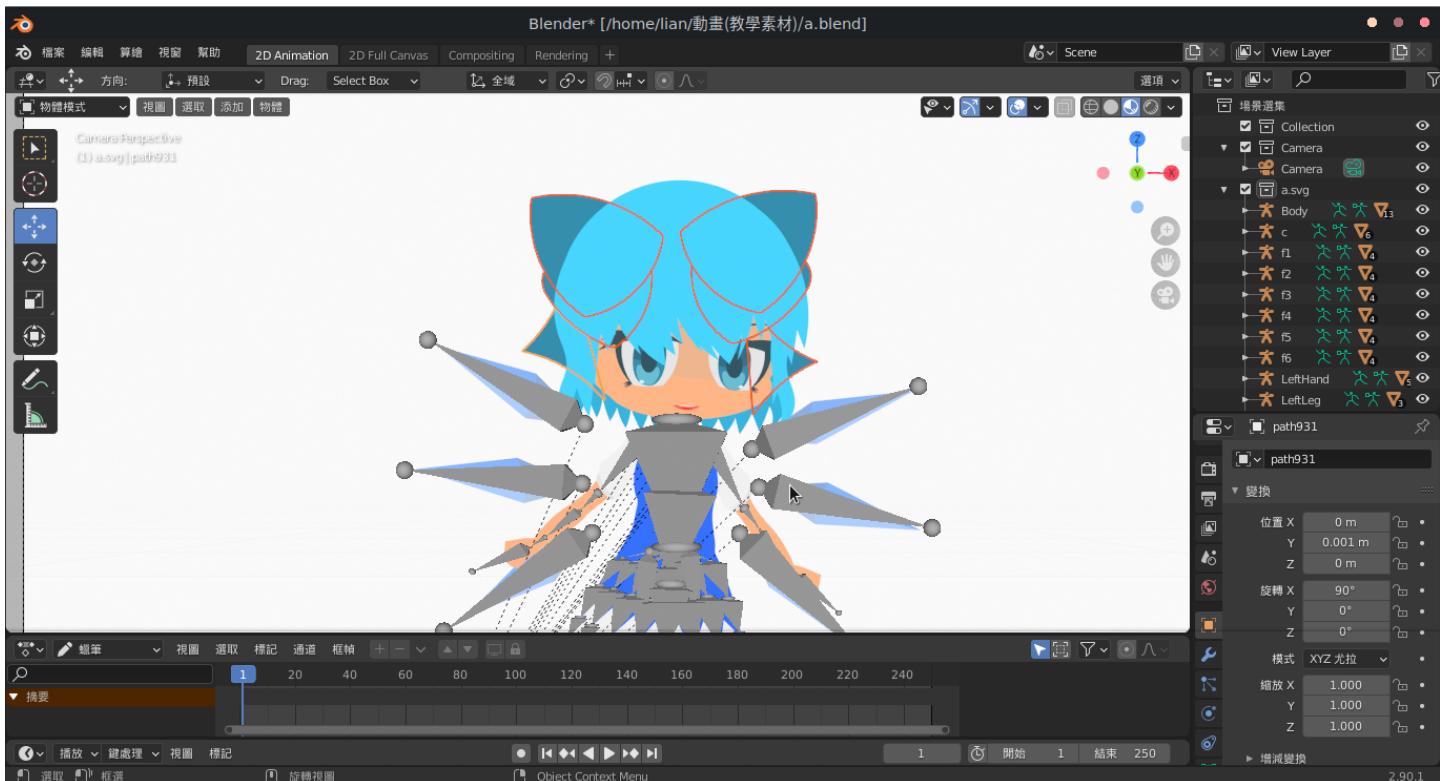
完成翅膀5



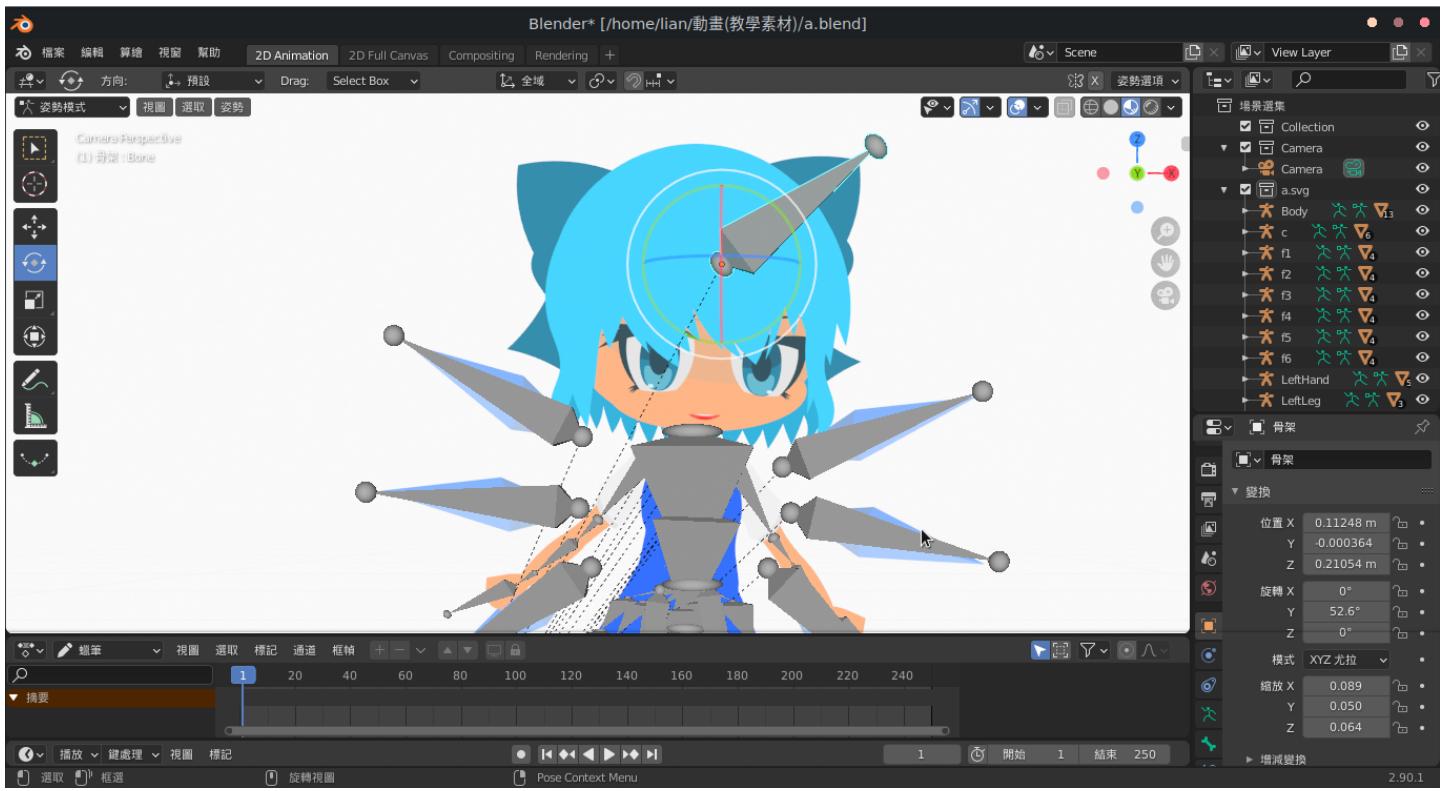
完成翅膀6



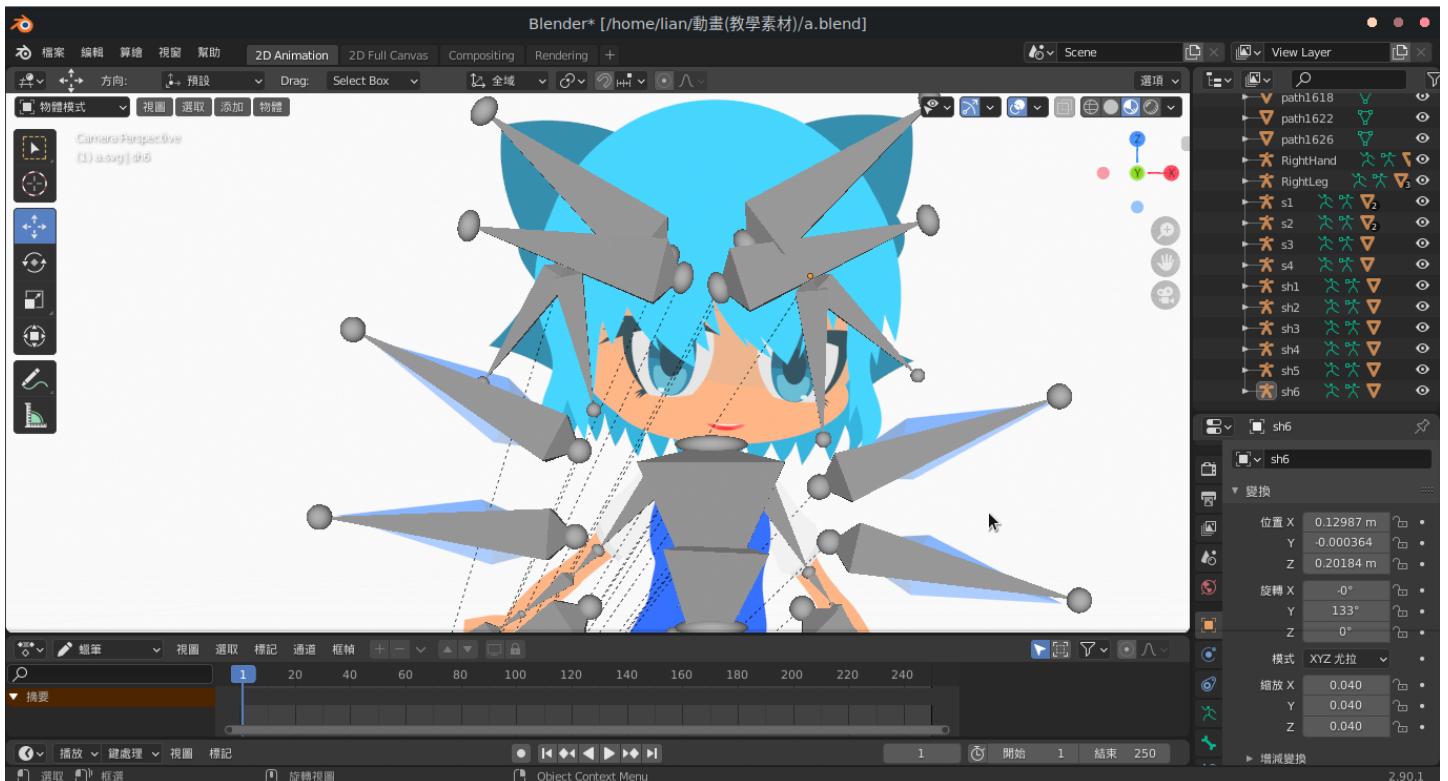
身體的骨架綁好後，接著要去處理頭部(含脖子的部份)



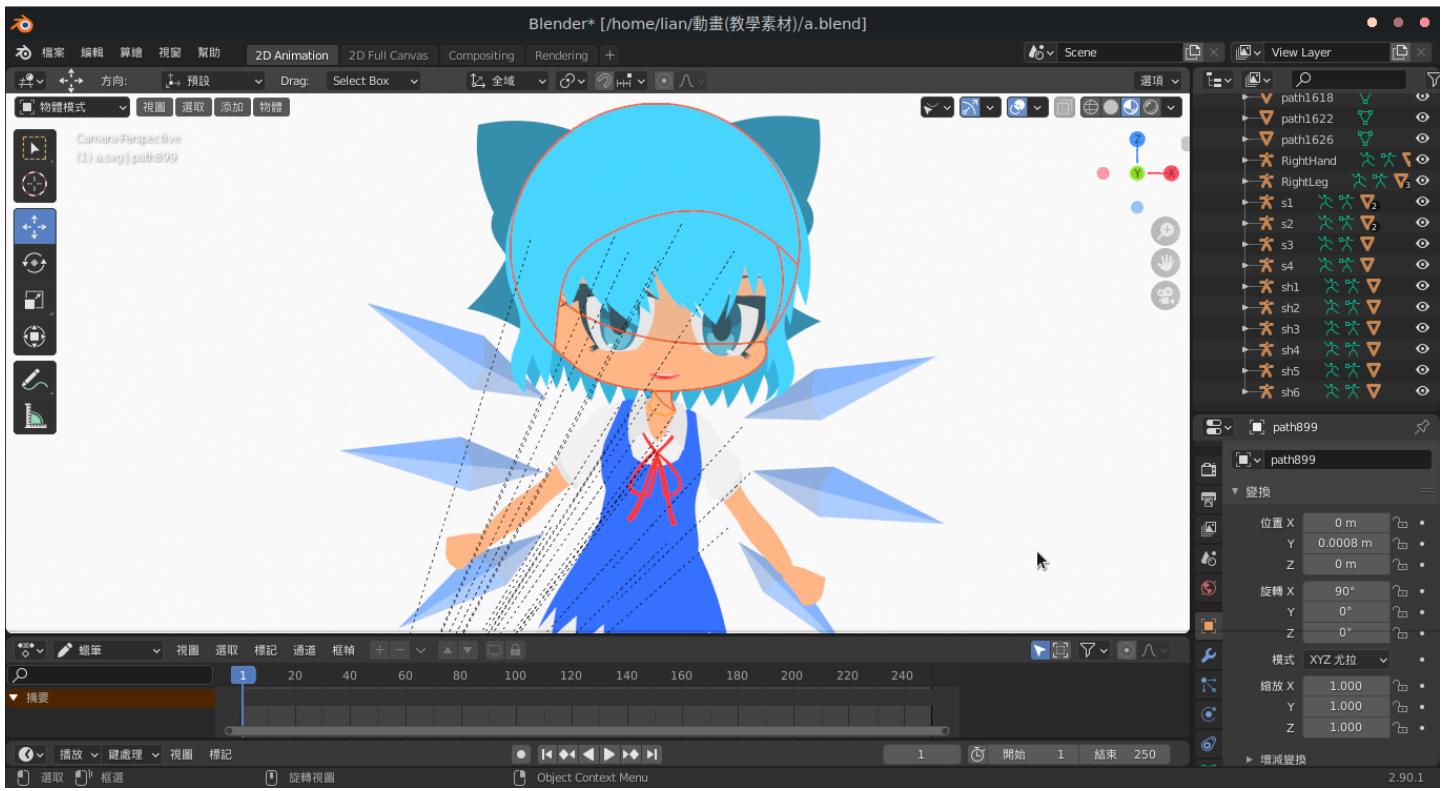
首先我們先去處理緞帶



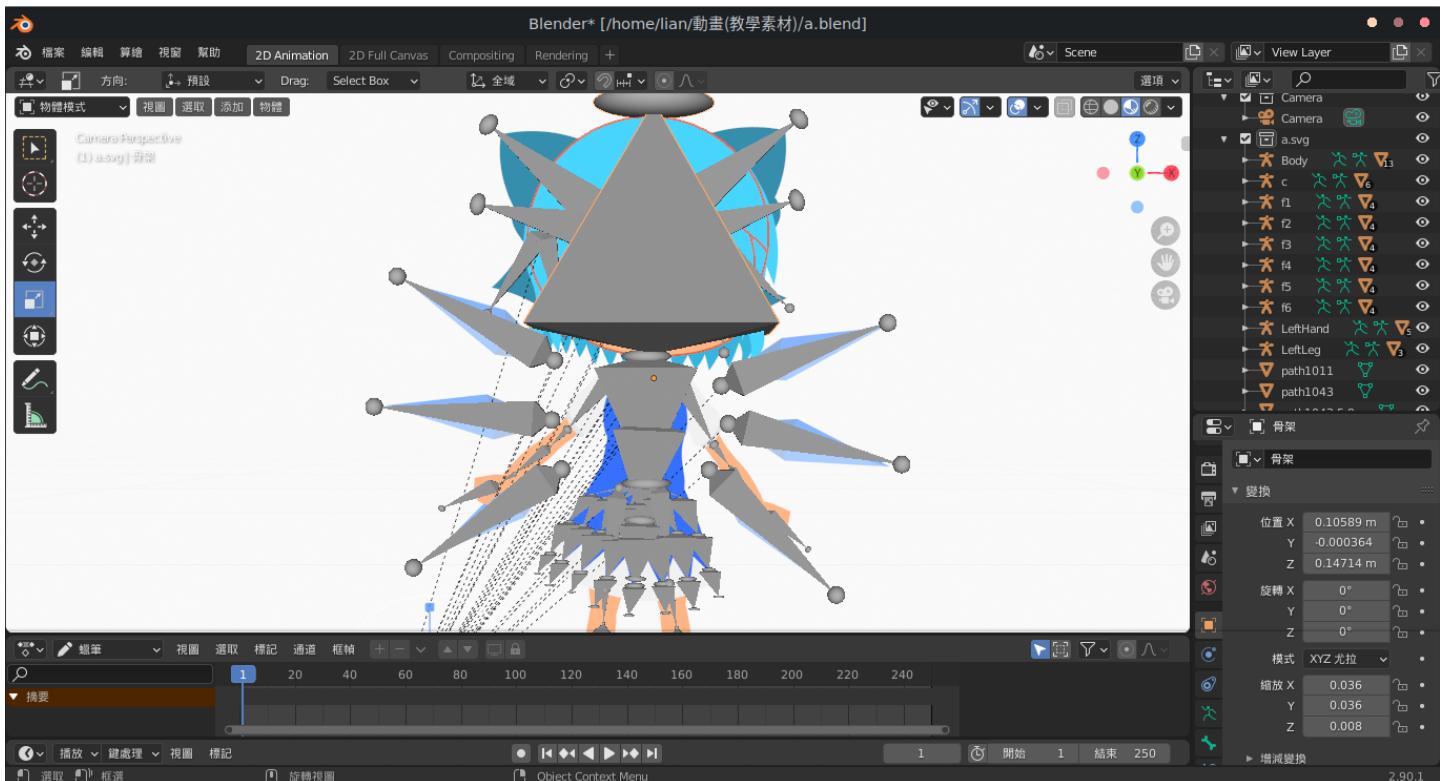
為了讓動緞帶時，能有動的效果，在此則一個個去綁



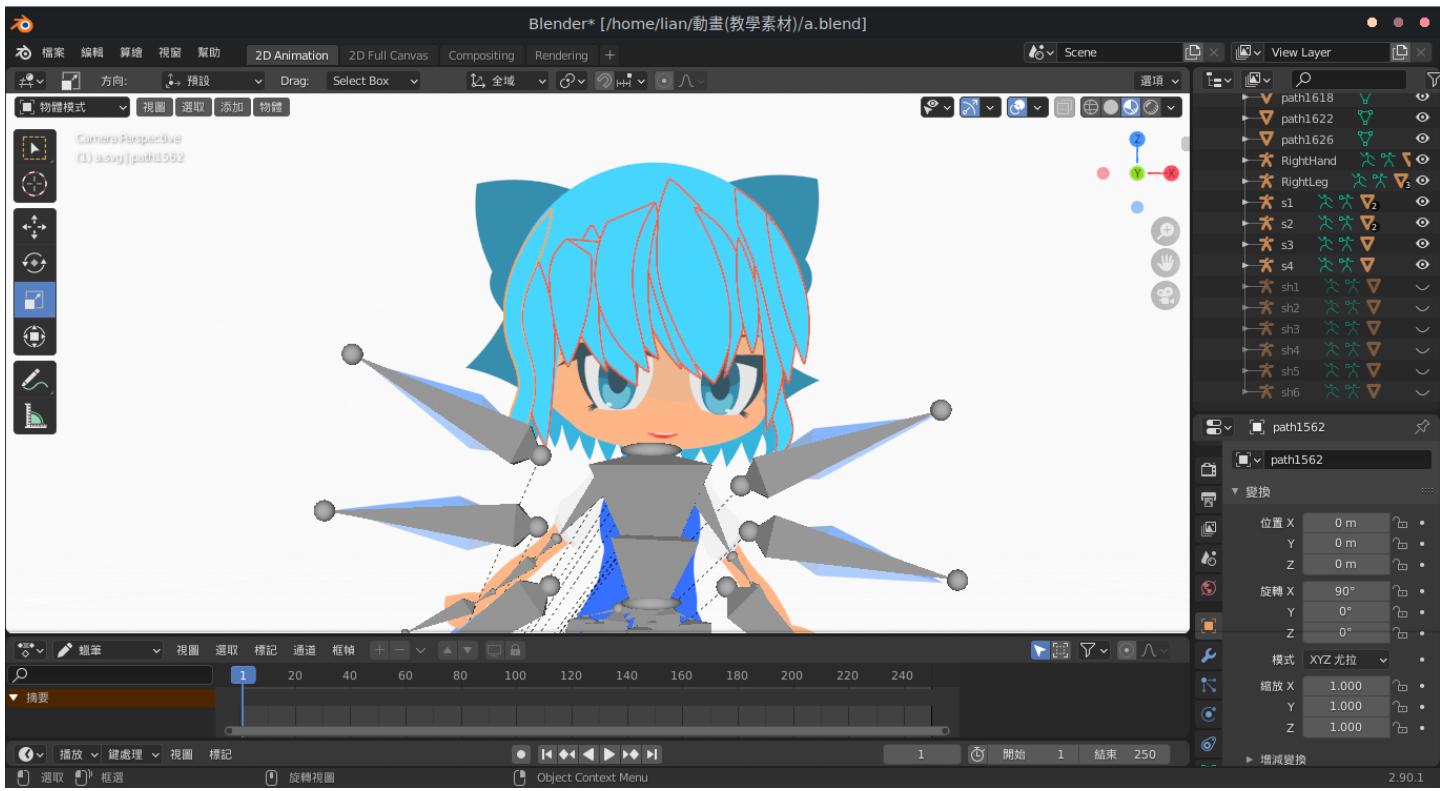
完成緞帶(六個骨架)



