



NLSC-109-39

109 年度建置國家底圖多維度圖資服務 平臺採購案

工作總報告(修正版)

2020 Annual Report

Establishment of Taiwan Multidimensional Geospatial
Data Service

主辦機關：內政部國土測繪中心
執行單位：藏識科技有限公司

中華民國 109 年 12 月 29 日

摘要

內政部國土測繪中心(以下簡稱國土測繪中心)管有各項基礎及核心國土測繪資料,包括臺灣通用電子地圖、地籍圖和國土利用調查成果圖等,為使全民可應用及共享國土測繪成果,建置有「國土測繪圖資服務雲」,提供圖資瀏覽、套疊及介接等二維圖資服務。配合國家發展委員會(以下簡稱「國發會」)推動國家地理資訊系統(National Geographic Information System, NGIS),內政部將既有2D國家底圖升級為3D,從資料產製、標準訂定、服務平臺建置等3個面向落實執行。

國土測繪中心已於108年度建置「多維度國家空間資訊服務平臺」雛型系統。多維度圖資服務平臺以數值地形模型為基礎,分階段納入國土測繪中心建置及整合之3D建物模型、3D道路模型與3D鐵路及捷運模型,發布3D圖資服務,並導入相關2D圖資及開發高度共通性應用功能。本專案為第2年工作,今年度服務展示平臺主要致力於擴充多項功能,如瀏覽模式、三維圖資展示及查詢、3D建物模型實體圖資供應、視域分析、英文版網頁等;而系統監控及分析管理平臺方面則擴充3D圖資更新資訊管理、會員帳號管理功能。

未來期待透過「多維度國家空間資訊服務平臺」,提供高效能的共通底圖及應用分析服務,為民眾帶來更智慧、便利的生活。

Abstract

National Land Surveying and Mapping Center (NLSC), Minister of the Interior manages various maps and data, including Taiwan e-Map, Base Map, Cadastral Map, and Land Use Investigation Map data. To promoting sharing of all the map resources, NLSC has established the Taiwan MAP Service for web map service and online browsing of 2D geographic data. In addition, in order to be in line with the National Development Council in promoting the NGIS (National Geographic Information System), the existing 2D national map has been upgraded to 3D progressively. The implementation will be enforced from 3 standpoints: data production, standard-setting, and service platform construction.

Since 2019, NLSC has embarked on establishing “Taiwan 3D Map Service” system. Based on Digital Terrain Model (DTM), “Taiwan 3D Map Service” gradually imports various 3D data including 3D building model, 3D road model, and 3D rail-road model. In this year, Taiwan 3D Map Service has expanded different types of functions, including viewing tools, 3D geospatial information query, 3D data downloads, viewshed analysis, web map in English, 3D map data management, user login and user management.

To bringing a smarter and more convenient life to the public, Taiwan 3D Map Service will keep collecting function demands and expanding common services in the future.

目錄

壹、 概述	1
一、 前言.....	1
二、 作業目標及範圍	1
(一) 系統名稱.....	1
(二) 專案目標.....	1
(三) 專案範圍.....	2
三、 國土測繪中心提供軟硬體環境概況	3
(一) 雲端虛擬主機.....	4
(二) 負載平衡伺服器.....	4
(三) 共用儲存空間.....	4
(四) 網際網路傳輸.....	4
(五) 具防火牆、入侵偵測系統.....	4
四、 資料現況	4
(一) 二維圖資.....	4
(二) 平臺地形資料.....	7
(三) 三維圖資.....	7
五、 專案交付成果	10
貳、 作業內容及使用技術	11
一、 作業內容.....	11
(一) 專案準備階段.....	11
(二) 專案執行階段.....	11
(三) 專案完成階段.....	12
二、 使用技術.....	14
(一) WebGL.....	14
(二) 三維資料服務標準.....	14
(三) 三維建物模型細緻度層級.....	21
(四) 常見及圖臺涉及之坐標系統.....	23
(五) 本平臺採用坐標系統調整說明.....	25
參、 系統架構及功能開發成果	28
一、 圖臺服務藍圖概述.....	28

(一) 整合服務.....	28
(二) 檢視服務.....	29
(三) 應用服務.....	29
(四) 分享服務.....	29
(五) 管理服務.....	29
二、 108 年度開發說明.....	29
三、 109 年度開發說明.....	30
四、 功能架構規劃.....	36
(一) 功能權限劃分.....	36
五、 專案工作時程進度.....	41
六、 系統架構規劃.....	45
(一) 系統規劃需求.....	45
(二) 硬體環境概述.....	45
(三) 系統架構及環境規劃.....	46
七、 功能開發成果.....	70
(一) 展示服務平臺—首頁功能擴充.....	71
(二) 展示服務平臺—圖臺功能擴充.....	73
(三) 擴充監控及分析管理平臺.....	110
肆、 圖資處理說明.....	119
一、 圖資處理作業概述.....	119
二、 圖資處理流程.....	120
(一) 圖資取得及蒐整.....	121
(二) 圖資預處理.....	127
(三) 圖資整合處理.....	136
(四) 圖資匯入轉檔至圖臺展示.....	143
(五) 圖資匯入轉檔以發布服務.....	148
(六) 圖資更新及歷史版本管理.....	152
伍、 檢討與建議.....	157
陸、 附件.....	166
附件一： WMTS 二維圖資介接服務來源列表.....	166
附件二： 伺服器 IP 對照表.....	168
附件三： 精緻模型三維地標定位表.....	170

附件四：取得圖資匯整表.....	173
附件五：國土測繪中心建置 LOD1 建物統計	175
附件六：管線背景資料彙整.....	176
附件七：介接服務說明.....	177
附件八：建物與道路完整屬性表.....	182
附件九：圖資處理作業時間與模型數量統計.....	184
附件十：平臺資安檢測成果.....	196
附件十一：需求訪談紀錄.....	210
附件十二：工作會議紀錄.....	212
附件十三：108 年度與 109 年度專案人力性別分析統計.....	221
附件十四：企劃書審查意見回覆.....	222
附件十五：作業計畫書審查意見回覆.....	225
附件十六：期中報告審查意見回覆.....	228
附件十七：工作總報告審查會議意見回復彙整表.....	232
附件十八：參考文獻.....	237

表目錄

表 1-1 圖層列表圖資分類表	5
表 1-2 平臺採用數值地形模型更新比較表	7
表 1-3 匯入圖臺圖資統計	8
表 1-4 109 年度 3D 建物圖資數量統計及來源資訊	8
表 1-5 交付項目即時程清單	10
表 2-1 CityGML 2.0 建物 LOD 定義表	22
表 2-2 常見網頁圖臺投影坐標系統之相關資訊	23
表 2-3 兩年度圖臺坐標系統參數表	25
表 2-4 圖臺坐標系統更換與圖資處理作業關係表	25
表 3-1 109 年度工作項目表	30
表 3-2 系統功能開發年度說明	33
表 3-3 行為者類別說明表	36
表 3-4 功能與帳號權限對應表	37
表 3-5 與其他系統相關工項時程規劃	41
表 3-6 國土測繪中心提供硬體環境說明列表	46
表 3-7 HA Proxy 及伺服器配置彙整表	47
表 3-8 雲端虛擬主機名稱、用途及儲存內容彙整表	47
表 3-9 網域配置表	50
表 3-10 網域服務內容與流程說明列表	51
表 3-11 臺中及新竹機房共用儲存空間配置表	53
表 3-12 網路環境配置	55
表 3-13 服務異地備援關係表	56
表 3-14 功能程式、圖資更新流程表	59
表 3-15 伺服器服務回應判斷機制	62
表 3-16 連線回應燈號級別表	63
表 3-17 執行序增加趨勢與平均錯誤率關係表	67
表 3-18 109 年度系統設備數量配置表	68
表 3-19 系統擴充設備流程處理表	69
表 3-20 前端首頁功能開發表	71
表 3-21 圖臺功能架構開發比較表	74
表 3-22 圖層列表圖資分類表	76
表 3-23 圖資說明 API	80
表 3-24 點位查詢功能 API 介接資訊	81
表 3-25 周圍分析功能 API 介接資訊	83
表 3-26 數值地形模型地形 API 類別表	86
表 3-27 數值地形模型分析 API 介接彙總表	86
表 3-28 圖資下載所需下載時間抽樣實測比較	91

表 3-29 與 e 商城配合之實體圖資下載登入機制	93
表 3-30 圖資上傳分類	101
表 3-31 建物模型屬性顯示項目表	107
表 3-32 道路模型屬性顯示項目表	107
表 3-33 擴充監控分析及管理平臺開發差異	111
表 4-1 圖資處理年度	119
表 4-2 圖資處理流程彙整表	120
表 4-3 109 年度 3D 建物圖資數量統計及來源資訊	121
表 4-4 原始取得圖資數量統計	123
表 4-5 處理完成匯入圖臺圖資數量統計	123
表 4-6 平臺地形更新比較表	124
表 4-7 109 年度影像密匹配模型數量統計及來源資訊	126
表 4-8 屬性補建置方法	127
表 4-9 32 位元轉碼對照表	130
表 4-10 屋頂錯誤問題統計	131
表 4-11 既有 LOD3 地形高度吻合與幾何修正列表	132
表 4-12 建物圖資檢核工具之檢核項目	134
表 4-13 ID 重複統計列表	135
表 4-14 國土測繪中心建置 LOD1 與政府精緻模型重疊統計表	138
表 4-15 LOD1 與 LOD3 SHP 比對重疊統計	139
表 4-16 常見資料格式轉檔內部圖資說明	143
表 4-17 109 年度取得資料格式轉檔為內部圖層說明	144
表 4-18 3D 圖資服務列表	151
表 4-19 新增至善樓所需刪除臺中市 LOD1 建物清單	155
表 5-1 多維度平臺與 Google Earth 平臺之常見操作習慣差異	157
表 5-2 三維建物服務採用高程列表	159

圖目錄

圖 2-1 作業程序圖	13
圖 2-2 服務標準使用流程圖	15
圖 2-3 SLPK 架構示意圖	16
圖 2-4 SLPK 樹狀結構示意圖	17
圖 2-5 I3S 圖層示意圖	17
圖 2-6 三維圖磚服務之圖磚示意圖	18
圖 2-7 3D Tiles 特色示意圖	19
圖 2-8 3D Tiles 層次結構細節等級	20
圖 2-9 3D Tiles 包圍量分類	20
圖 2-10 三維圖磚放大比例尺時新增圖磚示意圖	21
圖 2-11 City GML10 種主題模型	22
圖 2-12 CityGML 細節等級(LOD)示意圖	23
圖 2-13 不同圖臺坐標系統介接二維圖資流程示意圖	27
圖 3-1 系統服務藍圖	28
圖 3-2 108 年度與 109 年度平臺分類架構比較	35
圖 3-3 系統功能整體架構圖	40
圖 3-4 工作期程甘特圖	44
圖 3-5 雲端虛擬主機配置圖	49
圖 3-6 服務異地備援關係圖	56
圖 3-7 流量統計伺服器備援示意圖	58
圖 3-8 系統服務連線檢測階段示意圖	59
圖 3-9 設備異常偵測整體流程圖	60
圖 3-10 國網中心 VM 之 CPU 效能監控數據示意圖	61
圖 3-11 與國網中心協作之伺服器硬體警示機制流程圖	62
圖 3-12 系統連線異常偵測警示介面示意圖	63
圖 3-13 網路地圖伺服器綠燈動態統計折線圖	64
圖 3-14 匯出網路地圖伺服器綠燈 CSV 統計表	64
圖 3-15 HA PROXY 運作異常排除機制流程圖	65
圖 3-16 伺服器運作異常排除機制流程圖	66
圖 3-17 擴充警示參考介面	68
圖 3-18 本案平臺架構圖	70
圖 3-19 首頁功能架構開發比較圖	71
圖 3-20 3D 服務介接說明示意圖	72
圖 3-21 多維度圖臺英文版示意圖	73
圖 3-22 圖臺功能架構	73
圖 3-23 圖臺功能架構開發比較圖	74
圖 3-24 建物模型圖資列表由北至南排序	79

圖 3-25 歷史版本圖資瀏覽示意圖	79
圖 3-26 已選圖層圖資說明示意圖	80
圖 3-27 點位查詢示意圖	82
圖 3-28 周圍分析示意圖	83
圖 3-29 Google 街景功能視窗示意圖.....	84
圖 3-30 篩選功能資訊匯出示意圖	84
圖 3-31 地形分析系統示意圖	88
圖 3-32 地政司 DTM 地形視域分析示意圖	89
圖 3-33 圖臺視域分析示意圖	89
圖 3-34 四分樹劃分下載框及編碼規則示意圖	90
圖 3-35 北臺灣劃分下載框成果示意圖	90
圖 3-36 下載圖資類別	92
圖 3-37 實體圖資下載功能示意圖	92
圖 3-38 實體圖資下載作業流程圖	93
圖 3-39 行走模式示意圖	94
圖 3-40 地下模式示意圖	95
圖 3-41 雙視窗功能示意圖	96
圖 3-42 地表透明度示意圖	97
圖 3-43 地表挖洞示意圖	98
圖 3-44 I3S 與 3D Tiles 即時介接功能示意圖	99
圖 3-45 地籍圖編修示意圖	100
圖 3-46 三維圖資發布情形功能示意圖	101
圖 3-47 20-60MB 圖資上傳及位置調整介面示意圖.....	103
圖 3-48 60MB 以上圖資位置調整介面示意圖	104
圖 3-49 三維地標示意圖	105
圖 3-50 建物屬性查詢介面	106
圖 3-51 與三維地籍產權空間圖資串聯查詢流程圖	108
圖 3-52 近似化建物模型與三維地籍產權空間圖資關聯展示示意圖	109
圖 3-53 英文版圖臺示意圖	109
圖 3-54 監控分析及管理平臺架構	110
圖 3-55 監控分析及管理平臺開發差異圖	110
圖 3-56 服務人次統計示意圖	112
圖 3-57 3D 服務介接說明管理功能示意圖	113
圖 3-58 二維圖資介接管理示意圖	113
圖 3-59 3D 圖資彙整情形資訊管理示意圖	114
圖 3-60 實體圖資下載紀錄資訊	115
圖 3-61 系統管理示意圖	115
圖 3-62 系統服務連線檢測階段示意圖	116
圖 3-63 國網中心 VM 之 CPU 效能監控數據示意圖	117

圖 3- 64 與國網中心協作之伺服器硬體警示機制流程圖	118
圖 4- 1 圖資處理架構流程圖	121
圖 4- 2 地形精度提升示意圖	125
圖 4- 3 影像密匹配模型示意圖	125
圖 4- 4 地下管線資料匯入示意圖	126
圖 4- 5 圖資匯入預處理流程圖	127
圖 4- 6 ID 建置流程圖	128
圖 4- 7 萃取建物外型 SHP 示意圖	129
圖 4- 8 屋頂錯誤示意圖	130
圖 4- 9 屋頂錯誤修正流程	131
圖 4- 10 其他機關 LOD3 高度吻合與幾何修正流程圖	132
圖 4- 11 LOD3 地形高度吻合與幾何修正	133
圖 4- 12 3D 圖資檢核產製清單示意圖	135
圖 4- 13 3D 建物模型 ID 重複(模型重疊)問題示意圖	136
圖 4- 14 三維建物模型整合流程圖	137
圖 4- 15 政府精緻模型與國土測繪中心 LOD1 融合版展示成果	138
圖 4- 16 既有機關 LOD1 與 LOD3 SHP 重疊清單 csv 進行濾除	139
圖 4- 17 精緻模型與既有 LOD1 融合版展示成果	140
圖 4- 18 平面道路(相對地表 h=0)貼附地形起伏示意圖	141
圖 4- 19 高架道路(相對地表高度)變形問題示意圖	141
圖 4- 20 高架道路(絕對高度)維持不變形示意圖	141
圖 4- 21 高架道路(絕對高度)與地形衝突示意圖	141
圖 4- 22 地形衝突問題解決示意圖	142
圖 4- 23 道路與地形服務發布示意圖	142
圖 4- 24 匯入 3D 圖資坐標轉換為橢球地心坐標系統	145
圖 4- 25 圖資匯入展示示意圖	146
圖 4- 26 LOD1 與 LOD3 融合版顯示處理示意圖	147
圖 4- 27 108 年度與 109 年度臺北高空視野下建物數量	147
圖 4- 28 隨距離自動關閉貼圖示意圖	148
圖 4- 29 3D 地形服務示意圖	151
圖 4- 30 水利署地理 2D/3D 整合圖臺介接 I3S 服務示意圖	152
圖 4- 31 建物圖資更新流程	152
圖 4- 32 政府精緻建物至善樓更新示意圖	155
圖 4- 33 歷史圖資管理流程圖	156
圖 5- 1 參考 Google Earth 平臺之常見操作示意圖	158
圖 5- 2 建物模型無法完全吻合地形問題示意圖	158
圖 5- 3 建物模型顯示優化參考比較圖	159
圖 5- 4 三維地籍產權空間圖資門牌或建號查詢展示建物標示部資料	160
圖 5- 5 道路銜接問題示意圖	161

圖 5-6 道路銜接解決方案示意圖	161
圖 5-7 立體遮罩空間模型示意圖	161
圖 5-8 隧道進入山坡顯示優化效果示意圖	162
圖 5-9 公共設施管線資料庫建議之圖例符號標準	162
圖 5-10 二維圖資資訊受三維影像密匹配模型遮蔽	163
圖 5-11 影像密匹配模型披覆顯示技術	163
圖 5-12 影像密匹配模型邊緣切齊處理	164
圖 5-13 圖資檢核功能示意圖	164

壹、 概述

一、 前言

內政部國土測繪中心（以下簡稱國土測繪中心）管有各項基礎及核心國土測繪資料，包括臺灣通用電子地圖（以下簡稱通用電子地圖）、地籍圖和國土利用調查成果圖等，為使全民可應用及共享國土測繪成果，建置有「國土測繪圖資服務雲」，提供圖資瀏覽、套疊及介接等二維圖資服務。配合國家發展委員會（以下簡稱「國發會」）深化我國 GIS 加值應用，依據國發會第 54 次委員會議及中央災害防救會報第 38 次會議共識與國發會「國土資訊系統優先推動事項（107-109 年）」確認「通用電子地圖」定位為「國家底圖」，並推動既有 2D 國家底圖升級為 3D、訂定相關標準及提供共通性服務。

國土測繪中心依據國發會 3D 國家底圖推動政策及交辦事項，推動建置多維度圖資服務平臺，並以數值地形模型為基礎，分階段納入國土測繪中心建置及整合之 3D 建物模型、3D 道路模型與 3D 鐵路及捷運模型，發布 3D 圖資服務發布，並導入相關 2D 圖資及開發高度共通性應用功能，提供多維度圖資瀏覽及查詢使用。

本案為 2 年期工作，國土測繪中心已於 108 年度建置「多維度國家空間資訊服務平臺」雛型系統，本年度為延續工作，持續辦理服務展示平臺擴充、圖資匯入及服務發布、系統監控及分析管理平臺擴充等工作，未來期待透過本案建置之服務平臺，提供高效能的共通底圖及應用分析服務，讓民眾、產官學以及機關單位使用到最新及最正確的國土測繪圖資，強化國家地理資訊系統感知、分析及回應處理問題之智慧化能力。

二、 作業目標及範圍

（一）系統名稱

國土測繪中心訂定本平臺名稱為「多維度國家空間資訊服務平臺」（以下簡稱本平臺）。

（二）專案目標

本案希望能完成下列目標及成果：

1. 3D 底圖服務：

發布國土測繪中心提供多種 3D 模型資料之網路服務，提供各界介接使用。

2. 展示服務平臺擴充：

擴充 108 年度之展示服務平臺，擴充內容包含瀏覽模式、三維圖資展示查詢功能、實體圖資供應、英文版網頁及伺服器端優化等。

3. 系統管理平臺擴充：

優化 108 年度本案系統進行監控分析之平臺，確保資訊及資料安全。

(三) 專案範圍

本案作業需求主要內容分為 3 大項：

1. 擴充展示服務平臺

(1) 開發瀏覽模式

- A. 行走瀏覽模式及地表下瀏覽模式。
- B. 鄰圖連續及相同視景等 2 種雙視窗瀏覽模式。

(2) 三維圖資展示及查詢

- A. 依據國土測繪中心提供建物及道路資訊，提供展示、查詢、篩選及資訊匯出。
- B. 地標及精緻模型之標示。
- C. 地面下或地形覆蓋圖資展示。

(3) 服務介接

- A. 介接國土測繪中心國土測繪圖資服務雲文字向量及點查詢相關內容。
- B. 介接內政部地政司數值地形模型加值應用服務之開闊度分析、透空度分析、路線剖面分析、橫縱斷面分析及挖填方分析等 5 項。

(4) 圖資上傳展示、調整及資訊輸出，並可設定使用權限。

(5) 3D 建物模型實體圖資供應，包含下載範圍分割及資料打包、下載管理與介接國土測繪圖資 e 商城身分認證功能。

- (6) 視域分析
- (7) 建立英文版網頁
- (8) 伺服器系統架構調整及優化
 - A. 依據國土測繪中心提供設備，規劃系統營運架構。
 - B. 建立系統負載警示及備用設備啟動運轉機制。

2. 圖資匯入及服務發布

- (1) 匯入(含轉檔)及處理國土測繪中心提供 3D 建物模型及 3D 道路模型，並辦理 3D 鐵路及捷運模型試辦成果導入相關作業，其中 3D 建物處理包含成果更新及歷史版本管理。
- (2) 依據國土測繪中心提供建物模型屬性資料，辦理其他機關既有 3D 建物模型之屬性補建及模型更新等相關處理。
- (3) 發布符合 I3S 及 3D Tiles 之 3D 建物及 3D 道路模型服務。
- (4) 配合國土測繪中心 3D 圖資蒐整，不定期匯入或介接自他機關所取得之 3D 圖資成果。
- (5) 協助辦理介接 I3S 及 3D Tiles 服務輔導，並製作介接操作說明資料。

3. 擴充系統監控及分析管理平臺

- (1) 提供 3D 圖資更新資訊管理功能，控管各項圖資相關處理流程及資訊。
- (2) 提供會員帳號建立及管理。
- (3) 系統負載資訊及警示顯示功能。
- (4) 介接圖資資訊顯示及設定。
- (5) 3D 圖資實體圖資申請資訊記錄及統計

三、 國土測繪中心提供軟硬體環境概況

109 年度為供應多種類與龐大數量的 2D 圖資介接以及 3D 圖資匯入與發布使用，本案將依據國土測繪中心提供硬體環境，進行本平臺系統架構及環境規劃。本平臺建置於財團法人國家實驗研究院國家高速網路與計算中心(以下簡稱國網中心)，環境為國土測繪中心租用並提供使用，規格如下：

(一) 雲端虛擬主機：108 年度已使用 12 臺，109 年度可使用 20 臺，上限以 70 臺為原則，實際配置數量由國土測繪中心依系統運作調整。

109 年度國土測繪中心提供雲端虛擬主機 37 臺，每臺虛擬主機配置

1. 中央處理器：8 核心數(Cores)。
2. 記憶體：16GB。
3. 硬碟空間：500GB。
4. 作業系統：Windows Server 2019。
5. 含防毒軟體。

(二) 負載平衡伺服器：108 年度已使用 1 臺，109 年度可使用 3 臺，上限以 13 臺為原則，實際配置數量由國土測繪中心依系統運作調整。

109 年度國土測繪中心提供負載平衡伺服器 8 臺

(三) 共用儲存空間：臺中與新竹機房各 30TB(含)以上。

(四) 網際網路傳輸：50M(含)以上。

(五) 具防火牆、入侵偵測系統 (IDS/IPS)、網頁應用程式防火牆 (WAF) 及監控管理。

四、 資料現況

本平臺以作為國家底圖多維度圖資服務為目標，規劃導入 2D 及 3D 圖資。2D 圖資以介接國土測繪圖資服務雲發布服務為主，3D 圖資則採實體資料匯入及介接網路服務併行。實體資料配合產製作業以及蒐整作業期程，分年分階段匯入，匯入資料包括數值地形模型、3D 建物模型，以及 3D 道路等項。其中 3D 建物包含近似化建物模型及精緻建物模型；3D 道路包含平面道路、高架道路、地下道、橋梁及隧道。

(一) 二維圖資

二維圖資主要介接國土測繪圖資服務雲發布的 WMTS 服務，並區分為底圖及二維圖資。其中底圖以正射影像及臺灣通用電子地圖為主，其他平面圖資則納入二維圖資項下，分類為土地圖層、1/1,000 地形圖、國土利用調查成果圖、交通路網圖、行政區界圖、20M DTM 加值成果及其他圖層等項 (如表 1-1)。底圖與二維圖資介接位址詳如附件一。

表 1-1 圖層列表圖資分類表

圖層名稱	
底圖	
正射影像圖	
1	正射影像(通用)
2	正射影像(混合)
3	正射影像(金門)
臺灣通用電子地圖	
1	臺灣通用電子地圖(等高線有門牌)
2	臺灣通用電子地圖(等高線無門牌)
3	臺灣通用電子地圖(無等高線)
4	臺灣通用電子地圖(無等高線及門牌)
5	臺灣通用電子地圖(灰階)
6	臺灣通用電子地圖(無鐵路)
7	臺灣通用電子地圖(高 dpi 字)
8	Taiwan e-map
二維圖資	
土地圖層	
1	地籍圖
2	段籍圖
3	都市計畫使用分區圖
4	非都市土地使用分區圖
5	非都市土地使用地類別圖
6	1/5,000 基本地形圖
7	1/25,000 地形圖
8	1/50,000 地形圖
9	1/100,000 地形圖
1/1,000 地形圖	
1	臺北市
2	新北市
3	基隆市
4	宜蘭縣
5	桃園市
6	新竹市
7	新竹縣
8	苗栗縣
9	臺中市
10	彰化縣
11	南投縣
12	雲林縣
13	嘉義市
14	嘉義縣
15	臺南市
16	高雄市
17	屏東縣

圖層名稱	
18	花蓮縣
19	臺東縣
20	澎湖縣
21	金門縣
22	連江縣
國土利用調查成果圖	
1	國土利用調查成果圖-總覽
2	國土利用調查-農業利用土地
3	國土利用調查-森林利用土地
4	國土利用調查-交通利用土地
5	國土利用調查-水利利用土地
6	國土利用調查-建築利用土地
7	國土利用調查-公共利用土地
8	國土利用調查-遊憩利用土地
9	國土利用調查-礦鹽利用土地
10	國土利用調查-其他利用土地
交通路網	
1	臺灣通用電子地圖透明
2	臺灣通用電子地圖透明(無門牌)
3	臺灣通用電子地圖 EN(透明)
行政區界	
1	縣市界
2	鄉鎮區界
3	村里界
20M DTM 加值成果	
1	坡向圖
2	坡度圖-30%(2010-2015)
3	坡度圖-30%(2003-2005)
4	坡度圖-7級(2010-2015)
5	坡度圖-7級(2003-2005)
6	陰影圖
7	渲染圖
8	等高線圖(2010-2015)
9	等高線圖(2003-2005)
其他圖層	
1	1/5000 圖幅框
2	地政事務所轄區圖
3	各級學校範圍圖

(二) 平臺地形資料

108 年度系統之數值地形模型主要採用內政資料開放平臺的 20 公尺網格數值地形模型資料；109 年度系統之數值地形模型，配合國土測繪中心地形的更新需求，更新採用內政資料開放平臺 2019 年全臺灣及部分離島 20 公尺網格 DTM 資料(如表 1-2)。

表 1-2 平臺採用數值地形模型更新比較表

多維度平臺採用數值地形模型	108 年度	109 年度
	內政部 20 公尺網格數值地形模型資料	2019 年全臺灣及部分離島 20 公尺網格 DTM 資料
描述	全臺灣 20 公尺網格間距的數值地形模型 (DTM) 資料，每一個網格點記錄該點之平面坐標與高程資料	2019 新版之臺灣 (本島除樂山管制區外) 20 公尺網格間距的數值地形模型 (DTM) 資料，每一個網格點記錄該點之平面坐標與高程資料
產製時間	2019/3/28 下午 01:40:51	2020/5/26 上午 09:14:05
涵蓋縣市	離島 1 縣市(澎湖)、本島 19 縣市(臺北市、新北市、基隆市、宜蘭縣、桃園市、新竹市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、花蓮縣、臺東縣)，共 20 個縣市	離島 2 縣市(澎湖、金門)、本島 19 縣市(臺北市、新北市、基隆市、宜蘭縣、桃園市、新竹市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、花蓮縣、臺東縣)，共 21 個縣市
資料提供機關	內政部 地政司	內政部 地政司
資料來源	內政部 內政資料開放平臺	內政部 內政資料開放平臺

(三) 三維圖資

3D 圖資採實體資料匯入於圖臺中展示，匯入資料包括數值地形模型、3D 建物模型，以及 3D 道路。而 3D 建物主要為國土測繪中心所建置的全臺灣 3D 建物模型以及影像密匹配模型，另一方面也納入國土測繪中心蒐整全臺灣各機關之 3D 建物模型成果。

3D 建物模型依據模型建置方式、精緻度及表面紋理，分為近似化建物模型 (簡稱 LOD1 建物)、精緻建物模型 (簡稱 LOD3 建物) 及影像密匹配模型等 3 類。本案取得三維圖資現況如表 1-3 及表 1-4 模型個數總計約 456 萬 3,270 個。

表 1-3 匯入圖臺圖資統計

資料來源	LOD1 建物模型數量	LOD3 建物模型數量	影像密匹配 模型數量	小計
其他機關建置	1,291,150 個	232 個	0 區	1,291,383 個
國土測繪中心產製	3,271,796 個	92 個	3 區	3,271,888 個+3 區
總計	4,563,270 個		3 區	4,563,270 個+3 區

表 1-4 109 年度 3D 建物圖資數量統計及來源資訊

圖資 類別	三維圖資	資料量	坐標系統	建物 數量	圖資來源
LOD1 建物 模型	新北市、基隆市、新竹市、新竹縣、宜蘭縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、澎湖縣、花蓮縣、臺東縣、金門縣、連江縣 共 20 縣市區域建物	42GB	EPSG4326	3,271,796	國土測繪中心建置
	高雄歷年 3D 資料	2.52GB	EPSG4326	318286	高雄市政府資訊中心
	臺北市	1.48GB	EPSG4326	225535	臺北市資料大平臺開放資料 (臺北市政府資訊局提供)
	新北市部分地區	4.20GB	EPSG4326	451317	新北市政府資訊中心
	桃園市	3.04GB	EPSG4326	296012	桃園市政府地政局
LOD3 建物	政府精緻模型	619MB	EPSG4326	86	國土測繪中心建置
	金門縣部分地區	393MB	EPSG4326	56	金門縣政府建設處

圖資類別	三維圖資	資料量	坐標系統	建物數量	圖資來源
模型	玉山國家公園	4.96MB	EPSG4326	3	玉山國家公園管理處
	陽明山國家公園	27.8MB	EPSG4326	12	陽明山國家公園管理處
	新竹市部分地區	491MB	EPSG4326	41	新竹市政府都市發展處
	新竹縣部分地區	403MB	EPSG4326	77	新竹縣政府開放資料平臺 (新竹縣政府產業發展處提供)
	臺北宗教建築模型庫	236MB	EPSG4326	43	臺北市資料大平臺開放資料 (臺北市政府民政局提供)
影像匹配模型	中興新村	14.2GB	EPSG4326	2 區	國土測繪中心建置
	臺中糖廠	827MB	EPSG4326	1 區	國土測繪中心建置
	臺中歌劇院	1.35GB	EPSG4326	1 區	國土測繪中心建置

五、 專案交付成果

本案之工作期程自決標次日起 250 個日曆天內，並分 3 階段辦理，各階段應繳交、數量及繳交期限如表 1-5。

表 1-5 交付項目即時程清單

階段	成果繳交項目	書面或電子檔	數量	成果繳交日期
第 1 階段	作業計畫(含訪談紀錄)	書面	8	於決標次日起 30 個日曆天內繳交 繳交日 2020/04/26
		電子檔	1	
	資訊系統開發計畫書、 資訊系統需求規格書、 資訊系統設計規格書	書面	8	於決標次日起 90 個日曆天內繳交 繳交日 2020/06/25
		電子檔	1	
第 2 階段	資訊系統測試計畫書	書面	8	於決標次日起 150 個日曆天內繳交 繳交日 2020/08/24
		電子檔	1	
	期中報告	書面	16	
		電子檔	1	
	資訊系統測試報告、 資訊系統使用手冊、 資訊安全檢測報告、 程式規格書	書面	5	於決標次日起 200 個日曆天內繳交 繳交日 2020/10/13
		電子檔	1	
完整原始程式碼檔案（含編譯所需函式庫）及執行檔	電子檔	2		
第 3 階段	工作總報告	書面	16	於決標次日起 250 個日曆天內 繳交日 2020/12/02
		電子檔	1	

貳、 作業內容及使用技術

一、作業內容

本年度執行計畫項目包含擴充展示服務平臺開發、圖資匯入及服務發布以及擴充監控分析及管理平臺建置三項，本案整體作業程序如圖 2-1，說明如下：

(一) 專案準備階段

1. 專案發起

建置多維度國家空間資訊服務平臺之專案發起前需要確保前置作業完善，包括整體作業的初步規劃、圖臺展示 2、3D 圖資之蒐集作業以及圖資前處理作業流程及轉檔工具之準備。本團隊提供國土測繪中心專案相關之專業意見，與國土測繪中心進行提案技術與合適性的確認。

2. 需求訪談

系統功能需求訪談為本團隊與國土測繪中心兩方釐清系統目標。透過需求訪談確認專案目標、功能範圍以及系統開發的限制性等議題，以提供初步專案系統建議以及整體規劃。

3. 系統分析

開發規格包含系統所需具備的技術架構、資料庫結構、系統操作介面以及詳細功能之需求確認。根據上開內容確定系統專案之開發時程表與開發成本，並完成系統開發計畫書、系統需求規格書以及系統設計規格書等分析文件。

(二) 專案執行階段

1. 系統開發

依據前述分析所得之系統需求規格，進行系統功能實作開發。依據規範開發系統架構、模組，以維持程式的完整性與品質一致性。根據本案之規定內容與需求訪談結果，工作項目主要包括：展示服務平臺開發、圖資匯入及服務發布以及後臺管理系統建置三項。

2. 系統測試

依系統之規模，進行多次高效率與高更新率的單元測試，以及最後

之整合測試。另外，在搭配指定的軟硬體配備環境中，針對使用頻率高的系統，如展示服務平臺，進行進階之壓力測試，以檢驗圖臺提供全國性大量服務的因應能力。

（三）專案完成階段

本案國土測繪中心與本團隊雙方依據系統功能，進行系統檢核之工作，確認系統開發成果之正確性、適用性以及效能表現。驗收完成之系統可準備上線並依客戶需求後續擴充進行預備。規劃完整的系統維運計畫，確保未來系統長期性的功能得正常運作以及服務的穩定營運。

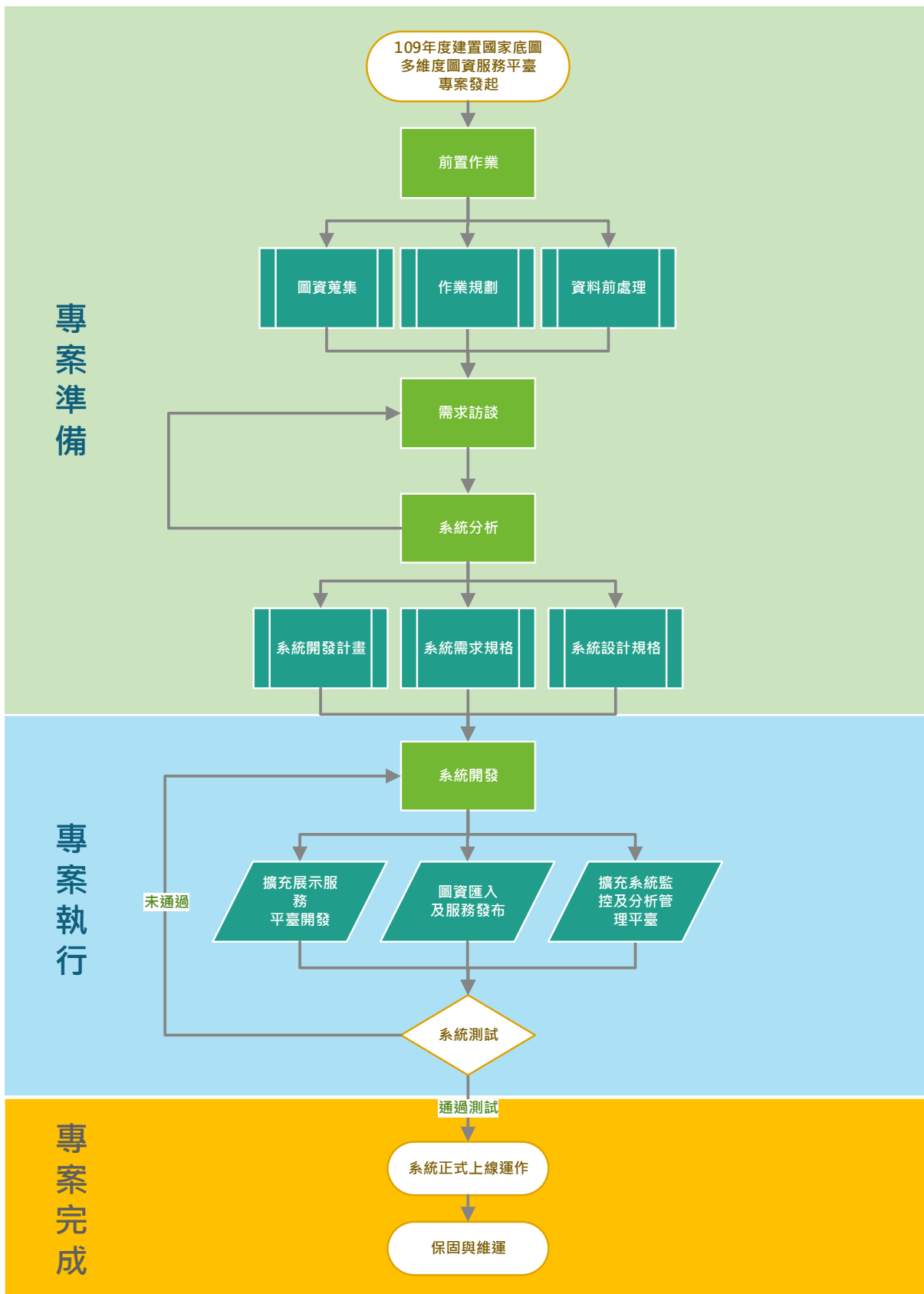


圖 2-1 作業程序圖

二、使用技術

三維地圖接近真實世界的複雜性，應用橫跨多元領域包括地圖導覽、政策規劃、災害防治、管線管理等虛實整合等，進而促使傳統的二維地圖朝向三維的地理資訊系統發展。本案依據國發會 3D 國家底圖推動政策，建置本平臺，提供國家底圖共通性服務，服務平臺將涵蓋二維平面及三維立體空間資料以及未時間序列資料。

三維地理資訊較傳統二維資料量多出數倍，且所涉及之運算及技術更為複雜，包括三維開發環境、三維資料的格式標準及三維資料處理等，所涉及之技術與規範須互相配合以利未來整體的發展。本案本平臺建置所涵蓋技術以及資料包含 WebGL 的開發核心技術、三維資料服務標準、三維建物模型資料層級以及圖臺坐標系統等 4 項，概述如下。

(一) WebGL

WebGL 是科納斯組織(Khronos Group)以 OpenGL ES 為基礎發展，可在不使用外掛程式的情況下，展示二維和三維圖形並進行互動操作。隨著各瀏覽器不支援如 NPAPI 形式之外掛程式，WebGL 已逐漸成為網頁程式發展之基礎，目前支援 WebGL 的瀏覽器包括 Chrome、Edge、IE11 及 Firefox 等。

WebGL 適用於行動裝置及電腦，具備跨平臺支援性。WebGL 使用 HTML5 的 Canvas 元素(利用函式繪製圖形的能力)，並允許利用文件物件模型功能(Document Object Model, DOM)存取修改原始資料，因此具備了極大的互動性。然而，高互動性及不安裝外掛程式的特性，也提升了硬體需求之門檻，若客戶端之硬體，未達需求門檻，在瀏覽時容易出現畫面延遲之情況。

(二) 三維資料服務標準

三維服務標準主要是確保三維空間資料在網路上分享交流時，資料能在不同的地區、電腦以及瀏覽器上正確傳遞的一套規定，其涵蓋發布服務的伺服器端與接收服務的客戶端的使用規定。

現今三維地理資訊於網路上進行共享流通的服務標準規範，主要皆

由開放式地理空間協會(Open Geospatial Consortium, OGC)以及國際標準化組織的 ISO/TC211 團隊進行討論與發布。OGC 服務標準常被分為「規範」與「服務」兩大項目，「規範」是提供整體服務標準的框架，伺服器端依規範進行資料編碼，客戶端則須能依規範進行解碼。而「服務」為一組專為機器與機器之間的溝通所規劃的應用程式介面(API)來使用的應用程式功能，整體流程如圖 2-2。三維地理資料依照服務標準的「規範」進行編碼後，由客戶端透過 API「服務」提出資料的請求，讓伺服器端找出資料，用 API 回應給客戶端，進行三維地理資料展示與互動。

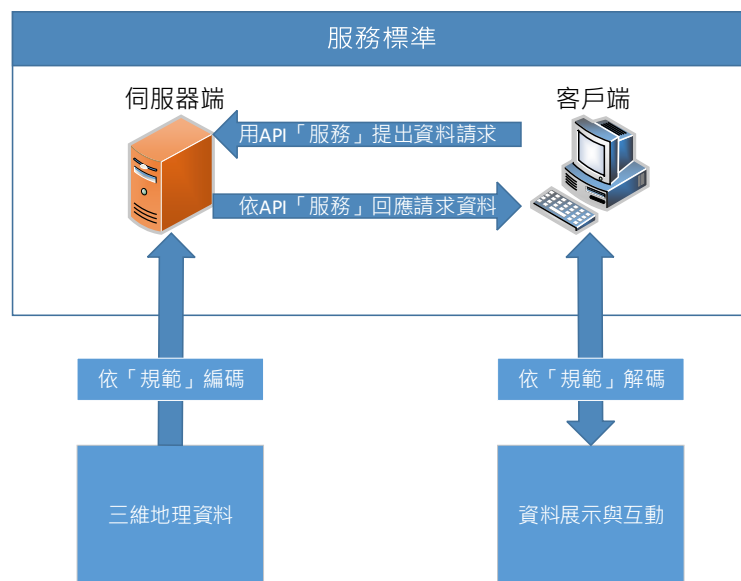


圖 2-2 服務標準使用流程圖

OGC 於 2017 年 9 月 5 日發布 Indexed 3d Scene Layer and Scene Layer Package Format Specification(以下簡稱 I3S)作為三維資料串流標準。時隔兩年，也於 2019 年 1 月 31 日發布 3D Tiles Specification(以下簡稱 3D Tiles)三維資料串流標準。3D Tiles 是 Cesium 於 2016 年開始專為 glTF 傳輸格式所發展。

本平臺透過圖資介接及匯入，進行多維度圖資整合展示，並發布符合 OGC 所訂定的 I3S 及 3D Tiles 三維圖資網路服務。以下將就 I3S 及 3D Tiles 資料交換標準之相關資訊，包括資料交換標準之規範、技術以

及應用情形，分別敘述。

1. I3S 服務

分成 I3S 交換標準及場景圖層封包(Scene Layer Package ,SLPK)格式等 2 部分，I3S 主要是用於傳輸大量不同內容的 3D 地理資訊，並提供客戶端對 3D 地理空間資料進行操作。

(1) 資料格式及內容

I3S 透過 SLPK 封包的 3D 資料進行傳輸、操作及視覺化成圖，並提供客戶端進行資料查詢及顯圖。SLPK 檔案內容包含描述 SLPK 內容的 metadata.json 文件及定義場景圖層的 3dSceneLayer.json.gz(如圖 2-3)。其中 metadata.json 文件的內容是 SLPK 檔案的壓縮方法、建置時的 I3S 版本號等描述資料，3dSceneLayer.json.gz 是描述此 SLPK 檔案的相關屬性，如邊界範圍、圖層名稱(非類別)及版權聲明等相關資訊。

SLPK 涵蓋資料類型有整合網格(Integrated Meshes)、三維物件(3D Objects)、點狀特徵(Point Features)及點雲等，並採用了「樹狀結構」的索引方式(如圖 2-4)，利用節點進行分層空間索引，來組合地理空間的資料。各節點記錄內容包含幾何資料(Geometries)、貼圖紋理(Textures)、特徵資料(Features)、共享資源(Shared)與屬性資料(Attributes)等。

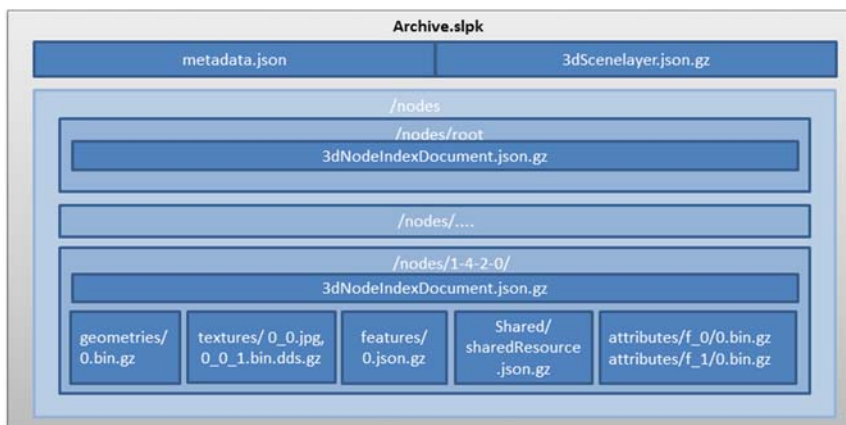


圖 2-3 SLPK 架構示意圖

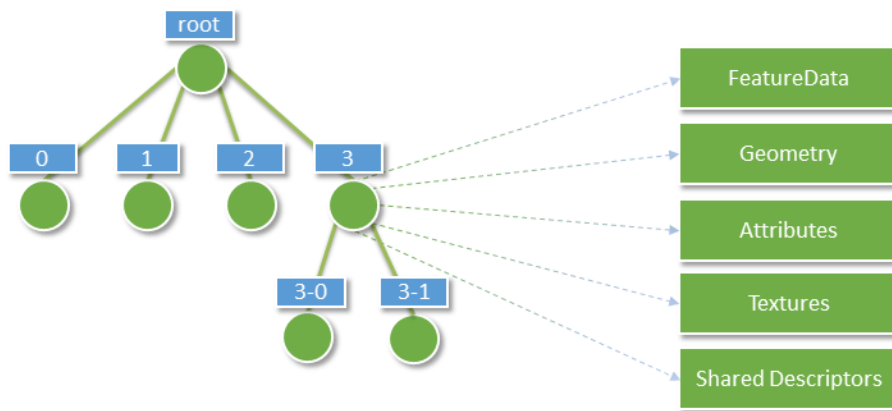


圖 2- 4 SLPK 樹狀結構示意圖

(2) 服務內容與架構

I3S 服務主要的目的是提供雲端、網路與在移動裝置上的支援能力。為了針對網路傳輸的展示優化，I3S 利用 SLPK 的各項節點，進行分層空間索引，來組合地理空間的資料。每個節點都有一組在該圖層中唯一的 ID 資訊，並將節點的訊息獨立儲存在一個節點索引文件中，可以讓伺服器能夠快速的抓取的客戶端請求的資料(精確的搜尋)，因此 I3S 服務在讀取上，必須詳細的指定圖層的類型，且符合該模型的資料內容，才能有效讀取節點內的資料(如圖 2-5)。

I3S 藉由不同類別的文件檔案，將展示用的資訊分開歸類，並利用節點索引文件進行細節等級(LOD)的切換，讓每次的服務請求中，存取最少檔案與資訊的能力，以提升網路上傳輸的整體速度。

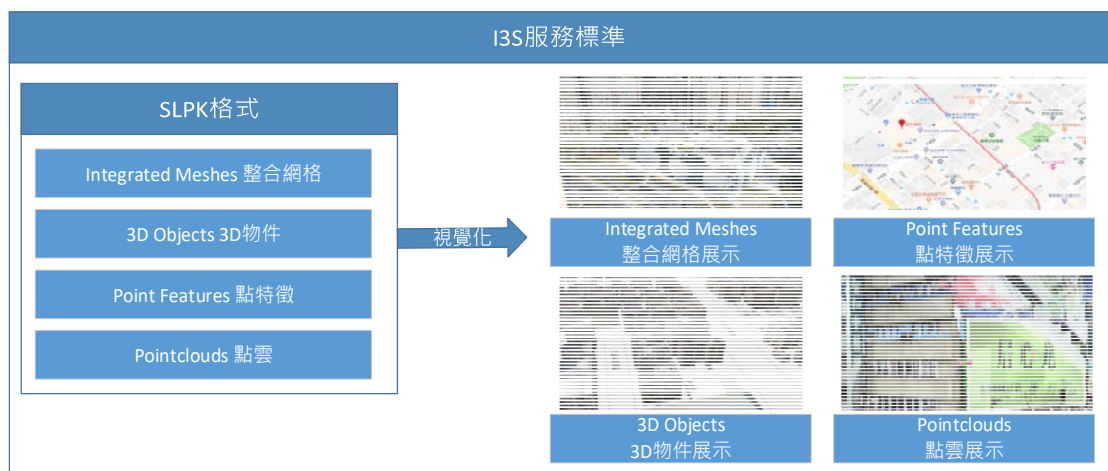


圖 2- 5 I3S 圖層示意圖

(3) 應用方式

I3S 最大的特色是將三維模型依照其來源內容及資料格式，分類，並利用節點來存取圖層內的三維地理資訊。在使用上，必須先指定要讀取的圖層類別，以正確判別編碼內容，因此圖資的提供者需要依照 SLPK 格式的進行分類、布局及說明，並提供 JSON 語言撰寫之文件檔案，讓客戶端可透過 Restful 的 URL API 及瀏覽畫面的瀏覽比例尺大小，從節點索引文件取得最佳的節點資料，進行圖資瀏覽檢索及互操作。

2. 3D Tiles 服務

3D Tiles 是 Cesium 於 2016 年開始專為 glTF 傳輸格式所發展。3D Tiles 具有在瀏覽器中順暢操作大量三維模型資料的能力，並可在不同細節等級下設定展示內容，橫跨不同細緻層次之影像式、向量式、點雲式的空間資料，大幅度提升模型展示的自定義能力。

為了提升在網路上存取的速度，三維圖磚並非是以整張影像的方式進行展示。如同 WMTS 服務，三維模型圖層處理時會拆解成三維圖磚方塊(如圖 2-6)，電腦再依照每一塊圖磚的內容進行運算，提升網頁上的執行效能。



圖 2-6 三維圖磚服務之圖磚示意圖

(1) 資料格式及內容

3D Tiles 與 I3S 相同皆採用「樹狀結構」的索引方式，並透過 JSON 檔針對圖層結構進行詳細的描述，內容包含樹狀階層、節點及模型類別等，目前對 JSON 檔名及各節點儲存內容，無強制規定，因此不同類型的資料，可視資料特性，儲存於不同階層結點（如圖 2-7）。

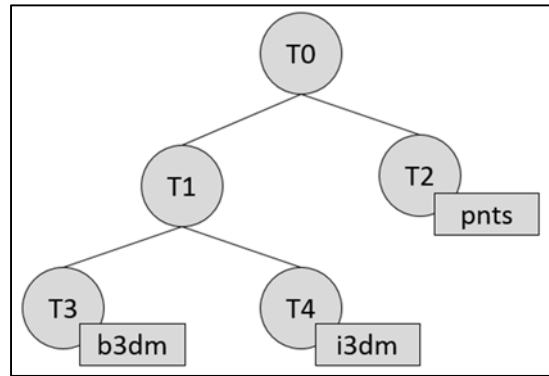


圖 2-7 3D Tiles 特色示意圖

(2) 服務內容與架構

3D Tiles 為 Cesium 為了在網路上提供快速的三維資料傳輸能力所使用之資料標準，具有開源以及高效能的特性。3D Tiles 服務中，圖資提供者對於圖資的展示情況有很高的主導權，比如：在什麼細節等級展示什麼圖層、要如何辨別細節等級等，都在圖資轉檔的時候就完成設定。因此對想要提供符合自己希望的圖資提供者來說，這樣彈性化的能力相當受到歡迎。

3D Tiles 採用了層次結構細節等級(Hierarchical Level of Detail, HLOD)，以圖層作為細節等級變化。僅針對瀏覽畫面內可見的三維圖磚，以及三維視圖中被框定的最重要物件，進行串流傳輸，因此改善大規模不同結構的數據集串流與顯圖性能(如圖 2-8)。另一方面，由於 3D Tiles 最早是由使用 WebGL 的團隊設計，在網頁的執行上有經過優化，並利用預先批量處理的方式，最大限度的減少客戶端的運算，提升運算效能。

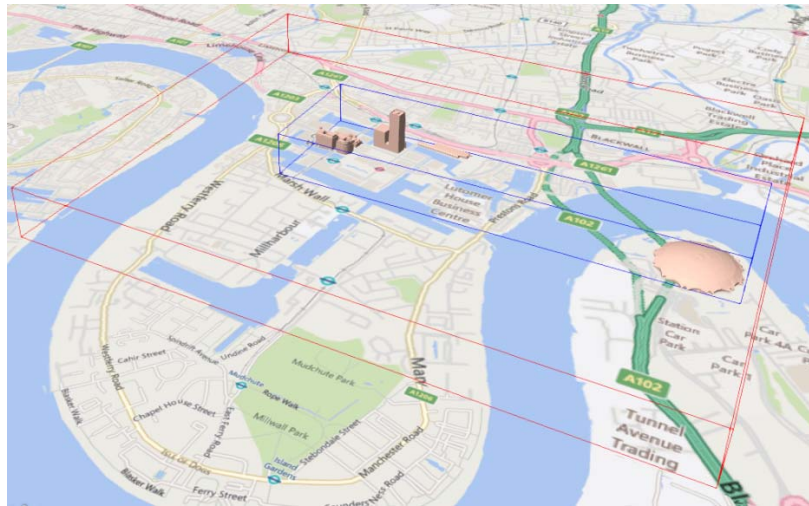


圖 2- 8 3D Tiles 層次結構細節等級

在 HLOD 為細節等級的基礎上，3D Tiles 分成 3 種包圍量，進行圖資展示的顯圖參考，分別為包圍盒、包圍球、包圍區域(如圖 2-9)。3D Tiles 每一個節點內都有自己的包圍量，當客戶端的使用者畫面中含有該節點的包圍量，便進行模型顯示的判斷。倘若符合該節點給予的最低展示大小，便在畫面中展示圖資；反之，模型過小則不顯示。

在三維圖磚展示中，HLOD 跟 2D 圖磚運作方式有所差異。當使用者放大比例尺時，2D 地圖會下載新的、高解析度的 2D 圖磚，取代目前看到的圖磚。但在三維圖磚中，則是在目前已有的圖磚內，加入新的圖磚內容(如圖 2-10)，如此一來，可以大幅度減少圖磚置換的時間，也能縮短使用者等待的時間。

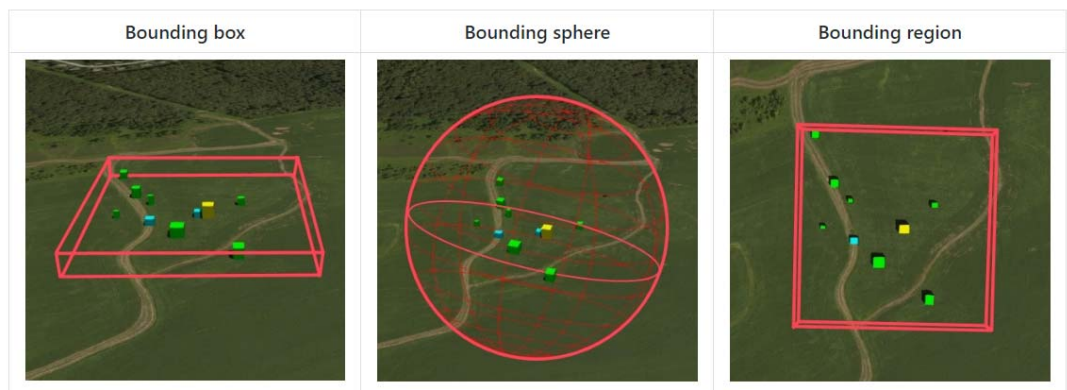


圖 2- 9 3D Tiles 包圍量分類

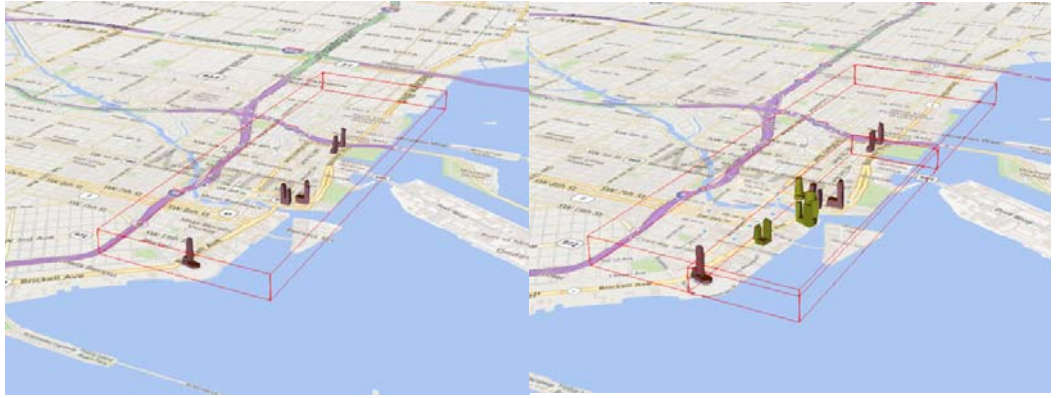


圖 2-10 三維圖磚放大比例尺時新增圖磚示意圖

(3) 應用方式

3D Tiles 使用 JSON 進行內容編碼，採用樹狀結構資料編碼及索引方式，並額外需要一份描述圖層結構的 JSON 檔(官方範例為 tileset.json)，圖資供應者只需要提供一份完整描述內容的 JSON 檔，便可發布符合交換格式語言檔案格式規範的 3D Tiles 服務。當客戶端提出圖資請求時，會取得該 JSON 檔案、整串樹狀結構與節點資料，再由客戶端進行電腦運算及顯圖。

(三) 三維建物模型細緻度層級

城市地理標記語言 City GML(City Geographic Markup Language)為其中一項 OGC 所提出之國際三維資料標準，專為城市地物所規範，可用於描述不同類型的 3D 城市物件所擁有的幾何資料、屬性資料及語義資料內容。使用者可從預先定義好的資料類別中編輯需要的 3D 模型描述檔，藉由可複製的模型描述增加存取的效能。為方便使用者快速建立城市模型，提供基本屬性資料。另一方面，在客製化的彈性下，使用者也可以自行定義這些資料內容，很直觀的設定模型的資料。

CityGML 包含幾何模型及主題模型，一個幾何模型可以由多個較小的幾何模型組成，如建築物可以由房屋跟車庫的模型組成，房屋模型又可以拆解為屋頂跟房屋。主題模型則需要根據已定義的 10 種模型規範建置，或是使用通用物件、屬性來表示。而常態在不同位置出現之相同空間物體，如樹木等資料，也可以建立成模型以多次使用。10 種主題模型(如圖 2-11)包含建物、橋梁、城市物件、城市物件組、土地利用、地

勢、交通、隧道、植被及水體等。

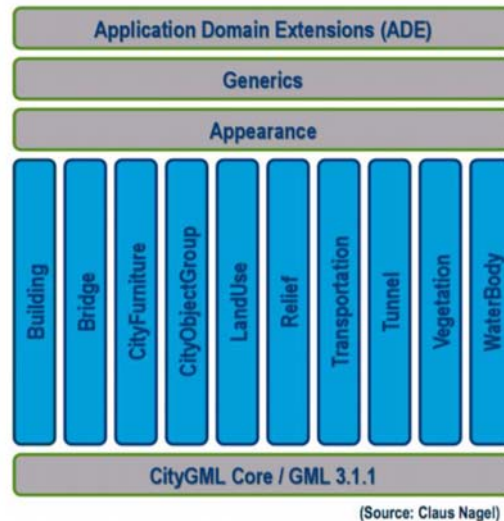


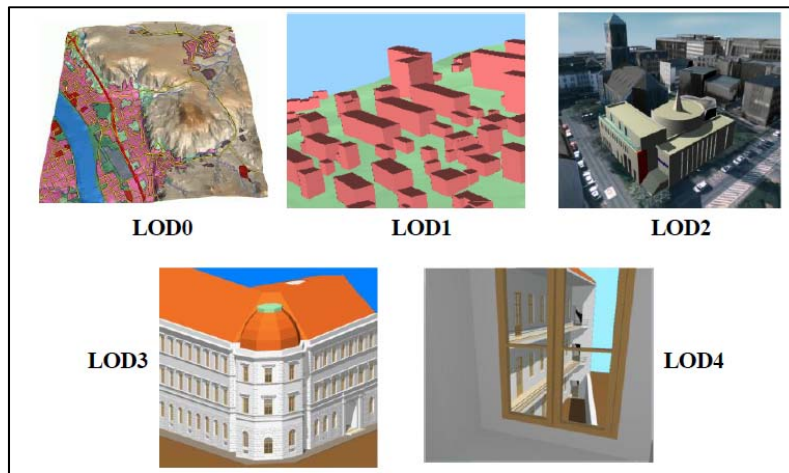
圖 2- 11 City GML10 種主題模型

以建物模型為例，City GML 為了依照不同的畫面解析度，提供適合的數據並顯圖，定義一套建物模型資料細緻度層級 (Levels of Detail, LOD)，為現行三維建物模型領域中通用的建物模型級別。細緻度層級由低至高依序由 LOD 1 至 LOD 4 分為 4 個級別，LOD 定義及建議精度說明如表 2-1 及圖 2-12。

表 2- 1 CityGML 2.0 建物 LOD 定義表

	LOD1	LOD2	LOD3	LOD4
模型尺度描述	城市、地區	城市、市區	市區、建築模型、地標	室內建築模型、地標
精度分類等級	低	中	高	非常高
三維點位絕對精度(位置/高程)	5m/5m	2m/2m	0.5m/0.5m	0.2m/0.2m
模型簡化	以簡化圖徵呈現物件區塊； 所佔面積 >6*6m/3m	以簡化圖徵呈現物件； 所佔面積 >4*4m/2m	以真實圖徵呈現物件； 所佔面積 >2*2m/1m	以結構性元物件、門窗開口呈現物件
Building installations	無	有	具代表性的外部圖徵	實際物件
屋頂結構展現	平坦屋頂	差異化的屋頂結構	實際物件	實際物件
屋簷懸掛部分	無	有	有	有

備註：各 LOD 皆可敷貼高解析度紋理；位置精度及最小物件尺寸為建議值。
資料來源：108 年度三維建物模型資料標準制定規劃採購案工作總報告



資料來源：OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard, <http://www.opengeospatial.org/standards/citygml> , last access: 18April 2018.

