

**111 年及 112 年三維道路模型資料建置  
工作採購案（第 1 作業區）  
2022 and 2023 Government  
Procurement for 3D Road Model  
Building Project 1<sup>st</sup> Work Zone**

111 年度工作總報告  
Final Report of 2022



標案案號：NLSC-111-35

主辦機關：內政部國土測繪中心

執行單位：中興測量有限公司

中華民國 112 年 1 月 6 日

111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案（第1作業區）

111年度工作總報告 內政部國土測繪中心



## 摘要

為加速二維國家底圖升級為三維底圖，內政部國土測繪中心於 108 年起委外辦理三維道路模型資料建置，以臺灣通用電子地圖成果結合數值高程模型及數值表面模型，訂定快速建置參考 CityGML 2.0 LOD1 三維道路模型的作業流程。於 109 年度起分區辦理全臺三維道路模型資料建置案，而本案為建置案之第三年度，主要辦理桃園市、新竹市、新竹縣、臺南市等縣市三維道路模型建置。

三維道路模型之平面位置以臺灣通用電子地圖之道路面為依據，路面高程自內政部 1m DEM/DSM 擷取，道路屬性資料則取自臺灣通用電子地圖道路屬性，並連結交通部交通資訊基礎路段編碼資料。部分無法由 DEM/DSM 獲取路面高程之路段，使用道路竣工圖、測繪車高程及立體製圖等高程資料來源建置三維道路模型。

本年度三維道路建置工作分為兩個作業區進行，本公司負責第 1 作業區，作業範圍為桃園市、新竹市、新竹縣北邊之市區道路，原規劃建置市區道路 247 幅 5,178 公里，考量道路連通性增加建置 OT 或 AL 等級道路，共建置市區道路 5,296 公里。本公司同時負責本年度二作業區相鄰處模型整合及第 1 作業區成果與 109 年建置案國道、110 年建置案快速道路成果之整合工作，共計整合 89 幅圖。

本案三維道路模型建置工作依循前三年度試辦案及建置案之作業流程進行細部作業改良，並於歷次工作會議中與國土測繪中心、第 2 作業區廠商台灣世曦工程顧問股份有限公司及監審廠商中華民國航空測量及遙感探測學會進行討論，調整前三年度作業流程，確保不同建置廠商間作業流程及成果的一致性。

關鍵字：三維道路模型、臺灣通用電子地圖、數值高程模型、數值表面模型



## Abstract

In order to accelerate the upgrading of the two-dimensional national base map to the three-dimensional (3D) base map, the National Land Surveying and Mapping Center of the Ministry of the Interior (NLSC, MOI) has started to build 3D road model data in 2019, and uses the results of Taiwan's general electronic map (Taiwan e-Map) combined with the Digital Elevation Model (DEM) and the Digital Surface Model (DSM) to establish a rapid construction operation for 3D road models referring to CityGML 2.0 LOD1. In 2020, the project started to build the 3D road models of the whole Taiwan. In 2022, the third year of the project, the model construction scope includes 3D road models of Taoyuan City, Hsinchu City, Hsinchu County and Tainan City.

The planar position of the 3D road model is based on the road surface of Taiwan e-Map, the road elevation is extracted from the 1m DEM/DSM of the MOI, and the road attribute data is extracted from the road attribute of Taiwan e-Map, and it is connected to the basic road section coding for traffic information of the Ministry of Transportation and Communications. Encoding information. For some road sections where the road elevation cannot be obtained by DEM/DSM, a 3D road model is built using other elevation data sources such as road as-built drawings, mobile mapping system (MMS) or photogrammetry.

The road model construction of this year is divided into two work zones. Chung Hsing Surveying Co. Ltd. (CHS) is responsible for the first work zone. The operation scope includes Taoyuan City, Hsinchu City, and north Hsinchu County. The length of the road models is originally planned to build 5,178 km in 247 frames. Considering road connectivity to increase the construction of OT or AL grade roads, build a total of 5,296 km of roads. CHS is also responsible for the model integration of the adjacent areas of the second work zone this year, and the integration of the results of the first work zone with the results of the the 2020 and 2021 construction projects, and a total of 89 frames have been integrated.

The work procedure of this year followed that developed at the 2019 pilot project and the 2020 and 2021 construction project. Detail operation adjustment and improvement was made after several work meetings with the NLSC, the

contractor of the second work zone, CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan, and the supervisory manufacturer, the Chinese Society of Photogrammetry and Remote Sensing, to ensure the consistency of operating procedures and results among different construction vendors.

Keyword: Three-dimensional road model, Taiwan e-Map, Digital Elevation Model (DEM), Digital Surface Model (DSM)

## 目錄

摘要.....	I
Abstract.....	III
圖目錄.....	VII
表目錄.....	X
第 1 章 計畫概述與作業規劃.....	1
1.1 背景說明.....	1
1.2 作業範圍與內容.....	2
1.3 作業進度與期程.....	4
1.4 作業人員組成與性別工作平等資訊統計.....	8
第 2 章 三維道路模型資料建置辦理情形.....	11
2.1 作業整體規劃.....	11
2.2 前置作業.....	12
2.2.1 來源資料取得.....	12
2.2.2 資料清查.....	14
2.2.3 資料分類.....	15
2.3 三維道路模型建置.....	19
2.3.1 平面資料處理.....	19
2.3.2 高程資料處理.....	42
2.3.3 連結屬性資料.....	53
2.3.4 模型資料格式轉換.....	65
2.3.5 成果檔案命名原則.....	66
2.3.6 輔助模型建置.....	67
2.3.7 三維道路模型成果整合作業.....	74
2.4 工作場所與作業環境.....	83
第 3 章 品質檢核及分析.....	85
3.1 自我品質管理.....	85

3.2 監審廠商審查 .....	89
第 4 章 結論與建議 .....	90
4.1 結論 .....	90
4.2 建議 .....	92
參考文獻 .....	93

## 附錄

- 附錄 1 收發文紀錄
- 附錄 2 歷次工作會議決議與辦理情形
- 附錄 3 監審廠商檢核合格函
- 附錄 4 國土測繪中心驗收合格函
- 附錄 5 監審廠商審查意見辦理情形彙整表
- 附錄 6 國土測繪中心審查意見辦理情形彙整表

## 圖目錄

圖 1-1 道路模型細緻度等級示意圖 .....	1
圖 1-2 111 年度辦理第 1 作業區範圍示意圖 .....	2
圖 1-3 各階段成果繳交圖幅位置分布圖 .....	6
圖 1-4 工作團隊組織圖 .....	8
圖 1-5 工作團隊組員經歷與專業項目一覽 .....	9
圖 1-6 參與本案之專業技術人員統計 .....	10
圖 1-7 本案參與人員學歷統計 .....	10
圖 2-1 作業整體規劃流程圖 .....	11
圖 2-2 道路中線依道路等級 (ROADCLASS1) 分類 .....	17
圖 2-3 道路中線依道路結構碼 (ROADSTRUCT) 分類 .....	17
圖 2-4 程式輔助資料分類 .....	18
圖 2-5 平面資料處理流程 .....	19
圖 2-6 道路中線之交叉點，應包含於該路口面多邊形內 .....	21
圖 2-7 路口面範圍需合理涵蓋該路口連通之道路 .....	22
圖 2-8 具道路分隔島的路口切分 .....	22
圖 2-9 間距過近之相鄰路口得以合併 .....	23
圖 2-10 路口切分盡量平整美觀 .....	23
圖 2-11 鐵路平交道路口 .....	24
圖 2-12 橋梁/隧道結構之路面切分案例 .....	25
圖 2-13 圓環結構之路面切分案例 .....	26
圖 2-14 圓環結構之路面切分案例 .....	27
圖 2-15 立體交叉道路面切分及填補範例 .....	28
圖 2-16 立體交叉道路面切分及重建 .....	30
圖 2-17 里程數分段點(綠點)之路面切分案例 .....	30
圖 2-18 里程數分段點 (綠點) 與道路面明顯不相符範例 .....	31
圖 2-19 切分線過近範例 .....	31
圖 2-20 跨縣市道路面應維持路口完整性範例 .....	32
圖 2-21 路口切分線切於橋梁點上 .....	32
圖 2-22 將橋樑點包含在已切分路口內 .....	32
圖 2-23 B1 點於路口內不切分 B1 點 .....	33
圖 2-24 具網狀線或槽化線的道路面 .....	33
圖 2-25 跨圖幅路面合併 .....	33

圖 2-26	符合連通性原則路段範例圖 .....	34
圖 2-27	道路中線及路邊線節點加密點示意圖 .....	35
圖 2-28	三維道路來源資料問題回饋流程圖 .....	36
圖 2-29	通行狀況與現況不符案例 1 .....	37
圖 2-30	通行狀況與現況不符案例 2 .....	38
圖 2-31	道路等級 TYPE1 歸類錯誤案例 .....	38
圖 2-32	電子地圖圖形缺漏案例 .....	39
圖 2-33	電子地圖圖形錯誤及通行狀況與現況不符案例 .....	40
圖 2-34	交通部資料超出電子地圖道路面案例 .....	40
圖 2-35	DEM 與現況不符案例.....	41
圖 2-36	高程資料處理流程圖.....	42
圖 2-37	選取道路面多邊形內之高程點示意圖 .....	43
圖 2-38	高程點粗差過濾示意圖 .....	44
圖 2-39	道路中線高程平滑化示意圖 .....	45
圖 2-40	獲取道路面節點高程示意圖 .....	45
圖 2-41	立體交叉道路面高程編修示意圖 .....	46
圖 2-42	高架道路下方道路切分範例 .....	47
圖 2-43	路面高程編修範例.....	48
圖 2-44	本案鳳鼻尾隧道竣工圖案例 .....	50
圖 2-45	本案順接二端路面高程案例 .....	51
圖 2-46	使用特殊高程資料來源路段分布圖 .....	52
圖 2-47	屬性資料(線)編修 .....	59
圖 2-48	道路面與交通資訊基礎路段編碼連結 .....	59
圖 2-49	本案罕用字道路中線位置 .....	60
圖 2-50	平面/非平面道路分類示意圖 .....	61
圖 2-51	共界點成果示意圖.....	61
圖 2-52	本案三維道路模型成果 .....	65
圖 2-53	兩端閉合面.....	67
圖 2-54	隧道蓋模型示意圖.....	68
圖 2-55	隧道蓋規格及隧道蓋各面名稱 .....	68
圖 2-56	隧道蓋頂面各點紀錄方式 .....	69
圖 2-57	隧道蓋側面各點紀錄方式 .....	70
圖 2-58	隧道蓋出入口牆面各點紀錄方式 .....	70



圖 2-59 隧道遮罩.....	71
圖 2-60 隧道出口貼附側牆.....	71
圖 2-61 隧道是否須貼附側牆示意圖 .....	71
圖 2-62 地下道遮罩示意圖.....	72
圖 2-63 地下道遮罩 Z 值 .....	72
圖 2-64 橋墩模型示意圖.....	73
圖 2-65 第 1 作業區 111 年度成果整合圖幅分布圖.....	77
圖 2-66 邊界處資料整合示意圖 .....	78
圖 2-67 整合流程圖.....	78
圖 2-68 RE 等級改 RD 等級道路位置圖 .....	79
圖 2-69 切分規則變更整合案例 .....	80
圖 2-70 補做與本年度銜接處之 HU 等級道路.....	80
圖 2-71 國道交流道變更整合前後示意圖 .....	81
圖 2-72 機場道路變更整合前後示意圖 .....	81
圖 2-73 行政界線處整合前後示意圖 .....	82
圖 2-74 工作環境照片.....	83
圖 2-75 機敏作業電腦.....	83
圖 2-76 機敏資料取用紀錄表.....	84
圖 3-1 自我檢核及品質流程圖.....	85
圖 3-2 成果資料格式載入 Google Earth 檢查 .....	89

## 表目錄

表 1-1 111 年度第 1 作業區辦理數量統計表.....	3
表 1-2 作業內容項目彙整.....	3
表 1-3 本年度各階段繳交數量及查核情形統計表.....	4
表 1-4 預定與實際工作進度表.....	7
表 1-5 專案組成人員性別與年資統計.....	10
表 2-1 各項資料移交時間.....	13
表 2-2 電子地圖產製時間統計表.....	14
表 2-3 DEM/DSM 產製年度統計表.....	14
表 2-4 電子地圖道路相關圖層.....	15
表 2-5 電子地圖道路中線圖層屬性欄位一覽表.....	16
表 2-6 不同道路結構建置模型資料來源.....	18
表 2-7 來源資料問題回饋時間一覽表.....	37
表 2-8 電子地圖回饋問題類型統計表.....	41
表 2-9 三維道路模型屬性欄位一覽表.....	52
表 2-10 三維道路模型屬性欄位及建置方法.....	53
表 2-11 路口點屬性表.....	61
表 2-12 三維道路線屬性表.....	62
表 2-13 成果檔案命名原則.....	66
表 2-14 屬性欄位規格內容.....	66
表 2-15 輔助模型面資料命名.....	67
表 2-16 模型面代碼.....	69
表 2-17 隧道遮罩命名規則.....	72
表 2-18 隧道蓋輔助模型 KML 正規化.....	72
表 2-19 第 1 作業區 111 年度成果整合圖幅統計表.....	74
表 2-20 第 1 作業區 111 年度成果整合圖幅列表.....	74
表 2-21 每月提報機敏資料作業紀錄.....	84
表 3-1 資料檢核項目表.....	86
表 4-1 各階段成果繳交數量表.....	90
表 4-2 自動化作業比例.....	91

## 第1章 計畫概述與作業規劃

### 1.1 背景說明

在全球智慧城市發展的浪潮下，各國對於三維地理資訊(3D GIS)發展的需求日增，且受惠於光達、雲端技術的進步，以及空間資料的廣泛建置及方便取得，使地理資訊市場快速發展。基於過去國土資訊發展的成果，已經有不同領域的單位發展了三維地理資訊圖資及應用系統。國家發展委員會為達成落實智慧國土之國家地理資訊系統發展目標，加速我國三維地理資訊的發展，決議以臺灣通用電子地圖(Taiwan e-Map，以下簡稱電子地圖)為國家底圖，並推動將既有二維國家底圖升級為三維、訂定相關資料標準及提供共通性服務。

內政部自100年起持續針對三維地形、房屋及道路模型的建置、轉換、更新與應用進行專題研究，以OGC CityGML 2.0所定義模型細緻度(Level of Detail, LOD)作為三維資料的呈現方式(圖1-1)。基此，內政部國土測繪中心(以下簡稱國土測繪中心)於108年委外辦理「108年度三維道路模型資料建置試辦案」(以下簡稱108年試辦案)，參考內政部提出三維道路建置作業流程，建立以電子地圖成果結合數值高程模型(Digital Elevation Model, DEM)及數值表面模型(Digital Surface Model, DSM)建置三維道路模型的作業流程，並於109年辦理「109年度三維道路模型資料建置及三維鐵路試辦採購案」(以下簡稱109年建置案)、110年辦理「110年度三維道路模型資料建置工作採購案」(以下簡稱110年建置案)，累計完成國道、快速道路、臺中市及高雄市三維道路模型建置。本次則廣續辦理「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」(以下簡稱本案)，分兩年度建置桃園、臺南、新竹縣市；及臺北、新北、基隆、苗栗、南投之三維道路模型。

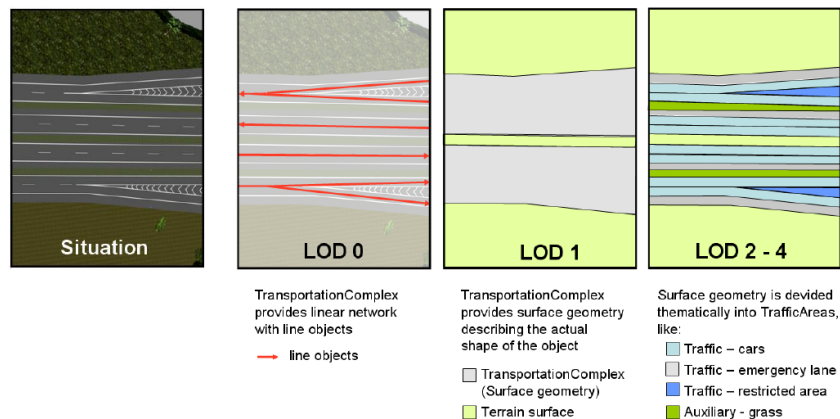


圖 1-1 道路模型細緻度等級示意圖

## 1.2 作業範圍與內容

本案分2年及2個作業區辦理基隆市、臺北市、新北市、桃園市、新竹市、新竹縣、苗栗縣、南投縣、臺南市等縣市三維道路模型建置工作，建置標的為臺灣通用電子地圖中道路中線 ROADCLASS1 屬性為 1W (省道)、1U (與省道共線)、2W【縣(市)道】、2U【與縣(市)道共線】、3W【鄉(區)道】、3U【與鄉(區)道共線】及 RD【市區道路(路、街)】之道路。

本公司辦理本案第1作業區之三維道路之模型建置，依據111年3月31日國土測繪中心提供之電子地圖及111年4月12日提供之交通資訊基礎路段為基礎，統計本年度之作業範圍如圖1-2、作業數量如表1-1。除上述等級道路作為本案資料建置標的外，另應考量以下情況：

### 一、考量道路連續及合理性，

對於巷弄 (AL) 或無名 (OT) 道路，如其一端與橋梁、隧道、匝道、高架、地下道相連接，另一端與巷弄以上道路相連接，仍應適當納入建置標的。

二、對於區段徵收、市地重劃範圍內新開闢尚未編定名稱之計畫道路，除已命名且可判斷為巷弄以下道路外，亦應納入建置標的。

三、範圍內其餘路段若經交通部編列「交通資訊基礎路段編碼」時，須一併納入建置。

### 四、懸掛道路建置，於第2次工

作會議決議，若 RD 以上等級道路單獨存在，其前後連接均為非建置標的道路 (AL、OT)，則視為懸掛道路。若有上述情形，應考量道路連通性，就近將相連接之非建置標的道路一併納入建置，以延續連接至其他 RD 以上等級道路。

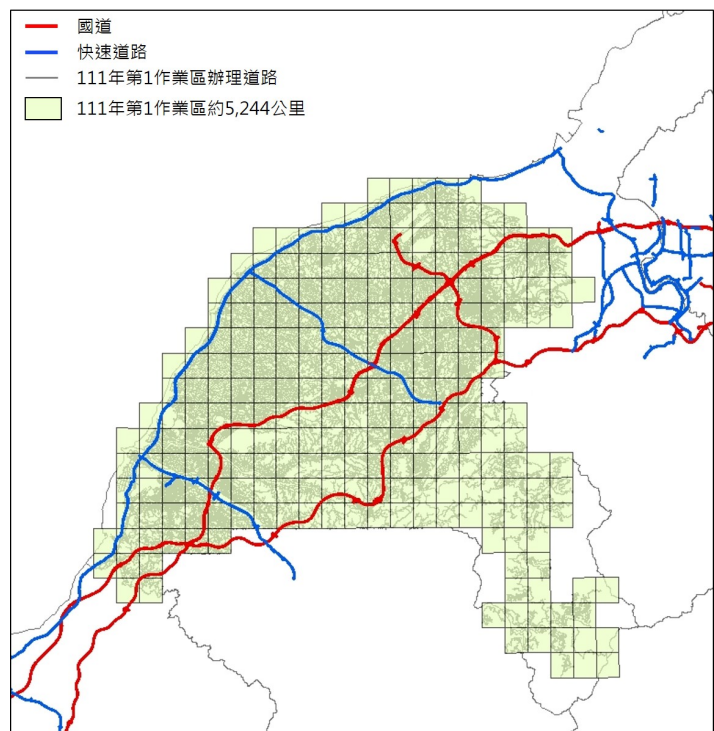


圖 1-2 111 年度辦理第 1 作業區範圍示意圖



表 1-1 111 年度第 1 作業區辦理數量統計表

作業範圍	服務建議徵求書 統計數量 (km)		電子地圖 統計數量 (單位 km)					圖幅數
	模型	總計	模型	交通部	連通	銜接	總計	
桃園市	3,670	5,140	3,637	55	29	7	5,296	247
新竹市	515		515	7	6	2		
新竹縣部分地區	955		1,026	5	6	1		

依據上述條件統整 111 年度本公司辦理之第 1 作業區三維道路模型，原服務建議徵求書統計模型長度為 5,140 公里，實際作業統計為 5,178 公里，且為考量交通部編碼資料、道路連通性及銜接 109 年建置案、110 年建置案之成果，各增加建置 67 公里、41 公里及 10 公里，因此，實際建置模型長度為 5,296 公里。本案作業內容重點整理如表 1-2。

表 1-2 作業內容項目彙整

項次	作業內容
1	<b>三維道路模型資料建置作業</b> (1) 依據「 <b>三維道路模型資料建置及品質查核作業說明</b> 」相關內容 111 年度建置 <b>桃園市、新竹市、新竹縣(部分地區)</b> 三維道路模型及 112 年度建置 <b>臺北市、新北市</b> 三維道路模型。 (2) 屬性記錄：直接記錄於模型成果內，另模型成果繳交時須併同繳交可以模型屬性中道路識別碼 (LINEID) 進行串接之道路屬性資料庫 (*.CSV)。 (3) 配合機關多維度平臺展示需要，建置隧道蓋、隧道遮罩、地下道遮罩及橋墩等三維道路輔助模型。另應依據三維道路模型屬性，將道路模型區分平面模型與非平面模型後，進行共界點產製。 (4) 於 111 年 5 月 16 日前完成 4 幅成果，提供監審廠商辦理初期查核。 (5) 履約期間內 (含保固期間)，配合成果導入機關多維度國家空間資訊服務平臺的需求，辦理資料處理作業。 (6) 隧道、地下道及受遮蔽區域或是 DEM、DSM 與平面資料不符合之路段，且不適合用前後路段高程資訊直接進行高程擬合者，利用機關提供路段竣工圖或實測高程資料進行建模作業。 (7) 模型建置過程中如有對來源資料 (電子地圖、交通資訊基礎路段編碼、DEM、DSM) 的疑義回饋或錯誤回報，需隨階段成果整理提送。
2	<b>三維道路模型成果整合作業</b> (1) 本案成果與歷年 (含 109 年、110 年、111 年) 成果整合作業 (2) 本案第一年度 (111 年) 兩個作業區之間成果整合作業
3	<b>產製細緻化三維道路模型試辦作業</b> (1) 於 112 年度辦理，利用機關提供之資料 (如高精地圖成果)，試辦參考 OGC CityGML 所定義之 LOD2 及 LOD3 模型產製細緻化三維道路模型。 (2) 工作總報告應說明試辦作業辦理情形、作業流程及時間、成本分析及未來推動細緻化三維道路模型建置策略之建議方向
4	<b>各式報告</b> (1) 作業計畫 (2) 兩年度工作總報告

### 1.3 作業進度與期程

本案工作期程為 620 日曆天，分為 8 階段繳交成果，並以正式公文將各階段成果依據各繳交期限及繳交資料格式、份數、型式分別繳送監審廠商及國土測繪中心審核。本年度工作期程 260 個日曆天，執行第 1 至第 4 階段，本年度各階段應繳交成果項目數量及各階段成果查核情形詳見表 1-3，各期程繳交圖幅位置分布圖如圖 1-3 所示。

表 1-3 本年度各階段繳交數量及查核情形統計表

第 1 階段				
作業項目		111 年度作業計畫		
成果繳交期限		111/04/15		
預計繳交監審廠商時間		111/04/08		
成果項目	繳交	查核單位	成果說明	查核情形
計畫書	111/04/08	監審廠商	111 年度第 1 作業區作業計畫書_v1(中興測字第 1110000149 號)	111/04/13 提供查核後意見
	111/04/13	監審廠商	111 年度第 1 作業區作業計畫書_v2	111/04/14 提供查核後意見
	111/04/14	監審廠商	111 年度第 1 作業區作業計畫書_v3	111/04/14 查核通過 (航測會字第 1110000183 號)
	111/04/15	中心	111 年度第 1 作業區作業計畫書紙本 8 份及電子檔 1 份 (中興測字第 1110000161 號)	111/05/03 提供查核後意見 (測基字第 1111560200 號)
	111/05/11	中心	111 年度第 1 作業區作業計畫書修正版紙本 3 份及電子檔 1 份(中興測字第 1110000219 號)	111/05/18 驗收合格 (測基字第 1111560221 號)
第 2 階段				
批次		優先 4 幅	2-1	2-2
作業項目		道路面切分 桃園市(約 3,728 km)、新竹市(約 530 km)、新竹縣部分地區(約 1,038 km) 247F/5,296 km 96224041、96224042 模型長度 42%之成果(含優先 4F 共 95F) 96224051、96224052 扣除已繳交之剩餘成果(152F)		
成果繳交期限		111/07/27(決標次日起 120 個日曆天)		
預計繳交監審廠商時間		111/05/16	111/05/25	111/06/30
成果項目	繳交	查核單位	成果說明	查核情形
優先 4 幅	111/05/09	監審廠商	優先 4 幅三維道路模型成果_v1(中興測字第 1110000216 號)	111/05/17 提供查核後意見 (航測會字第 1110000183 號)
	111/05/31	監審廠商	優先 4 幅三維道路模型成果_v2	111/06/15 提供查核後意見
	111/06/29	監審廠商	優先 4 幅三維道路模型成果_v3	併入 2-1 批次檢查

表 1-3 本年度各階段繳交數量及查核情形統計表(續)

2-1 批次	111/05/26	監審廠商	模型長度 42%二維道路面切分成果_v1	111/06/15 提供查核後意見
	111/06/29	監審廠商	模型長度 42%二維道路面切分成果_v2	111/07/12 提供查核後意見 111/07/13 切分查核通過 111/07/18 提供完整性檢核意見
2-2 批次	111/06/29	監審廠商	模型長度 58%二維道路面切分成果_v1	111/07/12 提供查核後意見
	111/07/13	監審廠商	模型長度 58%二維道路面切分成果_v2	111/07/18 提供查核後意見及完整性檢核意見
第 2 階段	111/07/21	監審廠商	第 2 階段成果 (中興測字第 1110000338 號)	111/07/21 提供查核後意見
	111/07/22	監審廠商	第 2 階段修正版成果	111/07/25 查核通過 (航測會字第 1110000386 號)
	111/07/26	中心	第 2 階段成果 (中興測字第 1110000350 號)	111/08/09 驗收合格 (測基字第 1111560325 號)
<b>第 3 階段</b>				
批次			3-1	3-2
作業項目	70%道路模型長度成果			
	193F/3,713 km			
			模型長度 35%成果 (含優先 4F 共 81F、1,873 km)	模型長度 35%成果 (112F、1,840 km)
成果繳交期限	111/10/05(決標次日起 190 個日曆天)			
預計繳交監審廠商時間			111/08/16	111/09/05
成果項目	繳交	查核單位	成果說明	查核情形
3-1 批次	111/08/03	監審廠商	模型長度 35%三維道路模型成果(81F)_v1	111/08/10 通知須補 cnode 欄位
	111/08/10	監審廠商	模型長度 35%三維道路模型成果(81F)_v2	111/08/17 提供 kml、平滑度及 CNODE 屬性查核後意見
	111/08/23	監審廠商	模型長度 35%三維道路模型成果(81F)_v3	111/09/13 查核通過
3-2 批次	111/08/24	監審廠商	模型長度 35%三維道路模型成果(112F)_v1	111/09/13 提供查核後意見
	111/09/21	監審廠商	模型長度 35%三維道路模型成果(112F)_v2	111/09/27 提供查核後意見 111/09/29 提供節點位相、屬性查核後意見
第 3 階段	111/09/29 111/09/30	監審廠商	第 3 階段成果 09/29 繳交、09/30 發文 (中興測字第 1110000454 號)	111/10/04 查核通過 (航測會字第 1110000497 號)
	111/10/04	中心	第 3 階段成果 (中興測字第 1110000463 號)	111/10/17 驗收合格 (測基字第 1111560393 號)
<b>第 4 階段</b>				
批次			4-1	4-2
作業項目			剩餘模型成果	整合成果
			54F/1,583 km	1 式

表 1-3 本年度各階段繳交數量及查核情形統計表(續)

成果繳交期限			111/11/14 (決標次日起 230 個日曆天)	111/12/14 (決標次日起 260 個日曆天)
預計繳交監審廠商時間			111/10/15	111/11/24
成果項目	繳交	查核單位	成果說明	查核情形
4-1 批次	111/09/19	監審廠商	剩餘三維道路模型成果 (54F) v1	111/10/12 提供查核後意見
	111/10/13	監審廠商	剩餘三維道路模型成果 (54F) v2	111/10/26 提供查核後意見
	111/10/27	監審廠商	剩餘三維道路模型成果 (54F) v3	111/11/04 提供查核後意見
	111/11/04 111/11/09	監審廠商	第 4-1 階段成果 11/04 繳交、11/09 發文 (中興測字第 1110000524 號)	111/11/11 查核通過 (航測會字第 1110000557 號)
	111/11/14	中心	第 4-1 階段成果 (中興測字第 1110000532 號)	111/11/28 驗收合格 (測基字第 1111560443 號)
整合	111/11/22	監審廠商	整合成果_v1	111/12/05 提供查核後意見
	111/12/07	監審廠商	整合成果_v2	111/12/09 提供查核後意見
	111/12/12	監審廠商	整合成果_v3	111/12/13 提供查核後意見
總報告	111/12/05	監審廠商	工作總報告_v1	111/12/09 提供查核後意見
4-2 批次	111/12/09 111/12/13	監審廠商	工作總報告_v2 整合成果_v4 12/09 及 12/13 繳交、12/13 發文 (中興測字第 1110000582 號)	111/12/14 查核通過 (航測會字第 1110000658 號)
	111/12/14	中心	第 4-2 階段成果 (中興測字第 1110000594 號)	111/12/23 整合驗收合格 (測基字第 1111560474 號)

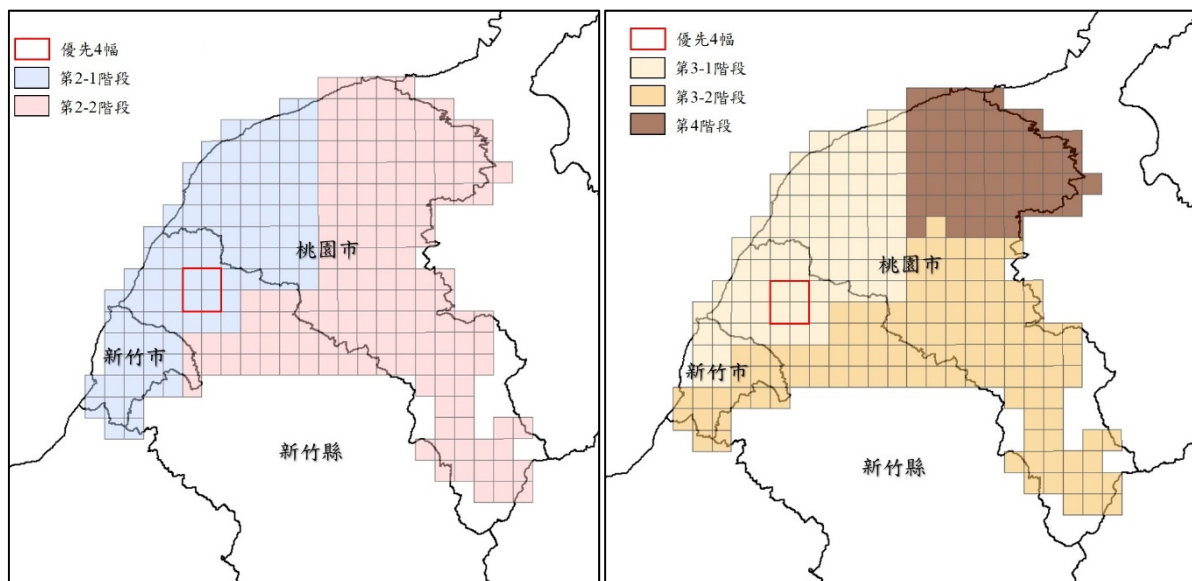


圖 1-3 各階段成果繳交圖幅位置分布圖



表 1-4 預定與實際工作進度表

項次	工作項目	數量	單位	階段 1		階段 2		階段 3		階段 4-1		階段 4-2																										
				日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期																											
第 1 階段:111年04月15日													10	10	10	10	10	10	10	10																		
1	作業計畫	1	式	3/30	4/15																																	
1.1	資料蒐集	1	式																																			
1.2	作業計畫	1	式																																			
1.3	作業計畫審查	1	式																																			
第 2 階段:決標日+120天(111年07月27)													10	10	10	10	10	10	10	10																		
2	111年「道路面切分」成果	1	式																																			
2.1	資料檢查	1	式																																			
2.2	分割路口	1	式																																			
2.3	檢核	1	式																																			
2.4	成果審查	1	式																																			
第 3 階段:決標日+190天(111年10月05日)													10	10	10	10	10	10	10	10																		
3	111年三維道路模型 (70%)	1	式																																			
3.1	資料檢查	1	式																																			
3.2	高程處理、屬性萃取、模型格式轉換	1	式																																			
3.3	檢核	1	式																																			
3.4	成果審查	1	式																																			
第 4-1 階段:決標日+230天(111年11月14日)													10	10	10	10	10	10	10	10																		
4	111年三維道路模型 (100%)	1	式																																			
4.1	資料檢查	1	式																																			
4.2	高程處理、屬性萃取、模型格式轉換	1	式																																			
4.3	檢核	1	式																																			
4.4	成果審查	1	式																																			
第 4-2 階段:決標日+260天(111年12月14日)													10	10	10	10	10	10	10	10																		
4.5	111年整合成果	1	式																																			
4.6	111年工作總報告	1	式																																			
4.7	111年工作總報告審查會	1	式																																			
總進度													2.5	5	7.5	11.9	15.0	18.1	21.3	24.4	27.5	30.6	35.8	41.3	45.0	48.7	52.4	56.1	59.9	64.6	69.0	72.3	75.5	82.8	88.0	92.0	96.0	100
總進度													2.5	6	9.9	15.2	18.5	21.8	27.0	32.1	33.6	35.0	41.3	47.7	55.7	61.2	65.0	72.0	79.0	82.0	83.3	85.0	86.7	89.6	93.6	97.5	100	100

進度說明	
本月執行工作項目	整合作業、工作總報告
本月進度	100.00%
本月工作內容數量	擬送整合成果、工作總報告
趕工計畫	無
待協調事項	無
本月進度說明	4-2審查意見修正

## 1.4 作業人員組成與性別工作平等資訊統計

本工作組織架構分明，縱向為工作組織之從屬運作關係，各階段工作重點在於監督、管制、協調與整合工作之進行，以確保工作進度之配合時程及成果品質。人力編組上，各組作業人員之年資多數已逾3年，足以應付可能產生之突發狀況。其次，公司內部之獨立品管部門，由專業知識人員針對三維道路模型建置過程之資料品質進行篩檢及分析，適時偵錯與改正，確保成果呈現。本案之組織架構、人力配置與主要工作執掌如圖 1-4 所示，參與組員之經歷及專業項目參照圖 1-5 至圖 1-7。



圖 1-4 工作團隊組織圖

計畫主持人

**王焱**  
 主任工程師、**測量技師**  
 成功大學測量及空間資訊學系博士  
 與相關單位協調各項事務、督導核實計畫執行  
 年資24年

協同主持人

**鄭鼎耀**  
 經理、**測量技師**  
 成功大學測量工程研究所  
 工作協調整合與執行  
 年資25年

**黃偉城**  
 經理  
 成功大學地球科學研究所  
 工作協調整合與執行  
 年資24年

品質管制組

**林志交**  
 經理、**測量技師**  
 成功大學測量工程研究所  
 確保作業標準化、技術開發  
 年資18年

**林若琪**  
 副理、**國際專案管理師**  
 北京大學自然地理學博士  
 品質管制  
 年資9年

**陳昱霖**  
 工程師、**測量技師**  
 臺灣大學土木工程研究所  
 品質管制  
 年資8年

三維道路  
模型建置組

**王玥琳**  
 副理  
 中興大學土木工程研究所  
 三維道路模型建置工作規劃與安排  
 年資20年

**游沁蕙**  
 工程師  
 臺北大學都市計畫研究所  
 資料處理、內業檢核  
 年資5年

**趙秀敏**  
 工程師、**乙級工程測量技術士**  
 建國工專土木工程科  
 資料處理、內業檢核  
 年資23年

**葉筱筑**  
 繪圖員  
 逢甲大學都市計畫及空間資訊系  
 點雲數化、影像數化、數位資料建置  
 年資4年

**廖珉佳**  
 繪圖員  
 逢甲大學都市計畫及空間資訊系  
 點雲數化、影像數化、數位資料建置  
 年資1年

**姚懿芷**  
 繪圖員  
 逢甲大學都市計畫及空間資訊系  
 點雲數化、影像數化、數位資料建置  
 年資1年

**蕭名珊**  
 繪圖員、**乙級工程測量技術士**  
 嘉南藥理大學應用空間資訊系  
 點雲數化、影像數化、數位資料建置  
 年資1年

**劉怡萱**  
 繪圖員、**乙級工程測量技術士**  
 嘉南藥理大學應用空間資訊系  
 點雲數化、影像數化、數位資料建置  
 年資1年

**陳怡秀**  
 繪圖員  
 嘉南藥理大學應用空間資訊系  
 點雲數化、影像數化、數位資料建置  
 年資4年

**陳佑慈**  
 繪圖員  
 嘉南藥理大學應用空間資訊系  
 點雲數化、影像數化、數位資料建置  
 年資3年

**詹宜仙**  
 繪圖員  
 大明高中美工科  
 點雲數化、影像數化、數位資料建置  
 年資28年

圖 1-5 工作團隊組員經歷與專業項目一覽

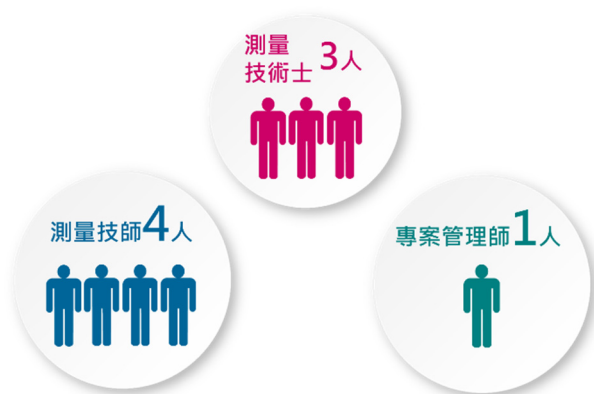


圖 1-6 參與本案之專業技術人員統計

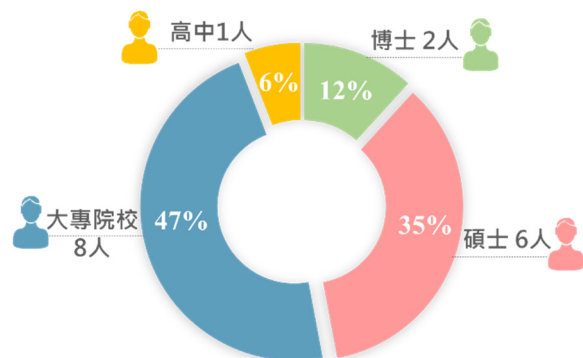


圖 1-7 本案參與人員學歷統計

本公司兼具測量專業背景與三維道路模型建置專業技能，並以王淼測量技師擔任計畫主持人，鄭鼎耀測量技師暨經理與黃偉城經理為協同主持人。王淼測量技師具多系統整合技術及豐富之測量實務經驗，全方位領導工作團隊，可兼顧技術與品質之雙重保障。計畫成員則按專業任務編組，其中更包含多位測量技師致力於各自精通領域，以順利完成本案所有需求。

本案遵循性別工作平等法保障性別工作權之平等，貫徹憲法消除性別歧視、促進性別地位實質平等之精神之意旨進行人員編組，提供友善職場環境。本案男女組成比例如表 1-5，男性約佔 24%，女性約佔 76%；工作年資 10 年以上約佔 41%，10 年以下佔 59%。

表 1-5 專案組成人員性別與年資統計

生理性別	年資(人數)				生理性別比例
	少於 5 年	5~10 年	10~20 年	超過 20 年	
男	0	0	1	3	24%
女	7	3	0	3	76%
年資比例	41%	18%	6%	35%	100%

## 第2章 三維道路模型資料建置辦理情形

### 2.1 作業整體規劃

本案整體作業主要內容包括前置作業及道路模型建置（含輔助模型建置），依據各作業內容及工項規劃整體作業流程圖如圖 2-1 所示，各項作業流程於歷次工作會議中與國土測繪中心、第 2 作業區廠商台灣世曦工程顧問股份有限公司(以下簡稱世曦公司)及監審廠商中華民國航空測量及遙感探測學會(以下簡稱航遙測學會)進行討論調整，確保不同建置廠商間作業流程及成果的一致性，詳細作業方式如後各節說明。

