



NLSC-110-41

110 年度三維道路模型資料檢核與監 審工作

工作總報告

Report on supervision of 3D model building project in 2021

主辦機關：內政部國土測繪中心

執行單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

中華民國 111 年 1 月 5 日

摘要

隨著空間資訊技術進步，過去二維平面資料已往三維立體模式發展，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。基此，內政部國土測繪中心從 108 年委外辦理「108 年度三維道路模型資料建置試辦案」，提出快速建置符合 LOD1 三維道路模型的作業流程，並於 109 年完成建置國道及臺中市 LOD1 三維道路模型成果。「110 年度三維道路資料建置作業」為內政部國土測繪中心賡續辦理除臺中市外之全臺快速道路及高雄市符合 CityGML2.0 定義的 LOD1 精神之三維道路模型成果，並為擴大作業廠商參與，將 110 年度建置案劃分為 2 個作業區同時進行。

本會受內政部國土測繪中心委託，對「110 年度三維道路資料建置作業」進行品質監審工作，並研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案），作為後續建置三維道路模型成果之作業參考依據，本報告書內容即為本會針對本案所做之各項成果、品質監審方法及監審結果說明。工作內容摘要如下：

1. 三維道路模型資料成果檢查作業，分 4 階段辦理，依契約規定辦理。
2. 整理工作經驗、工作會議提案與結論、邀集相關專家學者召開座談會，並研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）內容，
3. 依本年度監審經驗，於作業中加入品質保證（QA）及品質管理（QC）方法，能有效控管成果品質，確保達成原訂之成果品質。

關鍵字：CityGML、三維道路模型。

Abstract

With the advancement of Geospatial Technology, 2D information has gradually developed into 3D information. Since 2011, the Ministry of the Interior has continued to research on the development, transformation, renovation, and application of 3D terrain, 3D building design, and 3D road modeling.

In 2019, the National Land Surveying and Mapping Center of the Ministry of the Interior (NLSC, MOI) outsourced the project of “The 2019-3D Road Model and Building Pilot Plan”, which proposed a rapid operational process to expedite LOD1 3D road modeling.

In 2020, the project has helped complete the LOD1 3D road models of Taiwan's national highways and the Taichung City. In 2021, the National Land Surveying Center (NLSC) has launched the follow-up project of “The 2021-3D Road Model and Building Plan” to build the LOD1 3D road model of all expressways (except for Taichung City) and the Kaohsiung City that meets the CityGML2.0 LOD1 concept. To encourage more vendors to participate, the 2021-project was divided into 2 operation regions to run the project simultaneously.

The Chinese Society of Photogrammetry and Remote Sensing (CSPRS) was appointed by the National Land Surveying and Mapping Center (NLSC) to conduct quality supervision and review on the project of “The 2021-3D Road Model Building Plan”, and to develop a drafted SOP on the 3D road plans and quality control for future reference. This report is a summary of the results, methods of quality control, and result inspection for the project. The main summaries are:

1. The result inspection of the 3D road model data is carried in 4 stages according to the contract.
2. Organize work experience, proposals and conclusions, invite relevant experts and scholars for the symposium, and develop drafted SOP on the 3D road plans and quality control
3. Based on this year's experience in supervision and review, quality assurance (QA) and quality control (QC) methods have been added to the operation, which can effectively control the quality of the results and ensure that the original quality of the results is achieved.

Keyword: CityGML , 3D road model

目錄

| | |
|----------------------------------|-----------|
| 第一章、前言 | 1 |
| 壹、緣起..... | 1 |
| 貳、品質監審作業依據..... | 2 |
| 參、參與單位背景說明..... | 3 |
| 肆、作業方式及整體作業規劃..... | 3 |
| 第二章、作業項目及程序 | 6 |
| 壹、辦理範圍..... | 6 |
| 貳、各項工作項目之時程進度規劃..... | 7 |
| 參、三維道路模型資料成果品質監審項目及內容..... | 12 |
| 一、作業依據..... | 12 |
| 二、三維道路模型資料成果檢查作業..... | 12 |
| 三、研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）..... | 12 |
| 四、進度管控..... | 12 |
| 五、提報各式報告書..... | 13 |
| 六、設置機密作業室及提報相關作業紀錄..... | 15 |
| 肆、進度管控..... | 16 |
| 第三章、監審工作執行方法及辦理情形 | 19 |
| 壹、監審作業程序及方法..... | 19 |
| 一、品質保證（QA）..... | 19 |
| 二、品質管理（QC）..... | 19 |
| 三、協助建立內部稽核制度..... | 21 |
| 貳、篩選須提供竣工圖資或實測高程資料之路段清冊..... | 25 |
| 三、本年度執行狀況..... | 27 |
| 參、三維道路模型品質查核方式與流程..... | 27 |
| 肆、成果抽樣數量、分批提送時程及查核情形..... | 29 |

| | |
|-------------------------------------------|------------|
| 伍、檢核作業與品質管控..... | 40 |
| 一、三維道路模型道路面切分檢查..... | 40 |
| 二、需建置模型完整性..... | 54 |
| 三、三維道路模型屬性檢查..... | 63 |
| 四、三維道路模型幾何精度檢查..... | 79 |
| 五、三維道路中線平滑度檢查..... | 100 |
| 六、三維道路模型平滑度檢查..... | 105 |
| 七、三維道路模型接邊位相檢查..... | 120 |
| 八、三維道路模型資料成果整合..... | 122 |
| 九、三維道路模型資料成果精度分析試辦..... | 130 |
| 第四章、研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）..... | 138 |
| 一、研訂草案情形..... | 138 |
| 二、座談會辦理情形..... | 138 |
| 第五章、作業成本分析..... | 141 |
| 第六章、結論與建議..... | 143 |

附件（附於光碟片）

- 附件一、110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案歷次工作會議紀錄
- 附件二、三維道路模型資料建置及品質查核作業說明(草案)
- 附件三、工作總報告審查意見回覆彙整表

圖目錄

| | |
|------------------------------------------------|----|
| 圖 2-1-1、快速道路辦理範圍圖 | 7 |
| 圖 2-1-2、高雄市道路辦理範圍圖 | 7 |
| 圖 2-3-1、設置機密作業室之相關門禁與監視設備 | 16 |
| 圖 2-3-2、門禁管制進出資料及機密資料使用紀錄 | 16 |
| 圖 2-4-1、歷次工作會議實況 | 17 |
| 圖 3-1-1、廠商繳交初期 4 幅三維道路成果位置 | 23 |
| 圖 3-1-2、初期查核錯誤範例 | 24 |
| 圖 3-2-1、可進行前後高程順接的範例 | 25 |
| 圖 3-3-1、三維道路模型品質查核流程圖 | 28 |
| 圖 3-5-1-1、第 1 作業區第 2 階段道路切分查核之查核圖幅 | 44 |
| 圖 3-5-1-2、第 1 作業區第 3 階段道路切分查核之查核圖幅 | 45 |
| 圖 3-5-1-3、第 1 作業區第 4-1 階段道路切分查核之查核圖幅 | 46 |
| 圖 3-5-1-3、第 2 作業區第 2 階段道路切分查核檢查之查核圖幅 | 50 |
| 圖 3-5-1-4、第 2 作業區第 3 階段道路切分查核檢查之查核圖幅 | 51 |
| 圖 3-5-1-5、第 2 作業區第 4-1 階段道路切分查核檢查之查核圖幅 | 52 |
| 圖 3-5-2-1、需建置模型完整性查核方式 | 55 |
| 圖 3-5-2-2、完整性查核錯誤案例 | 55 |
| 圖 3-5-2-3、圖幅接邊處道路模型面不完整案例 | 56 |
| 圖 3-5-2-4、第 1 作業區第 2 階段模型數量檢查圖幅 | 57 |
| 圖 3-5-2-5、第 1 作業區第 3 階段模型數量檢查圖幅 | 58 |
| 圖 3-5-2-6、第 1 作業區第 4-1 階段模型數量檢查圖幅 | 58 |
| 圖 3-5-2-7、第 2 作業區第 2 階段模型數量檢查圖幅 | 60 |
| 圖 3-5-2-8、第 2 作業區第 3 階段模型數量檢查圖幅 | 61 |
| 圖 3-5-2-9、第 2 作業區第 4-1 階段模型數量檢查圖幅 | 62 |
| 圖 3-5-3-1、模型串聯屬性應與來源資料對應範例 | 66 |
| 圖 3-5-3-2、模型串聯屬性應與來源資料對應範例，LINKID 對應錯誤範例 | 66 |
| 圖 3-5-3-3、交通資訊編碼 LINKID 無法正確對應範例 | 67 |

| | |
|---------------------------------------------------|-----|
| 圖 3-5-3-4、第 1 作業第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查之查核圖幅..... | 69 |
| 圖 3-5-3-5、第 1 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查之查核圖幅..... | 70 |
| 圖 3-5-3-6、第 1 作業區第 4-1 階段屬性與來源資料內容一致性檢查之查核圖幅..... | 71 |
| 圖 3-5-3-7、第 2 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查之查核圖幅..... | 75 |
| 圖 3-5-3-8、第 2 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查之查核圖幅..... | 76 |
| 圖 3-5-4-1、第 1 作業區第 2 階段幾何檢查之查核圖幅..... | 82 |
| 圖 3-5-4-2、第 1 作業區第 3 階段幾何檢查之查核圖幅..... | 83 |
| 圖 3-5-4-3、第 1 作業區第 4-1 階段幾何檢查之查核圖幅..... | 84 |
| 圖 3-5-4-4、第 2 作業區第 2 階段幾何檢查之查核圖幅..... | 93 |
| 圖 3-5-4-5、第 2 作業區第 3 階段幾何檢查之查核圖幅..... | 94 |
| 圖 3-5-4-6、第 2 作業區第 4-1 階段幾何檢查之查核圖幅..... | 95 |
| 圖 3-5-5-1、受高架橋影響中線高程範例..... | 102 |
| 圖 3-5-5-2、3D 道路中線錯誤與模型成果錯誤未必有必然關聯..... | 104 |
| 圖 3-5-6-1、第 1 作業區第 2 階段三維道路模型平滑度檢查之查核圖幅..... | 110 |
| 圖 3-5-6-2、第 1 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度檢查之查核圖幅..... | 111 |
| 圖 3-5-6-3、第 1 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度檢查之查核圖幅..... | 112 |
| 圖 3-5-6-4、第 2 作業區第 2 階段三維道路模型平滑度檢查之查核圖幅..... | 116 |
| 圖 3-5-6-5、第 2 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度檢查之查核圖幅..... | 117 |
| 圖 3-5-6-6、第 2 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度檢查之查核圖幅..... | 118 |
| 圖 3-5-7-1、模型節點檢查錯誤案例..... | 120 |
| 圖 3-5-8-1、第 1 作業區第 4-2 階段模型數量檢查圖幅..... | 122 |
| 圖 3-5-8-2、第 2 作業區第 4-2 階段模型數量檢查圖幅..... | 126 |
| 圖 3-5-9-2、高程點位選取計算方式範例..... | 131 |
| 圖 3-5-9-3、平面點位選取計算方式範例..... | 132 |
| 圖 3-5-9-4、模型資料成果精度分析-高程平均、RMSE..... | 133 |
| 圖 3-5-9-5、模型資料成果精度分析-高程最大值..... | 133 |
| 圖 3-5-9-6、與立測高程比較差值最大值點..... | 134 |
| 圖 3-5-9-7、模型資料成果精度分析-平面差值平均、RMSE..... | 135 |
| 圖 3-5-9-8、模型資料成果精度分析-平面差值最大值..... | 135 |

| | |
|---------------------------------------------|-----|
| 圖 3-5-9-9、高雄市範圍套疊 108 年度框幅式影像範例..... | 137 |
| 圖 4-1、座談會辦理情形 | 140 |
| 圖 6-1、無道路分層資訊容易發生之錯誤 | 143 |
| 圖 6-2、未套疊等高線無法分辨是否為展示平台顯示技術造成問題 | 144 |
| 圖 6-3、套疊等高線較能發現模型趨勢問題 | 145 |
| 圖 6-4、部分路口若不以正射輔助，切分成果則易與實際路口範圍差異過大範例 | 146 |

表目錄

| | |
|---------------------------------------------|----|
| 表 2-1-1、110 年度三維道路模型資料建置 | 6 |
| 表 2-1-2 三維道路模型各階段應交付項目及期限表 | 8 |
| 表 2-2-1、工作進度表及權重配置表 | 11 |
| 表 2-3-1、行政事項及三維道路模型監審廠商成果提送情形 | 14 |
| 表 2-4-1、工作會議辦理情形 | 17 |
| 表 2-4-2、第 1 作業區成果繳交之監審廠商審查回覆函文 | 18 |
| 表 2-4-3、第 2 作業區成果繳交之監審廠商審查回覆函文 | 18 |
| 表 3-1-1、廠商繳交初期 4 幅三維道路成果繳交圖號 | 22 |
| 表 3-1-2、每批次成果應繳交資料 | 24 |
| 表 3-2-1、高程資料不符之路段清冊篩選方式 | 26 |
| 表 3-2-2、道路高程平面資料不符之路段清冊篩選成果 | 27 |
| 表 3-3-1、三維道路模型更新維護檢查分項表 | 28 |
| 表 3-3-2、本會履約本案所僱用之人員性別比例 | 29 |
| 表 3-4-1、三維道路模型第 2 階段各項工作提送及查核數量 | 31 |
| 表 3-4-2、三維道路模型第 3 階段各項工作提送及查核數量 | 32 |
| 表 3-4-3、三維道路模型第 4-1 階段各項工作提送及查核數量 | 33 |
| 表 3-4-4、三維道路模型第 4-2 階段各項工作提送及查核數 | 34 |
| 表 3-4-5、第 1 作業區第 2 階段各項工作成果交付與查核回覆 | 35 |
| 表 3-4-6、第 2 作業區第 2 階段各項工作成果交付與查核回覆 | 36 |
| 表 3-4-7、第 1 作業區第 3 階段各項工作成果交付與查核回覆 | 36 |
| 表 3-4-8、第 2 作業區第 3 階段各項工作成果交付與查核回覆 | 37 |
| 表 3-4-9、第 1 作業區第 4-1 階段各項工作成果交付與查核回覆 | 38 |
| 表 3-4-10、第 1 作業區第 4-2 階段各項工作成果交付與查核回覆 | 38 |
| 表 3-4-11、第 2 作業區第 4-1 階段各項工作成果交付與查核回覆 | 39 |
| 表 3-4-12、第 2 作業區第 4-2 階段各項工作成果交付與查核回覆 | 39 |
| 表 3-5-1、路面切分檢查常見錯誤範例 | 41 |
| 表 3-5-1-1、第 1 作業區第 2 階段道路切分查核檢查數量表 | 43 |

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 表 3-5-1-2、第 1 作業區第 3 階段道路切分查核檢查數量表..... | 44 |
| 表 3-5-1-3、第 1 作業區第 4-1 階段道路切分查核檢查數量表 | 44 |
| 表 3-5-1-4、第 1 作業區第 2 階段道路切分查核錯誤統計..... | 47 |
| 表 3-5-1-5、第 1 作業區第 3 階段高雄市道路切分查核錯誤統計..... | 47 |
| 表 3-5-1-6、第 1 作業區第 3 階段快速道路切分查核錯誤統計..... | 47 |
| 表 3-5-1-7、第 1 作業區第 4-1 階段高雄市切分查核錯誤統計 | 48 |
| 表 3-5-1-8、第 1 作業區第 4-1 階段快速道路切分查核錯誤統計 | 48 |
| 表 3-5-1-9、第 2 作業區第 2 階段道路切分查核檢查數量表..... | 49 |
| 表 3-5-1-10、第 2 作業區第 3 階段道路切分查核檢查數量表..... | 49 |
| 表 3-5-1-11、第 2 作業區第 4-1 階段道路切分查核檢查數量表 | 49 |
| 表 3-5-1-12、第 2 作業區第 2 階段道路切分查核錯誤統計..... | 52 |
| 表 3-5-1-13、第 2 作業區第 3 階段高雄市道路切分查核錯誤統計..... | 52 |
| 表 3-5-1-14、第 2 作業區第 4-1 階段高雄市道路切分查核錯誤統計 | 53 |
| 表 3-5-1-15、第 2 作業區第 3 階段快速道路切分查核錯誤統計..... | 53 |
| 表 3-5-2-1、第 1 作業區第 2 階段模型數量檢查數量表..... | 59 |
| 表 3-5-2-2、第 1 作業區第 3 階段模型數量檢查數量表..... | 59 |
| 表 3-5-2-3、第 1 作業區第 4-1 階段模型數量檢查數量表 | 59 |
| 表 3-5-2-4、第 2 作業區第 2 階段模型數量檢查數量表..... | 62 |
| 表 3-5-2-5、第 2 作業區第 3 階段模型數量檢查數量表..... | 62 |
| 表 3-5-2-6、第 2 作業區第 4-1 階段模型數量檢查數量表 | 62 |
| 表 3-5-3-1、共線情形影響的欄位與其相互關係..... | 63 |
| 表 3-5-3-2、不同欄位間內容的相互對應關係..... | 64 |
| 表 3-5-3-3、三維道路模型欄位內容一致對應狀況..... | 65 |
| 表 3-5-3-3、第 1 作業區第 2 階段屬性欄位設計、內容邏輯一致性檢查統計表..... | 67 |
| 表 3-5-3-4、第 1 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗統計表..... | 68 |
| 表 3-5-3-5、第 1 作業區第 3 階段屬性欄位設計檢查、屬性欄位間邏輯一致性檢查統計總表 | 68 |
| 表 3-5-3-6、第 1 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗統計總表..... | 68 |
| 表 3-5-3-7、第 1 作業區第 4-1 階段屬性檢查統計表 | 68 |

| | |
|---------------------------------------------------------|----|
| 表 3-5-3-8、第 1 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗總表-高雄市 | 71 |
| 表 3-5-3-9、第 1 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗總表-快速道路 | 72 |
| 表 3-5-3-10、第 1 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗表-高雄市 | 72 |
| 表 3-5-3-11、第 1 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗表-快速道路 | 73 |
| 表 3-5-3-12、第 1 作業區第 4-1 階段屬性檢查錯誤總表-快速道路 | 73 |
| 表 3-5-3-13、第 2 作業區第 2 階段屬性欄位設計、內容邏輯一致性檢查統計表 | 74 |
| 表 3-5-3-14、第 2 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗統計表 | 74 |
| 表 3-5-3-15、第 2 作業區第 3 階段屬性欄位設計檢查、屬性欄位間邏輯一致性檢查統計總表 | 74 |
| 表 3-5-3-16、第 2 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗統計總表 | 74 |
| 表 3-5-3-17、第 2 作業區第 4-1 階段屬性檢查統計表 | 75 |
| 表 3-5-3-18、第 2 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗總表-高雄市 | 77 |
| 表 3-5-3-19、第 2 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗總表-快速道路 | 77 |
| 表 3-5-3-20、第 2 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗表-高雄市 | 78 |
| 表 3-5-3-21、第 2 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗表-快速道路 | 78 |
| 表 3-5-4-1、第 1 作業區第 2 階段幾何檢查結果總表-平面 | 80 |
| 表 3-5-4-2、第 1 作業區第 2 階段幾何檢查結果總表-高程 | 80 |
| 表 3-5-4-3、第 1 作業區第 3 階段幾何檢查結果總表-平面 | 81 |
| 表 3-5-4-4、第 1 作業區第 3 階段幾何檢查結果總表-高程 | 81 |
| 表 3-5-4-5、第 1 作業區第 4-1 階段幾何檢查結果總表-平面 | 81 |
| 表 3-5-4-6、第 1 作業區第 4-1 階段幾何檢查結果總表-高程 | 81 |
| 表 3-5-4-7、第 1 作業區第 2 階段幾何檢查統計表-平面 | 85 |
| 表 3-5-4-8、第 1 作業區第 2 階段幾何檢查統計表-高程 | 85 |
| 表 3-5-4-9、第 1 作業區第 3 階段幾何檢查統計表-平面 | 86 |
| 表 3-5-4-10、第 1 作業區第 3 階段幾何檢查統計表-高程 | 87 |
| 表 3-5-4-11、第 1 作業區第 4-1 階段幾何檢查統計表-平面 | 89 |
| 表 3-5-4-12、第 1 作業區第 4-1 階段幾何檢查統計表-高程 | 90 |
| 表 3-5-4-13、第 2 作業區第 2 階段幾何檢查結果總表-平面 | 91 |
| 表 3-5-4-14、第 2 作業區第 2 階段幾何檢查結果總表-高程 | 91 |

| | |
|----------------------------------------------------|-----|
| 表 3-5-4-15、第 2 作業區第 3 階段幾何檢查結果總表-平面 | 91 |
| 表 3-5-4-16、第 2 作業區第 3 階段幾何檢查結果總表-高程 | 92 |
| 表 3-5-4-17、第 2 作業區第 4 階段幾何檢查結果總表-平面 | 92 |
| 表 3-5-4-18、第 2 作業區第 4 階段幾何檢查結果總表-高程 | 92 |
| 表 3-5-4-19、第 2 作業區第 2 階段幾何檢查統計表-平面 | 95 |
| 表 3-5-4-20、第 2 作業區第 2 階段幾何檢查統計表-高程 | 96 |
| 表 3-5-4-21、第 2 作業區第 3 階段幾何檢查統計表-平面 | 97 |
| 表 3-5-4-22、第 2 作業區第 3 階段幾何檢查統計表-高程 | 97 |
| 表 3-5-4-23、第 2 作業區第 4-1 階段幾何檢查統計表-平面 | 98 |
| 表 3-5-4-24、第 2 作業區第 4-1 階段幾何檢查統計表-高程 | 99 |
| 表 3-5-5-1、道路中線平滑度查核案例 | 101 |
| 表 3-5-5-2、第 1 作業區第 2 階段道路中線平滑度錯誤統計 | 102 |
| 表 3-5-5-3、第 2 作業區第 2 階段道路中線平滑度錯誤統計 | 103 |
| 表 3-5-6-1、模型平滑度查核案例 | 106 |
| 表 3-5-6-2、第 1 作業區第 2 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表 | 109 |
| 表 3-5-6-3、第 1 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表 | 109 |
| 表 3-5-6-4、第 1 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表 | 109 |
| 表 3-5-6-5、第 1 作業區第 2 階段模型平滑度查核錯誤統計 | 112 |
| 表 3-5-6-6、第 1 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核統計表-高雄市 | 113 |
| 表 3-5-6-7、第 1 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核統計表-快速道路 | 113 |
| 表 3-5-6-8、第 1 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度查核統計表-高雄市 | 114 |
| 表 3-5-6-9、第 1 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度查核統計表-快速道路 | 114 |
| 表 3-5-6-10、第 2 作業區第 2 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表 | 115 |
| 表 3-5-6-11、第 2 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表 | 115 |
| 表 3-5-6-12、第 2 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表 | 115 |
| 表 3-5-6-13、第 2 作業區第 2 階段模型平滑度查核錯誤統計 | 118 |
| 表 3-5-6-14、第 2 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核統計表-高雄市 | 118 |
| 表 3-5-6-15、第 2 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核統計表-快速道路 | 119 |
| 表 3-5-6-16、第 2 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度查核統計表-高雄市 | 119 |

| | |
|------------------------------------------------------|-----|
| 表 3-5-7-1、第 1 作業區第 2 階段模型節點檢查錯誤數量統計..... | 121 |
| 表 3-5-7-2、第 1 作業區第 3 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計..... | 121 |
| 表 3-5-7-3、第 1 作業區第 4-1 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計..... | 121 |
| 表 3-5-7-4、第 2 作業區第 2 階段模型節點檢查錯誤數量統計..... | 121 |
| 表 3-5-7-5、第 2 作業區第 3 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計..... | 121 |
| 表 3-5-7-6、第 2 作業區第 4-1 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計..... | 121 |
| 表 3-5-8-1、第 1 作業區第 4-2 階段道路切分查核檢查數量表..... | 123 |
| 表 3-5-8-2、第 1 作業區與 108 年、109 年成果整合作業道路切分查核錯誤統計..... | 123 |
| 表 3-5-8-3、第 1 作業區 2 個作業區間成果整合作業道路切分查核錯誤統計..... | 124 |
| 表 3-5-8-4、第 1 作業區第 4-2 階段模型數量檢查數量表..... | 124 |
| 表 3-5-8-5、第 1 作業區與 108 年、109 年成果整合作業模型平滑度錯誤統計..... | 125 |
| 表 3-5-8-6、第 1 作業區 2 個作業區間成果整合作業模型平滑度錯誤統計..... | 125 |
| 表 3-5-8-7、第 1 作業區第 4-2 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計..... | 126 |
| 表 3-5-8-9、第 2 作業區第 4-2 階段道路切分查核檢查數量表..... | 127 |
| 表 3-5-8-10、第 2 作業區與 108 年、109 年成果整合作業道路切分查核錯誤統計..... | 127 |
| 表 3-5-8-11、第 2 作業區第 4-2 階段模型數量檢查數量表..... | 128 |
| 表 3-5-8-12、第 2 作業區與 108 年、109 年成果整合作業模型平滑度錯誤統計..... | 128 |
| 表 3-5-8-13、第 2 作業區第 4-2 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計..... | 129 |
| 表 3-5-9-1、本年度幾何計算點數總表..... | 130 |
| 表 3-5-9-2、模型資料成果精度分析-高程..... | 132 |
| 表 3-5-9-3、模型資料成果精度分析-平面..... | 134 |
| 表 3-5-9-4、三維道路模型資料成果精度分析試辦之時間成本分析..... | 136 |
| 表 5-1、本案各項作業成本分析統計表..... | 141 |

第一章、前言

壹、緣起

隨著空間資訊技術進步，過去二維平面資料已往三維立體模式發展，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 所定義模型細緻度（Level of Detail, LOD）作為三維資料的呈現方式。基此，內政部國土測繪中心於 108 年委外辦理「108 年度三維道路模型資料建置試辦案」，參考內政部提出三維道路建置作業流程，以臺灣通用電子地圖成果結合數值高程模型（以下簡稱 DEM）及數值表面模型（以下簡稱 DSM），快速建置符合 LOD1 三維道路模型的作業流程，並於 109 年完成建置國道及臺中市 LOD1 三維道路模型成果。

「110 年度三維道路模型資料建置工作採購案」為內政部國土測繪中心賡續辦理除臺中市外之全臺快速道路及高雄市符合 CityGML2.0 定義的 LOD1 精神之三維道路模型成果，並為擴大作業廠商參與，將 110 年度建置案劃分為 2 個作業區同時進行。為確保 110 年度三維道路資料建置作業能如期如質完成委辦工作，內政部國土測繪中心於「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」（以下簡稱本案）甄選監審案廠商，協助辦理各工作項目之建置案廠商進度控管及繳交成果之檢查作業，並研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案），作為後續建置三維道路模型成果之作業參考依據。

目前三維道路資料建置作業之來源資料中，平面取自臺灣通用電子地圖道路面圖層，高程源自光達產製之 DEM 及 DSM 資料。其中臺灣通用電子地圖部分，本學會自 96 年即參與「96 年度通用版電子地圖試辦計畫」，累積至今於臺灣通用電子地圖之監審作業已有 14 年經驗，對臺灣通用電子地圖之相關作業原則與規定知之甚詳，由於三維道路模型之屬性資料主要繼承自臺灣通用電子地圖並配合交通部訂定之「全國交通資訊基礎路段編

碼」進行建置，針對相關屬性資料間的邏輯合理性與一致性檢查，本學會歸納出一系列明確法則並完成相關自動化檢核工具開發。另於本學會多年的基本地形圖修測作業品質監審工作中，因基本地形圖等高線及高程資料亦引用自光達產製之 DEM 及 DSM 資料，對於整合平面/高程不同資料來源可能發生的問題、高程資料不連續之地形合理性問題，本學會具備豐富檢核作業經驗而多所掌握，以發揮成果檢核與品質監審工作之最大效益。另外，本學會於「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」中即擔任作業廠商（台灣世曦工程顧問股份有限公司，以下簡稱世曦）之公正第三方成果監審單位，協助辦理成果品質檢核作業，針對模型幾何精度、屬性欄位資料及模型檔案格式轉換之各項階段成果進行確認。該計畫中對於三維道路模型的建置流程架構已十分完整，本學會也於該計畫中配合其各階段的作業程序及成果，設計一套嚴謹檢核程序。

本學會維持原先針對三維道路模型已設計完成之檢核架構與程序，於本案中依據國土測繪中心之需求進行成果品質檢核，並增加去年度未有的整合成果（不同年度、不同作業區）進行接邊檢查，且針對最終三維道路模型成果之高程連續合理性特別設計檢核程序，以確保最終成果品質。

本工作總報告則詳述本案成果品質監審作業方法流程、查核結果，以及研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）成果。

貳、品質監審作業依據

有關品質監審作業原則及依據以本案招標文件中所規定之事項進行，主要依據招標文件中「附件 1-1、建置案廠商三維道路模型資料建置內容」、「附件 1-3、三維道路模型資料成果檢查方式」辦理相關檢查作業。並按內政部國土測繪中心「110 年度三維道路模型資料建置工作採購案」之需求規格書規定，三維道路模型資料建置作業主要依據 108 年試辦案及 109 年建置案流程，相關建置作業細節則參照「108 年度三維道路模型資料建置試辦採購案」工作總報告、「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。

本年度建置作業過程中，透過新加入本案的作業廠商（中興測量有限公司，以下簡稱中興），對於作業過程中的諸多作業細節提出討論及釐清，並透過本學會針對 2 個作業區成果的各项檢核與差異比較，確認最終的適宜作法，納入工作會議紀錄與最終作業規範草案中。若作業過程中遇有上述作業規範未能規範之處，如對規範詮釋有相異之處或未明確定義之處，則提出建議事項於工作會議討論，再經三方協調同意後做成決議，並整理於三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）。

參、參與單位背景說明

本案所參與之單位背景說明如後。

- 一、主辦單位：內政部國土測繪中心(以下簡稱機關或國土測繪中心)。
- 二、三維道路模型作業廠商：
 - 第 1 作業區為中興測量有限公司(以下簡稱中興)。
 - 第 2 作業區為台灣世曦工程顧問股份有限公司(以下簡稱世曦)。
- 三、三維道路模型監審廠商：中華民國航空測量及遙感探測學會。

肆、作業方式及整體作業規劃

本學會維持一貫嚴謹的品保作業執行本監審作業內容，主要可分為 5 大項工作項目，各工作之內容詳述於各章節，此處簡要介紹各工作項目之作業方式及整體工作規劃

一、建置案廠商之各式報告審查及進度管控

審查作業廠商作業計畫書內容、每月監審工作月報提送、督導確認作業廠商每月工作進度控管及召開每月工作會議、最後並針對作業廠商工作總報告提出審查意見。

二、三維道路模型資料成果檢查作業

依本案作業規範，辦理三維道路模型資料成果檢核作業，輔以品質管

理及品質保證計畫，並以分批提送、分批模型儘速審核的方式實踐。如作業規劃有疑義之處，本學會則依相關工作經驗及多年專業累積，提出建議方案，並提報工作會議，經由工作會議討論確認決議且交付實行。

實際執行時，計畫於第一次工作會議即由作業廠商參與單位協定各項工作分批繳交數量、作業人員名單、繳交時程及作業範圍以利於進度管控，依協定分批管控進度、成果檢查，逐月填寫月報，待各階段成果繳交完畢且檢查合格後，依契約撰寫並提送年度工作總報告以及檢核報告。

三、研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）

三維道路模型資料建置作業主要依據國土測繪中心「108 年度三維道路模型資料建置試辦案」及「109 年三維道路模型資料建置及三維鐵路模型試辦採購案」及「110 年度三維道路模型資料建置作業採購案」之執行工作經驗及工作會議決議，2 家建置案廠商於作業期間若有作業方式不一致之情形，應於工作會議提案討論，並將結論納入草案。另本學會計畫針對檢查項目所對應之檢查規則與查核方式提出執行規劃，並於工作會議討論通過後據以辦理，並納入「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）」內容。

三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）乃基於以往與今年三維道路模型資料建置及查核作業經驗進行初步研擬，並邀集相關專家學者召開 1 場次座談會（座談會至少邀請專家學者 10 人及相關政府機關、測繪業與空間資訊業者），且依據專家學者所提修正意見及建議事項，修訂「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）」內容。

四、參與單位權責劃分

本學會在作業之初即規劃參與單位權責劃分，與國土測繪中心、作業廠商達成協議，將權責釐清，避免責任模糊不清使作業廠商產生僥倖心理，期以權責劃分方式協助整體工作推動。

五、風險管理機制

為使本案如期如質完成，重點在於控管風險，防範未然；另一方面，事

先對本案可能遭遇的困難作設想，擬定解決方案，若遇有影響作業時程控管進度及品質等，可隨即實施，使風險降至最小。

第二章、作業項目及程序

本監審案為確保建置案工作能夠在契約期限內順利完成，並且所交付的成果都能夠合乎規範所要求。具體規畫範圍與作業內容詳述如下：

壹、辦理範圍

110 年度三維道路模型資料建置作業成果範圍示意圖如圖 2-1-1、圖 2-1-2，建置道路模型範圍，詳述如下：

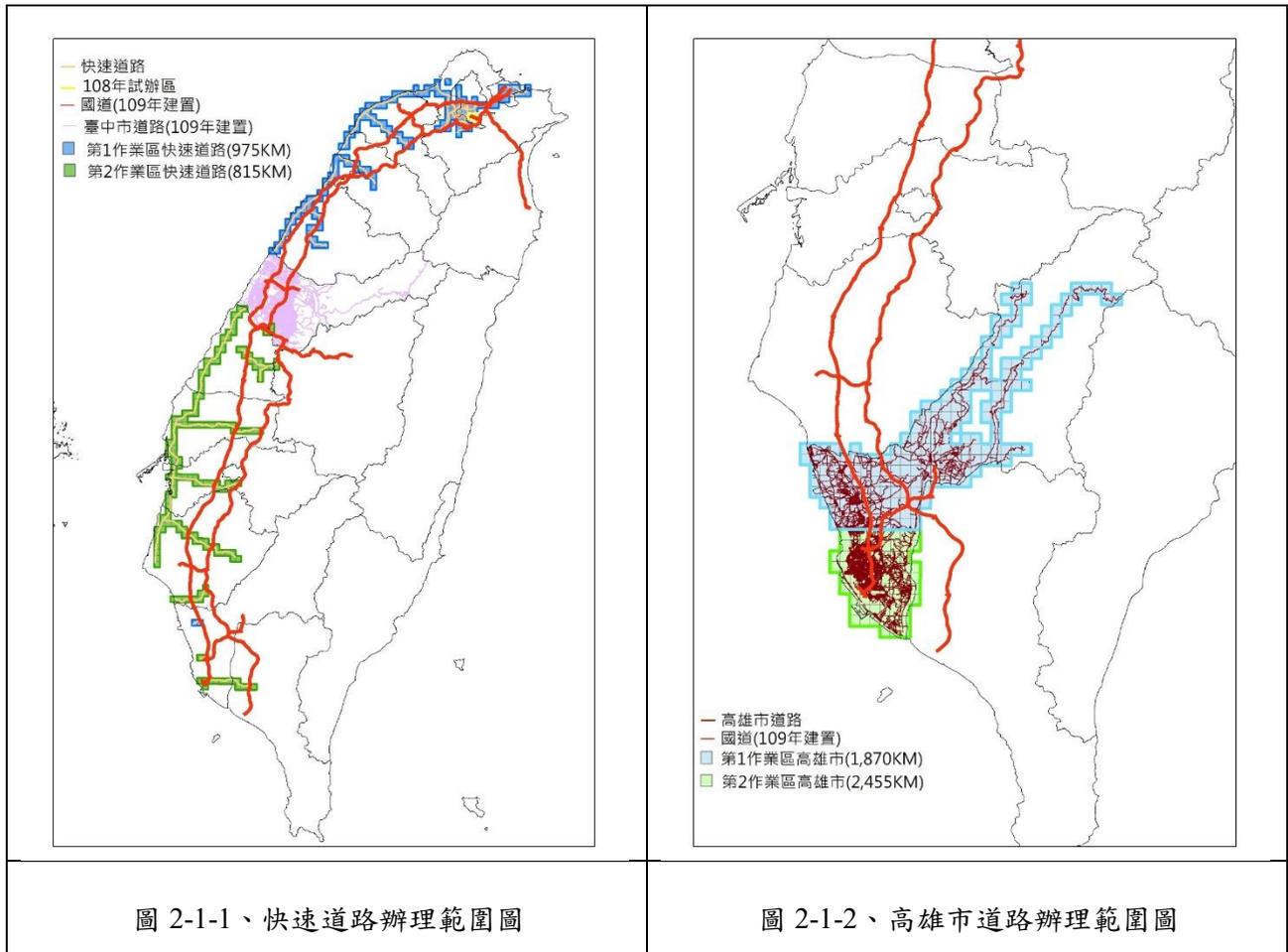
- 1、快速道路：建置臺灣通用電子地圖中除臺中市外之全臺道路中線 ROADCLASS1 屬性為 1E（省道快速公路）及 RE（市區快速道路）。
- 2、高雄市：建置臺灣通用電子地圖中高雄市範圍內道路中線 ROADCLASS1 屬性為 1W（省道）、1U（與省道共線）、2W【縣（市）道】、2U【與縣（市）道共線】、3W【鄉（區）道】、3U【與鄉（區）道共線】及 RD【市區道路（路、街）】。

依據上開條件，分 2 個作業區辦理，各作業區規劃辦理數量如表 2-1-1。

- 3、本年度決議，考量道路連續及合理性，部分巷弄（AL）或無名（OT）道路也納入建置標的

表 2-1-1、110 年度三維道路模型資料建置

| 作業區 | 作業內容 | 數量(模型長度) | |
|---------|------|------------|------------|
| 第 1 作業區 | 快速道路 | 約 998 公里 | 約 2,871 公里 |
| | 高雄市 | 約 1,873 公里 | |
| 第 2 作業區 | 快速道路 | 約 837 公里 | 約 3,301 公里 |
| | 高雄市 | 約 2,464 公里 | |



貳、各項工作項目之時程進度規劃

全案工作時程依本案契約訂定，並執行至所有成果通過國土測繪中心審查。三維道路作業廠商之作業期限為決標次日起 250 日曆天(三維道路作業廠商決標日為 110 年 03 月 31 日，監審廠商決標日為 110 年 03 月 31 日；本年度分 4 階段辦理完畢。其中第 2 作業區因新冠肺炎疫情、颱風及停電..等因素，導致第 2~4 階段期限均有展延情形。針對本年度之作業廠商及監審廠商各階段所需繳交成果及期限如表 2-1-2 所示。

「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」工作總報告

表 2-1-2 三維道路模型各階段應交付項目及期限表

| 階段 | 提送單位 | 交付項目 | 契約規定繳交期限 | 作業成果最終交付監審廠商日期 | 監審廠商審查通過日期 | 實際繳交成果日期 |
|-----------------------|--------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|------------|-----------|
| 1 | 作業廠商 | 作業計畫 8 份及電子檔 1 份 | D1+20(110.04.20) | I : 110.04.09 | 110.04.19 | 110.04.19 |
| | | 修正後作業計畫 3 份及電子檔 1 份 | 依機關指定期限內繳交 | II : 110.04.14 | 110.04.19 | 110.04.19 |
| | 監審廠商 | 修正後作業計畫 3 份及電子檔 1 份 | 依機關指定期限內繳交 | -- | -- | 110.04.20 |
| | | 修正後作業計畫 3 份及電子檔 1 份 | 依機關指定期限內繳交 | -- | -- | 110.04.20 |
| | 專案管理計畫 9 份及電子檔 1 份 | D+30(110.04.30) | -- | -- | 110.04.29 | |
| 修正後專案管理計畫 3 份及電子檔 1 份 | 110.05.21 | -- | -- | 110.05.21 | | |
| 2 | 作業廠商 | 三維道路模型：至少繳交 30% 模型長度成果 | D1+ 150 I:110.08.28 II:110.09.02 (因新冠肺炎影響展延) | I : 110.08.13 | 110.08.27 | 110.08.27 |
| | 監審廠商 | 建置案廠商第 2 階段成果檢核報告 2 份及電子檔 1 份 | 建置案廠商(以期限較晚者計算)交付第 2 階段成果至機關次日起 15 個日曆天(110.09.17) | II : 110.08.16 | 110.09.02 | 110.09.02 |
| | | 修正後建置案廠商第 2 階段成果檢核報告 2 份及電子檔 1 份 | 110.10.15 | -- | -- | 110.10.15 |
| 3 | 作業廠商 | 三維道路模型：第 3 階段繳交模型長度與第 2 階段繳交模型長度加總後，應達 70% 之成果 | D1+190 I:110.10.07 II: 110.10.13 (因新冠肺炎、颱風、停電影響展延) | I : 110.09.27 | 110.10.07 | 110.10.07 |
| | 監審廠商 | 建置案廠商第 3 階段成果檢核報告 2 份及電子檔 1 份 | 建置案廠商(以期限較晚者計算)交付第 3 階段成果至機關次日起 15 個日曆天(110.10.28) | II:110.09.24 | 110.10.12 | 110.10.12 |
| | | 修正後建置案廠商第 3 階段成果檢核報告 2 份及電子檔 1 份 | 110.10.28 | -- | -- | 110.10.28 |
| 4 | 作業廠商 | 三維道路模型：繳交扣除第 2 及第 3 階段已繳交之剩餘成果 | D1+220 I:110.11.6 II:110.11.12 (因新冠肺炎、颱風、停電影響展延) | I : 110.10.29 | 110.11.05 | 110.11.05 |
| | | 修正後三維道路模型剩餘成果 | 110.11.11 | II: 110.11.02 | 110.11.11 | 110.11.11 |
| | 監審廠商 | 1.三維道路模型整合成果 2.工作總報告 16 份及電子檔 1 份 | D1+250 I:110.12.6 II:110.12.12 (因新冠肺炎、颱風、停電影響展延) | I : 110.11.18 | 110.12.06 | 110.12.06 |
| | | 修正後工作總報告 5 份及電子檔 1 份 | 依機關指定期限內繳交 | II: 110.11.18 | 110.12.10 | 110.12.10 |

| 階段 | 提送單位 | 交付項目 | 契約規定繳交期限 | 作業成果最終交付監審廠商日期 | 監審廠商審查通過日期 | 實際繳交成果日期 |
|----|------|---------------------------------|------------------------------------------------|----------------|------------|-----------|
| | 監審廠商 | 三維道路模型資料建置及品質查核作業說明(草案)2份及電子檔1份 | D+220(110.11.06) | -- | -- | 110.11.05 |
| | | 工作總報告9份及電子檔1份 | 建置案廠商(以期限較晚者計算)交付第4階段成果至機關次日起15個日曆天(110.12.27) | - | - | 110.12.27 |
| | | 修正後工作總報告5份及電子檔1份 | 111.1.7 | | | 111.1.7 |

註*D:三維道路作業廠商、監審廠商決標日(110.03.31)

* I : 第1作業區; II : 第2作業區

在各項工作項目之時程進度規劃上,除依據合約規定訂定通報表項目、內容項目外,需事先協調在合於合約時程內,並在三維道路作業廠商能完成作業之時間點進行抽查。除了原工作時程規劃的各階段成果繳交點外,本會於查核時,為了能確實掌握品質與工作時程,希望三維道路作業廠商在每階段中(第1階段除外)分批次繳交成果,且各批次繳交時間應平均分散於各階段期程內。

三維道路監審廠商的查驗常常需要有三維道路作業廠商作業告一段落後才能完整進行,因此各批次的繳交時間點及工作進度控管表之格式則配合三維道路作業廠商作業,並與三維道路作業廠商共同研擬出較具一致性的三維道路作業廠商、三維道路監審廠商進度管制通報表。

至於,進度管制表之各工作項目權重分配,則依據實際作業之經費與時間進行計算,得出各作業項目及每個月之工作預定進度百分比,每月實際執行進度則依此原則進行計算,登錄於月工作進度管制報表中,以利有效掌握專案之執行進度。

依據以上原則,並依據實際的簽約日訂定明確的作業期程,再配合各作業分項權重,規劃出每個月之預定進度,藉由工作進度管制圖之通報,清楚完整呈現本案執行之實際進度是否與預計進度相符。

實際執行之工作進度表及權重配置如表 2-2-1 所示,其中,天數的部分是以日曆天規劃。由於本案為監審案,合約執行時間與三維道路作業廠商之履約期限息息相關,依據本案本年度之契約履約期限是以作業廠商(以期限較晚者計算)交

付第 4 階段成果至國土測繪中心次日起 15 個日曆天完成為準，實際履約情形請參考表 2-1-2。

本年度執行期間受到新冠肺炎疫情影響，配合乙方受疫情影響產能之展延情形辦理。

「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」工作總報告

表 2-2-1、工作進度表及權重配置表

| 項次 | 項目 | 作業內容 | 單位 | 數量 | 權重 | 日曆天 | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------|---------------------------------------------------------------|------|------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | | | | | | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 | 250 | | | |
| | | | | | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | |
| 一 | 三維道路模型資料成果檢查作業 | (1)三維道路模型資料成果檢查 | 公里 | 6115 | 54.0% | 預定 | 54.0% | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 實際 | 54.0% | | | | | | | | | | |
| | | (2)三維道路模型資料整合 | 公里 | 6115 | 2.0% | 預定 | 1.2% | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 實際 | 1.2% | | | | | | | | | | |
| | | (3)助篩選須提供竣工圖資或實測高程資料之路段清冊 | 公里 | 6115 | 4.0% | 預定 | 4.0% | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 實際 | 4.0% | | | | | | | | | | |
| 2.三維道路模型資料成果精度分析試辦 | 式 | 1 | 6.0% | 預定 | 6.0% | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 二 | 研訂規範草案 | 召開座談會 | 式 | 1 | 4.0% | 預定 | 4.0% | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明(草案) | 式 | 1 | 13.0% | 預定 | 13.0% | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 三 | 進度控管 | 建置廠商之各式報告審查及進度控管 | 式 | 1 | 8.0% | 預定 | 7.2% | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 四 | 各式報告 | 各式報告 | 式 | 1 | 9.0% | 預定 | 7.5% | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 實際 | 7.5% | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 工作累計進度 | | | | | 總計 | 100.0% | 預定 | 96.9% | 2.9% | 11.8% | 21.7% | 31.6% | 44.5% | 64.4% | 84.3% | 96.9% | 100.0% |
| | | | | | | | 實際 | 96.9% | 2.9% | 11.8% | 21.7% | 31.6% | 44.5% | 64.4% | 84.3% | 96.9% | 100.0% |
| 進度說明 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 本月執行工作項目 | | 督導作業廠商進度及相關成果查核 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 本月進度 | | 預定進度 96.9% · 實際進度96.9% | | | | | | | | | | | | | | | |
| 本月累計工作數量 | | 專案管理計畫、助篩選須提供竣工圖資或實測高程資料之路段清冊、召開座談會、研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明(草案) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 趕工計畫 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 待協調事項 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 來月進度說明 | | 督導作業廠商進度及相關成果查核 | | | | | | | | | | | | | | | |

參、三維道路模型資料成果品質監審項目及內容

本案所應辦理之作業項目及內容，依服務建議徵求書所述如下所列：

一、作業依據

依據「建置案廠商三維道路模型資料建置內容」、「三維道路模型資料成果檢查方式」等相關規定辦理。

二、三維道路模型資料成果檢查作業

1. 三維道路模型資料成果檢查

三維道路模型作業廠商總計辦理約 6172 公里，三維道路模型監審廠商應檢查各作業區辦理更新維護成果，各作業區辦理範圍及數量，如圖 2-1-1 及表 2-1-1 所示。

