

Wireless Insite Training (3.3) Chinese Version(Features)

- 這份教材歡迎任何有需要的用戶索取，並且可以自由分享或是引用其內容

Outline

- 介紹REMCOM公司，背景，專業與產品
- 模擬計算的概念和效益以及Wireless Insite演算法原理
- 運用Wireless Insite進行研發的工作流程與所需資源整合
- Wireless Insite Overview
- 各種 Feature的介紹
- 材料設定和配置
- 波形，天綫，以及發射接收端口
- 演算法模型Study Area
- Communication System Analysis





Outline

- 設定以及進行計算
- 檢視結果以及後處理
- 其他相關資訊



介紹REMCOM公司

- 發展簡歷

- 成立于1994年
- 总部位于美國賓州State College
- 約35-40名員工
- 開發與銷售各種高頻電磁模擬軟體并提供技術支援
- 透過與諸多代理商的合作展開全球布局與發展業務
- 客戶包括學界，商業單位以及各種政府機關



REMCOM 公司軟體產品一覽

產品一覽

 <p>XFDTD</p>	<p>運用FDTD演算法之三維時域全波模擬軟體，可用于各種天綫設計，各種無線通信相關產品之設計工作，進階版本也支援生物電磁相關計算，同時可用于材料以及包含物理光學等許多電磁相關之研究</p>
 <p>Wireless InSite</p>	<p>運用射綫追蹤算法發展之無線電波傳播模擬軟體，可以用于預測傳播路徑，涵蓋範圍，計算吞吐量 and 接收功率等許多工作，并支持5G/MIMO規格之相關應用建模</p>
 <p>XGTD</p>	<p>運用射綫追蹤算法發展之電大尺寸平臺模擬軟體，可用于遠場輻射，雷達截面積(RCS)，或是電磁兼容等相關研究，活躍于天綫配置，電大尺寸平臺設計等應用</p>
 <p>Wavefarer</p>	<p>結合射綫追蹤算法以及近場傳播模型技術之雷達模擬軟體，應用頻率範圍高達79GHz以上，可以建立汽車等動力機械動態運動場景加以模擬，評估雷達配置于動力機械上之後在環境中的工作特性</p>

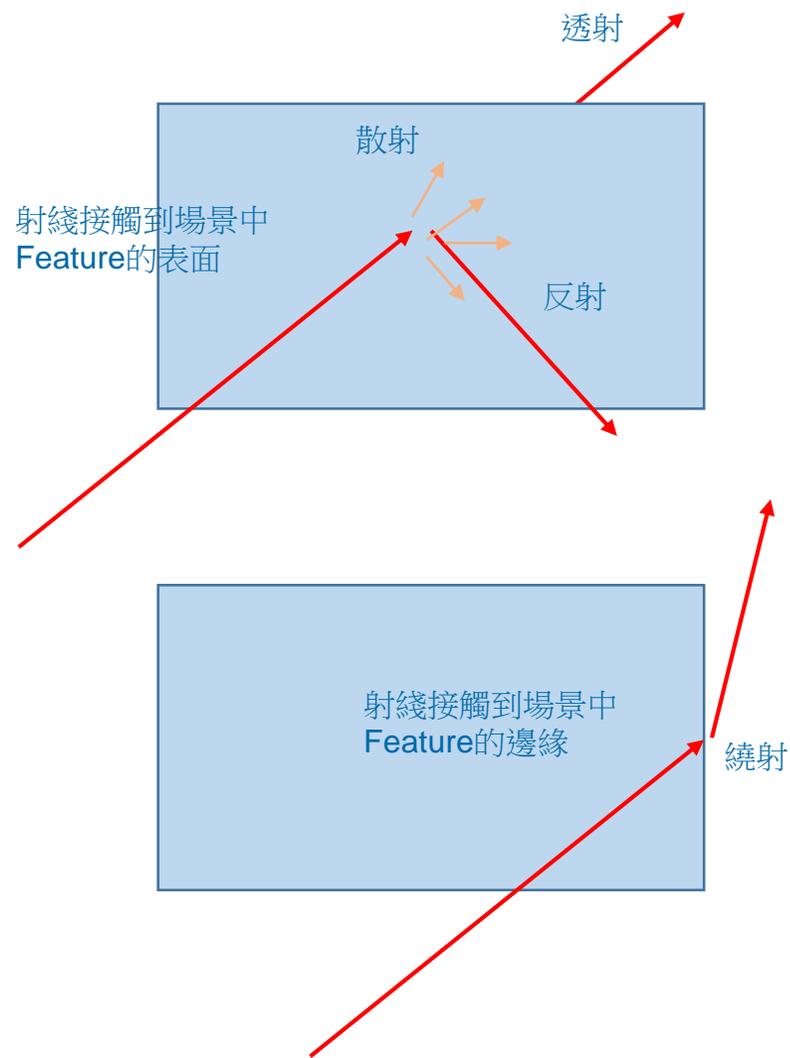
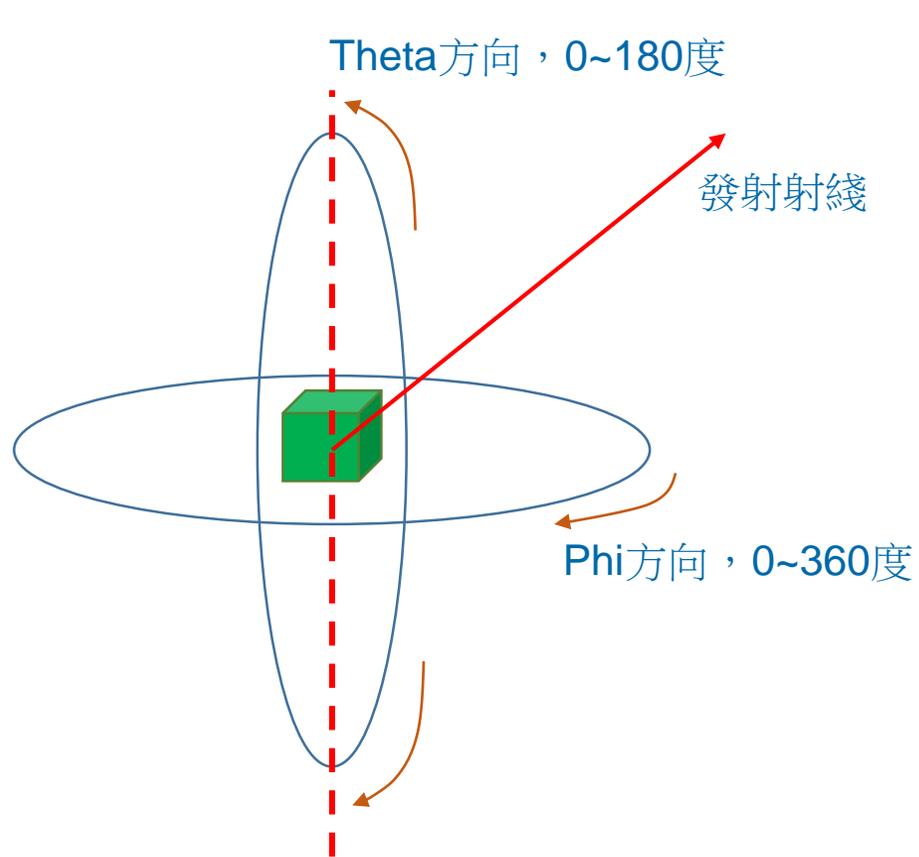
模擬計算的概念和效益

- 模擬計算可以節省時間，減少製作原型樣品所需的時間和耗費的原料，降低研發工作的成本
- 模擬計算可以快速地進行各種試誤和修正工作的循環
- 用于模擬的模型可以重複使用，稍作修改或是使用其中一部分就可建立新的模型用于其他專案
- **GPU**加速技術可以大幅降低模擬計算所需時間，增加其實用性
- 在許多產業模擬計算已經成爲工業標準，重要性與日俱增

淺談射綫追蹤算法

- **Wireless Insite** 所采用的射綫跟踪算法(**Ray Tracing**)是一種透過再三維空間中建立路徑，并且透過這些路徑和接觸面的互動來計算物理量變化的數學方法。
- 使用**Ray Tracing**的算法引擎有**X3D**，**Full-3D**，**Urban Canyon**以及**Vertical Plane**，其中**X3D**采用**GPU**加速，**Full-3D**是使用**CPU**的傳統計算引擎，**Urban Canyon**多用于室外，**Vertical Plane**多用于長距離場景。
- 射綫由**TX**產生，依照**Theta**及**Phi**方向の間隔設定打出，然後接觸到個別物體表面之後，產生各種互動，一直到在允許的互動次數之內到達**RX**爲止。
- 路徑是否有效會由到達之後的功率來判定，并且用戶可以選擇要顯示多少條路徑。

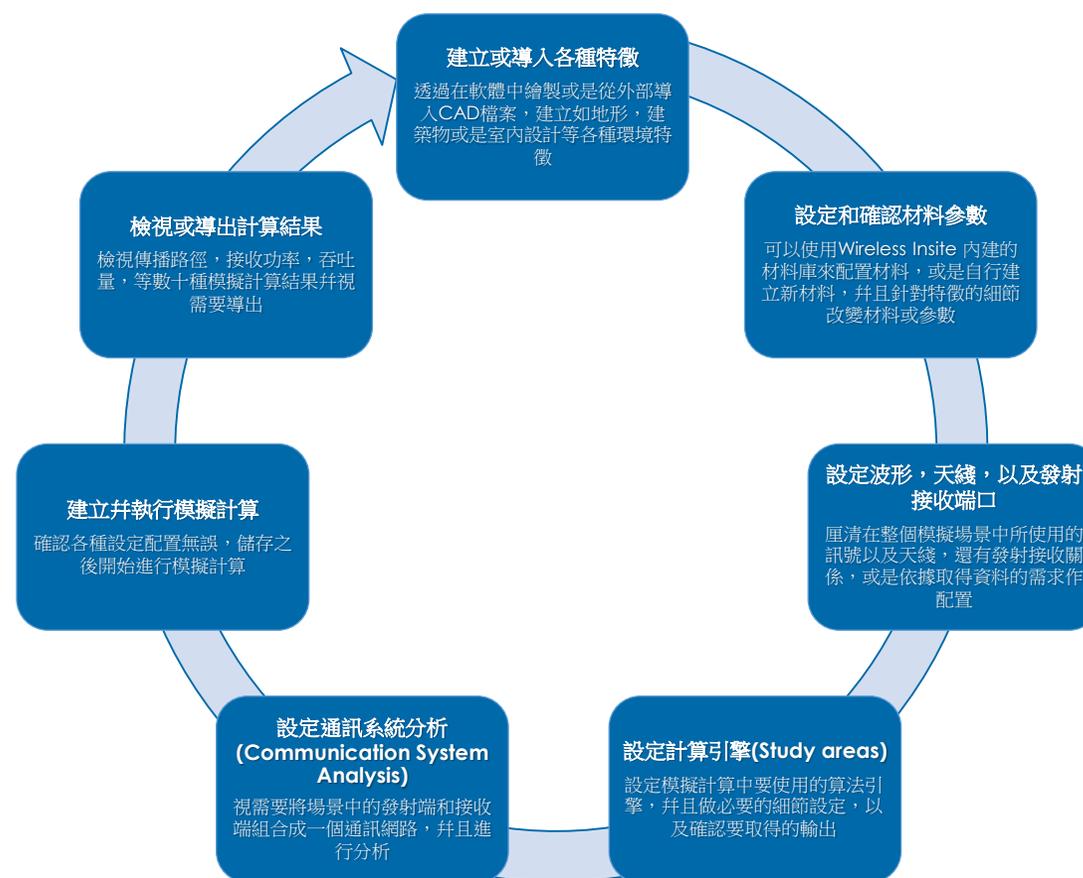
淺談射綫追蹤算法



建立一個用于Wireless Insite的模擬場景

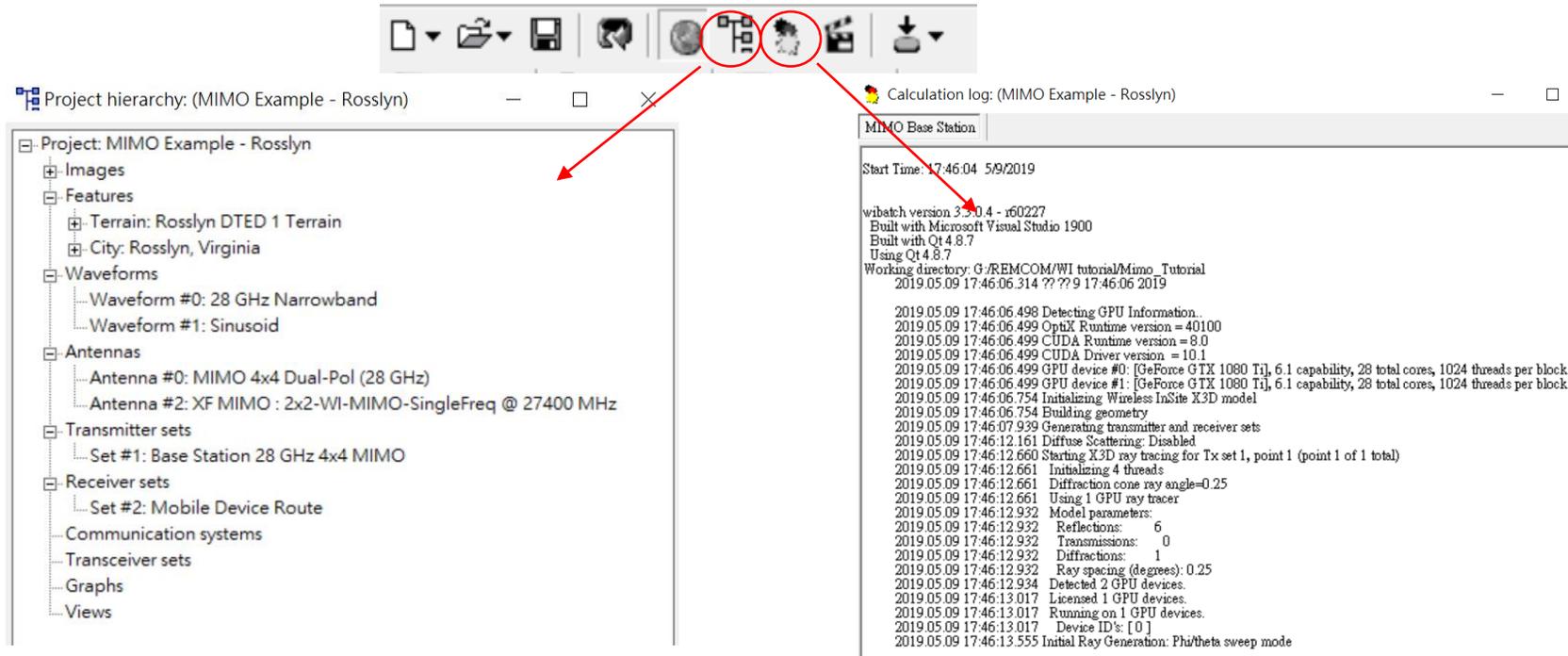
- 建立用于Wireless Insite的場景會包含幾個要素
 1. 地形，建築物，室內設計結構，各種物體等環境特徵
 2. 發射器及接收端口，以及配合運用之天綫和載波
 3. 材料模型和材料參數
 4. 包含用戶擬分析之區域範圍的算法模型(Study area)
 5. 由發射器和接收端口所組合而成的通訊系統
- 使用者需要準備的資訊和事前規劃
 1. 地理地形圖，建築物或是室內規劃或是特定須考量的物體等環境資訊
 2. 確認是否可以直接使用軟體內建的材料庫或有一個材料清單以及所需的材料參數
 3. 根據使用的天綫及載波，會需要有天綫的參數或是載波的波形頻率等資訊
 4. 依據經驗或特殊需求，考慮選用算法模型或對其進行的特殊設定或調整
 5. 厘清需要取得的輸出資訊有哪些

Wireless Insite 的工作流程



Wireless Insite Overview (GUI)

- Wireless Insite的用戶介面還有額外的視窗可以顯示更多資訊，project hierarchy 可以顯示整個專案的各種構成因子，Calculation log可以顯示計算的進度或是各種狀況。



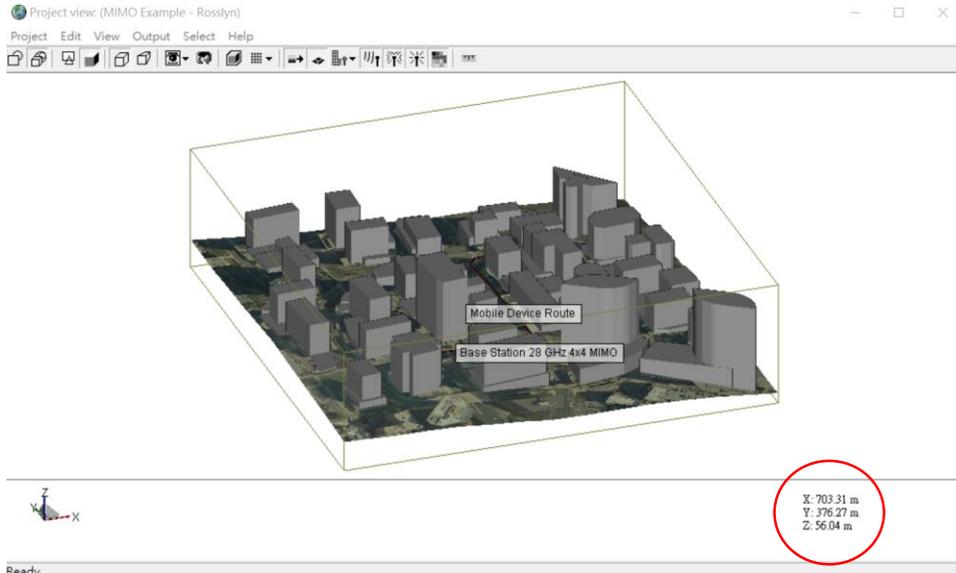
- Project hierarchy

- Computation log

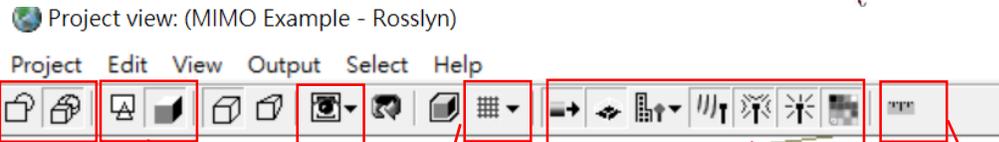
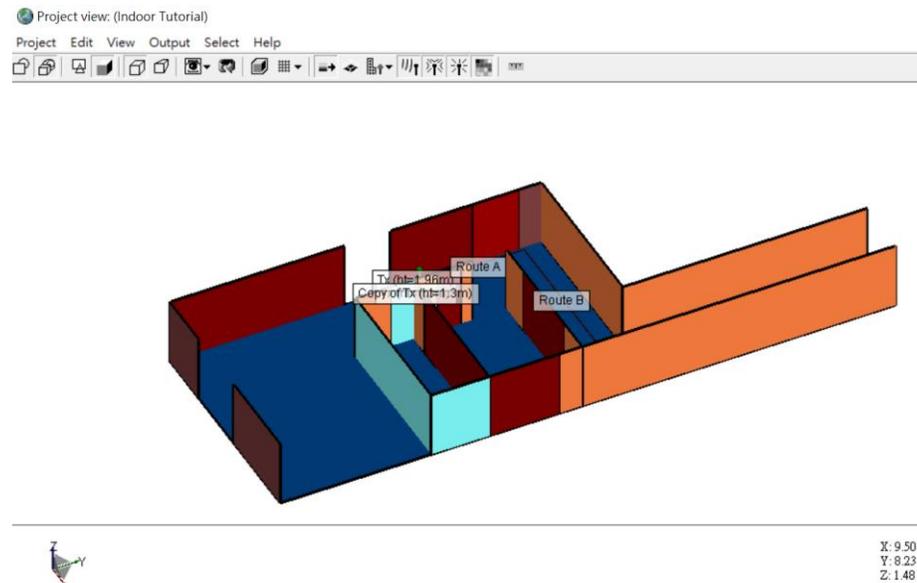
Wireless Insite Overview (GUI)

- Project View 是Wireless Insite中提供檢視模型以及建模相關繪圖操作的視窗。

- Project View outdoor urban scenario



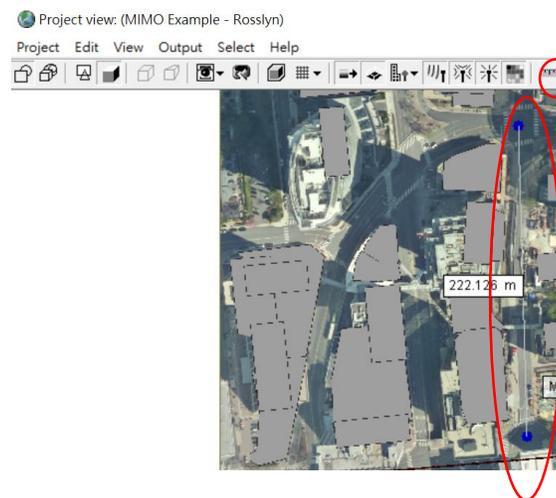
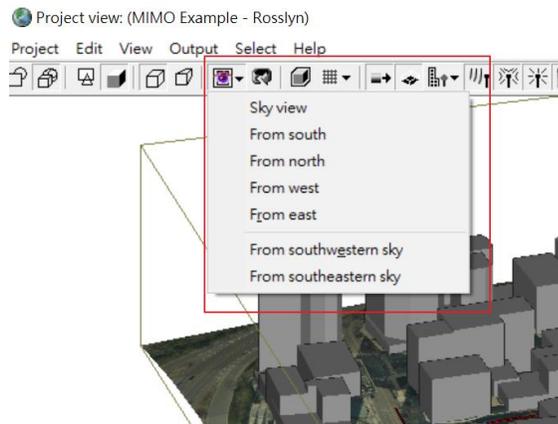
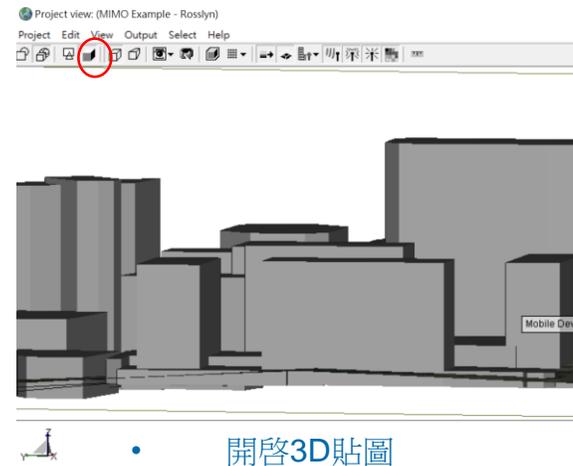
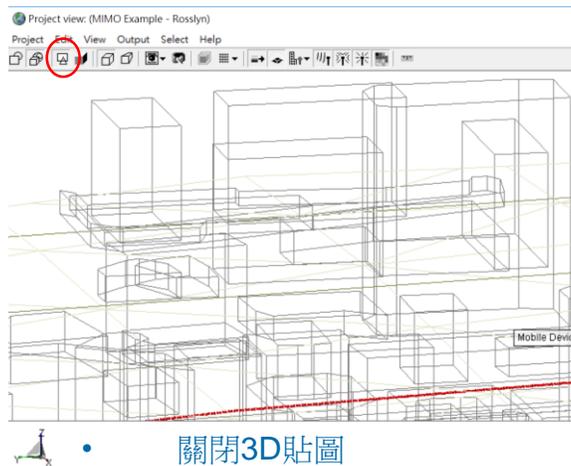
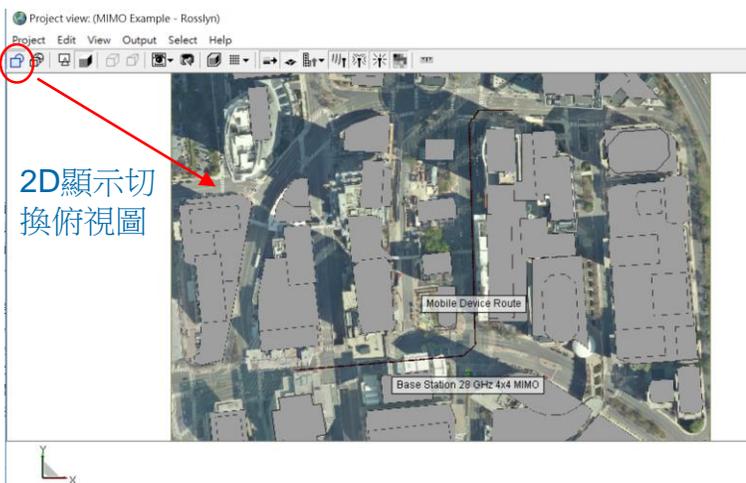
- Project View indoor