圖 2- 12 CityGML 細節等級(LOD)示意圖

(四) 常見及圖臺涉及之坐標系統

世界各地坐標系統，主要根據國家所在緯度及面積，而採用不同的投影坐標系統。國際間常用的坐標系統皆可用 EPSG 代號表示，EPSG 為歐洲石油探勘組織(European Petroleum Survey Group, EPSG)所定義的一組世界坐標系統的編碼 WKID(Well Known ID)。目前國內及世界地圖圖臺常使用的 EPSG 編碼為 EPSG3825、EPSG3826、EPSG3857、EPSG4326 及 EPSG4978，各坐標系統定義概述如表 2-2。其中本平臺為服務發布及介接，本年度整體改為採用 EPSG4978 定義的橢球地心地固坐標系作為平臺坐標系。對於圖資介接或匯入之坐標轉換及處理，詳「肆、圖資處理」相關說明。

表 2- 2 常見網頁圖臺投影坐標系統之相關資訊

項目	參考橢球/球體	坐標系統類別	坐標型態	單位	備註
EPSG 3825	GRS80	平面坐標系統 (橫麥卡托2度分帶)	(X,Y)	M(公尺)	TWD97 119分帶
EPSG 3826	GRS80	平面坐標系統 (橫麥卡托2度分帶)	(X,Y)	M(公尺)	TWD97 121分帶
EPSG 3857	WGS84長半徑 定義圓球體	平面坐標系統 (Web Mercator)	(X,Y)	M(公尺)	Google Maps、 OpenStreet Map 、WMTS採用

項目	參考橢球/球體	坐標系統類別	坐標型態	單位	備註
EPSG 4326	WGS84	大地經緯度坐標系	(λ, φ)	度	OGC I3S採用
EPSG 4978	WGS84	地心地固坐標系(橢球)	(X,Y,Z)	M(公尺)	OGC 3D Tiles 採用、 本平臺採用

1. EPSG3825 及 EPSG 3826

EPSG3825 及 EPSG3826 屬平面坐標系統，分別對應 TWD97 119 分帶及 121 分帶。TWD97 為新國家坐標系統，採用參考橢球體為 GRS80(長半徑 6,378,137 公尺 扁率 1/298.257222101)，搭配橫麥卡托投影經差二度分帶進行投影轉換。其中澎湖、金門及馬祖等地區屬 119 分帶，其中央子午線定於東經 119 度，投影原點向西平移 250,000 公尺，中央子午線尺度比為 0.9999；臺灣、琉球嶼、綠島、蘭嶼及龜山島等地區屬 121 分帶，其中央子午線為東經 121 度，投影原點向西平移 250,000 公尺，中央子午線尺度比為 0.9999。

2. EPSG3857

EPSG3857 屬平面坐標系，透過 WGS84 長半徑(6,378,137 公尺)定義之正球體麥卡托球形地圖投影(Spherical Mercator Map Projection，又稱 Web Mercator Projection)計算而得，已廣泛應用於網路上平面地圖的圖臺系統如 Google Maps、OpenStreetMap、微軟 Bing 地圖、百度地圖，亦為國土測繪圖資服務雲 WMTS 服務採用之標系統。

3. EPSG4326

根據 EPSG(<https://epsg.io/4326>)定義，EPSG4326 屬經緯度大地坐標系，其坐標系統為 2D 的經度與緯度(<https://epsg.io/6422-cs>)，採用 WGS84 參考橢球體，多用於立體 3D 資訊投影至二維平面上呈現的應用，如 KML、氣象定位等應用，亦是 geojson 及 OGC I3S 採用之坐標系統。以 KML 及 I3S 為例，3D 建物模型便以 EPSG4326 記錄三維圖資坐標位置，搭配 3D 建物位置高度資訊，則可進行圖資展示。

4. EPSG4978

EPSG4978 屬地心地固坐標系統 (Earth-Centered, Earth-Fixed,

ECEF)，以地球質心為原點(0, 0, 0)，採用橢球體為 WGS84 定義(參考引用 <https://epsg.io/4978>)，長半徑為 6,378,137 公尺；而扁率為 1/298.257223563，屬於 OGC 3D Tiles 服務用以記錄三維圖資的坐標系統。

(五) 本平臺採用坐標系統調整說明

3D 圖臺的系統坐標系必須為三維空間的地心坐標系，而不可為二為平面的經緯度坐標系統。108 年度本平臺坐標系採用正球地心坐標系統，屬地心地固坐標系統 (Earth-Centered, Earth-Fixed, ECEF)，109 年度配合圖臺新增了即時介接 I3S 及 3D Tiles 服務之功能，為減少作業流程，改採用 EPSG4978，坐標系統參數如表 2-3。

表 2-3 兩年度圖臺坐標系統參數表

年度	108 年度	109 年度
採用坐標系統	正球地心坐標系統	EPSG4978(橢球地心坐標系)
坐標系統參數	<ul style="list-style-type: none"> ■以地球質心為原點(0, 0, 0) ■長半徑(6,378,137 公尺) 定義之正球體	<ul style="list-style-type: none"> ■以地球質心為原點(0, 0, 0) ■長半徑 6,378,137 公尺 ■扁率 1/298.257223563 註:數據來源 https://epsg.io/4978

本年度由於圖臺新增了即時介接 I3S 及 3D Tiles 服務之功能，坐標系統更換為 EPSG4978，而更換坐標系統的主要考量為坐標轉換作業的程序成本。不同圖資處理皆須經過坐標轉換的處理，包括二維圖資介接、三維圖資介接、三維圖資匯入展示、三維圖資發布等，圖臺坐標系統更換前後對各轉檔流程影響如表 2-4。

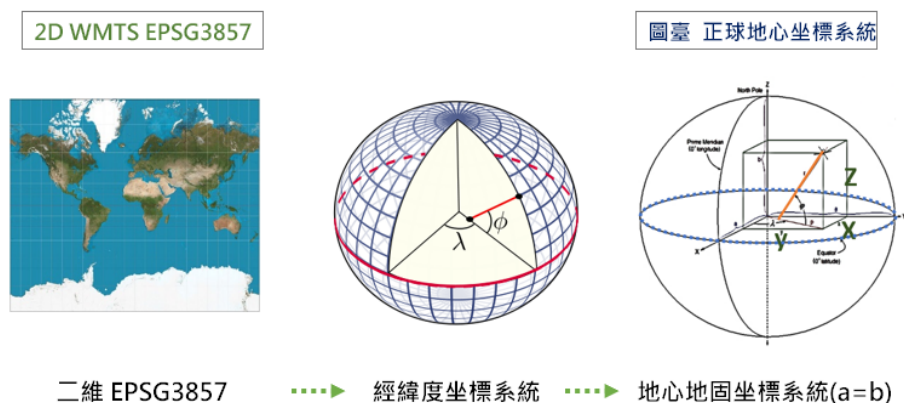
表 2-4 圖臺坐標系統更換與圖資處理作業關係表

圖資處理作業	圖資轉檔坐標轉換程序	
	108 年度 正球地心坐標系統	109 年度 EPSG4978
介接二維圖資 (WMTS)	EPSG3857(WMTS)→EPSG4326→正球	EPSG3857(WMTS)→EPSG4326→EPSG4978
介接 I3S 服務 展示	EPSG4326(服務)→正球	EPSG4326(服務)→EPSG4978

介接 3D Tiles 服務 展示	EPSG4978(服務)→EPSG4326→正球	直接介接
三維圖資匯入 展示	EPSG4326(KMZ)→正球	EPSG4326(KMZ)→EPSG4978
三維發布為 I3S	EPSG4326(KMZ)→EPSG4326(服務)	EPSG4326(KMZ)→EPSG4326(服務)
三維發布為 3D Tiles	EPSG4326(KMZ)→EPSG4978(服務)	EPSG4326(KMZ)→EPSG4978(服務)

介接 I3S 及 3D Tiles 服務時，若圖臺以正球體地心坐標系統，I3S 服務時須經過次轉換 1 次的坐標轉換（由 EPSG4326 轉換為正球地心坐標），而 3D Tiles 服務則須經過 2 次的坐標轉換程序（EPSG4978 需先轉換成中介坐標系統 EPSG4326，再由 EPSG4326 轉換為正球地心坐標）。圖臺改採用 EPSG4978 後，介接 I3S 服務則維持單次的坐標轉換程序，而介接 3D Tiles 服務可直接介接展示，大大節省作業流程，且可降低坐標轉換的影響。因此 109 年度因應即時介接服務功能，考量轉檔作業成本後，將整體圖臺系統更換為 EPSG4978 坐標系統。

介接二維圖資方面，圖臺坐標系統的變更對於圖資坐標轉換作業流程並無影響。無論圖臺採用正球地心坐標系統或 EPSG4978 坐標系統，介接 EPSG3857 二維圖資後皆經過兩步驟轉換到圖臺坐標系統上展示(如圖 2-13)。同理，三維圖資匯入展示、三維圖資發布等圖資處理作業(如表 2-4)無論是否變更坐標系統，轉檔程序步驟維持相同。

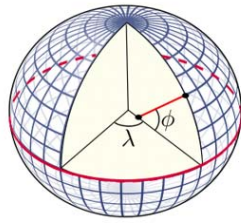


2D WMTS EPSG3857

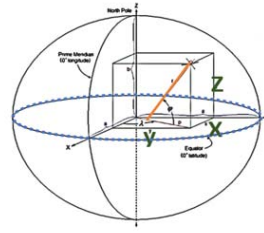


二維 EPSG3857

圖臺 橢球地心坐標系統 EPSG4978



經緯度坐標系統



地心地固坐標系統(a>b)

圖 2-13 不同圖臺坐標系統介接二維圖資流程示意圖

參、系統架構及功能開發成果

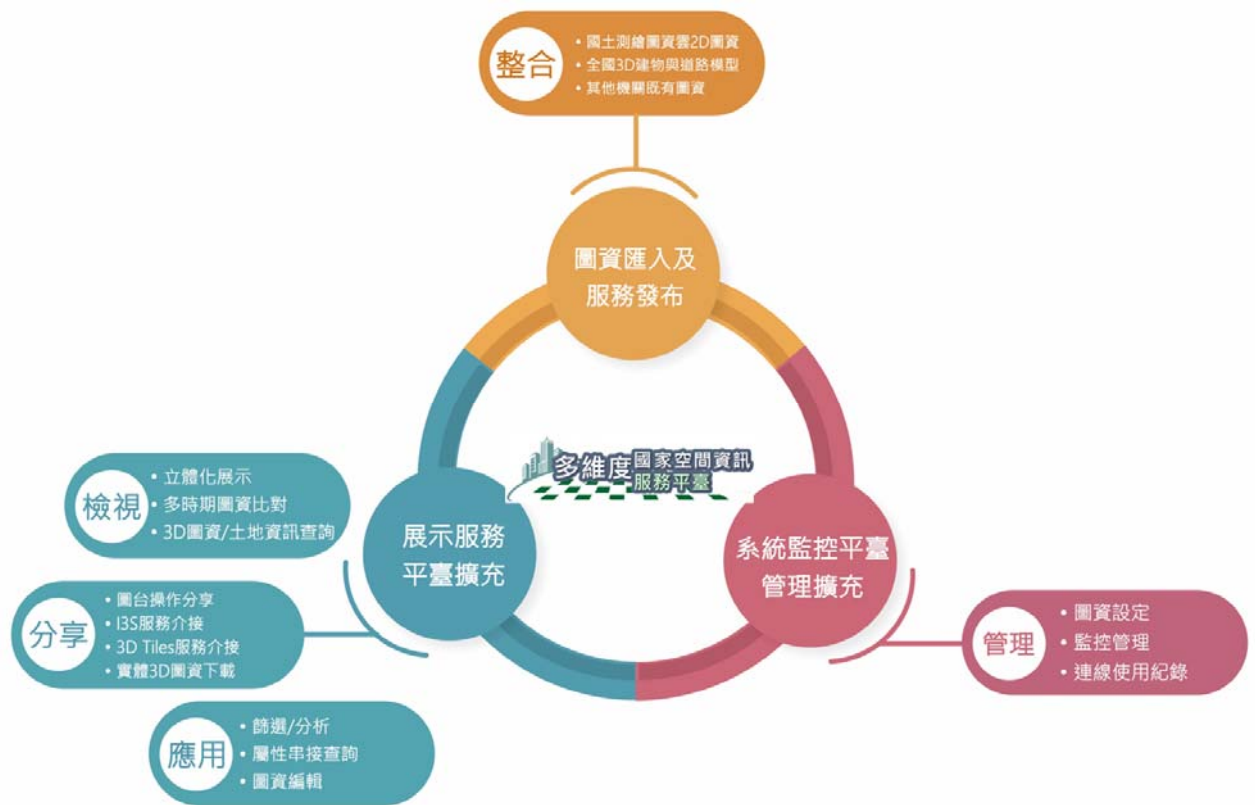


圖 3-1 系統服務藍圖

一、圖臺服務藍圖概述

多維度國家空間資訊服務平臺，分為短、中、長期的規劃目標，現階段以數值地形模型為基礎，納入國土測繪中心建置及整合之 3D 建物模型、3D 道路模型，發布 3D 圖資服務，作為國家通用的底圖。中期目標為，更進一步納入 3D 鐵路及捷運模型，同時，逐步導入相關 2D 圖資及開發高度共通性應用功能，提供多維度圖資瀏覽及查詢使用。長期目標而言，則期望透過本案建置之服務平臺，提供高效能的共通底圖及應用分析服務，讓民眾、產官學以及機關單位使用到最新及最正確的國土測繪圖資，強化國家地理資訊系統感知、分析及回應處理問題之智慧化能力。本系統以圖資匯入及服務發布、展示服務平臺開發、系統監控平臺管理等三大開發項目為基礎，依據提供服務內涵區分為整合、檢視、應用、分享、管理 5 大服務類型(如圖 3-1)。

(一) 整合服務

國家豐富的土地、建物及地形等實體地理資訊，透過統一性的圖臺結合軟體開發將實體資訊虛擬化，成為可線上應用的數位化資訊，涵蓋範圍

從全國二、三維圖資以至多時期之多元化資料整合。

(二) 檢視服務

隨國際 3D 地理資訊系統的發展趨勢，多維度國家空間資訊服務平臺提供立體化展示三維資訊，包括建物模型及建物高度等資訊；除了結合土地基本資訊提供查詢；更可於圖臺中檢視比對分析不同時期之空間資訊。

(三) 應用服務

平臺彙整豐富的資訊，可提供多樣性的篩選、分析功能、圖資編輯、圖資介接等應用。

(四) 分享服務

全國性圖臺最重要的是資源的共享與共用，因此本系統除整合圖資外，更提供全國 3D 實體圖資的下載，供各界應用。

(五) 管理服務

本系統除了前端服務外，亦提供健全的管控系統，記錄連線資訊並監控分析系統使用情形。

本案為 2 年期工作，國土測繪中心已於 108 年度建置多維度國家空間資訊服務平臺雛型系統，本年度延續工作，持續辦理服務展示平臺擴充、圖資匯入及服務發布、系統監控及分析管理平臺擴充等工作。以下將說明 108 年度與 109 年度開發說明，並進一步進行本案功能架構、工作項目、工作時程及系統軟硬體架構規劃。

二、 108 年度開發說明

(一) 開發項目

本平臺區分為展示服務平臺、圖資匯入及服務、監控及分析管理平臺開發等 3 子項，各子項說明如下：

1. 展示服務平臺：區分為伺服器端及網頁前端，網頁前端又區分為首頁及圖臺等 2 部分，伺服器端負責 2D 及 3D 圖資的匯入、圖資發布及介接、首頁與圖臺所需資料輸出等；網頁前端以首頁提供平臺相關基礎資訊查詢，以圖臺提供圖資瀏覽查詢之相關基礎功能。

2. 圖資匯入及服務發布：包含二維圖資介接及三維圖資的匯入、介接與發布，其中圖資介接項目有國土測繪圖資服務雲之 2D 底圖及內政部地政司數值地形模型加值應用服務，三維圖資匯入及發布項目則涵蓋其他機關既有及國土測繪中心建置之三維近似化建物模型及精緻模型。
3. 系統監控及分析管理平臺開發：包含流量監控管理、首頁後臺管理、圖臺後臺管理及系統管理等功能，針對不同使用行為者(一般使用者、白名單使用者、黑名單使用者及平臺管理者)，設定不同使用權限，並利用監控、統計及限流等功能模組，管控及維護系統運作。

三、 109 年度開發說明

109 年度工作項目內容(如表 3-1)，延續 108 年展示服務平臺、圖資匯入及服務、監控及分析管理平臺開發等 3 子項，辦理功能開發、圖資更新及系統架構精進。其中展示服務平臺功能擴充包含首頁功能及圖臺功能。109 年工作項目涵蓋功能新增與擴充，與 108 年工作項目差異詳如表 3-2，整體架構差異如圖 3-2。

表 3-1 109 年度工作項目表

項次	109 年度工作項目	對應系統功能架構
1	展示服務平臺擴充	
1.1	瀏覽模式開發	表 3-2 之 2.5
1.1.1	行走及地表下瀏覽模式	表 3-2 之 2.5.5、2.5.6
1.1.2	雙視窗瀏覽模式	表 3-2 之 2.5.7
1.2	三維圖資展示及查詢	-
1.2.1	建物及道路資訊之展示、查詢、篩選及資訊匯出	-
1.2.1.1	3D 建物展示及屬性查詢(近似化建物模型與三維地籍建物模型串聯測試)	表 3-2 之 2.8.1
1.2.1.2	3D 道路展示及屬性查詢	表 3-2 之 2.8.2
1.2.1.3	常駐選單及點查詢展示	表 3-2 之 2.2.4
1.2.1.4	篩選功能資訊匯出	表 3-2 之 2.3.2
1.2.2	地標及精緻模型之標示	-
1.2.2.1	地標	表 3-2 之 2.7.1

項次	109 年度工作項目	對應系統功能架構
1.2.2.2	精緻模型	表 3-2 之 2.7.2
1.2.3	地形覆蓋圖資展示	-
1.2.3.1	地表透明度	表 3-2 之 2.5.9
1.2.3.2	地表挖洞	表 3-2 之 2.5.8
1.3	服務介接	-
1.3.1	介接國土測繪圖資服務雲文字向量及點查詢相關內容	表 3-2 之 2.2.4
1.3.2	介接內政部地政司數值地形模型增值應用服務之 5 項地形分析	表 3-2 之 2.3.3
1.4	圖資上傳展示、調整及資訊輸出	-
1.4.1	圖資上傳功能	表 3-2 之 2.6.5、2.6.6、2.6.7
1.4.2	圖資位置調整功能	表 3-2 之 2.6.5、2.6.6、2.6.7
1.4.3	地籍圖編修功能	表 3-2 之 2.6.1
1.4.4	I3S&3D Tiles 即時介接	表 3-2 之 2.6.2、2.6.3
1.5	3D 建物模型實體圖資下載	表 3-2 之 2.4.2
1.5.1	分割框評估(KMZ)	表 3-2 之 2.4.2
1.5.2	分割框編碼方案	表 3-2 之 2.4.2
1.5.3	分割框資料處理	表 3-2 之 2.4.2
1.5.4	I3S 轉檔	表 3-2 之 2.4.2
1.5.5	3D Tiles 轉檔	表 3-2 之 2.4.2
1.5.6	路徑編碼及封包加密	表 3-2 之 2.4.2
1.5.7	介接 e 商城身分認證&回傳資料紀錄	表 3-2 之 3.3.2
1.6	視域分析	表 3-2 之 2.3.4
1.7	建置英文版網頁	表 3-2 之 1.12、2.11
1.7.1	彙整中文內容	表 3-2 之 1.12、2.11
1.7.2	首頁與圖臺的英譯作業	表 3-2 之 1.12、2.11
1.8	伺服器系統架構調整及優化	-
1.8.1	規劃系統營運架構	-
1.8.1.1	規劃系統營運架構	-
1.8.1.2	系統資料整理	-
1.8.2	建立系統負載警示及備用設備啟動運轉機制	-

項次	109 年度工作項目	對應系統功能架構
1.8.2.1	建立系統負載警示	表 3-2 之 3.7
1.8.2.2	備用設備啟動運轉機制	表 3-2 之 3.7
2	圖資匯入及服務發布	
2.1	匯入及處理國土測繪中心提供 3D 建物、3D 道路，及 3D 鐵路及捷運試辦成果	-
2.1.1	圖資匯入檢核篩選功能	-
2.1.2	3D 建物成果更新及歷史版本管理	表 3-2 之 2.1.3
2.1.2.1	3D 建物成果更新	表 3-2 之 2.1.3
2.1.3.2	歷史版本管理機制及功能	表 3-2 之 2.1.3
2.1.3	道路成果匯入、圖資處理及發布服務	表 3-2 之 2.1.3
2.1.3.1	道路成果匯入、圖資處理	表 3-2 之 2.1.3
2.1.3.2	道路發布服務方案	表 3-2 之 2.1.3
2.1.3.3	道路發布服務介接測試	表 3-2 之 2.1.3
2.1.4	地形資料更新	-
2.2	其他機關既有 3D 建物模型之屬性補建	-
2.3	蒐整其他 3D 圖資蒐整匯入或介接	-
2.4	發布符合 I3S 及 3D Tiles	-
2.5	協助辦理介接 I3S 及 3D Tiles	-
3	系統監控與服務管理平臺擴充	
3.1	提供 3D 圖資更新資訊管理功能	表 3-2 之 3.3.1
3.2	提供會員帳號建立及管理	表 3-2 之 3.5.1、3.5.2
3.3	系統負載資訊及警示顯示	表 3-2 之 3.7
3.4	介接圖資資訊顯示及設定	-
3.4.1	介接 2D 圖資資訊顯示及設定	表 3-2 之 3.2.3
3.4.2	3D 圖資發布情形確認介面	表 3-2 之 2.6.4
3.5	3D 實體圖資申請資訊紀錄及統計	表 3-2 之 3.3.2
3.5.1	顯示內容方案	表 3-2 之 3.3.2
3.5.2	3D 實體圖資申請資訊紀錄及統計	表 3-2 之 3.3.2

表 3-2 系統功能開發年度說明

系統架構		功能	權限	108 年度	109 年度
1. 首頁功能	1.1 簡介	簡介	公眾	◎	
	1.2 服務使用條款	服務使用條款	公眾	◎	
	1.3 圖資及服務使用說明	圖資及服務使用說明	公眾	◎	
	1.4 最新消息	最新消息	公眾	◎	
	1.5 常見問答集(FAQ)	常見問答集(FAQ)	公眾	◎	
	1.6 意見回饋集問題反應區	意見回饋集問題反應區	公眾	◎	
	1.7 服務人數及流量之統計	服務人數及流量之統計	公眾	◎	
	1.8 使用者環境自我測試	使用者環境自我測試	公眾	◎	
	1.9 跑馬燈訊息	跑馬燈訊息	公眾	◎	
	1.10 好站連結	好站連結	公眾	◎	
	1.11 3D 服務介接說明	3D 服務介接說明	公眾		◎
	1.12 英文版首頁	英文版首頁	公眾		◎
2. 圖臺功能	2.1 圖層列表	2.1.1 底圖	公眾	◎	
		2.1.2 二維圖資	公眾	◎	
		2.1.3 三維圖資	公眾	◎	⊕ 擴充其他圖資
		2.1.4 已選圖層	公眾	◎	
	2.2 基本功能	2.2.1 日照模式	公眾	◎	
		2.2.2 量距功能	公眾	◎	
		2.2.3 定位功能	公眾	◎	
		2.2.4 點位查詢	公眾		◎
		2.2.5 周圍分析	公眾		◎
		2.2.6 Google 街景	公眾		
	2.3 應用分析	2.3.1 模型著色	公眾	◎	
		2.3.2 篩選功能	公眾	◎	⊕ 新增成果輸出功能
		2.3.3 DTM 地形分析	公眾	◎	⊕ 新增 5 項地形分析
		2.3.4 視域分析	公眾		◎
	2.4 資料分享	2.4.1 分享連結	公眾	◎	
		2.4.2 實體圖資下載	公眾		◎
	2.5 瀏覽功能	2.5.1 基本操作	公眾	◎	
		2.5.2 地圖全景	公眾	◎	
		2.5.3 框選放大	公眾	◎	
		2.5.4 定點環視	公眾	◎	
		2.5.5 行走模式	公眾		◎
		2.5.6 地表下模式	公務		◎
		2.5.7 雙視窗	公眾		◎
		2.5.8 地面挖洞	公眾		◎
		2.5.9 地表透明	公眾		◎
	2.6 圖資上傳及編輯	2.6.1 SHP 編修	公務		◎
2.6.2 I3S 即時介接		公務		◎	

系統架構		功能	權限	108 年度	109 年度
		2.6.3 3D Tiles 即時介接	公務		◎
		2.6.4 三維圖資發布情形	管理		◎
		2.6.5 20MB 圖資上傳與位置調整	公務		◎
		2.6.6 20-60MB 圖資上傳與位置調整	管理		◎
		2.6.7 60MB 以上圖資位置調整	管理		◎
	2.7 三維地標	2.7.1 地名地標	公眾		◎
		2.7.2 精緻建物地標	公眾		◎
	2.8 圖資屬性查詢	2.8.1 建物屬性查詢	公眾	◎	⊕ 三維地籍建物模型及建物登記資訊關聯展示
		2.8.2 道路屬性查詢	公眾		◎
	2.9 功能說明	功能說明	公眾	◎	
	2.10 圖資問題回報	圖資問題回報	公眾	◎	
2.11 英文版圖臺	英文版圖臺	公眾		◎	
3. 監控及分析管理平臺	3.1 首頁管理	3.1.1 最新消息	管理	◎	⊕ 介接服務說明
		3.1.2 跑馬燈			
		3.1.3 簡介			
		3.1.4 服務使用條款			
		3.1.5 圖資說明			
		3.1.6 介接服務說明			
		3.1.7 常見問答			
		3.1.8 意見回饋			
		3.1.9 滿意度調查問題			
		3.1.10 好站連結			
	3.2 圖臺管理	3.2.1 圖資問題回報	管理	◎	⊕ 二維圖資介接功能
		3.2.2 功能說明			
		3.2.3 二維圖資介接功能			
3.3 圖資管理	3.3.1 三維圖資彙整情形表	管理		◎	
	3.3.2 實體圖資下載紀錄	管理		◎	
3.4 回復管理	3.4.1 自動回覆文本編輯、進階回覆文本編輯	管理	◎		
	3.4.2 管理者信箱	管理	◎		
3.5 使用者管理	3.5.1 群組管理	管理	◎		
	3.5.2 帳號及權限管理	管理	◎		
3.6 系統監控及分析	3.6.1 流量紀錄及統計檢視	管理	◎		
	3.6.2 流量限制參數設定	管理	◎		
	3.6.3 黑白名單監控	管理	◎		
3.7 負載警示	系統負載資訊及警示顯示	管理		◎	

註：◎ 建置；⊕ 擴充

108年度 展示服務平臺—首頁

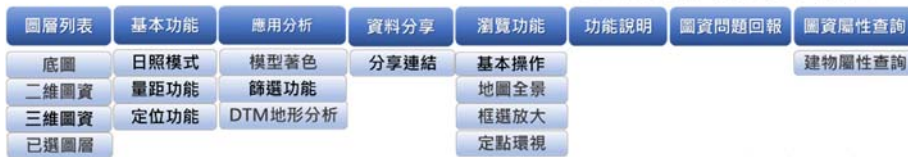


109年度 展示服務平臺—首頁



黃:新增

108年度 展示服務平臺--圖臺



109年度 展示服務平臺--圖臺



橘:新增/藍:擴充

108年度 監控及分析管理平臺



109年度 監控及分析管理平臺



橘:新增/紫:擴充

圖 3-2 108 年度與 109 年度平臺分類架構比較

四、 功能架構規劃

(一) 功能權限劃分

本案為方便權限管理，圖臺不切割不同權限的版本，而是直接管理使用者帳號之權限，所有圖臺使用的行為者皆可以透過單一入口網站登入，除非一般使用者無須登入外，其餘行為者皆根據帳號使用對應開放權限的功能。

1. 行為者類別定義：

依使用需求及角色不同，本平臺行為者分為公眾開放、公務帳號以及管理帳號等3類，其中，公眾開放包含一般使用者、公務帳號權限則為公務帳號使用者；管理帳號則包含圖臺及圖資管理者、系統管理者之使用者等2種，其定義方式如表3-3。

表 3-3 行為者類別說明表

權限分類	行為者	說明
公眾開放	一般使用者	無須登入，可進入首頁與圖臺使用開放的基礎功能之一般民眾、民間機構、政府機關等使用者。
公務帳號	公務帳號使用者	需申請公務帳號登入圖臺，具有非公開之進階功能使用權，可能申請者為政府機關、地方機關等對圖臺有公務應用需求者。
管理帳號	圖臺及圖資管理者	需圖臺管理者帳號登入，具有首頁及圖臺後臺管理的權限，負責編輯、管理首頁功能內容、圖臺功能內容。 另一方面，也具有圖臺之圖資管理的權限，負責管理圖資內容與圖資相關統計情形之國土測繪中心管理人員。
	系統管理者	需系統管理帳號登入，系統管理者主要掌控所有帳號權限開放的設定，管理系統帳號名單。除此之外，亦具有系統監控權限，負責監控系統流量統計以及設定參數限制之國土測繪中心管理人員。

2. 行為功能權限：

對於前述系統一般使用者、公務帳號使用者、圖臺及圖資管理者、系統管理者等 4 類行為者，考慮到系統安全性、便民服務與系統管理的便利性，因其身分別對於本案系統之功能各有不同使用權限，其使用權限定義如表 3-4。

表 3-4 功能與帳號權限對應表

功能分類	功能項目	權限	公眾	公務帳號	圖臺及圖資 管理者	系統管理者
首頁 功能	簡介	簡介	公眾	◎	◎	◎
	服務使用條款	服務使用條款	公眾	◎	◎	◎
	圖資及服務 使用說明	圖資及服務使用說明	公眾	◎	◎	◎
	最新消息	最新消息	公眾	◎	◎	◎
	常見問答集	常見問答集(FAQ)	公眾	◎	◎	◎
	意見回饋集 問題反應區	意見回饋集問題反應 區	公眾	◎	◎	◎
	服務人數及 流量之統計	服務人數及流量之統 計	公眾	◎	◎	◎
	使用者環境 自我測試	使用者環境自我測試	公眾	◎	◎	◎
	跑馬燈訊息	跑馬燈訊息	公眾	◎	◎	◎
	好站連結	好站連結	公眾	◎	◎	◎
	3D 服務介 接說明	3D 服務介接說明	公眾	◎	◎	◎
英文版首頁	英文版首頁	公眾	◎	◎	◎	
圖臺 功能	圖層列表	底圖	公眾	◎	◎	◎
		二維圖資	公眾	◎	◎	◎
		三維圖資	公眾	◎	◎	◎
		已選圖層	公眾	◎	◎	◎
	基本功能	日照模式	公眾	◎	◎	◎
		量距功能	公眾	◎	◎	◎
		定位功能	公眾	◎	◎	◎
		點位查詢	公眾	◎	◎	◎
		周圍分析	公眾	◎	◎	◎
	應用分析	模型著色	公眾	◎	◎	◎
		篩選功能	公眾	◎	◎	◎
		DTM 地形分析	公眾	◎	◎	◎
		視域分析	公眾	◎	◎	◎
	資料分享	分享連結	公眾	◎	◎	◎

功能分類	功能項目	權限	公眾	公務帳號	圖臺及圖資 管理者	系統管理者		
	實體圖資下載	公眾	◎	◎	◎	◎		
	基本操作	公眾	◎	◎	◎	◎		
	瀏覽功能	地圖全景	公眾	◎	◎	◎	◎	
		框選放大	公眾	◎	◎	◎	◎	
		定點環視	公眾	◎	◎	◎	◎	
		行走模式	公眾	◎	◎	◎	◎	
		地表下模式	公務	X	◎	◎	◎	
		雙視窗	公眾	◎	◎	◎	◎	
		地面挖洞	公眾	◎	◎	◎	◎	
		地表透明	公眾	◎	◎	◎	◎	
		圖資上傳及 編輯	SHP 編修	公務	X	◎	◎	◎
			I3S 即時介接	公務	X	◎	◎	◎
	3D Tiles 即時介接		公務	X	◎	◎	◎	
	三維圖資發布情形		管理	X	X	◎	◎	
	20MB 以內圖資上傳 與位置調整		公務	X	◎	◎	◎	
	20-60MB 圖資上傳與 位置調整		管理	X	X	◎	◎	
	60MB 以上圖資位置 調整		管理	X	X	◎	◎	
	三維地標	地名地標	公眾	◎	◎	◎	◎	
		精緻建物地標	公眾	◎	◎	◎	◎	
	圖資屬性查 詢	建物屬性查詢	公眾	◎	◎	◎	◎	
道路屬性查詢		公眾	◎	◎	◎	◎		
功能說明	功能說明	公眾	◎	◎	◎	◎		
圖資問題回 報	圖資問題回報	公眾	◎	◎	◎	◎		
英文版	英文版圖臺	公眾	◎	◎	◎	◎		
監控與分析管理 平臺	首頁管理	管理	X	X	◎	◎		
	圖臺管理	管理	X	X	◎	◎		
	圖資管理	三維圖資彙整 情形表	管理	X	X	◎	◎	
		實體圖資下載紀錄	管理	X	X	◎	◎	

功能分類	功能項目	權限	公眾	公務帳號	圖臺及圖資 管理者	系統管理者
回復管理	自動回覆文本編輯、進 階回覆文本編輯	管理	X	X	X	◎
	管理者信箱	管理	X	X	X	◎
使用者管理	群組管理	管理	X	X	X	◎
	帳號管理	管理	X	X	X	◎
系統監控及 分析	流量紀錄及 統計檢視	管理	X	X	X	◎
	流量限制參數設定		X	X	X	◎
	黑白名單監控		X	X	X	◎
負載警示	系統負載資訊及警示 顯示功能	管理	X	X	X	◎

由上表可歸納出功能之權限主要依據帳號而區分，因此功能可大致分為公眾開放版功能、公務帳號功能以及管理帳號功能，由於 108 年度功能無公務帳號權限之設計，因此公務帳號功能皆為本年度所開發之功能項目。涵蓋功能權限的系統功能整體架構如圖 3-3。

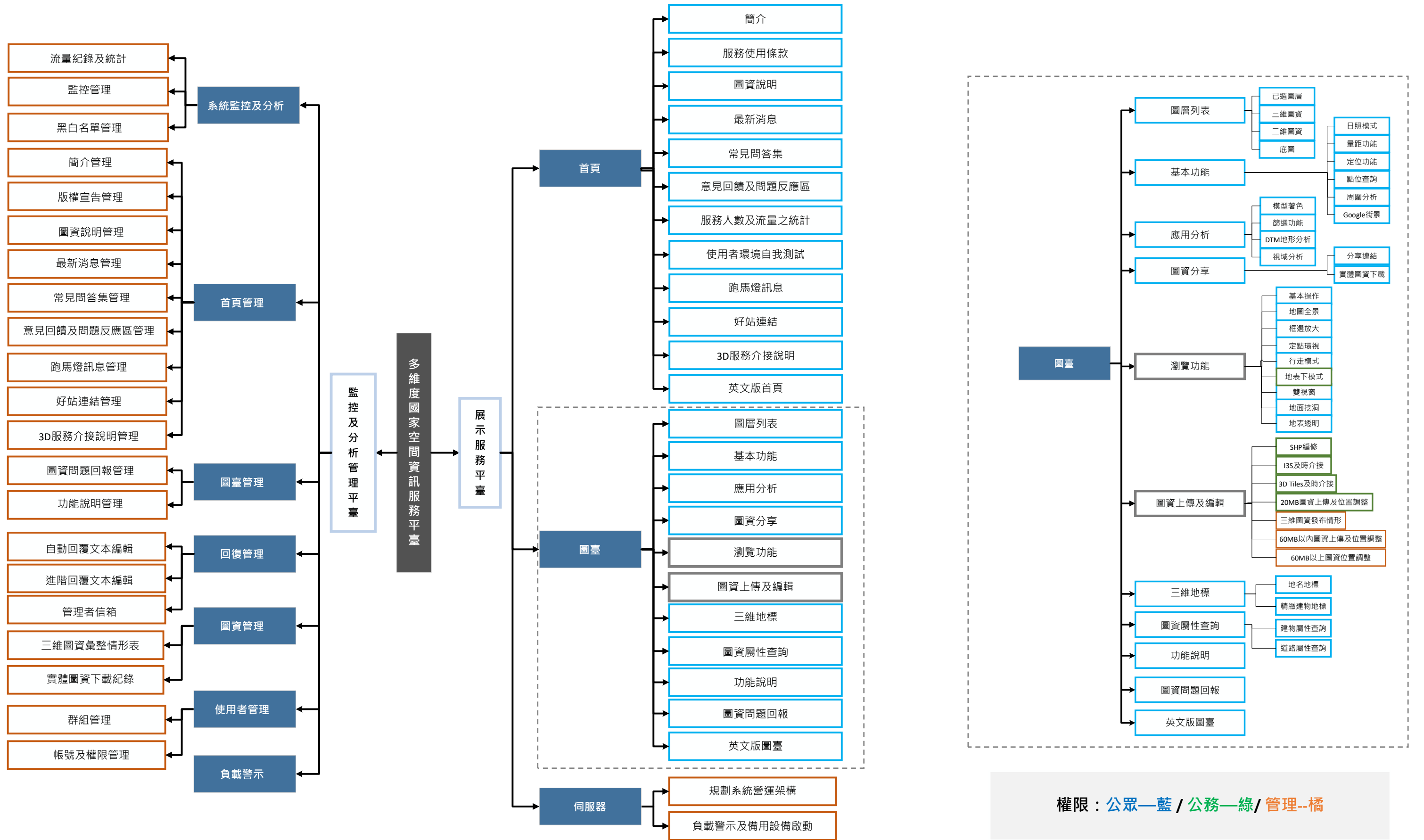


圖 3-3 系統功能整體架構圖

五、 專案工作時程進度

為使本案計畫工作順利展開與執行，並且如質如期完成目標，本案的之工作總期程自決標次日起 250 個日曆天，並分 3 階段辦理，本團隊依照計畫特性初步分解各項工作以利妥善配置人力資源，並且制訂進度管制計畫。而本案與其他系統相關工項時程規劃，如表 3-5。

表 3-5 與其他系統相關工項時程規劃

工作項目	國土測繪中心協助事項	時程或進度說明 (完成日期)	專案團隊作業事項	時程或進度說明 (完成日期)
圖資說明 API	API 開發	5 月底已完成	API 介接	6 月底已完成
地標向量文字 API	API 開發	3 月已提供資料	API 介接	5 月底已完成
點選查詢-建號列表&權利人類別 API	API 開發	5 月底已完成	API 介接	5 月底已完成
三維地籍建物模型測試	資料取得	5 月已提供資料	匯入測試及查詢	11 月底完成

依據委託技術服務契約計畫可細分為表 3-1 工作項目，各項作業成果詳細完成時程(如圖 3-4)，另視實際需要召開工作會議。

工作項目	開始	完成	2020年												完成百分比
			03月	04月	05月	06月	07月	08月	09月	10月	11月	12月			
			Gantt chart bars showing progress from 0天 to 250天												
1 I.需求訪談	2020/3/27	2020/4/8	0天	■	30天		90天		150天		200天		250天	100%	
2 II.介面規劃設計	2020/3/27	2020/4/17		■										100%	
3 III.系統分析設計	2020/3/27	2020/6/25		■	■	■								100%	
4 IV.開發擴充	2020/4/17	2020/9/30			■	■	■	■	■	■	■			100%	
5 1.展示服務平臺擴充	2020/4/17	2020/9/30			■	■	■	■	■	■	■			100%	
6 1.1瀏覽模式開發	2020/4/17	2020/10/7			■	■	■	■	■	■	■			100%	
7 1.1.1行走及地下瀏覽模式	2020/4/17	2020/5/30			■	■								100%	
8 1.1.2雙視窗瀏覽模式	2020/4/17	2020/10/7			■	■	■	■	■	■	■			100%	
9 1.2三維圖資展示及查詢	2020/4/17	2020/10/30			■	■	■	■	■	■	■			100%	
10 1.2.1建物及道路資訊之展示、查詢、篩選及資訊匯出	2020/4/30	2020/10/30				■	■	■	■	■	■			100%	
11 1.2.1.1建物屬性查詢(近似化建物與三維地籍模型串聯測試)	2020/5/30	2020/10/30					■	■	■	■	■			100%	
12 1.2.1.2 3D道路展示及屬性查詢	2020/7/30	2020/10/30							■	■	■			100%	
13 1.2.1.3常駐選單及點查詢	2020/4/30	2020/5/30				■	■							100%	
14 1.2.1.4篩選功能資訊匯出	2020/4/30	2020/5/30				■	■							100%	
15 1.2.2地標及精緻模型之標示	2020/4/17	2020/6/30			■	■	■							100%	
16 1.2.2.1地標	2020/4/17	2020/6/30			■	■	■							100%	
17 1.2.2.2精緻地標	2020/4/17	2020/6/30			■	■	■							100%	
18 1.2.3地形覆蓋圖資展示	2020/4/30	2020/5/30				■	■							100%	
19 1.2.3.1地表透明度	2020/4/30	2020/5/30				■	■							100%	
20 1.2.3.2地表挖洞	2020/4/30	2020/5/30				■	■							100%	
21 1.3服務介接	2020/4/17	2020/5/30			■	■								100%	
22 1.3.1介接國土測繪圖資服務雲文字向量及點查詢相關內容	2020/4/17	2020/5/20			■	■								100%	
23 1.3.2介接內政部地政司數值地形模型加值應用服務5項地形API	2020/4/30	2020/5/30				■	■							100%	
24 1.4圖資上傳展示、調整及資訊輸出	2020/4/30	2020/9/30			■	■	■	■	■	■	■			100%	
25 1.4.1圖資上傳功能	2020/4/30	2020/9/30			■	■	■	■	■	■	■			100%	
26 1.4.2圖資位置調整功能	2020/5/15	2020/9/30				■	■	■	■	■	■			100%	
27 1.4.3地籍圖編修功能	2020/6/1	2020/9/30					■	■	■	■	■			100%	
28 1.4.4 I3S及2D Tiles及時介接	2020/6/30	2020/9/30						■	■	■	■			100%	

29	1.5 3D建物模型實體圖資供應	2020/4/30	2020/10/19			100%
30	1.5.1分割框評估	2020/4/30	2020/7/10			100%
31	1.5.2分割框編碼方案	2020/4/30	2020/7/10			100%
32	1.5.3分割框資料處理	2020/5/7	2020/8/30			100%
33	1.5.4 I3S轉檔	2020/5/30	2020/10/19			100%
34	1.5.5 3D Tiles轉檔	2020/5/30	2020/10/19			100%
35	1.5.6路徑編碼及封包加密	2020/6/30	2020/9/10			100%
36	1.5.7介接圖資E商城身分認證	2020/6/30	2020/9/10			100%
37	1.6建物視域分析	2020/5/1	2020/5/30			100%
38	1.7建置英文版網頁	2020/8/31	2020/10/30			100%
39	1.7.1彙整中文內容	2020/8/31	2020/9/7			100%
40	1.7.2英譯作業	2020/9/7	2020/10/30			100%
41	1.8伺服器系統架構調整及優化	2020/4/17	2020/7/30			100%
42	1.8.1規劃系統營運架構	2020/4/17	2020/6/10			100%
43	1.8.1.1規劃系統營運架構	2020/4/17	2020/6/10			100%
44	1.8.1.2系統資料整理	2020/4/17	2020/6/10			100%
45	1.8.2建立系統負載警示及備用設備啟動運轉機制	2020/6/1	2020/7/30			100%
46	1.8.2.1建立系統負載警示	2020/6/1	2020/7/30			100%
47	1.8.2.2備用設備啟動運轉機制	2020/6/1	2020/7/30			100%
48	2圖資匯入及服務發布擴充	2020/4/17	2020/12/2			100%
49	2.1匯入及處理國土測繪中心提供3D建物、3D道路及3D鐵路及捷運試辦成果	2020/4/17	2020/12/2			100%
50	2.1.1圖資匯入檢核篩選功能	2020/4/17	2020/4/30			100%
51	2.1.2 3D建物成果更新及歷史版本管理	2020/4/17	2020/12/2			100%
52	2.1.2.1 3D建物成果更新	2020/4/17	2020/12/2			100%
53	2.1.2.2歷史版本管理機制及功能	2020/5/30	2020/10/30			100%
54	2.1.3道路成果匯入、圖資處理及發布服務	2020/7/30	2020/12/2			100%
55	2.1.3.1道路成果匯入、圖資處理	2020/7/30	2020/12/2			100%
56	2.1.3.2道路發布服務方案	2020/7/30	2020/9/30			100%
57	2.1.3.3道路發布服務介接測試	2020/8/31	2020/10/30			100%
58	2.1.4地形資料更新	2020/6/1	2020/6/30			100%

59	2.2其他機關既有3D建物模型之屬性補建	2020/4/17	2020/6/20						100%
60	2.3蒐整其他3D圖資蒐整匯入或介接	2020/4/17	2020/12/2						100%
61	2.4發布符合I3S及3D Tiles	2020/5/1	2020/6/30						100%
62	2.5協助辦理介接I3S及3D Tiles	2020/4/1	2020/6/30						100%
63	3系統監控與服務管理平台擴充	2020/6/1	2020/7/30						100%
64	3.1提供3D圖資更新資訊管理功能	2020/6/1	2020/6/5						100%
65	3.2提供會員帳號建立及管理	2020/6/1	2020/6/30						100%
66	3.3系統負載資訊及警示顯示	2020/6/1	2020/8/30						100%
67	3.4介接圖資資訊顯示及設定	2020/6/1	2020/6/15						100%
68	3.4.1介接2D圖資資訊顯示及設定	2020/6/1	2020/6/15						100%
69	3.4.2 3D圖資發布情形確認介面	2020/6/1	2020/9/30						100%
70	3.5 3D實體圖資申請資訊紀錄及統計	2020/6/1	2020/10/30						100%
71	3.5.1顯示內容方案	2020/6/1	2020/7/30						100%
72	3.5.2 3D實體圖資申請資訊紀錄及統計	2020/6/1	2020/10/30						100%
73	VI.成果繳交項目	2020/3/27	2020/12/2						100%
74	第1階段--作業計畫書	2020/3/27	2020/4/26						100%
75	第1階段--資訊系統開發計畫書/資訊系統需求規格書/資訊系統設計規格書	2020/4/27	2020/6/25						100%
76	第2階段--系統測試計畫書/期中報告	2020/6/26	2020/8/24						100%
77	第2階段 -系統測試報告/系統使用手冊/資訊安全檢測報告/程式規格書/完整原始程式檔案	2020/8/25	2020/10/13						100%
78	第3階段--工作總報告	2020/10/14	2020/12/2						100%

備註：各工作項目完成時間內包含功能測試及導入圖臺作業

繳交時間

圖 3-4 工作期程甘特圖

六、 系統架構規劃

(一) 系統規劃需求

本案系統規劃，伺服器端須具備以下功能：

1. 採服務不中斷設計，並將負載平衡、效能及資訊安全等納入考量。
2. 依據國土測繪中心提供設備，規劃系統營運架構。
3. 建立系統負載警示及備用設備啟動運轉機制。

(二) 硬體環境概述

為供應國土測繪中心多種類與龐大數量的 2D 圖資與 3D 圖資儲存使用，本案將系統建置於國土測繪中心提供之雲端虛擬主機，硬體配置如下。

1. 雲端虛擬主機配置：108 年度已使用 12 臺，109 年度可使用 20 臺，上限以 70 臺為原則，實際配置數量由國土測繪中心依系統運作調整。109 年度國土測繪中心提供雲端虛擬主機 37 臺(如表 3-6)，每臺虛擬主機配置：
 - (1) 中央處理器：8 核心數(Cores)。
 - (2) 記憶體：16GB。
 - (3) 硬碟空間：500GB。
 - (4) 作業系統：Windows Server 2019。
 - (5) 含防毒軟體。
2. 負載平衡伺服器：108 年度已使用 1 臺，109 年度可使用 3 臺，上限以 13 臺為原則，實際配置數量由國土測繪中心依系統運作調整。109 年度國土測繪中心提供負載平衡伺服器 8 臺(如表 3-6)。
3. 共用儲存空間：臺中與新竹機房各 30TB(含)以上。
4. 網際網路傳輸：50M(含)以上。
5. 具防火牆、入侵偵測系統 (IDS/IPS)、網頁應用程式防火牆 (WAF) 及監控管理。

表 3-6 國土測繪中心提供硬體環境說明列表

109 年度國土測繪中心提供	常駐設備
VM	37 臺
HA PROXY	8 臺
共用儲存空間	臺中、新竹各 30TB
網際網路傳輸	50M 以上

雲端虛擬主機服務平臺建置於國網中心之雲端機房，採用 VMware 虛擬化環境作為虛擬化服務核心管理架構，藉由其虛擬化技術優勢建構高效能、穩定性與高可用性雲端資訊中心，在狀況發生時可以自動進行系統轉換與快速恢復服務。服務平臺使用 Cisco 系統，可提供虛擬化運算服務。利用整合運算伺服器(Unified Computing System,UCS)來提供高效能、更方便的管理機制、更彈性的擴充，包含防火牆、交換器及網路所有設計皆為高可用架構 (High Availability,HA)，避免系統單點故障 (Single Point Of Failure) 造成損失，有效降低服務中斷的風險。

雲端機房硬體架構使用防火牆提供分散式阻斷服務攻擊(Distributed Denial-Of-Service attack,DDoS)等網路防禦，並使用負載平衡器 (Server Load Balance,SLB) 提供權重分配，定期進行系統健檢(Health Check)來檢查運作情況，並提供頻寬控管(Quality of Service,Qos)等功能，確保系統隨時可以正常運作。

(三) 系統架構及環境規劃

本案之目的主要為提供多維度國家空間資訊服務展示，圖資發布將提供各界介接使用，為保證平臺服務不中斷，經評估本平臺圖臺及服務發布之運作，依據國土測繪中心提供之硬體環境，整體架構如圖 3-9：

1. 雲端虛擬主機配置

109 年度國土測繪中心於上線提供 37 臺虛擬主機，區分為臺中與新竹 2 個架設地點進行服務網域分流，伺服器配置彙整如表 3-7、圖 3-5。

根據 109 年度國土測繪中心提供虛擬主機以及本案多樣之用途需求，區分為 7 種角色，包括系統平臺伺服器(5 臺)、網路地圖服務伺服器(18 臺)、TilesI3S 服務伺服器(4 臺)、流量統計資料庫主機伺服器(3 臺)、實體圖資下載伺服器(4 臺)、圖資上傳及編輯之伺服器(2 臺)、服務平臺測試專用伺服器(1 臺)。主機名稱及用途如表 3-8，完整 IP 資訊如附件二。

表 3- 7 HA Proxy 及伺服器配置彙整表

項目	108 年度	109 年度常態設備	
	臺中機房	臺中機房	新竹機房
HA Proxy	1	5	3
1.系統平臺伺服器	2	3	2
2.網路地圖伺服器	8	12	6
3.TilesI3S 服務伺服器	-	2	2
4.流量統計資料庫伺服器	2	2	1
5.實體圖資下載伺服器	-	2	2
6.圖資上傳及編輯之伺服器	-	1	1
7.服務平臺測試專用伺服器	-	1	
第 1~7 項伺服器小計(單位:臺)	12	23	14
伺服器總計(單位:臺)	12	37	

表 3- 8 雲端虛擬主機名稱、用途及儲存內容彙整表

項次	主機名稱		用途及儲存內容概述
1	系統平臺 伺服器	3DMAPS	1. 用途：支援給使用者瀏覽系統平臺操作與管理者對後臺的管理操作。 2. 儲存內容：前端首頁發布檔、前端圖臺發布檔、後臺管理發布檔。 3. 安裝軟體：IIS Server。
2	網路地圖 伺服器	MAPSERVICE	1. 用途：圖臺三維圖資發布服務及二維圖資介接前處理。 2. 儲存內容：圖臺三維圖資及快取資料、MapServer 執行檔(系統還原使

項次	主機名稱		用途及儲存內容概述
			用)。 3. 安裝軟體：IIS Server 及 PilotGaea MapServer(含 SQLite)。
3	TilesI3S 服務伺服器	TILESI3S	1. 用途：I3S、3D Tiles 三維圖資發布服務。 2. 儲存內容：MapServer 執行檔(系統還原使用)。 3. 安裝軟體：IIS Server 及 PilotGaea MapServer(含 SQLite)。
4	實體圖資下載伺服器	DOWNLOAD	1. 用途：實體圖資下載專用。 2. 儲存內容：4 種格式之切割後三維圖資(KMZ、CityGML、I3S 及 3DTiles) 3. 安裝軟體：IIS Server 及 PilotGaea MapServer(含 SQLite)。
5	圖資上傳位置調整伺服器	EDIT	1. 用途：SHP 編輯功能、圖資上傳及位置調整功能專用。 2. 儲存內容：SHP 及其他圖資上傳暫存檔。 3. 安裝軟體：IIS Server 及 PilotGaea MapServer(含 SQLite)。
6	流量統計資料庫主機伺服器	DBSERVER	1. 用途：流量統計資料處理、流量統計數據之操作及帳號管理。 2. 儲存內容：流量監控資訊、後臺管理資料、使用者帳號及權限。 3. 安裝軟體：MySQL(community 8.0.16.0) 及 Azure Active Directory。
7	服務平臺測試專用伺服器	3DMAPS-TEST	1. 用途：系統測試環境，為功能異動測試專用。 2. 儲存內容：前端首頁發布檔、前端圖臺發布檔、後臺管理發布檔。 3. 安裝軟體：IIS Server。

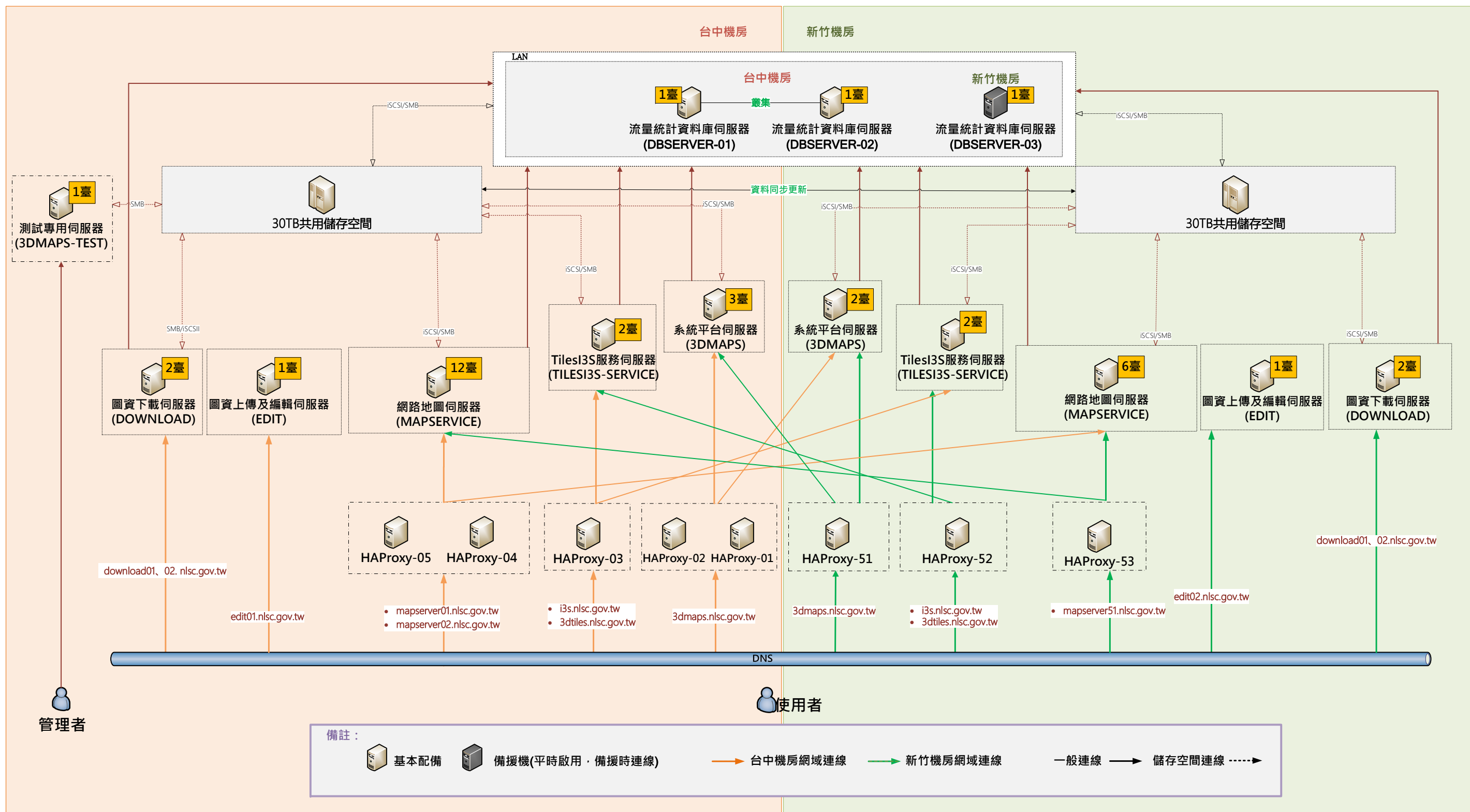


圖 3-5 雲端虛擬主機配置圖

2. 網域分流規劃

平臺提供 I3S 服務、3D Tiles 服務、系統平臺服務、圖臺圖資服務、圖資上傳及編輯服務、圖資下載等 6 種服務。本案規劃各項服務網域彼此獨立的考量如下：

109 年度圖臺功能新增圖資處理(如:圖資上傳及編輯、SHP 編修)、實體圖資下載等功能，其中，圖資處理仰賴網路地圖伺服器的轉檔功能，轉檔作業過重時可能會影響其他網路地圖伺服器提供一般圖資服務；另一方面，提供大量使用者申請下載實體圖資，將占用其他圖資服務之網路流量，造成整體效能受影響。因此本案為了避免特定服務彼此間效能干擾的問題產生，規劃各項服務專用網域，區隔作業，維持順暢服務品質，達到網路資源的最佳化使用。而各項服務分門別類，後續應用方面尚可針對服務種類進行準確的人次統計。網域配置如表 3-9。

表 3-9 網域配置表

分流服務	服務網域	用途說明
系統平臺服務	3dmaps.nlsc.gov.tw	(1) 提供使用者瀏覽前端首頁、前端圖臺之相關操作。 (2) 提供管理者操作後臺管理及系統監控平臺，進行資料與權限管控及流量統計。
圖臺圖資服務	mapserver01.nlsc.gov.tw mapserver02.nlsc.gov.tw mapserver51.nlsc.gov.tw	(1) 發布圖臺專用三維圖資服務，展示地形、近似化建物模型、精緻建物模型等成果，並支援圖臺操作所需圖資。 (2) 介接外部 2D 圖資前處理，以滿足不同坐標系統圖資之整合展示。
I3S 服務	i3s.nlsc.gov.tw	發布 I3S 服務
3D Tiles 服務	3dtiles.nlsc.gov.tw	發布 3DTiles 服務
圖資上傳及編輯服務	edit01.nlsc.gov.tw	上傳圖資檔案並轉檔
圖資下載服務	download01.nlsc.gov.tw download02.nlsc.gov.tw	提供實體圖資下載服務
系統測試機	3dtest.nlsc.gov.tw	系統測試環境，為功能異動測試專用

系統平臺服務、圖臺圖資服務、I3S 服務、3D Tiles 服務、圖資上傳編輯服務、圖資下載服務等，各項服務流程內容及流程如表 3-10。

表 3- 10 網域服務內容與流程說明列表

分流服務	服務流程說明													
系統平臺服務	<p>(1) 請求：使用者端瀏覽器向系統平臺伺服器取得 UI 資訊，形成一個平臺介面</p> <p>(2) 回復：提供使用者瀏覽前端首頁、前端圖臺之相關操作；或提供管理者操作後臺管理及系統監控平臺，進行權限管控及流量統計。</p>													
圖臺圖資服務	<p>(1) 請求：使用者端瀏覽器向系統平臺伺服器取得 UI 資訊，形成一個圖臺介面，使用者在介面上點選欲瀏覽圖資</p> <p>(2) 服務轉向：讀取圖資時，系統平臺伺服器服務轉向至網路地圖伺服器。</p> <p>(3) 回復：系統平臺伺服器協助服務轉向，使用者透過網域 mapserver.nlsc.gov.tw 向網路地圖伺服器索取圖資</p>													
I3S 服務	<p>(1) 請求：使用者端向 TilesI3S 服務伺服器請求 I3S 圖資服務</p> <p>(2) 回復：提供使用者 I3S 圖資服務展示。</p>													
3D Tiles 服務	<p>(1) 請求：使用者端向 TilesI3S 服務伺服器請求 3D Tile 圖資服務</p> <p>(2) 回復：提供使用者 3D Tile 圖資服務展示。</p>													
圖資上傳及編輯服務	<p>(1) 請求：使用者於系統平臺介面操作上傳 SHP 及一般單一模型格式 (.KMZ .FBX .OBJ .X .CITYGML)、I3S 或 3D Tiles 大模型檔</p> <p>(2) 服務轉向：系統平臺伺服器服務轉向至圖資上傳及編輯伺服器。系統平臺伺服器協助使用者走(edit01.nlsc.gov.tw)至圖資上傳伺服器，將檔案上傳至圖資上傳伺服器。</p> <p>(3) 回復：圖資上傳伺服器轉檔後展示至平臺伺服器上，使用者可以調整模型位置參數，並匯出 CSV。</p>													
圖資下載服務	<p>(1) 請求:</p> <p>A.使用者登入</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>操作說明</th> <th>負責權屬</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.憑證登入</td> <td>利用自然人憑證、介接 e 政府，取得加密後身分證</td> <td>多維度</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2.會員認證</td> <td>2 E 商城會員確認</td> <td>多維度</td> </tr> <tr> <td>2-1 是 E 商城會員</td> <td>E 商城</td> </tr> <tr> <td>2-2 非 E 商城會員，註冊為會員</td> <td>多維度</td> </tr> </tbody> </table>	項目	操作說明	負責權屬	1.憑證登入	利用自然人憑證、介接 e 政府，取得加密後身分證	多維度	2.會員認證	2 E 商城會員確認	多維度	2-1 是 E 商城會員	E 商城	2-2 非 E 商城會員，註冊為會員	多維度
項目	操作說明	負責權屬												
1.憑證登入	利用自然人憑證、介接 e 政府，取得加密後身分證	多維度												
2.會員認證	2 E 商城會員確認	多維度												
	2-1 是 E 商城會員	E 商城												
	2-2 非 E 商城會員，註冊為會員	多維度												

分流服務	服務流程說明														
	1.成為會員後轉回多維度平臺[下載資料挑選頁面]	2.利用 e 商城「會員資料 API」，將使用者「加密後身分證字號」傳送 e 商城加入會員。													
	2-2 非 E 商城會員，註冊為會員	1. 回傳”非會員” 2.回傳加入會員資訊	E 商城												
	B.線上申請：														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 591 646 651">項目</th> <th data-bbox="646 591 1216 651">操作說明</th> <th data-bbox="1216 591 1348 651">負責權屬</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 651 646 784">3.下載資料挑選</td> <td data-bbox="646 651 1216 784">1.購物車方式挑選下載框 2.填寫申請單前(下載數量符合須規定)</td> <td data-bbox="1216 651 1348 784">多維度、 多維度、</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 784 646 947">4 填寫申購單</td> <td data-bbox="646 784 1216 947">1.使用者填寫申購單資料 2.預覽申購單資訊&確認訂單 3.「申購單資料」及「成果資料」傳送給 e 商城</td> <td data-bbox="1216 784 1348 947">多維度</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 947 646 1019"></td> <td data-bbox="646 947 1216 1019">接收「申購單資料」及「成果資料」</td> <td data-bbox="1216 947 1348 1019">E 商城</td> </tr> </tbody> </table>			項目	操作說明	負責權屬	3.下載資料挑選	1.購物車方式挑選下載框 2.填寫申請單前(下載數量符合須規定)	多維度、 多維度、	4 填寫申購單	1.使用者填寫申購單資料 2.預覽申購單資訊&確認訂單 3.「申購單資料」及「成果資料」傳送給 e 商城	多維度		接收「申購單資料」及「成果資料」	E 商城
項目	操作說明	負責權屬													
3.下載資料挑選	1.購物車方式挑選下載框 2.填寫申請單前(下載數量符合須規定)	多維度、 多維度、													
4 填寫申購單	1.使用者填寫申購單資料 2.預覽申購單資訊&確認訂單 3.「申購單資料」及「成果資料」傳送給 e 商城	多維度													
	接收「申購單資料」及「成果資料」	E 商城													
	<p>(2) 服務轉向：系統平臺伺服器服務轉向至圖資下載伺服器。 使用者依據 e 商城發送下載路徑，透過 download3d.nlsc.gov.tw 向圖資下載伺服器下載圖資</p>														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 1184 646 1245">項目</th> <th data-bbox="646 1184 1216 1245">操作說明</th> <th data-bbox="1216 1184 1348 1245">負責權屬</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1245 646 1310">5.資料供應</td> <td data-bbox="646 1245 1216 1310">E 商城發送 email 給申請者</td> <td data-bbox="1216 1245 1348 1310">E 商城</td> </tr> </tbody> </table>			項目	操作說明	負責權屬	5.資料供應	E 商城發送 email 給申請者	E 商城						
項目	操作說明	負責權屬													
5.資料供應	E 商城發送 email 給申請者	E 商城													

3. 共用儲存空間

本案提供之共用儲存空間共 60 TB，國網中心臺中機房及新竹機房各自平分 30TB，依據虛擬主機配置及用途進行儲存空間配置，空間配置及使用資訊如表 3-11。各磁碟區依據存放資料內容、存取特性及使用目的等差異，採用 iSCSI 及 SMB 等 2 種連線方式。

共用儲存空間的 F 槽作為資料的備份，當其他磁碟毀損之時，不僅保留原始資料之備份，亦可透過原始碼及安裝檔迅速重新安裝，回復其他毀損之系統，達成資料及系統的備份機制。本年度功能權限透過帳號區隔，因此帳號等系統管理資料皆一併儲存於共用儲存空間之 E 槽及 F 槽，以降低未來發生系統異常時資料遺失之風險。

臺中機房 Q 槽作為叢集仲裁磁碟，建立容錯移轉機制，維持僅 1 臺

流量統計資料庫伺服器連線，僅 1 臺寫入及讀取，為臺中本身的流量伺服器之基礎備援機制。而新竹機房之流量統計資料庫當臺中機房毀損時啟用，作為第二重的備援機制。由於新竹機房僅具單臺伺服器，不具有 Q 槽的容錯移轉機制。

表 3- 11 臺中及新竹機房共用儲存空間配置表

磁碟	臺中 儲存 空間	新竹 儲存 空間	Block size	連線 方式	需連線主機	儲存資料	儲存資料用途說明
D:\	D-1 7.5TB/ D-2 7.5TB (多臺 共用)	D-1 7.5TB/ D-2 7.5TB (多臺 共用)	64 KB	iSCSI	MAPSERVICE	<ul style="list-style-type: none"> ◆ I3S 圖資 (D:\圖資料庫\i3s) ◆ 3DTiles 圖資 (D:\圖資料庫\3dtiles) ◆ PilotGaea MapServer 圖 資(D:\圖資料庫\精緻模 型、近似模型) ◆ 快取資料(cache) (D:\圖資料庫\cache) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 快取資料：加速載入圖資，提升伺服器端資料處理效能。 ◆ iSCSI 連線方式：資料更新時僅供其中 1 臺寫入，其他臺僅供讀取。 ◆ D-1 與 D-2 更新資料時輪流更新，更新資料時至少維持 1 區共用儲存空間提供連線
E:\	2TB	2TB	64 KB	iSCSI	DBSERVER	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 流量統計資料 (E:\MySQL\Data) ◆ 系統資料 (E:\MySQL\Data) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 流量統計資料：記錄網路地圖伺服器所發布圖資之紀錄。 ◆ 系統資料：後臺管理資料流/監控統計及工作暫存檔案，包括最新消息、簡介、服務使用條款、常見問答、圖資服務說明、Email、使用者帳號資料等。

磁碟	臺中 儲存 空間	新竹 儲存 空間	Block size	連線 方式	需連線主機	儲存資料	儲存資料用途說明
F:\	6TB 1023G	7TB	64KB	SMB	3DMAPS MAPSERVICE DBSERVER	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 安裝檔(MySQL、MapServer、驅動程式) (F:\backup\OviewServer) ◆ 專案原始碼 (F:\ backup\Projects) ◆ 發布執行碼 (F:\ backup\Site) ◆ 備份後臺操作紀錄的 LOG 資料 (F:\ backup\圖資料庫\log) ◆ 備份資料(系統資料、模型原始檔、已轉檔之圖資)(儲存於 F:\ backup\圖資料庫) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 專案原始碼：存放本系統的專案原始碼。 ◆ 發布執行碼：發布執行碼。 ◆ 備份資料：資料更新時，作為備份還原使用。
I:\	6TB (多臺 共用)	6TB (多臺 共用)	64KB	iSCSI	DOWNLOAD	<ul style="list-style-type: none"> ◆ I3S 圖資 (I:\download\i3s) ◆ 3DTiles 圖資 (I:\download\3dtiles) ◆ KMZ 圖資 (I:\download\kmz) ◆ CityGML 圖資 (I:\download\citygml) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ iSCSI 連線方式：資料更新時僅供其中 1 臺寫入，其他臺僅供讀取。
Q:\	1GB	無	64KB	iSCSI	DBSERVER	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 叢集仲裁磁碟 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 建立容錯移轉機制，使 Q 及 E 槽維持僅 1 臺流量統計資料庫伺服器連線。 ◆ 確保主要伺服器無法運作時，備用伺服器可立即啟動。

4. 網路環境

本案軟體開發採用國網虛擬雲端主機服務，其周遭網路設備環境項目如上下、行速度、路由器、交換器、閘道器、網卡之品牌型號及規格，如表 3-12。

表 3- 12 網路環境配置

配置項目	配置說明
ISP	國家高速網路及計算中心
上、下行速度	50M(含)以上
路由器	Cisco Nexus 5548UP
交換器	Cisco UCS 6248UP
匣道器品牌型號	Cisco
匣道器品牌規格	Cisco UCS 6248UP
網路卡規格	Cisco UCS Virtual Interface Card (VIC) 10 Gigabit Ethernet

5. 系統 24 小時服務不中斷完整機制規劃

(1) 24 小時服務不中斷--服務異地備援機制

108 年度系統環境主要設置於臺中機房。109 年度為正式上線預做準備，系統環境包括臺中機房及新竹機房兩地，異地備援機制可避免其中一地之機房異常或毀損的風險。

系統平臺服務、圖臺圖資服務、I3S 服務、3D Tiles 服務、圖資上傳編輯服務、圖資下載服務等，各項服務皆各自於臺中機房及新竹機房與伺服器連線運作，保持雙邊皆各自有服務。

除此之外，有鑑於圖臺圖資服務不中斷，另還特別設計圖資服務系統平臺服務(3dmaps.nlsc.gov.tw)、圖臺圖資服務(mapserver01、02、51.nlsc.gov.tw)、I3S 服務(i3s.nlsc.gov.tw)、3D Tiles 服務(3dtiles.nlsc.gov.tw)同時連線臺中及新竹機房伺服器的雙重保險機制。做為雙方彼此的備援，如圖 3-6 與表 3-13，降低其中一地的機房服務中斷的風險。當 HA PROXY 指向臺中機房的 VM，而國網中心的機