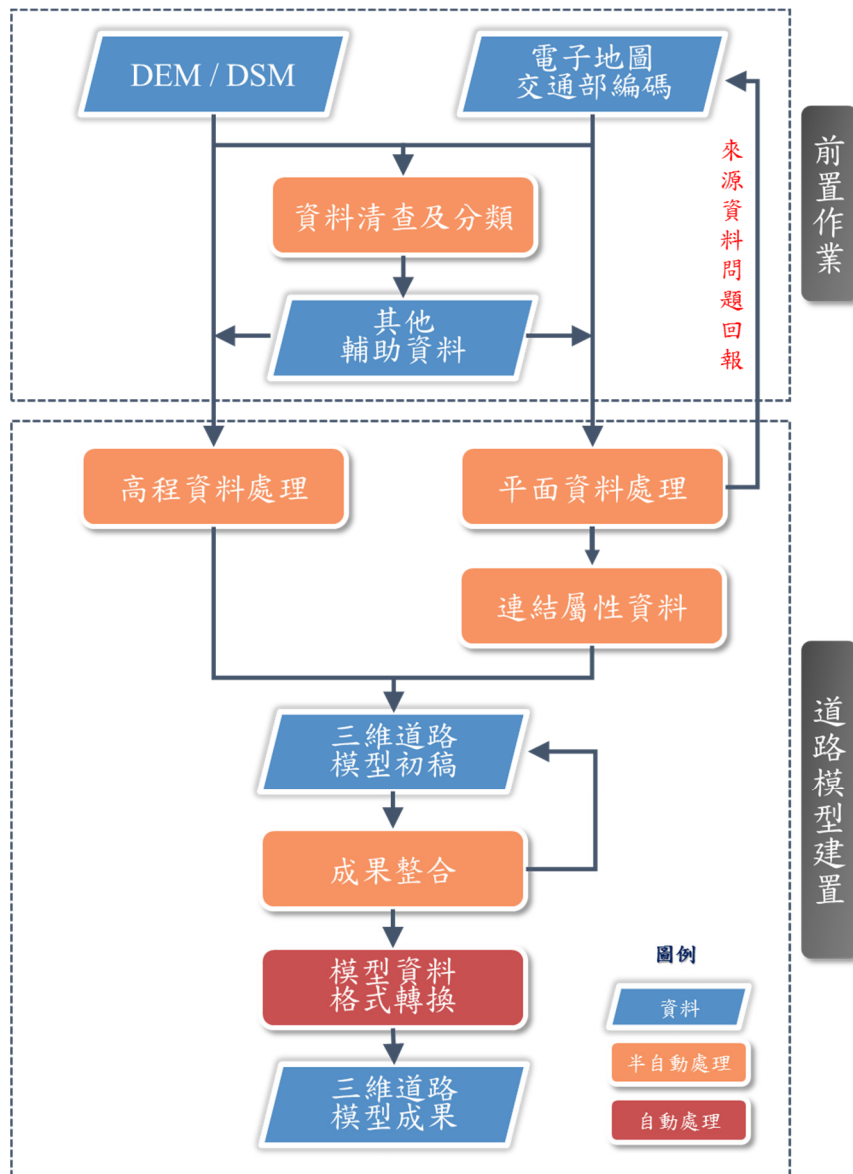


圖 2-1 作業整體規劃流程圖



## 2.2 前置作業

### 2.2.1 來源資料取得

國土測繪中心提供本案作業之基礎來源資料及說明如下：

- 一、**電子地圖**：國土測繪中心所建置之全國性、共通性國家級電子地圖，為「國家地理資訊系統建置及推動十年計畫」優先辦理之分項計畫，於96年度試辦，97至100年度辦理建置作業，並自101年度起逐年辦理更新維護作業，為符合各界對圖資時效性殷切需求，自103年度起將圖資更新頻率由5年提升為2年。
- 二、**交通資訊基礎路段編碼資料**：為因應未來多元資訊之蒐集、發布及交換之需求，交通部訂定「全國交通資訊基礎路段編碼」，規範全國主要道路之「道路分段」與「路段編碼」，本案所建置之三維道路模型資料將交通資訊基礎路段編碼資料納入屬性資料表。
- 三、**DEM及DSM**：DEM及DSM成果可以數值化方式來展現三度空間地形起伏變化情形，內政部於93年至99年間陸續建置全臺灣DEM/DSM，99年起由經濟部中央地質調查所主導連續六年以LiDAR（Light Detection and Ranging，簡稱光達）技術完成全臺掃瞄與DEM/DSM建置，105年由內政部推動第2次全臺光達掃瞄建置DEM/DSM計畫。本案提供道路模型面範圍內之網格解析度1公尺之DEM及DSM供作業使用，屬機敏資料，使用及管理應依照內政部「測繪成果申請使用辦法」、國土測繪中心「機敏測繪成果資料使用及管理注意事項」、「國家機密保護法」及其他相關規定辦理。
- 四、**竣工圖或實測高程資料**：針對隧道、地下道及受遮蔽區域，或是因道路結構改變、改道或新闢道路導致DEM、DSM與平面資料不符合之路段，且不適合用前後路段高程資訊直接進行高程擬合者，由國土測繪中心將視情況提供路段竣工之平面圖及縱斷面圖或實測高程資料以利作業。本案由監審廠商協助篩選須提供竣工圖資或實測高程資料之路段清冊，並經工作會議確認後辦理。
- 五、**罕用字道路中線**：電子地圖道路中線部分中文路名為罕用字，由於其文字編碼為Big5，而本案建置成果之文字編碼為UTF8，部分罕用字無法直接進行編碼轉換。因此，國土測繪中心委請電子地圖測製廠商將路名使用罕用字的道路中線集成UTF8編碼的檔案，供本案屬性資料建置時，取用正確的罕用字路名。

六、109 年建置案及 110 年建置案成果圖資：本案作業範圍與 109 年建置案之國道圖資與 110 年建置案之快速道路圖資相鄰，因此須取得相關歷年成果圖資以進行整合與銜接作業。

本案執行過程中，統整電子地圖錯誤折角、圖形缺漏、圖形與現況不符或通行狀況與現況不符等問題後，批次回報國土測繪中心，再由國土測繪中心與本案監審廠商確定修正方向後，統一由電子地圖製圖廠商進行修正，再分批提供修正後電子地圖供本案進行修正作業。高程部分僅 1 處桃園大溪區中庄街因原提供電子地圖圖形缺漏導致缺少路面 DEM、DSM 高程資料，已於回報後取得該路段高程資料；另 1 處鳳鼻尾隧道因 DEM、DSM 與現況及電子地圖不符，經通報國土測繪中心後提供該處竣工圖做為高程建置資料來源。本案執行期間各項資料移交時間詳如表 2-1。

表 2-1 各項資料移交時間

提供日期	內容	位置	坐標系統	備註
111/03/31	電子地圖	桃園、新竹縣市	TWD97[2020]	
111/04/12	交通部編碼	桃園、新竹縣市	TWD97[2010]	
111/04/15	交通部編碼	桃園、新竹縣市	TWD97[2010]	
111/04/19	坐標系統轉換程式			
111/04/20	罕用字	桃園、新竹縣市		
111/04/20	電子地圖	桃園、新竹縣市	TWD97[2020]	補橋梁點資料
111/05/02	路面 DEM、DSM 高程點	桃園、新竹縣市	TWD97[2020]	
111/05/23	電子地圖	桃園	TWD97[2020]	問題回饋修正
111/05/23	交通部編碼		TWD97[2020]	
111/06/17	電子地圖	桃園、新竹縣市	TWD97[2020]	補縣市交界處
111/07/14	109 年及 110 年成果圖資	國道、快速道路	TWD97[2010]	
111/07/25	竣工圖	鳳鼻尾隧道		PDF
111/08/18	109 年及 110 年 CSV 成果	國道、快速道路		
111/08/25	竣工圖	鳳鼻尾隧道內台 15		PDF
111/09/08	電子地圖	桃園、新竹縣市	TWD97[2020]	問題回饋修正
111/10/13	交通部編碼		TWD97[2020]	
111/10/19	電子地圖	桃園、新竹縣市	TWD97[2020]	問題回饋修正
111/10/21	交通部編碼		TWD97[2020]	
111/10/21	109 年國道成果圖資	國道	TWD97[2010]	
111/10/26	電子地圖	桃園、新竹縣市	TWD97[2020]	問題回饋修正
111/11/02	電子地圖	桃園、部分新竹縣市	TWD97[2020]	問題回饋修正
111/11/08	路面 DEM、DSM 高程點	桃園大溪區中庄街	TWD97[2020]	

表 2-1 各項資料移交時間(續)

提供日期	內容	位置	坐標系統	備註
111/11/10	109 年及 110 年成果圖資	國道、快速道路	TWD97[2010]	
111/11/14	與第 2 作業區相鄰之成果	新竹縣	TWD97[2020]	
111/11/17	電子地圖	新竹縣	TWD97[2020]	問題回饋修正

### 2.2.2 資料清查

三維道路模型建置作業主要區分為平面位置建置、高程位置建置及屬性建置三個主要項目，其中平面位置與屬性建置之資料來源為**電子地圖**，國土測繪中心自 97 至 100 年度辦理建置作業，並自 103 年度起圖資更新頻率為 2 年；高程位置建置資料來源則為 **DEM/DSM**，內政部與經濟部中央地質調查所於 93 年至 104 年間陸續完成建置全臺灣 DEM/DSM，105 年起由內政部推動第 2 次全臺光達掃瞄建置 DEM/DSM 計畫，目前持續建置中。

電子地圖與 DEM/DSM 兩者皆以 1/5000 基本圖幅劃分，但若兩者產製時間差異較大則較易導致道路位置處無合理路面高程相互匹配；或相鄰圖幅資料產製時間不同，都將導致銜接處資料差異，因此取得資料時應先進行資料清查作業，透過兩者資料之產製時間進行初步比對，差異過大則逐幅進行人工檢視，若有此類情況，可盡早與機關確認並減少模型建置期之困擾而拖慢作業期程。

依據國土測繪中心網站公開資訊彙整本案**電子地圖**建置時間(表 2-2)，資料顯示本案**第 1 作業區**建置或更新日期皆落在 110 年度以後。另依據內政部 105 年起推動第 2 次全臺光達掃瞄建置 DEM/DSM 計畫相關之圖幅掃瞄規劃，彙整本案 DEM/DSM 產製年度(表 2-3)，資料顯示本案**第 1 作業區**皆為 110 年度以後之資料，**與電子地圖建置或更新時間相近**，因此較不易發生兩者資料因年度差異而無法銜接之情況。

表 2-2 電子地圖產製時間統計表

產製日期(更新日期)	第 1 作業區(圖幅數)
111.01	247

表 2-3 DEM/DSM 產製年度統計表

產製年度	第 1 作業區(圖幅數)
110	247



### 2.2.3 資料分類

在初步確認來源資料彼此能相互銜接後，即可從電子地圖中萃取與道路相關之圖層，如表 2-4：

表 2-4 電子地圖道路相關圖層

檔名	說明	圖徵種類	用途
ROAD	道路中線	線	屬性資料來源、高程萃取
RDNODE	道路（中線）節點	點	道路切分依據
ROADA	一般道路面	面	平面資料來源
HROADA	立體道路面	面	平面資料來源
TUNNELA	隧道面	面	平面資料來源
ROADSP	（立體）道路分隔線	線	輔助辨別立體交叉道路界線
BRIDGE	橋梁點	點	輔助辨別橋梁
TUNNEL	隧道點	點	輔助辨別隧道
RAIL	臺灣鐵路	線	輔助辨別鐵路
RAILA	臺灣鐵路面	面	輔助辨別鐵路平交道面
LRT	輕軌捷運	線	輔助辨別輕軌捷運
LRTA	輕軌捷運面	面	輔助辨別輕軌捷運平交道面

電子地圖道路的屬性資料主要記錄於道路中線（ROAD）圖層，利用 ROAD 圖層**道路分類編碼 1（ROADCLASS1）**欄位（表 2-5）將道路依等級區分（圖 2-2），本案建置標的是省道（**1W、1U**）、縣（市）道（**2W、2U**）、鄉（區）道（**3W、3U**）及市區道路（路、街）（**RD**），資料建置前應先萃取上述道路中線，作為後續作業的基礎。其他等級的道路雖然不屬於本案作業範圍，為了維持未來建置時之一致性與連貫性，與本案作業範圍相連的其他道路中線也同時一併萃取，作為本案模型建置之輔助資訊。

電子地圖道路中線（ROAD）圖層之**道路結構碼[ROADSTRUCT]**欄位將道路分為 7 類，包括一般平面道路、橋梁、隧道、匝道、高架、過水路及地下路段（地下道）（如圖 2-3），由於不同種類道路建置所需的來源資料及工作方法不同（如表 2-6），在進行建置作業前，必須先將道路中線圖層依據 ROADSTRUCT 予以分類，便於後續資料建置使用。**上述資料分類作業，透過本公司自行開發之程式進行（圖 2-4），有效節省作業時間。**

表 2-5 電子地圖道路中線圖層屬性欄位一覽表

編號	英文欄位名稱	中文欄位名稱	型態	長度	內容說明
1	ROADSEGID	道路線段識別碼	Text	11	縣市碼(1 碼)+流水號(10 碼)
2	ROADCLASS1	道路分類編碼	Text	2	記錄交通部之道路等級分級碼 HW：國道 HU：國道附屬道路 OE：公務專用道路 RE：市區快速道路 1E：省道快速公路 1W：省道，1U 為省道共線 2W：縣（市）道，2U 為縣（市）道共線 3W：鄉（區）道，3U 為鄉（區）道共線 4W：產業道路，4U 為共線，含專用道路、農路 RD：市區道路（路、街） AL：市區道路（巷、弄） BR：區塊道路 OR：有路名但無法歸類 OT：無路名
3	ROADCLASS2	道路分類編碼	Text	8	記錄內政部地形圖資料標準之道路編碼
4	ROADCODE	公路編碼	Text	4	記錄公路系統之公路編號
5	COUNTY	縣市名稱	Text	8	該路段所屬的縣市名稱
6	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
7	ROADNUM	道路編號	Text	8	記錄該路段所屬國道、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、臺 3、縣 187、嘉 1、農投草中 27 等。
8	ROADNUM1	道路編號 1	Text	8	若同時有兩種道路等級發生共線時，於此欄記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。
9	ROADNUM2	道路編號 2	Text	8	若同時有三種道路等級發生共線，於此欄位記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。
10	ROADNAME	道路名稱	Text	36	記錄路段所屬道路名稱。
11	ROADALIAS	道路別名	Text	36	除上述道路名稱外，若道路有其他一般公認名稱，皆可記錄於此欄，如：中山高速公路、中豐公路、碧湖產業道路、忠孝圓環等。
12	ROADCOMNUM	共線路段數	Text	1	記錄本路段之共線道路數目（不含本身）
13	RDNAMESECT	段名	Text	8	記錄路段所屬道路路段名稱。
14	BRITUNNAME	橋梁名、隧道名	Text	20	記錄各座橋梁、隧道名稱
15	RDNAMELANE	巷名	Text	20	記錄路段所屬道路巷名稱。
16	RDNAMENON	弄名	Text	16	記錄路段所屬道路弄名稱。

表 2-5 電子地圖道路中線圖層屬性欄位一覽表(續)

編號	英文欄位名稱	中文欄位名稱	型態	長度	內容說明
17	WIDTH	路寬	Short Integer	4	原則上記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。
18	FNODE	起節點識別碼	Text	9	可對應道路節點屬性檔之節點識別碼
19	TNODE	迄節點識別碼	Text	9	可對應道路節點屬性檔之節點識別碼
20	MDATE	測製年月	Text	8	僅填至月份，如：2008 年 3 月，則填入 200803
21	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 立體製圖
22	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/中斷
23	DIR	方向性代碼	Short Integer	2	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）

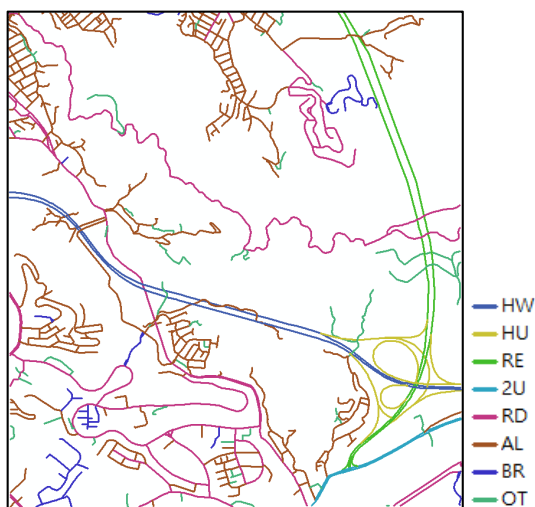


圖 2-2 道路中線依道路等級 (ROADCLASS1) 分類

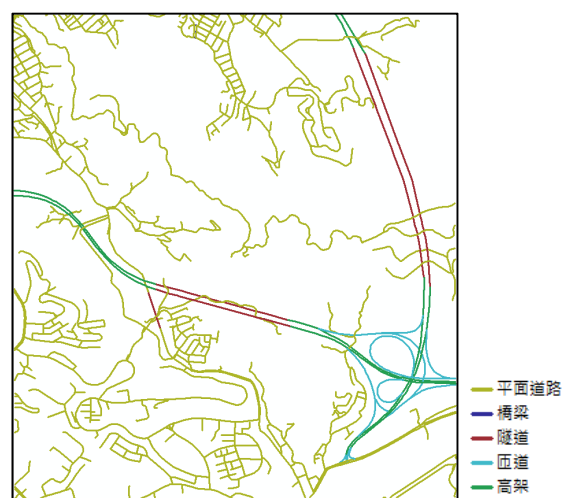


圖 2-3 道路中線依道路結構碼 (ROADSTRUCT) 分類

表 2-6 不同道路結構建置模型資料來源

平面來源 (圖層)		高程來源
一般平面道路	ROADA	DEM
橋梁	ROADA/HROADA	銜接相鄰道路面或 DSM
隧道	TUNNELA	<ul style="list-style-type: none"> <li>實測資料或輔助資料</li> <li>順接二端道路面</li> </ul>
匝道	HROADA/ROADA	DSM/DEM
高架	HROADA/ROADSP	DSM
過水路	ROADA	DEM
地下路段	TUNNELA	<ul style="list-style-type: none"> <li>實測資料或輔助資料</li> <li>順接二端道路面</li> </ul>

The screenshot shows the Chs3DRoadCpp software interface. It features several input fields for road data: '道路中心線 (shp)', '道路面 (shp)', 'DEM/DSM', and '交通部路段編碼'. Below these is a '2D -> 3D' section with a '道路中心線分類' (Road Centerline Classification) tab. This section contains a row of checkboxes for road types: 0.一般道路, 1.橋梁, 2.隧道, 3.匝道, 4.高架道路, 5.過水路, and 6.地下路段. There are also buttons for '路中心線分類', '圖幅框', '交通部編碼檔', '取得圖幅交通部編碼', and '自動路面切分'.

圖 2-4 程式輔助資料分類

## 2.3 三維道路模型建置

本案使用電子地圖道路面圖層作為三維道路模型平面位置的基礎，結合DEM及DSM之高程資料，並帶入道路中線屬性及交通部交通編碼資料產製三維道路模型。並基於電子地圖道路面成果於路口、不同道路等級（例如國道、省道）、不同道路結構（例如橋梁、高架、地下道）處進行道路面切分。依據「[三維道路模型資料建置及品質查核作業說明](#)」，三維道路模型資料建置作業流程區分為平面資料處理、高程資料處理、連結屬性資料及模型資料格式轉換4部分，將於後各節中說明。

### 2.3.1 平面資料處理

平面資料處理包括重建道路面多邊形及道路中線預處理二部分，流程如圖 2-5 所示。

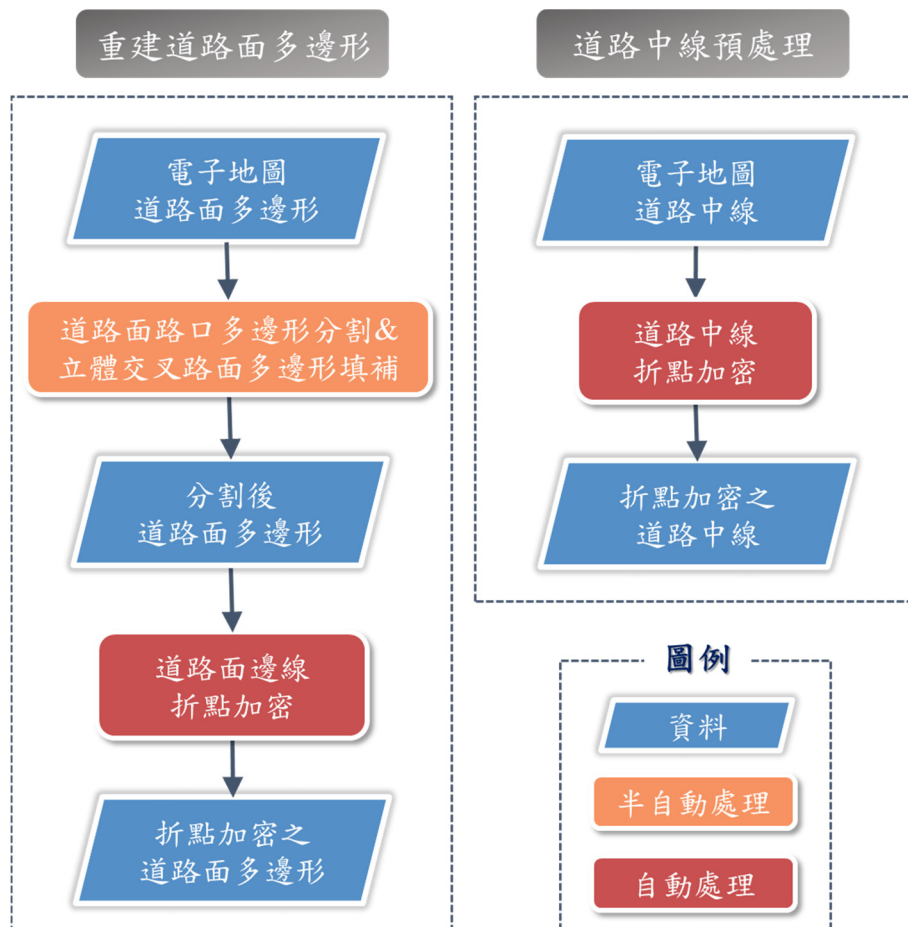


圖 2-5 平面資料處理流程



### 2.3.1.1 道路面切分及填補

電子地圖以 1/5000 圖幅劃分，每幅圖中的道路邊線依道路種類合併為面圖徵，並分別儲存於 ROADA（平面）、HROADA（高架）及 TUNNELA（隧道）圖層，道路的屬性資料則儲存於道路中線圖層（ROAD）；路口資訊隱含於道路節點（RDNODE）圖層中；交通部的交通資訊基礎路段編碼資料亦需納入道路模型之屬性資料。**電子地圖道路面圖層是將圖幅中全部道路合併的面圖徵，而道路中線則是依據路口分段的線資料，因此道路面與中線屬性資料並無直接的一對一關聯，這樣的資料架構並不適合三維道路模型展示與資料分析應用。因此，建置三維道路模型的首要工作是依據電子地圖道路面成果進行適當道路面切分。**

重建道路面多邊形最主要的工作是將電子地圖的道路面切分出交叉路口的多邊形。路口是多條道路交會的地方，應帶有多條相連道路的屬性資料，非路口的道路面則僅帶有一條道路的屬性資料。切分路口多邊形的目的是使每個道路面可帶有適合的屬性資料，以利空間資訊查詢及分析應用。另外，為了能與交通資訊基礎路段編碼屬性建立正確的關聯，在里程分段點的位置也必須將路面多邊形切分。

本案主要建置 RD（含）以上等級之三維道路模型，考量道路連續及合理性，對於巷弄（AL）或無名（OT）道路，如其一端與橋梁、隧道、匝道、高架、地下道相連接，另一端與巷弄以上道路相連接，仍應適當納入建置標的。對於區段徵收、市地重劃範圍內新開闢尚未編定名稱之計畫道路，除已命名且可判斷為巷弄以下道路外，原則均應納入建置標的。除此之外，其餘路段若經交通部編列「交通資訊基礎路段編碼」時，亦須一併納入建置。

實際道路設計時，基於地形、實用功能、工程技術、便利性、路線附近人口分布等各方面考量，其型式多樣繁複，路線及路口之型態亦千變萬化。然而，電子地圖道路面並未能顯示路線與路口的細節，對路面切分工作是一大考驗。因此實作時，遇到特殊的路段或路口，必須反覆參考電子地圖道路中線（ROAD）成果及正射影像或是 Google 街景，瞭解道路實際連通情形或路口狀況之後方可進行正確的路口切分。建置之道路面與未建置道路相接處之切分亦應考量模型展示時之美觀，不可產生過於銳利之路面形狀。

110年監審廠商研擬「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明」作為本案模型資料建置之依據，另經多次工作會議討論後，路口切分原則摘要說明如下：

### 一、路口切分

三維道路模型成果路口處應包含所有連通道路之屬性，故需將路口獨立切分，並於欄位[MODELTYPE] (原[JUNCTION]欄位，於第3次工作會議後更名)進行標記(以下案例中，黃色為路口，其欄位[MODELTYPE]=1；紅色為非路口，其欄位[MODELTYPE]=0)。路口切分原則如下：

- (一) 路口相關各道路中線之交叉點，應包含於該路口面多邊形內。路口面需為電子地圖道路中線(ROAD) 2條以上交叉處，故三維道路成果路口面需包含至少一點道路節點(RDNODE) 欄位[NODETYPE1]>2之點位，如圖 2-6。

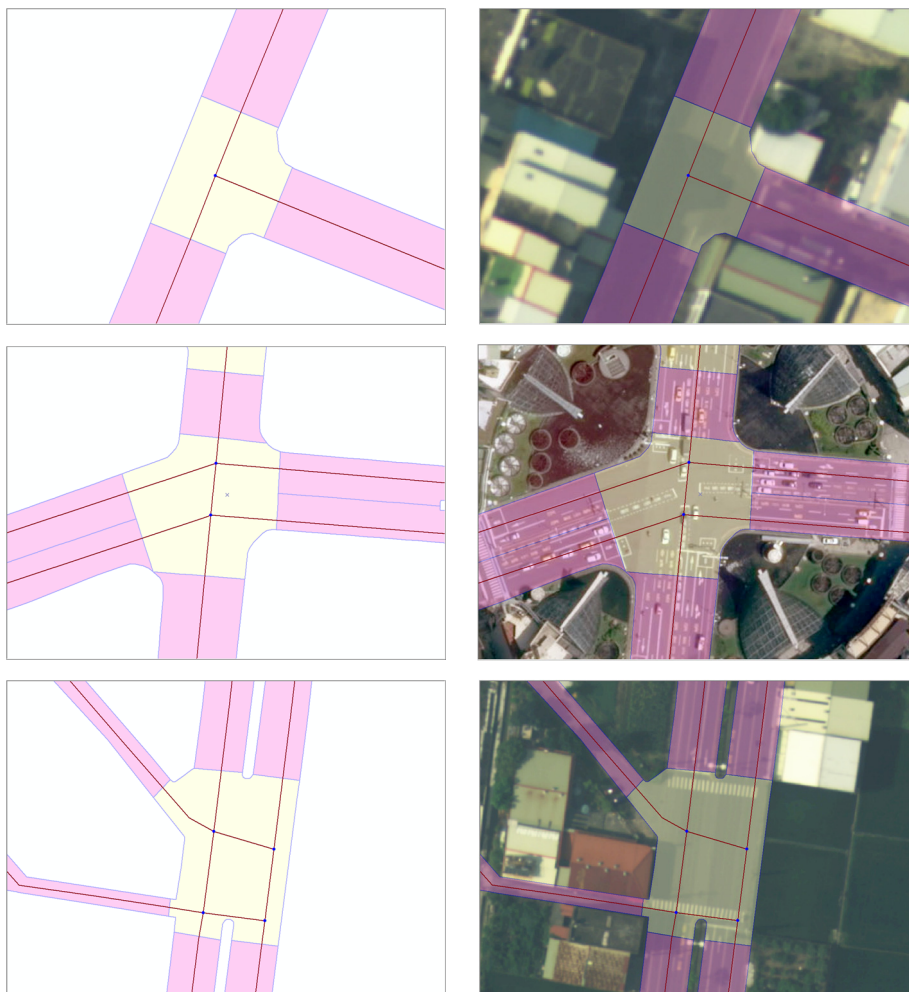


圖 2-6 道路中線之交叉點，應包含於該路口面多邊形內

- (二) 路口切分方式，以程式自動化切分為原則，應依據該路口情形並參考相關各道路中線之交叉點，取適當距離於相關各道路面上取得路口切分線位置進行切分。路口面範圍需合理涵蓋該路口連通之道路，不應過度切分或將不直接連通道路之路口合併，如圖 2-7。

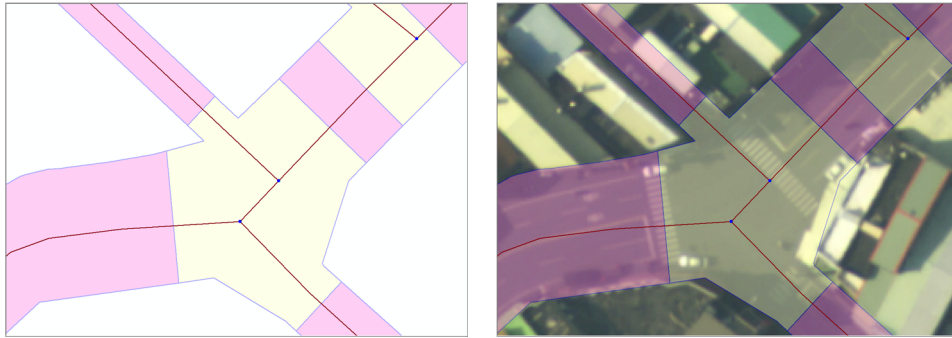


圖 2-7 路口面範圍需合理涵蓋該路口連通之道路

- (三) 對於間距過近之相鄰路口或具分隔島之路口，其切分原則應以符合實際連通範圍為主，如圖 2-8；間距過近之相鄰路口予以合併，如圖 2-9。考量快速道路之匝道路面切分部分與真實交會路口仍有差異，故快速道路路面切分方式，不受本項決議作法限制。

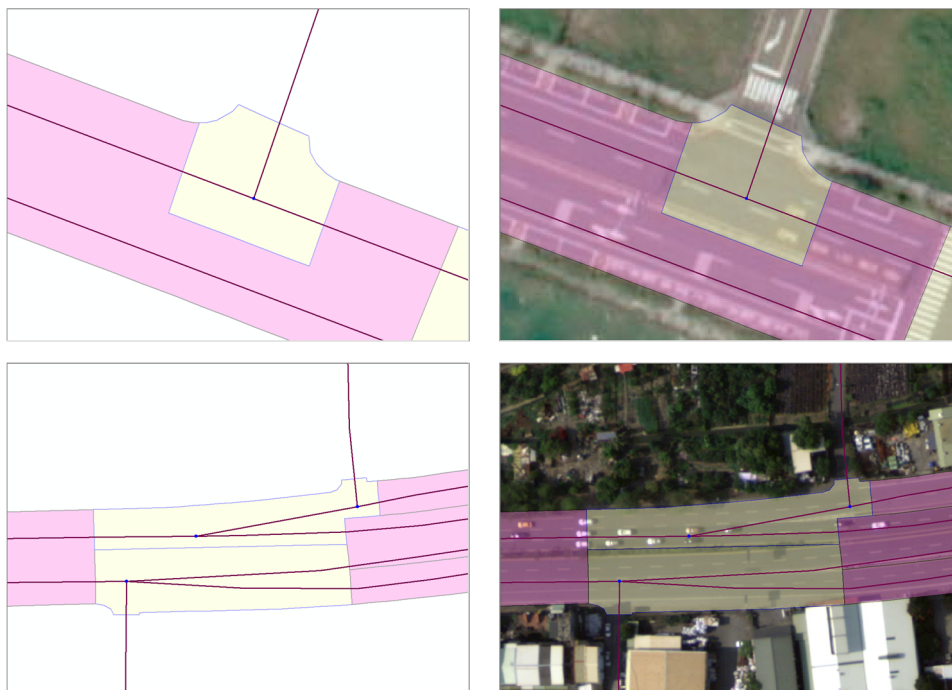


圖 2-8 具道路分隔島的路口切分



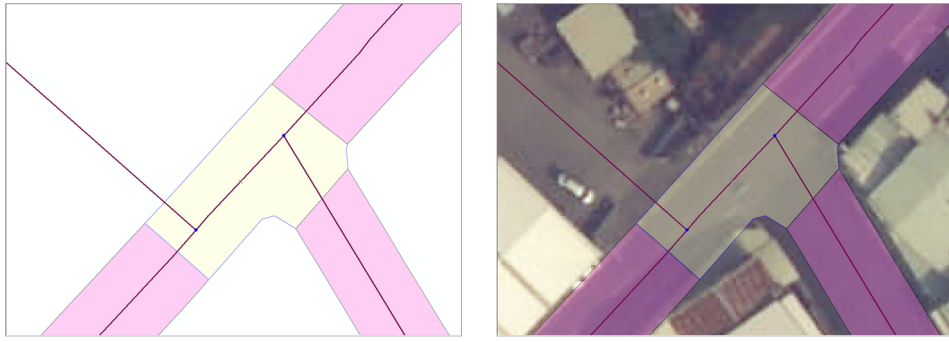


圖2-9 間距過近之相鄰路口得以合併

(四) 需保持路口範圍之美觀與適當合理性，切分線位置需盡量與路邊線垂直，如圖 2-10。

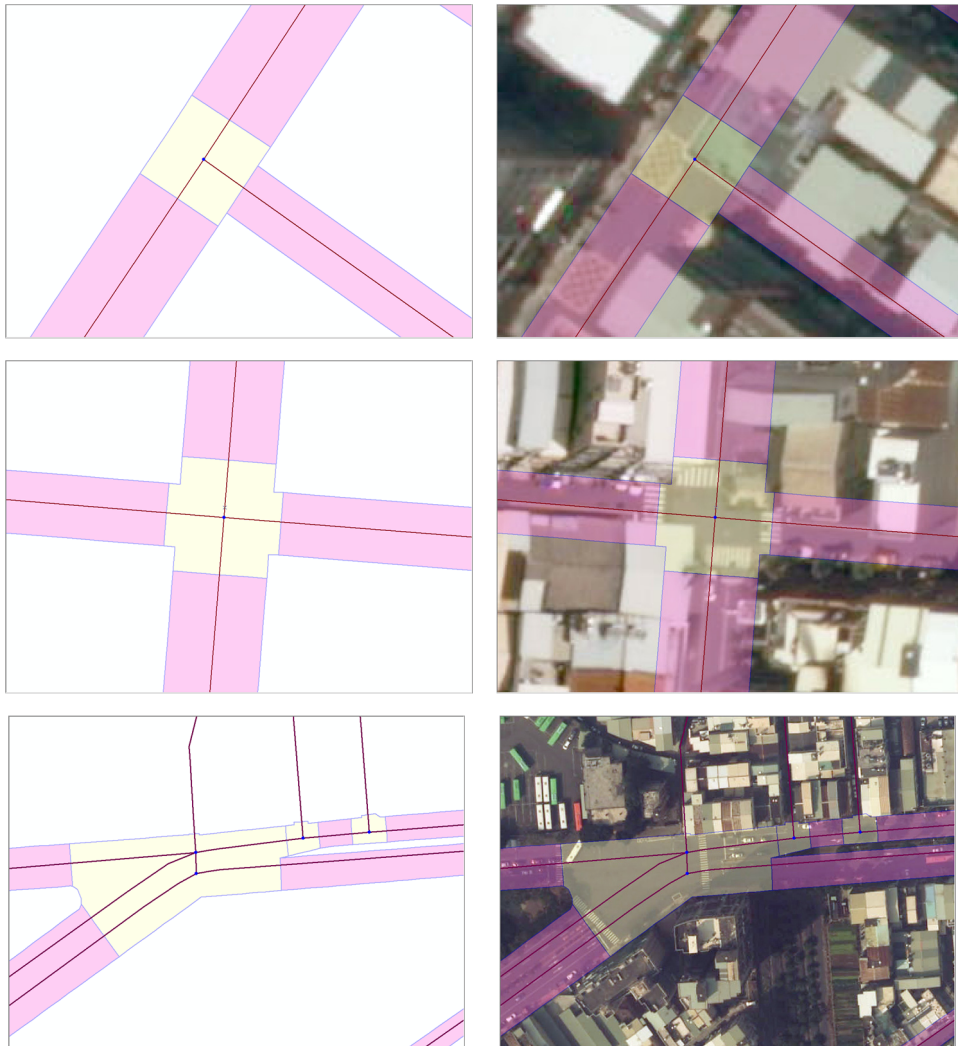


圖2-10 路口切分盡量平整美觀

(五) 鐵路面與道路面之交會處的平交道區域，亦視為路口，需進行路口切分，並於屬性記錄 (欄位[MODELTYPE]=2)，如圖 2-11。

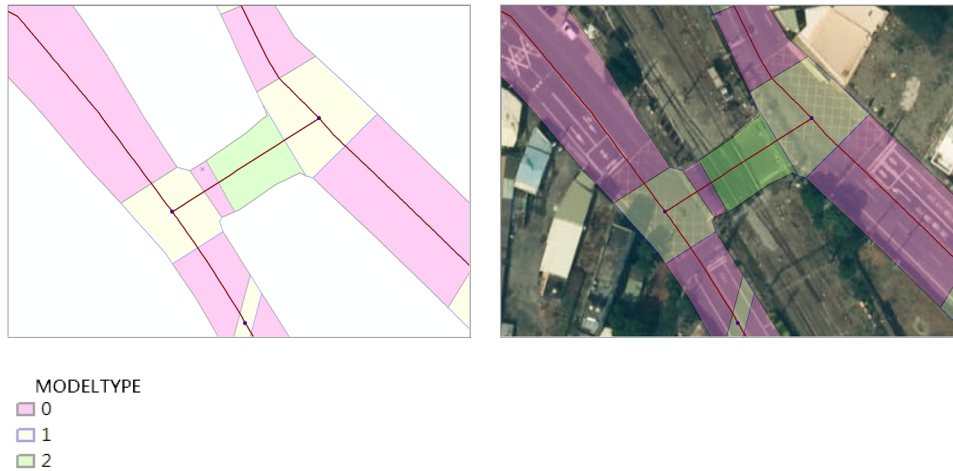


圖 2-11 鐵路平交道路口

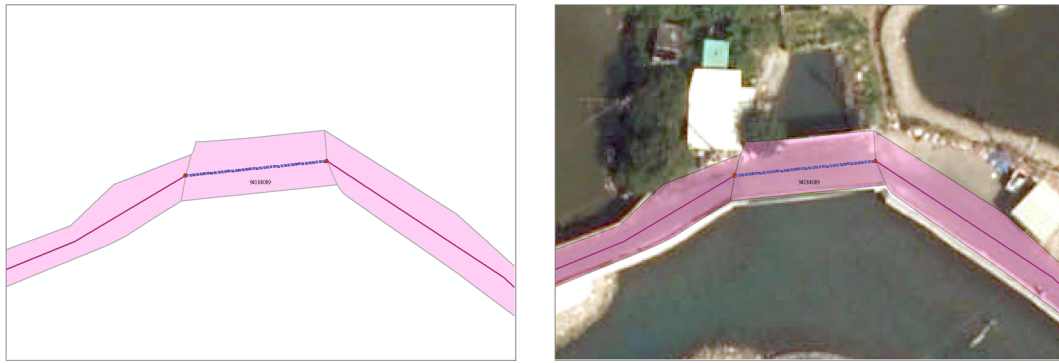
## 二、不同結構切分

三維道路成果應針對電子地圖道路中線 (ROAD) 道路結構碼欄位 [ROADSTRUCT] 不同處進行處理。

(一) 橋梁/隧道/地下道：橋梁/隧道/地下道結構碼前後道路節點若與其他道路中線相交 (欄位[NODETYPE1]>2)，則該道路面切分應建置成路口 (欄位[MODELTYPE]=1)，如圖 2-12(a)；若單純僅結構變化 (欄位[NODETYPE1]=2)，則可將道路面切分線落於該道路節點上，如圖 2-12(b)；隧道/地下道則比照橋梁部分的作業原則，隧道結構出入口若有 2 條以上道路中線匯集，則以路口方式建置，如圖 2-12(c)；若僅單純結構變化，則直接依據電子地圖隧道面 (TUNNELA) 範圍進行切分，如圖，如圖 2-12(d)。



(a) 橋梁結構前後節點以路口方式建置



(b)直接切分於橋梁結構前後節點上



(c)隧道結構出入口以路口方式建置

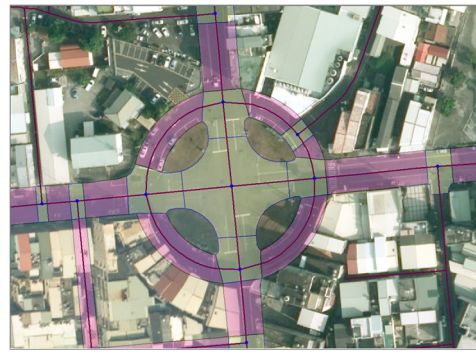
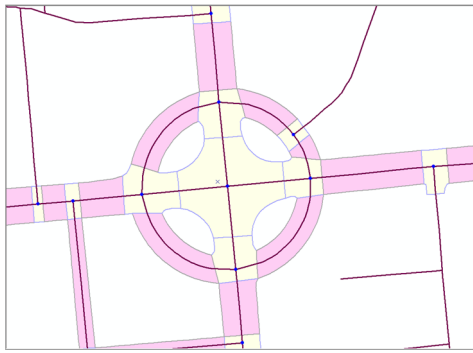


(d)直接依據隧道面（TUNNELA）範圍進行切分

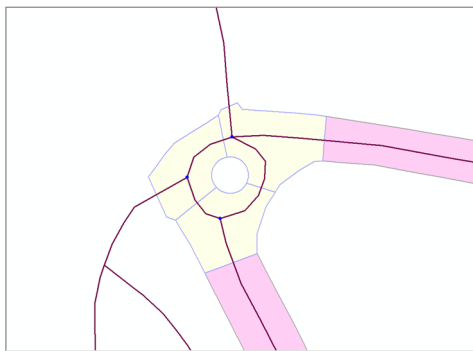
圖2-12 橋梁/隧道結構之路面切分案例

(二) 圓環或槽化道路區域依據道路交會情形，配合道路節點適當切分路口範圍，如圖 2-13(a)，若圓環範圍過小，得僅以路口表示，如圖 2-13(b)。





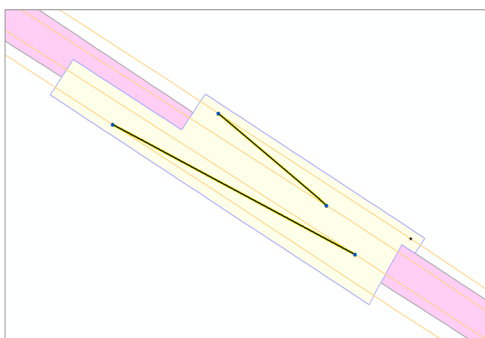
(a)槽化道路區域依道路節點適當切分路口

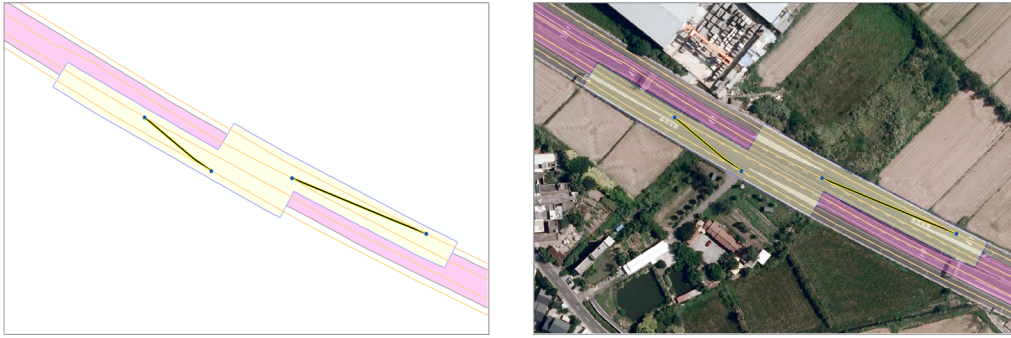


(b)過小圓環僅以路口切分表示

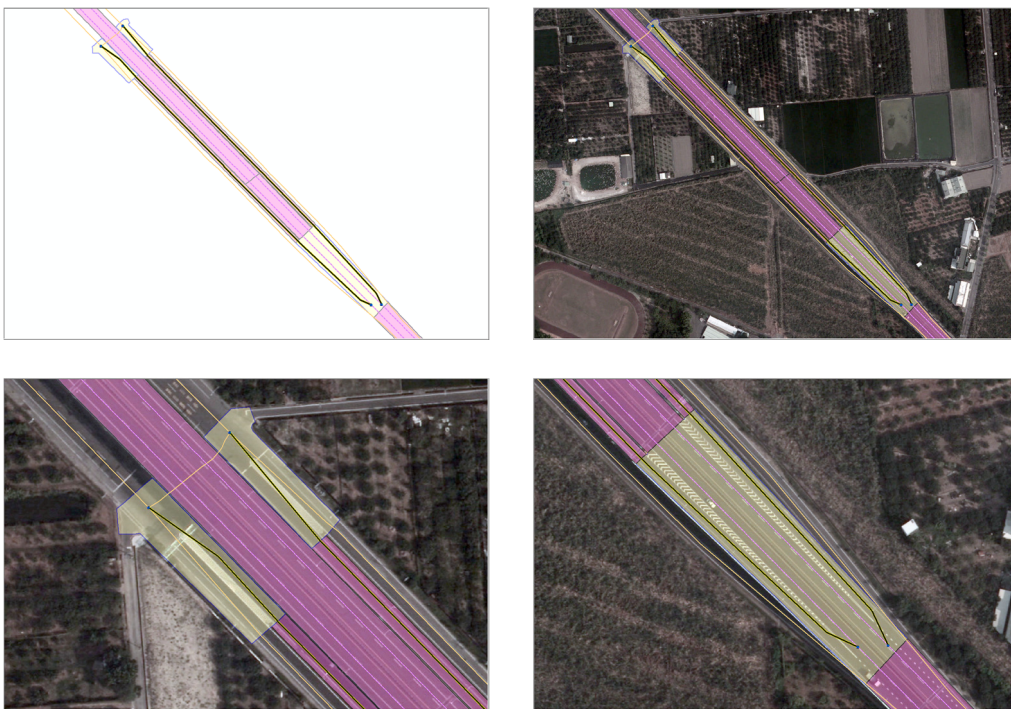
圖2-13 圓環結構之路面切分案例

(三) 匝道或交流道：依據道路交會情形與匝道所在位置特性，區分為平交匝道與立體匝道，平交匝道以路口方式標記匝道支線匯入主線區域範圍，該範圍宜盡量配合實際匝道範圍，可參考實際道路分隔設施或槽化線最寬處，如圖 2-14(a)；立體匝道則將立體匝道之前後端道路中線匯集處建置成路口（欄位[MODELTYPE]=1，黃色區域），匝道主體部分仍維持一般道路面（欄位[MODELTYPE]=0，紅色區域），如圖 2-14(b)。





