

國立政治大學

101 學年度第 2 學期

校務發展研究計畫

政治大學校園與周邊社區
交流導覽平台

成 果 報 告

執行期間：101 年 11 月 1 日至 102 年 8 月 31 日

計畫主持人：邱式鴻 副教授

計畫參與人員：吳東旂、周姿良、許翎淦

執行單位：地政系

中 華 民 國 一 百 零 二 年 八 月 三 十 一 日

目錄

摘要.....	5
一、 研究動機、緣起與目的.....	6
二、 方法與步驟.....	7
2.1 模型建置.....	7
2.2 模型貼圖.....	7
2.3 模型資訊.....	7
2.4 模型展示(.kmz).....	7
三、 儀器介紹與設定.....	9
3.1 本計畫使用之車載光達儀器為 <i>Riegal VMX-250</i> ，詳細規格如下:.....	9
3.2 本計畫所使用之相機為 <i>Sony NEX-5N</i> ，並搭配 <i>Sony SEL16F28</i> 鏡頭，詳細規格如下:.....	9
四、 模型建置.....	11
4.1 <i>PHIDIAS</i> 軟體介紹.....	11
4.2 建立 <i>PHIDIAS</i> 專案.....	11
4.3 匯入點雲資料.....	13

4.4 利用點雲資料建模.....	13
五、 模型貼圖	15
5.1 編修影像材質.....	15
5.2 將 MicroStation 匯出成 CAD 資料.....	15
5.3 匯入 CAD 資料進行貼圖	16
六、 建物新增位置	19
6.1 正射影像圖範圍選取.....	19
6.2 移動建物至正確位置.....	21
七、 將模型放置到 GOOGLE EARTH	22
7.1 匯出模型成 kmz 檔案類型.....	22
7.2 將建物在 Google Earth 中開啟.....	23
八、 加入標籤以及編輯屬性資料.....	24
8.1 加入地標	24
九、 3D 環景照片製作	26
9.1 註冊會員	26
9.2 上傳照片	26
9.3 成果展示	27

9.4 環景照片，照片連結的取得.....28

十、 結語與檢討.....29



摘要

隨著科技的發展，建置空間資訊的工具亦趨成熟，如 Google Earth、電子地圖等，使得各地方愈易於建置建築物模型，以保存空間資訊。為了提供政大學生認識校園周邊商家的資源，將其與學生生活結合，提供學生多元的商家資訊，以環景視覺化的方式整合校園與周邊商家，使得學校、學生及商家，達到資訊互相流通的目的。本計畫運用車載光達掃描技術，並透過環景照片的製作與屬性資料的提供，保存商家資訊，並定期更新校園周圍環境，讓學生能夠從學校資源迅速獲取周邊資訊，亦可便於外籍學生及新生更迅速了解校園周邊環境的資源，進而快速適應校園生活。

關鍵字:車載光達、數位典藏

一、 研究動機、緣起與目的

本計畫主要目的為建立一小區域型的導覽服務，透過 MicroStation 電腦繪圖軟體與 Google SketchUp 建置近似真實之環境模型，以創造視覺化的平台，透過此平台，可讓校園、商家及學生能夠有一個方便、及時、公開及互動的交流空間，讓三者的關係能夠更緊密的連結，創造友善的校園周邊環境，進而達成學校、商家及學生三贏的局面。

由於過去的導覽系統多著重於校園內部，並未對校園外部建置導覽服務，故本計畫將導覽範圍拓展至山下校區校園周邊社區(如圖一)，並以視覺化的方式呈現。此外，本計畫因應學校國際化趨勢且國際學生人數逐年增加(自 95 年 89 人入學到 100 年共 441 人入學)，故本計畫所建立之資訊亦可供國際學生，在入校前即可提前了解政大校園周邊環境，易於適應與融入校園生活，進而使政大邁入國際化。



圖一、計畫範圍示意圖

二、 方法與步驟

本計畫的方法與步驟，主要區分為以下四點：

2.1 模型建置

模型建置所採用之點雲資料，因其資料龐大且不易處理，故須重新取樣，簡化點雲資料，以減少人力成本。再透過 MicroStation 外掛程式 Phidias 讀取點雲資料，並在 MicroStation 電腦繪圖軟體編輯及繪製建物模型。

2.2 模型貼圖

將已建置完成之模型儲存為可於 Google SketchUp 開啟的 skb 檔案類型且匯入 Google SketchUp 中，並與室外實景拍攝照片結合。藉由 PhotoImpact 或 PhotoShop 等修圖軟體進行影像的校正與編修，最後利用 Google SketchUp 貼圖，將已經校正與編修的實拍照片敷貼於模型上。

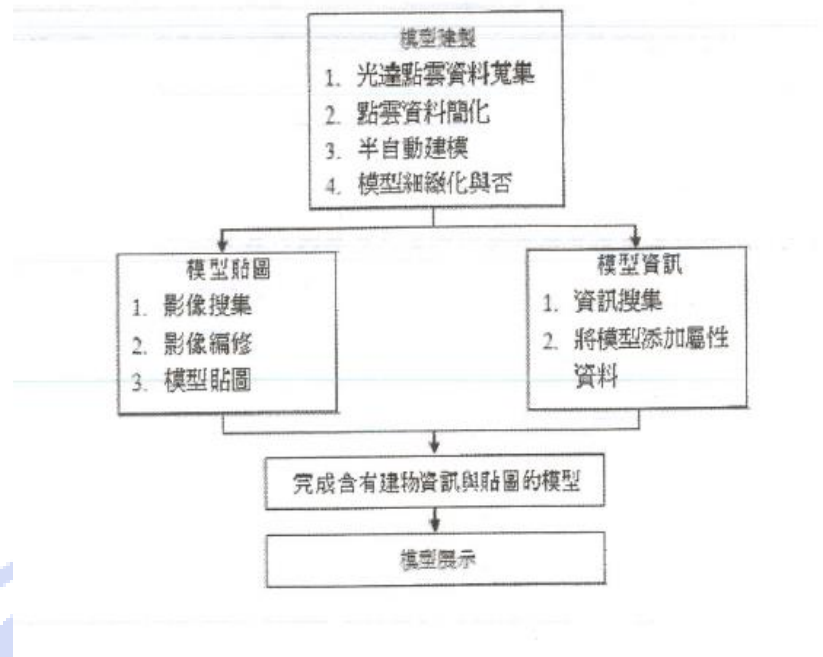
2.3 模型資訊

政大校區附近之商家資訊與建物模型結合並提供展示之服務，故應先蒐集附近之店家和校園內部資訊，其後針對各建物模型添加其屬性資訊。

結合方法為：藉由 3D 環景照片的製作，以及商家資訊及餐廳菜單的取得，在 Google Earth 上進行資料的編輯，讓使用者能夠在 Google Earth 上瀏覽商家資訊以及室內概況。

2.4 模型展示(.kmz)

包含屬性資訊之建物模型上傳至政大網站，並可於 Google Earth 中展示模型，供一般者使用者針對個人需求，檢索所需資訊。作業流程圖如圖二所示。



圖二、系統架構略圖



三、 儀器介紹與設定

3.1 本計畫使用之車載光達儀器為 **Riegal VMX-250**，詳細規格如下：

表一、Riegal VMX-250 儀器規格表

儀器名稱	Riegal VMX-250
最小範圍	1.5m
精度	10mm
最大測量效率	600,000meas/sec(2x300,000meas./sec)
掃描速率	最大 200lines/secs(2x100lines/sec)
IMU/GNSS	絕對定位精度 20-50mm 相對定位精度 10mm
相機系統重量	19kg
測量儀器重量	43kg

3.2 本計畫所使用之相機為 **Sony NEX-5N**，並搭配 **Sony SEL16F28**

鏡頭，詳細規格如下：

表二、Sony NEX-5N 儀器規格表

儀器名稱	Sony NEX-5N
感光元件型式	APS-C 尺寸(23.5x15.6mm) Exmorx15.6mm)(2x100 感光元件，採用原色濾鏡
像素	1610 萬像素(有效像素)，1670 萬像素(總像素)
觸控顯示器	7.5 cm (3.0 吋) 寬螢幕，TFT，Xtra Fine LCD， 採用 TruBlack 技術
電池	可充電式電池組 NP-FW50

表三、Sony SEL16F28 儀器規格表

儀器名稱	Sony SEL16F28
焦距	16mm
光圈	f/2.8
鏡頭組成	5 組 5 片，1 片非球面
鏡光圈葉片數	7
最小光圈	22
最近對焦距離	0.24m

放大倍率	0.078x(1:128.2)
濾鏡口徑	49mm
直徑 x 鏡長	62x22.5mm
重量	67g



四、 模型建置

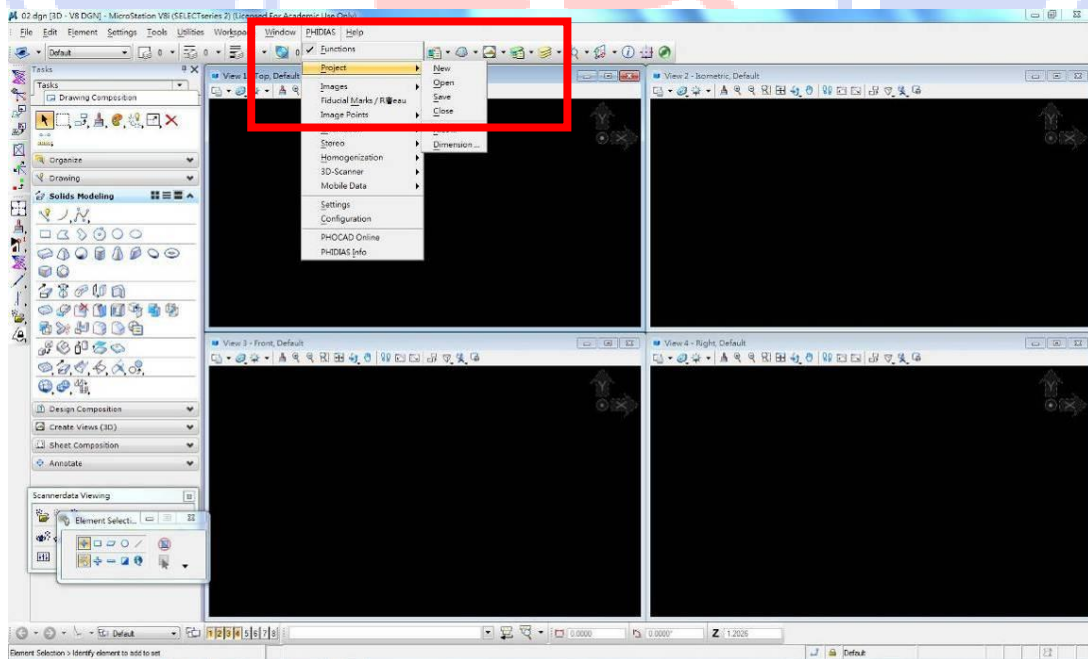
使用軟體：PHIDIAS

4.1 PHIDIAS 軟體介紹

PHIDIAS 軟體主要功能為處理光達點雲資料與近景攝影資料的程式，其掛載於 MicroStation 建模軟體。建模時，所使用的繪製工具仍為 MicroStation 內建功能，PHIDIAS 則是增加處理相片與點雲資料相關工具。