房網路或硬體發生重大異常事故無法提供服務時，仍可以繼續與新竹正常之 VM 連線，維持服務不中斷。

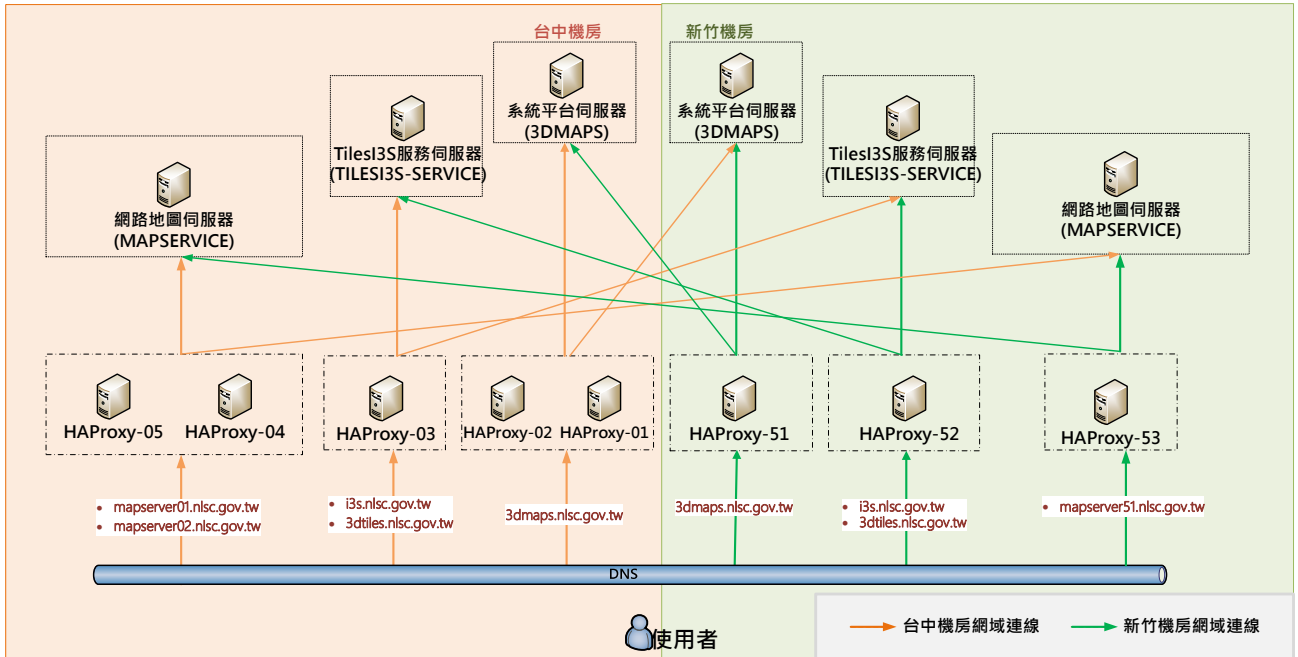


圖 3- 6 服務異地備援關係圖

舉例而言，臺中機房的圖臺圖資服務(mapserver01.nlsc.gov.tw、mapserver02.nlsc.gov.tw)從臺中 HA PROXY 出發連線的 VM，除了指向臺中的網路地圖伺服器外，亦會指向 1 臺新竹的網路地圖伺服器。同理，新竹機房的圖臺圖資服務(mapserver51.nlsc.gov.tw) 從新竹 HA PROXY 出發連線的 VM，除了指向新竹的網路地圖伺服器外，亦會指向 1 臺在臺中的網路地圖伺服器(如表 3-13)。

表 3- 13 服務異地備援關係表

服務	HA PROXY 機房位置	HA PROXY	指向 VM 機房位置	VM 主機
3dmaps.nlsc.gov.tw	臺中	HA PROXY-01	臺中	3DMAPS-01、02、03
			新竹	3DMAPS-51、52
	臺中	HA PROXY-02	臺中	3DMAPS-01、02、03
			新竹	3DMAPS-51、52
	新竹	HA PROXY-51	臺中	3DMAPS-01、02、03
			新竹	3DMAPS-51、52
i3s.nlsc.gov.tw 3dtiles.nlsc.gov.tw	臺中	HA PROXY-03	臺中	TILES13S-01、02
			新竹	TILES13S-51、52

服務	HA PROXY 機房位置	HA PROXY	指向 VM 機房位置	VM 主機
	新竹	HA PROXY-52	臺中	TILESI3S-01、02
			新竹	TILESI3S-51、52
mapserver01.nlsc.gov.tw	臺中	HA PROXY-04	臺中	MAPSERVICE-01、02、03、04、05、06
			新竹	MAPSERVICE-51
mapserver02.nlsc.gov.tw	臺中	HA PROXY-05	臺中	MAPSERVICE-07、08、09、10、11、12
			新竹	MAPSERVICE-51
mapserver51.nlsc.gov.tw	新竹	HA PROXY-53	臺中	MAPSERVICE-01
			新竹	MAPSERVICE-51、52、53、54、55、56

(2) 24 小時服務不中斷--流量統計伺服器備援機制

由於 109 年度流量統計伺服器中所管理之資料除基本的後臺統計資訊外，亦包括公務權限帳號及圖資下載會員等機敏性資訊，考量重要管理資訊不可遺失，流量統計伺服器之特殊備援機制如下：

A. 基礎備援機制：

臺中機房設有 2 臺統計伺服器，彼此間透過 Q 槽叢集仲裁磁碟管理，建立容錯移轉機制，確保主要伺服器無法運作時，備用伺服器可立即啟動。當其中一臺異常，容錯移轉機制可以立即自動啟動另一臺流量伺服器，因此始終維持 1 臺流量統計資料庫伺服器提供正常連線。而無論臺中或新竹機房之網路地圖或系統平臺伺服器，皆與臺中機房正常提供服務之該臺(DBSERVER-01 或 DBSERVER-02)流量統計伺服器連線。而新竹機房備有 1 臺備用流量伺服器 DBSERVER-03，平時保持運作，以備緊急應變連線的不時之需。

B. 第二重的備援機制：

當國網中心臺中機房網路或硬體發生重大異常事故而全面 (DBSERVER-01 或 DBSERVER-02) 皆無法提供服務時：

a. 國網中心提供之伺服器硬體警示機制，將即時發出硬體異常警示；另外，透過本案開發 VM 定期連線檢測程式亦會自動發出連線中斷異常通知。臺中 DBSERVER 透過上述兩種檢測機制判斷無法連線。

b. 透過本案開發之流量統計伺服器備援啟動程式將立即啟動新竹機房之備用流量伺服器 DBSERVER-03，維持流量統計資料連線不減失之目的。

新竹機房之流量統計伺服器 DBSERVER-03 向同地新竹機房之 30TB 共用儲存空間讀取資料。為確保新竹與臺中兩地讀取之資料一致，系統會利用每日離峰時段進行二地共用儲存空間所有資料的備份與更新，如圖 3-7。

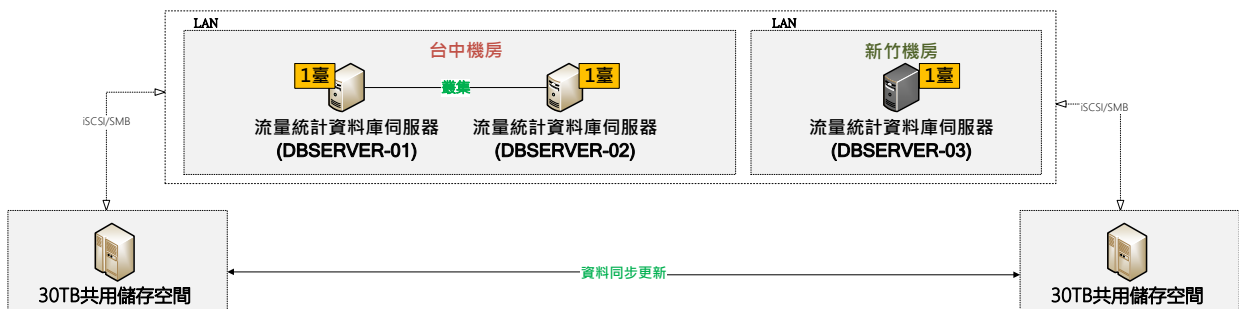


圖 3-7 流量統計伺服器備援示意圖

(3) 24 小時服務不中斷--功能程式、圖資更新流程

為確保上線後服務不中斷之系統維運，對於程式功能版本更新、圖資更新等，規劃具體更新流程（如表 3-14），而程式功能更新可細分為前端展示平臺為主的系統平臺伺服器以及後端提供圖資服務為主的網路地圖伺服器兩大類型。

表 3- 14 功能程式、圖資更新流程表

更新類別	圖資更新	系統平臺程式版更	網路地圖伺服器程式版更
新資料存放位置	F槽		
更新目標位置	臺中或新竹共用儲存空間D槽，分為D-1與D-2兩個分槽(兩者存放資料相同)	台中系統平臺.14/ .15本機端C槽 新竹系統平臺.71/ .72本機端C槽	臺中所有網路地圖伺服器本機端C槽 新竹所有網路地圖伺服器本機端C槽
流程說明	D-1與D-2更新資料時輪流更新更新資料時至少維持1區共用儲存空間提供連線。	臺中或新竹兩臺系統平臺輪流關閉更新： 1. 關閉第一臺IIS, 更新後重新開啟 2. 關閉第二臺IIS, 更新後重新開啟	台中&新竹兩地輪流關閉更新 1. 關閉臺中所有網路地圖伺服器先更新，再重新開啟 2. 關閉新竹所有網路地圖伺服器先更新，再重新開啟

(4) 24 小時服務不中斷--設備異常偵測

使用者端瀏覽器使用系統時，大多皆會先經過 HA PROXY 負載平衡伺服器，依據效能排序分配使用者經網域向特定伺服器完成服務，因此系統正式上線期間，在 1、2 兩階段須分別針對 HA PROXY 和一般伺服器進行設備異常判斷(如圖 3-8)。



圖 3- 8 系統服務連線檢測階段示意圖

異常偵測整體而言區分為兩種檢測方式，一為國網中心對每臺虛擬雲端伺服器配有的硬體警示機制，另一則為本案針對 HA PROXY 與各臺虛擬雲端伺服器設計開發的連線異常偵測機制(如圖 3-9)。

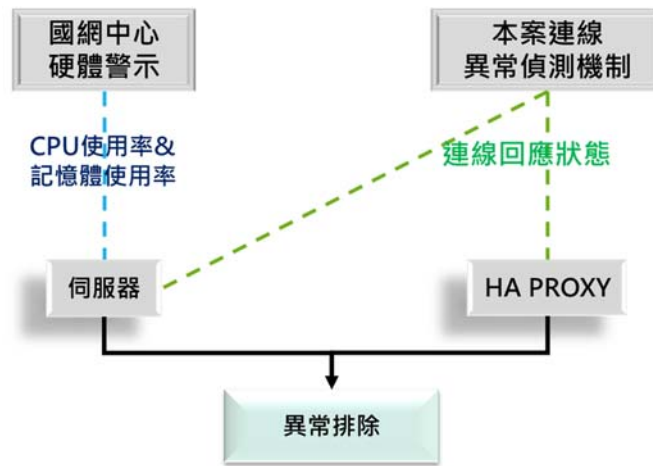


圖 3-9 設備異常偵測整體流程圖

A. 第一階段—HA PROXY 運作異常判斷

使用者連線系統平臺服務進入 HA PROXY 負載平衡伺服器前，會先經過 1 臺 DNS 伺服器，依據使用者進入系統的時間點以隨機方式(RANDOM)分配指定至不同機房(臺中/新竹)的 HA PROXY。此階段主要規劃兩種機制檢測異常。

a. 檢測方法一：本案開發連線判斷程式偵測 HA PROXY 狀況

i. 測試方式：

系統增加排程至臺中與新竹各 1 臺伺服器上，定期每 2 分鐘向所有 HA PROXY 進行 IP 直連，發出連線測試。其中，當臺中機房的裝有定期連線測試的伺服器發生異常而無法運作時，則啟動位於新竹機房的連線測試排程，確保 HA PROXY 連線測試 24 小時不中斷。

ii. 警示機制：

一旦測試出某臺 HA PROXY 連線無正常回應，系統依據警示機制，立即寄送 EMAIL 給國土測繪中心的系統管理員以及本團隊負責系統效能之作業人員，告知架構之硬體異常的情形。

b. 檢測方法二：透過圖臺上的問題回報機制

i. 當使用者無法連線時，可利用圖臺問題回報功能寄信通報給

國土測繪中心的系統管理員以及本團隊負責系統效能之作業人員，告知架構之硬體異常的情形。

- ii. 由於 VM 異常系統平時已具備完整的自動判斷機制，本團隊負責系統效能之作業人員第一時間可推斷連線異常發生於 HA PROXY，經確認並非 VM 異常問題後，尚須人工檢視為臺中或是新竹機房 HA PROXY 發生異常。

B. 第二階段—伺服器負載平衡異常判斷與警示機制

a. 檢測方法一：國網中心提供之伺服器硬體警示機制

為維持服務不中斷的穩定性，本案設有負載警示機制，配合國網中心之 VM 監控系統之即時監控介面(如圖 3-10)，判斷線上伺服器 CPU 與記憶體之使用情形是否超出負荷能力(靜態檔案讀取為主的伺服器設定 50%使用率為警示上限；動態運算作業為主的伺服器設定 80-90%使用率為警示上限)。與國網中心合作之亦常判斷警示流程如圖 3-11，說明如下：

伺服器 CPU 與記憶體之使用率表現超出國網中心監控系統設定之容忍上限值。國網中心 VM 監控系統將自動立即寄 EMAIL 給系統管理者告知架構之硬體異常的情形。同時，國網中心 VM 監控負責人員也會立即致電給本團隊負責系統效能之作業人員。

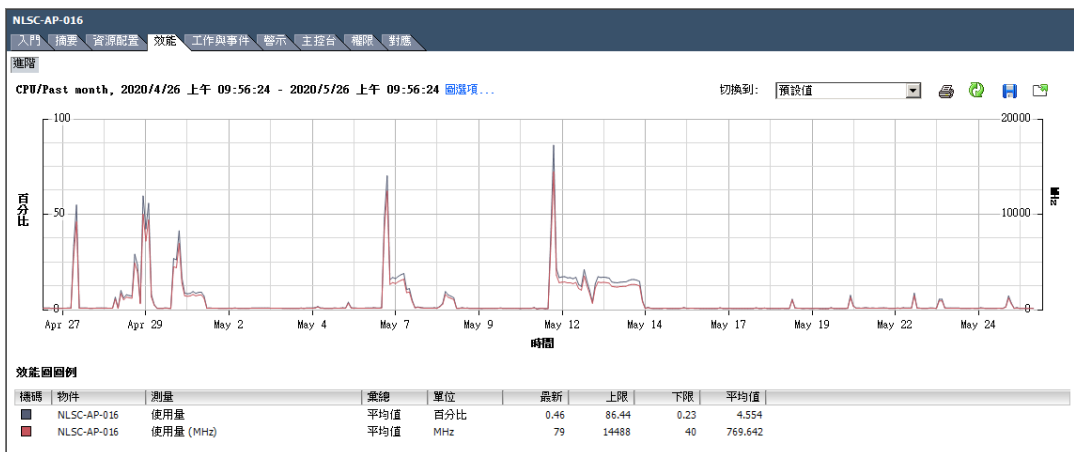


圖 3- 10 國網中心 VM 之 CPU 效能監控數據示意圖

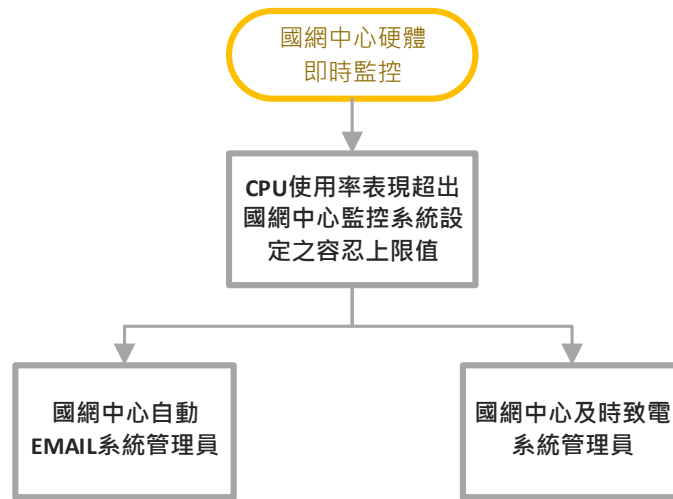


圖 3- 11 與國網中心協作之伺服器硬體警示機制流程圖

b. 檢測方法二：本案開發連線判斷程式偵測伺服器

一般而言，HAPROXY 內部負載平衡機制偵測各臺伺服器之機制，判斷各臺伺服器效能表現，效能表現愈佳，則愈優先分配服務。

為維持服務不中斷的穩定性，本案另外設有建有定期連線測試伺服器連線的程式，定時自動監測各臺伺服器服務回應情形，確保連線測試 24 小時不中斷。說明如下：

系統增加排程至臺中與新竹各 1 臺伺服器上，定期每 2 分鐘向所有各類別服務的伺服器進行 IP 直連，連線偵測判斷機制如表 3-15，伺服器包括系統平臺伺服器、網路地圖服務伺服器、TilesI3S 服務伺服器、流量統計資料庫主機伺服器、實體圖資下載伺服器、圖資上傳及編輯之伺服器，發出服務連線測試。

表 3- 15 伺服器服務回應判斷機制

偵測類型	判斷方式	偵測狀態
首頁回應 (3dmaps)	測試項目：首頁服務回應有無異常	連線正常-綠燈
	偵測用請求：https://{ip}/NLSC/js/Entrance/Main.js	連線異常-熄燈
圖臺回應 (3dmaps)	測試項目：圖臺服務回應有無異常	連線正常-綠燈
	偵測用請求：https://{ip}/frontmap	連線異常-熄燈
圖臺圖資服務 (Mapservice)	測試項目：圖臺地形圖資服務回應有無異常、回應時間	連線正常-細分
	偵測用請求： https://{ip}/oview.aspx/?oview?type=terrain&format=integrate&name=Terrain	綠、黃、紅燈 連線異常-熄燈

偵測類型	判斷方式	偵測狀態
	20M&level=0&Row=0&Col=0&docname=DEMNODE&epsg=4326	
i3s 服務 (TilesI3S)	測試項目：i3s 圖層清單回應有無異常	連線正常-綠燈
	偵測用請求：https://{ip}/i3s/service	連線異常-熄燈
3dtiles 服務 (TilesI3S)	測試項目：3dtiles 圖層清單回應有無異常	連線正常-綠燈
	偵測用請求：https://{ip}/tiles3d/service	連線異常-熄燈

系統警示介面記錄各種類伺服器服務回應狀態，每兩分鐘偵測一次，若連線服務無回應視為異常，將即時自動化通知管理者。正常連線者以綠燈表示，連線無回應的異常連線者，將以燈號熄滅表示，如圖 3-12。連線警示系統除了每 2 分鐘自動偵測外，警示介面左上方亦提供管理者能手動強制檢測連線的功能，方便伺服器異常排除後的檢查機制中，管理者可即時確認問題是否已經排除。



圖 3-12 系統連線異常偵測警示介面示意圖

為了平臺正式上線服務，研擬設備臨時擴充的判斷機制，針對網路地圖伺服器額外增加「回應時間警示機制」，每 2 分鐘定期偵測網路地圖伺服器服務連線的回應時間，在正常連線的條件下，依據連線回應時間區分為綠、黃、紅燈三種級別，定義如表 3-16。

表 3-16 連線回應燈號級別表

警示判斷	回應時間 (單位:ms)
綠色燈號 ●	小於 390
黃色燈號 ●	390~800 之間
紅色燈號 ●	大於 800

警示介面中，網路地圖伺服器除了以綠、黃、紅燈號顯示外，介面下方處以動態統計折線圖顯示 24 臺伺服器 5 小時內的綠燈狀況，如圖 3-13。若需進一步查看每 2 分鐘偵測的綠燈統計數據，管理者可利用警示介面上方進階功能選擇日期並匯出 CSV 統計檔，如圖 3-14。

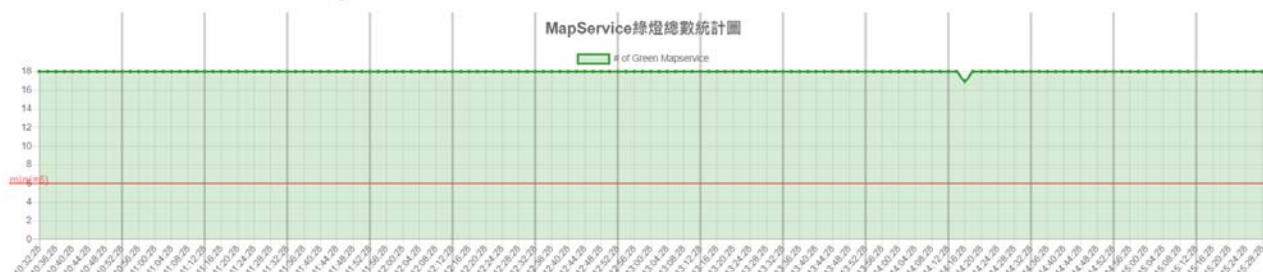


圖 3- 13 網路地圖伺服器綠燈動態統計折線圖

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	匯出CSV資料	日期	時間	綠燈數量	黃燈數量	紅燈數量		
2	20201127230209,17,0,1	2020/11/27	11:02 PM	17	0	1		
3	20201127230409,16,1,1	2020/11/27	11:04 PM	16	1	1		
4	20201127230609,18,0,0	2020/11/27	11:06 PM	18	0	0		
5	20201127230809,18,0,0	2020/11/27	11:08 PM	18	0	0		
6	20201127231009,18,0,0	2020/11/27	11:10 PM	18	0	0		
7	20201127231209,18,0,0	2020/11/27	11:12 PM	18	0	0		
8	20201127231809,16,0,2	2020/11/27	11:18 PM	16	0	2		
9	20201127232009,14,0,4	2020/11/27	11:20 PM	14	0	4		
10	20201127232409,16,0,2	2020/11/27	11:24 PM	16	0	2		
11	20201127232609,13,0,5	2020/11/27	11:26 PM	13	0	5		
12	20201127232809,15,0,3	2020/11/27	11:28 PM	15	0	3		
13	20201127233009,15,0,3	2020/11/27	11:30 PM	15	0	3		
14	20201127233209,18,0,0	2020/11/27	11:32 PM	18	0	0		
15	20201127233409,15,0,3	2020/11/27	11:34 PM	15	0	3		
16	20201127233609,18,0,0	2020/11/27	11:36 PM	18	0	0		
17	20201127233809,18,0,0	2020/11/27	11:38 PM	18	0	0		
18	20201127234009,18,0,0	2020/11/27	11:40 PM	18	0	0		

圖 3- 14 匯出網路地圖伺服器綠燈 CSV 統計表

(5) 24 小時服務不中斷--設備異常排除機制

A. HA PROXY 運作異常排除機制

- a. 本團隊負責系統效能的作業人員首先進行 HA PROXY 重啟作業，若無法恢復正常則接著關閉該臺 HA PROXY 伺服器，檢視異常問題類型。當異常問題屬於硬體毀損，則請國網中心即時調整該臺異常伺服器。另一方面，若異常屬於服務過量導致硬體使用率超出限制，則通知國網中心擴充架設本團隊預先規劃好之備援設備的配置，確保系統未來服務供應能維持高順暢度與穩定性。
- b. 調整異常或是擴充設備後將再次確認國網中心監控系統即時效

能表現是否回復穩定，確認穩定將再次寄信給系統管理者進行通知(如圖 3-15)。

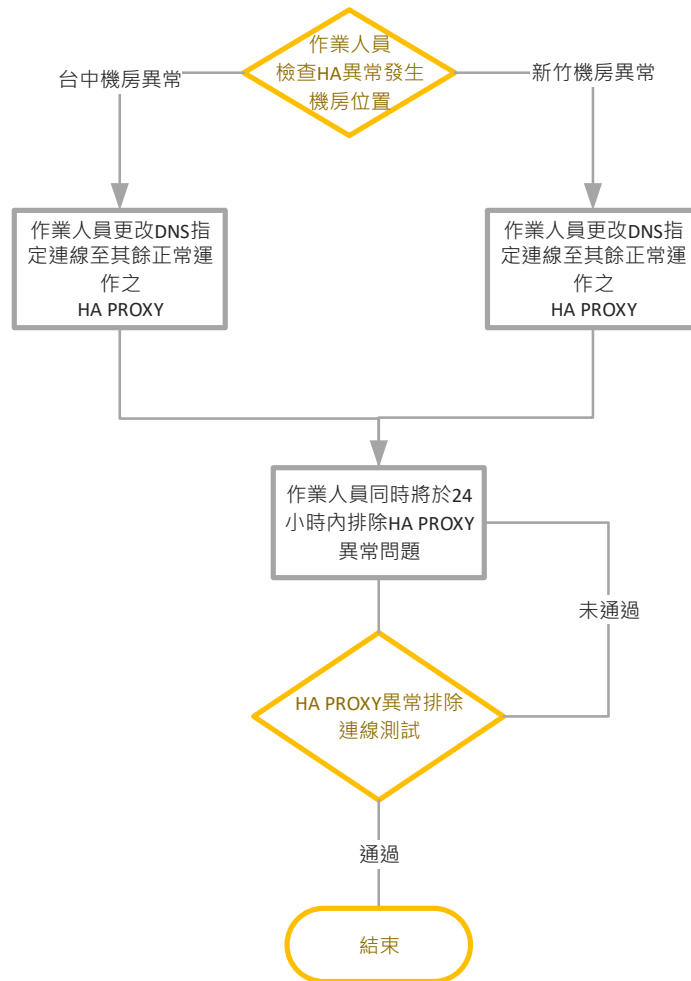


圖 3- 15 HA PROXY 運作異常排除機制流程圖

B. 伺服器運作異常排除機制

- a. 本團隊負責系統效能的作業人員首先將檢視異常問題類型，若異常問題屬於硬體毀損，則請國網中心即時調整該臺異常伺服器。另一方面，若異常屬於服務過量導致硬體使用率超出限制，則通知國網中心擴充架設本團隊預先規劃好之備援設備的配置，確保系統未來服務供應能維持高順暢度與穩定性。
- b. 調整異常或是擴充設備後將再次確認國網中心監控系統即時效能表現是否回復穩定，確認穩定將再次寄信給系統管理者進行通知(如圖 3-16)。

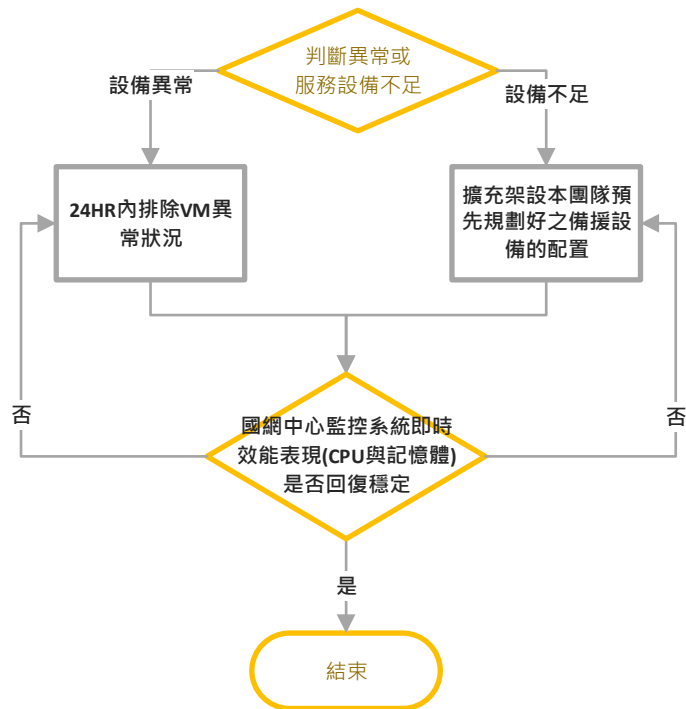


圖 3- 16 伺服器運作異常排除機制流程圖

(6) 24 小時服務不中斷—網路地圖伺服器擴充機制

A. 系統上線網路地圖伺服器設備配置

109 年度針對 HA Proxy 測試實際處理連線數之上限，測試過程如下：

- a. 假設：針對 1 臺 HA Proxy，測試連線處理回應錯誤率，平均錯誤率若明顯上升，則說明 HA Proxy 處理連線數極限。
- b. 模擬設備：17 臺電腦共執行 34,000 執行序(Thread)
- c. 測試配備：109 年度 1 臺 HA Proxy、14 臺 VM，與 3 臺公司電腦
- d. 測試說明：

逐步增加測試設備 VM 數，進行測試評估。依據平均錯誤率測試結果，當增加測試設備至數量極限 17 臺時(相當於執行序 3.4 萬)，雖已達到測試設備數量的上限，然而系統連線平均錯誤率仍在 5% 左右(如表 3-17)，保守推論 1 臺 HA Proxy 同時時間內所乘載的請求極限為 4 萬連線數。

表 3- 17 執行序增加趨勢與平均錯誤率關係表

系統測試成果																															
2.5 萬執行序																															
電腦 01				錯誤率 0.12%																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Label</th> <th>取樣數</th> <th>平均值</th> <th>最小值</th> <th>最大值</th> <th>Std. Dev.</th> <th>錯誤率</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HTTP 要求</td> <td>32633</td> <td>2922</td> <td>12</td> <td>135017</td> <td>4569.51</td> <td>0.12%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>總計</td> <td>32633</td> <td>2922</td> <td>12</td> <td>135017</td> <td>4569.51</td> <td>0.12%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Label	取樣數	平均值	最小值	最大值	Std. Dev.	錯誤率		HTTP 要求	32633	2922	12	135017	4569.51	0.12%		總計	32633	2922	12	135017	4569.51	0.12%	
Label	取樣數	平均值	最小值	最大值	Std. Dev.	錯誤率																									
HTTP 要求	32633	2922	12	135017	4569.51	0.12%																									
總計	32633	2922	12	135017	4569.51	0.12%																									
3 萬執行序																															
電腦 01				錯誤率 4.74%																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Label</th> <th>取樣數</th> <th>平均值</th> <th>最小值</th> <th>最大值</th> <th>Std. Dev.</th> <th>錯誤率</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HTTP 要求</td> <td>17610</td> <td>5469</td> <td>746</td> <td>111143</td> <td>7501.44</td> <td>4.74%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>總計</td> <td>17610</td> <td>5469</td> <td>746</td> <td>111143</td> <td>7501.44</td> <td>4.74%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Label	取樣數	平均值	最小值	最大值	Std. Dev.	錯誤率		HTTP 要求	17610	5469	746	111143	7501.44	4.74%		總計	17610	5469	746	111143	7501.44	4.74%	
Label	取樣數	平均值	最小值	最大值	Std. Dev.	錯誤率																									
HTTP 要求	17610	5469	746	111143	7501.44	4.74%																									
總計	17610	5469	746	111143	7501.44	4.74%																									
電腦 02				錯誤率 5.24%																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Label</th> <th>取樣數</th> <th>平均值</th> <th>最小值</th> <th>最大值</th> <th>Std. Dev.</th> <th>錯誤率</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HTTP ...</td> <td>17285</td> <td>5583</td> <td>629</td> <td>123016</td> <td>7788.89</td> <td>5.24%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>總計</td> <td>17285</td> <td>5583</td> <td>629</td> <td>123016</td> <td>7788.89</td> <td>5.24%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Label	取樣數	平均值	最小值	最大值	Std. Dev.	錯誤率		HTTP ...	17285	5583	629	123016	7788.89	5.24%		總計	17285	5583	629	123016	7788.89	5.24%	
Label	取樣數	平均值	最小值	最大值	Std. Dev.	錯誤率																									
HTTP ...	17285	5583	629	123016	7788.89	5.24%																									
總計	17285	5583	629	123016	7788.89	5.24%																									
3.4 萬																															
電腦 01				錯誤率 5.16%																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Label</th> <th>取樣數</th> <th>平均值</th> <th>最小值</th> <th>最大值</th> <th>Std. Dev.</th> <th>錯誤率</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HTTP 要求</td> <td>33757</td> <td>5852</td> <td>526</td> <td>150071</td> <td>9359.72</td> <td>5.16%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>總計</td> <td>33757</td> <td>5852</td> <td>526</td> <td>150071</td> <td>9359.72</td> <td>5.16%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Label	取樣數	平均值	最小值	最大值	Std. Dev.	錯誤率		HTTP 要求	33757	5852	526	150071	9359.72	5.16%		總計	33757	5852	526	150071	9359.72	5.16%	
Label	取樣數	平均值	最小值	最大值	Std. Dev.	錯誤率																									
HTTP 要求	33757	5852	526	150071	9359.72	5.16%																									
總計	33757	5852	526	150071	9359.72	5.16%																									
電腦 02				錯誤率 5.27%																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Label</th> <th>取樣數</th> <th>平均值</th> <th>最小值</th> <th>最大值</th> <th>Std. Dev.</th> <th>錯誤率</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HTTP 要求</td> <td>33753</td> <td>5890</td> <td>393</td> <td>150091</td> <td>9465.03</td> <td>5.27%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>總計</td> <td>33753</td> <td>5890</td> <td>393</td> <td>150091</td> <td>9465.03</td> <td>5.27%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Label	取樣數	平均值	最小值	最大值	Std. Dev.	錯誤率		HTTP 要求	33753	5890	393	150091	9465.03	5.27%		總計	33753	5890	393	150091	9465.03	5.27%	
Label	取樣數	平均值	最小值	最大值	Std. Dev.	錯誤率																									
HTTP 要求	33753	5890	393	150091	9465.03	5.27%																									
總計	33753	5890	393	150091	9465.03	5.27%																									

為評估 HA Proxy 與 VM 的最佳配置，109 年度另外針對單臺 VM 測試其同時時間內處理連線上限為 7,000。因此，透過 HA PROXY 的 4 萬連線數上限，與單臺 VM 的 7,000 連線數除，可獲得 1 臺 HA PROXY 所需搭配的最適當 VM 配置數為 6 臺。

表 3- 18 109 年度系統設備數量配置表

伺服器類別	HA 總數	VM 總數
1.系統平臺伺服器	3	5
2.網路地圖伺服器	3	18
3.TilesI3S 伺服器	2	4
4.流量統計資料庫伺服器	0	3
5.實體圖資下載伺服器	0	4
6 圖資上傳及編輯之伺服器	0	2
7.服務平臺測試專用伺服器	0	1
總計	8	37

按照 HAProxy 與 VM 之數量 1 比 6 比例關係規劃圖資服務設備，本案 HA Proxy 與網路地圖伺服器之數量，臺中或新竹機房各自配有 2 比 12、與 1 比 6，共 3 臺 HA Proxy 與 18 臺網路地圖伺服器(如表 3-18)。

B. 系統上線後設備擴充或縮減機制

a.設備擴充警示判斷

依據國土測繪中心規劃，同時刻 18 臺網路地圖伺服器僅剩下 6 臺以下伺服器維持正常連線運行的狀態，也就是當綠燈數小於 6，將紀錄為警戒 1 次。國土測繪中心定義加載設備的時機為 20 分鐘內的 10 次偵測中達 4 次警戒以上，也就是動態統計折線圖(如圖 3-17)至少 4 次落於紅色警戒值之下，此時，系統將立即自動寄信通知國土測繪中心進行備用設備加載作業。

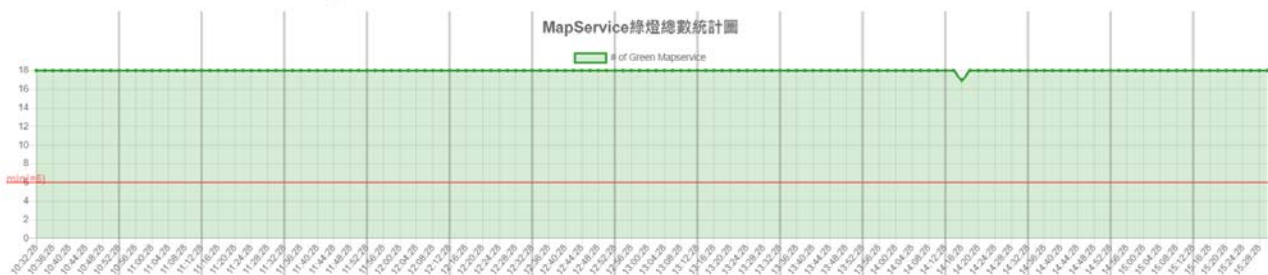


圖 3- 17 擴充警示參考介面

b.擴充或縮減的數量規則：

擴充機制，可分為採用階段性增加數量上架 VM 或一次性增加所有擴充設備。階段性新增設備將根據 HA Proxy 與 VM 之數量 1 比 6 比例關係，新增整體相對應的設備以達到系統服務人次能力的提升。同理，若系統服務上線一段時間後發現設備數量足夠應付，可階段性根據 1 比 6 比例關係下架 HA Proxy 與 VM 之數量。

c.擴充或縮減機制：

無論擴充伺服器種類，各種分類的伺服器資料皆向共用儲存空間取用，臺中機房及新竹機房各自設有 30TB 共用儲存空間。

新增擴充設備流程，如表 3-19。透過國土測繪中心整合指揮本專案團隊以及國網中心，三方多次共同進行設備擴充實際演練作業，統計整體擴充流程約 50 分鐘內得以完成。

表 3- 19 系統擴充設備流程處理表

項次	設備擴充流程	國土測繪中心	藏識	國網
		作業	作業	作業
1	通知啟動擴充作業	V		
2	寄送HA、VM的SMB的連線權限設定資訊		V	
3	設定HA與HA相關參數			V
4	設定SMB連線		V	
5	異動處理	設定DNS指向	1.安裝VM 2.設定https憑證	1.設定iSCSi權限 2.設定HA指向
6	設定iSCSi連線、平臺服務連線		V	
7	納入警示及確認		V	
8	擴充確認	V		

相同地，系統服務上線一段時間後發現設備數量足夠應付，可立即暫停關閉伺服器與相對應的 HA PROXY 連結，停止外界使用者進行連線暫停服務，後續再根據實際服務狀況，團隊與國土測繪中心再決議要保留或完全撤下多餘的設備。

七、 功能開發成果

平臺將以 108 年度國家底圖多維度圖資服務平臺案為基礎，持續擴充開發應用功能及圖資種類多元化的開放平臺。本案因此主要區分成展示服務平臺的擴充、圖資匯入及服務發布、系統監控平臺及分析管理平臺的擴充等 3 個部分(如圖 3-18)。為使本案工作能順利執行，以下將本案目標工作進行初步分解，針對需求解析，提出適合的技術方案以供後續執行。

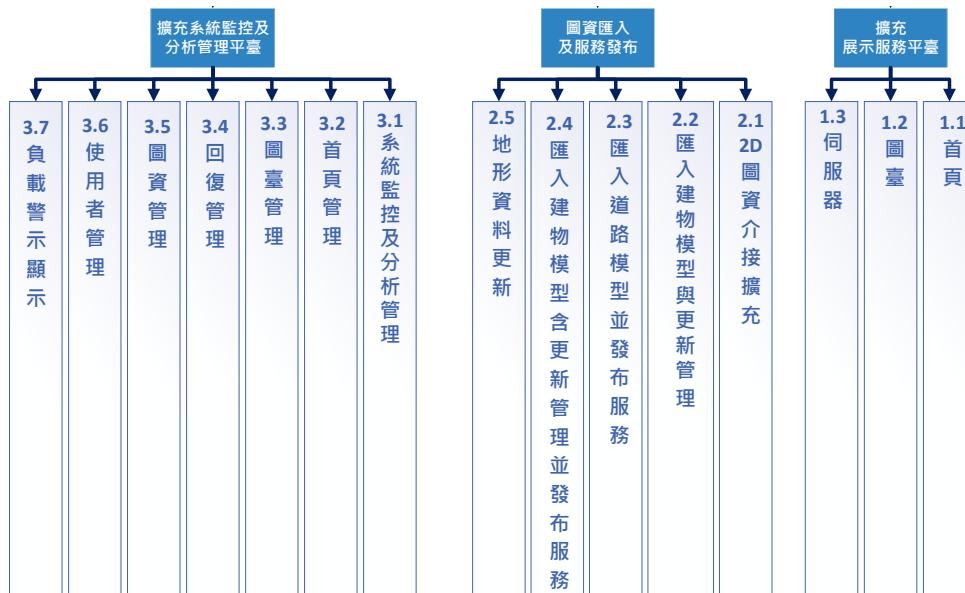


圖 3-18 本案平臺架構圖

本案區分為展示服務平臺的擴充、圖資匯入及服務發布、系統監控平臺及分析管理平臺的擴充等 3 個部分。不僅在基礎圖臺上擴充進階的功能以提供給民眾更完整的服務，而系統正式上線後還須提供不中斷的服務能力，因此本年度整體系統在國土測繪中心提升硬體設備的規格及數量的條件下，本年度也將致力於規劃更佳的架構規劃提升系統效能。以下逐一介紹本案預規劃各項功能之開發方式及內容。

(一) 展示服務平臺—首頁功能擴充



圖 3- 19 首頁功能架構開發比較圖

表 3- 20 前端首頁功能開發表

首頁功能		108 年度	109 年度	
功能項目	權限	功能開發說明	新增/擴充	功能開發說明
簡介	公眾	展示簡介內容		
服務使用條款	公眾	展示服務使用條款		
圖資及服務使用說明	公眾	展示圖資及服務使用說明內容		
最新消息	公眾	展示最新消息文字、照片內容以及超連結		
常見問答集	公眾	展示常見問答集(FAQ)之文字、照片內容		
意見回饋及問題反應區	公眾	提供使用者以五顆星方式評分使用滿意度，並提供自行填寫區請使用者填寫詳細之問題意見。		
服務人數及流量統計	公眾	展示網站到訪人次以及圖資服務人次之流量統計。統計項目包含兩種人次之本日、昨日、本周、本月、線上人數及累積總人數。		
使用者環境自我測試	公眾	提供兩種測試，包括 3D 顯圖性能測試以及網路環境測試，讓使用者		

首頁功能		108 年度	109 年度	
		再正式進入圖臺前，檢視其配備是否足夠支援 3D 圖資顯示。		
跑馬燈訊息	公眾	首頁上方，以跑馬燈方式展示重要訊息或公告。		
好站連結	公眾	提供超連結至品質優良或是與國家底圖多維度國家空間資訊服務平臺相關之網站的功能。		
3D 服務介接說明	公眾		新增	新增針對 3D 圖資發布服務之介接操作說明
英文版首頁	公眾		新增	新增英文版首頁

1. 3D 服務介接說明

進入首頁時，使用者可直接使用滑鼠滾輪，或是點選首頁選單欄位之【3D 服務介接說明】按鈕，連結至頁面上之服務使用說明位置，瀏覽網頁之圖資及服務使用說明內容，如圖 3-20。



圖 3- 20 3D 服務介接說明示意圖

2. 英文版首頁

除了中文版圖臺介面之外，建置可供切換的第二語言英文操作首頁

及圖臺介面，如圖 3-21，擴大服務更多樣化的使用者。本團隊彙整圖臺系統之所有功能及圖資資訊的中文字說明，翻譯相應通順的英文操作說明、提示訊息及圖資內容等資訊，完成英文版圖臺之開發。

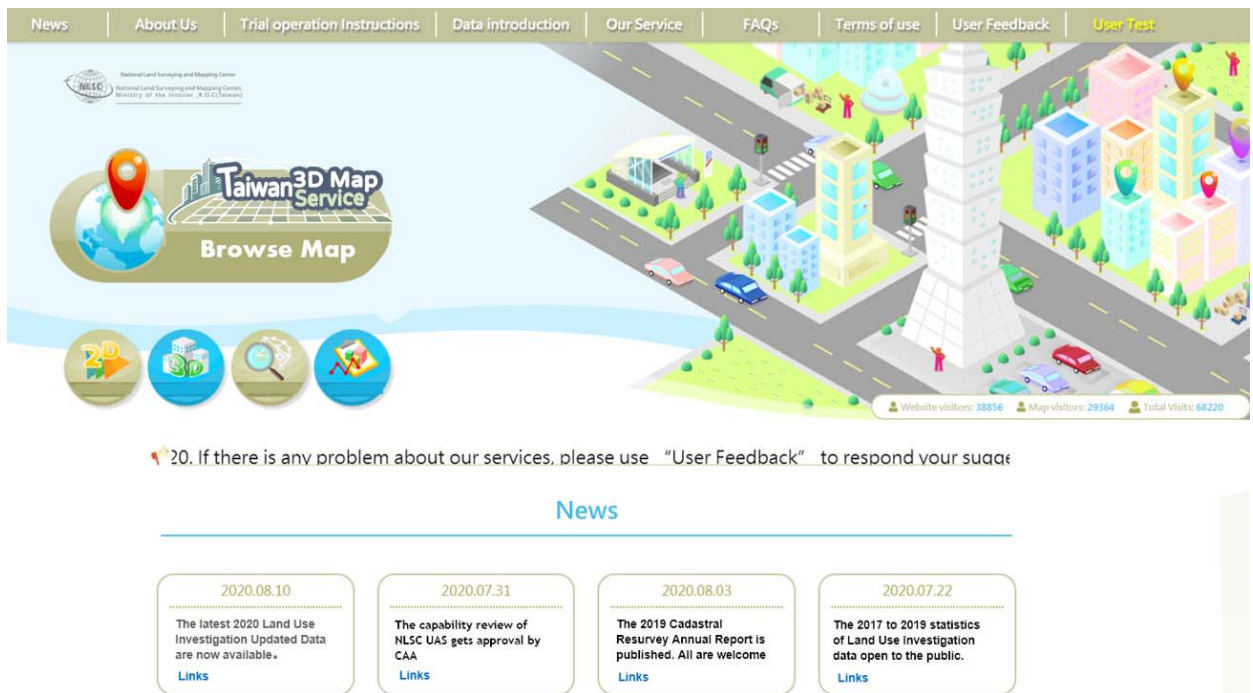


圖 3-21 多維度圖臺英文版示意圖

(二) 展示服務平臺—圖臺功能擴充

依據展示服務平臺擴充的需求，展示服務平臺擴充功能分成圖層列表、基本功能、應用分析、圖資分享、圖資上傳及編輯、瀏覽模式、三維地標、圖資屬性查詢、功能說明、圖資問題回報、建置英文版圖臺等 11 個分項 (如圖 3-22)。而 108 與 109 年度之圖臺功能架構差異如圖 3-23、表 3-21。

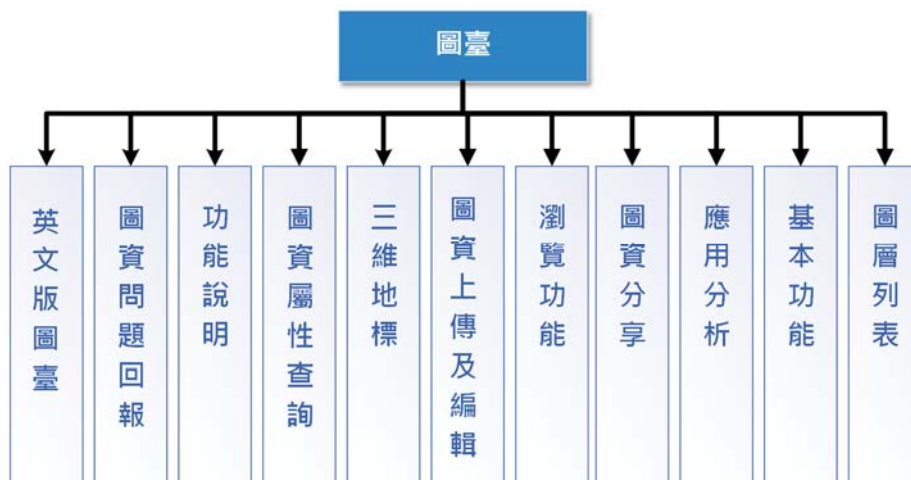


圖 3-22 圖臺功能架構



橘:新增/藍:擴充

圖 3- 23 圖臺功能架構開發比較圖

表 3- 21 圖臺功能架構開發比較表

系統功能		108 年度		109 年度	
功能項目	權限	開發功能說明		新增/ 擴充	開發功能說明
圖層列表	底圖	公眾	介接國土測繪資圖服務雲所發布之 WMTS，正射影像、臺灣通用電子地圖。		
	二維圖資	公眾	介接國土測繪資圖服務雲所發布之 WMTS，國土利用調查成果、地形圖、GIS 地籍圖、段籍圖等。	擴充	新增介接一千分之一地形圖
	三維圖資	公眾	108 年度近似化建物模型 (LOD1)、108 年度其他既有機關近似化建物模型 (LOD1)、108 年度精緻建物模型 (LOD3)、108 年道路模型試辦成果。	擴充	109 年度 LOD1 近似化建物、109 年新 LOD1 道路模型、影像密匹配模型
	已選圖層	公眾	透明度、圖層開關、圖層定位、建物紋理開關、圖資說明及圖層關閉。		
基本功能	日照模式	公眾	天文曆時間模式或是全日照模式調整日光型態。		
	量距功能	公眾	垂直距離、水平距離、空間距離以及地表距離等 4 種量距工具。		
	定位功能	公眾	介接國土測繪圖資服務雲 API，包含門牌定位、行政區定位、門牌定位以及坐標定位。		
	點位查詢	公眾	-	新增	介接國土測繪圖資服務雲 API，包含基本資訊、土地資訊、地段資訊、建號列表、公有土地等。

系統功能		108 年度	109 年度
功能項目	權限	開發功能說明	新增/擴充 開發功能說明
	周圍分析	-	新增 介接自國土測繪圖資服務雲周圍分析 API。
	Google 街景	-	新增 點擊特定位置連結至 Google 的街景服務。
應用分析	模型著色	三維建物模型可依據二維圖資進行著色顯示。	
	篩選功能	1.針對建物圖資。 2.依照建物屬性樓層數以及建物框資料來源篩選。	擴充 新增篩選結果資訊匯出。
	DTM 地形分析	1.99-104 年 20MDTM 2.地政司數值地形模型加值應用服務的 5 項 API。	擴充 1.92-94/99-104 年 20MDTM 2.地政司數值地形模型加值應用服務的 10 項 API(增加 5 項)。
	視域分析	-	新增 將三維圖資如建物等地物的遮蔽效應納入考量的可視範圍的視域分析功能。
資料分享	分享連結	紀錄使用者操作時刻的姿態與畫面位置為可供分享的網址。	
	實體圖資下載	-	新增 以建物模型為主，提供各界下載實體圖資之服務。
瀏覽功能	基本操作	檢視視角的俯、仰、旋轉、平移與縮放等操作。	
	地圖全景	畫面立即切換至臺灣全景範圍之視野。	
	框選放大	於畫面中框選出特定範圍，圖臺視角將立即切換至指定範圍上空。	
	定點環視	點選位置後系統便以此目標物作為軸心。	
	行走模式	-	新增 模擬使用者置身於街道之瀏覽
	地表下模式	-	新增 地表下的視野可提供使用者更清楚地查看管線圖資分布位置及衝突交錯等關係。
	雙視窗	-	新增 括鄰圖連續以及相同視景兩種，透過主、次雙視窗比較不同圖資。
	地面挖洞	-	新增 任意指定目標區塊進行地表挖洞，瀏覽特定區域下方之圖資。
	地表透明	-	新增 調整地表底圖整體透明度，透明度愈高愈能清晰展示地下三維圖資。
圖資上傳及編輯	SHP 編修	-	新增 導入地政司的地籍圖編修功能模組提供公務帳號使用者地籍圖的編修。
	I3S 即時介接	-	新增 提供公務帳號使用者自行介接其他來源之 I3S 圖資服務。
	3D Tiles 即時介接	-	新增 提供公務帳號使用者自行介接其他來源之 3D Tiles 圖資服務。
	三維圖資發布情形	-	新增 提供管理者查看本系統自行發布或其他軟體發布為 I3S 及 3D Tiles 標準的圖資服務。

系統功能			108 年度		109 年度
功能項目	權限		開發功能說明	新增/擴充	開發功能說明
20MB 以內圖資上傳與位置調整	公務		-	新增	可支援公務帳號使用者上傳 20MB 以內資料，格式包括 KMZ、.X、.FBX、OBJ、CityGML 等單個模型。
	管理		-	新增	可支援圖資管理者上傳 20-60MB 資料，格式包括 KMZ、.X、.FBX、OBJ、CityGML 等單個模型，及 I3S、3D Tiles 等大規模圖資。
	管理		-	新增	60MB 以上 I3S、3D Tiles 圖資，由本團隊協助匯入圖臺之，再提供圖資管理員調整圖資位置，記錄參數。
三維地標	地名地標	公眾	-	新增	介接國土測繪圖資服務雲的文字向量，並升級為三維地標。
	精緻建物地標	公眾	-	新增	根據精緻建物坐標建立標示，以便判別模型的類型。
圖資屬性查詢	建物屬性查詢	公眾	針對建物。點選單棟建物方式查詢建物屬性資訊。	擴充	依據建物屬性內容，增加點選查詢功能，並配合三維籍建物開發屬性關聯、查詢及顯示功能。
	道路屬性查詢				增加道路圖資屬性查詢
功能說明	功能說明	公眾	各項功能的操作說明及介接內容以資訊。	新增	配合 109 年度新增功能，增加說明內容。
圖資問題回報	圖資問題回報	公眾	記錄點位資訊及問題回報說明，以通知管理者。		
英文版	英文版頁面	公眾	-	新增	辦理首頁及圖臺內容英譯，以建立英文版頁面。

1. 圖層列表開發

圖層列表今年度在二維圖資類型方面新增介接國土測繪圖資服務雲的一千分之一地形圖，介接圖資如表 3-22，詳細介接清單如附件一。

表 3- 22 圖層列表圖資分類表

圖層名稱	
底圖	
正射影像圖	
1	正射影像(通用)
2	正射影像(混合)
3	正射影像(金門)
臺灣通用電子地圖	
1	臺灣通用電子地圖(等高線有門牌)
2	臺灣通用電子地圖(等高線無門牌)
3	臺灣通用電子地圖(無等高線)
4	臺灣通用電子地圖(無等高線及門牌)
5	臺灣通用電子地圖(灰階)
6	臺灣通用電子地圖(無鐵路)

圖層名稱	
7	臺灣通用電子地圖(高 dpi 字)
8	Taiwan e-map
二維圖資	
土地圖層	
1	地籍圖
2	段籍圖
3	都市計畫使用分區圖
4	非都市土地使用分區圖
5	非都市土地使用地類別圖
6	1/5,000 基本地形圖
7	1/25,000 地形圖
8	1/50,000 地形圖
9	1/100,000 地形圖
1/1,000 地形圖	
1	臺北市
2	新北市
3	基隆市
4	宜蘭縣
5	桃園市
6	新竹市
7	新竹縣
8	苗栗縣
9	臺中市
10	彰化縣
11	南投縣
12	雲林縣
13	嘉義市
14	嘉義縣
15	臺南市
16	高雄市
17	屏東縣
18	花蓮縣
19	臺東縣
20	澎湖縣
21	金門縣
22	連江縣
國土利用調查成果圖	
1	國土利用調查成果圖-總覽
2	國土利用調查-農業利用土地
3	國土利用調查-森林利用土地
4	國土利用調查-交通利用土地
5	國土利用調查-水利利用土地
6	國土利用調查-建築利用土地
7	國土利用調查-公共利用土地
8	國土利用調查-遊憩利用土地
9	國土利用調查-礦鹽利用土地
10	國土利用調查-其他利用土地

圖層名稱	
交通路網	
1	臺灣通用電子地圖透明
2	臺灣通用電子地圖透明(無門牌)
3	臺灣通用電子地圖 EN(透明)
行政區界	
1	縣市界
2	鄉鎮區界
3	村里界
20M DTM 加值成果	
1	坡向圖
2	坡度圖-30%(2010-2015)
3	坡度圖-30%(2003-2005)
4	坡度圖-7 級(2010-2015)
5	坡度圖-7 級(2003-2005)
6	陰影圖
7	渲染圖
8	等高線圖(2010-2015)
9	等高線圖(2003-2005)
其他圖層	
1	1/5000 圖幅框
2	地政事務所轄區圖
3	各級學校範圍圖

三維圖資方面則增加不少三維圖資之類型，除了貼附簡易紋理之 LOD1 近似化建物模型以及結構精緻的 LOD3 精緻模型外，還有其他類型如影像密匹配模型、道路模型、地籍建物模型等類型。精緻建物 LOD3 精緻建物模型，政府機關放第 1 個順位，其他依縣市由北到南，各縣市的模型則是由北到南；近似模型縣市則按照西部、東部與離島的順序排列，西部(基隆市、臺北市、新北市、桃園市、新竹市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣)-東部(宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣)-離島(連江縣、金門縣、澎湖縣)(如圖 3-24)。

除此之外，圖資年份以去年度 108 年度為第一年度，今年度亦會新建 109 年度之圖資。多年度及多種類的圖資，後續為展示上方便使用者操作，圖層列表 UI 設計，規劃將預設先提供最新年度之圖資種類供使用者選擇，若使用者想進一步選擇較早期年度的圖資，再透過歷史年度下拉式選項選擇欲觀看的舊年度版本圖資(如圖 3-25)，區隔種類及歷史版本的選擇階層，一目了然便於操作。

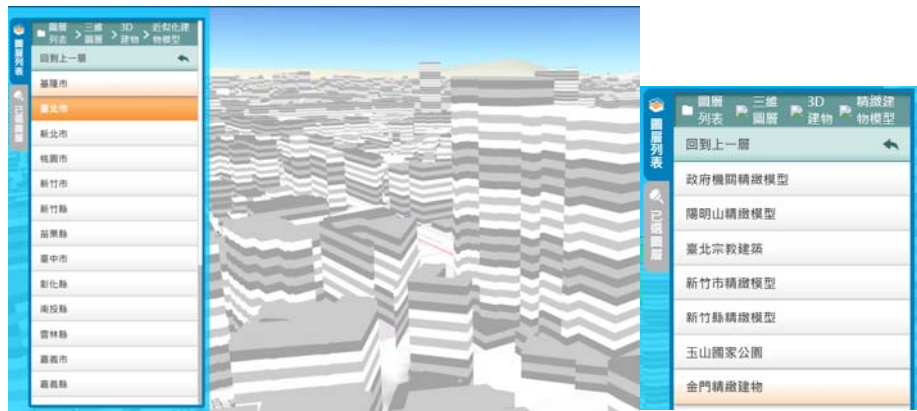






圖 3- 24 建物模型圖資列表由北至南排序



圖 3- 25 歷史版本圖資瀏覽示意圖

使用者可複選點選【二維圖資】以及【三維圖資】中欲套疊之圖層資料。已選取的套疊圖層將列表於下方【已選圖層】之視窗中已選圖層，步驟如下：

- a. 使用者在【已選圖層】視窗，進行透明度調整、圖層開關、圖層定位以及圖層關閉等 5 項功能。
- b. 使用者操作透明度滑桿調整圖層透視程度，其中透明度以 5% 為變動單位。
- c. 使用者點選【圖層開關 】鈕，控制圖層之開啟以及隱藏。
- d. 使用者點選【圖層定位 】鈕，可定位至地形分析結果之圖層位置。
- e. 使用者點選【圖層刪除 】鈕，刪除圖層。
- f. 使用者點選【紋理開關 】鈕，可以依據需求開關建物的紋理資訊，切換瀏覽灰階建物模型及近似化建物模型

- g. 使用者點選【圖資說明*i*】鈕，查詢圖層的基本資訊。每份二維圖資皆具有圖資說明，108 年度的說明主要透過人工建置更新說明資訊，109 年度則介接國土測繪中心圖資測繪圖資服務雲 109 年度所開發的圖資說明 API(如表 3-23)，與圖資雲可以達到同步的說明更新(如圖 3-26)。

表 3- 23 圖資說明 API

類別功能	內容	API 代碼	API 網址
二維圖資說明	COM_013 圖層圖資說明	MapLayerInfo	https://api.nlsc.gov.tw/other/MapLayerInfo/



圖 3- 26 已選圖層圖資說明示意圖

2. 基本功能開發

以國土測繪圖資服務雲平臺為基礎，本案 3D 圖臺需要具備同樣之基本圖臺功能，包括 Google 街景切換、點位查詢、周圍分析等。

(1) 點查詢功能

透過介接國土測繪圖資服務雲既有點查詢等功能之 API，本圖臺便可提供使用者點選任意點位查詢該點相關的基本資訊、土地資訊與地段資訊。介接內容包含基本資訊、土地資訊、地段資訊、建號列表、公有土地等查詢的 API(如表 3-24)。一旦國土測繪圖資服務雲變更地標及點查詢之土地資訊，本圖臺將達成同步更新。

- A. 使用者可點選功能列中【基本功能】，並點選【點位查詢】功能指定點位；或是透過右鍵點選圖臺任意位置，開啟【點位查詢】功能。
- B. 系統立即查詢資訊(如圖 3-27)。
- C. 點位成果包含基本資訊、土地資訊、地段資訊、建號列表、公有土地等，以視窗彈出方式呈現，不同的資訊類別以頁籤方式切換。

表 3- 24 點位查詢功能 API 介接資訊

類別	功能	內容	API 代碼	API 網址
點選查詢功能	基本資訊	COM_001 單點坐標 回傳行政區	CadasMapPosition	https://api.nlsc.gov.tw/other/TownVillagePointQuery/
		LUI_001 指定坐標 回傳國土利用調查 成果圖的屬性	LandUsePointQuery	https://api.nlsc.gov.tw/other/LandUsePointQuery/
		CAD_005 坐標查地 段號	QryTileMapIndex(1)	https://landmaps.nlsc.gov.tw/S_Maps/qryTileMapIndex
		經緯度及坐標	不用介接	依據圖臺本身資訊
	土地資訊	CAD_007 指定地號 查詢土地標示資料	CadasAttrQuery	https://api.nlsc.gov.tw/dmaps/CadasAttrQuery/
		CAD_011 權利人類別	CadasLandInfo	https://api.nlsc.gov.tw/dmaps/CadasLandInfo
	地段資訊	CAD_008 地段代碼 回傳測繪段籍屬性	GetLandSecInfoNlsc	https://api.nlsc.gov.tw/other/GetLandSecInfoNlsc/
	建號列表	CAD_011 建號列表	CadasLandInfo	https://api.nlsc.gov.tw/dmaps/CadasLandInfo

類別	功能	內容	API 代碼	API 網址
	表地籍著色	CAD_002 指定地號查詢著色圖	CadasMapImage	https://api.nlsc.gov.tw/dmaps/CadasMapImage/



圖 3- 27 點位查詢示意圖

(2) 周圍分析功能

透過介接國土測繪圖資服務雲既有周邊查詢功能之 API(如表 3-25),本圖臺便可提供使用者點選任意點位查詢該點周邊相關的文教設施、醫療設施、工商設施及嫌惡設施等 4 種類型之資訊(如圖 3-28)。一旦國土測繪圖資服務雲變更周邊設施之相關資訊,本圖臺將達成同步更新。

- 使用者點選功能列中【基本功能】,並開啟【周圍分析】功能
- 使用者可以指定搜尋範圍
- 勾選想查詢的周圍設施(工商設施/文教設施/醫療設施/嫌惡設施)
- 按下【開始分析】立即查詢中心點周遭相關的設施資訊
- 成果清單以視窗彈出方式呈現,不同的資訊類別將以頁籤方式切換

表 3- 25 周圍分析功能 API 介接資訊

類別	內容	API 代碼	API 網址
周圍 分析	COM_008 查詢文教設施	MarkBufferAnlys	https://api.nlsc.gov.tw/other/MarkBufferAnlys/edu/
	COM_009 查詢醫療設施	MarkBufferAnlys	https://api.nlsc.gov.tw/other/MarkBufferAnlys/med/
	COM_010 查詢工商設施	MarkBufferAnlys	https://api.nlsc.gov.tw/other/MarkBufferAnlys/bus/
	COM_011 查詢嫌惡設施	MarkBufferAnlys	https://api.nlsc.gov.tw/other/MarkBufferAnlys/dis/



圖 3- 28 周圍分析示意圖

(3) Google 街景功能

為增加本圖臺使用的便利性，109 年度預計於基本功能中開發 Google 街景功能，一般公眾使用者可在瀏覽地圖時，針對任意位置點選滑鼠右鍵，系統可以根據使用者指定的坐標位置另外彈出該點

位所在的 Google 地圖的街景畫面視窗，連結至實地街景(如圖 3-29)。

考量圖臺大量使用者使用 Google 街景功能，將可能面臨流量過量而到達收費標準之問題，本項街景服務功能採用即時轉跳至外部 google 獨立網頁，以避免大量介接之延伸問題。



圖 3- 29 Google 街景功能視窗示意圖

3. 應用分析功能開發

(1) 篩選功能擴充及結果資訊匯出

根據 108 年度之 3D 建物模型篩選功能，使用者可以選擇條件篩選特定的模型，篩選出之建物結果以著色方式標示。

109 年度進一步規劃將三維建物篩選成果資訊匯出供使用者查看及應用，匯出資訊之方式預計可以採用 csv 或 excel 表格檔案格式輸出，如圖 3-30。未來亦將配合道路模型建置成果，擴充針對道路的篩選功能及結果匯出功能。



圖 3- 30 篩選功能資訊匯出示意圖

A. 步驟一-選擇篩選著色

B. 步驟二-選擇篩選範圍

- a. 使用者可選擇任一方式指定篩選範圍，分別為縣市範圍、多邊形框選以及環域框選三者。
- b. 使用者點選【縣市範圍】，出現勾選式選單提供各縣市選項，如臺北市、新北市、基隆市...等，至多選擇三項。
- c. 使用者點選【多邊形框選】，向下展開出現【繪製框選範圍】的按鍵，使用者點選後可於圖臺上點擊滑鼠繪製出多邊形範圍，作為篩選範圍。
- d. 使用者點選【環域框選】，向下展開出現【繪製框選範圍】的按鍵。使用者可於圖臺上點擊滑鼠指定中心點繪製出環域範圍，作為篩選範圍，篩選中心點 XY 位置與範圍半徑將即時顯示數值在介面中，方便使用者得知範圍資訊。

C. 步驟三-篩選條件

- a. 使用者可選擇兩項篩選條件，分別為樓層數以及建物資料來源。
- b. 使用者點選【樓層數】，出現樓層數區間填寫欄位，附有填寫樓層數限制之提示說明。使用者可填寫有興趣之樓層數範圍，作為篩選條件。
- c. 使用者點選【建物資料來源】，向下展開出現下拉式建物資料來源選單。使用者可選擇有興趣之建物資料來源，作為篩選條件。

D. 步驟四-篩選成果

- a. 使用者選擇範圍後以地面框選框線呈現篩選範圍；篩選後將篩選結果進行模型著色，與未被篩選之模型做區隔。
- b. 檢視完模型的篩選結果後，可以點選【清除著色】將模型著色清除，回復為原始灰階模型。