2. 三維道路模型資料成果精度分析試辦

以立體製圖之量測值與模型成果比較平面及高程較差，本項試辦相關結果將作為後續評估參考。

辦理情形：詳如第三章之伍之項目一至項目九。

三、研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）

三維道路模型監審廠商應將工作會議提案討論納入草案，並邀集相關專家學者召開 1 場次座談會。

辦理情形：詳如第四章。

四、進度管控

- (一) 審查三維道路模型資料作業廠商繳交作業計畫書，如：工作項目、人員配置、作業儀器、作業進度時程與進度管控等方式及規劃之合理性等。
- (二) 督導及確認三維道路模型資料作業廠商工作進度、審查三維道路模型資料作業廠商每個月繳交之進度報告，並將督導記錄整理成監審工作月報後送繳國土測繪中心及三維道路模型資料作業廠商。
- (三) 作業期間內應定期舉行三維道路模型資料建置工作會議，時間以每 1 個月 1 次為原則，並於召開工作會議前將三維道路模型資料作業廠商每個

月繳交之進度報告及需相關協調事項等製成工作會議書面資料。

- (四) 三維道路模型資料作業廠商作業進度落後時，應確實督促檢討並協助三維道路模型資料作業廠商尋找原因及改進辦法，必要時要求三維道路模型資料作業廠商提出趕工計畫及考核執行，以上工作均應副知國土測繪中心並列為工作會議討論事項追蹤辦理。

辦理情形：詳如第二章之肆。

五、提報各式報告書

- (一) 提報專案管理計畫書：三維道路模型資料監審廠商應於決標次日起 30 個日曆天內(110 年 4 月 30 日前)提送「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作專案管理計畫」，經國土測繪中心審定通過後依計畫書內容實行相關作業。本會於 110 年 4 月 29 日提送初稿。
- (二) 工作月報：三維道路模型資料監審廠商應於決標次月起，於每月 29 日前提交工作月報，報告內容應包含預定及實際執行工作進度、成果檢查情形及對建置案廠商工作進度報告之審查情形，並視須要提出工作協調事項及工作遭遇困難，以利召開工作會議時提出討論。
- (三) 各階段成果檢核報告：監審案廠商應於建置案廠商各階段繳交成果檢核作業完成後，提交成果檢核報告，報告內容應包含：報告應包含：作業項目、監審作業成果說明、工作遭遇困難及解決方案與其他相關資料及附件(含檢查報表、函文、各次工作會報結論與追蹤事項辦理情形，可燒錄於光碟附於報告書)等內容。
- (四) 監審案廠商應於完成「110 年度三維道路模型資料測製工作採購案」之第 4 階段成果檢查作業後，整理「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作總報告」。

辦理情形：

針對行政事項及三維道路模型監審廠商成果提送之公文往返紀錄詳如表 2-3-1、表 2-3-2

「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」工作總報告

表 2-3-1、行政事項及三維道路模型監審廠商成果提送情形

| 提送日期 | 提送文號 | 項目 |
|-----------|--------------------|------------------|
| 110/04/19 | 航測會字第 1100000179 號 | 三維道路工作計畫書審查意見-世曦 |
| 110/04/19 | 航測會字第 1100000183 號 | 三維道路工作計畫書審查意見-中興 |
| 110/04/29 | 航測會字第 1100000197 號 | 三維道路工作計畫書初稿 |
| 110/04/29 | 航測會字第 1100000199 號 | 提送 4 月月報 |
| 110/05/21 | 航測會字第 1100000242 號 | 三維道路工作計畫書修訂 |
| 110/05/27 | 航測會字第 1100000256 號 | 提送第一期款發票 |
| 110/05/28 | 航測會字第 1100000262 號 | 提送 5 月月報 |
| 110/06/10 | 航測會字第 1100000281 號 | 第 1 次工作會議開會通知 |
| 110/06/28 | 航測會字第 1100000308 號 | 提送 6 月月報 |
| 110/07/01 | 航測會字第 1100000316 號 | 第 1 次工作會議會議紀錄 |
| 110/07/23 | 航測會字第 1100000348 號 | 第 2 次工作會議會議通知 |
| 110/07/29 | 航測會字第 1100000364 號 | 提送 7 月月報 |
| 110/08/13 | 航測會字第 1100000395 號 | 第 2 次工作會議會議紀錄 |
| 110/08/27 | 航測會字第 1100000410 號 | 第 2 階段合格-中興 |
| 110/09/02 | 航測會字第 1100000420 號 | 第 2 階段合格-世曦 |
| 110/09/13 | 航測會字第 1100000435 號 | 第 3 次工作會議通知 |
| 110/09/17 | 航測會字第 1100000441 號 | 第 2 階段成果檢查報告 |
| 110/09/28 | 航測會字第 1100000471 號 | 提送機密管制資料 |
| 110/09/29 | 航測會字第 1100000473 號 | 提送 9 月月報 |
| 110/10/07 | 航測會字第 1100000499 號 | 第 3 階段合格-中興 |
| 110/10/07 | 航測會字第 1100000500 號 | 第 3 次工作會議會議記錄 |
| 110/10/12 | 航測會字第 1100000505 號 | 第 3 階段合格-世曦 |
| 110/10/15 | 航測會字第 1100000509 號 | 第 2 階段成果檢查報告_修訂版 |
| 110/10/19 | 航測會字第 1100000516 號 | 提送第二期款發票 |
| 110/10/25 | 航測會字第 1100000525 號 | 座談會開會通知 |
| 110/10/28 | 航測會字第 1100000530 號 | 第 3 階段成果檢查報告 |
| 110/10/29 | 航測會字第 1100000532 號 | 提送 10 月月報 |
| 110/11/03 | 航測會字第 1100000540 號 | 提送 10 月機敏管制資料 |
| 110/11/05 | 航測會字第 1100000551 號 | 第 4-1 階段合格-中興 |
| 110/11/05 | 航測會字第 1100000552 號 | 提送規範(草案) |
| 110/11/11 | 航測會字第 1100000560 號 | 第 4-1 階段合格-世曦 |
| 110/11/12 | 航測會字第 1100000564 號 | 提送第三期款發票 |
| 110/11/22 | 航測會字第 1100000574 號 | 專家座談會會議紀錄 |
| 110/11/23 | 航測會字第 1100000567 號 | 第 4 次工作會議會議通知 |
| 110/11/29 | 航測會字第 1100000586 號 | 提送 11 月月報 |
| 110/12/06 | 航測會字第 1100000600 號 | 第 4-2 階段合格-中興 |

| 提送日期 | 提送文號 | 項目 |
|-----------|--------------------|---------------|
| 110/12/10 | 航測會字第 1100000614 號 | 第 4-2 階段合格-世曦 |
| 110/12/17 | 航測會字第 1100000634 號 | 第 4 次工作會議會議記錄 |

六、設置機密作業室及提報相關作業紀錄

為加強管制使用機密等級以上向量或影像資料，本案契約規定於計畫執行期間，除應確實依據相關注意事項外，另應遵循配合辦理下列事項：

1. 應於辦公處所設置專門處理機密等級資料之作業室，作業室應具備門禁管制設備、監視器及無連接網路之作業專用電腦或工作站，並經國土測繪中心派員查核合格，始得使用機密等級資料。
2. 使用機密等級資料之作業人員，應填寫機密資料使用紀錄表。
3. 作業單位應於每月 29 日前將前一月門禁管制設備記錄之進出資料、監視器影像資料、機密資料使用紀錄表等資料函送國土測繪中心。
4. 國土測繪中心得隨時派員抽查機密等級資料保管使用情形，並作成紀錄。抽查結果如有不合格事項，應停止使用機密等級資料，並儘速改善缺失。
5. 使用原因消滅或工作完成後，應消除作業電腦及工作站中機密等級資料，並經國土測繪中心派員確認後，將原交付機密等級資料之儲存媒體送交國土測繪中心辦理銷毀作業。

辦理情形：

為符合相關規定，以順利取得作業影像，本會安排設置機密作業室，依規定加裝門禁設施等監視攝影機等裝置，並經國土測繪中心檢查後，順利取得本案機密等級作業影像。本會設置機密作業室之相關門禁與監視設備如圖 2-3-1 所示，相關紀錄如圖 2-3-2 所示。



圖 2-3-1、設置機密作業室之相關門禁與監視設備

內政部國土測繪中心機密等級影像及成果資料使用紀錄表 (110 年 9 月)

使用單位：中華民國航空測量及遙感探測學會 頁次：4

| 序號 | 數量(幅或片) | 1/5000 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 | 58 幅 | 三維道路模型機密等級資料 (94182022、94182031、94182032、 94182035、94192034、96233068、96233083、 94182051、94182052、94182054、94182063、 94182064、94182065、94182066、94184028、 94181095、94182007、95223079、95222006、 97224002、97224011、97224012、95222032、 95222083、95221049、95221067、95221068、 95221077、96224017、96224027、96224028、 96224050、96224081、96221010、96221020、 96221031、96221041、96233059、96232052、 96232051、97233058、97233059、97233067、 97233068、97233073、97233074、97233075、 97233083、97233050、97233061、97233071、 97233081、97233092、97233093、97232041、 97224001、97233072、97233082) | 三維道路模型變動清冊 | 翁慧萍 | 110.9.27 | 110.9.27 | |

| 項次 | 時間 | 站號 | 號碼 | 名稱 | 部門1 | 部門2 | 工號 | 功能描述 | 詳加說明 |
|------|----------|-----|------|----|--------|---------|----|------------|-------------|
| 0001 | 12:29:46 | 001 | 0002 | | Dep_00 | Dep2_00 | | (M11)正常進出 | 65128:10150 |
| 0002 | 12:48:54 | 001 | | | | | | (M16)以按鈕開門 | |
| 0003 | 13:56:27 | 001 | 0002 | | Dep_00 | Dep2_00 | | (M11)正常進出 | 65128:10150 |
| 0004 | 14:36:39 | 001 | 0002 | | Dep_00 | Dep2_00 | | (M11)正常進出 | 65128:10150 |
| 0005 | 15:43:39 | 001 | | | | | | (M16)以按鈕開門 | |
| 0006 | 16:07:47 | 001 | | | | | | (M16)以按鈕開門 | |
| 0007 | 16:51:32 | 001 | | | | | | (M16)以按鈕開門 | |
| 0008 | 17:02:42 | 001 | 0002 | | Dep_00 | Dep2_00 | | (M11)正常進出 | 65128:10150 |

圖 2-3-2、門禁管制進出資料及機密資料使用紀錄

肆、進度管控

一、審查三維道路模型廠商繳交作業計畫，審查內容如作業時程規劃、進度管控

方式之合理性、採用作業方式等。

二、督導及確認三維道路模型作業廠商工作進度、審查三維道路模型作業廠商每個月繳交之進度報告，並將督導記錄整理成監審工作月報後送繳國土測繪中心及三維道路模型作業廠商。

三、作業期間內得視需要與機關及建置案廠商召開工作會議，並彙整進度報告資料及相關協調事項等，製作工作會議書面紀錄。歷次工作會議紀錄如光碟片「附件 1」。

表 2-4-1、工作會議辦理情形

| 次別 | 工作會議 | | 會議紀錄 | |
|----|-----------|---------------------|-----------|--------------------|
| | 召開日期 | 會議地點 | 提送日期 | 提送文號 |
| 1 | 110.6.17 | 線上視訊軟體辦理 | 110.7.1 | 航測會字第 1100000316 號 |
| 2 | 110.7.28 | 線上視訊軟體辦理 | 110.8.13 | 航測會字第 1100000395 號 |
| 3 | 110.9.15 | 國土測繪中心 | 110.10.7 | 航測會字第 1100000500 號 |
| 4 | 110.11.1 | 國土測繪中心 (專家學者座談會) | 110.11.22 | 航測會字第 1100000574 號 |
| 5 | 110.11.29 | 國土測繪中心 | 110.12.17 | 航測會字第 1100000634 號 |



圖 2-4-1、歷次工作會議實況

四、三維道路模型作業廠商作業進度落後時，應確實督促檢討並協助三維道路模

型作業廠商尋找原因及改進辦法，必要時要求三維道路模型作業廠商提出趕工計畫及考核執行，以上工作均應副知國土測繪中心並列為工作會議討論事項追蹤辦理。

表 2-4-2、第 1 作業區成果繳交之監審廠商審查回覆函文

| 提送日期 | 提送文號 | 項目 |
|-----------|--------------------|------------------|
| 110.04.19 | 航測會字第 1100000183 號 | 三維道路工作計畫書審查意見-中興 |
| 110.08.27 | 航測會字第 1100000410 號 | 第 2 階段合格-中興 |
| 110.10.07 | 航測會字第 1100000499 號 | 第 3 階段合格-中興 |
| 110.11.05 | 航測會字第 1100000551 號 | 第 4-1 階段合格-中興 |
| 110.12.06 | 航測會字第 1100000600 號 | 第 4-2 階段合格-中興 |

表 2-4-3、第 2 作業區成果繳交之監審廠商審查回覆函文

| 提送日期 | 提送文號 | 項目 |
|-----------|--------------------|------------------|
| 110.04.19 | 航測會字第 1100000179 號 | 三維道路工作計畫書審查意見-世曦 |
| 110.09.02 | 航測會字第 1100000420 號 | 第 2 階段合格-世曦 |
| 110.10.12 | 航測會字第 1100000505 號 | 第 3 階段合格-世曦 |
| 110.11.11 | 航測會字第 1100000560 號 | 第 4-1 階段合格-世曦 |
| 110.12.10 | 航測會字第 1100000614 號 | 第 4-2 階段合格-世曦 |

第三章、監審工作執行方法及辦理情形

壹、監審作業程序及方法

本會之監審作業係依據本服務建議徵求書之相關作業規範辦理，延續一貫品質保證(Quality Assurance，以下簡稱 QA)及品質管理(Quality Control，以下簡稱 QC)並重之特色。

QA 是運用統計分析的方法，找出影響品質的因素，重點在於產製過程的管制及品質改善，以保障成果的正確率。而 QC 則是運用檢驗人員與抽樣檢驗的方法做最後的把關，將可能發生錯誤的資料找出來，並期望交付到國土測繪中心的成果均能符合規範。整個監審作業之三維道路作業廠商作業及進度控管、成果檢核作業中，QA、QC 兩大品管程序，應互相配合不可偏廢。

本會歷經多年監審經驗累積，並適度調整設計 QA、QC 兩大品管程序，以期能有效掌握三維道路作業廠商作業品質及進度。

依目前測繪圖資之作業要求，對成果 QA 及 QC 控管，已有基本的說明及規定，但本會將由被動的查核圖資，進一步的主動控管及協助三維道路作業廠商建立更完善的內部品管作業機制，並藉工作會議協調討論、決議至追蹤作業情形。品保作業方法如下：

一、品質保證 (QA)

首先須於作業開始之前，請兩作業區繳交第 1 批成果 4 幅，需先經過初期查核，以確立未來批次成果的品質，也避免出現因流程、認知不同等原因導致的系統性錯誤。本年度為首次以監審方參與本案，故重點為確認兩作業區是否與本會監審標準有相同認知。在本年度的執行過程中，於兩作業區第 1 批 4 幅的成果查核後，進行開會討論，達成對品質、監審流程與門檻值有初步的共識。

二、品質管理 (QC)

在品質查驗標準與流程中，檢查標準依相關規定，而檢查辦法則採本會所規劃的品質管理程序，兼顧 QA 及 QC 之管理把關，最後並交付查核成果報告，執行方式如下：

(一) 頻繁與作業廠商交流討論

測繪工作的優劣往往取決於作業員對作業的要求是否了解及是否有執行能力，

故 110 年 4 月 21 日於國土測繪中心邀集甲、乙、丙三方針對「路口切分（含平交道）」、「高程擬合（含立體交叉道路處理方式）」及「成果自我檢查」等議題進行作業細節探討，並由本學會說明目前規劃之「成果檢查流程」及各流程的「備檢資料」，以及「需要作業廠商配合事項」。後續除每月工作會議外，本學會亦將積極以電話或郵件聯繫加強溝通。

由於本年度建置計畫為首次有第 2 個作業廠商及監審廠商加入參與，相關作業細節與原則之一致性需透過前期密集的溝通討論與聯繫來歸納整理並凝聚作業共識，待最終確認一套大家認可的一致作法後據以施行，並經由本案規劃之 2 家建置案廠商應於 110 年 5 月 14 日前各完成 4 幅成果，提供本學會辦理初期查核，俾確保成果一致性。藉由 2 個作業區各 4 幅之初期查核成果，確認作業廠商對於本案成果之作業認知是否明確與作業程序是否完備，必要時將協助作業廠商進行教育訓練，針對作業細節進行再次充分溝通討論與確認。作業廠商後續新加入的作業人員，則由作業廠商自行負責訓練，並保證其作業方式與精度符合本案成果需求。

(二) 於各作業程序中設計檢核機制

測繪工作流程環環相扣，相互連貫的，如控制測量的成果好壞會直接影響到空三成果的精度和可靠度，進而影響立體測繪等。故於各作業程序適當加入檢核點有助於及早發現缺失及早改正，避免錯誤累積。本學會依據作業廠商之作業流程，於作業過程中加入檢核機制，在生產過程中，主動就其各項工作人組的期初、及期中進行查核，而不是只在階段完工時一次檢核，且查核重點在於產製過程的管制及品質，以保障成果的正確率。

(三) 分批提送分批查核

於工作前期，即要求就參與作業員繳交初期完成之部分成果，以盡可能全面檢視的方法確認該作業員及作業流程可達成果品質要求，且無作業上邏輯、認知之問題，避免全面性廣泛之錯誤發生。因此，初期第一批繳交的資料數量不必多，

但是繳交時間要盡量提早，才能儘早確認作業廠商之作業人員確實了解作業方法，確保產製出合格的圖資。本案中初期於 110 年 5 月 14 日針對 2 家作業廠商完成之 4 幅成果進行確認，除最終成果外，並要求作業廠商提供作業過程中的階段性成果，以確認各項作業程序符合規範需求。在確認作業廠商具備量產能力後，作業廠商始得量產，後續並以分批提送成果的方式繳交成果。分批提送除了有利於掌握作業期程外，更可及早發現問題並解決，確實掌握各別作業員的工作狀況。

(四) 最終成果檢核

各階段成果完成查核後，由於資料為分批提送，為避免分批所提送資料彼此間無法接合，作業廠商應將圖幅接邊或局部地物更新接邊等作業事先規劃妥善。圖幅接邊處理原則需依循歷年工作會議紀錄決議辦理，如圖幅接邊為製圖誤差之合理範圍則以順接為原則；如遇有因使用不同年度之影像造成不一致之情形，則需表列提供備查。本年度執行期間本學會對成果接邊進行加強檢核，確保各階段繳交成果接邊一致。

三、協助建立內部稽核制度

本會由近幾年執行本會所設計之品保方案落實於監審作業，深感雖已大幅提昇圖資品質，卻困於常常無法有效掌控工作時程之困境。而隨著地理資訊應用層面加深加廣，使用者對圖資更新頻率的要求提高，更新速度儼然已成為評價圖資優劣之重要項目，如不能如期完成，則完成的圖資已成過時資訊，不免遭受批評。

為達「如期」之目的，本會於歷年監審作業中，無不設法改進檢核工具、設計檢核方式及加派人手等等，即是為了能及時完成查核，即時更新圖資之查核。

因時程控管之主導權取決於三維道路作業廠商，僅由三維道路作業廠商是否如期送件審查窺知作業之執行情況，而送件後審查完成後才得知成果品質是否如契約規定，如未達要求，則經修訂再審查，中間往覆查核的時間、人力及成本將難以預料。

另一方面思考，而經反覆檢核不斷修訂的圖資和一次檢核就合格的圖資，兩者間品質優劣如何評斷呢？僅能評斷的是一次檢核通過的成果其掌控時程及成本的能力優於反覆修訂的成果。多檢核對提升時程或品質的幫助顯然有限，但一次檢核就通過的成果，若未確實執行品管計畫是否就真的表示品質無虞呢？若能確定所有作業原則及品保計畫確實執行，則能預先排除成果未符合要求的可能性，進而避免重做、修訂的結果。

故本會由歷年作業之經驗檢討改進，改變過去監審廠商居於被動的情形，於品管作業中規劃「協助建立內部稽核制度」之項目，冀能在現已實施且確認能有效掌握成果品質的品保計畫中，再進一步提升作業時程管控之能力。

而如期如質首要在於落實完善的作業計畫，而作業計畫皆是由具專業背景且都有相當經驗三維道路作業廠商擬定，且經國土測繪中心、三維道路監審廠商審查同意後辦理，故作業計畫多已可行且完善，故關鍵在於「執行」，如何得知執行的情形和狀況，在於作業員的執行能力、作業記錄和自我檢核紀錄，因此本會針對這三項目進行督導及檢查，並協助三維道路作業廠商建立稽核制度，即是確保能落實完善作業計畫的手段。

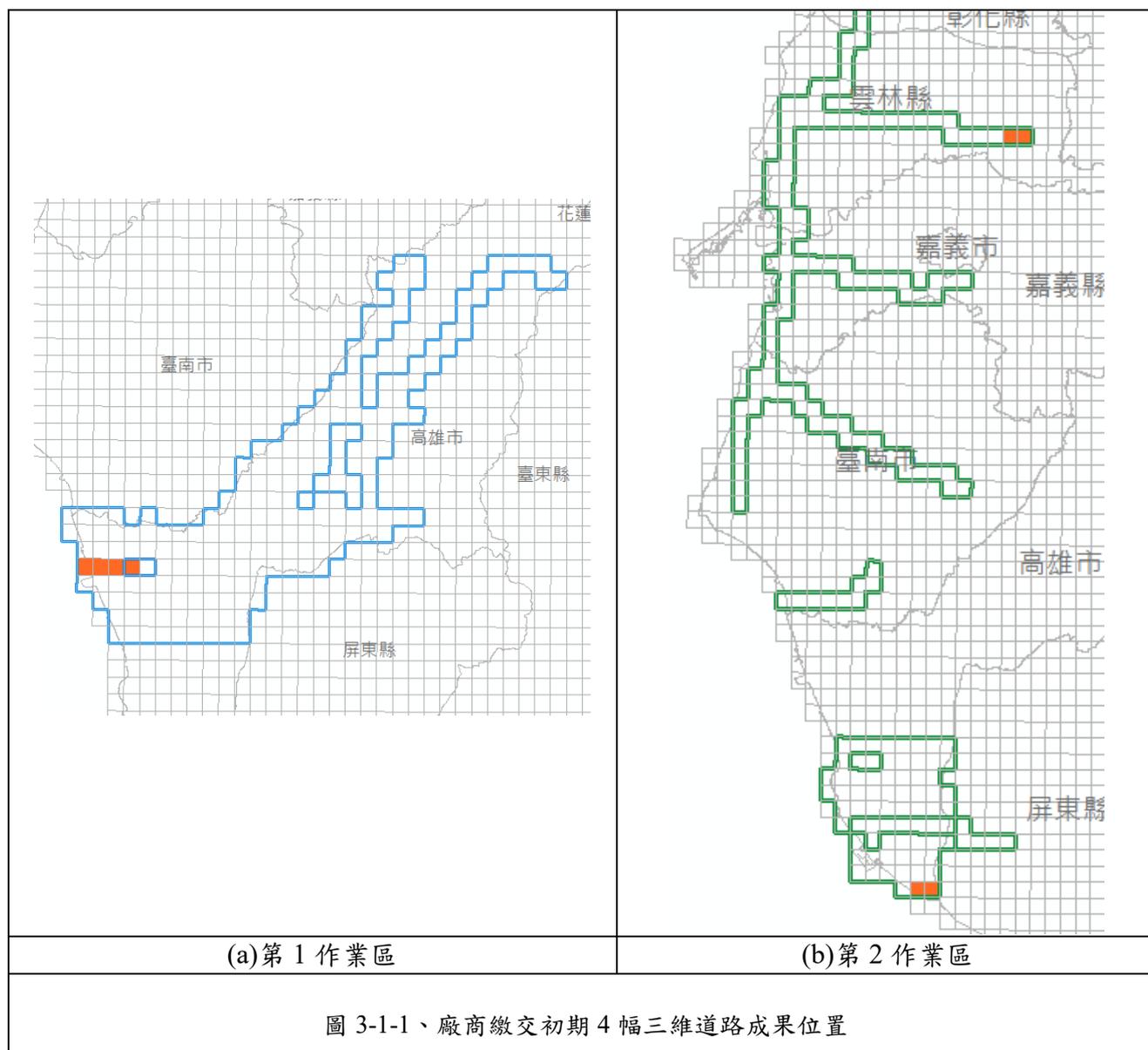
(一)初期查核

關於本案之初期查核主要針對兩作業區成果一致性、成果品質認知的一致性做討論與檢視，例如道路平滑度查核依據、路口切分處等，初期尚未達成共識的項目，可藉由在初期查核後開會討論得到共識。

廠商依據規格書附件 1-3 辦理相關檢查作業，2 家建置案廠商應於 110 年 5 月 14 日前各完成 4 幅成果，提供廠商辦理初期查核，其繳交圖號如表 3-1-1 查核圖幅分布情形如圖 3-1-1。

表 3-1-1、廠商繳交初期 4 幅三維道路成果繳交圖號

| 初期 4 幅三維道路成果 | | |
|--------------|----------------|----------------|
| 序號 | 第 1 作業區 | 第 2 作業區 |
| 1 | 94181061(快速道路) | 94171006(高雄市) |
| 2 | 94184068(高雄市) | 94171007(高雄市) |
| 3 | 94184069(高雄市) | 95203032(快速道路) |
| 4 | 94184070(快速道路) | 95203033(快速道路) |



兩作業區期初查核情形錯誤範例如圖 3-1-2，相關錯誤及兩作業區不一致的地方，在工作會議中討論後改善。

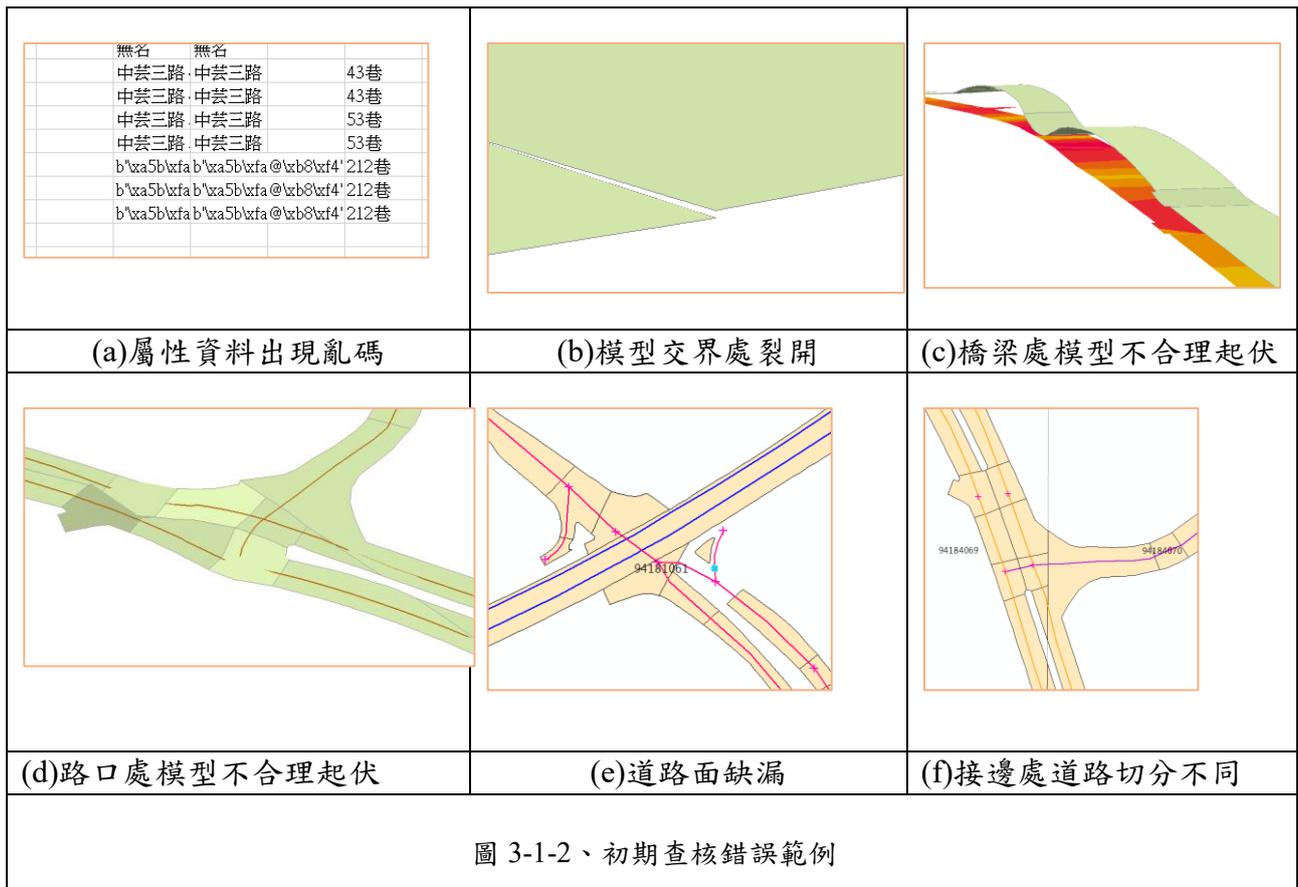


圖 3-1-2、初期查核錯誤範例

(二)抽查自我檢核紀錄

為確保品管計畫確實落實，本學會要求作業廠商繳交成果時，需一併提送成果清單及自我檢核紀錄，檢核記錄形式不拘，可為圖檔、表格等，每次成果送審時，應連帶繳交自我檢核紀錄，應繳交資料如表 3-1-2 所示，其目的為得知作業廠商是否確實執行品管計畫，並由檢核紀錄表之紀錄情形及真實性，瞭解品管計畫實施情形，進而督促作業廠商執行內部品管計畫。進行成果檢核作業時，首先確認作業廠商是否備齊上述資料，清點無誤後，再進行下一檢核步驟。

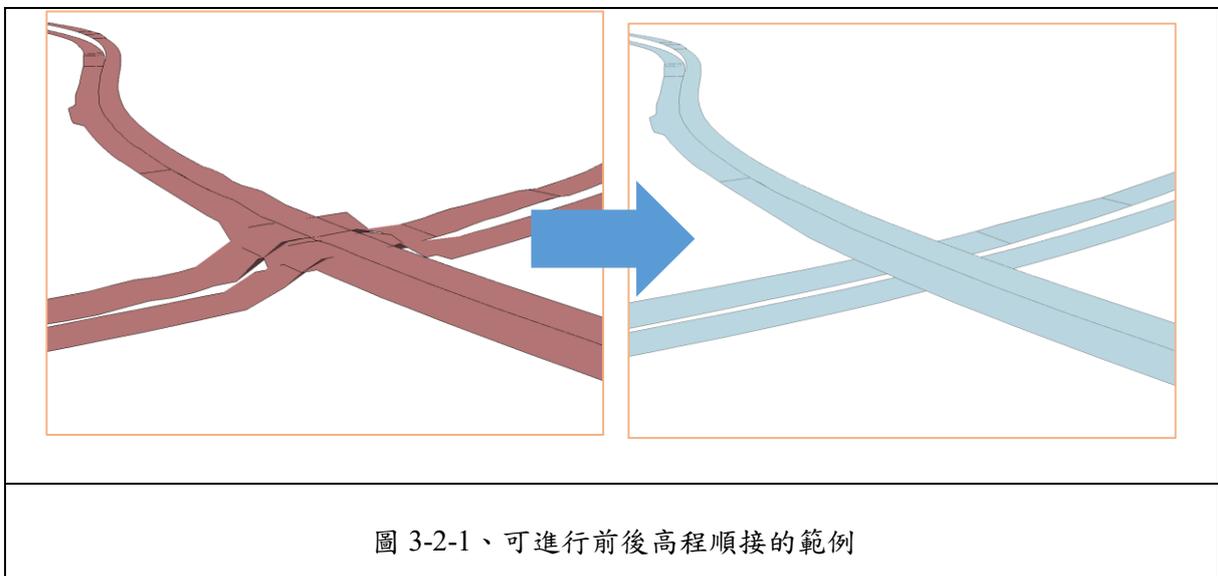
表 3-1-2、每批次成果應繳交資料

| 項目 | 內容 | 目的 |
|-------------|--------------------------------|---------------------------|
| 1.成果清單 | 繳交數量及版本日期。 | 協助作業廠商及監審廠商雙方清點檔案數量，避免爭議。 |
| 2.作業人員名單或代碼 | 各圖幅負責之作業人員名單或代碼，並附有作業人員聯絡資訊為佳。 | 針對依作業人員作業慣性查核，以達事半功倍之效果。 |
| 3.自我檢核檔案或表格 | 作業過程中之自我檢核檔案或表格，需註明作業人員及檢核人員。 | 為掌握作業廠商是否確實執行品管計畫。 |

貳、篩選須提供竣工圖資或實測高程資料之路段清冊

一、執行方式

由於隧道、地下道及受遮蔽區域是 DEM/DSM 均無法提供高程參考資料之區域，另因 DEM/DSM 的更新頻率與臺灣通用電子地圖不同，兩資料年份不同就可能發生高程平面兩資料地物發生異動而不符合的情況。不符路段之後續處理方式，較短路段採前後順接方式處理，如圖 3-2-1，其餘則規劃由國土測繪中心協調取得相關資料，例如(1) 取得測繪車實際測繪成果、(2)向相關機關洽取竣工圖資、(3) 協調臺灣通用電子地圖測製廠商以立測方式提供 3D 道路中線等。



高程平面不符路段之篩選方式如下：

1、隧道、地下道及受遮蔽區域：

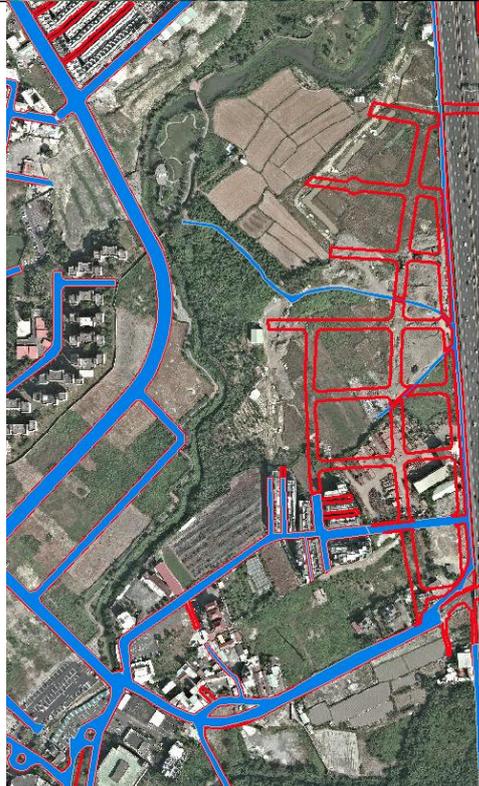
篩選出臺灣通用電子地圖 ROAD 圖層中的欄位 [ROADSTRUCT](道路結構碼)為隧道、地下道及[DEFINITION](來源定義碼)為受遮蔽區域之道路，且確認不適合用前後路段高程資訊直接進行高程擬合者。

2、因 DEM/DSM 與平面資料年份不符合之路段

由於 DEM/DSM 的更新頻率與臺灣通用電子地圖不同，兩資料年份不同就可能有高程平面不符合的情況，臺灣通用電子地圖[MDATE]欄位僅屬性變化的時候仍會更新，單純使用[MDATE]欄位比對的方式找出目標路段容易誤判。

故使用最新年度臺灣通用電子地圖與 DEM/DSM 該產製年度的舊版臺灣通用電子地圖進行道路面的幾何比較，對道路面相關異動之處標註為可能變動範圍，作為初步篩選出有疑慮的區域，再以光達正射影像與臺灣通用電子地圖做向量套合比對，人工檢視篩選後標記為確認異動區域，如表 3-2-1。

表 3-2-1、高程資料不符之路段清冊篩選方式

| 篩選方式 | 篩選成果範例 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1) 利用道路結構碼篩選出目標道路</p> |  |
| <p>(2) 因 DEM/DSM 與平面資料年份不符合之路段</p> <p>DEM/DSM 來源光達正射影像</p> <p>■ DEM/DSM 光達年度臺灣通用電子地圖道路面</p> <p>□ 新版臺灣通用電子地圖道路</p> |  |

二、本年度執行狀況

本會於 110 年 5 月 20 日取得新舊版臺灣通用電子地圖、光達正射影像等資料並於 110 年 6 月 24 日以電子檔方式提送相關成果予國土測繪中心。

表 3-2-2、道路高程平面資料不符之路段清冊篩選成果

| 類型 | 時間差異變動 | 隧道、地下道 |
|-------------------------------|--------|--------|
| 高雄市 1W、1U、2W、2U、3W、3U 及 RD | 70 處 | 18 處 |
| 全台快速道路 1E 及 RE(台中除外) | 18 處 | 22 處 |

關於不符路段後續處理方式，較短路段採前後順接方式等處理，其餘已由國土測繪中心協調相關資料取得，例如(1) 取得測繪車實際測繪成果、(2)向相關機關洽取竣工圖資、(3) 協調臺灣通用電子地圖測製廠商以立測方式提供 3D 道路中線等。

參、三維道路模型品質查核方式與流程

三維道路模型品質查核方法隨產製流程設計，流程圖如圖 3-3-1，查核內容各項總覽如表 3-3-1，其中道路面切分查核可於產製流程中先行檢查，以避免系統性錯誤影響後續成果。三維道路模型成果產出後，主要進行兩大方向的查核，模型資料正確性與完整性查核及模型幾何品質查核，查核方式則依據自動化程度採取全面查核與抽樣查核之策略，各項查核工作項目、查核數量與通過標準，詳述如下。

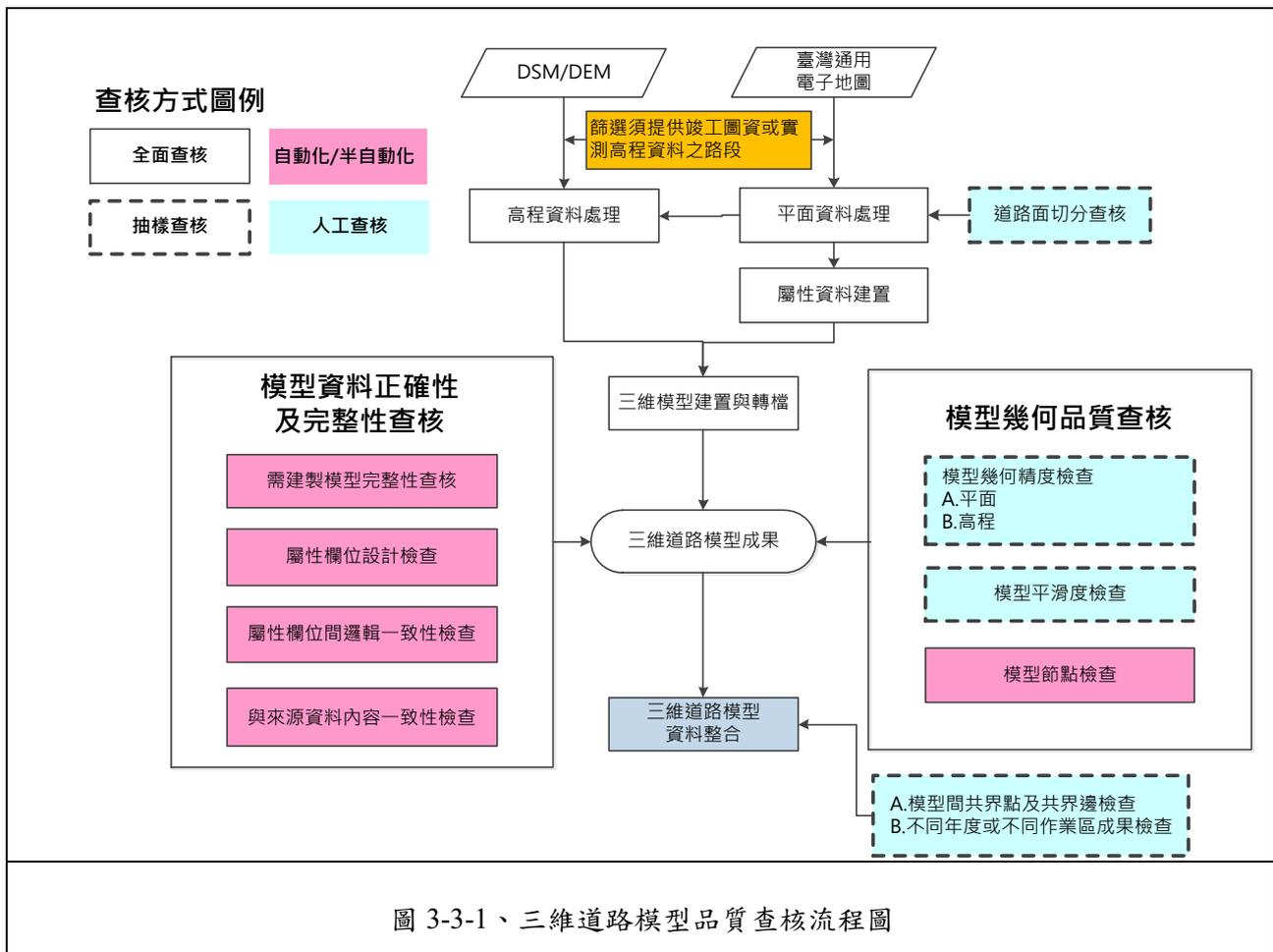


表 3-3-1、三維道路模型更新維護檢查分項表

| 查核內容 | 應檢具資料 | 查核方式 | 查核比率 | 通過標準 | 分項檢查負責人 |
|--------------|--------------------|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 道路面切分查核 | 平面資料處理後的 2D SHP 圖檔 | 人工檢視+程式輔助 | 抽樣 10% 圖幅 | 大於 90%之路口數 | 劉奕苓 |
| 需建置模型完整性 | 三維道路模型成果 | 全面自動化 | 全數檢查 | 須全數合格 | 謝宜佑 |
| 三維道路模型屬性檢查 | 模型成果+屬性 CSV 檔 | 全面自動化 | 全數檢查 | 須全數合格 | 李涵 |
| 三維道路模型幾何精度檢查 | 三維道路模型成果 | 人工檢視+程式輔助 | 抽樣 10% 圖幅 每圖幅至少抽驗 5 點 總抽驗數至少各 50 點 | 全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。 | 張子展 |

| 查核內容 | 應檢具資料 | 查核方式 | 查核比率 | 通過標準 | 分項檢查負責人 |
|-------------|----------|-----------|-----------|------------|---------|
| 三維道路模型平滑度檢查 | 三維道路模型成果 | 人工檢視+程式輔助 | 抽樣 10% 圖幅 | 大於 90%之模型數 | 翁慧萍 |
| 三維道路模型節點檢查 | 三維道路模型成果 | 全面自動化 | 全數檢查 | 須全數合格 | 翁慧萍 |

※ 上述各項查核成果均需經計畫主持人-陳昱芸 進行最終確認。

本案依據各項檢核作業所需之專業素養，積極培訓同仁之各項檢核作業能力，並遵循性別工作平等法保障性別工作權之平等，提供友善職場環境，規劃同仁們均朝向全方位圖資檢核專業人員發展，並可視各專案作業期程彈性調配進行本學會目前承接之任何一項圖資監審工作。本監審案執行過程中，除上述各項目檢查負責人共 6 人，另有 3 作業人員參與本案查核工作，故本案參與人員總數為 9 人，其中性別比例如表 3-2-2 所示。

表 3-3-2、本會履約本案所僱用之人員性別比例

| 總人數 | 性別 | | 性別比 |
|-----|----|---|-------|
| 9 | 男 | 3 | 33.3% |
| | 女 | 6 | 66.7% |

肆、成果抽樣數量、分批提送時程及查核情形

本案之查核項目包含：(1)道路面切分檢查(2)需建置模型完整性 (3)三維道路模型屬性檢查(4)三維道路模型幾何精度檢查(5)三維道路模型中線平滑度檢查(6)三維道路模型平滑度檢查(7)三維道路模型接邊位相檢查。

其中服務建議徵求書中「三維道路模型資料及三維道路模型整合成果檢查方式」相關規定，主要檢查工作項目有：1.模型數量檢查；2.幾何檢查；3.屬性檢查，其中模型數量檢查部分，考量作業廠商之實際作業流程，改以需建置模型完整性進行調整，以更符合本項檢查的作業目的。另外新增設計：道路面切分查核、道路中線連續平滑度檢查、模型平滑度檢查、模型節點檢查等查核項目。項目(5)三維道路模型中線平滑度檢查在本年度第 2 階段的執行後，考慮其效益不納入

草案與未來查核項目，詳細情形參考伍、五三維道路模型中線平滑度檢查。

三維道路模型之各項檢核工作項目、樣本、提送數量、應抽數量、實抽數量表列如表 3-4-1~表 3-4-3 作業廠商成果分批提送及監審廠商查核回覆時程表列如表 3-4-5~表 3-4-12 檢核內容、方法及品質要求如後所述。

表 3-4-1、三維道路模型第 2 階段各項工作提送及查核數量

| 項次 | 工作項目 | | 樣本 | 抽驗比例 | 第 1 作業區 本會查核： 高雄市區道路繳交：41F 快速道路繳交：45F | | | 第 2 作業區 本會查核： 高雄市區道路繳交：24F 快速道路繳交：81F | | |
|----|------------------------|------|----|------|------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------|------|------|
| | | | | | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 |
| 1 | 道路面切分 查核 | 高雄市 | 圖幅 | 100% | 41F | 41F | 41F | 24F | 24F | 24F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 100% | 45F | 45F | 45F | 81F | 81F | 81F |
| 2 | 需建置模型 完整性 | 高雄市 | 圖幅 | 100% | 41F | 41F | 41F | 24F | 24F | 24F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 100% | 45F | 45F | 45F | 81F | 81F | 81F |
| 3 | 三維道路模 型屬性檢查 | 高雄市 | 圖幅 | 10% | 41F | 5F | 5F | 24F | 5F | 5F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 10% | 45F | 5F | 5F | 81F | 9F | 9F |
| 4 | 三維道路模 型幾何精度 檢查 | 高雄市 | 圖幅 | 10% | 41F | 5F | 5F | 24F | 3F | 3F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 10% | 45F | 5F | 5F | 81F | 9F | 9F |
| 5 | 三維道路模 型中線平滑 度檢查* | 高雄市 | 圖幅 | 100% | 41F | 41F | 41F | 24F | 24F | 24F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 100% | 45F | 45F | 45F | 81F | 81F | 81F |
| 6 | 三維道路模 型平滑度檢 查 | 高雄市 | 圖幅 | 100% | 41F | 41F | 41F | 24F | 24F | 24F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 100% | 45F | 45F | 45F | 81F | 81F | 81F |
| 7 | 三維道路模 型接邊位相 檢查 | 高雄市 | 圖幅 | 100% | 41F | 41F | 41F | 24F | 24F | 24F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 100% | 45F | 45F | 45F | 81F | 81F | 81F |