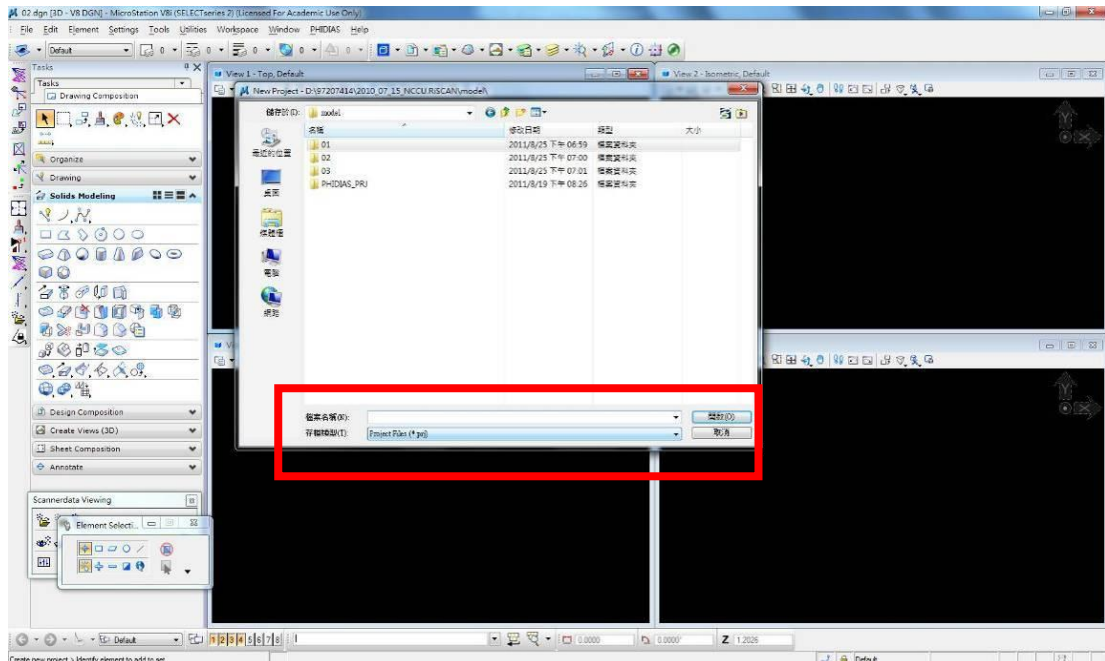
4.2 建立 PHIDIAS 專案

4.2.1 點選 PHIDIAS/Project(如圖三)，點選 New 開新專案。



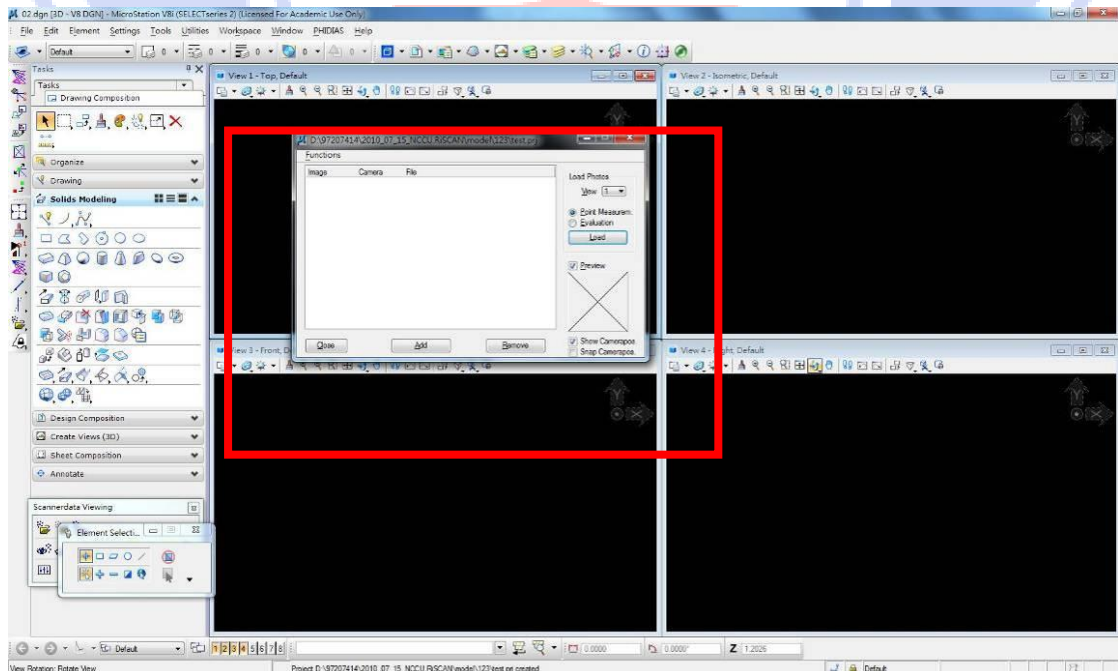
圖三、建立 PHIDIAS 專案

4.2.2 接著會跳出 New Project 視窗(如圖四)，選擇存放的路徑。




圖四、選擇 PHIDIAS 專案儲存路徑

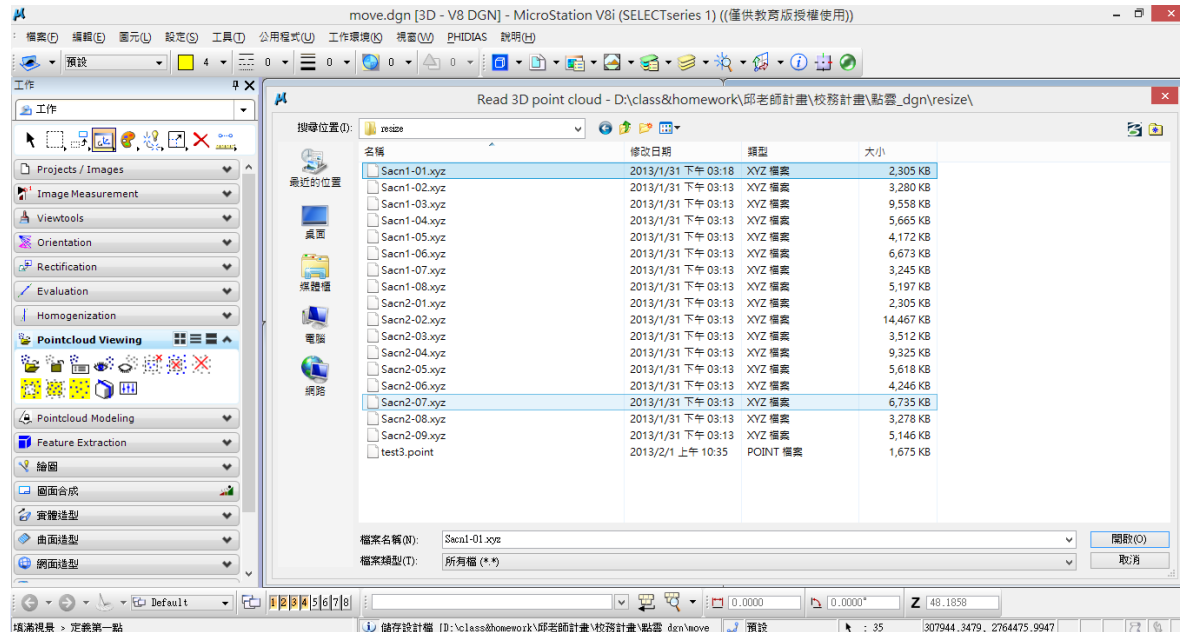
4.2.3 接續出現管理專案的視窗，點選 Functions/Import/Riegl Project File，匯入 Riegl 的專案資料(如圖五)。



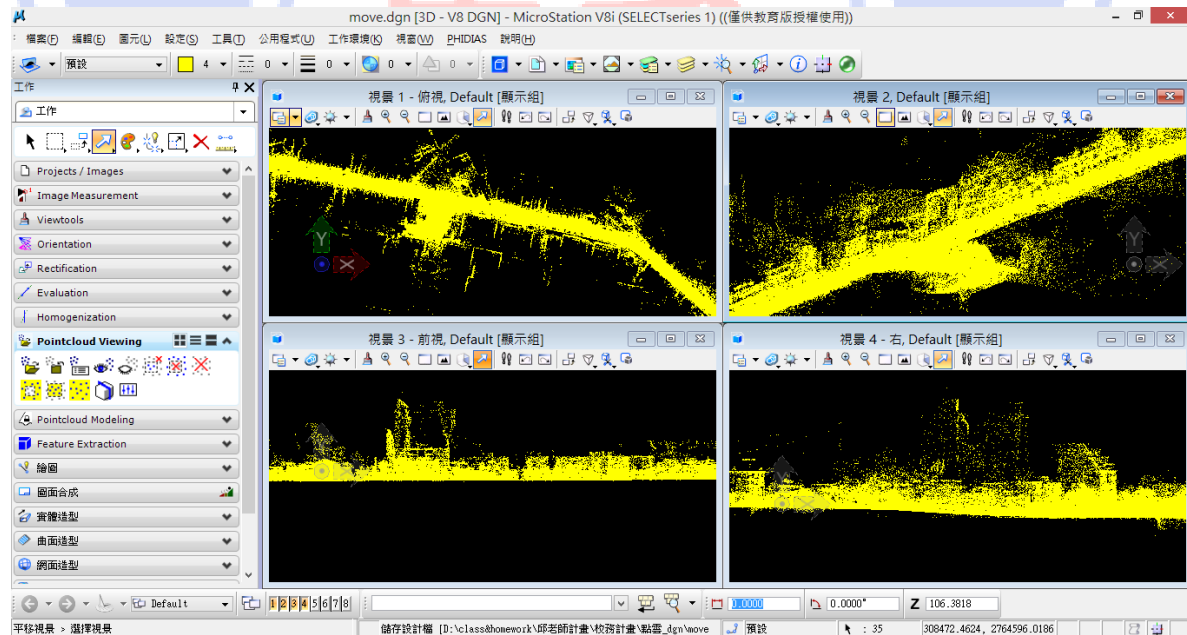
圖五、專案管理視窗

4.3 匯入點雲資料

4.3.1 使用 PHIDIAS 工具，點選  匯入點雲資料(如圖六)。



圖六、匯入點雲資料













圖七、點雲資料展示

4.4 利用點雲資料建模

4.4.1 PHIDIS 顯示點雲之工具(如表四)

表四、PHIDIS 展示點雲之工具

	Hide Point Clouds/隱藏點雲
	Show Point Clouds/顯示點雲
	Modify Display Depth of Point Clouds/修改點雲顯示深度
	Settings concerning Display of Point Clouds/設定點雲展示
	SCAN3D CLIP OUTSIDE/顯示框內點雲
	SCAN3D CLIP INSIDE /顯示框外點雲
	SCAN3D CLIP ALL /隱藏所有點雲
	SCAN3D RESTORE OUTSIDE /回復框外點雲
	SCAN3D RESTORE INSIDE /回復框內點雲
	SCAN3D RESTORE ALL /回復全部點雲