(a)平交匝道之路面切分案例



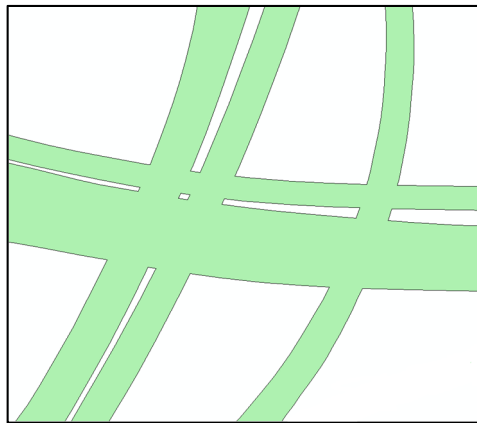
(b)立體匝道之路面切分案例

圖2-14 圓環結構之路面切分案例

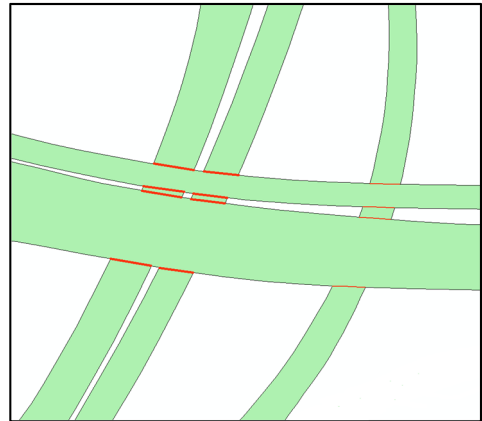
(四) 不同分層切分：電子地圖的道路分隔線 (ROADSP) 為僅在道路有上下交疊時，於上下交疊區域範圍邊界上記錄其上層道路之邊緣分界線 (以 ROADSP 分隔之左右道路面具有明顯高程落差)。為建置具不同高程、多層道路系統之三維道路成果，需在平面資料處理階段進行不同分層道路之切分及重建。將不同層道路面切分後，需再依據道路中線結構及其類型屬性，必要時參考 Google 街景，依現場實際道路



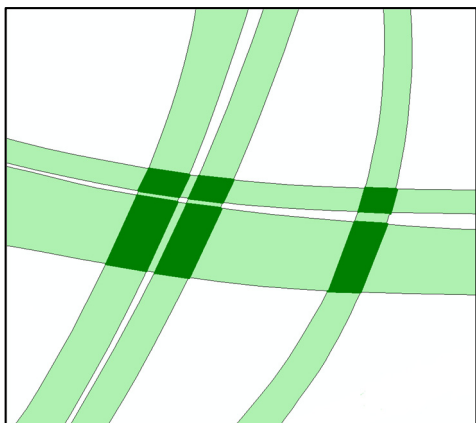
連通情形進行切割複製並重組道路多邊形，新增受遮蔽區域之多邊形，並將相同類型（同層高度）的多邊形整併，如圖 2-15。



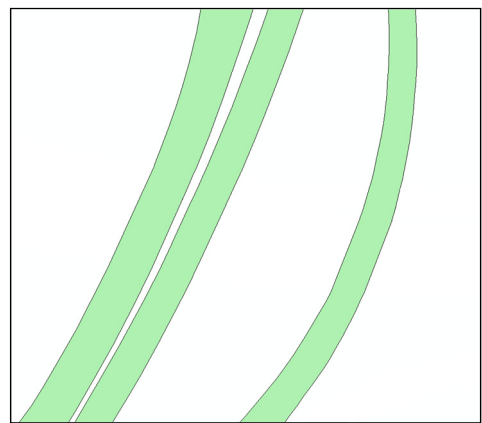
(a)原始道路面



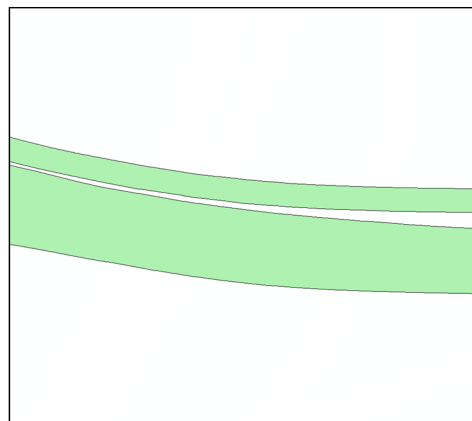
(b)立體交叉處之路面分隔線（紅色）



(c)交叉重疊處需填補的多邊形（深綠色）



(d)填補完成的道路面



(e)填補完成的道路面

圖 2-15 立體交叉道路面切分及填補範例

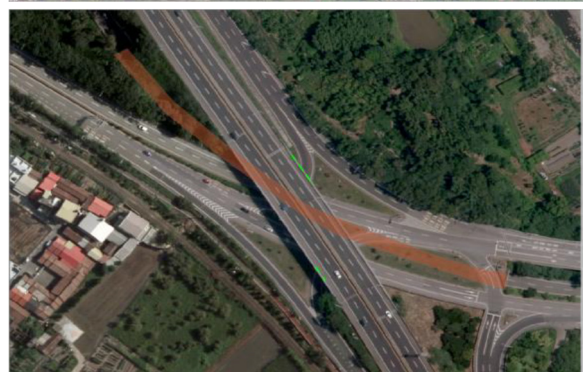
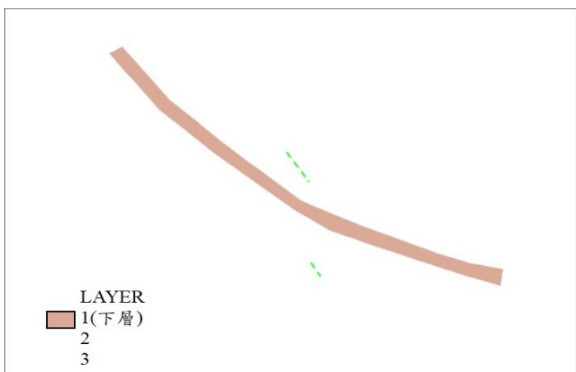
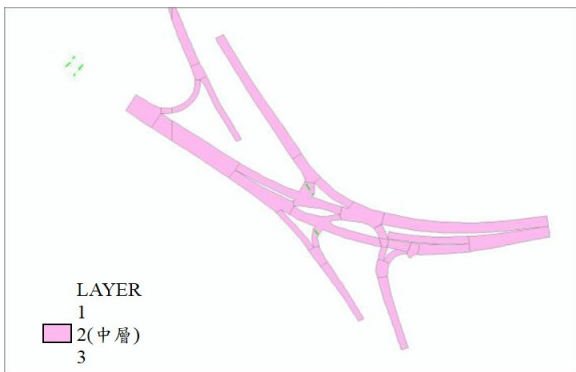
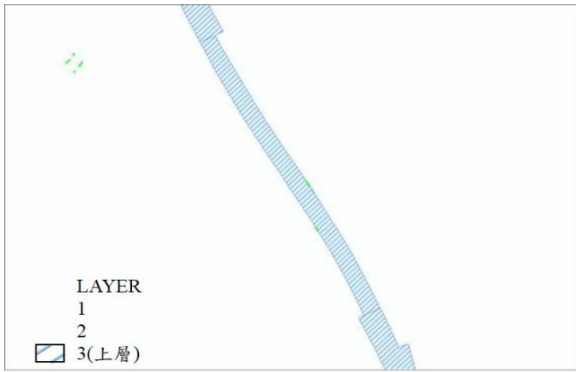
針對較複雜之道路系統，須以[LAYER]欄位註記不同層道路之連通情形，如圖 2-16，一般平面道路[LAYER]欄位註記為 1，越上層道路數字越大，反之，低於平面道路者，由-1 開始紀錄，越下層數字越小。[LAYER]欄位係作業期間紀錄使用，最終成果不含此欄位。

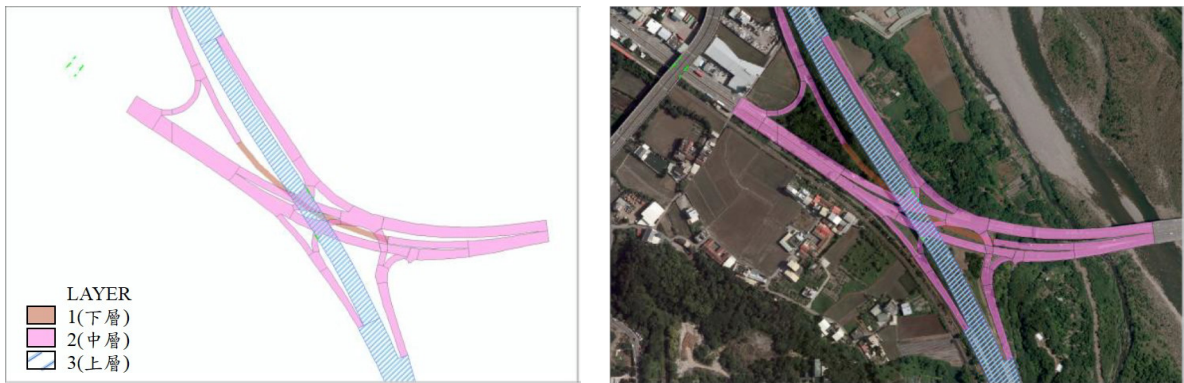


(a)電子地圖成果



(b)Google 街景





(c)三維道路路面切分成果

圖2-16 立體交叉道路路面切分及重建

(五) 配合交通資訊基礎路段編碼切分：為配合串聯交通資訊基礎路段編碼，需依據交通資訊基礎路段編碼資料於道路之里程數分段點進行道路路面切分處理，如圖 2-17。

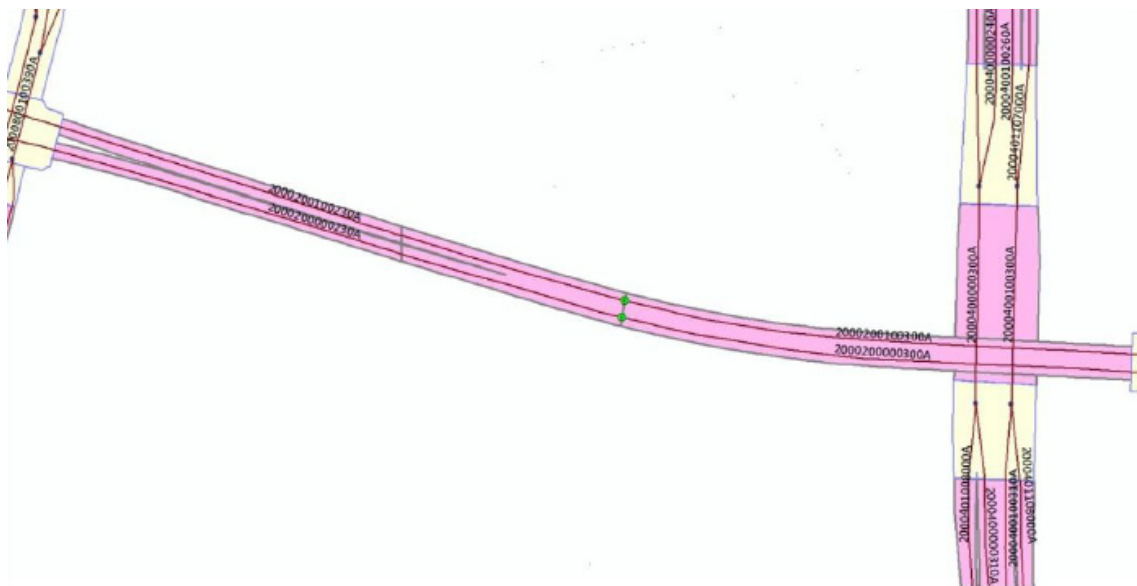


圖2-17 里程數分段點(綠點)之路面切分案例

部分里程數分段點雙向切分點位置略有差異、或與道路節點相近情形，考量係屬不特定情形，如須調整位置一致，須大量人工介入檢視調整，故仍維持按里程數分段點資料進行道路路面切分做法；惟如發現明顯不合理者，仍請提出回報機關處理，如圖 2-18。



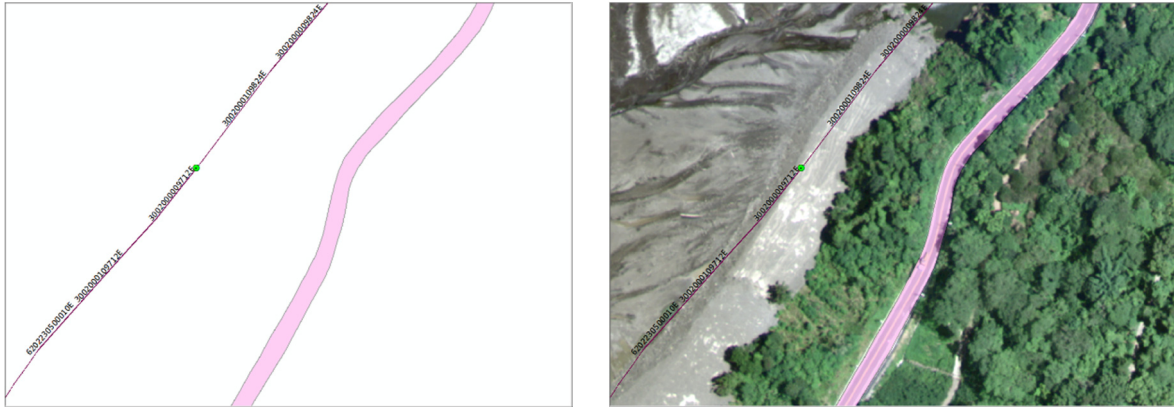


圖 2-18 里程數分段點（綠點）與道路面明顯不相符範例

### 三、其他切分原則（歷次工作會議決議詳附錄 2）

- (一) 考量切分後道路面如面積過小，將可能導致後續匯入圖臺顯示或使用上問題，故新增道路面過小面積檢查，對於道路面之面積 $<10\text{m}^2$ 且面積/週長 $<0.5$ （考量為狹長形狀）者，除合理切分之路口保留外，其餘之過短路口（道路中線小於 1 公尺）、被圖幅框切分的路面等，面積 $<10\text{m}^2$ 者以盡量與其他路面合併為原則，無法判斷者提出討論。
- (二) 道路面原則須於里程點（交通部道路分段點[CNode]=B1）及道路節點（電子地圖之 RDNODE 圖層）進行適當切分，如兩者切分線距離過近（如圖 2-19），造成道路面切分面積過小時，應優先參考里程點產生切分線。

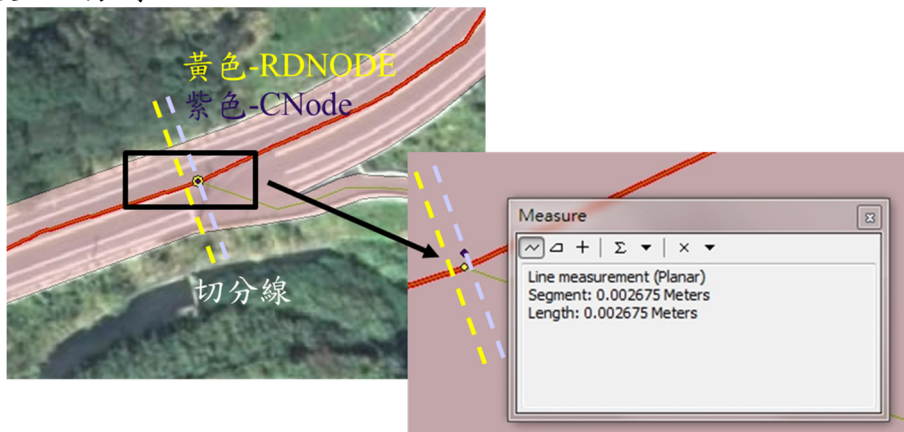


圖 2-19 切分線過近範例

- (三) 對於交通部提供之里程點（道路分段點[CNode]=B1）及交通資訊基礎路段編碼（LinkID），如發生里程點與路段編碼線形端點不重疊情形時，考量資料產製流程及後續應用需求，應優先參考路段編碼線形端點產生切分線。

- (四) 跨縣市道路面成果，應以維持路口完整性為切分原則（如圖 2-20），須注意同一道路面成果不可於不同縣市成果中重複出現。

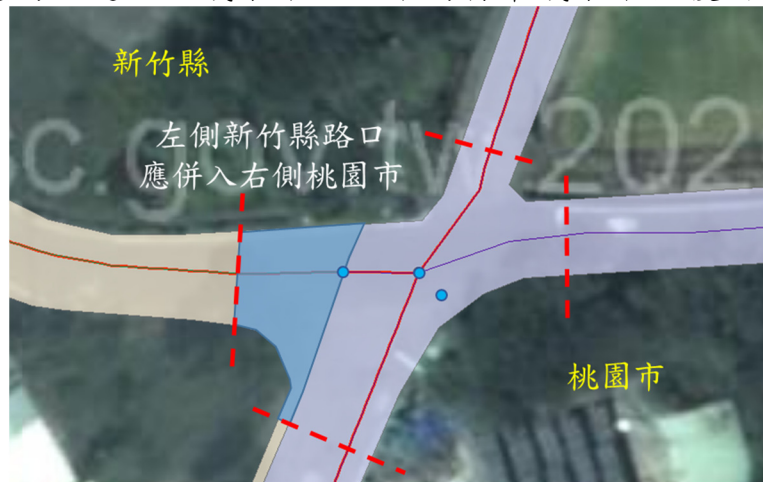


圖 2-20 跨縣市道路面應維持路口完整性範例

- (五) 路口切分線落於橋樑結構之道路節點（簡稱橋樑點）附近時，應考量圖面合理及美觀，盡量將路口切分線落於橋樑點上，如圖 2-21。如照上述方式作業會造成尖銳不合理或難以切分之路面切分情形，則將橋樑點包含在已切分路口內，無需再針對橋樑點額外切分，如圖 2-22。



圖 2-21 路口切分線切於橋樑點上



圖 2-22 將橋樑點包含在已切分路口內

- (六) 交通部提供之里程點（道路分段點[CNODE]=B1）落於路口範圍內，則不再針對該 B1 點位置進行切分，如圖 2-23。
- (七) 對於封閉且中間挖空之多邊形路面（如圖 2-24），中間未與其他道路交會之具網狀線或槽化線道路面區域，依據電子地圖建置原則不需建置跨越該區域之道路中線，故該區域非屬路口，不進行路口切分。





圖 2-23 B1 點於路口內不切分 B1 點

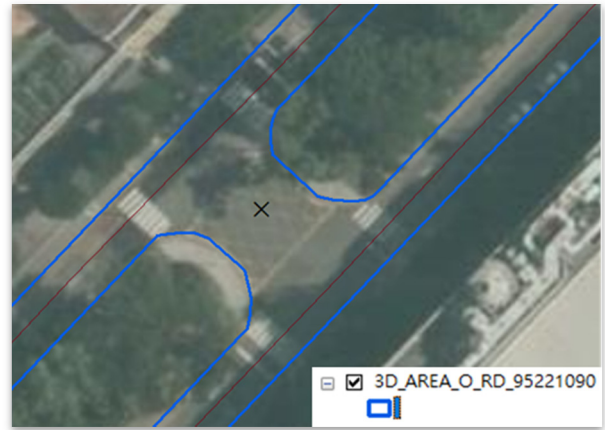


圖 2-24 具網狀線或槽化線的道路面

(八) 跨圖幅之道路面成果，應予以適當合併：電子地圖的道路屬性資料儲存於道路中線，為將道路屬性與切分後的道路面連結，與後續進行屬性資料處理時會使用 GIS 工具的交集(Intersect)功能，將道路中線依路面多邊形切分，並建立連結。若道路面位於跨圖幅處，經圖幅線切割後，路面多邊形可能不包含道路中線而無法取得道路屬性，此類平面則需予以合併。除此之外，為維持道路面圖元完整性，及避免因圖框線切分道路面造成高程資料不合理，應將跨圖幅之路面予以適當合併，如圖 2-25。本項作業為路口切分工項之一環，由作業人員以人工方式檢查，並由檢查人員人工複檢確認。

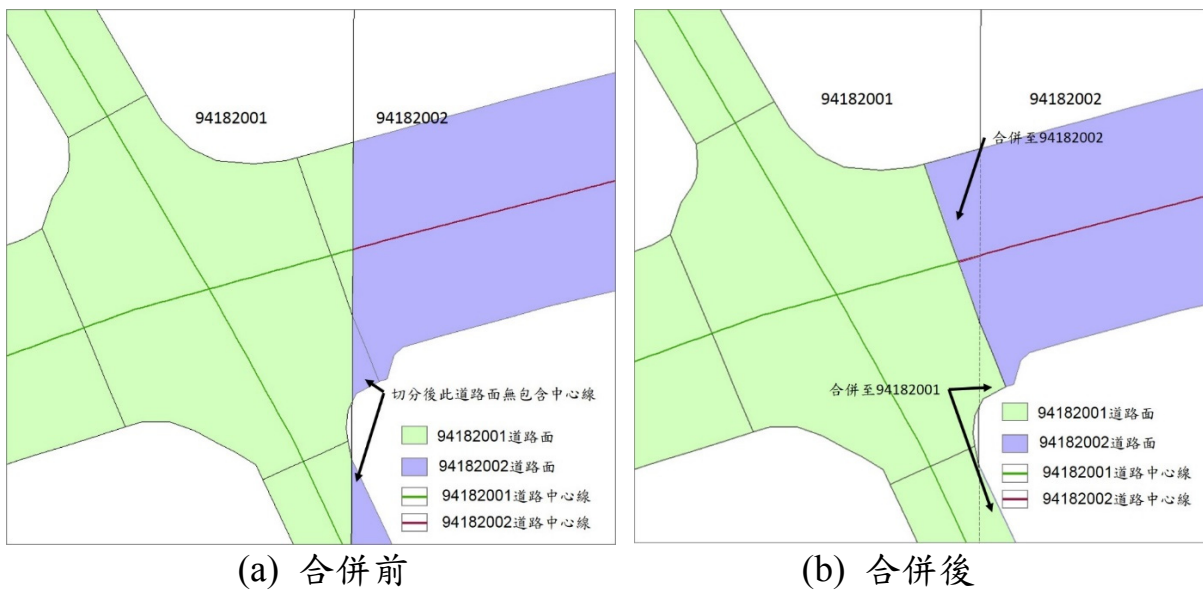


圖2-25 跨圖幅路面合併

基於前述原則，路口切分線的位置必須考量道路交會數量、交會角度和路口截角型式等因素，RDNODE 圖層可取得相交道路數量，與 ROAD 圖層的節點識別碼[FNODE、TNODE]結合可取得某一路口交會的道路中線資訊，計算道路中線夾角及其與路邊線的交點可概略定位路口截角位置，取出此交點附近節點分析其折線長度、曲率等數值，依此判斷可能的截角形式。

由於作業區內路口數量眾多，採用程式自動切分可加快此項作業，惟目前仍無法百分之百適用於所有路口情形，且**考量路口多邊形兼具美觀、連續性及合理性等要求，必要時得以正射影像輔助人工檢視確認**，因此全數以電腦程式全自動化切分路口具有一定的困難，**人工參與路口切分作業是不可避免的程序，因此路口切分作業將是三維道路模型建置最耗時的步驟。**

**本公司自行開發路口切分輔助程式**，運用道路路寬、中線交會數量、交會情形、路口截角分析等資訊，自動進行路口切分作業，並以程式自動統一檢查，路口節點 (RDNODE) 應位於切分的路口多邊形內。無法使用程式自動切分的路口則採人工切分。**本公司並設計圖形介面**，提供作業人員檢查路口切分成果及進行手動路口切分作業，可以有效提升路口切分的工作效率。並考量道路連續及合理性，必要時需增補 AL 或 OT 連通處的路面(圖 2-26)。



圖 2-26 符合連通性原則路段範例圖

原則上，道路面切分後，路口多邊形內必定包含至少一個 RDNODE，因此可利用此一關係使用程式自動設定[MODELTYPE]的值，但圖廓線附近路口多邊形的 RDNODE 可能位於鄰幅，仍必須人工加以檢視及確認。

### 2.3.1.2 道路中線及道路面邊緣節點加密

三維道路模型的高程變化即是道路面邊緣的高程變化，將現有電子地圖道路面邊緣線賦與適當的高程值之後，即可將二維道路面變成三維道路模型。然而，電子地圖道路面邊緣的節點主要用於表現道路平面位置的轉折，通常數量較少，若只將現有路邊線節點賦予高程值的三維模型將無法呈現道路中間實際的高程變化，與真實道路的起伏情形不一致，影響三維展示時的視覺美觀效果。因此，道路邊緣必須加密節點以呈現較細微的道路起伏，但過多的加密點則會影響三維道路模型於圖臺展示的效能，因此必須適當加密路邊線點。路邊線加密點最長間距為 5 公尺，路邊線超過 5 公尺則以等間距加密，比 5 公尺短的路邊線則不加密。

為了使道路兩側的路面高程趨於一致，路邊線的高程則由道路中線高程計算得到，因此，道路中線節點也必須予以等間距加密，以 1 公尺為最長距離，如圖 2-27。

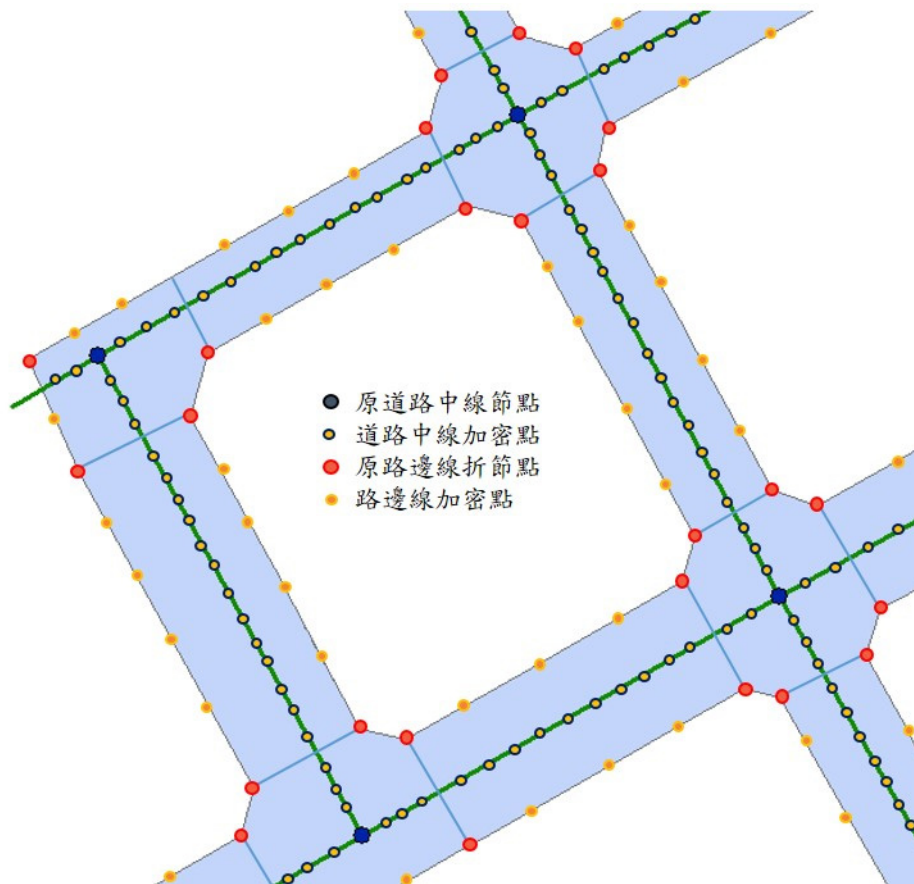


圖 2-27 道路中線及路邊線節點加密點示意圖



### 2.3.1.3 來源資料問題回饋

建置三維道路模型的首要工作是依據電子地圖道路面成果進行適當道路面切分，考量路口多邊形須兼具合理性及符合現況等要求，切分作業時得以正射及街景輔助人工檢視確認。因此，在人工檢視過程中，如遇電子地圖、交通部資料等來源資料有疑義時，則需將疑義問題回饋予國土測繪中心，相關資料回饋流程於本年度第2次工作會議決議如圖 2-28。

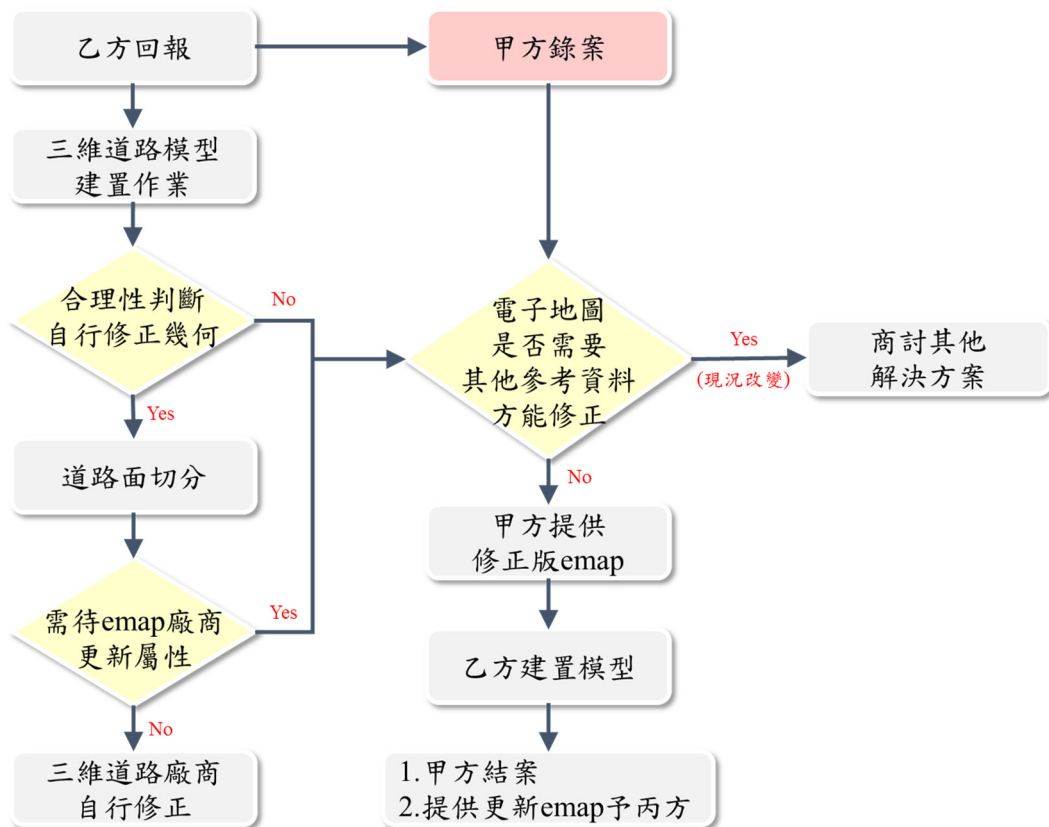


圖 2-28 三維道路來源資料問題回饋流程圖

針對本案所遇來源資料問題登記或提送時間點與第一次回饋時間點進行數量統計，如表 2-7，考量來源資料釐清與修正需要時間，因此在分階段繳交成果時先以回饋檔備註方式告知監審廠商目前圖形所在位置尚待疑義確認之情況，待監審廠商及國土測繪中心確認回饋問題後，交付電子地圖修測廠商進行修正，再提供修正後圖資供後續建模資料進行圖形修正或屬性變更等更正，並同時紀錄最終修正時間點，以完善整個回饋流程。

表 2-7 來源資料問題回饋時間一覽表

提送(登記)日期	問題回饋數量			回覆日期	最終修改日
	CHS	監審	小計		
111/05/26	48		146	111/09/07	111/09/12
	57				111/09/13
	37				111/09/14
		1		111/10/19	111/09/14
		2			111/11/01
	1				111/11/18
111/06/30	36		319	111/09/07	111/09/12
	57				111/09/13
	122				111/09/14
	9				111/09/15
	88				111/09/19
	5				111/10/31
	2				111/11/03
111/07/01		1	2	111/10/19	111/10/19
		1		111/11/02	111/11/04
111/07/06	4		4	111/09/07	111/09/12
111/07/08		7	10	111/10/19	111/10/19
		3		111/11/17	111/11/21
111/07/19		5	5	111/10/19	111/10/19
111/07/21	3		4	111/10/19	111/10/19
	1				111/10/31
111/08/02	1		1	111/10/19	111/10/31
111/08/23	42		42	111/10/19	111/10/19
111/09/19	15		15	111/11/02	111/11/03
合計	528	20	548		

針對本案回饋來源資料問題之類型進行數量統計，如表 2-8，主要區分：

- 一、通行狀況與現況不符：電子地圖道路中線與道路節點應與現況通行方向相符，如道路未相通時，道路中線不應交會亦不該有道路節點，反之亦然。如圖 2-29，右側岔路現況因有中央分隔島阻隔，應未與主線相通，應修正電子地圖道路中線與道路節點；如圖 2-30，右側為公園內人行道，不屬車行道路，應刪除道路面、道路中線及道路節點。



圖 2-29 通行狀況與現況不符案例 1





圖 2-30 通行狀況與現況不符案例 2

二、電子地圖屬性錯誤：電子地圖道路等級[ROADCLASS1]歸類錯誤、[ROADSEGID]重複、橋梁名稱欄位屬性建置錯誤等。如圖 2-31，紅色路段之道路等級[ROADCLASS1]原歸類為 RD，導致此段道路與前後銜接之道路 BR 等級不符，且造成懸掛類型道路，應修正電子地圖道路等級[ROADCLASS1]屬性為 BR，並於本案刪除本段道路路面成果。



圖 2-31 道路等級 TYPE1 歸類錯誤案例

三、電子地圖圖形錯誤：電子地圖道路面、道路中線、道路節點或其他相關圖資缺漏、重複、交錯、未銜接、錯誤折角、與現況不符等情況。如圖 2-32，缺漏快速道路下方道路，應補齊道路面、道路中線及道路節點；如圖 2-33，快速道路下方道路路寬及通行狀況與現況不符，應修正道路面、道路中線及道路節點。

四、交通資訊基礎路段編碼資料超出道路面：少數交通資訊基礎路段編碼資料超出電子地圖道路面，將影響後續屬性資料建置完整性，如圖 2-34，因此此類問題亦須回報國土測繪中心，建請相關測製廠商進行交通資訊基礎路段編碼資料之修正。

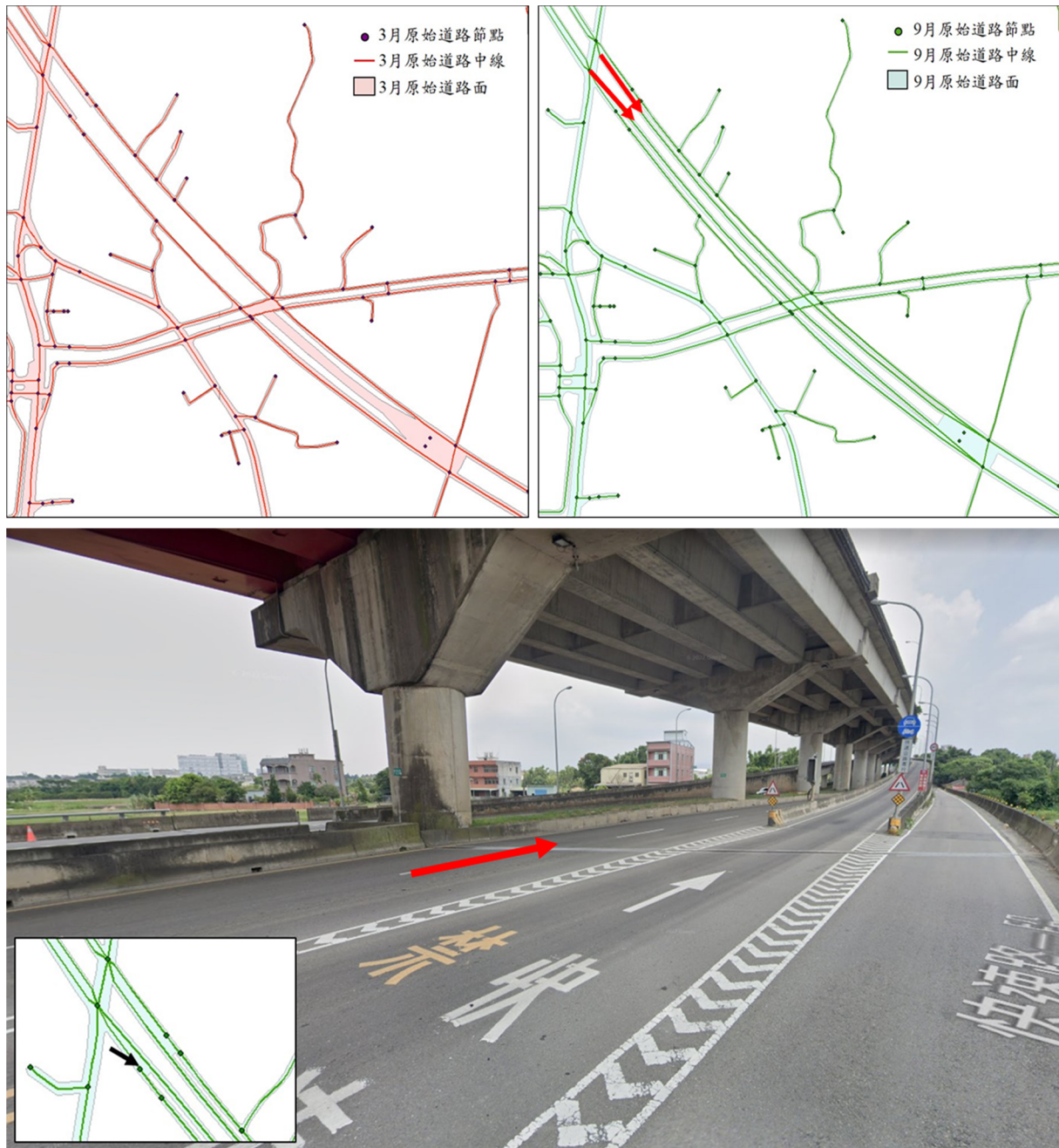


圖 2-32 電子地圖圖形缺漏案例



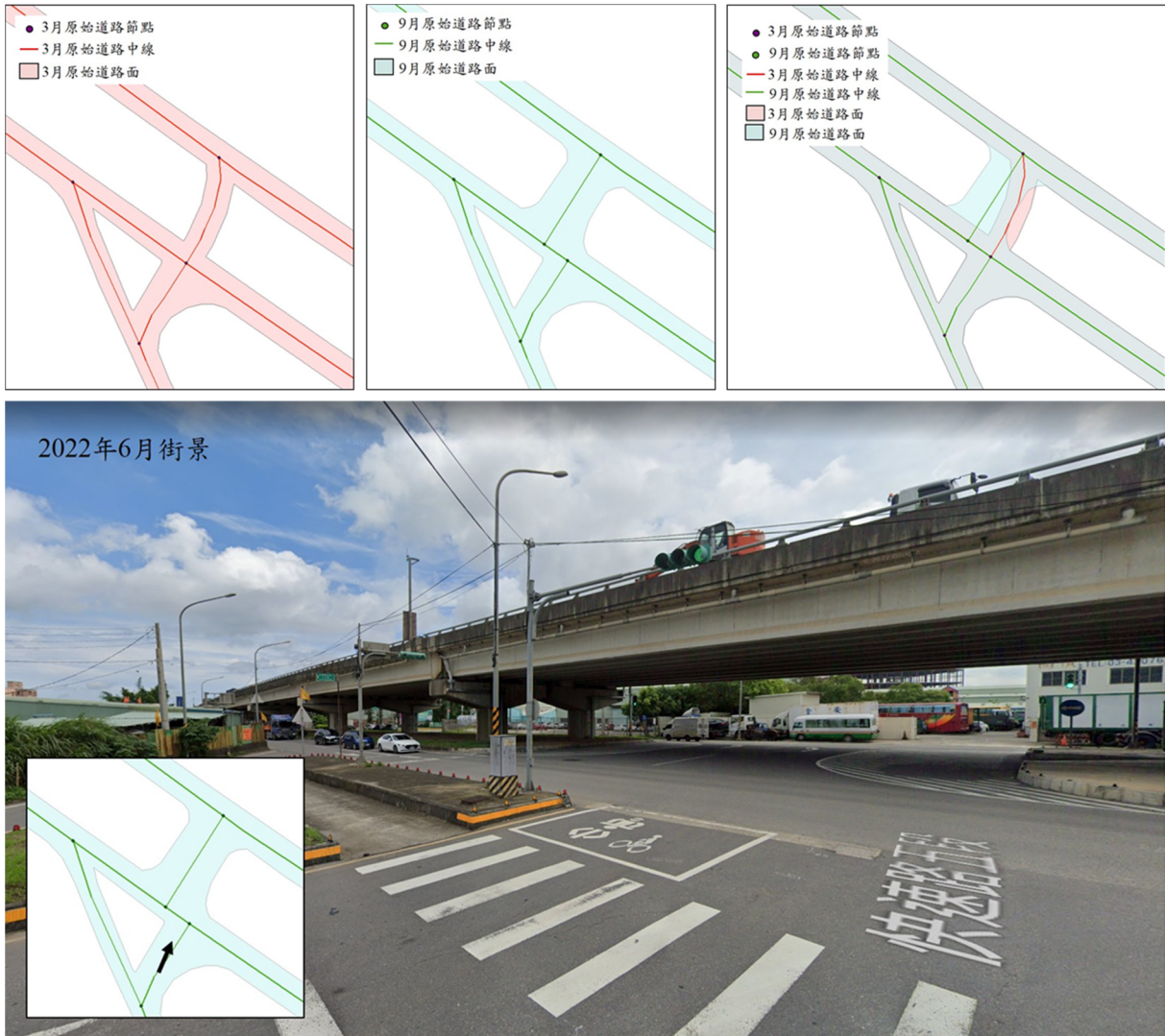


圖 2-33 電子地圖圖形錯誤及通行狀況與現況不符案例



圖 2-34 交通部資料超出電子地圖道路面案例

五、DEM 與現況不符：少數路段高程資料與現況不符，應紀錄問題回饋，請國土測繪中心提供最新道路面高程資料，如圖 2-35，原提供之高架道路旁之路面高程明顯雜亂且抖動，後續由國土測繪中心提供道路竣工圖，以更新此段道路路面高程。

