

# 用媒合照片功能描繪建構 3d 圖

## 一、前言

SketchUp 軟體有一個蠻特別的功能，就是把照片匯入來當做一個新的媒合照片(Use as new Matched Photo)使用，簡單而言就是巧妙利用透視原理來將這張照片裡頭的建物或東西描繪成立體模型。當然描繪出來的模型不會有太精確尺寸，細節可能也不去詳繪，但將照片上物件外觀投射到模型上當材質之後，看起來還是有某個百分比的相似度。記得以前 SketchUp 是 Google Earth 系統推出的繪圖軟體，其在地圖上的 3d 建築物，若不需要太精確的尺寸，用此方式建立的 3d 建物應可以配合來滿足需求。很多年以前剛接觸到 SketchUp 時就曾看到網上教學影片有此一方面教學，直到最近才著手去嘗試，看影片覺得似乎不難，但實際作業後還是有其困難度，也還沒畫出真正好的成果，僅能將一點學習心得，提供有興趣的朋友參考，互相切磋。



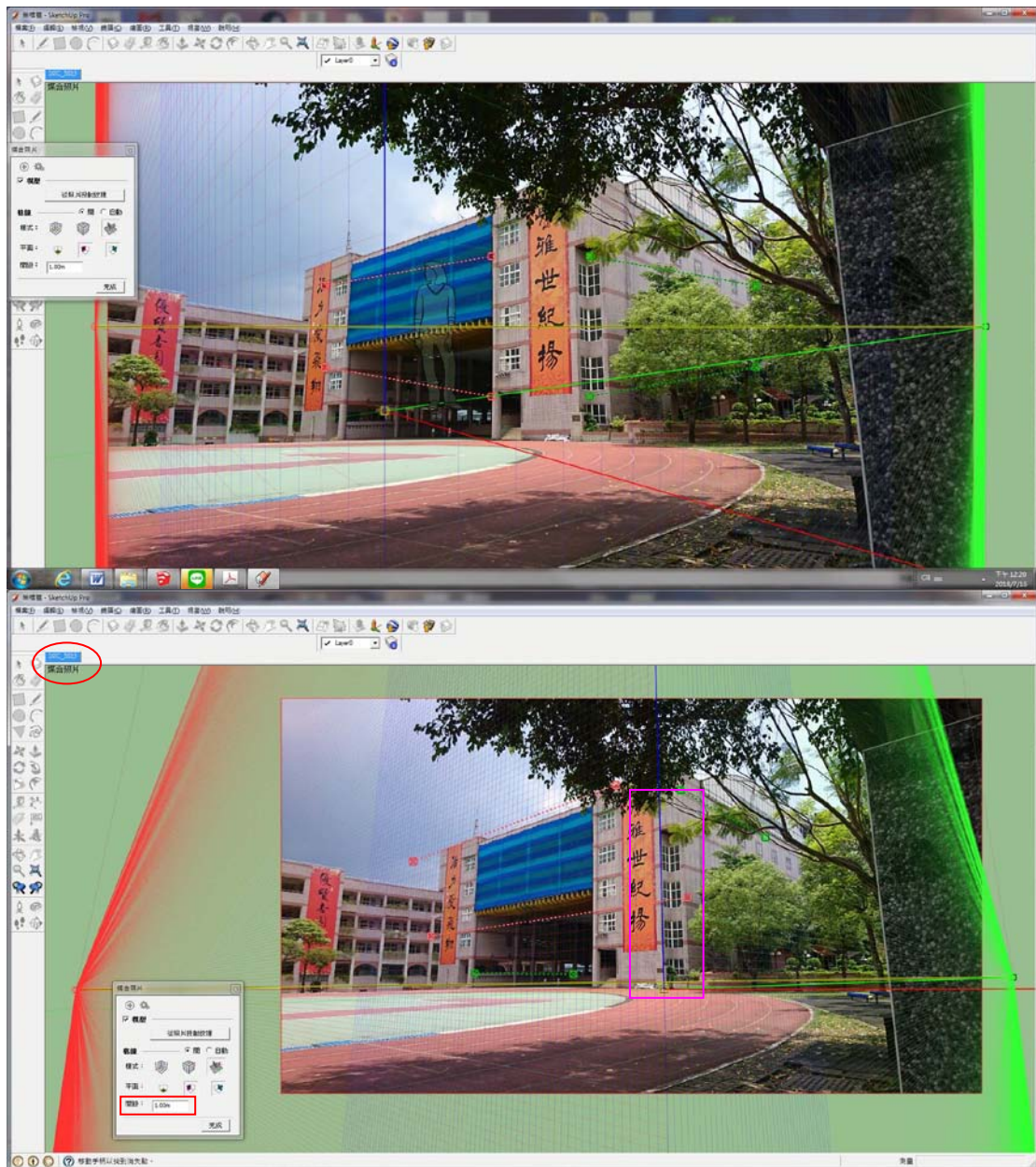
## 二、經驗談

### 1. 座標 xyz 三軸線設定

看過教學影片的人都知道，選好的一張照片匯入當媒合照片使用後，會出現匯入的照片跟 X(紅)Y(綠)Z(藍)三軸線、座標原點、眼睛高度的黃色水平線以及四條須去配合照片調整方向的紅綠各兩條線(下頁上圖)。