4.4.2 建模過程說明

由 MicroStation 選取工具搭配 PHIDIAS 顯示點雲之工具，可顯示所需之點雲資料。而建模描繪工具，皆為 MicroStation 內建之工具。

五、 模型貼圖

5.1 編修影像材質

因拍攝角度限制，導致影像無法成垂直拍攝(如圖八)，且在拍攝時，無法避免障礙物，如樹木、汽車、告示牌等，易使建模相片資訊不正確，故可藉由修圖軟體 PhotoImpact 或 PhotoShop 中之變形工具調整相片，使影像調整成類似垂直拍攝的效果(如圖九)，接續利用仿製工具去除障礙物。



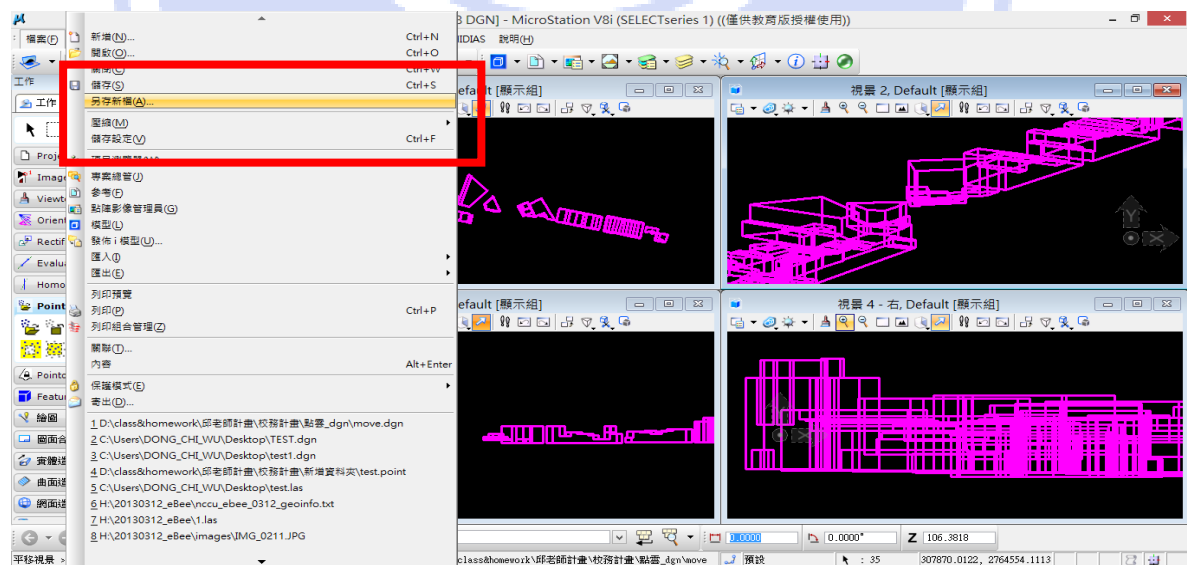
圖八、 材質修圖前



圖九、 材質修圖後

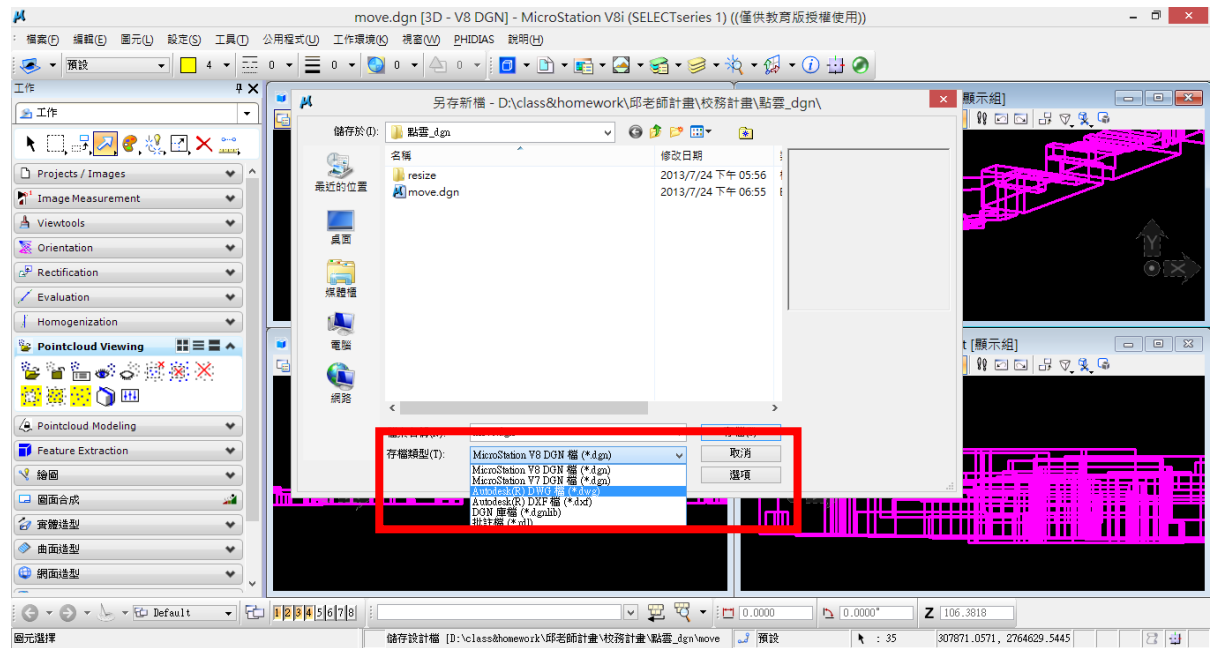
5.2 將 MicroStation 匯出成 CAD 資料

5.2.1 點選 檔案/另存新檔，藉由另存新檔的方式轉換格式(如圖十)。



圖十、建物架構匯出

5.2.2 儲存的格式選擇 AutoDesk(.dwg)格式，即可完成(如圖十一)。