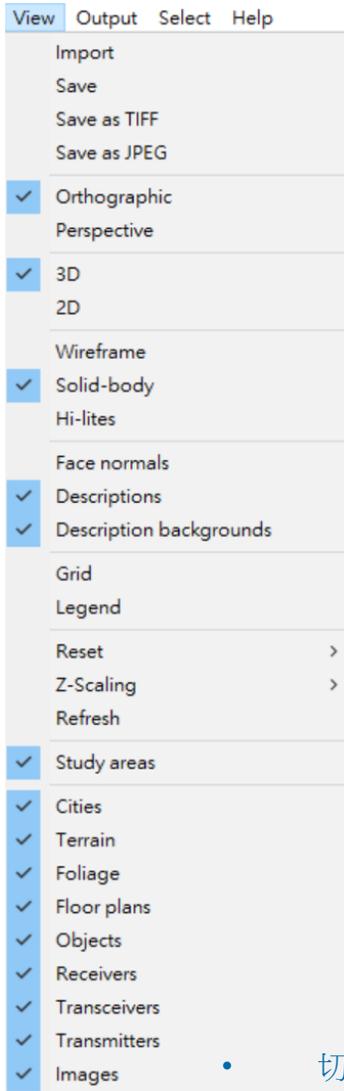
- 切換2D/3D顯示
 - 開啓/關閉實心貼圖顯示
- 調整視野
- 切換在地面顯示格綫
- 切換顯示各種特徵以及TX/RX
- 距離量測工具

- Project View 選單與快捷鍵及常用功能

Wireless Insite Overview (GUI)

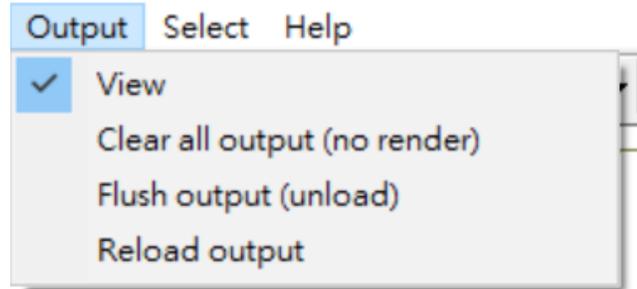


Wireless Insite Overview (GUI)



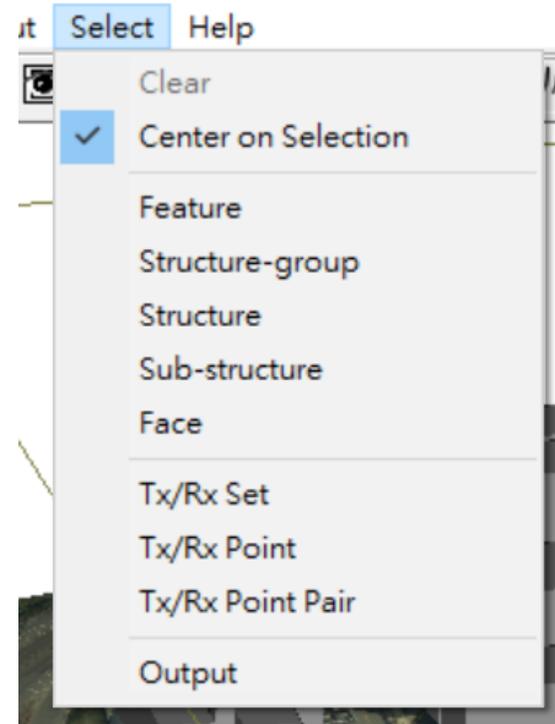
- 切換各種顯示的選單

Example - Rosslyn)



- 切換在project view視窗顯示計算結果或是重新讀取的選單

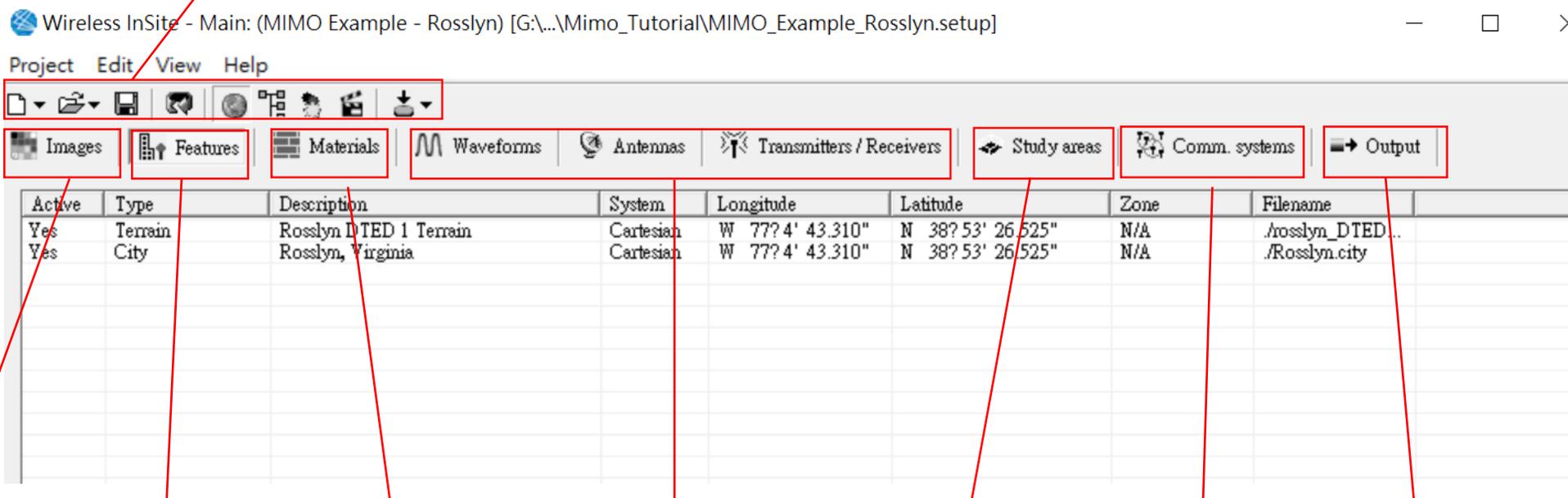
Example - Rosslyn)



- 在project view視窗指定以滑鼠選擇各種不同對象的選單

Wireless Insite Overview (GUI)

- Main是一個列表式的視窗，在Wireless Insite中提供整體的建模，各種參數和材料編輯以及控制計算的功能。
 - 新增，開啓，儲存專案，開啓/關閉其他視窗以及啓動計算。



類別內項目清單

平面地理資訊影像圖形

地形圖，建築物，室內設計規劃，或是特定物體等模型特徵

各種材料

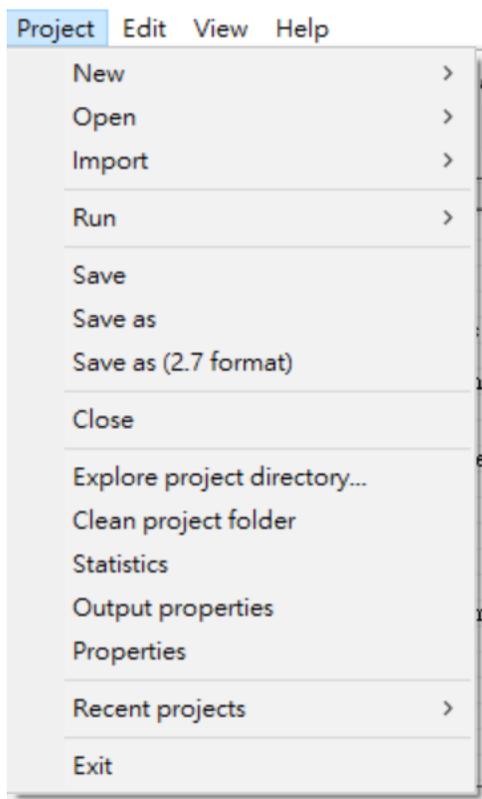
天綫，發射接收端，波形

算法模型的選擇和設定

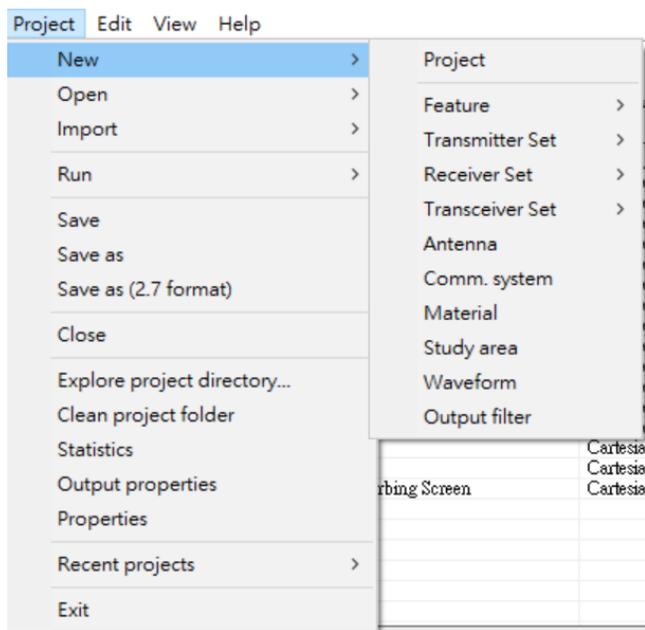
通訊系統分析工具

計算結果一覽

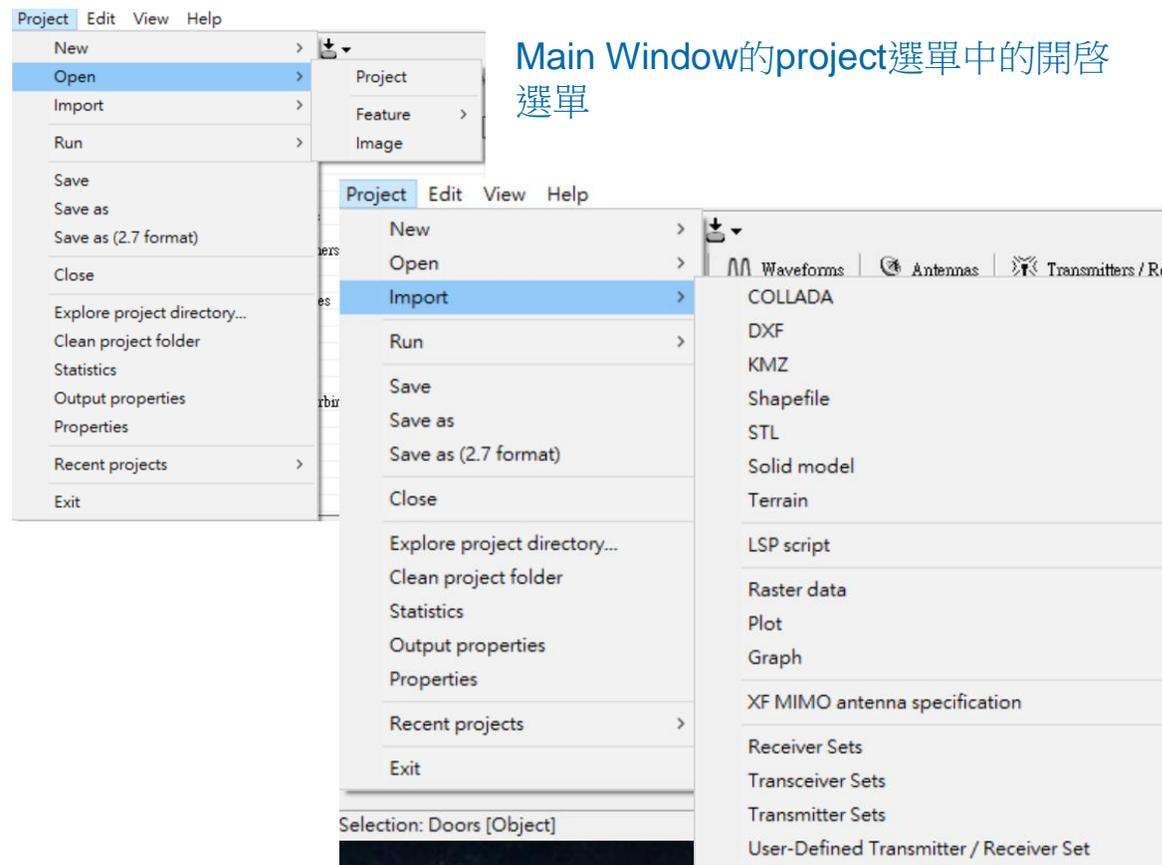
Wireless Insite Overview (GUI)



Main Window的project選單



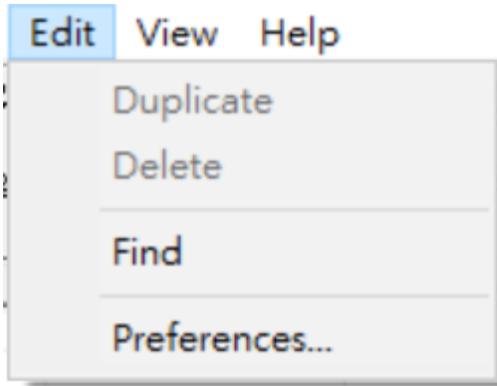
Main Window的project選單中的新增項目子選單



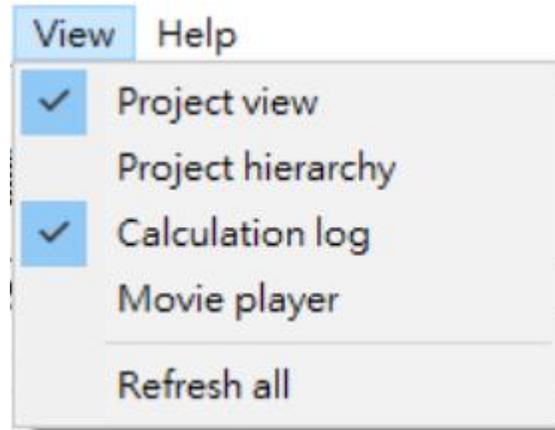
Main Window的project選單中的開啓選單

Main Window的project選單中的導入選單

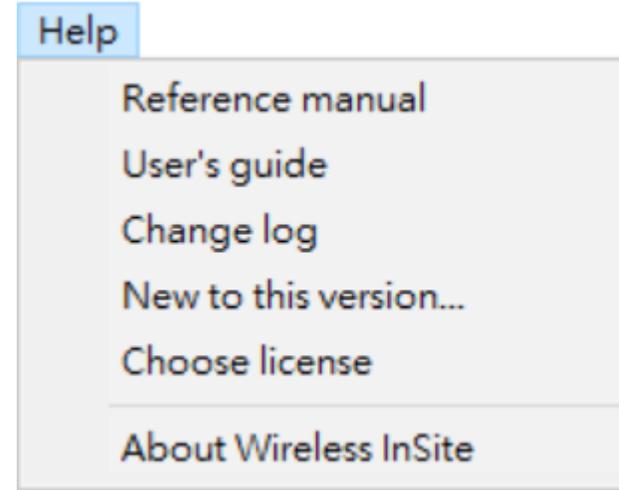
Wireless Insite Overview (GUI)



Main Window的 Edit 選單，
可以開啓軟體環境設定選
單。



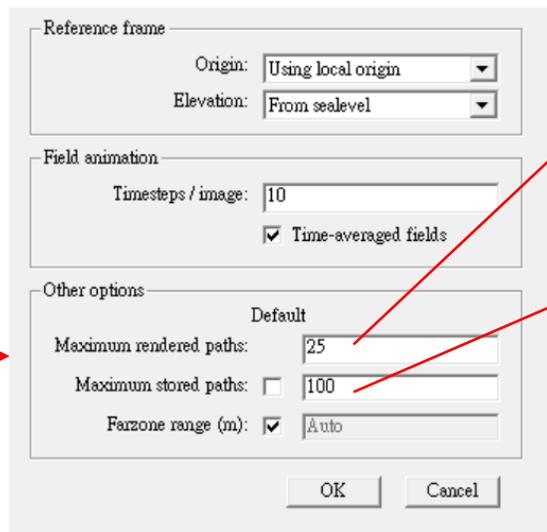
Main Window的 View 選單，可
以切換或開關不同視窗。



Main Window的 View 選單

Wireless Insite Overview (GUI)

Project output properties



Reference frame
Origin: Using local origin
Elevation: From sealevel

Field animation
Timesteps / image: 10
 Time-averaged fields

Other options
Default
Maximum rendered paths: 25
Maximum stored paths: 100
Farzone range (m): Auto

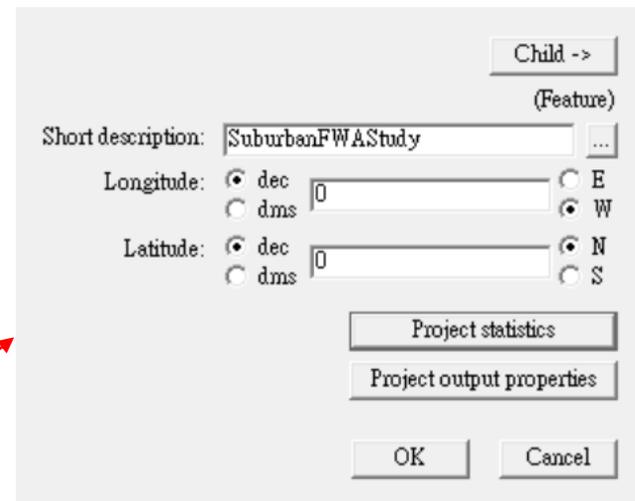
OK Cancel

設定最多顯示的路徑數量

設定保存下來的有效路徑

Project Output Property 視窗，
整體調整模型的輸出顯示

Project Properties



Child ->
(Feature)

Short description: SuburbanFWAStudy

Longitude: dec dms 0 E W

Latitude: dec dms 0 N S

Project statistics
Project output properties

OK Cancel

Project Property 視窗，從經緯度開始對模型整體的總覽

Project statistics

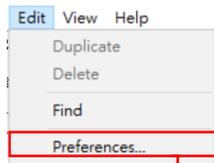


Project Filename:	G:\REMCOWI demo project\5G Subu
Features, Total (Active):	16 (11)
Structure-groups, Total (Active):	16 (11)
Structures, Total (Active):	89 (84)
Sub-structures, Total (Active):	89 (84)
Faces, Total (Active):	23693 (20017)
Transmitters, Total (Active):	7 (2)
Receivers, Total (Active):	70856 (988)
Materials, Total (In Use):	18 (17)
Antennas, Total (In Use):	6 (6)
Waveforms, Total (In Use):	4 (3)
Max Elevation (m):	14.50
Min Elevation (m):	-0.52

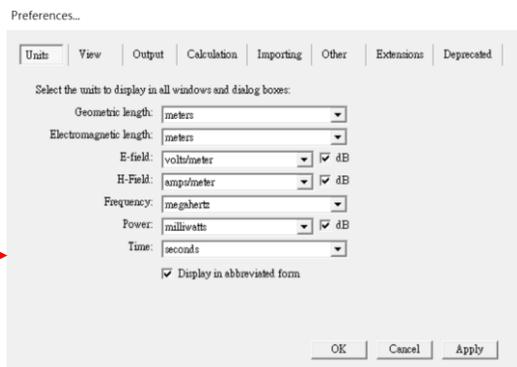
OK

Project Statics 視窗，總覽整個模型的整體數據

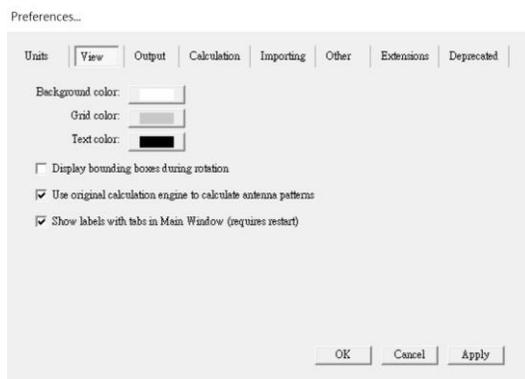
Wireless Insite Overview (GUI)



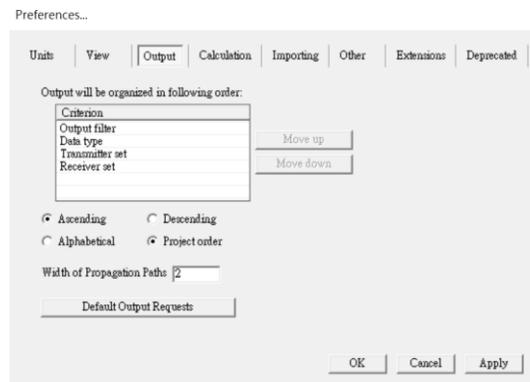
偏好設定



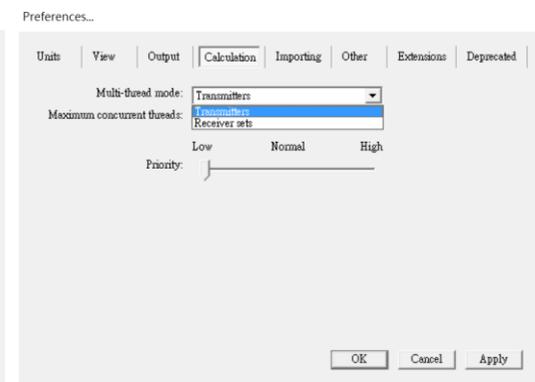
- 設定顯示單位



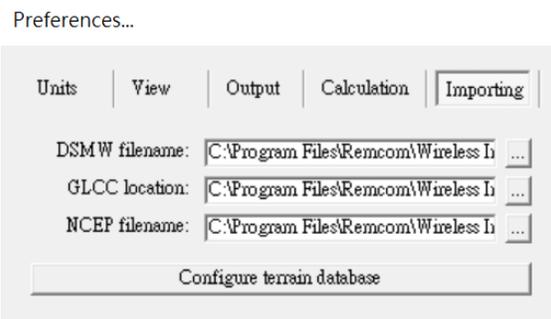
- 改變部分顯示以及3D貼圖設定



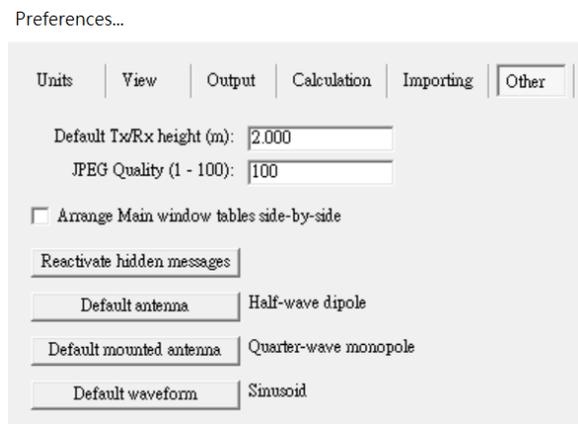
- 改變輸出的顯示設定



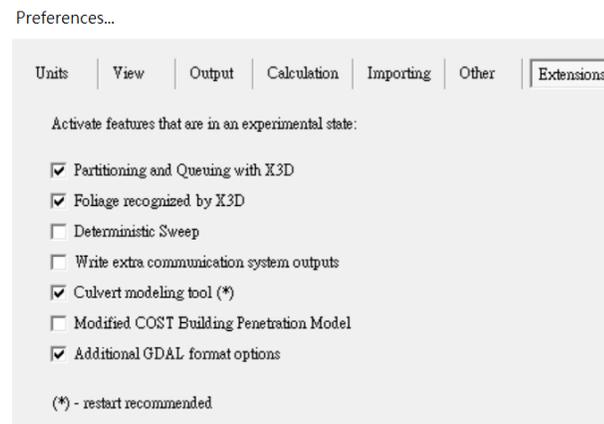
- 多綫程計算以及優先度設定



- 設定導入地理資料預設路徑



- TX或是RX的預設高度以及一些建模的預設選項

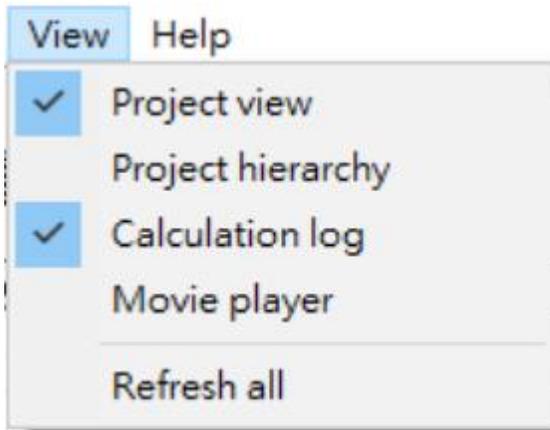


- 平行計算相關以及其他特殊功能

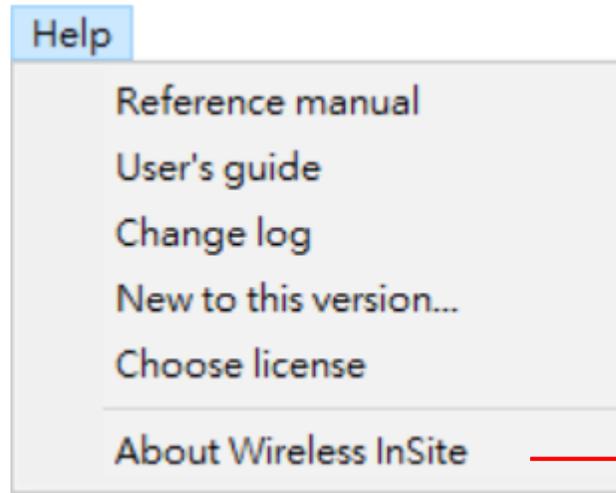


- 預設為關閉并且可能在新版本汰除的機能

Wireless Insite Overview (GUI)

