



Electromagnetic Simulation Software

Wireless Insite Training (3.3) Chinese Version(features)

- 这份教材欢迎任何有需要的用户索取，并且可以自由分享或是引用其内容

Outline

1. 介绍REMCOM公司，背景，专业与产品
2. 仿真计算的概念和效益以及Wireless Insite演算法原理
3. 运用Wireless Insite进行研发的工作流程与所需资源整合
4. Wireless Insite Overview
5. 各种 Feature的介绍
6. 材料设定和配置
7. 波形，天线，以及发射接收端口
8. 演算法模型Study Area
9. Communication System Analysis





Outline

- 10. 设定以及进行计算
- 11. 检视结果以及后处理
- 12. 其他相关信息







介绍REMCOM公司

- 发展简历
 - 成立于1994年
 - 总部位于美国宾州State College
 - 约35-40名员工
 - 开发与销售各种高频电磁仿真软件并提供技术支援
 - 透过与诸多代理商的合作展开全球布局与发展业务
 - 客户包括学界，商业单位以及各种政府机关



REMCOM 公司软件产品一览

产品一览	
	运用FDTD演算法之三维时域全波仿真软件，可用于各种天线设计，各种无线通信相关产品之设计工作，进阶版本也支援生物电磁相关计算，同时可用于材料以及包含物理光学等许多电磁相关之研究
 Wireless Insite	运用射线跟踪算法发展之无线电波传播仿真软件，可以用于预测传播路径，涵盖范围，计算吞吐量 and 接收功率等许多工作，并支持5G/MIMO规格之相关应用建模
 XGTD	运用射线跟踪算法发展之电大尺寸平台仿真软件，可用于远场辐射，雷达截面积(RCS)，或是电磁兼容等相关研究，活跃于天线配置，电大尺寸平台设计等应用
 Wavefarer	结合射线跟踪算法以及近场传播模型技术之雷达仿真软件，应用频率范围高达79GHz以上，可以建立汽车等动力机械动态运动场景加以仿真，评估雷达配置于动力机械上之后在环境中的工作特性



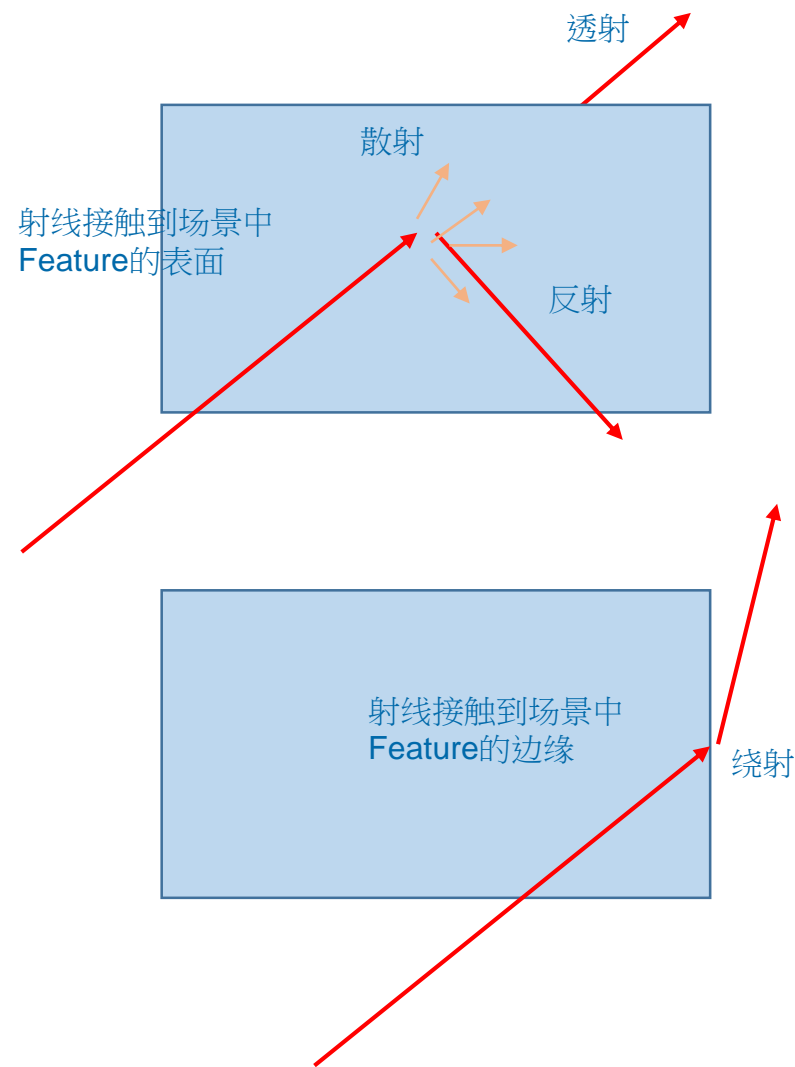
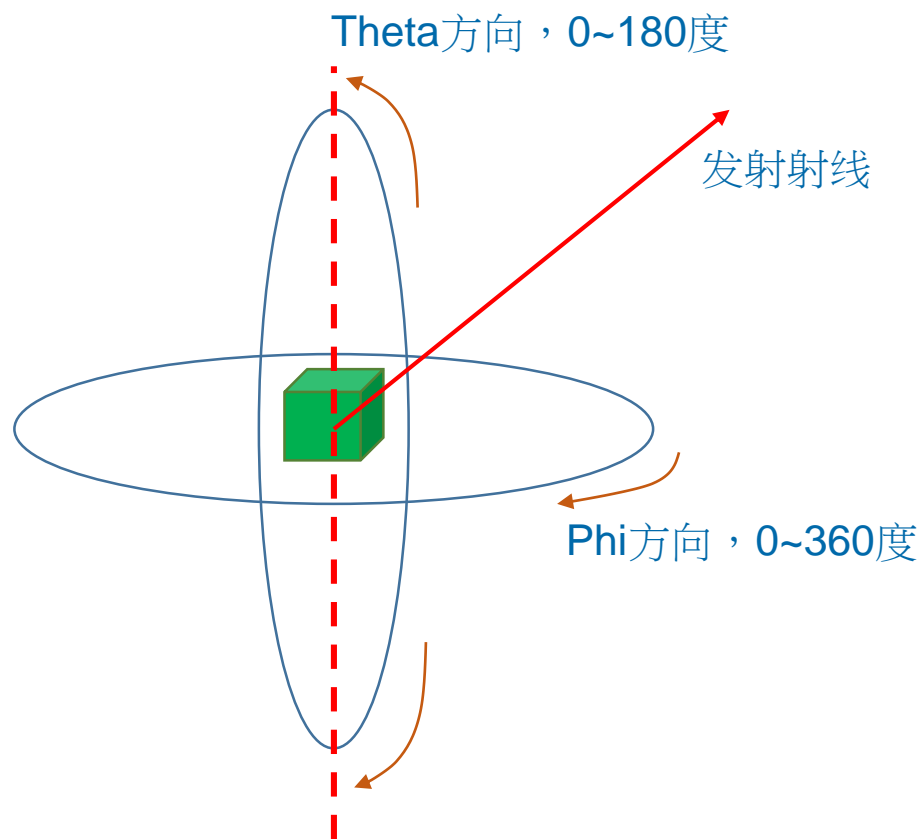
模拟计算的概念和效益

- 仿真可以节省时间，减少制作原型样品所需的时间和耗费的原料，降低研发工作的成本
- 仿真计算可以快速地进行各种试误和修正工作的循环
- 用于仿真的模型可以重复使用，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项目
- **GPU**加速技术可以大幅降低计算所需时间，增加其实用性
- 在许多产业仿真已经成为工业标准，重要性与日俱增

浅谈射线跟踪算法

- **Wireless Insite** 所采用的射线跟踪算法(**Ray Tracing**)是一种透过在三维空间中建立路径，并且透过这些路径和接触面的互动来计算物理量变化的数学方法。
- 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**的传统计算引擎，**Urban Canyon**多用于室外，**Vertical Plane**多用于长距离场景。
- 射线由**TX**产生，依照**Theta**及**Phi**方向的间隔设定打出，然后接触到个别物体表面之后，产生各种互动，一直到在允许的互动次数之内到达**RX**为止。
- 路径是否有效会由到达之后的功率来判定，并且用户可以选择要显示多少条路径。

浅谈射线跟踪算法



建立一个用于Wireless Insite的仿真场景

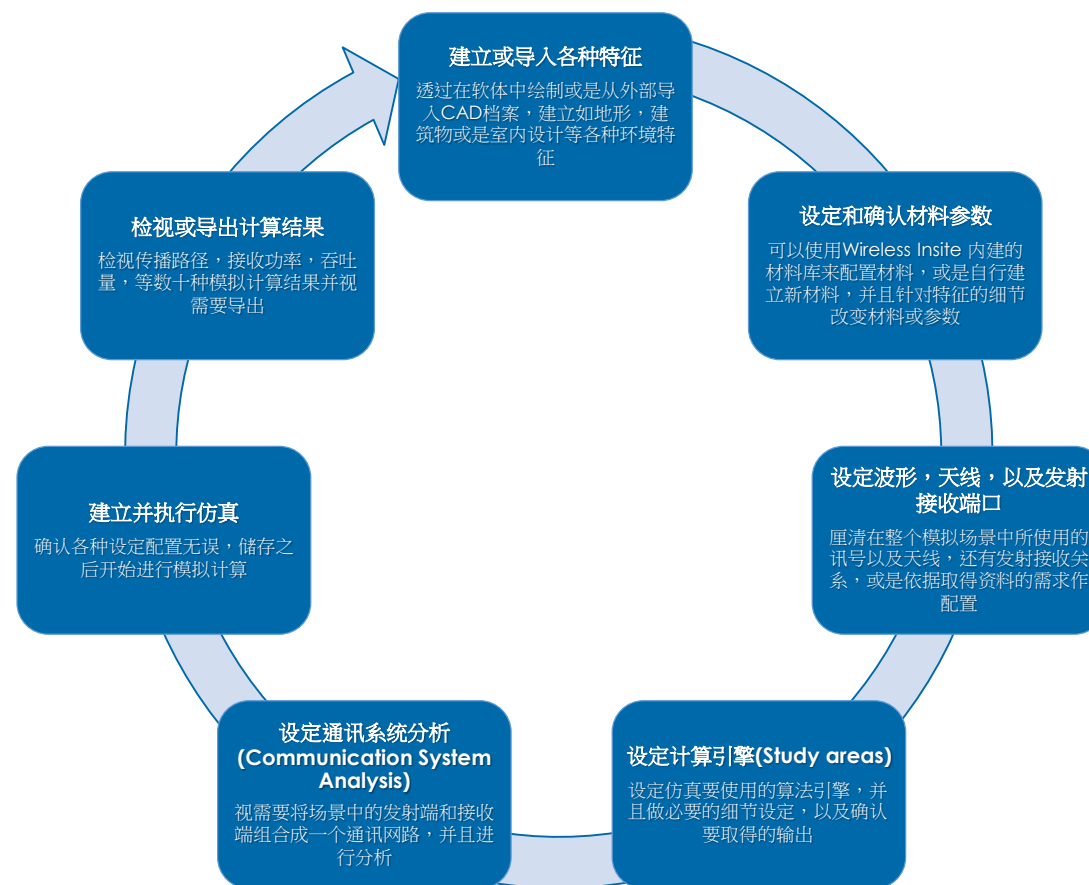
- 建立用于Wireless Insite的场景会包含几个要素

1. 地形，建筑物，室内设计结构，各种物体等环境特征
2. 发射器及接收端口，以及配合运用之天线和载波
3. 材料模型和材料参数
4. 包含用户拟分析之区域范围的算法模型(Study area)
5. 由发射器和接收端口所组合而成的通讯系统

- 使用者需要准备的材料和事前规划

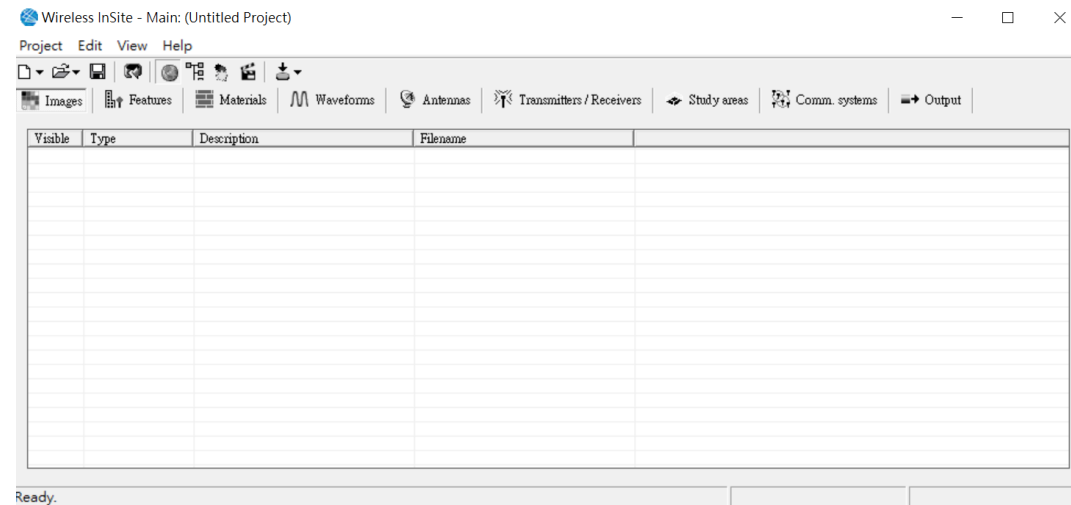
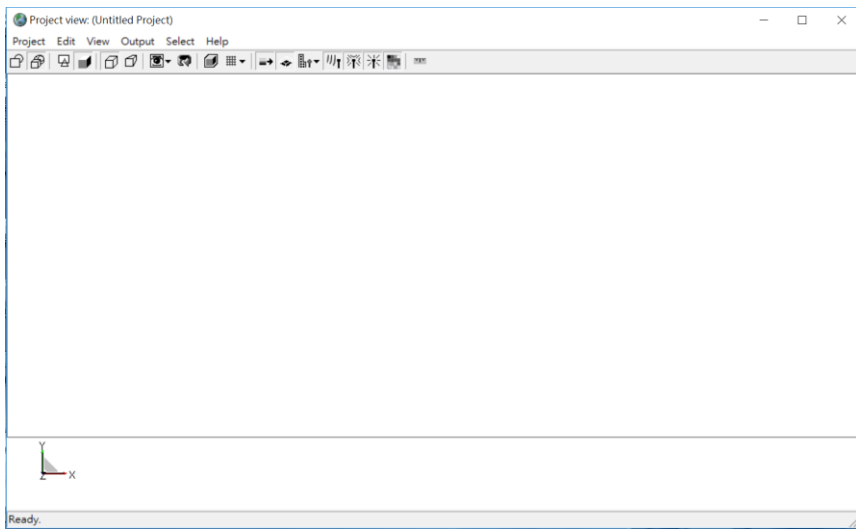
1. 地理地形图，建筑物或是室内规划或是特定须考量的物体等环境资讯
2. 确认是否可以直接使用软体内建的材料库或有一个材料清单以及所需的材料参数
3. 根据使用的天线及载波，会需要有天线的参数或是载波的波形频率等信息
4. 依据经验或特殊需求，考虑选用算法模型或对其进行的特殊设定或调整
5. 厘清需要取得的输出有哪些

Wireless Insite 的工作流程



Wireless Insite Overview (GUI)

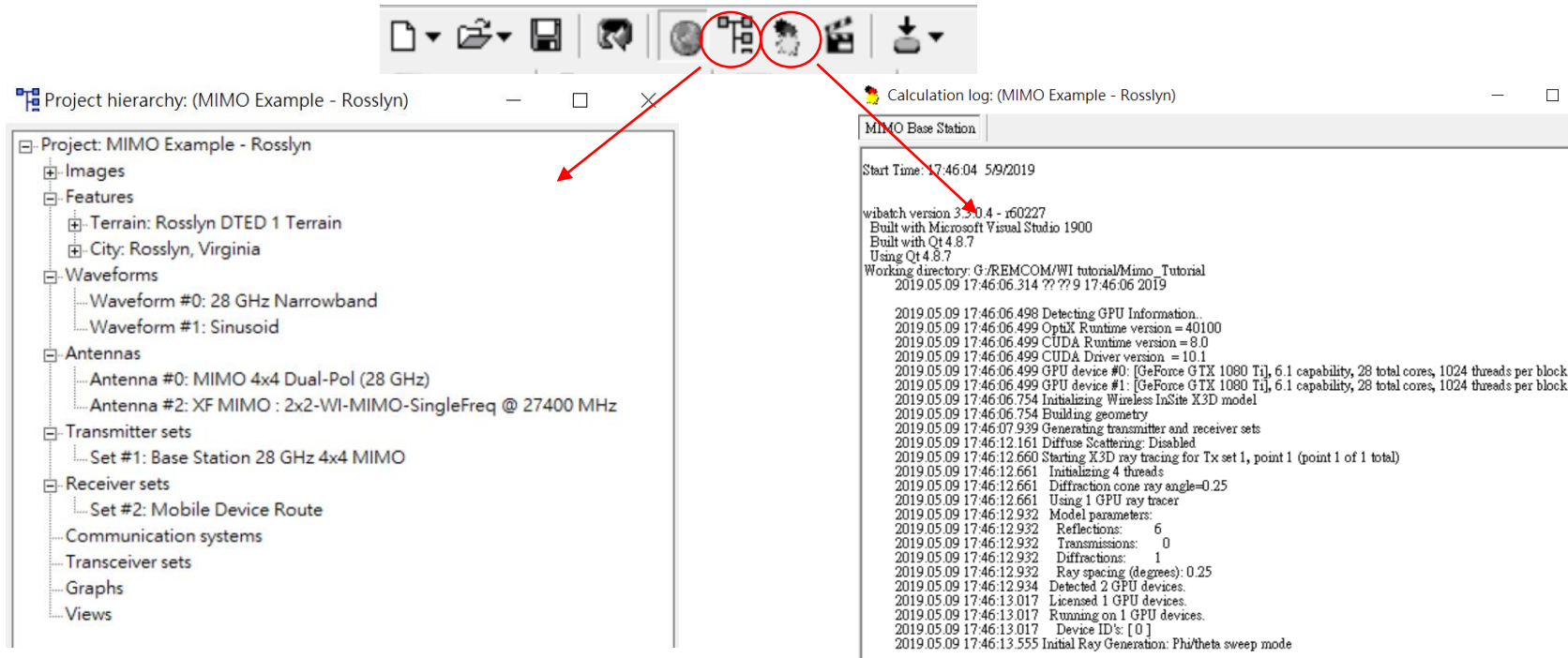
- Wireless Insite的用户介面分成两个部分，分别是可以展示模型和仿真输出的**Project View**窗口，以及实际上进行建模操作的**main**视窗



- Project View 视窗(默认之空白状态)
- Main Window (默认之空白状态)

Wireless Insite Overview (GUI)

- Wireless Insite的用户介面还有额外的视窗可以显示更多信息，project hierarchy 可以显示整个工程的各种构成因子，Calculation log可以显示计算的进度或是各种状况。



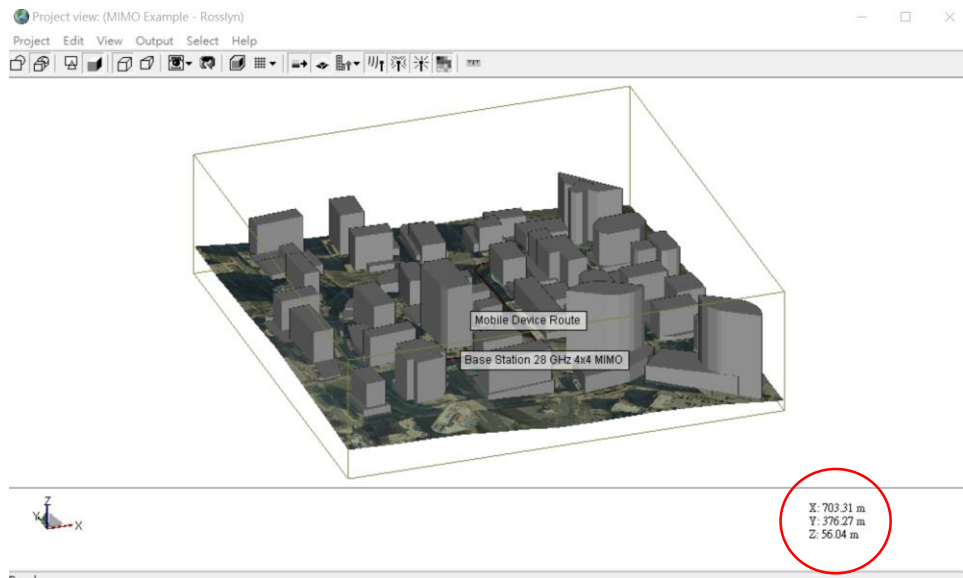
- Project hierarchy

- Computation log

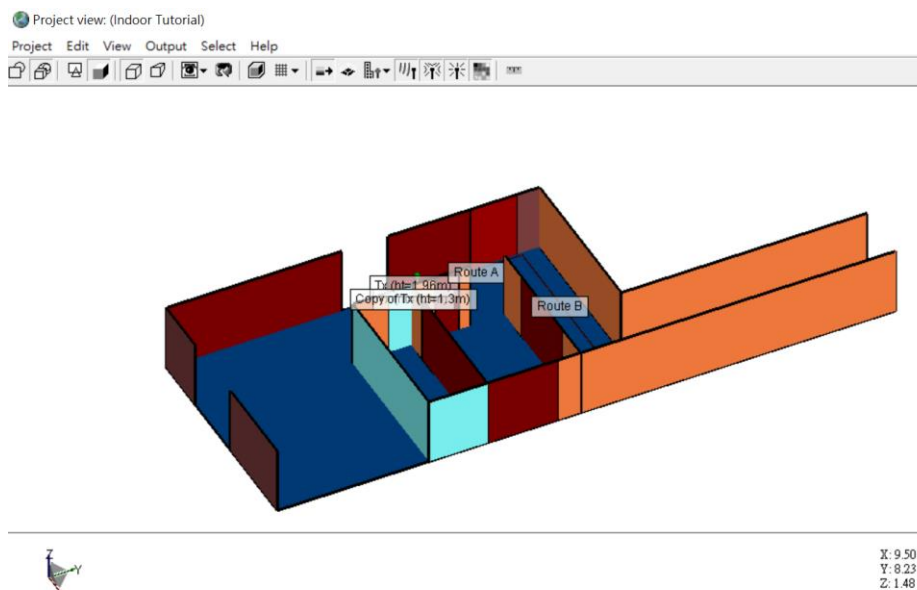
Wireless Insite Overview (GUI)

- Project View 是Wireless Insite中提供检视模型以及建模相关绘图操作的视窗。

- Project View outdoor urban scenario



- Project View indoor



Project view: (MIMO Example - Rosslyn)

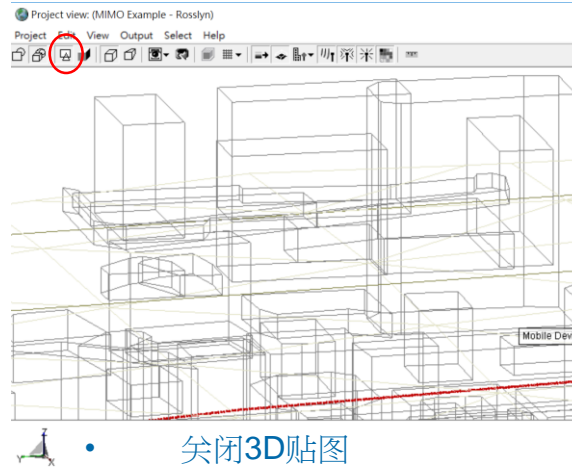
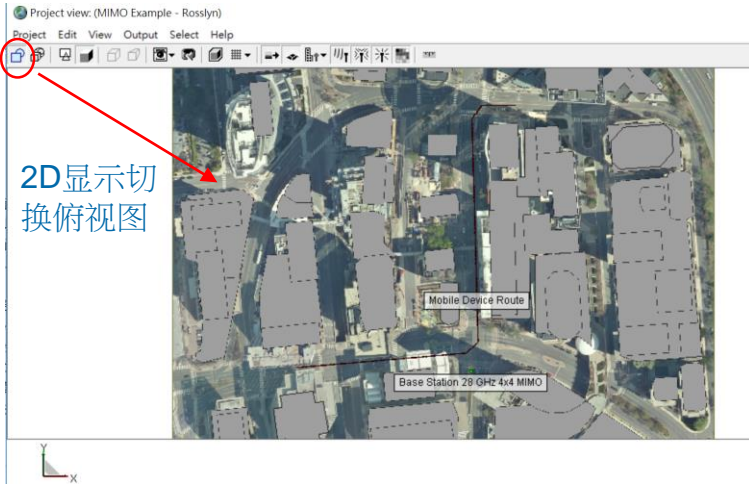


