

112 年及 113 年運用物件導向式圖徵  
架構精進一千分之一地形圖資更新及  
管理模式委託研究

112 年度研究報告

An Improvement of the Updating and  
Management Model of the 1:1000 Topographic  
Map using the Object-oriented Feature Framework  
in 2023-2024

內政部國土測繪中心委託研究

中華民國 112 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

# 112 年及 113 年運用物件導向式圖徵 架構精進一千分之一地形圖資更新及 管理模式委託研究

## 112 年度研究報告

### An Improvement of the Updating and Management Model of the 1:1000 Topographic Map using the Object-oriented Feature Framework in 2023-2024

受委託單位：準線智慧科技股份有限公司

研究主持人：陳家豪

研究期程：中華民國 111 年 12 月至 112 年 12 月

研究經費：新台幣壹佰玖拾伍萬元

內政部國土測繪中心委託研究

中華民國 112 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

# 目次

目次.....	I
表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	IX
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XI</b>
<b>第一章 計畫概述.....</b>	<b>1-1</b>
第一節 研究背景.....	1-1
第二節 研究工作項目.....	1-1
第三節 本研究之重要性.....	1-4
第四節 研究採行方法.....	1-5
第五節 期程及繳交項目.....	1-7
<b>第二章 文獻回顧.....</b>	<b>2-1</b>
第一節 地理資訊模型與圖徵概念.....	2-1
第二節 地理資料標準.....	2-6
第三節 圖徵唯一識別碼.....	2-8
第四節 空間資料基礎設施與協同合作.....	2-20
第五節 開放街圖之發展與應用.....	2-21
第六節 開放街圖與政府部門的合作.....	2-25
第七節 內政部跨領域地形圖徵服務架構相關計畫回顧.....	2-28
第八節 國土測繪中心圖徵資料相關專案成果.....	2-51
第九節 地形圖測製相關規範彙整.....	2-52
第十節 地形相關編碼標準.....	2-55
<b>第三章 建立圖徵資料儲存及查詢雛型系統.....</b>	<b>3-1</b>
第一節 內政部地形圖徵服務架構.....	3-1
第二節 圖徵資料儲存及查詢雛型系統架構.....	3-5
第三節 本研究圖徵資料服務架構與內政部規範.....	3-12
第四節 雛型系統建置方法與流程.....	3-15
第五節 雛型系統建置成果.....	3-17
<b>第四章 研擬一千分之一地形圖物件導向綱要之類別項目及開發轉換工具4-1</b>	
第一節 圖徵物件綱要之設計.....	4-1
第二節 資料轉換工具開發之方法與作業流程.....	4-3
<b>第五章 一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料庫之流程衝突及調</b>	

適分析規劃報告 .....	5-1
第一節 管理機制之衝突及調適 .....	5-1
第二節 協作機制之衝突及調適 .....	5-11
第六章 教育訓練 .....	6-1
第一節 教育訓練辦理 .....	6-1
第二節 測量隊試辦計畫規劃 .....	6-2
第七章 結論與建議 .....	7-1
第一節 結論 .....	7-1
第二節 建議 .....	7-5
第三節 113 年度研究規劃調整 .....	7-16
參考文獻 .....	參-1
附錄 .....	附錄-1
附錄一 期末評審會議審查意見回覆辦理情形 .....	附錄-1
附錄二 期中評審會議審查意見回覆辦理情形 .....	附錄-25
附錄三 評審會議審查意見回覆辦理情形 .....	附錄-53
附錄四 研究計畫書審查意見回覆辦理情形 .....	附錄-61
附錄五 歷次工作會議紀錄回覆辦理情形 .....	附錄-63
附錄六 歷次需求訪談紀錄回覆辦理情形 .....	附錄-73
附錄七 名詞定義 .....	附錄-81
附錄八 開放街圖標籤與地形圖分類架構對應表 .....	附錄-83
附錄九 JOSM 檢核項目 .....	附錄-91
附錄十 教育訓練辦理成果 .....	附錄-95

## 表次

表 1-1 各階段成果交付彙整表.....	1-8
表 2-1 TOID、UPRN、USRN、和 GUID 之範例 (Ordnance Survey, 2020 ...	2-10
表 2-2 GeoInfoDoc 定義德國圖徵物件識別碼組成(Adv, 2015) .....	2-14
表 2-3 各國圖徵唯一識別碼設計之比較(本研究整理).....	2-20
表 2-4 各圖徵類別之識別碼設計(內政部，2017).....	2-33
表 2-5 各類圖層之識別屬性說明(內政部，2020).....	2-37
表 2-6 領域識別碼串聯之跨領域資料(內政部，2019).....	2-38
表 2-7 地形資料之詮釋資料內容規劃(內政部，2017).....	2-42
表 2-8 各類資源 URI 設計結果(節錄)(內政部，2020) .....	2-47
表 2-9 內政部跨領域地形圖徵服務架構相關計畫與本研究關係彙整表.	2-49
表 3-1 地形圖徵資料庫規範(草案)之地形圖徵類別(內政部，2017).....	3-4
表 3-2 點、線、關係、標籤之共同屬性 .....	3-7
表 3-3 內政部圖徵相關規範與本研究採用 OSM 方式之比較 .....	3-14
表 3-4 虛擬主機租用規格.....	3-17
表 4-1 五千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層屬性資料.....	4-7
表 4-2 五千分之一基本地形圖 SHP 檔之道路圖層屬性資料.....	4-8
表 4-3 五千分之一基本地形圖 SHP 檔之地標圖層屬性資料.....	4-11
表 4-4 一千分之一基本地形圖 SHP 格式轉 OSM 格式之空間幾何檢核 ..	4-24
表 4-5 五千分之一基本地形圖 SHP 格式轉 OSM 格式之空間幾何檢核 ..	4-24
表 4-6 五千分之一基本地形圖 DWG 格式轉 OSM 格式之空間幾何檢核	4-24
表 4-7 一千分之一 基本地形圖 SHP 格式道路圖層中屬性欄位和轉檔後 OSM 格式之鍵(k)之對映 .....	4-26
表 5-1 地形圖徵識別碼編碼形式與範例 .....	5-7
表 6-1 教育訓練課程大綱.....	6-1
表 6-2 測量隊試辦計畫紀錄表範例.....	6-5
表 6-3 測量隊試辦計畫參與人員工作日志範例 .....	6-5
表 7-1 配合行政程序進行圖資更新之盤點清單(節錄).....	7-12
表 7-2 113 年度研究規劃調整建議及調整原因 .....	7-17



## 圖次

圖 1-1 112 年及 113 年達成項目關聯性.....	1-6
圖 1-2 112 年度進度甘特圖_截至 10 月底的實際進度為例.....	1-9
圖 1-3 113 年度進度甘特圖.....	1-10
圖 2-1 Fonseca 等人 (2002)提出的地理資訊模型.....	2-2
圖 2-2 地理實體表達成電腦物件和時間、空間與主題的關係(Usery 等人, 2015).....	2-4
圖 2-3 Usery 等人(2015) 提出圖徵庫的概念架構.....	2-4
圖 2-4 圖徵庫的設計圖示(Usery 等人, 2015).....	2-5
圖 2-5 Greenwood and Hart(2003)提出的構成元素為主的圖徵模型.....	2-6
圖 2-6 UML 圖示舉例說明 ISO 19109 GFM 的圖徵概念(本研究繪製).....	2-8
圖 2-7 TOID 用來消除圖徵在不同單位間的歧義(Ordnance Survey, 2010)..	2-9
圖 2-8 TOID 與其它地理資料唯一識別碼構成 OS Open Linked Identifiers (Ordnance Survey, 2020).....	2-10
圖 2-9 FGDC(2008a)的圖徵模型的概念架構及其共通類別.....	2-12
圖 2-10 FGDC(2008b)的土地坵塊圖徵 UML 模型.....	2-13
圖 2-11 日本 JGIS 基於 ISO/TC211 的標準體系(大塚孝治等人, 2006)....	2-16
圖 2-12 日本地理資訊標準中的圖徵物件案例(國土地理院, 2002).....	2-17
圖 2-13 新版 UFID 的生成(Kim 等人, 2009).....	2-18
圖 2-14 圖元(Primitives)和複雜圖徵(ICSM, 2002).....	2-19
圖 2-15 SDI 的發展進程圖(修改自 Budhathoki 等人, 2008).....	2-21
圖 2-16 開放街圖註冊之使用者人數.....	2-22
圖 2-17 HOT 進行的人道救援製圖行動與工具和繪製資料的演進(Herfort 等人, 2021).....	2-24
圖 2-18 F4 Map 的 3D 視覺化地理(2023-06-19 擷取自 <a href="https://www.f4map.com">https://www.f4map.com</a> ).....	2-25
圖 2-19 NRCan 和 OSM 的合作模式(OSM TW, 2013).....	2-26
圖 2-20 地形圖徵及地形圖徵資料庫在整體架構之角色(內政部, 2017)	2-29
圖 2-21 地形圖徵 UML 圖(內政部, 2017).....	2-30
圖 2-22 領域識別碼串聯之功能畫面(內政部, 2019).....	2-39
圖 2-23 地形圖徵跨領域串聯(內政部, 2019).....	2-39
圖 2-24 地形資料權責單位在協作模式中可扮演之角色(內政部, 2017)	2-40
圖 2-25 評估資料是否適合提供協作之考量因素(內政部, 2017).....	2-40
圖 2-26 以新版本資料更新及以差異檔更新之概念圖(內政部, 2017)....	2-41
圖 2-27 各層級識別碼之關聯性(內政部, 2018).....	2-44
圖 2-28 在不同階段時各層級詮釋資料之關係(內政部, 2018).....	2-45
圖 2-29 圖徵型別詮釋資料之範疇資訊—以水準點為例(內政部, 2018)	2-45
圖 2-30 圖徵型別詮釋資料之供應資訊—以水準點為例(內政部, 2018)	2-46

圖 2-31 圖徵型別詮釋資料之品質資訊內之範疇資訊—以水準點為例(內政部，2018).....	2-46
圖 2-32 地形圖徵資料流通服務機制(內政部，2017).....	2-47
圖 2-33 服務路徑範例(內政部，2017) .....	2-47
圖 2-34 行政區域資源描述(內政部，2020) .....	2-48
圖 2-35 地標資源描述(內政部，2020) .....	2-49
圖 2-36 資源時間版本(內政部，2020) .....	2-49
圖 2-37 固定週期/機動混合更新之概念示意圖(國土測繪中心，2016) ..	2-51
圖 2-38 國土利用調查成果資料產製階段與流通供應資料表關聯示意圖(國土測繪中心，2017).....	2-52
圖 2-39 地形資料分類架構識別碼組成說明(內政部，2022).....	2-53
圖 2-40 標準地形圖資料分類編碼表範例(內政部，2022).....	2-54
圖 2-41 地址識別碼組成說明 .....	2-56
圖 2-42 門牌地址查詢結果範例 .....	2-56
圖 2-43 交通資訊基礎路段編碼組成 .....	2-57
圖 2-44 我國政府機關或組織團體之物件識別碼主要類別 ....	2-58
圖 2-45 政府機關或組織團體 OID 編碼組成範例 (資料來源： https://oid.nat.gov.tw/infobox1/index.jsp) .....	2-58
圖 3-1 基本地形圖徵 UML 圖(內政部，2017).....	3-3
圖 3-2 OSM 架構.....	3-6
圖 3-3 OSM 資料庫綱要.....	3-9
圖 3-4 本研究之雛型系統開發流程.....	3-16
圖 3-5 本研究建立之雛型系統架構.....	3-17
圖 3-6 雛型系統前端網路服務.....	3-18
圖 3-7 OAuth 1 取得設定連線消費者金鑰.....	3-19
圖 3-8 JOSM 編輯器設定金鑰連線畫面.....	3-19
圖 3-9 JOSM 編輯器框選欲下載的圖資畫面.....	3-20
圖 3-10 JOSM 編輯器下載圖資畫面.....	3-20
圖 3-11 圖面數化畫面.....	3-21
圖 3-12 預設屬性組合畫面.....	3-21
圖 3-13 套用預設組合畫面.....	3-22
圖 3-14 上傳圖資與資料檢核畫面.....	3-22
圖 3-15 查詢歷史紀錄畫面.....	3-23
圖 3-16 圖資圖磚地圖展示.....	3-23
圖 4-1 道路圖徵之綱要設計以 UML 圖示 .....	4-2
圖 4-2 人工構造物與地標圖徵之綱要設計以 UML 圖示.....	4-3
圖 4-3 資料轉換流程.....	4-3
圖 4-4 一千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層.....	4-5
圖 4-5 一千分之一基本地形圖 SHP 格式之道路圖層.....	4-5



圖 4-6	一千分之一基本地形圖 SHP 格式之地標圖層	4-6
圖 4-7	以 Autodesk 線上瀏覽器檢視 DWG 格式	4-6
圖 4-8	五千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層	4-7
圖 4-9	五千分之一基本地形圖 SHP 格式之道路圖層	4-8
圖 4-10	五千分之一基本地形圖 SHP 檔之地標圖層	4-11
圖 4-11	OSM 檔資料結構	4-12
圖 4-12	OSM 檔之線(way)的結構	4-12
圖 4-13	OGR 地理資料轉換指令參數集	4-14
圖 4-14	利用 OGR 將 DXF 檔案轉為 SHP 檔範例	4-14
圖 4-15	ogr2osm 命令執行方式	4-15
圖 4-16	DWG 格式轉換為 OSM 格式之流程	4-15
圖 4-17	SHP 格式轉換為 OSM 格式之流程	4-15
圖 4-18	一千分之一基本地形圖 SHP 格式之道路中心線圖層轉換為 OSM 格式	4-16
圖 4-19	一千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層轉換為 OSM 格式	4-17
圖 4-20	一千分之一基本地形圖 SHP 格式之地標圖層轉換為 OSM 格式	4-18
圖 4-21	五千分之一基本地形圖 DWG 格式之道路圖層轉換為 OSM 資料格式	4-19
圖 4-22	五千分之一基本地形圖 DWG 格式之建物圖層轉換為 OSM 資料格式	4-19
圖 4-23	五千分之一基本地形圖 DWG 格式之地標圖層轉換為 OSM 資料格式	4-20
圖 4-24	五千分之一基本地形圖 SHP 格式之道路圖層轉換為 OSM 資料格式	4-21
圖 4-25	五千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層轉換為 OSM 資料格式	4-21
圖 4-26	五千分之一基本地形圖 SHP 格式之地標圖層轉換為 OSM 資料格式	4-22
圖 4-27	地形圖徵分類與 OSM 圖徵之公園的幾何屬性差異	4-22
圖 4-28	現場測繪成果資料(CNT 檔)轉為 OSM 資料並顯示於 JOSM	4-23
圖 4-29	一千分之一基本地形圖 SHP 格式中 ID 為 249 的道路圖徵	4-26
圖 4-30	ID 249 的道路圖徵轉為 OSM 格式的成果	4-27
圖 5-1	本研究試辦一千分之一地形圖資料局部更新作業流程	5-1
圖 5-2	一千分之一數值航測地形圖測製作業流程圖 (內政部, 2022)	5-2
圖 5-3	一千分之一地形圖樣張(梁彧, 2021)	5-3
圖 5-4	物件導向式圖徵資料展示構想	5-5
圖 5-5	一千分之一地形圖圖示規格_以交通系統為例	5-5
圖 5-6	臺灣通用電子地圖圖例樣式表_以交通系統為例	5-6
圖 5-7	OSM 標籤定義與圖例_以交通系統為例	5-6
圖 5-8	圖徵資料庫之建立概念_含歷史版次	5-10

圖 5-9 一千分之一地形圖特定時間版次時間軸示意 .....	5-11
圖 5-10 OSM 任務指派管理功能介面 .....	5-12
圖 6-1 教育訓練照片 .....	6-2
圖 6-2 試辦計畫範圍 .....	6-4
圖 7-1 最新版(112 年度)一千分之一地形圖圖示規格(草案) .....	7-5
圖 7-2 最新版(112 年度)一千分之一地形圖圖示規格_範例 .....	7-6
圖 7-3 OSM 主要圖徵說明頁面 .....	7-6
圖 7-4 同一個空間範圍有不同比例尺歷史版次之基本地形圖 .....	7-7
圖 7-5 韓國以圖徵為基礎之數值地圖設計(Kim 等人, 2009).....	7-7
圖 7-6 地形圖徵編碼與不同單位圖徵識別碼之對應示意 .....	7-9
圖 7-7 維基數據_以中央研究院為例 .....	7-10
圖 7-8 透過 OSM 的 Notes 功能蒐集更新資訊.....	7-11
圖 7-9 建物分棟線繪製範例.....	7-13
圖 7-10 導入圖徵管理的編纂流程 .....	7-14
圖 7-11 英國測繪局不同圖徵之間的關聯性_以道路與道路(面)為例 .....	7-15
圖 7-12 導入圖徵管理概念.....	7-16
圖 7-13 建立點圖徵與面圖徵的關聯性_以成功大學為例 .....	7-16

## 摘要

為能精進一千分之一地形圖更新及管理機制，本研究導入物件導向式圖徵架構，並以 OSM 為核心建立之圖徵資料儲存及查詢雛型系統，先針對道路、建物、重要地標等三個類別，作為測量隊試辦一千分之一地形圖局部更新作業，以提供一千分之一地形圖版次更新參考來源，期能達到降低地形圖維運管理成本、提升圖資品質及製圖效率的目標。

在研究方法上，本研究首先透過文獻回顧綜整了解圖徵模型實際應用情況，利用標準圖徵資料模型和圖徵編碼將一千分之一地形圖轉換為圖徵資料，於 112 年建立圖徵資料儲存及查詢雛型系統，開發物件導向式圖徵資料轉換工具並將試辦區域之道路、建物、重要地標資料轉入物件導向式圖徵資料庫；針對一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料庫，可能遭遇之流程衝突及調適分析提出規劃報告，將作為 113 年精進雛型系統的依據；113 年計畫將依據業務流程需求發展雛型系統功能，並且就道路、建物、重要地標資料等類別導入物件導向圖徵資料庫協作機制，開發協作功能及規劃測試線上與批次匯入等，同時因應業務需求強化不同年度版次管理及圖徵資料庫之對應設計，並能配合內政部國土測繪中心另案辦理行政流程更新機制，期能落實跨單位協作機制建置。

本研究計畫期間將辦理 3 場次教育訓練以及 1 場次的專家學者及業界座談會，除了就圖徵資料儲存及查詢雛型系統辦理系統操作訓練，讓相關使用者熟悉業務流程與功能外，就導入之物件導向圖徵資料庫及協作機制，期能廣納專家學者意見以精進整體規劃完整性。

關鍵字：物件導向、圖徵資料、協作機制、地形圖



## Abstract

To improve the updating and management mechanisms of 1:1000 topographic maps, this study proposes an object-oriented feature framework used to establish a prototype system for storing and querying feature-modeled data through using the technologies from OpenStreetMap(OSM). The feature-modeled work starts with three categories of geographic data: roads, buildings, and landmarks. The modeled data would provide the survey team of NLSC to carry out pilot testing for local updates of 1:1000 topographic maps. The prototype and pilot testing would provide us issues about the import of the feature model data for updating of the 1:1000 topographic map. The objective of this study is to provide the experiences for understanding how to reduce the operational and management costs of topographic maps, to enhance the quality of geographic information, and to improve mapping efficiency.

In terms of research methodology, this study starts with a literature review for figuring out the practical use of the feature model around the world. The original data of a 1:1000 topographic map is transformed into feature-based data via using the standard feature data model and the feature code principle, and the prototype system is established for the storage and querying of feature-based topographic data in the first year of this project (2023). The data transformation tools are developed for transferring the original data (roads, buildings and landmarks of testing area) of a 1:1000 topographic map to feature-based data.

It is anticipated that there are potential conflicts in the import process from 1:1000 topographic map data into the object-oriented feature database. On the basis of our observations from the use of the prototype, we provide a conflicts and adjustment analysis. Moreover, the analysis would turn out a planning report, which will serve as the basis for improving the prototype system in the second project year (2024). Therefore, we plan to improve the

functions of the prototype system based on the requirements of administrative business, the import object-oriented feature database collaboration mechanisms for categories such as roads, buildings, and landmark data, and the collaboration functions. Moreover, the online and batch imports will be established for testing.

Furthermore, we will strengthen the management of different annual editions and the corresponding design of the feature database in response to business needs. We will cooperate with the agency to handle the administrative process update mechanism separately, with the objective of implementing the establishment of a cross-unit collaboration mechanism.

During this research project, we will hold three education and training sessions, as well as one symposium for experts, scholars, and industry professionals. In addition to providing system operation training for the prototype system of feature data storage and querying, which will help relevant users become familiar with the business process and functions, we will also focus on importing the object-oriented feature database and the collaboration mechanism. We will digest the opinions of experts and scholars to improve the overall planning and enhance the integrity of the system.

Keyword : Object-oriented, Feature, Collaboration mechanism, Topographic map

# 第一章 計畫概述

## 第一節 研究背景

基本地形圖資料庫為國土資訊系統九大資料庫分組之一，地形圖是將選擇各類地形現象透過圖形及註記文字加以顯示的產品；而圖徵(Feature)的概念為具有共同特性之現象抽象化的表示，故可將地形現象以圖形顯示的物件視為圖徵，依此概念延伸，則一幅地形圖中之資料將可包括多種類型之地形圖徵 (內政部，2017)。

地形圖徵亦可隨時間的更迭而儲存，為達到有效之更新與管理，必須考量以主題、區域、規格與時間為資料庫表格設計之參考，以因應後續供應之需求；而地形圖徵應具識別性，可透過唯一的名稱或是代碼識別單一的地形圖徵，用以串聯其空間及屬性資料，並確保識別屬性之唯一性及正確對應，以及有效串聯累積地形圖之時序關係。

一千分之一地形圖資料的更新，現行多是採用數值法航空攝影測量方式測製地形圖，屬於大範圍區域的地形圖更新機制；本研究為精進一千分之一地形圖更新及管理機制，擬導入物件導向式圖徵架構，並以 OSM 為核心建立圖徵資料儲存及查詢離型系統，針對道路、建物、重要地標等三個類別，由國土測繪中心測量隊試辦一千分之一地形圖局部更新作業(並非取代現行一千分之一地形圖製圖的流程)，期能達到降低地形圖維運管理成本、提升製圖效率的目標。

## 第二節 研究工作項目

本研究將先透過文獻回顧方式了解物件導向圖徵資料庫等相關技術發展進程，採用不同於以往的分幅或全區資料的建置方式，期能以物件導向式圖徵資料方式建置一千分之一地形圖資料庫，同時導入多人協作方式建立一千分之一地形圖圖資維護更新機制，該部分將可能對現行作業流程產生之衝突及因應對策，本研究案先以國土測繪中心測量隊為導入的對象，由測量隊就建物，道路及重要地標等三個圖層，於本研究案建立之圖徵資料儲存及查詢離型系統試行一千分之一地形圖資料更新作業流程；對於跨機關之間的協作，本研究將針對如何實現快速更新，例如如何蒐集到「現地有異動」的資訊回饋機制，並涉及另案「112 年及 113 年多維度空間資訊基礎圖資測製工作採購案」辦理之「多維度圖資結合行政流程更新策略」的研究課題，待該案有較具體的討論時，團隊將會參與該計畫之工作會議，藉以了解詳細的規劃方向。

以下分別說明各年度工作項目：

## 一、112 年度工作項目

### (一) 文獻回顧

蒐集內政部歷年與本案相關之研究報告及國內外最新相關研究，並探討分析有利於本案後續執行之策略。

### (二) 建立圖徵資料儲存及查詢雛型系統

參考物件導向式圖徵管理（如開放街圖）架構，建置適合機關運作之圖徵資料儲存及查詢雛型系統，功能包含圖徵資料線上編輯、資料庫管理、圖資查詢及顯示操作等功能。

### (三) 研擬一千分之一地形圖物件導向綱要（schema）之類別項目及開發轉換工具

- 1、以一千分之一地形圖之道路、建物、重要地標等三個類別，建置物件導向綱要之類別項目。
- 2、開發物件導向式圖徵資料轉換工具，將機關提供之試辦區域之道路、建物、重要地標資料，轉入圖徵資料儲存及查詢雛型系統之圖徵資料庫。

### (四) 一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料庫之流程衝突及調適分析規劃報告

- 1、針對本案導入之物件導向式圖徵管理（如開放街圖）架構，包含協作機制、管理機制、後台管理功能之特點進行研析。
- 2、導入物件導向圖徵資料庫衝突及調適分析，以本案導入之道路、建物、重要地標等三個類別為例，對應到現況一千分之一地形圖之維護、更新機制之衝突分析，涉及管理端跟建置端之作業流程衝突及調適分析。
- 3、基於前述之衝突及調適分析，提出後續圖徵資料儲存及查詢雛型系統之可發展之分階段功能需求及執行策略。

### (五) 教育訓練

- 1、對圖徵資料儲存及查詢雛型系統辦理 1 場次系統操作教育訓練，時數至少 6 小時，對象為機關本部及測量隊人員至少 20 人次，教育訓練場地以機關電腦教室為原則，若有需要則請廠商提供場地辦理教育訓練，訓練所需之場地、餐費、操作手冊、資料等相關費用由廠商支應。
- 2、教育訓練應於提交研究報告前辦理完竣，辦理情形納入 112 年度研究報告內容，其相關資料（含講義教材、簽到簿、訓練照片）併入研究報告附件繳交。



## 二、 113 年度工作項目

### (一) 精進圖徵資料儲存及查詢雛型系統，擴增現有一千分之一地形圖不同年度版次管理，符合建置端作業程序作業需求

- 1、依據現行一千分之一地形圖不同年度版次管理及圖徵資料庫之對應設計，開發相關轉換工具，需要考慮原始分幅資訊的保留機制。
- 2、依據前一年度功能需求分析結果，進行圖徵資料儲存及查詢雛型系統功能擴充，並以滿足建置端作業流程所需之功能為優先發展範疇，包含現行不同一千分之一地形圖之版次維護、協作歷程、屬性標籤、版次歸屬等。
- 3、擴充圖徵資料庫轉出功能，包含一千分之一地形圖不同年度版次、不同分幅成果之條件設定匯出功能。

### (二) 開發協作功能，規劃測試線上與批次匯入機制

- 1、配合機關另案辦理行政流程更新機制的規劃，並開發協作機制功能。
- 2、增加批次匯入功能，但同時保留協作資料串連的機制與匯出功能。

### (三) 強化一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料結構設計

- 1、針對本案導入之道路、建物、重要地標等三個類別為例，規劃現行一千分之一地形圖不同年度版次與物件導向式圖徵資料結構之關聯性。
- 2、針對本案導入之道路、建物、重要地標等三個類別，設計物件導向式圖徵資料結構唯一 ID 以及圖徵資料轉出、轉入機制。
- 3、配合國土測繪中心另案辦理行政流更新機制的規劃，選擇適當類別進行協作機制規劃設計。

### (四) 導入物件導向圖徵資料庫協作之流程實作及分析

- 1、以道路、建物、重要地標等三個類別為例，比較現行一千分之一地形圖局部更新機制與物件導向圖徵資料庫協作流程之差異，並提出因應協作所需的功能差異及需求改善分析。
- 2、前述差異比較，將配合國土測繪中心測量隊，挑選適當區域，辦理更新及協作機制之模擬測試。

### (五) 辦理專家學者及業界座談會

- 1、針對國土測繪中心導入之物件導向圖徵資料庫及協作機制，

辦理 1 場次專家學者座談會，廣納專家學者意見以精進整體規劃完整性。

- 2、針對導入之物件導向圖徵資料庫及協作機制，對應建置端的作業流程，辦理 1 場次業界座談會徵求建言。
- 3、座談會應於提交研究報告前辦理完竣，辦理情形納入 113 年度研究報告內容，其相關資料（含會議資料、簽到簿、活動照片）併入研究報告附件繳交。

#### (六) 教育訓練

- 1、針對圖徵資料儲存及查詢雛型系統辦理 2 場次系統操作教育訓練，每場次時數至少 6 小時，對象為國土測繪中心本部及測量隊人員每場次至少 20 人次，教育訓練場地以國土測繪中心電腦教室為原則，若有需要則請廠商提供場地辦理教育訓練，訓練所需之場地、餐費、操作手冊、資料等相關費用由廠商支應。
- 2、教育訓練應於提交研究報告前辦理完竣，辦理情形納入 113 年度研究報告內容，其相關資料（含講義教材、簽到簿、訓練照片）併入研究報告附件繳交。

### 第三節 本研究之重要性

圖徵是用來描述真實世界的一組點、線、面的空間資料，是地理資訊的模組化，也就是真實現象的抽象模擬或是真實世界物件的數值化展現。因圖徵資料是以能識別單一圖徵並且作為管理的最小單元，除了需要搭配唯一性的識別機制外，管理的單元不是以圖幅或是任何行政範圍，且每一個圖徵從其一開始存在(新增)至死亡(刪除)，其間的變化要能被記錄或追溯，清楚掌握資料的維護歷程、版次與資料存放的問題。

本研究擬運用物件導向式圖徵架構，期能精進一千分之一地形圖局部更新作業模式；由於物件導向程式設計中的每一個物件都應該能夠接受資料、處理資料並將資料傳達給其它物件，因此它們都可以被看作一個小型的「機器」，即物件。本研究將以 OSM 為基礎，每一個圖徵之建置係以獨立之物件或現象為基礎，可因應地形現象之不同面向而設計合適之記錄方式。

本研究預期獲得的成果，包含：

- 一、導入物件導向式圖徵資料庫，試辦建立一千分之一地形圖局部更新作業流程。
- 二、強化版次管理機制，提升地形圖資料版次更新設計。
- 三、建立多人協作機制，以提升一千分之一地形圖更新維護效率。

## 第四節 研究採行方法

本研究的整體運作架構如圖 1-1 所示，圖上的標示可對應研究工作項目，例如標註” 112-2” 為年度-工作項目序號，亦指對應” 建立圖徵資料儲存及查詢雛型系統” 。

在 112 年度期間，本研究透過文獻回顧工作項目，蒐集國內外相關技術發展，可作為本研究執行的重要參考依據，利用本研究開發之轉換工具，將一千分之一地形圖依物件導向綱要之類別項目匯入至圖徵資料儲存及查詢雛型系統，針對導入過程中作業流程或轉換過程中遭遇的問題，提出可能的因應作為，並辦理一場次教育訓練。

在 113 年度期間，依據 112 年的執行過程中，蒐集需求以強化圖徵資料儲存及查詢雛型系統，同時建立不同年度版次管理，符合建置端作業程序作業需求，以及開發協作功能，規劃測試線上與批次匯入機制，針對導入物件導向圖徵資料庫協作之流程進行實作及分析，並辦理各一場次之教育訓練、專家學者座談會及業界座談會。

為能達成各項工作項目，擬採用之方法包含文獻分析法 (Document Analysis)、深度訪談(In-depth interview)、觀察研究(Empirical Research)。

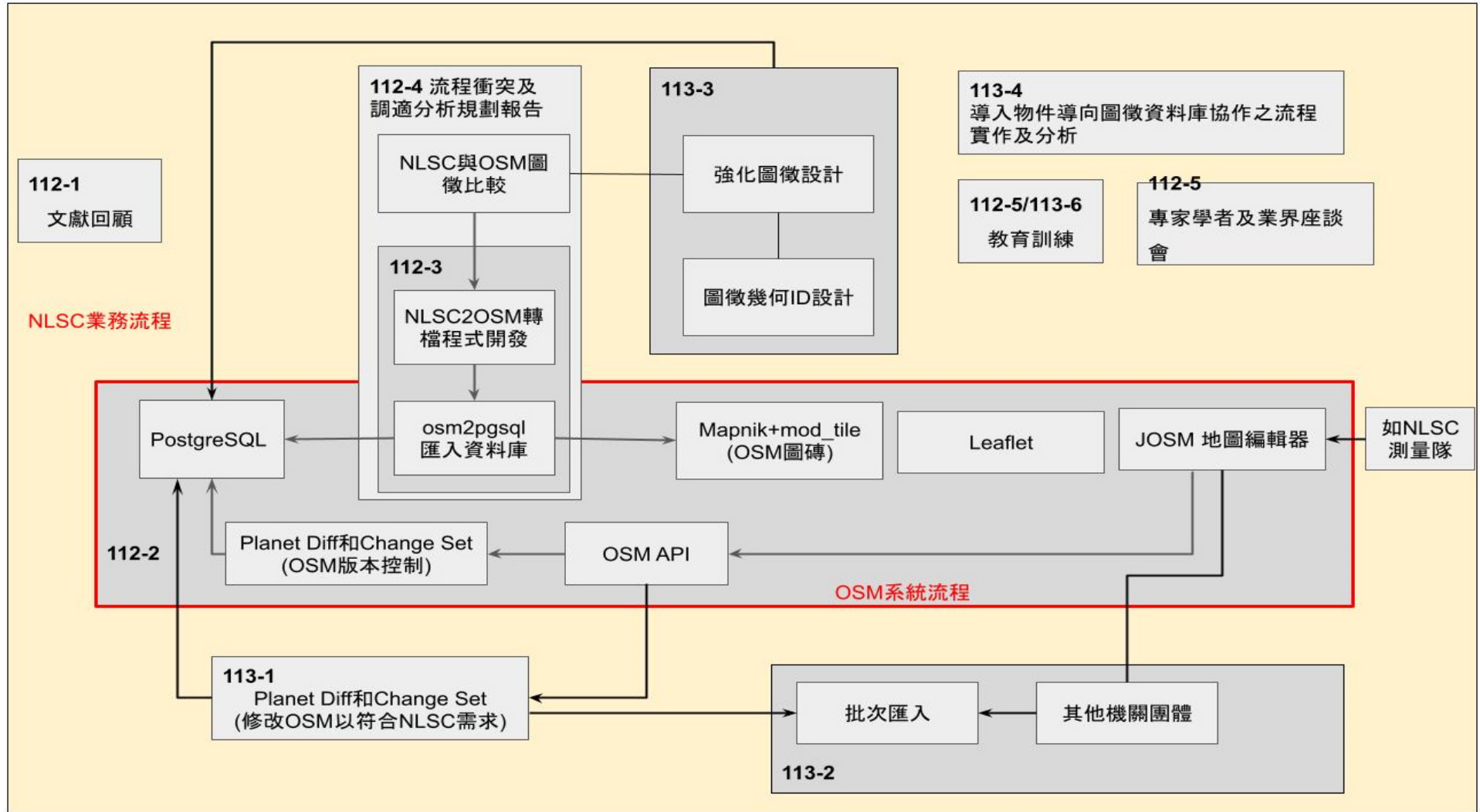


圖 1-1 112 年及 113 年達成項目關聯性

文獻分析法是透過文獻的蒐集、分析、歸納、研究來提取所需資料，並對文獻作客觀而有系統的描述的一種研究方法。文獻分析在方法上是注重客觀、系統及量化的一種研究方法(陳憶華, 2007)。本研究的觀察研究開始於國內外相關文獻回顧，包含圖徵物件的管理模式和實作、空間資料庫與地圖管理、群眾外包地圖如開放街圖與權威地圖的比較等，並整理國內既有圖徵物件管理規範，以及國外相關的資訊標準，如 ISO TC211，藉由文獻回顧與相關研究有助於建立本研究方法的設計。

深度訪談(In-depth interview)是利用訪談者與受訪者之間的口語交談，達到意見交換與構建意義，受訪者藉由訪談的過程與內容，發覺、分析出受訪者的動機、信念、態度、作法與思想等，與文獻分析法同為質化研究中經常採行的資料蒐集方法(丁瑋伶, 2015)。本研究對審查委員或測量隊試辦計畫辦理過程採用深度訪談法期能藉此了解受訪者對圖資更新作業流程面臨問題或可能的系統功能需求等達到意見交換與回饋。

觀察研究(Empirica Research)，或稱為實證研究，一種以實際的經驗作為證據的方法，即是透過直接和間接的觀察或經驗以取得知識的研究方法，亦是地理資訊(Kogure and Takasaki, 2019)或製圖(Roth 等人, 2017)常使用的研究方法。為觀察圖徵協作導入的協作與管理問題，本研究將利用開放街圖所釋出的開放源碼建立一套以開放街圖運作的圖台系統，並存放一千分之一地形圖圖資，以觀察下列問題：(1) 一千分之一地形圖圖資轉換符合開放街圖資料格式的成本與問題；(2) 資料更新和管理方式之比較與調適；(3) 圖徵物件識別碼的設計、協作管理、版次控制的問題。進一步將觀察的問題歸納後，將有助於研究衝突調適問題研究的設計，並透過訪談的方式去收集更多資料，以釐清研究問題，最後歸納總結，提出可能的圖資更新方法與管理方式。

## 第五節 期程及繳交項目

本研究進度填報之期程及辦理方式，除應依「內政部國土測繪中心辦理委託研究計畫查核管制作業說明」規定辦理之外，自決標後次月起，每月 28 日前以公文函送當月研究進度書面報告至國土測繪中心，內容包含預定及實際執行研究進度，並視研究執行狀況提出需國土測繪中心協助事項。並於簽約後 3 日內，至政府研究資訊系統（以下簡稱 GRB 系統）登錄計畫摘要等相關資料。

工作會議由國土測繪中心以每月召開一次為原則，確認研究計畫執行進度有無落後、執行困難度，以確保計畫案如期如質完成。

本研究計畫期程至 113 年 11 月 15 日止，共包含 5 個階段，重要檢核點如表 1-1 所示，進度規劃以 112 年 3 月作為研究計畫第一個月，並以第一年及第二年進度規劃甘特圖，並分別管控各年度之累積執行進度，可參

閱圖 1-2、圖 1-3 所示，其中本研究需要測量隊支援的人力，於 112 年 9 月前提出測量隊試行規劃，以供國土測繪中心事先協調安排。

表 1-1 各階段成果交付彙整表

階段	成果交付項目	數量		繳交期限
		書面	電子檔	
1	研究計畫書	10	2	於決標次日起 14 個日曆天
2	112 年度期中報告	10	2	112 年 7 月 15 日
3	112 年度研究報告 (含 113 年度研究規劃調整)	10	2	112 年 11 月 20 日
4	113 年度期中報告	10	2	113 年 6 月 15 日
5	113 年度研究報告	10	2	113 年 11 月 15 日
保固	繳交辦理成果發表之相關資料	2	2	全案驗收合格次日起 4 個月內

**內政部國土測繪中心「112年及113年運用物件導向式圖徵架構精進一千分之一地形圖資更新及管理模式委託研究」  
112年12月進度管制報表**

項次	工作項目	權重	預定進度 實際進度	112年度											
				3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
1	需求訪談	5%	100.0%												
2	提交研究計畫書	2%	100.0%												
3	文獻回顧(112-1)	5%	100.0%												
4	提供測試資料(國土測繪中心)(112-3)	1%	100.0%												
5	研擬地形圖物件導向綱要類別項目(112-3)	12%	100.0%												
6	開發地形圖物件導向綱要轉換工具(112-3)	10%	100.0%												
7	確認示範區域並提供試辦區域資料(112-2)	10%	100.0%												
8	圖徵資料儲存及查詢雛形系統架構設計(112-2)	10%	100.0%												
9	開發圖徵資料儲存及查詢雛形系統(112-2)	10%	100.0%												
10	112年度期中報告	2%	100.0%												
11	轉入圖徵資料檢核(112-3)	5%	100.0%												
12	多人協作操作試行(國土測繪中心)(112-2)	4%	100.0%												
13	導入圖徵資料庫衝突分析(112-4)	4%	100.0%												
14	導入圖徵資料庫調適分析(112-4)	4%	100.0%												
15	分階段功能需求及執行策略規劃(112-4)	3%	100.0%												
16	113年度研究規劃調整(112-4)	2%	100.0%												
17	辦理教育訓練(112-5)	2%	100.0%												
18	辦理座談會(113-5)	2%	100.0%												
19	112年度研究報告	2%	100.0%												
20	每月研究進度書面報告與工作會議	5%	100.0%												
總進度			100%	預定進度%	7.3%	15.1%	25.5%	52.5%	60.5%	70.0%	79.5%	87.5%	95.5%	100.0%	
				實際進度%	7.3%	15.1%	28.5%	52.5%	60.5%	70.0%	79.5%	87.5%	95.5%	100.0%	

圖 1-2 112 年度進度甘特圖\_截至 12 月底的實際進度為例

項次	工作項目	權重	113年度										
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
1	精進圖徵資料儲存及查詢雜型系統調適(113-1)	10%	■	■	■								
2	提供另案辦理行政流程更新機制資料(國土測繪中心)(113-3)	2%	■										
3	配合另案辦理行政流程更新機制規劃協作功能(113-3)	10%		■	■	■							
4	強化一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料結構設計(113-3)	13%		■	■	■	■						
5	批次匯入機制開發(113-2)	10%				■	■	■					
6	匯入道路、建物、重要地標資料轉換(113-3)	10%				■	■	■					
7	導入物件導向圖徵資料庫協作之流程實作(國土測繪中心)(113-4)	13%				■	■	■	■				
8	導入物件導向圖徵資料庫協作之分析(113-4)	13%						■	■	■	■		
9	113年度期中報告	2%						■					
10	辦理教育訓練(113-6)	5%									■	■	
11	辦理座談會(113-5)	5%									■	■	
12	113年度研究報告	2%											■
13	每月研究進度書面報告與工作會議	5%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
總進度		100.0%	5.5%	15.3%	26.0%	43.0%	56.0%	73.0%	80.0%	83.8%	92.5%	98.0%	100.0%

圖 1-3 113 年度進度甘特圖



## 第二章 文獻回顧

### 第一節 地理資訊模型與圖徵概念

地理概念(Geographic concepts) 是一般人用來組織和構築空間識覺的想法，也是一般人在日常生活中經常使用概念，而地理概念的構成涉及到人們在生活經驗和脈絡之中的情境所察覺到相互關係，人們所表達地理概念也通常是模糊不清的(Mark, 1999)，以致於難以在電腦中被執行，如果這些地理概念的意涵無法被邏輯規則所正規化(formalized)，電腦無法在邏輯系統中操控這些地理概念(Egenhofer and Herring, 1990)。要讓人們的地理概念能夠機器可讀(machine-readable)，地理資訊模型(geographic information model)在在定義和正規化地理概念之語意(semantics)的過程中即扮演一個重要的角色，就地理概念本身的語意而言，可以從衍生出地理概念的空間實體來定義與正規化，這個空間實體定義與正規化的過程，即是利用正規的邏輯表達方式，如二階邏輯(second-order logic)，來表達空間實體，經過這樣詮釋後的空間實體，可以被電腦系統所理解，而進一步地操作，如邏輯運算、比較差異等，再者，以幾何關係而言，人們可以很容易以口語的方式描述二個空間物件之間的距離，如二個紅綠燈後、10 多分鐘的距離、走路約 5 分鐘…等，而電腦系統的運作需要正規化的幾何概念來執行二個空間物件之間的距離運算，而所謂的正規化的幾何概念是由數學的代數來描述二個空間物件的幾何關係，才可由電腦進行空間的運算 (Egenhofer and Frank, 1989)。

從地理概念構成中，不難發現人們與電腦之間在處理地理空間資訊是不一樣的，在概念化過程中有一個很大的差距，為了彌補這樣的差距，Peuquet (1984)提出一個概念架構以區分出使用者導向的資訊結構到機器導向儲存的不同層級，這概念架構反應出一個地理資訊模型如何從人們對於實體的抽象概念到地理資料庫一系列層級，換句話說，地理資訊模型的最終目的即是用來支援地理資料庫，在 1990 年代初期的研究即說明了這個觀點，在 Computer & Geosciences 期刊的特別主題「GIS Design Models」中，Frank (1992) 和 Goodchild (1992) 都說明了空間概念、資料模型和資料結構之間的關係，且 Raper and Maguire (1992) 進一步地討論人們和空間地理資料庫的不同地理概念表達如何連結，此外，Peuquet (1994) 更是把時間概念加入地理資訊模型的脈絡中，從地理概念到地理資訊模型的架構已經成形，在 Longley 等人(2005)所合著的地理資訊教科書「Geographic Information Systems and Science」定義地理資訊模型為「在電腦中用來描述和表達真實世界中選定之物件的一組建構」。如同 Peuquet 所提出的地理資訊模型抽象化層級，Longley 等人的書中將這個抽象化層級分為真實世界(real world)、概念層級(conceptual level)、邏輯層級(logical level)和物理層級

(physical level)。而 Worboys and Duckham (2004)為了讓地理資訊模型更加符合使用者的需求，以增加實用性，認為地理資訊模型中的最高層級應該是應用領域模型(application domain model)，其次是概念運算模型(conceptual computational model)、邏輯運算模型(logical computational model)、物體運算模型(physical computational model)。Fonseca 等人 (2002)則認為地理資訊模型達成資訊系統間語意互操作性的重要角色，因此地理資訊模型要能夠表達使用者對於真實世界的概念化，以闡明資訊來的語意和以使用中介角色來滿足關於資料來源和使用者的資料需求，在這個思考脈絡下，從人的導向到機器導向，共分為 5 個範疇: 物理範疇(Physical universe)、認知範疇(Cognitive universe)、邏輯範疇(Logical universe)、表達範疇(Representation universe)和執行範疇(Implementation universe)(如圖 2-1)。物理範疇(Physical universe)是由人的真實世界之現象所構成，例如建物、道路、河流等，這些實體包含真實世界的各種現象可能可以或可能不可以被人類所查覺，或認定關聯於某一種特定應用中。接下來的認知範疇(cognitive universe)是一個人類如何理解地理實體並如何表達地理實體，以分享共同識覺的過程，在第三層級中，邏輯範疇(logical universe)是從人類對實體的概念到知識本體(ontologies)轉化過程，接下來的第四層級是表達範疇(representation universe)，是如何將知識本體以有限的符號描述(如 Ontology Web Language, OWL)來表達，而 OWL 是依據二階邏輯(second-order logic)語言所建構的知識本體表達方式，最後的執行範疇(Implementation universe)則包含計算項目，例如演算法和向量/網格資料結構，也就是一般的地理資訊系統環境。

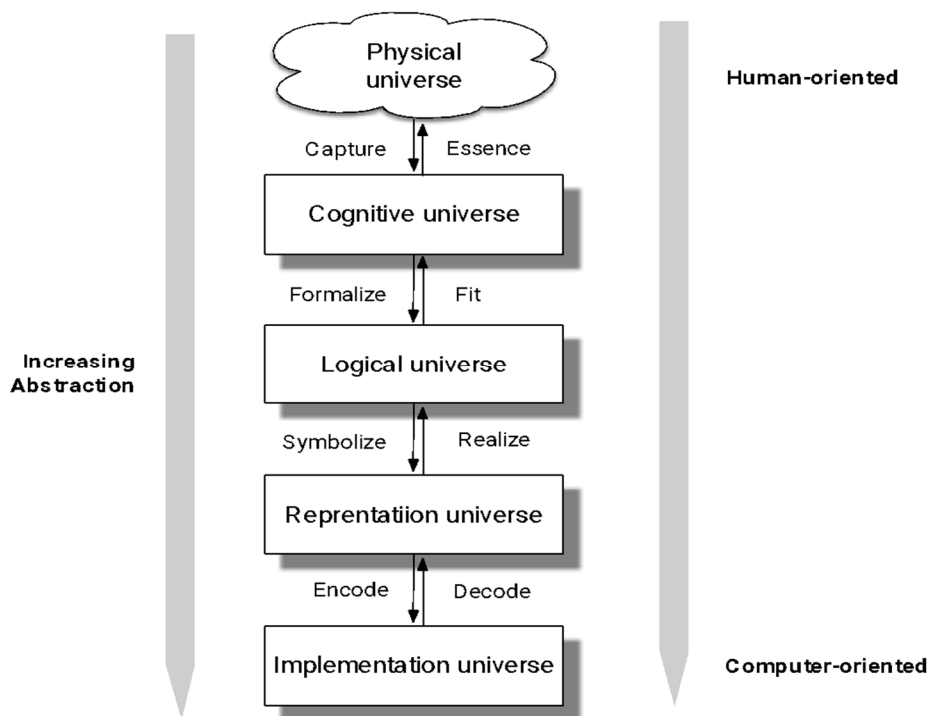


圖 2-1 Fonseca 等人 (2002)提出的地理資訊模型

地理現象被抽象化為圖徵，是一個存在於真實世界中獨立的、獨特的

實體，並且可以在電腦表現中模型化的物件，為了支援人類對於圖徵在不同解析度、尺度和各種不同屬性和關係的概念化(conceptualization)能力，任何一個地理實體(entity)都有許多呈現，這種將地理現象概念化成具有多種呈現的單一實體可能被有效地呈現在一個圖徵物件的架構，該架構中有空間、時間和主題的屬性型態(type)，而這些型態(type)又可以透過明顯地的語意關係物件相互連接。

傳統上，地理呈現(geographic representation)一直是基於空間為主的方法，其中現實世界中的實體被幾何模型化為向量式或網格式，主題屬性附加到點、線、區域或像素的基本幾何元素，Berry(1964)利用地理矩陣的概念建立了這種方法，也由商業地理資訊系統(GIS)軟體實現了這一概念，雖然時間屬性以及主題和時間關係的結構的研究較少，但這些研究中是使用實體的空間(幾何)特徵作為圖徵的主要基礎(Molenaar, 1991)，自 20 世紀 80 年代後期以來，研究人員開發了許多時空數值模型，每個模型代表一種地理現象，例如，Armstrong(1988)提出了具有不變邊界和結構的多邊形圖層的快照(snapshot)，Al-Taha(1992)和 Chen 和 Le(1996)為地籍開發了快照，Yuan(1997, 2001)為野火和閃電開發了快照，Peuquet(1994, 2002)對大氣的定義，Wachowicz(1999)對公共邊界的定義，以及 Koncz 和 Adams(2002)對交通的定義。在許多這些模型中，物件呈現是被用於地理現象的表達，但通常情況下都是以空間為主的主觀來定義物件，如同 Wachowicz(1999)所定義，擴展資料到物件場域 (Cova 和 Goodchild, 2002)和具有場域類似之屬性的物件(Yuan, 1996, 1999)也被已經被加入基本的幾何和物件模型中，同樣，在這些情況下，特定的應用程式和資料類型是表現模型的主要目的。

基於圖徵時間、空間和主題的關係，如圖 2-2，Usery 等人(2015)在 USGS 的報告中提供一個圖徵庫(Feature Library) 的概念做為通用模型，如圖 2-3，其設計架構如圖 2-4。該模型可用於表達兼具有特性的型態和服務各種不同應用程式的物件、場域、或圖徵，其目的是企圖提出一種基於現實世界中地理特徵存在的空間、主題和時間維度的理論，而這個理論可被應用於地理實體和過程的適當呈現，且這樣的理論可堅定地基於地理和製圖抽象和模型化原則(Peuquet, 1984;Peuquet, 1988;Guptill 等人, 1990)和認知分類理論(Mark, 1993;Usery, 1993, 1996;Frank, 1998)，Usery 所提出的理論建立在 Berry(1964) 定義的地理實體的三個方面的基礎研究之上，也就是時間、空間、和主題三個方面，此後被許多研究人員使用(Sinton, 1978;Usery, 1993, 1996;Peuquet, 1994; Peuquet and Duan, 1995; Yuan, 1996, 1999)，根據所開發的理論用來支持多種資料類型，包括物件、場域和具有類場域屬性的物件以及來自單一理論結構的多種應用，且這一結構已在完全物件導向的環境中實現。

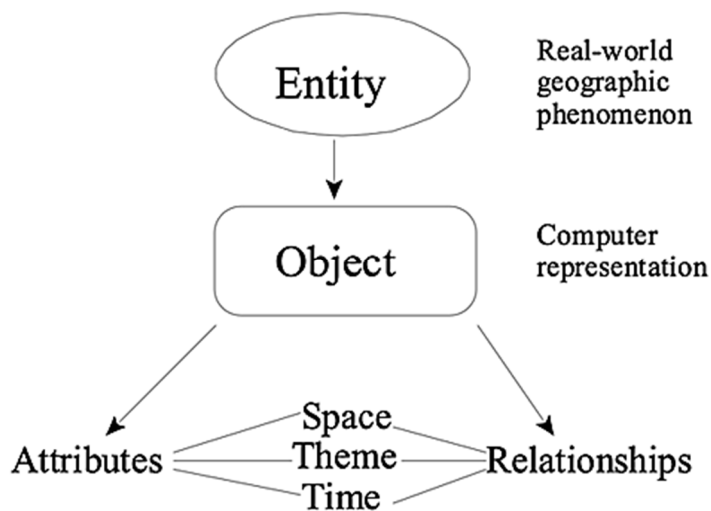


圖 2-2 地理實體表達成電腦物件和時間、空間與主題的關係(Usery 等人, 2015)

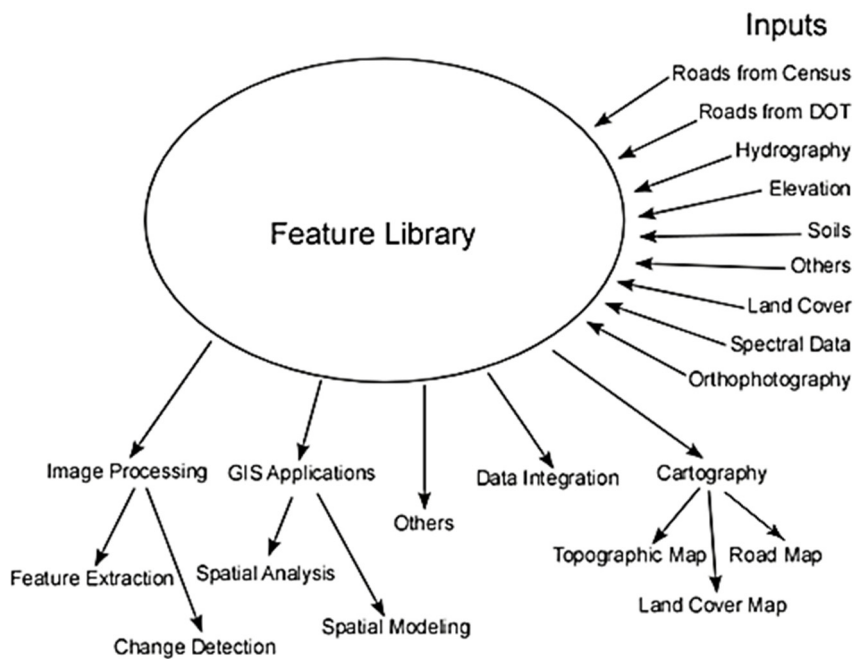


圖 2-3 Usery 等人(2015) 提出圖徵庫的概念架構

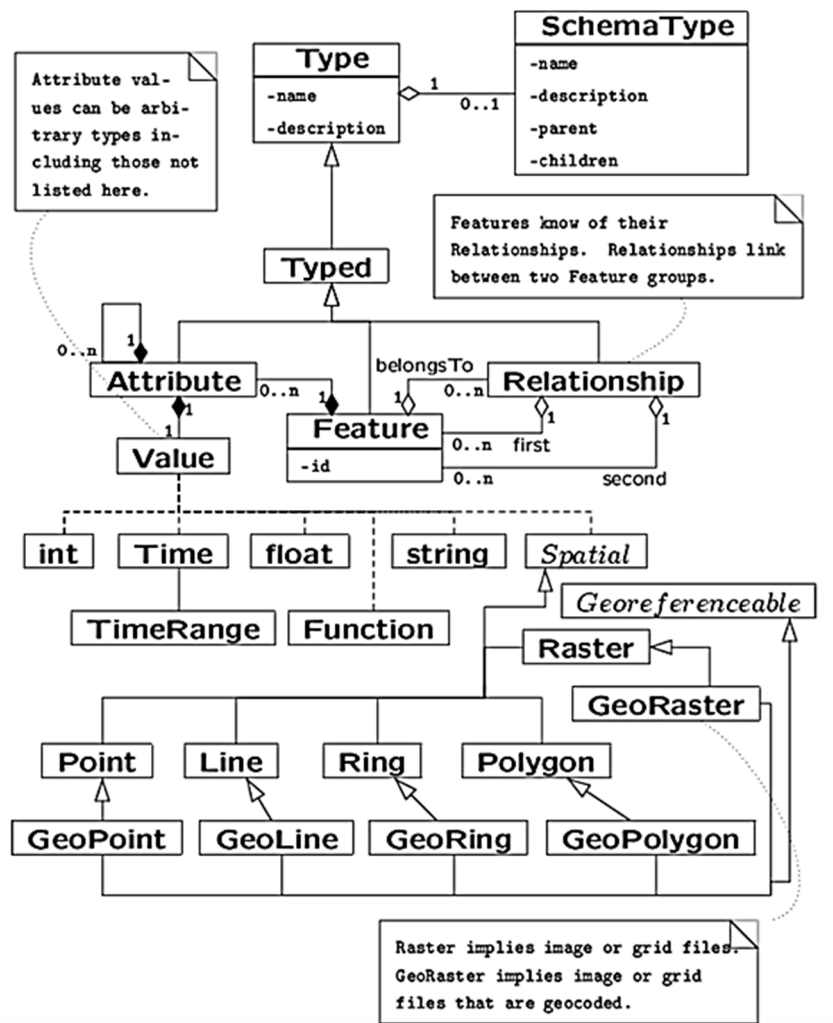


圖 2-4 圖徵庫的設計圖示(Uesury 等人, 2015)

圖徵是用來呈現地理資訊的基礎，因此許多空間基礎設施(Spatial Data Infrastructure, SDI)，即國家級地理資訊系統，通常就是以圖徵物件式管理架構來管理所轄的地理資訊，Greenwood and Hart(2003)即是以英國測繪局(Ordnance Survey)的經驗中，提出的構成元素為主的圖徵模型化方法，是一種詮釋等級的(meta-level)模型，如圖 2-5，其中圖徵是識別要素(Identity Component) 和資料要素(Data Component)所組成，而識別要素是一組具有組合邏輯的識別，並有的知識本體架構所描述，而和資料要素是一個描述圖徵屬性的資料包(package)，而每一資料要素會對映到定義於知識本體中的單一概念，這有助於在模型化過程中，圖徵以資料要素來清晰的描述，且配合識別要素的唯一性的特性，可以使圖徵管理達到語意表達上清晰不模糊且長久性的管理。而這個圖徵物件導向的管理架構中，顯示出英國的地理資料管理區別出圖徵唯一識別碼的管理，並帶領後續英國測繪局發展出唯一識別碼的機制，也就是 TOID(TOpographic IDentifier)。

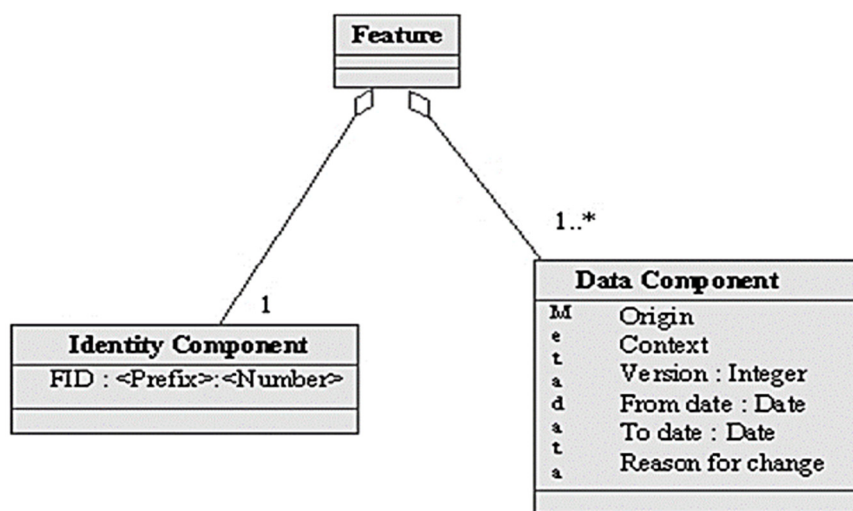


圖 2-5 Greenwood and Hart(2003)提出的構成元素為主的圖徵模型

## 第二節 地理資料標準

國際標準化組織(ISO)將互操作性定義為「以要求使用者用最少的知識，甚至不用了解那些單元(units)之獨特特性的做法下，有能力去溝通、執行程式、或傳輸資料在不同的功能單元之間」(ISO 1993)，地理資訊廣泛用於許多不同的資料應用程式，從獨立的 GIS 到跨多個組織的 Web 服務，使地理資訊具有互操作性是一項挑戰。同樣的現實世界現象可以表示為不同的地理資訊模型，不僅用於資訊社群(Information Community)的不同目的。一般而言，資訊社群(Information Community)是「對其特定領域的資訊和流程有共同理解的系統或個人之集合」。這意味著資訊社群的成員對他們的領域世界有共同的理解，包括定義、詞彙、興趣、相互意識和共同技術，足以使他們有潛力—也許有能力—共享和使用資訊。資訊標準在提供一組實現資訊社群之間互操作性的期望方面發揮著重要作用。

地理資訊標準的製定已經成熟，這些標準主要由 ISO/TC 211、開放地理空間資訊聯盟(Open Geospatial Consortium, 以下簡稱 OGC)和全球資訊網聯盟(World Wide Web Consortium, 以下簡稱 W3C)所創建。ISO/TC 211 是一個 ISO 標準技術委員會，主要目的是為了對於地球的位置直接或間接相關之物體或現象的資訊建立一套結構化的標準，而這些標準可以讓地理資訊得以在不同使用者、系統和位置之間進行管理、獲取、處理、分析、近用、表現和傳輸，ISO/TC 211 所制定的標準從 19101 開始編號，並成為一系列國際標準和技術規範，而 ISO/TC 211 的標準實際上為了表現地理資訊所提供的一個抽象的基礎，相對地，OGC 所制定的標準則是執行導向的，OGC 是一個國際性工業聯盟，其中超過五百家公司、政府機構和大學所參與，共同開發了開放且可執行的地理資訊介面標準。雖然 W3C 的目的不是製定地理資訊標準，但他們的標準往往是地理資訊標準的基礎，例如，可擴展標記語言(XML)是地理標記語言(GML)的基礎，SPARQL 和

RDF 是 GeoSPARQL 的基礎。

標準化的關鍵是找到資訊最少喪失的方法，而地理現象的語義對於標準化來說過於寬泛(Kuhn, 1994)，資訊模型通常可以為資訊標準的製定提供良好的基礎，為了實現資訊互操作性，標準應該能夠為資料管理和交換的目的定義資訊的基本語義和結構。在地理資訊領域中，圖徵是定義地理資訊的基本概念，圖徵常被定義為「對真實世界現象的抽象」(ISO, 19101)。更具體地說，如果一個圖徵與相對於地球的位置相關聯，那麼它就是一個地理圖徵。圖徵模型提供了一種有用的機制來表示具有抽象、約束、屬性和關係的地理現象，圖徵可以具有幾何和拓撲屬性來表達空間特性，圖徵的屬性用於描述關於真實世界實體的可測量或可描述的屬性，這也意味著物件導向的概念。圖徵可以遞迴性的定義，因此圖徵顆粒度可能會有相當大的變化，圖徵實例從對應於真實世界實體之含義的抽象圖徵中產生其語義，圖徵模型通常詳細說明圖徵實例、類型、語義及其屬性(OGC, 1998)。

通用圖徵模型(General Feature Model, 以下簡稱 GFM)是 ISO 19109 中引入的基本抽象模型(如圖 2-6)，可以作為表達地理資訊的起點，GFM 具體地說明如何使真實世界的想法和對象轉變成電腦系統中可操作的物件。在 ISO 19109 中，圖徵可以定義為四個級別的體系結構：詮釋的詮釋等級(meta meta level)、詮釋等級(meta level)、應用等級(application level)和資料等級(data level)。詮釋的詮釋等級(meta meta level)代表了人們如何認知真實世界現象，以及人們如何在腦海中區分事物的過程，這一等級實際上沒有結構，而是用來說明下一個等級，也就是詮釋等級。GFM 的定義即是詮釋等級(meta level)，用於圖徵分類和它們之間關係的規範，「GF\_FeatureType」用於表示圖徵，為了豐富圖徵的語義，存在用於定義圖徵特性的詮釋類別，例如圖徵屬性、圖徵行為和圖徵之間的關聯，如圖 2-6 所示，geo:Feature 由 GF\_FeatureType 實例化，geo:Geometry 由 GF\_SpatialAttributeType 實例化，帶有「geo」和「sf」前綴的詞是 OGC GeoSPARQL 語彙，是 OGC 標準之一，用於表示語意網中的地理資訊，geo:SpatialObject 是一個根(root)，geo:Feature 和 geo:Geometry 都是 geo:SpatialObject 的子類別，而 sf:Point 是 geo:Geometry 的子類，帶有 nlsc 前綴的詞是應用領域詞彙，可以表示為國土測繪中心的語彙，nlsc:Landmark、nlsc:Building、nlsc:Road 繼承了圖徵概念，因為它是 geo:Feature 的子類，在資料等級中，nlsc:Comfort 是為 nlsc:Landmark 的一個圖徵實例，nlsc:53-1 是 nlsc:Building 的實例，nlsc:P001 是 geo:Point 的實例，是 geo:Geometry 的一種，而 Point(121.11,23.26)則是 sf:WKTLiteral 的實例，nlsc:Comfort 是以一個點來呈現空間幾何，位於(121.11, 23.26)這個坐標位置，且在 nlsc:53-1 這棟建物中。

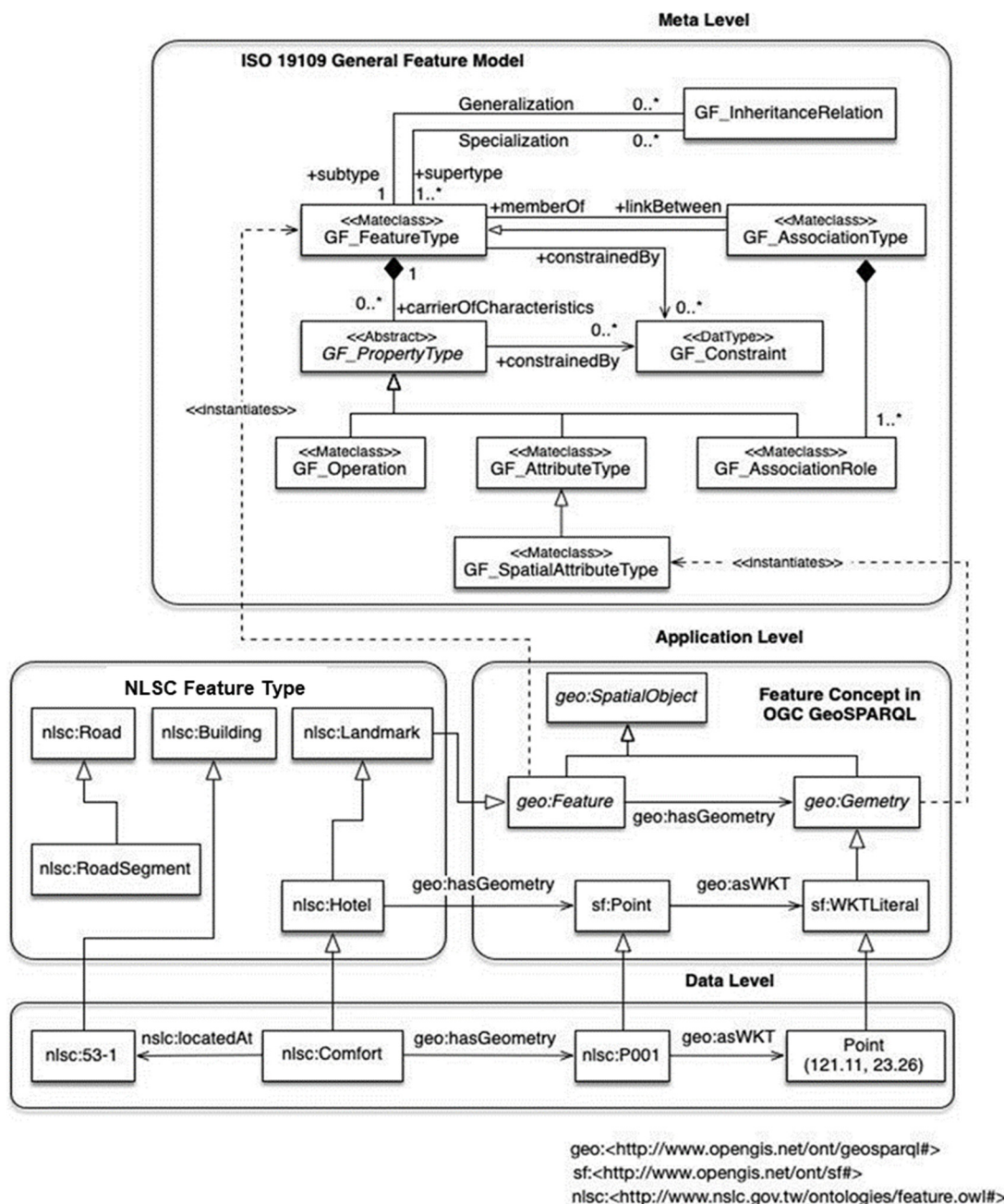


圖 2-6 UML 圖示舉例說明 ISO 19109 GFM 的圖徵概念(本研究繪製)

### 第三節 圖徵唯一識別碼

因應圖徵資料庫的興起，國際上開始有國家展開以圖徵為單位的物件管理研究，而圖徵唯一識別碼即是重要的一環，對內可以管理圖徵資料庫，對外則可以保持圖徵與其它資料相互連結的依據。

#### 壹、英國

英國測繪局(Ordnance Survey)的 Master Map 是一個以高精度標準來維護的地理資訊系統，並由最新資訊架構為使用者提供資料服務，圖識唯一識別碼即為新資訊架構之特徵之一，Master Map 使用 TOID (TOpographic



IDentifier)做為唯一的識別碼，TOID 是由兩部分組成，前綴和 13-16 位元長度的流水號，上一節中 Greenwood and Hart(2003)所描述的圖徵物件模型中的 Identify Component 說明了這個識別碼設計的結構，圖 2-7 中 Cranbury Towers 的 TOID 是 osgb1000001329143886，osgb 即為前綴，而 1000001329143886 是流水號。TOID 也使用 GML 語彙而定義，在 GML2 中，TOID 是以 gml:fid(圖徵識別碼)來編碼，在 GML3 中則是 gml:id。英國測繪局賦予了超過 4.4 億個 TOID 於 Master Map 中的圖徵，包含了各式各樣的人工和自然特徵，例如建築物、道路、農田、電話亭、郵筒、地標和許多其他類型。

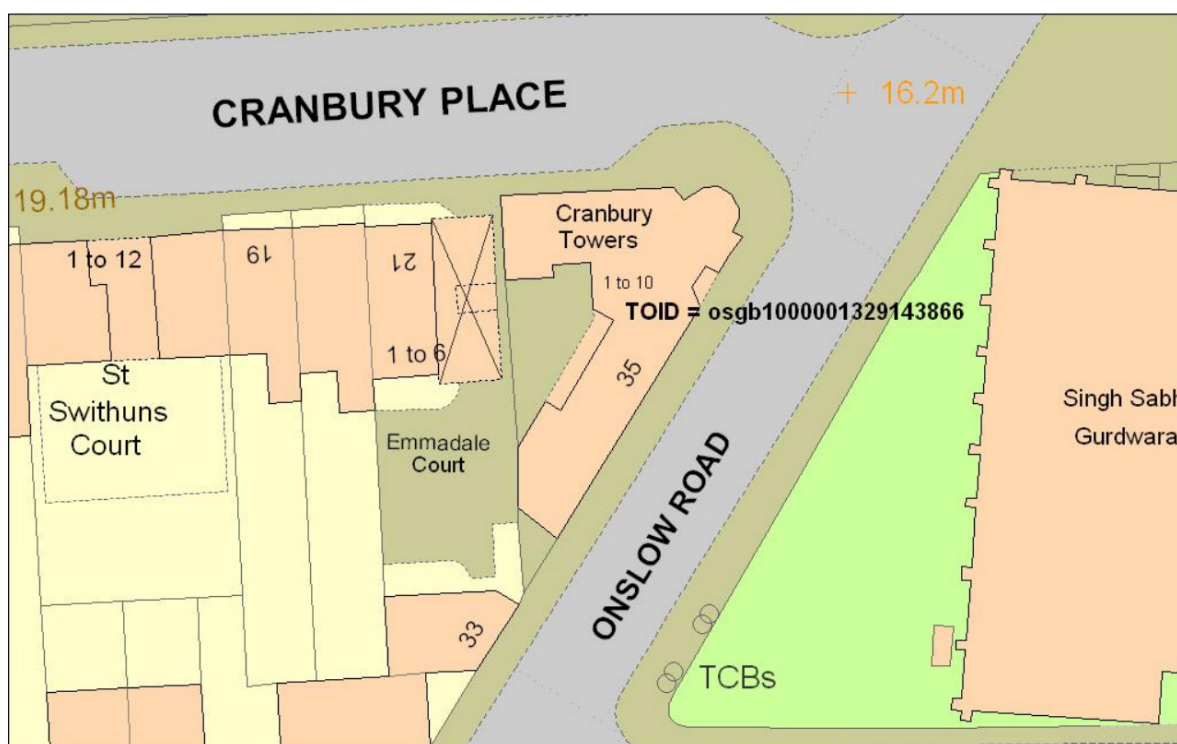


圖 2-7 TOID 用來消除圖徵在不同單位間的歧義(Ordnance Survey, 2010)

在 Master Map 地形圖圖層使用說明中提到 TOID 可以消除同一個圖徵在不同單位間記錄而產生的歧義，圖 2-7 中有一棟房子在 Carnbury Place 和 Onslow Road 交叉點間，這棟建物在一個單位中有可能以 35 Onslow Road 來記錄，在另一個單位則可能是以 1 - 10 Cranbury Towers, Cranbury Place 來記錄，二者以不同方式記錄同一個圖徵，然而在 OS MasterMap Topography Layer 中則是以 TOID(osgb1000001329143886)來記錄這棟建物(Ordnance Survey, 2010)。TOID 這樣的識別系統主要是用在地理資訊系統、數值地圖和任何客製化的電腦應用程式，包括非製圖應用程式，在這些應用程式中需要管理有關固定的、真實世界特徵的資訊。使用一致的標識(ID)可以更輕鬆地在各種應用程式和系統之間共享資料。TOID 在其標示的現實世界特徵的整個生命週期中保持不變，並且保證在該特徵不再存在時不

會被重新分配給任何其他東西(Holland 等人，2001)。

TopographicArea TOID、OSMM Highways Road TOID、OSMM Highways RoadLink TOID、UPRN、USRN、和 GUID 共 6 個地理資料唯一識別碼，其中 TopographicArea TOID 即是從 OSMasterMap 的地形圖圖層中的圖徵(如土地、道路和建築物等)所取得識別碼，OSMM Highways Road TOID 是取自 OSMasterMap Highways 交叉口到交叉口的路段，而 OSMM Highways RoadLink TOID 則是集成有名稱道路的圖徵所代表的識別碼，UPRN 是取自地址資料庫(AddressBase Premium)中的建築土地財產單位(BLPU)，並為每個地址提供唯一的財產參考號碼 (UPRN)，做為唯一識別碼，ORRoadNode; Street (USRN) 取自 OSMasterMapHighways，就像 Road 一樣，將一系列 Road 連結組合在一起，形成行政區域內指定道路的完整範圍。此功能用於追蹤道路功能的維護情況，並提供唯一的街道參考號碼 (USRN)，Open Road RoadLink/ Open Road RoadNode(GUID) 取自 OS Open Roads 並描述它們之間的交叉路口和路段，它們其實是 OSMasterMap Highways 中的簡化幾何圖形，其中一些雙車道減少為單一車道。其範例如表 2-1 所示，構成 OS Open Linked Identifiers，包含了各種相互連結的關係，如圖 2-8，詳細的 11 種相互連結關係可詳見 Ordnance Survey(2020)。

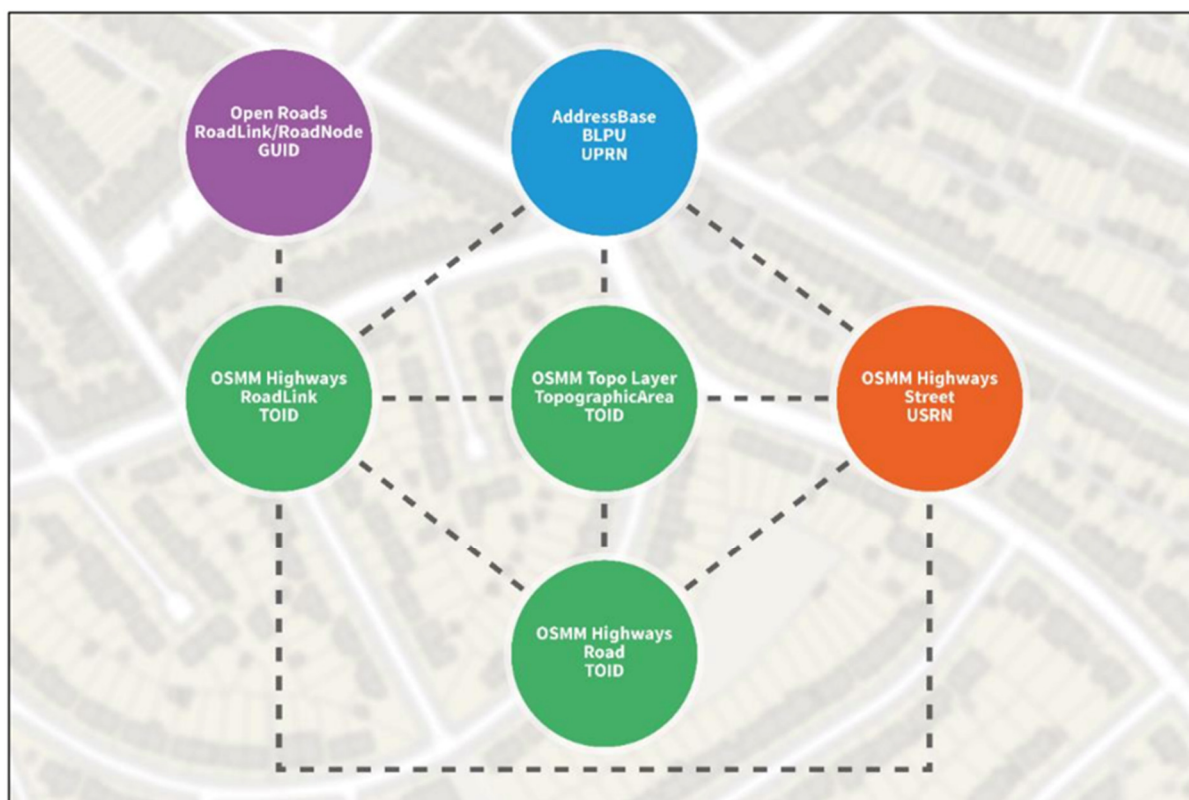


圖 2-8 TOID 與其它地理資料唯一識別碼構成 OS Open Linked Identifiers (Ordnance Survey, 2020)

表 2-1 TOID、UPRN、USRN、和 GUID 之範例 (Ordnance Survey, 2020)

唯一識別碼	描述	範例
TOID	TopographicArea、RoadLink 和 Road 之唯一識別碼	osgb4000000007103455
UPRN	唯一的土地參照號	200001025758
USRN	唯一的街道參照號	80833669
GUID	RoadLink 或 RoadNode 的唯一識別碼	60E4A4AE-AC0C-4641-BE57-BD813C436526

## 貳、美國

根據美國聯邦地理資料委員會(The Federal Geographic Data Committee, 簡稱 FGDC)所定義，圖徵型別(feature type)包含識別碼(identifier)和識別碼權責單位的屬性，而識別碼權責單位的區分大多數的做法是以命名空間(namespace)來處理，在一個資訊社群(information community)中可賦予圖徵命名空間和定常性的識別碼的規則，以讓不同資訊社群可以就同一個圖徵以不同的命名空間各自表達，再以等同性的屬性相互指向，這樣子的處理方式有助於不同資訊社群的協同合作，但管理上識別碼需要保持定常性，任意改變唯一識別碼將使得互相指向的關係被中斷，為了保持定常性，就應該要有標準去規範識別碼的建立與管理方式。圖 2-9 是 FGDC 所定義的圖徵模型的概念架構及其共通類別(common classes)，即有識別碼的定義，並包含了以字串定義的識別碼(id)、以字串定義的權責單位識別碼(idAuthority)、和以字串定義的描述(description)。更進一步來看圖徵引用這個圖徵架構，以土地丘塊為例，土地丘塊做為圖徵要具有識別碼，如圖 2-10 所示。