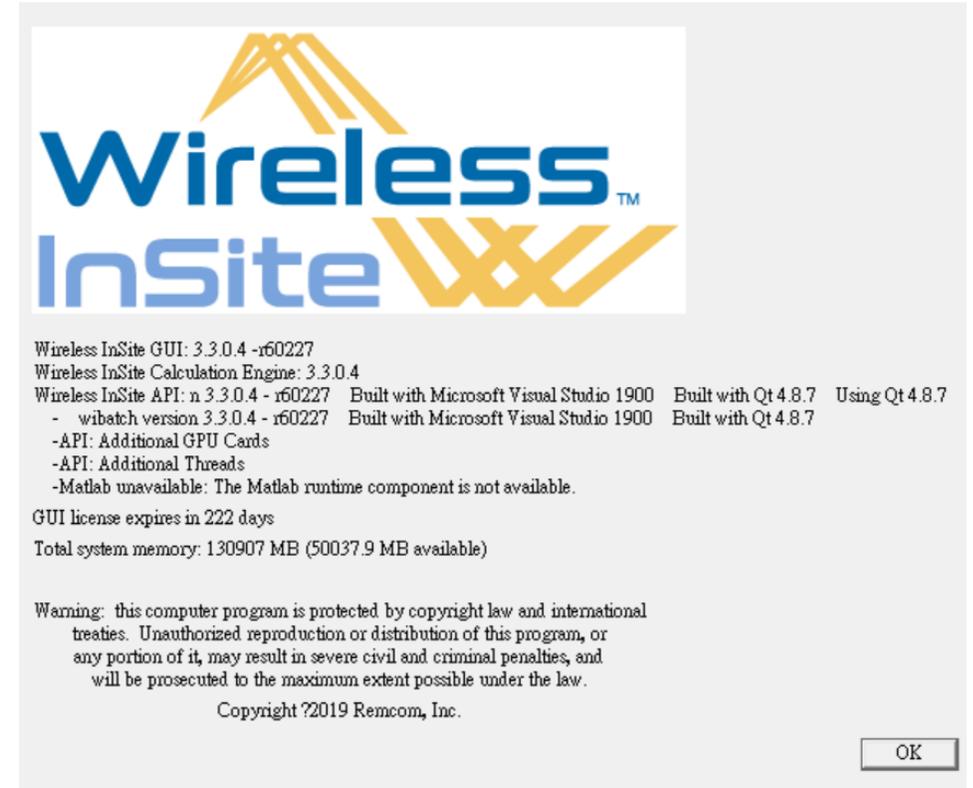


- 切換各子視窗的顯示



- 打開說明書(reference manual)，教學文件(user's guide)，以及顯示軟體的版本和授權資訊

About Wireless InSite 3.3.0



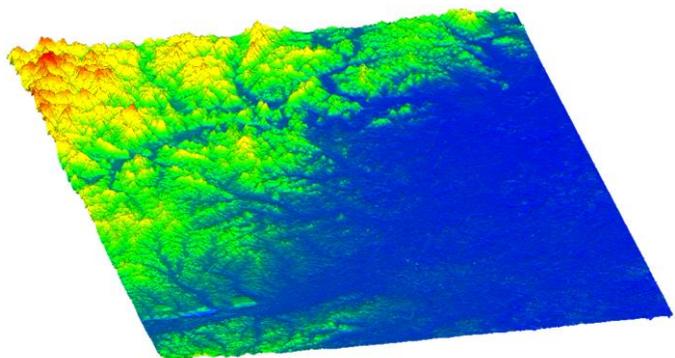
Wireless Insite 建模

- Wireless Insite 的建模工作可以分成幾個步驟
 1. 導入或繪製地形，建築或室內設計等模型并建立場景
 2. 確認各部位的材料正確的設定，并且適當的修正參數
 3. 設定或導入載波波形和天綫
 4. 設定并配置發射器以及接收端口并配置對應的天綫以及波形
 5. 設定計算區域的算法引擎(studyarea)并確認所需的輸出
 6. 開始計算并于完成後檢視結果

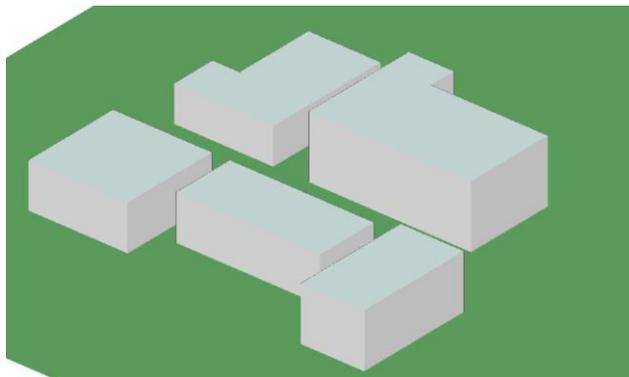
Feature的建立

- 用戶可以在 **Wireless Insite** 建立對應現實世界的模擬場景，然後在這些場景中進行無線電波傳遞的各種模擬。
- 模擬場景中會包含地理地形，各種建築物，房屋等室內環境，植被，以及其他不特定性質的物體。
- **Wireless Insite** 將這些場景中的各種成分稱之為**Feature(特徵)**，**Wireless Insite**的建模方式也稱之為基于特徵的建模。
- **Wireless Insite**使用射綫跟踪算法會讓射綫和**foliage**以外的各種**feature**的表面接觸并互相作用，然後依照這些**feature**的特性來進行相關計算。
- **Wireless Insite**的**Feature**分爲五種
 1. 代表地理地形的 **Terrian**
 2. 代表各種建築物**外觀**的 **City**
 3. 代表建築物內部隔間等設計配置的**Floorplan**
 4. 代表從盆栽，草皮到樹林等各種不同類型的植被的**Foliage**
 5. 代表各種不特定物體的**Object**

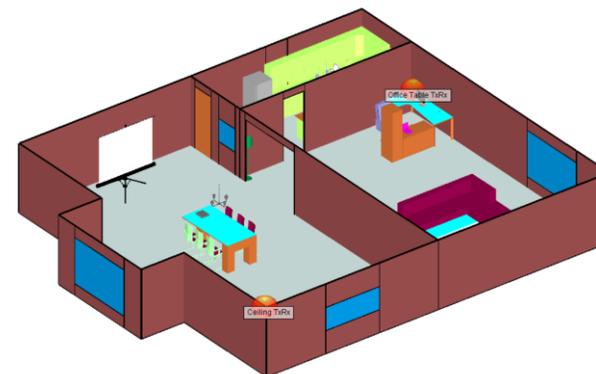
Feature 的種類



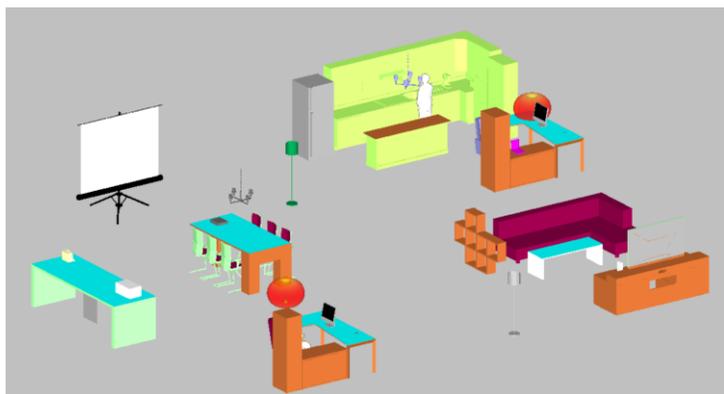
- 代表地理地形的Terrain



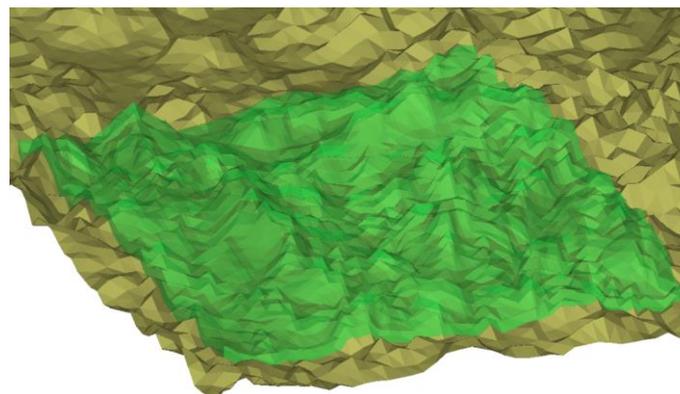
- 代表建築物外觀的City



- 代表建築物內部室內環境的Floorplan



- 代表各種不同可能物體的Object



- 代表多種軟體支持型態的植被(綠色部分)

Feature : Terrain

- Wireless Insite 中的Terrain可以用自行繪製或是導入的方式來建立各種地理地形環境。
- 在main視窗按下滑鼠右鍵選擇New->Feature->Terrain即可開始建立新的地理地形圖。

Create new terrain

Choose a terrain creation method:

- Specify location and size
- Create terrain from profile
- Fit to all features and tx/rx sets and images with padding
 - Fit terrain height to match other features

Begin... Cancel

先確定圖面範圍以及經緯度等位置然後繪製圖形

建立圖形的側切面特徵
然後再建立地形圖

New Terrain...

Short description: ...

Origin Longitude: dec E W

Origin Latitude: dec N S

Longitude subsections:

Latitude subsections:

Longitudinal width (m):

Latitudinal length (m):

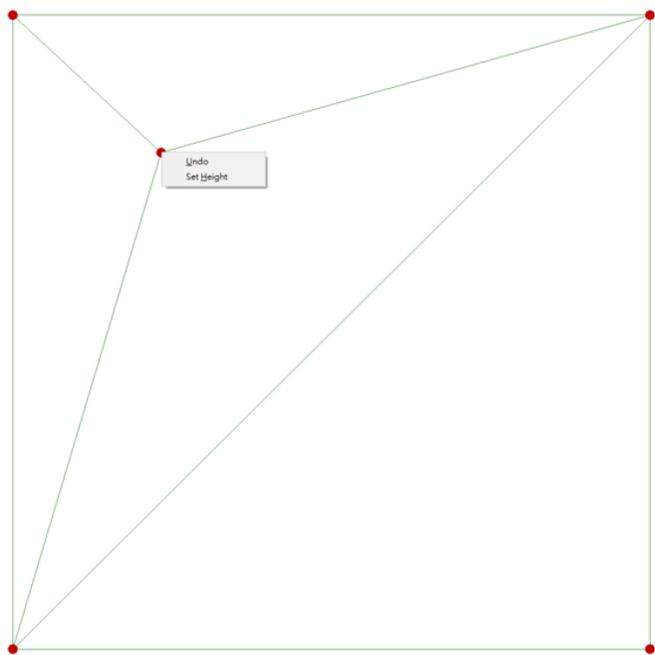
OK Cancel

- 填入地形的名稱，以及範圍和經緯度位置(非必要，可以直接用預設值)等資訊然後開始繪製

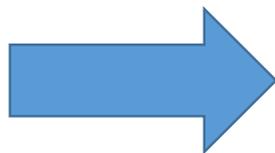
Feature : Terrain

- **Wireless Insite**中的地形圖是透過將多個頂點(**vertice**)添加在圖面上，并且設定其高度，然後將這些相鄰的頂點用綫段連結起來，然後綫段構成許多(三角形)平面，然後這些平面構成整個三維立體的圖面
- 二維繪製地形圖的方式為在二維的圖面上添加頂點，確認頂點的位置然後設定各自的高度，可以上相對於原點高或是低(數字添加負號)。
- 透過添加頂點建立平面繪製地形圖是一個相對複雜的工作流程，也有可能因為先後添加所產生的點綫造成邏輯錯誤(綫段重迭造成一個位置有兩個高度等現象)而無法順利建立圖形的狀況，用戶需要小心處理
- 如果模擬範圍是在相對較小範圍的如市中心等區域，由于通常高度開發的地區通常地面已經整平，如果在範圍內沒有非常顯著的起伏，尤其沒有可能造成繞射等現象的崎嶇地形，可以整體用一整塊平地來近似

Feature : Terrain

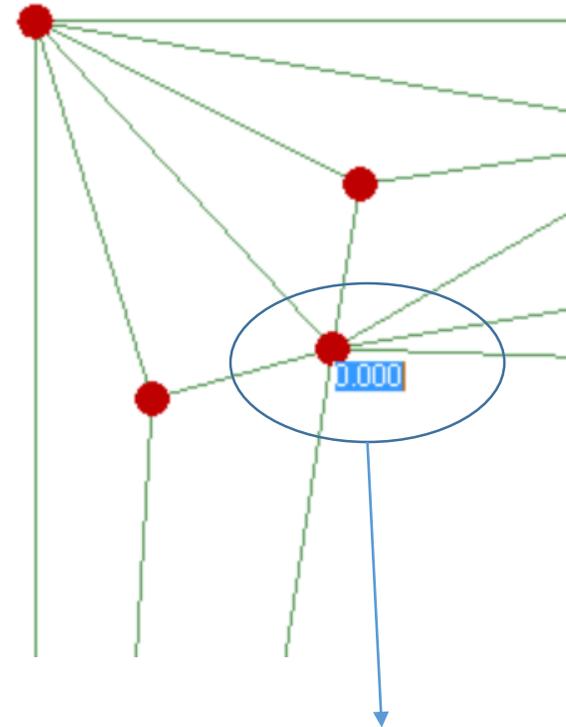
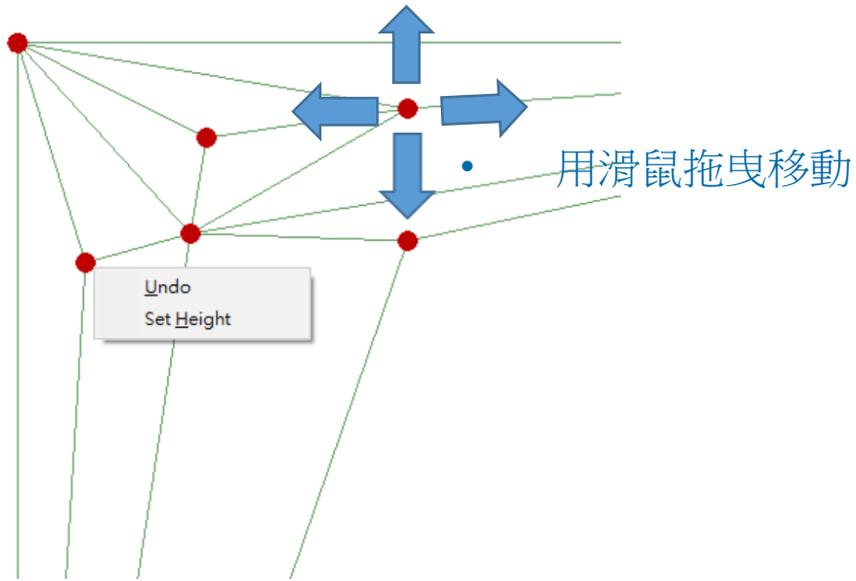


- 從起始的4個頂點開始添加頂點設定高度構成平面



- Wireless Insite將用戶設定的點和綫具體的構成一個平面

Feature : Terrain



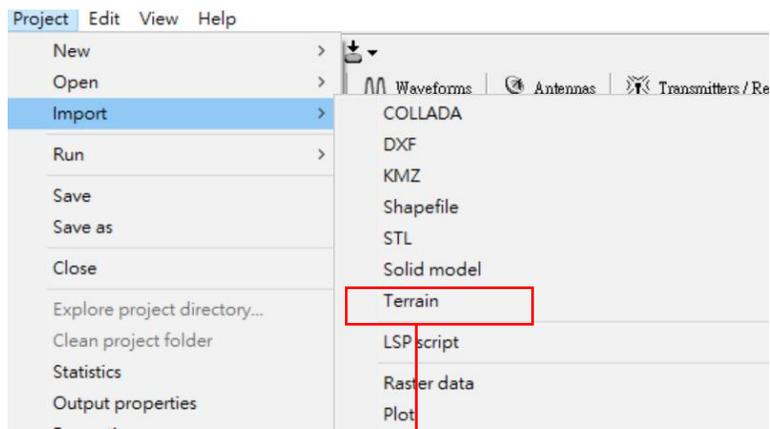
- 按下滑鼠左鍵添加頂點(圖中紅色)并可以視需要用滑鼠拖曳方式調整位置
- 這些點會和更早加入的頂點連結起來，把大三角型分割成多個小三角形
- 藉由細分這些小三角形并且調整頂點的高度建立框架，接著由這些框架建立三角形平面并構成立體的多邊形

- 調整頂點高度

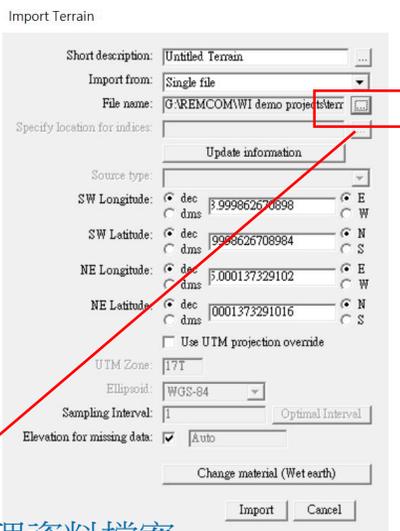
Feature : Terrain

- 除自行建立Terrain之外，更簡單的方式是透過導入第三方提供的地理圖形
- 第三方地理圖形資料可以提供更為精確的大範圍資訊，省去用戶自行繪製的困難
- Wireless Insite的用戶介面使用Geospatial Data Abstraction Library (GDAL)方法來導入網格式資料型態的地理資訊，目前支援以下的檔案格式
 - Arc/Info ASCII Grid: *.txt, *.ascii, *.asc
 - Digital Elevation Model(DEM): *.dem
 - Japanese DEM: *.dem, *.mem
 - USGS SDTS formatted DEM: *.catd.ddf
 - Digital Terrain Elevation Data (DTED): *.dt*
 - TIFF, BigTIFF, GeoTIFF: *.tif

Feature : Terrain

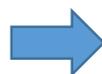


- 選擇導入地理資料



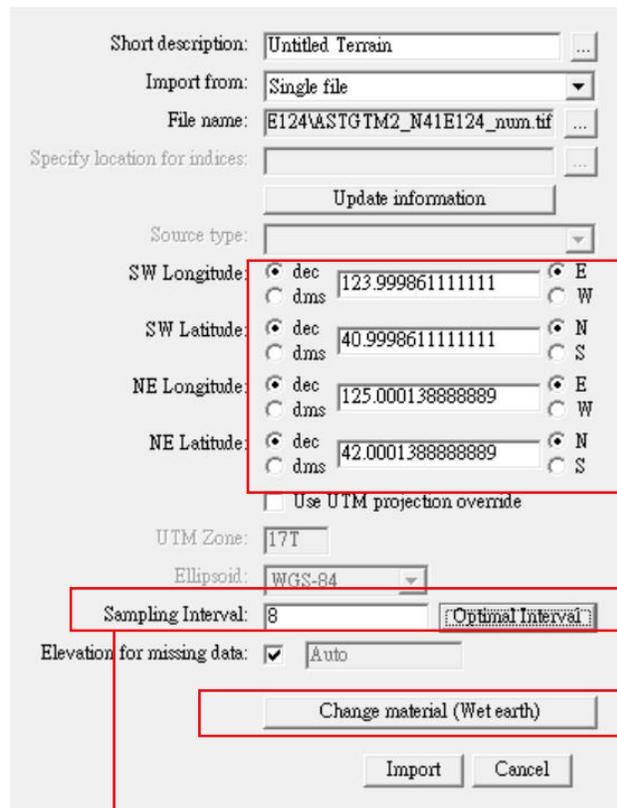
- 選擇導入的地理資料檔案

名稱	修改日期	類型	大小
ASTGTM2_N41E124_dem.tif	2011/3/15 下午 12:21	TIFF 影像	25.35
ASTGTM2_N41E124_num.tif	2011/3/15 下午 12:24	TIFF 影像	25.35



- 選擇導入的檔案以及格式

Import Terrain



- 設定經緯度以及土地範圍

- 導入的地理地形圖資訊會被視為一個整體，給予單一材料，可以視需要改變材料或後續加以編輯

- 設定原始資料的取樣率，如果原始資料為每十米一個點，取樣率為三，那軟體就會從原始資料每三十米取一個點建立地理地形模型，避免占用記憶體過高

Feature : Terrain

- 大多的地理地形圖檔為第三方所提供，有免費的也有需要額外付費的來源，用戶可以視需要自行選擇
- 最常見的開放性全球地理資料庫為美國政府的USGS Earth Explore，網址為 <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- USGS Earth Explore 開放給全球使用，用戶只要在上面註冊即可搜尋及下載資料
- USGS的資料庫中有免費以及收費的部分，用戶可以自行選擇
- 相關的後處理，用戶可以使用如QGIS等免費軟體進行編輯或擷取等工作

Feature : Terrain

The screenshot displays the USGS EarthExplorer interface. At the top, the USGS logo and tagline 'science for a changing world' are visible. Below the logo, the text 'EarthExplorer - Home' and 'Page Expires In 1:59:43' are shown. A navigation bar includes 'Home', 'Login', 'Register', 'Feedback', and 'Help'. The main content area is divided into 'Search Criteria', 'Data Sets', 'Additional Criteria', and 'Results'. The 'Search Criteria' section is highlighted with a red box and contains the following elements:

- 1. Enter Search Criteria**: A section with instructions: 'To narrow your search area: type in an address or place name, enter coordinates or click the map to define your search area (for advanced map tools, view the [help documentation](#)), and/or choose a date range.'
- Address/Place**: A tab with a text input field and 'Show' and 'Clear' buttons.
- Coordinates**: A section with tabs for 'Predefined Area', 'Shapefile', and 'KML'. It includes a 'Degree/Minute/Second' and 'Decimal' format selector, a message 'No coordinates selected.', and 'Use Map', 'Add Coordinate', and 'Clear Coordinates' buttons.
- Date Range**: A section with a 'Result Options' tab, 'Search from: mm/dd/yyyy' and 'to: mm/dd/yyyy' input fields, and a 'Search months: (all)' dropdown menu. Below are 'Data Sets »', 'Additional Criteria »', and 'Results »' buttons.

To the right of the search criteria is a satellite map of North America. The map has a red border and includes a 'Search Criteria Summary (new)' header, a 'Clear Criteria' button, and a coordinate display '(19° 07' 36" N, 112° 07' 24" W)'. The map has '地圖' and '衛星檢視' buttons at the top left. A red arrow points from the search criteria section to the map.

- 輸入地名，地址或用經緯度，或選擇區域來設定檢所資料範圍

- 輸入資料的時間範圍

- 用戶需登入或是建立帳戶之後登錄才能開始搜尋和下載資料

- 使用滑鼠拖曳選擇關注區域并且用滾輪放大縮小

Feature : Terrain

To narrow your search area: type in an address or place name, enter coordinates or click the map to define your search area (for advanced map tools, view the [help documentation](#)), and/or choose a date range.

Address/Place Path/Row Feature Circle

shanghai

Show Clear

Click on an Address/Place to show the location on the map and add coordinates to the Area of Interest Control.

Num	Address/Place	Latitude	Longitude
1	中國上海市上海	31.2304	121.4737

- 用地名或是地標搜尋

- 選擇區域的經緯度座標

- 選擇整個地圖顯示區域

1. Enter Search Criteria

To narrow your search area: type in an address or place name, enter coordinates or click the map to define your search area (for advanced map tools, view the [help documentation](#)), and/or choose a date range.