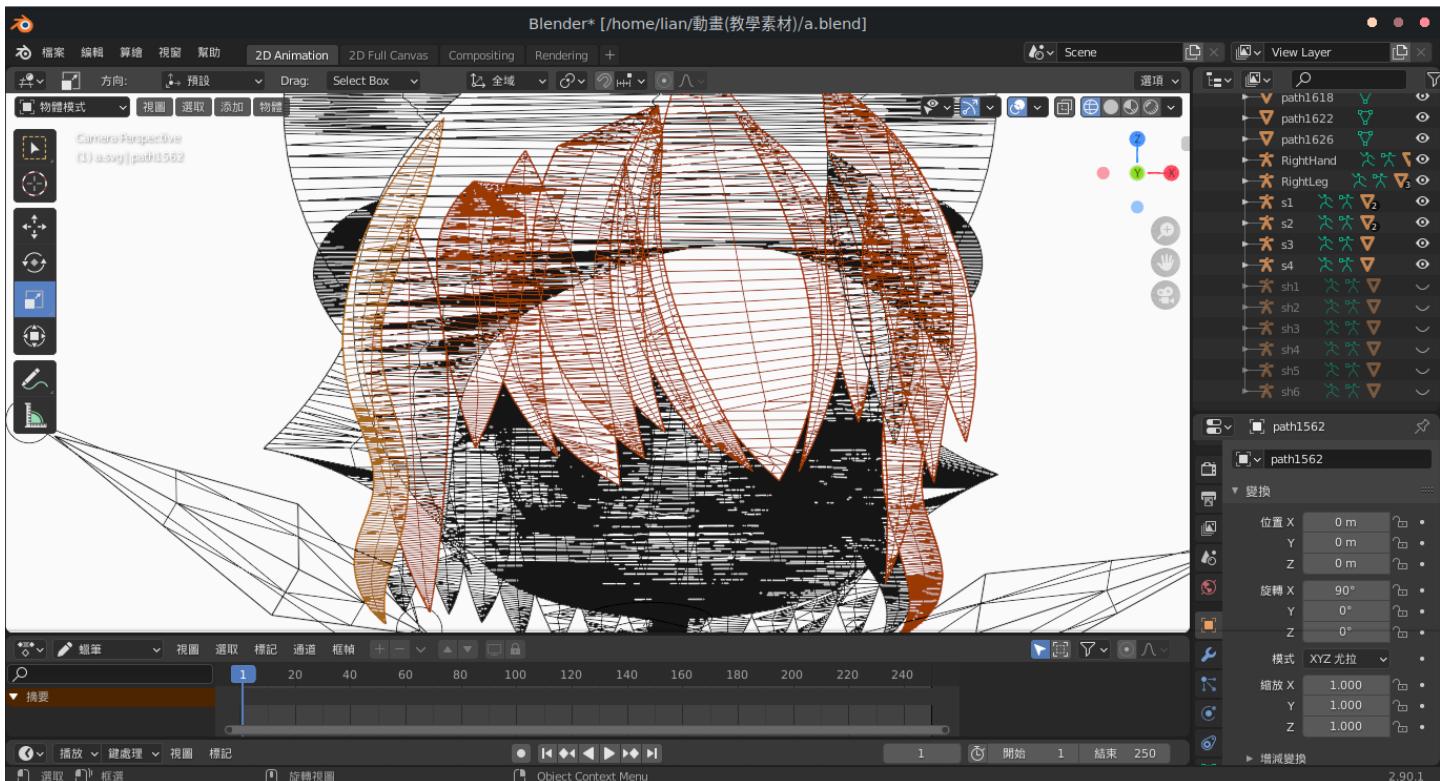
再來是要對頭部(含頭髮底部)與頸部進行骨架綁定



完成頭部底部



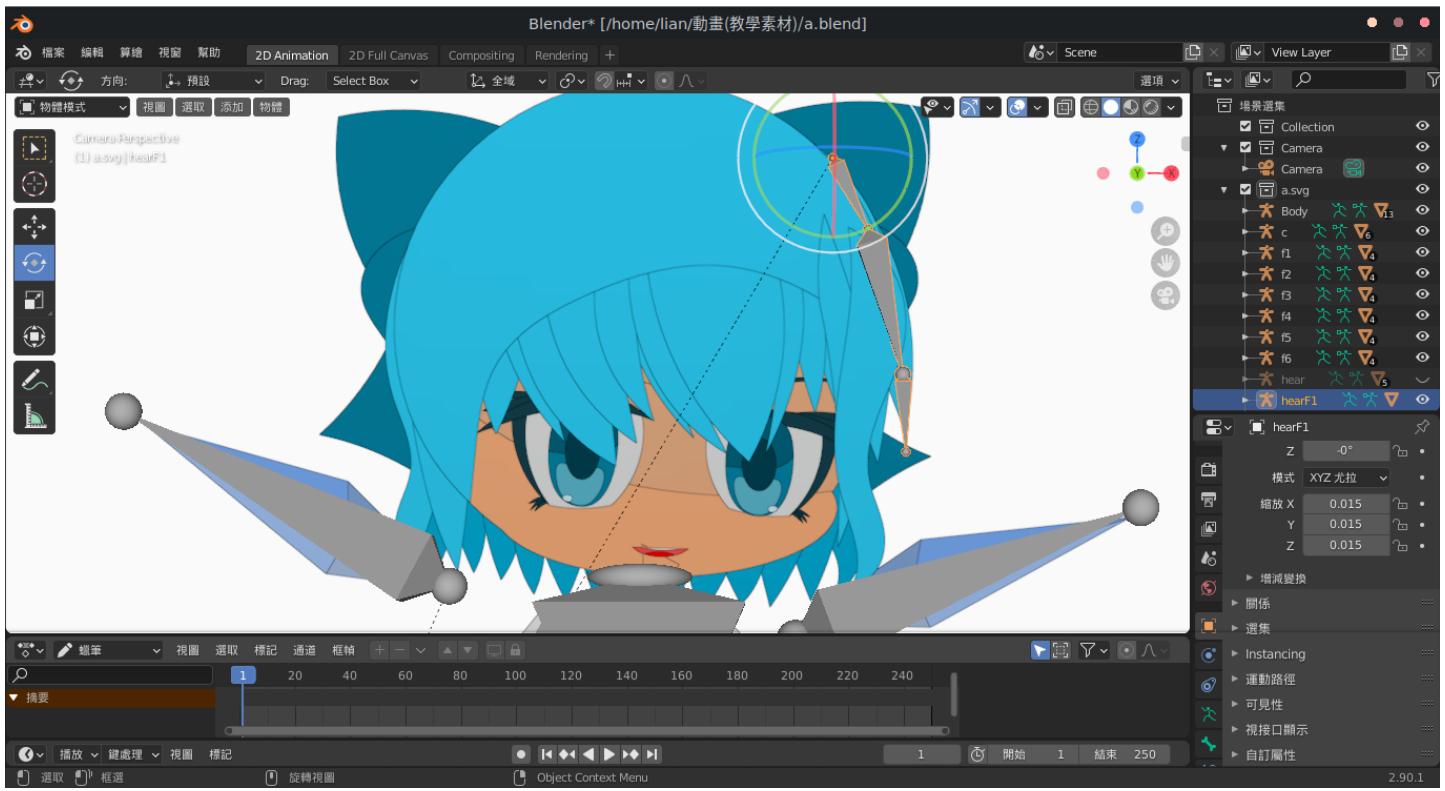
再來是要對頭部瀏海去進行綁定，這部份非常繁瑣



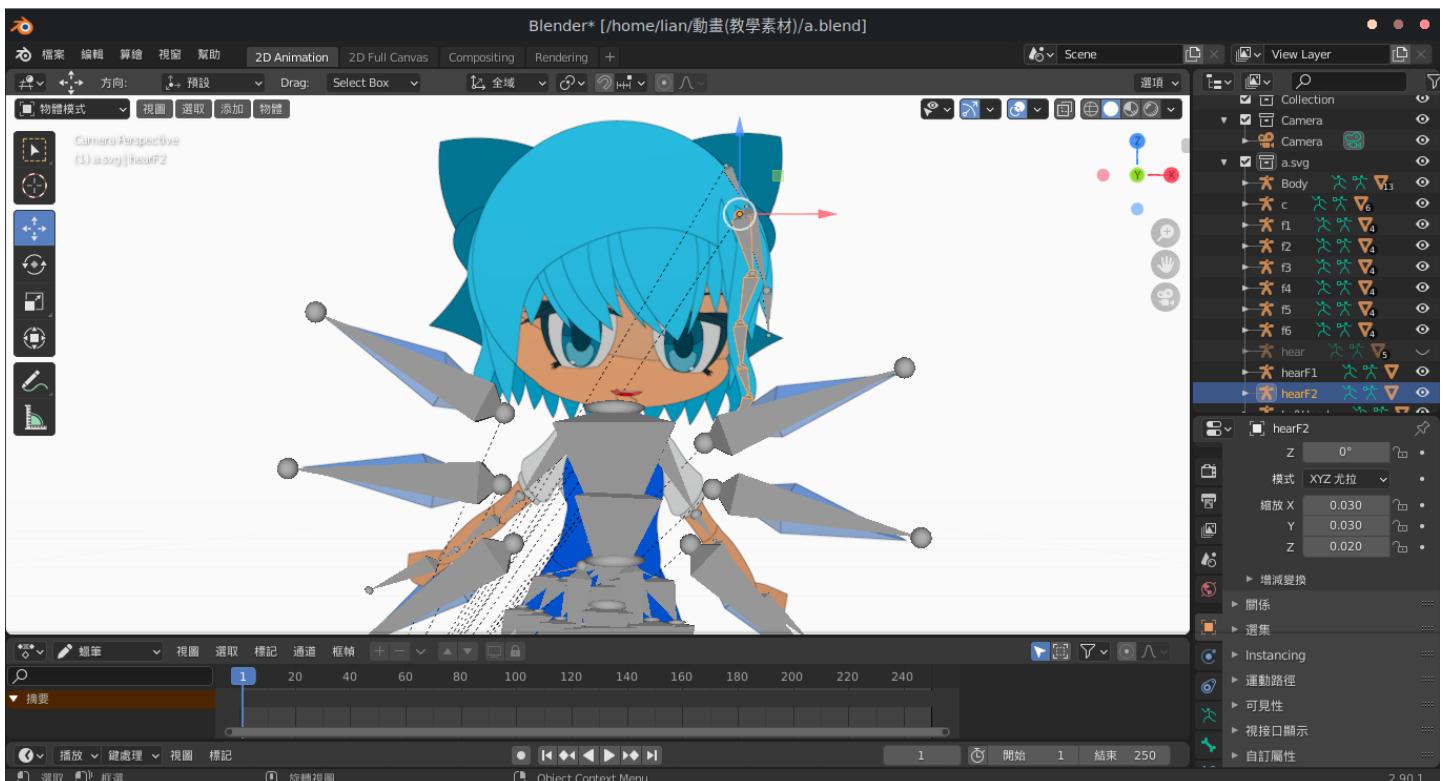
請注意頭髮的綁定部份都得要被覆蓋

2020/11/19

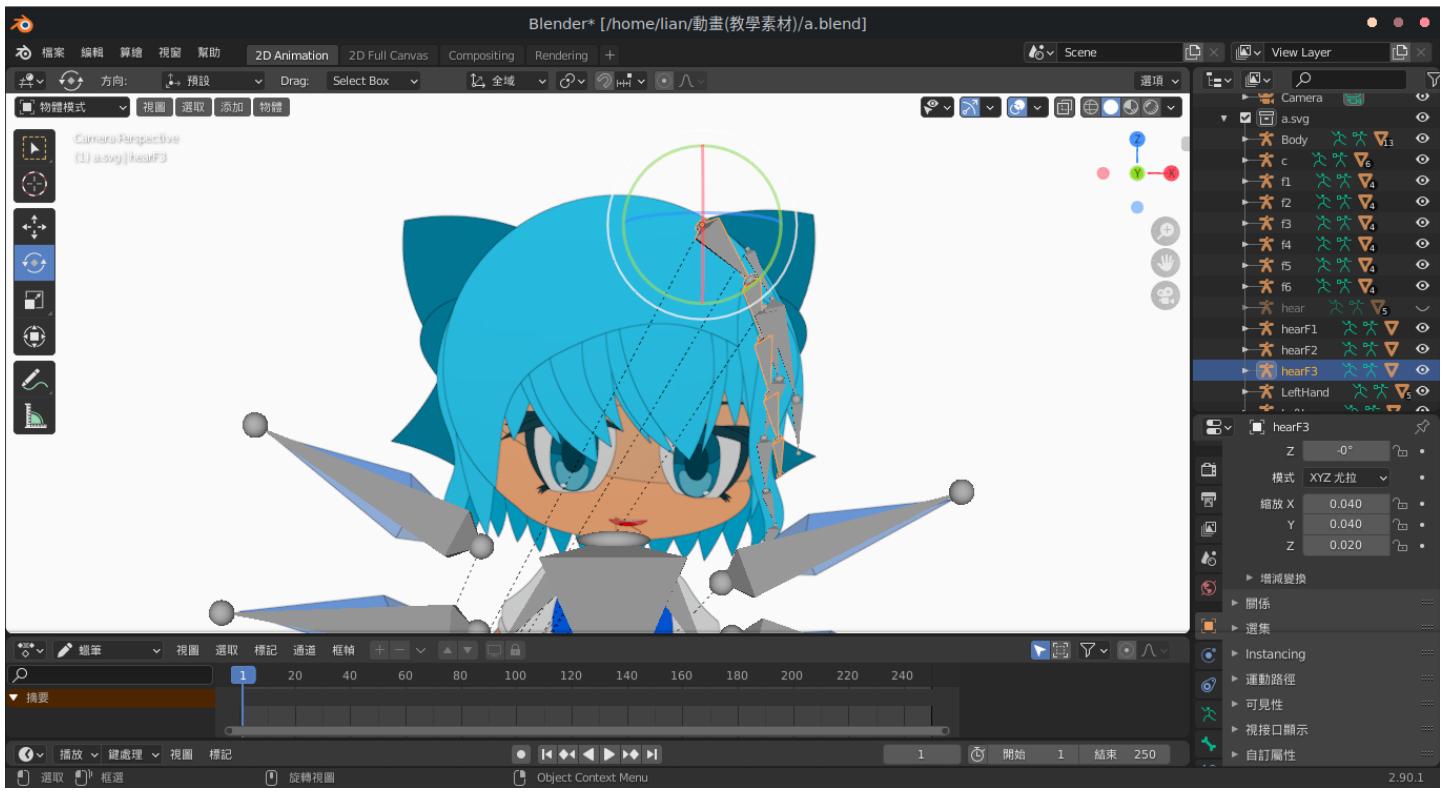
book



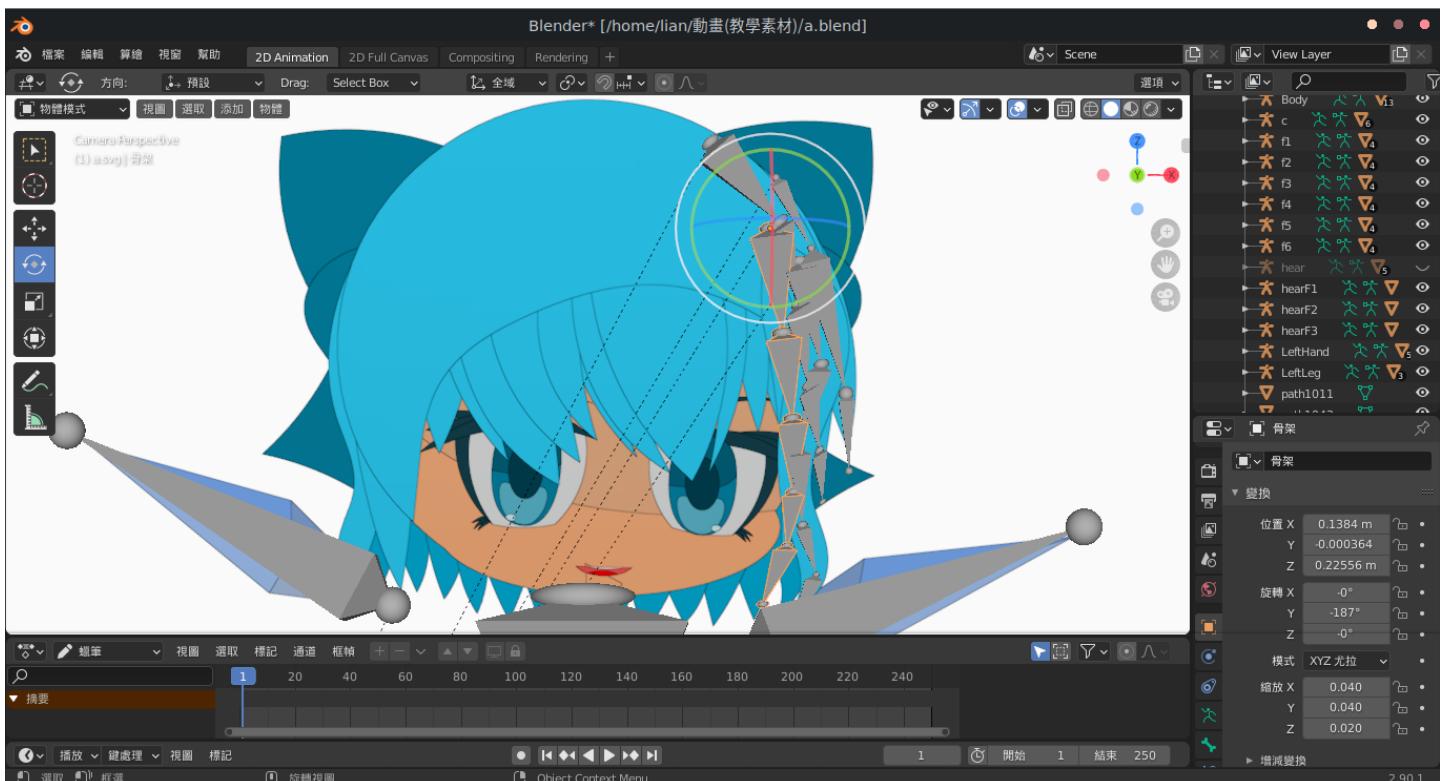
綁好第一塊頭髮



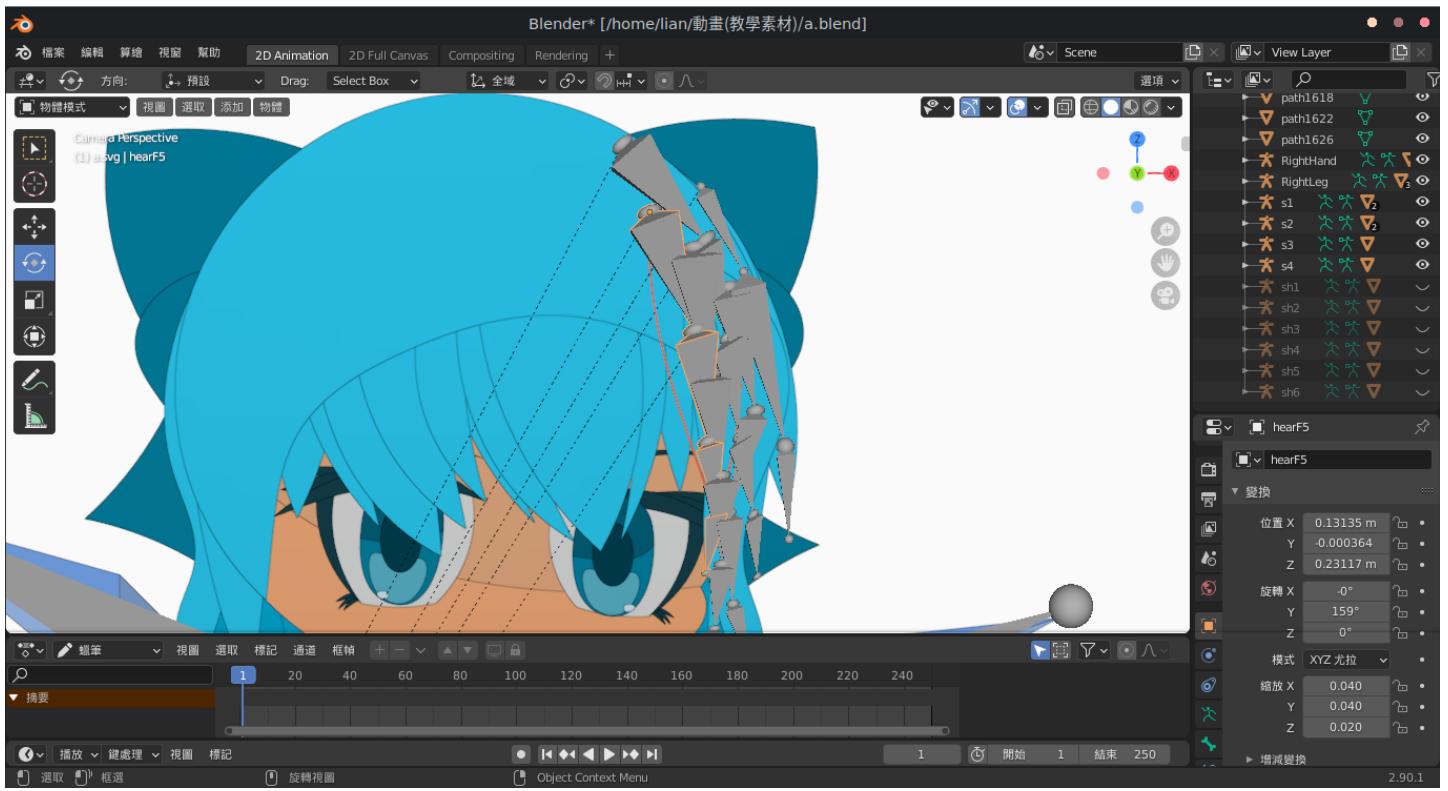
綁好第二塊頭髮



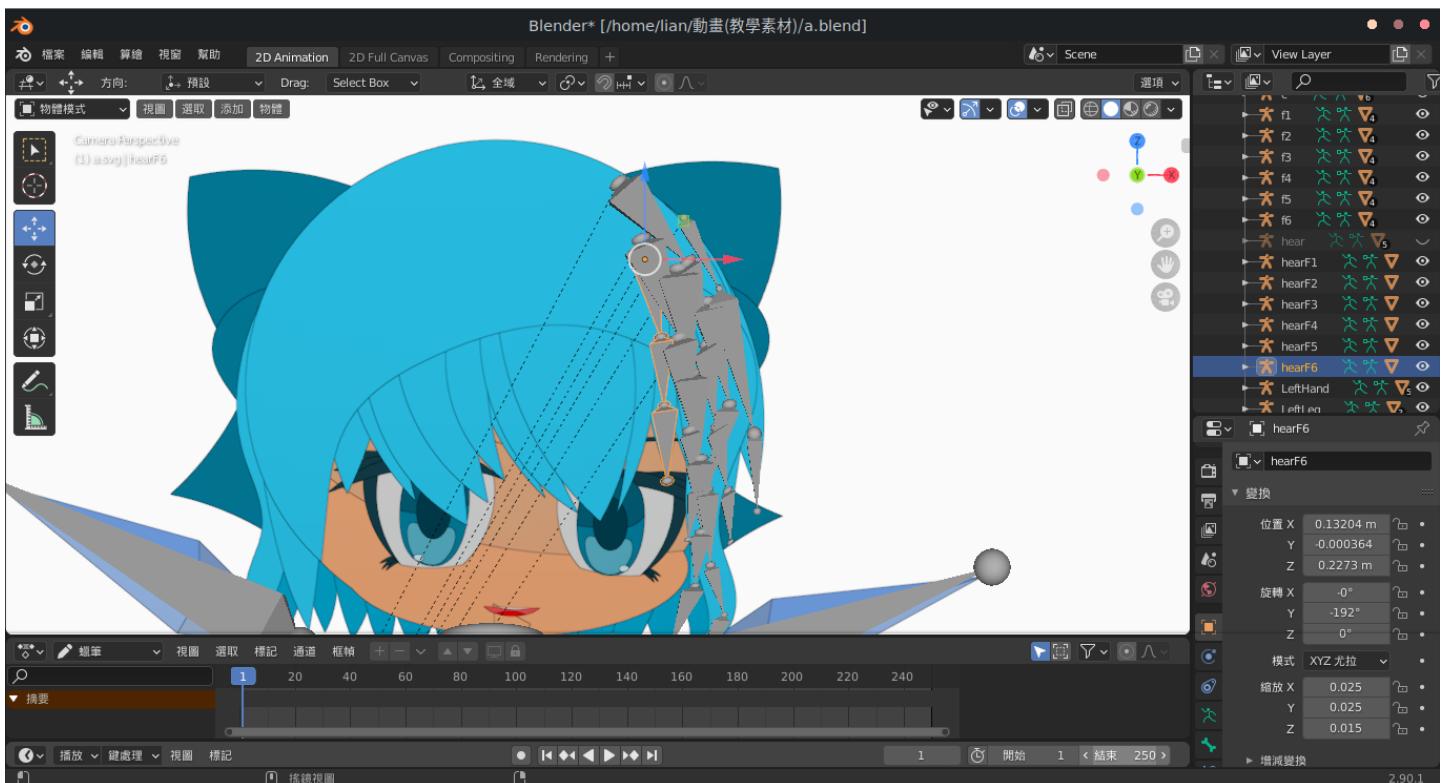
綁好第三塊頭髮



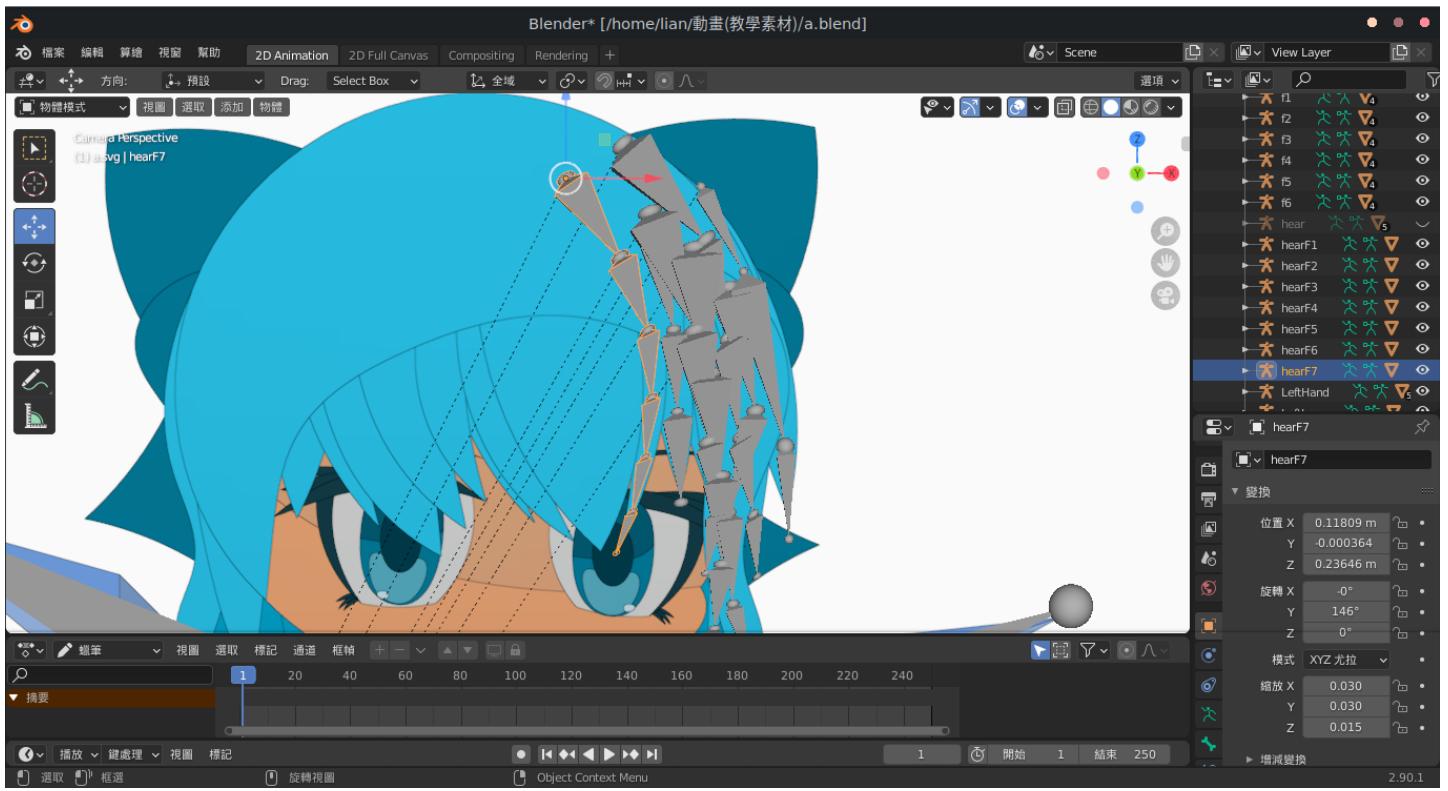
綁好第四塊頭髮



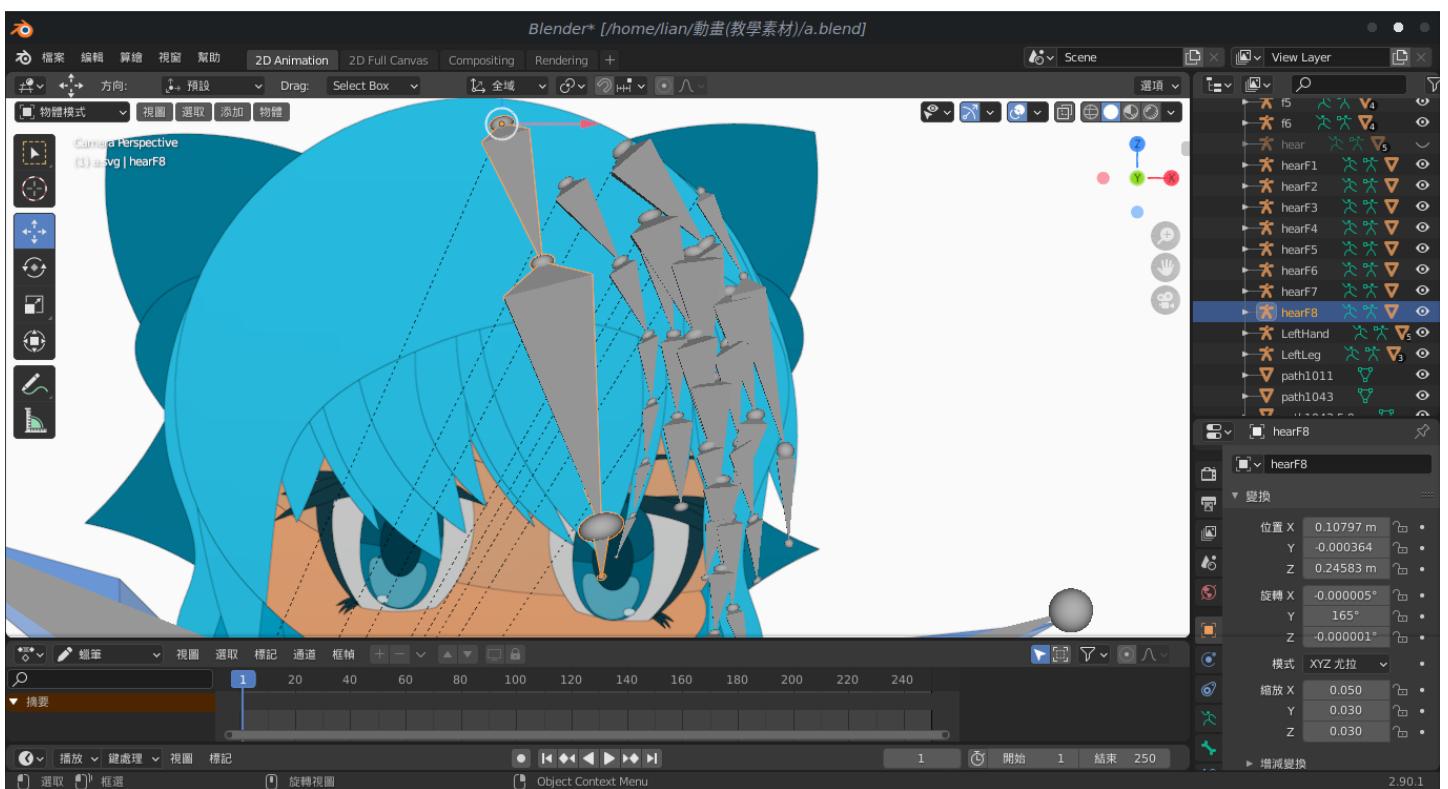
綁好第五塊頭髮



綁好第六塊頭髮



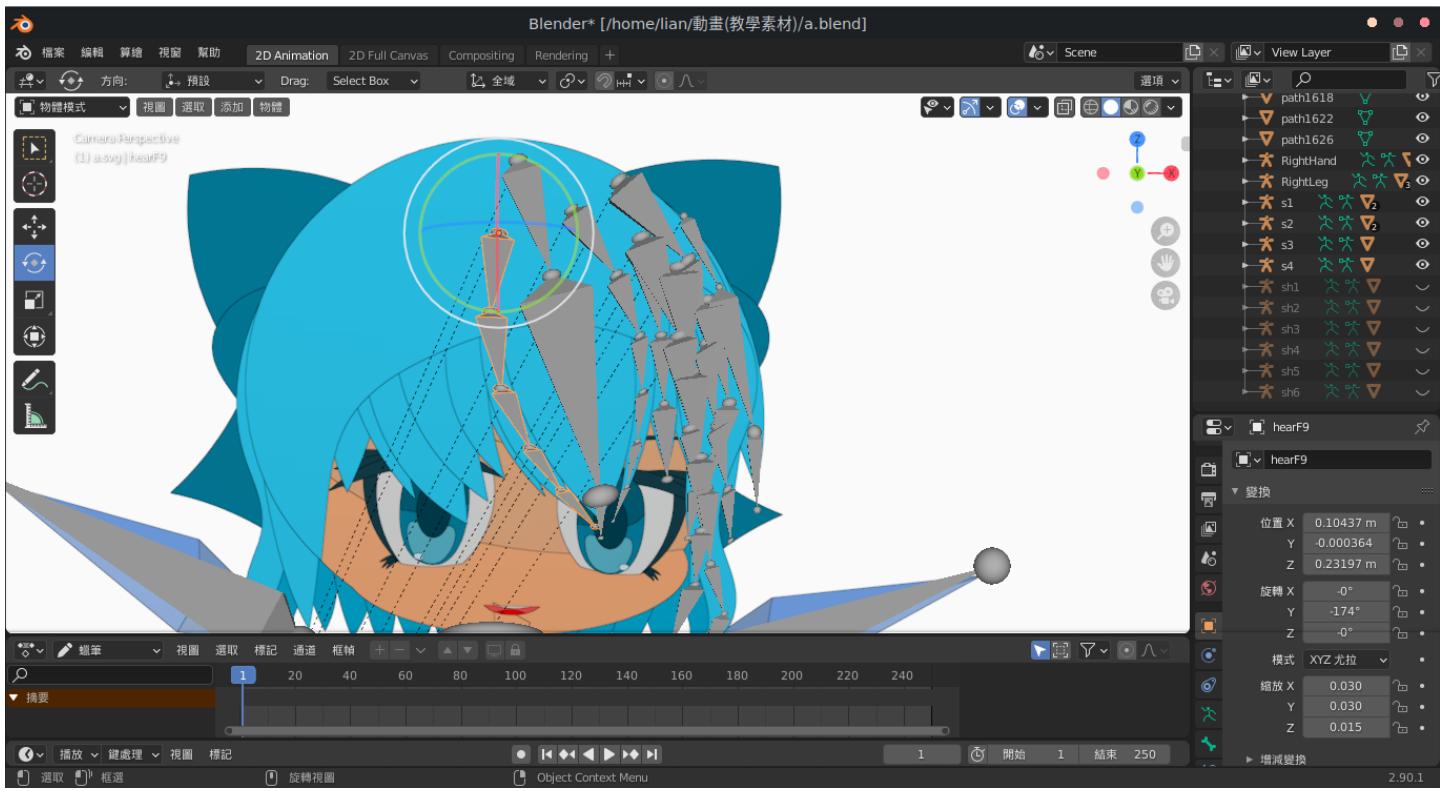
綁好第七塊頭髮



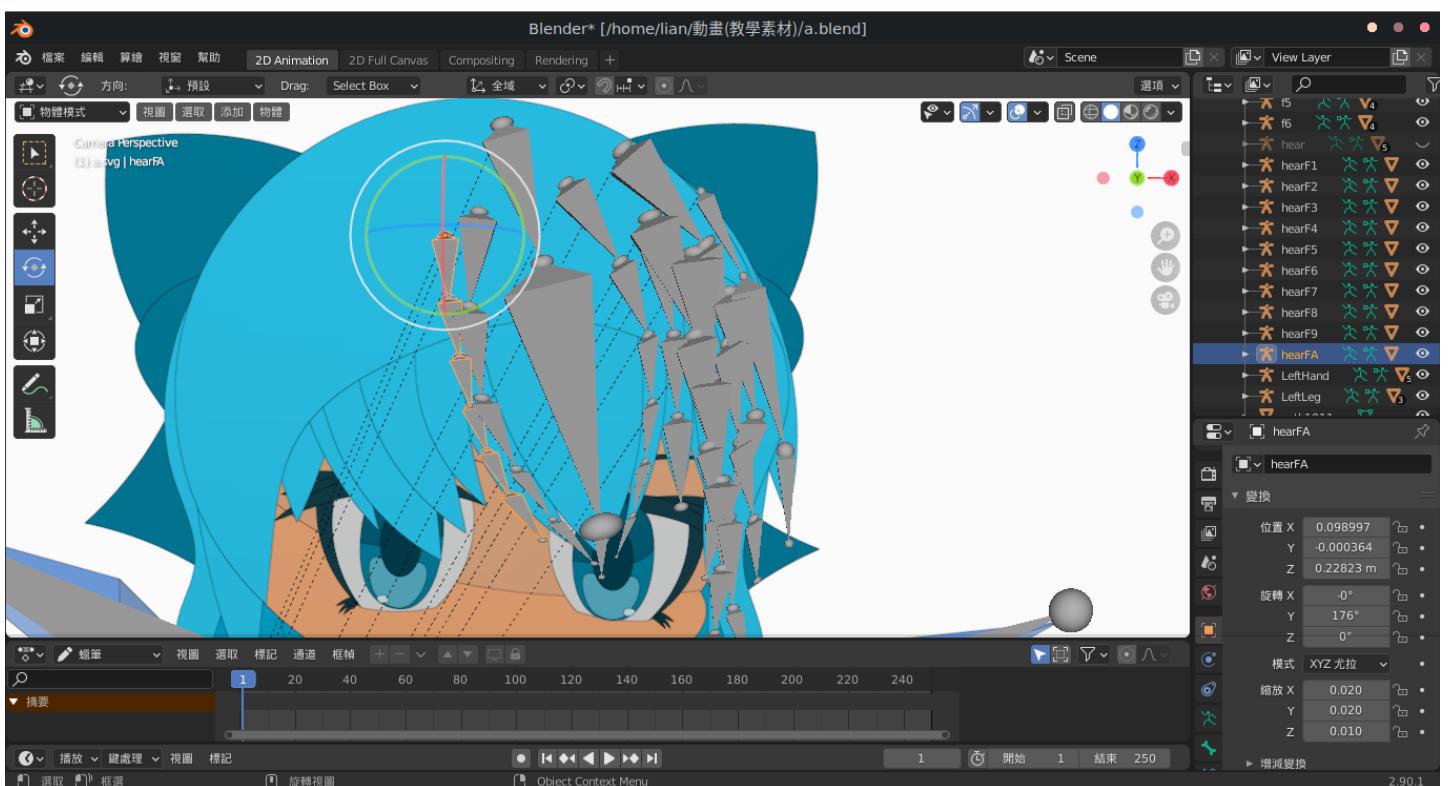
綁好第八塊頭髮

2020/11/19

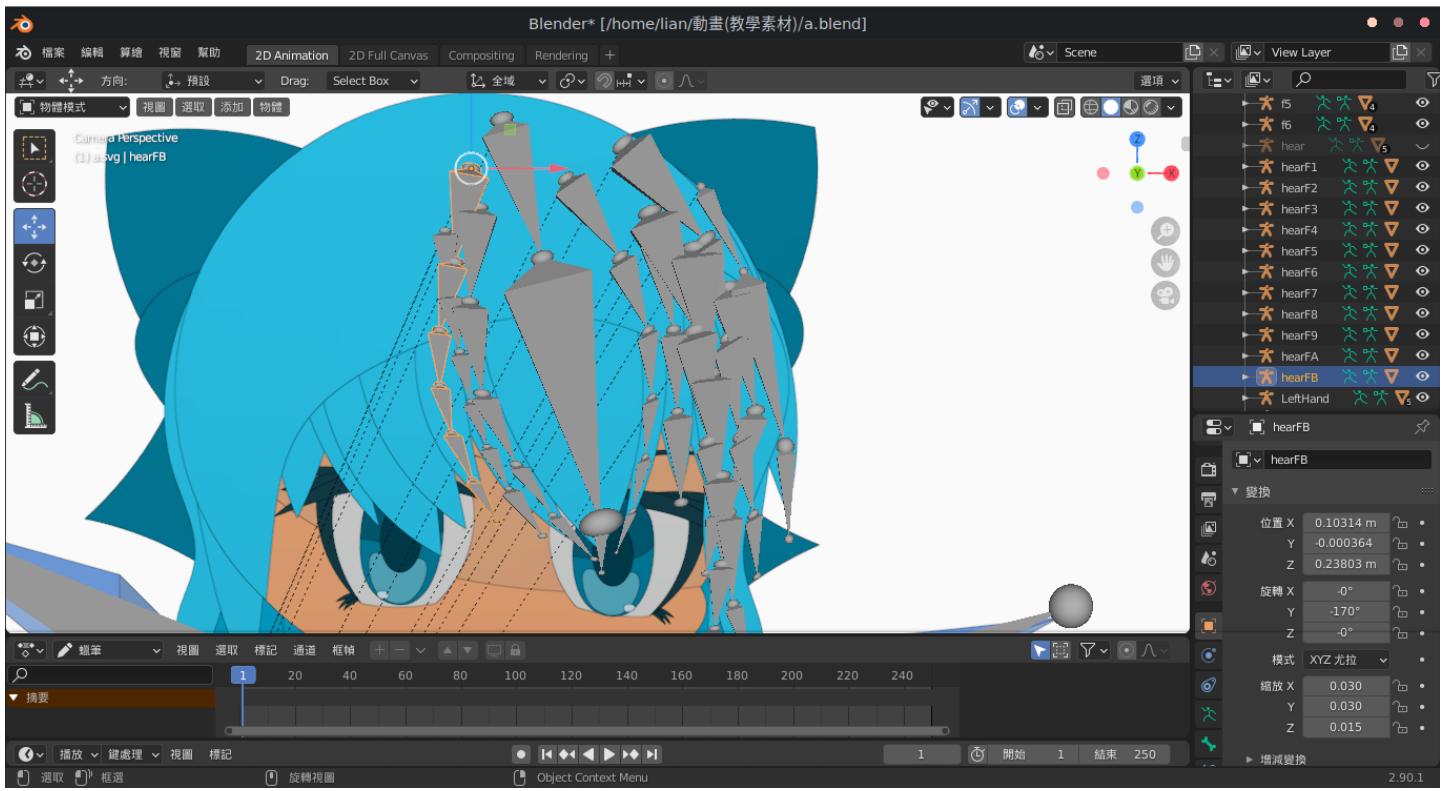
book



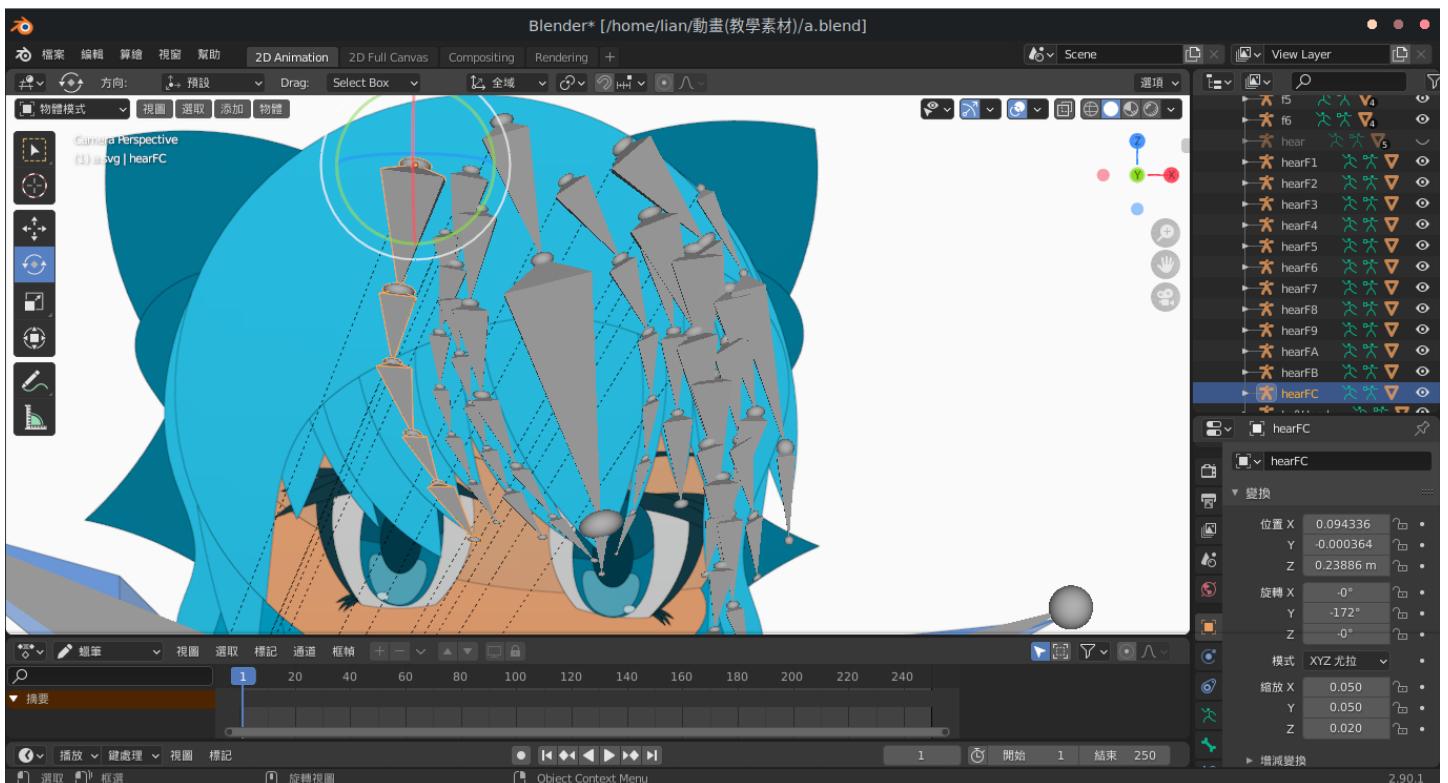
綁好第九塊頭髮



綁好第十塊頭髮



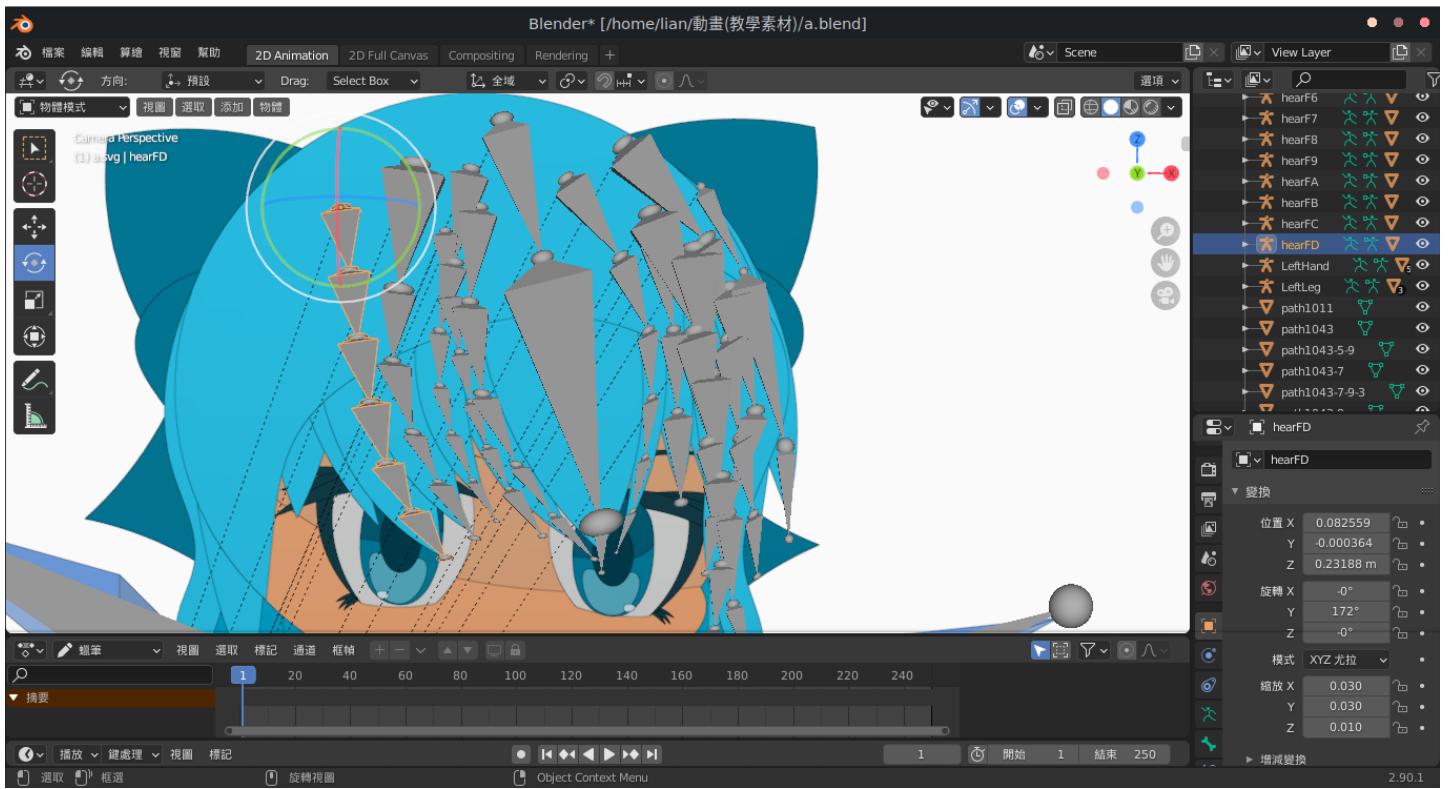
綁好第十一塊頭髮



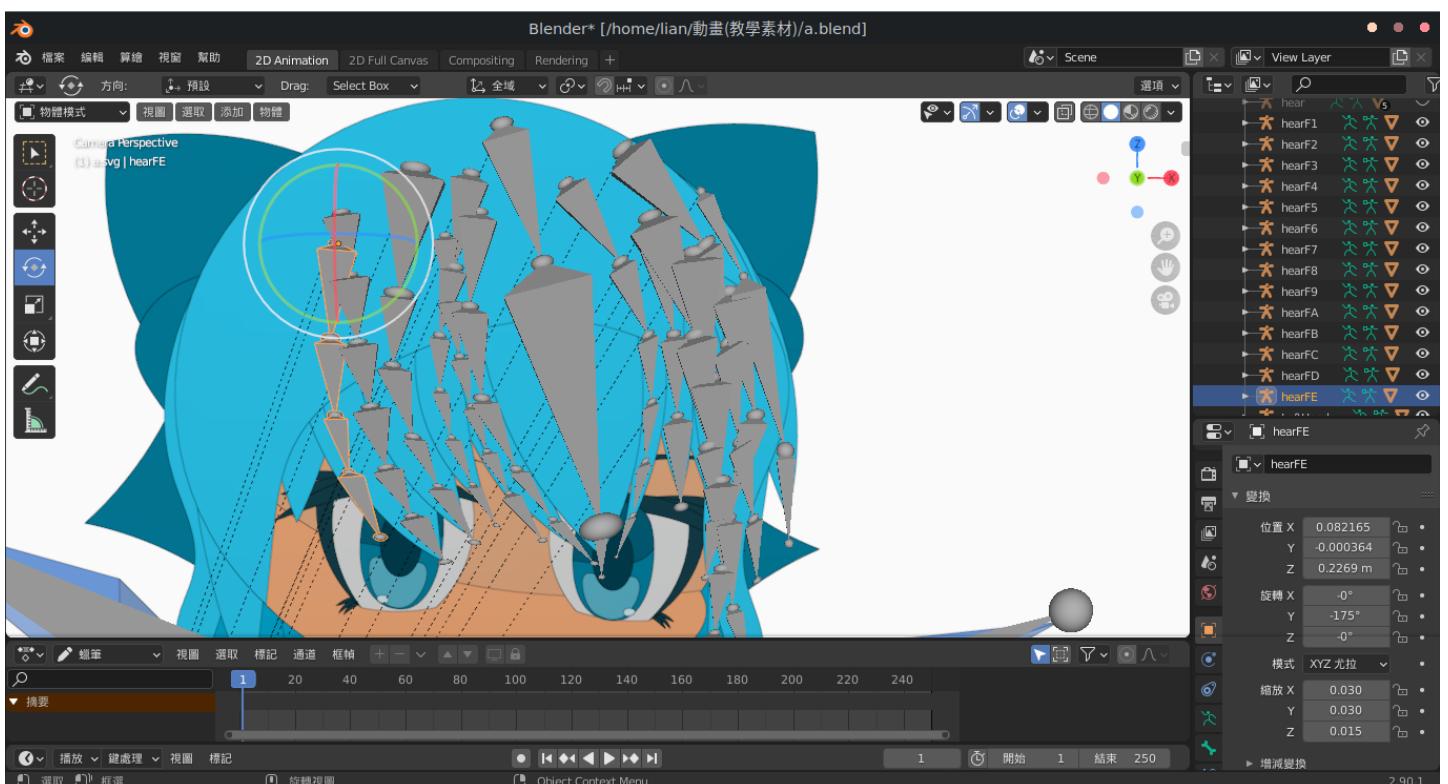
綁好第十二塊頭髮

2020/11/19

book



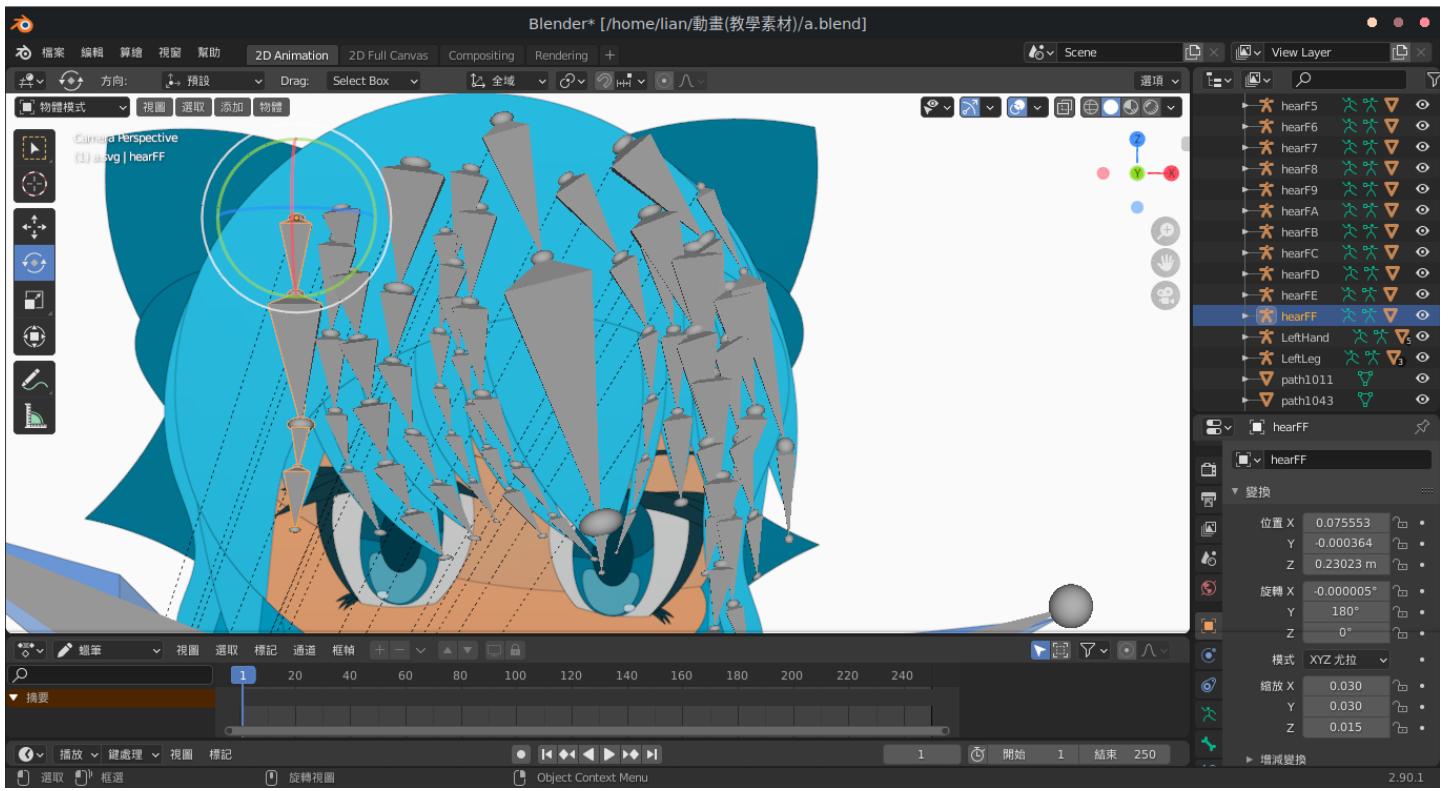
綁好第十三塊頭髮



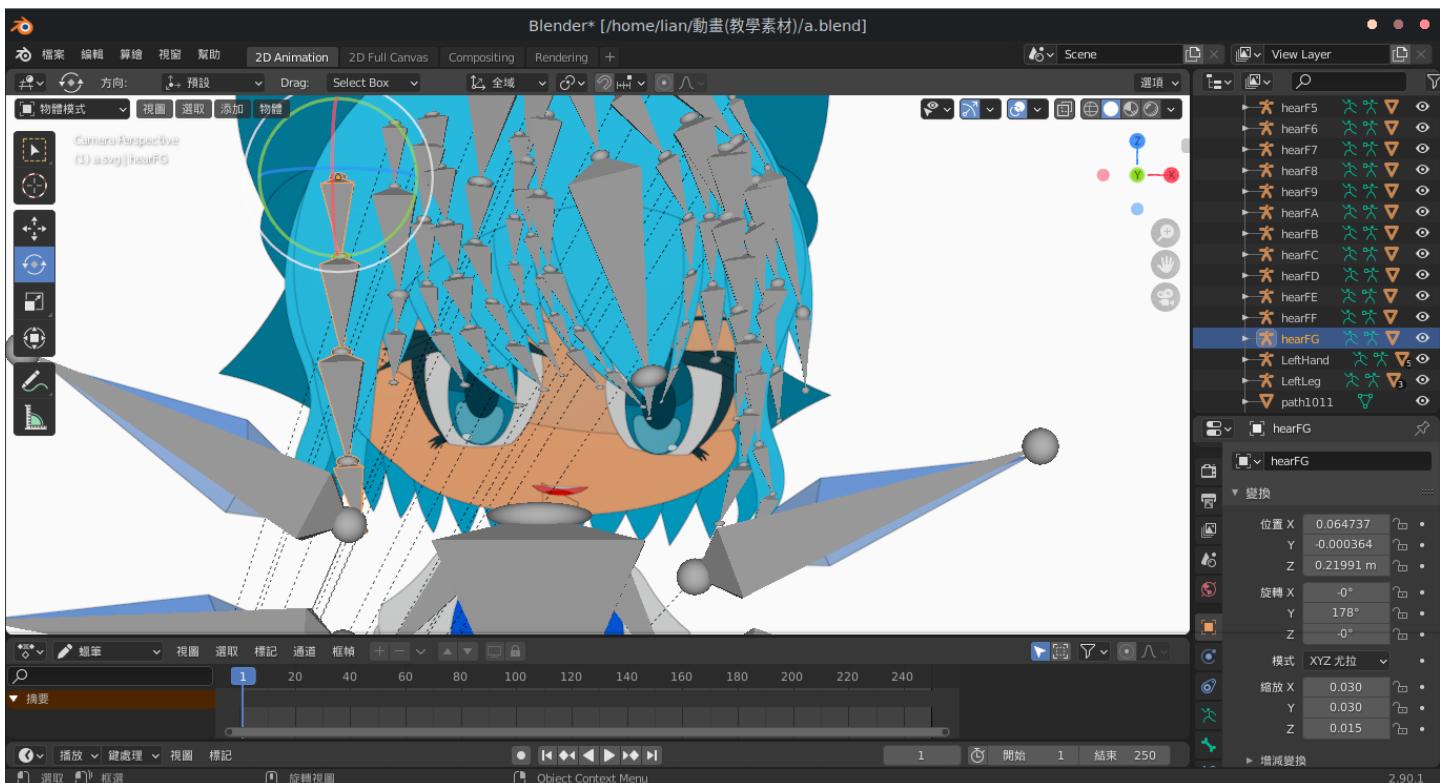
綁好第十四塊頭髮

2020/11/19

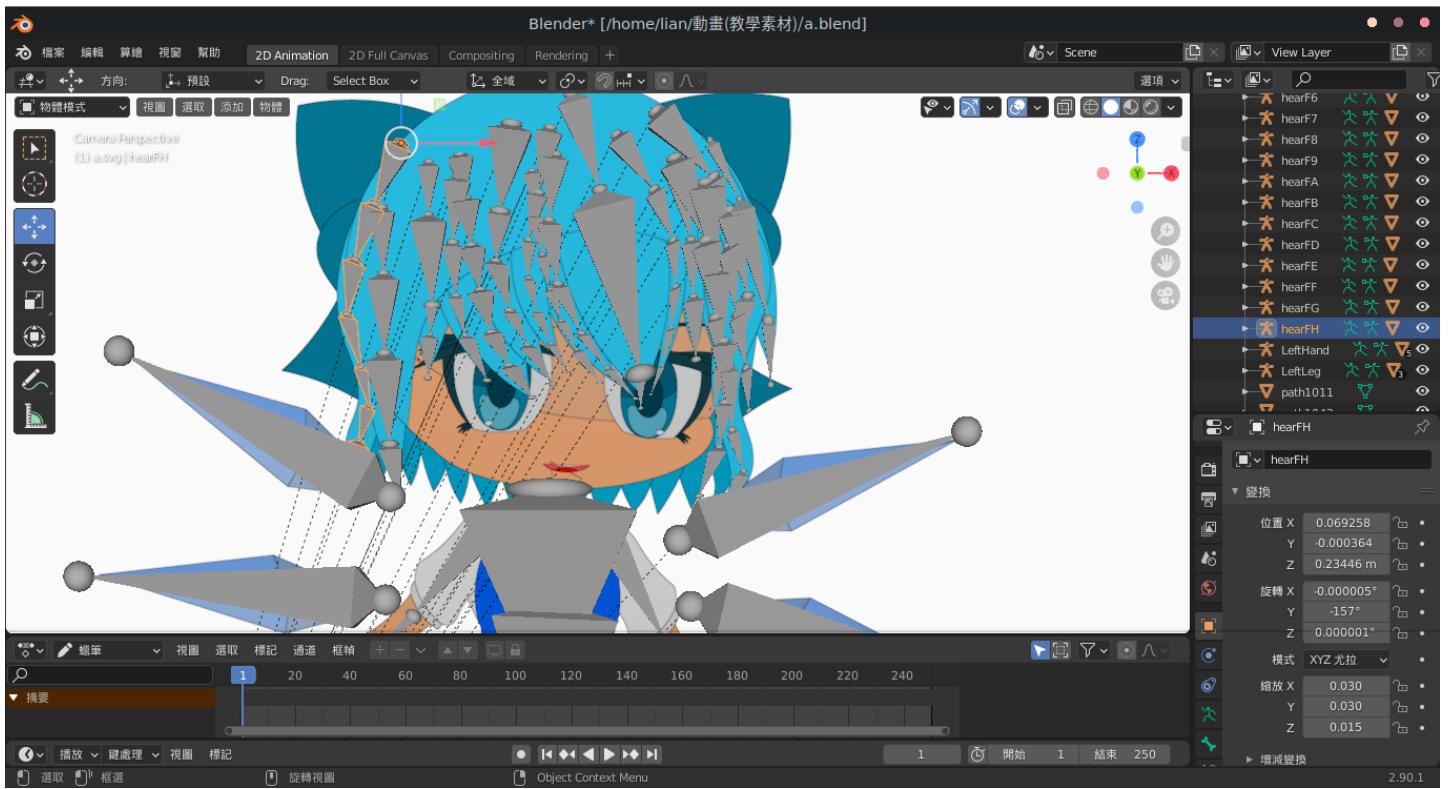
book



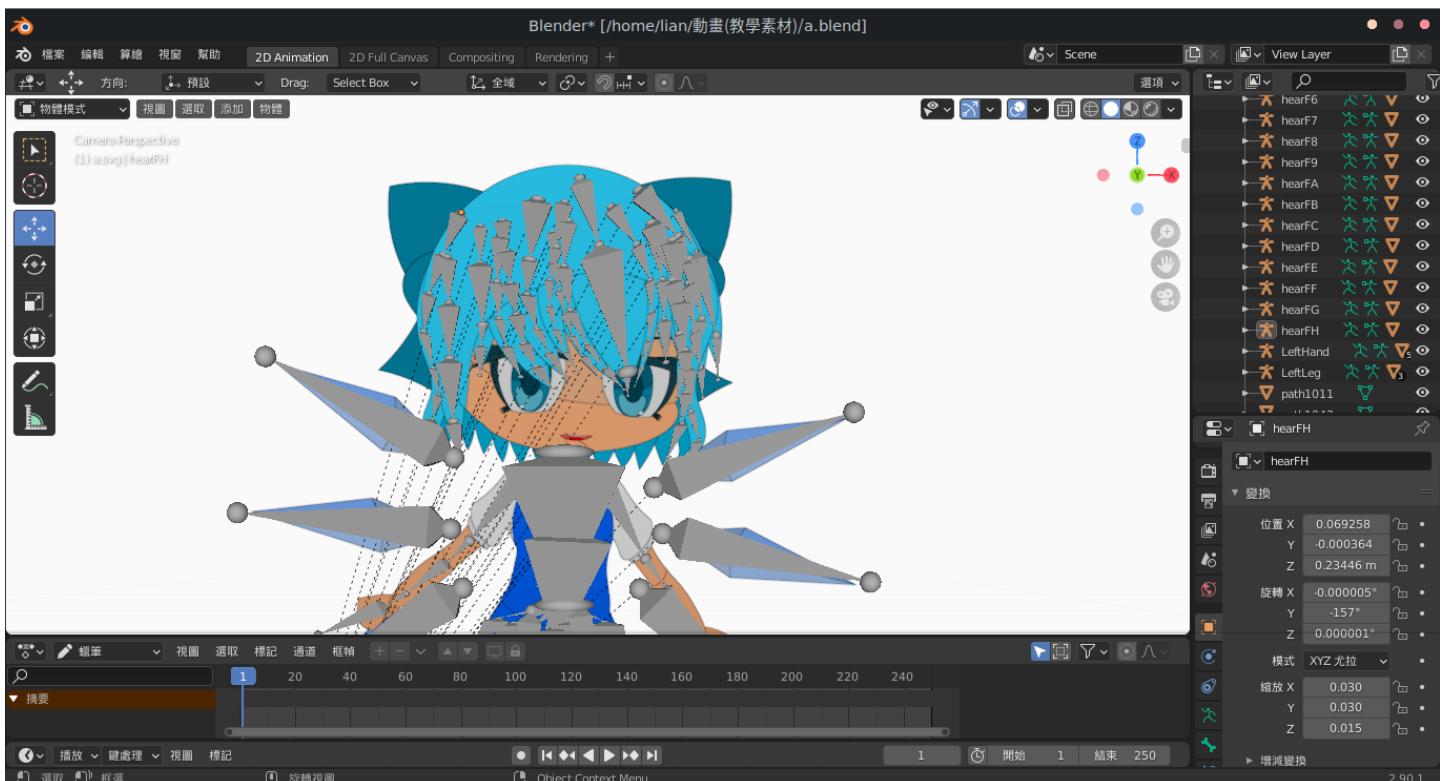
綁好第十五塊頭髮



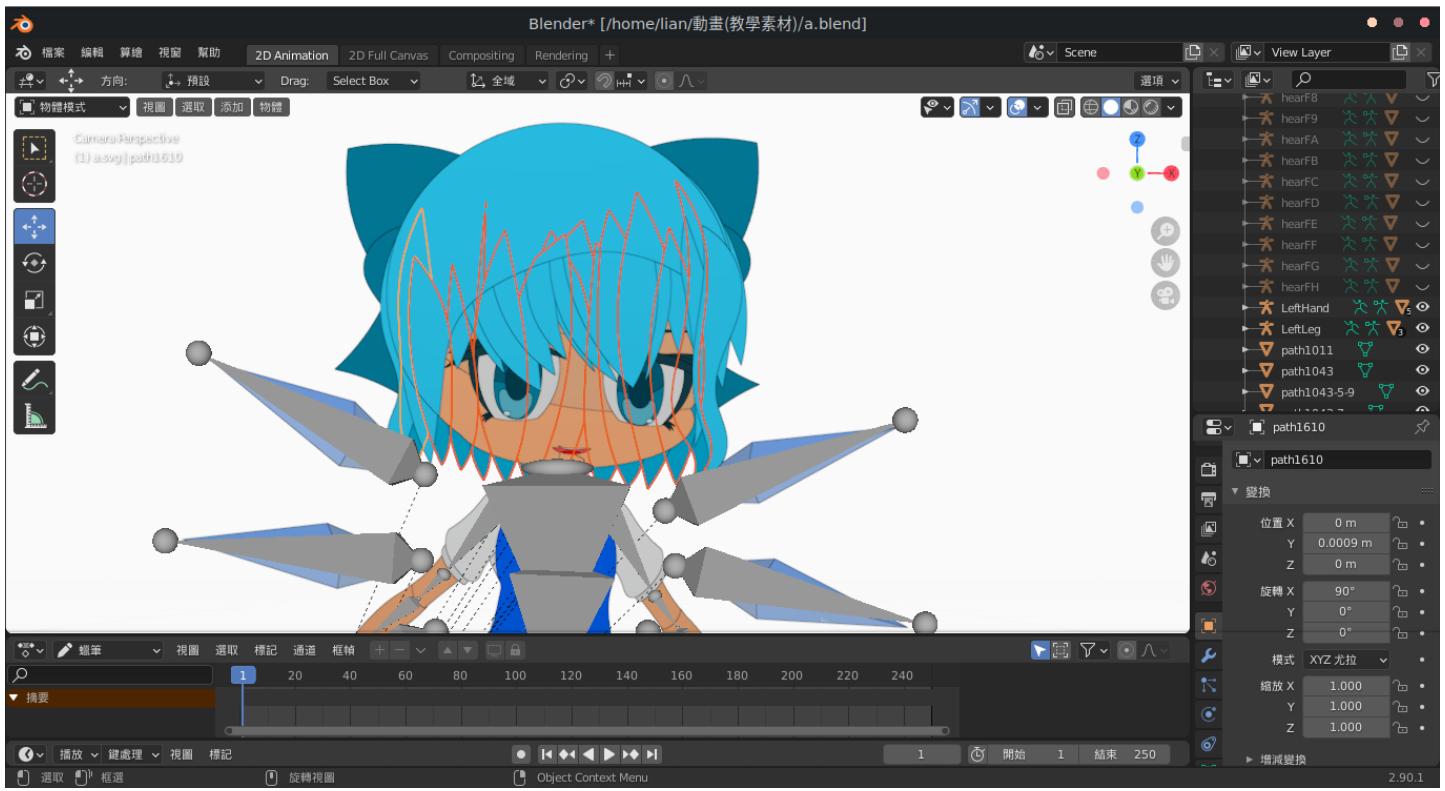
綁好第十六塊頭髮



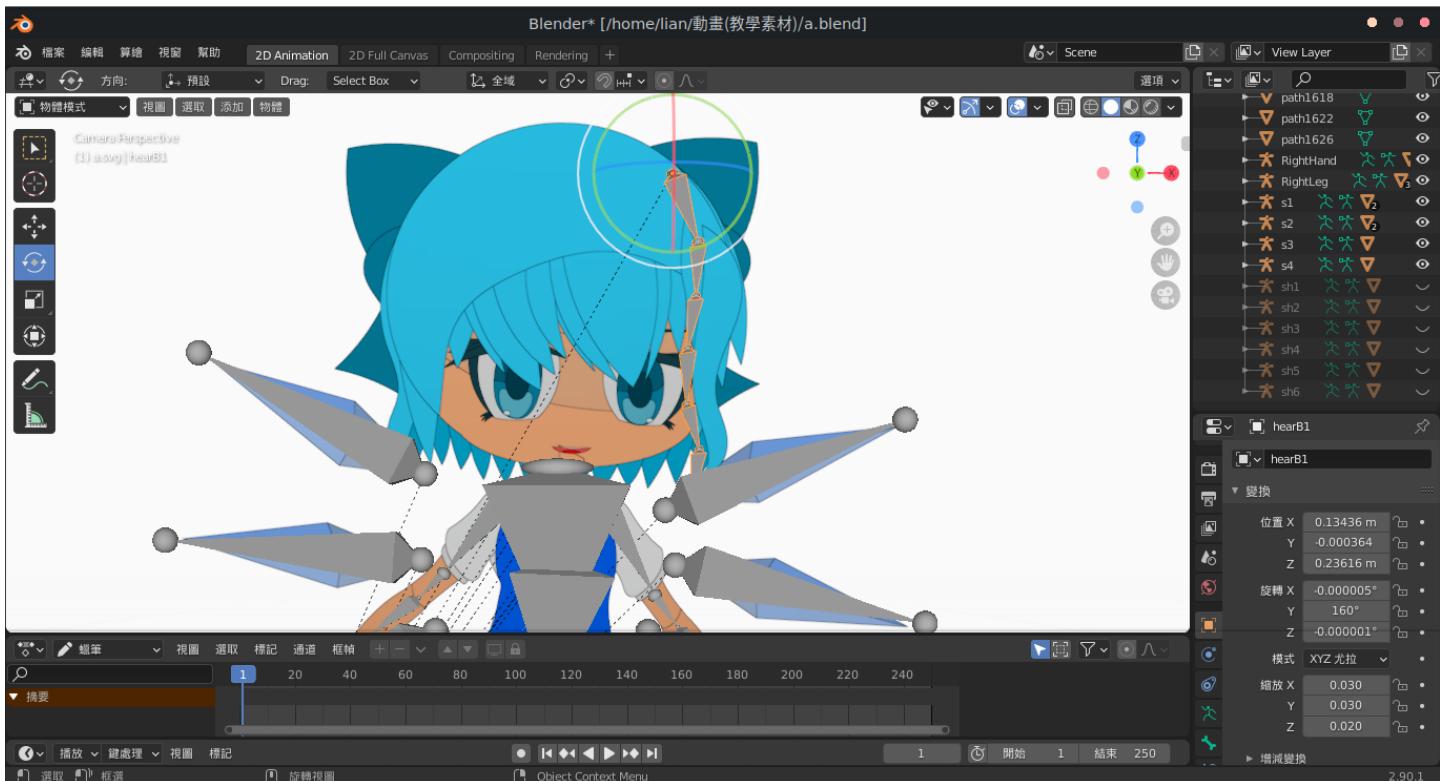
綁好第十七塊頭髮



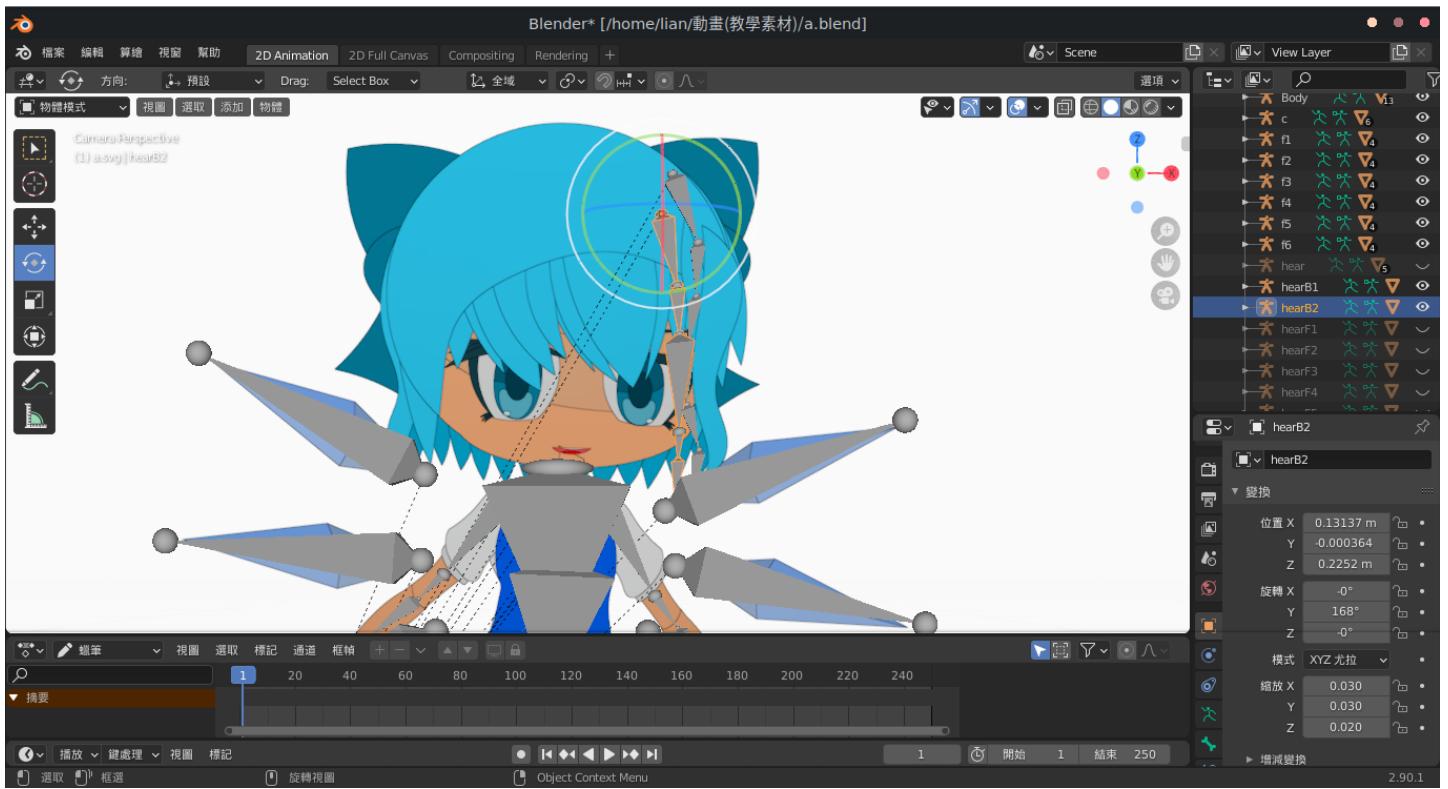
經歷千辛萬苦後終於綁好，接著要處理後面的頭髮了



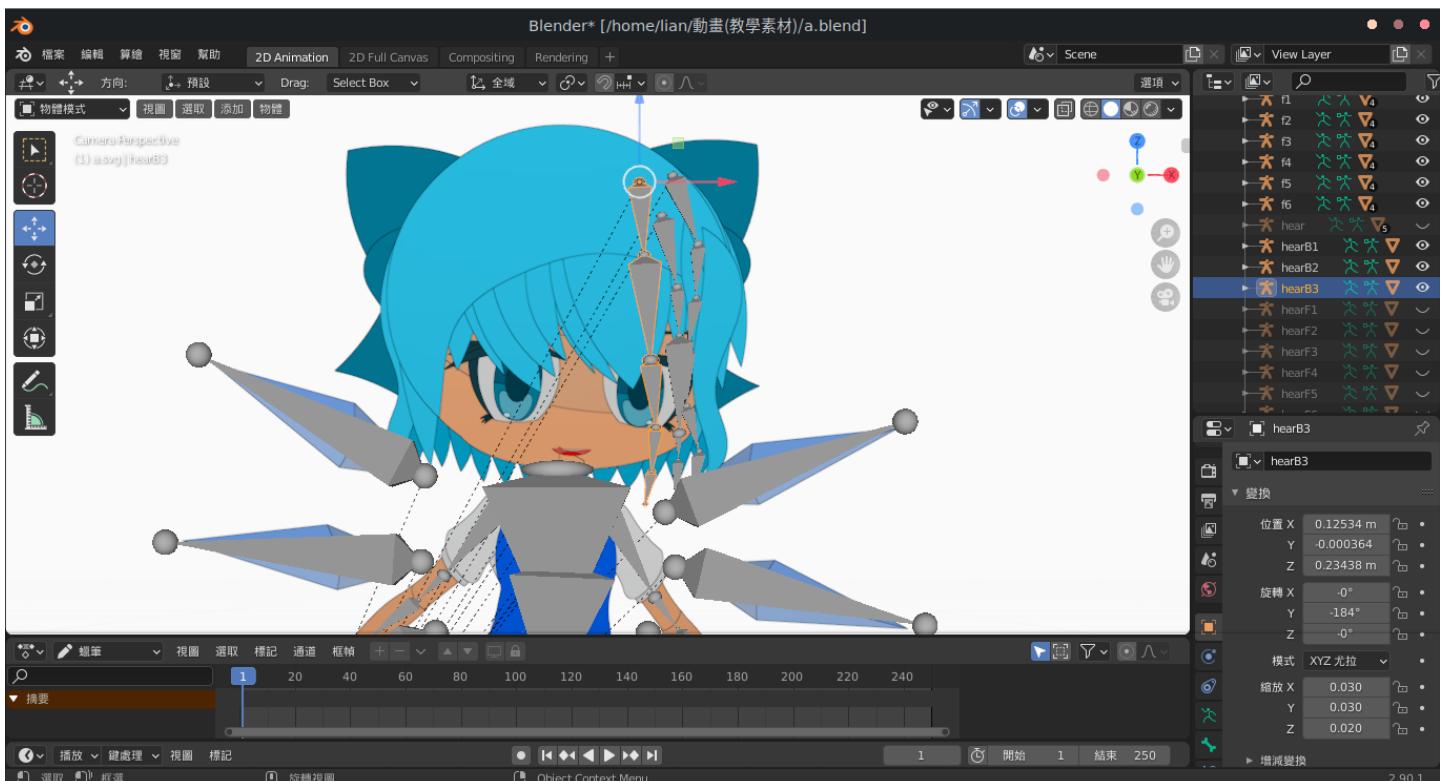
總共要處理十三根QAO



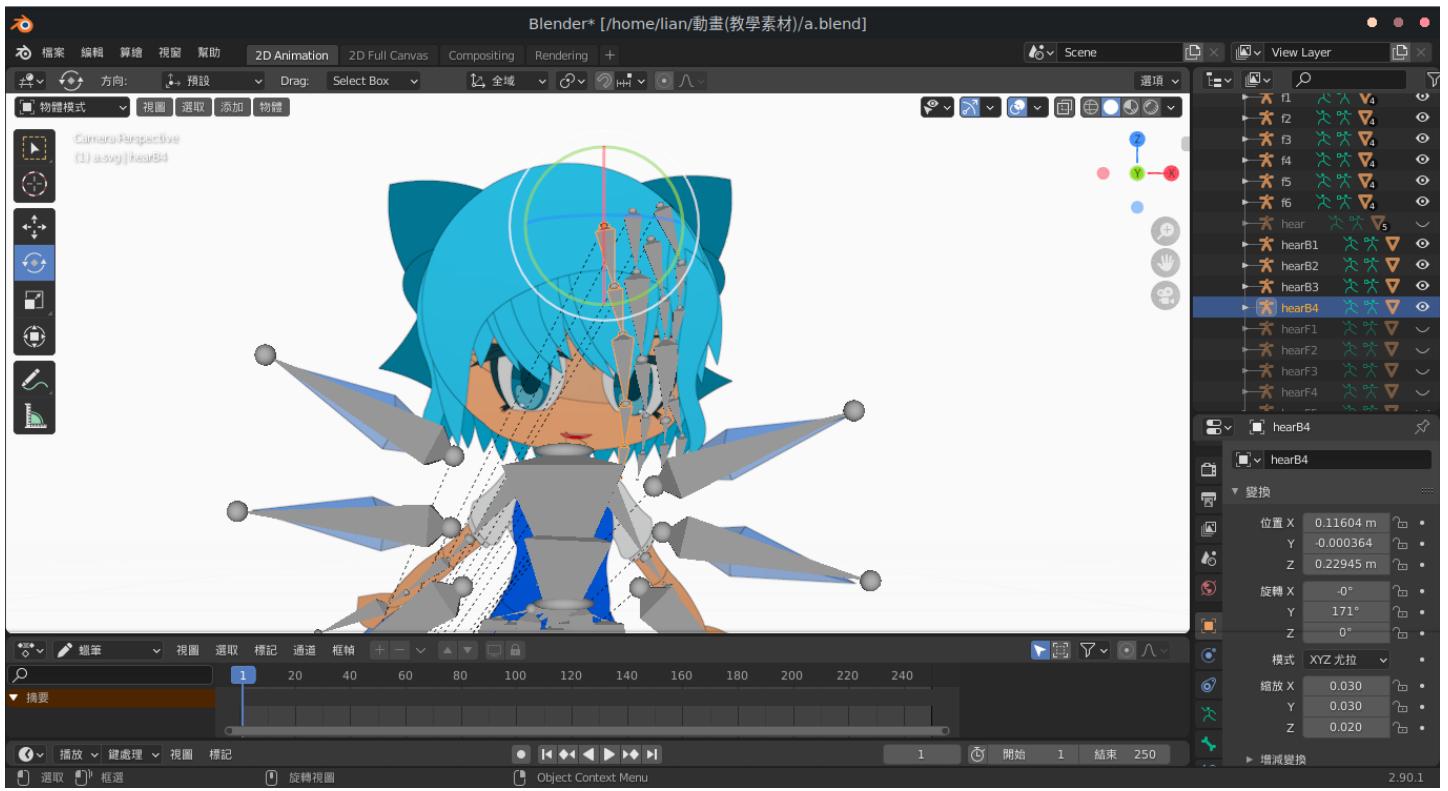
綁好背面第一塊頭髮



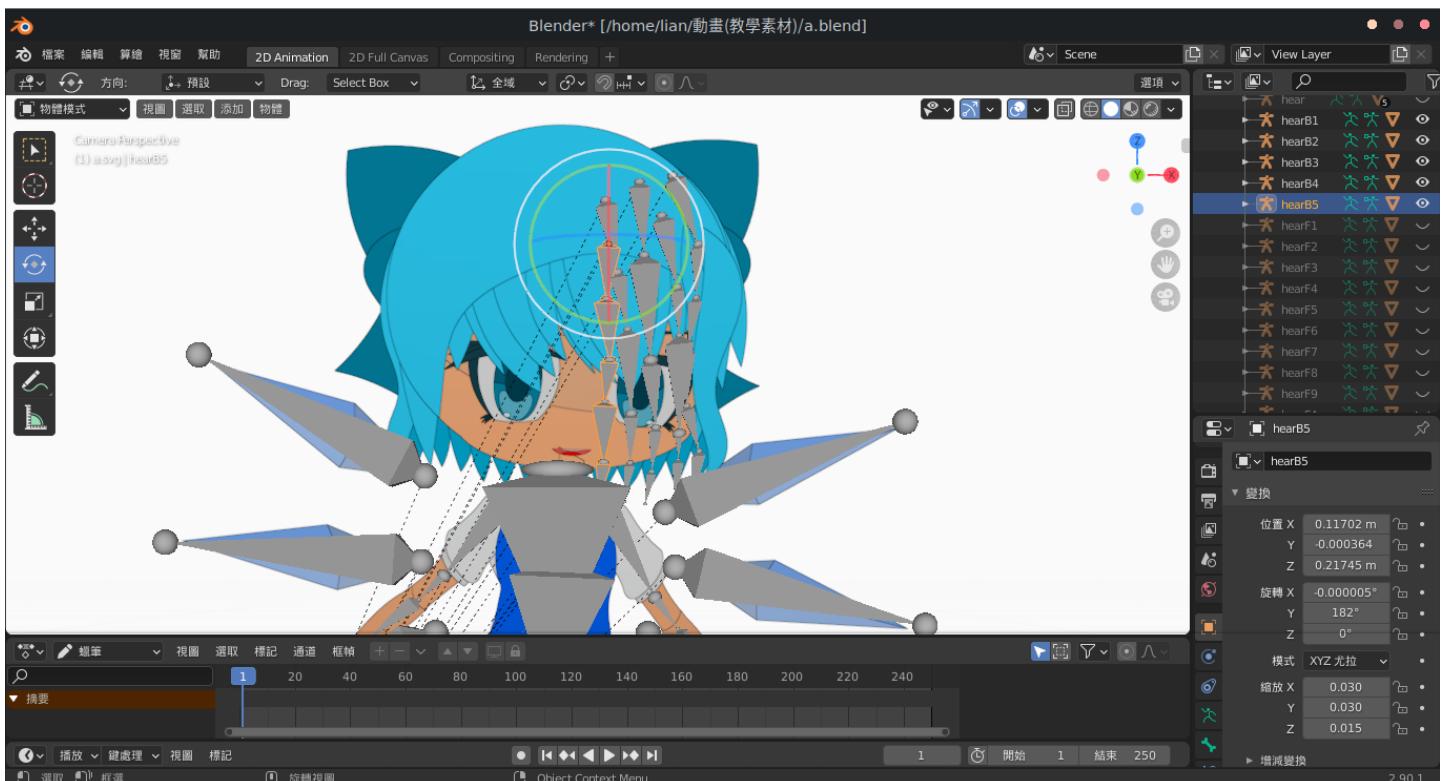
綁好背面第二塊頭髮



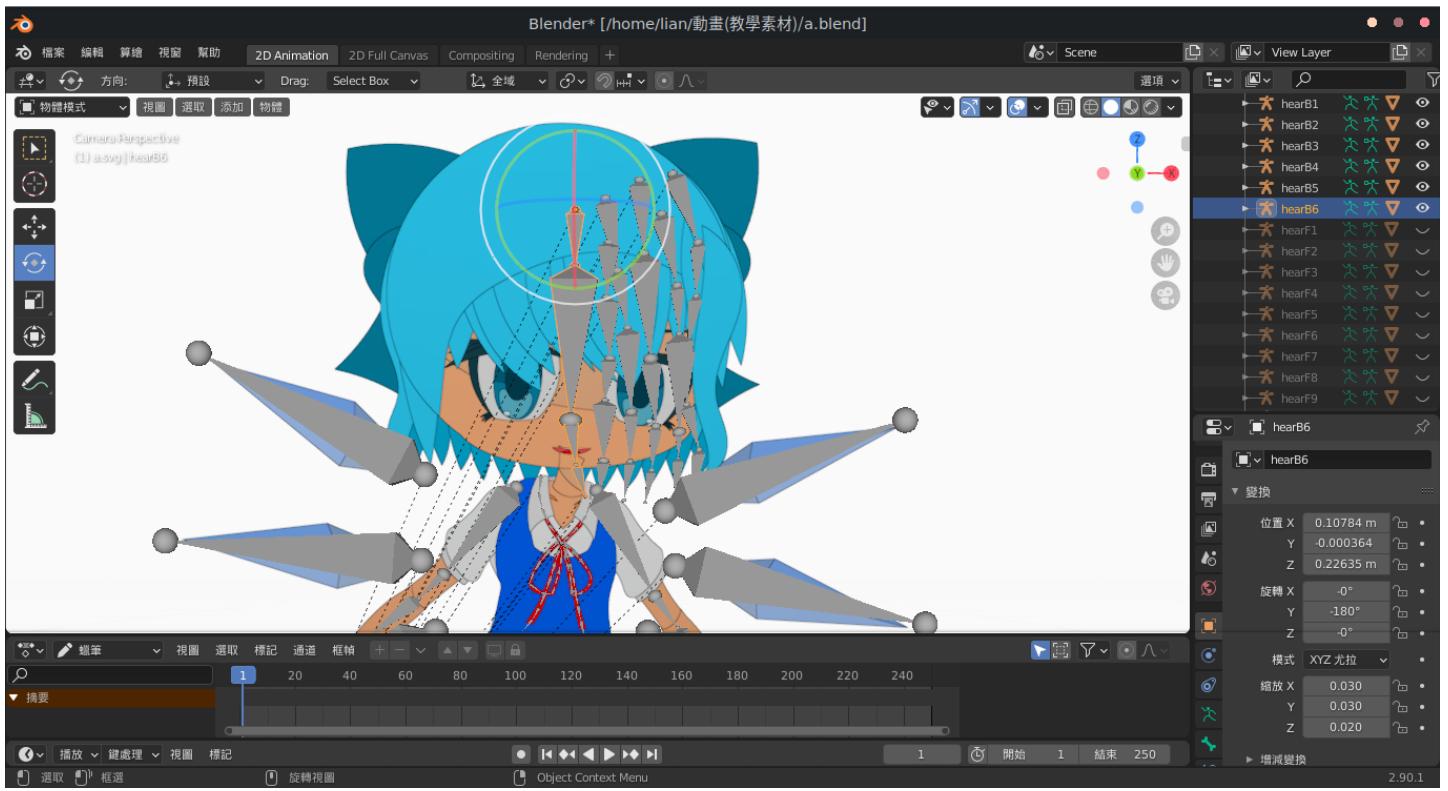
綁好背面第三塊頭髮



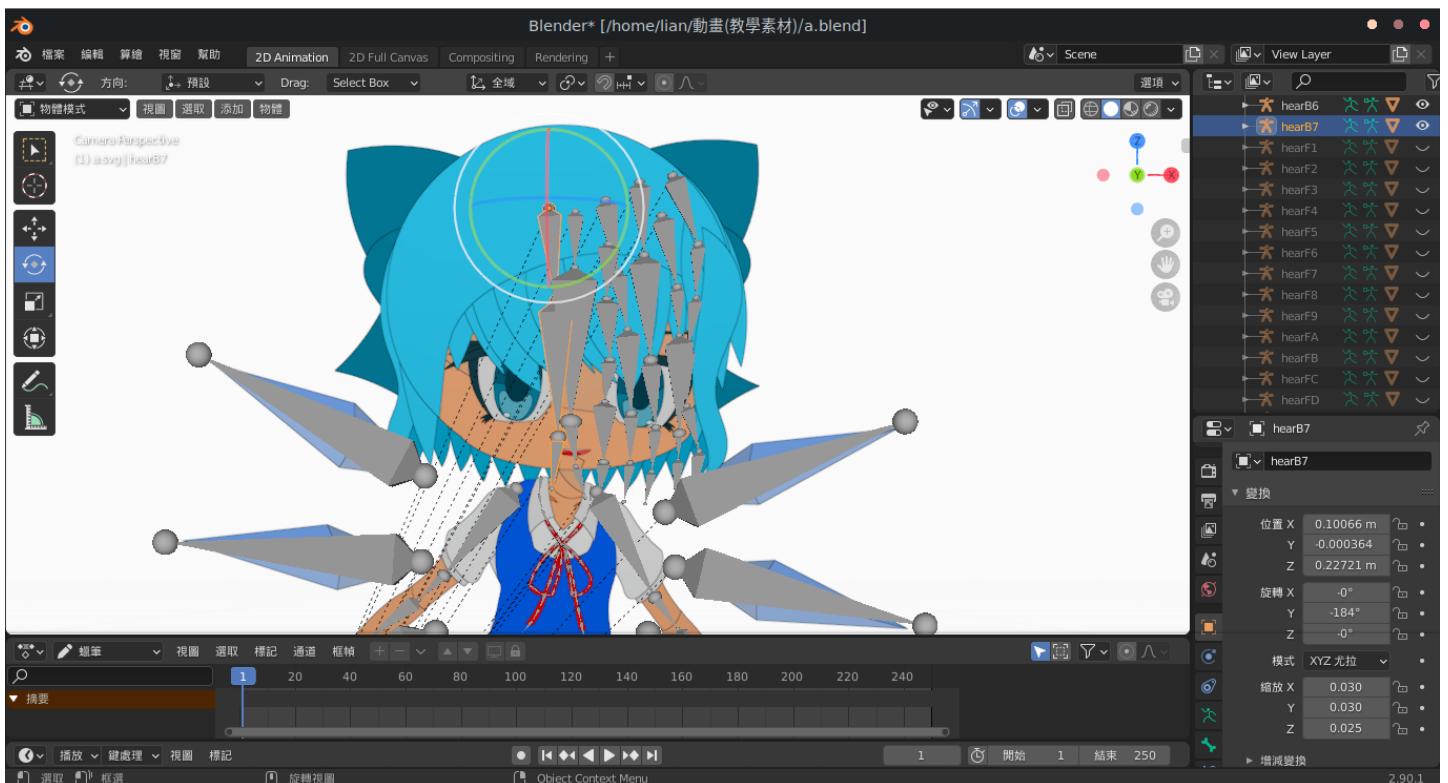
綁好背面第四塊頭髮



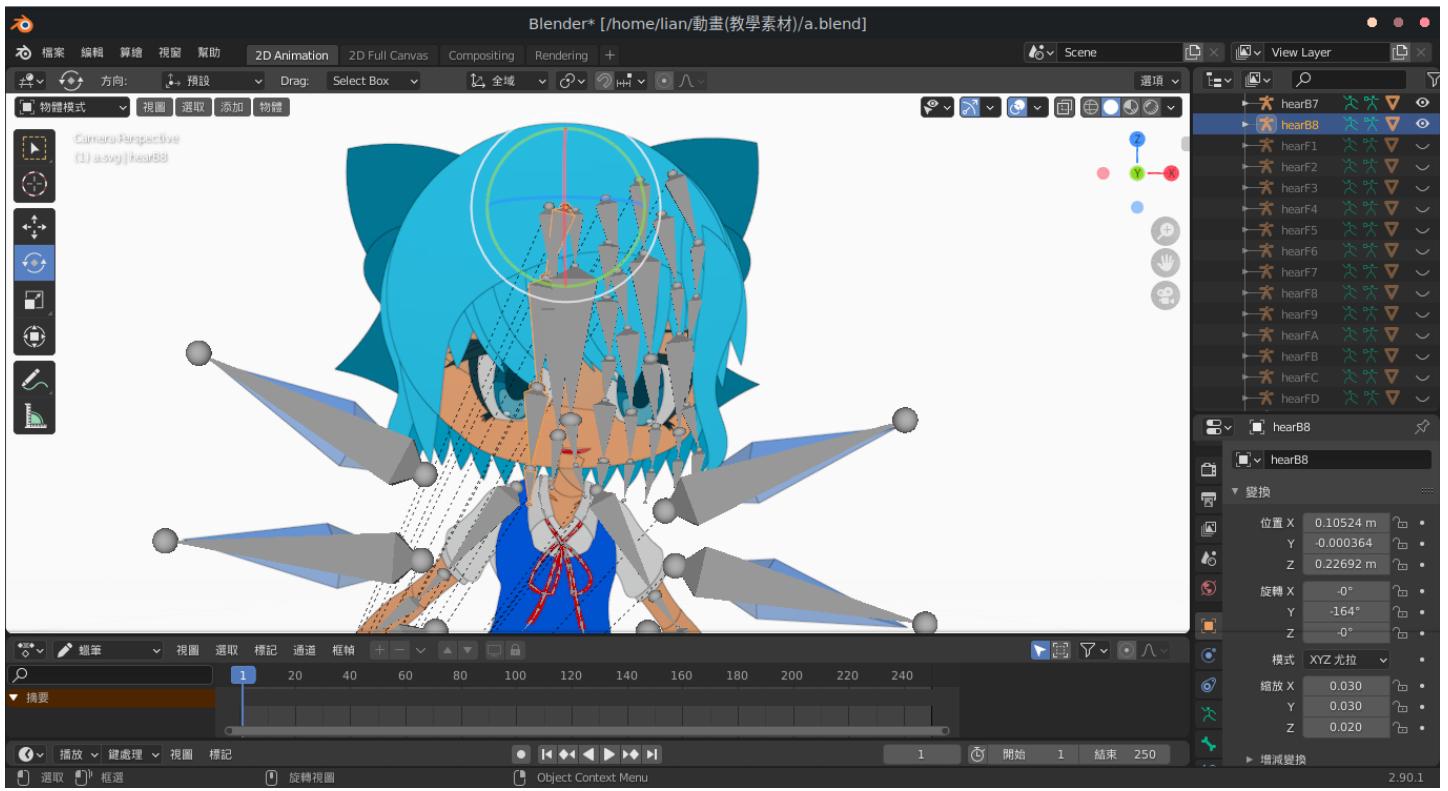
綁好背面第五塊頭髮



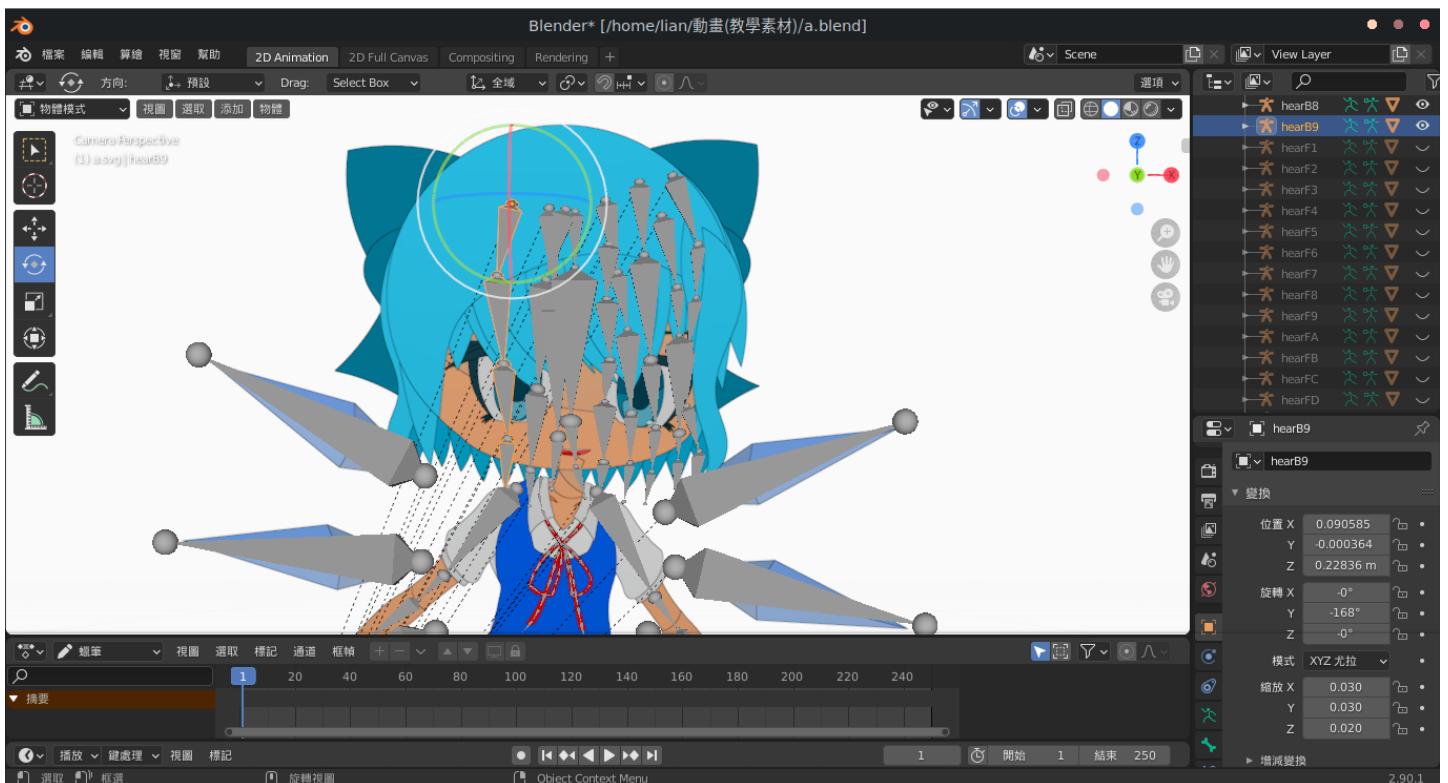
綁好背面第六塊頭髮



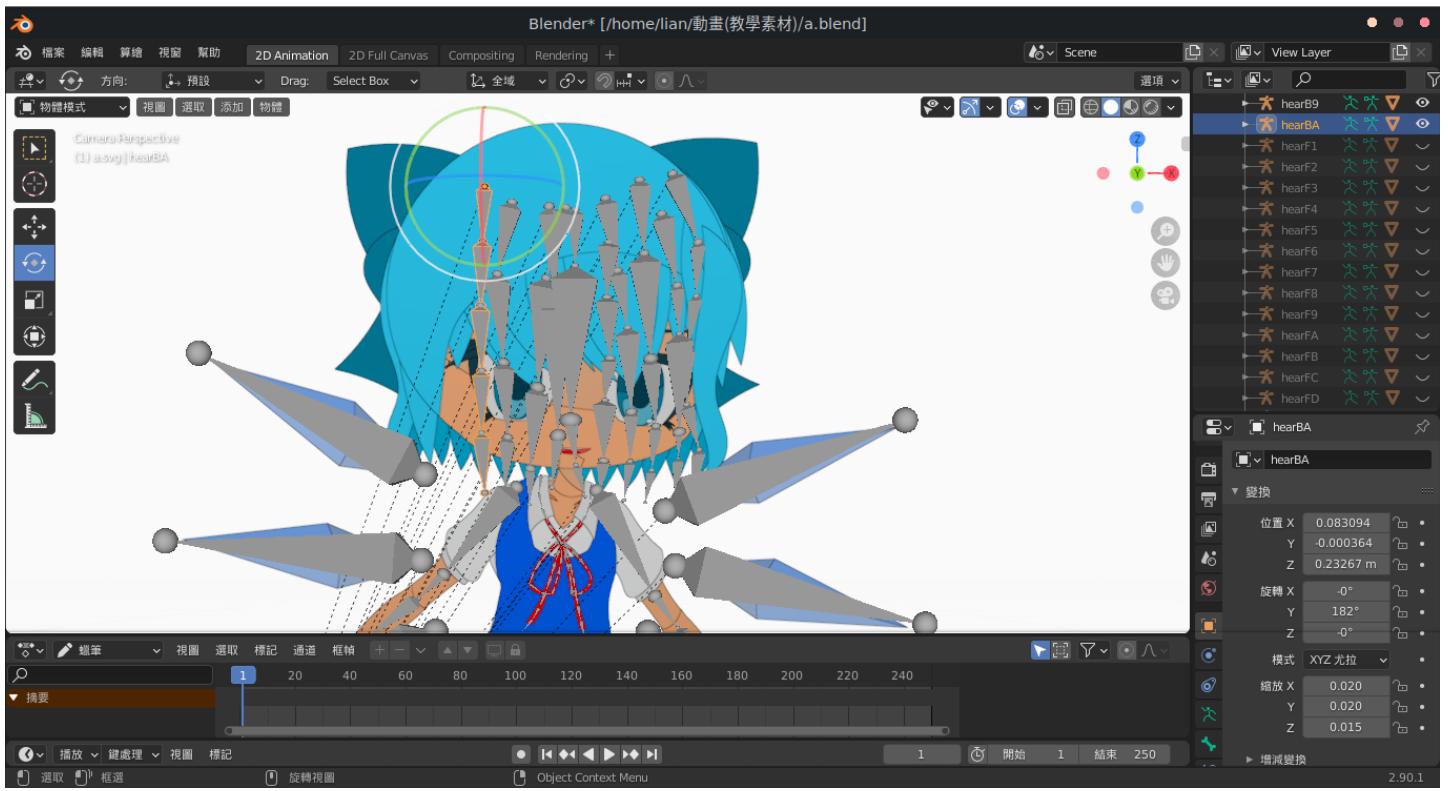
綁好背面第七塊頭髮



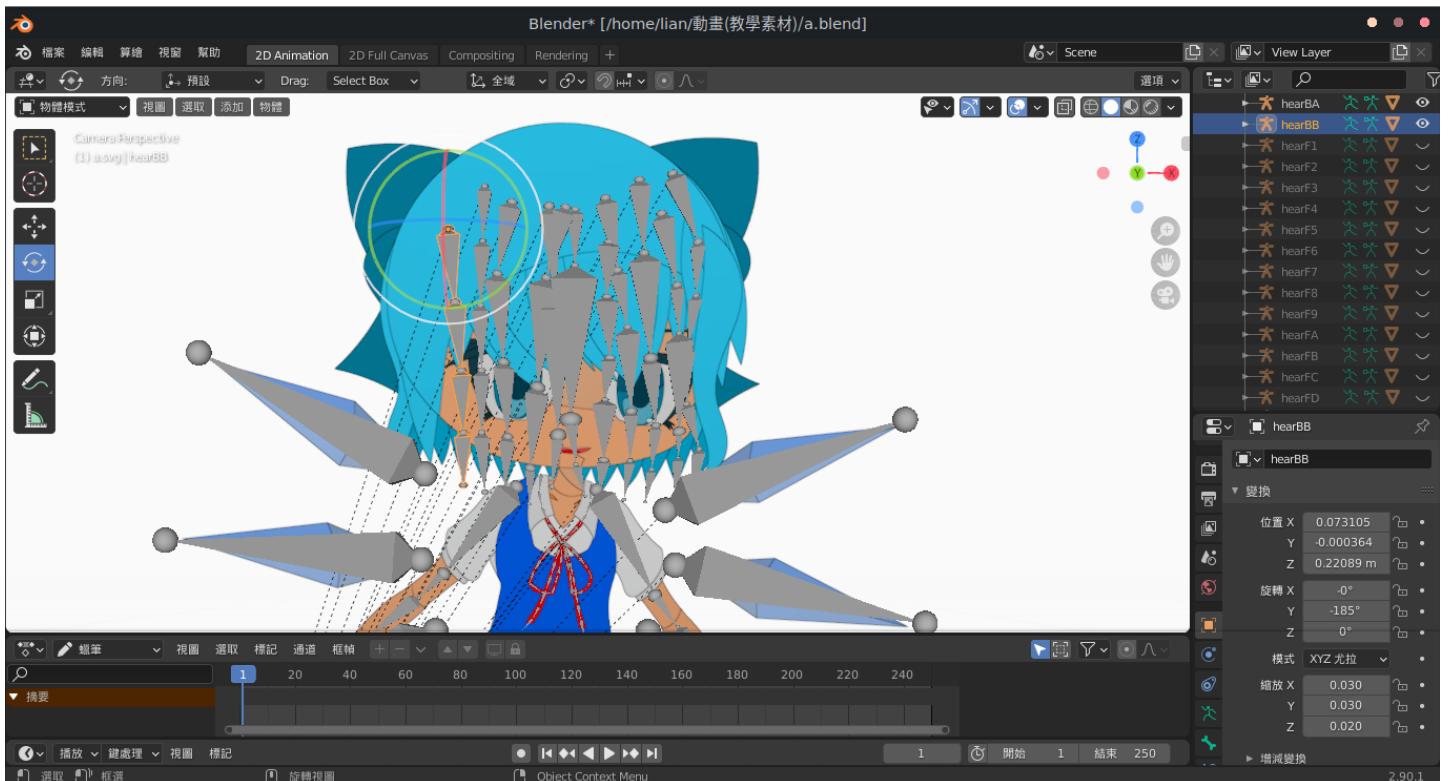
綁好背面第八塊頭髮



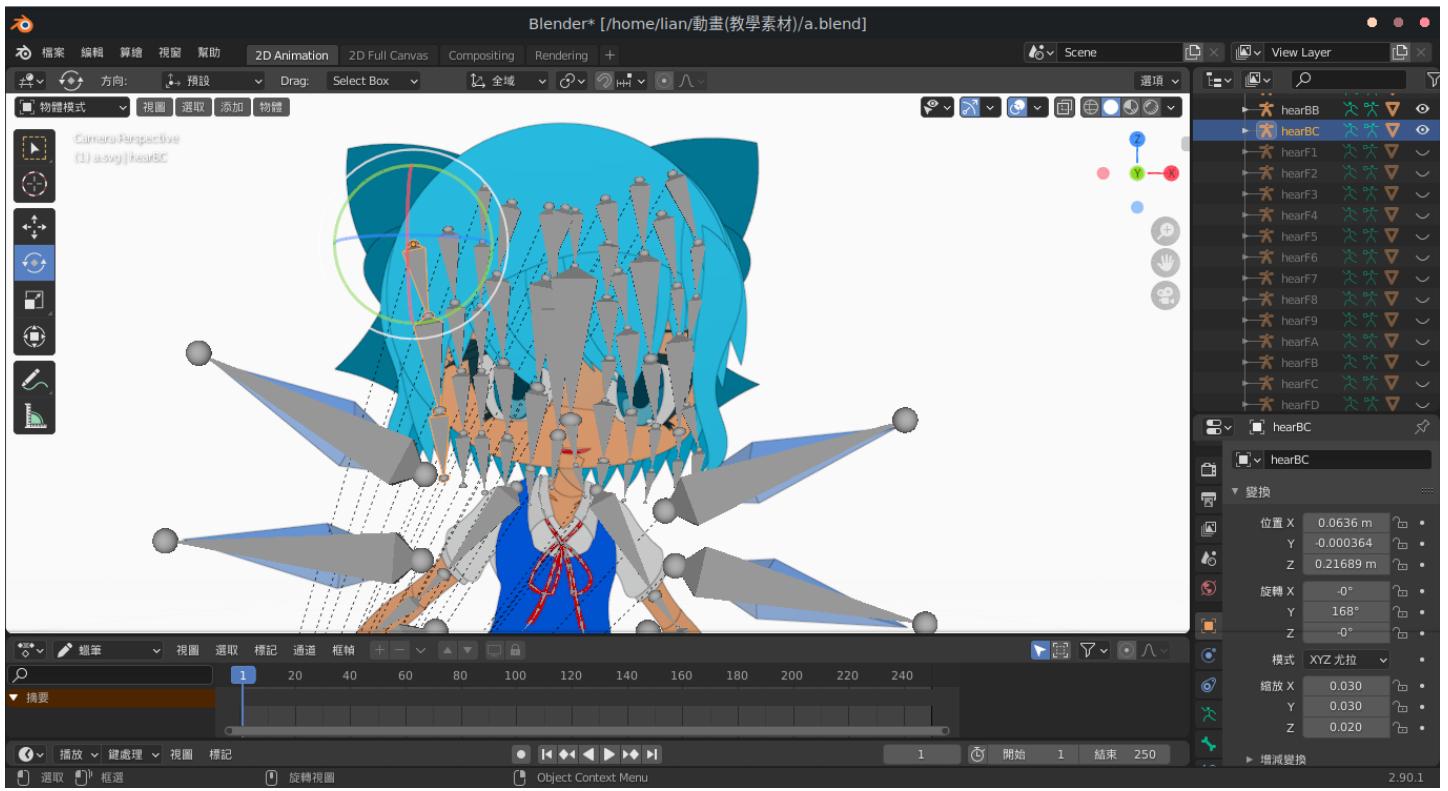
綁好背面第九塊頭髮



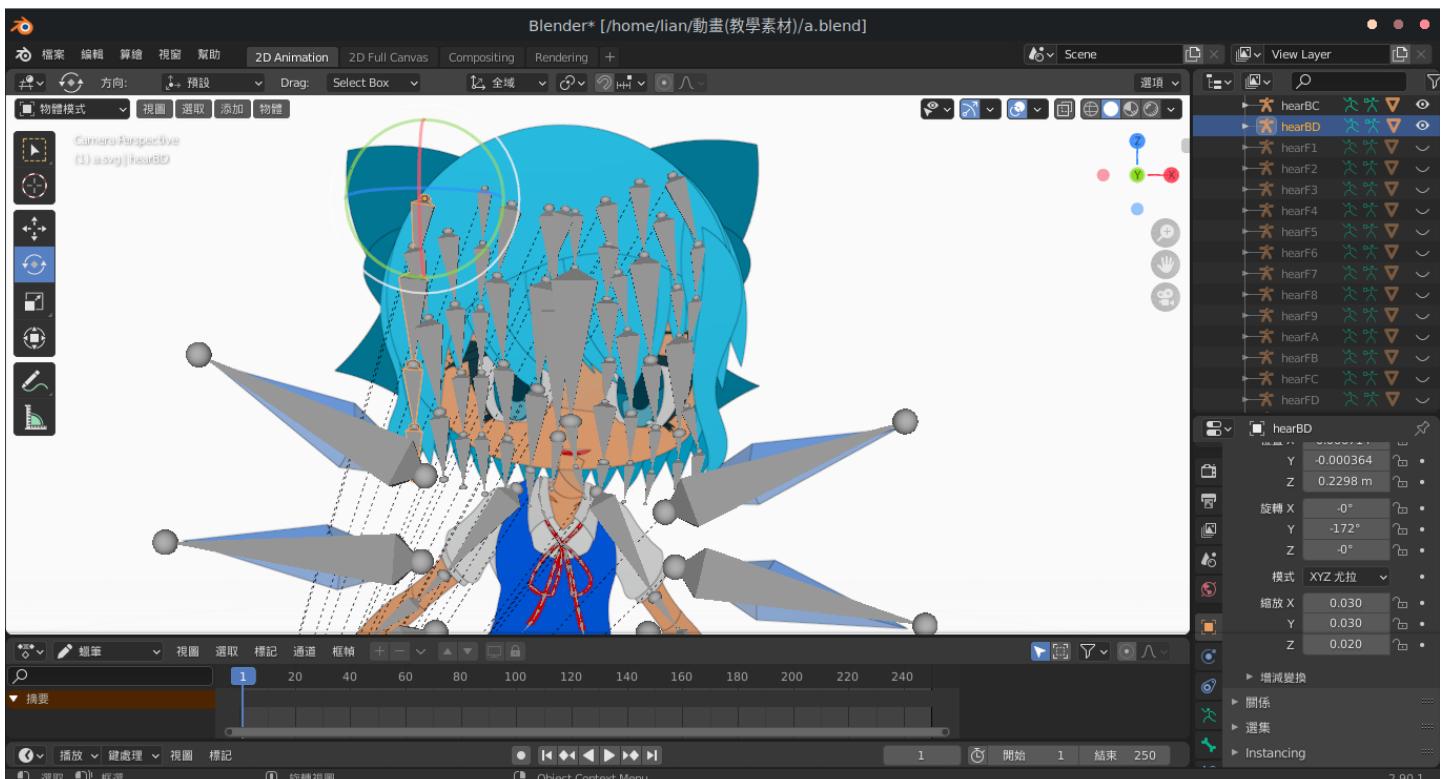
綁好背面第十塊頭髮



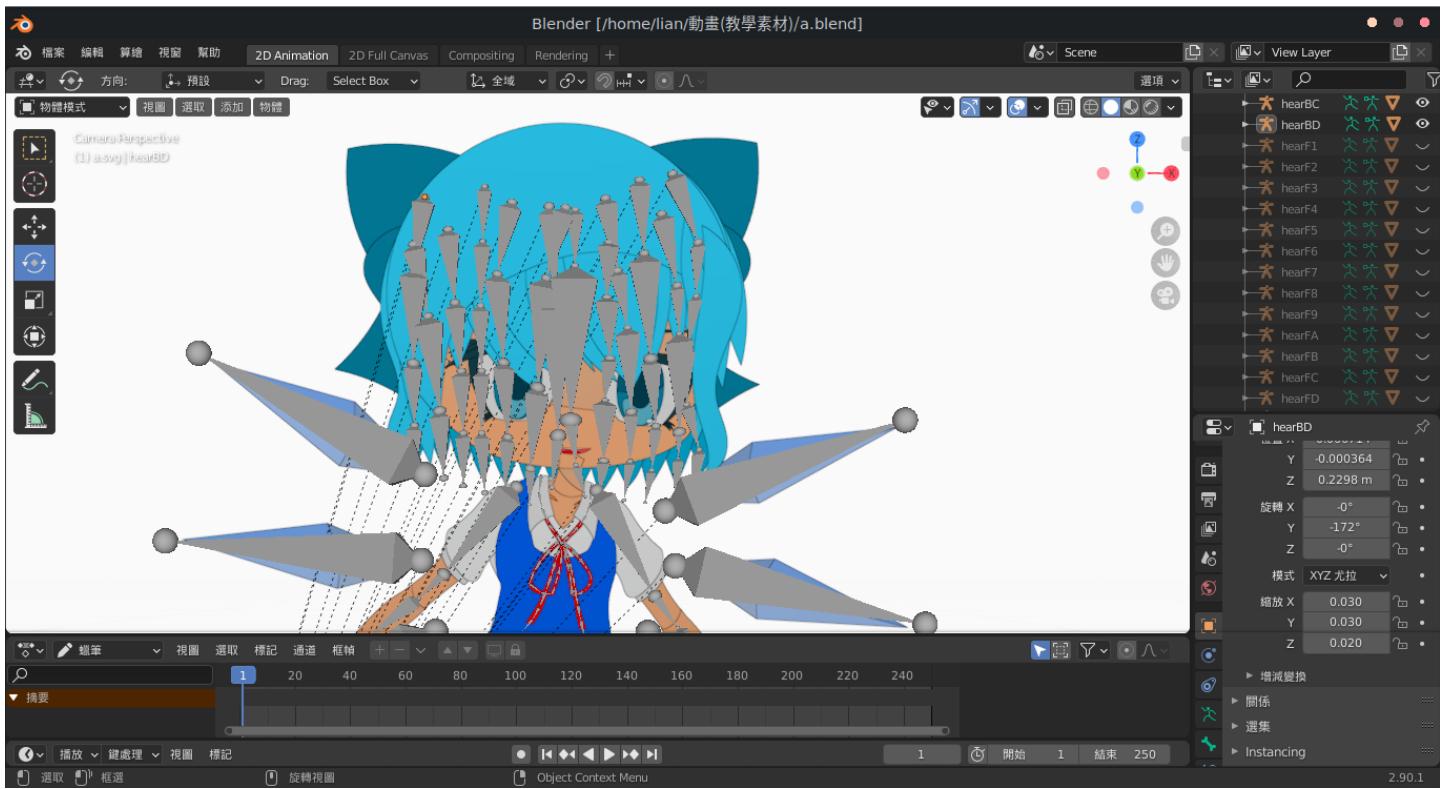
綁好背面第十一塊頭髮



綁好背面第十二塊頭髮



綁好背面第十三塊頭髮



終於綁好背面頭髮了(哭)