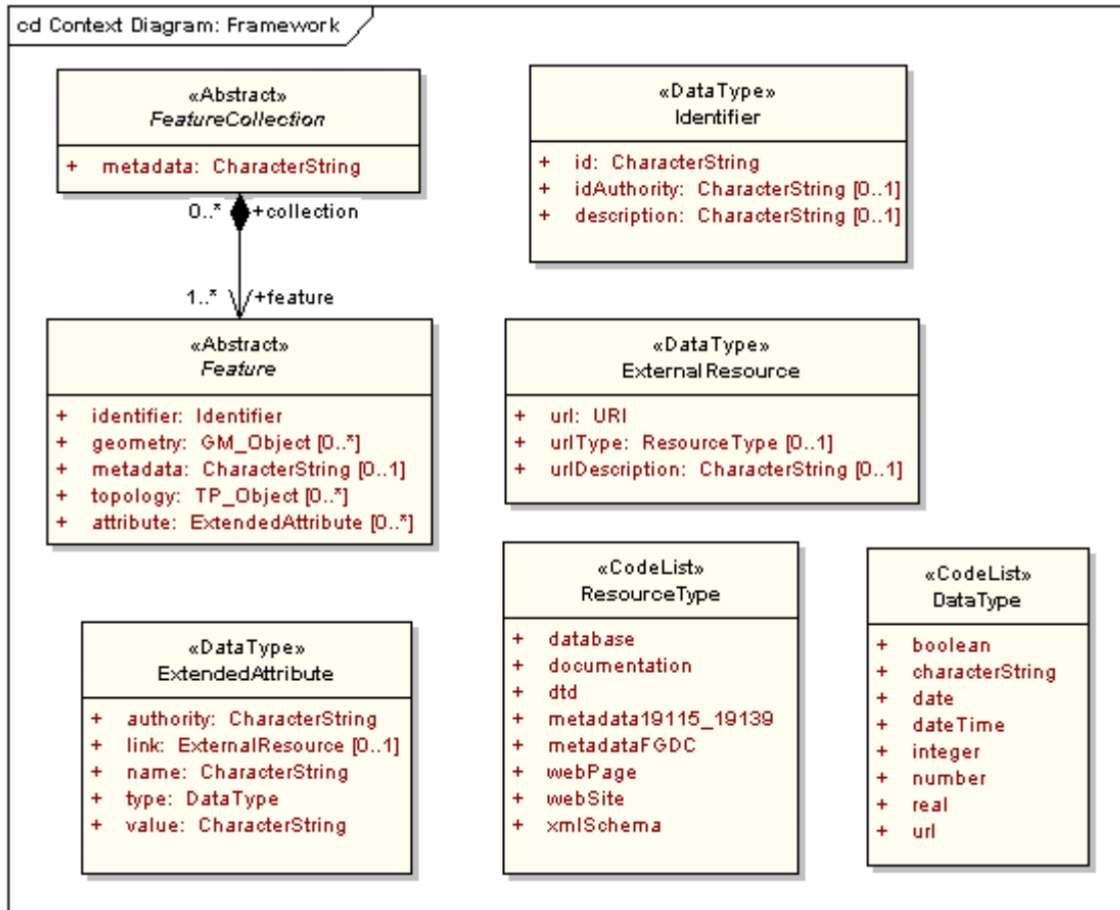


圖 2-9 FGDC(2008a)的圖徵模型的概念架構及其共通類別

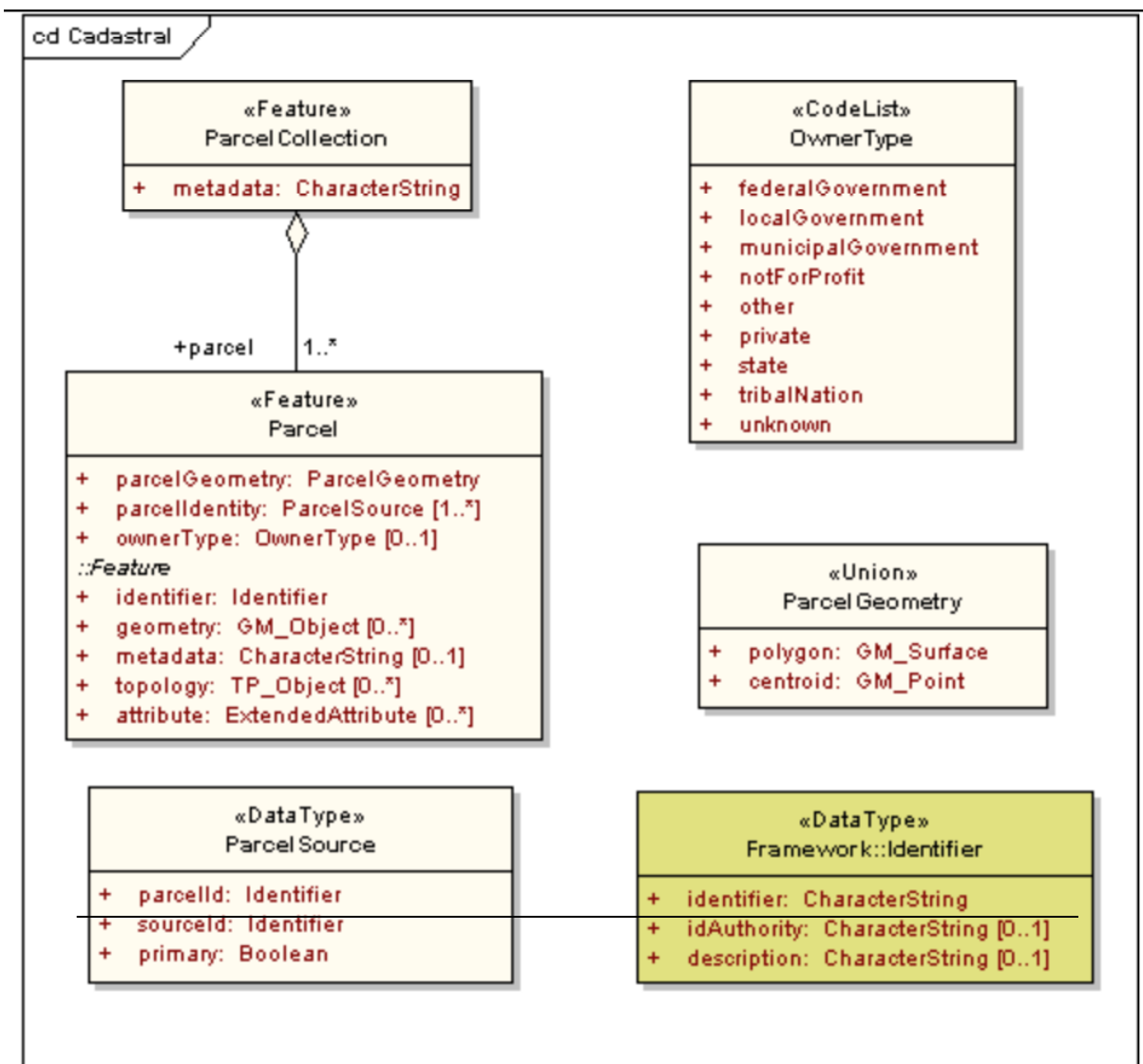


圖 2-10 FGDC(2008b)的土地坵塊圖徵 UML 模型

## 參、德國

從德國聯邦政府測量機構的工作委員會(The Working Committee of the Surveying Authorities of the States of the Federal Republic of Germany, AdV) 於 2015 年所製定的 Documentation on the Modelling of Geoinformation of Official Surveying and Mapping (GeoInfoDoc)說明了德國政府對於圖徵物件識別碼的原則。

GeoInfoDoc 說明了識別碼 (Identifier)的結構，如表 2-2，由三個部分組成，全域碼(例如國碼 DE)2 字元、前綴碼(地區性代碼)6 字元、後綴碼為 8 字元，前綴和後綴皆可以 A-Z、a-z、0-9 來組成，但不包含元音變化符(umlaut)。基本上，該文件中說明了識別碼即代表了物件，因此可稱為物件識別碼，或者 Object Identifier, 簡稱為 OID，而一個識別碼具有下列基本屬性(表 2-2)：

- 「整個系統」的唯一性，所謂的「整個系統」指的是能夠滿足全國和主題範圍的唯一性需求。

- 識別碼的出現表明一個物件已經生成。
- 識別碼在物件的生命週期內保持不變。
- 識別碼的消失表明一個物件不再存在。

因此，識別碼的生命週期與它們所代表的物件的生命週期相同。以 IT 技術的觀點而言，一個識別碼是否被改修改，應該考量物件何時被建立、什麼樣的改變不讓其單一識別的特性消失、以及識別碼何時消失。因此，其他政府部門在其職責範圍內所建立的物件及物件識別碼在傳送到 AAA(AFIS<sup>1</sup>, ALKIS<sup>2</sup>,和 ATKIS<sup>3</sup>)資料庫儲存時，應以未修改的形式存入。

表 2-2 GeoInfoDoc 定義德國圖徵物件識別碼組成(AdV, 2015)

	Parts	Meaning	Meaning
1	Global, unique code (2 characters)	Nationality	"DE" for Germany
2	Prefix (6 characters)	Code for the implementation or database generating the identifier and also for provisional identifiers.	The characters start from the left with the abbreviations of the German states standardised in ISO 3166-2 "Country Subdivision Code" (ISO, 15th December 1998). For Federal Agencies, the abbreviation "BU" is used or, in the case of the Federal Agency for Cartography and Geodesy, "BKG"; further digits are specified by the corresponding state and/or the federal agencies or the BKG. If during the processing for use of complete identifiers, preliminary identifiers are required, these start from the left with "*". This gives rise to the following table. Baden-Württemberg      "BW" Bavaria                      "BY" Berlin                        "BE" Brandenburg              "BB" Bremen                      "HB" Hamburg                    "HH" Hesse                        "HE" Mecklenburg-Western Pomerania

<sup>1</sup>AFIS, Automatisiertes Liegenschafts- und Flurinformations system

<sup>2</sup>ALKIS, Amtliches Liegenschafts kataster informations system

<sup>3</sup>ATKIS, Amtliches Topographisch-Kartographisches Informations system

			"MV" Lower Saxony "NI" North Rhine-Westfalia "NW" Rheinland-Palatinate "RP" Saxony "SN" Saxony-Anhalt "ST" Saarland "SL" Schleswig-Holstein "SH" Thuringa "TH" Federal agencies "BU" Federal Agency for Cartography and Geodesy (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie) "BKG" Preliminary identifier " _ "  Permitted characters are: A-Z, a-z, 0-9, _ without umlaut and ß
3	Suffix (8 characters)	Continuous numbers	Permitted characters are: A-Z, a-z, 0-9 without umlaut and ß

#### 肆、日本

日本之圖徵設計架構與我國地形圖 GIS 資料標準之作法類似，都是遵循 ISO/TC211 的規範來製定，如圖 2-11。以圖徵類別設計之策略而言，具有一個最上層之「地物」類別，所有其他圖徵類別均繼承自此類別。「地物」類別具有一個名稱為「存續期間」之共同屬性，其型別以 ISO 19108 之 TM\_Primitive 型別宣告，意味任何圖徵都可於供應時提供其對應之時間資訊。圖徵類別之設計則包括抽象(Abstract)及具象(Feature)兩類情形，抽象類別意味該類別下會有更詳細之分類架構，且必須包括具象之圖徵類別，以達成實體資料供應之目標。但在此地形圖中並沒有規劃唯一之物件識別碼，其運作之情形比較接近傳統地形圖區分圖層之作法。其中，日本的 1/2500 地形圖納入之資料內容可區分為 20 類，大類之下可再包括更細之分類，屬於樹狀分類架構之概念，均屬於具有眾多分類之情形(內政部，2017)。

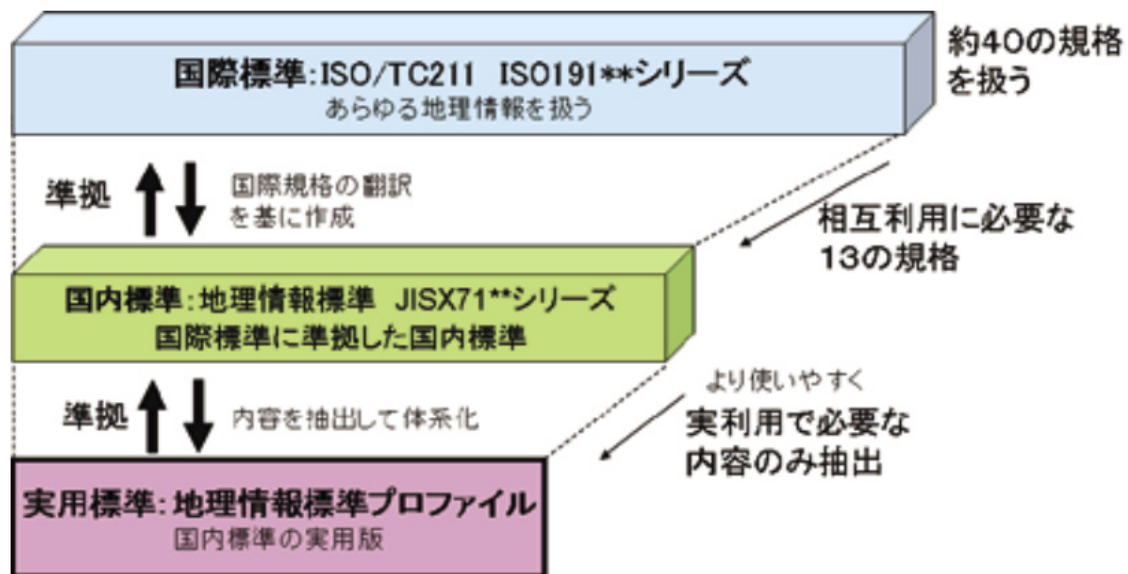


圖 2-11 日本 JPGIS 基於 ISO/TC211 的標準體系(大塚孝治等人, 2006)

地理情報標準第二版(JPGIS 2.0)說明了圖徵物件的空間、時間、主題、詮釋資料、和地理識別的各屬性內容，並且說明圖徵物件之間關係的建立，是未來計畫可參考的地方。然而遍尋國土地理院的網站及文章，目前尚未找到對於圖徵識別碼的規範及制定方式，但在地理情報標準第二版的「車站」之案例說明中，看到了 DMID 做為圖徵物件識別碼的作法，如圖 2-12 所示，車站是以「點」做為幾何形態，而主題屬性包含了名稱和 DMID，但說明書中並未對 DMID 進一步說明。



例. 車站：幾何模型

種別	英文字名	多重度	數據類型	編碼方式	標籤名
特徵種類	Eki	—		TEI: 附有ID的特徵	Eki
主題屬性	DmId	1	DMID	A: 屬性列表	dmid
主題屬性	Name	1	CharacterString	A: 屬性列表	name
空間屬性	Point	1	GM_Point	CE: 成分	point

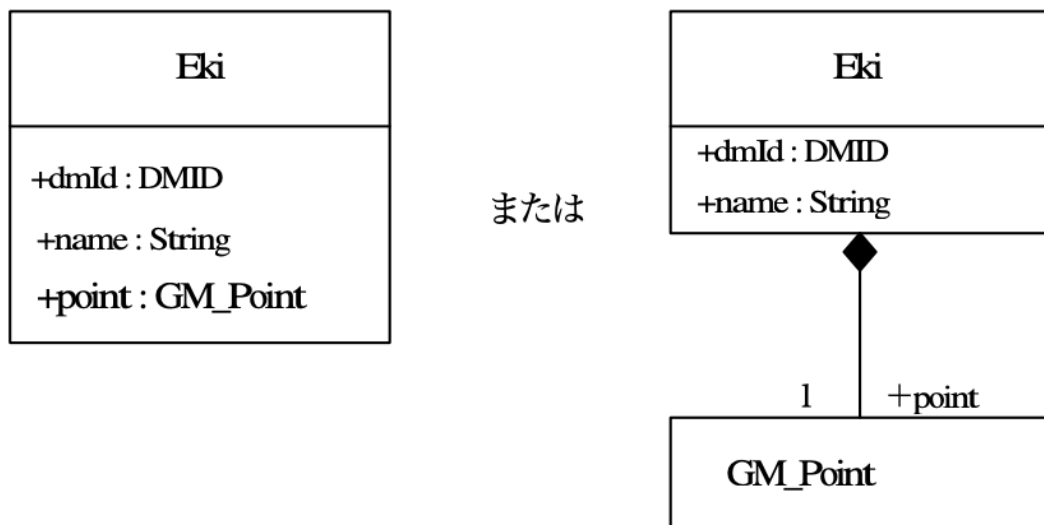


圖 2-12 日本地理資訊標準中的圖徵物件案例(國土地理院, 2002)

## 伍、韓國

過去韓國已經對物件導向的數值地圖進行了研究，但過去的地圖空間資料要轉為物件導向的數值地圖是有難度，或是有概念但難以實現，因此尚未有完整的系統呈現。Chi 等人(2003)參考英國 Master Map 概念，提出對於數值地圖以圖徵為基礎的地理空間資料管理系統，並強調唯一識別碼的設計對於地理空間資料管理系統的建構之重要性，Kim 等人(2009)延續了 UFID(Unique Feature Identifier)，認為地理資訊模型的圖徵是物件單元，而不是地圖單元，因此 UFID 分配方法應根據物件單元的概念設計，以符合地理空資料庫的運作，在新版 UFID 的設計中，考量地形圖比例尺和地形圖徵編碼的問題，其 UFID 是由 8 碼含比例尺的地形圖徵編碼、7 碼流水號和 1 碼確認碼構成，如圖 2-13。

韓國對圖徵物件導向中唯一圖徵識別碼(Unique Feature Identifier,UFID)之研究不少 (Ji 等人,2005;Ministry of Construction and

Transportation, 1999, 2005; Kim 等人, 2003)，但在物件導向的概念導入之前，唯一圖徵識別碼(UFID)的設計是用於數值地圖中單元，而不是應用於圖徵物件單元，再者，唯一圖徵識別碼(UFID)是針對每個特定領域的空間資料進行設計，並不是一個通盤的且整合的集成管理概念，因此開始有適用圖徵物件的 UFID 設計的相關研究，如 Kim 等人(2009)、Kim 等人(2008)和 Kim 等人(2008)。Kim 等人(2008)的研究也發現不同版次的數值地形圖因地物分類系統、製作方法、資料結構不同，以致於唯一圖徵識別碼(UFID)分配產生許多挑戰。

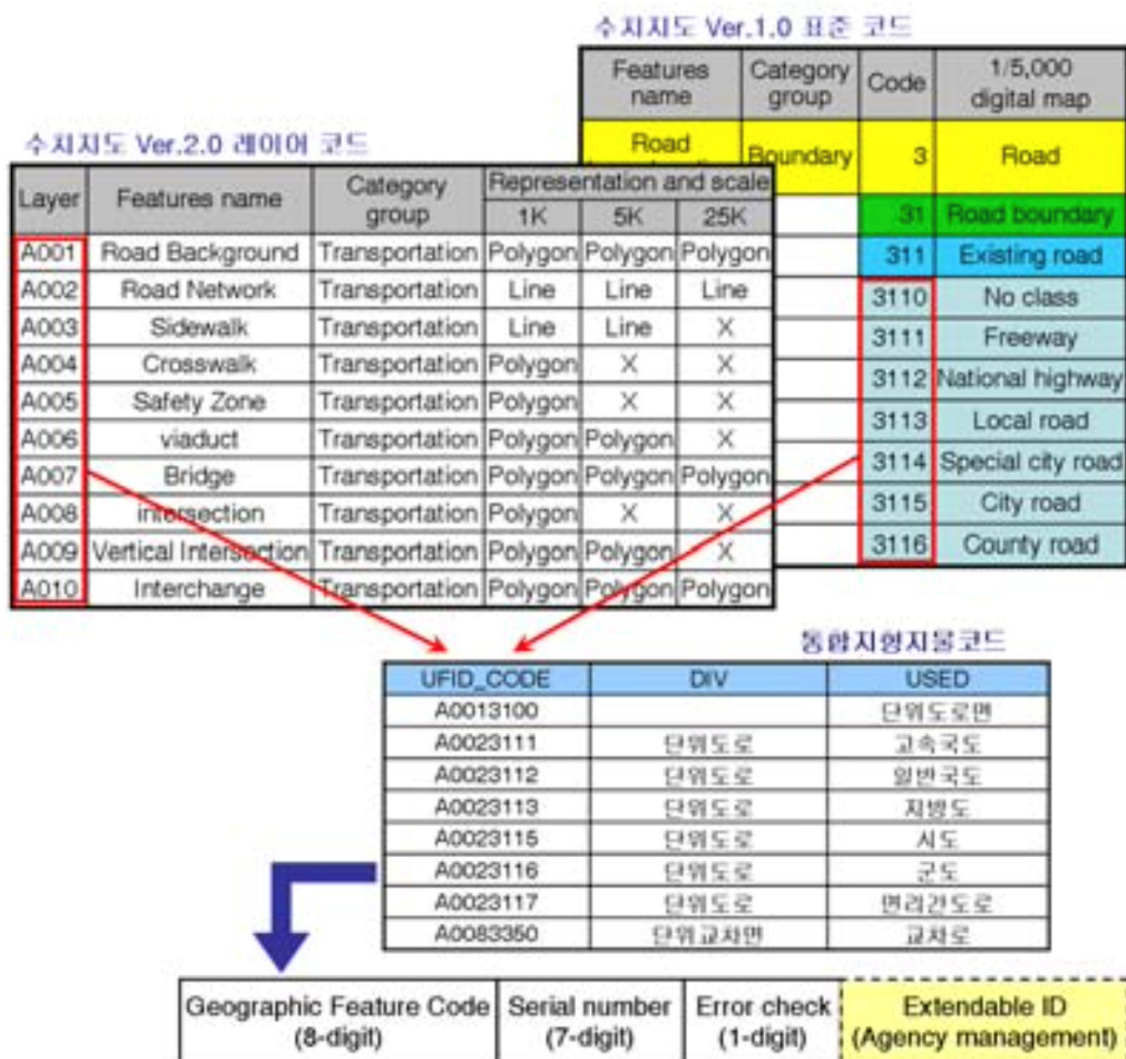


圖 2-13 新版 UFID 的生成(Kim 等人, 2009)

## 陸、澳洲

澳洲政府間測量和製圖委員會(The Intergovernmental Committee on Surveying and Mapping, ICSM)於 2002 年在 Harmonised Data Model - Policy and Guidelines for Incremental Update 之報告是針對澳洲空間資料基礎設施(Australian Spatial Data Infrastructure,ASDI)之空間地理資料的增加更新的

政策和準則，其中把持久性識別碼(Persistent Identifier, PID)、建立日期(Creation Date)、和下架日期(Retirement Date)視為整體資料庫應該建立要點。

PID 在供應者和使用者資料庫中用作圖徵的識別碼，為了充分做到這一點，它在資料集中必須是唯一的，此外，適用的更改類型的作業規則必須明確，PID 的目的是盡可能長時間地使用相同的字串來識別圖徵，只要 PID 保持不變，就可以相對容易地追溯其歷史，並且可以在使用者資料庫中容納較小的更改，同時對可能已附加的任何其他屬性的破壞最小。

PID 的作業規則是將 PID 附加到原始或複雜圖徵之中(如圖 2-14)。如果 PID 附加到複雜圖徵，則整個複雜圖徵在資料庫中將被視為單個圖徵，對任何圖元(primitive)的更改將導致構成複雜特徵的所有圖元自動也被視為已更改。當一個圖徵的屬性改變時，PID 將被保持不變。

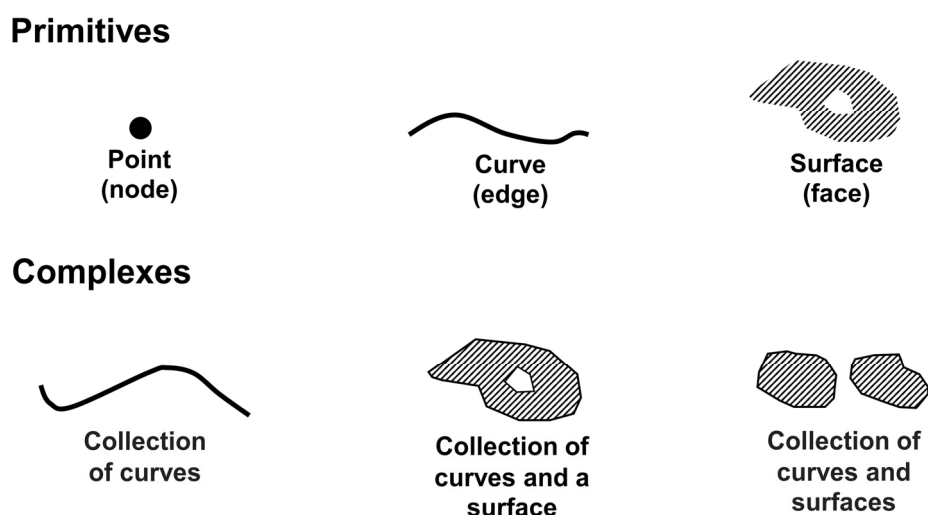


圖 2-14 圖元(Primitives)和複雜圖徵(ICSM, 2002)

只有在不可避免的情況下，PID 才會下架，例如當一個線性項目被拆分為兩個項目或兩個項目被合併時，當項目的空間表示發生變化但邏輯上項目相同時，PID 將保持不變。

## 柒、各國圖徵唯一識別碼設計之比較

由前述之各國圖徵唯一識別碼設計的調查中，就唯一識別碼的設計而言，許多國家皆是採用前綴和流水號的組合，包含了英國、韓國和德國，美國是以 idAuthority 的標籤方式來表達不同圖資管理單位，不是包含在唯一識別碼中。就圖徵 ID 的連結而言，英國已將 TOID 和道路與土地的唯一識別碼進行連結，但其它國家皆未調查到有連結的作法。就不同比例尺的之考量而言，韓國的 UFID 之設計併入地形分類編碼和比例尺，做為唯一識別碼的前綴，而其它國家並未觀察到這種設計考量。就建立 ID 為主的查詢系統而言，英國有完整的唯一識別碼查詢系統，並且可以透過唯一識別碼的連結(Linked Identifier)，而跨資料集查詢，雖然在文獻中，提到韓

國的 UFID 是仿照 OS MasterMap 的 TOID，並因應查詢系統而生，但未探訪到真實的查詢系統，而其它國家並未調查到。以唯一識別碼的生命週期而言，只有澳洲的唯一識別碼設計特別強調這部份，其它國家並未調查到這個設計。綜上所述，本研究所調查的文獻中顯示出英國的 TOID 之設計是完整且實用的，值得後續利用之參考。

表 2-3 各國圖徵唯一識別碼設計之比較(本研究整理)

圖徵唯一識別碼設計	英國	美國	日本	韓國	德國	澳洲
前綴+流水號編碼	✓			✓	✓	
不同圖徵 ID 的連結	✓					
不同比例尺圖徵之關連				✓		
建立以 ID 為主的查詢系統	✓			✓		
ID 的生命週期管理						✓

註：因目前本案蒐集的文獻並未看到美國與日本在這些項目的狀況，故沒有標註。

#### 第四節 空間資料基礎設施與協同合作

空間資料基礎設施(Spatial Data Infrastructure, SDI)是一個由技術和組織結構、政策和標準組成的架構，得以讓地理資訊有效地被發現、獲取、利用和共享(Nebert, 2004)，在地理資訊標準的基礎上，SDI 是促進和協調資訊社區中不同等級的利益關係者之間的地理資訊交換和共享(Hjelmager et al., 2008)。事實上，從 20 世紀 80 年代中期，地理資料處理在 SDI 的初始發展是集中控制的環境，當時，SDI 只專注於利用地理資訊來支持政府決策之需求，以提供更好的公共服務和促進經濟發展(Masser, 1998)，為了這些目的，過去的 SDI 概念模型解決了地理資料的生產和空間資料庫的整合，由於網路和全球資訊網(WWW)的發展，SDI 的中心化概念模型在 2000 年左右發生了變化，這 SDI 轉變受到資料共享、分散式網路和分散過程的驅動(Masser, 2005)。

到互聯網技術發展的時候，Rajabifard 等人(2006)將 SDI 的發展分為兩代，分別由兩種模式驅動，第一代基於生產模式，第二代基於過程模式，由於 Web 2.0 技術在基於網路社群而開發了協同合作的架構，使得 SDI 和協作架構的融合導致新一代 SDI 發生的可能性(Budhathoki 等人, 2008)，越來越多沒有地理專業知識的民眾大量使用地理資訊在網路上互動，事實上，透過 Web 2.0 技術的使用，使得越來越多民眾可以扮演地理資料收集並貢獻資料的角色。許多研究論文中也指出，SDI 的架構是必須邁向協同合作為主的模式(Budhathoki, 2007；Budhathoki, 2008；Elwood, 2008；Goodchild, 2007)，如圖 2-15 所示。然而，根植於網路社群的協同合作架

構與當今的 SDI 建立模式間有一個很大的差異在對於地理概念認知的不同，就如同 OSM 與國家地圖之間，可能顯示出來的地圖差異不大，但在圖徵類別上的認知是有不同的地方，OSM 的圖徵類別是由社群共識所決定，多數人 OSM 參與者並非專業的地理資訊人員，對於正規化且標準的地理資訊之建立規則是相對缺乏的(Masser 等人, 2008)，群眾所建立的資訊未必能夠直接與 SDI 的地理資訊整合，若是要利用網路社群來輔助 SDI 的地理資訊內容，勢必需要一個能夠整合網路社群與專業地理資訊的協同合作架構，而在這個架構中以標準、正規且邏輯的方法來表達地理資訊一定需要的。

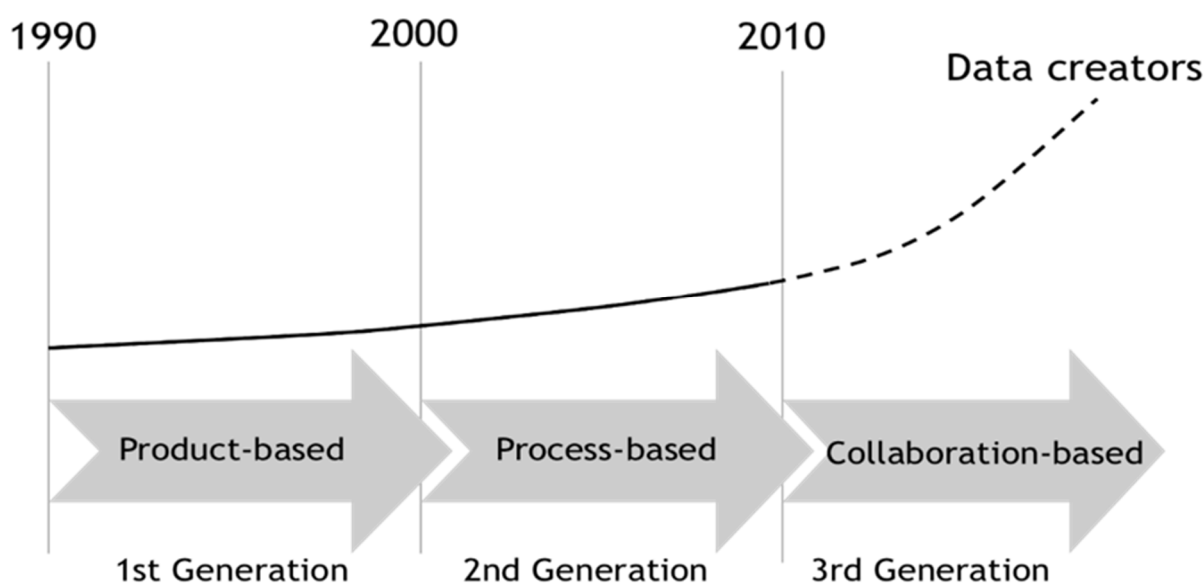


圖 2-15 SDI 的發展進程圖(修改自 Budhathoki 等人, 2008)

## 第五節 開放街圖之發展與應用

本研究目的在於探討如何建立圖徵物件有效地管理方式，以便圖資可以透過協同合作方式的編修更新，除了各國家之策略與方法外，由於 Web2.0 帶動，加上網路技術革新，自願性地理資訊(Volunteered Geographic Information, VGI)興起，成為一股新興的地理資訊，這種由群眾透過網路協同合作方式所建立的地理資料已經被視為重要的地理資料來源。在這麼多新興的網路地理圖資協同合作平台中，OSM 是最成功，也是最多人參與的平台，基於地理圖資和協同合作，本研究認為開放街圖是一個值得深入探討的對象。

OSM 是內容自由且開源的世界地圖，只要申請帳號就可以利用線上的編輯器(iD)或線下編輯器(JOSM<sup>4</sup>, Java OpenStreetMap Editor)來進行地圖

<sup>4</sup> <https://josm.openstreetmap.de/wiki/Introduction>

的繪製，地理資料是以開放授權釋出，允許任何人使用在其它地方、重新製作成不同型態的地圖、或商業加值利用，但必須標示使用 OSM 資料為來源。

OSM 的開始，可以回溯到 Steve Coast 在 2004 年 8 月的 Euro Foo Camp 研討會提出 Open Street Map 的概念。與此同時，OSM 的概念形成了網路社群，並有一些系統平台和網路工具，如計畫網站、郵件論壇、維基系統等，讓 OSM 得在整個歐洲蔓延開來，到了 2005 年的 12 月 25 號，OSM 計畫有了第一千名註冊使用者，也開始邁向整個國際，開始有大型企業與大學，例如 Yahoo、Automotive Navigation Data、Microsoft、Google Inc.、Facebook、以及牛津大學等，都已經加入支持該計畫，直接或間接為 OSM 提供更好的服務。時至今日，OSM 註冊的使用者已經突破一千萬人，如圖 2-16。計畫不斷的成長下，為了讓計畫之後能夠順利運作和推廣，核心的計畫成員在 2006 年創立 OpenStreetMap Foundation(OSMF)，並在英國註冊為法人，設有理事會，其理事會成員由加入基金會的會員來投票選出，理事會成員主要的任務有維持計畫的各個主機和網路服務的正常運作、為計畫募集各項資源、主辦研討會、組織和協調計畫中的各個工作小組、處理各項法律問題。



圖 2-16 開放街圖註冊之使用者人數<sup>5</sup>

為了所有人都可以自由使用開放街圖的資料，OSM 最早採用的授權

<sup>5</sup> 資料來源：<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Stats> (2023-06-15 擷取)

是「創作共用姓名標示-相同方式分享條款」(CC-BY-SA, 簡稱 CC 授權)的方式, 但 CC 授權所規範的內容較適合應用在出版品和藝術創作方面, 而開放街圖的資料的核心是數值資料, 產生了適用性的問題。在經過基金會的開會討論, 以及郵件論壇上使用者的熱烈的討論後, 在新的授權方案中, 製圖者(Mapper)<sup>6</sup>需先簽訂「貢獻者協定」(Contributor Terms), 將資料授權給開放街圖基金會, 然後基金會再以「開放資料共用開放資料庫條款」(Open Database License 1.0, ODbL 1.0)釋出 OSM 資料, ODbL 是專門為分享和重混資料所設計的協定, 同時它也是個「相同方式共享條款」的授權條款(李昕迪等人, 2012)。

OSM 全球性協同合作方式, 對於防災地理資訊起了很大的作用。2010 年時海地地震發生, 海地太子港地區受損嚴重, 在 Mikel Maron 的號召下, 大約地震後的 53 小時左右, 已經超過 400 筆的編輯, 經過一週左右, 太子港地區的受損的建物和道路已經多數被繪製完成, 其成果也被聯合國的救災組織所使用(Palen & Liu 2010, Zuckerman 2010), 快速繪製地圖提供救災的經驗, 使得志同道合的一群人組成了 Humantarin OSM Team (簡稱為 HOT), 是以 OSM 製圖為主的國際人道救援組織, 常於災害發生時, 號召 OSM 自願製圖者參與地圖繪製, 以迅速建立災區災防地理資訊, 提供救援組織參考及利用。2013 年菲律賓海燕颱風風災期間, 在 22 天中號召了超過 1500 名來自於 82 個國家的自願者投入繪圖工作, 快速建立基本圖資(如房屋、道路), 以供國際救災單位, 如慈濟、UN OCHA 使用。快速製圖因應救災需求的經驗不斷地累積, 也衍生出一套針對人道救援的圖徵、製圖的規則和工具(Herfort 等人, 2021), 圖 2-17 即顯示歷次重大災害 HOT 參與的製圖及工具的演進。

除了救災的人道救援任務外, OSM 也常被公益團體所使用, Wheelmap.org 是德國非營利組織, 是社會英雄(SOZIALHELDEN)項下的計劃之一, 計畫目的在於利用 OSM 建立無障礙空間地圖, 透過自願者標注建物對於身障者通行的難易度, 並開發 Wheelmap APP 以提供身障者利用。

---

<sup>6</sup> Mapper 指的是實質對 OSM 資料有貢獻的使用者, 也就是 Cotributors, 而 Registered users 有註冊帳號不一定真的會有繪圖的貢獻

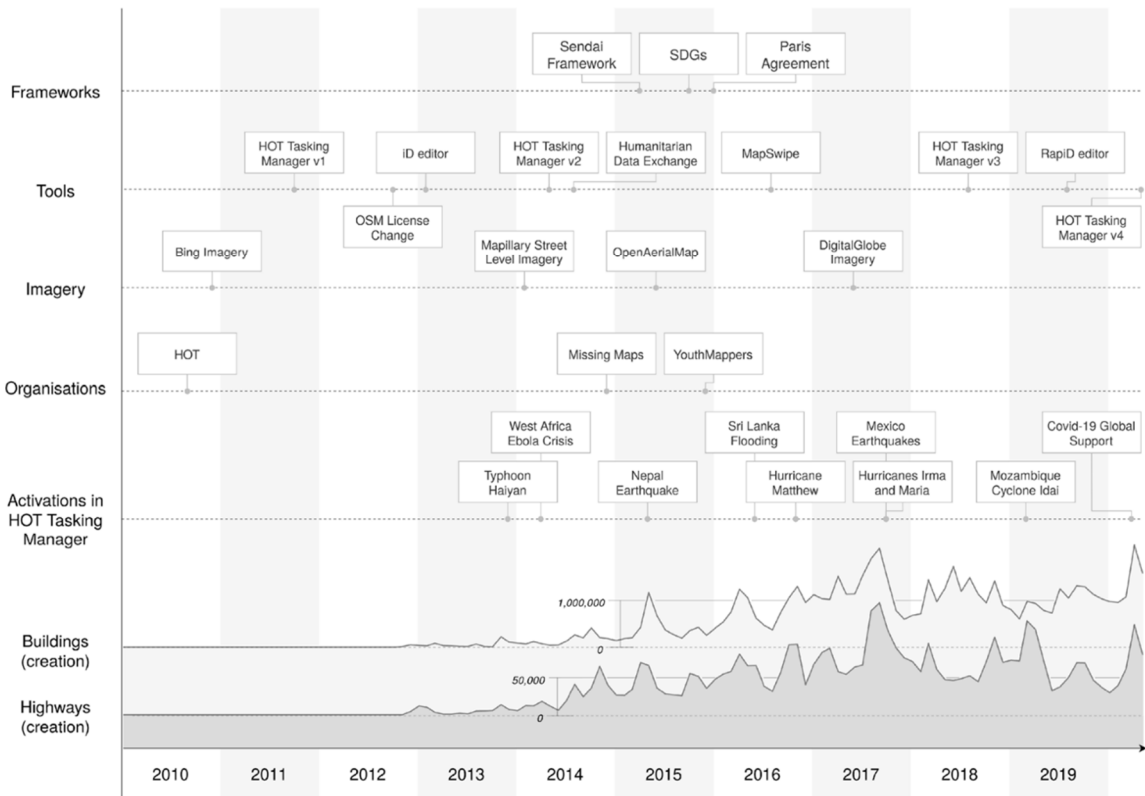


圖 2-17 HOT 進行的人道救援製圖行動與工具和繪製資料的演進(Herfort 等人, 2021)

在商業應用方面，有愈來愈多的公司利用 OSM 發展出商業模型，而 Mapbox 的發展應該是經典的案例。MapBox 為一家以 OSM 資料提供地圖服務的企業，為了提昇地圖服務品質，該公司在早期投入資源提升 OSM 的圖資品質，例如，2016 年該公司的資料工作小組即投入不少人力修改臺灣 OSM 的道路資料。而該公司的核心是在於研發新興地圖服務技術，成為地圖服務技術的領頭羊，得以提供其它大型企業穩定且先進的地圖服務。Telenav TeleNav 公司成立於 1999 年，是地圖和導航為主的企業，其產品包含手機導航，車載導航和各種適地性服務(Location-Based Service, LBS)。Telenav 在 2014 年買下德國的 Skobbler GmbH，並吸收該公司以 OSM 製作導航系統的技術，並發佈旗下導航軟體 Scout 將全面採用開放街圖圖資。近年來，Facebook 開始把地圖以 OSM 取代 HERE 地圖，有鑑於 OSM 不同國家的地圖品質高低，Facebook 研究團隊從 2017 年開始導入 AI 技術由衛星影像上擷取道路圖徵，這個計畫先從泰國開始、並陸續地進行到海地、印尼、馬來西亞、越南、坦尚尼亞、印度等國家(Basu 等人, 2019; Sundram 2020)。由 My.com 所開發的 MAPS.ME 是以 OSM 為基礎所開發的地圖服務，最大的特色在於可以離線使用，讓使用者在沒有網路服務的情形下，仍可以導航或尋找地標地名，且免費下載。日本 Yahoo 地圖線上服務整合 OSM 圖資，補強自有圖資服務之不足，同時也推出 Yahoo! Open Local Platform，提供相關地圖應用 API。而 F4 Map 是一個以 OSM 資料的 3D 視覺化地圖，F4 團隊是一個歐洲及亞洲的電視遊樂器製作公司，其製作之 F4



Map 是一個以 OSM 為基礎的地圖，使用 WebGL 的技術在網頁上呈現 3D 視覺化地圖，如圖 2-18。



圖 2-18 F4 Map 的 3D 視覺化地理(2023-06-19 擷取自 <https://www.f4map.com>)

## 第六節 開放街圖與政府部門的合作

### 壹、利用 OSM 平台的進行自願性地理資訊協同合作計畫

自從 Web 2.0 世代的來臨後，USGS 一直在思考如何利用網路來進行協同合作的地圖編修，而 2007 年左右自願性地理資訊的興起(Goodchild, 2007)促使 USGS 如何利用自願性地理資訊的力量來進行地圖(The National Map)的更新，2010 年 USGS 舉辦自願性地理資訊的工作坊，集結了產官學各個域領域專家學者共同討論自願性地理資訊的機制與如何吸收這股來自群眾的力量來幫助官方的地理資訊更為豐富，因此 USGS 採用 OSM 作為協同合作的架構，並將 USGS 的地理資料(The National Map)導入自己所建立的 OSM，提供給自願參與者使用，以觀察協同合作方式和地圖改善的成效，Wolf 等人(2011)發現利用 OSM 的幾個優點: OSM 的軟體比起其它自願性地理資訊的社群有較好的支援、且編輯軟體好用且容易安裝、以不同單位或參與者是使用同一個製圖規格於地圖編輯、編輯衝突的偵測運作的很好，同時也發現幾個缺點:軟體是以 Linux、Ruby on Rails、PostgreSQL 所建立，對許多人而言，不一定是友善;資料大量輸入時，資料庫會卡住;網路連線設定上出現問題，例如，使用 DMZ;OSM 的編輯器是以「量」做為品質管理而不是以「質」做為管理。Wolf 等人(2011)所發現的缺點，除了使用開源軟體較不平易近人外，在網路連線上，10 多年前所使用的是 Potlatch 網路編輯器，目前已經改為 iD，大量客戶端連線的問題獲得相當大的改善，而品質檢測方面，OSM 的 iD 和 JOSM 對於較常編輯的圖徵都有一些防呆機制，避免錯誤發生，若是資料上傳到資料庫，其它繪

圖者仍然可以利用 TagInfo(<https://taginfo.openstreetmap.org/>)去了解是否有人畫錯，以便修正，若是大量且短期的製圖，例如因應災難事件，則是有 Task Manager (<https://tasks.hotosm.org/>)平台，可以在有經驗的繪圖者檢核再上傳。

CanVec 是數位地圖參照產品，由加拿大自然資源部(Natural Resources Canada, NRCan)製作。CanVec 起源於加拿大最好的資料來源，以國際慣用的標準向量格式提供了高品質的地形資訊。CanVec 是多來源的產品，有之前國家地形資料庫(National Topographic Data Base, NTDB)和現在的 GeoBase([www.geobase.ca](http://www.geobase.ca))。CanVec 含有超過 90 種地理地形實體，並組織成 11 種主題。NRCan 希望透過與 OSM 整合之合作模式，讓 OSM Mappers 更新政府部門的圖資。NRCan 採用的是 Unrestricted Use Licence，可與 OSM Contributor terms 相容，其運作方式是 NRCan 把 CanVec 的圖資轉成 .osm 格式，讓 OSM Mappers 可以利用 OSM 的地圖編輯器，如 JOSM、Potlatch 等，去輸入和修改資料，NRCan 會定期比對 OSM 的資料，以偵測被修改的地方(Delta)，使政府圖資保持最近的狀態(Beaulieu 等人，2008)，圖 2-19 為合作模式的示意圖。Haklay(2014)等人觀察此案例後歸納出重點，他們認為自願性地理資料可以是政府實現短期資料收集的手段之一，雖然二者有所不同，是有可能將自願性地理資料引進政府標準的程序之中，但資料授權方式可能是造成二者整合的問題。

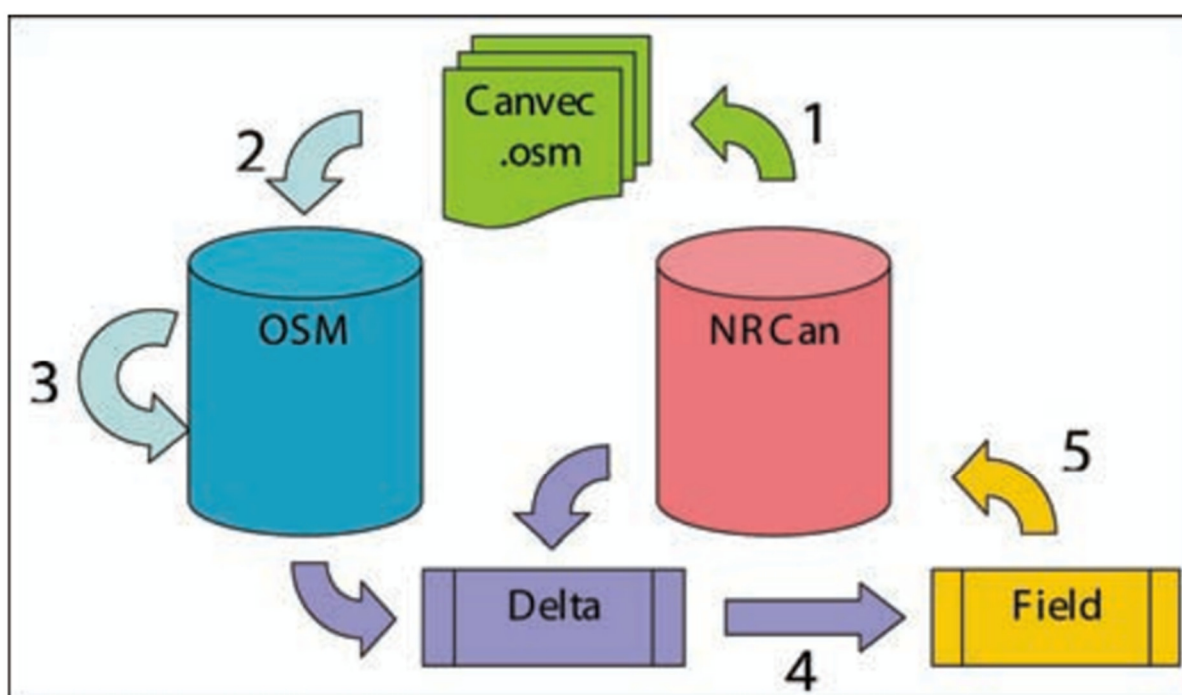


圖 2-19 NRCan 和 OSM 的合作模式(OSM TW, 2013)

## 貳、由 OSM 偵測圖資更新

在 Haklay 等人(2014)、Mooney 和 Minghini(2017)對政府和 OSM 的合作案例中都提到了紐約市與 OSM 合作的案例。紐約市政府於 2011 年即建

立開放資料平台，於 2013 年，更是把建物外框線和住址點位資料開放，並與 MapBox 和 OSM 社群合作。建物外框線和地址點位是依 2012 年 Open Data Law 釋出，幾乎是公眾領域(Public Domain)，符合 OSM 貢獻者條款(Contributor terms)，該計畫的負責人是 MapBox 前執行長 Alex Barth(2013)認為 OSM 使用 ODbL 釋出，其中 Share-alike 限制 OSM 資料整併入以公眾領域所釋出的紐約市資料庫，所以紐約市政府只取變遷的部分到他們的資料庫，為了避免資料授權問題，由 Mapbox 且是 OSM 社群的成員，將開放平台中的建物外框線和地址點位資料匯入 OSM，Mapbox 並負責開發程式去檢測建物與住址資料被修改，定時用 email 方式通知政府相關單位，建物的改變，以修改市政府的圖資。

法國在 2015 年的 Etalab 計畫，是釋出國家地址資料庫(Base Adresse Nationale, BAN)，並整併進 OSM 中，以達成公私部門合作建立開放資料的目標，Etalab 計畫整合了公部門(the National Institute of Geographic Information and Forest -IGN and La Poste Group)和公民社群(OpenStreetMap France non-profit association)，根據 Henri Verdier(2015)在其 Etalab 官網的報導，BAN 的計畫是以公共創新合作模式方式建立對於經濟、社會和公共服務都重要的地址資料，這個計畫企圖逐步擴展所有地址相關的利益關係者，讓他們的貢獻促進政府現代化且保持在地的權責，讓更多人加入開放資料的政策中，以維護貢獻的共同資源和共同產出開放資料。

## 參、政府開放資料匯入 OSM

日本國土交通省國土政策局以「免費」的方式提供「国土数值情報」，而日本 OSM 製圖者(Mappers)想把釋出的資料匯入 OSM，但「国土数值情報」的使用辦法(Term of use)只提到可能可以免費、免責聲明和姓名標記，但並不是完整的開放資料，日本 OSM 製圖者(Mappers)在 2008 年左右有許多討論，但沒有具體結論。直到 2012 年國土地理院(GSI)的首長 Hiroshi Murakami 在 OSM 的年度大會(State Of The Map 2012, SotM 2012)提出日本政府與 OSM 合作的宣示(Murakami, 2012)，想把國土地理院也列入 OSM 的貢獻者(Contributor)中，與之前免費的方式不同的是，國土地理院賦予數值資料，與 OSM 資料相容的授權方式，日本製圖者得以將資料匯入，但匯入時得加上「source=KSI2」的標籤(tag)，以標示資料來源<sup>7</sup>。同樣的，由日本國土交通省主導的國家 3D 城市模型開發利用及開放資料工程 PLATEAU Project，開放建物 3D 資料並鼓勵資料經濟發展，這份資料亦被匯入 OSM，並附上「source=MLIT\_PLATEAU」的標籤。

Corine Land cover 資料是由歐盟環境局(European Environment Agency, EEA)匯集各國土地利用分析成果所建立，多數是根據衛星影像所製作，比

7

<https://docs.google.com/presentation/d/1GvyZlyvwSJISic2n4UoQA8kZFEEnZ2w0BqdwIjN1VCK/edit#slide=id.p58>

例尺為 1:100,000，分為三個土地使用等級，共有 44 種土地使用類型<sup>8</sup>。在 EEA 網站的著作權聲明中，提到資料除非特別聲明，不然商業或非商業使用都是免費，而資料的再使用(re-use)的規範則是根據歐盟議會指令(Directive 2003/98/EC)中，對於公部門資訊再使用(re-use)的規定，以及 Commission Decision 2006/291/EC 決議，根據這些規範授權條款，OSM 社群認為這份資料集是可以匯入 OSM 的。事實上，Corine Land Cover 資料是由各國提供，早期在 EEA 態度未明時，法國的 OSM 因為有超過 60% 以上的面積沒有土地利用資料，法國繪圖自願者(Mappers)就想把 Corine Land cover 匯入 OSM，而向該國的負責人提出需求，並得到正面的回應，爾後，各國紛紛投入將 Corine Land cover 資料匯入的計畫。以法國為例，是在 OSM 中建立一個帳戶(CLCF06)，透過這個帳戶匯入，由 OSM 社群成員與政府主管單位的承辦人一起將資料匯入。並標示資料來源，於 source 欄中，標示 Union européenne - SOeS, CORINE Land Cover, 2006。Haklay(2014)等人認為資料開放促進了主動積極的社群使用，以社群為首的事務成功地被其它社群複製於解決其它相似問題，但資料整合不是一個容易的工作，資料的語意不一致和時間準確度問題是值得注意的地方，因此專家的介入在這個地圖合作式繪製過程中是重要的

## 第七節 內政部跨領域地形圖徵服務架構相關計畫回顧

內政部於 106 年至 109 年度期間辦理跨領域地形圖徵服務架構建置委辦計畫，本研究將擷取與本研究相關的執行成果，以做為後續圖徵編碼設計及地形圖轉置等工作項目執行參考。

### 壹、圖徵與地形圖徵概念

#### 一、重點摘錄

「圖徵」之概念為具有共同特性之現象的抽象化表示，而物件化之圖徵必須對應現實世界有意義之物件為必要之考量(內政部，2017)。

「地形圖徵」將地形現象具體分門別類並指定空間資料型別後，成為具有空間及屬性描述之資料。各類規格之地形圖資料或甚至獨立計畫所生產之資料皆可視之為「地形圖徵」之資料來源。即便是同一對象，在不同規格地形圖所產生的地形圖徵，在內容與品質上可能有所差異；故同一物件之相關圖徵將具有版次並構成時序性之歷程記錄(內政部，2017)。

地形圖徵具有物件化的表示、應用的模式、參考資料來源、多規格資料、多時期資料特色。每一個地形圖徵都是完整且可單獨運作之個體，加上有時間版次的設計概念，可跳脫傳統圖幅之運作概念。地形圖徵資料之管理、儲存及查詢與過去以圖幅為基礎之管理方式有顯著差異，無論區域有變化、或甚至只是單一個體的狀況有變化，理論上都可建立為新的地形

<sup>8</sup> <https://clc.gios.gov.pl/index.php/9-gorne-menu/clc-informacje-ogolne/58-klasyfikacja-clc-2>

圖徵，且可與其他時間所測製之地形圖徵資料明確區隔(內政部，2017)。

## 二、與本研究的相關性

依據一千分之一數值航測地形圖測製作業規定所定義的標準地形資料分類編碼，其地物、地類、地貌之分層分類，如交通系統、水系系統、道路管線等主題性的分層分類，範圍較廣，而地形圖徵則是指任一個分層分類之中，所包含相同性質的圖徵物件；本研究會針對具有相同性質的圖徵集合，如道路、建物、地標等，對應該地形資料分類編碼。

## 貳、圖徵資料共同綱要設計

### 一、重點摘錄

圖 2-20 說明地形圖徵資料庫具有規劃之共同綱要，每一個設計類別均具有明確之綱要，不同規格之地形圖徵資料(如 1/1000、1/5000 之 GIS 圖層資料、臺灣通用電子地圖等)可在遵循共同綱要之規定下，將其資料匯入地形圖徵資料庫。地形圖徵資料庫儲存時序性之地形圖徵資料，為達到有效之管理，必須考量以主題、區域、規格與時間為資料庫表格設計之參考，以因應後續供應之需求(內政部，2017)。

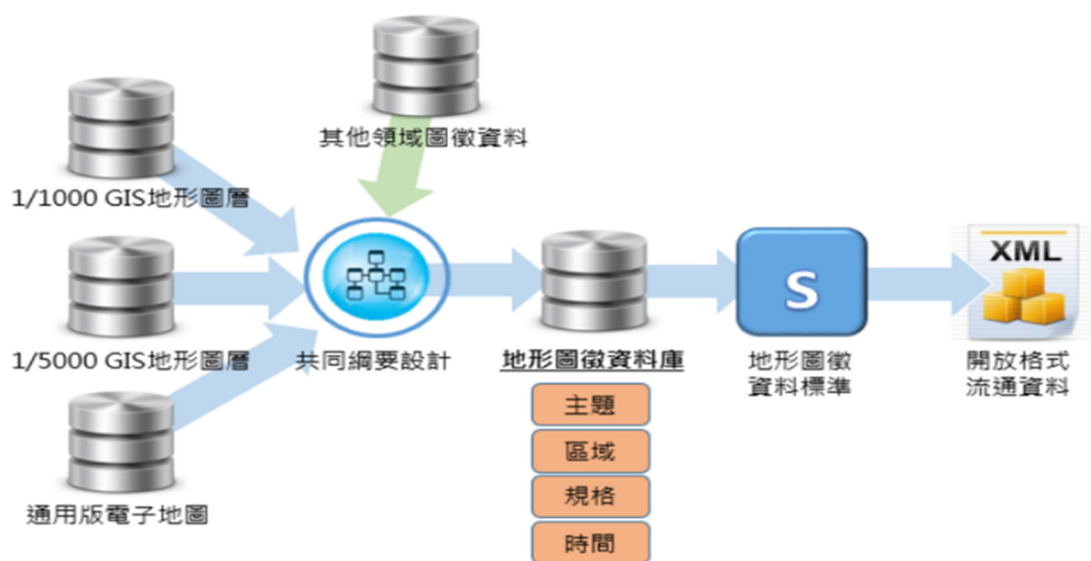


圖 2-20 地形圖徵及地形圖徵資料庫在整體架構之角色(內政部，2017)

地形圖徵資料庫整體類別架構之最上層為一個所有地形圖徵類別共同參考之抽象圖徵類別「TPFeature」，共具有 11 項屬性，所有地形圖徵類別均繼承自 TPFeature 類別而具有此 11 項屬性，TPFeature 類別之 UML 圖如圖 2-21 所示(內政部，2017)。

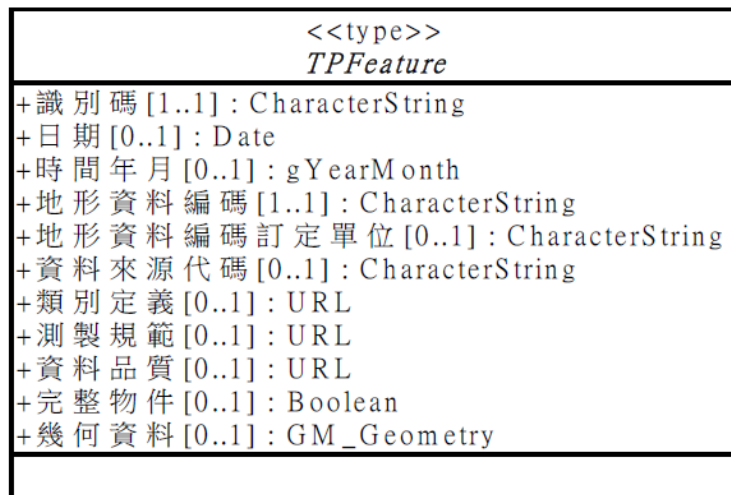


圖 2-21 地形圖徵 UML 圖(內政部，2017)

地形圖徵資料庫包括不同時期基於不同目的及規格而測製之各類別圖徵資料。依分類建立之圖徵成果以表格之方式記錄，地形圖徵資料庫標準化表格名稱之基本型式為「規格\_分類\_時間\_區域\_坐標系統」(內政部，2017)。

## 二、與本研究的相關性

該草案所提的地形圖徵資料庫，是指已經完成 GIS 化的地形圖資料成果，目前以台灣通用電子地圖、一千分之一地形圖 GIS 圖層及五千分之一基本地形圖 GIS 圖層資料為主要來源，以具有應用價值、且具有識別性之圖層資料為主；本研究會參考內政部於 106 年計畫已制定之地形圖徵資料庫規範(草案)成果，用以設計道路、建物、地標等三項之物件導向綱要之類別項目設計，並將視需求再進行擴充，可參閱本報告書第四章第一節。

地形圖徵資料庫包括不同時期基於不同目的及規格而測製之各類別圖徵資料，依分類建立之圖徵成果以表格之方式記錄，地形圖徵資料庫標準化表格名稱之基本型式為「規格\_分類\_時間\_區域\_坐標系統」，類似以關聯式資料庫方式設計圖徵資料的儲存；惟本研究是以 OSM 為基礎，會依循 OSM 儲存維護圖徵及其更新歷程紀錄的方式。

## 參、圖徵識別碼機制設計

### 一、重點摘錄

地形圖徵的需求包含可正確解讀地形圖徵之內容以及正確建立與其他領域資料之關聯關係。與地形圖徵資料之「識別性」有關，包含可透過唯一之名稱或代碼識別單一之地形圖徵，確認描述之物件後，其空間及屬性之描述才可加以應用；地形圖徵之識別屬性就如同物件之「身分證」一樣，滿足生命週期中唯一性之考量，不但可有效串聯累積地形圖徵之時序關係，更可作為跨領域結合應用之共同參考(內政部，2017)。

地形圖徵是以單一物件化的之觀點分析其識別屬性之記錄內容或連結模式；單一種類圖徵可能僅包含一種識別系統識別，也可能同時具有多個識別系統（內政部，2020）。

地形圖徵識別碼型式為「**編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼**」，同一物件之識別碼必須一致。編定機關採用其英文縮寫，並納入註冊機制，避免有兩機關採用相同名稱而產生混淆之情形。地形資料分類編碼原則上使用地形資料分類架構之分類編碼，物件代碼則為前述編定機關針對該圖徵類別所設計之代碼，可使用特定代碼或流水碼設計，如表 2-4 所示（內政部，2017）。如 3D 線的路段，LINK ID 為交通部之路段識別碼，三維道路資料內建此屬性，提供資料連結。建物(棟)或是建物(棟)的 ID，是指該棟建物的建號；政府機關地標點物件代碼則是用 OID 機關代碼（內政部，2020）。

地形圖徵資料庫之觀點，一旦代碼確定，後續進行修測時，如地形圖徵維持原有之狀況，不可重新編定其識別碼，必須維持原來之識別碼，避免不一致之現象。發展一個全國適用的物件代碼是一個巨大的挑戰，除非所有相關機關都有共識與默契，否則不太可能在短期發展類似之機制（內政部，2017）。





表 2-4 各圖徵類別之識別碼設計(內政部，2017)

項次	類別名稱	空間表示	識別碼	範例	識別碼設計備註
1	測量控制點	點	編定機關-地形資料分類 編碼-點號	MOI-9120400-1119 (一等水準點範例)	全國統一之控制點採用此編碼方式，編定機關「MOI」代表內政部。
			機關-地形資料分類編碼 -物件區域性代碼+點號	NLSC-9190300- D00001 (導線點範例)	地區性之控制點須加入區域性代碼避免重複，「D」代表臺南市；編定機關「NLSC」代表國土測繪中心
2	縣市界	多重面	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	DGBAS-9230000- 67 (台南市)	代碼使用中華民國行政區域及村里代碼，編定機關「DGBAS」代表內政部主計處。
3	鄉鎮市區界	多重面	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	DGBAS-9240000- 6703200 (台南市東區)	代碼使用中華民國行政區域及村里代碼，編定機關「DGBAS」代表內政部主計處。
4	村里界	多重面	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	DGBAS-9250000- 6703200-002 (台南市東區裕農 里)	代碼使用中華民國行政區域及村里代碼，編定機關「DGBAS」代表內政部主計處。
5	臺灣鐵路	線	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	NLSC-9410100- D00001	代碼使用區域性代碼+流水號，「D」代表臺南市；編定機關「NLSC」代表國土測繪中心。
				RAILWAY- 9410100-098_100	資料只依車站分段時：代碼使用交通部臺灣鐵路管理局之車站代碼，記錄鐵路路線

項次	類別名稱	空間表示	識別碼	範例	識別碼設計備註
					兩個端點之車站代碼，數字小的代碼記錄在「_」之前。例如098_100代表松山站與臺北站之間之鐵路路段。此記錄方式可跨越多個車站。
6	高速鐵路	線	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	NLSC-9410200-D00001	代碼使用區域性代碼+流水號，「D」代表臺南市；編定機關「NLSC」代表國土測繪中心。
				THSRC-9410200-Chiayi_Tainan	資料只依車站分段時：代碼使用台灣高速鐵路股份有限公司之車站代碼，記錄高速鐵路路線兩個端點之車站名稱英文，第一個字母排序順位在前的，記錄在「_」之前。例如Chiayi_Tainan代表嘉義與台南間之高鐵路段。
7.	捷運	線	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	NLSC-9410200-D00001	代碼使用區域性代碼+流水號，「D」代表臺南市；編定機關「NLSC」代表國土測繪中心。
				METRO-9430100-R32_R33	資料只依車站分段時：記錄捷運路線兩個端點之車站代碼，字母與數字整體排序順位在前面的站名，記錄在「_」之前。例如R33_R32代表淡水線之淡水站至紅樹林站之間捷運線段。高雄捷運之編定機關縮寫訂為KRTC0，臺北捷運之編定機關縮寫訂

項次	類別名稱	空間表示	識別碼	範例	識別碼設計備註
					為METRO。
8.	道路	線	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	NLSC-9420600- XXXXXXXXX	道路路段之代碼使用起訖路口節點坐標推算之32位元編碼，編定機關「NLSC」代表國土測繪中心。
				NLSC-9420600- D000001	代表整段道路時，例如「臺南市長榮路三段」，代碼可由交通部或國土測繪中心編定。
9.	河川中線	線	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	NLSC-9510100- D000001	代碼使用區域性代碼+流水號，「D」代表臺南市；編定機關「NLSC」代表國土測繪中心。
				WRA-9510100- 1140000 (淡水河)	代表整條河川時，例如「淡水河」，代碼使用「臺灣地區河川(含部分排水)代碼」。
10.	面狀水域	面	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	NLSC-9520100- D000001 (湖泊)	代碼使用區域性代碼+流水號，「D」代表臺南市；編定機關「NLSC」代表國土測繪中心。
11.	區塊	面	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	DGPA -9920103- XXXXX (XXX小學)	部分行政機關，可使用「行政院所屬中央及地方機關、公立學校代碼」，編定機關「DGPA」代表行政院人事行政總處。
				NLSC-9940105- D000001 (xxx公園)	其他部分使用流水號加代碼。「D」代表臺南市；代碼使用區域性代碼+流水號，編定機關「NLSC」代表國土測繪中心。

項次	類別名稱	空間表示	識別碼	範例	識別碼設計備註
12.	地標	點	編定機關-地形資料分類 編碼-代碼	DGPA-9910504- 201000000A (中央研究院)	地標部分之行政機關，可使用「行政院所屬中央及地方機關、公立學校代碼」，編定機關「DGPA」代表行政院人事行政總處。
				NLSC-9980100- D000001 (xxx工廠)	其他地標使用區域性代碼+流水號，「D」代表臺南市；編定機關「NLSC」代表國土測繪中心。

針對三維空間表示之地形圖徵，以單一物件化之觀點分析其識別屬性之紀錄內容及連結模式。單一種類圖徵可能僅包含一種識別系統，也可能同時具有多個識別系統。其識別碼系統須由權責機關制定，具有明確之名稱。表 2-5 為各類圖層之識別屬性說明(內政部，2020)。

表 2-5 各類圖層之識別屬性說明(內政部，2020)

主題	圖徵名稱	空間單元	識別屬性	可鏈結之識別屬性	數目對應	說明
道路	路段	3D 線	LINE ID	LINK ID	1 : N	LINK ID 為交通部之路段識別碼，三維道路資料內建此屬性，提供資料連結。
	路段	3D 面	AREA ID	LINK ID	1 : N	LINK ID 為交通部之路段識別碼，三維道路資料內建此屬性，提供資料連結。
	路口	3D 點	AREA ID	GeoHASH、Open Location Code	1 : N	GeoHASH、Open Location Code 為交通部之路口識別碼，以坐標決定識別碼之內容。
	路口	3D 面	AREA ID	LINK ID	1 : N	LINK ID 為交通部之路段識別碼，三維道路資料內建此屬性，提供資料連結。
建物	建物(幢)	3D面(B-rep)	ID	建號	1 : N	該幢建物之所有建號。
				地址	1 : N	該幢建物之所有地址。
建物	建物(棟)	3D面(B-rep)	ID	建號	1 : N	該棟建物之所有建號，透天型房屋可能為單棟對應單一建號。
				地址	1 : N	該棟建物之所有地址，透天型房屋可能為 1 : 1。
地標	地標	2D/3D點	地標名稱	地址	1 : 1	若地址資料以三維方式記錄，並可建立關聯。
				OID 機關代碼	1 : 1	全國各級機關及學校代碼，3D 點位或面狀表示可由關聯之建物資料計算而得。

## 二、與本研究的相關性

不論是三維或是二維的圖徵物件，圖徵識別碼對內是用以識別單一的物件，如同「身分證」一樣具有唯一性，故就管理面而言，僅需考量唯一性，如流水號亦可滿足需求；對外，則要能作為跨領域結合應用之共同參考，故其識別碼則須結合既有跨領域之識別系統，可能是一對一，也可能是一對多。故應該保留各單位的圖徵識別碼並建立其關連性，才能達到串聯的目的。

## 肆、圖徵跨域應用設計

### 一、重點摘錄

以圖徵發展跨域應用之觀點，須藉由地形圖徵與其他領域資料進行串聯，可透過「領域識別碼串聯」達成，多元之識別碼串聯機制包含以圖徵識別碼串聯或是以非識別碼之串聯設計，分述如下(內政部，2019)。

#### (一) 圖徵識別碼串聯

地形圖徵與其他相關領域之間，以相同識別碼進行串聯，藉由同一個現象或物體進行串聯，此為最基礎之對應關係，表 2-6 及圖 2-22 為跨領域識別碼的設計及試作成果。

表 2-6 領域識別碼串聯之跨領域資料(內政部，2019)

地形圖徵	串聯資料名稱	串聯方式	處理前資料形式	處理後資料形式
地標-學校	學校招生情形	學校代碼	網頁	網頁
	學校概況	學校代碼	網頁	網頁
地標-車站	高鐵站點時刻	高鐵車站代碼	GeoJSON API	GeoJSON API
	臺鐵站點時刻	臺鐵車站代碼	GeoJSON API	GeoJSON API
河川	水位測站	河川代碼	ShapeFile	GeoJSON
	水位測站時序資料	河川代碼	GeoJSON API	GeoJSON API
行政區域	統計資料(共 10 類)	行政區域代碼	ShpeFile	GeoJSON
地標	AED 設置地點	機關名稱	ShapeFile	GeoJSON

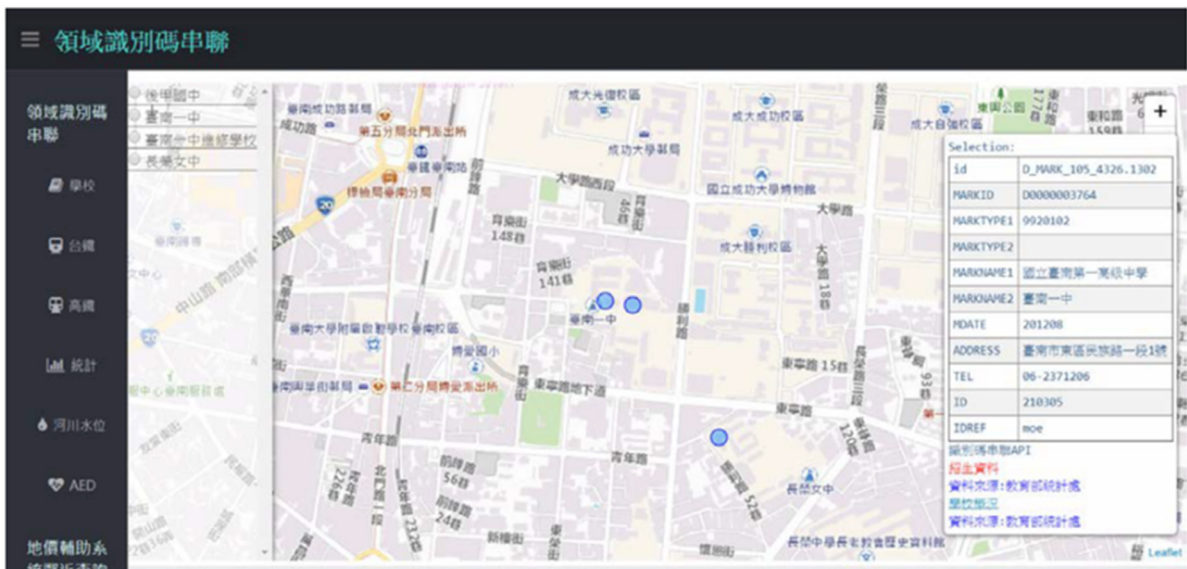


圖 2-22 領域識別碼串聯之功能畫面(內政部，2019)

## (二) 非識別碼之串聯機制

為加強其效用，亦可加上該物件所在之區域名稱或管轄單位等資訊。代表位置則為坐標之意涵，例如使用行政區域為概念，各種資料若以行政區域為基礎而建立，則可建立關聯性。將「標準化名稱」及「代表位置」此兩種設計納入作為資料彼此間串聯之依據，可進行更多資料種類之連結，如圖 2-23 所示(內政部，2019)。



圖 2-23 地形圖徵跨領域串聯(內政部，2019)

## 二、與本研究的相關性

為能達到跨領域精準串聯的應用，本研究將參考以圖徵識別碼串聯的方式，作為後續本研究之應用。

## 伍、跨領域協作機制設計

### 一、重點摘錄

由於地形資料權責單位通常具有嚴謹之製圖規定，以提供理想之空間及屬性品質，故跨領域協作機制係透過機關間之合作來掌握變化之情形，再提供給地形資料權責單位進行資料內容之更新，以提升國土資訊系統整體流通資料品質及避免測製經費重複投入之效益，如圖 2-24 所示(內政部，2017)。



圖 2-24 地形資料權責單位在協作模式中可扮演之角色(內政部，2017)

協作資料選取考量的因素(圖 2-25)，包含：I.是否為設定地形圖徵範疇之資料、II.是否為須更新現象、III.其對應之地形圖徵分類為何、IV.是否已具有空間表示、V.是否已具有屬性內容、VI.記錄其時間狀態、VII.其測製方式及品質為何。

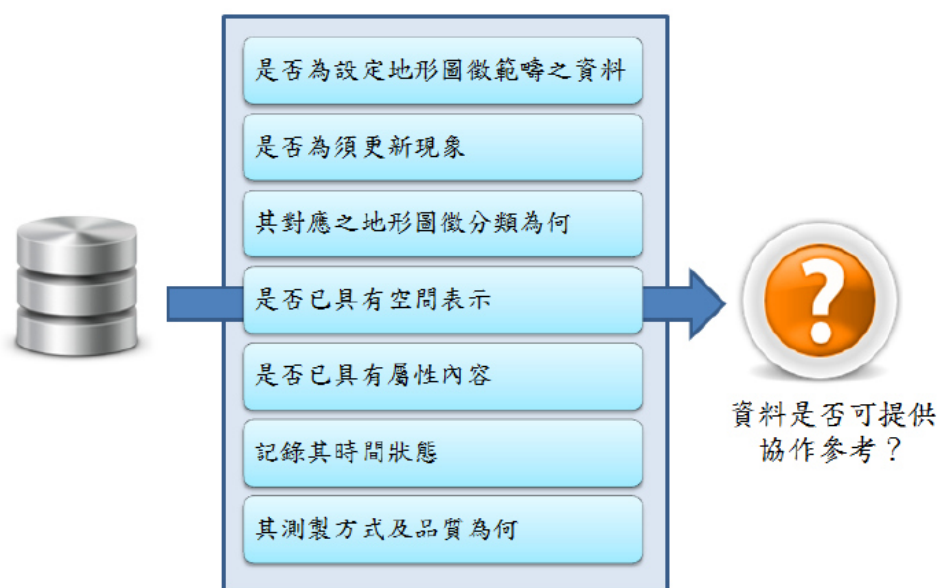


圖 2-25 評估資料是否適合提供協作之考量因素(內政部，2017)

從資料更新觀點須留意考量之因素，以類別名稱為例，由於專業領域可能各有慣用字彙，即使為同一類現象，不同領域之分類名稱也可能各自



不同，或者各有不同的分類名稱及代碼。

以資料建置條件為例，地形圖徵資料具有空間之描述，也有可能每個領域對有位置測製選擇未必相同，若兩者之規定不同，因可能破壞原單位資料內容之一致性，並不適合直接引用為更新之參考。

以資料品質之位置精度為例，若引用的位置精度不符規格，則更新後之資料將可能成為不符合原規範要求之資料。

由時間觀點，協作更新之必要條件為更新參考資料之現象時間必須晚於待更新資料，因此兩資料均必須有時間之描述；更新之模式包括一類為基於全新版本之內容而更新，另一類為基於前後版本之差異檔進行更新等兩類，其兩類作業概念如圖 2-26 所示(內政部，2017)。

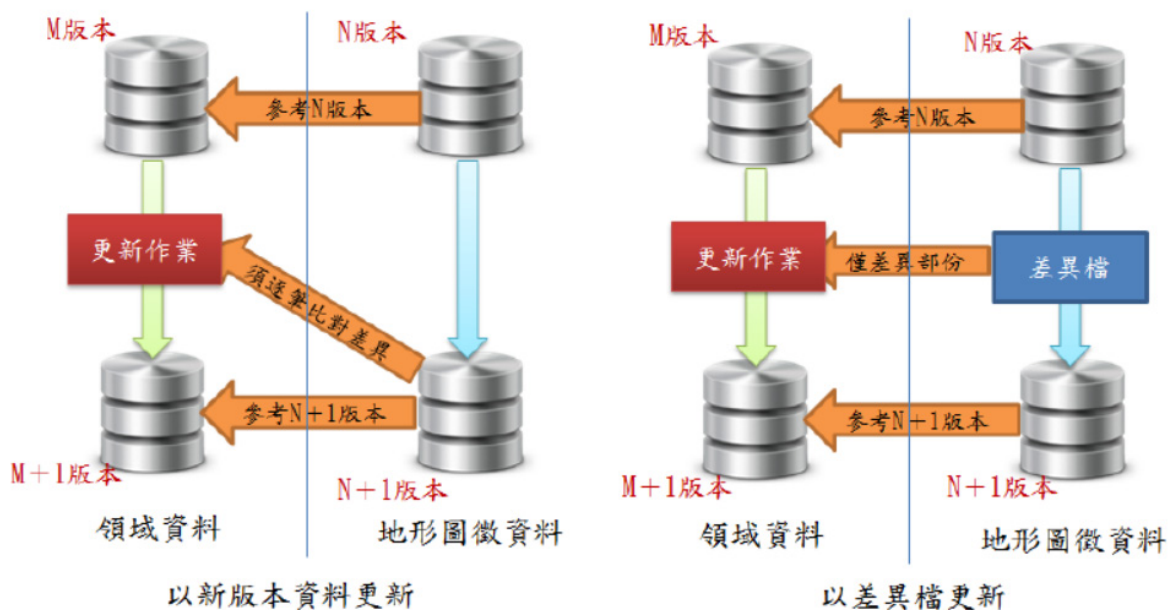


圖 2-26 以新版本資料更新及以差異檔更新之概念圖(內政部，2017)

## 二、與本研究的相關性

本研究除了參考前述的跨領域協作機制「透過機關間之合作來掌握變化之情形，再提供給地形資料權責單位進行資料內容之更新設計」；同時將參考另案「多維度空間資訊基礎圖資監審工作」辦理之「多維度圖資結合行政流程更新策略」(航遙測學會負責)研究結果，藉以設計跨機關協作機制以納入圖資更新作業流程。

## 陸、地形圖徵 TWSMP 3.0 詮釋資料設計

### 一、重點摘錄

TWSMP Core 提供地理空間資源的最基本描述，但對於地形資料整體狀態之了解仍有所不足，可考量引入其他套件加以描述，提出地形資料詮釋資料內容規劃，包含 Metadata information、Identification information、

Constraint information 等，如表 2-7，是以 TWSMP3.0 之架構描述地形圖或地形圖徵資料之各類特性(內政部，2017)。

表 2-7 地形資料之詮釋資料內容規劃(內政部，2017)

詮釋資料套件名稱	說明
Metadata information(詮釋資料資訊)	本套件說明詮釋資料之基本資訊，由於地形圖或地形圖徵之生產多由計畫推動，一次產生特定數目之檔案，且由固定之單位維護，其詮釋資料之記錄內容非常類似，其中僅識別碼、日期及連結網址可能不同，適合以樣板之概念設計。另同系列之地形資料可透過資料集系列(Dataset series)之概念描述，建議應考慮分別建立詮釋資料，再透過 parentMetadata 建立兩者之隸屬關係。
Identification information(識別資訊)	識別資訊本身之內容可說明該地形圖或地形圖徵之基本特性，對於透過特定計畫生產之系列地形圖或圖徵資料而言，詮釋項目之記錄內容幾乎均相同(例如摘要、目的、聯絡單位等)，其中僅檔案識別名稱、範圍等項目可能各自不同，因此同樣適合以模板建置詮釋資料。識別資訊可關聯如使用場合、縮圖、流通資訊、限制資訊、關鍵字等類別，基本上同系列之資料的描述內容也將非常類似。
Constraint information(限制資訊)	地形資料包括開放資料、申請或價購等方式，限制及授權方式各有不同，但同類產品具有相同之規定，因此也適合透過樣板之方式建立。建議填寫之內容包括使用場合、授權範圍、參考規範及制定單位等資訊，分別依項目填寫。LegalConstraint 為有關版權之規定，必須依資料之特色填寫。
Lineage information(資料歷程資訊)	地形圖或地形圖徵資料之生產必須嚴格遵循測製規範之規定，因此資料歷程資訊原則上將測製規範之規定內容整理納入即可，若須細節描述，可以 ProcessStep 及 Source 之類別描述，可清楚交待使用之資料、處理之單位、執行之日期、程序之目的等。若僅需簡要說明，則可以一段文字說明。若內容參考自測製規範，則同系列地形資料之歷程資訊內容可規劃為樣板。
Maintenance	重點為地形圖或圖徵資料之更新頻率，若為機

詮釋資料套件名稱	說明
information(維護資訊)	動更新，則為 irregular，若為固定頻率，則選擇合適之代碼，例如兩年更新週期可選擇 biannually。另可強化說明最後更新日期及聯絡單位等資訊。除最後更新日期外，其餘項目原則上可透過樣板處理。
Spatial representation information(空間表示資訊)	以向量式之地形圖徵而言，本部分僅須說明其資料之型態（通常為 geometryOnly）及資料之幾何型別與筆數。若為網格類資料，則必須說明其定位之資訊。因各資料集之內容不同，本套件之詮釋資料不適合透過樣板方式建立。
Reference system	同計畫之地形圖或地形圖徵資料通常具有相同之參考
Content information(內容資訊)	以地形圖徵之內容而言，本項目可參考臺灣通用電子地圖或基本圖之資料標準。同系列之資料可引用相同之內容，因此適用模板之規劃。
Portrayal catalogue information(展示目錄資訊)	目前如臺灣通用電子地圖及中小比例尺地形圖均頒布有明確之展示規範（圖示規格表），同系列之資料參考相同規範，因此適合以樣板之方式包裝。
Distribution information(供應資訊)	目前地形圖及地形圖徵資料包括線上及離線之供應模式，供應單位可為國土測繪中心或各縣市政府，其資料格式與申購方法各自不同，可透過本套件之項目各自規劃說明之內容。如要推動樣板，可能僅適合於特定機關之特定種類資料。
Application schema information(應用綱要資訊)	說明內容可引用地形資料標準或資料庫所設計之綱要內容，設計之綱要內容類便利計之綱要內容類資料直接解讀。目前臺灣通用電子地圖及基本圖均制定有資料標準，可直接引用，適合以樣版處理。
Service metadata information(服務資訊)	地形資料目前供應之方式包括 WMTS、WMS、WFS、API 等不同模式，服務資訊包括網址、介面標準、操作及參數等重要內容。若為 OGC 之標準，則介面之規定均相同，僅網址不同。若為自行發展之 API，則有自訂之規定，需照實填寫。但原則上同系列之資料的描述資訊將非常類似，仍可透過樣板之形是說明。
Taiwan Extended Info(臺	相關項目在地形圖或地形圖徵資料為開放資料