此時最重要的就是去將可調整的各兩條紅綠線，配合照片將紅線放在照片物件上平行 X 軸的線上，綠線放在平行 Y 軸線上，再將座標原點放在你想要的點上，並要注意藍線 Z 軸是否跟此點的垂直線相符。依透視的原理，平行線至無限遠處交會在同一消失點，也可由此圖上紅綠虛線清楚看出。對話框內的間距，可以修改，是表示虛線間距。將滑鼠移至藍線邊上下拉動即可。





調整座標尺寸跟照片的關係，例如間距用 1.0m，建物は 15.0m，就拉動使第 15 條的虛線跟建物一般高，如此描繪出的模型尺寸就比較接近現況。當然如果最後可取得建物某尺寸，也可以到時再以 比例 工具來修正模型大小。

設定好座標軸覺得差不多了(如上圖)，在對話框中點一下完成，就會剩下座標軸跟匯入之照片，可以開始後續依照照片描繪模型的作業了。

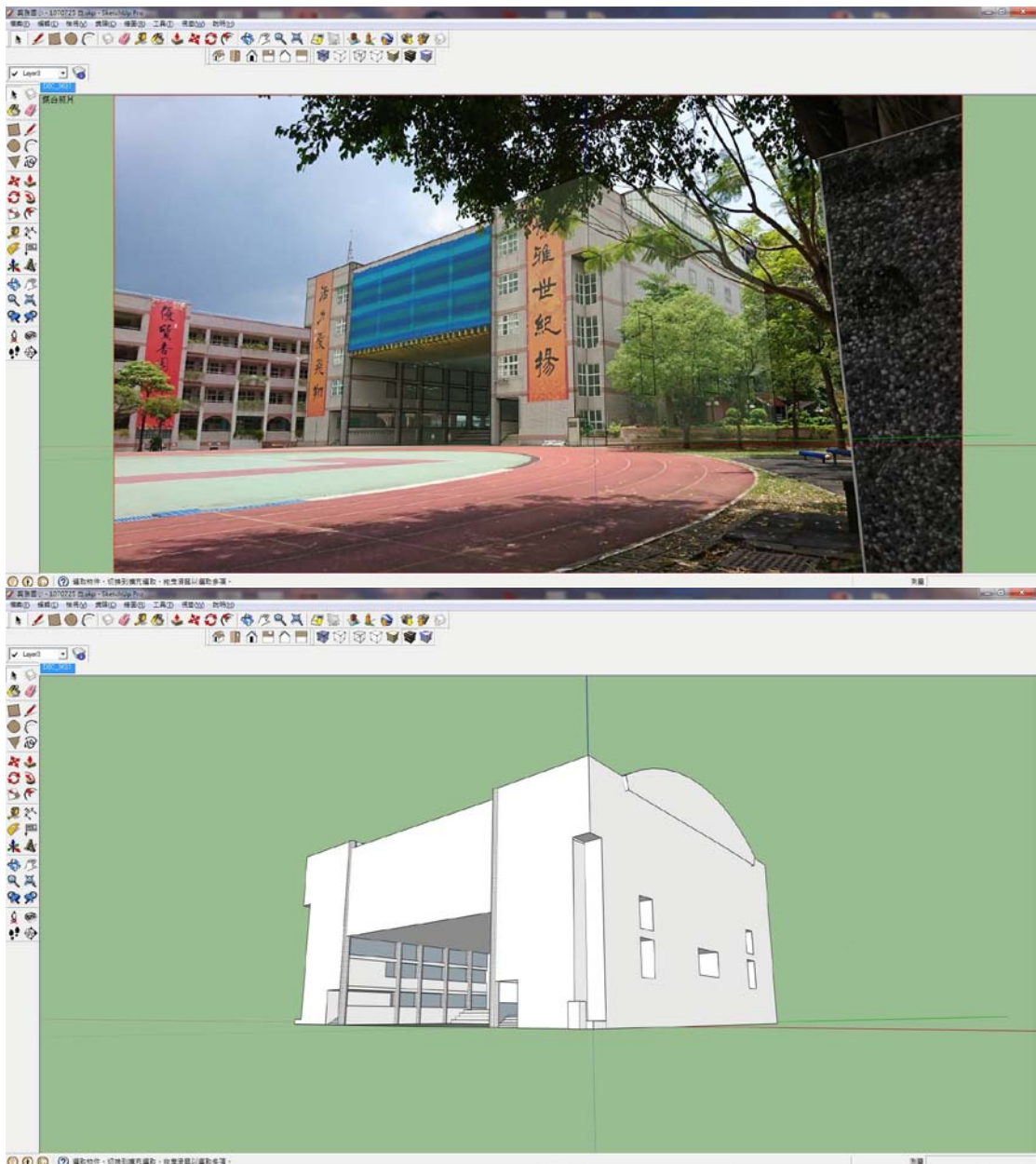
## 2.描繪模型

a.由於是在透視模式下直接描繪 3d 圖，所以必須儘量利用 SketchUp 繪圖特點，也就是利用各軸方向線來繪線，才不會畫出在此視角看起來以為是共面的線而事實上卻不是。有學過 SketchUp 基本繪圖的人，就很清楚，當畫線拉方向時出現紅、綠、藍線時表示你正在繪製 X、Y、Z 方向的線，只要連續的線都在 X、Y 方向上來繪製，則這些線一定在 XY 平面上，同理可以利用 XZ 或 YZ 面來創作描繪你的模型。即使在 XY 平面上的斜線，也可以利