## 4.3. 其他常見問題與補充事項

### 4.3.1. 如果不綁骨架的話會如何？

### 4.3.2 節點數與骨架綁定的抉擇

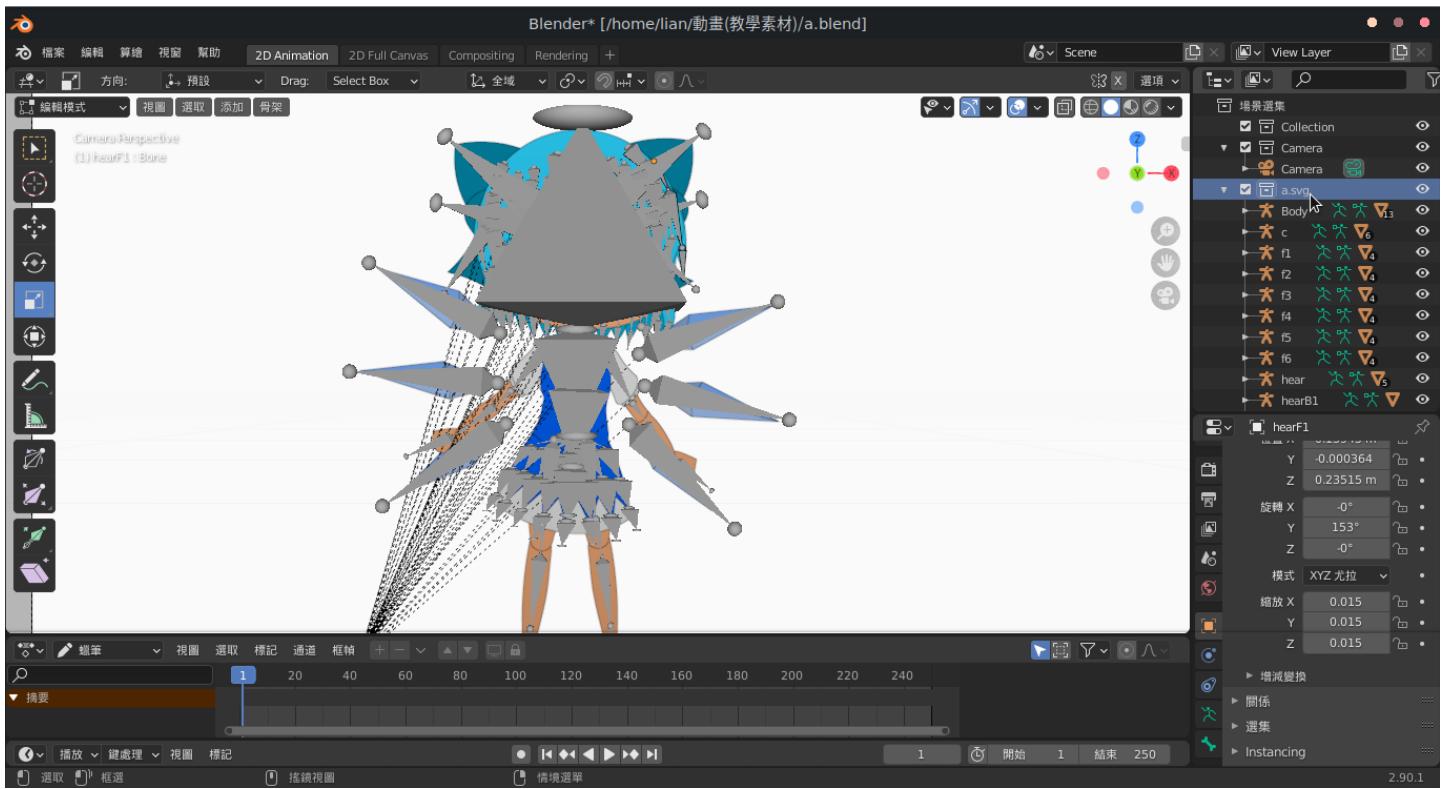
## 4.4. 小結

## 5. 製作姿勢庫與簡單動畫

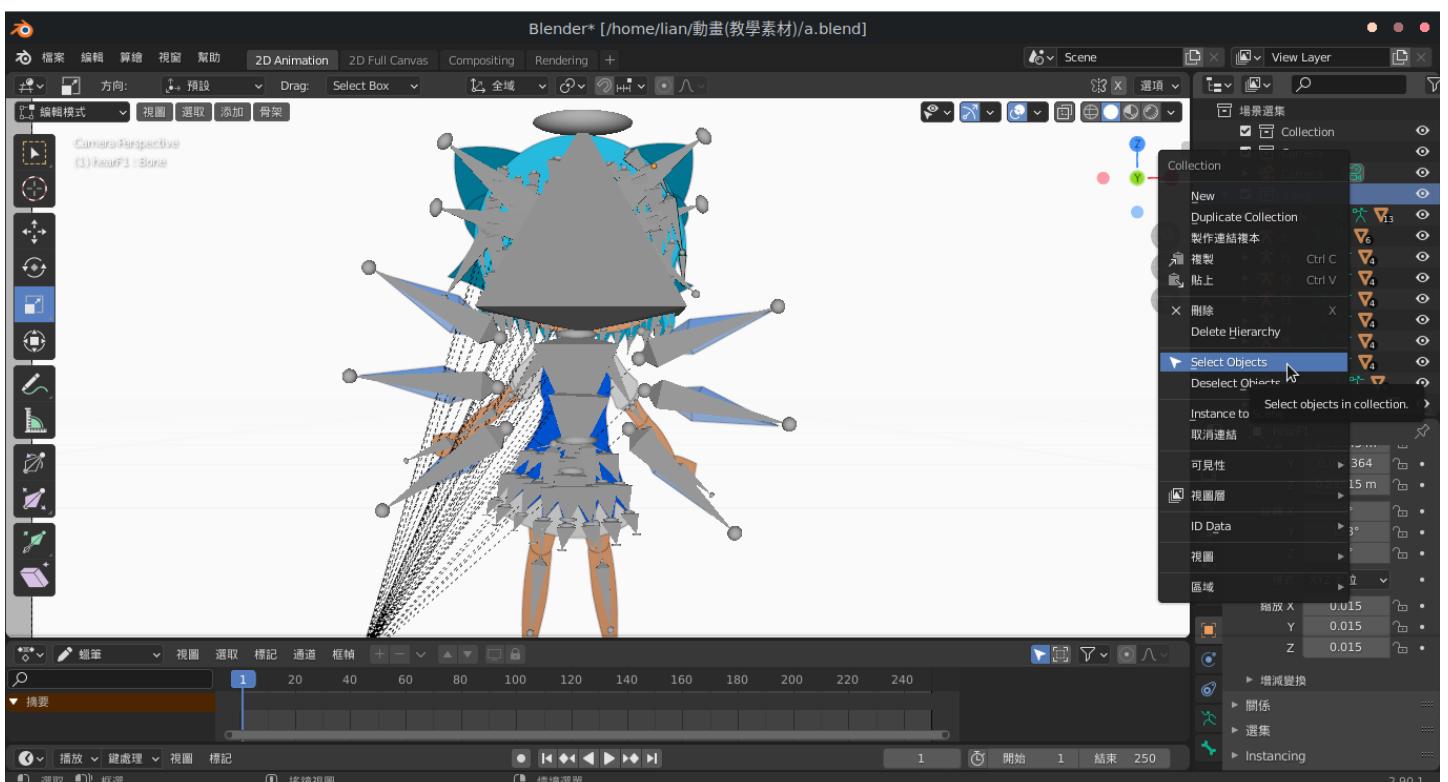
### 5.1. 姿勢庫與其用途

### 5.2. 使用物體模式與姿勢模式的差異

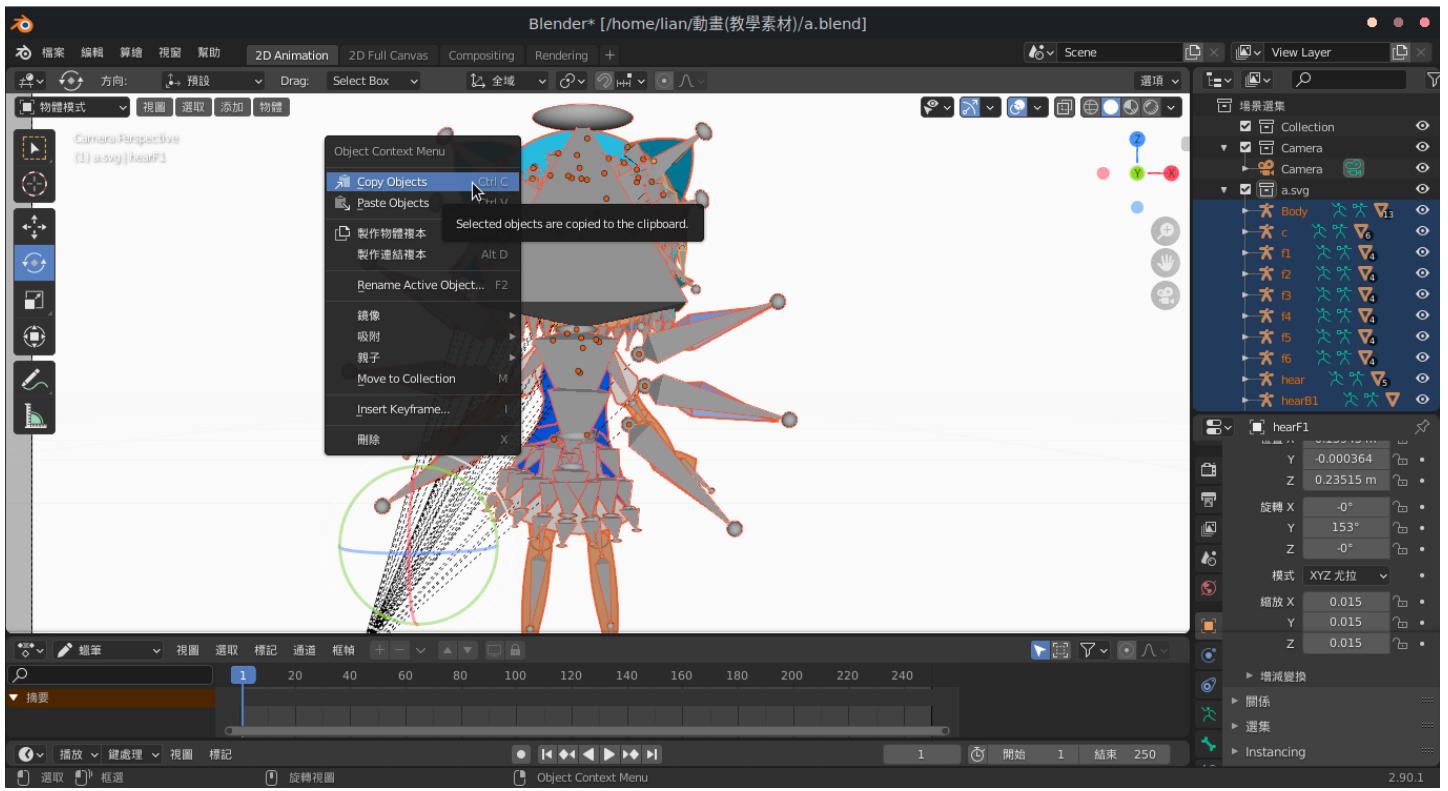
### 5.3. 建立一個姿勢庫與動畫



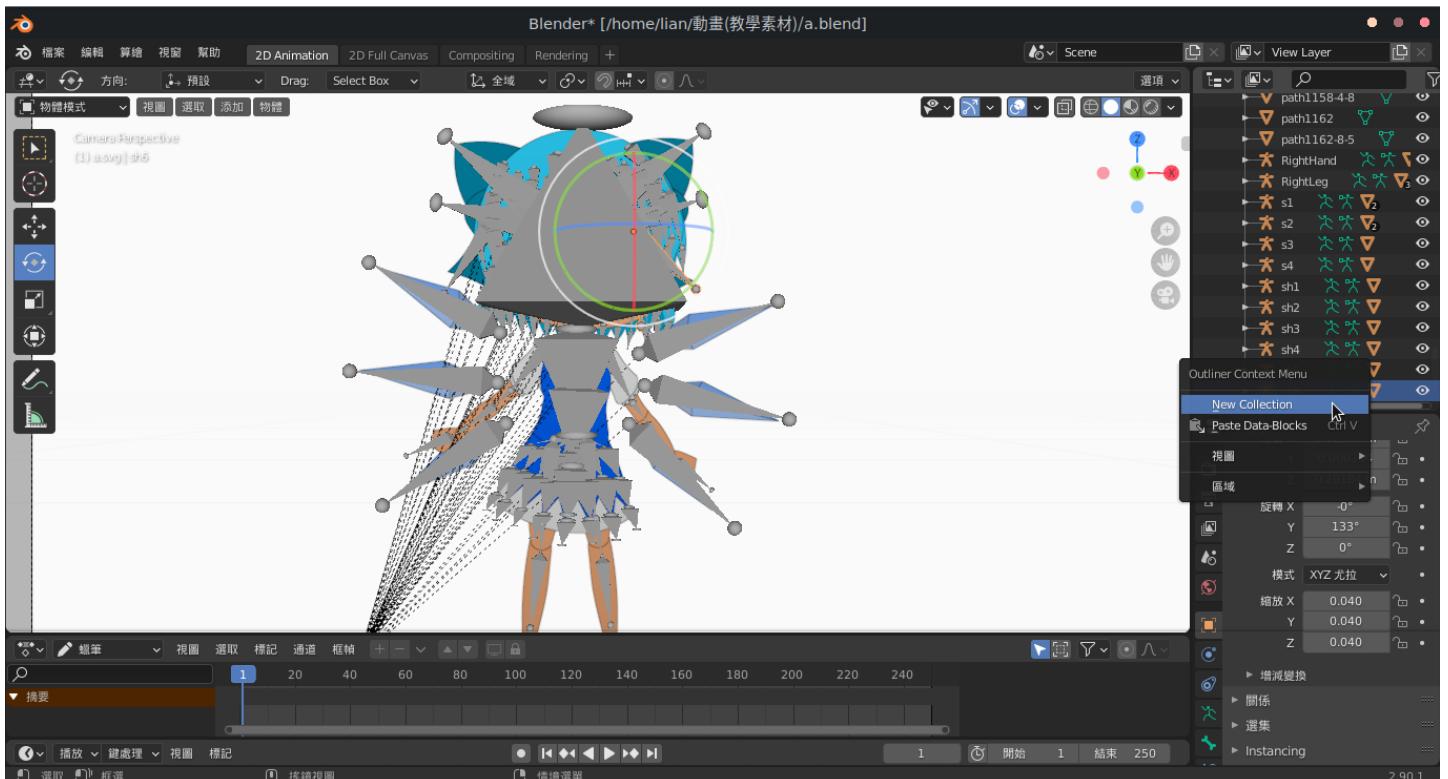
接著開始做動作，先到選集的物件上按下右鍵



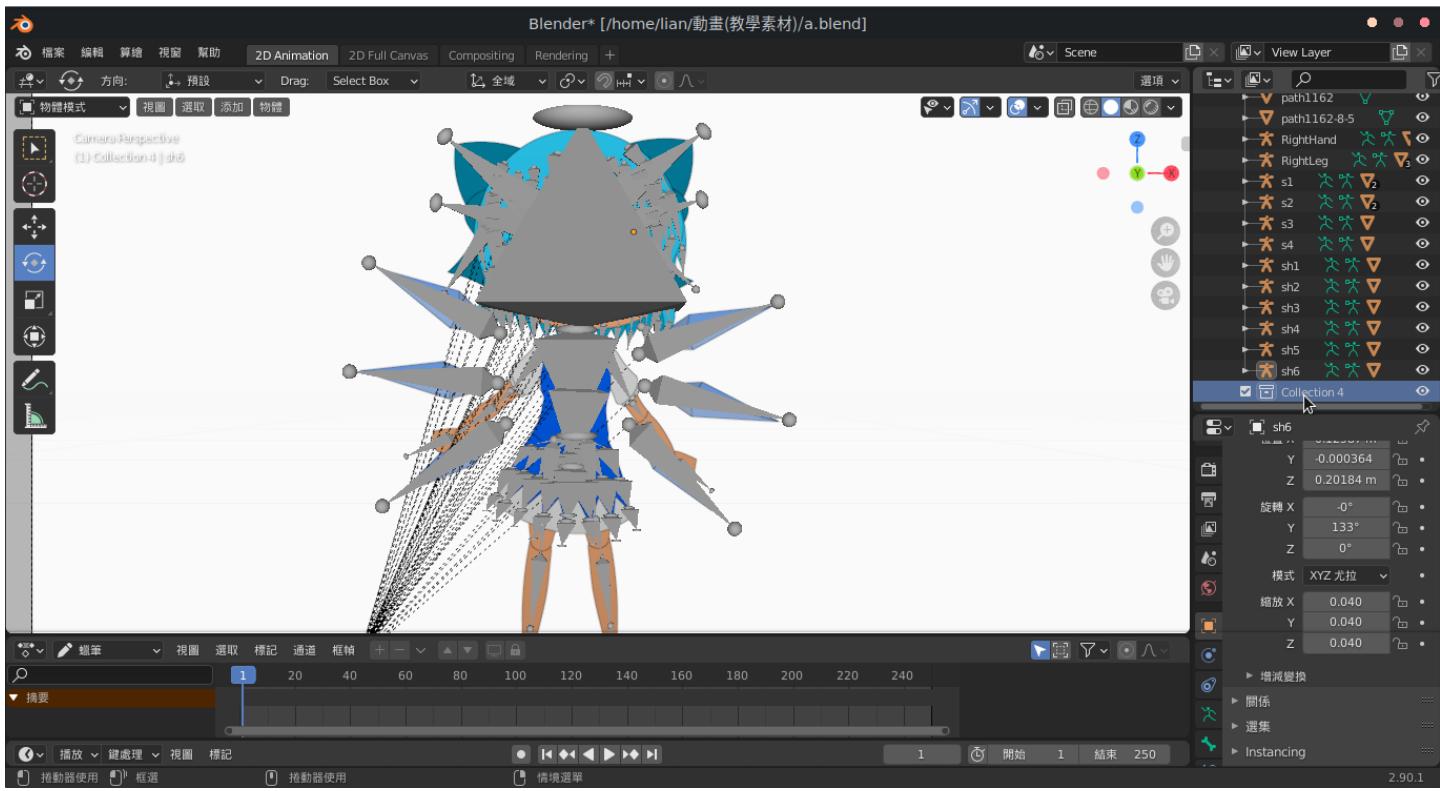
再按下select object



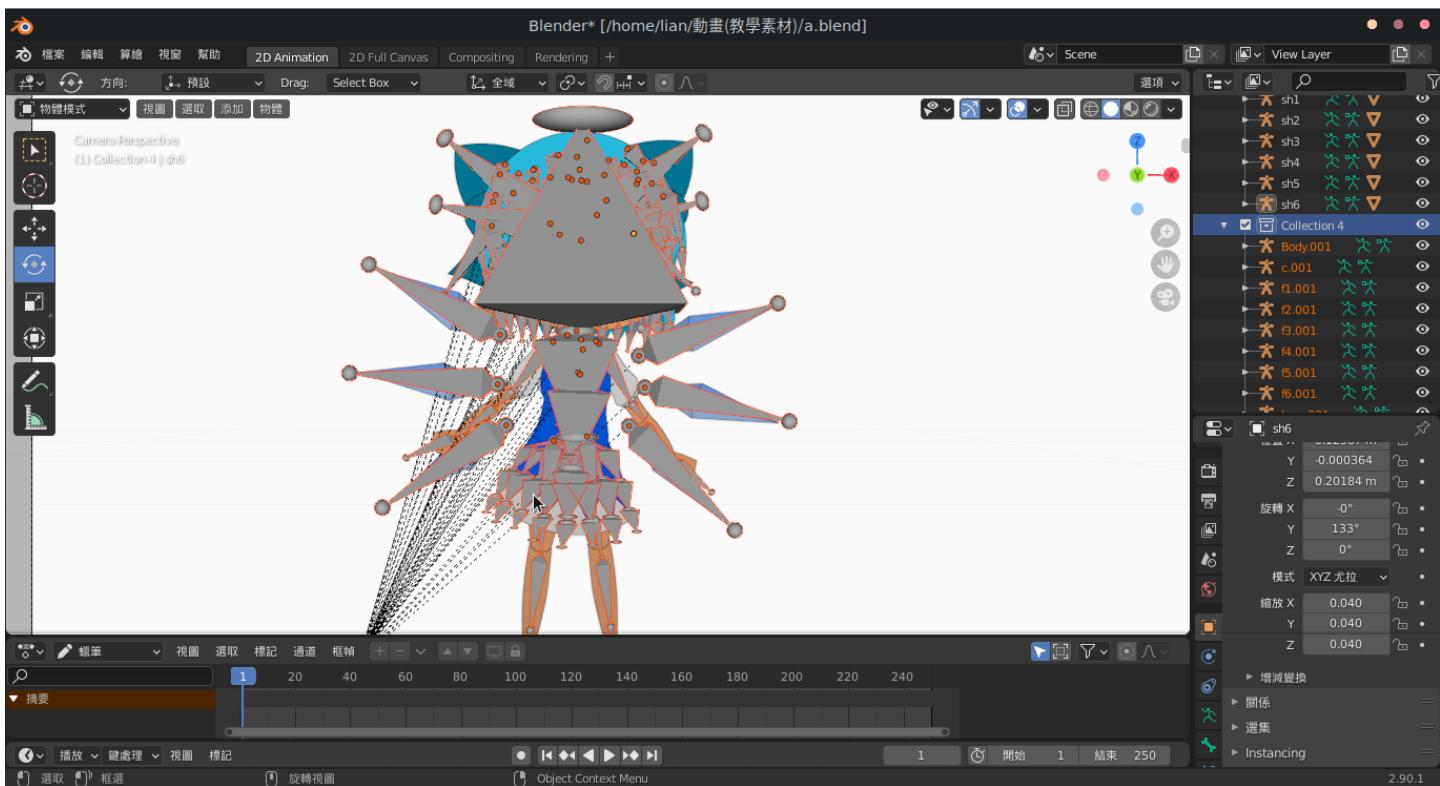
在物體模式下按下copy object



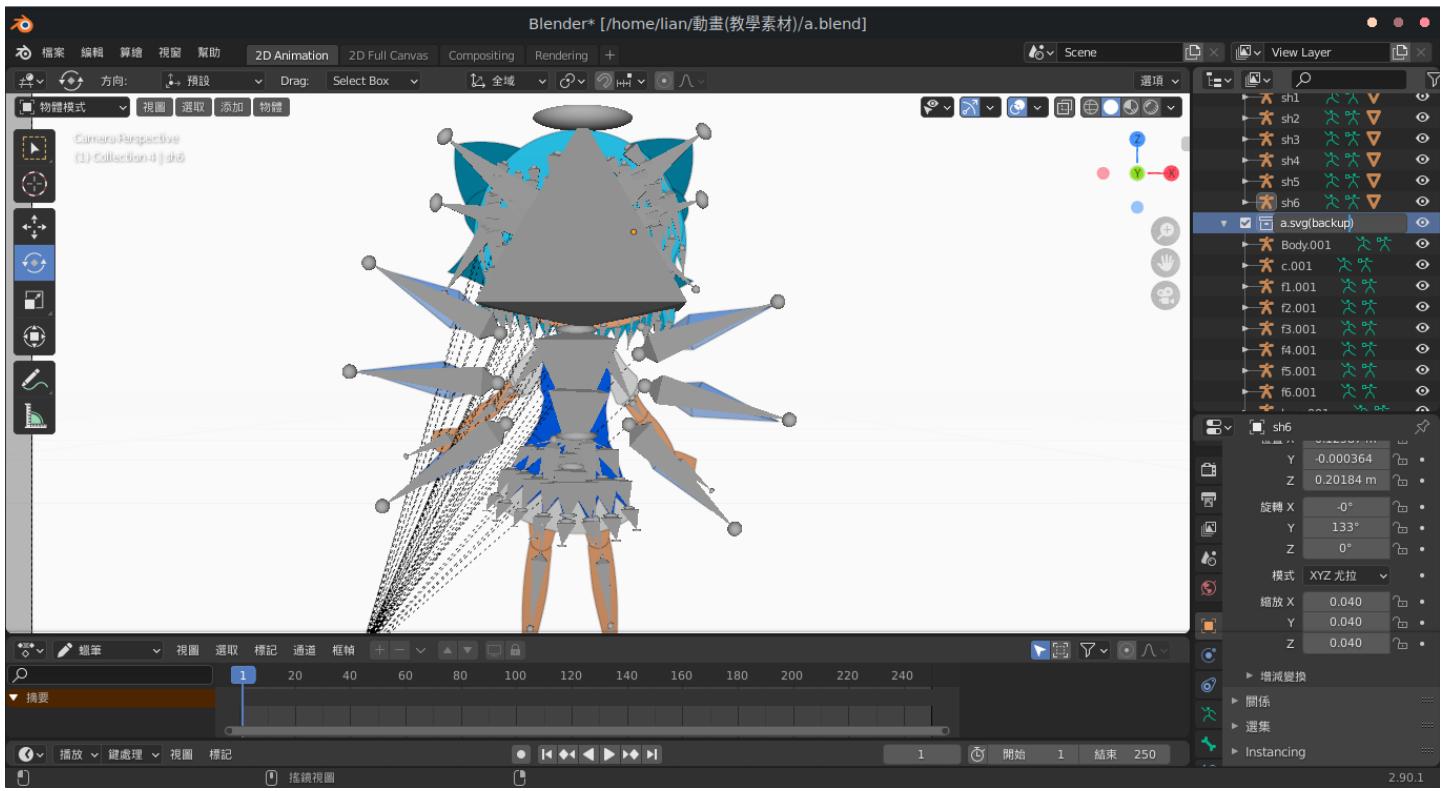
建立一個new collection



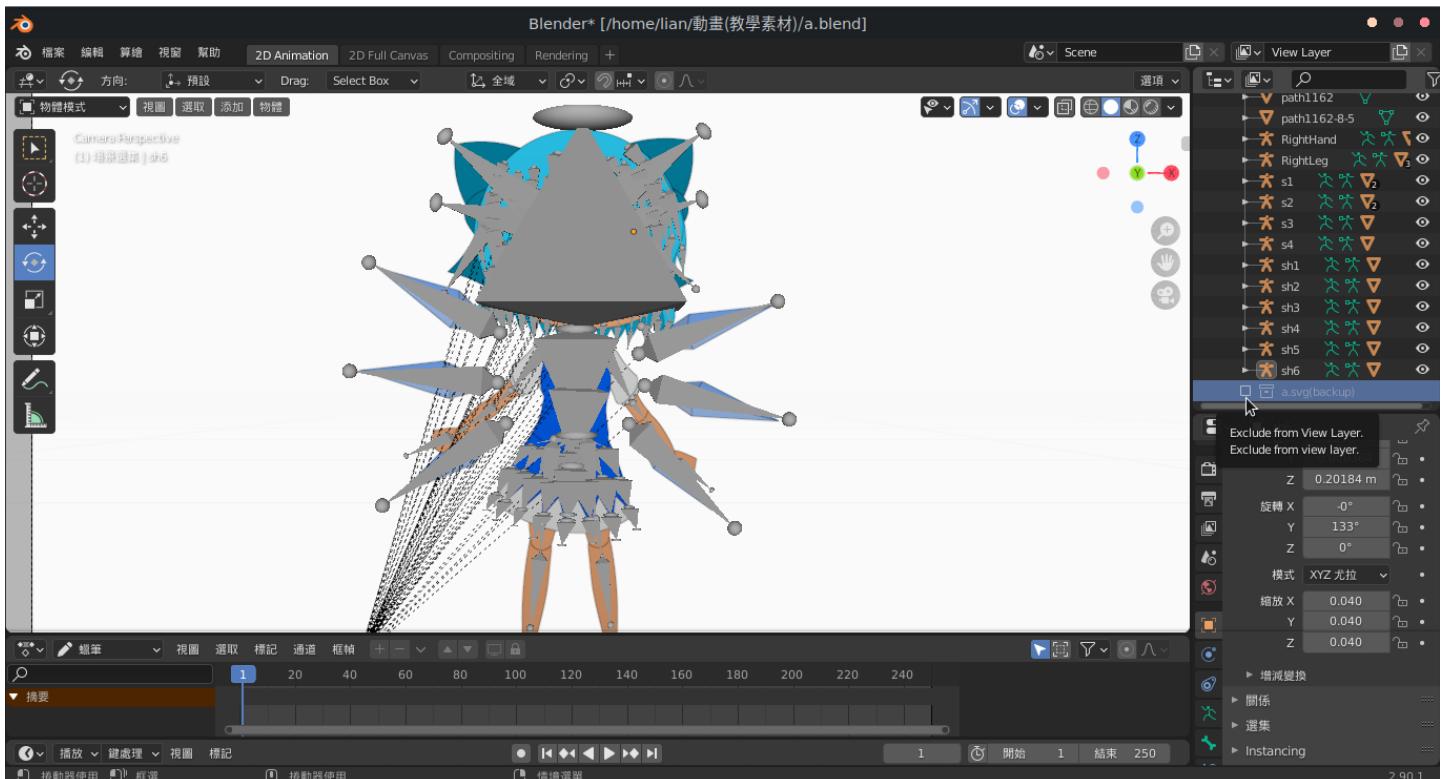
點一下new collection



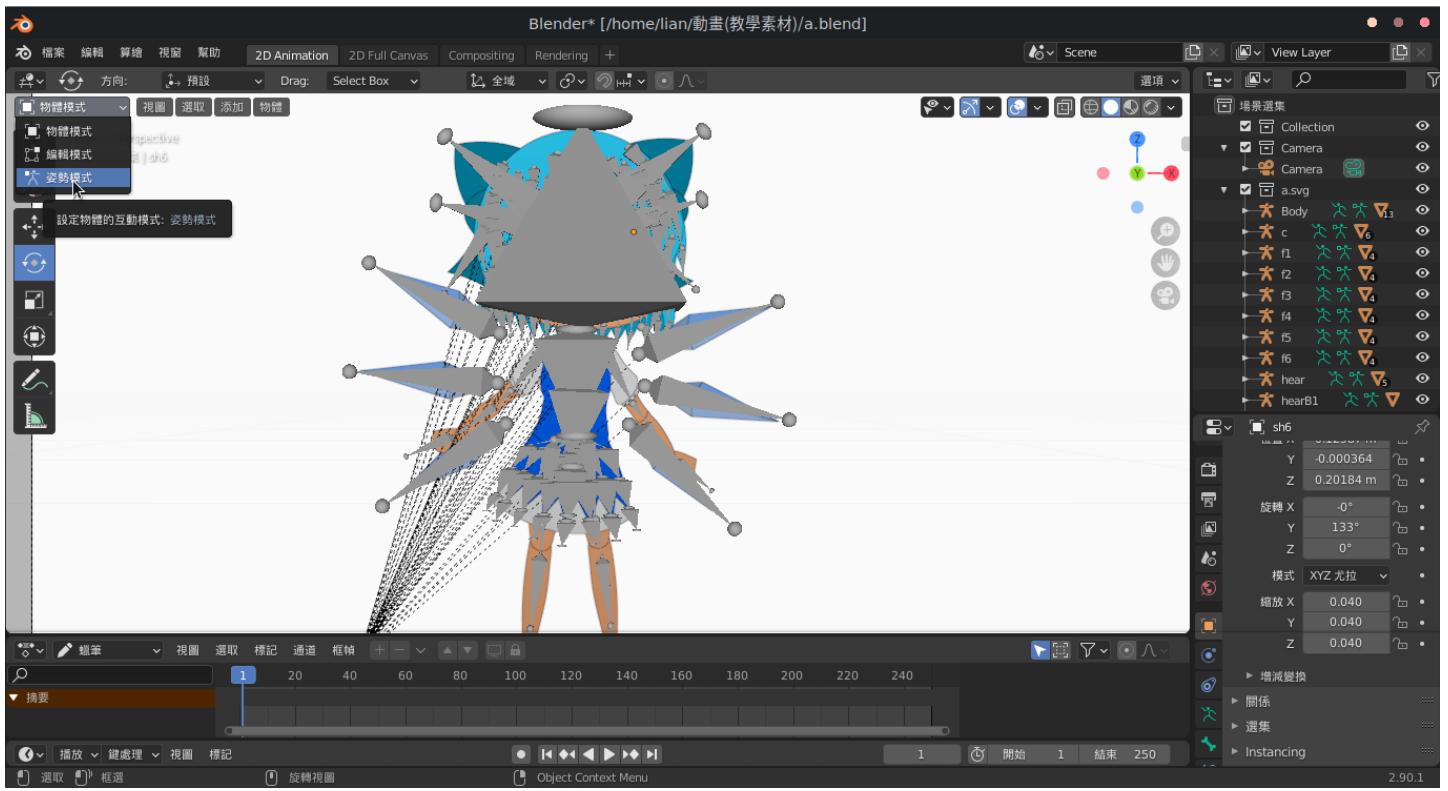
然後貼上



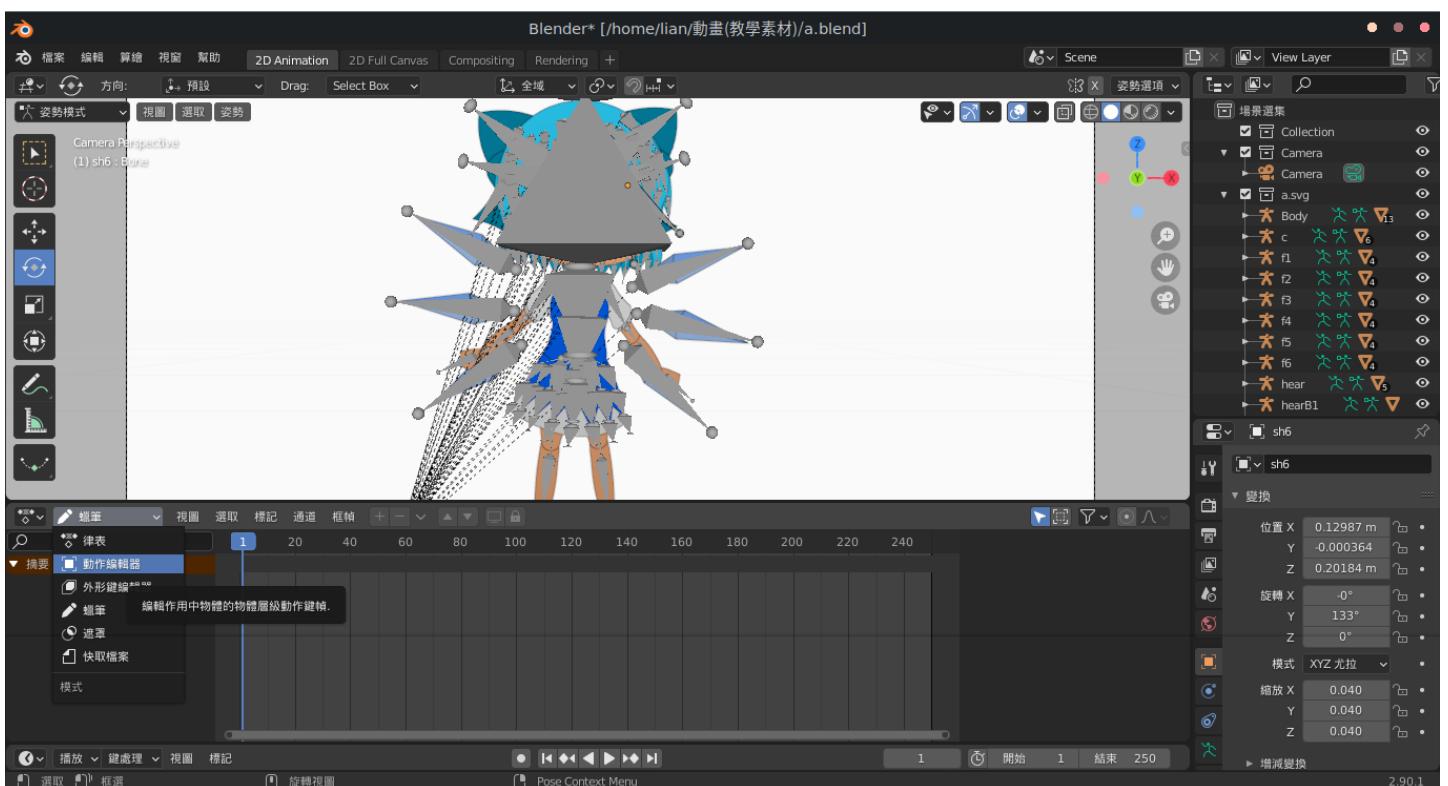
重新命名為原名的backup



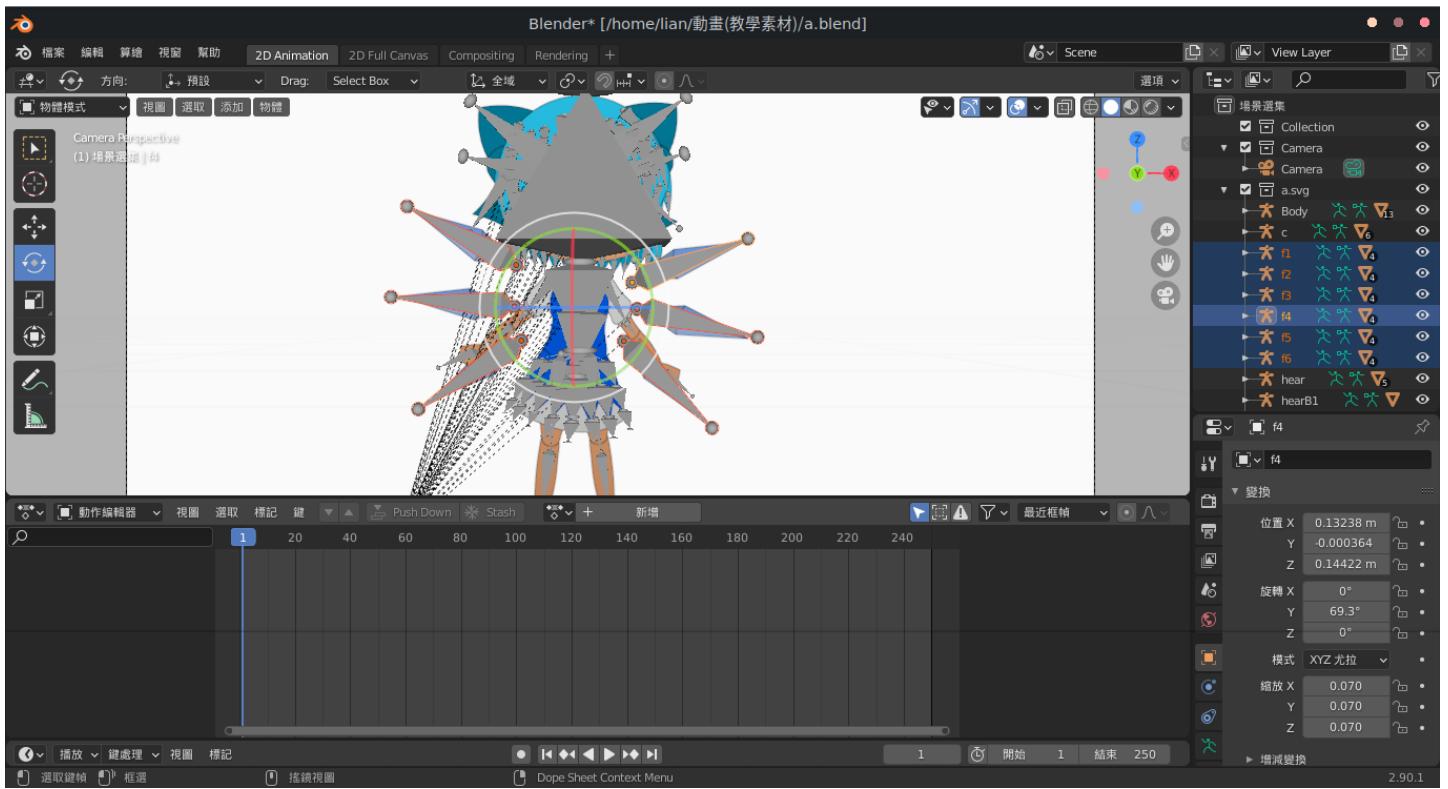
取消物件在視接口上的顯示



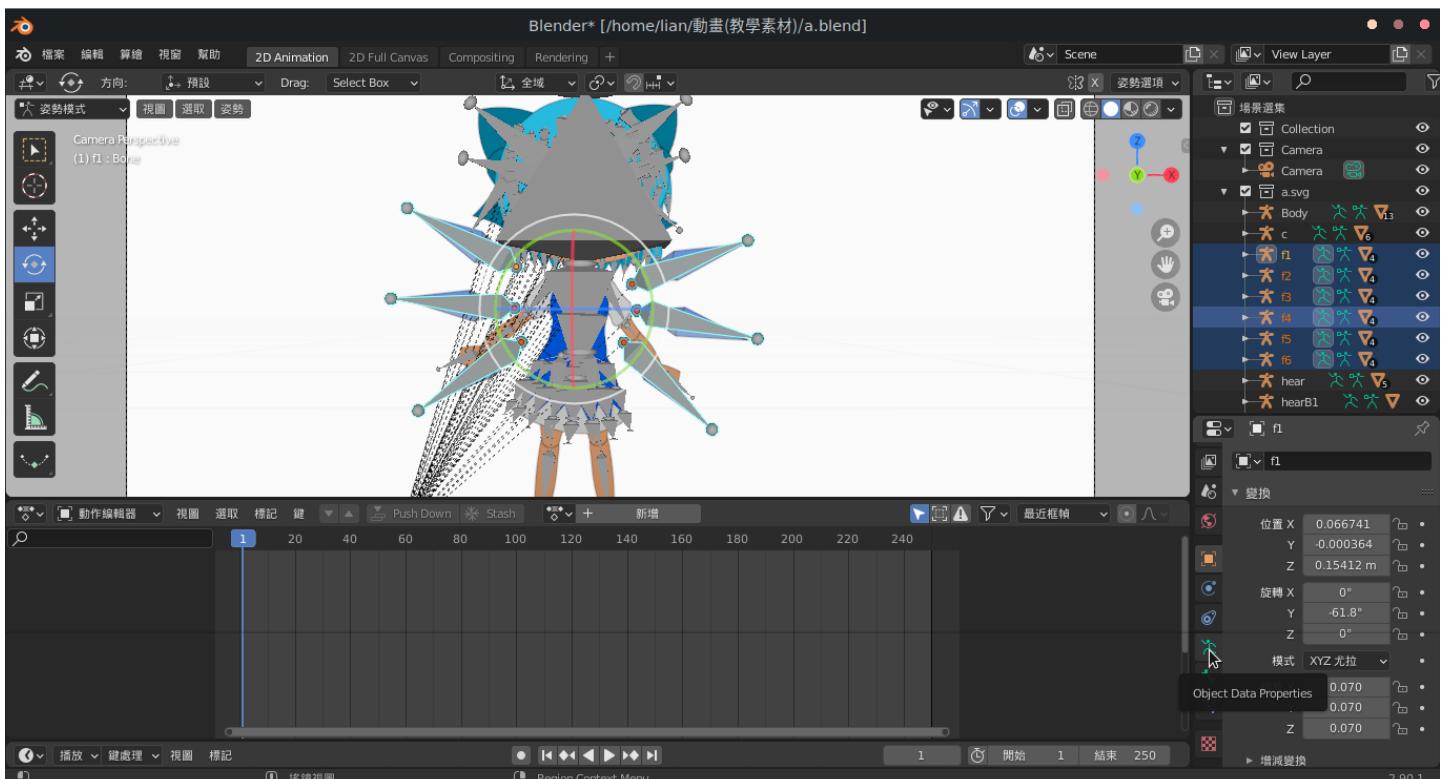
然後回到姿式模式



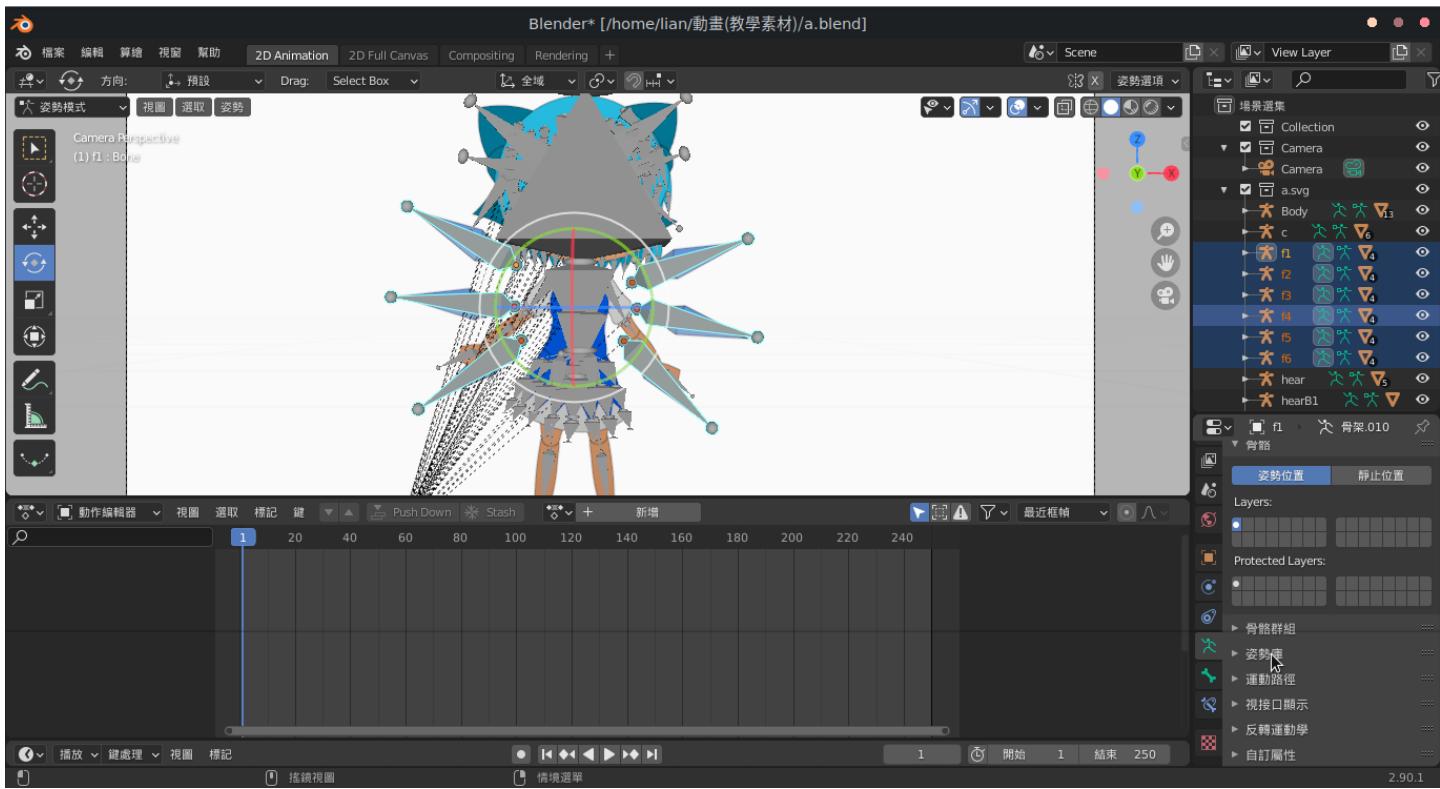
律表選擇動作編輯器



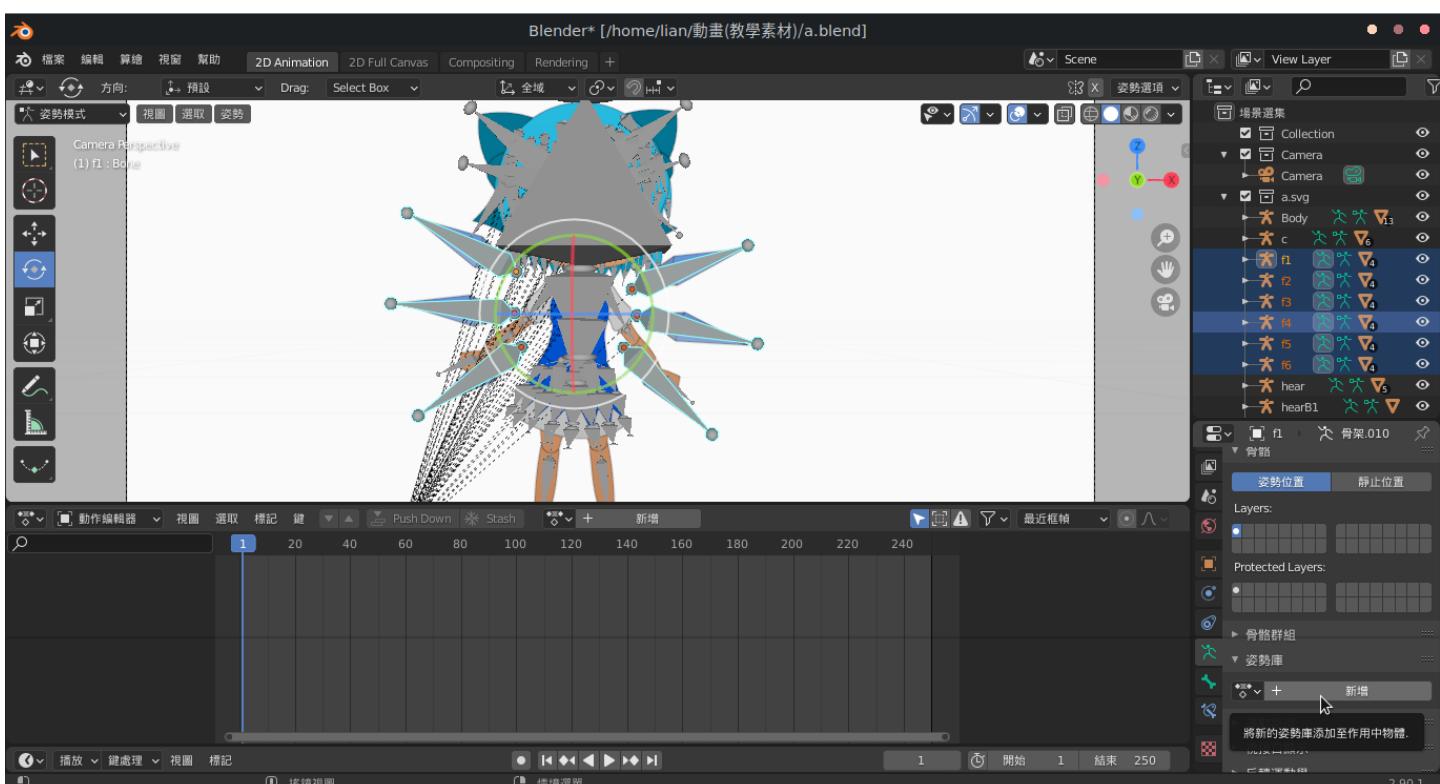
回到物件模式選擇所有翅膀物件



進入姿勢模式按下object data properties



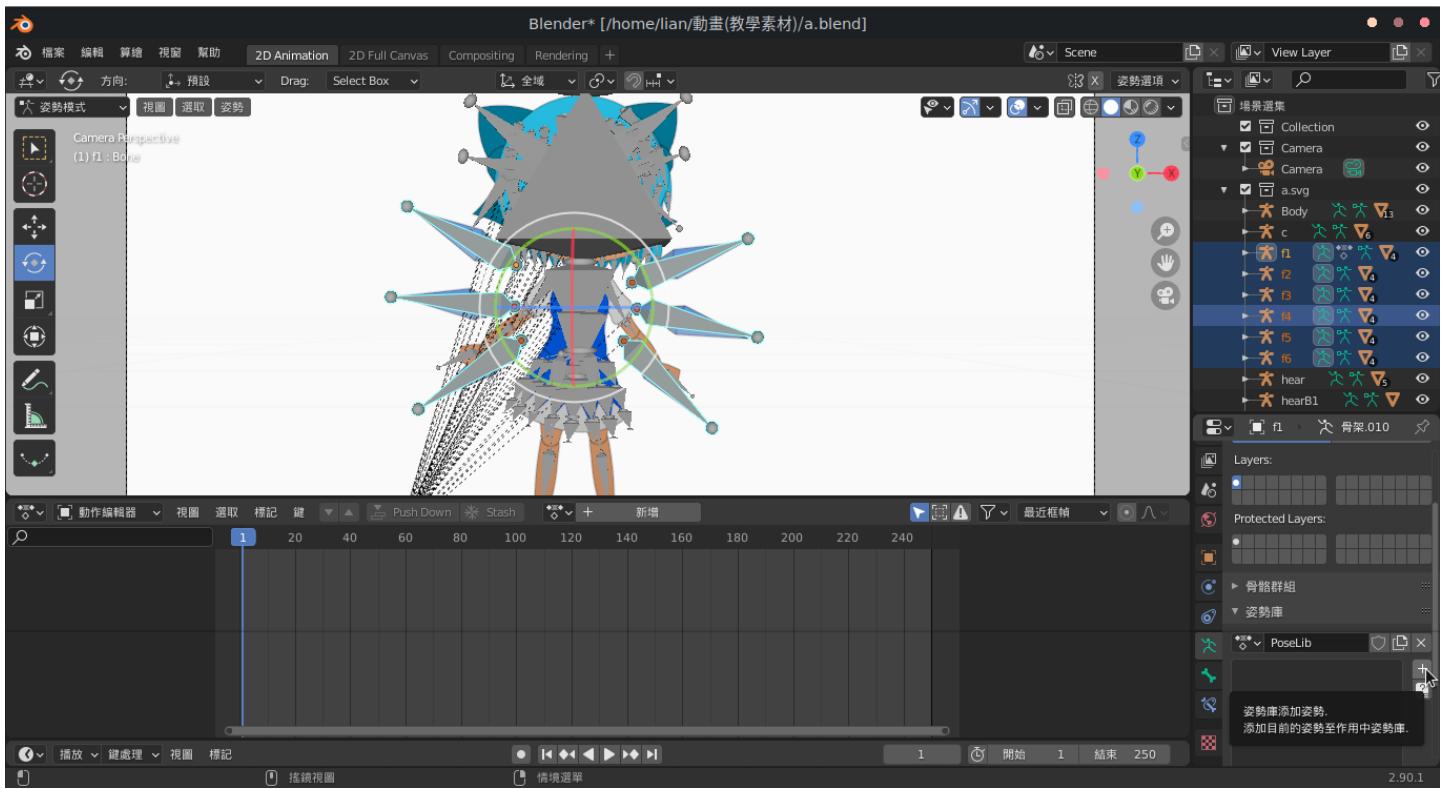
按下姿勢庫(我們先做個簡單的翅膀拍動的動作)



