農業空間資訊技術應用發展

行政院農業委員會 資訊中心

劉頂立

110年10月12日

農委會資訊中心空間資訊技術應用發展策略

1個空間概念下的發展策略

105年

整合



Abstract：農委會資訊中心近年致力研究地理資訊系統(GIS)、全球定位系統(GPS)、遙測影像(RS)、AI判釋、無人機(UAV)及3維GIS等技術，導入農業相關應用。這次我們邀請到農委會資訊中心的劉頂立科長，說明分享各項技術目前應用發展進度，以促進雙方的技術交流，未期望未來與本局相關業務未來進一步合作或共享，以擴大推廣相關技術應用或協同合作。

共用圖資服務

GIS

全國GIS地籍圖

符合地貌及電子地圖的全域地籍圖

- 委託內政部國土測繪中心辦理，依電子地圖道路圖層及基準地段圖資料進行接合對位，產製符合地貌的全域地籍圖。
- 符合無重疊無縫縫等土地劃分原則。
- 每2月更新1版次，每版次1,500萬筆。
- 透過全國GIS地籍圖供應系統發布共用，並提供各式地籍比對、新舊地號轉換、倉儲服務及介接API等地籍圖相關服務。



	地政管理使用地籍圖	GIS地籍圖
用途	明確劃分土地產權、保護權益範圍。	圖解全域(如全國)土地劃分。
精度要求	局部地籍界線，公分等級精度。	全域土地界線，1公尺等級精度。
單一圖層範圍	地段(小段)	鄉鎮區→縣市→全國。
符合重點	地段內測量基準點，地籍相對位置	通用版電子地圖→正射影像→地物地用。
產製	地政管理機關累積現地測量成果	小段接合→鄉鎮區對位→縣市→全國。

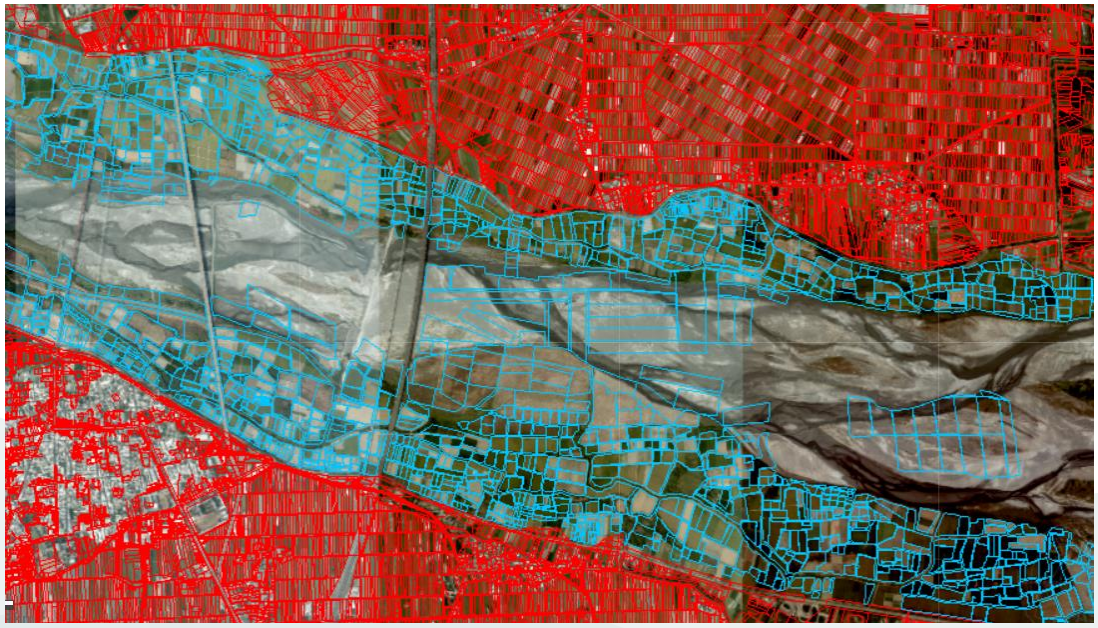
大塊地籍坵塊圖

- 篩選平地地籍面積大於2公傾，套疊影像依實際土地使用劃分坵塊圖。
- 避免依登記資料標繪時發生以偏蓋全等誤差。



河川公地圖

- 整合經濟部各河川局之河川公地圖資，套疊既有全國GIS地籍圖，產製符合地貌且無重疊縫隙之土地劃分圖資。
- 支援農情調查、農業天然災害救助相關應用。



平地範圍地籍圖 ➡ 山坡地範圍地籍圖 ➡ 森林範圍地籍圖



110/3 ⇨ 110/10 提供比對圖資

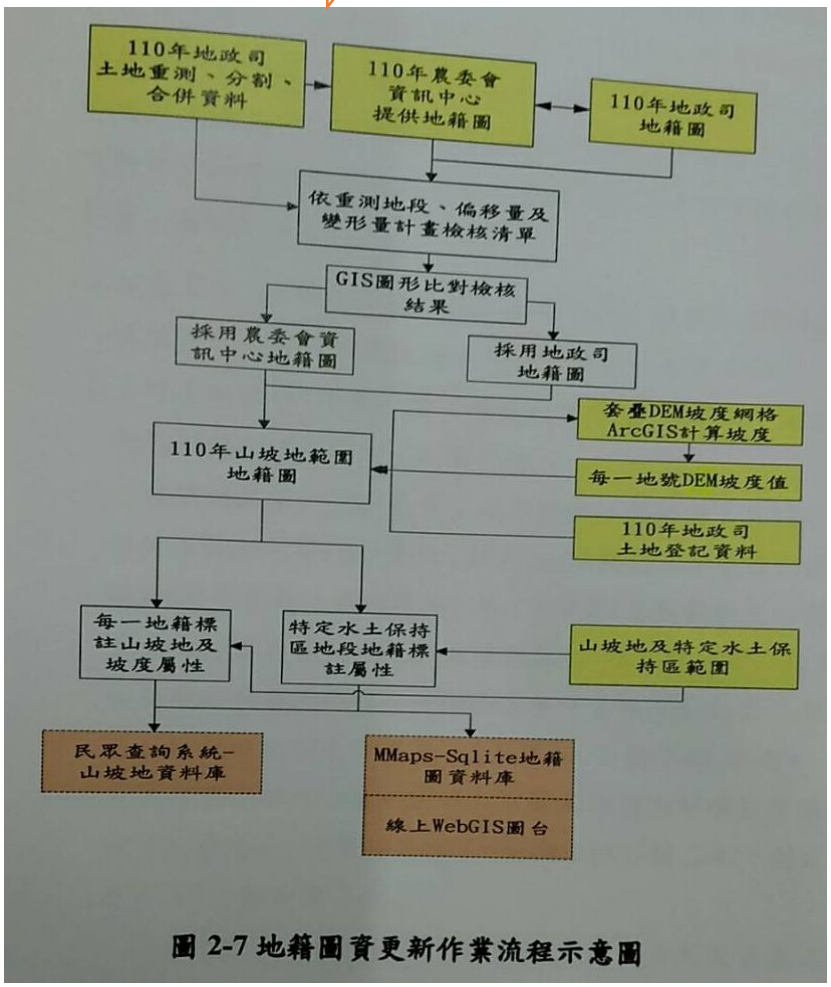
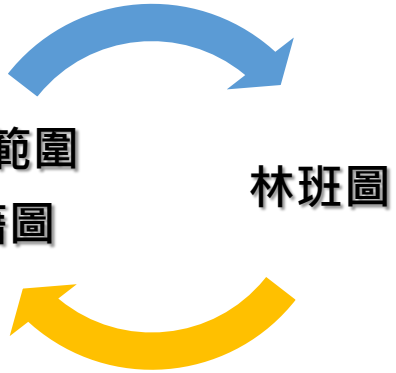


圖 2-7 地籍圖資更新作業流程示意圖



統一地籍圖：土地劃分一致化

案例：

農業及農地資源盤查結果查詢圖台

山坡地盤查成果
@水保局地籍圖 ➡ 山坡地盤查成果
@全國GIS地籍圖

地籍化工具

- 符合無重疊無縫隙等土地劃分原則。

地籍化工具：INPUT =範圍圖層
output = 涉及範圍內地籍及佔比

地籍圖層升版工具

Input = 以任何版次(或混合版次)地籍圖徵組合之圖層，至少包含地籍段號及登記面積欄位。

例如：農田水利署各管理處之灌溉受益地地籍圖、休閒農業區地籍圖等。

Output = 輸入地籍圖層對應至指定版次(如109DEC版)之地籍圖層。

處理成果包含：

1. 修正地籍圖版次因接合對位造成偏移差異。
2. 比對因土地重劃之段號變更。
3. 比對地籍合併。
4. 比對地籍分割。
5. 比對地籍{合併後分割}或{分割後合併}
6. 其他未比對成功之輸入地籍。



#1 修正地籍圖版次因接合對位造成偏移差異

- 以輸入圖層(A版)之地籍段號(14碼)，執行[select by attribute]，比對指定版次全國GIS地籍圖(B版)後，再比對相同段號之登記面積，另存AB版登記面積相同之B版地籍圖層，A版及B版圖層新增TYPE欄位記錄為 1。

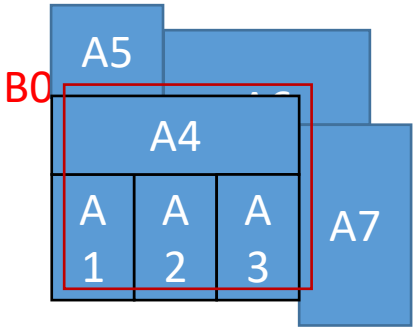
#2 比對因土地重劃之段號變更

- 以A版圖資中，新增TYPE欄位為非 1之圖徵，執行[select by Location/ have their center in]，比對B版全國GIS地籍圖，再比對對應之登記面積，保留登記面積誤差正負1%之B版地籍，新增TYPE欄位記錄為 2。



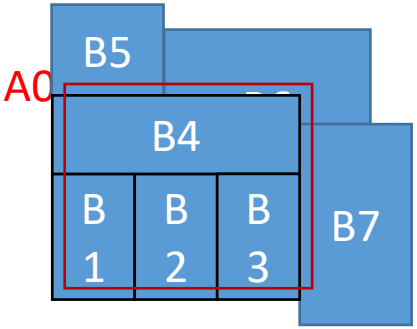
#3 比對地籍合併

- 以A版圖資中，新增TYPE欄位為非 1且非 2之圖徵，執行 [select by Location/ have their center in]，比對B版全國GIS地籍圖，計算A版對應B版具相同段號之地籍之登記面積合，保留A版登記面積合與B登記面積誤差正負1%之B版地籍，新增TYPE欄位記錄為3，其他屬性資料，以A版多個地籍以分號整併至B版1個地籍。



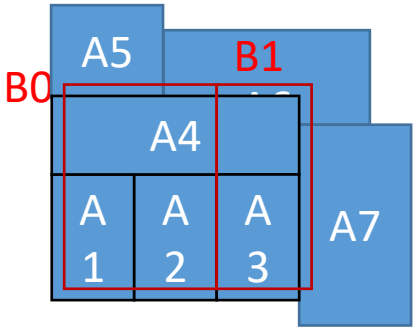
#4 比對地籍分割

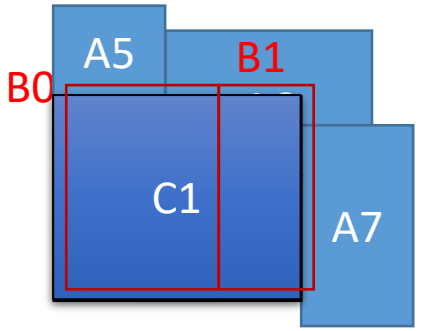
- 以A版圖層剩餘圖徵(新增TYPE欄位為非 1且非 2且非3圖徵集合)，執行 [select by Location/ intersect]，比對B版全國GIS地籍圖，選出B版中可能經分割的地籍集合(B’地籍圖層)。然後以B’ 地籍圖層，執行 [select by Location/ have their center in]，比對A版圖資中，新增TYPE欄位為非 1且非 2且非3之圖徵。計算B’ 版對應A版具相同段號之地籍之登記面積合，保留B’ 版登記面積合與A登記面積誤差正負1%之B版地籍，新增TYPE欄位記錄為4，其他屬性資料，以A版1個地籍以複製至至B版多個地籍。



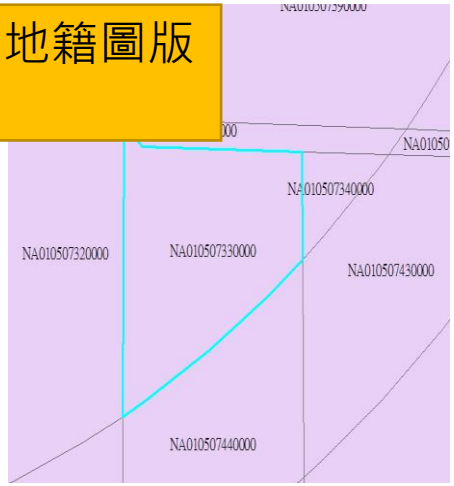
#5 比對地籍{合併後分割}或{分割後合併}

- 以A版圖層剩餘圖徵(新增TYPE欄位為非 1且非 2且非 3且非4圖徵)，執行複製、刪除所有屬性、dissolve及explode等指令，產製C圖層。
- 新增C圖層「個數」、「段號」及「登記面積」2個屬性。A圖層剩餘圖徵比對C圖層，執行[select by Location/ have their center in]後，記錄C圖層各圖徵包含A圖層之圖徵數於「個數」屬性、以分號串聯段號於「段號」屬性及登記面積和於「登記面積」屬性後，刪除C圖層「個數」屬性=1之圖徵。
- 利用 {#4 比對地籍分割}程序，比對C圖層地籍在B版地籍圖分割情形，新增TYPE欄位記錄為5；段號屬性，以C版1個地籍字串，複製至B版多個地籍。

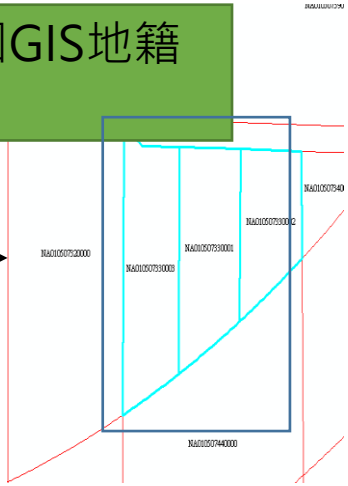




103年地籍圖版本



109Dec全國GIS地籍圖版本

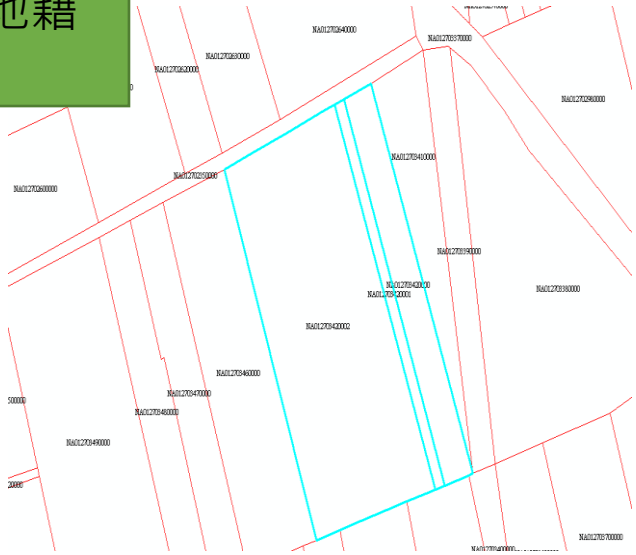


733分割成733-1/733-2/733-3

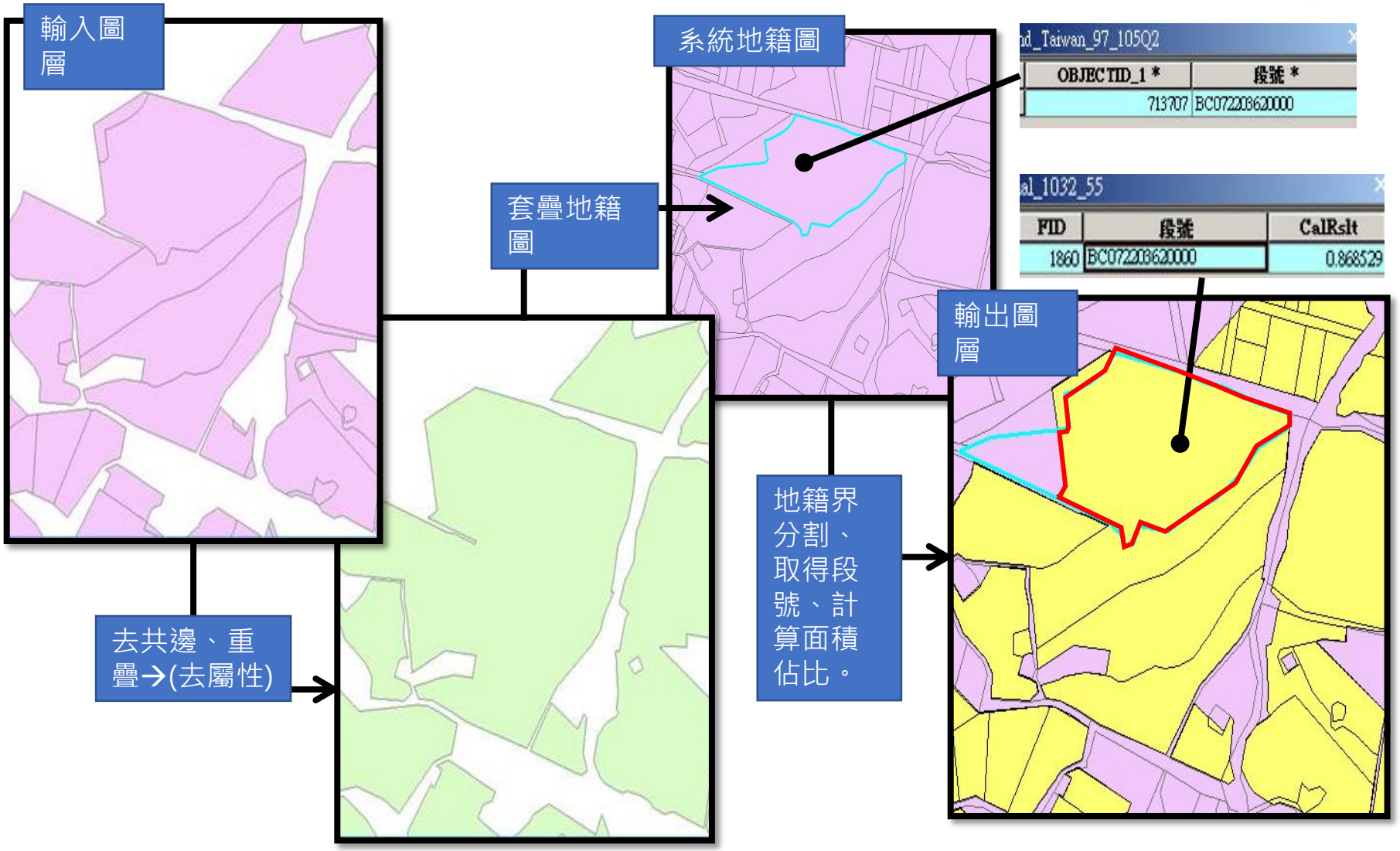
103年地籍圖版本



109Dec全國GIS地籍圖版本

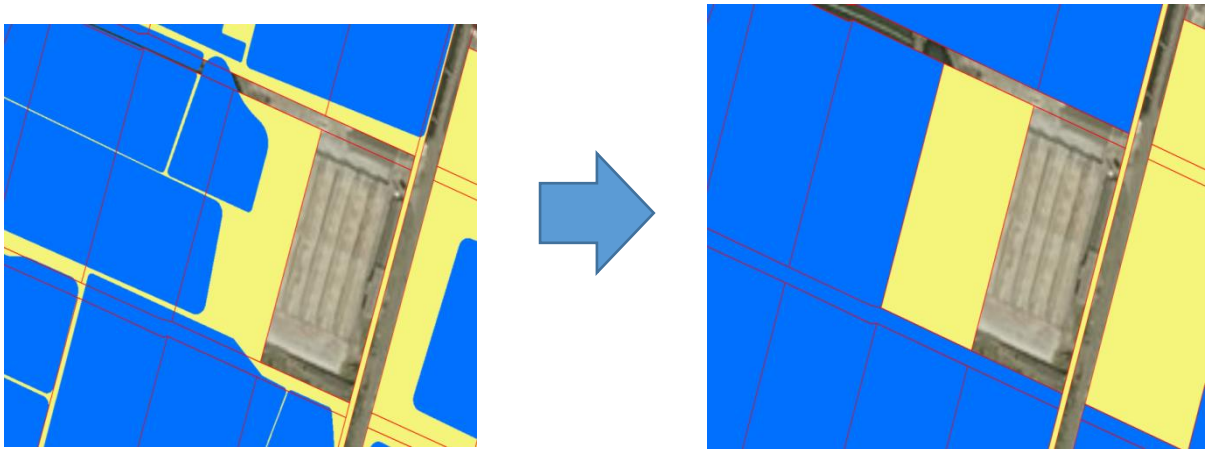


地籍化技術

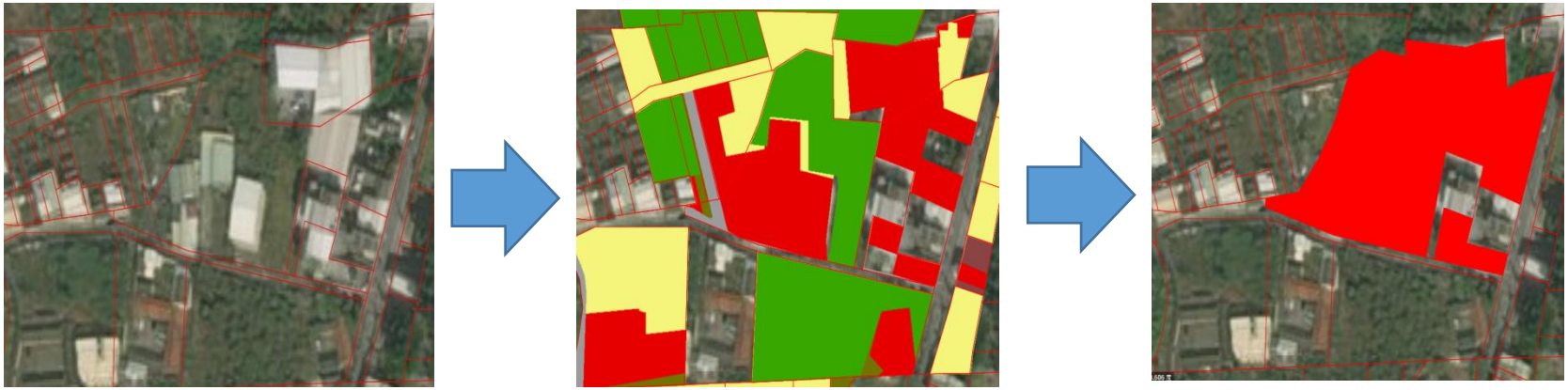

輸入圖層
系統地籍圖
套疊地籍圖
輸出圖層
去共邊、重疊→(去屬性)
地籍界分割、取得段號、計算面積佔比。
OBJECTID_1 *
段號 *
713707
BC07220620000
FID
段號
CalRslt
1860
BC07220620000
0.868529

■ 地籍化處理案例

漁塭與休閒土地：



農舍



地理資訊倉儲中心

地籍圖共用後，以地籍化技術，將主題圖資轉換為屬性表

- 屬性複式篩選替代耗時的交集運算
- 避免圖資再授權議題

106Q4 版全國GIS 地籍圖(約1500 萬筆地籍)

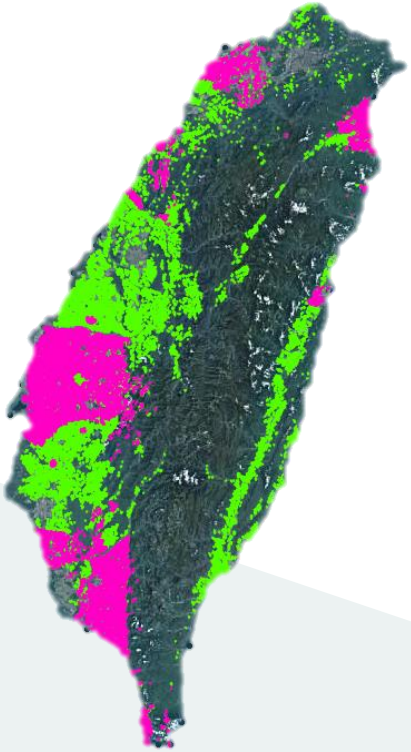
30項以上主題圖資

地籍段號	農村再生社區範圍圖	農地盤查成果	灌區範圍	數值高程模型	.....
RC030100130000	分類/佔比	分類/佔比	分類/佔比	高程/坡度	.....
RC030100130007					.....
RC030300020020					.....
.....					
.....					