詮釋資料套件名稱	說明
灣擴充資訊)	或資產平台所需納入之資料時必須填寫，依規定所有項目都必須檢視，但是否填寫可依實際狀況而定。

傳統對於詮釋資料之認知為針對每一個地理資料檔案均配合建置一份詮釋資料，在供應該地理資料時，可一併供應其詮釋資料。ISO 19115 對於詮釋資料之描述對象具有「範疇」(Scope)之設計，意謂允許針對不同之描述範疇引用標準化之詮釋資料架構，量身訂製符合其狀態之詮釋資料；對於範疇等級資訊，可透過 MD\_ScopeCode 之代碼型別記錄，實務上較常應用者有七類，包含資料集 (dataset)、資料集系列 (series)、圖徵型別 (featureType)、圖徵、屬性型別(attributeType)、屬性(attribute)、服務等七類。圖 2-27 為圖徵層級詮釋資料架構內，不同層級間的識別碼關係(內政部，2018)。

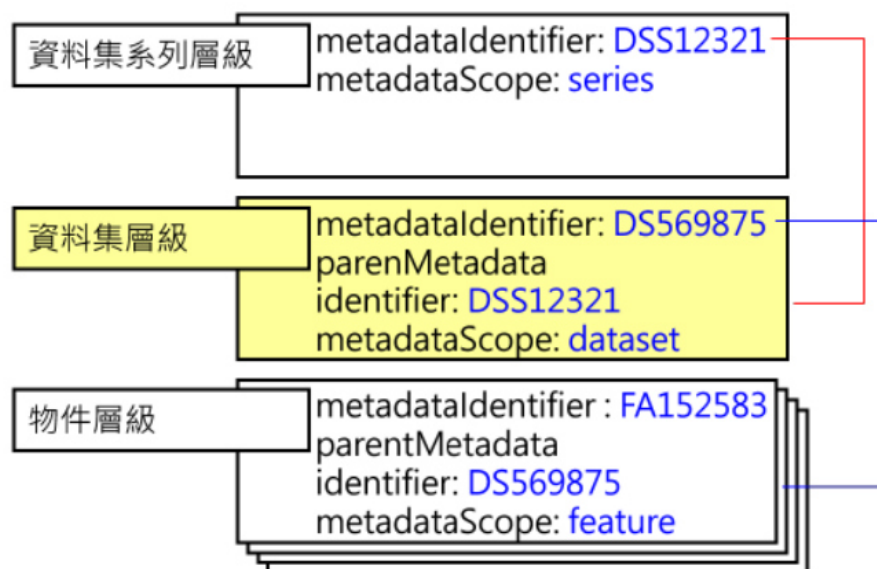


圖 2-27 各層級識別碼之關聯性(內政部，2018)

圖 2-28 顯示不同層級詮釋資料在圖資生產、管理及供應等不同階段時，詮釋資料運算的時機及彼此關係(內政部，2018)。

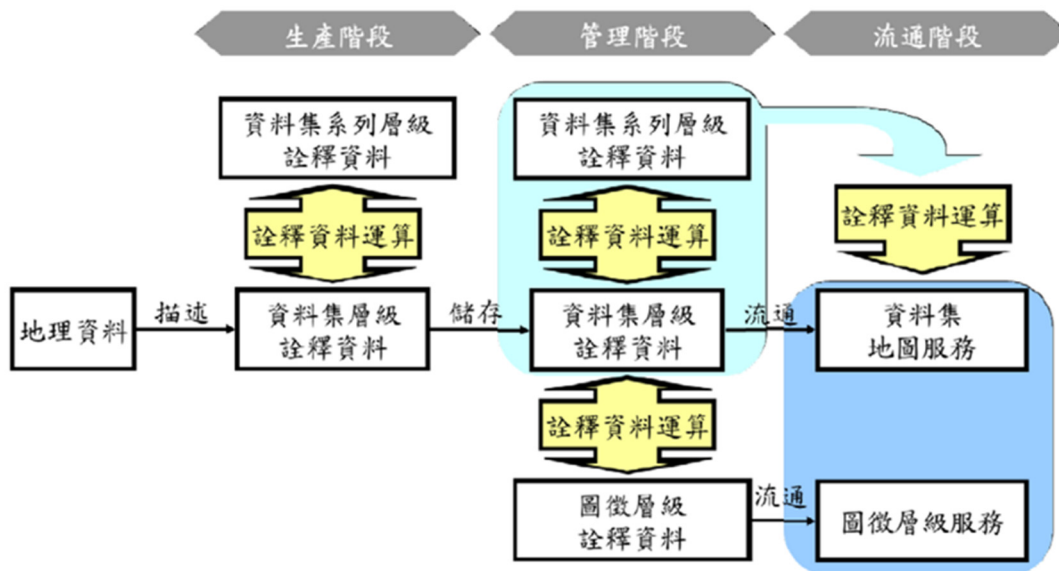


圖 2-28 在不同階段時各層級詮釋資料之關係(內政部，2018)

圖徵層級之詮釋資料，設定為部分範圍之水準點資料，多數項目均可複製至圖徵層級的詮釋資料，詮釋資料的範疇資訊需修改為 featureType，表示為圖徵型別之圖徵層級詮釋資料，可參閱圖 2-29 至圖 2-31(內政部，2018)。

```

20 <ndb:metadataScope>
21 <mdb:MD_MetadataScope>
22 <mdb:resourceScope>
23 <mcc:MD_ScopeCode codeList="http://standards.iso.
24 org/iso/19115/resources/Codelist/cat/codeLists.xml#MD_ScopeCode"
codeListValue="featureType"/>
25 </mdb:resourceScope>
26 <mdb:name>
27 <gco:CharacterString>featureType</gco:CharacterString>
28 </mdb:name>
29 </mdb:MD_MetadataScope>
30 </ndb:metadataScope>
31 <ndb:contact>
32 <cit:CI_Responsibility>
33 <cit:role>
34 <cit:CI_RoleCode codeList="
http://standards.iso.org/iso/19115/resources/Codelist/cat/codeList.xml#CI_Role
Code" codeListValue="distributor">distributor</cit:CI_RoleCode>
35 </cit:role>
36 <cit:party>
37 <cit:CI_Organisation>
38 <!-- name or logo is mandatory by schematron-enforced
constraint -->
39 <cit:name>
40 <gco:CharacterString>內政部國土測繪中心控制測量課</

```

圖 2-29 圖徵型別詮釋資料之範疇資訊—以水準點為例(內政部，2018)

```

1090 <mrddistributionFormat>
1091   <mrddMDFormat>
1092     <mrddformatSpecificationCitation>
1093       <citCI_Citation>
1094         <cittitle>
1095           <gcoCharacterString>JSON</gcoCharacterString>
1096         </cittitle>
1097       </citCI_Citation>
1098     </mrddformatSpecificationCitation>
1099   </mrddMDFormat>
1100 </mrddistributionFormat>
1101 <mrddtransferOptions>
1102   <mrddMD_DigitalTransferOptions>
1103     <mrddunitsOfDistribution>圖徵</mrddunitsOfDistribution>
1104     <mrddonLine>
1105       <citCI_OnlineResource>
1106         <citlinkage></citlinkage>
1107         <citname><gcoCharacterString>
1108           (流通網址)https://maps.nlsc.gov.tw/</gcoCharacterString>
1109         </citname>
1110       </citCI_OnlineResource>
1111     </mrddonLine>
1112   </mrddMD_DigitalTransferOptions>
</mrddtransferOptions>

```

圖 2-30 圖徵型別詮釋資料之供應資訊—以水準點為例(內政部，2018)

```

1175 <mdbdDataQualityInfo>
1176   <mdqdQ_DataQuality>
1177     <mdqdscope>
1178       <mdccMD_Scope>
1179         <mdcclevel>
1180           <mdccMD_ScopeCode codeList="http://standards.iso.
1181 org/iso/19115/resources/Codelist/cat/codeLists.xml#MD_ScopeCode"
1182 codeListValue="featureType"/>
1183         </mdcclevel>
1184       </mdccMD_Scope>
1185     </mdqdscope>
1186     <mdqdreport>
1187       <mdqdQ_CompletenessOmission>
1188         <mdqdmeasure>
1189           <mdqdQ_MeasureReference>
1190             <mdqdnameOfMeasure>
1191               <gcoCharacterString>幾何檢查及位相檢查</gcoCharacterString>
1192             </mdqdnameOfMeasure>
1193           </mdqdQ_MeasureReference>
1194         </mdqdmeasure>
1195         <mdqdevaluationMethod>
1196           <mdqdQ_EvaluationMethod>
1197             <mdqdevaluationMethodDescription>
1198               <gcoCharacterString>

```

圖 2-31 圖徵型別詮釋資料之品質資訊內之範疇資訊—以水準點為例(內政部，2018)

## 二、與本研究的相關性

本研究工作項目以建置物件導向式圖徵資料庫及評析多人協作機制為主，有關圖徵型別詮釋資料的設計，建議可直接參照。

## 柒、地形圖徵 API 規範研擬

### 一、重點摘錄

圖 2-32 為地形圖徵服務相關機制之規劃架構，其運作至少必須包括地形圖徵資料庫、地形圖徵服務、使用者端等三大部分。地形圖徵服務透過標準化之介面提供介接，並供應標準化及開放資料格式之地形圖徵，可由系統發展者進一步發展為查詢功能、地圖介面展示或甚至分析。



圖 2-32 地形圖徵資料流通服務機制(內政部，2017)

地形圖徵 API 服務主要是依地理圖資應用程式介面(API)共同規範之規定，並依據地形圖徵之特性，訂定地形圖徵 API 服務之共同規則，其功能包含 GetCapabilities、GetMetadata、GetMap、GetTile 及 GetFeature 等。圖 2-33 為地形圖徵 API 服務路徑範例，採用服務根網址 (Service Root URL)、資源路徑 (Resource Path) 與查詢選項 (Query Options) 組成之 URL 作為服務路徑，以進行各種 API 服務之操作。

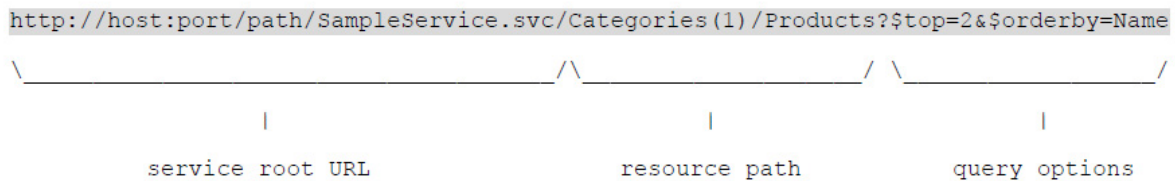


圖 2-33 服務路徑範例(內政部，2017)

## 二、與本研究的相關性

地形圖徵 API 規範係針對地形圖徵之特性，擴充相關參數，本質上是以圖資供應為目的，後續若有圖資供應需求，可直接參照。

## 捌、地形圖徵鏈結技術

### 一、重點摘錄

在圖徵透過鏈結資料之服務包裝，資料觀點可由整體縮小至每一個圖徵之資源個體，可達成每個圖徵之物件化。地形圖徵提供多領域及多次更新版本之資訊，若將所有領域資料同時進行鏈結資料化，勢必有部分領域資料語意之不適用性以及考慮時間版本之資訊資料參考(內政部，2020)。

URI(Uniform Resource Identifier, 統一資源識別碼)規則原則上包含資料領域 URI、識別碼、時間版本等元素，如表 2-8 為各類資源 URI 設計結果。

表 2-8 各類資源 URI 設計結果(節錄)(內政部，2020)

資料類別	名稱	資料領域範例	識別碼	時間版本	URI 範例
地標-學校	文元國小	www.nlsc.gov.tw/landmark/ (國土測繪中心地標圖層)	D0000007150	2017-05	http://www.nlsc.gov.tw/landmark/D0000007150/201705
行政區-縣市	臺南市	www.ris.gov.tw/county/ (戶役政系統縣市編碼)	67000	2017-02-01	http://www.ris.gov.tw/county/67000/20170201
行政區-鄉鎮	臺南市北區	www.ris.gov.tw/town/ (戶役政系統鄉鎮市區編碼)	67000340	2017-02-01	http://www.ris.gov.tw/town/67000340/20170201

在地形圖徵知識本體設計部分，以行政區域、地標為例，將每一個行政區域單元或地標單位為一個 RDF(Resource Description Framework，資源描述架構)資源，設計屬性則分別以識別性、空間性、時間性等方面納入考量，如圖 2-35 所示。而時間及空間有異動時，需要搭配版本控制機制，如圖 2-36 所示。

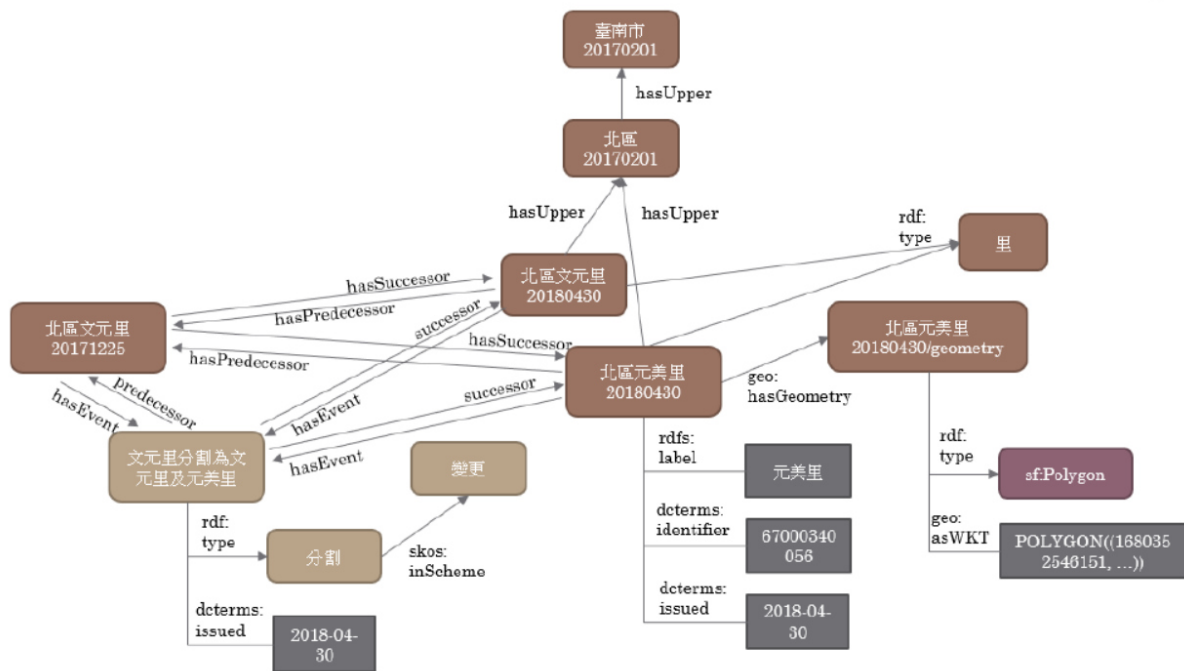


圖 2-34 行政區域資源描述(內政部，2020)



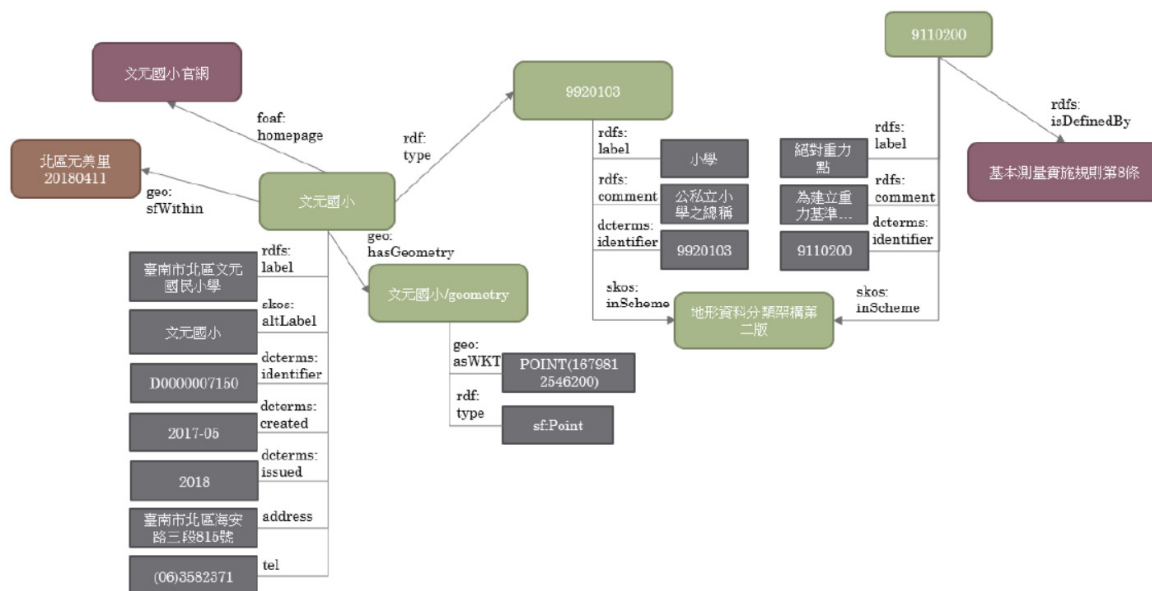


圖 2-35 地標資源描述(內政部，2020)



圖 2-36 資源時間版本(內政部，2020)

## 二、與本研究的相關性

後續有關地形圖徵鏈結的技術 API 服務之設計，建議可直接參照。

## 玖、內政部跨領域地形圖徵服務架構相關計畫與本研究的關係

針對前述的文獻回顧，將各個主題與本研究關係彙整如表 2-9 所示。

表 2-9 內政部跨領域地形圖徵服務架構相關計畫與本研究關係彙整表

主題	本研究的關係
圖徵與地形圖徵概念	強化圖徵概念，同時本研究會針對具有相同性質的圖徵集合，如道路、建物、地標等，對應該地形資料分類編碼。
圖徵資料共同綱要設計	地形圖徵資料庫規範(草案)所提的地形圖徵資料庫，是指已經完成 GIS 化的地形圖資料成果，目前以臺灣通用電子地圖、一千分之一地形圖 GIS 圖層及五千分之一基本地形圖 GIS 圖層資料為主要

主題	本研究的關係
	<p>來源，以具有應用價值、且具有識別性之圖層資料為主；本研究會參考地形圖徵資料庫規範(草案)成果，用以設計道路、建物、地標等三項之物件導向綱要之類別項目設計，並將視需求再進行擴充。</p>
<p>圖徵識別碼機制設計</p>	<p>地形圖徵識別碼型式為「編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼」。對內是用以識別單一的物件，如同「身分證」一樣具有唯一性，就管理面而言，僅需考量唯一性，如流水號亦可滿足需求；對外，則要能作為跨領域結合應用之共同參考。</p> <p>故識別碼則須結合既有跨領域之識別系統，可能是一對一，也可能是一對多。故應該保留各單位的圖徵識別碼並建立其關連性，才能達到串聯的目的。</p>
<p>圖徵跨領域應用設計</p>	<p>為能達到跨領域精準串聯的應用，本研究將以圖徵識別碼串聯的方式作為圖徵跨領域應用之設計。</p>
<p>跨領域協作機制設計</p>	<p>參考「透過機關間之合作來掌握變化之情形，再提供給地形資料權責單位進行資料內容之更新設計」之跨領域協作機制；同時參考另案「多維度空間資訊基礎圖資監審工作」辦理之「多維度圖資結合行政流程更新策略」(航遙測學會負責)研究結果，藉以設計跨機關協作機制以納入圖資更新作業流程</p>
<p>地形圖徵 TWSMP3.0 詮釋資料設計</p>	<p>超出本研究範圍，有關圖徵型別詮釋資料的設計，建議可直接參照。</p>
<p>地形圖徵 API 規範研擬</p>	<p>地形圖徵 API 規範係針對地形圖徵之特性，擴充相關參數，本質上是以圖資供應為目的，後續若有圖資供應需求，可直接參照。</p>
<p>地形圖徵鏈結技術</p>	<p>超出本研究範圍，但建議後續有關地形圖徵鏈結的技術 API 服務之設計，建議可直接參照。</p>

## 第八節 國土測繪中心圖徵資料相關專案成果

### 一、重點摘錄

國土測繪中心於「105 年度國土利用監測變異點、土地利用、臺灣通用電子地圖資料標準制訂及修訂」計畫中，規劃並試作「國土利用調查成果圖徵資料架構」。

該計畫提出之圖徵資料架構設計，是以流通供應版本管理為主要目的，與圖資產製階段完全切割（即圖資產製階段仍以現行圖幅檔案繪製為基準），因而針對資料庫更新管理作業提出「固定週期更新」及「固定週期/機動混合更新」兩種模式，前者以全區更新為主，後者可配合局部更新之方式進行，兩者之共同點為納入依固定週期更新之不同版本國土利用調查資料，並由「歷史版本」及「最後更新版本」之概念來管理相關之資料，任一版本之檔案均透過時間來區隔。

而「固定週期/機動混合更新」模式中又提出「額外建立持續更新之最新版本」與「引入差異記錄檔之記錄機制」兩種管理策略。前者之管理概念可參考圖 2-37，其中 T1 表示前一個更新週期，在下次的固定更新作業 (T2) 之前，包括三個版本的局部更新作業 (T1.1~T1.3)，因此資料庫將必須額外負擔一個版本的土地利用圖徵資料管理。但資料庫可視使用者之需求而供應固定週期更新之版本 (例如 T1) 或持續更新之版本 (例如 T1.3)。後者，則是在更新週期間僅記錄最新之版本 (例如圖 2-37 之 T1.3)，並透過差異紀錄檔的方式保存變動的圖徵資訊，以便在需要的時候，可將資料內容還原為前一版本之狀態。

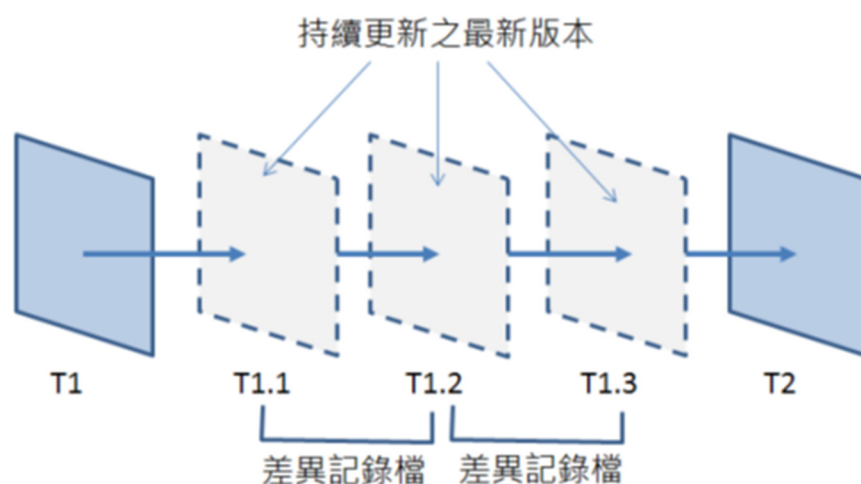


圖 2-37 固定週期/機動混合更新之概念示意圖(國土測繪中心，2016)

國土測繪中心於「106 年度國土測繪空間資料庫及相關系統網站功能擴充及維護」計畫中，配合國土利用調查成果圖徵資料庫試辦成果，研析「國土測繪圖資 e 商城」未來圖資流通供應機制發展方向，國土利用調查成果圖徵資料架構設計建議。

由於資料產製階段的工作為地形課(當時組織架構)業務，資料流通供應為測繪資訊課業務，因業務及權責不同，建議前述 2 業務單位分別建立產製階段的國土利用調查成果圖徵資料庫(以下簡稱產製資料庫)及流通供應階段的國土利用調查成果圖徵資料庫(以下簡稱流通資料庫)，再透過資料庫的自動化同步機制(例如 DB Trigger)，將產製資料庫中經核准流通供應的資料自動同步到流通資料庫，以維持產製階段與供應階段之資料版本之一致性，減少其他作業造成之版本差異，其建議之整體關聯如圖 2-38 所示。

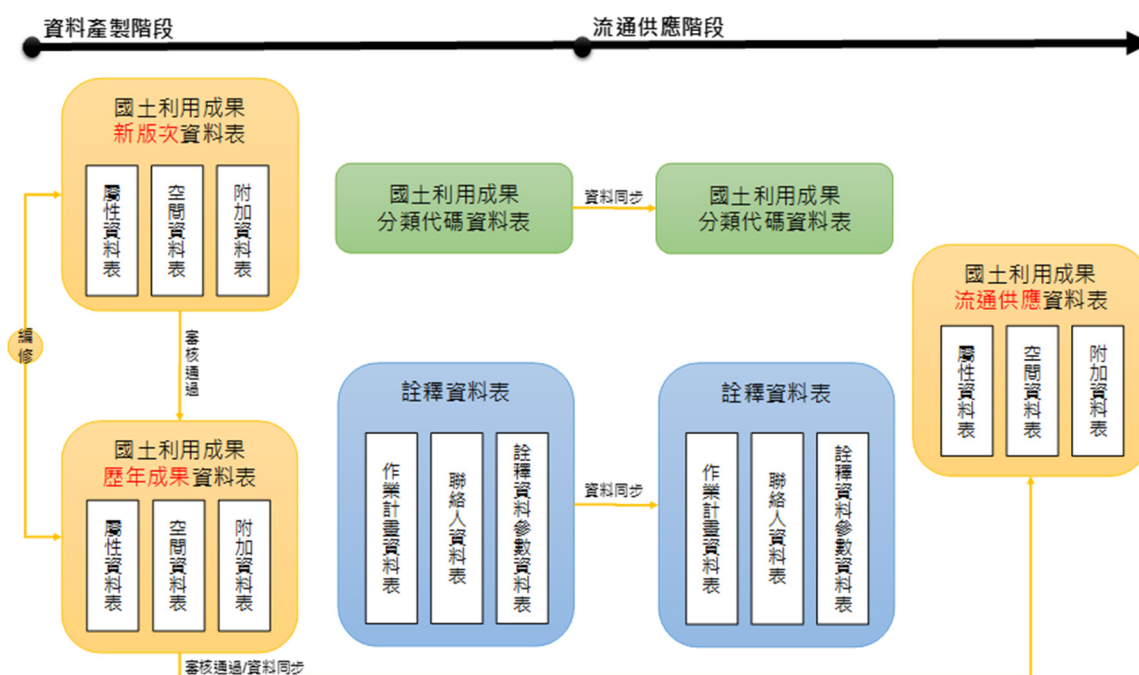


圖 2-38 國土利用調查成果資料產製階段與流通供應資料表關聯示意圖(國土測繪中心，2017)

## 二、與本研究的相關性

該計畫是以關聯式資料庫方式設計圖徵資料的儲存，並且將產製階段與流通階段成果切割；惟本研究是以 OSM 為基礎，會依循 OSM 儲存維護圖徵及其更新歷程紀錄的方式，同時不會區分產製與流通階段，亦即是建置一套協作之圖徵資料庫。

## 第九節 地形圖測製相關規範彙整

了解現行地形圖測製相關規範，以作為圖徵編碼設計及地形圖轉置等工作項目執行參考。

### 壹、地形資料分類架構規範

103 年修訂版公布「地形資料分類架構」透過標準之方式約制各種地形資料分類之名稱(字彙)、編碼及定義，以提供各類地形圖(含一千分之

一地形圖)測製規範或作業手冊之引用。架構以民國 87 年內政部所訂頒之「基本地形圖資料庫地形資料分類編碼表」及民國 96 年內政部國土測繪中心所制定之「基本地形資料分類編碼表及名詞定義」為基礎，同時考量訂定地形圖資料標準及實際測繪作業程序，制定本分類架構。本架構所列各項分類之名稱、編碼及定義除了作為各類地形相關資料測製、管理及流通之共同參考標準外，亦提供跨領域資料交換及分享時之參考依據。

其中地形資料分類之編碼均以 9 為第一層之編碼。地形資料分類之第二層稱為中類，其內容引用上述之十類地形分類，以一位代碼代表，其中第十類分類並非以「10」記錄，而是記錄為「0」。中類以下再細分為小類、細類、細目等三個階層。其中除小類為一位代碼代表外，細類及細目兩個階層皆為二位代碼，即整個代碼的長度為 7 碼。其中屬性碼採用由 a 排起之英文字母，且針對每一個屬性碼於「備註」欄位皆詳述該屬性碼適用之分類，因此使用者可配合該分類並參酌現地之實際狀況而選用屬性碼，分類如圖 2-39 所示：

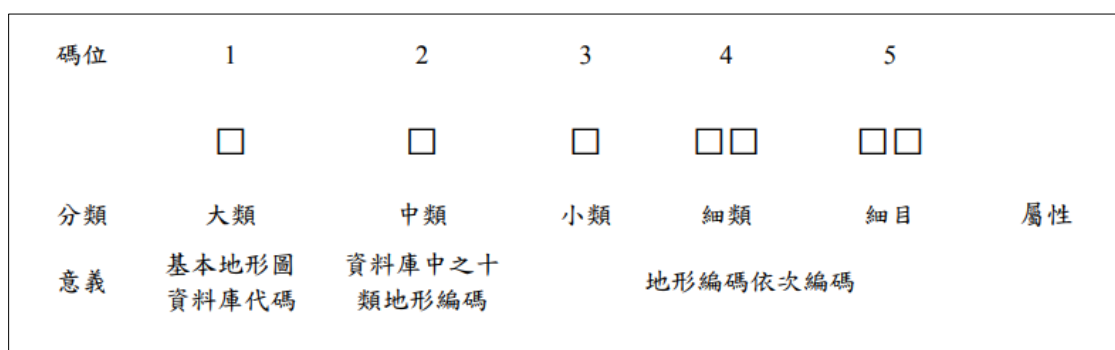


圖 2-39 地形資料分類架構識別碼組成說明(內政部，2022)

標準地形資料分類編碼表						
中類	小類	細類	分類編碼	中文名稱	英文名稱	來源或依據
1			910000	測量控制點	survey control point	
	1	00	9110000	測量基準點	datum point	基本測量實施規則
		01	9110100	大地基準點	geodetic point	
		02	9110200	絕對重力點	absolute gravity point	基本測量實施規則第 8 條
		03	9110300	重力基準站	gravity base station	基本測量實施規則第 8 條
		04	9110400	水準原點	primary benchmark	基本測量實施規則第 7 條
		05	9110500	潮位站	tide station	基本測量實施規則第 7 條
		06	9110600	衛星追蹤站	satellite tracking station	基本測量實施規則第 6 條
		07	9110700	深度原點	origin of bathymetry	基本測量實施規則第 9 條
2	00		9120000	基本控制點	basic control point	國土測繪法第 3 條 基本測量實施規則第 18 條

圖 2-40 標準地形圖資料分類編碼表範例(內政部，2022)

## 貳、一千分之一地形圖測製規範

內政部於一千分之一地形圖為辦理都市計畫、土地重劃、公共管線、防救災、土木、水利及交通等業務之參考現況資料。內政部於民國 87 年度至民國 102 年度以「國土資訊系統基礎環境建置計畫（第一期及第二期）」及「國家地理資訊系統建置推動十年計畫」補助地方政府辦理一千分之一地形圖測製。

為使各地方政府執行一千分之一地形圖計畫相關作業有所依循，內政部於民國 99 年公布「建置都會區一千分之一數值航測地形圖作業工作手冊」，規範國內各單位測製一千分之一地形圖之經費編列、年度工作計畫擬訂、招標作業、工作進度管制、地形圖測製、成果檢查及成果繳交等內容，並於民國 100 年修正該工作手冊部分內容。於民國 106 年 9 月 8 日內政部召開「研商一千分之一地形圖更新與共享機制事宜」。經檢視「建置都會區一千分之一數值航測地形圖作業工作手冊」，部分內容已無適用之必要，同時為辦理一千分之一數值航測地形圖測製之機關(單位)作業有所依循，於民國 111 年 8 月 25 日召開會議邀集專家學者、相關機關、地方政府、產業界代表及國土測繪中心共同研商討論後，於 111 年 12 月 14 日訂頒實施「一千分之一數值航測地形圖測製作業規定」及「一千分之一數值航測地形圖成果檢查作業規定」，用於測製一千分之一地形圖依據。

## 參、一千分之一地形圖圖式規格表

符號標準是以制式單一主題圖、多主題圖或基本圖的資料表現符號加以標準化，規定在不同比例尺制式圖上，其標準之符號規定，符號之訂定以製圖中符號化原則為準，力求顏色、形狀及大小與表現地物或現象之特性相吻合，訂定符號標準時應力求明確說明其符號的顏色、尺寸(含寬度)角度、形狀定義，由內政部頒訂「一千分之一地形圖圖式規格表」以供測製參考。

## 肆、與本研究的相關性

有關地形圖測製相關規範，為本研究主要範疇，做為本研究直接參照並實作依據。

## 第十節 地形相關編碼標準

地形圖涉及相關編碼及資料標準廣泛，以下就本研究導入之道路、建物、重要地標等三個類別涉及之範疇進行文獻回顧。

### 壹、地址編碼

內政部為全國 1 千多萬筆門牌地址資料，推動地址編碼以建立獨一無二的地址識別碼，並於 111 年 9 月起提供公部門申請。

地址編碼為空間資料數位轉型關鍵的一步，能將複雜的地址比對簡化為簡易英數字資料的比對，以避免因各資料庫的儲存方式、罕用字、別字、近似字等需要複雜比對程序，利於防救災、建物管理等不同資料庫整合運用。

地址識別碼由地址流水號 7 碼(前 3 碼英文字母，後 4 碼數字)，外加檢核碼 1 碼數字組成。檢核碼係將地址流水號 7 碼全數轉為數字後，透過數學公式運算產生，可供判斷地址識別碼真偽(圖 2-41)。地址識別碼初編係以 111 年 4 月底戶役政資訊系統「村里門牌資料」為基礎進行編定，計約占全國正式門牌之 95.60%，排除筆數包含門牌地址不全、門牌廢止或門牌重複等，門牌資料查詢結果如圖 2-42 所示。

地址編碼資料標準定義單純門牌一對一的改編(如:門牌點位沒變，只是路名異動)，地址識別碼不變，因此再考慮歷史軌跡時，就需要以「地址識別碼」與「版本碼」做為串接時的鍵值。而異動之歷史軌跡可透過其地址識別碼與版本碼於異動檔中進行對照。

# 1A3MC25 - 6

地址流水號

檢核碼

圖 2-41 地址識別碼組成說明

(資料來源：<https://segis.moi.gov.tw/StatAddrCode/About>)

## 門牌地址查詢清單

顯示第 1 至 10 項結果，共 22 項 全部下載

門牌地址	地址識別碼	CSV 下載	地圖
臺北市中正區東門里3鄰徐州路5號	CNC5627-0	<a href="#">↓</a>	<a href="#">📍</a>
臺北市中正區東門里3鄰徐州路5號七樓	CNC5628-0	<a href="#">↓</a>	<a href="#">📍</a>
臺北市中正區東門里3鄰徐州路5號三樓	CNC5629-1	<a href="#">↓</a>	<a href="#">📍</a>
臺北市中正區東門里3鄰徐州路5號九樓	CNC5630-5	<a href="#">↓</a>	<a href="#">📍</a>
臺北市中正區東門里3鄰徐州路5號五樓	CNC5631-6	<a href="#">↓</a>	<a href="#">📍</a>
臺北市中正區東門里3鄰徐州路5號八樓	CNC5632-7	<a href="#">↓</a>	<a href="#">📍</a>
臺北市中正區東門里3鄰徐州路5號六樓	CNC5633-8	<a href="#">↓</a>	<a href="#">📍</a>
臺北市中正區東門里3鄰徐州路5號十一樓	CNC5635-0	<a href="#">↓</a>	<a href="#">📍</a>
臺北市中正區東門里3鄰徐州路5號十七樓	CNC5636-0	<a href="#">↓</a>	<a href="#">📍</a>
臺北市中正區東門里3鄰徐州路5號十三樓	CNC5637-1	<a href="#">↓</a>	<a href="#">📍</a>

上頁 **1** 2 3 下頁



圖 2-42 門牌地址查詢結果範例

(資料來源：<https://segis.moi.gov.tw/StatAddrCode/About>)

地址編碼係針對每一個門牌資料有唯一識別碼，惟同一門牌號但不同樓層，即便是不同的識別碼，也會對應同一個建物區塊；對於跨機關的協作機制設計，即可整合地址編碼為基準，再進行跨機關資料的串聯。

## 貳、交通資訊基礎路段編碼規範

交通部針對交通資訊路網基礎路段提出「交通資訊基礎路段編碼資料標準」，並參考國土資訊系統標準制度及國際標準化組織(International Organization for Standardization,縮寫為 ISO)相關規定完成本標準之制定。資料標準所涵蓋之道路包括：國道、省道快速公路、市區快速道路(以上均含匝道，但不含服務區道路)、省道一般公路、市道、縣道、鄉道、市區道路(不含機慢車道)。其中，市區道路以路名包含「路」與路寬 15 米(含)以上之「街」為對象，巷、弄、產業道路及無路名道路原則不納入第一階段交通資訊基礎路段之編碼範疇，惟有交通資訊發布需求(如路側設施布設、重要運輸場站位置及重要景點連絡道)之道路適當納入。

道路分類碼(1 碼)、路名碼(5 碼)、道路特徵碼(1 碼)、方向碼(1 碼)、



序號碼(5碼)與縣市碼(1碼)等6碼段，共計主碼6段14碼，方位碼副碼1-2碼(副碼資訊記載於路段 Link 圖層屬性欄位中)，該編碼引用自「交通資訊基礎路段編碼資料標準」，亦可擴大交通應用面向，滿足更多元的需求，故本標準納入前述編碼，命名為「市區道路編碼」提供使用者參考。

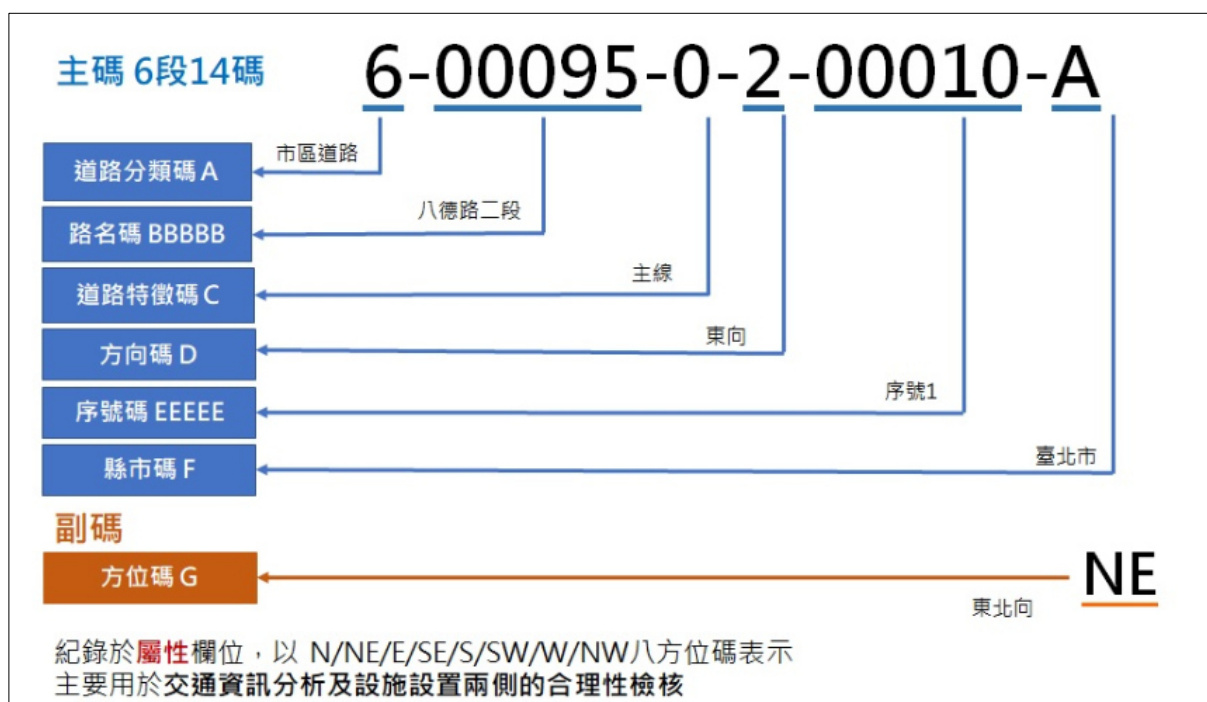


圖 2-43 交通資訊基礎路段編碼組成

(資料來源：<https://motclink.gitbook.io/link/lu-duan-bian-ma-nei-rong/3standard>)

### 參、機關代碼(OID)

物件識別碼(Object Identifier, 簡稱為 OID)，是由國際電信聯盟 (International Telecommunication Union, 簡稱 ITU)和國際標準化組織 (ISO) 標準化的一個物件識別碼機制，用來在全球範圍內使用一個明確的永久名稱命名任何對象，用來做為資訊物件的唯一識別號碼。

目前我國 OID 國碼為 2.16.886 之後再進行樹狀編碼延伸，由物件識別碼中心網站(<https://oid.nat.gov.tw/infobox1/index.jsp>)，進行 OID 查詢與申請，根據物件識別碼中心我國共分為六大類別，政府機關、組織團體、行政法人、自由職業事務所、學校、其他組織或團體之物件識別碼 (OID)。我國政府機關或組織團體之物件識別碼主要類別如圖 2-44，政府機關或組織團體 OID 編碼組成範例圖 2-45 所示。



圖 2-44 我國政府機關或組織團體之物件識別碼主要類別  
(資料來源：<https://oid.nat.gov.tw/infobox1/index.jsp>)

機關名稱	OID
國民大會	2.16.886.101.20001
總統府	2.16.886.101.20002
中央研究院	2.16.886.101.20002.20001
國史館	2.16.886.101.20002.20002
國史館臺灣文獻館	2.16.886.101.20002.20002.20001
行政院	2.16.886.101.20003
內政部	2.16.886.101.20003.20001
內政部警政署	2.16.886.101.20003.20001.20001
內政部警政署刑事警察局	2.16.886.101.20003.20001.20001.20002
內政部警政署航空警察局	2.16.886.101.20003.20001.20001.20003
臺灣警察專科學校	2.16.886.101.20003.20001.20001.20005

圖 2-45 政府機關或組織團體 OID 編碼組成範例  
(資料來源：<https://oid.nat.gov.tw/infobox1/index.jsp>)

#### 肆、與本研究的相關性

以圖徵發展跨域應用之觀點，了解各領域識別碼訂立規則，納入圖徵資料庫規劃設計，之後可藉由地形圖徵與目前其他領域資料進行串聯，達成跨機關資料流通分享之目的。

# 第三章 建立圖徵資料儲存及查詢雛型系統

## 第一節 內政部地形圖徵服務架構

### 壹、地形圖徵資料庫規範草案

為建立本研究之地形圖徵資料儲存及查詢雛形系統，需要了解上位計畫對於地形圖徵之規範內容，本研究是以內政部「地形圖徵資料庫規範草案」來了解圖徵規範，雖然該規範還在草案階段，對於圖徵規範仍是可參考的上位計畫。對於地形圖徵，該規範草案之說明應具有 5 點特性，分別為：

#### 一、物件化的表示

以物件導向之概念將圖徵資料依主題屬性、空間屬性、甚至是拓撲關係描述，並建立綱要(schema)，且可以進一步地描述圖徵之間關係，以更完整表達圖徵資料特性，同主題、區域、時間等條件之地形圖徵可彙集為資料集(dataset)之形式，便利後續之流通與應用。

#### 二、應用的模式

圖徵資料的建立因應不同地理資料的需求，除了各種空間分析與操作，更是有助於空間基礎設施(Spatial Data Infrastructure)的資料交換與分享。

#### 三、參考資料來源

圖徵物件式的管理有助於跨領域的資料應用、交換與整合，換句話說，某一領域(或單位)的空間資料若已經建立，並以圖徵物件的方式建立且分享，其它領域(或單位)可以利用綱要 (schema)了解圖徵物件內容及意涵，並且可以利用標準的 API 取得資料，加入應用或整合其它資料再應用。

#### 四、多規格資料

地形圖徵物件可以具有不同之比例尺規格，使地理資料具有不同之比例尺規格，提供不同抽象化程度及不同位置精度之成果，允許地理資訊系統之應用依不同場合選用不同規格之地形圖徵資料。配合各類測製規範之說明，將有助於後續之加值與互操作應用。

#### 五、多時期資料

地形圖徵物件式管理可方便地理資料的更新作業，進行全面性或局部性之內容更新，另一方面，圖徵在具有時間描述後，有助於地形圖版次所建立出來的不同時期圖徵之管理。

就地形圖徵資料來源而言，「地形圖徵資料庫規範(草案)」亦說明了地

形圖徵資料庫之主要原始資料來源為「已經完成 GIS 化之地形圖資料成果」，目前是以一千分之一地形圖 GIS 圖層資料為主要來源，並以具有應用價值、且具有識別性之圖層資料為主。再者，若執行之計畫為地形圖測製計畫，須配合處理及提供符合地形圖徵資料庫要求規格之圖徵資料，若計畫本就以蒐集物件化資料之表示為主，須考量其內容規格是否與「地形圖資料庫規範草案」之要求一致。

真實世界的地理現象多元，無法一一描述，為了在一個有限範圍內說明地形圖徵形態，「地形圖資料庫規範草案」認為圖徵物件應依「地形資料分類架構」之內容選擇合適之分類，一旦完成選擇，即不隨不同比例尺或空間表示方式而變動。更進一步地，「地形圖資料庫規範草案」為確保地形圖徵資料庫之順利運作，各類別圖徵之內容除必須滿足管理需求外，也必須滿足該類別特性描述之需求，因此需要**共同屬性及類別特定屬性**之設計。地形圖徵資料庫整體類別架構之最上層為一個所有地形圖徵類別共同參考之抽象圖徵類別「TPFeature」，共具有 11 項屬性，所有地形圖徵類別均繼承自 TPFeature 類別而具有此 11 項屬性，TPFeature 類別之 UML 圖如圖 3-1 所示，各設計屬性說明如下：

- 1、「識別碼」：地形圖徵資料所對應物件之識別碼，於現實世界具有明確之對應物件，「地形圖徵資料庫規範(草案)」所規定之識別碼型式為「編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼」，同一物件之識別碼必須一致。其更詳細的內容須參考「地形圖資料庫規範草案」第陸章之規定。
- 2、「日期」：地形圖徵記錄內容之對應時間，一般為資料內容蒐集之時間，本項目以年月日之型態記錄，若無法確定日期，至少必須記錄年月資訊，以下一項目記錄。
- 3、「時間年月」：依年月之型式記錄地形圖徵記錄內容之對應時間，當第二項之內容無法填寫時，本項為必填。
- 4、「地形資料編碼」記錄地形圖徵之地形資料分類編碼，其內容原則參考「地形資料分類架構」定義之分類，可依地形圖徵之特性選用合適層級之分類編碼，因此本項之碼數並不固定。
- 5、「地形資料編碼訂定單位」：若上一項之分類為單位自訂之編碼，須於本項記錄單位名稱。本項僅於納入圖徵類別之分類由單位自定、非參考「地形資料分類架構」時使用。本項目記錄編定該地形資料分類代碼之機關名稱。若未來該自訂分類代碼被納入「地形資料分類架構」，可考慮替代為新的代碼。
- 6、「資料來源代碼」：以代碼代表不同來源之原始資料。單一圖徵將可以此屬性判斷其資料來源，可包括各類規格地形圖 GIS 圖層或其他領域之來源。

- 7、「類別定義」：說明地形圖徵類別定義之說明網址，在完成規範文件之網路資源化後，可透過此網址直接取得網路資源連結之網址，例如「地形資料分類架構」之網路資源架構(Resource Description Framework)連結。若為自訂類別，須由權責機關自行建立。
- 8、「測製規範」：說明單一地形圖徵所參考測製規定之網址，在完成規範文件之網路資源化後，可透過此網址直接取得分門別類建立之網路資源描述。不同圖徵可參考不同規格之測製規範，連結不同之網址。
- 9、「資料品質」：說明單一地形圖徵品質資訊之網址，在完成規範文件之網路資源化後，可透過此網址直接取得分門別類建立之品質驗收程序說明，其內容以符合國際標準詮釋資料之規定建立。
- 10、「完整物件」：記錄圖徵是否為完整物件。部分地形圖徵建立時並未完全包括對應物件之所有部分，可以此屬性提示必須進一步分析地形圖徵資料庫之相關內容，以建立完整之物件描述。
- 11、「幾何資料」：規定地形圖徵資料記錄時所參考之空間資料型別，其內容須參考 ISO19107 標準，依描述之對象而選擇最適之空間資料型別。

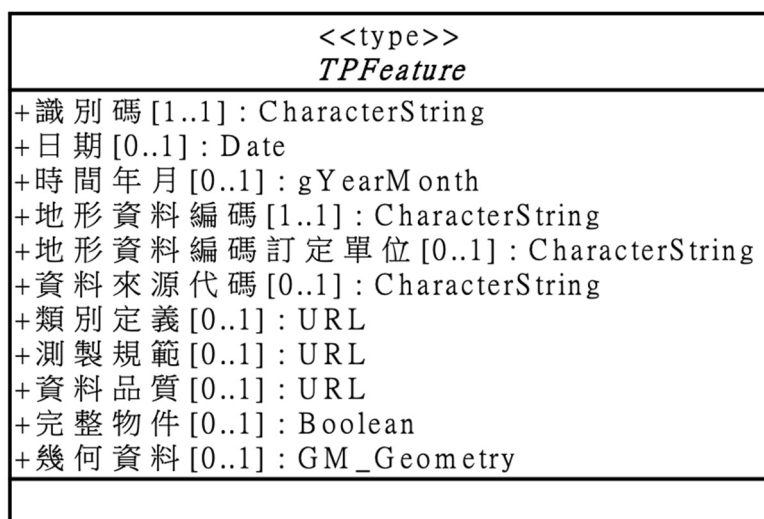


圖 3-1 基本地形圖徵 UML 圖(內政部，2017)

表 3-1 中列出地形圖徵資料庫規範(草案)所納入之地形圖徵類別，包含測量控制點、縣市界、鄉鎮市區、村里界、臺灣鐵路、高速鐵路、捷運、道路、河川中線、面狀水域、區塊、地標等 12 項，圖徵之中文名稱參考自

「地形資料分類架構」之分類名稱。而本研究則是以建物、道路和地標為試作類別，其中建物而不在這 12 項之中。

表 3-1 地形圖徵資料庫規範(草案)之地形圖徵類別(內政部，2017)

項次	中文名稱	英文名稱或縮寫	空間表示	定義
1.	測量制控點	CONTROL	點	為建立全國統一之測量基準或辦理測量業務所設置之控制點，經各種控制測量方法測算其點位坐標、高程或其他相關資料，以提供測繪作業之依據。
2.	縣市界	COUNTY	面	縣與省轄市間之行政界線。
3.	鄉鎮市區界	TOWN	面	鄉、鎮、縣轄市之界線，以及直轄市、省轄市下，區與區之界線。
4.	村里界	VILLAGE	面	同一鄉中村與村之界線，以及同一市、鎮、區下，里與里之界線。
5.	臺灣鐵路	RAIL	線	供作一般運輸旅客、貨物，非為特殊目的之鐵路。此處專指交通部臺灣鐵路管理局所管轄之鐵路。
6.	高速鐵路	HSRAIL	線	指經許可其列車營運速度，得超過每小時二百公里之鐵路。
7.	捷運	RT	線	指具有「完全獨立專用路權」的大眾捷運，即全部路線為獨立專用，不受其他地面交通干擾。
8.	道路	ROAD	線	供各種無軌車輛行駛和行人通行使用之基礎交通系統及設施。
9.	河川中線	RIVERL	線	為雙向河邊緣線等分中心之連線。
10.	面狀水域	WATERA	面	呈面狀之開闊水域，有別於帶狀之河流。
11.	區塊	BLOCK	面	正射影像上可判釋之重要公共設施用地。
12.	地標	MARK	點	具備特殊功能、歷史意義、審美意趣或地理特色之地物，可於民眾現實中形成認知，並提供行為之參考。

## 貳、地形圖徵 API 服務規範草案

除了「地形圖徵資料庫規範草案」外，內政部亦訂定「地形圖徵 API 規範草案」，以利各界在地形圖徵服務時有共同 API 規定，以利地形圖徵之流通供應，該草案是參考國內相關規範而成，並將目標設定為：

- 1、當供應資料為地形圖徵，明確規定 API 之共同功能名稱及參數，以建立一致性之服務框架及基礎。
- 2、規定可用之資料格式，支援國際標準或常規。
- 3、促進資料標準之應用，發展以圖徵為基礎之新一代地形資料

服務。

- 4、 促進各機關間及政府與民間資料分享交換及增值應用機制之發展，降低開發成本，避免重複建置及提升應用品質。

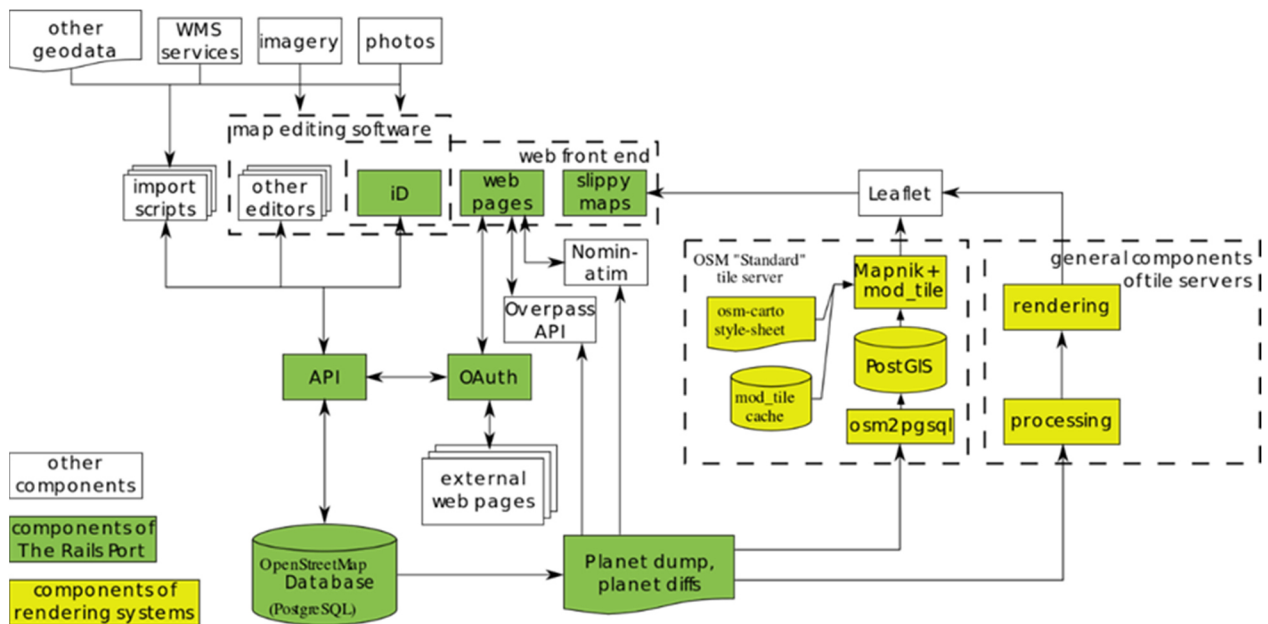
地形圖徵 API 規範草案之應用程式介面(API)規範是依照 OGC 所制定的標準而成，主要功能包含 GetCapabilities、GetMetadata、GetMap、GetTile 及 GetFeature，其 API 之方法名稱及輸出參數名稱、參數格式等內容皆有部分參考自 OGC 相關服務之規範定義，如 WMS、WFS、WMTS，為國際通用之形式，亦方便介接單位便於進行服務的整合與開發。

但「地形圖徵 API 規範草案」僅針對地形圖徵之特性，擴充相關參數，以標準化地形圖徵 API 開發之功能及參數進行設計，本質上是以圖資供應為目的，並不是以圖資之協同合作式編輯為目標。就地形圖徵的協同合作式編輯而言，OSM 所提供的工具目前是最廣泛被使用(Haklay 等人，2008; Du 等人，2012)，加上全球社群大，其工具有自願者進行維護管理，有一定穩定性，因此本研究在圖資之協同合作式操作、編輯、管理等將引 OSM 的相關工具進行開發與測試，其 OSM 之圖徵資料模式與圖資相關工具將在下一節中說明。

## 第二節 圖徵資料儲存及查詢雛型系統架構

根據前一節的討論，內政部已訂定「地形圖徵資料庫規範草案」和「地形圖徵 API 規範草案」，本研究之地形圖徵將遵循「地形圖徵資料庫規範草案」之規範進行設計與建立，然而地形圖徵之圖資料管理與供應方面，「地形圖徵 API 規範草案」著重於地形圖徵之供應，本研究對於地形圖徵資料之管理，乃至於建立地形圖徵之協同合作式編輯，則是採用 OSM 之相關工具來開發，以建立建置適合國土測繪中心運作之圖徵資料儲存及查詢雛型系統，其功能包含：資料庫管理、圖徵資料線上編輯、圖資查詢及顯示操作等功能。本研究預計於 112 年 12 月部署至國家高速網路與計算中心雲端環境，在尚未部署至國家高速網路與計算中心雲端環境之前，則於本團隊內部架設測試環境。因此本節在圖徵資料儲存及查詢雛型系統架構，將以 OSM 為基礎說明雛型系統架構。

OSM 做為主流的協同合作線上地圖，其整個架構可分為三個部分，分別為圖資管理、圖資展示與其它，如圖 3-2 所示。圖資管理部分包含資料庫、API 和編輯器；圖資展示部分包含地圖樣式、圖磚生成和處理；而其它的部分包含其它編輯器、例如 JOSM、輸入語法，WMS、線上地圖應用程式、Leaflet 等，其詳細說明如下。



Source: [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Component\\_overview](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Component_overview)

圖 3-2 OSM 架構

## 壹、圖資管理

### 一、資料庫(Database)

OSM 使用的資料庫為 PostgreSQL，雖然 PostGIS 為 PostgreSQL 的強大的地理資訊外掛擴充套件(extension)，具有許多標準的地理資料型資料與功能，OSM 資料庫的核心並未使用 PostGIS，而是以 Mapnik 展示引擎(rendering engine)的需求來建立圖磚伺服器(map-tile server)之資料庫。

PostgreSQL 是由美國加州伯克萊大學資訊科學系基於 POSTGRES 4.2 所研發的物件關聯式資料庫管理系統(ORDBMS, Object-Relational Database Management System)，事實上，POSTGRES 中的許多先進概念成為後來一些商用資料庫系統中重要的一部分。

PostgreSQL 接續著由伯克萊大學公開 POSTGRES 原始碼被開發，支援了大多數的標準 SQL 語法，並提供許多現今資料庫的功能，例如，複雜查詢(complex queries)、外部索引鍵(foreign keys)、觸發器(triggers)、可更新檢查表(updatable views)、執行完整性(transactional integrity)、多版本併行控制(multiversion concurrency control)。同時，PostgreSQL 也支援讓使用者能以自己的方式進行擴充，例如，可以新增資料型別(data types)、函數(functions)、操作(operators)、聚合函數(aggregate functions)、索引方法(index methods)、程序語言(procedural languages)等。並且因為開放授權，任何人都能夠以任何目的，免費地使用、修改、與散布 PostgreSQL，不論是個人使用、商業用途還是學術研究。

### 二、資料模型(Data model)

OSM 系統並不是一開始就以 PostgreSQL 來建立，而是在 2009 年左右



才轉為以 PostgreSQL 為主體來建立 OSM 系統，而資料模型(data model)也是一路地修改到 2012 年左右才大致底定，目前的資料庫綱要(database schema)如表 3-2 所示，OSM 中最基本的幾何地理資料為點(nodes)、線(ways)、關係(relations)，三者各自有資料表(tables)對應。

一個點(node)是以它的經度和緯度來表現在地球表面上一特定點，並參照 World Geodetic System 1984 大地坐標系統，每一個點至少包含一個識別碼(id)和一組經緯度坐標。一個點可以被用來單純的定義為點圖徵(point feature)，例如，一口水井、一個路燈。點(node)也可以是線(way)的一部分，而沒有標籤(tags)，然而，也可能在線(ways)中的點(nodes)可以有標籤(tags)，例如，道路中的交通號誌 highway=traffic\_signals，或高壓纜線中的電塔 power=tower。一個點(node)可以成為關係(relation)中的一員，也可以被指定為某一圖徵。

一條線(way)是一個 2 到 2000 點有次序列表，即是一個多折線(polyline)，用來表現線狀圖徵，如河流、道路。線(ways)也可表現一區域的邊界，例如建物或森林，也就是多邊形(polygon)，這樣的線(ways)的第一點和最後一點是相同的，稱之為封閉的線(closed way)，注意的是，封閉的線偶爾也會表現為迴圈(loops)，例如，道路中的圓環，是一個封閉路徑，而不是一個區域。一區域中有洞，或邊界超過 2000 點以上都不能表現成單一的線(way)，這樣的物件則需要更複雜的多邊形關係資料結構來呈現。

一關係(relation)是一個多目的的資料結構，用來記錄二個或二個以上資料基本項目，即點(nodes)，線(ways)，或/和其它關係(relations)，例如，一個路徑(route)關係中，可以由主要道路、自行車道、公車道而組成，可以加入轉入限制，例如單行道。而有洞的區域即可以利用多重多邊形的關係來描述，將區域的多邊形設為 outer way，而洞的多邊形設為 inner way。而關係(relations)可以利用標籤賦予不同的意義。

所有資料基本項目(點、線、關係)都可以有標籤(tag)，標籤用來描述圖徵的意義，一個標籤含有二個自由形態的文字，鍵(key)和值(value)，都是 255 字元以上的統一碼(Unicode)字串(strings)，例如，highway=residential 定義了這條路的主要功能是用於住宅區中房屋間的通行，一個資料基本項目不能具有二個相同的鍵，例如，不能給一個點同時有 amenity=restaurant 和 amenity=bar。OSM 的標籤是一個社群共識下的「標準」，共識的標籤的列在 Map Feature 的維基(wiki)頁面中。

點、線、關係和標籤則都有共同的屬性，列於表 3-2。

表 3-2 點、線、關係、標籤之共同屬性

名稱	型態	描述
識別碼(id)	integer (64-bit)	用來辨別儲存於 OSM 中的各個資料項目。正值為所有存在的資料項目，

名稱	型態	描述
		而負值為保留的(產生 changeset, 但資料未儲存在資料庫), 以及在資料傳送到 OSM, 新的物件被產生時, 發現另一個相同的被產生或修改的物件。
使用者(user)	character string	顯示出物件最後修改的使用者名稱。使用者可以隨時修改所顯示的名稱, 已存在的物件用以新名稱顯示, 不需要去改之前的版本。
使用者識別碼(uid)	integer	物件最後修改的使用者之數值識別碼。使用者識別碼不可被修改。
時間(timestamp)	ISO 8601	物件被修改的最後時間, 例如 2022-12-31T23:59:59.999Z
可見(visible)	"true" or "false"	物件是否在資料庫中被刪除, 如果 visible="false", 表示該物件只能在歷史資料庫找回。
版本(version)	integer	物件有編輯版本, 一物件的版本開始於 1, 隨著使用者上傳新版本的物件, 版本號會跟著增加。如果使用者所上傳的物件的版本號比資料庫中的版本號還舊, 伺服器會拒絕這樣的資料上傳。
變動集(changeset)	integer	變動集號碼是在物件上傳或更新時所產生的一組編碼。

事實上, 上述的三項幾何地理資料中也都各自有幾個資料表, 例如, 現在(current)、歷史(history)、現在的標籤(current\_tags)和歷史的標籤(history\_tags), 此外, 更有其他資料表是用來儲存變動集、GPS 航跡(gpx\_files)、使用者(users)、使用者日記(diary entries)、期間(sessions)、開放認證(OAuth)等, 圖 3-3 為 OSM 資料庫綱要。

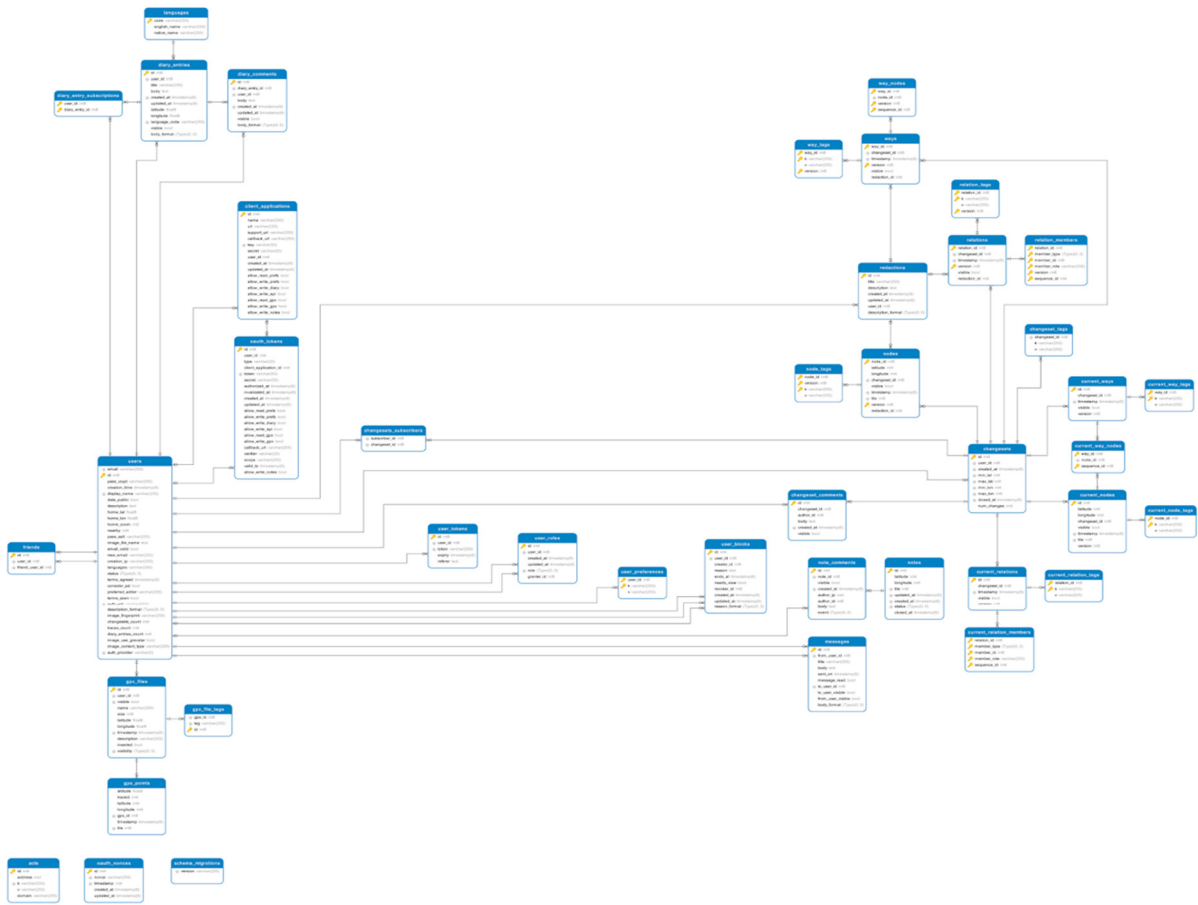


圖 3-3 OSM 資料庫綱要

Source:

[https://wiki.openstreetmap.org/w/images/5/58/OSM\\_DB\\_Schema\\_2016-12-13.svg](https://wiki.openstreetmap.org/w/images/5/58/OSM_DB_Schema_2016-12-13.svg)

### 三、 應用程式設計介面(Application Programming Interface API)

應用程式設計介面，簡稱 API，是開發用來使用於應用程式之間的溝通與資料的交換，OSM 的主要 API，是提供資料編輯為主的應用程式，可以讓使用者由資料庫來取得和儲存原始的地理資料。主要 API 的版本是 0.6 版開始使用於 2009 年 4 月 17-21 日，API 的網址為 <https://api.openstreetmap.org/>，是一個以 Ruby on Rails 所建立的埠(Port)，如果在軟體測試期間，可以使用 <https://master.apis.dev.openstreetmap.org/> 而不用編輯 API，測試的帳號和密碼要重新申請。

OSM 編輯 API 所有的呼叫 (call)，可以參考 [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/API\\_v0.6](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/API_v0.6)。無論是更新資料、產出資料或刪除資料都必需有認證或授權的使用者才可以執行，認證工作可以藉由使用者的名稱和密碼的 HTTP 基本認證或是透過開放認證(OAuth)。

Slippy map 則是一個 AJAX 的套件，可以在背景下請求地圖於一伺服器，以便讓地圖的瀏覽時縮放過程中更加平順，而執行這個套件的地圖瀏

覽套件，則通常是 OpenLayers 和 Leaflet，也是 JavaScript 所開發。

如果只是要將地圖鑲嵌於網頁，只要網路地圖的函式庫就好，不需要使用編輯 API，或者只是需要將某一些 OSM 資料套疊於地圖上時，可以使用 Overpass API，而不是編輯 API。

Overpass API 是一個只提供資料(read-only)的 API，讓使用者可以選擇部分的 OSM 資料下載，使用 OSM 扮演為網路中的地理資料庫。不同於 OSM 主要的 API，是提供使用者資料編輯，Overpass API 可以透過一些查尋的條件，選擇圖客(Mappers)所需的資料項目，例如，位置、範圍、鄰近、圖徵類別、標籤屬性、或者是上述條件的組合，可提供使用者可以在短時間內取得少量的資料項目，或者在幾分鐘內提供較大資料，如一千萬筆資料。

#### 四、資料大量輸出 (Planet dump)

即是 OSM 所有資料，包含點、線、關係、和標籤的資料，統包為一個巨大檔案，為 OSM XML 格式，以 2023-01-01 的時間點，資料量為 1685.1 GB，以 BZip 的壓縮後為 122.5GB，PBF 壓縮為 66.9GB，<https://planet.openstreetmap.org/> 臺灣的鏡像位置在國網中心 [free.nchc.org.tw/osm.planet/](http://free.nchc.org.tw/osm.planet/)

#### 五、編輯器: iD 和 JOSM

iD 是 OSM 的網頁版編輯器，無需任何的外掛，是由 JavaScript 所開發，其目的即是在建立一個簡單且友善的地圖繪圖介面，目前也是 OSM 官網的預設編輯器。

JOSM 是一個 OSM 的地圖繪製應用程式，是由 JAVA 所開發，軟體相當穩定，問題少，具有相當豐富的圖徵選單介面，功能齊全且較為複雜，受到許多較為熟練之圖客(Mappers)的歡迎，有許多的外掛插件(plugin)可以擴充繪圖功能，應用程式的首頁為 <https://josm.openstreetmap.de/>。

## 貳、圖資展示

展示(rendering)地圖過程通常指的是把原始的地理資料轉成視覺化的地圖，這個詞多數是應用在生產出網格式(raster)的地圖，或一組網格式圖磚(tiles)，但也可以指向量格式之地圖的生產。OSM 是一個開放的地理資料，也因此可以利用這樣的圖資來設計各式不同的樣式，來呈現各種不同風貌的地圖，而 OSM 社群也因應各自的需求來設計各自呈現的工具，以轉換原始的地理資料為圖磚，在 OSM 的架構中使用的是 Mapnik，即是用來產生 OSM 網頁中標準地圖的工具，是一個開源應用程式，以 C++開發，使用 Anti-Grain Geometry 套件，可以提供抗鋸齒(anti-aliasing rendering)呈現，可以和其它程式語言整合，例如，Python、Ruby、和 JavaScript(Node.js)，可讀取多種格式，如 ESRI shaprfiles、PostGIS、TIFF、.osm 檔、任何 GDAL

和 OGR 支援的格式、CSV。

### 一、 mod tile

OSM 中用 Mapnik 呈現地圖是以透過 Apache 模組，即是 mod tile，可以因應用戶端再呈現請求(re-render)的快取(cache)和排程(queue)。也可以內容傳遞網絡(Content Delivery Network, CDN)的運作。

### 二、 樣式表(stylesheet)

樣式表是展示器的設定文件，用於確定地圖的內容(應顯示的內容)及其樣式(內容的顯示方式)。樣式表包含地形圖徵在圖磚顯示的顏色、大小、樣態及在何種比例尺中地形圖徵應被顯示出來。

### 三、 osm2pgsql

是一個以 C++ 語言而成的命令工具，目的是將 OSM 資料輸入到 PostgreSQL/PostGIS 中，也就是要轉成 PostGIS 的格式的地理資料型態，osm2pgsql 是 OSM 圖磚展示的工具鏈中重要的一環，可以利用來顯示網格式圖磚、向量式圖磚、3D 建物、地標點查詢，程式本身是輕便的，可以跨不同平台，如 Linux、Windows、Mac OS。

## 參、 其它

### 一、 JOSM

JOSM 為 OSM 的地圖編輯器，其特性為可以線下使用，與 OSM 線上的官方編輯器 iD 不同。JOSM 是一個以 Java 語言所開發的軟體，支援使用者所收集的航跡(GPX)、衛星影像、其它以 WMS 和 WMTS 介接的地圖資源來輔助地圖繪製，另一特性是可以因應需求開發擴充套件(extension)來滿足特定目的，例如，畫房屋建物常有連續性畫方形，且需要沿著特定角度和方向排列，因此有開發者就製作出畫房屋建物的擴充套件來因應，方便繪圖自願者能夠快速且準確描繪房屋建物。

### 二、 線上地圖應用程式(iD)

OSM 的線上地圖應用程式過去是以 Potlatch 為主，2012 年騎士基金會(Knight Foundation)出資改善 OSM 基礎環境，由北美製圖公司 Mapbox 開發製作，於 2013 年出式出版 iD，取代 Potlatch，也成為目前 OSM 線上地圖編輯的介面，是由 Javascript 語言來建立，介面簡潔易懂。

### 三、 輸入語法

輸入語法(Import scripts)是指資料可以透過語法直接匯入 OSM 資料庫，直接匯入資料的作法不是 OSM 社群鼓勵的方法，因此有工作小組特別關注資料匯入的可適性，例如，資料的授權是否可以 OSM 所使用的開放資料庫條條(OdBL) 相容，而這些語法多數是以 Python 建立，利用與

OSM API 的溝通，將資料批次匯入，這項功能在政府開放資料愈來愈多的情況下，需求與使用都相對比過去 10 年還要多。

#### 四、Leaflet

Leaflet 是一個 Javascript 的地圖展示套件，OSM 官網的地圖展示即是利用該套件所建立，將上小節圖資展示中，Mapnik 所製作的圖磚呈現在網頁上。

### 第三節 本研究圖徵資料服務架構與內政部規範

本研究著重的圖徵資料服務架構，雖然以 OSM 的架構為基礎建立，仍需遵循內政部之地形圖徵相關規範。前二節說明內政部及 OSM 的地形圖徵內容後，本節是以地形圖徵設計、地形圖徵識別碼、地形圖徵資料儲存環境、地形圖徵管理、地形圖徵供應模式和跨領域地形圖徵協作等 6 個部分來探討二者間的差異，以引導出本研究雛型系統建立的方向。

#### 壹、地形圖徵設計

就地形圖徵設計而言，內政部「地形圖徵資料庫規範(草案)」是以國際地理資訊系統標準，如 ISO19103 標準-概念綱要語言(Conceptual Schema Language)、ISO 19107 標準-空間綱要(Spatial Schema)、ISO 19109 標準-應用綱要法則(Rules for Application Schema)、ISO 8601 標準-資訊交換-日期與時間之表示方式(Information Interchange - Representation of dates and times)，和政府相關法令或規範，內政部之「一千分之一數值航測地形圖測製作業規定」、國土測繪中心之「基本圖測製說明」、「臺灣通用電子地圖測製更新作業說明」，「基本地形資料分類編碼表及名詞定義」，內政部之「地形資料標準共同規範」，內政部之「地形資料分類架構」等，並以 UML 方式說明地形圖徵之設計，主題屬性是依照地形分類為主，並分別說明各類別之地形圖徵的主題和空間幾何屬性內容。相對地，OSM 的圖資本質上是圖徵概念(Kaur 等人，2017; Ali 等人，2016; Sehra 等人，2015)，但相較於 ISO/TC 211 標準而言，較為鬆散，因為 OSM 圖徵模型主要目的在於網路社群的協同合作編輯，若過於專業，不易讓一般非受過地理資訊訓練的人使用，因此在主題屬性是以標籤(tag)的形態，概念上像是空間幾何附上一個說明的標籤，而標籤的制定則是由世界各地的社群依照當地需求提出，經過討論後若沒有衝突或反對意見，形成共識後，標籤就會被使用，這是一個由下而上的(Bottom-up)過程，與內政部由上而下(Top-down)的方式完全不同。雖然在制度的建立過程有不一樣，二者還是以圖徵的概念建立地理資料，因此可以藉由圖徵模式來整合，因此本研究將採用中介(middle-cut)方式，即是在遵循內政部地形圖徵規範下，

參考 OSM 的圖徵做為本雛型系統實作，並持續檢討調整，以發展出合適的圖徵架構。

## 貳、地形圖徵識別碼

就地形圖徵識別碼而言，內政部制定地形圖徵識別碼之標準規範，大致上是由編定機關代碼和流水號來組成，相對的，OSM 並未對圖徵進行識別碼規範，而是空間資料庫的管理角度出發，以最小的空間幾何物「點」賦予流水號的識別碼，組成「線」的幾何物件後，「線」也會得到識別碼，「點」和「線」組成複雜的空間幾何物件「關係」後，「關係」也會得到識別碼，在 OSM 中，每一個使用者也會有一個識別碼，因此每一個使用者更動 OSM 圖資後，皆會有變動集(changeset)的記錄，每一個變動集也會有一個識別碼，以此形成一個地理圖資協同合作的環境。內政部對於地形圖徵識別碼規範是在於空間基礎設施(Spatial Data Infrastructure)的等級設計，有助於政府部門地理資料之管理、整合和流通，OSM 著重的是空間資料等級的管理，有助於地理資料協作，二者各有其目的，但不相互衝突，本研究雛形系統將以內政部地形圖識別碼和 OSM 圖徵識別碼並行。

## 參、地形圖徵資料儲存環境

就地形圖徵資料儲存環境而言，內政部之規範屬性上位計畫，沒有相關的規定，但輸入輸出過程應檢核的項目有明確規範，相對地，OSM 的地形圖徵儲存環境是以 PostgreSQL/PostGIS 為空間資料庫，由於 PostgreSQL/PostGIS 的地理空間資料模型是以 Simple Feature Access (OGC, 2011) 進行開發(PostGIS, 2023)，而 OGC Simple Feature Access 是依照 ISO 19125 Geographic information — Simple feature access — Part 1: Common architecture 而制定，因此 OSM 的儲存環境即是以圖徵概念來運行。因此，本研究雛型系統之儲存環境將以 PostgreSQL/PostGIS 空間資料庫為主進行開發，而輸入輸出過程應檢核項目將討論是否開發程式，並盡量以機器檢查方式進行。

## 肆、地形圖徵管理

就地形圖徵資料管理而言，內政部規定地形圖徵管理應建立三種表格：目錄(包含幾何屬性、名稱、規格、分類、時間、空間區域、坐標系統和路徑)；物件識別碼總表；地形圖徵更動歷史記錄。而 OSM 資料管理是以 PostgreSQL/PostGIS 為基礎的空間資料庫管理架構，每個幾何物件和使用者皆有識別碼，有變動集(changeset)來記錄圖徵在主題和空間幾何屬性的更改歷程。本研究雛型系統若是以空間資料庫方式管理，其目錄和物件識別碼總表可利用空間資料庫導出，而 OSM 已經有變動集(changeset)的設計，有助於記錄地形圖徵更動歷史，本研究雛型系統將整合 OSM 變動集(changeset)設計，以符合內政部地形圖徵更動歷史記錄之規範。

## 伍、地形圖徵供應模式

就地形圖徵供應模式而言，內政部規範是以 OGC 標準(如 WMS、WMTS、WFS)制定圖資資料服務 API，而 OSM 主要是以 API v0.6 提供地理資料於編輯器(如 iD 或 JOSM)，製圖者編輯完地圖後，再以該 API 儲存回資料庫中，而其它的資料供應目的是設計不同 API 來提供，例如，Overpass API 可提供特定區域的特定圖徵查詢。OSM API 和儲存環境的設計有助於協作，而內政部引用 OGC 標準則是以政府間資料交換為目的，二者並不相互衝突，本研究之雛型系統以協同合作的目的而言，可採用 OSM API 和編輯器，而因應內政部規範可開發符合 OGC 標準的 API 進行資料交換。