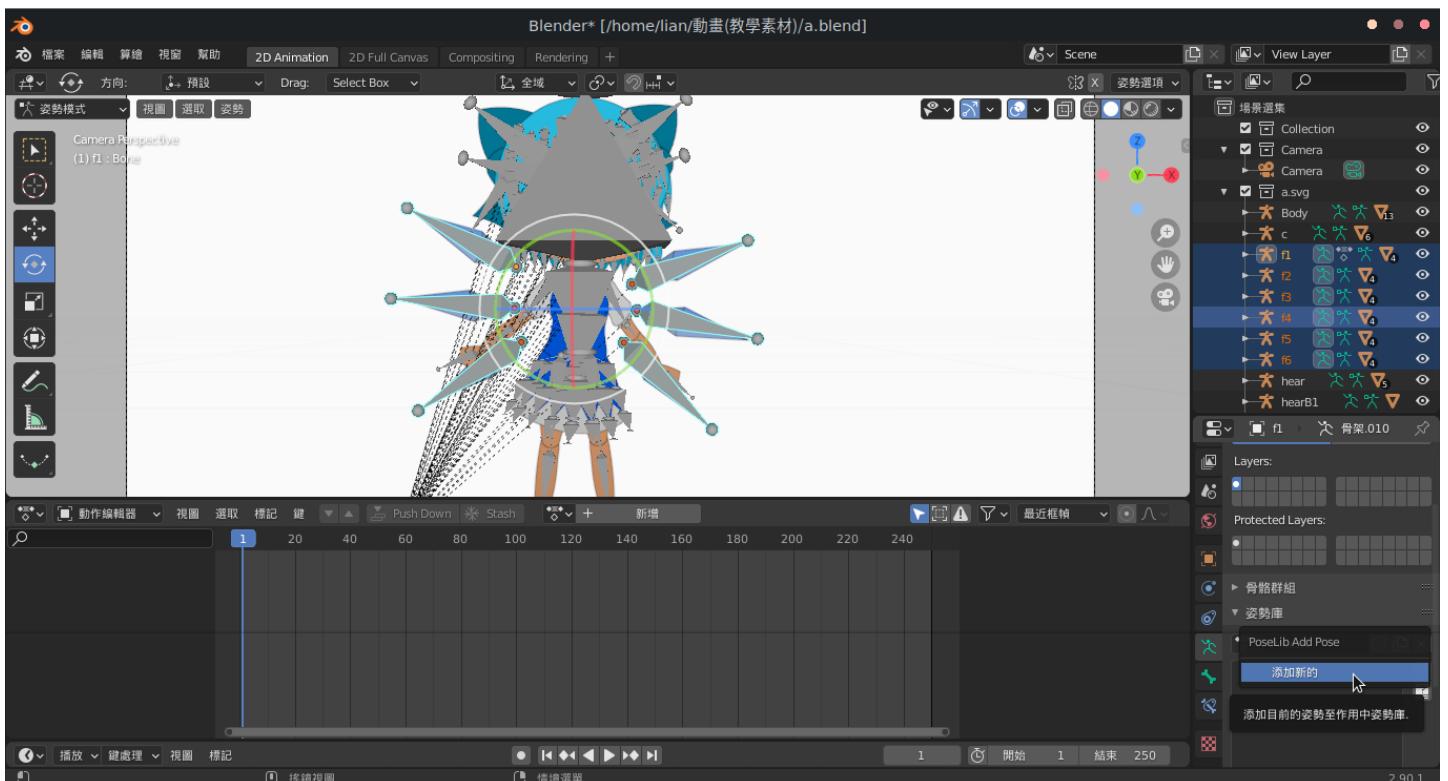
按下新增

2020/11/19

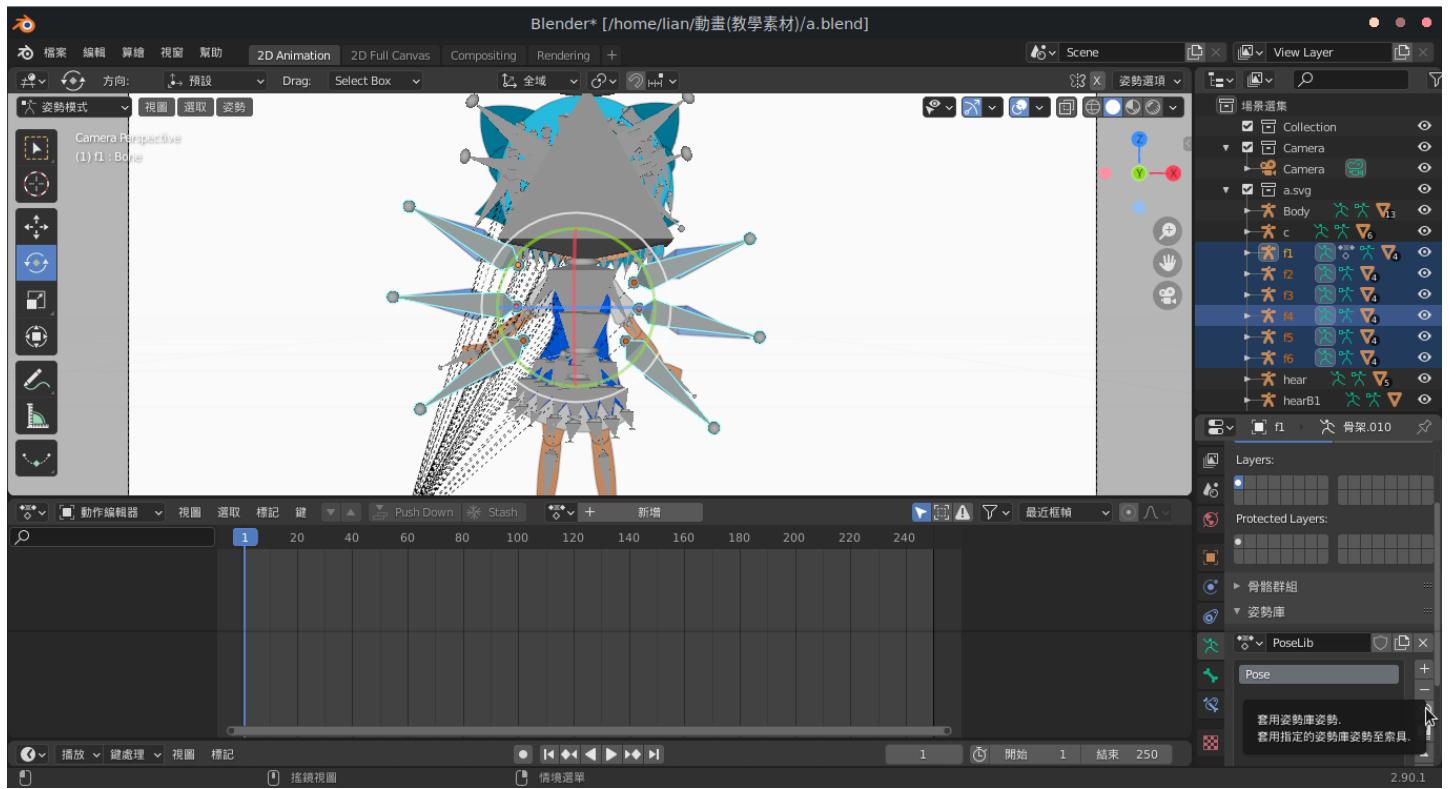
book



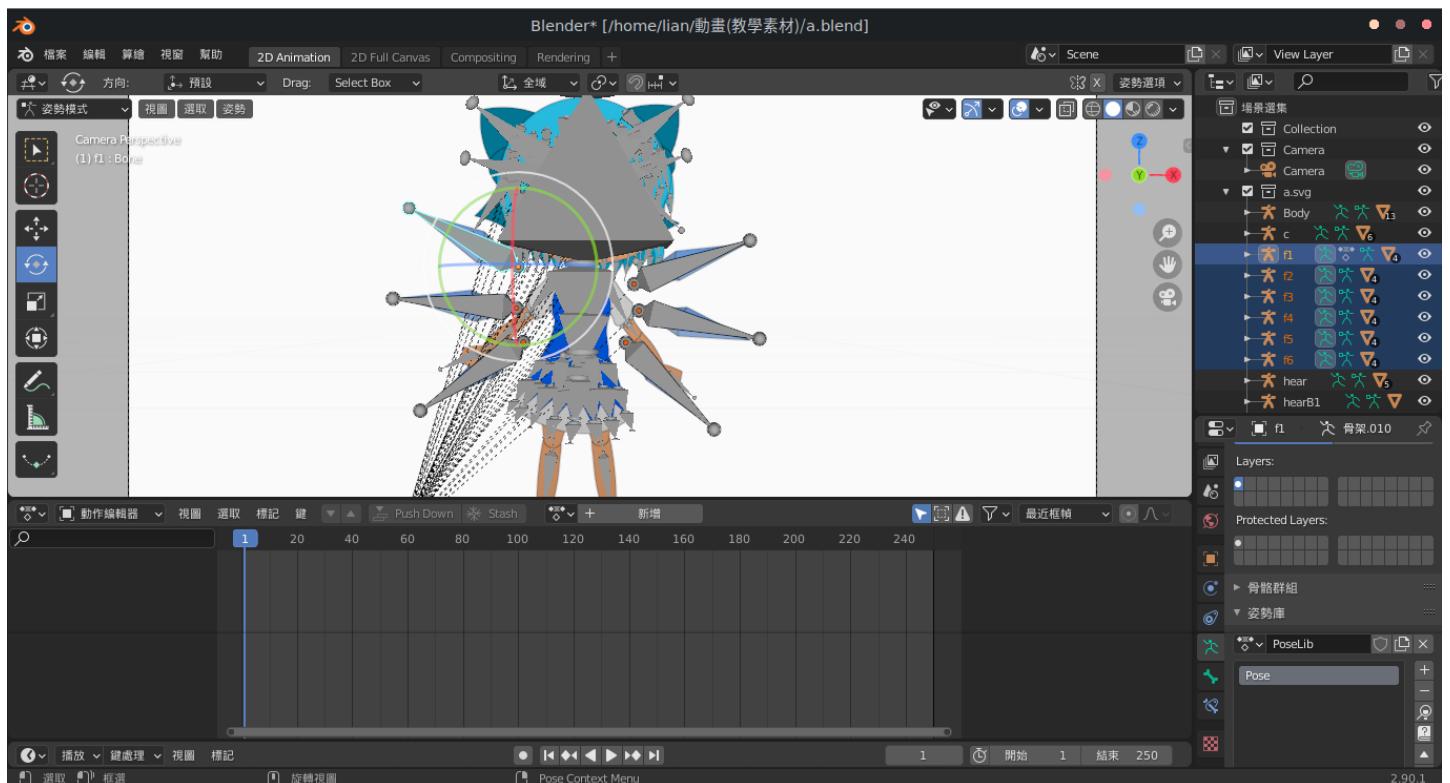
添加姿勢



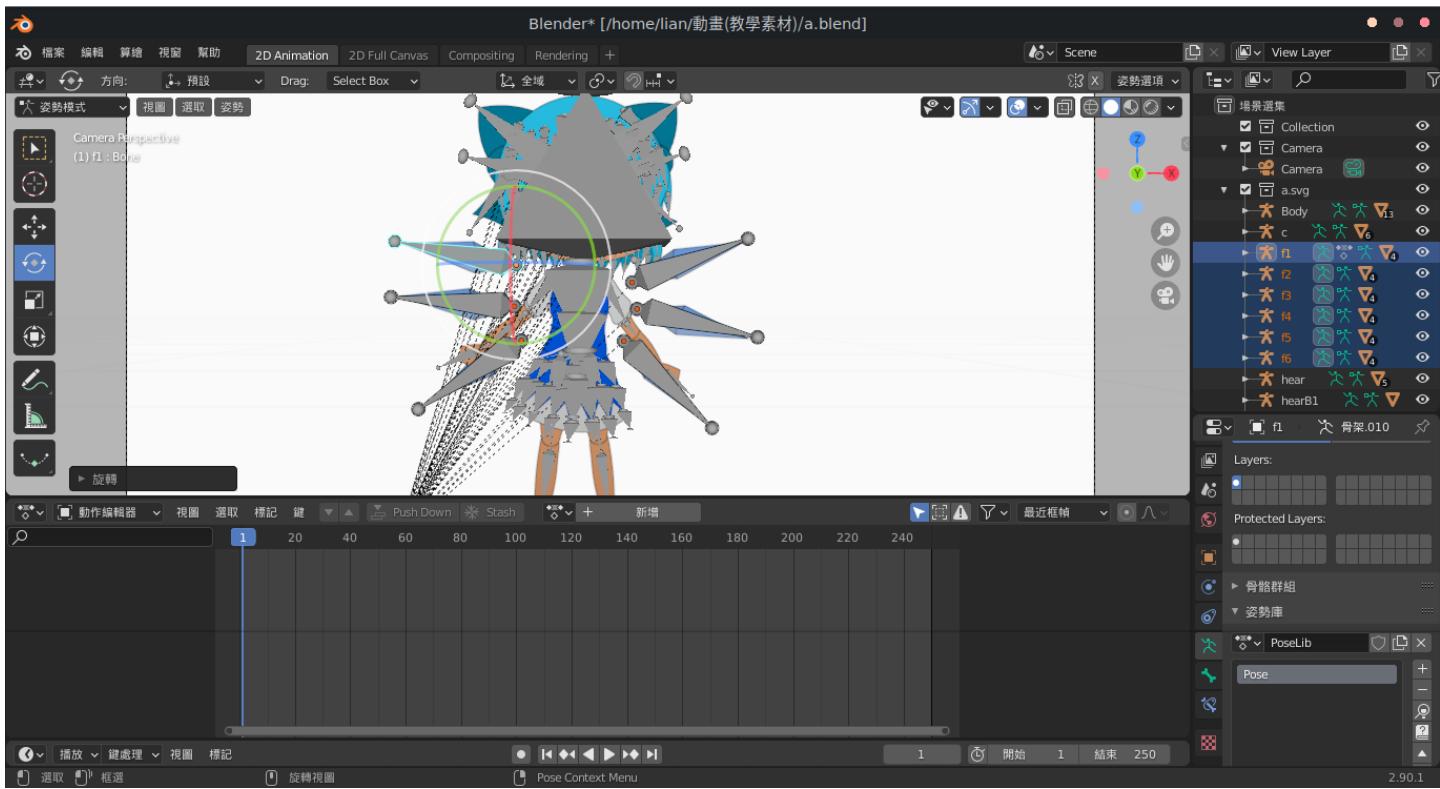
添加新的



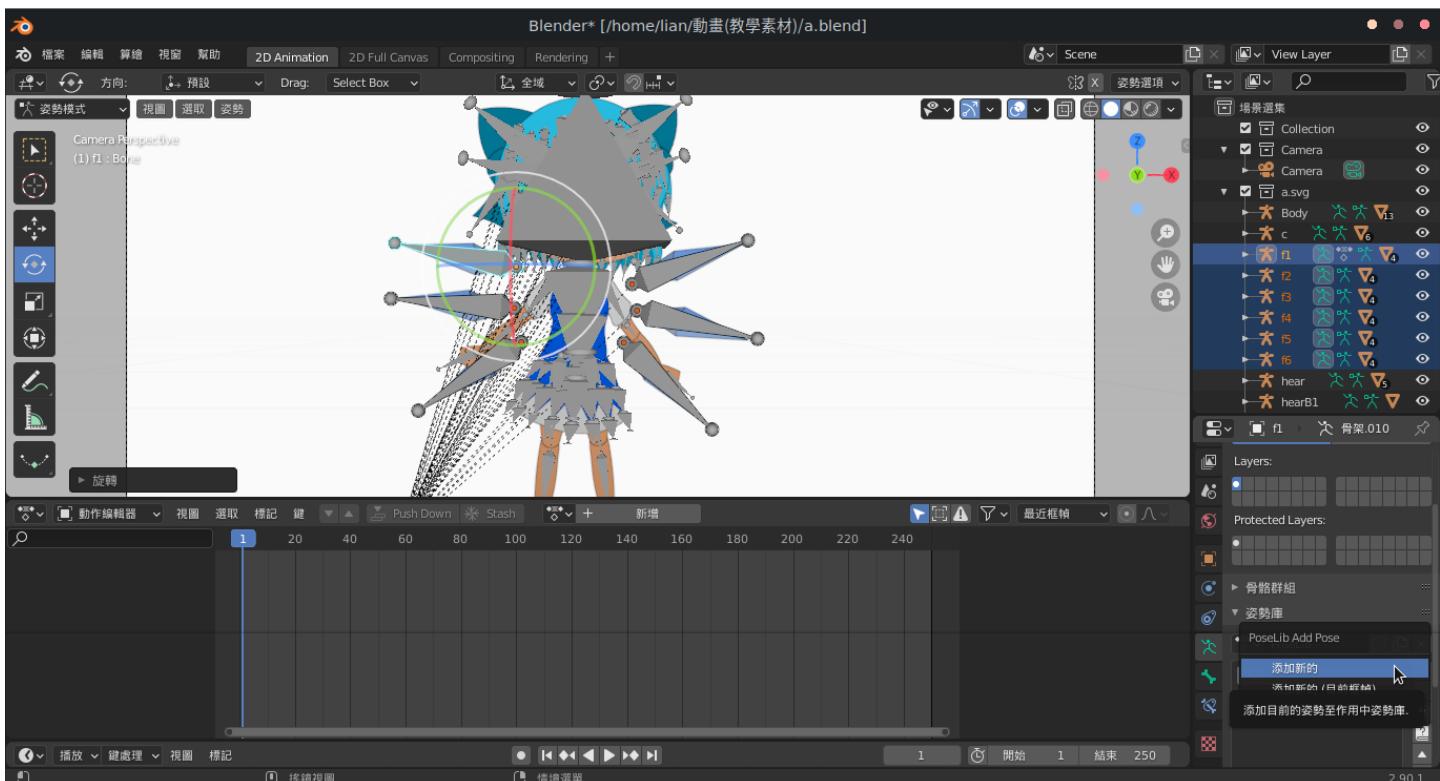
只要按下此按鍵骨架就會套用成我們指定的姿式



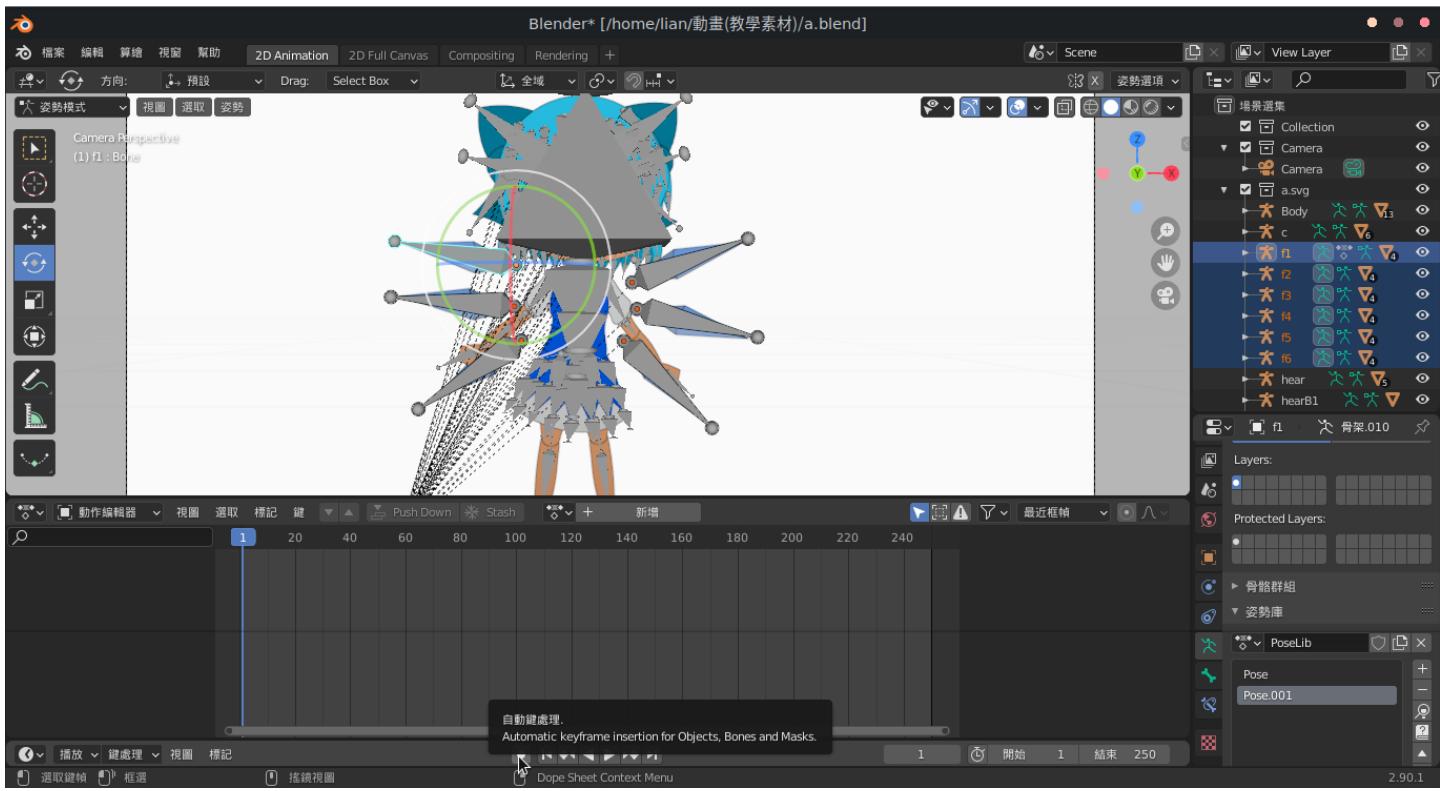
請注意我們目前只對f1做操作，所以我們先點一下f1的骨架



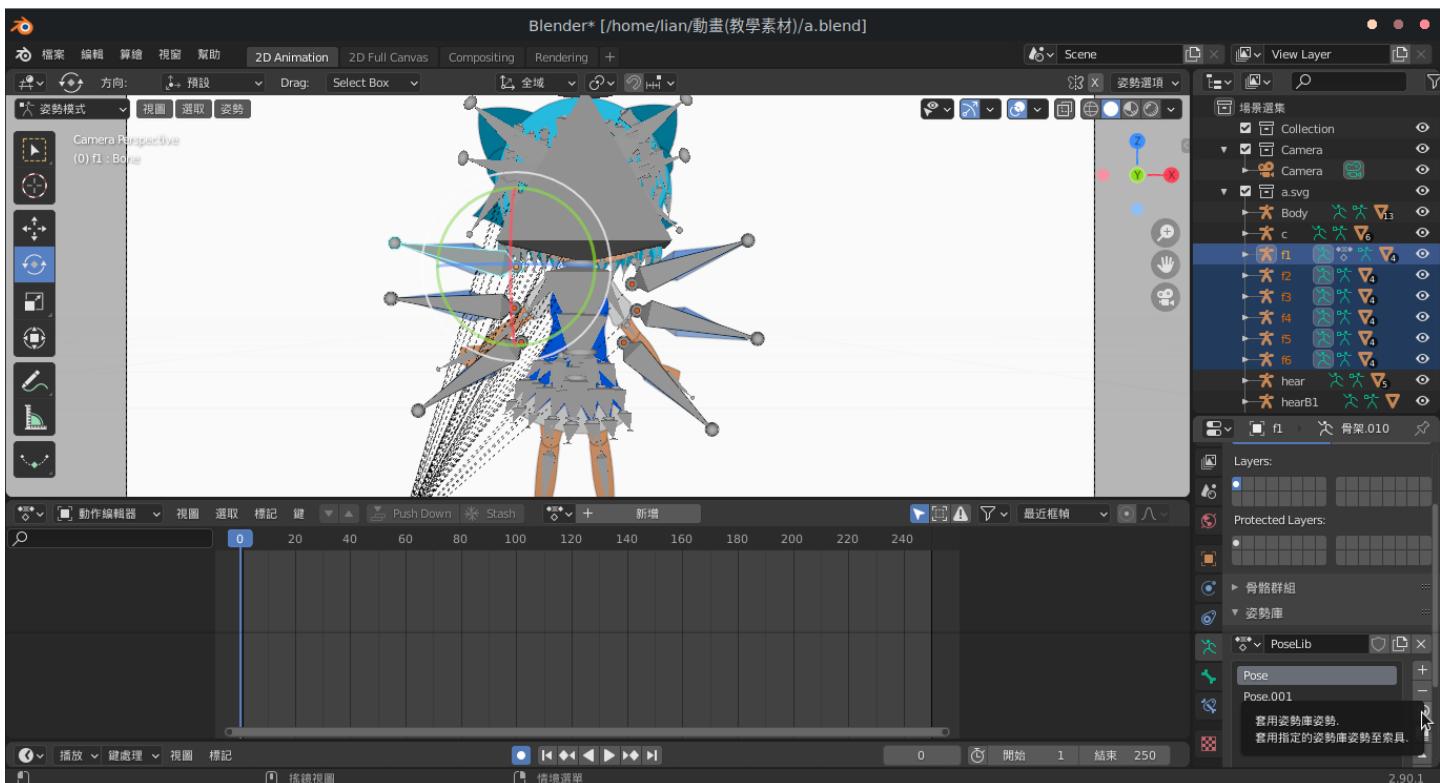
旋轉一下



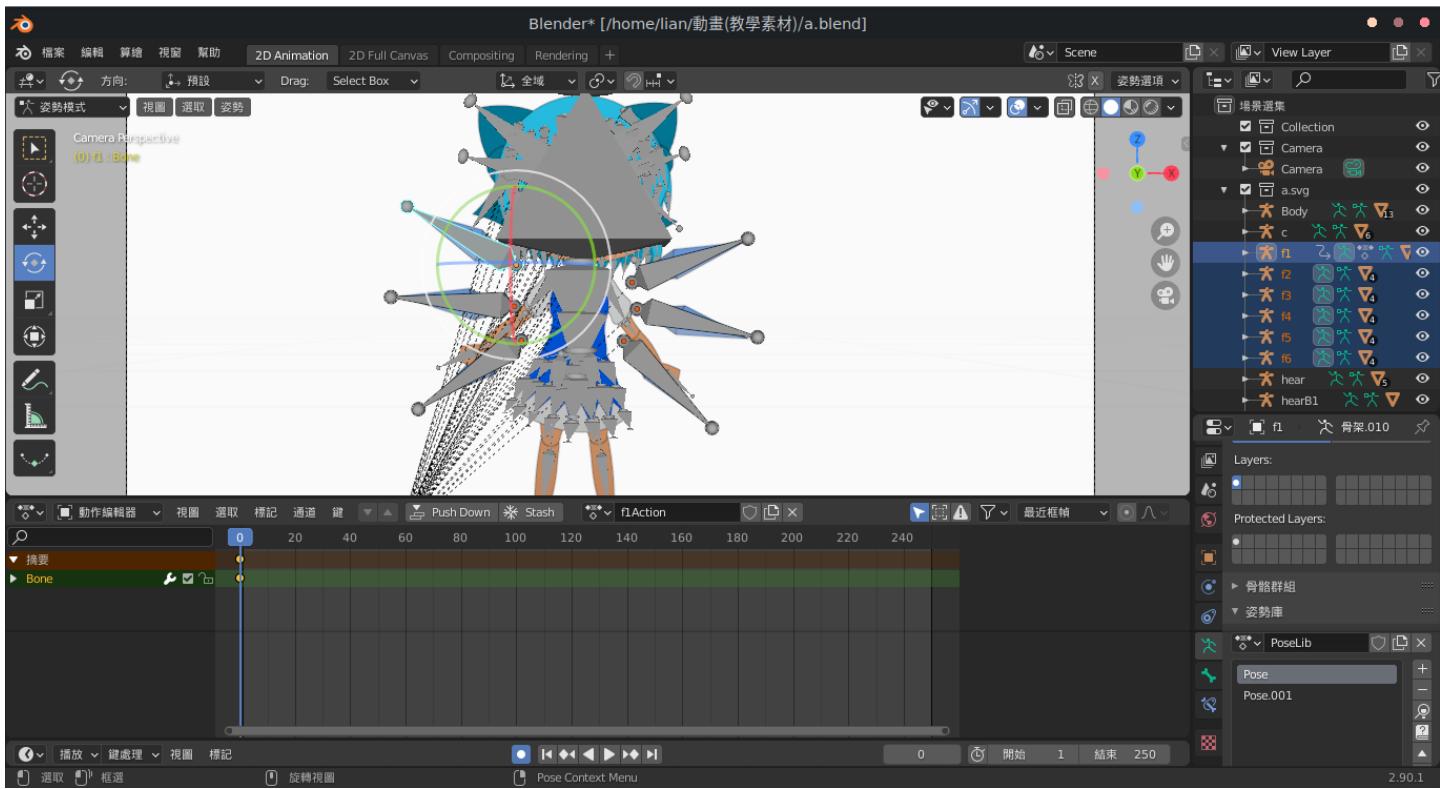
同樣也是進行新增



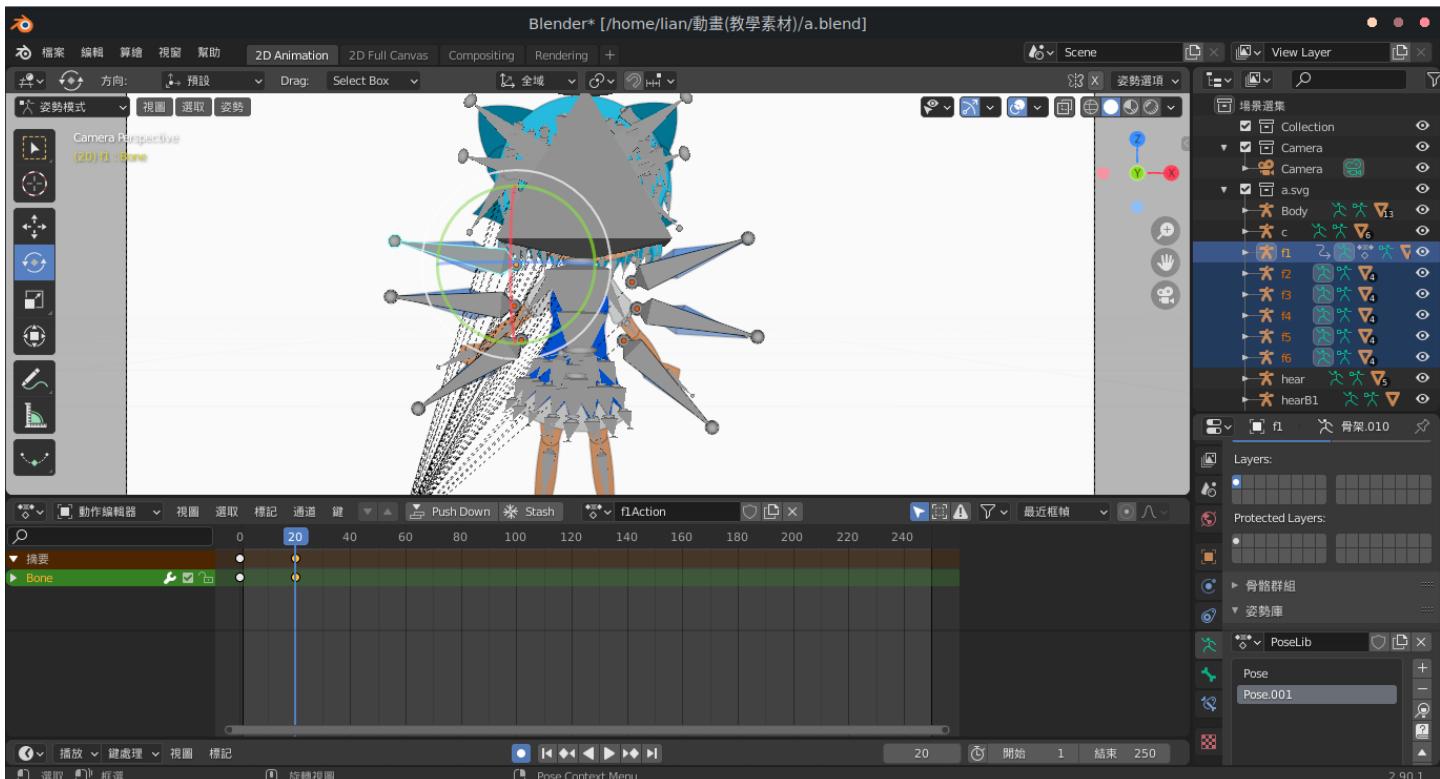
這時我們打開自動鍵處理



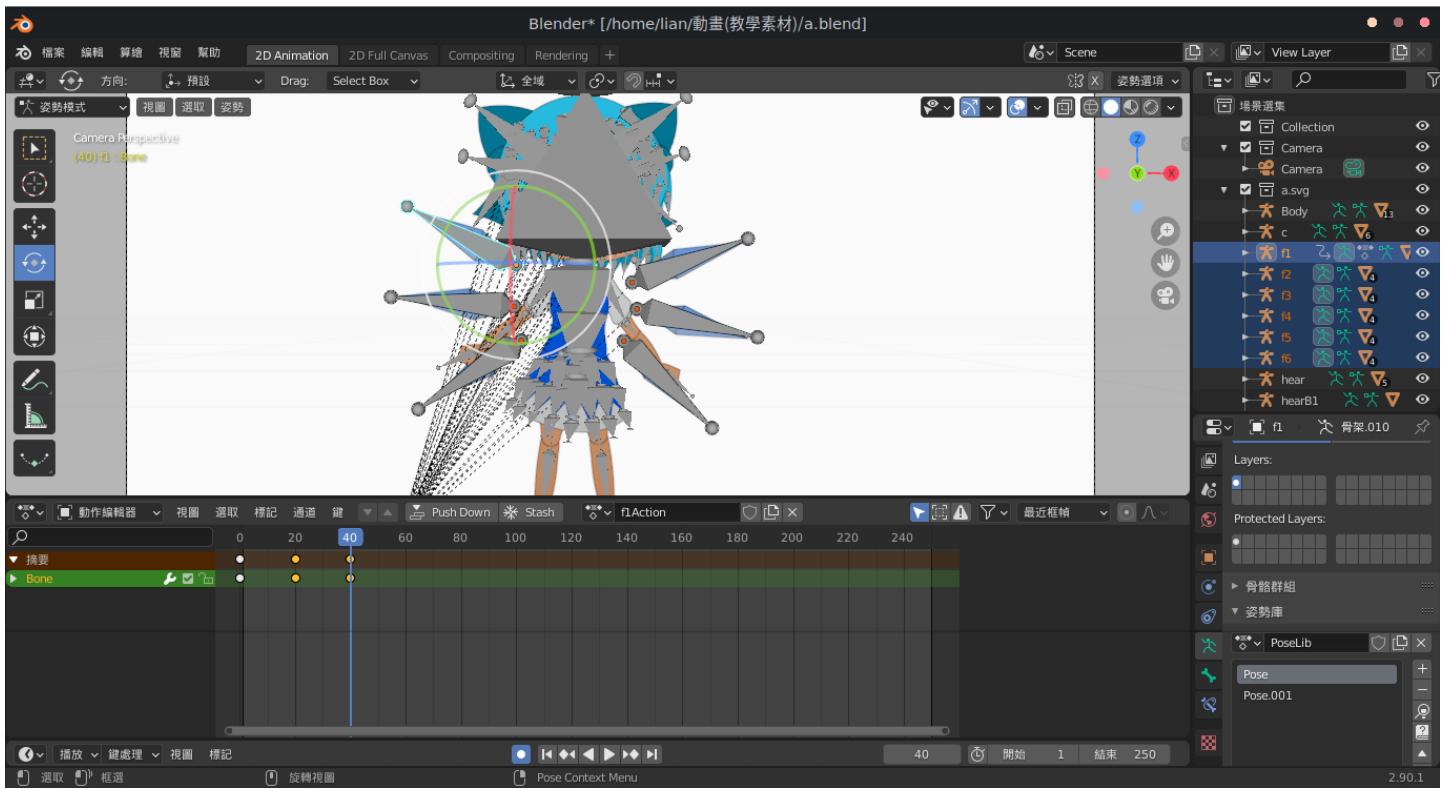
對於第0幀套用Pose



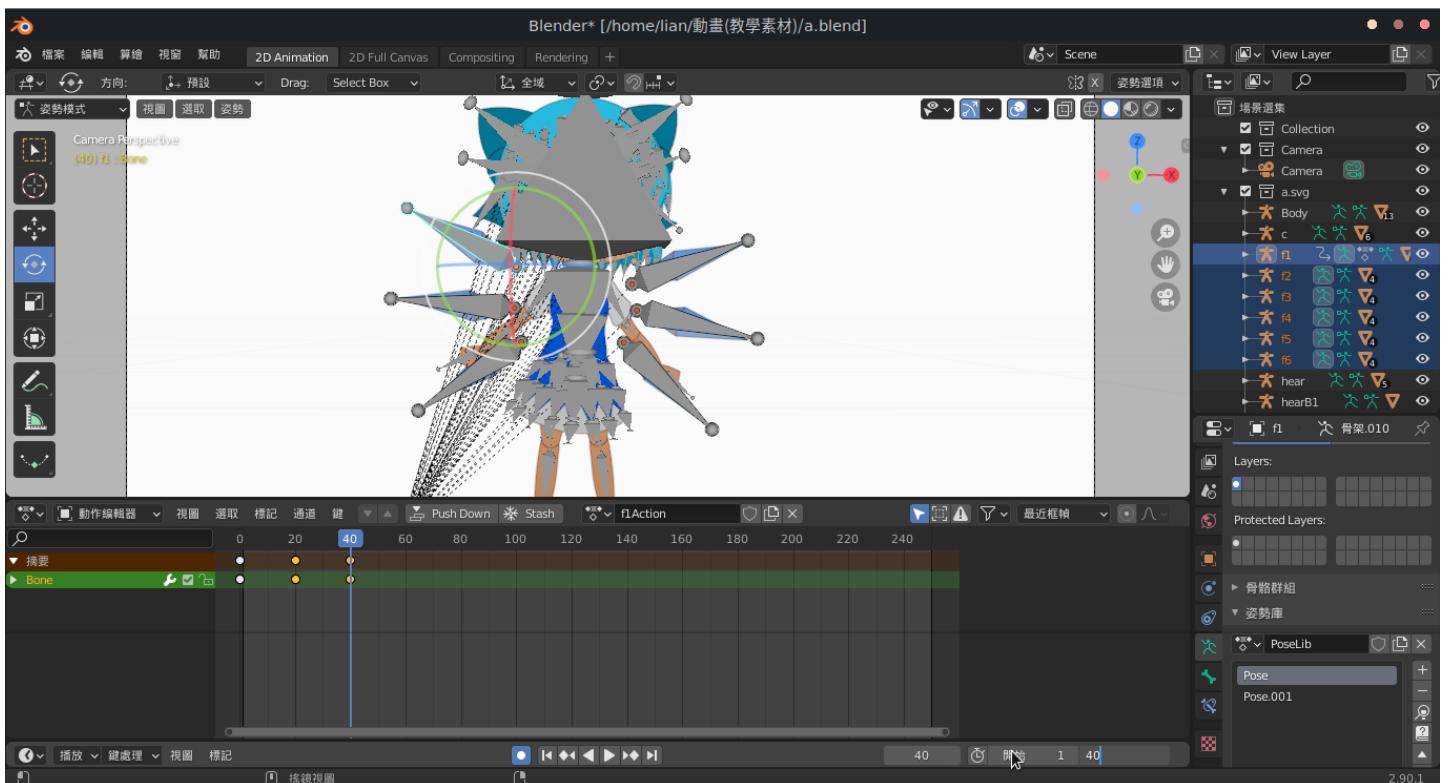
這時你就會看到第0幀真的變成Pose了



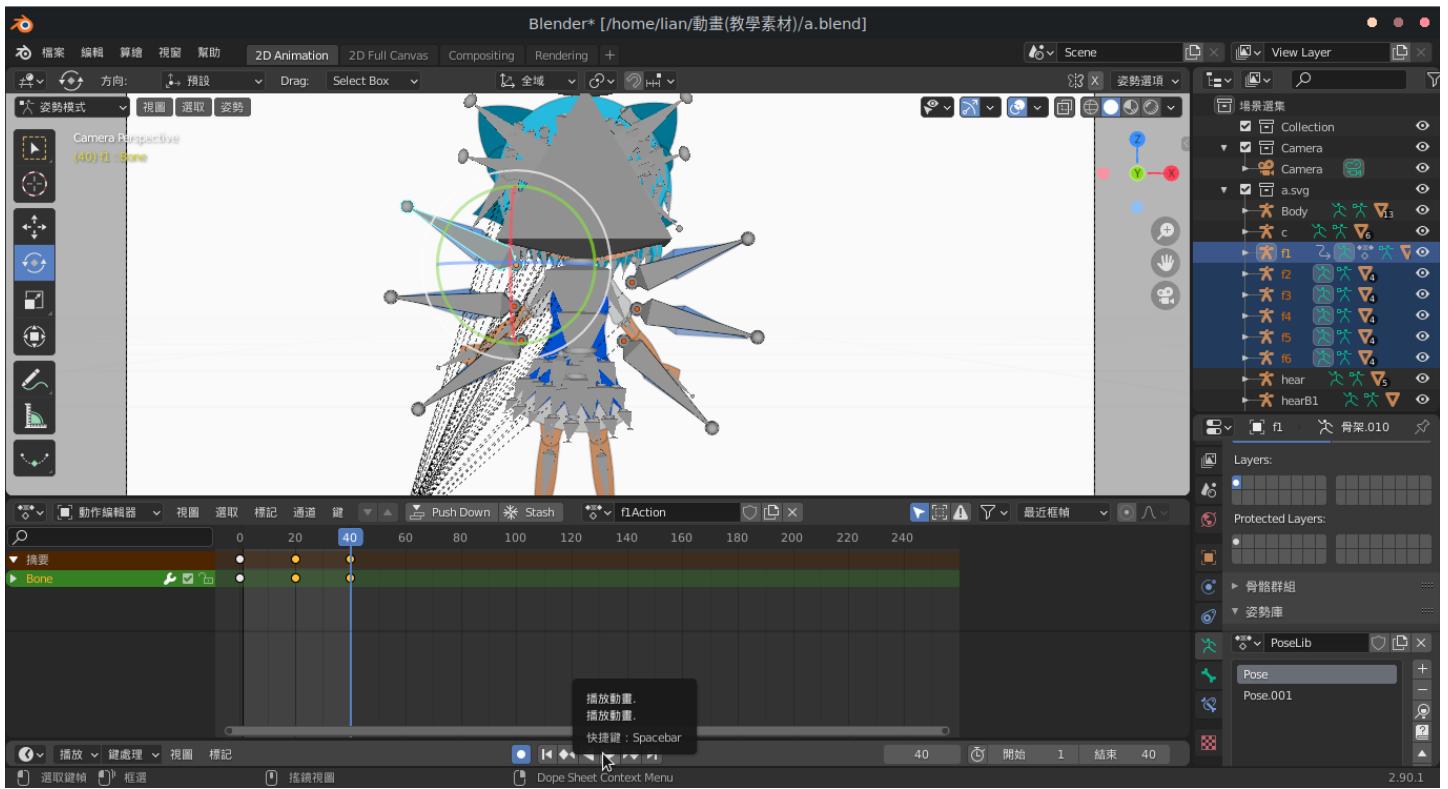
對於第20幀套用Pose.001



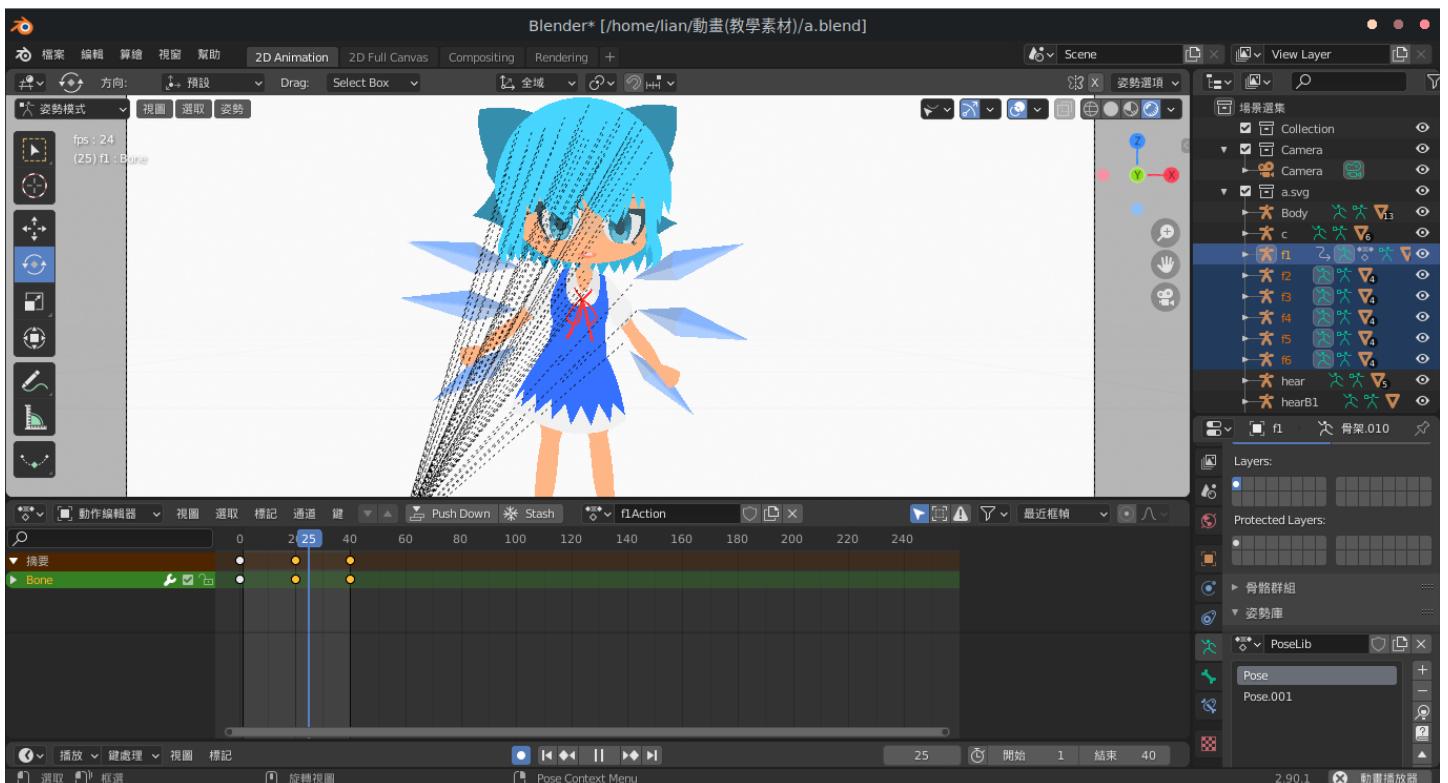
對於第40幀套用Pose



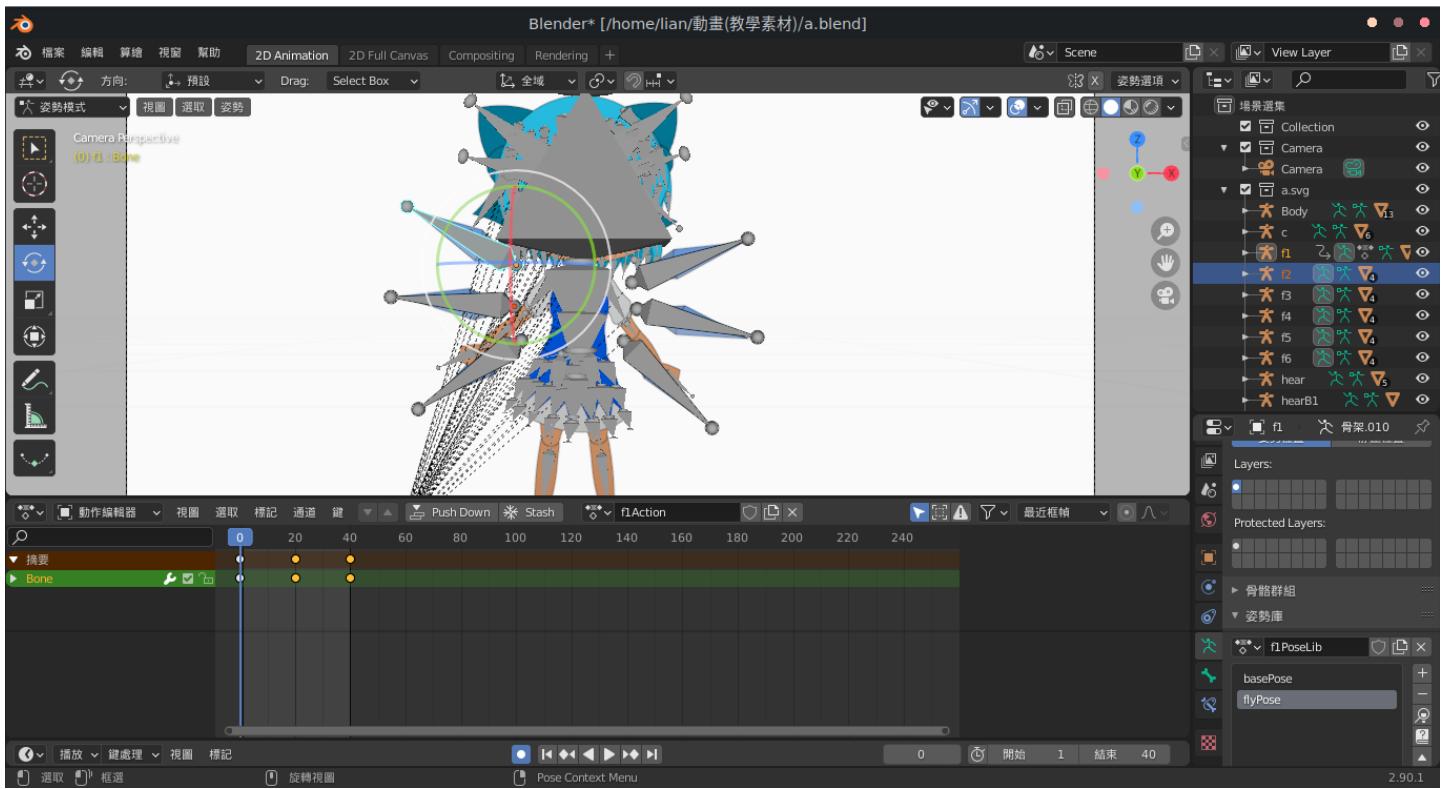
為了方便顯示我們將結束時間暫時設定在40幀



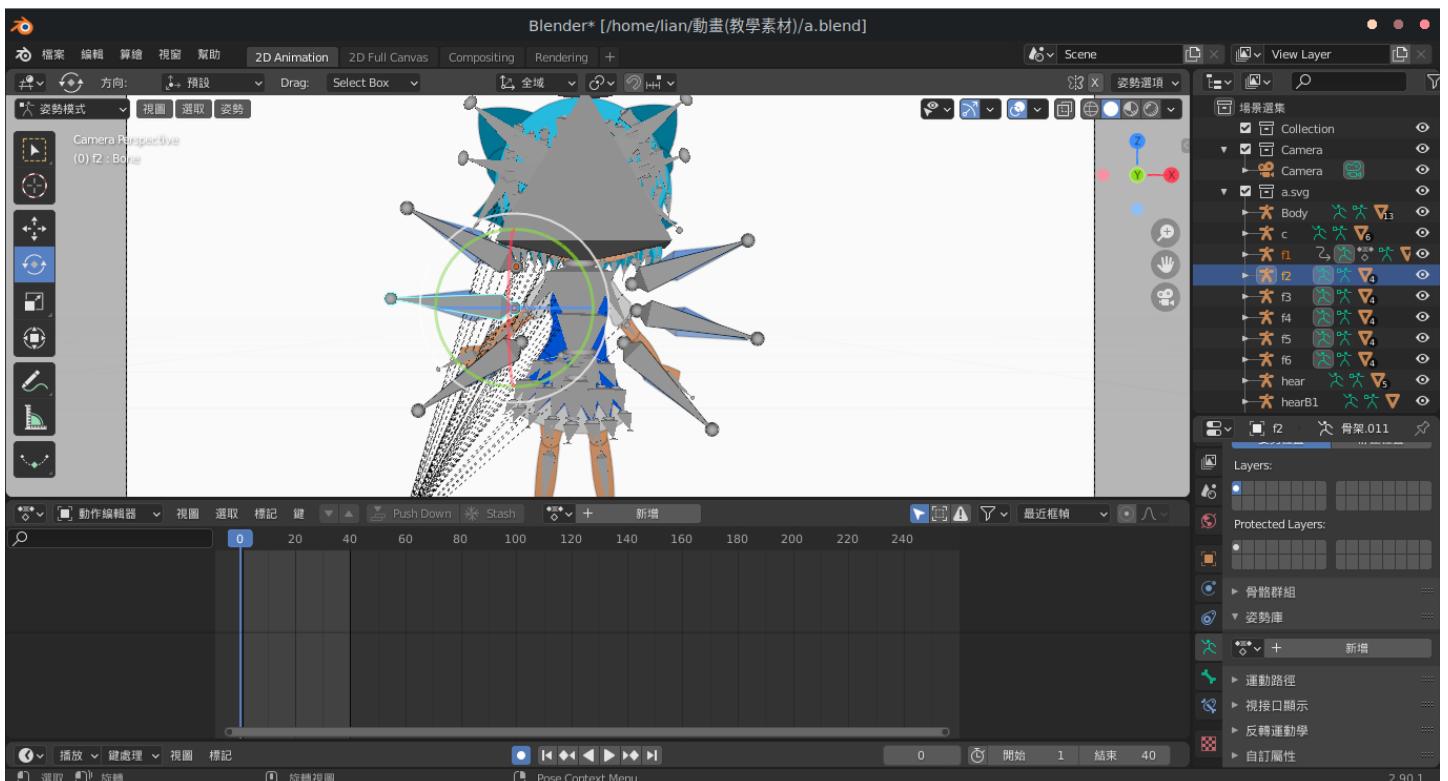
按下播放



為了方便檢示我先使用eeevee(預設)模擬輸出的視接口與關閉骨架顯示



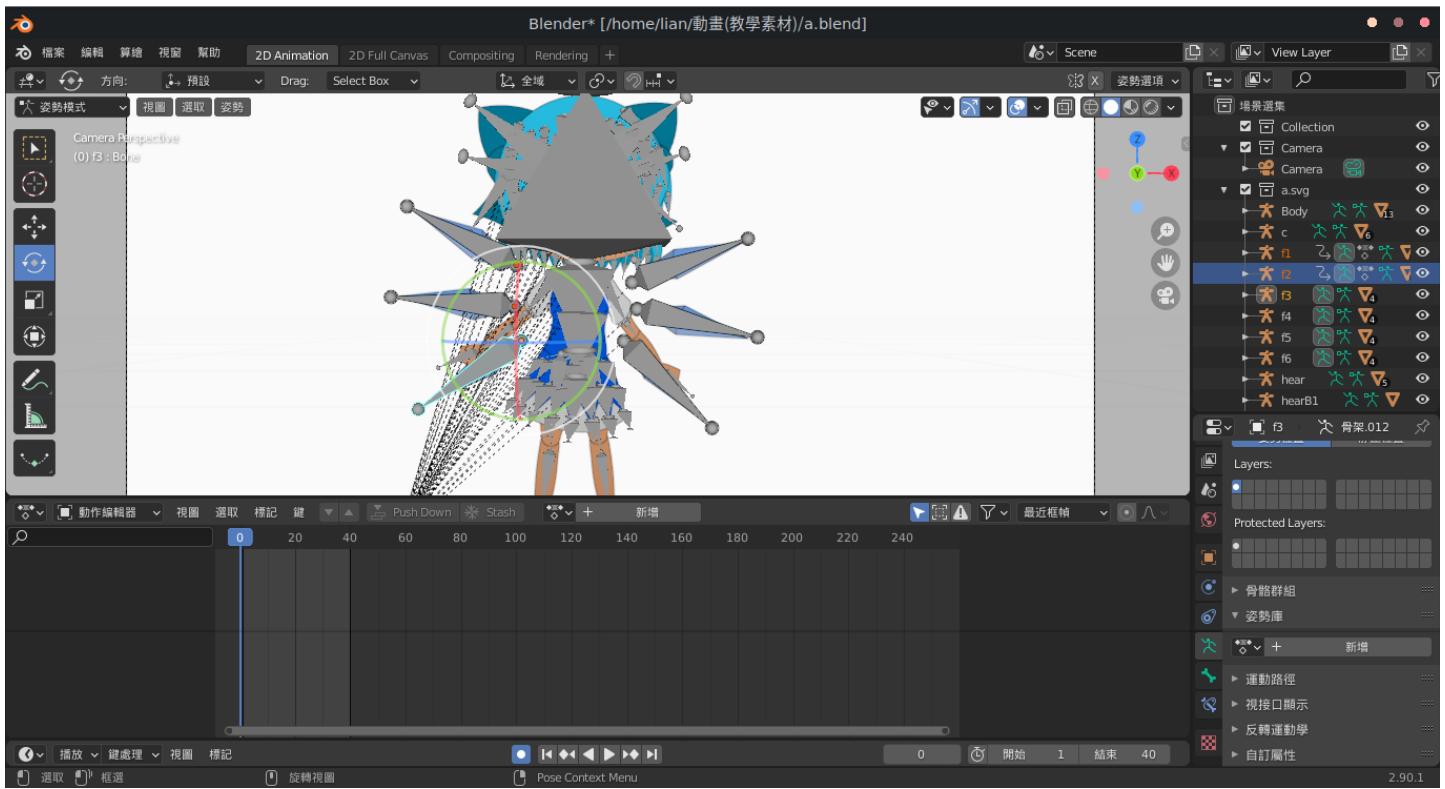
為了方便管理在此對於姿勢庫與姿勢重新命名



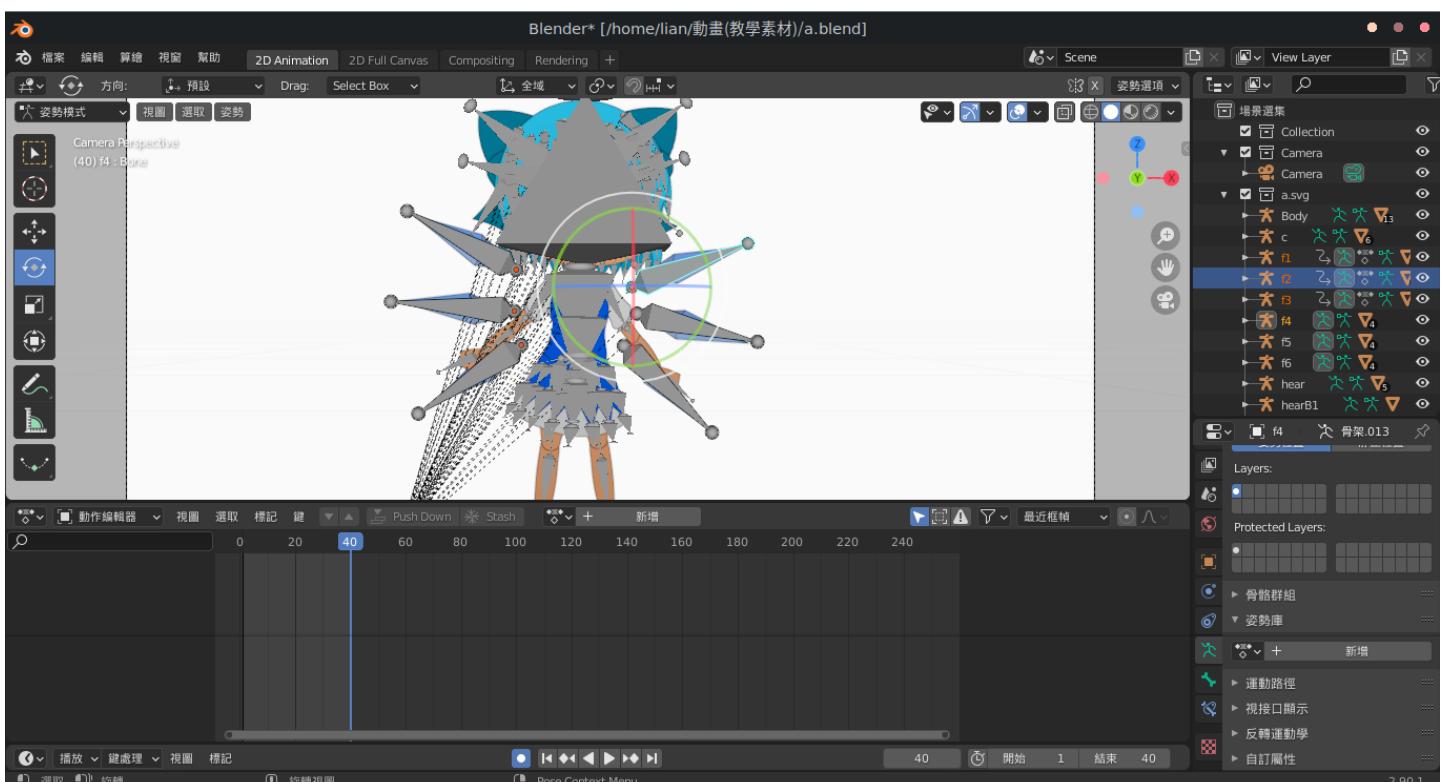
我們點選f2物件繼續進行一樣的操作

2020/11/19

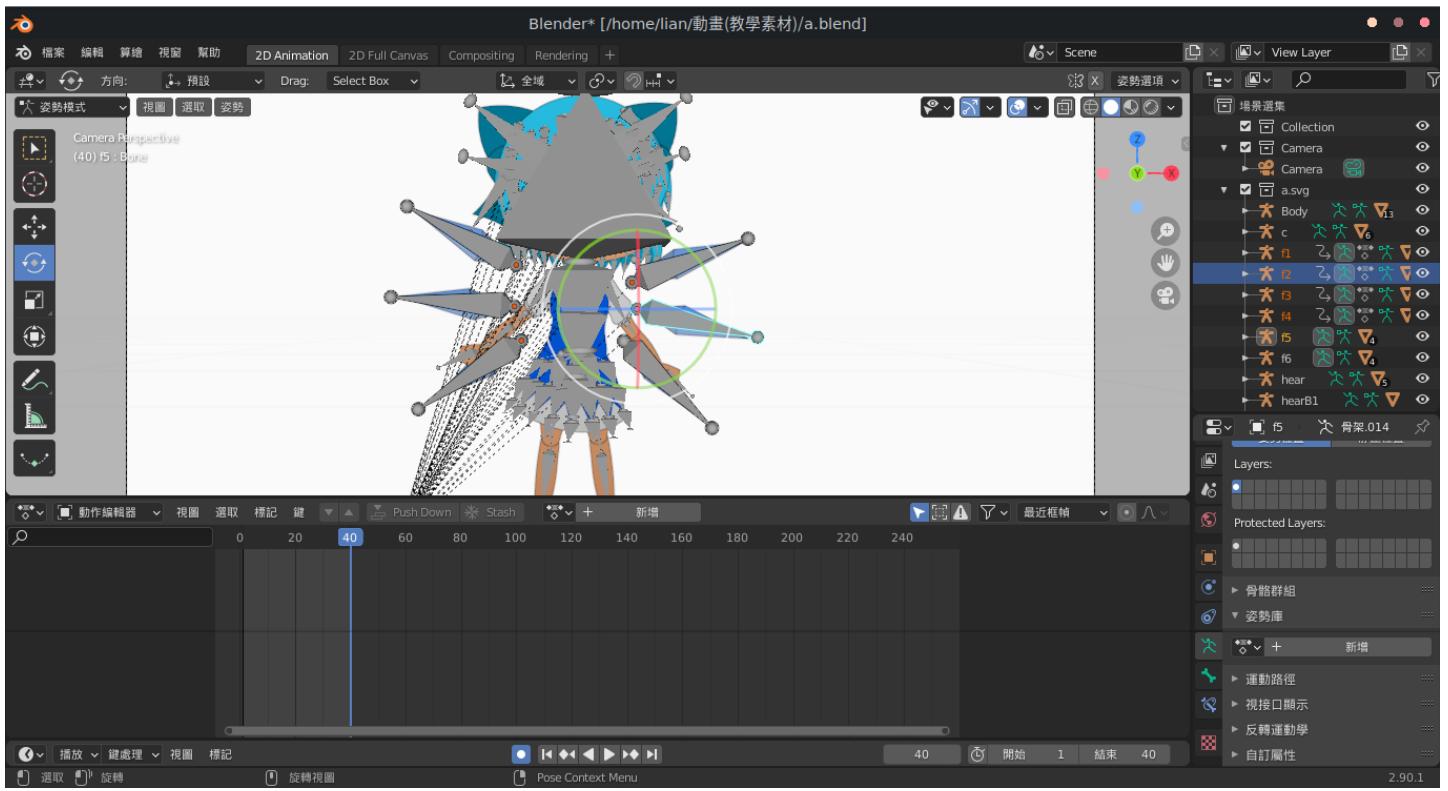
book



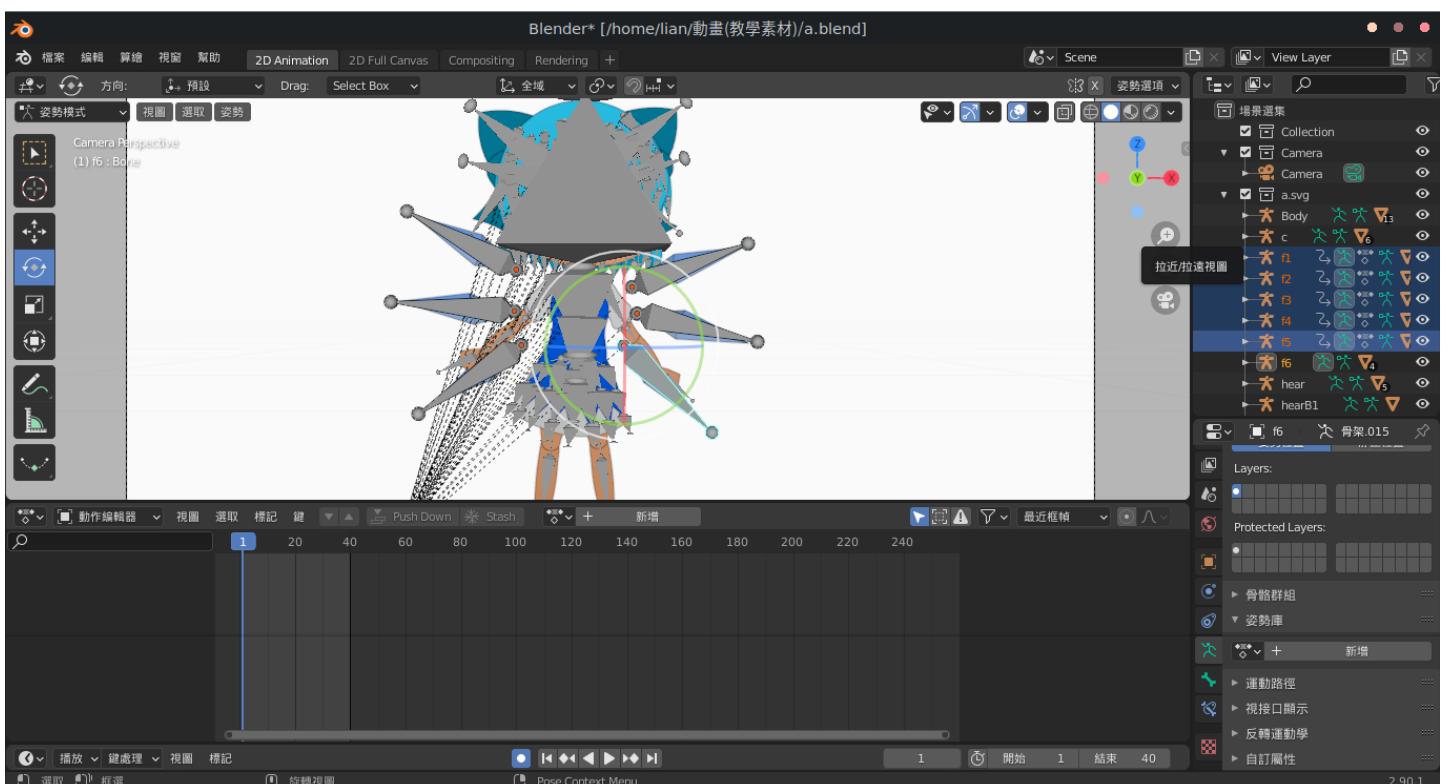
然後是f3物件



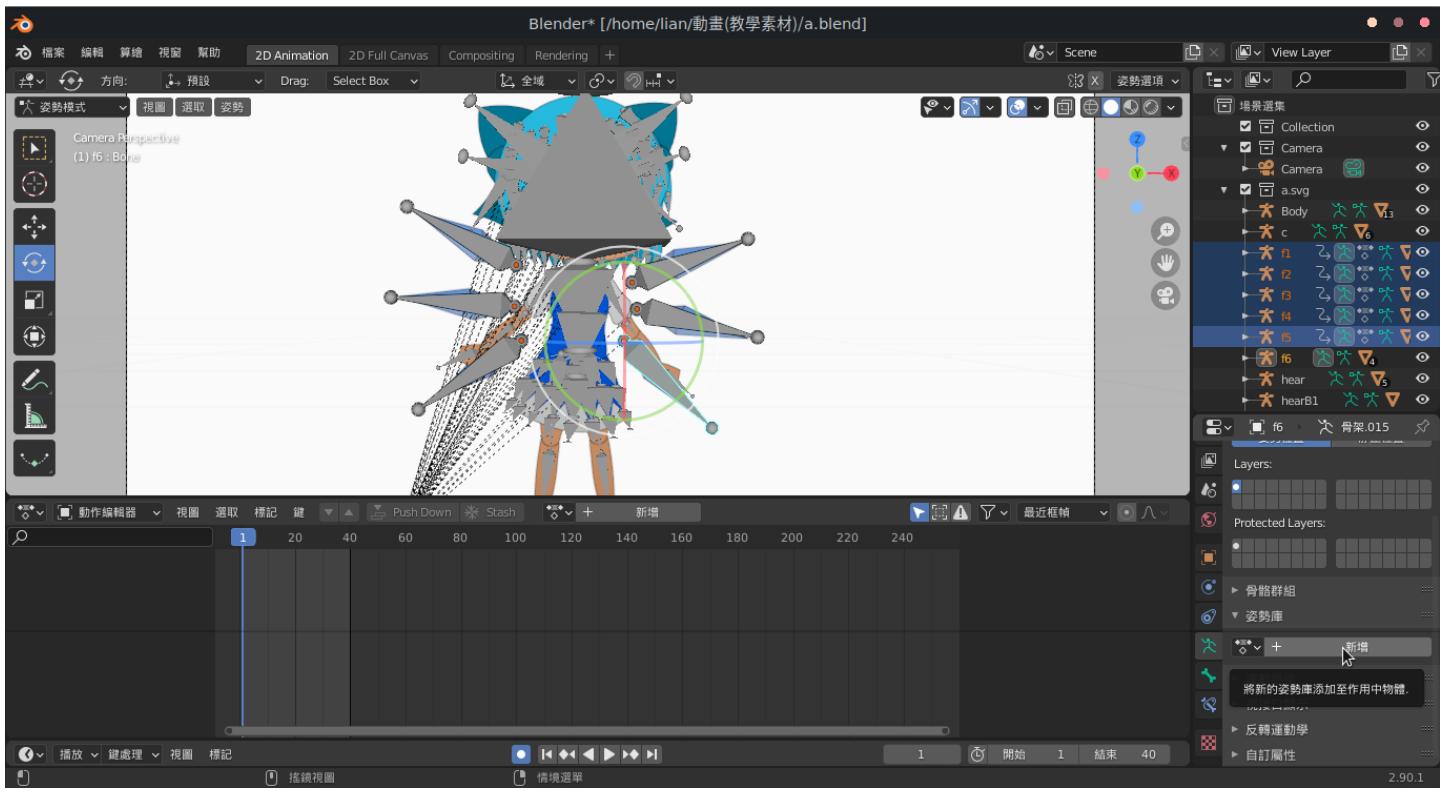
然後是f4物件



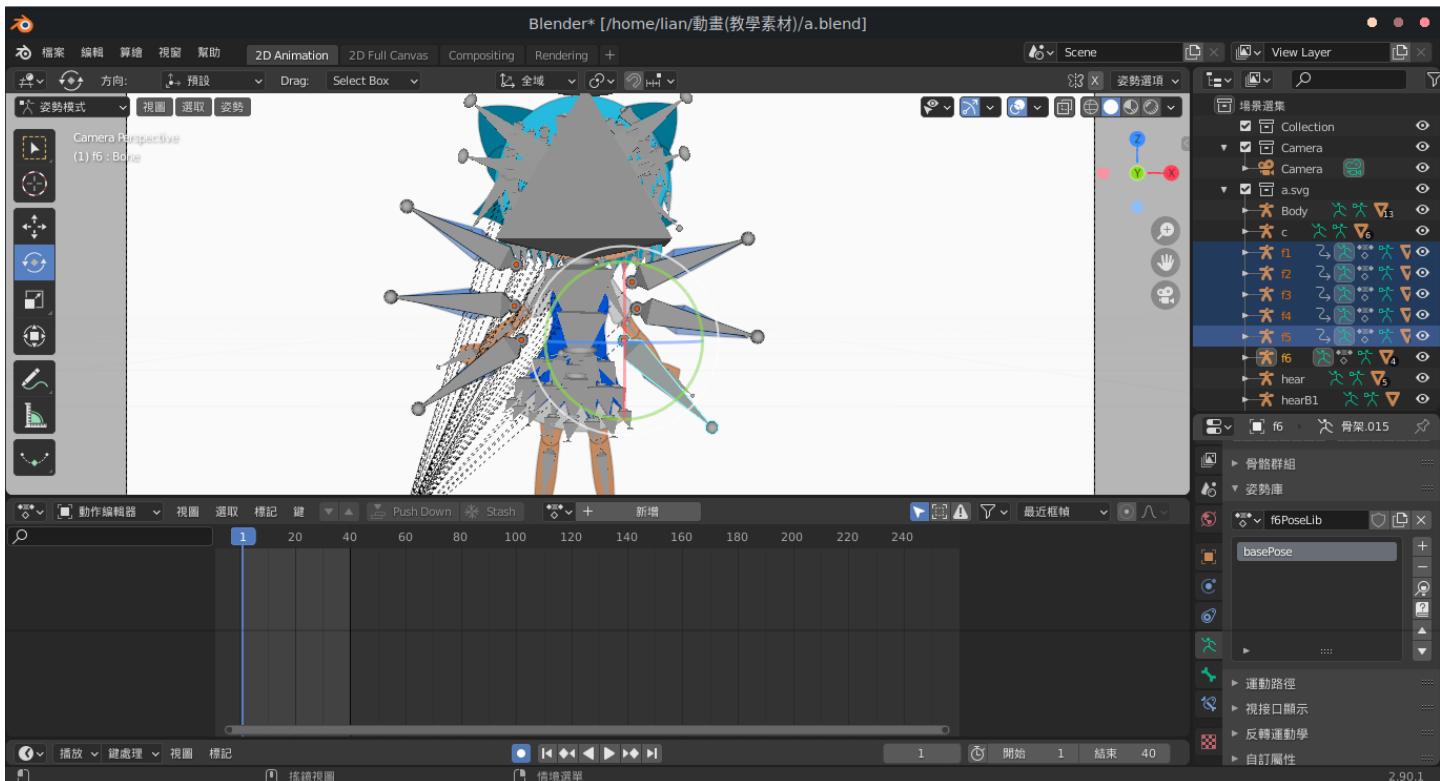
然後是f5物件



然後是f6物件(在此以此來當作開著自動鍵處理時的範例)



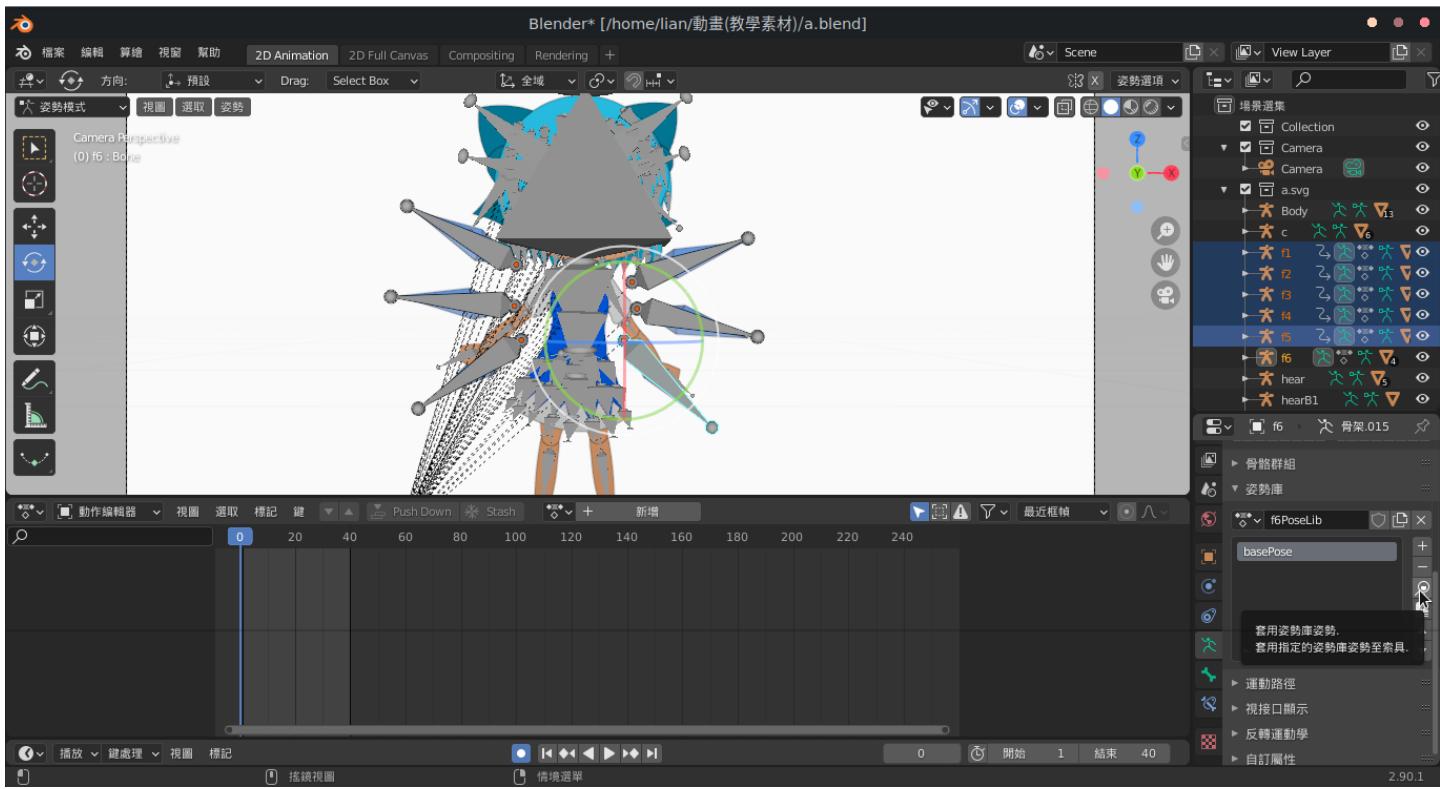
一樣按下新增



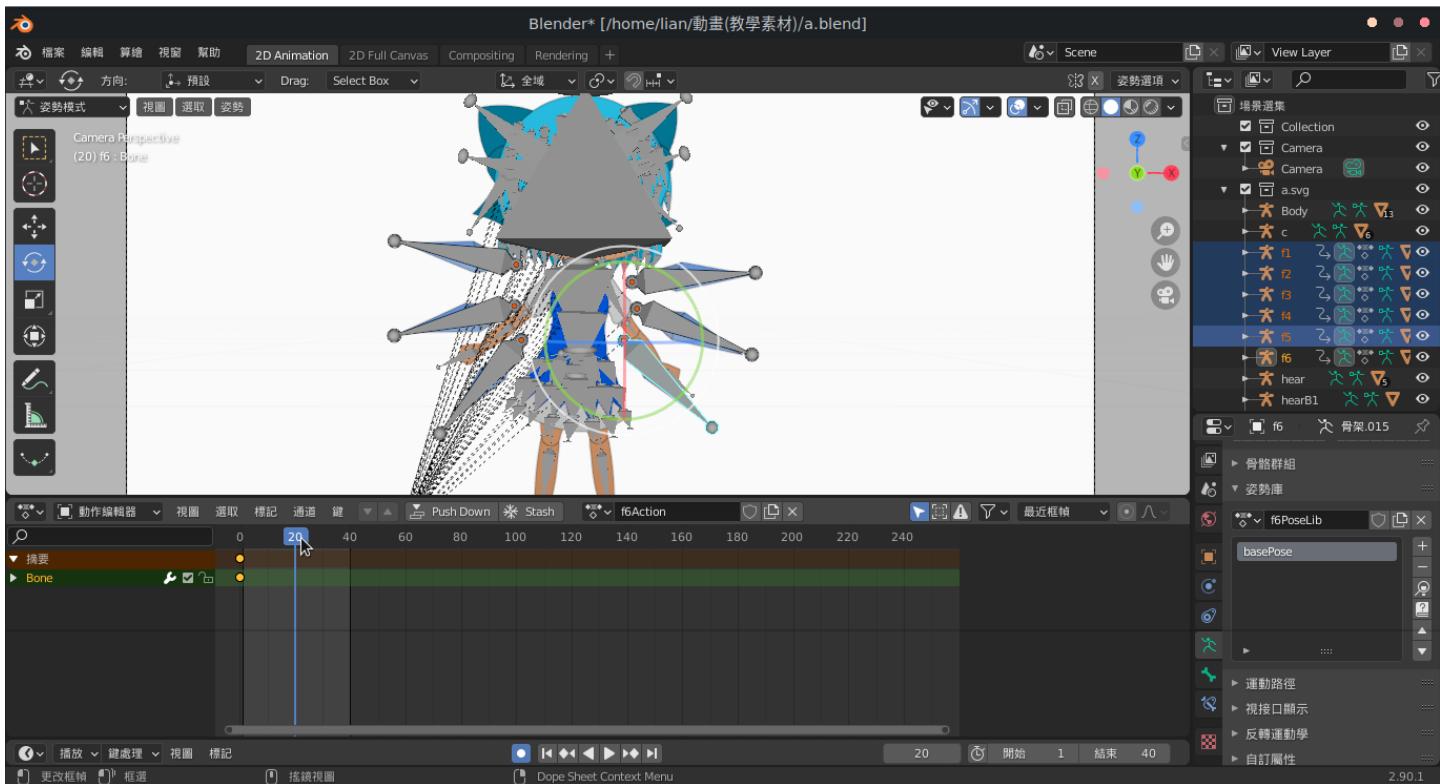
一樣建立初始姿勢

2020/11/19

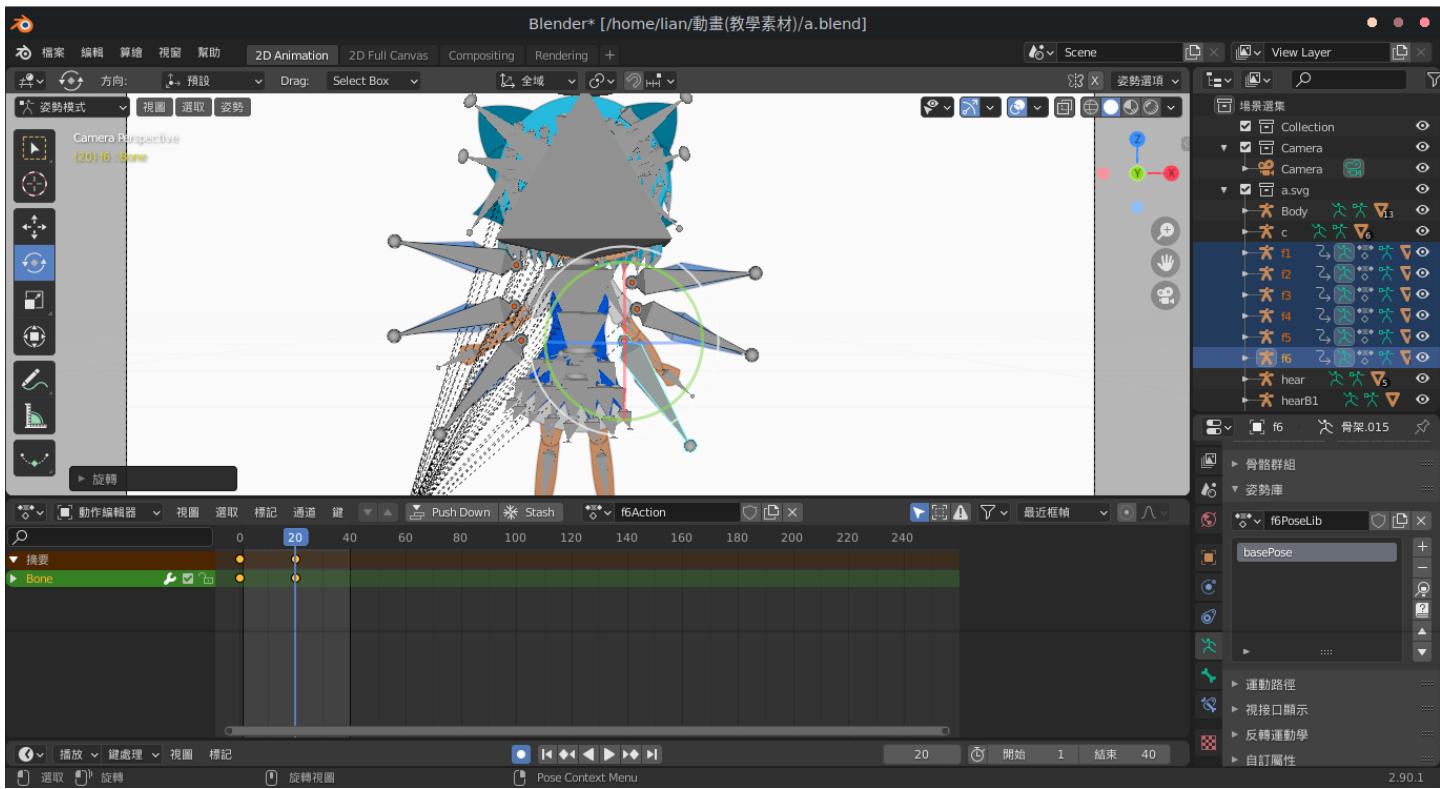
book



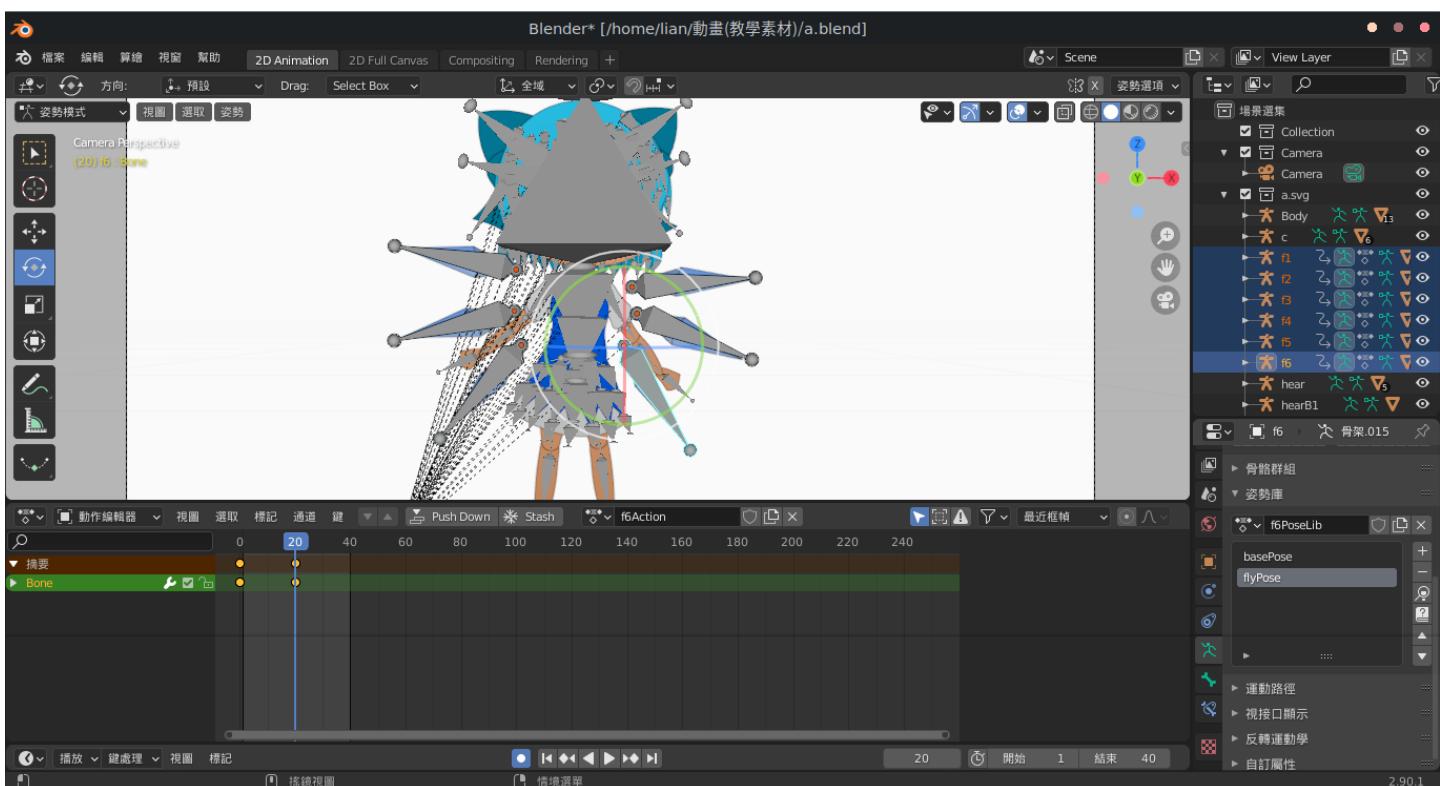
直接套用姿勢至第0幀



滑鼠點第20幀



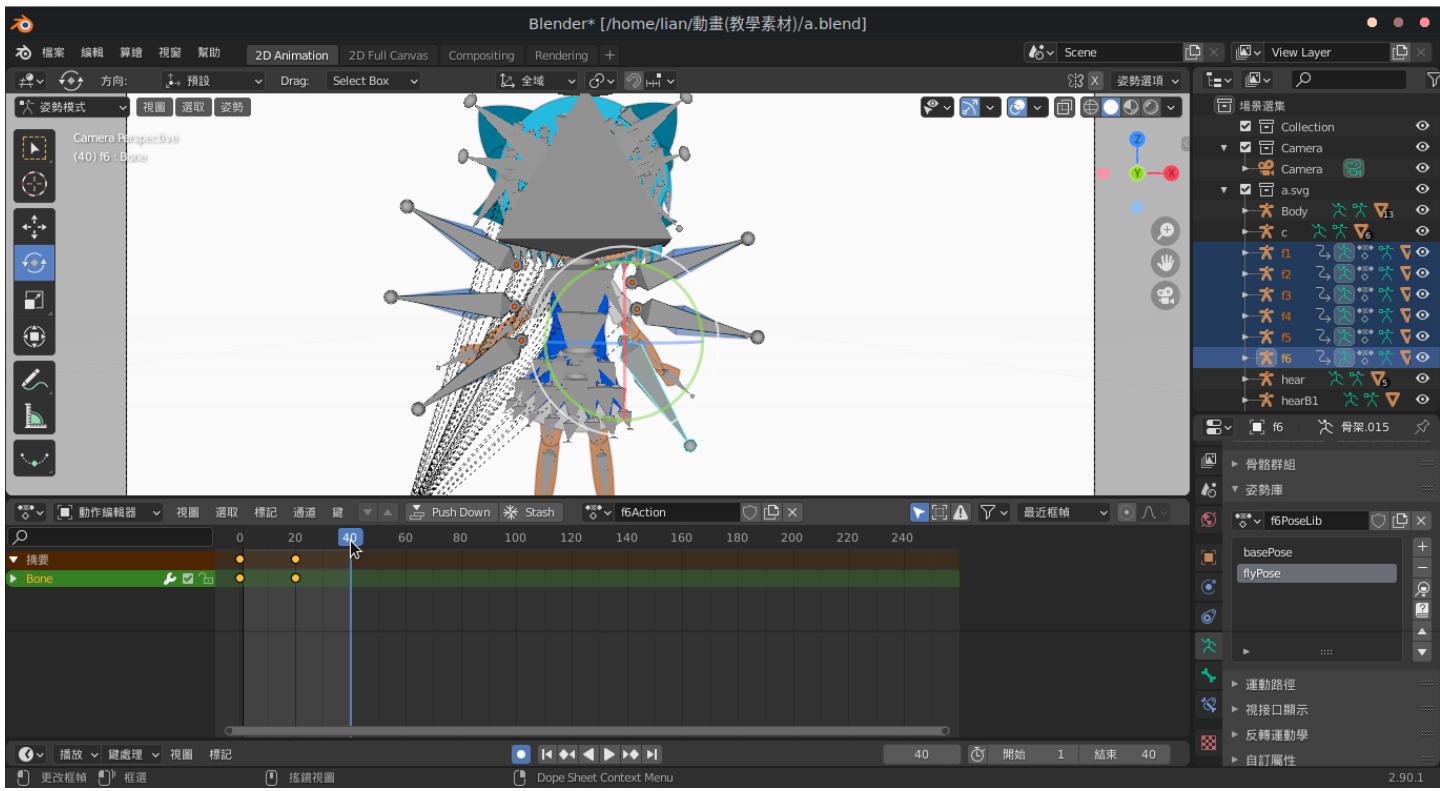
轉一下翅膀



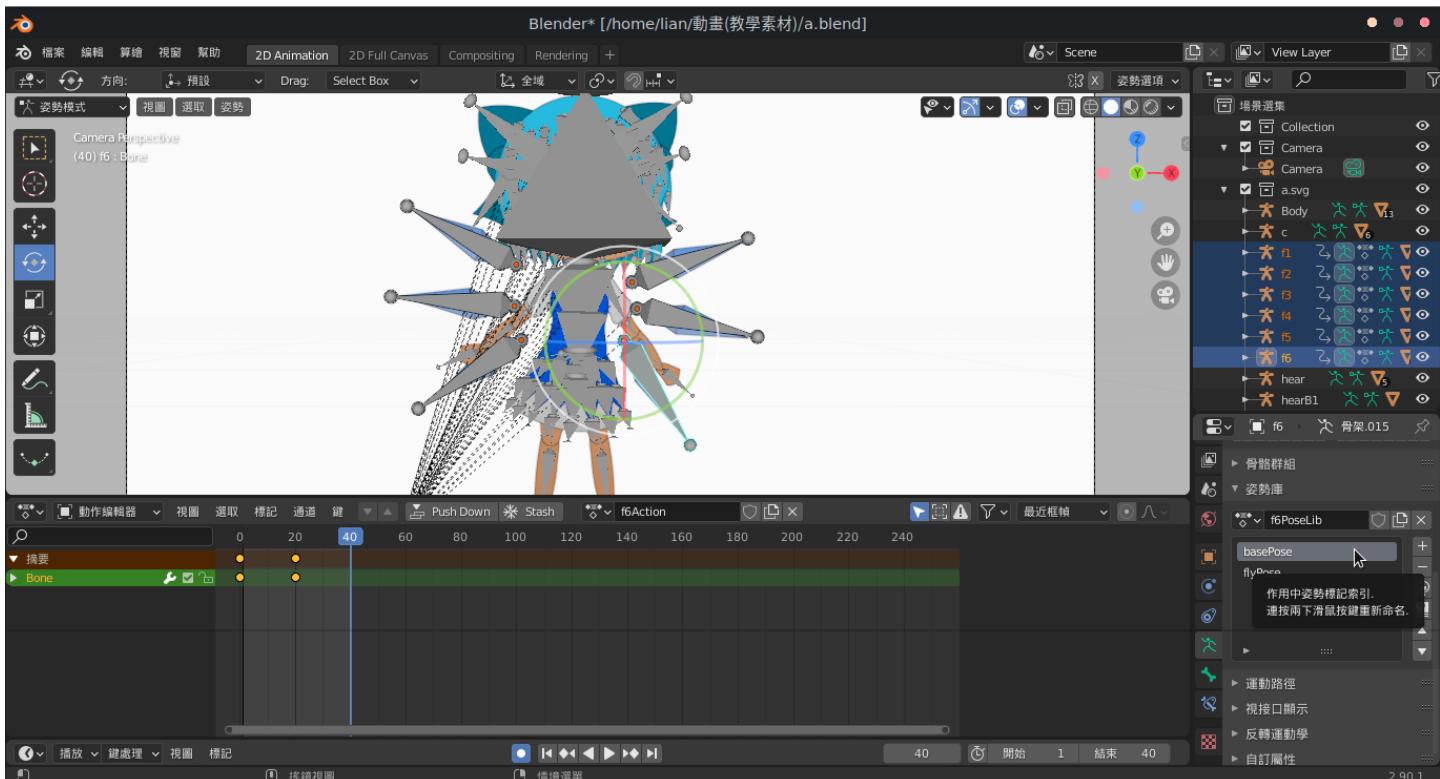
新增至姿勢庫

2020/11/19

book



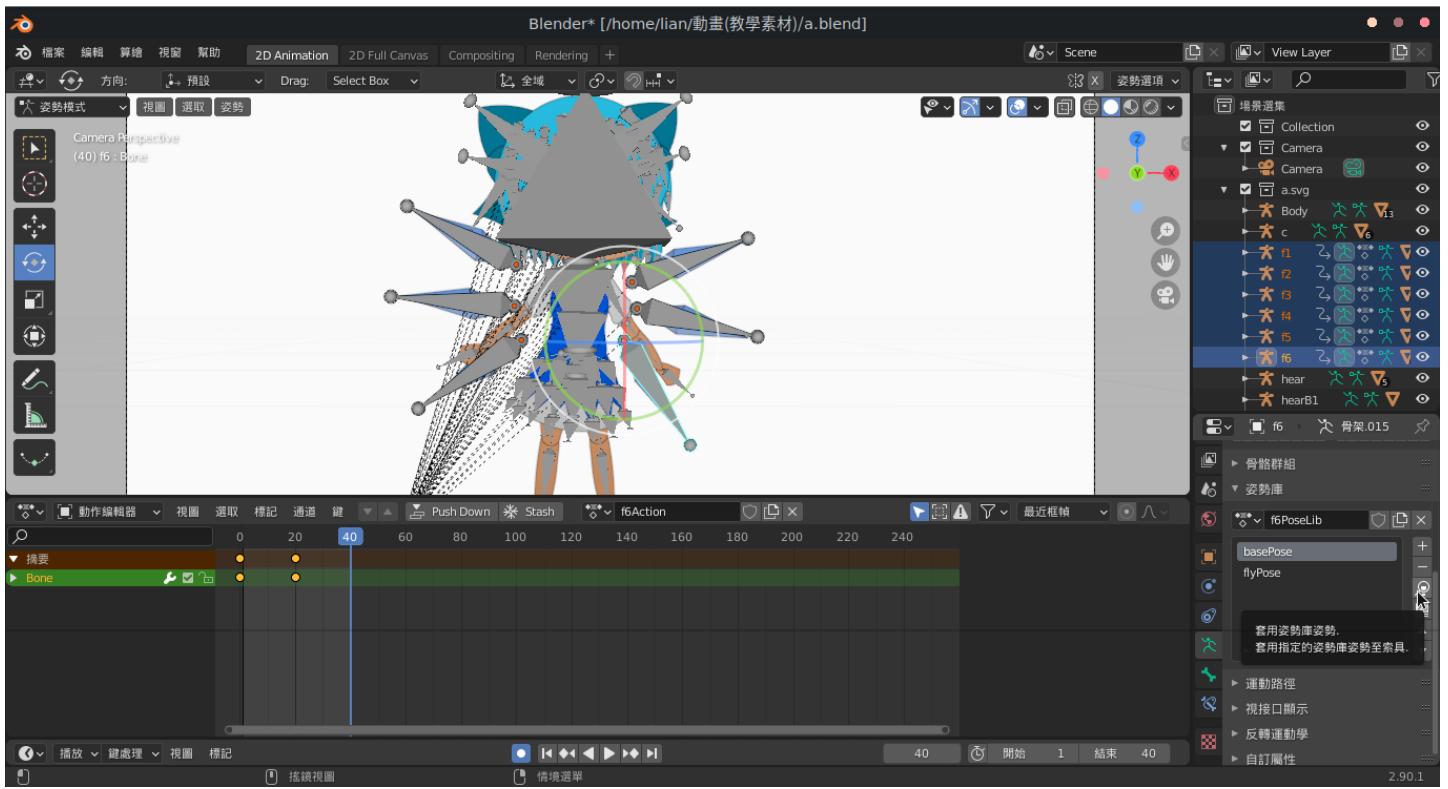
滑鼠點第40幀



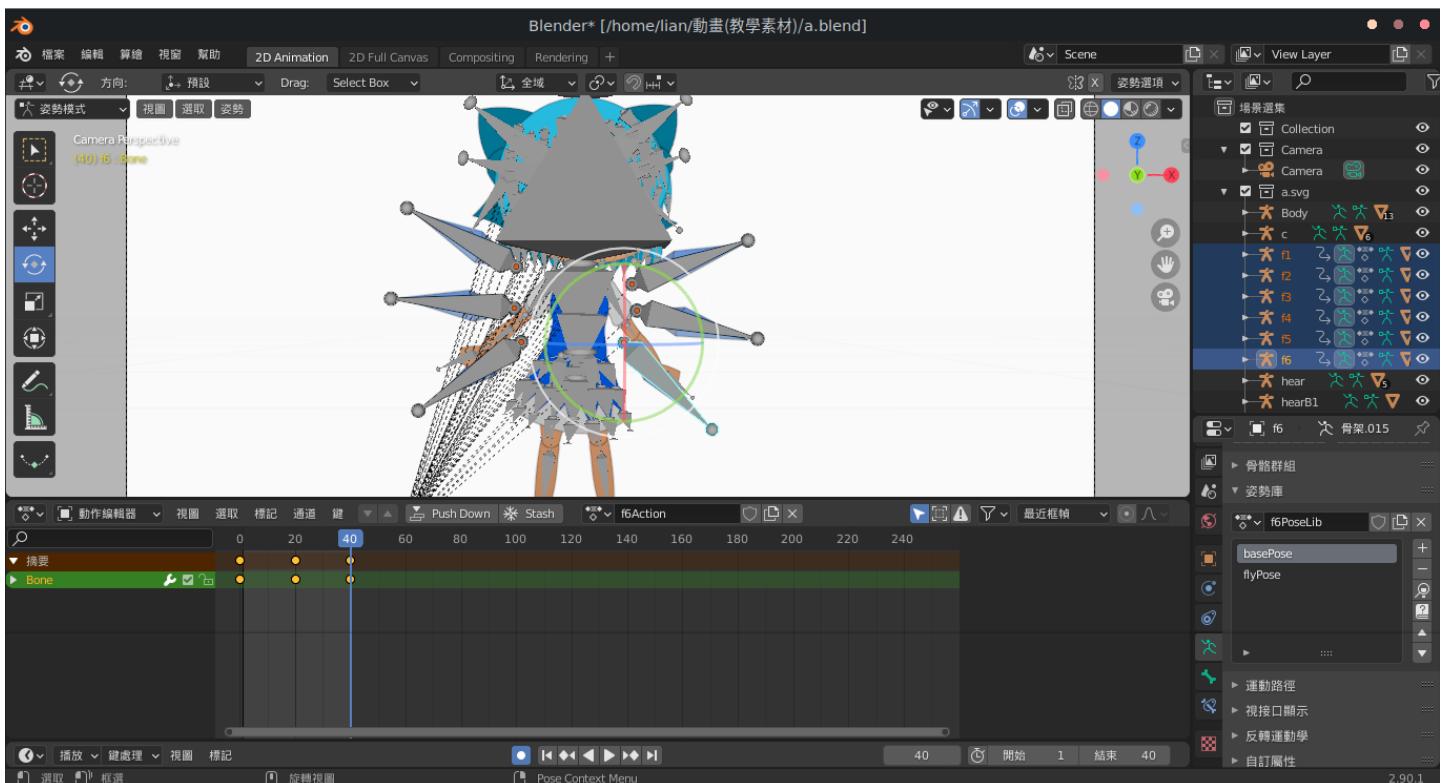
滑鼠點一下basePose

2020/11/19

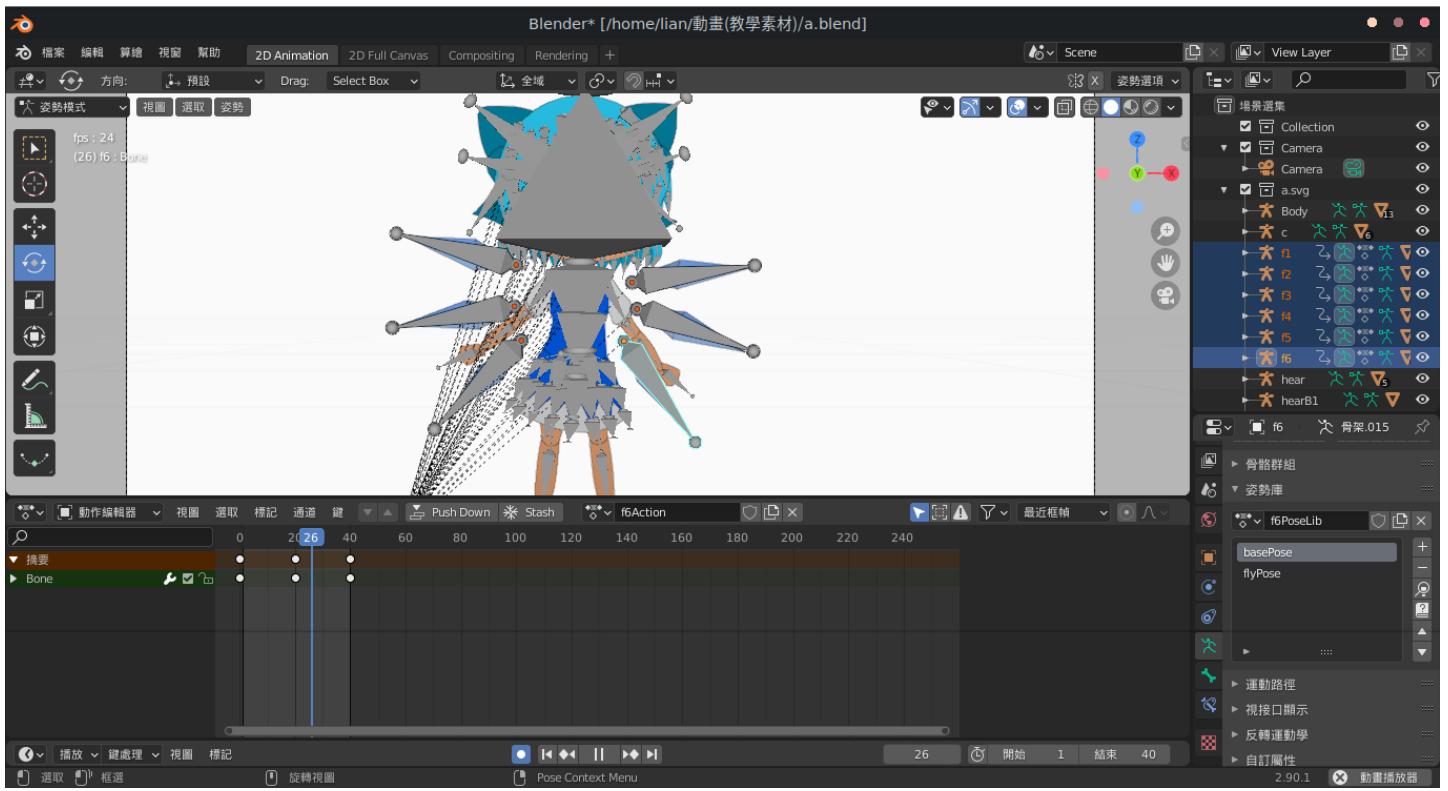
book



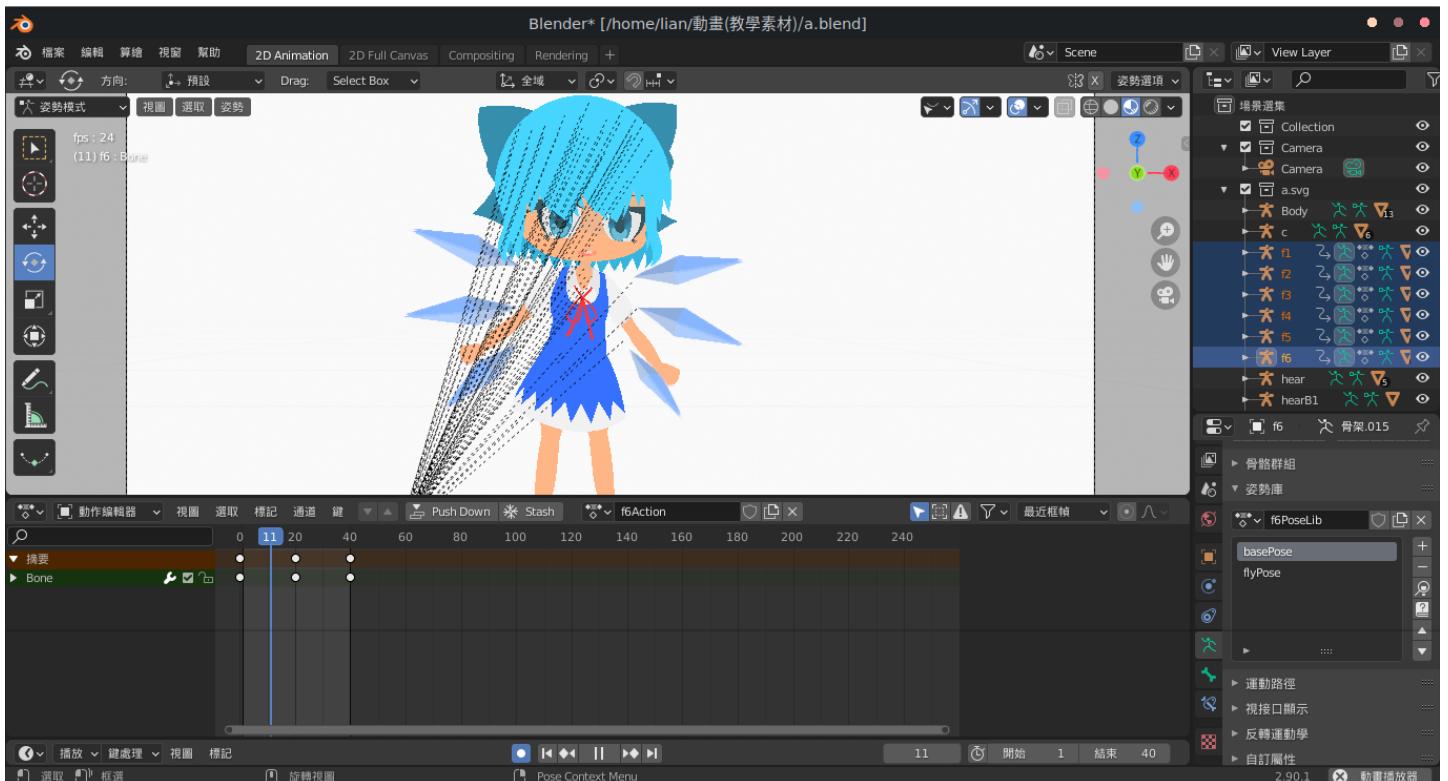
然後再套用此姿勢



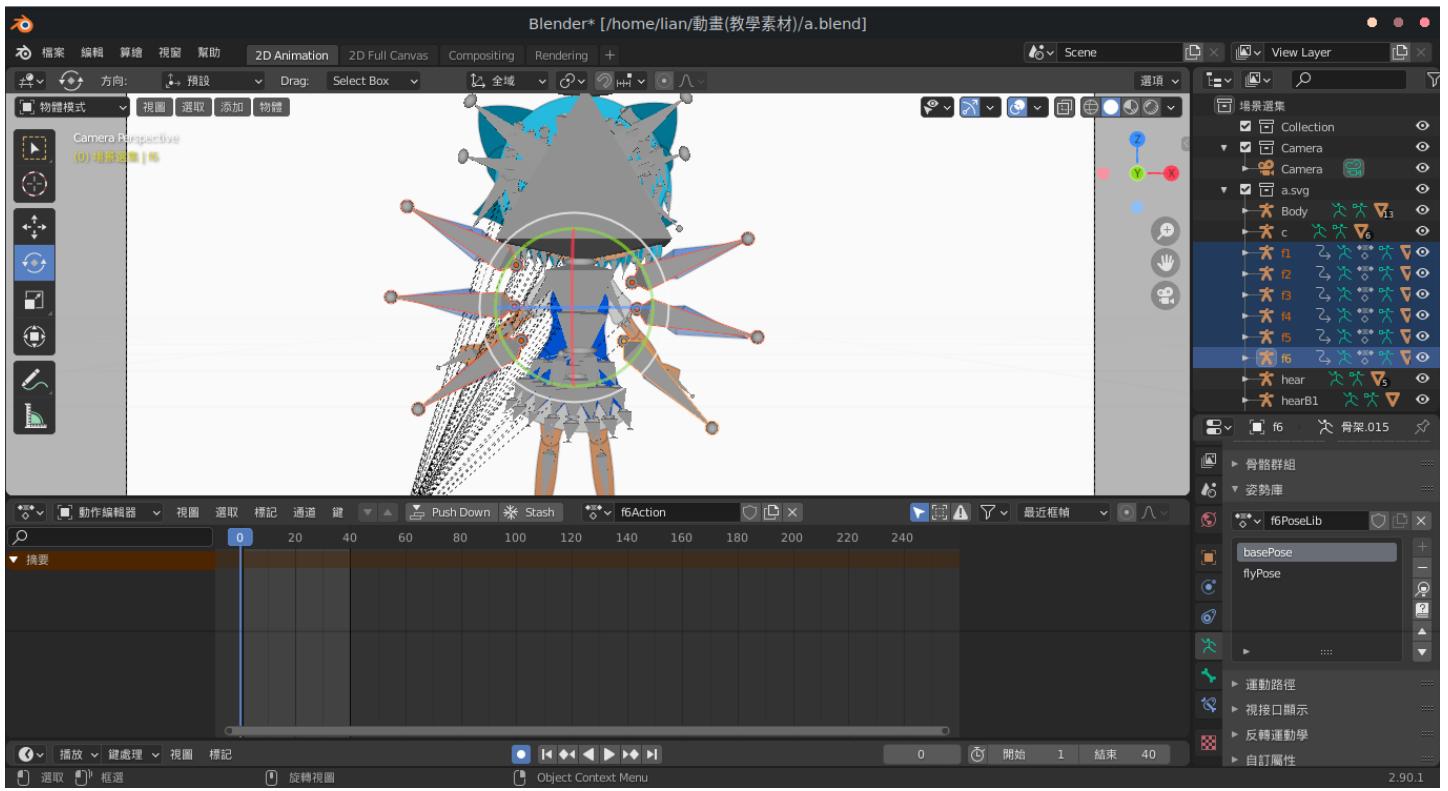
這樣就能快速完成姿勢動畫



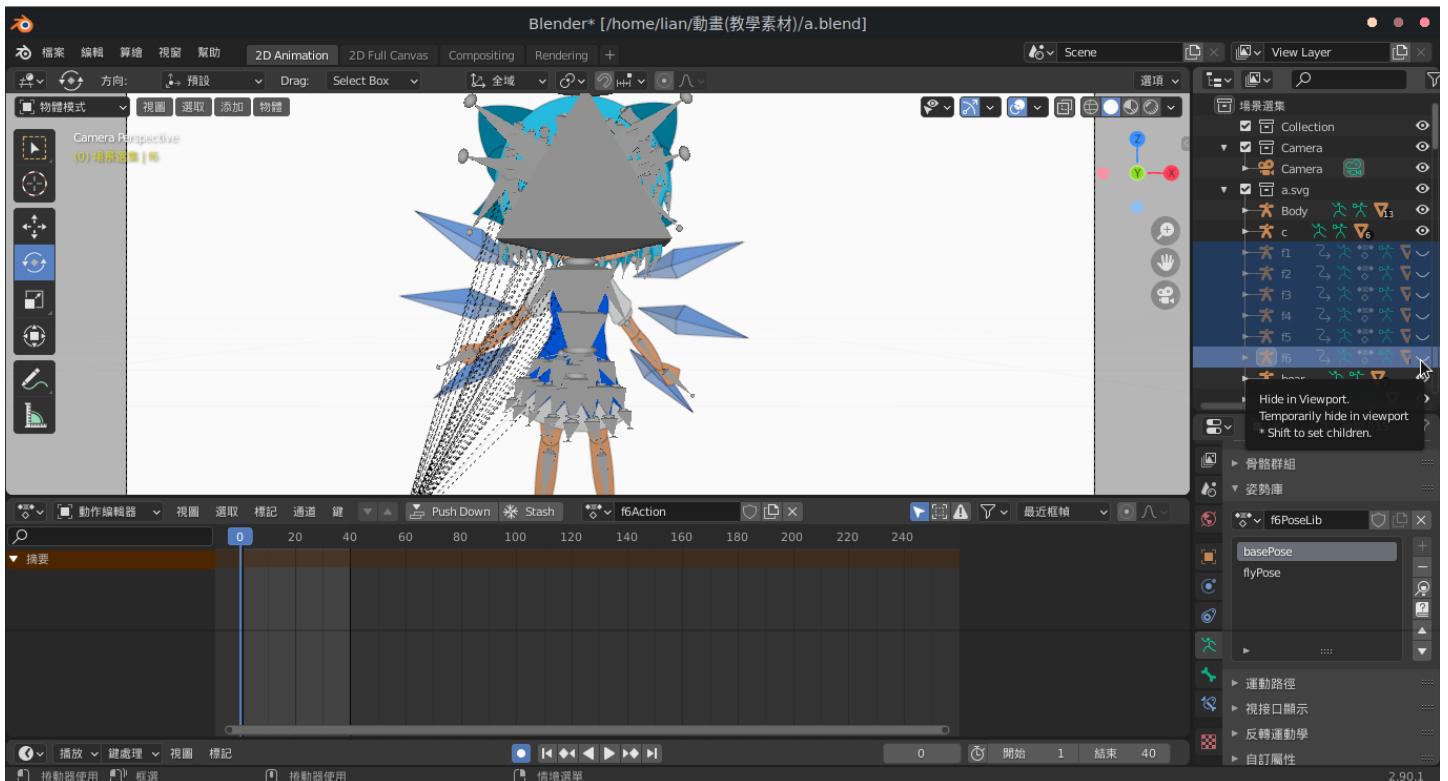
我們就能看到會動的翅膀了



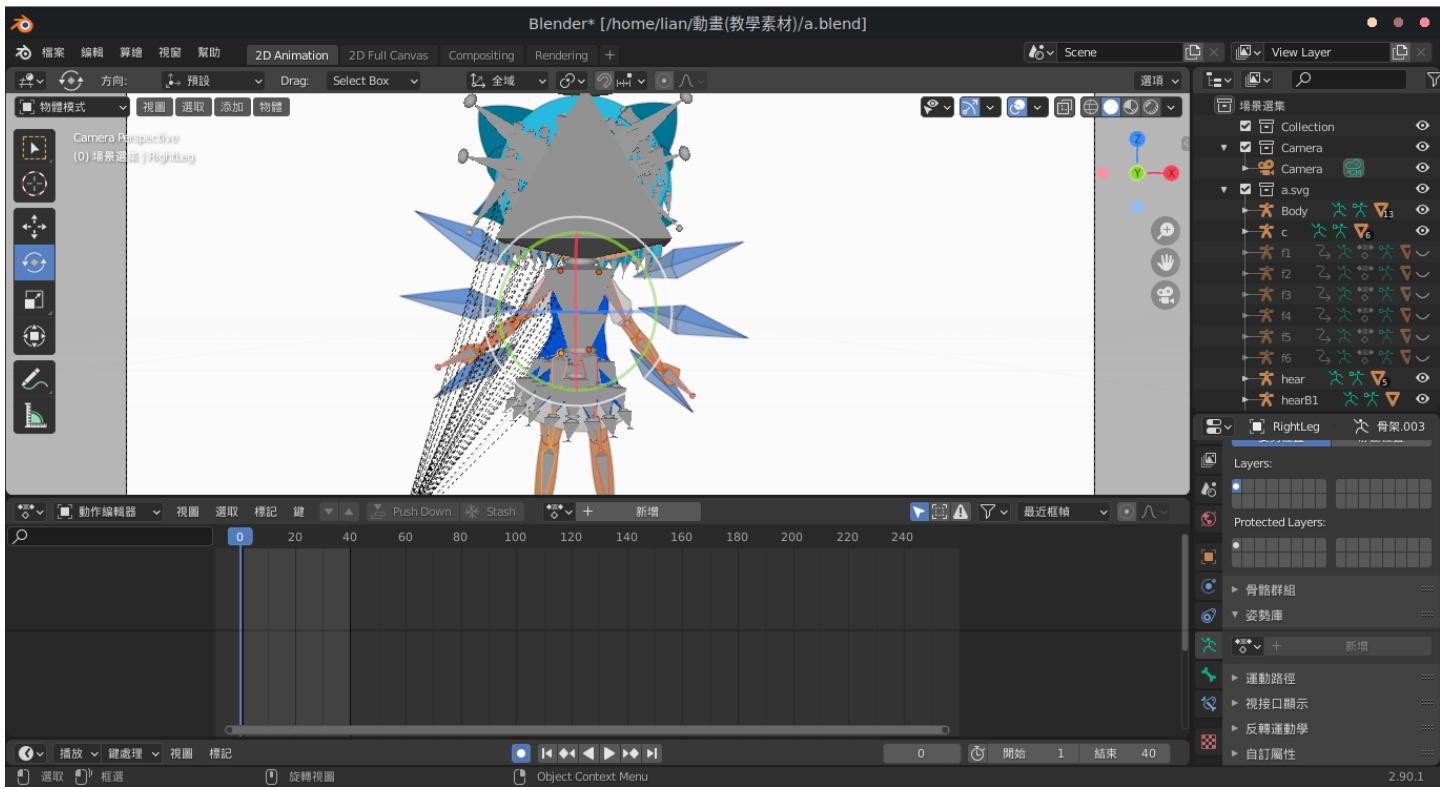
同樣為了方便檢示我先使用eevee(預設)模擬輸出的視接口與關閉骨架顯示



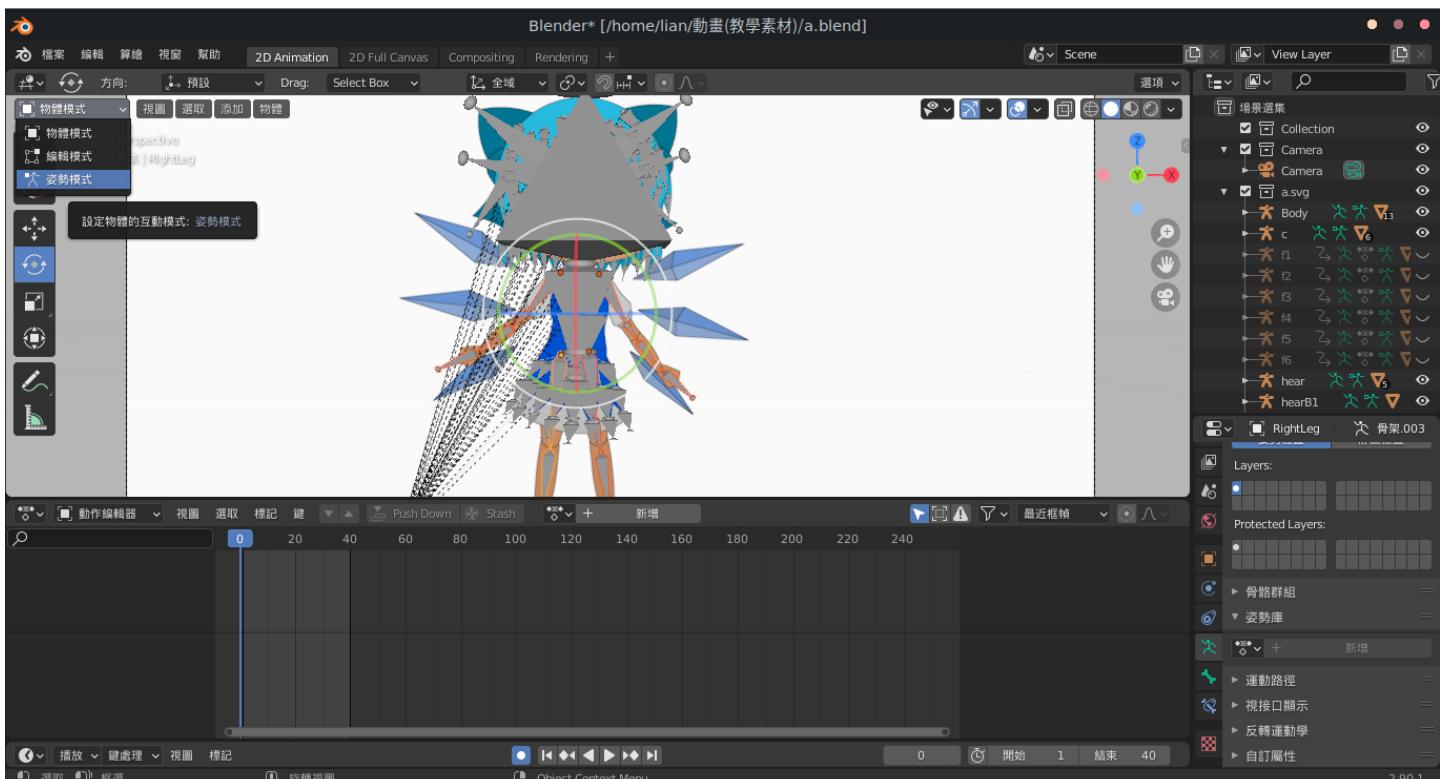
這時我們先回到物體模式(我們接著要對手腳做動作)



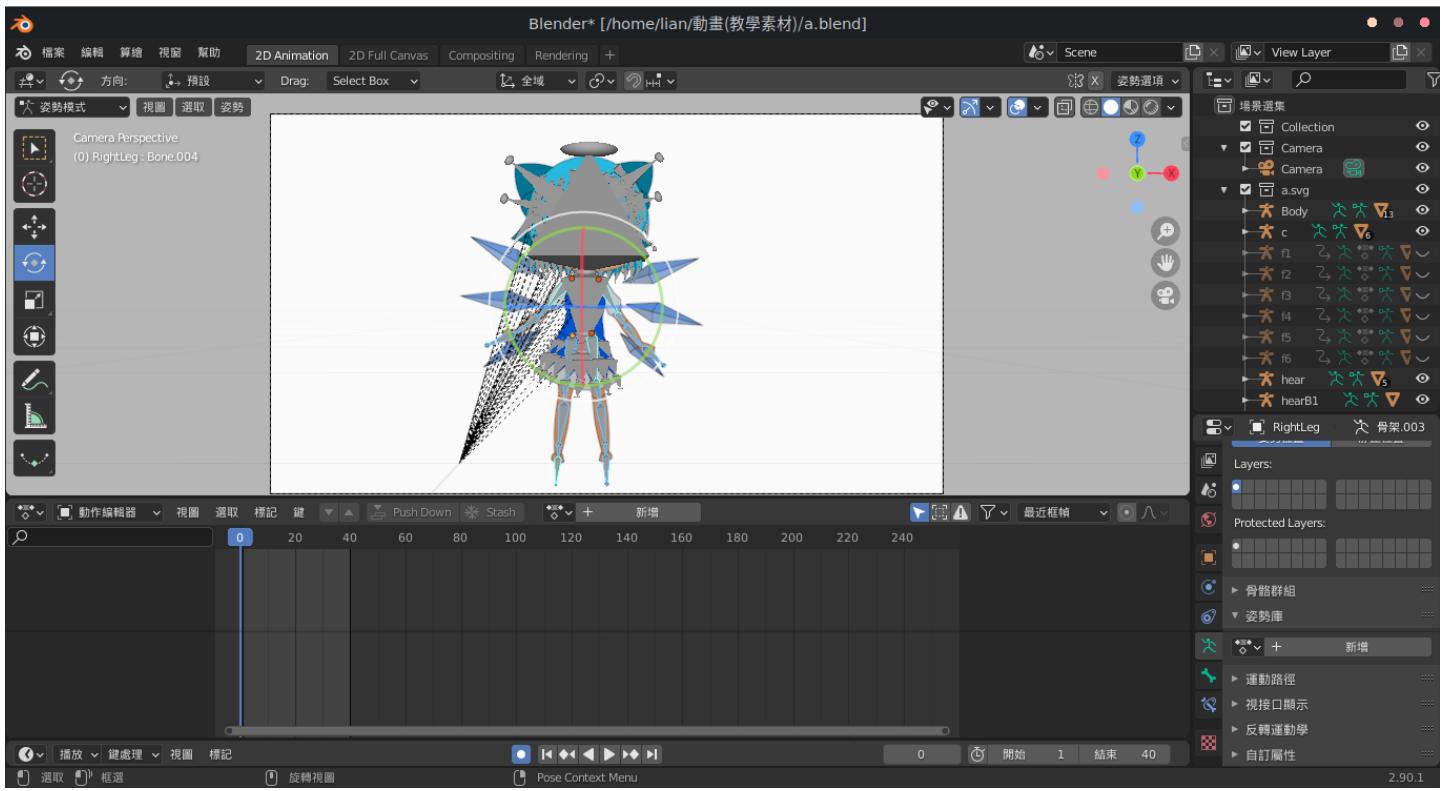
先關閉已經完成的翅膀的視接口顯示



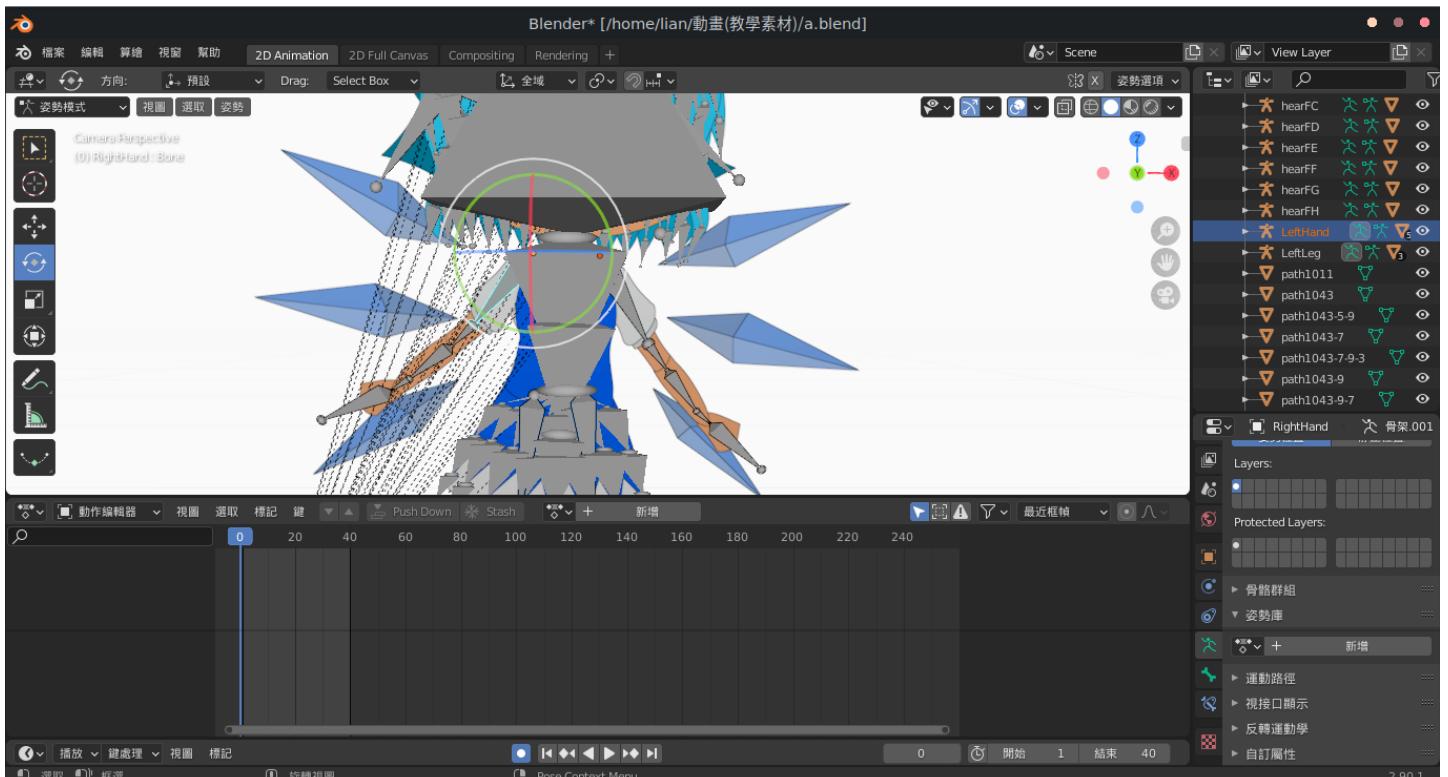
先選擇手腳



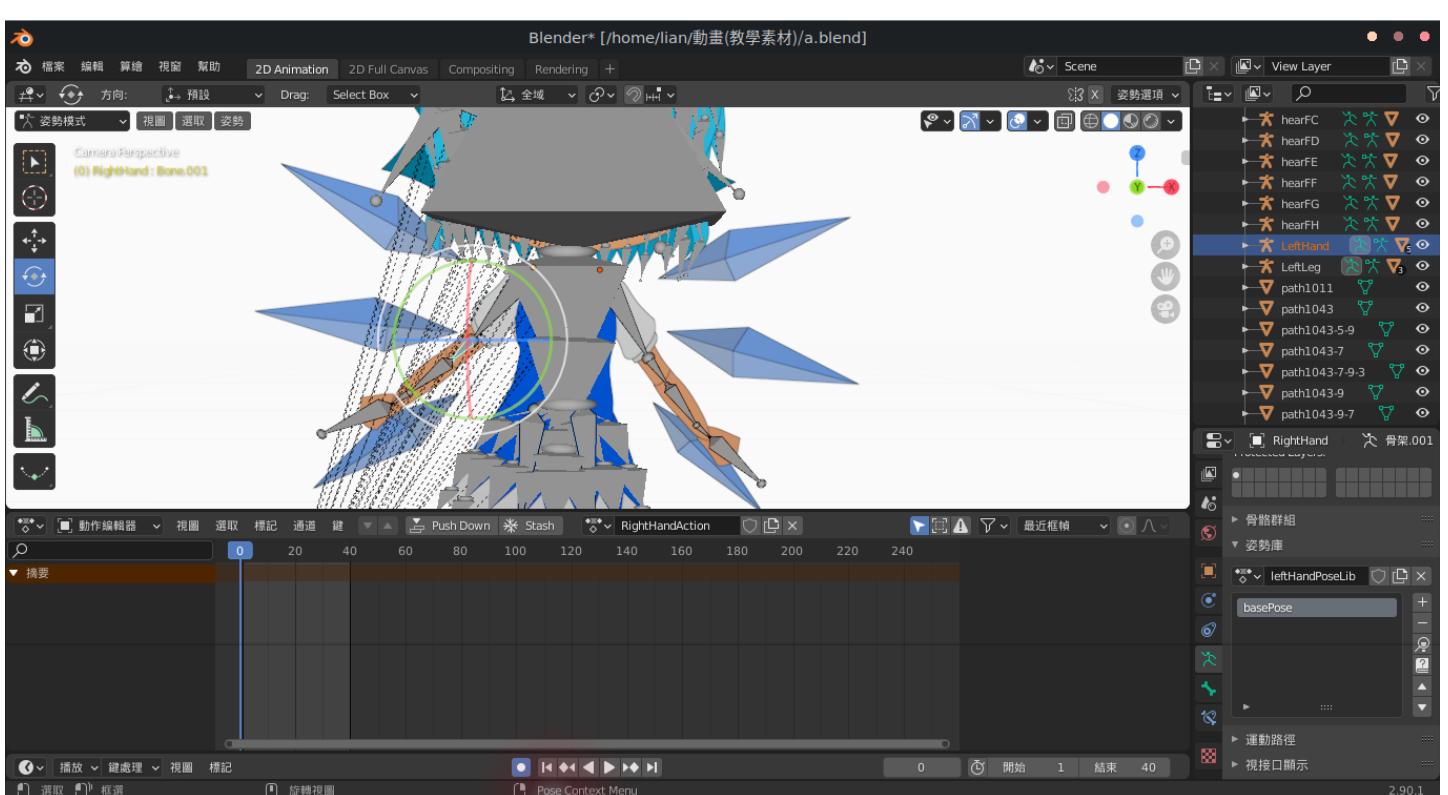
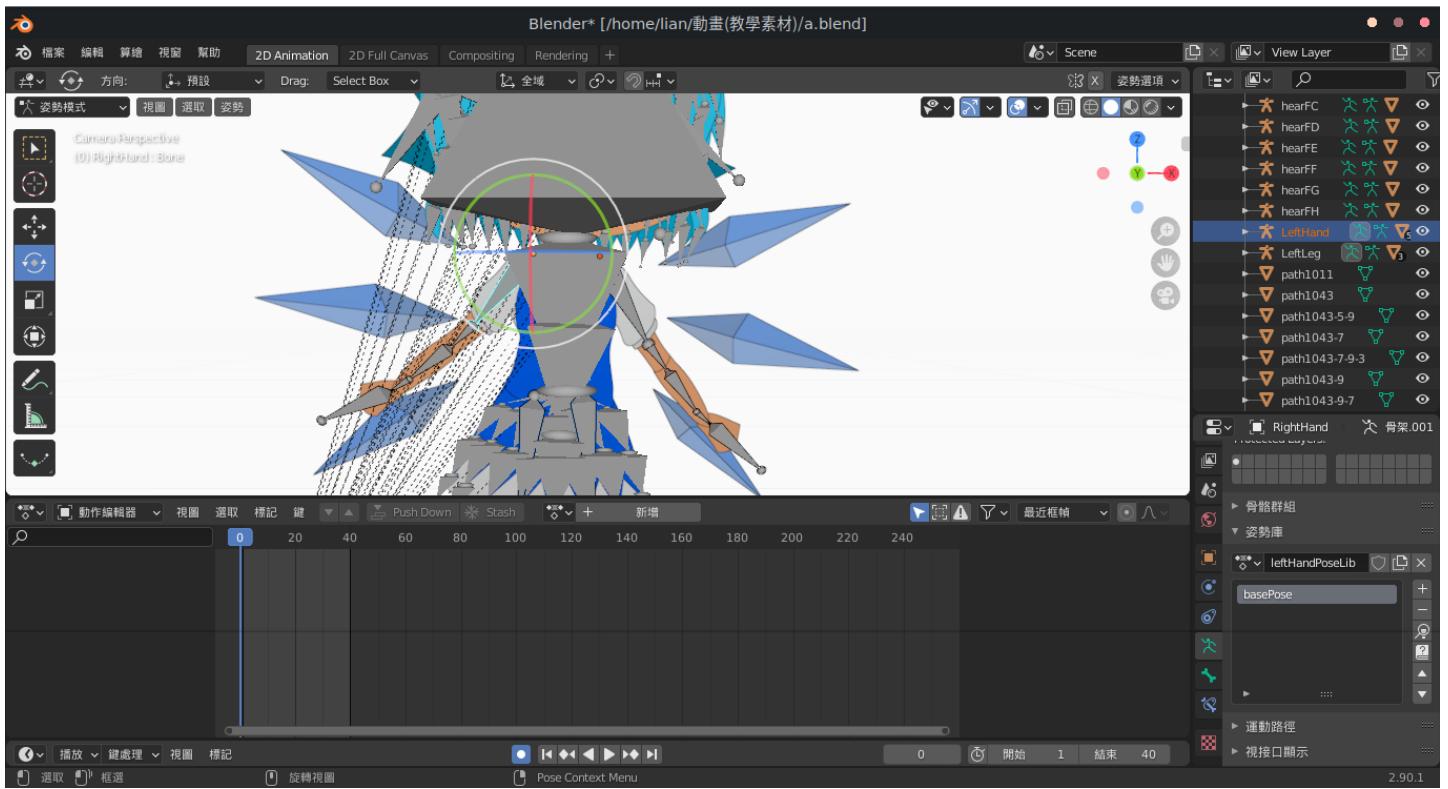
進入姿勢模式