Address/Place Path/Row Feature Circle

Show Clear

Coordinates Predefined Area Shapefile KML

Degree/Minute/Second Decimal

1. Lat: 33.3375, Lon: 123.0650	✓	✗
2. Lat: 33.3375, Lon: 118.0351	✓	✗
3. Lat: 29.9717, Lon: 118.0351	✓	✗
4. Lat: 29.9717, Lon: 123.0650	✓	✗

Use Map Add Coordinate Clear Coordinates

Date Range Result Options

Search from: mm/dd/yyyy to: mm/dd/yyyy

Search months: (all)

Data Sets Additional Criteria Results

1. Enter Search Criteria

To narrow your search area: type in an address or place name, enter coordinates or click the map to define your search area (for advanced map tools, view the [help documentation](#)), and/or choose a date range.

Address/Place Path/Row Feature Circle

Show Clear

Coordinates Predefined Area Shapefile KML

Degree/Minute/Second Decimal

1. Lat: 31.7644, Lon: 122.1768	✓	✗
2. Lat: 32.1171, Lon: 120.1288	✓	✗
3. Lat: 30.4932, Lon: 119.6509	✓	✗
4. Lat: 30.0140, Lon: 121.7603	✓	✗

Use Map Add Coordinate Clear Coordinates

Date Range Result Options

Search from: mm/dd/yyyy to: mm/dd/yyyy

Search months: (all)

Data Sets Additional Criteria Results

- 用滑鼠放置錨點并且拖曳錨點，構成涵蓋區域

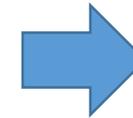
Feature : Terrain

Date Range Result Options
Search from: mm/dd/yyyy to: mm/dd/yyyy
Search month: Jun 2019
Su Mo Tu We Th Fr Sa
26 27 28 29 30 31 1
2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15
16 17 18 19 20 21 22
23 24 25 26 27 28 29
30 1 2 3 4 5 6
Today Close
DOI Privacy Policy Contact USGS



NASA LPDAAC Collections
ASTER Collections
ASTER Global Emissivity Datasets
 ASTER GED AG100
 ASTER GED AG1KM
 ASTER GED AG5KMMOH V41
MODIS BRDF and Albedo - V6
MODIS Gross Primary Productivity - V6
MODIS LAI/FPAR - V6
MODIS Land Cover - V6

Digital Elevation
 ASTER GLOBAL DEM
 CoNED TBDEM
 EDNA
 GMTED2010
 GTOPO30
 GTOPO30 HYDRO 1K
 IFSAR Alaska
SRTM



Search Criteria Data Sets Additional Criteria Results
4. Search Results
If you selected more than one data set to search, use the dropdown to see the search results for each specific data set.
Show Result Controls
Data Set Click here to export your results »
ASTER GLOBAL DEM
« First < Previous 1 Next > Last »
Displaying 1 - 7 of 7
1 Entity ID: ASTGDEM2_0N30E119
Coordinates: 30.5, 119.5
Acquisition Date: 17-OCT-11
2 Entity ID: ASTGDEM2_0N30E120
Coordinates: 30.5, 120.5
Acquisition Date: 17-OCT-11
3 Entity ID: ASTGDEM2_0N30E121
Coordinates: 30.5, 121.5
Acquisition Date: 17-OCT-11

- 選擇資料及的日期

- 勾選要搜尋的資料庫

- 搜得資料結果并開始下載

Feature : Terrain

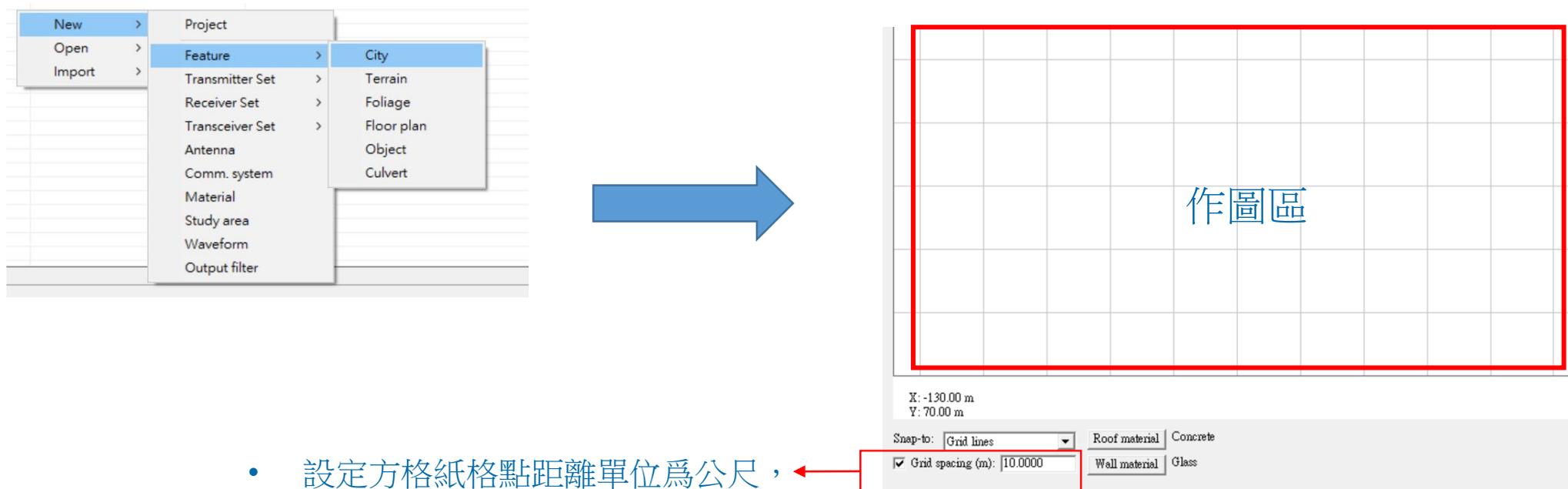
- USGS Earth Explore 的資料庫常用的為ASTER Global DEM或GMTED 2010等，其他的資料庫用戶可以視需要選用，裏面也有需要付費的
- 衛星空照資料通常範圍很大，經常會遠大于模擬計算場景的範圍，因而有可能需要用GIS軟體做一些簡化或裁切
- 如果用戶有瀏覽網站或是下載USGS的困難，也可以聯繫我們來協助。

Feature : City

- 在Wireless Insite中City類型的Feature代表的是各種建築物的外觀，一個City Feature可以由一個或是數個建築物所構成，數量沒有限制。
- City類型的Feature可以透過用戶自行在Wireless Insite中繪製或者是從外部導入。
- City Feature在整個場景裏，影響的是室外的無線電波傳輸，所以不會發生透射(transmission)，如果要考慮到進入室內，必須要用Floorplan堆迭成多層建築物。
- 現代的大樓建築物的外型可能會相當複雜，有許多小的裝飾或是其他結構，但是計算中不一定需要考慮這些部分，因為太小的特徵射綫(shooting ray)也打不到或是影響極微，添加太多小細節反而拖慢計算沒有好處。
- 建築物的形狀，高度等特徵做到接近即可，要做到多精細並沒有特定的標準，用戶可以多做嘗試或憑經驗自行決定。
- 建築物的外觀為多個矩形的面所構成，如果原本是曲面，會用多個矩形近似，或者用戶在繪製時，也可以用多個平面銜接出近似的曲面。
- 一定要先有一個某種格式的Terrain作為地面讓建築物蓋在上面，不然建築物是飄在半空中，計算也會因為缺乏地面的反射和繞射而提供錯誤的結果。

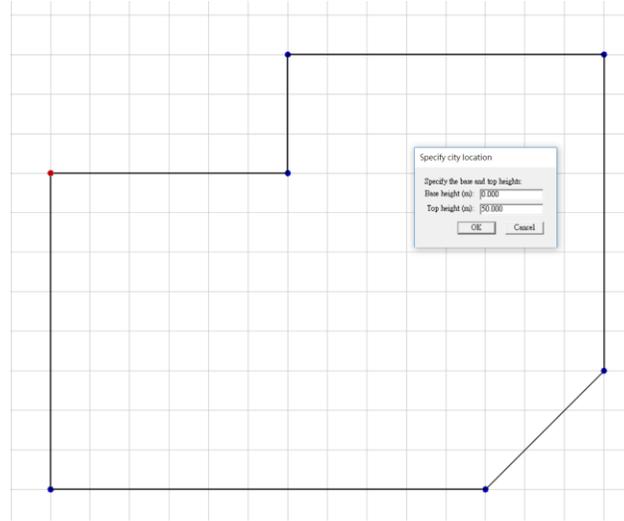
Feature : City

- 自行繪製模型中的 City，按下滑鼠右鍵，選擇new->feature->city即可進入City編輯介面。
- 在編輯介面中可以在類似方格紙的介面編輯建築物的底面，然後給予高度來建立建築物。



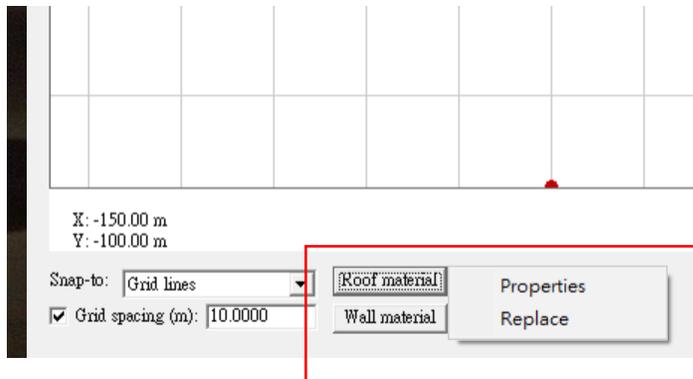
- 設定方格紙格點距離單位為公尺，用戶可以視方便來定距離。

Feature : City



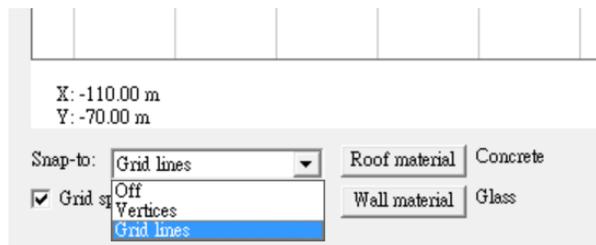
- 按下滑鼠右鍵，在跳出的選單選”New Building”

- 在每一個位置分別放下頂點，構成一個封閉并且沒有邊交叉的多邊形
- 按下滑鼠右鍵完成建築物底面的設計，接著在彈跳出的視窗中設定建築物的底部與屋頂的高度。

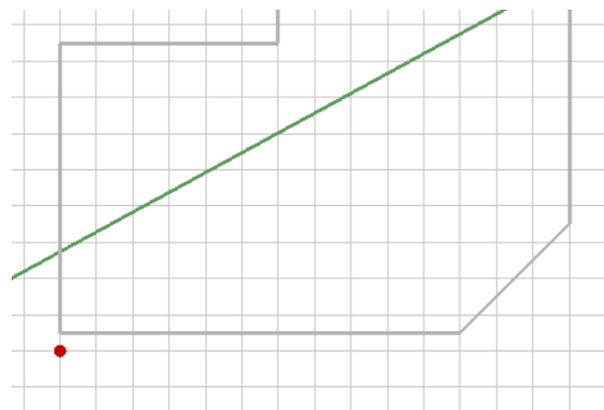


- 代表建築物的City feature被分成外牆與屋頂兩個部分
- 可以依照需要個別設定外牆和屋頂的材料，會在繪製完成之後配置到繪製完成的建築物的外牆與屋頂

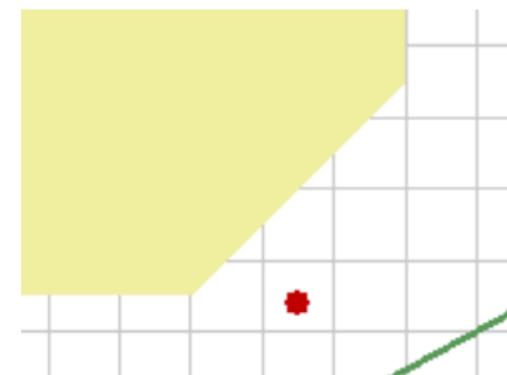
Feature : City



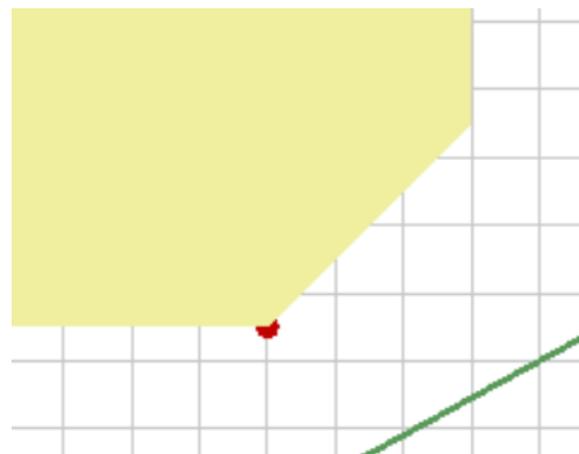
- Snap-to選單可以用來控制滑鼠的輸入焦點的位置提供用戶繪圖的方便
- Off : 不做任何限制
- Vertices : 輸入焦點會落在用戶建立的多邊形和頂點上
- Grid lines : 輸入焦點會落在底面方格的頂點上



- Snap-to Grid line

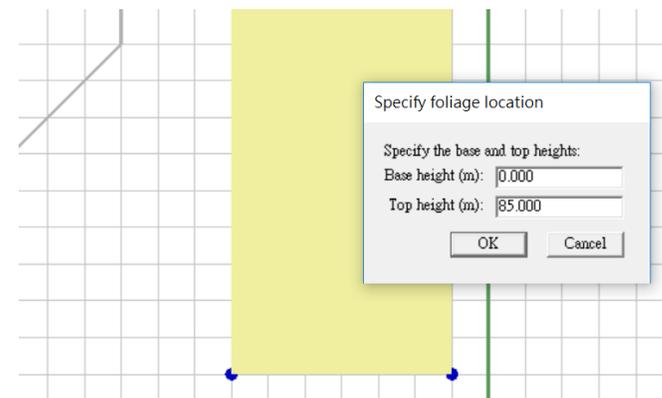
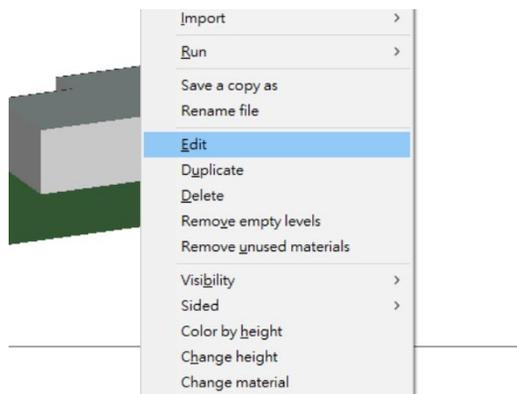
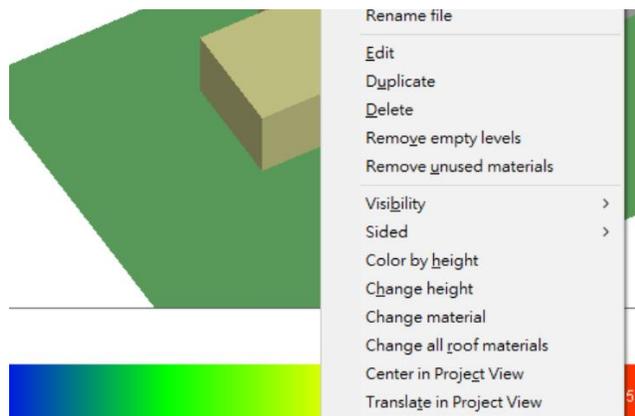


- Snap-to Off



- Snap-to Vertices

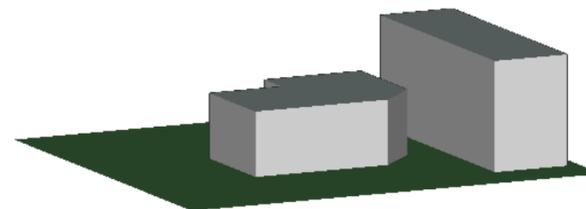
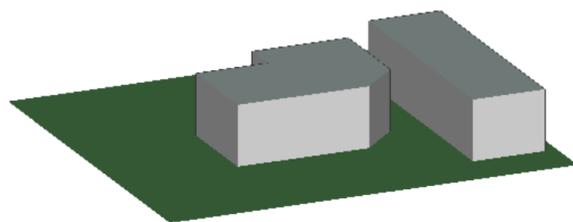
Feature : City (各種編輯方式)



- 在main視窗按下滑鼠右鍵，會跳出一個大型選單，裏面有眾多編輯選項

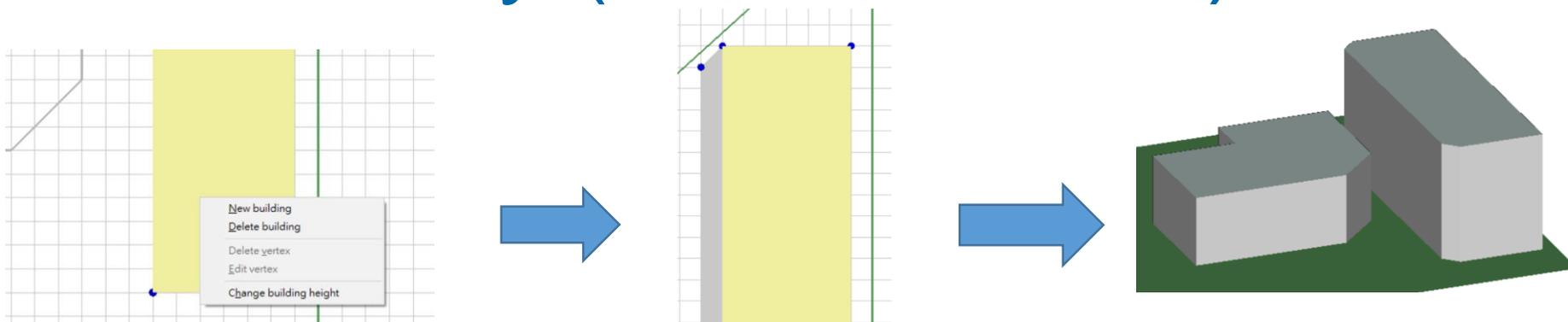
- 選擇Edit，進入之前的編輯介面

- 在建構好的建築物上按滑鼠右鍵，進行改變高度等調整



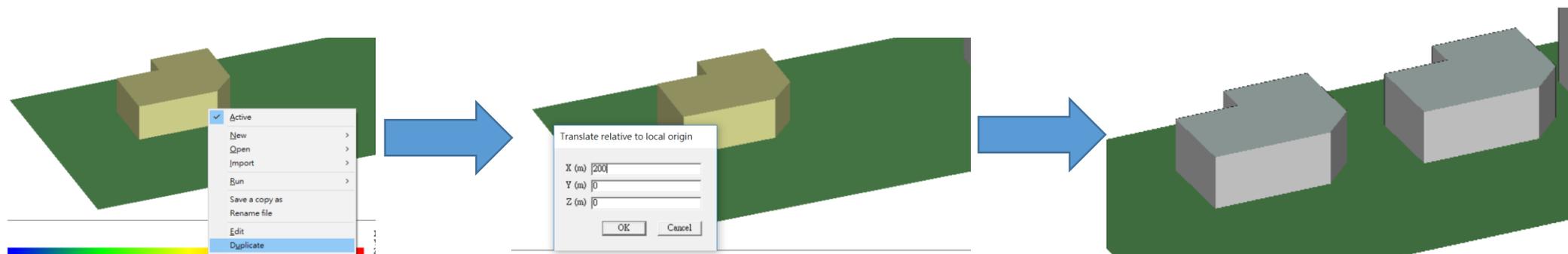
- 改變建築物的高度

Feature : City (各種編輯方式)



- 進入編輯視窗，對既存的建築物加以編輯
- 在建築物上按滑鼠左鍵，添加頂點(藍色點)，并用拖曳的方式改變位置，進而改變建築物造型

- 在view視窗檢視建築物的新造型

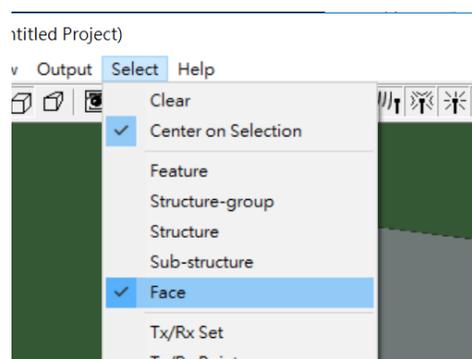


- 在main視窗選擇建築物然後按下右鍵選擇duplicate

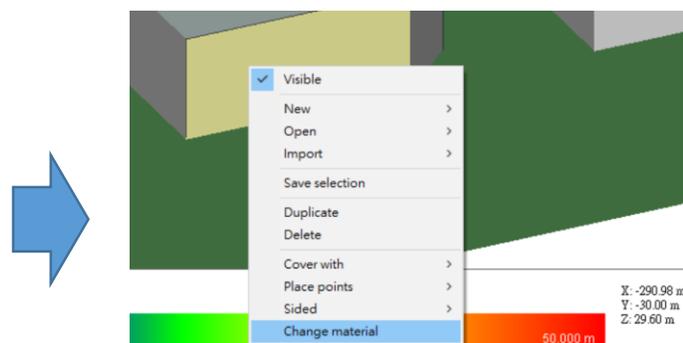
- 輸入要移動的距離

- 完成複製+移動

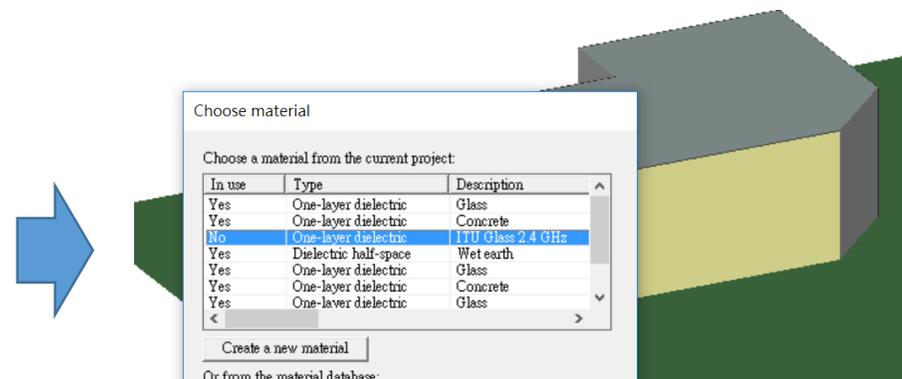
Feature : City (各種編輯方式)



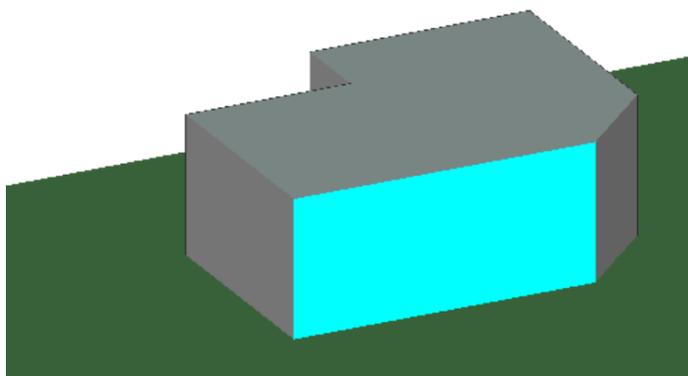
- 在select選單選擇 Face



- 用滑鼠標選擇建築物的一個面，然後按下右鍵在選單中選擇“Change material”

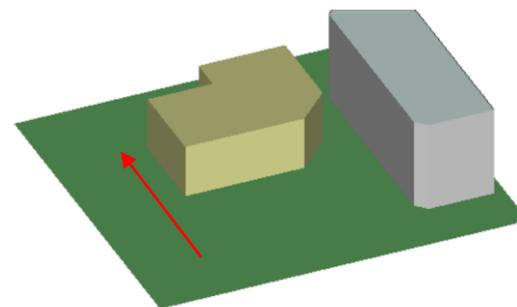
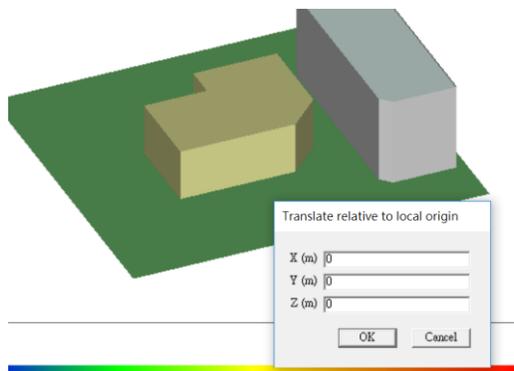
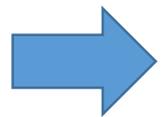
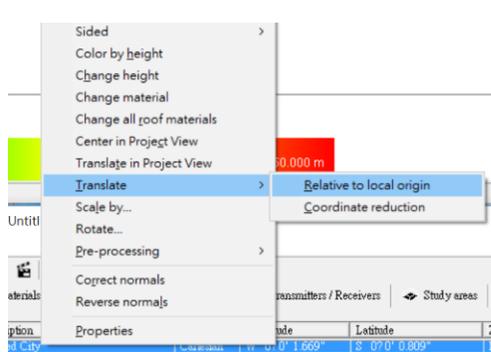


- 選擇要使用的新材料



- 建築物外牆的一個面改成新材料

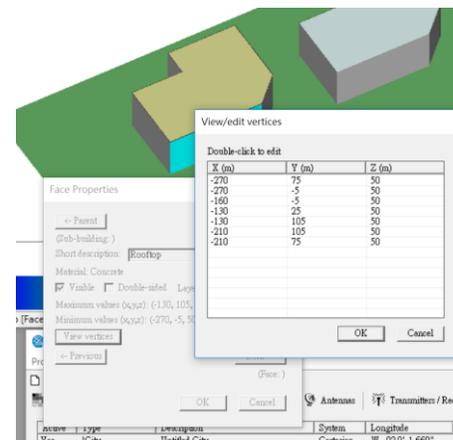
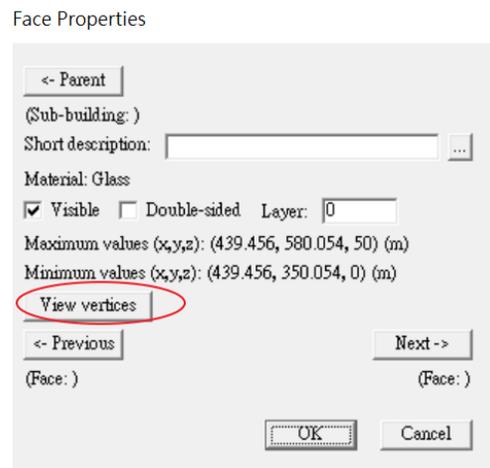
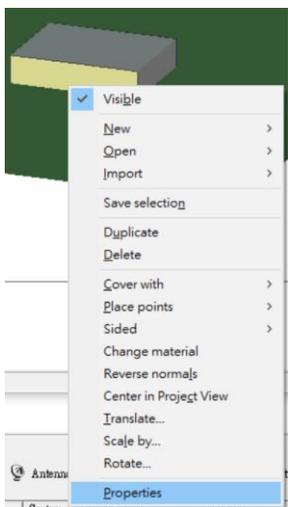
Feature : City (各種編輯方式)



- 在右鍵選單選擇Translate -> relative to local origin.