項次	圖資	年份	提供單位	格式
1	農試所農地清查成果	106	農業試驗所	向量
2	農糧署105年農田現況(坵塊)圖	105	農糧署	向量
3	2級國土利用調查成果	105	內政部營建署城鄉發展分署	向量
4	通用版電子地圖		內政部國土測繪中心	向量
5	20公尺數值高程模型	107	政府資料開放平台	網格
6	山坡地範圍圖	105	水土保持局	向量
7	事業區保安林試驗用林地範圍	105	林務局	向量
8	水利小組服務範圍圖		財團法人農業工程研究中心	向量
9	畜牧場範圍	107	畜牧處	向量
10	土壤污染潛勢圖		農業試驗所	向量
11	農村再生核定(764)社區範圍圖	107	政府資料開放平台	向量
12	2級國土利用調查成果-建物	105	內政部營建署城鄉發展分署	向量
13	法定農業耕地	106	企劃處	向量
14	農試所歷年航遙測判釋成果圖資	106	農業試驗所	向量
15	國家公園範圍圖		內政部營建署	向量
16	灌排渠道10公尺環域圖		本案產製	向量
17	法農範圍_農水路與埤塘	107	農水處	向量
18	山坡地農業盤點圖資	107	水土保持局	向量
19	最小統計單元	107	政府資料開放平台	向量
20	一級發布區	107	政府資料開放平台	向量
21	二級發布區	107	政府資料開放平台	向量
22	2級國土利用調查成果	106	內政部營建署城鄉發展分署	向量
23	2級國土利用調查成果-建物	106	內政部營建署城鄉發展分署	向量
24	歷年農糧作物災害現金救助明細		農糧署	向量
25	淹水潛勢圖-6h150mm	第三代	經濟部水利署水利規劃試驗所	向量
26	淹水潛勢圖-6h250mm			向量
27	淹水潛勢圖-6h350mm			向量
28	淹水潛勢圖-12h200mm			向量
29	淹水潛勢圖-12h300mm			向量
30	淹水潛勢圖-12h400mm			向量
31	淹水潛勢圖-24h200mm			向量
32	淹水潛勢圖-24h350mm			向量
33	淹水潛勢圖-24h500mm			向量
34	淹水潛勢圖-24h650mm			向量
35	有機驗證農地	107	農委會農糧署與本案產製	向量
36	產銷履歷	107	農委會農糧署與本案產製	向量
37	綠保農戶	107	林務局與本案產製	向量

全國農田坵塊圖

- 配合農地現地調查及農作物判釋AI模組訓練作業需要，精準框繪農田種植範圍圖資。
- 農地資料庫基礎單元。
- 預計開放資料。





農田坵塊圖



地籍圖

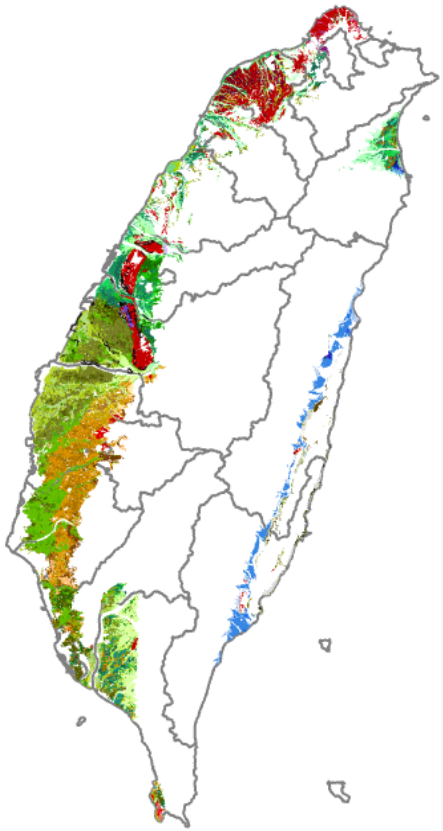
擴大農試所土壤圖資應用

農試所既有土壤調查成果圖資概要

A. 土壤物理性圖層

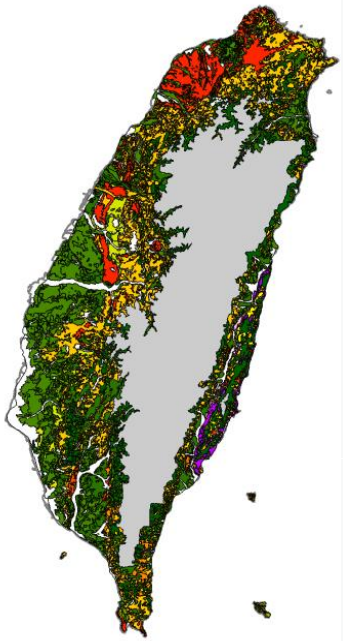
剖面質地　排水程度　土類

A1. 土壤管理組圖



管理組別
- 中粗質地排水不完全老沖積土
- 中粗質地排水不良低植質灰色土
- 中粗質地排水良好紅壤
- 中粗質地排水良好老沖積土
- 中粗質地排水良好黃壤
- 中質地排水不完全黃壤
- 中質地排水不良低植質灰色土
- 中質地排水良好崩積土
- 中質地排水良好紅壤
- 中質地排水良好老沖積土
- 中質地排水良好黃壤
- 低台地中粗質地排水不完全沖
- 低台地中粗質地排水不良沖積
- 低台地中粗質地排水良好沖積
- 低台地中質地排水不完全沖積
- 低台地中質地排水良好沖積土
- 低台地淺層排水不完全沖積土
- 低台地淺層排水良好沖積土
- 低台地粗質地排水不完全沖積土
- 低台地粗質地排水良好沖積土
- 低台地細質地排水不完全沖積土
- 低台地細質地排水不良沖積土
- 低台地細質地排水良好沖積土
- 低地石灰性中粗質地排水不完全
- 低地石灰性中粗質地排水不良沖
- 低地石灰性中粗質地排水良好沖
- 低地石灰性中粗質地浸水沖積土
- 低地石灰性中質地排水不完全沖
- 低地石灰性中質地排水不良沖積土
- 低地石灰性中質地排水良好沖積土
- 低地石灰性淺層排水不完全沖積土
- 低地石灰性淺層排水不良沖積土
- 低地石灰性淺層排水良好沖積土
- 低地石灰性粗質地排水不完全沖積
- 低地石灰性粗質地排水良好沖積土

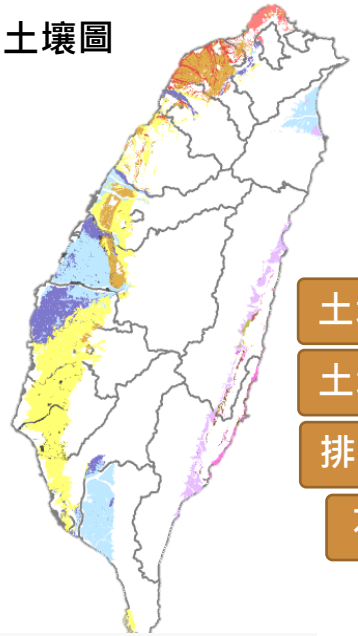
A2. 土壤分類圖



土綱
- 新成土
- 弱育土 / 新成土
- 弱育土
- 弱育土 / 淋溶土
- 弱育土 / 灰燼土
- 弱育土 / 有機質土
- 弱育土 / 極育土
- 淋溶土 / 弱育土
- 淋溶土
- 極育土 / 弱育土
- 極育土 / 弱育土 / 膨轉土
- 極育土 / 淋溶土 / 弱育土
- 極育土 / 淋溶土
- 極育土
- 極育土 / 氧化物土
- 有機質土
- 灰燼土
- 膨轉土
- 黑沃土
- 黑沃土 / 弱育土 / 膨轉土
- 雜地
- 未調查區

土綱　土類

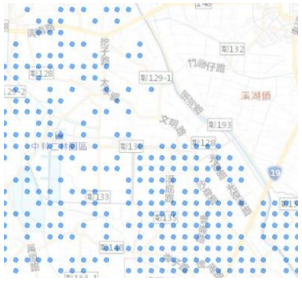
A3. 詳測土壤圖



母質種類
- 無資料
- 安山岩
- 混成火成岩
- 片岩
- 砂頁岩混洪積層
- 板岩混合砂頁岩
- 洪積層混石灰岩
- 砂岩洪積層
- 片岩洪積層
- 紅壤沖積土
- 砂頁岩
- 板岩
- 泥岩混砂頁岩
- 泥岩混火成岩
- 泥岩、砂頁岩及火成岩混合
- 蛇紋岩

母質　土壤特性　土壤型態　排水程度　石灰性　坡度　表土酸鹼性　第一層質地　第二層質地　第三層質地　第四層質地

B. 土壤化學性圖層

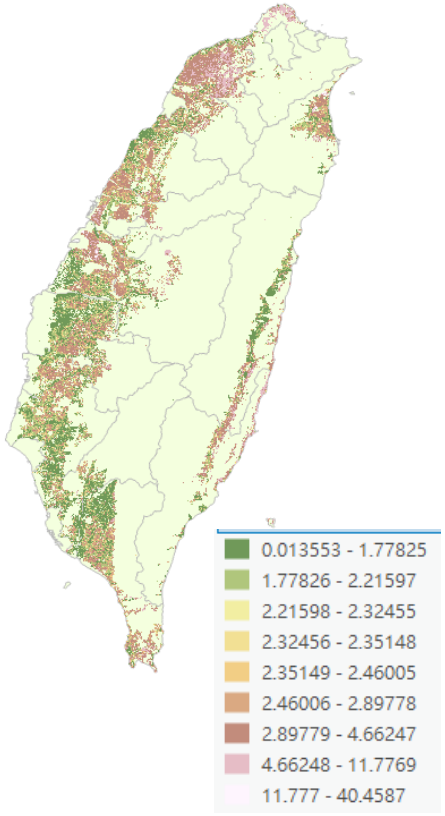


取樣點：250m X 250m網格



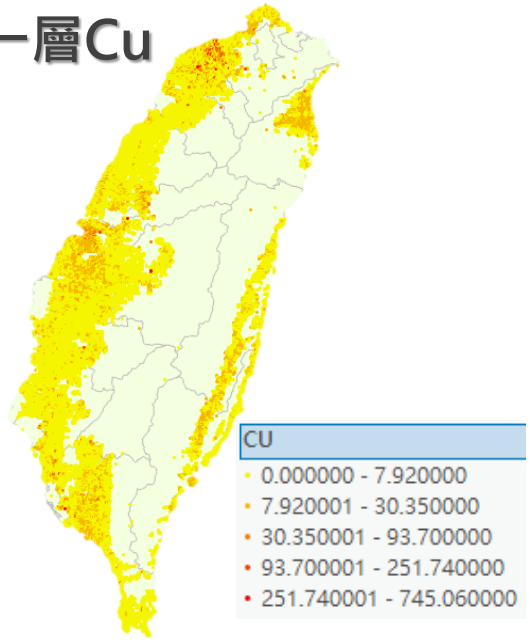
孟立克3號萃取法(m3)	P, Zn, B
鹽酸萃取法(hcl)	Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Cr
醋酸銨(nh4)	Ca. Mg, Na, K
酸鹼值(ph)	H^+
有機質(omu)	OMU(有機質)
陽離子交換量(cec)	CEC(保肥力)

第一層有機質

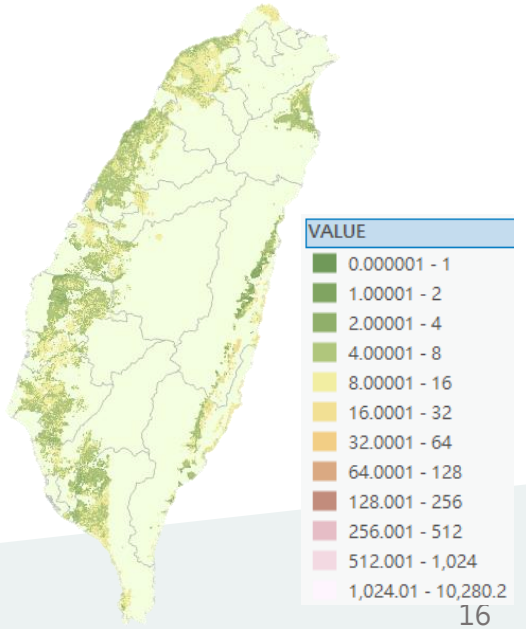


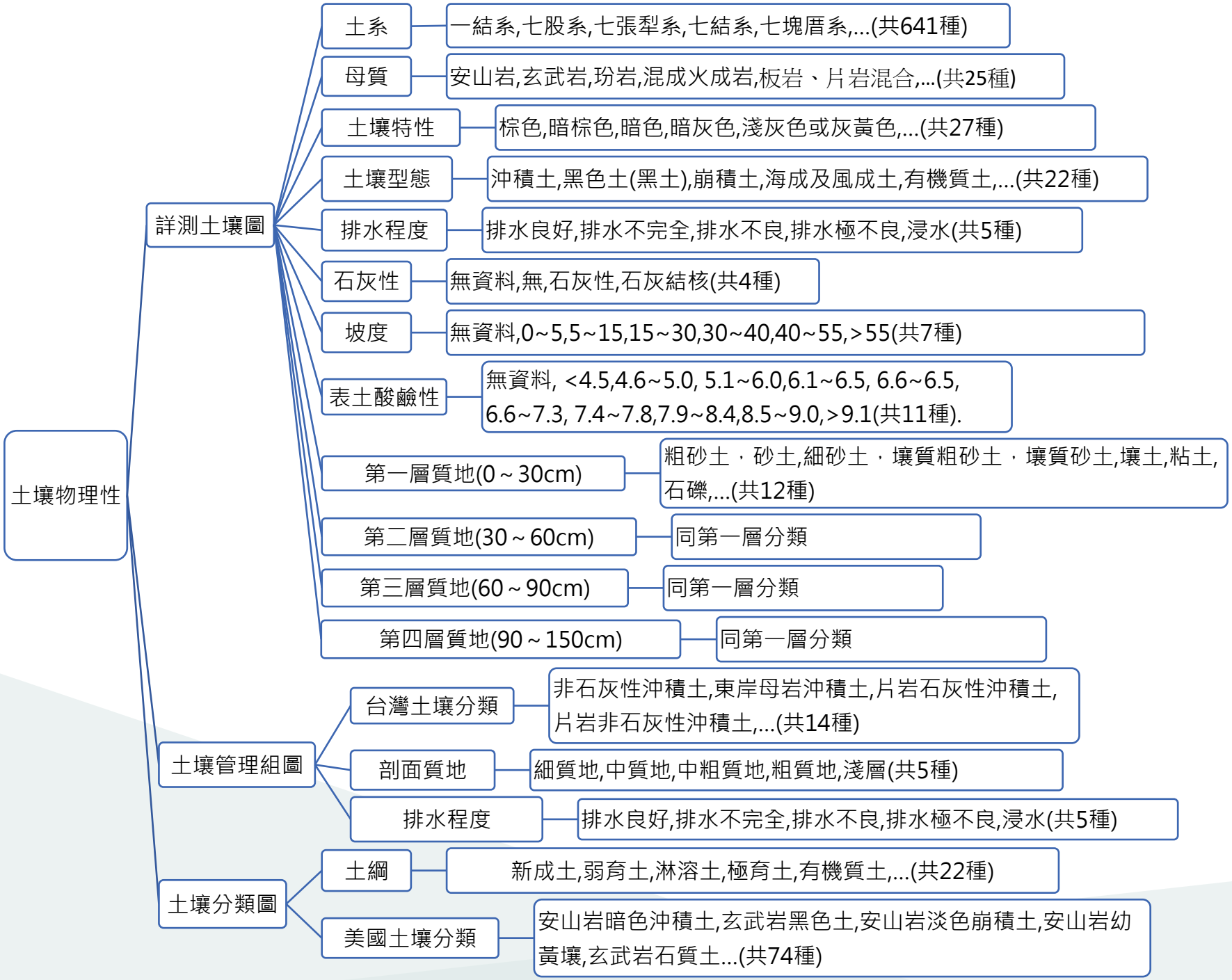
土壤化學性第一層0-15cm
土壤化學性第二層15-30 cm
土壤化學性第三層30-50 cm

第一層Cu

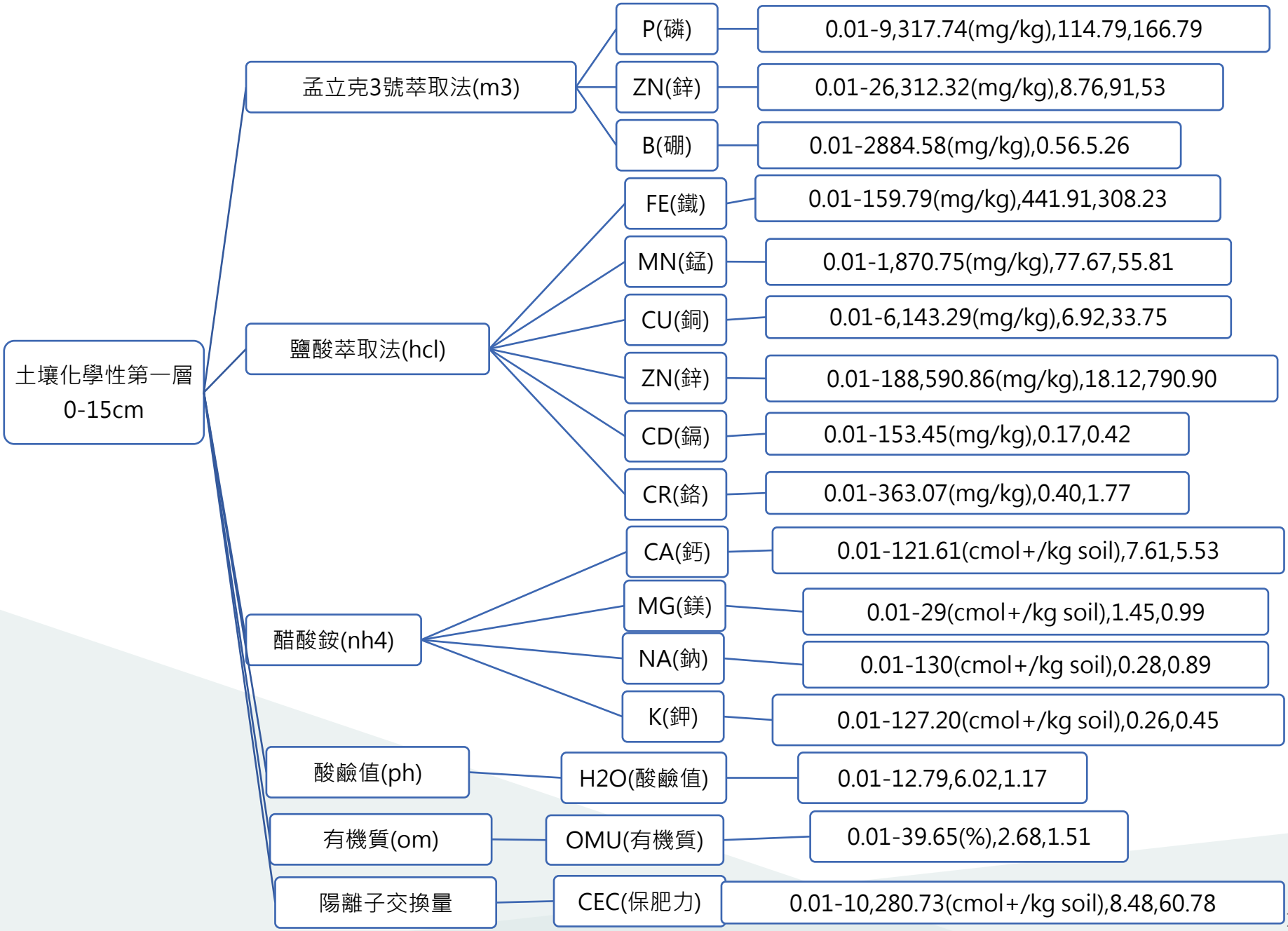


第一層保肥力

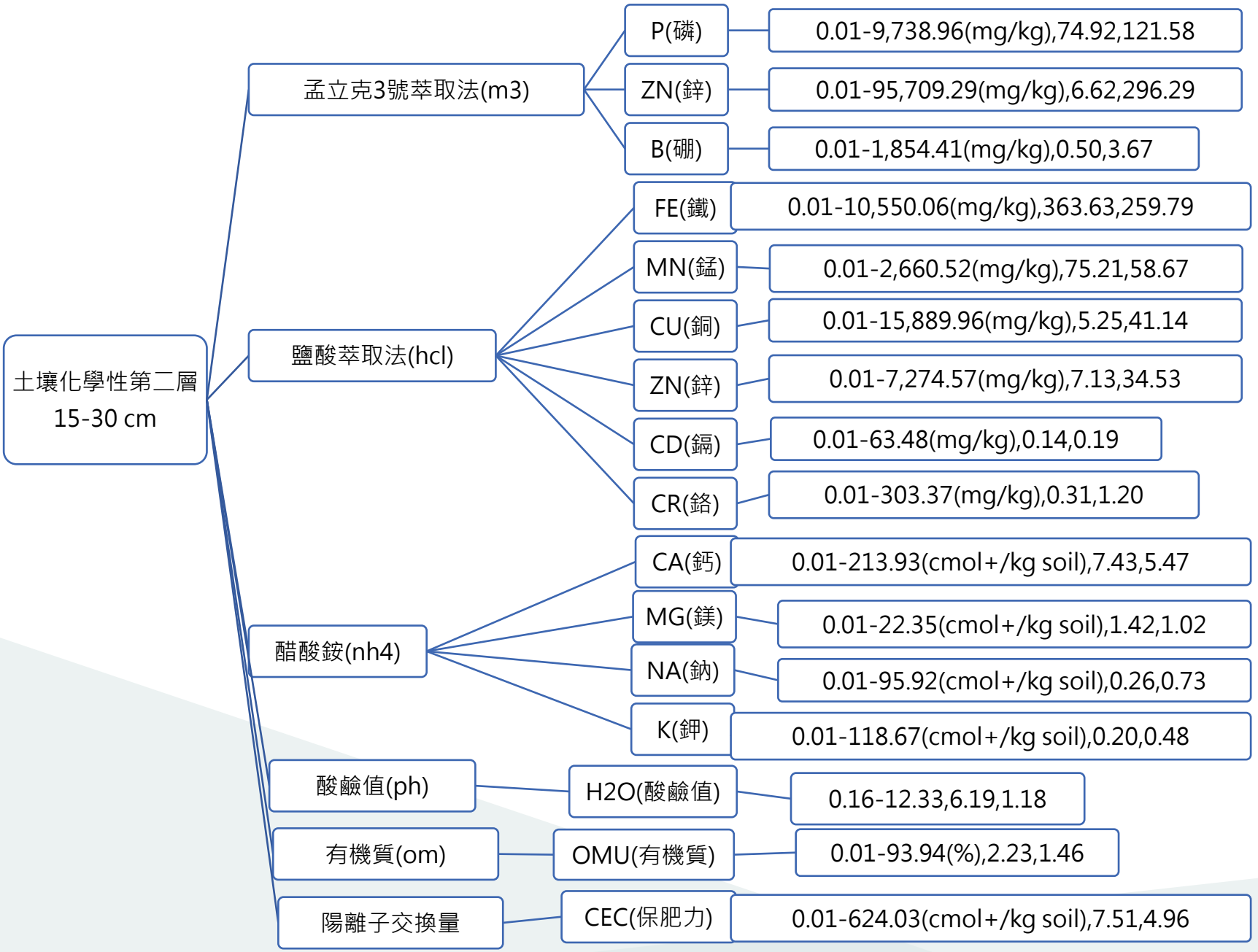



土壤物理性
詳測土壤圖
土系
一結系,七股系,七張犁系,七結系,七塊厝系,...(共641種)
母質
安山岩,玄武岩,玢岩,混成火成岩,板岩、片岩混合,...(共25種)
土壤特性
棕色,暗棕色,暗色,暗灰色,淺灰色或灰黃色,...(共27種)
土壤型態
沖積土,黑色土(黑土),崩積土,海成及風成土,有機質土,...(共22種)
排水程度
排水良好,排水不完全,排水不良,排水極不良,浸水(共5種)
石灰性
無資料,無,石灰性,石灰結核(共4種)
坡度
無資料,0~5,5~15,15~30,30~40,40~55,>55(共7種)
表土酸鹼性
無資料, <4.5,4.6~5.0, 5.1~6.0,6.1~6.5, 6.6~6.5, 6.6~7.3, 7.4~7.8,7.9~8.4,8.5~9.0,>9.1(共11種).
第一層質地(0～30cm)
粗砂土，砂土,細砂土，壤質粗砂土，壤質砂土,壤土,粘土, 石礫,...(共12種)
第二層質地(30～60cm)
同第一層分類
第三層質地(60～90cm)
同第一層分類
第四層質地(90～150cm)
同第一層分類
土壤管理組圖
台灣土壤分類
非石灰性沖積土,東岸母岩沖積土,片岩石灰性沖積土, 片岩非石灰性沖積土,...(共14種)
剖面質地
細質地,中質地,中粗質地,粗質地,淺層(共5種)
排水程度
排水良好,排水不完全,排水不良,排水極不良,浸水(共5種)
土壤分類圖
土綱
新成土,弱育土,淋溶土,極育土,有機質土,...(共22種)
美國土壤分類
安山岩暗色沖積土,玄武岩黑色土,安山岩淡色崩積土,安山岩幼黃壤,玄武岩石質土...(共74種)