- 切换2D/3D显示
 - 开启/关闭实心贴图显示
 - 调整视野
- 切换在地面显示格线
- 切换显示各种特征以及TX/RX
- 距离量测工具

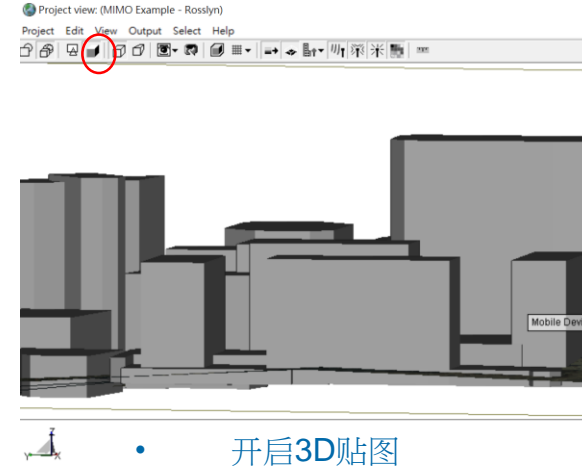
- Project View 选单与快捷键及常用功能

Wireless Insite Overview (GUI)

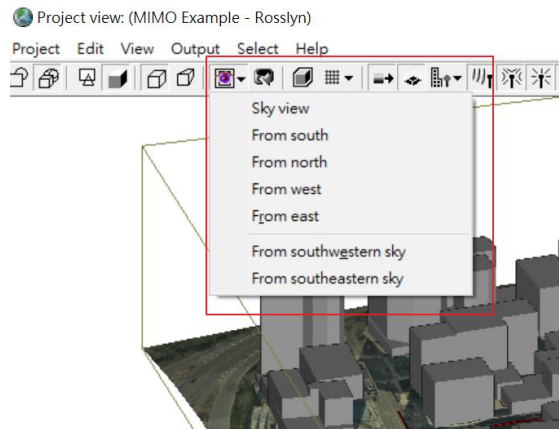
- 2D显示切换俯视图



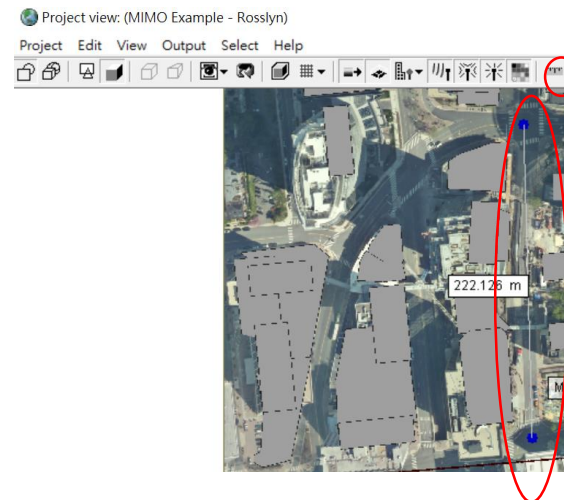
关闭3D贴图



开启3D贴图

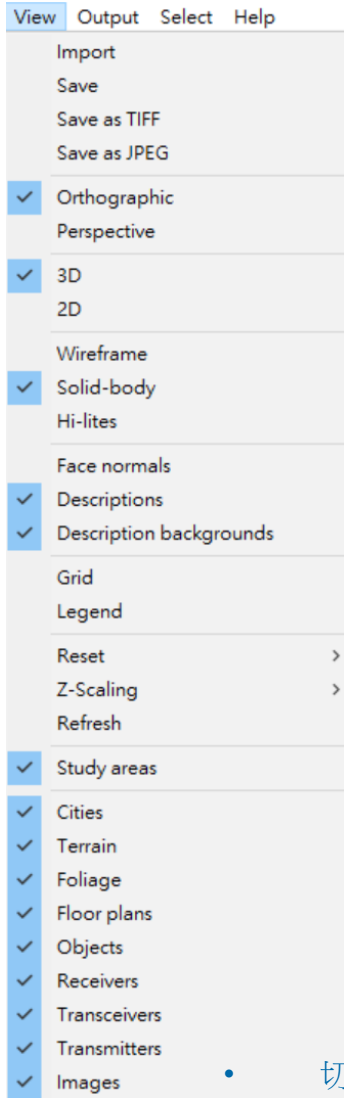


视角切换选单



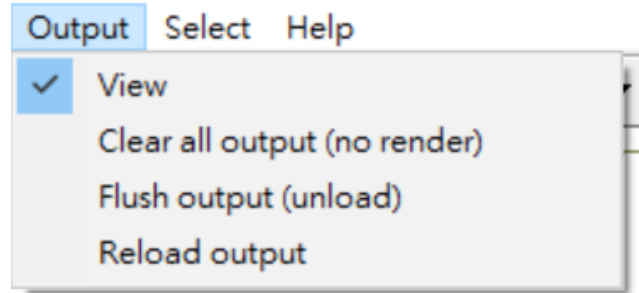
距离量测工具

Wireless Insite Overview (GUI)



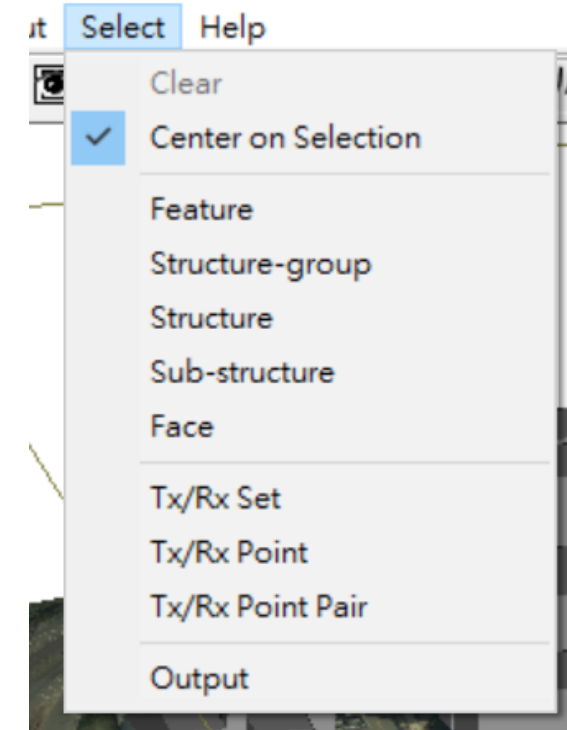
- 切换各种显示的菜单

Example - Rosslyn)



- 切换在project view视窗显示计算结果或是重新读取的选单

Example - Rosslyn)

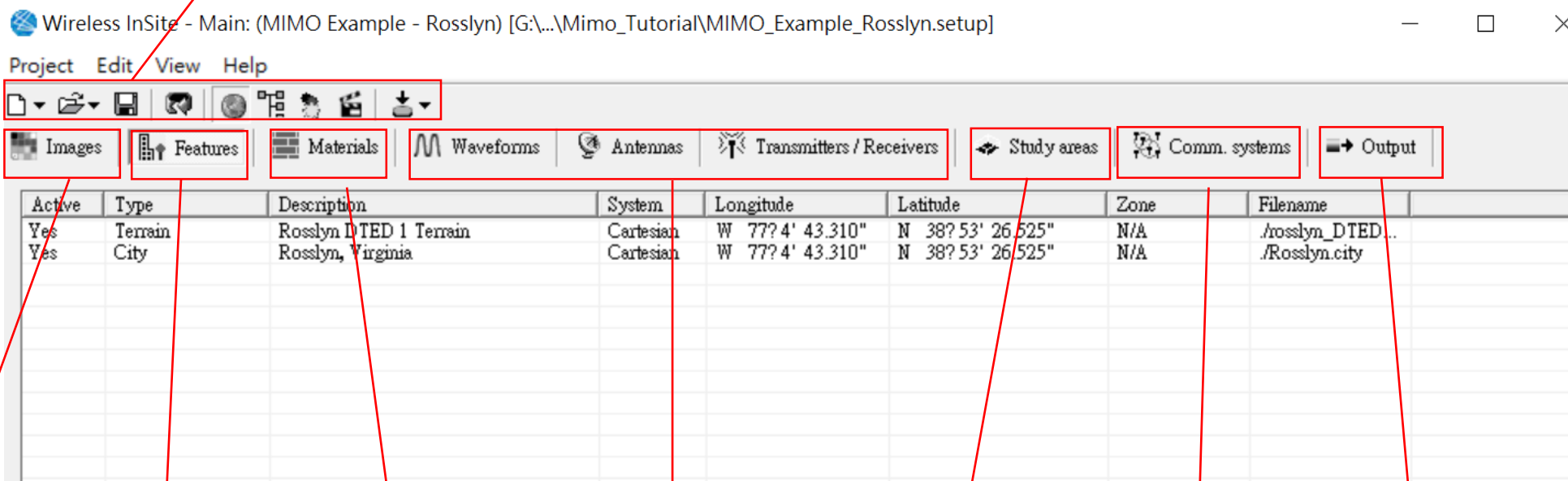


- 在project view视窗指定以鼠标选择各种不同对象的菜单

Wireless Insite Overview (GUI)

- Main是一个列表式的视窗，在Wireless Insite中提供整体的建模，各种参数和材料编辑以及控制计算的功能。

- 新增，开启，储存工程，开启/关闭其他视窗以及启动计算。



类别内项目
清单

平面地理资讯影
像图形

地形图，建筑物，室内设计规划，
或是特定物体等模型特征

各种材料

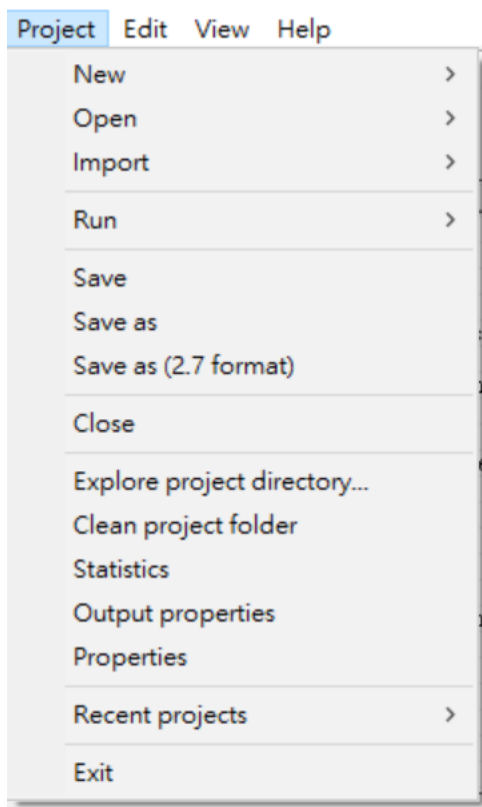
天线，发射接收端，波形

算法模型的选择和设定

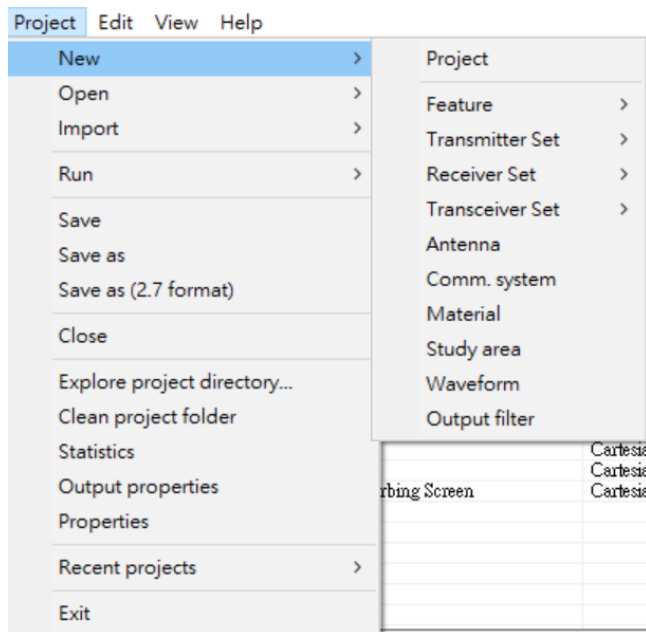
通讯系统分析工具

计算结果一览

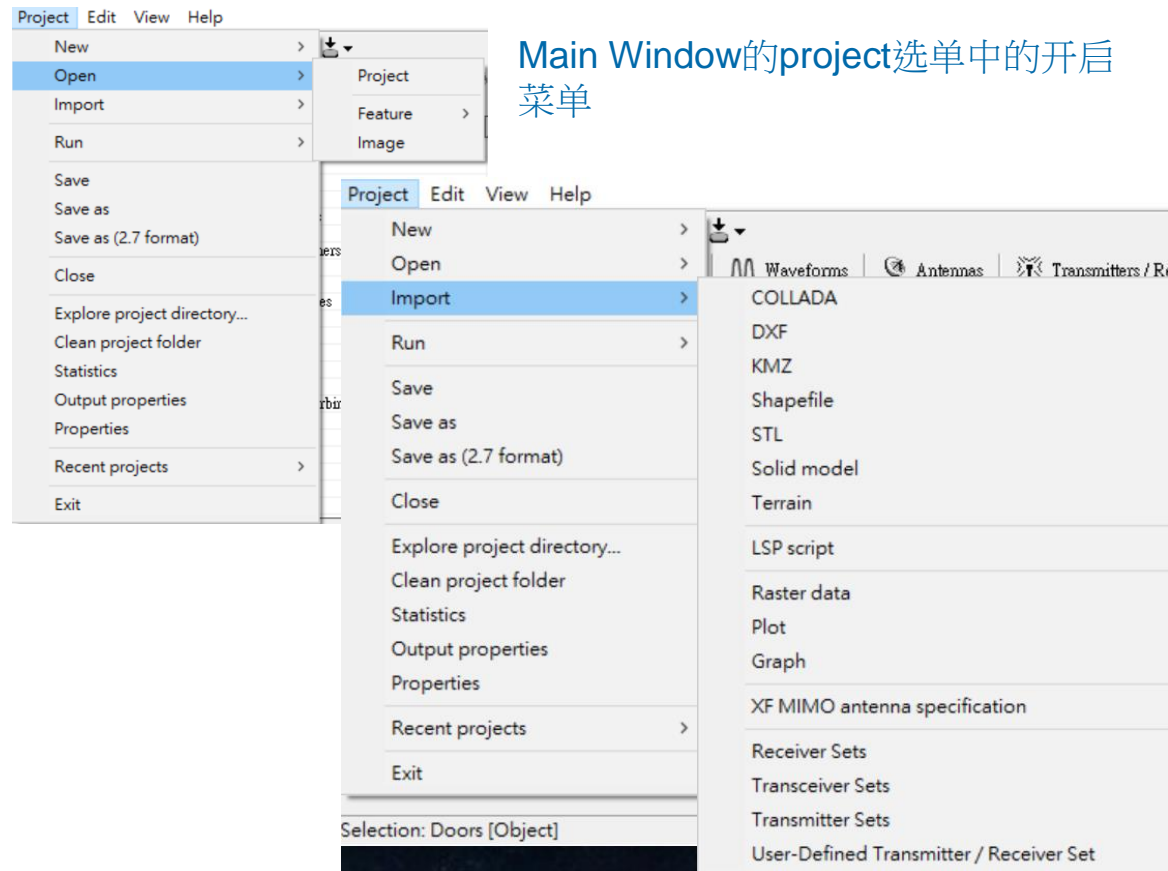
Wireless Insite Overview (GUI)



Main Window的project菜单



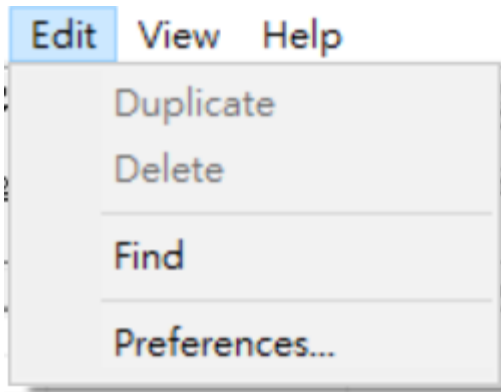
Main Window的project选单中的新增项目子选单



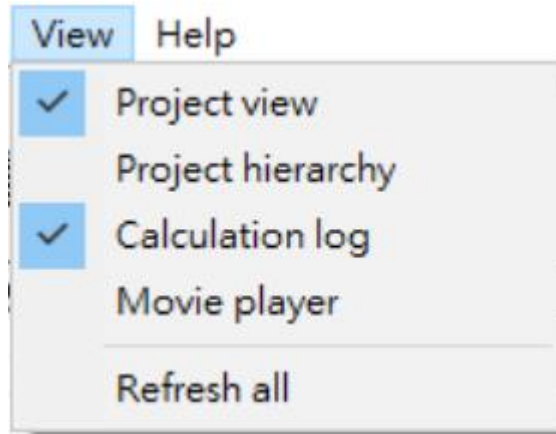
Main Window的project选单中的开启菜单

Main Window的project选单中的导入选单

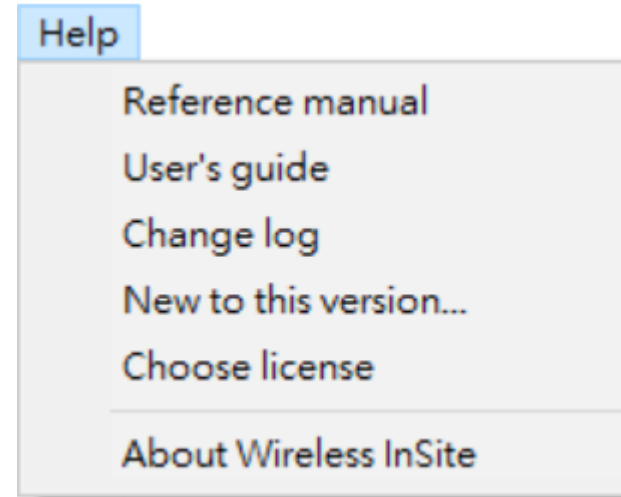
Wireless Insite Overview (GUI)



Main Window的 Edit 选单，
可以开启软件环境设定菜单



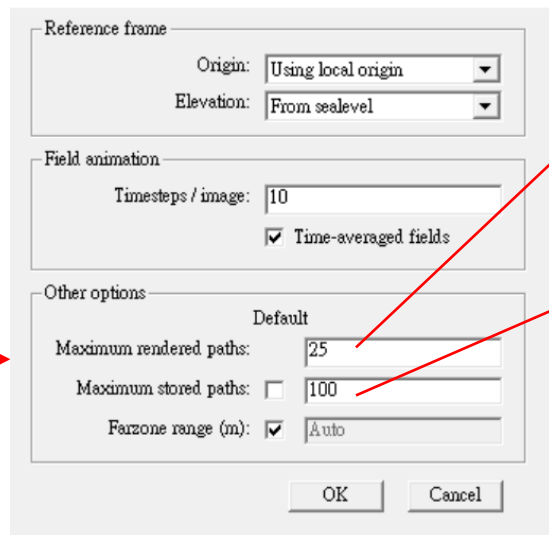
Main Window的 View 选单，可
以切换或开关不同视窗。



Main Window的 View 选单

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

Fazzone range (m): ☒ Auto

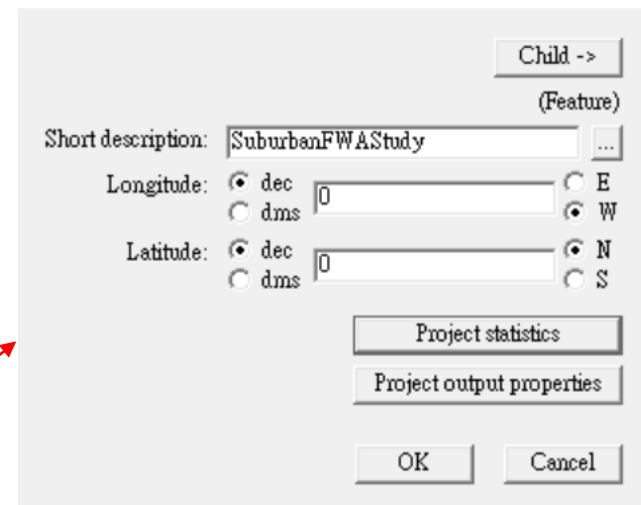
OK Cancel

设定最多显示的路径数量

设定保存下来的有效路径

Project Output Property 视窗，整体调整模型的输出显示

Project Properties



Child ->

(Feature)

Short description: SuburbanFWAStudy

Longitude: ☒ dec ☐ E ☐ W

Latitude: ☒ dec ☐ N ☐ S

Project statistics

Project output properties

OK Cancel

Project Property 视窗，从经纬度开始对模型整体的总览

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)

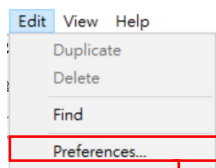
Max Elevation (m): 14.50

Min Elevation (m): -0.52

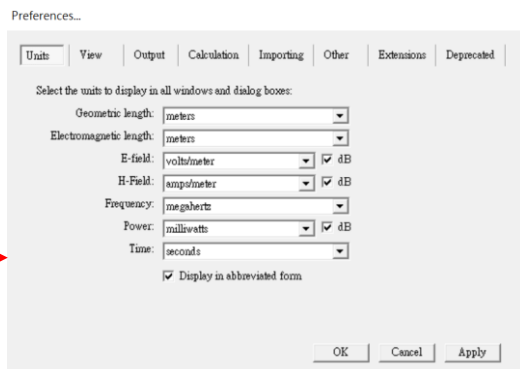
OK

Project Statics 视窗，总览整个模型的整体数据

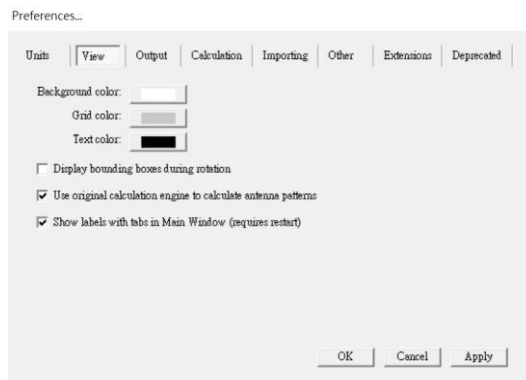
Wireless Insite Overview (GUI)