用走該三角形的 XY 兩邊來定出斜邊前後點。

- b. 在繪製建築物時，比較容易的方式，覺得可先繪出建築物外廓線，如正面(XZ 面)、側面(YZ 面)再利用此兩面繪出背面(XZ 平行面)及另一面側面(YZ 平行面)，再加頂面、底面(XY 面)形成一個長方體的外觀。外輪廓大致完成後，就可由此基本實體再逐一去發展須修正的凹處或有曲線部分之實體。窗戶等微量凹陷部分，就要看你的需求了，要畫很細也可以，但如果只是要看整體大略外觀之感覺，則此部分其實也可以靠擷取影像來顯示即可。
- c. 如果建物有明顯內凹結構形狀，例如本學校案例中的體育館西側，有一塊蠻大的風雨操場，則必須設法去依照片繪出必要之結構，其中如圓柱半徑沒實際去量測，也可以去繪一個圓來比對模擬。

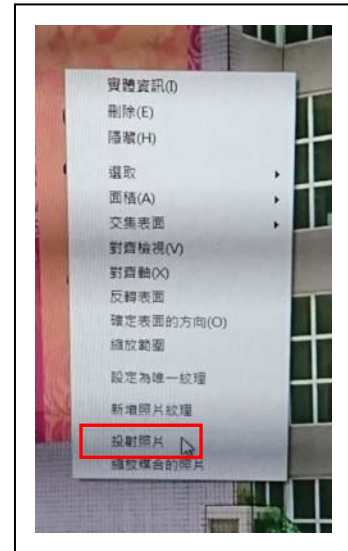


依上圖之照片描出下圖之建築大致外觀，就如本圖，細緻度需要自行決定。

### 3.材質貼圖

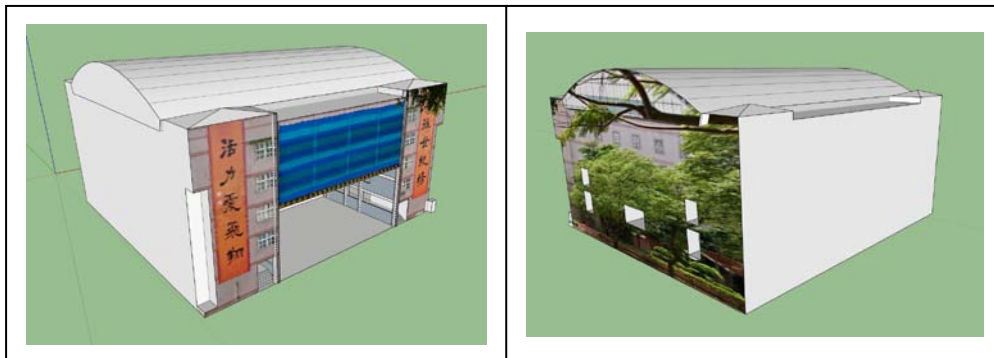
a.建物外觀大致完成後，雖然已經有建物結構外型，但畢竟還只是一個白色殼子，不太有是一個實際建物的感覺。當你在媒合照片(match photo)的場景下，可以很簡單的去將照片投射到已繪好的建物上，眼光馬上一亮，一個活生生的建物模樣就此出現。

投射照片方法不難，將滑鼠點一下媒合照片場景圖示，螢幕畫面會自動回復到，該照片跟已描繪之3d模型疊在一起的場景(如上頁上圖)，然後去點一下要投射之表面，再按右鍵得到右圖列表，點一下投射照片即可。