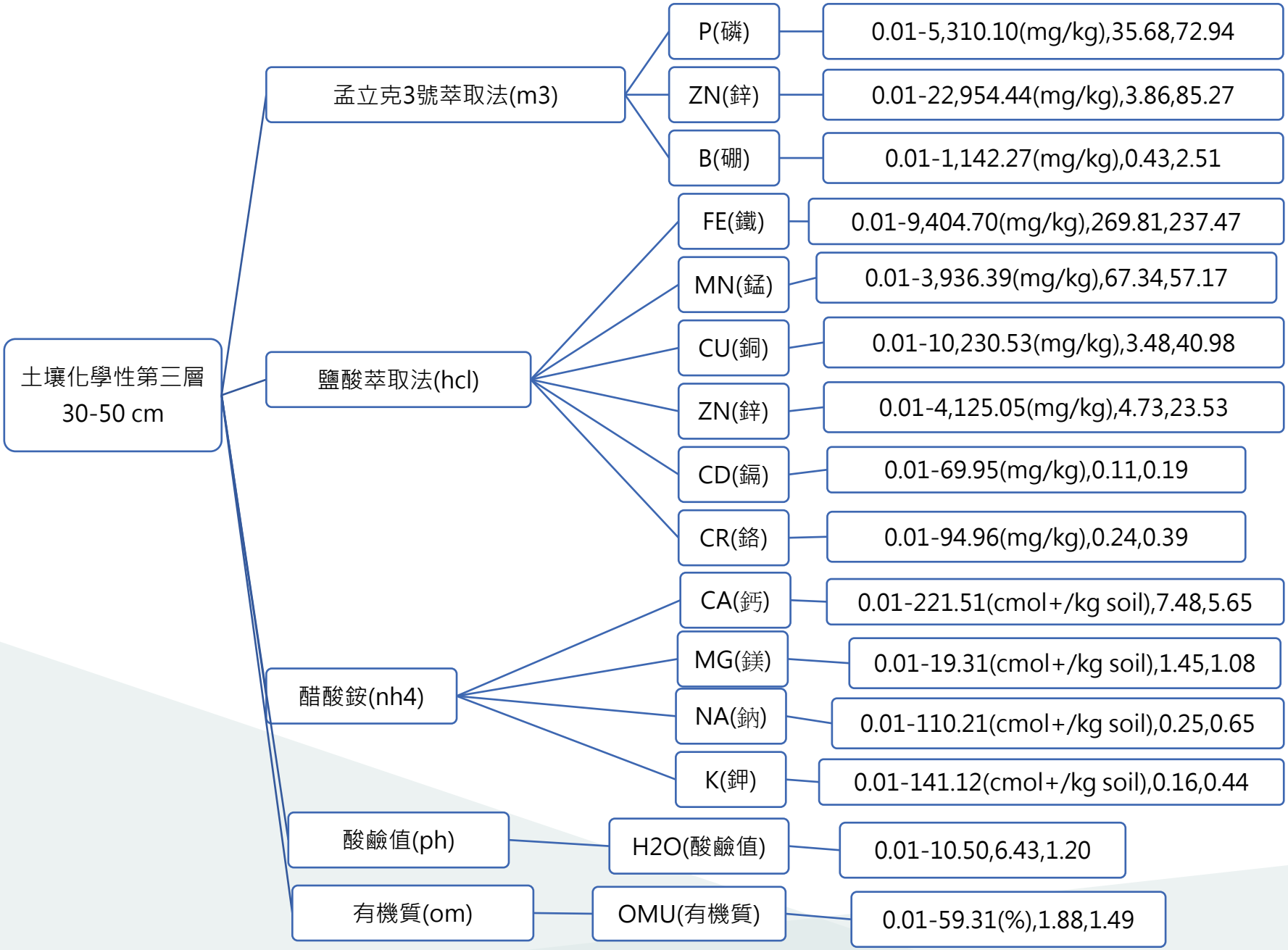
(值域,平均值,標準差)


土壤化學性第一層
0-15cm
孟立克3號萃取法(m3)
P(磷)
0.01-9,317.74(mg/kg),114.79,166.79
ZN(鋅)
0.01-26,312.32(mg/kg),8.76,91,53
B(硼)
0.01-2884.58(mg/kg),0.56.5.26
鹽酸萃取法(hcl)
FE(鐵)
0.01-159.79(mg/kg),441.91,308.23
MN(錳)
0.01-1,870.75(mg/kg),77.67,55.81
CU(銅)
0.01-6,143.29(mg/kg),6.92,33.75
ZN(鋅)
0.01-188,590.86(mg/kg),18.12,790.90
CD(鎘)
0.01-153.45(mg/kg),0.17,0.42
CR(鉻)
0.01-363.07(mg/kg),0.40,1.77
醋酸銨(nh4)
CA(鈣)
0.01-121.61(cmol+/kg soil),7.61,5.53
MG(鎂)
0.01-29(cmol+/kg soil),1.45,0.99
NA(鈉)
0.01-130(cmol+/kg soil),0.28,0.89
K(鉀)
0.01-127.20(cmol+/kg soil),0.26,0.45
酸鹼值(ph)
H2O(酸鹼值)
0.01-12.79,6.02,1.17
有機質(om)
OMU(有機質)
0.01-39.65(%),2.68,1.51
陽離子交換量
CEC(保肥力)
0.01-10,280.73(cmol+/kg soil),8.48,60.78

(值域,平均值,標準差)


土壤化學性第二層
15-30 cm
孟立克3號萃取法(m3)
P(磷)
0.01-9,738.96(mg/kg),74.92,121.58
ZN(鋅)
0.01-95,709.29(mg/kg),6.62,296.29
B(硼)
0.01-1,854.41(mg/kg),0.50,3.67
鹽酸萃取法(hcl)
FE(鐵)
0.01-10,550.06(mg/kg),363.63,259.79
MN(錳)
0.01-2,660.52(mg/kg),75.21,58.67
CU(銅)
0.01-15,889.96(mg/kg),5.25,41.14
ZN(鋅)
0.01-7,274.57(mg/kg),7.13,34.53
CD(鎘)
0.01-63.48(mg/kg),0.14,0.19
CR(鉻)
0.01-303.37(mg/kg),0.31,1.20
醋酸銨(nh4)
CA(鈣)
0.01-213.93(cmol+/kg soil),7.43,5.47
MG(鎂)
0.01-22.35(cmol+/kg soil),1.42,1.02
NA(鈉)
0.01-95.92(cmol+/kg soil),0.26,0.73
K(鉀)
0.01-118.67(cmol+/kg soil),0.20,0.48
酸鹼值(ph)
H2O(酸鹼值)
0.16-12.33,6.19,1.18
有機質(om)
OMU(有機質)
0.01-93.94(%),2.23,1.46
陽離子交換量
CEC(保肥力)
0.01-624.03(cmol+/kg soil),7.51,4.96

(值域,平均值,標準差)

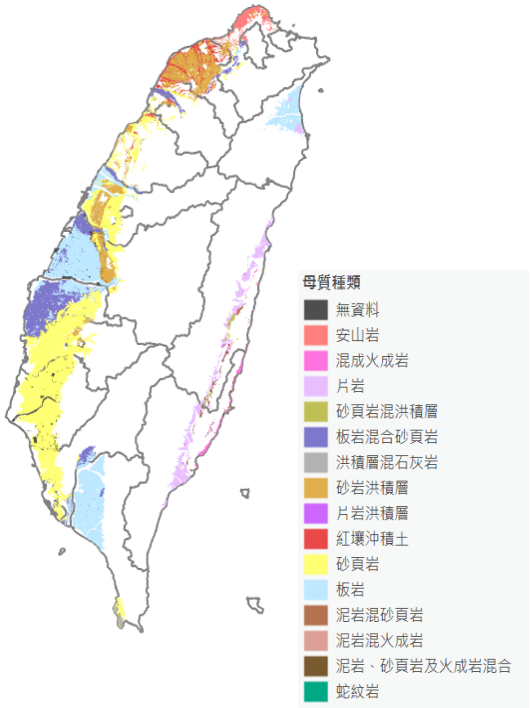

土壤化學性第三層
30-50 cm
孟立克3號萃取法(m3)
P(磷)
0.01-5,310.10(mg/kg),35.68,72.94
ZN(鋅)
0.01-22,954.44(mg/kg),3.86,85.27
B(硼)
0.01-1,142.27(mg/kg),0.43,2.51
鹽酸萃取法(hcl)
FE(鐵)
0.01-9,404.70(mg/kg),269.81,237.47
MN(錳)
0.01-3,936.39(mg/kg),67.34,57.17
CU(銅)
0.01-10,230.53(mg/kg),3.48,40.98
ZN(鋅)
0.01-4,125.05(mg/kg),4.73,23.53
CD(鎘)
0.01-69.95(mg/kg),0.11,0.19
CR(鉻)
0.01-94.96(mg/kg),0.24,0.39
醋酸銨(nh4)
CA(鈣)
0.01-221.51(cmol+/kg soil),7.48,5.65
MG(鎂)
0.01-19.31(cmol+/kg soil),1.45,1.08
NA(鈉)
0.01-110.21(cmol+/kg soil),0.25,0.65
K(鉀)
0.01-141.12(cmol+/kg soil),0.16,0.44
酸鹼值(ph)
H2O(酸鹼值)
0.01-10.50,6.43,1.20
有機質(om)
OMU(有機質)
0.01-59.31(%),1.88,1.49

土壤圖資單一參數格化作業

Step1：依測繪中心20mx20m 全國DTM(OD)，定義土壤圖資共用40mx40m全國網格。

Step2：製作土壤單一參數(性質)圖層。

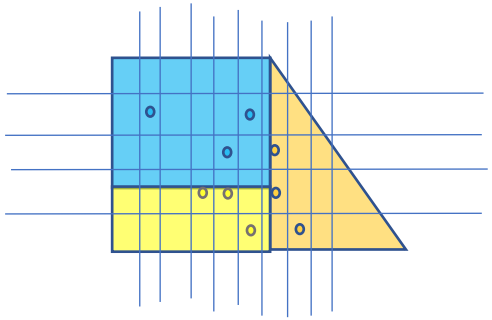
Step3：轉換土壤單一參數(性質)圖層數值至土壤圖資共用40mx40m全國網格。



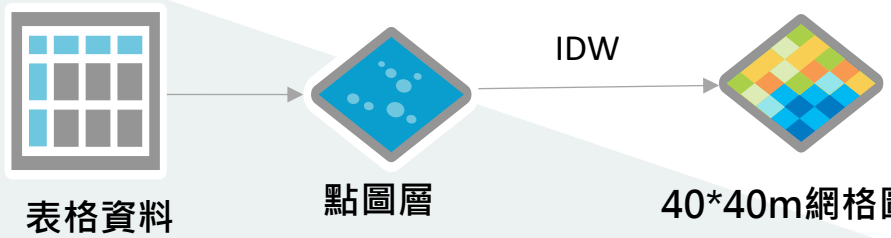
物理性



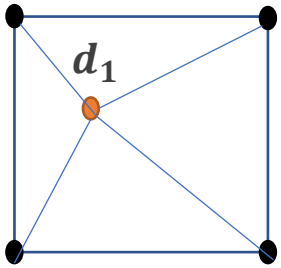
面圖層　　40*40m網格圖層



化學性



表格資料　　點圖層　　40*40m網格圖層



IDW=Inverse distance weighting

內差搜尋節點數=4

內差搜尋距離=250m

指數=1

$$w_1 = \frac{1}{d_1}$$

推廣應用方案：鳳梨土壤適宜性分析

已知1

資料來源：農業試驗所特刊221號
作物土壤管理與施肥技術—果樹與茶作篇

- 酸性砂質土壤，土壤酸鹼值以PH4.5-5.5最佳
- 需土壤通氣、排水良好(石灰含量要低)
- 年降雨量1000mm-1500mm
- 氮與鉀肥對鳳梨產量與品質影響最大
- 土壤有機質1.0%以下，建議施肥

應用問題：

- 定性描述 vs 定量分析
- 土壤參數眾多，需要設定綜合評估指數
- 計算AOI(實際種植坵塊)之綜合評估指數

解決策略：

- 土壤圖資參數單一化，統一網格化，及開發定量適宜性評估工具。

已知2：全台鳳梨種植分布圖



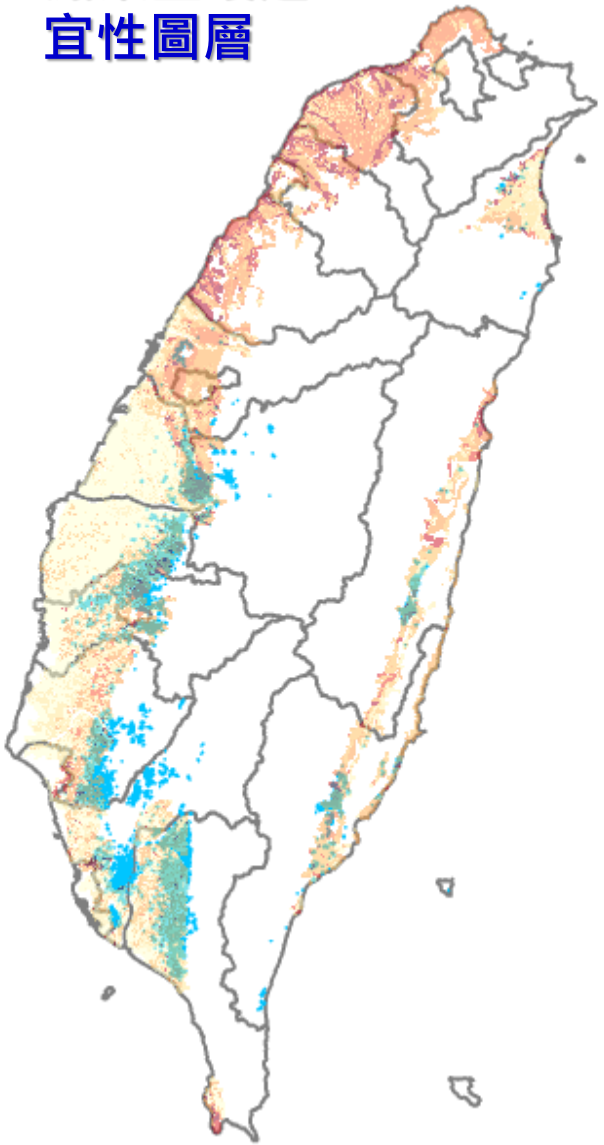
使用者自訂定量適宜性評估功能

- 酸性砂質土壤，土壤酸鹼值以PH4.5-5.5最佳
- 需土壤通氣、排水良好(石灰含量要低)
- 年降雨量1000mm-1500mm
- 氮與鉀肥對鳳梨產量與品質影響最大
- 土壤有機質1.0%以下，建議施肥

《使用者自訂》(例)綜合評估指數 K = B*(0.6A+0.3C+0.1D)

第1層質地	粗砂土，砂土	細砂土，壤質粗砂土，壤質砂土	壤質細砂土，粗砂質壤土，砂質壤土，細砂質壤土	其他
A	0.5	1	0.8	0.3
酸鹼值	4.5 ~5.5	5.5~6.5	4.0~4.5, 6.5~7.0	其他
B	1	0.8	0.4	0
排水程度	排水良好	排水不完全	排水不良	其他
C	1	0.8	0.3	0
石灰性	無	石灰性	石灰結核	
D	1	0.5	0	

鳳梨土壤適宜性圖層



發展主軸2

農業地理資訊協作架構

GIS

GIS軟體大量授權

支援雲端共享與協作

雲端服務整合空間
資源共享優化效率

辦理教育訓練

統籌教育訓練，
技術向上集中，
向下紮根。

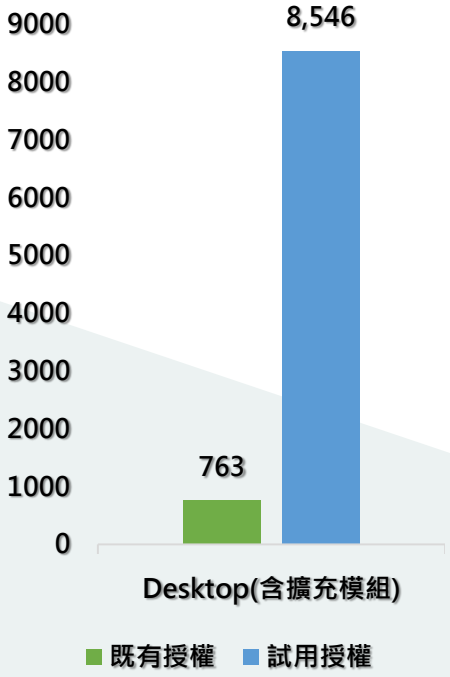


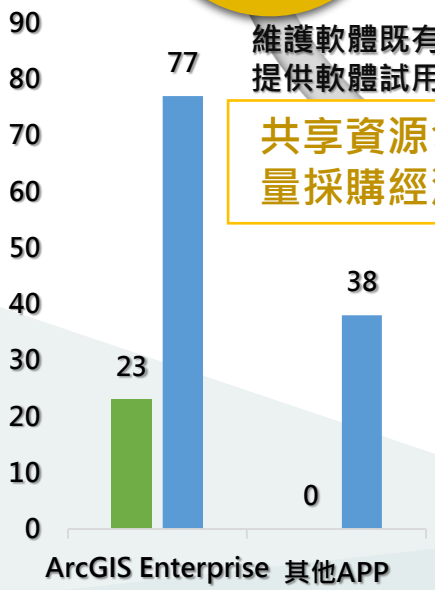
維護軟體既有授權
提供軟體試用授權

共享資源發揮大
量採購經濟效益

提供技術諮詢服務

個別技術諮詢服務
客製化業務應用技
術輔導





大量授權 ArcGIS 桌上型軟體 1/3

ArcGIS Pro (8546+763)