## 陸、跨領域地形圖徵協作

就跨領域地形圖徵協作而言，OSM 的設計是以群眾協作為目的，但這與政府單位內部的協作、政府間的協作或公部門與私部門的協作的情境是不相同，雛型系統建立的目的也是在於測試 OSM 的協作是否能夠因應不同情境，並且再得到更多情境使用之回饋後，雛型系統可以進行逐步的修正。

內政部圖徵相關規範與本研究採用 OSM 方式之比較可參考表 3-3。

表 3-3 內政部圖徵相關規範與本研究採用 OSM 方式之比較

主題	內政部規範	本研究採用 OSM 方式
地形圖徵設計	引用 ISO/TC 211 系列國際標準制定地形圖徵模型，包含主題和空間幾何屬性，主題屬性內容由法規和標準來定義，並由地形資料分類來區分類別，空間幾何屬性由 ISO 和 OGC 標準定義	以協同合作為目標建立圖徵模型，圖徵資料包含主題屬性是以標籤(tag)方式供群眾參閱和編輯，是群眾共識的結果，並以鍵值(Key-Value)方式呈現；以及空間幾何屬性主要是以點、線(開放與封閉線)、關係來建立
地形圖徵識別碼	由編定機關代碼和流水號組成，並分別規定各類別識別碼設計之基本規則	沒有建立地形圖徵編碼規則，但以流水號方式建立點、線、關係之識別碼
地形圖徵儲存環境	無相關規範，但匯入匯出有規範	使用 PostgreSQL/PostGIS
地形圖徵資料管理	規定地形圖徵管理應建立三種表格：目錄(包含幾何屬性、名稱、規格、分類、時間、空間區域、全	資料管理是以 PostgreSQL/PostGIS 為基礎的空間資料庫管理架構，每個幾何物件和使用者皆有識別



主題	內政部規範	本研究採用 OSM 方式
	標系統和路徑); 物件識別碼總表; 地形圖徵更動歷史記錄。	碼, 有變動集(changeset)來記錄圖徵在主題和空間幾何屬性的更改歷程。
地形圖徵供應模式	以 OGC 標準制定圖徵資料服務 API	主要為 API v0.6, 並有其它 API 提供不同目的資料服務, 例如, Overpass API 可提供特定區域的特定圖徵查詢, 其 API 皆是 RESTful API
跨領域地形圖徵協作	著重於政府單位內、政府單位間、公部門和私部門的協作	OSM 本質是著重於群眾協作, 本研究將利用 OSM 協作機制導入政府單位內、政府單位間、公部門和私部門的協作

## 第四節 雛型系統建置方法與流程

### 壹、開發流程

本研究之雛型系統開發流程, 如圖 3-4 所示, 分成二個階段, 分別為架構設計與反覆式開發。

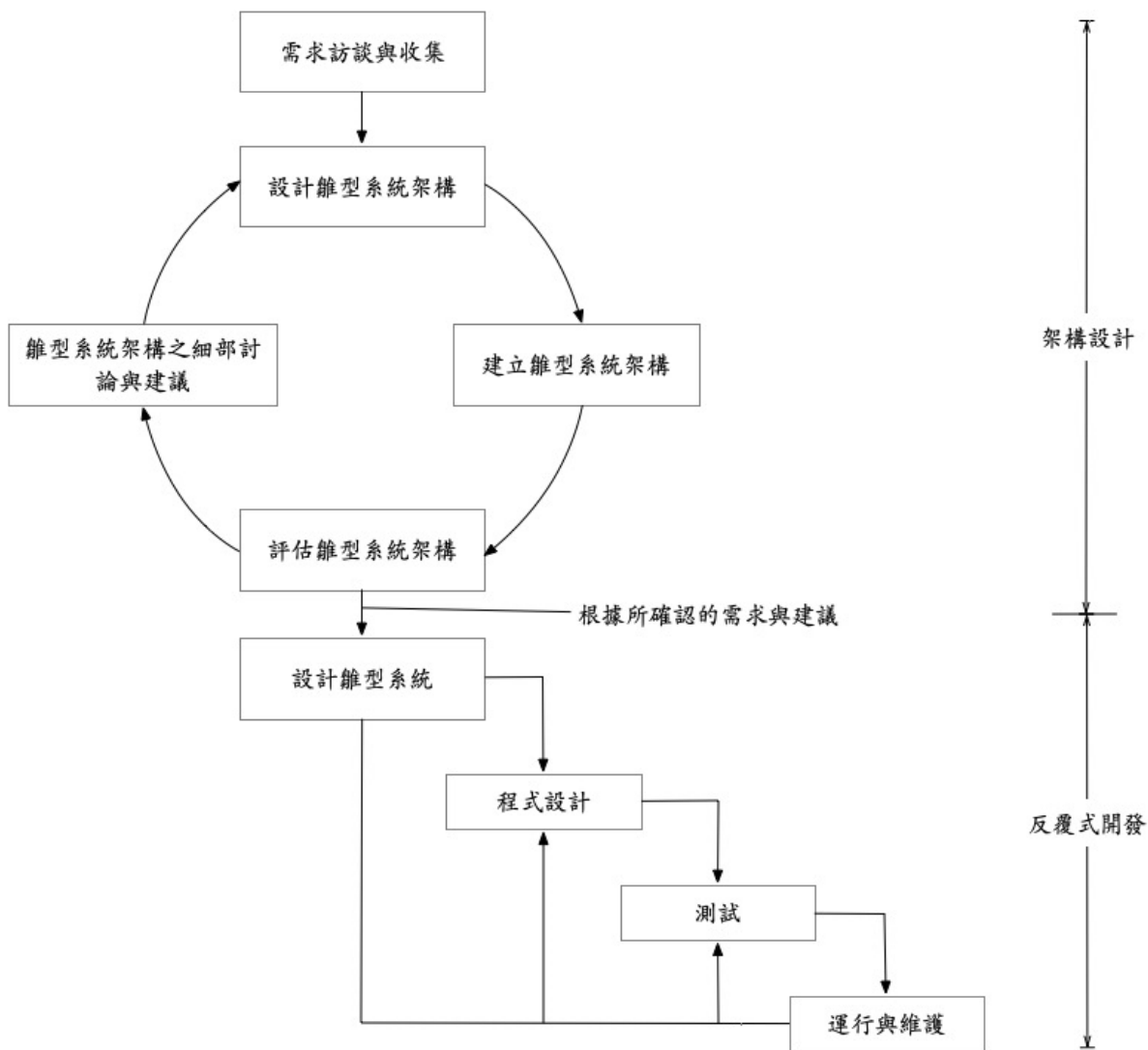


圖 3-4 本研究之雛型系統開發流程

第一個階段架構設計階段，先透過需求訪談，收集意見與想法後，進行雛型系統之設計，其過程是一個雛型系統架構設計、建立、評估、細部討論再評估的循環過程，待達到共識後，再進行雛型系統開發。在實務面上，本研究是以圖徵物件為基礎，建立儲存管理系統並可以協同合作方式維護更新圖資內容，經過前面章節討論，就系統面而言，OSM 之軟體已經具有圖徵物件及協同合作之功能，本研究會根據內政部所擬定的圖徵設計來修改 OSM 軟體之架構。在意見收集與溝通方面，本研究團隊定期與國土測繪中心同仁開會，並每月進行工作會報，與更多國土測繪中心長官進行溝通與意見建議之收集，過程中本研究團隊提出議題進行討論，以深入探討，了解需求與問題，並收集建議與意見，此外，本研究所開發之工具嘗試導入國土測繪中心之測量隊使用，本研究團隊於 112 年 6 月 12 日參與北區第二測量隊所舉辦之教育訓練，在課程中了解測量隊在圖資繪製過程中所使用的工具與建置方式後，有助於本團隊在圖資繪製工具之開發方向與所需功能之開發。經過幾次的討論與溝通，對於雛型系統的功能是逐漸清楚，雛形系統之架構如圖 3-5 所示，接下來將逐步進行程式的修改與

開發。

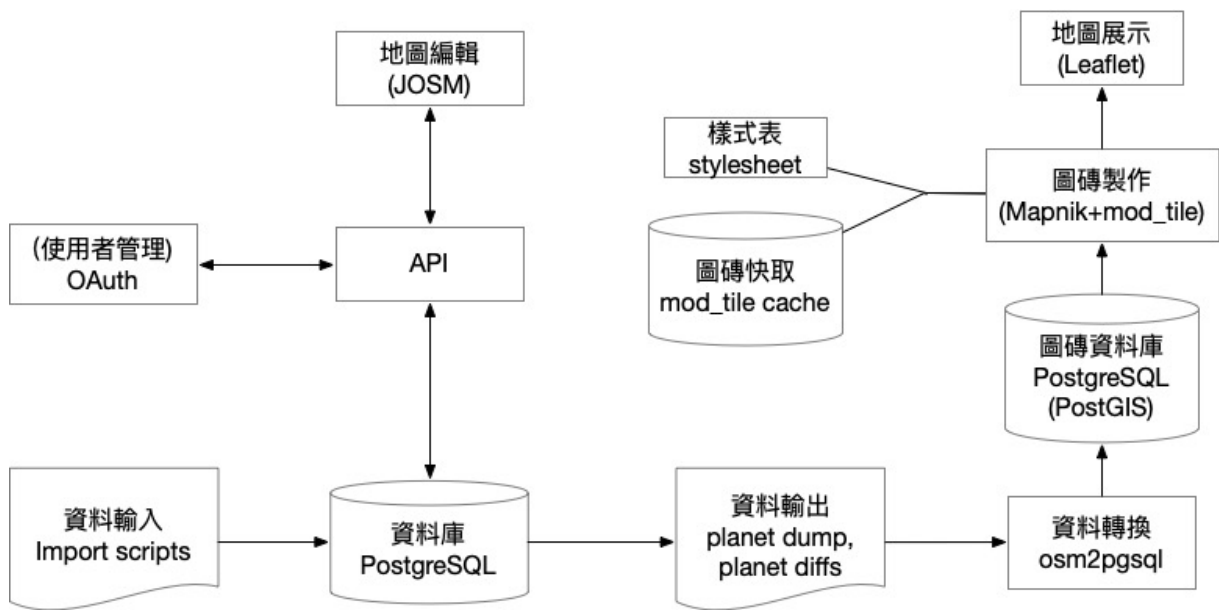


圖 3-5 本研究建立之雛型系統架構

## 貳、雛型系統雲端環境建立

為了讓雛型系統能在穩定可靠的環境進行部署，同時滿足後續試辦計畫的各項測試與運作需求，本研究規劃採用國家高速網路與計算中心提供的計算資源服務網，該平台目前提供台灣杉一號、台灣杉三號及臺灣 AI 雲等服務，其中以臺灣 AI 雲服務為最適合本研究的雛型系統布建使用，臺灣 AI 雲提供了相當完整的線上資源與虛擬主機租用相關資訊，本研究依據雛型系統的執行需求，規劃租用 1 部虛擬主機及虛擬磁碟，虛擬主機的規格如表 3-4 所示。

表 3-4 虛擬主機租用規格

虛擬運算服務	
CPU 個體型號	v.xsuper
vCPU	4 核心
記憶體	32 GB
虛擬磁碟服務	
標準硬碟(HDD)	200 GB
頻寬流量	
每月用量估算	500 GB

## 第五節 雛型系統建置成果

本研究依據圖徵資料儲存及查詢雛型系統架構流程，已完成雛型系統開發建置。執行期間已將國土測繪中心提供的一千分之一地形圖測試資料

匯入圖徵資料庫，以供系統進行圖資查詢和展示。其建置成果如下述：

## 壹、資料匯入圖徵資料庫

將國土測繪中心提供之一千分之一地形圖測試資料，利用本研究所開發資料轉換工具進行資料轉換後，匯入離型系統的圖徵資料庫，其圖徵資料中之資料提供使用者編輯，系統前端是以網路服務 (<http://211.20.175.247:3000/>)，如圖 3-6 所示，該服務即接受以 API 方式提供編輯器連接，如 JOSM 和 iD，但目前 iD 的功能關閉。無論是 JOSM 或 iD 皆需透過 OAuth 的設定才可以取得編輯的資料，其它服務功能，在接下來的測量隊實務測試的操作後，再決定有那些功能可以保留，那些部份是不足的後續應該開發。

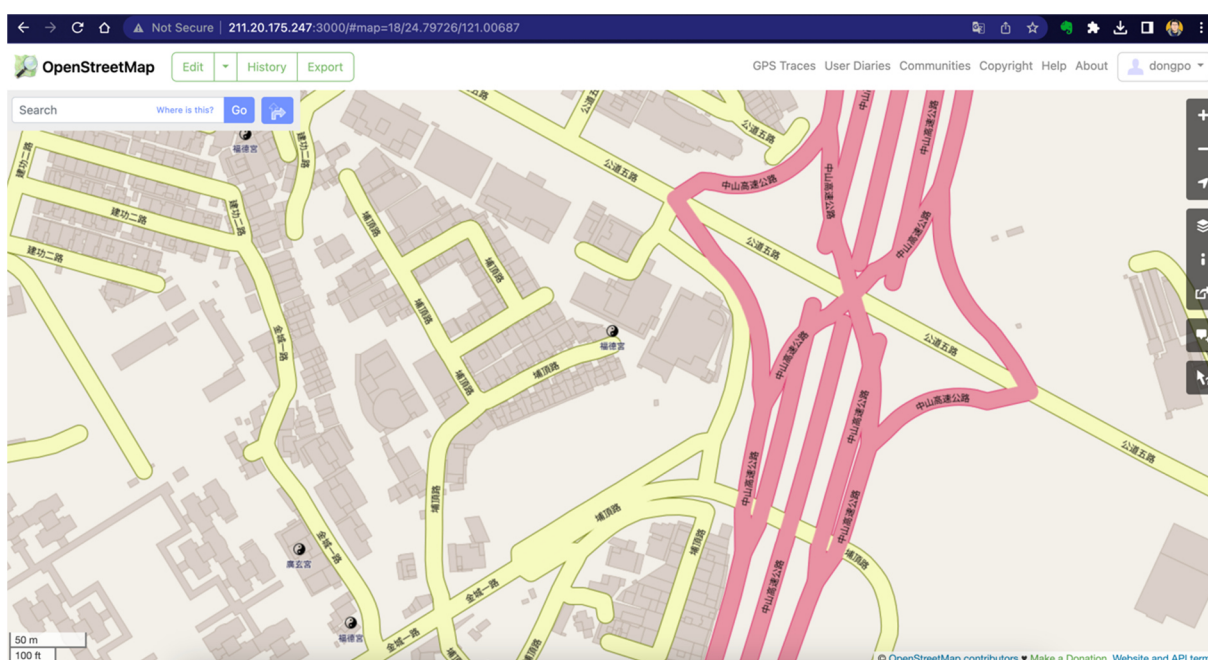


圖 3-6 離型系統前端網路服務

## 貳、JOSM 編輯器編輯圖資

研究團隊將資料匯入離型系統的圖徵資料庫，即可利用 JOSM 編輯器進行資料庫串連與編輯圖資等作業。

### 一、圖徵資料庫與 JOSM 編輯器連線(OAuth 1)設定值

離型系統的圖徵資料庫透過網頁服務(web server)方式與 JOSM 編輯器進行串聯，需完成帳號註冊後於(我的設定)中 OAuth 1 取得設定連線消費者金鑰才可以與 JOSM 編輯器進行圖徵資料庫串聯。取得消費者金鑰設定如圖 3-7



圖 3-7 OAuth 1 取得設定連線消費者金鑰

## 二、 JOSM 編輯器設定連線

JOSM 編輯器取得消費者金鑰，即可於偏好設定進行串聯離型系統的圖徵資料庫。串聯設定如圖 3-8 所示。

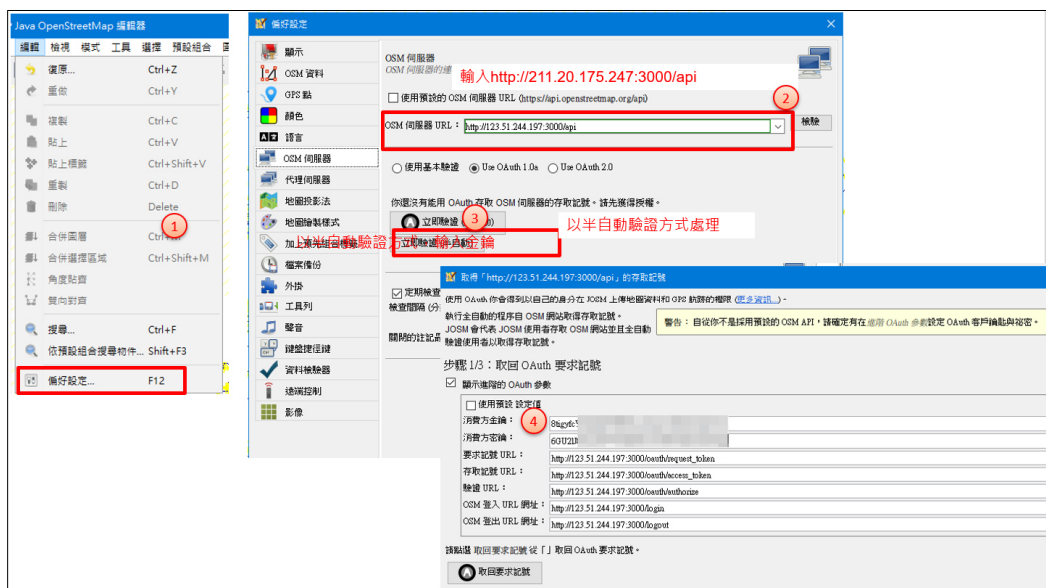


圖 3-8 JOSM 編輯器設定金鑰連線畫面

## 三、 下載圖資

JOSM 編輯器完成串聯離型系統圖徵資料庫後，即可串聯連上圖徵資料庫，下載圖資料進行編輯。按下下載按鈕以框選欲下載的圖資如圖 3-9 所示，下載完成圖資的畫面如圖 3-10 所示。

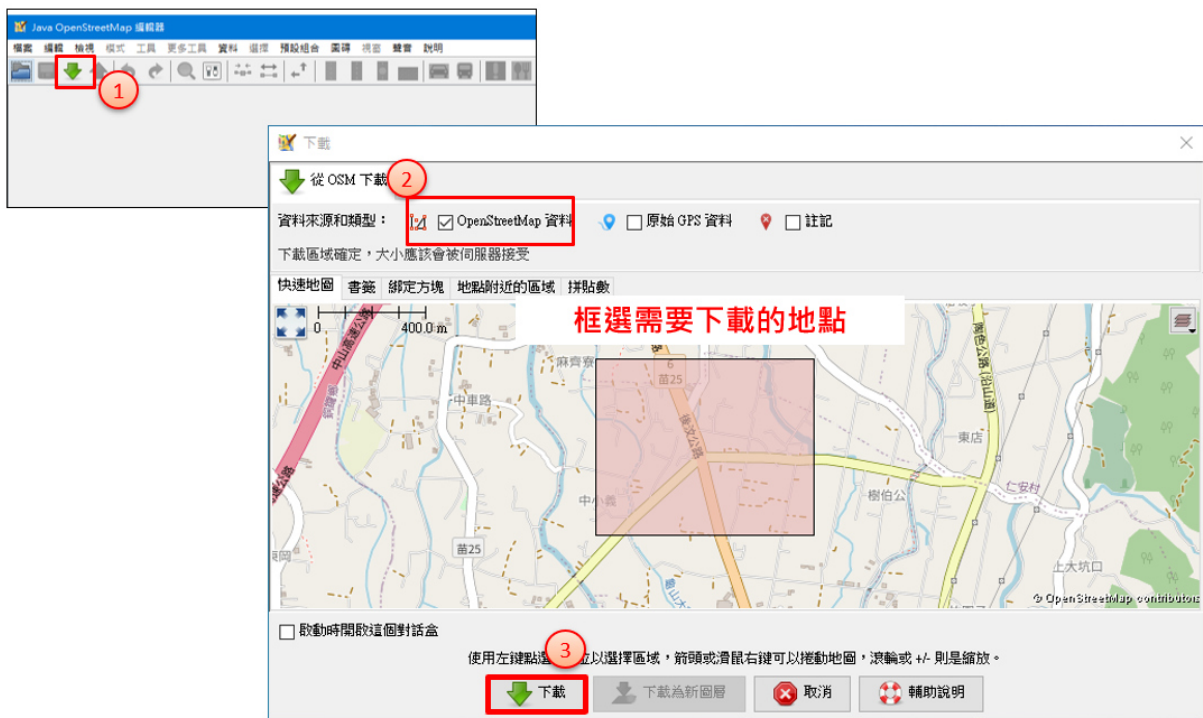


圖 3-9 JOSM 編輯器框選欲下載的圖資畫面

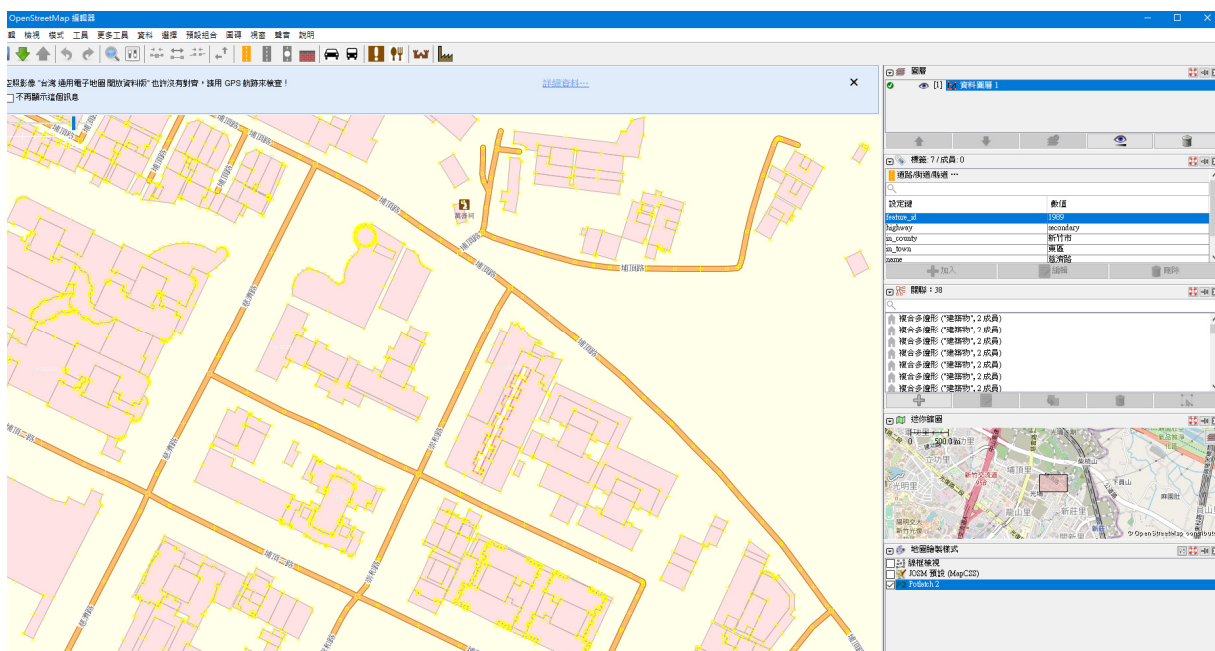


圖 3-10 JOSM 編輯器下載圖資畫面

#### 四、編輯圖資

下載圖資後即可在圖面上進行編修如圖 3-11 所示，編輯屬性資料可利用 JOSM 事先設定欲設組合的方式進行屬性建置，以增加屬性資料建置速度。預設組合畫面如圖 3-12 所示，套用預設組合畫面如圖 3-13 所示。

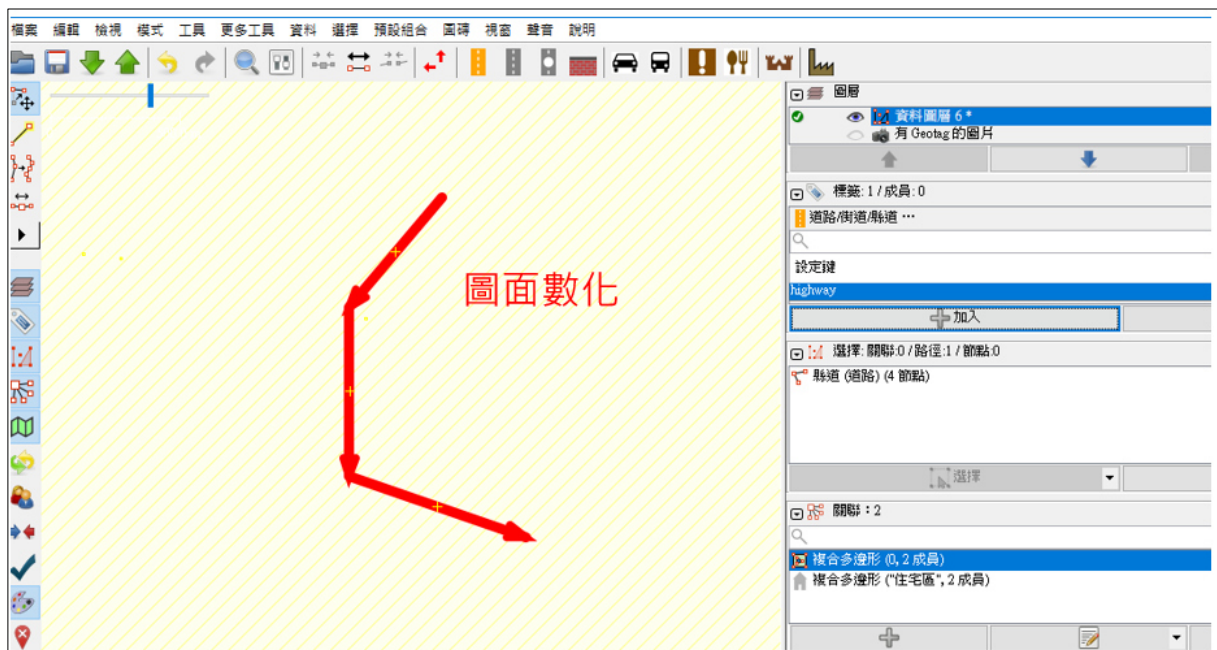


圖 3-11 圖面數化畫面



圖 3-12 預設屬性組合畫面

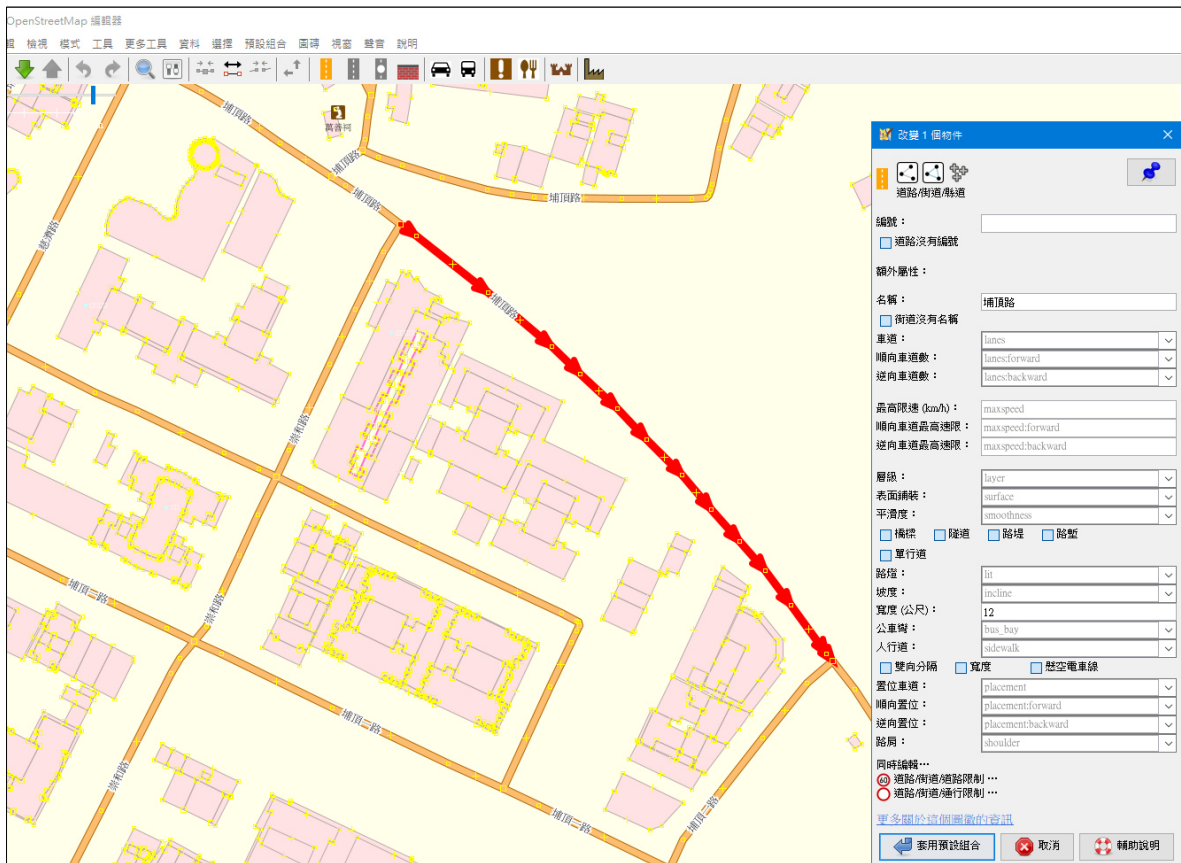
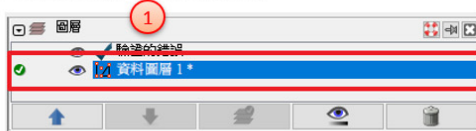


圖 3-13 套用預設組合畫面

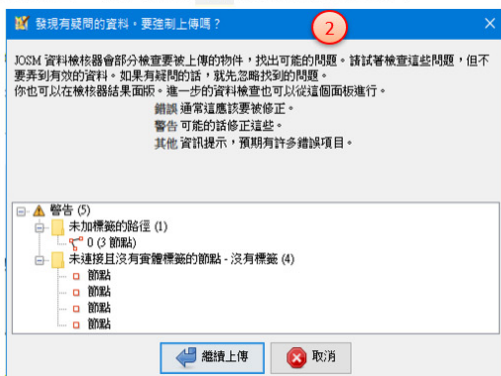
## 五、上傳圖資與資料檢核

編輯完成圖資後按上傳按鈕，即可以將數化圖資上傳並進行資料檢核，輸入更新歷程記錄以利日後查詢，如圖 3-14 所示。

### 1. 確認欲上架的檔案



### 2. 點選上傳檔案 系統檢核資料



### 3. 填寫更新描述(可填寫更新目的OR計畫名稱需揭露的資訊)

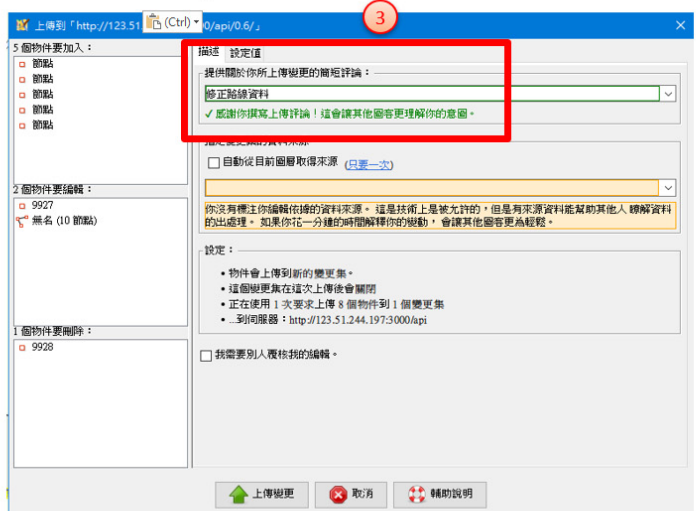


圖 3-14 上傳圖資與資料檢核畫面

## 六、歷史紀錄查詢(Changeset)



歷史紀錄查詢點選圖資物件，查詢歷史紀錄如圖 3-15 所示。

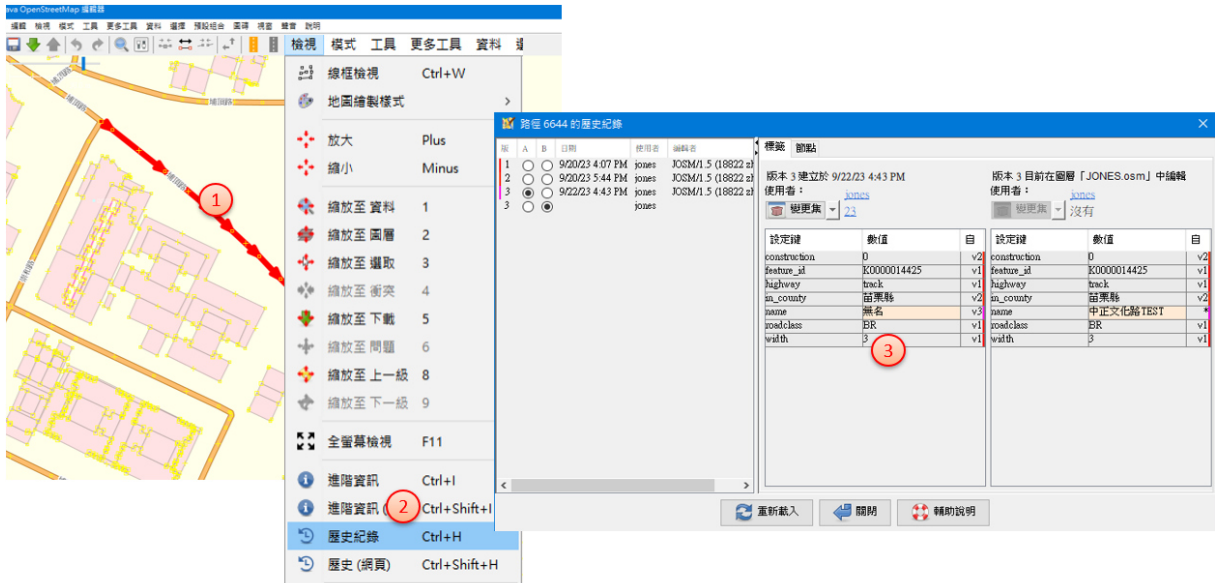


圖 3-15 查詢歷史紀錄畫面

### 參、圖資圖磚地圖展示

圖資圖磚地圖展示，由本研究取得國土測繪中心一千分之一地形圖測試資料，利用資料轉換工具進行資料轉換，匯入圖徵儲存資料庫再由系統轉換為圖磚資料庫，依據圖徵樣式、建置圖磚，最後完成圖磚的地圖展示，其成果畫面如圖 3-16 所示。

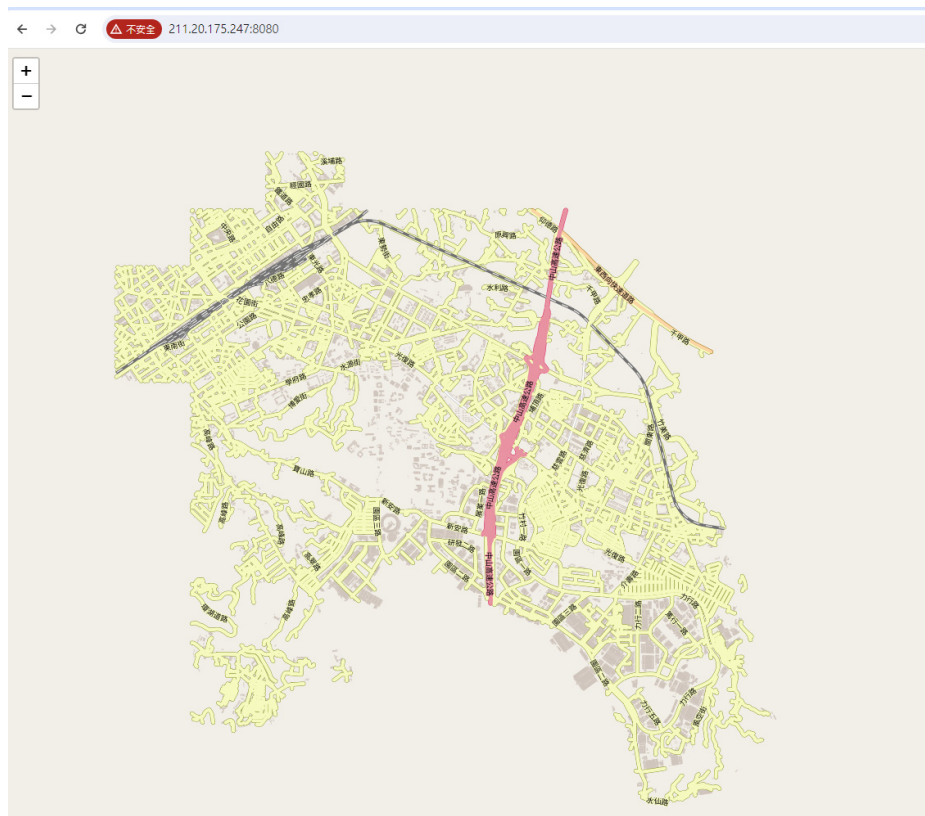


圖 3-16 圖資圖磚地圖展示



# 第四章 研擬一千分之一地形圖物件導向綱要之類別 項目及開發轉換工具

## 第一節 圖徵物件綱要之設計

本研究依據內政部地形圖徵資料草案與五千分之一基本地形圖，並參考各國圖徵設計且考量測繪中心目前資料特性，就道路、建物、地標等三項資料進行地形圖徵物件之綱要設計，並分述如下。

### 壹、道路

TPFeature 為內政部地形圖徵資料草案中提出的一個最上層的，並且是所有地形圖徵類別共同參考之抽象圖徵類別，因此在五千分之一基本地形圖圖層中之圖徵概念都應是 TPFeature 的子類別(subclass)，如圖 4-1 中所示，道路中線、道路節點、一般道路(面)、立體道路(面)、隧道(面)、隧道(點)、橋梁(點)、道路分隔線皆是 TPFeature 的子類別，其各圖徵中的屬性皆是五千分之一基本地形圖圖層內容說明所描述。有鑑於基本地形圖之道路為邊線形態，且 SHP 格式中亦建立一般道路的面資料，以圖徵管理的角度而言，可以將道路中心線和邊線以 boundaryBy 的屬性關係串連起來，道路面形態的資料再以地理資訊處理方法導出，而不是建立面形態一般道路圖徵，圖 4-1 中淡棕色的道路邊線圖徵即是表達這個概念。此外，道路系統的圖徵應建立層級(level)的屬性來區分道路的高低，以說明立體道路、跨越道路的橋、地下隧道等情形，例如，A、B 二條路交叉，但其中 A 道路有跨越橋，此時，A 道路和跨越橋都是線段，而且是相接的，跨越橋和 B 道路交叉，但跨越橋的 level 設為 1，而 B 道路 level 設為 0，應用程式可以區分出上下關係，且從地理資料轉成地圖時也可以清楚的呈現，因此橋梁和隧道的圖徵建議可以線段的方式來管理，圖 4-1 中淡藍色的橋梁和隧道的圖徵即是建議可以改以線段幾何屬性且加入 level 屬性的圖徵。

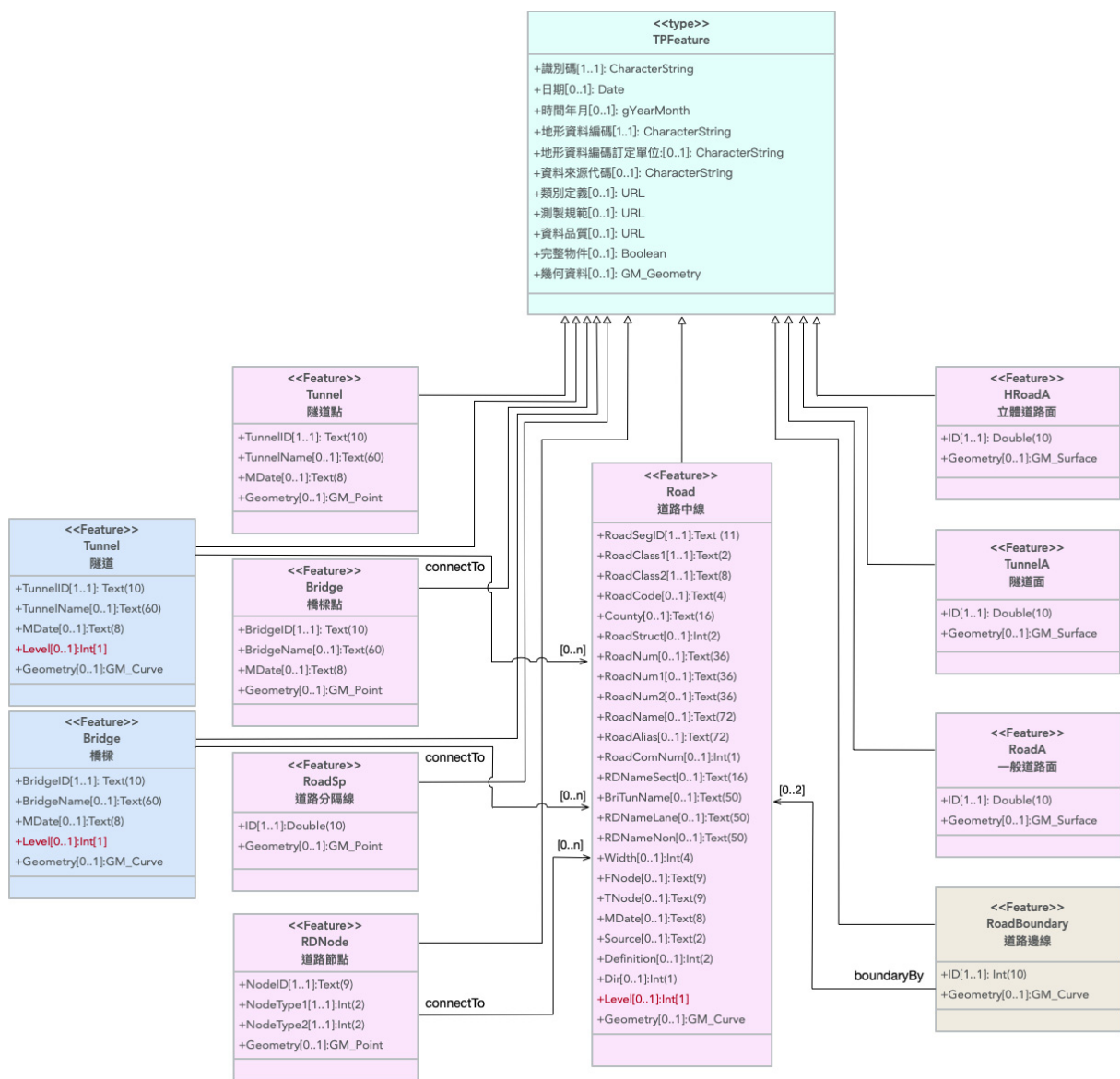


圖 4-1 道路圖徵之綱要設計以 UML 圖示

## 貳、人工構造物和地標

人工構造物(包含建物)與地標的圖徵一樣都是 TPFeature 的子類別，建物與地標圖徵中的屬性皆是五千分之一基本地形圖圖層內容說明所描述，由於地標是以點的幾何形態呈現，可能會形成幾何形態上表達的不夠清楚，因此本研究將人工構造物和地標的綱要設計放在一起，以表達地標有些時候是可以把人工構造物當成地標的範圍，例如，某購物中心為地標，而購物中心所在的人工構造物即是它的範圍，另一種是以邊界的圖徵來表達地標的範圍，因此在圖 4-2 中，建立一個邊界線的圖徵為行政界線圖徵的上位概念，而邊界線圖徵可以讓地標表達區域的範圍，例如，風景區、森林遊樂區、國家公園等。

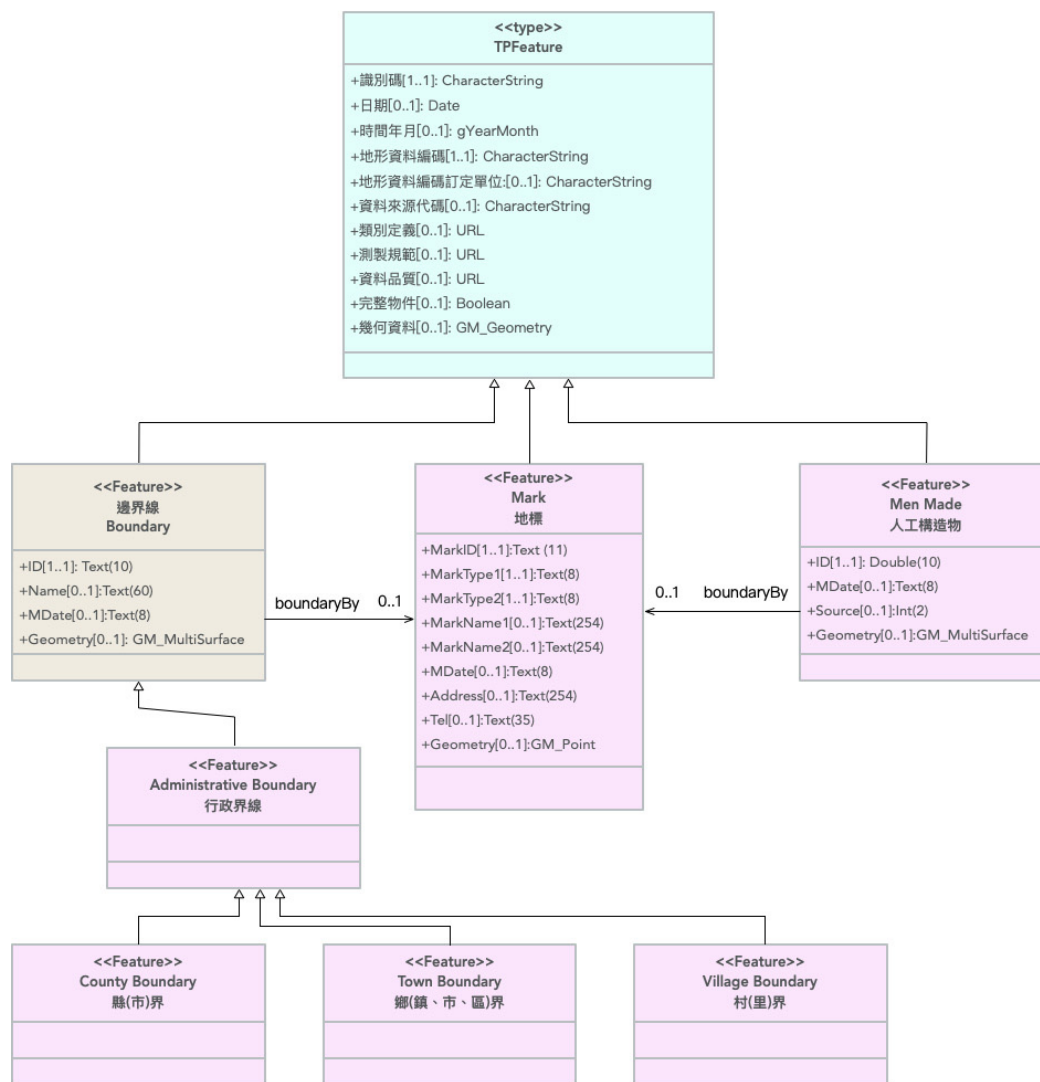


圖 4-2 人工構造物與地標圖徵之綱要設計以 UML 圖示

## 第二節 資料轉換工具開發之方法與作業流程

本研究之資料轉換流程分為三個階段，分別為資料分析階段、資料轉換階段、和資料驗證階段，如圖 4-3。資料分析階段主要目的在於了解轉換之來源資料與目的資料間的差異，以便設計資料轉換程式。

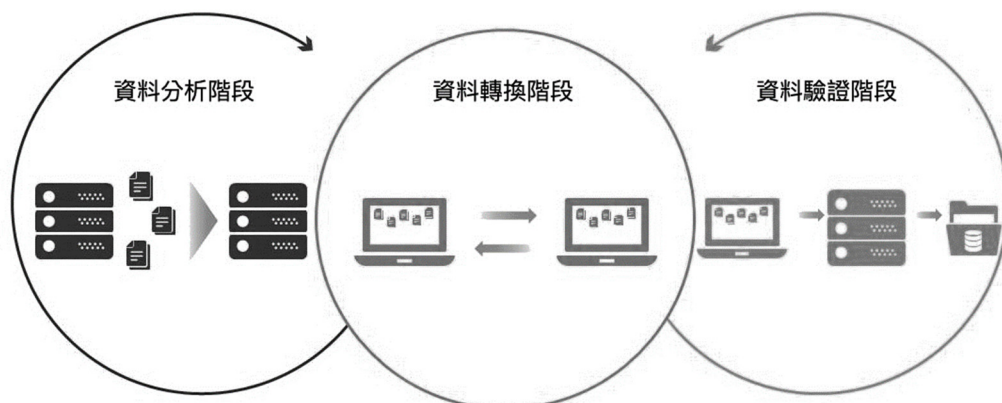


圖 4-3 資料轉換流程

資料轉換過程中，地形資料分類編碼扮演重要角色，是用來區分圖徵的最重要屬性。有鑑於一千分之一地形圖資料仍在更新地形資料分類編碼的作業中，由過去的 5 碼更新成 7 碼(根據 109 年修正草案)，最快於民國 112 年底方可產出，因此一千分之一地形圖資料是以 5 碼來進行，目前只以 SHP 格式為測試對象，並將轉換成 OSM 格式的結果，匯入 OSM 資料庫，成為後續測量隊測試的資料，而五千分之一地形圖資料之地形資料分類編碼已更新為 7 碼，因此在轉換工具上開發也納入 7 碼的五千分之一地形圖資料，將 CAD 格式和 SHP 格式都做為測試對象，一千分之一地形圖資料和五千分之一地形圖資料皆是以地標、建物、和道路為測試標的，測試時仍須留意五千分之一基本地形圖的內容尚與一千分之一基本地形圖的內容仍有差異，如建物範圍圖，前者僅有建物外框並無分棟線，而一千分之一地形圖則會包含分棟線；其中依據內政部 111 年 12 月發布「一千分之一數值航測地形圖測製作業規定」，地理資訊圖層已有定義道路中心線圖層，無須再將道路邊線轉製為道路中心線。

一千分之一地形圖資料 SHP 格式和五千分之一地形圖資料 CAD 格式和 SHP 格式與 OSM 之資料結構與差異，將於本節的第一小節中說明。資料轉換階段即是資料透過本研究所建立之程式進行轉換，程式是以 Python 來建立，並使用成熟的開放源碼為基礎，例如，GDAL/OGR，進程式設計，這部分將於將於本節的第二小節中說明。在資料轉換完成之後，即進行資料驗證，資料驗證除了檢查來源檔案資料是否完整地將幾何及屬性資料轉成目的檔案外，轉成的 OSM 格式是否正確亦是該階段之重點，本研究將以 OSM 之繪圖工具 JOSM 開啟，來驗證資料正確性，這部分於本節參中說明。

## 壹、轉換資料之分析

### (一) 轉換資料之格式

#### 1、轉換之來源資料

##### (1) 一千分之一地形圖資料 SHP 格式

SHP 格式為 ESRI 所開發且製定的向量式地理資料格式，由於 ESRI 將 SHP 格式的資料結構以白皮書方式公布，讓 SHP 格式成為開放格式，使得多數地理資料系統軟體皆可讀取，本研究以開源軟體 Quantum GIS (QGIS) 來讀取，了解資料內容與結構，並配合基本地形圖資料庫分組入口網站中「一千分之一地形圖圖式規格表」以了解 5 碼地形資料分類編碼代表之意涵。圖 4-4 為一千分之一基本地形圖中建物圖層在 QGIS 中被開啟之畫面，其屬性表中共有 4 項欄位分別為多邊形序號(ID)、地形資料編碼(TerrainID)、建物結構(Build\_STR) 和建物樓層數(Build\_NO)。圖 4-5 為一千分之一基本地形圖中道路中心線圖層在 QGIS 中被開啟之畫面，其屬性

表中共有 15 項欄位分別為多邊形序號(ID)、地形資料編碼(TerrainID)、城市名(CityName)、鄉鎮名(TownName)、道路編號(RoadNUM)、道路編號(RoadNUM1)、道路編號(RoadNUM2)、道路名稱(RoadName)、道路別名(RoadAlias)、段名(RDNameSECT)、巷名(RDNameLANE)、弄名(RDNameNON)、路寬(RoadWidth)、RoadNO、和來源定義代碼(Definition)。圖 4-6 為一千分之一基本地形圖中地標圖層在 QGIS 中被開啟之畫面，其屬性表中共有 3 項欄位分別為多邊形序號(ID)、地形資料編碼(TerrainID)、和地標名稱(MarkName)。建物、道路、和地標皆有 5 碼的地形資料編碼(TerrainID)屬性以供轉換程中定義圖徵類型的依據。

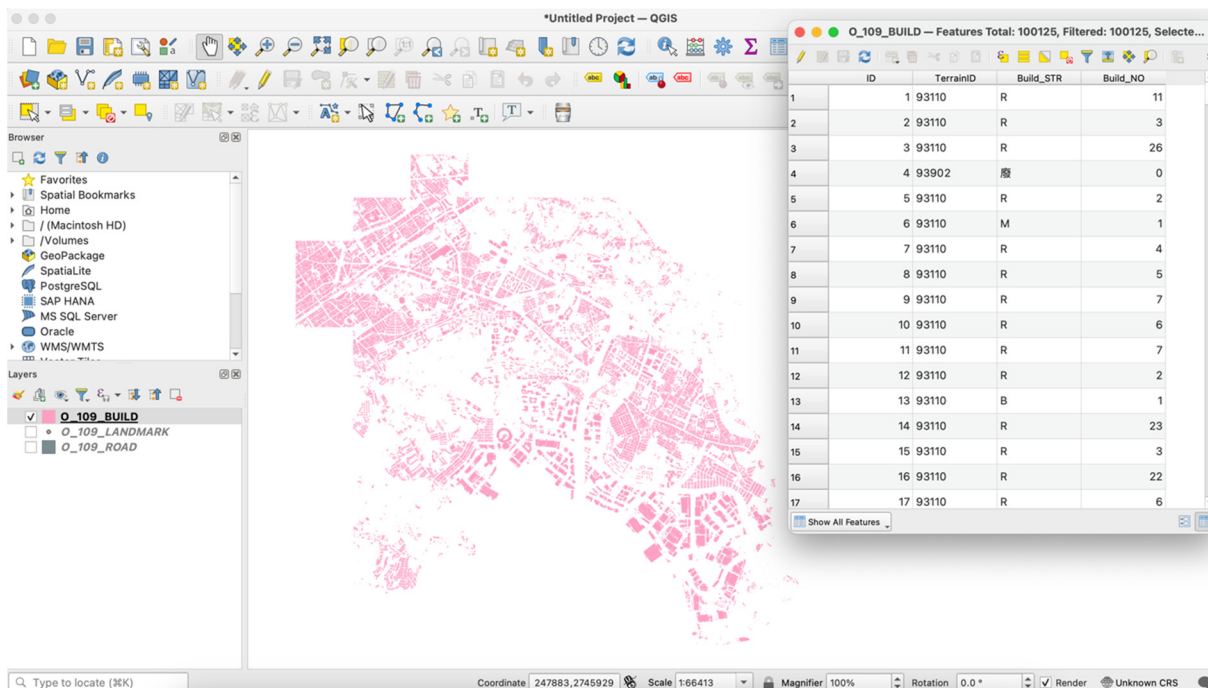


圖 4-4 一千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層

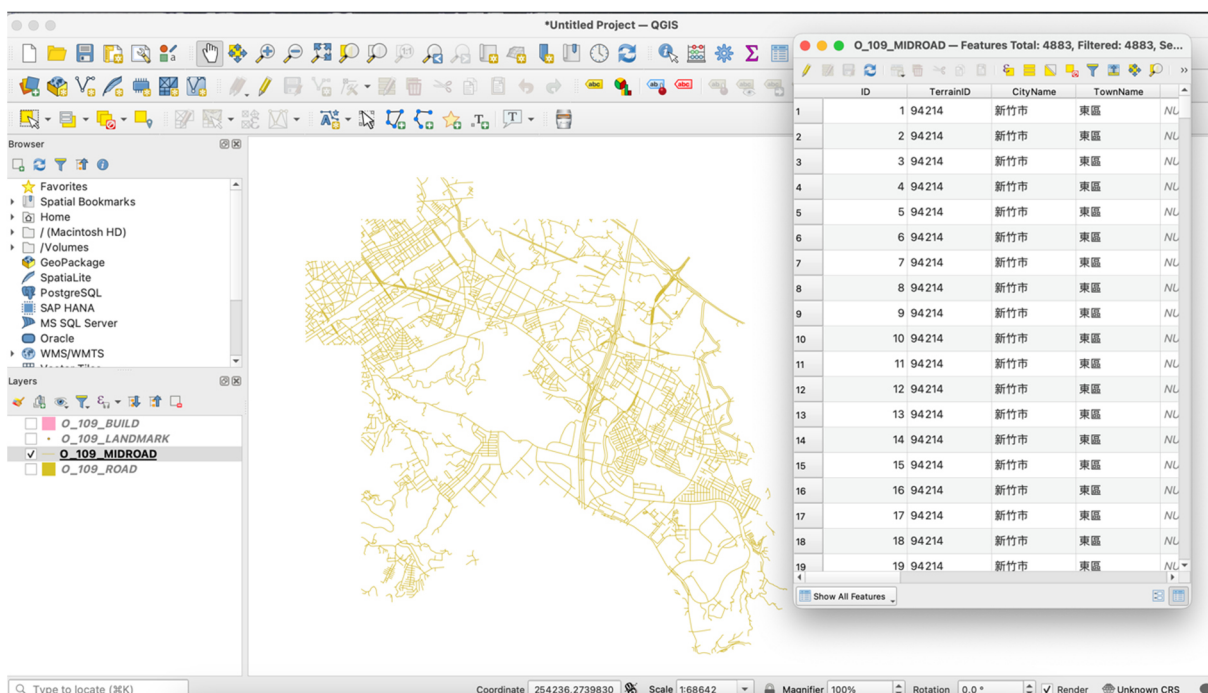


圖 4-5 一千分之一基本地形圖 SHP 格式之道路圖層

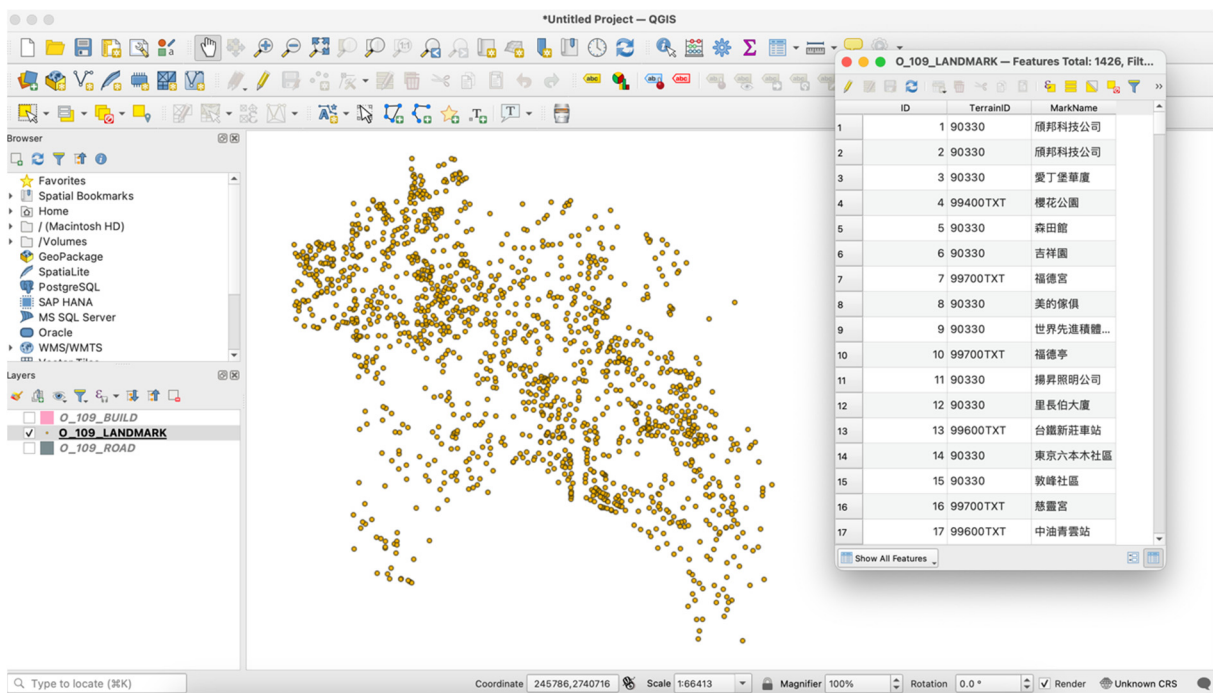


圖 4-6 一千分之一基本地形圖 SHP 格式之地標圖層

(2) 五千分之一基本地形圖 CAD 格式

五千分之一基本地形圖 CAD 格式為 DWG 格式，是一種專有的二進位(binary)格式，可以用於存儲二維和三維設計資料和詮釋資料，本研究團隊利用 Autodesk 的線上瀏覽器(Viewer)來檢視資料，如圖 4-7 所示，圖層(layer)是新版的 7 碼地形資料分類架構編碼，每一個圖形物件則會顯示出該圖形物件之屬性資料。

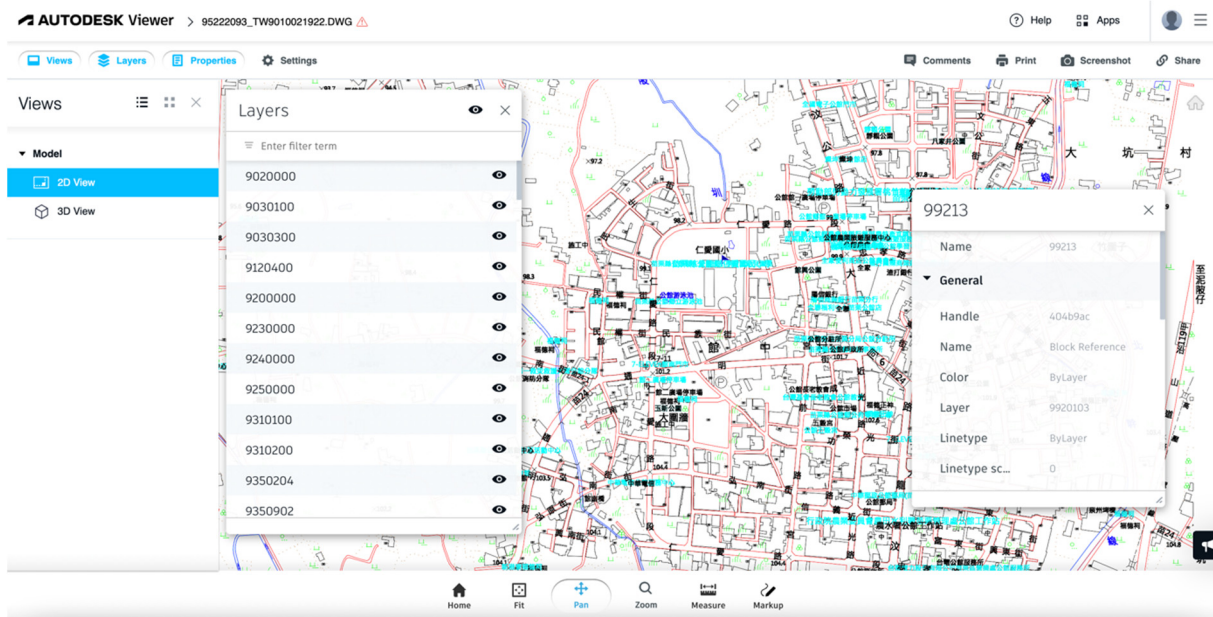


圖 4-7 以 Autodesk 線上瀏覽器檢視 DWG 格式

(3) 五千分之一基本地形圖 SHP 格式



SHP 格式為 ESRI 所開發且製定的向量式地理資料格式，由於 ESRI 將 SHP 格式的資料結構以白皮書方式公布，讓 SHP 格式成為開放格式，使得多數地理資料系統軟體皆可讀取，本研究以開源軟體 Quantum GIS (QGIS) 來讀取，以了解資料結構。圖 4-8 為五千分之一基本地形圖中建物圖層在 QGIS 中被開啟之畫面，其屬性表中之三項欄位分別為多邊形序號(ID)、測製年月(MDATE)和資料建置代碼(SOURCE)，表 4-7 列出此三項欄位的圖層內容說明。圖 4-9 為五千分之一基本地形圖道路圖層在 QGIS 中被開啟之畫面，表 4-2 則為道路圖層欄位之圖層內容說明，共有 23 項。圖 4-10 為五千分之一基本地形圖地標圖層在 QGIS 中被開啟之畫面，表 4-3 則為地標圖層欄位之圖層內容說明，共有 8 項。

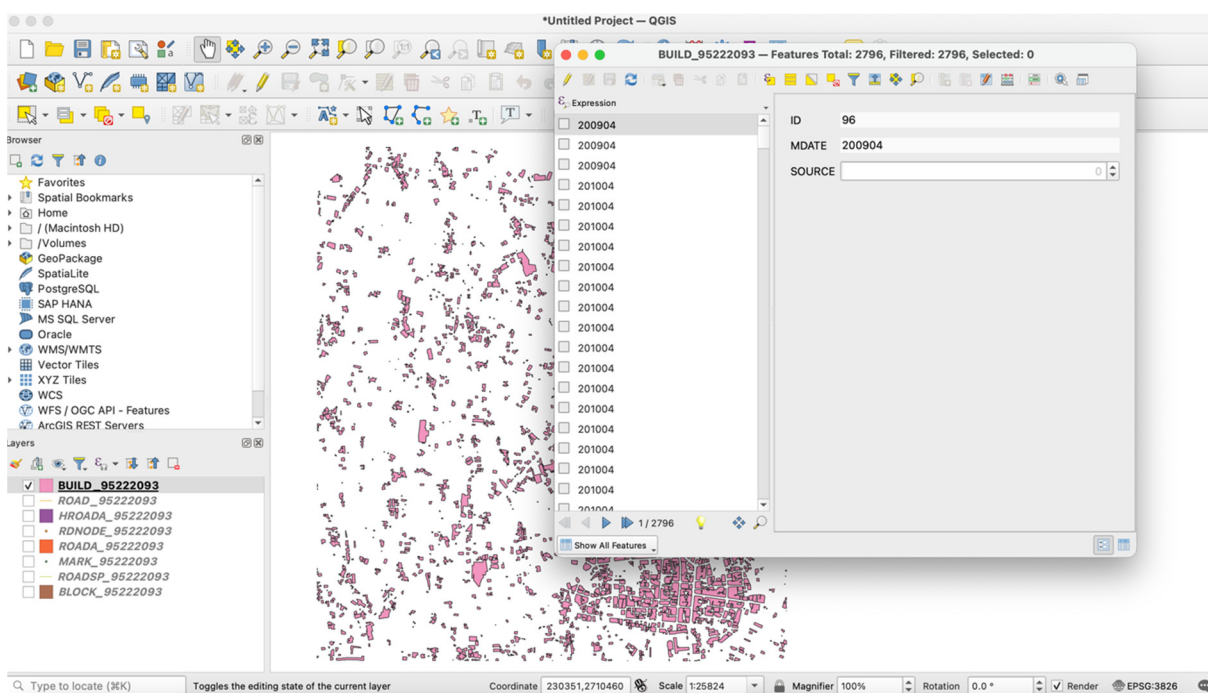


圖 4-8 五千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層

表 4-1 五千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層屬性資料

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	型態	長度	內容說明
ID	多邊形序號	Double	10	與區塊空間資料檔之多邊形序號對應
MDATE	測製年月	Text	8	僅填至月份，如:2008 年 3 月，則填入 200803
SOURCE	資料建置代碼	Short Integer	2	0:立體製圖 1:地測 2:航拍正射數化 3:引用 1/1,000 地形圖 4:引用門牌系統圖資 5:引用 1/5,000GIS 資料庫資料 6:引用其他圖資

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	型態	長度	內容說明
				7:測繪車 8:設計/竣工圖資 9:衛照正射數化 10:引用國土利用現況調查成果 11:ADS 立測

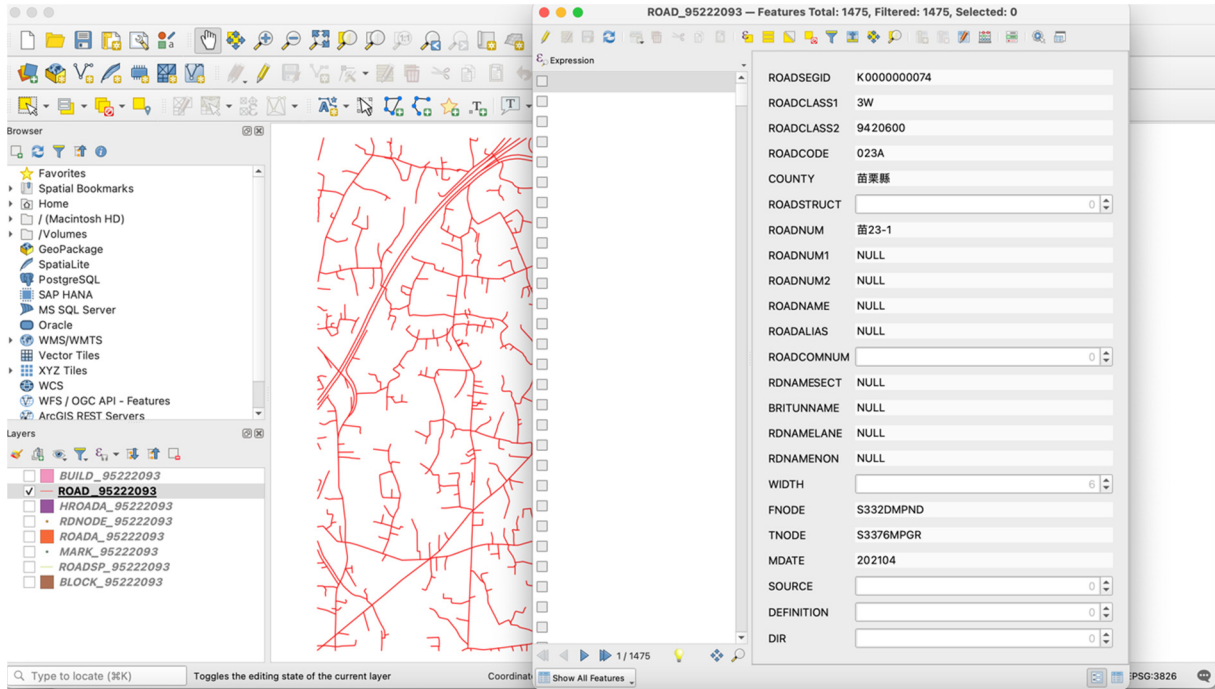


圖 4-9 五千分之一基本地形圖 SHP 格式之道路圖層

表 4-2 五千分之一基本地形圖 SHP 檔之道路圖層屬性資料

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	型態	長度	內容說明																																	
ROADSEgid	道路線段識別碼	Text	11	縣市碼(1 碼)+流水號(10 碼)																																	
ROADCLASS1	道路分類編碼 1	Text	2	紀錄交通部之道路等級分級碼 <table border="1"> <thead> <tr> <th>道路等級</th> <th>分級碼</th> <th>備註</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>國道</td> <td>HW</td> <td></td> </tr> <tr> <td>國道附屬道路</td> <td>HU</td> <td>含匝道、服務區</td> </tr> <tr> <td>公務專用道路</td> <td>OE</td> <td>僅指通往國道舊有收費站/地磅站/警察隊之相關道路</td> </tr> <tr> <td>市區快速道路</td> <td>RE</td> <td>含匝道</td> </tr> <tr> <td>省道快速公路</td> <td>1E</td> <td>含匝道</td> </tr> <tr> <td>省道</td> <td>1W</td> <td>1U 為省道共線</td> </tr> <tr> <td>縣(市)道</td> <td>2W</td> <td>2U 為縣(市)道共線</td> </tr> <tr> <td>鄉(區)道</td> <td>3W</td> <td>3U 為鄉(區)道共線</td> </tr> <tr> <td>產業道路</td> <td>4W</td> <td>4U 為共線，含專用公路、農路</td> </tr> <tr> <td>市區道路(路、街)</td> <td>RD</td> <td>含圓環</td> </tr> </tbody> </table>	道路等級	分級碼	備註	國道	HW		國道附屬道路	HU	含匝道、服務區	公務專用道路	OE	僅指通往國道舊有收費站/地磅站/警察隊之相關道路	市區快速道路	RE	含匝道	省道快速公路	1E	含匝道	省道	1W	1U 為省道共線	縣(市)道	2W	2U 為縣(市)道共線	鄉(區)道	3W	3U 為鄉(區)道共線	產業道路	4W	4U 為共線，含專用公路、農路	市區道路(路、街)	RD	含圓環
道路等級	分級碼	備註																																			
國道	HW																																				
國道附屬道路	HU	含匝道、服務區																																			
公務專用道路	OE	僅指通往國道舊有收費站/地磅站/警察隊之相關道路																																			
市區快速道路	RE	含匝道																																			
省道快速公路	1E	含匝道																																			
省道	1W	1U 為省道共線																																			
縣(市)道	2W	2U 為縣(市)道共線																																			
鄉(區)道	3W	3U 為鄉(區)道共線																																			
產業道路	4W	4U 為共線，含專用公路、農路																																			
市區道路(路、街)	RD	含圓環																																			

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	型態	長度	內容說明												
				<table border="1"> <tr> <td>市區道路 (巷、弄)</td> <td>AL</td> <td>如學校</td> </tr> <tr> <td>區塊道路</td> <td>BR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>有路名但 無法歸類</td> <td>OR</td> <td>合林道</td> </tr> <tr> <td>無路名</td> <td>OT</td> <td></td> </tr> </table> <p>※此代碼依道路等級高低之優先順序為: (HW/HU) →OE →RE →(1E/1W/1U) → (2W/2U) →(3W/3U)→(4W/4U)→BR→RD→ AL→OR→OT ※BR 若有道路編號者，建議按道路編號給定 等級</p>	市區道路 (巷、弄)	AL	如學校	區塊道路	BR		有路名但 無法歸類	OR	合林道	無路名	OT	
市區道路 (巷、弄)	AL	如學校														
區塊道路	BR															
有路名但 無法歸類	OR	合林道														
無路名	OT															
ROADCLASS2	道路分類編碼 2	Text	8	紀錄內政部最新公布地形圖資料標準之道路編碼。該編碼與交通部道路等級分級碼之對照方式詳如「臺灣通用電子地圖圖層內容說明」(112 年度版)附表 1。												
ROADCODE	公路編碼	Text	4	此欄位中紀錄公路系統之公路編號，若其公路編號中含有附碼者，如甲，乙，-1，-2 之類者，其公路編碼附碼為對應之大寫英文代碼，如：甲=A；乙=B；-1=A；-2=B 以此類推，對於公路編碼無附碼者，其附碼為 0。如國 1 = 0010。台 1 甲=001A。												
COUNTY	縣市名稱	Text	16	該路段所屬的縣市名稱												
ROADSTRUCT	道路結構碼	Short Integer	2	0:一般平面道路 1:橋梁 2:隧道 3:匝道 4:高架 5:過水路 6:地下路段												
ROADNUM	道路編號	Text	36	紀錄該路段所屬國道、省道、縣(市)道、鄉(區)道及產業道路(農路)等道路等級與編碼，如：國 1、台 3、縣 187、嘉 1、農投草中 27 等。												
ROADNUM1	道路編號 1	Text	36	若同時有兩種道路等級發生共線時，於此欄位紀錄第二個所屬之省道、縣(市)道、鄉(區)道及產業道路(農路)等道路等級與編碼，如：台 21、縣 168、投 10 等。												
ROADNUM2	道路編號 2	Text	36	若同時有三種道路等級發生共線，於此欄位紀錄第三個所屬之省道、縣(市)道、鄉(區)道及產業道路(農路)等道路等級與編碼，如：台 28、縣 110、市 1、農苗灣 11 等。												
ROADNAME	道路名稱	Text	72	紀錄路段所屬國道、省道、縣(市)道、鄉(區)道及市區道路之道路名稱。(交流道、匝道名稱註記於此欄位)												
ROADALIS	道路別名	Text	72	除上述道路名稱外，若道路有其他一般公認名稱，皆可紀錄於此欄位，如：中山高速公路、中豐公路、碧湖產業道路、忠孝圓環等。												
ROADCOMNUM	共線路段數	Short Integer	1	紀錄本路段之共線道路數目(不含本身)。												
RDNAMESECT	段名	Text	16	紀錄路段所屬段別，如：一段、二段等。												
BRITUNNAME	橋梁名、隧道名	Text	50	儲存各座橋梁、隧道名稱。紀錄路段												

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	型態	長度	內容說明
				所屬巷名，如:新光巷、19巷等。紀錄路段所屬弄名，如:1弄、2弄等。
RDNAMELANE	巷名	Text	50	原則上紀錄各路段之最大路面寬度，即含中央分隔島之參考道路面範圍。可對應道路節點屬性檔之節點識別碼僅填至月份，如:2008年3月，則填入200803
RDNAMENON	弄名	Text	50	儲存各座橋梁、隧道名稱。紀錄路段所屬巷名，如:新光巷、19巷等。紀錄路段所屬弄名，如:1弄、2弄等。
WIDTH	路寬	Short Integer	4	原則上紀錄各路段之最大路面寬度，即含中央分隔島之參考道路面範圍。可對應道路節點屬性檔之節點識別碼僅填至月份，如:2008年3月，則填入200803
FNODE	起節點識別碼	Text	9	儲存各座橋梁、隧道名稱。紀錄路段所屬巷名，如:新光巷、19巷等。紀錄路段所屬弄名，如:1弄、2弄等。
TNODE	迄節點識別碼	Text	9	原則上紀錄各路段之最大路面寬度，即含中央分隔島之參考道路面範圍。可對應道路節點屬性檔之節點識別碼
MDATE	測製年月	Text	8	僅填至月份，如:2008年3月，則填入200803
SOURCE	資料建置代碼	Short Integer	2	0:立體製圖 1:地測 2:航拍正射數化 3:引用 1/1,000 地形圖 4:引用門牌系統圖資 5:引用 1/5,000GIS 資料庫資料 6:引用其他圖資 7:測繪車 8:設計/竣工圖資 9:衛照正射數化 10:引用國土利用現況調查成果 11:ADS 立測
DEFINITION	來源定義代碼	Short Integer	2	0:位置明確 1:受遮蔽但位置已知 2:受遮蔽但位置未知 3:規劃/興建 4:中斷
DIR	方向定義代碼	Short Integer	1	0:雙向道(雙向車行) 1:單行道(單向車行;車行方向與數化方向一致)

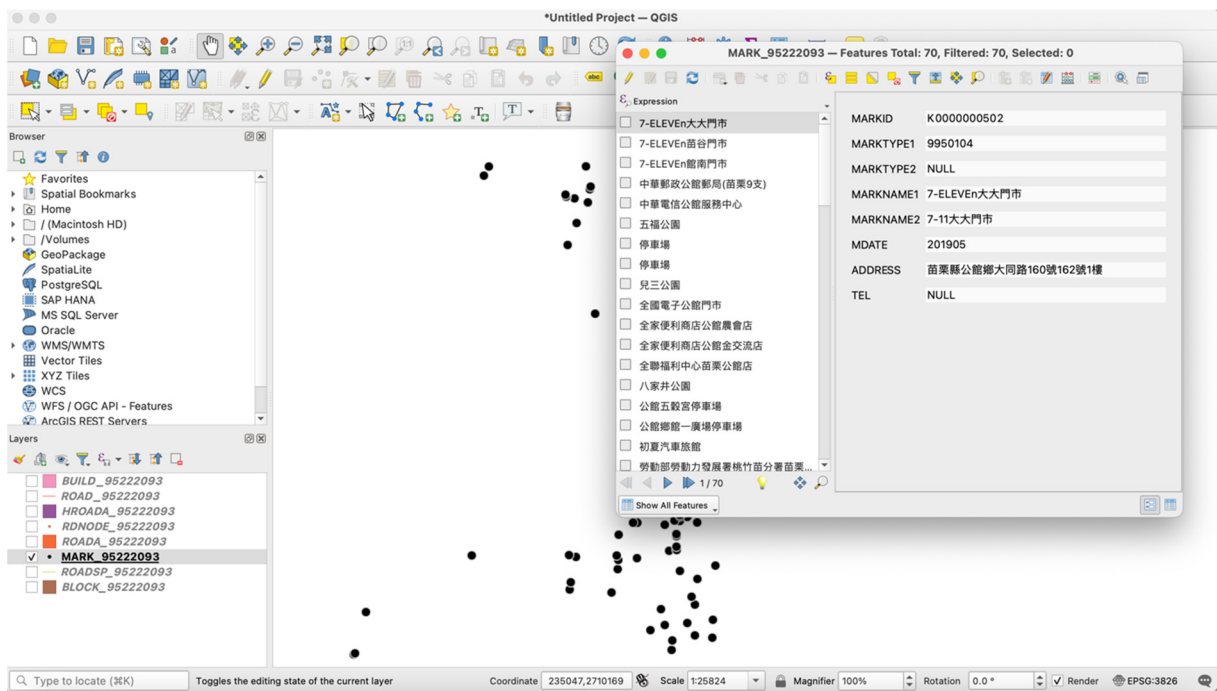


圖 4-10 五千分之一基本地形圖 SHP 檔之地標圖層

表 4-3 五千分之一基本地形圖 SHP 檔之地標圖層屬性資料

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	型態	長度	內容說明
MARKID	地標識別碼	Text	11	縣市碼(1 碼)+流水號(10 碼)
MARKTYPE1	地標分類代碼 1	Text	8	建置包含政府機關及單位、文教機關及場所、醫療社福及殯葬設施、公共及紀念場所、生活機能 設施及機構、交通運輸設施及其他等 7 類地標，內容詳如「臺灣通用電子地圖圖層內容說明」(112 年度版)之附表 2。
MARKTYPE2	地標分類代碼 2	Text	8	若單一地標具有多重屬性，於此欄位儲存第 2 個所屬地標分類代碼。
MARKNAME1	地標名稱	Text	254	紀錄地標全稱
MARKNAME2	地標簡稱	Text	254	紀錄地標簡稱，以能識別地標為原則
MDATE	測製年月	Text	8	僅填至月份，如:2008 年 3 月，則填入 200803
ADDRESS	地址	Text	254	得依原始資料格式儲存。
TEL	電話	Text	35	得依原始資料格式儲存。

## 2、轉換之目的資料

轉換之目的資料因應離型系統建置，目前是以 OSM 可讀的資料為主，OSM 主要是以 XML 格式的資料作為資料儲存和交換，附檔名為.osm，而另一種為了降低儲存空間，以便在手機、平板的程式運作的是 PBF (Protocolbuffer Binary Format)，為一種開放的二進位格式，附檔名為.pbf。本研究目前仍處於離型系統開發階段，是以 OSM 檔為主。

圖 4-11 為 OSM 檔，第 1 行即開宗明義地宣告為 XML，第 2-13 行為 OSM 資料。第 3 行的 bounds 表示一個資料的邊界框(bounding box)，利用

編輯器(如 JOSM)編輯地圖時，要先指定一個範圍，編輯器會從 OSM 伺服器下載圖資，bounds 即表示當時所指定的邊界框。第四行是一個點(node)資料，有唯一識別碼(id)、時間戳記(timestamp)、使用者(user)、是否顯示(visible)、經緯度坐標(lat, lon)等屬性，接下來的標籤(tag)是圖徵的主題屬性，以鍵(k)和值(v)表示。圖 4-12 則是一段線(way)的結構，由於這段線不是編輯器所製作的資料，因此線(way)的唯一識別碼(id)是以負值顯示，第 16、17 行是這條線段中包含的點，第 18-26 行是該線段的主題屬性資料。

```

1  <?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
2  <osm version='0.6' generator='JOSM'>
3  <bounds minlat='51.5076478723889' minlon='- 0.127989783553507' maxlat='
51.5077445145483' maxlon='-0.127774884645096' origin='OpenStreetMap
server' />
4  <node id='26821100' timestamp='2009-02-16T21:34:57+00:00' user='
dankarran' visible='true' lat='51.5077286' lon='-0.1279688'>
5    <tag k='created_by' v='Potlatch 0.10f' />
6    <tag k='name' v='Nelson&apos;s Column' />
7    <tag k='tourism' v='attraction' />
8    <tag k='monument' v='statue' />
9    <tag k='historic' v='monument' />
10 </node>
11 <node id='-1' visible='true' lat='51.507661490456606' lon='
-0.1278000843634869' />
12 <node id='346364767' action='delete' timestamp='
2009-02-16T21:34:44+00:00' user='dankarran' visible='true' lat='
51.5076698' lon='-0.1278143' />
13 </osm>

```

圖 4-11 OSM 檔資料結構

```

14 ...
15 <way visible="true" id="-6795">
16 <nd ref="-5606"/>
17 <nd ref="-4400"/>
18 <tag k="feature_id" v="K0000025145"/>
19 <tag k="roadclass" v="1W"/>
20 <tag k="in_county" v="苗栗縣"/>
21 <tag k="construction" v="0"/>
22 <tag k="ref:zh" v="台6"/>
23 <tag k="name" v="龍汶公路"/>
24 <tag k="width" v="12"/>
25 <tag k="topo_code" v="9420201"/>
26 <tag k="highway" v="primary"/>
27 </way>
28 ...