備註：道路中線連續平滑度檢查在後續的工作會議討論認為其查核效益不彰，且與乙方建置流程有衝突，故僅第 2 階段包含此項目，詳細情形如章節伍、五所述

表 3-4-2、三維道路模型第 3 階段各項工作提送及查核數量

| 項次 | 工作項目 | | 樣本 | 抽驗比例 | 第 1 作業區 本會查核： 高雄市區道路繳交：148F 快速道路繳交：41F | | | 第 2 作業區 本會查核： 高雄市區道路繳交：25F 快速道路繳交：80F | | |
|----|----------------------|------|----|------|-------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------|------|------|
| | | | | | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 |
| 1 | 道路面切分 查核 | 高雄市 | 圖幅 | 10% | 148F | 15F | 15F | 25F | 3F | 5F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 10% | 41F | 5F | 8F | 80F | 8F | 9F |
| 2 | 需建置模型 完整性 | 高雄市 | 圖幅 | 100% | 148F | 148F | 148F | 25F | 25F | 25F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 100% | 41F | 41F | 41F | 80F | 80F | 80F |
| 3 | 三維道路模 型屬性檢查 | 高雄市 | 圖幅 | 10% | 148F | 15F | 15F | 25F | 5F | 5F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 10% | 41F | 9F | 9F | 80F | 9F | 9F |
| 4 | 三維道路 模型幾何 精度檢查 | 高雄市 | 圖幅 | 10% | 148F | 15F | 15F | 25F | 5F | 5F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 10% | 41F | 5F | 5F | 80F | 9F | 9F |
| 5 | 三維道路模 型平滑度檢 查 | 高雄市 | 圖幅 | 10% | 148F | 15F | 15F | 25F | 3F | 5F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 10% | 41F | 5F | 8F | 80F | 8F | 9F |
| 6 | 三維道路模 型接邊位相 檢查 | 高雄市 | 圖幅 | 100% | 148F | 148F | 148F | 25F | 25F | 25F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 100% | 41F | 41F | 41F | 80F | 80F | 80F |

表 3-4-3、三維道路模型第 4-1 階段各項工作提送及查核數量

| 項次 | 工作項目 | | 樣本 | 抽驗比例 | 第 1 作業區 本會查核： 高雄市區道路繳交：9F 快速道路繳交：75F | | | 第 2 作業區 本會查核： 高雄市區道路繳交：22F 快速道路繳交：無 | | |
|----|----------------------|------|----|------|-----------------------------------------------|------|------|----------------------------------------------|------|------|
| | | | | | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 |
| 1 | 道路面切分 查核 | 高雄市 | 圖幅 | 10% | 9F | 1F | 5F | 22F | 3F | 4F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 10% | 75F | 8F | 10F | -- | -- | -- |
| 2 | 需建置模型 完整性 | 高雄市 | 圖幅 | 100% | 9F | 9F | 9F | 22F | 22F | 22F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 100% | 75F | 75F | 75F | -- | -- | -- |
| 3 | 三維道路模 型屬性檢查 | 高雄市 | 圖幅 | 100% | 9F | 9F | 9F | 22F | 22F | 22F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 100% | 75F | 75F | 75F | -- | -- | -- |
| 4 | 三維道路 模型幾何 精度檢查 | 高雄市 | 圖幅 | 10% | 75F | 8F | 8F | 443(22F) | 4F | 4F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 10% | 9F | 2F | 2F | -- | -- | -- |
| 5 | 三維道路模 型平滑度檢 查 | 高雄市 | 圖幅 | 10% | 9F | 1F | 4F | 25F | 3F | 5F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 10% | 75F | 8F | 12F | -- | -- | -- |
| 6 | 三維道路模 型接邊位相 檢查 | 高雄市 | 圖幅 | 100% | 9F | 1F | 5F | 22F | 22F | 22F |
| | | 快速道路 | 圖幅 | 100% | 75F | 8F | 10F | -- | -- | -- |

表 3-4-4、三維道路模型第 4-2 階段各項工作提送及查核數

| 項次 | 工作項目 | | 樣本 | 抽驗比例 | 第 1 作業區 本會查核： 與 108 年、109 年成果整合作業：26F 2 個作業區間成果整合作業：16F | | | 第 2 作業區 本會查核： 與 108 年、109 年成果整合作業：26F 2 個作業區間成果整合作業：16F | | |
|----|--------------|---------------------|----|------|------------------------------------------------------------------|------|------------|------------------------------------------------------------------|------|------------|
| | | | | | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 |
| 1 | 道路面切分查核 | 與 108 年、109 年成果整合作業 | 圖幅 | 20 處 | 26F | 20 處 | 9F 79 處 | 21F | 3F | 4F |
| | | 2 個作業區間成果整合作業 | 圖幅 | 20 處 | 16F | 20 處 | 7F 81 處 | -- | -- | -- |
| 2 | 三維道路模型平滑度檢查 | 與 108 年、109 年成果整合作業 | 圖幅 | 20 處 | 26F | 20 處 | 9F 79 處 | 21F | 20 處 | 9F 49 處 |
| | | 2 個作業區間成果整合作業 | 圖幅 | 20 處 | 16F | 20 處 | 7F 81 處 | -- | -- | -- |
| 3 | 三維道路模型接邊位相檢查 | 與 108 年、109 年成果整合作業 | 圖幅 | 100% | 26F | 26F | 26F | 21F | 21F | 21F |
| | | 2 個作業區間成果整合作業 | 圖幅 | 100% | 16F | 16F | 16F | -- | -- | -- |

表 3-4-5、第 1 作業區第 2 階段各項工作成果交付與查核回覆

| 作業單位 | CHS 中興 | | |
|------------|---------------------------------------------------|------------------------------|--------------|
| 第 2 階段期限 | 5/14 優先 4F 110/8/28 | | |
| 應繳數量 | 至少繳交 30%模型長度成果 (本階段繳交：快速道路 45F、高雄市 41F，共計 86F) | | |
| 成果項目 | 繳交 | 成果說明 | 查核情形 |
| 優先 4F | 5/14 | 4 幅成果 | 5/25 查核回覆 |
| 2D 道路面切分成果 | 6/21 | 2-1_32F_2D 道路面切分成果 | 7/5、7/9 查核回覆 |
| | 6/23 | 2-2_32F_2D 道路面切分成果 | |
| | 7/12 | sec2_2D 道路面修訂查核 | 7/15 查核回覆 |
| | 7/16 | sec2_2D 道路面修訂查核 | 7/27 查核回覆 |
| | 7/22 | sec2 高雄市 9F | 8/16 查核回覆 |
| | 7/30 | sec2 快速道路_45F | 8/19 查核回覆 |
| | 8/10 | sec2 快速道路_45F 修正 | |
| 3D 道路中線 | 6/30 | Sec2-3DLine_16F | 7/27 查核回覆 |
| | 7/12 | Sec2-3DLine_15F | 8/9 查核回覆 |
| | 7/22 | Sec2-快速道路 45F Sec2-高雄市 9F | 8/16 查核回覆 |
| | 8/5 8/23 | Sec2-高雄市 41F | 8/24 查核回覆 |
| 3D 道路模型成果 | 8/5 | sec2 高雄市 41F | 8/11 查核回覆 |
| | 8/13 | sec2 快速道路 45F | 8/17 查核回覆 |
| | 8/19 | sec2 高雄市 41F_v2 | 8/23 查核回覆 |
| | 8/23 | Sec2-高雄市 41F_v3 | 8/24 查核回覆 |
| | 8/26 | Sec2-all 快速+高雄市共 86F | 8/27 查核回覆 |

表 3-4-6、第 2 作業區第 2 階段各項工作成果交付與查核回覆

| 作業單位 | CECI 世曦 | | |
|------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|
| 第 2 階段期限 | 5/14 優先 4F 原期限 110/8/28 因應疫情影響展延至 110/9/2 12 時 30 分 | | |
| 應繳數量 | 至少繳交 30%模型長度成果 (本階段繳交：快速道路 81F、高雄市 24F，共計 105F) | | |
| 成果項目 | 繳交 | 成果說明 | 查核情形 |
| 優先 4F | 5/12 | 4 幅成果 | 5/25 查核回覆 |
| 2D 道路面切分成果 | 7/6 | sec2-all 快速+高雄市共 105F | 7/7 查核回覆 |
| | 7/12 | sec2-all 快速+高雄市共 105F_v2 | 7/30 查核回覆 |
| | 8/6 | sec2-all 快速+高雄市共 105F_v3 | 8/20 查核回覆 |
| 3D 道路中線 | 7/15 | sec2-高雄市 24F | 7/30 查核回覆 |
| | 8/12 | sec2-all 快速+高雄市共 105F | 8/19 查核回覆 |
| 3D 道路模型成果 | 7/26 | sec2-高雄市 24F | 8/3 查核回覆 |
| | 8/16 | sec2-快速道路 81F | 8/23 查核回覆 |
| | 8/19 | sec2-快速道路 81F_v2 | |
| | 8/23 | sec2-高雄市 24F_v2 | 8/26 查核回覆 |
| | 8/31 | sec2-all 快速+高雄市共 105F | 9/1 確認無誤 |

表 3-4-7、第 1 作業區第 3 階段各項工作成果交付與查核回覆

| 作業單位 | CHS 中興 | | |
|------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 第 3 階段期限 | 110/10/7 | | |
| 應繳數量 | 繳交累計 70%模型長度成果 (快速道路 41F、高雄市 148F) | | |
| 成果項目 | 繳交 | 成果說明 | 查核情形 |
| 2D 道路面切分成果 | 8/30 | Sec3-高雄市 148F Sec3-快速道路 41F | 9/11 查核回覆系統性錯誤 9/14 查核回覆其他問題 |
| | 9/29 | Sec3-高雄市 148F 修訂回覆 | 10/4 查核回覆系統性錯誤 |
| | 10/5 | Sec3-all 修訂更新 v2 | 10/7 查核回覆 |

| | | | |
|----------------------|------|------------------|--------------------------------------------------------|
| 3D 道路中線/ 3D 道路模型成 | 9/16 | Sec3-快速道路 41F | 9/28 查核回覆 |
| | 9/27 | Sec3-高雄市 148F | 9/28 查核回覆系統性錯誤，需再重新提送！ |
| | 9/29 | Sec3-高雄市 148F 修訂 | 10/1 查核回覆 Sec3-all 屬性查核成果 10/5 查核回覆 Sec3-all 幾何查核成果 |
| | 10/5 | Sec3-all 修訂更新 v2 | 10/6、10/7 查核回覆 |
| | 10/7 | Sec3-all 修訂更新 v3 | 10/7 確認無誤 |

表 3-4-8、第 2 作業區第 3 階段各項工作成果交付與查核回覆

| 作業單位 | CECI 世曦 | | |
|-----------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| 第 3 階段期限 | 110/10/13 12:30 | | |
| 應繳數量 | 繳交累計 70%模型長度成果 (快速道路 80F、高雄市 25F) | | |
| 成果項目 | 繳交 | 成果說明 | 查核情形 |
| 2D 道路面 切分成果 | 8/23 | Sec3-快速道路 80F_v1 | 8/31 查核回覆檔名錯誤 |
| | 8/25 | Sec3-高雄市 25F_v1 | 9/11 查核回覆 |
| | 8/31 | Sec3-快速道路 80F_v2 | 9/11 查核回覆 |
| | 9/22 | Sec3-all 修訂更新 v2 | 10/5 查核回覆修訂未完全！ |
| 3D 道路中線/ 3D 道路模型成果 | 9/6 | Sec3-快速道路 80F | 9/17 查核回覆 |
| | 9/24 | Sec3-高雄市 25F | 10/5 查核回覆幾何查核成果 10/7 查核回覆屬性查核成果 |
| | 10/7 | Sec3-快速道路 80F_v2 | 10/12 查核回覆 |
| | 10/8 | Sec3-all 修訂更新 v2 | |
| | 10/12 | Sec3-all 修訂更新 v3 | 10/12 確認無誤 |

表 3-4-9、第 1 作業區第 4-1 階段各項工作成果交付與查核回覆

| 作業單位 | CHS 中興 | | |
|-----------------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|
| 第 4-1 階段期限 | 110/11/6 | | |
| 應繳數量 | 剩餘模型成果 (快速道路 75F、高雄市 9F) | | |
| 成果項目 | 繳交 | 成果說明 | 查核情形 |
| 2D 道路面切分成果 | 10/12 | Sec4-高雄市 9F | 10/15 查核回覆 |
| | 10/14 | Sec4-快速道路 75F | 10/26 查核回覆系統性錯誤，道路分層資訊錯亂 |
| 3D 道路中線/ 3D 道路模型成果 | 10/19 | Sec4-高雄市 9F | 10/29 查核回覆 |
| | 10/29 | Sec4-快速道路 75F | 11/2 查核回覆幾何問題 11/3 查核回覆屬性位相問題 |
| | 11/4 | Sec4-all 修訂回覆 | 11/4 查核回覆 |
| | 11/5 | Sec4-all 修訂回覆 | 11/5 確認無誤 |

表 3-4-10、第 1 作業區第 4-2 階段各項工作成果交付與查核回覆

| 作業單位 | CHS 中興 | | |
|------------|---------------------------|------------------|------------|
| 第 4-2 階段期限 | 110/12/6 | | |
| 繳交內容 | 1. 三維道路模型整合成果 2. 工作總報告 | | |
| 整合成果 | 11/18 | Sec4-2 整合成果 v1 | 11/26 查核回覆 |
| | 11/30 | Sec4-2 整合成果修訂_v2 | 12/2 查核回覆 |
| | 12/2 | Sec4-2 整合成果修訂_v3 | 12/2 查核回覆 |
| | 12/3 | Sec4-2 整合成果修訂_v4 | 12/3 確認無誤 |
| 工作總報告 | 11/19 | 工作總報告 | 12/2 查核回覆 |
| | 12/3 | 工作總報告修訂回覆 | 12/6 確認無誤 |

表 3-4-11、第 2 作業區第 4-1 階段各項工作成果交付與查核回覆

| 作業單位 | | CECI 世曦 | |
|---------------------------|-------|-----------------------|---------------------------|
| 第 4-1 階段 期限 | | 110/11/12 12:30 | |
| 應繳數量 | | 剩餘模型成果 (高雄市 22F) | |
| 成果 項目 | 繳交 | 成果說明 | 查核情形 |
| 2D 道路面 切分成果 | 10/4 | Sec4-高雄市 20F_v1 | 10/13 查核回覆系統性錯誤，路口不應跨越分隔島 |
| | 10/14 | Sec4-高雄市 20F_v2 | 10/15 查核回覆 |
| | 10/18 | Sec4-高雄市 20F_v3 | 10/29 查核回覆 |
| 3D 道路中線/ 3D 道路 模型成果 | 10/22 | Sec4-高雄市 20F_v1 | 10/29 查核回覆 |
| | 11/2 | Sec4-高雄市 20F_v2(修訂回覆) | 11/9 查核回覆 |
| | 11/10 | Sec4-高雄市 20F_v3(修訂回覆) | 11/11 確認無誤 |

表 3-4-12、第 2 作業區第 4-2 階段各項工作成果交付與查核回覆

| 作業單位 | | CECI 世曦 | |
|------------|-------|---------------------------|------------|
| 第 4-2 階段期限 | | 110/12/12 | |
| 繳交內容 | | 1. 三維道路模型整合成果 2. 工作總報告 | |
| 整合成果 | 11/18 | Sec4-2 整合成果 v1 | 11/26 查核回覆 |
| | 12/3 | Sec4-2 整合成果修訂_v2 | 12/7 查核回覆 |
| | 12/8 | Sec4-2 整合成果修訂_v3 | 12/9 查核回覆 |
| | 12/9 | Sec4-2 整合成果修訂_v4 | 12/10 確認無誤 |
| 工作總報告 | 11/19 | 工作總報告 | 12/8 查核回覆 |
| | 12/9 | 工作總報告修訂回覆 | 12/9 確認無誤 |

伍、檢核作業與品質管控

一、三維道路模型道路面切分檢查

道路面切分除針對基本的位相關係以及資料是否完整進行檢核外，還應考量道路連通平順、道路中線分布、切分形狀美觀及完整性等因素，依據路口切分原則針對切分二維道路面成果進行查核。

(一) 提送查核應檢具之資料：完成平面資料處理後的道路模型之二維 SHP 圖檔。

(二) 查核內容：檢查重點應為分割合理性，尤其匝道/交流道等不同高度又分層較複雜的道路結構、以及路口切分的合理性等。

(1) 道路分隔切分完整性：檢查不同道路結構的交界處是否進行切分。

(2) 路口切分完整性：檢查臺灣通用電子地圖圖層 RDNODE 欄位 [NODETYPE1] >2 對應處確實切分為主，確認路口相關各道路中線之交叉點，包含於該路口多邊形內，並檢查 SHP 成果中填入的[JUNCTION]屬性值是否正確。此項查核得以程式自動化方式進行比對，尤其針對圖幅接邊處需特別留意。

(3) 路口切分方式：以人工檢查路口多邊形形狀須符合規範中各樣態類型清冊的原則。

(4) 交通資訊基礎路段編碼：檢查是否依據交通資訊基礎路段編碼資料於省道快速公路及市區快速道路之里程數分段點進行道路面切分處理。

(三) 查核比率及通過標準：

各作業區每階段模型成果抽樣 10%圖幅進行查核，合格率應大於 90%之路口 ([JUNCTION]=1) 數。

(四) 查核方式說明：主要以人工方式進行相關檢查，並輔以程式自動化偵測 [JUNCTION]屬性錯誤處做為問題標記，再由人工進行最後問題確認。

(1) 道路分隔切分完整性

使用套疊圖層的方式檢查是否確實切分，其套疊圖資如下：

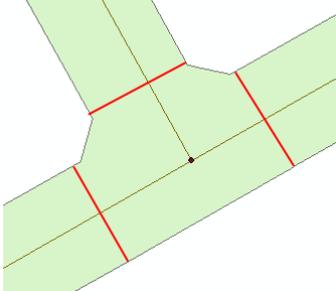
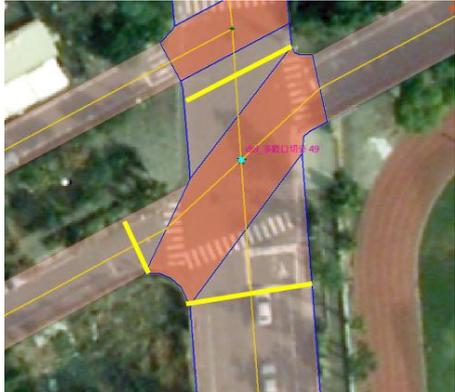
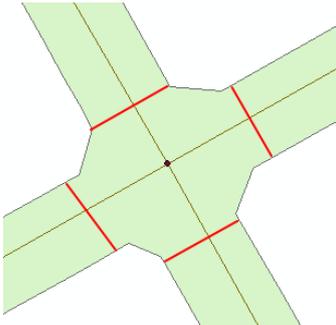
a.臺灣通用電子地圖圖層道路分隔線(ROADSP)。

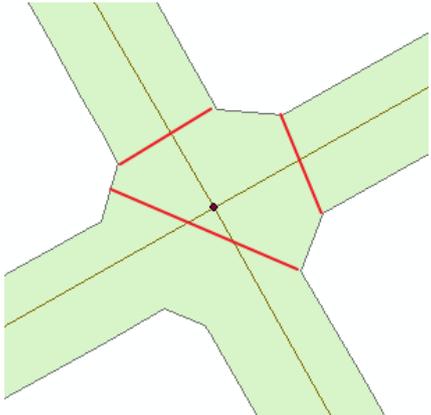
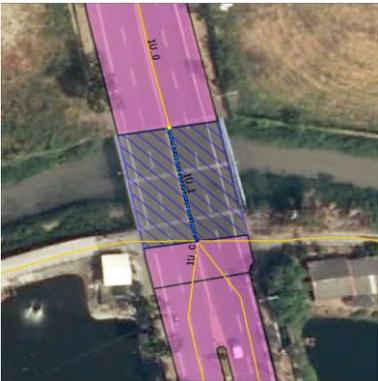
b. 臺灣通用電子地圖圖層道路中線 (ROAD) 中欄位道路結構碼 [ROADSTRUCT] 變換不同處。

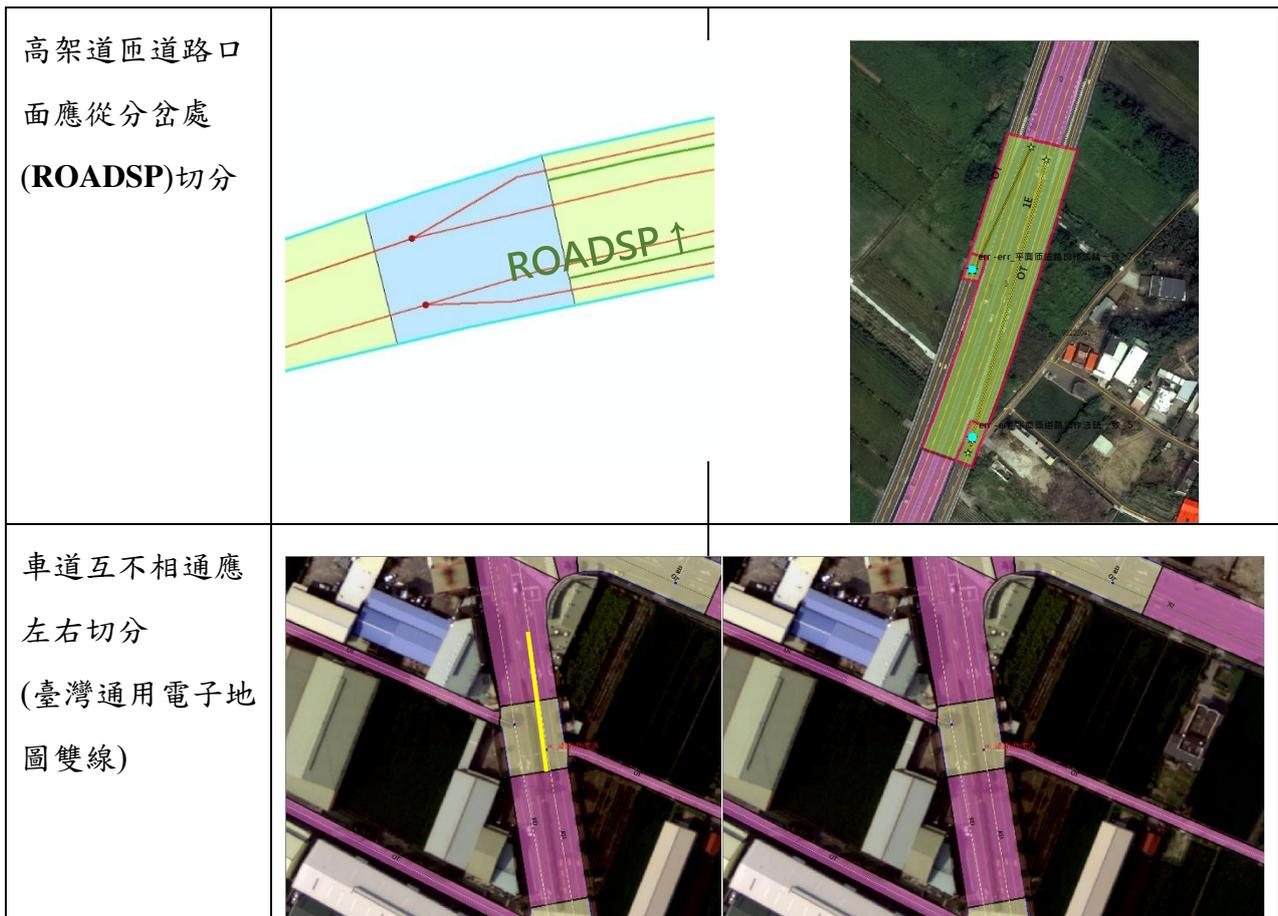
(2) 路口切分完整性：臺灣通用電子地圖圖層中道路節點 (RDNODE) 中紀錄交叉路的欄位 [NODETYPE1] 若等於 2，則為道路中線屬性變更；若大於 2，則為多叉路口。使用屬性篩選 [NODETYPE1] 之點位，套疊三維道路模型屬性切分處、路口應完整對應。另考慮成果資料，[JUNCTION] 欄位內容=1 的路口的三維道路模型內需至少包含一個節點。

(五) 常見錯誤範例：

表 3-5-1、路面切分檢查常見錯誤範例

| 切分原則 | OK | NG |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一般路口 建議與路邊線垂直 |  | 黃色：建議切分位置  |
| 同路口不過度切分 |  |  |

| | | |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| | |  |
| <p>路口太大，包含過多互不相通道路</p> | <p style="text-align: center;">黃色：建議切分位置</p>  | |
| <p>道路結構變化處若同時為路口，則以路口形式切分，節點應包含於路口內。</p> |  |  |



(六) 查核結果-第 1 作業區

其中第 2 階段為了解成果初期全面成果品質以及蒐集錯誤樣態，道路切分先採全面檢查方式進行，後續作業則依據查核內容與成果資料特性提出建議的查核方式與通過標準。

第 1 作業區之道路切分之查核結果、查核圖幅、統計數量如表 3-5-1-1 ~ 表 3-5-1-3、圖 3-5-1-1 ~ 圖 3-5-1-3、表 3-5-1-4 ~ 表 3-5-1-8 所示。

表 3-5-1-1、第 1 作業區第 2 階段道路切分查核檢查數量表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 查核結果 |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| 道路切分查核 | 高雄市 | 100% | 41F | 41F | 41F | 通過 |
| | 快速道路 | 100% | 45F | 45F | 45F | 通過 |

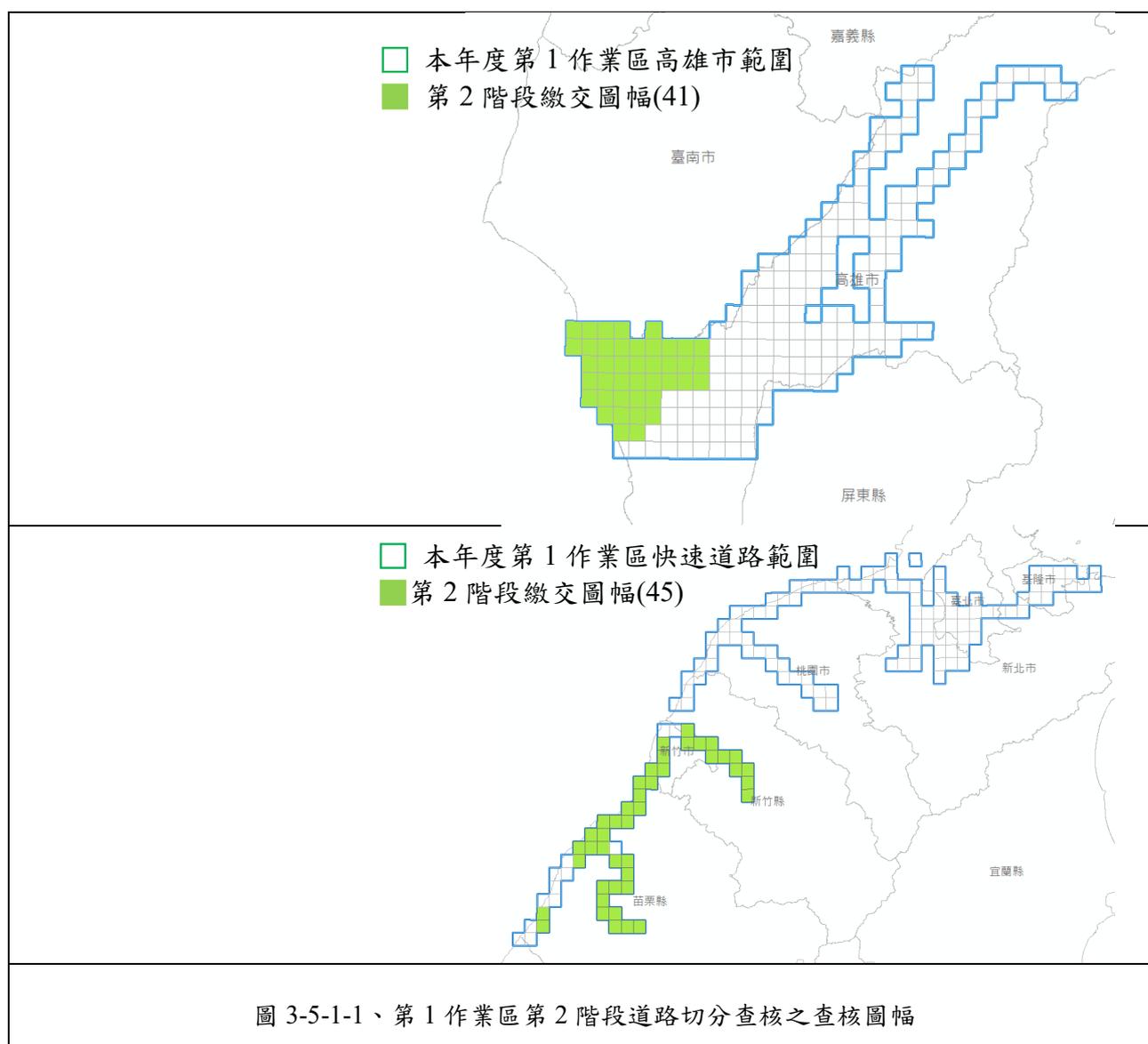
備註：相關查核錯誤之發生乃由於初期甲、乙、丙三方對於作業原則尚有許多待釐清的作業細節與認知上的出入，經由多次的溝通往返及乙方成果修訂與丙方複查確認已逐漸凝聚作業共識，並經工作會議深入討論後納入會議紀錄供後續作業遵循，相關錯誤問題並於最終成果提送甲方前確認修訂完畢。

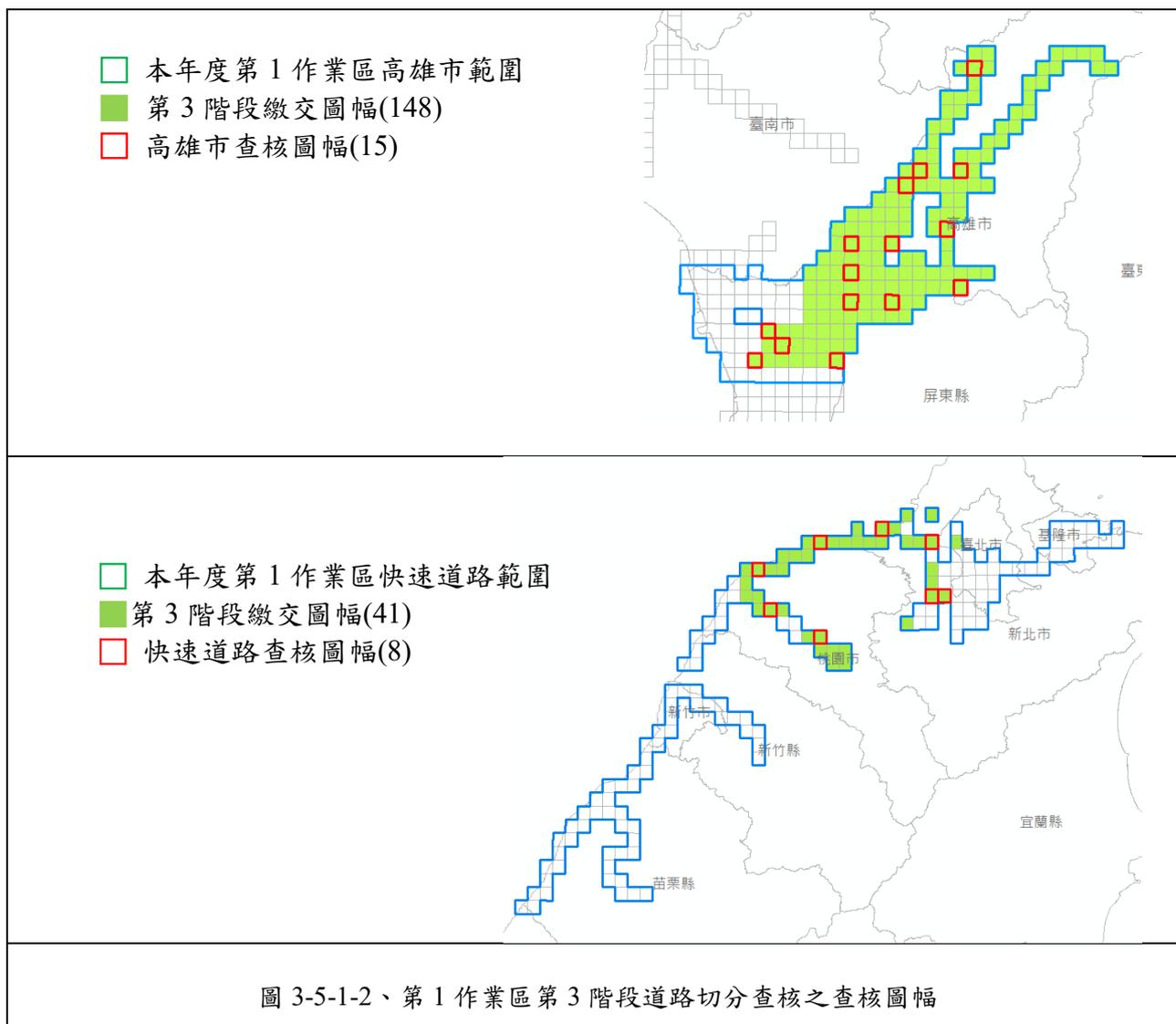
表 3-5-1-2、第 1 作業區第 3 階段道路切分查核檢查數量表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|--------|------|------|------|------|------|------|---------|------|
| 道路切分查核 | 高雄市 | 10% | 148F | 15F | 15F | 14F | 93.33% | 通過 |
| | 快速道路 | 10% | 41F | 5F | 8F | 8F | 100.00% | 通過 |

表 3-5-1-3、第 1 作業區第 4-1 階段道路切分查核檢查數量表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|--------|------|------|------|------|------|------|---------|------|
| 道路切分查核 | 高雄市 | 10% | 9F | 1F | 5F | 5F | 100.00% | 通過 |
| | 快速道路 | 10% | 75F | 8F | 10F | 10F | 100.00% | 通過 |





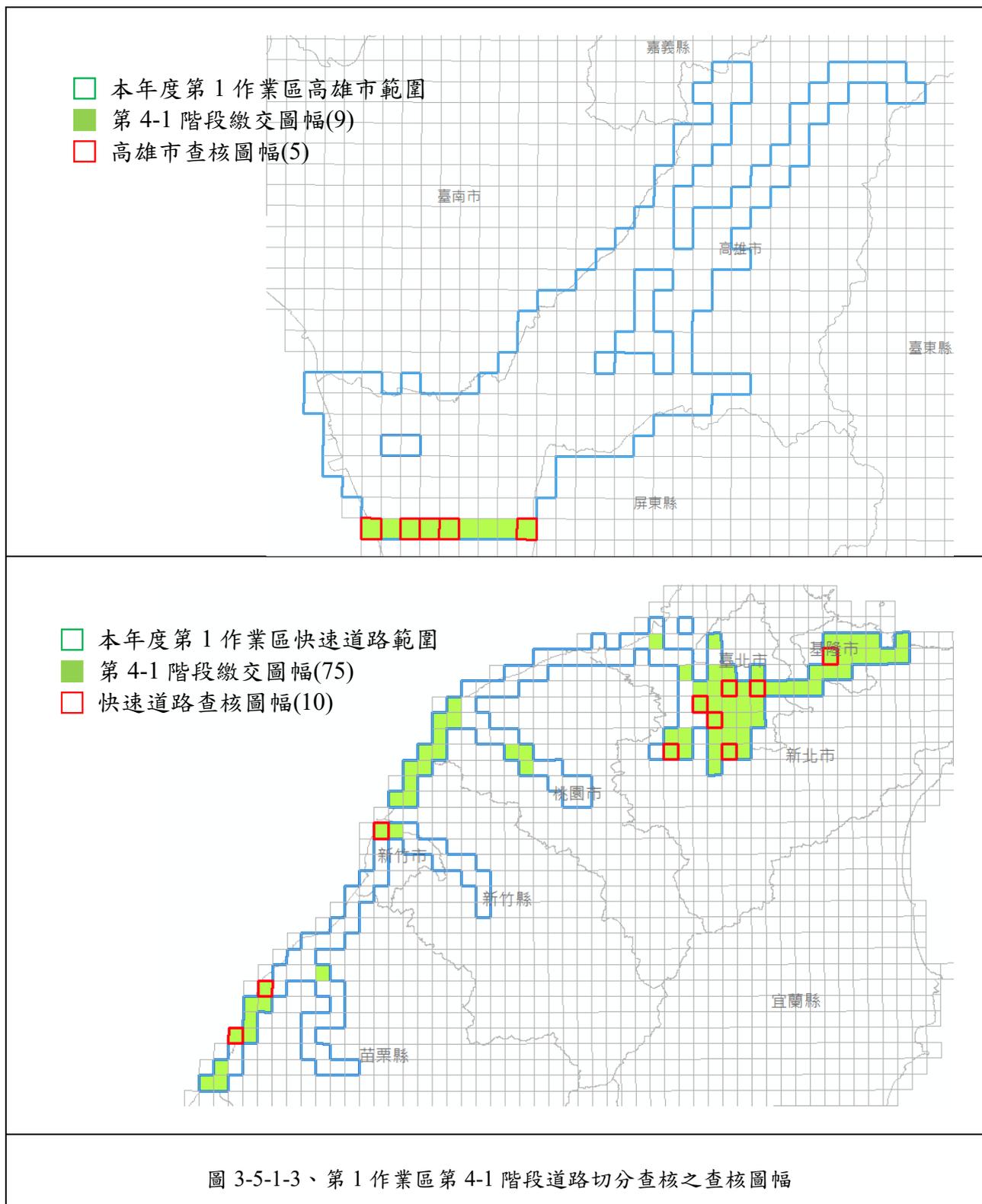


表 3-5-1-4、第 1 作業區第 2 階段道路切分查核錯誤統計

| 第 1 作業區 | 錯誤類型 | | | | 查核錯誤數量總計 |
|---------|---------|--------|--------|----------------|----------|
| | 道路結構變化處 | 分隔島應切分 | 應切分里程數 | 路口切分錯誤(應切分/合併) | |
| 高雄市 | 18 | 0 | 6 | 61 | 85 筆 |
| 快速道路 | 16 | 0 | 1 | 15 | 32 筆 |

備註：相關查核錯誤之發生乃由於初期甲、乙、丙三方對於作業原則尚有許多待釐清的作業細節與認知上的出入，經由多次的溝通往返及乙方成果修訂與丙方複查確認已逐漸凝聚作業共識，並經工作會議深入討論後納入會議紀錄供後續作業遵循，相關錯誤問題並於最終成果提送甲方前確認修訂完畢。

表 3-5-1-5、第 1 作業區第 3 階段高雄市道路切分查核錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方檢查人員 | 缺失數 | 模型路口數 | 合格率 | 合格(Y/N) |
|----|----------|--------|-----|-------|---------|---------|
| 1 | 94181019 | 翁慧萍 | 1 | 110 | 99.09% | Y |
| 2 | 94181039 | 翁慧萍 | 4 | 62 | 93.55% | Y |
| 3 | 94181059 | 翁慧萍 | 0 | 120 | 100.00% | Y |
| 4 | 94181073 | 翁慧萍 | 0 | 79 | 100.00% | Y |
| 5 | 94181084 | 翁慧萍 | 1 | 109 | 99.08% | Y |
| 6 | 94181092 | 翁慧萍 | 5 | 327 | 98.47% | Y |
| 7 | 94181098 | 翁慧萍 | 7 | 48 | 85.42% | N |
| 8 | 95184006 | 翁慧萍 | 0 | 86 | 100.00% | Y |
| 9 | 95184012 | 翁慧萍 | 2 | 156 | 98.72% | Y |
| 10 | 95184047 | 翁慧萍 | 0 | 14 | 100.00% | Y |
| 11 | 95184052 | 翁慧萍 | 0 | 199 | 100.00% | Y |
| 12 | 95193064 | 翁慧萍 | 4 | 90 | 95.56% | Y |
| 13 | 95193067 | 翁慧萍 | 2 | 35 | 94.29% | Y |
| 14 | 95193073 | 翁慧萍 | 0 | 50 | 100.00% | Y |
| 15 | 95194098 | 翁慧萍 | 0 | 40 | 100.00% | Y |

1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內成果路口數全數檢查，合格率須達 90%路口數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

表 3-5-1-6、第 1 作業區第 3 階段快速道路切分查核錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方檢查人員 | 缺失數 | 模型路口數 | 合格率 | 合格(Y/N) |
|----|----------|--------|-----|-------|---------|---------|
| 1 | 96233074 | 翁慧萍 | 0 | 3 | 100.00% | Y |
| 2 | 96224029 | 翁慧萍 | 0 | 6 | 100.00% | Y |
| 3 | 96232044 | 翁慧萍 | 0 | 1 | 100.00% | Y |

「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」工作總報告

| | | | | | | |
|---|----------|-----|---|----|---------|---|
| 4 | 96232098 | 翁慧萍 | 0 | 27 | 100.00% | Y |
| 5 | 96233059 | 翁慧萍 | 0 | 7 | 100.00% | Y |
| 6 | 96232099 | 翁慧萍 | 0 | 8 | 100.00% | Y |
| 7 | 96224005 | 翁慧萍 | 0 | 5 | 100.00% | Y |
| 8 | 96232058 | 翁慧萍 | 0 | 4 | 100.00% | Y |

1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內成果路口數全數檢查，合格率須達 90%路口數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

表 3-5-1-7、第 1 作業區第 4-1 階段高雄市切分查核錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型路口數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------------|-----|-------|---------|-------------|
| 1 | 94182002 | 翁慧萍 | 1 | 440 | 99.77% | Y |
| 2 | 94182003 | 翁慧萍 | 0 | 480 | 100.00% | Y |
| 3 | 94182004 | 翁慧萍 | 3 | 486 | 99.38% | Y |
| 4 | 94182008 | 翁慧萍 | 0 | 70 | 100.00% | Y |
| 5 | 94183010 | 翁慧萍 | 0 | 198 | 100.00% | Y |

1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內成果路口數全數檢查，合格率須達 90%路口數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

表 3-5-1-8、第 1 作業區第 4-1 階段快速道路切分查核錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型路口數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------------|-----|-------|---------|-------------|
| 1 | 95221067 | 翁慧萍 | 1 | 26 | 96.15% | Y |
| 2 | 95223069 | 翁慧萍 | 0 | 5 | 100.00% | N |
| 3 | 95223097 | 翁慧萍 | 0 | 5 | 100.00% | Y |
| 4 | 96221017 | 翁慧萍 | 0 | 17 | 100.00% | Y |
| 5 | 96232089 | 翁慧萍 | 2 | 50 | 96.00% | Y |
| 6 | 96232100 | 翁慧萍 | 2 | 57 | 96.49% | Y |
| 7 | 97224011 | 翁慧萍 | 1 | 16 | 93.75% | Y |
| 8 | 97233058 | 翁慧萍 | 2 | 16 | 87.50% | Y |
| 9 | 97233071 | 翁慧萍 | 3 | 44 | 93.18% | Y |
| 10 | 97233073 | 翁慧萍 | 3 | 37 | 91.89% | N |

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型路口數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|----------------------------------------------------|----|------------|-----|-------|-----|-------------|
| 1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內成果路口數全數檢查，合格率須達 90%路口數。 | | | | | | |
| 2.審核結果：符合通過標準，判定合格。 | | | | | | |
| 3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣 | | | | | | |

(七) 查核結果--第 2 作業區

其中第 2 階段為了解成果初期全面成果品質以及蒐集錯誤樣態，道路切分先採全面檢查方式進行，後續作業則依據查核內容與成果資料特性提出建議的查核方式與通過標準。

第 2 作業區之道路切分之查核結果、查核圖幅、統計數量如表 3-5-1-9 ~表 3-5-1-11、圖 3-5-1-3~圖 3-5-1-5、表 3-5-1-12~表 3-5-1-15 所示。

表 3-5-1-9、第 2 作業區第 2 階段道路切分查核檢查數量表

| 工作項目 | | 抽驗 比例 | 提送 數量 | 應抽 數量 | 實抽 數量 | 查核結果 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|------|
| 道路切分 查核 | 高雄市 | 100% | 24F | 24F | 24F | 通過 |
| | 快速道路 | 100% | 81F | 81F | 81F | 通過 |
| 備註：相關查核錯誤之發生乃由於初期甲、乙、丙三方對於作業原則尚有許多待釐清的作業細節與認知上的出入，經由多次的溝通往返及乙方成果修訂與丙方複查確認已逐漸凝聚作業共識，並經工作會議深入討論後納入會議紀錄供後續作業遵循，相關錯誤問題並於最終成果提送甲方前確認修訂完畢。 | | | | | | |

表 3-5-1-10、第 2 作業區第 3 階段道路切分查核檢查數量表

| 工作項目 | | 抽驗 比例 | 提送 數量 | 應抽 數量 | 實抽 數量 | 合格 數量 | 合格率 | 查核結果 |
|------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|------|
| 道路切 分查核 | 高雄市 | 10% | 25F | 3F | 5F | 2F | 100.00% | 通過 |
| | 快速道路 | 10% | 80F | 8F | 9F | 9F | 100.00% | 通過 |

表 3-5-1-11、第 2 作業區第 4-1 階段道路切分查核檢查數量表

| 工作項目 | | 抽驗 比例 | 提送 數量 | 應抽 數量 | 實抽 數量 | 合格 數量 | 合格率 | 查核結果 |
|------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|---------|------|
| 道路切 分查核 | 高雄市 | 10% | 22F | 3F | 4F | 4F | 100.00% | 通過 |