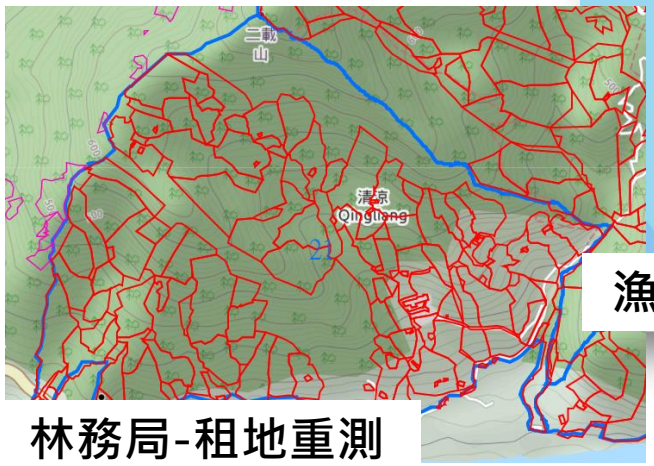
製圖與視覺化



漁業署-禁漁區

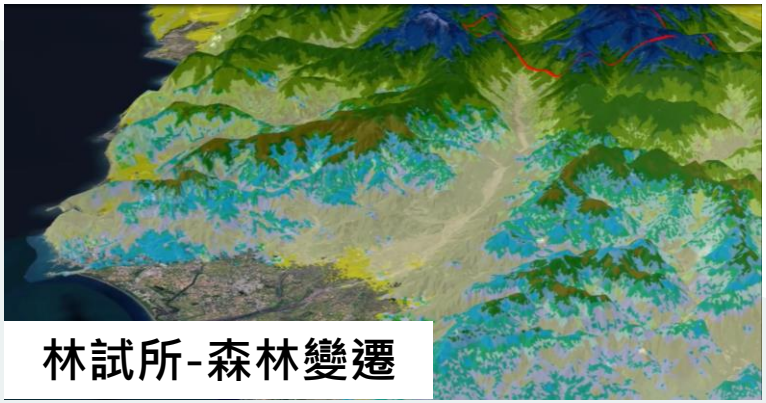


農田水利署-渠道數化

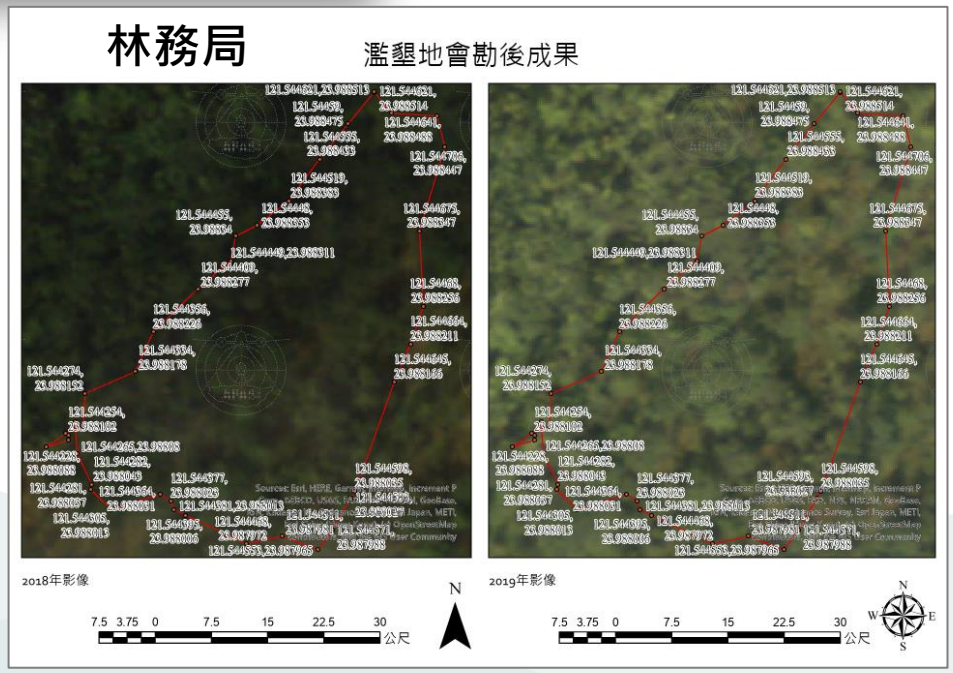


林務局-租地重測

地圖排版與出圖



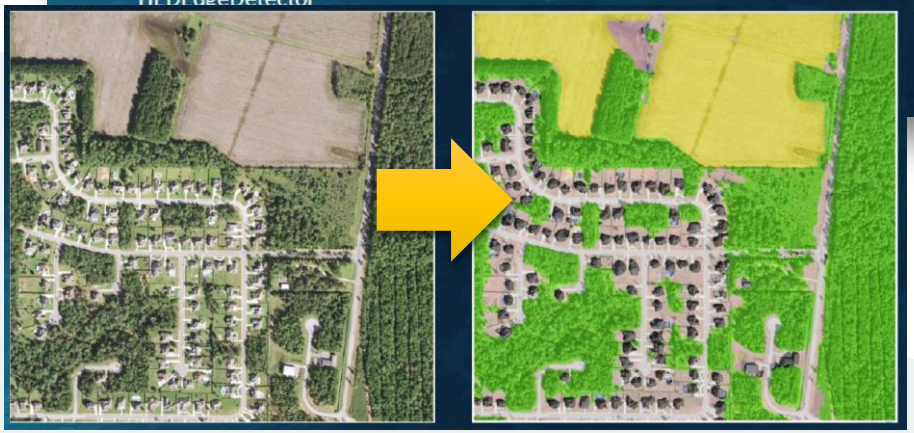
林試所-森林變遷



大量授權 ArcGIS 桌上型軟體 2/3

ArcGIS Pro 影像分析延伸模組 (179)

圖像分割 (Pixel Classification)	物體識別 (Object Detection)	實例分割 (Instance Segmentation)	圖像分類 (Image Classification)	風格遷移 (Image Translation)
				
UNetClassifier PSPNetClassifier DeepLab BDCNEdgeDetector HEDEdgeDetector	FasterRCNN RetinaNet YOLOv3 SingleShotDetector	MaskRCNN	FeatureClassifier	CycleGAN Pix2Pix SuperResolution ImageCaptioner



圖像分割：土地覆蓋分類



物體識別：畜牧場辨識

大量授權 ArcGIS 桌上型軟體 3/3





Drone2Map (38)

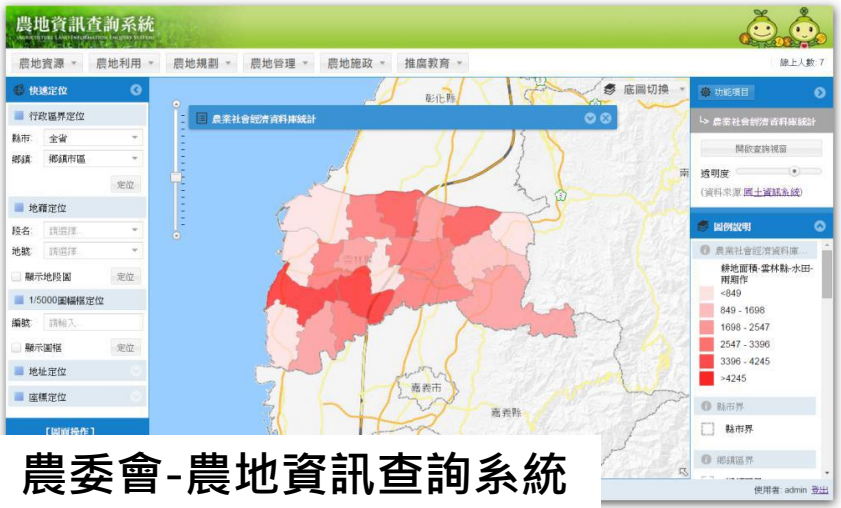
UAV影像轉換2D地圖



UAV影像轉換3D模型



ArcGIS伺服器



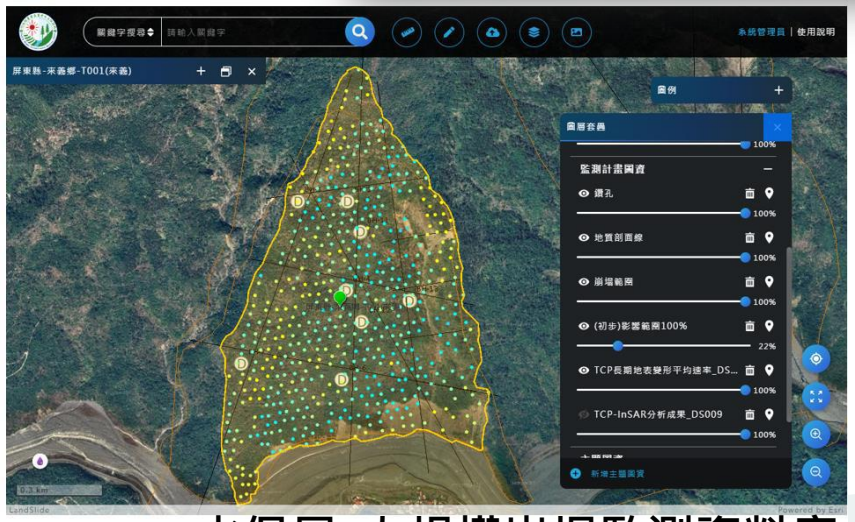
農委會-農地資訊查詢系統



農水署-農田水利地理空間圖資處理平台



林務局-森林地理資訊整合供應系統



水保局-大規模崩塌監測資料庫及整合查詢系統

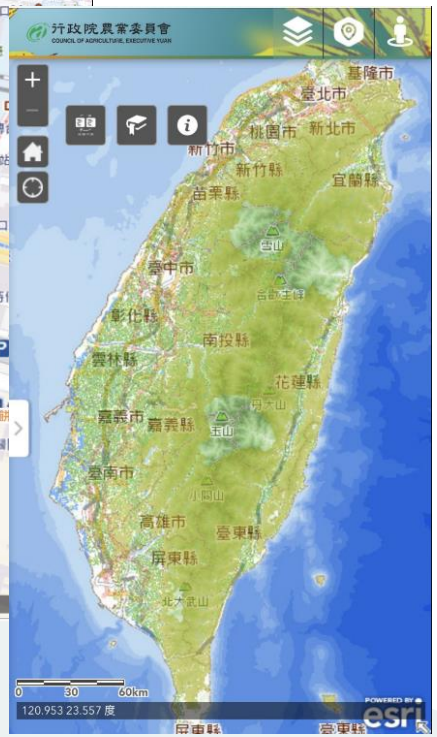
任務型(輕量化)電子地圖 vs. 整合型圖台系統

PORTAL

網路地圖



農委會資訊中心
臺灣豬證明標章地圖

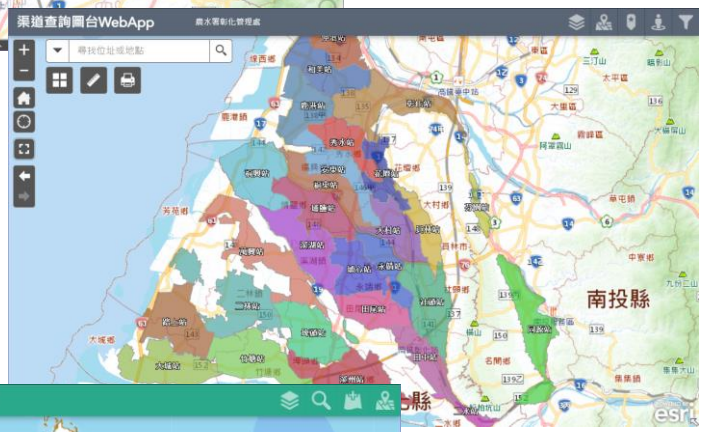


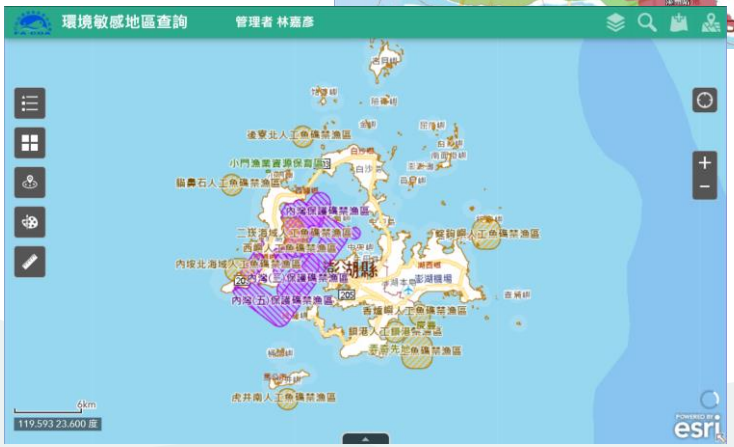
農委會資訊中心
農業及農地資源盤查結果查詢圖台



農委會企劃處
各縣市農地管理資訊系統

農水署彰化處
渠道查詢 WebApp





漁業署
環境敏感地區查詢

PORTAL

外業調查APP

林務局
溪魚調查





林試所台北市行道樹物候調查





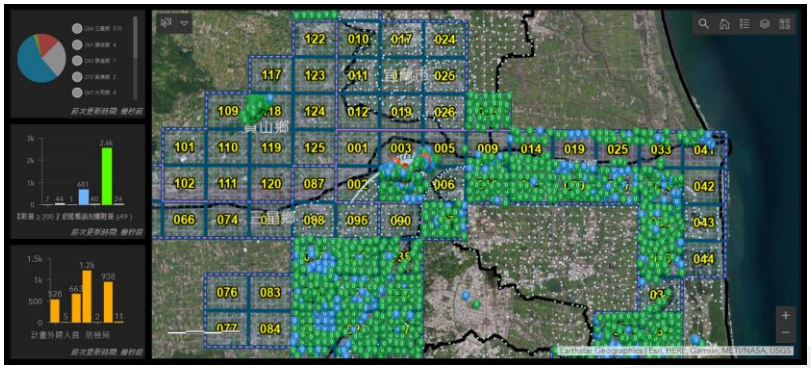
農水署七星管理處
財產盤點

防檢局
宜蘭紅火蟻偵查

統計儀錶板



林務局南投林管處森林火災地圖儀表板



防檢局宜蘭火蟻偵查儀表板

整合雲端服務架構



資訊中心

GIS伺服器
全國S地籍圖供應系統

地理事件伺服器
GeoEvent Server



影像伺服器

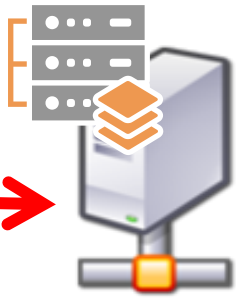


網路地圖



大眾

GIS伺服器



農水署

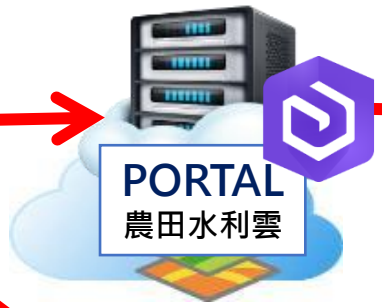
測繪中心等
開放服務



資訊中心



農水署



本會他單位(企劃
處、林務局及漁業署
等)



帳密(單一簽入)



本會暨所屬
同仁

電子地圖共用服務

內政部測繪中心開放電子地圖服務

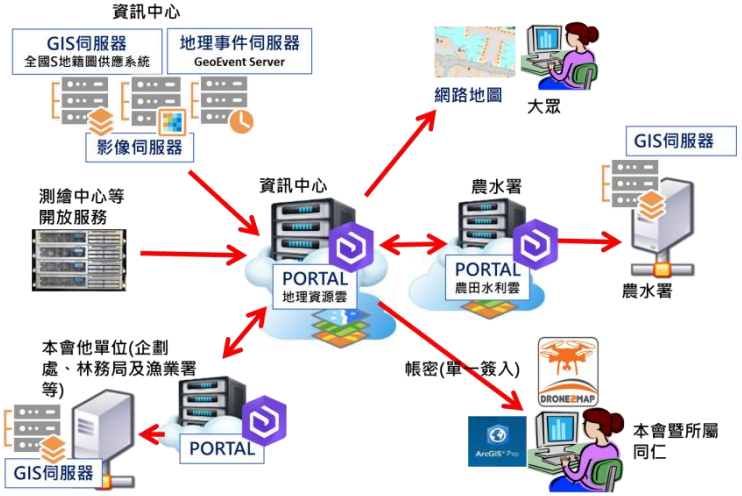
- 全國通用電子地圖，6至21級。
- 全國影像地圖，6至19級，無時間資訊。
- 全國通用電子地圖離線圖磚，6至15級。

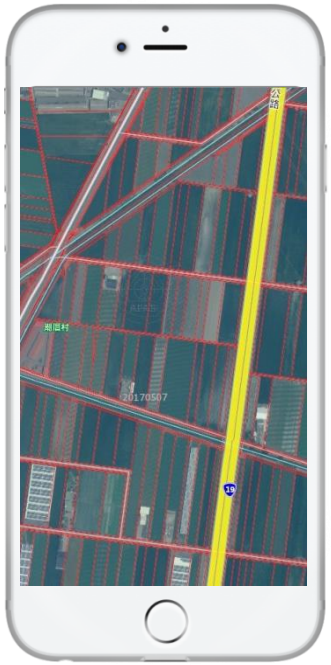
內政部資訊中心開放服務

- 全國地址定位服務

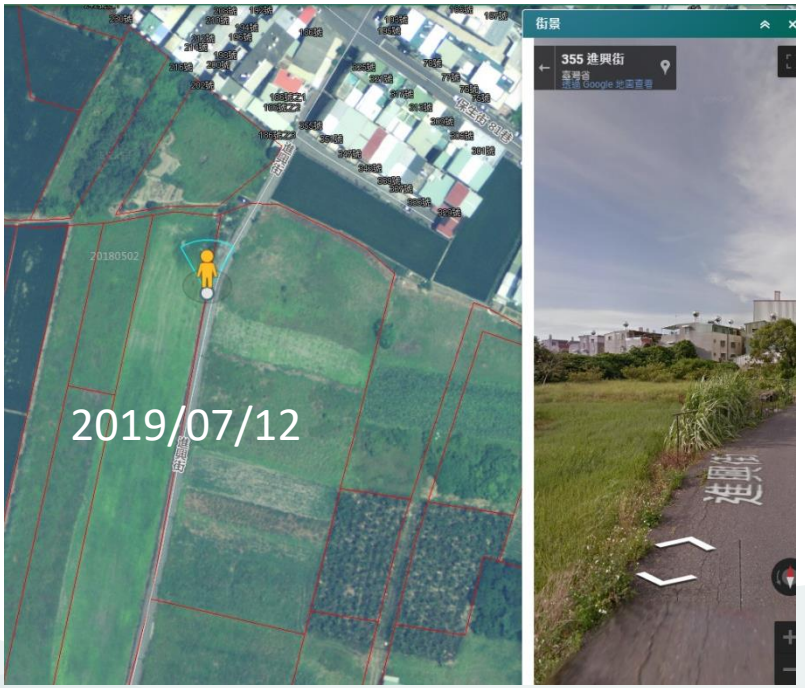
農委會資訊中心提供電子地圖服務

- 每年1版次全國影像地圖 (20至21級，鑲嵌影像時間)。
- 全國各鄉鎮區線影像地圖離線圖磚，16至20級，鑲嵌通用電子地圖。
- 全國地籍圖(含河川公地)及定位服務。
- Google街景互動鑲嵌工具。









統籌訓練及應用發展


本會及所屬GIS
教育訓練課程
提供個別化技
術詢服務
技術集中發展
解決應用技術問題
應用紮根基層
落地
應用
收集業務應用需求
處理/分析/發布
資料蒐集
圖資數化
大量
授權
ArcGIS 軟體共購

3S+AI 發展地圖

RS　AI

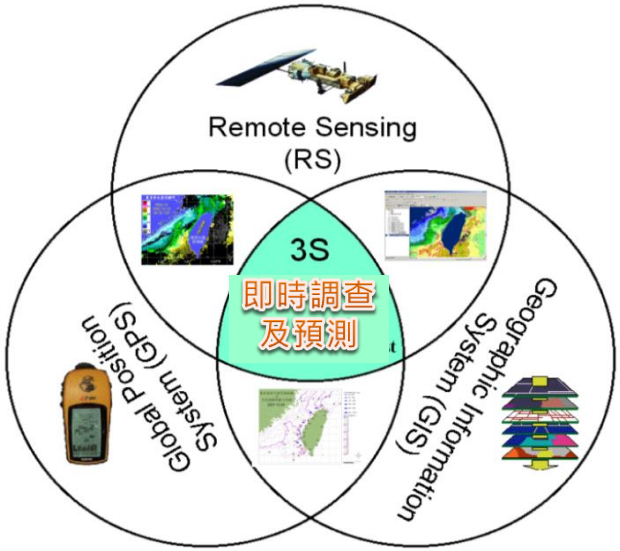
發展主軸 4

AI輔助遙測應用

GPS

發展主軸3

現地調查APP及管理系統



1

傳統專家現地調查



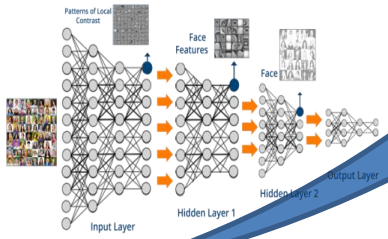
10 90%

在地照相調查+專家判



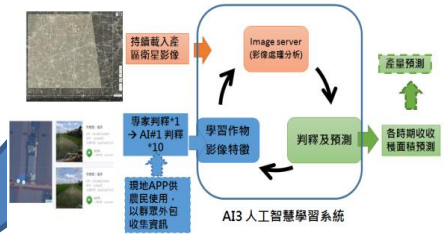
100 60%

在地照相調查
+專家判釋(10%)
+AI相片判釋



107年2期作雲林現地調查
108年香蕉鳳梨及全鄉現地調查
109年1期作雲林彰化現地調查
109年2期作桃竹苗停灌現地調查

1000 30%



地真= [在地照相調查
+專家/AI相片判釋]
+航照(UAV)AI判釋模組

農航所新購航攝飛機計畫

200萬張
現地照片

GIS發展主軸 3

大範圍現地協作調查

GPS

觀測照相 → GPS定位 → 判釋標記 → AI

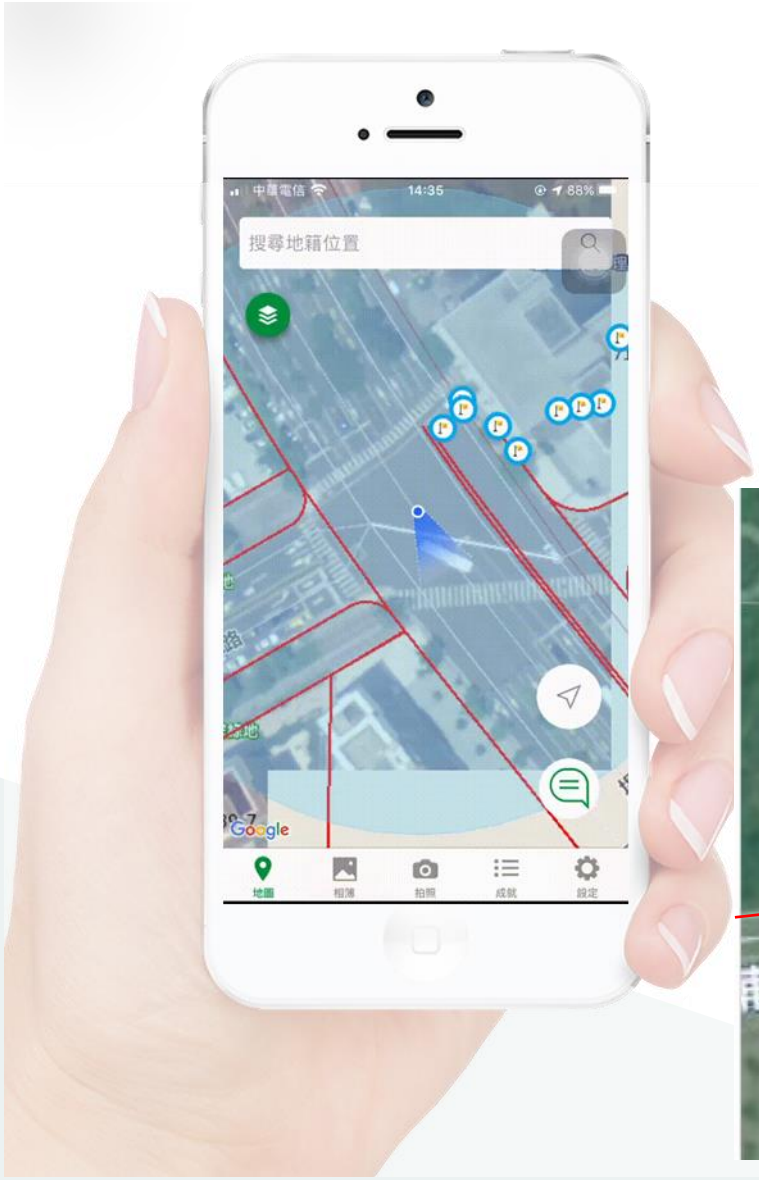
範圍/尺度

確度/證據力/彈性

衛照 → 航照 → UAV 正射 → UAV 傾斜 → 街景照片 → 現地照片

GPS 定位技術

現地調查APP及管理系統



現地照片定位(坵塊/地籍)功能APP模組：

運用手機內建GPS、電子羅盤等定位測量功能，整合資訊中心GIS地籍圖、坵塊圖及離線電子地圖等及農試所RTK精準定位服務，開發現地照片定位功能APP模組。

支援離線調查



手機現地照片定位技術

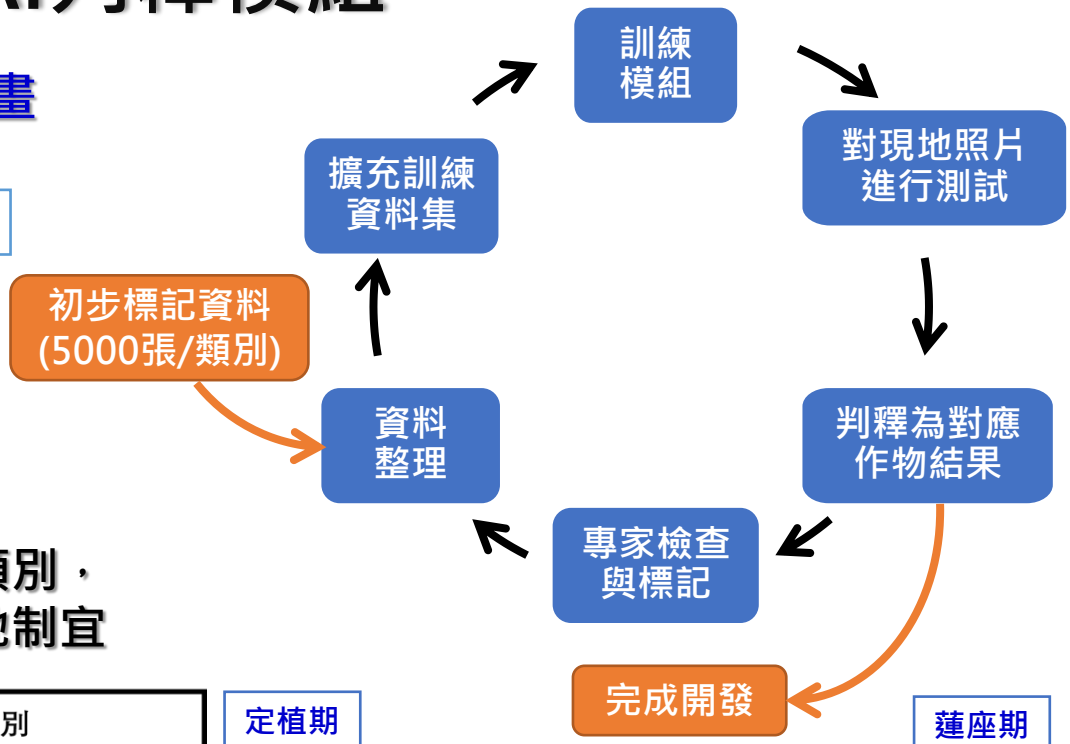


	GPS定位	電子羅盤	鏡頭測距
測量	e-GNSS即時動態定位系統	校正提示	單鏡頭及傾角測距，雙鏡頭測距
統計	標準差上限支援機車調查作業：線性回歸殘差	標準差上限	
資訊	以極值重複定址(坵塊)，落於同一坵塊為合格。		