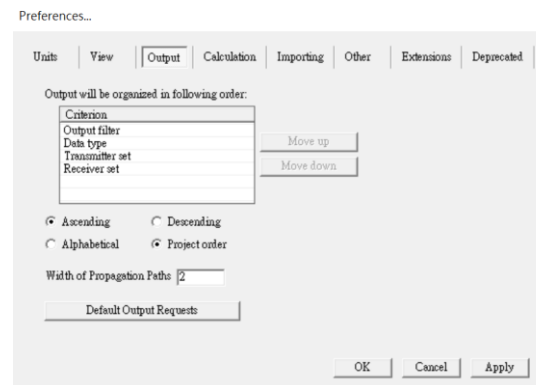
偏好设定



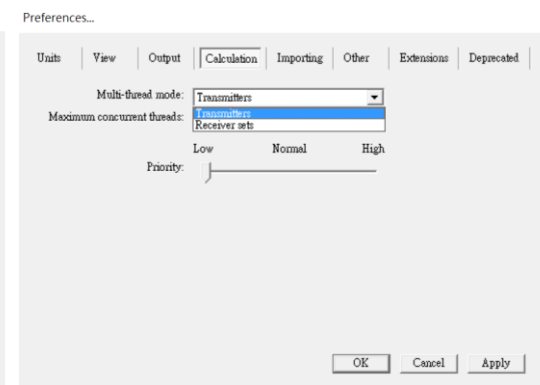
- 设定显示单位



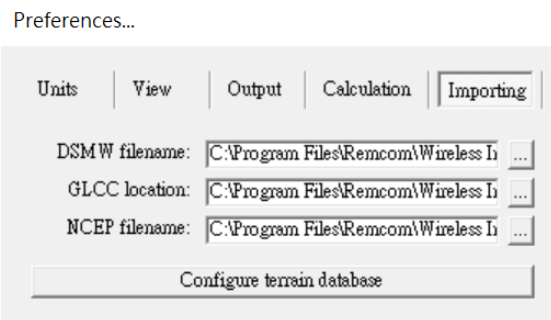
- 改变部分显示以及3D贴图设定



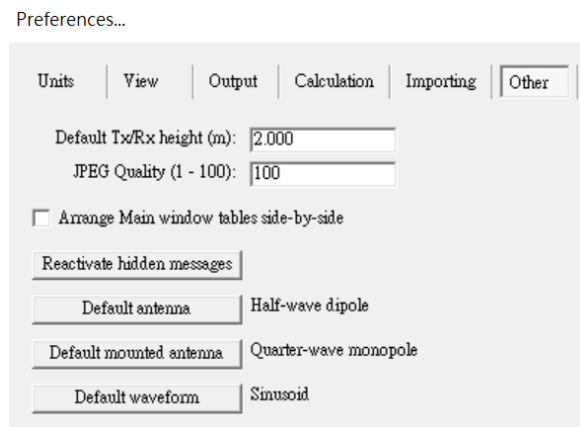
- 改变输出的显示配置



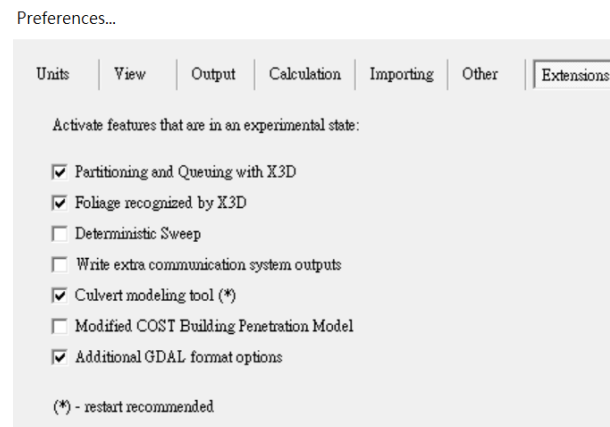
- 多线程计算以及优先度设定



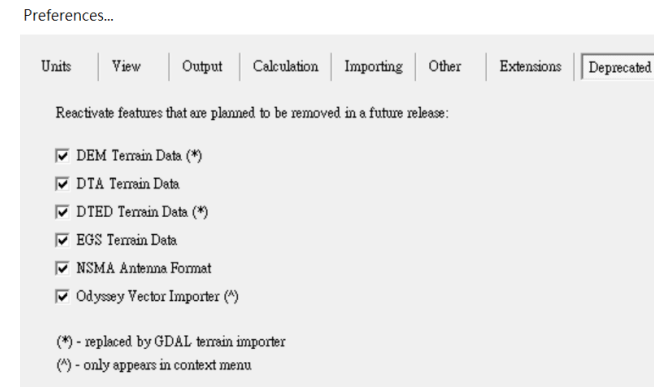
- 设定导入地理数据预设路径



- TX或是RX的默认高度以及一些建模的默认选项

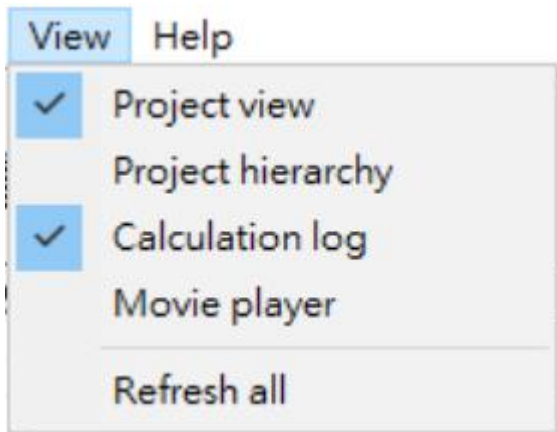


- 平行计算相关以及其他特殊功能

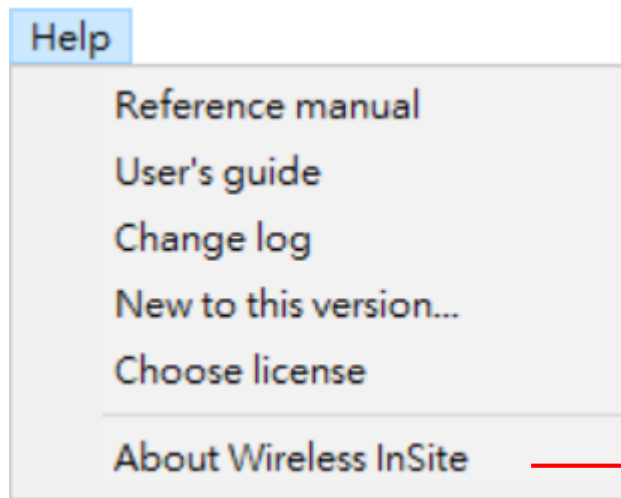


- 默认为关闭并且可能在新版本汰除的机能

Wireless Insite Overview (GUI)



- 切换各子视窗的显示



- 打开说明书(reference manual), 教学文件(user's guide), 以及显示软件的版本和授权资讯

About Wireless InSite 3.3.0



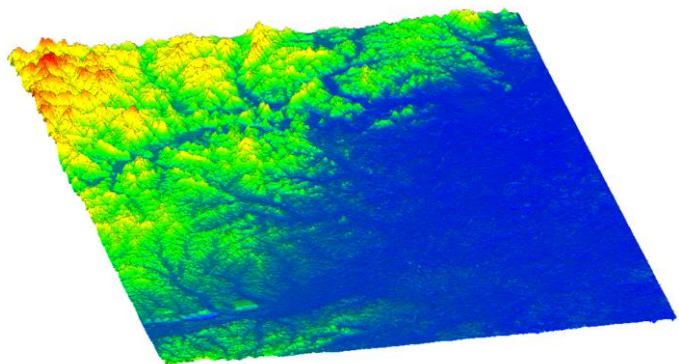
Wireless Insite 建模

- Wireless Insite 的建模工作可以分成几个步骤
 1. 导入或绘制地形，建筑或室内设计等模型并建立场景
 2. 确认各部位的材料正确的设定，并且适当的修正参数
 3. 设定或导入载波波形和天线
 4. 设定并配置发射器以及接收端口并配置对应的天线以及波形
 5. 设定计算区域的算法引擎(studyarea)并确认所需的输出
 6. 开始计算并于完成后检视结果

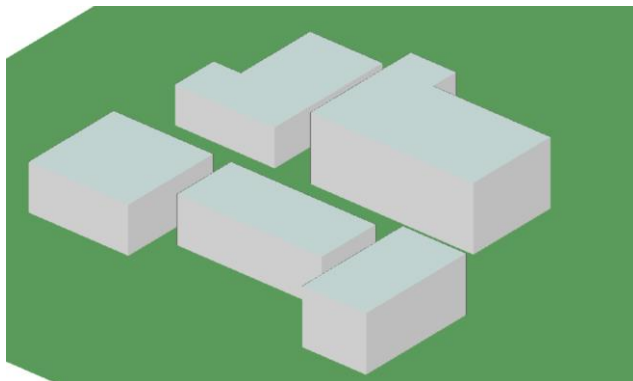
Feature的建立

- 用户可以在 **Wireless Insite** 建立对应现实世界的场景，然后在这些场景中进行无线电波传递的各种仿真。
- 场景中会包含地理地形，各种建筑物，房屋等室内环境，植被，以及其他不特定性质的物体
- **Wireless Insite** 将这些场景中的各种成分称之为**Feature(特征)**，**Wireless Insite**的建模方式也称之为基于特征的建模
- **Wireless Insite**使用射线跟踪算法会让射线和**foliage**以外的各种**feature**的表面接触并互相作用，然后依照这些**feature**的特性来进行相关计算
- **Wireless Insite**的**Feature**分为五种
 1. 代表地理地形的 **Terrian**
 2. 代表各种建筑物**外观**的 **City**
 3. 代表建筑物内部隔间等设计配置的**Floorplan**
 4. 代表从盆栽，草皮到树林等各种不同类型的植被的**Foliage**
 5. 代表各种不特定物体的**Object**

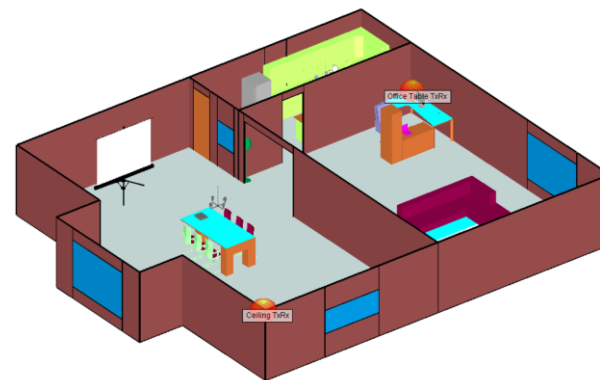
Feature 的种类



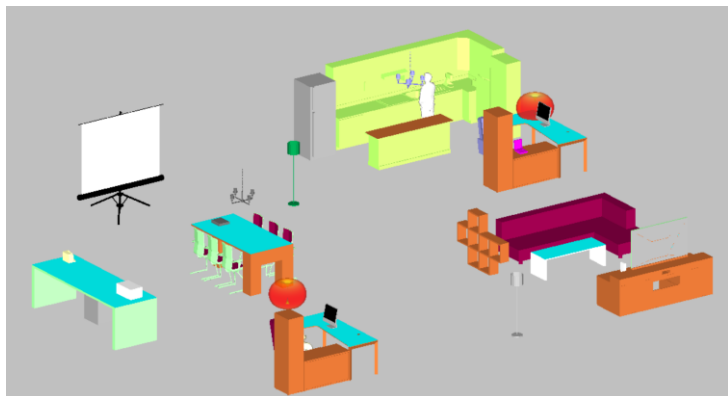
- 代表地理地形的Terrain



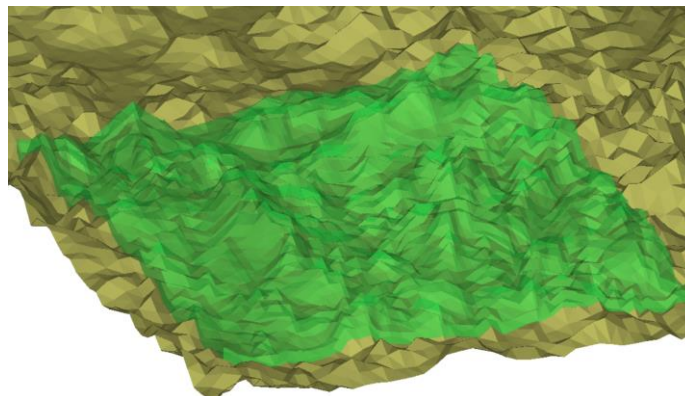
- 代表建筑物外观的City



- 代表建筑物内部室内环境的Floorplan



- 代表各种不同可能物体的Object



- 代表多种软件支持型态的植被(绿色部分)

Feature : Terrain

- Wireless Insite 中的Terrain可以用自行绘制或是导入的方式来建立各种地理地形环境。
- 在main视窗按下鼠标右键选择New->Feature->Terrain即可开始建立新的地理地形图。嗯，

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

先确定图面范围以及经纬度等位置然后绘制图形

建立图形的侧切面特征
然后再建立地形图

New Terrain...

Short description: Untitled Terrain

Origin Longitude: ☒ dec ☐ dms ☐ E ☒ W

Origin Latitude: ☒ dec ☐ dms ☐ N ☒ S

Longitude subsections:

Latitude subsections:

Longitudinal width (m):

Latitudinal length (m):

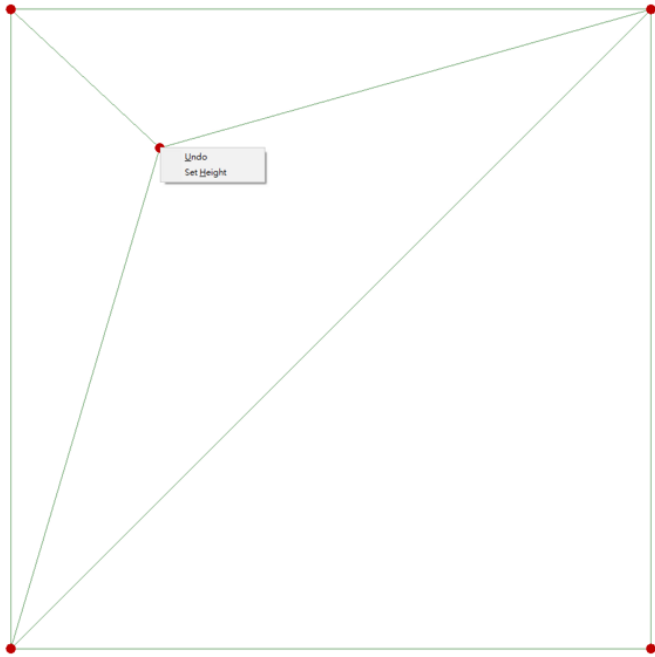
OK Cancel

- 填入地形的名称，以及范围和经纬度位置(非必要，可以直接用预设值)等资讯然后开始绘制

Feature : Terrain

- **Wireless Insite**中的地形图是透过将多个顶点(**vertice**)添加在图面上，并且设定其高度，然后将这些相邻的顶点用线段连结起来，然后线段构成许多(三角形)平面，然后这些平面构成整个三维立体的图面
- 二维绘制地形图的方式为在二维的图面上添加顶点，确认顶点的位置然后设定各自的高度，可以上相对于原点高或是低(数字添加负号)。
- 透过添加顶点建立平面绘制地形图是一个相对复杂的工作流程，也有可能因为先后添加所产生的点线造成逻辑错误(线段重迭造成一个位置有两个高度等现象)而无法顺利建立图形的状况，用户需要小心处理
- 如果仿真范围是在相对较小范围的如市中心等区域，由于通常高度开发的地区通常地面已经整平，如果在范围内没有非常显着的起伏，尤其没有可能造成绕射等现象的崎岖地形，可以整体用一整块平地来近似

Feature : Terrain

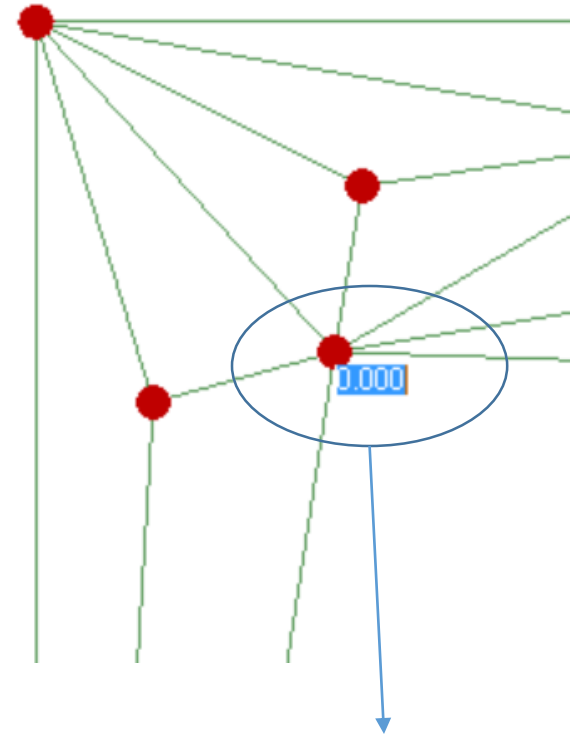
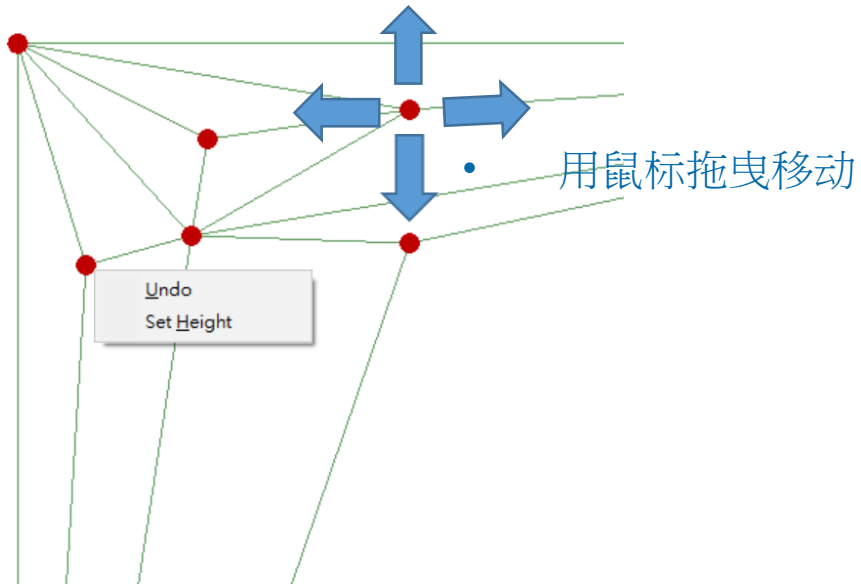


- 从起始的4个顶点开始添加顶点设定高度构成平面



- Wireless Insite将用户设定的点和线具体的构成一个平面

Feature : Terrain



- 按下鼠标左键添加顶点(图中红色)并可以视需要用拖曳方式调整位置
- 这些点会和更早加入的顶点连结起来，把大三角型分割成多个小三角形
- 藉由细分这些小三角形并且调整顶点的高度建立框架，接着由这些框架建立三角形平面并构成立体的多边形

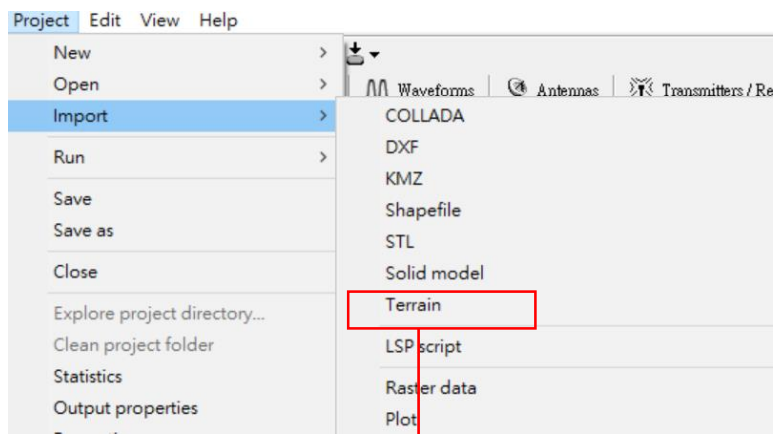
- 调整顶点高度



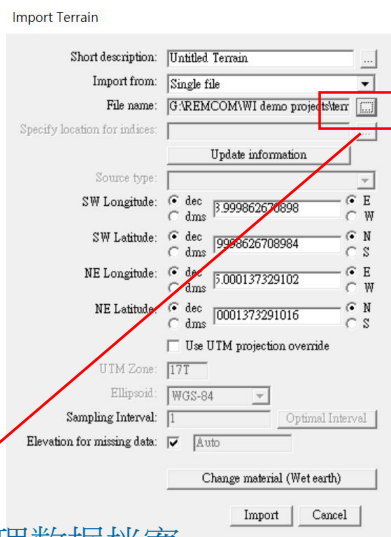
Feature : Terrain

- 除自行建立Terrain之外，更简单的方式是透过导入第三方提供的地理图形
- 第三方地理图形可以提供更为精确的大范围数据，省去用户自行绘制的困难
- Wireless Insite的用户介面使用Geospatial Data Abstraction Library (GDAL)方法来导入网格式数据型态的地理资讯，目前支援以下的格式
 - 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



- 选择导入地理资料



- 选择导入的地理数据档案



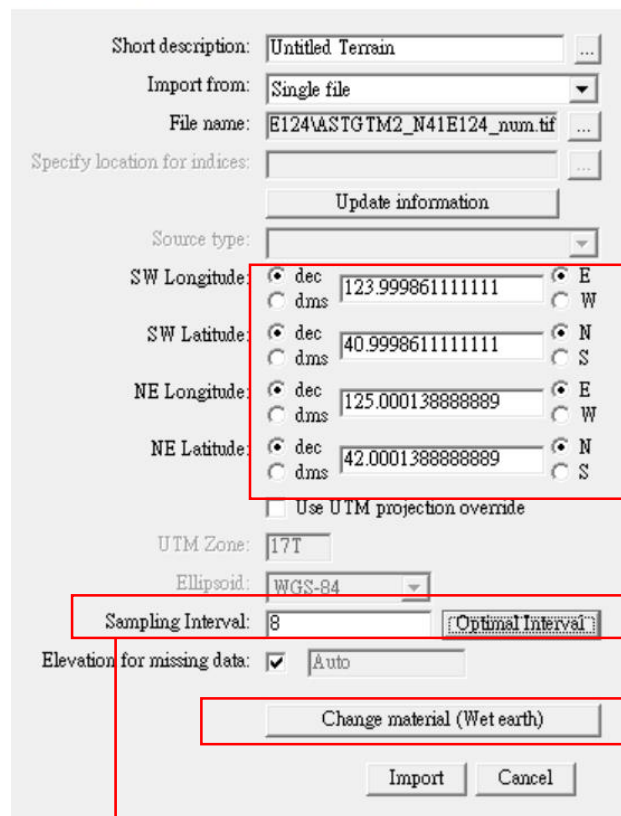
名称	修改日期	类型	大小
ASTGTM2_N41E124_dem.tif	2011/3/15 下午 12:21	TIFF 影像	25.35
ASTGTM2_N41E124_num.tif	2011/3/15 下午 12:24	TIFF 影像	25.35



- 选择导入的文档以及格式



Import Terrain



- 设定经纬度以及土地范围

- 导入的地理地形图资讯会被视为一个整体给予单一材料，可以视需要改变材料或后续加以编辑

- 设定对于原始数据的取样率，如果原始数据为每十米一个点，取样率为三，那软件就会从原始数据每三十米取一个点建立地理地形模型，避免占用内存，过高



Feature : Terrain

- 大多的地理地形图档为第三方所提供，有免费的也有需要额外付费的来源，用户可以视需要自行选择
- 最常见的开放性全球地理数据库为美国政府的**USGS Earth Explore**，网址为 <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- **USGS Earth Explore** 开放给全球使用，用户只要在上面注册即可搜寻及下载文档
- **USGS**的数据库中有免费以及收费的部分，用户可以自行选择
- 相关的后处理，用户可以使用如**QGIS**等软件进行编辑或撷取等工作

Feature : Terrain

- 输入地名，地址或用经纬度，或选择区域来设定搜寻范围

- 输入搜寻的时间范围

- 用户需登入或是建立帐户之后登录才能开始搜寻和下载资料

- 使用鼠标拖曳选择关注区域并且用滚轮放大缩小

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

Coordinates Predefined Area Shapefile KML

• 用地名或是地標搜尋

• 选择区域的经纬度坐标

• 选择整个地图显示区域

Search Criteria 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: 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