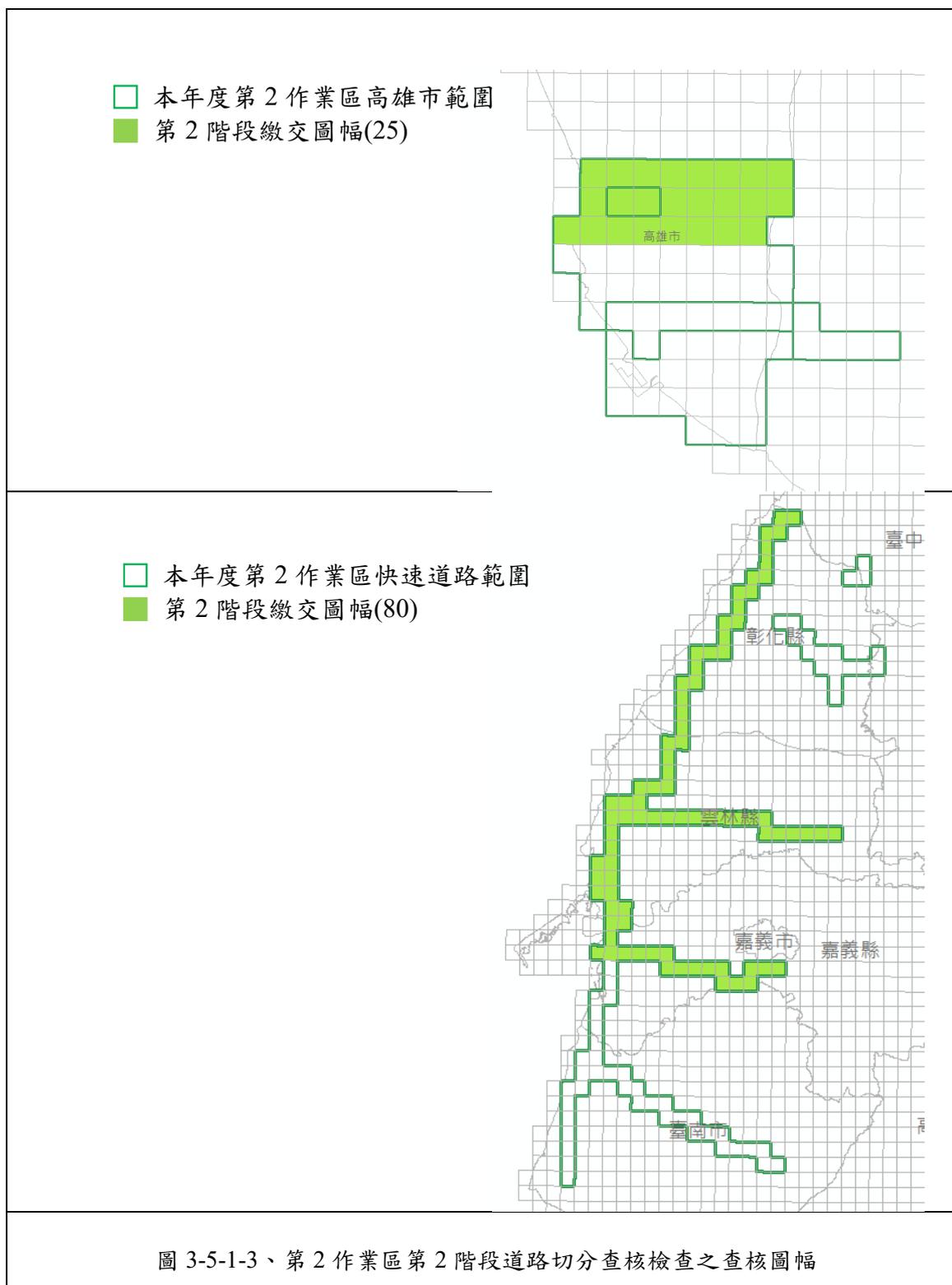


圖 3-5-1-3、第 2 作業區第 2 階段道路切分查核檢查之查核圖幅

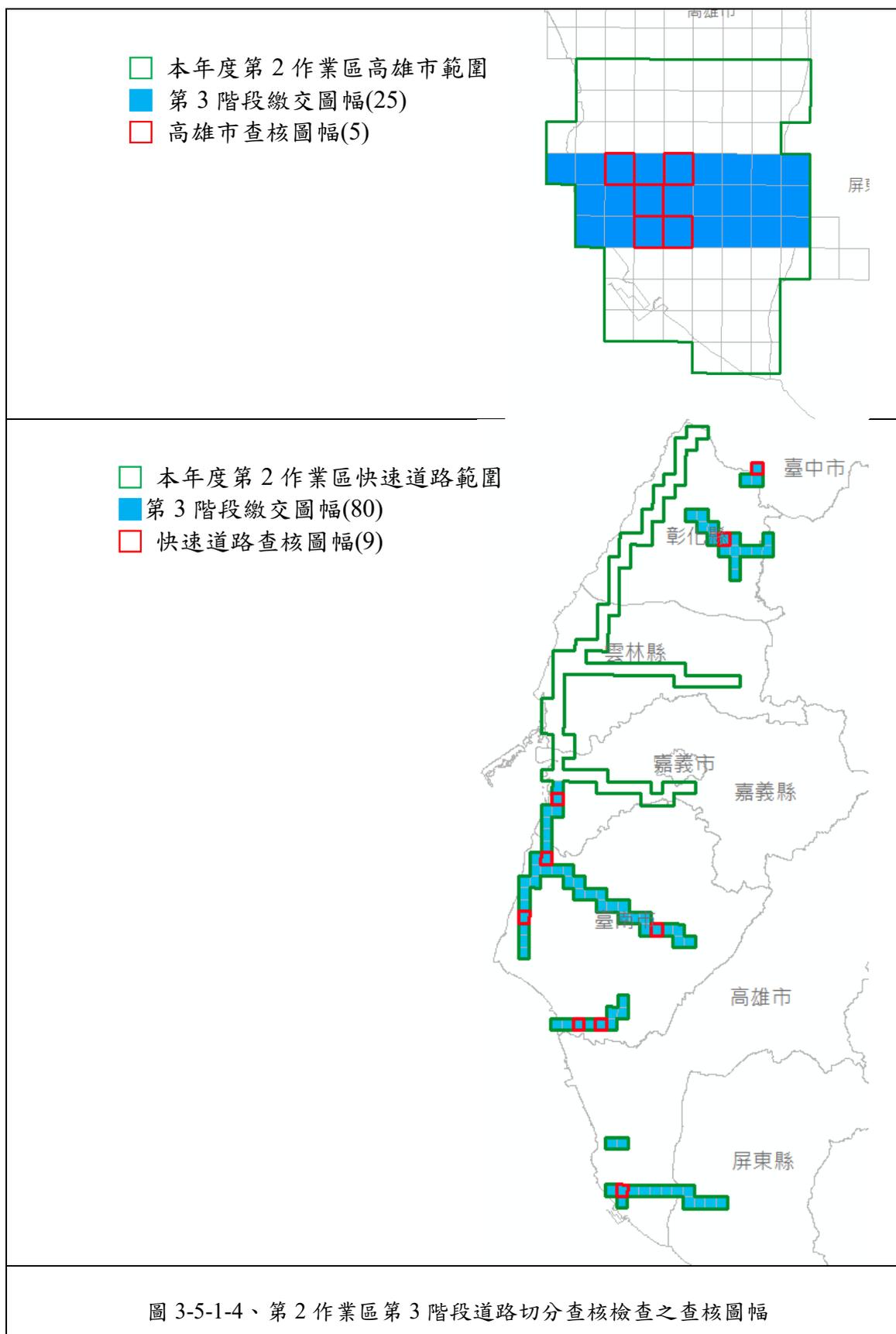


圖 3-5-1-4、第 2 作業區第 3 階段道路切分查核檢查之查核圖幅

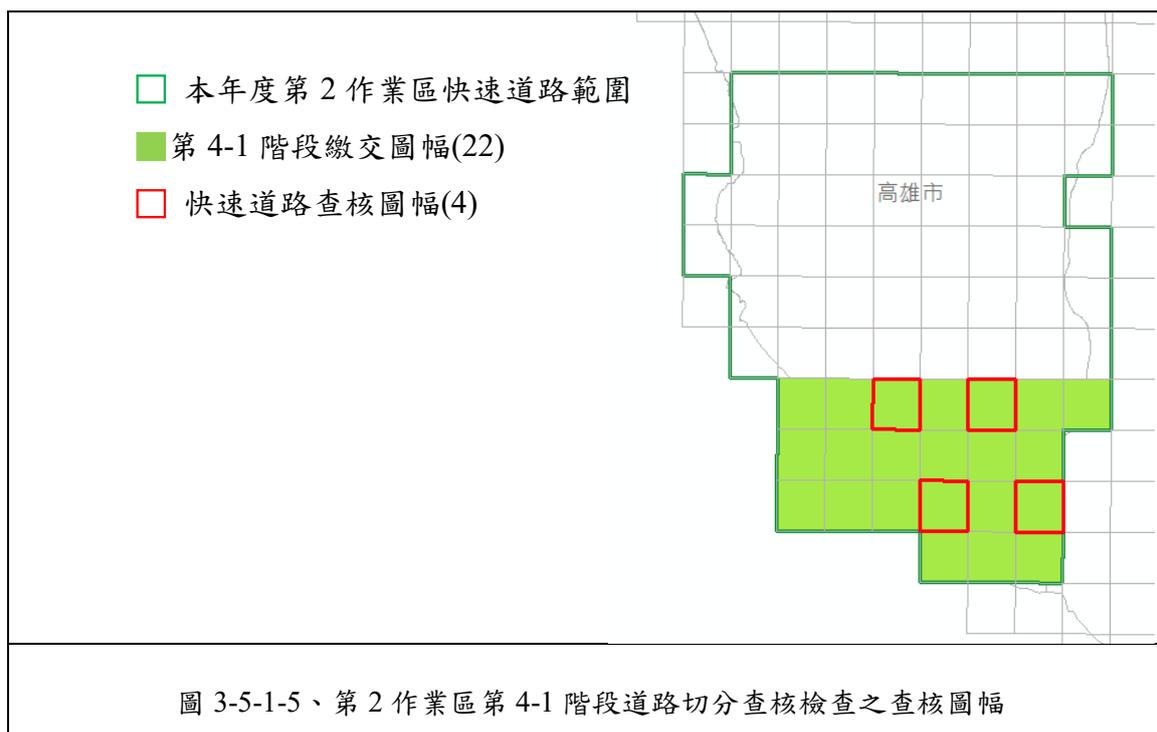


表 3-5-1-12、第 2 作業區第 2 階段道路切分查核錯誤統計

| 第 2 作業區 | 錯誤類型 | | | | 查核錯誤數量總計 |
|---------|---------|--------|--------|----------------|----------|
| | 道路結構變化處 | 分隔島應切分 | 應切分里程數 | 路口切分錯誤(應切分/合併) | |
| 高雄市 | 18 | 37 | 2 | 1 | 58 筆 |
| 快速道路 | 1 | 2 | 2 | 3 | 8 筆 |

表 3-5-1-13、第 2 作業區第 3 階段高雄市道路切分查核錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方檢查人員 | 缺失數 | 模型路口數 | 合格率 | 合格(Y/N) |
|----|----------|--------|-----|-------|---------|---------|
| 1 | 94182042 | 翁慧萍 | 0 | 1172 | 100.00% | Y |
| 2 | 94182044 | 翁慧萍 | 1 | 1024 | 99.90% | Y |
| 3 | 94182053 | 翁慧萍 | 0 | 1126 | 100.00% | Y |
| 4 | 94182063 | 翁慧萍 | 7 | 1041 | 99.33% | Y |
| 5 | 94182064 | 翁慧萍 | 9 | 605 | 98.51% | Y |

- 1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內成果路口數全數檢查，合格率須達 90%路口數。
- 2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
- 3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

表 3-5-1-14、第 2 作業區第 4-1 階段高雄市道路切分查核錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型路口數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------------|-----|-------|---------|-------------|
| 1 | 94182074 | 翁慧萍 | 0 | 849 | 100.00% | Y |
| 2 | 94182076 | 翁慧萍 | 2 | 291 | 99.30% | Y |
| 3 | 94182095 | 翁慧萍 | 0 | 491 | 100.00% | Y |
| 4 | 94182097 | 翁慧萍 | 0 | 141 | 100.00% | Y |

1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內成果路口數全數檢查，合格率須達 90%路口數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

表 3-5-1-15、第 2 作業區第 3 階段快速道路切分查核錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型路口數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------------|-----|-------|---------|-------------|
| 1 | 94181021 | 翁慧萍 | 0 | 22 | 100.00% | Y |
| 2 | 94182063 | 翁慧萍 | 0 | 6 | 100.00% | Y |
| 3 | 94184029 | 翁慧萍 | 0 | 14 | 100.00% | Y |
| 4 | 94192046 | 翁慧萍 | 0 | 13 | 100.00% | Y |
| 5 | 94193034 | 翁慧萍 | 0 | 14 | 100.00% | Y |
| 6 | 94194037 | 翁慧萍 | 0 | 7 | 100.00% | Y |
| 7 | 94194086 | 翁慧萍 | 0 | 3 | 100.00% | Y |
| 8 | 95204012 | 翁慧萍 | 0 | 13 | 100.00% | Y |
| 9 | 95213055 | 翁慧萍 | 1 | 13 | 92.31% | Y |

1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內成果路口數全數檢查，合格率須達 90%路口數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

二、需建置模型完整性

(一) 提送查核應檢具資料：三維道路模型成果。

(二) 查核內容：

考量作業廠商之實際作業流程，不進行模型數量檢查，改以建置模型完整性方式進行調整。

本案需自臺灣通用電子地圖中篩選出快速道路，即 ROADCLASS1 屬性為 1E 及 RE，及高雄市屬性為 1W、1U、2W、2U、3W、3U 及 RD 的道路，為確認上述條件之道路確實建置，應檢核建置模型的完整性。

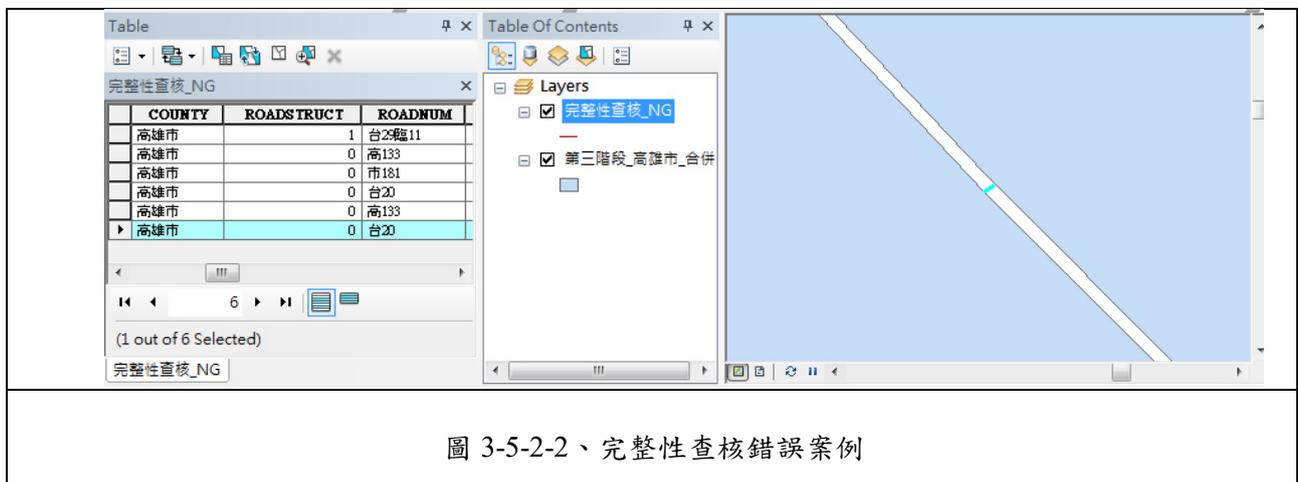
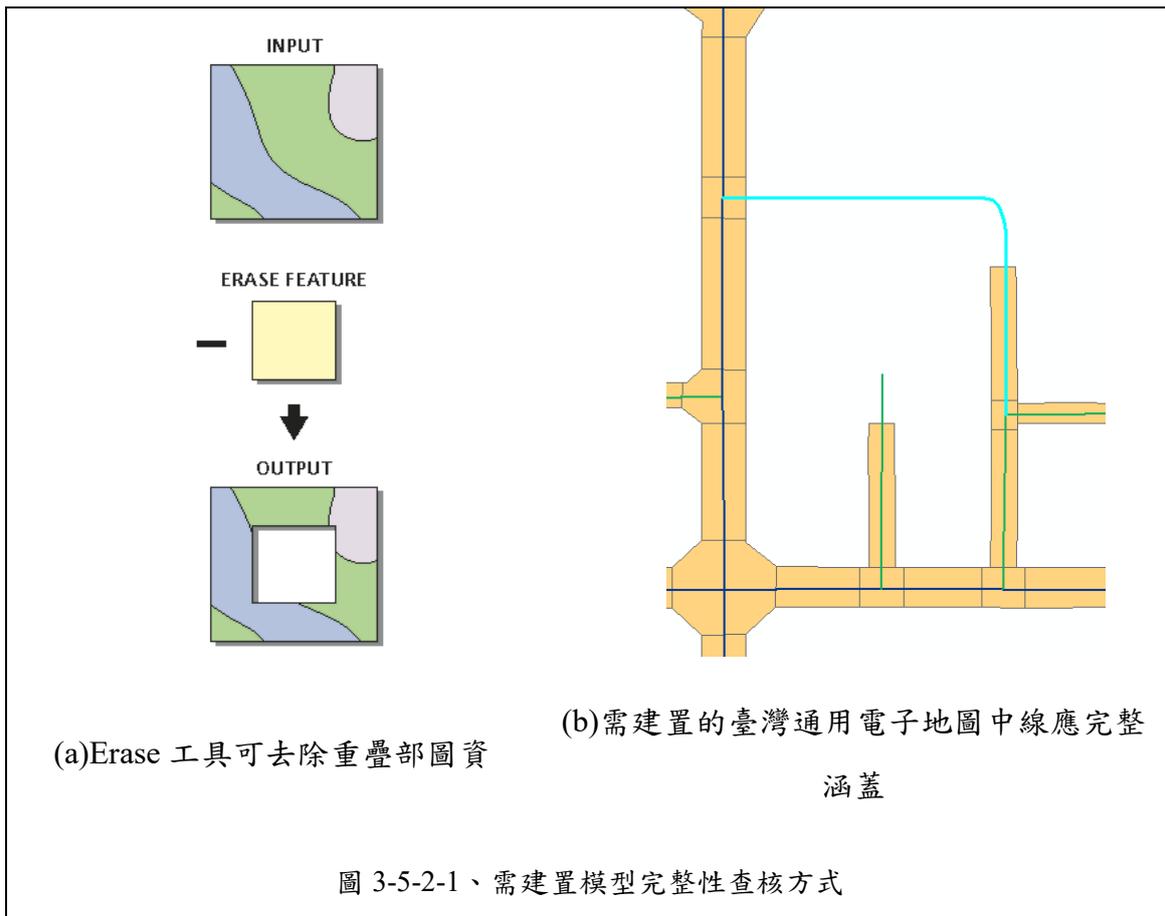
另於圖幅接邊處容易發生缺漏建置局部道路、模型面不完整的情形，需針對圖幅接邊處的三維道路模型面特別檢查。

(三) 查核比率及通過標準：各作業區每階段模型成果全數檢查，須全數合格。

(四) 查核方式：全面自動化查核，輔以人工確認程式問題標記。

(1) 涵蓋目標道路中線完整性

三維道路模型套疊篩選後的臺灣通用電子地圖中線應完整涵蓋，使用 Erase 工具去除重疊部分的道路中線，剩餘的未涵蓋道路中線再逐一檢查其合理性，如圖 3-5-2-1。此方法同時也可找出模型面交接處是否存有極微小的空隙，藉以判斷模型接邊位相合理性，如圖 3-5-2-2。



(2) 針對圖幅接邊處容易缺漏局部道路模型面

可使用三維道路模型與來源資料臺灣通用電子地圖道路範圍面(ROADA)圖層 Erase 工具去除後剩下區域之面塊，由於臺灣通用電子地圖道路範圍面並無路口切分，剩下之面塊需再經由圖元獨立分割(Separating a multipart feature)，並篩選出無法與臺灣通用電子地圖中線對應的面塊，作為可疑處再逐一檢查其合理性。由於造成缺漏模型面原因為無法與臺灣通用電子地圖中

線串聯，故可使用此方法找出缺漏處，如圖 3-5-2-3。

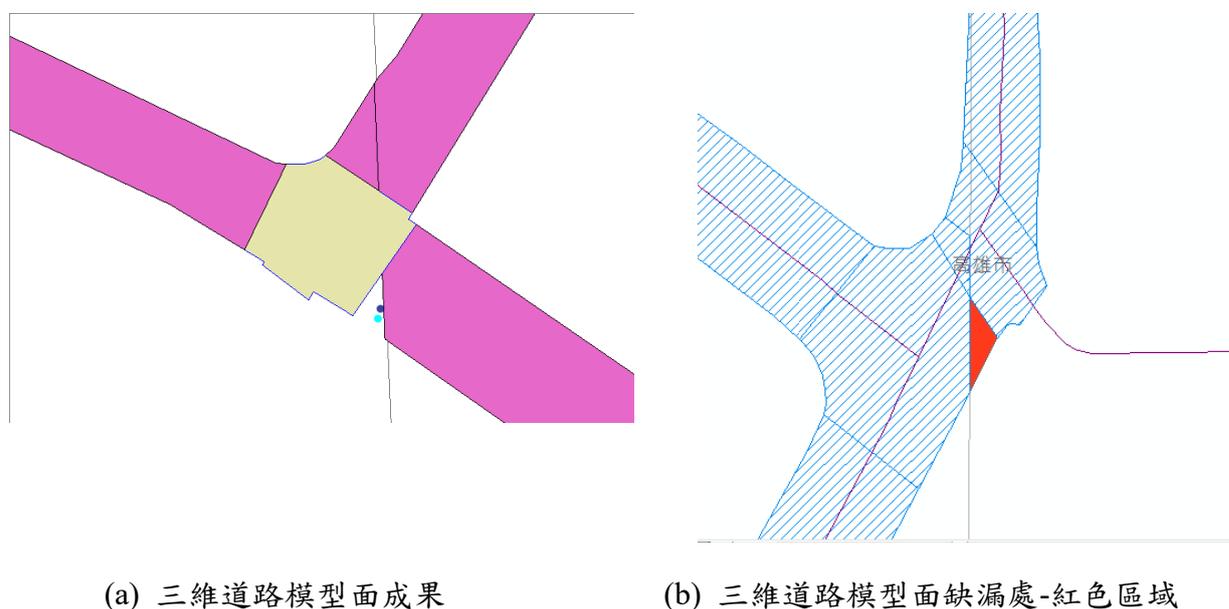


圖 3-5-2-3、圖幅接邊處道路模型面不完整案例

(五)查核結果--第 1 作業區

針對第 1 作業區之模型完整性檢查，需針對各作業區每階段模型成果全數檢查，其模型成果涵蓋範圍與本階段建置目標道路範圍需完全一致。查核圖幅、查核結果如圖 3-5-2-4~圖 3-5-2-6、表 3-5-2-1~表 3-5-2-3 所示。

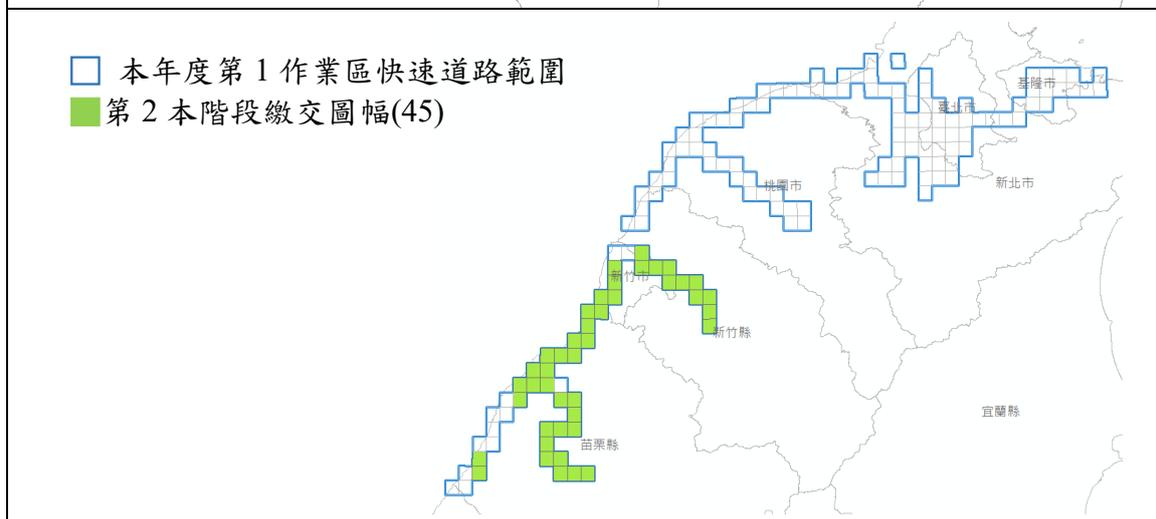
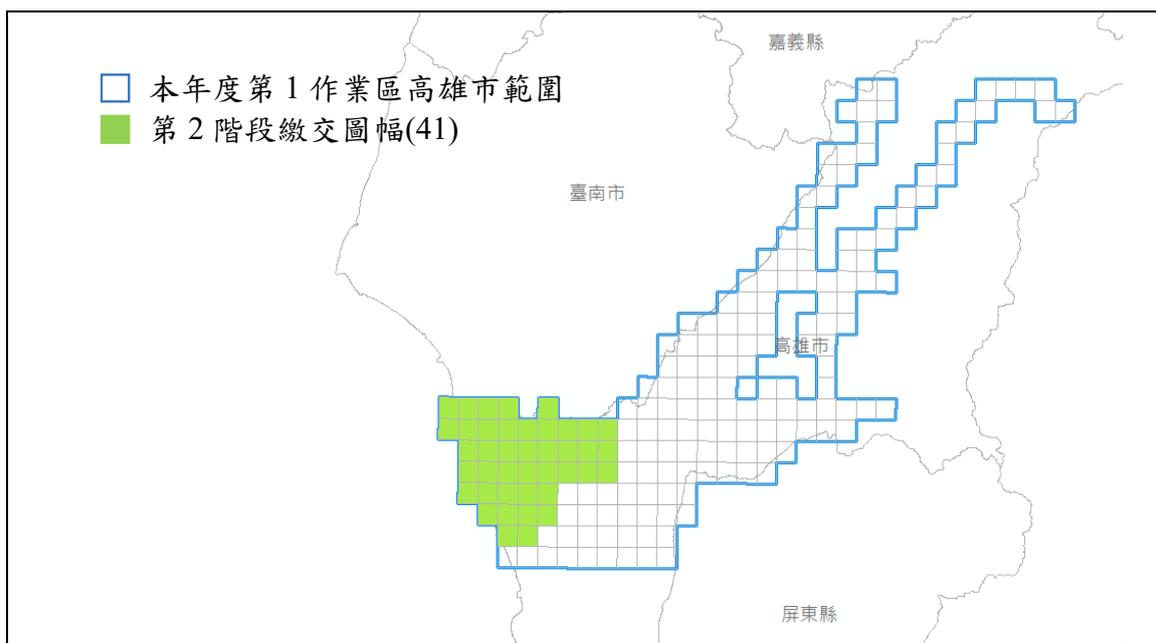
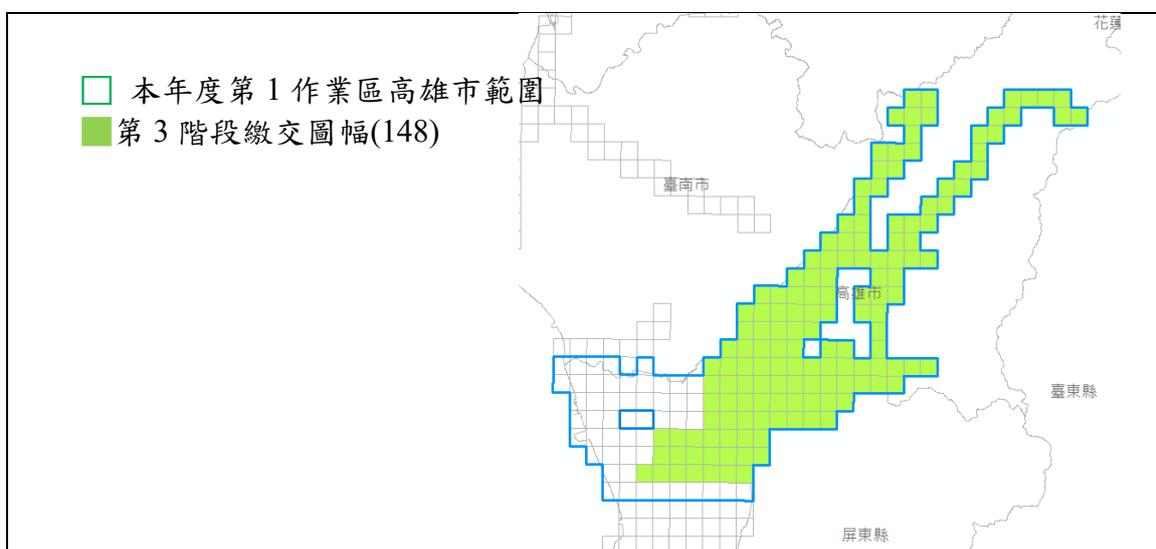


圖 3-5-2-4、第 1 作業區第 2 階段模型數量檢查圖幅



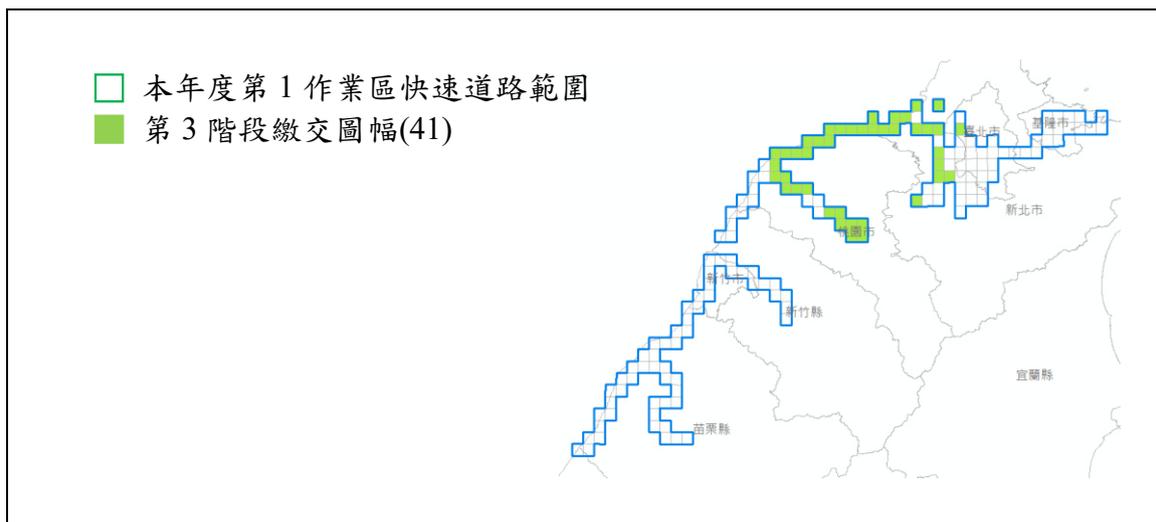


圖 3-5-2-5、第 1 作業區第 3 階段模型數量檢查圖幅

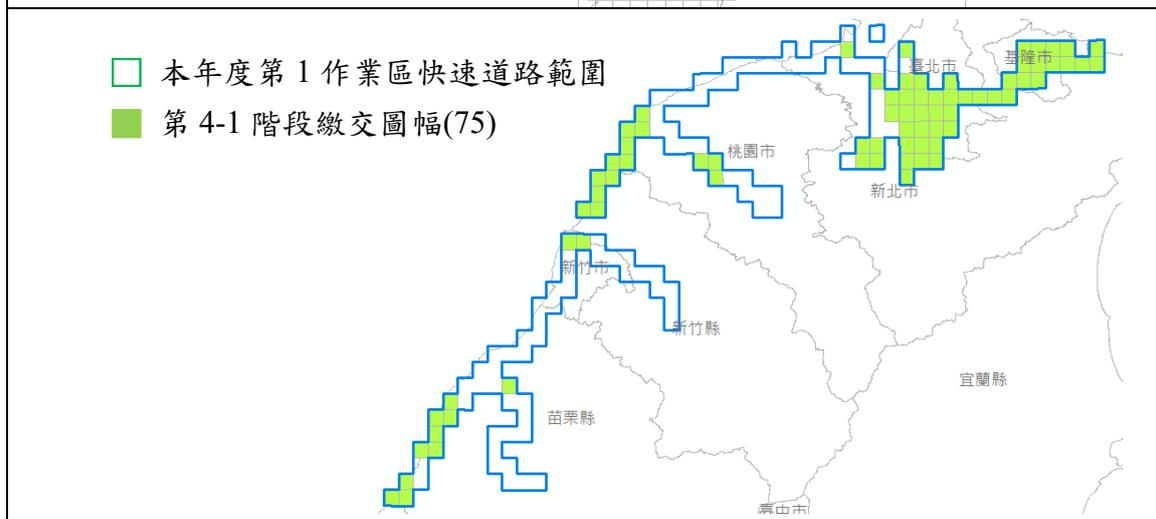
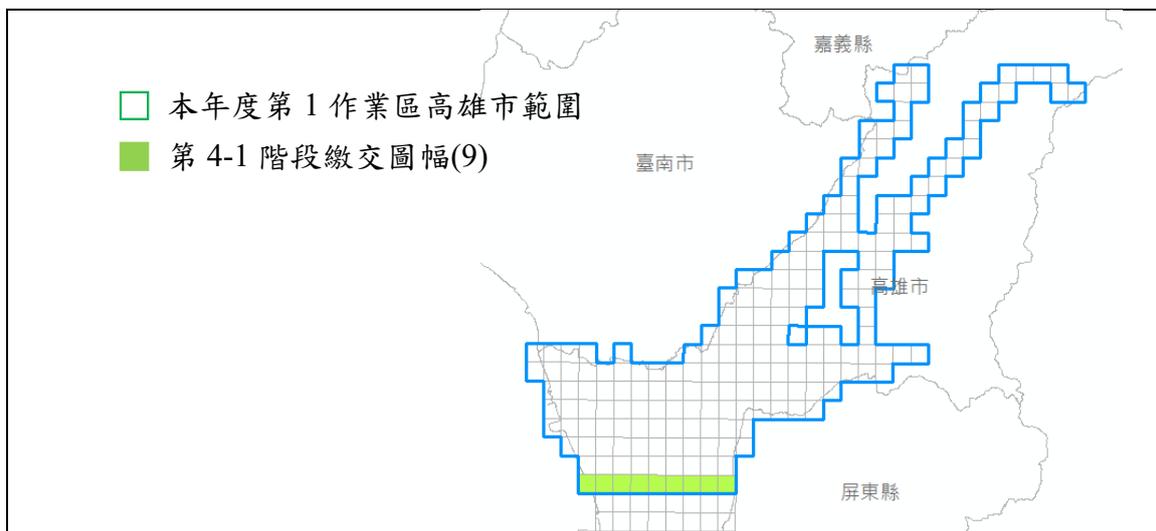


圖 3-5-2-6、第 1 作業區第 4-1 階段模型數量檢查圖幅

表 3-5-2-1、第 1 作業區第 2 階段模型數量檢查數量表

| 工作項目 | 單位 | 範圍內目標道路圖元數 | 模型涵蓋目標道路圖元數 | 查核結果 |
|------|----|------------|-------------|------|
| 高雄市 | 個數 | 6995 | 6995 | 通過 |
| 快速道路 | 個數 | 448 | 448 | 通過 |

表 3-5-2-2、第 1 作業區第 3 階段模型數量檢查數量表

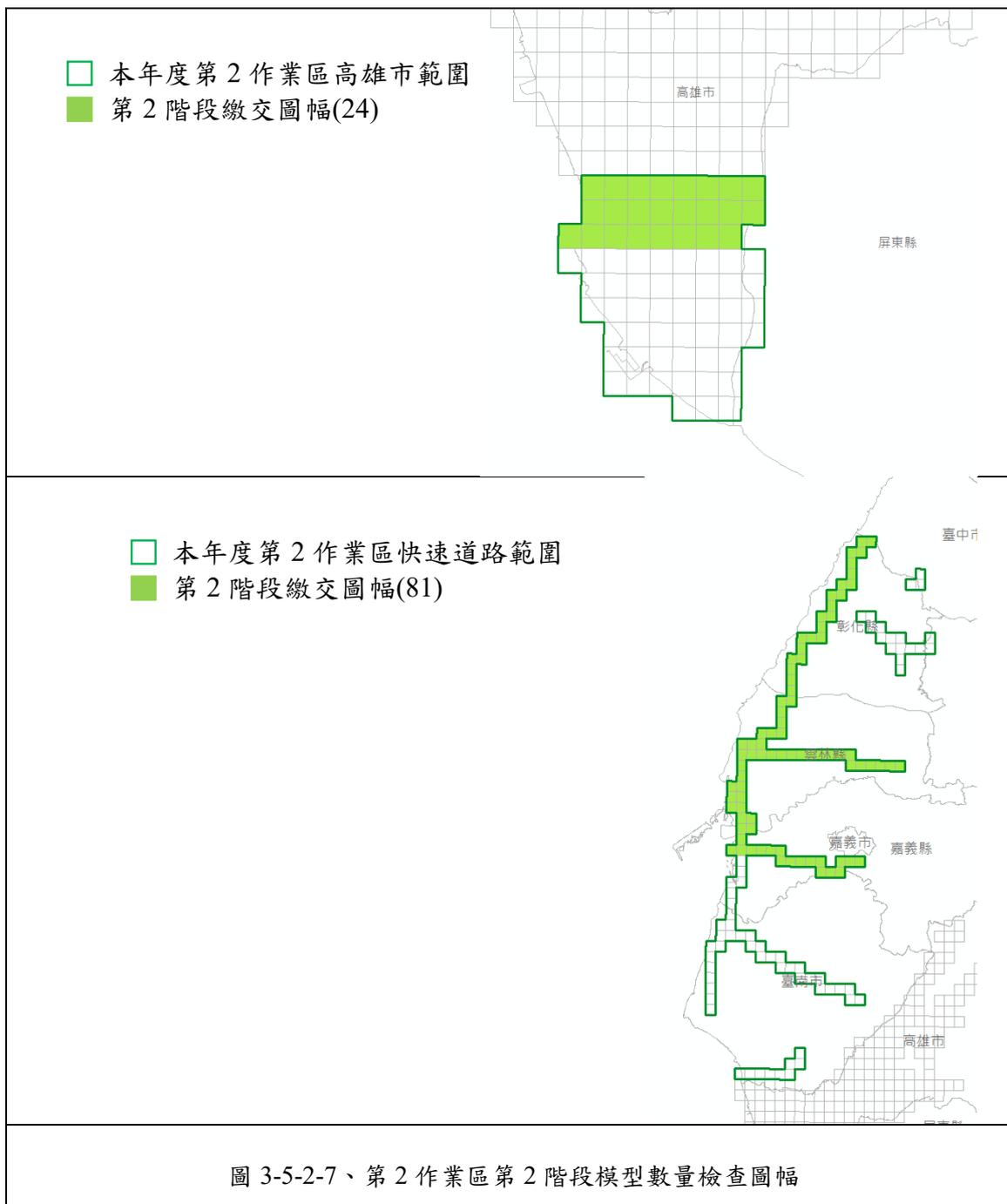
| 工作項目 | 提送梯次 | 單位 | 範圍內目標道路圖元數 | 模型涵蓋目標道路圖元數 | 查核結果 |
|------|-------|----|------------|-------------|----------|
| 高雄市 | v0929 | 個 | 8435 | 8429 | 不通過，需再複查 |
| | v1005 | 個 | 8435 | 8431 | 不通過，需再複查 |
| | v1007 | 個 | 8435 | 8435 | 複查通過 |
| 快速道路 | v0916 | 個 | 310 | 310 | 通過 |

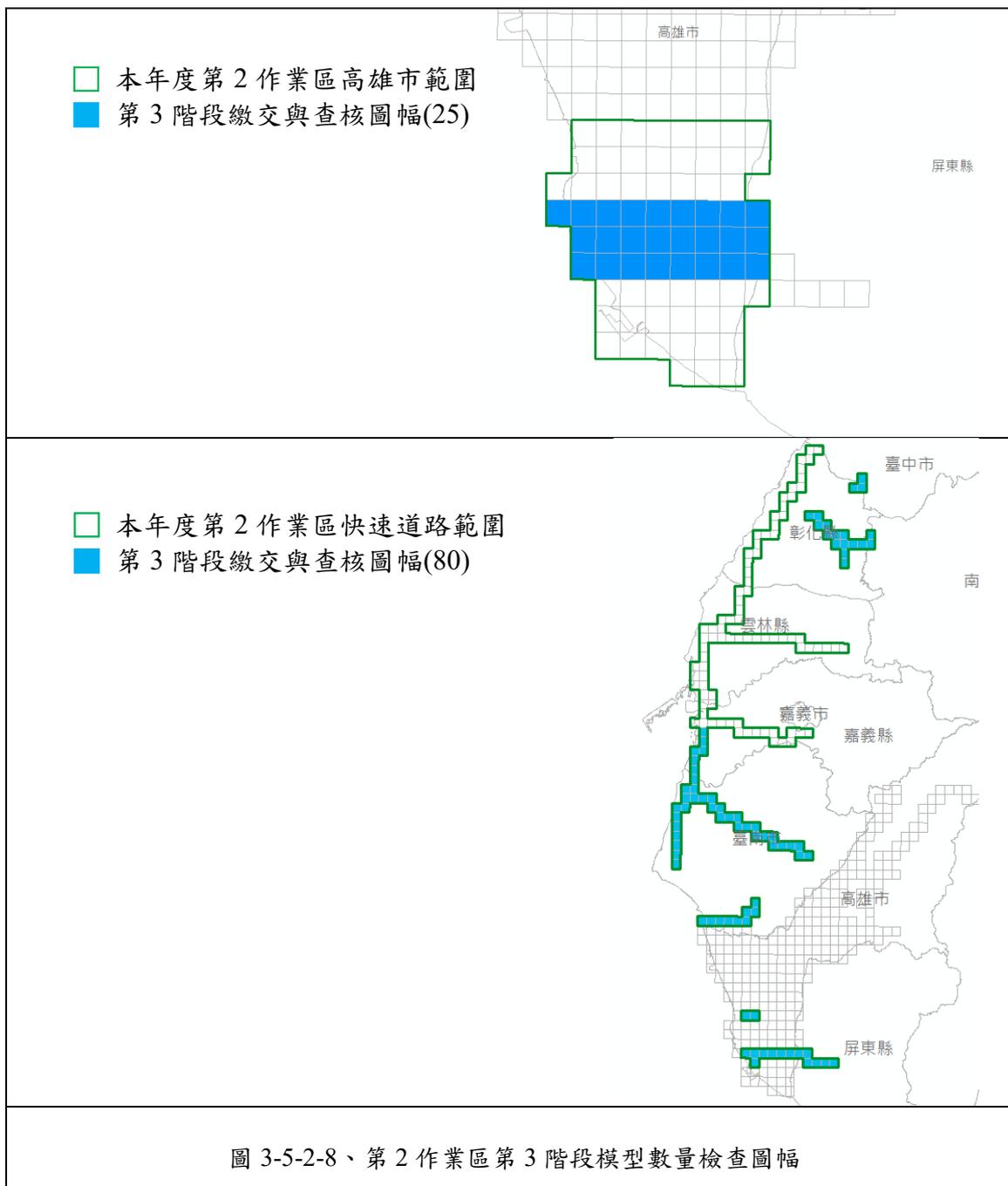
表 3-5-2-3、第 1 作業區第 4-1 階段模型數量檢查數量表

| 工作項目 | 提送梯次 | 單位 | 範圍內目標道路圖元數 | 模型涵蓋目標道路圖元數 | 查核結果 |
|------|-------|----|------------|-------------|----------|
| 高雄市 | 10/19 | 個 | 3148 | 3148 | 通過 |
| 快速道路 | 10/29 | 個 | 1487 | 1462 | 不通過，需再複查 |
| | 11/5 | 個 | 1487 | 1487 | 複查通過 |

(六)查核結果--第 2 作業區

針對第 2 作業區之模型完整性檢查，需針對各作業區每階段模型成果全數檢查，其模型成果涵蓋範圍與本階段建置目標道路範圍需完全一致。查核圖幅、查核結果如圖 3-5-2-7～圖 3-5-2-9、表 3-5-2-4～表 3-5-2-6 所示。





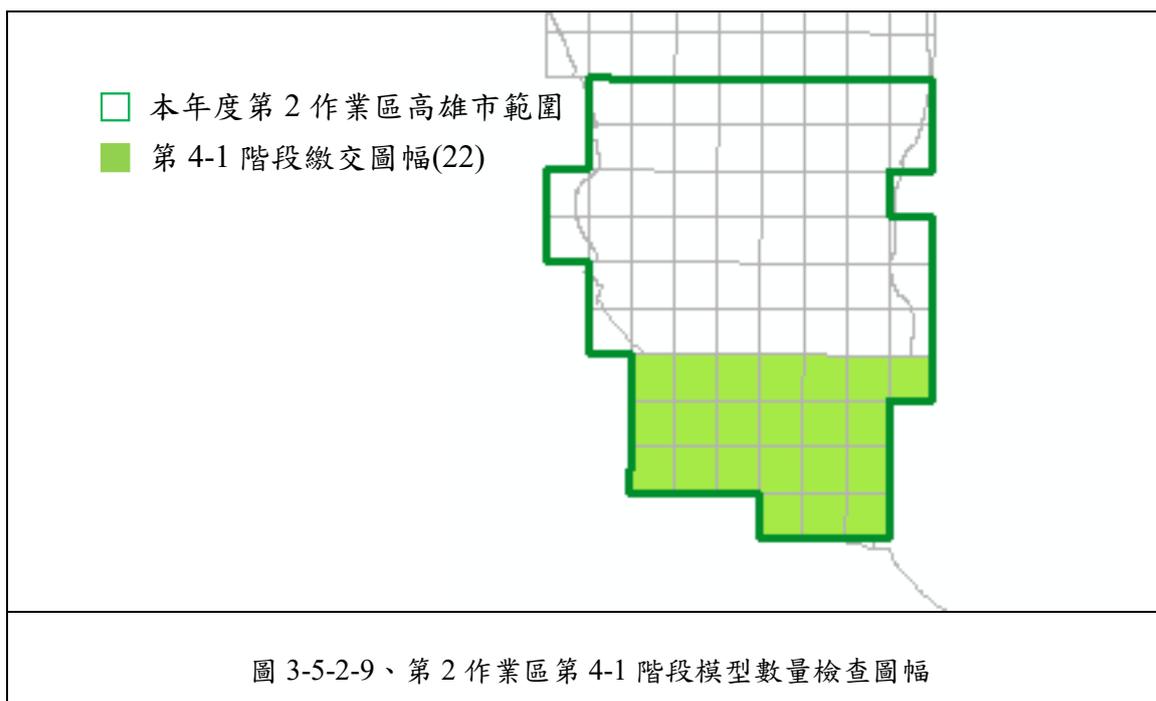


表 3-5-2-4、第 2 作業區第 2 階段模型數量檢查數量表

| 工作項目 | 單位 | 範圍內目標道路圖元數 | 模型涵蓋目標道路圖元數 | 查核結果 |
|------|----|------------|-------------|------|
| 高雄市 | 個 | 10387 | 10387 | 通過 |
| 快速道路 | 個 | 749 | 749 | 通過 |

表 3-5-2-5、第 2 作業區第 3 階段模型數量檢查數量表

| 工作項目 | 提送梯次 | 單位 | 範圍內目標道路圖元數 | 模型涵蓋目標道路圖元數 | 查核結果 |
|------|-------|----|------------|-------------|----------|
| 高雄市 | v0924 | 個 | 16816 | 16777 | 不通過，需再複查 |
| | v1008 | 個 | 16816 | 16816 | 複查通過 |
| 快速道路 | v0906 | 個 | 679 | 667 | 不通過，需再複查 |
| | v1007 | 個 | 679 | 679 | 複查通過 |

表 3-5-2-6、第 2 作業區第 4-1 階段模型數量檢查數量表

| 工作項目 | 提送梯次 | 單位 | 範圍內目標道路圖元數 | 模型涵蓋目標道路圖元數 | 查核結果 |
|------|-------|----|------------|-------------|------|
| 高雄市 | 10/22 | 個 | 4368 | 4368 | 通過 |

三、三維道路模型屬性檢查

(一) 屬性欄位設計檢查

- 1、提送查核應檢具之資料：配合作業廠商作業方式，最終模型成果以及模型 ID 對應屬性之 CSV 檔。
- 2、查核內容：檢查模型成果屬性欄位是否與規劃的屬性欄位一致。
- 3、查核比率及通過標準：各作業區每階段模型成果全數檢查，須全數合格。
- 4、查核方式：全面自動化查核。比對各模型成果屬性欄位長度、內容是否正確。

(二) 屬性欄位間邏輯一致性檢查

- 1、提送查核應檢具資料：配合作業廠商作業方式，最終模型成果以及模型 ID 對應屬性之 CSV 檔。
- 2、查核內容：依據臺灣通用電子地圖道路圖層相關欄位間及模型新增欄位間合理性規則檢查模型成果屬性欄位。針對模型成果欄位間合理性進行全面檢查。
- 3、查核比率及通過標準：各作業區每階段模型成果全數檢查，須全數合格。
- 4、檢查方式：全面自動化查核。

(1) 共線情形

道路屬性會因為是否具不同層級共線而有多個欄位內容不同的情形，故是否有共線為屬性欄位間邏輯一致性檢查的一個重點。互相關連的欄位與其相互關係如表 3-5-3-1。

表 3-5-3-1、共線情形影響的欄位與其相互關係

| [ROADCLASS1] | [ROADCOMNUM] | [ROADNUM]相關三欄中有資料的欄位總數 | 有/無市區道路名稱 | 備註 |
|--------------|--------------|------------------------|-----------|-------------|
| RD/AL/BR/OT | - | 0 | 有/無 | 應無道路編號 |
| 1W/2W/3W | - | 1 | 無 | 沒有共線 |
| 1U/2U/3U | 1 | 2 | 無 | 有共線 |
| | 1 | 1 | 有 | 與市區道路共線(2U) |

| [ROADCLASS1] | [ROADCOMNUM] | [ROADNUM]相關三欄中有資料的欄位總數 | 有/無市區道路名稱 | 備註 |
|--------------|----------------------|------------------------|-----------|---------------------------------|
| | (n-1)+有/無市區道路名稱(1/0) | n | 有/無市區道路名稱 | 共線的各種情況、依此類推 |
| HU/RE | - | - | 有 | |
| RD | - | 0 | 有 | [ROADNAME]不可無名/不可為空(有橋隧名、別名者例外) |
| AL | - | 0 | 有 | [RDNAMELANE]不可無名 |