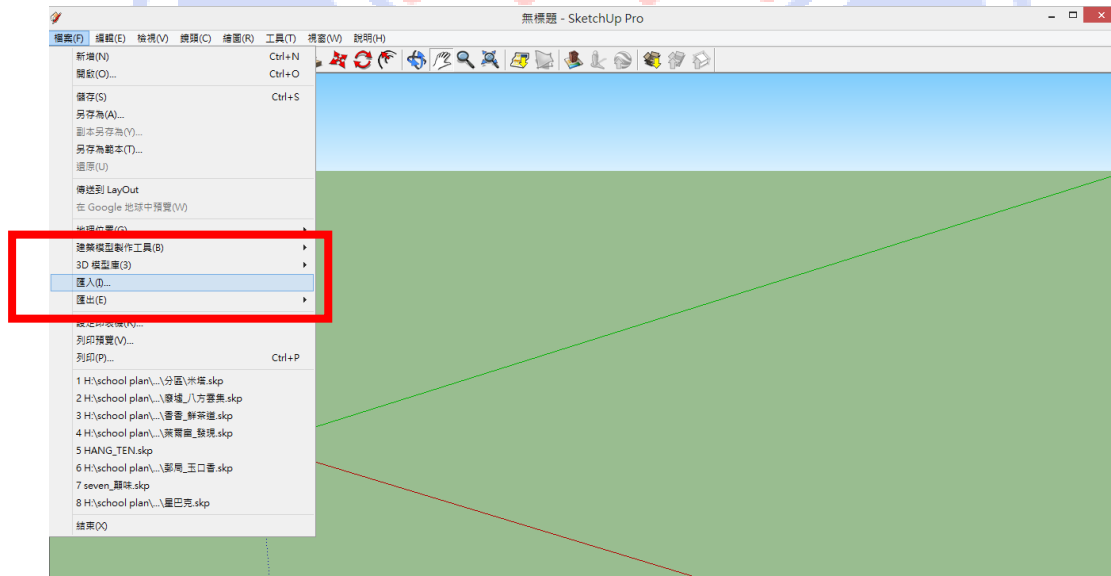
圖十一、建物儲存格式

5.3 匯入 CAD 資料進行貼圖

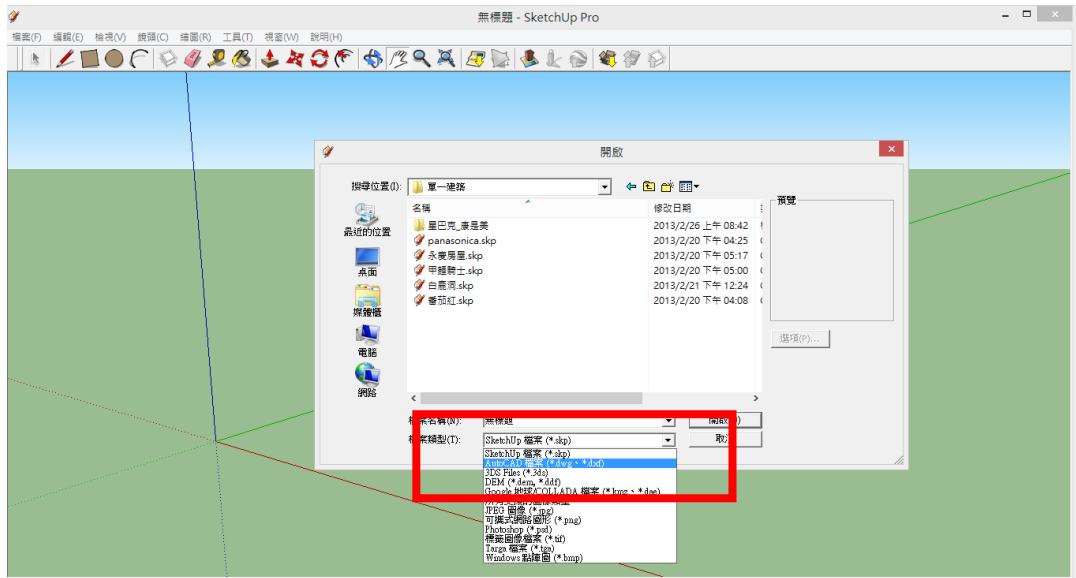
使用軟體:Sketch Up Pro 8

5.3.1 匯入 CAD 模型

(1)點選 檔案/匯入...，選擇匯入 CAD 格式，即可匯入成功(如圖十二、十三)。



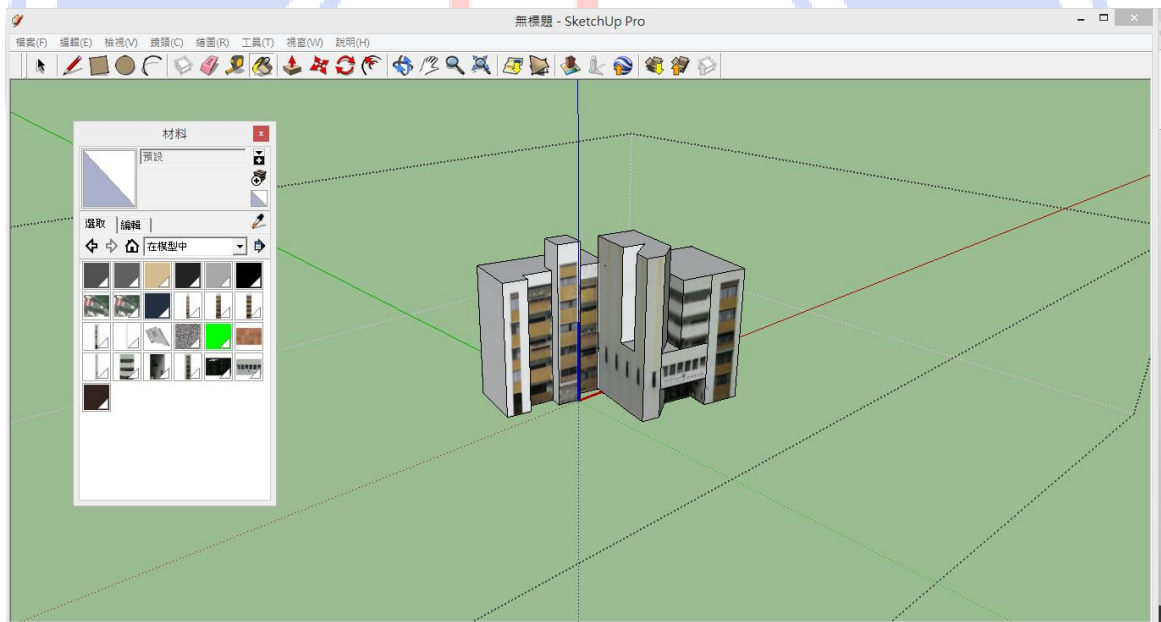
圖十二、匯入模型




圖十三、檔案類型

5.3.2 新增材質

(1) 點選 ，接續會出現材料管理視窗(如圖十四)。




圖十四、新增材質介面

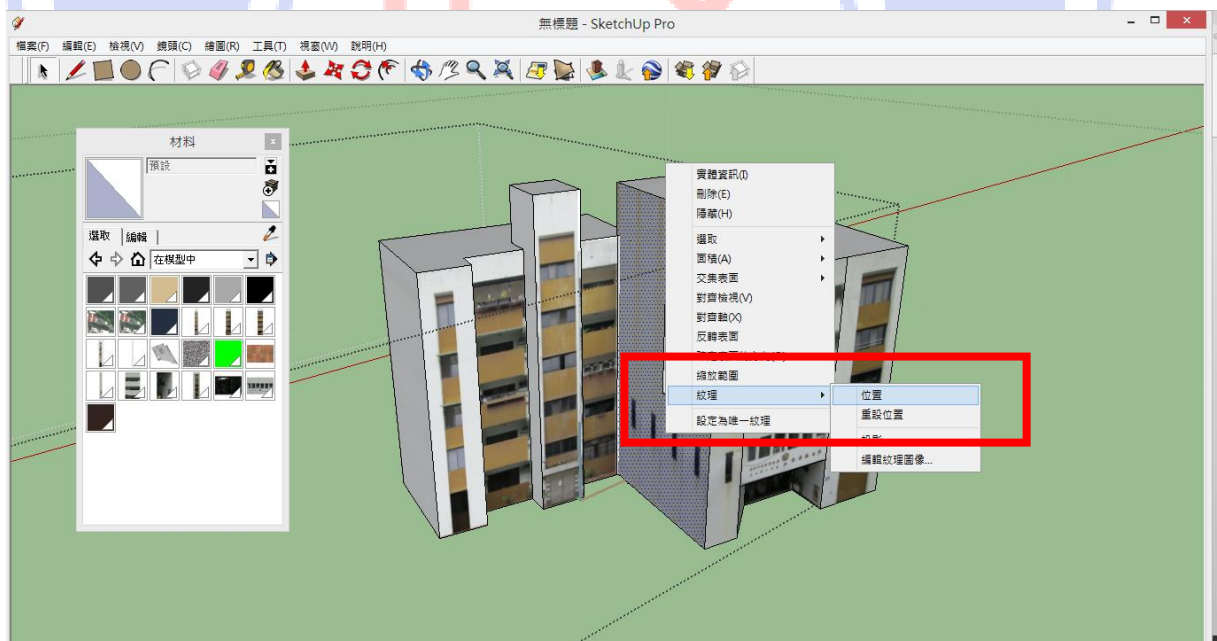
(2) 點選 ，可以新增材質。點選 ，可選擇以影像當作材質，並設定其透明度與長寬比(如圖十五)。



圖十五、編輯材料

5.3.3 材質敷貼

- (1) 點選 ，會出現材料管理視窗，並選擇欲使用之材質，接著導向目標平面。
- (2) 若材質無法如預期敷貼時，則可針對欲修改之平面，點右鍵，選擇 紋理/位置 進行調整(如圖十六)。