```

圖 4-12 OSM 檔之線(way)的結構

## (二) 地形圖徵分類架構與 OSM 圖徵之對應

從上一節分析中，可以看出開放街圖圖徵與內政部地形圖徵分類架構在建立方式與表達方式都有不同之處，但實際內容的不同之處，本節則是以內政部地形圖徵架構與開放街圖圖徵相互對應的方式來進行分析，所使用的內政部地形圖徵架構是「一千分之一數值航測地形圖測製作業規定」中附件七的 111 年修訂版「基本地形資料分類架構」。本研究目的在於局部圖徵的局部更新方式，本年度所討論的內容主要是建物、道路和地標，

在 7 碼的內政部地形圖徵架構中即是建物 (9310000)、道路 (9420000)、地標(990000)，這些三類地形圖徵多數都能與 OSM 圖徵對應，如附錄七所示，少數不能對應或對應上有不同之處的圖徵，現階段轉換工具不處理，以下詳列說明。

- 1、內政部地形圖徵分類架構中，地形圖徵類別有上下位階層，上位階層概念較廣，一般而言，不被使用，OSM 圖徵沒有階層分類，且只注重細類，因此這類的圖徵類別無法對應，例如，道路構造物及附屬設施(942100)、醫療社福及殯葬設施(9930000)、殯葬設施(9930200)、古蹟及紀念性場所(9940300)、天文及氣象機關(9940500)、郵政、電信、電力、瓦斯、民生用水機構(9950200)、農民團體(9950500)、車站(9960100)、道路附屬設施(9960200)、環保設施(9370300)。
- 2、在內政部地形圖徵分類架構中，9420000R 為匝道路段，且 9421001 是匝道，據測繪中心說明，9420000R 為描述道路結構，目前圖資建置匝道皆使用 9421001，因此匝道路段(9420000R)不進行對應。
- 3、OSM 的專用公路只有公車專用道一種，而內政部地形圖徵分類架構中的專用公路之定義是依公路法第二條第六款之規定，指各公私機構興建，專供其本身運輸之道路，區分其類別如下：
  - (1) 港埠、農場、牧場、礦場、社區、工業區、電廠、工廠等與公路銜接之道路。
  - (2) 林場長期使用之道路。
  - (3) 水庫集水區之幹線道路。
  - (4) 風景名勝、休閒育樂區之道路。
  - (5) 其他事業經向公路主管機關申請核准興建專供其事業運輸之道路。依照定義這類之道路可被對應為 OSM 的 highway = service。
- 4、OSM 對於祭祀地方(place of worship)的描述，包含世界各大宗教，類別多樣，而內政部地形圖徵分類架構中有教堂、寺廟、回教寺、宗祠，但寺廟沒有分道教或佛教，事實上，內政部開放資料也有寺廟資料可以參考。
- 5、OSM 中的旅館分類為 chalet、guest\_house、hostel、motel、love\_hotel、hotel，偏重旅館的樣態，而內政部地形圖徵分類架構是依據交通部發展觀光條例，分為國際觀光旅館、一般觀光旅館、一般旅館、民宿，而資料來源是參考交通部觀光局的開放資料。因此國際觀光旅館、一般觀光旅館、一般旅館都對應為 hotel，而民宿為 guest\_house 或 hostel。
- 6、在內政部地形圖徵分類架構中的地標，皆是以「點」的幾何形態

表示，但以一千分之一的比例尺下，旅館為建物或建物群，可以以封閉封閉線(closed ways)或關係(relations)的方式來呈現，在 OSM 不建議繪圖者使用點來表達旅館或是以建物或建物群為幾何表現的圖徵，例如宗教場所、學校、醫院、車站...等，此外，有區域概念的圖徵亦不建議以點的幾何形態來呈現，例如，公園、國家風景區、國家公園、國家森林遊樂區，在 OSM 中一樣是以邊界的封閉線(closed ways)或關係(relations)來表示。

## 貳、資料轉換開發工具

對於轉換工具，本研究使用 GDAL(Geospatial Data Abstraction Library)為基礎，GDAL 是一個具有歷史的地理資料處理套件，由 OSGeo(Open Source Geospatial Foundation)以 MIT 釋出，由 Frank Warmerdam 在 1998 年開發，目前最新的版本為 2022 年 12 月釋出的 3.6.1。GDAL 利用抽象資料模型來表達所支援的各種格式，並有一系列命令列工具可以用來轉換和處理資料。OGR(OpenGIS Simple Features Reference Implementation)是 GDAL 中針對 Simple Feature 的一個子計畫，可提供向量資料的處理與轉換，因此常有人是寫成 GDAL/OGR。用來轉換向量資料的指令為 ogr2ogr，其參數如圖 4-13 所示，利用該指令轉換 DXF 檔為 SHP 格式，則如圖 4-14 所示。

```
ogr2ogr [--help-general] [-skipfailures] [-append | -upsert] [-update]
[-select field_list] [-where restricted_where]@filename]
[-progress] [-sql <sql statement>]@filename] [-dialect dialect]
[-preserve_fid] [-fid FID] [-limit nb_features]
[-spat xmin ymin xmax ymax] [-spat_srs srs_def] [-geomfield field]
[-a_srs srs_def] [-t_srs srs_def] [-s_srs srs_def] [-ct string]
[-f format_name] [-overwrite] [[-dsco NAME=VALUE] ...]
dst_datasource_name src_datasource_name
[-lco NAME=VALUE] [-nln name]
[-nlt type|PROMOTE_TO_MULTI|CONVERT_TO_LINEAR|CONVERT_TO_CURVE]
[-dim XY|XYZ|XYM|XYZM|2|3|layer_dim] [layer [layer ...]]
```

圖 4-13 OGR 地理資料轉換指令參數集

```
ogr2ogr -f "ESRI Shapefile" test_point.shp test.dxf -nlt Point -
s_srs EPSG:3822 -t_srs EPSG:4326 -skipfailures
```

圖 4-14 利用 OGR 將 DXF 檔案轉為 SHP 檔範例

GDAL/OGR 使用物件導向的 C++開發，因此有很高的執行效率，此外，GDAL 可以結合其他程式語言，如 Python、Perl、Ruby、Java、C#、JavaScript 等，使得 GDAL 可應用在許多程式開發上，加上 GDAL 是以 MIT 釋出，以致於 GDAL 廣泛地被許多地理資訊軟體所使用。利用 GDAL



的 OGR，已經有 Python 3.0 的套件 ogr2osm<sup>9</sup>被開發，因此本研究可以利用 ogr2osm 之 Python 套件建立基本地形圖(CAD 檔)和臺灣通用電子地圖(SHP 檔)轉換為 OSM 檔之程式。ogr2osm 是 Python 的函式庫，也可以獨立在命令列執行，圖 4-15 即顯示利用 ogr2osm 命令的方式來轉換 SHP 檔到 OSM 檔，其中屬性執行方式需要依照屬性表之中的內容進行轉換，上一小節中所分析的地形圖徵分類架構與 OSM 圖徵的對應即可以使用於此。

```
ogr2osm 95222093_ROAD.shp -t road_translation.py -o 95222093_road.osm
```

└──────────────────┘
└──────────────────┘
└──────────────────┘

轉換之來源檔
屬性轉換方式
轉換之目的檔

圖 4-15 ogr2osm 命令執行方式

基本地形圖之 DWG 格式，ogr2ogr 和 ogr2osm 皆無法讀寫，因此需要另一個開源軟體 LibreDWG，它是一個 C 語言的函式庫，支援讀取寫入 AutoCAD 的 DWG 和 DXF 檔，並可以將 DWG 格式和 DXF 檔轉出 JSON、PostScript、SVG 等格式，為 GNU 計畫下的自由軟體。利用 LibreDWG 將 DWG 格式轉為 DXF 檔，由於 ogr2osm 在讀取 DXF 檔的套件並未完善，只好再利用 ogr2ogr 由 DXF 檔轉 SHP 格式後，再由 ogr2osm 轉為 OSM 格式。基本地形圖的 DWG 格式和 SHP 格式分別轉換為 OSM 格式之流程，如圖 4-16、圖 4-17 所示。



圖 4-16 DWG 格式轉換為 OSM 格式之流程

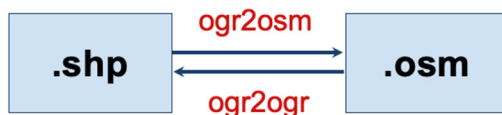


圖 4-17 SHP 格式轉換為 OSM 格式之流程

## 參、資料轉換成果

### (一) 一千分之一地形圖 SHP 格式轉 OSM 格式

本研究利用 JOSM 進行資料轉換成果 OSM 格式的展示，圖 4-18 至圖 4-20 分別為一千分之一地形圖道路中心線、建物和地標等圖層由 SHP

<sup>9</sup> <https://pypi.org/project/ogr2osm/>

格式轉為 OSM 格式之成果。道路中心線圖層含有 4883 筆資料、94211(國道)為 69 筆、94212(省道)為 5 筆、94214(縣道)為 4795 筆、94215(鄉村道)為 14 筆，皆全數轉換為 OSM 格式，地形資料編碼轉換到 OSM 標籤後，JOSM 針對使用較為頻繁的圖層 (標籤)會依照預設的樣式表(stylesheets)給予顏色和樣式，圖 18 中橘色道路為縣道、藍色為國道、紅色為省道、而鄉村道為灰色。

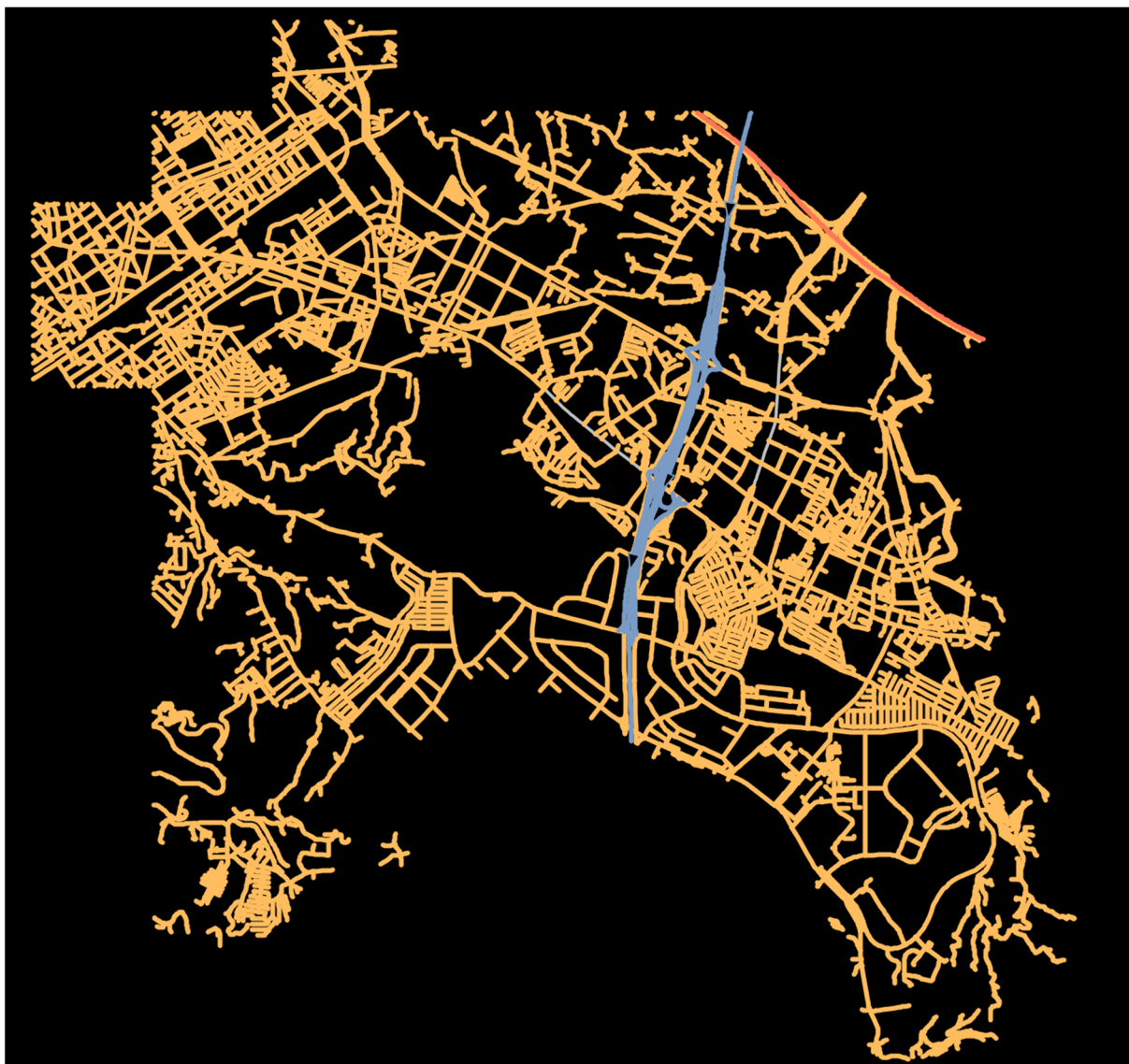


圖 4-18 一千分之一基本地形圖 SHP 格式之道路中心線圖層轉換為 OSM 格式

圖 4-19 為一千分之一地形圖建物圖層 SHP 格式轉換 OSM 格式之結果，建物圖層含有 100125 筆資料，其中 93110(永久性房屋)為 83894 筆，93120(建築中房屋)有 110 筆、93130(臨時性房屋)有 15871 筆、93902(廢墟)有 250 筆，皆全數轉換為 OSM 格式，永久性房屋、臨時性房屋、廢墟在 JOSM 皆以粉紅色，而建築中房屋是以黃色外框虛線顯示。

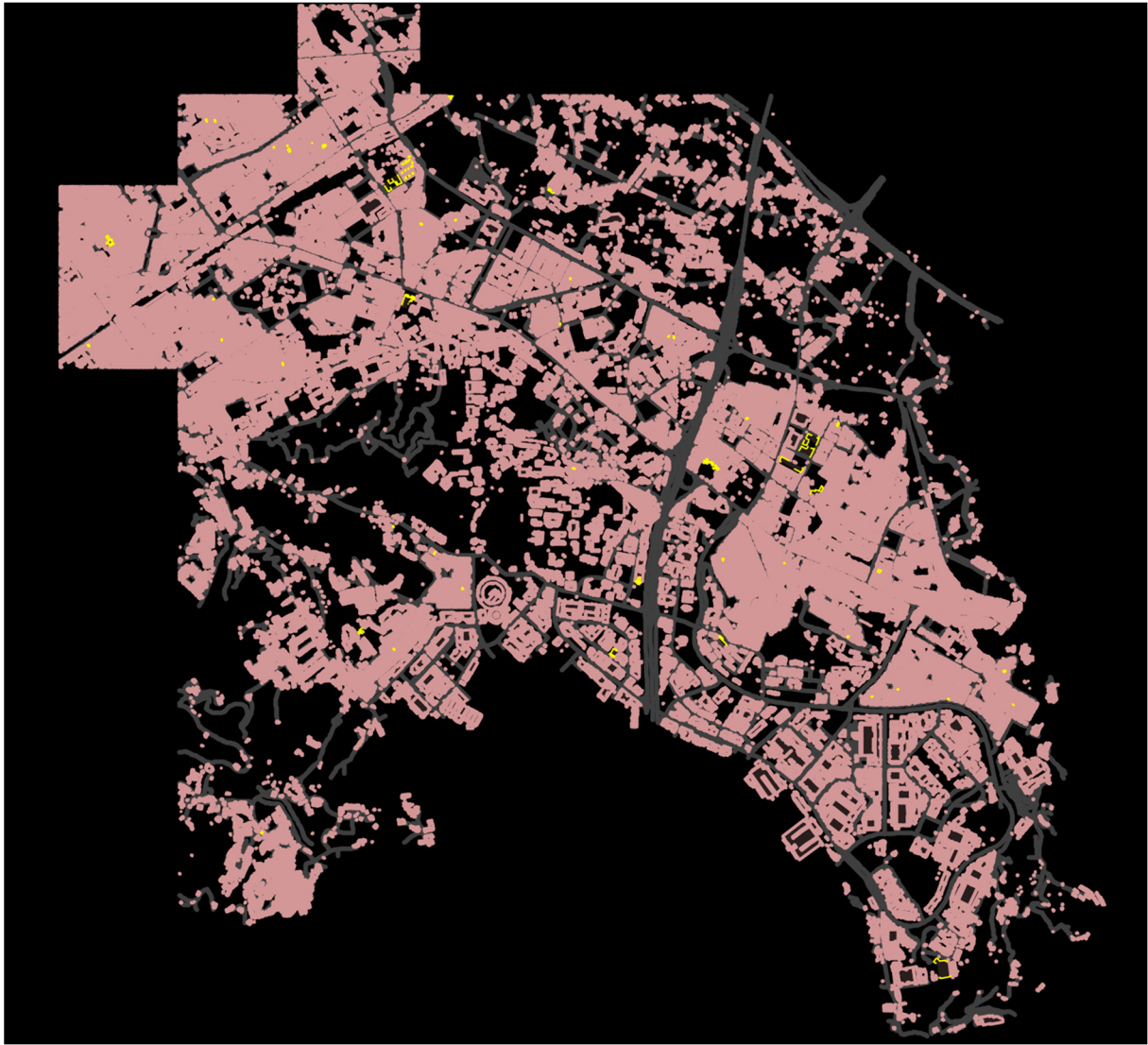


圖 4-19 一千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層轉換為 OSM 格式

圖 4-20 是一千分之一基本地形圖地標圖層 SHP 格式轉換 OSM 格式之結果，圖上淺藍色的點即是轉換為 OSM 格式的地標資料。地標圖層中含有 1426 筆，其中地形資料編碼(TerrainID)有 915 筆為 90330，即「中文註記」，要從中文註記內容區分圖徵類型，需要以自然語言處理工具開發出可以辨識文字內容，並且區別出文字所表達的圖徵類別，有鑑於目前使用的一千分之一地形圖資料為舊資料，且 5 碼地形資料編碼亦不是本研究處理的範疇，在時間與人力資料有限下，90330(中文註記)分類的地標，本研究暫不再細分這些地標之圖徵類別，其餘為 99100TXT(政府機關及單位)、99200TXT(學校)、99300TXT(醫療機構)、99400TXT(公園、活動中心)、99500TXT(銀行、商場)、99600TXT(交通設施)、99700TXT(宗教設施)、99800TXT(工廠)等地形資料分類，本研究之轉換工具可以透過這個大類別中，再去細分出圖徵較為準確的類型，其處理規則以 99200TXT(學校)為例，程式讀到這個類別中後，地標名稱若含有「國小」或「國民小學」，則可以知道這個地標圖徵為某某小學，同樣的方式可以套用在 99200TXT(學校)這個地形資料編碼中的大學、中學、國小、幼兒園等，而其它地形資料

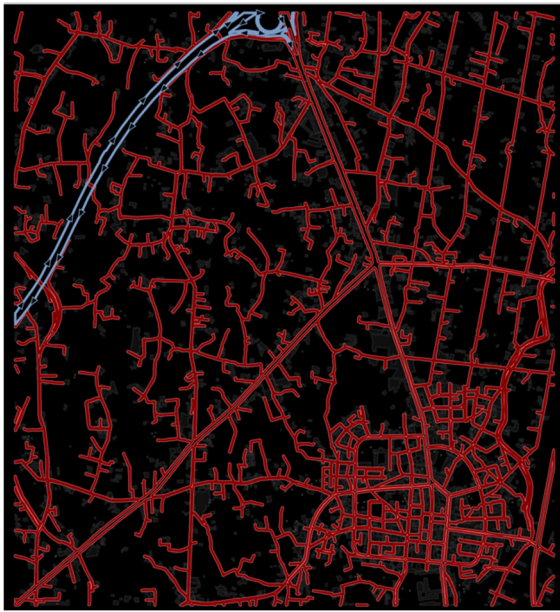
編碼，如 99100TXT (政府機關及單位)、99300TXT (醫療機構)、99400TXT(公園、活動中心)、99500TXT(銀行、商場)、99600TXT(交通設施)、99700TXT(宗教設施)、和 99800TXT(工廠)皆可以以這種規則處理。



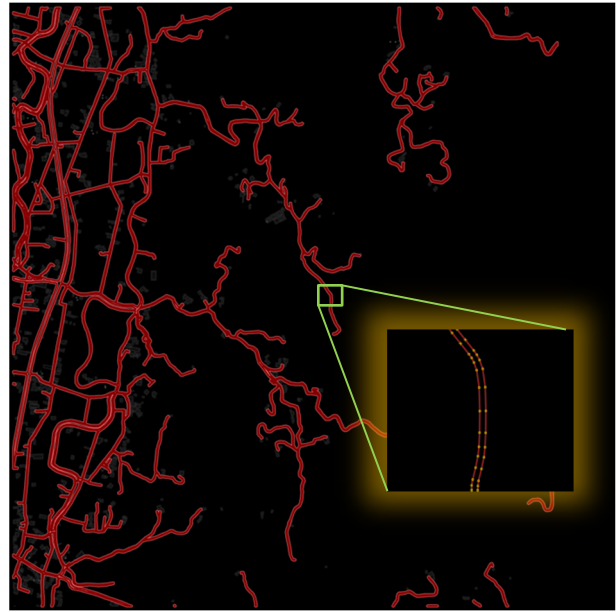
圖 4-20 一千分之一基本地形圖 SHP 格式之地標圖層轉換為 OSM 格式

#### (二) 五千分之一基本地形圖 DWG 格式轉 OSM 格式

圖 4-21 至圖 4-23 為五千分之一基本地形圖 DWG 格式之道路、建物和地標圖層轉為 OSM 格式後，利用 JOSM 展示之成果。以道路而言，圖 4-21 之五千分之一基本地形圖 DWG 格式中道路圖層轉為 OSM 格式並以 JOSM 顯示，其資料為道路邊線，因此道路是以雙線的幾何形態來表達，地形資料編碼為 9420001，在「標準地形資料分類編碼表」中，並沒有這個編碼，事實上 OSM 中也沒有道路邊線的標籤。另一個則是 9420100(國道)，在 95222093 公館這幅圖中有一小段的國道，亦是道路邊線的形態。



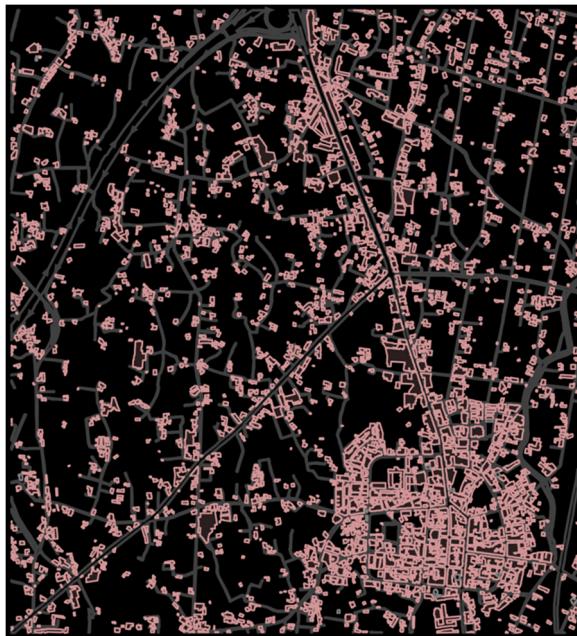
(a)95222093 公館



(b)95222094 上大坑

圖 4-21 五千分之一基本地形圖 DWG 格式之道路圖層轉換為 OSM 資料格式

以建物而言，五千分之一基本地形圖 DWG 格式之建物是以 OSM 標籤 `building=residential` 來對應，圖 4-22 即為轉換成 OSM 格式而以 JOSM 顯示之成果。



(a)95222093 公館

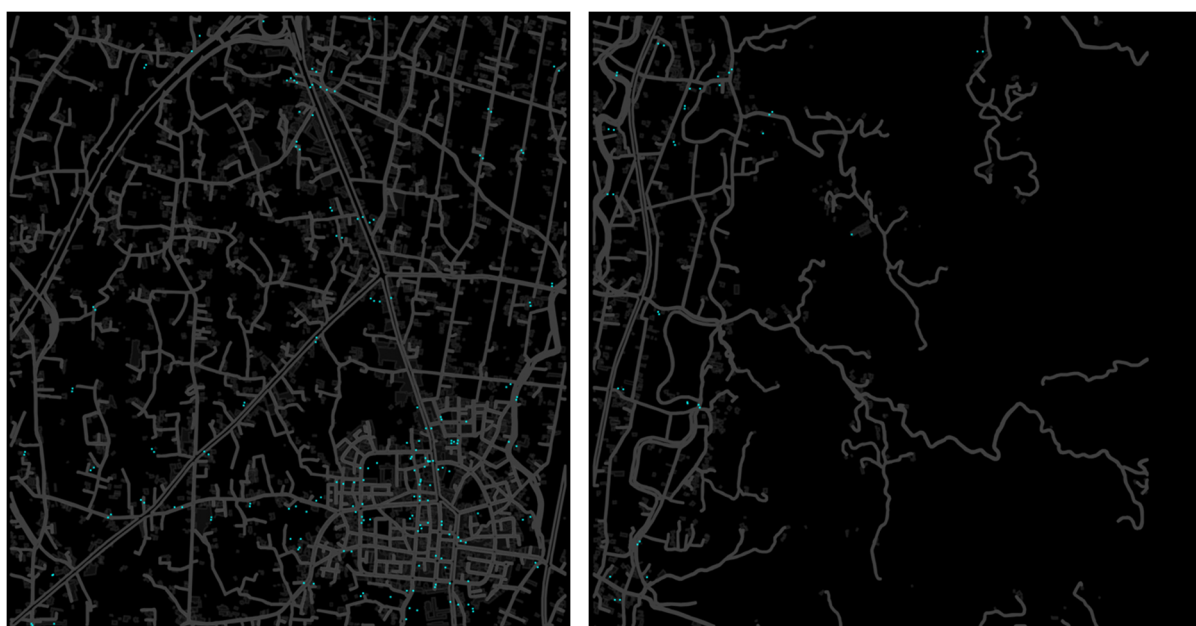


(b)95222094 上大坑

圖 4-22 五千分之一基本地形圖 DWG 格式之建物圖層轉換為 OSM 資料格式

以地標而言，以用來測試之二幅圖的地標不算多樣，皆可以對應到 OSM 的圖徵標籤，而 DWG 格式之地標圖層屬性是以 Layer 這個欄位存放地形資料編碼，有不少比例的地標出現二二一對的方式出現，常是二個名

稱相似，甚至一樣，而其一個地標的地形資料編碼中會後綴加上“-GIS”，這有可能是其中一個是地標文字標註的位置(如圖 4-22)。



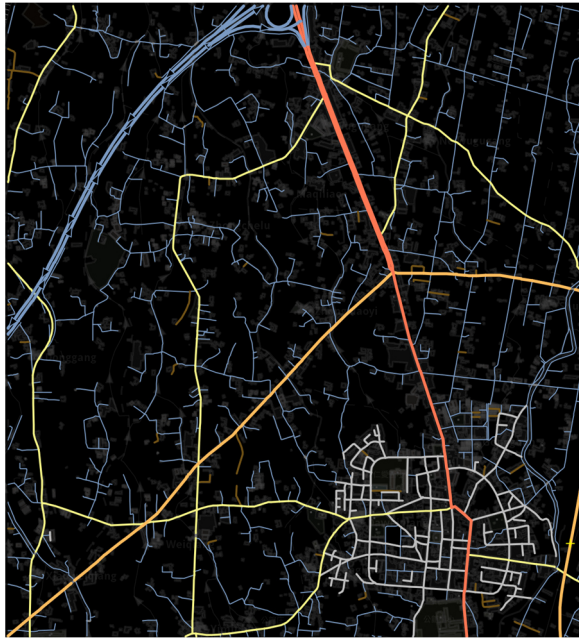
(a)95222093 公館

(b)95222094 上大坑

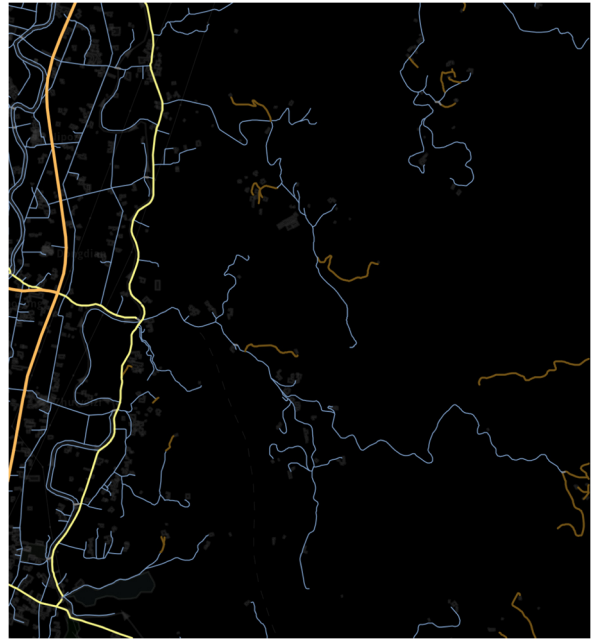
圖 4-23 五千分之一基本地形圖 DWG 格式之地標圖層轉換為 OSM 資料格式

### (三) 五千分之一地形圖 SHP 格式轉 OSM 格式

圖 4-24 至圖 4-26 為五千分之一基本地形圖 SHP 格式之道路、建物和地標圖層轉為 OSM 格式後，且利用 JOSM 展示之成果。圖 4-24 為五千分之一基本地形圖 SHP 格式之道路中心線圖層將道路的地形資料編碼對映 OSM 標籤後，轉成 OSM 格式，圖 4-24 中可以區分出不同道路等級，95222093 公館這幅圖左上角藍色的是國道 (OSM 標籤為 highway = motorway)、紅色的是省道(OSM 標籤為 highway = primary)、橘色的是縣道 (OSM 標籤為 highway=secondary)、黃色的是鄉道(highway = tertiary)、白色的是市區道路 (highway = unclassification)、藍色的細線是農路 (highway=track)、更末端的棕色一樣是農路 (highway=track)。



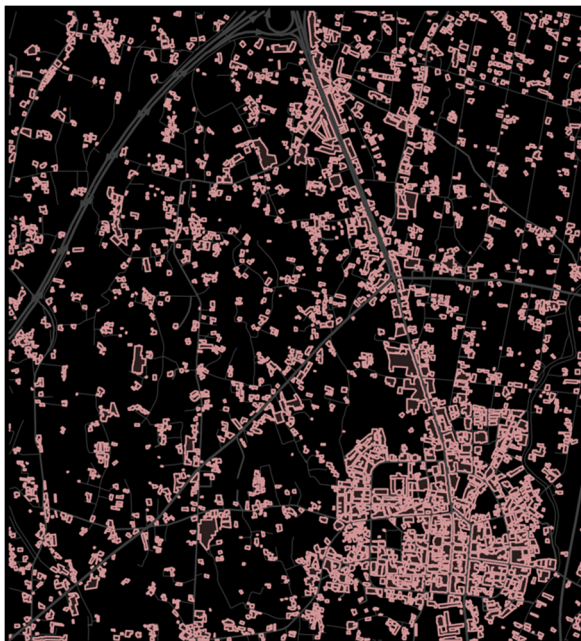
(a)95222093 公館



(b)95222094 上大坑

圖 4-24 五千分之一基本地形圖 SHP 格式之道路圖層轉換為 OSM 資料格式

以建物而言，本研究團隊所取得的五千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層屬性資料只有多邊形識別碼(id)，沒有地形資料編碼的屬性資料，因此皆以 OSM 標籤 `building = residential` 來轉換，其結果顯示於 JOSM 如圖 4-25。



(a)95222093 公館



(b)95222094 上大坑

圖 4-25 五千分之一基本地形圖 SHP 格式之建物圖層轉換為 OSM 資料格式

以地標而言，與 DWG 格式一樣，地標的地形資料編碼，皆可以對應到 OSM 的圖徵標籤，將轉換完成後的 OSM 格式以 JOSM 來展示，如圖 4-26 所示。上一節中討論過的地標圖徵之幾何屬性表現的差異，在這個轉

換成果中即可觀察到，圖 4-27 中的館興公園為是基本地形圖中的一個地標，是以點的幾何屬性呈現，但 OSM 圖徵標籤對於公園，是建議以封閉多邊形的方式呈現，因此當 JOSM 檢查到有以「點」幾何屬性來呈現公園時，即會以一個禁止的符號來警示繪圖者，表示這在 OSM 是不適當的繪圖。

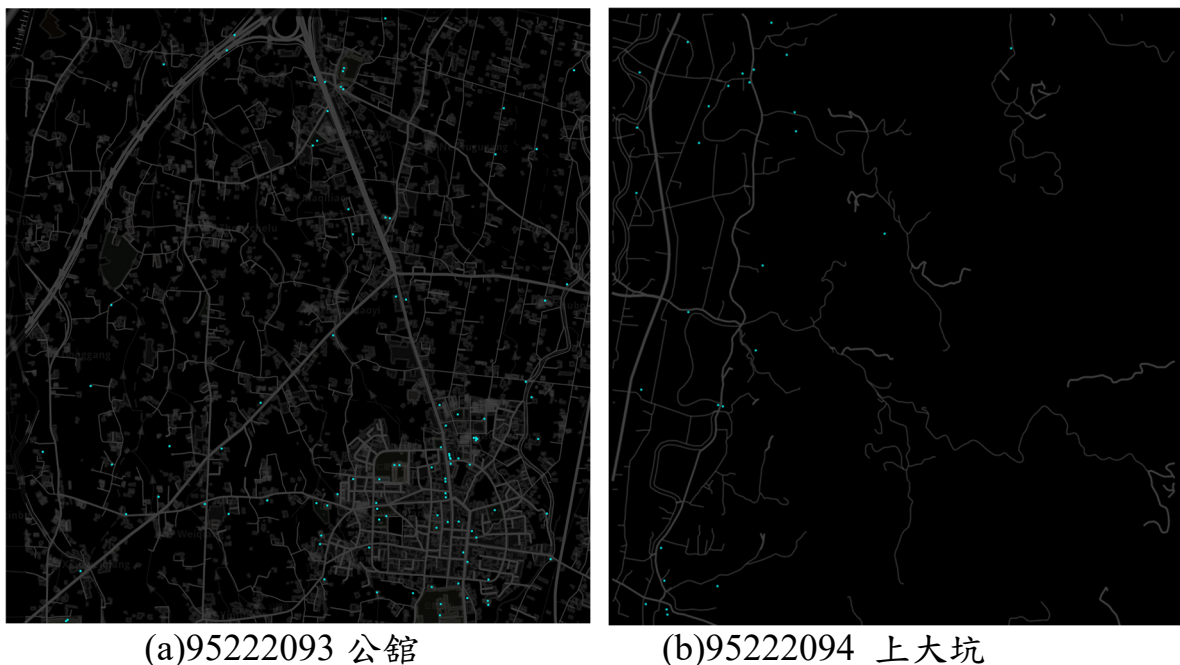


圖 4-26 五千分之一基本地形圖 SHP 格式之地標圖層轉換為 OSM 資料格式



圖 4-27 地形圖徵分類與 OSM 圖徵之公園的幾何屬性差異



為方便測繪人員使用 JOSM 進行地圖編修，本研究亦進行現場測繪成果資料轉成 OSM 格式之測試，該資料是以空格分欄的文字檔，並存為附檔名.cnt，本研究以 Python 撰寫資料轉檔程式，將資料轉為 OSM 格式，並可顯示於 JOSM 來提供測繪人員根據現場調查進行地圖編修，如圖 4-28 所示。

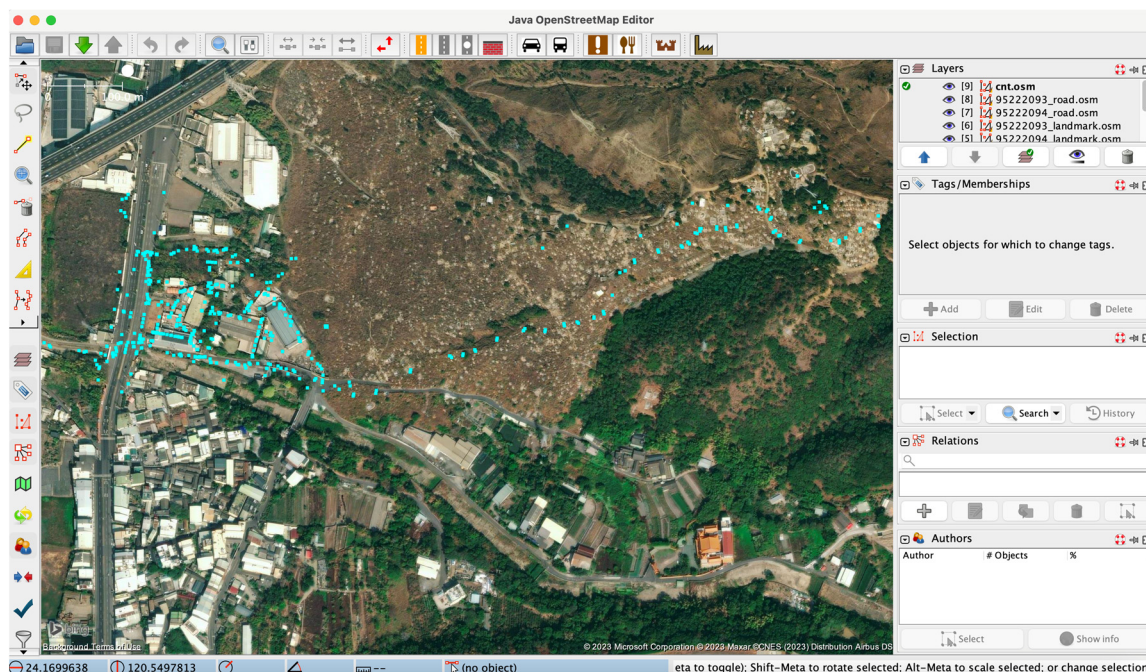


圖 4-28 現場測繪成果資料(CNT 檔)轉為 OSM 資料並顯示於 JOSM

#### 肆、資料轉換之檢核

JOSM 為 OSM 繪圖者常使用的地圖編輯器，利用 JAVA 程式語言所開發之應用程式，以 GNU GPL 釋出的開源軟體，為了增進繪圖效率和正確性，有許多附加套件(plug-ins)被開發。為了確保 OSM 地圖的正確性，JOSM 本身就有許多基本的檢核功能，例如，點或線是否重複在同一個位置、屬性的鍵(key)和值(value)的輸入是否正確、是否有拼字錯誤和使用不當的情形等，詳細的 JOSM 檢核項目可以參閱附錄八，因此本研究將基本地形圖和通用電子地圖轉為 OSM 格式之後，除了利用 JOSM 展示轉檔後的地圖外，也用來進行基本的地圖檢核。

更詳細的檢核，本研究分成圖徵幾何和屬性部分來評估。

##### (一) 圖徵幾何檢核

為檢核轉檔後之 OSM 格式成果，本研究將以 QGIS 來進行分析。從 DWG 格式轉成的 DXF 檔，以及 OSM 格式皆可以直接匯入 QGIS 中，匯入後分為點、線、面三個不同圖層，在圖徵屬性內容上，由於資料轉為 OSM 格式後，是以鍵值(key-value)，匯入 QGIS 後的屬性內容切分不好，很多的標籤會被歸在同一欄位，但空間幾何內容不會受到影響，因此可利用 QGIS

中「處理工具箱(Process Toolbox)」之向量資料處理功能來分析轉檔後幾何圖形是否有不一致之處，在「向量疊合 (vector overlay)」項下的「差異 (Difference)」以檢查幾何圖形差異之處，表 4-4、表 4-5 為一千分之一基本地形圖 SHP 格式、五千分之一基本地形圖 SHP 格式和轉檔後的 OSM 格式比較，而表 4-6 為五千分之一基本地形圖 DWG 格式轉為 DXF 檔和轉檔後的 OSM 格式之比較，其結果皆顯示幾何圖形上沒有差異。

表 4-4 一千分之一基本地形圖 SHP 格式轉 OSM 格式之空間幾何檢核

圖層	SHP 檔圖徵數	OSM 格式圖徵數	圖徵幾何不一致圖徵數量
道路	4883	4883	0
建物	100125	100125	0
地標	1426	1426	0

表 4-5 五千分之一基本地形圖 SHP 格式轉 OSM 格式之空間幾何檢核

圖層	圖幅	SHP 格式圖徵數	OSM 格式圖徵數	圖徵幾何不一致圖徵數量
道路	95222093 公館	1451	1451	0
	95222094 上大坑	383	383	0
建物	95222093 公館	2444	2444	0
	95222094 上大坑	579	579	0
地標	95222093 公館	102	102	0
	95222094 上大坑	28	28	0

表 4-6 五千分之一基本地形圖 DWG 格式轉 OSM 格式之空間幾何檢核

圖層	圖幅	DWG 格式圖徵數	OSM 格式圖徵數	幾何圖形不一致圖徵數量
道路	95222093 公館	167	167	0
	95222094 上大坑	57	57	0
建物	95222093 公館	2485	2485	0
	95222094 上大坑	581	581	0
地標	95222093 公館	185	185	0
	95222094 上大坑	38	38	0

## (二) 圖徵屬性

轉檔後圖徵屬性的檢核，目前並沒有工具可以自動化處理，因此本研究列出以人工抽樣的方式對比原始資料和轉檔後屬性資料是否有誤。人工檢核方式是將原始檔案和轉檔後資料列出來比對。

就一千分之一基本地形圖 SHP 格式道路圖層而言，共有 16 項屬性，惟最後一項 a，應該是為了方便使用而由道路名和段名組合成的欄位，其餘 15 項欄位皆納入處理，分別為多邊形序號(ID)、地形資料編碼(TerrainID)、城市名(CityName)、鄉鎮名(TownName)、道路編號(RoadNUM)、道路編號(RoadNUM1)、道路編號(RoadNUM2)、道路名稱(RoadName)、道路別名(RoadAlias)、段名(RDNameSECT)、巷名(RDNameLANE)、弄名(RDNameNON)、路寬(RoadWidth)、RoadNO、來源定義代碼(Definition)。

圖 4-29 列出 ID 為 249 這筆圖徵的原始屬性資料，根據圖徵屬性的欄位內容，其轉換為 OSM 格式中的鍵(k)和值(v)的型態，表 4-7 列出欄位名稱與鍵(k)的對映。然而，5 碼地形資料編碼「94214」是以 topo\_code 的鍵(k)來表示，事實上，這是一筆為省道的圖徵，對映到 OSM，應使用 k="highway" v="secondary" 的標籤，因此在轉檔 OSM 格式中加入這個屬性，如圖 4-30，在 OSM 定義中，道路段名則是可以 name:section 的鍵(k)來表示，巷名和弄名亦是如此。若 OSM 標籤沒有定義，本研究則暫時先擬定的鍵(k)，例如，本來的 ID，轉換後是以 original\_id 的鍵(k)來表示，而 CityName 和 TownName 則各是以 in\_county 和 in\_town 二個鍵(k)來表示，而 RoadNUM、RoadNUM1、RoadNUM2、RoadNO、Definition 則是沿用本來名稱做為鍵(k)。轉為 OSM 格式後的結果如圖 4-30 所示，除了欄位資料為 NULL 的欄位，其餘屬性資料皆以鍵(k)和值(v)的 XML 標籤呈現，其屬性資料是完整地轉檔到 OSM 格式。

目前轉檔處理了測試資料中，一千分之一基本地形圖 SHP 格式道路、建物、地標圖層、五千分之一基本地形圖 DWG 格式道路、建物、地標圖層、和五千分之一基本地形圖 SHP 格式道路、建物、地標圖層各抽取 10 個圖徵來檢核，共 90 個圖徵，以人工比對方式檢驗，未發現有資料遺漏或錯誤的轉換。

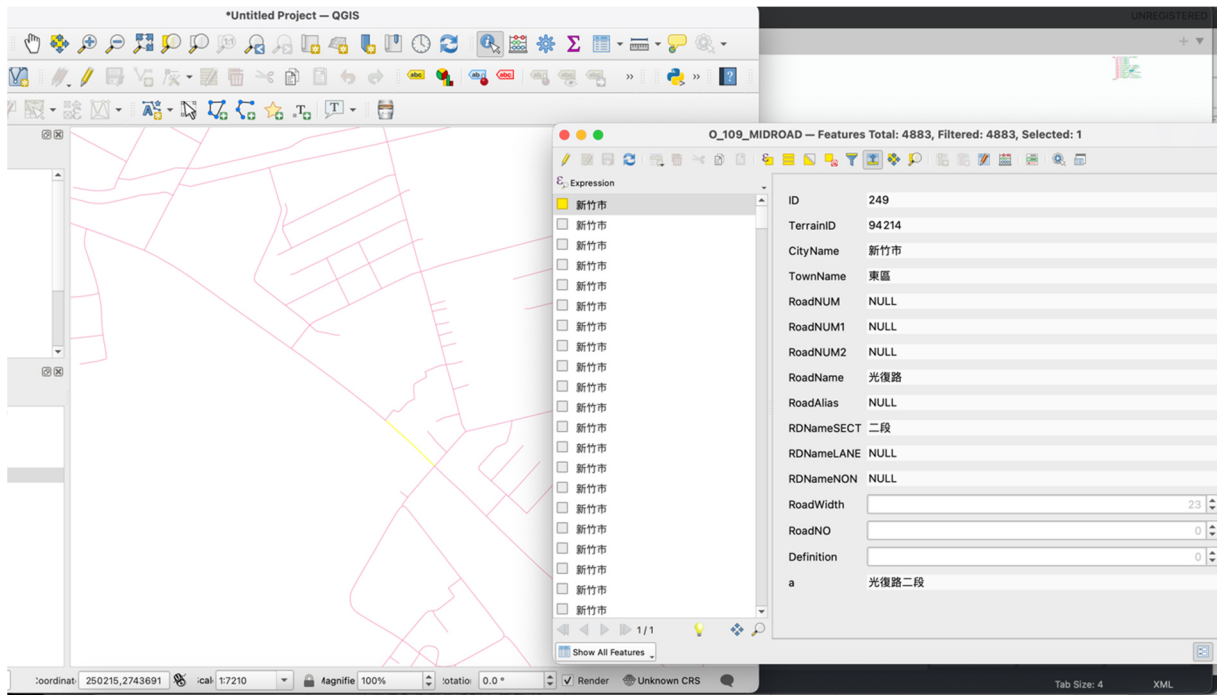


圖 4-29 一千分之一基本地形圖 SHP 格式中 ID 為 249 的道路圖徵

表 4-7 一千分之一 基本地形圖 SHP 格式道路圖層中屬性欄位和轉檔後 OSM 格式之鍵(k)之對映

項次	欄位名稱	鍵(k)
1	多邊形序號(ID)	original_id
2	地形資料編碼(TerrainID)	topo_code
3	城市名(CityName)	in_county
4	鄉鎮名(TownName)	in_town
5	道路編號(RoadNUM)	roadNum
6	道路編號(RoadNUM1)	roadNum1
7	道路編號(RoadNUM2)	roadNum2
8	道路名稱(RoadName)	name
9	道路別名(RoadAlias)	name
10	段名(RDNameSECT)	name:section
11	巷名(RDNameLANE)	name:lane
12	弄名(RDNameNON)	name:non

項次	欄位名稱	鍵(k)
13	路寬(RoadWidth)	width
14	RoadNO	roadNo
15	來源定義代碼(Definition)	definition

```

1 <way visible="true" id="-2302">
2   <nd ref="-2299"/>
3   <nd ref="-2300"/>
4   <nd ref="-2301"/>
5   <nd ref="-2295"/>
6   <tag k="original_id" v="249"/>
7   <tag k="in_county" v="新竹市"/>
8   <tag k="in_town" v="東區"/>
9   <tag k="name" v="光復路"/>
10  <tag k="name:section" v="二段"/>
11  <tag k="width" v="23"/>
12  <tag k="topo_code" v="94214"/>
13  <tag k="highway" v="secondary"/>
14  <tag k="RoadNO" v="0"/>
15  <tag k="Definition" v="0"/>
16 </way>

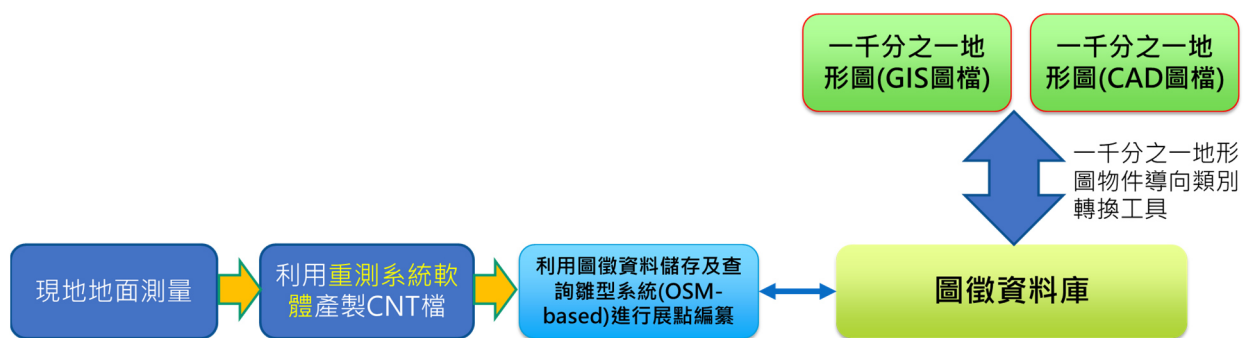
```

圖 4-30 ID 249 的道路圖徵轉為 OSM 格式的成果



## 第五章 一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料庫之流程衝突及調適分析規劃報告

一千分之一地形圖資料的更新，除了以數值法航空攝影測量方式分區測製地形圖，屬於大範圍區域的地形圖更新機制；國土測繪中心於「111 年度三維建物模型更新及精進採購案」，建立國土測繪中心測量隊辦理建物局部更新作業流程，提升圖資更新維護頻率；本研究參考此作業流程，針對道路、建物、地標等三個類別為例，導入建立一千分之一地形圖資料物件導向圖徵資料庫，透過圖徵資料儲存及查詢雛型系統，建立多人協作機制，其圖資更新流程如圖 5-1。



直接讀取CNT檔後，再由測量隊人員至JOSM進行點、線、面之編繪

圖 5-1 本研究試辦一千分之一地形圖資料局部更新作業流程

基於前述的一千分之一地形圖資料局部更新作業流程以及考量傳統製圖方式過渡至圖徵物件化的轉型，本研究針對可能遭遇困難，包含管理機制(如建立一千分之一地形圖物件導向資料庫、圖徵編纂規範、確認圖徵識別碼規則及賦予識別碼等)、協作機制(如測量隊作業及跨機關協作機制、機關間聯繫與合作等)，進行衝突及調適分析。

### 第一節 管理機制之衝突及調適

#### 壹、建立物件導向圖徵資料庫的階段

一千分之一數值航測地形圖測製作業流程如圖 5-2 所示，整體作業流程大致包含航空攝影、空中三角測量、數值立體測圖、調繪補測、數值地形圖編纂、數值地形圖地理資訊圖層成果製作、數值高程模型製作、正射影像鑲嵌製作等步驟；其中地物測繪可利用數值航測影像工作站或其他同等精度之航測儀器以數值立體測圖方式施測，並且測圖前應先依據一千分之一地形圖圖式規格表將各地物、地類、地貌以分類編碼，並依其性質分層施測，如圖 5-3(梁彧，2021)。在產製數值地形圖地理資訊圖層成果前，

需要在 CAD 系統中前置處理的重點，包括多邊形面狀圖元封閉、刪除重覆物件、刪除虛擬節點、中斷相交物件、接邊處理、合併群集節點、延伸邊界內的懸掛線段、刪除懸掛端點等，且各圖元皆已正確放置指定圖層(內政部國土測繪中心，2021)。從地形圖繪編到數值地形圖地理資訊圖層成果的產製，這兩種繳交成果不僅是提交的資料格式不同，地形圖資料內容也略有不同。

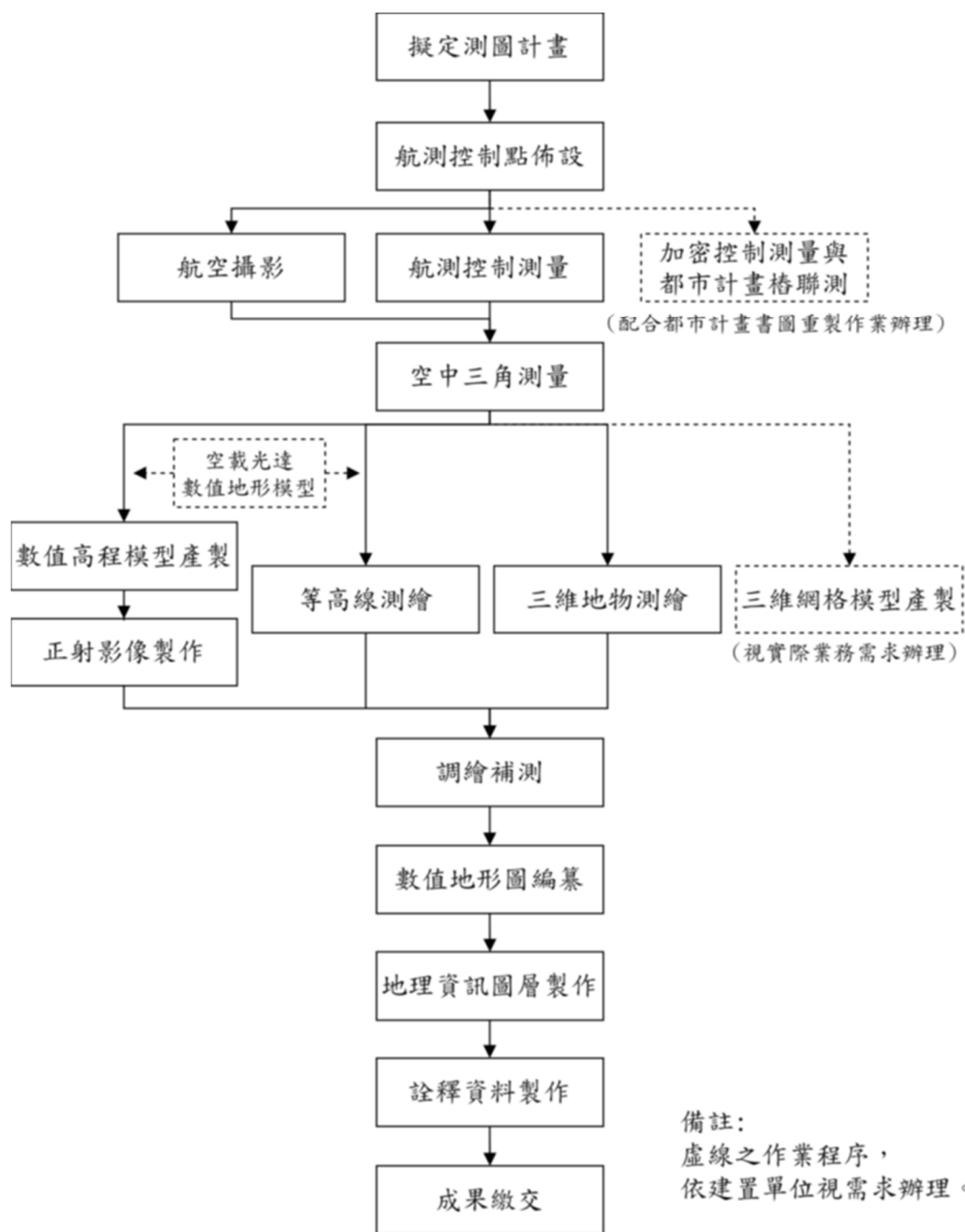


圖 5-2 一千分之一數值航測地形圖測製作業流程圖 (內政部，2022)



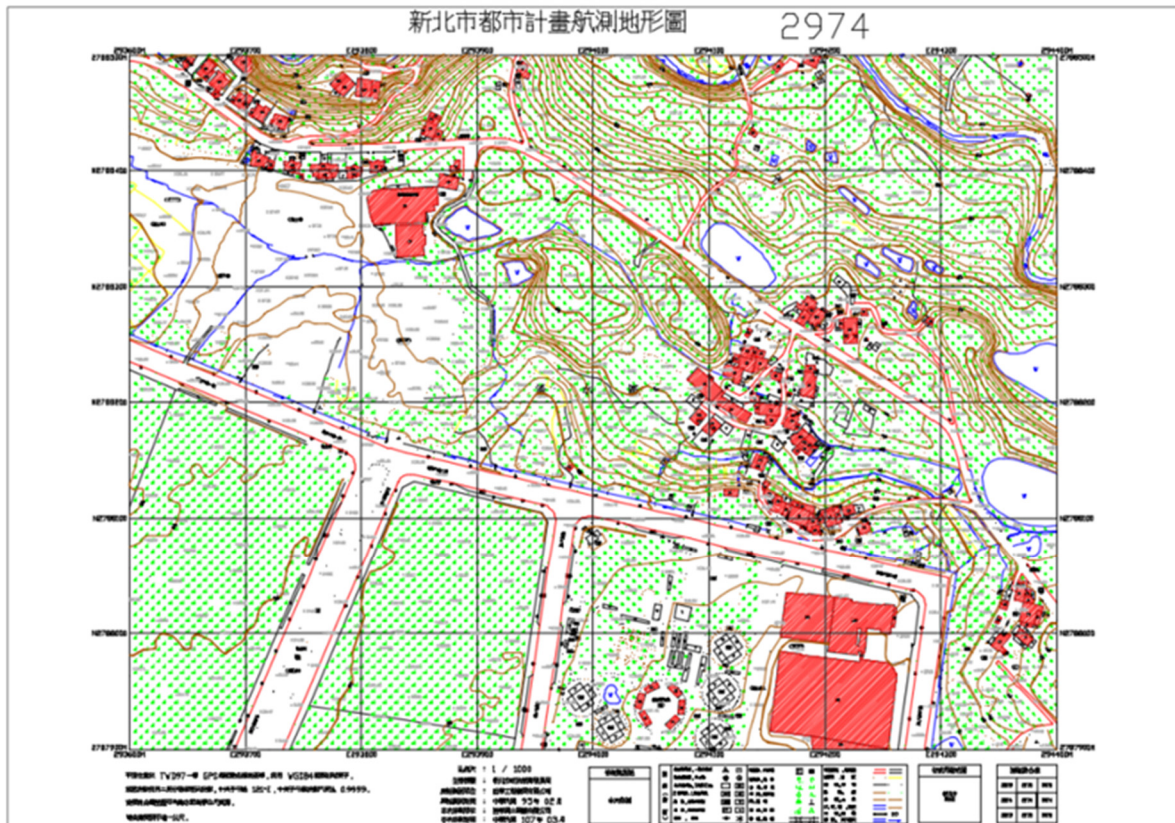


圖 5-3 一千分之一地形圖樣張(梁彧，2021)

透過本研究開發之轉換工具，將數值地形圖編纂成果(即 CAD 檔)及地形圖地理資訊圖層成果(即 Shapefiles 檔)，匯入至物件導向式圖徵資料庫，當不同檔案格式在轉入物件導向式圖徵資料庫的過程中，針對道路(對應標準地形圖資料分類編碼為 9420000)、建物(對應標準地形圖資料分類編碼 9310000)、重要地標(對應標準地形圖資料分類編碼 9900000)等三個類別，在轉入過程以及轉入後遇到問題，進行衝突評析與提出調適分析。

#### 一、一千分之一地形圖局部更新編纂流程與軟體的調整

##### (一) 現況描述

現行由國土測繪中心測量隊進行一千分之一地形圖局部更新編纂工具為自行開發的軟體(即 iMAP)，導入物件導向式圖徵資料庫後，在一千分之一地形圖編纂的流程和採用之編纂工具將有別於以往，但能否滿足地形圖編纂需求仍須要進一步確認。

##### (二) 建議因應對策

導入物件導向式圖徵資料庫後對於不同的地形圖編纂作法，以及採用的編纂工具能否具有測量隊同仁慣用之功能模組，可透過 113 年度試辦計畫的執行，蒐集編纂工具的需求性及必要性，同時建議 113 年度計畫可針對如何更新現行成果(分幅或全區 shp 及 DWG)提出作業流程規劃。

#### 二、地形資料分類編碼(7 碼)與 OSM 標籤(Tags)之對應

##### (一) 現況描述

本研究是依據研擬的一千分之一地形圖物件導向綱要設計，建立物件導向式圖徵資料庫，惟本研究建立圖徵資料儲存及查詢雛型系統是以 OSM 為基礎，故地形資料分類編碼(7 碼)要能與 OSM 標籤(Tags)對應。

為了要能將數值地形圖編纂成果匯入物件導向式圖徵資料庫，應以能對應 OSM 標籤為原則，若無法與 OSM 標籤對應的分類編碼，應以新增 OSM 標籤為處理原則，最終應該要能建立一套與數值地形圖編纂成果對應之 OSM 標籤。

目前在地形資料分類編碼與 OSM 標籤對應的過程，遇到以下的問題：

#### 1、分類項目幾何型態不同

例如在地標「公園」、「國家風景區」、「國家公園」、和「國家森林遊樂區」等地標項目，是以點的形式編纂，但在 OSM 則視為界線範圍，屬於多邊形的幾何圖形。

#### 2、分類項目定義不同

例如在地標之「國際觀光旅館」、「一般觀光旅館」、「一般旅館」和「民宿」是基於發展觀光條例對於旅館的分類與定義，與 OSM 的旅館標籤不同，如 chalet, guest\_house, hostel, motel, love\_hotel。

#### 3、分類項目無法對應

一千分之一地形圖之分類編碼中有區分教堂、寺廟、回教寺、宗祠，其中寺廟並卻沒有區分道教或佛教，但在 OSM 之標籤項目則有細分是道教或佛教寺廟。

### (二) 建議因應對策

113 年度試辦計畫可針對無法對應或是定義不同之項目，如地標點之「公園」、「國家風景區」、「國家公園」、「國家森林遊樂區」、「國際觀光旅館」、「一般觀光旅館」、「一般旅館」和「民宿」、「寺廟」等項目，建議以新增 OSM 之標籤項目來因應。

## 三、物件導向式圖徵資料展示

### (一) 現況描述

一千分之一地形圖包含數值地形圖編纂和地理資訊圖層等兩種成果檔，其中數值地形圖編纂時，需按一千分之一地形圖圖示規格表規定分幅編纂整理成數值地形圖向量成果(CAD 格式)，該規格表屬於紙圖輸出規範；而地理資訊圖層是將數值地形圖向量成果進行圖形物件、屬性資料及位相關係等處理程序後轉製成地理資訊圖層，該部分目前並無相關圖例規範，惟該成果與臺灣通用電子地圖較為接近(如圖 5-4 所示)。

## 成果

## 圖面展示規範



圖 5-4 物件導向式圖徵資料展示構想

一千分之一地形圖圖示規格表(如圖 5-5)與臺灣通用電子地圖圖例樣式表(如圖 5-6) 兩個規範適用的情形並不相同，兩個規範即便是相同的地形分類其圖例設計並不一致。相對於一千分之一地形圖物件導向圖徵資料庫與現行臺灣通用電子地圖較為接近(屬於圖徵資料)，地圖展示時可考慮參照臺灣通用電子地圖圖例樣式表。

目前 OSM 標籤定義與圖例與臺灣通用電子地圖圖例樣式表，以圖 5-6、圖 5-7 為例，部分地形分類項目已非常接近，如國道、省道、縣道等，但仍有部分項目不一致，如鄉道等。

地形分類	地形資料分類名稱	地籍資料分類編碼	圖元類別與註記	展示範例	圖式尺寸及基點	圖式線號	圖上顏色	備註	說明(原圖元類別及原備註)
交通系統	平交道柵欄	94123	1			2	7		圖元 1，原無備註
	鐵路機車廠	94125	5	文字註記		2	7	註記名稱(94100TXT)	圖元 3，實形
	國道	94211	2			3	1	實寬，得註記名稱(94200TXT)	圖元 2，實寬
	省道	94212	2			2	1	實寬，得註記名稱(94200TXT)	圖元 2，實寬
	市區道路	94213	2			2	1	實寬，得註記名稱(94200TXT)	圖元 2，實寬
	縣道	94214	2			2	1	實寬，得註記名稱(94200TXT)	圖元 2，實寬
	鄉村道	94215	2			2	1	實寬	圖元 2，實寬(顏色修改)
	小徑	94216	2			2	7	實寬，寬度小於 0.8m 採單線繪製	圖元 2，實寬

圖 5-5 一千分之一地形圖圖示規格\_以交通系統為例

類型	圖層名稱	型態	圖式符號	
道路	道路中線	線		國道
		線		省道快速公路
		線		省道
		線		縣(市)道
		線		鄉(鎮)道
		線		其他道路
	立體道路面	面		高等級道路
	隧道面	面		隧道

圖 5-6 臺灣通用電子地圖圖例樣式表\_以交通系統為例<sup>10</sup>

highway	motorway		<p>高速公路：雙向分隔行駛、完全控制出入口的公路，單向常設有兩條以上的車道及供緊急用途的路肩或避車彎。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>臺灣用法：如國道一號至十號等。</li> <li>香港用法：依《道路交通條例》（香港法例第374章）第123條指定為「快速公路」之路段（見此表<sup>10</sup>）。</li> </ul>		
highway	trunk		<p>不屬高速公路，國家管轄的重要道路（不一定為雙向分隔行駛）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>臺灣用法：省道快速公路（紅色盾形標誌）或市區快速道路，如新北市環河快速道路、省道台61線西濱快速道路等。</li> <li>香港用法：不屬法定快速公路（見「motorway」條）的幹線路段，如一號幹線的窩打老道及四號幹線的告士打道。</li> </ul>		
highway	primary		<p>一級道路（連接大型市鎮）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>臺灣用法：普通省道（藍色盾形標誌），如台3線。</li> </ul>		
highway	secondary		<p>二級道路（連接一般市鎮）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>臺灣用法：縣道、直轄市市道。</li> </ul>		
highway	tertiary		<p>三級公路（連接小型聚落或大型市鎮內的衛星市郊）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>臺灣用法：鄉道、直轄市區道、聚落聯絡道路、市區幹道等。</li> </ul>		

圖 5-7 OSM 標籤定義與圖例\_以交通系統為例

<sup>10</sup> 國土測繪中心(2022)，臺灣通用電子地圖圖例樣式表（111年9月版）

## (二) 建議因應對策

本研究所建立之物件導向式圖徵資料庫，圖徵資料展示時建議可參照臺灣通用電子地圖圖例樣式進行資料展示設計，惟該部分暫不納入紙圖輸出的需求。

物件導向式圖徵資料庫資料展示時是依據 OSM 標籤圖例，透過樣式表(stylesheets)作為各標籤渲染配置的依據，包含內容、樣式、顏色、寬度等設定，建議 113 年試辦計畫中可修改此樣式表讓物件導向式圖徵資料之地圖展示更貼近臺灣通用電子地圖。

## 貳、物件導向式圖徵識別碼編碼形式設計與建置

### 一、物件導向式地形圖徵識別碼編碼形式設計

#### (一) 現況描述

圖徵資料是以能識別單一圖徵並且作為管理的最小單元，在空間幾何上可能一個節點、一個線段或是一個多邊形，每一個圖徵是一個資料庫中可以操作的單元，因此需要建立唯一識別碼機制，唯一識別碼的組成，可由一組流水號所組成，例如，英國測繪局是由 16 碼組成，為了區分圖徵產製單位，後續也有研究提出加入前綴詞於流水號，如 prefix+16 碼，以利追溯產製來源。

目前一千分之一地形圖之數值地形圖成果，並無建立識別碼；在一千分之一地形圖之地理資訊圖層，是以縣市碼(1 碼)+流水號(10 碼)的形式作為識別碼，但該識別碼是在各圖層中是具有唯一性，不同圖層之間識別碼是有可能會重複。

#### (二) 建議因應對策

圖徵唯一識別碼有助於各種應用程式和系統之間共享資料，消除不同單位(組織)間使用圖徵時所產生的歧義。故地形圖徵識別碼的用途，除了用以識別單一圖徵作為管理的最小單元，使用地形圖徵識別碼以作為跨機關協作時識別單一圖徵用，建議統一由國土測繪中心編定。

地形圖徵識別碼編碼規則，可參考內政部(2017)之地形圖徵資料庫規範(草案)所提出之地形圖徵識別碼型式為「編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼」，其中編定機關英文縮寫統一為 NLSC，地形資料分類編碼則是對應一千分之一數值航測地形圖測製作業規定(內政部，2022)，物件代碼為 16 位長度是流水號，可由系統自行賦予流水號。

建議於 113 年試辦計畫可依據此地形圖徵識別碼編碼規則編定地形圖徵。

表 5-1 地形圖徵識別碼編碼形式與範例

項次	類別名稱	空間表示	地形圖徵識別碼編碼形式	範例
1	道路	線	編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼	NLSC-9420200-XXXXXXXX (省道)
2	區塊	面	編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼	NLSC-9310000-XXXXXXXX (建物)
3	地標	點	編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼	NLSC-9980100-XXXXXXXX (工廠)

## 二、物件導向式地形圖徵識別碼之建置

### (一) 現況描述

目前一千分之一地形圖是以單幅檔案方式管理及流通，在 DWG/DXF 或是 GeoPDF 格式之數值地形圖成果，並無建立識別碼；在地理資訊圖層成果之 SHP 格式，有規範其屬性資料，其中所有圖層之識別碼形式皆是以縣市碼(1 碼)+流水號(10 碼)方式定義，故在各圖層中識別碼是唯一的，但不同圖層之間識別碼是有可能會重複。

### (二) 建議因應對策

地形圖徵識別碼之建置，在同一個圖徵資料庫中不論是點(如地標)、線(如道路)或面(如建物)等皆能有一個唯一的地形圖徵識別碼，包含不同年度之一千分之一地形圖的匯入。

地形圖徵識別碼型式為「編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼」，其中編定機關英文縮寫是固定值，目前為 NLSC；地形資料分類編碼是將各圖層匯入時會將地形資料分類編碼以鍵值(Key-Value)方式記錄(類似屬性資料，目前先以 topo\_code 來命名)；而物件代碼，會將每一個物件賦予物件代碼(16 位長度)。地形圖徵識別碼建議可於圖徵資料匯出時再即時依據地形圖徵識別碼型式組成。

針對不同年度或不同版次之分幅一千分之一地形圖匯入時，需要以鍵值(Key-Value)方式記錄版次和分幅編號(類似屬性資料，如 version 或 map\_number 來命名)。

建議於 113 年試辦計畫匯入圖徵資料庫，建立物件代碼及分幅編號和年度等資訊，並於匯出時組成地形圖徵識別碼型式。

## 參、物件導向式圖徵資料庫的局部更新機制

### 一、一千分之一地形圖之資料歷程(Lineage)

#### (一) 現況描述

資料歷程(Lineage)是指資料能隨著時間流動持續追蹤過程，可知道其來源以及變化的情形，例如是由誰更新、如何更新、何時更新等，可提高資料品質。

現行一千分之一地形圖是以圖幅為流通、管理的單位，有不同年度的建置成果，可視為其分幅地形圖的更新歷程；同一個圖幅但是前後版次(如不同年度)地形圖，都是獨立的成果，惟目前並沒有機制可了解該分幅前後版次以及不同版次之間更新區域或不同版次之間差異之處。

## (二) 建議因應對策

導入物件導向式圖徵資料庫，其管理的單位為圖徵，故在資料歷程上是以圖徵為單位記錄其異動歷程，有別於以往是以圖幅為管理單位。

本研究可藉由 OSM 之變動集(changeset) 機制來記錄圖徵在主題和空間幾何屬性的更改歷程，透過 JOSM 編輯器編纂時，能記錄到每一個圖徵物件的更新歷程。

## 二、物件導向式圖徵資料庫的局部更新方式

### (一) 現況描述

當一千分之一地形圖物件導向式圖徵資料庫建立後，一千分之一地形圖的局部更新方式，包含單筆更新或批次更新。單筆更新是針對單一的圖徵資料進行維護編纂作業，透過使用者身分資訊識別後，先將要更新的局部資料自伺服器下載至使用者端進行編纂，編纂後再上傳至伺服器，編纂過程中會記錄更新者帳號、更新時間、前一個版次的圖徵識別碼等註記。批次更新則是指將分幅的一千分之一地形圖進行一次性的更新作業，惟目前沒有批次更新機制。

### (二) 建議因應對策

批次更新一千分之一地形圖時，除了需要能記錄使用者身分資訊外，要針對更新範圍中既有圖徵資料庫與預計批次匯入圖徵資料的關係；亦即要將每一個圖徵資料更新前後的差異先進行逐一比較後找出其差異性，如空間幾何資料、屬性資料等；批次匯入時圖徵資料更新的態樣包含空間幾何不同(新增、分割、合併、刪除)、屬性資料不同(新增、維護、刪除)，針對有變動的部分再批次上傳。

為能達到批次更新方式的需求，建議 113 年試辦計畫可試辦自行開發批次更新的功能工具可行性。

## 肆、物件導向資料庫特定時間版次地形圖的展示

### 一、歷史版次之一千分之一地形圖物件導向式圖徵資料庫建立

### (一) 現況描述

現行一千分之一地形圖之建立是以不同年度方式進行管理；以臺中市為例，目前已有民國 99 年及 109 年等不同年度的一千分之一地形圖成果。若將歷史版次與最新版次的一千分之一地形圖皆建置在同一個物件導向式圖徵資料庫，會因歷史版本使用率低，造成該物件導向式圖徵資料庫的儲存空間及運算資源的耗費。

### (二) 建議因應對策

建議是以本研究推動導入物件導向式圖徵資料庫後，開始建立圖徵資料庫，該圖徵資料庫將打破以往年度、版次的概念，後續將可任意回溯到任何一個時間點的圖徵資料庫。對於以往歷史版次之分幅建置成果，建議可以分別建立其歷史圖徵資料庫，跨圖徵資料庫之間，可透過地形圖徵識別碼方式或是空間比對方式進行跨圖徵資料庫的查詢，如圖 5-8 所示。其中，若要透過地形圖徵識別碼方式查詢跨圖徵資料庫，必須要先將不同圖徵資料庫之間，針對同一個圖徵資料建立其關聯性；若是透過空間比對方式，則是藉由空間套疊分析以空間幾何關係進行概略查詢。

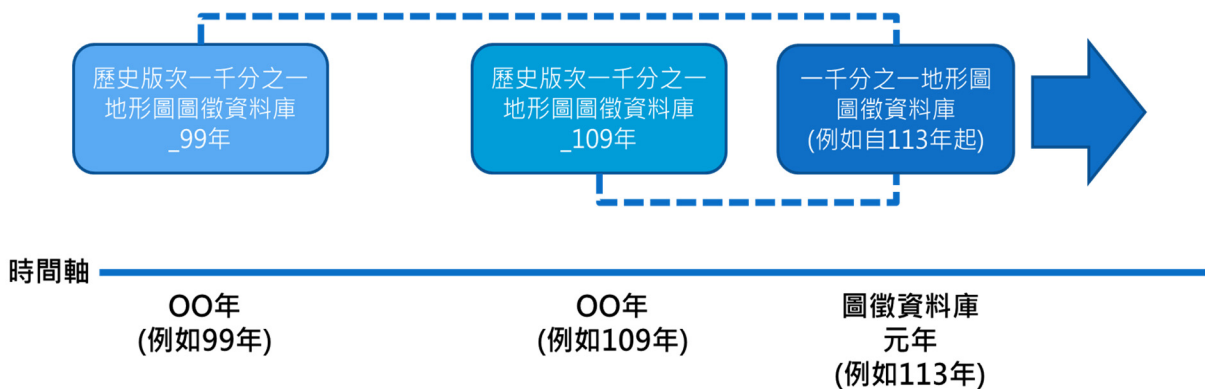


圖 5-8 圖徵資料庫之建立概念\_含歷史版次

## 二、物件導向式圖徵資料庫特定時間版次地形圖

### (一) 現況描述

一千分之一地形圖是以不同年度分幅方式進行版次管理，也就是一個年度一個版次的管理，由於現行並沒有圖徵資料管理機制，沒有記錄到圖徵資料更新異動的時間戳記，若想要能任意回溯到特定時間點檢視當下(該特定時間點)最新、最完整的一千分之一地形圖，是無法達成此目標。

以臺中市一千分之一地形圖版次為例，目前有 99 年和 109 年版次，但沒有辦法回溯至這兩個版次之間任一年度時間點的一千分之一地形圖，概念如圖 5-9 所示。



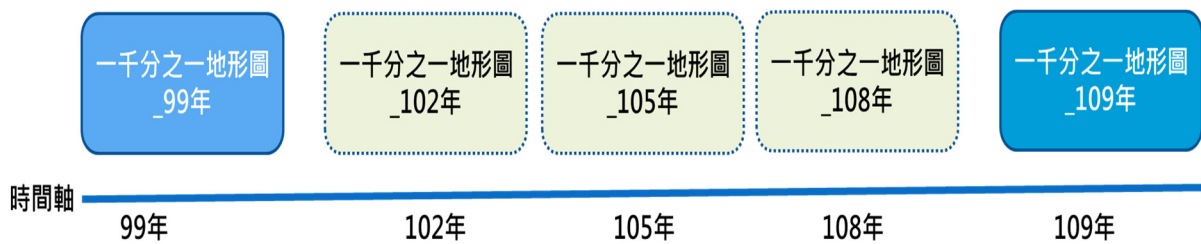


圖 5-9 一千分之一地形圖特定時間版次時間軸示意

## (二) 建議因應對策

導入物件導向式圖徵資料庫後，是基於圖徵為單位的資料歷程記錄，故該圖徵資料一經審核後即可視為該圖徵新的版次，每一個圖徵被更新的時間可能不同，所以將打破以年度、分幅的管理方式，可以任意回溯至某一個時間點的最新、最完整的一千分之一地形圖資料。

113 年試辦計畫即藉由 JSOM 編輯器進行圖徵資料的更新維護後，利用 OSM 變動集(changeset)將所有變動歷程記錄至各個圖徵，建立圖徵資料管理機制，惟須點選每一個圖徵資料才能了解其變動歷程(如前後版次的異動內容)；並試辦透過客製化外掛程式開發，以能達到可任意指定回溯至某一個時間點之一千分之一地形圖之目標。

## 第二節 協作機制之衝突及調適

現行地形圖資料建置方式，是由委辦廠商依據一千分之一數值航測地形圖測製作業規定建置，完成數值地形圖編纂及數值地形圖地理資訊圖層製作，並以分幅分層或全區分層方式繳交成果；本研究提出之一千分之一地形圖資料的局部更新作業，建立多人協作機制進行局部更新作業試作。