(2) 不同欄位間的對應關係

欄位間的內容會互相影響與對應，列出三維道路模型中需互相對應合理的欄位與其對應關係如表 3-5-3-2。

表 3-5-3-2、不同欄位間內容的相互對應關係

| 欄位 A | 欄位 B | 對應關係 |
|-----------------------|------------|-------------------------------------------------|
| ROADNAME | ROADSTRUCT | ROADNAME 中含有「交流道/匝道」時 ROADSTRUCT 為 3 |
| BRITUNAME | ROADSTRUCT | BRITUNAME 有資料時 ROADSTRUCT 需為 1、2、4、6 |
| ROADNAME or ROADALIAS | BRITUNAME | ROADNAME or ROADALIAS 名稱中含「引道」時不能有橋名 |
| BRITUNAME、ROADNUM | ROADCLASS1 | BRITUNAME、ROADNUM 同時有資料時 ROADCLASS1 應依照 ROADNUM |
| ROADCLASS1 | ROADNAME | ROADCLASS1 為 RD 時 ROADNAME 不得為無名 |

(三) 與來源資料內容一致性檢查

- 1、提送查核應檢具之資料：配合作業廠商作業方式，最終模型成果以及模型 ID 對應屬性之 CSV 檔。
- 2、查核內容：檢查模型成果屬性與來源資料（臺灣通用電子地圖、交通資訊基礎路段編碼）是否相符。
- 3、查核比率及通過標準：各作業區每階段模型成果全數檢查，須全數合格。

4、檢查方式：全面自動化查核，程式標記問題後輔以人工確認。套疊臺灣通用電子地圖道路中線、道路節點、及交通資訊基礎路段編碼屬性比對是否一致。

三維道路模型欄位內容一致對應狀況如下表 3-5-3-3：

表 3-5-3-3、三維道路模型欄位內容一致對應狀況

| 來源圖層 | 欄位 | 三維道路模型欄位 | 對應關係 |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|
| 臺灣通用電子地圖 ROAD | ROADCLASS1、 ROADCLASS2、 ROADCODE、 ROADSTRUCT、 ROADNUM、 ROADNUM1、 ROADNUM2、 ROADALIAS、 BRITUNNAME、 ROADALIAS、 ROADNAME、 RDNAMESECT、 RDNAMELANE、 RDNAMENON、 ROADCOMNUM、DIR | 應一致 | 應一致 |
| 臺灣通用電子地圖 COUNTY | COUNTYNAME | COUNTY | 應一致 |
| 交通資訊基礎路段 編碼 | 交通資訊基礎路段編碼 | LINKID | 應一致 |
| | 交通資訊基礎路段編碼 (路段) | ROADID | 應一致 |
| 臺灣通用電子地圖 ROAD | MDATE | PLMDATE | 應一致 |
| | SOURCE | PLSOURCE | |
| | DEFINITION | PLDEF | |
| HDR 檔案 | 影像拍攝日期 | ELMDATE | 應一致 |
| 臺灣通用電子地圖 FRAMEINDEX | FRAMEID | FRAMEID | 應一致 |
| 千分之一圖框 | TFRAMEID | TFRAMEID | |

模型成果之串聯屬性應能與來源資料之屬性相互對應，如圖 3-5-3-1、圖 3-5-3-2，惟部分區域因交通資訊基礎路段編碼資料與臺灣通用電子地圖在道路中線有定義不同之情形，若以道路中線進行互相對應必定發生無法串聯之情形，如圖 3-5-3-3，路段編碼資料之道路中線資料恰位於道路模型之中央分隔島上。是以，目前僅針對兩者資料套疊後可正確串聯之資料進行查核，以模型面內可包含之路段編碼為串聯依據。

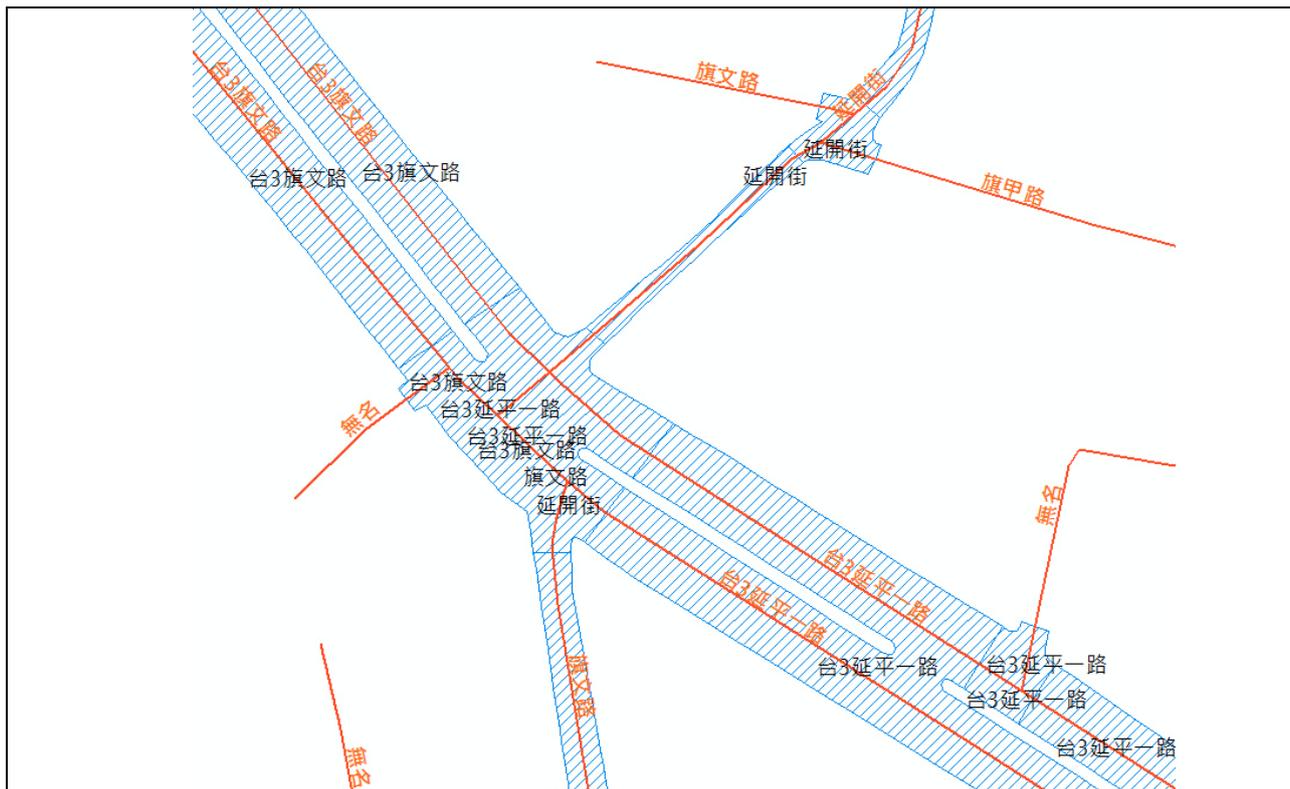


圖 3-5-3-1、模型串聯屬性應與來源資料對應範例

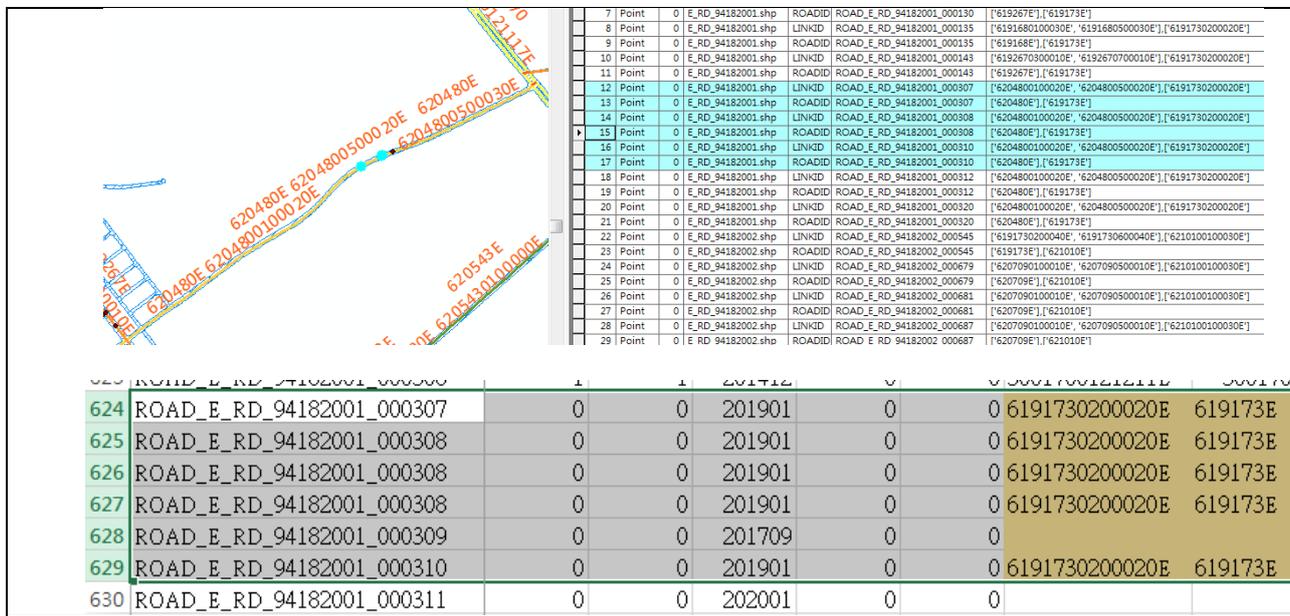


圖 3-5-3-2、模型串聯屬性應與來源資料對應範例，LINKID 對應錯誤範例



圖 3-5-3-3、交通資訊編碼 LINKID 無法正確對應範例

(六)查核結果--第 1 作業區

由第 4 階段起，草案與自動化程式確認後，將查核比率及通過標準修正為各作業區每階段模型成果全數檢查，須全數合格，故查核結果第 2、3 階段內容一致性檢查為抽 10%圖幅，第 4 階段則為全數檢查。

針對第 1 作業區之屬性檢查，需進行屬性欄位設計檢查、與來源資料內容一致性檢查、屬性欄位間內容邏輯一致性檢查。本階段查核統計數量、繳交圖幅、查核結果如表 3-5-3-3~表 3-5-3-7、圖 3-5-3-4~圖 3-5-3-6、表 3-5-3-8~表 3-5-3-12 所示。

表 3-5-3-3、第 1 作業區第 2 階段屬性欄位設計、內容邏輯一致性檢查統計表

| 工作項目 | 樣本 | 抽驗比例 | 提送數量(模型長度/圖幅) | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|------|----|------|---------------|------|------|------|------|
| 高雄市 | KM | 100% | 650(41F) | 41F | 41F | 100% | 通過 |
| 快速道路 | KM | 100% | 218(45F) | 45F | 45F | 100% | 通過 |

表 3-5-3-4、第 1 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗統計表

| 工作項目 | 樣本 | 抽驗比例 | 提送數量(模型長度/圖幅) | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|------|----|------|---------------|------|------|------|------|
| 高雄市 | 圖幅 | 10% | 650(41F) | 5F | 5F | 100% | 通過 |
| 快速道路 | 圖幅 | 10% | 218(45F) | 5F | 5F | 100% | 通過 |

表 3-5-3-5、第 1 作業區第 3 階段屬性欄位設計檢查、屬性欄位間邏輯一致性檢查統計總表

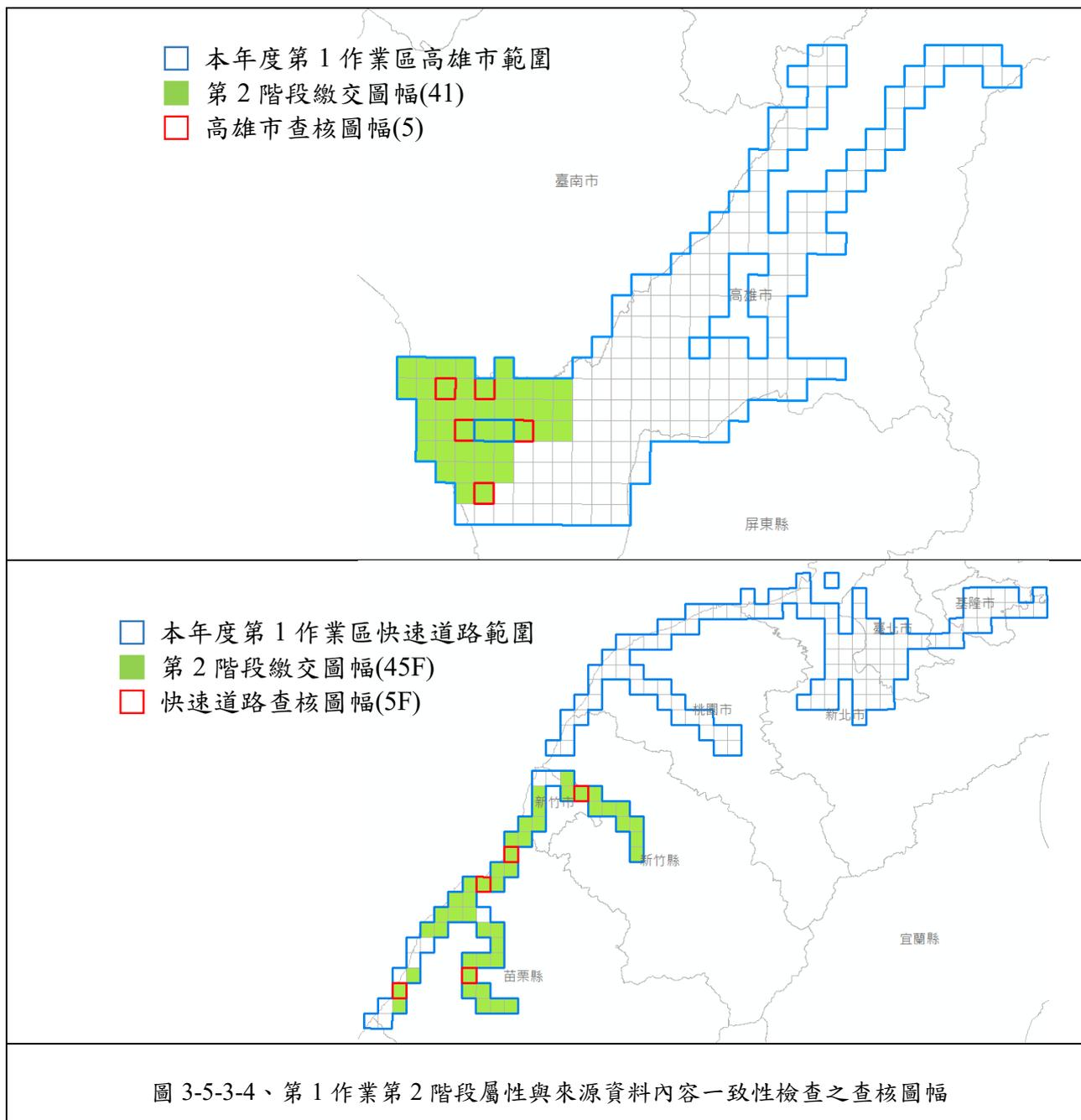
| 工作項目 | 樣本 | 抽驗比例 | 提送數量(模型長度/圖幅) | 實抽數量(圖幅) | 合格數量(圖幅) | 合格率 | 查核結果 |
|------|----|------|---------------|----------|----------|------|------|
| 高雄市 | KM | 100% | 748(148F) | 148F | 148F | 100% | 通過 |
| 快速道路 | KM | 100% | 390(41F) | 41F | 41F | 100% | 通過 |

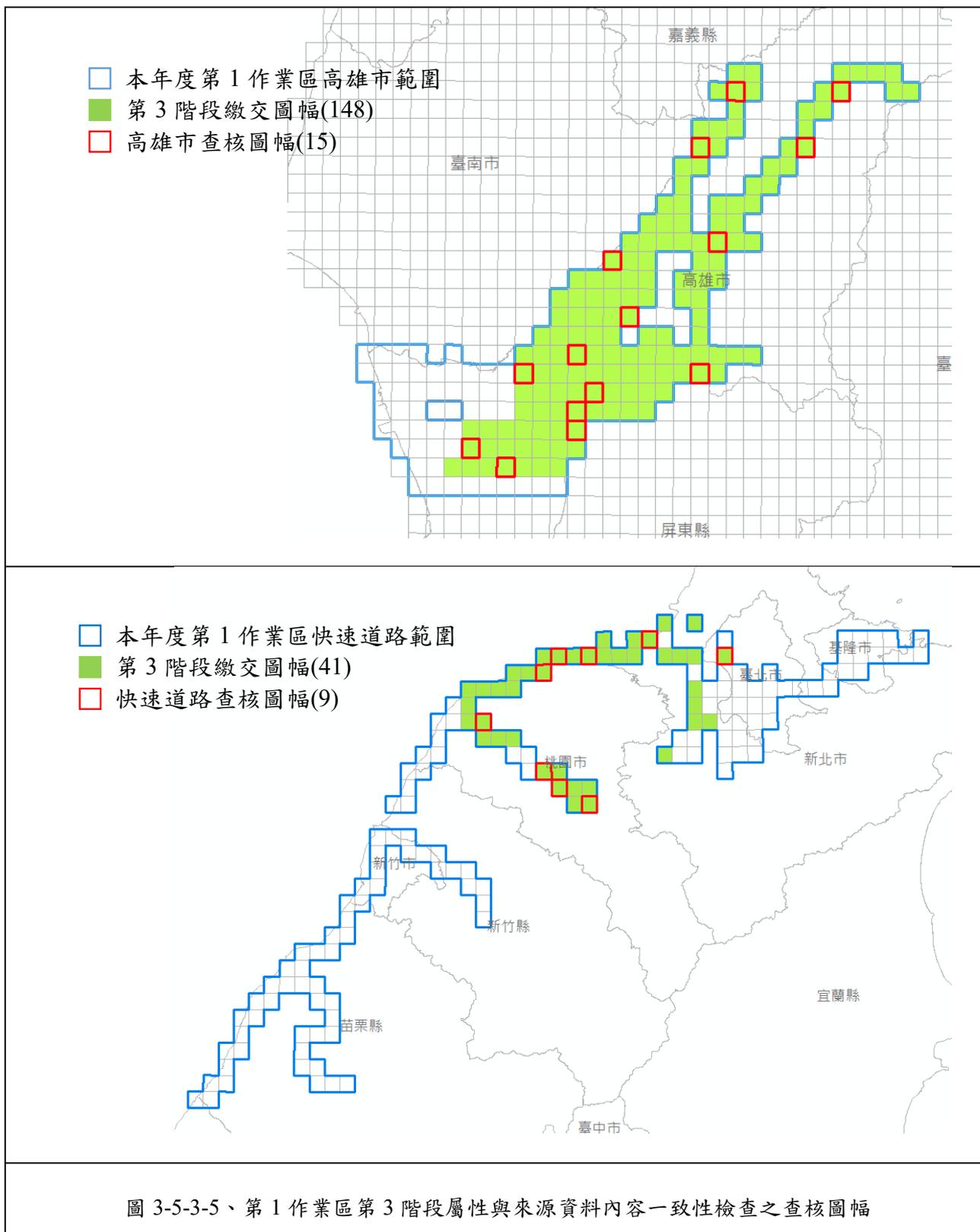
表 3-5-3-6、第 1 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗統計總表

| 工作項目 | 樣本 | 抽驗比例 | 提送數量(模型長度/圖幅) | 實抽數量(圖幅) | 合格數量(圖幅) | 合格率 | 查核結果 |
|------|----|------|---------------|----------|----------|------|------|
| 高雄市 | 圖幅 | 10% | 748(148F) | 15F | 15F | 100% | 通過 |
| 快速道路 | 圖幅 | 10% | 390(41F) | 9F | 9F | 100% | 通過 |

表 3-5-3-7、第 1 作業區第 4-1 階段屬性檢查統計表

| 工作項目 | 樣本 | 抽驗比例 | 提送梯次 | 提送數量(模型長度/圖幅) | 實抽數量(圖幅) | (A) 欄位格式 | (B) 與來源資料一致 | (C) 欄位間邏輯一致 | 查核結果 |
|------|----|------|-------|---------------|----------|----------|-------------|-------------|----------|
| 高雄市 | KM | 100% | 10/19 | 575 (9F) | 575 (9F) | Y | Y | Y | 通過 |
| 快速道路 | KM | 100% | 10/29 | 290(75F) | 290(75F) | Y | N | Y | 不通過，需再複查 |
| | | | 11/4 | 290(75F) | 290(75F) | Y | Y | Y | 複查通過 |





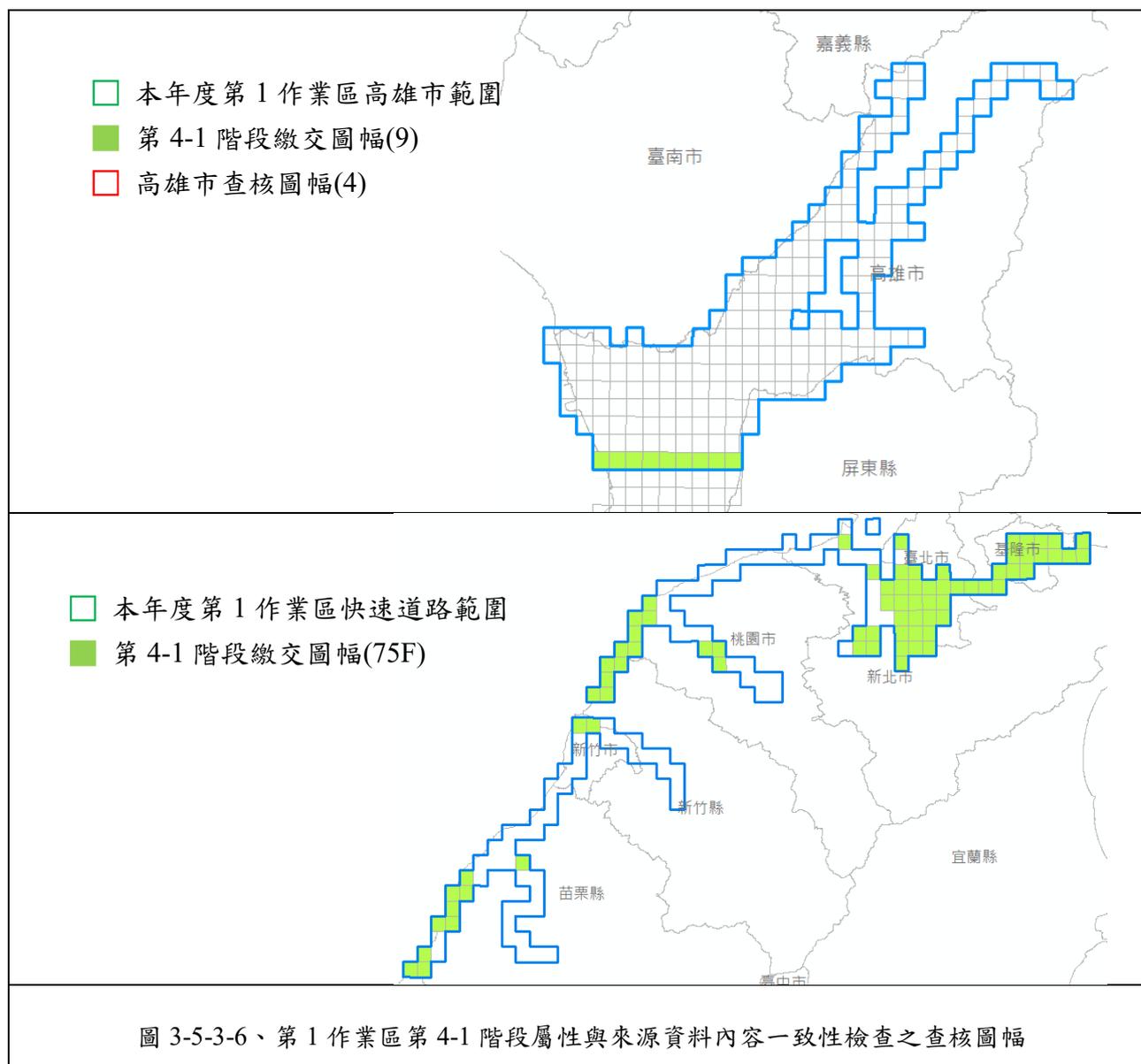


表 3-5-3-8、第 1 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗總表-高雄市

| 序號 | 圖號 | 檢核數量 | (A)欄位格式 | (B)與來源資料一致 | (C)欄位間邏輯一致 | 合格(Y/N) |
|----|----------|------|---------|------------|------------|---------|
| 1 | 94181041 | 129 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 2 | 94181063 | 373 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 3 | 94181091 | 511 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 4 | 94184049 | 222 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 5 | 94184070 | 343 | Y | 100.0% | Y | Y |

查核通過標準：

(A)項與(C)項屬性檢查需全數通過，(B)項屬性檢查合格率需大於 90%(含)。

審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-3-9、第 1 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗總表-快速道路

| 序號 | 圖號 | 檢核數量 | (A)欄位格式 | (B)與來源資料一致 | (C)欄位間邏輯一致 | 合格(Y/N) |
|-------------------------------------------|----------|------|---------|------------|------------|---------|
| 1 | 95221080 | 30 | Y | 90.00% | Y | Y |
| 2 | 95214007 | 12 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 3 | 95222033 | 7 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 4 | 95222092 | 9 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 5 | 95222015 | 20 | Y | 95.00% | Y | Y |
| 查核通過標準： | | | | | | |
| (A)項與(C)項屬性檢查需全數通過，(B)項屬性檢查合格率需大於 90%(含)。 | | | | | | |
| 審核結果： 符合通過標準，判定合格。 | | | | | | |

表 3-5-3-10、第 1 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗表-高雄市

| 序號 | 圖號 | 檢核數量 | (A)欄位格式 | (B)與來源資料一致 | (C)欄位間邏輯一致 | 合格(Y/N) |
|-------------------------------------------|----------|------|---------|------------|------------|---------|
| 1 | 94181039 | 152 | Y | 97.37% | Y | Y |
| 2 | 94181046 | 85 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 3 | 94181060 | 134 | Y | 97.76% | Y | Y |
| 4 | 94181069 | 165 | Y | 99.39% | Y | Y |
| 5 | 94181079 | 53 | Y | 96.23% | Y | Y |
| 6 | 94181083 | 358 | Y | 99.44% | Y | Y |
| 7 | 94181095 | 262 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 8 | 95184012 | 338 | Y | 99.11% | Y | Y |
| 9 | 95184046 | 51 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 10 | 95191094 | 22 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 11 | 95192022 | 8 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 12 | 95193026 | 9 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 13 | 95193077 | 120 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 14 | 95193081 | 5 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 15 | 95194098 | 94 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 查核通過標準： | | | | | | |
| (A)項與(C)項屬性檢查需全數通過，(B)項屬性檢查合格率需大於 90%(含)。 | | | | | | |
| 審核結果： 符合通過標準，判定合格。 | | | | | | |
| 上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣 | | | | | | |

表 3-5-3-11、第 1 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗表-快速道路

| 序號 | 圖號 | 檢核數量 | (A)欄位格式 | (B)與來源資料一致 | (C)欄位間邏輯一致 | 合格(Y/N) |
|-------------------------------------------|----------|------|---------|------------|------------|---------|
| 1 | 96224028 | 10 | Y | 90.00% | Y | Y |
| 2 | 96224039 | 14 | Y | 92.86% | Y | Y |
| 3 | 96221041 | 11 | Y | 90.91% | Y | Y |
| 4 | 96233059 | 20 | Y | 90.00% | Y | Y |
| 5 | 96232045 | 19 | Y | 94.74% | Y | Y |
| 6 | 96232051 | 15 | Y | 93.33% | Y | Y |
| 7 | 96232060 | 25 | Y | 92.00% | Y | Y |
| 8 | 96233068 | 13 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 9 | 96233094 | 16 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 查核通過標準： | | | | | | |
| (A)項與(C)項屬性檢查需全數通過，(B)項屬性檢查合格率需大於 90%(含)。 | | | | | | |
| 審核結果：符合通過標準，判定合格。 | | | | | | |
| 上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣 | | | | | | |

表 3-5-3-12、第 1 作業區第 4-1 階段屬性檢查錯誤總表-快速道路

| 序號 | 圖號 | 檢核數量 | (A)欄位格式 | (B)與來源資料一致 | (C)欄位間邏輯一致 | 錯誤筆數) |
|------------------------|----------|------|---------|------------|------------|-------|
| 1 | 95223079 | 19 | Y | N | Y | 7 |
| 2 | 95223098 | 14 | Y | N | Y | 8 |
| 3 | 97233050 | 8 | Y | N | Y | 1 |
| 4 | 95221049 | 6 | Y | N | Y | 1 |
| 5 | 96221008 | 68 | Y | N | Y | 1 |
| 6 | 96232089 | 123 | Y | N | Y | 4 |
| 7 | 96232090 | 93 | Y | N | Y | 3 |
| 8 | 97232051 | 34 | Y | N | Y | 2 |
| 上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣 | | | | | | |

(七)查核結果--第 2 作業區

由第 4 階段起，草案與自動化程式確認後，將查核比率及通過標準修正為各作業區每階段模型成果全數檢查，須全數合格，故查核結果第 2、3 階段內容一致性檢查為抽 10%圖幅，第 4 階段則為全數檢查。

針對第 2 作業區之屬性檢查，需進行屬性欄位設計檢查、與來源資料內容一致性檢查、屬性欄位間內容邏輯一致性檢查。本階段查核統計數量、繳交圖幅、查核結果如表 3-5-3-13~表 3-5-3-17、圖 3-5-3-7~圖 3-5-3-9、表 3-5-3-18~表 3-5-3-21 所示。

表 3-5-3-13、第 2 作業區第 2 階段屬性欄位設計、內容邏輯一致性檢查統計表

| 工作項目 | 樣本 | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/圖幅) | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|------|----|------|-------------------|------|------|------|------|
| 高雄市 | KM | 100% | 825(24F) | 24F | 24F | 100% | 通過 |
| 快速道路 | KM | 100% | 422(81F) | 81F | 81F | 100% | 通過 |

表 3-5-3-14、第 2 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗統計表

| 工作項目 | 樣本 | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/圖幅) | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|------|----|------|-------------------|------|------|------|------|
| 高雄市 | 圖幅 | 10% | 825(24F) | 3F | 3F | 100% | 通過 |
| 快速道路 | 圖幅 | 10% | 422 (81F) | 9F | 9F | 100% | 通過 |

表 3-5-3-15、第 2 作業區第 3 階段屬性欄位設計檢查、屬性欄位間邏輯一致性檢查統計總表

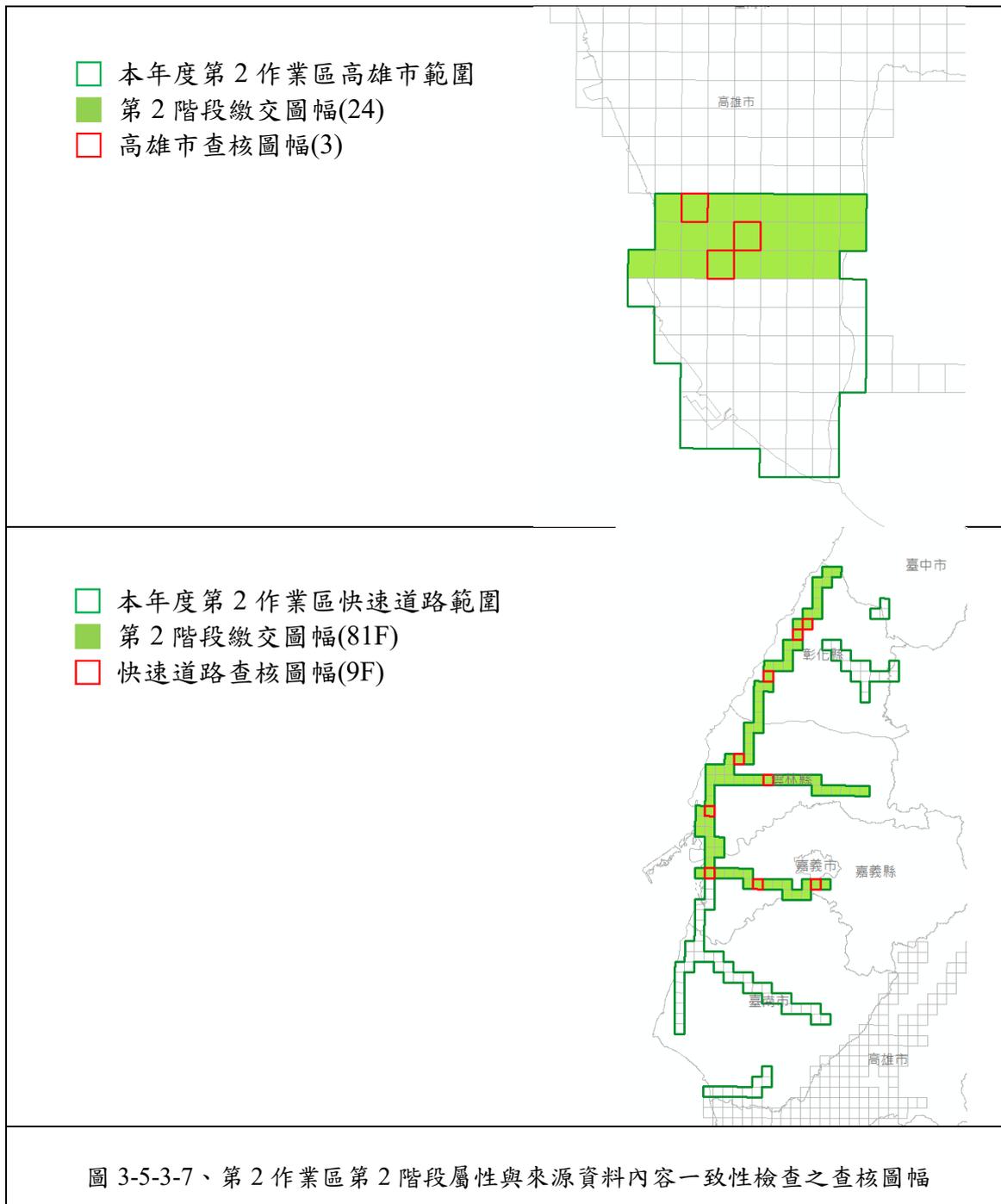
| 工作項目 | 樣本 | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | 合格數量 (圖幅) | 合格率 | 查核結果 |
|------|----|------|-------------------|--------------|--------------|------|------|
| 高雄市 | KM | 100% | 1353(25F) | 25F | 25F | 100% | 通過 |
| 快速道路 | KM | 100% | 414(80F) | 80F | 80F | 100% | 通過 |

表 3-5-3-16、第 2 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗統計總表

| 工作項目 | 樣本 | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | 合格數量 (圖幅) | 合格率 | 查核結果 |
|------|----|------|-------------------|--------------|--------------|------|------|
| 高雄市 | 圖幅 | 10% | 25F | 5F | 5F | 100% | 通過 |
| 快速道路 | 圖幅 | 10% | 80F | 9F | 9F | 100% | 通過 |

表 3-5-3-17、第 2 作業區第 4-1 階段屬性檢查統計表

| 工作項目 | 樣本 | 抽驗比例 | 提送梯次 | 提送數量 (模型長度/ 圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | (A) 欄位格式 | (B) 與來源資料一致 | (C) 欄位邏輯一致 | 查核結果 |
|------|----|------|-------|-----------------------|--------------|----------|-------------|------------|------|
| 高雄市 | KM | 100% | 10/22 | 443(22F) | 22F | Y | Y | Y | 通過 |



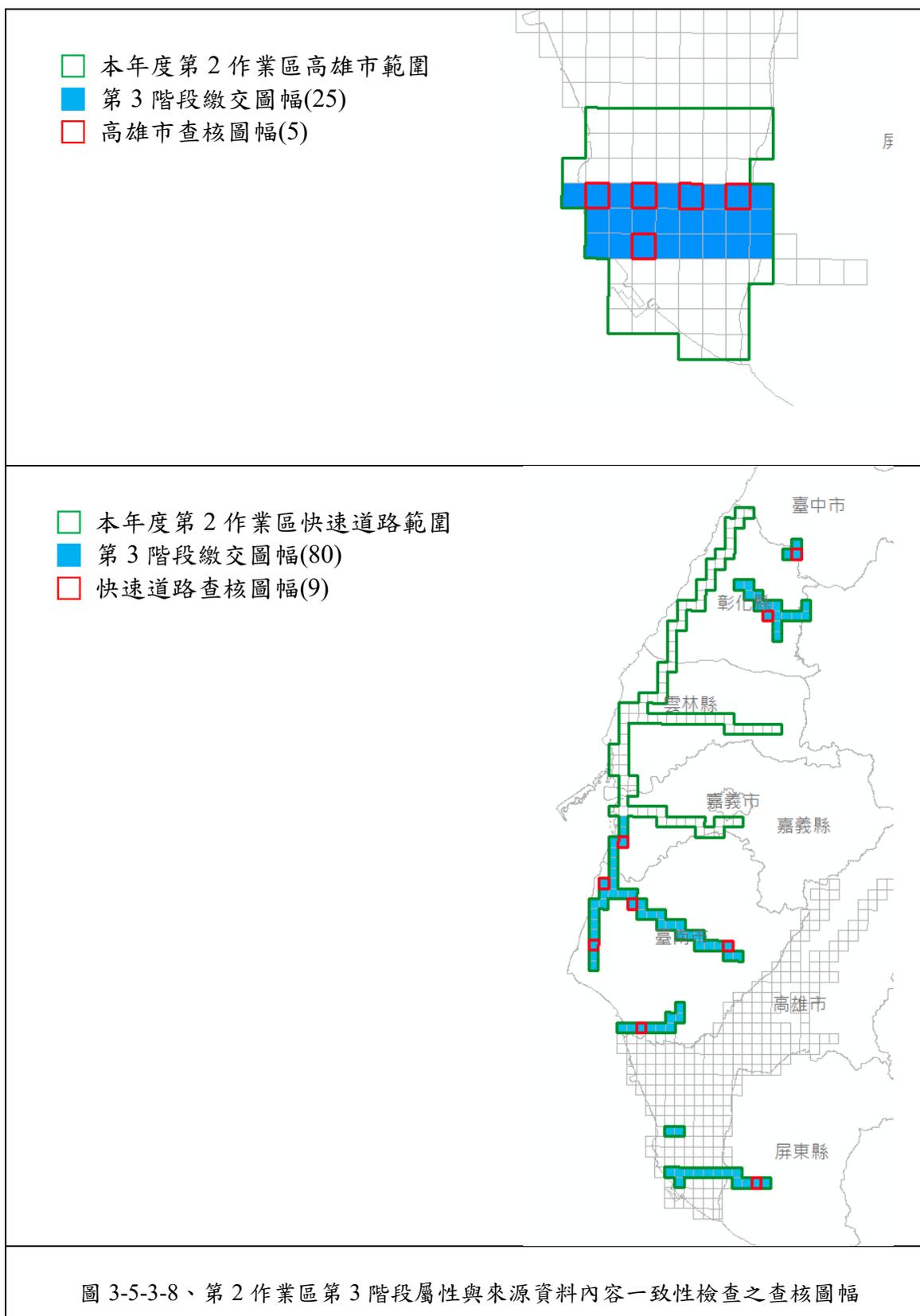


圖 3-5-3-8、第 2 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查之查核圖幅

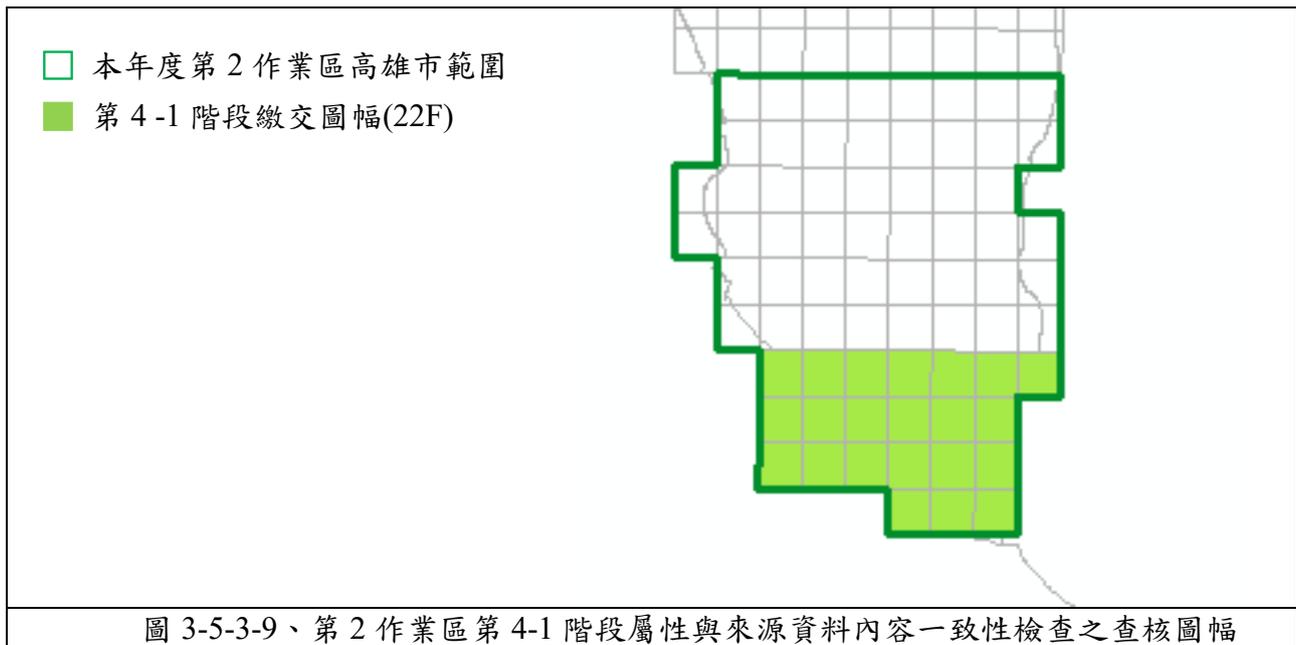


表 3-5-3-18、第 2 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗總表-高雄市

| 序號 | 圖號 | 圖幅內模型數 | (A)欄位格式 | (B)與來源資料一致 | (C)欄位間邏輯一致 | 合格(Y/N) |
|----|----------|--------|---------|------------|------------|---------|
| 1 | 94182024 | 2042 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 2 | 94182012 | 1392 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 3 | 94182033 | 1952 | Y | 100.0% | Y | Y |

查核通過標準：
 (A)項與(C)項屬性檢查需全數通過，(B)項屬性檢查合格率需大於 90%(含)。

審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-3-19、第 2 作業區第 2 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗總表-快速道路

| 序號 | 圖號 | 圖幅內模型數 | (A)欄位格式 | (B)與來源資料一致 | (C)欄位間邏輯一致 | 合格(Y/N) |
|----|----------|--------|---------|------------|------------|---------|
| 1 | 94194017 | 47 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 2 | 94203057 | 22 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 3 | 94191022 | 24 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 4 | 94191028 | 42 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 5 | 94203010 | 18 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 6 | 94212077 | 23 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 7 | 94212086 | 12 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 8 | 94201023 | 22 | Y | 100.0% | Y | Y |
| 9 | 94202023 | 47 | Y | 100.0% | Y | Y |

查核通過標準：
 (A)項與(C)項屬性檢查需全數通過，(B)項屬性檢查合格率需大於 90%(含)。

審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-3-20、第 2 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗表-高雄市

| 序號 | 圖號 | 圖幅內模型數 | (A)欄位格式 | (B)與來源資料一致 | (C)欄位間邏輯一致 | 合格(Y/N) |
|-------------------------------------------|----------|--------|---------|------------|------------|---------|
| 1 | 94182041 | 581 | Y | 99.66% | Y | Y |
| 2 | 94182043 | 2643 | Y | 99.85% | Y | Y |
| 3 | 94182045 | 1456 | Y | 99.73% | Y | Y |
| 4 | 94182047 | 378 | Y | 96.83% | Y | Y |
| 5 | 94182063 | 2491 | Y | 99.84% | Y | Y |
| 查核通過標準： | | | | | | |
| (A)項與(C)項屬性檢查需全數通過，(B)項屬性檢查合格率需大於 90%(含)。 | | | | | | |
| 審核結果： 符合通過標準，判定合格。 | | | | | | |
| 上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣 | | | | | | |

表 3-5-3-21、第 2 作業區第 3 階段屬性與來源資料內容一致性檢查抽驗表-快速道路

| 序號 | 圖號 | 圖幅內模型數 | (A)欄位格式 | (B)與來源資料一致 | (C)欄位間邏輯一致 | 合格(Y/N) |
|-------------------------------------------|----------|--------|---------|------------|------------|---------|
| 1 | 94184029 | 35 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 2 | 94192048 | 39 | Y | 97.44% | Y | Y |
| 3 | 94193008 | 13 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 4 | 94193044 | 7 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 5 | 94194047 | 18 | Y | 94.44% | Y | Y |
| 6 | 94194085 | 42 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 7 | 95183071 | 9 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 8 | 95204022 | 10 | Y | 90.00% | Y | Y |
| 9 | 95213065 | 6 | Y | 100.00% | Y | Y |
| 查核通過標準： | | | | | | |
| (A)項與(C)項屬性檢查需全數通過，(B)項屬性檢查合格率需大於 90%(含)。 | | | | | | |
| 審核結果： 符合通過標準，判定合格。 | | | | | | |
| 上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣 | | | | | | |

四、三維道路模型幾何精度檢查

(一) 提送查核應檢具之資料：三維道路模型成果。

(二) 查核內容

1、與來源資料比對高程：比較模型成果與來源資料（DEM 及 DSM、竣工圖或實測高程資料）的高程較差（基於目前建置作業流程及 110 年之執行經驗中平面較差均為 0，故建議應可不需再針對來源資料比對平面）。

2、上機查核：比較立體測圖量測值與模型成果之平面及高程較差。

(三) 查核比率及通過標準：

各作業區每階段繳交模型成果至少抽 10%圖幅，以抽驗不同道路編號（ROADNUM）模型為原則，各項查核於抽驗圖幅中每圖幅至少抽驗 5 點（上機查核之平面及高程皆須檢查），總抽驗數至少各 50 點。

各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ （ σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺），且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。

(四) 查核方式：人工抽樣查核。

模型的製作流程中經過粗差過濾、高程平滑化、高程萃取，其最後成果應能合理對應來源資料。道路中線加密點的高程雖不會與同一處 DEM/DSM 高程完全相同，但需在容許範圍內。

1、與來源資料比對高程：模型比對依據將三維道路模型轉出各節點之 XYZ 點位坐標，由於臺灣通用電子地圖道路面繪製邊緣位置未必完全落在高程資料實際道路面上，有可能擷取節點位置雖在合理範圍，DEM 高程值卻為道路構造物的情形。為避免此情況造成無法合理反映資料品質，應配合正射影像選擇道路模型轉出各節點高程之合理檢查高程位置（非 DEM 劇烈變化處），而非與擷取節點完全相同位置。