- 輸入要移動的X-Y-Z相對位置

- 建築物的位置移動



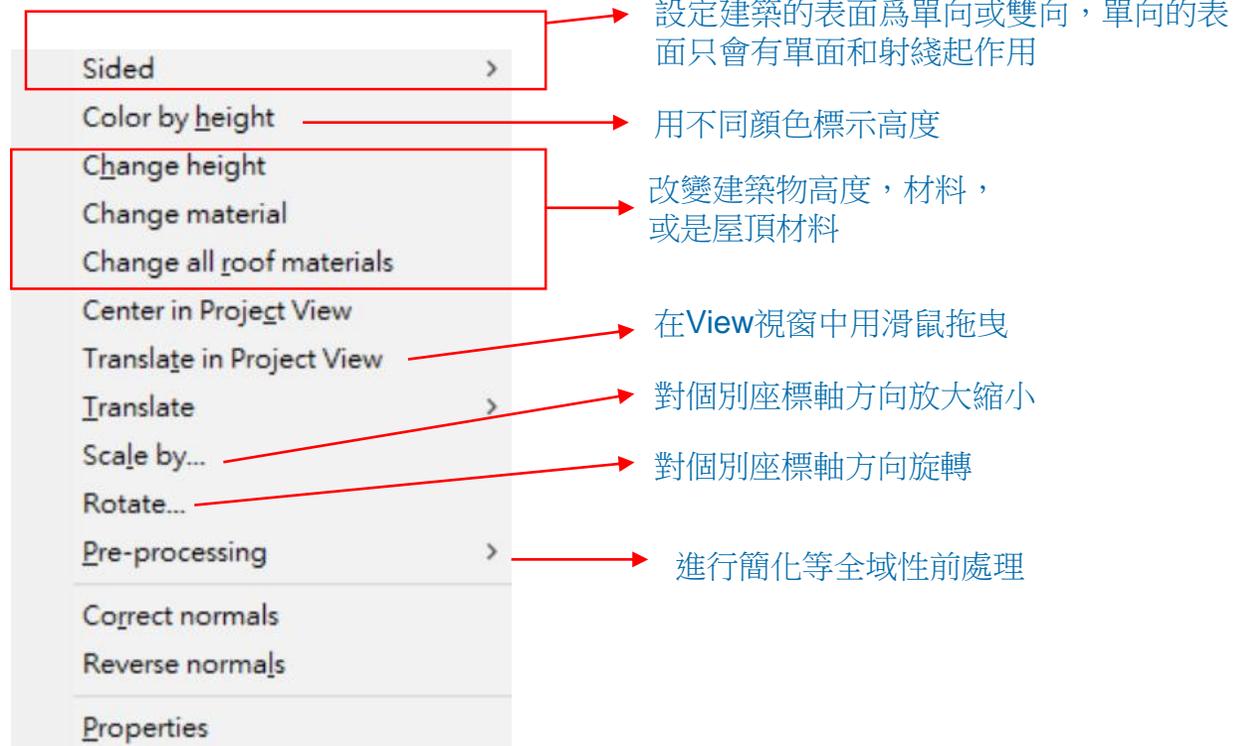
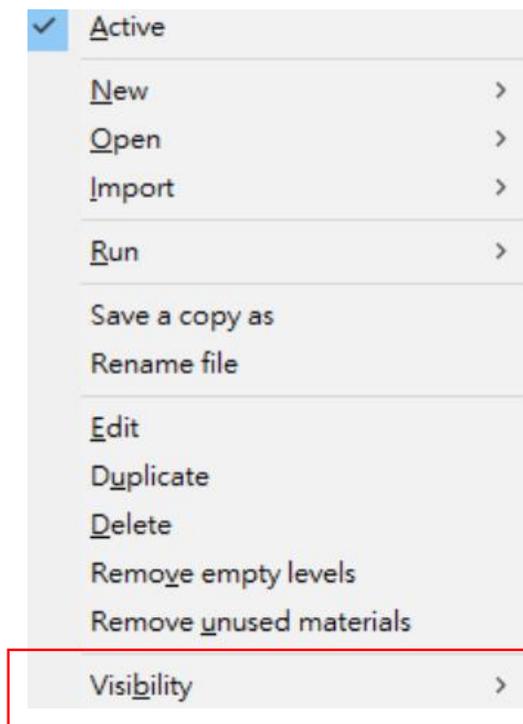
- 在右鍵選單選擇 Properties

- 選擇View vertices

- 可以藉由修改各個頂點來修改面的形狀和位置，進一步修改建築物

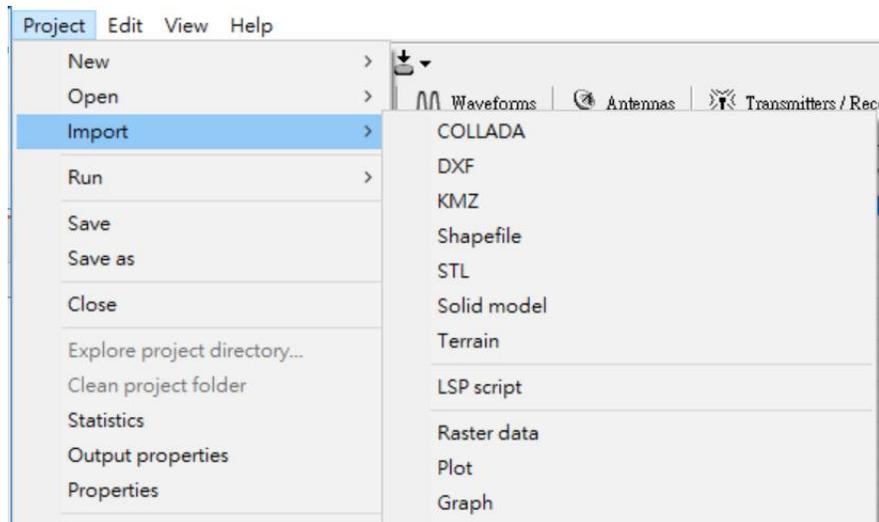
Feature : City (各種編輯方式)

- 右鍵跳出式選單



Feature : City (導入)

- Wireless Insite的導入方式為先選取檔案格式，接著決定導入的CAD模型是甚麼類別
- 可以由選單 Project - > Import 或是右鍵選單點選Import，進入導入選單



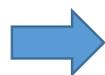
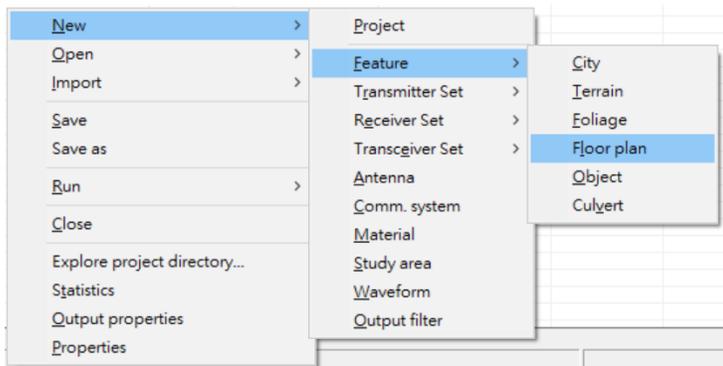
- COLLADA格式可以做為 City, Floorplan, Foliage, Object 以及Terrain使用。
- DXF 可以做為City, Floorplan, 以及Object使用。
- KMZ 格式可以做為 City, Floorplan, Foliage, Object 以及Terrain使用。
- Shapefile 格式可以做為 City, Foliage, Object 以及Terrain使用。
- Raster data 可以作為City 使用。
- 對於個別檔案格式的細節要求，可以參考說明書Reference Manual。

Feature : Floorplan

- Floorplan類別的Feature代表的是室內，或是介于室內至室外之間的半開放區域，如庭院或車庫。
- Floorplan由地板(Floor)，牆壁(Wall)，窗戶(Window)，門(Doorway)，天花板/屋頂(Ceiling)構成，家具等物體通常為Object類別的Feature。
- 地板，牆壁以及屋頂為構成一個室內環境所必須的的部份，某些露天場景可能沒有屋頂/天花板，但一定要有地板，封閉的室內環境場景，可以不用建立在Terrain上。
- 牆壁不一定要完全圍繞地板的外緣，反之地板也不一定要涵蓋所有牆壁圍繞的區域，地上可以有開放區域，作為樓層間通道，屋頂/天花板也是如此。
- Wireless Insite允許用戶一次建立一個樓層模型，可以將多個樓層堆迭變成一棟有室內場景的建築物，用于O2I的模擬計算。
- 室內場景的精細度適中即可，不須過於複雜，重點在盡可能確實的描述隔間和通道的位置和尺寸，並且選用適當的材料和參數，一些小細節對於模擬結果影響不大或沒有影響可以忽略。

Feature : Floorplan (建立與編輯)

- Wireless Insite的Floor plan建立方式，用戶可以一次建立一個樓層作為一個Floor plan feature。

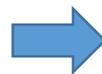


Floor plan height

Specify the base and top heights:

Base height (m):

Top height (m):



X: -15.00 m
Y: -13.00 m

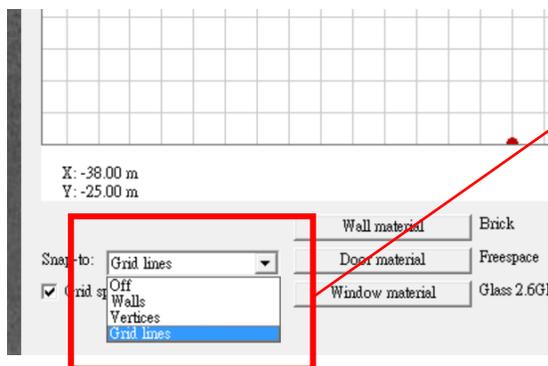
Wall material: Brick
Door material: Freespace
Window material: Glass 2.6GHz
Floor material: Concrete
Ceiling material: Concrete

Snap-to: Grid spacing (m):

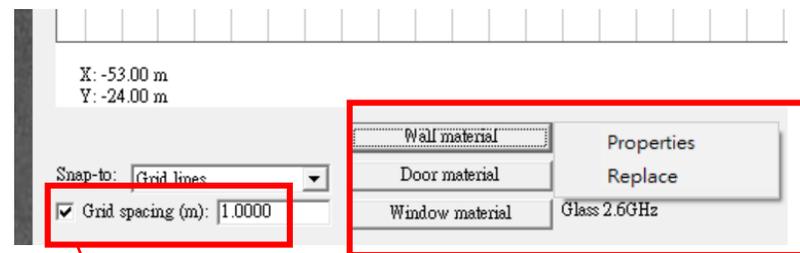
- 在右鍵選單或是兩個視窗其中任一的Project選項選擇 New -> Feature -> Floor plan.

- 設定樓層的地板以及屋頂海拔高度，實際上為該層樓的高度。

- 進入類似方格紙的編輯介面



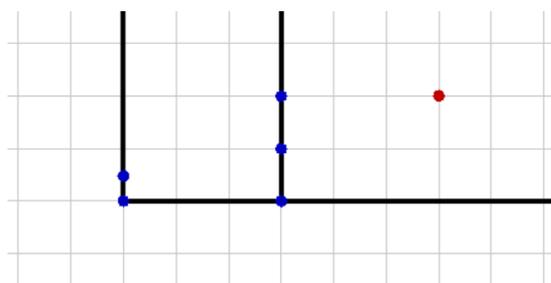
- 設定是否鎖定紅色的輸入焦點位置
- Off : 不鎖定
- Walls : 輸入焦點一律落在牆壁
- Vertices : 輸入焦點一律落在頂點 (藍色點)
- Grid lines : 輸入焦點一律落在方格紙網格點上



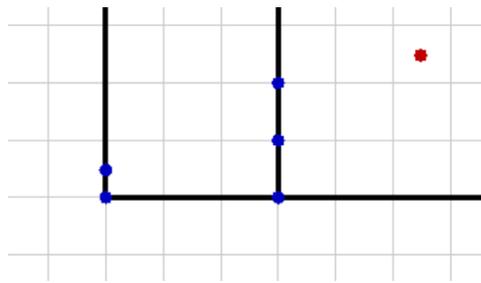
- 設定網格點距

- 設定地板，牆壁，窗戶，門，屋頂的材料或是材料參數

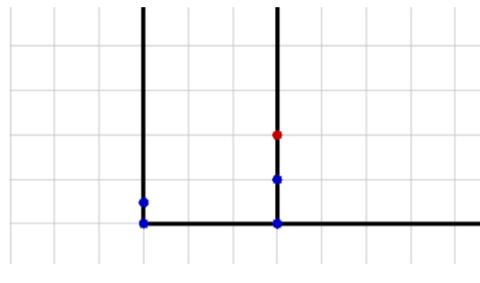
Feature : Floorplan (建立與編輯)



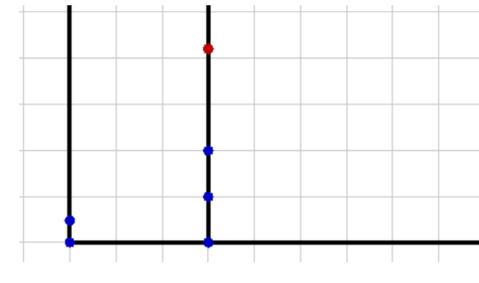
- Snap to Grid lines.



- Snap to : Off



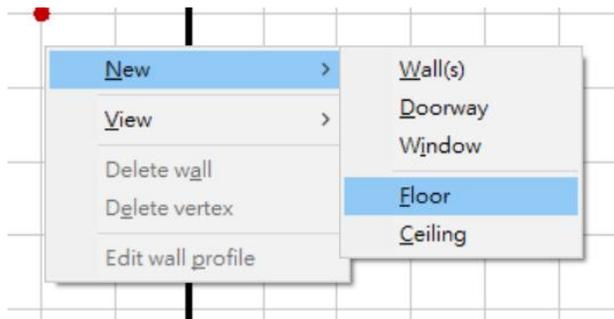
- Snap to : Walls



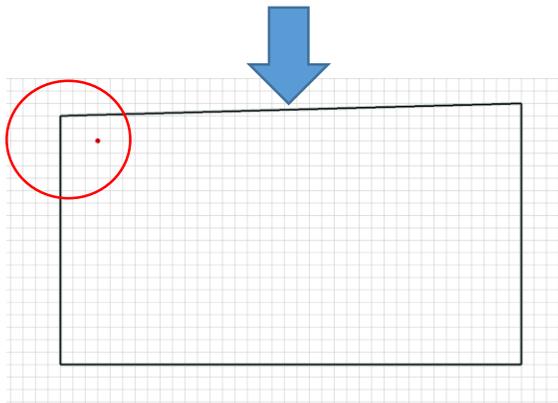
- Snap to : Vertices

- Wireless Insite Floorplan中的各種子結構如牆壁不一定會需要是封閉的多邊形。
- Snap-to 功能可以讓用戶更有效率的控制滑鼠指標的位置，便于建立精確的樓層平面圖

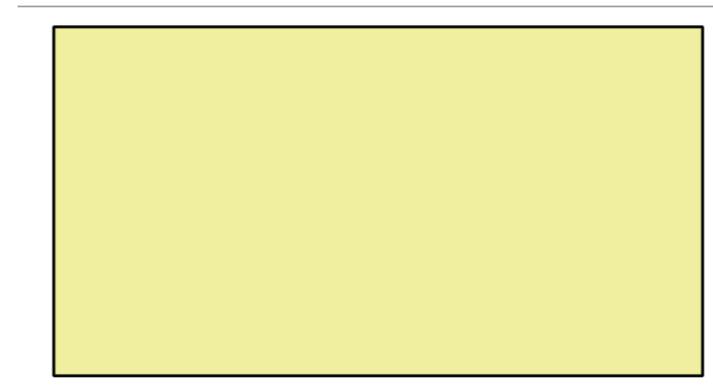
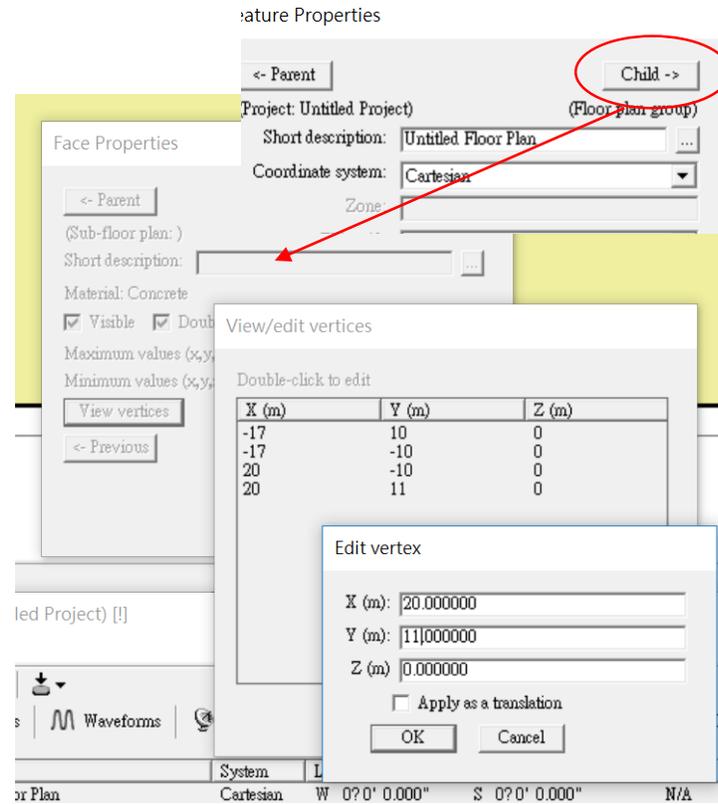
Feature : Floorplan (建立與編輯)



- 在右鍵選單中選擇 New -> Floor 開始建立地板，繪製成封閉的多邊形



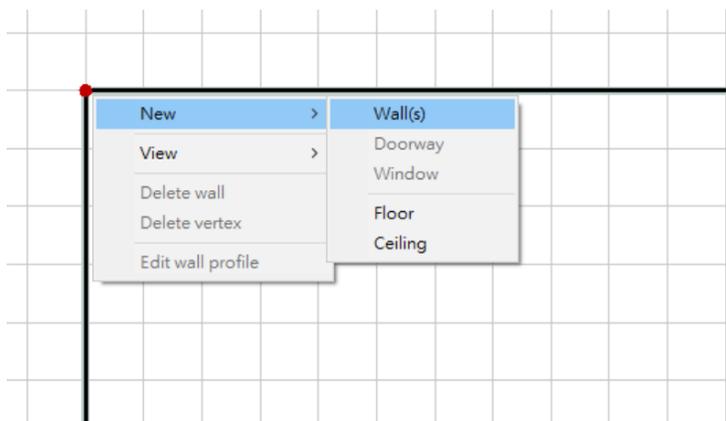
- 如果發生了沒有做好，多邊形歪掉的狀況，可以回到main視窗去設定補救，或是再畫一塊地板接起來



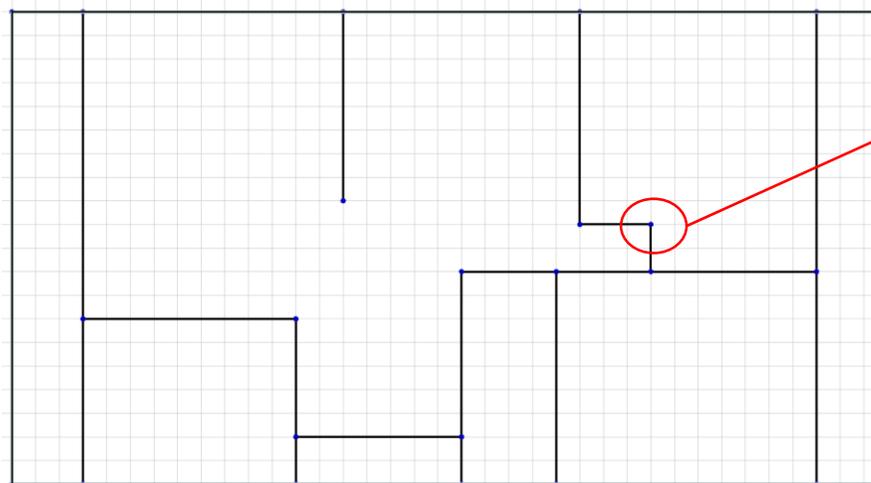
- 修正過後的地板

- 在main視窗選擇該floor plan，在右鍵選單選擇properties，在右上方連續按Child，直到有view vertices 按鈕出現，然後在新視窗中按右鍵，編輯或添加頂點。
- 也可以用Select->Face的方式選擇地板然後編輯。

Feature : Floorplan (建立與編輯)

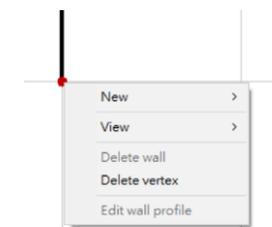


- 在右鍵選單中選擇 **New -> Wall(s)** 開始建立牆壁，可以任意繪製，不一定要是封閉多邊形，也不一定要完全環繞地板的外緣。

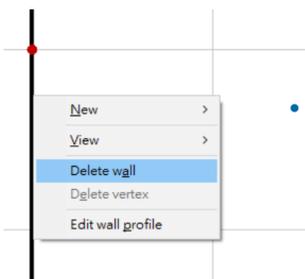


- 依照需求繪製完成，並且可以做適當調整，如修改或刪除牆壁，添加窗戶和門或額外繪製地板等等

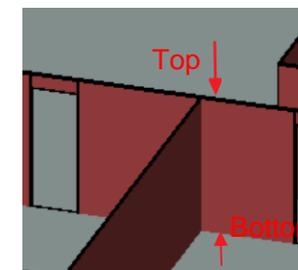
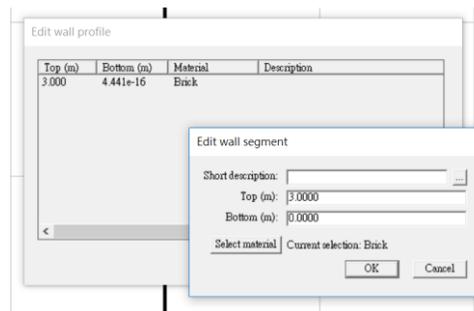
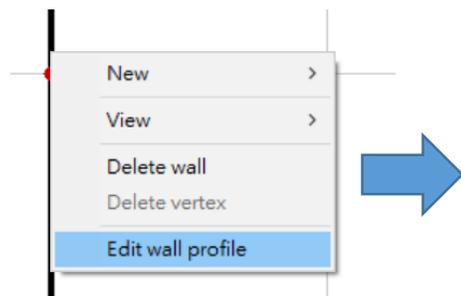
- 用滑鼠拖曳藍色頂點改變牆面的位置