Search Criteria Summary (Show) Clear Criteria

地圖 衛星檢視

(12.2005, 121.3310) Options Overlays

Google

Search Criteria 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

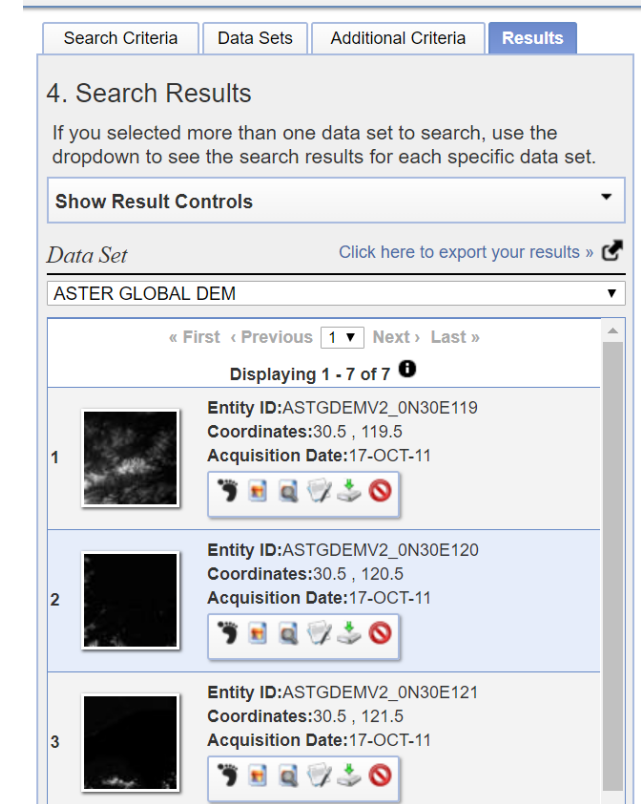
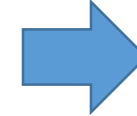
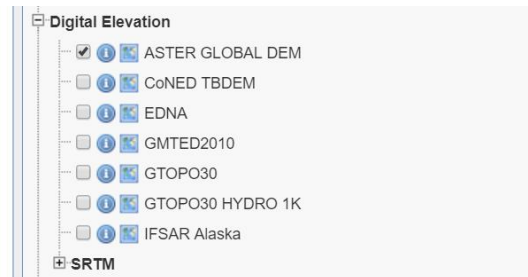
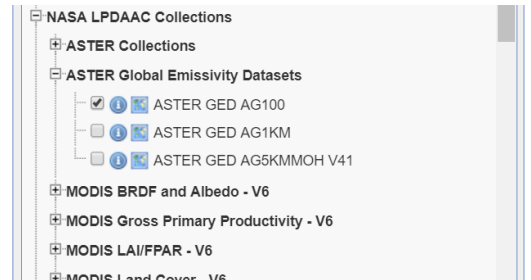
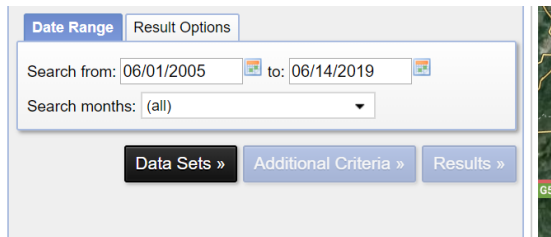
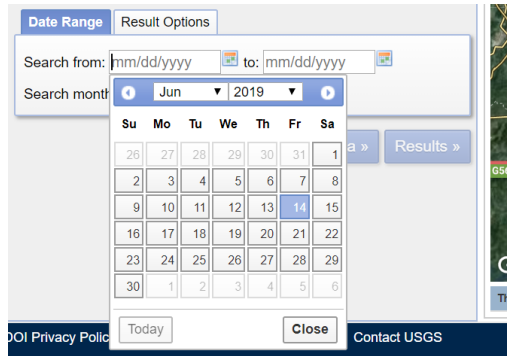
Search Criteria Summary (Show)

地圖 衛星檢視

用滑鼠放置锚点并且拖曳锚点，构成涵盖区域

• 用滑鼠放置锚点并且拖曳锚点，构成涵盖区域

Feature : Terrain



- 选择搜寻的日期范围

- 勾选要搜寻的数据库

- 搜得搜寻结果并开始下载



Feature : Terrain

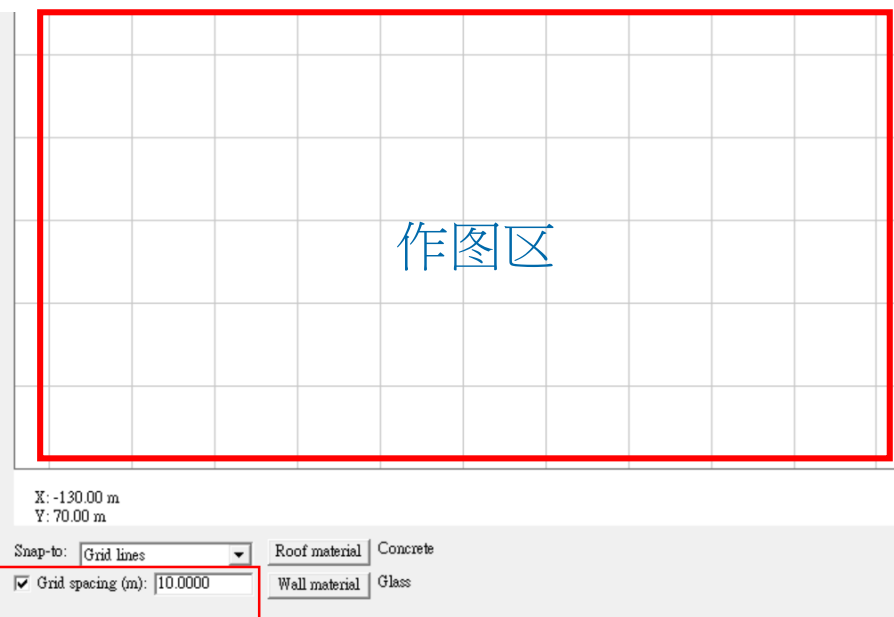
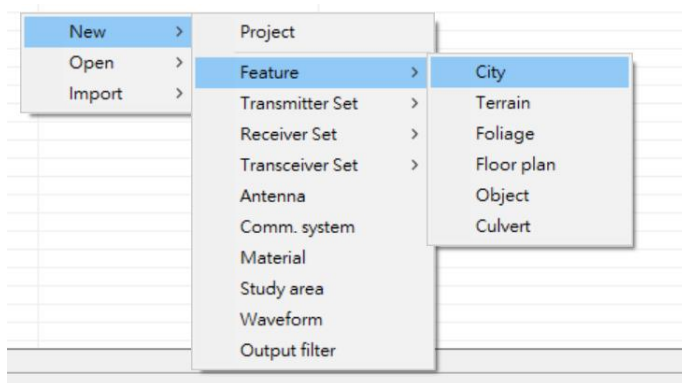
- USGS Earth Explore 的数据库常用的为ASTER Global DEM或GMTED 2010等，其他的数据库用户可以视需要选用，里面也有需要付费的
- 卫星空照文档通常范围很大，经常会远大于所需仿真场景的范围，因而有可能需要用GIS软件做一些简化或裁切
- 如果用户有浏览网站或是下载USGS数据库文档的困难，也可以联系我们来协助。

Feature : City

- 在Wireless Insite中City类型的Feature代表的是各种建筑物的外观，一个City Feature可以由一个或是数个建筑物所构成，数量没有限制。
- City类型的Feature可以透过用户自行在Wireless Insite中绘制或者是从外部导入。
- City Feature在整个场景里，影响的是室外的无线电波传输，所以不会发生透射(transmission)，如果要考虑到进入室内，必须要用Floorplan堆迭成多层建筑物。
- 现代的大楼建筑物的外型可能会相当复杂，有许多小的装饰或是其他结构，但是计算中不一定需要考虑这些部分，因为太小的特征射线(shooting ray)也打不到或是影响极微，添加太多小细节反而拖慢计算没有好处。
- 建筑物的形状，高度等特征做到接近即可，要做到多精细并没有特定的标准，用户可以多做尝试或凭经验自行决定。
- 建筑物的外观为多个矩形的面所构成，如果原本是曲面，会用多个矩形近似，或者用户在绘制时，也可以用多个平面衔接出近似的曲面。
- 一定要先有一个某种格式的Terrain作为地面让建筑物盖在上面，不然建筑物是飘在半空中，计算也会因为缺乏地面的反射和绕射而提供错误的结果。

Feature : City

- 自行绘制模型中的 City，按下鼠标右键，选择new->feature->city即可进入City编辑介面。
- 在编辑介面中可以在类似方格纸的介面编辑建筑物的底面，然后给予高度来建立建筑物

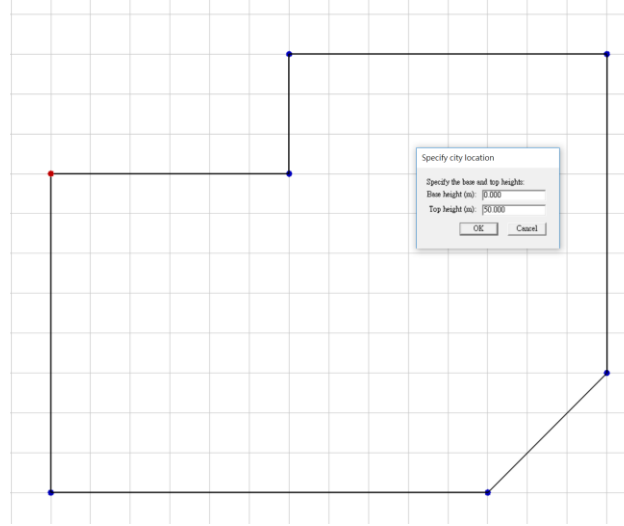


- 设定方格纸格点距离单位为公尺，用户可以视方便来定距离

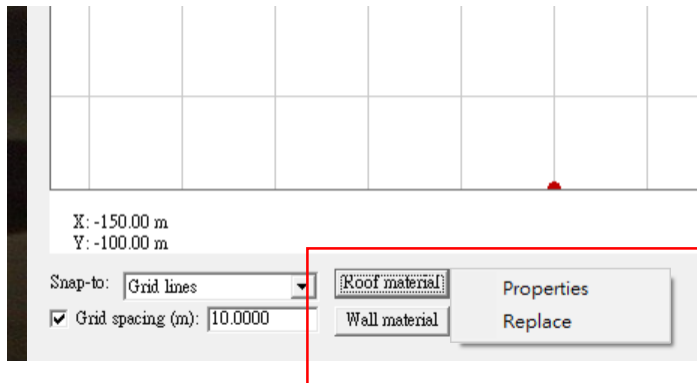
Feature : City



- 按下鼠标右键，在跳出的菜单选“New Building”

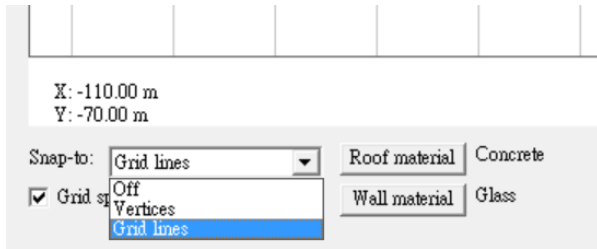


- 在每一个位置分别放下顶点，构成一个封闭并且没有边交叉的多边形
- 按下鼠标右键完成建筑物底面的设计，接着在弹跳出的视窗中设定建筑物的底部与屋顶的高度。

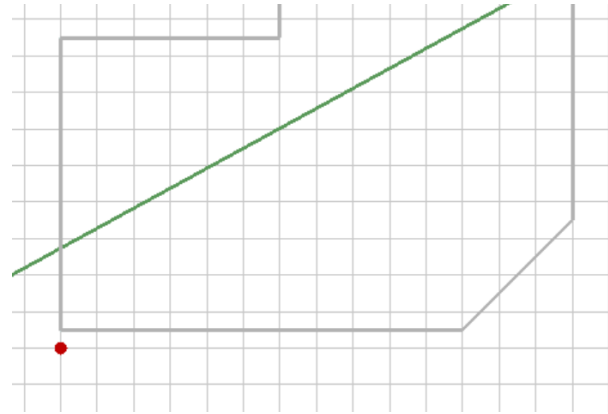


- 代表建筑物的City feature被分成外墙与屋顶两个部分
- 可以依照需要个别设定外墙和屋顶的材料，会在绘制完成之后配置到绘制完成的建筑物的外墙与屋顶

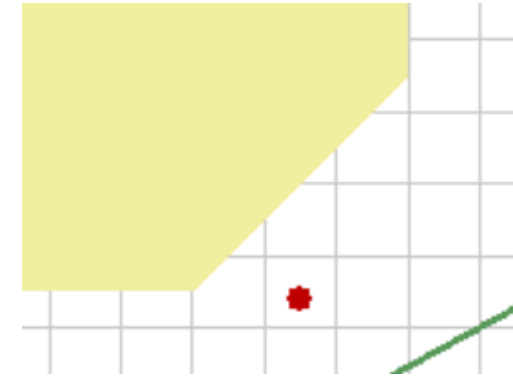
Feature : City



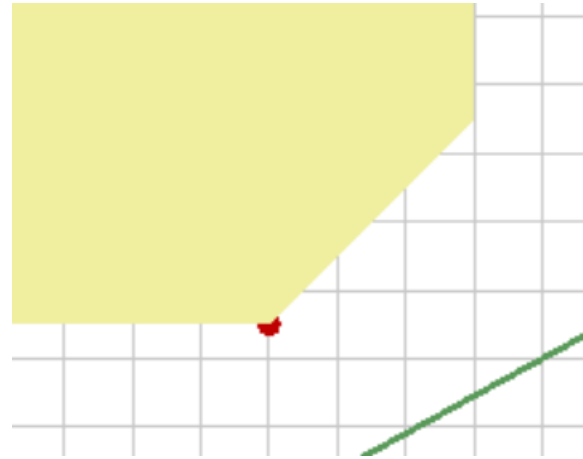
- **Snap-to**选单可以用来控制鼠标的输入焦点的位置提供用户绘图的方便
- **Off** : 不做任何限制
- **Vertices** : 输入焦点会落在用户建立的多边形和顶点上
- **Grid lines** : 输入焦点会落在底面方格的顶点上



- Snap-to Grid line

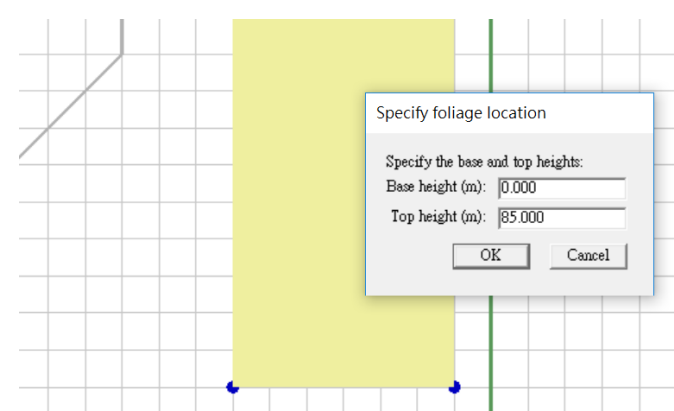
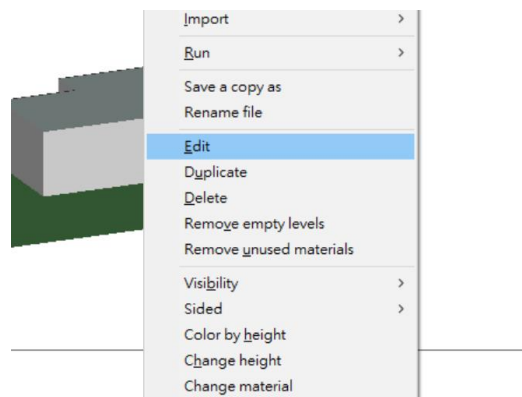
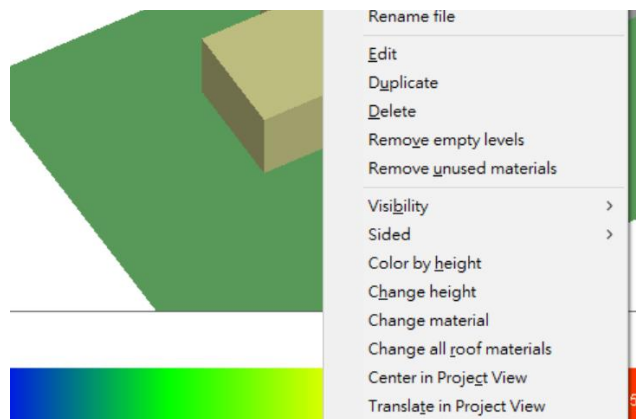


- Snap-to Off

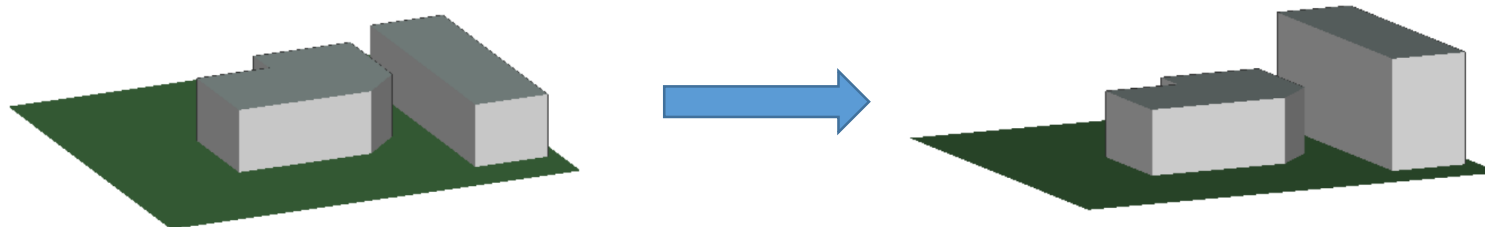


- Snap-to Vertices

Feature : City (各种编辑方式)

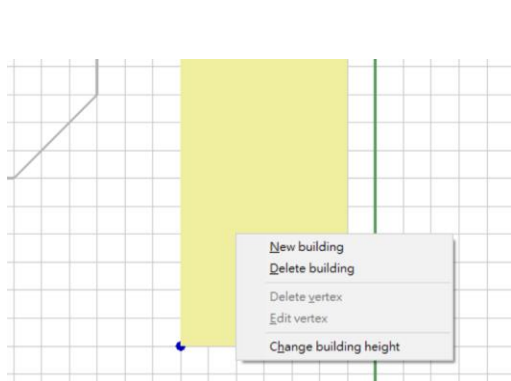


- 在main视窗按下鼠标右键，会跳出一个大型菜单，里面有众多编辑选项
- 选择Edit，进入之前的编辑介面
- 在建构好的建筑物上按鼠标右键，进行改变高度等调整

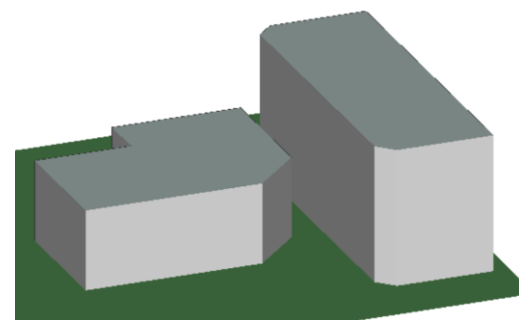
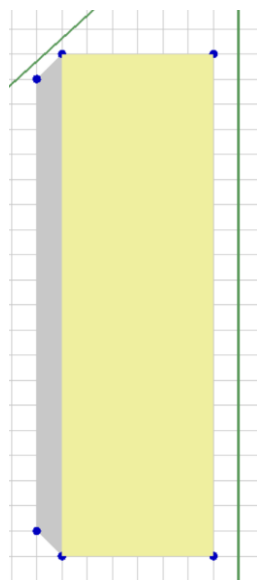


- 改变建筑物的高度

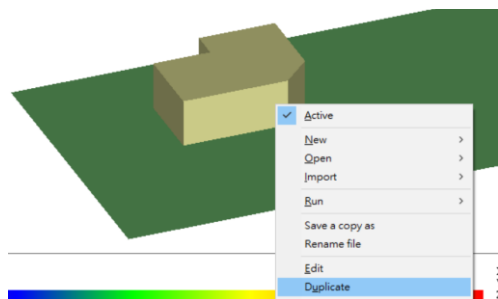
Feature : City (各种编辑方式)



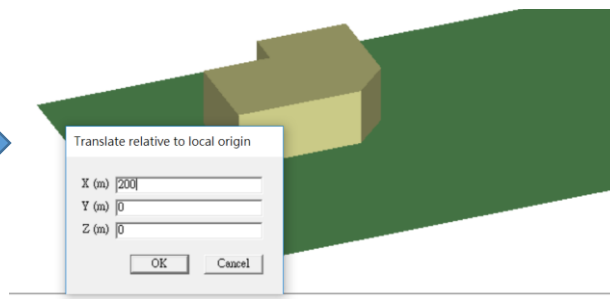
- 进入编辑视窗，对既存的建筑物加以编辑
- 在建筑物上按鼠标左键，添加顶点(蓝色点)，并用拖曳的方式改变位置，进而改变建筑物造型



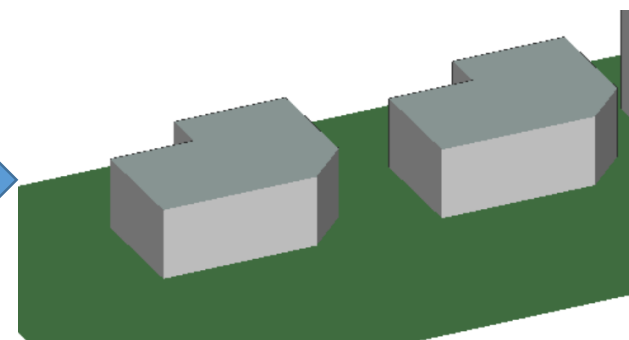
- 在view视窗检视建筑物的新造型



- 在main视窗选择建筑物然后按下右键选择duplicate

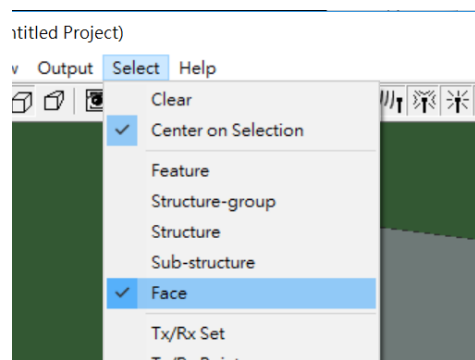


- 输入要移动的距离

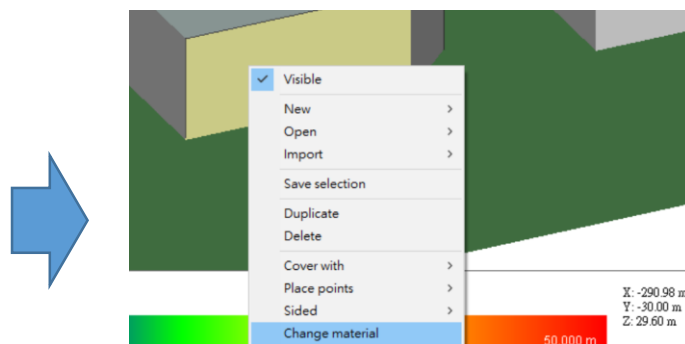


- 完成复制+移动

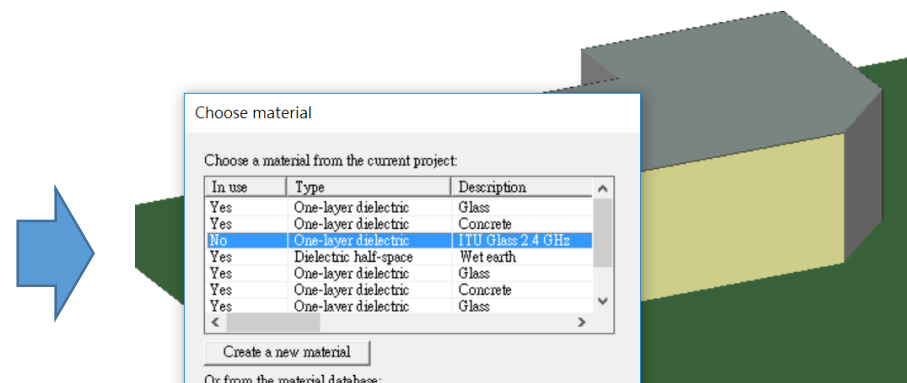
Feature : City (各种编辑方式)



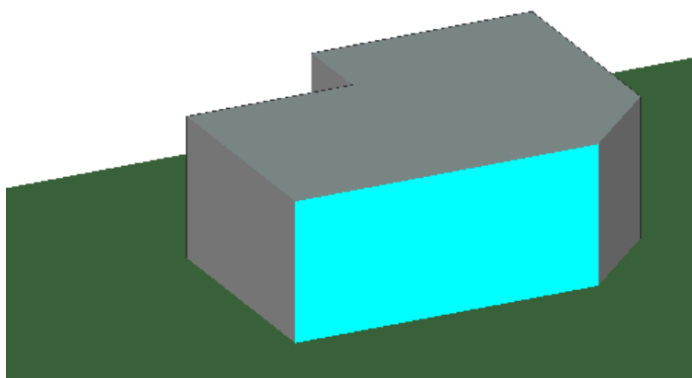
- 在select选单选择 Face



- 用鼠标选择建筑物的一个面，然后按下右键在菜单中选择“Change material”

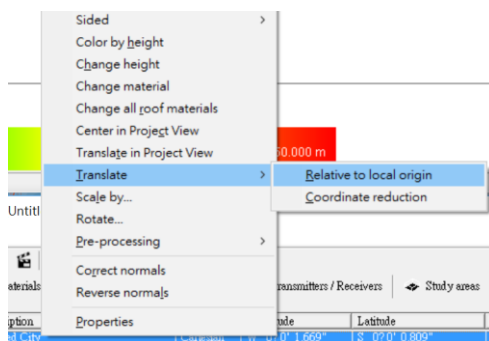


- 选择要使用的新材料

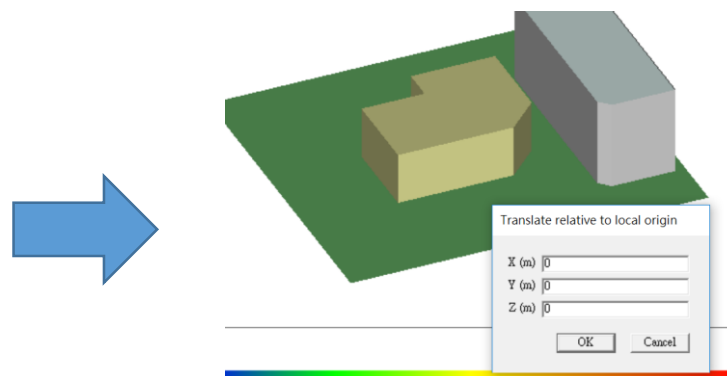


- 建筑物外墙的一个面改成新材料

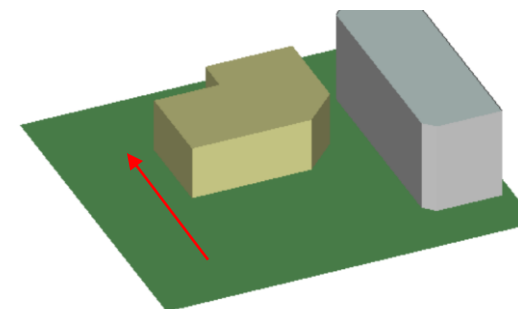
Feature : City (各种编辑方式)



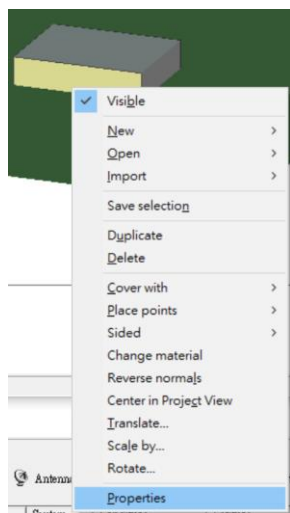
- 在右键选单选择Translate -> relative to local origin.