2、上機查核：以國土測繪中心提供之臺灣通用電子地圖航測立體模型（與平面來源資料相符），針對模型成果之平面及高程幾何精度進行上機查

核。查核點位之選取將參考模型成果道路面，平面部分依據臺灣通用電子地圖 ROADA 圖層繪製原則，針對繪製標之路口轉角進行量測；高程部分則可選定高程平緩之路口中心（接近道路中線位置），作為比對依據。

(六)查核結果--第 1 作業區

針對第 1 作業區之模型幾何檢查，需比較模型成果與來源資料（臺灣通用電子地圖、DEM 及 DSM、竣工圖或實測高程資料）的平面及高程較差。本階段查核統計數量、繳交圖幅、查核結果如表 3-5-4-1~表 3-5-4-6、圖 3-5-4-1~圖 3-5-4-3、表 3-5-4-7~表 3-5-4-12 所示。

表 3-5-4-1、第 1 作業區第 2 階段幾何檢查結果總表-平面

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | 抽驗點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核結果 |
|----------|----------|------|-------------------|---------------|------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------|
| | | | | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | |
| 幾何 檢查 | 高雄市 | 10% | 710.08 (41F) | 101.6 (5F) | 50 | 0.00 | 0.00 | 0.61 | 1.46 | 通過 |
| | 快速 道路 | 10% | 219.23 (45F) | 39.63 (5F) | 50 | 0.00 | 0.00 | 0.74 | 2.07 | 通過 |

表 3-5-4-2、第 1 作業區第 2 階段幾何檢查結果總表-高程

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | 抽驗點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核結果 |
|----------|----------|------|-------------------|---------------|------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------|
| | | | | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | |
| 幾何 檢查 | 高雄市 | 10% | 710.08 (41F) | 101.6 (5F) | 50 | 0.06 | 0.15 | 1.03 | 1.89 | 通過 |
| | 快速 道路 | 10% | 219.23 (45F) | 39.63 (5F) | 50 | 0.38 | 1.39 | 0.76 | 1.64 | 通過 |

表 3-5-4-3、第 1 作業區第 3 階段幾何檢查結果總表-平面

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/ 圖幅) | 實抽 數量 (圖幅) | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核 結果 |
|----------|----------|------|-----------------------|------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|----------|
| | | | | | 平面較 差均方 根值[m] | 平面較 差最大 值[m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值[m] | |
| 幾何檢 查 | 高雄市 | 10% | 748(148F) | 15F | 0.00 | 0.00 | 0.35 | 2.21 | 通過 |
| | 快速道 路 | 10% | 390(41F) | 8F | 0.00 | 0.00 | 0.34 | 2.54 | 通過 |

表 3-5-4-4、第 1 作業區第 3 階段幾何檢查結果總表-高程

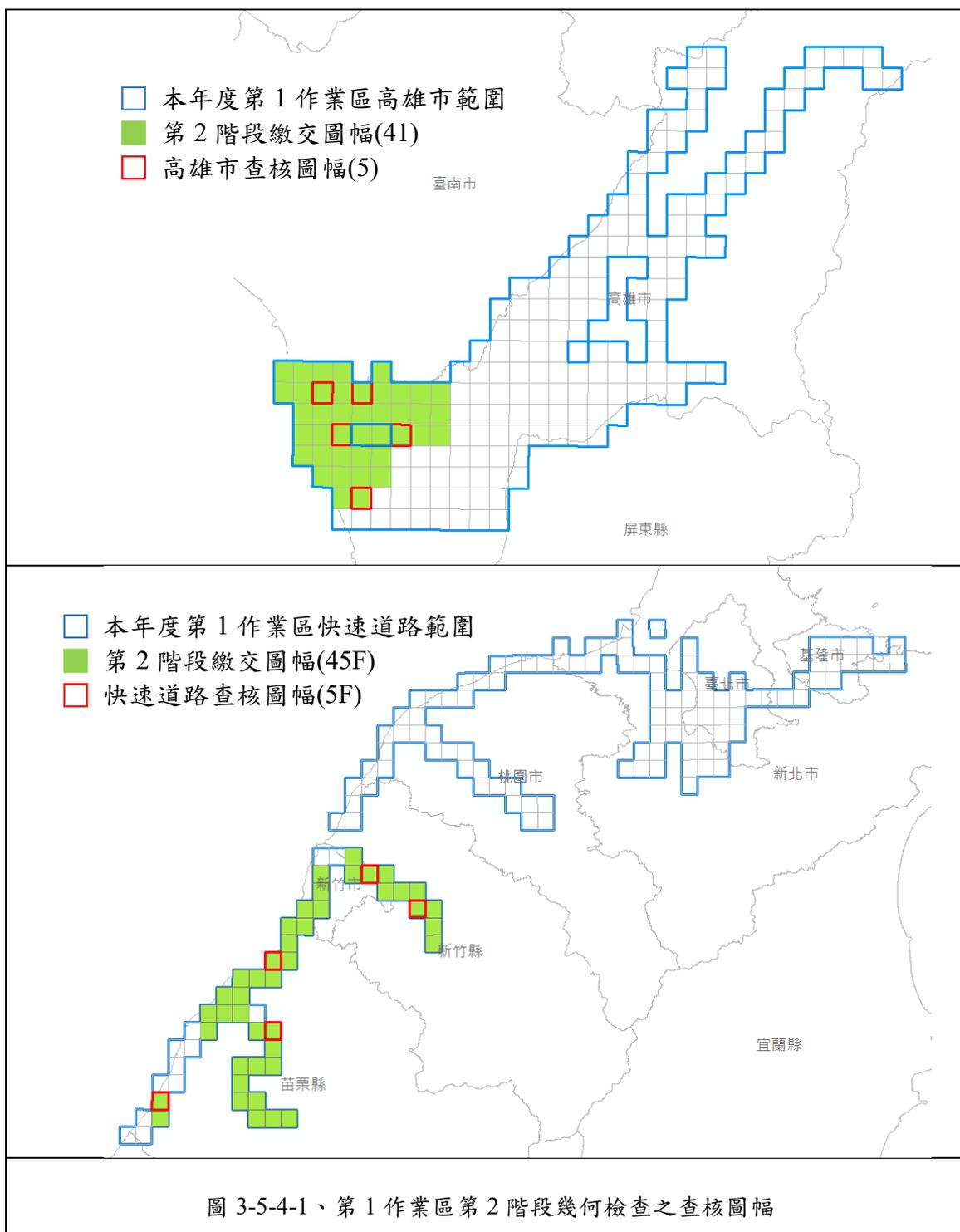
| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/ 圖幅) | 實抽 數量 (圖幅) | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核 結果 |
|----------|----------|------|-----------------------|------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------|
| | | | | | 高程較 差均方 根值[m] | 高程較 差最大 值[m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | |
| 幾何檢 查 | 高雄市 | 10% | 748(148F) | 15F | 0.11 | 1.01 | 0.29 | 3.11 | 通過 |
| | 快速道 路 | 10% | 390(41F) | 8F | 0.21 | 1.70 | 0.34 | 1.75 | 通過 |

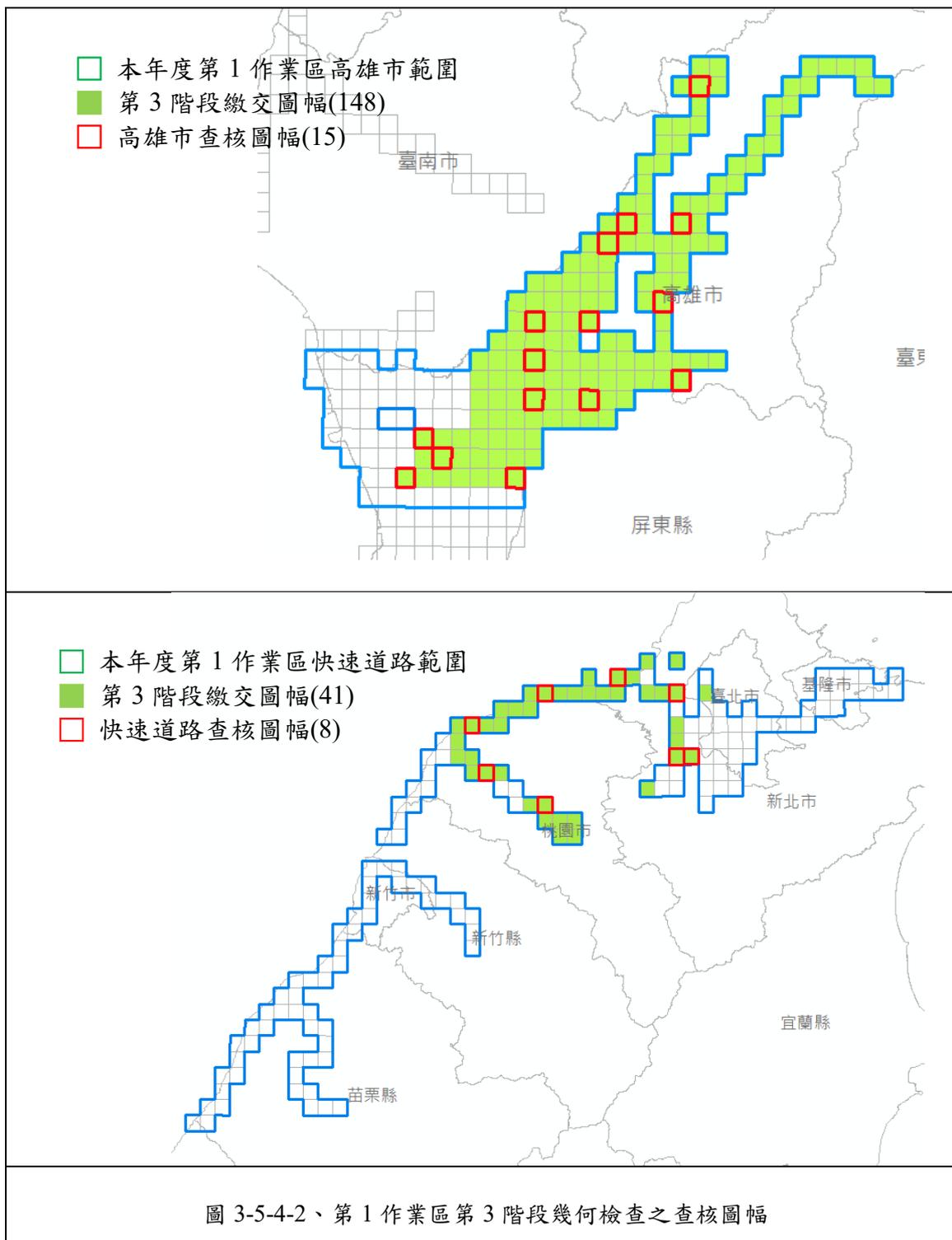
表 3-5-4-5、第 1 作業區第 4-1 階段幾何檢查結果總表-平面

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/ 圖幅) | 實抽 數量 (圖幅) | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核 結果 |
|----------|----------|------|-----------------------|------------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|----------|
| | | | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值[m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值[m] | |
| 幾何檢 查 | 高雄 市 | 10% | 290(75F) | 8F | 0.00 | 0.00 | 0.72 | 1.69 | 通過 |
| | 快速 道路 | 10% | 575 (9F) | 2F | 0.04 | 0.31 | 0.58 | 1.67 | 通過 |

表 3-5-4-6、第 1 作業區第 4-1 階段幾何檢查結果總表-高程

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/ 圖幅) | 實抽 數量 (圖幅) | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核 結果 |
|----------|----------|------|-----------------------|------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------|
| | | | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | |
| 幾何檢 查 | 高雄 市 | 10% | 290(75F) | 8F | 0.12 | 0.57 | 0.63 | 1.40 | 通過 |
| | 快速 道路 | 10% | 575 (9F) | 2F | 0.27 | 1.00 | 0.60 | 1.40 | 通過 |





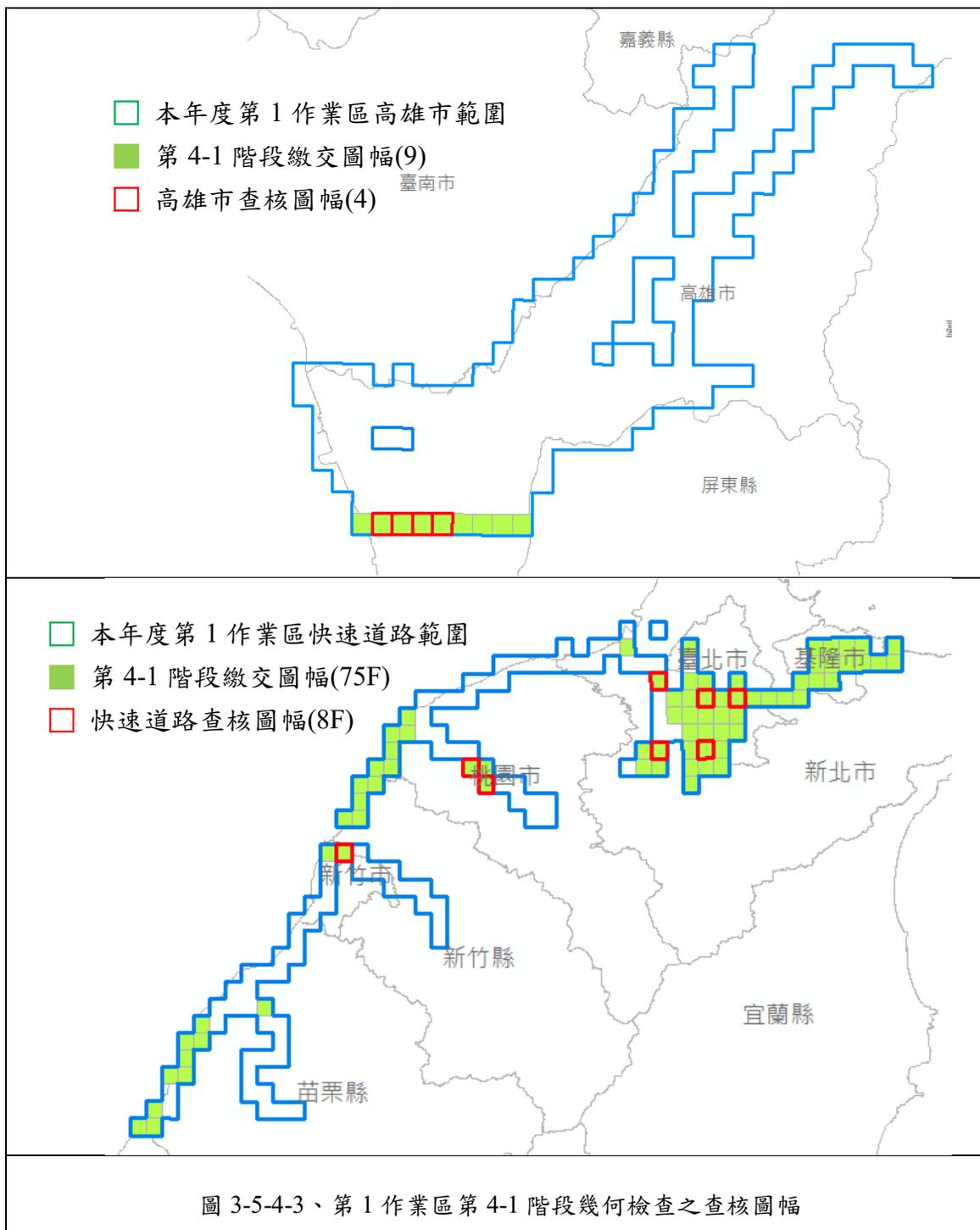


表 3-5-4-7、第 1 作業區第 2 階段幾何檢查統計表-平面

| | 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差 最大值 <5m | 合格 (Y/N) |
|----------|----|----------|------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------------------------|-------------|
| | | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差最 大值 [m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差最 大值 [m] | | |
| 高雄市 | 1 | 94181041 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.68 | 1.44 | Y | Y |
| | 2 | 94181063 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.57 | 0.90 | Y | Y |
| | 3 | 94181091 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.35 | 0.70 | Y | Y |
| | 4 | 94184049 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.68 | 1.46 | Y | Y |
| | 5 | 94184070 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.69 | 1.30 | Y | Y |
| | 總計 | | 50 | 0.00 | 0.00 | 0.61 | 1.46 | Y | Y |
| 快速 道路 | 1 | 95214007 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.57 | Y | Y |
| | 2 | 95221080 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.21 | 0.35 | Y | Y |
| | 3 | 95222024 | 10 | 0.00 | 0.00 | 1.19 | 2.07 | Y | Y |
| | 4 | 95222064 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.12 | Y | Y |
| | 5 | 96224093 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.74 | 1.11 | Y | Y |
| | 總計 | | 50 | 0.00 | 0.00 | 0.74 | 2.07 | Y | Y |

查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。
審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-4-8、第 1 作業區第 2 階段幾何檢查統計表-高程

| | 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差 最大值 <5m | 合格 (Y/N) |
|-----|----|----------|------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------------------------------------|-------------|
| | | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差最 大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差最 大值 [m] | | |
| 高雄市 | 1 | 94181041 | 10 | 0.05 | 0.09 | 0.56 | 0.96 | Y | Y |
| | 2 | 94181063 | 10 | 0.04 | 0.08 | 0.58 | 0.95 | Y | Y |
| | 3 | 94181091 | 10 | 0.06 | 0.13 | 1.00 | 1.63 | Y | Y |
| | 4 | 94184049 | 10 | 0.07 | 0.15 | 1.51 | 1.89 | Y | Y |
| | 5 | 94184070 | 10 | 0.05 | 0.11 | 1.17 | 1.53 | Y | Y |

| | | | | | | | | | |
|----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|---|
| | 總計 | 50 | 0.06 | 0.15 | 1.03 | 1.89 | Y | Y | |
| 快速 道路 | 1 | 95214007 | 10 | 0.28 | 0.45 | 0.63 | 1.01 | Y | Y |
| | 2 | 95221080 | 10 | 0.16 | 1.39 | 0.96 | 1.64 | Y | Y |
| | 3 | 95222024 | 10 | 0.11 | 0.21 | 0.71 | 1.27 | Y | Y |
| | 4 | 95222064 | 10 | 0.71 | 0.31 | 0.95 | 1.46 | Y | Y |
| | 5 | 96224093 | 10 | 0.32 | 0.62 | 0.41 | 0.77 | Y | Y |
| | 總計 | 50 | 0.38 | 1.39 | 0.76 | 1.64 | Y | Y | |

查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。

審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-4-9、第 1 作業區第 3 階段幾何檢查統計表-平面

| 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS $<\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------|
| | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差最大值 [m] | | |
| 1 | 94181019 | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.24 | 0.75 | Y | Y |
| 2 | 94181039 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.62 | 1.63 | Y | Y |
| 3 | 94181059 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.67 | Y | Y |
| 4 | 94181073 | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 0.75 | Y | Y |
| 5 | 94181084 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.40 | 1.23 | Y | Y |
| 6 | 94181092 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 0.66 | Y | Y |
| 7 | 94181098 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | 0.79 | Y | Y |
| 8 | 95184006 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.87 | 2.21 | Y | Y |
| 9 | 95184012 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.36 | 1.12 | Y | Y |
| 10 | 95184047 | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.27 | 0.78 | Y | Y |
| 11 | 95184052 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.21 | 0.89 | Y | Y |
| 12 | 95193064 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.57 | 1.55 | Y | Y |
| 13 | 95193067 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.46 | 1.37 | Y | Y |
| 14 | 95193073 | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.68 | Y | Y |

| | 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------|
| | | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差最大值 [m] | | |
| | 15 | 95194098 | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.16 | 0.39 | Y | Y |
| | 總計 | | 55 | 0.00 | 0.00 | 0.35 | 2.21 | Y | Y |
| 快速 道路 | 1 | 96224005 | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.84 | 2.54 | Y | Y |
| | 2 | 96224029 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.48 | 1.28 | Y | Y |
| | 3 | 96232044 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.64 | Y | Y |
| | 4 | 96232058 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.31 | Y | Y |
| | 5 | 96232098 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.32 | 1.25 | Y | Y |
| | 6 | 96232099 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.31 | Y | Y |
| | 7 | 96233059 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.26 | Y | Y |
| | 8 | 96233074 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.65 | Y | Y |
| | 總計 | | 53 | 0.00 | 0.00 | 0.34 | 2.45 | Y | Y |
| <p>查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於$\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。</p> <p>審核結果：符合通過標準，判定合格。</p> | | | | | | | | | |

表 3-5-4-10、第 1 作業區第 3 階段幾何檢查統計表-高程

| | 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) |
|---------|----|----------|------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------|
| | | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差最大值 [m] | | |
| 高雄 市 | 1 | 94181019 | 3 | 0.04 | 0.11 | 0.36 | 1.24 | Y | Y |
| | 2 | 94181039 | 4 | 0.35 | 0.89 | 0.40 | 1.14 | Y | Y |
| | 3 | 94181059 | 4 | 0.08 | 0.21 | 0.25 | 0.69 | Y | Y |
| | 4 | 94181073 | 3 | 0.07 | 0.20 | 0.27 | 0.95 | Y | Y |
| | 5 | 94181084 | 4 | 0.04 | 0.10 | 0.17 | 0.45 | Y | Y |
| | 6 | 94181092 | 4 | 0.06 | 0.16 | 0.22 | 1.00 | Y | Y |
| | 7 | 94181098 | 4 | 0.11 | 0.36 | 0.30 | 1.47 | Y | Y |

「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」工作總報告

| 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) | |
|----------|----------|----------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------|---|
| | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差最大值 [m] | | | |
| 8 | 95184006 | 4 | 0.05 | 0.11 | 0.15 | 0.60 | Y | Y | |
| 9 | 95184012 | 4 | 0.01 | 0.02 | 0.20 | 0.53 | Y | Y | |
| 10 | 95184047 | 3 | 0.10 | 0.27 | 0.32 | 1.83 | Y | Y | |
| 11 | 95184052 | 4 | 0.08 | 0.21 | 0.46 | 1.18 | Y | Y | |
| 12 | 95193064 | 4 | 0.04 | 0.10 | 0.08 | 0.22 | Y | Y | |
| 13 | 95193067 | 4 | 0.41 | 1.01 | 0.92 | 3.11 | Y | Y | |
| 14 | 95193073 | 3 | 0.06 | 0.18 | 0.09 | 0.53 | Y | Y | |
| 15 | 95194098 | 3 | 0.08 | 0.22 | 0.20 | 0.87 | Y | Y | |
| 總計 | | 55 | 0.11 | 1.01 | 0.29 | 3.11 | Y | Y | |
| 快速 道路 | 1 | 96224005 | 7 | 0.07 | 0.19 | 0.33 | 1.10 | Y | Y |
| | 2 | 96224029 | 6 | 0.22 | 0.79 | 0.25 | 0.79 | Y | Y |
| | 3 | 96232044 | 6 | 0.19 | 0.47 | 0.45 | 1.32 | Y | Y |
| | 4 | 96232058 | 6 | 0.52 | 1.70 | 0.54 | 1.75 | Y | Y |
| | 5 | 96232098 | 10 | 0.05 | 0.14 | 0.42 | 1.65 | Y | Y |
| | 6 | 96232099 | 6 | 0.22 | 0.53 | 0.48 | 1.74 | Y | Y |
| | 7 | 96233059 | 6 | 0.33 | 1.00 | 0.19 | 0.60 | Y | Y |
| | 8 | 96233074 | 6 | 0.05 | 0.15 | 0.09 | 0.47 | Y | Y |
| | 總計 | | 53 | 0.21 | 1.70 | 0.34 | 1.75 | Y | Y |

查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。
審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-4-11、第 1 作業區第 4-1 階段路幾何檢查統計表-平面

| 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) | |
|------|----|----------|-------------------------|--------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------|---|
| | | | 平面較差 均方根 值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | 平面較差 均方根 值 [m] | 平面較差最大值 [m] | | | |
| 高雄市 | 1 | 94182001 | 11 | 0.00 | 0.00 | 0.71 | 1.25 | Y | Y |
| | 2 | 94182002 | 13 | 0.00 | 0.00 | 0.89 | 1.69 | Y | Y |
| | 3 | 94182003 | 14 | 0.00 | 0.00 | 0.78 | 1.31 | Y | Y |
| | 4 | 94182004 | 14 | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 1.22 | Y | Y |
| | 總計 | | 52 | 0.00 | 0.00 | 0.72 | 1.69 | Y | Y |
| 快速道路 | 1 | 95221068 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.31 | Y | Y |
| | 2 | 96221008 | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.40 | 0.79 | Y | Y |
| | 3 | 96224016 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.67 | 1.05 | Y | Y |
| | 4 | 96224027 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.97 | 1.67 | Y | Y |
| | 5 | 96232068 | 8 | 0.00 | 0.00 | 0.65 | 1.01 | Y | Y |
| | 6 | 97224001 | 8 | 0.00 | 0.00 | 0.46 | 0.68 | Y | Y |
| | 7 | 97233071 | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.57 | 1.00 | Y | Y |
| | 8 | 97233073 | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.43 | 0.69 | Y | Y |
| | 總計 | | 53 | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 1.67 | Y | Y |

查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。
審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-4-12、第 1 作業區第 4-1 階段幾何檢查統計表-高程

| 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) | |
|------|----|----------|-----------------------------|--------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------|---|
| | | | 高程較 差 均方根 值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差最大值 [m] | | | |
| 高雄市 | 1 | 94182001 | 11 | 0.08 | 0.15 | 0.48 | 0.72 | Y | Y |
| | 2 | 94182002 | 13 | 0.12 | 0.28 | 0.50 | 1.02 | Y | Y |
| | 3 | 94182003 | 14 | 0.09 | 0.23 | 0.75 | 1.40 | Y | Y |
| | 4 | 94182004 | 14 | 0.16 | 0.57 | 0.70 | 1.34 | Y | Y |
| | 總計 | | 52 | 0.12 | 0.57 | 0.62 | 1.40 | Y | Y |
| 快速道路 | 1 | 95221068 | 6 | 0.37 | 0.58 | 0.52 | 0.88 | Y | Y |
| | 2 | 96221008 | 7 | 0.38 | 0.73 | 0.74 | 1.31 | Y | Y |
| | 3 | 96224016 | 6 | 0.43 | 0.61 | 0.67 | 1.40 | Y | Y |
| | 4 | 96224027 | 6 | 0.21 | 0.28 | 0.31 | 0.71 | Y | Y |
| | 5 | 96232068 | 8 | 0.41 | 1.00 | 0.61 | 0.89 | Y | Y |
| | 6 | 97224001 | 8 | 0.35 | 0.67 | 0.63 | 1.34 | Y | Y |
| | 7 | 97233071 | 7 | 0.36 | 0.71 | 0.40 | 0.81 | Y | Y |
| | 8 | 97233073 | 5 | 0.30 | 0.57 | 0.50 | 0.78 | Y | Y |
| | 總計 | | 53 | 0.27 | 1.00 | 0.60 | 1.40 | Y | Y |

查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。
審核結果：符合通過標準，判定合格。

(七)查核結果--第 2 作業區

針對第 2 作業區之模型幾何檢查，需比較模型成果與來源資料（臺灣通用電子地圖、DEM 及 DSM、竣工圖或實測高程資料）的平面及高程較差。本階段查核統計數量、繳交圖幅、查核結果如表 3-5-4-13～表 3-5-4-18、圖 3-5-4-4～圖 3-5-4-6、表 3-5-4-19～表 3-5-4-24 所示。

表 3-5-4-13、第 2 作業區第 2 階段幾何檢查結果總表-平面

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | 實抽點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核結果 |
|----------|----------|------|-------------------|--------------|------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------|
| | | | | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | |
| 幾何 檢查 | 高雄市 | 10% | 825km (24F) | 3F | 51 | 0.00 | 0.00 | 1.01 | 2.00 | 通過 |
| | 快速 道路 | 10% | 422 km(81F) | 9F | 52 | 0.00 | 0.00 | 0.62 | 2.58 | 通過 |

表 3-5-4-14、第 2 作業區第 2 階段幾何檢查結果總表-高程

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | 實抽點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核結果 |
|----------|----------|------|-------------------|--------------|------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------|
| | | | | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | |
| 幾何 檢查 | 高雄市 | 10% | 825km (24F) | 3F | 51 | 0.22 | 0.28 | 0.20 | 1.20 | 通過 |
| | 快速 道路 | 10% | 422 km(81F) | 9F | 51 | 0.69 | 2.06 | 0.40 | 2.68 | 通過 |

表 3-5-4-15、第 2 作業區第 3 階段幾何檢查結果總表-平面

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核結果 |
|----------|----------|------|-------------------|--------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------|
| | | | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | |
| 幾何 檢查 | 高雄市 | 10% | 1353km (25F) | 5F | 0.00 | 0.00 | 0.32 | 1.77 | 通過 |
| | 快速 道路 | 10% | 414km (80F) | 9F | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 1.81 | 通過 |

表 3-5-4-16、第 2 作業區第 3 階段幾何檢查結果總表-高程

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核結果 |
|----------|----------|------|-------------------|--------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------|
| | | | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | |
| 幾何 檢查 | 高雄市 | 10% | 1353km (25F) | 563 (5F) | 0.14 | 1.03 | 0.29 | 1.66 | 通過 |
| | 快速 道路 | 10% | 414km (80F) | 76 (9F) | 0.33 | 1.93 | 0.44 | 2.61 | 通過 |

表 3-5-4-17、第 2 作業區第 4 階段幾何檢查結果總表-平面

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/ 圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核結果 |
|----------|-----|------|-----------------------|--------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------|------|
| | | | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值[m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值[m] | |
| 幾何 檢查 | 高雄市 | 10% | 443km(22F) | 4F | 0.00 | 0.00 | 0.98 | 2.83 | 通過 |

表 3-5-4-18、第 2 作業區第 4 階段幾何檢查結果總表-高程

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 (模型長度/ 圖幅) | 實抽數量 (圖幅) | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 查核結果 |
|----------|-----|------|-----------------------|--------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|------|
| | | | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | |
| 幾何 檢查 | 高雄市 | 10% | 443km(22F) | 4F | 0.12 | 0.36 | 0.60 | 1.23 | 通過 |

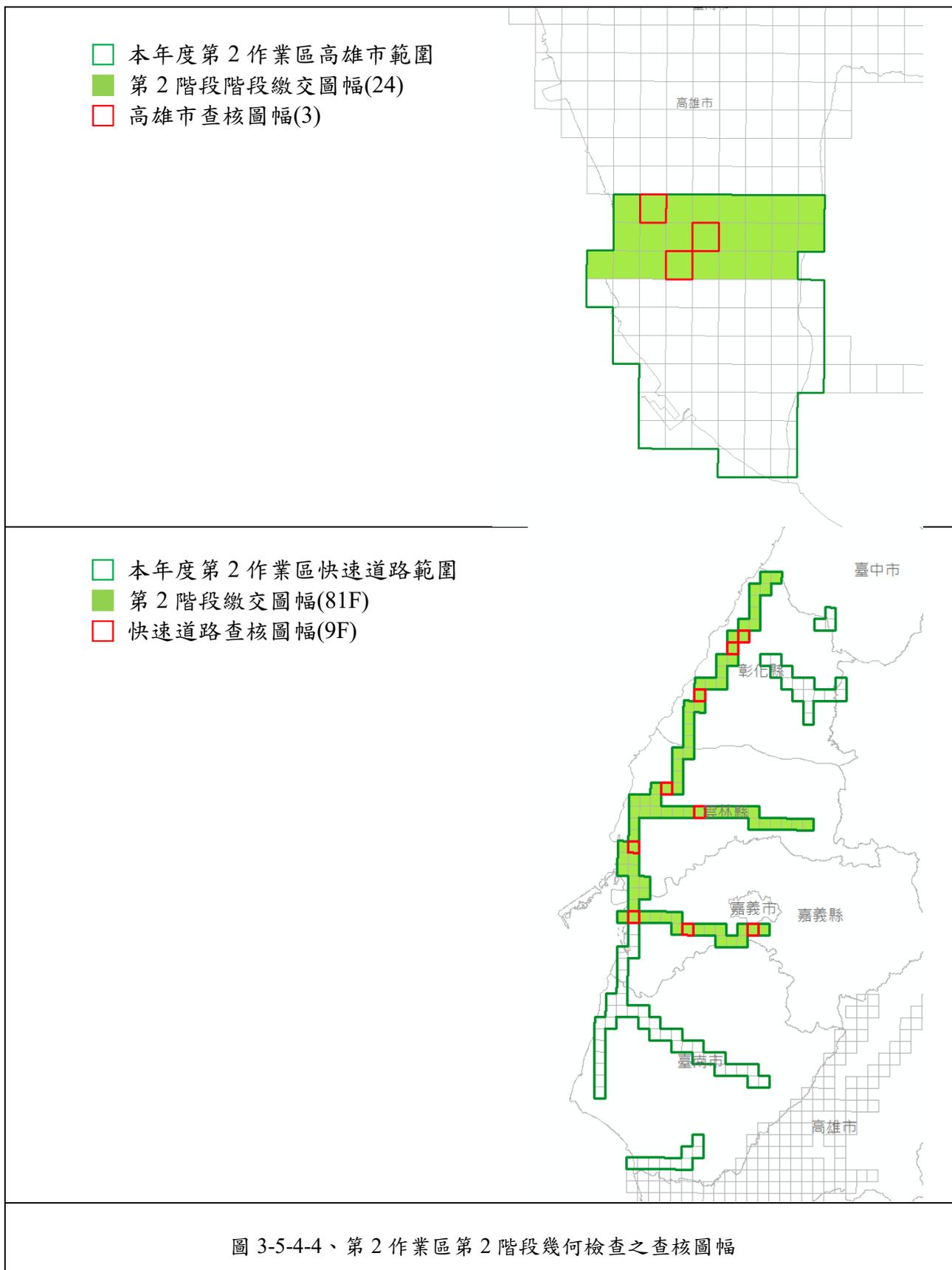
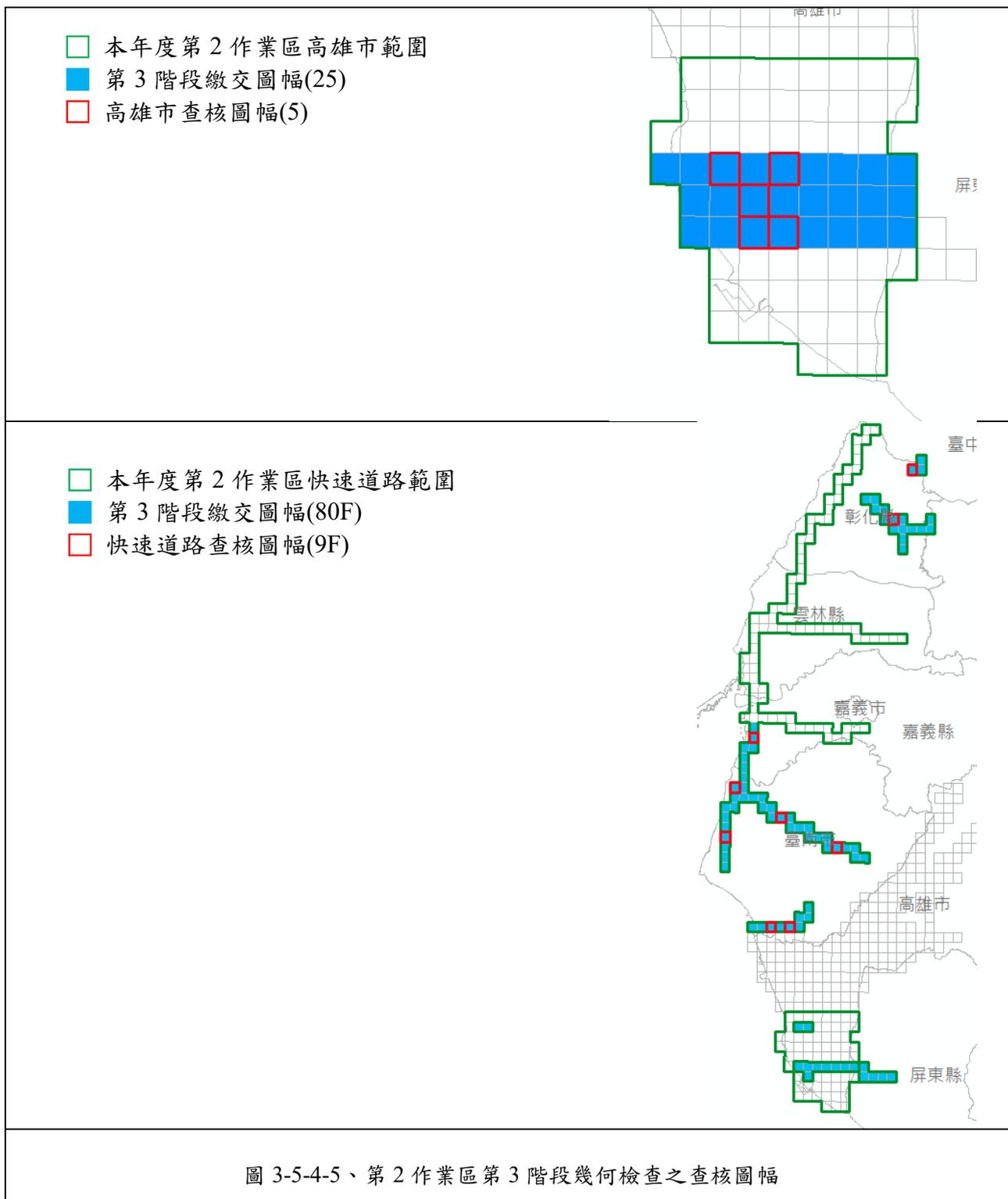


圖 3-5-4-4、第 2 作業區第 2 階段幾何檢查之查核圖幅



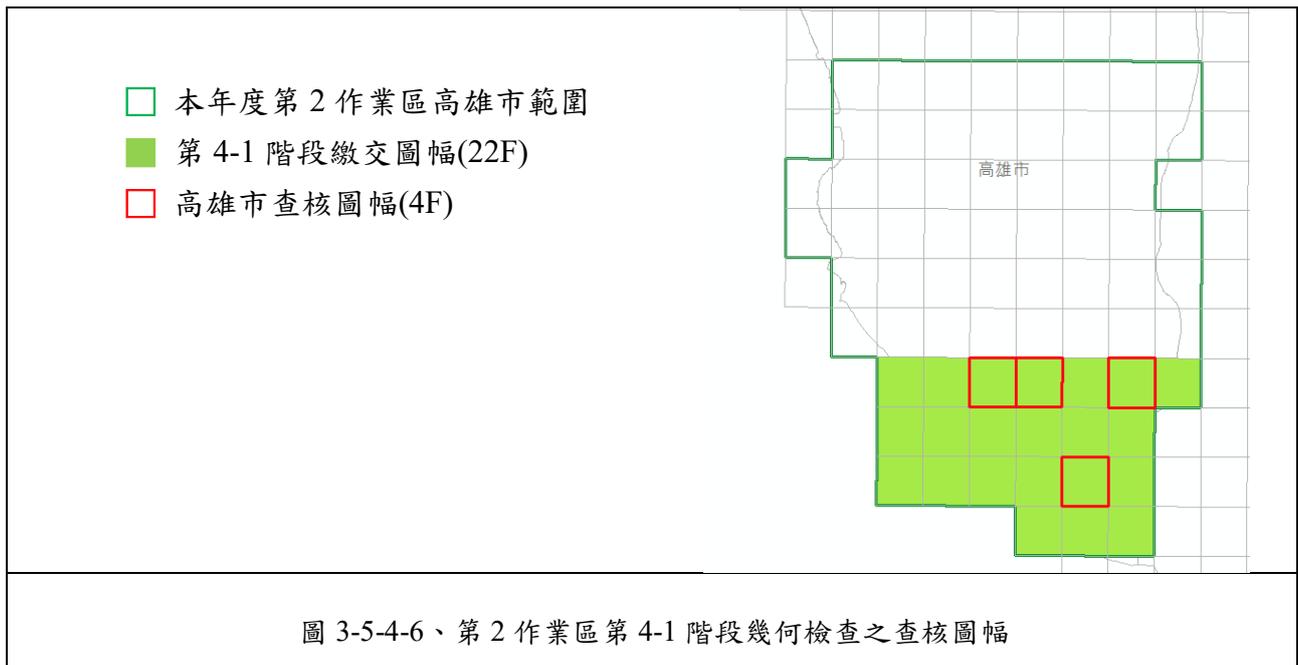


表 3-5-4-19、第 2 作業區第 2 階段幾何檢查統計表-平面

| | 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) |
|------|----|----------|-----------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------|-------------|
| | | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | | |
| 高雄市 | 1 | 94182012 | 17 | 0.00 | 0.00 | 0.89 | 1.57 | Y | Y |
| | 2 | 94182024 | 18 | 0.00 | 0.00 | 1.33 | 2.00 | Y | Y |
| | 3 | 94182033 | 16 | 0.00 | 0.00 | 1.01 | 1.76 | Y | Y |
| | 總計 | | 51 | 0.00 | 0.00 | 1.01 | 2.00 | Y | Y |
| 快速道路 | 1 | 94191022 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.34 | 1.23 | Y | Y |
| | 2 | 94191028 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.56 | 0.51 | Y | Y |
| | 3 | 94194017 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.36 | 0.56 | Y | Y |
| | 4 | 94202023 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.51 | 0.64 | Y | Y |
| | 5 | 94203010 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.27 | 0.51 | Y | Y |
| | 6 | 94203027 | 5 | 0.00 | 0.00 | 1.21 | 2.58 | Y | Y |
| | 7 | 94203057 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.41 | 0.90 | Y | Y |
| | 8 | 94212077 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.47 | 0.87 | Y | Y |
| | 9 | 94212086 | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.99 | 0.65 | Y | Y |

| | | | | | | | |
|----|----|------|------|------|------|---|---|
| 總計 | 52 | 0.00 | 0.00 | 0.62 | 2.58 | Y | Y |
|----|----|------|------|------|------|---|---|

查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。
審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-4-20、第 2 作業區第 2 階段幾何檢查統計表-高程

| 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS $<\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) | |
|----------|----|----------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------|-------------|---|
| | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | | | |
| 高雄市 | 1 | 94182012 | 17 | 0.09 | 0.15 | 0.61 | 0.15 | Y | Y |
| | 2 | 94182024 | 18 | 0.06 | 0.16 | 0.53 | 0.16 | Y | Y |
| | 3 | 94182033 | 17 | 0.36 | 0.28 | 0.84 | 1.20 | Y | Y |
| | 總計 | | 51 | 0.22 | 0.28 | 0.20 | 1.20 | Y | Y |
| 快速 道路 | 1 | 94191022 | 6 | 0.55 | 0.87 | 1.13 | 1.92 | Y | Y |
| | 2 | 94191028 | 6 | 0.06 | 0.85 | 0.47 | 1.30 | Y | Y |
| | 3 | 94194017 | 6 | 0.57 | 0.99 | 0.59 | 1.03 | Y | Y |
| | 4 | 94202023 | 6 | 0.47 | 1.20 | 0.35 | 1.30 | Y | Y |
| | 5 | 94203010 | 6 | 0.50 | 0.86 | 0.41 | 0.77 | Y | Y |
| | 6 | 94203027 | 5 | 1.36 | 1.04 | 1.99 | 1.75 | Y | Y |
| | 7 | 94203057 | 6 | 0.63 | 0.76 | 1.03 | 0.50 | Y | Y |
| | 8 | 94212077 | 6 | 0.74 | 1.33 | 0.88 | 1.56 | Y | Y |
| | 9 | 94212086 | 5 | 0.86 | 2.06 | 1.27 | 2.68 | Y | Y |
| 總計 | | 52 | 0.69 | 2.06 | 0.40 | 2.68 | Y | Y | |

查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。
審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-4-21、第 2 作業區第 3 階段幾何檢查統計表-平面

| 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) | |
|------|----|----------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------|-------------|---|
| | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差最 大值 [m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差最 大值 [m] | | | |
| 高雄市 | 1 | 94182042 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.58 | Y | Y |
| | 2 | 94182044 | 11 | 0.00 | 0.00 | 0.38 | 1.45 | Y | Y |
| | 3 | 94182053 | 11 | 0.00 | 0.00 | 0.34 | 1.08 | Y | Y |
| | 4 | 94182063 | 11 | 0.00 | 0.00 | 0.44 | 1.77 | Y | Y |
| | 5 | 94182064 | 10 | 0.00 | 0.00 | 0.27 | 1.23 | Y | Y |
| | 總計 | | 53 | 0.00 | 0.00 | 0.32 | 1.77 | Y | Y |
| 快速道路 | 1 | 94181021 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.87 | Y | Y |
| | 2 | 94184029 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.40 | 1.10 | Y | Y |
| | 3 | 94192046 | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.39 | 1.32 | Y | Y |
| | 4 | 94193020 | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 1.19 | Y | Y |
| | 5 | 94193034 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.88 | Y | Y |
| | 6 | 94194037 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.16 | 0.71 | Y | Y |
| | 7 | 94194085 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.51 | 1.81 | Y | Y |
| | 8 | 95204012 | 7 | 0.00 | 0.00 | 0.32 | 1.08 | Y | Y |
| | 9 | 95213064 | 6 | 0.00 | 0.00 | 0.15 | 0.53 | Y | Y |
| | 總計 | | 55 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 1.81 | Y | Y |

查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。
審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-4-22、第 2 作業區第 3 階段幾何檢查統計表-高程

| 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) | |
|----|----|----------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------|-------------|---|
| | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差最 大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差最大 值 [m] | | | |
| 高 | 1 | 94182042 | 10 | 0.09 | 0.31 | 0.27 | 1.18 | Y | Y |

「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」工作總報告

| | 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------|
| | | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差最大值 [m] | | |
| 雄市 | 2 | 94182044 | 11 | 0.07 | 0.25 | 0.26 | 0.84 | Y | Y |
| | 3 | 94182053 | 11 | 0.05 | 0.19 | 0.21 | 0.69 | Y | Y |
| | 4 | 94182063 | 11 | 0.28 | 1.03 | 0.48 | 1.66 | Y | Y |
| | 5 | 94182064 | 10 | 0.23 | 0.83 | 0.21 | 0.70 | Y | Y |
| | 總計 | | 53 | 0.14 | 1.03 | 0.29 | 1.66 | Y | Y |
| 快速 道路 | 1 | 94181021 | 6 | 0.28 | 0.78 | 0.41 | 1.58 | Y | Y |
| | 2 | 94184029 | 6 | 0.38 | 1.01 | 0.37 | 1.24 | Y | Y |
| | 3 | 94192046 | 7 | 0.61 | 1.93 | 0.66 | 2.13 | Y | Y |
| | 4 | 94193020 | 5 | 0.04 | 0.13 | 0.22 | 0.73 | Y | Y |
| | 5 | 94193034 | 6 | 0.69 | 1.93 | 0.58 | 1.77 | Y | Y |
| | 6 | 94194037 | 6 | 0.09 | 0.25 | 0.46 | 1.57 | Y | Y |
| | 7 | 94194085 | 6 | 0.07 | 0.21 | 0.21 | 0.67 | Y | Y |
| | 8 | 95204012 | 7 | 0.37 | 1.12 | 0.80 | 2.61 | Y | Y |
| | 9 | 95213064 | 6 | 0.46 | 1.25 | 0.23 | 0.86 | Y | Y |
| | 總計 | | 55 | 0.33 | 1.93 | 0.44 | 2.16 | Y | Y |
| <p>查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於$\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。</p> <p>審核結果：符合通過標準，判定合格。</p> | | | | | | | | | |

表 3-5-4-23、第 2 作業區第 4-1 階段路幾何檢查統計表-平面

| | 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) |
|-------------|----|----------|------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------|-------------|
| | | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | | |
| 高 雄 市 | 1 | 94182074 | 12 | 0.00 | 0.00 | 0.91 | 1.76 | Y | Y |
| | 2 | 94182075 | 13 | 0.00 | 0.00 | 0.78 | 1.30 | Y | Y |
| | 3 | 94182077 | 12 | 0.00 | 0.00 | 1.45 | 1.83 | Y | Y |

| 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------|-------------|
| | | | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | 平面較差 均方根值 [m] | 平面較差 最大值 [m] | | |
| 4 | 94182096 | 13 | 0.00 | 0.00 | 0.64 | 1.64 | Y | Y |
| 總計 | | 50 | 0.00 | 0.00 | 0.98 | 1.83 | Y | Y |