- 在頂點上按滑鼠右鍵，可以選擇刪除頂點，改變牆壁的設計

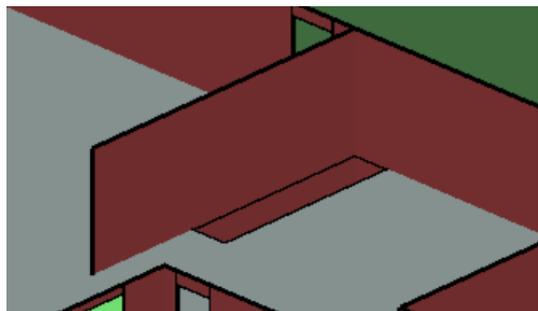


- 在牆壁上按滑鼠右鍵，可以選擇刪除該面牆壁

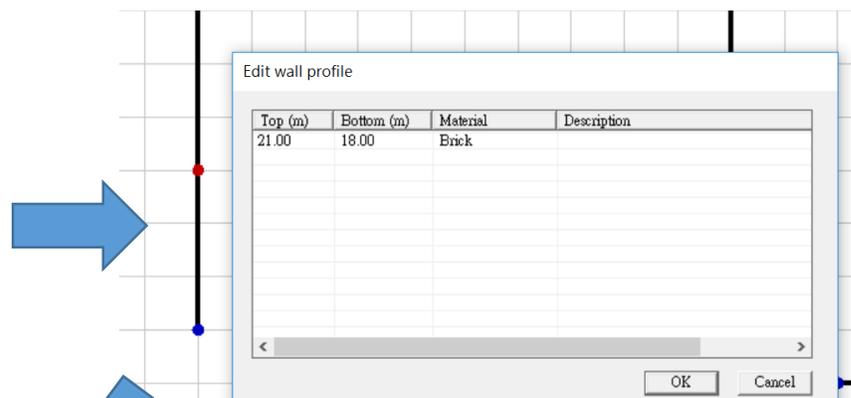


- 改變牆壁的高度和材料等設定

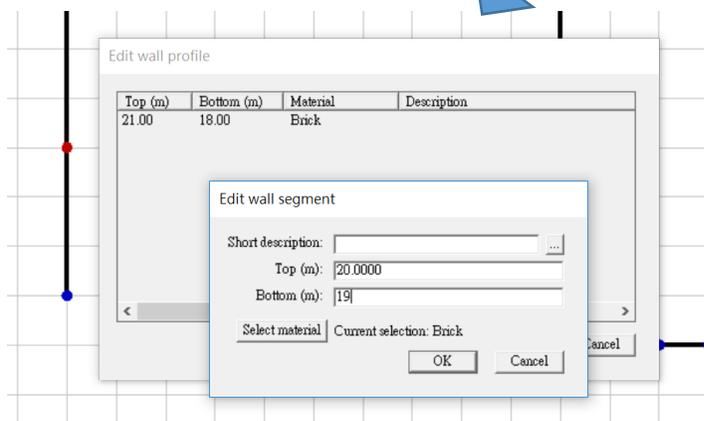
Feature : Floorplan (建立與編輯)



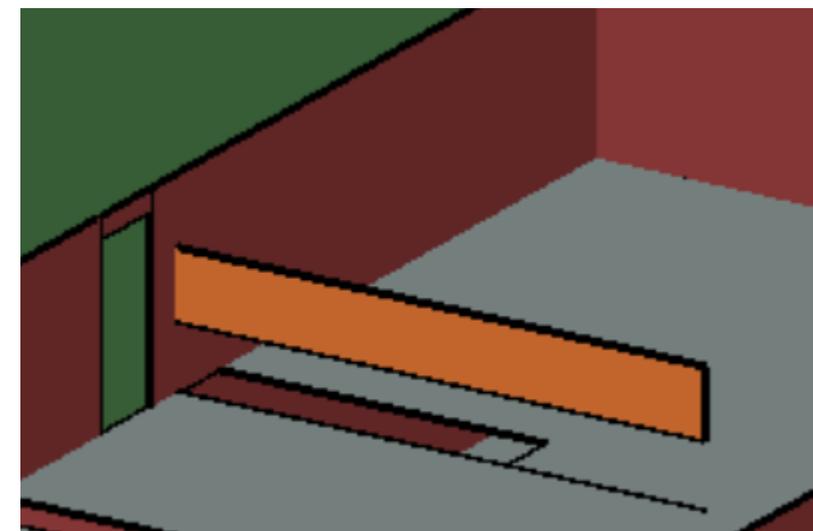
- 牆壁原始的狀況



- 牆壁原始profile 參數，牆頂為21米高，牆腳為18米高，材料為磚頭

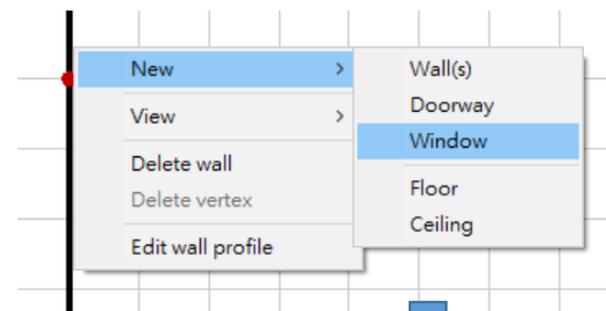


- 修改牆頂為20米高，牆腳為19米高，并修改材料

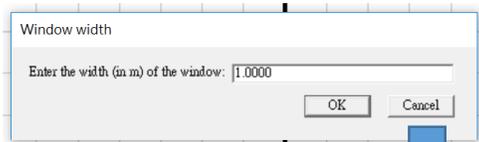


- 修改後的牆壁

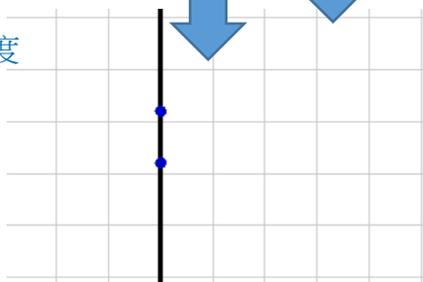
Feature : Floorplan (建立與編輯)



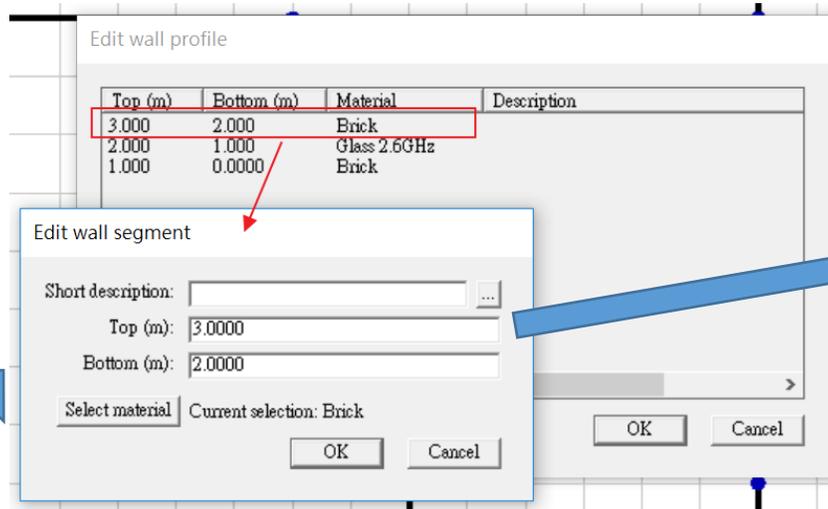
- 在牆壁上添加窗戶



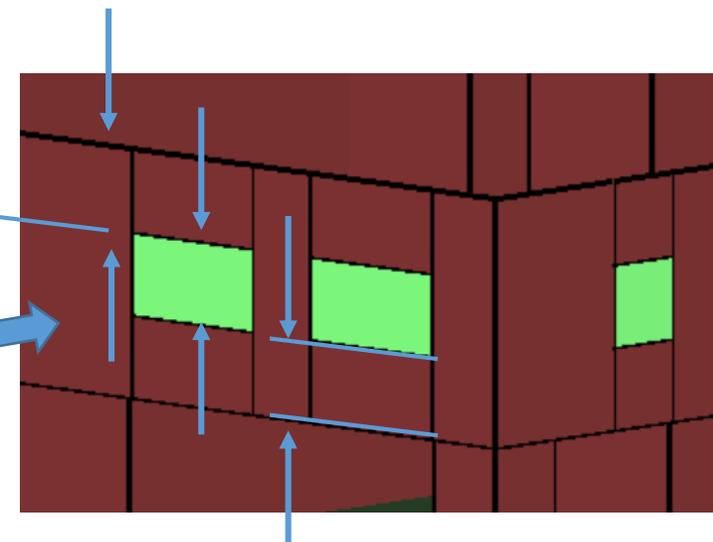
- 設定窗戶寬度



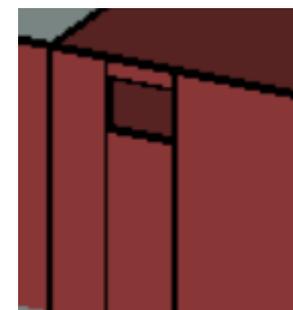
- 選定位置，窗戶一定要加在牆面上



- 窗戶基本上會分成三段，窗口頂端到屋頂一段，窗口本身一段，窗口底部到牆腳一段。
- 每一段可以分別設定其材料和長度，做出別具特色的牆面。

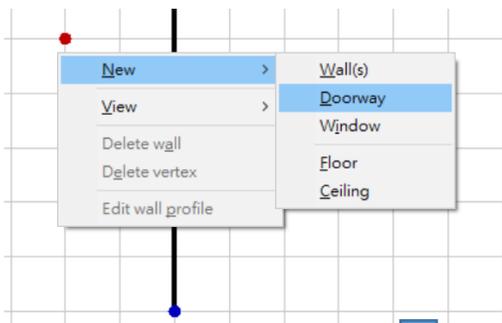


- 三段各自對應的高度



- 將最上面一段變短，中間那一段跟著往上提，並且把中間段的底端高度設高，然後材料設為 **freespace**，底部段的頂部隨之拉高，就變成冷氣洞了。

Feature : Floorplan (建立與編輯)



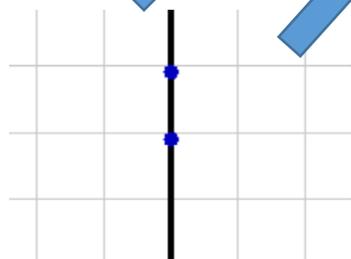
- 在牆壁上添加門(doorway)

Door width

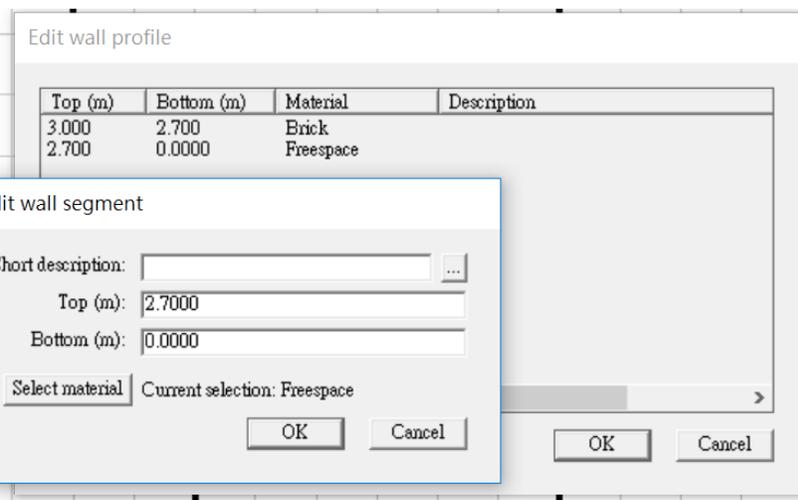
Enter the width (in m) of the doorway: 1.0000

OK Cancel

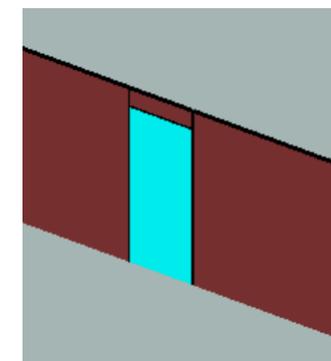
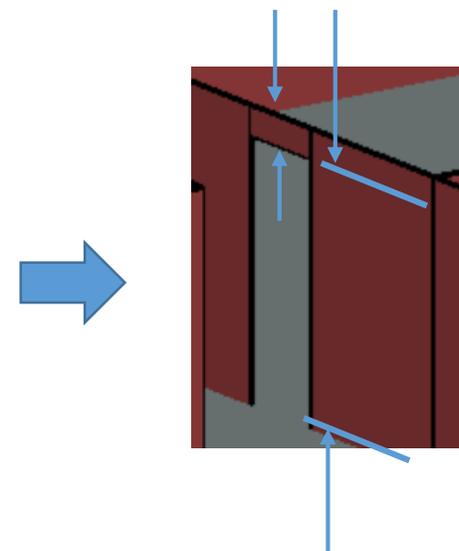
- 設定門寬



- 選定位置，門一定要加在牆面上

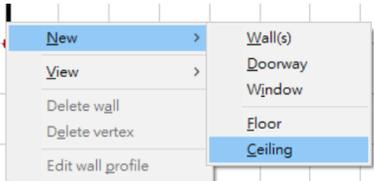


- 門基本上會分成二段，門頂到屋頂一段，門本身一段
- 每一段可以分別設定其材料和長度，做出別具特色的門。
- 預設門本身的材料是freespace，也就是門打開的狀態，也可以設定為其他材料，則門就會是關上的
- 門關上的房間有可能變成封閉空間，計算時如果不設定透射，房間內會變成沒有信號

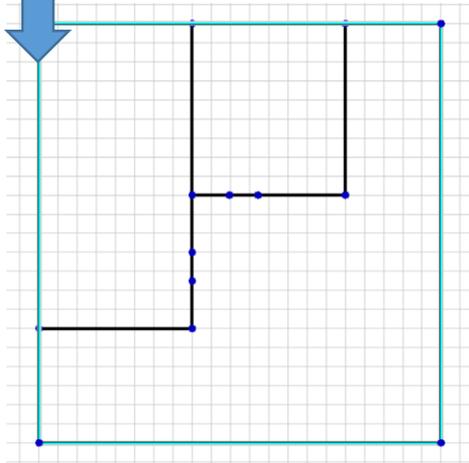


- 門本身的材料設定為玻璃的狀況

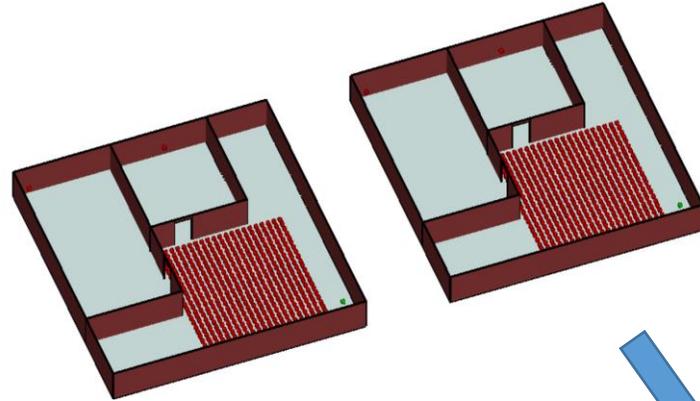
Feature : Floorplan (建立與編輯)



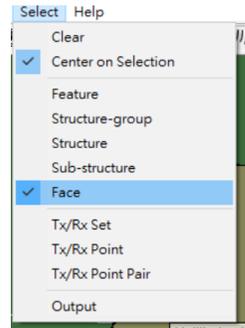
- 在Floorplan中添加屋頂/天花板。



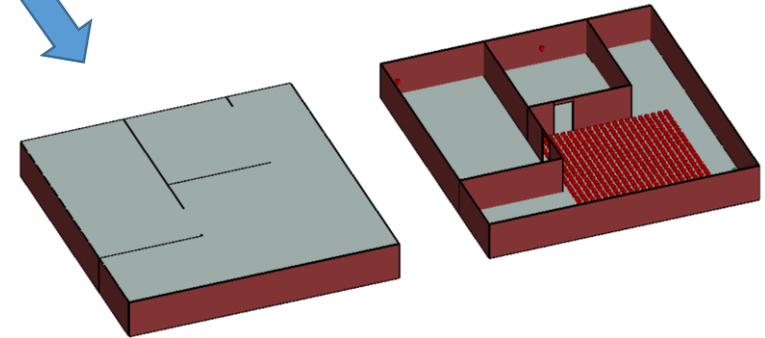
- 類似繪製地板，必須是封閉的多邊形，但可以不用涵蓋所有室內範圍，用以建立露天的空間。
- 繪製完成後回到主畫面，屋頂/天花板預設為隱藏，以方便觀察室內的環境和輸出



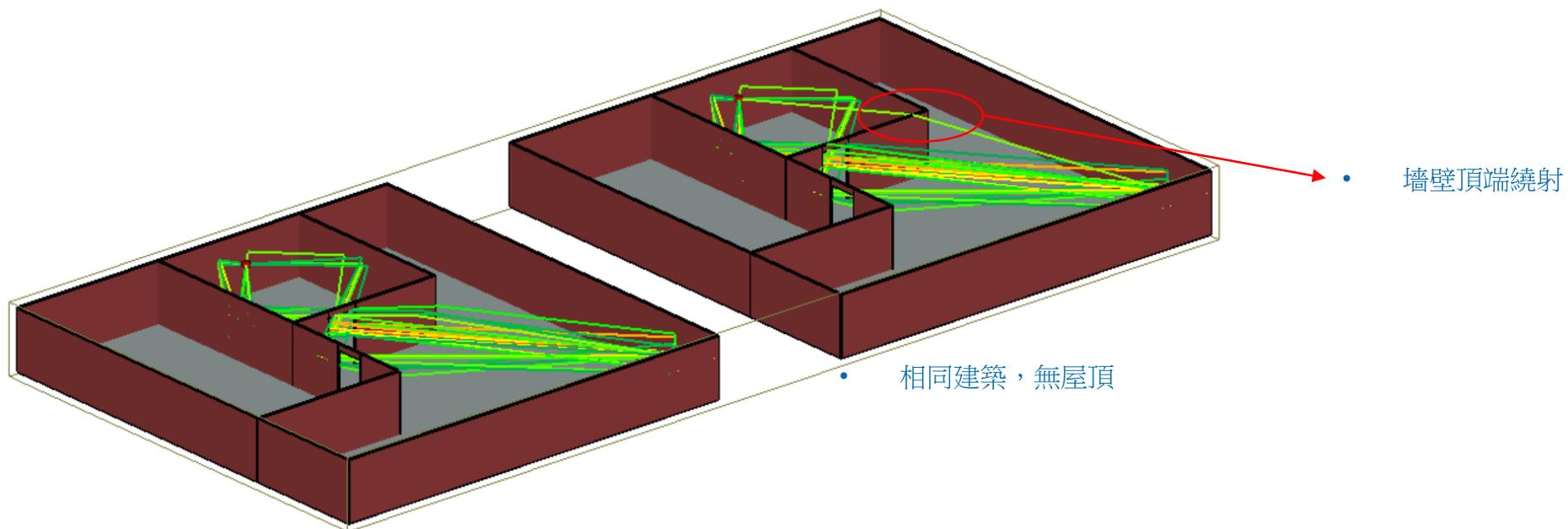
- 可以使用滑鼠右鍵選單的 visibility 選項，選擇make visible，即可顯示屋頂。



- 在視窗選單中選擇Select->Face，然後用滑鼠選擇屋頂平面接著改變visibility，即可再次將屋頂隱藏

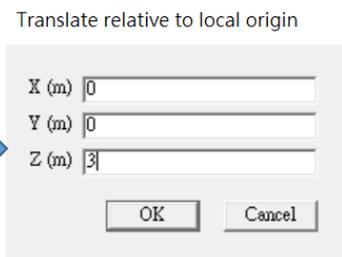
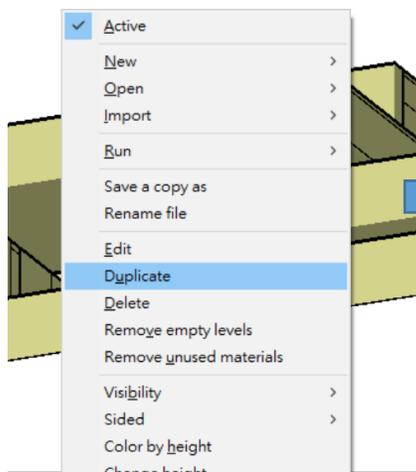


Feature : Floorplan (建立與編輯)

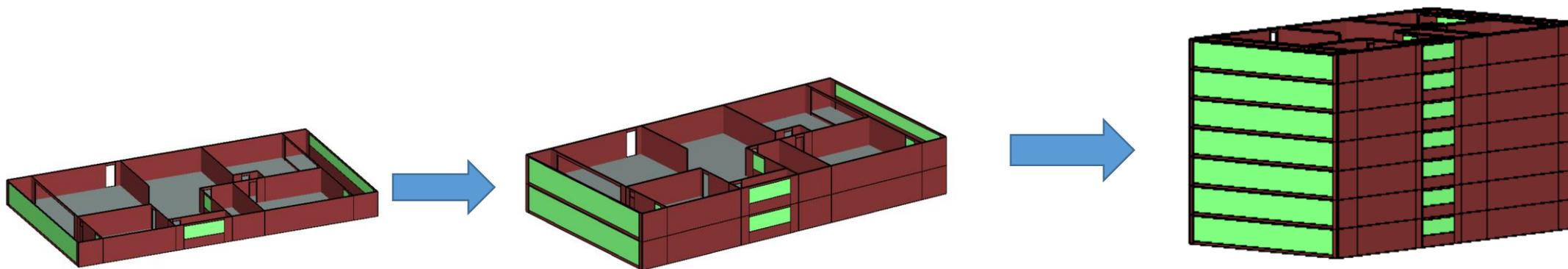


- 相同建築，有屋頂
- 相同建築，無屋頂
- 牆壁頂端繞射
- 屋頂存在與否會決定建築物是否為露天。
- 露天的場景，傳輸路徑可能會不同，因此在模擬計算時會影響輸出結果。
- 由于屋頂預設為隱藏，所以忘記繪製的話表面上看不出來，用戶必須注意，避免計算出錯