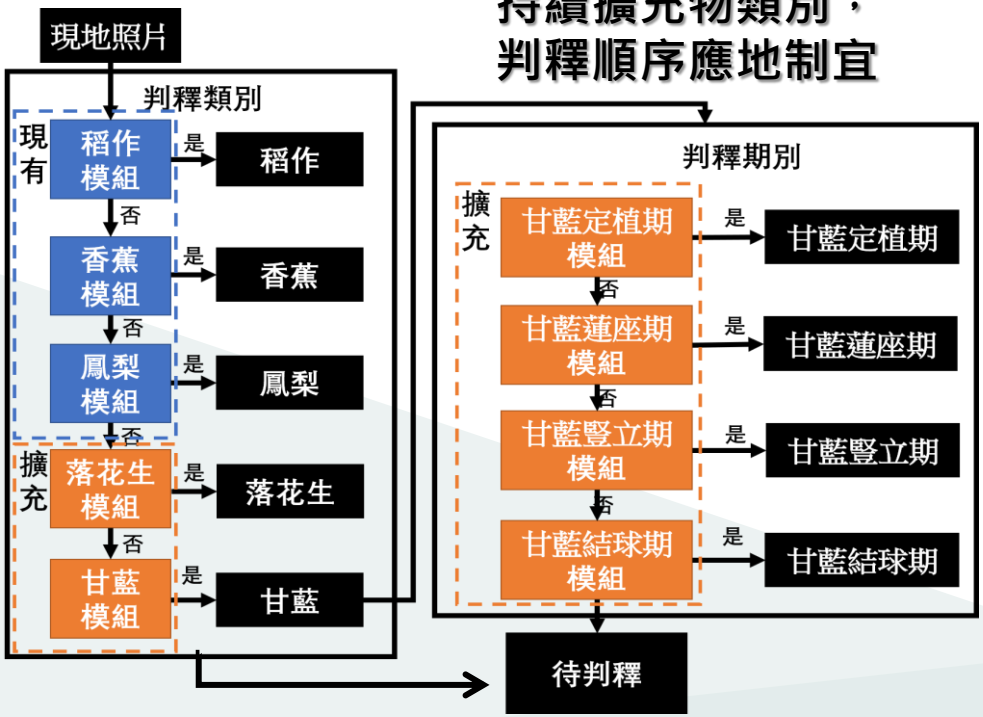
導入專家知識發展AI判釋模組

110年整合作物現地調查判釋計畫





階層式判釋流程



持續擴充物類別，
判釋順序應地制宜

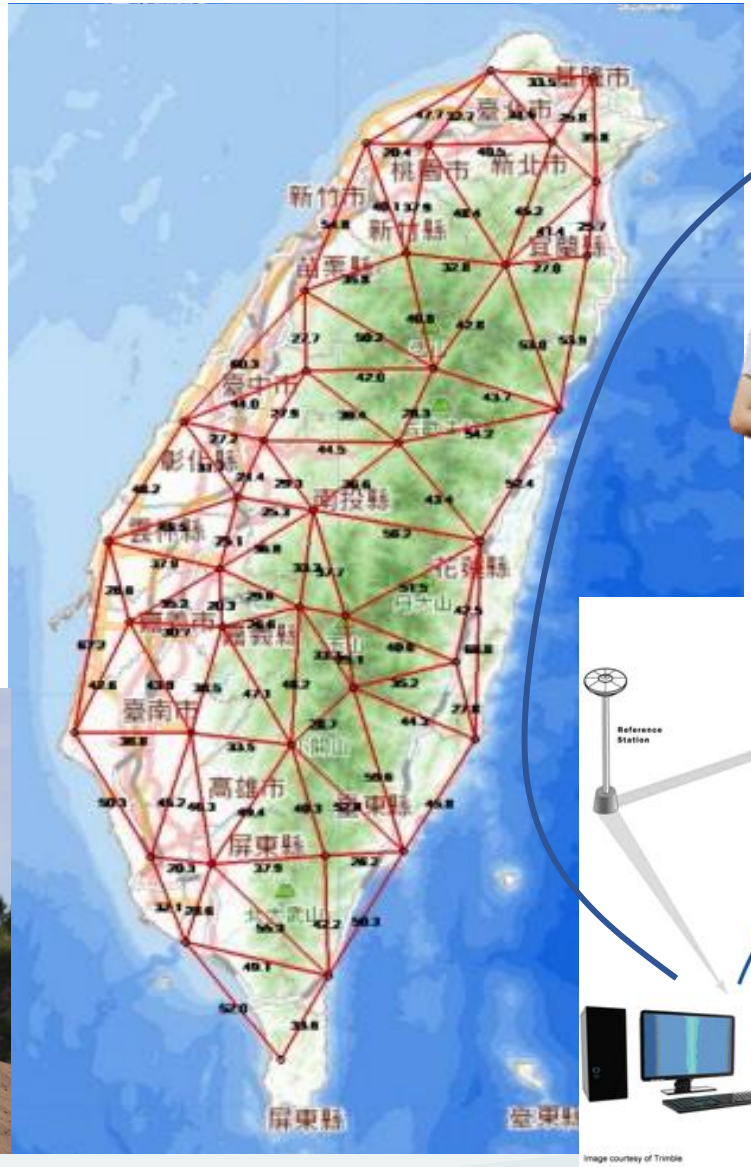


精準定位-農業RTK基站建置

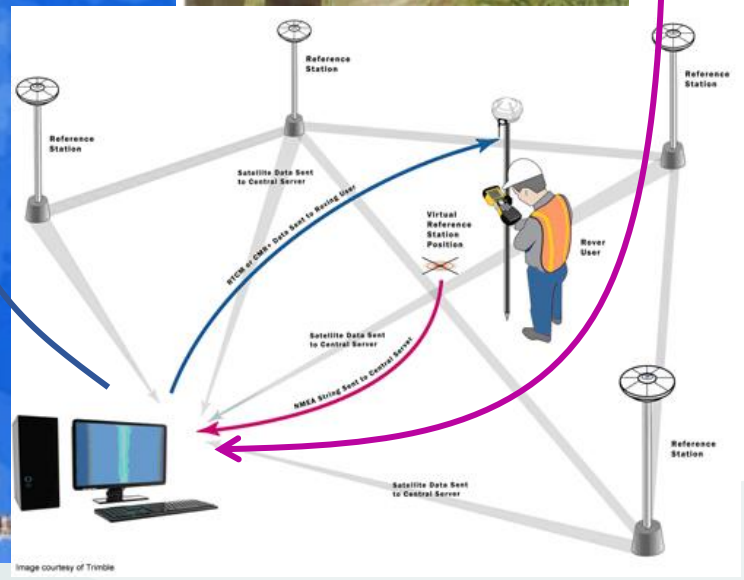
基站架構

- 35個基站。
- 運用農委會暨所屬機關既場所設置。
- 最長基線為南投林管處水里站至花蓮林管 處萬榮站，提供定位精度約為6 公分之平 面精度

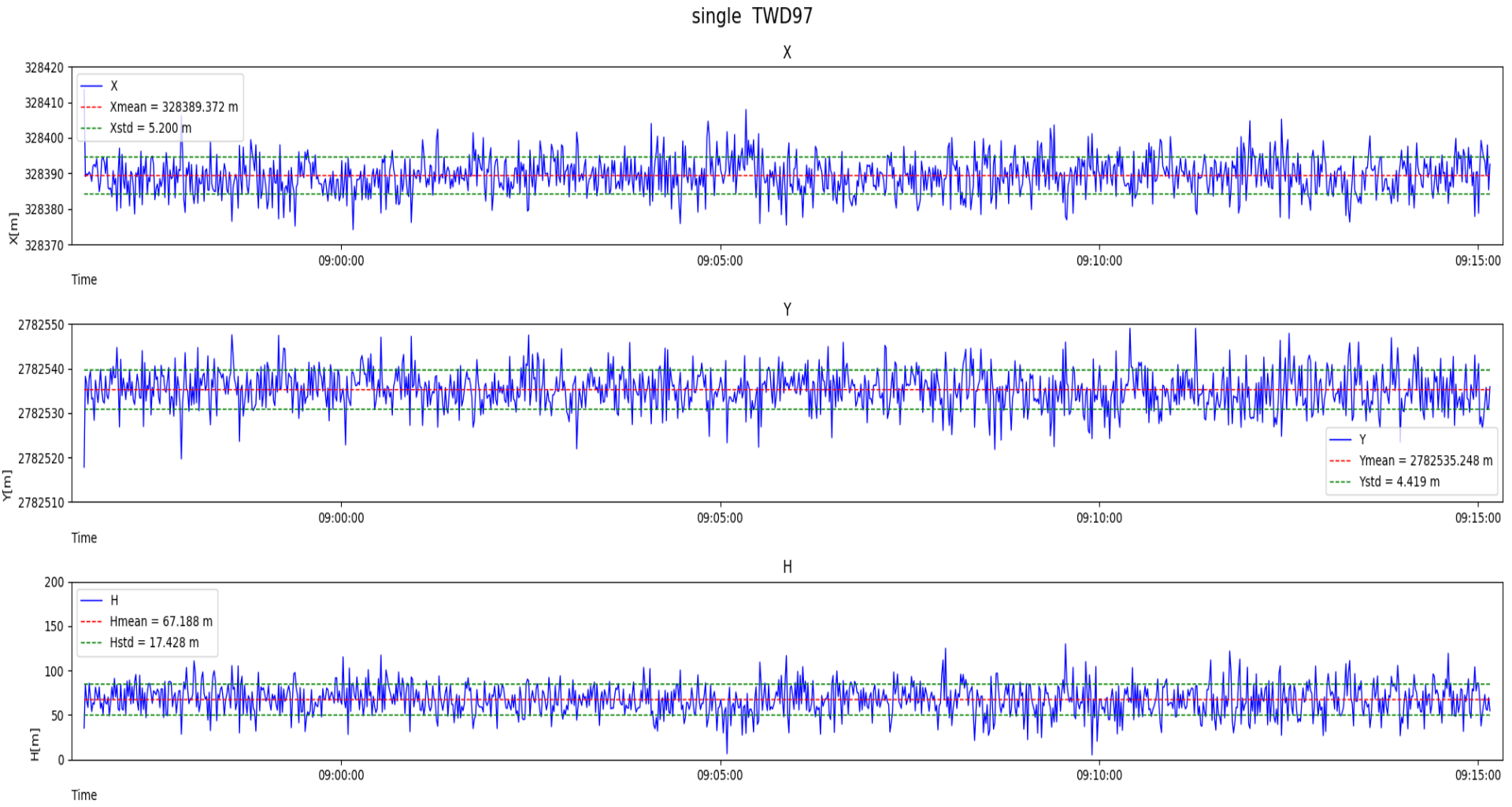




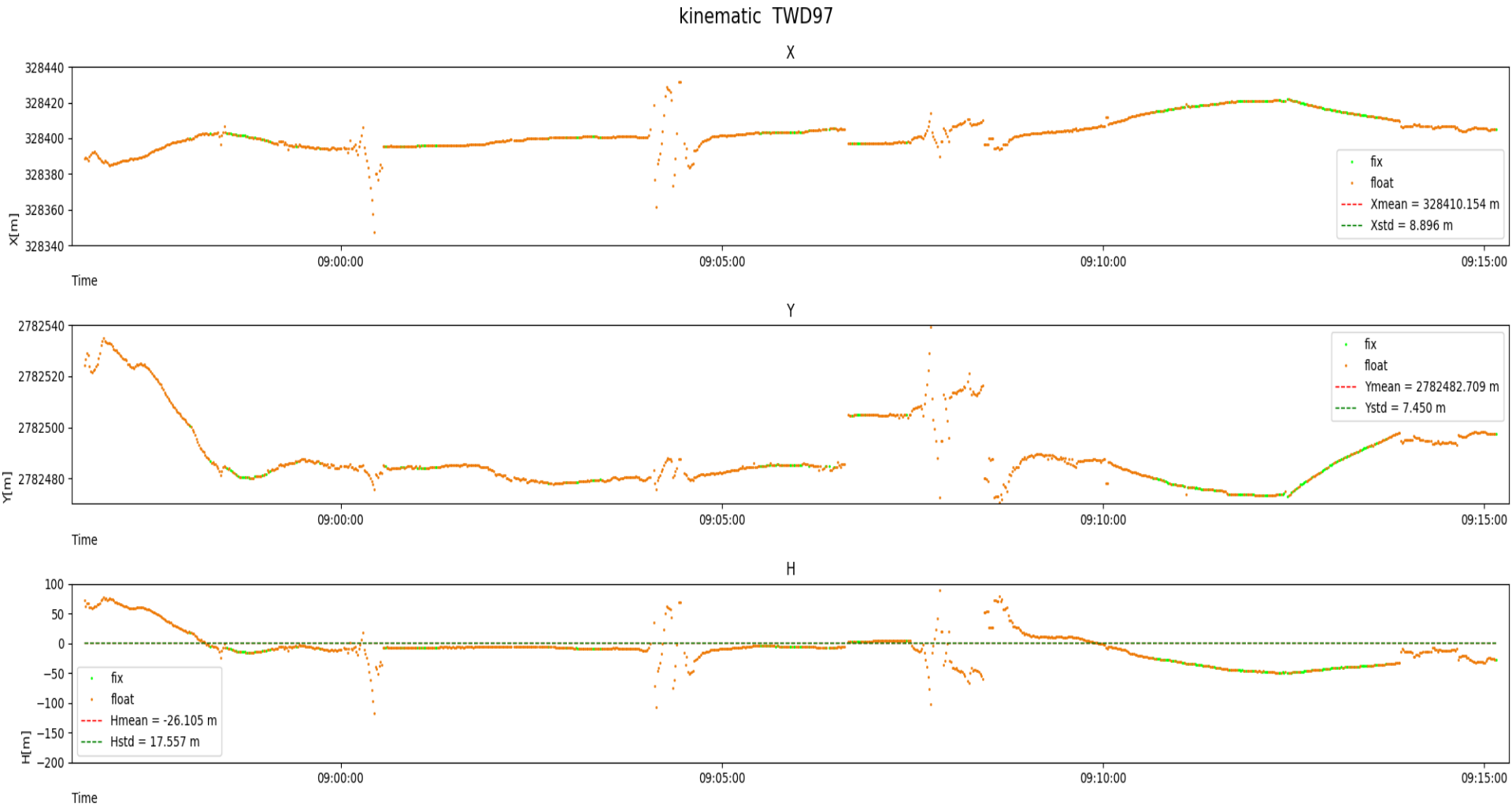




手機單點定位


single TWD97
X
X
Xmean = 328389.372 m
Xstd = 5.200 m
328420
328410
328400
328390
328380
328370
X[m]
09:00:00
09:05:00
09:10:00
09:15:00
Time
Y
Y
Ymean = 2782535.248 m
Ystd = 4.419 m
2782550
2782540
2782530
2782520
2782510
Y[m]
09:00:00
09:05:00
09:10:00
09:15:00
Time
H
H
Hmean = 67.188 m
Hstd = 17.428 m
200
150
100
50
0
H[m]
09:00:00
09:05:00
09:10:00
09:15:00
Time

手機RTK


kinematic TWD97
X
328440
328420
328400
328380
328360
328340
X[m]
fix
float
Xmean = 328410.154 m
Xstd = 8.896 m
09:00:00
09:05:00
09:10:00
09:15:00
Time
Y
2782540
2782520
2782500
2782480
Y[m]
fix
float
Ymean = 2782482.709 m
Ystd = 7.450 m
09:00:00
09:05:00
09:10:00
09:15:00
Time
H
100
50
0
−50
−100
−150
−200
H[m]
fix
float
Hmean = -26.105 m
Hstd = 17.557 m
09:00:00
09:05:00
09:10:00
09:15:00
Time

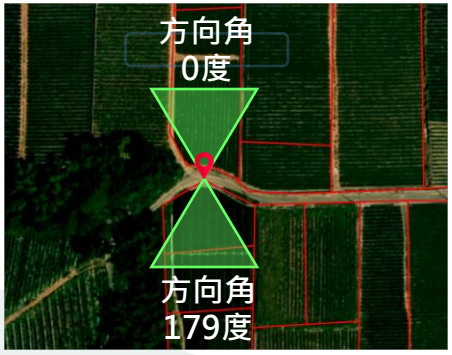
街景調查定位及AI判釋





街景照片
AI判釋模組

街景相片
截切

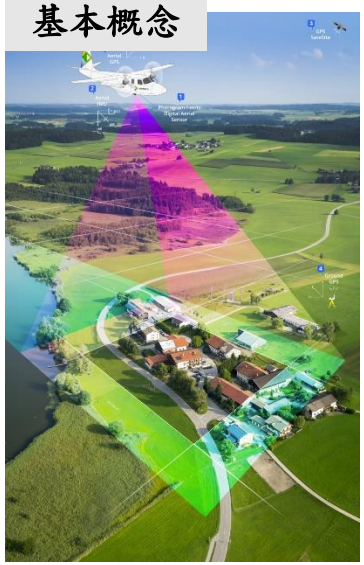






UAV傾斜攝影現地調查協作

基本概念







傾斜照片





反投影套印坵塊圖



影像特徵點修正反投影套印

發展主軸4

RS+AI (GeoAI)發展

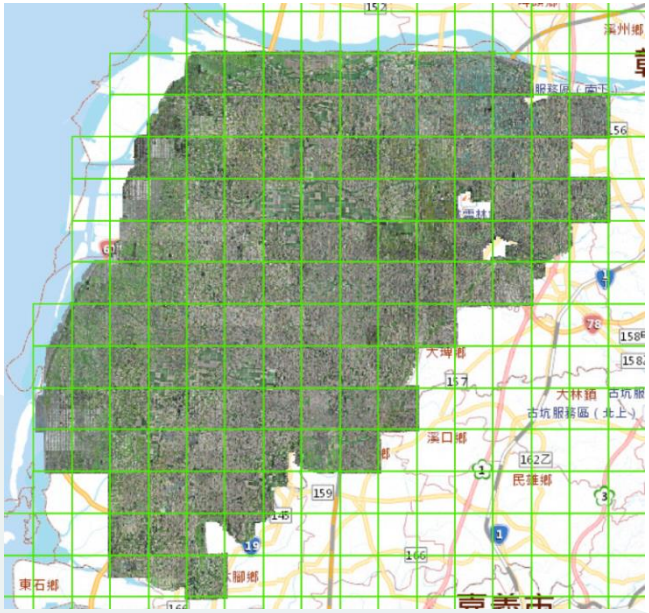
RS

AI

UAV農業應用

既有資源 1

UAV取得時效及擴充性



10~15天/ 8.7萬公頃/ 10cm GSD

遙測影像	解析度(GSD)	取得方式	優點	判釋模式	110年投入資源
UAV斜拍影像	2~4 cm	資訊中心產製	人眼可判釋	單張多作物(標的)	+
UAV正射影像	10 cm	資訊中心產製	人眼可判釋	單張多作物(標的)	++
航照影像	25 cm	112年農航所量產	人眼可判釋	單張多作物(標的)	+++
衛星照片	50 cm UP	研議聯合採購	高光譜或高再訪率	特定標的	+

既有資源 2：現調系統支援地真資訊及時(配合影像時間)取得。

發展主軸 3 **現地調查APP及管理系統**

既有資源3：全國農田坵塊圖

發展主軸 2

共用圖資服務



既有資源4：GEO AI模組及訓練

發展主軸 1

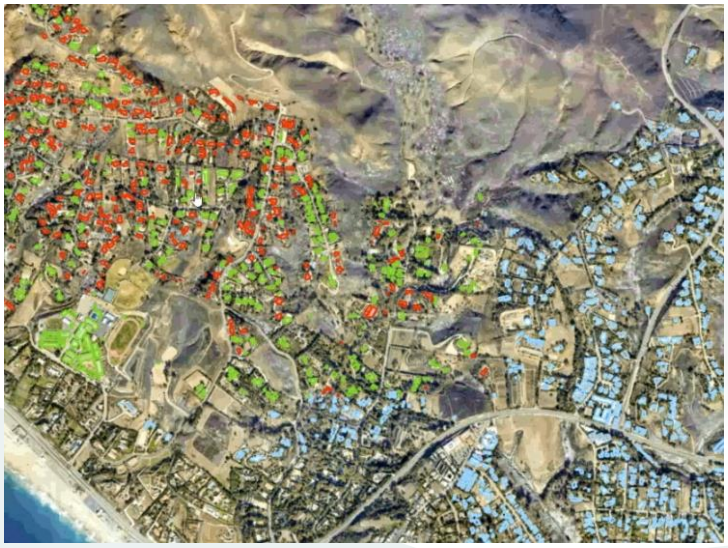
ESRI大量授權

ArcGIS Pro 影像分析延伸模組

圖徵分類模型

航測(UAV)影像 ，以農地坵塊圖劃分農地，以AI模組，判釋每個坵塊的類別：

- 集中AI辨識能力於農業土地。
- 簡單、快速及穩定。









110年深度學習技術輔助遙測影像判釋研究計畫

優先推動遙測影像標的

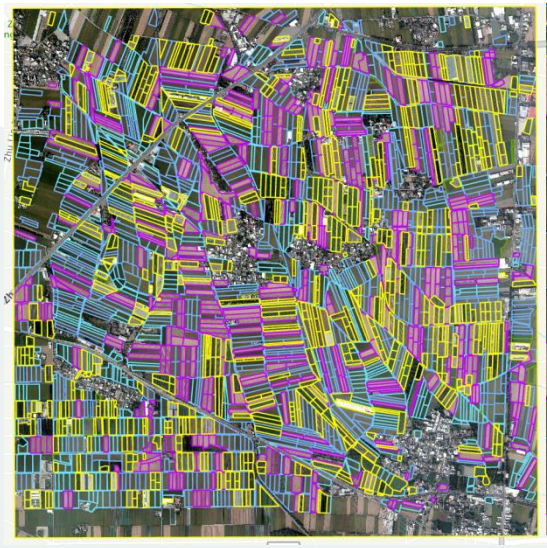
UAV正射影像	10 cm	人眼可判釋	單張多作物(標的)	++
航照影像	25 cm	人眼可判釋	單張多作物(標的)	+++