E. 步驟五-匯出成果

108 年度僅能查看篩選結果的著色效果，109 年度新增篩選成果資訊匯出供使用者查看及應用，匯出資訊之方式採用 csv 表格檔案格式輸出。

(2) DTM 地形分析功能擴充

108 年度圖臺已完成介接 99-104 年 20 米之 DEM 之 5 項地形分析，包括坡向、坡度、高程陰影、八方位陰影以及 DTM 視域分析，本年度則需要介接 92-94 年 20 米以及 99-104 年 20 米之兩項 DEM(如表 3-26、表 3-27)之共 10 項地形分析，除了 108 年度的坡向、坡度、高程陰影、八方位陰影以及 DTM 視域分析，更新增進階的 5 項地形分析功能，分別為路線剖面分析、透空度分析、開闊度分析、挖填方分析、縱橫斷面分析(如圖 3-31)。

表 3-26 數值地形模型地形 API 類別表

圖資種類	精度	108 年度	109 年度
92-94 年 DEM	5 公尺		
	20 公尺		◎
99-104 年 DEM	1 公尺		
	5 公尺		
	20 公尺	◎	◎
92-94 年 DSM	5 公尺		
99-104 年 DSM	1 公尺		
	5 公尺		

表 3-27 數值地形模型分析 API 介接彙總表

API 功能	API 服務位址	介接年度	
		108	109
等高線計算			
取得等高線圖檔	https://dtm.moi.gov.tw/services/contour / contour.asmx/getImage		
高程陰影圖			
取得高程陰影圖檔	https://dtm.moi.gov.tw/services/ hillshade / hillshade.asmx/getImage		
取得高程陰影圖影像	https://dtm.moi.gov.tw/services/ hillshade / hillshade.asmx/getImageFile	◎	◎
坡度分析			
單點坡度資訊	https://dtm.moi.gov.tw/services/slope/slope.asmx/getSlopeValue		
坡度分級分析	https://dtm.moi.gov.tw/services/slope/slope.asmx/ getSlopeClassify		
取得坡度分級影像地圖(7 級)	https://dtm.moi.gov.tw/services/slope/slope.asmx/getImageFileLV7	◎	◎
取得坡度分級影像地圖(6 級)	https://dtm.moi.gov.tw/services/slope/slope.asmx/getImageFileLV6		

API 功能	API 服務位址	介接年度	
		108	109
套疊坡度分級 WMS(7 級)	https://dtm.moi.gov.tw/services/slope/slope.asmx/getImageLV7		
套疊坡度分級 WMS(6 級)	https://dtm.moi.gov.tw/services/slope/slope.asmx/getImageLV6		
坡度大於 30%分級影像地圖	https://dtm.moi.gov.tw/services/slope/slope.asmx/getImageFile30Percent		
坡度統計圖	https://dtm.moi.gov.tw/services/slope/slope.asmx/getSlopeRange		
災害潛勢坡度分級	https://dtm.moi.gov.tw/services/slope/slope.asmx/getImabeDPLV6		
坡向分析			
取得單點坡向值	https://dtm.moi.gov.tw/services/ aspect / aspect.asmx/getAspectValue		
取得坡向分級分析結果	https://dtm.moi.gov.tw/services/ aspect / aspect.asmx/getAspectClassify		
取得坡向分級圖檔	https://dtm.moi.gov.tw/services/ aspect / aspect.asmx/getImage		
取得坡向分級影像	https://dtm.moi.gov.tw/services/ aspect / aspect.asmx/getImageFile	◎	◎
縱橫斷面分析			
取得縱橫斷面坐標資訊	https://dtm.moi.gov.tw/services/ lineprofile / lineprofile.asmx/getLineProfile		
取得縱橫斷面示意圖	https://dtm.moi.gov.tw/services/ lineprofile / lineprofile.asmx/getGraph		◎
路線剖面分析			
取得路線剖面坐標資訊	https://dtm.moi.gov.tw/services/ pathprofile / pathprofile.asmx/ getPathProfile		◎
八方位陰影圖			
取得八方位陰影圖檔	https://dtm.moi.gov.tw/services/ hillshadeAz / hillshadeAz.asmx/ getImage		
取得八方位陰影圖影像	https://dtm.moi.gov.tw/services/ hillshadeAz / hillshadeAz.asmx/ getImageFile	◎	◎
挖填方分析			
取得挖填方分析計算結果	https://dtm.moi.gov.tw/services/ cutfill / cutfill.asmx/ getCutFill		
取得挖填方分析區域影像	https://dtm.moi.gov.tw/services/ cutfill / cutfill.asmx/ getImageFile		◎
近似高程分析			
單點近似高程	https://dtm.moi.gov.tw/services/ polate / polate.asmx/getSinglePolate		
多點近似高程	https://dtm.moi.gov.tw/services/ polate / polate.asmx/getMultiPolate		
多色地圖			
取得多色地圖	https://dtm.moi.gov.tw/services/ mcrif/ mcrif.asmx/getMCRIFImg		
透空度分析			
取得透空度分析影圖影像	https://dtm.moi.gov.tw/services/ getsvf /svf.asmx/ getImageFile		◎
開闊度分析			
取得開闊度分析影圖影像	https://dtm.moi.gov.tw/services/ openness/ openness.asmx/ getImageFile		◎
高程立體透視圖			
3 維立體模型檔	https://dtm.moi.gov.tw/services/ getstl /getstl.asmx/getStlFile		
取得 3 維高程影像	https://dtm.moi.gov.tw/services/ getstl /getstl.asmx/getStl3DImage		

API 功能	API 服務位址	介接年度	
		108	109
DTM 視域範圍分析			
取得視域範圍分析	https://dtm.moi.gov.tw/services/viewshed/viewshed.aspx/getImage	◎	◎
不同時期數值地形模型差異分析			
取得不同時期差異數值	https://dtm.moi.gov.tw/services/dtmdiff/dtmdiff.aspx/getDiffData		



圖 3-31 地形分析系統示意圖

(3) 視域分析功能開發

108 年度圖臺之地形分析功能介接來源為地政司數值地形模型加值應用服務，包含坡向、坡度、高程陰影、八方位陰影以及 DTM 視域分析，其中 DTM 視域分析的定義是使用者指定位置、視角高度與觀看範圍後，相對周遭地形起伏分析後的可視範圍(如圖 3-32)。

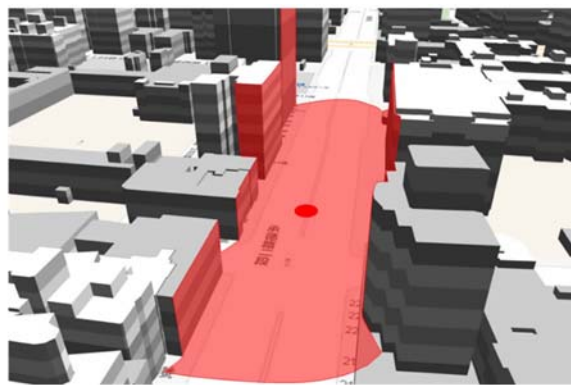
然而隨著三維圖資增加，圖臺視域分析也需要將三維圖資如建物、高架道路等三維地物的遮蔽效應納入考量，因此本案將一併考慮建物與地形兩種因素遮蔽所造成的可視範圍，而開發全面的視域分析功能。

視域分析功能規劃提供使用者指定中心位置並框選範圍後，即可立即分析附近的視域範圍，獲得分析成果用著色呈現(如圖 3-33)。



分析對象--僅針對地形

圖 3- 32 地政司 DTM 地形視域分析示意圖



分析對象--地形+所有3D圖資

圖 3- 33 圖臺視域分析示意圖

4. 資料分享功能開發

108 年度資料分享功能已具有簡單的分享連結工具，使用者可以網址連結將操作畫面複製共享給第三人。隨著網際網路與三維地理資訊的普及，除了操作畫面分享之外，109 年度國土測繪中心期望能更進一步提供各界下載全國 3D 實體圖資，以達成圖資成果的共享。有鑒於此，本年度圖臺除了開發高度共通性應用功能、發布圖資服務外，亦進一步提供各界下載 3D 實體圖資之服務。提供總共 3 種實體格式的打包下載，包括：KMZ、I3S 的實體 SLPK 檔、3D Tiles 的實體 b3dm 與 JASON 檔。

本案之實體圖資下載以建物模型為主，然而全國建物數量龐大無法全數取得，因此本案參考波士頓、香港的開放式三維圖資下載圖臺，為了提升圖資下載效率，將下載建物劃分為區塊方式提供有限制數量之下

載。每個下載單位區塊接包含上述 4 種格式。

本案考量管理便利性，區塊分割的基礎框架為現有國家之 1/5,000 圖幅框，而圖幅框之範圍仍然太大，因此根據圖幅框中建物密集程度，以四分樹演算法劃分單位下載區塊，並依照四分樹之規則向下針對單位下載框進行編碼。編碼方式採用數學象限的四分法，由右上逆時針至右下分別為 1、2、3、4(如圖 3-34)，每分裂一次圖幅框編號後側加上一個連字號再多一位數，位數的數字便由框格所在位置決定，以此類推下去，舉例來說，97224014 編號的圖幅框，往下分割後右上框格編碼 97224014-1、左上 97224014-2、左下 97224014-3、右下 97224014-4；而右下 97224014-4 再分裂之編碼由右上逆時針至右下分別為 97224014-41、97224014-42、97224014-43、97224014-44。而切割分幅後的下載框於建物密集地區切分的四分樹架構亦較為深入(如圖 3-35)。

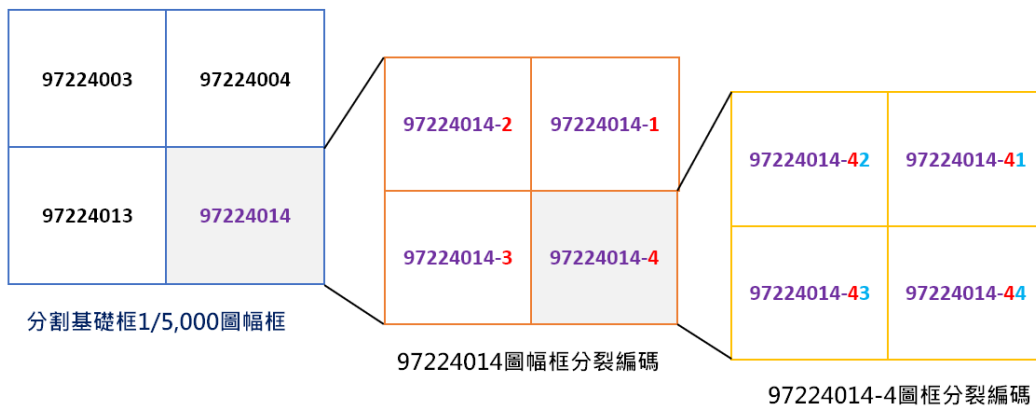


圖 3- 34 四分樹劃分下載框及編碼規則示意圖

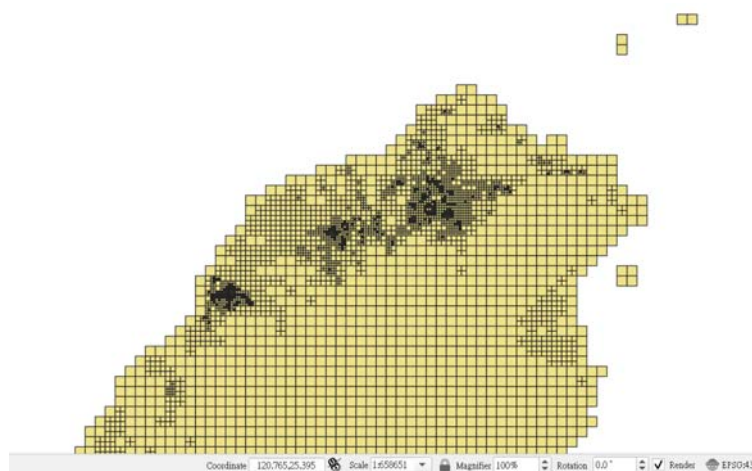


圖 3- 35 北臺灣劃分下載框成果示意圖

將下載建物劃分為區塊，除了限制使用者單次下載的數量，也確保下載速度順暢執行。也就是說，分割框建物數量的上限值訂定須符合下載速度順暢的條件，而本年度規劃以全國融合版成果，進行下載框分割方案資料處理。為了解決部分下載框涵蓋建物過少，依據國土測繪中心的決議，每一區分割區塊建物數量基礎上限為 1,500 個，以確保各區塊建物數量不會過多，讓下載速度維持在可接受的範圍。依據國土測繪中心規定個人單日申請下載框上限為 9 個，而以下為下載框建物數量以及檔案量大小影響下載速度的實測(如表 3-28)，9 個平均含 600 個建物的切割框，不同格式的圖資下載時間加總將落在 15 秒至 100 秒之間可順利完成線上下載作業。

表 3-28 圖資下載所需下載時間抽樣實測比較

分割框編碼	含個數	KMZ 格式	下載時間	I3S 格式	下載時間	3D Tiles	下載時間
97233059	855	26.602MB	2.13 s	106 MB	8.52 s	186.2MB	15 s
97233049-1	979	25.358MB	2.03 s	101.4 MB	8 s	177.5MB	14 s
97233049-3	254	22.578MB	1.81 s	90.31 MB	7 s	158 MB	12.6 s
97233070	607	20.109MB	1.61 s	80.4 MB	6.4 s	140.7 MB	11 s
97233050-21	125	6.234MB	0.50 s	24.92 MB	2 s	43.6 MB	3.5 s
97233079	41	1.107MB	0.09 s	4.5 MB	0.5 s	8MB	1 s
97233080	3	0.048MB	0.01 s	0.2 MB	0.05 s	0.35 MB	0.1 s

註：假設使用者平均頻寬環境為 100Mbps

依據下載圖資資料量以及用途，國土測繪中心規劃圖資下載分為離線申請以及線上申請。

離線申請提供具有特殊大量圖資需求之機關單位，若欲申請相關圖資，需透過公文向國土測繪中心進行正式申請的流程。

線上申請則主要讓一般民眾可透過網路於圖臺上申請小量圖資。其中，圖資下載框依據資料特性分為三類型(如圖 3-36)，分別為供下載區(含圖資)、供下載區(無圖資)、不提供下載區(如:臺北市區建物)。線上申請將搭配國土測繪圖資 e 商城(以下簡稱 e 商城)共同規劃，使用者須透過 e 政府登入確認為 e 商城會員後，始得下載目標圖資(如圖 3-37)，本案以及 e 商城流程如圖 3-38、表 3-29。

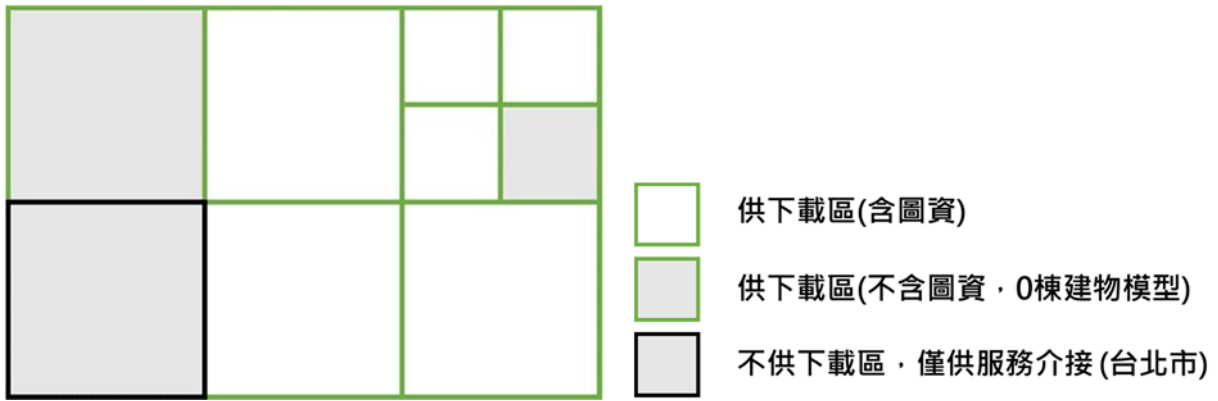


圖 3-36 下載圖資類別



圖 3-37 實體圖資下載功能示意圖

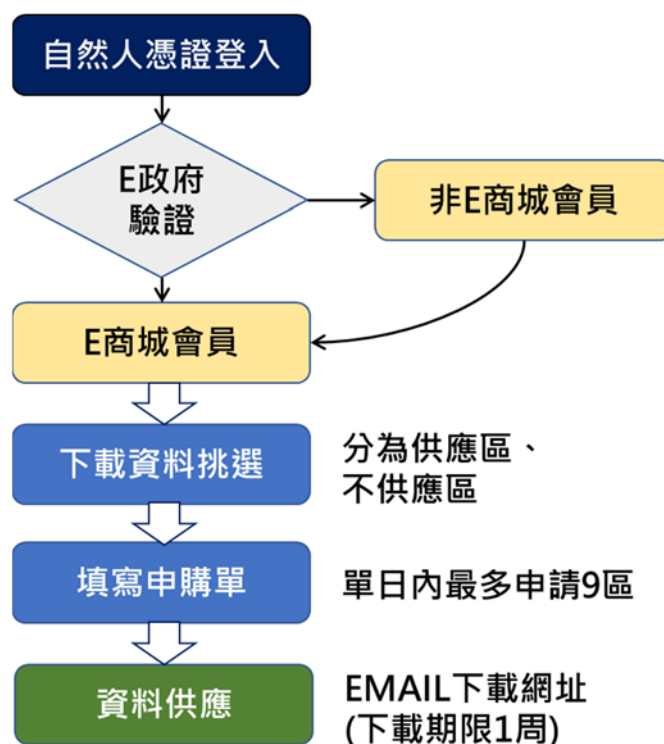


圖 3- 38 實體圖資下載作業流程圖

表 3- 29 與 e 商城配合之實體圖資下載登入機制

執行說明		多維度平臺	E 商城平臺
憑證登入及 e 商城會員確認	1.憑證登入	利用自然人憑證、介接 e 政府，取得加密後身分證	
	2. e 商城會員確認	利用 e 商城「會員 API」，查詢是否為 e 商城會員	
	2-1.是 e 商城會員		回傳”是會員”
	2-2.非 e 商城會員，註冊為會員	1.成為會員後轉回多維度平臺[下載資料挑選頁面] 2.利用 e 商城「會員資料 API」，將使用者「加密後身分證字號」傳送 e 商城加入會員。	1. 回傳”非會員” 2.回傳加入會員資訊
3.下載資料挑選		1.購物車方式挑選下載框 2.填寫申請單前(下載數量符合須規定)	
4.填寫申購單		1.使用者填寫申購單資料 2.預覽申購單資訊&確認訂單 3.«申購單資料»及«成果資料»傳送給 e 商城	接收「申購單資料」及「成果資料」
5.資料供應			寄送成果資料 EMAIL

5. 瀏覽模式開發

基於 108 年度圖臺的基本瀏覽模式，使用者可以透過基本操作(含三維視覺操作盤、滑鼠、鍵盤)、定點環視、地圖全景及框選放大等 4 種功能，與系統進行互動式的圖臺瀏覽。109 年度進一步擴充進階的瀏覽功能，包括行走、地表下瀏覽模式、雙視窗瀏覽模式及地面挖洞及地表透明 5 種，說明如下：

(1) 行走模式

使用者可根據觀賞不同圖資之需求切換特定瀏覽模式，如地表上之行走瀏覽模式模擬使用者置身於街道上，可仔細瀏覽三維建物模型之外觀(如圖 3-39)。

- A. 使用者開啟【瀏覽功能】一系列工具
- B. 點選下方【行走模式】功能
- C. 使用者指定行走瀏覽起始位置
- D. 使用者利用行走視窗，調整行走時視野高度(單位:公尺)
- E. 滑鼠點住畫面拖曳或 WASD 鍵控制前進方向；上下左右建控制俯仰角度
- F. 當使用者想結束瀏覽，可再點選【行走模式】按鍵切換回一般瀏覽模式

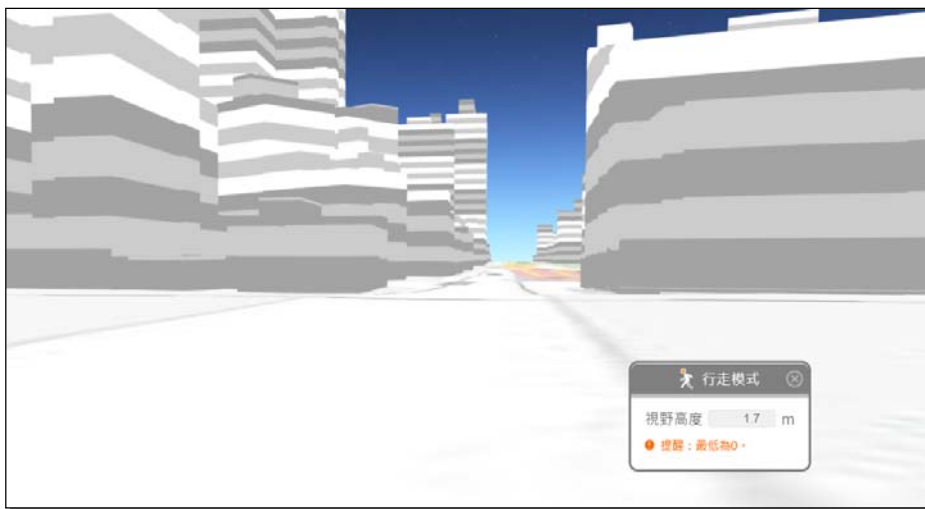


圖 3-39 行走模式示意圖

(2) 地表下瀏覽模式

圖臺後續將逐步匯入的地下管線，地表下瀏覽模式以一鍵切換方式由地表上視野切換至地表下方，地表下的視野可提供使用者更清楚地查看管線圖資分布位置及衝突交錯等關係資訊，如圖 3-40。

然而，地表下模式由於本年度主要進行管線資料匯入測試，尚未正式開放與民眾查看，因此地表下瀏覽模式於本案設定為公務版功能。

- A. 使用者開啟【瀏覽功能】一系列工具
- B. 點選下方【地下模式】功能
- C. 使用者指定行走瀏覽起始位置
- D. 使用者利用行走視窗，調整地下瀏覽時視野高度(單位:公尺)
- E. 滑鼠點住畫面拖曳或 WASD 鍵控制前進方向；上下左右建控制俯仰角度
- F. 當使用者想結束瀏覽，可再點選【地下模式】按鍵切換回地表上一般瀏覽模式

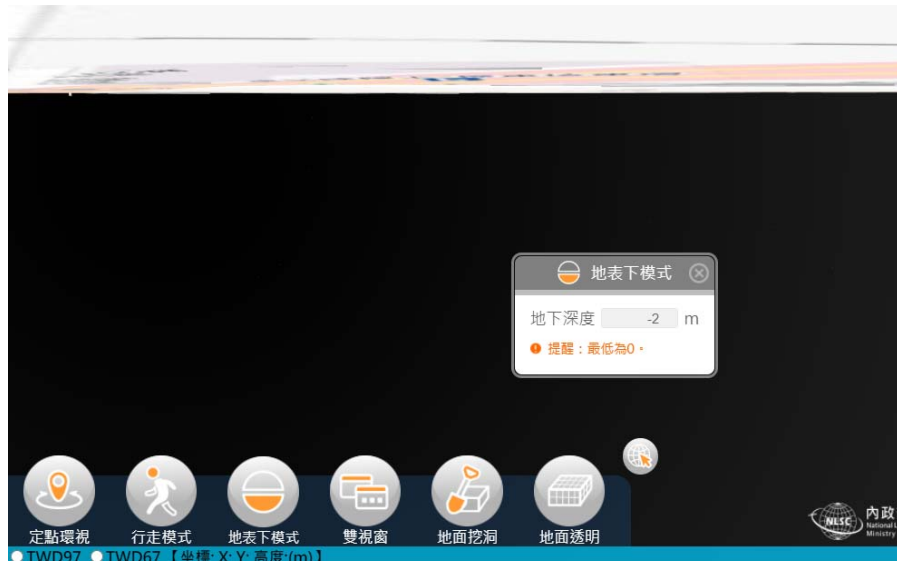


圖 3- 40 地下模式示意圖

(3) 雙視窗

隨著國土測繪中心彙整之圖資種類與數量與日俱增，本案增加雙視窗瀏覽模式，雙視窗模式包括鄰圖連續以及相同視景兩種，鄰圖連續模式的左右兩視窗位置連續；相同視景則是左右視野為相同位置。

使用者不僅可以使用基本的圖套疊功能瀏覽圖資間關係，本年度更可透過主、次雙視窗比較不同圖資，比如同地區不同精細度之三維建物，或不同年份建置之三維建物，如圖 3-41。

本系統特別考量使用者多元應用的需求，主、次雙視窗皆可操作圖臺所有檢視、應用、分析之功能。舉例而言雙視窗操作應用分析功能，可比較同一區建物模型不同條件的篩選成果，進一步進行地理資訊的分析研究。

- A. 使用者開啟【瀏覽功能】一系列工具
- B. 點選下方【雙視窗】功能
- C. 選擇【鄰圖連續】或【相同視景】任一模式
- D. 鄰圖連續模式：系統顯示左右兩視窗位置連續；相同視景：系統顯示左右視野為相同位置
- E. 若欲結束雙視窗模式，回復至一般模式，則再次點選【雙視窗】功能鍵



圖 3-41 雙視窗功能示意圖

(4) 地形透明功能

圖臺彙整之三維圖資中有兩類圖資將受到地面遮蔽，分為地形覆蓋圖資(如地下道路、隧道、地下建物等)以及地表下圖資(如管線資料)。地形覆蓋圖資方面，三維地籍建物模型之地下建物及道路模型之地下

道與隧道等兩種類型，如圖 3-42。

為了方便展示被地表覆蓋的三維圖資，因此本案開發地形透明度功能，提供使用者調整地表底圖整體透明度，透明度愈高愈能清晰展示地下三維圖資。

- A. 使用者開啟【瀏覽功能】一系列工具
- B. 點選下方【地形透明】功能
- C. 用滑鼠調整滑桿，調整透明度百分比
- D. 系統圖臺進行地形透明度變化顯示



圖 3-42 地表透明度示意圖

(5) 地面挖洞

地表下圖資方面，除了管線圖資全數位於地表之下外，另一類地表下圖資亦涵蓋道路模型之隧道道路及地下道路 2 種類型，系統位因應此問題開發地面挖洞功能，使用者能任意指定目標區塊進行地表挖洞，瀏覽特定區域下方之圖資狀況，如圖 3-43。

- A. 使用者開啟【瀏覽功能】一系列工具
- B. 點選下方【地表挖洞】功能

- C. 用滑鼠任意框選多點，形成指定目標區域
- D. 系統進行地表挖洞分析，供瀏覽特定區域下方之圖資狀況
- E. 若欲關閉挖洞結果，可點選【清除挖洞】

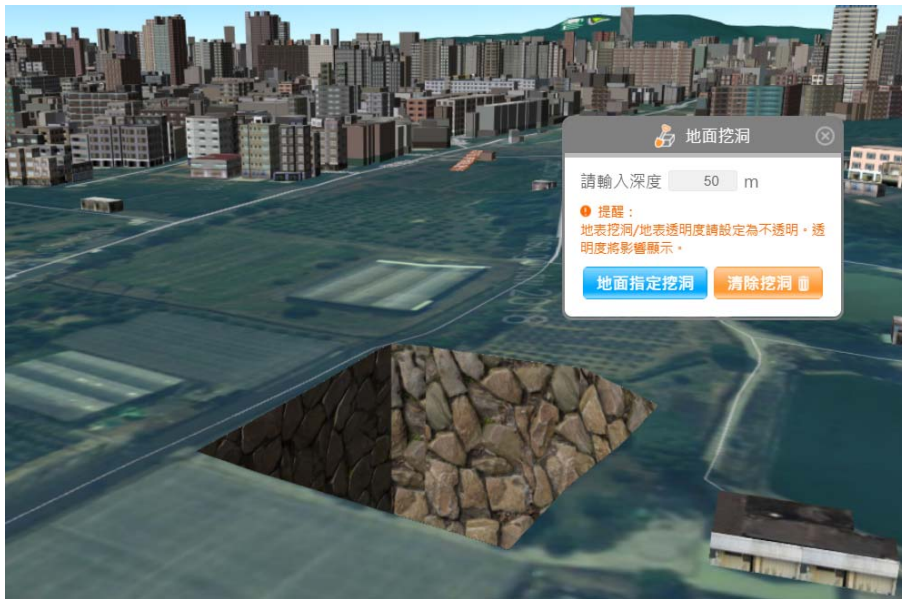


圖 3-43 地表挖洞示意圖

6. 圖資上傳及編輯功能開發

(1) I3S 與 3D Tiles 即時介接

即時介接介面提供使用者即時介接外部其他軟體發布為 I3S 及 3D Tiles 標準的圖資服務，查看圖資發布概況，如圖 3-44。

- A. 即時介接功能為公務帳號登入後才具備權限的功能
- B. 使用者輸入本系統自行發布或其他軟體發布為 I3S 及 3D Tiles 標準的圖資服務網址
- C. 系統即時介接，顯示於圖臺上，供使用者查看不同圖資與平臺圖資套疊情形



圖 3- 44 I3S 與 3D Tiles 即時介接功能示意圖

(2) SHP 編修

地籍圖為土地管理重要的基礎圖資，考量到圖資管理者有簡易的地籍圖管理需求，本圖臺導入地政司的地籍圖編修功能模組提供地籍圖上的編修作業，如平移、合併、分割、糾正等。管理者可自行上傳地籍圖進行編修，並將更新後的檔案下載後保存。編修功能所支援的格式以 SHP 檔為主。重要的是，為防止 SHP 圖資編輯時上傳、轉檔、儲存、下載之作業影響正常圖資服務，由圖資上傳及編輯之專用伺服器負責處理 SHP 編修功能。SHP 檔的上傳編輯作業流程如下：

- A. SHP 圖資由公務帳號使用者透過圖臺的 SHP 編修功能，上傳圖資至系統架構中圖資上傳及編輯的專用伺服器
- B. 專用伺服器將自動啟動轉檔工具，針對 SHP 進行坐標轉換並轉檔為系統內部讀取的圖資，儲存於伺服器的本機空間，並即時展示 SHP 於圖臺
- C. 公務帳號使用者，接著使用圖臺上編修調整介面，管理者可自由平移、合併、分割、糾正(如圖 3-45)，直到將圖資移動至與地形相符而滿意的位置
- D. 公務帳號使用者完成編修後，可下載修正後圖資儲存至自己的本機端空間，以利於後續管理應用



圖 3-45 地籍圖編修示意圖

(3) 三維圖資發布

三維圖資發布功能主要將本平臺發布的圖資服務用列表的方式呈現與圖臺選單，管理者可以選擇想確認發布情形的圖資點擊，確認發布狀況無疑慮，應用於外部民眾反映圖資發布有誤時，國土測繪中心之圖資管理者可以立即使用此功能查看圖資發布成果，如圖 3-46。

- A. 三維圖資發布確認為管理帳號登入後才具備權限的功能
- B. 管理者點選【圖資上傳及編輯】，並點選【三維圖資發布確認】
- C. 管理者從本平臺發布的圖資服務用列表選單中，選擇想確認發布情形的圖資點擊勾選，確認發布狀況無疑慮
- D. 瀏覽完畢，再次勾選該圖資即可取消

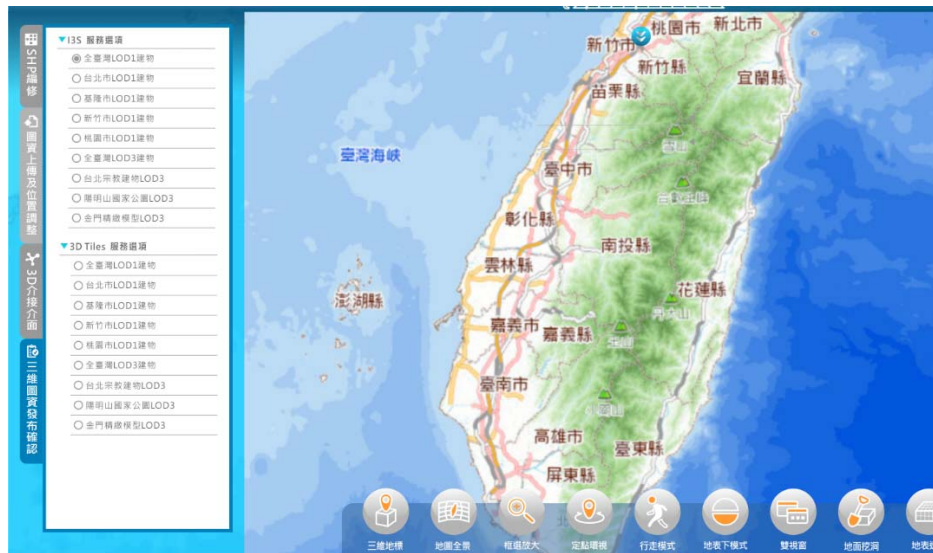


圖 3-46 三維圖資發布情形功能示意圖

(4) 圖資上傳與位置調整

圖臺既有圖資提供使用者瀏覽外，本案更提供圖資上傳功能，隨瀏覽器資安保護機制愈趨嚴謹，目前各大瀏覽器漸不提供使用者端上傳檔案的路徑，因此圖資上傳位置我們替代為系統網路地圖伺服器，利用網路地圖伺服器中的空間暫時儲存上傳的圖資，並透過轉檔處理後在圖臺中展示。而圖臺可支援上傳之資料格式包括所有系統所支援展示的格式如：.KMZ、.X、.FBX、I3S、3DTiles 格式。

除此之外，本案為防止圖資編輯時上傳、轉檔、儲存、下載之作業影響正常圖資服務，規劃專用的圖資上傳及編輯伺服器，專門處理 SHP 資料與 3D 建物圖資上傳、編輯功能。

另外，圖資上傳功能依據檔案大小區分為 20MB 內、20-60MB、60MB 以上三種權限功能，如表 3-30。

表 3-30 圖資上傳分類

項次	類別	權限	功能說明
1	20MB 以內圖資 上傳與位置調整	公務	可支援公務帳號使用者上傳資料，格式包括 KMZ、.X、.FBX、OBJ、CityGML 等單個模型。

項次	類別	權限	功能說明
2	20-60MB 圖資上傳與位置調整	管理	可支援圖資管理者上傳資料，格式包括 KMZ、.X、.FBX、OBJ、CityGML 等單個模型，及 I3S、3D Tiles 等大規模圖資。
3	60MB 以上圖資位置調整	管理	60MB 以上 I3S、3D Tiles 大規模圖資，由本團隊協助匯入圖臺之，再提供圖資管理員調整圖資位置，記錄參數。

A. 20MB 以內圖資上傳並調整位置

主要開放給具有圖資位置調整的需求之公務帳號使用者。公務帳號者可以自行上傳自有的 3D 圖資檔案到圖臺上展示並瀏覽、檢視其外觀資訊並可以調整模型的位置，增加圖臺個人應用的彈性。可支援上傳之資料格式包括 KMZ、.X、.FBX、OBJ、CityGML 等單個模型，檔案大小設定為 20MB 以下。

B. 20-60MB 以內圖資上傳並調整位置

主要開放給具有中型檔案量圖資位置調整的需求之圖資管理者。圖資管理者使用者可以自行上傳自有的 3D 圖資檔案到圖臺上展示並瀏覽、檢視其外觀資訊並可以調整模型的位置。可支援上傳之資料格式包括 KMZ、.X、.FBX、OBJ、CityGML 等單個模型以及 I3S、3D Tiles 等大範圍圖資，檔案大小設定為 20-60MB。

20MB 以及 60MB 以內圖資上傳並調整位置流程如下：

- a. 圖資由公務帳號使用者或圖資管理者透過圖臺的上傳功能，完整填寫圖資坐標系統、坐標位置及圖資格式後，上傳圖資至系統架構中圖資上傳及編輯的專用伺服器。
- b. 根據上開圖資相關的坐標系統、模型坐標位置、模型格式之資訊，專用伺服器將自動啟動轉檔工具，針對圖資進行坐標轉換並轉檔為系統內部讀取的圖資，儲存於伺服器的本機空間，並即時展示於圖臺介面中使用者指定的模型位置，而若未指定模型位置，模型將預設放置於赤道位置 XY 坐標為(0, 0)位置的海面上，並提醒使用者輸入模型代表點坐標。

- c. 公務帳號使用者或圖資管理人員，接著使用圖臺上圖資調整位置功能圖資位置調整介面，管理者可自由指定該圖資在 TWD97 坐標系的水平方向 XY 之移動數值、垂直方向 Z 的移動數值，以及建物以 Z 軸為軸心的旋轉角度調整數值，其中正值為順時針旋轉，反之，負值則為逆時針旋轉(如圖 3-47)，直到將圖資移動至與地形相符而滿意的位置，完成位置移動後按下確認按鈕。
- d. 完成後，使用者透過匯出參數按鈕手動，將上述步驟所調整的所有移動參數，以 csv 檔下載，使用者後續再將表格寄至本團隊轉檔作業人員。
- e. 轉檔作業人員將根據參數表紀錄的正確位置，重新調整錯誤圖資之位置，並重新轉檔正確位置的圖資匯入圖臺，匯入完成後將進行展示確認。



圖 3- 47 20-60MB 圖資上傳及位置調整介面示意圖

C. 60MB 以上圖資位置調整功能

主要為解決大資料量的影像密匹配模型位置坐標或高度位置與地形不一定完全吻合的問題。一般而言，影像密匹配 I3S、3D Tiles 與 LODTreeExport 格式的實體檔案量龐大，透過網路上傳的時間耗費過久，不適用於圖資上傳，因此本案根據圖資調整需求特別開發給圖資管理者帳號使用。流程如下：

- a. 圖資由本團隊匯入 60MB 以上的圖資上傳及編輯的專用伺服器

中，接著人工操作伺服器中的轉檔工具將圖資轉檔為系統內部讀取的圖資，儲存於上述專用伺服器的本機空間當中。

- b. 由國土測繪中心的圖資管理人員使用圖臺上 60MB 以上圖資調整位置功能圖資位置調整介面，管理者可自由指定該圖資在 TWD97 坐標系下，的水平方向 XY 之移動數值、垂直方向 Z 的移動數值，以及建物以 Z 軸為軸心的旋轉角度調整數值，其中正值為順時針旋轉，反之，負值則為逆時針旋轉(如圖 3-48)，直到管理者將圖資移動至與地形相符而滿意的位置，完成位置移動後按下確認按鍵。
- c. 完成後，使用者透過匯出參數按鈕手動，將上述步驟所調整的所有移動參數，以 csv 檔下載，使用者後續再將表格寄至本團隊轉檔作業人員。
- d. 轉檔作業人員將根據參數表紀錄的正確位置，重新調整錯誤圖資之位置，並重新轉檔正確位置的圖資匯入圖臺，匯入完成後將進行展示確認。



圖 3- 48 60MB 以上圖資位置調整介面示意圖

7. 三維地標功能開發

三維圖臺提供近似三維真實世界立體化的地圖資訊展示，其中包括重要的地標及建物標示(如圖 3-49)。

(1) 一般三維地標

為了提升使用者更彈性的操作感受，本案規劃圖臺中所有重要地

名及精緻建物的標示資訊將介接國土測繪圖資服務雲的文字向量模式，然而，二維圖臺地標標示可正常展示，而三維圖臺在開啟三維建物模型的情形下完全會受到遮蔽。因此本系統除了支援文字向量模式隨使用者視角移動旋轉之外，更透過技術研發將地標距離地表一定之距離而可高於三維建物圖資，讓二維地標升級為三維地標。另一方面，提供使用者自由調整輸入地標距地高度的參數，讓地名標示可以置放於想要的高度位置，使用者也就能夠同時觀看地標與 3D 建物，增加圖臺操作與查看的便利性。

(2) 精緻建物的空中三維地標

由於圖臺若同時開啟精緻建物與近似化建物模型時，無法判別模型的類型，透過精緻模型的空中地標可以透過清楚的三維標示讓使用者區別建物，而進行進一步的分析應用，本團隊根據精緻建物坐標建立三維空中標示，地標定位清單如附件三。

- A. 使用者開啟【瀏覽功能】一系列工具
- B. 點選下方【三維地標】功能
- C. 選擇【一般地名地標】或【精緻模型地標】模式，可複選開啟
- D. 使用者可指定 2 種地標的立體離地高度
- E. 瀏覽完畢，可關閉【一般地名地標】或【精緻模型地標】模式的開關



圖 3-49 三維地標示意圖

8. 圖資屬性查詢

本案匯入之三維圖資以建物與道路為主，分別建置建物及道路的圖資資訊展示功能。建物圖資分類主要按精細程度區分 LOD1 或 LOD3 類別(屬性表如附件八)，再依據縣市劃分區域展示；而道路屬性有識別碼、路名、道路分類、資料來源等等，詳細建物與道路模型屬性如表 3-31、表 3-32。

建物之屬性查詢項目依據國土測繪中心規劃，包含蓋細緻度等級、建物 ID、建物名稱、樓層數、樓高、建物高度來源、建物高度獲得方式、建物框資料來源、行政區、產製單位，提供使用者檢視資訊。查詢方式則為點選建物模型時展開屬性資訊，如圖 3-50。

而道路屬性資訊查詢功能已建置完成，而道路展示方面則配合後續道路模型絕對高度與相對高度模型互相銜接的圖資處理，再進一步進行優化調整。



圖 3- 50 建物屬性查詢介面

表 3- 31 建物模型屬性顯示項目表

顯示欄位	細緻度等級	建物 ID	建物名稱	樓層數	樓高(m)	建物高度來源	建物高度獲得方式	建物框資料來源	行政區	產製單位
近似化建物模型	V	V	X	V	V	V	V	V	V	V
精緻建物模型	V	V	V	V	V	V	V	X	V	V
備註										
<p>1. 細緻度等級 依據「LOD 細緻度等級代碼」轉換， 如 MODEL_LOD =1，顯示 LOD1。</p> <p>2. 建物名稱= BUILDNAME</p> <p>3. 建物高度來源依據「H_SOURCE 建物高度來源代碼」轉換， 如 H_SOURCE=0，顯示 LiDAR 產製 DSM。</p> <p>4. 建物高度獲得方式 依據 H_EXTRAC 建物高度獲得方式」轉換， 如 H_EXTRAC=3，樓層數註記換算。</p> <p>5. 建物框資料來源依據「SOURCE 建物框資料來源代碼」轉換， 如 SOURCE=0，顯示 1/1,000 地形圖</p> <p>6. 行政區依據「COUNTY 直轄市、縣(市)名稱代碼」轉換，如 COUNTY=B，顯示臺中市。</p> <p>7. 產製單位=M_SOURCE</p> <p>8. 精緻建物模型之備註內容</p>										

表 3- 32 道路模型屬性顯示項目表

道路屬性	道路模型識別碼	交通資訊基礎路段編碼	路名	道路分類碼	道路模型平面資料來源	道路模型資料高程來源	縣市	道路平面資料建置時間
資料來源屬性	道路模型識別碼(AREAID)	交通資訊基礎路段編碼(LinkID)	路名(RDNAMEALL)	道路分類碼(ROADCLASS1)	道路模型平面資料來源(PLSOURCE)	道路模型高程資料來源(ELSOURCE)	縣市名稱(COUNTY)	道路模型平面資料測製年月(PLMDATE)
<p>備註：</p> <p>道路分類碼，依據「ROADCLASS 1」轉換，如 ROADCLASS 1=HW，顯示「國道」。</p> <p>道路模型平面資料來源，依據「PLSOURCE」轉換，如 PLSOURCE =0，顯示「立體製圖」。</p> <p>道路模型資料高程來源，依據「ELSOURCE」轉換，如 ELSOURCE=0，顯示內政部數值地形模型</p>								

(1) LOD1 建物模型與三維地籍產權空間圖資串聯查詢

近似化建物模型所包含的屬性內容，除國土測繪中心建置之基本資訊(如:建物高度、樓層數、所在縣市、建置年分等 20 項)之外，經測試未來規劃將串接外部屬性資料，擴充本平臺三維圖資的資訊豐富性，串接對象分別為建號、地號、屋齡、時價登錄等屬性資訊，三維地籍

產權空間圖資的關聯查詢設計。

配合地政司三維地籍產權空間圖資產製匯入測試，國土測繪中心未來將會針對現有近似化建物模型(KMZ)以及三維地籍產權空間圖資(XML)兩者模型，透過近似化建物模型的建物識別 ID 及空間範圍(SHP)關聯建號，進而建立近似化建物模型與三維地籍產權空間圖資之間的屬性關係關聯表。

本案後續透過上述屬性關係關聯表，可建立兩類模型的關聯展示。簡易流程(如圖 3-51)說明如下：



圖 3-51 與三維地籍產權空間圖資串聯查詢流程圖

- A.配合國土測繪中心提供 ID 與外部關聯屬性(建號資訊)
- B.本專案將外部屬性加入 LOD1 建物資料庫中。
- C.國土測繪中心蒐整後提供本案三維地籍產權空間圖資。
- D.專案透過 LOD1 外部屬性與三維地籍具有的相同屬性(未來配合建號)關聯兩者。
- E.使用者任意點選圖臺 LOD1 模型，查詢屬性。
- F.若該 LOD1 具有關聯關係的三維地籍產權空間圖資，系統彈出視窗詢問是否開啟雙視窗，若選擇開啟，則於次視窗展示關聯的三維地籍產權空間圖資(如圖 3-52)。

配合地政司開發三維地籍產權空間圖資展示查詢建物資訊功能，本案本年度測試開發近似化建物模型及三維地籍產權空間圖資關聯展示方式。未來導入地政司單棟或獨戶標示部資料查詢功能，完備三維地籍產權空間圖資之匯入與關連展示。



圖 3- 52 近似化建物模型與三維地籍產權空間圖資關聯展示示意圖

9. 英文版圖臺開發

除了中文版圖臺介面之外，參考國土測繪圖資服務雲英文版，建置可供切換的第二語言英文操作首頁及圖臺介面，擴大服務更多樣化的使用者。首先，本團隊彙整圖臺系統之所有功能及圖資資訊的中文字說明，接著，並翻譯相應通順的英文操作說明、提示訊息及圖資內容等資訊，完成英文版圖臺之開發(如圖 3-53)。

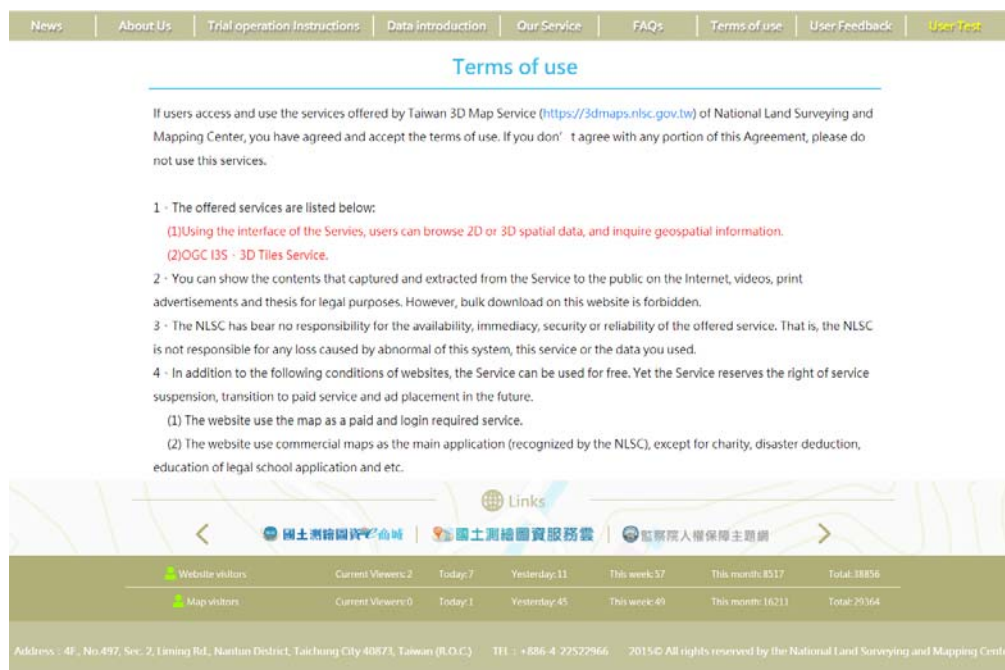


圖 3- 53 英文版圖臺示意圖

(三) 擴充監控及分析管理平臺

本案系統需要提供大量的使用者展示瀏覽與服務介接使用，為了保持服務的順暢執行，以及提供未來系統優化的參考，需針對系統開發一套系統監控及分析管理平臺，針對相關資訊進行蒐集與記錄。108 年度已開發基礎的監控及分析平臺，分為圖臺管理以及系統監控管理兩大部分，本年度依據需求擴充管理功能後，重新細分為 7 大部分(如圖 3-54)，包含系統監控及分析、首頁管理、圖臺管理、圖資管理、回復管理、使用者管理、負載警示管理。兩年度開發差異如圖 3-55、表 3-33。

除此之外，108 年度管理平臺需分開登入不同功能的管理介面，而 109 年度為管理便利性，不再採用分別登入，以帳號區隔管理者可操作之管理功能，管理者可自由跳轉至有權限的管理介面進行管理作業。



圖 3-54 監控分析及管理平臺架構



圖 3-55 監控分析及管理平臺開發差異圖

表 3- 33 擴充監控分析及管理平臺開發差異

系統功能		108 年度	109 年度	
功能項目	權限	功能開發說明	新增/ 調整/ 擴充	功能開發說明
系統監控及分析	管理	流量紀錄及統計檢視	調整	服務人次統計
	管理	流量限制參數設定		
	管理	黑白名單監控		
首頁管理	管理	最新消息、 跑馬燈、 簡介、 服務使用條款、 圖資說明、 常見問答、 意見回饋、 滿意度調查問題、好站連結	擴充	3D 服務介接說明
圖臺管理	管理	1.圖資問題回報 2.功能說明	新增	1.圖資問題回報 2.功能說明 3.二維圖資介接
圖資管理	管理	-	新增	三維圖資彙整情形表
	管理	-	新增	實體圖資下載紀錄
回復管理	管理	自動回覆文本編輯、 進階回覆文本編輯		
	管理	管理者信箱		
系統管理	管理	群組管理		
	管理	帳號管理	擴充	帳號及權限管理
負載警示	管理	-	新增	系統負載資訊及警示顯示功能

1. 系統監控及分析

109 年度因應圖臺正式上線，系統監控及分析後臺針對服務人次統計進行計次方式調整，為了精確分別記錄不同使用類別，人次統計分為圖臺人次以及圖資使用人次(如圖 3-56)，計算方式調整如下：

A. 到訪人次統計規則

a. 到訪累計人次=首頁網站到訪人次+圖臺網站到訪人次

b. 「首頁網站到訪人次」及「圖臺網站到訪人次」計算方式相

同，以 10 分鐘內的 session 連線為基礎，每 10 分鐘的 session 連線

視為 1 人，10 分鐘內重新整理頁面不會增加次，而 10 分鐘後頁面重新整理，session 連線將重新記為 1 人次。

B. 圖資服務次數統計規則

a. 圖資服務累計次數=圖臺三維圖資次數+ I3S 圖資次數 +3D Tiles 圖資次數

b. 「圖臺三維圖資服務次數」、「I3S 圖資服務次數」及「3D Tiles 圖資服務次數」計算方式相同，以 10 分鐘內的 session 連線為基礎，統計 1 個 session 連線在 10 分鐘內開啟的圖層數量(同一圖層開關多次不會重複統計)；10 分鐘後頁面重新整理，session 連線將重新記為 1 人次，並重新統計開啟的圖層數量(同一圖層開關多次不會重複統計)。



圖 3- 56 服務人次統計示意圖

2. 首頁管理

後臺首頁管理 109 年度新增 3D 服務介接說明管理功能(如圖 3-57)。管理者點選左方【3D 服務介接說明】，開啟 3D 服務介接說明管理頁面，點選【編輯】，於彈出之視窗編修圖資服務及使用說明內容，除了輸入文字內容以外，管理人員可透過【插入圖片】於圖資服務及使用說明中加入圖片，編輯完成後點選【修改儲存】。另外，管理者也可操作【新增】與【刪除】，增加或刪除 3D 服務介接說明，或是透過【上移】與【下移】，調整 3D 服務介接說明順序。



圖 3- 57 3D 服務介接說明管理功能示意圖

3. 圖臺管理

後臺圖臺管理 109 年度新增二維圖資介接管理(如圖 3-58)。管理者點選左方【二維圖資介接管理】，開啟二維圖資介接管理頁面，點選【新增類別】，於表單中編修二維圖資圖層類別名稱，比如土地圖層、地形圖、國土利用調查等，編輯完成後系統將自動儲存。接著第二步，管理者可操作下方【新增】與【編輯】，增加編輯 3D 二維圖資介接的 WMTS 網址以及圖資所屬的圖層類別，以此類推。另外也可透過【上移】與【下移】，調整二維圖層順序。

項次	圖層類別
1	土地圖層
2	地形圖
3	國土利用調查

新增類別

圖層類別	圖資名稱	WMTS 網址
土地圖層	地籍圖	<input type="text"/>
土地圖層	段籍圖	<input type="text"/>
地形圖	1/5000	<input type="text"/>
地形圖	1/25000	<input type="text"/>
國土利用調查	國土利用調查-總覽	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>

圖 3- 58 二維圖資介接管理示意圖

4. 圖資管理

(1) 三維圖資彙整情形管理

2D 圖資主要介接自國土測繪圖資服務雲，3D 圖資則由本圖臺進行管理，因此本年度後臺管理將新增 3D 圖資更新管理之介面，提供管理者隨時更新最新的圖資資訊，如圖資來源、圖資更新日期、圖資數量等，提升圖資紀錄管理之效率，並掌握圖臺圖資匯入資訊(如圖 3-59)。



圖資名稱	檔案格式	檔案大小(GB)	資料單位來源	取得日期
政府標繪模型	kmz	0.57	國土測繪中心	2019-11-15

圖 3- 59 3D 圖資彙整情形資訊管理示意圖

(2) 實體圖資下載紀錄

此功能搭配實體圖資下載服務進行規劃，建置可供管理者於網頁介面上查詢 3D 實體圖資申請的統計資訊頁面，用以掌握 3D 實體圖資取用情形，有利於未來調整各區圖資的使用分配運用與更新頻率，使得整體系統能持續以最有效率的方式進行運作，如圖 3-60。



圖 3- 60 實體圖資下載紀錄資訊

5. 系統管理

系統管理者可為使用系統的業務或承辦人員建立帳號、歸類到群組中、並設定可使用的功能與資料權限，讓業務承辦人員可以在規範下使用系統進行需要的作業，如圖 3-61。

- A. 管理者點選左方【系統管理】，開啟系統管理管理頁面，系統管理人員可編輯各管理者資訊，並指定各管理者後臺管理系統以及系統監控及分析平臺之功能的操作權限
- B. 權限部分主要分為以下四種作為管理，一般使用者、公務帳號使用者、圖臺及圖資管理者與系統管理者，使用者會依照不同的權限做不同程度的操作。



圖 3- 61 系統管理示意圖

6. 負載警示

使用者端瀏覽器使用系統時，大多皆會先經過 HA PROXY 負載平衡伺服器，依據效能排序分配使用者經網域向特定伺服器完成服務，因此系統正式上線期間，設備異常判斷分為 1、2 兩階段(如圖 3-62)。



圖 3- 62 系統服務連線檢測階段示意圖

A. 第一階段—HA PROXY 運作異常判斷

使用者的連線系統平臺服務進入 HA PROXY 負載平衡伺服器前，最前方會先經過 1 臺 DNS 伺服器，依據使用者進入系統的時間點以隨機方式(RANDOM)分配指定至不同機房(臺中/新竹)的 HA PROXY。此階段再進入系統平臺服務時，主要規劃透過兩種機制檢測異常。

a. 檢測方法一：本案開發連線判斷程式偵測 HA PROXY 狀況

- i. 系統增加排程至臺中與新竹各 1 臺伺服器上，定期每 2 分鐘向所有 HA PROXY 進行 IP 直連，發出連線測試。其中，當臺中機房的裝有定期連線測試的伺服器發生異常而無法運作時，則啟動位於新竹機房的連線測試排程，確保 HA PROXY 連線測試 24 小時不中斷。
- ii. 一旦測試出某臺 HA PROXY 連線無正常回應，系統將設有警示機制將立即寄送 EMAIL 給國土測繪中心的系統管理員以及本團隊負責系統效能之作業人員，告知架構之硬體異常的情形。

b. 檢測方法二：透過圖臺上的問題回報機制

- i. 當使用者無法連線時，可利用圖臺問題回報功能寄信通報給

ii. 國土測繪中心的系統管理員以及本團隊負責系統效能之作業人員，告知架構之硬體異常的情形。

iii. 由於 VM 異常系統平時已具備完整的自動判斷機制，本團隊負責系統效能之作業人員第一時間可推斷連線異常發生於 HA PROXY，經確認並非 VM 異常問題後，尚須人工檢視為臺中或是新竹機房 HA PROXY 發生異常。

B. 第二階段—伺服器負載平衡異常判斷與警示機制

a. 檢測方法一：國網中心提供之伺服器硬體警示機制

為維持服務不中斷的穩定性，本案將設有負載警示機制，配合國網中心之 VM 監控系統之即時監控介面(圖 3-63)，判斷線上伺服器 CPU 與記憶體之使用情形是否超出負荷能力(靜態檔案讀取為主的伺服器設定 50%使用率為警示上限；動態運算作業為主的伺服器設定 80-90%使用率為警示上限)。與國網中心合作之亦常判斷警示流程如圖 3-64，說明如下：

i. 伺服器 CPU 與記憶體之使用率表現超出國網中心監控系統設定之容忍上限值，或本團隊人工即時監控介面發現效能接近上述容忍上限值。

ii. 國網中心 VM 監控系統將自動立即寄 EMAIL 給系統管理者告知架構之硬體異常的情形，同時，國網中心 VM 監控負責人員也會即時致電給本團隊負責系統效能之作業人員。



圖 3- 63 國網中心 VM 之 CPU 效能監控數據示意圖

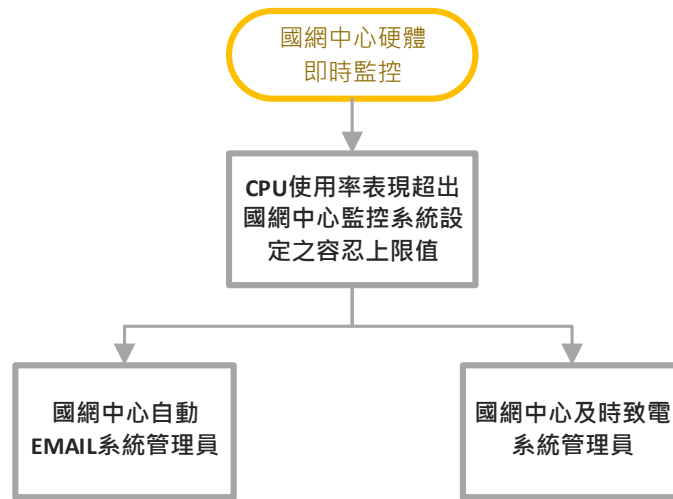


圖 3- 64 與國網中心協作之伺服器硬體警示機制流程圖

b. 檢測方法二：本案開發連線判斷程式偵測伺服器

HAPROXY 內部負載平衡機制偵測各臺伺服器之機制，由簡易單個指令回應判斷各臺伺服器效能表現，效能表現愈佳，則愈優先分配服務。

然而效能優劣排序以外，為維持服務不中斷的穩定性，本案另外設有負載警示機制。除了上開配合國網中心之 VM 監控系統之即時監控介面，判斷線上伺服器 CPU 及記憶體使用情形是否超出負荷能力以外；本案建有定期連線測試伺服器連線的程式，定時自動監測各臺伺服器服務回應情形，說明如下：

- i. 系統增加排程至臺中與新竹各 1 臺伺服器上，定期每 2 分鐘向所有各類別服務的伺服器進行 IP 直連，伺服器包括系統平臺伺服器、網路地圖服務伺服器、TilesI3S 服務伺服器、流量統計資料庫主機伺服器、實體圖資下載伺服器、圖資上傳及編輯之伺服器，發出服務連線測試。其中，當臺中機房的裝有定期連線測試的伺服器發生異常而無法運作時，則啟動位於新竹機房的連線測試排程，確保連線測試 24 小時不中斷。
- ii. 一旦測試出某臺伺服器連線無正常回應，系統將設有警示機制將立即寄送 EMAIL 給國土測繪中心的系統管理員以及本團隊負責系統效能之作業人員，告知架構之硬體異常的情形。

肆、圖資處理說明

一、圖資處理作業概述

作為我國未來的圖資服務發布平臺，本案將有大量的圖資介接、匯入與服務發布之需求，本團隊將協助與上述服務展示平臺中，導入 2D 與 3D 圖資，並規劃未來 3D 道路、3D 鐵路及捷運之模型產製成果的匯入與發布架構，配合導入國土測繪中心未來提供的 3D 道路模型。最後將模型成果依照 I3S 服務及 Cesium 3D Tiles 服務的規範發布，提供使用者介接使用。

2D 圖資如同 108 年度將以介接國土測繪圖資服務雲所發布之圖資為主，至少包含通用電子地圖、國土利用調查、GIS 地籍圖、正射影像及行政界等項，除此之外，109 年度更新增 1/1000 地形圖。3D 圖資 108 年度以國土測繪中心提供之全臺 3D 建物模型成果(包含 LOD1 模型、LOD3 精緻模型)、數值地形模型、道路測試模型，109 年度在 3D 建物模型的基礎之上，新增影像密匹配模型、BIM、三維地籍建物模型、道路模型等匯入作業，另一方面，數值地形模型資料亦一併更新，提升 109 年度整體三維圖資的豐富性與精細度(如表 4-1)。

表 4-1 圖資處理年度

項次	108 年度 圖資處理說明	項次	109 年度 圖資處理說明
1	介接國土測繪圖資服務雲 2D 圖資	1	擴充 108 2D 圖資介接擴充作業。
2	匯入建物模型並發布服務	2	匯入建物模型與更新管理
		2-1	擴充 108 3D 建物匯入模型與圖資處理
		2-2	擴充 108 建物模型更新及歷史版本管理
		2-3	擴充 108 既有機關模型屬性補建。
		2-4	擴充 108 依據國土測繪中心提供建物 ID、建號及地號等串接結果進行屬性匯入或介接
3	配合機關導入道路模型	2-5	擴充 108 發布建物模型服務
		3	匯入道路模型並發布服務
		3-1	擴充 108 道路成果匯入、圖資處理。
4	配合國土測繪中心蒐整模型匯入	3-2	擴充 108 發布道路模型。
		4	擴充 108 配合國土測繪中心蒐整模型匯入(管線資料種類及內容彙整/影像密匹配模型/管線資料匯入測試/三維地籍建物模型匯入測試)
		5	新增 地形資料更新。
		6	新增 協助介接 I3S 及 3D Tiles 服務之輔導作業。

二、圖資處理流程

圖資處理與服務發布，根據作業先後順序，整體流程大致分為 6 大項目(如表 4-2、圖 4-1)，第一，圖資取得及蒐整，包含建物、道路、地形的新版資料取得；第二，圖資預處理，以解決蒐整自各機關之圖資錯誤的修正、無屬性者須補建屬性等作業；第三，圖資整合處理，分別針對建物以及道路進行整合處理；第四，圖資匯入轉檔至圖臺展示，說明圖資放上圖臺展示的顯示調整；第五，圖資匯入轉檔以發布服務，圖臺服務發布為國際 OGC I3S 與 3DTiles 服務；第六，圖資更新及歷史版本管理。

表 4-2 圖資處理流程彙整表

項次	作業類別	內容
1	圖資取得及蒐整	1.建物模型取得及整理 2.道路模型取得及整理 3.地形模型取得及整理 4.影像密匹配模型 5.管線資訊蒐整
2	圖資預處理	1.既有模型屬性補建及 建物錯誤處理 2.圖資檢核
3	圖資整合處理	1.三維建物模型整合處理 2.三維道路模型整合處理
4	圖資匯入至圖臺展示	1.圖資匯入及轉檔 2.圖資展示處理
5	圖資匯入以發布服務	1.圖資匯入及轉檔 2.服務發布輔導
6	圖資更新及歷史版本管理	1.圖資更新 2.歷史版本管理

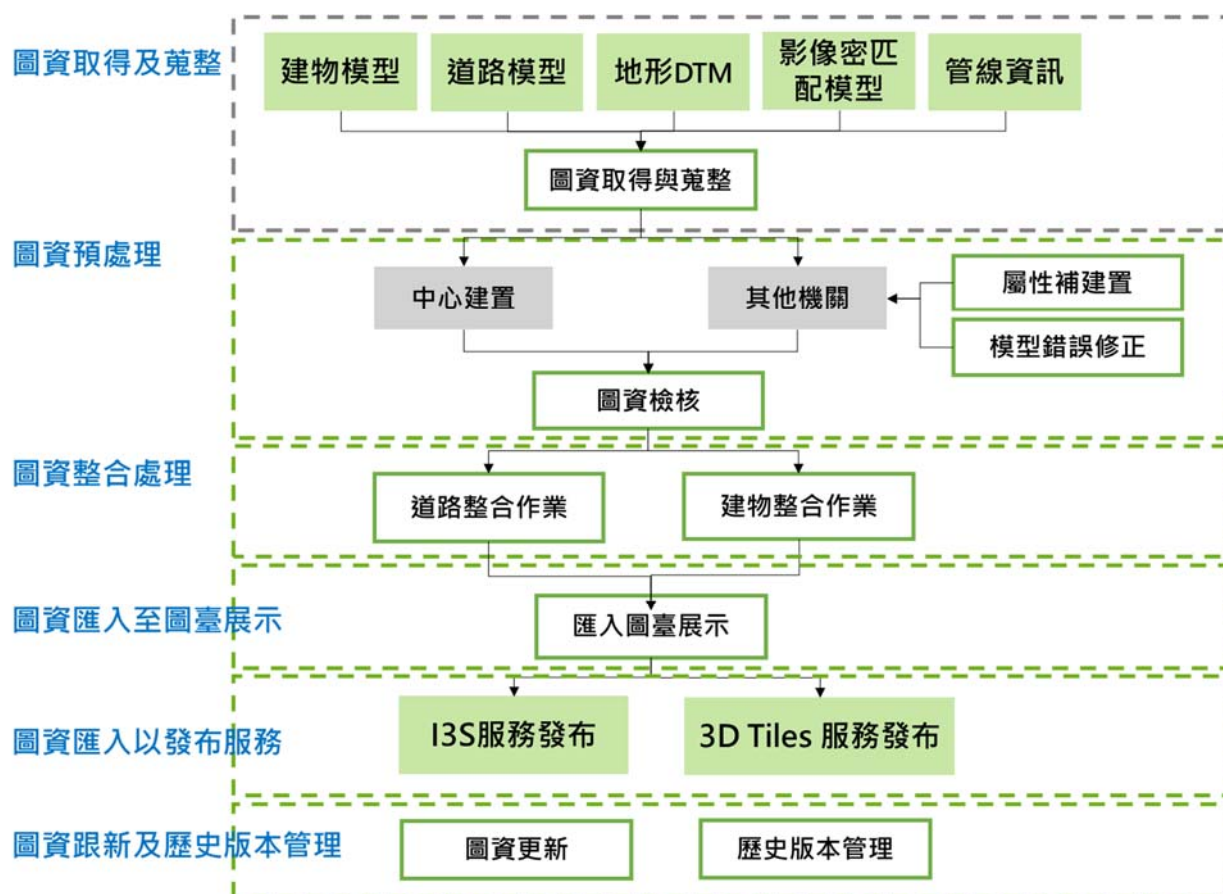


圖 4-1 圖資處理架構流程圖

(一) 圖資取得及蒐整

1. 建物模型取得及整理

3D 建物圖資以國土測繪中心自行產置之建物模型成果為主，並以向其他各機關蒐整的圖資為輔，相較於 108 年度圖資，109 年度國土測繪中心產製之全臺 3D 建物模型亦進行屬性內容更新作業；而其他機關既有 3D 建物模型方面，國土測繪中心 108 年度蒐整而來時不具備屬性，109 年度則參考國土測繪中心統一制定屬性規則，補齊建物屬性。整體圖資蒐整來源與數量統計資訊如表 4-3。