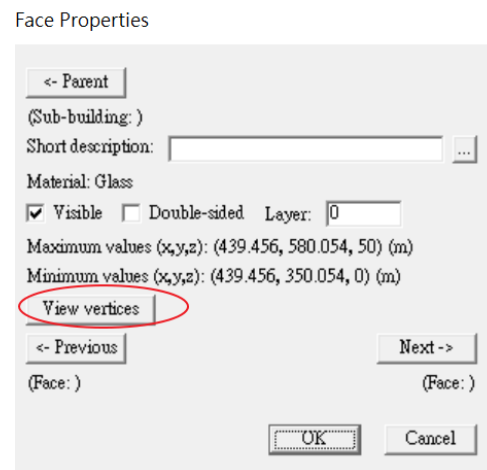
- 输入要移动的X-Y-Z相对位置



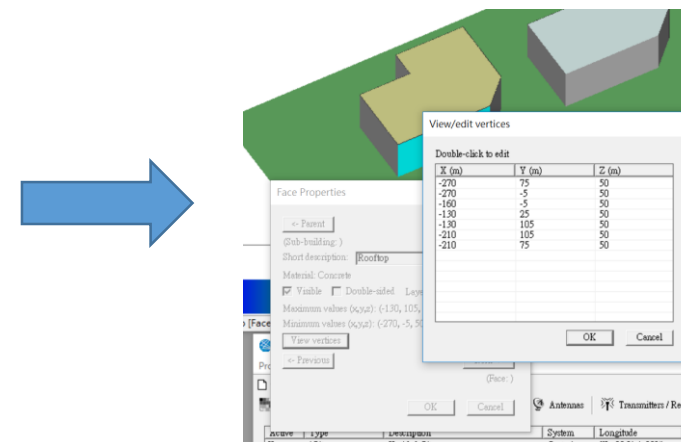
- 建筑物的位置移动



- 在右键选单选择 Properties



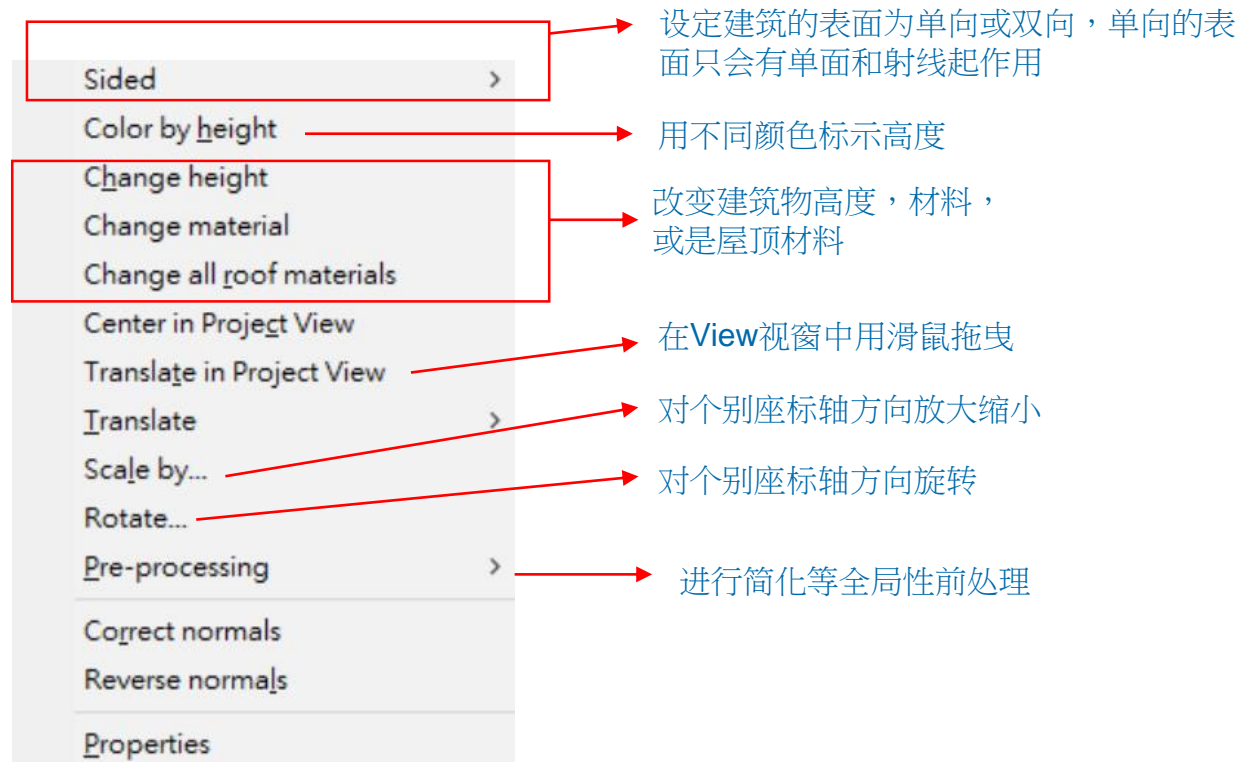
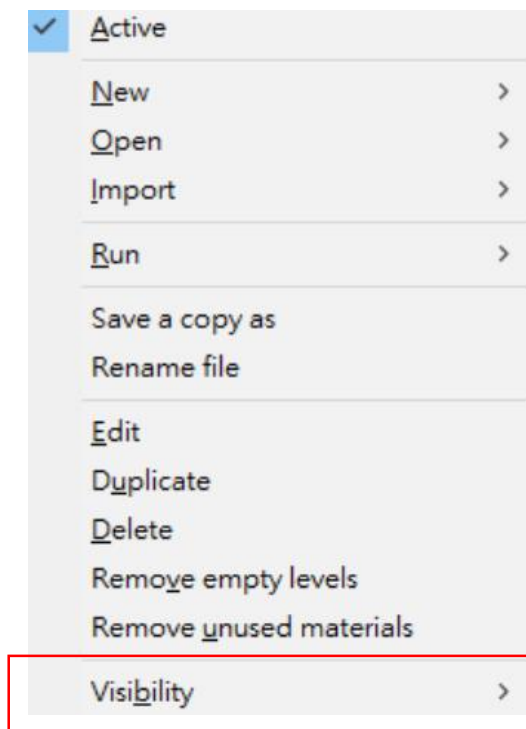
- 选择View vertices



- 可以藉由修改各个顶点来修改面的形状和位置，进一步修改建筑物

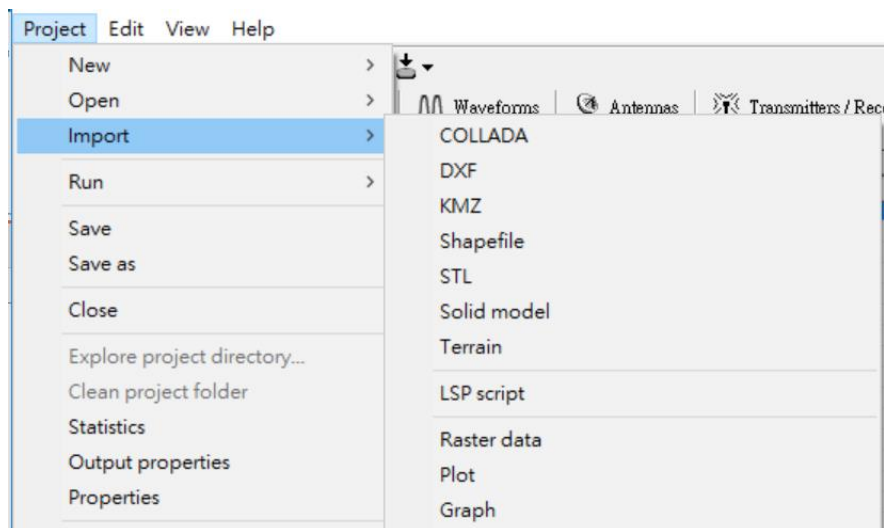
Feature : City (各种编辑方式)

- 右键跳出式选单



Feature : City (导入)

- Wireless Insite的导入方式为先选取文档格式，接着决定导入的CAD模型是甚么类别的future.
- 可以由选单 Project - > Import 或是右键选单点选Import，进入导入选单



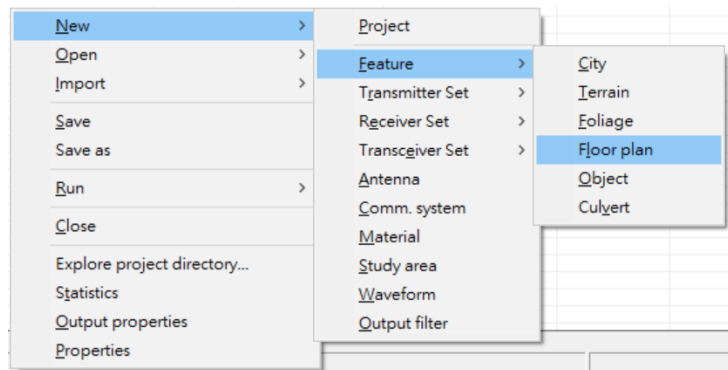
- COLLADA格式可以做为 City, Floorplan, Foliage, Object 以及Terrain使用。
- DXF 可以做为City, Floorplan, 以及Object使用。
- KMZ 格式可以做为 City, Floorplan, Foliage, Object 以及Terrain使用。
- Shapefile 格式可以做为 City, Foliage, Object 以及Terrain使用。
- Raster data 可以作为City 使用。
- 对于个别文档格式的细节要求，可以参考说明书Reference Manual。

Feature : Floorplan

- Floorplan类别的Feature代表的是室内，或是介于室内至室外之间的半开放区域，如庭院或车库。
- Floorplan由地板(Floor)，墙壁(Wall)，窗户(Window)，门(Doorway)，天花板/屋顶(Ceiling)构成，家具等物体通常为Object类别的Feature。
- 地板，墙壁以及屋顶为构成一个室内环境所必须的部份，某些露天场景可能没有屋顶/天花板，但一定要有地板，封闭的室内环境场景，可以不用建立在Terrain上。
- 墙壁不一定要完全围绕地板的外缘，反之地板也不一定要涵盖所有墙壁围绕的区域，地上可以有开放区域，作为楼层间通道，屋顶/天花板也是如此。
- Wireless Insite允许用户一次建立一个楼层的模型，可以将多个楼层堆迭变成一栋有室内场景的建筑物，用于O2I的模拟计算。
- 室内场景的精细度适中即可，不须过于复杂，重点在尽可能确实的描述隔间和通道的位置和尺寸，并且选用适当的材料和参数，一些小细节对于仿真结果影响不大或没有影响可以忽略。

Feature : Floorplan (建立与编辑)

- Wireless Insite的Floor plan建立方式，用户可以一次建立一个楼层作为一个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

Snap-to:

☒ Grid spacing (m):

Wall material:

Door material:

Window material:

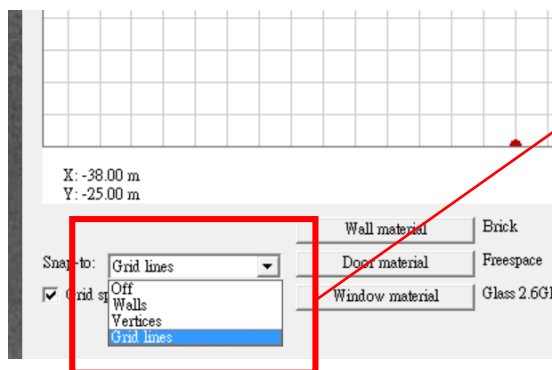
Floor material:

Ceiling material:

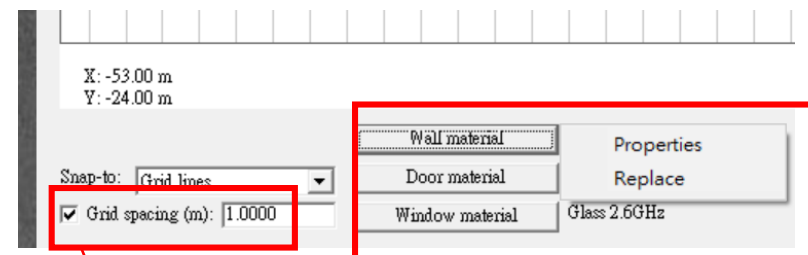
- 在右键选单或是两个视窗其中任一的Project选项选择 New -> Feature -> Floor plan.

- 设定楼层的地板以及屋顶海拔高度，实际上为该层楼的高度。

- 进入类似方格纸的编辑介面



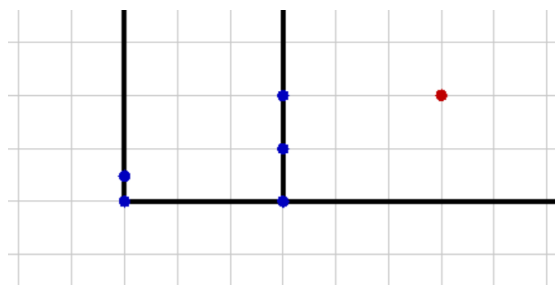
- 设定是否锁定红色的输入焦点位置
- Off : 不锁定
- Walls : 输入焦点一律落在墙壁
- Vertices : 输入焦点一律落在顶点 (蓝色点)
- Grid lines : 输入焦点一律落在方格纸网格点上



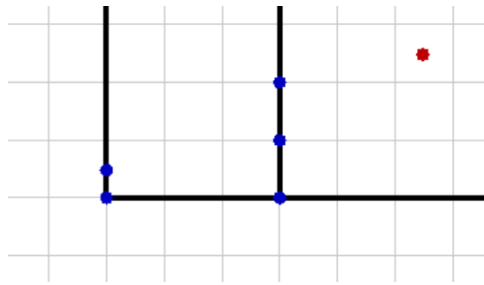
- 设定网格点距

- 设定地板，墙壁，窗户，门，屋顶的材料或是材料参数

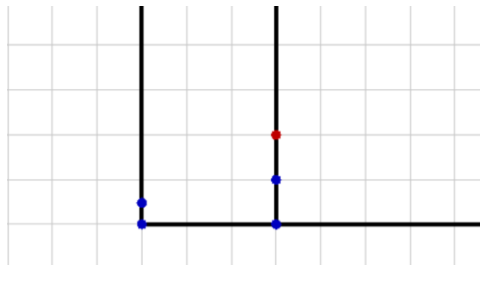
Feature : Floorplan (建立与编辑)



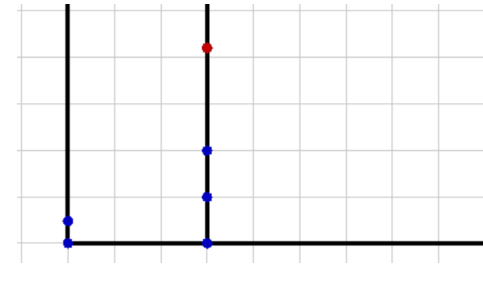
- Snap to Grid lines.



- Snap to : Off



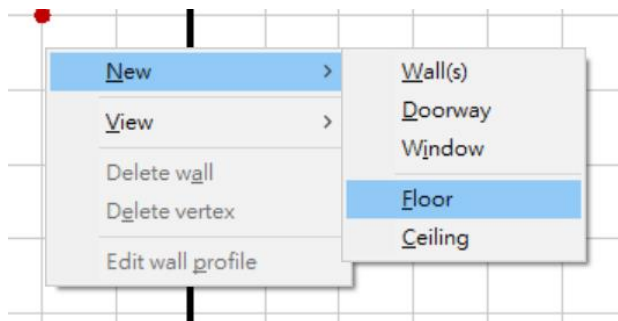
- Snap to : Walls



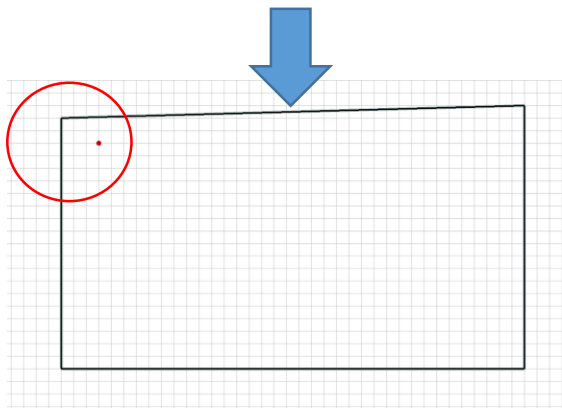
- Snap to : Vertices

- Wireless Insite Floorplan中的各种子结构如墙壁不一定会需要是封闭的多边形。
- Snap-to 功能可以让用户更有效率的控制鼠标的位置，便于建立精确的楼层平面图

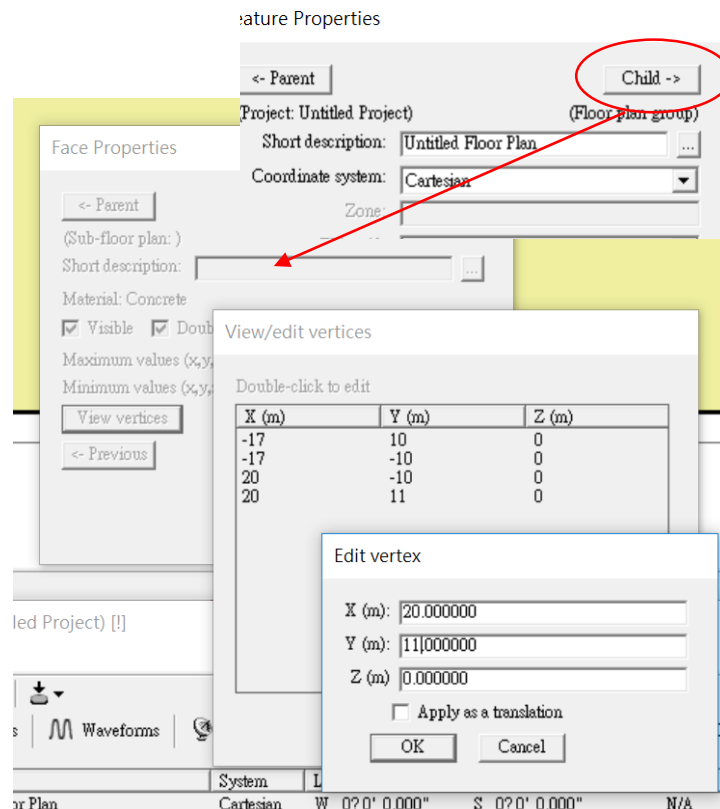
Feature : Floorplan (建立与编辑)



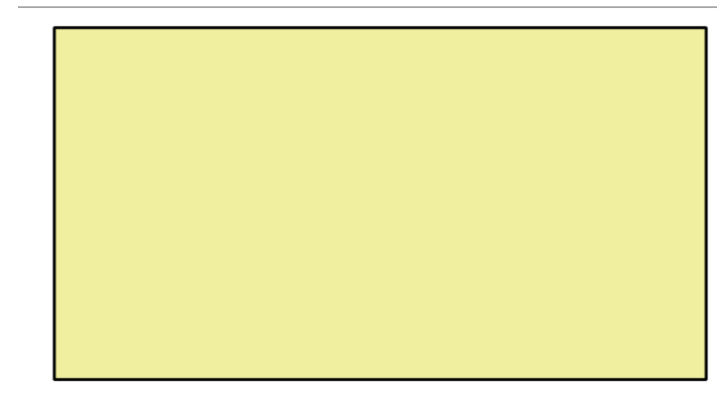
- 在右键菜单中选择 New -> Floor开始建立地板，绘制成封闭的多边形



- 如果发生了没有做好，多边形歪掉的情况，可以回到main视窗去设定补救，或是再画一块地板接起来

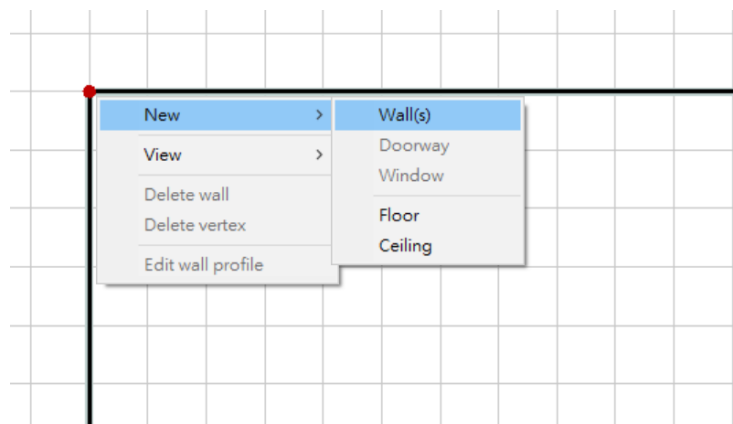


- 在main视窗选择该floor plan，在右键选单选择properties，在右上方连续按Child，直到有view vertices 按钮出现，然后在新视窗中按右键，编辑或添加顶点。
- 也可以用Select->Face的方式选择地板然后编辑。

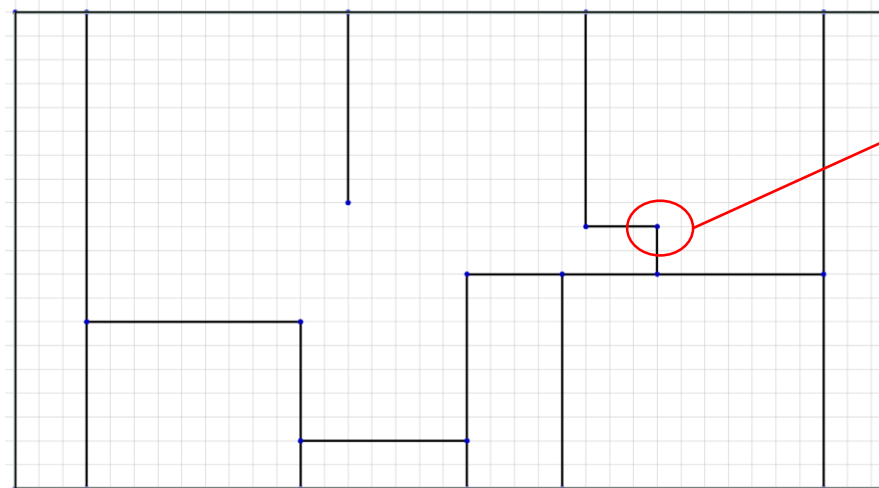


- 修正过后的地板

Feature : Floorplan (建立与编辑)