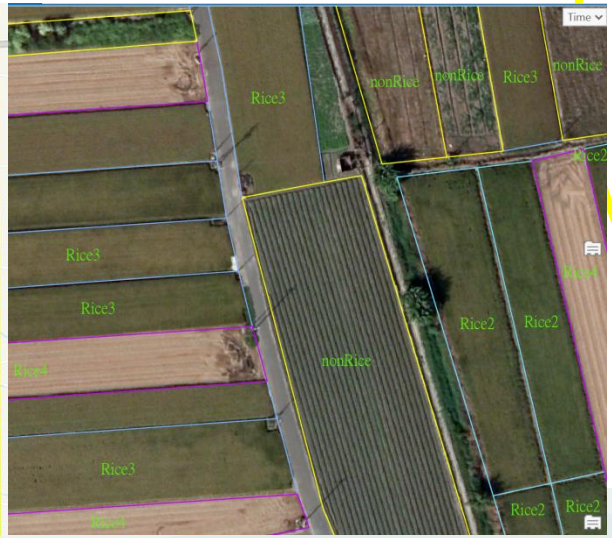
目標：

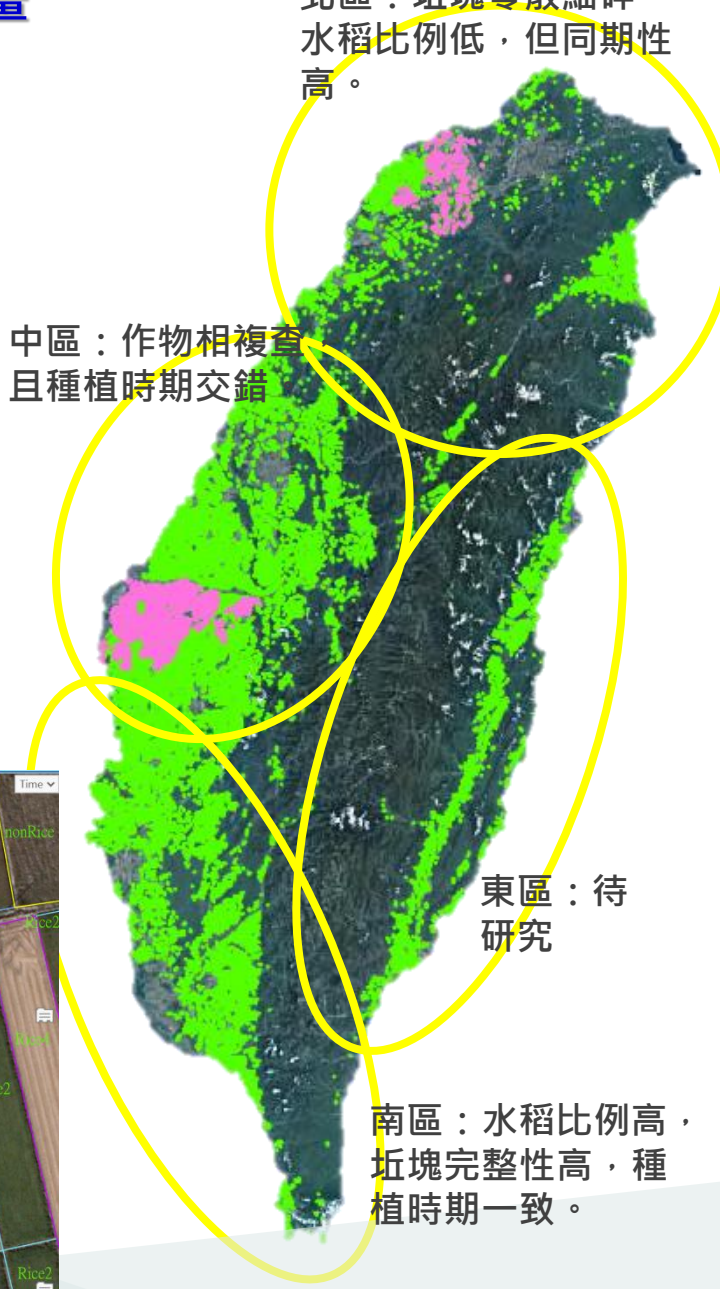
- 取得航照及UAV影像時，自動化作物判釋作業。

實施方案：

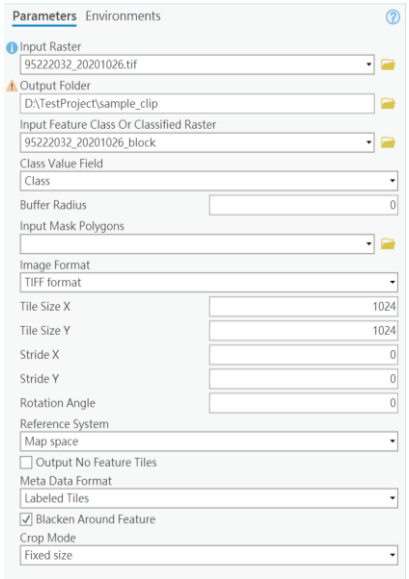
- 專家製作歷史影像水稻(含4期物候期)地真資訊。
- 110年8月中後，配合航攝規劃，同步實施現地調查及UAV製圖，產製地真資訊。







深度學習技術輔助遙測影像判釋研究計畫





ArcGIS



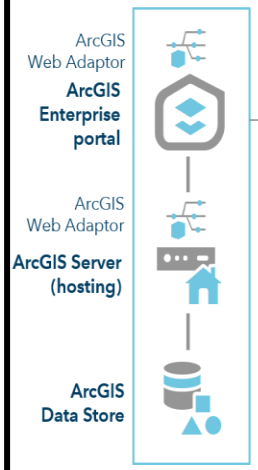
X 5000

TRAIING DATA SETS

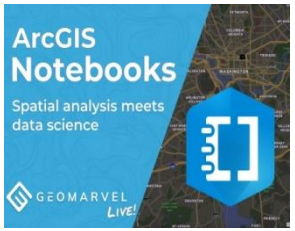
RS

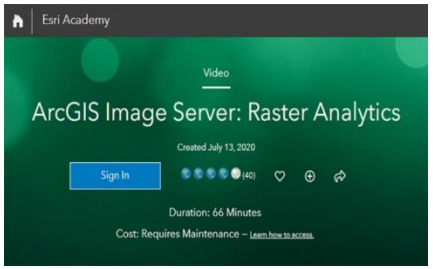
TWCC

ESRI ArcGIS地理資訊應用軟體大量授權暨教育訓練計畫





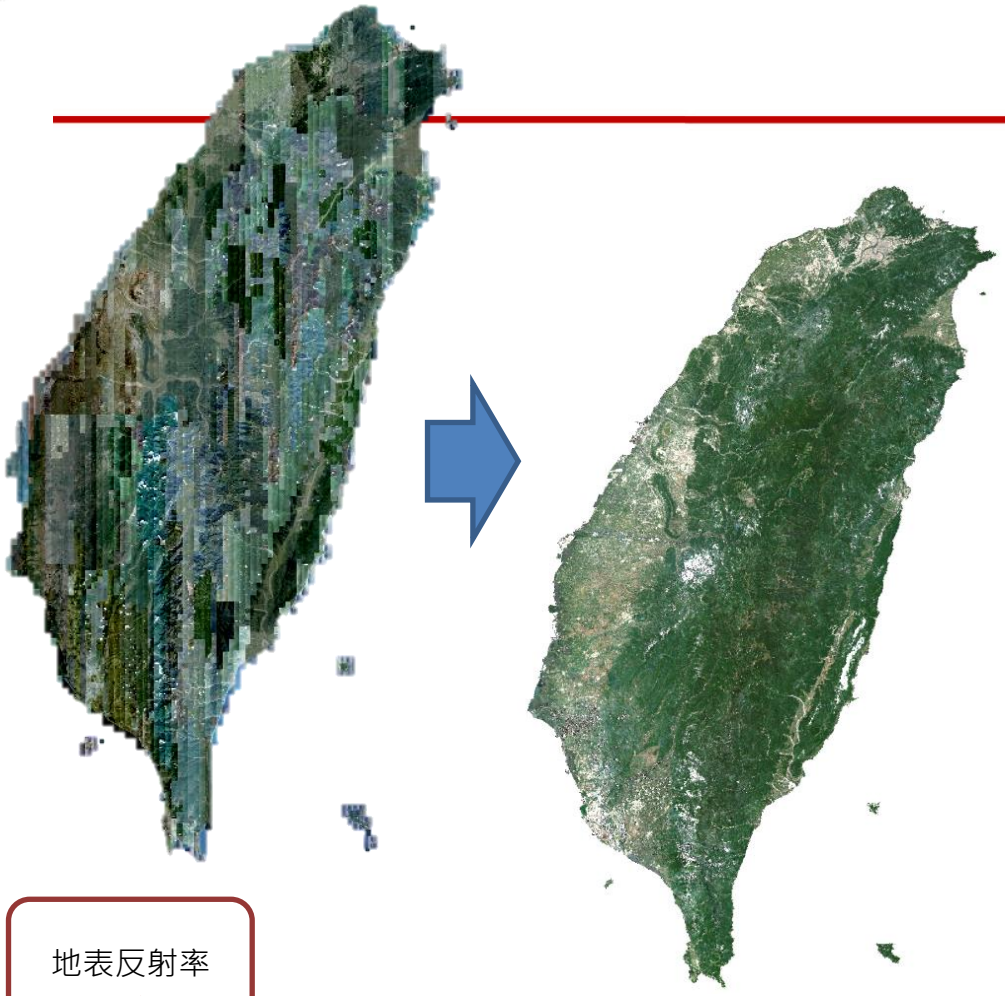


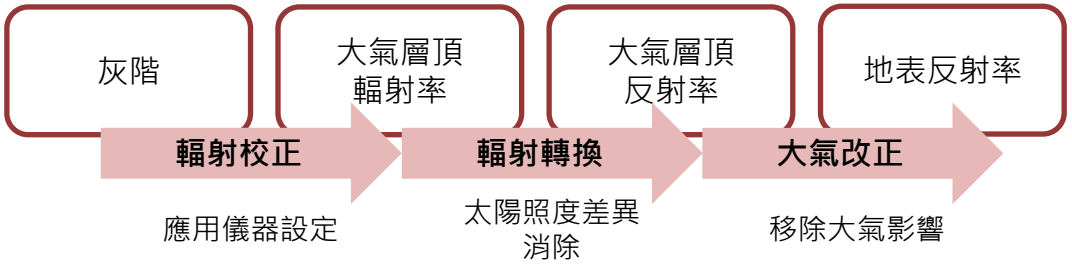


農業地理資訊系統資訊及運算資源共構計畫

計畫背景與重要性

- **遙測影像輻射特性會因感測器、取像時載具姿態、太陽角度與大氣環境之變化而有影響**
- **多元多時性遙測影像整合應用之大氣改正前處理為影像分析成果精度之關鍵**





2019/05/21至2019/07/21
全台本島多時期Sentinel-2地表反射率
中位數值整合影像

計畫緣起與目的
航照及衛照大氣改正處理於影像應用上之品質改進

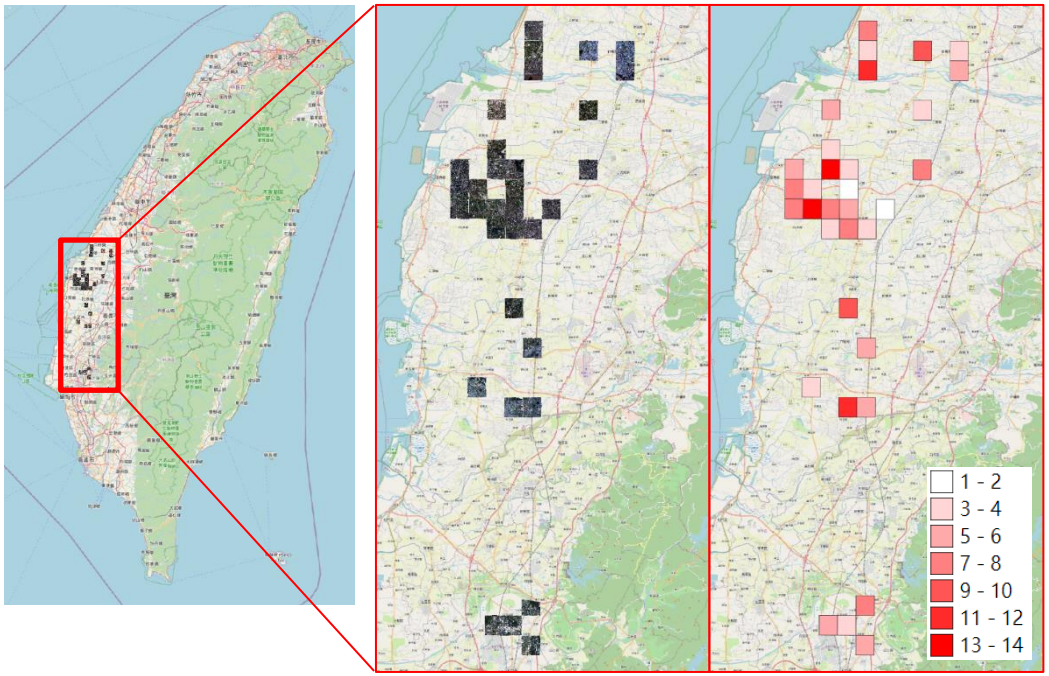
NARLabs

- 本計畫之主要目在降低在多時期遙測影像分析上，因不同時期之不同大氣環境所產生之影響，同時測試航照與衛照影像進行大氣改正處理後，對於地面目標偵測或是地物分類的處理時之可能改進

- 在經由大氣改正處理後，多時期遙測影像在時間序列上可以有更佳之輻射一致性，亦即其所對應地物之物候(Phenology)關係有更佳之描述，理論上應可使得模式分析上有更佳之表現

- 配合Taiwan Data Cube系統之提供，在輻射改正過程可快速取得相關遙測影像進行參考處理，並將可改正處理後之航照及衛照遙測影像匯入使用者私有之Taiwan Data Cube系統中，提供後續相關操作與應用

衛照輻射改正測試
目前使用PLANET DOVE影像分布範圍與幅數

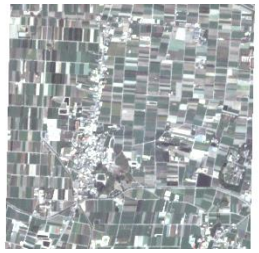
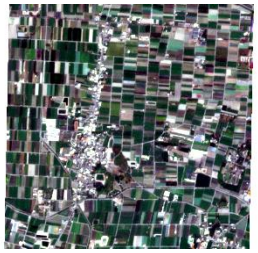
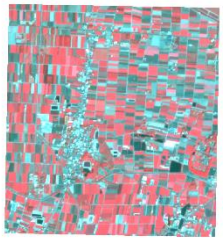
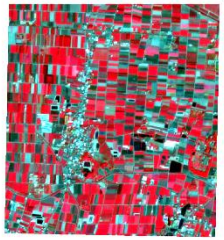


- PLANET DOVE影像本期計畫目標
  - 預期完成幅數：500
  - 取像時間區間：20190902-20200202
- 目前PLANET DOVE影像處理進度
  - 完成幅數：206
  - 取像時間區間：20191014-20191213
- 預計成果提供內容
  - 輻射改正完畢影像
  - 輻射改正影像誤差分析
  - 輻射改正前後統計與RMSE列表

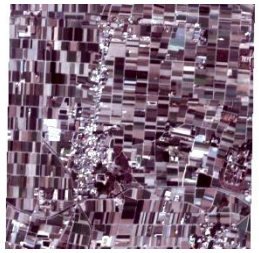
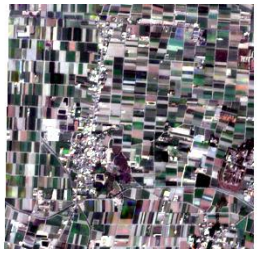
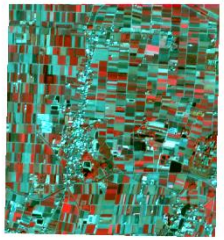
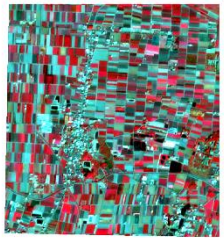
衛照輻射改正單幅多時期影像比較



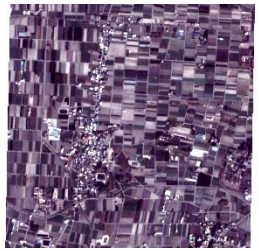
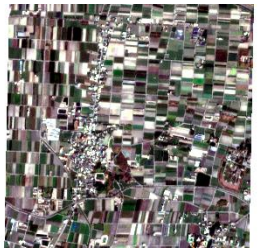
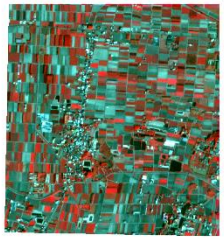
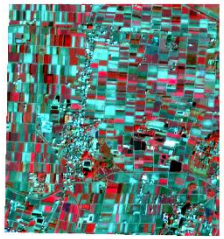
Source:
2019/10/17
Reference:
2019/10/18

Source:
2019/11/17
Reference:
2019/11/17

Source:
2019/12/13
Reference:
2019/12/12

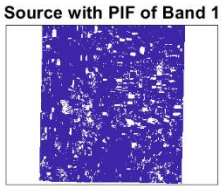
Source RGB Corrected RGB Source NRG Corrected NRG