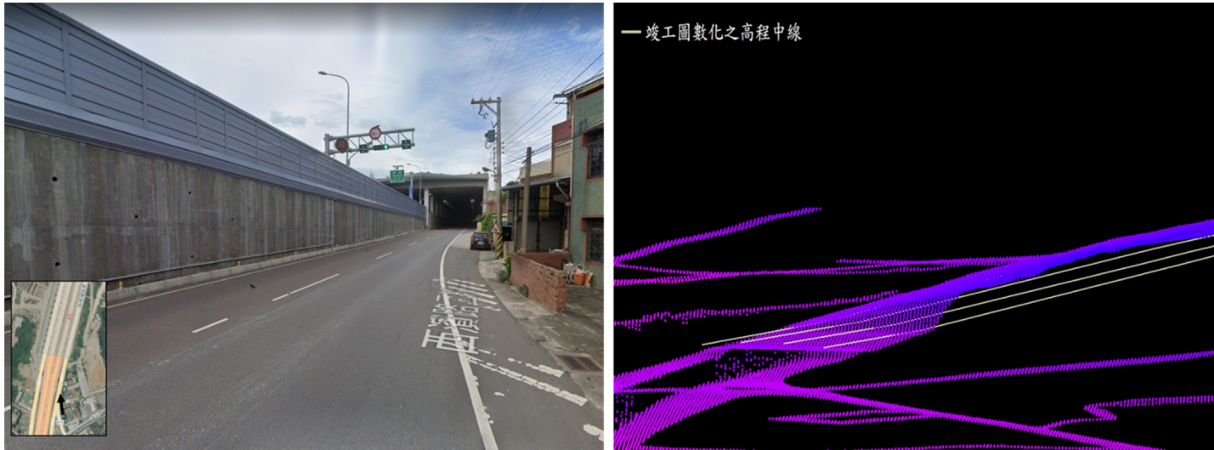


圖 2-35 DEM 與現況不符案例

表 2-8 電子地圖回饋問題類型統計表

類型	電子地圖成果修正方式					總計
	不須修正	依舊圖資建置	修正圖形	修正屬性	修正圖形屬性	
一	0	10	0	0	357	367
二	0	0	5	10	0	15
三	5	1	43	6	42	97
四	0	63	0	0	0	63
五	0	0	6	0	0	6
總計	5	74	54	16	399	548

### 2.3.2 高程資料處理

三維道路模型的高程來源是 DEM/DSM，依不同道路結構選擇使用 DEM 或 DSM 作為高程來源，高程資料處理流程如圖 2-36。

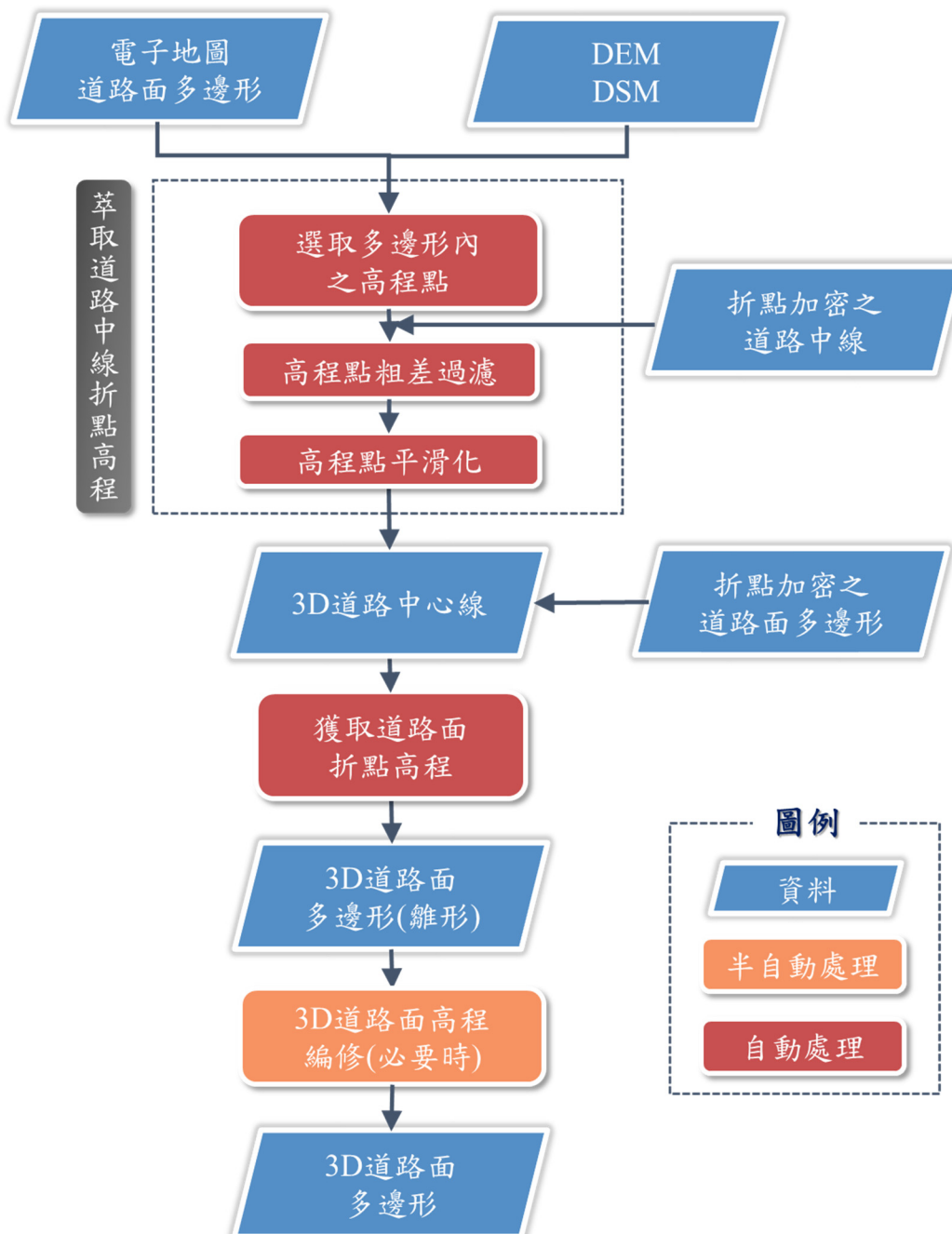


圖 2-36 高程資料處理流程圖



### 2.3.2.1 萃取道路中線加密點高程

道路中線的高程是三維道路面邊線的高程來源，處理方式如下：

#### 一、 萃取道路面多邊形內之高程點

三維道路模型資料來源的電子地圖及 DEM/DSM，均以 1/5000 基本圖幅區分，一幅 1 公尺解析度的 DEM/DSM 約有 7 百多萬個高程點，但其中道路面涵蓋的範圍低於 40 萬點。萃取道路中線節點高程首先取出道路面多邊形內的高程點（圖 2-37），以降低後續的工作量。（本案由國土測繪中心直接提供道路面範圍內之 DEM/DSM）

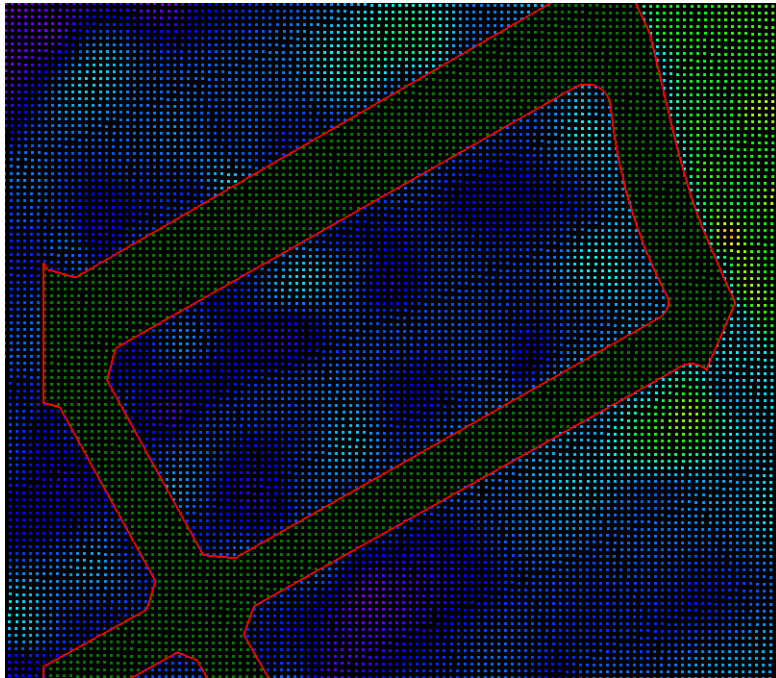


圖 2-37 選取道路面多邊形內之高程點示意圖

#### 二、 高程點粗差過濾

對於每條道路中線，以每個加密點為圓心、路寬為直徑取出此圓內所有高程點，計算高程平均值。由於 DSM 未濾除非路面的高程點，例如路上的車輛、護欄、門架及照明燈桿等，亦會影響計算之平均高程值。因此，必須刪除與平均高程值差異過大的高程點，再重新計算平均高程，並重複計算直到所有高程點與平均高程值的差異都在門檻值內，在此以 2.5 倍中誤差為門檻值（圖 2-38）。

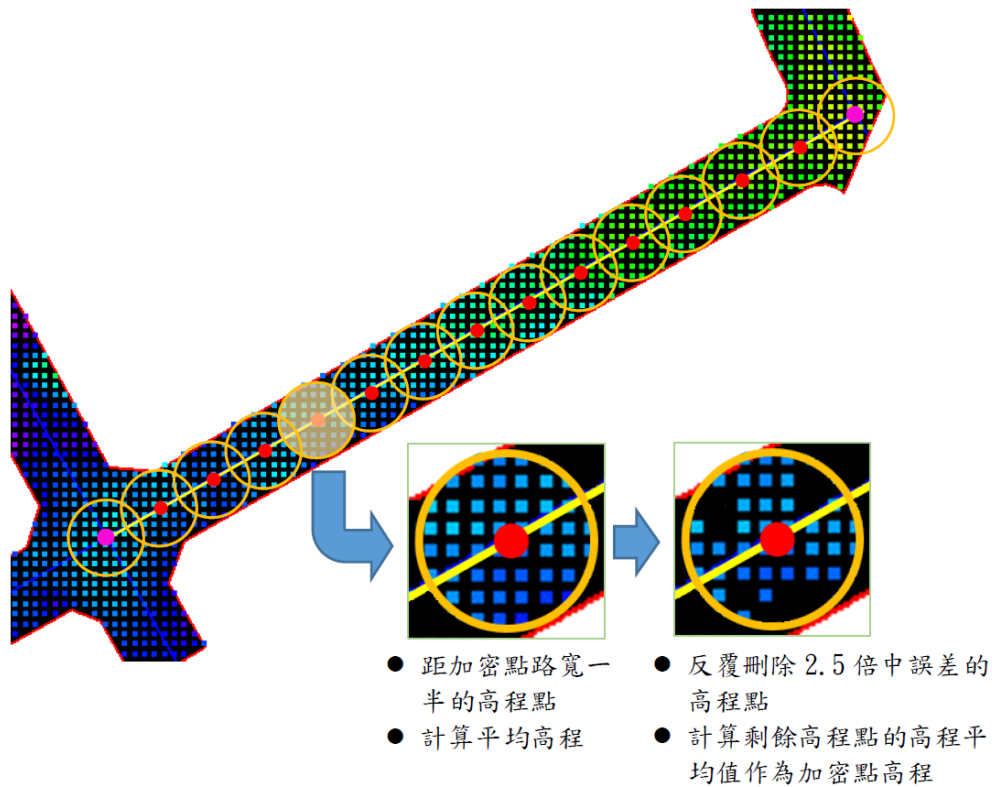


圖 2-38 高程點粗差過濾示意圖

### 三、 高程點平滑化

現實中大部分道路沿線路面起伏應僅有緩和變化，同一條道路中線的加密點高程不應有劇烈變化。因此，前一步驟得到的三維道路中線應先予以平滑化。可將此道路中線加密點的高程使用最小二乘法分別以一階(2-1)、二階(2-2)及三階(2-3)多項式三種模式擬合，取三個模式中誤差最小的多項式作為高程平滑化的依據，計算每條道路中線每個加密點的高程，即可得到平滑的三維道路中線（圖 2-39）。

$$H = a_1 + b_1 S \quad (2-1)$$

$$H = a_2 + b_2 S + c_2 S^2 \quad (2-2)$$

$$H = a_3 + b_3 S + c_3 S^2 + d_3 S^3 \quad (2-3)$$

H: 節點高程

S: 節點至道路中線起點的距離

a,b,c,d: 多項式參數

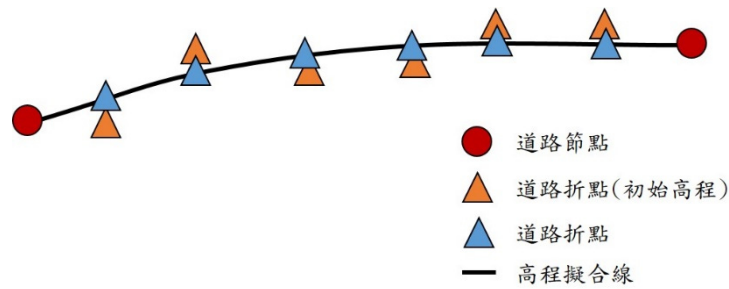


圖 2-39 道路中線高程平滑化示意圖

### 2.3.2.2 獲取道路面加密點高程

道路中線高程確定之後，每個道路面邊線的加密點，可取距離最近的道路中線加密點的高程為其高程，如圖 2-40。

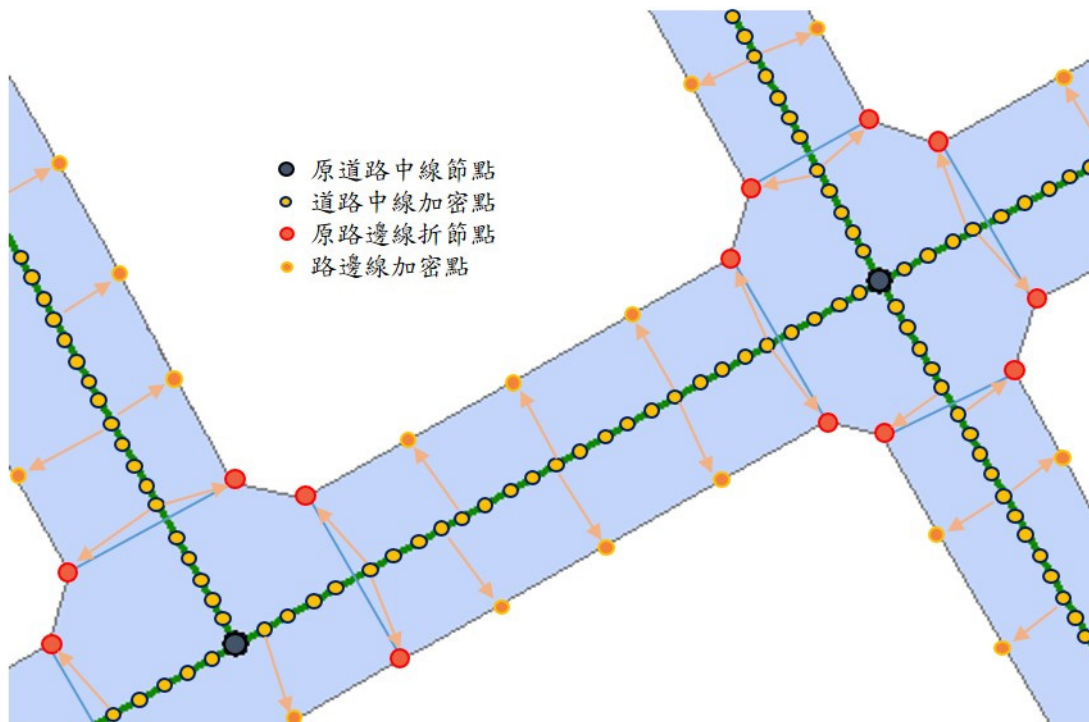


圖 2-40 獲取道路面節點高程示意圖

### 2.3.2.3 三維道路面高程編修

經由上述步驟製作的三維道路模型大部分已可符合本案精度需求，小部分路段則仍需要經過人工編修高程。

電子地圖的橋梁路面屬於一般平面道路的一部分，由於 DEM 本身已濾除橋梁的高程點，無法提供橋梁高程資料，而 DSM 雖有橋面高程點，但未濾除的非橋面點則會影響計算的橋面高程值。因此，橋梁部分的三維模型建置，簡單的橋梁直接以人工編修順接二端的道路面，複雜的橋梁則從 DSM 獲取高程，濾除非橋面點後再萃取道路中線高程，進而取得道路面高程。

在立體道路交叉處，同一個平面位置至少有二個不同高程的路面，由於道路中線僅能提供一個高程（從 DEM 取得最低層道路面的高度或從 DSM 取得最高層道路面的高度），相交的各層道路面都重疊在一起，這種情形則必須採人工編修方式，將重疊的道路面回復至正確的位置。因為鄰近二端未重疊處的路面高程是正確的高程，編修時以此正確高程為基準，順接修正重疊處的高程（圖 2-41）。

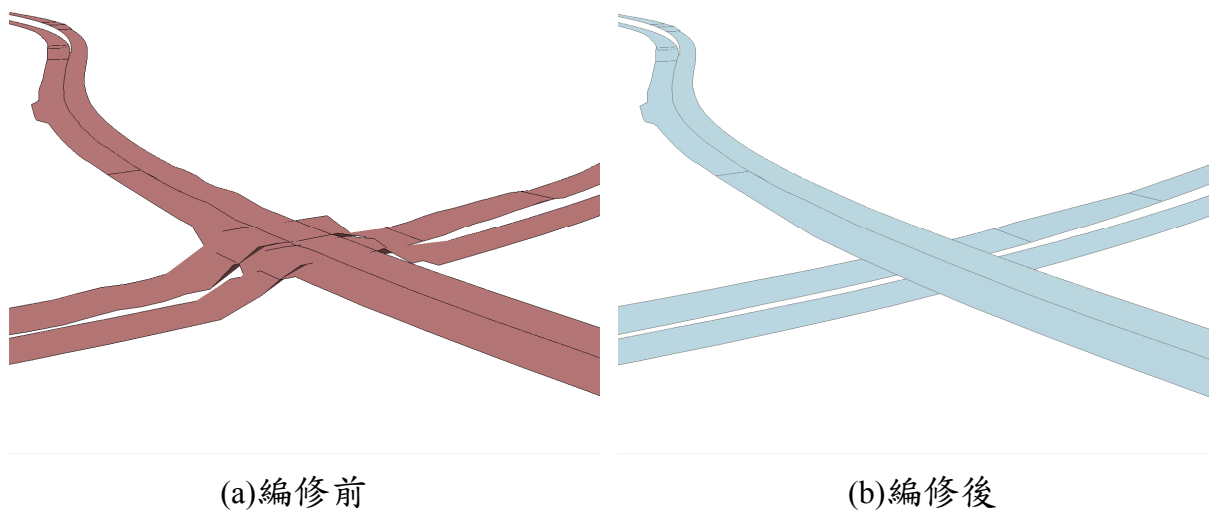


圖 2-41 立體交叉道路面高程編修示意圖

本案部分道路屬高架道路，為增加道路之實用性及連通性，常於其下方建置平面道路或多層道路與匝道，由於無法從正射影像查知下方道路的形狀及連通關係，作業人員必須反覆查看 Google 街景以了解道路現況，並由電子地圖之 ROAD A 及 HROAD A 兩圖層進行必要的路面切分，以獲取正確道路面，進而套疊 DEM/DSM 取得道路面高程，如圖 2-42。依實際作業經驗，建置多層道路模型所需時間為建置一般平面道路數倍或十倍以上。



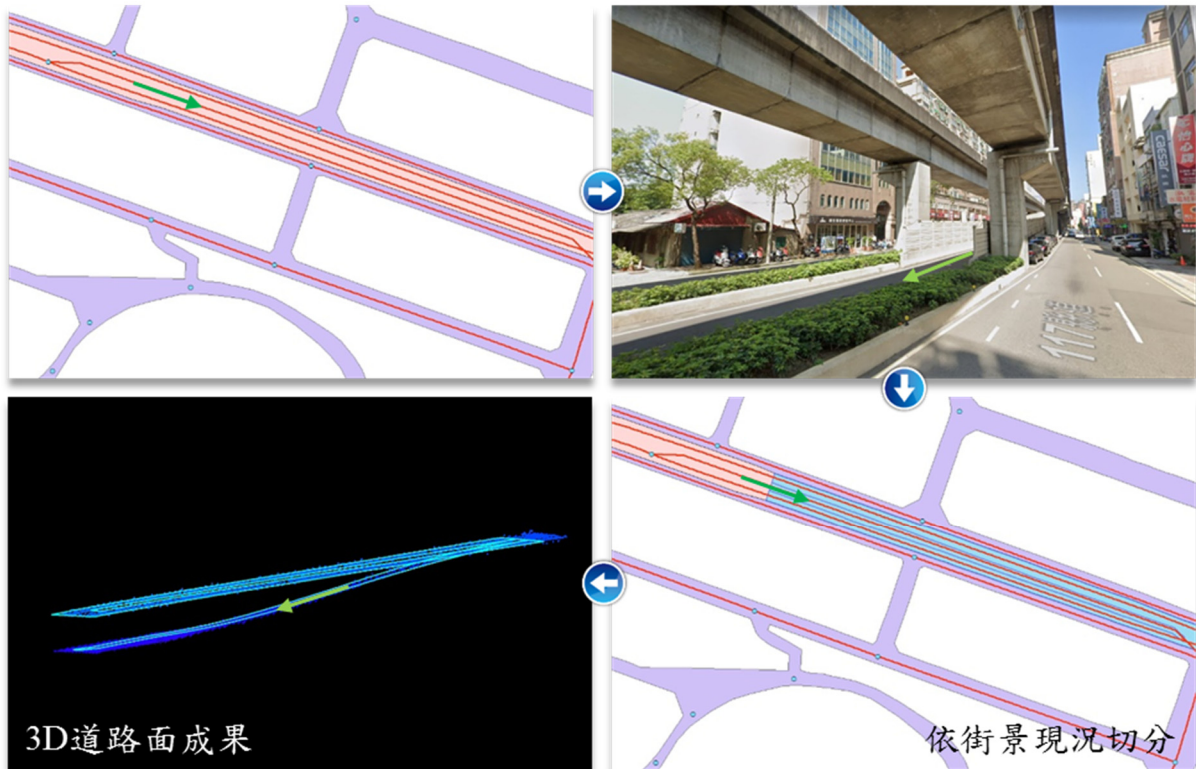


圖 2-42 高架道路下方道路切分範例

除了修正立體道路交叉處的高程問題外，三維道路面高程編修的另一個目的是讓道路面有平順且合理的高程變化，因此，必須進行路面坡度變化檢查，主要利用 3 個指標：

1. 路面相鄰節點高程變化：相鄰節點的坡度不可大於 7%。
2. 路面節點累積高程變化：路面節點累積坡度變化不可大於 10%。
3. 路面節點高程反向變化：相鄰路面節點高程變化由正變負或由負變正。

使用程式可依上述指標找出坡度變化可疑的位置，但由於部分山區路段實際的坡度變化原本就比設定的門檻值大，因此經由程式找出的可疑位置仍必須再配合 DEM/DSM、正射影像及 Google 街景以人工逐一檢視，若確認為坡度異常則以人工編修，使其符合正常之坡度變化。編修後應再以程式檢查坡度變化，直到無坡度異常問題。圖 2-43 為高程編修前後之範例。

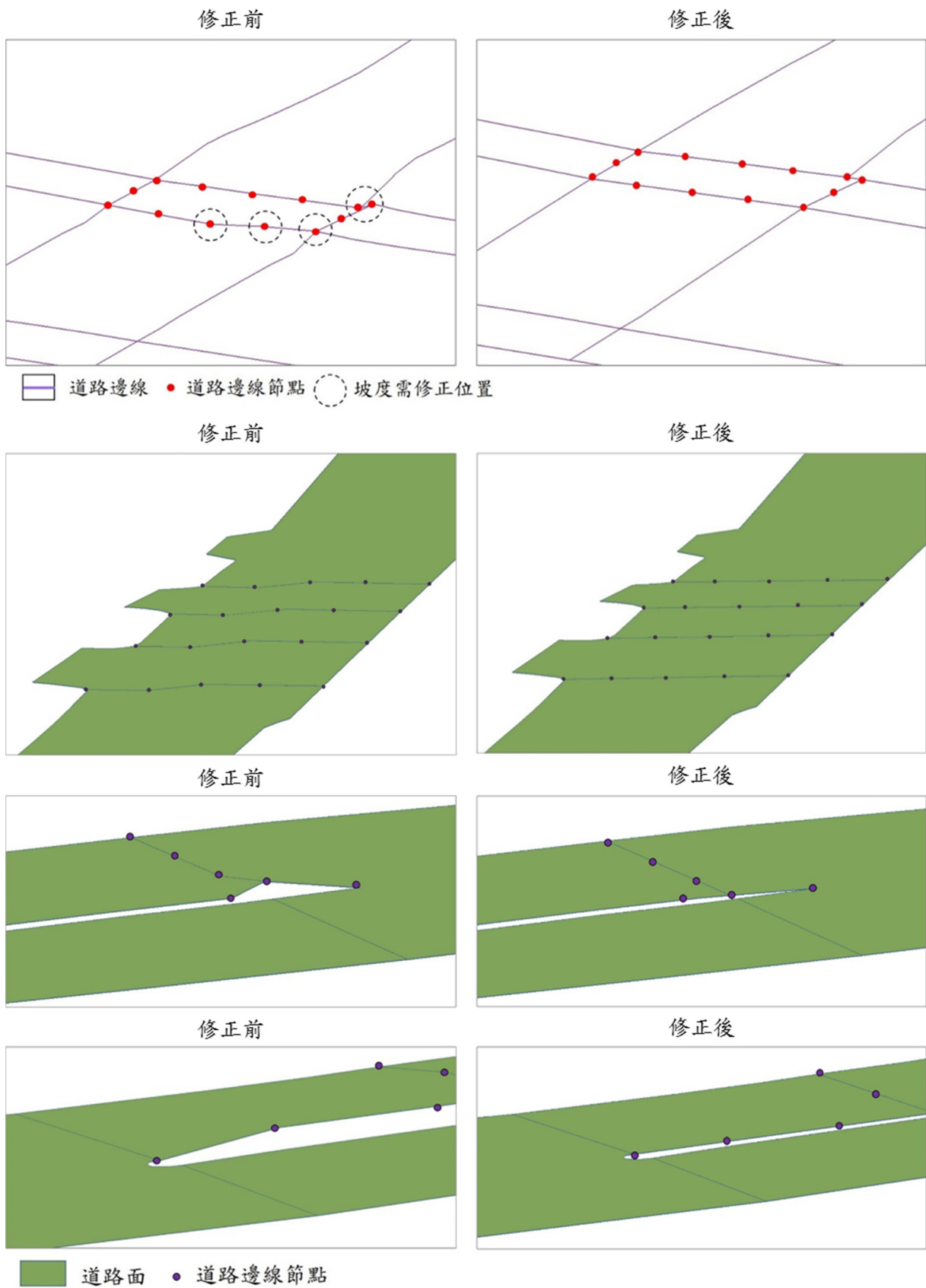


圖 2-43 路面高程編修範例

### 2.3.2.4 使用特殊高程資料來源獲取中線高程

無法直接使用 DEM/DSM 獲取中線高程的路段包括：

1. 電子地圖平面資料與 DEM/DSM 不一致之路段，例如道路改道或路面結構改變。
2. 隧道、地下道及受遮蔽區域（多層道路之中間層），且不適合用前後路段高程資訊直接進行高程擬合者。

無法直接使用 DEM/DSM 的路段則請國土測繪中心協助向道路管理機關取得道路竣工圖、測繪車高程資料、立體製圖高程資料或其他實測高程資料，用以建置道路模型。若路段長度小於 1 公里，則參考前後路段高程順接路面。以下分別說明本年度使用道路竣工圖及高程順接獲取道路中線高程的作業流程：

#### 一、 使用道路竣工圖獲取道路中線高程：

道路竣工圖適用於測繪車無法通行或無法以立體製圖獲得高程之路段，例如長隧道、地下道，及多層道路之中間層，優點為可重建道路竣工時之線形；缺點則為必須具備判讀道路竣工圖的能力，將竣工圖資訊轉換為 3D 曲線，所需時間比使用 DEM/DSM 或實測高程多數倍。

道路竣工圖（圖 2-44）以平面曲線（平面圖）和豎曲線（立面圖、縱斷面圖）的方式表示道路完工時的平面位置及高程資訊，平面曲線由直線、漸近曲線（克羅梭曲線）和圓弧線組成；豎曲線由直線及拋物線組成。作業方法如下：

1. 依竣工圖上繪製的路線平面曲線和豎曲線資訊，重建路線的三維曲線，必要時加密節點。
2. 以竣工圖三維曲線為依據，道路中線每個加密後的節點，取平面距離最近的軌跡點高程作為其高程。
3. 竣工圖之豎曲線是平滑曲線，因此完成之三維道路中線高程也近似平滑曲線，無需再平滑化。

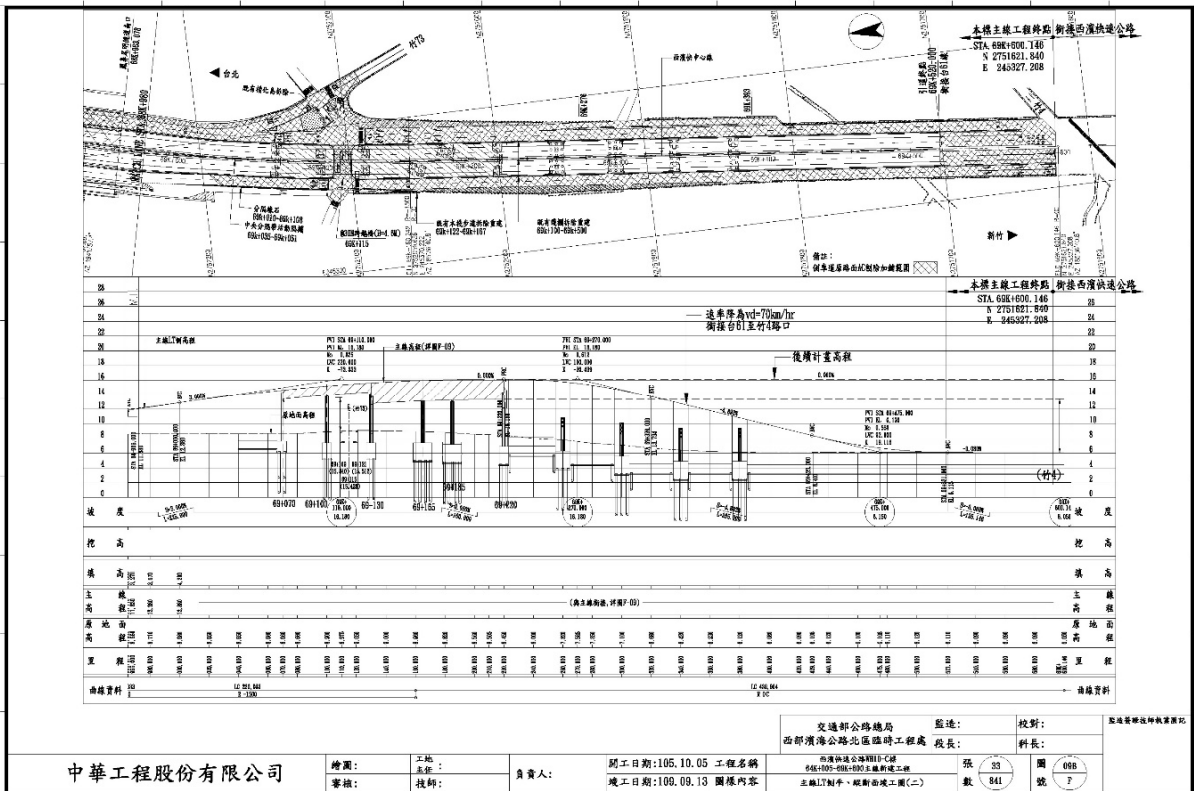


圖 2-44 本案鳳鼻尾隧道竣工圖案例

若竣工圖僅有豎曲線而缺少道路平面圖時，仍可採用以下方式取得道路中線高程：

1. 將道路豎曲線依其里程、變坡點及坡度等資訊建檔。
2. 對應竣工圖豎曲線起點與道路中線起點。
3. 依對應的里程從豎曲線上計算道路中線每個節點的高程。

## 二、 順接二端路面高程：

以順接方式銜接二端路面高程適用於長度小於 1 公里的隧道、地下道（圖 2-45）或被遮蔽路段，若不易取得其他高程資料時，亦可採銜接二端路面高程方式建置道路模型。優點為無須等待即可快速產製路面高程，方法簡單又省時；缺點則為無法反映真實之路面高程及起伏狀況。





圖 2-45 本案順接二端路面高程案例

依據前述兩種取得特殊高程之方法，統整本案所使用之特殊高程資料來源的三維道路模型長度和比例如表 2-9，路段分布圖如圖 2-46 所示。結果顯示，本案僅一處鳳鼻尾隧道以道路竣工圖方式建置此路段高程，及少數地下道、隧道或遮蔽路段無 DEM/DSM 高程資訊而改採二端高程順接方式建置。本年度能以 99.72%多數比例由 DEM/DSM 取得高程資料之主要原因在於電子地圖建置或更新時間與 DEM/DSM 產製時間相近，因此在平面與高程資料較能相互吻合。

表 2-9 三維道路模型屬性欄位一覽表

高程資料來源	長度 (單位公里)	長度比例
DEM/DSM	5,280.83	99.72%
道路竣工圖	0.77	0.01%
前後二端高程順接	14.25	0.27%
合計	5,295.85	100.00%



圖 2-46 使用特殊高程資料來源路段分布圖

### 2.3.3 連結屬性資料

#### 2.3.3.1 三維道路模型屬性建置

前面步驟完成的三維道路面多邊形並不包含道路屬性資料，無法用於資料查詢、分析等應用。電子地圖的道路屬性資料儲存於道路中線(ROAD)圖層，內容包括道路種類、等級、結構、路名等多項資訊，交通部交通資訊基礎路段編碼資料也以線圖層儲存。本案取用部分屬性作為三維道路模型之屬性資料，並經歷次修正，詳細的屬性資料格式及建置方式如表 2-10，繳交類型分為 SHP、KML 及 CSV 三種。

屬性資料分 3 部分，**第 1 部分**為欄位 1 至 33，記錄所對應之道路中線屬性，適合分析使用；**第 2 部分**為欄位 34 至 55，係道路模型於路口處會遭遇多條道路中線皆屬於同一道路模型之情況，需要將多筆資料整合於屬性欄位之中。因此於建置三維道路模型時，欄位 34 至 55 為第 3 至 31 部分欄位去除重複屬性之成果，其可依照後續之應用需求，由使用者決定要使用之欄位格式，如使用屬性分析或解析時，可使用重複屬性之欄位進行分析，而進行定位或搜尋時，則可使用去除重複之欄位進行搜尋索引之依據，提供 CSV 檔供後續管控使用；**第 3 部分**為欄位 56，係作業期間紀錄使用，最終成果不含此欄位。

表 2-10 三維道路模型屬性欄位及建置方法

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
1	AREAID	道路模型識別碼	Text	30	AREA_成果類別(2碼)_圖號(8碼)_流水號(6碼)_縣市碼(1碼)。成果類別代碼：HW/1E/RD，三者擇一填入。僅 RD 時須加註縣市代碼	三維道路模型建置所需新增欄位 填寫序號不得重複	SHP KML CSV
2	LINEID	道路模型線段識別碼	Text	-	與道路模型對應之線段識別碼，LINE_成果類別(2碼)_圖號(8碼)_流水號(6碼)_縣市碼(1碼)。成果類別代碼：HW/1E/RD，三者擇一填入。僅 RD 時須加註縣市代碼	三維道路模型建置所需新增欄位 填寫序號不得重複	KML CSV
3	ROADCLASS1	道路分類編碼 1	Text	-	記錄交通部之道路等級分級碼 HW：國道 HU：國道附屬道路 OE：公務專用道路 RE：市區快速道路	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV



表 2-10 三維道路模型屬性欄位及建置方法(續)

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
					1E：省道快速公路 1W：省道 1U：為省道共線 2W：縣(市)道 2U：為縣(市)道共線 3W：鄉(區)道 3U：為鄉(區)道共線 4W：產業道路 4U：為共線，含專用道路、農路 RD：市區道路(路、街) AL：市區道路(巷、弄) BR：區塊道路 OR：有路名但無法歸類 OT：無路名		
4	ROADCLASS2	道路分類編碼 2	Text	-	記錄內政部地形圖資料標準之道路編碼	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
5	ROADCODE	公路編碼	Text	-	記錄公路系統之公路編號	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
6	COUNTY	縣市名稱	Text	-	該路段所屬的縣市名稱	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
7	ROADSTRUCT	道路結構碼	Text	254	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	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層 不去除重複值	SHP KML CSV
8	ROADNUM	道路編號	Text	-	記錄該路段所屬國道、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、臺 3、縣 187、嘉 1、農投草中 27 等。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
9	ROADNUM1	道路編號 1	Text	-	若同時有兩種道路等級共線時，於此欄記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。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
10	ROADNUM2	道路編號 2	Text	-	若同時有三種道路等級發生共線，於此欄記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。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
11	ROADALIAS	道路別名	Text	-	除上述道路名稱外，若道路有其他一般公認名稱，皆可記錄於此欄，如：中山高速公路、中豐公路、碧湖產業道路、忠孝圓環等。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV



表 2-10 三維道路模型屬性欄位及建置方法(續)

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
12	BRITUNNAME	橋梁名、隧道名	Text	-	記錄各座橋梁、隧道名稱	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
13	RDNAMEALL	完整路名	Text	-	記錄路段所屬道路名稱。 (包含路街巷弄)	三維道路模型建置所需新增欄位 結合電子地圖道路中線(ROAD)圖層 路段全部名稱	KML CSV
14	ROADNAME	路名	Text	-	記錄路段所屬道路名稱。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
15	RDNAMESECT	段名	Text	-	記錄路段所屬道路路段名稱。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
16	RDNAMELANE	巷名	Text	-	記錄路段所屬道路巷名稱。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
17	RDNAMENON	弄名	Text	-	記錄路段所屬道路弄名稱。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
18	ROADCOMNUM	共線路段數	Text	-	記錄本路段之共線道路數目(不含本身)	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
19	DIR	方向性代碼	Text	-	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)	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
20	PLMDATE	道路模型平面資料測製年月	Text	-	僅填至月份, 如: 2008年3月, 則填入 200803	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
21	PLSOURCE	道路模型平面資料來源	Text	-	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: 引用國土利用調查成果 11: ADS 立體製圖	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
22	PLDEF	道路模型平面狀態代碼	Text	-	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/中斷	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	KML CSV
23	LINKID	交通資訊基礎路段編碼	Text	-	交通資訊基礎路段編碼	引用交通資訊基礎路段編碼	KML CSV
24	ROADID	交通資訊基礎路段編碼(路段)	Text	-	交通資訊基礎路段編碼(路段)	引用交通資訊基礎路段編碼	KML CSV
25	ELSOURCE	道路模型高程資料來源	Text	-	0: 內政部數值地形模型 1: 測繪車 2: 竣工圖資 3: 立體製圖	三維道路模型建置所需新增欄位按高程資料實際情形填寫	KML CSV
26	ELDEF	道路模型高程狀態代碼	Text	-	0: 依實際資料 1: 參考前後段高程	三維道路模型建置所需新增欄位按高程資料實際情形填寫	KML CSV

表 2-10 三維道路模型屬性欄位及建置方法(續)

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
27	ELMDATE	高程資料測製年月	Text	-	僅填至月份，如：2008年3月，則填入200803	三維道路模型建置所需新增欄位按高程資料實際情形填寫若使用DTM則為hdr檔之影像拍攝日期	KML CSV
28	MMDATE	道路模型建置日期	Text	8	道路模型建置日期，僅填至月份，如：2008年3月，則填入200803	三維道路模型建置所需新增欄位按實際資料情形填寫	SHP KML CSV
29	FRAMEID	道路模型所在1/5,000圖幅編號	Text	-	記錄模型所屬1/5,000圖號	三維道路模型建置所需新增欄位	KML CSV
30	TFRAMEID	道路模型所在1/1,000地形圖圖幅編號	Text	-	若模型參考1/1,000地形圖，則記錄所屬1/1,000圖號	若來源為1/1,000地形圖則引用	KML CSV
31	TROADNO	地形圖車道數	Text	-	車道數	若來源為1/1,000地形圖則引用	KML CSV
32	MODELTYPE	路口	Text	2	0:非路口(LOD1-LOD2) 1:路口(LOD1-LOD3) 2:平交道(LOD1-LOD3) 3:車道(LOD3) 4:路肩(LOD3)	三維道路模型建置所需新增欄位按實際資料情形填寫	SHP KML CSV
33	DISPLAYTYPE	展示模型定義代碼	Text	2	0:平面道路(以平貼地形展示) 1:非平面道路(包含高架道路、橋梁、隧道、地下道等，以實際高程展示)	三維道路模型建置所需新增欄位按實際資料情形填寫	SHP KML CSV
34	ROADCLASS1_R	道路分類編碼(去除重複)	Text	-	記錄交通部之道路等級分級碼	配合分析需求新建欄位 從3至31欄位中挑選出所需欄位，並去除重複資訊	KML CSV
35	ROADCLASS2_R	道路分類編碼(去除重複)	Text	-	記錄內政部地形圖資料標準之道路編碼		
36	ROADCODE_R	公路編碼(去除重複)	Text	-	記錄公路系統之公路編號		
37	COUNTY_R	縣市名稱(去除重複)	Text	-	該路段所屬的縣市名稱		
38	ROADSTRUCT_R	道路結構碼(去除重複)	Text	-	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		
39	ROADNUM_R	道路編號(去除重複)	Text	-	記錄該路段所屬國道、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、臺3、縣187、嘉1、農投草中27等。		

表 2-10 三維道路模型屬性欄位及建置方法(續)

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
40	ROADNUM1_R	道路編號 1(去除重複)	Text	-	若同時有兩種道路等級發生共線時，於此欄位記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。	配合分析需求新建欄位 從 3 至 31 欄位中挑選出所需欄位，並去除重複資訊	KML CSV
41	ROADNUM2_R	道路編號 2(去除重複)	Text	-	若同時有三種道路等級發生共線，於此欄位記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。		
42	ROADALIAS_R	道路別名(去除重複)	Text	-	除上述道路名稱外，若道路有其他一般公認名稱，皆可記錄於此欄位，如：中山高速公路、中豐公路、碧湖產業道路、忠孝圓環等。		
43	BRITUNNAME_R	橋梁名、隧道名(去除重複)	Text	-	記錄各座橋梁、隧道名稱		
44	RDNAMEALL_R	完整路名(去除重複)	Text	-	記錄路段所屬道路名稱。(包含路街巷弄)		
45	ROADCOMNUM_R	共線路段數(去除重複)	Text	-	記錄本路段之共線道路數目(不含本身)		
46	DIR_R	方向性代碼(去除重複)	Text	-	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)		
47	PLMDATE_R	道路模型平面資料測製年月(去除重複)	Text	-	僅填至月份，如：2008 年 3 月，則填入 200803		
48	PLSOURCE_R	道路模型平面資料來源(去除重複)	Text	-	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：引用國土利用調查成果 11：ADS 立體製圖		
49	PLDEF_R	道路模型平面狀態代碼(去除重複)	Text	-	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/中斷		
50	ELSOURCE_R	道路模型高程資料來源(去除重複)	Text	-	0：內政部數值地形模型 1：測繪車 2：竣工圖資 3：立體製圖		