本圖為僅將西側及南側兩面大牆面由照片投射材質

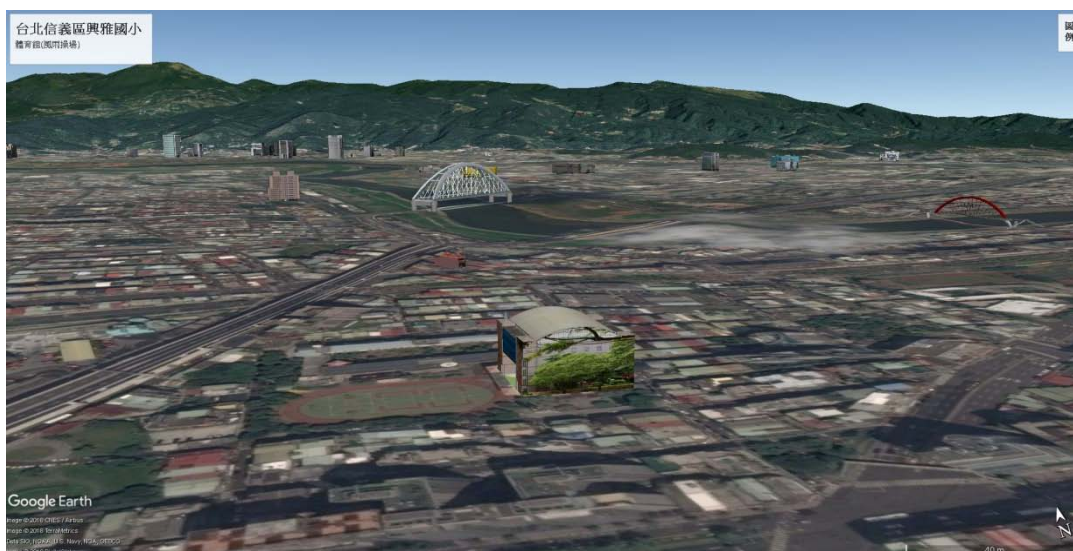
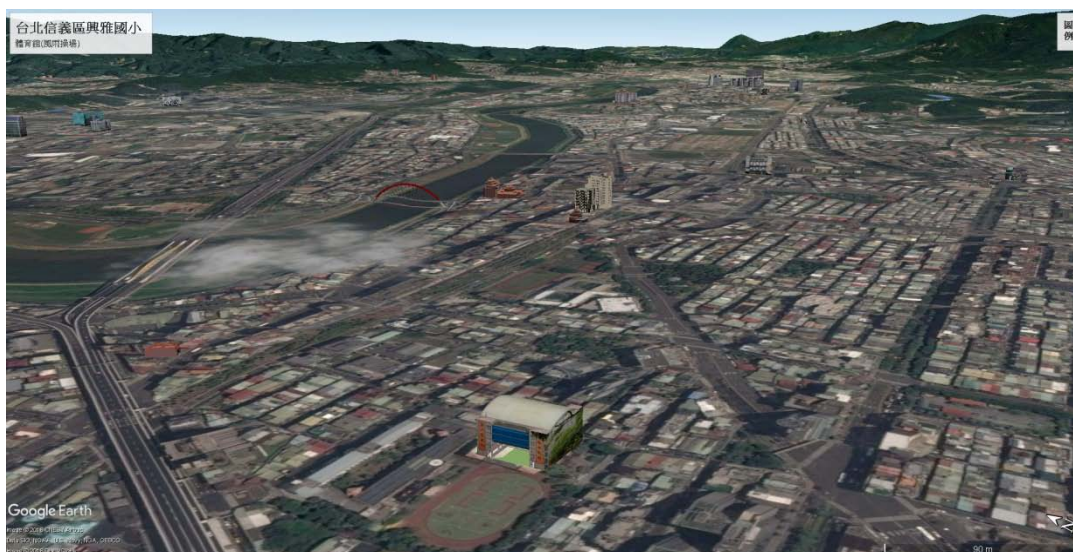
由於是投射在已繪3d模型的面上所以去旋轉該模型，已經可以由跟照片不一樣的角度來看此建物了，雖很粗糙，也已經有一點仿真度了。