### 壹、多人協作機制建立

#### 一、協同分工與任務指派方式

##### (一) 現況描述

參考北區第二測量隊於三維建物更新試辦作業分工，不論是透過圖幅分組或是街廓分組方式進行作業分派，都是希望能避免因為分工不明確造成重工，或是遺漏編纂的狀況，期能精進分工製圖的流程。

##### (二) 建立因應對策

建議於 113 年試辦計畫中可透過任務指派後，鎖定該範圍的編輯功能避免重工。藉由參考 OSM 的任務指派方式，如圖 5-10 所示，透過任務管理功能，將局部更新的範圍，可自行設定圖幅大小(但仍有一個上限)後並指派負責編纂的人員。

在任務指派之前，需先將前一個版次的一千分之一地形圖匯入物件導

向圖徵料庫，一旦該圖幅被認領後，其餘人員則無法針對該圖幅的地形圖資料編纂；當該圖幅的範圍經現地測量調繪後，進行內業局部更新編纂上傳後，則會記錄每一次的更新歷程。

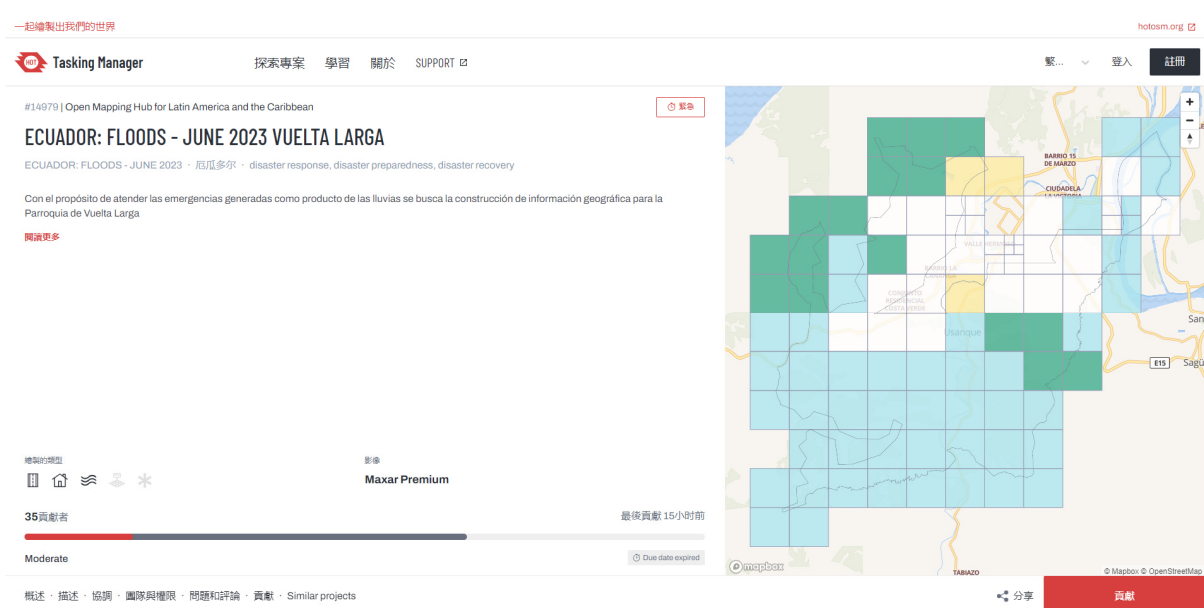


圖 5-10 OSM 任務指派管理功能介面

## 第六章 教育訓練

### 第一節 教育訓練辦理

#### 壹、教育訓練計畫研擬

本研究於 112 年 11 月 1 日辦理一場教育訓練，本次教育訓練辦理目的為針對導入物件導向式圖徵架構，以 OSM 為基礎建置地形圖徵資料儲存及查詢雛形系統，依據一千分之一數值航測地形圖測製作業規定所定義之道路、建物、地標等三項資料進行地形圖徵物件綱要設計，並開發資料轉換工具將道路、建物、地標等三項資料轉入圖徵資料庫，在具有協同合作機制之 JOSM 編輯器試辦一千分之一地形圖之局部更新作業，同時將探討導入物件導向式圖徵資料庫應用於一千分之一地形圖局部更新作業流程可能帶來之流程衝突及調適分析。

課程大綱如表 6-1 所示；教育訓練對象為國土測繪中心同仁至少 20 人次，教育訓練辦理場地為國土測繪中心第二會議室，由本團隊於 112 年 10 月 16 日函文提送教育訓練計畫，經國土測繪中心同意後施行。

#### 貳、教育訓練內容與辦理成果

##### 一、教育訓練內容

- (一) 時間：112 年 11 月 01 日（星期三）9 時至 16 時。
- (二) 對象：國土測繪中心及各測量隊同仁。
- (三) 人數：34 人。
- (四) 課程大綱：如表 6-1 所示。
- (五) 地點：國土測繪中心第二會議室（臺中市南屯區 40873 黎明路 2 段 497 號 5F）。
- (六) 教育訓練實況照片如圖 6-1 所示。

表 6-1 教育訓練課程大綱

時間	課目名稱	講師
9:00~10:30	(1)地理資訊模型與圖徵概念說明 (2)國外圖徵唯一識別碼設計	鄧東波
10:30~12:00	(1)開放街圖之發展與應用 (2)開放街圖與政府部門的合作介紹	鄧東波

時間	課目名稱	講師
12:00~13:00	午餐	
13:00~14:00	(1)一千分之一地形圖物件導向綱要設計 (2)圖徵資料儲存及查詢離型系統介紹	鄧東波
14:00~15:00	圖資協作編輯維護功能實機操作	李宗隆
15:00~16:00	(1)一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵 資料庫之流程衝突及調適分析規劃 (2)綜合討論	黃碧慧 全員



圖 6-1 教育訓練照片

## 二、教育訓練辦理成果

參加教育訓練國土測繪中心及各測量隊同仁，可進一步了解下列資訊

- (一) 地理資訊模型與圖徵概念與圖徵唯一識別碼設計特性。
- (二) 開放街圖之發展、應用發展與政府部門的合作案例。
- (三) 本案一千分之一地形圖物件導向綱要設計與圖徵資料儲存及查詢離型系統介紹。
- (四) 本案圖資協作編輯維護功能與實機操作介紹。
- (五) 一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料庫之流程衝突及調適分析規劃與策略。

其相關資料（含講義教材、簽到簿）詳見研究報告附錄九。

## 第二節 測量隊試辦計畫規劃

本研究係針對道路、建物、重要地標等三個類別為例，導入建立一千

分之一地形圖資料物件導向圖徵資料庫，透過基於 OSM 所建置之圖徵資料儲存及查詢雛型系統，建立多人協作機制，其圖資局部更新流程可參閱圖 5-1 所示。

為能了解導入圖徵資料儲存及查詢雛型系統(OSM\_based)輔以一千分之一地形圖資料局部更新作業流程，擬辦理測量隊試辦計畫。

## 壹、試辦計畫預期目標

### 一、導入圖徵資料儲存及查詢雛型系統可能性分析

目前圖徵資料儲存及查詢雛型系統是以 OSM 為基礎進行雛型系統建置，所有的功能專注在圖資的編纂，對應以往透過國土測繪中心自行開發之 iMap 軟體在圖資的編纂功能，是否可作為後續功能擴充發展的參考，該部分擬以問卷調查方式進行。

### 二、作為未來評估一千分之一地形圖局部更新的所需資源的評估參考依據

為能評估一千分之一地形圖局部更新作業可能需要的資源，包含人力及時間評估依據，擬透過試辦計畫過程記錄各階段所需要的時間成本，可用以後續作為一千分之一地形圖局部更新計畫的參考依據。

## 貳、測量隊試辦計畫內容

### 一、試辦計畫範圍

本次試辦計畫規劃由國土測繪中心北區第二測量隊新竹辦公室 2 組人力辦理新竹市東區，以道路為分組界線選取合適之施測範圍（如圖 6-2）。

(一) 第 1 組：範圍包含舊城區及住宅區面積約 164 公頃。

(二) 第 2 組：範圍包含住宅區、重劃區及郊區面積約 178 公頃。



圖 6-2 試辦計畫範圍

## 二、新竹市辦理範圍圖試辦計畫預估人力

預計約 10 人參與二個區域的圖資資料建置，以 4 人 1 組共分 2 組(第 1 組、第 2 組)分別進行測繪作業，另有二組資料檢核組進行資料檢核作業。

## 三、試辦計畫方式

針對二個區域，同時由 2 組人員分別對二個區域進行布設控制點、外業清查及現況測量及內業編纂等作業。

2 組人員同時針對進行局部更新作業時，同時記錄各區域(1)布設控制點及測量、(2)外業清查、(3)現況測量、(4)內業編纂等階段所需要的時間，以人時為記錄的單位，但由於二個作業地區數量與複雜度不同，人時的紀錄最後會採平均計算方式(人時/數量)進行計算，以作為後續作業時間的評估參考。

內業編纂時，2 組同時需要使用 iMAP 軟體和圖徵資料儲存及查詢離型系統進行編纂，藉以了解圖資編纂時不同軟體編纂功能的必要性與不同軟體的編繪功能之差異，藉以獲得圖徵資料儲存及查詢離型系統需要修正與優化的建議。

資料審核作業則統一由 2 組人員進行資料檢核，同時記錄不同區域資料檢核所需要的作業時間。

表 6-2 為試辦計畫紀錄的項目，針對不同軟體的圖資編纂功能，則會透過問卷調查方式藉以獲得所需資訊，同時配合工作日誌填寫，以利於確

實評估所需作業時間成本，如表 6-3。

表 6-2 測量隊試辦計畫紀錄表範例

類別	項目	試辦區域範圍 1	試辦區域範圍 2
外業	布設控制點及測量(人時)	第 1 組	第 2 組
	外業清查(人時)	第 1 組	第 2 組
	現況測量(人時)	第 1 組	第 2 組
	外業檢查(人時)	第 1 位檢查人員/ 第 2 位檢查人員	第 1 位檢查人員/ 第 2 位檢查人員
內業	內業編纂 (圖徵資料儲存 及查詢離型系統)(人時)	第 1 組	第 2 組
	內業編纂 (iMAP)(人時)	第 1 組	第 2 組
	內業檢查(人時)	第 1 位檢查人員/ 第 2 位檢查人員	第 1 位檢查人員/ 第 2 位檢查人員

表 6-3 測量隊試辦計畫參與人員工作日誌範例

姓名	類別 (外業\內業)	詳細資料	日期	時間(時，最小單位 為 0.5 小時)
李 XX	外業	布設控制點及測量	112/3/25	7.5
王 XX	內業	內業編纂 (iMAP) 數化建物	112/5/25	3.5
林 XX	內業	內業編纂(圖徵資 料儲存及查詢離型 系統)數化道路	112/4/25	3.5





# 第七章 結論與建議

## 第一節 結論

針對本(112)年度各工作項目以及對應計畫甘特圖，以下分別說明已完成事項及後續預計辦理事項：

### 壹、文獻回顧

本研究針對內政部歷年與本案相關之研究報告及國內外最新相關研究，以主題性方式進行文獻的回顧，包含地理資訊模型與圖徵概念、地理資料標準、圖徵唯一識別碼、空間資料基礎設施與協同合作、開放街圖之發展與應用、開放街圖與政府部門的合作、內政部跨領域地形圖徵服務架構相關計畫回顧、國土測繪中心圖徵資料相關專案成果、地形圖測製相關規範彙整、地形分類編碼標準等，並探討及分析可應用於本案執行之建議。

本研究透過文獻回顧建立對地理資訊模型與圖徵概念，如地理現象被抽象化為圖徵 (feature)，是一個存在於真實世界中獨立的、獨特的實體，亦是可以在電腦表現中模型化的物件，以支援人類對於圖徵在不同解析度、尺度和各種不同屬性和關係的概念化 (conceptualization) 能力；Fonseca et al. (2002) 等人提出的地理資訊模型可以由五個範疇構成物理範疇 (Physical universe)、認知範疇 (Cognitive universe)、邏輯範疇 (Logical universe)、表達範疇 (Representation universe) 和執行範疇 (Implementation universe)。而圖徵之概念為具有共同特性之現象的抽象化表示，而物件化之圖徵必須對應現實世界有意義之物件為必要之考量；圖徵模型化目的是企圖提出一種基於現實世界中地理特徵存在的空間、主題和時間維度的理論，而這個理論可被應用於地理實體和過程的適當呈現。

圖徵模型是地理資料的基礎，是將真實世界地理現象轉成資訊系統依據，而地理資訊儲存、操作、交換、管理、運算等都以圖徵為基本，並透過地理資訊標準制定，可以讓地理資訊得以在不同使用者、系統和位置之間進行管理、獲取、處理、分析、近用、表現和傳輸以達到互操作性，如 ISO/TC 211、OGC 所制定的地理資訊標準。

對於圖徵資料庫的管理與應用，圖徵唯一識別碼是很重要的一環，對內可以管理圖徵資料庫，對外則可以保持圖徵與其它資料相互連結的依據。在各國圖徵唯一識別碼的設計而言，許多國家皆是採用前綴和流水號的組合，包含了英國、韓國和德國，美國是以 idAuthority 的標籤方式來表達不同圖資管理單位，不是包含在唯一識別碼中，另外只有澳洲特別強調唯一識別碼的生命週期的設計。

開放街圖是由群眾透過網路以協同合作方式所建立的地圖，許多國家政府單位採用開放街圖方法或群眾合作機制來輔助製圖或增加製圖資源；包含利用 OSM 平台進行自願性地理資訊協同合作計畫(如加拿大自然資源

部希望透過與 OSM 整合之合作模式讓 OSM Mappers 更新政府部門的圖資，透過定期比對 OSM 資料，以偵測被修改的地方，使政府圖資保持最近的狀態)、由 OSM 偵測圖資更新(如紐約市政府只取變遷部分，透過開發程式去去檢測建物與住址資料被修改，定時用 email 方式通知政府相關單位有關建物的改變，以做為市政府的圖資修改的來源)和政府開放資料匯入 OSM(如日本國土交通省國土政策局、法國等)。

在內政部跨領域地形圖徵服務架構相關計畫的文獻回顧中，可以借鏡地形圖徵資料庫規範(草案)，用以設計道路、建物、地標等三項之物件導向綱要之類別項目設計，並將視需求再進行擴充；地形圖徵識別碼型式為「編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼」；對內是用以識別單一的物件，如同「身分證」一樣具有唯一性，就管理而言，僅需考量唯一性，如流水號亦可滿足需求；對外，則要能作為跨領域結合應用之共同參考，應該要保留各單位的圖徵識別碼並建立其關連性，才能達到串聯的目的。

以圖徵資料庫發展跨域整合應用之觀點，須了解地形相關各領域識別碼訂立規則或標準，如地址編碼、交通資訊基礎路段編碼規範、機關代碼等，可納入圖徵資料庫規劃設計，達到與其他領域資料進行串聯，推動跨機關資料流通分享之目的。

## 貳、建立圖徵資料儲存及查詢雛型系統

本研究參考內政部地形圖徵資料庫規範草案及地形圖徵 API 服務規範草案建立圖徵資料儲存及查詢雛型系統。其中地形圖徵將遵循地形圖徵資料庫規範草案進行設計與建立，而地形圖徵之資料管理與供應，乃致於建立地形圖徵之協同合作式編輯，則是採用 OSM 之相關工具來開發，以建置圖徵資料儲存及查詢雛型系統，包含資料庫管理、圖徵資料線上編輯、圖資展示等功能。

圖資管理包含使用 PostgreSQL 資料庫，並將所有資料基本項目(點、線、關係)用標籤(tag)來描述圖徵的意義，一個標籤含有二個自由形態的文字，鍵(key)和值(value)；可藉由網頁版編輯器 iD 和地圖繪製應用程式 JOSM 進行圖資編輯；並利用 Mapnik 將原始的地理資料轉換為標準地圖達到圖資展示的目的。

本研究著重的圖徵資料服務架構，雖是以 OSM 的架構為基礎建立，仍需遵循內政部之地形圖徵相關規範，並從地形圖徵設計、地形圖徵識別碼、地形圖徵資料儲存環境、地形圖徵管理、地形圖徵供應模式和跨領域地形圖徵協作等 6 個部分來探討，以作為雛型系統建立的方向。

目前圖徵資料儲存及查詢雛型系統，已納入國土測繪中心所提供之新竹市測試資料，並建立於測試環境供測試使用。

## 參、研擬一千分之一地形圖物件導向綱要 (schema) 之類別項

## 目及開發轉換工具

本研究利用地理資訊開放源碼(GDAL/OGR, ogr2osm, LibreDWG)，就五千分之一基本地形圖(DWG 檔)和臺灣通用電子地圖(SHP 檔)之道路、建物、和地標等三圖層之資料，完成開發 DWG 檔轉 OSM 檔和 SHP 檔轉 OSM 檔之轉檔工具，轉出之資料亦成功於 OSM 之地圖編輯器 JOSM 顯示。

目前圖徵物件綱要之設計，是參考內政部地形圖徵資料草案中提出的一個最上層，並且是所有地形圖徵類別共同參考之抽象圖徵類別 TPFeature，所有地形圖徵類別均繼承自 TPFeature 類別，且具有識別碼、日期、時間年月、地形資料編碼、地形資料編碼訂定單位、資料來源代碼、類別定義、測製規範、資料品質、完整物件、幾何資料等 11 項屬性，各圖層中之圖徵概念都是 TPFeature 的子類別(subclass)。

以道路而言如道路中線、道路節點、一般道路(面)、立體道路(面)、隧道(面)、隧道(點)、橋梁(點)、道路分隔線皆是 TPFeature 的子類別；以圖徵管理的角度而言，可以將道路中心線和邊線以 boundaryBy 的屬性關係串連起來，並建議橋梁和隧道的圖徵建議可以線段的方式來管理，改以線段幾何屬性且加入 level 屬性資料。

人工構造物(包含建物)與地標的圖徵都是 TPFeature 的子類別，本研究將人工構造物和地標的綱要設計放在一起，以表達地標有時是可以把人工構造物當成地標的範圍；例如，某購物中心為地標，而購物中心所在的人工構造物即是它的範圍；另一種是以邊界的圖徵來表達地標的範圍，建立一個邊界線的圖徵為行政界線圖徵的上位概念，而邊界線圖徵可以讓地標表達區域的範圍的設計。

本研究使用 GDAL(Geospatial Data Abstraction Library)為基礎開發轉換工具，可執行 DWG 檔和 SHP 檔轉換為 OSM 檔，並透過 QGIS 軟體的差異 (Difference)功能用以檢查幾何圖形差異之處，不論是 SHP 檔轉 OSM 檔之空間幾何檢核或是 DWG 檔轉 OSM 檔之空間幾何檢核，結果顯示在幾何圖形並無差異。

## 肆、一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料庫之流程衝突及調適分析規劃報告

本研究針對導入物件導向圖徵資料庫建置一千分之一地形圖之道路、建物及地標等三個項目，應用於國土測繪中心測量隊辦理局部更新作業時，可能遭遇的問題及建議因應作為提出規劃建議，從管理機制和協作機制時等不同面向提出衝突及調適分析建議。

在建立物件導向圖徵資料庫的階段，包含建議可強化圖徵物件化觀念，對於編纂的地物(類)，應強調其幾何圖形的合理性、適當性(幾何表示)以及其相對應的屬性資料完整性，以利於後續的管理及應用，亦可就現行

一千分之一數值航測地形圖測製作業規定，針對各個地形資料分類內容編纂規則，對應圖形合理性或適當性(幾何表示)原則，可再進一步檢視作業規定的要求。

本研究是依據一千分之一地形圖物件導向綱要設計，建立物件導向式圖徵資料庫，惟本研究建立圖徵資料儲存及查詢雛型系統是以 OSM 為基礎，故地形資料分類編碼(7 碼)要能與 OSM 標籤(Tags)對應為原則，若無法與 OSM 標籤對應的分類編碼，建議應以新增 OSM 標籤為處理原則，最終應該要能建立一套能與數值地形圖編纂成果對應的 OSM 標籤。

針對圖徵資料的展示，因一千分之一地形圖圖示規格表屬於紙圖輸出規範；而圖徵資料目前並無相關圖例規範，惟該成果與臺灣通用電子地圖較為接近，故建議參照臺灣通用電子地圖圖例樣式進行資料展示設計，惟該部分暫不納入紙圖輸出的需求。

本研究建議地形圖徵識別碼型式為「編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼」，其中編定機關英文縮寫統一為 NLSC，地形資料分類編碼則是對應一千分之一數值航測地形圖測製作業規定，物件代碼為 16 位長度是流水號，可由系統自行賦予流水號；地形圖徵識別碼之建置，在同一個圖徵資料庫中不論是點(如地標)、線(如道路)或面(如建物)等皆能有一個唯一的地形圖徵識別碼，針對不同年度或不同版次之分幅一千分之一地形圖匯入時，需要以鍵值(Key-Value)方式記錄版次和分幅編號(類似屬性資料，如 version 或 map\_number 來命名)。

能強化一千分之一地形圖的加值應用，可於一千分之一地形圖以屬性欄位方式(鍵值(Key-Value)方式記錄)建置外單位的圖徵識別碼，以達到與外單位資料勾稽、串聯與流通分享的目的。

導入物件導向式圖徵資料庫後，其管理的單位為圖徵，故在資料歷程上是以圖徵為單位記錄其異動歷程，有別於以往是以圖幅為管理單位；藉由 OSM 之變動集(changeset) 機制來記錄圖徵在主題和空間幾何屬性的更改歷程；並且該圖徵資料庫將打破以往年度、版次的概念，後續將可任意回溯到任何一個時間點的圖徵資料庫。

為能落實跨機關協作方式能具體達到輔助一千分之一地形圖的局部更新作業，跨機關之間的資料回饋方式建議採系統化方式處理，如推動資訊回饋平台之建立，提供多元的協作機制以滿足不同資訊化程度的機關的更新、異動資訊的回饋，如同 OSM 的 Notes 功能設計或是採用系統化介接的機制(如 API 等)，達到近即時的資料同步更新。但在跨機關協作時，須注意不同機關對同一個圖徵物件定義不同時，編纂結果也會有所不同，故在取用或介接不同機關所提供的圖徵資料，需要先確認及釐清其不同之處，再透過必要的轉換與前處理後再納入圖徵資料庫；但長期而言，建議要推動圖徵資料標準制定，定義每一個圖徵資料的空間幾何規範及其屬性資料內容；不論是國土測繪中心或是各地形資料權責機關皆能依據圖徵資

料標準建置，便能讓跨機關間對於一千分之一地形圖的協作更有效率。

## 伍、教育訓練

本研究已於 112 年 11 月 1 日辦理 1 場次教育訓練課程，共計 34 人參與。

透過本次訓練課程建立同仁對於圖徵資料的認知與觀念，包含國外圖徵唯一識別碼設計等，同時說明本研究所完成之一千分之一地形圖物件導向綱要設計與展示圖徵資料儲存及查詢雛型系統，針對本研究一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料庫流程的衝突及調適分析規劃提出說明。

## 第二節 建議

以下針對推動圖徵資料庫之建置，有幾個建議納入評估的發展方向：

### 壹、圖示規格表資訊公開揭露

由於一千分之一地形圖圖示規格表是作為一千分之一地形圖數值地形圖編纂很重要的依據，目前除了以文字說明圖元類別、圖式尺寸及基點、圖示線號、圖上顏色等描述，由於圖示規格表可能會有異動、增修等不同版次的規範，且對於文字的解讀上也會有些許個人解讀後認知的差異，造成最終實作上或多或少仍會有所不同。

國土測繪中心已於 112 年度「多維度空間資訊基礎圖資監審工作」委辦案辦理「一千分之一地形圖圖式規格標準化」，重新盤點及設計圖示規格，並且提供每一個圖示規格樣式檔(如圖 7-1、圖 7-2)，建議可依據最新版之圖示規格建立對外公開查詢系統，類似 OSM 之主要圖徵介紹網頁(圖 7-3 所示)，除了文字描述外，並能搭配照片說明圖徵的定義以及統計該圖徵資料庫中各圖徵項目的數量，並可評估歷次圖徵版次設計以及該圖徵圖示範例檔案的下載，以利後續實際應用及資訊的流通共享。

分類編碼 (109年版)	中文名稱	英文名稱	定義說明	來源或依據	圖層性質	圖元類別	圖式線號	圖上顏色	備註
9420000a	道路_使用中	in use	正常使用中之道路。		地形測繪	線符號(2)	2	1	
9420000b	道路_建築中	under construction	正在施工建設中，尚未完成之道路。		地形測繪	線符號(2)	2	1	
9420000c	道路_廢棄中	in disuse	廢棄且尚未拆除之道路。		地形測繪	線符號(2)	2	1	
9420000G	道路_平面路段	overground section	鋪設於平面的道路路段。	道路路網資料標準第一版(2011)。	地形測繪	線符號(2)	2	1	
9420000B	道路_橋梁路段	bridge section	鋪設於橋梁的道路路段。	道路路網資料標準第一版(2011)。	地形測繪	線符號(2)	2	7	
9420000E	道路_高架路段	elevated section	利用高架鋪設以跨越城市人口建築密集地、河川、谷地、窪地或沼澤地等地區之道路路段。	道路路網資料標準第一版(2011)。	地形測繪	線符號(2)	2	7	
9420000T	道路_隧道路段	tunnel section	鋪設於隧道內的道路路段。	道路路網資料標準第一版(2011)。	地形測繪	線符號(2)	2	7	
9420000U	道路_地下路段	underground section	鋪設在地底下的道路路段。	道路路網資料標準第一版(2011)。	地形測繪	線符號(2)	2	1	
9420000R	道路_匝道路段	ramp section	具有匝道功能的道路路段。	道路路網資料標準第一版(2011)。	地形測繪	線符號(2)	2	1	
9420000X	道路_其他路段	other section	非鋪設於平面、高架/橋梁、隧道、或地底下的道路路段。	道路路網資料標準第一版(2011)。	地形測繪	線符號(2)	2	1	
9420100	國道	national expressway	指聯絡二直轄市(省)以上、重要港口、機場及重要政治、經濟、文化中心之高速公路或快速公路。	公路法第2條、道路路網資料標準第一版(2011)	編碼架構	---	---	---	---
9420101	國道高速公路	national freeway	指國道中，出入口完全控制，中央分隔雙向行駛，除起迄點外，並與其他道路立體相交，專供汽車行駛之國道路段。	高速公路及快速公路交通管制規則第2條	地形測繪	線符號(2)、文字註記(5)	3	1	實地，註記名稱
9420102	國道快速公路	national expressway	指除國道高速公路外，其出入口完全或部分控制，中央分隔雙向行駛，除起迄點外，並與主要道路立體相交、次要道路平面相交，專供汽車行駛之國道路段。	高速公路及快速公路交通管制規則第2條	地形測繪	線符號(2)、文字註記(5)	3	1	實地，註記名稱

圖 7-1 最新版(112 年度)一千分之一地形圖圖示規格(草案)

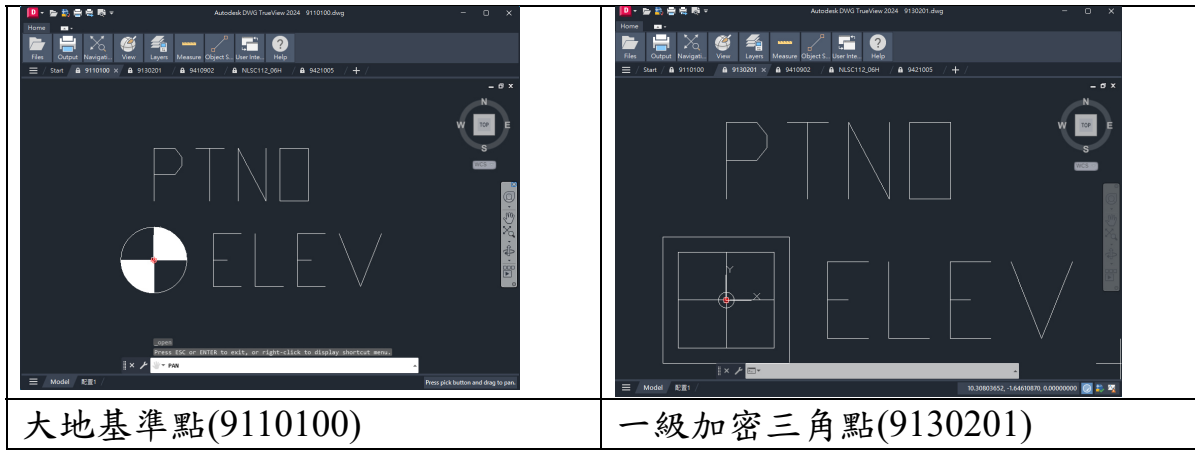


圖 7-2 最新版(112 年度)一千分之一地形圖圖示規格\_範例

主要圖徵

空中纜線 (Aerialway)

空中纜線中包含許多種型別的運輸人或貨物的纜線，包含纜車、纜椅、和滑雪拖曳，請閱讀[Aerialway](#) 以獲得更多資訊。

關鍵字 (key)	值 (value)	幾何 (element)	描述 (desc)	地圖標註 (render)	照片 (photo)	Taginfo
種類 (Types)						
aerialway	cable_car	☐	☐ 空中纜車，由一或兩個大型車廂所構成。纜線會形成迴圈，但車廂不會隨著迴圈繞，通常只會它在它所屬的那一側纜線，來回地上下往返。 台灣的☐ 貓空纜車和☐ 烏來空中纜車即是這種空中纜車。			taginfo [More...] ☐ 4 0.00% ☐ 1 265 3.46% ☐ 11 11.96%
aerialway	gondola	☐	☐ 小型纜車，很多小型車廂迴圈狀的來回往返。 台灣的☐ 日月潭纜車即是這種小型纜車。			taginfo [More...] ☐ 1 0.00% ☐ 1 704 4.66% ☐ 27 29.35%
aerialway	chair_lift	☐	☐ 纜椅，一串單張椅子 (通常是二人座或四人座，但可能更多容量)懸吊在形成迴圈的纜線，座椅沒有覆蓋直接曝露於空中 (但可能有透明的透明罩)，這個標籤意味著 oneway=yes (往上)，若為雙向的設計，需要特別標註為 oneway=no。			taginfo [More...] ☐ 10 0.01% ☐ 8 853 24.22% ☐ 3 3.26%
aerialway	mixed_lift	☐	☐ 混合纜線，是一種新型運送滑雪者的裝置，同時有纜椅和小型纜車。			taginfo [More...] ☐ 1 0.00% ☐ 98 0.27% ☐ 0 0.00%

圖 7-3 OSM 主要圖徵說明頁面<sup>11</sup>

## 貳、歷史不同比例尺圖徵資料庫之建立

本研究是以一千分之一地形圖匯入物件導向式圖徵資料庫，但對於已建置歷史版次之不同比例尺基本地形圖，如五千分之一或二萬五千分之一地形圖，則建議應該區分不同歷史圖徵資料庫。

以目前基於 OSM 為基礎所建立之物件導向圖徵資料庫，原則上是針對最新版次之圖徵資料發布，但都是同一個比例尺或同樣誤差精度要求的地形圖，在同一個空間範圍下有不同比例尺之地形圖徵資料，在不同比例尺的地形圖應該都有其最新版次的地形圖，故建議將不同比例尺歷史版次之地形圖建立不同圖徵資料庫(如圖 7-4)，以利後續維護管理。

<sup>11</sup> 資料來源 [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Zh-hant:Map\\_Features](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Zh-hant:Map_Features)

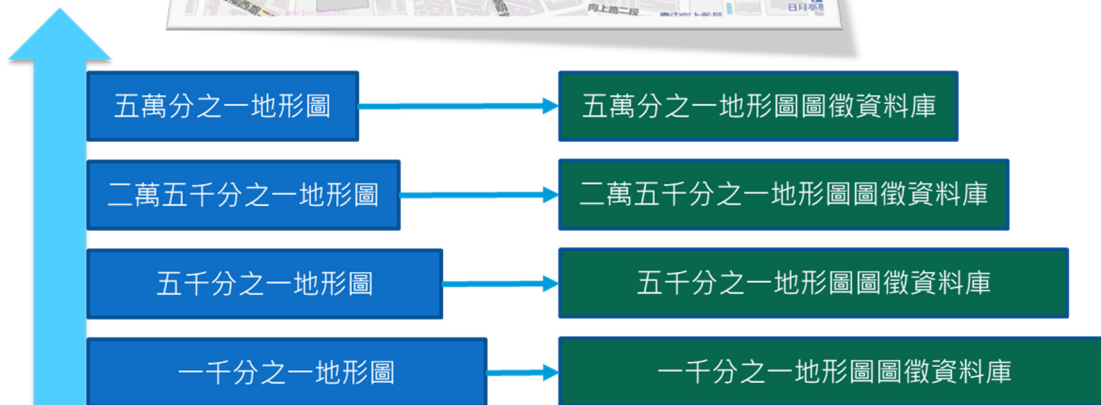
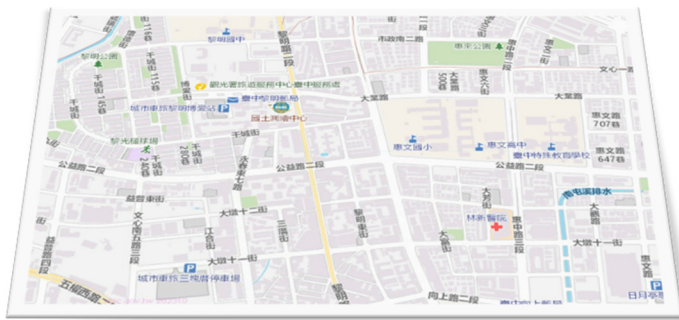


圖 7-4 同一個空間範圍有不同比例尺歷史版次之基本地形圖

但若從圖資應用的角度推動圖徵資料庫，圖徵資料庫並無比例尺概念，不同比例尺的基本地形圖是指紙圖產製時要評估圖徵資料展示與否以及展示的內容。以長遠發展而言，可思考以一千分之一地形圖為基準，再依據此基準來定義不同比例尺的地形圖設計，亦即評估該圖徵資料是否需要呈現或是在不同比例尺下以不同幾何圖形呈現(如圖 7-5 為例)，例如大比例之面圖徵資料到小比例尺點圖徵資料。以公園(面)的區塊到地標點的公園呈現。

수치지도 Ver.1.0 표준 코드

Features name	Category group	Code	1/5,000 digital map
Road	Boundary	3	Road

수치지도 Ver.2.0 레이어 코드

Layer	Features name	Category group	Representation and scale			Code	Description
			1K	5K	25K		
A001	Road Background	transportation	Polygon	Polygon	Polygon	31	Road boundary
A002	Road Network	Transportation	Line	Line	Line	3110	No class
A003	Sidewalk	Transportation	Line	Line	X	3111	Freeway
A004	Crosswalk	Transportation	Polygon	X	X	3112	National highway
A005	Safety Zone	Transportation	Polygon	X	X	3113	Local road
A006	viaduct	Transportation	Polygon	Polygon	X	3114	Special city road
A007	Bridge	Transportation	Polygon	Polygon	Polygon	3115	City road
A008	intersection	Transportation	Polygon	X	X	3116	Courty road
A009	Vertical Intersection	Transportation	Polygon	Polygon	X		
A010	Interchange	Transportation	Polygon	Polygon	Polygon		

통합지형지물코드

UFID_CODE	DIV	USED
A0013100		단위도로면
A0023111	단위도로	고속국도
A0023112	단위도로	일반국도
A0023113	단위도로	차량도
A0023115	단위도로	시도
A0023116	단위도로	군도
A0023117	단위도로	면려권도로
A0083350	단위교차면	교차로

Geographic Feature Code (8-digit)	Serial number (7-digit)	Error check (1-digit)	Extendable ID (Agency management)
-----------------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------------------

圖 7-5 韓國以圖徵為基礎之數值地圖設計(Kim 等人, 2009)

## 參、推動建立與外單位的圖徵識別碼關聯性

地形圖徵識別碼是由國土測繪中心自行編定，屬於內部作業管理維護使用，但與外單位資料的串聯，則須要基於外單位的圖徵識別碼，才能藉由外單位的圖徵識別碼串連更多橫向資料；例如一千分之一地形圖之道路中線圖層，可藉由屬性資料新增路段編碼欄位，與運輸資料流通服務 (Transport Data eXchange) 之省道即時路況資訊串聯，即可將即時路況以道路路網地圖方式呈現；例如一千分之一地形圖之建物圖層，可由屬性資料新增內政部之地址識別碼欄位，可藉由地址識別碼串聯其他資料，例如戶政資料等。

考量不同單位已有各自定義的識別碼，且圖徵識別碼亦是各自管理維護，例如交通部所發布之交通資訊基礎路段編碼規範或是行政院人事行政總局所公告之行政院所屬中央及地方機關代碼；且各單位管理維運之圖徵物件可能不盡相同，例如臺灣通用電子地圖可以單線表示兩個行車方向，亦可以雙線分別表示兩個相反方向，但對於交通資訊基礎路段編碼規範則不論是否有分隔島之道路，都需要以雙線表示，讓各路段各自擁有其路段編碼。

故能強化一千分之一地形圖的加值應用，可於一千分之一地形圖以屬性欄位方式建置外單位的圖徵識別碼(目前在 OSM 為基礎之圖徵資料儲存及查詢雛型系統，是以鍵值(Key-Value)方式記錄)；由於各單位定義的圖徵物件可能不一致，需要建立不同單位間對同樣的圖徵物件之圖徵識別碼關聯性，以達到與外單位資料勾稽、串聯與流通分享的目的，記錄方式除了一對一之外，亦能允許要能一對多或多對一之設計，如圖 7-6 所示。



不同單位圖徵識別碼  
例如路段編碼

NLSC 地形圖徵識別碼  
每一個圖徵，都有一個唯一圖徵識別碼

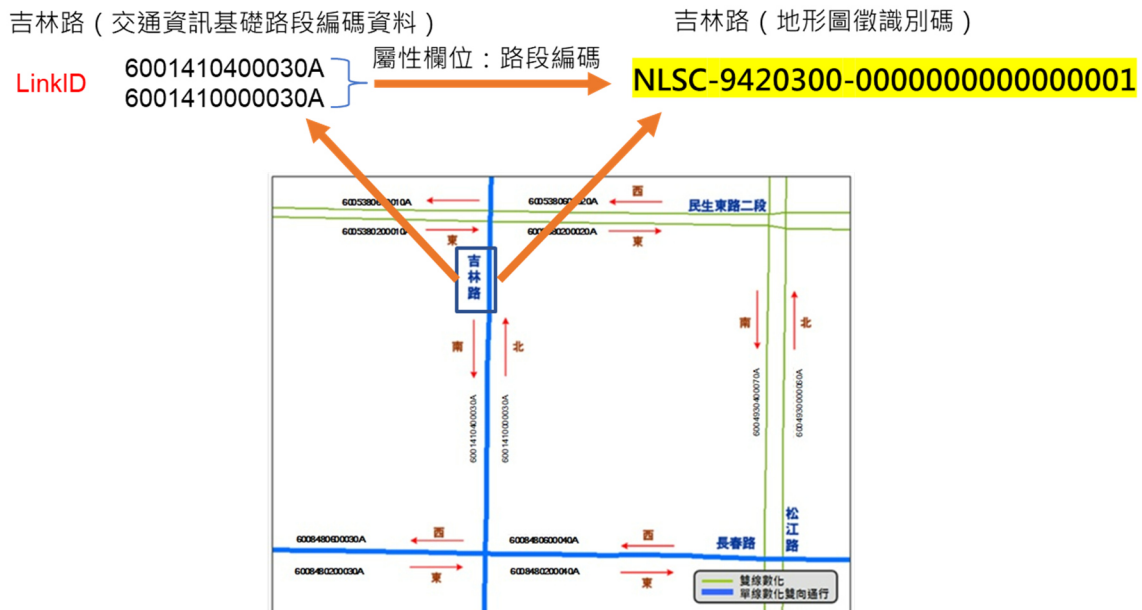


圖 7-6 地形圖徵編碼與不同單位圖徵識別碼之對應示意<sup>12</sup>

不同單位之間的圖徵識別碼關聯性的建立，除了可以採一次性批次大量的比對外，建議由各單位以 API 方式提供圖徵識別碼查詢機制，尤其針對有新增、刪除、修改等狀況之圖徵識別碼，藉由 API 方式查詢某一時間區間有更新之圖徵識別碼，持續維護不同單位圖徵物件之圖徵識別碼關聯性。例如建議由國土測繪中心提供地形圖徵識別碼查詢機制，該 API 提供以空間範圍或是時間區間或是狀態(如新增、刪除、修改)等方式篩選，除了回應國土測繪中心所定義之地形圖徵識別碼外，包含圖徵物件以及已與其他外單位建立關聯性之圖徵識別碼，例如交通資訊基礎路段編碼規範之路段編碼。

類似設計的案例如同維基數據(wikidata)，在維基數據上每一個條目(物件)都有自己唯一的 ID(即是 QID 編號)，但對於所指的同一個條目，其他領域或是其他單位也有自行編定的唯一 ID，利用其他領域或是其他單位對該條目所編定唯一 ID，與該領域或是單位的資料進行串聯，如圖 7-7 所示。

<sup>12</sup> 參考資料來源 <https://motclink.gitbook.io/link/lu-duan-bian-ma-nei-rong/3standard>

The screenshot shows the Wikidata page for 'Academia Sinica' (Q337266). The page includes a navigation menu on the left, a header with 'Item Discussion', 'Read', and 'View history' buttons, and a main content area. The main content area displays the item name, its description, and a list of identifiers. Each identifier is shown in a box with its label, value, an edit button, and a reference count.

Identifier	Value	References
VIAF ID	130052205	1 reference
ISNI	0000 0001 1856 745X	0 references
ISNI	0000 0001 2287 1366	1 reference
NORAF ID	93008233	0 references
Bibliothèque nationale de France ID	12387876r	1 reference

圖 7-7 維基數據\_以中央研究院為例

## 肆、推動資訊回饋平台

目前國土測繪中心另案辦理配合行政程序流程進行圖資局部更新之規劃，已盤點地形資料分類編碼對應可參考使用之更新資料來源、資料格式、更新頻率、建議更新方式等。由於更新頻率不同、且同一種資料需要參考的來源(資訊提供的窗口)眾多，如各地政事務所、各縣市政府消防局、地方交通局處等，用以輔助作為更新維護的參考資料來源格式很多，難以直接應用於局部更新作業，且來源提供的頻率不一，容易有所遺漏。故建議採系統化方式處理，可推動資訊回饋平台以蒐整各機關回饋的更新資訊。

資訊回饋平台的定位，是為了利於一千分之一地形圖局部更新作業進行，以資訊化手段達到資料異動資訊的蒐集與彙整，以進而加速局部更新作業辦理。資料異動的來源，可透過公私協力資訊回饋、以深度學習/機器學習於高精度影像之物件偵測辨識、以前後期高精度影像之變異分析、配合行政流程進行圖資更新流程等方式。

資訊回饋平台可提供多元化的回饋機制，如提供以線上空間化註記標

示方式回饋資訊，以及採用系統化介接的機制(如 API 等)，達到近即時的資料同步更新，同時亦可包含變異偵測分析成果(如影像辨識等)，可加速局部更新作業辦理。

### 一、線上空間化註記標示回饋資訊設計

圖 7-8 是目前 OSM 的 Notes 功能設計，可透過協作方式蒐集變更異動的資訊。

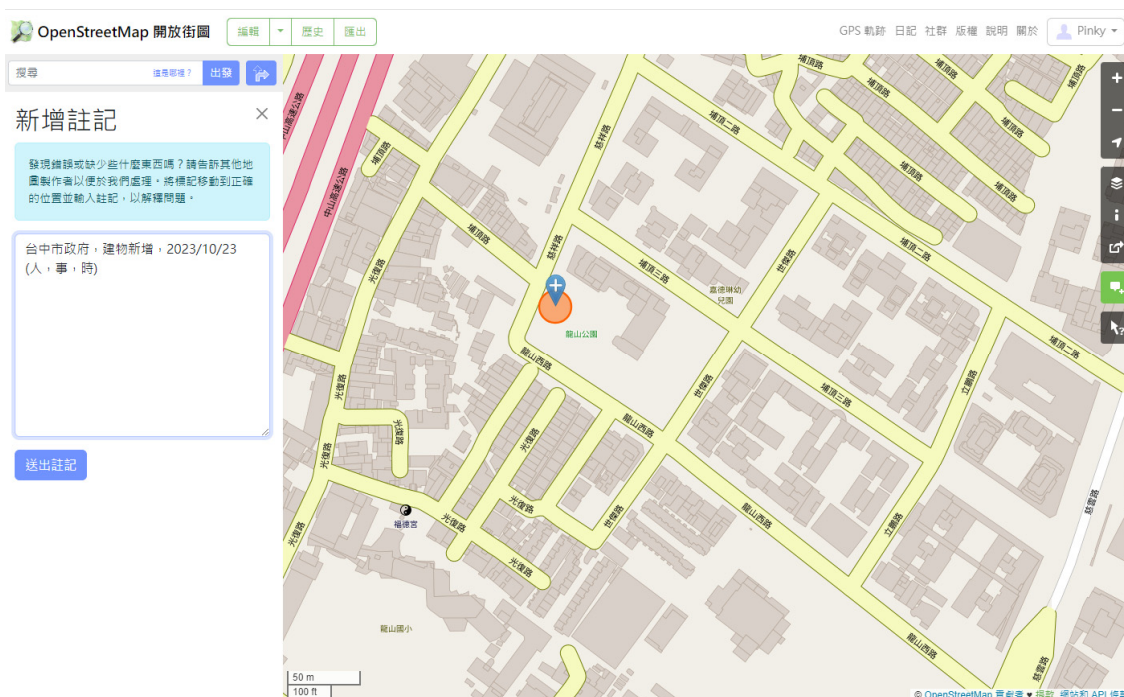


圖 7-8 透過 OSM 的 Notes 功能蒐集更新資訊

### 二、結合變異偵測識別分析結果辦理圖徵資料局部更新作業

圖徵資料的維護更新，需藉由其他輔助資訊來判斷是否有異動。

透過深度學習/機器學習於高精度影像之物件偵測辨識或是利用前後期高精度影像之變異偵測識別分析的結果，該部分將輔以識別可能異動的圖徵資料，作為後續局部更新作業分派的參考。

### 三、配合行政程序流程進行圖資局部更新之推展

針對一千分之一地形圖之各地形分類編碼，透過另案「都會地區多維度空間資訊基礎圖資測製及更新計畫(112-116 年)」，目前已完成各地形分類編碼對應可使用更新資源來源的對應相關單位盤點(如表 7-1 所示)，各單位能提供的圖資更新資訊內容，包含結構化/非結構化資料、空間資訊/非空間資訊、測量成果圖/示意圖等，可透過資訊回饋平台建立跨單位之間資料蒐集與資訊同步機制，並以達到圖徵化、標準化、結構化的長期發展目標。

考量各機關單位因應管理維護所需，對於圖徵的認定可能有所不同，例如建物平面圖可能會與建物實際現況不同，但一千分之一地形圖的建物範圍，會是以實際建物狀況進行編纂，無法直接用建物平面圖替代或新增

一千分之一地形圖的建物範圍，但可作為建物範圍圖更新的重要參考來源。惟後續透過行政流程更新所取得跨單位的資料，對於該資料的品質與內容是否能滿足一千分之一地形圖的編纂，也是後續辦理局部更新作業需要考慮的問題。

在推動跨機關之間的資訊蒐集與同步機制時，要能保留各機關單位唯一識別碼為原則，並且要能記錄圖徵資料更新時間資訊，以利後續資料局部更新識別的基礎。

表 7-1 配合行政程序進行圖資更新之盤點清單(節錄)

分類編碼	中文名稱	可使用更新資料來源	地方/全台	資料格式	更新頻率	主管機關更新方式	建議更新方式	備註
9420000	道路	中央地方各種工程資訊	地方	如有更新應有竣工圖	依縣市		確認後使用/大略位置繪製範圍	工務局工務處建設局等，如台北市都有保留竣工圖
9420100	國道	交通部公路總局/國道高速公路局	全台			電子地圖	電子地圖相同方式	
9420101	國道高速公路	交通部公路總局/國道高速公路局	全台			電子地圖	電子地圖相同方式	
9420102	國道快速公路	交通部公路總局/國道高速公路局	全台			電子地圖	電子地圖相同方式	
9420200	省道	交通部公路總局/國道高速公路局	全台			電子地圖	電子地圖相同方式	
9420201	一般省道	交通部公路總局/國道高速公路局	全台			電子地圖	電子地圖相同方式	
9420202	省道快速公路	交通部公路總局/國道高速公路局	全台			電子地圖	電子地圖相同方式	
9420300	市道	交通部公路總局/國道高速公路局	全台			電子地圖	電子地圖相同方式	
9420400	縣道	交通部公路總局/國道高速公路局	全台			電子地圖	電子地圖相同方式	
9420500	區道	地方交通局/內政部營建署各工程處	地方					
9420600	鄉道	地方交通局/內政部營建署各工程處	地方					
9420700	專用公路	交通部公路總局/國道高速公路局	全台					
9420801	一般市區道路	地方交通局/內政部營建署各工程處	地方					
9420802	市區快速道路	地方交通局/內政部營建署各工程處	地方					
9420900	其他道路	地方交通局/內政部營建署各工程處	地方					
9421003	中央分隔島	地方交通局/內政部營建署各工程處	地方					
9420901	小徑	林務局所轄自然步道軌跡圖	全台	圖資	不明		確認後使用	
9420905	自行車道	交通部觀光局/中央地方各種工程資訊	中央/地方	如有更新應有竣工圖	依縣市		確認後使用/大略位置繪製範圍	
9421000	道路構造物及附屬	中央地方各種工程資訊	中央/地方	如有更新應有竣工圖	依縣市		確認後使用/大略位置繪製範圍	
9421001	匝道	交通部公路總局/國道高速公路局	全台					
9421002	立體交叉道	交通部公路總局/國道高速公路局	全台					
9420800	市區道路	地方交通局/內政部營建署各工程處/	地方					<a href="https://myway.cpami.gov.tw">https://myway.cpami.gov.tw</a>
9421004	人行陸橋	內政部營建署/地方工務局/建設局	地方	如有更新應有竣工圖				<a href="https://pbmis.cpami.gov.tw">https://pbmis.cpami.gov.tw</a>
9421005	人行地下道	地方工務局/建設局	地方	如有更新應有竣工圖				
9421006	人行道	內政部營建署/地方工務局/建設局	全國/地方	圖台/如有更新應有竣工圖			確認後使用/大略位置繪製範圍	<a href="https://sidewalk.cpami.gov.tw/sidewalk/default.aspx">https://sidewalk.cpami.gov.tw/sidewalk/default.aspx</a>
9430000	大眾捷運	地方捷運工程局	地方	應有竣工圖等正式圖資	依縣市		確認後使用/大略位置繪製範圍	

## 伍、全面檢視一千分之一數值航測地形圖測製作業規定

早期建物區塊的方式，僅要求標註連棟建物之分棟線，故可能在分棟數化方式並非以一個完整的分棟建物為單位，而是一個外框後，再增加分棟線。圖 7-9 是以 109 年度版本之臺中市一千分之一地形圖為例，圖 7-9(b) 可以看到建物分棟線的編纂，是以能正確標示建物之分棟線位置為原則。

但以一千分之一數值航測地形圖測製作業規定(內政部，2022)為例，已要求建物圖元應封閉且為面型態，針對依棟別個別切開(為單獨建物圖元)，如連棟透天厝應逐棟切開，即可讓轉入物件導向式圖徵資料庫能夠是一個完整的物件，以利後續的管理及加值應用。

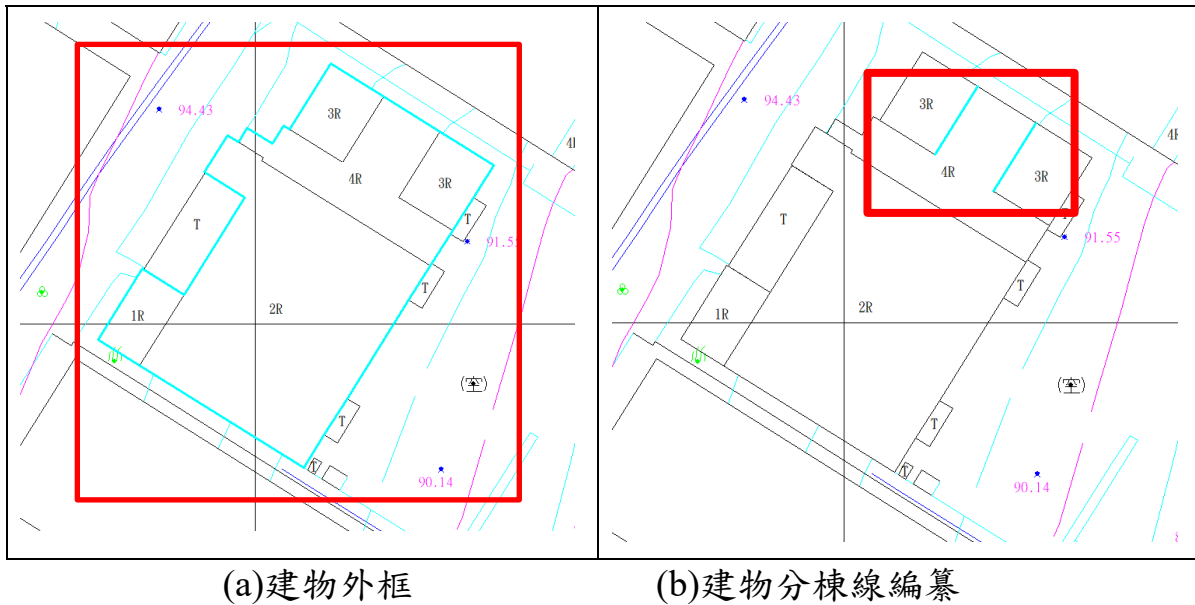


圖 7-9 建物分棟線繪製範例

目前一千分之一數值航測地形圖測製作業規定(內政部，2022)已訂定各個地形資料分類內容編纂方式，後續建議可再全面檢視現行規定，以期更臻完備。

可針對各個地形資料分類內容編纂規則，對應圖形合理性或適當性(幾何表示)原則，再進一步檢視作業規定的要求是否充足或完整，例如以公園為例，在臺灣通用電子地圖之區塊(面)圖層，已有建置公園(面)的成果，但在一千分之一數值航測地形圖測製作業規定中，則是以地標點進行建置公園。通常若有一個明確範圍的地物(類)，應以封閉”面”的圖徵來表達會更能切合該地物(類)的表示，地標點可用於小比例尺時概略位置的示意用。

若是依據一千分之一數值航測地形圖測製作業規定(內政部，2022)所建置之一千分之一地形圖，則匯入圖徵資料庫後較能有完整的物件，但若未依循此規範辦理之成果，如早期建置之一千分之一地形圖便需要透過後製處理方式再將分棟建物逐一切開或重新繪製封閉的單獨建物圖元。應於匯入圖徵資料庫前，先將封閉的單獨建物圖元處理好再匯入圖徵資料庫。

## 陸、建立圖徵資料標準必要性

一千分之一地形圖的編纂，是依據一千分之一數值航測地形圖測製作業規定(內政部，2022)辦理，規範各地形資料分類編碼中各類別項目編纂原則；但各地形資料權責機關，對於資料分類的定義可能不盡相同，如水利署是掌理臺灣地區水利工程及水利行政業務的資料權責機關，對於河川、海岸等編纂，可能與一千分之一數值航測地形圖測製作業規定不同，一旦不同政府機關間對同一個圖徵資料，可能會有不同的編纂成果，亦即該圖徵資料的空間幾何或屬性資料就會不同，造成圖徵資料無法直接取用或是有重複建置的疑慮。

長期而言，建議要推動圖徵資料標準制定，定義每一個圖徵資料的空

間幾何規範及其屬性資料內容；不論是國土測繪中心或是各地形資料權責機關皆能依據圖徵資料標準建置，便能讓跨機關間對於一千分之一地形圖的協作更有效率。

圖徵資料標準的制定，亦要能與相關政府機關進行必要的協調與溝通，讓不同政府機關間對於圖徵資料標準建立共識，以利後續推展。

## 柒、提出物件導向圖徵資料庫推動短、中、長期規劃

藉由 113 年度持續辦理導入物件導向圖徵資料庫推動研究的發現，除了能作為一千分之一地形圖局部更新作業的創新推動外，後續應針對導入物件導向圖徵資料庫之短期、中期、長期推動預計達成目標，提出規劃建議。

例如，以地形圖的數值資料流通方式為例，現行是以分幅/分比例尺的 DWG/SHP 檔流通方式，後續在基於物件導向圖徵資料庫下，使用者可任意選擇某一個區域範圍，匯出 SHP 或是 DWG 檔；或是基於原本的圖幅計畫方式，但圖幅的位置可以任意設定選擇(類似移動視窗)；或是增加主題圖層數值資料檔計價方式等流通供應議題的規劃。

## 捌、強化圖徵物件化觀念建立

現行的製圖流程，是以地圖展示為最終目的，故在編纂的規範上，專注在成果內容的一致性；若導入圖徵物件化，則應關注在圖徵管理上，其編纂的重點應該強調在圖徵(物件)以及其相對應的屬性資料的建置，如圖 7-10 所示。

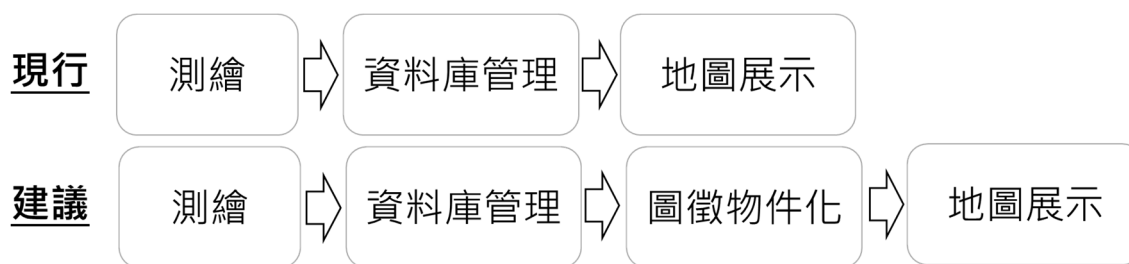


圖 7-10 導入圖徵管理的編纂流程

在數值地形圖編纂階段，通常是在 CAD 軟體產製向量資料檔，針對編纂圖層套疊順序規範，圖面編輯處理以合理、清晰、美觀、易於閱讀為原則；針對道路規範須標註各級道路、街、巷道、橋梁、隧道等名稱，針對建物須標註建物結構種類及層數、標註重要人工構造物及地標名稱等，不論是針對道路、建物或是地標所標註的內容，應屬於該物件的屬性內容，惟現行於 CAD 軟體中，每一個物件與其文字標註並無建立直接的關係。

若導入圖徵管理，對於編纂的地物(類)，應強調其幾何圖形的合理性、適當性(幾何表示)以及其相對應的屬性資料完整性，以利於後續的管理及應用。

合理性而言，例如想要表達該地物(類)是一個封閉的範圍，則須以封閉多邊形編纂，若為連續性的線狀，則須注意其連續性；適當性(幾何表示)而言，例如以公園為例，目前是以地標”點”的圖徵來呈現，通常若有一個明確範圍的地物(類)，應以封閉”面”的圖徵來表達會更能切合該地物(類)的表示，地標點可用於小比例尺時概略位置的示意用。屬性資料完整性而言，是指對於每一個地物(類)的文字標註，例如名稱、樓高、結構等，不能僅是圖面的顯示用，應該要能與該地物(類)串聯，作為其屬性資料的一環，目前在交付之數值地形圖向量成果(CAD 格式)是應用於文字標註，而產製地理資訊圖層成果檔(SHP 格式)則已有將物件與屬性資料勾稽在一起。

在圖徵管理上，可以將不同的圖徵幾何類型(幾何表示)建立其關聯性；例如英國測繪局將 OSMasterMap 地形圖中，不同圖徵間建立其關聯性，目前共計有 11 種關聯性，圖 7-11 為例，是以道路與道路(面)建立其關聯性。

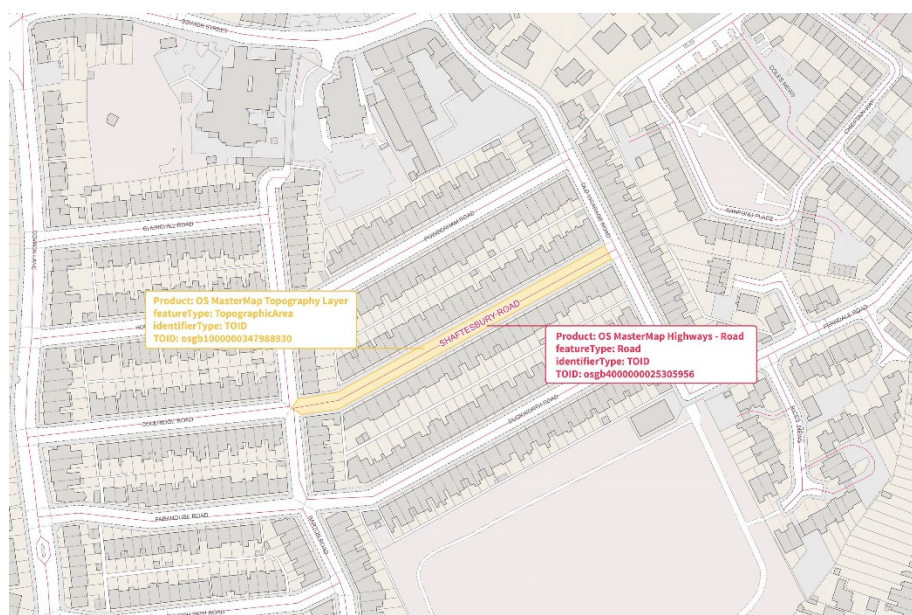


圖 7-11 英國測繪局不同圖徵之間的關聯性\_以道路與道路(面)為例

故以玉新公園為例，可建立地標”點”幾何圖形的玉新公園，以及封閉”面”幾何圖形的玉新公園，再將不同類型幾何圖形建立其關聯性，且不同類型幾何圖形適合在不同比例尺下地圖展示，如圖 7-12 所示。

以成功大學為例(如圖 7-13)，會以地標點的大專院校(分類編碼 9920101)呈現，但成功大學校園內有多棟系館，會以永久性建物(分類編碼 9310100)呈現，但目前這兩者(兩種分類)並無關聯；導入圖徵管理，則建議可將同一個物件的地標點與永久性建物，建立兩者的關聯性。

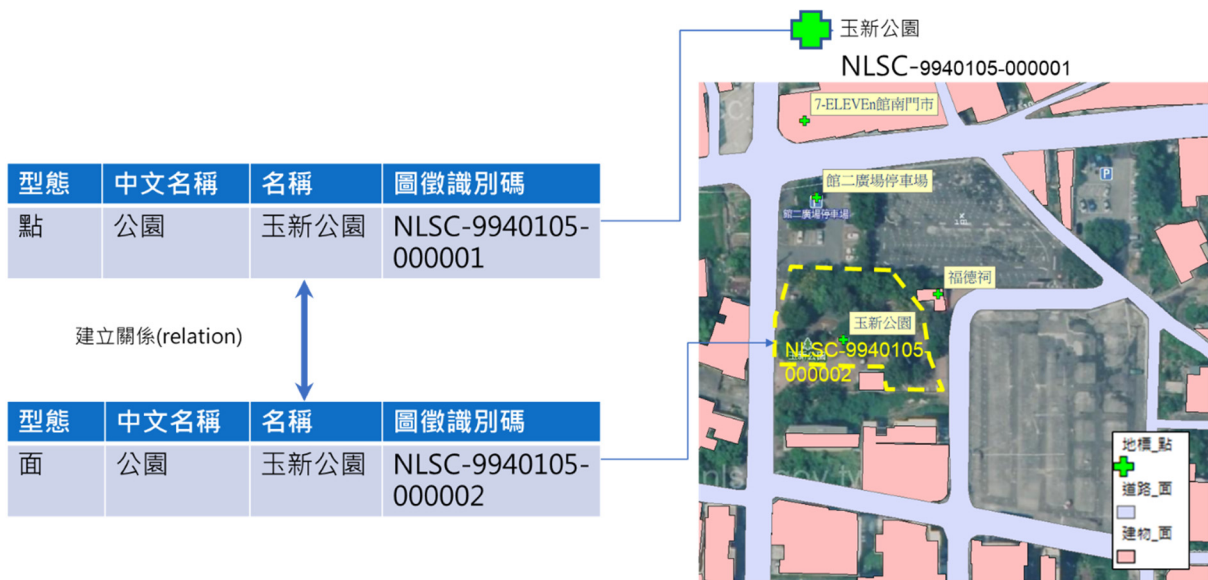


圖 7-12 導入圖徵管理概念

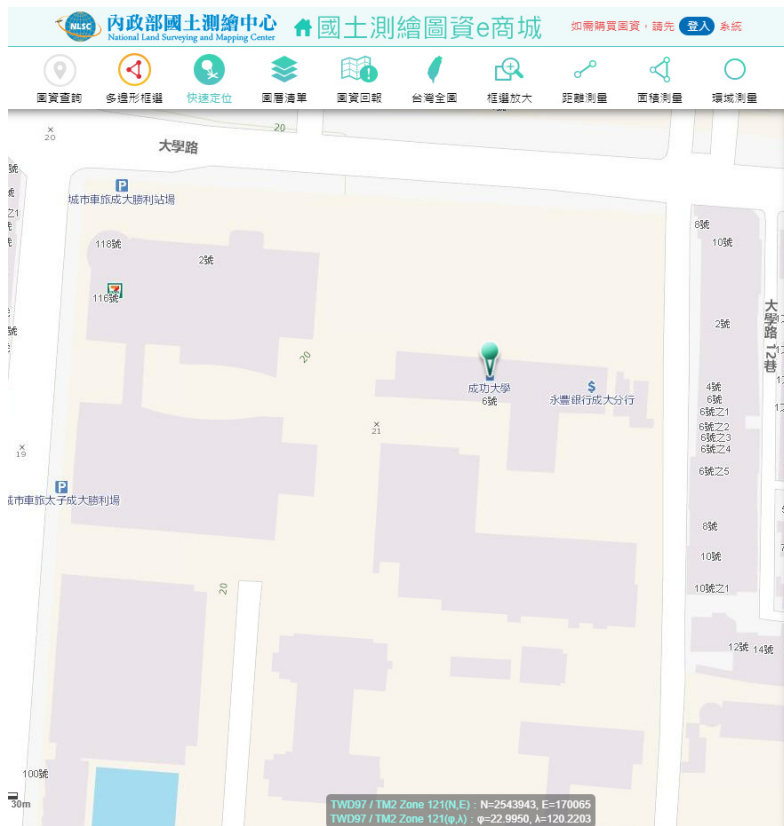


圖 7-13 建立點圖徵與面圖徵的關聯性\_以成功大學為例

在圖徵資料庫的設計，則沒有分層的概念，所有的管理標的就是圖徵，不論是點、線或是面圖徵，繪製的過程無須特別分開，同時亦可建立同一筆資料不同幾何圖徵之間的關聯性。

### 第三節 113 年度研究規劃調整

本研究依據 112 年執行成果，針對 113 年度研究規劃提出調整建議，並說明建議調整原因，詳如表 7-2 所示：



表 7-2 113 年度研究規劃調整建議及調整原因

113 年度研究規劃_原定	113 年度研究規劃_調整建議	調整原因
<p>一、精進圖徵資料儲存及查詢雛型系統，擴增現有一千分之一地形圖版次管理，符合建置端作業程序作業需求</p> <p>(一)依據現行一千分之一地形圖不同年度版次管理及圖徵資料庫之對應設計，開發相關轉換工具，需要考慮原始分幅資訊的保留機制。</p> <p>(二)依據前一年度功能需求分析結果，進行圖徵資料儲存及查詢雛型系統功能擴充，並以滿足建置端作業流程所需之功能為優先發展範疇，包含現行不同一千分之一地形圖之版次維護、協作歷程、屬性標籤、版次歸屬等。</p> <p>(三)擴充圖徵資料庫轉出功能，包含一千分之一地形圖不同年度版次、不同分幅成</p>	<p>一、精進圖徵資料儲存及查詢雛型系統，擴增現有一千分之一地形圖版次管理，符合建置端作業程序作業需求</p> <p>(一)依據現行一千分之一地形圖版次管理及圖徵資料庫之對應設計，開發相關轉換工具，需要考慮原始分幅資訊的保留機制。</p> <p>(二)依據前一年度功能需求分析結果，進行圖徵資料儲存及查詢雛型系統功能擴充，並以滿足建置端作業流程所需之功能為優先發展範疇，包含現行不同一千分之一地形圖之屬性標籤、測量隊批次更新試辦、特定時間版次展示等。</p> <p>(三)擴充圖徵資料庫轉出功能，包含一千分之一地形圖不同分幅成果之條件設定匯出</p>	<p>(一)依據 112 年所設定的研究發展方向，是以國土測繪中心測量隊進行一千地形圖局部更新作業試辦，並藉由導入物件導向圖徵資料庫之協作機制，從原本的分幅管理方式進而到圖徵管理方式，將可打破一千分之一地形圖產製之年度、版本的概念。故將”不同年度”的文字刪除。</p> <p>(二) 113 年起將由國土測繪中心測量隊進行一千地形圖局部更新作業試辦，故功能需求將配合試辦計畫蒐集意見進行擴充，以及可以藉由圖徵資料的時間戳記，可以特定時間版次展示目的。</p> <p>(三)同(一)的原因，將”不同年度”的文字刪除。</p>

113 年度研究規劃_原定	113 年度研究規劃_調整建議	調整原因
<p>果之條件設定匯出功能。</p>	<p>功能。</p> <p>(四)提供客製化圖示設定功能，可依據臺灣通用電子地圖圖例樣式表進行一千分之一地形圖物件導向資料庫地圖展示設定。</p> <p>(五)配合國土測繪中心測量隊試辦局部更新機制的作業成果，選擇局部更新後之建物類別，試辦轉至數值地形圖成果檔。</p>	<p>(四)目前本研究圖徵資料庫與臺灣通用電子地圖類似，故圖面展示規範可參照臺灣通用電子地圖的圖例樣式表，建議可提供客製化圖示設定功能以利圖徵資料的展示，故建議新增此工項。</p> <p>(五)目前圖徵資料的來源是一千分之一地形圖地理資訊圖層，適用於圖徵資料的應用，但對於局部更新後的一千分之一地形圖，要如何轉置數值地形圖成果檔，後續進一步進行測試以確認作業流程，故建議新增此工項。</p>
<p>二、開發協作功能，規劃測試線上與批次匯入機制</p> <p>(一)配合機關另案辦理行政流程更新機制的規劃，並開發協作機制功能。</p> <p>(二)增加批次匯入功能，但同時保留協作資料串連的機制與匯出功能。</p>	<p>二、開發任務分派管理協作功能，規劃測試線上與批次匯入機制</p> <p>(一)配合測量隊辦理局部更新作業，並開發任務分派管理功能。</p> <p>(二)增加批次匯入功能，但同時保留唯一識別碼協作資料串連的機制與匯出功能。</p>	<p>(一)後續協作對象是設定測量隊辦理局部更新作業，故建議調整文字描述。</p> <p>(二)要能進行批次匯入與匯出，需強調唯一識別碼的保留，故建議調整文字。</p>

113 年度研究規劃_原定	113 年度研究規劃_調整建議	調整原因
<p>三、強化一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料結構設計</p> <p>(一)針對本案導入之道路、建物、重要地標等三個類別為例，規劃現行一千分之一地形圖不同年度版次與物件導向式圖徵資料結構之關聯性。</p> <p>(二)針對本案導入之道路、建物、重要地標等三個類別，設計物件導向式圖徵資料結構唯一 ID 以及圖徵資料轉出、轉入機制。</p> <p>(三)配合國土測繪中心另案辦理行政流更新機制的規劃，選擇適當類別進行協作機制規劃設計。</p>	<p>三、強化一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料結構設計</p> <p>(一)除了本案導入之道路、建物、重要地標等三個類別外，擴充導入之水系、鐵路及捷運等二個類別，建置物件導向綱要 (schema) 設計。</p> <p>(二)精進一千分之一地形圖物件導向綱要 (schema) 轉換工具，提供使用者介面設計開發。</p> <p>(三)配合國土測繪中心另案辦理行政流程更新機制的規劃，選擇適當類別進行協作機制規劃設計。</p>	<p>(一)除了道路、建物、重要地標等三個類別，在 112 年研究已完成物件導向綱要 (schema) 設計，故本研究建議可再擴充水系、鐵路及捷運等二個類別之物件導向綱要 (schema) 設計。</p> <p>(二)目前轉換工具已可針對道路、建物、重要地標等三個類別轉出、轉入機制，故建議強化轉換工具的使用者介面，以利於後續轉換工具的應用。</p> <p>(三)無調整建議。</p>
<p>四、導入物件導向圖徵資料庫協作之流程實作及分析</p> <p>(一)以道路、建物、重要地標等三個類別為例，比較現行一千分之一地形圖局部更新機制與物件導向圖徵資料庫協作流程之差異，並提出因應協作所需的機能差異及</p>	<p>四、導入物件導向圖徵資料庫協作之流程實作及分析</p> <p>(一)以道路、建物、重要地標等三個類別為例，比較現行一千分之一地形圖局部更新機制與物件導向圖徵資料庫協作流程之差異，並提出因應協作所需的機能差異及需</p>	<p>無調整建議。</p>

113 年度研究規劃_原定	113 年度研究規劃_調整建議	調整原因
<p>需求改善分析。</p> <p>(二)前述差異比較，將配合國土測繪中心測量隊，挑選適當區域，辦理更新及協作機制之模擬測試。</p>	<p>求改善分析。</p> <p>(二)前述差異比較，將配合國土測繪中心測量隊，挑選適當區域，辦理更新及協作機制之模擬測試。</p>	
<p>五、辦理專家學者及業界座談會</p> <p>(一)針對國土測繪中心導入之物件導向圖徵資料庫及協作機制，辦理 1 場次專家學者座談會，廣納專家學者意見以精進整體規劃完整性。</p> <p>(二)針對導入之物件導向圖徵資料庫及協作機制，對應建置端的作業流程，辦理 1 場次業界座談會徵求建言。</p> <p>(三)座談會應於提交研究報告前辦理完竣，辦理情形納入 113 年度研究報告內容，其相關資料（含會議資料、簽到簿、活動照片）併入研究報告附件繳交。</p>	<p>五、辦理專家學者及業界座談會</p> <p>(一)針對國土測繪中心導入之物件導向圖徵資料庫及協作機制，辦理 1 場次專家學者座談會，廣納專家學者意見以精進整體規劃完整性。</p> <p>(二)針對導入之物件導向圖徵資料庫及協作機制，對應建置端的作業流程，辦理 1 場次業界座談會徵求建言。</p> <p>(三)座談會應於提交研究報告前辦理完竣，辦理情形納入 113 年度研究報告內容，其相關資料（含會議資料、簽到簿、活動照片）併入研究報告附件繳交。</p>	無調整建議。
<p>六、教育訓練</p> <p>(一)針對圖徵資料儲存及查詢雛型系統辦理 2 場次系統操作教育訓練，每場次時數至少 6 小時，對象為國土測繪中心本部及測量隊人員每場次至少 20 人次，教育訓練場地以國土測繪中心電腦教室為原則，若有需要則請廠商提供場地辦理教育訓</p>	<p>六、教育訓練</p> <p>(一)針對圖徵資料儲存及查詢雛型系統辦理 2 場次系統操作教育訓練，每場次時數至少 6 小時，對象為國土測繪中心本部及測量隊人員每場次至少 20 人次，教育訓練場地以國土測繪中心電腦教室為原則，若有需要則請廠商提供場地辦理教育訓練，訓練所</p>	無調整建議。

113 年度研究規劃_原定	113 年度研究規劃_調整建議	調整原因
<p>練，訓練所需之場地、餐費、操作手冊、資料等相關費用由廠商支應。</p> <p>(二)教育訓練應於提交研究報告前辦理完竣，辦理情形納入 113 年度研究報告內容，其相關資料（含講義教材、簽到簿、訓練照片）併入研究報告附件繳交。</p>	<p>需之場地、餐費、操作手冊、資料等相關費用由廠商支應。</p> <p>(二)教育訓練應於提交研究報告前辦理完竣，辦理情形納入 113 年度研究報告內容，其相關資料（含講義教材、簽到簿、訓練照片）併入研究報告附件繳交。</p>	



## 參考文獻

- 1、丁瑋伶 (2015)。以深度訪談法探討客房服務之標準作業流程。《亞洲大學休閒與遊憩管理學系碩士學位論文》。
- 2、內政部 (2007)。《一千分之一地形圖圖式規格表》。
- 3、內政部 (2007)。《基本地形圖資料庫圖式規格表》。
- 4、內政部 (2017)。《106 年度跨領域地形圖徵服務架構建置工作案期末報告書》。
- 5、內政部 (2018)。《107 年度跨領域地形圖徵服務架構建置工作案期末報告書》。
- 6、內政部 (2019)。《108 年度跨領域地形圖徵服務架構建置工作案期末報告書》。
- 7、內政部 (2020)。《109 年度跨領域地形圖徵及三維地籍發展工作案期末報告書》。
- 8、內政部國土測繪中心 (2021)。《109 年度基本地形圖修測工作 (第 2 作業區)工作總報告》。
- 9、內政部 (2022)。《一千分之一數值航測地形圖測製作業規定》。
- 10、李昕迪，劉俊宏，鄧東波 (2012)。自願性地理資訊之生產與管理—以開放街圖為例。《台灣地理資訊學會年會暨學術研討會》。
- 11、陳憶華 (2007)。參考服務在國內檔案典藏單位應用之研究。《政治大學圖書資訊與檔案學研究所學位論文》(學位論文)。2007。1-153。
- 12、國土測繪中心 (2016)。105 年度國土利用監測變異點、土地利用、臺灣通用電子地圖資料標準制訂及修訂。
- 13、國土測繪中心 (2017)。106 年度國土測繪空間資料庫及相關系統網站功能擴充及維護成果報告書。
- 14、梁彧 (2021)。航空測量地形圖建置及應用之研究。《新北市政府 110 年度自行研究報告》。
- 15、大塚孝治，久保紀重，小荒井衛 (2006)。地理情報標準プロファイル(JPGIS)の作成。《国土地理院時報》(通号 109), p.91~97。
- 16、国土地理院 (2002)。地理情報標準第 2 版 (JSGI2.0)の解説。《地理情報標準推進委員会》(国土地理院技術資料 ; A・1-

no.260) ◦

- 17 ◦ Armstrong, M.P. (1988). Temporality in spatial databases. In GIS/LIS 88 Proceedings: Accessing the world, pp.880-889.
- 18 ◦ Al-Taha, K.K. (1992). Temporal reasoning in cadastral systems: Department of Surveying Engineering, University of Maine, Ph.D. Thesis.
- 19 ◦ Ali, A.L., N. Sirilertworakul, A. Zipf, & Mobasheri, A. (2016). Guided Classification System for Conceptual Overlapping Classes in OpenStreetMap. ISPRS Int. J. Geo-Inf., 5, p.87.
- 20 ◦ Berry, B.J.L. (1964). Approaches to Spatial Analysis: A Regional Synthesis. Annals of the Association of American Geographers, 54, pp.2-11.
- 21 ◦ Budhathoki, N.R. & Nedovic-Budic, Z. (2007). Expanding the spatial data infrastructure knowledge base. Research and theory in advancing spatial data infrastructure concepts, 5, pp.7-31.
- 22 ◦ Budhathoki, N.R., Bruce, B., & Nedovic-Budic, Z. (2008). Reconceptualizing the role of the user of spatial data infrastructure. GeoJournal, 72, pp.149-160.
- 23 ◦ Beaulieu, A., D. Bégin, & Genest A, D.(2008). Community Mapping and Government Mapping: Potential Collaboration? In Proceedings of the Symposium of ISPRS Commission I, Calgary, Alberta.
- 24 ◦ Barth, A. (2013). New York City and OpenStreetMap Collaborating Through Open Data, <https://blog.mapbox.com/new-york-city-and-openstreetmap-collaborating-through-open-data-9441ebdfffb24>, accessed on 2023-5-15.
- 25 ◦ Basu, S., Bonafilia, D., Gill, J., Kirsanov, D. & Yang, D. (2019). Mapping roads through deep learning and weakly supervised training.
- 26 ◦ Cova, T., & Goodchild, M. (2002). Extending geographical representation to include fields of spatial objects. International Journal of Geographical Information Science, 16, pp.509–532.
- 27 ◦ Chen, J., & Le, Y. (1996). Defining and representing temporal objects for describing the spatio-temporal process of land subdivision. Vienna, Austria, International Archives of Photogrammetry, XXXI-B2, pp. 48–56.
- 28 ◦ Du, H., Anand, S., Alechina, N., Morley, J., Hart, G., Leibovici, D., Jackson, M., & Ware, M. (2012). Geospatial Information Integration for Authoritative and Crowd Sourced Road Vector Data. Transactions in GIS, 16(4), pp.455–476.