表 4-3 109 年度 3D 建物圖資數量統計及來源資訊

圖資類別	三維圖資	資料量	數量 (個)	圖資來源
LOD1 建物模型	新北市、基隆市、新竹市、新竹縣、宜蘭縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市、	42GB	3,271,796	國土測繪中心 建置

圖資類別	三維圖資	資料量	數量 (個)	圖資來源
	屏東縣、澎湖縣、花蓮縣、臺東縣、金門縣、連江縣 共 20 縣市區域建物			
LOD1 建物模型	高雄歷年 3D 資料	2.38GB	303,193	高雄市政府 資訊中心
	高雄鼓山區	141MB	15,093	高雄市政府 資訊中心
	臺北市	1.48GB	225,535	臺北市資料 大平臺開放資料 (臺北市政府資訊局提供)
	新北市部分地區	4.20GB	451,317	新北市政府 資訊中心
	桃園市	3.04GB	296,012	桃園市政府 地政局
LOD3 建物模型	政府精緻模型	619MB	86	國土測繪中心 建置
	金門縣部分地區	393MB	56	金門縣政府 建設處
	玉山國家公園	4.96MB	3	玉山國家公園 管理處
	陽明山國家公園	27.8MB	12	陽明山國家公園 管理處
	新竹市部分地區	491MB	41	新竹市政府 都市發展處
	新竹縣部分地區	403MB	77	新竹縣政府 開放資料平臺 (新竹縣政府 產業發展處提供)
	臺北宗教建築 模型庫	236MB	43	臺北市資料 大平臺開放資料 (臺北市政府民政局提供)

本平臺取得圖資統計簡述如表 4-4，詳細取得圖資彙整表如附件 4，其中，國土測繪中心建置之近似化模型 LOD1 建物數量說明如附件 5。取得的圖資有 LOD1 近似化建物模型以外，也有外觀結構精細的 LOD3 精緻建物模型。

然而兩類模型可能重複建置同一個建物，為了後發布兩種精細程度的圖資

展示上不相重疊，依據國土測繪中心需求，進行兩類模型的比對，對於 2 類模型同時存在建物，移除 LOD1 近似化建物模型。後續即使 LOD1 與 LOD3 建物模型各自發布為 OGC 服務，而使用者組合起來建物可避免發生重疊顯示問題。而經過 LOD1 與 LOD3 融合處理、圖資重複移除等作業後，實際匯入圖臺的圖資數量如表 4-5。

表 4-4 原始取得圖資數量統計

資料來源	LOD1	LOD3	小計
	建物模型數量	建物模型數量	
蒐整其他機關建置	1,291,150 個	232 個	1,291,382 個
國土測繪中心產製	3,271,796 個	86 個	3,271,882 個
總計	4,563,264 個		4,563,264 個

表 4-5 處理完成匯入圖臺圖資數量統計

融合作業	LOD1	LOD3
	建物模型數量	建物模型數量
其他機關建置以及國土測繪中心產製融合版成果	4,514,332 個	232 個
		86 個
總計	4,514,650 個	

2. 道路模型取得及整理

本案 3D 圖資除了建物模型之外，也包含 3D 道路模型。3D 道路模型由國土測繪中心產製，根據道路模型高度紀錄方式分為相對高度與絕對高度兩類型。相對高度道路模型的計高基準主要根據大地表面起算，舉例來說平面道路的相對地表高皆計為 0 公尺；絕對高度道路模型則採用 EPSG4326 經緯度紀錄模型各節點 XY 平面坐標，並用海拔高 Z 為高度絕對值。

108 年試辦案成果為臺北市部分道路成果，包含以相對高度方式產製的平面道路，以及以絕對高度方式產製的橋樑、高架道路、橋墩、交流道、隧道、與地下道。而 109 年則為以絕對高度方式產製的臺中市部分道路成果，包含平面道路、橋樑、高架道路、交流道與地下道。

3. 地形模型取得及整理

108 年度平臺採用內政部 20 公尺網格數值地形模型資料；109 年度數值地形模型因應國土測繪中心需求，更新最新 2019 年全臺灣及部分離島 20 公尺網格 DTM 資料，提升整體三維地形的精確度(如表 4-6)。

表 4-6 平臺地形更新比較表

多維度平臺採用 數值地形模型	108 年度	109 年度
	內政部 20 公尺網格 數值地形模型資料	2019 年全臺灣及部分離島 20 公尺網格 DTM 資料
描述	全臺灣 20 公尺網格間距的數值地形模型 (DTM) 資料，每一個網格點記錄該點之平面坐標與高程資料	2019 新版之臺灣 (本島除樂山管制區外) 20 公尺網格間距的數值地形模型 (DTM) 資料，每一個網格點記錄該點之平面坐標與高程資料
涵蓋縣市	離島 1 縣市(澎湖)、本島 19 縣市(臺北市、新北市、基隆市、宜蘭縣、桃園市、新竹市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、花蓮縣、臺東縣)，共 20 個縣市	離島 2 縣市(澎湖、金門)、本島 19 縣市(臺北市、新北市、基隆市、宜蘭縣、桃園市、新竹市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣、花蓮縣、臺東縣)，共 21 個縣市
資料提供機關	內政部 地政司	內政部 地政司
資料來源	內政部 內政資料開放平臺	內政部 內政資料開放平臺
產製時間	2019/3/28 下午 01:40:51	2020/5/26 上午 09:14:05

109 年度地形除了更新為 2019 年全臺灣及部分離島 20 公尺網格 DTM 資料，未來若配合國土測繪中心規劃所提供之更高精度數值地形進行更新，將提升圖臺中地物幾何關係的精確性(如圖 4-2)。

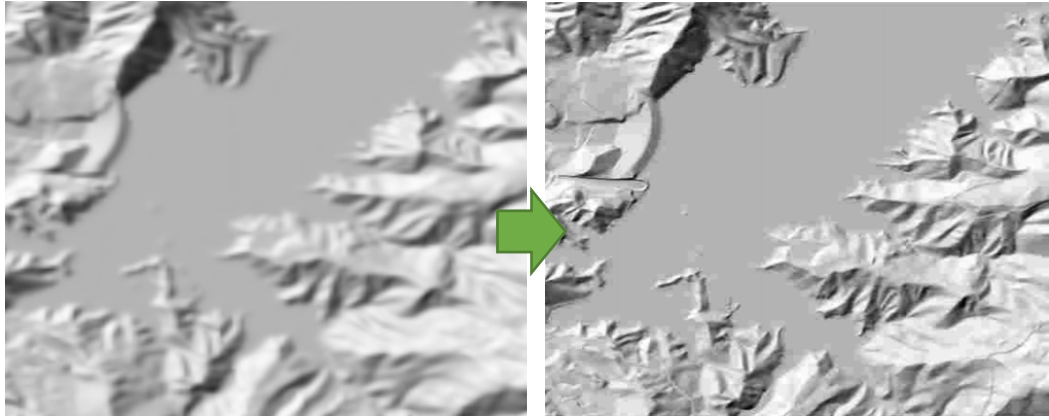


圖 4-2 地形精度提升示意圖

4. 影像密匹配模型

109 年度在 3D 建物模型的基礎之上，新增影像密匹配模型、道路模型等匯入作業。影像密匹配模型是利用機動性高的無人機於雲下作業，取得建物多視角影像(垂直及傾斜)，透過影像密匹配處理而獲得的三維實景三角網模型(如圖 4-3)。然而影像密匹配模型精度高，放置於採用 20 米精度地形的圖臺中展示將需經過另外的顯示優化處理，否則可能發生模型與地形無法完整吻合的問題。影像密匹配模型圖資蒐整來源與數量統計資訊如表 4-7。

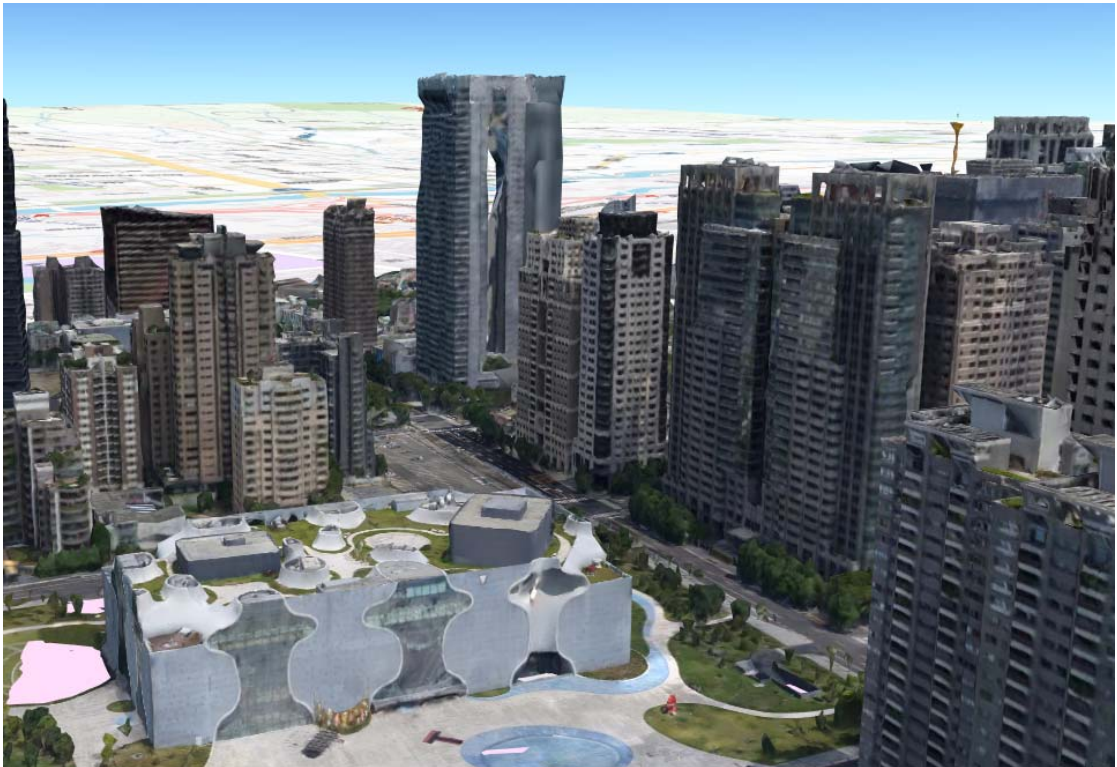


圖 4-3 影像密匹配模型示意圖

表 4-7 109 年度影像密匹配模型數量統計及來源資訊

圖資類別	三維圖資	資料量	坐標系統	數量	圖資來源
影像密匹配 模型	中興新村	14.2GB	EPSG4326	2 區	國土測繪中心建置
	臺中糖廠	827MB	EPSG4326	1 區	
	臺中歌劇院	1.35GB	EPSG4326	1 區	

5. 管線資訊蒐整

108 年度圖臺已匯入之 3D 建物及 3D 道路資料，格式涵蓋 KMZ、KML 及 SKP 等項，其中建物種類依據精緻度區分為貼附紋理的 LOD1 近似模型以及 LOD3 的精緻模型。本年度持續配合國土測繪中心蒐整之 3D 圖資進行匯入、介接處理，圖資種類包含建物、道路、影像密匹配模型及地下管線模型，其中地下管線資料則經內政部營建署蒐整後匯入及介接本圖臺(如圖 4-4)，亦協助國土測繪中心彙整管線相關縣市資料比對背景資料，詳如附件六。

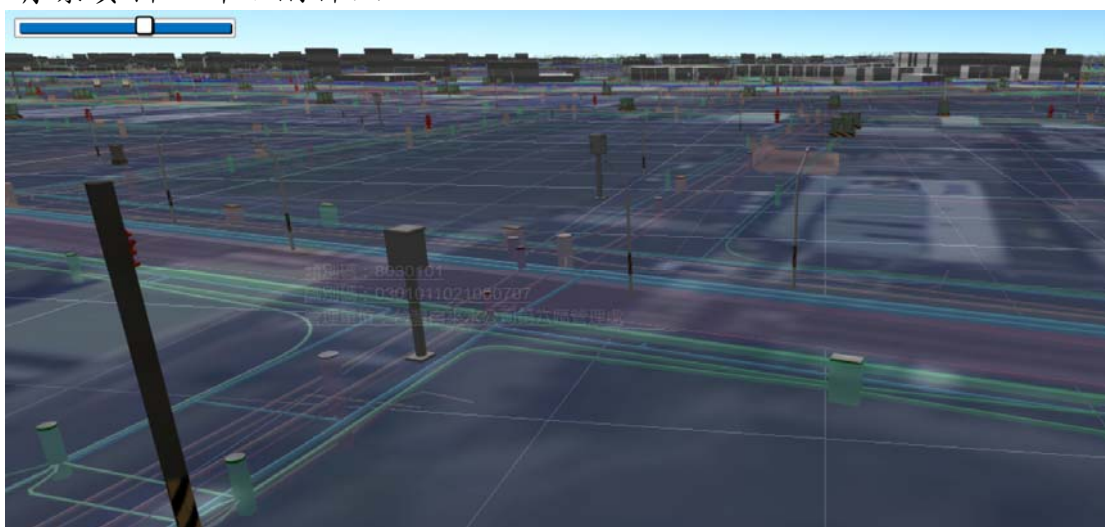


圖 4-4 地下管線資料匯入示意圖

(二) 圖資預處理

取得圖資後，在圖資匯入圖臺展示或發布為服務之前，為確保資料內容與幾何的正確性，本案首先會進行詳細的圖資預處理作業，包括針對其他機關建物補建屬性、屋頂修正、幾何位置高度調整、以及詳細的圖資檢核等工作，整體流程如圖 4-5。

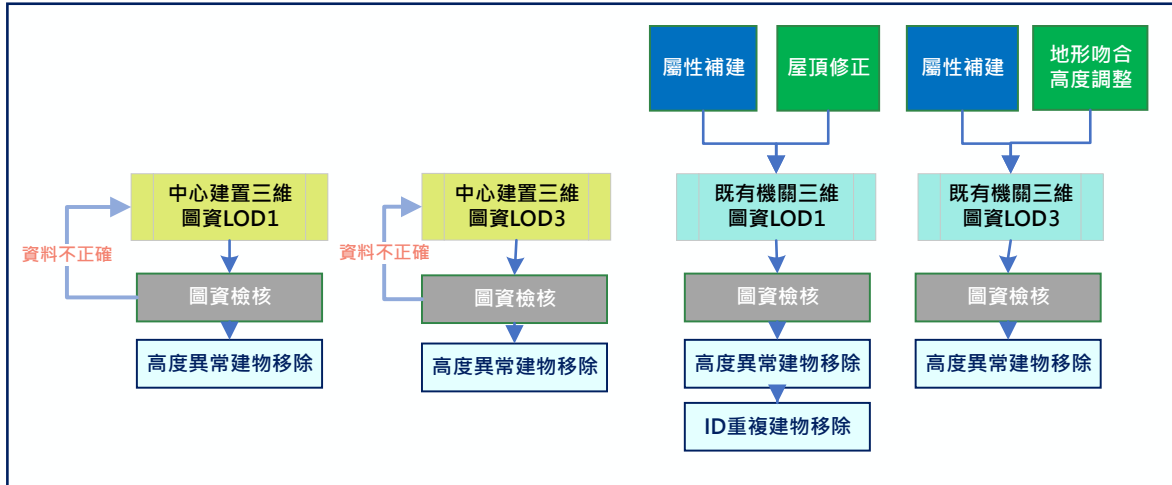


圖 4-5 圖資匯入預處理流程圖

1. 既有模型屬性補建與建物錯誤處理

A. 既有機關模型前處理--建物模型 LOD1 與 LOD3 屬性補建置

由於目前蒐整建物來源不一，屬性建置情形也隨之不同，除國土測繪中心建置之建物模型具備完整的屬性欄位外，其他機關產製模型僅具備基本坐標位置屬性。對於屬性不完整之之 3D 圖資，本案將依循共通性使用目的，以建物模型如建物 ID、基本樓高、樓層等基本資訊，進行相關屬性欄位填補或建置(如表 4-8)，完備全國 3D 圖資資料之完整性及一致性，以完成全國圖資彙整及應用的目標。

表 4-8 屬性補建置方法

屬性項目	補建方法
ID	萃取質心→XY 坐標 32 位元轉換
建物高度	萃取建物模型高度
樓層數	上述建物高度除以 3.3m
所在縣市	與縣市範圍比對坐落縣市資訊
建物資料來源	0:國土測繪中心產製 1:其他機關產製

- a. 建物 ID: 流程如圖 4-6, 建物唯一 ID 編碼根據國土測繪中心 108 年度三維近似化建物模型建置工作案中建物模型的 ID 規則, 以建物 XY 質心坐標(TWD97)經 32 位元轉碼給定建物唯一識別 ID, 使建物編號同時具備空間意義及識別性。國土測繪中心建置之規則為利用建物框 SHP 檔之質心坐標計算。

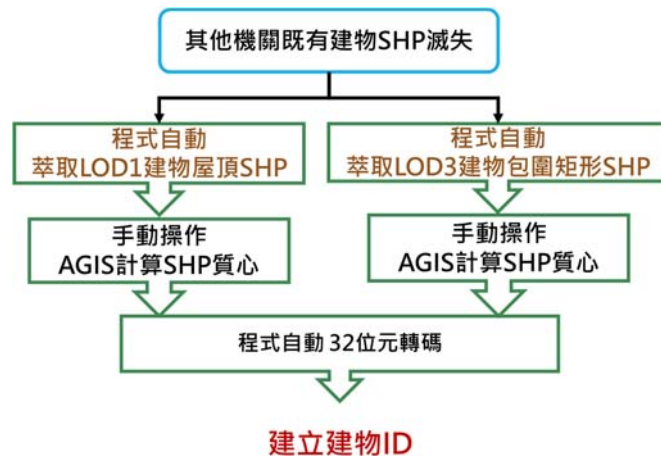


圖 4-6 ID 建置流程圖

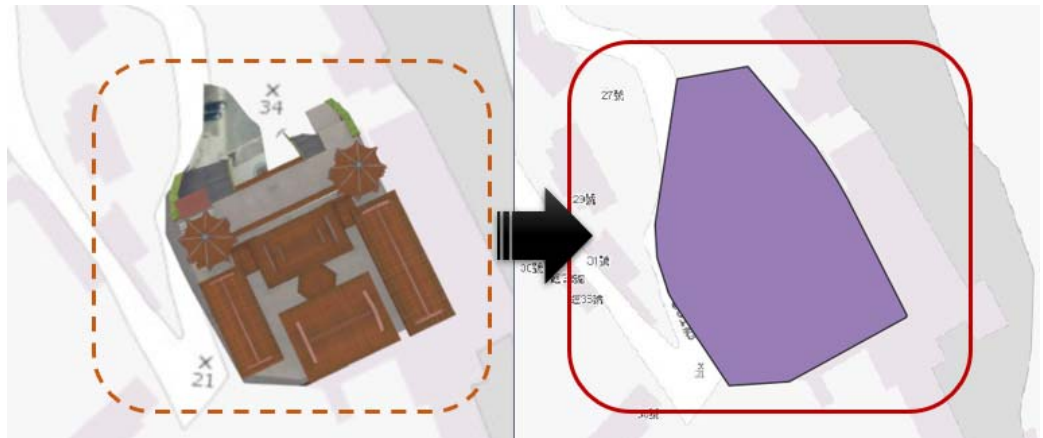
然而，其他既有機關當初建置 LOD1 與 LOD3 建物模型之底圖框 SHP 多以滅失。根據 LOD1 模型特性，屋頂面與整體模型形狀一致，已足夠表達建物形狀；而 LOD3 模型結構複雜，需透過程式萃取建物外為外包最小範圍多邊形作為建物框。因此本案系統判斷 LOD1 建物模型屋頂面形狀框，以及 LOD3 最小包圍多邊形框，分別做為計算 ID 的基準 SHP(如圖 4-7)。



(a) 萃取建物外型 SHP 方法比較



(b)近似模型萃取建物外型 SHP 示意圖



(c)精緻模型萃取建物外型 SHP

圖 4-7 萃取建物外型 SHP 示意圖

接著透過計算各建物重心點再由 32 位元編碼轉換出建物之 ID。本案建物編號為考慮其編號能具備其唯一性及識別性，擬參考 108 年度三維近似化建物模型建置工作採購案，將建物中心點 XY 坐標 (TWD97) 進行 32 位元轉碼，可使建物編號同時具備其空間意義及識別性，較一般流水號編碼更具管理意義。進行轉碼前，將 Y 坐標減 2000000，保留小數第一位並推算至整數，使其 XY 坐標為 7 位整數，其參考 32 位元轉碼定義如表 4-9。

表 4-9 32 位元轉碼對照表

0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7
8	8	9	9	10	A	11	B	12	C	13	D	14	E	15	F
16	G	17	H	18	J	19	K	20	L	21	M	22	N	23	P
24	Q	25	R	26	S	27	T	28	U	29	V	30	W	31	X

其中為避免字母和數字混淆，字母 I、O 不納入計算，如 原建物坐標為 (300500.390,2770000.460)，經由 Y 坐標減 2000000 且保留小數第一位至整數後，其坐標變為(3005004, 7700005)，利用 32 位元轉碼後可得到 3005004=2TNJC 及 7700005=7AXH5，其字串相加後可得到其建物編碼為 2TNJC7AXH5，共計 10 位數之編碼。

- b. 建物高度：透過系統自動判讀萃取出模型高度
- c. 樓層數：獲得建物高度資訊後，依據國土測繪中心一層樓 3.3 公尺之定義，透過相除可獲得樓層數資訊。
- d. 所在縣市：與縣市範圍比對坐落縣市資訊，交集出所在縣市。
- e. 建物資料來源：其他機關產製模型，若為國土測繪中心以外提供建物資料來源代碼，一律填寫代碼 1 做為日後圖資管理時判斷。

B. 既有機關模型前處理--建物模型 LOD1 屋頂修正

為了計算上述建物 ID 編碼，本案萃取 LOD1 建物模型屋頂面形狀框，以及 LOD3 最小包圍多邊形框，分別做為計算 ID 的基準 SHP，發現既有機關建置 LOD1 模型皆具有屋頂幾何錯誤之問題(圖 4-8)，問題統計如表 4-10，修正流程如圖 4-9。



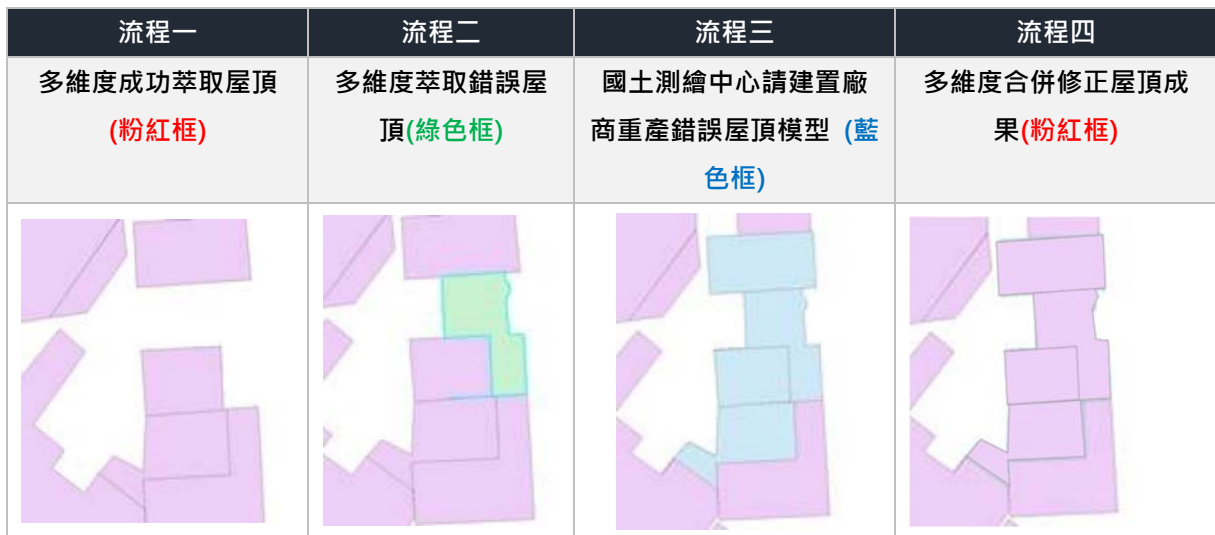
圖 4-8 屋頂錯誤示意圖

表 4- 10 屋頂錯誤問題統計

既有機關建置 LOD1	模型總數量	屋頂數量	
		正常屋頂	模型幾何錯誤屋頂
臺北市 LOD1	225535	225217	318
新北市 LOD1	451317	451129	188
桃園市 LOD1	296012	295978	34
高雄市 LOD1	303193	303098	95
高雄市鼓山區 LOD1	15093	15092	1
統計	1216147	1215508	639

最終合併修正後之正確屋頂的模型，修正流程如圖 4-9。

圖 4- 9 屋頂錯誤修正流程



C. 既有機關模型前處理--建物模型 LOD3 地形高度吻合與幾何修正

既有機關建置的模型原始檔案本身夾帶許多幾何變形或位置錯誤的問題(如表 4-11)。為提供正確的圖資給民眾使用，本案針對 300 多棟 LOD3 精緻模型全面逐一檢視浮空或是位置偏差等幾何問題。接著，由人工來回逐一檢視進行修正，流程如圖 4-10。，比對地形吻合情形，使模型符合正確的幾何關係(如圖 4-11)，最終調整共計 22 棟模型既有機關建置精緻模型。

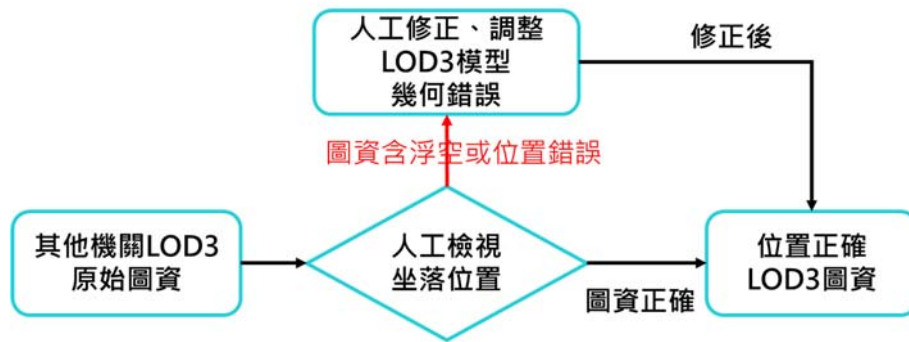
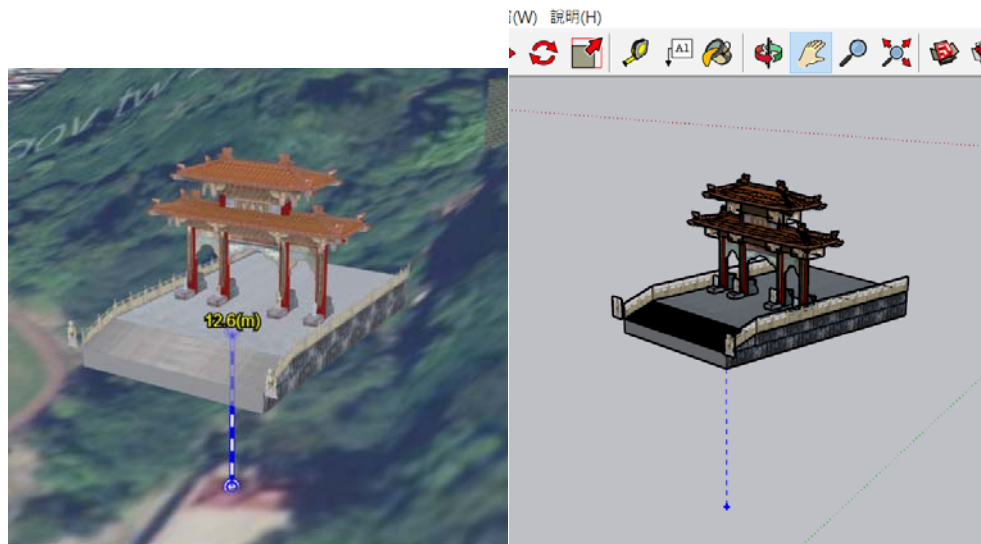


圖 4- 10 其他機關 LOD3 高度吻合與幾何修正流程圖

表 4- 11 既有 LOD3 地形高度吻合與幾何修正列表

精緻建物類別	建物模型	問題處理	修正完成
臺北市宗教建物	惠濟宮	建物底部平臺需移除	已完成
臺北市宗教建物	惠濟宮牌坊	需調降貼地 12.6M	已完成
臺北市宗教建物	慈生宮_01	隱沒地底須抬升	已完成
臺北市宗教建物	東和禪寺	隱沒地底須抬升	已完成
金門精緻建物	盧若騰墓園	原始模型大小方向錯誤	已完成
金門精緻建物	觀德橋	原始模型大小方向錯誤	已完成
金門精緻建物	菜攀龍墓	原始模型大小方向錯誤	已完成
金門精緻建物	東溪鄭氏家廟	2 個 DAE 合併成一 KMZ	已完成
金門精緻建物	邱良功母節孝坊	2 個 DAE 合併成一 KMZ	已完成
金門精緻建物	列嶼東林宋代東井	2 個 DAE 合併成一 KMZ	已完成
金門精緻建物	漢影雲根碣	2 個 DAE 合併成一 KMZ	已完成
陽明山精緻建物	陽明山書屋&陽明山書屋遊客服務站	分開定位兩個 109 年度區分定位為陽明山書屋和陽明山書屋服務站	已完成
陽明山精緻建物	二子坪	浮空需調降 2M	已完成
陽明山精緻建物	小油坑	浮空需調降小 2.8M/大 2.0M	已完成
陽明山精緻建物	擎天崗	浮空需調降 3.7M	已完成
陽明山精緻建物	陽明山書屋	浮空需調降 1.7M	已完成
陽明山精緻建物	菁山	浮空需調降 6.4M	已完成
陽明山精緻建物	公園管理區	浮空需調降 3.5M	已完成
陽明山精緻建物	公園駐警隊	浮空需調降 4.0M	已完成
陽明山精緻建物	遊客中心	浮空需調降 1.9M	已完成
陽明山精緻建物	中山樓	浮空需調降 10.4M	已完成
新竹市精緻建物	新竹市警局	原始模型位置錯誤	已完成
新竹縣精緻建物	竹義里集會所&竹義里集會所 2	重複·移除一個	已完成



(a) 臺北宗教模型建物浮空，人工調降原始檔案貼地



(b) 新竹市警局原始模型位置錯誤(錯值在北大公園)



(c) 新竹縣六張犁忠孝堂 原始模型位置錯誤

圖 4- 11 LOD3 地形高度吻合與幾何修正

2. 圖資檢核功能

本案於圖資匯入前會先由人工檢視資料格式之合理性與正確性，接著，於市面圖臺開啟並檢查模型坐標位置、模型結構與紋理是否正常。除此之外，人工無法檢核之項目如：模型總數量統計、檢查屬性的內容是否錯漏、ID 屬性是否唯一、高度屬性合理性等問題。為了完成上述人工不易檢核之圖資問題，本團隊自行針對建物圖資開發檢核工具，詳細檢核項目如表 4-12 所列。

建物檢核工具每次完成檢核後，皆會將所有檢查項目列出統計清單(如圖 4-12)，供圖資提供方參考修正圖資。其中，經過檢核功能檢驗過的重複 ID 圖資的統計如表 4-13、圖 4-13。若資料確認無有缺漏或錯誤，才會進行後續之圖資匯入作業及圖資服務發布。

表 4-12 建物圖資檢核工具之檢核項目

LOD1 欄位檢核(勾選 LOD1)					
圖層欄位	中文說明	型態	欄寬	判斷條件	檢核結果顯示位置
BUILD_ID	建物編號	TEXT	16	不可為空值(null)，且為唯一	export > csv 檔
M_SOURCE	建物模型產製單位	TEXT	2	不可為空值(null)	export > csv 檔
BUILD_H	建物高度	Doubles	10.2	不可為空值(null)	export > csv 檔
BUILD_NO	建物樓層數	Integer	3	不可為空值(null)	export > csv 檔
H_RE	建物 DSM 高	Doubles	10.2	不可為空值(null)	export > csv 檔
SOURCE	建物框資料來源代碼	Integer	1	不可為空值(null)	export > csv 檔
H_MODE	變遷比例統計	Doubles	10.3	不可為空值(null)	export > csv 檔
MODEL_LOD	LOD 細緻度等級代碼	Integer	1	MODEL_LOD=1	export > csv 檔
MODEL_LOD1	LOD1 模型代碼	Integer	1	MODEL_LOD1=1	export > csv 檔
FRAMECNT	圖幅數	Integer	1	不可為空值(null)	export > csv 檔
FRAMEID	1/5,000 圖號	TEXT	35	不可為空值(null)	export > csv 檔
COUNTY	直轄市、縣(市)名稱	TEXT	1	不可為空值(null)	export > csv 檔
MODEL_NAME	模型檔案名稱	TEXT	50	不可為空值(null)	export > csv 檔
CENT_E_97	建物框中心 E 坐標	Doubles	10.3	不可為空值(null)	export > csv 檔
CENT_N_97	建物框中心 N 坐標	Doubles	10.3	不可為空值(null)	export > csv 檔
C_FRAMEID	建物框中心所在圖號	TEXT	8	不可為空值(null)	export > csv 檔
LOD3 欄位檢核(勾選 LOD3)					
圖層欄位	中文說明	型態	欄寬	判斷條件	檢核結果顯示位置
BUILD_ID	建物編號	TEXT	16	不可為空值，且為唯一	export > csv 檔
BUILDNAME	建物名稱	TEXT	100	不可為空值(null)	export > csv 檔
BUILD_NO	建物樓層數	Integer	3	不可為空值(null)	export > csv 檔
BUILD_H	建物高度	Doubles	10.2	不可為空值(null)	export > csv 檔
COUNTY	直轄市、縣(市)名稱代碼	TEXT	1	不可為空值(null)	export > csv 檔

MODEL_NAME	模型檔案名稱	TEXT	50	不可為空值(null)	export > csv 檔
CENT_E_97	建物框中心 E 坐標	Doubles	10.3	不可為空值(null)	export > csv 檔
CENT_N_97	建物框中心 N 坐標	Doubles	10.3	不可為空值(null)	export > csv 檔
C_FRAMEID	建物框中心所在圖號	TEXT	8	不可為空值(null)	export > csv 檔
M_SOURCE	建物模型產製單位	TEXT	2	不可為空值(null)	export > csv 檔
MODEL_LOD	LOD 細緻度等級代碼	Integer	1	不可為空值(null) MODEL LOD=3	export > csv 檔
必要檢核(無論是否勾選皆會檢查)					
圖層欄位	中文說明	型態	欄寬	判斷條件	檢核結果顯示位置
BUILD_H	建物高度	Doubles	10.2	建物高度過高(H>303M) 建物高度過低(H<2M)	export > csv 檔
建物平均高度	BUILD_H 除以 BUILD_NO 平均樓高過高(F>10M)				export > csv 檔
建物數量統計	包括子資料夾和主資料夾內的建物總數量				export >txt 檔 Building numbers
建物是否具備屬性	完全無屬性者，將被列出清單				export >txt 檔 Data Without Attribute
建物模型異常	異常無法開啟者，將被列出清單				export >txt 檔 OpenFailedData
建物 dae 不存在	建物 dae 不存在而導致 kml 無法對應者，將被列出				C: temp(需檢測者自行在 C 槽底下新增建置此資料夾)> Y_Mesh.log



圖 4- 12 3D 圖資檢核產製清單示意圖

表 4- 13 ID 重複統計列表

既有機關圖資	ID 重複(建物重疊異常)清單
臺北市建物模型	994 個
新北市建物模型	16,056 個
桃園市建物模型	697 個
高雄市建物模型	73,056 個



圖 4-13 3D 建物模型 ID 重複(模型重疊)問題示意圖

(三) 圖資整合處理

1. 三維建物模型整合處理

為了於圖臺上整合多樣性、多來源的建物圖資並展示，確認圖資正確性後，本案須進一步進行圖資融合，以達成建物整合作業。本案蒐整圖資同時具有兩種精細度的建物，依據中心需求，在相同位置上優先預留 LOD3 精緻度高的建物。本案主要透過自行開發程式萃取兩類模型的 SHP 進行空間比對，以針對重疊清單進行建物濾除作業，達到融合作業的目的讓兩類精細度圖資可以同時並存在圖臺中展示。整體流程(如圖 4-14)如下所述：

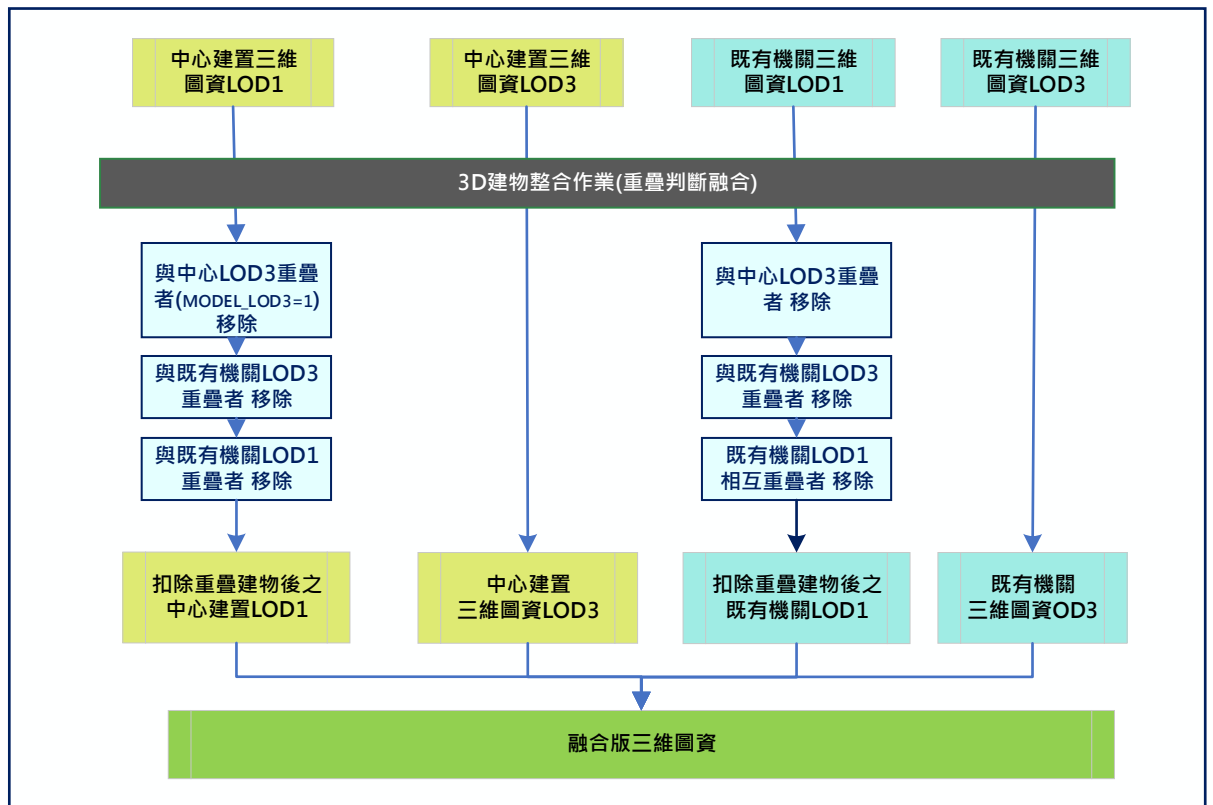


圖 4-14 三維建物模型整合流程圖

(1) LOD1 與 LOD3 重疊除作業

匯入圖臺的圖資有 LOD1 近似化建物模型以外，也有外觀結構精細的 LOD3 精緻建物模型。然而兩類模型可能重複建置同一個建物，為了後發布兩種精細程度的圖資展示上不相重疊，依據國土測繪中心需求，進行兩類模型的比對，對於 2 類模型同時存在建物，移除 LOD1 近似化建物模型。後續即使 LOD1 與 LOD3 建物模型各自發布為 OGC 服務，而使用者組合起來建物可避免發生重疊顯示問題。

A. 國土測繪中心建置 LOD1 重疊判斷

國土測繪中心建置政府機關精緻模型時，已於屬性欄位 Model_LOD3 紀錄該 LOD1 建物是否同時具有精緻建物，因此本案針對(Model_LOD3=1)濾除，相當於濾除 LOD1 不與政府精緻模型重疊，各縣市重疊統計如表 4-14。，濾除後融合版成果如圖 4-15，可同時展示近似模型與精緻模型而不相重疊。

表 4-14 國土測繪中心建置 LOD1 與政府精緻模型重疊統計表

縣市	B 區	C 區	D 區	E 區	F 區	G 區
MODEL_LOD3=1	47	2	5	1	2	2
縣市	I 區	J 區	K 區	M 區	N 區	O 區
MODEL_LOD3=1	51	0	4	3	2	0
縣市	P 區	Q 區	T 區	U 區	V 區	W 區
MODEL_LOD3=1	2	3	0	25	2	12
縣市	X 區	Z 區				
MODEL_LOD3=1	2	0				

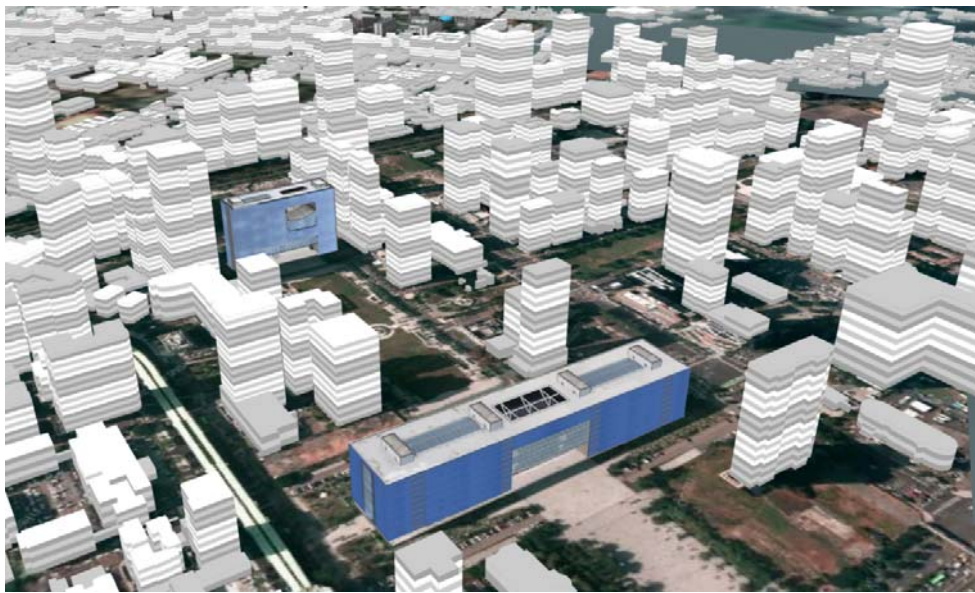


圖 4-15 政府精緻模型與國土測繪中心 LOD1 融合版展示成果

B. 既有機關 LOD1 重疊判斷

另一方面，由於 MODEL_LOD3 欄位並未記錄既有機關 LOD3 的有無，本案需另行開發比對程式判別 LOD1 建物 SHP 與政府精緻模型 LOD3 以及既有精緻模型 LOD3 重疊狀況，列出重疊清單 csv 進行濾除(如圖 4-16)，本案 3D 圖資比對重疊統計情形如表 4-15。濾除後融合版成果如圖 4-17。

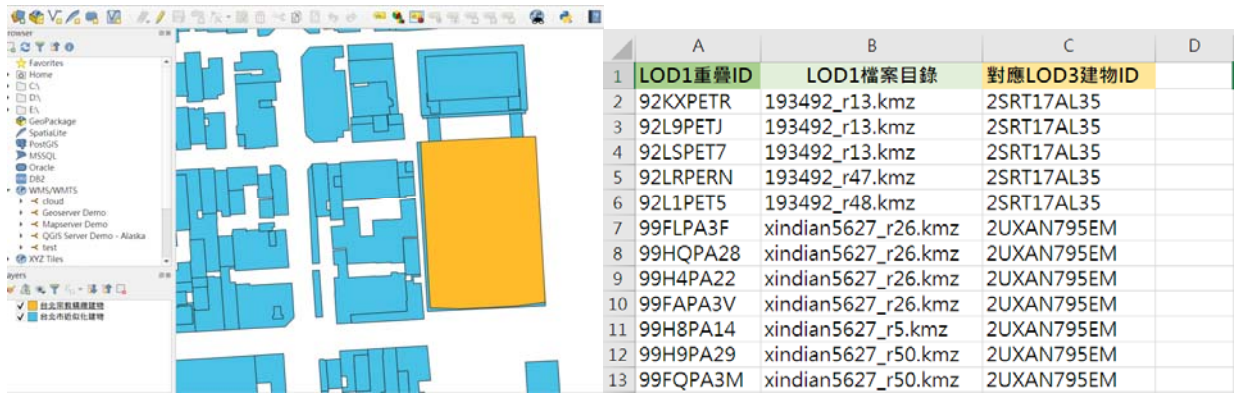


圖 4- 16 既有機關 LOD1 與 LOD3 SHP 重疊清單 csv 進行濾除

表 4- 15 LOD1 與 LOD3 SHP 比對重疊統計

LOD1	與 LOD1 之 SHP 比對重疊	與 LOD3 之 SHP 比對重疊	
		與政府精緻建物重疊的 LOD1 數量	與既有機關精緻建物重疊的 LOD1 數量
臺北市	與新北市重疊 1868 個	335 個	陽明山國家公園 44 個 臺北宗教 1098 個
新北市	無	77 個	無
桃園市	無	35 個	無
新竹市	無	(0 個)	新竹市精緻 427 個
新竹縣	無	(0 個)	新竹縣精緻 155 個
南投縣	無	(3 個)	玉山國家公園 7 個
高雄市	無	166 個	無
金門縣	無	(12 個)	金門縣精緻 79 個
總計	1,868 個	613 個	1,810 個

備註：“()” 部分由前一小段 Model_LOD3=1 萃取法取得清單



圖 4-17 精緻模型與既有 LOD1 融合版展示成果

(2) 依據國土測繪中心提供建物 ID、建號及地號等串接結果進行屬性匯入或介接

108 年度建物屬性項目內容僅包含基本的建置資料，而本案透過串接外部建物相關之進階屬性資料，如：屋齡、建號、地號等資訊。本項工作將依據國土測繪中心串接建物模型屬性資料、地籍及件號成果，本案規劃將外部屬性資料整併建入至現有整體之 LOD1 與 LOD3 建物模型中，辦理匯入並展示於圖臺中，整合多方資訊讓圖臺成為更完整的資料查詢平臺。

2. 三維道路模型整合處理

(1) 相對高成果因產製與展示 DTM 不一致造成的問題

道路依據高度紀錄方式可以區分為相對高度或絕對高度兩種，當道路模型採用相對於地表的高度時，可以適合平面道路($h=0$)在圖臺上貼著地形展示(如圖 4-18)；然而對於非平面道路(如高架道路)則會因為地形 DTM 基準變動，而造成道路變形(如圖 4-19)。



圖 4-18 平面道路(相對地表 $h=0$)貼附地形起伏示意圖

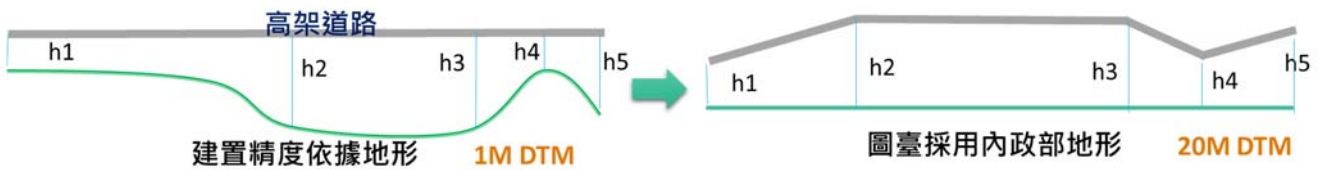


圖 4-19 高架道路(相對地表高度)變形問題示意圖

(2) 絕對高成果因產製與展示 DTM 不一致造成的問題

當道路模型採用絕對高度時，可以適合非平面道路(如高架道路)，道路不會因為地形變動而改變形狀(如圖 4-20)；然而絕對高度的道路與地形之間由於 DTM 基準不同，難以避免的發生互相衝突遮蔽的現象(如圖 4-21)。

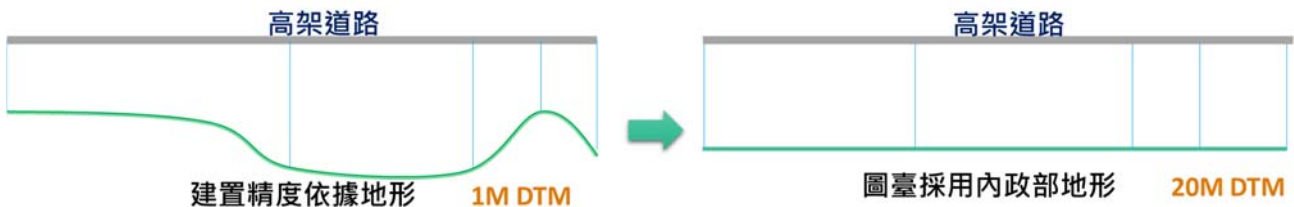


圖 4-20 高架道路(絕對高度)維持不變形示意圖



圖 4-21 高架道路(絕對高度)與地形衝突示意圖

(3)圖臺採取的顯示方案

經測繪中心決議後，決定平面道路採用相對高度的計高方式，而非平面道路則採用不變形的絕對高方式，整合平面與非平面道路進行展示。然而如前所述，採用兩項計高方式將發生下述問題：

絕對高度的高架道路不免發生地形衝突問題，為解決此問題，本案解決辦法採用道路優先於地形的顯示方式進行處理(如圖 4-22)。

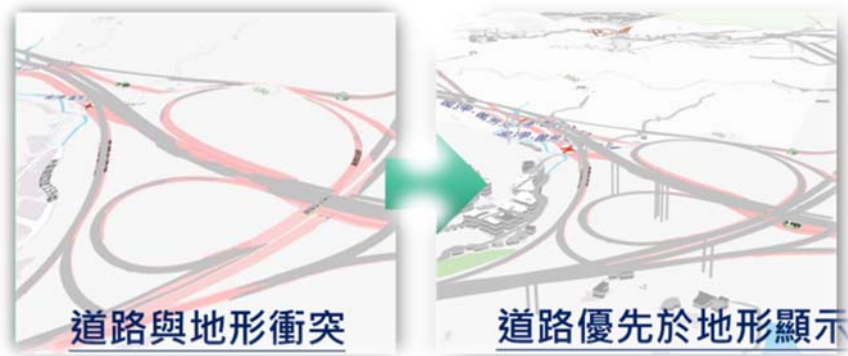


圖 4-22 地形衝突問題解決示意圖

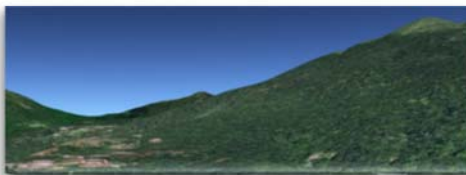
(4)道路地形貼合處理

考慮道路未來的服務分享應用，透過同時介接本案發布的道路和地形服務，也可達成和圖臺上相同的道路服貼地形的展示呈現(如圖 4-23)。

不過其餘圖臺可能無優先顯示道路的功能，介接服務時，不可避免地，仍可能發生地形衝突的現象。

發布地形服務+發布道路=圖臺展示效果

地形服務 I3S & 3D Tiles



道路服務 I3S & 3D Tiles

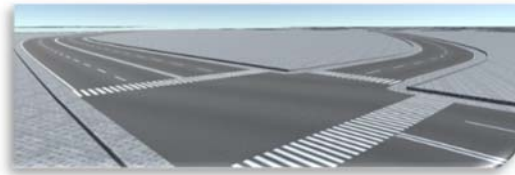


圖 4-23 道路與地形服務發布示意圖

(四) 圖資匯入轉檔至圖臺展示

1. 圖資匯入轉檔

(1) 圖資匯入前處理作業

A. 流程 1—依縣市區分圖資

考量圖資發布以縣市為單位，本案規劃將圖資發布單位以及圖臺展示單位統一依縣市區分。圖資匯入時，首先須先將圖資依據縣市區域分門別類，以利進行後續作業。

B. 流程 2—確定圖資格式

本案伺服器安裝之 PilotGaea MapServer 可匯入之三維模型格式如 Acute3D 的 LODTreeExport、管線資料的 SHP、BIM 建物的 RVT、一般建物的 OBJ、FBX、KMZ 以及 KML 等。而本年度匯入之 3D 圖資格式為 KMZ、KML、LODTreeExport 以及 SKP 等多項。而匯入前須確認圖資格式，方便後續轉檔作業中在轉檔程式中給予正確的轉換參數，進行有效的轉換作業。

(2) 圖資轉檔作業

A. 轉檔為內部圖資專用格式

匯入之圖資首先一律統一處理為，本系統平臺展示專用的 PilotGaea MapServer 圖資圖層，由網路地圖伺服器發布給內部所用。相較於 I3S、3D Tiles，專用圖資具有分析操作功能開發上之高度彈性，也可以達成展示效能的優化。本系統匯入之 3D 圖資格式，包含 WMTS、GRD、KMZ、LODTreeExport 等，3D 圖資將事先透過 PilotGaea MapServer 處理資料。常見資料格式及本案取得資料格式與系統內圖層轉換處理關係說明如表 4-16、表 4-17。

表 4-16 常見資料格式轉檔內部圖資說明

圖資維度	資料格式	內部圖資圖層類別
二維圖資	網路介接資料，如：WMTS、WMS 等	前端系統平臺介接處理，伺服器無須轉檔
三維圖資	網路介接資料，如：I3S、3D Tiles 等	前端系統平臺介接處理，伺服器無須轉檔

圖資維度	資料格式	內部圖資圖層類別
	地形資料，如：TIFF、GRD 等	Terrain Layer
	純模型資料，如：OBJ、FBX、KMZ 等	Model Layer
	一般 LOD1 近似化建物模型或一般 LOD3 精緻模型，如：OBJ、KMZ、CityGML 等	ModelSet Layer
	大量細緻 LOD3 精緻建物模型，如：OBJ、FBX、KMZ、CityGML 等	Model Layer
	影像模型，如：LODTreeExport	Acute3D Layer
	點雲資料，如：LAS、XYZ	PointCloud Layer
	管線資料，如：SHP	Pipeline Layer
	BIM 建物資料，如：RVT	Model Layer

表 4-17 109 年度取得資料格式轉檔為內部圖層說明

圖資維度	取得圖資	資料格式	內部圖資圖層類別
二維圖資	國土測繪圖資服務雲二維圖資 (正射影像、臺灣通用電子地圖、國土利用調查、地形圖、地籍圖、行政區界圖及都市計畫使用分區圖等)	WMTS	前端系統平臺 介接處理，伺服器無須轉檔
三維圖資	20 米地形資料	TIFF/GRD	Terrain Layer
	LOD1 近似化建物模型-國土測繪中心建置 20 縣市區	KMZ	ModelSet Layer
	LOD1 近似化建物模型-既有機關建置 5 縣市區(臺北市、新北市、桃園市、高雄市、鼓山區)	KMZ	ModelSet Layer
	LOD3 精緻建物模型-政府精緻模型	KMZ	ModelSet Layer
	LOD3 精緻建物模型-金門縣部分地區	KMZ	ModelSet Layer
	LOD3 精緻建物模型-玉山國家公園	KMZ	ModelSet Layer
	LOD3 精緻建物模型-陽明山國家公園	KMZ	ModelSet Layer
	LOD3 精緻建物模型-新竹市部分地區	KMZ	ModelSet Layer
	LOD3 精緻建物模型-新竹縣部分地區	KMZ	ModelSet Layer
	LOD3 精緻建物模型-臺北宗教建築模型庫	KMZ	ModelSet Layer
	影像密匹配模型-中興新村	LODTree Export	Acute3D Layer
影像密匹配模型-臺中糖廠	LODTree Export	Acute3D Layer	

B. 統一坐標轉換為圖臺坐標系統 EPSG4978

坐標轉換方面，由於本平臺屬於 EPSG4978 橢球坐標系統，匯入圖臺之三維圖資均為 EPSG4326，再由經緯度坐標二次轉換至橢球地心坐標系統。

由網路地圖伺服器將 EPSG4326 圖資轉換至本系統正球地心坐標系統。轉換原理為經緯度與地心地固直角坐標間數學轉換關係，如圖 4-24 示意圖後半段步驟。其中經緯度 (ϕ, λ, h) 化算為地心坐標 (X, Y, Z) 之公式如下說明：

$$X = (N + h) \cos \phi \cos \lambda$$

$$Y = (N + h) \cos \phi \sin \lambda$$

$$Z = [N(1 - e^2) + h] \sin \phi$$

其中， ϕ, λ, h 分別為緯度、經度與橢球高； X, Y, Z 為地心地固卡氏直角坐標； $N = a / \sqrt{1 - e^2 \sin^2 \phi}$ 為卯酉圈半徑； a 為參考橢球長半徑； b 為參考橢球短半徑； $f = (a - b) / a$ 為扁率； $e^2 = 2f - f^2$ 第一偏心率平方。

本系統平臺採用 EPSG4978 橢球地心坐標系統，計算上採用 WGS84 參數（長半徑 $a=6,378,137$ 公尺；短半徑 $b=6,356,752.31424518$ 公尺；扁率 $f=1/298.257223563$ ）。

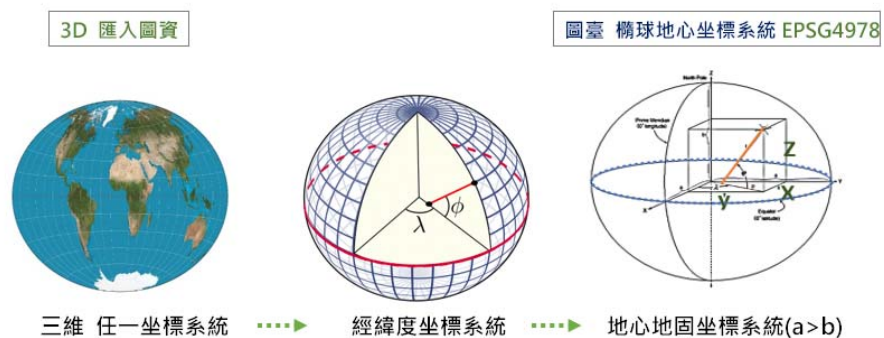


圖 4-24 匯入 3D 圖資坐標轉換為橢球地心坐標系統

3D 圖資轉換為圖資專用格式並符合系統坐標系統 EPSG4978 後，即可匯進圖臺的相應位置展示，如圖 4-25。



圖 4- 25 圖資匯入展示示意圖

2.圖資展示處理

(1) LOD1 與 LOD3 融合版顯示成果

匯入圖臺的圖資有 LOD1 近似化建物模型以外，也有外觀結構精細的 LOD3 精緻建物模型。然而兩類模型可能重複建置同一個建物，兩種精細程度的圖資展示上將會互相重疊。

建物圖資展示效果顯示處理上，依據國土測繪中心需求，本案進行兩類模型的比對。針對 2 類模型同時存在建物，將優先移除 LOD1 近似化建物模型，當 LOD1 與 LOD3 建物模型各自於圖臺中展示或發布為 OGC 服務，可避免建物組合時發生重疊顯示問題，詳細處理步驟如本章第(三)節第 1 段三維建物模型整合處理說明。

經過建物處理後，109 年度 3D 建物為 LOD1 及 LOD3 建物模型之融合成果(如圖 4-26)。因此，使用者瀏覽時須同時開啟近似化建物模型(LOD1)及精緻建物模型(LOD3)，方能瀏覽完整成果。以金門縣為例，須開啟 3D 建物之「近似化建物模型(LOD1) - 金門縣」及「精緻建物模型(LOD3) - 金門精緻模型」，才能瀏覽完整金門縣三維建物模型。

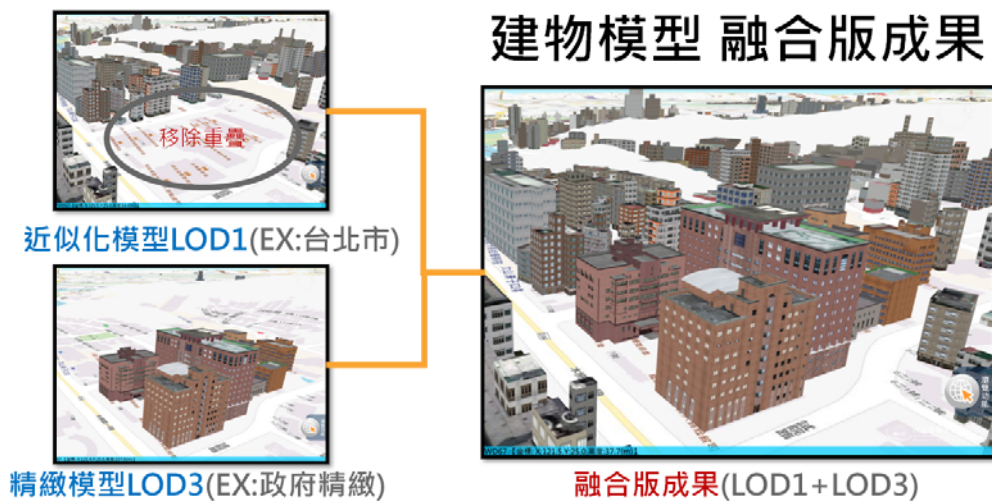


圖 4- 26 LOD1 與 LOD3 融合版顯示處理示意圖

(2) 顯示數量效果優化

108 年度圖臺圖資顯示時由於 LOD 階層分層過於顯著，造成高空視野建物稀少，109 年度因應國土測繪中心需求，隨著高度增加，透過降低建物精緻度，而提升高空建物展示數量，如圖 4-27。



圖 4- 27 108 年度與 109 年度臺北高空視野下建物數量

(3) 紋理開關自動切換顯示

另一方面，109 年度為了讓使用者近距離查看 3D 建物模型時，可清楚判斷建物的層數，因此本年度調整為，視角位置(攝影機)遠距離近似化模型；視角位置近距離(距地面 400M)則自動關閉貼圖的灰階模型，如圖 4-28。



圖 4-28 隨距離自動關閉貼圖示意圖

(五) 圖資匯入轉檔以發布服務

1. 圖資匯入轉檔及坐標轉換

平臺以數值地形模型為基礎，分階段納入全國三維近似化建物模型及精緻模型，發布 I3S 與 3DTiles 等 2 項 3D 圖資服務，使全民可應用及共享國土測繪成果。

本平臺以直轄市、縣（市）範圍提供發布 3D 建物圖資服務，並配合三維近似化建物模型(LOD1)及精緻模型建物模型(LOD3)屬性內容，分別發布 LOD1 及 LOD3 服務，以滿足不同應用需求。

(1) 圖資匯入前處理作業

A. 流程 1—依縣市、依 LOD 分級區分圖資

未來各地方機關單位介接需求可能以縣市為單位，如介接該

縣市以外之特定縣市區域資料，因此，本案規劃將圖資發布單位以及圖臺展示單位統一依縣市區分，將圖資分門別類。

另一方面，由於 LOD1 與 LOD3 依據各自特性的不同，3D 建物模型的屬性內容不同，圖資發布類別亦分為 LOD1 與 LOD3 兩大類型，以利進行後續作業。

B. 流程 2—確定圖資格式

本案伺服器安裝之 PilotGaea MapServer 可匯入之三維模型格式如 Acute3D 的 LODTreeExport、管線資料的 SHP、BIM 建物的 RVT、一般建物的 OBJ、FBX、KMZ 以及 KML 等。而本年度匯入之 3D 圖資格式為 KMZ、KML、LODTreeExport 以及 SKP 等多項。而匯入前須確認圖資格式，方便後續轉檔作業中在轉檔程式中給予正確的轉換參數，進行有效的轉換作業。

(2) 圖資轉檔作業

A. 第一階段--轉檔為內部圖資格式

匯入之圖資首先一律統一處理為，本系統平臺展示專用的 PilotGaea MapServer 圖資圖層，由網路地圖伺服器發布給內部所用。相較於 I3S、3D Tiles，專用圖資具有分析操作功能開發上之高度彈性，也可以達成展示效能的優化。本系統匯入之 3D 圖資格式，包含 WMTS、GRD、KMZ、LODTreeExport 等，3D 圖資將事先透過 PilotGaea MapServer 處理資料。

B. 第二階段--內部圖層轉檔為發布圖資

a. 轉檔為 I3S 圖資

系統平臺欲發布 OGC I3S 圖資服務，匯入之圖資由第一步驟統一處理為本系統的圖資格式後，再轉檔為目標 I3S 圖資格式。作業時間每 1GB 資料量(10 萬個 LOD1 建物模型之資料量)需 5.6 小時，透過人工開啟轉檔工具 WebGLTools 將前述圖資轉檔為 I3S，其轉檔成果之副檔名為.slpk。

b.轉檔為 3DTiles 圖資

系統平臺欲發布 OGC 3DTiles 圖資服務，匯入之圖資由第一步驟統一處理為本系統的圖資格式後，再轉檔為目標 3DTiles 圖資格式。作業時間每 1GB 資料量（10 萬個 LOD1 建物模型之資料量）需 5.6 小時，透過人工開啟轉檔工具 WebGL Tools 將前述圖資轉檔為 3DTiles，其轉檔成果之副檔名為 b3dm 與 .JSON 格式。

C. 圖資匯入與發布流程 4—圖資正式發布

圖資服務考量地方機關單位介接的運用彈性，並非發布單一全臺灣整合服務，而將根據縣市分區發布各區圖資服務，規劃將全臺灣的 LOD1 與 LOD3 建物模型分為 22 個縣市區域作為圖資發布之單位。

另一方面，本案圖資發布前，皆曾經第三方圖臺驗證可介接並展示，確保圖資發布為 I3S 或 3DTiles 服務正常。

2.圖資發布類別

(1) 3D 地形服務

A.地形 I3S 服務

貼附正射影像 20 米 DTM:

"https://i3s.nlsc.gov.tw/Terrain20M/i3s/rest/services/nlsc/SceneServer/baselayers/0",

貼附電子地圖 20 米 DTM:

"https://i3s.nlsc.gov.tw/Terrain20M/i3s/rest/services/nlsc/SceneServer/baselayers/1"

B.地形 3D Tiles 服務

貼附正射影像 20 米 DTM:

"https://3dtiles.nlsc.gov.tw/Terrain20M/tiles3d/正射影像/0/0/0/tileset.json"

貼附電子地圖 20 米 DTM:

"https://3dtiles.nlsc.gov.tw/Terrain20M/tiles3d/電子地圖/0/0/0/tileset.json"