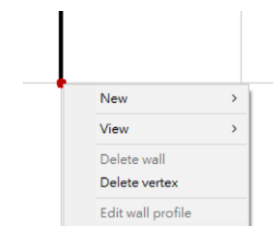


- 在右键选单中选择 **New -> Wall(s)** 开始建立墙壁，可以任意绘制，不一定要是封闭多边形，也不一定要完全环绕地板的外缘。

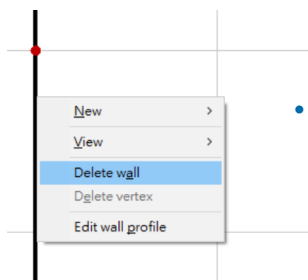


- 依照需求绘制完成，并且可以做适当调整，如修改或删除墙壁，添加窗户和门或额外绘制地板等等

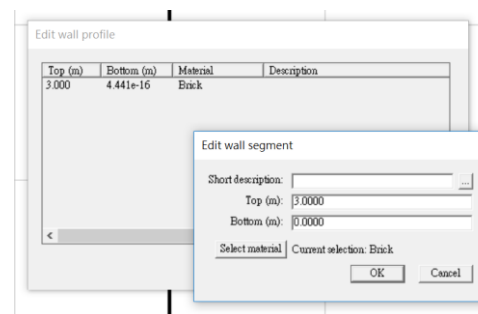
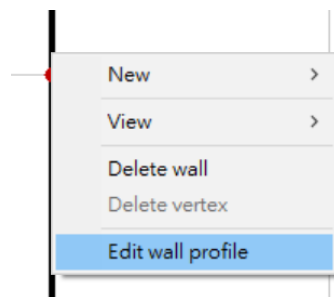
- 用鼠标拖曳蓝色顶点改变墙面的位置



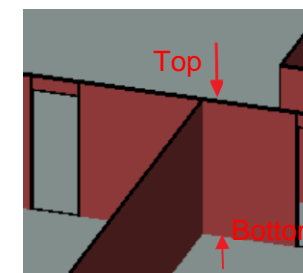
- 在顶点上按鼠标，右键，可以选择删除顶点，改变墙壁的设计



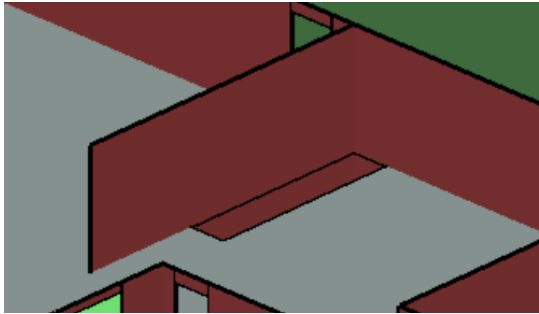
- 在墙壁上按鼠标右键，可以选择删除该面墙壁



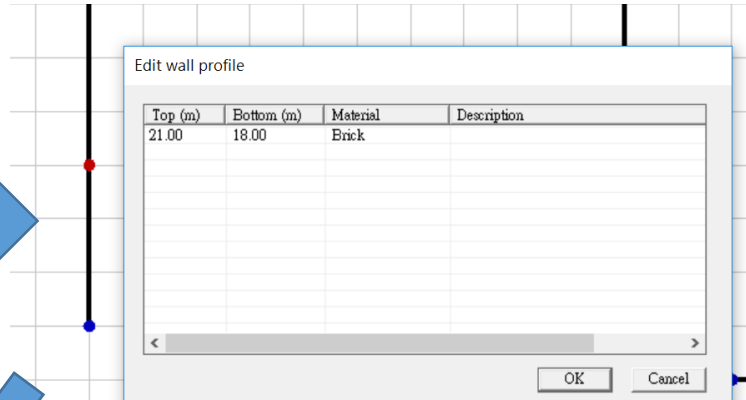
- 改变墙壁的高度和材料等设定



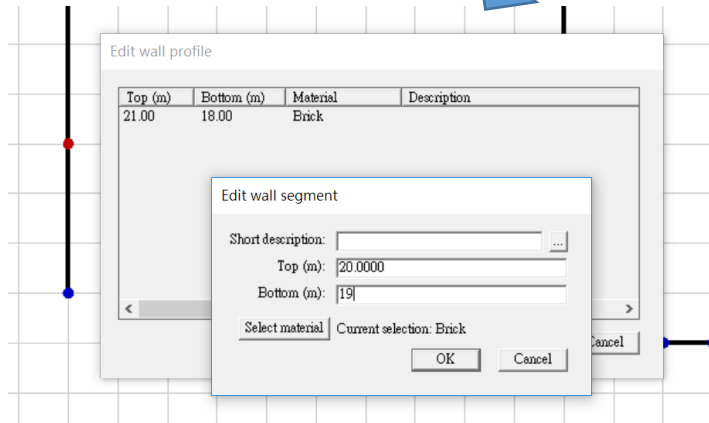
Feature : Floorplan (建立与编辑)



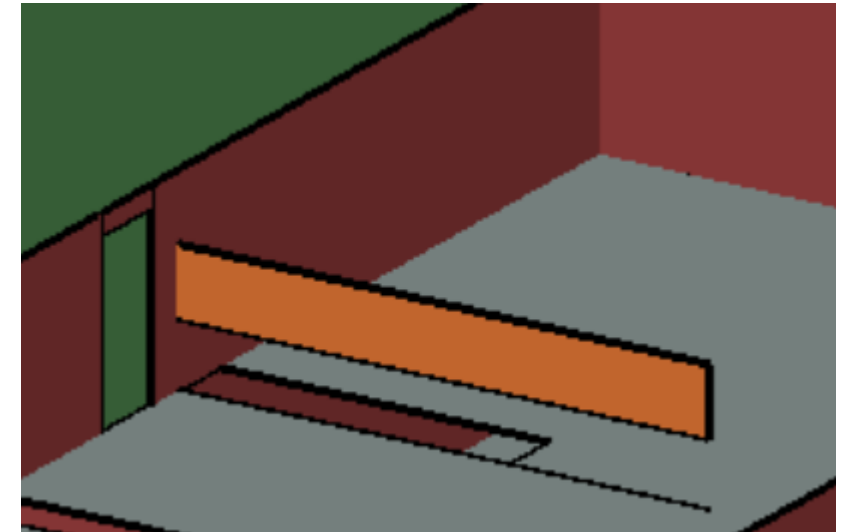
- 墙壁原始的状况



- 墙壁原始profile 参数，墙顶为21米高，墙脚为18米高，材料为砖头

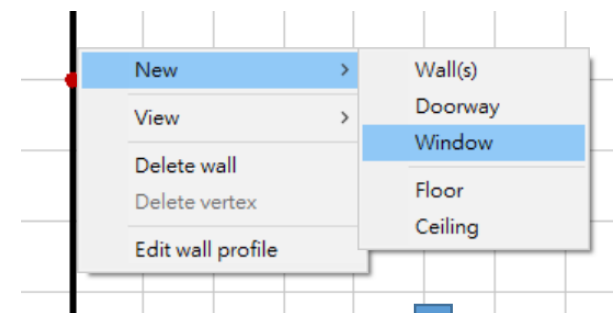


- 修改墙顶为20米高，墙脚为19米高，并修改材料

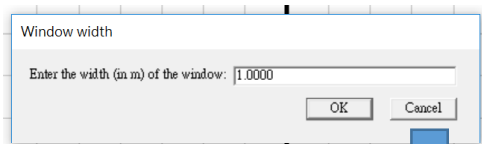


- 修改后的墙壁

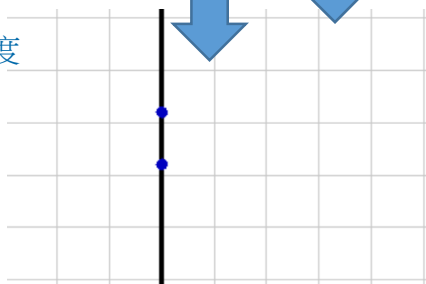
Feature : Floorplan (建立与编辑)



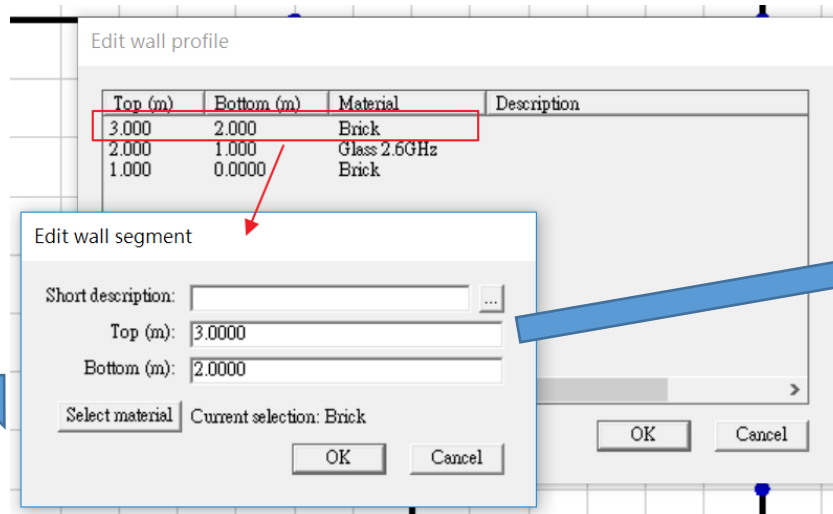
- 在墙壁上添加窗户



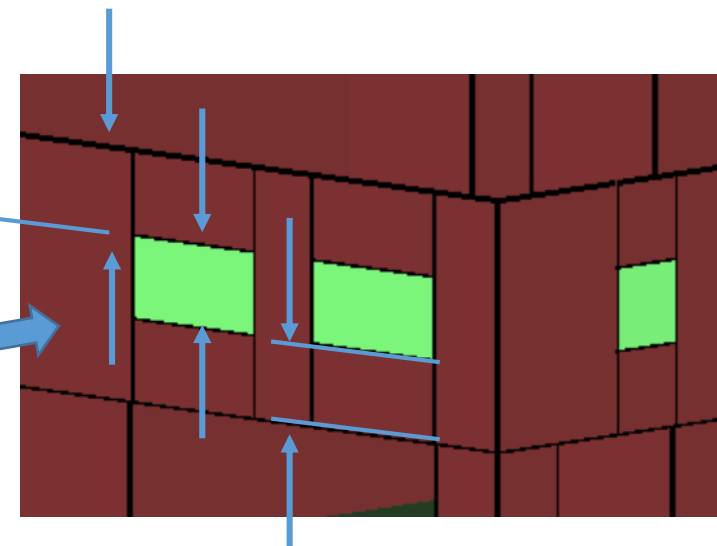
- 设定窗户宽度



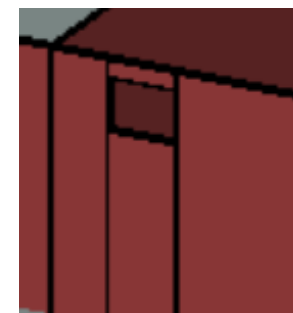
- 选定位置，窗户一定要加在墙面上



- 窗户基本上会分成三段，窗口顶端到屋顶一段，窗口本身一段，窗口底部到墙脚一段。
- 每一段可以分别设定其材料和长度，做出别具特色的墙面。

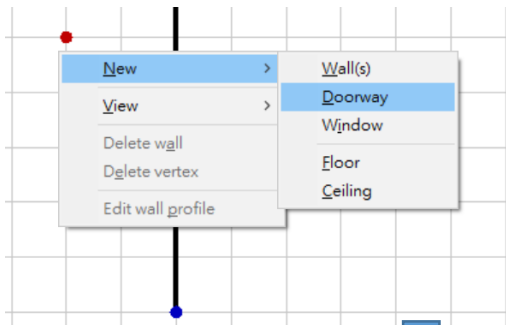


- 三段各自对应的高度



- 将最上面一段变短，中间那一段跟着往上提，并且把中间段的底端高度设高，然后材料设为 **freespace**，底部段的顶部随之拉高，就变成冷气洞了。

Feature : Floorplan (建立与编辑)



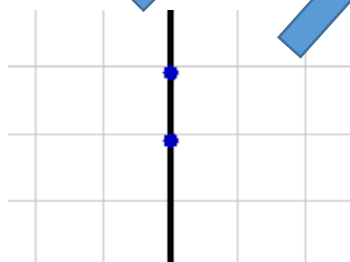
- 在墙壁上添加门(doorway)

Door width

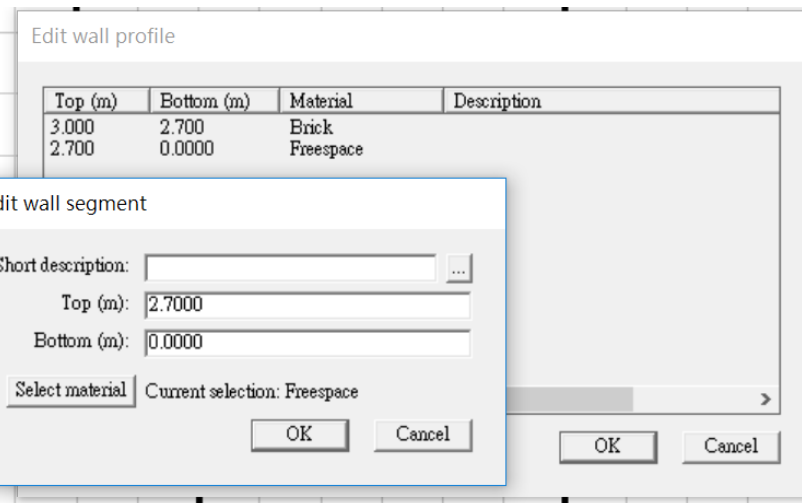
Enter the width (in m) of the doorway: 1.0000

OK Cancel

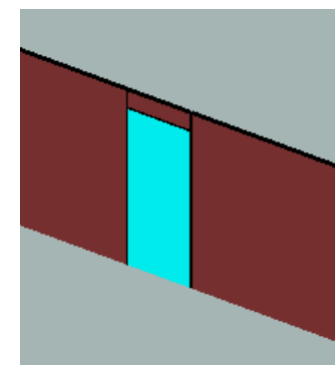
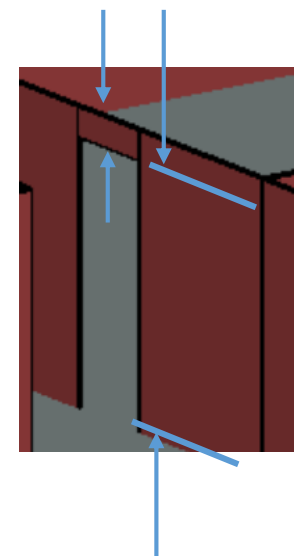
- 设定门宽



- 选定位置，门一定要加在墙面上

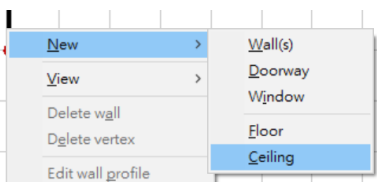


- 门基本上会分成二段，门顶到屋顶一段，门本身一段
- 每一段可以分别设定其材料和长度，做出别具特色的门。
- 预设门本身的材料是**freespace**，也就是门打开的状态，也可以设定为其他材料，则门就会是关上的
- 门关上的房间有可能变成封闭空间，计算时如果不设定透射，房间内会变成没有信号

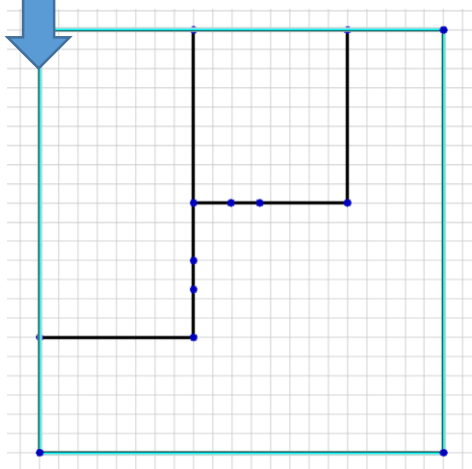


- 门本身的材料设定为玻璃的状况

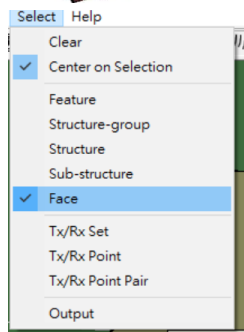
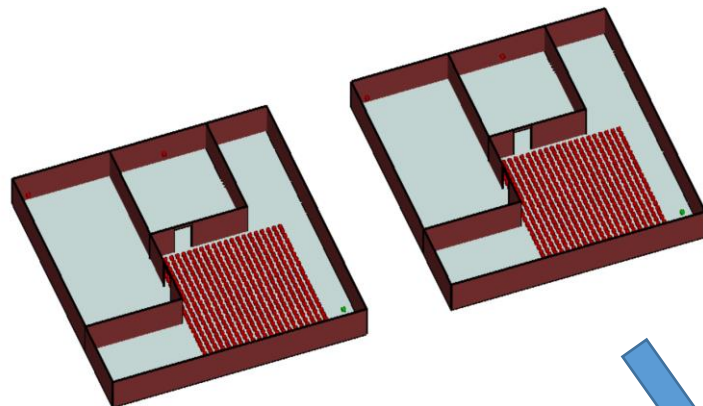
Feature : Floorplan (建立与编辑)



- 在Floorplan中添加屋顶/天花板。

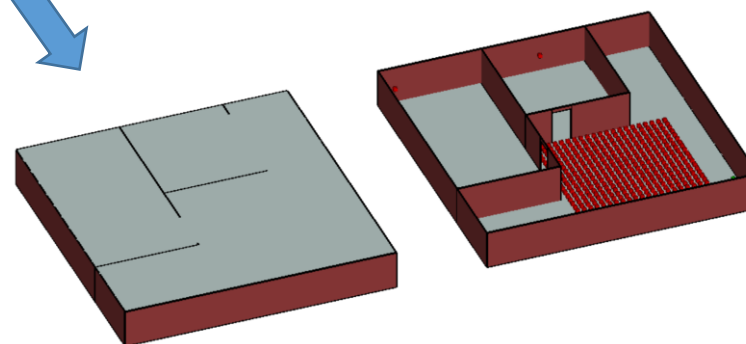
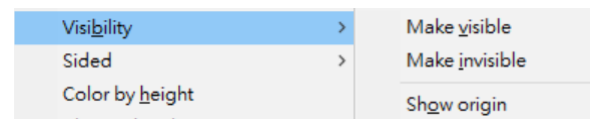


- 类似绘制地板，必须是封闭的多边形，但可以不用涵盖所有室内范围，用以建立露天的空间。
- 绘制完成后回到主画面，屋顶/天花板预设为隐藏，以便于观察室内的环境和输出

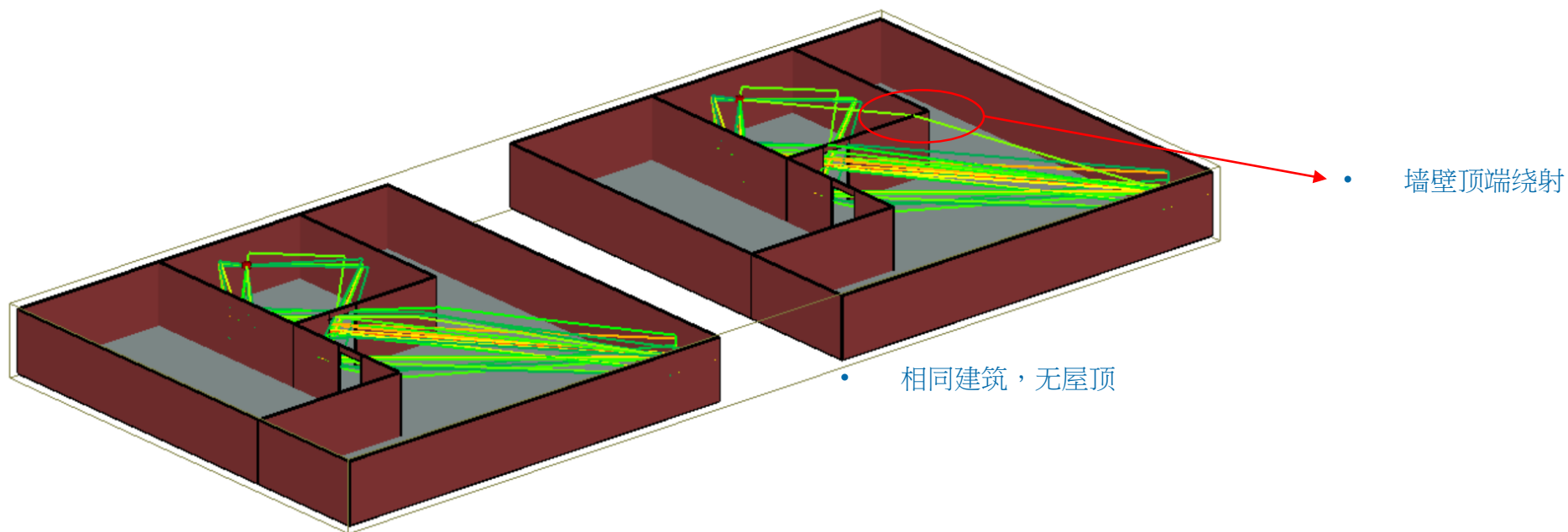


- 在视窗选单中选择Select->Face，然后用滑鼠选择屋顶平面接着改变visibility，即可再次将屋顶隐藏

- 可以使用滑鼠右键选单的 visibility 选项，选择make visible，即可显示屋顶。

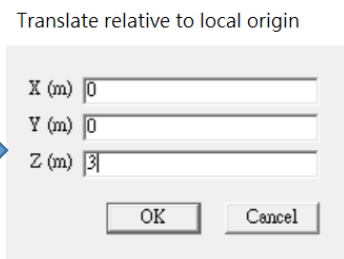
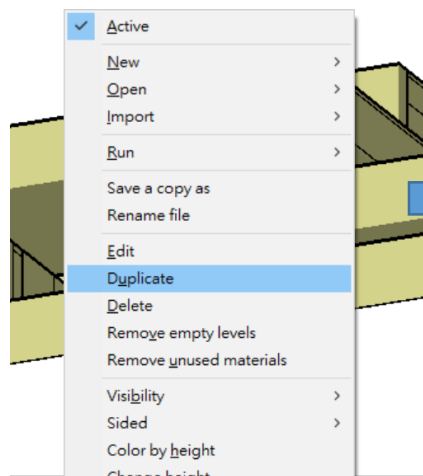


Feature : Floorplan (建立与编辑)

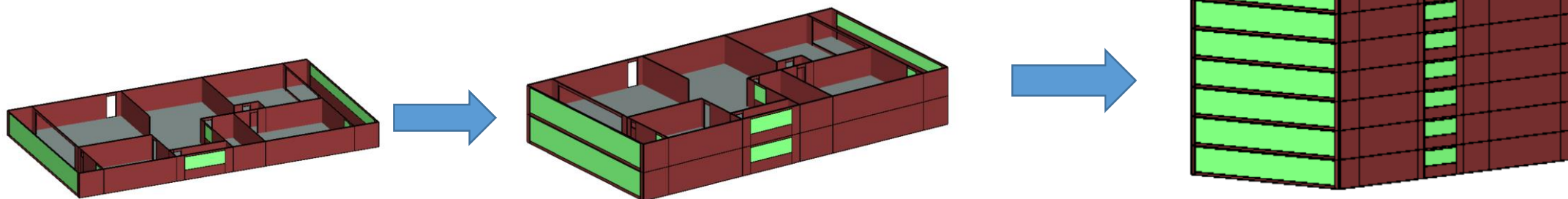


- 相同建筑，有屋顶
- 相同建筑，无屋顶
- 墙壁顶端绕射
- 屋顶存在与否会决定建筑物是否为露天。
- 露天的场景，传输路径可能会不同，因此在仿真时会影响输出结果。
- 由于屋顶默认为隐藏，所以忘记绘制的话表面上看不出来，用户必须注意，避免计算出错