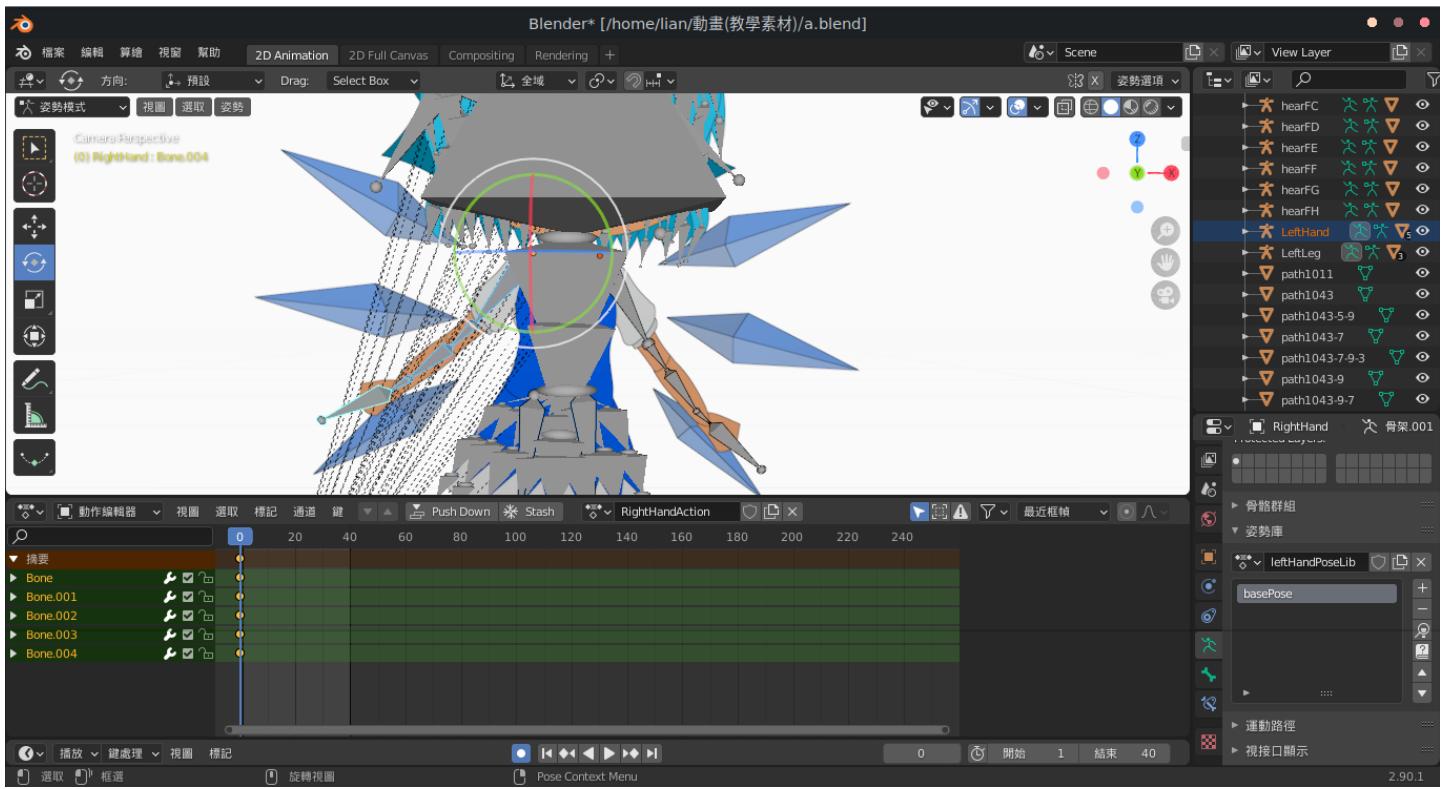


我們就要對四肢骨架進行姿勢的處理

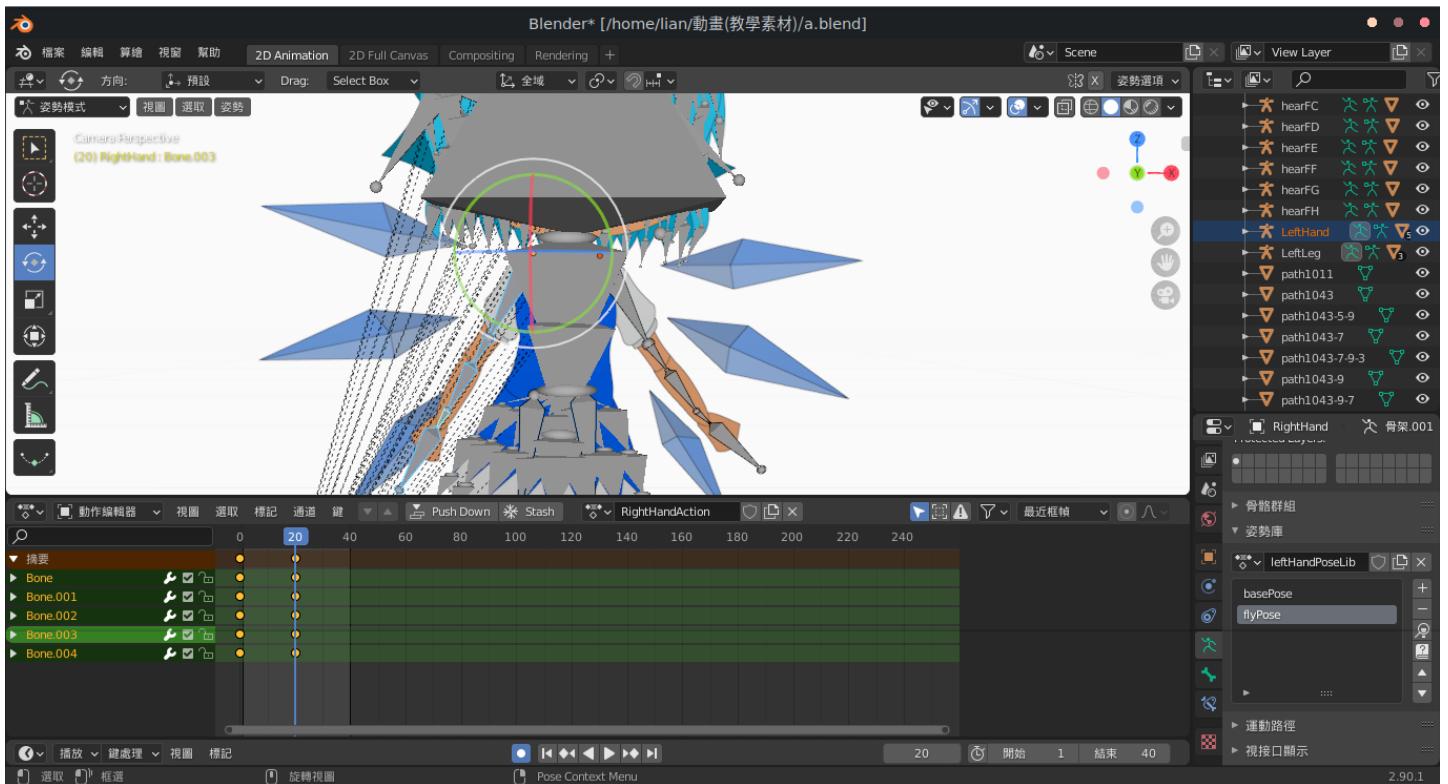


我們先從右手開始

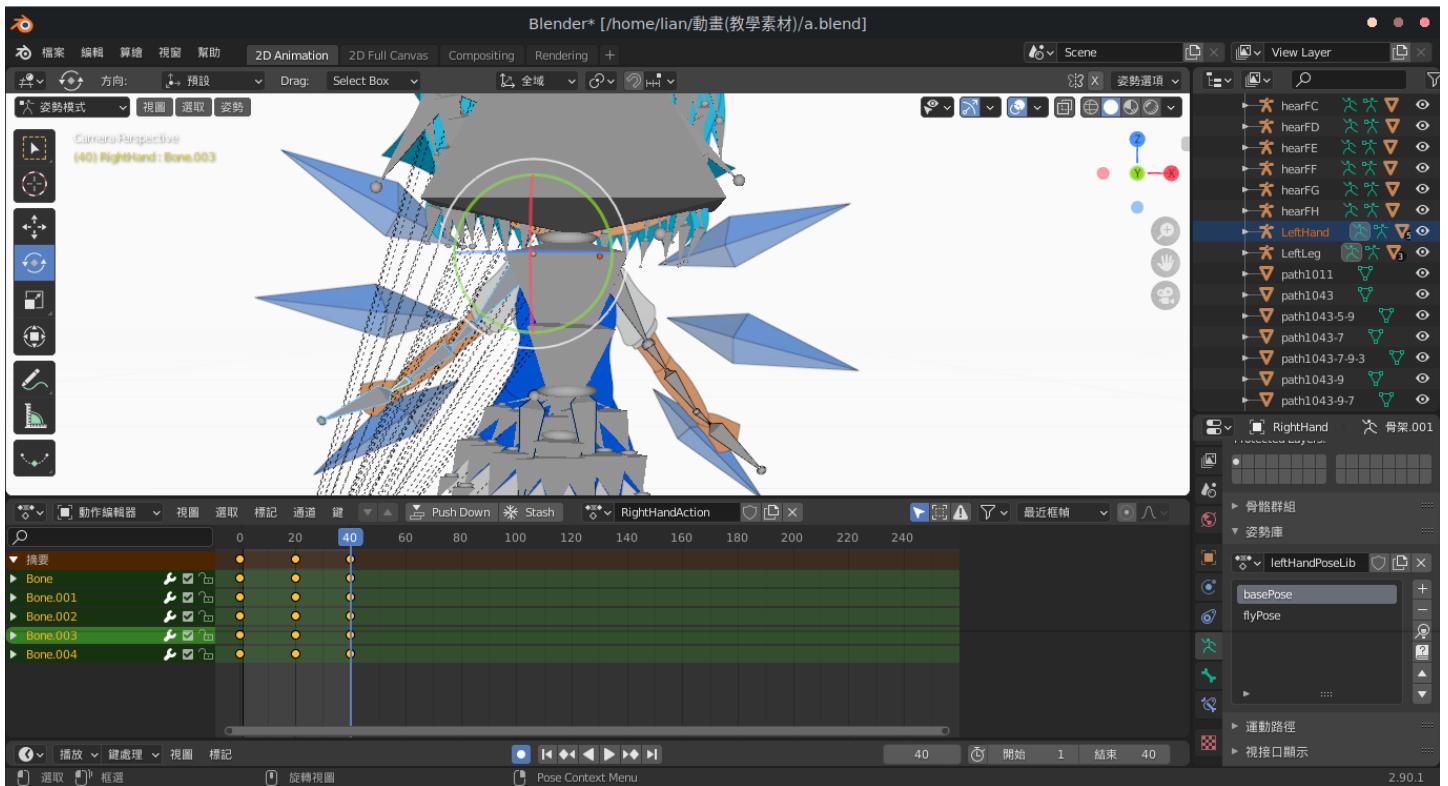




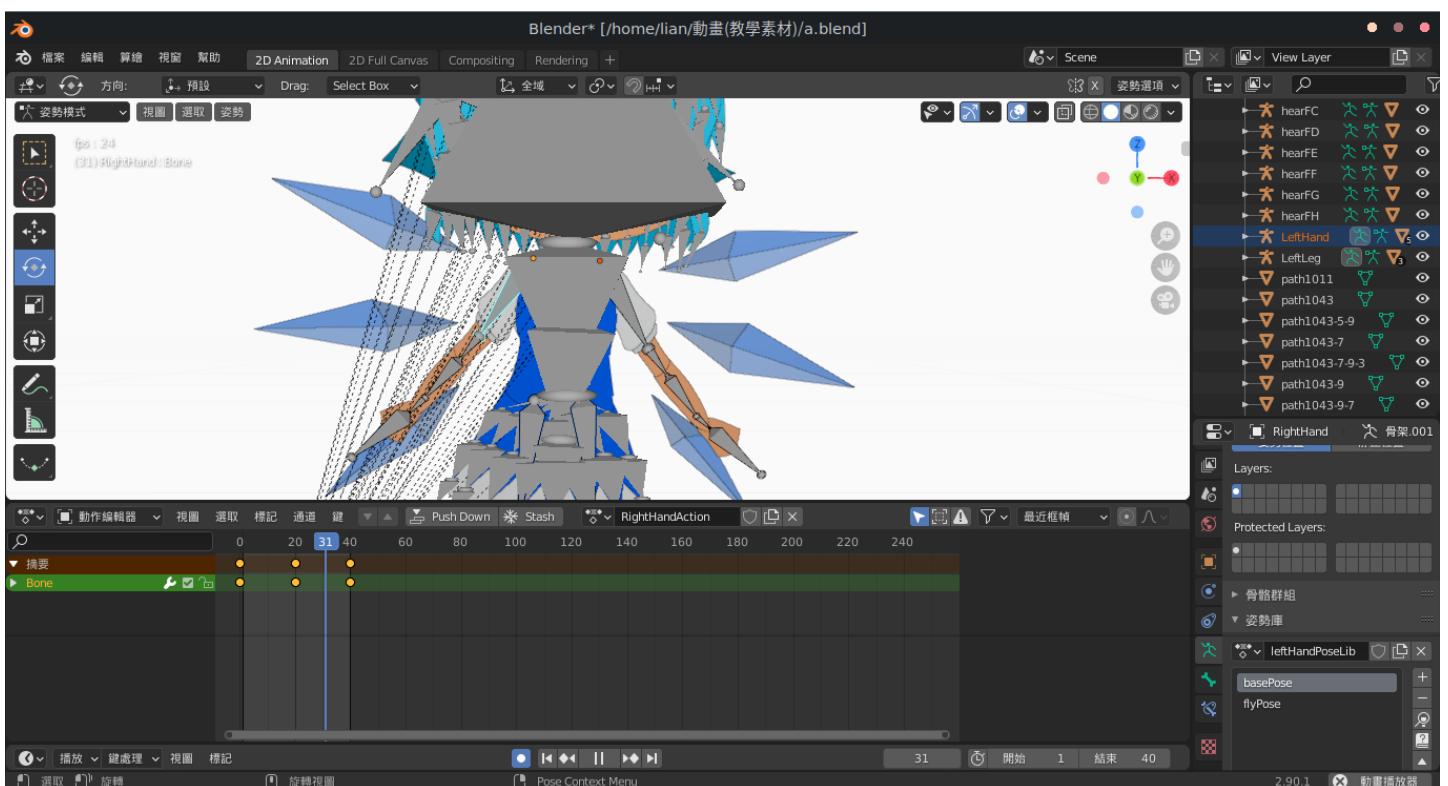
如果要一併指定的話，請將此部份的延伸關節一併選取，並套用動作以新增至關鍵幀



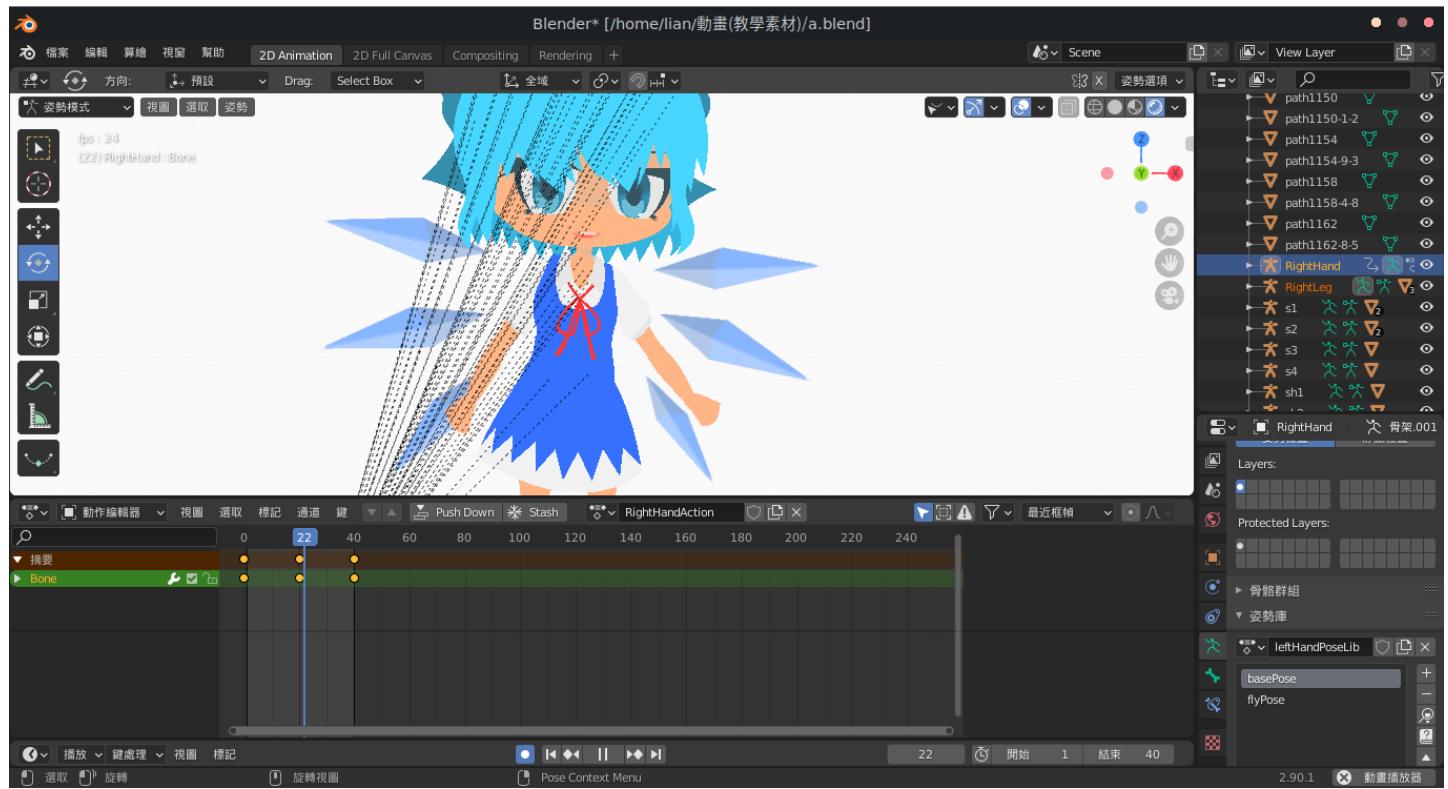
一樣移至於第20幀，設定完整體右手動作後，並添加至姿勢庫



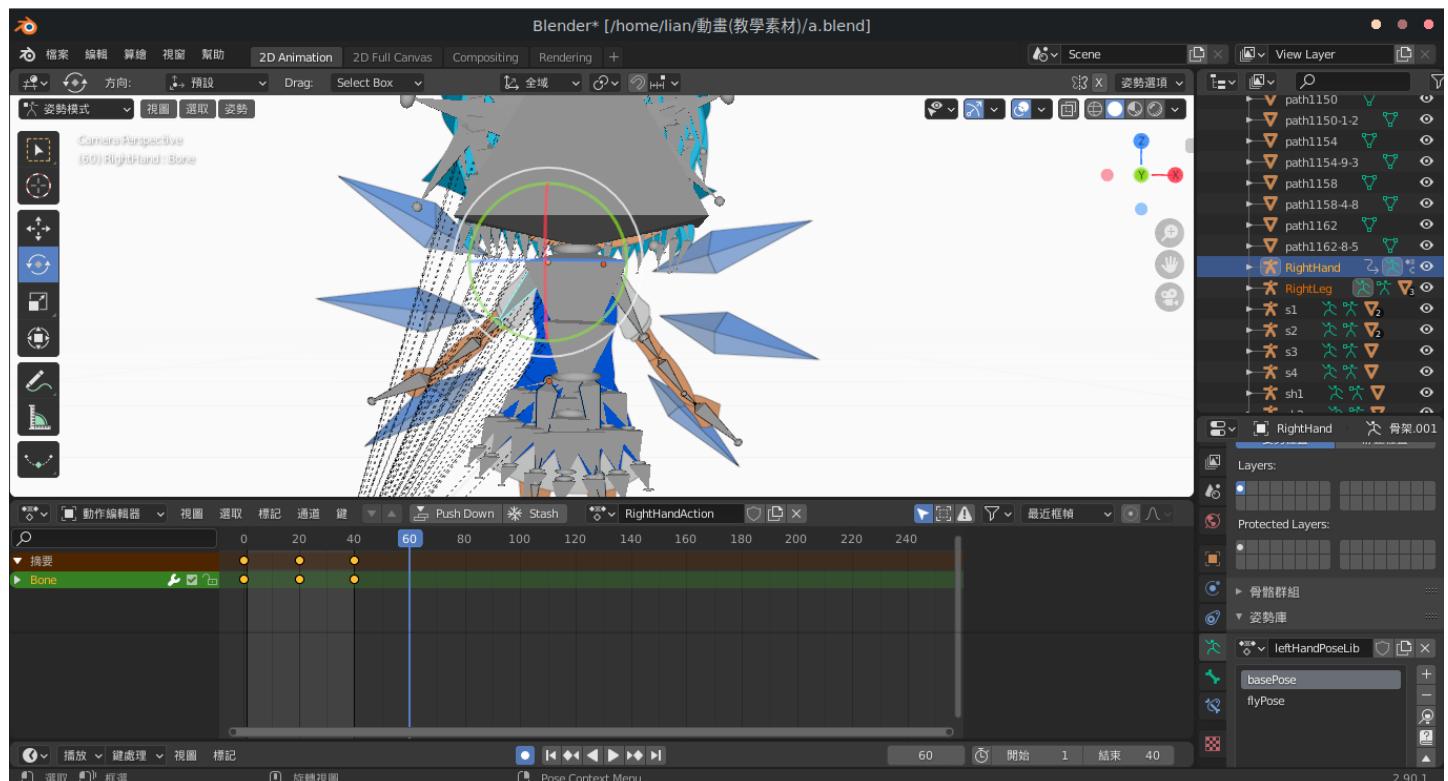
一樣移至於第40幀，套用姿勢庫中的basePose



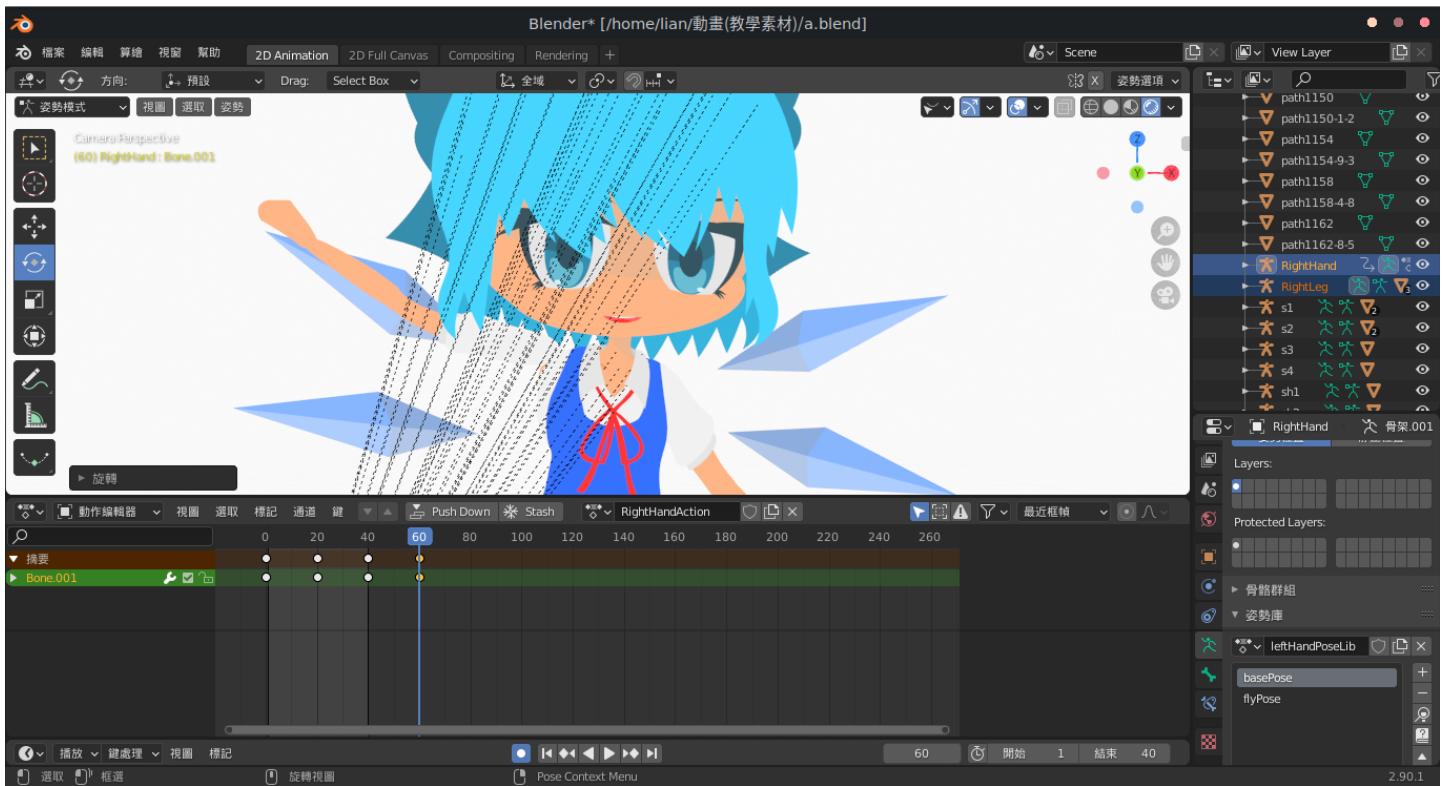
右手完成



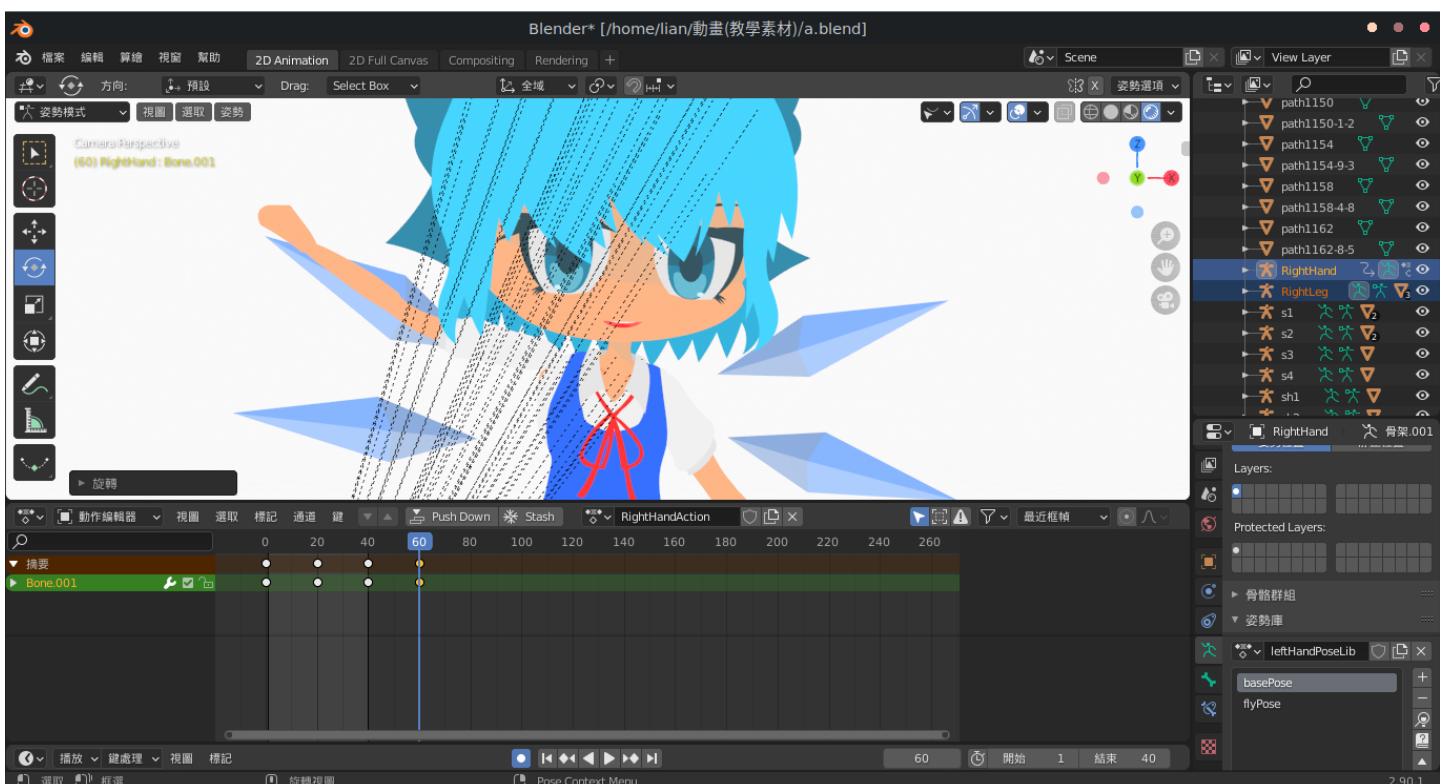
右手飛行動作完成(無骨架與輸出視接口顯示)



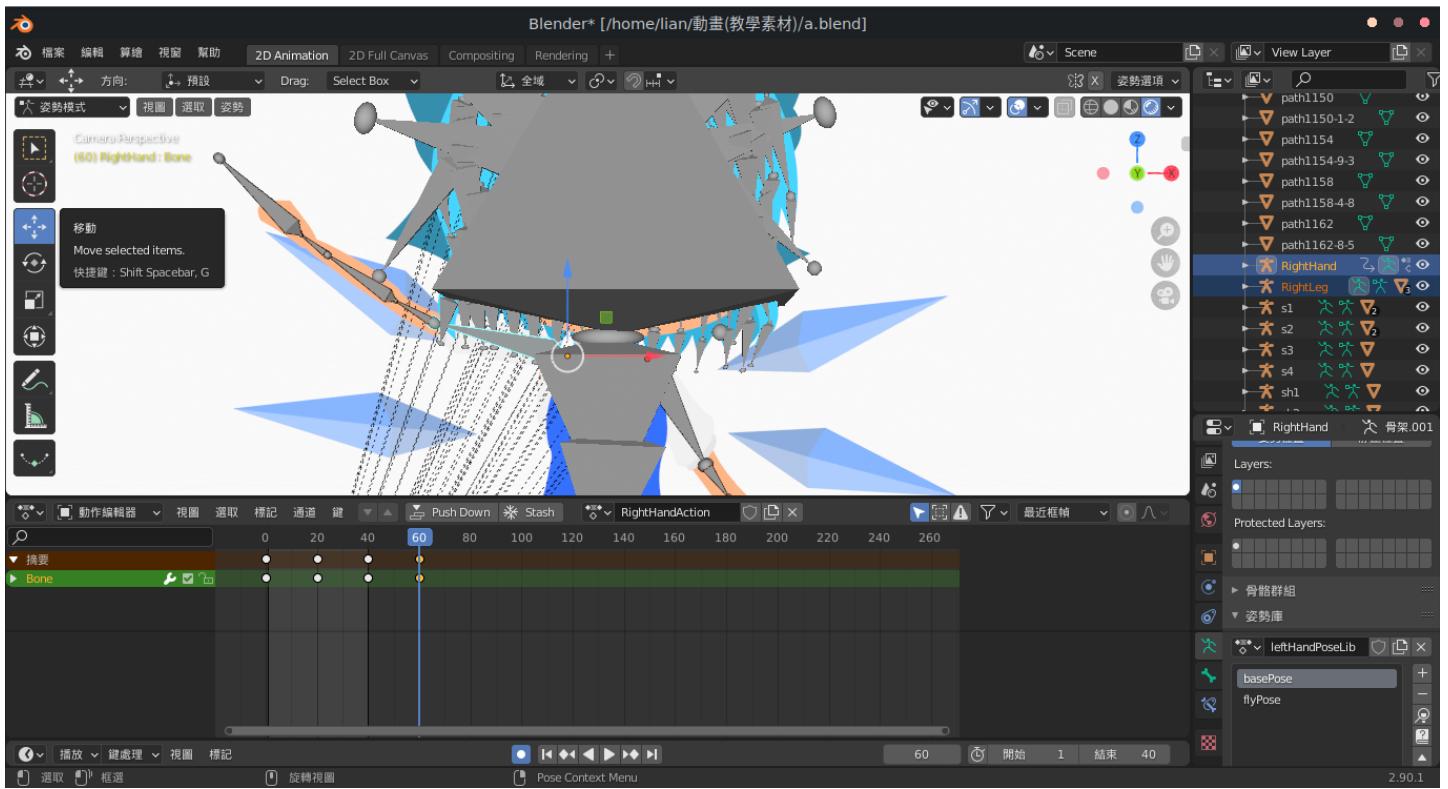
我們再建立一個舉手的姿勢



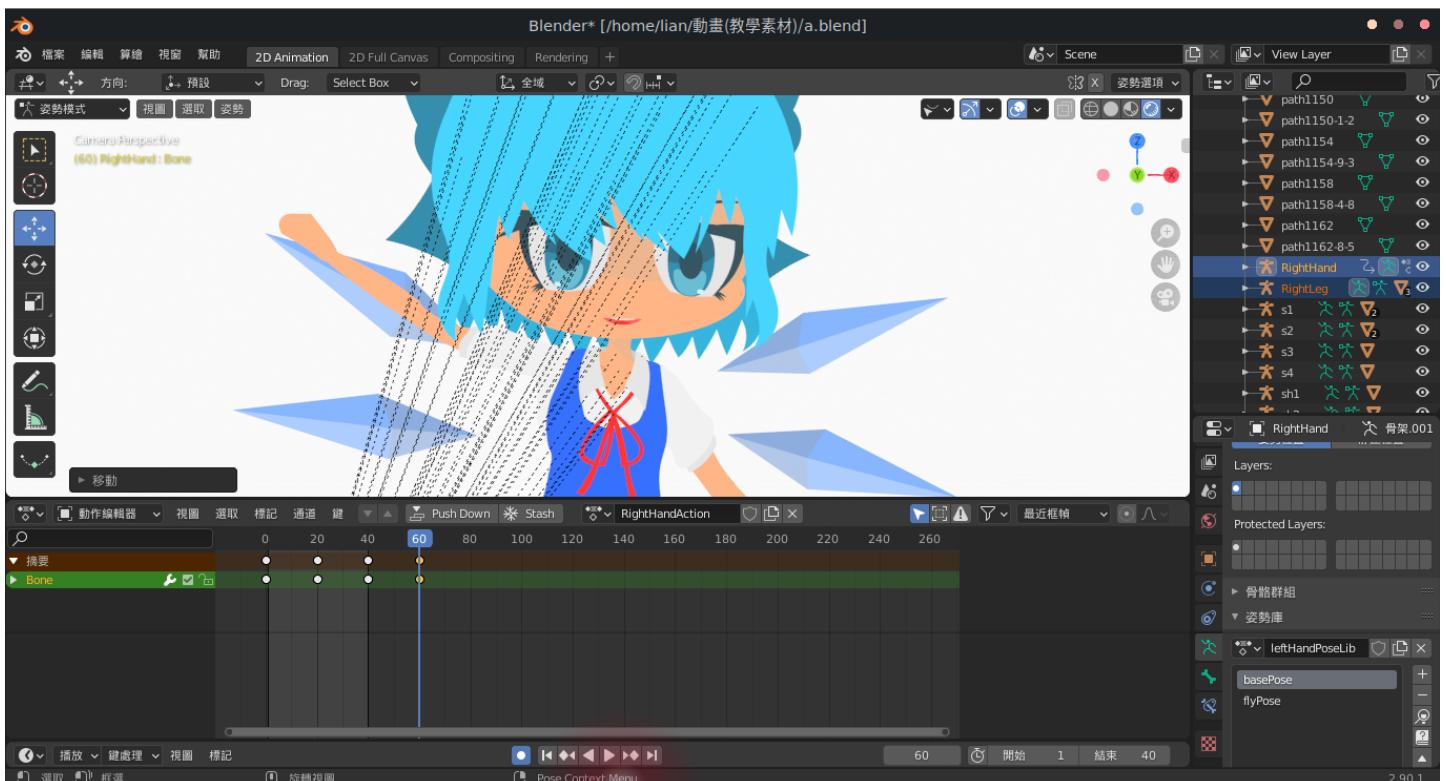
記得舉手的動作，自己試一次時關節運動來說，是手臂先再手腕(所以會有順序)



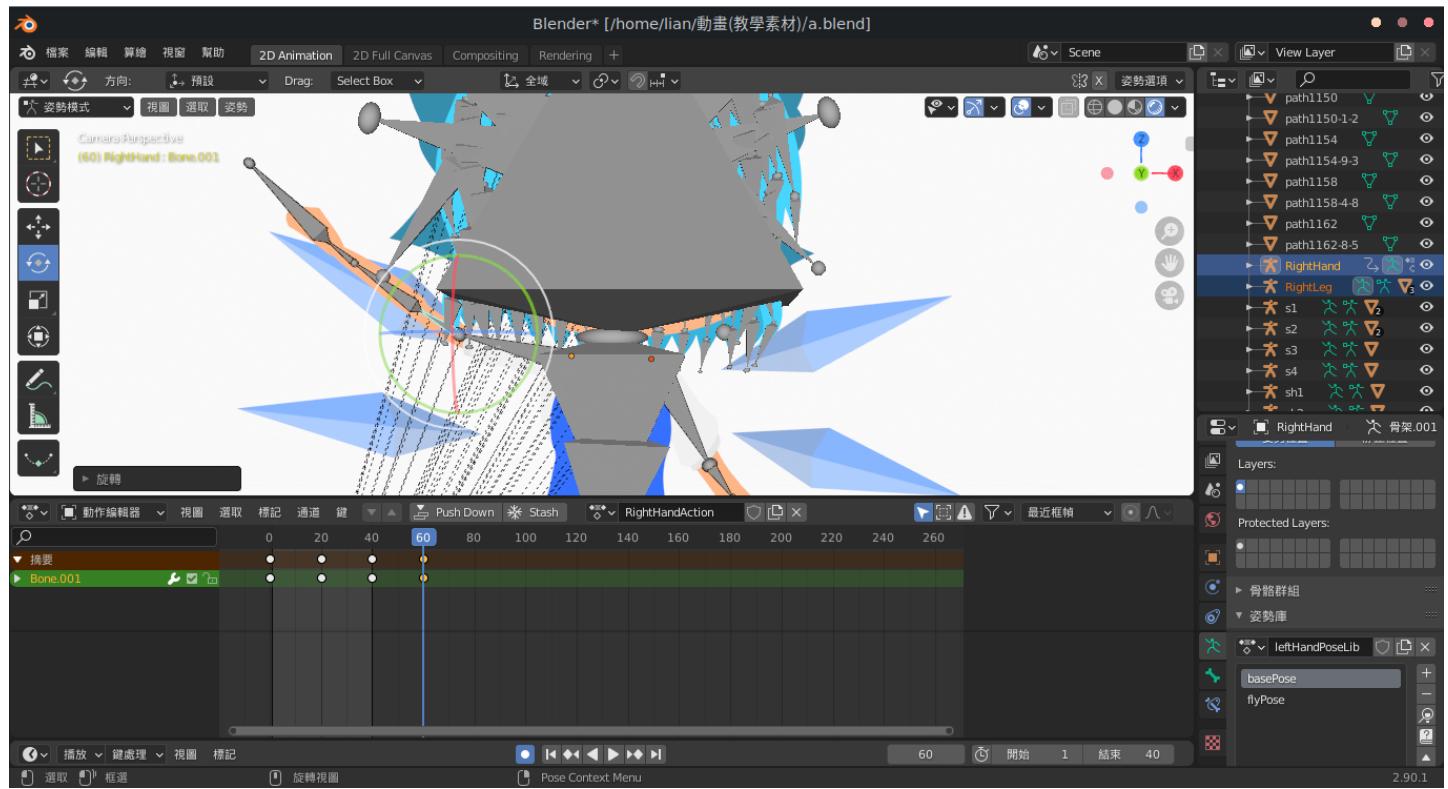
當然還是得要先建出姿勢，但這時我們發現手和身體間出現了縫隙



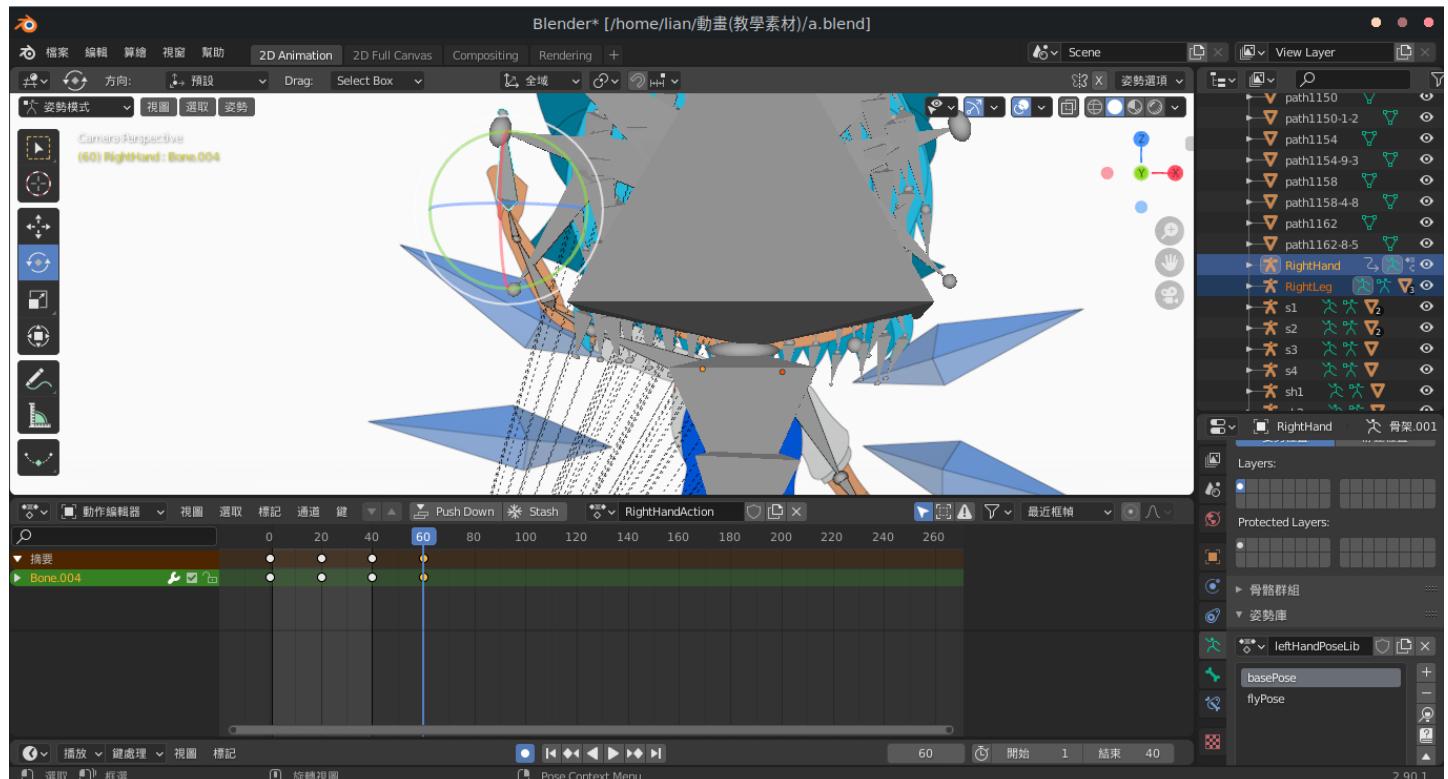
這時我們要再姿勢模式下做移動(千萬不要再物體模式下)



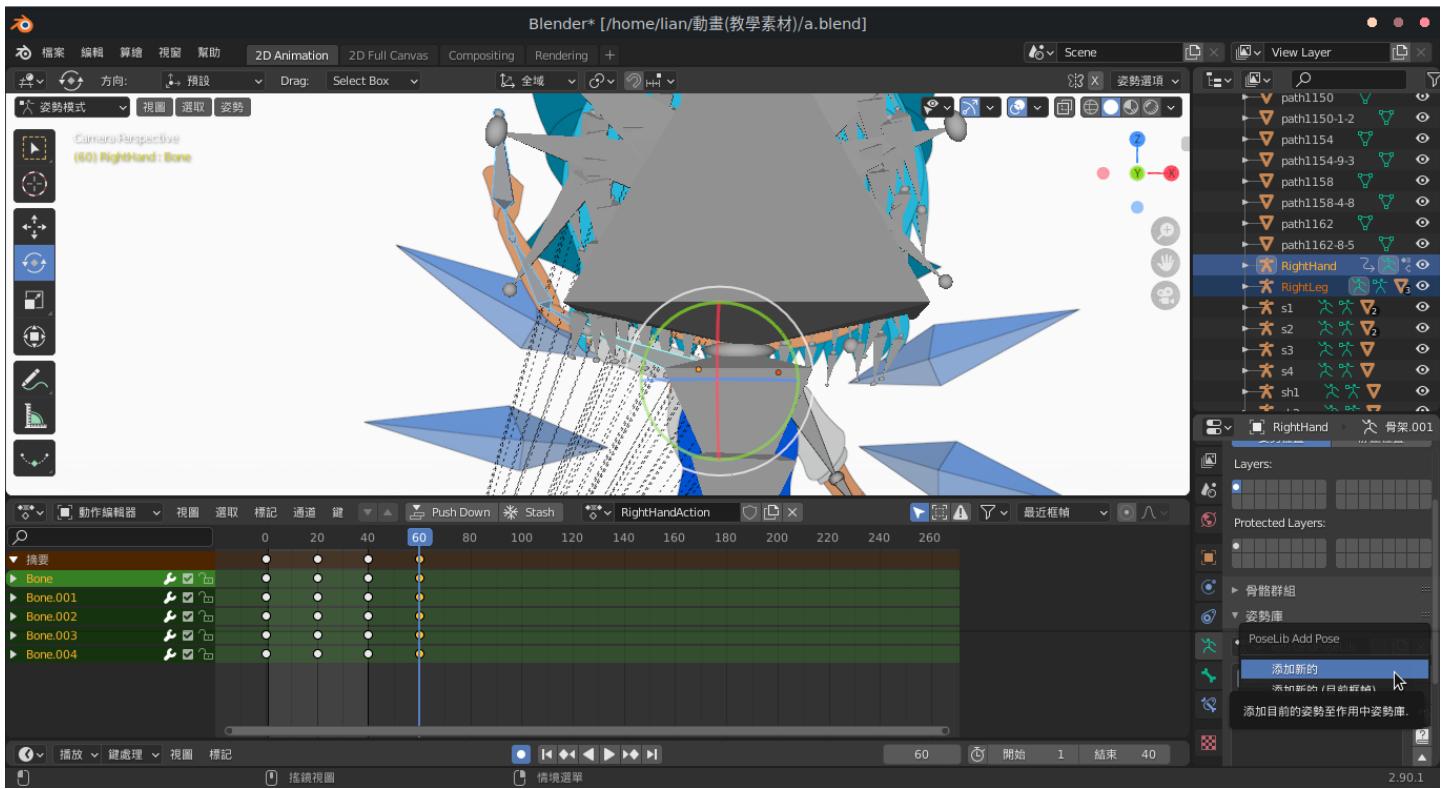
拉到能遮住的位置結束



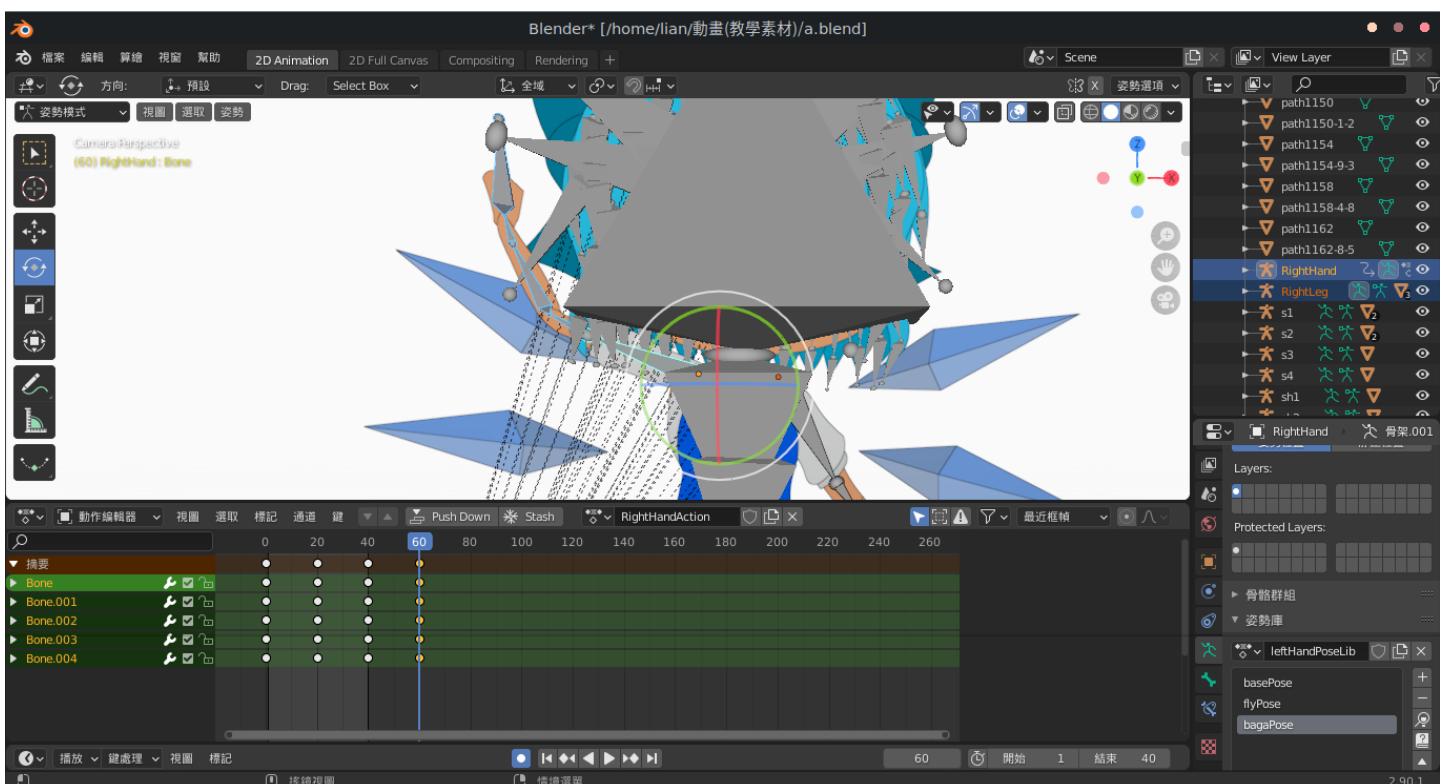
用符合人體工學的方式轉動骨架位置



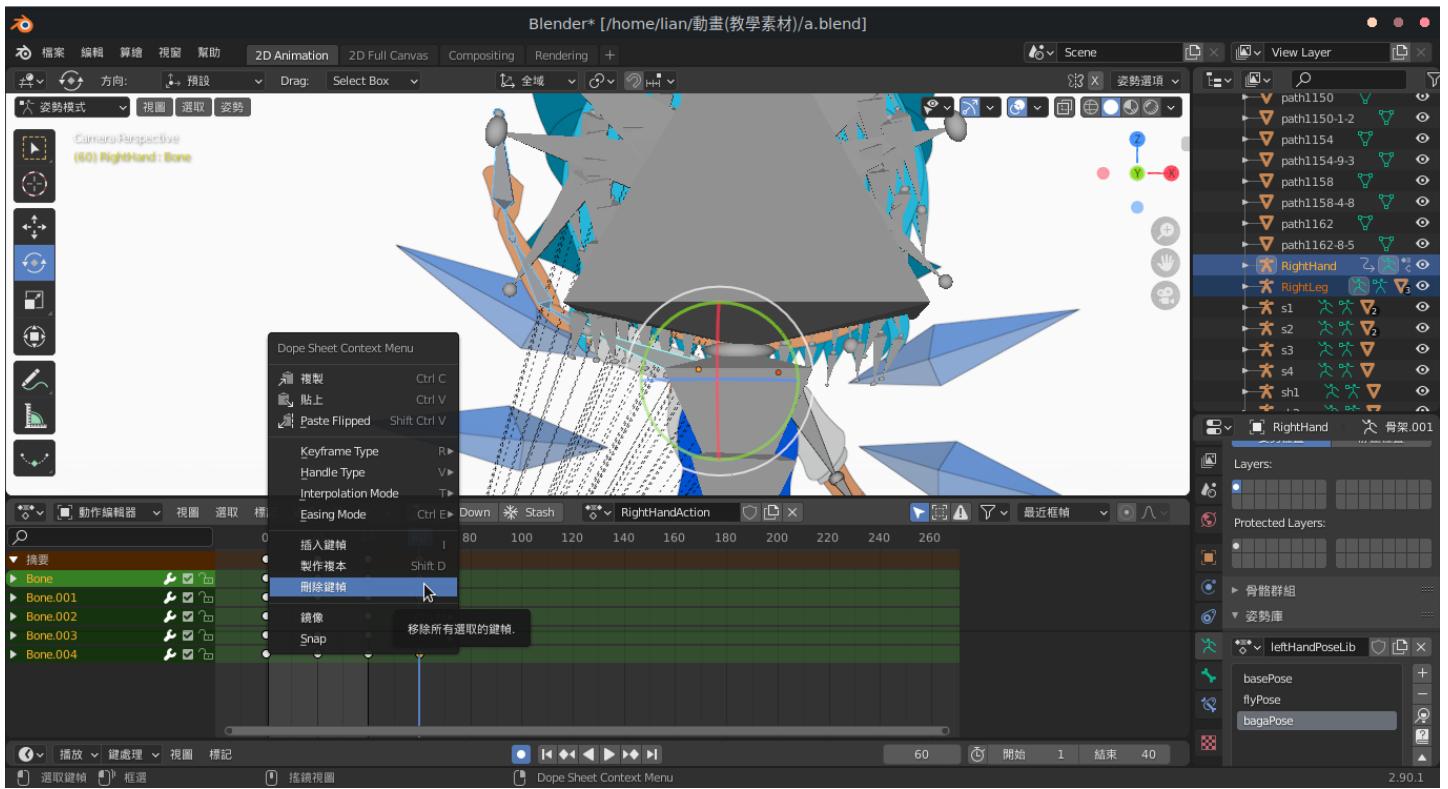
完成舉手的姿勢



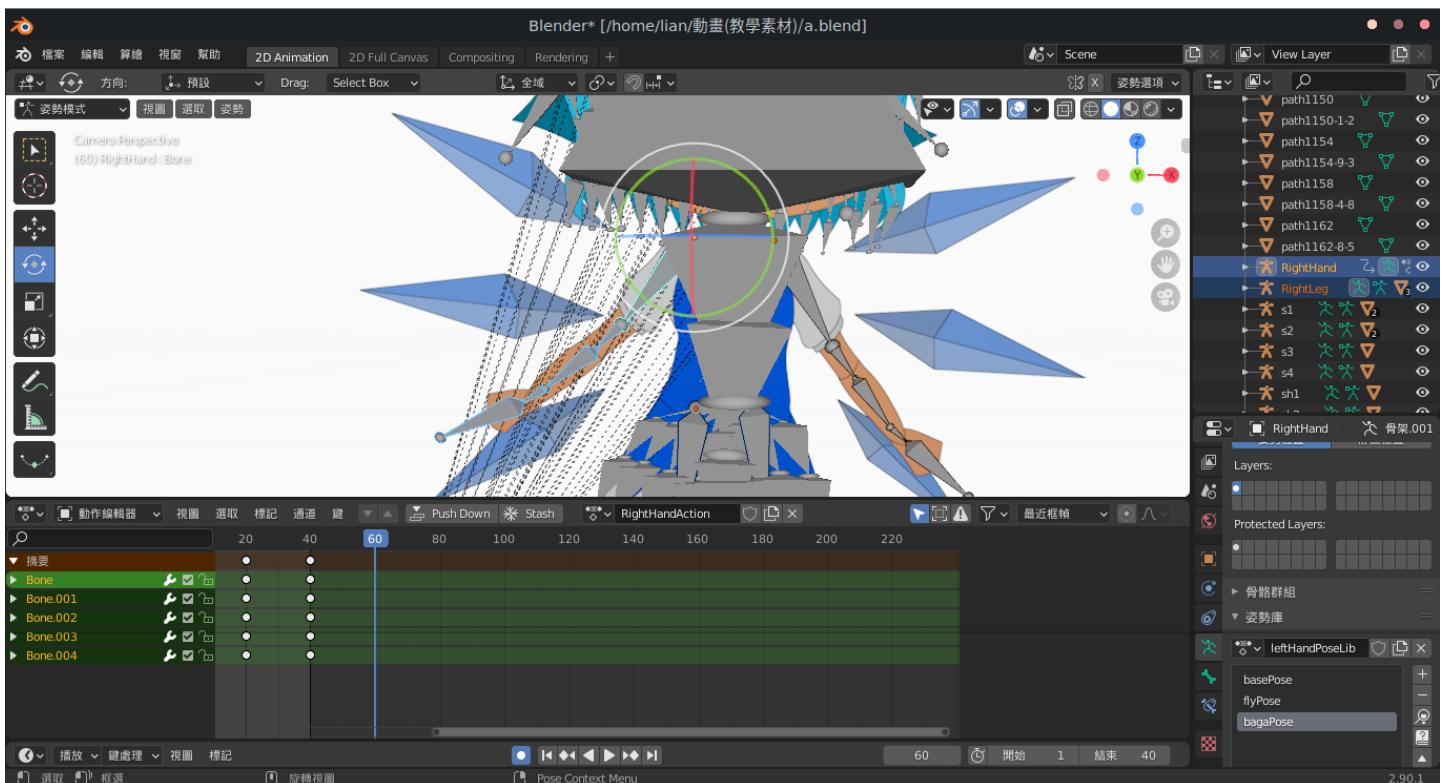
全選後加入姿勢庫



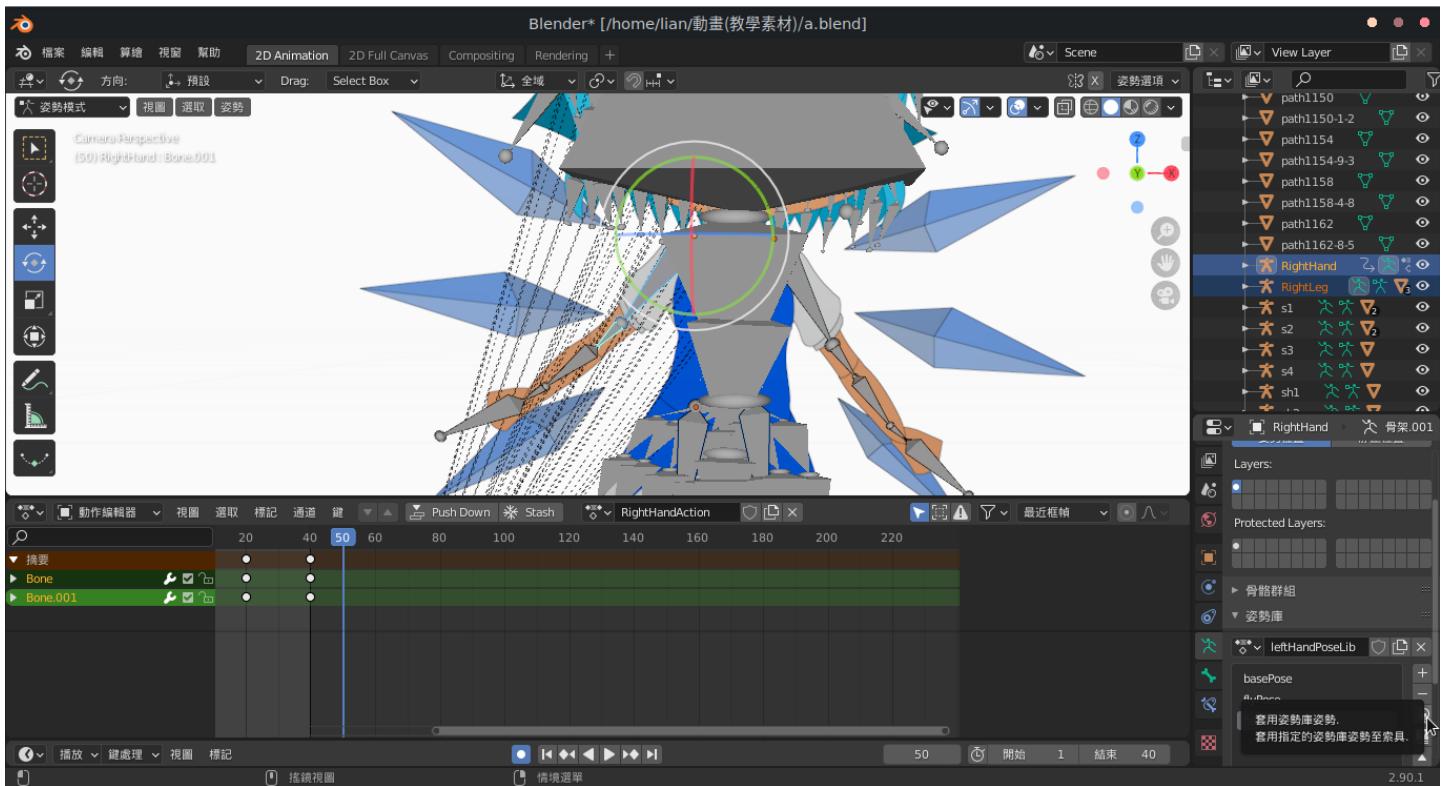
命名Pose為bagaPose(バガ)



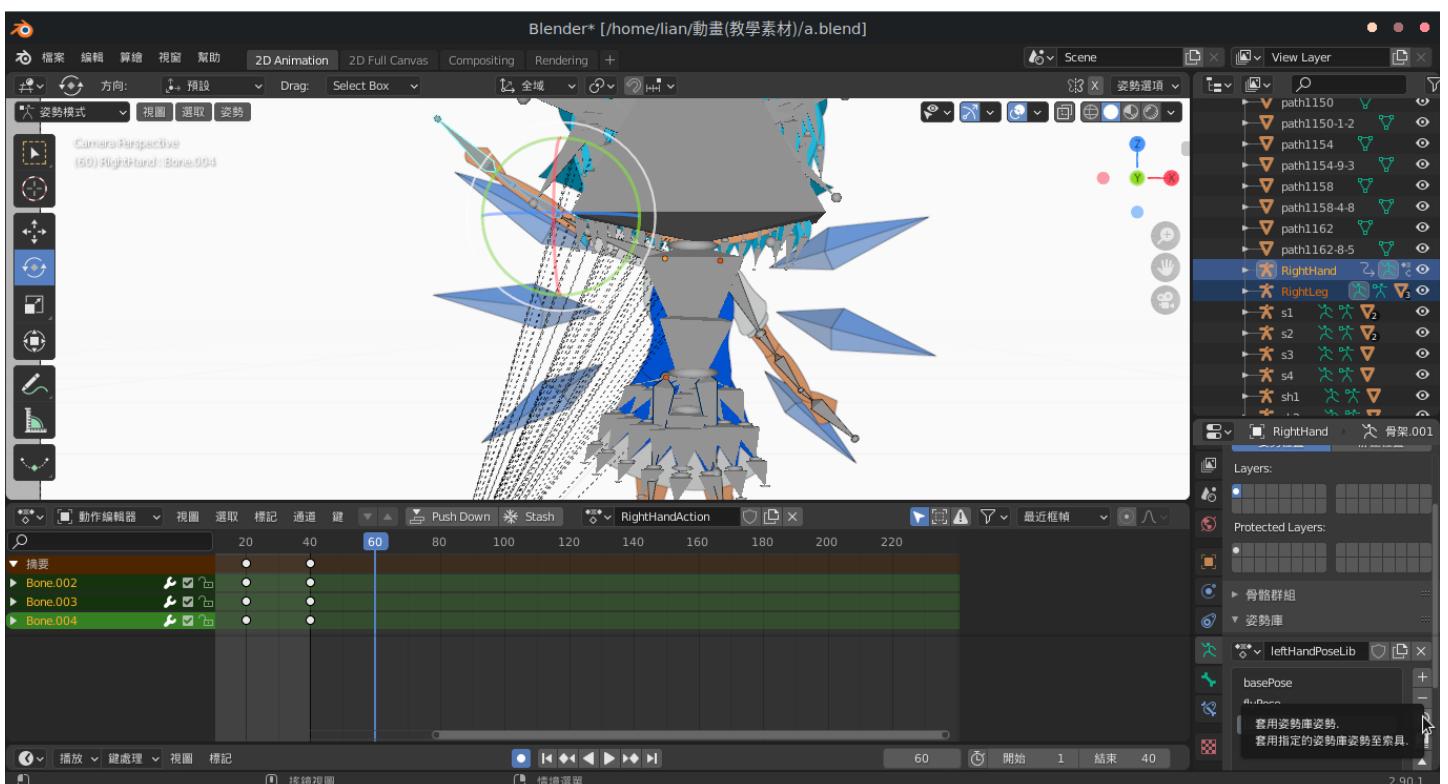
然後先清除第60幀的鍵幀



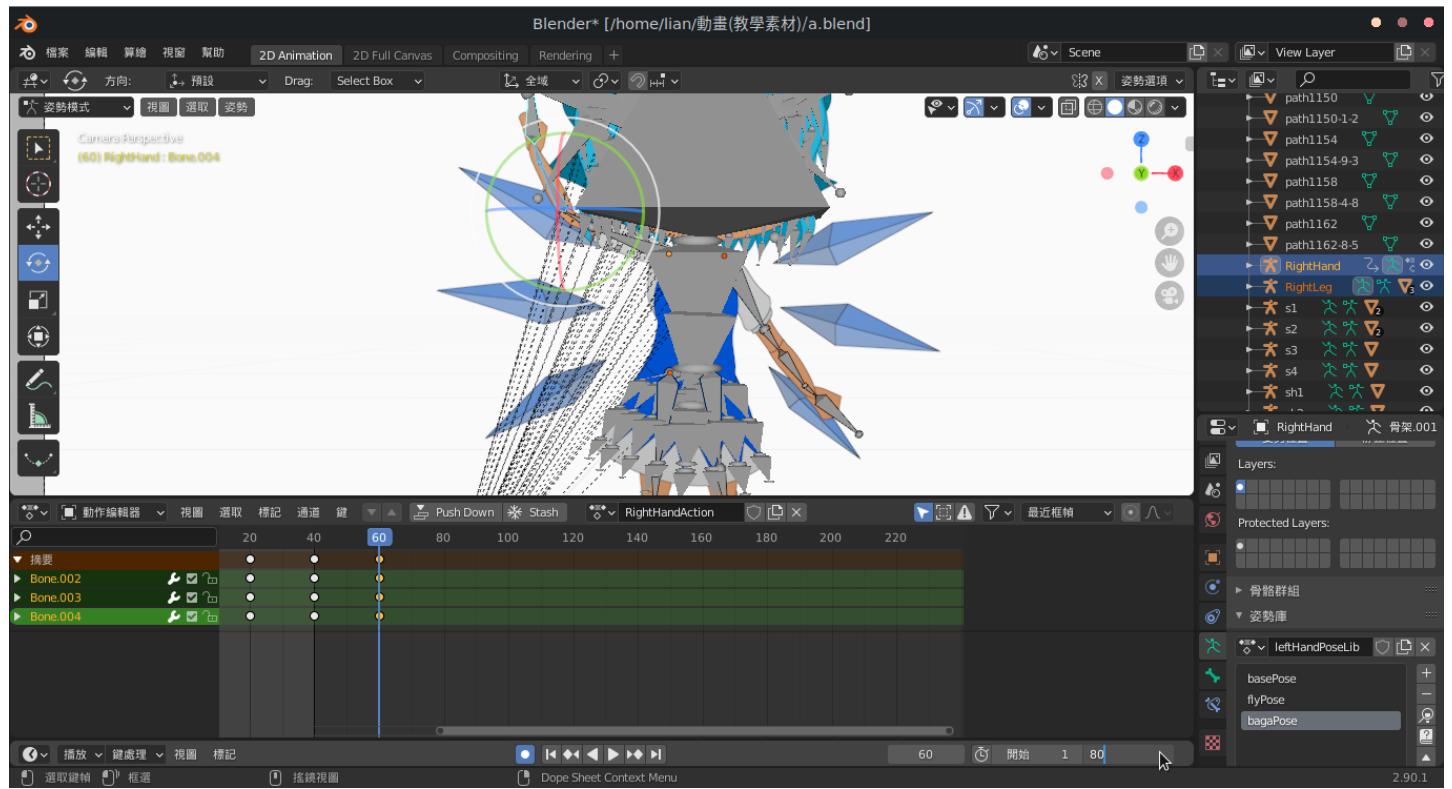
這時我們能看到動作因為清除第60幀而變成第40幀



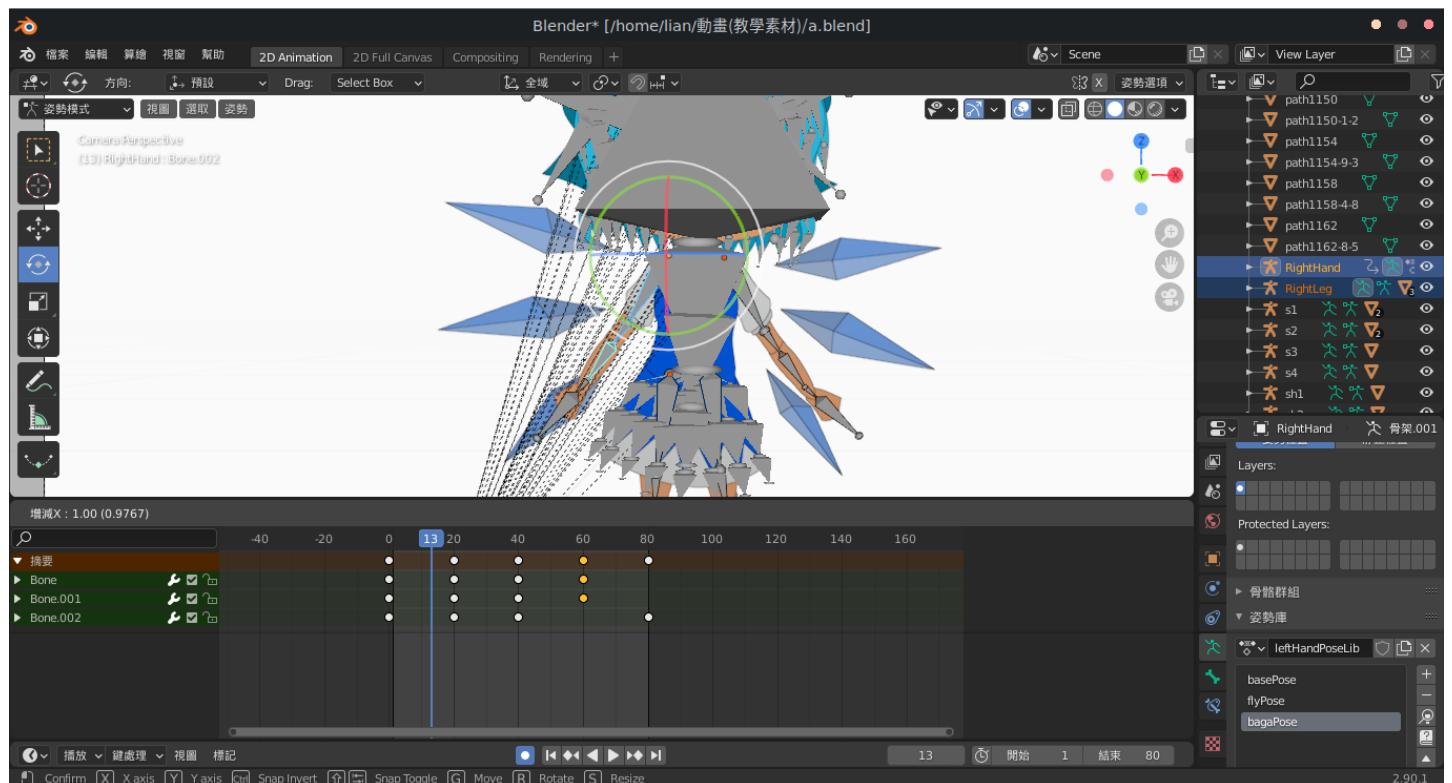
移動至第50幀，並選擇上半段的骨架套用姿勢



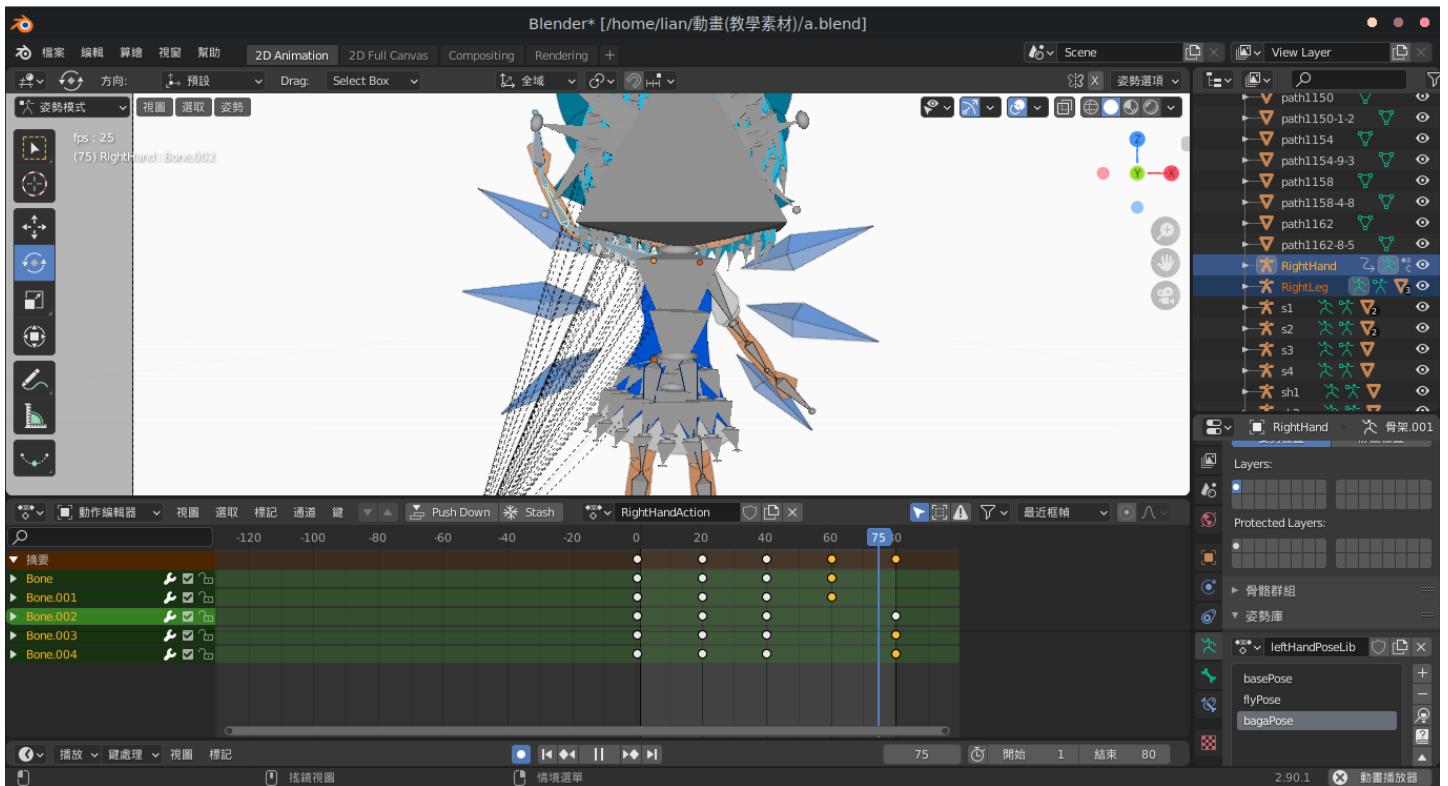
移動至第60幀，並選擇下半段的骨架套用姿勢



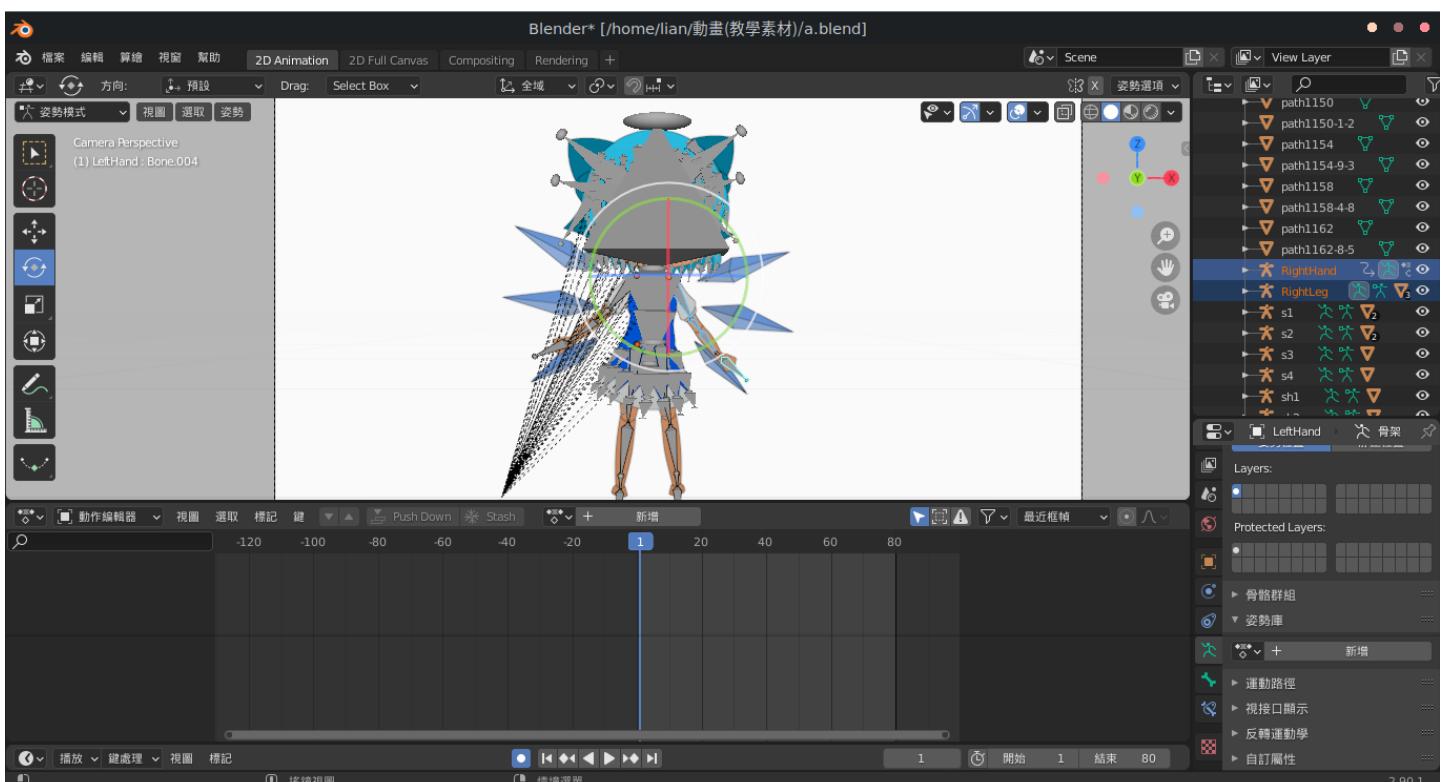
我們將結束時間調至80幀以方便檢視



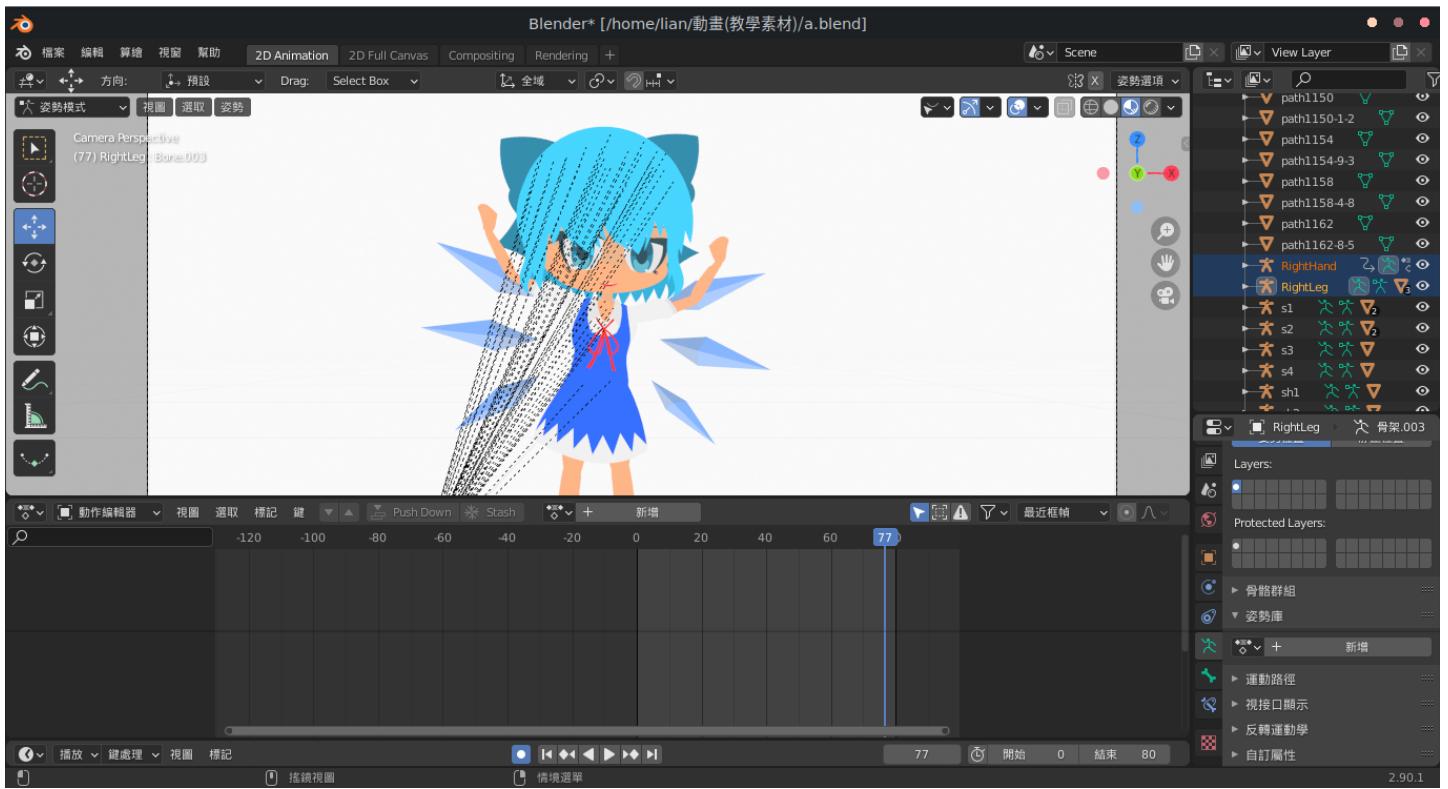
因為速度太快，所以要進行調整，我們能直接去拉動關鍵幀去調整位置(50->60且60->80)