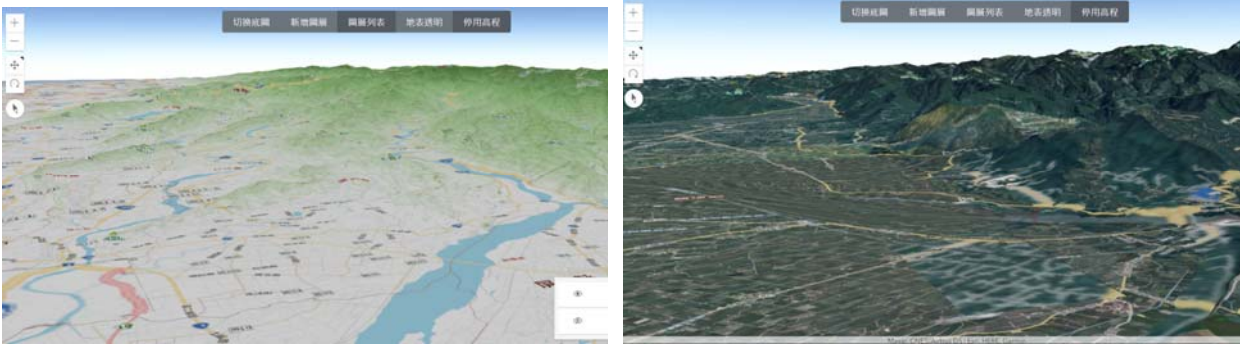


圖 4- 29 3D 地形服務示意圖

(2) 3D 圖資服務

不同資料來源及 LOD 的建物模型，經過融合處理後提供下列融合版成果，發布為 2 種 OGC 標準的 I3S 與 3D Tiles 服務；道路亦發布為 I3S 與 3D Tiles 服務，如表 4-18。

表 4- 18 3D 圖資服務列表

項次	3D 圖資	I3S	3D Tiles
1	3D 建物模型	●	●
2	3D 道路模型	●	●

3.圖資服務輔導

為達成國土測繪中心提供高效能的共通底圖及應用分析服務之目標，本團隊希望透過首頁及圖臺的操作說明內容(詳如附件七)或操作手冊給任何有介接 I3S 或 3D Tiles 服務需求之圖臺，如採用 ESRI 或 Cesium 系統的縣市地方政府機關之三維地理系統，了解如何介接並使用國土測繪中心所提供之圖資服務，若有必要再輔以圖資介接輔導的服務。經濟部水利署所建置的地理 2D/3D 整合圖臺(如圖 4-30)，即為介接本圖臺發布建物 I3S 服務的成功案例之一，落實國土測繪中心輔導、推廣給國內產官學各界來達到多維度圖資共享的成效。



圖 4-30 水利署地理 2D/3D 整合圖臺介接 I3S 服務示意圖

(六) 圖資更新及歷史版本管理

1. 圖資更新

3D 建物圖資隨著製作更新可能新增許多新的區域，另一方面，也可能因錯誤修正或其他決議過程刪減不必要之部分，因此在同一年度中，圖資的更新作業為圖資處理無法避免且重要的處理事項，以下本案根據各項作業間的關聯整理出圖資更新的工作流程，如圖 4-31。

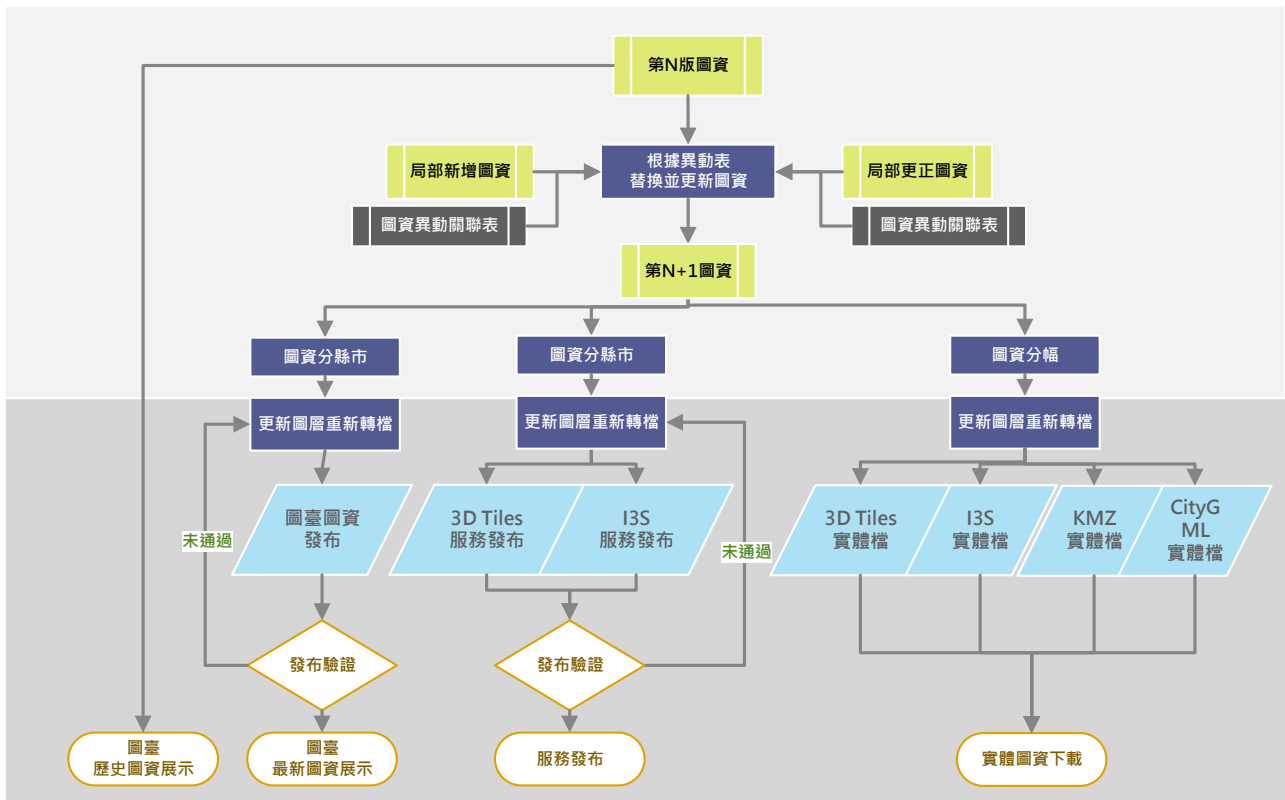


圖 4-31 建物圖資更新流程

A. 圖資更新因素—圖資異動或地形異動

圖資匯入轉檔需要更新的時機有兩類，除了 3D 圖資本身更新異動之外，當圖臺採用地形變更也將影響整體圖資更新作業。

地形異動方面，所有 3D 圖資須全面更新匯入轉檔作業，主要因為，圖資匯入圖臺展示時，須配合數值地形自動調整 3D 建物模型匯入時坐落的基準。本年度圖臺的地形資料更新為內政部最新 2019 年 20 米 DTM，隨著數值地形版本的變更，因此，本年度全面重新轉檔 108 年度至 109 年度蒐整的所有圖資，並一併更新後續的圖臺展示與圖資服務發布。

圖資異動方面，異動可分為局部新增、局部更正圖資兩大類別，局部新增的定義為新增舊圖資本無建置之圖資，更新作業較為簡單；而局部更正的定義則為，舊版圖資具有錯誤需要新版圖資修正原始錯誤。

無論為局部新增或修正，國土測繪中心提供更新圖資時皆會附帶提供圖資異動關聯表，關聯表主要紀錄新舊圖資更替之模型清單。因此，第 N 年度版本之圖資之更替作業將會根據圖資異動關聯表進行替換。以局部更正為例，首先根據異動表將錯誤或舊版移除，再將相同位置之更新建物模型匯入補上。完成更新作業後，將產生兩個年度版本之圖資，分別為修正前的第 N 年度版圖資，以及更新後最新版的第 N+1 年度版本圖資。

B. 圖資更新作業 1—更新圖臺圖資展示

圖臺展示的圖資預設以最新版(第 N+1 年度)圖資為主，並同時將保留舊版圖資(第 N 年度或更舊版)提供公眾瀏覽歷史圖資。因此，圖資更新後須規劃圖臺圖資展示之更新作業，首先，保留舊版圖資並轉移至歷史圖資選項區，另一方面，針對局部更新區域，將圖資依縣市區分後，即可轉檔為內部圖資，供本圖臺展示最新版本圖資。

本系統平臺展示專用的 PilotGaea MapServer 圖資，由網路地圖伺服器發布給內部所用。相較於 I3S、3D Tiles，專用圖資具有分析

操作功能開發上之高度彈性，可達成展示效能的優化。更新轉檔所需時間視更新區域檔案量大小而定，而圖資展示更新的正式時間，將配合圖臺圖資服務發布與實體圖資下載一併更新。

C. 圖資更新作業 2—更新圖資發布服務

圖臺發布的圖資更國土測繪中心決議，一律以最新版(第 N+1 年度)圖資為主，因此，圖資更新後，須一併規劃圖臺圖資服務發布之更新作業。

圖資更新後，針對局部更新區域，將圖資依縣市區分後，即可轉檔為 OGC 標準的 I3S 及 3D Tiles 服務，供大量外部使用者介接使用。轉檔發布流程如前一章節匯入發布所述。更新轉檔所需時間視更新區域檔案量大小而定，而圖資發布更新的正式時間，將配合圖臺圖資展示與實體圖資下載一併更新。

D. 圖資更新作業 3—更新 KMZ 供實體圖資下載

圖臺實體圖資下載功能的實體圖資，一律以最新版(第 N+1 年度)圖資為主提供民眾下載，因此，圖資更新後須規劃圖臺實體圖資下載功能之更新作業。

圖資更新後，針對局部更新區域，局部重新分幅轉檔為 I3S 及 3D Tiles 實體檔案，更新完實體檔案後，再將新實體圖資上架提供使用者下載取用最新版本。更新轉檔所需時間視更新區域檔案量大小而定，而圖資下載更新的正式時間，將配合圖臺圖資展示與圖資服務發布一併更新。

E. 圖資更新作業案例說明

本案政府精緻模型 LOD3 圖資中，新增 1 個黎明辦公區至善樓模型，更新作業除了新增單棟建物模型外，亦須刪減近似化建物模型 LOD1 圖資中相應重疊到的 8 個建物模型，如表 4-19。最終組合為最新版的臺中市 LOD1 與 LOD3 融合版成果(如圖 4-32)。

表 4-19 新增至善樓所需刪除臺中市 LOD1 建物清單

縣市代碼	LOD1 移除建物 ID
B	20WJQ6D38B
B	20WGD6D33U
B	20WST6D33J
B	20WQ66D316
B	20WK06D314
B	20WEX6D30W
B	20WK26D2WT
B	20WPK6D2WR



圖 4-32 政府精緻建物至善樓更新示意圖

2. 歷史版本管理

圖臺系統未來之發展方向，圖資方面持續匯整多元種類的 2D 及 3D 圖資至圖臺，109 年度將新增匯入新版之 LOD1 與 LOD3 的三維建物模型，隨蒐整時間累積，圖資將逐漸形成多時間序的資料型態。

由於圖臺的圖資應用分為圖資展示、圖資發布以及實體圖資下載三大部分(如圖 4-33)，其中，圖資發布以及實體圖資一律只儲存最新圖資檔案，以確保提供的服務以及下載圖資為最新最正確的資料；而圖資展示的部分，除了展示最新圖資之外，歷年修正更動的歷史時間序列圖資將列入展示項目，供使用者比對不同時間的圖資情形。圖資儲存時將以圖資年度為版本，根據不同年份歷史版本圖資進行存放管理，第一層為年度分類資料夾，第二層為再依據圖資所在縣市區分，以英文編碼形式儲存，便於未來圖資的圖臺展示分類。

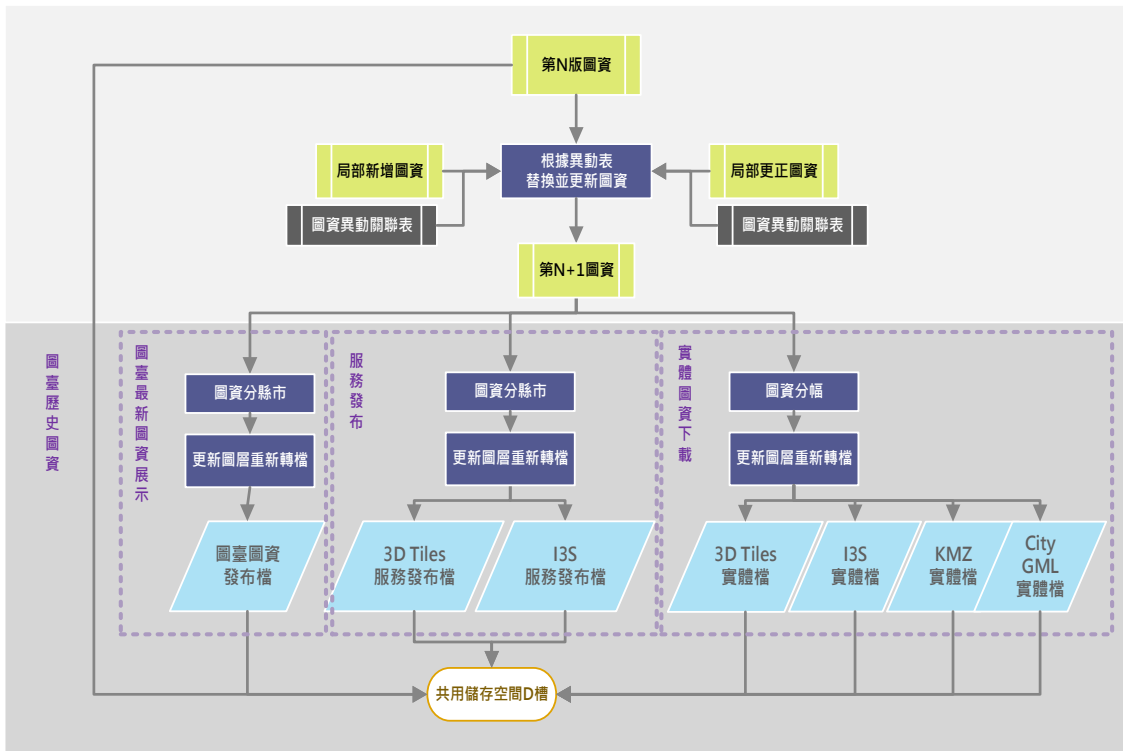


圖 4-33 歷史圖資管理流程圖

伍、 檢討與建議

本案以發布定的全國 3D 底圖圖資服務為目標，並提供快速方便的 3D 底圖瀏覽查詢服務，推廣 3D 圖資的使用。基於 108 年度與 109 年度建置多維度圖臺的基礎上，以下整理出目前遭遇問題之檢討方向以及未來執行建議。

一、 圖臺操作增加鍵盤輔助功能

圖臺目前具有的瀏覽基本操作功能，包含圖臺右上角三維視覺操作盤、滑鼠控制傾斜角度、鍵盤前後左右移動等項，經比較於一般使用者慣用的 Google Earth 平臺，常見操作習慣差異彙整如表 5-1，本圖臺尚未具備關於 Ctrl 或 Shift 鍵操作旋轉圖臺視角、+號、-號、n 鍵、r 鍵等快捷鍵功能。

考量本平臺為三維視覺化之操作平臺，未來在功能擴充時，可考量完備一般使用者慣用之操作功能，其中建議優先納入的操作功能為滑鼠拖曳搭配 Ctrl 或 Shift 鍵操作旋轉圖臺視角(如圖 5-1)，以提升使用的便利性，並達到友善、直覺的功能設計。

表 5-1 多維度平臺與 Google Earth 平臺之常見操作習慣差異

常見 3D 圖臺操作	Google 圖臺快速鍵	本圖臺操作習慣現況
向左移動	向左箭頭	已具備
向右移動	向右箭頭	已具備
向上移動	向上箭頭	已具備
向下移動	向下箭頭	已具備
順時針旋轉	Shift + 向左箭頭	平臺未具備
逆時針旋轉	Shift + 向右箭頭	平臺未具備
向上傾斜	Shift 同時按住滑鼠右鍵並向下拖曳	平臺未具備
向下傾斜	Shift + 向上箭頭 Shift 同時按住滑鼠右鍵並向上拖曳	平臺未具備
以第一人稱角度稱檢視	Ctrl 同時按住滑鼠右鍵並拖曳	平臺未具備
放大	+ 鍵	平臺未具備
縮小	-	平臺未具備
停止目前動作	空格鍵	平臺未具備
重設為北方朝上的檢視模式	n 鍵	平臺未具備
將地球置中	r 鍵	平臺未具備

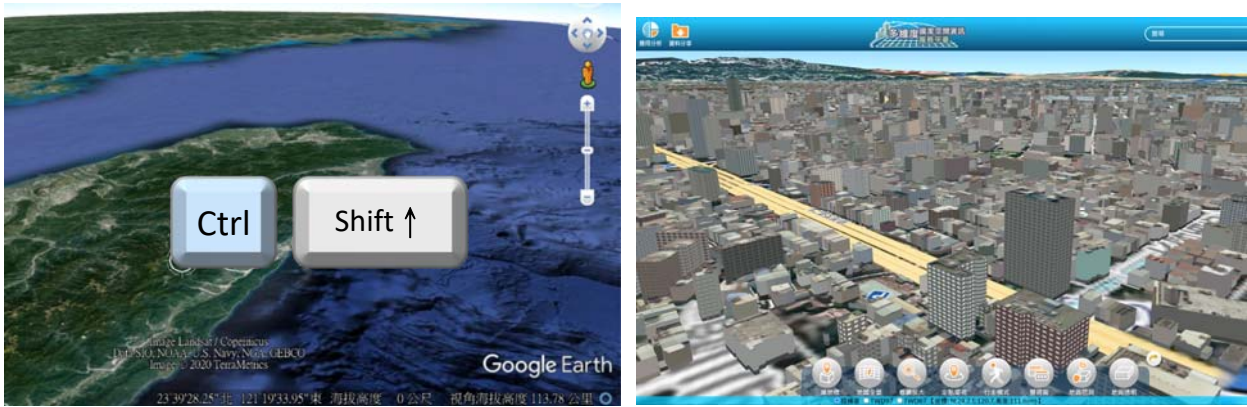


圖 5-1 參考 Google Earth 平臺之常見操作示意圖

二、圖臺採用地形精度提升

本案匯入國土測繪中心建置與蒐整的 3D 建物成果，3D 建物模型成果高程採用相對地表高度。圖臺採用地形為內政部 2019 年 20 米 DTM，為了使圖臺中展示 3D 建物可配合地形起伏，本案根據每棟建物模型的相對高度，將建物模型進行貼地處理。

3D 建物模型貼地處理時，主要是依據插入點設定擺放於平臺地形，3D 建物模型與地表彼此間因此經常發生無法完全吻合，會有被地形遮蔽的情形產生（如圖 5-2）。3D 建物插入點 Z 值過低，建物模型會有較多部分隱沒地形之中受到遮蔽，而插入點 Z 值過低則容易發現局部浮空的現象。

坡地上的 3D 建物較容易受地形遮蔽影響，實務上也無法完全排除，但圖臺採用 DTM 地形精度愈精細，將有助提升地形與 3D 建物模型間的貼合程度，減少遮蔽影響，藉此改善視覺上的展示效果。

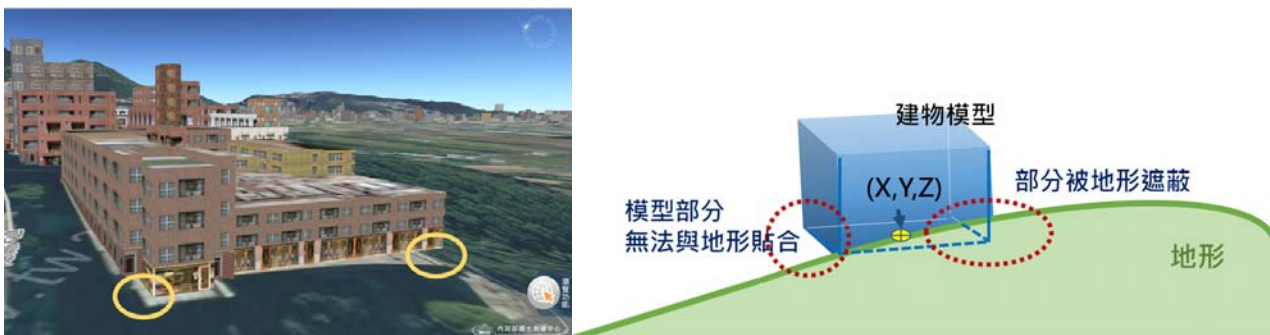


圖 5-2 建物模型無法完全吻合地形問題示意圖

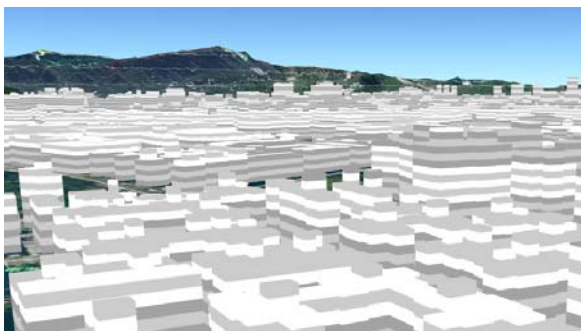
國土測繪中心已取得 10 米 DTM，未來為了解決上述展示問題，圖臺展示之 3D 建物，在建物貼地處理預計改為採用 10 米，提升地形與 3D 建物模型間的貼合程度。然而，在發布服務方面，因 I3S 與 3DTiles 所發布之服務均屬場景圖層，尚無地形服務規範，考量地形資料取得便利性，未來發布的 3D 建物 I3S 與 3DTiles 服務之地形基礎，建議繼續維持採用內政部最新 2019 年 20 米 DTM(如表 5-2)，以便利各界應用 3D 國家底圖服務。

表 5-2 三維建物服務採用高程列表

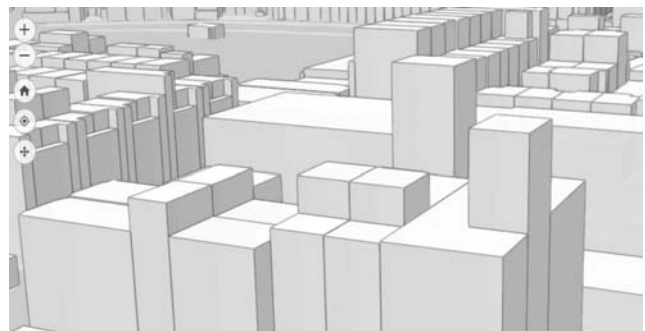
項次	3D 建物圖資服務		採用高程		
			相對地表(Z=0)	10 米 DTM	20 米 DTM
1	圖臺展示			V	
2	服務發布	I3S 服務			V
3		3D Tiles 服務			V

三、灰階模型顯示邊界優化

圖臺顯示三維近似化建物模型，透過貼皮開關可切換貼附紋理的近似化模型以及灰階建物模型。為了方便使用者可辨別樓層數量，本案灰階建物模型依據樓高分層顯示。然而，建物結構邊界並無明顯界線，建物幾何的視覺辨別力較差(如圖 5-3(a))。未來圖臺考量針對 3D 建物模型增加外框線的顯示效果(如圖 5-3(b))，以優化圖臺整體 3D 圖資的瀏覽實用性。



(a)本圖臺目前灰階模型無外框線



(b)灰階建物模型具外框線效果

圖 5-3 建物模型顯示優化參考比較圖

四、三維地籍產權空間圖資展示方案

本案完成三維地籍產權空間圖資與近似化建物模型的關聯展示方案，關聯展示測試過程中，主要透過人工作業建立近似化建物模型與三維地籍產權空間圖資之關係，搭配雙視窗連動方式進行關聯展示。

未來配合地政司推動產製之三維地籍產權空間圖資，將取得大量 OGC CityGML 三維地籍產權空間圖資，因應大量圖資導入，近似化模型與三維地籍產權空間圖資之關聯表，建議朝向自動化方式建立，以便利本平臺進行關聯展示。此外，本平臺亦可利用三維地籍產權空間圖資資訊，導入門牌或建號查詢展示建物標示部資料(如圖 5-4)。



高海段-美南北二路272-280號	
段名	高海段(0147)
建號	13806000
建物門牌	美南北二路276號十樓
登記日期	民國105年9月29日
登記原因	第一次登記
主要用途	見其它登記事項
主要建材	鋼造
總面積(平方公尺)	101.63
層數	19
層次	十層
建築完成日期	民國105年8月26日
使用執照字號	105高市工建業使字1490

圖 5-4 三維地籍產權空間圖資門牌或建號查詢展示建物標示部資料

五、三維道路展示方案

108 年國土測繪中心試辦產製 3D 道路模型以 1 米 DTM 為基礎，而圖臺使用地形為 20 米 DTM，為在 20 米圖臺匯入並完整顯示 3D 道路模型成果，須辦理道路圖資整合及展示處理。

3D 道路模型匯入圖臺之展示方案，經測試及評估結果，將絕對高版本之 3D 道路依據道路結構區分為平面道路及非平面道路(如高架道路)，平面道路透過地形貼合處理，使 3D 道路貼附於地形；非平面道路直接導入絕對高成果。對於平面道路及非平面道路，交接處之高度落差(如圖 5-5)，建議透過兩者交接處線段的已知坐標點(如圖 5-6)縫合兩者道路，達到更完善的整合效果。



圖 5-5 道路銜接問題示意圖

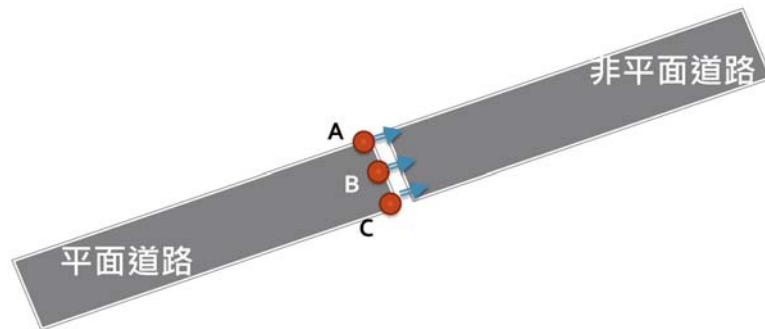


圖 5-6 道路銜接解決方案示意圖

測試過程中亦發現非平面道路仍有受地形遮蔽的部分，包含高架道路部份路面、地下道與隧道，高架道路部份路面透過本平臺優先顯示處理，可展示完整路面；對於地下道及隧道則建議在 3D 道路產製作業中同時製作立體遮罩空間模型(如圖 5-7)，透過顯示技術，自動判別遮罩空間內優先顯示道路地下或隧道道路，以呈現隧道進入山坡樣貌(如圖 5-8)。



圖 5-7 立體遮罩空間模型示意圖

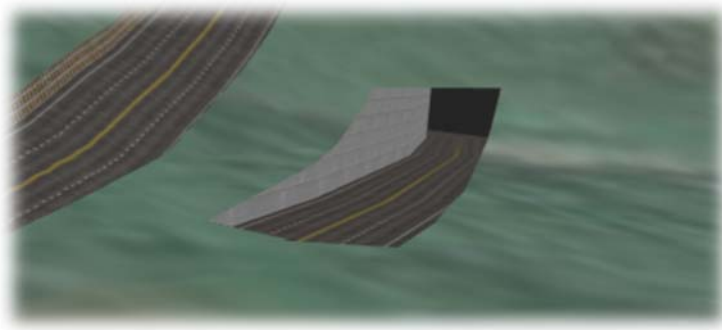


圖 5-8 隧道進入山坡顯示優化效果示意圖

六、擴充三維管線資料展示及瀏覽查詢功能

多維度平臺未來為全國管線資料展示平臺，本案已開發地下模式，提供公務版帳號使用，配合未來三維管線導入，建議開發三維管線瀏覽及查詢功能，例如碰撞及穿越之衝突分析，並可依據公共設施管線資料庫建議之圖例符號標準(如圖 5-9)，方便使用者瀏覽不同類別之管線資料。

此外，各直轄市、縣(市)辦理三維管線資料補正及展示方式作法不同，為達成整合展示全國三維管線之目標，未來建議辦理管線圖資匯入及介接測試，以全面了解三維管線資料面及服務面的差異及相關影響。

管線	顏色	顏色組成		
		紅	綠	藍
電信	綠色 	0	255	0
電力	橘紅色 	255	127	0
自來水	水藍色 	0	255	255
下水道	棕色 	127	0	0
瓦斯	紅色 	255	0	0
水利	黃色 	255	255	0
輸油	洋紅色 	255	0	255
綜合	暗藍色 	0	0	255
工業用	暗紫色 	102	0	102

圖 5-9 公共設施管線資料庫建議之圖例符號標準

七、影像密匹配模型展示效果優化

本案辦理影像密匹配模型匯入測試，面臨影像密匹配模型地形與圖臺地形差異，產生浮空的問題，採取解決方案為調整影像密匹

配高度使其貼合圖臺地形，並搭配優先顯示以完整展示影像密匹配模型。

影像密匹配模型多為大範圍成果，並且在邊緣部分有資料不完整及或變形不規則的情形，如展示上無特殊處理，二維圖資資訊亦會受三維影像密匹配模型遮蔽(如圖 5-10)，不利於後續應用。



圖 5-10 二維圖資資訊受三維影像密匹配模型遮蔽

未來建議導入披覆顯示技術，將二維圖資進一步套疊繪製於三維影像密匹配模型，包括地籍圖、國土利用調查圖、透明通用電子地圖等(如圖 5-11)，增強圖資套疊分析應用。對於解決影像密匹配模型邊緣資料不完整的問題，未來建議參考 2D 圖資(如道路圖資)，去除模型邊緣部分，與道路切齊(如圖 5-12)。



圖 5-11 影像密匹配模型披覆顯示技術



圖 5- 12 影像密匹配模型邊緣切齊處理

八、 推動建置具有共通屬性之建物模型

本案匯入全國三維建物模型，其中一部分建物模型為其他機關產製，此類建物模型僅具備基本坐標位置，無屬性內容，為了達成全國 3D 圖資之完整性及一致性，本案須辦理屬性補建作業，其中建物 ID 計算基礎為建物框質心，而既有模型原始產製使用建物框資料 (SHP 檔)，多已滅失或無法取得，須先由既有建物模型屋頂萃取其建物框資料(SHP 檔)，以作為屬性補建基礎，作業耗時(作業時間如附件九)。

未來建議推動各界建置具有共通屬性之三維建物模型，以有效節省國土測繪中心整合其他機關產製三維建物模型之屬性補建時間。另一方面，未來亦可開發圖資檢核工具(如圖 5-13)，針對統一的三維建物屬性項目進行檢查，並提供各機關產製共通屬性之建物模型檢核使用，以降低圖臺匯整不同來源圖資的處理作業成本及作業時間。

檔名	ID	樓層數	高度	平均樓高	備註	檔案目錄
U_BUILD_6_SUGGEST.kmz	2X4E2673K6	1	10.01	10.01	平均樓層過高	D:\三維圖資\近似模型
U_BUILD_7_SUGGEST.kmz	2K5FY67DRC	1	10.01	10.01	平均樓層過高	D:\三維圖資\近似模型
U_BUILD_0_SUGGEST.kmz	2N2LJ5H614	1	10.02	10.02	平均樓層過高	D:\三維圖資\近似模型
U_BUILD_6_SUGGEST.kmz	2X4T467274	1	10.02	10.02	平均樓層過高	D:\三維圖資\近似模型
U_BUILD_1_SUGGEST.kmz	2N1VF5HHQ9	1	10.03	10.03	平均樓層過高	D:\三維圖資\近似模型
U_BUILD_18_SUGGEST.kmz	2U11T63FK4	1	10.04	10.04	平均樓層過高	D:\三維圖資\近似模型
U_BUILD_18_SUGGEST.kmz	306HC6C9AE	1	10.04	10.04	平均樓層過高	D:\三維圖資\近似模型
U_BUILD_18_SUGGEST.kmz	2THTX5MX1K	1	10.05	10.05	平均樓層過高	D:\三維圖資\近似模型
U_BUILD_7_SUGGEST.kmz	2X8U867DP6	1	10.05	10.05	平均樓層過高	D:\三維圖資\近似模型

圖 5- 13 圖資檢核功能示意圖

九、彙整分析 3D 軟體功能及服務介接

隨著國際間 3D 空間資訊發展趨勢，國家積極推動既有 2D 國家底圖升級為 3D，為此，國土測繪中心推動建置多維度圖資服務平臺，發布 3D 圖資服務作為 3D 國家底圖基礎，目前國際使用 I3S 與 3D Tiles 等 2 類串流服務，分別適用 ESRI 及 Cesium，然而的兩大軟體使用方式不同，受到軟體限制亦各不相同。

未來建議蒐整 ESRI 及 Cesium 之 3D 軟體種類、版本及各項 3D 操作功能，並分析各項 3D 功能對於介接圖資之支援性、使用方式及限制等，以作為本平臺後續開發及各界應用參考。

陸、 附件

附件一：WMTS 二維圖資介接服務來源列表

項	圖層名稱	介接 WMTS 服務來源位址	類別
1	正射影像(通用)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/PHOTO2/default/EPSG:3857/	底圖圖資
2	正射影像(混合)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/PHOTO_MIX/default/EPSG:3857/	底圖圖資
3	正射影像(金門)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/PHOTO_W106/default/EPSG:3857/	底圖圖資
4	臺灣通用電子地圖(等高線有門牌)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP5/default/EPSG:3857/	底圖圖資 (預設)
5	臺灣通用電子地圖(等高線無門牌)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP15/default/EPSG:3857/	底圖圖資
6	臺灣通用電子地圖(無等高線)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP6/default/EPSG:3857/	底圖圖資
7	臺灣通用電子地圖(無等高線及門牌)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP16/default/EPSG:3857/	底圖圖資
8	臺灣通用電子地圖(灰階)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP01/default/EPSG:3857/	底圖圖資
9	臺灣通用電子地圖(無鐵路)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP9/default/EPSG:3857/	底圖圖資
10	臺灣通用電子地圖(高 dpi 字)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP96/default/EPSG:3857/	底圖圖資
11	Taiwan e-map	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP8/default/EPSG:3857/	底圖圖資
12	地籍圖	https://landmaps.nlsc.gov.tw/landmaps/wmts/S_Maps/wmts/	底圖圖資
13	段籍圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LANDSECT/default/EPSG:3857/	底圖圖資
14	都市計畫使用分區圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/URBAN/default/EPSG:3857/	二維圖資
15	非都市土地使用分區圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/nURBAN1/default/EPSG:3857/	二維圖資
16	非都市土地使用地類別圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/nURBAN2/default/EPSG:3857/	二維圖資
17	1/5,000 基本地形圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/B5000/default/EPSG:3857/	二維圖資
18	1/25,000 地形圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/B25000/default/EPSG:3857/	二維圖資
19	1/50,000 地形圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/B50000/default/EPSG:3857/	二維圖資
20	1/100,000 地形圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/B100000/default/EPSG:3857/	二維圖資
21	1/1,000 地形圖(圖層)	https://maps.nlsc.gov.tw/wmtsTOPO01K/	二維圖資
22	國土利用調查成果圖-總覽	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LUIMAP/default/EPSG:3857/	二維圖資
23	國土利用調查-1 類農業	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LUIMAP01/default/EPSG:3857/	二維圖資

項	圖層名稱	介接 WMTS 服務來源位址	類別
24	國土利用調查-2 類森林	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LUIMAP02/default/EPSC:3857/	二維圖資
25	國土利用調查-3 類交通	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LUIMAP03/default/EPSC:3857/	二維圖資
26	國土利用調查-4 類水利	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LUIMAP04/default/EPSC:3857/	二維圖資
27	國土利用調查-5 類建築	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LUIMAP05/default/EPSC:3857/	二維圖資
28	國土利用調查-6 類公共	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LUIMAP06/default/EPSC:3857/	二維圖資
29	國土利用調查-7 類遊憩	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LUIMAP07/default/EPSC:3857/	二維圖資
30	國土利用調查-8 類礦鹽	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LUIMAP08/default/EPSC:3857/	二維圖資
31	國土利用調查-9 類其他	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LUIMAP09/default/EPSC:3857/	二維圖資
32	臺灣通用電子地圖透明	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP2/default/EPSC:3857/	二維圖資
33	臺灣通用電子地圖透明 (無門牌)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP12/default/EPSC:3857/	二維圖資
34	臺灣通用電子地圖 EN(透明)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/EMAP7/default/EPSC:3857/	二維圖資
35	縣市界	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/CITY/default/EPSC:3857/	二維圖資
36	鄉鎮區界	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/TOWN/default/EPSC:3857/	二維圖資
37	村里界	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/Village/default/EPSC:3857/	二維圖資
38	坡向圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/MOI_ASPECT/default/EPSC:3857/	二維圖資
39	坡度圖-30 度坡(2010-2015)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/MOI_SLOPEP_GT30_2/default/EPSC:3857/	二維圖資
40	坡度圖-30 度坡(2003-2005)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/MOI_SLOPEP_GT30/default/EPSC:3857/	二維圖資
41	坡度圖-7 級(2010-2015)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/MOI_SLOPEP_LV7_2/default/EPSC:3857/	二維圖資
42	坡度圖-7 級(2003-2005)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/MOI_SLOPEP_LV7/default/EPSC:3857/	二維圖資
43	陰影圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/MOI_HILLSHADE/default/EPSC:3857/	二維圖資
44	渲染圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/MOI_SHADERMAP/default/EPSC:3857/	二維圖資
45	等高線圖(2010-2015)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/MOI_CONTOUR_2/default/EPSC:3857/	二維圖資
46	等高線圖(2003-2005)	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/MOI_CONTOUR/default/EPSC:3857/	二維圖資
47	1/5000 圖幅框	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/MB5000/default/EPSC:3857/	二維圖資
48	地政事務所轄區圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/LandOffice/default/EPSC:3857/	二維圖資
49	各級學校範圍圖	https://wmts.nlsc.gov.tw/wmts/SCHOOL/default/EPSC:3857/	二維圖資

附件二：伺服器 IP 對照表

伺服器種類	伺服器編號	機房位置	VM 監控	HA 監控	介接 e 政府	介接 e 商城
系統平臺伺服器	3DMAPS-01	臺中				
系統平臺伺服器	3DMAPS-02	臺中				
系統平臺伺服器	3DMAPS-51	新竹				
系統平臺伺服器	3DMAPS-52	新竹				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-01	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-02	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-03	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-04	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-05	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-06	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-07	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-08	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-09	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-10	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-11	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-12	臺中				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-51	新竹				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-52	新竹				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-53	新竹				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-54	新竹				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-55	新竹				
網路地圖伺服器	MAPSERVICE-56	新竹				
TILESI3S 伺服器	TILESI3S-01	臺中				
TILESI3S 伺服器	TILESI3S-02	臺中				
TILESI3S 伺服器	TILESI3S-51	新竹				
TILESI3S 伺服器	TILESI3S-52	新竹				
流量統計伺服器	DBSERVER-01	臺中				
流量統計伺服器	DBSERVER-02	臺中	V	V		
流量統計伺服器	DBSERVER-51	新竹	V	V		
實體圖資下載伺服器	DOWNLOAD-01	臺中				
實體圖資下載伺服器	DOWNLOAD-51	新竹				
實體圖資下載伺服器	DOWNLOAD-52	新竹			V	V
圖資上傳及編輯之 伺服器	EDIT-01	臺中				
圖資上傳及編輯之 伺服器	EDIT-51	新竹				
服務平臺測試專用 伺服器	3DMAPS-TEST	臺中			V	V

伺服器種類	伺服器編號	機房位置	DNS	VM 對應
負載平衡伺服器	HA Proxy-01	臺中	3dmaps.nlsc.gov.tw	3DMAPS-01 3DMAPS-02 3DMAPS-03 3DMAPS-51 3DMAPS-52
負載平衡伺服器	HA Proxy-02	臺中	3dmaps.nlsc.gov.tw	3DMAPS-01 3DMAPS-02 3DMAPS-03 3DMAPS-51 3DMAPS-52
負載平衡伺服器	HA Proxy-03	臺中	i3s.nlsc.gov.tw 、 3dtiles.nlsc.gov.tw	TILESI3S-01 TILESI3S-02 TILESI3S-51 TILESI3S-52
負載平衡伺服器	HA Proxy-04	臺中	mapserver01.nlsc.gov. tw	MAPSERVICE-01 MAPSERVICE-02 MAPSERVICE-03 MAPSERVICE-04 MAPSERVICE-05 MAPSERVICE-06 MAPSERVICE-51
負載平衡伺服器	HA Proxy-05	臺中	mapserver02.nlsc.gov. tw	MAPSERVICE-07 MAPSERVICE-08 MAPSERVICE-09 MAPSERVICE-10 MAPSERVICE-11 MAPSERVICE-12 MAPSERVICE-51
負載平衡伺服器	HA Proxy-51	新竹	3dmaps.nlsc.gov.tw	3DMAPS-01 3DMAPS-02 3DMAPS-03 3DMAPS-51 3DMAPS-52
負載平衡伺服器	HA Proxy-52	新竹	i3s.nlsc.gov.tw 、 3dtiles.nlsc.gov.tw	TILESI3S-01 TILESI3S-02 TILESI3S-51 TILESI3S-52
負載平衡伺服器	HA Proxy-53	新竹	mapserver51.nlsc.gov. tw	MAPSERVICE-01 MAPSERVICE-51 MAPSERVICE-52 MAPSERVICE-53 MAPSERVICE-54 MAPSERVICE-55 MAPSERVICE-56

附件三：精緻模型三維地標定位表

來源	類別	縣市	精緻建物定位清單及三維空中地標名稱	模型個數	定位點	定位點備註
國土測繪中心	政府機關建物	基隆市	基隆市政府	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	基隆市	基隆市議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	桃園市	桃園市政府	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	桃園市	桃園市議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	苗栗縣	苗栗縣政府(第一辦公大樓)	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	苗栗縣	苗栗縣議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	苗栗縣	苗栗縣政府(第二辦公大樓)	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	苗栗縣	苗栗縣政府(第三辦公大樓)	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	臺中市政府	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	舊臺中市政府州廳	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	臺中市政府陽明市政大樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	臺中市議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	彰化縣	彰化縣政府	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	彰化縣	彰化縣議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	南投縣	南投縣政府	2	1	2 個連棟建物
國土測繪中心	政府機關建物	南投縣	南投縣議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	雲林縣	雲林縣政府	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	雲林縣	雲林縣議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	嘉義市	嘉義市政府	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	嘉義市	嘉義市議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	嘉義縣	嘉義縣政府	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	嘉義縣	嘉義縣議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺南市	臺南市政府	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺南市	臺南市議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺南市	臺南市民治市政中心	2	1	*2 個建物 (臺南市民治市政中心、臺南市民治市政中心 02) *定位位置-- 臺南市民治市政中心
國土測繪中心	政府機關建物	高雄市	高雄市政府	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	高雄市	高雄市鳳山行政中心	2	1	*2 個建物

來源	類別	縣市	精緻建物定位清單及 三維空中地標名稱	模型 個數	定位 點	定位點備註
						(高雄市鳳山行政 中心 01、高雄市 鳳山行政中心 02) *定位位置--高雄 市鳳山行政中心 01
國土測繪中心	政府機關建物	高雄市	高雄市議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺東縣	臺東縣政府	3	1	*3 個建物 (臺東縣政府 01+ 臺東縣政府 02+ 臺東縣政府 03) *定位位置--臺東 縣政府 01
國土測繪中心	政府機關建物	臺東縣	臺東縣議會	2	1	2 個連棟建物
國土測繪中心	政府機關建物	花蓮縣	花蓮縣政府	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	花蓮縣	花蓮縣議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	宜蘭縣	宜蘭縣政府	2	1	2 個連棟建物
國土測繪中心	政府機關建物	宜蘭縣	宜蘭縣議會	2	1	2 個連棟建物
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	黎明辦公區_勤政樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	黎明辦公區_廉明樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	黎明辦公區_莊敬樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	黎明辦公區_自強樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	黎明辦公區_至善樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	黎明體能活動中心	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	黎明聯合辦公區禮堂	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	中華郵政臺中黎明郵局 (臺中 47 支)	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	臺灣自來水公司人力資 源處訓練所	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	臺灣銀行黎明分行	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	內政部國土測繪中心地 籍資料庫	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	內政部地政司地政資訊 大樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	考試院_傳賢樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	考試院_玉衡樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	考試院_第一試務大樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	考試院考選部	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	考試院_中興樓	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	考試院銓敘部_中正樓	1	1	

來源	類別	縣市	精緻建物定位清單及 三維空中地標名稱	模型 個數	定位 點	定位點備註
國土測繪中心	政府機關建物	澎湖縣	澎湖縣政府	3	1	*3 個建物 (澎湖縣政府 01+ 澎湖縣政府 02+ 澎湖縣政府 03) *定位位置--澎湖 縣政府 01
國土測繪中心	政府機關建物	澎湖縣	澎湖縣議會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	金門縣	金門縣政府	3	1	*3 個建物 (金門縣政府 01+ 金門縣政府 02+ 金門縣政府 03) *定位點在金門縣 政府 01
國土測繪中心	政府機關建物	金門縣	金門縣議會	2	1	*2 個建物 (金門縣議會 01+ 金門縣議會 02) *定位點在金門縣 議會 01
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	立法院中南部服務中心	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺中市	立法院議政博物館	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	高雄市	行政院南部聯合服務中 心	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	嘉義縣	國立故宮博物院南部院 區-亞洲藝術文化博物 館	2	1	2 個為連棟建物
國土測繪中心	政府機關建物	新北市	行政院新莊聯合辦公大 樓	3	1	3 個為連棟建物
國土測繪中心	政府機關建物	新北市	行政院飛航安全調查委 員會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	嘉義市	行政院雲嘉南區聯合服 務中心	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	新北市	行政院-原子能委員會	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	交通部	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	經濟部	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	科技部	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	財政部	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	臺北市	審計部	1	1	
國土測繪中心	政府機關建物	新北市	新北市議會	1	1	
合計個數				92	75	

附件四：取得圖資匯整表

縣市代碼	縣市	匯入圖臺 LOD1		匯入圖臺 LOD3		其他機關建置建物資料來源
		108 年國土測繪中心建置 (樓高>2m)	其他機關建置	108 年國土測繪中心建置全臺政府精緻模型	其他機關建置	
A	臺北市	-	225,535	11	56	LOD1：臺北市政府資訊局 LOD3：陽明山國家公園管理處及臺北市政府民政局
F	新北市	45,391	451,317	6	-	LOD1：新北市政府資訊中心
C	基隆市	20,113	-	2	-	
H	桃園市		296,012	2	-	LOD1：桃園市政府地政局
O	新竹市	251,280	-	-	41	LOD3：新竹市政府都市發展處
J	新竹縣	80,617	-	-	77	LOD3：新竹縣政府產業發展處
G	宜蘭縣	63,340	-	4	-	
K	苗栗縣	116,837	-	4	-	
B	臺中市	941,974	-	18	-	
N	彰化縣	202,200	-	2	-	
M	南投縣	123,814	-	3	3	LOD3：玉山國家公園管理處
P	雲林縣	128,878	-	2	-	
I	嘉義市	167,183	-	3	-	
Q	嘉義縣	130,232	-	4	-	
D	臺南市	233,309	-	4	-	
E	高雄市	233,363	318,286	5	-	LOD1(高雄市+鼓山區)：高雄市政府資訊中心 (鼓山區由 LOD3 改為 LOD1 分類)
T	屏東縣	176,795	-	-	-	
X	澎湖縣	14,248	-	4	-	
U	花蓮縣	230,466	-	2	-	
V	臺東縣	57,715	-	5	-	
W	金門縣	44,882	-	5	56	LOD3：金門縣政府建設處
Z	連江縣	9,159	-	-	-	
小計		3,271,796	1,291,150	86	232	
總計		4,562,946		318		

註：1. 高雄市鼓山區 108 年度 LOD3，109 年度更改為 LOD1。

2. 桃園市 LOD1 圖資經更正，已去除重疊建物，模型數量較 108 年度有縮減。

3. 臺北市 LOD1 圖資經更正，屋頂紋理修正完成，模型數量較 108 年度有增。

融合處理建物數量統計

分區	代碼	中心及其他機關 LOD1 預處理後 總數量	LOD3 精模數量		LOD1&LOD3 融合後總數量
			其他機關	中心建置	
北區	A	219,697	55	11	219,763
北區	F	479,840	-	6	479,846
北區	C	20,106	-	2	20,108
北區	H	294,951	-	2	294,953
北區	O	248,245	41		248,286
北區	J	80,441	77		80,518
北區	G	63,314	-	4	63,318
中區	K	116,821	-	4	116,825
中區	B	940,382	-	18	940,400
中區	N	202,174	-	2	202,176
中區	M	123,798	3	3	123,804
中區	P	128,866	-	2	128,868
南區	I	166,506	-	3	166,509
南區	Q	130,221	-	4	130,225
南區	D	233,287	-	4	233,291
南區	E	535,879	-	5	535,884
南區	T	174,779	-		174,779
南區	X	14,246	-	4	14,250
東區	U	229,848	-	2	229,850
東區	V	56,981	-	5	56,986
金門 連江	W	44,791	56	5	44,852
金門 連江	Z	9,159	-		9,159
總計		4,514,332	232	86	4,514,650

附件五：國土測繪中心建置 LOD1 建物統計

縣市代碼	縣市	最新 108 年度成果數量			數量差異備註(108 新-108 年舊)
		總數	樓高 \geq 2m	樓高 $<$ 2m	
A	臺北市				
F	新北市	51,010	45,391	5,619	
C	基隆市	21,107	20,113	994	
H	桃園市				
O	新竹市	256,998	251,280	5,718	
J	新竹縣	89,527	80,617	8,910	
G	宜蘭縣	73,105	63,340	9,765	
K	苗栗縣	133,580	116,837	16,743	於去年期中後刪除 1 個軍區建物
B	臺中市	996,699	941,974	54,725	
N	彰化縣	224,413	202,200	22,213	
M	南投縣	137,291	123,814	13,477	
P	雲林縣	148,132	128,878	19,254	
I	嘉義市	168,814	167,183	1,631	
Q	嘉義縣	142,651	130,232	12,419	於去年期中後刪除 2 個 DSM 負值建物
D	臺南市	264,391	233,309	31,082	
E	高雄市	247,696	233,363	14,333	於去年期中後刪除 20 個 DSM 與 DEM 相同
T	屏東縣	189,696	176,795	12,901	千分之一註記修訂，刪除 3 個增加 4 個
X	澎湖縣	25,477	14,248	11,229	
U	花蓮縣	239,912	230,466	9,446	
V	臺東縣	68,061	57,715	10,346	
W	金門縣	44,882	44,882		
Z	連江縣	9,159	9,159		
統計(單位:個)		3,532,601	3,271,796	260,805	

附件六：管線背景資料彙整

國土測繪中心

公共管線概述

中華民國 109 年 8 月 17 日

目錄

圖目錄	3
表目錄	4
壹、 公共設施管線資料概述	5
一、 推動條件分析	5
(一). 臺北市政府	5
(二). 新北市政府	6
(三). 臺中市政府	8
(四). 臺南市政府	9
(五). 高雄市政府	11
(六). 桃園市政府	13
二、 管線分類及識別性	14
(一). 類別碼層級說明	14
(二). 分類表	17
貳、 公共管線管理現況	20
一、 現行公共管線管理權責分工	20
(一). 公共管線類型	20
(二). 公共管線現行管理體系	20
二、 管線地理資訊系統發展簡史	21
(一). 管線由 2D 資料至 3D 資料的發展歷程，管線由 6 都往非 6 都推動的歷程	21
(二). 發展三維管線資料整合應用計畫（營建署開始補助及管控）	19
三、 常見管線資料類型與資料格式標準	21
(一). 預先檢核標準的機制：	22

圖目錄

圖 1 災害防救法公共事業範疇(資料來源：行政院國家發展委員會).....	20
圖 2 公路主管管理(資料來源：行政院國家發展委員會).....	21

表目錄

表 1 公共設施管線之類別碼-中類碼(公共設施管線資料庫類別).....	15
表 2 公共設施管線之類別碼-中類碼(非屬公共設施管線資料庫類別)	15
表 3 公共設施管線之類別碼-小類碼	16
表 4 公共設施管線之類別碼-細類碼	17
表 5 公共設施管線之類別碼-細項碼	17
表 6 公共設施管線資料分類表	18
表 7 非屬公共設施管線資料分類表	19
表 8 2D 管線縣市行政區建置說明表	18
表 9 三維管線資料整合應用計畫--營建署補助與管控	20
表 10 常見的管線資料格式	21

壹、 公共設施管線資料概述

一、 推動條件分析

就國內道路挖掘業務推動上分析，仍以直轄市之推動時間較長，亦較有具體之成效，而各直轄市亦有其不同之特色及目前遭遇之問題，故針對目前國內六直轄市之推動重點內容進行分析，以做為國土測繪中心未來推動及落實執行之參考。

(一). 臺北市政府

臺北市政府業務主管單位原為工務局新建工程處挖掘管理科，於 104 年 7 月成立「臺北市道路管線暨資訊中心」，為道路挖掘管理之統一窗口，從受理申請、審核、發證、查核、裁罰至完工結案，均由挖掘管理科辦理，同仁並全部透過系統進行案件資訊的管控及處理，目前系統運作良好並持續穩定維運中。臺北市政府於民國 84 年即開始推動相關系統，91 年起並開始陸續蒐集管線資料以建置管線資料庫，98 年起開始實施人手孔施工管理，以強迫管線單位進行管線圖資之更新，99 年起並進行人手孔普查作業，每年以 2 個區的進度，以實測方式來觀察管線單位提供更新之管線資料正確性。茲就下列重點項目分析臺北市目前推動之方式及內容。

1. 法規訂定：已訂定「臺北市道路挖掘管理自治條例」及「臺北市道路挖掘施工維護管理要點」，內容涵蓋要求申挖單位必須至臺北市道路挖掘管理系統辦理申請業務，及須依臺北市政府規定之年限及指定之坐標系統、數值資料檔格式，傳送管理機關建立公共管線資料庫…等之規定內容，目前採以 GML 格式由管線機關批次進行管線圖資更新。
2. 營運管理：有專責單位進行系統管理及推動，目前每年均編列一定比例之維運預算，以利持續運作。系統伺服器主機置於市府專業資訊設備機房，有完整資安保護機制，24 小時專人維管，並具系統回復及定期資料自動備份機制。
3. 管線資料：公共設施管線資料庫已全市建置完畢，其建置內容均符合內政部營建署「公共設施管線共同規範資料標準」規定之項目，以利日後資料交換之需求。管線圖資更新維護部份目前採由管線單位自行批次更新之模式，由管線單位全權負責資料之內容，目前檢核方式係採另案分區檢測之方式，以觀察提供資料之品質。
4. 系統推動：系統設計均符合內政部營建署「公共設施管線資料庫系統建置案共通規格」完整版之功能項目，與府內公務流程相符，並具重要流程管控之

設計，另針對市府整合及業務需求，逐年擴充相關特色功能。目前系統已全面電子化表單線上申請及核證運作，轄區路權及管線單位均於同一系統上運作順利。案件資料並提供透明化之便民資訊予民眾了解，並建立民眾反應之管道。

5. 系統成效：管轄區域全面推動上線，案件全數於系統上管理及運作，申請案件平均核可時間可縮短至 5 日以內，完工結案率達到 88%。透過線上申請，有效降低人力及具體行政庶務之成本（紙張估計即可減少 198 萬張）。每年至少辦理 1 次全面回訓之教育訓練，並提供系統使用文件讓使用者方便取得。
6. 特殊項目：系統提供跨單位間之資訊傳遞及應用（道路資訊整合、建案施工管制及年度計畫勾稽），並建立 Web Services 機制進行資料交換，提供局內工務、跨局室資料之需求，亦提供工程設計及學術研究之資訊，擴大建置成果之應用層面，故獲得府內、外多項獎項之肯定；歷年接待多個縣市政府之觀摩及參訪，並為其他縣市推動之重要參考。

(二). 新北市政府

新北市政府業務主管單位為工務局養護工程處挖掘管理科，進行道路挖掘審核、管線單位協調、資料建置更新及共同管道法所定主管機關權限等業務。系統部份已於 97 年起即全縣上線運作，從受理申請、審核、發證、查核、裁罰至完工結案，均為線上作業，故在系統統一管控上並無問題，同仁並全部透過系統進行案件資訊的管控及處理，目前系統運作良好並持續穩定維護中。新北市政府於民國 90 年起開始推動相關系統及公共設施管線資料庫之建置作業，一開始即以實測孔蓋之調查方式進行，並蒐集管線單位圖資轉繪建立資料庫，並同時開始推動管線圖資更新機制，並首創引入測繪規定之要求，訂定作業規範強制管線單位配合辦理，以期分年分期之管線資料庫完成後，即可進行管制並開始推動資料更新維護機制，以確保資料的永續更新。茲就下列重點項目分析新北市目前推動之方式及內容。

1. 法規訂定：已訂定「新北市道路挖掘管理自治條例」、「新北市道路挖掘施工管理及安全規範基準」、「新北市政府工務局及新北市各區公所道路挖掘許可費收費執行原則」、「新北市道路挖掘業務管理系統管線施作及圖資更新維護作業要點」、「新北市政府工務局辦理道路挖掘審查、使用、修復、管理及保證原則」、「新北市核發道路挖掘許可收費標準」、及「新北市轄內道路範圍地下管線設施設備管理分工原則」等，內容涵蓋要求申挖單位必須至新北市道路挖掘管理系統辦理申請業務，及須依新北市政府規定之測繪方式及指定之坐標系統、數值資料檔格式，於結案時透過系統管制進行單案

之資料更新，並經同仁進行合理性檢視後，再自動轉入管線資料庫內合併。以避免管線單位內部較差資料轉入資料庫內覆蓋已建置完成之較佳資料。目前採以 GML 格式由管線機關依案件進行單案管線圖資更新。

2. 營運管理：有專責單位進行系統管理及推動，目前由分期推動計畫之建置廠商進行維運，預定未來每年將編列一定比例之維運預算，以利持續運作。系統伺服器主機置於市府專業資訊設備機房，有完整資安保護機制，24 小時專人維管，並具系統回復及定期資料自動備份機制。而系統本身亦另外建立案件之備份機制，以達到雙重保護之目的。
3. 管線資料：全市共 29 個行政區（板橋、三重、中和、永和、新莊、新店、土城、蘆洲、樹林、鶯歌、三峽、淡水、五股、泰山、林口、深坑、石碇、坪林、三芝、石門、八里、金山、萬里、烏來、平溪、瑞芳、貢寮、雙溪及汐止區）。已建置完成全市都市計畫區域內道路。持續推動都市計畫區域外之道路建置。其建置內容均符合內政部營建署「公共設施管線共同規範資料標準」規定之項目，以利日後資料交換之需求。管線圖資更新維護部份目前採由管線單位透過系統以單案更新之模式，並附測繪紀錄原始資料，並由管線單位全權負責資料之內容，目前檢核方式係採路權單位合理性檢核後，再併入資料庫之更新模式。
4. 系統推動：系統設計均符合內政部營建署「公共設施管線資料庫系統建置案共通規格」完整版之功能項目，與府內公務流程相符，並具重要流程管控之設計，另針對市府整合及業務需求，逐年擴充相關特色功能。目前系統已全面線上申請及核證運作，惟部份核章部份仍須影印核章後予以提供及歸檔備查，轄區路權及管線單位均於同一系統上運作順利。案件資料並提供透明化之便民資訊予民眾了解，並建立民眾反應之管道。
5. 系統成效：管轄區域全面推動上線，案件全數於系統上管理及運作，申請案件平均核可時間一般案件可有效縮短至 5 日以內，完工結案率達到 81%。透過線上申請，有效降低人力及具體行政庶務之成本；竣工圖資持續更新，提供各管線單位套繪，減少管線套繪之工作成本及時間成本。每 2 年至少辦理 1 次全面回訓之教育訓練，並提供系統使用文件讓使用者方便取得。
6. 特殊項目：系統提供跨單位間之資訊共享及查詢（公務用道路資訊整合系統），提供局內工務、跨局室資料之需求，亦提供工程設計及學術研究之資訊，擴大建置成果之應用層面，曾獲得臺灣地理資訊學會第三屆金圖獎最佳應用系統獎、獲「101、102 年度公共設施管線資料庫管理供應系統考評計畫」全國第 2 名、「103 年度公共設施管線資料庫管理供應系統考評計畫」

全國第 1 名；6 篇相關論文的發表及歷年接待宜蘭縣、原臺南縣、苗栗縣、臺中市、公路總局、新竹市、及嘉義市之觀摩及參訪，為其他縣市推動之重要參考。

(三). 臺中市政府

臺中市政府業務主管單位為建設局管線管理科，在道路挖掘管理業務上，原臺中市為道路挖掘管理之統一窗口，從受理申請、審核、發證、查核、裁罰至完工結案，均由管線管理科辦理，同仁並全部透過系統進行案件資訊的管控及處理，目前系統運作良好並持續穩定維運中，此外，臺中市亦為全國首創及唯一推動統一挖補作業之地方政府，除設立挖路聯合服務中心統一運作外，並設立「臺中市管線工程統一挖補作業基金」，不但可使道路之挖補品質統一，並可藉由收取挖補費用挹注基金充實道路養護之費用，惟其特點。原臺中市政府於民國 88 年即開始推動相關系統及資料庫建置計畫，99 年升格直轄市，全市共 29 個行政區。已建置完成東區、西區、南區、中區、北、西屯、南屯、北屯等 8 區及大里區、太平區、豐原區、潭子區、龍井區、大雅區、烏日區、大肚區、大甲區、清水區、沙鹿區、梧棲區及霧峰區等 13 區都市計畫區範圍。並透過統一挖補機制同時測繪管線資料並進行資料更新之一貫式作業模式，相當具前瞻性。

惟原臺中縣併入後，因其係屬三級制之管理模式，道路挖掘管理係由公所審核及核證作業，且之前均無任何系統管控及推動計畫，故合併後目前暫行兩種運作模式，需待系統整合完成後，才能仿原臺中市之規劃模式，統一進行線上作業，惟合併後兩區落差太大，故整合上及政策上都需再進一步協調並釐清權責關係，才能進一步推動未來計畫。茲就下列重點項目分析臺中市目前推動之方式及內容。

1. 法規訂定：已訂定「臺中市道路挖掘管理自治條例」、「臺中市道路管線工程統一挖補作業自治條例」、「臺中市挖路聯合服務中心設置要點」及「臺中市管線工程統一挖補作業基金收支保管及運用辦法」、「臺中市政府建設局公共設施管線圖資維護管理作業要點」、「臺中市道路挖掘工程竣工查驗抽驗標準作業要點」，內容涵蓋要求申挖單位（公、私營管線機關（構））應建立所屬地下管線資料及平面、斷面位置圖，定期送交臺中市挖路聯合服務中心彙整建置本市公共設施管線資料庫及位置圖之規定內容，目前採統一挖補作業由承攬廠商進行開挖及測繪作業，並可建立 GML 格式檔案，但目前機制尚缺強制要求須經管線單位確認後提送之管線圖資更新作業。

2. 營運管理：有專責單位進行系統管理及推動，且具有系統修改及維運之管理人員。目前每年均編列一定比例之維運預算，以利持續運作。系統伺服器主機置於市府專業資訊設備機房，有完整資安保護機制，24 小時專人維管，並具系統回復、異地備援及定期資料自動備份機制。
3. 管線資料：全市共 29 個行政區。已建置完成東區、西區、南區、中區、北、西屯、南屯、北屯等 8 區及大里區、太平區、豐原區、潭子區、龍井區、大雅區、烏日區、大肚區、大甲區、清水區、沙鹿區、梧棲區及霧峰區等 13 區都市計畫區範圍。建置內容部份均符合內政部營建署「公共設施管線共同規範資料標準」規定之項目，以利日後資料交換之需求。管線圖資更新維護部份目前採由市府承攬廠商依統一挖補作業規定進行測繪作業，並建立 GML 交換格式，但尚未強制要求須經管線單位確認後提送之管線圖資更新作業規範。
4. 系統推動：系統設計均符合內政部營建署「公共設施管線資料庫系統建置案共通規格」完整版之功能項目，與府內公務流程相符，並具重要流程管控之設計，另針對市府整合及業務需求，逐年擴充相關特色功能。目前系統已可電子化表單線上申請、審核及核計代辦管線挖掘管理各項作業。
5. 系統成效：原臺中市管轄區域全面推動上線，案件全數於系統上管理及運作，申請案件平均核可時間可縮短至 2 日以內，完工結案率達到 84% 以上。原臺中市實施統一挖補作業機制大幅減少路面挖掘次數並有效提升路面品質，具有具體成效。每 2 年至少辦理 1 次全面回訓之教育訓練，並提供系統使用文件讓使用者方便取得。
6. 特殊項目：統一挖補作業為其最大特色，此機制並榮獲第 3 屆政府服務品質獎之服務規劃機關獎項，另參加 100 年度亞太地區優良政府治理獎項（2011 FutureGov Awards）競賽獲得入圍獎項。歷年接待臺北市、桃園縣、南投縣、雲林縣及高雄縣之觀摩及參訪，為其他縣市推動之重要參考。

(四). 臺南市政府

臺南市政府業務主管單位為工務局工程企劃科，在道路挖掘的管理業務上，為道路挖掘管理之統一窗口，從受理申請、審核、發證、查核、裁罰至完工結案，同仁全部透過系統進行案件資訊的管控及處理，系統運作良好並持續穩定維運中。原臺南市政府於民國 97 年即開始推動道路挖掘業務管理系統及示範區資料庫建置計畫，並完成後即全市上線運作至今，推動成效良好。

惟原臺南縣併入後，因其係屬三級制之管理模式，道路挖掘管理係由公所審核及核證作業，雖 97 年同時開始辦理，99 年又獲內政部營建署補助進行整體

規劃、系統開發及管線資料庫建置計畫，但原臺南縣系統仍尚未上線正常運作，該年僅完成永康區之公共設施管線資料庫建置。

縣市合併後初期仍暫行原臺南市系統運作及原臺南縣人工核證兩種運作模式，並於 101 年統一全市制度，以原臺南市系統為基礎開發跨 37 行政區之道路挖掘管理系統，因應合併後之整體業務需求。合併後目前兩區落差仍大，故整合上及政策上都需再進一步協調並釐清權責關係，才能進一步推動未來計畫。茲就下列重點項目分析臺南市目前推動之方式及內容。