由上兩圖，很清楚看到西側還有點樣子，但南側可就差多了。由於照片拍攝角度，犯一個大忌，無法避開前面有人物或樹木等干擾物，所以南側

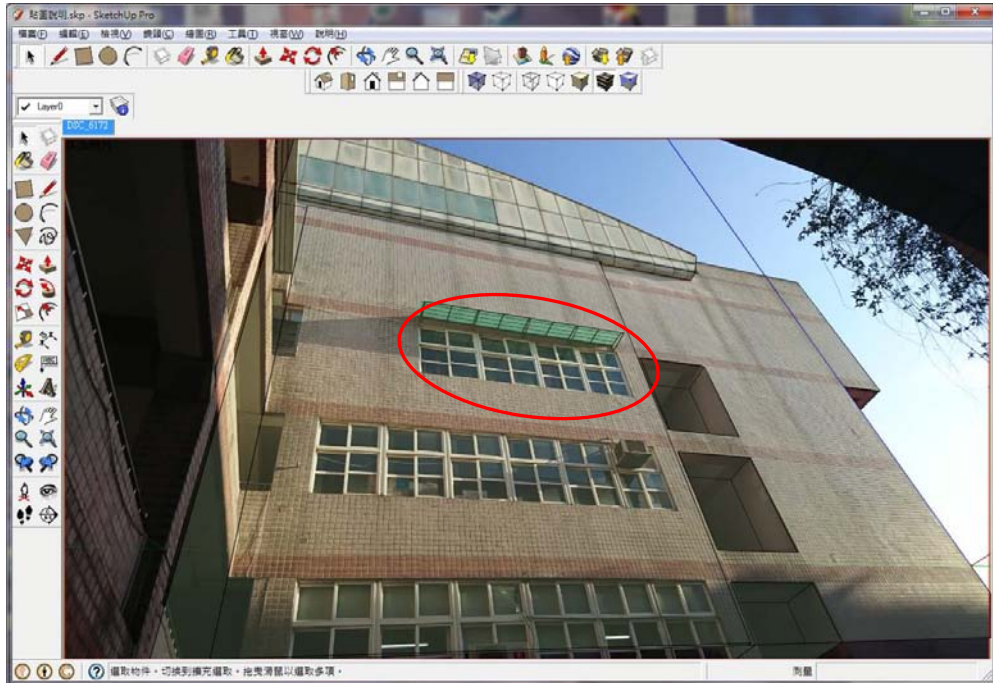


這邊牆上貼了太多樹木影像上去，只有學校名稱還有利用價值。這是上個月月初首次試繪前幾天過程的東西，急著想看其放在自身 PC 的 GoogleEarth 地圖上的模樣，僅暫時將風雨操場內圓柱與牆面以及東側北側兩面大牆直接用取自外牆磚塊貼圖來貼材質，曲面屋頂則取自 GoogleEarth 上該建物屋頂影像來貼材質，還利用此屋頂尺寸來微調已建模型尺寸後，就將此非常粗略之模型放上自己 PC GoogleEarth 地圖，如下面由兩角度拍的圖。



乍看起來也還有一座建築物的感覺，在上面也可以隨便旋轉來看各角度的模樣，而它至目前其實就只是利用一張照片描繪出來的 3d 模型。

b.由媒合照片投射之貼圖，其意義是擷取做媒合的照片中相對於所繪出結構體中某一個面的影像，依該結構體這個面的斜度貼上這個面。即使擷取的部分只是十塊磚，但其紀錄仍是這整張照片以及其擷取範圍，所以當你將此已貼圖牆面的範圍拉開放大，它也會將放大拉開部分的影像顯現進來。



以此圖為例，想擷取窗戶影像做樣本轉貼利用，若在投射牆面上直接將窗戶影像擷取下來直接轉貼會產生錯誤。

原擷取圖

範圍拉開狀況

實際是擷取到整張照片

擷取原料工具

擷取以為是窗戶樣本原料，轉貼之後因位置因素與預期不符

設定為唯一紋理

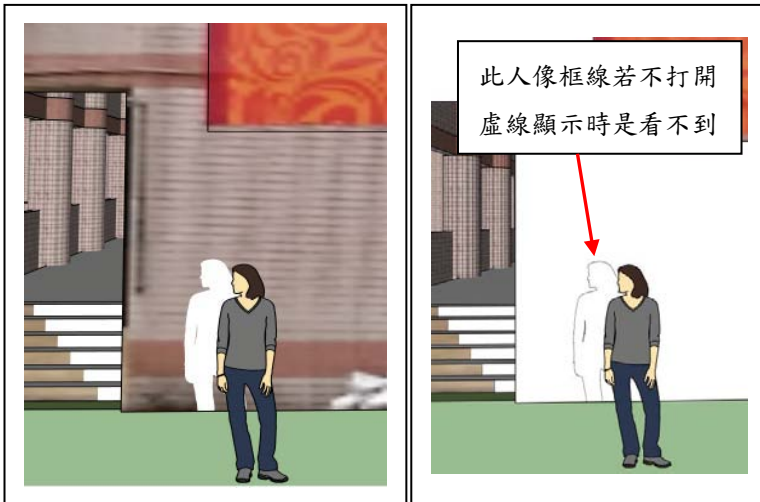
那該怎麼辦呢？其實只要一個動作，在原擷取圖上先點一下右鍵，選取 **設定為唯一紋理** 才用擷取原料工具去擷取此原料來轉貼就沒問題了。



另外一個問題，是原照片都有視角，所以一面牆投射後，常有被遮住擷取不到圖變空白處，或出現不需要之影像，例如下左圖之雨遮。雨遮可以另畫一 3d 圖來使立體化，但不需要的影像就要修飾掉。可以在現有紋理上，用上述方式，擷取一塊變唯一紋理來轉貼蓋掉。比較建議可擷取比要貼之處大一點的唯一紋理，多出來的地方會自動裁掉。如果不得已擷取之唯一紋理較小，沒剪好可能出現有連接處較不順之瑕疵。



還有一個投射貼圖相關的事，當投射照片時如果該角度前面有其他東西，如下圖的人像，在投射面上會出現該影像當然是絕對的。但是當這個牆面如事後想再去做任何修正比如將牆面改為無貼圖(白色)後再去調整大小之類動作時，可能出現推拉莫名受限，原來牆上人影邊線還以虛線存在而影響，必須記打開虛線顯示後刪除之，才不至於有無關之線條存在去干擾作業之狀況發生。