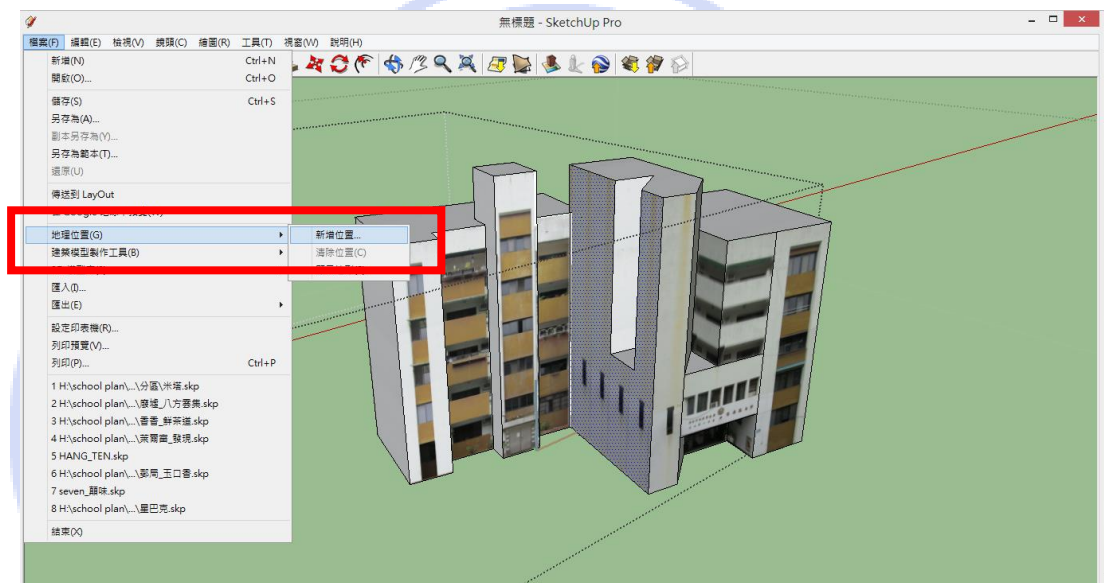


圖十六、編輯紋理位置

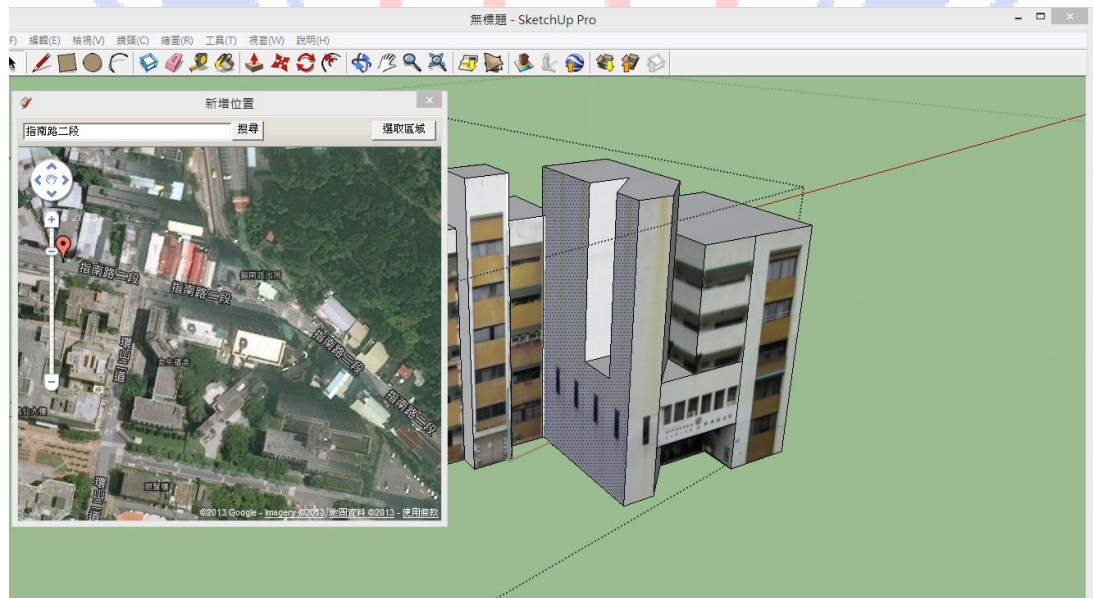
六、 建物新增位置

6.1 正射影像圖範圍選取

6.1.1 點選 檔案/地理位置/新增位置，輸入”指南路二段”即可搜尋建物蓋略位置(如圖十七)，並選取範圍擷取建物位置正射影像圖(如圖十八)。



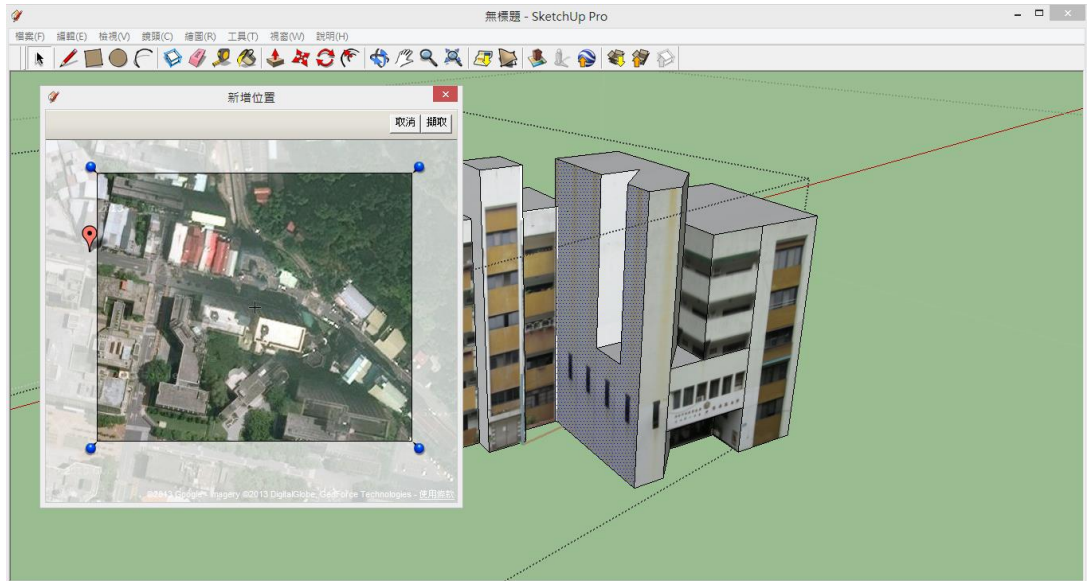
圖十七、新增地理位置



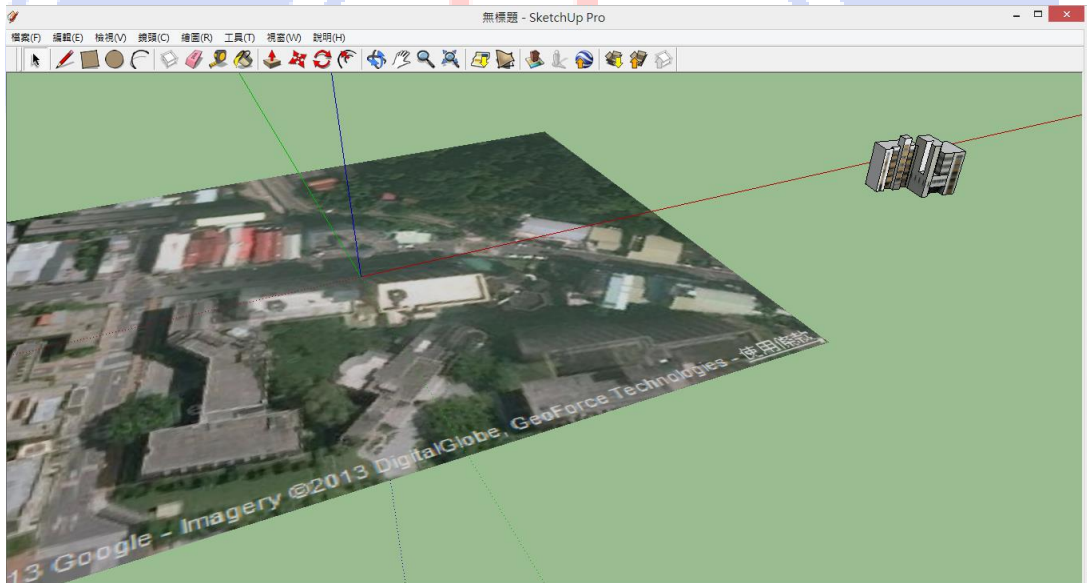
圖十八、區域選取

6.1.2 在搜尋欄輸入建物概略位置，點選 **選取區域** 即可選取建物位置空照圖，最後

選擇 **擷取** (如圖十九)，即可將正射影像加入於檔案中(如圖二十)。




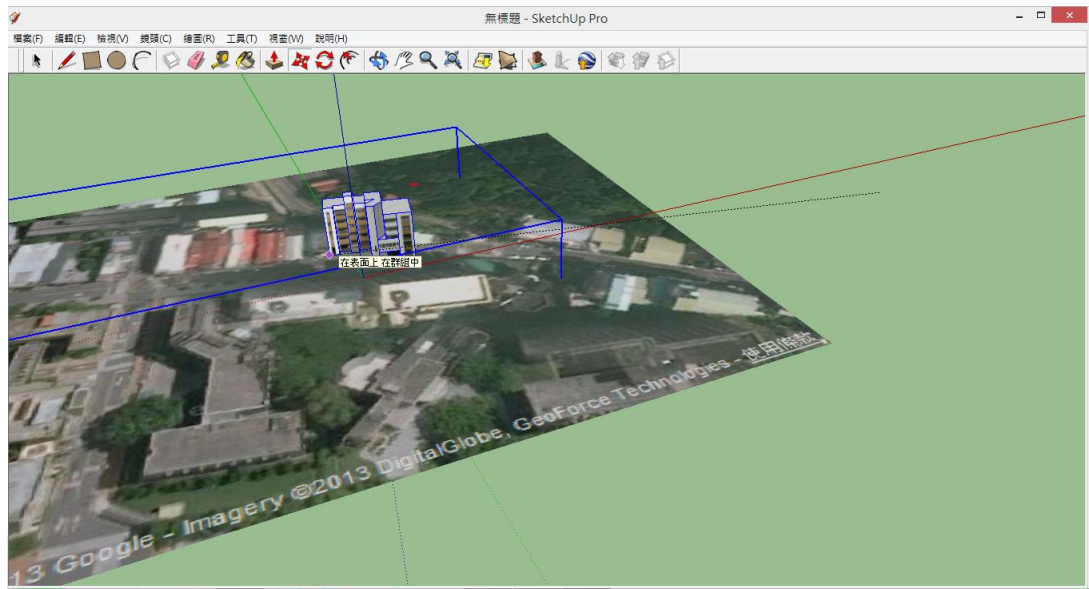
圖十九、區域選取



圖二十、新增地理位置結果

6.2 移動建物至正確位置

6.2.1 點選建物後，使用工具 移動 ，將建物移動到正確位置，並在正確位置上點及滑鼠左鍵，即可將建物放置於正確位置(圖二十一)。

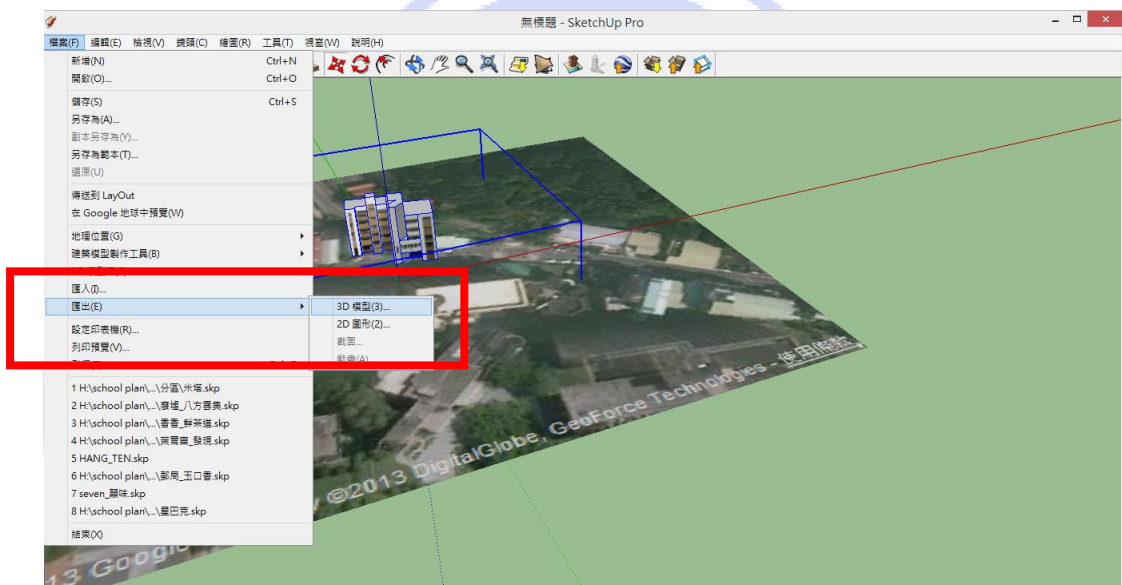


圖二十一、移動模型至正確位置

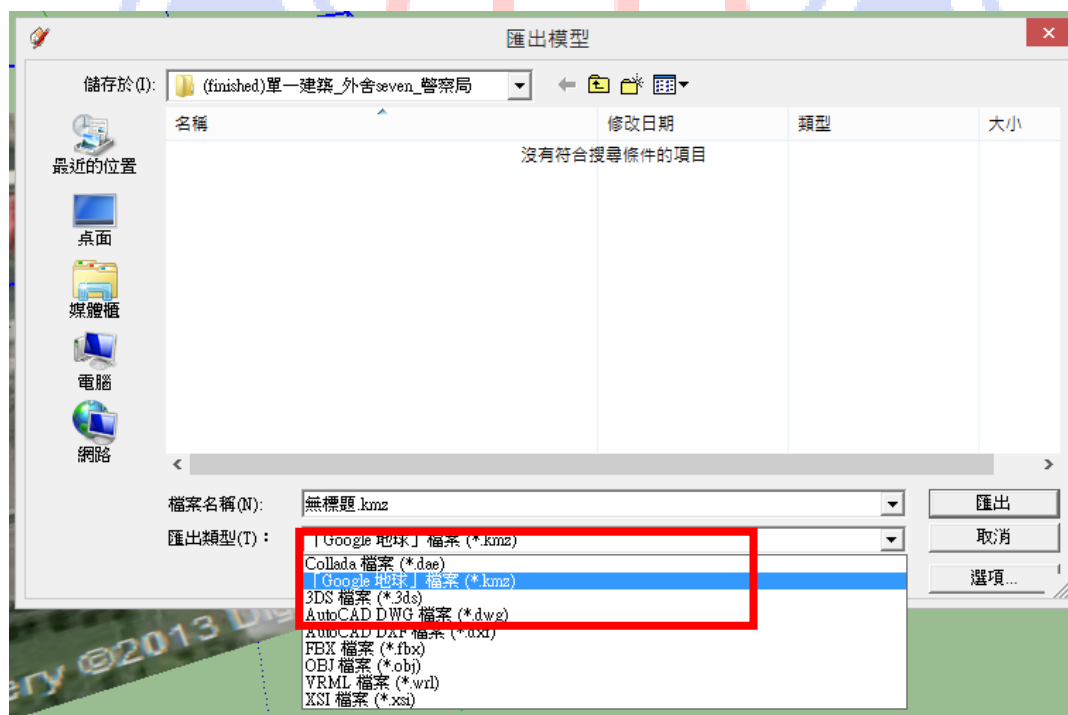
七、 將模型放置到 Google Earth

7.1 匯出模型成 kmz.檔案類型

7.1.1 點選 檔案/匯出/3D 模型(如圖二十二),即可匯出模型,檔案類型選擇 Google Eath(kmz.)(如圖二十三)