表 2-10 三維道路模型屬性欄位及建置方法(續)

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
51	ELDEF_R	道路模型高程狀態代碼(去除重複)	Text	-	0: 依實際資料 1: 參考前後段高程	配合分析需求新建欄位 從 3 至 31 欄位中 挑選出所需欄位， 並去除重複資訊	KML CSV
52	ELMDATE_R	高程資料測製年月(去除重複)	Text	-	僅填至月份，如：2008 年 3 月，則填入 200803		
53	FRAMEID_R	道路模型所在 1/5,000 圖幅編號(去除重複)	Text	-	記錄模型所屬 1/5,000 圖號		
54	TFRAMEID_R	道路模型所在地形圖圖幅編號(去除重複)	Text	-	記錄模型所屬地形圖圖號		
55	TROADNO_R	地形圖車道數(去除重複)	Text	-	車道數		
56	LAYER	道路分層資訊	Text	2	平面道路為基本層記錄為 1，低於基本層由高至低依序以 -1、-2 記錄，高於基本層由低至高依序以 2、3 記錄	三維道路模型建置所需新增欄位 按實際資料情形填寫(中繼成果保留，最終成果不含此欄位)	SHP

三維道路模型的屬性資料主要來自電子地圖的道路屬性資料及交通部交通資訊基礎路段編碼資料。使用 GIS 圖層交集 (Intersect) 功能可將含有屬性的線資料 (ROAD/基礎路段編碼) 依道路面多邊形切分成線段，經過交集處理之後，每條線段與路面多邊形之間也同時建立連結關係，經由關聯的鍵值，每個路面可從關聯的線段取得其屬性資料。交叉路口是多條道路交會的地點，會有多筆道路屬性與路口多邊形連結，同一路口的多條道路中線給予相同的 AREAID 作為識別。

在立體交叉或多層道路的地方，道路面與道路中線經由圖層交集處理後的結果會產生錯誤的關聯，必須經由人工編修重建正確的面與線 (屬性) 關聯性，才能取得正確的屬性資料圖 2-47。由於交叉路口是多條道路交會的地點，將會有多筆道路屬性與路口多邊形連結，記錄時使用分號予以區隔。

使用 GIS 工具的交集 (Intersect) 功能，可以建立道路面與交通部交通資訊基礎路段編碼線的連結關係，將其 LINKID 與 ROADID 記錄於面的屬性。雖然交通資訊基礎路段編碼以電子地圖道路中線 (ROAD) 為圖形資料的基礎建置，但二者並未同步更新，可能因為道路改道或路面結構改變等因而與電子地圖不一致，即利用 GIS 工具的交集功能將無法自動產生連結關係。後續可使用 GIS 工具的 Erase 功能刪除有連結的部分，留下無法連結



的基礎路段編碼線，可供回饋交通部作為同步更新電子地圖資料之參考。以圖 2-48 為例，雖少數路段無法自動建立道路面與交通資訊基礎路段編碼線的連結關係，但仍可透過路形趨勢一致性由人工推測其交通資訊基礎路段編碼。

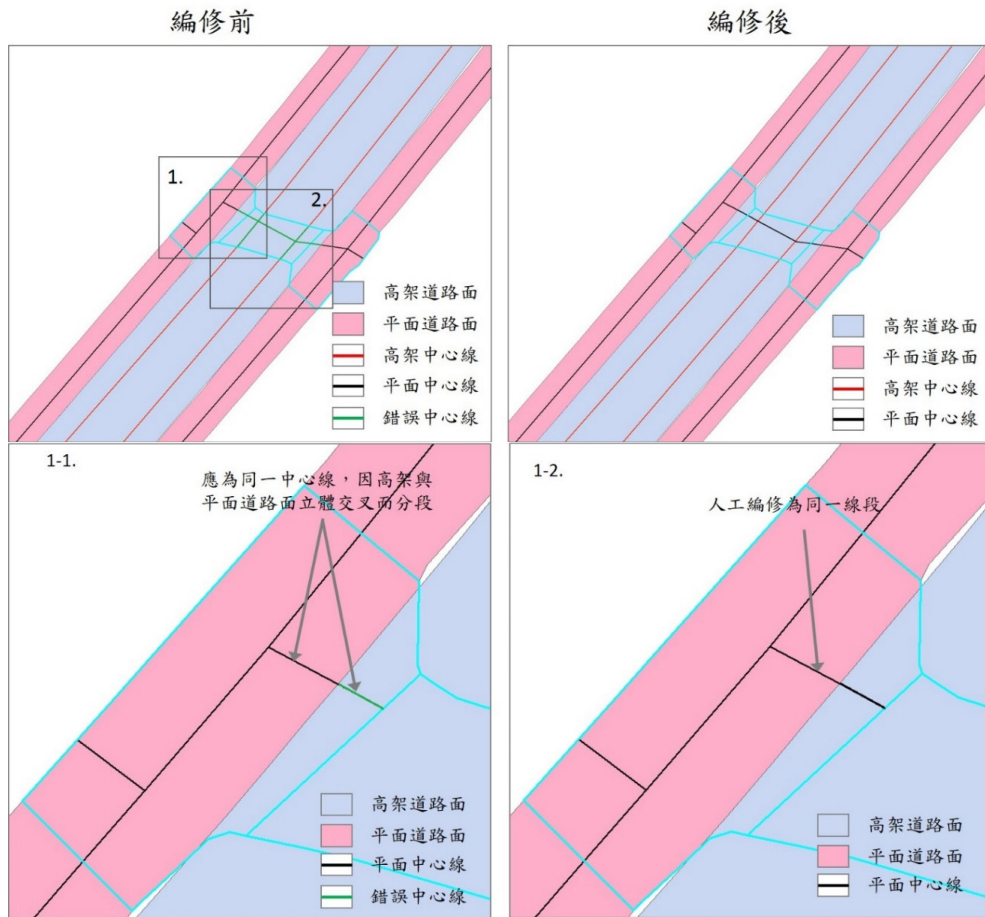


圖 2-47 屬性資料(線)編修

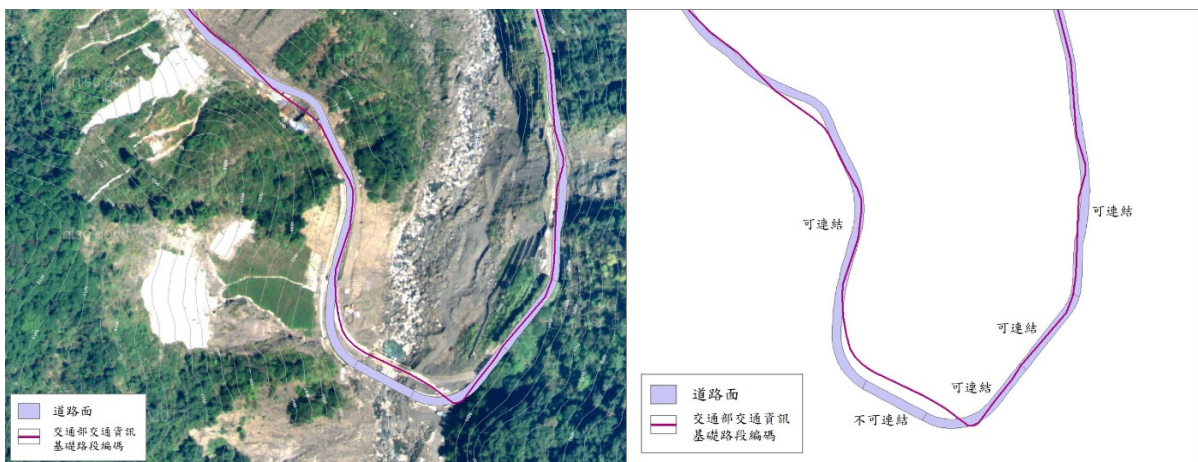


圖 2-48 道路面與交通資訊基礎路段編碼連結

使用 DEM/DSM 獲取高程的中線，其[ELMDATE]可由 HDR 檔取得，使用特殊高程資料獲取高程的中線，其[ELSOURCE]、[ELDEM]及[ELMDATE]等屬性則與從 DEM/DSM 取得高程者不同，本公司將使用特殊高程資料獲取高程的中線匯集成獨立檔案，並儲存[ELSOURCE]、[ELDEM]及[ELMDATE]之正確值，於程式萃取屬性資料時自動取得正確的資料。

電子地圖道路中線部分中文路名為罕用字，由於其文字編碼為 Big5，而本案建置成果之文字編碼為 UTF8，部分罕用字無法直接進行編碼轉換。因此，國土測繪中心將使用罕用字的道路中線集成 UTF8 編碼的檔案(圖 2-49)，供本案屬性資料建置時，取用正確的罕用字路名。



圖 2-49 本案罕用字道路中線位置

本案建置之三維道路模型成果將匯入國土測繪中心之多維度國家空間資訊服務平臺(以下簡稱圖臺)，因模型建置與圖臺展示所使用的地形網格解析度不同，將切分後的道路面區分為[平面]及[非平面]2種，記錄於[DISPLAYTYPE]屬性欄位，並產製共界點。記錄[DISPLAYTYPE]時，以道路中線[ROADSTRUCT]屬性作為區分的依據，如果道路面裡全部道路中線[ROADSTRUCT]屬性均為0(一般平面道路)，則設定[DISPLAYTYPE]為0(視為平面)；若有任何一條道路中線[ROADSTRUCT]不是0(一般平面道路)，則設定[DISPLAYTYPE]為1(視為非平面)。而圖臺展示路面模型時，[平面]路面以圖臺地表高程作為模型高程，讓模型平貼地形顯示，[非平面]路面則以模型的絕對高程展示，透過前開方式，可降低道路模型展示時所受到的地形影響，圖 2-50 為[平面]及[非平面]概念之示意圖。共界點的資料格式為 SHP，並紀錄與共界點相鄰模型面的[AREAID]，如圖 2-51。

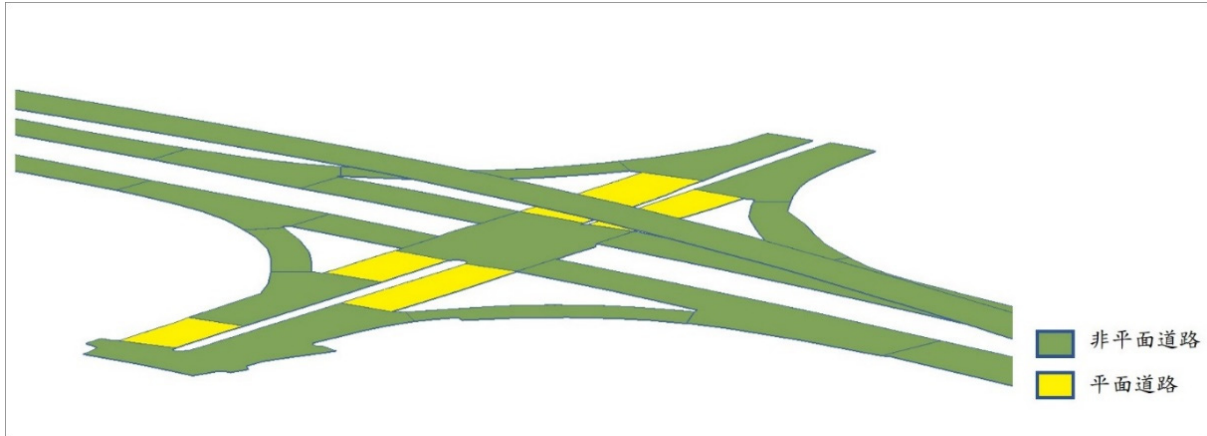


圖 2-50 平面/非平面道路分類示意圖

FID	Shape	ConnectID
0	Point	Road1_97233094_000001;Road0_97233094_000505
1	Point	Road1_97233094_000001;Road0_97233094_000505
2	Point	Road1_97233094_000001;Road0_97233094_000675;Road0_97233094_008012
3	Point	Road1_97233094_000001;Road0_97233094_000675;Road0_97233094_000682
4	Point	Road1_97233094_000001;Road0_97233094_000675;Road0_97233094_000682
5	Point	Road1_97233094_000001;Road0_97233094_000682
6	Point	Road1_97233094_000001;Road0_97233094_008012
7	Point	Road1_97233094_000001;Road0_97233094_000675;Road0_97233094_008012
8	Point	Road1_97233093_000002;Road0_97233093_002238
9	Point	Road1_97233093_000002;Road0_97233093_002238
10	Point	Road1_97233093_000002;Road0_97233093_002238

圖 2-51 共界點成果示意圖

### 2.3.3.2 建立路口點成果

依據本案第 3 次會議紀錄決議新增路口點資料以串聯交通部 CNODE 成果。於路口面 ([MODELTYPE]=1) 需產製路口點，後續應用可透過 AREAID 串聯點位與路口面 AREA 成果，並透過經緯度坐標串聯交通部 CNODE 成果。路口點之平面位置產製方式採用採 ARCGIS 中 FEATURE TO POINT 方式並約制路口點須落在路口內，高程值以道路面模型組 Delaunay TIN 後，再由其平面坐標內插而得。點位屬性，如表 2-11 所示。為達 1M\*1M 的網格解析度，[PLUSCODE]規劃記錄至 12 位。

表 2-11 路口點屬性表

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
1	INTERID	模型路口點識別 碼	Text	40	INTER_成果類別(2碼)_圖 號(8碼)_流水號(6碼)_縣 市碼(1碼)。成果類別代碼： HW/IE/RD，三者擇一填 入。僅 RD 時須加註縣市代 碼	新增欄位 填寫序號不得重複	SHP KML



表 2-11 路口點屬性表(續)

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
2	AREAID	道路模型識別碼	Text	30	AREA_成果類別(2碼)_圖號(8碼)_流水號(6碼)_縣市碼(1碼)。成果類別代碼:HW/1E/RD,三者擇一填入。僅RD時須加註縣市代碼	新增欄位 填寫序號不得重複	SHP KML
3	PLUSCODE	模型路口點 PLUSCODE 編 碼	Text	15	紀錄模型路口點之 12 位 Global Plus Code (又稱 Open Location Code) 網格式編碼	新增欄位 按實際資料情形填寫	SHP KML
4	LON_4326	模型路口點經度	Text	18	紀錄模型路口點之 1984 世界大地坐標系之經度坐標 (至小數下 12 位,單位度)	新增欄位 按實際資料情形填寫	SHP KML
5	LAT_4326	模型路口點緯度	Text	18	紀錄模型路口點之 1984 世界大地坐標系之緯度坐標 (至小數下 12 位,單位度)	新增欄位 按實際資料情形填寫	SHP KML
6	INTERTYPE	模型路口點型態	Text	2	1:路口(LOD1-LOD3) 2:平交道(LOD1-LOD3)	新增欄位 按實際資料情形填寫	SHP KML

### 2.3.3.3 建立三維道路線

依據本案第 3 次會議紀錄決議於三維道路模型面成果完成後再反算三維道路線「LINE」,道路線依模型面切分,道路線節點的高程則從道路面模型組 Delaunay TIN 內插,並依照表 2-12 屬性欄位填寫屬性。

表 2-12 三維道路線屬性表

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
1	LINEID	道路模型線段識 別碼	Text	30	與道路模型對應之線段識別碼, LINE_成果類別(2碼)_圖號(8碼)_流水號(6碼)_縣市碼(1碼)。成果類別代碼:HW/1E/RD,三者擇一填入。僅RD時須加註縣市代碼	新增欄位 填寫序號不得重複	SHP KML
2	AREAID	道路模型識別碼	Text	30	AREA_成果類別(2碼)_圖號(8碼)_流水號(6碼)_縣市碼(1碼)。成果類別代碼:HW/1E/RD,三者擇一填入。僅RD時須加註縣市代碼	新增欄位 填寫序號不得重複	SHP KML
3	ROADCLASS1	道路分類編碼 1	Text	2	記錄交通部之道路等級分級碼	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
4	ROADCLASS2	道路分類編碼 2	Text	8	記錄內政部地形圖資料標準之道路編碼	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML



表 2-12 三維道路線屬性表(續)

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
5	ROADCODE	公路編碼	Text	4	記錄公路系統之公路編號	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
6	COUNTY	縣市名稱	Text	16	該路段所屬的縣市名稱	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
7	ROADSTRUCT	道路結構碼	Text	254	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	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層 不去除重複值	SHP KML
8	ROADNUM	道路編號	Text	36	記錄該路段所屬國道、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、臺3、縣187、嘉1、農投草中27等。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
9	ROADNUM1	道路編號1	Text	36	若同時有兩種道路等級共線時，於此欄記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。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
10	ROADNUM2	道路編號2	Text	36	若同時有三種道路等級發生共線，於此欄位記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。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
11	ROADALIAS	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，皆可記錄於此欄，如：中山高速公路、中豐公路、碧湖產業道路、忠孝圓環等。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
12	BRITUNNAME	橋梁名、隧道名	Text	72	記錄各座橋梁、隧道名稱	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
13	RDNAMEALL	完整路名	Text	254	記錄路段所屬道路名稱。(包含路街巷弄)	三維道路模型建置所需新增欄位 結合電子地圖道路中線(ROAD)圖層 路段全部名稱	SHP KML
14	ROADNAME	路名	Text	50	記錄路段所屬道路名稱。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
15	RDNAMESECT	段名	Text	16	記錄路段所屬道路路段名稱。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
16	RDNAMELANE	巷名	Text	50	記錄路段所屬道路巷名稱。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
17	RDNAMENON	弄名	Text	50	記錄路段所屬道路弄名稱。	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML

表 2-12 三維道路線屬性表(續)

編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	SHP 長度	內容說明	建置方法	成果 類型
18	ROADCOMNUM	共線路段數	Text	1	記錄本路段之共線道路數目(不含本身)	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
19	DIR	方向性代碼	Text	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)	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
20	PLMDATE	道路模型平面資料測製年月	Text	8	僅填至月份,如:2008年3月,則填入200803	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
21	PLSOURCE	道路模型平面資料來源	Text	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:引用門牌系統圖資料 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:引用國土利用調查成果 11:ADS立體製圖	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
22	PLDEF	道路模型平面狀態代碼	Text	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/中斷	引用電子地圖道路中線(ROAD)圖層	SHP KML
23	ELSOURCE	道路模型高程資料來源	Text	2	0:內政部數值地形模型 1:測繪車 2:竣工圖資 3:立體製圖	三維道路模型建置所需新增欄位按高程資料實際情形填寫	SHP KML
24	ELDEF	道路模型高程狀態代碼	Text	2	0:依實際資料 1:參考前後段高程	三維道路模型建置所需新增欄位按高程資料實際情形填寫	SHP KML
25	ELMDATE	高程資料測製年月	Text	8	僅填至月份,如:2008年3月,則填入200803	三維道路模型建置所需新增欄位按高程資料實際情形填寫若使用DTM則為hdr檔之影像拍攝日期	SHP KML
26	MMDATE	道路模型建置日期	Text	8	道路模型建置日期,僅填至月份,如:2008年3月,則填入200803	三維道路模型建置所需新增欄位按實際資料情形填寫	SHP KML

### 2.3.4 模型資料格式轉換

本案建置完成的三維道路將以國土測繪中心建置的圖臺為基礎展示平臺，前述工作完成的三維道路模型是 Shape File 檔案格式，必須轉換為圖臺可支援的格式之一（KML）儲存。KML 是基於 XML（eXtensible Markup Language，可擴展標記語言）語法標準的一種標記式語言（markup language），採用標記結構，含有巢狀的元素和屬性。由 Google 公司旗下的 Keyhole 公司發展並維護，用來表達地理標記。根據 KML 語言編寫的檔案則為 KML 檔案，格式同樣採用的 XML 檔案格式，應用於 Google 地球及 Google 地圖等相關軟體中，用於顯示地理資料（包括點、線、面、多邊形，多面體以及模型...）。本公司使用自行開發的程式將 Shape File 格式的三維道路模型轉換為 KML 格式，圖 2-52 為本案建置之三維道路模型成果。

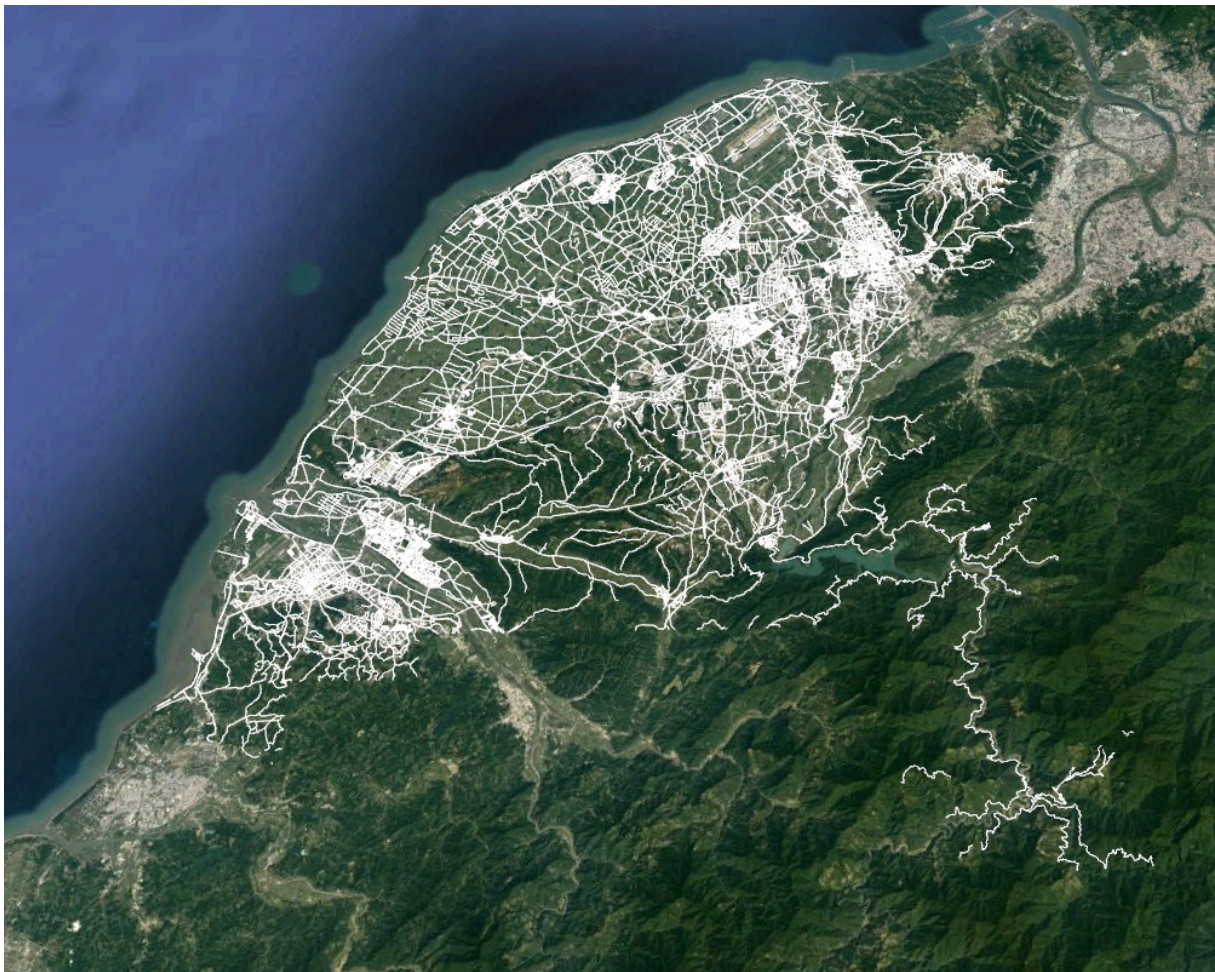


圖 2-52 本案三維道路模型成果



### 2.3.5 成果檔案命名原則

考量 112 年度將試辦 LOD2 及 LOD3 細緻化三維道路模型，因此於本案第 3 次及第 4 次工作會議決議成果檔案命名原則修正如表 2-13。

表 2-13 成果檔案命名原則

道路等級	分布範圍	檔案命名原則
HW/1E	全臺	LOD 層級_元件代碼_等級(HW/1E)
	分幅	LOD 層級_元件代碼_等級(HW/1E)_圖號(8 碼)
RD	縣市成果	LOD 層級_元件代碼_等級(RD)_縣市代碼(1 碼)
	分幅成果	LOD 層級_元件代碼_等級(RD)_圖號(8 碼)_縣市代碼(1 碼)

以桃園市道路等級 RD 圖幅 96224042 分幅成果為例，各成果繳交命名如下：

- ① 2D 道路面切分成果→LOD1\_2D\_AREA\_RD\_96224042\_H.shp
- ② 3D 道路中線→LOD1\_LINE\_RD\_96224042\_H.shp
- ③ 3D 道路模型成果→LOD1\_3D\_AREA\_RD\_96224042\_H.shp
- ④ 3D 道路屬性成果→LOD1\_LINE\_RD\_96224042\_H.csv

註：僅道路等級為 RD 時須加註縣市代碼

屬性欄位規格內容中，所有英文文字均採大寫以利識別，如表 2-14 以道路模型識別碼[AREAID]、道路模型線段識別碼[LINEID]及模型路口點識別碼[INTERID]為例，說明欄位填寫內容格式及案例說明。

表 2-14 屬性欄位規格內容

欄位名稱	成果類別	內容說明	範例
AREAID	HW 1E	AREA_成果類別(2 碼)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)	ROAD_HW_94182063_000770 ROAD_1E_94182063_000770
	RD	AREA_成果類別(2 碼)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)_ <b>(縣市代碼)</b>	ROAD_RD_94182063_000770_E
LINEID	HW 1E	LINE_成果類別(2 碼)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)	LINE_HW_94182063_002146 LINE_1E_94182063_002146
	RD	LINE_成果類別(2 碼)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)_ <b>(縣市代碼)</b>	LINE_RD_94182063_002146_E
INTERID	HW 1E	INTER_成果類別(2 碼)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)	INTER_HW_94182063_002146 INTER_1E_94182063_002146
	RD	INTER_成果類別(2 碼)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)_ <b>(縣市代碼)</b>	INTER_RD_94182063_002146_E

註1：不同註記資訊以底線進行分隔  
註2：僅道路等級為RD時須加註縣市代碼



### 2.3.6 輔助模型建置

配合圖臺展示需要，除了三維道路模型之外，須一併建置三維道路輔助模型，分為隧道蓋、隧道遮罩、地下道遮罩及橋墩模型，資料繳交格式為KML，並以年度為單元分別存為同一檔案。

輔助模型建置均須依照道路走向製作，其各面命名規則如表 2-15，若由不同作業區辦理者，須於檔案名稱前加註作業區編號。隧道蓋及隧道遮罩之名稱需要相互關聯，以利識別。隧道蓋、隧道遮罩及地下道遮罩須為一體成形之封閉式模型，且兩端面須閉合，如圖 2-53，而過水路之顯示輔助資料模型內容，將視道路建置情形，視需要再另行討論。

表 2-15 輔助模型面資料命名

輔助模型類型	模型面命名	備註
隧道蓋	TUNNEL_ID_模型面代碼	
隧道遮罩	MASK_ID_P1(1 或 2 或 3)_模型面代碼	含隧道範圍及起訖兩端共 3 部分組成
地下道遮罩	MASK_ID_模型面代碼	

ID：流水號  
模型面代碼：由 L(左側/左面)、R(右側/右面)、T(頂面)、B(底面)、IN(入口)、OUT(出口)組成



圖 2-53 兩端閉合面

#### 一、隧道蓋產製：

隧道蓋模型須建立厚度為 2 公尺之立體門字型閉合模型，且須依照道路走向，隧道蓋模型示意如圖 2-54。長度須與隧道路面一致，寬度須依照路面寬度向外擴增 4 公尺，高度則設定為 6 公尺並加上外擴 2 公尺，因此高度共 8 公尺，如圖 2-55 (a)。同時，須依照右手規則保持內面朝內、外面朝外之規定。同時為保證模型不破碎，隧道蓋出入口及左右面側牆拆解由多個面組成，且每個面之最小單元由 4 個點組成，同時，相鄰面上具關連端點及相鄰面共邊上節點的坐標值均需相同，以建置無縫銜接的隧道蓋模型。

隧道蓋由 10 面所構成，紀錄順序為  $Q \rightarrow R \rightarrow S \rightarrow T \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow P \rightarrow U \rightarrow A \rightarrow B$ ，其中 A、B 順序可變換，Q、S、M、P、A、B 為多個面所組成的元件。出入口參考公路路線里程起算規則判斷入口及出口(由北向南、由西向東)，且配合車行方向區分左側及右側，如圖 2-55 (b)。

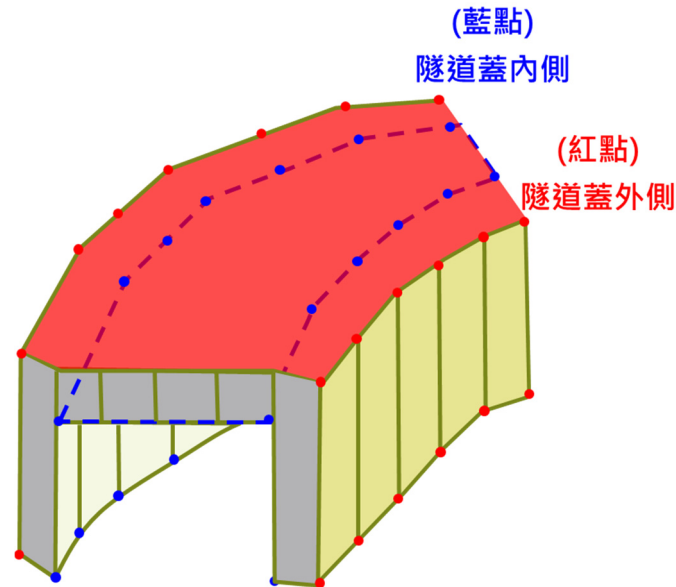


圖 2-54 隧道蓋模型示意圖

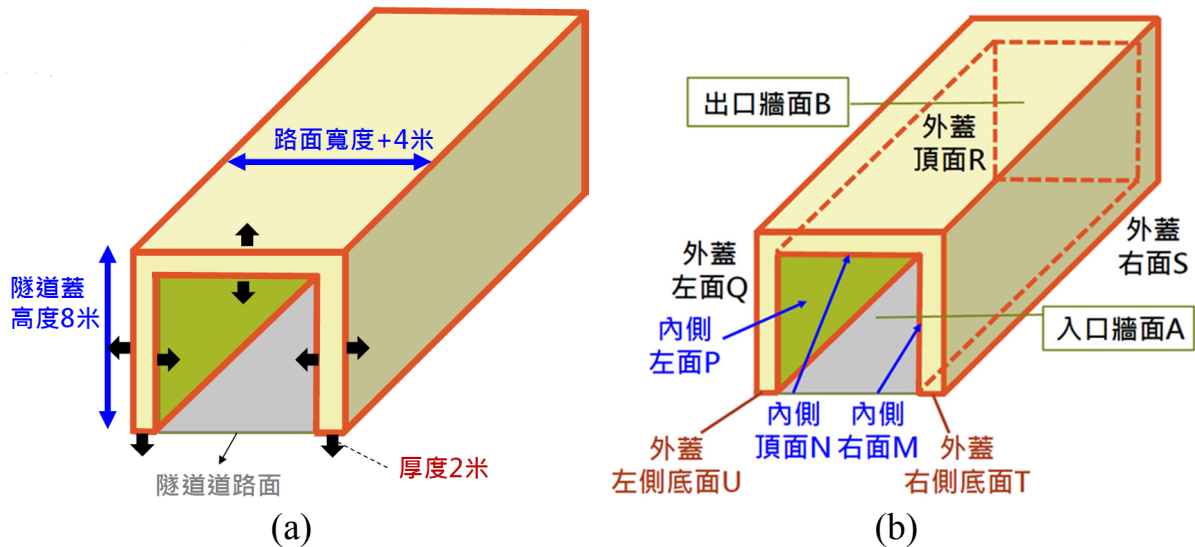


圖 2-55 隧道蓋規格及隧道蓋各面名稱

隧道蓋各面同時須依照表 2-16 之規則給定名稱，隧道蓋各面(向內：右手逆時針，拇指指向)須閉合，即為起訖共點，並建議起點為左下端點。

表 2-16 模型面代碼

中文/代碼	模型面代碼	對應模型面	備註
外蓋左面/Q	TUNNEL_ID_LL	隧道左側(左面)	拆解建置(多個面)
外蓋頂面/R	TUNNEL_ID_TT	隧道頂面(頂部)	整體建置(1 個面)
外蓋右面/S	TUNNEL_ID_RR	隧道右側(右面)	拆解建置(多個面)
外蓋右側底面/T	TUNNEL_ID_BR	隧道底面(右側)	整體建置(1 個面)
內側右面/M	TUNNEL_ID_RL	隧道右側(左面)	拆解建置(多個面)
內側頂面/N	TUNNEL_ID_TB	隧道頂面(底部)	整體建置(1 個面)
內側左面/P	TUNNEL_ID_LR	隧道左側(右面)	拆解建置(多個面)
外蓋左側底面/U	TUNNEL_ID_BL	隧道底面(左側)	整體建置(1 個面)
入口牆面/A	TUNNEL_ID_IN	隧道入口面	拆解建置(多個面)
出口牆面/B	TUNNEL_ID_OUT	隧道出口面	拆解建置(多個面)

(一) 頂面及底面：

以頂面為例，隧道蓋內側頂面紀錄順序如圖 2-56 所示，TB1→TB2→TB3→TB4→TB5→TB6→TB7→TB8→TB9→TB10→TB11→TB12→TB13→TB1；外蓋頂面紀錄點順序一樣採右手逆時針為原則，紀錄順序為 TT1→TT2→TT3→TT4→TT5→TT6→TT7→TT8→TT9→TT10→TT11→TT1。

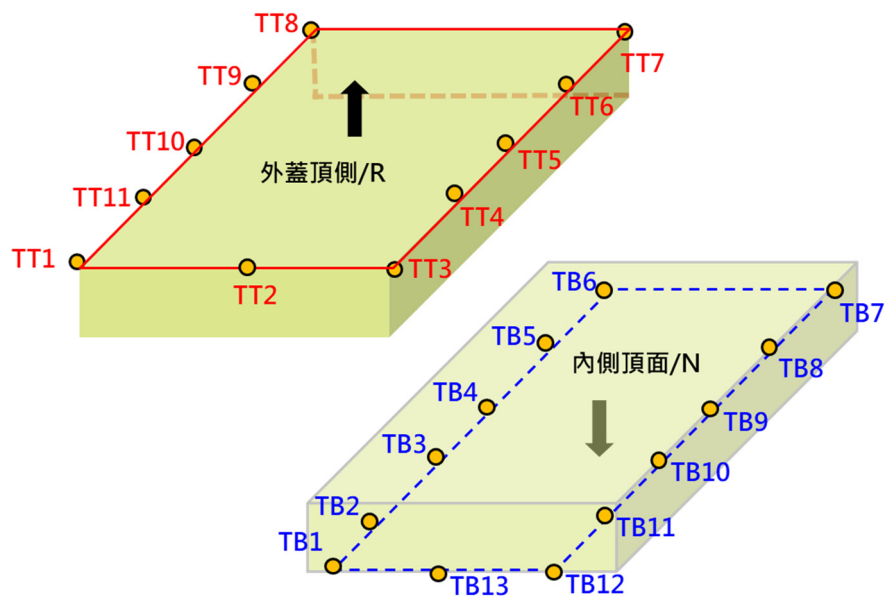


圖 2-56 隧道蓋頂面各點紀錄方式

(二) 隧道蓋側面：

左右側牆面及出入口面拆解成多個面建置，各個面需獨自封閉且採右手逆時針原則記錄點位且須與頂面無縫銜接，如圖 2-57。

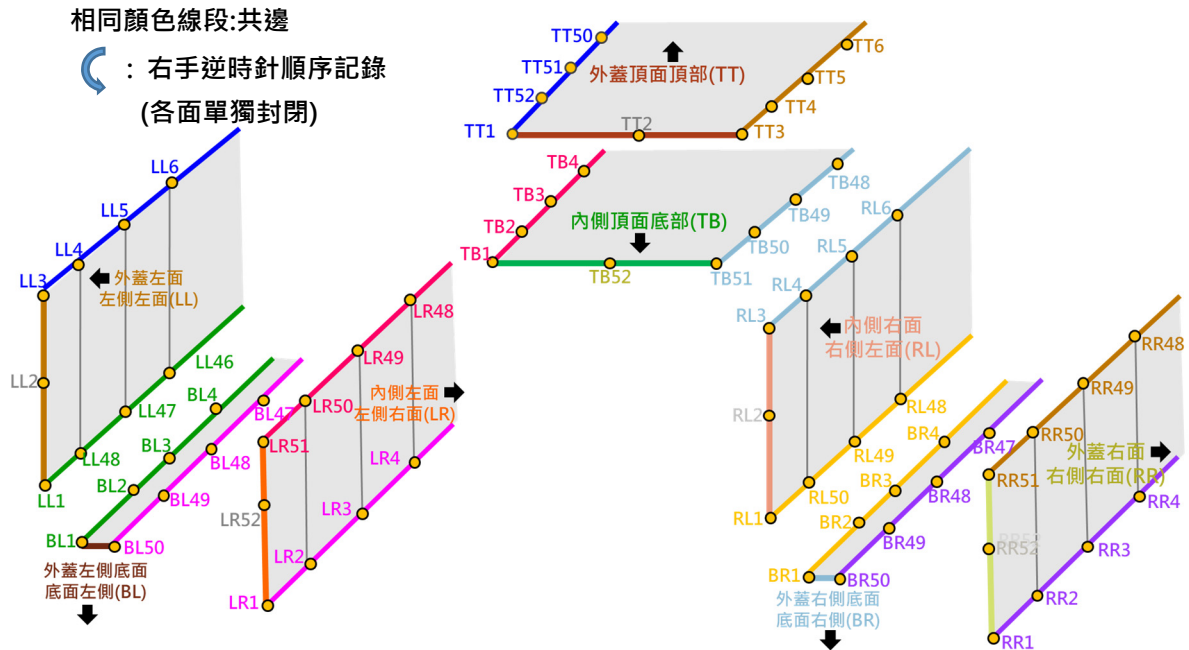


圖 2-57 隧道蓋側面各點紀錄方式

(三) 隧道蓋出入口：

出入口牆面則一律依照右手定則朝向外側，點紀錄順序如圖 2-58，依序 LL1→LR1→LR52→LR51→TB52→RL3→RL2→RL1→RR1→RR52→RR51→TT2→LL3→LL2→LL1，其中各面都需要閉合，即起迄須共點。

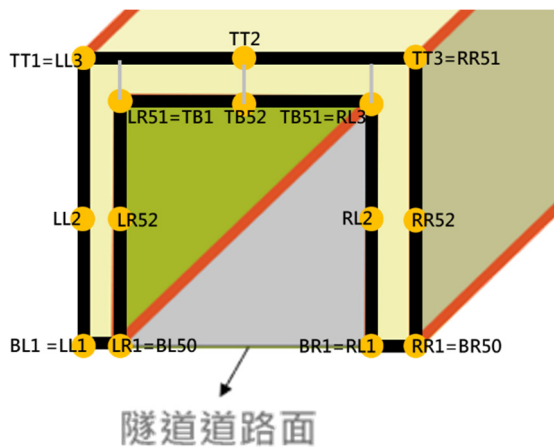


圖 2-58 隧道蓋出入口牆面各點紀錄方式



## 二、 隧道遮罩產製：

隧道遮罩區分為隧道範圍及出入口延伸兩端，須保持右手規則，將各面均朝外，如圖 2-59。隧道遮罩長度須依照路面長度及方向，出入口延伸兩端部分以碰到隧道口的前後之道路面範圍當遮罩範圍，寬度為路面寬度左右各別向外擴 2 公尺，高度則由路面向上延伸 8 公尺。

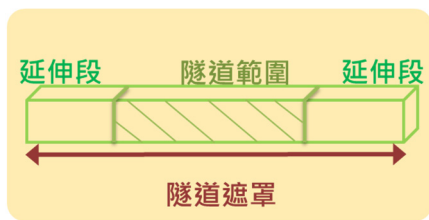


圖 2-59 隧道遮罩

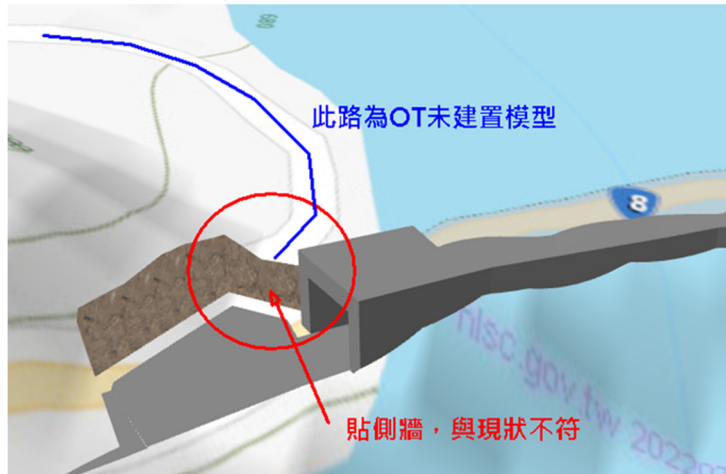


圖 2-60 隧道出口貼附側牆

隧道遮罩與隧道蓋作法相同，側面（出入口及左右面）拆解由多個面組成，且每個面之最小單元由 4 個點組成，每部分隧道遮罩依表 2-17 給定名稱。為避免隧道前後為路口卻填補側牆後與現況不符的情形（如圖 2-60），需於模型名稱中註記顯示狀態（補側牆：Y、不補側牆：N）。側牆顯示狀態係以電子地圖道路邊線與隧道遮罩面範圍取交集，交集之牆面非為路側範圍，故無需額外填補側牆（如圖 2-61），隧道蓋輔助模型 KML 正規化規則如表 2-18。

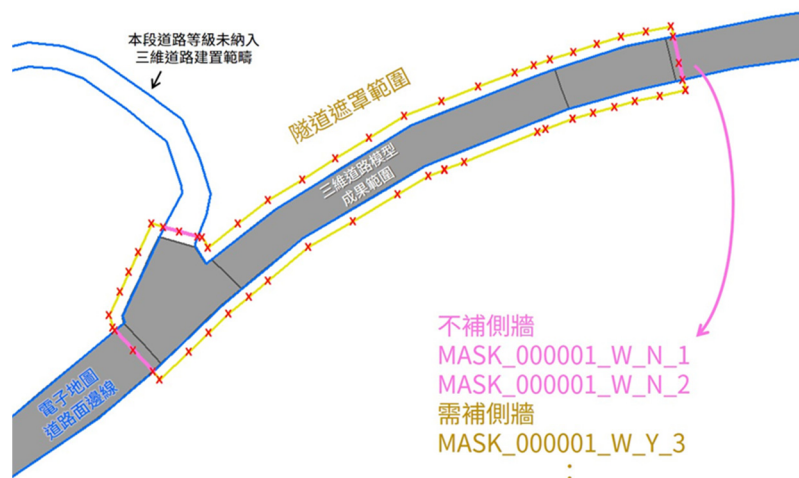


圖 2-61 隧道是否須貼附側牆示意圖

表 2-17 隧道遮罩命名規則

中文	模型面代碼	備註
遮罩頂面	MASK_ID_T_顯示狀態	整體建置(1個面)
遮罩底面	MASK_ID_B_顯示狀態	整體建置(1個面)
遮罩側面	MASK_ID_W_顯示狀態_編號	拆解建置(多個面)