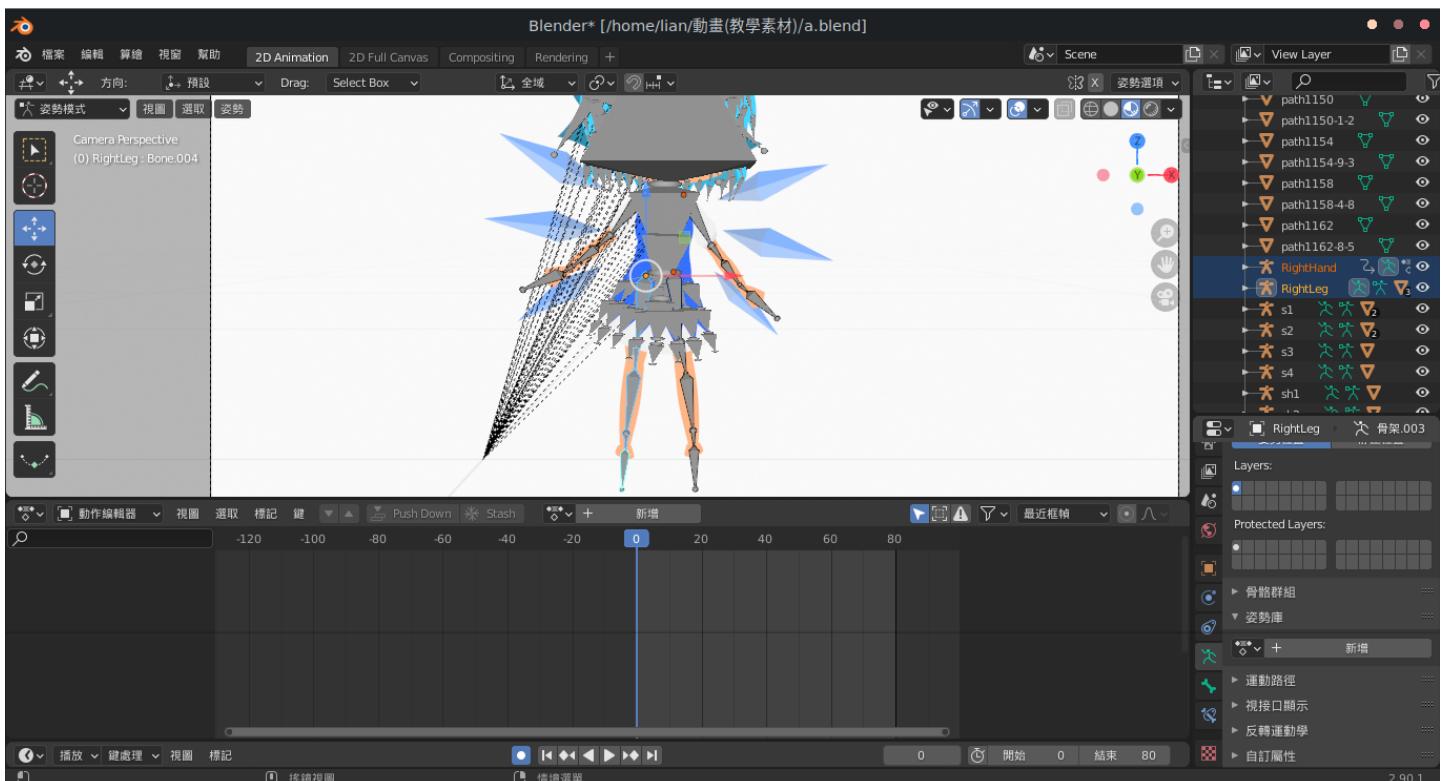
這時我們就能看到飛行加上舉手的動畫了



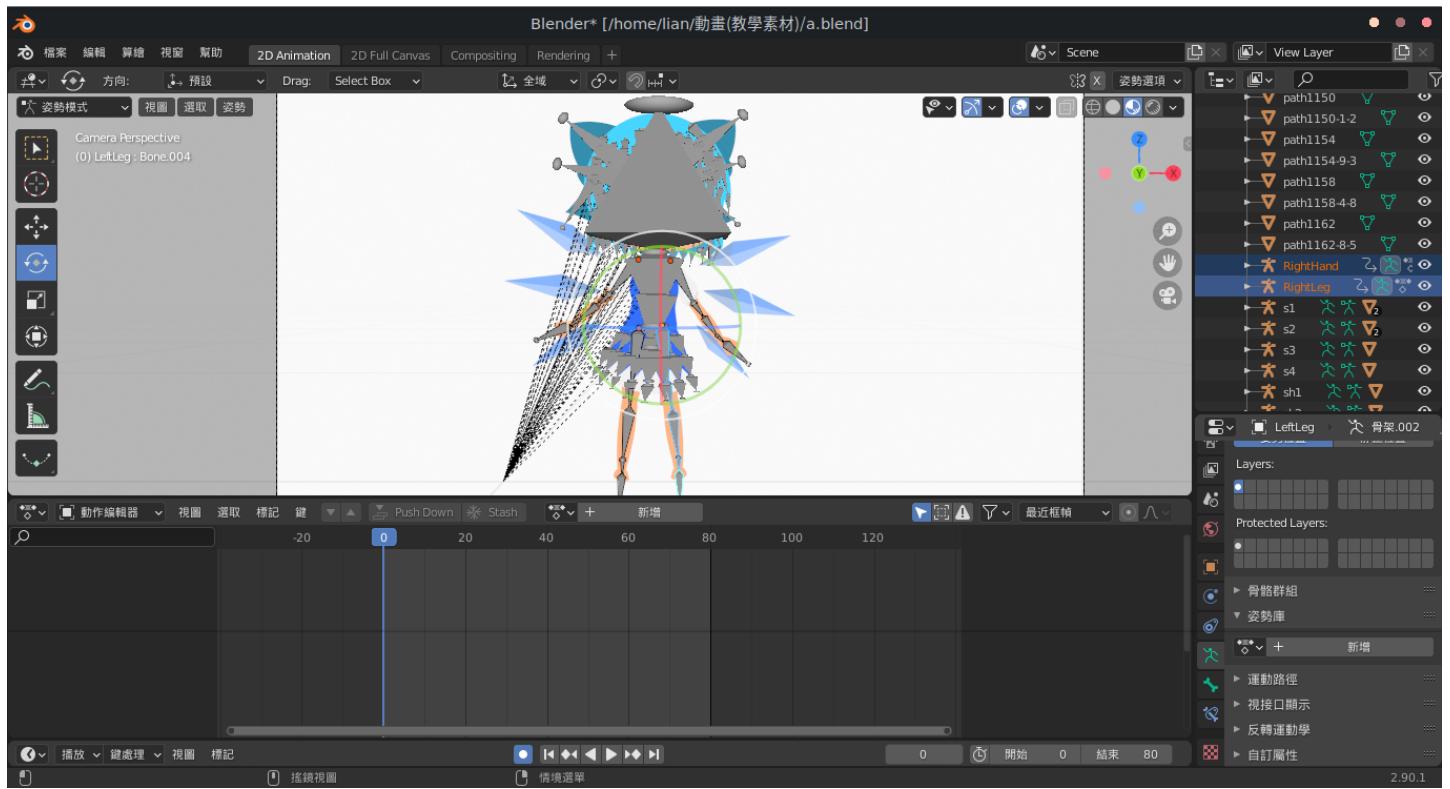
然後用同樣的方式處理左手



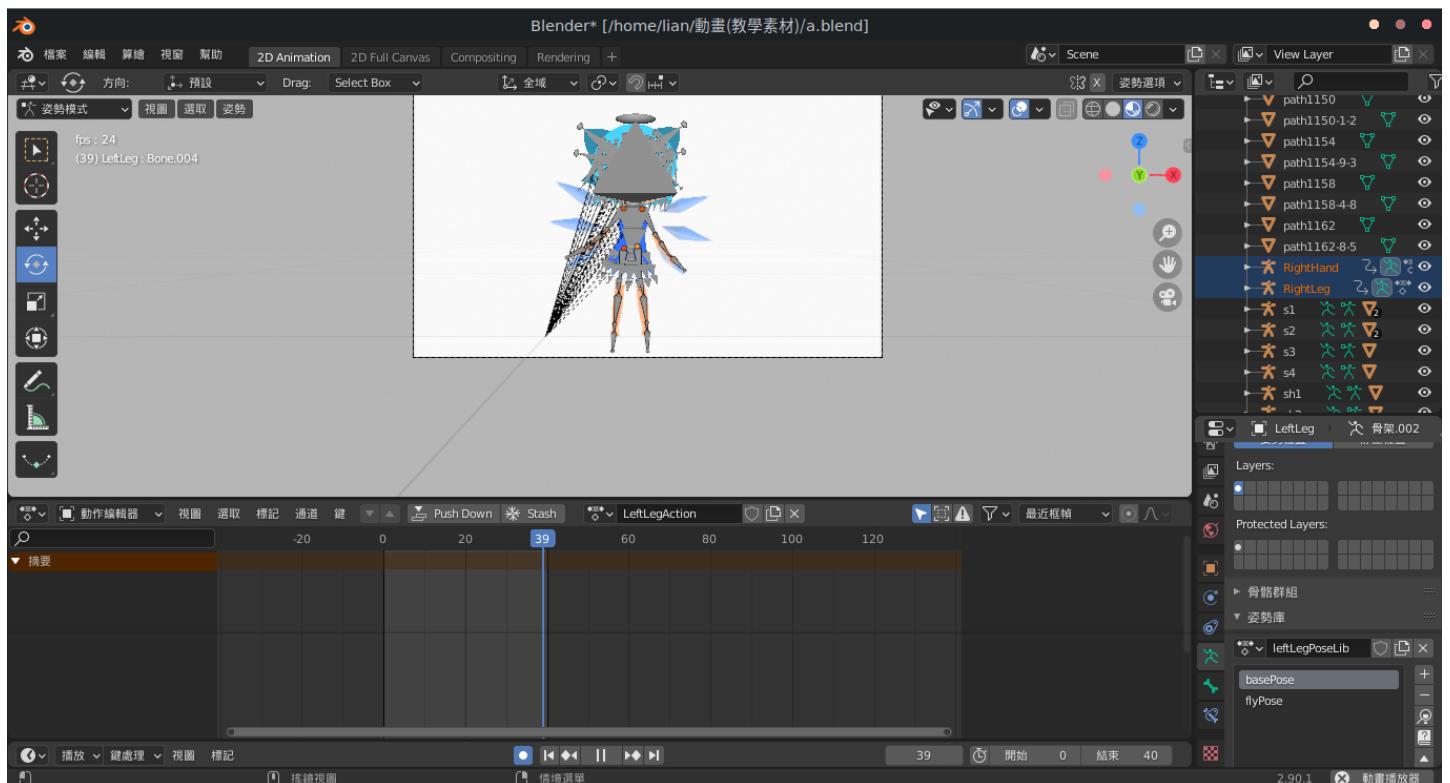
我們這時就能看到雙手舉手的動畫畫面了



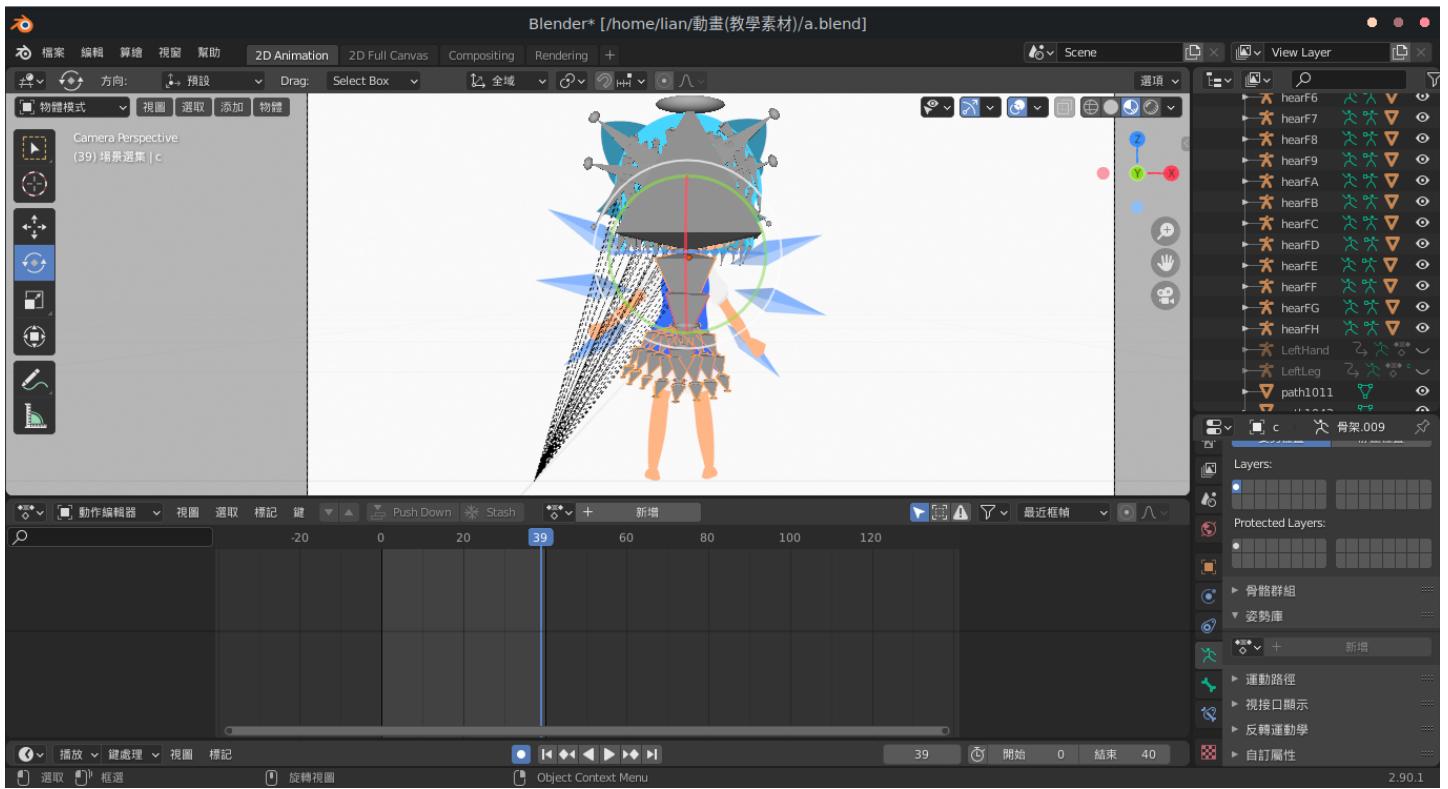
然後同樣的方式去處理右腳



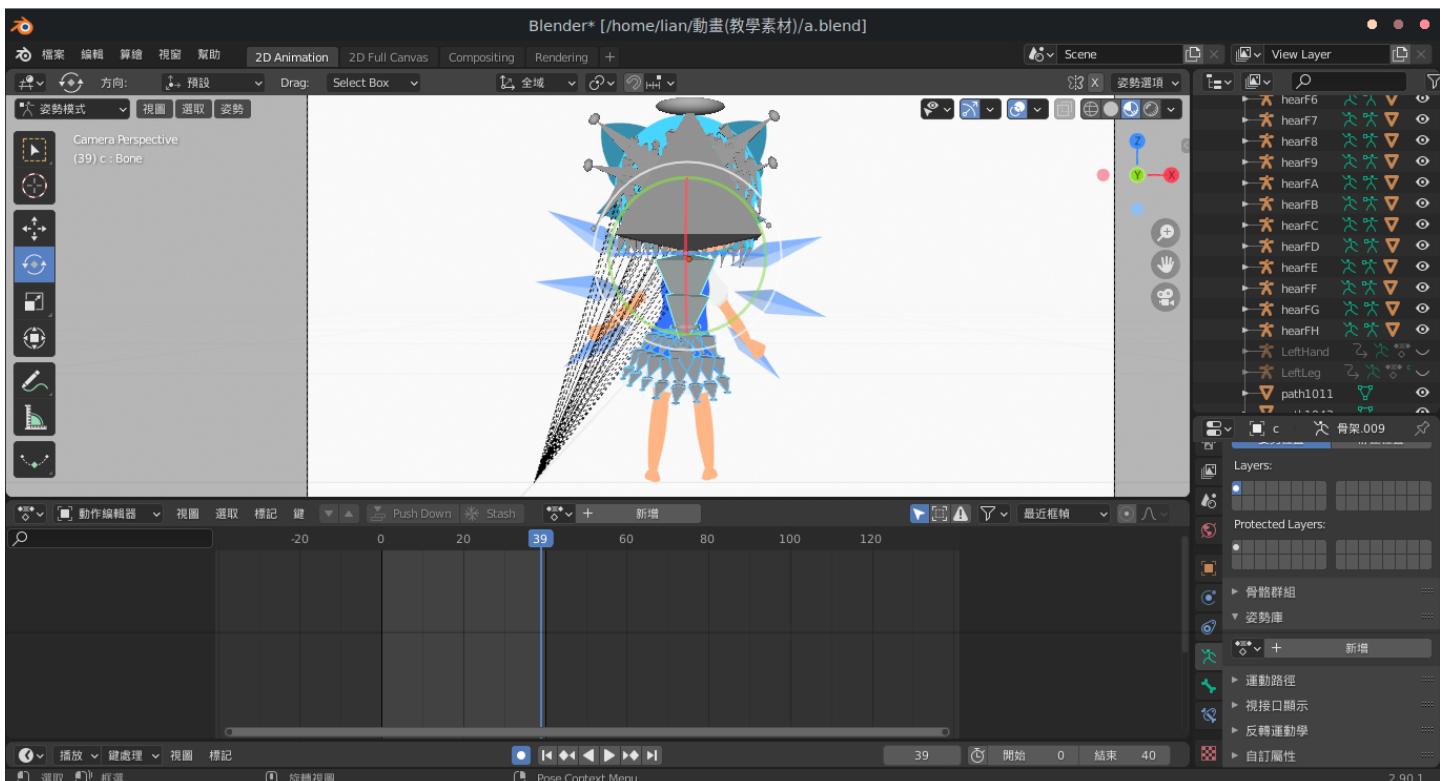
然後同樣的方式去處理左腳



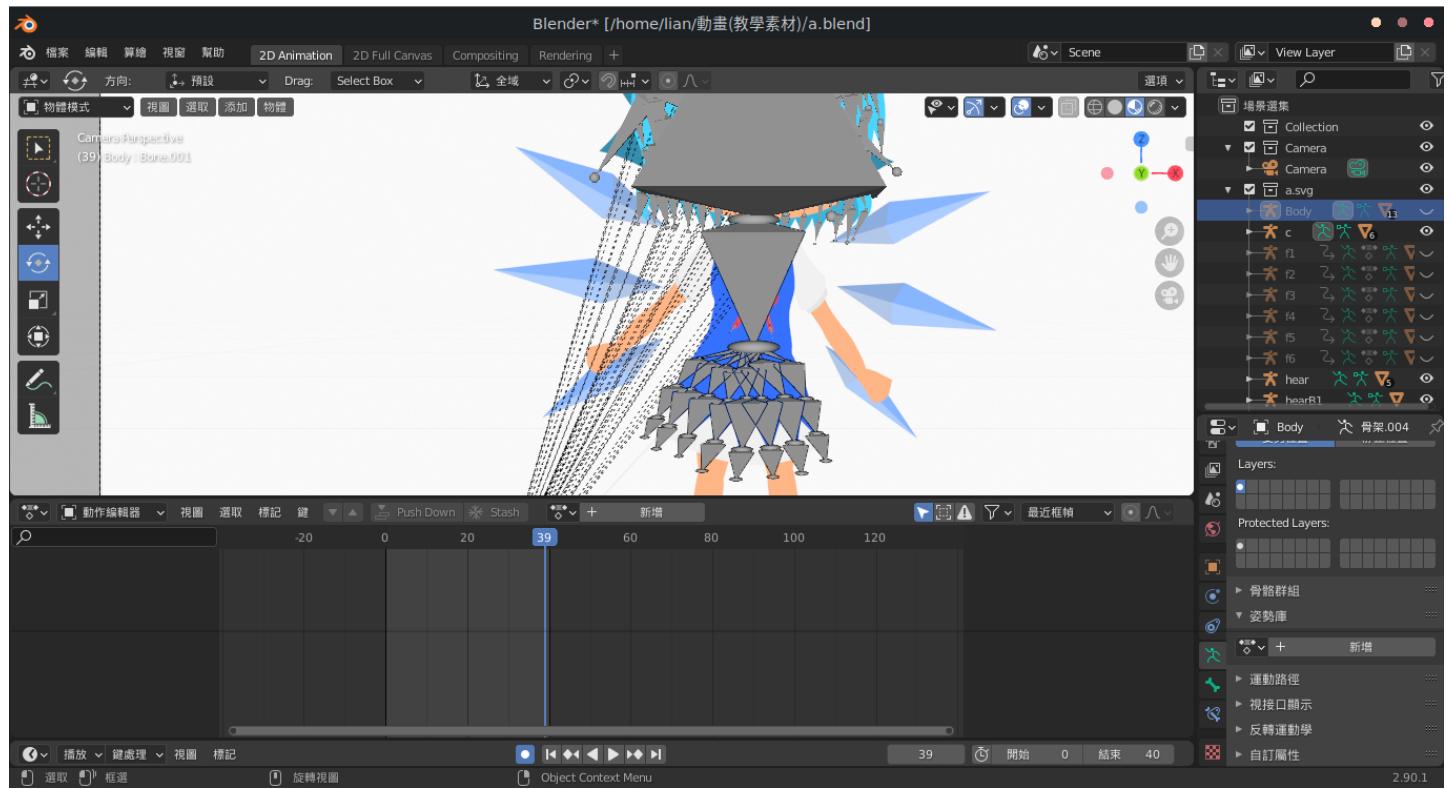
這時我們就完成了一個飛行的動作了(大概)



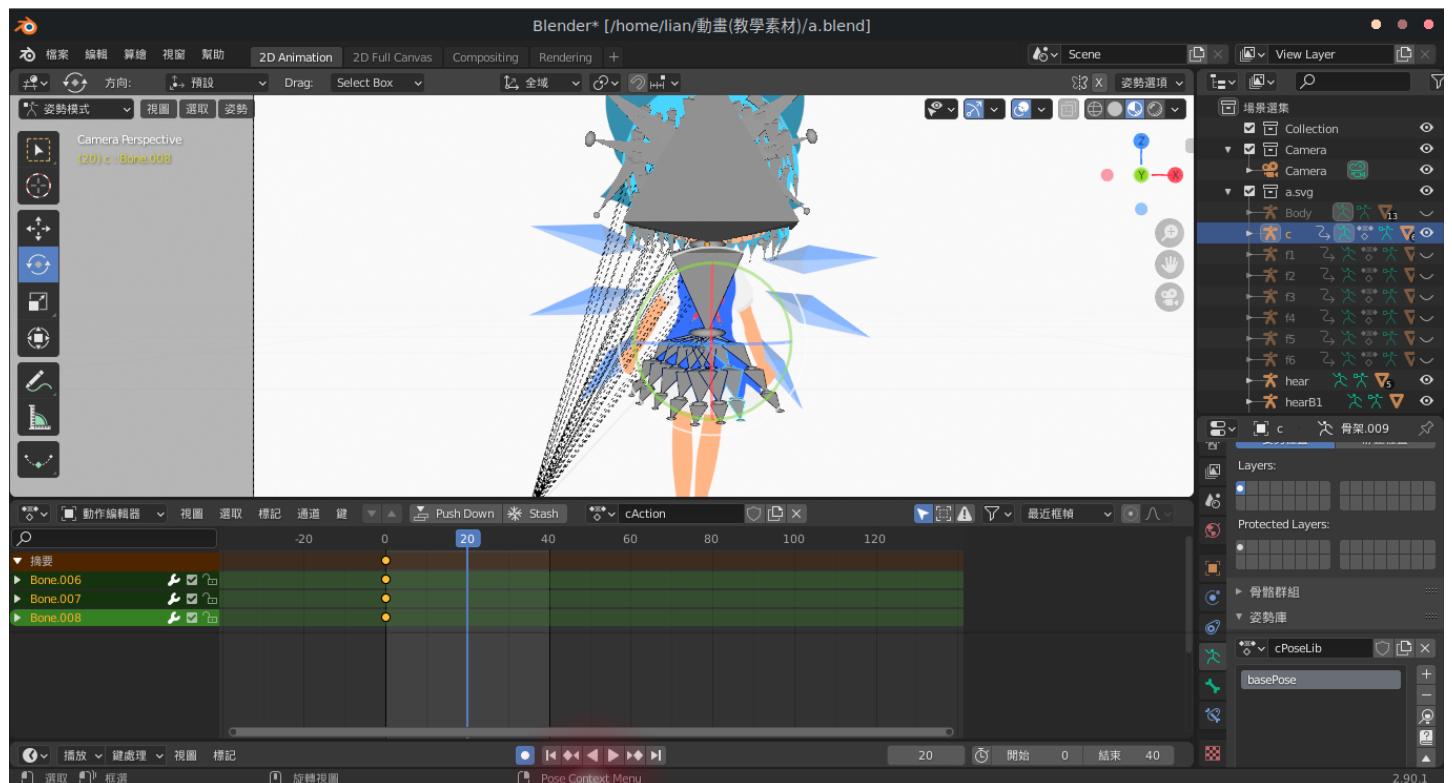
當然只讓身體動也是不夠的，其實也要對衣服進行動畫的設計



一樣是關閉肢體的骨架視接口後，選擇衣服與身體的骨架後到姿勢模式



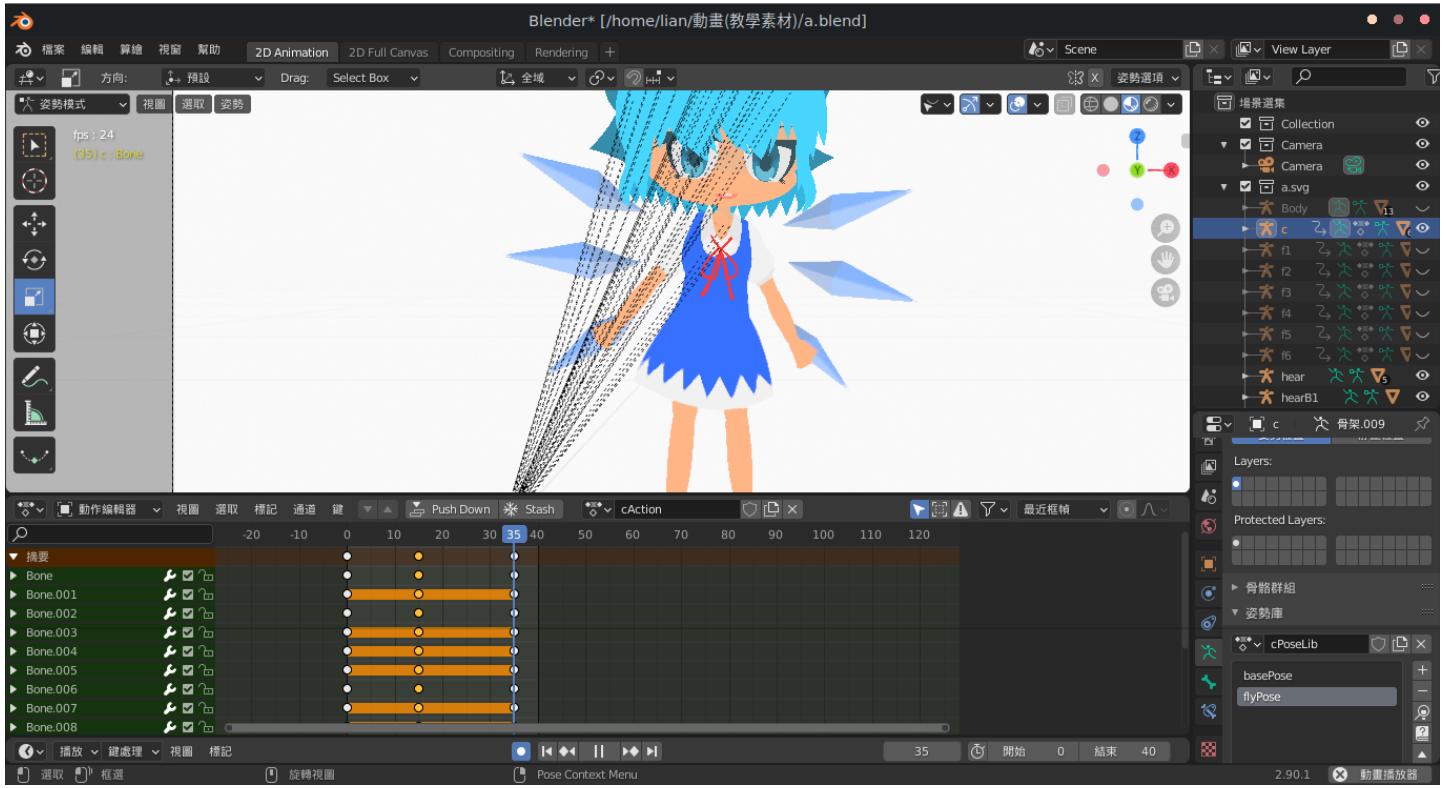
由於選擇身體骨架的目的是在衣服移動時不要破圖，所以可以暫時關起來



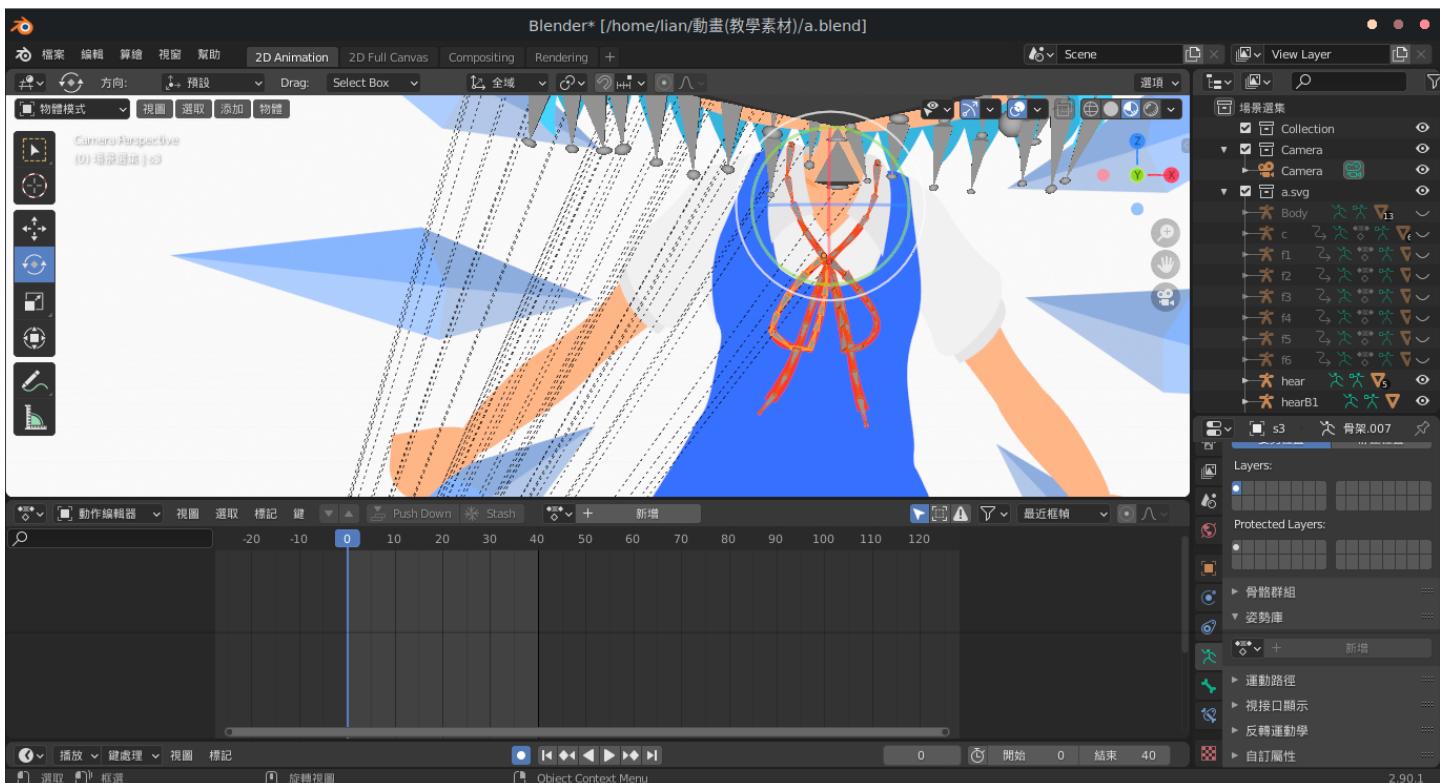
請記得因為骨架的連接會造成連鎖效應，所以請確實拉動適當骨架位置

2020/11/19

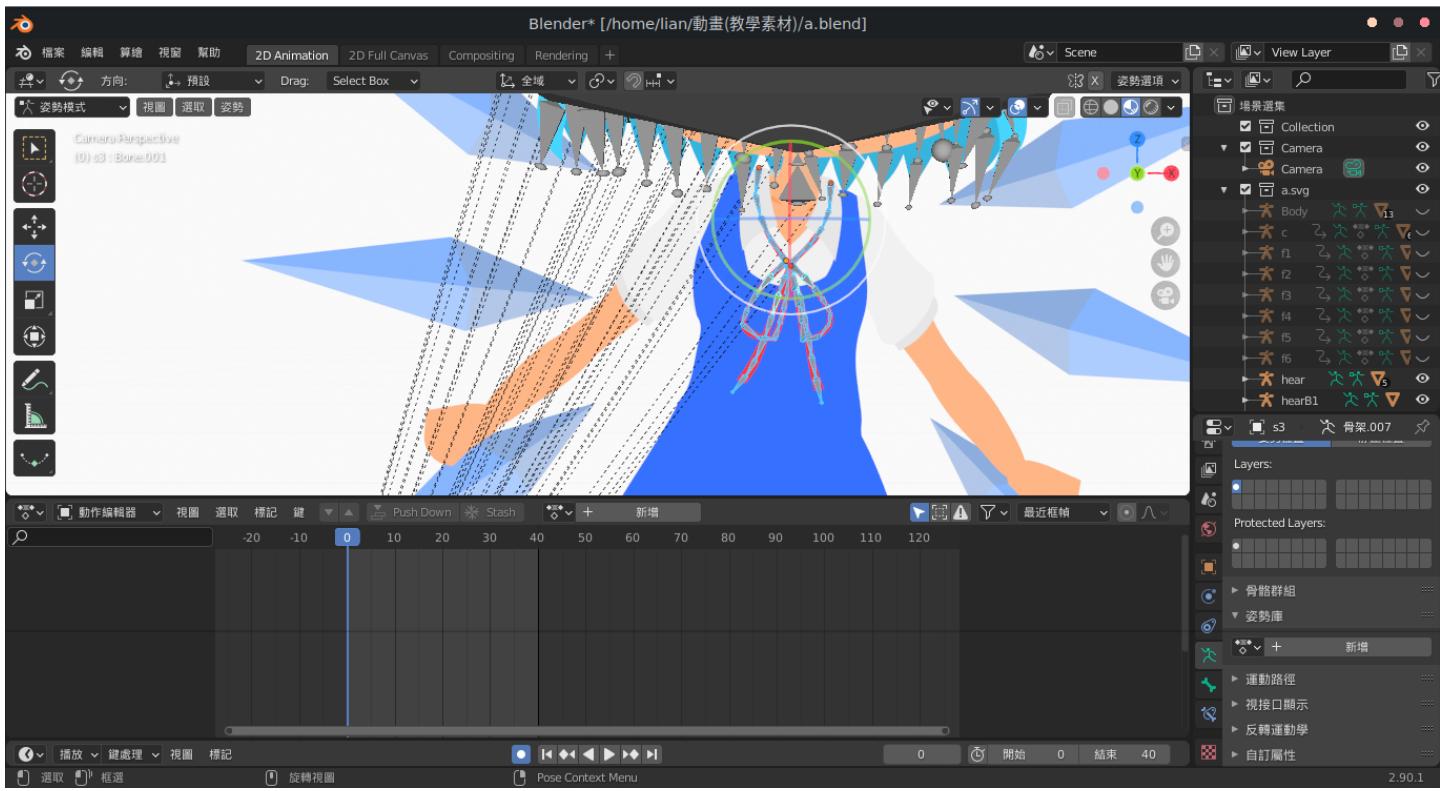
book



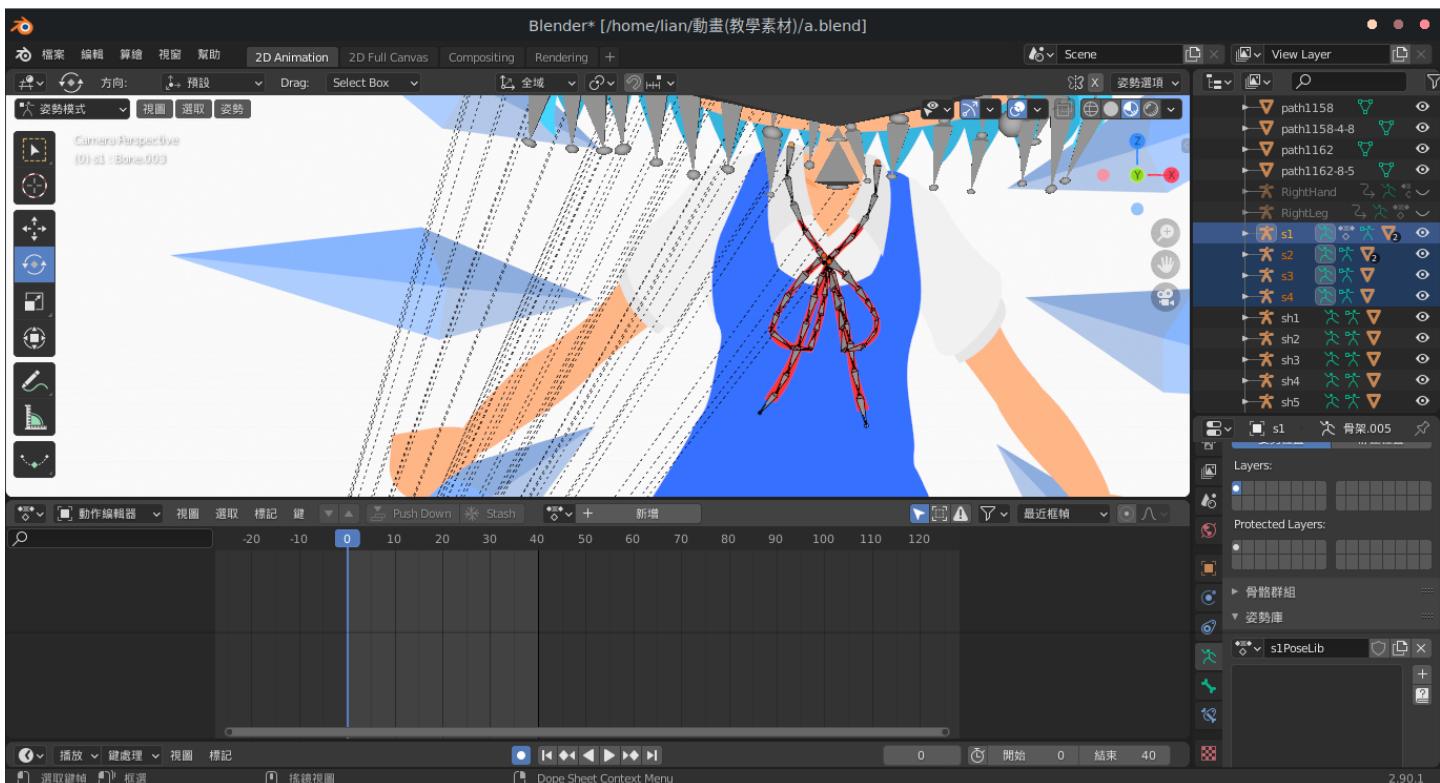
衣服也跟著動了



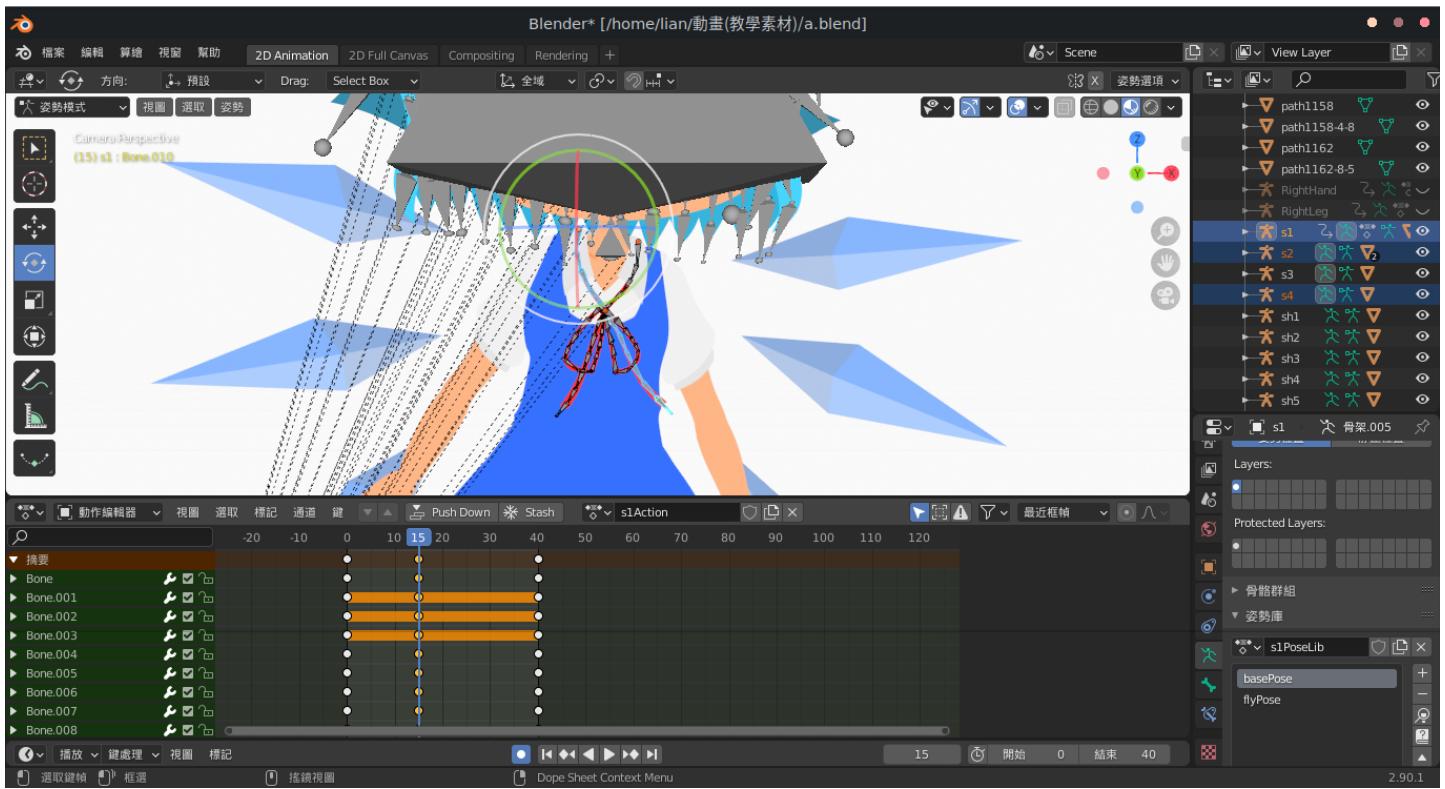
衣服動了，那領帶也要動，這時我們先關掉剛才的衣服身體的骨架



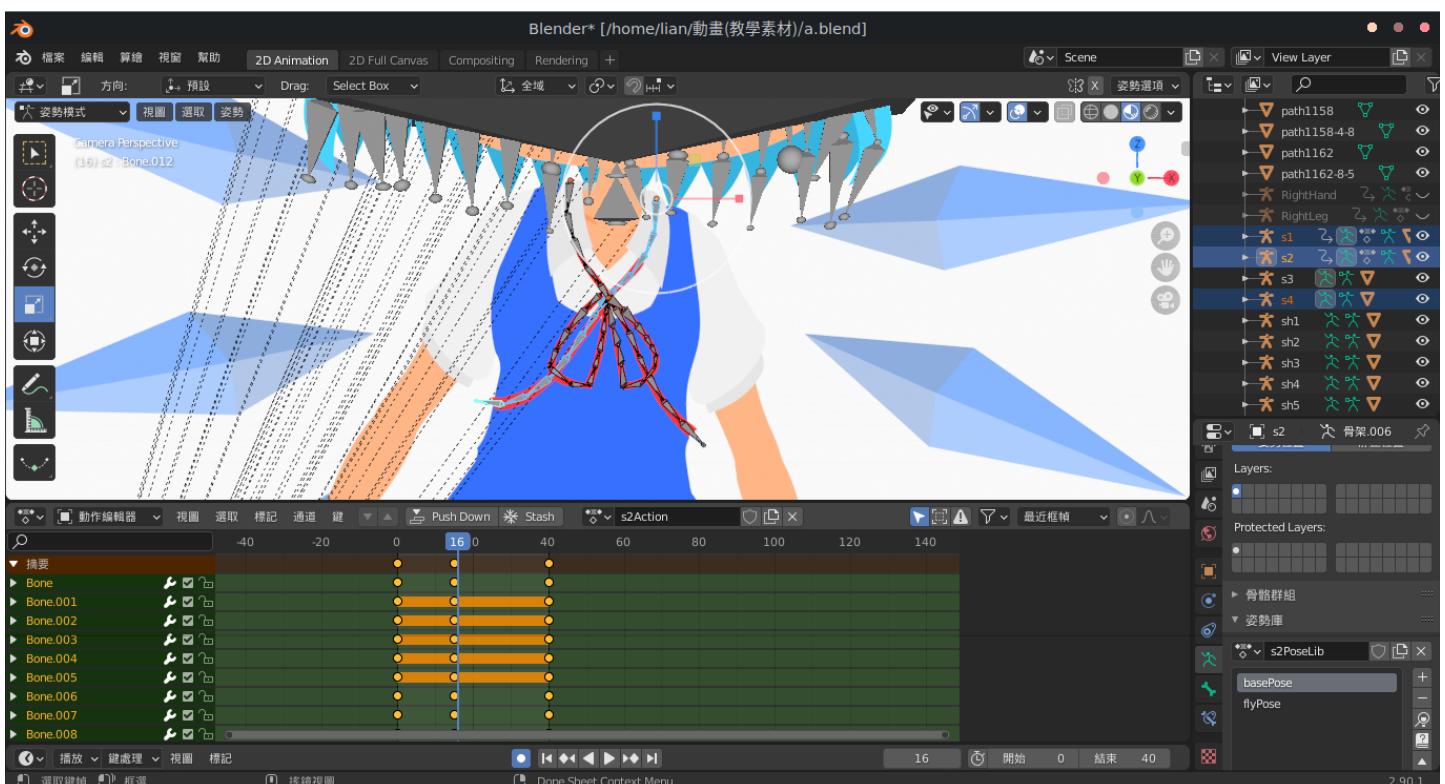
選擇領帶進入姿勢模式



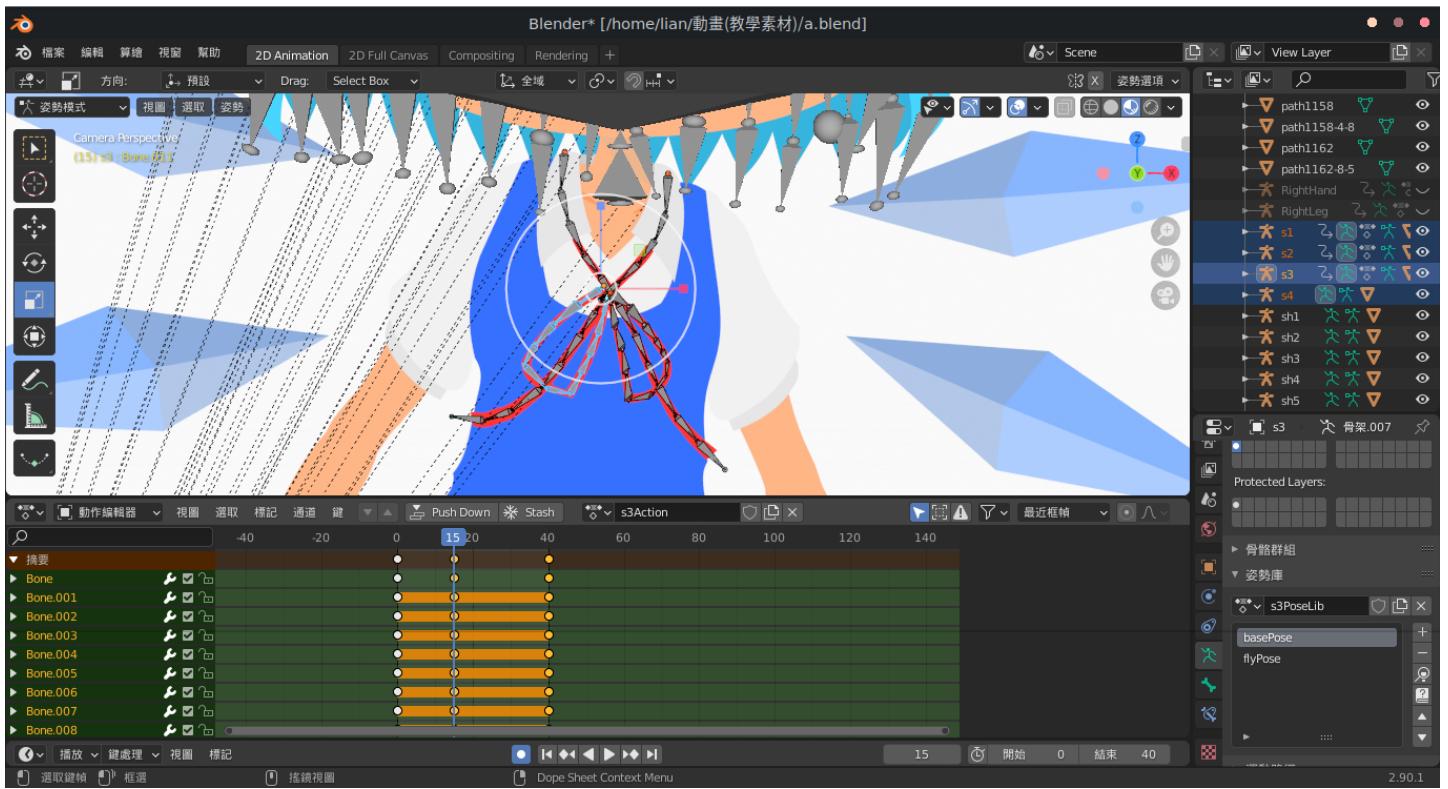
請切記領帶這邊也是4個物件組合而成的，所以也要弄4個姿勢庫



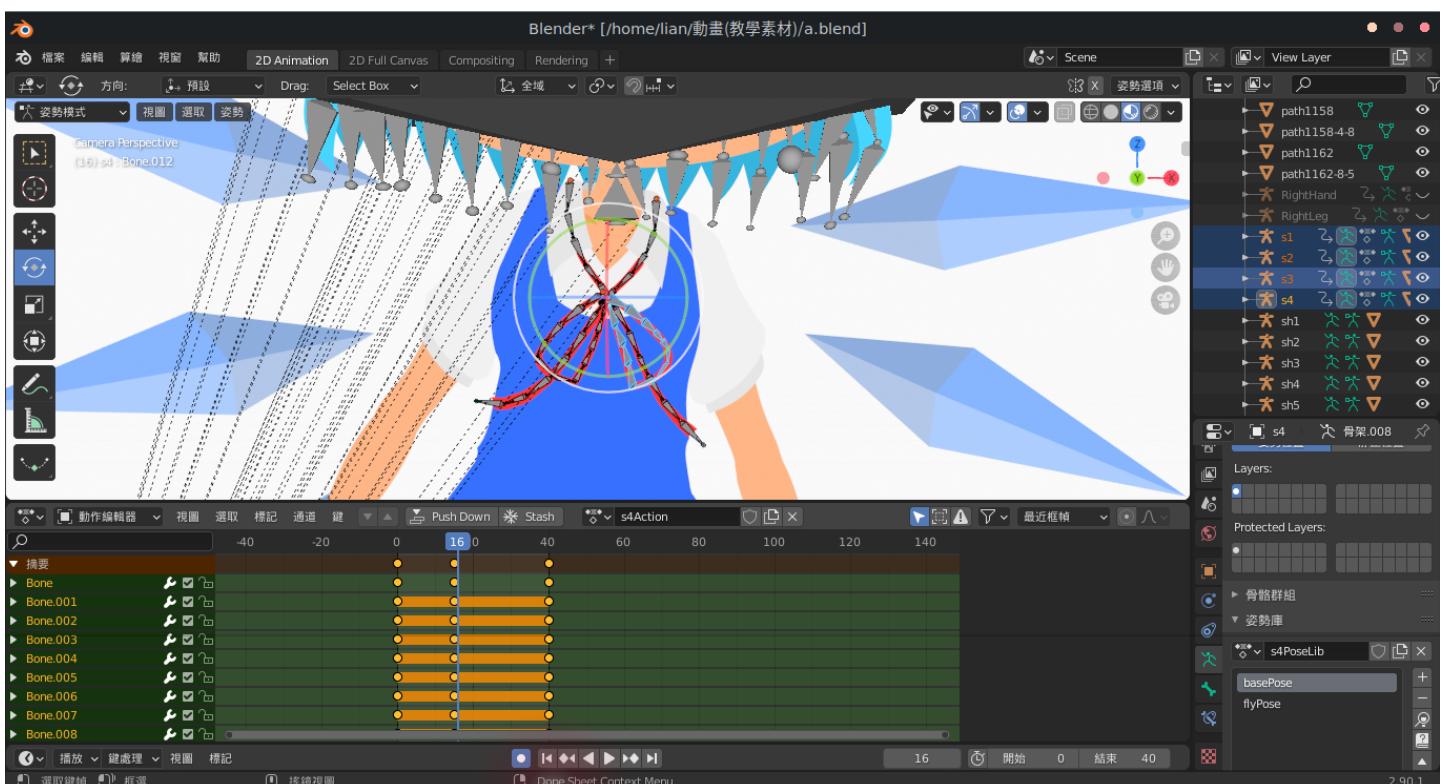
完成s1



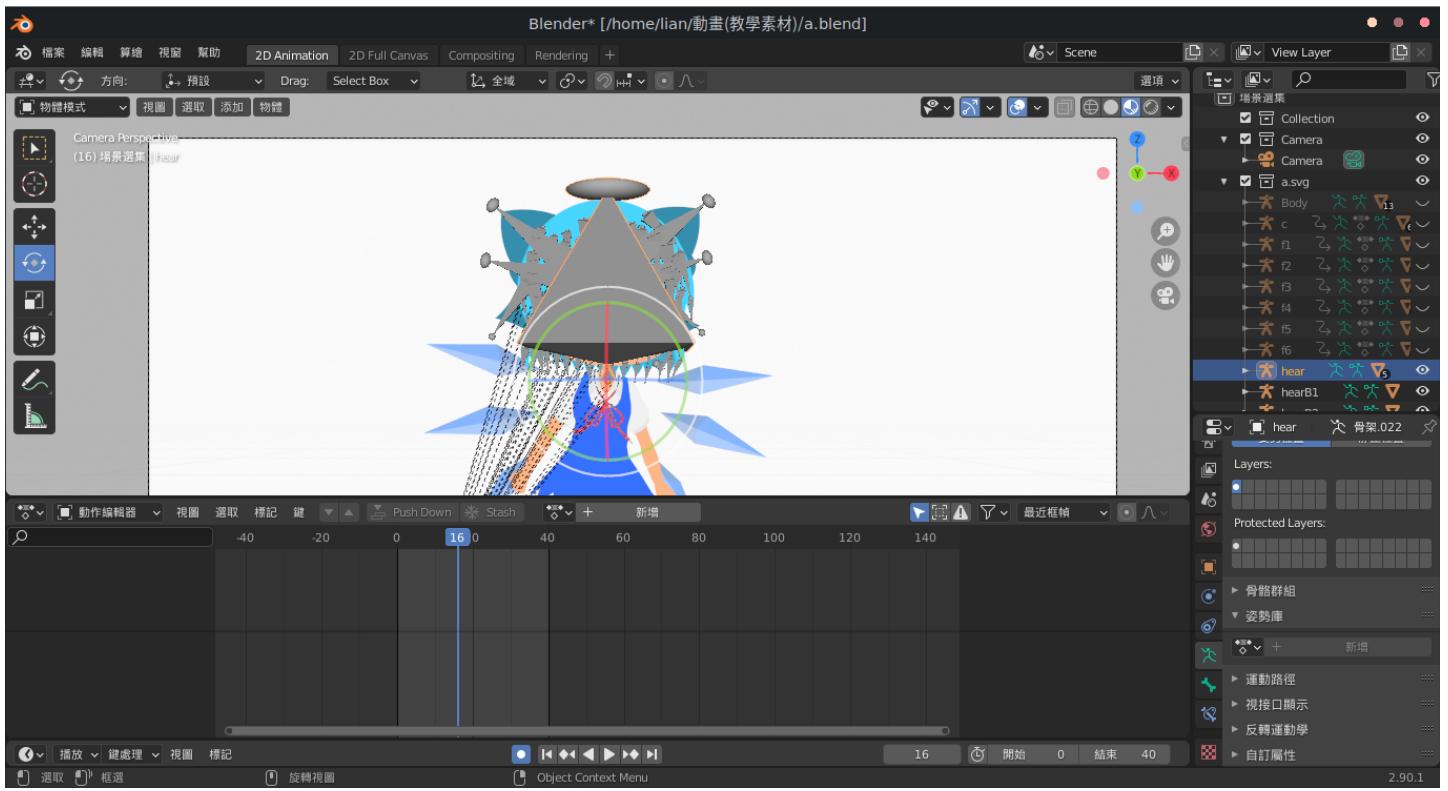
完成s2



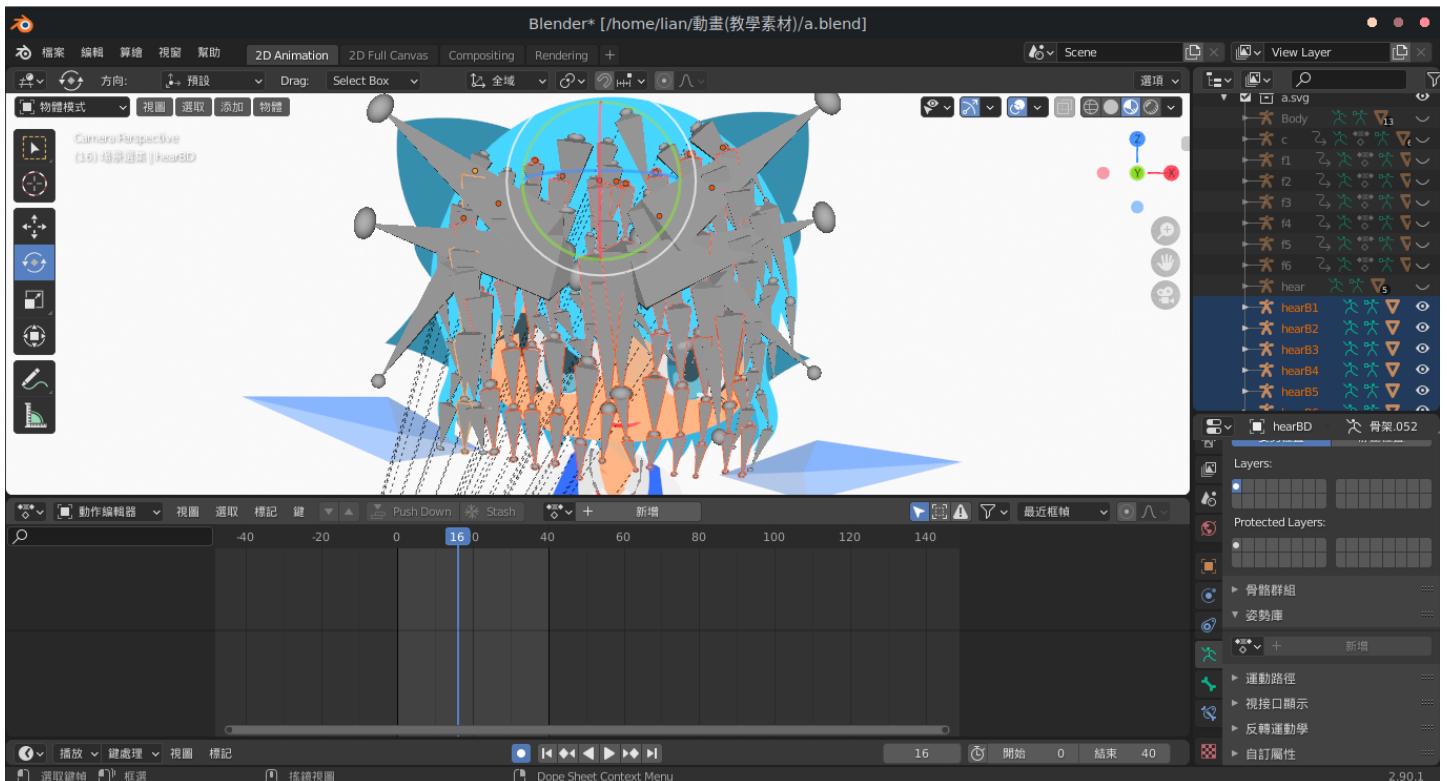
完成s3



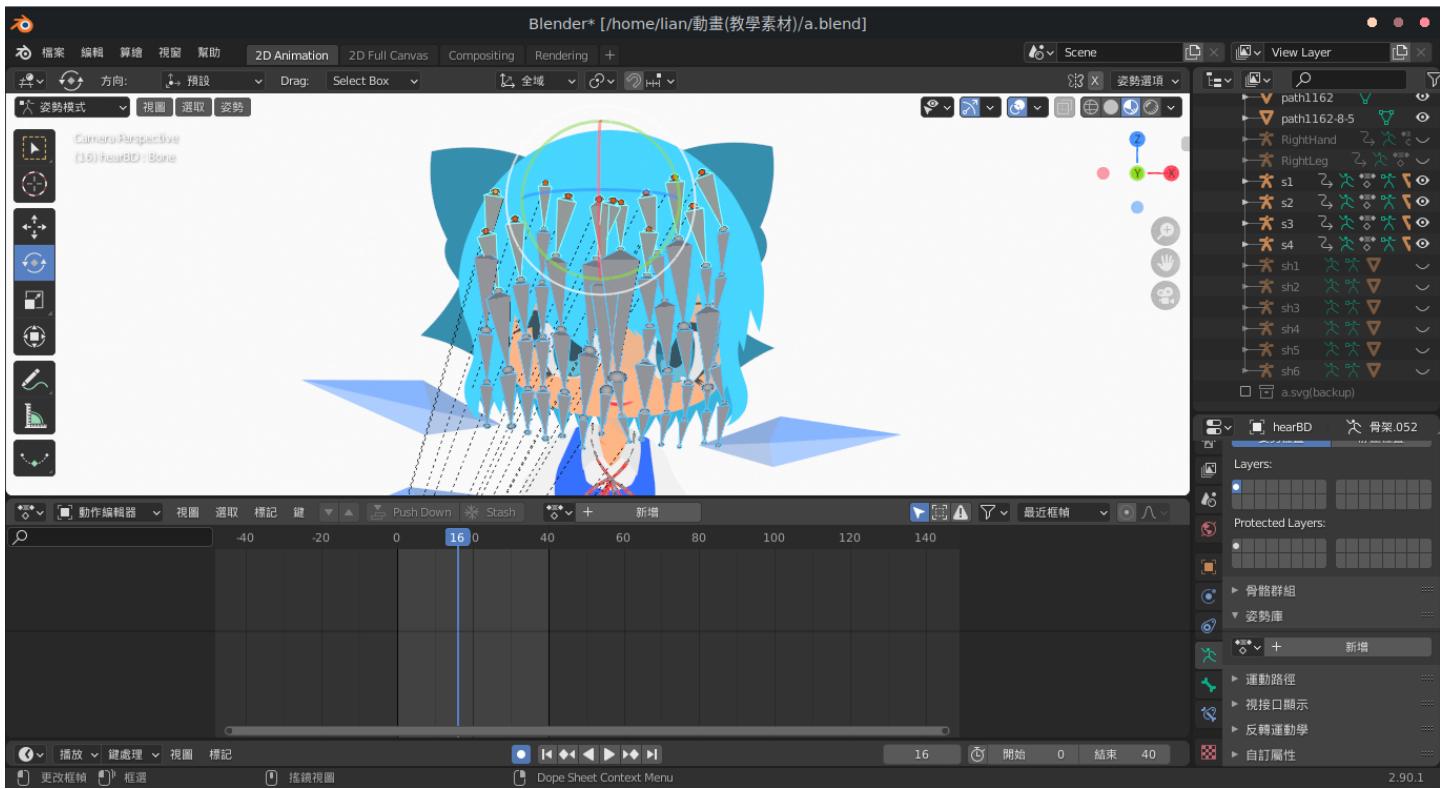
完成s4



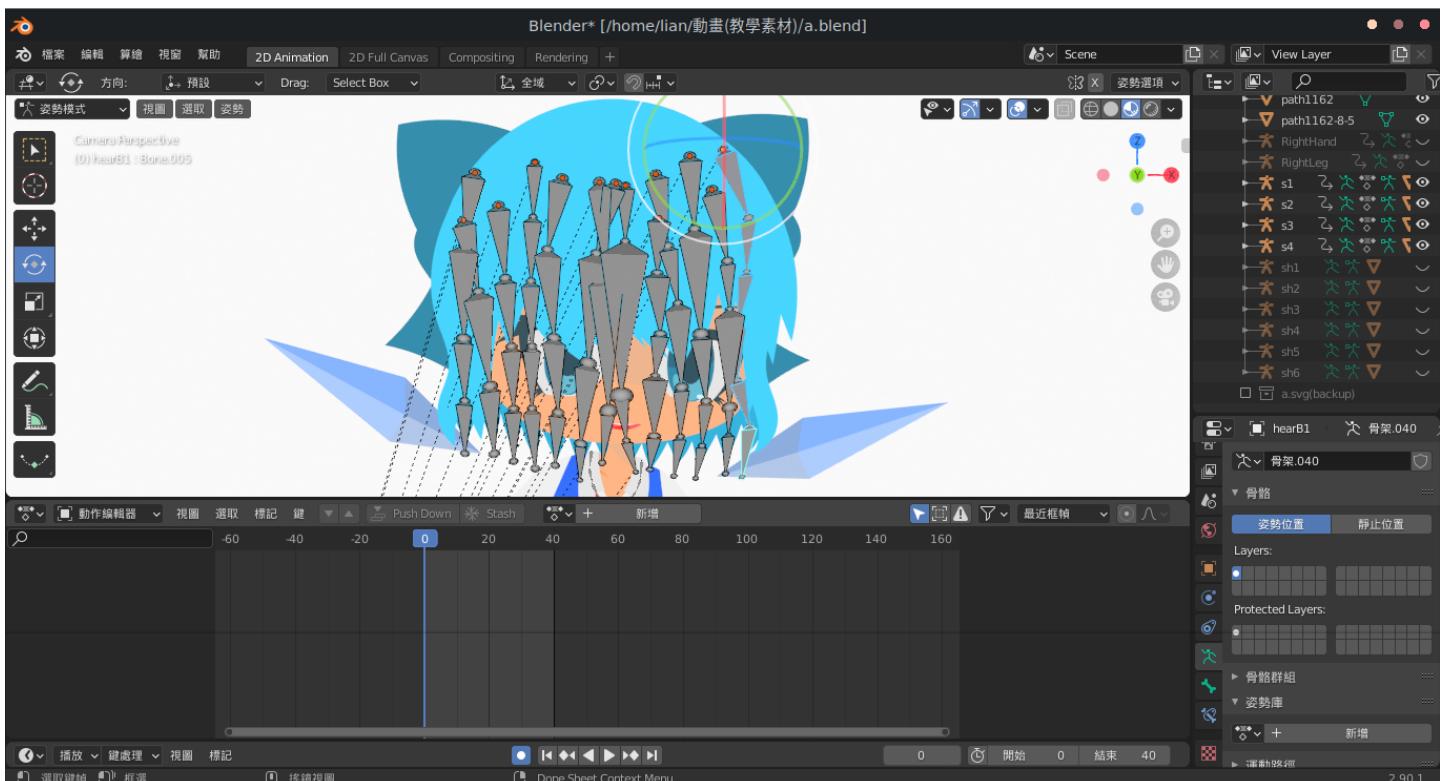
回到物體模式，接著要調整頭髮，在那之前先把頭髮的視接口關了



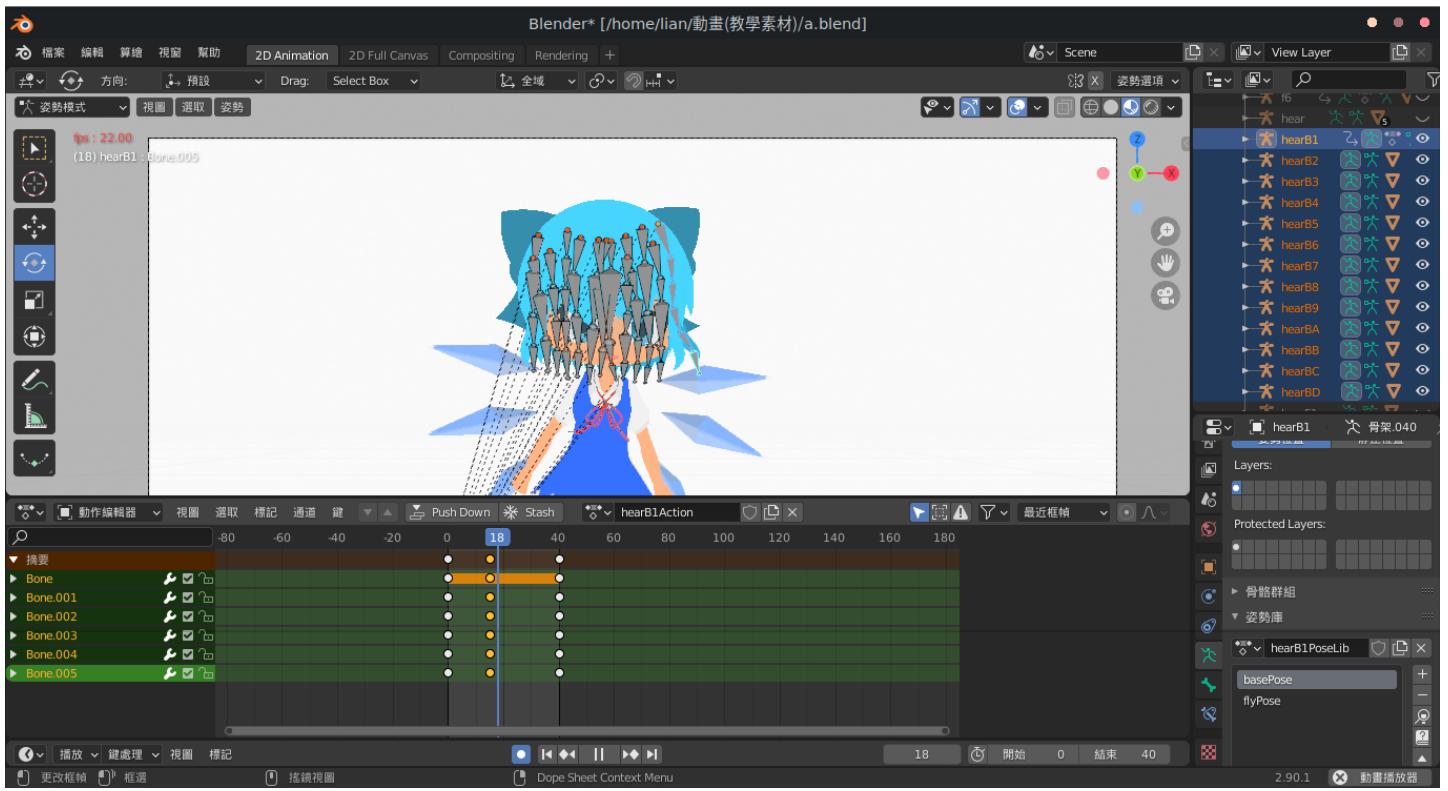
我們先對後面的頭髮做調整，所以需要先把其他會擋到操作的物件關掉



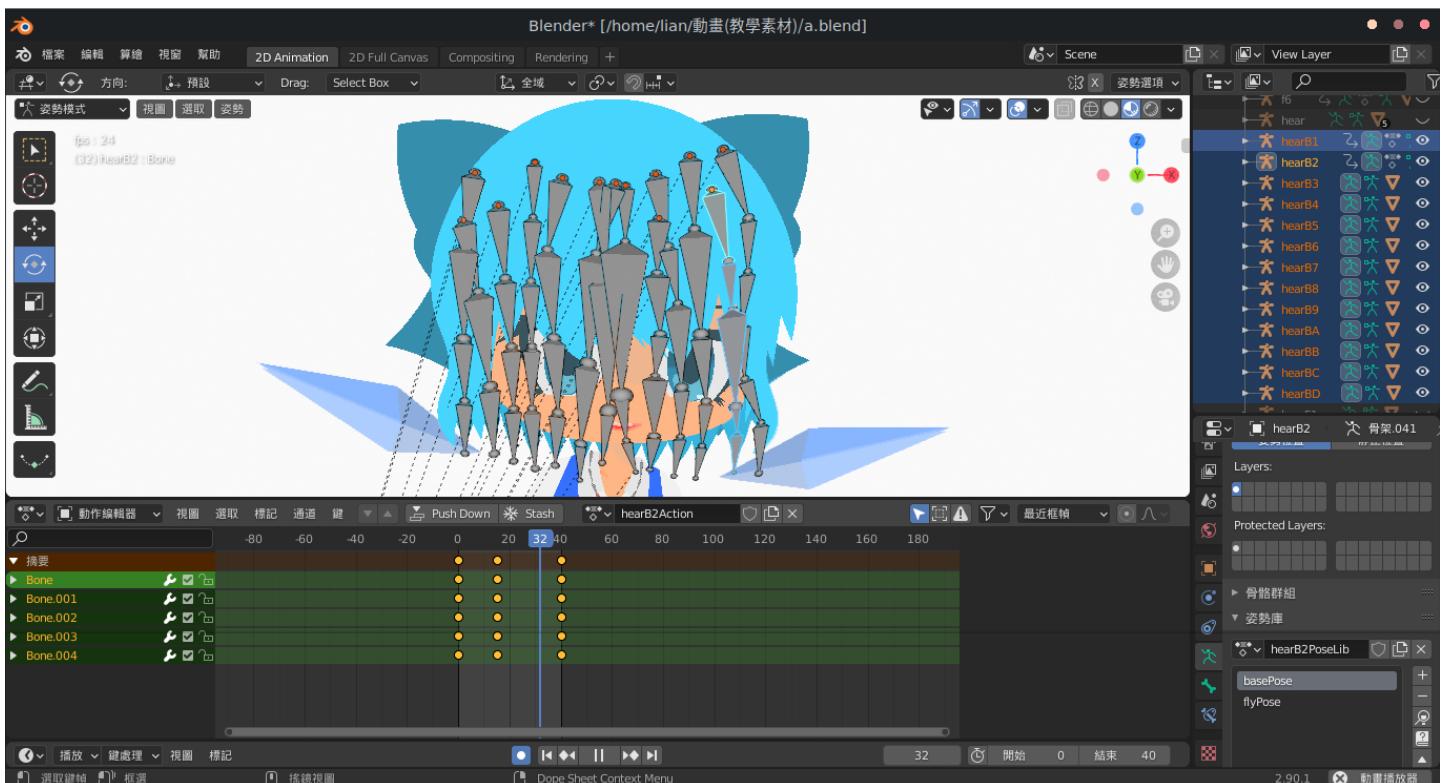
一樣是進入姿勢模式



在此一樣是對於一塊塊頭髮進行姿勢設定



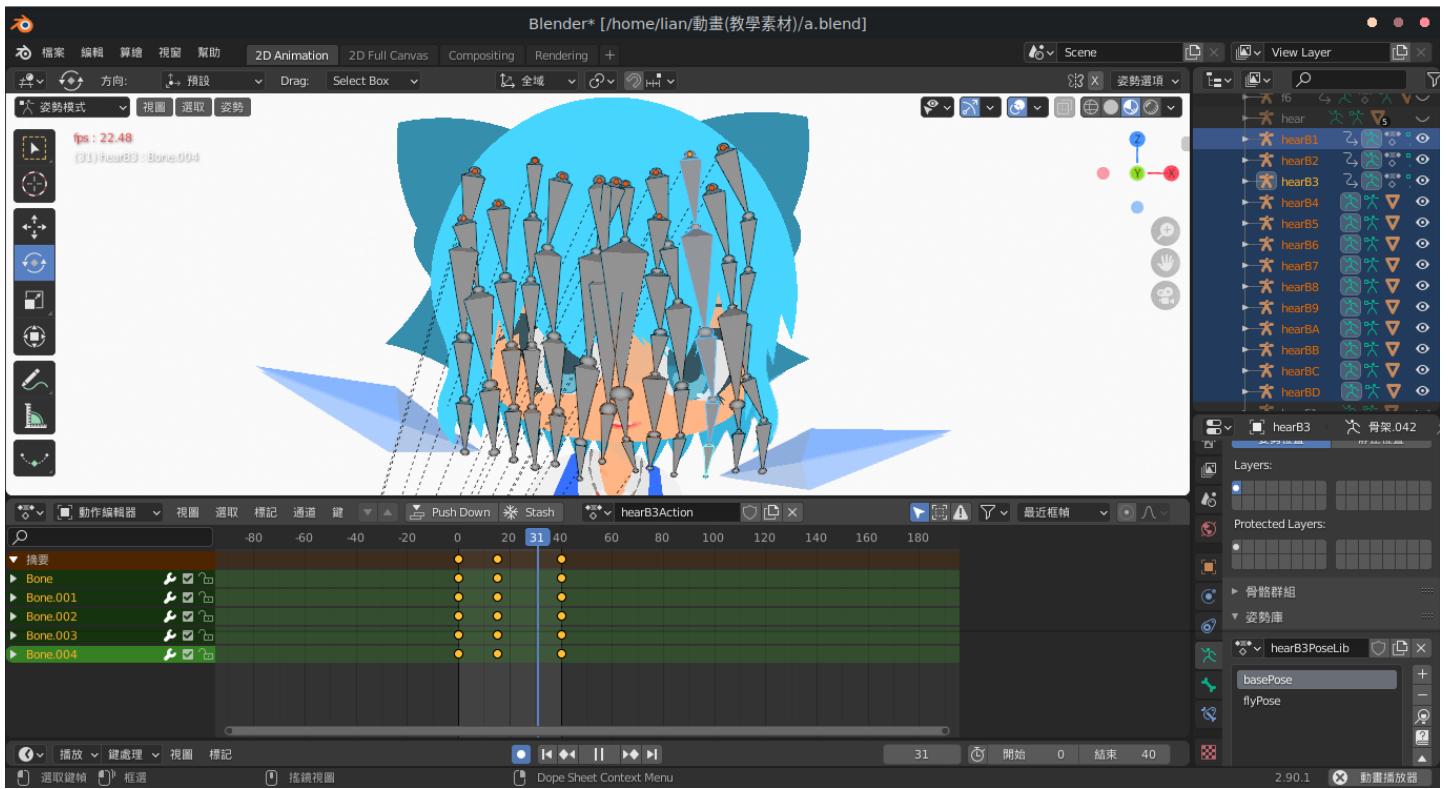
完成hearB1



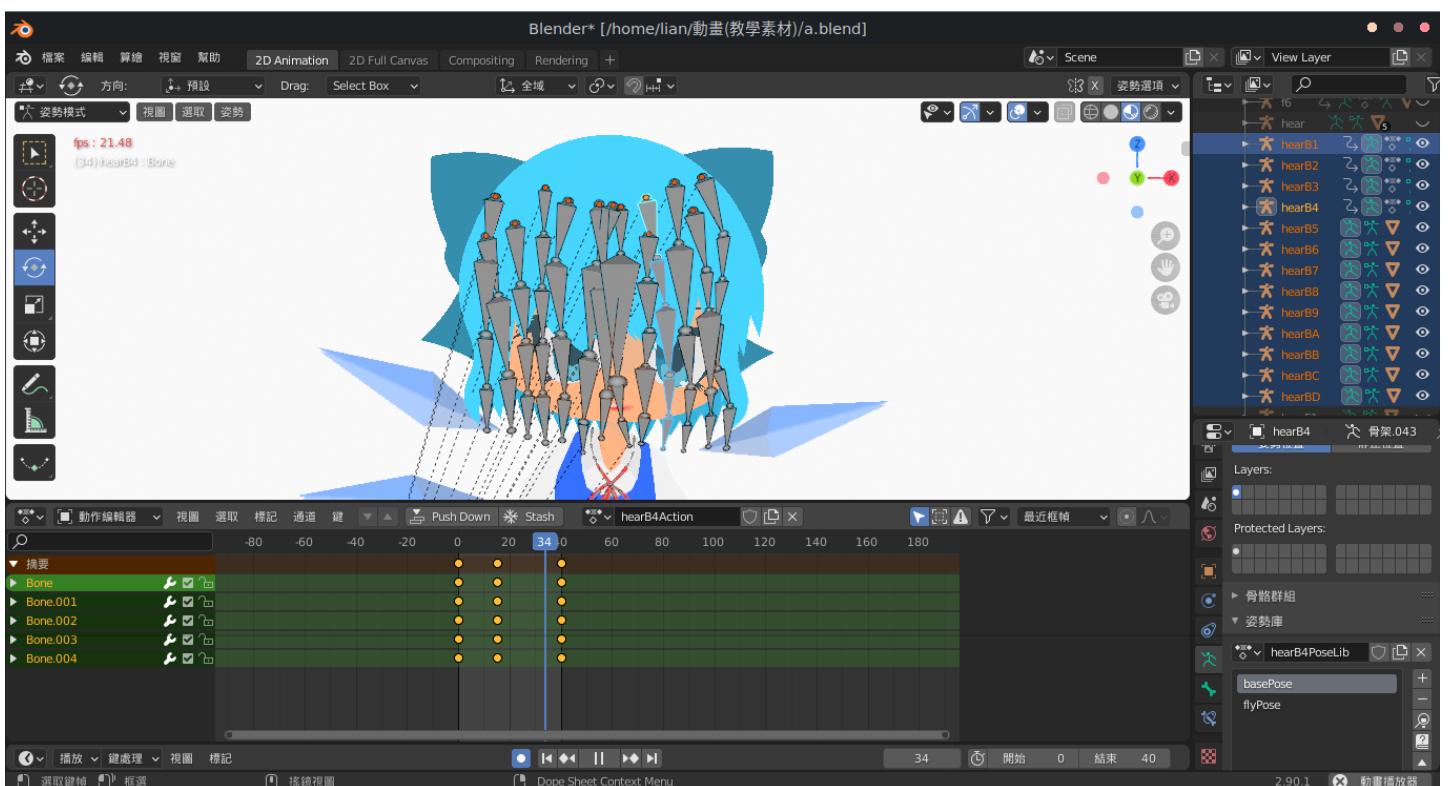
完成hearB2

2020/11/19

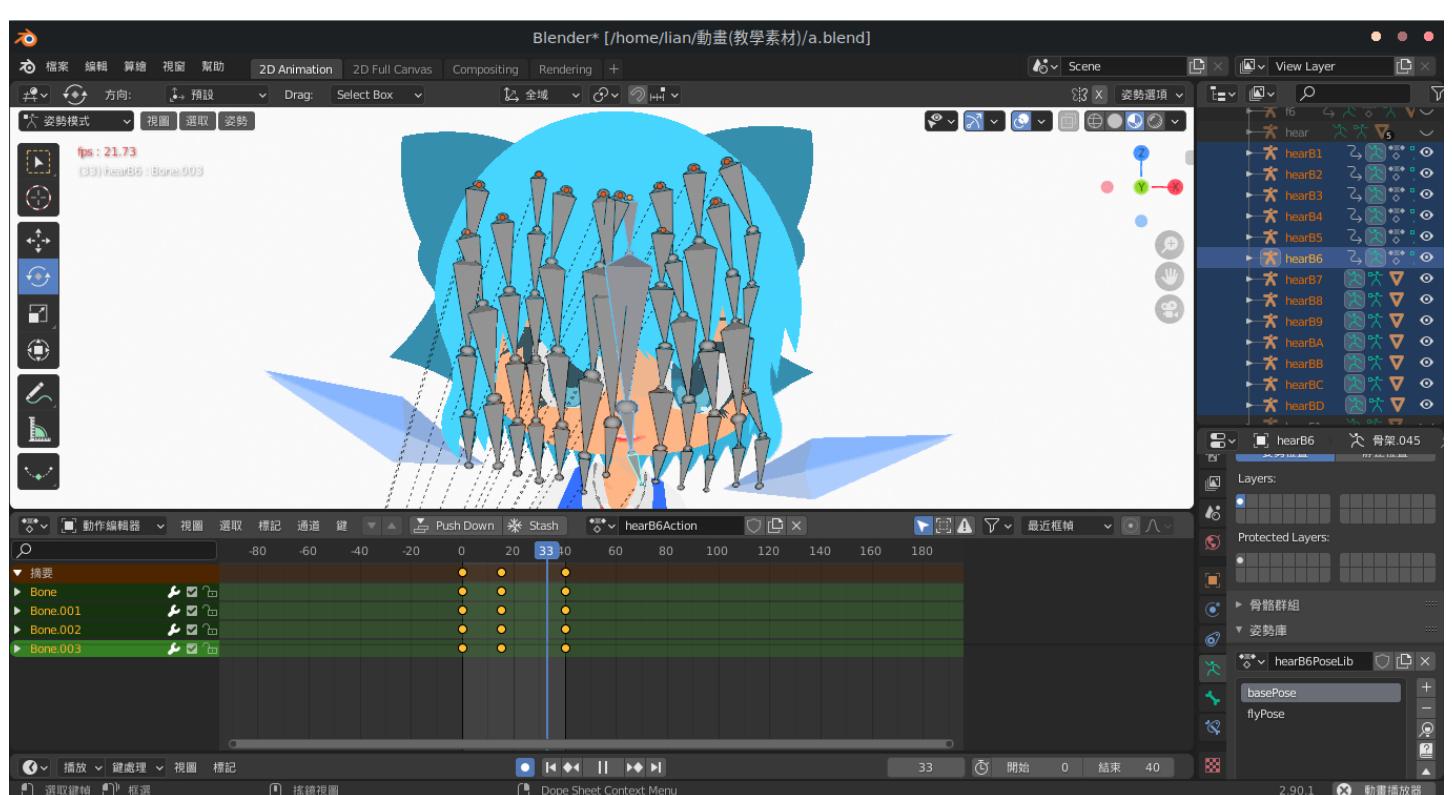
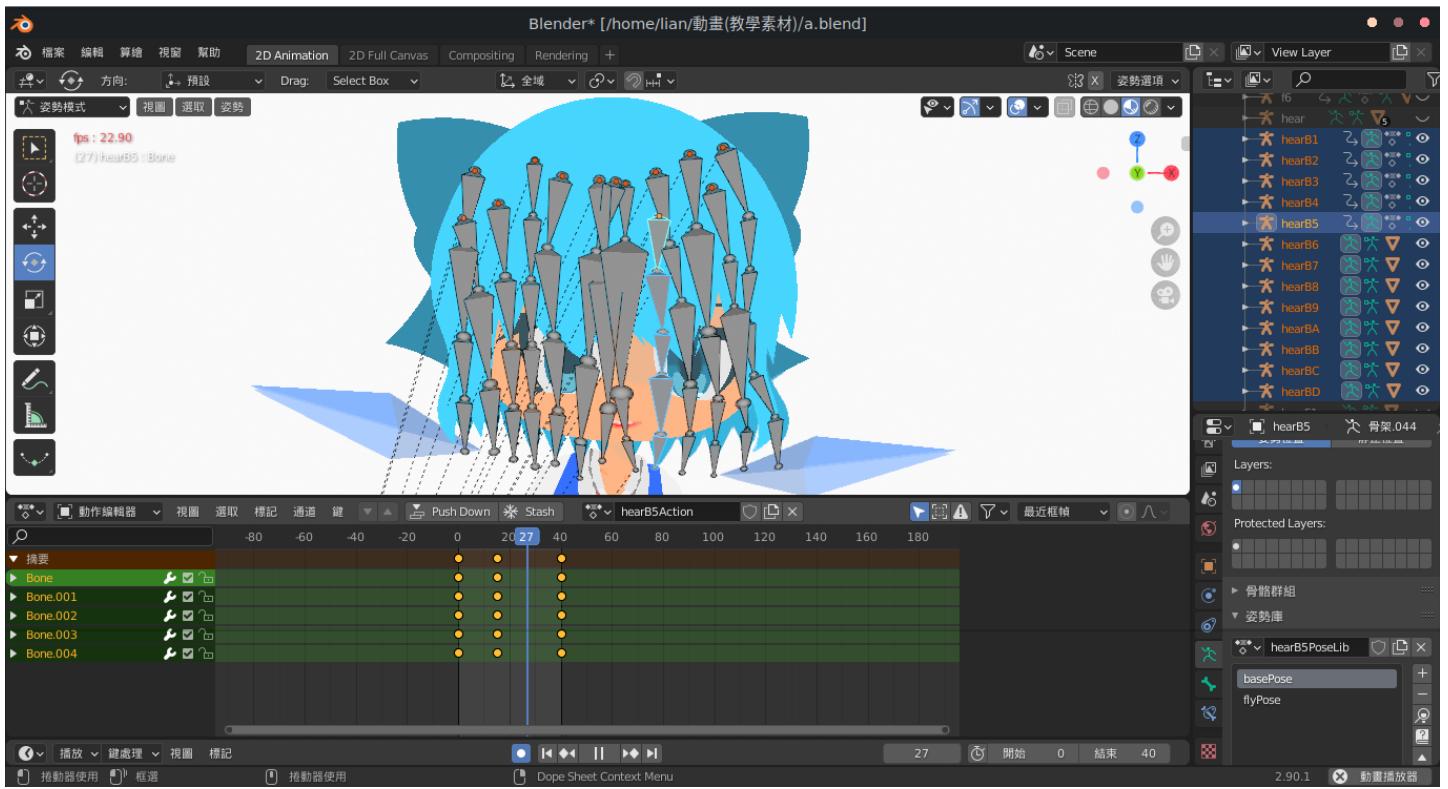
book