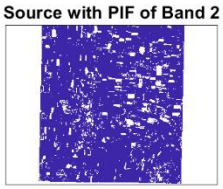
衛照輻射改正單幅多時期影像誤差分析

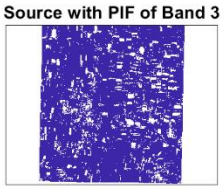
NARLabs

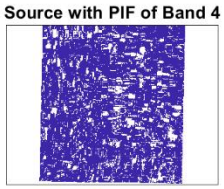
Source:2019/10/17
Reference:2019/10/18

虛擬未變異點

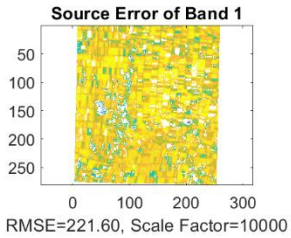


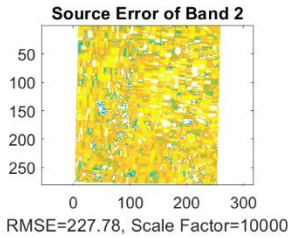


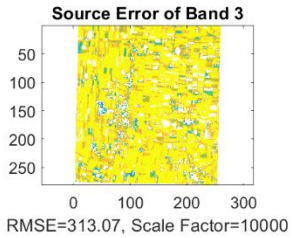


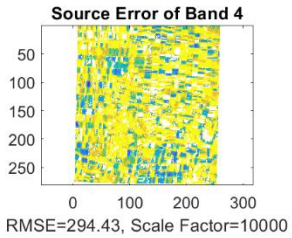


輸入影像
SR誤差

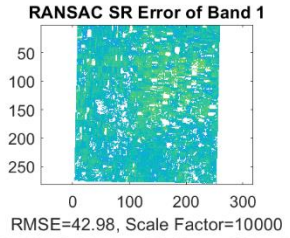


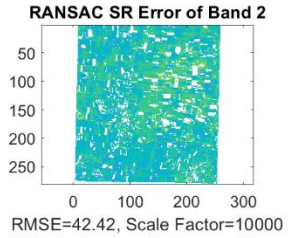


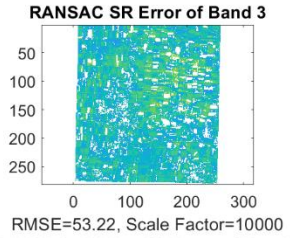


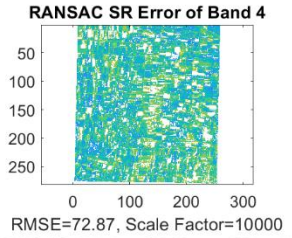


第一階段
回歸SR誤差

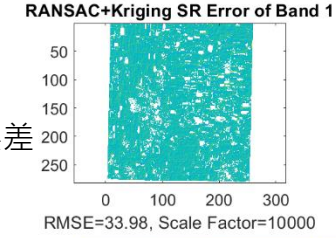


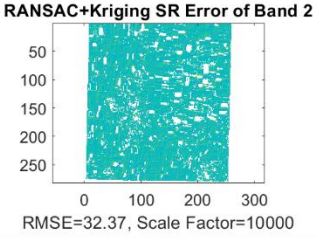


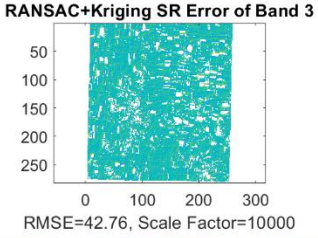


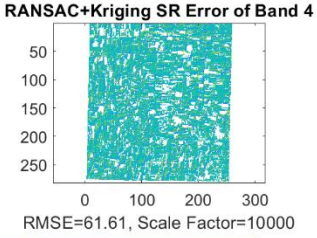


第二階段
空間過濾SR誤差



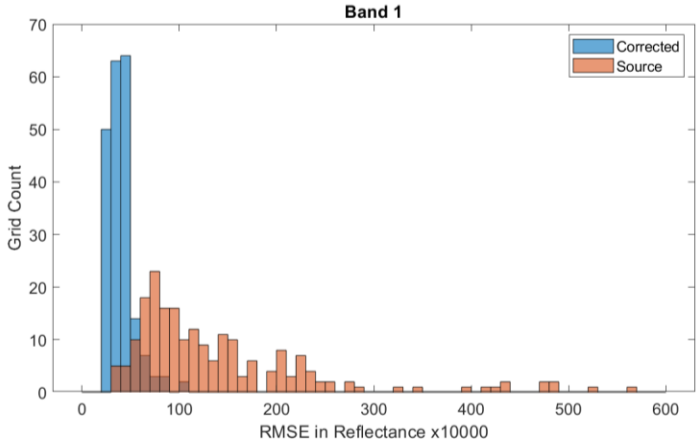


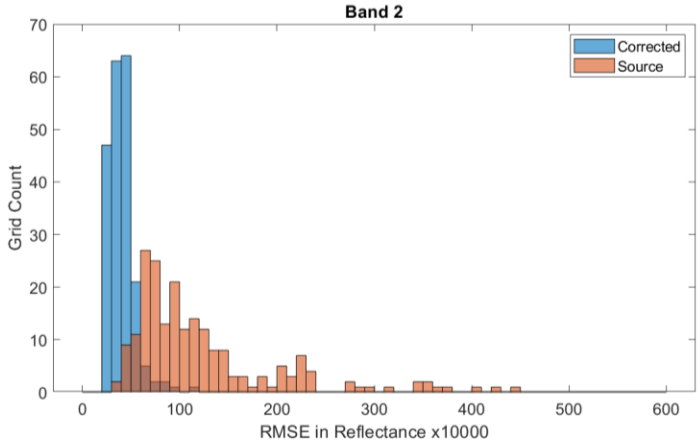


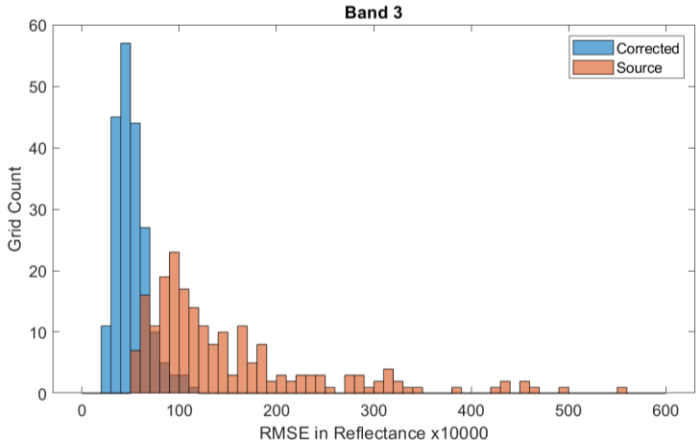


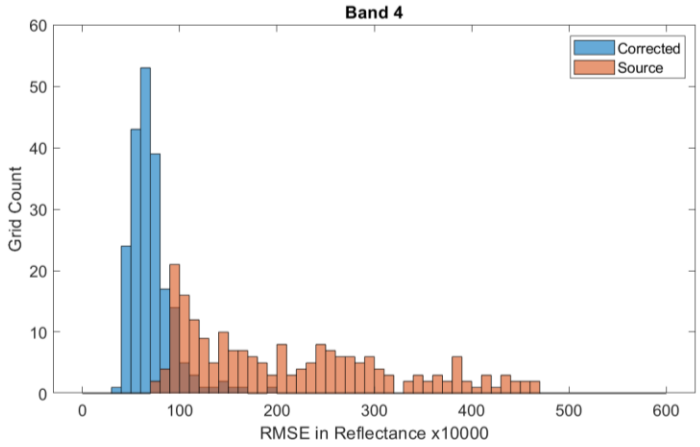


衛照輻射改正精度檢核
所有圖幅輻射改正前後之RMSE統計直方圖









Corrected Source

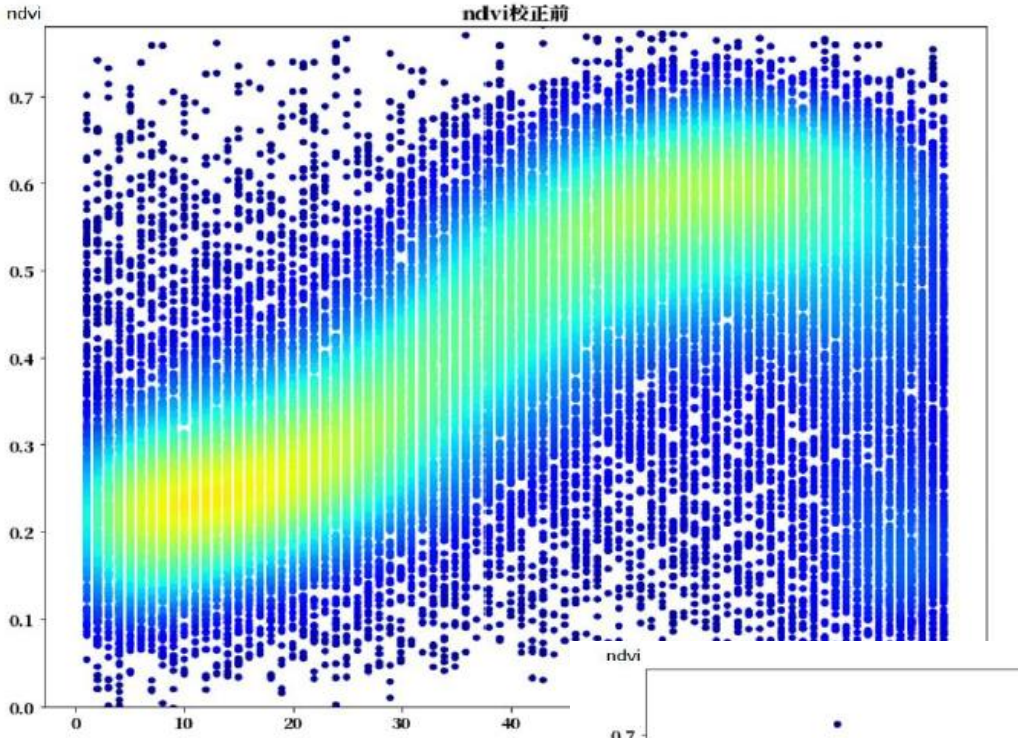


圖 32 –校正前甘

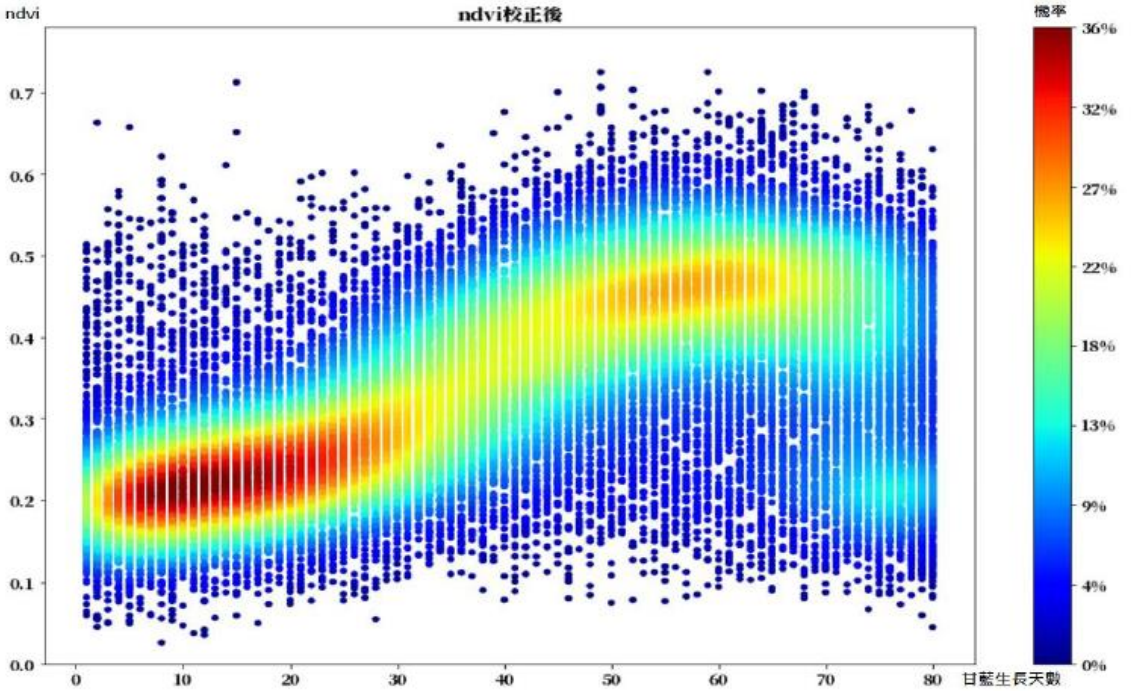


圖 33 –校正後甘藍 NDVI 與生長天數資訊

1. 農業及農村3維地圖系統
2. 3D地圖元素：農業3D模型
3. 虛實混合農業3D場景地圖
4. 鳥瞰及人行導覽模式

發展主軸 5 3D GIS

農業及農村3維地圖系統

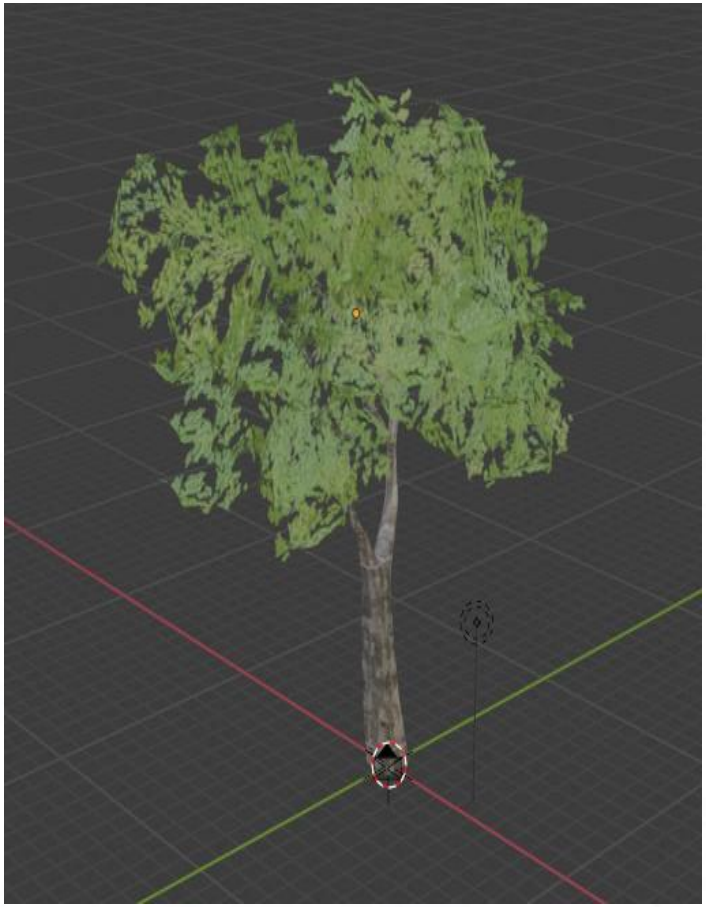




高程地形與建物模型結合

臺北市行道樹建置

Dist	Region	RegionRemark	TreeType	Diameter	TreeHeight	SurveyDate	X	Y
士林區			七里香	0	0	1900/1/1 00:00	305367.37	2775717.87
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.3	8.99	2016/5/21 00:00	300581.87	2775861.22
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.23	9.8	2016/5/21 00:00	300584.82	2775858.46
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.19	7.47	2016/5/21 00:00	300594	2775849.14
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.14	5.33	2016/5/21 00:00	300615.8	2775827.25
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.24	8.86	2016/5/21 00:00	300628.64	2775813.91
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.14	4.61	2016/5/21 00:00	300634.68	2775808.83
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.36	4.68	2016/5/21 00:00	300640.51	2775801.97
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.29	5.07	2016/5/21 00:00	300645.62	2775797.03
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.21	7.94	2016/5/21 00:00	300649.47	2775792.68
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.34	10.09	2016/5/21 00:00	300652.2	2775789.88
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.2	4.16	2016/5/21 00:00	300656.49	2775785.5
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.23	5.18	2016/5/21 00:00	300676.13	2775765.15
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.3	8.92	2016/5/21 00:00	300680.49	2775760.59
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.22	5.55	2016/5/21 00:00	300697.55	2775743.75
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.29	7.37	2016/5/21 00:00	300710.4	2775730.11
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.24	7.43	2016/5/21 00:00	300718.91	2775721.78
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.28	6.08	2016/5/21 00:00	300721.97	2775718.32
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.27	7.73	2016/5/21 00:00	300725.52	2775714.74
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.31	11.48	2016/5/21 00:00	300728.95	2775711.28
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.23	8.92	2016/5/21 00:00	300732.61	2775707.04
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.21	4.46	2016/5/21 00:00	300738.39	2775701.7
士林區	環河北路三段	安全島	桃花心木	0.32	10.09	2016/5/21 00:00	300740.56	2775698.82



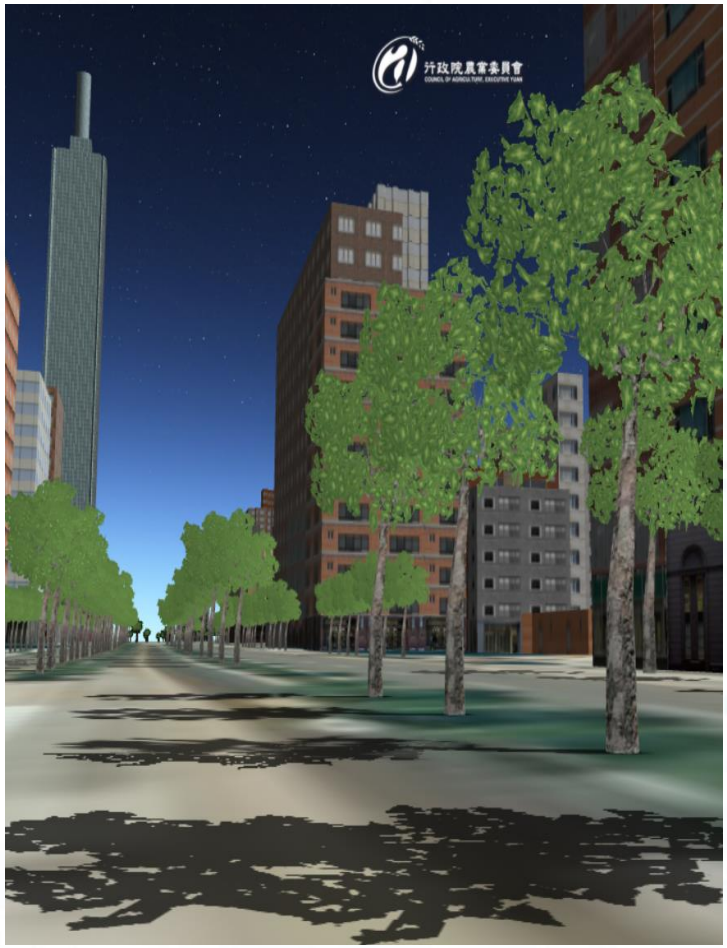
政府資料開放平臺-台北市行道樹資料

87,840棵樹，
209樹種

- 建置行道樹3D模型
- 參考行道樹之坐標、樹林名稱高度生成

發布3D農業底圖共用

台北市行道樹



建物與行道樹模型



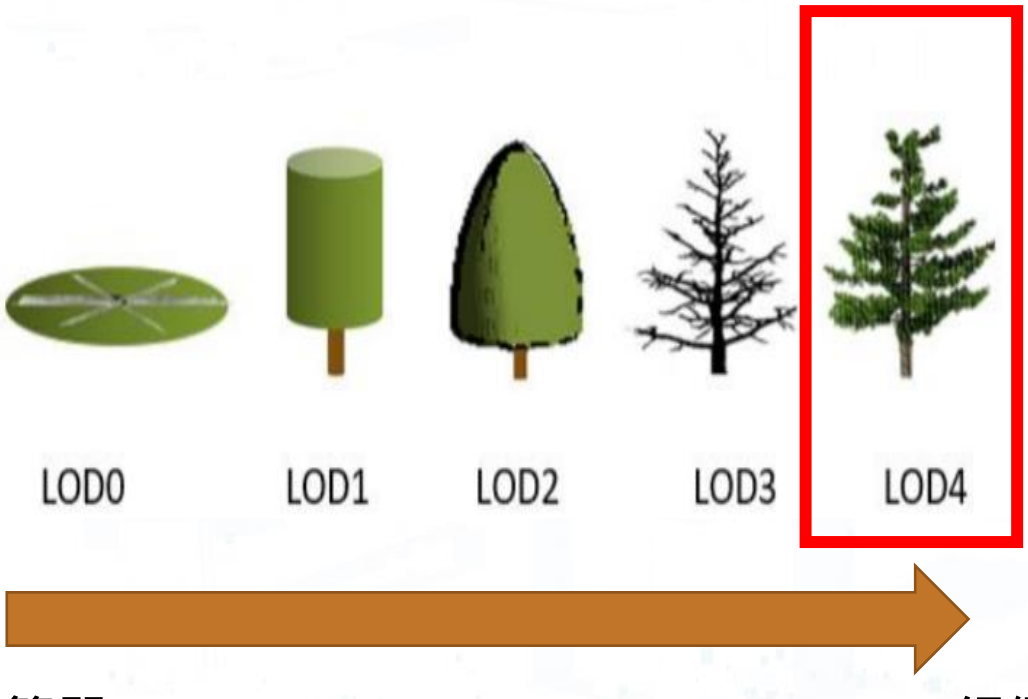
臺北市行道路3D樹模型



3D地圖元素：農業3D模型

農業3D模型#1

3D描繪模型(虛景)