投射照片如果因為媒合因素，大部份貼圖都符合了，只有幾處仍有偏差，還可利用紋理編製功能去逐一調整圖像位置，使跟結構面更配合，在此就不詳細說明。

c. 一張照片可以投射的材質貼圖，最多只有該照片看得到的兩面或加一個頂面，如果也看得到頂面的話。以此試繪案例而言，還有兩個面完全沒資訊，後續才再去補拍這部分的相片來做材質貼圖。當然南側學校正門這邊也不

是就只一面大牆而已，為了有更多資訊來繪製，也另外再去拍一些需要的照片，來補繪製正門如斜坡道等附屬結構物。

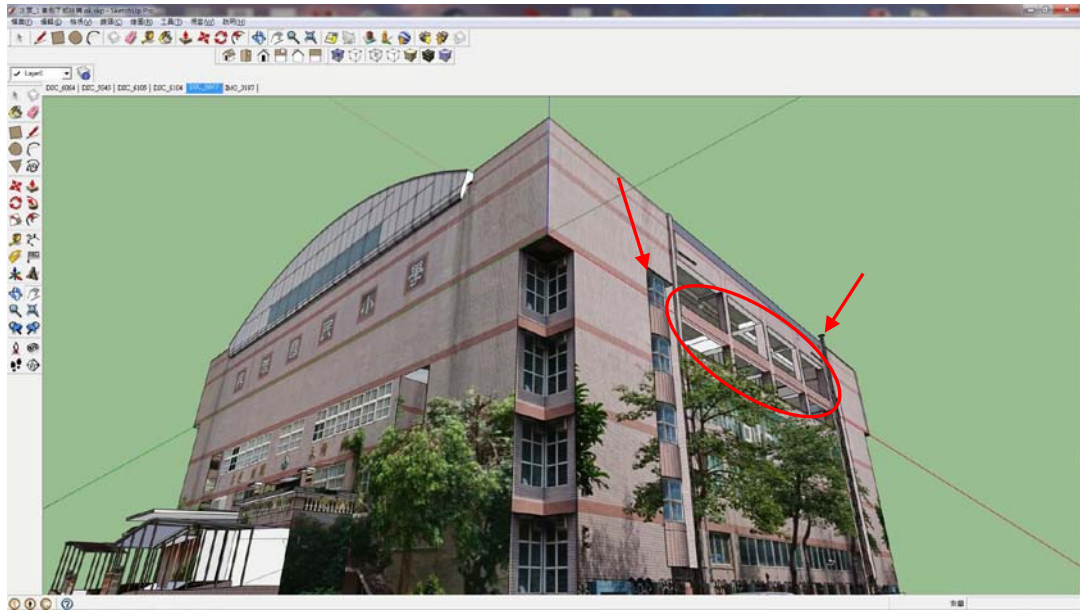


正門附屬結構較多，找到一個干擾較少的較高角度照片，才勉強繪出如上圖。



東側為巷道，只能斜拍照片，前面又有一排樹木，也只能將就的去使用。

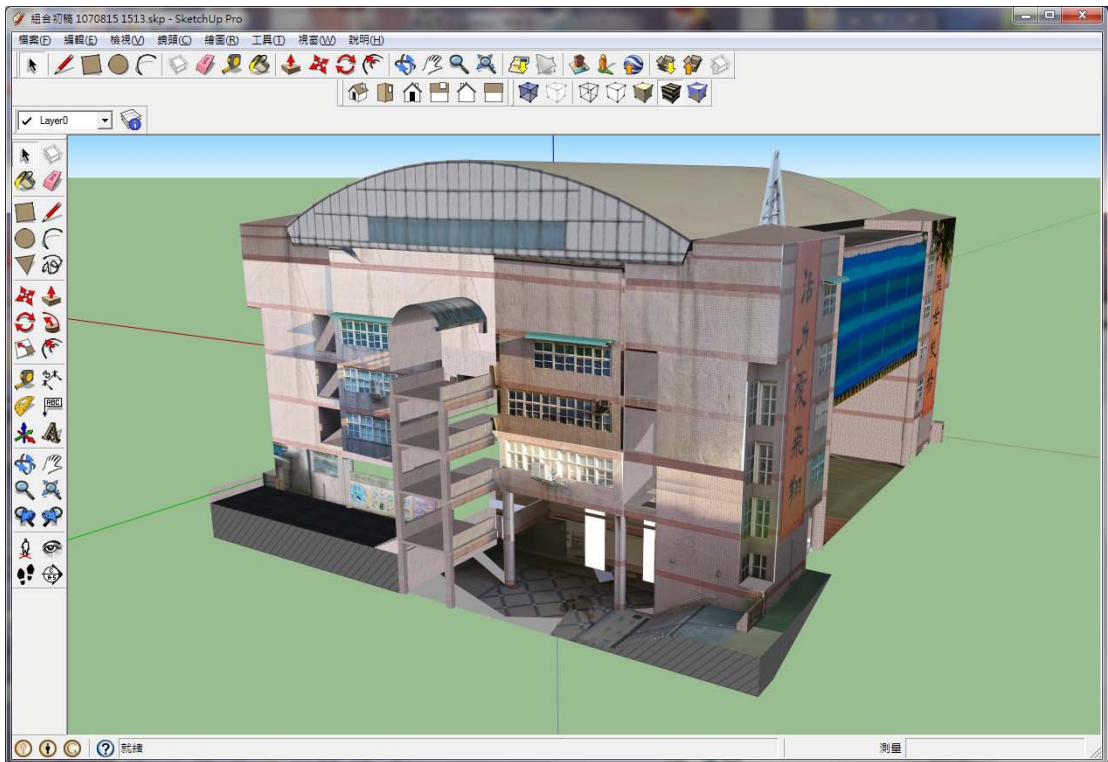




此面牆四五層部分外牆只有梁柱框架，另有兩處弧形窗台凹入尺寸較大都須去修整結構外觀，另外一處較明顯的排煙管也另外繪出加上去。樹木影像則先暫不除去，除非有時間花心力一一去刪除，逐一換成貼磚貼圖。

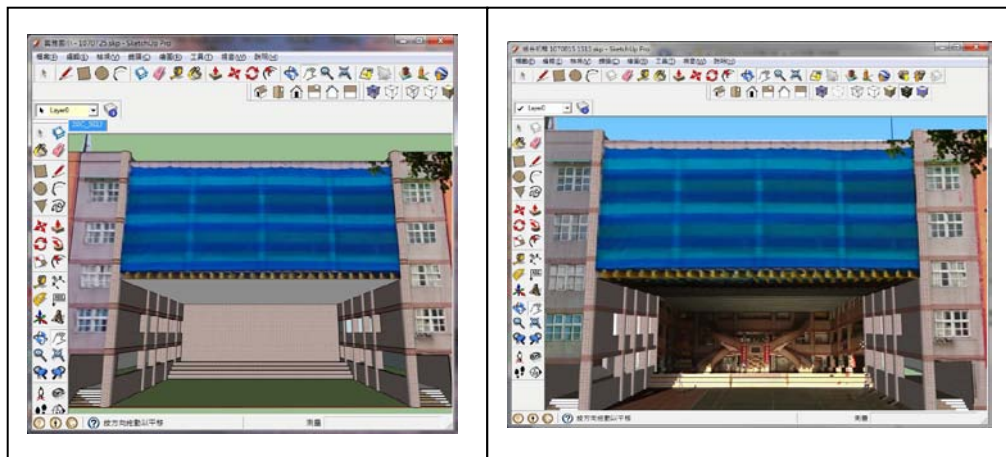
最後的北側牆部分，緊靠另一棟教室建築，中間又有連通道，拍的照片更斜更破碎不完整，甚至還有地下一樓室外空間，下面是參考使用到的照片。





北側這面牆，因照片零碎只能利用好幾張圖來投射貼圖，甚至有幾處硬以某張照片來直接載入貼圖材質方式處理，以致尚有很多處因技術不純熟而未連接妥善，牆面兩光線差異也還沒去解決。前後已花一個多月時間揣摩嘗試，乃暫停細部修整，先撰寫本文章藉來分享經驗。

面對操場之西側，因為有一個凹進去的風雨操場，內部後面階梯等不想去仔細繪製時，可以加一個面用貼圖來表現，下圖可對比貼圖後前後狀況。