1. 法規訂定：已公告實施「臺南市道路挖掘管理自治條例」、「臺南市市區道路管理自治條例」、「臺南市核發道路挖掘許可收費標準」、及「臺南市公共設施管線圖資更新維護作業要點」。內容涵蓋要求申挖單位使用道路挖掘管理系統，並要求竣工後應將竣工圖檔提送，以及公共設施管線資料維護更新之相關規定內容。
2. 營運管理：有專責單位進行系統管理及推動，目前由分期推動計畫之建置廠商進行維運，預定未來每年將編列一定比例之維運預算，以利持續運作。目前道挖系統異地備援機制，採用工務局現有硬體設備，當系統發生故障時，可於兩小時內，完成系統與資料之還原。並配合異地備援機制，可透過第三地（臺中）伺服器及機房空間，將目前現有 AP 及 DB 備份資料傳輸到第三地伺服器主機內。當原系統無法在提供服務同時，可由此外部主機提供暫時性的服務。
3. 管線資料：全市共 37 個行政區（東區、永康區、北區、中西區、安平區、南區、新市區、安南區、新營區、柳營區、下營區、麻豆區、善化區、仁德區、鹽水區、官田區、學甲區、北門區、將軍區、七股區、佳里區、西港區、安定區、關廟區、歸仁區、新化區、楠西區、山上區、六甲區、玉井區、白河區、後壁區、東山區、龍崎區、大內區、南化區及左鎮區）。已建置完成全市 8 m 以上道路。持續推動行政區內 8 m 以下之道路建置。建置內容部份均符合內政部營建署「公共設施管線共同規範資料標準」規定之項目，以利日後資料交換之需求。管線圖資更新維護部份目前採由 GML 交換格式，並以系統管制要求進行單案管線圖資更新作業。
4. 系統推動：系統設計均符合內政部營建署「公共設施管線資料庫系統建置案共通規格」完整版之功能項目，與府內公務流程相符，並具重要流程管控之設計，另針對市府整合及業務需求，逐年擴充相關特色功能。目前系統全市 37 區已全面線上申請及核證運作，轄區路權及管線單位均於同一系統上運作順利。案件資料並提供透明化之便民資訊予民眾了解，並建立民眾反應之

管道，104 年並更換圖臺系統為 ESRI ArcGIS 10.3，目前系統仍於開發及測試中。

5. 系統成效：原臺南市管轄區域全面推動上線，案件全數於系統上管理及運作，申請案件平均核可時間可縮短至 5 日以內，完工結案率預定新系統上線後可達到 100%。透過未來新的整合系統上線，預估將有效降低整體業務成本。未來規劃每 1 年至少辦理 1 次全面回訓之教育訓練，並提供系統使用文件讓使用者方便取得，曾獲得 104 年度臺灣健康城市獎公共管線圖資防災應用類之 A7.健康安全獎、獲「102 年度公共設施管線資料管理供應系統」考評全國第三名、「103 年度公共設施管線資料管理供應系統」考評全國第二名、「104 年度公共設施管線資料管理供應系統」考評轄市型績優單位優等；歷年接待新竹縣、新竹市、雲林縣、及臺中市之觀摩及參訪。
6. 特殊項目：目前積極進行系統資料庫及應用程式更新、管障通報系統優化、及資料登載及架空（地上）纜線資料數化建置等作業。

(五). 高雄市政府

高雄市政府業務主管單位為工務局工程企劃處，道路挖掘的管理業務上，由原高雄市為道路挖掘管理之統一窗口，從受理申請、審核、發證、查核、裁罰至完工結案，均由處內辦理，同仁並全部透過系統進行案件資訊的管控及處理，目前系統運作良好並持續穩定維運中。原高雄市政府於民國 92 年即開始推動道路挖掘業務管理系統全市上線運作，95 年全市管線資料庫建置完成，推動成效良好。

原高雄縣因其係屬三級制之管理模式，道路挖掘管理係由公所審核及核證作業，民國 96 開始推動，至 98 年市縣合併前已推動 5 個公所及公路總局工務段上線運作，並開始建置鳳山區之公共設施管線資料庫。系統運作狀況良好。

縣市合併初期仍暫行 2 套系統各自運作模式，目前已開發跨 38 行政區之道路挖掘管理系統，因應合併後之整體業務需求。而在公共設施管線資料庫的建置進度上，已完成高雄市全區之都市計畫區，其占全市行政區面積約 14%。茲就下列重點項目分析高雄市目前推動之方式及內容。

1. 法規訂定：已新訂定「高雄市道路挖掘管理自治條例」、「高雄市道路挖掘許可費收費標準」、及「高雄市市區道路管理自治條例」。內容涵蓋要求申挖單位必須至高雄市道路挖掘管理系統辦理申請業務，及須依高雄市政府規定提送相關管線資料以建立公共管線資料庫…等之內容，目前採以 GML 格式由管線機關單案進行管線圖資更新。

2. 營運管理：有專責單位進行系統管理及推動，目前每年均編列一定比例之維運預算，以利持續運作。系統伺服器主機置於市府專業資訊設備機房，有完整資安保護機制，24小時專人維管，並具系統回復及定期資料自動備份機制。
3. 管線資料：全市共 38 個行政區。已建置完成新興區、前金區、苓雅區、鹽埕區、鼓山區、旗津區、前鎮區、三民區、楠梓區、小港區、左營區、鳳山區、鳥松區、仁武區、岡山區、橋頭區、大寮區、林園區、大社區、大樹區、路竹區、湖內區、梓官區、彌陀區、茄萣區、阿蓮區、田寮區、旗山區、美濃區、六龜區、甲仙區、大樹區及燕巢區等 33 區都市計畫區。鳥松區、仁武區、岡山區、路竹區、永安區、彌陀區、茄萣區、湖內區、燕巢區、阿蓮區、田寮(部分)區等非都市計畫區。已建置完成全市都市計畫區域內道路。持續推動都市計畫區域外之道路建置。建置內容部份均符合內政部營建署「公共設施管線共同規範資料標準」規定之項目，以利日後資料交換之需求。管線圖資更新維護部份目前採由管線單位自行批次更新之模式，由管線單位全權負責資料之內容，並以系統管制要求進行管線圖資更新作業。
4. 系統推動：系統設計均符合內政部營建署「公共設施管線資料庫系統建置案共通規格」完整版之功能項目，與府內公務流程相符，並具重要流程管控之設計，另針對市府整合及業務需求，逐年擴充相關特色功能。目前系統採原高雄市縣系統營運模式，目前高雄市全區及公路總局之路權及管線單位均於同一系統上運作順利，並已全面電子化表單線上申請。案件資料並提供透明化之便民資訊予民眾了解，並建立民眾反應之管道，104 年並更換圖臺系統為 ESRI ArcGIS 10.3，目前系統仍於開發及測試中。
5. 系統成效：目前系統已全面上線，案件全數於系統上管理及運作，申請案件平均核可時間可縮短至 2 日以內，準時申報完工比率目前約達 99%。透過線上申請，有效降低人力及具體行政庶務之成本。每年至少辦理 1 次全面回訓之教育訓練，並提供系統使用文件讓使用者方便取得。
6. 特殊項目：系統提供跨單位間之資訊傳遞及應用（建案施工管制及禁挖管制）。曾獲得 94 年金斧獎、96 年金圖獎及 98 年服務品質獎；曾獲得經建會 94 年第六屆金斧獎、臺灣地理資訊學會 95 年第二屆金圖獎、行政院研究發展考核委員會 98 年第一屆服務品質獎、獲「102 年度公共設施管線資料管理供應系統」考評全國第一名、「103 年度公共設施管線資料管理供應系統」考評全國第三名、「104 年度公共設施管線資料管理供應系統」考評轄市型績優單位優等，為其他縣市推動之重要參考。

(六). 桃園市政府

桃園市政府業務主管單位為工務局養護工程處挖掘管理科，由於市府目前為升格初期階段，在道路挖掘的管理上，目前仍為三級制之管理模式，縣、鄉道部份的申請案件目前回歸市府統籌管理，而市區道路部份仍依循以往之模式，暫由各區公所審核及核證作業，但系統部份已於 103 年起即全市上線運作，從受理申請、審核、發證、查核、裁罰至完工結案，均為線上作業，故在系統統一管控上並無問題，同仁並全部透過系統進行案件資訊的管控及處理，目前系統運作良好並持續穩定維運中。

1. 法規訂定：已訂定「桃園市道路挖掘管理自治條例」、「桃園縣公共設施管線圖資更新維護作業要點」，內容涵蓋要求申挖單位必須至桃園市道路挖掘管理系統辦理申請業務，及須依桃園市政府規定之測繪方式及指定之坐標系統、數值資料檔格式，於結案時透過系統管制進行單案之資料更新，並經同仁進行合理性檢視後，再自動轉入管線資料庫內合併。以避免管線單位內部較差資料轉入資料庫內覆蓋已建置完成之較佳資料。目前採以 GML 格式由管線機關依案件進行單案管線圖資更新。
2. 營運管理：有專責單位進行系統管理及推動，目前由分期推動計畫之建置廠商進行維運，預定未來每年將編列一定比例之維運預算，以利持續運作。系統伺服器主機置於市府專業資訊設備機房，有完整資安保護機制，24 小時專人維管，並具系統回復及定期資料自動備份機制。而系統本身亦另外建立案件之備份機制，以達到雙重保護之目的。
3. 管線資料：103 年 12 月 25 日升格直轄市，全市共 13 個行政區（桃園、中壢、平鎮、八德、大溪、楊梅、蘆竹、大園、龜山、龍潭、新屋、觀音、復興區）。已建置完成全市 8 m 以上都市計畫區域內道路。持續推動都市計畫區域外之道路建置。其建置內容均符合內政部營建署「公共設施管線共同規範資料標準」規定之項目，以利日後資料交換之需求。管線圖資更新維護部份目前設計採由管線單位透過系統以單案更新之模式，並由管線單位全權負責資料之內容，檢核方式係採路權單位合理性檢核後，再併入資料庫之更新模式。惟目前尚在推動中，故維護更新仍暫由計畫建置之廠商協助進行資料更新數化作業。
4. 系統推動：系統設計均符合內政部營建署「公共設施管線資料庫系統建置案共通規格」完整版之功能項目，與府內公務流程相符，並具重要流程管控之設計，另針對市府整合及業務需求，逐年擴充相關特色功能。目前系統已全面線上申請及核證運作。案件資料並提供透明化之便民資訊予民眾了解，並建立民眾反應之管道。

5. 系統成效：管轄區域全面推動上線，案件全數於系統上管理及運作，申請案件平均核可時間一般案件可有效縮短至 5 日以內，完工結案率達到 95%。透過線上申請，有效降低人力及具體行政庶務之成本；竣工圖資持續更新，提供各管線單位套繪，減少管線套繪之工作成本及時間成本。每年至少辦理 1 次全面回訓之教育訓練，並提供系統使用文件讓使用者方便取得。
6. 特殊項目：於 105 年度補助案已開始擬定統一挖補作業機制及配合未來實行之統一挖補作業機制，以及現有系統開發相對應之系統功能規劃等。此外，於同年進行三維管線先期作業規劃及試辦，且積極針對三維公共管線資料展示系統之加值應用進行自辦及系統開發作業。

綜合分析目前六直轄市之發展狀況，新北市、臺中市、臺南市及高雄市初期因縣市合併，均發生原縣政體制併入後的問題，目前系統多已整併完成，為資料庫完整性尚待進一步建置，唯其發展優點仍可做為臺中市下一階段整體規劃時之參考。

二、管線分類及識別性

因特性與用途不同，不同種類設施與管線資料須以類別碼(Category code)加以區分，並給予唯一代號，以滿足事業主管機關及道路主管機關之管理需求。本標準之範疇包括八類公共設施與管線資料及一類非公共管線資料，以階層式架構提供不同細緻程度之分類。

(一). 類別碼層級說明

依循資料目錄之分類，類別碼共包括五個階層，分別為「大類」、「中類」、「小類」、「細類」及「細項」，以 9 碼記錄，各碼位說明如下：

碼位：	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	□	□	□	□	□	□	□	□	□
分類：	大類	中類		小類		細類		細項	
意義：	公共設施 管線資料 庫代碼	各管線 資料庫 代碼		各管線 類別代 碼		圖類 代碼		資料 序號	

1. 第一碼：大類，一位數字

第一碼用以記錄國土資訊系統九大資料庫之編碼，公共設施管線資料庫之編碼為「8」，依本標準流通圖徵資料之類別碼的第一碼一律記錄為

「8」。

2. 第二、三碼：中類，二位數字

第二及第三碼之內容包括兩類情形，公共設施管線共包括八種管線，其編碼由 01 起始，以流水碼編定，本版本共包括 01 至 08 等八類管線；非屬公共設施管線資料之第二碼編定為 9，第三碼以流水碼編定，本版本標準僅包括「工業用管線」一類管線，其代碼為 1。中類碼如表 1 及表 2 所示。

表 1 公共設施管線之類別碼-中類碼(公共設施管線資料庫類別)

中類碼	公共設施管線資料庫類別
01	電信管線
02	電力管線
03	自來水管線
04	下水道管線
05	瓦斯管線
06	水利管線
07	輸油管線
08	綜合管線

表 2 公共設施管線之類別碼-中類碼(非屬公共設施管線資料庫類別)

中類碼	非屬公共設施管線資料庫類別
91	工業用管線

3. 第四、五碼：小類，二位數字

第四及第五碼為各類管線所包含之管線類別代碼，依「管線特性」及「所屬管理單位」區分。其編碼由 01 起始，以流水號依序編定：

- (1) 「電信管線」分為五小類：「一般電信系統」、「軍訊系統」、「警訊系統」、「有線電視系統」及「交通號誌系統」。

- (2) 「電力管線」分為四小類：「配電系統」、「路燈電力系統」、「交通號誌電力系統」及「輸電系統」。
 - (3) 「自來水管線」僅包括一小類：「給水系統」。
 - (4) 「下水道管線」分為三小類：「污水系統」、「雨水系統」及「合流系統」等。
 - (5) 「瓦斯管線」僅包括一小類：「供氣系統」。
 - (6) 「水利管線」僅包括一小類：「灌溉系統」。
 - (7) 「輸油管線」僅包括一小類：「輸油系統」。
 - (8) 「綜合管線」包括二小類：「共同管道」及「寬頻管道」。
 - (9) 「工業用管線」僅包括一小類：「工業系統」。
- 以「電信管線」為例，小類編碼如表 3 所示。

表 3 公共設施管線之類別碼-小類碼

小類碼	電信管線(801)
01	一般電信系統
02	軍訊系統
03	警訊系統
04	有線電視系統
05	交通號誌系統

4. 第六、七碼：細類，二位數字

第六及第七碼為各管線圖資中所包括圖徵種類之代碼，其編碼由 01 起始，以流水號依序編定：

- (1) 依選定之「小類」編碼，納入該類管線之設備名稱，例如「管線」、「人手孔」、「電桿」、「消防栓」¼等。
 - (2) 「96」~「99」為各類管線共同具有之圖徵類別，包括如「96—其他設施」、「97—場站」等。
 - (3) 所餘編碼留待未來擴充之需。
- 以「一般電信系統」為例，其資料小類編碼為「01」，各細類編碼如表 4 所示。

表 4 公共設施管線之類別碼-細類碼

細類碼	一般電信系統(80101)
01	管線
02	人手孔
03	電桿
04	號誌
96	其他設施
97	場站

5. 第八、九碼：細項，二位數字

第八及第九碼由各類管線權責單位依其業務劃分及不同特性需求而進一步予以細分，由 01 起始，以流水號依序編定。以「污水系統管線」為例，加入細項後之完整編碼如表 5 所示。

表 5 公共設施管線之類別碼-細項碼

細項碼	污水系統管線(8040101)	類別碼
01	污水管線規劃	804010101
02	污水管線設計	804010102
03	污水管線竣工	804010103
04	巷道連接管	804010104
05	用戶收集管線	804010105

(二). 分類表

公共設施管線資料與非屬公共設施管線資料之分類及編碼設計成果由公共管線資料庫分組設計與維護，如表 6 及表 7 所示。

表 6 公共設施管線資料分類表

大類	中類	小類	細類
8 公共設施管線 資料庫	01 電信管線資料	01 一般電信系統 02 軍訊系統 03 警訊系統 04 有線電視系統 05 交通號誌系統	01 管線 02 人手孔 03 電桿 04 號誌 96 其他設施 97 場站
	02 電力管線資料	01 配電系統 02 路燈電力系統 03 交通號誌電力系統 04 輸電系統	01 管線 02 人手孔 03 電桿 04 開關 96 其他設施 97 場站
	03 自來水管線資料	01 自來水系統	01 管線 02 人手孔 03 消防栓 04 閥類 96 其他設施 97 場站
	04 下水道管線資料	01 污水系統 02 雨水系統 03 合流系統	01 管線 02 人手孔及清除孔 03 陰井 96 其他設施 97 場站
	05 瓦斯管線資料	01 供氣系統	01 管線 02 人手孔 03 開關 96 其他設施 97 場站
	06 水利管線資料	01 灌排系統	01 管線 02 閘門 96 其他設施 97 場站
	07 輸油管線資料	01 輸油系統	01 管線 02 人手孔

大類	中類	小類	細類
			03 閘類 96 其他設施 97 場站
	08 綜合管線資料	01 共同管道 02 寬頻管道	01 管線 02 人手孔 03 維護口 96 其他設施 97 場站

表 7 非屬公共設施管線資料分類表

大類	中類	小類	細類
8 公共設施管線 資料庫	91 工業用管線資料	01 工業系統	01 管線 02 人手孔 96 其他設施 97 場站

貳、公共管線管理現況

一、現行公共管線管理權責分工

管線管理權責分工，從「公用事業災害整備」及「公路工程管理」二種角度，均以維護安全，減少財產損失為管理目的

1. 災害防救法：第 23 條 3 項

(1) 公共事業應依其災害防救業務計畫，實施有關災害整備事項

2. 公路法：第 30 條 2 項

(1) 使用公路用地設置管線或其他公共設施時，使用人應填具申請書，並檢附工程計畫書，向公路主管機關申請許可後，始得設置 第 30-1 條

(2) 管線機構...為埋設管線...，必須挖掘公路時，應依..規定申請公路主管機關許可，並繳交許可費，始得施工。

(一). 公共管線類型

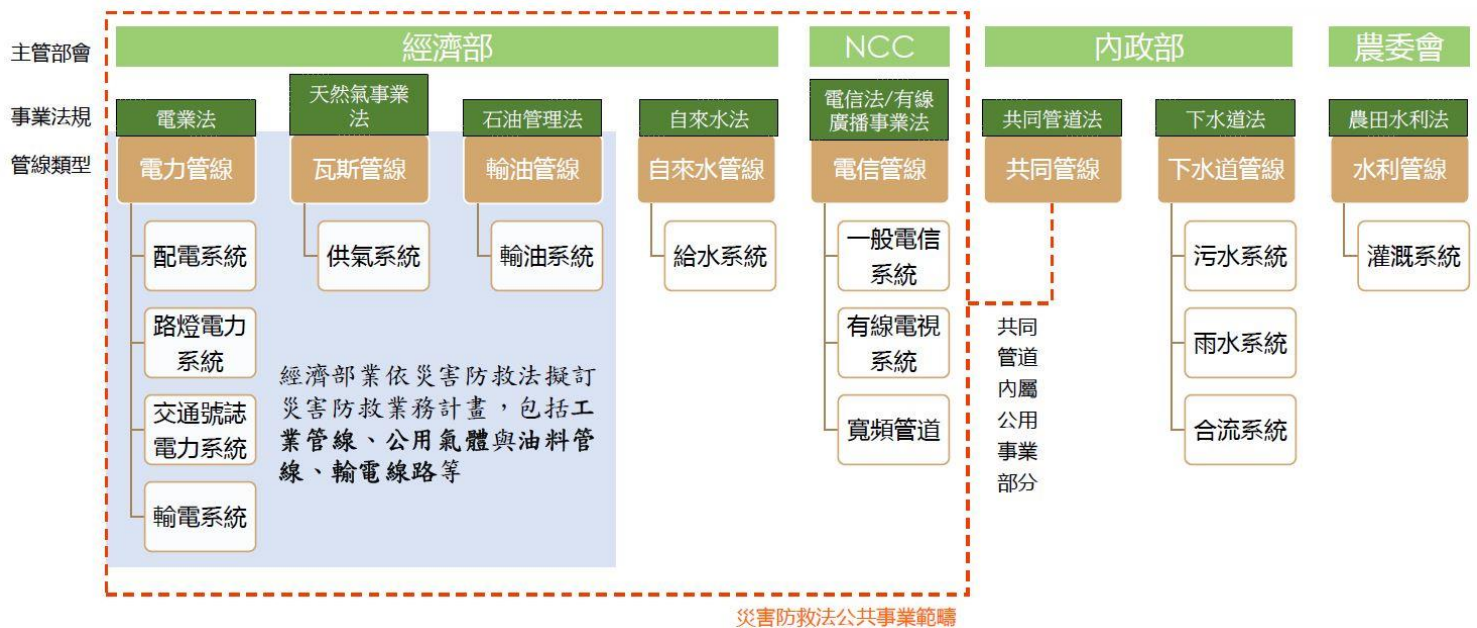


圖 1 災害防救法公共事業範疇(資料來源：行政院國家發展委員會)
(資料來源：3D GIS 策略規劃與公共設施管線管理 國發會國土處 郭翊玉處長 2018.3.22)

(二). 公共管線現行管理體系

1. 事業管線管理

(1) 中央：各目的事業主管機關

(2) 管線事業單位：臺灣電力股份有限公司、臺灣中國石油股份有限公司、中華電信股份有限公司、臺灣自來水公司、各天然氣股份有限公司、各寬頻業者。

2. 公路主管管理



圖 2 公路主管管理(資料來源：行政院國家發展委員會)

(資料來源：3D GIS 策略規劃與公共設施管線管理 國發會國土處 郭翕玉處長 2018.3.22)

二、管線地理資訊系統發展簡史

(一). 管線由 2D 資料至 3D 資料的發展歷程，管線由 6 都往非 6 都推動的歷程

(資料參考來源：GIS 發展簡史 - 公共設施管線資料庫網站 - 內政部營建署)

內政部於民國 87 年起執行國土資訊系統基礎環境建置計畫作業，並納入臺中市、新竹市及嘉義市辦理公共管線資料庫建置作業，作為其他各縣市政府推動管線資料庫建置之參考。並於民國 99 年起持續推動「國土資訊系統——公共設施管線資料庫管理供應系統」計畫，至 108 年度止，已有臺北市、新北市、桃園市、臺南市、高雄市、基隆市、新竹市、嘉義市、新竹縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、屏東縣、宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣、澎湖縣、金門縣及連江縣等 19 個機關之管線資料庫已建置完成都市計畫區道路。

直轄市及縣(市)政府之 2D 管線資料建置詳細情況補充(表 8)：

表 8 2D 管線縣市行政區建置說明表

縣市政府	2D 管線建置	行政區	已完成	未完成	說明
臺北市	有	12	12	0	已建置完成全市道路下管線
新北市	有	29	29	0	99 年升格直轄市，全市共 29 個行政區（板橋、三重、中和、永和、新莊、新店、土城、蘆洲、樹林、鶯歌、三峽、淡水、五股、泰山、林口、深坑、石碇、坪林、三芝、石門、八里、金山、萬里、烏來、平溪、瑞芳、貢寮、雙溪及汐止區）。已建置完成全市都市計畫區域內道路。持續推動都市計畫區域外之道路建置。
桃園市	有	13	13	0	已建置完成全市都市計畫區域內道路下管線
臺中市	有	29	21	8	已建置完成東區、西區、南區、中區、北、西屯、南屯、北屯等 8 區及大里區、太平區、豐原區、潭子區、龍井區、大雅區、烏日區、大肚區、大甲區、清水區、沙鹿區、梧棲區及霧峰區等 13 區都市計畫區範圍。
臺南市	有	37	37	0	已建置完成全市都市計畫區域內道路下管線。持續推動都市計畫區域外之道路下管線建置。
高雄市	有	38	38	0	已建置完成全市都市計畫區域內道路下管線。持續推動都市計畫區域外之道路下管線建置。
基隆市	有	7	7	0	已建置完成全市都市計畫區域內道路下管線。
新竹市	有	3	3	0	已建置完成全市 8 m 以上道路下管線。
嘉義市	有	2	2	0	已建置完成全市 8 m 以上道路下管線。
新竹縣	有	13	13	0	已建置完成全縣都市計畫區域內道路下管線。持續推動都市計畫區域外之道路下管線建置。
苗栗縣	有	18	11	7	已建置完 11 區之 8 m 以上都市計畫區道路下管線。
彰化縣	有	26	14	12	已建置完 14 區之 8 m 以上都市計畫區道路下管線。
南投縣	有	13	13	0	已建置完成 13 區都市計畫區道路。持續推動都市計畫區域外之道路建置。
雲林縣	有	20	20	0	已建置完成全縣都市計畫區域內道路。持續推動都市計畫區域外之道路建置。
嘉義縣	有	18	18	0	已建置完成全縣都市計畫區域內道路下管線。持續推動都市計畫區域外之道路下管線建置。
屏東縣	有	33	33	0	已建置完成全縣都市計畫區域內道路下管線。持續推動都市計畫區域外之道路下管線建置。
宜蘭縣	有	12	12	0	已建置完成全縣都市計畫區域內道路下管線。持續推動都市計畫區域外之道路下管線建置。

縣市政府	2D 管線建置	行政區	已完成	未完成	說明
花蓮縣	有	13	13	0	已建置完成全縣都市計畫區域內道路下管線。持續推動都市計畫區域外之道路下管線建置。
臺東縣	有	16	16	0	已建置完成 16 區之都市計畫區道路。持續推動都市計畫區域外之道路建置。
澎湖縣	有	6	6	0	全縣共 6 個行政區，已建置完成全縣道路。
金門縣	有	6	6	0	全縣共 6 個行政區，已建置完成全縣道路（烏坵除外）。
連江縣	有	4	4	0	全縣共 4 個行政區，已建置完成全縣道路。

(二). 發展三維管線資料整合應用計畫（營建署開始補助及管控）

要求填列管線埋深

105 年：開始要求填列埋深

109 年：埋深資料補齊

經費編列情況

105-109 年需求數：4.338 億元

105-107 年已編數：3.317 億元

（資料參考來源：107 年 5 月 25 日國家發展委員會－推動 3D 管線圖資發展之策進作為）

<https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL3JlbGZpbGUvMC8xMTg1O S8xOTA0YzllYi00NGQ2LTRjMWEtOWIwMi1IMDIyY2Q0ZTU1YWlucGRm&n=5o6o5YuVM0TnrqHnt5rlnJbos4f nmbzlsZXkuYvnrZbpgLLkvZzngroucGRm&icon=..pdf>)

內政部營建署，106 年度依「時空資訊雲落實智慧國土－內政圖資整合應用計畫（105～109 年）」持續補助地方政府建置管線資料庫，督促各地方政府及管線機關（構）依據 105 年新版「公共設施管線資料標準」，完成既有管線資料庫系統全面轉換修正改版作業，加速建置公共設施管線管理制度，促進資訊流通共享，改善市區道路管理及都市環境品質。

歷年來內政部營建署雖已完成公共設施管線資料庫的規劃、標準制度及共同規範之訂定及發布實施，但為配合各機關推動各項公共建設，將重新檢討公共設施管線資料記錄結構與內容，以滿足管線資料於開放式地理資訊系統環境流通需求；並遵循國土資訊系統標準制度及 ISO/TC211 19100 系列，

重新制定「公共設施管線資料標準」，於 105 年 8 月 8 日公布施行，作為各機關未來建置資料統一標準。

2017 至 2020 前瞻基礎建設—城鄉建設提升道路品質計畫，三維管線資料整合應用計畫（營建署開始補助及管控）（資料參考來源：營建署 - 公共管線資料庫大事記）

表 9 三維管線資料整合應用計畫--營建署補助與管控

縣市	107 年補助	108 年補助	109 年補助
臺北市			
新北市	√	√	√
基隆市		√	√
桃園市	√	√	√
新竹市	√	√	√
新竹縣			
宜蘭縣			√
苗栗縣			
臺中市	√	√	√
彰化縣			
南投縣			
雲林縣			√
嘉義市	√	√	√
嘉義縣			
臺南市	√	√	√
高雄市	√	√	√
屏東縣			√
澎湖縣			√
花蓮縣			
臺東縣			
金門縣			

縣市	107 年補助	108 年補助	109 年補助
連江縣			V

據民國 107 年 5 月 25 日行政院召開之中央災害防救會報第 38 次會議指示，為符合全面地下管線管理需求，須將「非屬公共設施管線資料分類」之「工業用管線」納入「公共設施管線資料標準」。另配合國家發展委員會針對國土資訊三維化推動之整體規劃，公共設施管線資料須由二維擴展至三維。營建署修正將使標準之版次增加一版，成為「公共設施管線資料標準第二版」，業經內政部 109 年 2 月 18 日內授營工程字第 1090803071 號函准予發布施行。

三、 常見管線資料類型與資料格式標準

在管線資料庫建置初期階段，管線單位交付給地方政府的管線資料常見的類型(如表 10 所示)，之後再由系統承包商進行管線資料的數化與資料庫的建立，後續資料更新部分，以營建署「公共設施管線資料標準」規範的 GML 管線資料格式標準做為資料交換使用。

表 10 常見的管線資料格式

資料格式	說明
GML	從 XML 格式延伸，由營建署「公共設施管線資料標準」規範，為提報給各地方政府的主要交換格式。
TXT+SDL	是 MapGuide 時代的產物，現由「天然氣事業輸儲設備地理資訊管理系統建置辦法」規範，用於提報給經濟部能源局。
EXCEL	Excel 資料除了屬性檔的文字欄位外，也有儲存坐標欄位，是專用於公司內部資料交換，提供方便給內部不熟悉 GIS 軟體操作的管理人員可以作批次作業。
cad	AutoCAD 是由美國 Autodesk 為電腦上應用電腦輔助設計技術而開發的繪圖程式軟體，現已經成為國際上廣為流行的繪圖工具。

資料格式	說明
GeoJSON	是網路服務時代下的主要交換格式，容易由線上網頁與線下桌上型軟體流通與解析。
SHP	ESRI Shapefile，常見於 GIS 軟體，用於 GIS 人員間的交換格式。
Mapinfo	MapInfo Professional 是由 MapInfo 公司出品的一款桌面地圖製圖系統。
Pdf	紙本資料掃描檔案
紙本	紙本資料影印副本

(一). 預先檢核標準的機制：

內政部營建署提供『**GML 自我檢核安裝程式**』，用於竣工圖資上傳道路挖掘系統前，提供自我 GML 圖資檢核審查作業用。GML 自我檢核安裝程式可以檢核管線資料中的「疑義屬性」與「疑義圖元」。

附件七：介接服務說明

圖資服務整體說明

平臺以政府開放資料「[2019 年全臺灣及部分離島 20 公尺網格 DTM 資料](#)」基礎，納入全國三維近似化建物模型(LOD1)及精緻建物模型(LOD3)，進行 3D 建物模型融合(1 個空間位置僅具保留有細緻度最高之建物模型)，並 3D 同時發布 I3S 與 3DTiles 等 2 項 3D 建物服務，並配合三維建物模型屬性內容[屬性表([PDF](#)、[ODT](#))]，區分為 LOD1 及 LOD3 服務。

I3S 與 3DTiles 服務，為貼合上述 20 米 DTM 成果，**服務介接時建議導入上開 20 米 DTM**，以避免 3D 建物因地形基礎不一致造成之遮蔽，並**參考下表搭配使用 LOD1 及 LOD3 服務**，才能獲得完整行政區 3D 建物，介接方式請參閱 I3S 與 3DTiles 說明。

範圍	三維近似化建物模型(LOD1)	精緻建物模型(LOD3)						
		政府精緻模型	陽明山國家公園精緻模型	臺北宗教建築精緻模型	新竹市精緻模型	新竹縣精緻模型	玉山國家公園精緻模型	金門精緻模型
臺北市	✓	✓	✓	✓				
新北市	✓	✓						
基隆市	✓	✓						
桃園市	✓	✓						
新竹市	✓				✓			
新竹縣	✓					✓		
宜蘭縣	✓	✓						
苗栗縣	✓	✓						
臺中市	✓	✓						
彰化縣	✓	✓						
南投縣	✓	✓					✓	
雲林縣	✓	✓						
嘉義市	✓	✓						
嘉義縣	✓	✓						
臺南市	✓	✓						
高雄市	✓	✓						
屏東縣	✓							
澎湖縣	✓	✓						
花蓮縣	✓	✓						
臺東縣	✓	✓						
金門縣	✓	✓						✓
連江縣	✓	✓						

I3S 服務發布網址

展示 I3S 服務清單網址: <https://i3s.nlsc.gov.tw/i3s/Service>

3D 建物 I3S 服務網址規則

■ 近似化建物模型 LOD1

[https://i3s.nlsc.gov.tw /LOD1/i3s/rest/services/nlsc/SceneServer/layers/I3S](https://i3s.nlsc.gov.tw/LOD1/i3s/rest/services/nlsc/SceneServer/layers/I3S) 服務
LOD1 代碼

■ 精緻建物模型 LOD3

[https://i3s.nlsc.gov.tw /LOD3/i3s/rest/services/nlsc/SceneServer/layers/ I3S](https://i3s.nlsc.gov.tw/LOD3/i3s/rest/services/nlsc/SceneServer/layers/I3S) 服務
LOD3 代碼

■ LOD1 及 LOD3 服務代碼

依據 OGC 之 I3S 服務發布規範，發布三維近似化建物模型(LOD1)及精緻建物模型(LOD3)服務，使用者可利用不同服務代碼(請參考下表)，進行不同範圍之服務介接。其中 LOD1 利用各直轄市、縣(市)代碼對應數字；LOD3 則利用圖資所在縣市(由北至南)順序，依序給定服務代碼。

I3S 服務 LOD1 代碼表

範圍	縣市代碼	LOD1 代碼	範圍	縣市代碼	LOD1 代碼
臺北市	A	1	南投縣	M	12
臺中市	B	2	彰化縣	N	13
基隆市	C	3	新竹市	O	14
臺南市	D	4	雲林縣	P	15
高雄市	E	5	嘉義縣	Q	16
新北市	F	6	屏東縣	T	17
宜蘭縣	G	7	花蓮縣	U	18
桃園市	H	8	臺東縣	V	19
嘉義市	I	9	金門縣	W	20
新竹縣	J	10	澎湖縣	X	21
苗栗縣	K	11	連江縣	Z	22

I3S 服務 LOD3 代碼表

精緻模型	LOD3 代碼	精緻模型	LOD3 代碼
政府精緻模型	0	新竹縣精緻模型	4
陽明山國家公園精緻模型	1	玉山國家公園精緻模型	5
臺北宗教建築精緻模型	2	金門精緻模型	6
新竹市宗教模型	3		

I3S 服務網址範例

■ 近似化建物模型 LOD1

基隆市 LOD1 I3S 服務:

<https://i3s.nlsc.gov.tw/LOD1/i3s/rest/services/nlsc/SceneServer/layers/3>

連江縣 LOD1 I3S 服務:

<https://i3s.nlsc.gov.tw/LOD1/i3s/rest/services/nlsc/SceneServer/layers/22>

■ 精緻建物模型 LOD3

玉山國家公園 LOD3 I3S 服務:

<https://i3s.nlsc.gov.tw/LOD3/i3s/rest/services/nlsc/SceneServer/layers/5>

I3S 服務 簡易介接操作範例

■ Arcgis javascript API 介接

請參考 <https://developers.arcgis.com/javascript/latest/api-reference/esri-layers-SceneLayer.html>，以 SceneLayer 方式介接，介接示意圖如下：

```
// Typical usage
var layer = new SceneLayer({
  // URL to the service
  url: "https://mapserver.nlsc.gov.tw/LOD3/i3s/rest/services/nlsc/SceneServer/layers/5"
})
```

3D Tiles 服務發布網址

展示 3D Tiles 服務清單網站: <https://3dtiles.nlsc.gov.tw/tiles3d/Service>

3D 建物 3D Tiles 服務網址規則

■ 近似化建物模型 LOD1

<https://3dtiles.nlsc.gov.tw/LOD1/tiles3d/LOD1 服務圖層名稱/tileset.json>

■ 精緻建物模型 LOD3

<https://3dtiles.nlsc.gov.tw/LOD3/tiles3d/LOD3 服務圖層名稱/tileset.json>

■ LOD1 及 LOD3 服務名稱列表

3D Tiles 之 LOD1 服務圖層名稱表

範圍	LOD1 服務圖層名稱	範圍	LOD1 服務圖層名稱
臺北市	臺北市近似模型	雲林縣	雲林縣近似模型
新北市	新北市近似模型	嘉義市	嘉義市近似模型
基隆市	基隆市近似模型	嘉義縣	嘉義縣近似模型
桃園市	桃園市近似模型	臺南市	臺南市近似模型
新竹市	新竹市近似模型	高雄市	高雄市近似模型
新竹縣	新竹縣近似模型	屏東縣	屏東縣近似模型
宜蘭縣	宜蘭縣近似模型	澎湖縣	澎湖縣近似模型
苗栗縣	苗栗縣近似模型	花蓮縣	花蓮縣近似模型
臺中市	臺中市近似模型	臺東縣	臺東縣近似模型
彰化縣	彰化縣近似模型	金門縣	金門縣近似模型
南投縣	南投縣近似模型	連江縣	連江縣近似模型

3D Tiles 之 LOD3 服務圖層名稱表

LOD3 服務圖層名稱
政府精緻模型
陽明山國家公園精緻模型
臺北宗教建築精緻模型
新竹市宗教模型
新竹縣精緻模型
玉山國家公園精緻模型
金門精緻模型

3D Tiles 服務網址範例

■ 近似化建物模型 LOD1

基隆市 LOD1 3DTiles 服務:

<https://3dtiles.nlsc.gov.tw/LOD1/tiles3d/基隆市近似模型/tileset.json>

南投縣 LOD1 3DTiles 服務:

<https://3dtiles.nlsc.gov.tw/LOD1/tiles3d/南投縣近似模型/tileset.json>

■ 精緻建物模型 LOD3

玉山國家公園 LOD3 3DTiles 服務:

<https://3dtiles.nlsc.gov.tw/LOD3/tiles3d/玉山國家公園精緻模型/tileset.json>

附件八：建物與道路完整屬性表

顯示欄位	細緻度等級	建物ID	建物名稱	樓層數	樓高(m)	建物高度來源	建物高度獲得方式	建物框資料來源	行政區	產製單位
LOD1	V	V	X	V	V	V	V	V	V	V
LOD3	V	V	V	V	V	V	V	X	V	V
備註										
<p>1. 細緻度等級 依據「LOD 細緻度等級代碼」轉換， MODEL_LOD =1 · 顯示 LOD1 MODEL_LOD =2 · 顯示 LOD2 MODEL_LOD =3 · 顯示 LOD3</p> <p>2. 建物名稱= BUILDNAME</p> <p>3. 建物高度來源依據「H_SOURCE 建物高度來源代碼」轉換， 如 H_SOURCE=0 · 顯示 LiDAR 產製 DSM。 0：LiDAR 產製 DSM 1：航測影像密匹配產製 DSM 2：1/1,000 地形圖樓層註記 3：UAV 影像密匹配成果 4：建物模型成果</p> <p>4. 建物高度獲得方式 依據 H_EXTRAC 建物高度獲得方式」轉換， 如 H_EXTRAC=3 · 樓層數註記換算。 1：DSM 最大與最小值分 10 層取眾數層。 2：DSM 依樓層分層取眾數層。 3：樓層數註記換算 4：建物模型高度萃取</p> <p>5. 建物框資料來源依據「SOURCE 建物框資料來源代碼」轉換， 如 SOURCE=0 · 顯示 1/1,000 地形圖 0：1/1,000 地形圖 1：臺灣通用電子地圖 2：臺灣通用電子地圖建物框分戶成果 3：其他機關產製建物模型成果</p> <p>6. 行政區依據「COUNTY 直轄市、縣(市)名稱代碼」轉換，如 COUNTY=B · 顯示臺中市。 A:臺北市；F:新北市；C:基隆市；H:桃園市；O:新竹市；J:新竹縣；G:宜蘭縣；K:苗栗縣； B:臺中市；N:彰化縣；M:南投縣；P:雲林縣；I:嘉義市；Q:嘉義縣；D:臺南市；E:高雄市； T:屏東縣；X:澎湖縣；U:花蓮縣；V:臺東縣；W:金門縣；Z:連江縣。</p> <p>7. 產製單位=M_SOURCE</p>										

顯示欄位	細緻度等級	建物ID	建物名稱	樓層數	樓高(m)	建物高度來源	建物高度獲得方式	建物框資料來源	行政區	產製單位
LOD1	V	V	X	V	V	V	V	V	V	V
LOD3	V	V	V	V	V	V	V	X	V	V
備註										
00：國土測繪中心產製 99：其他機關產製 8. 精緻建物模型之備註內容 「建物名稱：根據各地方機關模型之原始名稱；樓高：建物或建物群之最高高度」										

道路屬性	道路模型識別碼	交通資訊基礎路段編碼	路名	道路分類碼	道路模型平面資料來源	道路模型資料高程來源	縣市	道路平面資料建置時間
資料來源屬性	道路模型識別碼 (AREAID)	交通資訊基礎路段編碼 (LinkID)	路名 (RDNAM EALL)	道路分類碼 (ROADCLASS 1)	道路模型平面資料來源 (PLSOURCE)	道路模型高程資料來源 (ELSOURCE)	縣市名稱 (COUNTY)	道路模型平面資料測製年月 (PLMDATE)
備註： 道路分類碼，依據「ROADCLASS 1」轉換，如 ROADCLASS 1=HW，顯示「國道」。 道路模型平面資料來源，依據「PLSOURCE」轉換，如 PLSOURCE =0，顯示「立體製圖」。 道路模型資料高程來源，依據「ELSOURCE」轉換，如 ELSOURCE=0，顯示內政部數值地形模型								

附件九：圖資處理作業時間與模型數量統計

近似建物模型(中心建置)作業時間統計

處理縣市	開始處理	完成處理	中心建置圖資 作業說明		花費 時間	備註
台北市(A)	-	-	-	-	-	-
臺中市(B)	2020/6/27	2020/7/15	預處理	高度異常清單移除	1天	10/8 配合政府精緻模型新增1棟至善樓，從94萬棟裡萃取並刪除8棟重疊建物
				圖資檢核	2天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1天	
			展示	轉檔為圖臺格式	7天	
				產製圖臺格式快取	1天	
			服務	轉檔為 I3S	4天	
轉檔為 3D Tiles	2天					
基隆市(C)	2020/7/3	2020/7/13	預處理	高度異常清單移除	1天	
				圖資檢核	2天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3天	
				產製圖臺格式快取	1天	
			服務	轉檔為 I3S	1天	
轉檔為 3D Tiles	1天					
臺南市(D)	2020/7/11	2020/7/21	預處理	高度異常清單移除	1天	
				圖資檢核	2天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3天	
				產製圖臺格式快取	1天	
			服務	轉檔為 I3S	1天	
轉檔為 3D Tiles	1天					
高雄市(E)	2020/6/27	2020/8/18	預處理	高度異常清單移除	1天	與其他機關建置圖資合併處理
				圖資檢核	2天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1天	
				既有 LOD1 重疊濾除	15天	

處理縣市	開始處理	完成處理	中心建置圖資 作業說明		花費 時間	備註
			展示	轉檔為圖臺格式	5 天	與其他機關 建置圖資合 併處理
				產製圖臺格式快取	1 天	
			服務	轉檔為 I3S	2 天	
				轉檔為 3D Tiles	2 天	
新北市(F)	2020/6/26	2020/8/1	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	7 天	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
服務	轉檔為 I3S	1 天				
	轉檔為 3D Tiles	1 天				
宜蘭縣(G)	2020/7/4	2020/7/14	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
服務	轉檔為 I3S	1 天				
	轉檔為 3D Tiles	1 天				
桃園市(H)	-	-		-	-	-
嘉義市(I)	2020/7/9	2020/7/19	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
服務	轉檔為 I3S	1 天				
	轉檔為 3D Tiles	1 天				
新竹縣(J)	2020/7/13	2020/7/23	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	1 天	
				中心 LOD3 重疊濾除	-	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
服務	轉檔為 I3S	1 天				

處理縣市	開始處理	完成處理	中心建置圖資 作業說明		花費 時間	備註
				轉檔為 3D Tiles	1 天	
苗栗縣(K)	2020/7/4	2020/7/14	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
			服務	轉檔為 I3S	1 天	
轉檔為 3D Tiles	1 天					
南投縣(M)	2020/6/28	2020/7/15	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	7 天	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
			服務	轉檔為 I3S	1 天	
轉檔為 3D Tiles	1 天					
彰化縣(N)	2020/7/3	2020/7/15	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
			服務	轉檔為 I3S	3 天	
轉檔為 3D Tiles	1 天					
新竹市(O)	2020/6/23	2020/7/23	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	7 天	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
			服務	轉檔為 I3S	1 天	
轉檔為 3D Tiles	1 天					
雲林縣(P)	2020/7/9	2020/7/19	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物	既有 LOD3 重疊濾除	-	

處理縣市	開始處理	完成處理	中心建置圖資 作業說明		花費 時間	備註
			融合	中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
			服務	轉檔為 I3S	1 天	
轉檔為 3D Tiles	1 天					
嘉義縣(Q)	2020/7/10	2020/7/20	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
服務	轉檔為 I3S	1 天				
	轉檔為 3D Tiles	1 天				
屏東縣(T)	2020/7/11	2020/7/20	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	-	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
服務	轉檔為 I3S	1 天				
	轉檔為 3D Tiles	1 天				
花蓮縣(U)	2020/7/11	2020/7/21	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
服務	轉檔為 I3S	1 天				
	轉檔為 3D Tiles	1 天				
臺東縣(V)	2020/7/11	2020/7/21	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
服務	轉檔為 I3S	1 天				

處理縣市	開始處理	完成處理	中心建置圖資 作業說明		花費 時間	備註
				轉檔為 3D Tiles	1 天	
金門縣(W)	2020/7/5	2020/7/22	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	7 天	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
			服務	轉檔為 I3S	1 天	
				轉檔為 3D Tiles	1 天	
澎湖縣(X)	2020/7/10	2020/7/20	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
			服務	轉檔為 I3S	1 天	
				轉檔為 3D Tiles	1 天	
連江縣(Z)	2020/7/11	2020/7/21	預處理	高度異常清單移除	1 天	
				圖資檢核	2 天	
			建物融合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
			服務	轉檔為 I3S	1 天	
				轉檔為 3D Tiles	1 天	

近似建物模型(其他機關)作業時間統計

處理縣市	開始處理	完成處理	其他機關圖資 作業說明		花費 時間	備註
台北市(A)	2020/6/26	2020/7/31	預處理	補建置屬性	10天	1. 配合測繪中心調整屬性版本(10日) 2. 屬性建物ID由8碼變更為10碼(2日)
				刪除錯誤屋頂模型	1天	
			建物整合	既有 LOD3 重疊濾除	2天	
				中心 LOD3 重疊濾除	1天	
				ID 重複(重疊建物濾除)	2天	
			展示	屋頂修正合併	1天	
				轉檔為圖臺格式	3天	
			服務	產製圖臺格式快取	1天	
				轉檔為 I3S	1天	
			轉檔為 3D Tiles	1天		
高雄市(E)	2020/6/29	2020/8/18	預處理	補建置屬性	10天	1. 配合測繪中心調整屬性版本(10日) 2. 屬性建物ID由8碼變更為10碼(2日)
				刪除錯誤屋頂模型	1天	
			建物整合	既有 LOD3 重疊濾除	-	
				中心 LOD3 重疊濾除	2天	
				ID 重複(重疊建物濾除)	3天	
				與中心 LOD1 重複建置	15天	
			展示	屋頂修正合併	1天	
				轉檔為圖臺格式	3天	
			服務	產製圖臺格式快取	1天	
轉檔為 I3S	1天					
			轉檔為 3D Tiles	1天		
新北市(F)	2020/6/26	2020/8/1	預處理	補建置屬性	10天	1. 配合測繪中心調整屬性版本(10日) 2. 屬性建物ID由8碼變更為10碼(2日)
				刪除錯誤屋頂模型	1天	
			建物整合	既有 LOD3 重疊濾除	2天	
				中心 LOD3 重疊濾除	1天	
				ID 重複(重疊建物濾除)	3天	
	屋頂修正合併	1天				

處理縣市	開始處理	完成處理	其他機關圖資 作業說明		花費 時間	備註		
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天			
				產製圖臺格式快取	1 天			
			服務	轉檔為 I3S	1 天			
				轉檔為 3D Tiles	1 天			
桃園市(H)	2020/6/26	2020/7/30	預處理	補建置屬性	10 天	1. 配合測繪中心調整屬性版本 (10 日) 2. 屬性建物 ID 由 8 碼變更為 10 碼(2 日)		
			建物整合	刪除錯誤屋頂模型	1 天			
				既有 LOD3 重疊濾除	-			
				中心 LOD3 重疊濾除	1 天			
				ID 重複(重疊建物濾除)	2 天			
							屋頂修正合併	1 天
			展示	轉檔為圖臺格式	3 天			
				產製圖臺格式快取	1 天			
服務	轉檔為 I3S	1 天						
	轉檔為 3D Tiles	1 天						

精緻建物模型(含其他機關&中心建置)作業時間統計

處理縣市	開始處理	完成處理	作業說明		花費時間	備註
玉山國家公園 LOD3	2020/6/26	2020/7/3	預處理	補建置屬性	1 天	
				高度吻合地形調整	1 天	
				圖資檢核	1 天	
			展示 & 服務	轉檔為圖臺格式	1 天	
				產製圖臺格式快取	0.5 天	
				轉檔為 I3S	1 天	
				轉檔為 3D Tiles	1 天	
金門縣精緻建物 LOD3	2020/6/26	2020/7/3	預處理	補建置屬性	1 天	
				高度吻合地形調整	1 天	
				圖資檢核	1 天	
			展示 & 服務	轉檔為圖臺格式	1 天	
				產製圖臺格式快取	0.5 天	
				轉檔為 I3S	1 天	
				轉檔為 3D Tiles	1 天	
陽明山國家公園 LOD3	2020/6/26	2020/7/3	預處理	補建置屬性	1 天	
				刪除錯誤屋頂模型	1 天	
				既有 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示 & 服務	轉檔為圖臺格式	1 天	
				產製圖臺格式快取	0.5 天	
				轉檔為 I3S	1 天	
				轉檔為 3D Tiles	1 天	
新竹市精緻建物模型 LOD3	2020/6/26	2020/7/3	預處理	補建置屬性	1 天	
				刪除錯誤屋頂模型	1 天	
				既有 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展示 & 服務	轉檔為圖臺格式	1 天	
				產製圖臺格式快取	0.5 天	
				轉檔為 I3S	1 天	
				轉檔為 3D Tiles	1 天	
新竹縣精緻建物模	2020/6/26	2020/7/5	預處理	補建置屬性	1 天	轉檔經過分層處
				刪除錯誤屋頂模型	1 天	

處理縣市	開始處理	完成處理	作業說明		花費時間	備註
型 LOD3			理 展 示 & 服 務	既有 LOD3 重疊濾除	1 天	理，優化 展示效能
				轉檔為圖臺格式	1 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
				轉檔為 I3S	2 天	
				轉檔為 3D Tiles	2 天	
臺北市宗 教建築 LOD3	2020/6/26	2020/7/3	預 處 理	補建置屬性	1 天	
				刪除錯誤屋頂模型	1 天	
				既有 LOD3 重疊濾除	1 天	
			展 示 & 服 務	轉檔為圖臺格式	1 天	
				產製圖臺格式快取	0.5 天	
				轉檔為 I3S	1 天	
				轉檔為 3D Tiles	1 天	
測繪中心 建置 政府精緻 模型 LOD3	2020/6/26	2020/10/10	預 處 理	補建置屬性	-	10/8 更新 1 棟至善 樓模型
				刪除錯誤屋頂模型	-	
				既有 LOD3 重疊濾除	-	
			展 示 & 服 務	轉檔為圖臺格式	1 天	
				產製圖臺格式快取	1 天	
				轉檔為 I3S	1 天	
				轉檔為 3D Tiles	1 天	

近似建物模型(中心建置)圖資檢核-高度異常數量統計

類別	異常說明
A 類	平均樓高 ≥ 20
B 類	$20 >$ 平均樓高 ≥ 10 &樓層數 >1
C 類	$20 >$ 平均樓高 ≥ 10 &樓層數 $=1$ &面積 ≤ 4 平方公尺

縣市 代碼	大於等於 2M 建物總數	大於等於 2M 高度正常 建物	圖資檢核(高度異常)			
			A 類	B 類	C 類	總計
B	941974	940789	614	260	311	1185
C	20113	20113	0	0	0	0
D	233309	233309	0	0	0	0
E	233363	232852	59	46	406	511
F	45391	45391	0	0	0	0
G	63340	63340	0	0	0	0
I	167183	166571	94	65	453	612
J	80617	80597	10	4	6	20
K	116837	116825	7	4	1	12
M	123814	123813	1	0	0	1
N	202200	202200	0	0	0	0
O	251280	248697	764	216	1602	2583
P	128878	128878	0	0	0	0
Q	130232	130224	0	0	0	8
T	176795	176783	2	1	9	12
U	230,466	229970	94	56	346	496
V	57715	57715	0	0	0	0
W	44,882	44882	0	0	0	0
X	14,248	14248	0	0	0	0
Z	9,159	9159	0	0	0	0
總計	3271796	3266356	1645	653	3141	5439

近似建物模型(中心建置)整合處理作業數量統計

代碼	縣市	108 年中心建置 (樓高>2m)	建物整合作業	
			政府精緻重疊濾除 (Model_LOD3=1)	既有機關重疊濾除
A	臺北市	-	-	-
F	新北市	45,391	2	0
C	基隆市	20,113	2	-
H	桃園市	-	-	-
O	新竹市	251,280	-	與新竹市精緻重疊 427
J	新竹縣	80,617	-	與新竹縣精緻重疊 155
G	宜蘭縣	63,340	2	-
K	苗栗縣	116,837	4	-
B	臺中市	941,974	45	-
N	彰化縣	202,200	2	-
M	南投縣	123,814	3	與玉山國家公園重疊 7
P	雲林縣	128,878	2	-
I	嘉義市	167,183	49	-
Q	嘉義縣	130,232	3	-
D	臺南市	233,309	5	-
E	高雄市	233,363	1	-
T	屏東縣	176,795	-	-
X	澎湖縣	14,248	2	-
U	花蓮縣	230,466	25	-
V	臺東縣	57,715	2	-
W	金門縣	44,882	12	與金門縣精緻重疊 79
Z	連江縣	9,159	-	-
總計(個)		3,271,796	161	668

近似建物模型(其他機關)整合處理作業數量統計

代碼	縣市	其他機關 建置總數	建物整合作業		ID 重複	
			政府精緻 重疊濾除	既有 LOD3 重疊濾除	縣市內部 重複濾除	與其他縣市 重複濾除
A	臺北市	225,535	335	陽明山重疊 44 台北宗教重疊 1098	994	與新北市重疊 1856
F	新北市	451,317	77	-	16,056	-
H	桃園市	296,012	35	-	697	-
E	高雄市	318,286	166	-	73,056	-
總計(個)		1,291,150				

附件十：平臺資安檢測成果

一、資訊安全等級分類

資訊系統等級可區分為 A、B 及 C 三類軟體。資訊系統之性質與目的及服務對象之差異相當懸殊，依據行政院資訊系統分級與資安防護基準作業規定為參考指標，A 類軟體核定為【普】等級資訊系統；B 類軟體核定為【中】等級資訊系統；C 類軟體核定為【高】等級資訊系統。

二、資通系統防護需求分級原則

資訊系統分級與資安防護基準作業規定列於行政院「資通安全責任等級分級辦法」(附件一)。資訊安全之構面分為四個面向，機密性(Confidentiality)、完整性(Integrity)、可用性(Availability)及法律遵循性(以下簡稱法遵性)(Law compliance)。機密性指確保只有經授權之人才能存取資產；完整性指確保資產其處理方法之準確性及完整；可用性指確保經授權之使用者在需要時，可以使用資產；法遵性則指資訊系統須符合本國相關法令規範。依據防護需求之嚴謹性分為高、中、低三個等級，更詳細之分級原則請參酌表 1-1 之說明。

防護需求等級 構面	高	中	低
機密性	發生資通安全事件致資通系統受影響時，可能造成未經授權之資訊揭露，對機關之營運、資產或信譽等方面將產生非常嚴重或災難性之影響。	發生資通安全事件致資通系統受影響時，可能造成未經授權之資訊揭露，對機關之營運、資產或信譽等方面將產生嚴重之影響。	發生資通安全事件致資通系統受影響時，可能造成未經授權之資訊揭露，對機關之營運、資產或信譽等方面將產生有限之影響。
完整性	發生資通安全事件致資通系統受影響時，可能造成資訊錯誤	發生資通安全事件致資通系統受影響時，可能造成資訊錯誤或	發生資通安全事件致資通系統受影響時，可能造成資訊錯誤或

防護需求等級 構面	高	中	低
	誤或遭竄改等情事，對機關之營運、資產或信譽等方面將產生非常嚴重或災難性之影響。	遭竄改等情事，對機關之營運、資產或信譽等方面將產生嚴重之影響。	遭竄改等情事，對機關之營運、資產或信譽等方面將產生有限之影響。
可用性	發生資通安全事件致資通系統受影響時，可能造成對資訊、資通系統之存取或使用之中斷，對機關之營運、資產或信譽等方面將產生非常嚴重或災難性之影響。	發生資通安全事件致資通系統受影響時，可能造成對資訊、資通系統之存取或使用之中斷，對機關之營運、資產或信譽等方面將產生嚴重之影響。	發生資通安全事件致資通系統受影響時，可能造成對資訊、資通系統之存取或使用之中斷，對機關之營運、資產或信譽等方面將產生有限之影響。
法遵性	如未確實遵循資通系統設置或運作涉及之資通安全相關法令，可能使資通系統受影響而導致資通安全事件，或影響他人合法權益或機關執行業務之公正性及正當性，並使機關所屬人員負刑事責任。	如未確實遵循資通系統設置或運作涉及之資通安全相關法令，可能使資通系統受影響而導致資通安全事件，或影響他人合法權益或機關執行業務之公正性及正當性，並使機關或其所屬人員受行政罰、懲戒或懲處。	其他資通系統設置或運作於法令有相關規範之情形。

備註：資通系統之防護需求等級，以與該系統相關之機密性、完整性、可用性
及法律遵循性構面中，任一構面之防護需求等級之最高者定之。

三、 檢測工具

(一) 產品資訊

1. 源碼檢測

(1) 產品名稱：Visual Code Grepper

(2) 版本號：V2.2.0.0

2. 資安檢測

(1) 產品名稱：OWASP ZAP

(2) 版本號：2.8.0

(二) 下載網址

1. 源碼檢測：

<https://sourceforge.net/projects/visualcodegrepp/>

2. 資安檢測：

https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Zed_Attack_Proxy_Project

(三) 檔案及安裝

Visual Code Grepper 為 msi 安裝包，安裝後即可立即執行。OWASP ZAP 為 exe 執行檔，需先行安裝 Java 執行環境方可執行操作。

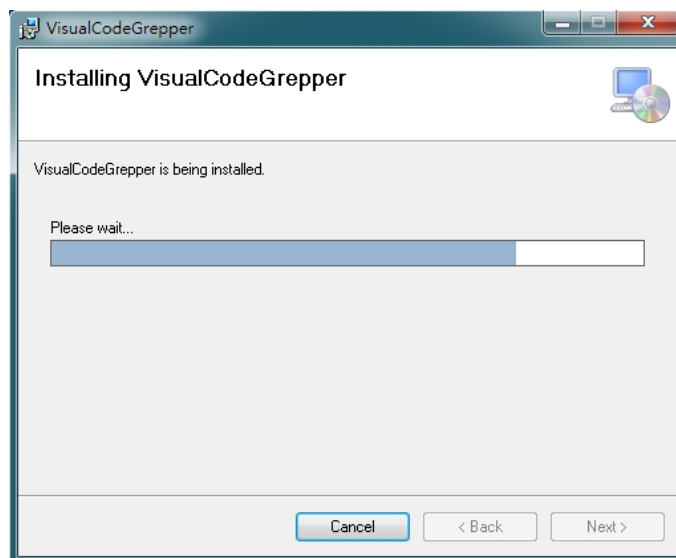
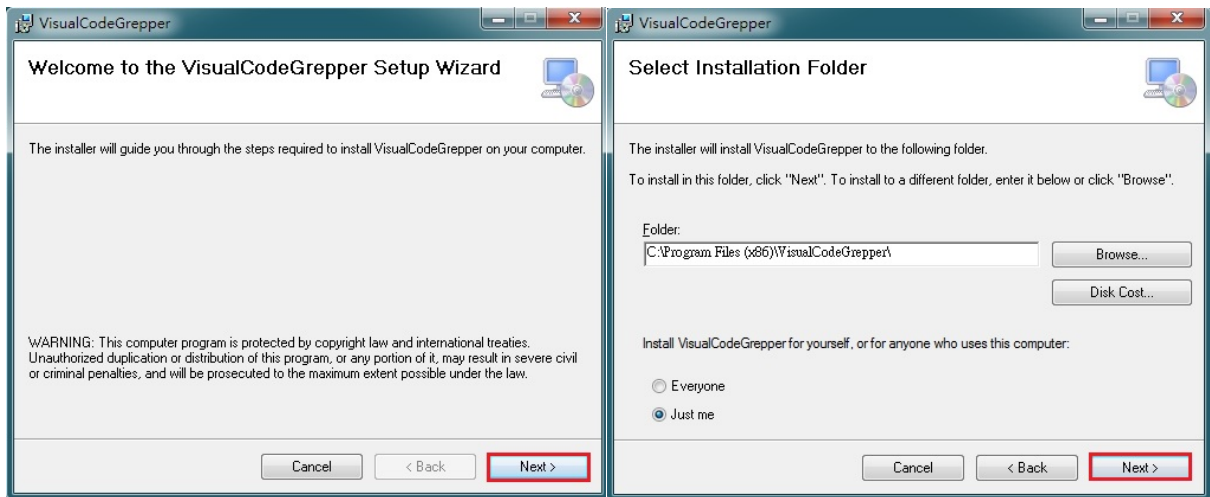
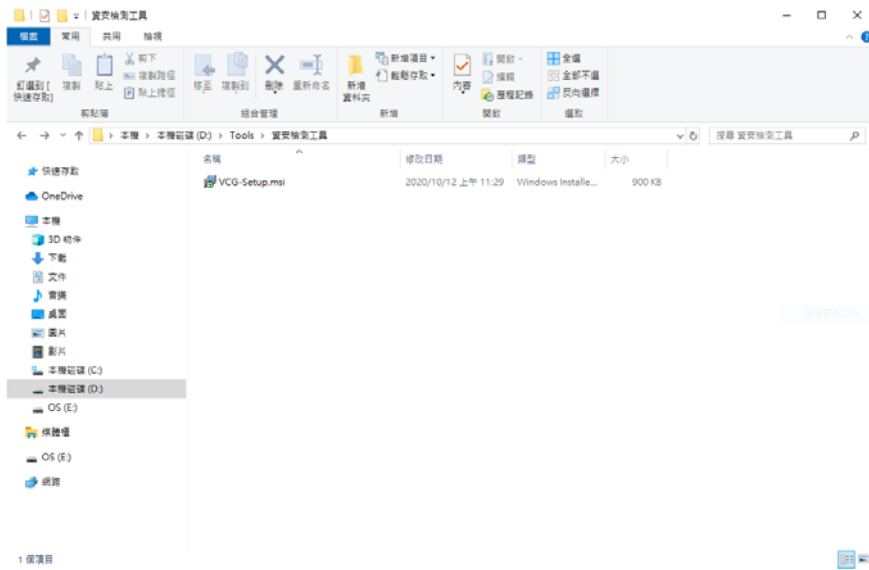
(四) 測試系統平臺及環境：

測試客戶端在測試環境中透過網際網路，以 Edge、Chrome、FireFox、Safari 等瀏覽器操作功能，以進行多維度圖資服務、軟硬體及網路環境評估。

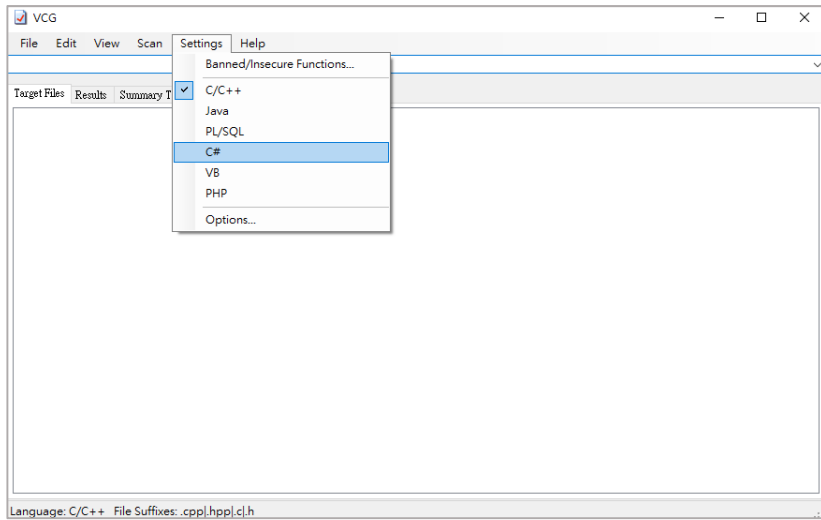
四、 檢測流程

(一) 源碼檢測

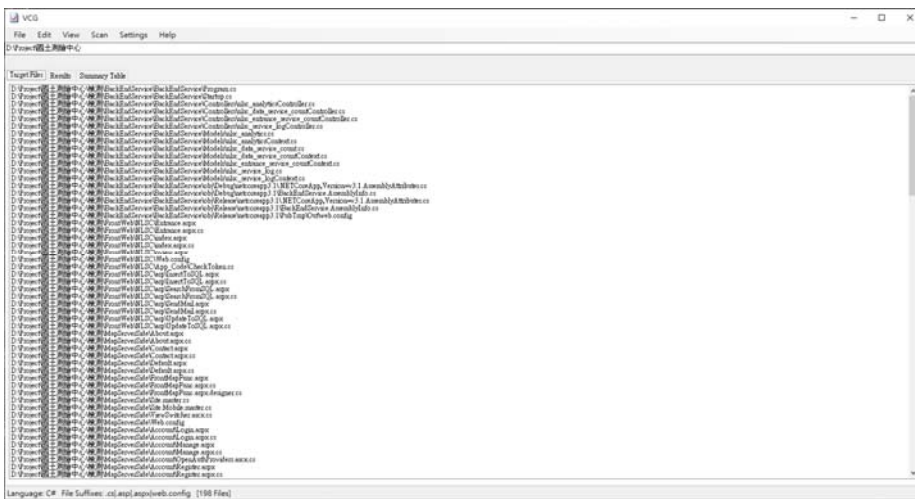
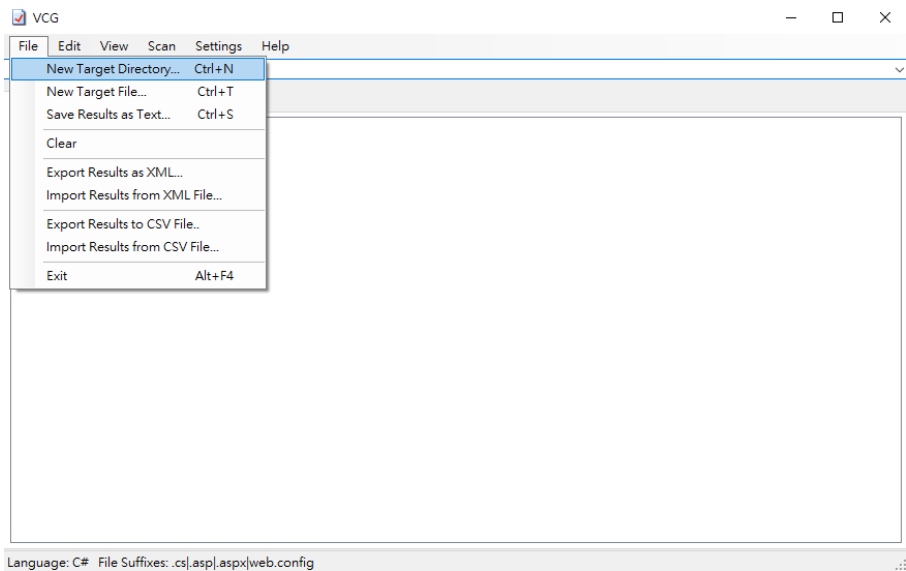
1. 先行安裝 Visual Code Grepper 檢測工具