- 29、Egenhofer, M.J., Frank, A.U., & Jackson, J.P. (1989). A topological data model for spatial databases. In *Design and Implementation of Large Spatial Databases: First Symposium SSD'89 Santa Barbara, California, July 17/18, 1989 Proceedings 1*, pp.271-286. Springer Berlin Heidelberg.
- 30、Egenhofer, M. J., & Herring, J. (1990). Categorizing binary topological relations between regions, lines, and points in geographic databases. *The*, 9(94-1), p.76.
- 31、Elwood, S. (2008). Volunteered geographic information: future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS. *GeoJournal*, 72(3-4), pp.173-183.
- 32、Frank, A.U. (1992). Spatial concepts, geometric data models, and geometric data structures. *Computers & Geosciences*, 18(4), pp.409-417.
- 33、Frank, A. (1998). Formal models for cognition—Taxonomy of spatial location description and frames of reference. In K. F. Wender (Ed.), *Spatial cognition: Berlin*, Springer-Verlag, pp.293-312.
- 34、Fonseca, S.C., Oliveira, F.A., & Brecht, J.K. (2002). Modelling respiration rate of fresh fruits and vegetables for modified atmosphere packages: a review. *Journal of food engineering*, 52(2), pp.99-119.
- 35、Guptill, S. C., Boyko, K. J., Domaratz, M. A., Fegeas, R. G., Rossmeissl, H. J., & Usery, E. L. (1990). An enhanced digital line graph design: U.S. Geological Survey Circular 1048, p.156
- 36、Goodchild, M. F. (1992). Geographical data modeling. *Computers & Geosciences*, 18(4), pp.401-408.
- 37、Greenwood, J., & Hart, G. (2003, September). Sharing Feature Based Geographic Information-A Data Model Perspective. In D. Martin (prod.): *7th International Conference on Geo-Computation*, pp. 8-10.
- 38、Goodchild, M.F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69, pp.211-221.
- 39、Holland, D. A., & Allan, L. E. (2001). The digital national framework and digital photogrammetry at Ordnance Survey. *The Photogrammetric Record*, 17(98), pp.291-301.
- 40、Hjelmager, J., H. Moellering, A. Cooper, T. Delgado, A. Rajabifard, P. Rapant, D. Danko, M. Huet, D. Laurent, H. Aalders, A. Iwaniak, P. Abad, U. Düren, A. Martynenko. (2008). An initial formal model for spatial data infrastructures. *International Journal of Geographical Information Science*, 22(11), pp.1295-1309.

- 41 · Haklay, M., Singleton, A., & Parker, C. (2008). Web Mapping 2.0: The Neogeography of the GeoWeb. *Geography Compass*, 2(6), pp.2011-2039. <https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2008.00167.x>
- 42 · Haklay, M., Antoniou, V., Basiouka, S., Soden, R., & Mooney, P. (2014). Crowdsourced Geographic Information Use in Government. Report to GFDRR (World Bank). UCL-Geomatics, London.
- 43 · Murakami, H. (2012). GSI's Activities for Geospatial Information Applications. State Of The Map 2012, September 6th – 8th, 2012, Tokyo, Japan. Accessed on 2023-08-21 <https://docs.google.com/presentation/d/1GvyZlyvwSJISic2n4UoQA8kZFEEnZ2w0BqdwIjN1VCk/edit#slide=id.p14>.
- 44 · Herfort, B., Lautenbach, S., Porto de Albuquerque, J., Anderson, J., & Zipf, A. (2021). The evolution of humanitarian mapping within the OpenStreetMap community. *Scientific Reports*, 11(1), pp.1-15. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82404-z>
- 45 · Ji, E., Kim, S., Ryu, K., & Kim, M. (2005). Design of a Feature-Based Spatial Data Management System for Digital Mapping. *Journal of the Korean Society for Spatial Information Systems*, 7(3), pp.107–118.
- 46 · Koncz, N. A., & Adams, T. M. (2002). A Data Model for Multi-Dimensional Transportation Applications. *International Journal Geographical Information Science*, 16, pp.551-569.
- 47 · Kim, J.H., D. H. Jeong, & Kim, B.G. (2003). A Study on UFID: Unique Feature Identifier (UFID) Assignment, *Journal of the Korea Spatial Information Systems Society*, 5(2), pp.23-31.
- 48 · Kim, H., Kim, S. Y., Seo, S., Kim, H., & Rye, K. H. (2008). Feature-based Spatial Data Modeling for Seamless Map, History Management, and Real-time Updating. *International Symposium on Remote Sensing*.
- 49 · Kim, S.Y., H.S. Kim, S.B. Seo & Ryu, K. H. (2008). Spatial Data Modeling for Feature-based Efficient Updating and History Management, *Korea Information Processing Society*, 15(2), pp.352-355.
- 50 · Kaur, J., Singh, J., Sehra, S. S., & Rai, H. S. (2017, December). Systematic Literature Review of Data Quality within OpenStreetMap. In 2017 International Conference on Next Generation Computing and Information Systems (ICNGCIS), pp.177-182,IEEE.
- 51 · Kogure, K., & Takasaki, Y. (2019). GIS for Empirical Research Design: An Illustration with Georeferenced Point Data. *PLoS ONE*, 14(3), e0212316.

- 52、Lin, Y.-W. (2011). A Qualitative Enquiry into OpenStreetMap Making. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 17(1), pp.53-71.
- 53、Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J. & Rhind, D.W. (2005). *Geographic information systems and science*. John Wiley & Sons.
- 54、Ministry of Construction and Transportation, National Geographic Institute. (1999). *Digital Map Data Model Study*.
- 55、Molenaar, M. (1991). Status and problems of geographical information systems—The necessity of a geoinformation theory: *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 46, pp. 85–103.
- 56、Masser, I., (1998). *Governments and geographic information*. CRC Press.
- 57、Mark, D. M., Freksa, C., Hirtle, S. C., Lloyd, R., & Tversky, B. (1999). Cognitive models of geographical space. *International Journal of Geographical Information Science*, 13(8), pp.747-774. <https://doi.org/10.1080/136588199241003>
- 58、Ministry of Construction and Transportation, UFID Utilization. (2005). *Technology Development*.
- 59、Mooney, P. and Minghini, M. (2017). A review of OpenStreetMap data. *Mapping and the citizen sensor*, pp.37-59.
- 60、Nebert, D. (2004). Technical Baseline for Accessing a Virtual Global SDI, *Proceedings of GSDI 7*, 29 January - 06 February, Bangalor, India.
- 61、Ordnance Survey (2001). *Annual Report and Accounts 2000-01*.
- 62、Ordnance Survey (2010). *OS MasterMap Topography Layer User guide*. P. 142.
- 63、Ordnance Survey (2020). *OS Open Linked Identifiers Overview*. P. 20.
- 64、OGC (2011). *OpenGIS Implementation Specification for Geographic information -Simple feature access-Part 1: Common architecture*
- 65、Peuquet, D.J. (1984). A conceptual framework and comparison of spatial data models. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 21(4), pp.66-113.
- 66、Peuquet, D.J. (1994). It' s about time-A conceptual framework for the representation of temporal dynamics in geographic information systems: *Annals of the Association of American Geographers*, 84(3), pp. 441 - 461.

- 67、Peuquet, D.J.(1988). Representations of geographic space-Toward a conceptual synthesis: *Annals of the Association of American Geographers*, 78(3), pp. 375-394.
- 68、Peuquet, D.J., and Duan, N. (1995). An event-based spatiotemporal data model (ESTDM) for temporal analysis of geographical data: *International Journal Geographical Information Systems*, 9(1), pp. 7 - 24.
- 69、Peuquet, D.J. (2002), *Representations of space and time*: New York, Guilford Press, p.380
- 70、Prototype, Phase 1: U.S. Geological Survey Open-File Report 2011-1136, p.23.
- 71、Palen, L. and Liu, S. (2007). Citizen Communications in Crisis: Anticipating a Future of ICT-Supported Participation, *Proceedings of CHI 2007*, pp.727-736.
- 72、Raper, J.F. & Maguire, D.J. (1992). Design models and functionality in GIS. *Computers & Geosciences*, 18(4), pp.387-394.
- 73、Rajabifard, A., Binns, A., Masser, I. & Williamson, I. (2006). The role of sub-national government and the private sector in future spatial data infrastructures. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(7), pp.727-741.
- 74、Roth, R.E., A. Çöltekin, L. Delazari, H. F. Filho, A. Griffin, A. Hall, J. Korpi, I. Lokka, A. Mendonça, K. Ooms & Corné P.J.M. van Elzakker. (2017). User studies in cartography: opportunities for empirical research on interactive maps and visualizations, *International Journal of Cartography*, 3:sup1, pp.61-89, DOI: 10.1080/23729333.2017.1288534
- 75、Sinton, D. (1978). The inherent structure of information as a constraint to analysis—Mapped thematic data as a case study, in Dutton, G., ed., *Harvard papers on GIS, Volume 7: Reading, Massachusetts, Addison-Wesley*, pp.1-17.
- 76、Sehra, S. S., Rai, H. S., & Singh, J. (2015). Quality assessment of crowdsourced data against custom recorded map data. *Indian Journal of Science and Technology*, 8(33), pp.1-6.
- 77、Sundram, J. (2020). OSM-ready data sets: Improving OpenStreetMap with Esri and Map With AI. Retrieved from <https://tech.facebook.com/artificial-intelligence/2020/7/osm-ready-data-sets/>
- 78、The Intergovernmental Committee on Surveying and Mapping (ICSM) (2002) *CSM Harmonised Data Model Version 1 - Policy and Guidelines for Incremental Update*. P.8.

- 79、Usery, E. L. (1993). Category theory and the structure of features in geographic information systems. *Cartography and Geographic Information Systems*, 20(1), pp.5–12.
- 80、Usery, E. L. (1996). A feature-based geographic information system model. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 62(7), pp.833–838.
- 81、Usery, E. L., Timson, G., & Coletti, M. (2015). A multidimensional representation model of geographic features. U.S. Geological Survey Open-File Report 2015–1241, p.10. Retrieved from <https://pubs.er.usgs.gov/publication/ofr20151241>
- 82、Verdier, H. (2015). The first French collaborative National Address Database is now online, and freely accessible. Accessed on 2023-5-10 <https://www.etalab.gouv.fr/the-first-french-collaborative-national-address-database-is-now-online-and-freely-accessible>.
- 83、Wachowicz, M. (1999). Object-oriented design for temporal GIS. London: Taylor & Francis.
- 84、Worboys, M. F., & Duckham, M. (2004). GIS: A computing perspective. CRC Press.
- 85、Wolf, E. B., Matthews, G. D., McNinch, K., & Poore, B. S. (2011). OpenStreetMap Collaborative Prototype, Phase 1: U.S. Geological Survey Open-File Report 2011-1136, p.23.
- 86、Working Committee of the Surveying Authorities of the States of the Federal Republic of Germany. (2015). Documentation on the Modelling of Geoinformation of Official Surveying and Mapping (GeoInfoDoc) Version 7.0.2, p.182.
- 87、Yuan, M. (1996). Modeling semantical, temporal, and spatial information in geographic information systems. In Craglia, M., & Couclelis, H. (Eds.), *Geographic information research—Bridging the Atlantic*. pp. 334-347. London: Taylor & Francis.
- 88、Yuan, M. (1997). Use of knowledge acquisition to build wildfire representation in geographical information systems. *International Journal of Geographic Information Science*, 11, pp.723-745.
- 89、Yuan, M. (2001). Representing complex geographic phenomena with both object- and field-like properties. *Cartography and Geographic Information Science*, 28(2), pp.83-96.
- 90、Zuckerman, E. (2010, September 2). Crisis Commons, and the challenges of distributed disaster response. Retrieved from <https://ethanzuckerman.com/2010/09/02/crisis-commons-and-the-challenges-of-distributed-disaster-response/>
- 91、開放街圖，<https://osm.tw/about>。

- 92、維基百科，  
[https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Component\\_overview](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Component_overview)
- 93、<http://blog.cleverelephant.ca/2009/04/openstreetmap-moves-to-postgresql.html>
- 94、<https://josm.openstreetmap.de/wiki/TracGuide>
- 95、PostGIS, 2023. PostGIS 3.3.4dev Manual,  
[https://postgis.net/docs/using\\_postgis\\_dbmanagement.html](https://postgis.net/docs/using_postgis_dbmanagement.html)

## 附錄

### 附錄一 期末評審會議審查意見回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
<b>蔡展榮委員</b>		
一	<p>貴團隊是否有執行力的測繪專業人力？貴團隊是否可以閱讀各式外文文件呢？貴團隊是否有熟悉國外相關規定／規範的測繪人脈？德國至今僅完成 1/50000 地形圖的圖徵標準設計，而 1/1000 的細緻度極高，我曾在今年 2 月 25 日把德國的地物 objektartenkatalog 建置綱要 Basis DLM(如下)傳給 NLSC 看看。貴團隊是否看過這一份文獻？</p> <p>Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV), 2022. Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok). Erläuterungen zum ATKIS® Basis-DLM, version 6.0.1。希望可以藉助他國類似架構設計經驗，避免犯錯。</p>	<p>團隊目前蒐集的相關參考文獻，是以英文版參考文獻為主，有關委員所提的文獻並未檢視過。</p> <p>本研究是以透過國土測繪中心測量隊人員協作進行一千分之一地形圖中道路、建物及地標等三個類別局部更新試辦作業，有關國家層級之政策性研擬，將由國土測繪中心另案辦理。惟本研究為二年期執行期間，執行過程中仍會陸續蒐集相關參考文獻供本研究參考。</p>
二	<p>附錄-7，項次十七：審查意見「(六)進行 1/1000 地形圖局部更新作業時，要注意確保更新取得的新圖資需要與原圖有一致的坐標基準，此時，如何選取控制點呢？」回覆「參考測量隊北區第二測量隊於辦理於三維建物更新試辦作業時，其</p>	<p>感謝委員提醒，該部分將於後續測試計畫辦理時留意可能發生的問題。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>控制點布設建議可先於更新區域範圍內布設圖根點，可利用國土測繪中心 e-GNSS 系統取得經緯儀擺設點位及後視標定點位之坐標。」回覆的做法真的可以讓更新取得的新圖資與原圖有一致的坐標基準嗎？</p>	
三	<p>「本研究計畫期間將辦理.....1 場次的專家學者及業界座談會，除了.....外，就導入之物件導向圖徵資料庫及協作機制，期能廣納專家學者意見以精進整體規劃完整性。」附錄-11，項次三十五：「(一) 專家學者的名單，目前建議應包含曾參與實作經驗的專家學者及曾任相關領域授課學者。」在舉辦專家學者及業界座談會的時候，如何避免多數決做出錯誤的決策呢？貴團隊認為座談會邀請的專家學者宜具備什麼條件呢？曾參與實作經驗的專家學者及曾任相關領域授課學者？還是以邀請有執行力的、不作假、不說謊的專家學者較合適呢？另外，不邀請真正內行的業界嗎？</p>	<p>感謝委員提醒，相關專家學者的建議與會名單，也會包含具實作經驗之業界代表，謹慎研擬建議名單供國土測繪中心裁示。</p>
四	<p>P.1-1 「先針對道路、建物、重要地標等三個類別，作為測量隊試辦一千分之一地形圖局部更新作業，以提供一千分之一地形圖版次更新參考來源（並非取代現行一千分之一地形圖製圖的流程），期能達到降低地形圖維運管理成本、提升圖資品質及製圖效率的目標。」</p>	<p>現行一千分之一地形圖更新作業，係採大量區域性的更新作業，但礙於作業經費龐大，更新頻率降低，約需十年時間才能辦理一次大量區域更新作業。</p> <p>本研究是以透過國土測繪中心測量隊人員協作進行一千分之一地形圖中道路、建物及地標</p>



項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>附錄-14，項次五十一：「本研究試辦以 OSM 為核心建立之圖徵資料儲存及查詢離型系統，導入協作機制建立地形圖局部更新機制，可視為創新測繪技術，在地形圖的修測方式提供新的嘗試。」我們需要什麼地形圖資？用最少經費、最短時間產製或更新圖資。</p>	<p>等三個類別局部更新試辦作業，嘗試採用有別於以往一千分之一地形圖的更新方式。</p>
五	<p>附錄-33，項次一：「本研究以導入物件導向式圖徵資料庫於地形圖局部更新作業，用以改善管理模式可提升作業效率。」貴團隊是否了解「一千分之一地形圖（局部）更新」與「一千分之一地形圖製圖」也就是說「1/1000 地形圖修測」與「1/1000 地形圖新測」兩者的不同呢？一千分之一地形圖更新常有遺漏、或錯誤，如何發現？如何判定？</p>	<p>本研究是針對一千分之一地形圖局部更新試辦作業，屬於一千分之一地形圖修測，依據國土測繪中心預定的排程辦理更新作業。</p>
六	<p>「先針對道路、建物、重要地標等三個類別，作為測量隊試辦一千分之一地形圖局部更新作業，以提供一千分之一地形圖版次更新，期能達到降低地形圖維運管理成本、提升圖資品質及製圖效率的目標。」</p> <p>P.6-3：「試辦計畫範圍……新竹市東區，以道路為分組界線選取合適之施測範圍（如圖 6-2）第 1 組：範圍包含舊城區及住宅區面積約 164 公頃。第 2 組：範圍包含住宅區，重劃區及郊區面積約 178 公頃。交由 NLSC 測量隊試辦多人協作</p>	<p>國土測繪中心綜整可配合試辦之人力狀況、地區發展以及一千分之一地形圖建置狀況等條件後，決定以北區第二測量隊進行一千分之一地形圖局部更新試辦作業，試辦作業主要用來蒐集局部更新作業時間與軟體使用意見回饋，後續若要擴大辦理前，確實可蒐集更多試辦作業回饋意見。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>操作作業的時候，理想、合適的試辦作業區域應具備那些條件才能讓試辦測試結果和結論具有代表性呢？</p>	
七	<p>大約在民國 78 年期間,為了 ARC/INFO 中文化的問題,我曾經到 ARC/INFO 總公司洽詢其解決 ARC/INFO 中文化問題的技術方案,請問本案的圖徵資料模型標準 (standard feature data model)、圖徵庫 (feature library)、圖徵模型、土地坵塊圖徵 UML 模型、圖徵型別詮釋資料、OSM 檔資料結構/線結構……等的中文化之可能性及其做法。非測繪專業人員也參與協作看懂。</p>	<p>圖徵資料模型標準 (standard feature data model)、圖徵庫 (feature library)、圖徵模型、土地坵塊圖徵 UML 模型為引用文獻說明在英美測繪單位在圖徵模型上發展與應用,參與協作的人員並不需要了解這些技術內容,建議不用推動中文化。而圖徵型別詮釋資料、OSM 檔資料結構/線結構為 XML 資料,屬於資料內容,無須中文化。</p>
八	<p>「先針對道路、建物、重要地標等三個類別,作為測量隊試辦一千分之一地形圖局部更新作業,以提供一千分之一地形圖版次更新參考來源,期能達到降低地形圖維運管理成本、提升圖資品質及製圖效率的目標。」如何找到需要進行一千分之一地形圖局部更新作業的地區位置呢？</p>	<p>目前臺灣通用電子地圖更新方式是透過蒐集各界回饋資訊以及重要建設執行新聞或資訊等,作為局部更新作業的區域識別地理位置,目前也嘗試透過影像辨識方式找出前後期有差異的區域,皆可做為局部更新作業的地區位置識別方式。</p>
九	<p>P.2-21:「自願性地理資訊 (Volunteered Geographic Information, VGI) 興起,成為一股新興的地理資訊,這種由群眾透過網路協同合作方式所建立的地理資料已經被視為重要的地理資料來源」是否將面臨群眾攻擊、破壞、誤導?如何因應?我國和外國的環境不同</p>	<p>以目前開放街圖是屬於全球性的志願者協作機制所建立的地圖,加上仍有一定的審核機制,目前臺灣地區的地圖並未被壞人有意破壞且無法復原的狀況。本研究所試辦的協作機制,目前也僅針對國土測繪中心測量隊同仁,並未對一般民眾開放協作機制。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>(例如有來自大陸的武統威脅)民眾善良,但壞人有意破壞是可能的。</p>	
十	<p>「為能精進一千分之一地形圖更新及管理機制」如何評量本案提出的一千分之一地形圖更新及管理機制俾確認其實用且適用於台灣地區呢?請說明評量方法及項目。</p>	<p>本研究先就現有國土測繪中心測量隊人力建立一千分之一地形圖局部更新機制,後續評量方式建議可從投入人力、時間成本及更新頻率等面向來評估。</p>
十一	<p>「先針對道路、建物、重要地標等三個類別」附錄-7,項次十九:「重要地標」的用詞,是招標文件對於工作項目的寫法,對應一千分之一數值航測地形圖測製作業規定,是對應「地標」(分類編碼9900000),本研究並無從中挑選出特別重要之地標;惟工作項目寫法不建議逕行修改,以利後續驗收。」附錄-10,項次三十一:「(一)重要地標是依據一千分之一數值航測地形圖測製作業規定,對應標準地形圖資料分類編碼9900000的類別。」「重要地標」的分類編碼是9900000嗎?還是99xxx……呢?一千分之一地形圖圖式規格表定義的各種地標編碼都是99開頭,何者才是本案所謂的「重要地標」呢?</p>	<p>9900000是指一千分之一數值航測地形圖測製作業規定中的中類編碼,以下包含政府機關及單位、文教機關及場所、醫療社福及殯葬設施、公共及紀念場所、生活機能設施及機構、交通運輸設施、宗教場所、工業設施廠房、其他地標等9個小類,每一個小類項下又有很多細項等,本研究所提的重要地標,就是對應99開頭(9900000)的地標。</p>
十二	<p>「本研究計畫期間將辦理3場次教育訓練以及1場次的專家學者及業界座談會」P.1-9,圖1-2「辦理教育訓練(112-5)」P.1-10,圖1-3「辦理教育訓練</p>	<p>因本研究為112、113年兩年期計畫,112年辦理1場次教育訓練,其餘2場次教育訓練擬於113年計畫辦理。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	(113-6) 112年5月已經辦理幾場次的教育訓練呢？如果112年已經辦理教育訓練，則請修訂這一段敘述，使其符合本案目前的實際具體研究進度。	
十三	請修訂和補充 XI-XII 的 Abstract 之內容,使其英文語法正確,且其內容與中文摘要對應一致。	已修改，可參閱修改後報告書中文摘要。
十四	「standard feature data model」如何定義或認定圖徵資料模型之「標準」呢？	本研究之圖徵資料模型採用 ISO 和 OGC 的標準。
十五	附錄-5，項次十六：「本研究所討論之圖徵識別碼，與圖層編碼不同，後者是由內政部研擬；若以 OSM 為例，採用 16 位元長度進行全球圖徵編碼，目前尚未有編碼不足的議題。」附錄-13~附錄-14，項次五十：「P.1-3「設計物件導向式圖徵資料結構唯一 ID」：同我在 112/03/02 上午的本案評選會議提及，以地形圖圖層編碼為例，每一個圖層、每一個圖徵給「唯一 ID」，不夠用，就增加編碼，真的可以釜底抽薪、徹底解決實際的問題嗎？真的可以滿足現在和未來的應用需求嗎？」回覆「物件導向式圖徵資料識別碼是於本計畫中一千分之一地形圖圖徵物件的編修與管理，以及用來跟其他地理資料的串接。」以 OSM 為例，採用 16 位元長度進行全球圖徵編碼，目前尚未有編	以 16 位元的資料設計，可儲存的資料筆數為 3.71993E+41，以台灣地區 OSM 資料筆數，約 1,600,380 筆(包含 POINT、LINE、POLYGON)，若以現行資料量相對於 16 位元的資料設計，仍充分餘裕可滿足實際資料建置需求。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	碼不足的議題？未來一旦出現問題、或編碼不夠用的時候，再來設法解決嗎？	
十六	附錄-6：「(三) 目前不同年度的地形圖產品，其坐標系統一定會有 TWD97，故圖資套疊通常是以 TWD97 為基準，經編修後再轉換至其他坐標系統。」如果不同年度的 1/1000 地形圖一定會有 TWD97 版本，則它們就一定可以正確套圖了嗎？	通常在一致的坐標系統、且控制點一致的話，圖資資料可正確套圖。
十七	附錄-7，項次十八：「參考測量隊北區第二測量隊於辦理於三維建物更新試辦作業之經驗，資料檢核係指於測繪成果內業檢核，檢查項目包含幾何檢核、屬性檢核、成果合理性檢核等項目。」如何在內業進行幾何檢核、屬性檢核、成果合理性檢核呢？檢核通過後，就完成資料檢核嗎？	參考一千分之一數值航測地形圖成果檢查作業規定之調繪補測檢查表及地理資訊圖層檢查表，即是針對幾何檢核、屬性檢核、成果合理性等檢核項目進行檢核，達到允收標準後即完成資料檢核作業。
十八	附錄-7~附錄-8，項次二十：「本研究利用地理資訊開放源碼(GDAL/OGR, ogr2osm, LibreDWG)，……目前已完成開發 DWG 檔轉 OSM 檔和 SHP 檔轉 OSM 檔之轉檔工具，轉出之資料亦成功於 OSM 之地圖編輯器 JOSM 上顯示」；貴公司如何判斷轉換後的圖資正確且完整、與原圖一致呢？」回覆「本團隊將於 112 年度期末報告書補充原始檔和轉換後檔案之差異分析。」P.4-21「表 4-4 為基本地	檢核結果可參閱表 4-4、表 4-5、表 4-6，其中表中所顯示的是差異分析結果，表示圖徵幾何不一致圖徵數量為 0。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>形圖 SHP 檔和轉檔後的 OSM 檔比較，而表 4-5 為基本地形圖 DWG 檔轉為 DXF 檔和轉檔後的 OSM 檔之比較，其結果皆顯示幾何圖形上沒有差異。」表 4-4 和表 4-5 的圖徵幾何不一致=0 的意義是什麼？那些數據的差值=0？點坐標的較差？線套疊的不符量？……=0？=0.0m？=0.00m？還是=0.000m 呢？</p>	
十九	<p>附錄-8，項次二十五：「P.5-4 「要求道路完整性」；貴公司是否知道 1/1000 地形圖上的道路邊界線的定義和產製方法呢？」回覆「該部分原本內容不夠清楚且選擇的案例易造成誤解，已有調整該段的內容，可參閱修正後期中報告書 P5-4。」是否方便提供修正後期中報告書的是項內容呢？</p>	<p>該段描述已依據前後文調整。調整後的文字為「在數值地形圖編纂階段，通常是在 CAD 軟體產製向量資料檔，針對編纂有圖層套疊順序規範，圖面編輯處理以合理、清晰、美觀、易於閱讀為原則；針對道路規範須標註各級道路、街、巷道、橋梁、隧道等名稱，針對建物須標註建物結構種類及層數、標註重要人工構造物及地標名稱等，不論是針對道路、建物或是地標所標註的內容，應屬於該物件的屬性內容，惟現行於 CAD 軟體中，物件與標註的文字註記是分別儲存在不同分類編碼，例如道路是對應標準地形圖資料分類編碼 9420000，而註記則是對應標準地形圖資料分類編碼 9303300，該物件與其屬性(文字標註內容)，在目前提交的數值地形圖(向量資料檔)是沒有的。」</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
二十	附錄-13，項次四十九：「所有圖資來源均於詮釋資料中註明主責機關，如資料錯誤造成使用者損失，由主責機關負責。」由主責機關負責，內政部和 NLSC 是否同意？	該部分是團隊提出之建議，並未與內政部和國土測繪中心討論；或者亦可參考國土測繪圖資 e 商城之網站聲明”本網站內容僅供參考，不能作為法律證明文件”。
二十一	中文敘述卻看不懂（例如附錄-68 頁），宜避免。	檢核項目描述已修正，可參閱報告書附錄九。
二十二	二十二、附錄-33，項次二：「一個國家沒有最上層的指導綱要，就貿然做 1/1000 的圖徵標準。將來如何與其他空間資訊相容共享？」回覆「本研究將先針對地形圖轉入圖徵資料庫及多人協作可行性進行試辦與評估，視本研究實作試辦之結果，提供國家未來圖徵標準制定等相關政策參考。」所以貴團隊仍未回覆前述提問。本案如何為 NLSC 提出正確的方向及政策建議？	本研究執行重點在於透過國土測繪中心測量隊人員協作進行一千分之一地形圖中道路、建物及地標等三個類別局部更新試辦作業，有關國家層級之政策性研擬，將由國土測繪中心另案辦理。
二十三	附錄-35，項次九：「本案的 1/1000 地形圖是否可以開放民眾、企業、產官學各界使用？是否合法（例如：國家機密保護法）？」回覆「目前各縣市所產製之一千分之一地形圖流通方式不一，如臺中市千分之一航測地形圖_TWD97（110 年版次）（CAD）則是屬於開放資料，現階段僅 5M DEM 屬公務機敏資料外，其餘並無涉及國家機密保護法無法流通等問題，目前國土測繪中心預計將於 113 年開始協助各縣市政府	目前現行國土測繪中心推動方向是預計將於 113 年開始協助各縣市政府販售一千分之一地形圖，相關系統功能已於國土測繪中心國土測繪圖資 e 商城系統完成擴充開發。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	販售一千分之一地形圖。」軍方同意？已經合法了嗎？	
二十四	<p>附錄-35，項次七：「日本、英國的圖徵設計架構及其內容涉及 geomatics 專業，貴公司如何汲取他國的經驗？宜再了解其他國家（例：德、荷、法、新加坡、瑞士、美國、澳洲）的做法與經驗來探討分析有利於本案後續執行的策略。」回覆「……除了透過網路了解各國做法，並收集文獻，也將透過過去參與國際組織（例如 OGC、ITU）與國際研討會（例如，ACMGIS、IEEE IGRASS、ICCGIS）所認識的專家學者，進行訪談，以了解各國做法。」P.2-20，表 2-3 各國圖徵唯一識別碼設計之比較：英、美、日、韓、德、澳，如果本案引用的文獻不完整、不佳、有錯，則本案（第二章第三節）結論也將被誤導、致錯。</p>	<p>本研究為二年期執行期間，執行過程中仍會陸續蒐集相關參考文獻供本研究參考。</p>
二十五	<p>附錄-35，項次八：「已修正為 1:1000 scale topographic map,可參閱修正後研究計畫書 P1。」應為「1:1000 topographic map」。</p>	<p>已修正為 1:1000 topographic map，可參閱研究計畫書封面。</p>
二十六	<p>P.1-1:「地形圖版次更新」新版次地形圖資一定比舊版更正確、更符合現況嗎？</p>	<p>原則上更新後的新版次地形圖，比舊版次地形圖更符合現況。</p>
二十七	<p>其他各式謬誤疏漏，請再自行仔細檢查和訂正。</p>	<p>已再次檢視並修正錯別字或漏次。</p>



項次	審查意見	回覆辦理情形
二十八	1/1000 地形圖轉換：DWG、CNT、SHP 轉 OSM，用 Python 建立轉檔程式，轉換公式為何？測試區的面積、地物雜度如何？（例：95222093 公館）	報告書之第四章第二節的「資料轉換開發工具」說明轉檔工具是以 GDAL/OGR 為基礎進行開發，格式之轉換，並非是利用公式。 測試區的面積為 35.52 平方公里，其中物道路面積為 3.318 平方公里、建物面積為 6.56 平方公里。
<b>洪榮宏委員</b>		
一	圖徵之目的應著重於可建立以物件為基礎之互操作，並促進其應用。本案以 1/1000 地形圖資為切入點，以規劃藍圖而言，未來更新與供應的內容係以 1/1000 地圖還是不同主題之圖徵為對象？其地圖展示成果應該與 OSM 不同。	本研究是以一千分之一地形圖為切入點，後續更新與供應的內容是一千分之一地形圖或是不同主題圖徵，皆有其可能性，該部分仍需配合試辦計畫推動持續研議。
二	建議針對本計畫採用 OSM 機制及會配合我國地形圖規定發展之機制明確區隔，例如是否引用 OSM 之既定資料庫綱要。	初期雛型系統先以 OSM 既有的資料庫綱要，後續會根據我國地形圖規定修改逐步修改，並隨著實務測量隊的試用後，再進行修改，以符合實務面運作。
三	圖徵之分類架構為由上而下或由下而上，就本計畫而言，會有何差別？其目標是否仍應設定為建立符合我國地形資料分類架構之地形資料。	對於本研究而言，只是提供的由上而下和由下而上的不同的機制的地形資料分類架構以供參考。
四	地形資料分類架構之特色為定義之各分類有明確之參考來源，使其可與相關領域之應用結合，目前採其分類與 OSM 對應及額外擴充之作法，與 OSM 對應部分是否為定義上完	目前是暫時採用 OSM 分類，未來(第二期)會根據完全我國地形資料分類架構來修改，而不會再用 OSM 的分類。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	全一致？若 OSM 之定義較為寬鬆或分級不同，要如何處理？（例如旅館）	
五	當地標以 boundaryBy 之方式關連時，是否代表可能有兩種以上的幾何表示？本關連在後續操作上有何意義？（例如建立地標與區塊關係之意義為何？）以地理資訊系統「導出」道路面狀表示而不建立面型態一般道路圖徵之意義為何？connectedTo 之意義為何？另道路面狀表示並非以路段為單位，處理時要考量什麼？	想法上，boundaryBy 是嘗試將點幾何的地標和多邊形幾何的相同地標進行有意義的關連，若多邊形其實代表某一地標，卻沒有被加入該屬性，以 boundaryBy 關連可以增加屬性。CoonectedTo 是用來強化拓撲的表達，這部份在資料本身若已經是有完整建立，可以不用再多以這個屬性再宣告一次。幾次的討論，道路面狀在交叉的切分方式沒有定論，以致於不好以自動化處理，這個部份將持續與業務單位討論可能的方案。
六	當無法以 OSM 規定之方式建立圖徵時（與我國地形圖或圖徵規劃不一致），要如何處理？例如公園要求為面狀圖徵？本計畫要運用 OSM 之架構時，需要修改我國地形圖或圖徵之規定嗎？	本研究初期雛型系統先以 OSM 既有的資料庫綱要，後續會根據我國地形圖規定修改逐步改修，並隨著實務測量隊的試用後，再進行修改，以符合實務面運作。
七	圖 3-11，為什麼有圖面數化之操作？圖 3-12 之資料建置介面是否為 OSM 之預設介面，與我國地形圖徵之規劃內容是否相容？	圖 3-11 與圖 3-12 為 JOSM 編輯器的畫面，未來將提供給測量隊進行一千分之一地形圖局部更新作業編修用，該部分將配合試辦計畫蒐集編輯所需功能之意見回饋。
八	本案係規劃以 1/1000 地形圖為來源，未來若要納入不同來源或比例尺地形圖而產生之圖徵，要如何進行管理與應用？	目前規劃是以一千分之一地形圖為主建立圖徵資料庫，不同比例尺地形圖或來源之圖徵，建議建立不同圖徵資料庫，彼

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>注意此概念上並非圖徵之編輯歷史，而是不同規格之圖徵資料。(TPFeature 之概念並不限於特定比例尺)。</p>	<p>此之間再以唯一識別碼連結。</p>
九	<p>各類圖徵物件化處理程序之自動化程度(目前之處理似乎偏向幾何處理，應依類別考量其物件化之設計)?若原始資料並不符合圖徵之規定(例如DWG 或非道路路段)，所謂「關連性」是否增加額外處理之成本?現有資料可能無法滿足，也可能無法判斷(例如成大的例子)。</p>	<p>目前圖徵物件化幾何與屬性關係皆有納入考量，惟幾何處理完整，屬性關係先是以原始資料中有的內容做適度轉換，新的綱要中提及之新屬性關係，未取得共識前先不處理。而這新屬性關係有可能要額外處理，而增加成本，這也是一直在討論而沒有共識的部份。</p>
十	<p>圖徵識別碼之建立是否可滿足跨域需求?除流水號外(請特別注意同一物件在多版本之間的關聯)，多識別碼(其他領域)要如何導入?此必須與其他單位就圖徵之定義進行確認，由其提供API之可能性為何?(此意謂雙方必須要有共同參考及相互通知之機制)。建議就本年度之三類分析圖徵進行分析，討論其可行性或具體作法。</p>	<p>要滿足圖徵識別碼跨域之需求，必須要有相互連結(或參照)的機制，例如利用鏈結資料(Linked Data)的方法來建立，以及發佈機制，以讓其它單位能夠得到圖徵唯一識別碼。</p>
十一	<p>未來協作的對象為何，如何確保建立資料之品質必須特別注意，此是否有相關的配套建議?。各機關回饋之資料未必可以符合品質之要求(1/1000地形圖)，也可能造成讀入圖徵資料庫配套的作業?</p>	<p>未來協作的對象僅限國土測繪中心及測量隊同仁。各機關回饋的資料，建議以更新資訊蒐集目的為主，非直接納入圖徵資料庫的設計。</p>
十二	<p>教育訓練除所需時間之經驗數字外，參與訓練之同仁是否有</p>	<p>當天教育訓練確實有進行雙方充分的討論與溝通，並提醒本</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	回饋意見？	研究協作對象為國土測繪中心及測量隊同仁，非跨機關的協作機制設計；同時間對於跨機關的合作，以蒐集更新資訊為主要目的。
十三	未來圖徵資料對外供應之介面為何？允許什麼樣的圖徵 request? response 之內容（綱要）為何？	未來圖徵的對外供應會以 OGC 標準。OSM API 主要工作是在繪圖工具與資料庫的溝通。
十四	輸出圖磚及展示內容之參考規範為何？（112 年所頒佈之圖示規格表，本年似乎還沒有看到試作之內容？）套用通用版 GIS 之地圖符號雖屬可行，但是否減少了 1/1000 細緻的分類記錄成果？	未來圖磚設色與樣式會以通用電子地圖的樣式來呈現，目前離型系統只是暫時以 OSM 本來的圖磚樣式來呈現。因應一千分之一地形圖細緻的分類，建議未來在大比例尺圖磚中增加可顯示的圖徵樣式規格
十五	個別局部更新之圖徵歷史並不意味可回溯任何特定時刻之地形現象（與更新之範圍有關），此與特定版本地形圖之概念不同，請特別注意後續之操作限制。	回溯任何特定時刻確實是與局部更新作業時間有關，與特定版本地形圖概念不同。
十六	本案之研究成果建議應考量 1/1000 地形圖之測製內容，甚至可帶動其相關規範內容之修正，以因應圖徵建立之參考。以國家共同參考圖徵之觀點，局部更新宜有較為完整之規劃。	感謝指教，惟本研究重點先以推動國土測繪中心測量隊人員協作進行一千分之一地形圖中道路、建物及地標等三個類別局部更新試辦作業，就國家共同參考圖徵之觀點而言，目前所試辦的局部更新僅屬於其中一部分。
<b>劉正倫委員</b>		
一	P.2-41，第 3 段文字內容與圖 2-26 似乎搭不起來。	已修正描述，可參閱修正後報告書 P.2-41。

項次	審查意見	回覆辦理情形
二	P.3-5，最後一段敘及「……，其整體架構可分為三部分，分別為圖資管理、圖資展示與其他，如圖 3-2 所示。」，從圖 3-2 難以看出前述三部分；且後續內容並未有”其他”部分。	已補充在修正後報告書 P3-11 至 P3-12。
三	圖 3-3 完全看不清楚，請修正。	圖 3-3 OSM 資料庫綱要，因受限於資料內容很龐大及資料來源限制，僅適合透過電腦網頁瀏覽，故提供網址供參考。
四	P.3-16，已完成建置之雛形系統內之一千分之一地形圖是哪一年度的？是為了進行局部更新測試而做的嗎？和 P.4-4 開發的工具之關聯為何？	雛形系統所顯示的一千分之一地形圖，是透過 P4-4 所開發之資料轉換工具匯入。
五	P.4-4，請國土測繪中心提供基本地形圖及臺灣通用電子地圖通本研究測試；而（一）、1.(1)(2)卻只提到五千分之一基本圖？另表 4-1、表 4-2、表 4-3 究竟是哪一種圖資？P.4-4～P.4-21 也都只看到基本地形圖成果？	因 7 碼的地形分類編碼之一千分之一地形圖資料最快於 112 年底才可提供，因此以 7 碼地形資料編碼所開發的工具是以五千分之一基本地形圖進行資料轉換測試，而一千分之一地形圖資料則是依照 5 碼地形資料編碼進行資料轉換測試，已補充在修正後報告書 P4-4 至 P4-6。
六	P.4-4 敘及採用 7 碼的地形分類編碼之一千分之一地形圖資料最快於 112 年底方可產出，請問產出後，即可用第四章所開發的工具或成果直接使用嗎？	轉換工具開發是主要是依照 7 碼地形分類編碼內容所建立，因此可以使用在新的以 7 碼一千分之一地形圖資料。
七	第五章內容所提到的各項建議，要如何落實（或採用）在本案後續的各項工作為何？	本研究所提之建議，部分建議會與後續工作項目有關，有些建議屬於策略性的建議，屬於為長期推動發展方向。

項次	審查意見	回覆辦理情形
八	第七章第二節之建議和第三節113年度研究的內容，有無關聯？	本研究所提的建議(第七章第二節)，屬於長期策略性發展建議，與113年研究內容沒有關係，該部分係針對112年度計畫開始即初步研擬的工作項目，提出建議可調整方向。
九	文字錯誤需修正或建議修正內容，直接註記於報告內，提供參考。	已配合修正，可參閱修正後報告書。
<b>蔡季欣委員</b>		
一	第三章是以1/1000圖資為例，為何第四章由回到通用電子地圖為例(P.4-4)，原因為何？	主要是一千分之一地形圖資料目前仍是以5碼的資料來測試，而轉換工具是以7碼做為開發基礎，所以是利用五千分之一地形圖資料做為測試，可參閱修正後報告書第三章、第四章。
二	P.4-1，建議予以補充說明其目的。	已補充說明，可參閱修正後報告書P4-1。
三	P.4-11，談分類架構，與P.3-11、3-12重複(要講的重點是”對應”)，建議重複的部分可刪除，只要講出目的即可。	已修改，並將P4-11的「(二)形圖徵分類架構與OSM圖徵之對應」小節刪除。
四	P.4-4，測試哪2種圖資？是基本圖與通用電子地圖？還是DWG跟SHP？	是一千分之一基本地形圖、五千分之一基本地形圖的DWG和SHP，內容不清楚的部份已修改，可參閱修改後報告書P4-4至P4-11。
五	本案目的要探討局部圖徵、局部更新的方式，一定要把握(P.4-14)。	感謝提醒，在本計畫著重於局部圖徵、局部更新的方式，在文字表達上修改再為清楚，可參閱修改後報告書P4-1和P4-

項次	審查意見	回覆辦理情形
		14 頁。
六	P.4-15，找出來不同地方後分析其處理模式為何？可以轉換嗎？請補充說明。	這些不同的地方，在目前階段轉換工具不能處理，在修改後報告書 P4-14 補充說明。
七	P.4-21，幾何問題與屬性問題（DWG、SHP 與 OSM 轉換）？轉換前後問題，請補充。	已在修正後報告書 P4-23 至 P4-27 補充說明。
八	第五章，P.5-1，開頭寫法建議部分文字與第一章內容整合。	第一章第一節已修正，可參閱修正後報告書。
九	P.5-6，第 1 行至第 7 行可以刪除。	已刪除，可參閱修正後報告書 P5-6。
十	P.5-1，第一節 壹、貳、參、肆（管理機制）P.5-16，有點混亂，有的寫的是策略，有些則是實作的技術，混雜後理解難度增加。請依照點出問題、研提方案、測試等順序整理。	已重新調整，保留 113 年試辦計畫可試行的衝突與分析的議題，其餘屬於策略性的建議，移至第七章第二節建議。
<b>林昌鑑委員</b>		
一	有關第二章文獻回顧，部分段落及專有名詞解釋不易閱讀，如：P2-5、P2-7 第 2 段、P2-10、P2-11，建議調整。	部分段落已修改，可參閱修正後報告書第二章。
二	P2-32「地標點則是用 OID 機關代碼」建議修正為「政府機關地標點物件代碼則是用 OID 機關代碼」。	已修正，可參閱修正後報告書 P2-32。
三	P3-16 雛形系統建置成果，資料匯入圖徵資料庫部分，以本	本計畫因應 7 碼地形資料編碼設計資料轉換工具，因此使用

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>中心提供一千分之一地形圖（新竹市）為測試資料（匯入道路及建物）並以本案開發資料轉換工具進行資料轉換，惟本案所開發轉換工具係以臺灣通用電子地圖及五千分之一基本地形圖之物件導向綱要開發，資料結構不同，且就雛型系統編輯圖資之屬性架構似乎係 JOSM 內建，請補充說明測試資料轉換工具使用及本次測試所使用一千分之一地形圖屬性資料載入情形。</p>	<p>五千分之一之地形資料進行測試。後續所提供之一千分之一地形圖之地形資料編碼為 5 碼，因此就 5 碼的內容與結構，本計畫再重新建立一套轉換工具來因應，其一千分之一和五千分之一地形圖資料轉換的成果在修正後報告書 P4-15 至 P4-23 已補充說明。</p>
四	<p>有關研擬一千分之一地形圖物件導向綱要，一千分之一數值航測地形圖測製作業規定已有地理資訊圖層架構說明，建議可先依照圖層架構辦理一千分之一地形圖物件導向綱要設計。</p>	<p>本研究是以「一千分之一數值航測地形圖測製作業規定」111 年版作為綱要設計和轉換工具建立的基礎。</p>
五	<p>五千分之一基本地形圖 SHP 檔圖層內容與臺灣通用電子地圖圖層內容仍有部分差異，並未完全相同，本案物件導向綱要前期規劃係以臺灣通用電子地圖亦或五千分之一基本地形圖 SHP 檔規劃，應予以釐清。</p>	<p>本研究之圖徵綱要初步是以五千分之一基本地形圖來設計，可參閱修正後報告書 P4-4。</p>
六	<p>有關 P4-16 圖 4-13DWG 檔和 SHP 檔轉換為 OSM 檔流程，因本案地形圖 DWG 檔(幾何為主)及 SHP 檔(幾何及屬性內容架構)轉換內容不同，建議其轉換流程圖分開繪製，以免誤解。</p>	<p>已修改，可參閱修正後報告書 P4-15。</p>
七	<p>P4-21 資料轉換檢核，僅針對</p>	<p>已補充說明，可參閱修正後報</p>



項次	審查意見	回覆辦理情形
	幾何檢核，是否針對 SHP 檔轉換 OSM 檔之屬性轉換完整性進行檢核？	告書 P4-23 至 P4-27。
八	P7-5 建議地標以範圍表示，地標點用於小比例尺時概率位置示意用，目前在各比例尺地形圖及電子地圖地標點有其用途，建議地標點及地標範圍(區塊)共存，並建立關聯性。	已調整描述，可參閱修正後報告書 P7-13。
九	P7-10 113 年度研究規劃調整，請補充說明原規劃內容。	已調整內容，可參閱修正後報告書表 7-2。
十	本案後續應用於協作更新(含測量隊建物圖資更新)，於 OSM 環境運用編輯工具更新特定類別圖徵後，建議 113 年應針對後續如何更新現行成果(分幅或全區 shp 及 DWG)提出作業流程。	配合辦理，將該部分納入 113 年計畫執行。
<b>曾耀賢召集人</b>		
一	P.5-15，有關圖徵資料庫回溯至任一時間點歷史版次，是否是從開始以圖徵資料庫建立的圖資才可，至於 99 年版或 109 年版僅可作為套疊參考顯示而已？	是的，圖徵資料庫回溯至任一時間點歷史版次，是指從開始建立圖徵資料庫的時間點的圖資才可以，若以 113 年開始建立圖徵資料庫，最早能回溯至 113 年；至於 99 年或是 109 年之歷史版次，可作為套疊參考顯示。
<b>應用圖資測製科</b>		
一	P.6-5，表 6-2 內業資料檢核相關內容請配合 113 年度北二隊試辦計畫修正，第 1 位檢查人員分別對第 1 及第 2 組進行初期成果檢查包含內業及外業檢	已修正，可參閱修正後報告書表 6-2。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	查，第 2 位檢查人員分別對第 1 及第 2 組進行測量隊檢查包含內業及外業檢查，請修正。	
二	<p>二、文字修正：</p> <p>(一) 報告封面「112 年度期末報告」應更正為「112 年度研究報告」，書脊部分「期末報告」應更正為「研究報告」。</p> <p>(二) P.1-9，112 年度進度甘特圖請調整為 112 年進度已完成；P.1-10，113 年度甘特圖中本案執行期限為 11 月 15 日，圖內 11 月下旬部分已超過本案執行期間不應繪製工作進度，請修正。</p> <p>(三) 報告中部分引用之圖表未註明作者及年分，如：圖 2-6、圖 2-9、圖 2-10、表 2-2、圖 2-19、圖 2-37、圖 2-38、圖 2-39、圖 2-40、圖 2-45、表 3-1 等，請全面檢視修正。</p> <p>(四) P.2-10，第二段，「……，包含了評種相互連結的關係，……」，文中”評種”應為文字誤繕請更正。</p> <p>(五) P.2-21，第三段文字內容，「……，線下編輯器 (JOSM4，全名是 Java OpenStreetMap Editor) 來，……」，文中”全名是”文字建議刪除。</p> <p>(六) P.2-23，第二段文字內容，「SM 全球性協同合作方式，對於防災地理資訊起了很大的作用。…」，文中” SM”應為誤繕請更正。</p>	<p>(一)已修正。</p> <p>(二) 已修正。</p> <p>(三)已修正。</p> <p>(四)已修正。</p> <p>(五)已修正。</p> <p>(六)已修正。</p> <p>(七)已修正。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>(七) P.2-23，第二段文字內容，「……地震後的 53 小時左右，已經起過 400 筆的編輯，經過一週左右，……」，文中”起過”應為誤繕請更正。</p> <p>(八) P.2-24，第一段文字內容，「……工作小組即投入不少人力修改臺癌灣 OSM 的道路資料。……」，文中”癌”應為誤植請刪除。</p> <p>(九) P.2-26，第二段文字內容，「……地理資料引進政府標準的程序之中，資料但資料授權方式可能是造成二者整合的問題。」，文中”資料但資料”文字請修正。</p> <p>(十) P.2-27，最後一段文字內容，「……比例尺為 1:100,000，有 3 個土地使用等級中有 44 土地使用類型。……」，文中”有 3 個土地使用等級中有 44 土地使用類型”文字敘述請修正。</p> <p>(十一) P.2-30，第二段文字內容，「……是指已經完成 GIS 化的地形圖資料成果，目前以去灣通用電子地圖……」，文中”去”為誤繕請更正。</p> <p>(十二) P.2-37，第三段文字內容，「……現象或物體進行串聯，此為最基礎之對應關係，表 2-6 為跨領域識別碼的設計及試作成果。」，文中敘述”表 2-6”應修正為表 2-6 及圖 2-22。</p> <p>(十三) P.2-38，第一段文字內容，「……串聯之依據，可</p>	<p>(八)已修正。</p> <p>(九)已修正。</p> <p>(十)已修正。</p> <p>(十一)已修正。</p> <p>(十二)已修正。</p> <p>(十三)已修正。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>進行更多資料種類之連結，如圖 2-22 所示(內政部，2019)。」，文中” 圖 2-22” 應修正為圖 2-23。</p> <p>(十四) P.3-4，第一段第 1 點文字內容，「……當供應資料為地形圖徵，明確規定 API 之共同功能名稱及參數，已建立一致性之服務框架及基礎。」，文中” 已” 應修正為” 以”。</p> <p>(十五) P.4-13，第二段文字內容，「……在 OSM 圖徵的說明中，有一些主要類別再被細分歸類，例如，生活環境(Military)中可以再分為：」，文中” Military” 應為誤繕請更正。</p> <p>(十六) P.4-16，第二段文字內容，「……利用 LibreDWG 轉將 DWG 檔轉為 DXF 檔，」，文中” 轉將” 應為誤繕請更正。</p> <p>(十七) P.4-20，第二段文字內容，「……於 JOSM 來提供測繪人員可根據現場調查進行地圖編修，如圖 4-21 所示。」，文中” 可” 應為誤植請刪除。</p> <p>(十八) P.5-10，第四段文字內容，「……自行開發的軟體(即 iMAP)，導入物件導向式圖徵資料庫後，…」，文中” ” 應為誤植請刪除。</p> <p>(十九) P.6-4，第二段文字內容，「……對二個區域進行布設控制點、外業調繪補測及內業編纂等作業。」，文中” 外</p>	<p>(十四)已修正。</p> <p>(十五)已修正。</p> <p>(十六)已修正。</p> <p>(十七)已修正。</p> <p>(十八)已修正。</p> <p>(十九)已修正。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>業調繪補測” 文字配合 113 年度北二隊試辦計畫更正為” 外業清查及現況測量”。</p> <p>(二十) P.6-4, 第三段文字內容, 「……, 同時記錄各區域 (1) 布設控制點及測量、(2) 地物測繪、(3) 現地調繪、(4) 內業編纂等……」, 文中” (2) 地物測繪、(3) 現地調繪” 文字配合 113 年度北二隊試辦計畫更正為” (2) 外業清查、(3) 現況測量”。</p> <p>(二十一) 附錄-68, 表格最後一列修正欄位文字內容, 「如果所有都看起來沒問題, 這可能是暗黑物質, 離開它或讓宇宙去消滅它」, 文字為贅詞請刪除。</p>	<p>(二十) 已修正。</p> <p>(二十一) 已修正。</p>



附錄二 期中評審會議審查意見回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
蔡展榮委員		
一	P.4-9「內容說明」重複撰寫相同文字內容的兩行。參-1的文獻 9 和 10 內容完全相同、文獻 56 和 57(電子檔: 文獻 57 和 58)是同一份文獻。	文字已修正，可參閱修正後報告書 P4-9。 文獻清單已修正，可參閱修正後期中報告書參考文獻。
二	不少引用的文獻不在參考文獻清單中，例如 P.1-7 (Roth et al., 2017)、P.2-1(Egenhofer and Herring, 1991)、P.2-1 (Egenhofer and Frank, 1990)、P.2-3(Molenaar, 1991)等。	已修正，可參閱修正後期中報告書參考文獻。
三	部分引用的文獻不嚴謹(例如: 參-1 的文獻 1)，請引用具代表性的可靠文獻。	本研究將會持續蒐集參考文獻，惟該部分的引用僅用來說明何謂深度訪談方法，不影響本研究主要工作項目產出。
四	前後文用詞不一，請找出並統一用詞，例如： (一) P.VII, P.IX 中英文摘要的關鍵字: 圖徵資料 (Geographic feature data)+附錄-23。 (二) P.1-1 圖徵(Map feature) (三) P.1-4, P.2-2 圖徵 (Feature)	統一採用圖徵 Feature，請參閱修正後期中報告書 VII、P1-1。
五	為什麼 p.1-4~p.1-5 的一~三的文字內容是圖片格式呢?	經確認原始檔案是文字非圖片，惟可能轉檔過程造成的錯誤，已修正，參閱修正後期中報告 P1-5。

項次	審查意見	回覆辦理情形
六	<p>參考文獻未依作者姓氏筆畫或外文字母順序排序，文獻格式不一致，例如：</p> <p>(一) 56、Ordnance Survey(2001),</p> <p>(二) 57、Ordnance Survey, 2010</p>	<p>參考文獻已重新修正並外文字母順序重新排序，可參閱修正後期中報告書參考文獻。</p>
七	<p>P.2-8~ P.2-17: 由 2(英)、1(美)、2(德)、3(日本)、7(韓)、2(澳)篇文獻整理的第三節能陳述這些國家的圖徵(唯一)識別碼具體現況、經驗、近/中/長程發展計畫嗎? 這些引用的文獻足以代表和完整陳述這些國家的此節標題(圖徵唯一識別碼)內容嗎?</p>	<p>本研究團隊就規劃的人力和時間下，進行文獻查尋和研析，我們確實可以從文獻了解各國的經驗和做法，關於近/中/長期的發展計畫，若本團隊有找到相關的文獻會隨即補充。</p>
八	<p>P.2-22~ P.2-25: 從文獻整理的第六節內容能正確完整地陳述 USGS、紐約市政府、日本國土交通省國土政策局、加拿大自然資源部、紐西蘭土地資料(LINZ)、法國地址資料、歐盟 Corine Land Cover 的開放街圖與政府部門的合作嗎? 請寫出它們的內容資料引用的文獻來源，並請檢視引用的文獻是否具備代表性和嚴謹性?</p>	<p>目前已補充相關參考文獻，可參閱修正後期中報告書 P2-22~P2-25 以及參考文獻。</p>
九	<p>P.4-9: 如何定義「測製年月」? 作業案測製完畢的時間點? 還是作業案驗收合格的時間點? 還是單幅地形圖測製完畢的時間點? 還是單幅驗收合格的時間點呢?</p>	<p>經與國土測繪中心基本圖資測製科確認，有關「測製年月」是由測製單位填寫，為填寫資料測製完畢的年月時間。</p>



項次	審查意見	回覆辦理情形
十	<p>十、讓人看不懂的中文翻譯內容(部分句子內含錯字或漏字)，例如：</p> <p>(一) P.2-6 「以一種要求使用者對這些單位之獨特特性的知識了解甚少或完全不了解情形下在各種功能單元之間進行溝通、執行程序或傳輸資料的能力」。</p> <p>(二) P.2-2 「接下來的認知範疇(cognitive universe)是一個人類如何理解地理實體和如何表達實以分享共同識覺的過程」</p>	<p>文字修正如下：</p> <p>(一) 「以要求使用者用最少的知識，甚至不用了解那些單元(units)之獨特特性的做法下，有能力去溝通、執行程式、或傳輸資料在不同的功能單元之間」，可參閱修正後期中報告書 P2-6。</p> <p>(二) 「接下來的認知範疇(cognitive universe)是一個人類如何理解地理實體並如何表達地理實體，以分享共同識覺的過程」，可參閱修正後期中報告書 P2-2。</p>
十一	<p>P.2-3 「定義的地理實體的三個方面的基礎研究之上」:那三個方面呢?</p>	<p>「定義的地理實體的三個方面的基礎研究之上，也就是時間、空間、和主題三個方面」。</p>
十二	<p>封面: 本案中文名稱「112 年及 113 年運用物件導向式圖徵架構精進一千分之一地形圖資更新及管理模式委託研究」，它的英文名稱「2023 - 2024 Refinement of 1:1000 Scale Topographic Map and Commissioned Research on Management Model using Object-oriented Geographic Feature Framework」不恰當，請訂正。請比較第 VIII 頁「To enhance the updating and management model of 1:1000 scale topographic maps, we are exploring the implementation of an object-oriented geographic feature framework. This approach aims to improve the readability and expandability of</p>	<p>目前將本案英文名稱修改為「An Improvement of the Updating and Management Model of the 1:1000 Scale Topographic Map using the Object-oriented Feature Framework in 2023-2024」</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	the map data, ultimately reducing management costs and enhancing the quality and efficiency of map production.」	
十三	電子檔第二章的全部頁碼都錯了，請訂正。以它的第 1 頁為例，它的頁碼 2-11 頁應訂正為 2-1 頁。	電子檔已修正，第二章已從 2-1 開始編排。
十四	<p>全文各處的(專業)術語宜使用統一的中文翻譯詞，在第一次出現的地方寫出其中(英)文，後文就不必一而再、再而三地重複寫出中(英)文。另外，建議新增一個附錄，依序(例如依照術語的英文字母順序)列出這些(專業)術語的中文翻譯詞及其原本的英文術語與英文縮寫簡稱，例如：</p> <p>(一) 開放街圖 (OpenStreetMap, OSM)。</p> <p>(二) P.2-3 「Armstrong(1988)提出了具有不變邊界和結構的多邊形圖層的快照(snapshot)，Al-Taha(1992)和 Chen 和 Le(1996)為地籍開發了快照(snapshot)，Yuan(1997, 2001)為野火和閃電開發了快照(snapshot)」</p>	已修正，並將部分專業術語收錄在修正後期中報告書附錄六。同時報告書內容也配合調整重複顯示問題，可參閱修正後報告書 P2-3。
十五	例如 P.1-1 「地形圖(徵)…更新」：如何有效率地找到待更新的圖資位置呢？	已修正報告書內容：「本研究係為能精進一千分之一地形圖更新及管理機制，本研究嘗試導入物件導向式圖徵架構，並以 OSM 為核心建立之圖徵資料儲存及查詢雛型系統，先針對道路、建物、重要地標等三個類別，作為測量隊試辦一千分之

項次	審查意見	回覆辦理情形
		<p>一地形圖局部更新作業，以提供一千分之一地形圖版次更新參考來源(並非取代現行一千分之一地形圖製圖的流程)，期能達到降低地形圖維運管理成本、提升圖資品質及製圖效率的目標。」目前已移除有效率地找到待更新的圖資的論述。可參閱修正後期中報告書 P1-1。</p>
十六	<p>P.1-1「地形圖徵應具識別性，可透過唯一的名稱或是代碼識別單一的地形圖徵，用以串聯其空間及屬性資料，並確保識別屬性之唯一性及正確對應」以及 P.1-3「設計物件導向式圖徵資料結構唯一 ID」。本案的作法真的可以滿足目前和未來(或近程)的台灣地區使用者的應用需求嗎？可以滿足摘要所述「強化一千分之一地形圖圖資更新及管理…提升一千分之一地形圖資料之可讀性及擴展性，以達到降低管理成本、提升圖資品質及製圖效率的目標」嗎？碼不夠用，就增加新編碼圖層嗎？</p>	<p>本研究已調整摘要內容：「為能精進一千分之一地形圖更新及管理機制，本研究導入物件導向式圖徵架構，並以 OSM 為核心建立之圖徵資料儲存及查詢雛型系統，先針對道路、建物、重要地標等三個類別，作為測量隊試辦一千分之一地形圖局部更新作業，以提供一千分之一地形圖版次更新參考來源，期能達到降低地形圖維運管理成本、提升圖資品質及製圖效率的目標」。</p> <p>本研究所討論之圖徵識別碼，與圖層編碼不同，後者是由內政部研擬；若以 OSM 為例，採用 16 位元長度進行全球圖徵編碼，目前尚未有編碼不足的議題。</p>
十七	<p>P.1-1「惟每次地形圖維護更新皆是獨立事件，僅能以圖幅為單位或是以圖層為單位追溯不同年度不同版次之間關係，且地形圖的版次更新，則須待該分幅所有資料更新異動後，才能發行一個版次，較不具彈</p>	

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>性；同時現行作業方式僅能由一個產製單位進行地形圖的維護更新，無法透過多人協作機制提升資料維護的效率。」以及 P.1-2「本研究將針對如何實現快速更新，例如如何蒐集到「現地有異動」的資訊回饋機制」以及 P.1-3「擴增現有一千分之一地形圖不同年度版次管理…比較現行一千分之一地形圖局部更新機制與物件導向圖徵資料庫協作流程之差異」</p> <p>P.6-2「透過前後期變異分析，找出一千分之一地形圖圖幅變異量多寡不同的三幅圖，…進行布設控制點…對同一圖幅進行一千分之一地形圖局部更新作業」P.5-11「蒐整現況變動或地形變化」</p> <p>(一) 貴公司擬採什麼方法來做前後期變異分析、找出一千分之一地形圖圖幅變異區？</p> <p>(二) 如何判斷 1/1000 地形圖圖幅變異量的多寡呢？根據面積或圖幅數嗎？或其他？</p> <p>(三) 如果是採新舊圖套圖比對方式來找局部更新區，則不同年度不同版次有不同的坐標系統(例如:TWD97、TWD97(2010)、TWD97(2020))，坐標轉換後的圖幅格線整數坐標變成有小數點的坐標，如何套圖(找出更新異動區)？</p> <p>(四) 不同年度不同版次有不</p>	<p>(一)有關變異區的判斷，原本建議是參考測量隊北區第二測量隊於三維建物更新試辦作業，係以不同版次地形圖為判斷方式。</p> <p>(二)目前已調整作法，將與國土測繪中心討論試辦計畫範圍三幅一千分之一地形圖，暫無考慮變異量多寡。</p> <p>(三)目前不同年度的地形圖產品，其坐標系統一定會有 TWD97，故圖資套疊通常是以 TWD97 為基準，經編修後再轉換至其他坐標系統。</p> <p>(四)目前已調整作法，將與國土</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>同的測量方法和規範以及精度等級，圖資定義也有不同者，如何找出需要更新異動的地區呢？</p> <p>(五)「現行作業方式僅能由一個產製單位進行地形圖的維護更新」：真的嗎？</p> <p>(六)進行控制點 1/1000 地形圖局部更新作業時，要注意確保更新取得的新圖資需要與原圖有一致的坐標基準，此時，如何選取控制點呢？</p>	<p>測繪中心討論試辦計畫範圍。</p> <p>(五)已調整文字：「同時現行作業方式少有利用網路平台進行多人協作機制。」</p> <p>(六)參考測量隊北區第二測量隊於辦理於三維建物更新試辦作業時，其控制點布設建議可先於更新區域範圍內布設圖根點，可利用國土測繪中心 e-GNSS 系統取得經緯儀擺設點位及後視標定點位之坐標。</p>
十八	P.6-2「另有一組資料檢核組(C組)負責記錄資料檢核…」：如何做檢核呢？	參考測量隊北區第二測量隊於辦理於三維建物更新試辦作業之經驗，資料檢核係指於測繪成果內業檢核，檢查項目包含幾何檢核、屬性檢核、成果合理性檢核等項目。
十九	P.7-1「道路、建物、和地標等三圖層之資料…本研究以道路、建物、重要地標等三個類別為例」：貴公司所謂的「地標」和「重要地標」兩者的區別和其認定方法為何？	「重要地標」的用詞，是招標文件對於工作項目的寫法，對應一千分之一數值航測地形圖測製作業規定，是對應「地標」(分類編碼 9900000)，本研究並無從中挑選出特別重要之地標；惟工作項目寫法不建議逕行修改，以利後續驗收。
二十	P.7-1「本研究利用地理資訊開放源碼(GDAL/OGR, ogr2osm, LibreDWG)，…目前已完成開發 DWG 檔轉 OSM 檔和 SHP 檔轉 OSM 檔之轉檔工具，轉出之資料亦成功於 OSM 之地圖編輯器 JOSM 上顯示」：貴公司如何判斷轉換後的圖資正確	本團隊將於 112 年度期末報告書補充原始檔和轉換後檔案之差異分析。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	且完整、與原圖一致呢?	
二十一	P.7-1「其詳細內容可參閱本報告書第五章所述，。」:是否為標點符號錯誤? 還是遺漏了一些句子呢?	已刪除多餘之標點符號，可參閱修正後期中報告書 P7-1。
二十二	P.5-4「地形圖編篆」: 有錯字喔! 地形圖「編纂」或「編修」二詞，請採用規範採用的標準用詞。	已修改，統一改用「編纂」用詞。
二十三	P.5-4「共界的地物(類)只量測其中一種地物(類)」:「地物(類)」是指地物、地類嗎? 如果是地類，還必須要求地類邊線要共界嗎?	該部分是擷取一千分之一數值航測地形圖測製作業規定描述「共界之地物(類)只量測其中1種地物(類)，另1種地物(類)未量測之部分則交由後續編輯工作以抄寫共用邊線處理」。 該部分原本內容不夠清楚且選擇的案例易造成誤解，已有調整整段的內容，可參閱修正後期中報告書 P5-4。
二十四	P.5-4「但在早期因為所以不強調地物(類)的完整性」:是否漏詞? 還是有累贅詞?	該部分原本內容不夠清楚且選擇的案例易造成誤解，已有調整該段的內容，可參閱修正後期中報告書 P5-4。
二十五	P.5-4「要求道路完整性」: 貴公司是否知道 1/1000 地形圖上的道路邊界線的定義和產製方法呢?	該部分原本內容不夠清楚且選擇的案例易造成誤解，已有調整該段的內容，可參閱修正後期中報告書 P5-4。
二十六	P.5-5 圖 5-6:「繪製方式」的三圖意義為何?	原本是想表達不同繪製建物範圍圖和其分棟線的畫法，看起來是一樣，但若轉換至圖徵資料庫時，卻會有不同的結果; 但為避免誤解，已刪除期

項次	審查意見	回覆辦理情形
		中報告書之圖 5-6，並重新調整該段的內容，可參閱修正後期中報告書 P5-4。
二十七	P.5-5「而對於每一個地物(類)的文字標註，例如名稱、樓高、結構等，不能僅是圖面的顯示用，應該要能與該地物(類)串聯，作為其屬性資料的一環，亦即文字標註與其地物(類)不能個別獨立存在，應該要能勾稽在一起。」<=貴公司是否意指目前的 1/1000 地形圖文字標註(例如名稱、樓高、結構等)不是建物等各式地物的屬性嗎?	該部分是說明目前在交付之數值地形圖向量成果(CAD 格式)是分屬不同圖層(不同地形圖資料分類編碼)，在產製地理資訊圖層成果檔(SHP 格式)是已有將物件與屬性資料勾稽在一起。已有調整內容，可參閱修正後期中報告書 P5-4。
二十八	P.5-5「道路邊線應是完整線段，不應該因共界而不連續，而水系也不能因為與其他地物(類)共界，就無須數化，僅以標示水流方向表示」：「道路邊線…不連續，而水系…就無須數化」請補充說明貴公司要表達的意思。	該部分原本內容不夠清楚且選擇的案例易造成誤解，已有調整該段的內容，可參閱修正後期中報告書 P5-4。
二十九	P.1-2「蒐集內政部歷年與本案相關之研究報告及國內外最新相關研究」：如何判斷找到的研究報告及國內外相關研究具有代表性、完整的、正確的、適合我國使用的呢?	本研究會持續盡量蒐集歷年與本案相關之研究報告，若有不足之處，可提供建議參酌文獻供本團隊參考。
三十	P.1-2「研擬一千分之一地形圖物件導向綱要 (schema) 之類別項目及開發轉換工具」：僅指 p.1-6 的 NLSC2OSM…等嗎?	NLSC2OSM 是一個本計畫轉換工具的泛稱，意思是 NLSC 之圖資轉為 OSM 格式，其中格式上包含 CAD 檔和 SHP 檔二者轉為 OSM 檔，詳細內容於第四章第 2 節所述。

項次	審查意見	回覆辦理情形
三十一	<p>P.1-2 「以一千分之一地形圖之道路、建物、重要地標等三個類別…重要地標」</p> <p>(一) 如何判定什麼是「重要地標」?</p> <p>(二) 「道路」包括高架立體多層道路嗎?</p> <p>(三) 「建物」包括 3D (仿真) 建物嗎?</p>	<p>(一)重要地標是依據一千分之一數值航測地形圖測製作業規定，對應標準地形圖資料分類編碼 9900000 的類別。</p> <p>(二)道路是依據一千分之一數值航測地形圖測製作業規定，對應標準地形圖資料分類編碼 9420000 的類別。依道路之道路結構欄位，有紀錄屬高架道路。</p> <p>(三)建物は依據一千分之一數值航測地形圖測製作業規定，對應標準地形圖資料分類編碼 9310000 的類別。該建物不包含 3D (仿真) 建物。</p>
三十二	<p>P.1-2 「一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料庫之流程衝突…對應到現況一千分之一地形圖之維護、更新機制之衝突分析，涉及管理端跟建置端之作業流程衝突」：何來的「(流程)衝突」呢?</p>	<p>本研究是探討基於以 OSM 為核心建立之圖徵資料儲存及查詢離型系統，建立多人協作架構，導入至測量隊試辦一千分之一地形圖局部更新作業流程，這過程中可能發現與現況作業流程不同之處，提出討論。</p>
三十三	<p>P.1-1 「本研究案建立之圖徵資料儲存及查詢離型系統試行一千分之一地形圖資料更新作業流程」：如何選擇有代表性的試辦地區呢?</p>	<p>有關試辦地區的挑選，將再與國土測繪中心進行確認。</p>
三十四	<p>P.1-3 「以道路、建物、重要地標等三個類別為例」：本案的研究結果與結論也適用其他類的圖徵嗎?</p>	<p>本研究僅針對道路、建物、重要地標等三個類別，雖然分別對應到線、面、點等幾何圖形，但不同類別可能面臨的問</p>



項次	審查意見	回覆辦理情形
		題不同，不適用直接套用至其他分類的圖徵。
三十五	<p>三十五、P.1-4「廣納專家學者意見以精進整體規劃完整性…辦理1場次業界座談會徵求建言」</p> <p>(一)如何找「專家學者」？有無充分的實作經驗？純理論型？</p> <p>(二)如何眼光正確地做決策？萬一決策錯誤，其影響深遠，一定要三思謹慎。</p>	<p>(一)專家學者的名單，目前建議應包含曾參與實作經驗的專家學者及曾任相關領域授課學者。</p> <p>(二)感謝委員意見，將會再與國土測繪中心研議。</p>
三十六	P.1-4「突破現有一千分之一地形圖圖資更新與管理模式」：貴公司是否了解「我國現有一千分之一地形圖圖資更新與管理模式」呢？	已調整文字描述：「導入物件導向式圖徵資料庫，試辦建立一千分之一地形圖局部更新作業流程」，可參閱修正後期中報告書 P1-5。
三十七	P.1-6 圖 1-1: 本文未對此圖做說明	已補充說明，可參閱修正後期中報告書 P1-5。
三十八	P.1-7「充足的文獻回顧與相關研究…有助於建立本研究方法的設計」：充足的文獻回顧、相關研究與實作經驗	已調整文字描述：「藉由文獻回顧與相關研究有助於建立本研究方法的設計」，可參閱修正後期中報告書 P1-7。
三十九	P.1-8「成果發表」於何處？	有關成果發表的形式或地點，後續將再與國土測繪中心確認。
四十	P.1-9 圖 1-2~P.1-10 圖 1-3: 宜依照工作順序來調整工作項目和項次，標示階段 1 至階段 5，「以 6 月為例」宜修改為「以截至 6 月底的實際進度為例」	已依照工作順序來調整工作項目和項次，已調整文字描述截至 7 月底的實際進度為例，參閱修正後期中報告書圖 1-2、圖 1-3(修正後期中報告書 P1-9、P1-10)。

項次	審查意見	回覆辦理情形
四十一	P.2-2 圖標題和本文用字用詞宜統一。例如 P.2-2 「Fonseca et al. (2002)則認為地理資料模型」 vs. 「圖 2-1 Fonseca et al. (2002)等人提出的地理資訊模型」	謝謝委員指正，已統一修改為「xxx 等人」，可參閱修正後期中報告書 P2-2。
四十二	P.2-3 「向量坐標或網格矩陣」 => 「坐標向量或網格矩陣」	改為向量式和網格式，可參閱修正後期中報告書 P2-3。
四十三	P.2-3 「Usery, 1993, 1996」的「Usery, 1996」是參-6 的「78、Usery, E.L., 1996a,…」嗎?	Usery 1996 是指同一篇參考文獻。
四十四	P.2-4 圖 2-2: 宜刪除引用文獻的原稿「Figure 1. Representation…」	已修正，可參閱修正後期中報告書 P2-4。
四十五	P.2-5 圖 2-4: 宜刪除引用文獻的原稿「Figure 3. The top level…」	已修正，可參閱修正後期中報告書 P2-5。
四十六	P.2-5 宜寫出 TOID 的中譯詞及其英文原全名	已修正，可參閱修正後期中報告書 P2-5。
四十七	P.3-14 圖 3-4: 「反覆式開發」要反覆多少次? 預計多久完成開發?	反覆式開發得視預定的需求是滿足，若沒有滿足則需修改，或再開發。
四十八	P.3-12 「標籤的制定則是由世界各地的社群依照當地需求提出後，經過討論後，若沒有衝突或反對意見，形成共識後，標籤就會被使用，這是一個由下而上的(Bottom-up)過程，與內政部由上而下(Top-down)的方式完全不同。雖然在制度的建立過程有不一樣，二者還是	

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>以圖徵的概念建立地理資料，因此可以藉由圖徵模式來整合，因此本研究將採用(middle-cut)方式，即是在遵循內政部地形圖徵規範下，參考 OSM 的圖徵做為本雛型系統實作，並持續檢討調整，以發展出合適的圖徵架構。」</p> <p>(一) 請補充此處的(middle-cut)的中文翻譯詞</p> <p>(二) 貴公司採用(middle-cut)方式，真的可以發展出合適的圖徵架構？如何判斷其為「合適的」呢？</p>	<p>(一) 補充 middle-cut 中文為中介，可參閱修正後期中報告書 P3-12。</p> <p>(二) 就本研究嘗試以協同合作方式，建立圖徵資料庫，向上遵循內政部規範，向下吸收開放街圖的社群經驗，採以中介的方式，就計畫目標而言，是一個可行的方向，至於最終是否合適，即需要導入國土測繪中心的進行實際操作，驗證其可行性，並分析衝突，了解其改變的衝擊，以梳理其「合適性」。</p>
四十九	P.2-53 「達成跨機關資料流通分享之目的」：萬一使用者因資料錯誤而造成損失傷害，申請國賠，怎麼辦？	跨機關是指機關間的流通分享，無涉及民眾端，無造成損失傷害，申請國賠的可能性；且所有圖資來源均於詮釋資料中註明主責機關，如資料錯誤造成使用者損失，由主責機關負責。
五十	P.1-3 「設計物件導向式圖徵資料結構唯一 ID」：同我在 112/03/02 上午的本案評選會議提及，以地形圖圖層編碼為例，每一個圖層、每一個圖徵給「唯一 ID」，不夠用，就增加編碼，真的可以釜底抽薪、徹底解決實際的問題嗎？真的	物件導向式圖徵資料識別碼是於本計畫中一千分之一地形圖圖徵物件的編修與管理，以及用來跟其他地理資料的串接。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>可以滿足現在和未來的應用需求嗎?</p>	
<p>五十一</p>	<p>附錄-5 的回覆：我在 112/03/02 上午的本案評選會議提及，我國需要的是什麼？國發會給本案經費，期望我國測繪科技的發展，本案如何為 NLSC 提出正確的方向及策略呢？附錄-5 的回覆</p> <p>(一)未具體點出「發展創新測繪技術」的項目</p> <p>(二)「圖徵資料結構發展是部分國家於繪製基本參考圖所採用的設計」是指那些個「部分國家」？這些國家真的值得我國觀摩嗎？</p> <p>(三)「現行的地形圖測製方式與流程」跟本案的計畫標題所述的「1/1000 地形圖更新」的測製方式與流程相同嗎？</p> <p>(四)「本研究以導入物件導向式圖徵資料庫並試作，從中挖掘其特點，用以評析精進現行測繪方式或測製規範」這樣子，就真的可以精進現行測繪方式和測製規範嗎？</p>	<p>(一)現有地形圖的測製通常是指大範圍多圖幅的修測作業，為考量因應政府預算限縮降低一千分之一地形圖之維護頻率可能性，同時要能兼顧一千分之一地形圖的實用性，本研究試辦以 OSM 為核心建立之圖徵資料儲存及查詢雛型系統，導入協作機制建立地形圖局部更新機制，可視為創新測繪技術，在地形圖的修測方式提供新的嘗試。</p> <p>(二)推動圖徵資料庫，如英國、美國等，可參考修正後期中報告書第二章 P2-8 至 P2-17。</p> <p>(三)測製方式與流程是相同的，而本研究的不同之處在於管理協作機制。</p> <p>(四)調整回應：「本研究以導入物件導向式圖徵資料庫於地形圖局部更新作業，用以改善管理模式可提升作業效率。」</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	(五)「測繪技術…先進國家」有那些國家? 這些國家的寶貴測繪技術之過往經驗、現況和未來研發方向的內容, 貴團隊是否了解?	(五)本研究是以英美為主要參考對象。若有提出有那些國家是本計畫未參考的, 本研究團隊盡可能補充。若對於未來研發方向未盡之處, 只要與本研究計畫相關部份, 研究團隊會盡有限之能力來補充。
五十二	附錄-21: 一棟建物一個門牌, 臺灣有沒有建物不符此認知?	在臺灣一棟建物會有對應一個以上的門牌資料, 如集合住宅等。
五十三	請改善圖的可讀性, 例如附錄-25 的附錄六的內容字太小, 幾乎無法閱讀。	附錄六是來自網路資源, 無法自行修改, 經與國土測繪中心討論後將附錄六刪除, 於報告書文中附上網址連結, 可參閱修正後期中報告書 P3-9。
五十四	請再檢視「英文名稱」的正確性。	目前將本研究英文名稱修改為「An Improvement of the Updating and Management Model of the 1:1000 Scale Topographic Map using the Object-oriented Feature Framework in 2023-2024」
五十五	一棟建物為 3R 或 4R 存在於不同年度的地形圖上, 兩者都對, 貴公司知道其原因嗎?	可能因時間變遷而不一致、或是不同年度的測繪定義(規範)不同。
五十六	<p>五十六、文字修正</p> <p>(一) P.2-7「帶有 nslc 前綴的詞是應用領域詞彙, 可以表示為國土測繪中心的語彙」的 nslc</p> <p>(二) P.2-36「圖 2-24 評估資料是否是和提供協作之考量因素」=&gt;適合</p> <p>(三) P.1-5「觀察研究 (Emprical Research)」=&gt;「觀察</p>	<p>(一)已修改, 可參閱修正後期中報告書 P2-7。</p> <p>(二)已修改, 可參閱修正後期中報告書圖 2-24。</p> <p>(三)已修改, 可參閱修正後期中報告書圖 2-24。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>研究(Empirical Research)」</p> <p>(四) 累贅的標點符號: 應刪除, 例如 P.VII。</p> <p>(五) 累贅字: 應刪除, 例如 P.2-2 「以增加的實用性」</p> <p>(六) 錯誤的標點符號: 例如 p.IX 的 Keyword 的「、」號一改為「,」。</p> <p>(七) 年份寫法(民國、或西元)宜統一、例如 p.1-1 「(內政部, 106)」, 比對 p.參-1 「內政部(2017)」。</p> <p>(八) 漏字, 例如 1-7 「達到意見交換與建構, 」</p> <p>(九) 漏了年份, 例如 2-1 「在 P. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind 所合著的地理資訊教科書… , Longley 等人的」=&gt; 「在 Longley, et al.(2005)所合著的地理資訊教科書… , Longley et al.(2005)的」</p> <p>(十) 本文未引用的文獻請從文獻清單中移除。</p> <p>(十一) P.2-33 表 2-3 的「路口 3D 點 AREA ID」: 請訂正。</p>	<p>(四)已修改, 可參閱修正後期中報告書 P2-4。</p> <p>(五)已修改, 可參閱修正後期中報告書圖 2-2。</p> <p>(六)已修改, 可參閱修正後期中報告書 Abstract。</p> <p>(七)統一用西元年。</p> <p>(八)已修改, 可參閱修正後期中報告書 P1-7。</p> <p>(九)已修改。</p> <p>(十)已修改。</p> <p>(十一)該部分內容來自內政部 109 年度跨領域地形圖徵及三維地籍發展工作案期末報告書, 經確認與原始資料一致。</p>
五十七	<p>前列 56 項僅是舉例說明待修正補充的內容, 詳細的錯誤謬誤及其位置請參閱期中報告紙本裡的紅色眉批標示及文字說明。</p>	<p>團隊參酌紙本報告書配合修改, 可參閱修正後期中報告書。</p>
洪榮宏委員		