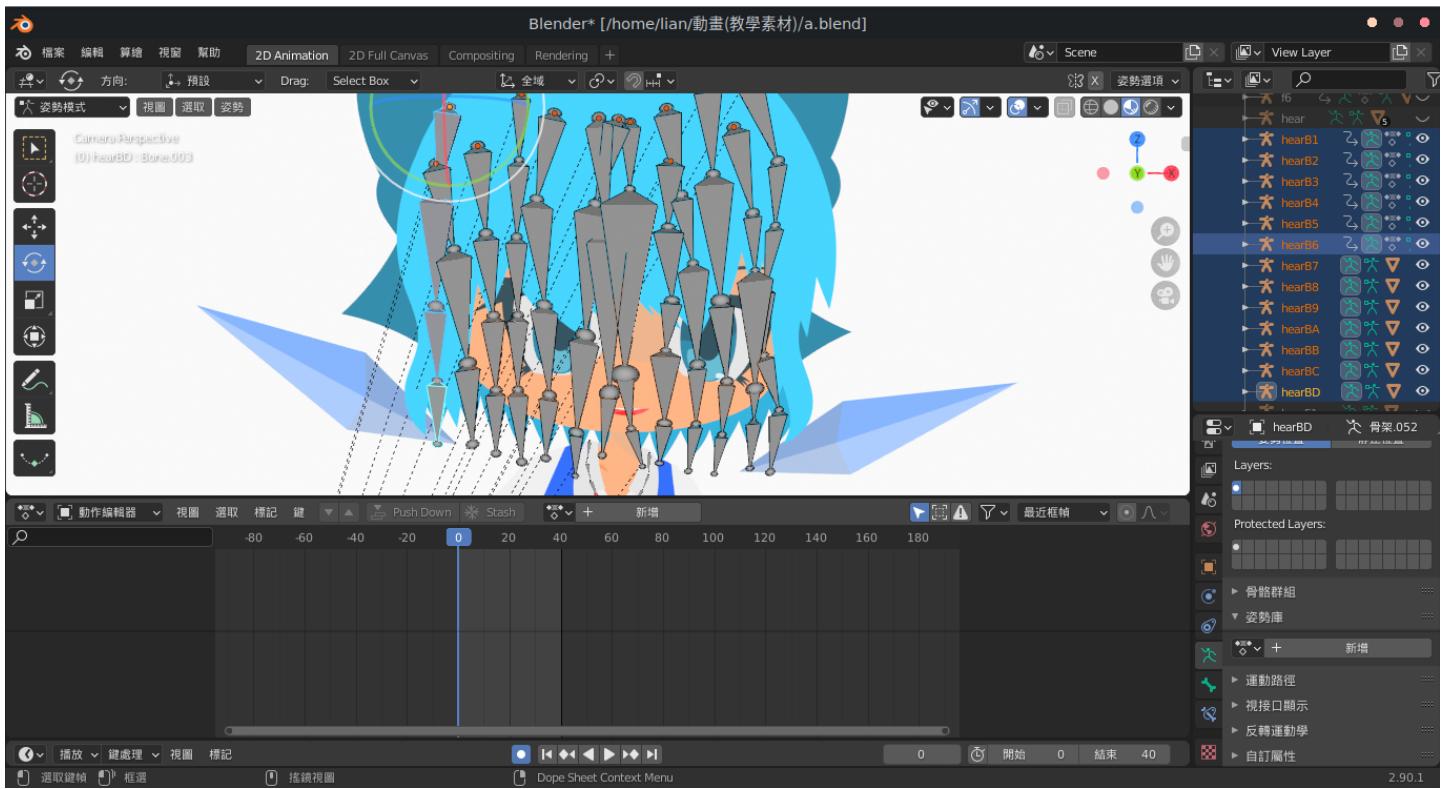


完成hearB3

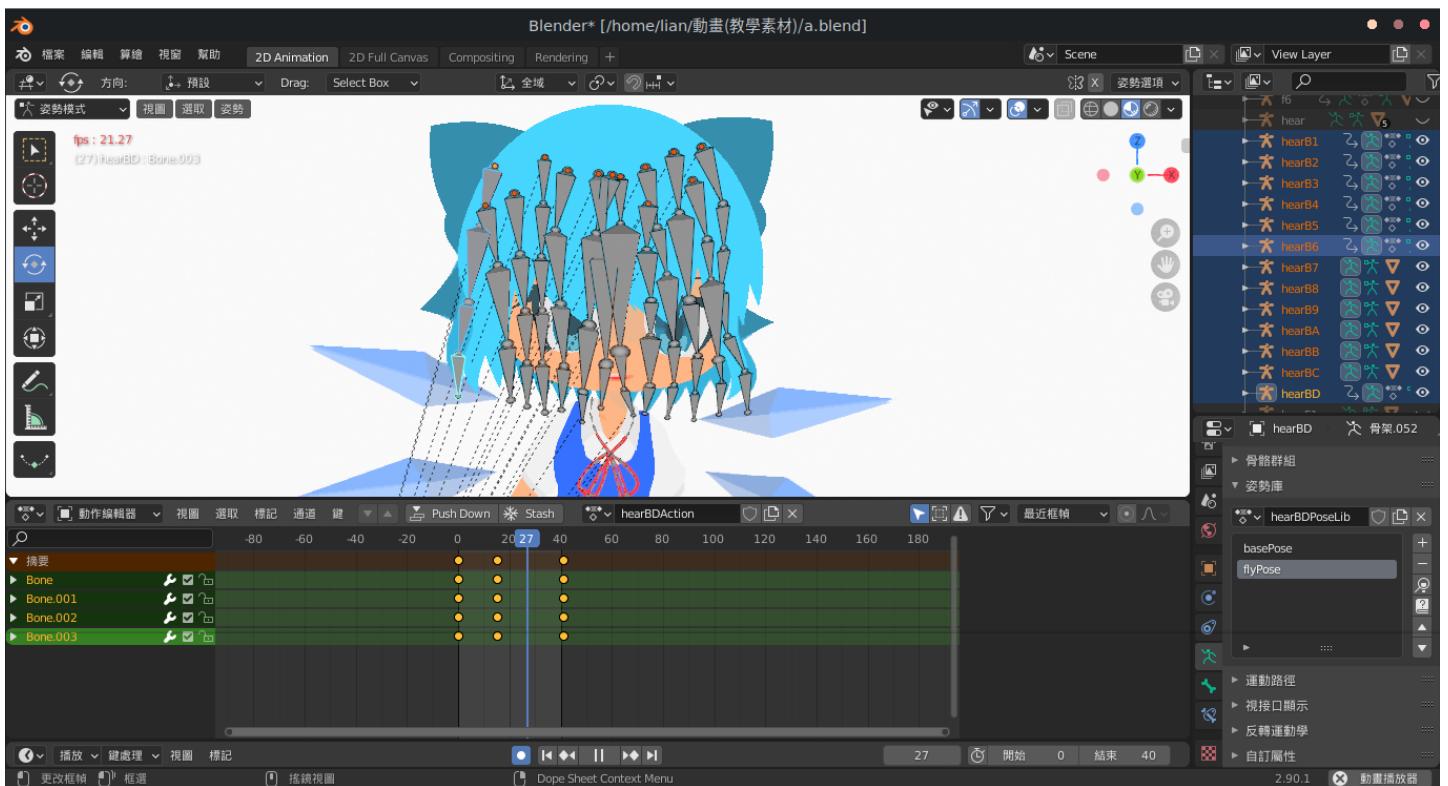


完成hearB4





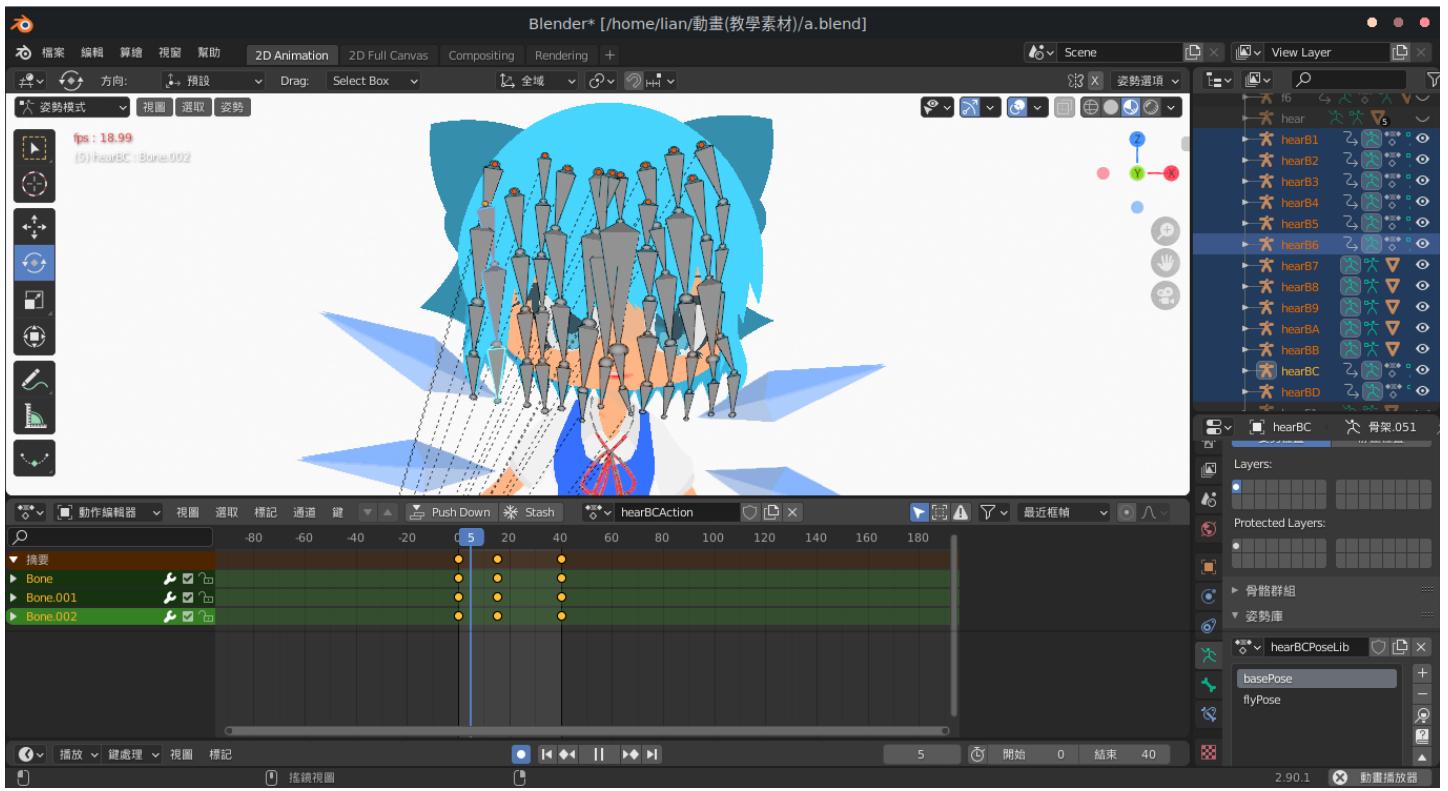
由於左右是成對的，所以在此先對於hearBD物件先進行操作



完成hearBD

2020/11/19

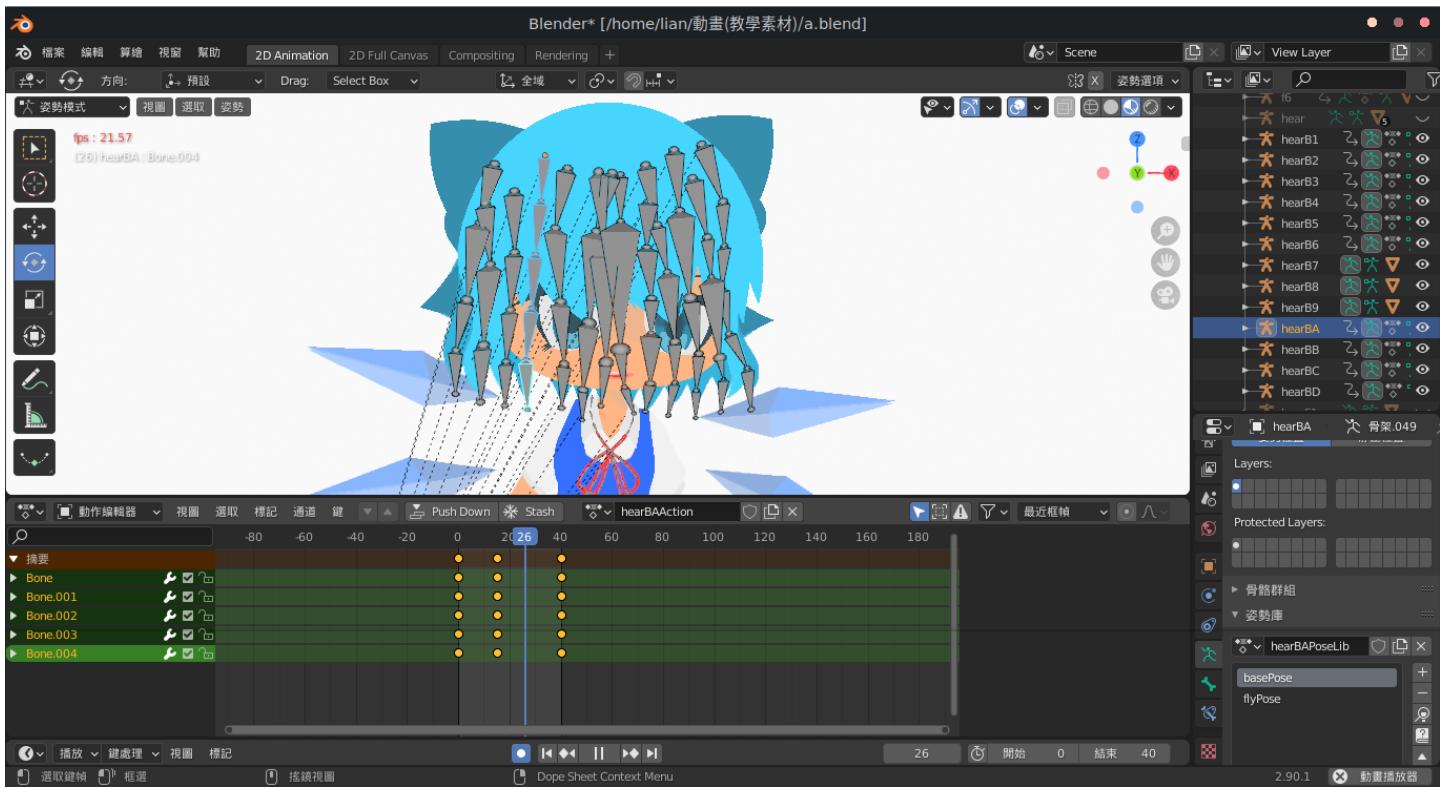
book



完成hearBC



完成hearBB



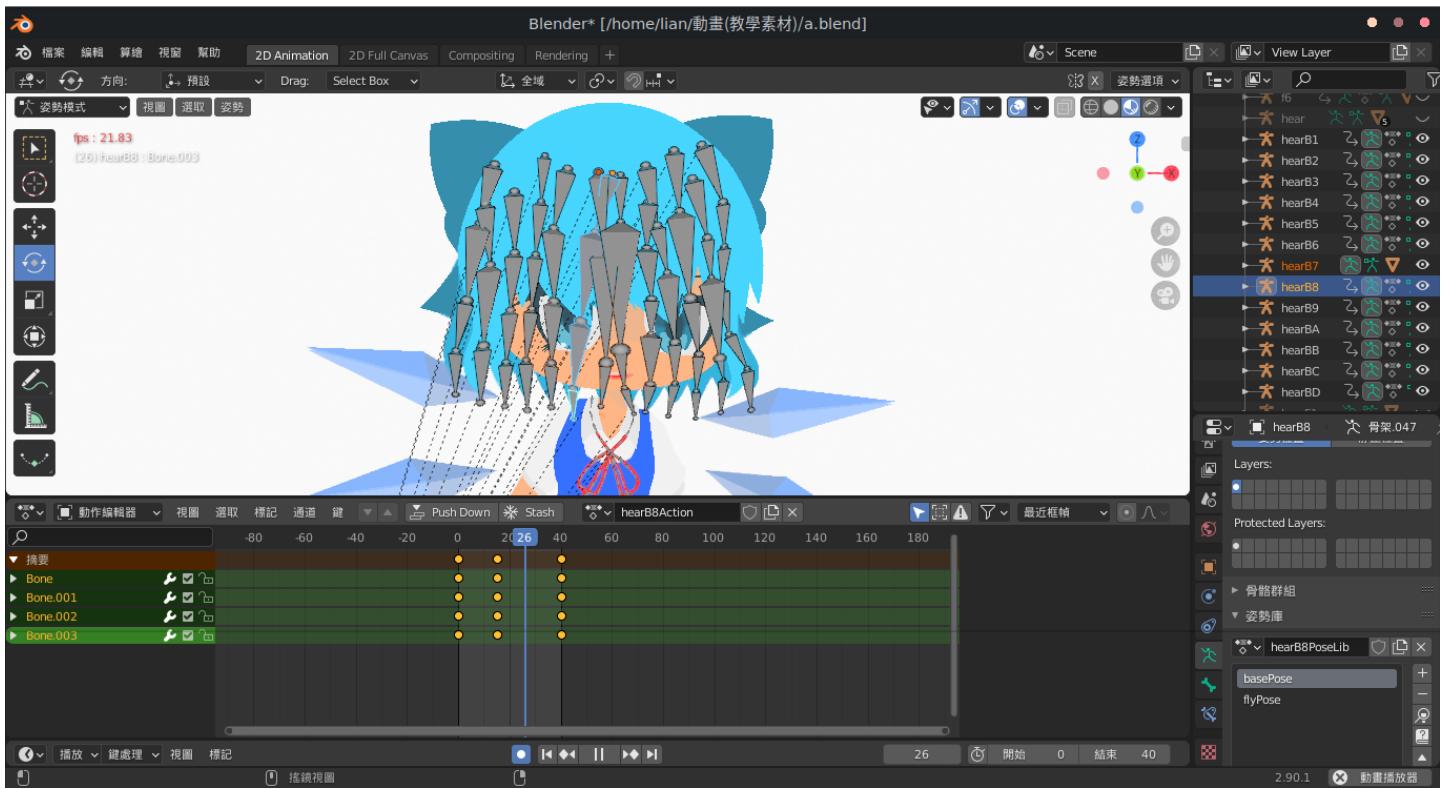
完成hearBA



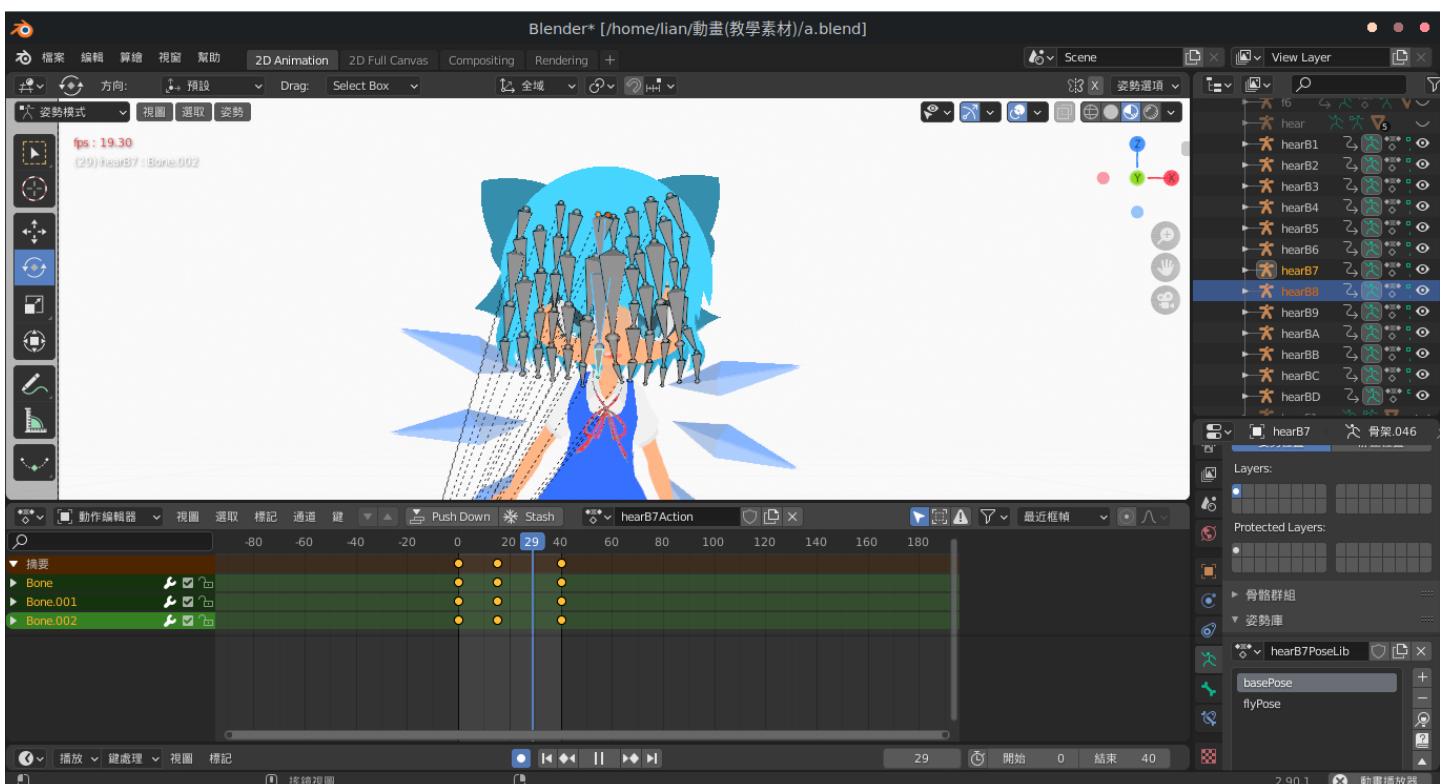
完成hearB9

2020/11/19

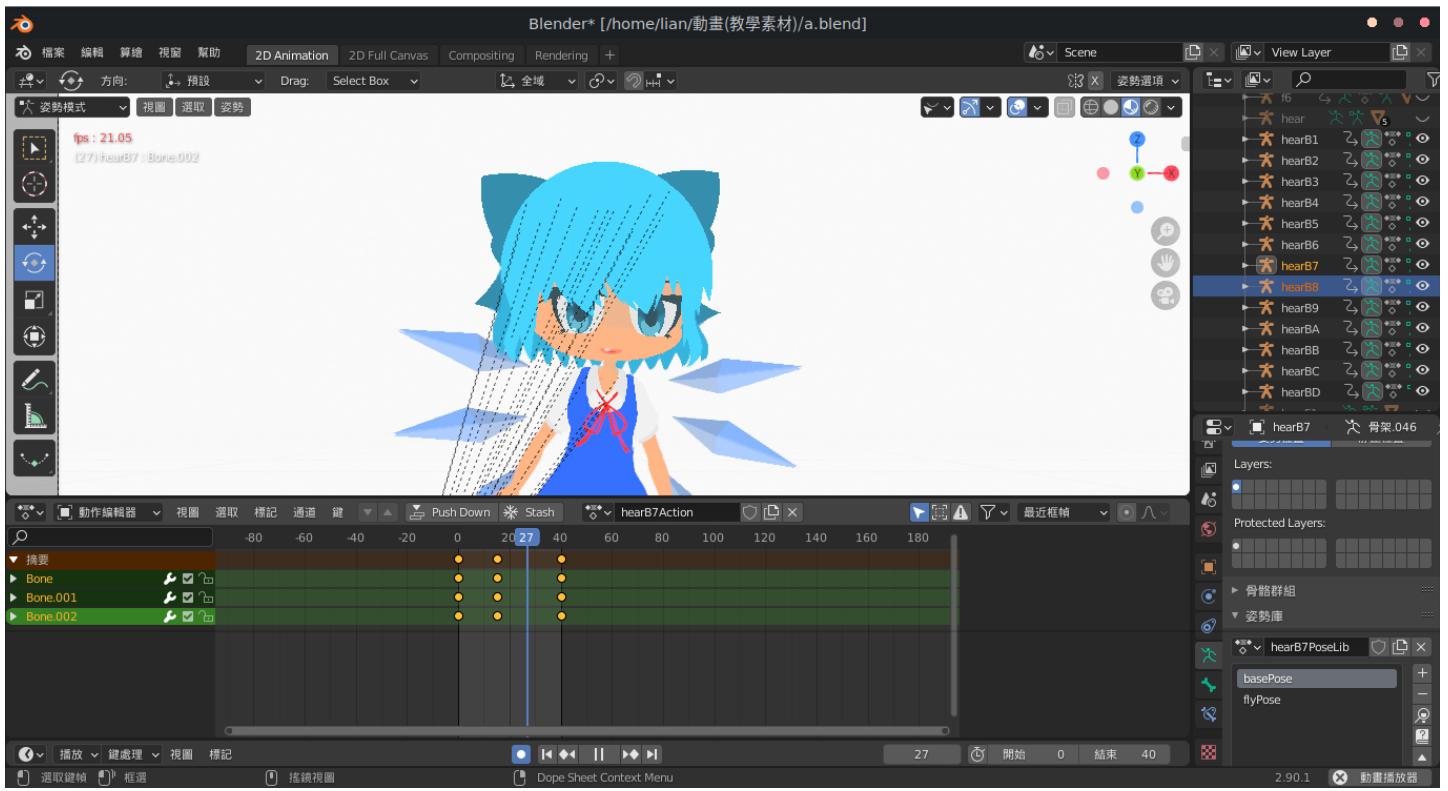
book



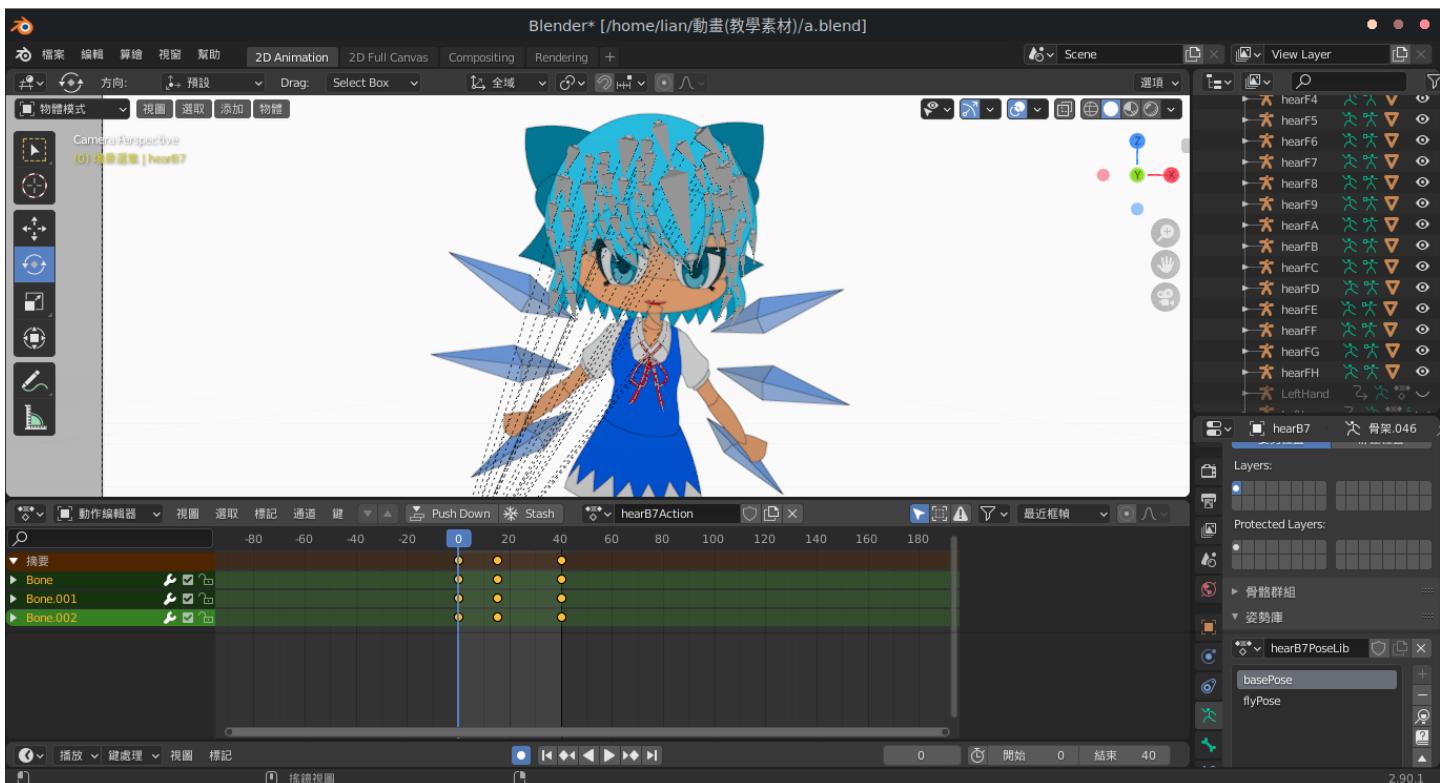
完成hearB8



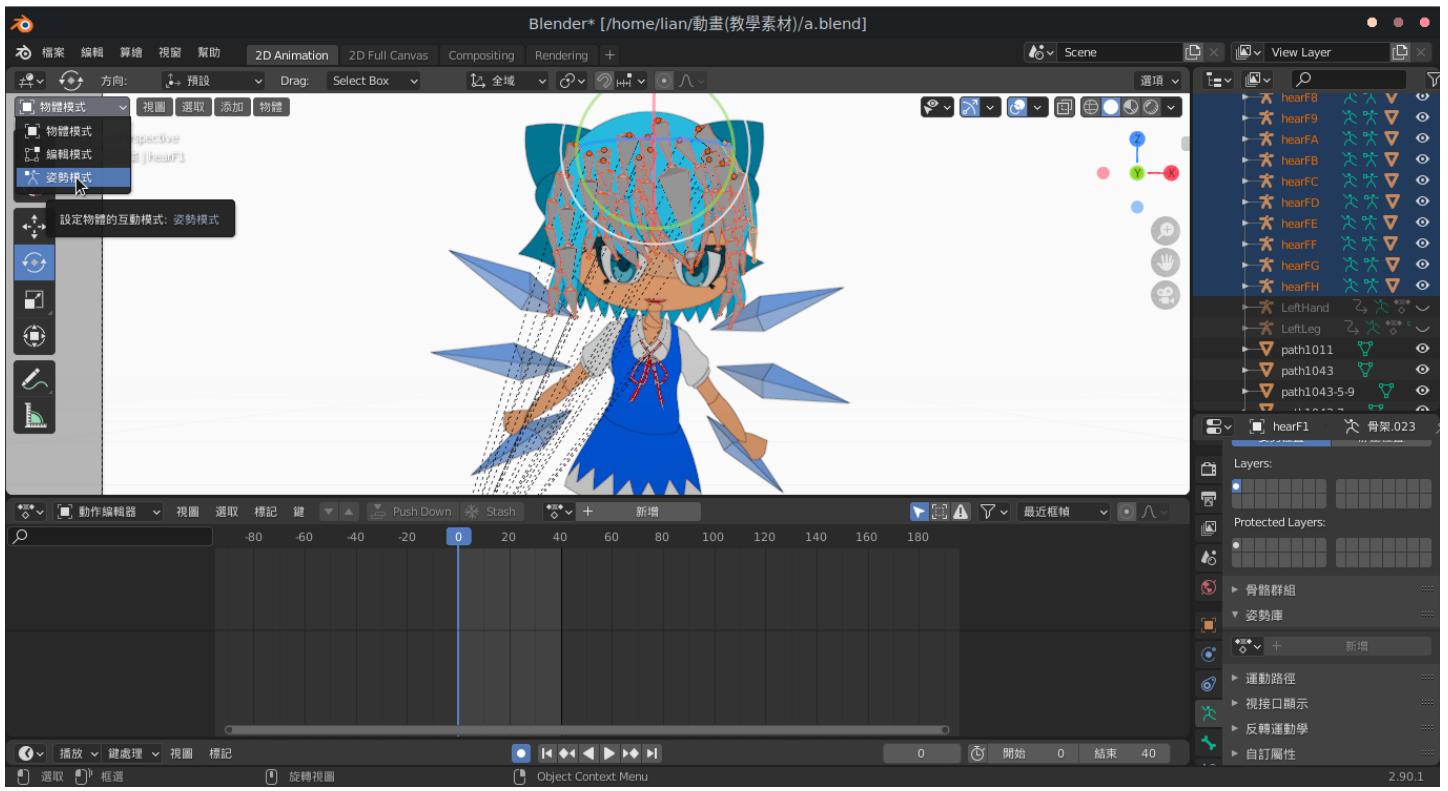
完成hearB7



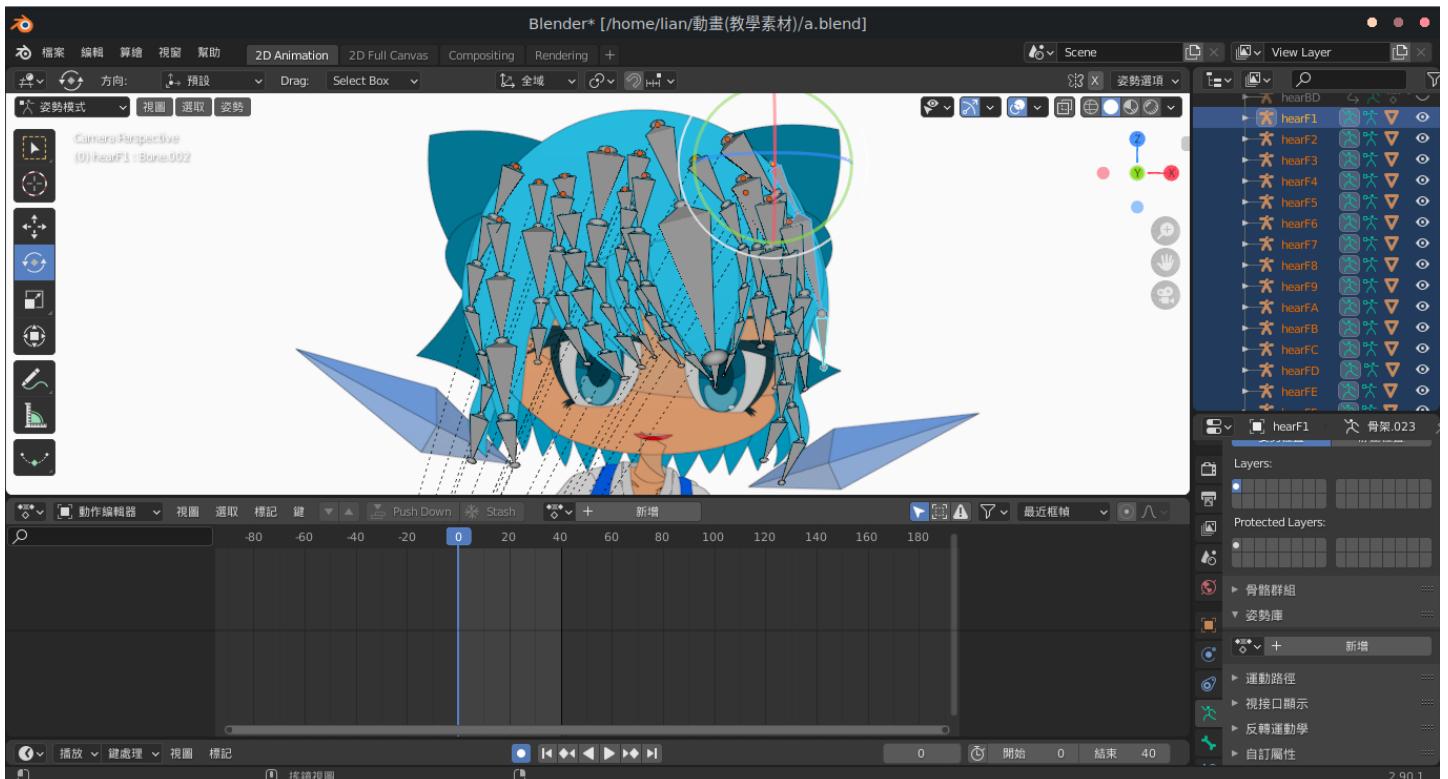
效果看起來不錯



然後回到物體模式，關閉後方頭髮骨架，並顯示前方瀏海的骨架



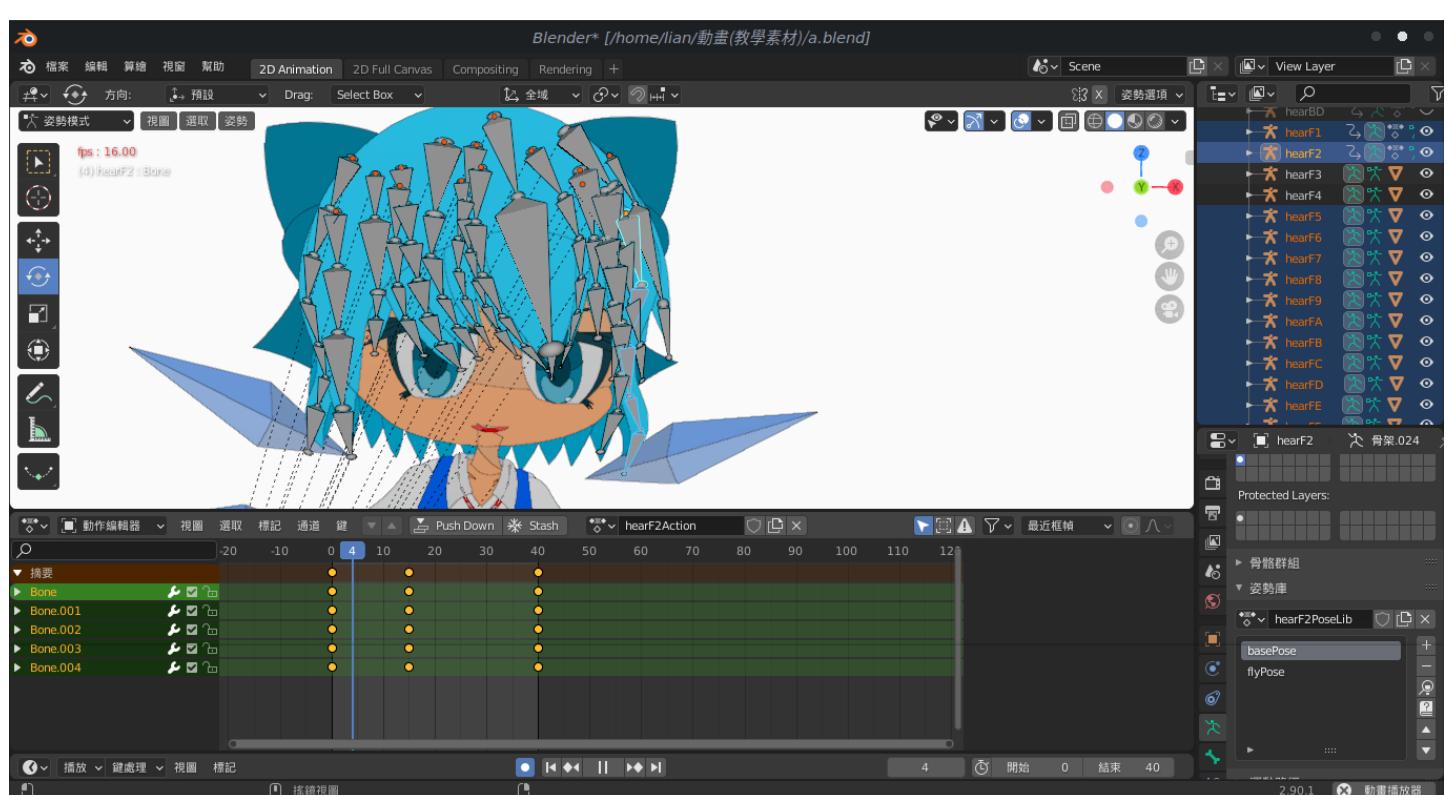
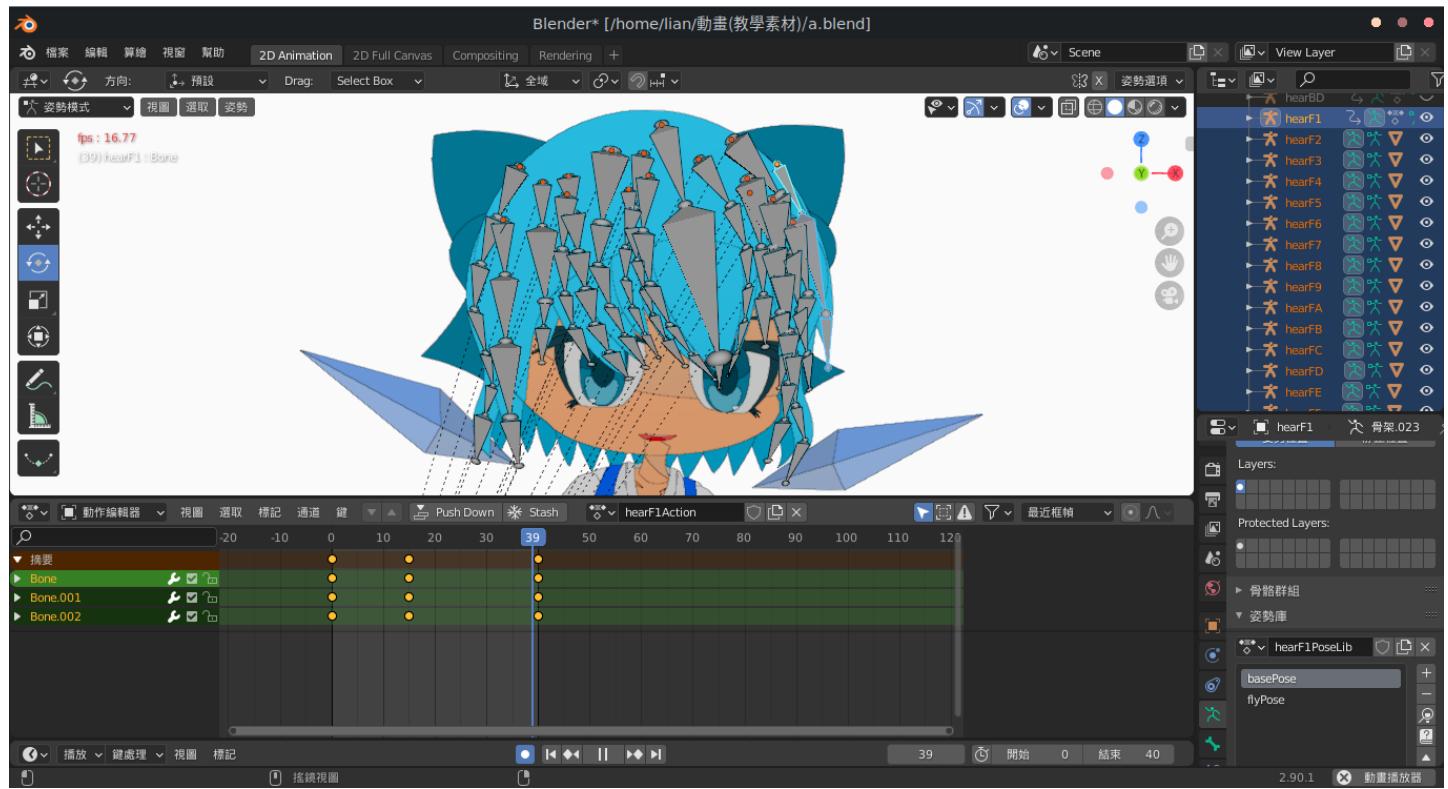
同樣也是進入姿勢模式



在此先對於hearF1開始進行姿勢的新增

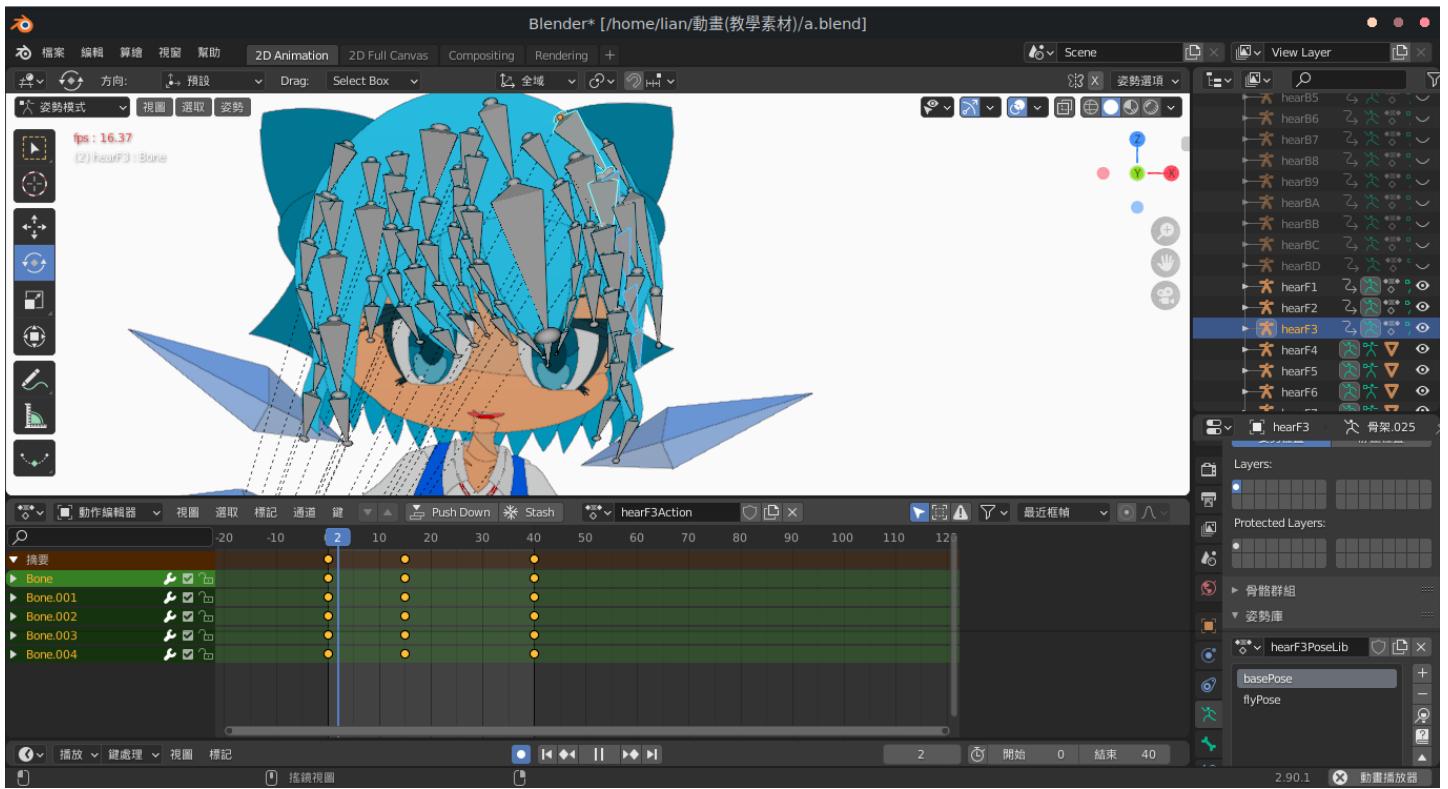
2020/11/19

book

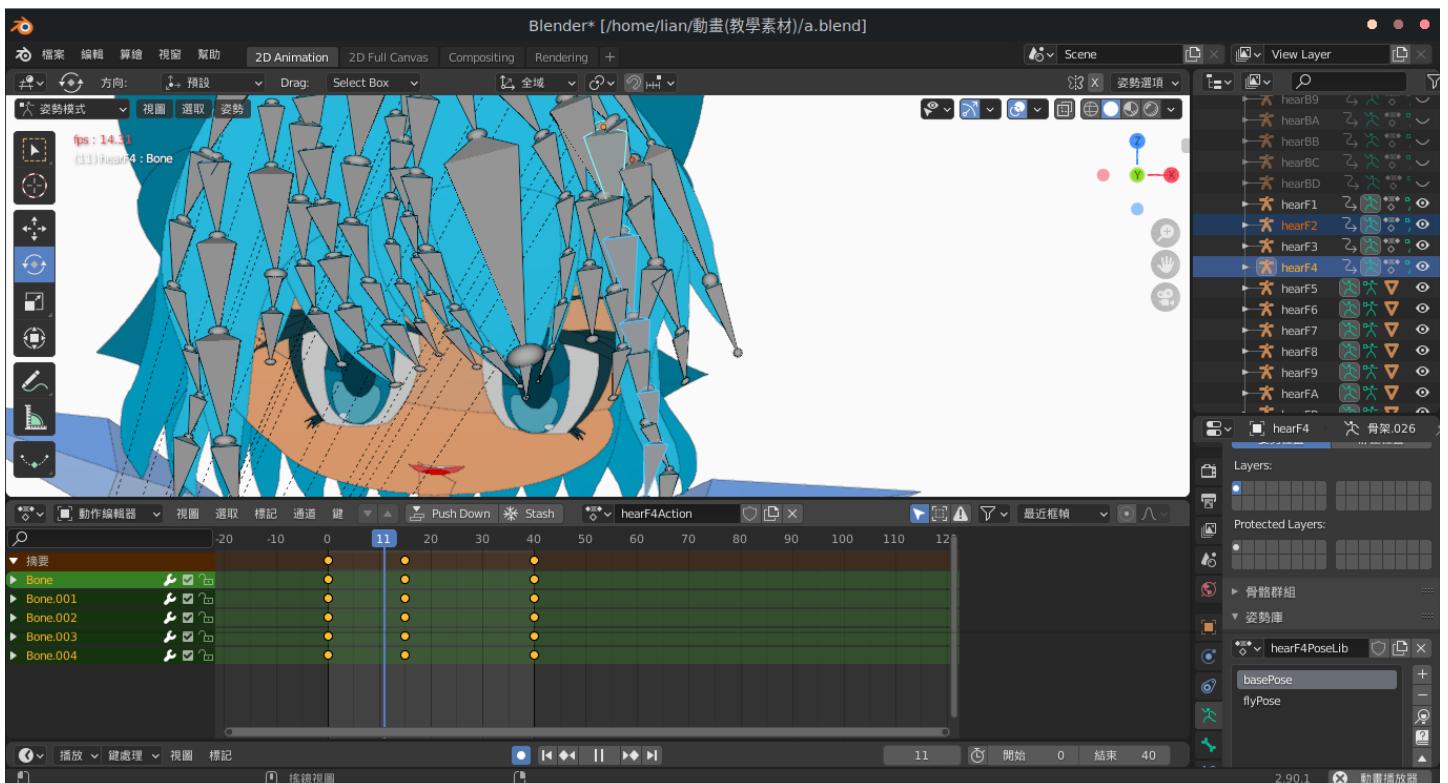


2020/11/19

book



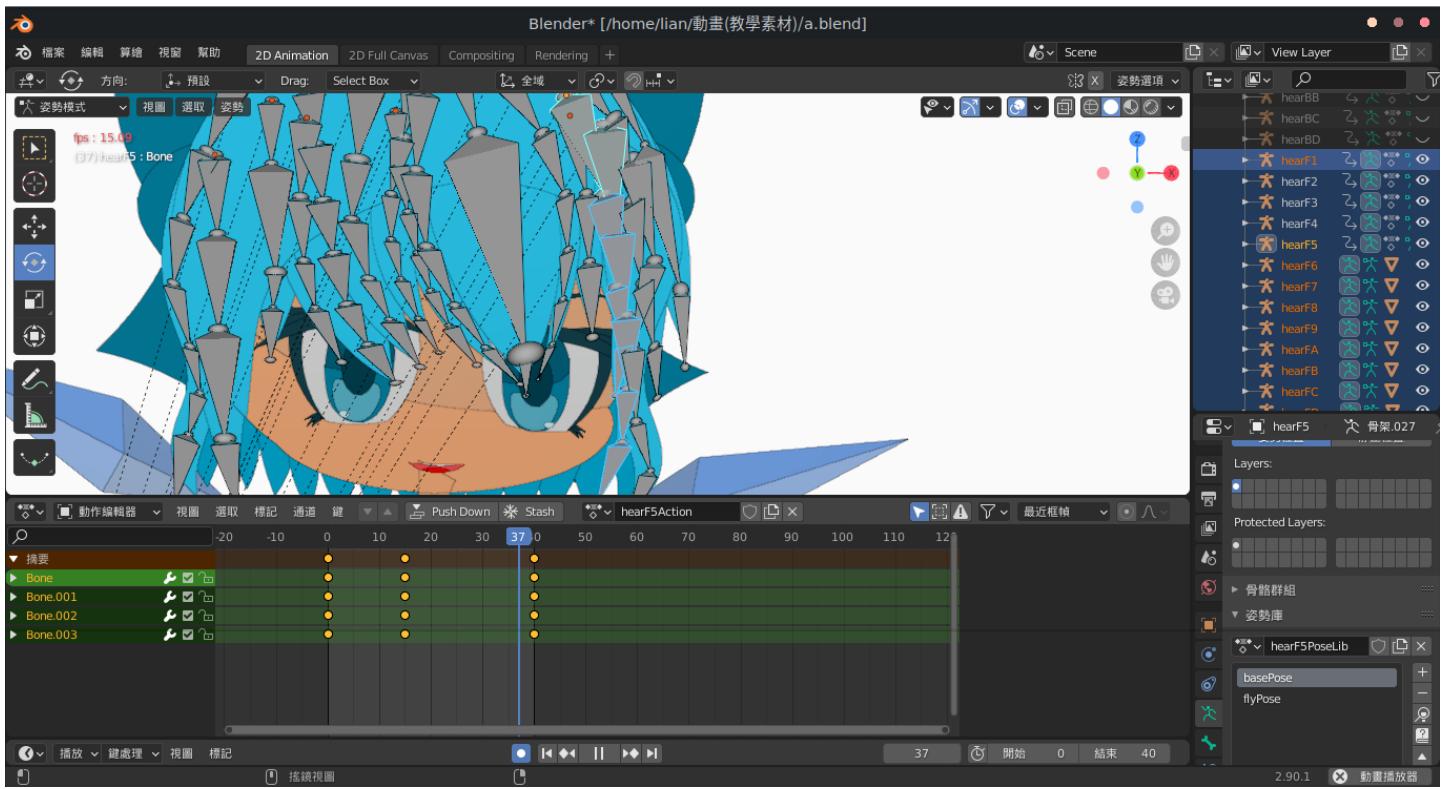
完成hearF3



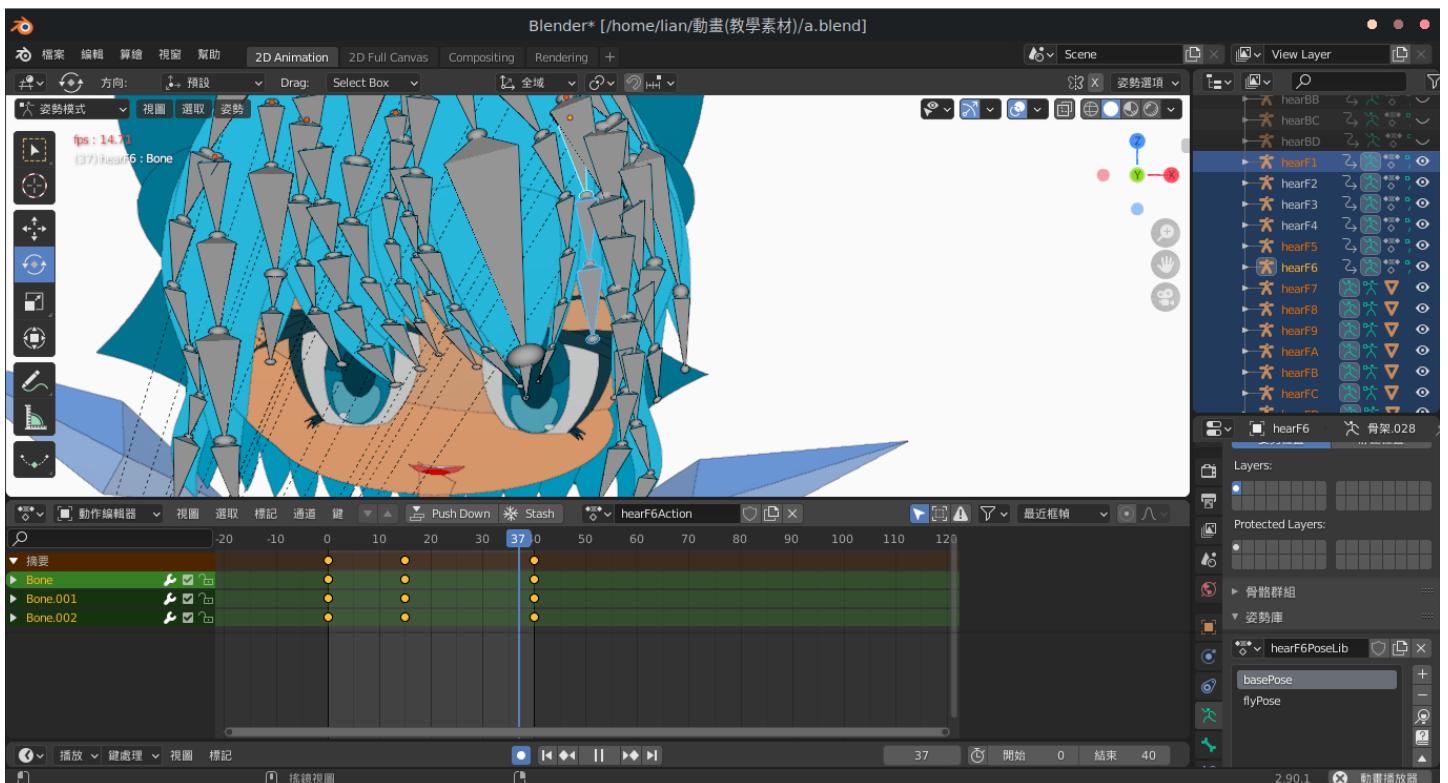
完成hearF4

2020/11/19

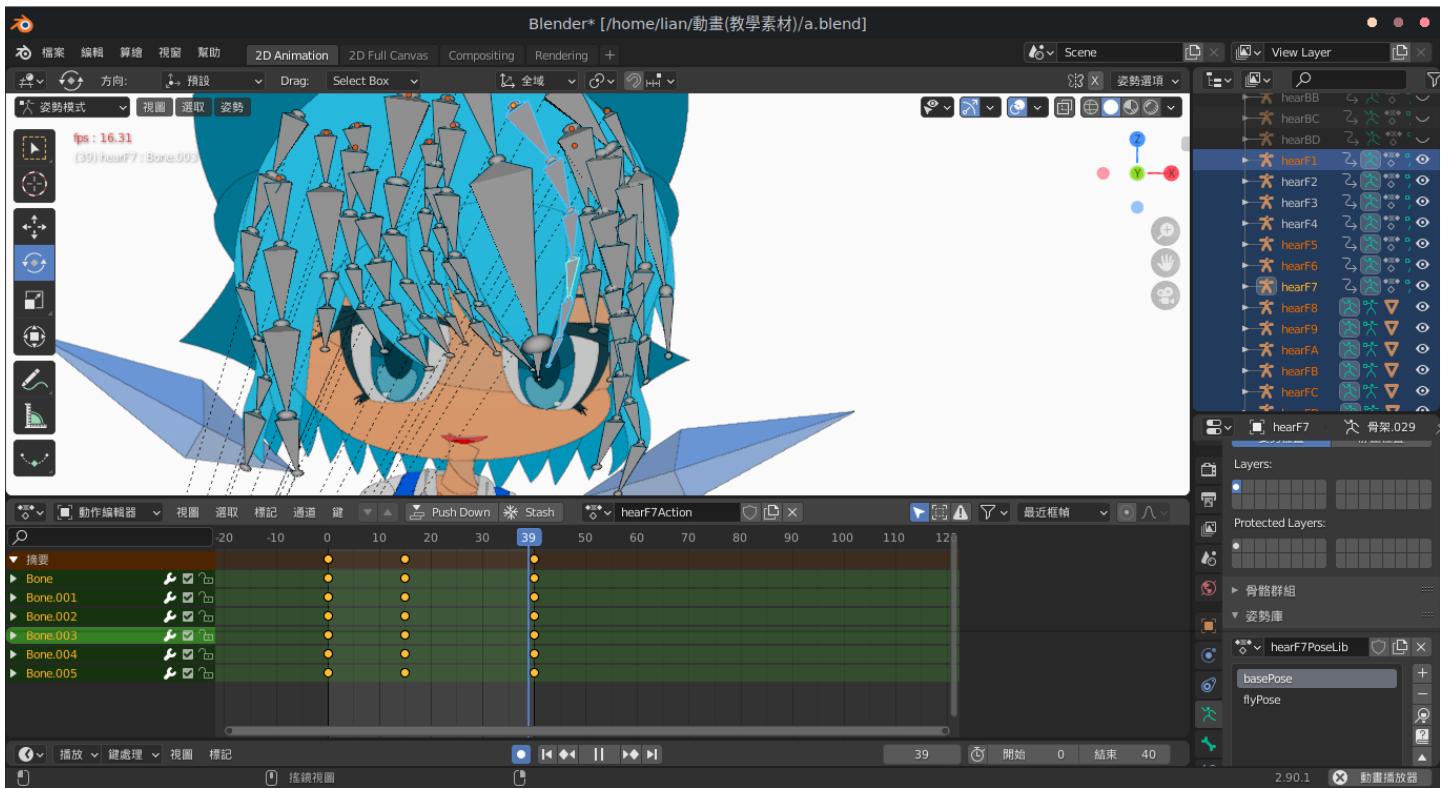
book



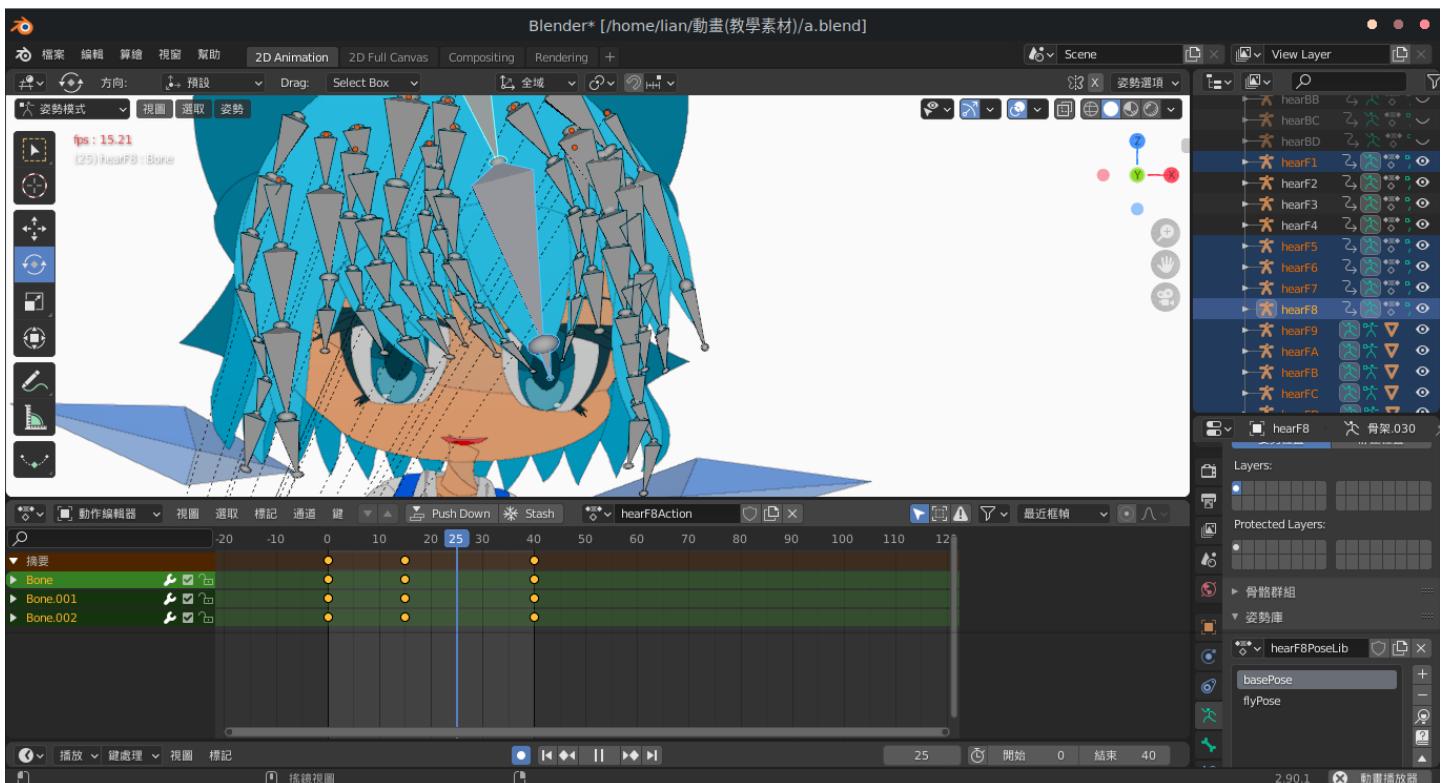
完成hearF5



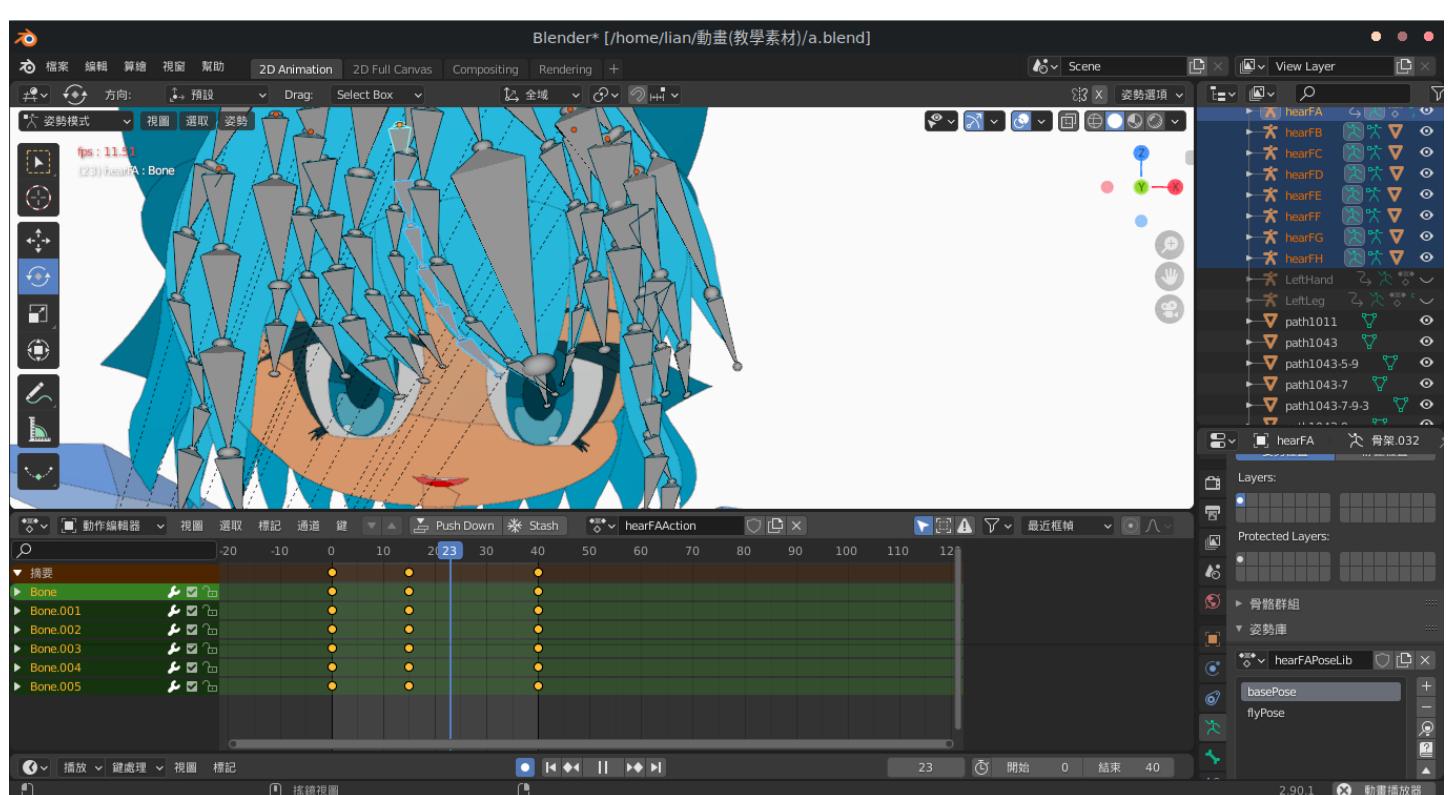
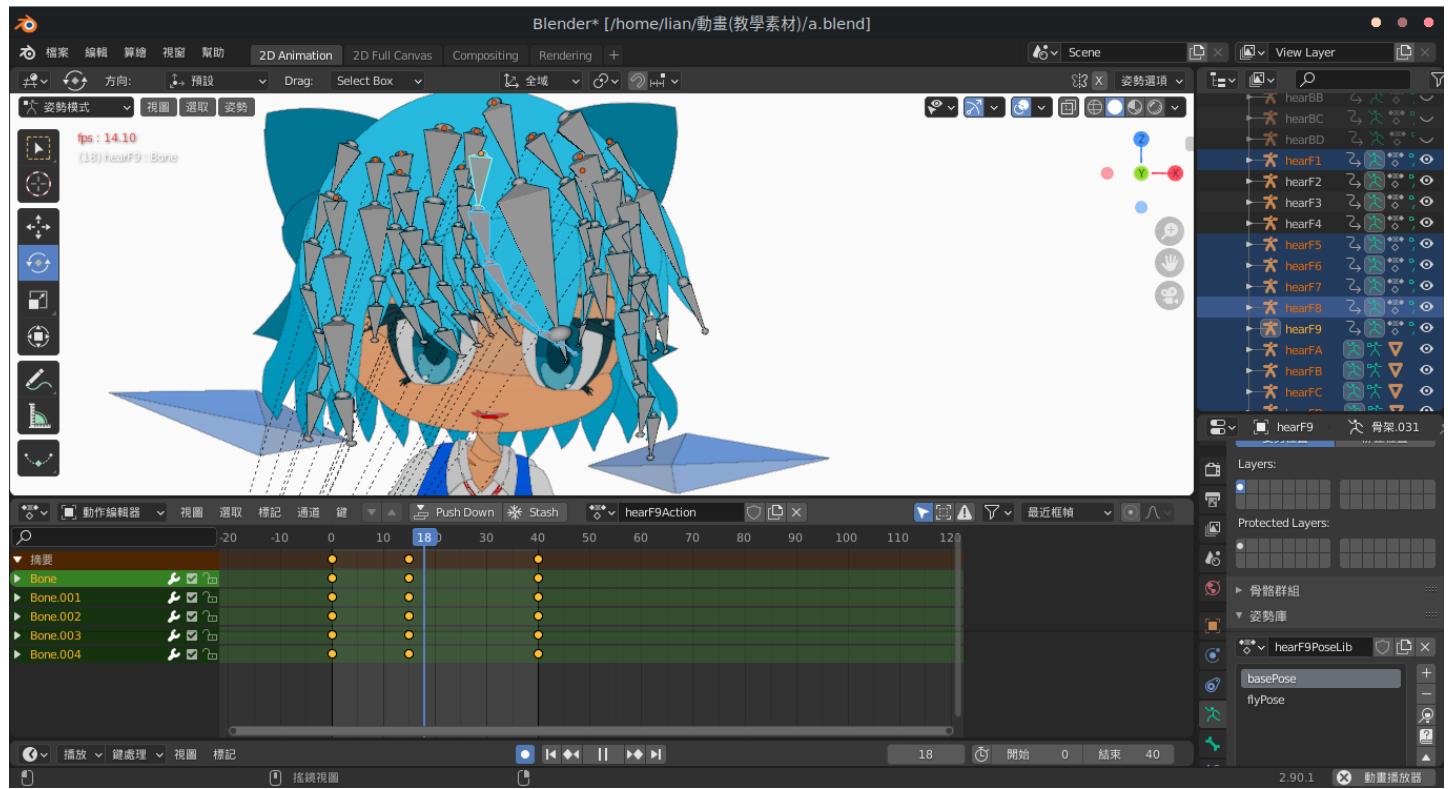
完成hearF6