查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。

審核結果：符合通過標準，判定合格。

表 3-5-4-24、第 2 作業區第 4-1 階段幾何檢查統計表-高程

| 序號 | 圖號 | 檢核點數 | 與來源資料比對 | | 上機比對 | | 較差 RMS< $\sqrt{2}\sigma$ 較差最大值 <5m | 合格 (Y/N) | |
|-----|----|----------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------|-------------|---|
| | | | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | 高程較差 均方根值 [m] | 高程較差 最大值 [m] | | | |
| 高雄市 | 1 | 94182074 | 12 | 0.11 | 0.22 | 0.63 | 1.01 | Y | Y |
| | 2 | 94182075 | 13 | 0.18 | 0.36 | 0.59 | 1.08 | Y | Y |
| | 3 | 94182077 | 12 | 0.08 | 0.14 | 0.78 | 1.23 | Y | Y |
| | 4 | 94182096 | 13 | 0.08 | 0.15 | 0.32 | 0.63 | Y | Y |
| | 總計 | | 50 | 0.12 | 0.36 | 0.60 | 1.23 | Y | Y |

查核通過標準：各作業區該階段全部抽驗數之較差均方根值須不大於 $\sqrt{2}\sigma$ (σ 為量測中誤差，平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，且平面及高程較差最大值不得大於 5 公尺。

審核結果：符合通過標準，判定合格。

五、三維道路中線平滑度檢查

作業廠商於高程擷取階段，產製具高程之道路中線成果後，即可先針對道路中線平滑度先行查核。本檢查項目在總結第 2 階段實行後，決議在後續查核不納入此項目，其詳細情形於(七) 工作遭遇困難 中詳述。故最終僅記錄第 2 階段查核情形

(一) 提送查核應檢具資料：

道路中線高程擷取階段完成後提供具高程之道路中線成果。

(二) 查核內容

查核道路中線高程擷取成果之平滑度。

(四) 查核方式：人工抽樣查核

將道路中線以節點為單位計算各線段坡度、高度變化狀況，再以欄位 [LINEID] 為單位計算前後坡度差值找出具有劇烈坡度變化線段，再進一步確認中線高程是否合理。

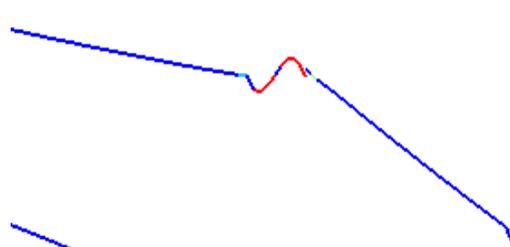
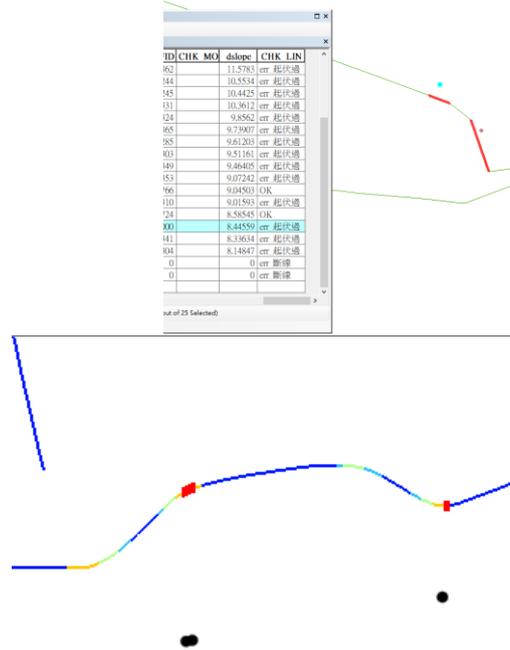
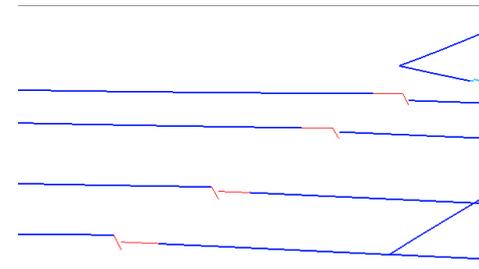
其中各線段坡度、高度變化狀況計算方式，目前以經驗法則：

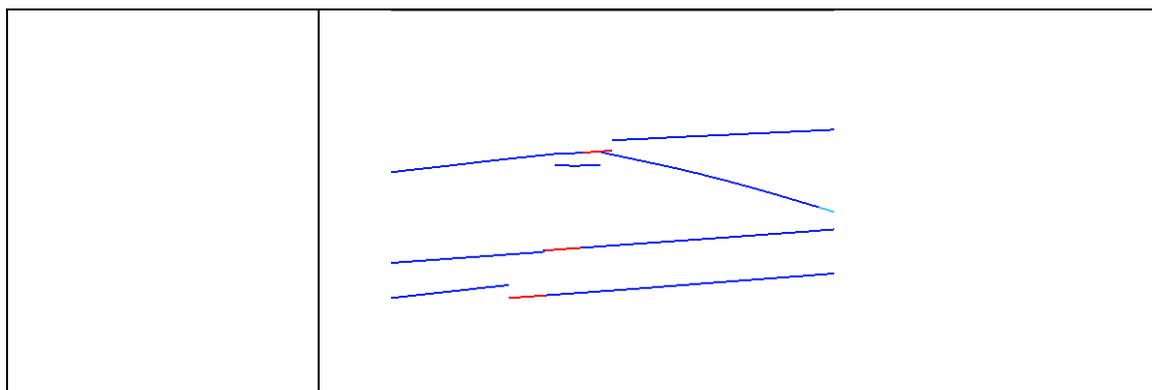
- a. 兩線段累計高程差 $> 0.35\text{m}$ → 高程可疑
- b. 相鄰線段斜率差 $> 6\%$ 且 連續兩線段斜率變化 $> 10\%$ → 斜率可疑
- c. 相鄰線段斜率差 $> 6\%$ 且 前後斜率正負號不同 → 折角點

依上述的法則方式計算出可疑的道路中線並予標記，再逐筆人工檢視是否為真正的問題

(五)問題案例

表 3-5-5-1、道路中線平滑度查核案例

| <p>(1)不合理抖動</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------|---------|-----|--|---------|---------|-----|--|---------|---------|-----|--|---------|---------|-----|--|---------|---------|-----|--|--------|---------|----|--|---------|---------|-----|--|---------|---------|-----|--|---------|---------|-----|--|---------|---------|----|--|---------|---------|----|--|---------|----|-----|--|---------|---------|----|--|---------|----|----|--|---------|---------|-----|--|---------|---------|----|--|---------|---------|---|--|---|----|---|--|---|--------|
| <p>(2)斜率急速變化</p> |  <table border="1" data-bbox="861 694 1053 1008"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>CHK MO</th> <th>dslope</th> <th>CHK LIN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>962</td><td></td><td>11.5783</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>144</td><td></td><td>10.5534</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>145</td><td></td><td>10.4425</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>131</td><td></td><td>10.3912</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>124</td><td></td><td>9.8562</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>65</td><td></td><td>9.73007</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>385</td><td></td><td>9.61203</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>803</td><td></td><td>9.51161</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>149</td><td></td><td>9.46405</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>53</td><td></td><td>9.07242</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>96</td><td></td><td>9.04503</td><td>OK</td></tr> <tr><td>110</td><td></td><td>9.01593</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td>8.58545</td><td>OK</td></tr> <tr><td>00</td><td></td><td>8.44559</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>141</td><td></td><td>8.33634</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>84</td><td></td><td>8.14847</td><td>err 起伏過</td></tr> <tr><td>0</td><td></td><td>0</td><td>斷線</td></tr> <tr><td>0</td><td></td><td>0</td><td>err 斷線</td></tr> </tbody> </table> | ID | CHK MO | dslope | CHK LIN | 962 | | 11.5783 | err 起伏過 | 144 | | 10.5534 | err 起伏過 | 145 | | 10.4425 | err 起伏過 | 131 | | 10.3912 | err 起伏過 | 124 | | 9.8562 | err 起伏過 | 65 | | 9.73007 | err 起伏過 | 385 | | 9.61203 | err 起伏過 | 803 | | 9.51161 | err 起伏過 | 149 | | 9.46405 | err 起伏過 | 53 | | 9.07242 | err 起伏過 | 96 | | 9.04503 | OK | 110 | | 9.01593 | err 起伏過 | 24 | | 8.58545 | OK | 00 | | 8.44559 | err 起伏過 | 141 | | 8.33634 | err 起伏過 | 84 | | 8.14847 | err 起伏過 | 0 | | 0 | 斷線 | 0 | | 0 | err 斷線 |
| ID | CHK MO | dslope | CHK LIN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 962 | | 11.5783 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 144 | | 10.5534 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 145 | | 10.4425 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 131 | | 10.3912 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 124 | | 9.8562 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | | 9.73007 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 385 | | 9.61203 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 803 | | 9.51161 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 149 | | 9.46405 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | | 9.07242 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 96 | | 9.04503 | OK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | | 9.01593 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | 8.58545 | OK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 00 | | 8.44559 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 141 | | 8.33634 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | | 8.14847 | err 起伏過 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | 0 | 斷線 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | 0 | err 斷線 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>(3)斷掉</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



其中多處中線有問題的部分發生在道路結構變化、上下橋、穿越高架橋等 DEM/DSM 資料易受干擾的地方，故可針對相關地形加強查核。

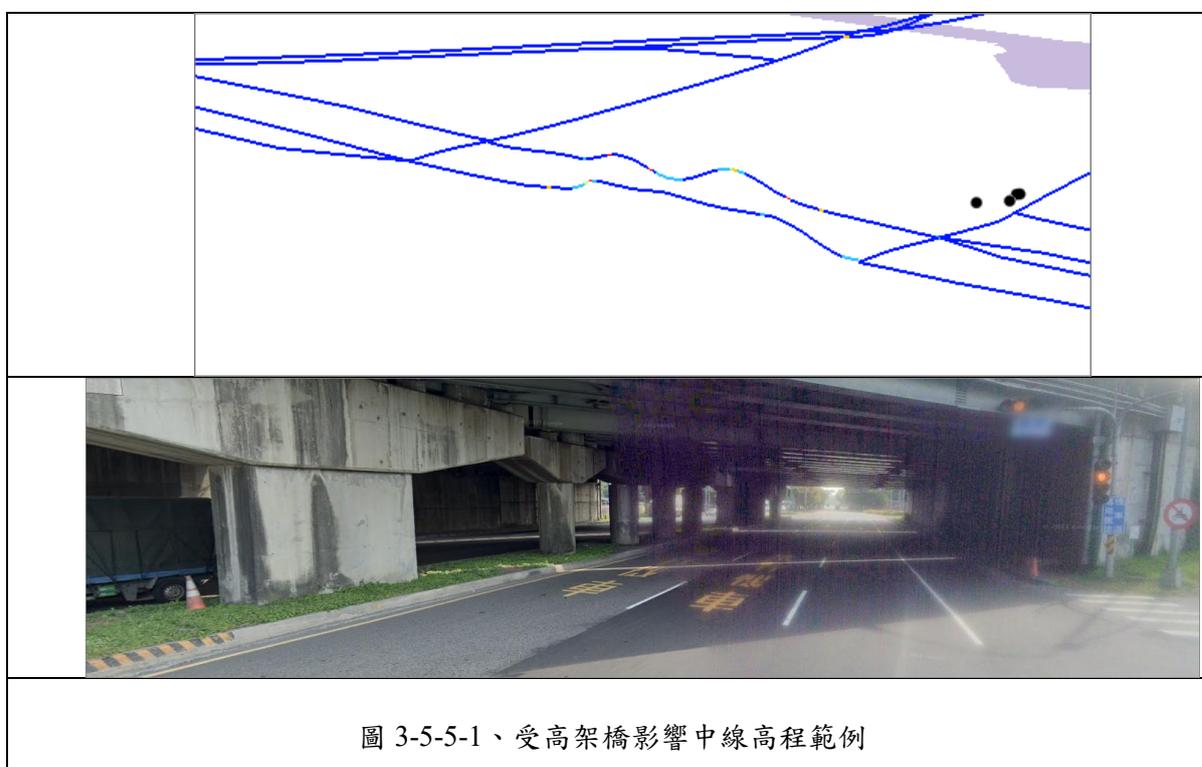


圖 3-5-5-1、受高架橋影響中線高程範例

(六) 成果錯誤統計

表 3-5-5-2、第 1 作業區第 2 階段道路中線平滑度錯誤統計

| 第 1 作業區 | 查核錯誤數量 |
|---------|--------|
| 高雄市 | 0 筆 |
| 快速道路 | 6 筆 |

表 3-5-5-3、第 2 作業區第 2 階段道路中線平滑度錯誤統計

| 第 2 作業區 | 查核錯誤數量 |
|---------|--------|
| 高雄市 | 0 筆 |
| 快速道路 | 1 筆 |

(七) 工作遭遇困難

依據第 2 階段查核作業經驗分析，統整出以下作業情形：

1、由於 3D 道路模型錯誤與 3D 道路中線未必有必然關聯，故 3D 道路中線成果並不適合納入丙方查核作業流程之中，其原因有二：

(1) 乙方繳交查核之 3D 道路中線成果與道路模型成果存有**明顯的版本差異**：

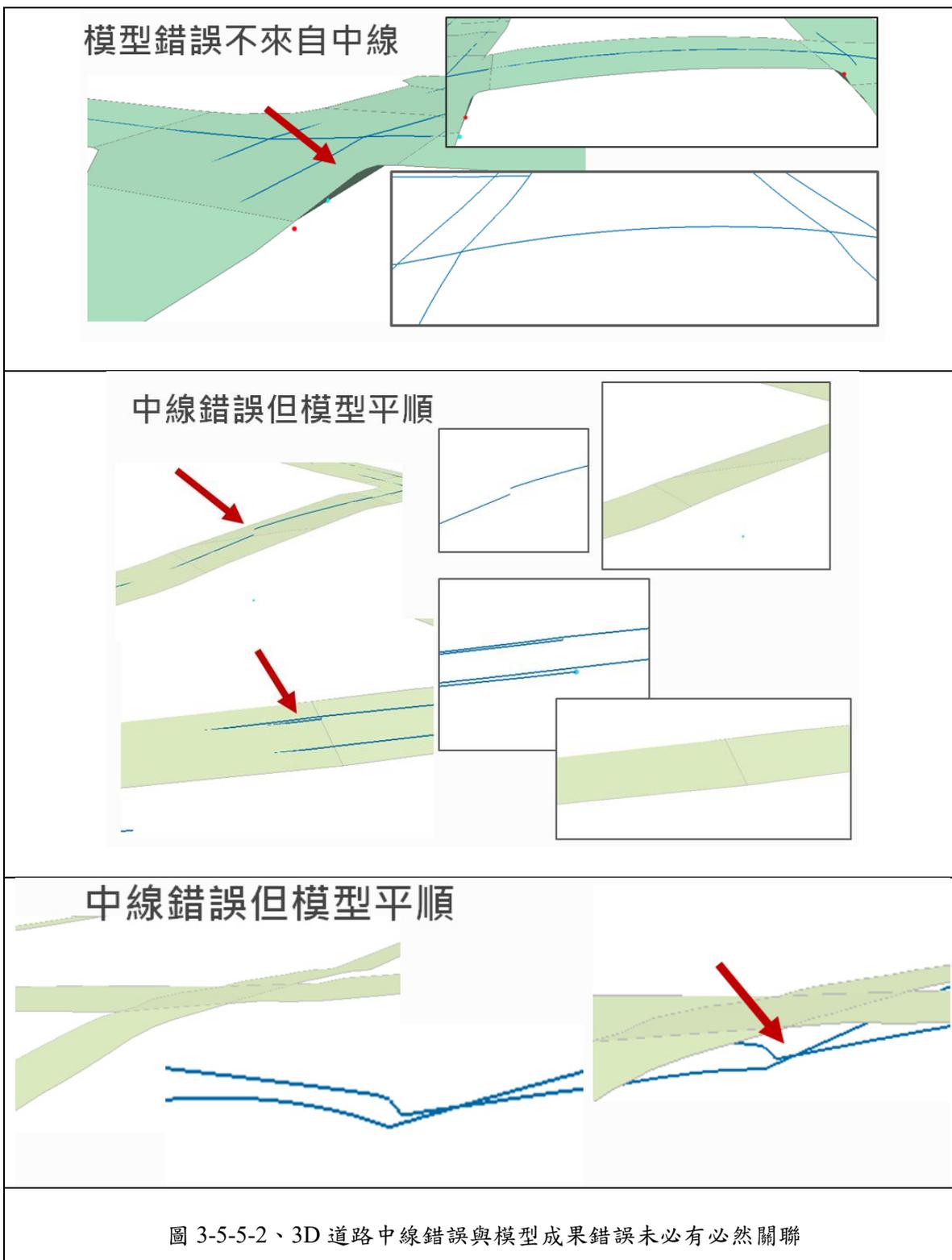
由於目前乙方的建置程序中，繳交給丙方查核的 3D 道路中線成果僅為其作業成果初稿，其在後續的道路模型建置過程中仍會不斷反覆調整修訂，以產製出符合作業預期的道路模型成果，故在最終道路模型成果產出前，其 3D 道路中線成果仍處於不斷滾動修正狀態。

(2) 由於目前產製的 3D 道路中線成果是以 1m 間距進行節點加密，但最終模型成果則是以 5m 間距進行節點加密，是以在 3D 道路中線的檢查中容易顯得過於敏感，實際於後續的道路模型成果資料中則淡化了這些微小的高程不合理情形，相關案例如圖 3-5-5-2。

3、3D 道路中線存在錯誤而最終道路模型也錯誤者，於最終道路模型成果查核時亦可以發現相關問題。

4、3D 道路中線之檢核效益不明顯：3D 道路中線偵錯之自動化計算量較大（加密節點間距較密）且人工檢視確認 3D 道路中線可疑問題標記在軟體操作上較為不易，對於錯誤之認定容易產生誤判情形。

總結上述作業情形發現 3D 道路中線的相關檢核費時且效益不大，其繳交時間又與最終道路模型成果非常相近，已失去盡早發現問題的良好立意，**建議後續本案檢核重點放在檢核道路模型成果及其前端的 2D 道路切分成果即可，3D 道路中線成果僅作為輔助參考資料，非必要的查核項目。**



六、三維道路模型平滑度檢查

三維道路模型最終成果應具一定程度的合理平順，應去除短距離高程劇烈變化情形。

(一) 提送查核應檢具之資料：三維道路模型成果。

(二) 查核內容

查核最終道路模型成果之平滑度，檢核模型節點前後高程關係，以計算其坡度變化、高程變化，配合人工檢視的方式查核模型成果。

(三) 查核比率及通過標準：

各作業區每階段模型成果抽樣 10%圖幅進行查核，合格數量應大於該幅之 90%模型數。

(四) 查核方式：人工抽樣查核，將抽樣圖幅中的所有三維道路模型程式標記可疑問題後輔以人工確認。

(1) 坡度計算

以三維模型節點計算相同模型面前後節點之間的坡度、高程累計情形，合理平順的道路表面不應有突然過大的坡度變化，故藉此方法找出有疑義的點位，再進一步確認模型是否合理。其中各線段坡度、高度變化狀況之計算方式，目前以經驗法則訂定相關門檻值：

- a. 高程差可疑：前後節點高程差 >0.5 m。
- b. 斜率可疑：前後節點距離大於 2m 時斜率 $>10\%$ ，且前後斜率差距 $>6\%$ 。
- c. 折角點：前後斜率正負號不同。

依上述計算方式標記可疑的道路模型節點，再逐筆人工檢視是否確實為問題。

(2) 三維道路模型高程反算成等高線

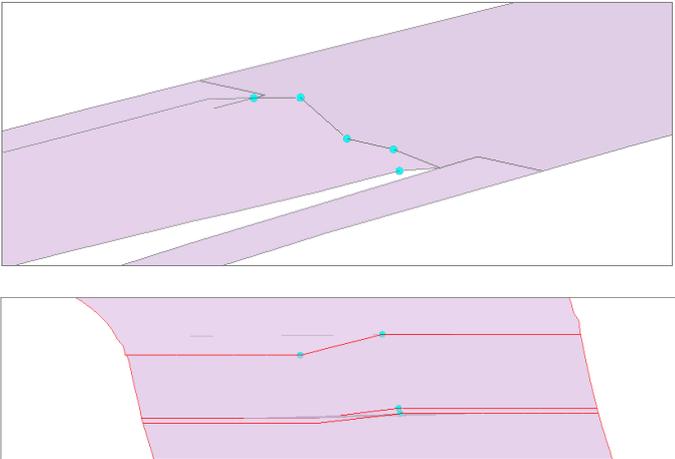
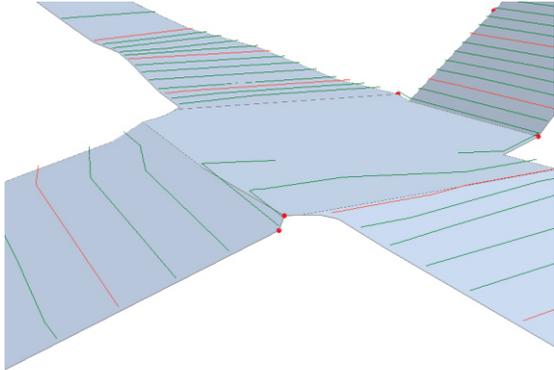
一般來說前後各段可以順接的三維道路模型若反算成等高線套疊展示，其

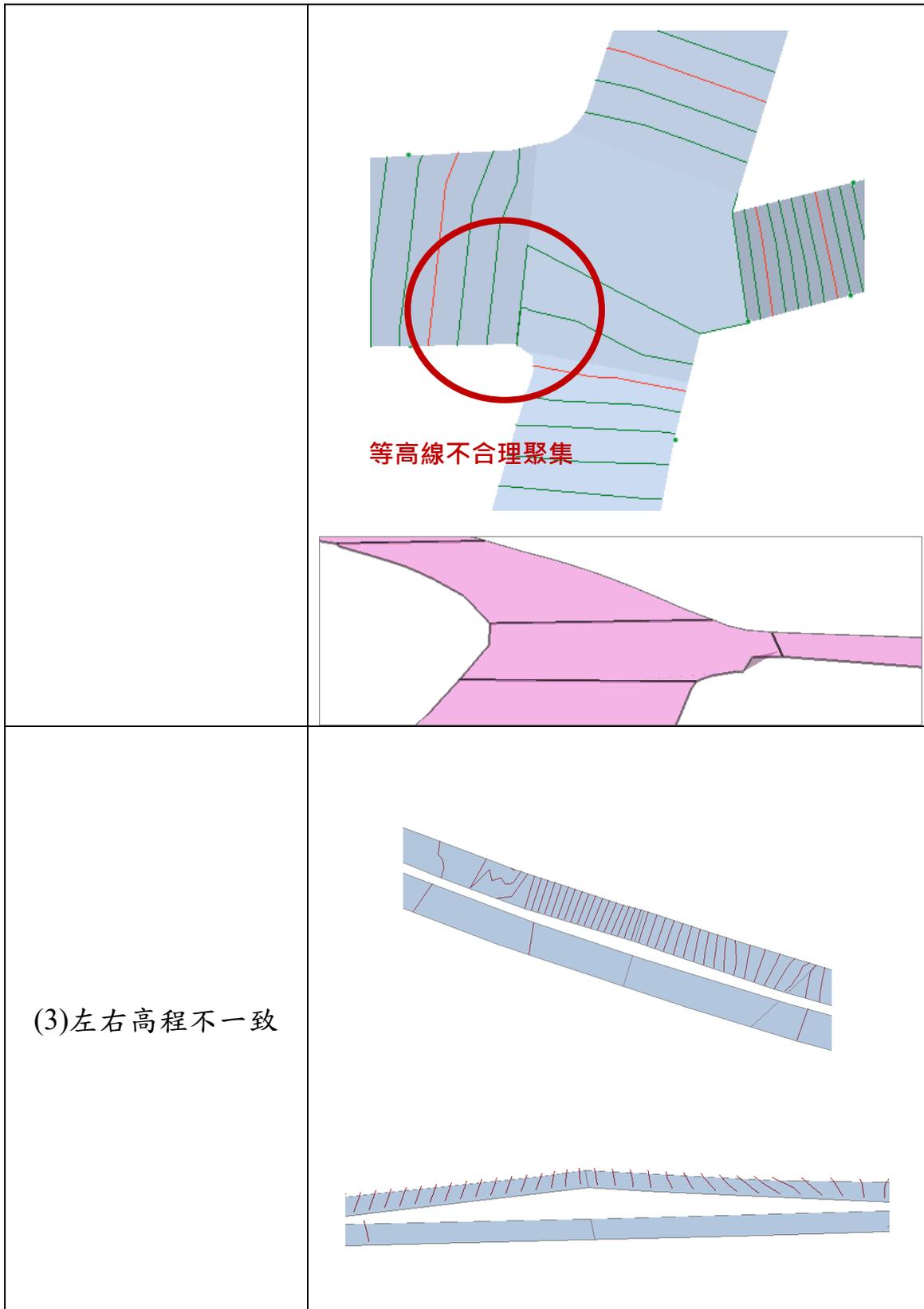
等高線走向為平均分布較為合理，表示無劇烈高程變化，等高線為漸進且間距平均；若等高線呈現密集的情形，則表示高程劇烈變化，需再進一步檢查確認，目前考量來源資料之高程精度，以 10 公分作為等高線計算間距，進行地形合理性的確認。

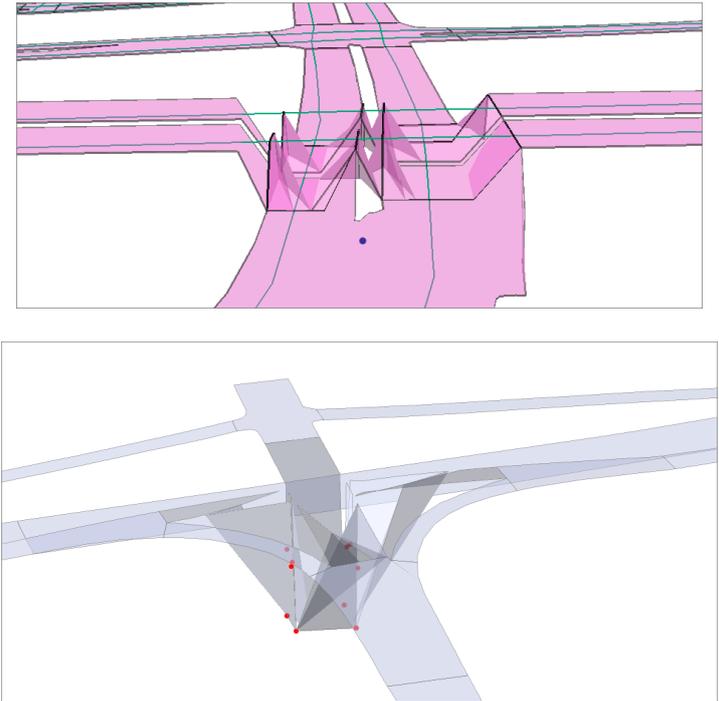
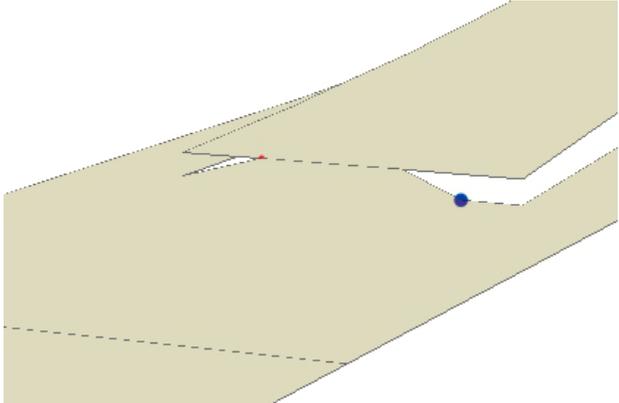
(五) 問題案例

查核成果錯誤案例整理如表 3-5-6-1。

表 3-5-6-1、模型平滑度查核案例

| 類型 | 模型情況 |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 同道路面兩條中線高程不同造成 |  |
| (2) 不同高程交接處，路口節點來源中線高程不同 |  |



| | |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(4)道路分層錯誤</p> |  |
| <p>(5) 道路模型裂開</p> |  |

(六)查核結果--第 1 作業區

其中第 2 階段為了解成果初期全面成果品質以及蒐集錯誤樣態，三維道路模型平滑度先採全面檢查方式進行，後續作業則依據查核內容與成果資料特性提出建議的查核方式與通過標準。

第 1 作業區之三維道路模型平滑度查核錯誤統計、抽驗分布、查核抽驗數量比率如圖如表 3-5-6-2~表 3-5-6-4、圖 3-5-6-1~圖 3-5-6-3、表 3-5-6-5~表 3-5-6-9 所示。

表 3-5-6-2、第 1 作業區第 2 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 查核結果 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 道路切分查核 | 高雄市 | 100% | 41F | 41F | 41F | 通過 |
| | 快速道路 | 100% | 45F | 45F | 45F | 通過 |
| 備註：相關查核錯誤之發生乃由於初期甲、乙、丙三方對於作業原則尚有許多待釐清的作業細節與認知上的出入，經由多次的溝通往返及乙方成果修訂與丙方複查確認已逐漸凝聚作業共識，並經工作會議深入討論後納入會議紀錄供後續作業遵循，相關錯誤問題並於最終成果提送甲方前確認修訂完畢。 | | | | | | |

表 3-5-6-3、第 1 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|---------|------|
| 三維模型平滑度查核 | 高雄市 | 10% | 148F | 15F | 15F | 15F | 100.00% | 通過 |
| | 快速道路 | 10% | 41F | 5F | 8F | 8F | 100.00% | 通過 |

表 3-5-6-4、第 1 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|---------|------|
| 三維模型平滑度查核 | 高雄市 | 10% | 9F | 1F | 4F | 4F | 100.00% | 通過 |
| | 快速道路 | 10% | 75F | 8F | 10F | 9F | 90.00% | 通過 |

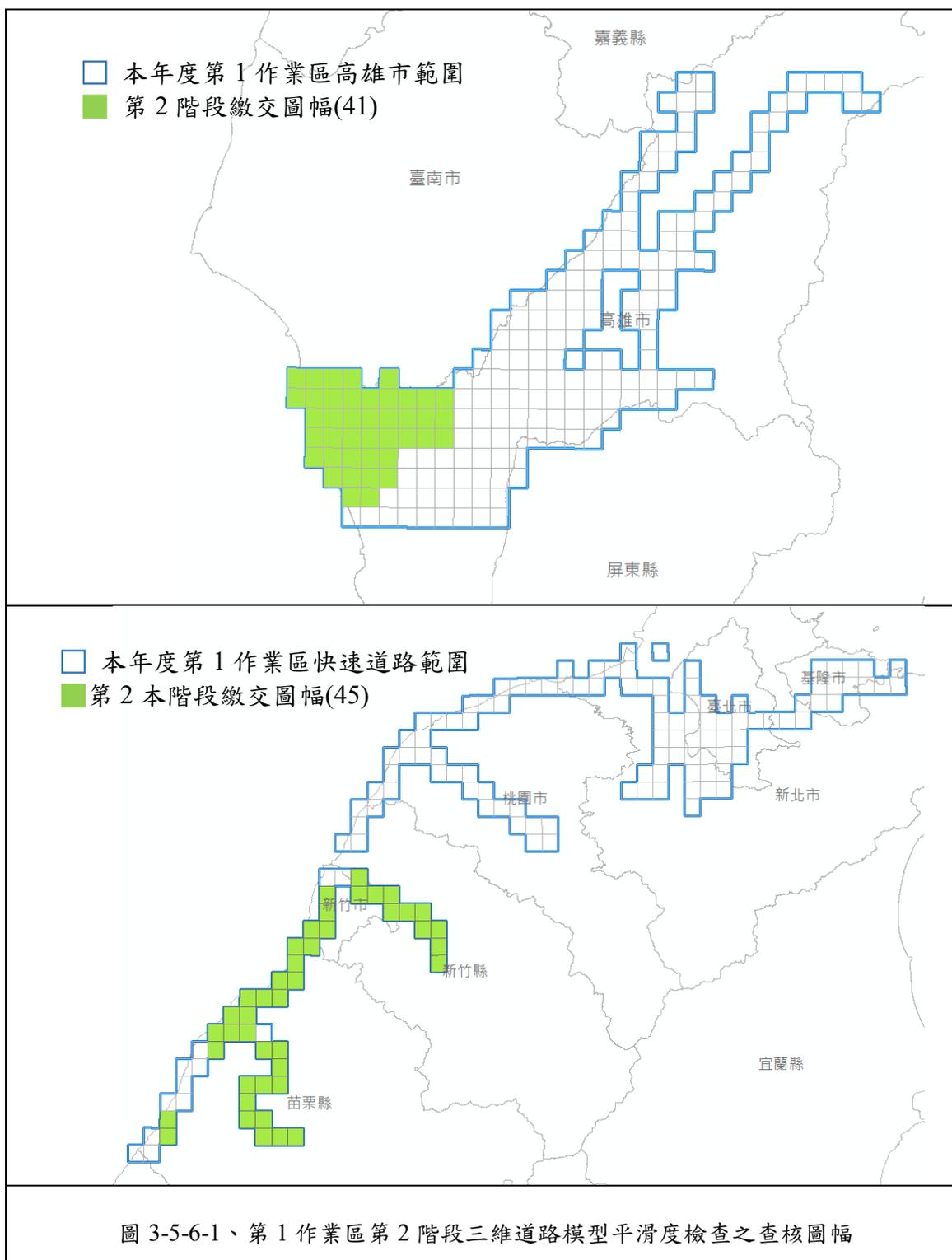
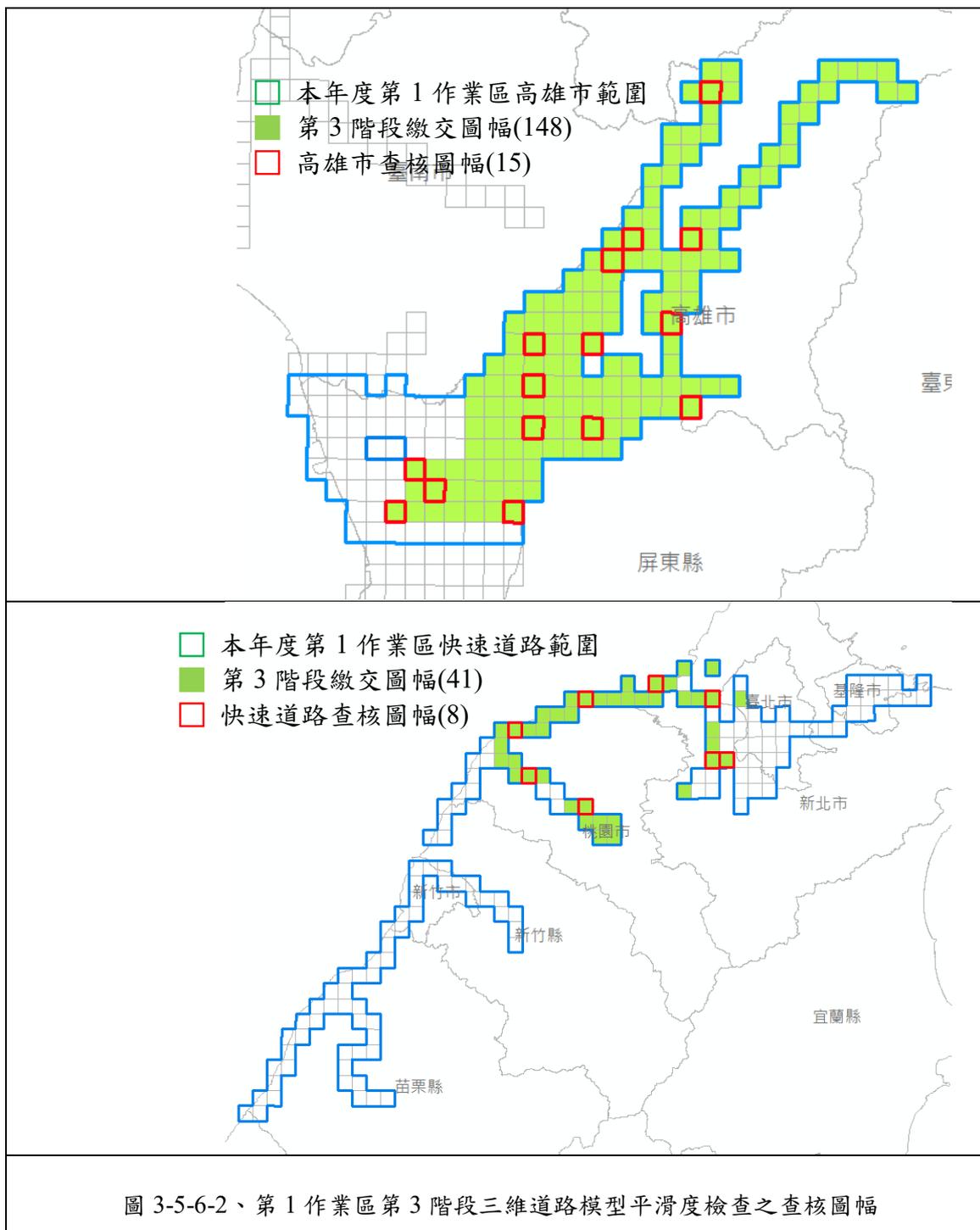


圖 3-5-6-1、第 1 作業區第 2 階段三維道路模型平滑度檢查之查核圖幅



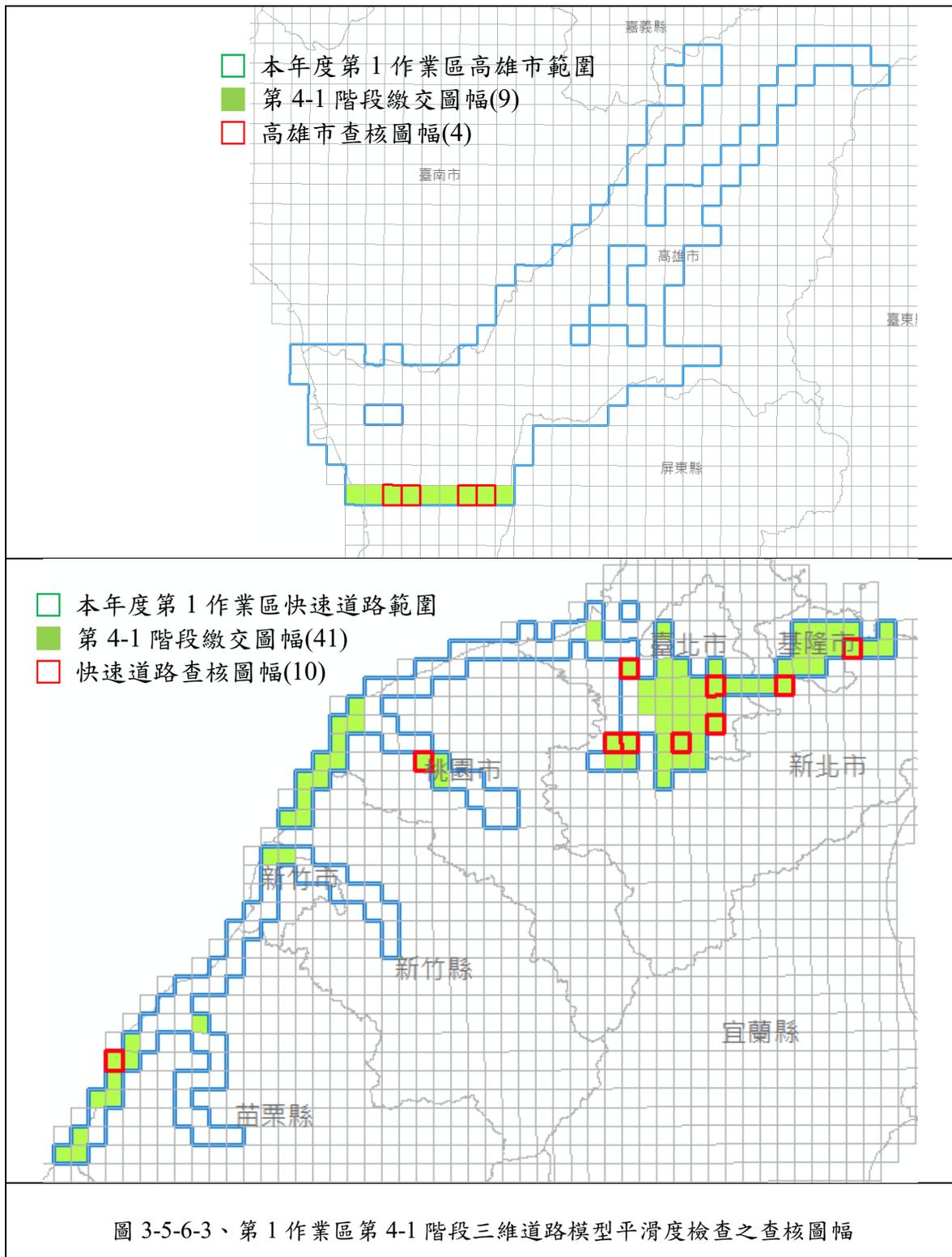


表 3-5-6-5、第 1 作業區第 2 階段模型平滑度查核錯誤統計

| 第 1 作業區 | 錯誤類型 | | | | 查核錯誤數量總計 |
|---------|------|------|------|----|----------|
| | 裂開 | 高差過大 | 斜率過大 | 抖動 | |
| 高雄市 | 10 | 1 | 131 | 18 | 160 筆 |
| 快速道路 | 3 | 32 | 0 | 6 | 41 筆 |

表 3-5-6-6、第 1 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核統計表-高雄市

| 序號 | 圖號 | 丙方 | 缺失數 | 模型數 | 合格率 | 合格 |
|-------------------------------------------------|----------|------|-----|-----|---------|-------|
| | | 檢查人員 | | | | (Y/N) |
| 1 | 94181019 | 張子展 | 1 | 250 | 99.60% | Y |
| 2 | 94181039 | 張子展 | 2 | 153 | 98.69% | Y |
| 3 | 94181059 | 張子展 | 0 | 255 | 100.00% | Y |
| 4 | 94181073 | 張子展 | 0 | 172 | 100.00% | Y |
| 5 | 94181084 | 張子展 | 0 | 269 | 100.00% | Y |
| 6 | 94181092 | 張子展 | 0 | 700 | 100.00% | Y |
| 7 | 94181098 | 張子展 | 2 | 108 | 98.15% | Y |
| 8 | 95184006 | 張子展 | 0 | 188 | 100.00% | Y |
| 9 | 95184012 | 張子展 | 0 | 338 | 100.00% | Y |
| 10 | 95184047 | 張子展 | 0 | 30 | 100.00% | Y |
| 11 | 95184052 | 張子展 | 0 | 433 | 100.00% | Y |
| 12 | 95193064 | 張子展 | 2 | 199 | 98.99% | Y |
| 13 | 95193067 | 張子展 | 0 | 76 | 100.00% | Y |
| 14 | 95193073 | 張子展 | 1 | 99 | 98.99% | Y |
| 15 | 95194098 | 張子展 | 1 | 94 | 98.94% | Y |
| 1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內模型全數檢查，合格率須達 90%模型數。 | | | | | | |
| 2.審核結果：符合通過標準，判定合格。 | | | | | | |
| 3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣 | | | | | | |

表 3-5-6-7、第 1 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核統計表-快速道路

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|-------------------------------------------------|----------|------------|-----|-----|---------|-------------|
| 1 | 96233074 | 翁慧萍 | 0 | 12 | 100.00% | Y |
| 2 | 96224029 | 翁慧萍 | 0 | 16 | 100.00% | Y |
| 3 | 96232044 | 翁慧萍 | 0 | 5 | 100.00% | Y |
| 4 | 96232098 | 翁慧萍 | 0 | 67 | 100.00% | Y |
| 5 | 96233059 | 翁慧萍 | 0 | 20 | 100.00% | Y |
| 6 | 96232099 | 翁慧萍 | 0 | 20 | 100.00% | Y |
| 7 | 96224005 | 翁慧萍 | 0 | 16 | 100.00% | Y |
| 8 | 96232058 | 翁慧萍 | 1 | 15 | 93.33% | Y |
| 1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內模型全數檢查，合格率須達 90%模型數。 | | | | | | |
| 2.審核結果：符合通過標準，判定合格。 | | | | | | |
| 3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣 | | | | | | |

表 3-5-6-8、第 1 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度查核統計表-高雄市

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------------|-----|------|---------|-------------|
| 1 | 94182002 | 翁慧萍 | 0 | 1058 | 100.00% | Y |
| 2 | 94182003 | 翁慧萍 | 2 | 1198 | 99.83% | Y |
| 3 | 94182006 | 翁慧萍 | 0 | 169 | 100.00% | Y |
| 4 | 94182007 | 翁慧萍 | 0 | 101 | 100.00% | Y |

1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內模型全數檢查，合格率須達 90%模型數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

表 3-5-6-9、第 1 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度查核統計表-快速道路

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------------|-----|-----|---------|-------------|
| 1 | 95223078 | 翁慧萍 | 0 | 4 | 100.00% | Y |
| 2 | 96221007 | 翁慧萍 | 0 | 12 | 100.00% | Y |
| 3 | 96221008 | 翁慧萍 | 0 | 72 | 100.00% | Y |
| 4 | 96224016 | 翁慧萍 | 6 | 41 | 85.37% | N |
| 5 | 96232068 | 翁慧萍 | 2 | 62 | 96.77% | Y |
| 6 | 97224001 | 翁慧萍 | 3 | 110 | 97.27% | Y |
| 7 | 97232051 | 翁慧萍 | 0 | 39 | 100.00% | Y |
| 8 | 97233069 | 翁慧萍 | 0 | 3 | 100.00% | Y |
| 9 | 97233073 | 翁慧萍 | 7 | 77 | 90.91% | Y |
| 10 | 97233077 | 翁慧萍 | 0 | 3 | 100.00% | Y |

1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內模型全數檢查，合格率須達 90%模型數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

(七)查核結果--第 2 作業區

其中第 2 階段為了解成果初期全面成果品質以及蒐集錯誤樣態，三維道路模型平滑度先採全面檢查方式進行，後續作業則依據查核內容與成果資料特性提出建議的查核方式與通過標準。

第 2 作業區之三維道路模型平滑度查核錯誤統計、抽驗分布、查核抽驗數量比率如圖如表 3-5-6-10~表 3-5-6-12、圖 3-5-6-4~圖 3-5-6-6、表 3-5-6-13~表 3-5-6-16 所示。