項次	審查意見	回覆辦理情形
一	<p>本計畫由地形圖現行規範或草案之觀點切入，又預計引入 OSM 之架構，其軟體運作及協作模式可供參考，但兩者畢竟為不同規格之規定，存在許多差異，在資料分類、定義、內容等部分要額外建立轉換或對應機制，後續流通時可能又必須遵循地形圖規定，是否有在 OSM 軟體架構中進一步強化納入我國地形圖規定之可能？</p>	<p>對於圖徵之規範皆遵循內政部之地形圖相關規範，目前本計畫是以 OSM 軟體做為實踐協同合作之工具，若遇現行 OSM 軟體無法符合內政部之地形圖相關規範時，則需修改 OSM 軟體以符合規範，唯本期之雛型系統先以 OSM 軟體建立，待了解差異後，後續再進行軟體的修改。</p>
二	<p>國外與 OSM 合作案例多半為資料提供給 OSM 充實其內容，回饋部分之實際成效如何？我國地形圖資料具有政府提供服務之性質，其品質必須可以保證，這方面建議要謹慎為之。</p>	<p>本計畫沒有引入 OSM 資料為我國地形資料。報告書內容是提供 OSM 協同合作的背景和經驗，以供參考。本研究團隊會在該章節內容多加提示讀者，此章節內容為提供經驗，或者是刪除該章節內容，以防止讀者產生誤會。</p>
三	<p>圖徵之來源未必只有 1/1000，是否有可能納入其他來源？就目前建議架構，是否能區隔圖徵資料之來源與品質？</p>	<p>OSM 圖徵之屬性資料是以 Key/Value 方式建立，易於擴充。對於不同版次和來源之屬性可以加以擴充，唯現行 OSM 資料庫是以編輯歷程記錄之管理，而不是以版次和來源記錄之管理，未來可以參考圖徵型別之圖徵層級詮釋資料，來擴充圖徵屬性內容，以區隔圖徵資料之來源與品質，並修改 OSM 資料庫架構以符合來源與品質之管理。</p>
四	<p>地形資料分類架構之所有分類有其依循之定義，為各類資料建置之參考，也是供應資料解讀之參考，若要變動，必須修改原始規範文件。</p>	<p>本計畫會依循地形資料分類架構，沒有企圖變動分類架構，但就管理而言，本研究加入邊界線的概念是為了說明地標可以有邊界線的幾何表達，且是</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
		與本來就有行政界線都可以歸類為邊界線的概念，有助於建立更完整的模式來整合資料。
五	兩分類架構勢必存在差異，即以目前分析之三類現象，即有許多差異，包括無法對應、一對多、多對一等不宜處理情形，即使可透過擴充方式建立對應之記錄方式，是否可以處理所有情形？OSM 現行分類中無法對應者要如何處理？空的圖徵記錄？與 OSM 有差異的要如何處理？	本研究是以地形分類為主體，而不會受 OSM 的分類架構限制，若是地形圖對應不到 OSM 標籤的部份是仍然是以地形圖分類為主，並增加標籤來對應地形圖分類，但後續需要在樣式表(stylesheet)上加入，才能使得地圖圖磚顯示該地形圖分類。 對應到 OSM 的標籤之目的，主要是要了解二分類架構的差異，以了解 OSM 樣式表(stylesheet)不能顯示 1/1000 地形圖的分類有那些，便於後續估計要更改 OSM 樣式表的工作量，再者，過程中也了解二者在空間幾何認知的差異，如公園在地形圖分類為地標是以「點」表現，但 OSM 是以「面」為主。
六	圖示規格建議還是得考量地形圖之規定，畢竟不是要輸出 OSM style 的地圖。	遵照辦理，圖示規格是以一千分之一地形圖圖示規格表為準。
七	圖徵轉換有品質問題，應該要考量為原始資料的問題或轉換過程發生的問題。原始資料若非以物件型態建立，建議考量是製圖規範要改還是後續處理。	CAD 檔之圖資即非以圖徵物件方式建立，而 SHP 檔圖資則是由 CAD 檔處理後之資料，因此本計畫之圖徵物件建立主要還是以 SHP 檔圖資為主，以免衍生過多資料轉換的品質問題。
八	圖徵之 ID 未來可能提供其他來源資料串接，識別碼設計與維護程序必須審慎考量，包括	有關圖徵識別碼的設計與維護程序，後續會再與國土測繪中心研議。



項次	審查意見	回覆辦理情形
	與其他資料庫（例如通用版電子地圖、交通部道路資料），並建立版本之思維。	
九	圖徵編輯歷史及相關版本之記錄要依循 OSM 之規定？	OSM 之圖徵編輯歷史及相關版本記錄的功能，相對於其它軟體較為完整，本計畫採取策略是先以 OSM 既有的功能進行測試，了解 OSM 既有的功能使用於國土測繪中心之圖資管理上的優劣勢和問題後，再進一步修改 OSM 既有之功能，符合國土測繪中心之需求。
十	請審慎思考圖徵之屬性設計，滿足自我描述之需求，不要只遷就 OSM 之記錄架構。	如前所述，本計畫之策略簡言之是以 OSM 既有功能來測試使用於國土測繪中心之圖資，再來修改 OSM 既有功能，而不是遷就 OSM 架構來改變圖徵設計。
十一	如何處理面狀資料之記錄？我國行政區域資料是否會超過 2000 點？	面狀資料超過 200 點時，會將過長的線資料切開，再以關係(relation)的方式宣告為面資料，例如，行政邊界即是常見的案例，確實會超過 2000 點，處理方法是即是以關係(relation)方式來處理。
十二	目前雖針對三類資料分析，若要推廣到其他種類圖徵，可能面對之問題狀況是否可以掌握？	本研究僅針對道路、建物、重要地標等三個類別，雖然分別對應到線、面、點等幾何圖形，但不同類別可能面臨的問題不同，需要個別討論處理，無法直接套用。
十三	OGC 目前正針對 API 制定相關規範，請注意其發展。	謝謝委員提醒，本研究團隊會密切注意 OGC 相關之發展情況。

項次	審查意見	回覆辦理情形
十四	本計畫探討我國 1/1000 圖徵之應用，對於後續發展有關鍵影響，建議可以納入後續可能應用之考量，不要太侷限「地形圖」的傳統角色。	感謝委員提醒，後續團隊將特別留意此觀點。
十五	圖徵規劃是否保留後續擴展至三維之可能性？	本研究團隊與國土測繪中心有持續討論到擴展三維的可能性，另一方面也持續收集相關規範和計畫以供圖徵物件設計之參考。
十六	協作僅是提供更新訊息？更新資料係針對 1/1000 圖資或 OSM 資料？	目前協作平台的設計，是作為多人協作一千分之一地形圖局部更新維護使用。
十七	OSM 之 UML 圖文字太小，不易檢視。	OSM 之 UML 圖是來自網路資源，無法自行修改，經與國土測繪中心討論後將予以刪除，於報告書文中附上網址連結，可參閱修正後期中報告書 P3-9。
<b>劉正倫委員</b>		
一	第三節、第六節結束前建議增加小結：列表說明各國作法，以利了解比較。本節國外成功案例，對我國未來作法很重要，建議應深入分析探討。	本研究將持續補充修正。
二	P.2-27，本研究以 OSM 為基礎，未來是可以適合全面採用嗎？（P.2-48 亦是相同問題）	本研究是以 OSM 為基礎開發圖徵資料儲存及查詢雛型系統，後續全面推動時是能沿用或是需要重新開發，仍需持續評估。
三	P.2-34，二、與本研究的相關性內容中有提出一些”建議”，這些”建議”內容，是	此建議僅是針對本研究執行時採行的方法，針對本研究導入之物件導向圖徵資料庫及協作

項次	審查意見	回覆辦理情形
	否要再徵詢相關機關或者專家意見？	機制，將透過座談會徵求機關或者專家意見。
四	P.2-35，二段文字內容似沒有關連？	P2-35 是節錄內政部 108 年度跨領域地形圖徵服務架構建置工作案期末報告書，該內容說明圖徵跨域應用的方法有兩種，其中本研究將採用該報告書提出之識別碼串連的設計。
五	P.2-45，表 2-7 第 2-3 項「本研究的關係」內容，似與 P2-27、P.2-34 不太一致？	已修改內容，可參閱修正後期中報告書表 2-7。
六	其他有關文字須修正或建議修正之處，直接註記於報告內，提供修正參考。	已參酌書面報告書配合調整，可參閱修正後期中報告書。
七	本案是針對 3 項圖徵「轉入資料庫」或「實測更新資料庫」？	本研究開發轉換工具解決既有圖資與現階段過渡期使用，另有規劃試辦作業用於實測更新資料；即是針對道路、建物、重要地標等三個類別，透過本研究開發轉換工具轉入圖徵資料庫，透過以 OSM 為核心之圖徵資料儲存及查詢離型系統，提供測量隊試辦一千分之一地形圖局部更新作業。
八	資料規格轉入 OSM，要如此做，須花費的成本？付出的代價？未來對外供應要再轉一次？	目前資料轉入/轉出可透過本案開發之轉檔工具，大致上完成，應無須再花費其它成本。
九	國外案例分享中是否有和本案規劃處理方式相似的？	本研究將會持續收集相關案例。
十	物件化識別文字要和交通部連結！	道路之圖徵將透過交通部已制定交通資訊基礎路段編碼規範 LINKID（具有路段唯一性）進行

項次	審查意見	回覆辦理情形
		串聯。
十一	圖徵唯一識別碼設計應謹慎！要了解現有圖資圖層內容才能做出符合實際現況的設計`	感謝指教，有關圖徵識別碼的設計與維護程序，後續會再與國土測繪中心研議。
<b>張崑宗委員</b>		
一	計畫目標是針對 1/1000 地形圖，但轉換測試使用 1/5000 基本地形圖及通用版電子地圖，如此規劃是否符合計畫目標？究竟是從 CAD 檔開始進行，還是 SHP 檔進行？CAD 圖檔中將屬性隱含於圖面如建物構造、樓層，應考慮轉換時上述屬性轉入圖徵資料庫。	因符合一千分之一數值航測地形圖測製作業規定所產製之一千分之一地形圖，須至 112 年底才能完成，故先以符合一千分之一數值航測地形圖測製作業規定之 1/5000 基本地形圖為測試資料。 目前轉檔工具提供 CAD 檔及 SHP 檔匯入至以 OSM 為核心之圖徵資料儲存及查詢雛型系統，在轉檔過程，有些隱含屬性是無法取得的。
二	就流程衝突及調適分析，報告中列出現行 1/1000 地形圖測製作業（圖 5-2），與導入圖徵管理的編繪流程如何融合，未來可能應考量測製單位對於圖徵物件化流程導入接受程度。	目前導入圖徵管理的編纂流程，可對應圖 5-2 流程之調繪補測和數值地形圖編纂。本研究先以測量隊試辦一千分之一地形圖局部更新作業。
<b>林昌鑑委員</b>		
一	有關第二章文獻回顧，部分段落及專有名詞解釋不易閱讀，建議調整；另部分專有名詞文字不一致，如 ID 有識別碼、標識碼、標識符等不同說法。	已統一修改為識別碼，可參閱修正後期中報告書。

項次	審查意見	回覆辦理情形
二	P.3-34 地標識別碼精簡為「標準地形資料分類編碼-機關代碼(OID)」，其中機關代碼(OID)恐無法涵蓋所有地標分類。	謝謝委員建議，引用機關代碼，是來註明圖資料之產製機關，做為多機關的協作過程的識別，並非用來表明地標所屬機關。
三	有關研擬一千分之一地形圖物件導向綱要之類別項目及開發轉換工具，因本中心 112 年開始辦理一千分之一地形圖測製更新，尚未有其他成果可提供轉換，先以臺灣通用電子地圖及五千分之一基本地形圖進行物件導向綱要設計及轉換測試，惟一千分之一數值航測地形圖測製作業規定已有地理資訊圖層架構說明，建議可先依照圖層架構辦理一千分之一地形圖物件導向綱要設計。	遵照辦理，因為五千分之一基本地形圖採用與一千分之一數值航測地形圖測製作業規定的地形資料分類編碼一致(7 碼)，在尚未有依據一千分之一數值航測地形圖測製作業規定的一千分之一地形圖成果，即先以五千分之一基本地形圖做為地形圖物件導向綱要設計參照，可參閱修正後期中報告書第四章第一節。
四	有關 P4-1 及 P4-2 臺灣通用電子地圖圖徵物件綱要設計，建議如下： （一）橋梁及隧道在道路中線圖層已有結構碼欄位及名稱註記，已是線段方式管理；另道路以面型式表示之相關圖層，係呈現道路實際面形資料，建議納入綱要規劃。 （二）有關建物作為地標範圍部分，臺灣通電子地圖部分地標會另外以區塊圖層標示範圍，建議可納入考量。	感謝委員建議，本研究後續會納入考量。
五	有關 P.5-3 至 P.5-5 共線狀況處理，目前作業方式已無所述問題，建議修正；另有關地標以點及範圍方式呈現，建議一千	有關共線狀況處理已調整論述，可參閱修正後期中報告書 P5-3 至 P5-4。 有關地標以範圍方式表示，該

項次	審查意見	回覆辦理情形
	分之一地形圖比照臺灣通用電子地圖增列區塊圖層，惟可能增加測製更新成本。	部分會再與國土測繪中心研議。
六	本案後續應用於協作更新(含測量隊建物圖資更新)，於 OSM 環境運用編輯工具更新特定類別圖徵後，應針對後續如何更新現行成果(分幅或全區 shp 及 DWG)提出作業流程，另現行測製及更新作業方法需進行調適部分亦請一併提出。	本團隊後續將持續與國土測繪中心研議。
<b>曾耀賢召集人</b>		
一	P.2-37 第一段敘述為資料更新時應注意品質，而與之對應的圖 2-25(同頁)則表達更新的方式差異，圖文不符。	已調整描述，可參閱修正後期中報告書 P2-37。
二	P.3-6 事務完整性(transactional integrity)，翻譯是否妥適？	已修改為執行完整性，可參閱修正後期中報告書 P3-6。
三	P.4-21 本段敘述測繪人員可用 JOSM 來進行地圖編修。參照 P.4-17，.osm 係由 .dwg .shp 轉檔而來，日後若管理上以 JOSM 來對.osm 進行編修，則是否會產生從此 .osm 與來源的圖資(.dwg .shp)不同步的問題，貴團隊如何看此問題	本研究透過以圖徵資料儲存及查詢離型系統作為局部更新協作平台，一旦完成局部更新作業，該成果仍需要能轉出成 DXF 檔，作為地形圖更新版次的參考來源。
四	P.5-10 第二段、第三段完全重複。	已修正，可參閱修正後期中報告書 P5-9。
五	P.5-11 跨機關協作機制，若製圖能力經認可機關，其協作編輯成果無須由權責單位再次編繪。請問圖徵識別碼(按 P5-9，機關碼-地形碼-物件碼)如	目前圖徵識別碼是參酌內政部 109 年度跨領域地形圖徵及三維地籍發展工作案期末報告書所提出之規則，為「編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件

項次	審查意見	回覆辦理情形
	何編為宜？	代碼」，圖徵識別識加入機關代碼，是在於表明原始產製單位，本研究會引用 OSM 之編輯歷程之記錄，這部份會被記錄於這個歷程。
六	P.6-2 有關測量隊試辦規劃，目前作業時間紀錄係規劃以人天為單位，建議可以考慮以人、時(2 資訊分別紀錄)紀錄，且以工作日誌方式記錄，以免整個工作完成後以回憶方式估計時間，以利更精確評估所需作業時間成本。	已修正，同時設計工作日誌範本供參考，可參閱修正後期中報告書表 6-3。
七	P.6-3 表 6-2 表達的試辦 3 個圖幅是由 A/B 二組均重複辦理 3 個圖幅，或各圖幅分別由其中一組辦理，請釐清楚。又，為何圖幅 2、3 未規劃內頁編修。	目前設計是 3 個圖幅同時由 A/B 二組重複辦理，目的在於降低不同分組因為能力的差異造成的偏誤。 內業編修時，主要是以選擇圖徵資料儲存及查詢離型系統進行編修，惟針對 iMAP 軟體進行內業編修，僅是想要了解現有測量隊使用之內業編修軟體，有無必要之系統功能可作為圖徵資料儲存及查詢離型系統擴充之參考。
八	文字修正 (一) P.2-20 快速繪製地圖提供求災的經驗 ==> 快速繪製地圖提供救災的經驗 (二) P.2-24 長期以的諮詢和研究對象 ==> 長期的諮詢和研究對象 (三) P.3-1 需要了上位計畫 ==> 需要了解上位計畫 (四) P.5-4 數值地形圖編纂 ==> 數值地形圖編纂	(一)文字已修正，可參閱修正後期中報告書 P2-20。  (二)文字已修正，可參閱修正後期中報告書 P2-24。  (三)文字已修正，可參閱修正後期中報告書 P3-1。 (四)文字已修正，可參閱修正後期中報告書 P5-4。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>(五) P.5-4 但在早期因為所以不強調 ==&gt; 但在早期因為不強調</p> <p>(六) P.5-9 應盡量保留所以有圖徵 ==&gt; 應盡量保留所有圖徵</p> <p>(七) P.5-10 其餘人員則無法針對該圖幅的地形資料 ==&gt; 其餘人員則無法針對該圖幅的地形資料編修</p>	<p>(五)該段描述文字內容有調整，無可參照頁數。</p> <p>(六)文字已修正，可參閱修正後期中報告書 P5-8。</p> <p>(七)文字已修正，可參閱修正後期中報告書 P5-9。</p>
<b>應用圖資測製科</b>		
一	<p>期中報告封面「期中報告書」應更正為「112 年度期中報告」，書脊部分「計畫書」應更正為「112 年度期中報告」。</p>	<p>已調整，可參閱修正後期中報告書封面。</p>
二	<p>部分圖表文字模糊，不利閱讀，請全面檢視修正；另圖表部分請以彩色列印。</p>	<p>已調整，可參閱修正後期中報告書。</p>
三	<p>有關後續與本中心測量隊辦理圖資更新協作測試部分，考量本工項以研究測試為目的不須將圖資全面測繪，故試辦作業的目標請以內業操作流程導入圖徵資料庫作業方式之可行性及軟體工具操作之完整性進行評估為主，所需之成本與效率評估為輔。建議團隊調整報告內容。</p>	<p>後續會再跟國土測繪中心討論後調整報告內容，以內業操作流程導入圖徵資料庫作業方式之可行性及軟體工具操作之完整性進行評估為主，所需之成本與效率評估為輔的方向規劃。</p>
四	<p>有關期中報告所提之衝突及調適分析內容，建議可於期中報告中就傳統製圖方式過渡至圖徵物件化的轉型問題，提出更廣的面向的命題（如：技術、成本、人員訓練、政策法規支援、產官學界接受度、機關間</p>	<p>已調整並增加可能的命題面向，可參閱修正後期中報告書 P5-1。</p>



項次	審查意見	回覆辦理情形
	連繫與合作、……等)，並於本年度後續研究中針對各命題做詳細探討與分析。	



### 附錄三 評審會議審查意見回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
洪榮宏委員		
一	請規劃圖徵之規格、更新機制(偵測差異)及如何精進 1/1000 地形圖之策略 (兩者作業規範可能不同)。	圖徵規格之設計會參照內政部頒布的「地形資料標準共同規範」中圖徵類別設計原則，並針對圖徵物件單元，如點、線、面與關係進行規劃。目前較為先進的更新機制，例如利用 AI 技術進行前後期衛星影像自動擷取地形地物改變而進行圖資料更新的部分不在本研究中討論，但就傳統方式而言，可以利用使用者使用地圖時所回饋的意見，了解地圖需要更新或修改，這是大多圖資料服務平台，如 Google Maps, Here, OSM 等常有機制。本研究導入 OSM 的圖資料管理方式目的即在探索若導入 OSM 的圖資料生產管理方式對於測繪中心的影響是什麼，本研究團隊期冀本研究內容可以分析出導入的優劣和衝擊，以便推導出精進圖資料管理的策略。
二	請說明規劃圖徵時間及版本概念資料(例如綱要轉換)。	圖徵版次的管理將會採用 OSM 資料管理的方式，無論是空間資料或屬性資料修改，在歷史版次的圖徵皆會被儲存。而圖幅版次則需要另以附加的屬性來管理。
三	若採 OSM 之模式，本土化推動軟體及策略為何？	OSM 的地圖編輯器，例如 JOSM(單機版)或 iD(網路版)皆已經中文化，且社群有自願者定期的更新中文。然而，JOSM 或 iD 都是為了社群協同合作而生，編輯地圖的功能或許能滿足圖資生產需求，在管理作業上，可能無法與測繪中心需求一致，因此本研究團隊將在測試後，

		蒐集相關意見後，進行軟體的修改。
四	請說明多人協作模式可能面對之品質控管策略及圖徵管理方式是否已有想法？	目前初步想法擬規劃不同角色與分工方式達到品質控管及圖徵管理目的，如系統管理者、稽核者等，資料建置後可透過稽核者確認後在進行上架。
五	建議也應考量圖徵資料庫應用加值的可能性。	本研究後續將納入圖徵資料庫應用加值的發展方向的評估。
張崑宗委員		
一	參考文獻(1/1000 地形圖測製規定)應採納最新規定。	本研究將調整內政部於 111 年 12 月 14 日台內地字第 1110267195 號函訂頒實施之一千分之一地形圖測製作業規定，可參閱修正版研究計畫書 P26。
二	OSM 考量全球化觀點，與 1/1000 地形圖資(建物分棟、...)分類繁細是否能導入，是一大挑戰。	一千分之一數值航測地形圖測製作業規定是以製圖角度規範繪製成果；惟與 OSM 偏 GIS 製圖的角度確實有所不同，由於 OSM 是以 Key-Value 方式記錄物件(圖徵)，具有很大彈性，但在 OSM 環境之製圖確實會與現行執行廠商做法差異很大，故將於本研究持續蒐集相關資料及研析可能的遭遇的衝突。
三	團隊工作組織及經費編列(人事成本過高)請補充說明。	本研究屬委託應用研究計畫，就預期達到之研究目的而言，工作項目需以投入研究人力達成，故人事成本占比較高。
四	於進度規劃中多人協助操作僅編列 1 個月，是否足夠？	目前期程規劃已調整為 2 個月，可參閱修正後研究計畫書圖 20。
曾耀賢委員		

一	本案規劃參考 OSM 引入 USER 協作功能，協作人員若上傳之資料有錯誤，如何過濾？	本研究是要將 OSM 的圖資管理機制導入，並非以 OSM 提供一般使用者 (USER) 繪製地圖，因此地圖的檢核程序需依照測繪中心規範要求。
二	P.32-33 112 年教育訓練 (ppt p.22) P.38 113 年教育訓練 (ppt p.28) 兩年度對象、課程均相同，且時程均在 11 月中 (p.59、60)，建議 113 年課程內容、對象需再考量，辦理時程也建議提前。	已調整 113 年教育訓練建議參與對象與課程內容；參與對象建議新增一千分之一地形圖資建置廠商代表，課程內容新增配合行政程序圖資更新流程設計及多人協作試辦說明等，詳細內容可參閱修正後研究計畫書表 6。
蔡季欣委員		
一	本案採用 OSM 搭配 PostgreSQL 進行試辦開發，對於相關套件其授權開放狀況為何？	OSM 所採用的開源軟體多是以 MIT 或 BSD 釋出，沒有 Copy left 的問題，也就是本研究修改 OSM 相關軟體後，並不需要再主動釋出。也因為如此，業界常使用這類軟體作為基礎進行開發，且日本中央與地方政府也常使用這類的開源軟體執行公務。
二	對於本案提及需國土測繪中心挑選示範區域，請補充需中心配合之期程及人力之規劃。	目前已新增相關時程，包含 112 年第 1 個月、第 4 個月分別請國土測繪中心供測試資料及確認示範區域並提供試辦區域資料，以及於第 7-8 個月參與多人協作操作試行、113 年度第 1 個月 (11 個月) 提供另案辦理行政流程更新機制資料、113 年度第 4-7 個月 (14 個月-17 個月) 導入物件導向圖徵資料庫協作之流程實作等期程規劃，可參閱修正後研究計畫書圖 20、圖 21。

三	112 年度各單位訪談後，是否可規劃先行辦理專家學者會議，建議予以考量。	建議可於工作會議討論適合辦理專家學者會議時間。
林昌鑑委員		
一	P.12 有關國土測繪中心相關計畫，所描述內容係內政部計畫，非國土測繪中心，有關內政部地形圖徵相關計畫，除 106 年度計畫外，建議彙整前後年度相關標準研究報告？	已配合修正，可參閱修正後研究計畫書 P12-P18。
二	P.28 轉換工具僅說明利用 GDAL/OGR 指令將 DXF 檔轉 shapefile，因地形圖 DXF 檔轉 shapefile 除圖形轉換外，亦涉及圖形及屬性編修，請補充說明轉換工具如何兼顧機關需求。	報告書中列出的 DXF 轉 Shapefile 是提供 GDAL/OGR 轉檔的案例。實際的操作是應該由 DWG 或 DXF 檔轉成 OSM XML 的格式，在尚未取得一千分之一地形圖進行實際操作的情形下，還未能以實際案例說明轉檔作業，造成混淆感到歉意。無論是從 DWG/DXF 或 Shapefile 的一千分之一地形圖轉成 OSM XML，其圖形和屬性資料都會盡可能以程式並自動化方式帶入，可能有一些需要特定再額外處理的部分在於 DWG/DXF 上的註記，這部分可進一步討論，有多少註記的內容需要帶入 OSM XML 中，再進行處理。此外，OSM XML 格式為 Key/Value 結構，是一個圖式(Graph)的資料結構，在資料的圖形與屬性的管理而言，相對彈性，例如圖徵物件屬性那一個圖幅的資訊，可以增加 Key/Value 來補充，類似這種機關需求的圖徵屬性，本研究團隊在進行溝通收集意見後，再進行轉換工具的調整。

三	有關一千分之一地形圖物件導向綱要 schema，請補充說明圖形及 112 年規劃研擬項目，另 113 年強化資料架構，亦請補充說明辦理項目及內容。	本研究中一千分之一地形圖物件導向綱要 Schema 的建立，是以內政部地形資料分類架構為基礎，並參考 OSM 的圖徵綱要，進行比對後，提出版次與測繪中心討論後，再進行修改，這是 112 年的規劃。113 年則是針對圖形資料管理上可否進一步以關係(relationship)的方式進行強化，例如，行政界線即是一個以關係(relationship)方式建立的好案例，唯這個方式與過去傳統 GIS 的資料管理方式不同，是否造成衝擊與問題，則是要進一步評估的地方。
蔡展榮委員		
一	我國需要的是什麼？(p8)國發會給本案經費的期望測繪科技的發展，本案如何為 NLSC 提出正確的方向及策略？	依據行政院函文內政部，請測繪中心持續掌握測繪技術發展，邀集國內產業界及學術界研商，透過實際辦理國土測繪作業之過程，讓臺灣三維製圖技術提升及產業發展，列入先進國家行列，並期待能輸出創新技術及產業，以協助落後國家。故本研究基於發展創新測繪技術為目的，考量圖徵資料結構發展是部分國家於繪製基本參考圖所採用的設計，故除了現行的地形圖測製方式與流程外，本研究以導入物件導向式圖徵資料庫於地形圖局部更新作業，用以改善管理模式可提升作業效率。
二	一個國家沒有最上層的指導綱要，就貿然做 1/1000 的圖徵標準，將來如何與其他空間資訊相容共享？	本研究將先針對地形圖轉入圖徵資料庫及多人協作可行性進行試辦與評估，視本研究實作試辦之結果，提供國家未來圖徵標準制定等相關政策參考。

三	<p>p.6 pp.38-39：「多人協做方式建立(1/1000 地形圖)圖資維護更新機制」、「協作編輯方式維護圖資內容」：是否知道我國各年度各地區的1/1000 地形圖產製方法及其圖資存在的問題、圖資的定義呢？多人協作編輯要注意那些問題及如何解決？</p>	<p>因各地測製作法不一，故國土測繪中心為期使產製作法一致性而於辦理 112-116 計畫，以往地形圖資料是否要溯及既往，需視未來政策決定。</p>
四	<p>1/1000 地形圖圖資品質的定義是什麼？如何評估得到其圖資品質呢？</p>	<p>有關地形圖圖資品質要求，詳細內容可參閱內政部於 111 年 12 月所頒定之一千分之一數值航測地形圖成果檢查作業規定，針對各程序皆有其檢核標準，如調繪補測階段，「抽查點位重複量測之平面位置與原平面位置之均方根誤差 (RMSE) 不大於 25 厘米或地物點間之相對距離與原距離之均方根誤差 (RMSE) 不大於 40 厘米」。</p>
五	<p>p.6、p.62 pp.16-17：文獻回顧缺少地形圖產製、更新、管理、流通、供應以及圖徵目錄與建置(綱要)等主要文獻。</p>	<p>先補充說明地形圖編纂歷程，請參閱修正後研究計畫書 P25-P27，其餘文獻回顧內容將於本研究執行過程中持續增加。</p>
六	<p>p8、pp28-29：在我國產製 1/1000 地形圖的圖徵資料編碼幾次的開會討論何決議變革方式(例如增加新編碼)的整個過程中，其關鍵的問題何原因為何？圖徵資料轉換工具的開發要注意什麼事情？</p>	<p>目前地形資料分類架構為民國 103 年 11 月內政部所公告之版次，參考內政部於民國 87 年訂頒之「基本地形圖資料庫地形資料分類編碼表」及內政部國土測繪中心於民國 96 年所制定之「基本地形資料分類編碼表及名詞定義」為基礎所制定。基本圖地形資料分類之編碼均以 9 為第一層之編碼。地形資料分類之第二層稱為中類，中類以下再細分為小類、細類、細目等三個階層，</p>



		<p>其中除小類為一位代碼代表外，細類及細目兩個階層皆為二位代碼，即整個代碼的長度為7碼。如分類編碼9110200為絕對重力點。</p> <p>目前一千分之一地形圖圖示規格表之地形資料分類編碼為5碼，如絕對重力點的編碼為91120。</p> <p>前者為分類架構，後者著重在圖示規格，兩者不一定能完全對應。本研究執行過程需留意此部分差異性。</p> <p>圖徵資料轉換工具的開發，初步規劃要留意轉換方式、屬性紀錄與轉換的資料完整性。</p>
七	<p>pp.14-15：日本、英國的圖徵設計架構及其內容涉及 geomatics 專業，貴公司如何汲取他國的經驗？宜再了解其他國家(例：德、荷、法、新加坡、瑞士、美國、澳洲)的做法與經驗來探討分析有利於本案後續執行的策略。</p>	<p>其它國家的做法與經驗是一個重要的參考依據，謝謝委員提醒，本團隊也將在執行過程中持續地收集相關做法，除了透過網路了解各國做法，並收集文獻，也將透過過去參與國際組織(例如 OGC、ITU)與國際研討會(例如，ACMGIS、IEEE IGRASS、ICCGIS)所認識的專家學者，進行訪談，以了解各國做法。</p>
八	<p>計畫書謬誤多，例如：p.1 一千分之一地形圖英文是”one-thousandth of the topographic map”嗎？</p>	<p>已修正為 1:1000 scale topographic map，可參閱修正後研究計畫書 P1。</p>
九	<p>本案的 1/1000 地形圖是否可以開放民眾、企業、產官學各界使用？是否合法(例如：國家機密保護法)？</p>	<p>目前各縣市所產製之一千分之一地形圖流通方式不一，如臺中市千分之一航測地形圖_TWD97(110年版次)(CAD)則是屬於開放資料，現階段僅 5M DEM 屬公務機敏資料外，其餘並無涉及國家機密保護法無法流通等問題，目前國土測繪中心預計將於 113 年開始協助各縣市政府販售一千分之一地形圖。</p>



#### 附錄四 研究計畫書審查意見回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
工作小組意見		
一	請將第 1 次工作會議與需求訪談討論決議事項及規劃辦理方式補充於研究計畫書	已納入，可參閱附錄六、附錄七。
二	研究計畫中部分圖片字體太小或模糊，不利閱讀，請全面檢視修正。	感謝工作小組意見，已全面檢視，且進行修正。如 OSM 資料庫綱要可參閱附錄十。
三	P.12，第二段，內政部跨領域地形圖徵服務架構相關計畫回顧，文中謹提及 106 年至 108 年度之文獻，尚缺少 109 年度文獻回顧，請補充。	已增加補充說明，可參閱修正後研究計畫書 P19-22。
四	P.36，「圖 15 工作規劃流程作業流程」為「五千分之一基本地形圖」相關作業，請修正為「一千分之一地形圖」作業流程。	已修正，可參閱修正後研究計畫書圖 15。
五	P.37，「B.物件導向式圖徵資料唯一編碼規則設計」，請就文中所提出可能遭遇的問題，提出初步可行的處理方案或研究方向。	有補充說明，可參閱修正後研究計畫書 P54。
六	文中出現本中心、機關、國土測繪中心，請統一用語並於第一次出現時全銜內政部國土測繪中心以下簡稱……)。	感謝工作小組意見，已全面檢視，且進行修正。
七	P.5，第三段，【……(內政部”心”，106)】，請刪除「心」字。	已修正，可參閱修正後研究計畫書 P.6。
八	P.23，倒數第二段，「……可以擴增外掛模組”滿”複雜的圖資編輯需求……」，請修正文字為「”較”複雜……」。	已修正，可參閱修正後研究計畫書 P.25。
九	P.23、P.33 文中「JOSM」誤植為「JSOM」，請全面檢視並更正；另「JOSM」第一次出現時請以全名表示，後續以簡稱敘述之。	已修正，可參閱修正後研究計畫書 P.23、P.33。
十	P.25，第一段，「……供應機制發展方向，”出”國土利用調查成果……」，請刪除「出」	已修正，可參閱修正後研究計畫書 P.26。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	字。	
十一	P.25，最後一段，「內政部為於一千分之一地形圖……。」內政部”於民國 87 年度至 102 年度……」，請依前述修正文字。	已修正，可參閱修正後研究計畫書 P.27。
十二	P.31，最後一段，標題「C.應用程設計介面 (Application Programming Interface API)」應為「C.應用程”式”設計介面(Application Programming Interface API)」；第 1 句「應用程設計介面，簡稱 API……」應為「應用程”式”設計介面，簡稱 API……」，請修正。	已修正，可參閱修正後研究計畫書 P46。
十三	P.39，最後一段，「……其測試結果將可以了解圖徵 ID 的規劃是可以因應未來圖資……」建議修正文字為「……其測試結果將可以了解圖徵 ID 的設計能否因應未來圖資……」。	已修正，可參閱修正後研究計畫書 P56。

## 附錄五 歷次工作會議紀錄回覆辦理情形

### 一、第 1 次工作會議紀錄回覆辦理情形

- (一) 時間：112 年 3 月 28 日（星期二）下午 2 時
- (二) 地點：國土測繪中心第 2 會議室
- (三) 主持人：蔡簡任技正季欣

項次	審查意見	回覆辦理情形
一	本案 112 年 3 月份預定進度為 11%，實際執行進度 11%，符合契約規定。	遵照辦理。
二	有關「圖徵編碼用途及最小單元」等議題，其中圖徵編碼部分涉及「地形資料分類架構」，請研究團隊參考本中心提供之最新版本進行分析比較。 至於圖徵編碼用途及最小單元之設計規劃，因涉及 OSM 內部資料結構與現行既有圖資之資料結構存有差異，請研究團隊在顧及資料轉換難易度、技術相容性及後續擴充性之條件下進行相關分析及研究，並請研究團隊參考內政部歷年相關研究之結論，並於後續訪談相關專家學者時徵詢相關意見，彙整於下次會議中說明。	本研究已將 OSM 圖徵分類與國土測繪中心提供之「地形資料分類架構」最新版次進行對應，結果可參閱附錄九，部分項目之對應需要進一步釐清。  圖徵編碼用途及最小單元之設計規劃，參考內政部歷年相關研究之結論，並納入與洪榮宏老師徵求意見的議題。
三	請研究團隊於 112 年 4 月 14 日前將本次需求訪談紀錄函送本中心	研究團隊於 112 年 4 月 13 日以準字第 1120000180 號函送需求訪談紀錄至貴中心。

## 二、第2次工作會議紀錄回覆辦理情形

(一) 時間：112年4月26日(星期三)上午11時30分

(二) 地點：國立成功大學測量及空間資訊學系1樓會客室

(三) 主持人：蔡簡任技正季欣

項次	審查意見	回覆辦理情形
一	本案112年4月份預定進度為20%，實際執行進度20%，符合契約規定。	遵照辦理。
二	有關安排測量隊訪談事宜，請貴公司配合參加本中心辦理之「112年度地測輔助三維建物更新工作」教育訓練以了解測量隊工作流程及方式，並據以規劃未來測量隊試辦作業方案。	感謝國土測繪中心協助協調教育訓練辦理時間，謹訂於112年6月12日(一)於北區第二測量隊苗栗辦公室辦理，團隊將派員參加。
三	本案研究所需測試資料，業於112年4月19日提供貴公司五千分之一基本地形圖及臺灣通用電子地圖等相關測試圖資(採用最新「地形資料分類架構」7碼分類編碼)，請依本次會議所報告之OSM圖徵分類與「地形資料分類架構」對應分析結果，賡續辦理資料匯入及轉換工具開發。	目前已採用最新「地形資料分類架構」7碼分類編碼對應，作為資料匯入及轉換工具開發依據。
四	請研究團隊於112年5月12日前將本次專家學者訪談紀錄函送本中心。	本公司以準字第1120000236號提送專家學者訪談紀錄至貴中心

### 三、第3次工作會議紀錄回覆辦理情形

(一) 時間：112年5月31日(星期二)下午2時

(二) 地點：國土測繪中心第2會議室

(三) 主持人：蔡簡任技正季欣

項次	審查意見	回覆辦理情形
一	本案 112 年 5 月份預定進度為 25%,實際執行進度 28.5%,符合契約規定。	遵照辦理。
二	本案研究內容與「多維度空間資訊基礎圖資監審工作」辦理之「一千分之一地形圖圖式規格標準化」(宜蘭大學負責)及「多維度圖資結合行政流程更新策略」(航遙測學會負責)等 2 項研究,其研究結果之間具互相影響的因果關係,準線公司執行中如遇相關問題,可透過本中心協調與前開廠商進行資訊交換或交流。	遵照辦理。
三	「地形資料分類架構」與「OSM 類別標籤」差異之處(簡報 23 頁),針對疑義部分請業務單位協調基本圖資測製科協助釐清後提供說明予準線公司參考,並據以提出對應處理方案。	可參閱期中報告書第四章第二節說明。
四	另有關「地形資料分類架構」與「臺灣通用電子地圖圖層內容說明」疑義部分(簡報 24-27 頁),經釐清應為「基本地形圖之地理資訊圖層」,請準線公司確認內容及版本後重新提出分析結果;並補充與「臺灣通用電子地圖圖層內容說明」分析結果。	已更新並採用臺灣通用電子地圖進行分析,可參閱期中報告書第四章第二節及附錄七。

#### 四、第4次工作會議紀錄回覆辦理情形

(一) 時間：112年6月12日(星期二)下午11時30分

(二) 地點：國土測繪中心北區第二測量隊苗栗辦公室

(三) 主持人：蔡簡任技正季欣

項次	審查意見	回覆辦理情形
一	本案 112 年 6 月份預定進度為 52.5%，實際執行進度 52.5%，符合契約規定。	遵照辦理。
二	有關地中地 (Donut holes or Island polygon) 幾何圖徵之資料結構，於本研究中可能涉及 SHP 與 OSM 格式之資料結構設計方式不同，後續建置此類型資料時，須搭配特殊的編輯操作方式；另請準線團隊於日後在測量隊導入 JOSM 進行資料編繪時，特別加強上述編輯操作方式之相關教育訓練。	遵照辦理，後續在測量隊導入 JOSM 進行資料編纂時，特別加強上述編輯操作方式之相關教育訓練。
三	有關未來規劃由多人協作方式辦理圖資更新章節，請準線公司以 OSM 更新任務指派機制為例並比對本中心作業流程後，於期中報告提出相關分析及適合的建議作業方案。	已補充，可參閱期中報告書第五章第二節壹(一)。



五、 第 5 次工作會議紀錄回覆辦理情形

(一) 時間： 112 年 7 月 26 日 (星期三) 下午 2 時 00 分

(二) 地點：國土測繪中心第 2 會議室

(三) 主持人：蔡簡任技正季欣

項次	審查意見	回覆辦理情形
一	本案 112 年 7 月份預定進度為 60.5%，實際執行進度 60.5%，符合契約規定。	遵照辦理。
二	本次會議中討論道路圖徵綱要設計部分，準線團隊所提設計概念尚屬可行，另為與本中心現行其他圖資之道路測製方式更加契合，請基本圖資測製科提供相關作業規範供準線團隊參考。	遵照辦理，已收到”三維道路模型資料建置及品質查核作業說明”文件。
三	有關後續與本中心測量隊辦理圖資更新協作測試部分，考量本工項以研究測試為目的不須將圖資全面測繪，故試辦作業的目標請以內業操作流程導入圖徵資料庫作業方式之可行性及軟體工具操作之完整性進行評估為主，所需之成本與效率評估為輔；爰請準線團隊規劃試辦作業時，著重於內業處理可能遭遇的問題分析與解決方案之研析。	遵照辦理。
四	有關準線團隊所提之衝突及調適分析內容，可再補充傳統製圖方式過渡至圖徵物件化的相關典型問題，並就轉型問題分析更廣的面向(如：技術、成本、人員訓練、政策法規支援、產官學界接受度、機關間連繫與合作、.....等)。	遵照辦理，持續蒐集資料規劃中。

六、 第 6 次工作會議紀錄回覆辦理情形

(一) 時間： 112 年 9 月 26 日 (星期二) 上午 10 時 00 分

(二) 地點：國土測繪中心第 2 會議室

(三) 主持人：蔡簡任技正季欣

項次	審查意見	回覆辦理情形
一	本案 112 年 9 月份預定進度 79.5%，實際執行進度 79.5%，符合契約規定。	遵照辦理。
二	有關圖徵識別碼及不同比例尺之基本地形圖編碼原則，考量後續查詢與應用效能，請以所有圖徵全部編訂物件代碼(16 位長度)之方式辦理，比例尺及年度版本部分，則以屬性欄位方式記錄。	遵照辦理。
三	請於 112 年 11 月 10 日前依會議資料規劃內容辦理教育訓練，另有關圖徵資料儲存及查詢雛型系統請提供中文操作介面，並評估是否可建立檢核各欄位資料正確性或其他填載事項提示等機制。	<p>1.教育訓練計劃書已於 10 月 16 日(準字第 1120000571 號)函文發送，並於 10 月 18 日(測應第 1121337364 號)復文同意辦理。</p> <p>2.目前雛型系統編輯環境是可設定為中文操作介面</p> <p>3.雛型系統編輯環境已有基本的防呆設計，惟客製化各欄位資料正確性或其他填載事項提示，建議可依據測量隊試辦計畫推動經驗回饋以評估技術可行性。</p>
四	有關地形圖局部更新作業流程及地形圖的數值資料流通方式規劃，請應用圖資測製科及圖資供應管理科參考會議資料所提透過圖徵資料庫的建立，讓使用者可任意選擇某一個區域範圍內某一個比例尺，匯出 SHP 或 DWG 檔之建議，評估後續資料流通供應方式。另請準線智慧科技股份有限公司評估後續圖徵資料庫管	<p>1.配合辦理。</p> <p>2.有關如何利用圖徵資料庫進行變異區偵測及行政流程更新成果如何應用於圖徵資料庫等事宜，納入本次會議討論事項。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>理維護方式、如何利用圖徵資料庫進行變異區偵測及行政流程更新成果如何應用於圖徵資料庫等事宜，並於期末研究報告分別提出可行之規劃方案。</p>	

七、 第 7 次工作會議紀錄回覆辦理情形

(一) 時間： 112 年 10 月 26 日 (星期四) 上午 10 時 00 分

(二) 地點：準線智慧科技股份有限公司 里約會議室

(三) 主持人：蔡簡任技正季欣

項次	審查意見	回覆辦理情形
一	本案 112 年 10 月份預定進度 87.5%，實際執行進度 87.5%，符合契約規定。	遵照辦理。
二	議題 1 物件導向式圖徵資料展示方式，原則同意準線智慧科技股份有限公司 (以下簡稱準線公司) 之建議，以臺灣通用電子地圖圖例樣式作為本研究圖徵展示之用，至於無法參照之圖例樣式，則請準線公司另行設計貼近原一千分之一地形圖的樣式。	建議於 113 年度研究工項，提供客製化圖示設定功能，可依據臺灣通用電子地圖圖例樣式表進行一千分之一地形圖物件導向資料庫地圖展示設定，若無法參照之圖例樣式，則依據貼近原一千分之一地形圖的樣式進行設計。
三	有關議題 2 所提變異偵測技術及議題 3 行政流程更新機制，本中心將納入另案研究評估，請準線公司於 112 年度研究報告中針對本案圖徵資料庫未來如何與前開 2 項技術及運作機制搭配提出相關建議。	遵照辦理，可參閱期末報告書第七章第二節之四(結合變異偵測識別分析結果辦理圖徵資料局部更新作業)，以及五(配合行政程序流程進行圖資局部更新之推展)提出之建議。
四	議題 4 有關 113 年度計畫工作規劃構想之討論議題，除請依原採購契約規定事項外，另依下列結論辦理： 1.有關不同年度版次管理及圖徵資料庫之對應設計項目，原則同意準線公司提出未來新版圖資 (例如 112 年之後) 統一納入圖徵資料庫；至舊有圖資 (例如 112 年之前) 則依不同年度或版次獨立建立單一資料庫，彼此透過 API 串接舊	1.遵照辦理，可參閱期末報告書第五章第一節肆二(物件導向式圖徵資料庫特定時間版次地形圖)的說明。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	<p>有資料。</p> <p>2.有關版次維護、協作歷程、屬性標籤、版本歸屬等紀錄機制之設計項目，請準線公司以「整批匯入」及「個別修正」等情境，研究可識別不同編輯者或來源的紀錄機制。</p> <p>3.有關可依照設定時間條件匯出圖資的功能項目，請準線公司依本中心需求研究設計可透過設定任一時間點，從圖徵資料庫獲得該時間點最新之一千分之一地形圖成果之功能。</p> <p>4.有關開發協作機制功能項目，請以本中心 113 年度測量隊試辦作業成果作為本項研究測試對象，並以「批次資料更新」作為本項研究重點。</p> <p>5.有關強化一千分之一地形圖資料導入物件導向圖徵資料結構設計項目，原則同意準線公司建議，改成延伸擴充其他類別之資料結構設計，至於擴充之類別於後續參考相關圖層需求後討論決定。</p> <p>6.有關配合本中心另案辦理行政流更新機制的規劃項目，請準線公司優先以本中心測量隊試辦作業為主要研究方向，並納入參考本中心另案辦理行政流程更新研究（中華民國航空測量及遙感探測學會承辦）之結果進行規劃設計。</p> <p>7.有關導入物件導向圖徵資料庫協作之流程實作及分析項目，請準線公司以本中心測量隊試辦過程作為主要分析對象。</p>	<p>2.已修正描述，可參閱期末報告書第五章第一節參二(物件導向式圖徵資料庫的局部更新方式)的說明。</p> <p>3.已修正描述，可參閱期末報告書第五章第一節肆二(物件導向式圖徵資料庫特定時間版次地形圖)的說明。</p> <p>4.已調整，可參閱期末報告書第七章第三節之調整內容與調整原因。</p> <p>5.已調整，可參閱期末報告書第七章第三節之調整內容與調整原因，目前本研究建議為水系、鐵路及捷運等二個類別。</p> <p>6.已調整，可參閱期末報告書第七章第二節五(配合行政程序流程進行圖資局部更新之推展)的內容。</p> <p>7.已調整，可參閱期末報告書第六章第二節(測量隊試辦計畫規劃)內容。</p>

項次	審查意見	回覆辦理情形
五	依據國家發展委員會 112 年 3 月 23 日發社字第 1121300528 號函（附件 3），請準線公司於繳交研究報告時併同提出本研究案原創性舉證之相關措施作為，供本案後續驗收參據。	預計透過論文原創性比對服務提供比對結果供參考。
六	請準線公司於 112 年 11 月 16 日前提供本案 112 年度研究報告初版（或初稿），供本中心業務單位先行檢視，俾利提供意見以完善本案研究報告。	遵照辦理，已於 11 月 6 日提供部分研究報告初版供檢視。

## 附錄六 歷次需求訪談紀錄回覆辦理情形

### 一、 國土測繪中心需求訪談紀錄回覆辦理情形

項次	決議事項	回覆辦理情形
一	有關本研究之預期目標與範疇。	
	決議 1：本案先以測量隊為主，未來逐步推廣到測繪廠商及其他機關。測量隊就地標、建物範圍、道路中心線等三個圖層，將先行規劃設計並試行協作圖資更新作業流程。對於跨機關之間的協作，本團隊將針對如何實現快速更新，例如如何蒐集到「現地有異動」的資訊回饋機制。	1.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P6。
	決議 2：該部分涉及另案「都會地區多維度空間資訊基礎圖資測製及更新計畫(112-116年)」案」辦理之配合行政程序進行圖資更新的研究課題，待該案有較具體的討論時，本團隊會參與該計畫之工作會議，藉以了解詳細的規劃方向。	2.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P6。
二	有關進度甘特圖中「多人協作試辦(國土測繪中心)」項目。	
	決議：本團隊需要測量隊支援的人力，預計於 112 年 9 月前提出測量隊試行規劃，以供測繪中心事先協調安排。	已補充，可參閱修正後研究計畫書 P81。
三	有關 113 年測量隊測試使用 JOSM 進行地形圖繪製測試計畫。	

	<p>決議 1：現行測量隊於外業作業後，透過地面測量方式，利用 SVMAP 軟體產製 CNT 檔(內容為文字型態的坐標點位資料)，之後再使用 IMAP 進行展點繪製。故本團隊除規劃讀取 CAD 格式匯入至圖徵資料庫(如 OSM)；亦可評估直接讀取 CNT 檔後，再由測量隊人員至 JOSM 進行點、線、面之編繪。</p>	<p>1.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P58。</p>
	<p>決議 2：有關測量隊的繪製流程與方式，本團隊將至測量隊蒐集更多完整資訊，屆時請國土測繪中心提供 CNT 檔案格式供參考</p>	<p>2.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P58。</p>
四	<p>有關本研究所需測試資料</p>	
	<p>決議 1：目前內政部標準地形資料分類編碼為 7 碼(109 年修正草案)，而採用 7 碼的標準地形資料分類編碼的一千分之一地形圖資料，最快於 112 年底方可產出，因此請國土測繪中心先行提供現有前開分類編碼(7 碼)所產製之基本地形圖(1/5000)(CAD、SHP 格式)，含地標、建物、道路等資料，以及通用電子地圖(SHP 檔)供本團隊測試。</p>	<p>1.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P50。</p>



	決議 2：依據內政部 111 年 12 月發布「一千分之一數值航測地形圖測製作業規定」，已有定義道路中心線圖層，無須再將道路邊線轉製為道路中心線。	2.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P50。
	決議 3：考量五千分之一基本地形圖的內容尚與一千分之一地形圖的內容仍有差異，如建物範圍圖，前者僅有建物外框並無分棟線，而一千分之一地形圖則會包含分棟線。俟團隊取得各種測試資料，再進行評估整合運用	3.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P50。
五	其他決議事項	
	<p>1.於研究過程中遭遇政策或標準制定相關議題，本團隊將先彙整相關課題後提供參考。</p> <p>2.因本案研究範疇現階段不會涉及測繪廠商，本團隊將先取消與測繪廠商的需求訪談規劃。</p> <p>3.目前因國內各相關領域針對圖徵仍有不一樣的見解，考量國立成功大學洪榮宏教授已在圖徵研究領域著墨甚深，本團隊預計 4/26 安排與洪教授訪談；至國內其他關注圖徵資料庫專家或學者，將視實際需要一併納入訪談對象。</p> <p>4.為順利測量隊試辦圖資協作工作，本團隊規劃 112 年底辦理教育訓練，內容包含預計於 113 年進行測試計畫</p>	<p>1.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P23。</p> <p>2.配合辦理。</p> <p>3.已安排 4/26 與洪教授訪談。</p> <p>4. 已補充，可參閱修正後研究計畫書 P55。</p>

的行前訓練(利用外業測量方式取得的資料到內業作業的程序)、JOSM 操作說明，並增加測量隊對於圖徵繪製觀念的釐清。

5.專家學者會議將以本研究已有初步成果為前提，本團隊預計將於 12 月辦理專家學者會議。

6.有關[研擬一千分之地形圖物件導向綱要(schema)之類別項目及開發轉換工具]工項，預計開發轉換工具轉換功能為雙向轉換，如自圖徵資料可輸出至現有各比例尺地形圖的圖層，或自各比例尺地形圖匯入至圖徵資料；在發展轉換格式時如有問題將隨時提出與測繪中心進行討論。

7.有關國網中心雲端環境申請，本團隊將近一步了解申請程序。預計規劃於 10 月部署至國網中心雲端環境，在尚未部署至國網中心雲端環境之前，則於本團隊內部架設測試環境。

5.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P82(圖 27)。

6.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P50。

7.已補充，可參閱修正後研究計畫書 P41、P42。

## 二、成功大學蔡展榮老師需求訪談紀錄回覆辦理情形

項次	需求訪談紀錄	回覆辦理情形
一	<p>好的測量政策關係到我國整個測量方向，甚至影響整個國家的測量產業發展，應由業務面、制度面及法規面探討研擬我國測量產業發展策略，本計畫推動應該要先有上位的政策為依歸。</p>	
	<p>結論 1：目前由內政部地政司所主導「111 至 112 年度國家空間資訊及測繪政策白皮書委託專業服務案」率定相關策會發展策略，本團隊將持續關注測繪政策白皮書制定情況、原則及主要方向，以作為本研究案重要參考依據。</p>	<p>本團隊將持續關注「111 至 112 年度國家空間資訊及測繪政策白皮書委託專業服務案」執行方針與階段性成果，</p>
	<p>結論 2：本團隊將持續蒐集內政部對於圖徵資料庫研究相關報告，並理解相關測量產業發展策略，作為本研究案重要參考依據。</p>	<p>本團隊持續蒐集內政部圖徵資料庫研究相關報告，包含 106 年至 109 年跨領域地形圖徵服務架構建置工作案成果報告書，並已更新該計畫文獻回顧之章節架構，從依年度文獻回顧說明改以主題式文獻回顧說明，並發現 106 年度計畫已提出地形圖徵 API 規範(草案)及地形圖徵資料庫規範(草案)可供本研究參考。</p>
二	<p>以德國五萬分之一圖徵的經驗來看，制定標準的過程非常縝密，需要長期進行，建議我們國家的測繪政策方向的人員須具備理論和實務兼備的能力，並且有到現場進行實際外業測量的能力與經驗，才能夠找出現地測量的問題。</p>	
	<p>結論 1：本團隊將持續專注內政部推動之測繪政策白皮書的發展趨勢，並配合國土測繪中心推動之「112 年及 113 年多維度空間資訊基礎圖資監審作業」中有關結合行政流程更新策略探討之先期規劃研究工項的研究成果。</p>	
	<p>結論 2：本團隊將持續跟國土測繪中心外業測量隊討論，了解現地的測量的困難以確立本研</p>	

項次	需求訪談紀錄	回覆辦理情形
	究案可以執行的方向。	
	結論 3：本計畫屬於研究型計畫，主要是希望能從中發現問題，並了解圖徵資料庫導入之行政程序是否能符合現行測量隊的作業流程，從而創新研發可行之圖資更新協作機制的通用的軟體程式工具。	
三	建議多參考國外成功的案例，並且從國內產官學界相關人員的測量經驗中學習，調整並制定適合我國的空間圖資和圖徵政策。	
	結論 1 本團隊預計蒐集英國、德國、日本、韓國、美國等相關圖徵物件的建置與應用，以及識別碼的設計等。	
	結論 2：本團隊將持續關注測繪政策白皮書以及 112 年及 113 年多維度空間資訊基礎圖資監審計畫政策及規劃方向。本團隊將再多蒐集與了解內政部最新版一千分之一文獻回顧相關研究與架構，盡量落實在本研究案，進行衝突及調適分析，據以強化建立圖徵資料庫儲存及查詢系統，並以測量的實事求是正確的精神、汲取國內產官學界相關人員的測量經驗，最後將研究成果提出相關圖徵資料庫建置策略與建議，以供制定國家政策單位參考。	

### 三、成功大學洪榮宏老師需求訪談紀錄回覆辦理情形

項次	需求訪談紀錄	回覆辦理情形
一	圖徵最小單元的認知。	
	結論 1：圖徵最小單元的認知，是技術上可以達成的最小單元，也要能考慮實用性，但要留意不同領域的物件的定義，例如地政單位的建物與建管單位的建物可能是不同的。	遵照辦理，除此之外，也可參照實用性有關圖徵最小單元定義，也需考量其他因素。
	結論 2：以建物而言，是分棟為單元，可對應到門牌資料；以道路而言，要能考量與對應交通部的 LINK ID。	遵照辦理，涉及物件的串聯，可參考內政部(2017)提出地形圖徵識別碼型式為「編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼」，同一物件之識別碼必須一致。
	結論 3：地標的設計在不同比例尺可能是一個點、一個 POLYGON 或是一個 MULTIPOLYGON；本研究可製作示範資料，嘗試不同比例尺的圖徵物件管理。	針對不同比例尺圖徵物件管理，參照內政部(2017)地形圖徵資料庫具有規劃之共同綱要，每一個設計類別均具有明確之綱要，不同規格之地形圖徵資料(如 1/1000、1/5000 之 GIS 圖層資料、通用版電子地圖等)可在遵循共同綱要之規定下，將其資料匯入地形圖徵資料庫。
二	圖徵唯一識別碼規則。	
	結論 1：本研究可就地形資料管理需求編定圖徵唯一識別碼，只要具唯一性即可(例如流水號)，但須保留該圖徵的地形資料分類編碼。	遵照辦理，涉及物件的串聯，可參考內政部(2017)提出地形圖徵識別碼型式為「編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼」，同一物件之識別碼必須一致。
	結論 2：OSM 協作平台都有圖徵的變動集(changeset)，但是否能符合圖徵生命週期管理需要，仍要進一步了解探討。	遵照辦理。

	<p>結論 3：圖徵能以 KEY-VALUE 方式對應其他領域的唯一編碼(如門牌資料、交通路網 LINK ID、建號等)，後續也宜考慮保留與 3D 建物編碼的整合。</p>	<p>遵照辦理，本研究也針對三維物件所提出之鏈結規劃納入文獻回顧。</p>
三	<p>地形圖徵跨領域串聯非識別碼之串聯機制。</p>	
	<p>結論：本團隊將以識別碼方式進行跨領域的關聯機制做設計；並當主要識別碼無法對應或該機關資料未設計統一識別碼時，可利用鄰近周遭空間位置，參考採用老師提出之非識別碼方式，建立非識別碼之串聯機制。</p>	<p>本研究將參考內政部(2017)提出地形圖徵識別碼型式為「編定機關英文縮寫-地形資料分類編碼-物件代碼」設計，進行地形圖徵識別碼編碼原則。</p>

## 附錄七 名詞定義

- 1、開放街圖(OpenStreetMap, OSM)：是自由且開源的全球地圖，其特點之一即是採用協作編輯方式維護圖資內容，以圖徵為編輯維護的標的，並且有完整的維護歷程且能產生多個時序的版次圖資。
- 2、圖徵(Geographic Feature)：在 ISO 19000 系列的標準規格書中，皆定義圖徵為「真實世界現象的抽象」(abstraction of real world phenomena)，意指圖徵是人們對於真實世界現象的地理概念化。
- 3、空間物件(Object)：用來表達一圖徵的空間特性之拓撲或幾何物件。
- 4、地理概念(Geographic concepts)：是一般人用來組織和構築空間視覺的想法。
- 5、地理資訊模型(geographic information model)：在電腦中用來描述和表達真實世界中選定之物件的一組建構。
- 6、快照(snapshot)：在電腦中，快照是整個系統在某一個時間點的狀態(維基百科)。
- 7、圖徵唯一識別碼(ID/ Identify number)：每一個圖徵對應一個唯一識別碼，用來作為後續圖徵的識別以及管理維護應用。
- 8、鍵值(Key-value)：標籤用來描述圖徵的意義，一個標籤含有二個自由形態的文字，鍵(key)和值(value)，都是 255 字元以上的統一碼(Unicode)字串(strings)，例如，highway=residential 定義了這條路的主要功能是用於住宅區中房屋間的通行，一個資料基本項目不能具有二個相同的鍵(key)，例如，不能給一個點同時有 amenity=restaurant 和 amenity=bar。





附錄八 開放街圖標籤與地形圖分類架構對應表

分類編碼	中文名稱	英文名稱	OSM tag
9310000	建物	building	building=*
9310100	永久性建物(建築區)	permanent building (building area)	building=*
9310200	建築中建物	building under construction	building=construction
9310300	臨時性建物	temporary building	building = yes + temporary:date_on = + temporary:date_off
9420000	道路	road	highway=*
9420100	國道	national expressway	highway = motorway
9420101	國道高速公路	national freeway	highway = motorway
9420102	國道快速公路	national expressway	highway = motorway
9420200	省道	provincial highway	highway = primary
9420201	一般省道	provincial highway	highway = primary
9420202	省道快速公路	provincial expressway	highway = trunk
9420300	市道	city highway	highway = secondary
9420400	縣道	county highway	highway = secondary
9420500	區道	district road	highway = tertiary
9420600	鄉道	elevated county highway	highway = tertiary
9420700	專用公路	exclusive highway	highway = service
9420800	市區道路	urban road	highway = unclassified
9420801	一般市區道路	urban road	highway = unclassified
9420802	市區快速道路	urban expressway	highway = unclassified
9420900	其他道路	other roads	highway = road
9420901	小徑	trail	highway = path + surface=paved
9420902	小徑(鬆路面)	unpaved trail	highway = path
9420903	過水路	road on the riverbed	highway = track + tracktype=grade5
9420904	虛擬道路	virtual road	highway:virtual=*
9420905	自行車道	cycling road	highway = cycleway
9420906	產業道路	industrial road	highway = track
9420907	林道	forest road	highway = track
9420908	無名道路	unnamed road	highway=road
9421000	道路構造物及附屬設施	affiliated facilities of road	
9421001	匝道	ramp	highway = motorway_link or highway =

分類編碼	中文名稱	英文名稱	OSM tag
			trunk_link or highway = primary_link or highway = secondary_link or highway = tertiary_link
9421002	立體交叉道	grade separation	junction=jughandle
9421003	中央分隔島	traffic island	traffic_calming=island
9421004	人行陸橋	skywalk	highway=pedestrian+bridge=yes+layer=1
9421005	人行地下道	underground passage	tunnel=building_passage
9421006	人行道	sidewalk	highway = pedestrian
9900000	地標	landmark	
9910000	政府機關及單位	government agencies and offices	building=government
9910100	總統府	presidential office	building=government +government=presidency
9910200	中央政府機關	central government agency	building=government
9910300	中央政府所屬機關	subordinate office of central government agency	office=government
9910301	監獄、看守所	prison, detaining house	amenity = prison
9910400	地方立法機關	local administrative organization	government=parliment + building=government
9910401	直轄市議會	council of the special municipality	government=parliment + building=government
9910402	縣(市)議會	county/city council	government=parliment + building=government
9910403	鄉(鎮、市)民代表會	township/city council	government=parliment + building=government
9910500	地方行政機關	local legislate organization	building=government
9901501	省政府	provincial government	amenity=townhall+townhall:type=province+building=government
9892502	省諮議會	provincial consultative council	government=parliment + building=government
9883503	直轄市政府	government of the special municipality	amenity=townhall+townhall:type=city+building=government
9874504	縣(市)政府	county/city government	amenity=townhall+townhall:type=county+building=government
9865505	鄉(鎮、市)公所	township/city office	amenity=townhall+townhall:type=town+building=government

分類編碼	中文名稱	英文名稱	OSM tag
9856506	區公所	district office	amenity=townhall+townhall:type=district+building=government
9847507	村(里)辦公處	village office	amenity=townhall+townhall:type=village+building=government
9910600	直轄市、縣(市)政府所屬單位	subordinate office of municipality and county/city government	office = government
9910601	戶政事務所	household registration office	building=government + government=register_office
9910602	地政事務所	land office	amenity=townhall
9910603	警察局、分駐所、派出所	police station, police substation	amenity = police
9910604	消防局	fire station	amenity = fire_station
9910605	稅捐稽徵機關	tax collection authorities	building=government + government = tax
9910609	其他直轄市、縣(市)政府所屬單位	other subordinate office of municipality and county/city government	office = government
9910700	軍事機關	military organization	military = *
9910800	公營事業機關	public enterprise and institution	office = government
9920000	文教機關及場所	cultural and educational organization or sites	amenity = *
9920100	學校及訓練機構	schools and train organizations	amenity = *
9920101	大專院校	university or college	amenity = university
9920102	中學	high school	amenity = school
9920103	小學	elementary school	amenity = school
9920104	職訓中心	vocational training center	amenity = training
9920105	幼兒園	kindergarten	amenity = kindergarten
9920106	特殊學校	special education school	amenity = school
9920200	陳列及展覽場所	exhibition facility	amenity = exhibition_centre
9920201	圖書館	library	amenity = library
9920202	博物館	museum	tourism = museum
9920203	資料及陳列館	exhibition hall	amenity = exhibition_centre
9920204	文化中心	cultural center	amenity = social_centre

分類編碼	中文名稱	英文名稱	OSM tag
9920205	社教館	institute of social education	amenity = arts_centre
9920206	美術館	art museum	amenity = arts_centre
9920300	研究機構	research museum	amenity = research_institute
9930000	醫療社福及殯葬設施	medical, social welfare organization, and funeral facilities	
9930100	醫療機構	medical organization	healthcare=*
9930101	醫院	hospital	amenity = hospital
9930102	衛生所、健康服務中心	health office	healthcare=centre
9930200	殯葬設施	funeral facilities	
9930201	殯儀館	funeral parlor	amenity = funeral_hall
9930202	火化場	crematory	amenity = crematorium
9930203	靈(納)骨堂(塔)	columbarium	tomb=columbarium
9930300	社會福利機構	social welfare institutes	amenity = social_facility
9930301	兒少福利機構	children and youth welfare institutions	amenity = social_facility+social_facility:for=child
9930302	老人福利機構	senior citizens' welfare institutions	amenity = social_facility+social_facility:for=senior
9930303	婦女福利機構	women's welfare institutions	amenity = social_facility+social_facility:for=women
9930304	身心障礙福利機構	disabled welfare institutions	amenity = social_facility+social_facility:for=disable
9940000	公共及紀念場所	public memorial site	historic=memorial
9940100	休閒設施及旅遊景點	recreation facilities and attractions	tourism=attraction
9940101	劇院	theater	amenity = theatre
9940102	音樂廳	concert hall	amenity=concert_hall
9940103	活動中心	activity center	amenity = social_centre
9940104	國家風景區	national scenic area	boundary=protected_area+leisure=nature reserve
9940105	公園	park	leisure=park
9940106	遊樂園(場)	amusement park	tourism = theme_park
9940107	露天劇場、音樂台	open concert stage	leisure = bandstand
9940108	動物園	zoo	tourism = zoo
9940109	植物園	arboretum	leisure=garden + garden:type=botanical
9940110	國家公園	national park	boundary = national_park

分類編碼	中文名稱	英文名稱	OSM tag
9940111	國家森林遊樂區	national forest recreation area	boundary=protected_area+leisure = nature_reserve
9940112	旅客服務中心	tourist service center	tourism=information+information=visitor_centre
9940113	觀光景點	hot spots	tourism=attraction
9940200	健康設施	healthy facilities	sport=*
9940201	體育館	gymnasium	sport = gymnastics
9940202	體育場	stadium	leisure = stadium
9940203	游泳池	swimming pool	leisure = swimming_pool
9940204	海水浴場	swimming beach	leisure = beach_resort
9940300	古蹟及紀念性場所	historical monument and memorial site	
9940301	古蹟	historical monument	historic = monument
9940302	紀念性場所	memorial architecture	historic = memorial
9940400	碑、塔、像	stele, tower, statue	
9940401	紀念碑	monument	memorial=stele
9940402	紀念塔	memorial tower	historic = tower
9940403	紀念像	memorial statue	memorial=statue
9940404	牌坊	honorific arch	man_made=paifang
9940405	牌樓	celebration arch	man_made=pailou
9940500	天文及氣象機關	astronomical and meteorological organization	
9940501	天文台	astronomical observatory	man_made=observatory+observatory:type=astronomical
9940502	氣象台、測候所	meteorological observatory	man_made=observatory+observatory:type=meteorological
9950000	生活機能設施及機構	facilities and organizations for supporting functions of life	amenity = *
9950100	購物場所	shopping facilities	shop=*
9950101	市場	market	amenity = marketplace
9950102	地下街	underground market-place	shop = mall + location = underground + level =-1
9950103	大賣場	economy store	shop = wholesale
9950104	連鎖便利商店	convenient chain stores	shop = concenience
9950105	百貨公司	department store	shop = department_store
9950200	郵政、電信、電力、瓦斯、民生用水機構	post, telecommunication office, power company, gas	

分類編碼	中文名稱	英文名稱	OSM tag
		corporation and water corporation office	
9950201	郵局	post office	amenity=post_office
9950202	電信公司服務處	telecommunication office	office = telecommunication
9950203	電力公司服務處	power company service center	office=power_utility
9950204	自來水公司服務處	water corporation office	office=water_utility
9950205	天然氣(瓦斯)公司服務處	gas corporation	office=energy_supplier
9950300	金融機構	financial institutions	office=financial
9950400	旅館	hotels	tourism = hotel
9950401	國際觀光旅館	international tourist hotels	tourism = hotel
9950402	一般觀光旅館	standard tourist hotels	tourism = hotel
9950403	一般旅館	standard hotels	tourism = hotel
9950404	民宿	home stay facilities	tourism = guest_house
9950500	農民團體	farmers' organization	
9950501	農會	farmers' organizations	office=association+association=farmer
9950502	漁會	fishmen's associations	office=association+association=fishman
9950503	農業合作社	agricultural cooperation	office=cooperative
9960000	交通運輸設施	transportation facilities	public_transport=*
9960100	車站	railroad or bus station	
9960101	台鐵車站	railway station	railway = station
9960102	汽車客運車站	bus station	amenity = bus_station or public_transportation = station
9960103	捷運車站	rapid transit station	station =subway
9960104	高鐵車站	high speed rail station	railway = station + Highspeed = yes
9960105	輕軌車站	light rail transit station	station= light_rail
9960200	道路附屬設施	affiliated facilities of road	
9960201	交流道	interchange	highway=motorway_junction
9960202	收費站	toll station	barrier = toll_booth

分類編碼	中文名稱	英文名稱	OSM tag
9960203	加油站	gas station	amenity = fuel
9960204	停車場	parking area	amenity = parking
9960204a	地面	park lot	amenity = parking + parking =surface
9960204b	地下	underground parking lot	amenity = parking + parking =underground
9960204c	立體	parking lot building	amenity = parking + parking = multi-story + building=*
9960205	服務區、休息站	service area, rest area	highway=rest_area
9960206	停車場出入口	exit of parking area	entrance=exit
9960300	機場	airport	aeroway = aerodrome
9960301	陸上機場	airfield	aeroway = aerodrome
9960302	水上機場(位)	anchorage for sea-planes	landuse=port + port=seaplane
9960400	港灣	harbor	harbour = yes or landuse = harbour or landuse = port or seamark:type=harbour + seamark:harbour:category=*
9960401	商港	commercial port	landuse = port
9960402	漁港	fishing port	landuse =port + port =fishing
9960403	工礦港	industrial and mining port	landuse = port + port=industrial
9960404	軍港	naval port	landuse = military + military = base + military_service = navy
9960500	碼頭	dock	waterway=dock
9960501	渡船碼頭	ferry dock	amenity = ferry_terminal
9960502	湖濱碼頭	pier beside the lake	man_made=pier
9960503	海濱碼頭	wharf	man_made=wharf
9970000	宗教場所	religious place	amenity=place_of_worship
9970100	教堂、寺廟及宗祠	church, temple and clan shrine	building=church or building=temple or building=shrine
9970101	教堂	church	religion=christian
9970102	寺廟	temple	religion=taoist or religion=buddhist
9970103	回教寺	mosque	religion=muslim
9970104	宗祠	clan shrine	building=shrine
9970105	道場、聚會所	religious meeting house	amenity=place_of_worship
9980000	工業設施廠房	industrial factory	landuse=industrial + industrial=factory
9980100	工廠	factory	landuse=industrial + industrial=factory
9980200	發電廠	power plant	power=plant
9980201	水力發電廠	hydro power plant	power=plant + plant:source=hydro
9980202	火力發電廠	thermal power plant	power=plant + plant:source=coal or plant:source:gas
9980203	核能發電廠	nuclear power	power=plant + plant:source=nuclear

分類編碼	中文名稱	英文名稱	OSM tag
		plant	
9980204	風力發電廠	wind power plant	power=plant + plant:source=wind
9980205	太陽能發電廠	sun energy power plant	power=plant+plant:source=solar
9980300	造船廠	shipbuilding yard	landuse=industrial + industrial=shipyard
9980400	自來水廠	waterworks	landuse=industrial + man_made=waterworks
9980401	給水廠	water treatment plant	landuse=industrial + man_made=wastewater_plant
9980402	淨水廠	water purification plant	landuse=industrial + industrial=shipyard
9990000	其他地標	other landmark	
9990001	水文站	hydrological station	man_made=monitoring_station + monitoring:water_level
9990004	外國使領館及駐華辦事處	embassy, consulate	office=diplomatic + diplomatic=embassy or diplomatic=consulate
9990005	地震測站	earthquake monitoring station	man_made=monitoring_station + monitoring=seismic_activity
9990006	監測站	monitoring station	man_made=monitoring_station
9990007	山名註記	mountain notation	nature=peak
9990008	(科學)工業園區	science parks, industrial parks	landuse=industrial
9990009	加工出口區	export processing zone	landuse=industrial
9370300	環保設施	environmental protection facilities	
9370301	污水處理廠	sewage treatment plant	man_made = wastewater_plant + landuse=industrial
9370302	垃圾處理場	disposal area	landuse =landfill
9370303	焚化爐(廠)	incinerator	plant:source=waste
9370304	環境品質檢驗站	inspection place for environmental quality	man_made = monitoring_station + monitoring:air_quality=yes



## 附錄九 JOSM 檢核項目

符號	驗證項目	描述	修正
-	點重複	檢查有沒有點在同一個位置上	合併點成一個，並將二者屬性合併一起
-	線之中的點重複	檢查線有沒有包含重複的邊	將線分開，且刪除線上重複的邊
-	倒轉海岸線: 土地不在左側(Reversed coastline: land not on left side)	檢查非逆時針或錯位的海岸線 (海岸線常被誤用作內陸湖) Checks for coastlines that are not counter-clockwise or that are otherwise misplaced (coastline misused as inland lake)	倒轉海岸線線段方向(因海岸線是以順時針方向進行繪圖，因此土地會是在海岸線左側)
-	沒連結的海岸線: 海岸線沒有形成封閉 (Unconnected coastline: coastline ways do not form closed loops)	檢查海岸線不是連結到其它海岸線的終點	
-	未排序的海岸線: 海岸線不是由起點連到終點 (Unordered coastline: coastline ways are not connected start-to-end)	檢查海岸線之起點是否連結到其它海岸線的終點或終點是否連結到其它海岸線的起點	倒轉海岸線線段方向
-	未完成的線	檢查線是否只有沒有點或只有一個點	移除線
	檢查屬性的鍵(Keys)	檢查是否將屬性的鍵(Key)拼錯	修改為正確的
	檢查屬性的值(Values)	檢查是否將屬性的鍵(Values)拼錯。使用標籤預	NONE

符號	驗證項目	描述	修正
		設集( <a href="#">tagging presets</a> )來檢查	
	空值的屬性	檢查屬性是否為空值	移除空的屬性
	線交叉	檢查線(公路、鐵路、河流)在同一高度中交叉但沒有交叉的點	增加合適的高度(和可能為橋或隧道)
	未排序的線	檢查在一線中的所有線段是否有適當的排序	線重新排序
	線重疊	檢查二條線是否重疊	移除重疊的線
	自我交叉線	一條線和自己交叉，可能是共享同一個點	嘗試刪除重疊的線段，或可能可以是使用剪下和貼上，或是用選取的方式選擇重疊的線，來刪除
	相似命名的線	檢查線是否有很相似的名稱，可能是打字錯誤	NONE
	未封閉的線	檢查線的類型，以判斷該封閉的線是否封閉 Checks that way types, which should be closed really are closed	NONE
	未標籤的線	檢查是否有未標籤的線	NONE
	線的終點接近道路	線的終點若是很接近另一條線，只有幾公尺距離，有可能是沒連結好	如果需要連結到線，連結到線或合併點
	外線的樣式不匹配	在複合多邊形的關係(multipolygon relation)中，外線通常是共享的且有不同的屬性(標籤)，其中只有一個標籤會被用在樣式中以呈現	
	內線樣式等同多邊形	在複合多邊形的關係(multipolygon relation)中，JOSM 呈現內線之樣式的方式和外線是一樣的(這些都取決於 JOSM 設定和使用者檢視的偏好設定)	檢查標籤是否相同和移除內線中的標籤

符號	驗證項目	描述	修正
	複合多邊形沒有封閉	最大的可能是在於複合多邊形關係之中的成員沒有封閉，或是關係之中有少數單一點的存在	嘗試對關係中的點進行排序(如 A 到 Z)，且看看有無中斷，若有，再連結。隱藏可能會混淆的項目再去檢查。禁止多邊形自我交叉，移除重複的點或線，確保封閉區域中的所有部分有相同的角色。
<b>i</b>	修正我 Fixme	檢查是否有 fixme 的字眼在屬性中	NONE
<b>i</b>	道路沒有編號參照	檢查道路是否有編號參照的標籤，如果是鄉道(tertiary)等級道路就並不一定需要編號參照	增加一個參照屬性或忽略
<b>i</b>	點有相同的名字	多個點使用同一個名稱，有可能是重複	NONE
<b>i</b>	重疊的區域	區域重疊	
<b>i</b>	未知的屬性值(Value)	檢查是否適當的使用標籤(只有 JOSM 預設的範圍內)	移除或修改不正確的使用的標籤
<b>i</b>	未標籤且未連結的點		
<b>i</b>	複合多邊形關係中沒有樣式	複合多邊形關係缺少用來描述呈現的標籤	對於建物要加入 building=yes 於關係中



## 附錄十 教育訓練辦理成果

### 一、簽到簿

11/1運用物件導向式圖徵架構精進一百分之一地形圖資更新及管理模式委託研究案教育訓練						
編號	單位	職稱	姓名	上午簽到	下午簽到	備註
1	曾副主任室	副主任	曾耀賢	曾耀賢	曾耀賢	
2	簡任技正室	技正	林昌鑑	林昌鑑	林昌鑑	
3	應用圖資測製科	科長	王敏雄	王敏雄	王敏雄	
4	基本圖資測製科	技正	李佩珊	李佩珊	李佩珊	
5	北區第二測量隊	專員	陳銘川	陳銘川	陳銘川	
6	北區第二測量隊	技士	林乘逸	林乘逸	林乘逸	
7	新竹辦公室	技士	戴浩珉	戴浩珉	戴浩珉	
8	新竹辦公室	技士	王柏文	王柏文	王柏文	
9	新竹辦公室	科員	劉虹妤	劉虹妤	劉虹妤	
10	新竹辦公室	技佐	武宜宜	武宜宜	武宜宜	
11	地籍測量科	技士	陳群立	陳群立	陳群立	
12	地籍測量科	技士	許桂花	許桂花	許桂花	
13	圖資供應管理科	技正	林文亮	林文亮	林文亮	
14	圖資供應管理科	技士	廖于銓	廖于銓	廖于銓	
15	圖資應用推廣科	技士	林士哲	林士哲	林士哲	
16	圖資應用推廣科	技士	林信助	林信助	林信助	
17	應用圖資測製科	技正	莊峰輔	莊峰輔	莊峰輔	
18	應用圖資測製科	技士	許展祥	許展祥	許展祥	
19	應用圖資測製科	技士	康哲銓	康哲銓	康哲銓	
20	應用圖資測製科	技士	林鶯均	林鶯均	林鶯均	

11/1運用物件導向式圖徵架構精進一千分之一地形圖資更新及管理模式委託研究案教育訓練

112/11/01

編號	單位	職稱	姓名	上午簽到	下午簽到	備註
21	應用圖資測製科	技士	高名旻	高名旻	高名旻	
22	應用圖資測製科	技士	施錦揮	施錦揮	施錦揮	
23	應用圖資測製科	技士	游政恭	游政恭	游政恭	
24	基本測量及企劃科	技士	黃英婷	黃英婷	黃英婷	
25	基本測量及企劃科	技士	洪翎嘉	洪翎嘉	洪翎嘉	
26	基本圖資測製科	技正	黃華尉	黃華尉	黃華尉	
27	應用圖資測製科	技士	鍾文彥	鍾文彥	鍾文彥	
28	應用圖資測製科	專員	林承俊	林承俊	林承俊	
29	"	技正	潘凱佩	潘凱佩	潘凱佩	
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

講師：蔡和、李銘、邱秉俊 工作人員：陳中甘、郭文豪

## 二、講義教材







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](http://www.nlsc.gov.tw)

總機：(04) 22522966

傳真：(04) 22592533