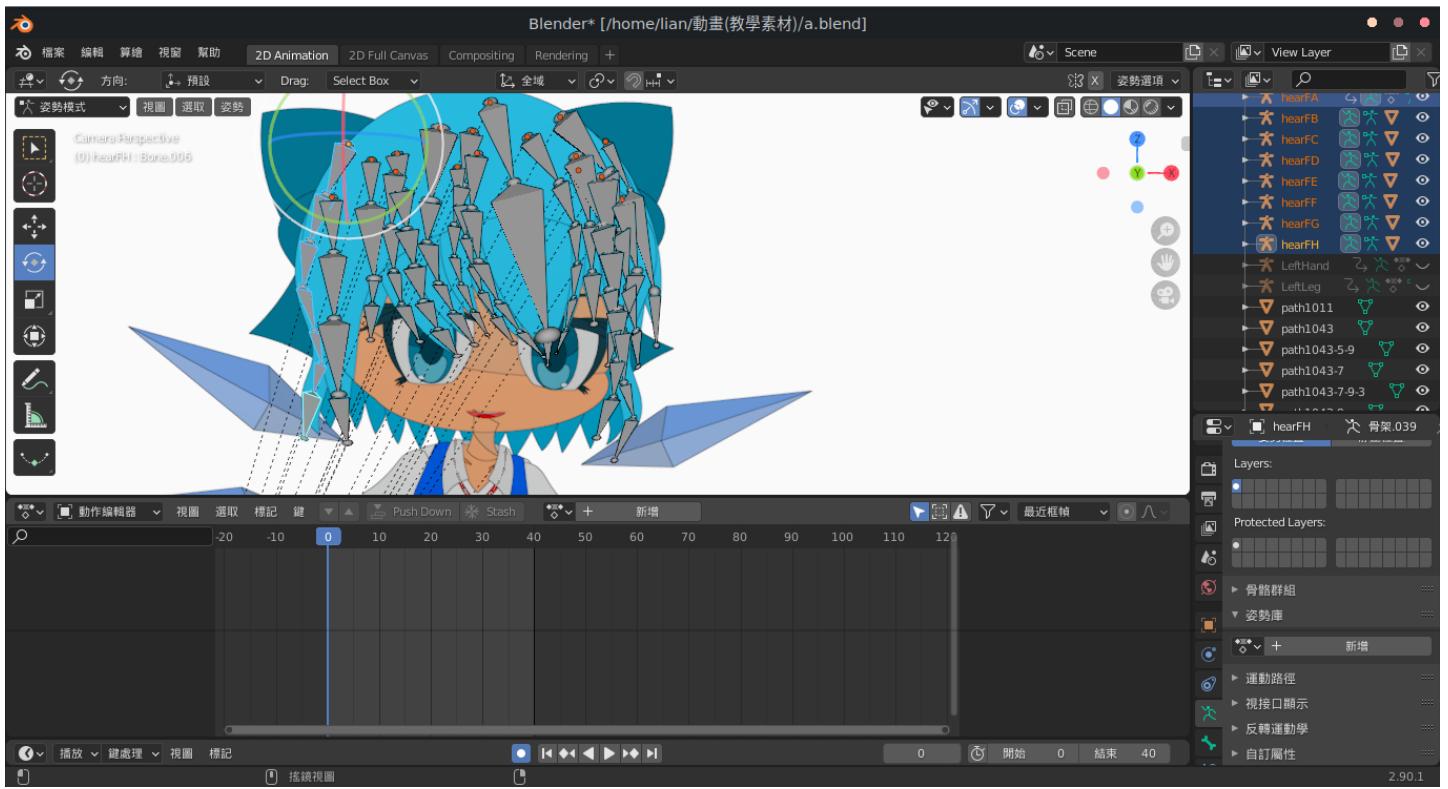


完成hearF7

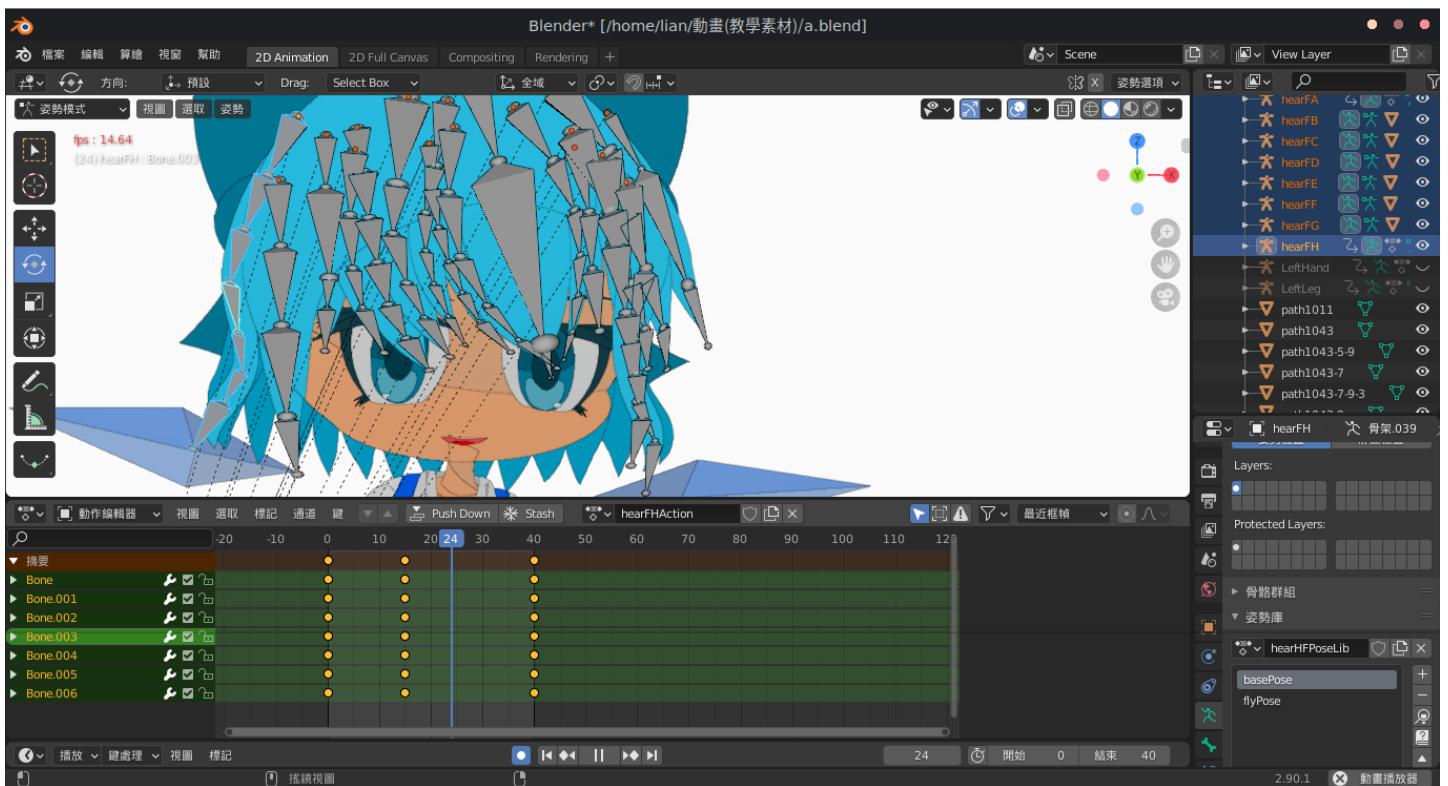


完成hearF8





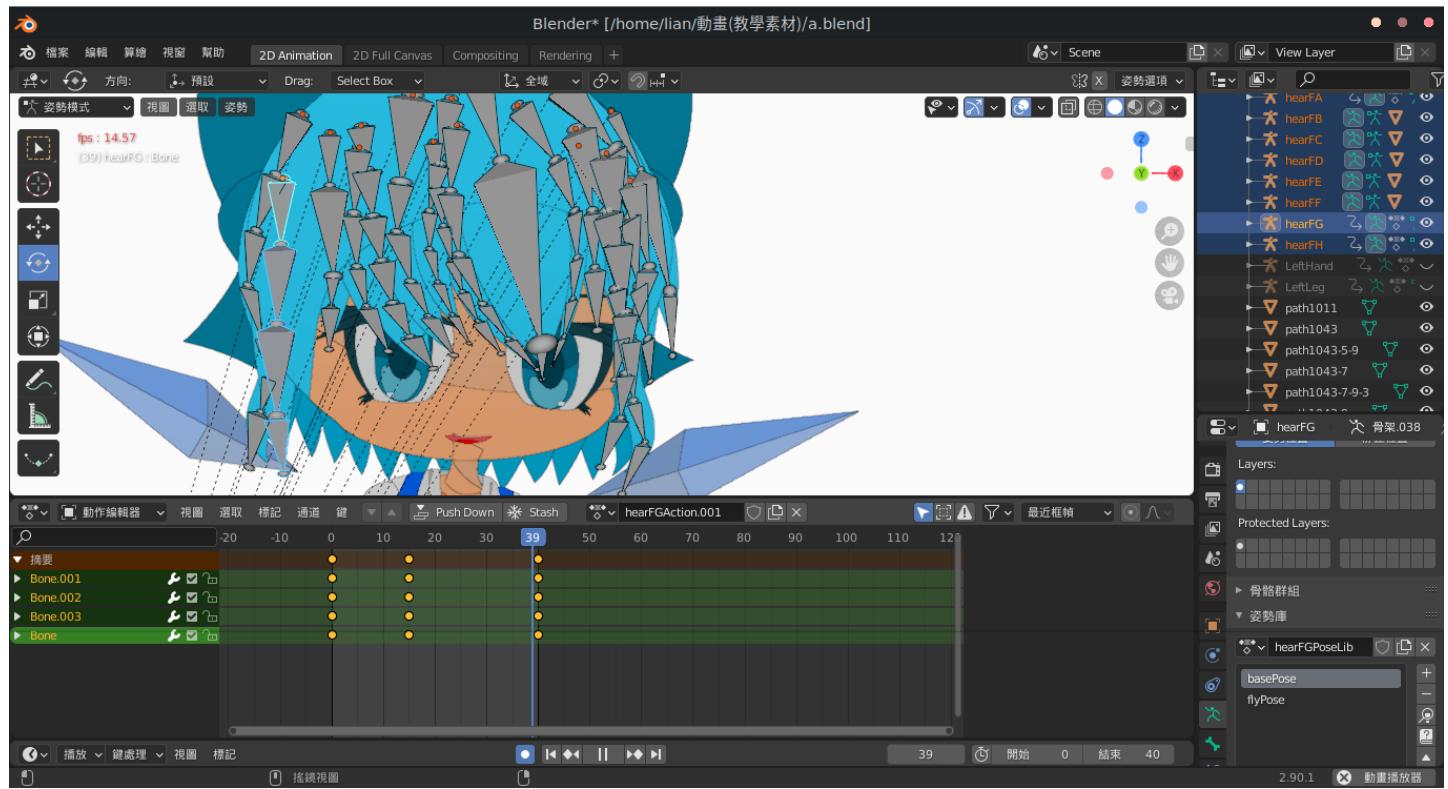
同樣也要從反方向開始，也就是對hearFH進行姿勢的新增



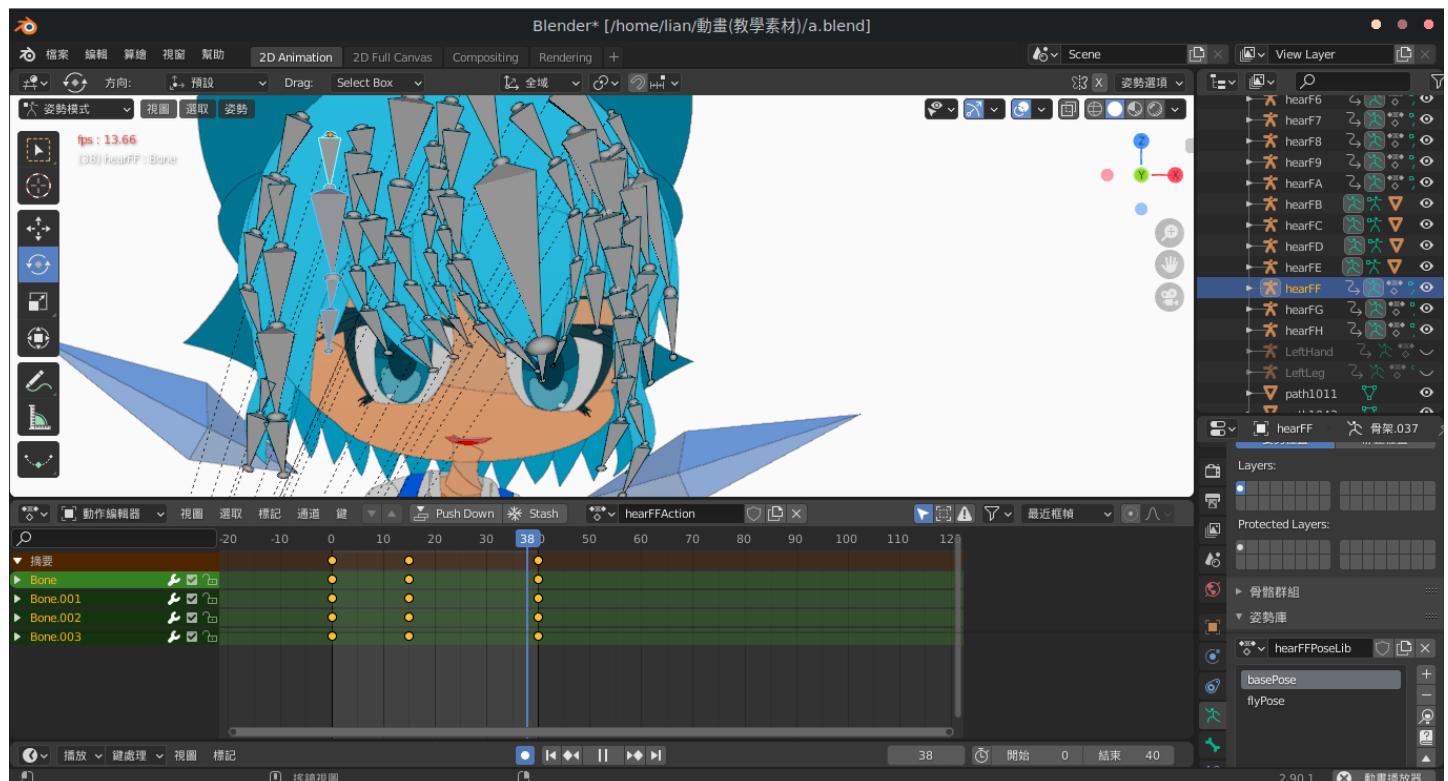
完成hearFH

2020/11/19

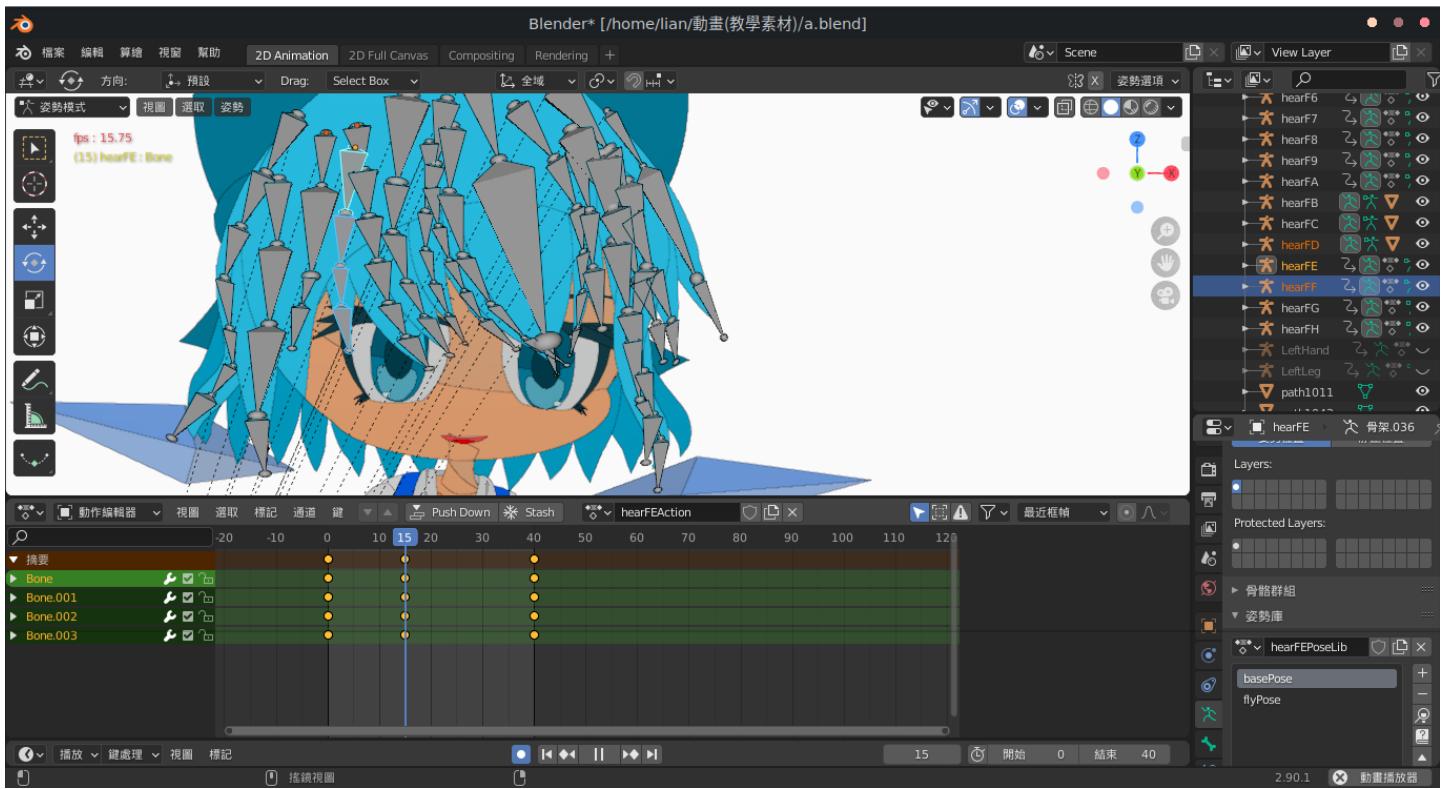
book



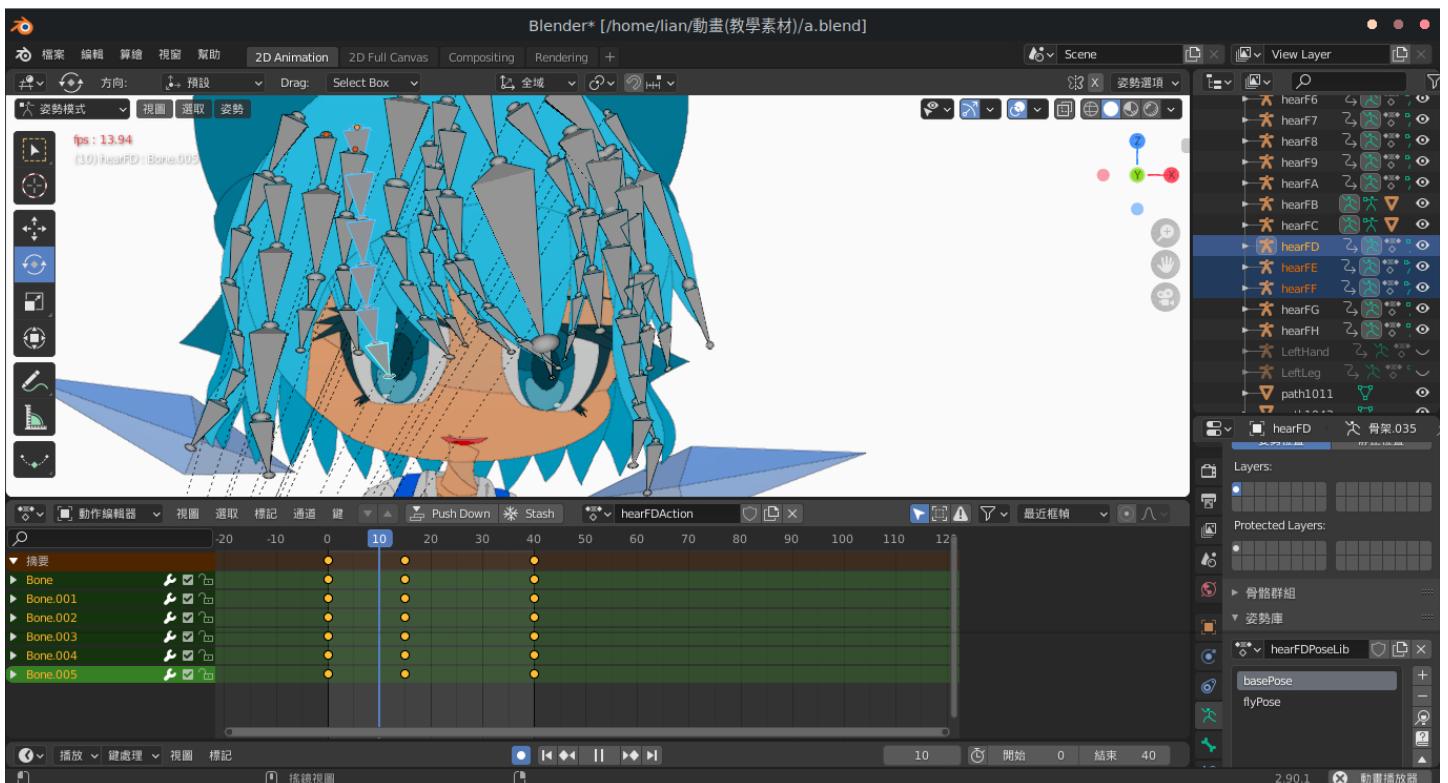
完成hearFG



完成hearFF



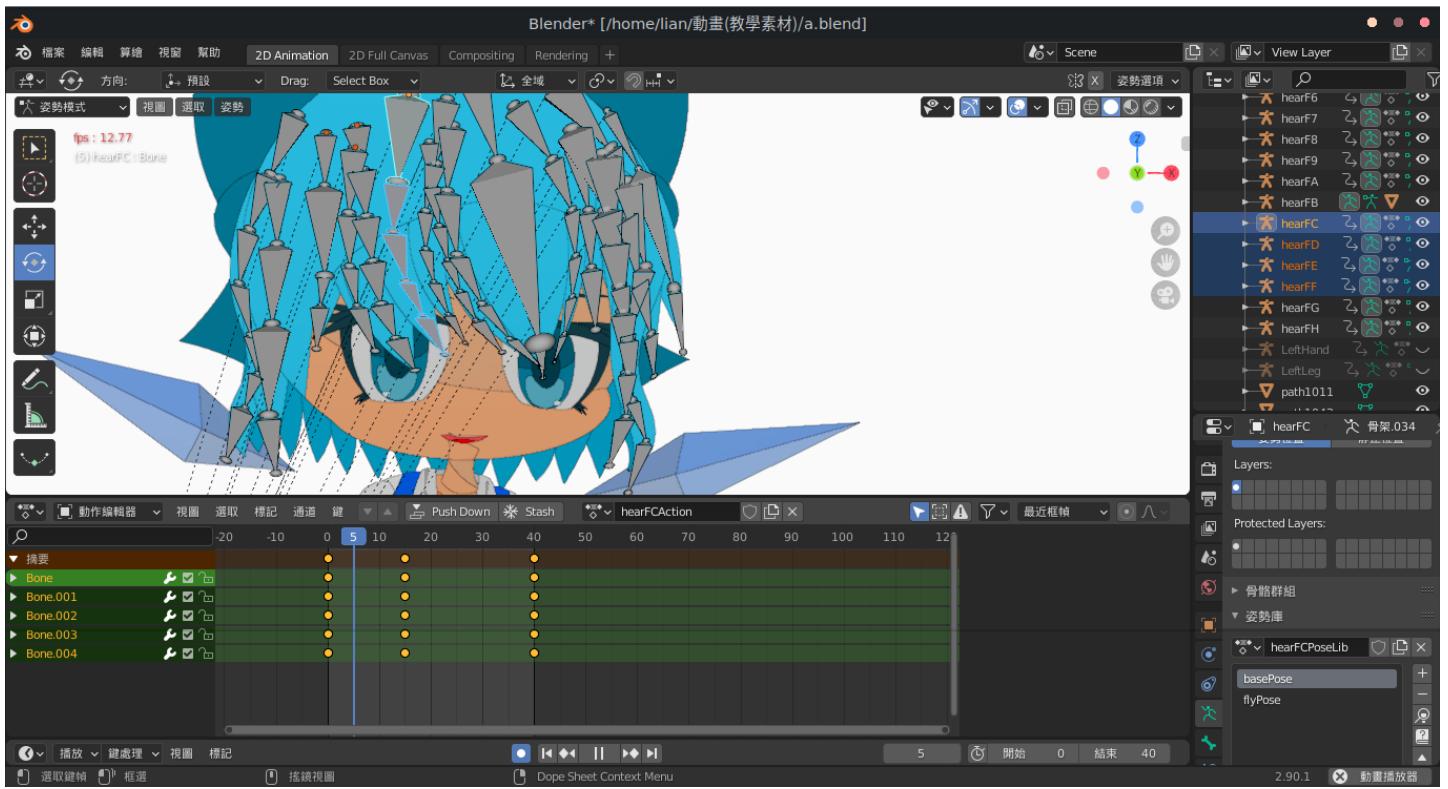
完成hearFE



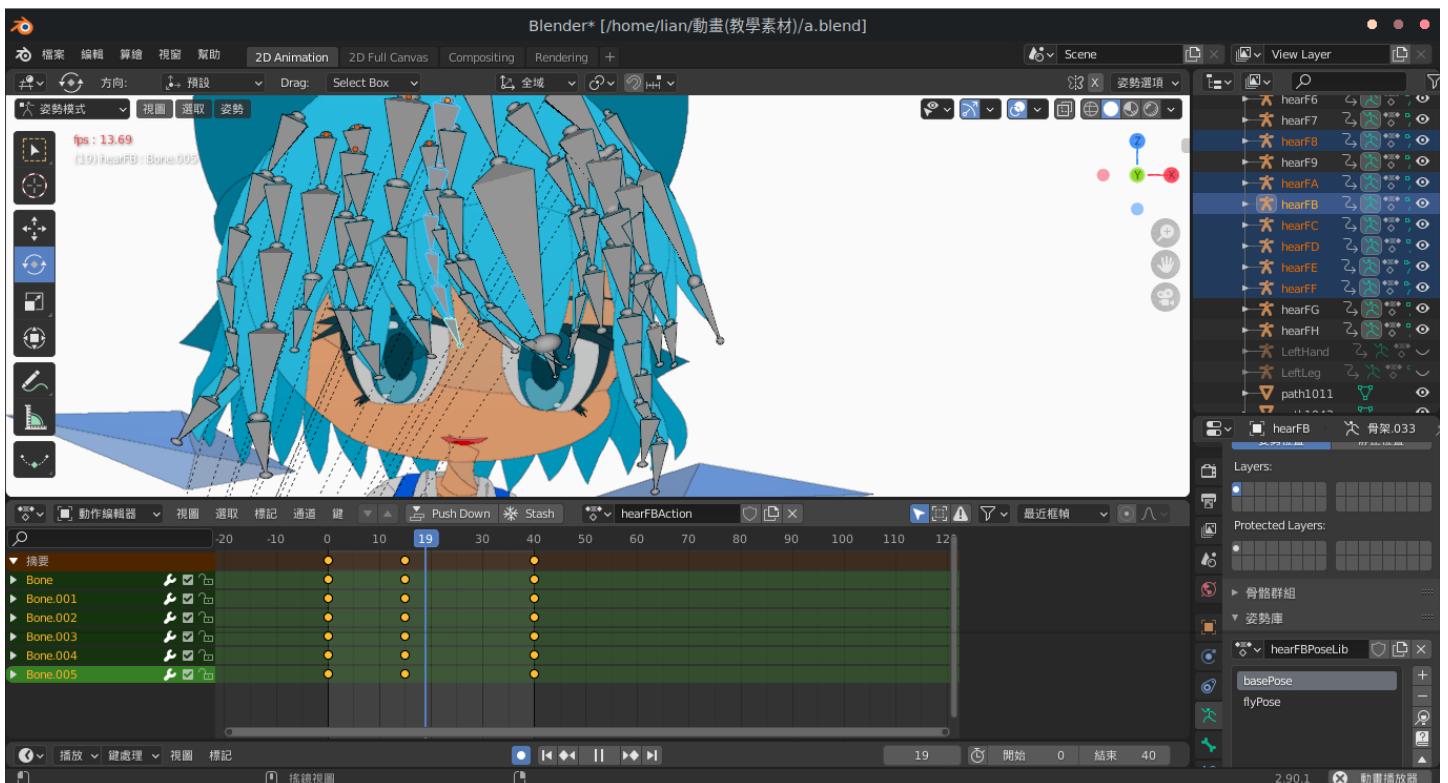
完成hearFD

2020/11/19

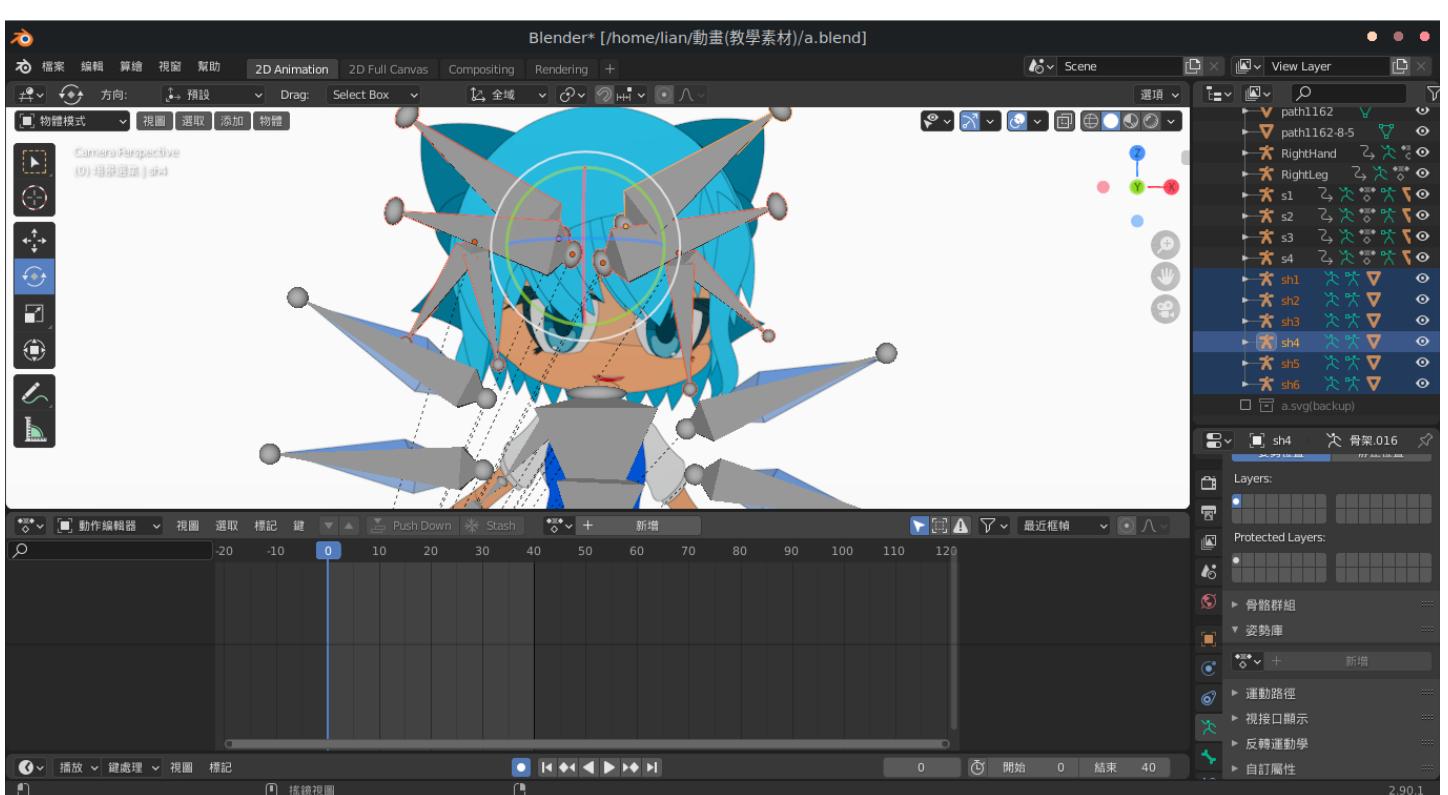
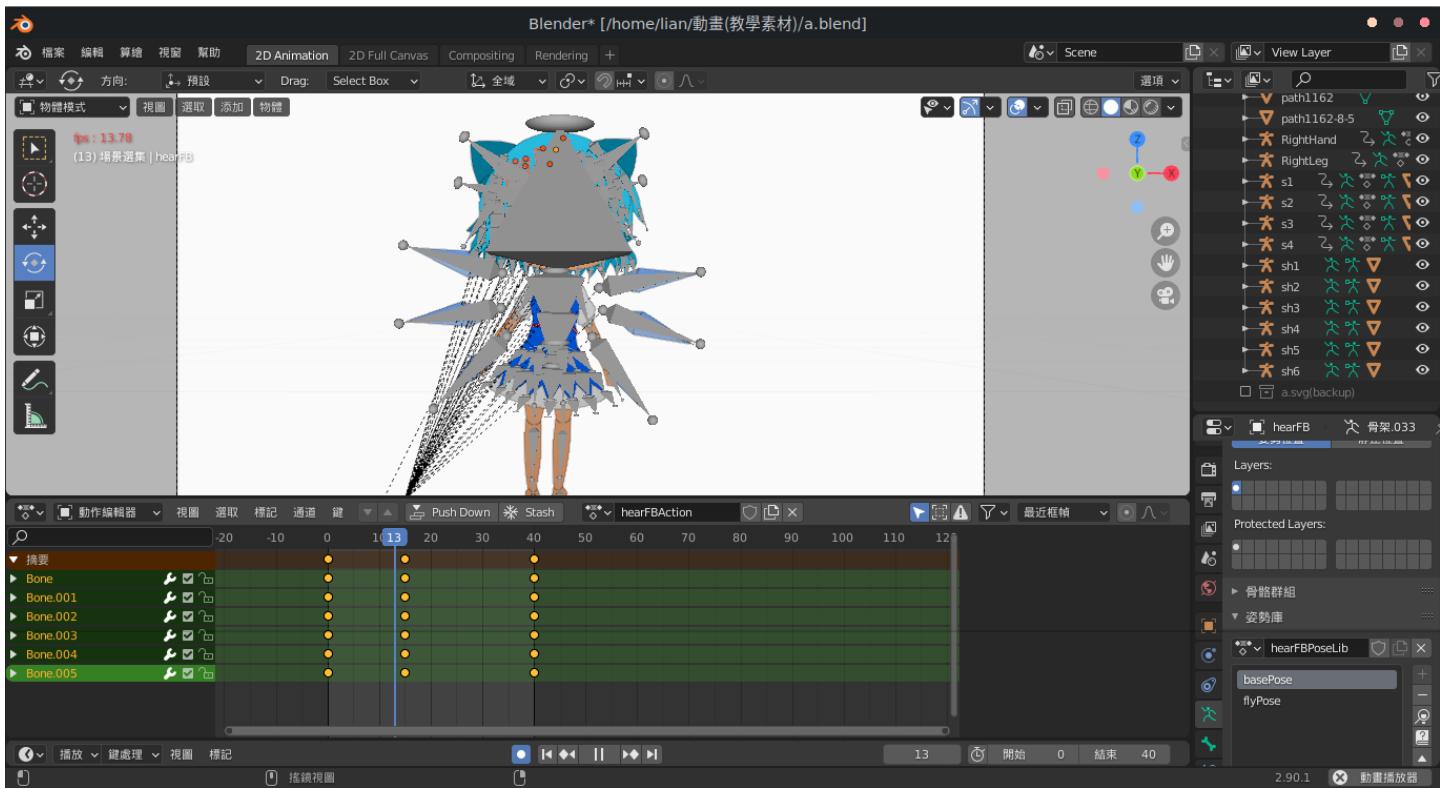
book



完成hearFC



完成hearFB

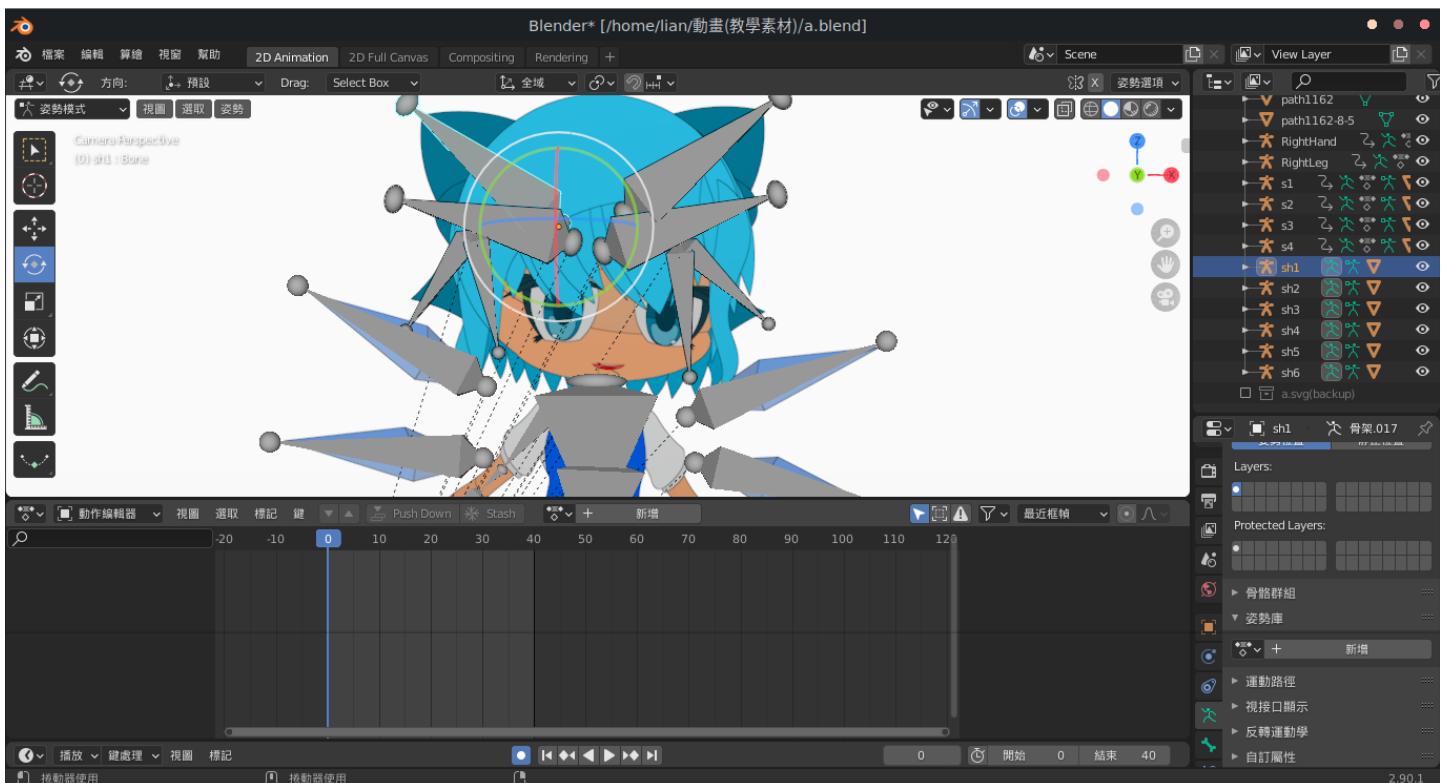


2020/11/19

book



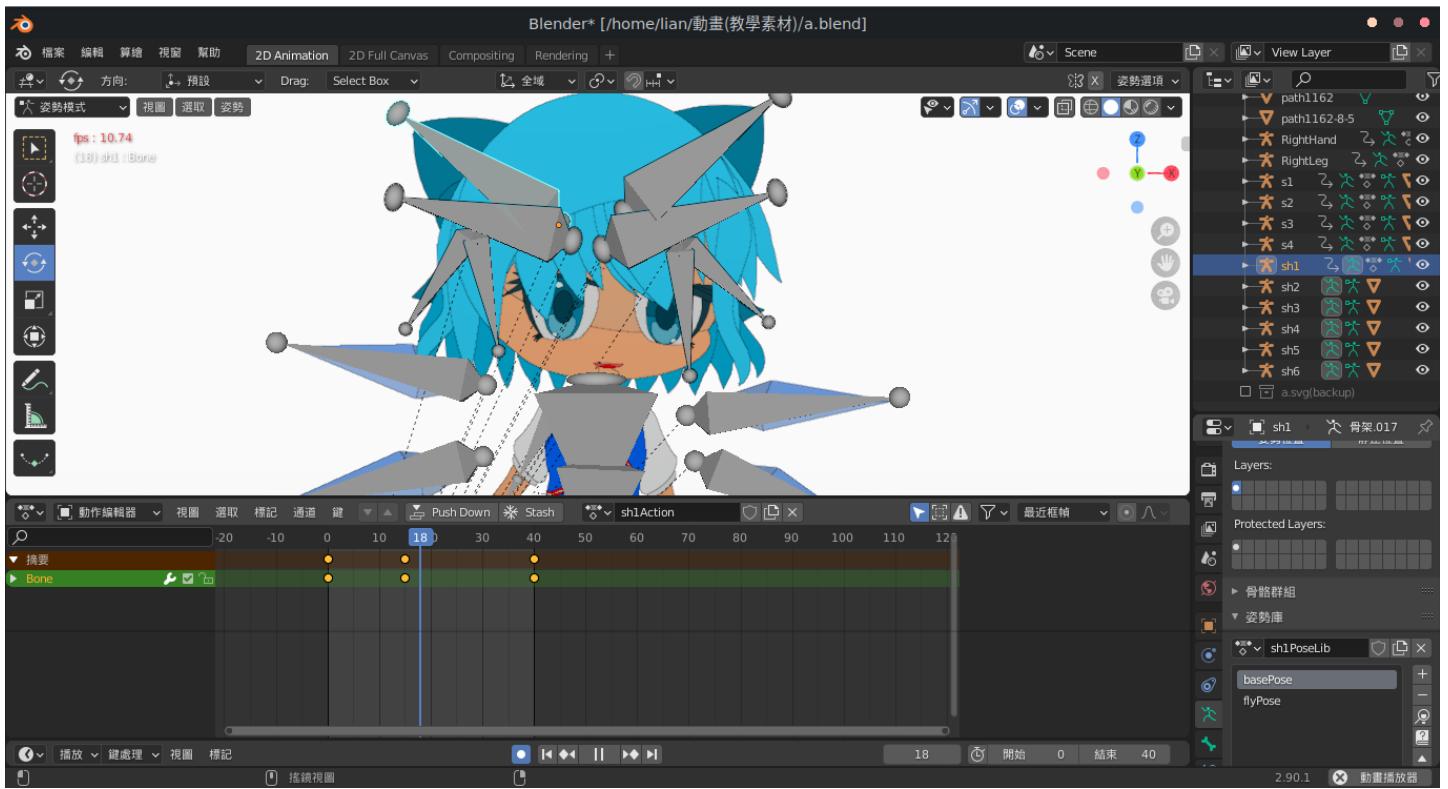
同樣也是到姿式模式



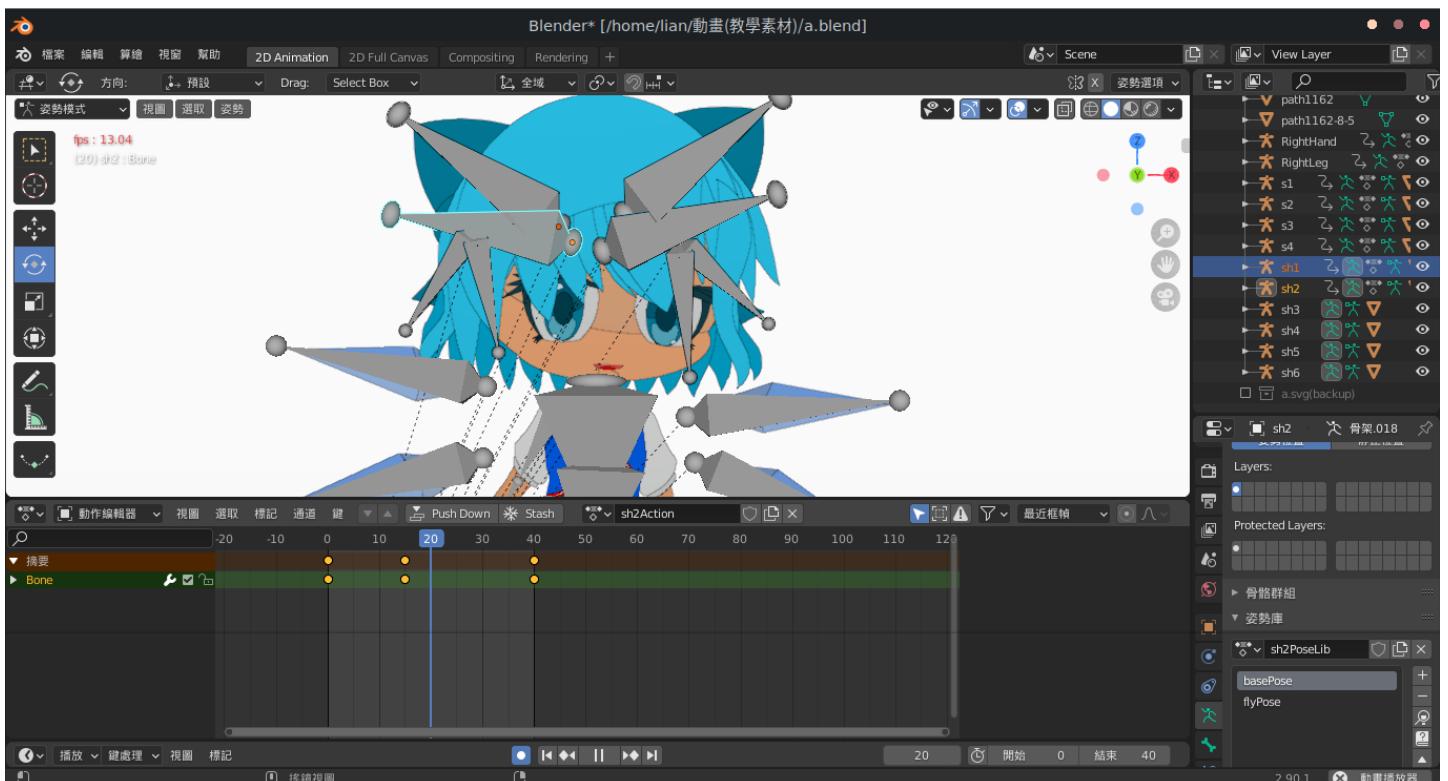
從sh1到sh6

2020/11/19

book



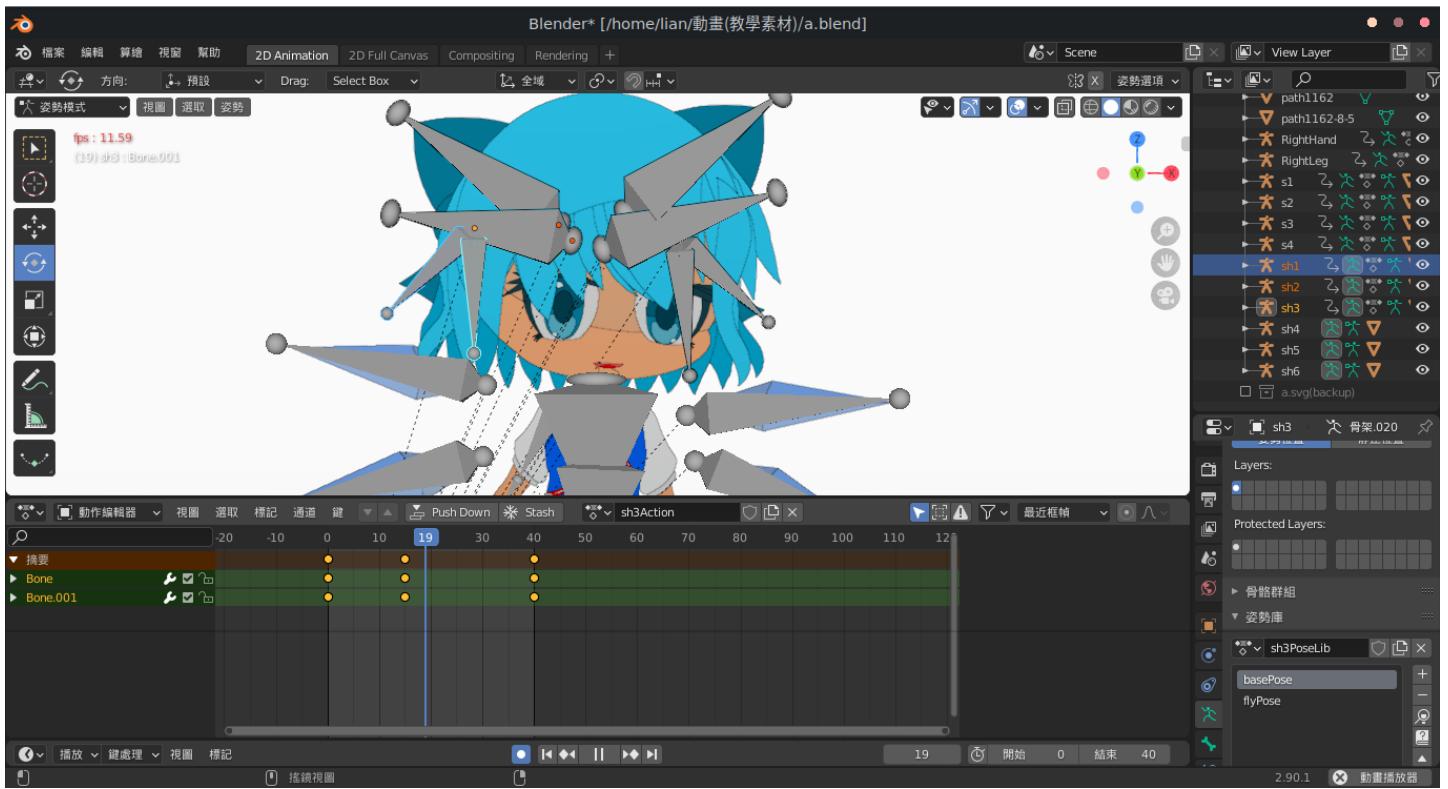
完成sh1



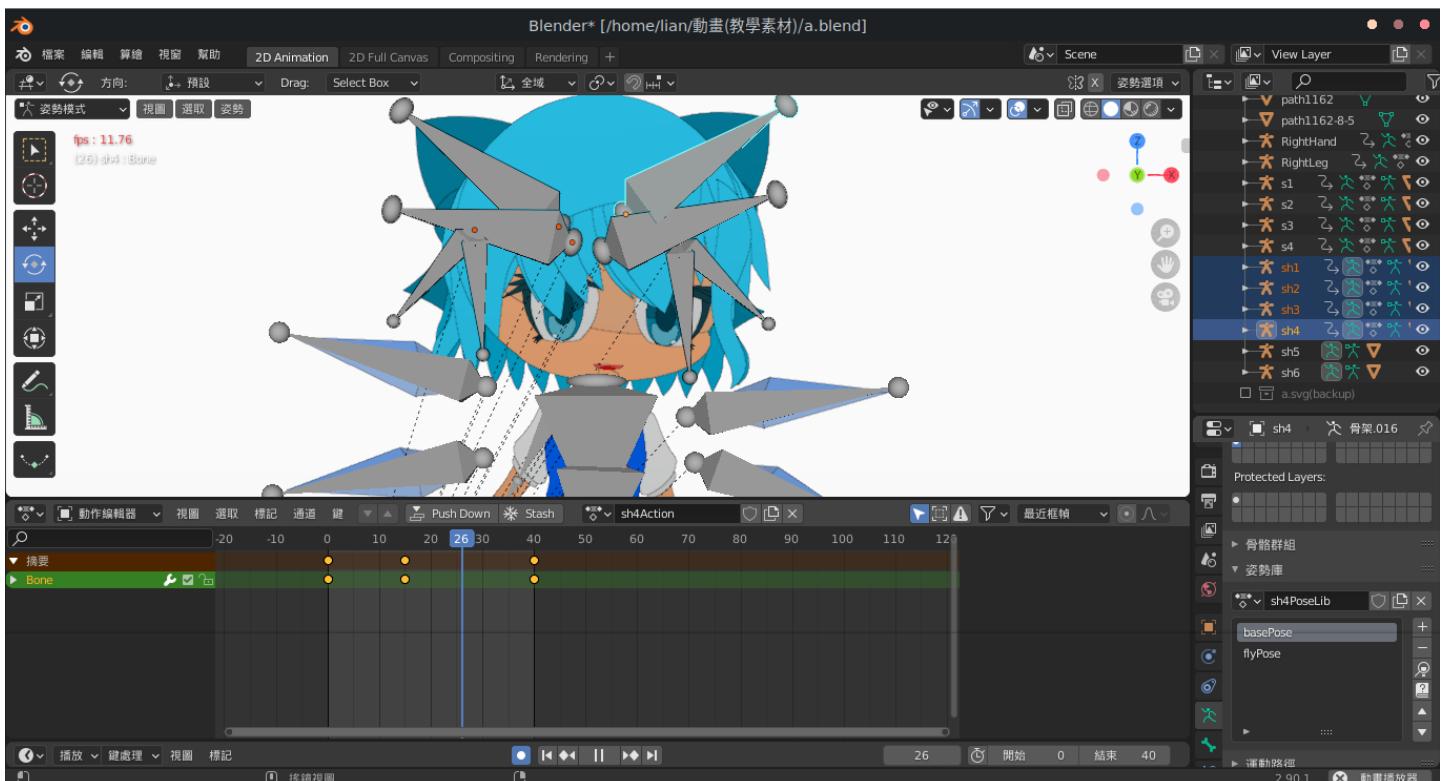
完成sh2

2020/11/19

book



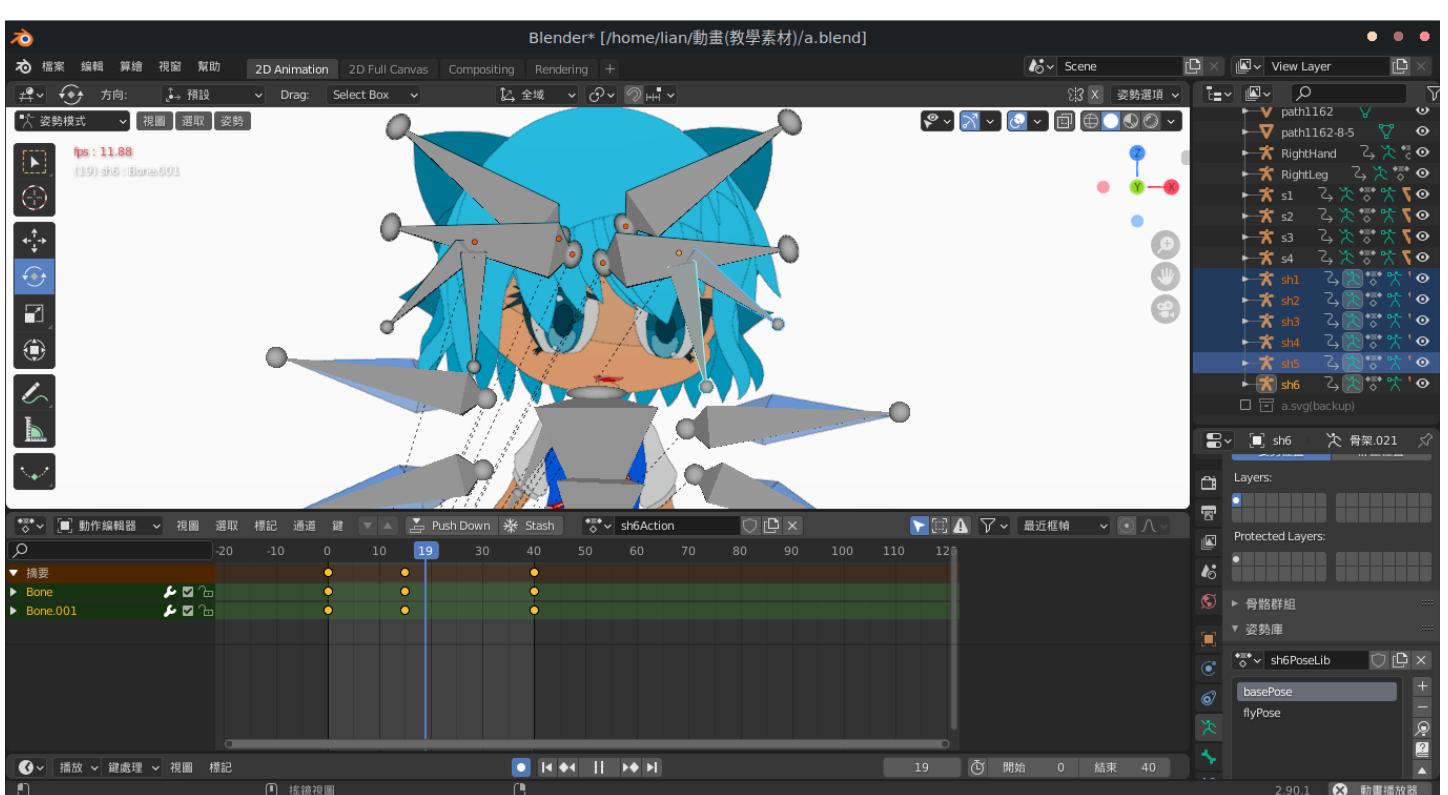
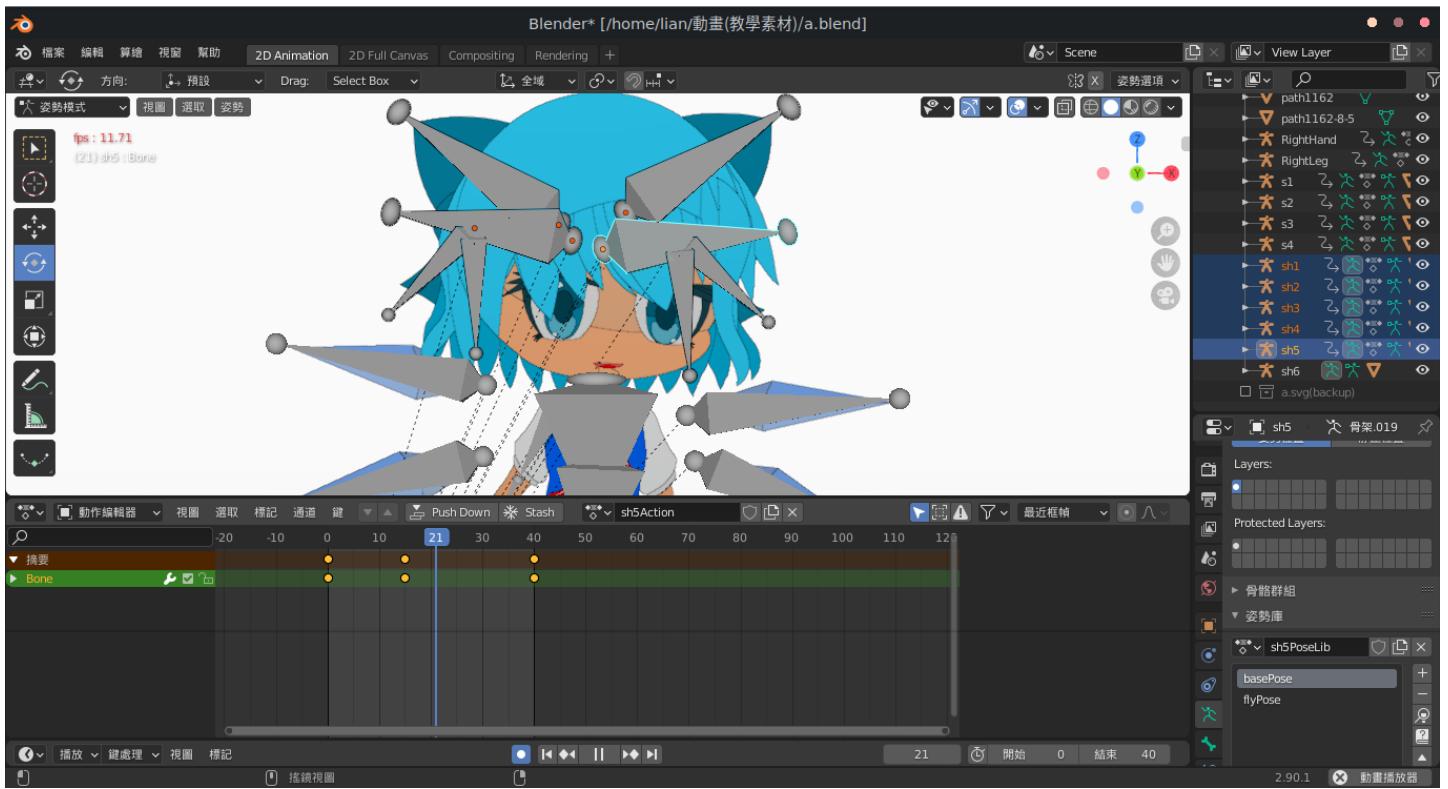
完成sh3

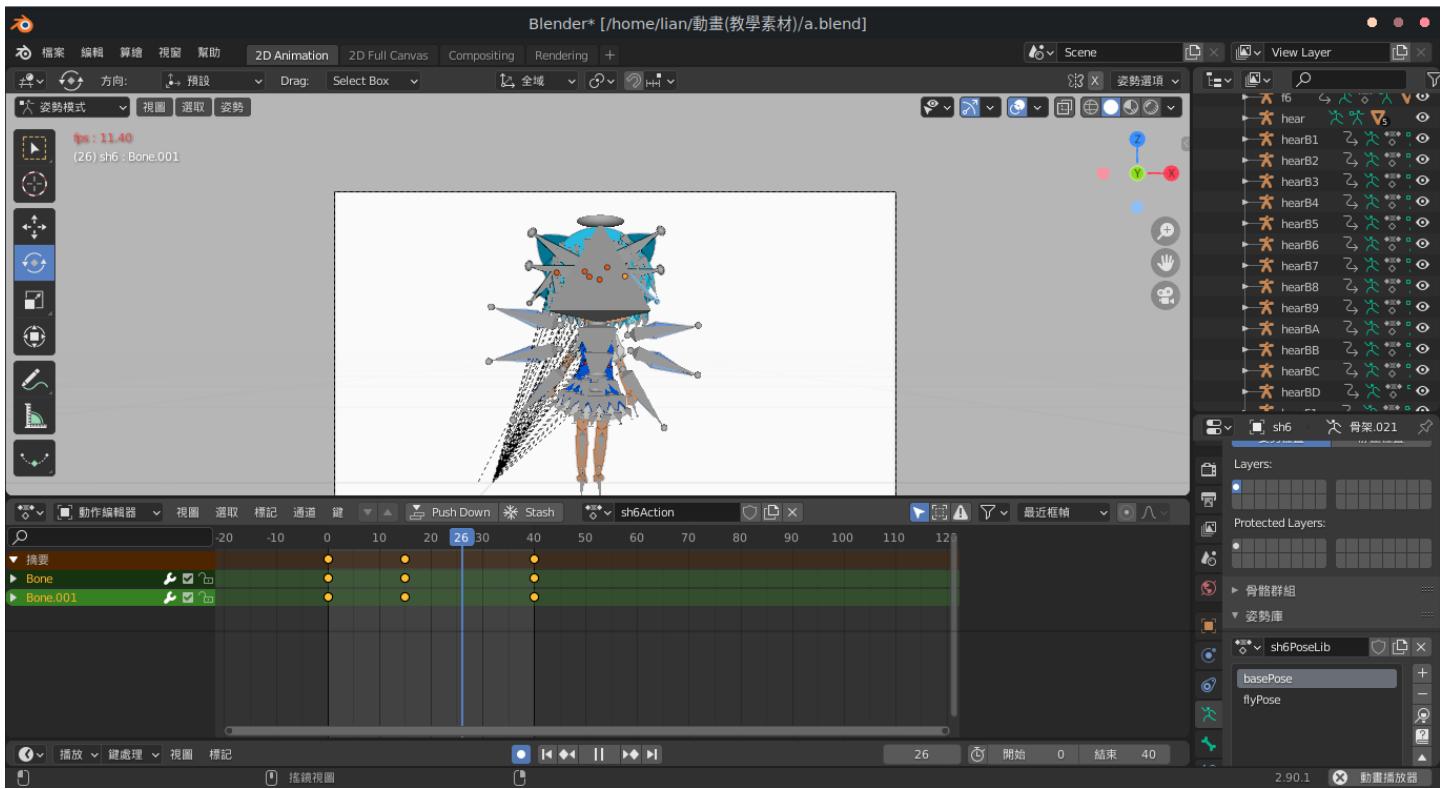


完成sh4

2020/11/19

book





完成所有肢體骨架與姿勢動畫

## 5.4. 其他常見問題與補充事項

### 5.4.1. 關閉視接口物件結果在其他幀打開，但他不再指定位置

### 5.4.2 轉動X軸與Z軸

### 5.4.3 清除動畫的方法

## 5.5. 小結

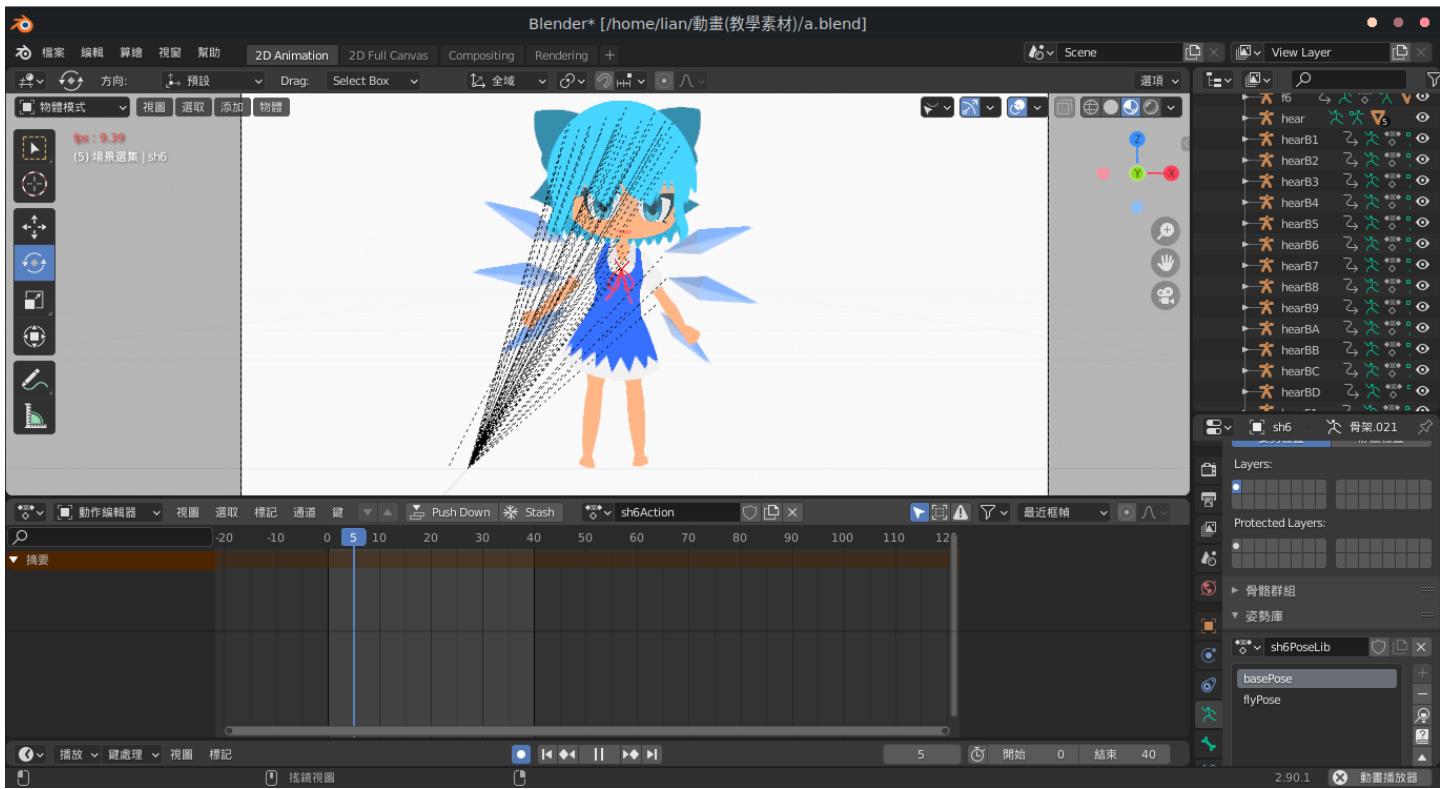
## 6. 使用Eevee Render輸出

### 6.1. 什麼是eevee？

### 6.2. 輸出動畫

2020/11/19

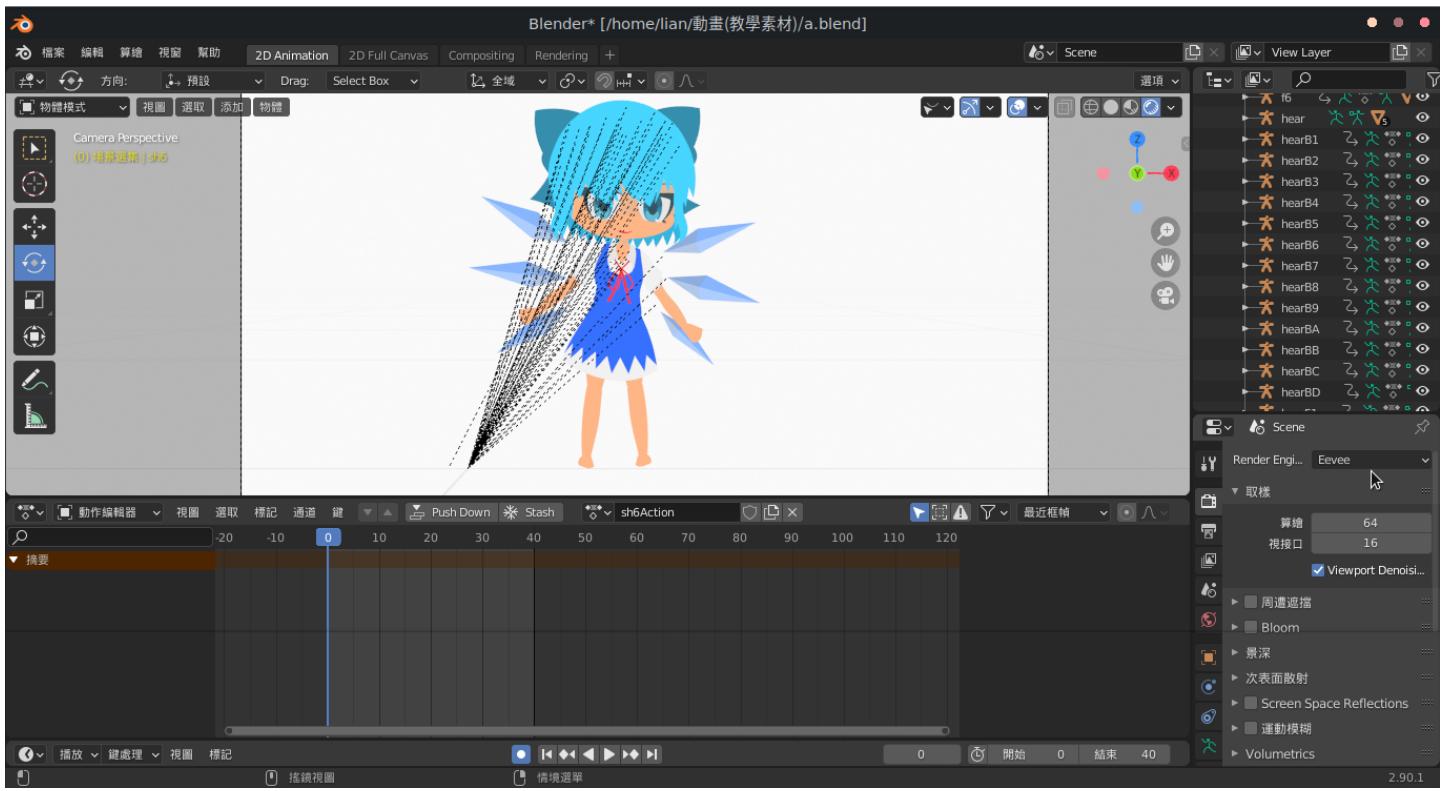
book



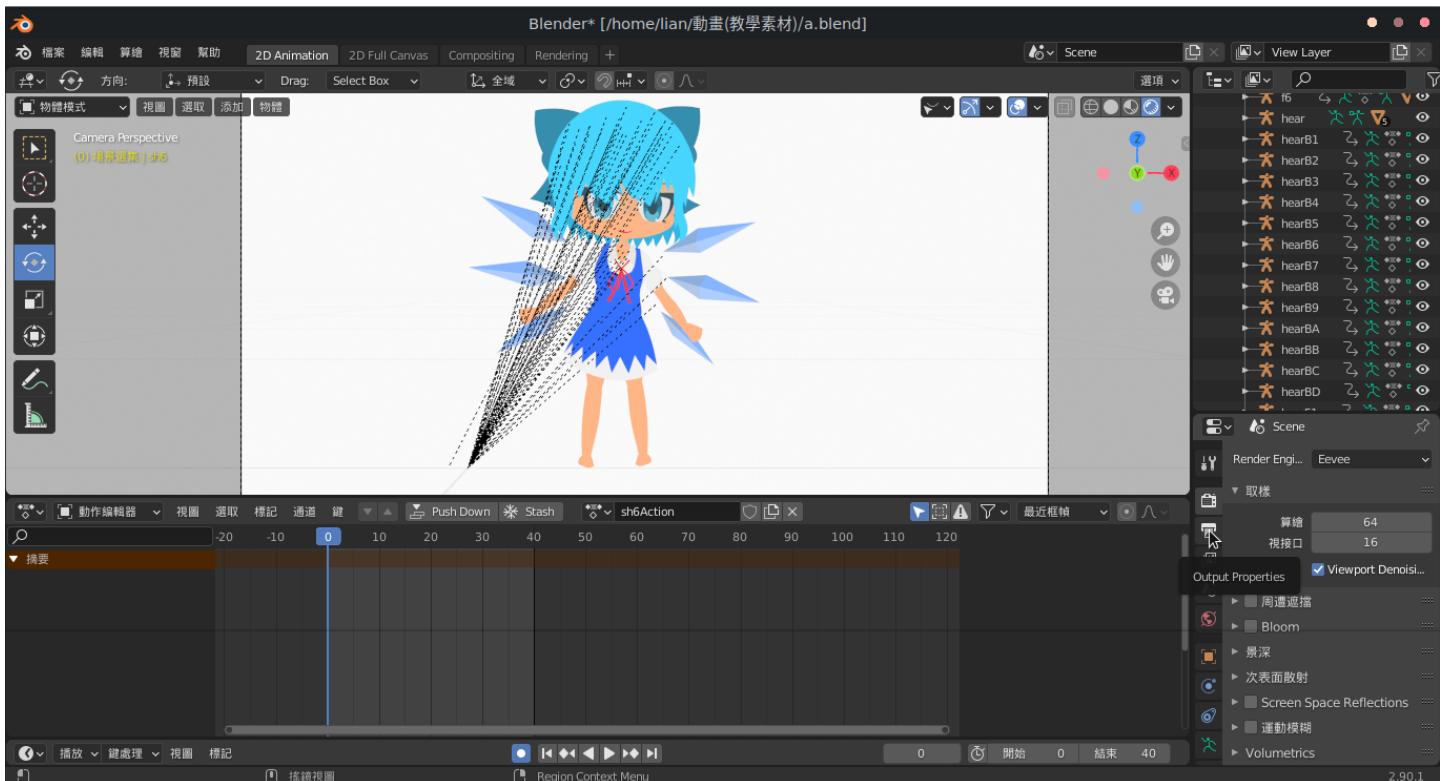
接著我們就用eeevee去render



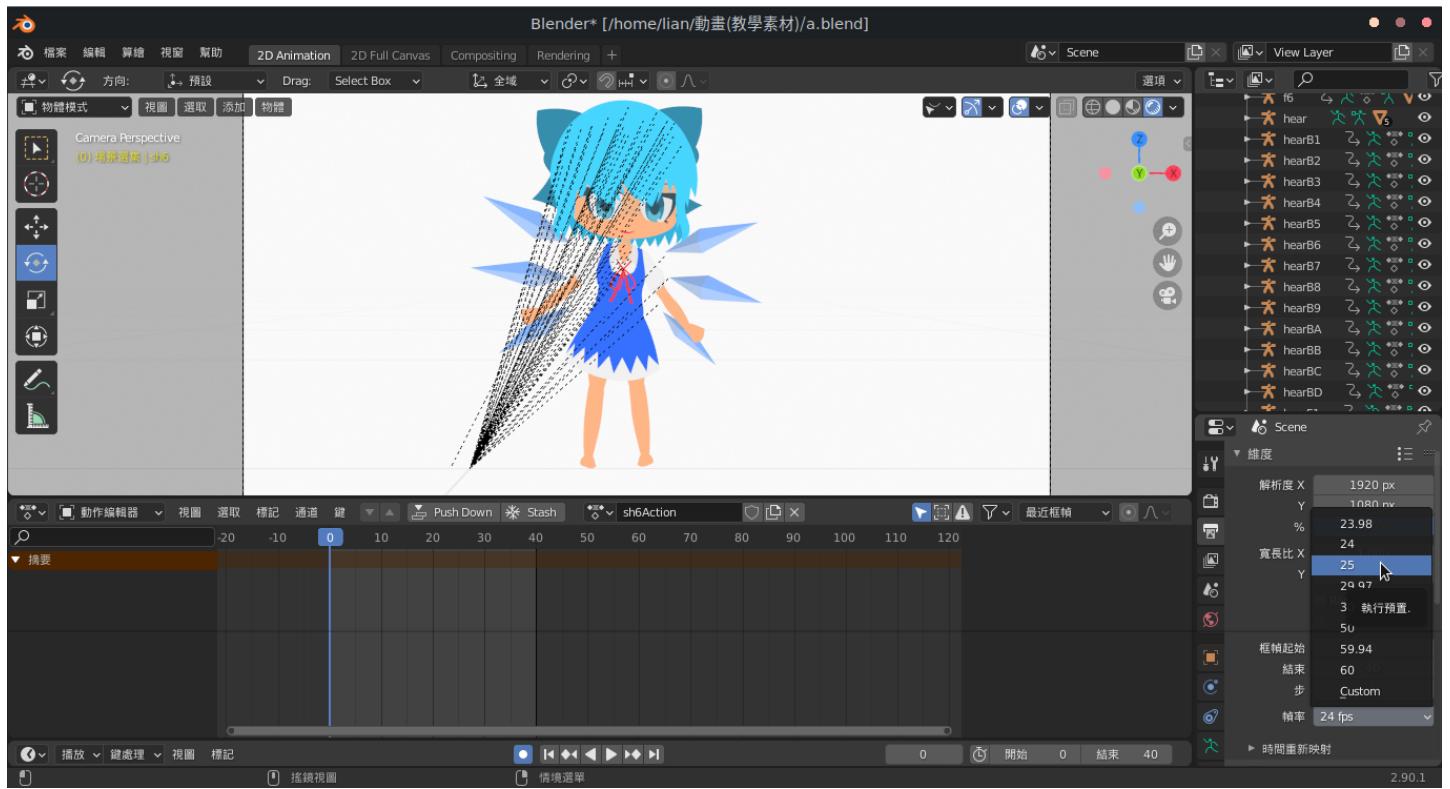
我們接著點下render properties



請先確認我們是使用eevee render engine



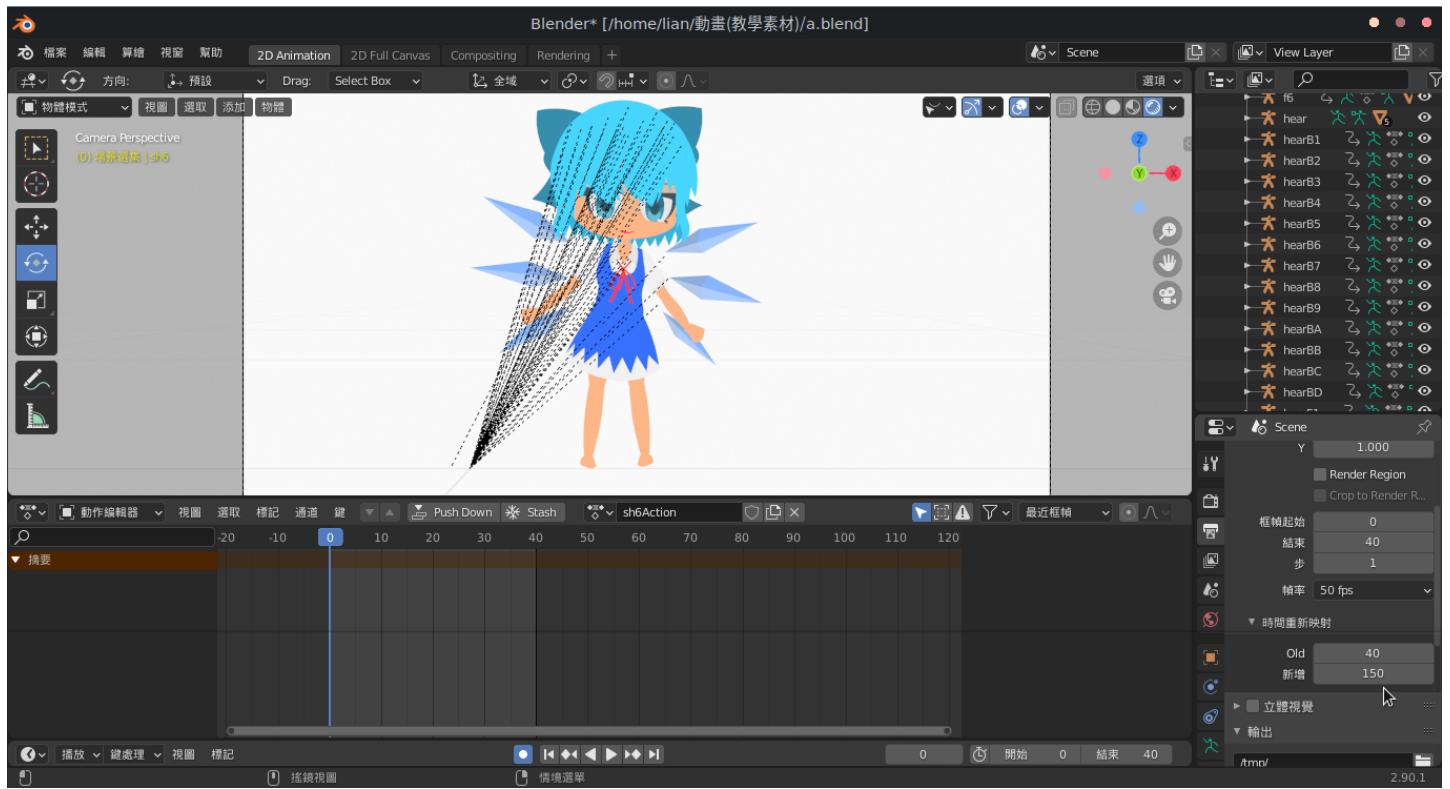
我們接再著點下output properties



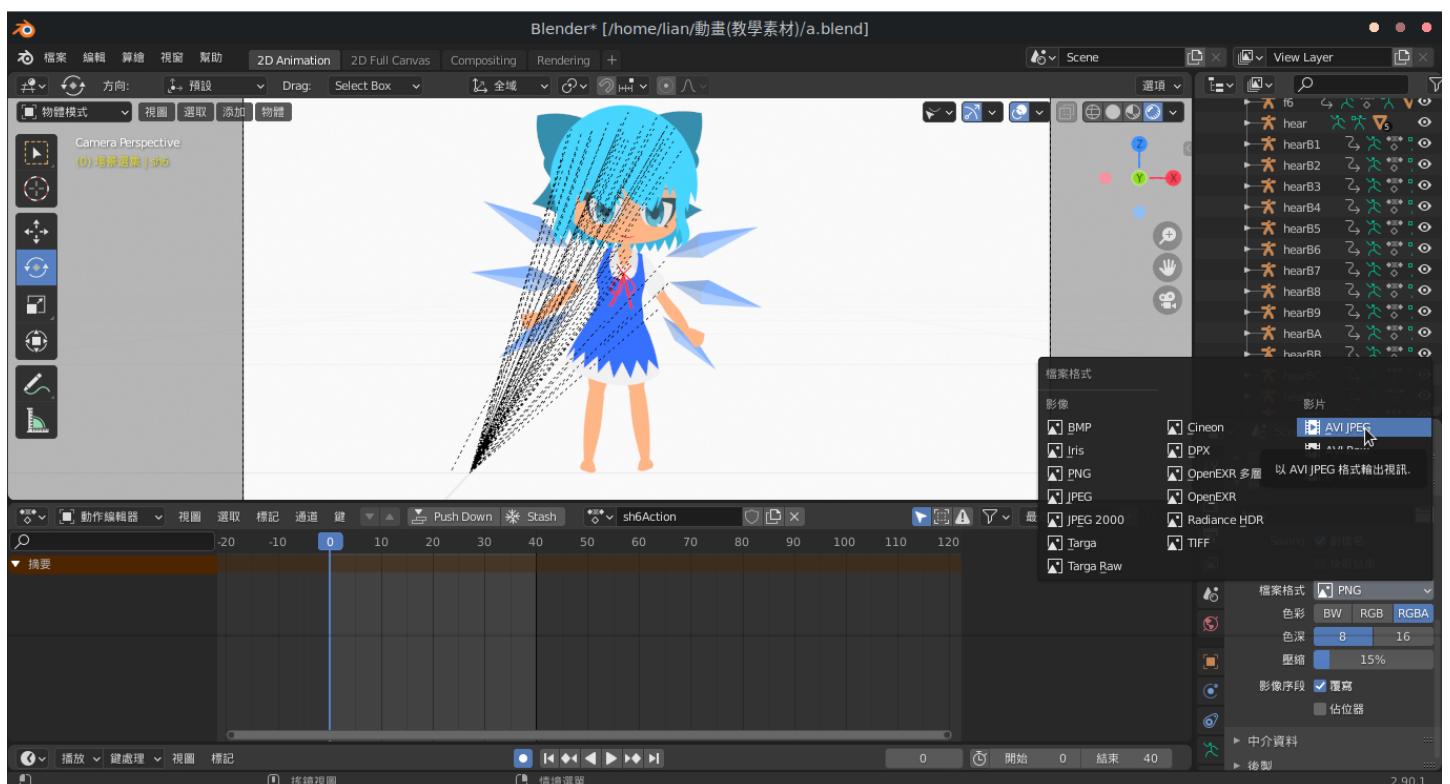
我們調整我們的輸出幀率(基本上只要欺騙過人的眼睛就夠了)



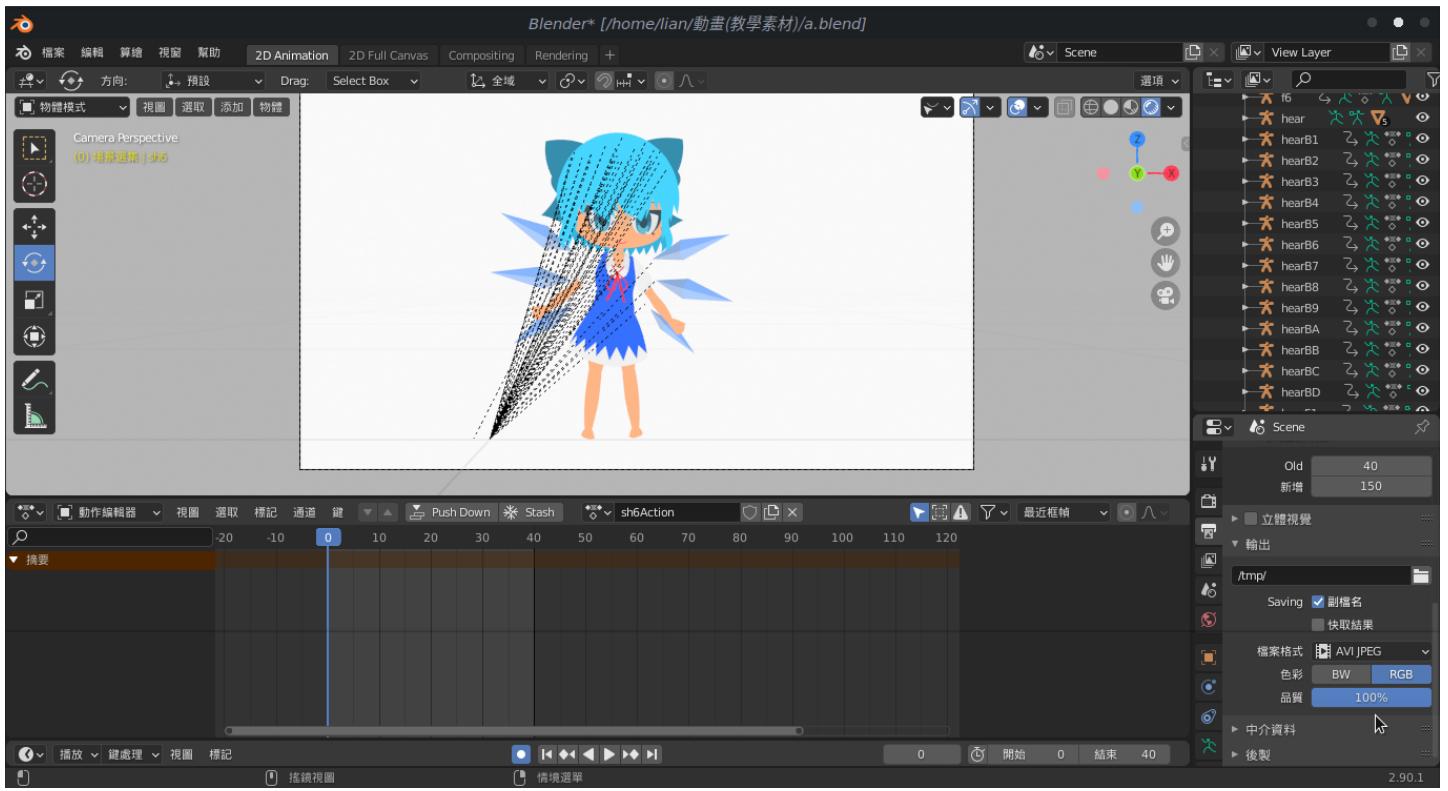
點下時間重新映射(因為這樣輸出只有1點多秒)



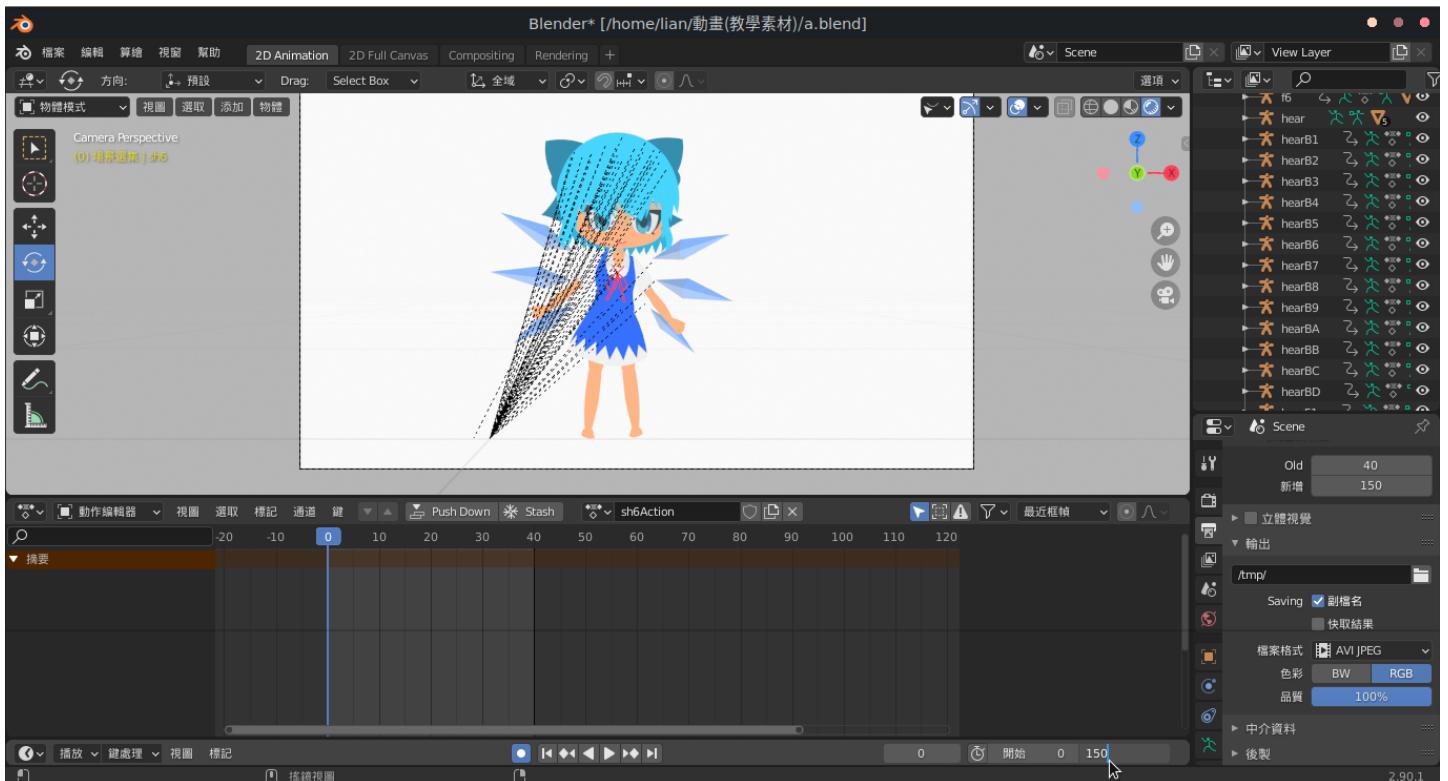
設定old40 new150



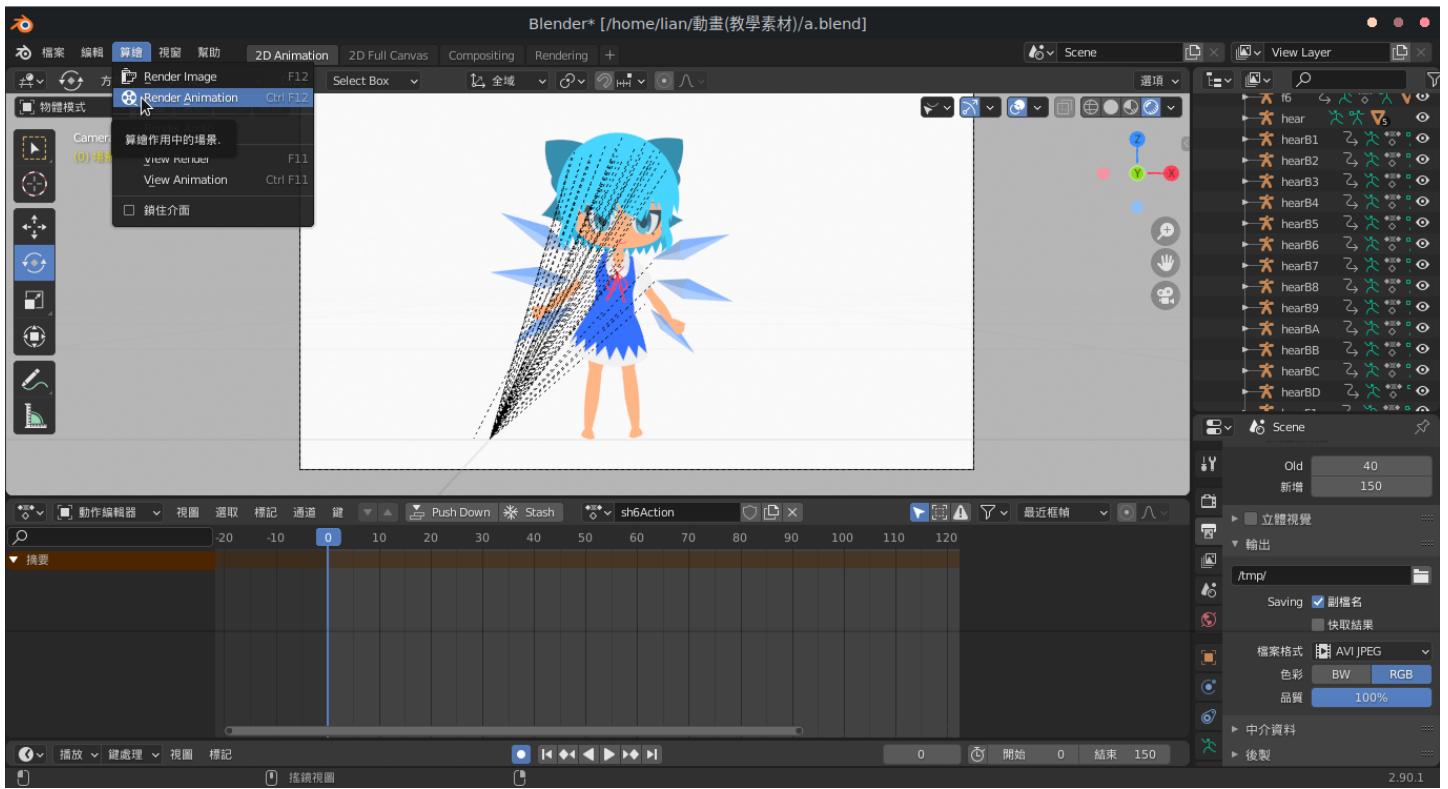
往下拉，到輸出的選擇上檔案格式由png改成AVI\_JPEG



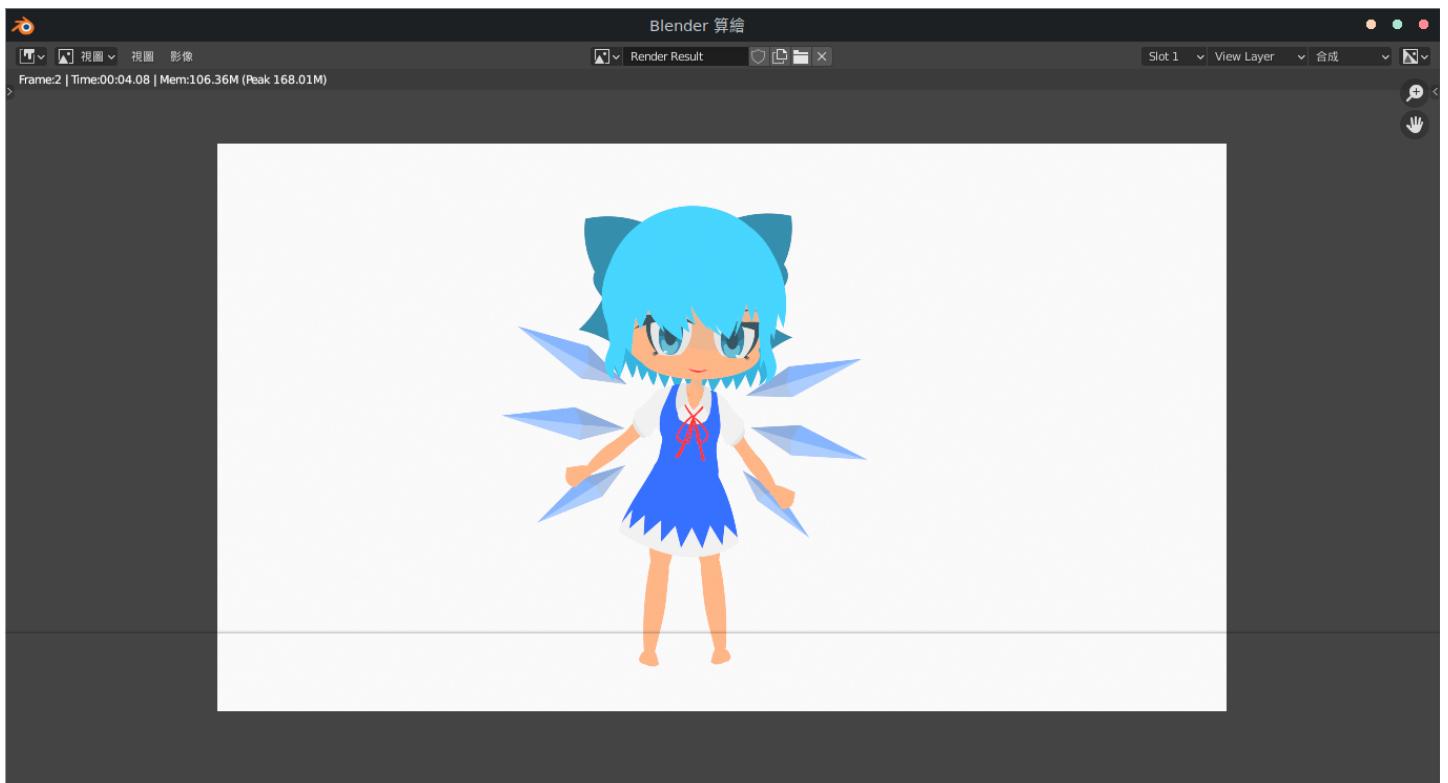
品質拉到100%，並將色彩選擇RGB，此外請確定輸出檔案的指定位置



此外由於new是mapping到150，所以結束幀也需設定成150幀



這時我們按下算繪，再按下Render Animation



這時就會看到算繪的視窗，這時就已經在輸出了

## 6.3. 其他常見問題與補充事項

### 6.3.1. eevee透明輸出問題

### 6.3.2. render設定

### 6.3.3. 輸出的時間重新mapping後調整

### 6.3.4. 使用雲端主機去算繪的問題

## 6.4. 小結

## 施工線

由於後面需要花更多時間去完成，Cycle Render、光源、動畫前後景控制的能講的部份太多了，所以在此先容許我休息一陣子(可能半年到一年的時間後再更第六章)。

## 參考文獻

[1]

[2]

[3]

[4]

[5]

[6]