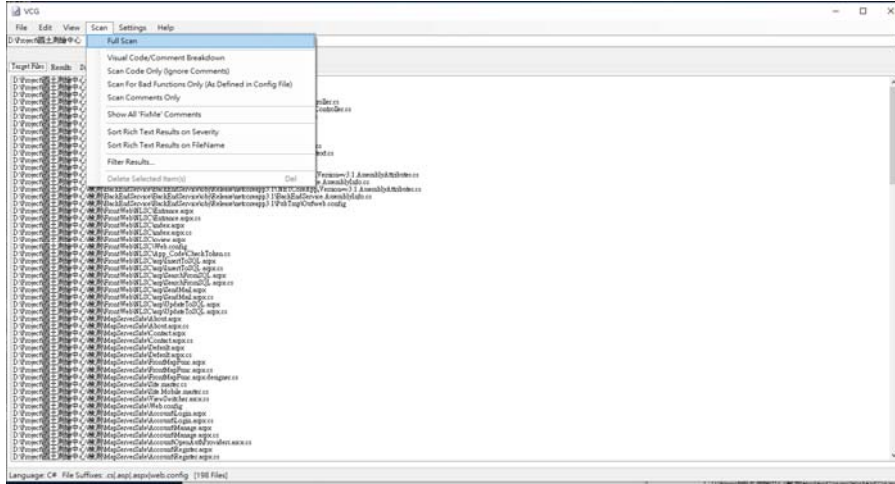
2. 安裝完畢後，執行 Visual Code Grepper，並選擇檢測環境為 C#



3. 選擇檢測目錄

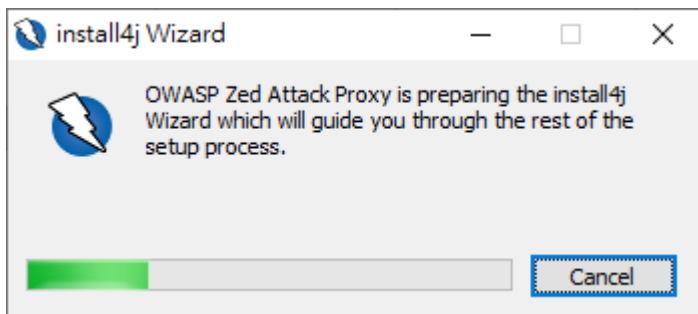
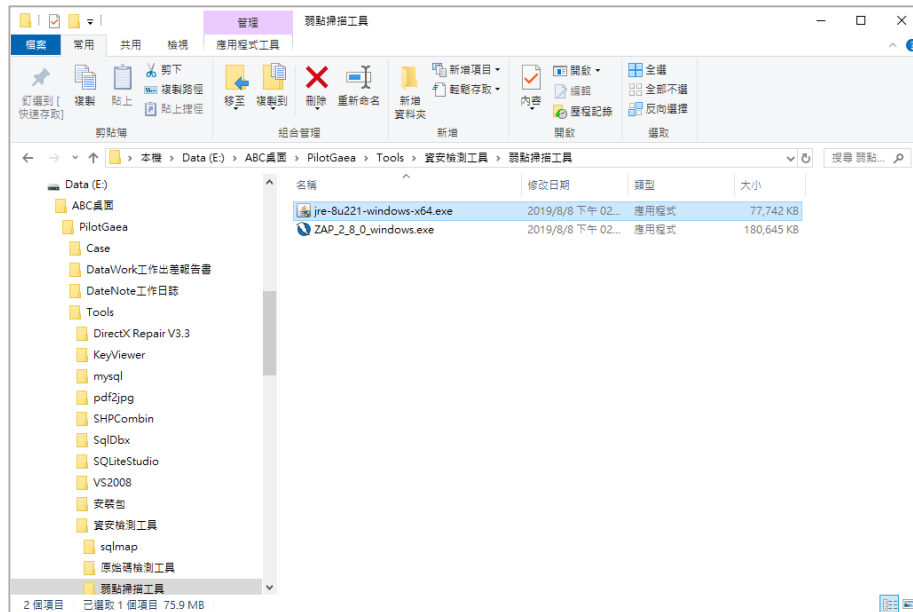


4. 開始檢測

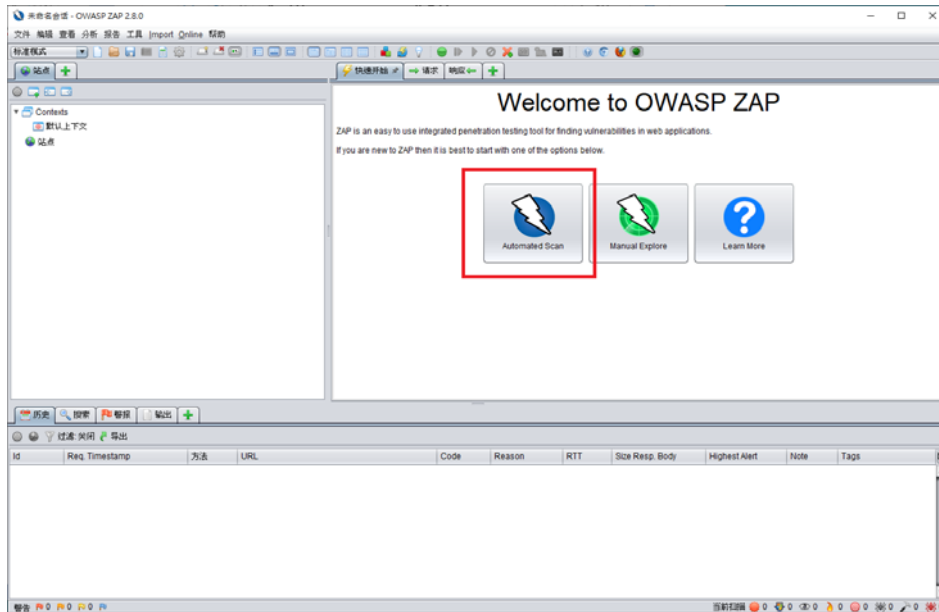


(二) 資安檢測

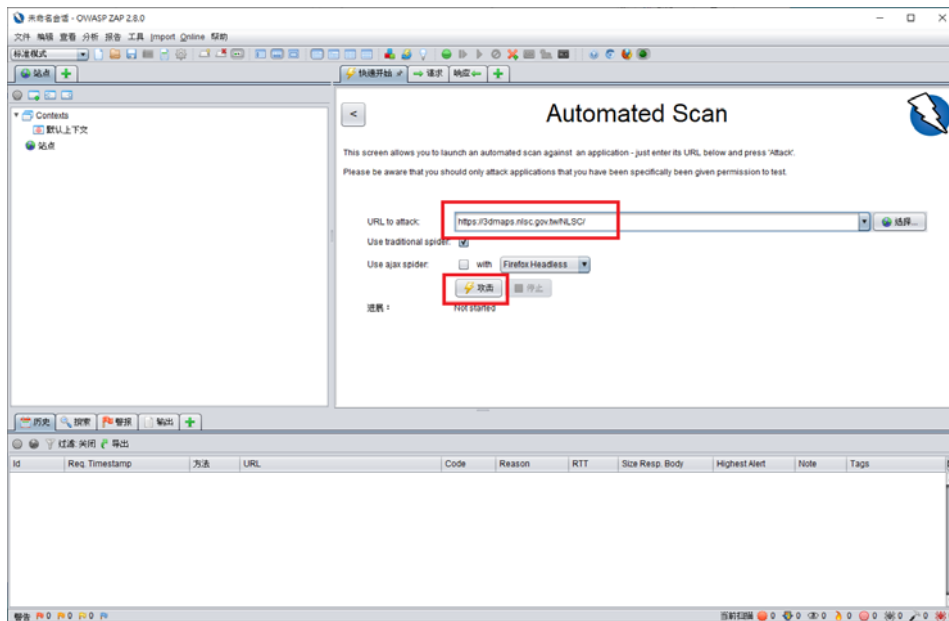
1. 先行安裝 Java 執行環境，並執行安裝 ZAP 執行檔



2. 安裝完畢後，開啟 ZAP 點選 Automated Scan



3. 輸入檢測網址，並開始檢測

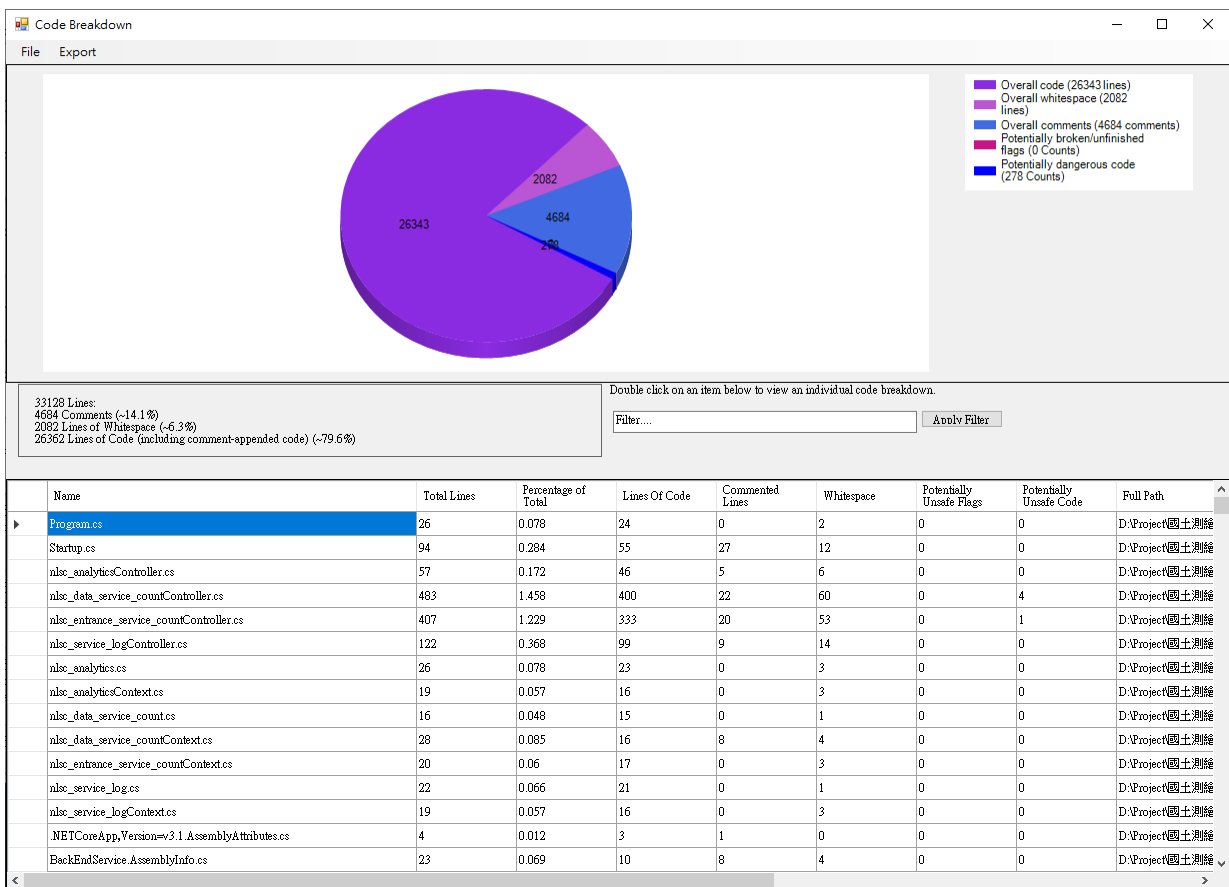


五、源碼檢測(第一次檢測)

(一) 整體報告

其主要呈現原始碼之整體報告結果期列出項目包含整體代碼、評論以及潛在的危險代碼

1. 整體代碼行數：26343 行
2. 整體代碼空白列：2082 行
3. 潛在危險代碼：278 行



(二) 詳細報告

其主要呈現原始碼之整體報告結果期列出項目包含整體代碼、評論以及潛在的危險代碼。

源碼檢測詳細報告表

級別	項目	數量
中(Medium)	.NET Debugging Enabled	6 筆
	.NET Default Errors Enabled	5 筆
	Potential XSS	18 筆
	Thread Locks - Possible Performance Impact	27 筆
		56 筆
低(Low)	Thread Locks - Possible Performance Impact	57 筆
標準(Standard)	Integer Operation Without Overflow Check	103 筆
	Thread Locks - Possible Performance Impact	54 筆
	URL Request Gets Path from Variable	5 筆
	Potential TOCTOU (Time Of Check, Time Of Use) Vulnerability	2 筆
		164 筆
嚴重(Critical)	Potential SQL Injection	1 筆
		總筆數：278 筆

六、弱點掃描(第一次檢測)

(一) 整體報告

其主要呈現弱點掃描之整體報告結果期列出項目為高、中、低等風險。

1. 前端首頁

- (1) 高風險(Hight)：0 項
- (2) 中風險(Medium) 0 項
- (3) 低風險(Low)：2 項
- (4) 資訊(Information)：0 項

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	0
Low	2
Informational	0

2. 前端圖臺

- (1) 高風險(Hight)：0 項
- (2) 中風險(Medium)：0 項
- (3) 低風險(Low)：1 項
- (4) 資訊(Information)：0 項

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	0
Low	1
Informational	0

3. 後臺管理

- (1) 高風險(Hight)：0 項
- (2) 中風險(Medium)：1 項
- (3) 低風險(Low)：1 項
- (4) 資訊(Information)：0 項

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	1
Low	1
Informational	0

4. 圖資發布

(1) 高風險(Hight)：0 項

(2) 中風險(Medium)：0 項

(3) 低風險(Low)：1 項

(4) 資訊(Information)：0 項

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	0
Low	1
Informational	0

(二) 詳細報告

其主要呈現原始碼之整體報告結果期列出項目包含整體代碼、評論以及潛在的危險代碼

資安檢測詳細報告表

級別	項目
高(High)	(無)
中(Medium)	Cross-Domain Misconfiguration
低(Low)	X-AspNet-Version Response Header Scanner
	Server Leaks Information via "X-Powered-By" HTTP Response Header Field(s)
	Private IP Disclosure
	Cookie Without SameSite Attribute
資訊(Information)	(無)

七、弱點掃描(第二次檢測)

(一) 整體報告

其主要呈現弱點掃描之整體報告結果期列出項目為高、中、低等風險。

1. 前端首頁

- (1) 高風險(Hight)：0 項
- (2) 中風險(Medium)：0 項
- (3) 低風險(Low)：0 項
- (4) 資訊(Information)：0 項

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	0
Low	0
Informational	0

2. 前端圖臺

- (1) 高風險(Hight)：0 項
- (2) 中風險(Medium)：0 項
- (3) 低風險(Low)：0 項
- (4) 資訊(Information)：0 項

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	0
Low	0
Informational	0

3. 後臺管理

(1) 高風險(Hight)：0 項

(2) 中風險(Medium)：0 項

(3) 低風險(Low)：0 項

(4) 資訊(Information)：0 項

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	0
Low	0
Informational	0

4. 圖資發布

(1) 高風險(Hight)：0 項

(2) 中風險(Medium)：0 項

(3) 低風險(Low)：0 項

(4) 資訊(Information)：0 項

Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	0
Low	0
Informational	0

(二) 詳細報告

其主要呈現原始碼之整體報告結果期列出項目包含整體代碼、評論以及潛在的危險代碼

資安檢測詳細報告表

級別	項目
高(High)	(無)
中(Medium)	(無)
低(Low)	(無)
資訊(Information)	(無)

八、 結論

源碼檢測於現行報告當中，潛在危險主要為 Integer Operation Without Overflow Check 以及 Potential XSS。前者主要為迴圈溢位處理，然此部分為 VCG 列舉出來有疑問程式代碼，不影響系統效能、安全及穩定性故可略之。後者的部分為跨網站指令碼攻擊，使用者可透由應用程式漏洞惡意串改網站內容，此部分雖為 VCG 列舉出來的疑義程式代碼，然此處已在輸入參數階段便篩選並判斷權限，故無需擔心。

弱點掃描於第一次檢測時，除 ASP.NET 驗證為最高風險外，其餘弱點皆為低風險，在第二次檢測後，均將 ZAP 所掃出的弱點漏洞補正完畢。

附件十一：需求訪談紀錄

內政部國土測繪中心
109 年度建置國家底圖多維度圖資服務平臺採購案
需求訪談紀錄

壹、時間:中華民國 109 年 4 月 8 日上午 9 時 30 分

貳、地點:內政部國土測繪中心地籍資料庫 4 樓會議室

參、出席人員:湯美華、張御傑、郭湘琳、周耕竹

肆、訪談記錄:

項	討論需求項目	討論結果
1	瀏覽模式開發中，規劃行走模式與雙視窗維持公眾版功能，而地下模式則移動至公務版帳號登入時才能使用，此規劃是否符合中心需求?	1-1 公務版功能改以帳號切割功能的權限，且在管線資料未開放一般民眾使用前，地下模式暫時提供給公務帳號的使用者使用。 1-2 雙視窗功能除了單純的圖資比較瀏覽用途，希望可以讓雙視窗同時操作圖臺上瀏覽圖資以外的其他功能，增加應用的多元性，比如雙視窗個別進行不同的篩選或分析功能，以進行更進階的比對。
2	建物及道路資訊之展示、查詢、篩選及資訊匯出之功能實際需求?	2-1 匯入前的篩選檢核，希望可新增道路模型的檢核機制，例如相對高度道路以及絕對高度道路的 Z 屬性是否正確。 2-2 國土測繪中心提供建物外部屬性串接，比照建物屬性空間分割之預處理，並考量資料庫屬性與原有模型屬性整併之可能性，以便查詢時加快搜尋速度。 2-3 建物展示及屬性查詢希望涵蓋「近似化建物模型與外部屬性」及「近似化建物模型與三維地籍模型」等 2 部類。 2-4 近似化建物模型串接外部屬性表展示成果可參考內政部動產交易實價查詢服務網及新竹市宜居網周邊資訊展示內容及方式。 2-5 圖臺瀏覽希望以小比例尺展示近似化建物，大比例尺展示灰階模型之方式進行試作。 2-6 3D 道路屬性需提供查詢展示及進階的條件篩選，展示屬性與篩選屬性項目待國土測繪中心提供後辦理。
3	三維地籍產權空間圖資匯入測試時程安排。	國土測繪中心提供實體資料進行展示功能開發，並配合地政司三維地籍產權空間圖資蒐整及轉檔工作開發進度，辦理屬性連結測試，為正式匯入預備相關作業。
4	點查詢列於右鍵功能，而常駐選單之功能項目為何?	常駐選單與瀏覽功能結合，列舉常用功能作為快捷鍵，如：框選放大、地圖全景、三維地標開關、分享連結與建物視域分析等，實際常駐選單功能後續將配合實際需求調整。

項	討論需求項目	討論結果
5	地形覆蓋圖資瀏覽功能-地面挖洞模式依據地下道路深度，預設挖地深度。	配合後續納入管線資料，未來有提供自由調整挖洞深度之需求，在地下圖資未開放管線圖資供民眾瀏覽前，地面挖洞功能的挖洞深度暫時固定為 5 公尺左右，並配合地下道路深度調整。
6	圖資上傳功能以及地籍圖編修功能預計規畫各自專用一臺網路地圖伺服器進行轉檔作業外，是否有其他需求？	6-1 圖資上傳依帳號切割功能權限，並增加圖資位置調整功能，提供公務帳號自行調整圖資位置，以方便後續導入影像密匹配模型等圖資使用。 6-2 圖資上傳檔案大小上限，區分一般公務帳號(20MB 內)及進階公務帳號(20MB 以上)，進行相應資料流及操作流程規劃，並考量上傳圖資無坐標資料之操作流程及顯示方式。 6-3 圖資上傳及地籍圖編修功能，需考量上傳專用伺服器發生異時常的處理以及備用機制。
7	請問實體圖資供應分割範圍框目前建物數量上限規劃為何？	建議應模擬實際民眾頻寬進行圖資下載測試，依據順利下載之使用感受設定圖資傳輸上限，傳輸上限則可對應至可供下載的建物數量極限。
8	局部與全面圖資更新後，接續作業，安排圖資下載更新、圖臺展示更新及圖資服務發布更新，預計所需作業時間不同。	雖然三種服務更新作業時間不盡相同，為維持服務同步更新之一致性，希望提出具體作業時間，以規劃圖臺展示、圖資服務發布與圖資下載更新時程規劃。
9	管線資料彙整內容蒐整方向為何？	管線資料彙整內容蒐整方向為全國管線資料背景資訊，除了營建署的 109 年度公共設施管線資料標準 2.0 版外，希望可再整理管線不同種類相應的問題及不同縣市管線之現況與需要注意事項等。
10	系統架構調校，與效能優化方向討論。	10-1 國網 TWCC 環境的試用，於 8 月底前提交測試成果及適用性建議。 10-2 系統調整規劃，須對伺服器進行服務效能排序，針對服務效能高者，優先排程，並規劃相關機制，讓同一使用者，可在每次操作時，都能由相同之伺服器提供服務。 10-3 I3S、3D Tiles 及 PilotGaea 圖資服務之資料壓縮及封裝，須進一步優化，並提出效能調校成果分析資料。

附件十二：工作會議紀錄

內政部國土測繪中心

109 年度建置國家底圖多維度圖資服務平臺採購案

第 1 次工作會議紀錄

一、會議日期：109 年 5 月 11 日下午 2 時

二、會議地點：本中心地籍資料庫 4 樓

三、主持人：林課長昌鑑

四、出席單位及人員：如簽到簿

五、結論：

- (一) 圖臺及服務發布之 DTM，將由 20 公尺網格間距調整為 6 公尺網格間距（由 1 公尺網格間距製作），DTM 資料俟本中心取得及製作後提供。
- (二) 3D 道路圖資 108 年度成果修正資料及 109 年度成果測試資料，本中心預計分別於 6 月中旬與 7 月上旬提供。
- (三) 負載平衡伺服器最大乘載連線數評估，請參考財團法人國家實驗研究院高速網路與計算中心（以下簡稱國網中心）提供資訊及數據，作為未來效能調校的參考標準。
- (四) 系統架構請納入備援機制，規劃國網中心臺中機房及新竹機房之配置，並於系統上線前進行備援系統演練，確保雙邊機房備援機制的完整性。
- (五) 當 3D 圖資具有歷史版本資料時，服務發布一律為最新版圖資，圖臺圖層列表 UI 設計，請考量操作便利性，規劃各年度與縣市之選取及呈現方式。
- (六) 圖資上傳功能，請增加相關提示資訊(如無坐標系統或上傳檔案格式無法支援)，並規劃相關操作功能(如移動或坐標系統設定)，以確保功能可滿足使用需求。
- (七) 對於目前發布的 I3S 服務僅 ArcGIS Online 可介接，ArcGIS Server 無法

介接，請協助釐清問題並進行相關調整。

- (八) 請依據貴公司承接縣市政府管線專案之經驗及各縣市建置管線系統現況，彙整管線基礎資料(如管線種類、數量及資料問題)、問題處理方法、須注意及檢核項目、現有管線圖臺資訊及常用軟體類型等內容，於6月底前提送本中心。
- (九) 為解決圖臺展示 3D 道路模型(相對高度)在橋梁、高架道路、隧道道路與地下道路等項路面變形問題，請研提可行之處理方案，並提出 3D 道路建置時須額外提供的資訊。

內政部國土測繪中心

109 年度建置國家底圖多維度圖資服務平臺採購案

第 2 次工作會議紀錄

一、會議日期：109 年 6 月 23 日下午 2 時

二、會議地點：本中心地籍資料庫 4 樓

三、主持人：林課長昌鑑

紀錄：湯美華

四、出席單位及人員：如簽到簿

五、結論：

- (一) 本中心將於 8 月上旬邀集國土測繪圖資 E 商城專案團隊，研商實體圖資線上下載之執行細節，請預為準備相關資料。
- (二) 本中心已於 5 月 26 日提供高雄市政府之三維地籍產權建物模型(包含 SKP 及 KMZ)，請依此進行三維近似化建物模型與三維地籍產權模型之關聯與展示測試。
- (三) 本中心已於 6 月 20 日提供高雄市三民區、苓雅區及新興區等 3 區建物模型，請於 9 月底前完成建物模型屬性補建、轉檔、匯入圖臺及服務發布資料更新。
- (四) 圖臺地形資料請先更新為 2019 年新版全臺 20 米 DTM 地形，並待本中心提供全臺 10 米 DTM 後再辦理更新。
- (五) 109 年度圖資服務發布方式請參考 108 年度效能測試方法驗證 109 年度系統效能，以利後續調配設備。
- (六) 為確保正式上線時可維持 24 小時服務不中斷，9 月與 10 月須進行系統效能相關的實際演練，包括：系統上線高峰期設備擴充機制、流量伺服器叢集容錯移轉機制、臺中機房流量伺服器異常自動啟用新竹機房之機制、VM 異常負載平衡警示機制等，並於 8 月上旬邀集國網中心討論執行細節。

- (七) 為確保 VM 運作情形正常，需加強針對各臺 VM 運作情形之偵測判斷機制，以免導致系統異常而不及應變。
- (八) 後臺首頁管理，新增圖片上傳以及文字換行之功能。
- (九) 實體圖資下載功能，預為準備購物車概念的功能，供使用者指定多個下載框進行下載打包。
- (十) 系統試辦上線前須完成建物紋理自動切換功能，當使用者開啟 LOD1 模型瀏覽時，視角靠近時建物呈現無紋理的灰階模型；遠離時建物則呈現有紋理之近似化模型狀態。
- (十一) 圖臺瀏覽功能請另參考 Google Earth 的操作習慣，增加 Ctrl 與 shift 搭配滑鼠左鍵移動的操作功能。

內政部國土測繪中心
109 年度建置國家底圖多維度圖資服務平臺採購案
第 3 次工作會議紀錄

一、會議日期：109 年 8 月 10 日上午 10 時

二、會議地點：本中心地籍資料庫 4 樓

三、主持人：林課長昌鑑

紀錄：湯美華

四、出席單位及人員：如簽到簿

五、結論：

- (一) 因應三維近似化建物模型與不動產買賣實價登錄資料串接測試，請自行至政府開放資料平臺下載資料測試，並規劃後續自動化資料擷取作業流程。
- (二) 未來地政司推動各地政事務所建置三維地籍產權模型，成果資料利用地政司開發轉檔工具處理後匯入本中心多維度平臺，並搭配建號關聯展示，請依轉檔及匯入作業預估所需時間，作為後續規劃參考。
- (三) 請儘速辦理系統測試，重新評估系統架構調整後 HA PROXY 及 VM 配置比例與圖臺正式上線設備需求數量，並規劃後續設備擴充機制及預估備用設備啟用時間，以提供系統上線規劃參考。其中預估備用設備啟用時間，應包含設備必要程式安裝、共用儲存空間連線設定、HA PROXY 及 DNS 設定等項。
- (四) 國網中心配有的硬體警示機制(CPU 與記憶體使用率)，靜態檔案讀取為主的伺服器請設定 50%使用率為警示門檻；動態運算作業為主的伺服器請設定 80%使用率為警示門檻，作為後續警示通知依據。
- (五) 自行開發之系統異常警示項目，請新增 2 項判斷依據，分別為

「HAProxy 連線負荷量」及「多臺 VM 達到硬體異常情形」，並規劃相應之設備負荷量的警示訊息。

- (六) 系統異常處理機制，系統錯誤處理後應能即時確認修正情形，異常偵測機制除排程自動執行外，請增加手動人工執行機制。

內政部國土測繪中心

109年度建置國家底圖多維度圖資服務平臺採購案

第4次工作會議紀錄

- 一、會議日期：109年9月4日下午2時
- 二、會議地點：本中心地籍資料庫4樓 紀錄：湯美華
- 三、主持人：林課長昌鑑
- 四、出席單位及人員：林昌鑑課長、陳世儀專員、林信助、湯美華、張御傑、郭湘琳、周耕竹
- 五、結論：
 - (一) 系統效能測試所需設備，請先使用已提供的設備，包含圖資下載伺服器、圖資上傳及編輯伺服器、部分 TilesI3S 伺服器等12臺及 HA PROXY-06，並聯繫國網中心調整及放寬網路限制，以順利進行系統設備配比測試。
 - (二) 請於9月22日前完成系統監控資訊功能開發及資訊整合顯示，監控資訊須包含國網中心提供的設備監控資訊、自行開發的 HAProxy 及 VM 負載平衡監控、負載平衡警示設定資訊及監控資訊查看介面。
 - (三) 請於9月25日前改善系統監控平臺之流量統計與查詢功能、首頁的到訪人次以及圖資服務次數之統計及記錄方式，其中人次統計功能須於測試機完成修正功能確認後，才能辦理程式更新。
 - (四) 請於9月30日前
 1. 發布20米數值地形模型服務，並貼附正射影像與臺灣通用電子地圖等2種底圖。
 2. 圖臺篩選功能，請增加篩選範圍及篩選結果等2項清除功能，框選範圍或篩選結果，未執行清除功能前，均應保留。
 3. 完成公務版功能的三維服務發布確認情形、I3S 與3DTiles 即時介接功能。
 4. 修正3D Tiles 服務的資料壓縮方式，優化服務架構，改善服務發布的效能。

內政部國土測繪中心

109 年度建置國家底圖多維度圖資服務平臺採購案

第 5 次工作會議紀錄

一、會議日期：109 年 10 月 30 日下午 2 時

二、會議地點：本中心地籍資料庫 4 樓

三、主持人：林課長昌鑑

紀錄：湯美華

四、出席單位及人員：如簽到簿

五、結論：

(一)為確保上線提供穩定服務，請規劃更完整的設備擴充判斷機制，並依限完成相關作業：

1. 系統警示頁面，請於 11 月 3 日前增加伺服器回應時間的資訊及自動化發送通知警示功能。
2. 設備測試時間修正為每 2 分鐘偵測 1 次，並以燈號區別反應時間(紅燈：反應時間大於 800ms；黃燈：反應時間 390~800ms；綠燈：反應時間小於 390ms)，同時增加圖表顯示偵測結果。

(二)請於 11 月 4 日前完成多項功能(量距、搜尋及定位、點選查詢著色、模型著色、地形分析、篩選分析、視分析、地面挖洞)合併規劃清除鍵。

(三)使用者在圖臺操作停留 30 分鐘後，系統需增加彈出視窗提醒使用者圖臺已閒置 30 分鐘。

(四)分享連結的網址由於整體字串過長，請規劃網址縮短的方案並進行處理。

(五)為下年度 3D 管線導入測試，請蒐整相關政府機關及單位的合作意願並提供本中心，以利本中心後續接洽及拜訪。

109 年度建置國家底圖多維度圖資服務平臺採購案

第 6 次工作會議紀錄

一、會議日期：109 年 11 月 30 日下午 2 時

二、會議地點：本中心地籍資料庫 4 樓

三、主持人：林課長昌鑑 紀錄：湯美華

四、出席單位及人員：如簽到簿

五、結論：

(一)系統警示頁面，請移至後臺管理系統，並頁面顯示資訊增加實際連線反應時間，並可匯出各臺伺服器連線反應時間報表，以利後續統計分析應用。

(二)實體圖資下載資料供應面，臺北市政府資訊局所提供臺北市建物模型圖資，僅供展示，暫不列入全國公開下載資料。實體建物下載框將須分為有圖資可供應及有圖資不供應、無圖資等 3 類，並以下載框顏色及文字輔助說明，以區隔前開 3 類下載框。

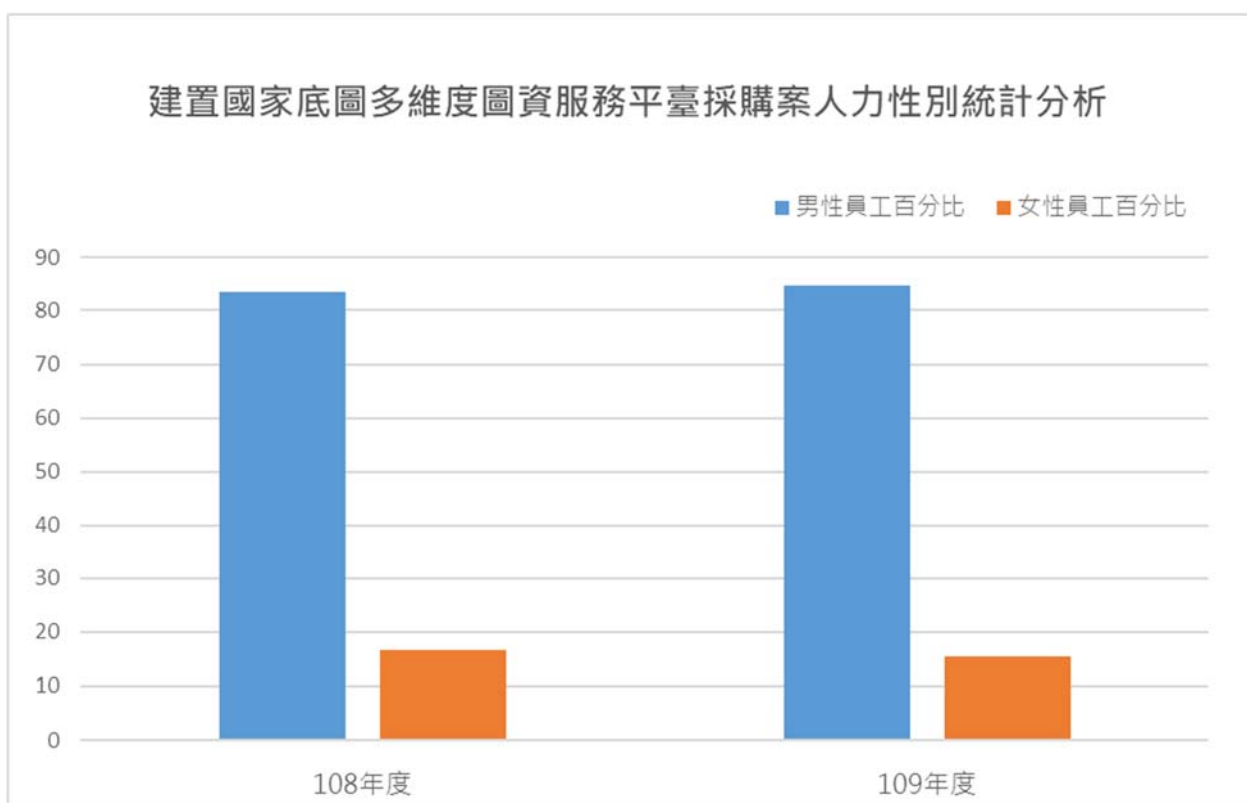
(三)請蒐整國內常見 3D 圖臺(如 Google Earth、Cesium、ArcGIS)之瀏覽操作功能，歸納多維度圖臺可增加之瀏覽操作功能。

(四)請蒐整 3D 管線瀏覽查詢所需基本功能，提供本中心作為後續功能擴充規劃參考。

六、散會：下午 5 時

附件十三：108 年度與 109 年度專案人力性別分析統計

年度	專案總 員工人數	男性 員工人數	男性 員工百分比	女性 員工人數	女性 員工百分比
108	12	10	83.33	2	16.67
109	13	11	84.62	2	15.38



附件十四：企劃書審查意見回覆

「109 年度建置國家底圖多維度國家空間資訊服務平臺採購案」

企劃書審查意見回覆彙整表

提問人員	審查意見及建議事項	回覆及處理說明
周天穎 委員	Q1. 企劃書應列出今年度需要達成內容及如何達成這些功能的方法，簡報內容相對完整，後續修正建議參考簡報修正，並應有明確量化指標及期程。	已修正更新於作業計畫書工作項目/甘特圖 P.18-25
	Q2. 企劃書應有兩年期計畫之完整敘述，且採用案例示意圖應使用更精細的成果，以呈現 3D 國家底圖執行的成果。	已修正更新於作業計畫書開發比較 P8-12
江渾欽 委員	Q1. 本計畫執行內容包含效能提升、原有功能維運升級、功能新增、資料彙整處理補建及服務介接輔導等 5 項工作，建議對說明各項作業內容，並將整個系統功能架構圖繪出，可以一目了然系統的整個結構。	已修正更新於作業計畫書工作項目/甘特圖 P.18-25
	Q2. 本計畫為擴充計畫，建議應將上一年度的平臺功能架構列出，並說明本年度各工作項目屬於原有功能維運升級或功能新增方面，新增功能之作用性及使用的技術與方法，以明確了解更新與擴建項目及其內容。	已修正更新於作業計畫書開發比較 P8-12
	Q3. 平臺資料包括介接與彙整補建資料，建議就資料補建與處理，說明是自動化或人工處理及後續資料更新維護。	已修正更新於作業計畫書屬性補建 P.61
	Q4. 圖資匯入檢核是否是每次匯入資料前均須處理？彙整出問題清單時由何單位處理？如何處理？建議	已修正更新於作業計畫書圖資檢核 P.60

提問人員	審查意見及建議事項	回覆及處理說明
	補充說明。	
	Q5. P.15 圖 4-6 為三維地籍建物之基礎模型，非建物產權模型，建議修正圖名及補充圖片出處，並加強對建物產權模型資料結構與內容之了解。	已移除錯誤圖片。
洪榮宏 委員	Q1. 多版本三維建物及產權建物之後端管理及前端展示機制為何?局部更新時效及作業如何處理?	已修正更新於作業計畫書圖資更新 P.65
	Q2. 三維產權建物標準，屬性資料可能涉及 CityGML 之 ADE 之設計，在匯入及顯示是否可支援?	後續可因應支援
	Q3. 建議增加本計畫未來服務藍圖，以使用者角度界定對外服務的模式(展示、介接及 API)、應用情境及說明系統輸出資訊相關內容。	已修正更新於作業計畫書工作項目/甘特圖 P.18-25
	Q4. 建物之屬性處理，請補充說明處理程序及自動化程度，如無法自動化，請說明人工之工作量為何?	已修正更新於作業計畫書屬性補建 P.61
	Q5.系統之運作效能如何評估?是否有具體之測試計畫?	採取 108 年度系統效能測試，同時搭配第三方壓力測試。
張智安 委員	Q1. 在資料匯入及轉檔之前處理及審查機制等流程，建議以流程圖說明處理程序。	已修正更新於作業計畫書圖資檢核 P.60
	Q2. 三維道路採用相對高度或絕對高度，建議參考 google Earth 方式，提供手動選擇模式，讓使用者自行切換。	已修正更新於作業計畫書道路發布 P.69
	Q3. 系統優化除硬體之顯圖優化外，建議將使用者 UI 優化納入考量。	已修正更新於作業計畫書圖層列表 P.36-37

提問人員	審查意見及建議事項	回覆及處理說明
吳景斌 委員	Q1. 系統功能建議針對不同的使用族群，設計不同運算、容量資源及運作服務，並說明可提供之功能及操作。	已修正更新於作業計畫書圖資上傳上限設計 P.84
	Q2. 共用儲存空間建議考量存取率，並對於可能造成衝突或系統資源消耗較多之操作，須有存取負載及 cache 機制支援，降低實體讀寫量。	已修正更新於作業計畫書系統效能優化 P.84-86
工作小組	Q1. P.21 圖資上傳功能，規劃將圖資上傳至網路地圖伺服器，請補充說明支援此項圖資上傳功能之伺服器數量、圖資上傳及展示作業流程(如坐標轉換、病毒防護機制等)。	已修正更新於作業計畫書伺服器規劃 P.26-32
	Q2. P.24-25 建物視域分析，可進行建物與地形造成遮蔽之可視範圍分析，請補充說明此項功能對於高架道路涵蓋性。	已修正更新於作業計畫書視域分析 P.41-42
	Q3. P.27 建立負載警示及備用設備啟動運轉機制，請補充說明具體作業規劃、作業期程及驗證機制。	已修正更新於作業計畫書負載警示 P.55-56
	Q4. P.30-31 道路及地形發布，系統將發布地形服務，請補充說明採用之地形服務標準相關資訊?	已修正更新於作業計畫書道路地形發布 P.69
	Q5. P.33 本案對於地下管線資料，原則由內政部營建署蒐整資料，在執行過程中需辦理管線資料種類及內容之釐整，請補充說明此項作業之規劃及可協助事項。	已修正更新於作業計畫書管線彙整 P.71
	Q6. 本案三維圖資展示(三維地籍產權空間圖資及向量文字介接展示)及資料供應等項，涉及與其他系統及資料，請補充作業流程及規劃、所需資料及功能提供期望時程。	已修正更新於作業計畫書資料時間預估表 P.22

附件十五：作業計畫書審查意見回覆

審查意見及建議事項	回覆及處理說明
Q1. P.8-9 表 3-11 圖資匯入及服務發布 - 2 匯入建物模型與更新管理，涵蓋建物模型更新管理、服務發布、建物模型屬性處理及串接等 3 類，建物模型屬性處理及串接屬資料處理，請調整項次，將該類子項獨立列出，並修正相關說明內容。	已修正更新整併為作業計畫書 P8 圖 3-1
Q2. P.9 功能架構規劃，請補充首頁內容之相關說明。	已修正更新於作業計畫書 P.12 表 3-2
Q3. P.13 行為者類別定義，圖臺管理及圖資管理者之權限差異不大，請整併並修正相關內容。	已修正更新於作業計畫書 P.14-15 表 3-3.3-4
Q4. P.16-17 表 3-5 及表 3-6，請改以系統 109 年架構，以圖片方式呈現不同使用者可執行功能項目。	已修正更新於作業計畫書 P.18 圖 3-3
Q5. P.17-21 表 3-8 請與表 3-1 整併，以完整呈現本年度需求與開發項目之關聯。	已修正更新於作業計畫書屬性補建 P.61
<p>Q6. P.26-32 系統架構及環境規劃，請依下列說明修正及補充：</p> <p>(1) 系統架構及環境規劃，請就雲端虛擬主機、負載平衡伺服器數量、共用儲存空間等項，補充 108 年建置情形與 109 年調整規劃相關說明及系統整體架構圖表，以識別系統調整前後差異。其中 109 年規劃應以 24 小時服務不中斷為目標，規劃國網中心臺中機房與新竹機房之系統備援及運作機制規劃，並就雲端虛擬主機(VM)及負載平衡伺服器(HA)已提供(20 臺 VM 及 3 臺 HA)及可提供(70 臺 VM 及 13 臺 HA)數量，補充整理使用規劃說明。</p> <p>(2) SHP 編輯及圖資上傳與位置調整為公務帳號功能，請評估伺服器整併之可行性，並修正相關內容。</p> <p>(3) 系統未來將依使用者帳號，賦與不同使用權限，請補充使用者帳號之儲存、備援及運作機制。</p> <p>(4) P.29 網域分流規劃，請以系統現有網域為基礎，進行網域調整及分流地點規劃，並補充及修正相關說明。</p>	已修正更新於作業計畫書 P.23-35
Q7. P.33-36 展示服務平臺功能擴充，概述說明將擴充功能分為 8 個分項，但後續說明(P.34-55)未依據此分項，請調整修正說明內容，並依平臺架構區分為首頁、圖臺及伺服器。	已修正更新於作業計畫書 P.36-90
Q8. P.34-36 表 4-1 配合第 7 點說明，調整修正相關內容，並區分	已修正更新於作業

審查意見及建議事項	回覆及處理說明
為功能項目、108 年開發功能說明及 109 年開發功能。	計畫書 P.39 表 4-2
Q9. P.36-37 圖層列表開發，請補充說明本年度新增介接圖資項目說明及三維地籍產權空間圖資等新增三維圖資之列表方式，並將 P.37 第 2 段調整至服務發布章節。	已修正更新於作業計畫書 P.41-42
Q10.P.38 請於基本功能開發項下補充介接 google 街景相關說明。	已修正更新於作業計畫書 P.43
Q11. P.38-39 圖 4-5 及表 4-2，請分別將點位查詢功能及周圍分析功能相應之圖表，調整至該項內容項下並於內文增加引用文字。	已修正更新於作業計畫書 P.43-45
Q12.P.40-41 DTM 地形分析，表 4-3 及表 4-4，請修正為可介接分析模組、108 年介接功能及 109 年介接功能，並將所有可介接分析模組及功能項目彙整納入附錄。	已修正更新於作業計畫書 P.46-47 並補充至附錄 6
Q13. P.42-43 資料分享功能開發，請補充下載框分割依據及下載框編碼之階層架構	已修正更新於作業計畫書 P.48-50
Q14. P.47-49SHP 編修及圖資上傳與位置調整，請補充資料流(包含資料儲存位置)及資料處理流程(如讀檔、坐標系統判斷、坐標轉換及調整參數匯出)。	已修正更新於作業計畫書 P.53-58
Q15. P.48 三維圖資發布情形，補充規劃內容、介面及顯示方式；表 4-6 中圖資及大圖資，應能支援小圖資之檔案類型，請修正相關說明，並補充圖資上傳、調整及參數匯出之操作介面、調整數值單位及相關顯示規劃。	已修正更新於作業計畫書 P.54-58
Q16. P.51-53 請於圖資屬性查詢項下，補充道路屬性查詢相關說明；與三維地籍產權空間圖資串聯查詢，請補充相關作業說明及顯示規劃，並區隔本中心提供資料與本案作業內容。	已修正更新於作業計畫書 P.59-61
Q17. P.53 英文版應涵蓋首頁及圖臺，請補充相關作業說明。	已修正更新於作業計畫書 P. 38、61
Q18..P.53-54 伺服器架構調整及優化，請依據調整後之系統架構，補充現況說明、調整內容及執行方式。	已修正更新於作業計畫書 P.62-65
Q19.P.55 異常使用者封鎖警示及運作方式，請納入 108 年流量參數值評估相關說明；負載警示與備用系統啟動流程，作業流程請針對使用監控、警示通知、設備擴充、處理回饋等，補充具體作業內容及執行方式。	已修正更新於作業計畫書 P.65-66
Q20. P.56-58 圖資處理之概述，請將第 2 段 108 年作業概述移除，	已修正更新於作業

審查意見及建議事項	回覆及處理說明
並補充本年度辦理項目及規劃匯入圖資，並補充配合本中心建物模型屬性修正，重新辦理建物及道路模型成果匯入相關說明。	計畫書 P.66
Q21. P.59 圖 4-21 流程錯亂，如本中心建置及其他機關既有應為取得圖資上游，基本屬性補建為其他機關既有模型之前處理，依據縣市分類圖資應在匯入前之架構規劃，請調整流程並修正相關說明內容，並增加圖資格式確認及坐標轉換之具體作業說明。	已修正更新於作業計畫書 P.69 圖 4-28
Q22. P.60 圖資檢核請列出檢核項目，如建物 ID 唯一及建物高度異常，並說明檢核後相關處理，如數量統計及錯誤模型列表。	已修正更新於作業計畫書 P.70-72
Q23. P.63 表 4-14 「軟體中分類轉檔格式」標題為格式，內容為 layer，請調整說明，此標題與內容相符；資料格式中，純模型資料及大量建物資料包含足夠的細節資料等 2 種資料格式，均轉為 Model Layer，請補充說明內容差異，2 項 ModelSet Layer，請比照 Model Layer 修正。	已修正更新於作業計畫書 P.75-76
Q24. P.64 圖資轉檔分為匯入轉檔及坐標轉換等 2 步驟，但坐標轉換說明「……先統一處理為本系統的圖資格式(正球地心坐標系)後，再轉檔為 I3S 圖資格式……」，請補充修正內容，具體說明轉檔及及坐標轉換之作業內容。	已修正更新於作業計畫書 P.74-77
Q25. P.64 圖資發布，請補充發布架構相關內容說明。	已修正更新於作業計畫書 P.77
Q26. P.65 圖 4-26 請補充引用說明，並增加歷史版本管理流程。	已修正更新於作業計畫書 P.80
Q27. P.68-69 判斷模型節點之相對高度，請補充說明對於高架道路及橋樑之處理與解決方案。	已修正更新於作業計畫書 P.84
Q28. P.74-76 首頁後臺及圖臺後臺原區分為 2 個入口，配合系統調整，改以使用者帳號給定權限，請補充相關調整說明；3D 圖資彙整情形資訊管理功能及系統負載資訊及警示顯示，請補充顯示介面及顯示內容相關說明。	已修正更新於作業計畫書 P.87 第二段
Q29. P.85 檔案架構優化，請依現況說明、架構優化規劃、測試結果線等項，補充相關說明，並修正散檔讀取之用語及增加圖表輔助說明。	已修正更新於作業計畫書 P.100-102

附件十六：期中報告審查意見回覆

「109 年度建置國家底圖多維度國家空間資訊服務平臺採購案」

期中報告審查意見回覆彙整表

提問人員	審查意見及建議事項	回覆及處理說明
周天穎 委員	Q1. 3D 圖資資料量及傳輸需求較高，壓力測試時要考量快取及 cookie 存取等因素，並參考其他單位經驗進行同一個單位時間內的最大使用量及服務量之評估，以計算系統所需之 HA Proxy 及 VM 數量。	已補充修正於期中報告 P.64-67
	Q2. 3D 圖資持續更新，對於未來多時序圖資查詢之規劃方案為何？	已補充修正於期中報告 P.147
	Q3. 三維資料下載參考香港及波士頓範例，但未來提供的三維建物細緻部不同，下載框劃分時須考量建物數量、細緻度及檔案大小等因素。	已補充修正於期中報告 P.90
	Q4. 正式上線是否開放政府機關或一般使用者將不同類型的 3D 建物模型上傳至平臺？是否規劃提供檔案格式轉換服務？	圖資上傳功能開放給具備公務帳號之使用者，上傳過程亦包含格式轉換，說明如期中報告 P.99-102
	Q5. 平臺主要使用國網中心提供設備，建議納入系統及資料備援機制，以避免設備損毀造成之影響。	資料備援機制，說明如期中報告 P.57-58
江渾欽 委員	Q1. 建議在平臺要有資訊清楚說明建物模型種類及 LOD 等級，以避免使用上造成困擾。	LOD 說明詳見首頁簡介內容，另外圖臺亦搭配期中報告 P.103 三維地標明確標示不同精緻度建物模型，以利區別
	Q2. 3D 圖臺的內容豐富與複雜，相對使用者的期盼也會升高，因此，圖臺資料的呈現的建物模型種類及 LOD 等級應有完整定義及說明。	說明詳見期中報告 P.22
	Q3. 平臺在展現 google 街景圖，在使用上	已補充修正於期中報告 P.83

	建議說明呈現方式，並考量大量使用時面臨收費的問題。	
	Q4. 資料分享功能開發，對於資料供應之下載實測效率，建議補充說明及驗證數據。	已補充修正於期中報告 P.90
	Q5. 平臺在導入三維地籍產權空間圖資，須考量該模型是具有建號單元之建物，妥為規劃串接及關聯顯示方式。	已補充修正於期中報告 P.105-107
洪榮宏 委員	Q1. 不同來源的 3D 建物，匯入圖臺展示及發布服務，都需要進行坐標轉換，不同資料的轉換，建議探討資料間的吻合度，並在資料提供時讓使用者知道下載資料的坐標系統，以利後續使用及應對。	已補充修正於期中報告 P.91
	Q2. 平臺將整合不同 LOD 建物，部分圖資因為顯示需求有經過調整，未來資料供應類型為原始資料或調整後成果，須考量後續推動應用。	已補充修正於期中報告 P.150
	Q3. 圖臺看到的 3D 建物為 LOD1 及 LOD3 整合處理後的成果，建議增加機制讓使用者可以知道瀏覽建物之 LOD 等級；在實體圖資下載，提供內容為相對高成果、絕對高成果或圖資調整後成果，須有配套方案及說明資訊。	已補充修正於期中報告 P.91
	Q4. 平臺彙整不同來源的圖資，因圖資更新頻率不同，未來請注意並規劃圖資更新的時間性及版本的管控。	已補充修正於期中報告 P.147
	Q5. 正式上線前是否規劃針對不同的情境（如不同的瀏覽操作或大量服務介接等）辦理大規模的效能測試，以合理評估正式上線所需的設備需求？	已補充修正於期中報告 P.150
曾詠宜 委員	Q1. 平臺提供的 3D 國家底圖屬於基礎設施，主要功能為發布 3D 底圖服務供各界應用，並可收納各單位應用成果於圖臺展示，建議增加內容說明平臺定位及中長期規劃及願景，說明現階段達成目標、未來	已補充短中長期規畫目標說明於期中報告 P.27

	各階段執行的目標及後續投入的作業。	
王成機 委員	Q1. 本案建置之平臺目前已開放試營運，供機關或民眾使用，請參考試營運之網路流量及系統負荷情形，預先進行壓力測試，並設想後續正式開放時的情況，避免民眾於使用時產生負面回饋。	已補充修正於期中報告 P.150
	Q2. 本部後續年度(110-114年)將產製新成屋之三維地籍產權空間圖資及既有成屋之三維國家底圖建號接合資料，請協助預先規劃相關資料的展示方式。	已補充修正於期中報告 P.105-107
	Q3. 考量本平臺包含眾多圖資，且為三維化之環境，其介面及操作請務必對民眾友善(如行走模式功能建議加入較常使用之滑鼠拖曳操作)，發揮平臺圖資最大效益。	已補充修正於期中報告 P.150
鄭主任 彩堂	Q1. 為期本平臺於 11 月份能順利上線使用，請於上線前再進行相關系統效能確認或測試，並說明貴公司在人力或相關設備調整因應措施。	詳細說明於期中報告 P.58-64
	Q2. 本案另向國網中心租用 VM 及 HA PROXY 等設備，並分別架設於臺中及新竹機房，進行網域分流及互為異地備援，有無具體精進規劃或建議，以確保本系統服務不中斷及資訊安全。	已補充修正於期中報告 P.55-68
	Q3. 期中報告本文及附件中，多次提及「中心」用語，請修正為「國土測繪中心」。	已全面檢視修正
	Q4. 請於期末報告時增列本案各次工作會議與企劃書審查紀錄及其辦理情形，並在適當章節處納入本案貴公司所投入人力之性別分析與性別統計資訊；若有僱用身心障礙或原住民身分者，亦請納入。	遵照辦理，將納入期末報告之附件。
工作小組	Q1. 引用之圖片及表格須說明資料來源，請全面檢視及補充。	已全面檢視修正
	Q2. 單個建物模型可能為多棟建物或 1 棟建物的局部結構，建物模型相關數據單位	已全面檢視修正

	修正為「個」，請全面檢視及修正。	
Q3. P.25	倒數 2 段文字為本年度平臺坐標系統調整說明，請於倒數第 2 段文字前增加標題，以區隔與各 EPSG 概述；請補充本平臺坐標系統改採 EPSG4978 之相關評估說明。	已補充修正於期中報告 P.25
Q4. P.50	圖資下載服務之服務流程內容，請依據 P.88 表 3-27 調整及補充相關說明。	已補充修正於期中報告 P.51-52
Q5. P.57-60	請補充 24 小時服務不中斷--設備異常偵測之整體作業流程圖。	已補充修正於期中報告 P.58-62
Q6. P.62-63	HA Proxy 與 VM 配置數量及比例為 108 年測試建議，本年度已精進服務效能，請依本年度效能測試結果，調整修正 HA Proxy 與 VM 配置之建議數量及比例。	已補充修正於期中報告 P.64-67
Q7. P.92	地面挖洞，請補充挖洞結果呈現圖片。	已補充修正於期中報告 P.96
Q8. P.110-112	請補充說明系統負載資訊及警示顯示內容。	已補充修正於期中報告 P.62
Q9. P.113-137	肆、圖資處理說明，補充整體作業流程圖，並依作業流程調整說明內容，流程須包含圖資取得及蒐整(區分為地形、建物及道路)、圖資預處理(如建物屬性補建及圖資檢核)、圖資整合處理(區分為建物及道路)、圖資匯入及展示、服務發布、圖資更新處理等項。	已補充修正於期中報告 P.117-145
Q10. P.140	補充本案本年度後續工作事項重點說明。	已補充修正於期中報告 P.150

附件十七：工作總報告審查會議意見回覆彙整表

「109 年度建置國家底圖多維度國家空間資訊服務平臺採購案」
工作總報告審查意見回覆彙整表

提問人員	審查意見及建議事項	回覆及處理說明
洪榮宏 委員	Q1. 本案綜整不同來源之圖資，並依圖資展示需求進行諸多調整，請依線上展示及離線供應之方式，歸納整理各類圖資之記錄狀態（例如相對高、絕對高、坐標系統、高程基準、建物細緻度、參考資料基礎、資料時間等）。	本案提供圖資資料將參考委員意見，綜整各項圖資重要資訊給申請者參閱，以利後續應用
	Q2. 請說明如何區隔不同時間之圖資狀況（含不定期更新之特性及不同地區資料之時間可能不同狀況）。	已補充修正於 P.78-79 歷史圖資展示
	Q3. 建議供應資料或服務說明，加入資料格式或品質描述（例如地形為 20 米 DTM、樓層數 3.3 計算等）及相關功能註解說明。	本案提供圖資資料將參考委員意見，提供資料使用者資料品質敘述
	Q4. 本系統已正式發布，建議增加回饋意見（如執行歷程相關資料處理及經驗、作業時間、人力需求等）。	已補充修正於第五章檢討與建議、與附件九
	Q5. 請說明不同本版圖資之管理模式為何？	已補充修正於 P.78-79 歷史圖資展示、圖資更新章節 P.152
	Q6. 使用者可上傳資料，對於上傳過程及程序檢查有問題時，處理程序為何？使用者可看到的回饋資訊為何？	圖資上傳及位置調整程序詳見 P.101-104
	Q7. 108 及 109 年三維道路高程之參考方式不同，未來方針為何？	已補充修正於第五章檢討與建議 P.160-162
	Q8. LOD1 建物與三維地籍產權空間圖資可能非一對一對應，關聯展示紀錄方式及自動化程度為何？	已補充修正於第五章檢討與建議 P.160
	Q9. 後續維護作業模式之人力需求為何？	已補充修正於第五章檢討與建

		議
江渾欽 委員	Q1. 本系統整合了許多不同領域與程式處理的工作，因此成果資料的統計值很重要，圖資處理面建議可增加此次各項資料處理的統計，以顯現資料處理工作量。	已補充修正於附件九
	Q2. 服務發布所需圖資轉檔處理，是自動或半自動？資料格式轉換，是否可能提供各縣市轉換工具，藉以由各縣市自主作業再繳交成果，以免超過處理資料之工作量。	未來將參考委員意見，提供各縣市單位圖資檢核工具自主作業，並補充於檢討與建議 P.164
	Q3. 三維地籍產權空間圖資與 LOD1 的銜接，建議對三維地籍產權空間圖資作進一步的了解，以利後續作業執行。	後續作業將參照委員意見執行三維地籍產權空間圖資展示，並說明於檢討與建議 P.160
	Q4. LOD1 與 LOD3 之混合是否會造成圖形標準的不一致？目前 LOD3 數量有限，若數量增多如何因應此項處理工作？	後續 LOD1 與 LOD3 兩者屬性將合併，維持標準一致。由於建物整合作業為自動化，因此大量圖資不影響整體作業流程
	Q5. 建議在報告書中增加資安與弱點掃描、壓力測試等項之適當說明。	補充於附件十
	Q6. 報告書之結論與建議可以增加提出未來維運的策略與條件需要。	補充於檢討與建議
張智安 委員	Q1. 系統將有不同時間的資料，建議針對不同時間的版本管理說明。	已補充修正於 P.78-79 歷史圖資展示、圖資更新章節 P.152
	Q2. 圖資瀏覽過程中，建議增加資料串流顯示資訊，讓使用者了解資料傳輸的狀態，並於後續作業就使用者經驗進行優化。	後續將參考委員意見，著重於使用者經驗優化圖臺操作，並補充於檢討與建議 P.157-158 瀏覽操作優化
	Q3. P.144 道路銜接處理後，對圖資操作的資訊，如坐標量測的數據來源，是原始資料或調整後資料？	道路銜接主要針對圖臺顯示效果，並不影響實體圖資原始位置資訊
	Q4. LOD3 建物之位置調整及增加定位點等處理，建議增加處理流程說明（自動或	已補充處理流程圖修正於

	手動)。	P.131-132
	Q5.圖資前處理及匯入資料的 SOP,建議增加處理程序,並說明不同格式圖資(如 KMZ、OBJ 及 CityGML)之處理差異?	本案匯入圖資主要為 KMZ 格式,圖資處理流程如第四章第二節-圖資處理流程
	Q6.金門 LOD3 數量不一致,建議檢視修正數量。	已全面檢視修正
曾詠宜 委員	Q1. 本案辦理工作成果涉及多維度、多尺度及跨單位資料之蒐集、整合、匯入及發布工作,階段性成果豐碩,辦理過程處理他機關資料之經驗應綜整歸納,作為後續機關間行政合作及工作律定之參據。	後續將參考委員意見
	Q2. 不同精度資料之整合與呈現,可能影響視覺及使用條件,為此涉及圖臺目標之設定,以公務資料提供及公部門決策支援為目的,或提供民眾使用,考量之重點可能不同,建議本案累積之辦理經驗及過程,再詳實補充於報告中,俾作為下一階段國家底圖推動策略、跨單位分工及營運或民間參與的政策參考。	本案營運經驗回饋以補充於檢討與建議與附件九
	Q3. 國家底圖蒐整之資料,建議可適當分級,俾未來就其重要程度進行更新及維護規劃。	後續將參考委員意見
地政司	Q1. 新成屋產製三維地籍產權空間圖資,舊成屋進行建號標記點,此 2 類圖資如何於圖臺展示?	未來將進一步針對三維地籍產權空間圖資進行匯入展示規劃,並說明於第五章檢討與建議 P.160
	Q2. 文化部臺灣數位模型庫具有細緻的建物模型及及點雲資料,建議考量納入圖臺展示。	後續將參考委員意見
	Q3. 內政部往後將每年發布新的 20 米 DTM 資料,本案後續是否規劃配合 20 米 DTM 更新地形資料?	平臺將配合國土測繪中心決策配合內政部更新地形資料
鄭副主	Q1. 平臺執行過程,遭遇的問題、資料統	補充於第五章檢討與建議 P.

彩堂	整的問題、相關處理流程及經驗，請詳實記錄，並分別就資料面及策略面提出檢討及建議，以提供本中心參考。	157-165
	Q2. 報告的數據（如原始建物數量、建物重複刪除數量、建物融合異動數量等），請彙整後補充於報告內。	補充於附件九
	Q3. 本中心對外提供服務的系統，資安檢測項目在 ISMS 均有相關規定，請在報告中補充相關資安檢測資訊及結果。	補充於附件十
審查 小組	Q1. P.25-26 （五）本平臺採用坐標系統調整說明圖臺坐標系統由「正球地心坐標系」改為「EPSG4978」，以減少介接服務時之坐標準換次數。惟圖臺坐標系統變更影響範圍除介接其他單位發布之 I3S 及 3D Tiles 外，亦包含二維圖資介接及圖臺三維圖資處理，請補充圖臺坐標轉換對於二維圖資介接及圖臺三維圖資處理之作業調整，並增加 108 年正球地心坐標系介接 I3S 及 3D Tiles 服務之坐標轉換說明，以利對照調整前後差異。	已補充修正於 P.25-26
	Q2. P.42-44 圖 3-4 工作期程甘特圖，請整併至表 3-5 工作項目完成進度表。	已整合修正於 P.45 圖 3-4 工作期程甘特圖
	Q3. P.47 圖 3-5 虛擬雲端主機配置圖，請補充各類主機數量，以顯示完整資訊。	已修正於 P.50 雲端虛擬主機配置圖
	Q4. 請刪除 P.72 表 3-22 首頁功能開發進度表及 P.77 表 3-24 圖臺功能架構開發進度表。	已全面檢視刪除
	Q5. P.81 第 2 段「……多年度及多種類的圖資，後續為展示上方便使用者操作，圖層列表 UI 設計，規劃將預設先提供最新年度之圖資種類供使用者選擇……」，請補充歷史圖資展示具體規劃內容。	已補充修正於 P.78-79 歷史圖資展示
	Q6. P.90 表 3-30 DTM 地形分析 API 介	已修正於 P.87 表 3-27 DTM 地

接彙總表之高程立體透視圖 API 功能與 API 服務網址錯置，請修正。	形分析 API 介接彙總表
Q7. P.90-91 圖 3-31 視域分析示意圖及表 3-32 視域分析示意圖，與視域分析功能開發說明內容不符，請修正圖示內容。	已修正於 P.89
Q8. P.91-95 資料分享功能開發，請補充圖資線上申請之整體流程圖。	已修正於 P.93 圖 3-38 實體圖資下載作業流程圖
Q9. P.99 地表透明功能具透明度百分比資訊，請抽換圖 3-39，並將圖名修正為地表透明度示意圖。	已修正於 P.97 圖 3-42 地表透明度示意圖
Q10. P.107-109 圖資屬性查詢，請於說明內容引述三維建物(LOD1 及 LOD3)及三維道路之屬性表(完整資料補充於附件)，並修正表 3-34，將建物模型及道路模型之屬性顯示項目以 2 個表分開說明。	已修正於 P.107、附件八
Q11. P.109-110 LOD1 建物模型與三維地籍產權空間圖資串聯查詢，請補充三維地籍產權空間圖資之屬性查詢方式及圖片。	已修正於 P.108-109
Q12. P.122-123 請修正表 4-2 圖資處理流程架構表與圖 4-1 圖資處理架構流程圖，使兩者內容相符。	已修正於 P.120-121
Q13. P.123 建物模型取得及整理，109 年度 3D 建物模型處理主要為既有模型屬性內容及相關異常建物剔除，請修正相關說明。	已修正於 P.127-133
Q14. P.138 請補充圖片，輔助說明表 4-14 ID 重複統計列表。	已修正於 P.135-136
Q15. P.146-147 本案取得三維圖資之坐標系統均為 EPSG4326，圖資轉檔作業說明，請修正為本案三維圖資處理說明。	已修正於 P.145
Q16. 附件六 P.18-19，請整併表 8 及表 9，以完整呈現各直轄市、縣市 2D 管線辦理情形。	已修正於附件六

附件十八：參考文獻

- [1] 內政部國土測繪中心，2016，105 年度 3D 地圖展示平臺系統維護工作總報告
- [2] 國家發展委員會，2018，三維地理資訊發展策略研析案期末報告書
- [3] 洪翎嘉、王聖鐸、林世賢(2016)，網際網路地圖上之量測精度探討，臺灣地理資訊學會，2016 年研討會
- [4] 3D Tiles Format Specification, (<https://github.com/AnalyticalGraphicsInc/3d-tiles/tree/master/specification>)
- [5] EPSG3857, (<https://epsg.io/3857>)
- [6] EPSG4326, (<https://epsg.io/4326>)
- [7] Github I3S, (<https://github.com/Esri/i3s-spec>)
- [8] OGC, 2012. OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard, <http://www.opengeospatial.org/standards/citygml> , last access: 18April 2018.
- [9] *Bowring, B. R., "Transformation from Spatial to Geographical Coordinates," Survey Review, Vol. XXIII, No. 181, July 1976, pp. 323-327*



內政部國土測繪中心

地址：臺中市南屯區黎明路2段497號4樓

網址：www.nlsc.gov.tw

總機：(04) 22522966

傳真：(04) 22592533