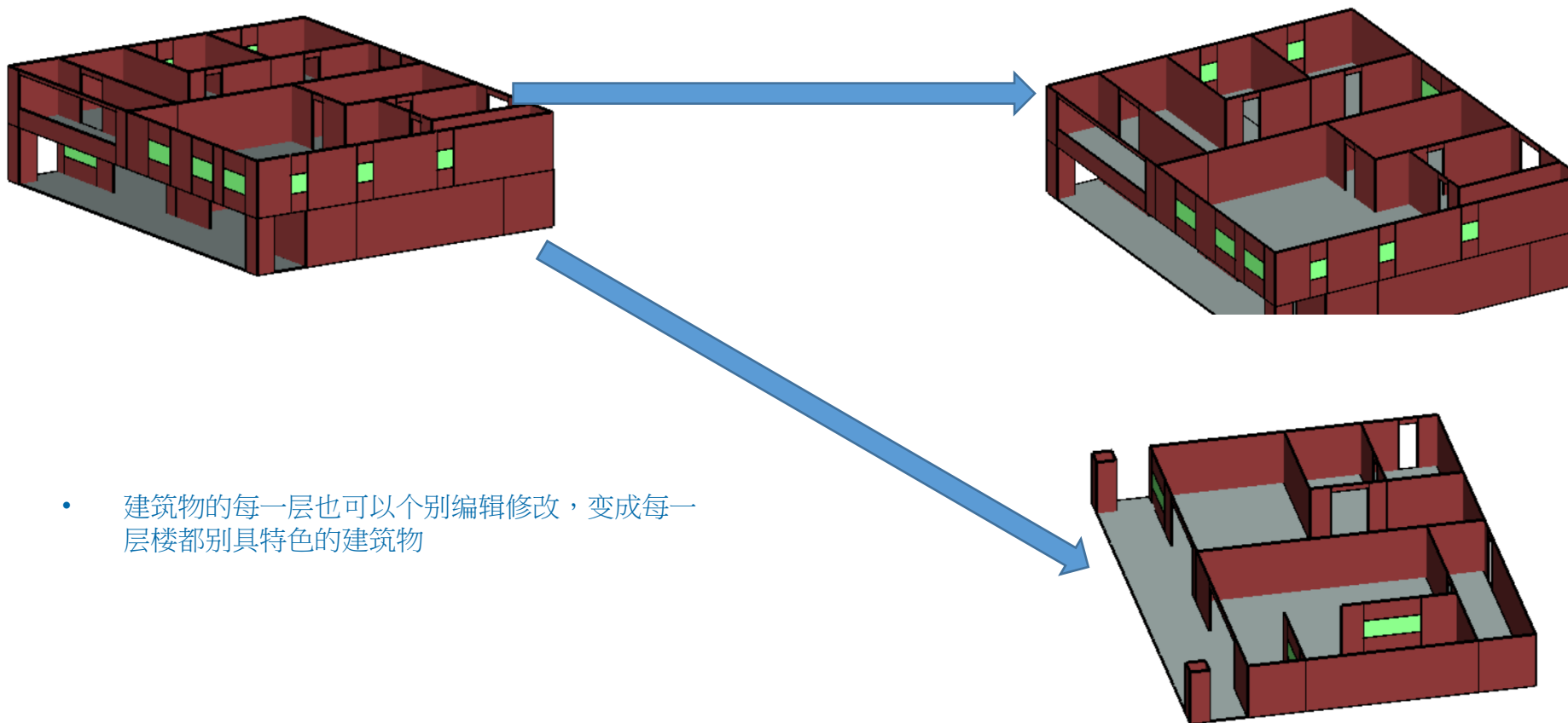
Feature : Floorplan (建立与编辑)



- 在main窗口选择一个Floorplan按下右键，选择Duplicate
- 在接下来的视窗填入复制的Floorplan要移动的距离，如果不填写，默认值为零，两个Floorplan就会重迭
- 如果往Z方向抬高一层楼的高度，就可以变成该建筑物的第二层楼
- 以此类推的堆迭，就可以变成高层的建筑物，成为有室内隔间设计的建筑物

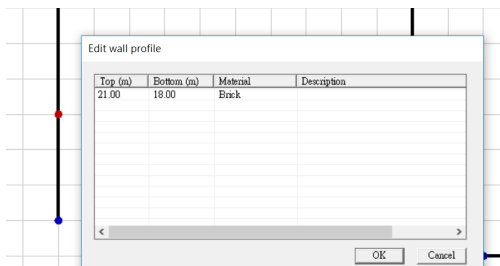


Feature : Floorplan (建立与编辑)

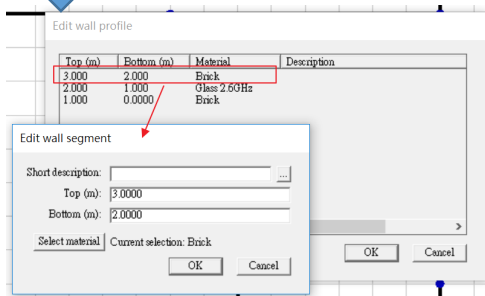


- 建筑物的每一层也可以个别编辑修改，变成每一层楼都别具特色的建筑物

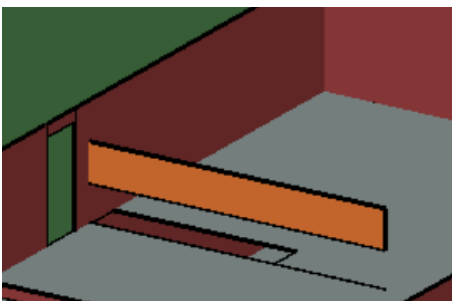
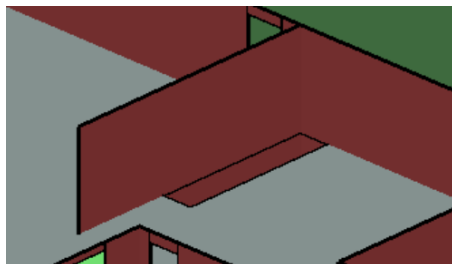
Feature : Floorplan (建立与编辑)



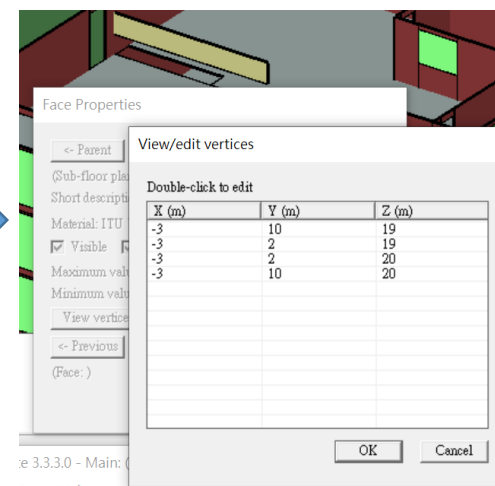
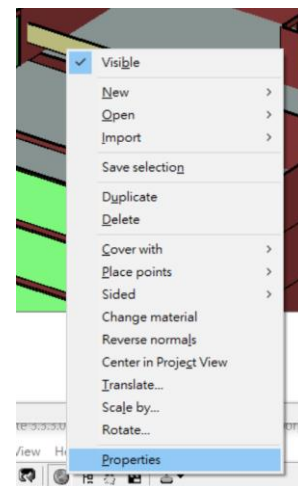
- 改变墙壁的特征，增加不同段落并且设定高度



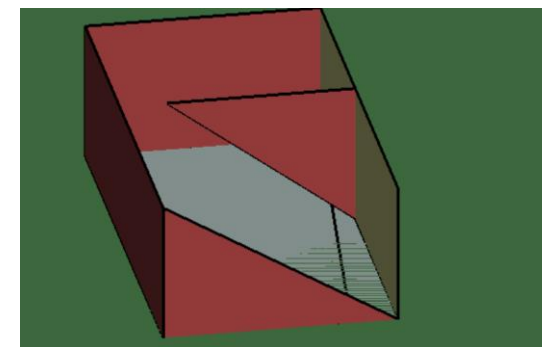
- 改变墙壁外观的同时也可以改变材料



- 墙壁的外观和材料经过改变，改变墙面的外观还有材料



- 经过Select->Face选择一个墙面。
- 在选择的墙面上按下右键选单，选择，选择Properties。
- 选择View Vertices就可以编辑墙面顶点的位置，或是增加/减少顶点。
- 顶点的规则是表单中由上而下的顺序，要连接成一个封闭的多边形。
- 也可以作旋转或平移等编辑工作



- 删除顶点让墙面变成三角形



Feature : Floorplan (建立与编辑)

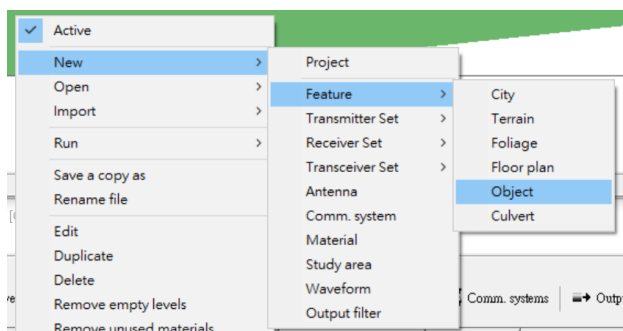
- Floorplan 也可以用导入的方式来建立，Wireless Insite支援多种格式。
- 最常见的格式为**DXF**格式，经常用于室内设计规划等用途。
- 用户可以在**DXF**图档中将不同种类的物体分别置于不同图层(**layer**)，分别导入之后就可以各自设定材料，例如将窗户，地板，墙壁等各自设定在不同图层，分别设定材料就可以避免导入后个别表面去单独设定的麻烦。
- 也可以将过于复杂的家俱或是室内的小细节等不打算连同隔间设计一同导入的物体放在特定图层，导入时加以排除，简化工作。



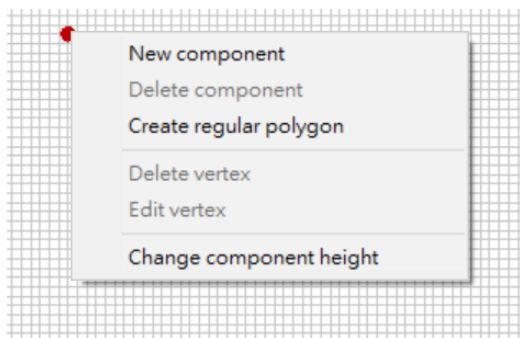
Feature : Object (建立与编辑)

- **Object** 类别的**Feature**泛指非特定性质和形状的物体，可以小到是家具或大到是个纪念碑等建筑物，也可以是人体等场景中特殊物体。
- **Object**可以是三维的立体物体也可以是一片没有厚度的平板。
- 可以透过导入和绘制的方式建立并布置在场景中。

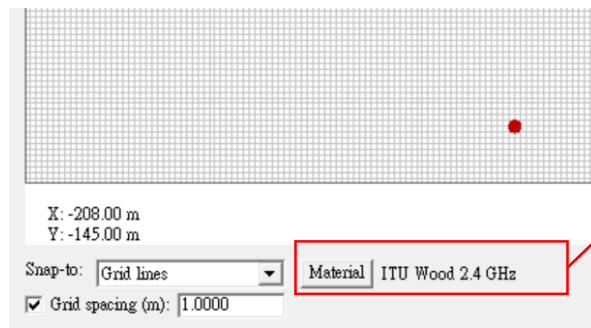
Feature : Object (建立与编辑)



- 在右键菜单或是两个视窗其中任一的Project选项选择 New -> Feature -> Object

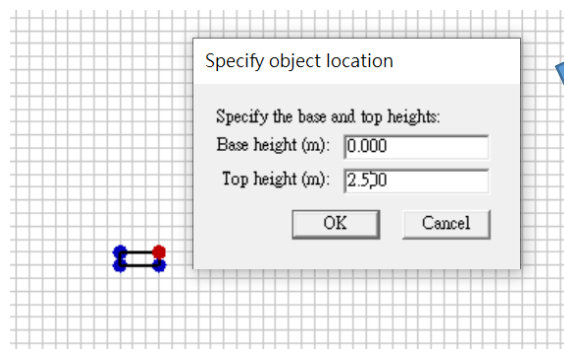


- 按下鼠标右键选择New Component
- 开始编辑任意形状多边形



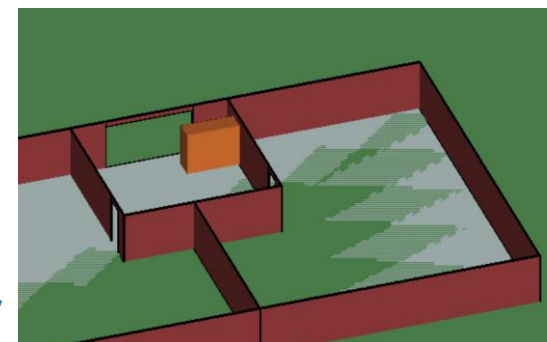
- 视需要修改材料

- 进入类似方格纸的编辑介面

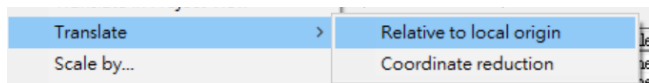
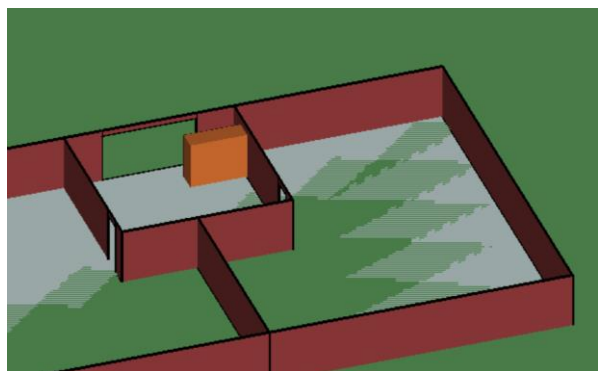


- 完成Object的绘制，图中是一个可以视为柜子的木质的长方体，可以进一步的移动到适当的位置。

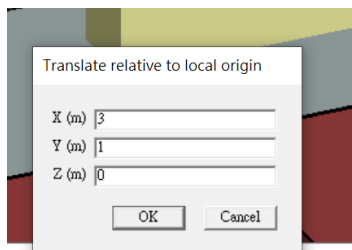
- 绘制好物体的轮廓之后，必须确认构成一个封闭多边形。
- 封闭多边形绘制完成之后，须设定底部和顶部的高度。



Feature : Object (建立与编辑)



- 按下鼠标右键，在下拉式菜单选择translate，然后选择relative to local origin



- 在视窗中填写相对于现在位置，要移动的X,Y,Z方向距离



- Object依照设定，移动到新的位置。

Feature Properties

Feature Properties

<- Parent Child ->

(Project: Untitled Project) (Object group)

Short description: Untitled Model

Coordinate system: Cartesian

Zone:

Ellipsoid: WGS-84

Origin longitude: ☐ dec ☐ dms 0 ☐ E ☐ W

Origin latitude: ☐ dec ☐ dms 0 ☐ N ☐ S

Elevations relative to: Sealevel

☐ Show origin when active

Maximum values (x,y,z): (19, -44, 2.5) (m)

Minimum values (x,y,z): (16, -45, 0) (m)

Structure-groups: 1

Structures: 1

Sub-structures: 1

Faces: 6

<- Previous Next ->

(Floor plan: 3rd Building)

OK Cancel Apply

- 在main window中鼠标连续按两下,或者是在右键菜单中选择properties
- 按下，Child按钮，可以针对物体的每一个面，做个别编辑或是修改每一个面各顶点的坐标。

Face Properties

Face Properties

<- Parent

(Sub-object:)

Short description:

Material: ITU Wood 2.4 GHz

☒ Visible ☐ Double-sided Layer: 0

Maximum values (x,y,z): (19, -44, 2.5) (m)

Minimum values (x,y,z): (16, -44, 0) (m)

View vertices

<- Previous Next ->

(Face:) (Face:)

OK Cancel



Face Properties

Face Properties

<- Parent

(Sub-object:)

Short description:

Material: ITU Wood 2.4 GHz

☒ Visible ☐ Double-sided

Maximum values (x,y,z): (19, -44, 2.5) (m)

Minimum values (x,y,z): (16, -44, 0) (m)

View vertices

<- Previous Next ->

(Face:)

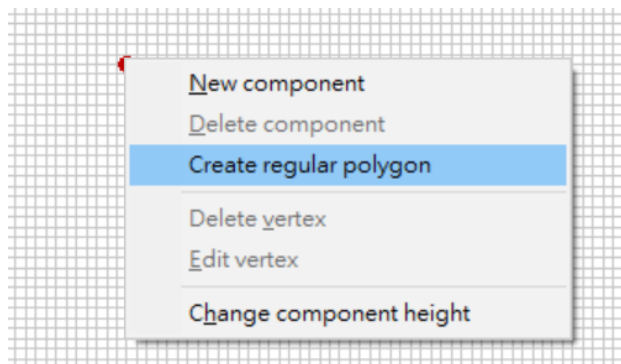
View/edit vertices

Double-click to edit

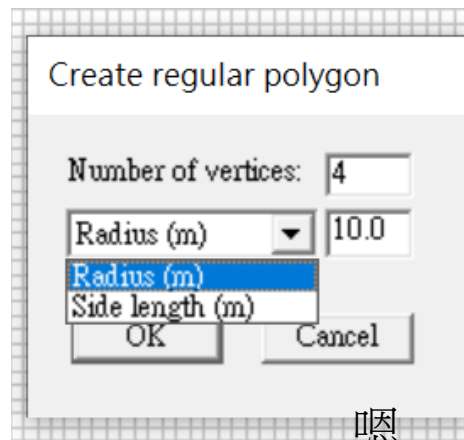
X (m)	Y (m)	Z (m)
16	-44	2.5
19	-44	2.5
19	-44	0
16	-44	0

OK Cancel

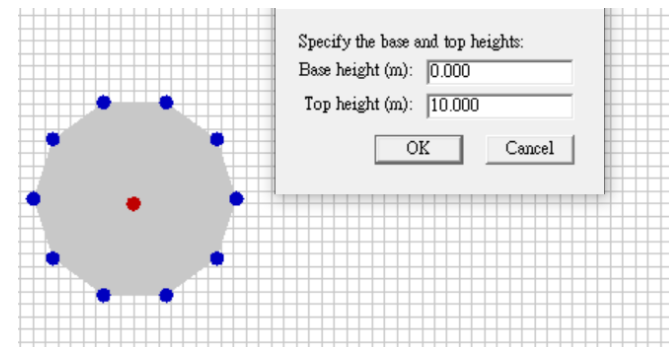
Feature : Object (建立与编辑)



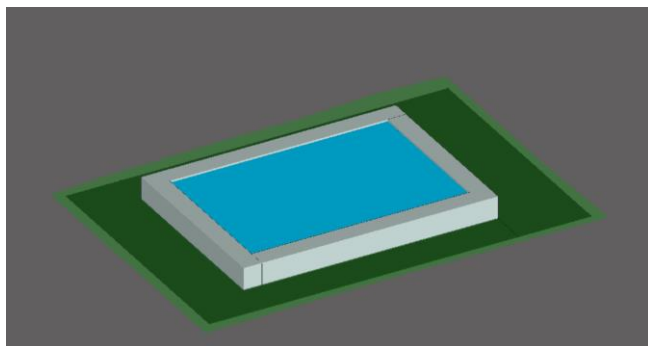
- 在选单中也可以选择建立等边的多边形



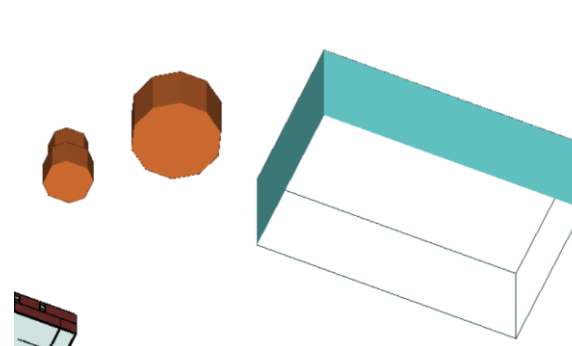
- 设定多边形的半径或每一边的长度



- 设定高度，完成建立多边形



- 可以与其他的Feature组合成为场景中各种不同的特殊建筑，图中为喷水池



- Object和City类别的Feature比较，Object有底面后者则没有底面。



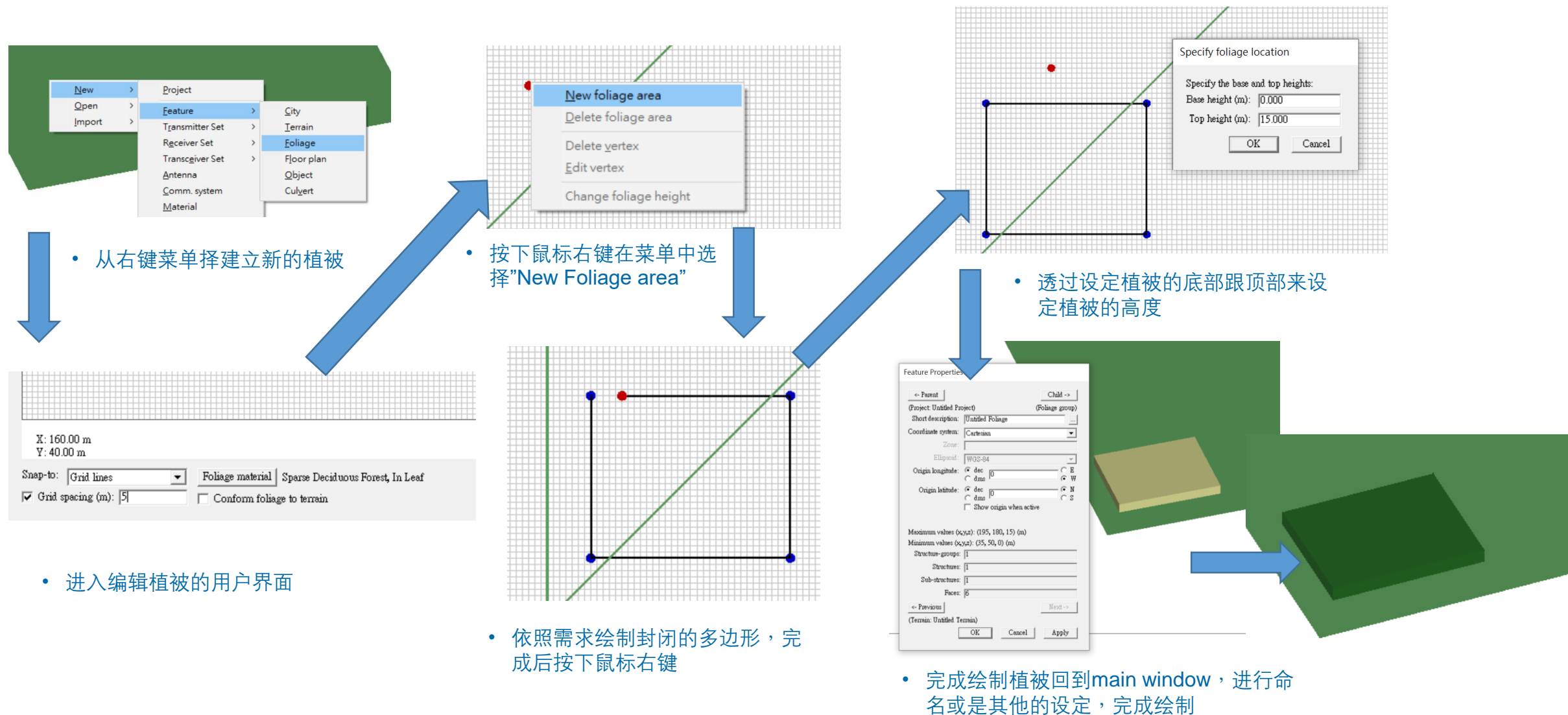
Feature : Object (建立与编辑)

- 除了自行绘制之外也可以用导入的方式来建立Object类型的Feature。
- Wireless Insite支持导入Collada，DXF，kmz，ESRI Shape File等格式的文件作为Object类型的Feature使用。