表 2-18 隧道蓋輔助模型 KML 正規化

輔助模型類型	模型面命名	備註
上(T)、下(B)	<p>【第 1 層，模型編號】 例如：MASK_123</p> <p>【第 2 層，模型編號_模型面代碼_顯示狀態（不補側牆 N）】 例如：MASK_123_T_N</p>	
側面(W)	<p>【第 1 層，模型編號】 例如：MASK_123</p> <p>【第 2 層，模型編號_模型面代碼】 例如：MASK_123_W</p> <p>【第 3 層，模型編號_模型面代碼_顯示狀態（補側牆 Y/不補側牆 N）_編號】 例如：MASK_123_W_Y_1 例如：MASK_123_W_N_2</p>	

### 三、 地下道遮罩產製：

地下道遮罩須保持右手規則，各面均朝外，且依照道路面走向，不可直接連線，如圖 2-62。遮罩頂面 Z 值須為地下道 Z 值之最高值，遮罩底面 Z 值則為地下道路面 Z 值之最低值減 0.3 公尺，寬度須保持與地下道路面寬度相同，如圖 2-63。

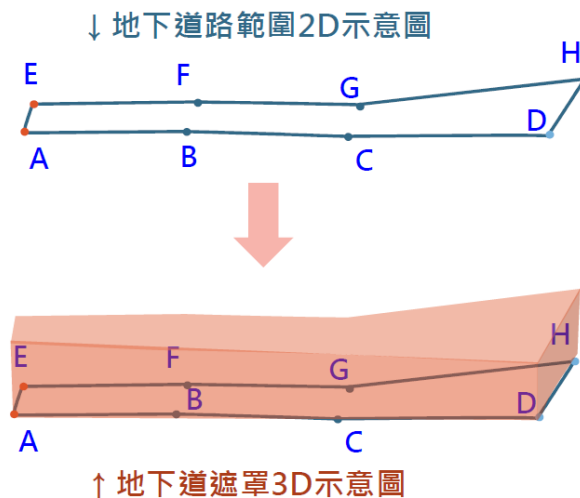


圖 2-62 地下道遮罩示意圖

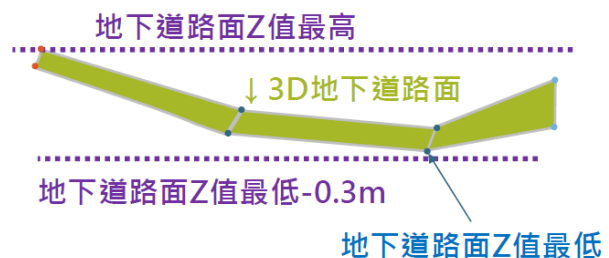


圖 2-63 地下道遮罩 Z 值

#### 四、橋墩產製：

橋墩為獨立圖層，同時為虛擬橋墩，非真實正確位置及大小，於平臺展示時須加註使用警語，圖 2-64(a)為橋墩建置示意圖，依據第 4 次工作會議決議，跨圖框的道路面應先予以合併，並於電子地圖道路中線篩選高架/橋樑結構 ([ROADSTRUCT]=1 及 4)，且長度大於 120 公尺的道路中線，若具 2 條以上道路中線者則約化為 1 條，以道路中線中點為橋墩起始位置，向中線兩端以等間距 40 公尺方式建置橋墩，若剩餘距離不足 60 公尺，則不予建置。將電子地圖所有道路面納入比較 (含巷弄、無名道路面)，刪除「在道路面上」及「位於上下層道路面」的橋墩初始點 (同等級道路遇自身立體交叉時不建置橋墩)，橋墩面統一由直徑 5 米圓之 20 點近似多邊形繪製。橋墩頂部高程為上述該 20 點道路面最低點絕對高程的 Z 值減 1 公尺。圖 2-64(b)為橋墩模型建置範例。

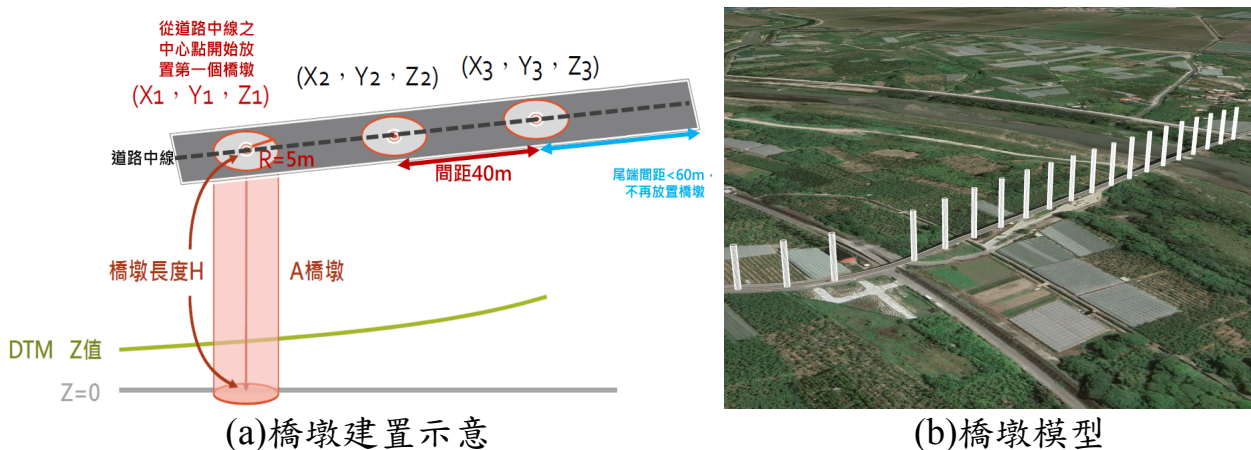


圖 2-64 橋墩模型示意圖

#### 五、輔助模型 KML 檔案記錄方式：

輔助模型 KML 依隧道蓋、隧道遮罩、地下道遮罩、橋梁分類，另考量後續方便檢視各類輔助模型 KML 成果，須採階層方式記錄。每類輔助模型記錄時先以模型 ID 區分，每個模型 ID 下再細分記錄各模型面。如下列方式：

TUNNEL\_123 (第 1 層，模型 ID)

TUNNEL\_123\_LL (第 2 層，模型 ID\_模型面代碼)

TUNNEL\_LL\_1 (第 3 層，模型 ID\_模型面代碼\_面編號)

### 2.3.7 三維道路模型成果整合作業

成果整合作業包括本案 2 作業區相鄰位置的整合及本案成果與歷年成果的整合，111 年由第 1 作業區廠商辦理 2 作業區成果整合工作，112 年則由第 2 作業區廠商辦理。本案 2 作業區成果整合主要是以今年範圍成果與歷年成果於圖幅銜接位置或重疊位置進行三維道路模型成果整合作業，包括與 109 年建置之國道及臺中市、110 年建置之快道路及高雄市成果。

本案 111 年度第 1 作業區應辦理成果整合之圖幅數如表 2-19，原預估方式以與本年度圖幅相鄰者即納入整合圖幅內，因此預估需整合 93 幅圖，然由於國道及快速道路為封閉型道路，一般道路與國道及快速道路之整合主要位於交流道處，且與第 2 作業區少數相鄰圖幅並無路線銜接，因此，實際整合圖幅數為 89 幅，整合圖幅列表如表 2-20，位置分布如圖 2-65。

表 2-19 第 1 作業區 111 年度成果整合圖幅統計表

年度作業分區	需整合圖幅數	
	預估	實際
109 年建置案 (國道)	41 (5 幅與快速道路、6 幅與第 2 作業區重複)	29 (4 幅與快速道路、1 幅與第 2 作業區重複)
109 年建置案 (臺中市)	0	0
110 年建置案 (快速道路)	36 (5 幅與國道、2 幅與第 2 作業區重複)	44 (4 幅與國道、2 幅與第 2 作業區重複)
110 年建置案 (高雄市)	0	0
111 年第 2 作業區	29 (6 幅與國道、2 幅與快速道路重複)	23 (1 幅與國道、2 幅與快速道路重複)
<b>全部(不含重複)</b>	<b>106(93)</b>	<b>96(89)</b>

表 2-20 第 1 作業區 111 年度成果整合圖幅列表

序號	圖幅編號	整合作業區	整合道路名稱
1	95221020	111 第 1 作業區、1E	台 61、桃園市道路
2	95221029	111 第 1 作業區、1E	台 61、新竹縣道路
3	95221030	111 第 1 作業區、1E	台 61、桃園市道路
4	95221039	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
5	95221049	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
6	95221058	111 第 1 作業區、1E	台 61、新竹縣道路
7	95221067	111 第 1 作業區、1E	台 61、新竹市道路
			台 68、新竹市道路



表 2-20 第 1 作業區 111 年度成果整合圖幅列表(續)

序號	圖幅編號	整合作業區	整合道路名稱
8	95221068	111 第 1 作業區、1E	台 68、新竹市道路
9	95221069	111 第 1 作業區、1E	台 68、新竹市道路
10	95221070	111 第 1 作業區、1E	台 68、台 1
11	95221077	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
12	95221079	111 第 1 作業區、1E	RE 轉 RD
13	95221080	111 第 1 作業區、1E、HW	國 1、新竹市道路
			台 68、新竹市道路、台 1
14	95221087	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
15	95221090	111 第 1 作業區、HW	國 1、新竹市道路、新竹縣道路
16	95221096	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
17	95221097	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
18	95221098	111 第 1 作業區、HW	國 3、新竹市道路
19	95221099	111 第 1、第 2 作業區、HW	國 3、新竹市道路
			新竹縣道路、新竹市道路
20	95221100	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路、新竹市道路
21	95222006	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
22	95222007	111 第 1 作業區、HW	國 3、台 1
23	95222008	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路、新竹市道路
24	95222018	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路、新竹市道路
25	96221001	111 第 1 作業區、HW	國 2、桃園市道路
26	96221013	111 第 1 作業區、HW	國 2、桃園市道路
27	96221031	111 第 1 作業區、1E	台 66、桃園市道路
28	96221041	111 第 1 作業區、1E、HW	國 3、桃園市道路
			台 66、桃園市道路
29	96222023	111 第 1、第 2 作業區	桃園市道路、新竹縣道路
30	96222024	111 第 1、第 2 作業區	桃園市道路、新竹縣道路
31	96222034	111 第 1、第 2 作業區	桃園市道路、新竹縣道路
32	96224001	111 第 1 作業區、1E	台 61、桃園市區道路
33	96224005	111 第 1 作業區、1E	台 66、快速道路、桃園市道路
34	96224006	111 第 1 作業區、1E	台 66、快速道路
35	96224010	111 第 1 作業區、HW	國 1、桃園市道路
36	96224011	111 第 1 作業區、1E	台 61、桃園市區道路
37	96224016	111 第 1 作業區、1E	台 66、快速道路、桃園市道路
38	96224018	111 第 1 作業區、HW	國 1、桃園市道路
39	96224027	111 第 1 作業區、1E、HW	國 1、快速道路
			台 66、桃園市道路
40	96224028	111 第 1 作業區、HW	國 1、台 1
41	96224029	111 第 1 作業區、1E	台 66、快速道路
42	96224036	111 第 1 作業區、HW	國 1、桃園市道路

表 2-20 第 1 作業區 111 年度成果整合圖幅列表(續)

序號	圖幅編號	整合作業區	整合道路名稱
43	96224037	111 第 1 作業區、HW	國 1、台 1
44	96224039	111 第 1 作業區、1E	台 66、桃園市道路、快速道路
45	96224040	111 第 1 作業區、1E	台 66、快速道路
46	96224041	111 第 1 作業區、HW	國 1、新竹縣道路
47	96224051	111 第 1 作業區、HW	國 1、新竹縣道路
48	96224059	111 第 1 作業區、HW	國 3、桃園市道路
49	96224061	111 第 1 作業區、HW	國 1、新竹縣道路
50	96224068	111 第 1 作業區、HW	國 3、桃園市道路
51	96224071	111 第 1 作業區、1E、HW	國 1、新竹縣道路
			台 68、新竹縣道路、新竹市道路
52	96224077	111 第 1 作業區、HW	國 3、新竹縣道路
53	96224081	111 第 1、第 2 作業區、HW	國 1、新竹縣道路
54	96224082	111 第 1、第 2 作業區、1E	台 68、新竹縣道路
			新竹縣道路
55	96224083	111 第 1、第 2 作業區、1E	台 68、新竹縣道
			新竹縣道路
56	96224084	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
57	96224087	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
58	96224088	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
59	96224089	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
60	96224090	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
61	96224091	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路、新竹市道路
62	96224092	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
63	96224093	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
64	96224094	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
65	96224097	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
66	96224098	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
67	96224099	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
68	96224100	111 第 1、第 2 作業區	新竹縣道路
69	96232051	111 第 1 作業區、1E	台 61、濱海路
70	96232074	111 第 1 作業區、HW	國 1、桃園市道路
71	96232075	111 第 1 作業區、HW	國 1、桃園市道路
72	96232082	111 第 1 作業區、HW	國 1、台 4、桃園市道路
73	96232091	111 第 1 作業區、HW	國 2、桃園市區道路
74	96232092	111 第 1 作業區、HW	國 2、桃園市區道路
75	96233059	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
76	96233067	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
77	96233068	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
78	96233074	111 第 1 作業區、1E	台 61、桃園市道路

表 2-20 第 1 作業區 111 年度成果整合圖幅列表(續)

序號	圖幅編號	整合作業區	整合道路名稱
79	96233075	111 第 1 作業區、1E	台 61、桃園市道路
80	96233076	111 第 1 作業區、1E	台 61、西濱路
81	96233079	111 第 1 作業區、HW	國 2、機場道路、桃園市道路
82	96233082	111 第 1 作業區、1E	台 61、桃園市道路
83	96233083	111 第 1 作業區、1E	台 66、濱海路
84	96233090	111 第 1 作業區、HW	國 2、台 31
85	96233091	111 第 1 作業區、1E	台 61、桃園市道路
86	96233092	111 第 1 作業區、1E	台 61、桃園市道路
87	96233093	111 第 1 作業區、1E	台 66、快速道路
88	96233094	111 第 1 作業區、1E	台 66、快速道路
89	96233100	111 第 1 作業區、HW	國 1、桃園市道路

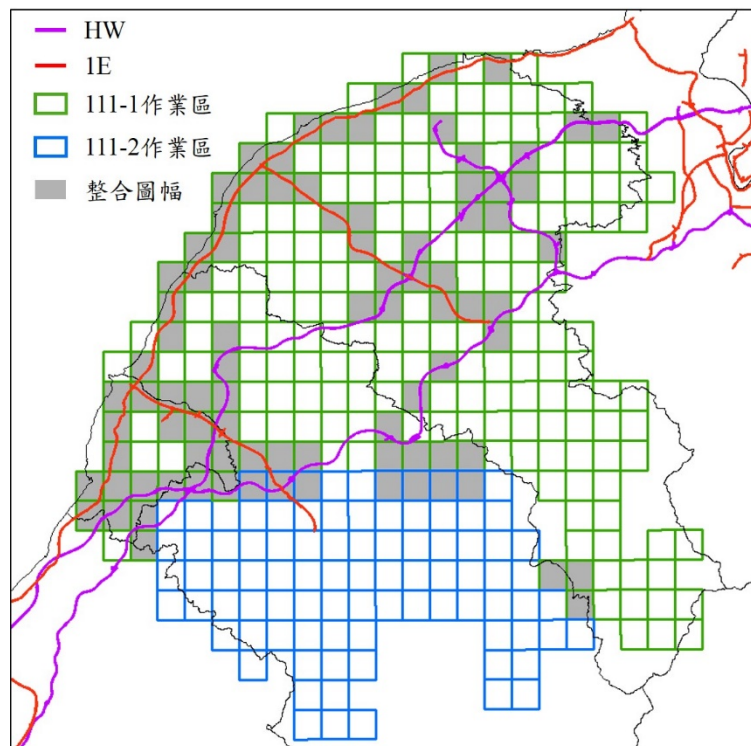


圖 2-65 第 1 作業區 111 年度成果整合圖幅分布圖

本年度提供之電子地圖成果坐標系統為 TWD97[2020]，與交通資訊基礎路段資料與歷年成果 TWD97[2010]坐標系統不一致，因此，先透過國土測繪中心提供之坐標轉換程式將 TWD97[2010]坐標系統資料轉至 TWD97[2020]，再與今年資料進行整合。原則以本年度資料銜接歷年成果資料為原則，如遇道路切分處位於圖幅邊界者，為保持圖幅邊界正確性，則改以歷年成果資料銜接本年度資料，如圖 2-66。

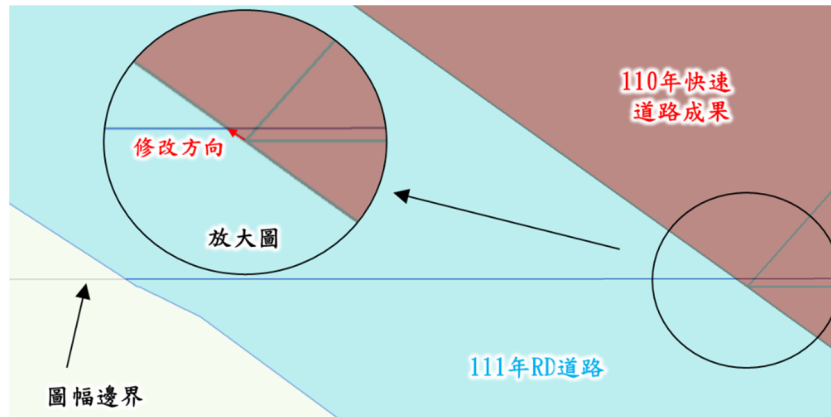


圖 2-66 邊界處資料整合示意圖

依據本公司執行 110 年建置案之經驗，成果整合作業除了將新舊成果高程接合之外，也包括平面資料整合及屬性資料整合。由於舊成果製作時可能未考量後續與其他路面銜接的問題，導致其路面切分成果與本年度之作業成果產生重疊或不連續之情形，或因為路面切分原則變更與歷年路面切分原則不同，導致本年度新舊成果接邊處的道路面多必須重新切分，亦即表示道路中線及交通資訊基礎編碼也必須重新切分，且道路中線與路面高程、及屬性資料皆必須重新處理。有鑑於此，本案於切分階段即進行平面的銜接（圖 2-67），在歷年資料切分位置符合新規定且無變更的情況下，本案道路面切分位置則配合歷年資料切分位置進行切分，可減少後續整合重製難度。

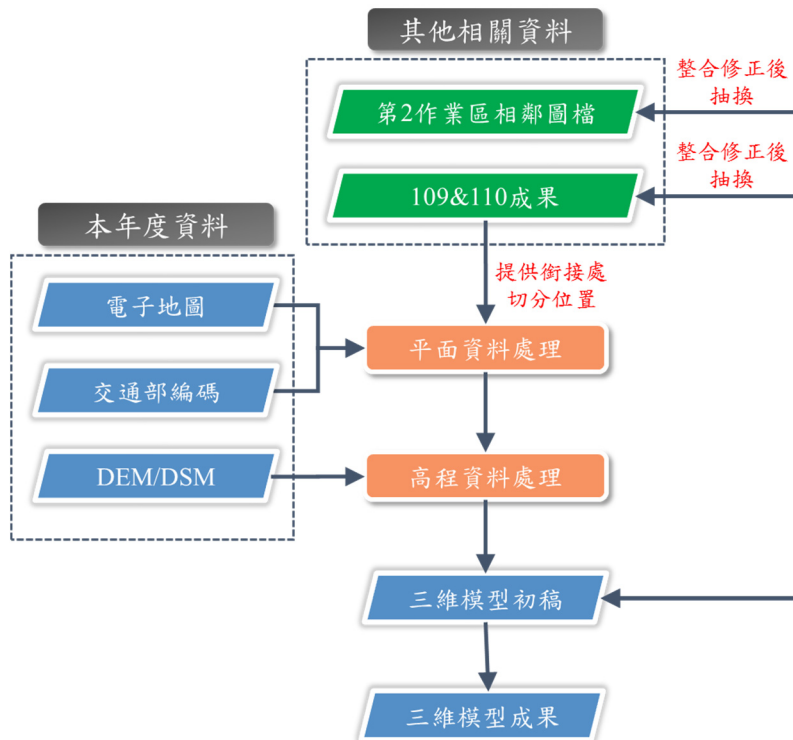


圖 2-67 整合流程圖



- 依「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明」，成果整合原則如下：
- 一、避免同平面且相鄰之三維道路模型成果於接邊處產生縫隙，相鄰模型接邊處坐標與高程值須完全相同。
  - 二、有關高程容許誤差，經參考內政部應用空載光達生產數值地形模型製作規範及標準作業程序(草案)，設定平地之高程容許誤差為35公分。
  - 三、辦理新舊道路模型成果接邊作業時，若相鄰接邊差異在上述容許誤差範圍內時，則以新道路模型附合至舊道路模型方式處理。
  - 四、遇到不同年度、不同道路等級共用相同道路面之圖元，其共用圖元以納入高等級道路成果為原則。
  - 五、維持道路面圖元完整性及避免三維道路模型因圖幅接邊而產生坡度坡向不合理之情形，應適當將因圖框線而切分之道路面予以合併。

本案銜接處成果之整合類型大致可分為幾類：

- 一、**道路等級變更整合**：歷年資料道路等級變更需進行整合作業。如圖 2-68，武陵高架橋道路等級由 RE 降為 RD，因此將此段模型成果由 110 年度快速道路成果內移至本年度成果。



圖 2-68 RE 等級改 RD 等級道路位置圖

- 二、**道路未變更之整合**：本案成果與歷年資料成果銜接處之道路並無明顯變更，且原歷年資料成果切分處符合本案切分規定，則如前所述，於切分階段即進行平面切分線共線處理，並於整合階段進行邊界加密點的平面與高程銜接。



三、切分規則變更整合：不同年度之切分規則略有不同，因此與本案成果銜接時須考慮最新切分原則進行銜接。如圖 2-69，國道 3 號寶山交流道於 109 年國道產製時之切分方式與本案不同，因此重新切分後進行與歷年資料的銜接整合，並將共用圖元納入高等級道路成果。



圖 2-69 切分規則變更整合案例

四、道路變更整合：與歷年資料銜接處之路段因道路已變更或改道導致與本案成果無法銜接，則需同步修正銜接處歷年資料成果，並將共用圖元納入高等級道路成果。如圖 2-70，國道 3 號高原交流道因 110 年才通車，因此 109 年國道成果無包含交流道，於本年度整合時，則將交流道資料補齊，使成果路線完整；如圖 2-71，109 年國道成果及本案市區道路成果會合處之國道 1 號幼獅交流道因道路改道變更，導致無法與本案成果銜接，則需將 109 年國道成果進行挖除、置換等修正；如圖 2-72，機場道路變更則同步修改 109 年國道成果，使新舊資料能相互銜接。

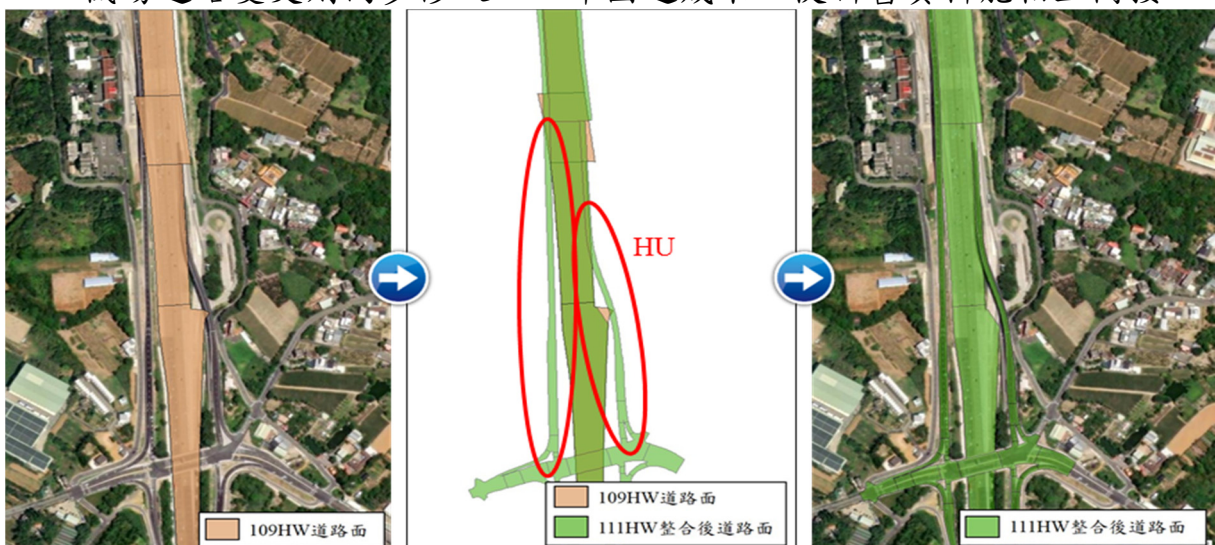


圖 2-70 補做與本年度銜接處之 HU 等級道路



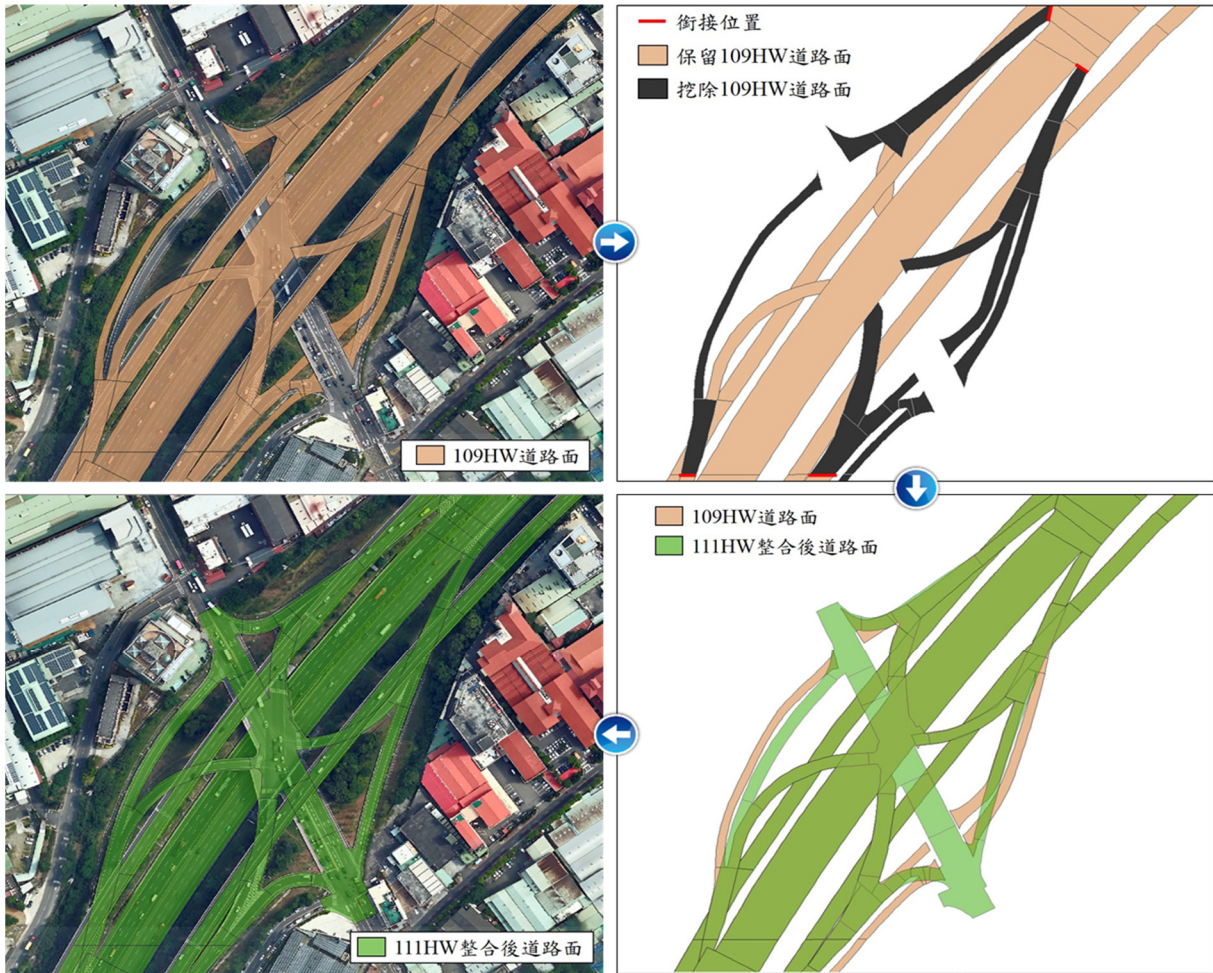


圖 2-71 國道交流道變更整合前後示意圖

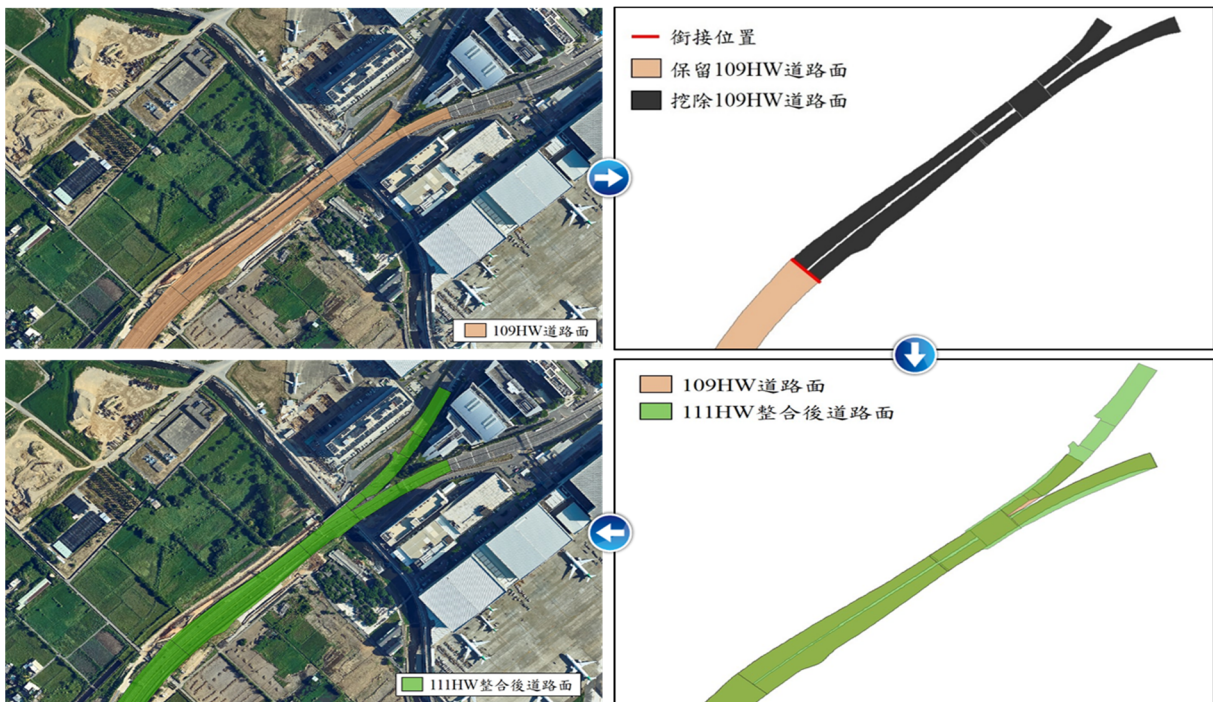


圖 2-72 機場道路變更整合前後示意圖

五、行政界線處整合：依據本年度第 1 次工作會議決議「跨縣市道路面成果，應以維持路口完整性為切分原則，須注意同一道路面成果不可於不同縣市成果中重複出現」，於平面道路切分作業時即須注意行政界線處之道路面應符合此切分原則。如圖 2-73，本次整合第 2 作業區時，因第 2 作業區未依據此項規定進行切分整併作業，因此於整合兩家作業區銜接邊時由本公司進行銜接修正，並將修正成果回饋予第 2 作業區作業廠商。



圖 2-73 行政界線處整合前後示意圖

本案與歷年資料之整合作業於切分階段即進行平面的銜接（圖 2-67），如於銜接處遇歷年資料路段變更，則往外延伸查看可作為變更修正之道路面切分位置，並挖除歷年資料不合路段，以本年度新資料重新建置模型後取代，並與其他無異動歷年成果再進行整併。



## 2.4 工作場所與作業環境

本總公司座落於臺中市西區，為公司自有獨立之7樓建築，有專人管制出入口，可過濾閒雜人等進出，且公司有獨立之專案計畫資料處理室，可監控資料過程與進度，並嚴格管制員工不得任意翻閱非屬掌管之文件、函電、各種圖面、資料等，對於執行本案而言，其環境具有獨立，安全等特點。而本公司對於資料和作業人員皆備有保全管制設備，除一般公司保全系統外，入口設有人員管制。資料處理之辦公環境有電腦機房、作業人員門禁系統和錄影監視系統，如圖 2-74 所示。



圖 2-74 工作環境照片

本公司遵守本案規範自國土測繪中心取得之資料與成果，不私自作任何使用，並於契約保固期滿繳回機關辦理銷毀作業。關於機敏向量或影像資料，另設立機敏資料室並由專人負責造冊保管及存放於具安全防護功能之金屬箱櫃，確實依據內政部「測繪成果申請使用辦法」、機關「機敏測繪成果資料使用及管理注意事項」、「國家機密保護法」等規定妥善使用。機敏資料室具備門禁管制設備、監視器及無連接網路之作業專用電腦及工作站（圖 2-75）。且使用機敏資料應填寫紀錄表（圖 2-76），並於每月將相關記錄資料函送國土測繪中心（表 2-21），監視器影像資料留存至保固期結束為止。於工作完成後消除機敏資料，並由國土測繪中心派員確認，原交付之機敏資料儲存媒體則送回國土測繪中心銷毀。



圖 2-75 機敏作業電腦

內政部國土測繪中心機敏測繪成果資料使用紀錄表 ( 111 年 7 月 )

使用單位：中興測量有限公司

序號	數量 (幅或片)	圖幅號或片號(依數量填寫)	使用目的	使用人員	開始使用日期	結束使用日期	備註
1	4	96232072, 96232074, 96232075 76232076	道路中線高程萃取 與修正	廖珉佳	111/8/26	111/8/26	
2	4	96232081, 96232082, 96232083 76232084	道路中線高程萃取 與修正	廖珉佳	111/8/27	111/8/29	
3	6	96232085, 96232086, 76232094 76232095, 76232096, 76232097	道路中線高程萃取 與修正	廖珉佳	111/8/30	111/8/30	
4	2	96232072, 76232073	道路中線高程萃取 與修正	廖珉佳	111/8/31	111/8/31	
5	2	96232071, 96233100	道路中線高程萃取 與修正	廖珉佳	111/9/1	111/9/1	
6	2	76233078, 76233079	道路中線高程萃取 與修正	廖珉佳	111/9/2	111/9/2	
7	3	96224068, 96224069, 96224078	道路中線高程萃取 與修正	廖珉佳	111/9/5	111/9/5	
8	2	96224010, 76224020	道路中線高程萃取 與修正	廖珉佳	111/9/6	111/9/6	
7	2	96221001, 96221002	道路中線高程萃取 與修正	廖珉佳	111/9/7	111/9/7	

圖 2-76 機敏資料取用紀錄表

表 2-21 每月提報機敏資料作業紀錄

發文日期	字號	受文機關	主旨
111/05/30	(111)中興測字第 1110000249 號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年5月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/06/27	(111)中興測字第 1110000297 號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年6月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/07/28	(111)中興測字第 1110000353 號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年7月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/08/26	(111)中興測字第 1110000392 號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年8月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/09/26	(111)中興測字第 1110000445 號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年9月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/10/27	(111)中興測字第 1110000496 號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年10月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/11/28	(111)中興測字第 1110000555 號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年11月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/12/26	(111)中興測字第 1110000613 號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年12月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。

### 第3章 品質檢核及分析

#### 3.1 自我品質管理

本案品質管制項目主要分為四個部分：1.平面資料處理、2.高程資料處理、3.屬性資料處理及 4.模型資料格式轉換等，為確保計畫執行成果符合規範，規劃資料建置品質管制流程圖如圖 3-1，自我檢核項目表如表 3-1，務必落實專案品質管理相關作業與程序。

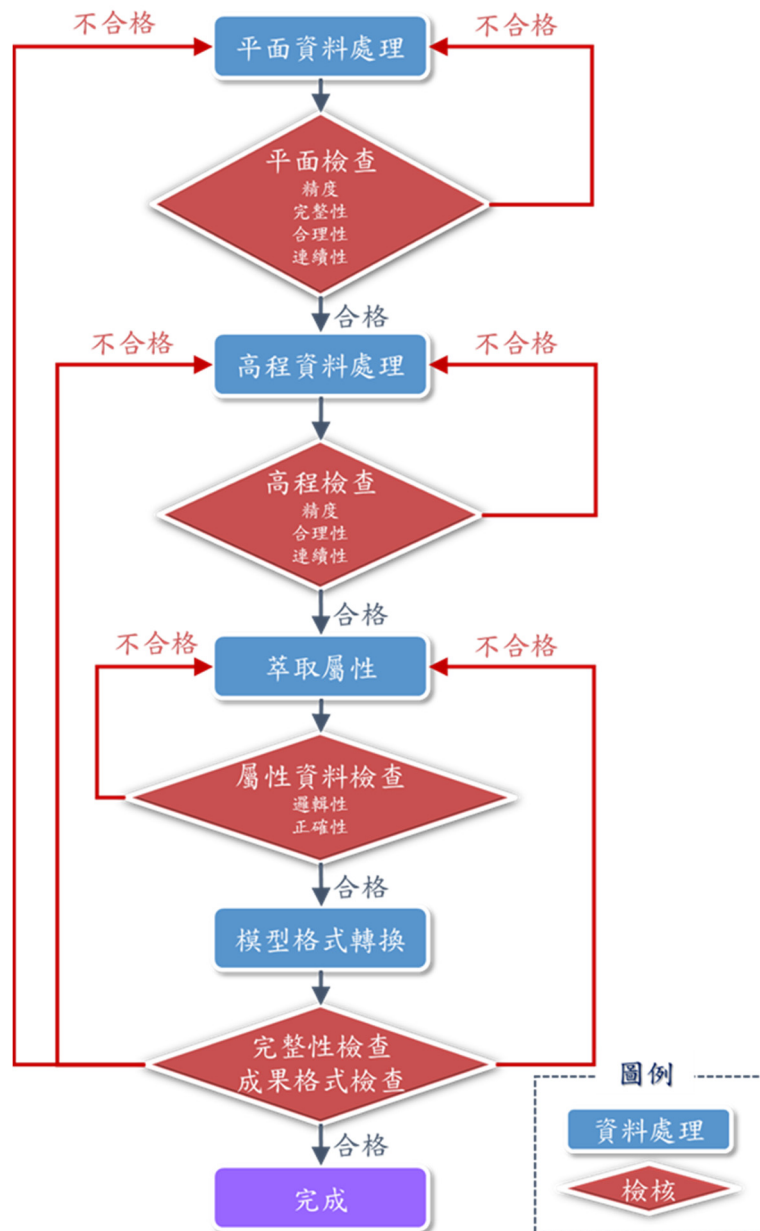


圖 3-1 自我檢核及品質流程圖

表 3-1 資料檢核項目表

工作項目	檢查內容	檢查方式	檢查數量	通過標準
平面資料處理	道路切分完整性及合理性	人工檢查	全數	相鄰路面多邊形無重疊或縫隙 切分數量須與路口數吻合且圖形合理
	精度 (與電子地圖比較)	程式檢查	全數	較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ ,且平面及高程較差最大值不得大於5公尺
	圖幅接合	程式檢查	全數	須完全吻合並符合連續性、合理性
高程資料處理	路面高程合理性	人工檢查	全數	高程走勢須順暢
	精度 (與 DEM/DSM 或實測高程資料比較)	程式檢查	全數	較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ ,且平面及高程較差最大值不得大於5公尺
	圖幅接合	程式檢查 人工檢查	全數	須完全吻合並符合連續性、合理性
屬性資料處理	與資料來源比較	程式檢查	全數	須完全吻合
	3D SHP /KML 多邊形節點順序正確性、非起訖點坐標是否重複	程式檢查	全數	須完全吻合
	3D SHP /CSV 檢查 DISPLAYTYPE 與 ROADTRUCT 之合理性	程式檢查	全數	須完全吻合
	必填欄位是否缺漏	程式檢查	全數	須完全吻合
	AREAID 不能重複	程式檢查	全數	須完全吻合
	CSV 中 RDNAMEALL 正確性	程式檢查	全數	須完全吻合
	CSV 與 3D SHP 之總筆數一致	程式檢查	全數	須完全吻合
	CSV 與 3D SHP 之 DISPLAYTYPE 欄位值一致	程式檢查	全數	須完全吻合
	KML 與 3D SHP 之總筆數一致	程式檢查	全數	須完全吻合
	KML 與 3D SHP 之 DISPLAYTYPE 欄位值一致	程式檢查	全數	須完全吻合
	KML 與 CSV 之總筆數一致	程式檢查	全數	須完全吻合
	KML 與 CSV 欄位值一致	程式檢查	全數	須完全吻合
	KML 欄位值不得為 NULL、無值("><")、空格("><")、單純分號(">";<")、連續分號(";;")	程式檢查	全數	須完全吻合
模型資料格式轉換	中線完整	程式檢查	全數	須完全吻合
	接邊缺漏	程式檢查	全數	須完全吻合
	顯示是否正常	人工檢查	全數	於 Google Earth 中瀏覽顯示正常
	數量檢查	程式檢查	全數	須與轉換前資料數量一致
備註：表中 $\sigma$ 為量測中誤差，平面為1.25公尺，高程為2.5公尺				



## 一、幾何檢查（平面與高程檢查）

三維道路模型平面位置來源為電子地圖的道路面圖層，高程來源為1公尺解析度的DEM/DSM、道路竣工圖、測繪車資料或立體製圖高程資料，模型成果的精度需考量來源資料的製作精度。在平面位置部分，建置過程中維持原有路邊線平面位置，依照切分原則將路口切分為多邊形，圖幅相鄰的道路面必需完全接合不可裂開、並符合完整性、連續性及合理性，且符合位相關係，不可有重複的圖元。道路面切分完成後，以人工檢查是否全部路口皆已切分完成，以及切分方式是否符合切分原則、合理性、連續性，**必要時以正射影像輔助人工檢視確認**。為呈現路線高程起伏變化而增加路面圖形的加密點仍應位於原道路邊線上。

雖然三維道路模型面的高程來源為DEM/DSM、竣工圖資料、測繪車資料或立體製圖高程等資料，在建置過程中，為配合道路現況及道路面連慣性，經過高程平滑化與人工編修高程等程序，將使道路面模型的高程與原始高程資料產生差異。將道路中線加密點投影至DEM/DSM網格可內插計算得到原始路面高程，與道路中線或路面加密點的高程差應符合精度規範。高程精度檢核應於獲取道路中線高程及路邊線高程完成後以程式自動執行。

**為行車安全考量，實際道路面多為平順且坡度平緩變化，建置三維道路模型時除應符合實際道路面的高程變化，也需考量模型於圖臺展示時之美觀，因此必須考量其高程合理性與連續性。**因此三維道路模型的路面高程變化需平緩、平滑不可抖動。使用程式檢查時主要針對道路邊線節點高程的變化情形進行分析，相鄰路邊線節點的高程(坡度)變化需平緩，而且不可有急劇反向的情形。程式檢查僅可依數據找出高程變化過度的可疑位置，之後仍需以人工檢核確認。經檢核找出的問題點，使用本公司自行開發之三維圖形編修軟體參考DEM/DSM資料編修高程，並反覆檢核-編修程序直到符合規定。