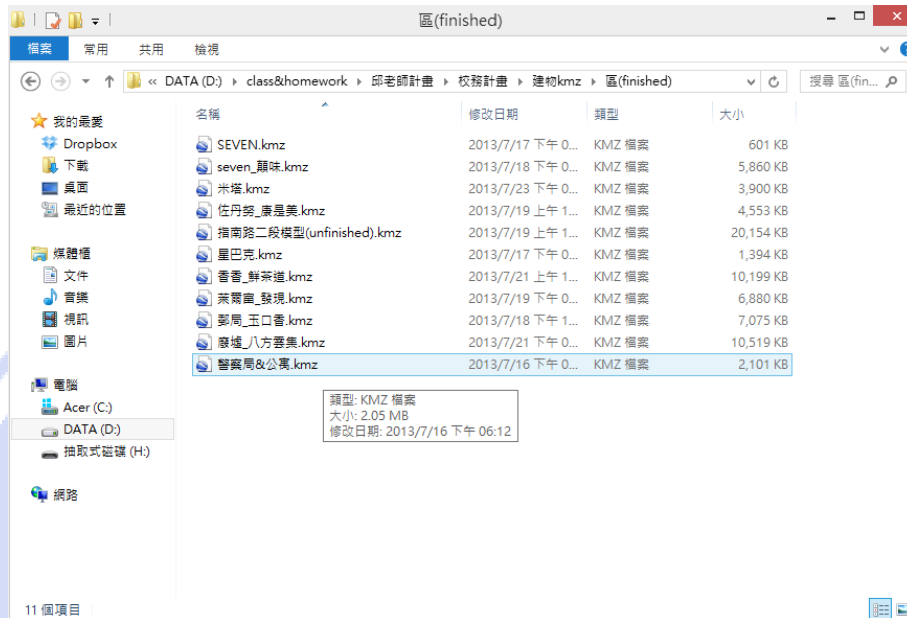
圖二十二、匯出 3D 模型



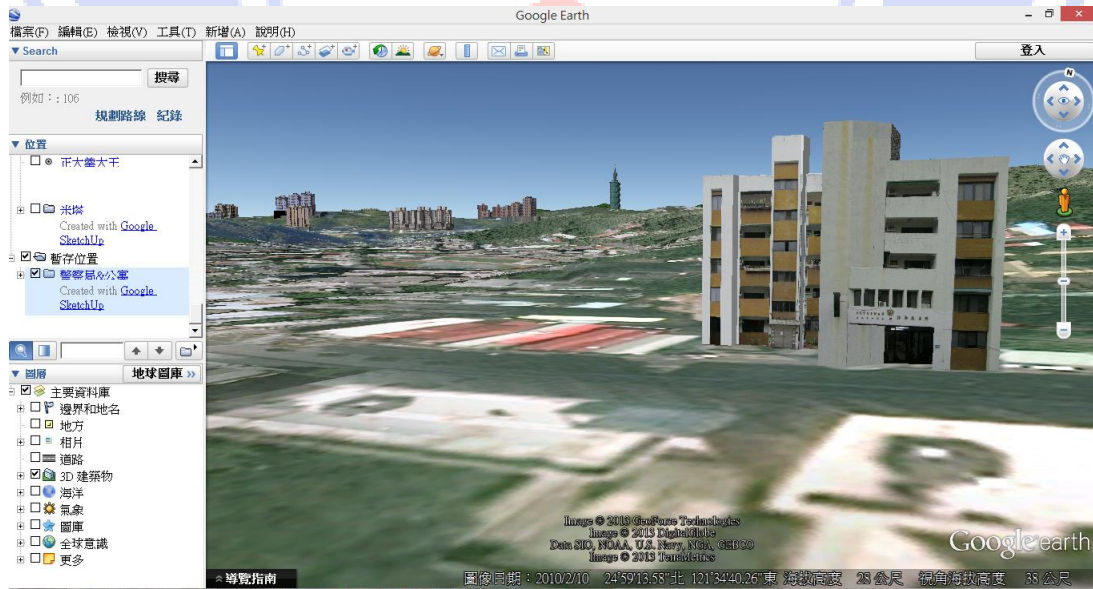
圖二十三、匯出模型檔案類型

7.2 將建物在 Google Earth 中開啟

7.2.1 在前一個步驟儲存 kmz.檔案的資料夾內(如圖二十四),即可在安裝完 Google Earth 後,直接在 Google Earth 中開啟模型(如圖二十五)。



圖二十四、Google Earth 檔案




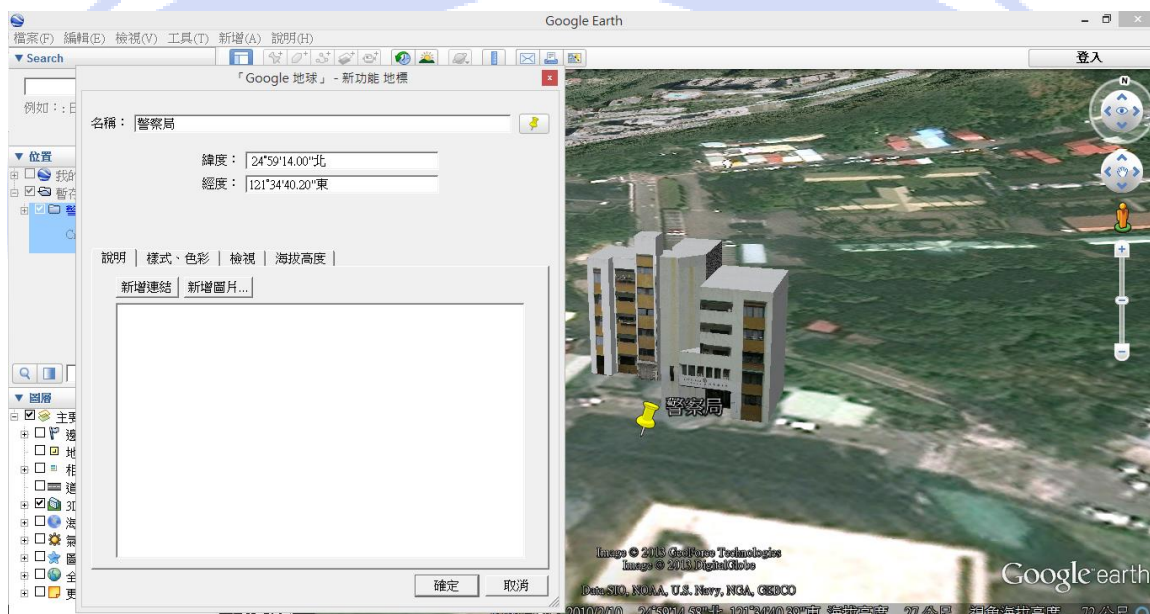
圖二十五、加入 Google Earth 成果

八、 加入標籤以及編輯屬性資料

由於在 Google Earth 中，需經過 Google 公司審核之建物，該建物模型才能夠擁有直接點選的功能，因此為節省人力及時間成本，採用直接在建物模型前方加入可點選的標籤，以便民眾點選，即可免去審核時間及是否審核通過的不確定性。

8.1 加入地標

8.1.1 點選，即可在 Google Earth 中新增標籤於地圖上，將顯示在地圖中的地標移動到建物模型前方即完成加入地標(如圖二十六)。




圖二十六、新增地標

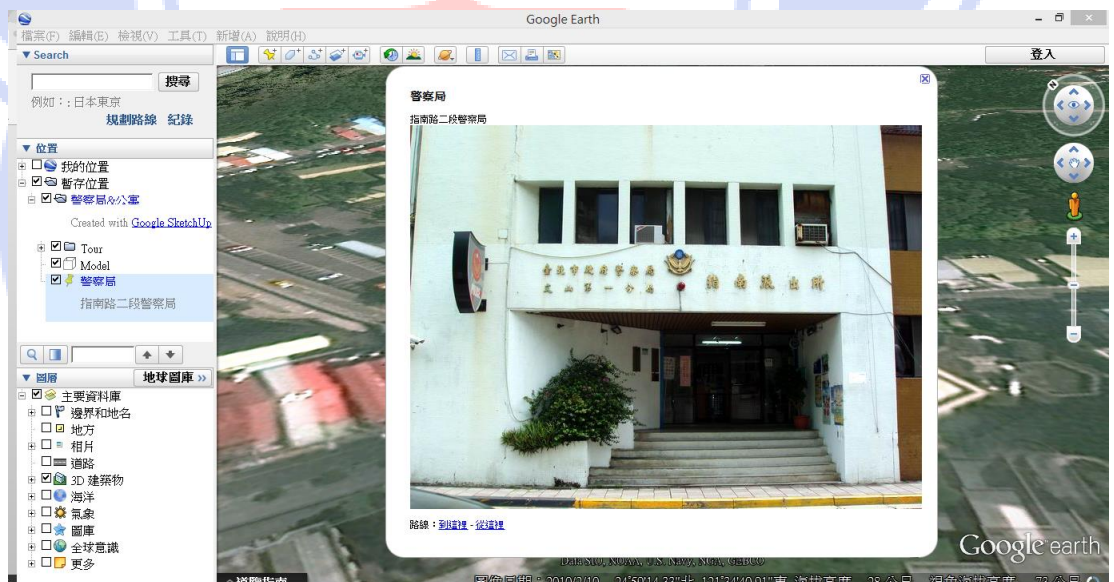
8.1.2 編輯屬性資料、新增連結

在新增地標後會產生「Google 地球」-新功能 地標的視窗，在視窗中，點選 新增連結 新增圖片... 即可新增位於網路上之圖片或者影片，欲編輯建物模型資訊，則在下方空白處，直接輸入文字及建物相關資訊即可(如圖二十七)。