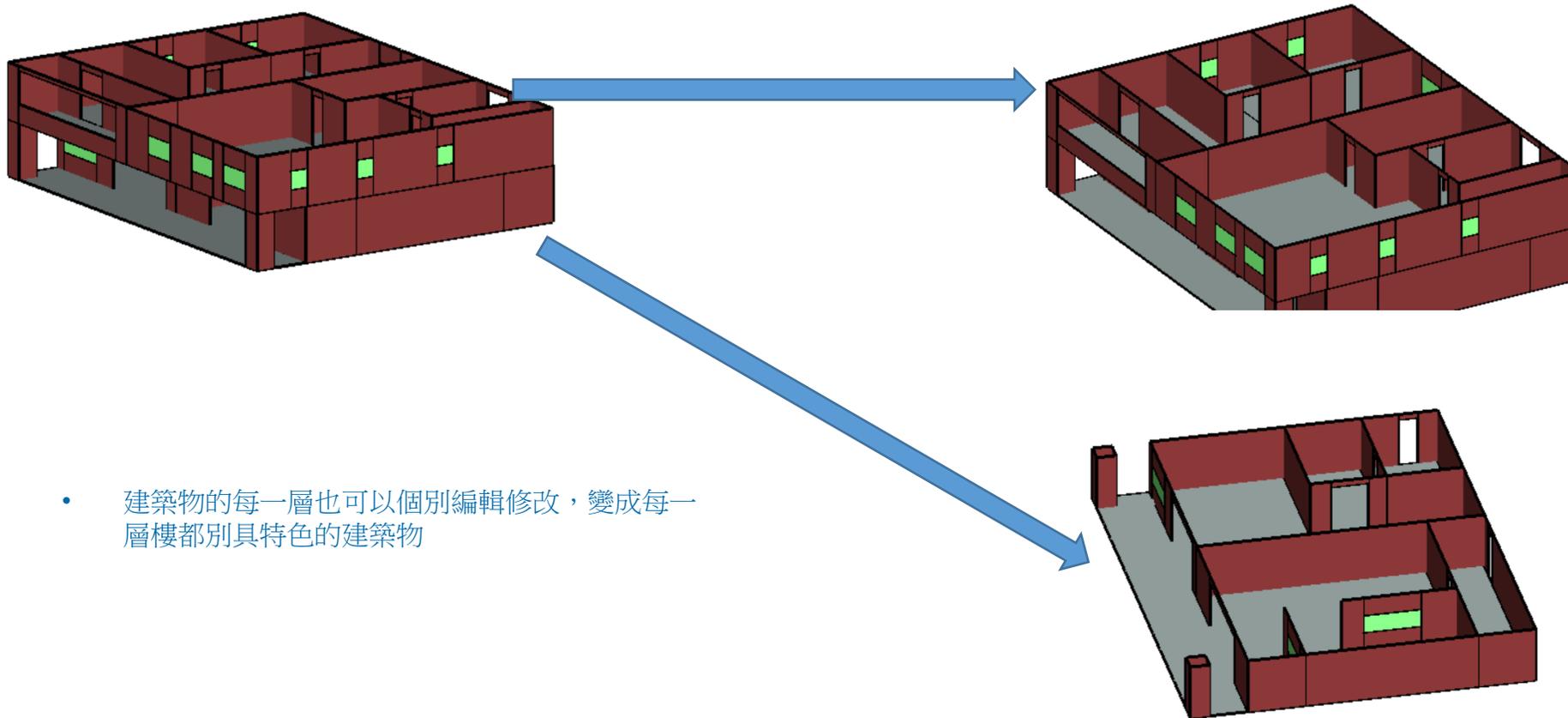
Feature : Floorplan (建立與編輯)



- 在main視窗選擇一個Floorplan按下右鍵，選擇Duplicate
- 在接下來的視窗填入複製的Floorplan要移動的距離，如果不填寫，預設值為零，兩個Floorplan就會重迭
- 如果往Z方向抬高一層樓的高度，就可以變成該建築物的第二層樓
- 以此類推的堆迭，就可以變成高層的建築物，成為有室內隔間設計的建築物
- 不同于City 類別物件，可以產生透射，讓室外的訊號源發射訊號到室內

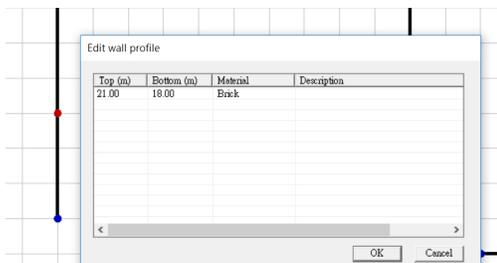


Feature : Floorplan (建立與編輯)

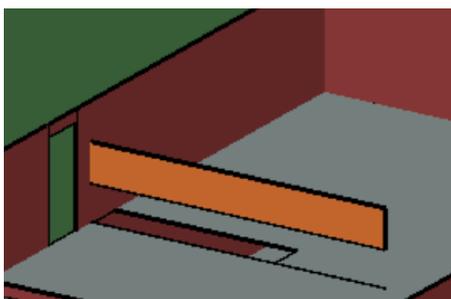
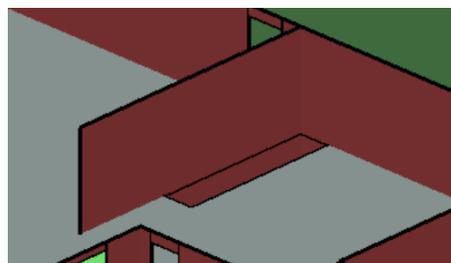


- 建築物的每一層也可以個別編輯修改，變成每一層樓都別具特色的建築物

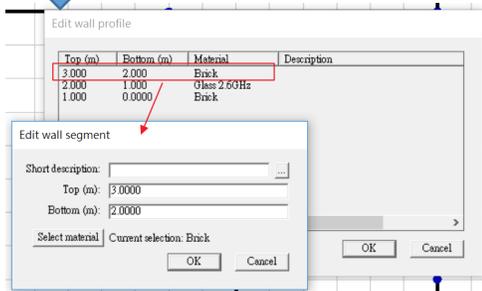
Feature : Floorplan (建立與編輯)



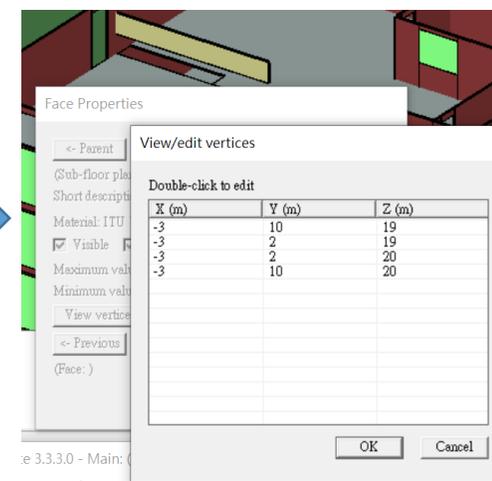
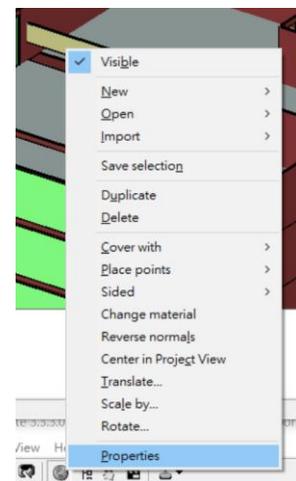
- 改變牆壁的特徵，增加不同段落并且設定高度



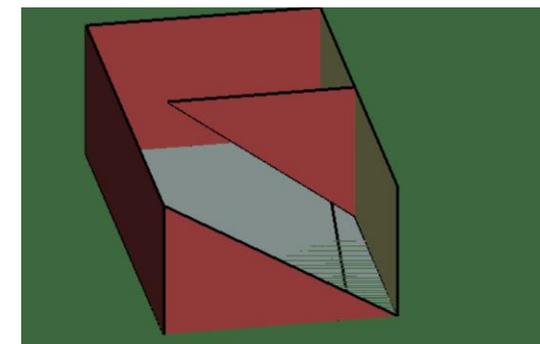
- 牆壁的外觀和材料經過改變，改變牆面的外觀還有材料



- 改變牆壁外觀的同時也可以改變材料



- 經過Select->Face選擇一個牆面。
- 在選擇的牆面上按下右鍵選單，選擇，選擇Properties。
- 選擇View Vertices就可以編輯牆面頂點的位置，或是增加/減少頂點。
- 頂點的規則是表單中由上而下的順序，要連接成一個封閉的多邊形。
- 也可以作旋轉或平移等編輯工作



- 刪除頂點讓牆面變成三角形

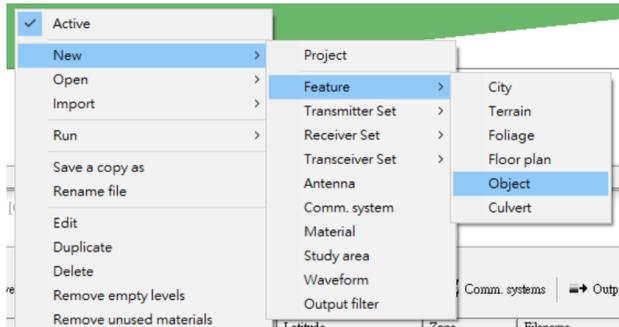
Feature : Floorplan (建立與編輯)

- Floorplan 也可以用導入的方式來建立，Wireless Insite支援多種格式。
- 最常見的格式為DXF格式，經常用于室內設計規劃等用途。
- 用戶可以在DXF圖檔中將不同種類的物體分別置于不同圖層(layer)，分別導入之後就可以各自設定材料，例如將窗戶，地板，墻壁等各自設定在不同圖層，分別設定材料就可以避免導入後個別表面去單獨設定的麻煩。
- 也可以將過于複雜的家俱或是室內的小細節等不打算連同隔間設計一同導入的物體放在特定圖層，導入時加以排除，簡化工作。

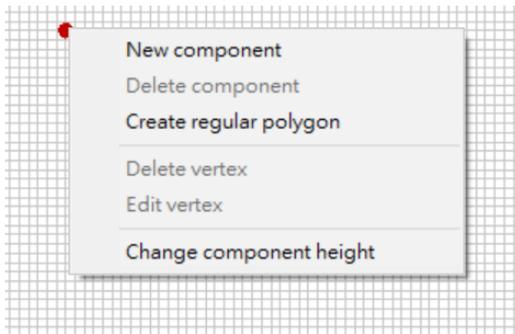
Feature : Object (建立與編輯)

- **Object** 類別的**Feature**泛指非特定性質和形狀的物體，可以小到是家具或大到是個紀念碑等建築物，也可以是人體等場景中特殊物體。
- **Object**可以是三維的立體物體也可以是一片沒有厚度的平板。
- 可以透過導入和繪製的方式建立并布置在場景中。
- **Object**被視為實心所以不會有透射現象的發生。

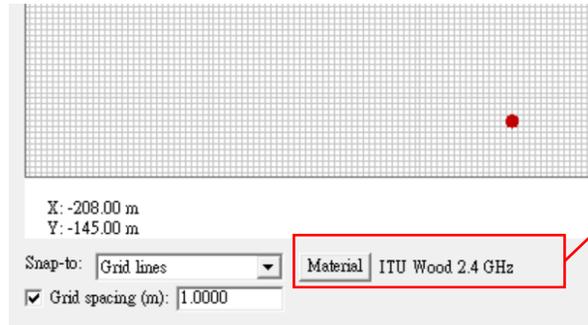
Feature : Object (建立與編輯)



- 在右鍵選單或是兩個視窗其中任一的Project選項選擇 New -> Feature -> Object

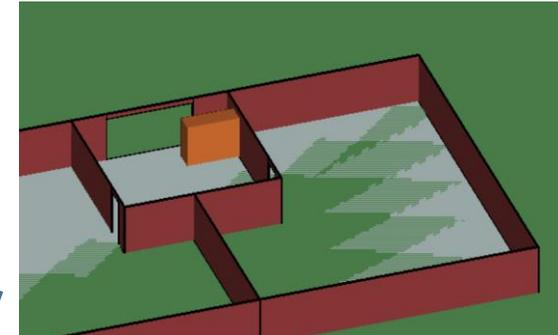


- 按下滑鼠右鍵選擇New Component
- 開始編輯任意形狀多邊形

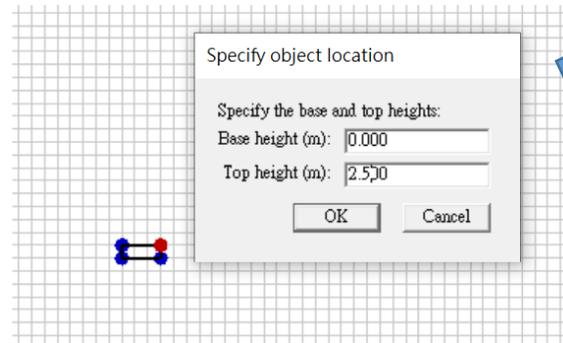


- 視需要修改材料

- 進入類似方格紙的編輯介面

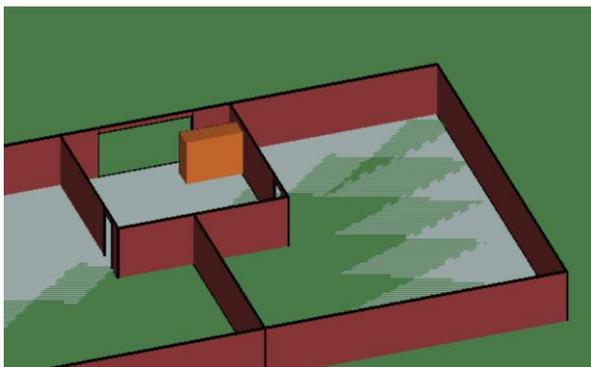


- 完成Object的繪製，圖中是一個可以視為櫃子的木質的長方體，可以進一步的移動到適當的位置。

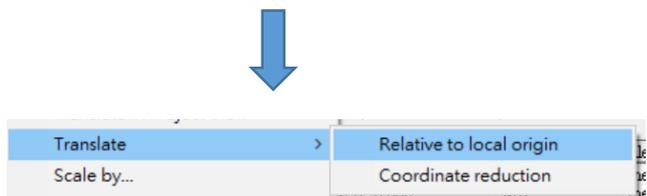


- 繪製好物體的輪廓之後，必須確認構成一個封閉多邊形。
- 封閉多邊形繪製完成之後，須設定底部和頂部的高度。

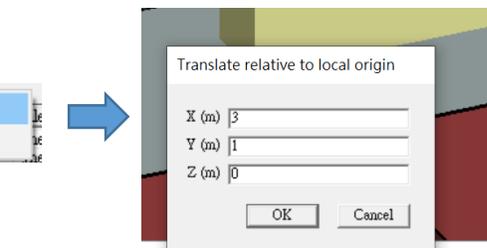
Feature : Object (建立與編輯)



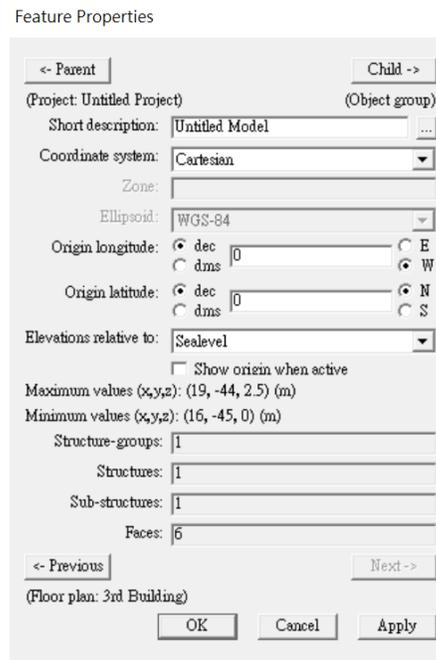
- Object依照設定，移動到新的位置。



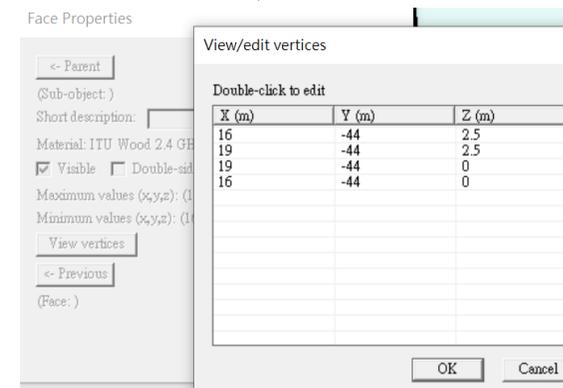
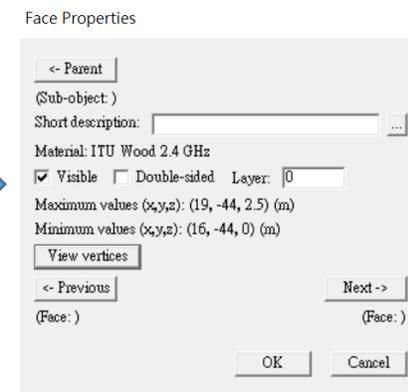
- 按下滑鼠右鍵，在下拉式選單選擇translate，然後選擇relative to local origin



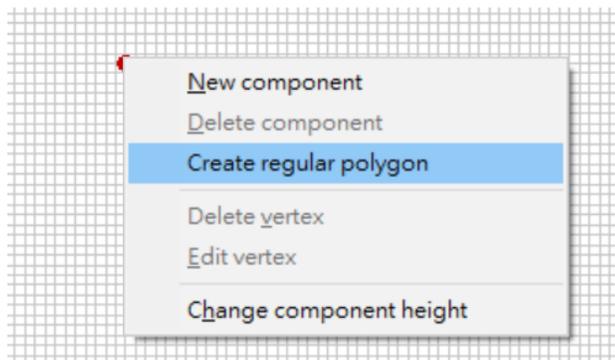
- 在視窗中填寫相對於現在位置，要移動的X,Y,Z方向距離



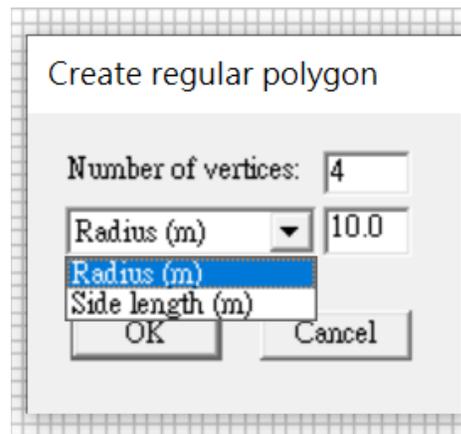
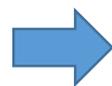
- 在main window中滑鼠連續按兩下,或者是在右鍵選單中選擇properties
- 按下，Child按鈕，可以針對物體的每一個面，做個別編輯或是修改每一個面各頂點的坐標。



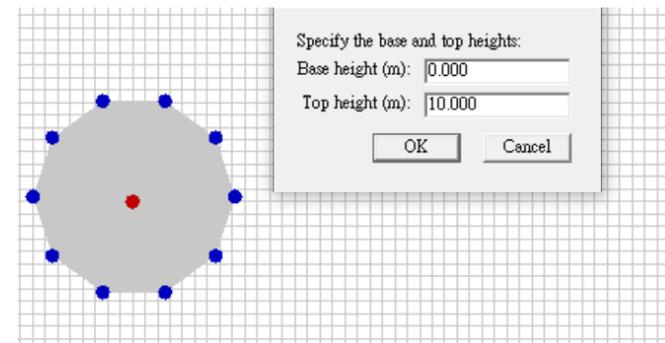
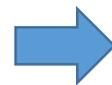
Feature : Object (建立與編輯)



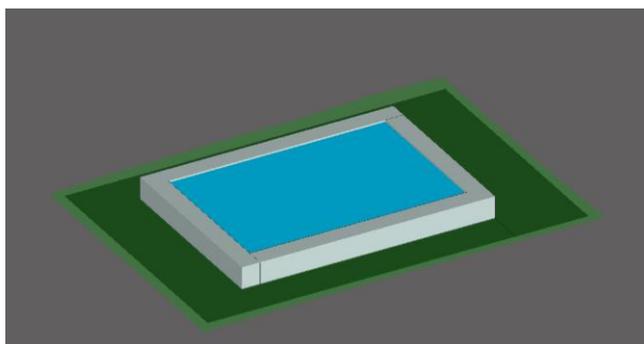
- 在選單中也可以選擇建立等邊的多邊形



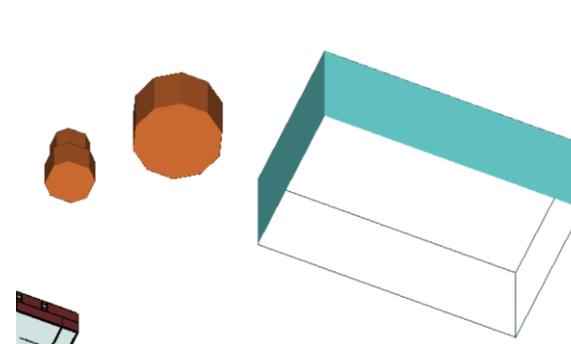
- 設定多邊形的半徑或每一邊的長度



- 設定高度，完成建立多邊形



- 可以與其他的Feature組合成為場景中各種不同的特殊建築，圖中為噴水池



- Object和City類別的Feature比較，Object有底面後者則沒有底面兩者都不會發生透射。

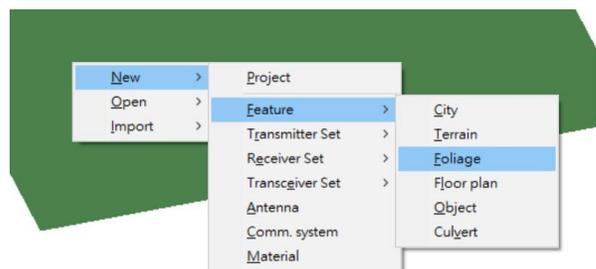
Feature : Object (建立與編輯)

- 除了自行繪製之外也可以用導入的方式來建立Object類型的Feature。
- Wireless Insite支持導入Collada，DXF，kmz，ESRI Shape File等格式的文檔作為Object類型的Feature使用。

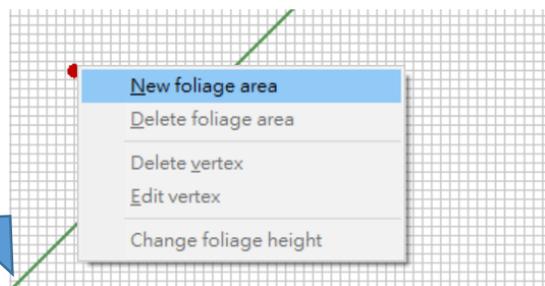
Feature : Foliage (建立與編輯)

- **Wireless Insite**裏面的植被(**Foliage**)代表的是模擬場景裏面的各種植物，可以是草坪也可以是幾十公尺高的樹木。
- 植被可以在室內或是戶外，範圍可以是盆栽的大小或是覆蓋一整片山區的濃密森林。
- 植被涵蓋的區域會造成訊號衰減的現象，降低經過路徑的能量，但是不會在裏面產生反射等現象。
- **Wireless Insite**提供多種不同植物種類選擇，用戶可以視實際情況，選擇最適合的植物種類，作為植被的材料

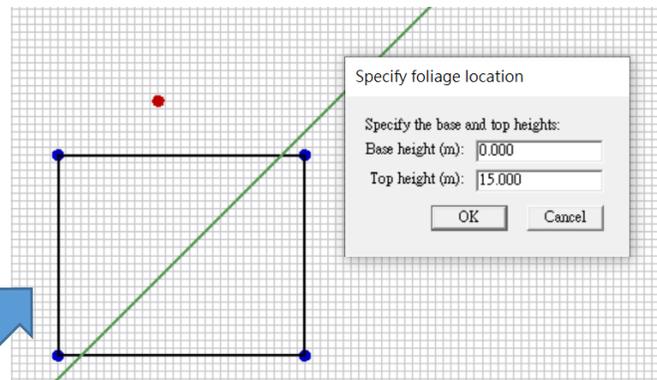
Feature : Foliage (建立與編輯)



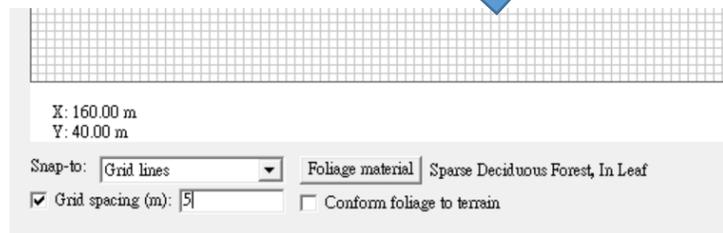
- 從右鍵選單選擇建立新的植被



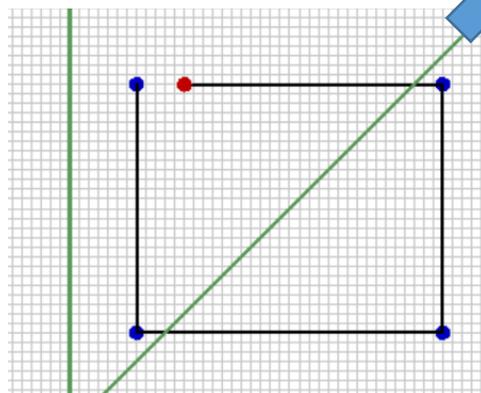
- 按下滑鼠右鍵在選單中選擇"New Foliage area"