其他許多會看到內部的空洞，其實也都可以用貼圖方法顯示。

#### 4. 模組放上去本身 PC Google Earth 圖上作業

- a. 看教學影片此作業應有其正規方式處理，但沒順利完成，乃以我自己簡易方式處理。打開本身 PC GoogleEarth，找出你這座建築在圖上的座標方位。因地圖上的衛星照片是斜拍的，所以是找到可看到那一個牆角來做放置基準，再去找出建物座標及方位角。





用設地標功能來定出座標



用量尺功能來找出方位

- b. 將 SketchUp 繪製完成的模型要當基準的牆角移到原點，並依方位旋轉好。再匯出 3d 模型，檔案格式選用 dae 檔，放檔案處會同時產生一個檔案夾放在旁邊，名稱跟匯出 dae 檔名一致。檔案夾內是你使用到的所有材質檔名。
- c. 在 GoogleEarth 利用新增模型功能，鍵入座標，再去連結你準備的 dae 檔，即可將模型上載到本身 PC 上的 GoogleEarth 地圖上了。如果高程須調整，也可利用此對話框中的海拔高度來調整。



在地圖上，你可以隨意旋轉觀賞你的作品，也可以找合適角度儲存照片，甚至將此模型轉成 kmz 檔轉傳給朋友分享。

### 5. 學習試繪過程遭遇較大的困難點及檢討

- a. 媒合一張照片來繪製 3d 模型，觀念及做法看似不難，可是實際操作時，卻發現座標原點放置、兩條 X 方向紅線及兩條 Y 線綠線都已儘量放置準確，座標原點垂直藍線及結構兩處外邊線也有注意要跟媒合作業時的虛線接

近。然而卻總是調來調去就是無法全部符合，也開始懷疑是不是非標準鏡頭拍的照片有扭曲？或是本身技術上仍待提升。受限環境場地，用廣角鏡頭要拍不是太斜的全景都有困難，也就還沒再去用標準鏡頭試了。