圖二十七、新增地標視窗

8.1.3 新增地標後，即可點選位於地圖上的圖示，點選後即可看到建物資訊及新增的連結圖案(如圖二十八)。



圖二十八、地標點選後成果

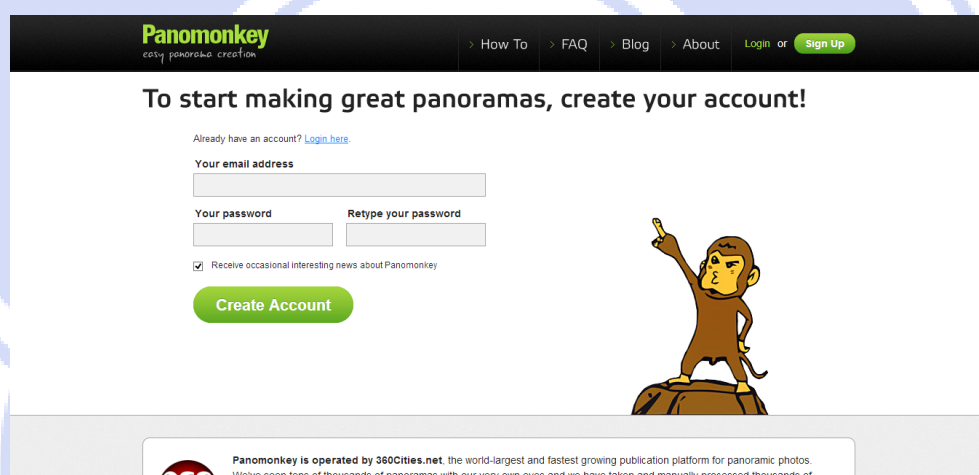
九、 3D 環景照片製作

建立 3D 環景照片的目的是為了要提供使用者能夠瀏覽商家模型的內部情況，因此透過環景照片的製作，提供相關的圖案資訊。Panomonkey 唯一製作 3D 環景照片的網頁，註冊會員後，即可使用網頁製作環景照片的功能。

使用軟體:Panomonkey(<http://www.panomonkey.com/join>)

9.1 註冊會員

9.1.1 進入 Panomonkey 網頁後，直接輸入 E-mail、密碼，再點擊 **Create Account** 選項，即可註冊成為會員(如圖二十九)。

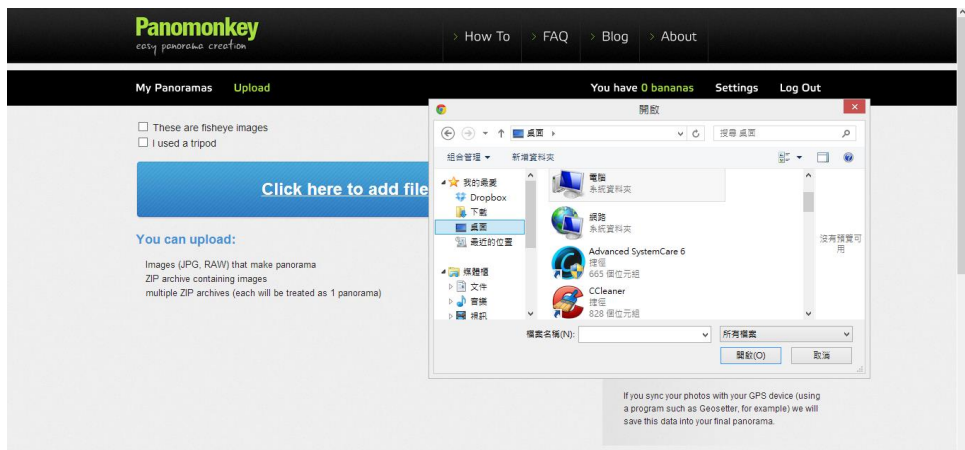


圖二十九、環景照片製作網站(panomonkey)

9.2 上傳照片

會員註冊完成後，進入到個人介面，點擊 **Upload** 即可上傳以拍攝的相片。

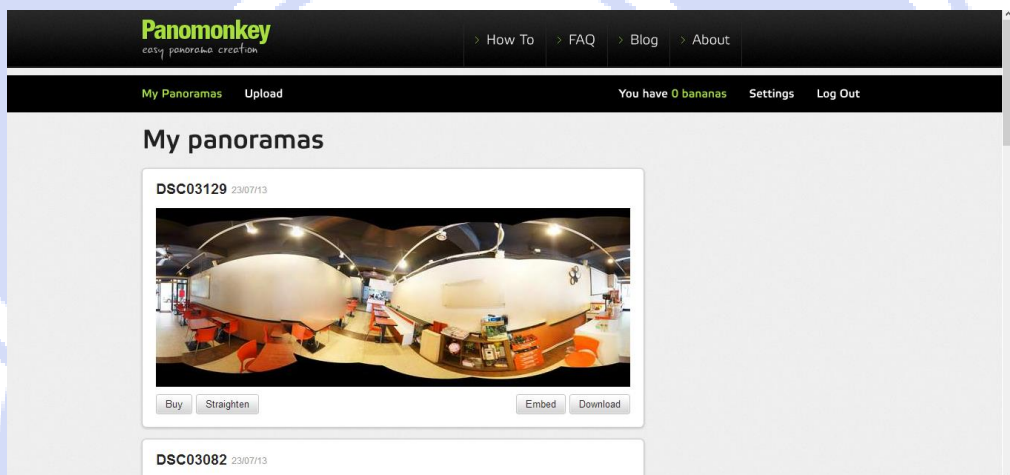
進入到上船介面後，點選 **Click here to add files** 來新增欲上傳的相片(如圖三十)。



圖三十、上傳照片

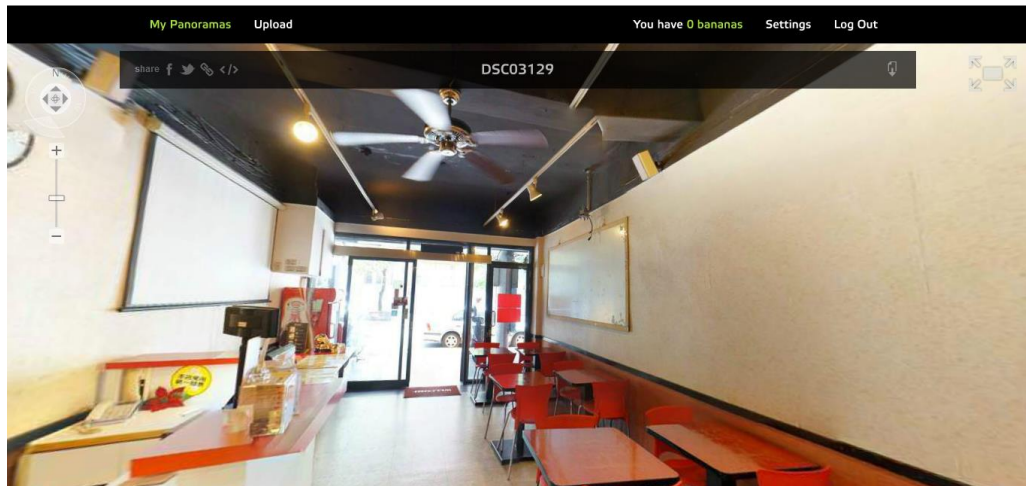
9.3 成果展示

上傳完成後，等待網頁製作環景照片，時間約莫 10~20 分鐘。製作完成後即可直接在個人介面中看到成果圖(如圖三十一)。



圖三十一、環景照片完成

將游標移至照片上方，會出現兩個選項，左邊為純照片格式，右邊為 360° 環景模式。本計畫欲使用之模式為環景模式，因此選擇右邊之選項。點選右邊的選項後，可進入環景模式下觀看成果(如圖三十二)。

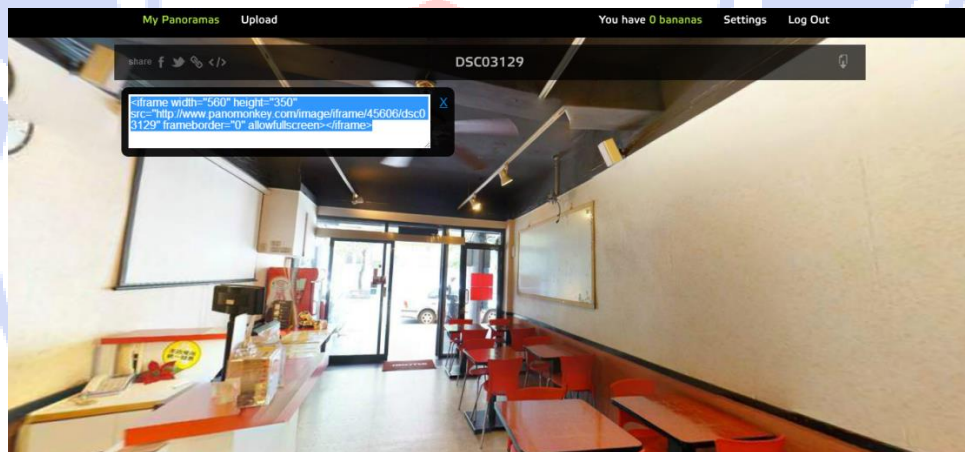


圖三十二、環景照片檢視

在成果中，點擊滑鼠左鍵不放，即可旋轉角度，觀看建物內部各處的情況。

9.4 環景照片，照片連結的取得

欲取得此環景照片的連結，以方便在 Google Earth 中加入，點選成果展示介面中的 `</>` (Embed Code) 選項，即會產生一串連結，可以將其複製到 Google Earth 中新增(如圖三十三)。