簡單

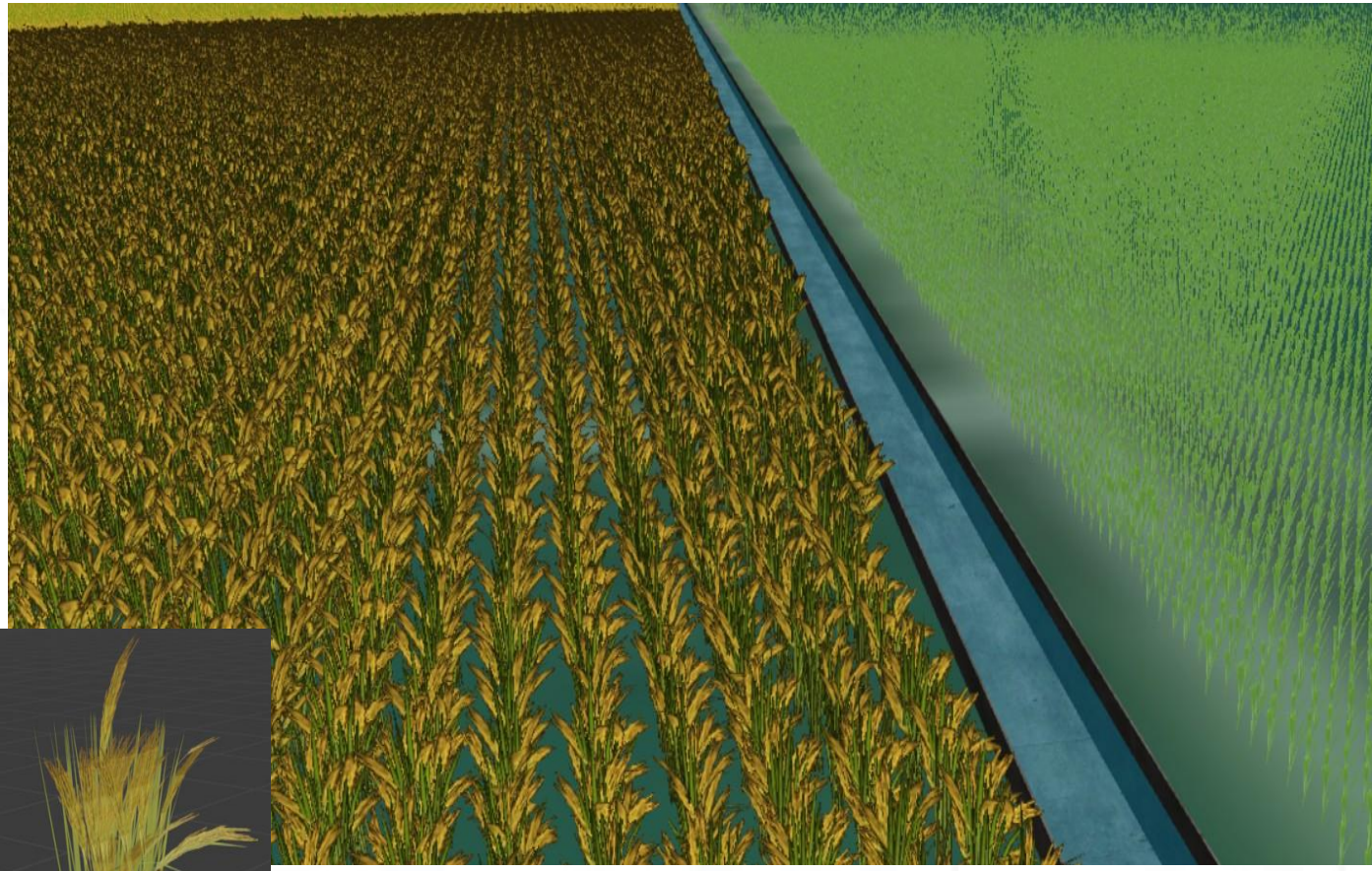
細緻

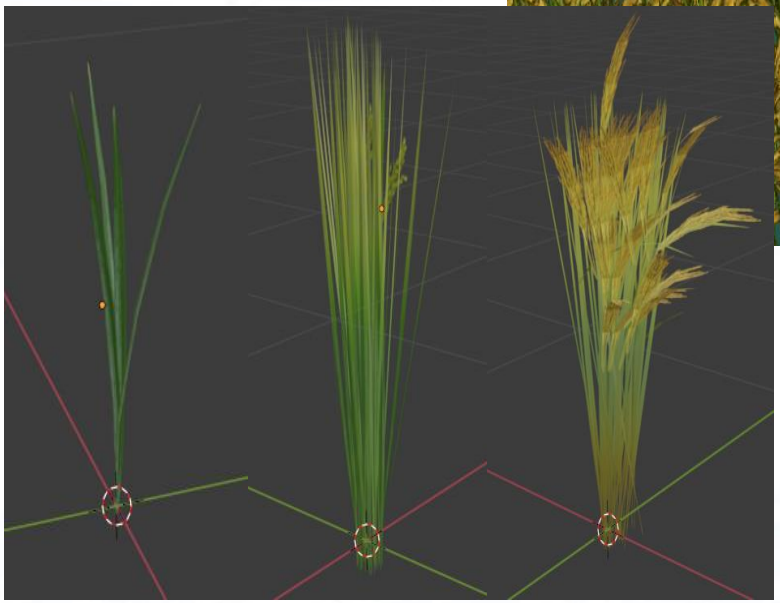
LOD3以上的建置等級



台灣肖楠3D描繪模型

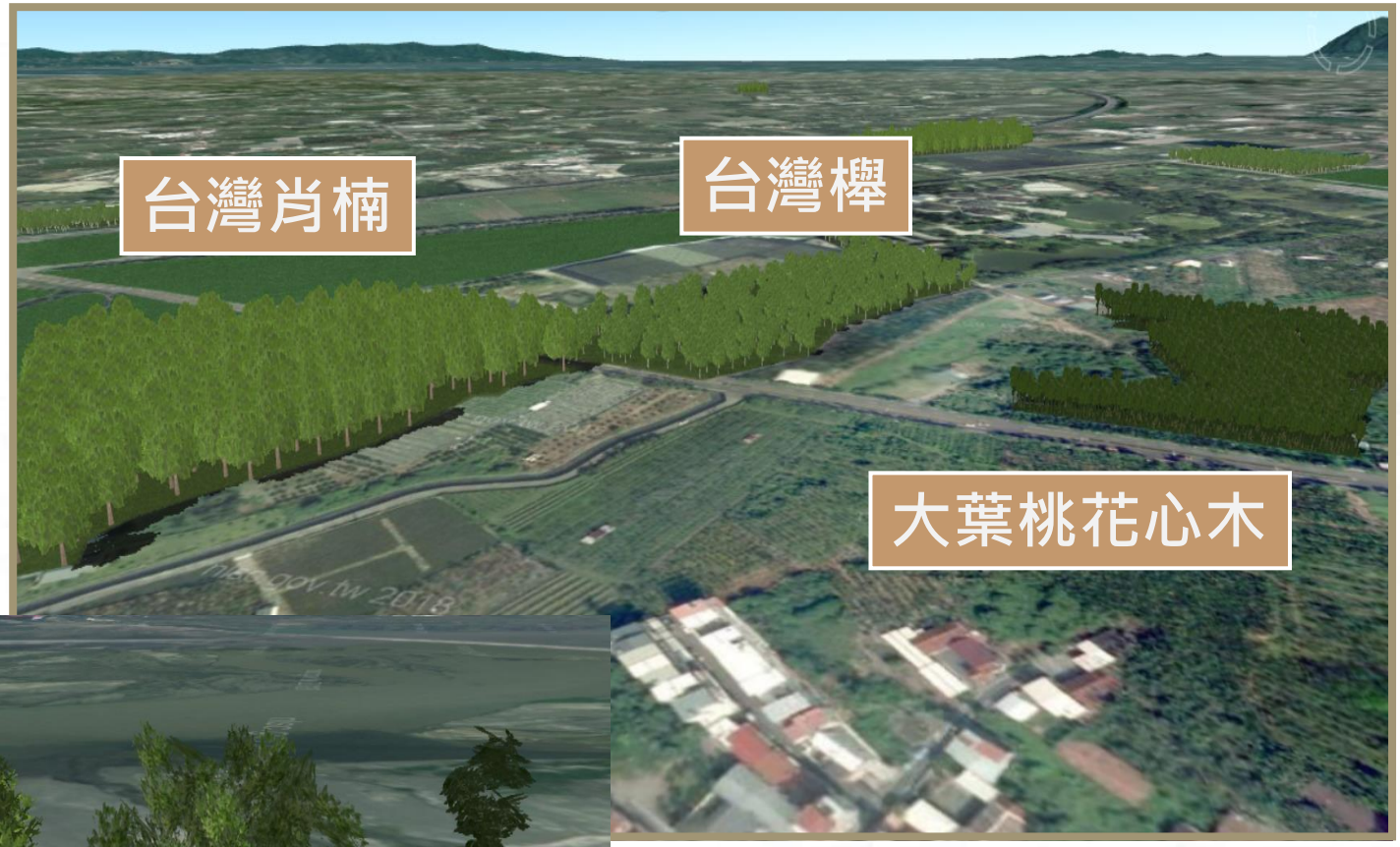
水稻+渠道
3D描繪模型

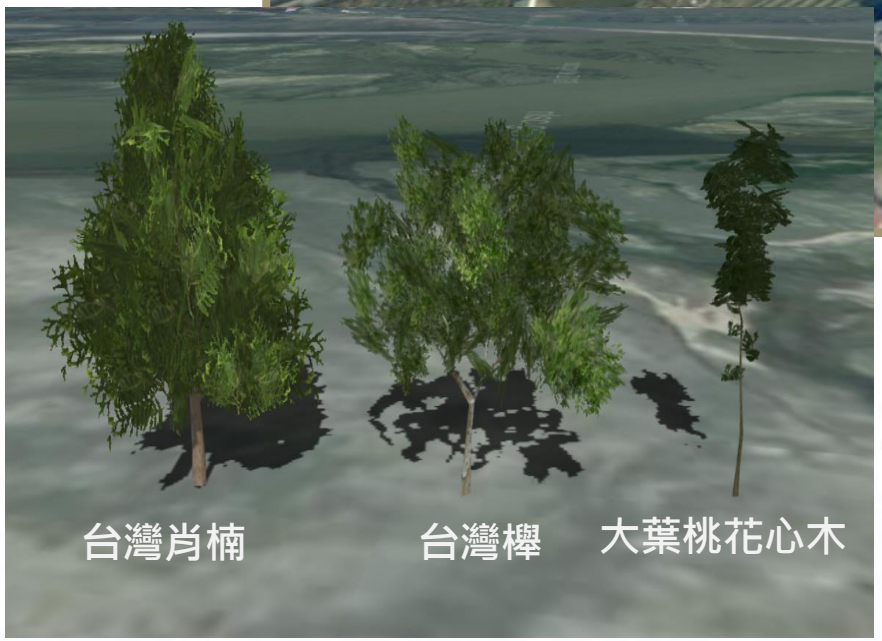




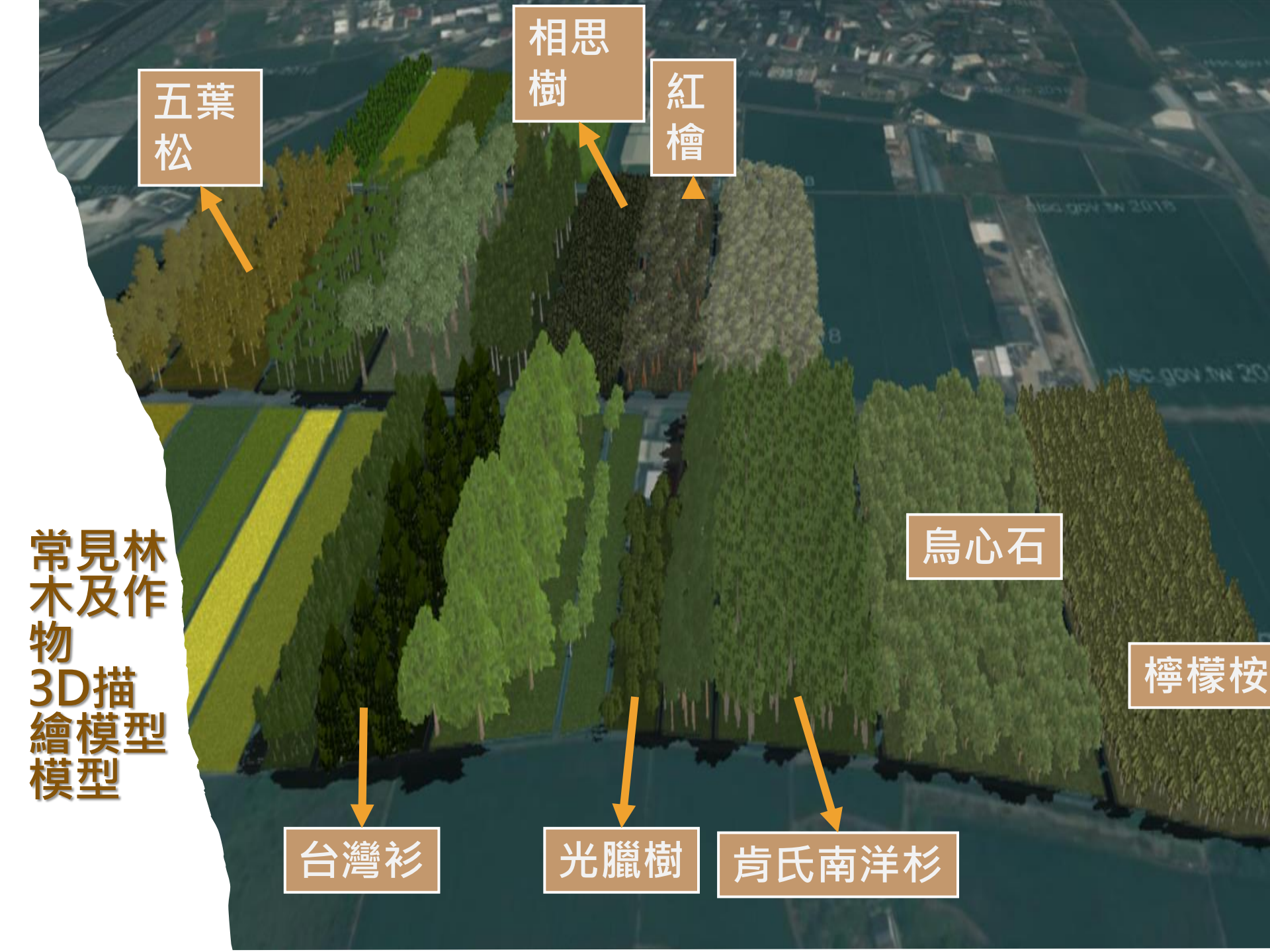
S1 S5 R8

台灣常見林木 3D描繪模型模型





2D同畫面下均同一比例尺，3D同畫面下具不同比例尺，模型顯圖之細度需動態調整


常見林木及作物3D描繪模型模型
五葉松
相思樹
紅檜
烏心石
檸檬桉
台灣衫
光臘樹
肯氏南洋杉

精緻農業3D物件





農業3D模型#2

3D仿真模型
(實景)

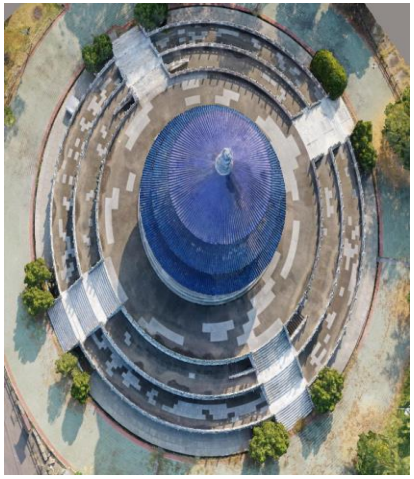












烏山水
頭庫
天
壇





大雪山森林遊樂區遊客中心



虛實混合農業3D場景地圖

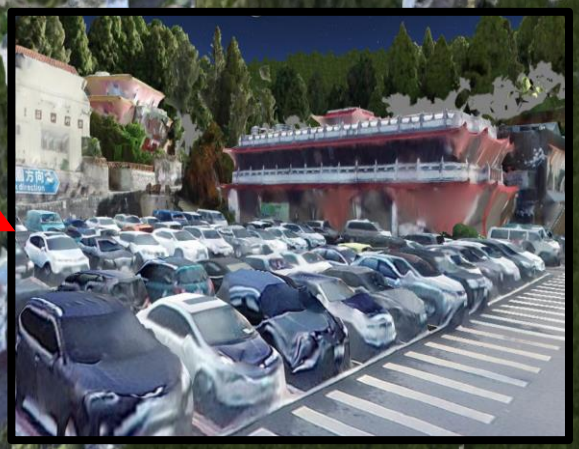
- 地表覆蓋(實景)
- 重要地標(實景)
- 林木(虛景)
- 其他常見物件(建議共構虛景)。

阿里山森林遊樂園區(110年)





實景

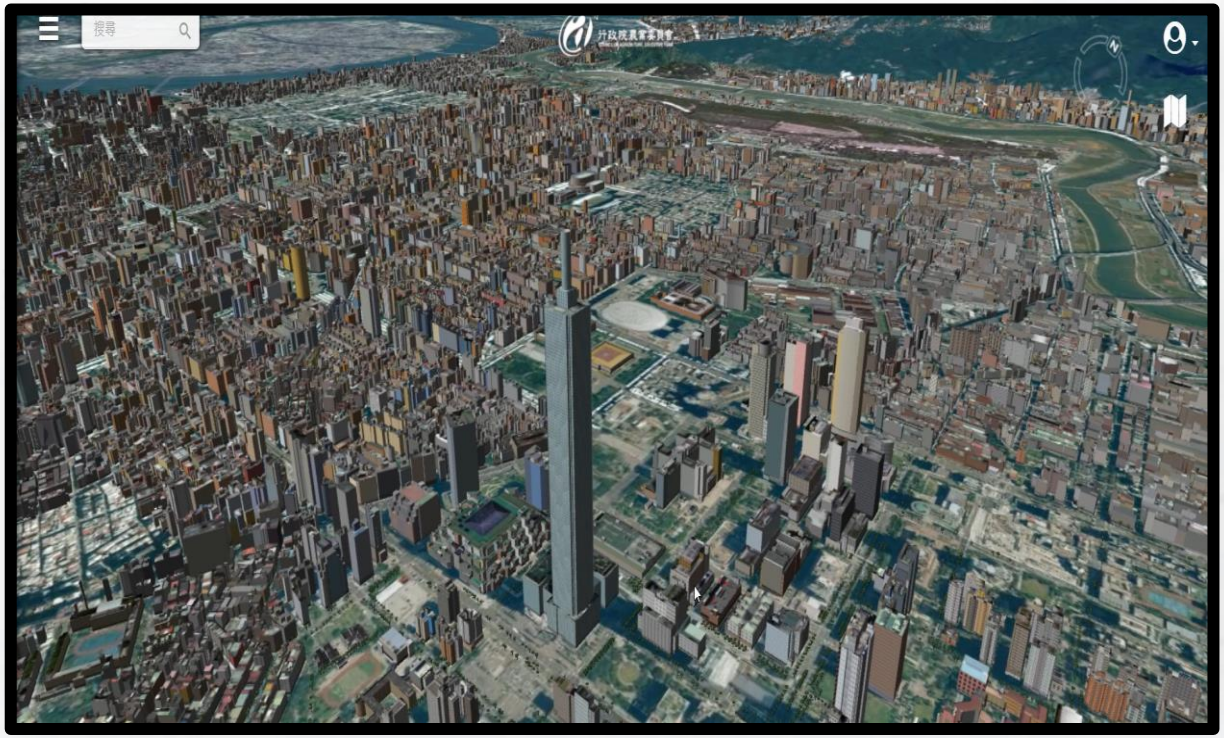


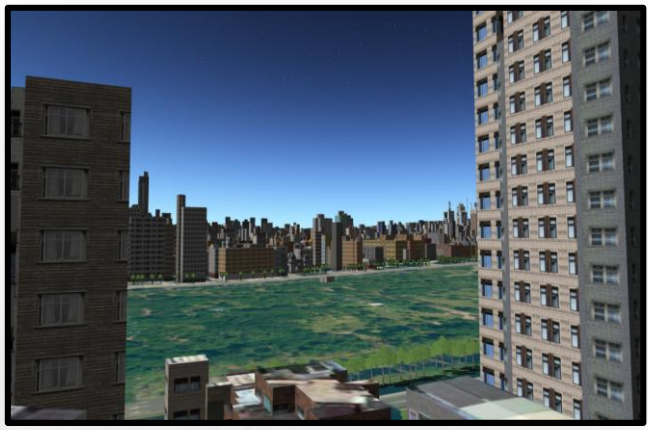
虛景

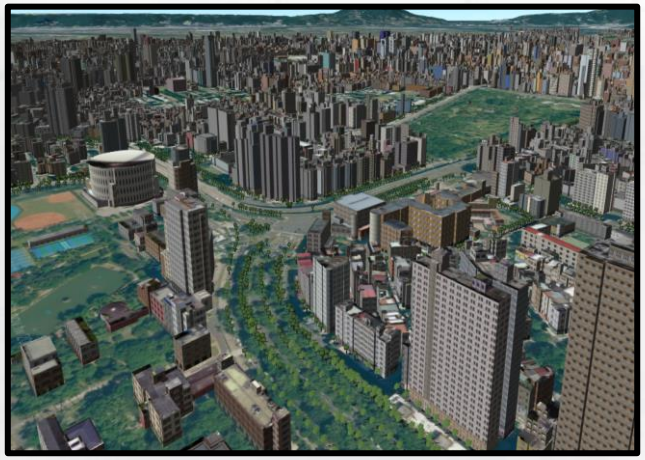
新增人行導覽模式

常見鳥瞰導覽模式

高空操作，模擬飛行移動，俯瞰視角導覽。

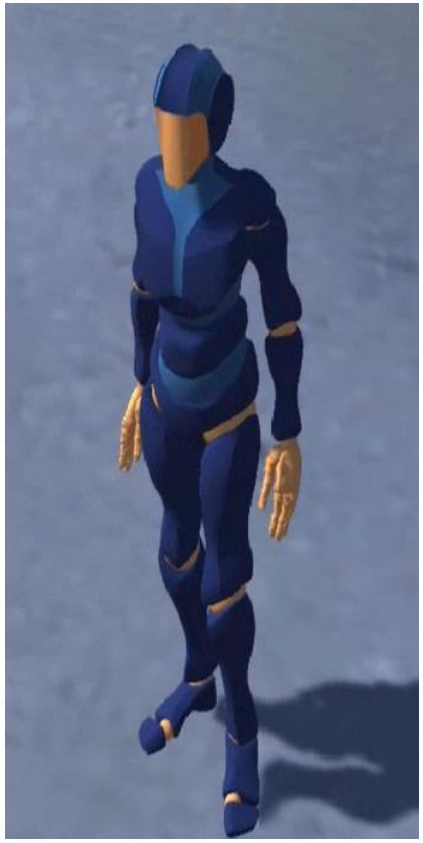






人行導覽模式

使用者操作移動指定位置與動作，3D地圖配合強化地面視角之場景與模型細節。



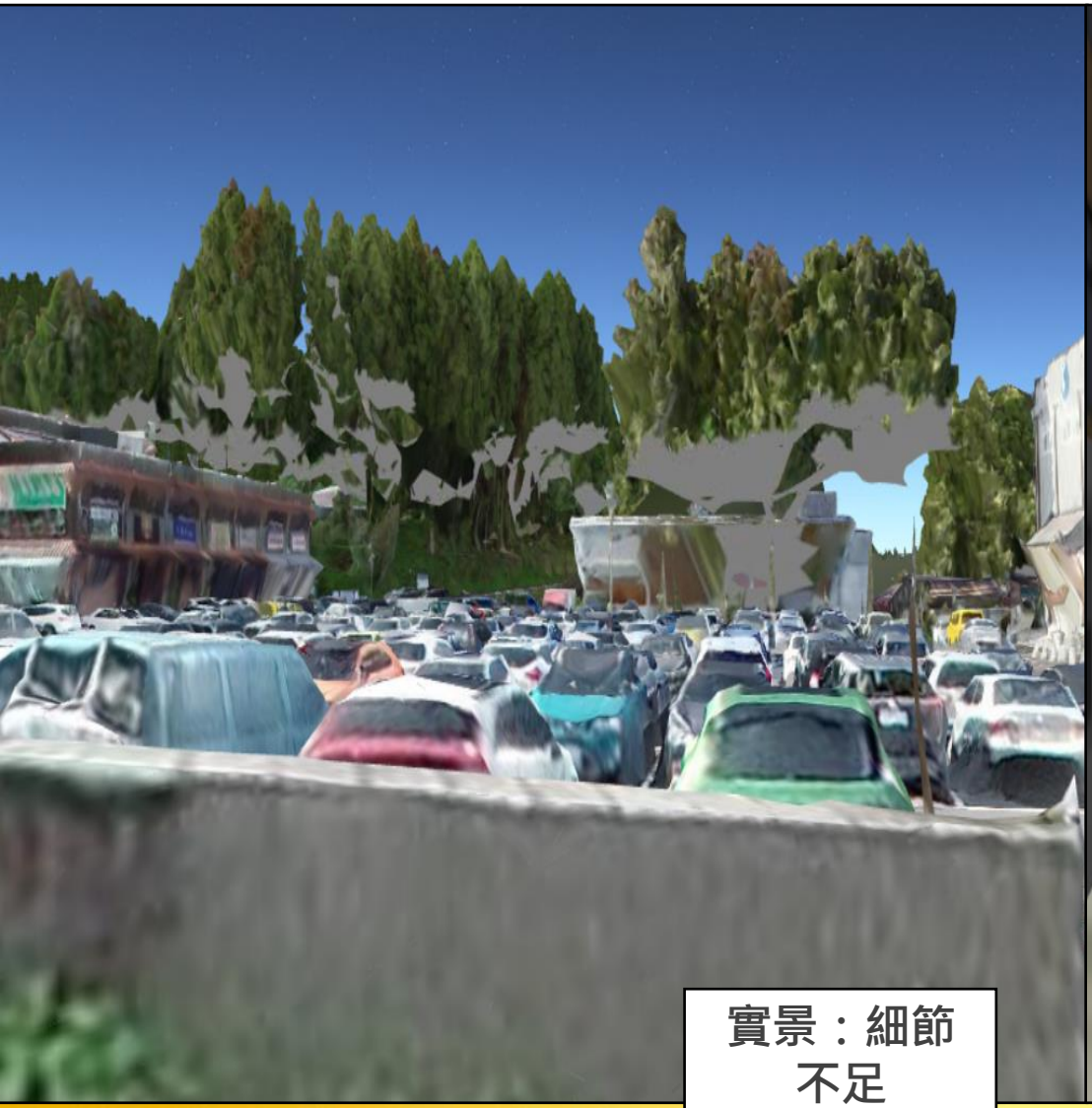




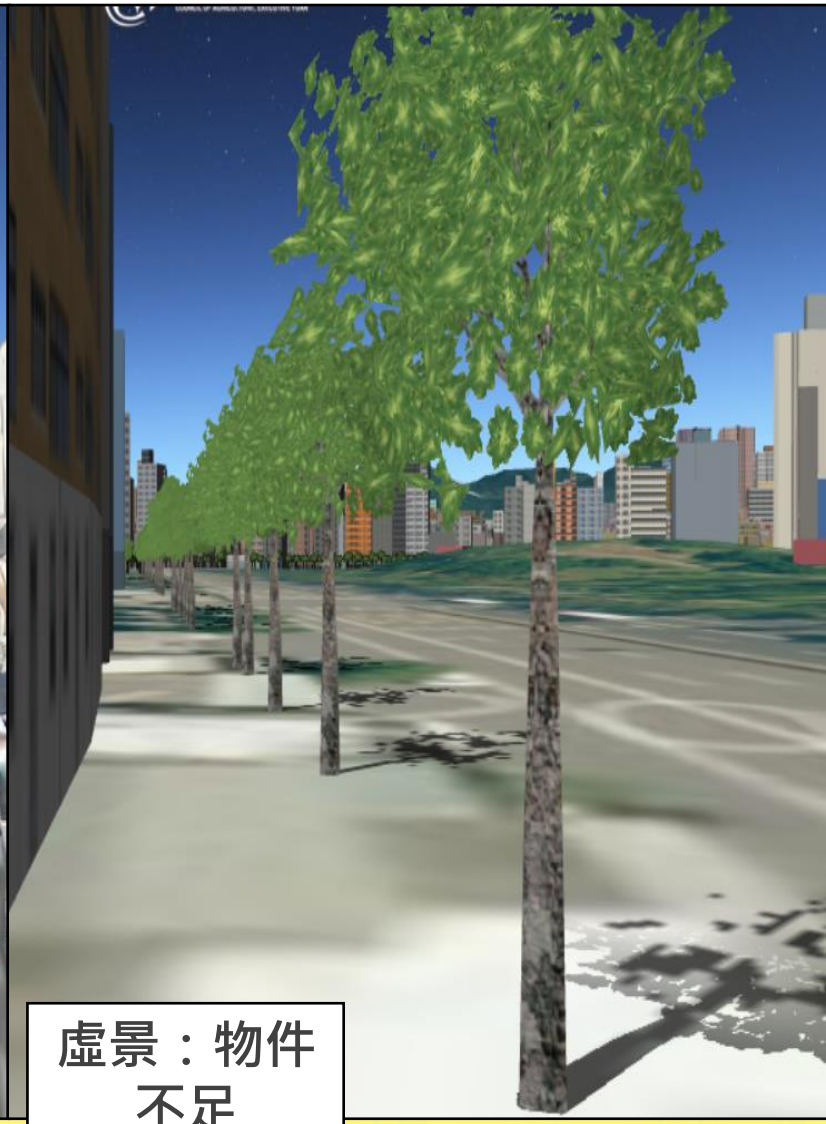


人行導覽模式#1

第一人稱視角，以使用者操作視野呈現。



實景：細節不足



虛景：物件不足

人行導覽模式#2

第三人稱導覽視角模式。







- 成果檢視
- 建議事項：研擬[在地協作]共構農村再生3D描繪模型及場景建置。





(人形模式)阿里山森林園區仿真場景

感謝聆聽 敬請指教