相鄰道路面接合處節點的高程必須完全相同，不可有路面裂開的情形，使用程式比對相同平面坐標節點之高程即可找出此類問題，並以人工進行相鄰道路面高程編修。

本年度建置的三維道路模型與第二作業區及 109 年建置案、110 年建置案已完成的模型接邊處，也必須進行上述幾何檢核。另針對半自動之道路切分作業與路面高程編修作業，須由人力介入完成，因此在完成道路切分作業與路面高程編修作業後，即應先針對兩項作業以人工進行檢核，確保產製方向與規範整體一致性且符合建模需求，未完善處則退回修正。

## 二、屬性資料檢核

包括屬性欄位設計檢查、與來源資料內容一致性檢查及屬性欄位間邏輯一致性檢查 3 項。三維道路模型的屬性資料來源是電子地圖的道路中線圖層及交通部交通資訊基礎路段編碼資料（線圖層）。建置模型時，完成路面切分後，使用 GIS 工具萃取各個道路面的屬性資料。本案模型的屬性欄位應依表 2-14 設計，各屬性欄位之設計應符合邏輯一致性。每個切分後的道路面有其專屬的屬性資料，依其所在位置應從來源資料萃取出對應的屬性資料。本項檢核在完成萃取道路面屬性資料後使用程式自動檢核。

## 三、需建置模型完整性檢核

針對道路中線完整性與圖幅接邊處容易缺漏處進行檢核，採全面自動化查核，以程式標記可疑問題後輔以人工確認。

## 四、成果資料格式檢核

三維道路模型建置過程中均以 Shape File 格式儲存，最終成果則轉以 KML 格式儲存，必須可使用 Google Earth 正確載入，若無法載入則檔案格式錯誤，必須修正轉檔程式。除此之外，目視瀏覽並與 Google Earth 底圖比對，可檢查模型成果之合理性及正確性（圖 3-2）。若有不合理或不正確的部分，則回溯檢查三維道路模型平面及高程的正確性。此外，由於 KML 成果係自 Shape File 格式轉換而來，必須使用程式自動檢查二種格式檔案中的模型數量是否一致。

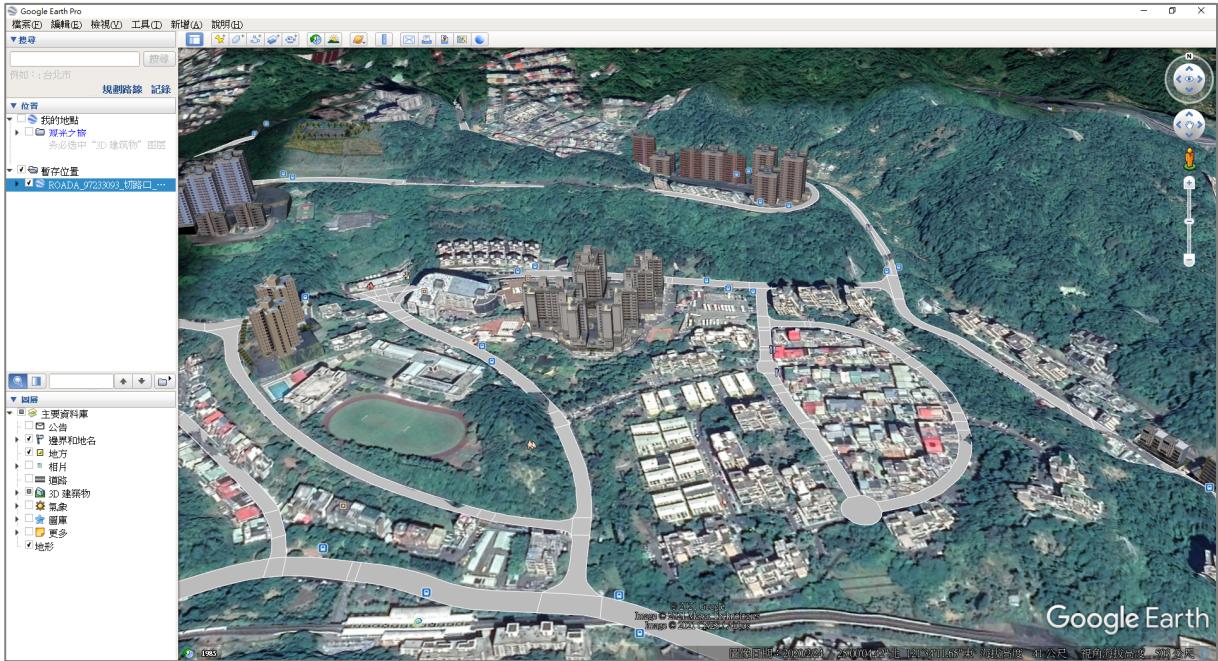


圖 3-2 成果資料格式載入 Google Earth 檢查

### 3.2 監審廠商審查

本案分為 4 個階段執行，各階段成果完成自我檢查之後依規定提送監審廠商進行審查。各階段成果審查分為工作計畫書審查、平面切分成果審查、三維道路模型成果審查及整合成果審查，並依各階段建置數量再細分批次繳交監審廠商進行審查。

本公司各階段製作之三維道路模型成果皆如期如質完成，通過監審廠商之審查（各階段監審廠商審查合格函如附錄三），最終成果依規定檢送國土測繪中心驗收通過（驗收合格函如附件四）。



## 第4章 結論與建議

### 4.1 結論

#### 一、作業成果

本案第 1 作業區辦理桃園市、新竹市、新竹縣部分地區之三維道路模型建置工作，建置標的為電子地圖中道路中線[ROADCLASS1]屬性為 1W、1U、2W、2U、3W、3U 及 RD 之道路。原服務建議徵求書統計模型長度為 5,140 公里，實際作業統計為 5,178 公里，且為考量交通部編碼資料、道路連通性及銜接 109 年建置案、110 年建置案之成果，各增加建置 67 公里、41 公里及 10 公里，因此，實際建置模型長度為 5,296 公里，如表 4-1，扣除重複圖幅數，總圖幅數為 247。

表 4-1 各階段成果繳交數量表

階段	工作說明	桃園市		新竹市		新竹縣 (部分)		
		圖幅數	里程(km)	圖幅數	里程(km)	圖幅數	里程(km)	
2	2-1	42%切分成果	53	1,137	22	454	0	0
	2-2	58%切分成果	130	2,590	3	76	70	1,039
3	3-1	35%模型成果	53	1,137	8	162	31	574
	3-2	35%模型成果	76	1,007	17	368	39	465
4	4-1	30%模型成果	54	1,583	0	0	0	0
	4-2	整合成果	183	3,727	25	530	70	1,039
總計	全案成果 (重複圖幅數)	183 (竹縣 19)	3,727	25 (竹縣 12)	530	70 (桃市 19) (竹市 12)	1,039	

成果整合作業包括本案兩作業區相鄰位置的整合及本案成果與 109 年建置案國道成果、110 年建置案快速道路成果的整合，扣除重複圖幅數，總計整合圖幅總數為 89 幅（詳見表 2-19）。

#### 二、作業項目與時程分析

經由本年度實作三維道路模型建置結果發現，許多原本預估可採用自動化執行的工作項目，需要較多的人工參與，因而需要較多的作業時間，各個工作項目自動化程度如表 4-2。本年度路口切分作業由程式提供初版切分線後，交由人工全面檢視實際路口狀況、回報來源資料疑義問題，並適時修正切分位置，因此，雖有約 30%切分線不需人工修正，但實際每個路口都須



經過人工檢視確認。

高程資料處理部分，本年度作業區相較 110 年度作業區而言，立體交叉數量較少，且本年度利用程式自動配對中心線及道路面，成功取得立體交叉處正確高程資料，後續僅需人工檢視確認無誤即可。本年度高程資料處理部分耗費較多人力為山區道路，部分山路轉折幅度較大，高程資料抖動較大、坡度較陡，且透空不佳，需要耗費較大人力修正中心線高程使其平順。

表 4-2 自動化作業比例

工作項目	自動化比例	需人工介入項目
資料整理	90%	
路口切分	30%	自動切分+人工編修
高程資料處理	90%	立體交叉、山區道路
屬性資料編修	95%	立體交叉
輔助模型	90%	橋梁中線處理
路口切分檢核	0%	人工檢核
中線高程檢核	100%	
路面高程檢核	100%	
屬性及模型檢核	80%	MODELTYPE

### 三、遭遇問題及解決方案

- (一) 今年度提供之電子地圖坐標系統為 TWD97[2020]，與歷年成果及本年度初始提供之交通部資料坐標系統 TWD97[2010]不同，造成資料產製及整合問題，經通報國土測繪中心後提供坐標系統轉換程式，及後續由監審廠商統一轉換為 TWD97[2020]坐標系統再提供相關圖資予乙方後，得以解決坐標系統不符之問題。
- (二) 本次提供之交通部里程點 B1 與基礎路段編碼 LinkID 並未完全重合，導致過 B1 點所產製之切分線與過基礎路段線段端點之切分線存在微小偏差，經第 1 次工作會議決議，考量資料產製流程及後續應用需求，應優先參考路段編碼線形端點產生切分線。
- (三) 本案執行過程中，同時提供來源資料問題疑義處供監審廠商及國土測繪中心複檢問題。平面資料部分由國土測繪中心聯繫資料修測廠商進行圖資修正後，分批次提供予本公司修正後圖資，重新修正模型成果；高程資料部分，則因 DEM 與現況不一致，經通報國土測繪中心後提供道路竣工圖予以重建正確高程資料。

## 4.2 建議

依據本案之執行經驗，提供建議事項如下：

### 一、來源資料修正提供應設期限

針對本案所遇來源資料問題，由 111 年 5 月 26 日起至 111 年 9 月 19 日止分批次回報國土測繪中心，然回報問題須經由監審廠商及國土測繪中心複查確認才請來源資料廠商進行資料修正，方會提供修正後圖資予本公司。如表 2-7 所呈現，由 111 年 5 月 26 日第一次提供回饋問題最快至 111 年 9 月 7 日才取得部分修正資料，時間相差近四個月，各階段成果繳交監審廠商進行審查僅能先以回饋檔備註方式告知尚存問題，且修正圖資必須到齊方能進行最終資料整合作業，本公司第 4-1 階段之成果繳交於 111 年 9 月 19 日第一次提送後，即在等候全部修正圖資到位，終於 111 年 11 月 17 日才全數取得，約兩個月的作業停滯期，影響後續工作之安排甚鉅。因此建議提供之修正圖資應設提供期限或設立資料更新之停止點，以防成果反覆修正或影響工期。

### 二、相鄰作業區須被整合資料應盡早提供予當年度整合廠商

本公司為本年度整合作業之廠商，於 111 年 11 月 14 日才取得第 2 作業區相鄰圖幅成果資料，因此整合階段作業停滯除相關來源圖資尚未提供修正版成果外，第 2 作業區相鄰待整合圖幅亦稍晚才提供，影響整體整合進度，因此建議應於計畫書規劃階段即提醒被整合廠商應優先建置相鄰圖幅予整合廠商，避免造成整合廠商進度延遲之狀況。

### 三、調整切分作業時程

多數來源資料問題回饋於切分階段即可確定，建議切分階段成果應考量來源圖資修正所需時間，應予以延長，並於切分成果最終提送國土測繪中心時能全數修正完善，使後續高程作業及整合作業更為順暢，亦可減少重複作業情事。

### 四、同年度電子地圖修測與作業區重疊時，應盡早設立相關規則

112 年度電子地圖預計修測範圍包括本公司明年度建置之雙北，應設立提供最新電子地圖圖資之停止點，並明確指出修改路線與位置，且須修正之里程數應設立最高比例，以降低廠商重複建置之數量，確保能如期完成。

## 參考文獻

1. 內政部，2008。應用空載光達生產數值地形模型之製作規範及標準作業程序（草案）。
2. 內政部，2013。三維道路模型建置作業手冊。
3. 陳良健、羅詔元，2007。整合光達資料與二維路網重建三維道路模型。航測及遙測學刊，第十二卷第二期，第 179-195 頁。
4. 內政部，2012。101 年度三維城市模型技術發展與更新機制工作案期末報告。
5. 內政部，2018。三維地形圖資測製技術指引(初稿)。
6. 內政部，2019。108 年度三維地形圖資技術發展工作案期末報告。
7. 內政部國土測繪中心，2019。108 年度三維道路模型資料建置試辦採購案工作總報告。
8. 內政部國土測繪中心，2021。109 年度三維道路模型資料建置及三維鐵路模型試辦採購案工作總報告。
9. 內政部國土測繪中心，2021。三維道路模型資料建置及品質查核作業說明(草案)。
10. Beil, C., Kolbe, T.H., 2017. CityGML and the streets of New York – a proposal for detailed street space modelling. In: Proceedings of the 12th 3D GeoInfo conference 2017, Melbourne, Australia, 26–27 October 2017. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. IV-4/W5, pp 9–16.
11. Biljecki, F., Stoter, J., Ledoux, H., Zlatanova, S., Çöltekin, A., 2015. Applications of 3D city models: state of the art review. ISPRS International Journal of Geo-Information 4, 2842-2889.
12. Chaturvedi, K., Kolbe, T.H., 2015. Dynamizers: modeling and implementing dynamic properties for semantic 3d city models, Proceedings of the Eurographics Workshop on Urban Data Modeling and Visualisation. Eurographics Association, 43-48.
13. KML, <https://zh.wikipedia.org/wiki/KML>
14. Kolbe, T.H., Gröger, G., Plümer, L., 2005. CityGML: Interoperable access to 3D city models, Geo-information for disaster management. Springer, 883-899.
15. Open Geospatial Consortium (2021), OGC City Geography Markup Language (CityGML) En-coding Standard.

16. Soon, K. H., Khoo, V. H. S., "Citygml modelling for singapore 3d national mapping", *The International Archives of the Photogrammetry Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-4/W7, pp. 37-42, 2017.
17. Singapore Land Authority, 2013. Standard and specifications for 3D topographic surveying (mapping) in Singapore, Singapore.





## 一、來文

來文日期	字號	來文機關	主旨
112/01/03	測基字第 1111560492號	內政部國土測繪中心	貴公司承攬本中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35),所送第4-2階段111年度工作總報告審查結果,復請查照。
111/12/28	測基字第 1111339305號	內政部國土測繪中心	「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」暨「111年及112年三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」111年度工作總報告審查會議
111/12/23	測基字第 1111560474號	內政部國土測繪中心	貴公司承攬「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35),所送第4-2階段三維道路模型整合成果業經本中心驗收合格,復請查照。
111/12/16	測基字第 1111339015號	內政部國土測繪中心	有關本中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35)第4-2階段三維道路模型整合成果驗收案,復請查照。
111/12/14	航測會字第 1110000658號	中華民國航空測量及遙感探測學會	貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)第4-2階段成果,經本會查核通過。
111/12/09	航測會字第 1110000649號	中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送貴中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」(NLSC-111-35)第4次工作會議紀錄,請查照。
111/11/28	測基字第 1111560443號	內政部國土測繪中心	貴公司承攬「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35),所送第4-1階段成果業經本中心驗收合格,復請查照。
111/11/16	測基字第 1111338120號	內政部國土測繪中心	有關本中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35)第4-1階段成果驗收案,復請查照。
111/11/16	航測會字第 1110000579號	中華民國航空測量及遙感探測學會	召開內政部國土測繪中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」第4次工作會議。
111/11/11	航測會字第 1110000557號	中華民國航空測量及遙感探測學會	貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)第4-1階段成果,經本會查核通過。
111/10/19	測秘字第 1111581229號	內政部國土測繪中心	為支付貴公司承作本中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35)第3階段作業款案,請查照。
111/10/17	測基字第 1111560393號	內政部國土測繪中心	貴公司承攬「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35),所送第3階段成果業經本中心驗收合格,復請查照。
111/10/07	測基字第 1111337118號	內政部國土測繪中心	有關本中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35)第3階段成果驗收案,復

來文日期	字號	來文機關	主旨
			請查照。
111/10/04	航測會字第1110000497號	中華民國航空測量及遙感探測學會	貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)第3階段成果,經本會查核通過。
111/09/15	航測會字第1110000468號	中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送責中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」(NLSC-111-35)第3次工作會議紀錄,請查照。
111/08/22	航測會字第1110000437號	中華民國航空測量及遙感探測學會	召開內政部國土測繪中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」第3次工作會議。開會時間:111年8月26日(星期五)上午10時
111/08/09	測基字第1111560325號	內政部國土測繪中心	貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35)第2階段成果業經本中心驗收合格,復請查照。
111/07/29	測秘字第1111580921號	內政部國土測繪中心	為貴公司承攬本中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」(採購案號:NLSC-111-35)第2階段成果驗收案,請查照。
111/07/25	測基字第1111560299號	內政部國土測繪中心	檢送本中心機敏測繪成果資料抽查紀錄表1份,請查照。
111/07/25	航測會字第1110000386號	中華民國航空測量及遙感探測學會	貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)第2階段成果,經本會查核通過。
111/07/15	航測會字第1110000372號	中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送責中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」(NLSC-111-35)第2次工作會議紀錄,請查照。
111/06/23	航測會字第1110000333號	中華民國航空測量及遙感探測學會	召開內政部國土測繪中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」第2次工作會議。開會時間:111年6月28日(星期二)下午2時
111/06/13	航測會字第1110000310號	中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送責中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」(NLSC-111-35)第1次工作會議紀錄,請查照。
111/05/27	航測會字第1110000245號	中華民國航空測量及遙感探測學會	貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)之優先區四幅成果,本會查核完成,請依據查核意見進行相關修正。
111/05/24	航測會字第1110000236號	中華民國航空測量及遙感探測學會	召開內政部國土測繪中心「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」第1次工作會議。開會時間:111年5月27日(星期五)上午10時
111/05/18	測基字第1111560221號	內政部國土測繪中心	貴公司承攬「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35),所送第1階段成果業經本中心驗收合格,復請查照。
111/05/03	測基字第1111560200號	內政部國土測繪中心	貴公司提送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35)第1階段111年度作業計

來文日期	字號	來文機關	主旨
			畫案，復請查照。
111/04/14	航測會字第 1110000183號	中華民國航空測量及遙感探測學會	有關貴公司「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)之111年度作業計畫，經本會審查通過，請查照。
111/03/10	測基字第 11115601301號	內政部國土測繪中心	「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」(案號：NLSC-111-35)採購評選委員會第1次會議(廠商備詢)開會時間：111年3月22日(星期二)上午10時

## 二、發文

發文日期	字號	受文機關	主旨
112/01/06	(112)中興測字第 1120000007號	正本：內政部國土測繪中心 副本：中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號：NLSC-111-35)第4-2階段111年度工作總報告書修正版5份及電子檔1份(含WORD及PDF格式)，請查照。
111/12/26	(111)中興測字第 1110000613號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年12月份使用機敏資料相關紀錄，請核備。
111/12/26	(111)中興測字第 1110000612號	正本：中華民國航空測量及遙感探測學會 副本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年12月份工作進度報告，請查照。
111/12/14	(111)中興測字第 1110000594號	正本：內政部國土測繪中心 副本：中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號：NLSC-111-35)第4-2階段整合成果及工作總報告，如說明，請查核。
111/12/13	(111)中興測字第 1110000582號	正本：中華民國航空測量及遙感探測學會 副本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號：NLSC-111-35)第4-2階段整合成果及工作總報告如說明，敬請查核。
111/11/28	(111)中興測字第 1110000555號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年11月份使用機敏資料相關紀錄，請核備。
111/11/28	(111)中興測字第 1110000554號	正本：中華民國航空測量及遙感探測學會 副本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年11月份工作進度報告，請查照。
111/11/14	(111)中興測字第 1110000532號	正本：內政部國土測繪中心 副本：中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號：NLSC-111-35)第4-1階段成果，如說明，請查核。
111/11/09	(111)中興測字第 1110000524號	正本：中華民國航空測量及遙感探測學會 副本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號：NLSC-111-35)第4-1階段成果如說明，敬請查核。
111/10/27	(111)中興測字第	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資



發文日期	字號	受文機關	主旨
	1110000496 號		料建置工作採購案(第1作業區)111年10月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/10/27	(111)中興測字第1110000495 號	正本:中華民國航空測量及遙感探測學會 副本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)111年10月份工作進度報告,請查照。
111/10/04	(111)中興測字第1110000463 號	正本:內政部國土測繪中心 副本:中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35)第3階段成果,如說明,請查核。
111/09/30	(111)中興測字第1110000454 號	正本:中華民國航空測量及遙感探測學會 副本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35)第3階段成果如說明,敬請查核。
111/09/26	(111)中興測字第1110000445 號	正本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)111年9月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/09/26	(111)中興測字第1110000444 號	正本:中華民國航空測量及遙感探測學會 副本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)111年9月份工作進度報告,請查照。
111/08/26	(111)中興測字第1110000392 號	正本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)111年8月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/08/26	(111)中興測字第1110000391 號	正本:中華民國航空測量及遙感探測學會 副本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)111年8月份工作進度報告,請查照。
111/07/28	(111)中興測字第1110000353 號	正本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)111年7月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/07/28	(111)中興測字第1110000352 號	正本:中華民國航空測量及遙感探測學會 副本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)111年7月份工作進度報告,請查照。
111/07/26	(111)中興測字第1110000350 號	正本:內政部國土測繪中心 副本:中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35)第2階段成果,如說明,請查核。
111/07/21	(111)中興測字第1110000338 號	正本:中華民國航空測量及遙感探測學會 副本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-111-35)第2階段成果如說明,敬請查核。
111/06/27	(111)中興測字第1110000297 號	正本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)111年6月份使用機敏資料相關紀錄,請核備。
111/06/27	(111)中興測字第1110000296 號	正本:中華民國航空測量及遙感探測學會 副本:內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)111年6月份工作進度報告,請查照。

發文日期	字號	受文機關	主旨
111/05/30	(111)中興測字第 1110000249 號	正本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年5月份使用機敏資料相關紀錄，請核備。
111/05/27	(111)中興測字第 1110000244 號	正本：中華民國航空測量及遙感探測學會 副本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年5月份工作進度報告，請查照。
111/05/11	(111)中興測字第 1110000219 號	正本：內政部國土測繪中心 副本：中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(案號：NLSC-111-35)111年度修正後作業計畫書3份及電子檔(含WORD及PDF格式)乙份，請查照。
111/05/09	(111)中興測字第 1110000216 號	正本：中華民國航空測量及遙感探測學會 副本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」初期4幅(96224041、96224042、96224051、96224052)三維道路模型成果，敬請審查。
111/04/28	(111)中興測字第 1110000190 號	正本：中華民國航空測量及遙感探測學會 副本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年4月份工作進度報告，請查照。
111/04/15	(111)中興測字第 1110000161 號	正本：內政部國土測繪中心 副本：中華民國航空測量及遙感探測學會	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年度作業計畫書，敬請查核。
111/04/08	(111)中興測字第 1110000149 號	正本：中華民國航空測量及遙感探測學會 副本：內政部國土測繪中心	檢送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」111年度作業計畫書，敬請審查。



# 「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」

## 第1次工作會議紀錄

壹、時間：中華民國111年5月27日（星期五）上午10：00

貳、地點：因應疫情，使用線上視訊軟體辦理

參、主持人：王教授蜀嘉

紀錄：謝宜佑

肆、出席單位及人員：如會議簽到單

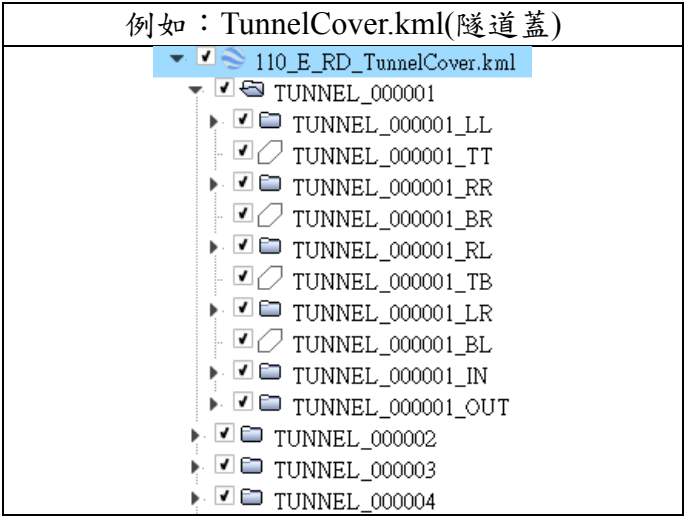
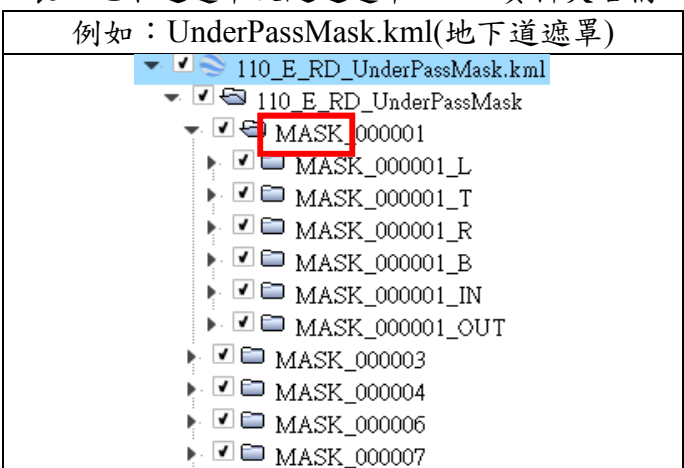
### 結論

項次	決議事項	辦理情形
<b>一、各階段、各項成果交付規劃說明</b>		
1	乙方之優先區四幅成果均已分別於5/9、5/13（契約期限內）完成繳交，丙方並已於5/17、5/23回覆審查意見，乙方應針對相關問題進行修訂並提供問題修訂回覆，以利丙方再次確認修訂情形及釐清相關作業疑義。	謹遵辦理
2	請乙方務必依據各階段分批提供規劃時程（如附件1）進行成果分批提送。	謹遵辦理
<b>二、三維道路模型資料建置相關細節討論</b>		
道路面切分相關：		
1	(1) 考量切分後道路面如面積過小，將可能導致後續匯入圖臺顯示或使用上問題，故新增道路面過小面積檢查，對於道路面之面積 $<10m^2$ 且面積/週長 $<0.5$ （考量為狹長形狀）者，除合理切分之路口保留外，其餘之過短路口（道路中線小於1公尺）、被圖幅框切分的路面等，面積 $<10m^2$ 者以盡量與其他路面合併為原則，無法判斷者應提出討論。	謹遵辦理
	(2) 道路面原則須於里程點（交通部道路分段點[CNode]=B1）及道路節點（電子地圖之RDNODE圖層）進行適當切分，如兩者切分線距離過近，造成道路面切分面積過小時，應優先參考里程點產生道路面切分線。	謹遵辦理
	(3) 對於交通部提供之里程點（道路分段點[CNode]=B1）及交通資訊基礎路段編碼(LinkID)，如發生里程點與路段編碼線形端點不重疊情形時，考量資料產製流程及後續應用需求，應優先參考路段編碼線形端點產生切分線。	謹遵辦理
	(4) 跨縣市道路面成果，應以維持路口完整性為切分原則，須注意同一道路面成果不可於不同縣市成果中重複出現。	謹遵辦理
2	配合圖臺廠商回饋意見，新增以下全面自動化查核項目（如表1），乙方繳交成果前須確實針對相關項目進行自我審核。	謹遵辦理



項次	決議事項			辦理情形
	表 1 新增全面自動化檢查項目			
	序號	檢查標的	檢查項目	丙方查核方式
	1	3D SHP /KML	多邊形節點順序正確性、非起訖點坐標是否重複	3D SHP 轉節點查核 Kml 讀取座標數值查核
	2	3D SHP /CSV	檢查 DISPLAYTYPE 與 ROADTRUCT 之合理性	ROADSTRUCT 全為 0 者 DISPLAYTYPE 需為 0，反之亦然
	3	CSV	必填欄位是否缺漏	不得出現 NA
	4		AREAID 不能重複	不能重複
	5		RDNAMEALL 正確性	相關欄位串聯與對應 RDNAMEALL 比對
	7	CSV 與 3D SHP 一致性	CSV 與 3D SHP 之總筆數一致	資料數量比對
	8		CSV 與 3D SHP 之 DISPLAYTYPE 欄位值一致	欄位比對
	9	KML 與 3D SHP 一致性	KML 與 3D SHP 之總筆數一致	資料數量比對 / 圖資套疊比對
	10		KML 與 3D SHP 之 DISPLAYTYPE 欄位值一致	欄位比對
	11	CSV 與 KML 一致性	KML 與 CSV 之總筆數一致	資料數量比對
	12		KML 與 CSV 欄位值一致	欄位比對
	13	KML	欄位值不得為 NULL、無值("><")、空格("><")、單純分號(">";<")、連續分號(;;)	讀取文字檔方式檢查
3	[LAYER]欄位標記方式： 依據需求規格書規定，採平面層為 1，向上依序填寫 2、3...，向下依序填寫-1...。考量實際作業之複雜度，會後由丙方提供測試區供乙方試填後，再行研議並確認作法。			謹遵辦理
4	歷年 3D 道路成果整合方式： (1) 111 年度作業範圍內與歷年成果整合處之發生異動區域，由 111 年度該縣市負責廠商進行更新處理。			謹遵辦理
	(2) 對於臺灣通用電子地圖 110 年度依交通部公路總局意見，將部分市區快速道路 ([ROADCLASS1]=RE) 調整為市區道路 ([ROADCLASS1]=RD)，其中屬 111 年度辦理範圍者，由該縣市負責廠商進行相關處理；另非屬 111 年度辦理範圍者，由原 110 年度建置廠商就各自負責範圍，於 111 年底前將已調整為市區道路部分先行刪除，後續再依分年度建置規劃進行處理。			謹遵辦理
	(3) 因應現行 109 及 110 年度 3D 道路成果為 TWD97[2010]坐標系統，為利成果整合應用，應於辦理 111 年度成果整合作業前，利用甲方提供轉換程式，完成轉換及產製 TWD97[2020]成果後，再進行成果接邊整合作業，並於 111 年度整合成果一併繳交。			謹遵辦理

項次	決議事項						辦理情形	
5	3D 道路面之 SHP 成果說明：考量 SHP 成果對於欄位名稱及屬性資料長度有所限制，3D 道路面之 SHP 成果僅保留下列重要欄位進行紀錄（如表 2）。						謹遵辦理	
	表 2 3D 道路面 SHP 記錄欄位							
	編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	長 度	內容說明		建置方法
	1	AREAID	道路模型 識別碼	Text	30	道路模型識別碼，Road+圖號(8碼)+序號(6碼)		填寫序號不得重複
	8	ROADSTRUCT	道路結構 碼	Text	254	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		引用臺灣通 用電子地圖 道路中線 (ROAD) 圖 層，不去除 重複值
	26	CNODE	交通資訊 基礎路段 編碼(道路 分段點)	Text	20	交通資訊基礎 路段編碼(道路 分段點)，記錄 Type 為 A2(平 交道)、A5(平面 道路路口)、 C1(整併過之路 口虛擬中心點) 之 C_NodeID		引用交通資 訊基礎路段 編碼
	29	MMDATE	道路模型 建置日期	Text	8	道路模型建置 日期，僅填至月 份，如：2008 年 3 月，則填入 200803		按實際資料 情形填寫
	33	JUNCTION	路口	Text	2	0：非路口 1：路口 2：平交道		按實際資料 情形填寫
34	DISPLAYTYP	展示模型 定義代碼	Text	2	0：平面道路(以 平貼地形展示) 1：非平面道路 (包含高架道 路、橋梁、隧道、 地下道等，以實 際高程展示)	按實際資料 情形填寫		
35	LAYER	道路分層 資訊	Text	2	平面道路為基 本層記錄為 1， 低於基本層由 高至低依序以- 1、-2 記錄，高 於基本層由低 至高依序以 2、 3 記錄	按實際資料 情形填寫		

項次	決議事項	辦理情形
6	<p>輔助模型建置方法</p> <p>(1) 目前 2 個作業區乙方所產製輔助模型（隧道蓋、隧道遮罩、地下道遮罩）KML 資料結構略有差異，應以盡量精簡為原則（如下圖所示），只有一筆面資料者則不需開上層資料夾，因此隧道蓋及隧道遮罩 KML 資料結構及資料夾名稱建置方式，參照中興公司原則，如表 3。另地下道遮罩及隧道遮罩 KML 資料夾名稱，則參照世曦公司原則統一為 MASK，如表 4。</p> <p style="text-align: center;">表 3 隧道蓋及隧道遮罩 KML 資料結構</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">例如：TunnelCover.kml(隧道蓋)</p>  </div> <p style="text-align: center;">表 4 地下道遮罩及隧道遮罩 KML 資料夾名稱</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">例如：UnderPassMask.kml(地下道遮罩)</p>  </div>	謹遵辦理
	<p>(2) 橋墩輔助模型應以單一元件形式進行建置，且同一座橋梁的橋墩半徑大小需一致，請世曦公司提供橋墩元件製作的詳細說明供作業參考。</p>	謹遵辦理
	<p>(3) 為利橋墩模型之合理美觀展示，請乙方針對 2 條以上道路中線之橋梁提出建議改進作法。</p>	謹遵辦理
	<p>(4) 隧道遮罩範圍調整：建議更改作業方式為隧道出入口前後延伸至至少一塊道路面，且該延伸面以長度超過 20 米為原則。並請第 2</p>	謹遵辦理

項次	決議事項	辦理情形
	作業區協助於甲方挑選的試辦區域，依上述規格建置隧道遮罩成果提供圖臺廠商測試。	
7	回饋臺灣通用電子地圖樣本說明如附件 2，另會後附上實體樣板檔供參。若在建置期間發現需更新或修正的案例，乙方可以 1 周為單元提供回饋檔，丙方則於各階段成果檢查時提供。	謹遵辦理



# 「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」

## 第2次工作會議紀錄

壹、時間：中華民國 111 年 6 月 28 日（星期二）下午 2：00


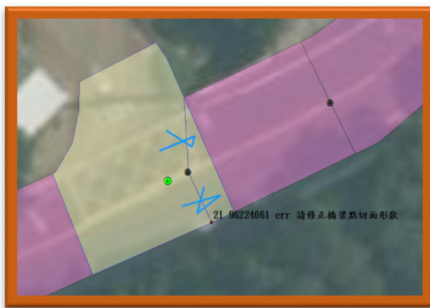
貳、地點：因應疫情，使用線上視訊軟體辦理



參、主持人：王教授蜀嘉

紀錄：謝宜佑

肆、出席單位及人員：如會議簽到單

### 結論

項次	決議事項	辦理情形
<b>一、進度管制</b>		
	目前 2 家廠商作業進度正常，各階段成果分批繳交規劃及實際繳交情形請參考附件，請 2 家廠商確實依規劃期程辦理。	謹遵辦理
<b>二、測製原則</b>		
1	懸掛道路樣態及後續處理方式，若 RD 以上等級道路單獨存在，其前後連接均為非建置標的道路(AL、OT)，則視為懸掛道路。若有上述情形，應考量道路連通性，就近將相連接之非建置標的道路一併納入建置，以延續連接至其他 RD 以上等級道路。	謹遵辦理
2	路口切分線落於橋樑結構之道路節點（簡稱橋樑點）附近時，應考量圖面合理及美觀，盡量將路口切分線落於橋樑點上，如圖 2。如照上述方式作業會造成尖銳不合理或難以切分之路面切分情形，則將橋樑點包含在已切分路口內，無需再針對橋樑點額外切分，如圖 3。	謹遵辦理
	 	
	圖 2、路口切分線切於橋樑點上	圖 3、將橋樑點包含在已切分路口內
3	交通部提供之里程點（道路分段點[CNode]=B1）落於路口範圍內，則不再針對該 B1 點位置進行切分，如圖 4。	謹遵辦理

項次	決議事項	辦理情形
	 <p data-bbox="523 611 975 640">圖 4、B1 點於路口內建議不切分 B1 點</p>	
4	<p data-bbox="280 651 1217 808">對於封閉且中間挖空之多邊形路面（如圖 5），中間未與其他道路交會之具網狀線或槽化線道路面區域，依據電子地圖建置原則不需建置跨越該區域之道路中線，故該區域非屬路口，不進行路口切分，視為整體道路面範圍建置三維道路模型。</p>  <p data-bbox="552 1122 946 1151">圖 5、具網狀線或槽化線的道路面</p>	謹遵辦理
5	<p data-bbox="280 1160 719 1189">第 1 次工作會議決議追蹤事項：</p> <p data-bbox="280 1200 647 1234">(1) 隧道遮罩模型建置方式</p> <p data-bbox="328 1245 1217 1317">依第 1 次工作會議調整後原則建置之隧道遮罩，已提供圖臺廠商測試中，將俟圖臺廠商回饋意見後，再進行後續建置作業。</p> <p data-bbox="280 1328 679 1361">(2) 隧道蓋輔助模型建置方式</p> <p data-bbox="328 1373 1217 1482">TUNNELA 形狀錯誤者需回饋電子地圖進行修正，另 TUNNELA 與 ROADDA 寬度不一致者，除屬錯誤情形需請電子地圖修正外，其餘依目前成果辦理三維道路模型建置作業。</p>	謹遵辦理
<b>三、其他提醒事項</b>		
1	<p data-bbox="280 1541 1217 1615">為避免影響作業期程，各批次成果請乙方務必落實加強成果自審作業，避免發生系統性問題過多遭退回修正情形。</p>	謹遵辦理
2	<p data-bbox="280 1626 1217 1736">路口內道路中線屬多條同時交會匯集者，其路口切分範圍仍應儘量參考停止線進行切分，若發現道路中線匯集情形有誤（例如跨越分隔島、槽化線）時，應回饋電子地圖修正。</p>	謹遵辦理
3	<p data-bbox="280 1749 663 1783">三維道路回饋電子地圖流程</p> <p data-bbox="280 1794 1217 1986">配合道路面切分工作，乙方目前應已針對本年度辦理範圍初步檢視完竣，故請乙方依新版回饋檔格式於 7 月初提供目前回報案件予甲方，預計 8 月取得修正電子地圖成果後提供乙方及丙方參考。後續乙方或丙方若有回饋案件則請持續填入回饋檔中並交由甲方錄案辦理。目前乙、丙方回饋流程整理如下圖 6、7</p>	謹遵辦理

項次	決議事項	辦理情形
	<div style="text-align: center;"> <p>圖 6、三維道路乙方回饋電子地圖流程圖</p> </div>	
	<div style="text-align: center;"> <p>圖 7、三維道路丙方回饋電子地圖流程圖</p> </div>	
<p><b>四、持續追蹤事項</b></p>		
<p>1</p>	<p>[LAYER]欄位標記方式 [LAYER]屬性建置目的為確認多層道路面是否確實補齊道路面且建置完整，並提供後續資料使用者可參考該屬性了解多層道路面間的高程相對關係，因 2 個作業區目前提出填寫基準原則並不一致，後續甲方將持續會同乙、丙方研議確認統一的填寫原則。</p>	<p>謹遵辦理</p>
<p>2</p>	<p>橋墩輔助模型建置方式： (1) 橋墩輔助模型建置原則</p>	<p>謹遵辦理</p>

項次	決議事項	辦理情形
	<p>A. 橋墩輔助模型應以單一元件形式進行建置，請第 2 作業區廠商會後提供橋墩模型 KML 範例檔。</p> <p>B. 橋墩參考線位置：2 條以上道路中線約化至 1 條道路中線之作業方式。</p> <p>C. 橋墩位置及分布、參考高程：請依 5 月 11 日甲方以電子郵件提供輔助模型建置原則辦理。</p> <p>D. 橋墩尺寸：考量橋墩模型之美觀及合理性，同一座橋梁的橋墩須為相同尺寸且不超出橋面且應考量與路寬比例之相對合理性。</p>	
	<p>(2) 橋墩輔助模型建置測試 由丙方協助挑選適合試辦區域，請乙方依照上述原則進行試作後再行研議上述原則是否妥適可行。</p>	謹遵辦理



# 「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」

## 第3次工作會議紀錄

壹、時間：中華民國111年8月26日（星期五）上午10：00

貳、地點：內政部國土測繪中心第1會議室

參、主持人：陳昱芸

紀錄：謝宜佑

肆、出席單位及人員：如會議簽到單

### 結論

項次	決議事項	辦理情形																																																																	
<b>一、進度管制</b>																																																																			
	目前2家廠商作業進度正常，各階段成果分批繳交規劃及實際繳交情形請參考附件，請2家廠商確實依規劃期程辦理。	謹遵辦理																																																																	
<b>二、測製原則</b>																																																																			
1	三維道路模型成果檔名正規化 (1) 三維道路模型檔名正規化形式，如下表1所示，預訂於111年度成果交付完成後統一調整。	謹遵辦理																																																																	
	(2) 道路模型識別碼(AREAID)，沿用原規則編定，暫不隨檔名調整。  表1、三維道路檔名正規化 <table border="1"> <tr> <td>HW/1E</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>全臺：LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>分幅：LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)_圖號(8碼)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>RD</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>縣市成果</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOD 層級_元件代碼_縣市代碼(1碼)_道路等級代碼(RD)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_縣市代碼(1碼)調整後</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>分幅成果</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOD 層級_元件代碼_縣市代碼(1碼)_道路等級代碼(RD)_圖號(8碼)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_圖號(8碼)_縣市代碼(1碼)調整後</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	HW/1E				全臺：LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)				分幅：LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)_圖號(8碼)				RD				縣市成果				LOD 層級_元件代碼_縣市代碼(1碼)_道路等級代碼(RD)				LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_縣市代碼(1碼)調整後				分幅成果				LOD 層級_元件代碼_縣市代碼(1碼)_道路等級代碼(RD)_圖號(8碼)				LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_圖號(8碼)_縣市代碼(1碼)調整後				謹遵辦理																									
HW/1E																																																																			
全臺：LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)																																																																			
分幅：LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)_圖號(8碼)																																																																			
RD																																																																			
縣市成果																																																																			
LOD 層級_元件代碼_縣市代碼(1碼)_道路等級代碼(RD)																																																																			
LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_縣市代碼(1碼)調整後																																																																			
分幅成果																																																																			
LOD 層級_元件代碼_縣市代碼(1碼)_道路等級代碼(RD)_圖號(8碼)																																																																			
LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_圖號(8碼)_縣市代碼(1碼)調整後																																																																			
2	三維道路模型資料標準規劃成果項目 因應三維道路模型設計類別，如圖1。三維道路模型配合調整如下。 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>LOD0</th> <th>LOD1</th> <th>LOD2</th> <th>LOD3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Transportation Complex</td> <td>√(線)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>路段</td> <td></td> <td>√(面/線)</td> <td>√(面/線)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>路口</td> <td></td> <td>√(面/點)</td> <td>√(面/點)</td> <td>√(面/點)</td> </tr> <tr> <td>交通島</td> <td></td> <td></td> <td>√(面)</td> <td>√(面)</td> </tr> <tr> <td>人行道</td> <td></td> <td></td> <td>√(面)</td> <td>√(面)</td> </tr> <tr> <td>車道</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√(面/線)</td> </tr> <tr> <td>路肩</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√(面)</td> </tr> <tr> <td>行人穿越道</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√(面)</td> </tr> <tr> <td>標線</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√(面)</td> </tr> <tr> <td>標誌</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√(面)</td> </tr> <tr> <td>號誌</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√(面)</td> </tr> <tr> <td>桿</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√(線)</td> </tr> </tbody> </table>		LOD0	LOD1	LOD2	LOD3	Transportation Complex	√(線)				路段		√(面/線)	√(面/線)		路口		√(面/點)	√(面/點)	√(面/點)	交通島			√(面)	√(面)	人行道			√(面)	√(面)	車道				√(面/線)	路肩				√(面)	行人穿越道				√(面)	標線				√(面)	標誌				√(面)	號誌				√(面)	桿				√(線)	謹遵辦理
	LOD0	LOD1	LOD2	LOD3																																																															
Transportation Complex	√(線)																																																																		
路段		√(面/線)	√(面/線)																																																																
路口		√(面/點)	√(面/點)	√(面/點)																																																															
交通島			√(面)	√(面)																																																															
人行道			√(面)	√(面)																																																															
車道				√(面/線)																																																															
路肩				√(面)																																																															
行人穿越道				√(面)																																																															
標線				√(面)																																																															
標誌				√(面)																																																															
號誌				√(面)																																																															
桿				√(線)																																																															