圖三十三、環景照片連結網址取得

十、結語與檢討

本計畫將三維建物模型結合屬性資料與環景照片，放置於 Google Earth 平台中，以達到能夠提供政大新生與政大交換生能夠更迅速掌握校園周邊資訊，熟悉校園環境的媒介，整合校園周邊與學校的連結。在計畫的實作過程中，遇到不少的困難，以下為本次計畫所遇到的問題與檢討，期望未來在從事相關事項時，能夠有更富足的經驗，更有效率的完成工作。

1. 車載光達所搭配的相機，易受太陽光影響，導致所拍攝之相片有過度曝光的問題，造成在建物貼圖時，無法使用能配合點雲資料的照片。以本計畫為例，指南路二段的商家模型，需要另行使用人工拍攝實體照片，再透過修圖軟體校正，方能完成建物的表面貼圖。
2. 車載光達所掃描到的範圍為指南路二段商家的正面，因此在建模的過程中，建物的長度及外圍形狀則無法從點雲資料獲得，增加建模困難度，因此透過在 Google Sketch Up 中新增位置的功能，概略地調整模型的長度，精度則會比點雲資料低。
3. 在建模的過程中，需思考欲以一整區商家做為一個單位，或者以一間商家為一個單位。若以一整區商家作為建模單位，產生的模型結果較為美觀，且工作效率高，但要通過 Google Earth 線上模型審核則較為困難；以一間商家為一個單位，工作效率低，製作繁複，但可以將單體模型做得較為精細。
4. 由於指南路二段整排的建築物，有眾多商家招牌及頂樓加蓋鐵皮屋，且範圍內房屋的建築形式顯得較為雜亂，導致建模困難重重，因此最終模型要與現況完全相同有極大的困難。
5. 3D環景照片的製作，由於是採用將拍攝照片上傳至網路軟體的方式所產生，因此成果好壞並無法預知，可能會導致接圖錯誤，在視覺上可能產生不協調的情況發生。
6. 由於點雲資料龐大，於建模過程中，若一次載入大量點雲資料，會造成電腦遲緩，工作效率不佳，因此需要透過重新取樣，將點雲的密度降低，以減少電腦負荷，並且提高效率。
7. 在 MicroStation 中支援將 .dgn 轉換成 Google Sketch Up 的 .skp 格式，然而轉換的過程將會造成坐標的移位，不利於 Google Sketch Up 的操作，因此本計畫在貼圖的過程中，所使用的是相對坐標的貼圖，而非絕對坐標。

十一、 成果檔案。

1. 絕對坐標模型(MicroStation)

儲存格式:MicroStation 檔案格式(.dgn)與 AutoCAD 檔案格式(.dwg)

儲存位置:

-DGN 格式:Model/DGN 資料夾內之資料，project.dgn 為指南路二段全段雙模型。

-DWG 格式:Model/DGN/資料夾內之資料，project.dgn 為指南路二段全段雙模型。

使用程式:MicroStation 或 AutoCAD

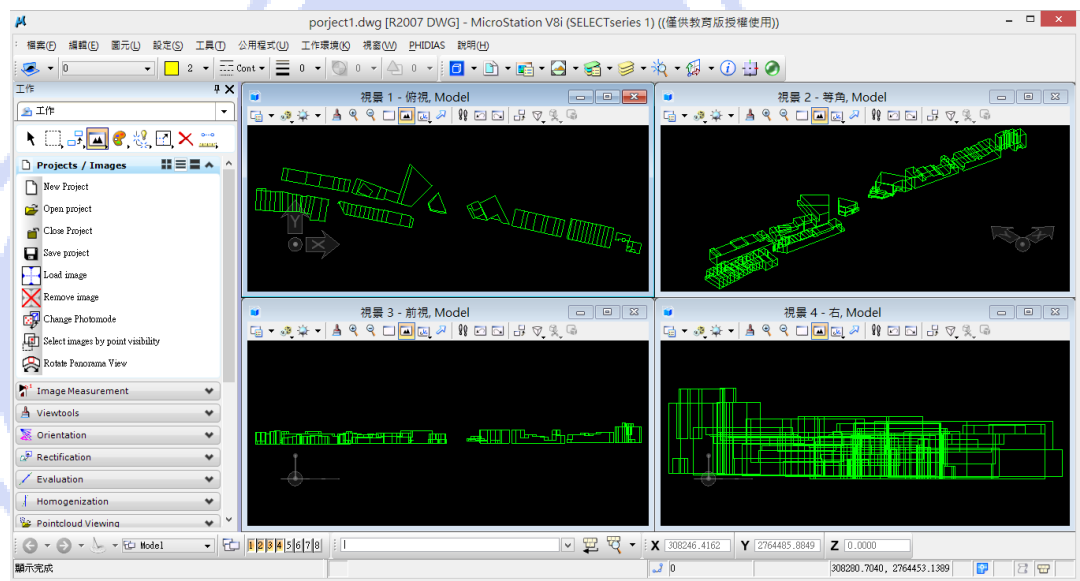


圖 33 DWG 檔案成果

2. 相對坐標模型

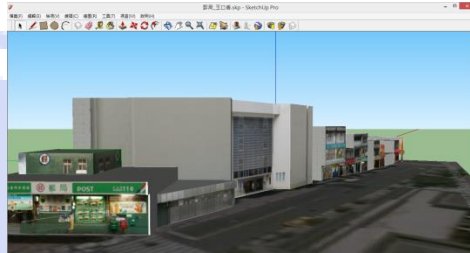
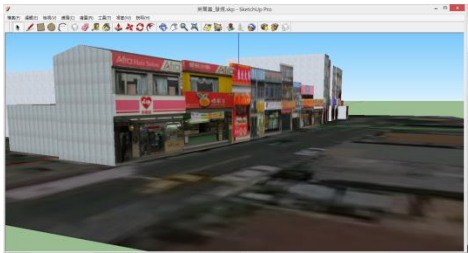
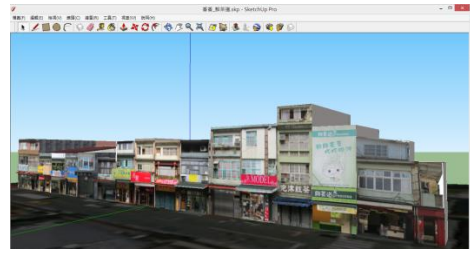
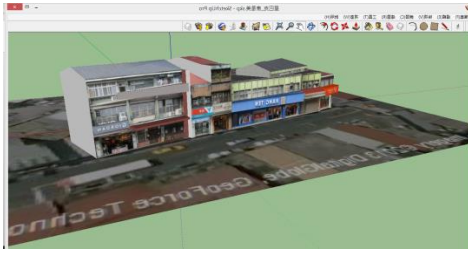
儲存格式:Sketch Up 8 檔案格式(.skp)

儲存位置:

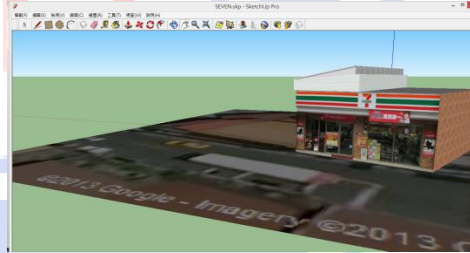
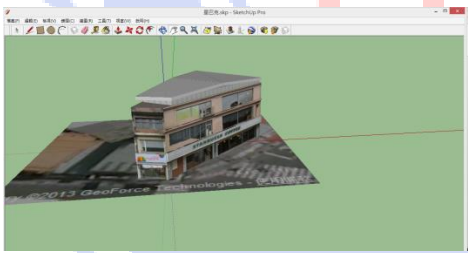
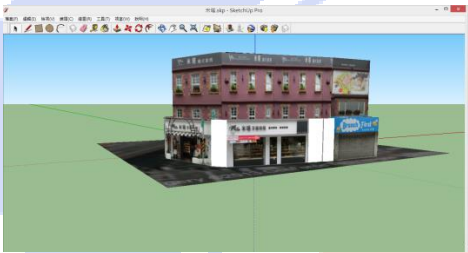
-以區為單位 SKP 格式:Model/SKP/分區/資料夾內之資料，檔案名稱對應的為指南路二段，各分區的模型。

-以單一建物模型為單位 SKP 格式:Model/SKP/單一建物/資料夾內之資料，資料夾內為各分區先作為單位，在各分區資料夾內則包含各建物單體模型資料。

使用程式:Sketch Up pro 8



指南路二段分區 SKP 成果圖



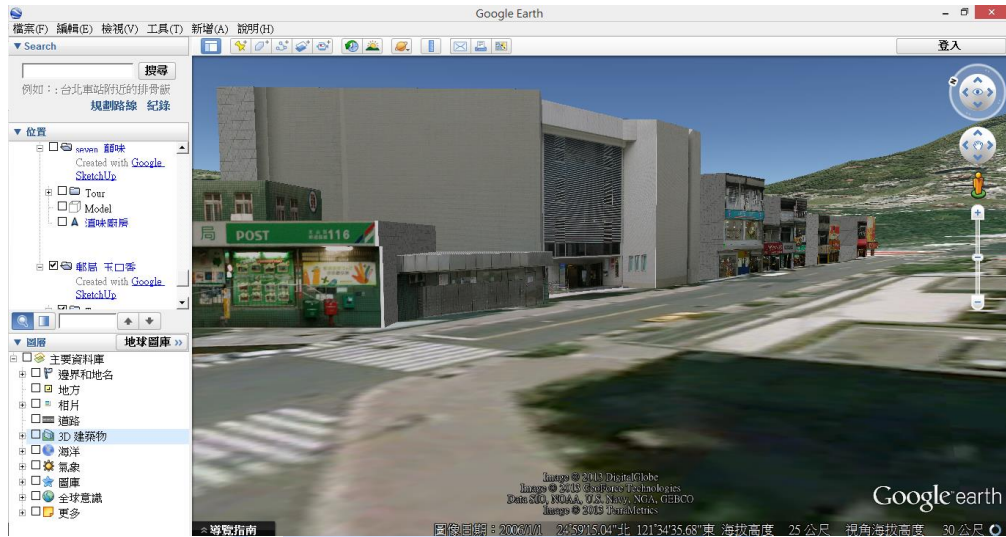
指南路二段 單一建築 SKP 成果圖

3. Google Earth 建物模型展示

儲存格式:Google Earth 檔案格式(.kmz)

儲存位置:

- 分區 kmz 格式: Google Earth/分區/資料夾內之資料, 檔名所對應的即為指南路二段分區的 kmz 檔案。
- 全段 kmz 格式: Google Earth/指南路二段全段/資料夾內之資料, 為指南路二段全段之模型統整。



Google Earth 展示 KMZ 成果圖



Google Earth 展示 KMZ 成果圖