- b.當利用第一張照片媒合畫出的 3d 模型外觀可能已有偏差，用第二張另一方向照片反過來將照片去配合此一模型做媒合時，就更不容易了。尤其當照片無法拍到全景外廓線，僅能利用局部畫面來媒合時，更增加一項實體大小調整是否正確之變數，調到最後都配合不起來時，信心都快失去了。
- c.在利用照片繪製模型時，都是先畫出標準面後，再在面上繪製相關線條。在繪製正門前面雜項結構過程就因為將現場斜地面誤當作是完全水平來考量，以致畫出的殘障坡道牆跟頂上棚架立柱位置產生很大偏差。研究揣摩許久後才以調整地面高方式拉近兩者偏差。
- d.拍照也是一項學問，最好是看到結構全貌，結構及地面交接線清楚，兩個大牆面的角度都不要太斜，前面沒有干擾物。實際作業才發現這是理想狀況，現有老舊建築結構，幾乎都被樹木圍牆雜物擋住，拍攝距離斜度受環境影響更大，所以只好多拍幾張照片做參考。可是就如前述，第一步媒合定位等作業若不完善，利用多張照片做出的結果，就不知道誰較正確了。
- e.繪 3d 模型，本來就須做取捨，到底要畫多細，可是我還是會不知不覺愈搞愈細，相對的也就是檔案容量暴增。當畫完三個面後，開始出現儲存失敗情況，剛畫的東西全部付諸流水。起初採取隨時儲存因應，到後來乾脆各牆面分檔案作業，最後再組合成一個檔。當然組合時也必須面對如何調整偏差之問題。檢討起來，分檔案施作其實是可行，但重點在於主結構體應先儘量準確，包括非外廓線之內部關鍵結構線，再切割分到各檔中去後續貼圖。甚至上載到 GoogleEarth 也可以分批辦理。目前所試繪之模型已出現太多結構尺寸偏差，後來是硬湊起來，就不再去調整先當一次經驗好了。
- f.本案有 B1 地下室外之空間，但在 GoogleEarth 地圖上去卻無法表現出地面上的東西，這在目前尚無法克服，期待高人指點了。

### 三、結論

- 1.利用媒合照片建構出一個 3d 模型應是一個蠻有意思的作業，可以輕易就拼湊出一個簡要仿真的結構上載衛星地圖自娛，也可以畫仔細一點，或許還可以當做建築物拉皮之現況展示，拉皮材質再貼到 3d 模型上顯示完成後結構外觀，兩者做比對來跟業主說明拉皮成效。
- 2.由於投射照片功能蠻不錯所以不只建築物或現有橋梁，在無法取得施工圖或詳細尺寸前，也可以用此媒合照片功能來建構一個尚接近的實體來利用。甚至家俱或是室內牆面及裝潢也可以考慮善用此工具。
- 3.網上已經有非常多教學影片，都可以自己去觀賞學習，我也只是看這些教學影片來學習試繪的。如果搜尋不到，可以改用"match photo"關鍵字來查。但重點還是要自己去實際操作演練，才會有感覺及心得。此文也當作是拋磚引玉，希望有興趣的朋友可以彼此切磋共享成果。



附錄：

1. 可參考的網上教學影片

- |   |                        |
|---|------------------------|
| <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2hSyw6bobpc">https://www.youtube.com/watch?v=2hSyw6bobpc</a>                       | Match Photo 1          |
| <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gX4C9To9Oiw">https://www.youtube.com/watch?v=gX4C9To9Oiw</a>                       | Match Photo 2          |
| <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ijkKqE04t-E&amp;t=607s">https://www.youtube.com/watch?v=ijkKqE04t-E&amp;t=607s</a> | 用兩張照片的做法               |
| <a href="https://youtu.be/MO0VxMzw6P8">https://youtu.be/MO0VxMzw6P8</a>   | How to use Match Photo |
| <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pYLKI23_as0_pro8">https://www.youtube.com/watch?v=pYLKI23_as0_pro8</a>             | Match Photo            |
| <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-4M-BCz0UDg">https://www.youtube.com/watch?v=-4M-BCz0UDg</a>                       | 模型放上GoogleEarth        |
| <a href="https://www.youtube.com/watch?v=s7XTuNAZJJA">https://www.youtube.com/watch?v=s7XTuNAZJJA</a>                       | Texture Tweaker        |

2. 本體育館因檔案還沒控制好，比較大。為讓有興趣的朋友體驗一下乃拆分為 4 個 kmz 檔分享，全部上載到地圖上若不行，亦可僅體驗一兩面牆。其中 NE 兩牆面檔案太大，已經改簡化版來使用。

若已安裝 GoogleEarth 連點兩下存電腦中的下列 kmz 檔即可上載。檔名如下：

- 興雅國小體育館正門.kmz
- 興雅國小體育館 W.kmz
- 興雅國小體育館屋頂.kmz
- 興雅國小體育館 NE 簡化.kmz