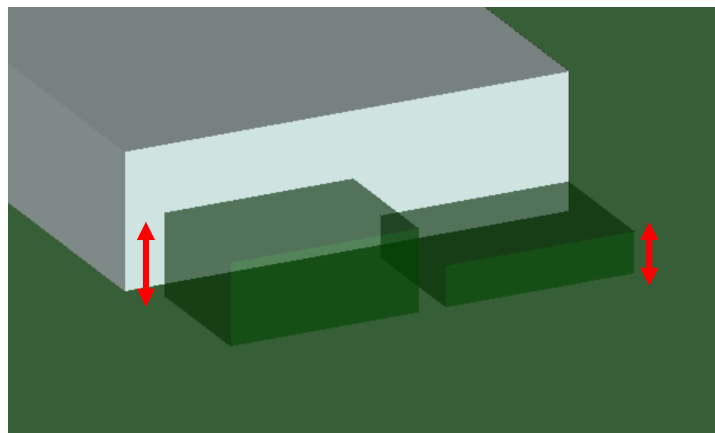
Feature : Foliage (建立与编辑)

- **Wireless Insite**里面的植被(**Foliage**)代表的是仿真场景里面的各种植物，可以是草坪也可以是几十公尺高的树木。
- 植被可以在室内或是户外，范围可以是盆栽的大小或是覆盖一整片山区的浓密森林。
- 植被涵盖的区域会造成讯号衰竭的现象，降低经过路径的能量，但是不会在里面产生反射等现象。
- **Wireless Insite**提供多种不同植物种类选择，用户可以视实际情况，选择最适合的植物种类，作为植被的材料

Feature : Foliage (建立与编辑)



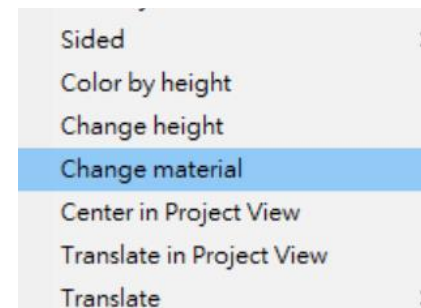
Feature : Foliage (建立与编辑)



- 透过设定植被的底部跟顶部来设定植被的高度

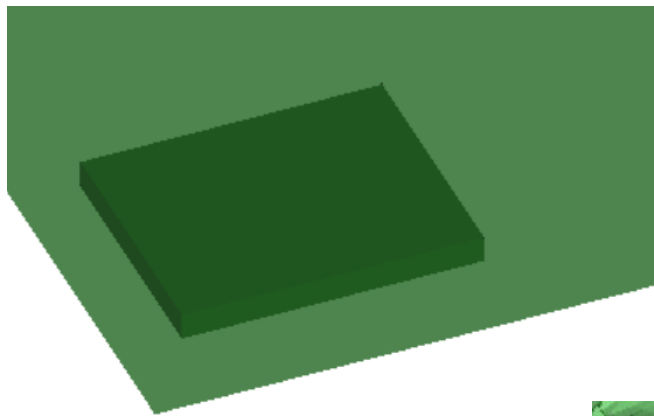


- 可以在建立植被或是透过鼠标右键菜单来改变植被的种类
- 下表为软件内建的植被种类



名称	说明
Dense deciduous forest, in Leaf	尚未落叶的密集的阔叶林
Dense deciduous forest, out of leaf	已经落叶的密集的阔叶林
Dense foliage	密集的植被
Dense pine forest	密集的针叶林
Sparse Deciduous Forest, In Leaf	尚未落叶的稀疏的阔叶林
Sparse Deciduous Forest, out of Leaf	已经落叶的稀疏的阔叶林
Sparse pine forest	稀疏的针叶林
Grass	草地

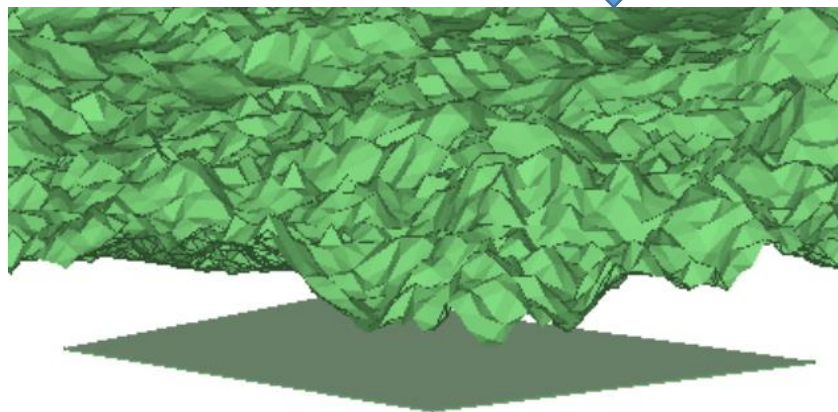
Feature : Foliage (建立与编辑)



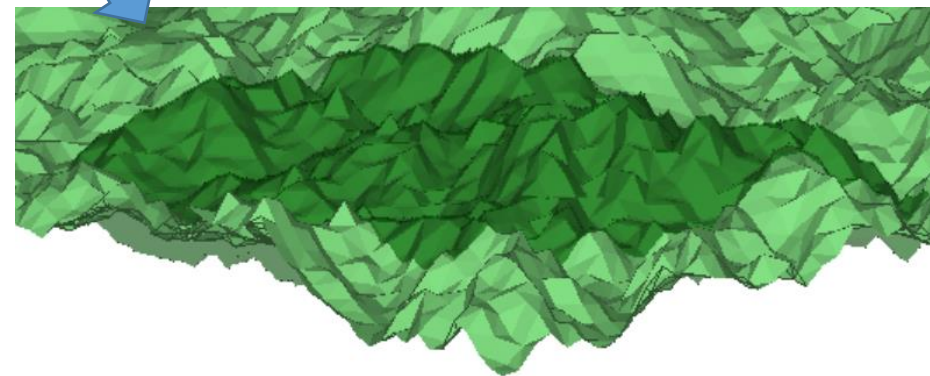
- 植被以平整的多边形的形状覆盖在地面上



- Conform foliage to terrain 选项可以确保植被依照地表的起伏改变其高度贴附在地表
- 可以确保植被贴附在复杂并且高低起伏变化很大的地形上



- 未勾选Conform foliage to terrain选项，植被维持平整一致的高度。
- 植被脱离Terrain无法覆盖在地形上



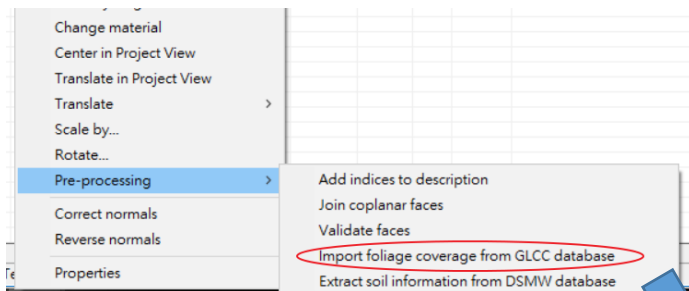
- 勾选Conform foliage to terrain选项，植被的高度随着地形变化
- 植被的高度动态变化可以完整覆盖在复杂地形上



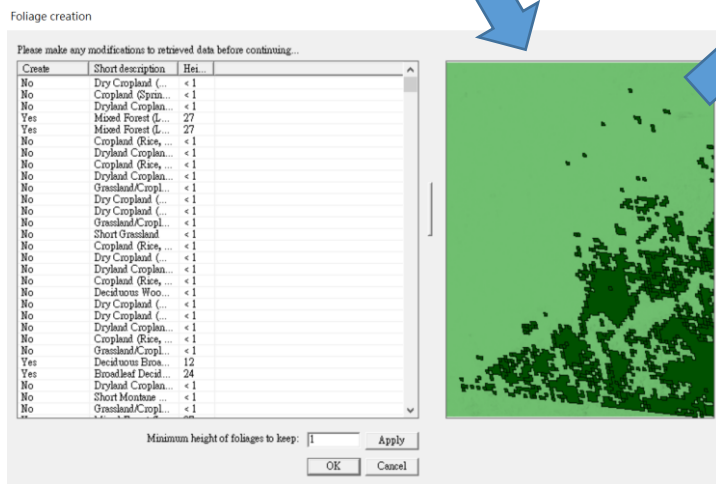
Feature : Foliage (建立与编辑)

- Wireless Insite的植被(Foliage)可以自行绘制或是导入。
- COLLADA以及kmz等格式的 CAD 文档可以在导入之后作为植被使用
- 模型中有包含Geo-data的terrain时，用户也可以导入GLCC (Global Land Cover Characteristics)卫星数据库里面的植被数据，依照卫星取得的信息将植被覆盖在对应的特定区域上

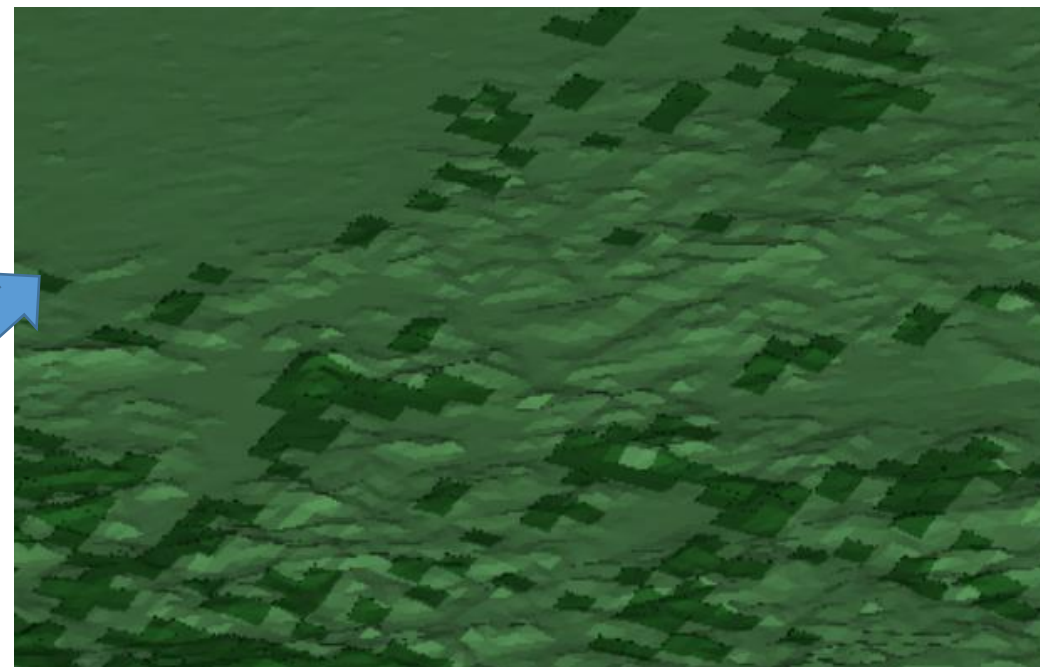
Feature : Foliage (建立与编辑)



- 在Terrain上按下鼠标右键
- 在菜单中选择 Pre-processing -> Import foliage coverage from GLCC database



- 调整以及筛选植被数据

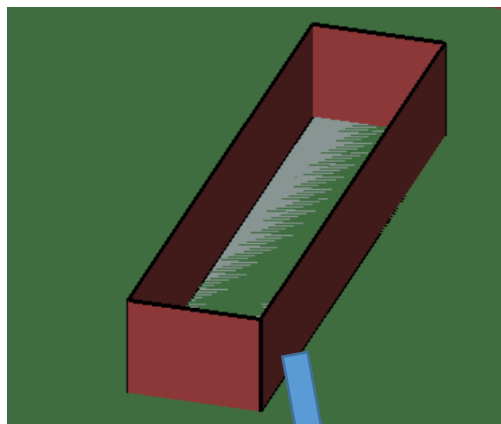


- 植被的卫星数据依照经纬度等信息配合地形铺设在terrain上面

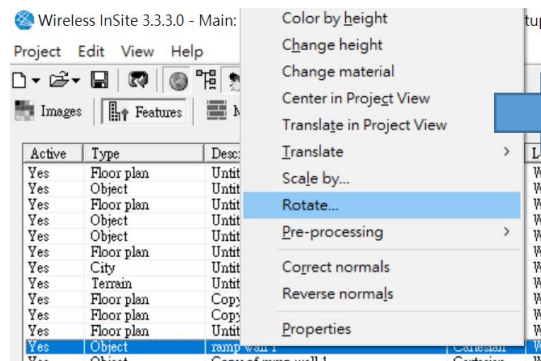
Feature :心得与技巧

- 透过运用各种不同类型的Feature可以建立出非常复杂的场景，在同一个场景里面，可以包含所有类型的Feature。
- 只要包含室外的场景，就一定需要有Terrain类型的Feature，如果只有室内的场景，由于环境封闭不考虑室外，所以就可以没有Terrain。
- 需要建立包含斜面的室内场景时，可以先建立标准的Floorplan，然后建立没有厚度的Object，透过平移和转动Object跟floorplan组合，可以建立非水平的屋顶，或者是倾斜的墙壁。
- 不建议用户从 floor plan 里面直接挑选墙壁来做旋转等操作，因为墙壁是整个 feature 的一部份，还要参考 feature跟原点的坐标所以转轴并非用户定的那条轴线，数学和空间关系相对复杂。
- 通过组合各种feature，形状各异，别具特色的场景时，也有可能会需要针对计算的需求，改变材料的配置，才能获得合理的结果，
- 复杂的模型，还是建议用户利用CAD软件绘制之后再导入

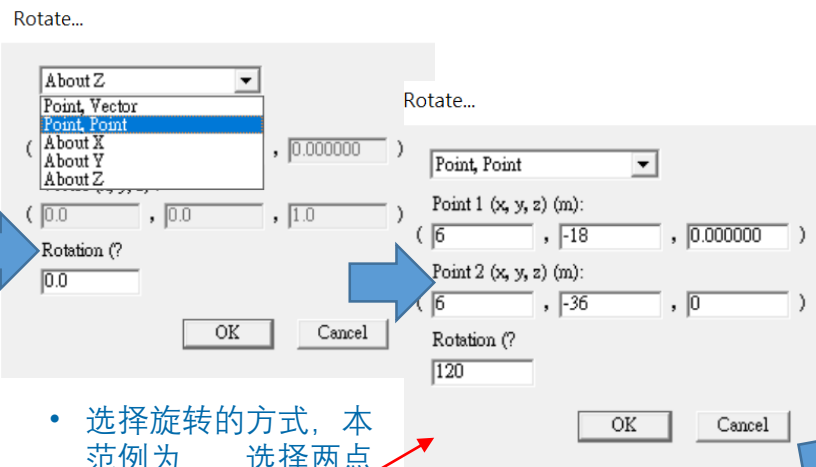
Feature :心得与技巧



- 狭长型类似巷子的空间

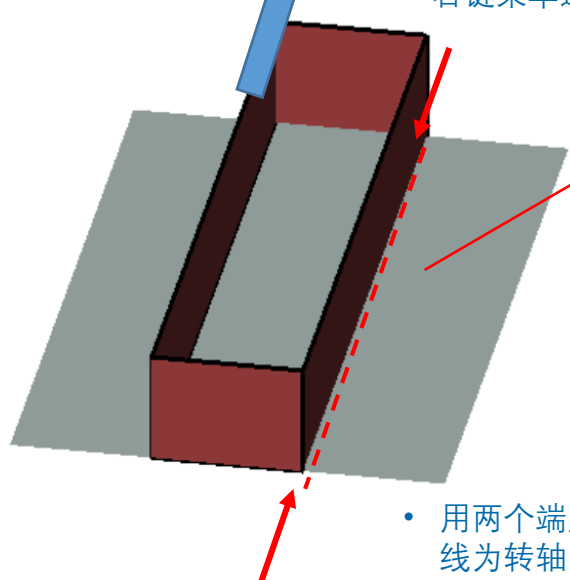


- 选择其中一个object，鼠标右键菜单选择rotate



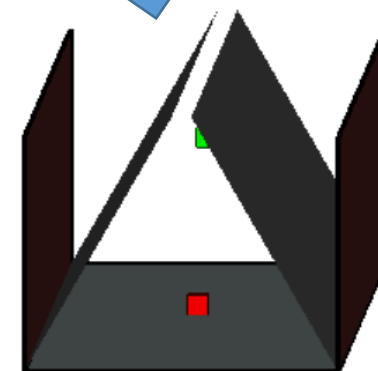
- 选择旋转的方式，本范例为，选择两点定义一个转轴

- 定义转轴并输入旋转的角度



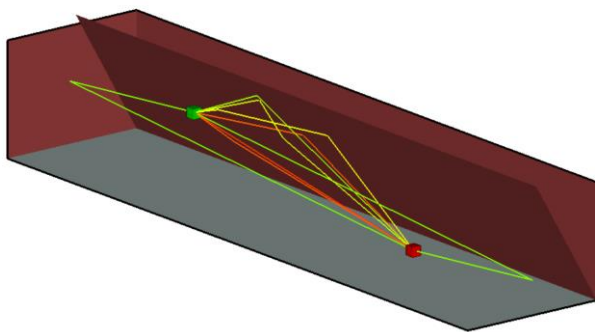
- 在两侧添加没有高度的object

- 用两个端点定义的虚线为转轴

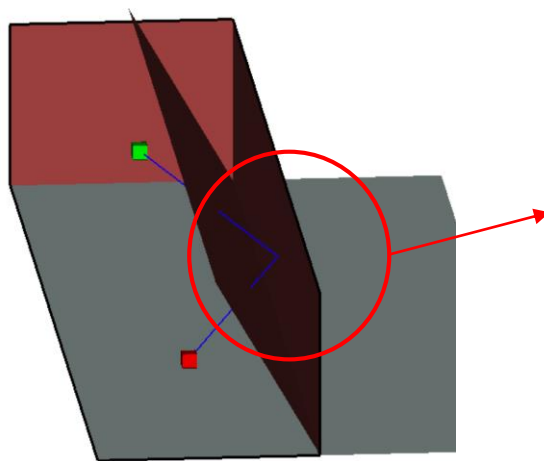


- 完成旋转房子就有了倾斜的墙壁

Feature :心得与技巧

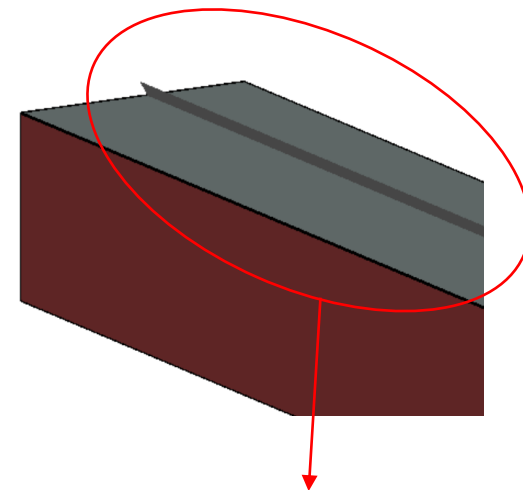


- 倾斜的墙壁，也可以进行正常计算，产生反射等路径。
- 如隧道等场景，不需要考虑透射的时候，可以在，Studyarea里面把透射改成0，让计算时透射不发生



- 发生不正常的透射现象，

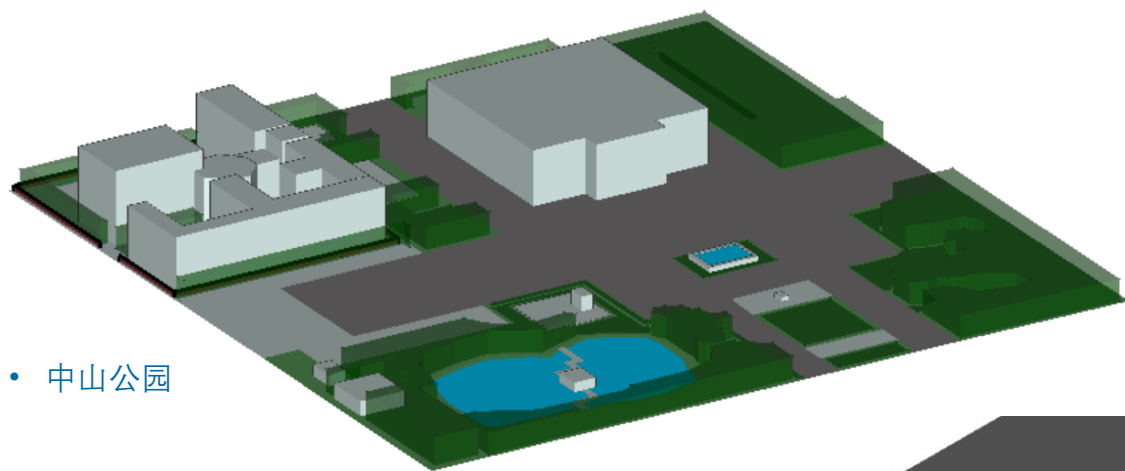
- 如果因为模型场景的特性，必须考虑透射，则有可能发生路径穿透Object跟，后面的墙壁作用，又透射出来的现象
- 这时候可以透过改变object feature类型墙壁的材料种类，改为 Dielectric Half-Space等类型不会发生透射的材料来解决这个问题，



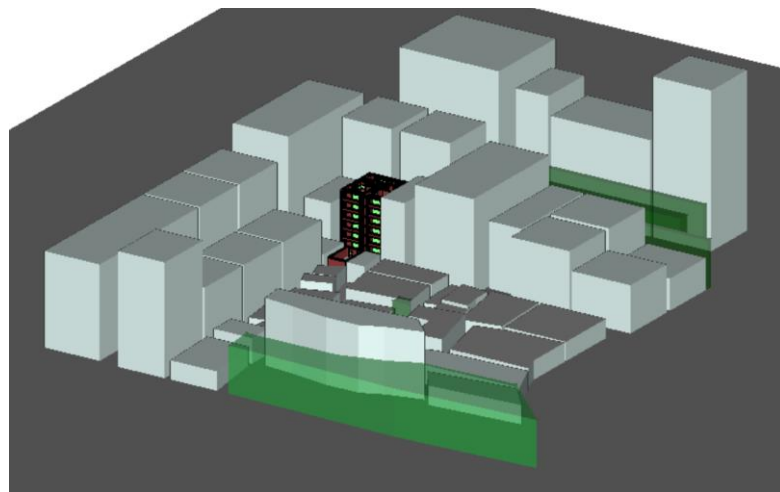
- 发生干涉或交错的现象，不影响计算进行但需要考虑是否会造成其他问题比方说造成实际上不存在的反射面
- 可以透过编辑模型等方式排除这个问题
- 范例由于只考虑室内所以可以不加理会

Feature :心得与技巧

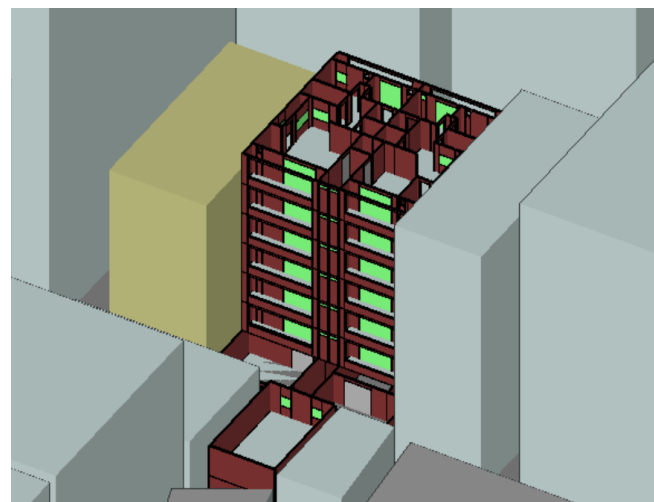
- 透过组合各种不同的 feature，并参考卫星空照图或是地图，即可依照真实的建筑物或是市区的样貌建立复杂又逼真的场景



• 中山公园



• 住宅区



• 公寓

联系方式

- REMCOM 公司网站：www.remcom.com
- 中国总代理：实密国际贸易 (上海)
 - 服务项目：咨询及对国内客户报价和销售
 - <http://www.schmidt-ssc.com/remcom/>
 - 邮箱：christinama@schmidt.com.tw
 - 电话：**13524674000 或 18411033831**
 - Wechat ID：CAEsoftware0822
 - Q群名称：REMCOM仿真软件信息
 - QQ群号：439531441
- 大中华区总代理：旭好有限公司
 - 服务项目：咨询及技术支持，国内客户报价销售由实密国际贸易(上海)负责
 - www.qi-well.com
 - 邮箱 minson@qi-well.com