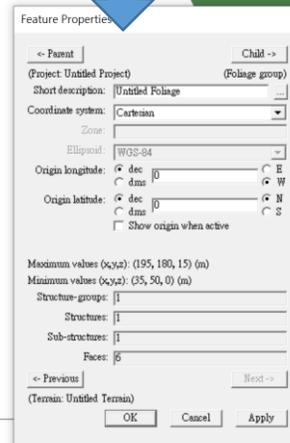
- 透過設定植被的底部跟頂部來設定植被的高度



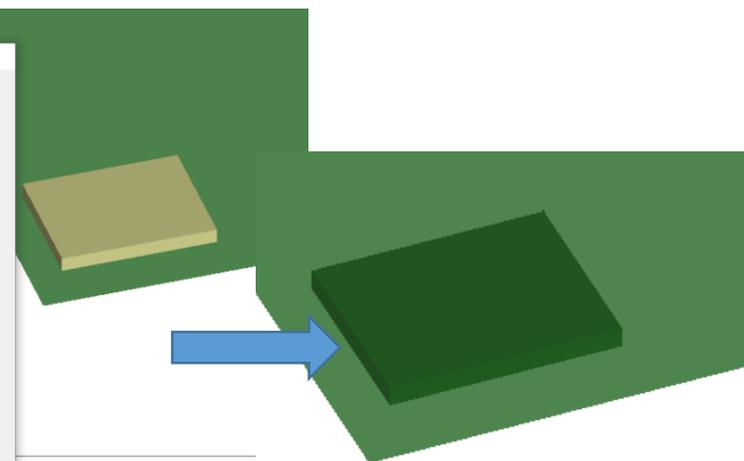
- 進入編輯植被的用戶界面



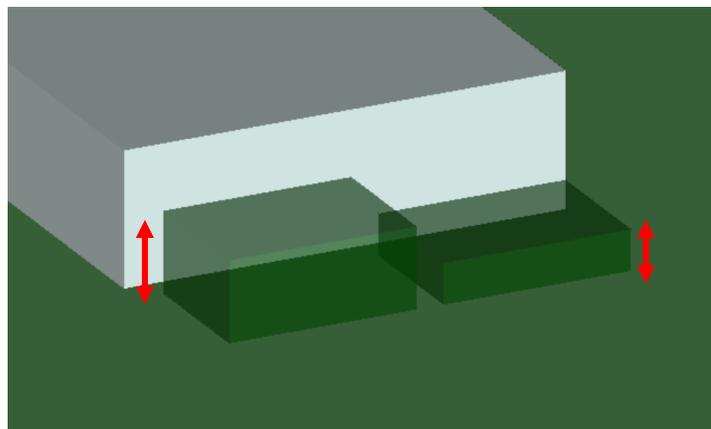
- 依照需求繪製封閉的多邊形，完成後按下滑鼠右鍵



- 完成繪製植被回到main window，進行命名或是其他的設定，完成繪製



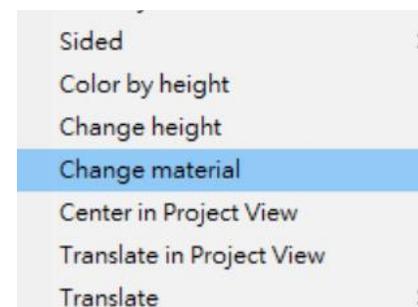
Feature : Foliage (建立與編輯)



- 透過設定植被的底部跟頂部來設定植被的高度

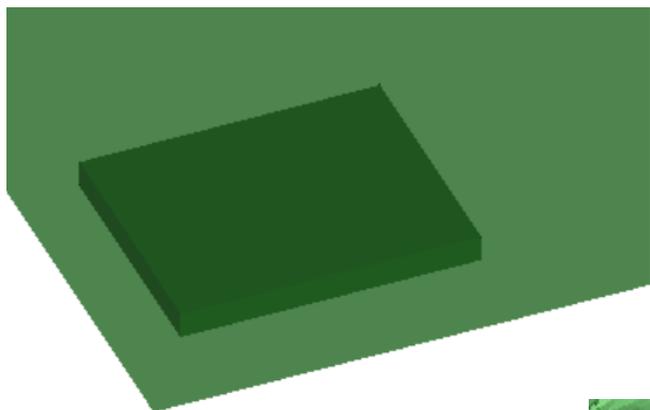


- 可以在建立植被或是透過滑鼠右鍵選單來改變植被的種類
- 下表為軟件內建的植被種類

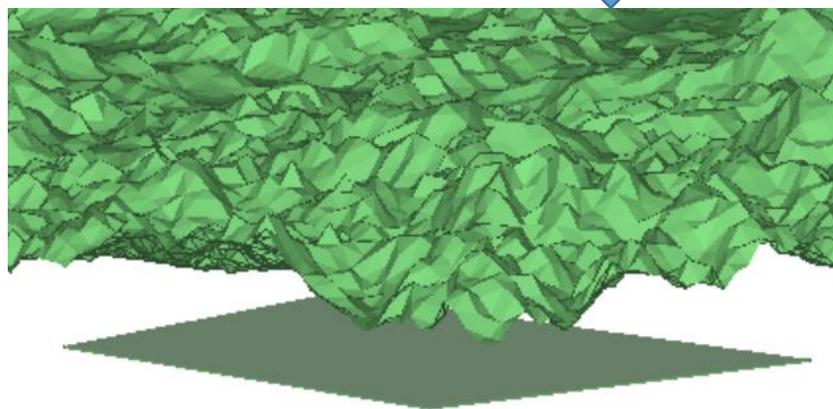


名稱	說明
Dense deciduous forest, in Leaf	尚未落葉的密集的闊葉林
Dense deciduous forest, out of leaf	已經落葉的密集的闊葉林
Dense foliage	密集的植被
Dense pine forest	密集的針葉林
Sparse Deciduous Forest, In Leaf	尚未落葉的稀疏的闊葉林
Sparse Deciduous Forest, out of Leaf	已經落葉的稀疏的闊葉林
Sparse pine forest	稀疏的針葉林
Grass	草地

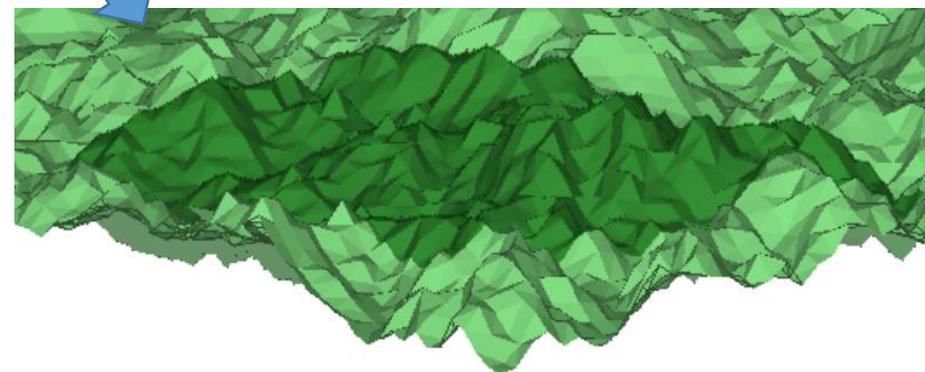
Feature : Foliage (建立與編輯)



- 植被以平整的多邊形的形狀覆蓋在地面上



- 未勾選Comfort foliage to terrain選項，植被維持平整一致的高度。
- 植被脫離Terrain無法覆蓋在地形上



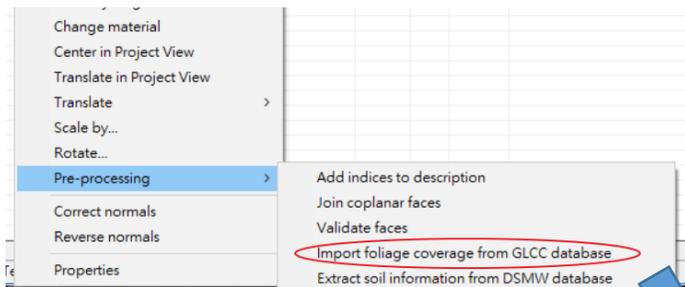
- 勾選Comfort foliage to terrain選項，植被的高度隨著地形變化
- 植被的高度動態變化可以完整覆蓋在複雜地形上

- Comfort foliage to terrain 選項可以確保植被依照地表的起伏改變其高度貼附在地表
- 可以確保植被貼附在複雜并且高低起伏變化很大的地形上

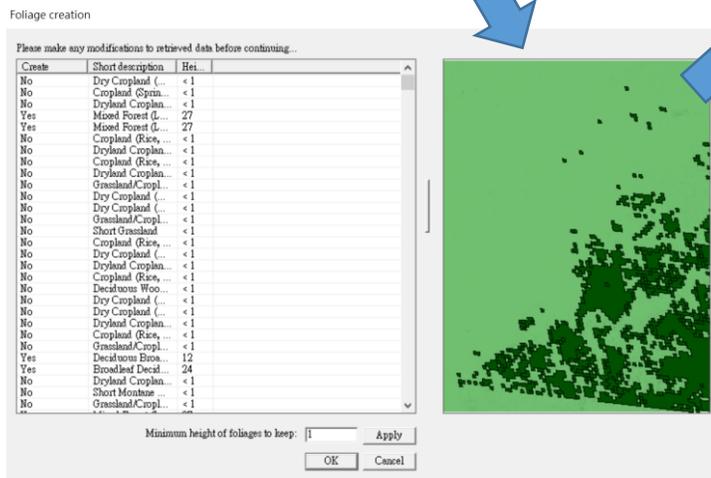
Feature : Foliage (建立與編輯)

- Wireless Insite的植被(Foliage)可以自行繪製或是導入。
- COLLADA以及kmz等格式的 CAD 檔案可以在導入之後作為植被使用
- 模型中有包含Geo-data的terrain時，用戶也可以導入GLCC (Global Land Cover Characteristics)衛星數據庫裏面的植被數據，依照衛星取得的信息將植被覆蓋在對應的特定區域上

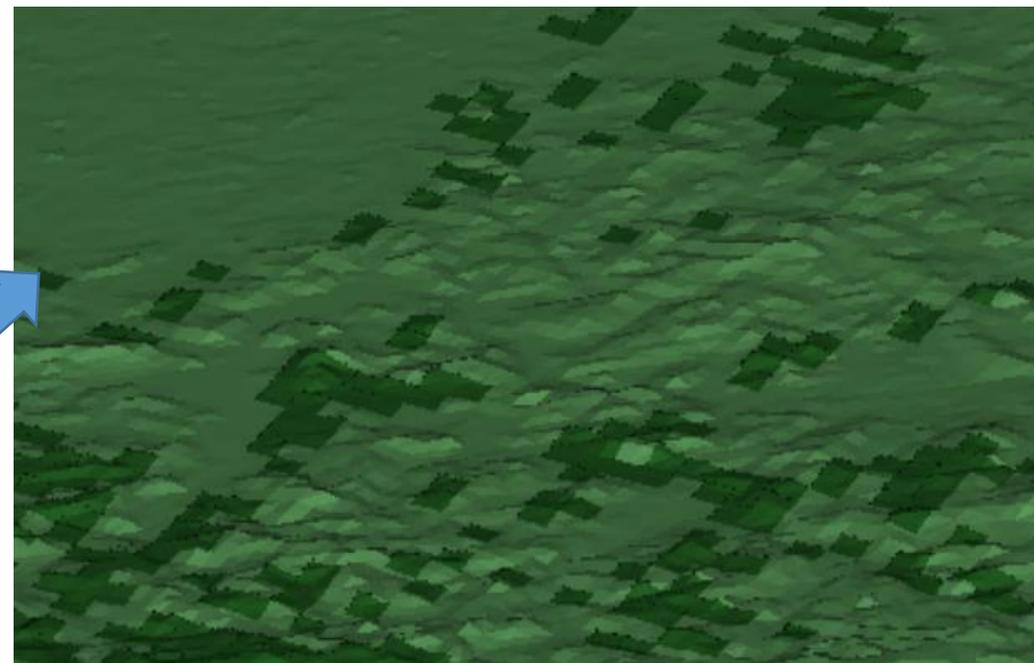
Feature : Foliage (建立與編輯)



- 在Terrain上按下滑鼠右鍵
- 在菜單中選擇 Pre-processing ->Import foliage coverage from GLCC database



- 調整以及篩選植被數據

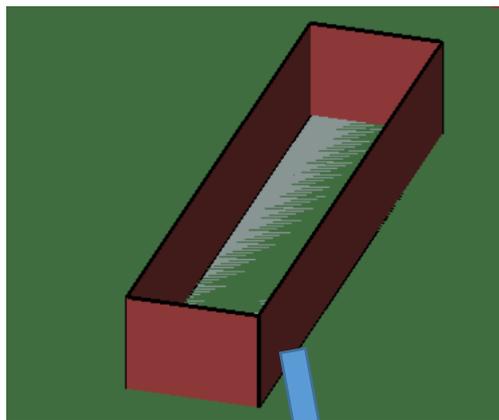


- 植被的衛星數據依照經緯度等信息看地形配合鋪設在 terrain 上面

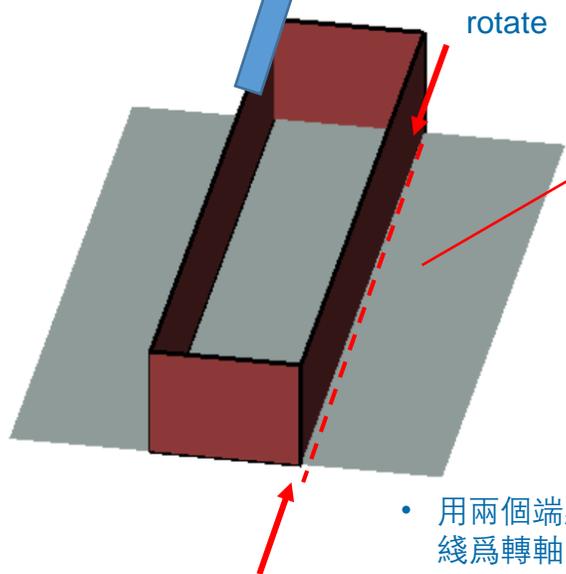
Feature :心得與技巧

- 透過運用各種不同類型的Feature可以建立起非常複雜的場景，在同一個場景裏面可以包含所有類型的Feature。
- 只要包含室外的場景，就一定需要有Terrain類型的Feature，如果只有室內的場景，由于環境封閉不考慮室外，所以就可以沒有Terrain。
- 需要建立包含斜面的室內場景時，可以先建立標準的Floorplan，然後建立沒有厚度的Object，透過平移和轉動Object跟floorplan組合，可以建立非水平的屋頂，或者是傾斜的牆壁。
- 不建議用戶從 floor plan 裏面直接挑選牆壁來做旋轉等操作，因為牆壁是整個 feature 的一部份，還要參考 feature跟原點的坐標所以轉軸并非用戶定的那條軸綫，數學和空間關係相對複雜。
- 通過組合各種feature，形狀各异，別具特色的場景時，也有可能需要針對計算的需求，改變材料的配置，才能獲得合理的結果，
- 複雜的模型，還是建議用戶利用CAD軟件繪製之後再導入

Feature :心得與技巧

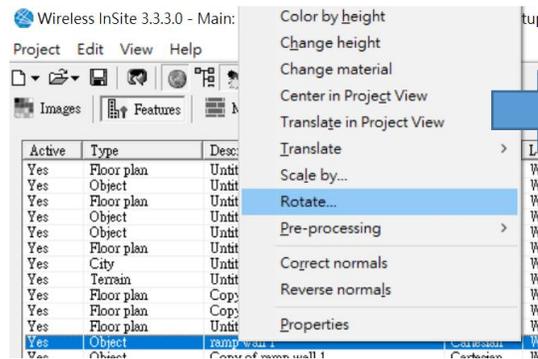


- 狹長型類似巷子的空間

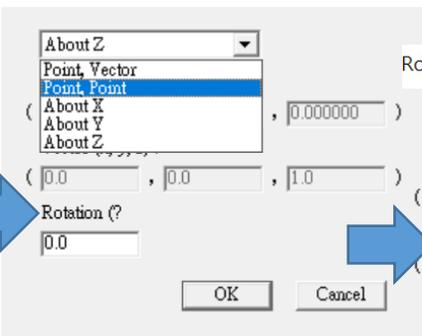


- 在兩側添加沒有高度的object

- 用兩個端點定義的虛綫為轉軸

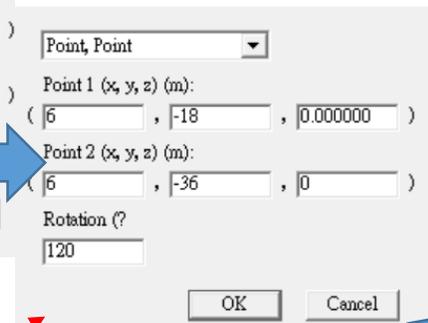


Rotate...

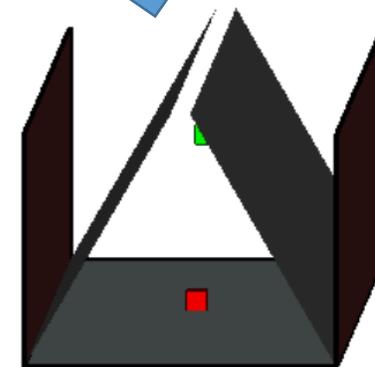


- 選擇旋轉的方式, 本範例為, 選擇兩點定義一個轉軸

Rotate...

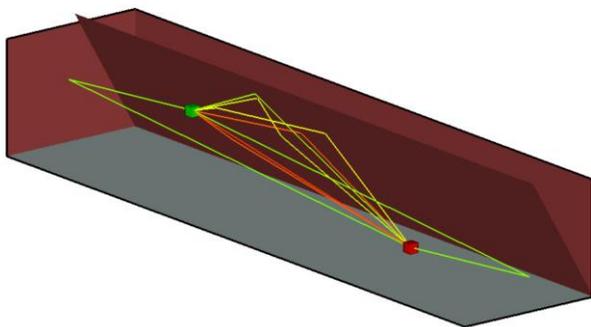


- 定義轉軸并輸入旋轉的角度

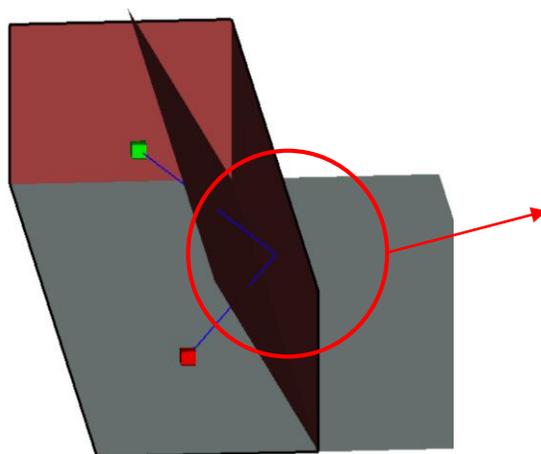


- 完成旋轉房子就有了傾斜的牆壁

Feature :心得與技巧

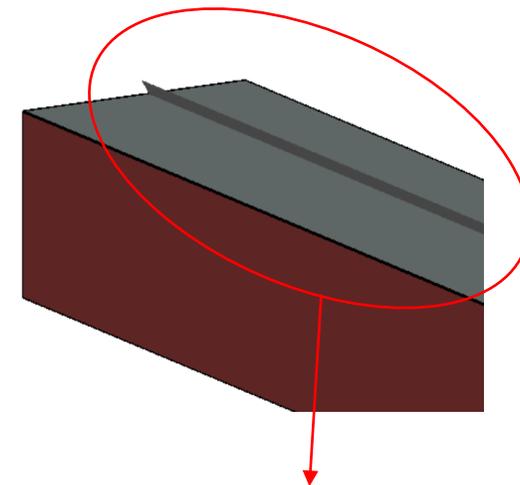


- 傾斜的牆壁，也可以進行正常計算，產生反射等路徑。
- 如隧道等場景，不需要考慮透射的時候，可以在，Studyarea裏面把透射改成0，讓計算時透射不發生



- 發生不正常的透射現象，

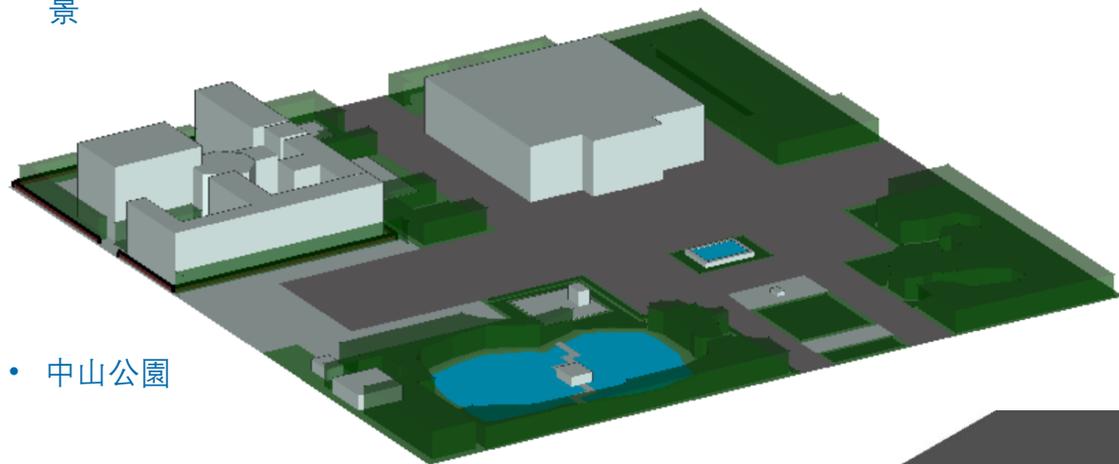
- 如果因為模型場景的特性，必須考慮透射，則有可能發生路徑穿透Object.看後面的牆壁作用，又在反射出來的現象
- 這時候可以透過改變object feature類型牆壁的材料種類，改為 Dielectric Half-Space等類型不會發生透射的材料來解決這個問題，



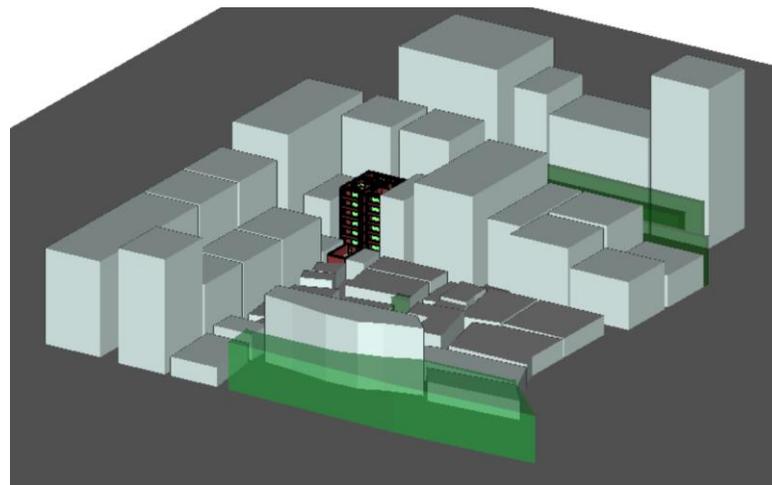
- 發生干涉或交錯的現象，不影響計算進行但需要考慮是否會造成其他問題比方說造成實際上不存在的反射面
- 可以透過編輯模型等方式排除這個問題
- 範例由于只考慮室內所以可以不加理會

Feature : 心得與技巧

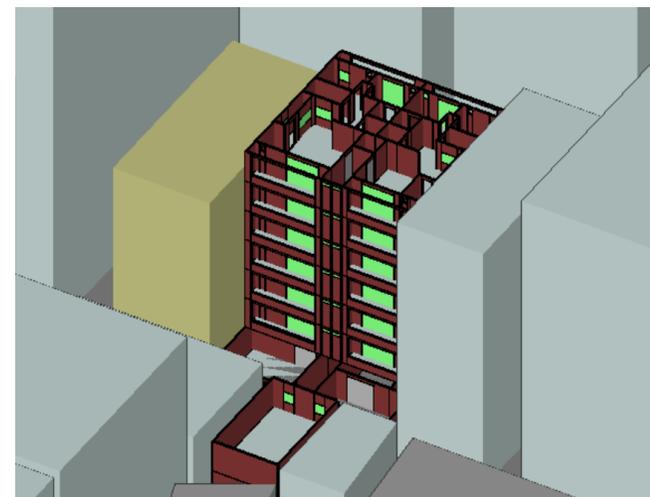
- 透過組合各種不同的 feature，并參考衛星空照圖或是地圖，即可依照真實的建築物或是市區的樣貌，建立複雜又逼真的場景



• 中山公園



• 住宅區



• 公寓

聯繫方式

- REMCOM 公司網站：www.remcom.com
- 大中華區總代理：旭好有限公司
 - 服務項目：諮詢及技術支持，國內客戶報價銷售由實密國際貿易(上海)負責
 - www.qi-well.com
 - 郵箱 minson@qi-well.com
- 中國總代理：實密國際貿易 (上海)
 - 服務項目：諮詢及對國內客戶報價和銷售
 - <http://www.schmidt-ssc.com/remcom/>
 - 郵箱：christinama@schmidt.com.tw
 - 電話：**13524674000** 或 **18411033831**
 - Wechat ID：CAEsoftware0822
 - Q群名稱：REMCOM仿真軟件信息
 - QQ群號：439531441