項次	決議事項				辦理情形
		LOD1	LOD2	LOD3	
資料標準 設計類別	路段	線 LINE	線 LINE		
		面 AREA	面 AREA		
	路口	點 INTERSECTION	點 INTERSECTION	點 INTERSECTION	
		面 AREA	面 AREA	面 AREA	
	交通島		面 TRAFFICISLAND	面 TRAFFICISLAND	
	人行道		面 SIDEWALK	面 SIDEWALK	
	車道			線 LANE	
	車道			面 AREA	
	路肩			面 AREA	
	行人穿越道			面 PEDESTRIANCROSSING	
	標線			面 MARKING	
	標誌			面 SIGN	
	號誌			面 SIGNAL	
輔助模型	桿			線 POLE	
	隧道蓋	面 TUNNELCOVER			
	隧道遮罩	面 TUNNELMASK			
	地下道遮罩	面 UNDERPASSMASK			
	橋墩	面 PIER			

圖 1、三維道路模型設計類別

(1) 新建路口點「INTERSECTION」成果

於路口面([MODELTYPE]=1)需產製路口點，後續應用可透過 AREAID 串聯點位與路口面 AREA 成果，並透過經緯度坐標串聯交通部「CNODE」成果，並於該年度道路面成果繳交後產製。路口點之平面位置產製方式採用採 ARCGIS 中 FEATURE TO POINT 方式並約制路口點須落在路口內，高程值以道路面模型組 Delaunay TIN 後，再由其平面坐標內插而得。點位屬性，如下表 2 所示。為達 1M\*1M 的網格解析度，[PLUSCODE]規劃記錄至 12 位。

表 2、路口點屬性表

欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	欄位型態	長度	內容說明
AREAID	道路模型識別碼	Text	30	ROAD_(縣市代碼)_等級代碼_圖號(8碼)_序號(6碼)·等級代碼: HW/1E/RD·三者擇一填入·僅 RD 時須加註縣市代碼
MODELTYPE	道路模型元件類型代碼	Text	2	0: 非路口(LOD1-LOD2) 1: 路口(LOD1-LOD3) 2: 平交道(LOD1-LOD3) 3: 車道(LOD3) 4: 路肩(LOD3)
JUNCNODEID	模型路口點識別碼	Text	11	路口點識別碼: 縣市+流水號(10碼)
PLUSCODE	模型路口點PLUSCODE編碼	Text	12	紀錄模型路口點之12位Global Plus Code(又稱 Open Location Code)網格編碼
LON_4326	模型路口點經度	Text	18	紀錄模型路口點之1984世界大地坐標系之經度坐標值(至小數下6位, 單位為度)
LAT_4326	模型路口點緯度	Text	18	紀錄模型路口點之1984世界大地坐標系之緯度坐標值(至小數下6位, 單位為度)

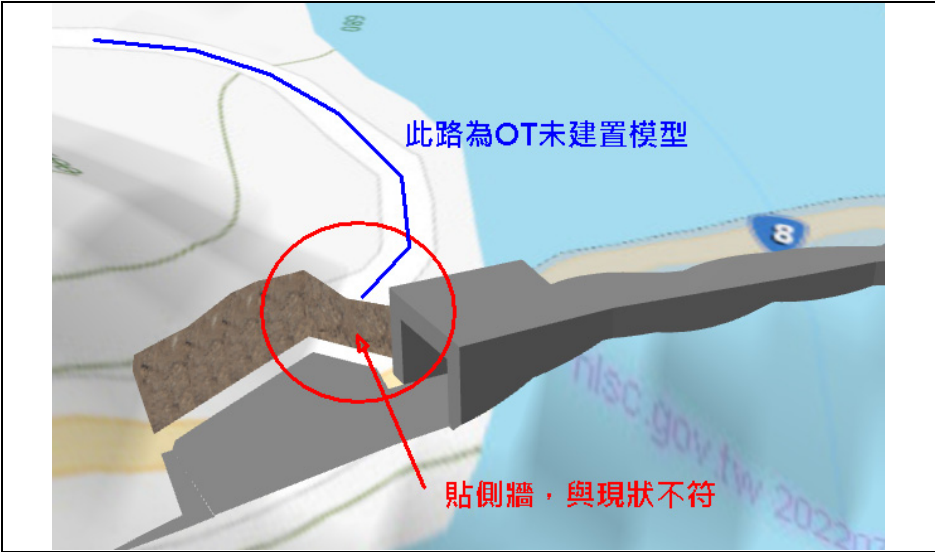
(2) 調整道路面「AREA」屬性欄位


原定的[JUNCTION]名稱改為[MODELTYPE]，[MODELTYPE]欄位設計如下表 3；刪除原規劃之[CNODE]欄位，改採「INTERSECTION」(路口點)成果串聯交通部 CNODE 成果。

表 3、[MODELTYPE]屬性欄位

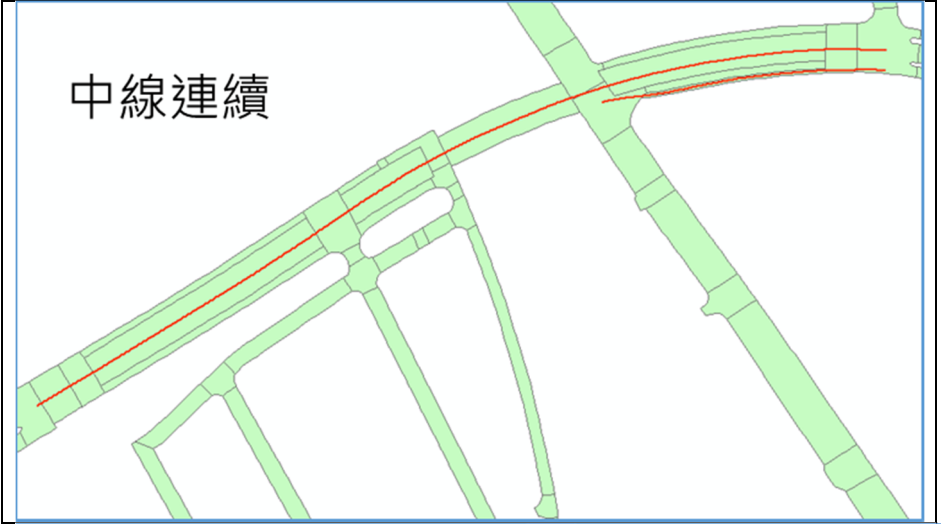
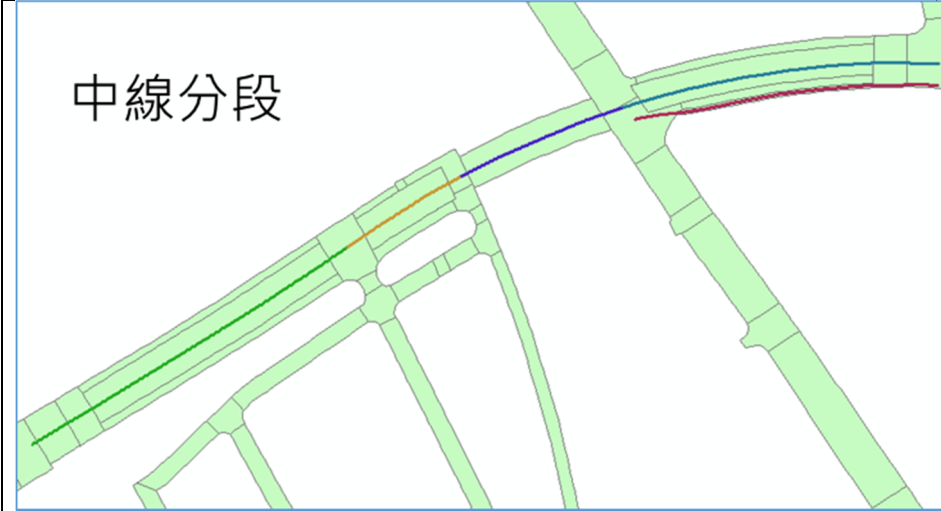
MODELTYPE	道路模型元件類型代碼	0:非路口(LOD1-LOD2) 1:路口(LOD1-LOD3) 2:平交道(LOD1-LOD3) 3:車道(LOD3) 4:路肩(LOD3)
-----------	------------	---

謹遵辦理

項次	決議事項	辦理情形										
3	<p>[LAYER]欄位標記方式</p> <p>為確認多層道路面上下層關係及路面建置完整性，須於 SHP 成果中 (2D 面、3D 模型)記錄[LAYER]欄位。[LAYER]填寫原則如下表 4 所示，填寫時應考量道路的局部連續性。另考量[LAYER]資訊主要提供建置成果時參考，故提供一般使用者之 CSV、KML 成果檔，不將[LAYER]欄位納入。</p> <p style="text-align: center;">表 4、[LAYER]屬性填寫原則</p> <table border="1" data-bbox="279 600 1219 842"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 600 379 667">編號</th> <th data-bbox="379 600 534 667">欄位名稱 (英文)</th> <th data-bbox="534 600 724 667">欄位名稱 (中文)</th> <th data-bbox="724 600 1046 667">內容說明</th> <th data-bbox="1046 600 1219 667">建置方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 667 379 842">35</td> <td data-bbox="379 667 534 842">LAYER</td> <td data-bbox="534 667 724 842">道路分層資訊</td> <td data-bbox="724 667 1046 842">平面道路為基本層記錄為 1，低於基本層由高至低依序以-1、-2 記錄，高於基本層由低至高依序以 2、3 記錄</td> <td data-bbox="1046 667 1219 842">按實際資料情形填寫</td> </tr> </tbody> </table>	編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	內容說明	建置方法	35	LAYER	道路分層資訊	平面道路為基本層記錄為 1，低於基本層由高至低依序以-1、-2 記錄，高於基本層由低至高依序以 2、3 記錄	按實際資料情形填寫	謹遵辦理
編號	欄位名稱 (英文)	欄位名稱 (中文)	內容說明	建置方法								
35	LAYER	道路分層資訊	平面道路為基本層記錄為 1，低於基本層由高至低依序以-1、-2 記錄，高於基本層由低至高依序以 2、3 記錄	按實際資料情形填寫								
4	<p>隧道遮罩建置調整</p> <p>(1) 隧道遮罩，區分為 6 個面，長度須依照路面長度及方向，寬度為路面寬度左右各別向外擴 2 公尺，高度則由路面向上延伸 8 公尺，以碰到隧道口的前後之道路面範圍當遮罩範圍，並將原分為入口、隧道、出口等 3 部份的隧道遮罩合併成 1 整個隧道遮罩，而遇到連續隧道時，以一個長遮罩包含連續之隧道。</p> <p>(2) 另目前圖臺展示時，針對隧道遮罩側面與地形交集產生之空洞立面，視為填補側牆範圍，並參考隧道遮罩資訊進行填補，為避免隧道前後為路口卻填補側牆後與現況不符的情形(如圖 2)，需於模型名稱中註記顯示狀態(補側牆：Y、不補側牆：N)，並一併調整隧道遮罩輔助模型為上面(T)、下面(B)及側面(W)三個部分。</p> <div data-bbox="279 1339 1219 1888" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">圖 2、隧道出口貼附側牆</p> </div>	謹遵辦理										

項次	決議事項	辦理情形		
	<p>(3) 遮罩 KML 正規化記錄方式如表 5 所示。</p> <p style="text-align: center;">表 5、輔助模型 KML 正規化</p> <table border="1" data-bbox="279 392 1220 837"> <tr> <td data-bbox="279 392 1220 562">                     1、輔助模型面_上(T)、下(B)                      【第 1 層，模型編號】                      例如：MASK_123                      【第 2 層，模型編號_模型面代碼_顯示狀態（不補側牆 N）】                      例如： MASK_123_T_N                 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="279 562 1220 837">                     2、輔助模型面_側面(W)                      【第 1 層，模型編號】                      例如： MASK_123                      【第 2 層，模型編號_模型面代碼】                      例如： MASK_123_W                      【第 3 層，模型編號_模型面代碼_編號_顯示狀態（補側牆 Y/不補側牆 N）】                      例如： MASK_123_W_1_Y                      例如： MASK_123_W_2_N                 </td> </tr> </table>	1、輔助模型面_上(T)、下(B) 【第 1 層，模型編號】 例如：MASK_123 【第 2 層，模型編號_模型面代碼_顯示狀態（不補側牆 N）】 例如： MASK_123_T_N	2、輔助模型面_側面(W) 【第 1 層，模型編號】 例如： MASK_123 【第 2 層，模型編號_模型面代碼】 例如： MASK_123_W 【第 3 層，模型編號_模型面代碼_編號_顯示狀態（補側牆 Y/不補側牆 N）】 例如： MASK_123_W_1_Y 例如： MASK_123_W_2_N	<p>謹遵辦理</p>
1、輔助模型面_上(T)、下(B) 【第 1 層，模型編號】 例如：MASK_123 【第 2 層，模型編號_模型面代碼_顯示狀態（不補側牆 N）】 例如： MASK_123_T_N				
2、輔助模型面_側面(W) 【第 1 層，模型編號】 例如： MASK_123 【第 2 層，模型編號_模型面代碼】 例如： MASK_123_W 【第 3 層，模型編號_模型面代碼_編號_顯示狀態（補側牆 Y/不補側牆 N）】 例如： MASK_123_W_1_Y 例如： MASK_123_W_2_N				
<p>5</p>	<p>隧道蓋模型建置細節</p> <p>隧道蓋部分高於圖臺之地形，造成顯示不合理，如圖 3，預計將協調圖臺顯示時，跳出說明讓使用者了解隧道蓋僅為示意之用。</p>  <p style="text-align: center;">圖 3、隧道蓋顯示不合理</p>	<p>---</p>		
<p><b>三、其他提醒事項</b></p>				
<p>1</p>	<p>110 年度成果保固期間應配合辦理項目如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 產製 TWD97[2020]坐標系統成果</li> <li>(2) 配合電子地圖道路修正，RE 成果改成 RD 成果，補建 RD 道路</li> <li>(3) 補建路(街)以下，含 LINKID 路段</li> <li>(4) 道路面成果檔名正規化</li> <li>(5) 新建 LOD1 路口點「INTERSECTION」成果</li> <li>(6) 原道路面屬性[JUNCTION]名稱改為[MODELTYPE]；[CNODE]欄位刪除</li> </ul>	<p>謹遵辦理</p> <p>謹遵辦理</p> <p>謹遵辦理</p> <p>謹遵辦理</p> <p>謹遵辦理</p> <p>謹遵辦理</p>		
<p>2</p>	<p>上述事項另行訂定修正成果繳交時程，其中項次(3)部分，由測繪中心提供範圍，並由 2 家建置廠商先行檢視。</p>	<p>謹遵辦理</p>		



項次	決議事項	辦理情形
<b>四、持續追蹤事項</b>		
1	橋墩輔助模型建置細節： (1) 橋墩尺寸、分布及 KML： 橋墩尺寸及分布請依 5 月 11 日甲方以電子郵件提供輔助模型建置原則辦理。	謹遵辦理
	(2) 橋墩位置： 橋墩輔助模型，遇多條中線時預計需簡化為一條中線作為橋墩產製位置，中線簡化方式與中線是否配合道路面中斷(如圖 4)，請 2 家廠商再行測試後討論。	謹遵辦理
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span style="font-size: 24px;">中線連續</span>  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span style="font-size: 24px;">中線分段</span>  </div> </div>		
圖 4、道路中線產製模式		
2	三維道路線(LINE)產製方式 三維道路模型面成果完成後再反算三維道路線「LINE」，道路線依模型面切分，道路線折點的高程則從道路面模型組 Delaunay TIN 內插，並依照測繪中心提供屬性欄位填寫屬性。	謹遵辦理

# 「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案」

## 第4次工作會議紀錄

壹、時間：中華民國111年11月21日（星期一）上午10：00

貳、地點：使用線上視訊軟體辦理

參、主持人：陳組長昱芸

紀錄：謝宜佑

肆、出席單位及人員：如會議簽到單

### 結論

項次	決議事項	辦理情形
<b>一、進度管制</b>		
	目前2個作業區進度正常，各階段成果分批繳交規劃及實際繳交情形請參考附件1，請2個作業區確實依規劃期程辦理。	謹遵辦理
<b>二、測製原則</b>		
1	<p>成果整合方式</p> <p>(1) 當年度成果與歷年成果接邊：當年度成果與歷年成果採順接方式整合。若歷年成果有明顯異動（如新增交流道、路線改道等），則歷年成果須以最新版本與當年度成果進行接邊。例如：A作業區範圍之國道新增交流道，A作業區應以新版國道成果為參考資料與當年度成果接邊，並將修正後國道的圖幅提供當年度負責整合之B作業區來更新國道成果。</p>	謹遵辦理
	<p>(2) 當年度2個作業區之成果接邊：建議2個作業區於作業規劃時協調，由非整合作業區優先提供接邊圖幅成果予當年度負責整合之作業區，確保作業如期執行。</p>	謹遵辦理
2	<p>成果詮釋資料</p> <p>(1) 三維道路模型以「國道」、「快速道路」及「縣市道路」為單位，製作詮釋資料，依下述規則命名「METADATA_道路等級_（縣市代碼）」，其中等級代碼：HW/1E/RD，三者擇一填入，僅RD時須加註縣市代碼。如：「METADATA_HW」、「METADATA_RD_E」。詮釋資料填寫細節請參考附件2及xml樣版。</p>	謹遵辦理
	<p>(2) 須注意 a.詮釋資料資訊&gt;資料時間&lt;gmd:dateStamp&gt;，為紀錄甲方通知合格日期。b.識別資訊&gt;資料識別資訊&gt;範圍&gt;地理元素資訊&gt;外包矩形之範圍&gt;最西經度值&lt;gmd:westBoundLongitude&gt;，須參考縣市界，填寫【最西經度】，以「Decimal」類別定義，分與秒須換算為小數下五位，【最東經度】、【最北緯度】、【最南緯度】等欄位亦參考相同原則，並由甲方統一提供相關資訊，以確保內容一致。</p>	謹遵辦理

項次	決議事項	辦理情形																					
3	三維道路中線屬性：原則上引用原臺灣通用電子地圖道路中線(ROAD)圖層來源資料之所有屬性成果，並增加記錄三維道路模型之平面及高程等欄位，另經三維道路回報之三維道路中線則須參考回饋修正後之電子地圖成果，請參考附件3。	謹遵辦理																					
4	<p>三維道路模型成果檔名正規化</p> <p>(1) 三維道路模型檔名正規化形式，如下表1所示，於111年度成果交付完成後統一調整。</p> <p style="text-align: center;">表1、三維道路檔名正規化</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>等級</th> <th>成果類型</th> <th>檔案名稱</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">HW/1E</td> <td>全臺</td> <td>LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)</td> </tr> <tr> <td>分幅</td> <td>LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)_圖號(8碼)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">RD</td> <td>縣市成果</td> <td>LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_<b>縣市代碼(1碼)</b></td> </tr> <tr> <td>分幅成果</td> <td>LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_<b>圖號(8碼)_縣市代碼(1碼)</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 道路模型識別碼(AREAID)，隨檔名統一調整，如下表2所示，詳細檔名及識別碼編定原則請參考附件4。</p> <p style="text-align: center;">表2、道路模型識別碼正規化</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>等級</th> <th>道路模型識別碼正規化</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">HW/1E</td> <td>AREA_HW/1E_圖號(8碼)_序號(6碼)</td> </tr> <tr> <td>範例：AREA_HW_97224011_000068</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">RD</td> <td>AREA_RD_圖號(8碼)_序號(6碼)_縣市代碼(1碼)</td> </tr> <tr> <td>範例：AREA_RD_95221078_000568_O</td> </tr> </tbody> </table>	等級	成果類型	檔案名稱	HW/1E	全臺	LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)	分幅	LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)_圖號(8碼)	RD	縣市成果	LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_ <b>縣市代碼(1碼)</b>	分幅成果	LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_ <b>圖號(8碼)_縣市代碼(1碼)</b>	等級	道路模型識別碼正規化	HW/1E	AREA_HW/1E_圖號(8碼)_序號(6碼)	範例：AREA_HW_97224011_000068	RD	AREA_RD_圖號(8碼)_序號(6碼)_縣市代碼(1碼)	範例：AREA_RD_95221078_000568_O	謹遵辦理
等級	成果類型	檔案名稱																					
HW/1E	全臺	LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)																					
	分幅	LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)_圖號(8碼)																					
RD	縣市成果	LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_ <b>縣市代碼(1碼)</b>																					
	分幅成果	LOD層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_ <b>圖號(8碼)_縣市代碼(1碼)</b>																					
等級	道路模型識別碼正規化																						
HW/1E	AREA_HW/1E_圖號(8碼)_序號(6碼)																						
	範例：AREA_HW_97224011_000068																						
RD	AREA_RD_圖號(8碼)_序號(6碼)_縣市代碼(1碼)																						
	範例：AREA_RD_95221078_000568_O																						
5	<p>橋墩輔助模型建置原則</p> <p>(1) 平面位置</p> <p>跨圖框的道路面應先予以合併，並於臺灣通用電子地圖道路中線篩選高架/橋樑結構([ROADSTRUCT]=1及4)，且長度大於120公尺的道路中線，若具2條以上道路中線者則約化為1條，以道路中線中點為橋墩起始位置，向中線兩端以等間距40公尺方式建置橋墩，若剩餘距離不足60公尺，則不予建置。</p> <p>將電子地圖所有道路面納入比較(含巷弄、無名道路面)，刪除「在道路面上」及「位於上下層道路面」的橋墩初始點(同等級道路遇自身立體交叉時不建置橋墩)，橋墩面統一由直徑5米圓之20點近似多邊形繪製。</p> <p>(2) 高程位置</p> <p>橋墩頂部高程為上述該20點道路面最低點絕對高程的Z值減1公尺。</p>	謹遵辦理																					
<b>三、其他提醒事項</b>																							
1	請2家廠商於111年12月中旬提供三維道路模型面成果完成後再反算之三維道路中線試辦成果，以利先行確認作法及成果的正確性。	謹遵辦理																					
2	<p>109年、110年及111年之三維道路成果須調整下列項目，並於112年1月19日前繳交。</p> <p>(1) 三維道路成果轉換至TWD97[2020]坐標</p>	謹遵辦理																					

項次	決議事項	辦理情形
	(2) 三維道路成果檔名正規化 (3) 新建 LOD1 路口點「INTERSECTION」成果 (4) [JUNCTION]名稱改為[MODELTYPE]；[CNODE]欄位刪除 (5) 三維道路面回算三維道路中線	
3	110年三維道路成果須調整下列項目，預計於112年2月中旬繳交。 (1) RE 成果改成 RD 成果 (2) 補建路(街)以下，含 LINKID 路段	謹遵辦理





## 中華民國航空測量及遙感探測學會 函

地址：116台北市羅斯福路五段113號3樓  
承辦人：謝宜佑  
電話：02-29311112#43  
傳真：(02)29334911  
Email：aaron055091@gmail.com

受文者：中興測量有限公司

發文日期：中華民國111年4月14日  
發文字號：航測會字第1110000183號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：如文 (1110000183\_Attach1.docx)

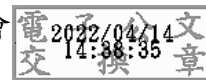
主旨：有關 貴公司「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)之111年度作業計畫，經本會審查通過，請查照。

說明：

- 一、復貴公司111年4月8日「中興測字第1110000149號」函。
- 二、關於第1階段成果，依據貴公司111年4月8日以電子郵件方式提送之作業計畫進行審查，本學會於111年4月13日以電子郵件方式回覆審查意見，貴公司於111年4月14日交付修正後作業計畫，經本學會確認已修正完畢。
- 三、旨揭作業成果之審查意見請參閱附件。

正本：中興測量有限公司

副本：內政部國土測繪中心、中華民國航空測量及遙感探測學會



## 中華民國航空測量及遙感探測學會 函

地址：116台北市羅斯福路五段113號3樓  
承辦人：謝宜佑  
電話：02-29311112#43  
傳真：(02)29334911  
Email：aaron055091@gmail.com

受文者：中興測量有限公司

發文日期：中華民國111年7月25日  
發文字號：航測會字第1110000386號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：如文 (1110000386\_Attach1.pdf)

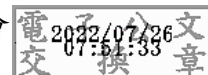
主旨：貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)第2階段成果，經本會查核通過。

說明：

- 一、復貴公司111年7月21日「中興測字第1110000338號」函。
- 二、第1作業區第2階段作業成果應繳交本年度作業區全部道路面切分成果，應交247幅、5,140公里(含連通性增加之道路，實際繳交5,296公里)。
- 三、依據貴公司111年5月26日、6月29日、7月13日、7月21日、7月22日提送之電子檔成果進行本次查核作業，本會於111年6月15日、7月12日、7月18日以電子郵件方式回覆查核成果，並經貴公司於111年6月29日、7月13日、7月21日、7月22日提供修正回覆紀錄及相關成果確認。
- 四、旨揭作業成果之審查意見請參閱附件。

正本：中興測量有限公司

副本：內政部國土測繪中心、中華民國航空測量及遙感探測學會



## 中華民國航空測量及遙感探測學會 函

地址：116台北市羅斯福路五段113號3樓  
承辦人：謝宜佑  
電話：02-29311112#43  
傳真：(02)29334911  
Email：aaron055091@gmail.com

受文者：中興測量有限公司

發文日期：中華民國111年10月4日  
發文字號：航測會字第1110000497號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：如文 (1110000497\_Attach1.pdf)

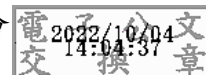
主旨：貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)第3階段成果，經本會查核通過。

說明：

- 一、復貴公司111年9月30日「中興測字第1110000454號」函。
- 二、第1作業區第3階段作業成果應繳交繳交111年度模型長度70%之成果。
- 三、依據貴公司111年8月3日、8月10日、8月23日、8月24日、9月21日、9月29日提送之電子檔成果進行本次查核作業，本會於111年8月10日、8月17日、9月13日、9月27日、9月29日以電子郵件方式回覆查核成果，並經貴公司於111年8月10日、8月23日、8月24日、9月21日、9月29日提供修正回覆紀錄及相關成果確認。
- 四、旨揭作業成果之審查意見請參閱附件。

正本：中興測量有限公司

副本：內政部國土測繪中心、中華民國航空測量及遙感探測學會





## 中華民國航空測量及遙感探測學會 函

地址：116台北市羅斯福路五段113號3樓  
承辦人：謝宜佑  
電話：02-29311112#43  
傳真：(02)29334911  
Email：aaron055091@gmail.com

受文者：中興測量有限公司

發文日期：中華民國111年11月11日  
發文字號：航測會字第1110000557號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：如文 (1110000557\_Attach1.pdf)

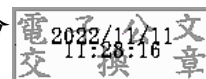
主旨：貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)第4-1階段成果，經本會查核通過。

說明：

- 一、復貴公司111年11月9日「中興測字第1110000524號」函。
- 二、第4-1階段應繳交扣除第3階段已繳交之剩餘成果，共54幅。
- 三、依據貴公司111年9月19日、10月13日、10月27日、11月4日提送之電子檔成果進行本次查核作業，本會於111年10月12日、10月26日、11月4日、11月8日以電子郵件方式回覆查核成果，並經貴公司於111年10月13日、10月27日、11月4日提供修正回覆紀錄及相關成果確認。
- 四、旨揭作業成果之審查意見請參閱附件。

正本：中興測量有限公司

副本：內政部國土測繪中心、中華民國航空測量及遙感探測學會



## 中華民國航空測量及遙感探測學會 函

地址：116台北市羅斯福路五段113號3樓  
承辦人：謝宜佑  
電話：02-29311112#43  
傳真：(02)29334911  
Email：aaron055091@gmail.com

受文者：中興測量有限公司

發文日期：中華民國111年12月14日  
發文字號：航測會字第1110000658號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：如文 (1110000658\_Attach1.pdf)

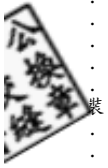
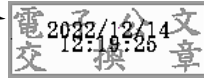
主旨：貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案(第1作業區)」(NLSC-111-35)第4-2階段成果，經本會查核通過。

說明：

- 一、復貴公司111年12月13日「(111)中興測字第1110000582號」函。
- 二、第4-2階段作業成果包含：三維道路模型成果整合作業及工作總報告。
- 三、依據貴公司111年11月22日、12月5日、12月7日、12月9日、12月12日、12月13日提送之電子檔成果進行本次查核作業，本會於111年12月5日、12月9日、12月13日以電子郵件方式回覆查核成果，並經貴公司於111年12月7日、12月9日、12月12日、12月13日提供修正回覆紀錄及相關成果確認。
- 四、旨揭作業成果之審查意見請參閱附件。

正本：中興測量有限公司

副本：內政部國土測繪中心、中華民國航空測量及遙感探測學會



訂



線





檔 號：  
保存年限：

## 內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497  
號4樓

聯絡人：傅秉綱

聯絡電話：04-22522966#221

傳真：04-22592273

電子信箱：23074@mail.nlsc.gov.tw

受文者：中興測量有限公司

發文日期：中華民國111年5月18日

發文字號：測基字第1111560221號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：貴公司承攬「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-111-35），所送第1階段成果業經本中心驗收合格，復請查照。

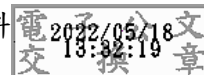
說明：

一、復貴公司111年5月11日（111）中興測字第1110000219號函。

二、本案決標金額為新臺幣（以下同）1,303萬元，其中本（111）年度契約價金總額為650萬4,000元，依本案契約書付款方式規定，第1階段撥付本年度契約價金總額15%（四捨五入至元）為97萬5,600元（ $6,504,000 \times 15\% = 975,600$ ），請檢送領款憑據，俾憑辦理付款事宜。

正本：中興測量有限公司

副本：本中心秘書室、政風室、主計室、基本圖資測製科



檔 號：  
保存年限：

## 內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497  
號4樓

聯絡人：傅秉綱

聯絡電話：04-22522966#221

傳真：04-22592273

電子信箱：23074@mail.nlsc.gov.tw

受文者：中興測量有限公司

發文日期：中華民國111年8月9日

發文字號：測基字第1111560325號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：貴公司所送「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-111-35）第2階段成果業經本中心驗收合格，復請查照。

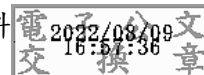
說明：

一、復貴公司111年7月26日（111）中興測字第1110000350號函。

二、本案決標金額為新臺幣（以下同）1,303萬元，其中本（111）年度契約價金總額為650萬4,000元，依本案契約書付款方式規定，第2階段撥付本年度契約價金總額30%（四捨五入至元）為195萬1,200元（ $6,504,000 \times 30\% = 1,951,200$ ），請檢送領款憑據，俾憑辦理付款事宜。

正本：中興測量有限公司

副本：本中心秘書室、政風室、主計室、基本圖資測製科



檔 號：  
保存年限：

## 內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497  
號4樓

聯絡人：傅秉綱

聯絡電話：04-22522966#221

傳真：04-22592273

電子信箱：23074@mail.nlsc.gov.tw

受文者：中興測量有限公司

發文日期：中華民國111年10月17日

發文字號：測基字第1111560393號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：貴公司承攬「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-111-35），所送第3階段成果業經本中心驗收合格，復請查照。

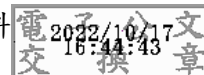
說明：

一、復貴公司111年10月4日（111）中興字第1110000463號函。

二、本案決標金額為新臺幣（以下同）1,303萬元，其中本（111）年度契約價金總額為650萬4,000元，依本案契約書付款方式規定，第3階段撥付本年度契約價金總額40%（四捨五入至元）為260萬1,600元（ $6,504,000 \times 40\% = 2,601,600$ ），請檢送領款憑據，俾憑辦理付款事宜。

正本：中興測量有限公司

副本：本中心秘書室、政風室、主計室、基本圖資測製科



檔 號：  
保存年限：

## 內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497  
號4樓

聯絡人：傅秉綱

聯絡電話：04-22522966#221

傳真：04-22592273

電子信箱：23074@mail.nlsc.gov.tw

受文者：中興測量有限公司

發文日期：中華民國111年11月28日

發文字號：測基字第1111560443號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：貴公司承攬「111年及112年三維道路模型資料建置工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-111-35），所送第4-1階段成果業經本中心驗收合格，復請查照。

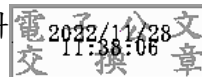
說明：

一、復貴公司111年11月14日（111）中興字第1110000532號  
函。

二、依本案契約書付款方式規定，旨揭成果俟本案第4階段所有  
工作項目成果驗收合格後，一併撥付款項。

正本：中興測量有限公司

副本：本中心秘書室、政風室、主計室、基本圖資測製科





檔 號：  
保存年限：

## 內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497  
號4樓

聯絡人：傅秉綱

聯絡電話：04-22522966#221

傳真：04-22592273

電子信箱：23074@mail.nlsc.gov.tw

受文者：中興測量有限公司

發文日期：中華民國111年12月23日

發文字號：測基字第1111560474號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

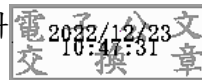
主旨：貴公司承攬本中心「111年及112年三維道路模型資料建置  
工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-111-35），  
所送第4-2階段三維道路模型整合成果業經本中心驗收合  
格，復請查照。

說明：

- 一、復貴公司111年12月14日（111）中興測字第1110000594號  
函。
- 二、有關本案工作總報告審查會議召開事宜將另函通知。

正本：中興測量有限公司

副本：本中心秘書室、政風室、主計室、基本圖資測製科





頁數	審查意見	辦理情形	答覆位置	
			章節/圖/表	頁次
整體	<p>1. 調整資料表達方式。→建議「圖層」與「圖層之欄位」應區分表達方式，建議圖層以()表示之，圖層欄位以[]表示之，例如：道路中線圖層 (ROAD)、道路中線圖層之道路結構碼欄位 [ROADSTRUCT]。</p> <p>2. 文字全面修訂。全文中 <b>[JUNCTION]=1</b> 應統一修正為 <b>[MODELTYPE]=1</b>，已於第3次工作會議後更名，請統一修正，例如 P26。</p> <p>3. 全文中「<b>折點加密</b>」→文字修訂，建議修正為「<b>節點加密</b>」，如 P35、P49。</p>	<p>1. 依審查意見重新檢視修正。</p> <p>2. 少數文字尚未統一修正，依審查意見重新檢視修正。</p> <p>3. 依審查意見重新檢視修正。</p>	<p>2.2.3 節 2.3.1.1 節 2.3.1.3 節 2.3.3.1 節 4.1 節</p> <p>2.3.1.1 節 第(三)點</p> <p>圖 2-27 2.3.2.4 一</p>	<p>P.15 P.34 P.38 P.60 P.90</p> <p>P.26</p> <p>P.35 P.49</p>
P1	1.1 節中...，決議以臺灣通用電子地圖 (Taiwan e-Map) 為國家底圖，...→文字建議補充 (Taiwan e-Map，以下簡稱電子地圖)	依審查意見修正	1.1 節	P.1
P3	1.2 節中，建議補充第2次工作會議之決議，關於 RD 以上等級懸掛道路之建置。	依審查意見修正	1.2 節	P.2
P20	<p>1. ...，建置三維道路模型的首要工作是 <b>重建道路面模型，將電子地圖的道路面予以適當切分</b>。→文字建議修訂，建置三維道路模型的首要工作是依據電子地圖道路面成果進行適當道路面切分。</p> <p>2. ...，<b>電子地圖道路面並未能顯示路線與路口的細節</b>，...，必須反覆參考電子地圖的正射影像或是 Google 街景，...→建議應同時參考電子地圖道路中線 (ROAD) 成果，確認路線與道路面間的連通情形。</p>	<p>依審查意見修正</p> <p>依審查意見修正</p>	<p>2.3.1.1 節 2.3.1.3 節</p> <p>2.3.1.1 節</p>	<p>P.20 P.36</p> <p>P.20</p>
P33	1. ...，路面多邊形可能不包含道路中線的 <b>(圖)</b> 而無法取得道路屬性，...→缺漏內容，補充圖號。	1. 參考審查意見修正內文描述。	2.3.1.1 節	P.33

頁數	審查意見	辦理情形	答覆位置	
			章節/圖/表	頁次
	2. 本項作業為切分工項 <b>流程中</b> 之一環，由作業人員 <b>自行</b> 以人工方式檢查，並由檢查人員 <b>進行</b> 人工複檢確認 → 建議刪除多餘文字。本項作業為路口切分工項之一環，由作業人員以人工方式檢查，並由檢查人員人工複檢確認。	2.依審查意見修正	2.3.1.1 節	P.33
P34	因此全數以電腦程式全自動化切分路口 <b>定</b> 有一定的困難 →文字修訂，「具」有。	依審查意見修正	2.3.1.1 節	P.34
P38	電子地圖道路等級 <b>TYPY1</b> 歸類錯誤、 <b>SEGID</b> 重複 → 文字修訂，應為 [ROADCLASS1] 歸類錯誤、[ROADSEGID] 重複。	依審查意見修正	2.3.1.3 節	P.38
P39	四、 <b>交通部資料</b> 超出道路面：...→ 相關文字調整，建議應明確說明為交通資訊基礎路段編碼資料。	依審查意見修正	2.3.1.3 節	P.39
P41	表 2-8 <b>來源資料</b> 回饋問題類型統計表建議修訂為「電子地圖回饋問題類型統計表」，另欄位名稱「成果修正方式」建議補充修訂為「電子地圖成果修正方式」。	依審查意見修正	2.3.1.3 節	P.41
P46	1. ...，複雜的橋梁則從 DSM 獲取高程，再加以編修。→ 建議補充其編修方式。	1.依審查意見補充相關說明文字	2.3.2.3 節	P.46
	2. ...，順接回復重疊處的高程即可。→文字建議修訂，...順接修正重疊處的高程。	2.依審查意見修正	2.3.2.3 節	P.46
P61	...，透過前開方式，可降低道路模型展示時所受 <b>1</b> 到的地形影響 → 刪除多餘文字，...所受到的地形影響。	依審查意見修正	2.3.3.1 節	P.60
P64	表 2-13 屬性欄位規格內容，請配合修正至第 4 次工作會議決議之編訂方式。	依審查意見修正	2.3.5 節 表 2-14	P.66
P65	2.3.6 輔助模型建置，建議補充本年度作業區中「輔助模型建置」標的及成果示意圖。	依審查意見補充橋墩建置模型範例，其他輔助模型尚待後續測試及討論後方能定案。	2.3.6 節 圖 2-64	P.73



頁數	審查意見	辦理情形	答覆位置	
			章節/圖/表	頁次
P69	隧道遮罩產製，請參考第3次工作會議決議修正。	依審查意見補充相關說明文字	2.3.6 節	P.71 P.72
P72	1. ...。本案2作業區成果整合主要是圖幅銜接位置或重疊位置之道路整合。與歷年成果整合作業包括...台中市...→文字建議修訂，本案2作業區成果整合主要是以今年範圍成果與歷年成果於圖幅銜接位置或重疊位置進行三維道路模型成果整合作業，包括...。另應為「臺」中市。	1.依審查意見修正	2.3.7 節	P.74
	2. 表 2-17 第 1 作業區 111 年度成果整合圖幅統計表中，請於內文補充說明需整合圖幅數之「預估」與「實際」數量落差原因。	2.依審查意見補充相關說明文字	2.3.7 節	P.74
P76	...，導致本年度新舊成果處的路多必須重新切分，...→文字語意不完整建議修訂...，導致本年度新舊成果接邊處的道路面多必須重新切分，...	依審查意見修正	2.3.7 節	P.77
P83	...。將道路中線或路面邊線加密點投影至 DEM/DSM 網格可內插計算得到原始路面高程，...。高程精度檢核應於獲取道路中線高程及路邊線高程完成後以程式自動執行。→請確認利用路邊線萃取 DEM/DSM 網格之原始路面高程相關程序之適宜性，應該只能萃取道路中線附近的高程，才符合高程萃取之作業程序（路邊線投影萃取的 DEM/DSM 易被道路邊線兩側地形干擾）。	依審查意見修正相關說明以符合實際檢查狀況及高程萃取流程。	3.1 節	P.87
P86	請補充各階段各批次成果與監審廠商的提送往返作業歷程紀錄。	本案各階段繳交歷程紀錄描述於 1.3 節之表 1-3。	1.3 節 表 1-3	P.4 至 P.6



頁數	審查意見	辦理情形	答覆位置	
			章節/圖/表	頁次
-	報告封面，請將表格標線設定為透明。	遵照辦理	封面	-
-	英文摘要，operation area 請統一改為 work zone。	遵照辦理	Abstract	III IV
P29	請補充「LAYER」欄位非模型屬性表內容，係作業期間紀錄使用，避免閱讀誤解。	依審查意見補充說明	2.3.1.1 節	P.29
P50 P51	今年度實際作業未使用由測繪車或立體製圖取得之高程資料，請配合刪除相關內容。	依審查意見修正	2.3.2.4 節	P.49 至 P.52
P54	請依照第 4 次工作會議紀錄之最新屬性欄位修正對應的第 2 段文字說明及表 2-10。	依審查意見修正表格及內文說明	2.3.3.1 節 表 2-10	P.53 至 P.58
P62	請依照第 4 次工作會議紀錄之最新屬性欄位修正表 2-11。	依審查意見修正表格	2.3.3.2 節 表 2-11	P.61 P.62
P63	請依照第 4 次工作會議紀錄之最新屬性欄位補充三維道路線屬性表。	依審查意見補充表格	2.3.3.3 節 表 2-12	P.62 至 P.64
P70	請依照第 3 次工作會議紀錄，修正表 2-16。	依審查意見修正表格及內文說明	2.3.6 節 表 2-17	P.71 P.72
P77	國道高原交流道為 110 年通車之新設交流道，非屬「道路等級變更整合」，相關內容請調整至 P79「道路變更整合」1 節以免誤解。	依審查意見修正	2.3.7 節	P.79 至 P.81
P79	請補充本年度成果與歷年成果進行整合後，若該幅歷年成果有異動，該幅異動歷年成果與其他無異動的歷年成果如何進行整併的流程。	依審查意見補充說明	2.3.7 節	P.82
-	請補充今年度作業貴公司機敏作業室設置情形、每月提報機敏資料作業紀錄等內容。	依審查意見補充說明	2.4 節	P.83 P.84
P4	文字修正 1. 本年度執行第 1 至第 4 階段…，請改為本年度工作期程 260 個日曆天，執行第 1 至第 4 階段…。	1.依審查意見修正。	-	P.4
P6	2. 表 1-3 中待審查字樣請依照最新審查情形修正。	2.遵照辦理。	表 1-3	P.6
P7	3. 表 1-4 實際進度最後 2 格數字未正確顯示。	3.依審查意見修正。	表 1-4	P.7
P34 P83	4. 正射輔助…，請改為正射影像輔助…。	4.依審查意見修正。	-	P.34 P.87



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：<https://www.nlsc.gov.tw>

總機：(04) 22522966

傳真：(04) 22592533