表 3-5-6-10、第 2 作業區第 2 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表

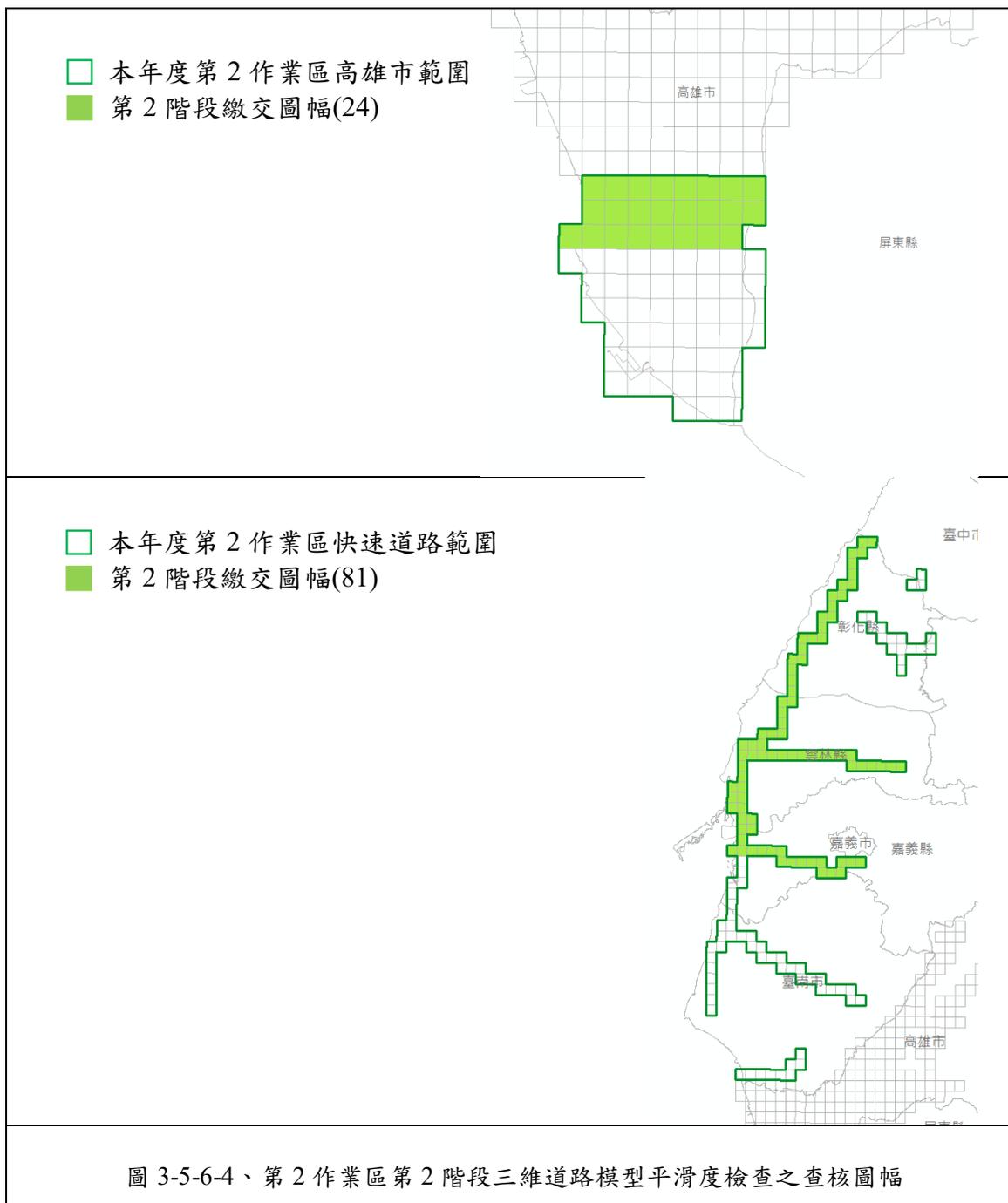
| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 查核結果 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 三維模型平滑度查核 | 高雄市 | 100% | 41F | 41F | 41F | 通過 |
| | 快速道路 | 100% | 41F | 41F | 41F | 通過 |
| 備註：相關查核錯誤之發生乃由於初期甲、乙、丙三方對於作業原則尚有許多待釐清的作業細節與認知上的出入，經由多次的溝通往返及乙方成果修訂與丙方複查確認已逐漸凝聚作業共識，並經工作會議深入討論後納入會議紀錄供後續作業遵循，相關錯誤問題並於最終成果提送甲方前確認修訂完畢。 | | | | | | |

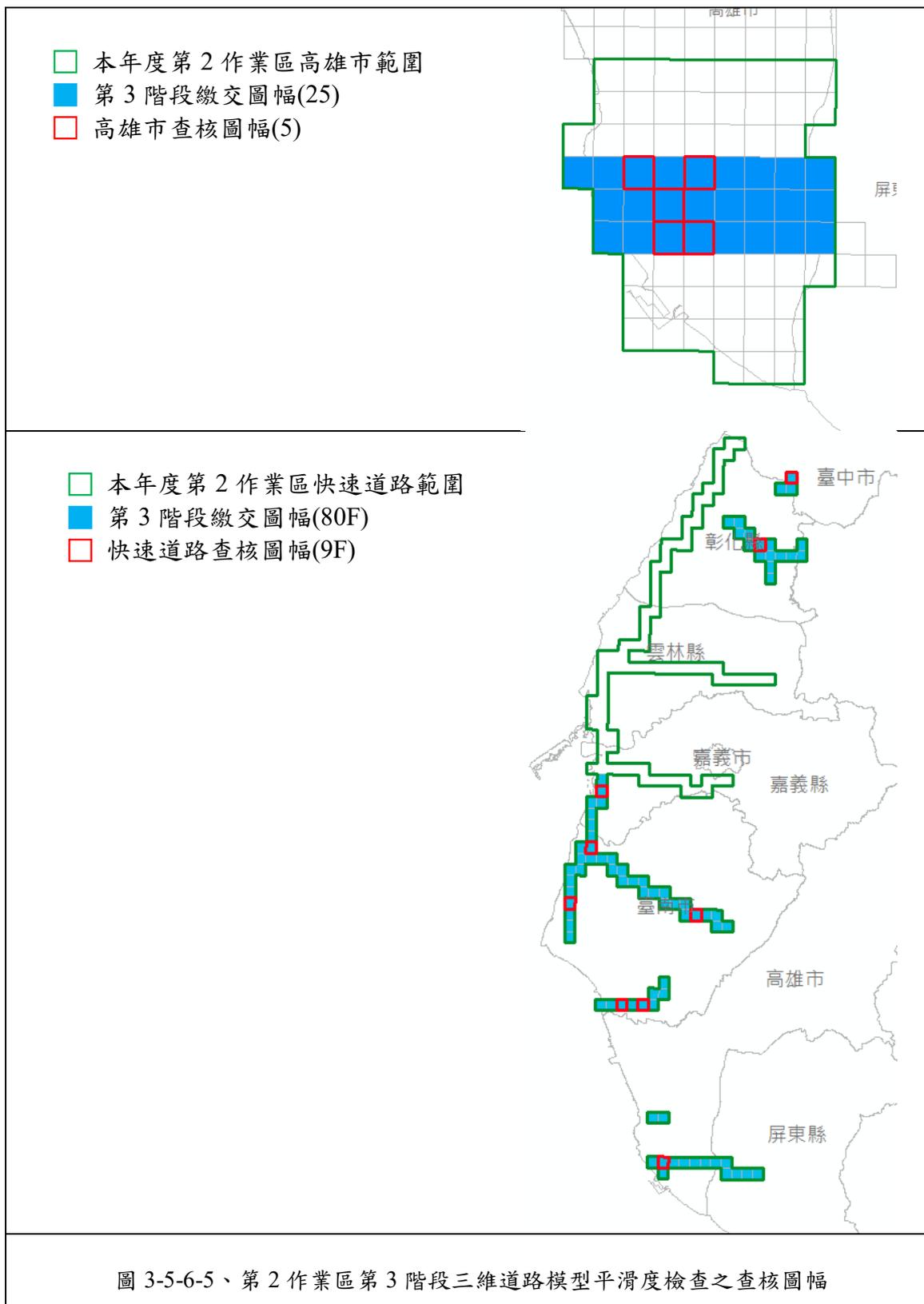
表 3-5-6-11、第 2 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|---------|------|
| 三維模型平滑度查核 | 高雄市 | 10% | 25F | 3F | 5F | 5F | 100.00% | 通過 |
| | 快速道路 | 10% | 80F | 8F | 9F | 9F | 100.00% | 通過 |

表 3-5-6-12、第 2 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度查核檢查數量總表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|---------|------|
| 三維模型平滑度查核 | 高雄市 | 10% | 25F | 3F | 5F | 5F | 100.00% | 通過 |





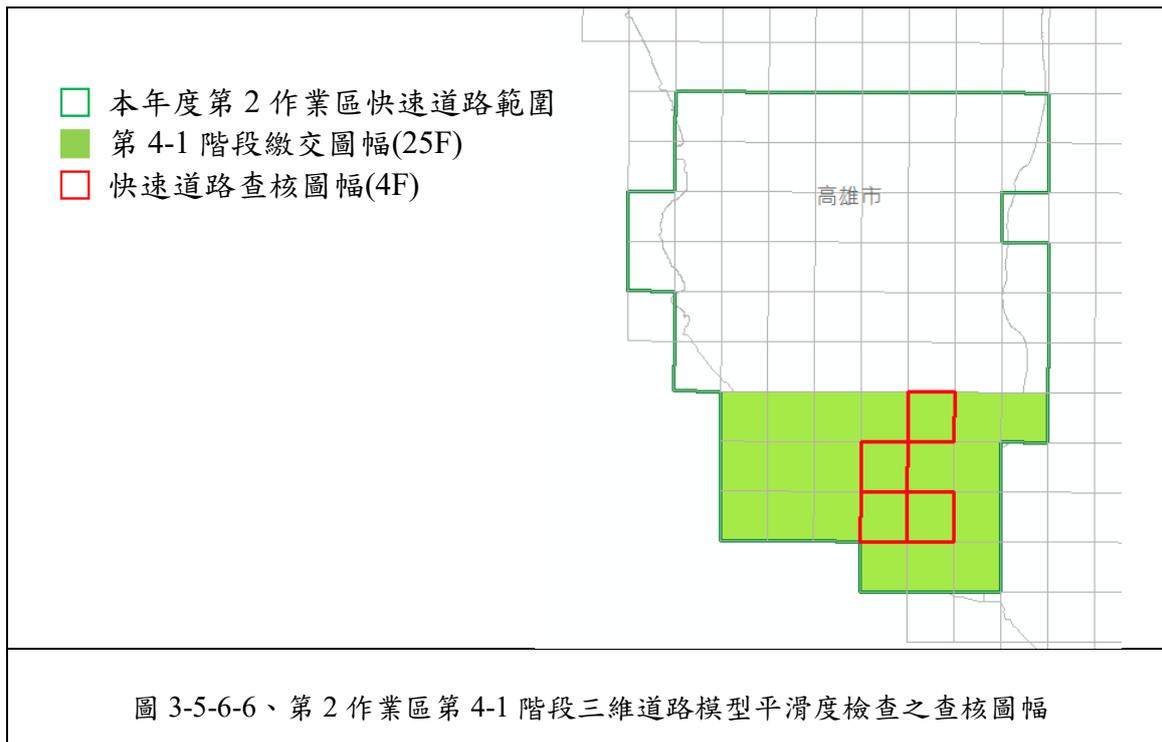


表 3-5-6-13、第 2 作業區第 2 階段模型平滑度查核錯誤統計

| 第 2 作業區 | 錯誤類型 | | | | 查核錯誤數量總計 |
|---------|------|------|------|-----|----------|
| | 裂開 | 高差過大 | 斜率過大 | 抖動 | |
| 高雄市 | 0 | 43 | 273 | 1 | 317 筆 |
| 快速道路 | 0 | 26 | 16 | 166 | 208 筆 |

表 3-5-6-14、第 2 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核統計表-高雄市

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------------|-----|------|---------|-------------|
| 1 | 94182042 | 張子展 | 14 | 2887 | 99.52% | Y |
| 2 | 94182053 | 張子展 | 0 | 2699 | 100.00% | Y |
| 3 | 94182063 | 張子展 | 5 | 2491 | 99.80% | Y |
| 4 | 94182044 | 張子展 | 0 | 2283 | 100.00% | Y |
| 5 | 94182064 | 張子展 | 1 | 1417 | 99.93% | Y |

- 1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內模型全數檢查，合格率須達 90%模型數。
- 2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
- 3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

表 3-5-6-15、第 2 作業區第 3 階段三維道路模型平滑度查核統計表-快速道路

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------------|-----|-----|---------|-------------|
| 1 | 94192046 | 翁慧萍 | 0 | 31 | 100.00% | Y |
| 2 | 94194037 | 翁慧萍 | 0 | 23 | 100.00% | Y |
| 3 | 94184029 | 翁慧萍 | 0 | 35 | 100.00% | Y |
| 4 | 94181021 | 翁慧萍 | 0 | 47 | 100.00% | Y |
| 5 | 94193034 | 翁慧萍 | 0 | 34 | 100.00% | Y |
| 6 | 95204012 | 翁慧萍 | 0 | 34 | 100.00% | Y |
| 7 | 94194086 | 翁慧萍 | 0 | 21 | 100.00% | Y |
| 8 | 94182063 | 翁慧萍 | 0 | 20 | 100.00% | Y |
| 9 | 95213055 | 翁慧萍 | 0 | 44 | 100.00% | Y |

1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內模型全數檢查，合格率須達 90%模型數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

表 3-5-6-16、第 2 作業區第 4-1 階段三維道路模型平滑度查核統計表-高雄市

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 模型數 | 合格率 | 合格 (Y/N) |
|----|----------|------------|-----|------|---------|-------------|
| 1 | 94182076 | 張子展 | 1 | 900 | 99.88% | Y |
| 2 | 94182085 | 張子展 | 0 | 1087 | 100.00% | Y |
| 3 | 94182095 | 張子展 | 0 | 1517 | 100.00% | Y |
| 4 | 94182096 | 張子展 | 0 | 2246 | 100.00% | Y |

1.各作業區每梯次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內模型全數檢查，合格率須達 90%模型數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣

七、三維道路模型接邊位相檢查

(一) 提送查核應檢具資料：三維道路模型成果。

(二) 查核內容

道路模型成果模型面與面之間相接處節點應具有相同 XYZ 坐標，查核模型相接處節點是否正確，以符合三維道路模型位相合理性。

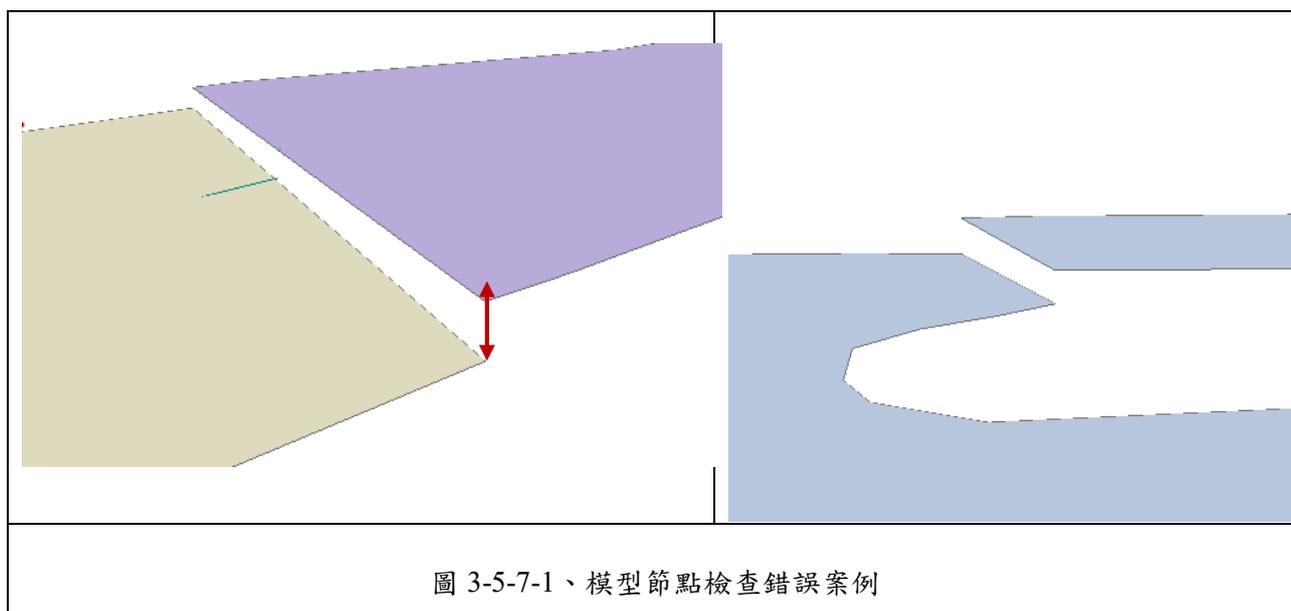
(三) 查核比率及通過標準

各作業區每階段受檢成果全數檢查，須全數合格。

(四) 查核方式：全面自動化查核。

使用全面自動化的方式萃取模型相接處節點，計算節點 XYZ 坐標，須完全相同。

(五) 錯誤案例



多處問題點高程差距極小($<1\text{cm}$)，但考慮模型接合應沒有縫隙，仍應進行修正。

(六) 查核結果--第 1 作業區

第 1 作業區模型節點檢查錯誤數量統計如表 3-5-7-1~表 3-5-7-3

表 3-5-7-1、第 1 作業區第 2 階段模型節點檢查錯誤數量統計

| 第 1 作業區 | 查核錯誤數量 |
|---------|--------|
| 高雄市 | 3 筆 |
| 快速道路 | 7 筆 |

表 3-5-7-2、第 1 作業區第 3 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計

| 第 1 作業區 | 查核錯誤數量 |
|---------|--------|
| 高雄市 | 60 筆 |
| 快速道路 | 0 筆 |

表 3-5-7-3、第 1 作業區第 4-1 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計

| 第 1 作業區 | 查核錯誤數量 |
|---------|--------|
| 高雄市 | 0 筆 |
| 快速道路 | 1 筆 |

(七)查核結果--第 2 作業區

第 2 作業區模型節點檢查錯誤數量統計如如表 3-5-7-4~表 3-5-7-6

表 3-5-7-4、第 2 作業區第 2 階段模型節點檢查錯誤數量統計

| 第 2 作業區 | 查核錯誤數量 |
|---------|--------|
| 高雄市 | 2 筆 |
| 快速道路 | 4 筆 |

表 3-5-7-5、第 2 作業區第 3 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計

| 第 2 作業區 | 查核錯誤數量 |
|---------|--------|
| 高雄市 | 72 筆 |
| 快速道路 | 0 筆 |

表 3-5-7-6、第 2 作業區第 4-1 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計

| 第 2 作業區 | 查核錯誤數量 |
|---------|--------|
| 高雄市 | 52 筆 |

八、三維道路模型資料成果整合

(一) 檢查數量

本案與 108 年、109 年整合成果：每作業區至少各抽查 20 處。

本案 2 個作業區間整合成果：至少抽查 20 處。

(二) 檢查內容

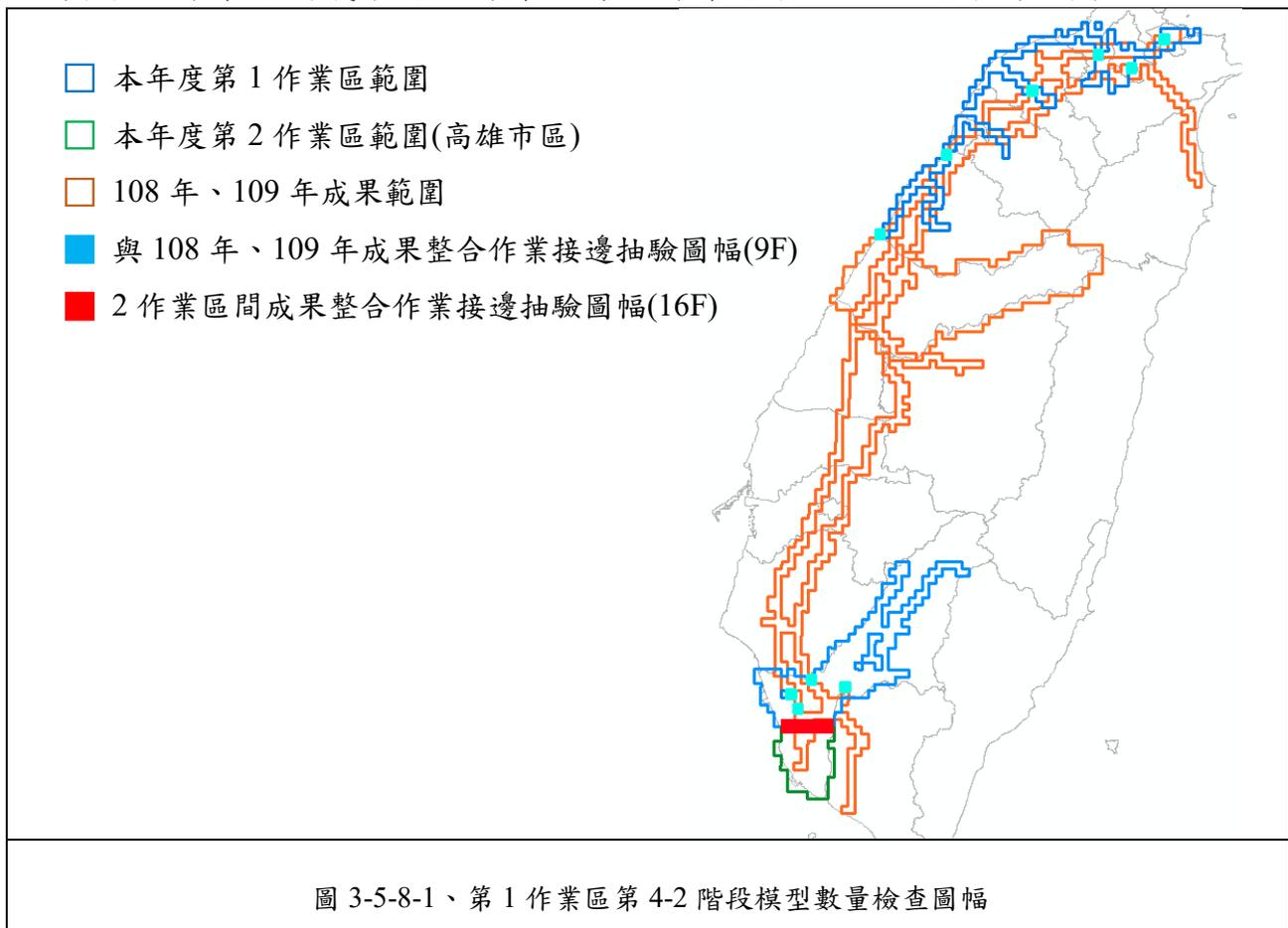
檢查不同年度或不同作業區之三維道路模型成果間平面及高程接邊是否合理順接。

(三) 通過標準

合格率須達 90%。

(四) 查核成果 - 第 1 作業區

針對第 1 作業區之第 4-2 階段成果整合作業抽驗範圍如圖 3-5-8-1 所示。
其中 2 作業區間成果整合作業，每個作業區各 8 幅，交界圖幅共 16 幅



(1) 道路面切分檢查

針對第 1 作業區之第 4-2 階段成果整合作業道路面切分檢查，需針對抽

驗接邊處，確認其模型成果在接邊處切分位置一致並合理順接。最終查核結果為 **通過**。本階段查核統計數量、查核結果如表 3-5-8-1~表 3-5-8-5 所示。

表 3-5-8-1、第 1 作業區第 4-2 階段道路切分查核檢查數量表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|--------|---------------------|------|------|------|------------|------|---------|-----------|
| 道路切分查核 | 與 108 年、109 年成果整合作業 | 20 處 | 26F | 20 處 | 9F 79 處 | 78 處 | 97.47% | 通過 |
| | 2 個作業區間成果整合作業 | 20 處 | 16F | 20 處 | 7F 81 處 | 81 處 | 100.00% | 通過 |

表 3-5-8-2、第 1 作業區與 108 年、109 年成果整合作業道路切分查核錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方檢查人員 | 缺失數 | | 查核道路面接邊處 | |
|----|----------|--------|-----|----------|----------|----------|
| 1 | 94181045 | 翁慧萍 | 0 | | 18 | |
| 2 | 94181060 | 翁慧萍 | 1 | | 7 | |
| 3 | 94181062 | 翁慧萍 | 0 | | 3 | |
| 4 | 94181083 | 翁慧萍 | 0 | | 12 | |
| 5 | 95222015 | 翁慧萍 | 0 | | 3 | |
| 6 | 96224028 | 翁慧萍 | 0 | | 5 | |
| 7 | 96232078 | 翁慧萍 | 0 | | 2 | |
| 8 | 97233058 | 翁慧萍 | 0 | | 5 | |
| 9 | 97233093 | 翁慧萍 | 0 | | 23 | |
| 總和 | | | 缺失數 | 查核道路面接邊處 | 合格率 | 合格(Y/N) |
| | | | 1 | 79 | 97.47% | Y |

1.各作業區每批次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內道路面接邊處全數檢查，合格率須達 90%之查核道路面接邊處總數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。

表 3-5-8-3、第 1 作業區 2 個作業區間成果整合作業道路切分查核錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | | 查核道路面接邊處 | |
|----|-------------|------------|-----|----------|----------|---------|
| 1 | 94182001-11 | 翁慧萍 | 2 | | 12 | |
| 2 | 94182002-12 | 翁慧萍 | 4 | | 20 | |
| 3 | 94182003-13 | 翁慧萍 | 1 | | 28 | |
| 4 | 94182004-14 | 翁慧萍 | 0 | | 12 | |
| 5 | 94182005-15 | 翁慧萍 | 0 | | 4 | |
| 6 | 94182006-16 | 翁慧萍 | 0 | | 2 | |
| 7 | 94182008-18 | 翁慧萍 | 1 | | 3 | |
| 總和 | | | 缺失數 | 查核道路面接邊處 | 合格率 | 合格(Y/N) |
| | | | 8 | 81 | 90.12% | Y |

1.各作業區每批次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內道路面接邊處全數檢查，合格率須達 90%之查核道路面接邊處總數。
 2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
 3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。
 4.兩作業區交界處圖幅 8 幅，僅 7 幅內有道路面接邊。

(2) 三維道路模型平滑度檢查

針對第 1 作業區之第 4-2 階段模型平滑度檢查，需針對抽驗模型接邊處，確認其模型成果在接邊處模型平滑度一致並合理順接。最終查核結果為 **通過**。本階段查核統計數量、查核結果如表 3-5-8-4~表 3-5-8-所示。

表 3-5-8-4、第 1 作業區第 4-2 階段模型數量檢查數量表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|---------|---------------------|------|------|------|------------|------|---------|-----------|
| 模型平滑度檢查 | 與 108 年、109 年成果整合作業 | 20 處 | 26F | 20 處 | 9F 79 處 | 78 處 | 93.59% | 通過 |
| | 2 個作業區間成果整合作業 | 20 處 | 16F | 20 處 | 7F 81 處 | 81 處 | 100.00% | 通過 |

表 3-5-8-5、第 1 作業區與 108 年、109 年成果整合作業模型平滑度錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | | 查核道路模型接邊處 | |
|----|----------|------------|-----|---------------|-----------|---------|
| 1 | 94181045 | 翁慧萍 | 1 | | 18 | |
| 2 | 94181060 | 翁慧萍 | 1 | | 7 | |
| 3 | 94181062 | 翁慧萍 | 0 | | 3 | |
| 4 | 94181083 | 翁慧萍 | 1 | | 12 | |
| 5 | 95222015 | 翁慧萍 | 0 | | 3 | |
| 6 | 96224028 | 翁慧萍 | 0 | | 5 | |
| 7 | 96232078 | 翁慧萍 | 1 | | 2 | |
| 8 | 97233058 | 翁慧萍 | 0 | | 5 | |
| 9 | 97233093 | 翁慧萍 | 1 | | 23 | |
| 總和 | | | 缺失數 | 查核道路 模型接邊處 | 合格率 | 合格(Y/N) |
| | | | 5 | 79 | 93.59% | Y |

1.各作業區每批次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內道路模型接邊處全數檢查，合格率須達 90%之道路模型接邊處總數。
2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。

表 3-5-8-6、第 1 作業區 2 個作業區間成果整合作業模型平滑度錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | | 查核道路模型接邊處 | |
|----|-------------|------------|-----|---------------|-----------|---------|
| 1 | 94182001-11 | 翁慧萍 | 0 | | 12 | |
| 2 | 94182002-12 | 翁慧萍 | 0 | | 20 | |
| 3 | 94182003-13 | 翁慧萍 | 0 | | 28 | |
| 4 | 94182004-14 | 翁慧萍 | 0 | | 12 | |
| 5 | 94182005-15 | 翁慧萍 | 0 | | 4 | |
| 6 | 94182006-16 | 翁慧萍 | 0 | | 2 | |
| 7 | 94182008-18 | 翁慧萍 | 0 | | 3 | |
| 總和 | | | 缺失數 | 查核道路 模型接邊處 | 合格率 | 合格(Y/N) |
| | | | 0 | 81 | 100.0% | Y |

- 1.各作業區每批次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內道路模型接邊處全數檢查，合格率須達 90%之道路模型接邊處總數。
- 2.審核結果：符合通過標準，判定合格。
- 3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣
- 4.兩作業區交界處圖幅 8 幅，僅 7 幅內有道路接邊

(3) 三維道路接邊位相關係檢查

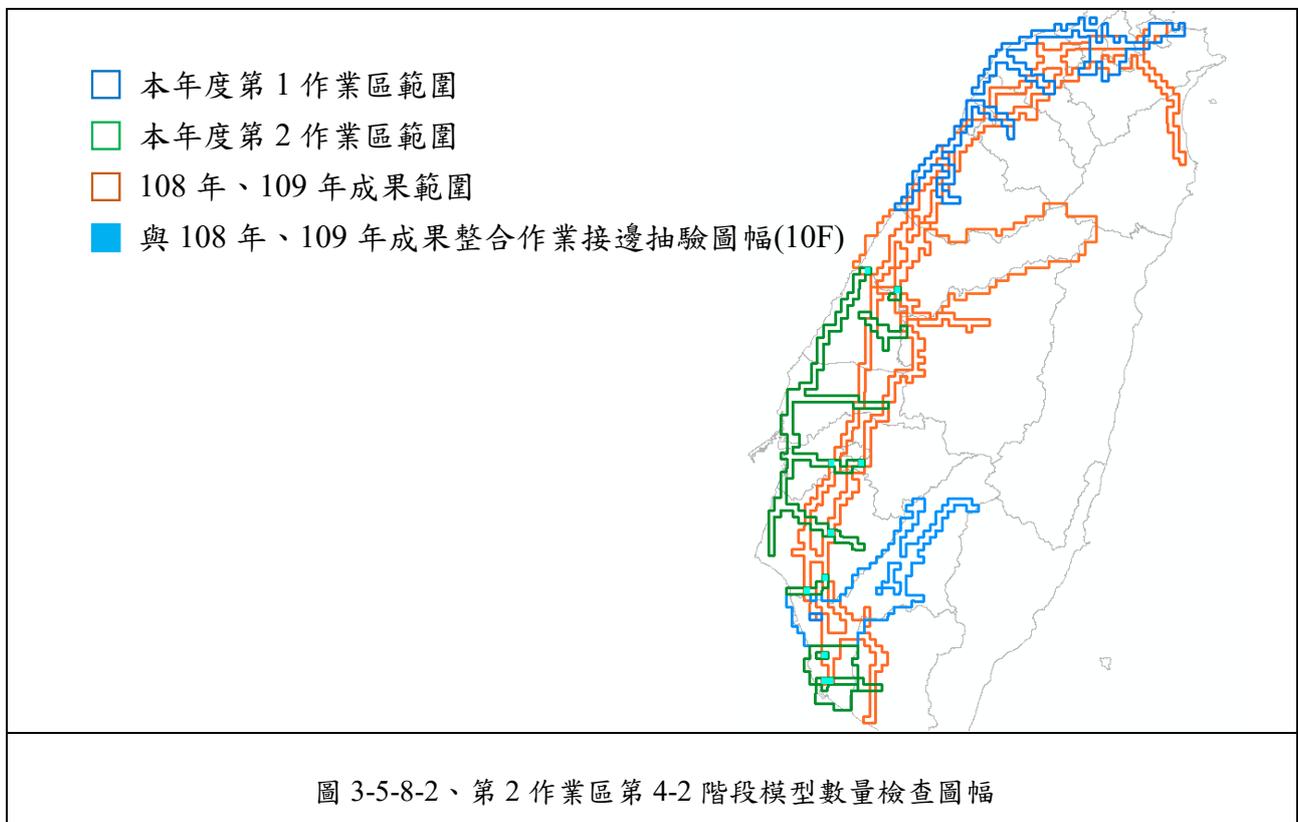
第 1 作業第 4-2 階段區接邊位相關係檢查錯誤數量統計如表 3-5-8-7，相關錯誤問題已於最終成果提送甲方前確認修訂完畢。

表 3-5-8-7、第 1 作業區第 4-2 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計

| 第 1 作業區 | 查核錯誤數量 |
|---------------------|--------|
| 與 108 年、109 年成果整合作業 | 49 筆 |
| 2 個作業區間成果整合作業 | 4 筆 |

(五) 查核成果 - 第 2 作業區

針對第 2 作業區之第 4-2 階段成果整合作業抽驗範圍如圖 3-5-8-2 所示。



(1) 道路面切分檢查

針對第 2 作業區之第 4-2 階段成果整合作業道路面切分檢查，需針對抽驗接邊處，確認其模型成果在接邊處切分位置一致並合理順接。最終查核結果為 **通過**。本階段查核統計數量、查核結果如表 3-5-8-9~表 3-5-8-10 所示。

表 3-5-8-9、第 2 作業區第 4-2 階段道路切分查核檢查數量表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|--------|---------------------|------|------|------|------------|------|--------|-----------|
| 道路切分查核 | 與 108 年、109 年成果整合作業 | 20 處 | 21F | 20 處 | 9F 49 處 | 49 處 | 97.95% | 通過 |

表 3-5-8-10、第 2 作業區與 108 年、109 年成果整合作業道路切分查核錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | | 查核道路面接邊處 | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-----|----------|----------|----------|
| 1 | 94181003 | 翁慧萍 | 0 | | 12 | |
| 2 | 94182023 | 翁慧萍 | 0 | | 1 | |
| 3 | 94182063 | 翁慧萍 | 0 | | 8 | |
| 4 | 94182064 | 翁慧萍 | 0 | | 3 | |
| 5 | 94184030 | 翁慧萍 | 0 | | 10 | |
| 6 | 94191024 | 翁慧萍 | 0 | | 4 | |
| 7 | 94191029 | 翁慧萍 | 0 | | 4 | |
| 8 | 94192034 | 翁慧萍 | 0 | | 5 | |
| 9 | 95213055 | 翁慧萍 | 1 | | 2 | |
| 總和 | | | 缺失數 | 查核道路面接邊處 | 合格率 | 合格(Y/N) |
| | | | 1 | 49 | 97.95% | Y |
| 1.各作業區每批次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內道路面接邊處全數檢查，合格率須達 90%之查核道路面接邊處總數。 2.審核結果：符合通過標準，判定合格。 3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。 | | | | | | |

(2) 三維道路模型平滑度檢查

針對第 2 作業區之第 4-2 階段模型平滑度檢查，需針對抽驗模型接邊處，確認其模型成果在接邊處模型平滑度一致並合理順接。最終查核結果為 **通過**。本階段查核統計數量、查核結果如表 3-5-8-11~表 3-5-8-12 所示。

表 3-5-8-11、第 2 作業區第 4-2 階段模型數量檢查數量表

| 工作項目 | | 抽驗比例 | 提送數量 | 應抽數量 | 實抽數量 | 合格數量 | 合格率 | 查核結果 |
|---------|---------------------|------|------|------|------------|------|--------|-----------|
| 模型平滑度檢查 | 與 108 年、109 年成果整合作業 | 20 處 | 21F | 20 處 | 9F 49 處 | 45 處 | 91.83% | 通過 |

表 3-5-8-12、第 2 作業區與 108 年、109 年成果整合作業模型平滑度錯誤統計

| 序號 | 圖號 | 丙方 檢查人員 | 缺失數 | 查核道路模型接邊處 | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-----|---------------|--------|----------|--|
| 1 | 94181003 | 翁慧萍 | 0 | 12 | | | |
| 2 | 94182023 | 翁慧萍 | 0 | 1 | | | |
| 3 | 94182063 | 翁慧萍 | 0 | 8 | | | |
| 4 | 94182064 | 翁慧萍 | 0 | 3 | | | |
| 5 | 94184030 | 翁慧萍 | 2 | 10 | | | |
| 6 | 94191024 | 翁慧萍 | 1 | 4 | | | |
| 7 | 94191029 | 翁慧萍 | 0 | 4 | | | |
| 8 | 94192034 | 翁慧萍 | 1 | 5 | | | |
| 9 | 95213055 | 翁慧萍 | 0 | 2 | | | |
| 總和 | | | 缺失數 | 查核道路 模型接邊處 | 合格率 | 合格(Y/N) | |
| | | | 4 | 49 | 91.83% | Y | |
| 1.各作業區每批次受檢成果抽檢至少 10%圖幅，圖幅內道路模型接邊處全數檢查，合格率須達 90%之道路模型接邊處總數。 2.審核結果：符合通過標準，判定合格。 3.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。 | | | | | | | |

(3) 三維道路接邊位相關關係檢查

第 2 作業第 4-2 階段區接邊位相關關係檢查錯誤數量統計如表 3-5-8-13。

表 3-5-8-13、第 2 作業區第 4-2 階段三維道路模型節點檢查錯誤數量統計

| 第 2 作業區 | 查核錯誤數量 |
|---------------------|--------|
| 與 108 年、109 年成果整合作業 | 0 筆 |

九、三維道路模型資料成果精度分析試辦

為了解本案建置三維道路模型成果精度，規劃以立體製圖之量測值與模型成果比較平面及高程較差，立體製圖所需影像及空三參數由機關提供，本項試辦相關結果將作為後續評估參考。

(一) 辦理數量：

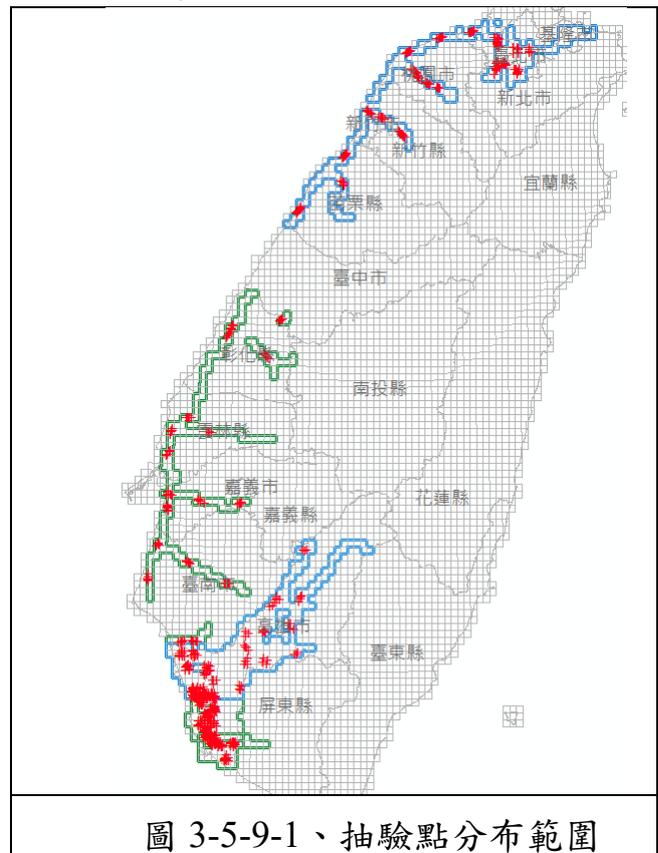
A.快速道路：各作業區每階段繳交模型成果至少抽 10%快速道路圖幅，以抽驗不同道路編號 (ROADNUM) 模型為原則，每圖幅至少抽驗 3 處 (抽驗處之平面及高程皆須檢查)，總抽驗數至少 50 處。

B.高雄市道路：各作業區每階段繳交模型成果至少抽 10%高雄市道路圖幅，抽驗範圍以均勻分布為原則，每圖幅至少抽驗 3 處 (抽驗處之平面及高程皆須檢查)，總抽驗數至少 50 處。

於各階段依據辦理數量規定，抽驗點數總數為快速道路 263 點，高雄市 314 點，總計 577 點，計算如表 3-5-9-1，分布圖如圖 3-5-9-1 所示

表 3-5-9-1、本年度幾何計算點數總表

| 計算點數 | |
|-------------|------------|
| 快速道路 | 263 |
| CECI | 107 |
| CHS | 156 |
| 高雄市 | 314 |
| CECI | 157 |
| CHS | 157 |
| 總計 | 577 |



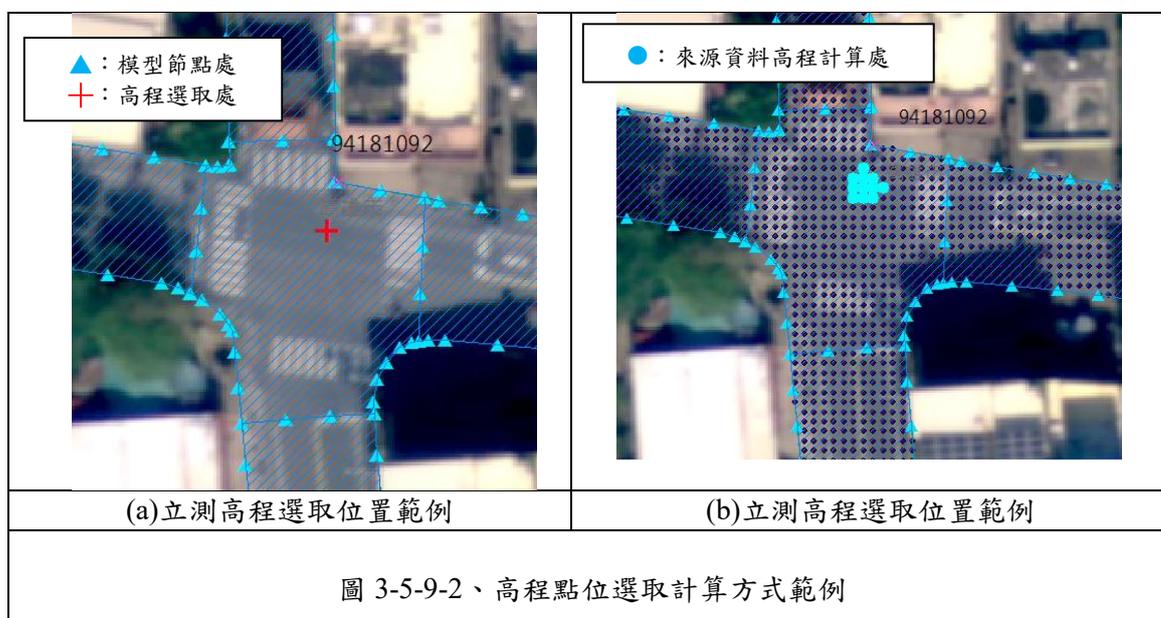
(二) 選點與計算方式：

1. 高程

模型比對依據將三維道路模型轉出各節點之 XYZ 點位坐標，高程選點由於臺灣通用電子地圖道路面繪製邊緣位置未必完全落在高程資料實際道路面上，有可能擷取節點平面位置雖在合理範圍，DEM/DSM 高程值卻為道路構造物的情形。為避免此情況造成無法合理反映資料品質，由立測上機選取適合點位應配合正射影像選擇道路模型轉出各節點高程之合理檢查高程位置（非 DEM/DSM 劇烈變化處），而非與擷取節點完全相同位置，目標點選取範例如圖 3-5-9-2(a)。

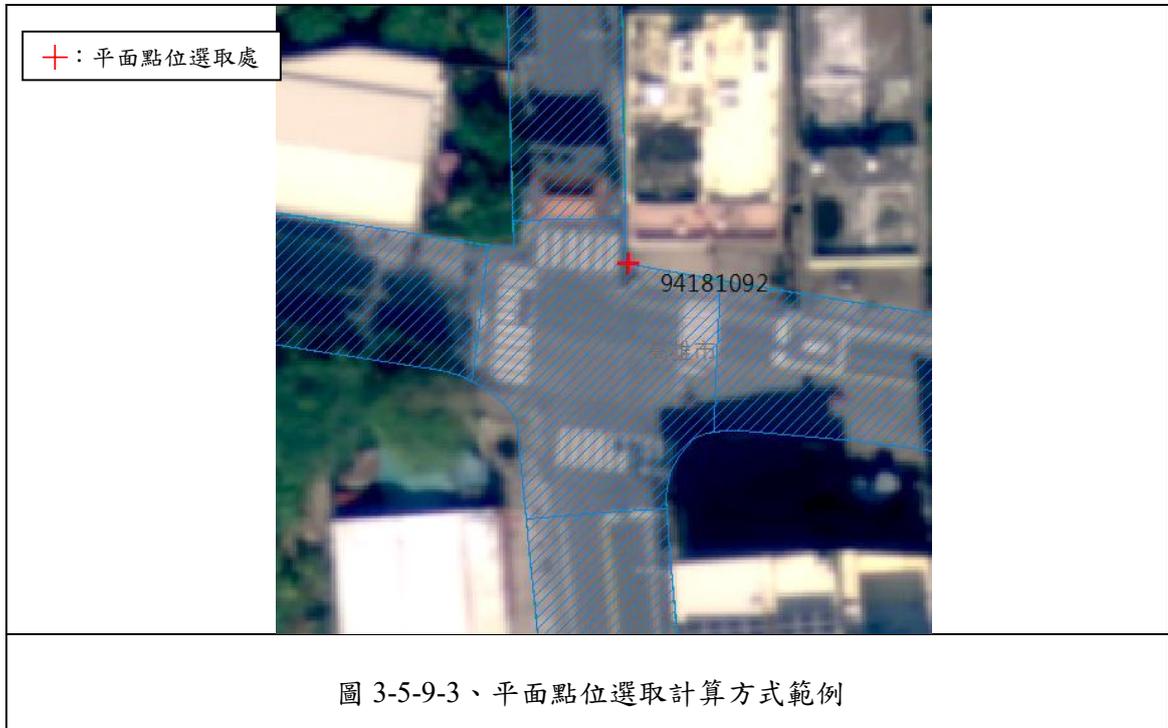
目標點選取後為避免 DEM/DSM 高程值選到單一極端值、雜訊影響計算結果，依作業經驗納入立測周圍 2m 點位計算平均值後，作為來源資料高程，目標點選取範例如圖 3-5-9-2(b)。另為避免路寬不足 2m 影響計算，本次試辦選點時盡量選在路口的位置。

最終再計算該點模型高程值與立測高程值、來源資料高程值之間的差值後，統計抽驗處之高程較差均方根值及高程較差最大值，再進行進一步的分析。



2.平面

由於平面範圍來源資料為臺灣通用電子地圖圖層，故平面選點立測選取臺灣通用電子地圖規範中定義之道路面邊緣、轉折處等點位。



(三) 結果統計：

表 3-5-9-2、模型資料成果精度分析-高程

| 模型資料成果精度分析-高程 | | | | | | | | |
|---------------|------|------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|
| | | 計算點數 | 立測 | 來源資料 | 立測 | 來源資料 | 立測 | 來源資料 |
| | | | 差值平均[m] | 差值平均[m] | 差值最大值[m] | 差值最大值[m] | RMSE[m] | RMSE[m] |
| 快速 道路 | CECI | 107 | 0.53 | 0.54 | 2.68 | 2.61 | 0.79 | 0.74 |
| | CHS | 156 | 0.55 | 0.27 | 1.75 | 1.70 | 0.69 | 0.40 |
| | 總計 | 263 | 0.54 | 0.38 | 2.68 | 2.61 | 0.73 | 0.56 |
| 高雄 市 | CECI | 157 | 0.57 | 0.16 | 2.61 | 1.93 | 0.69 | 0.34 |
| | CHS | 157 | 0.69 | 0.08 | 3.11 | 1.01 | 0.84 | 0.15 |
| | 總計 | 314 | 0.63 | 0.12 | 3.11 | 1.93 | 0.77 | 0.27 |
| 總計 | | 577 | 0.59 | 0.24 | 3.11 | 2.61 | 0.75 | 0.43 |

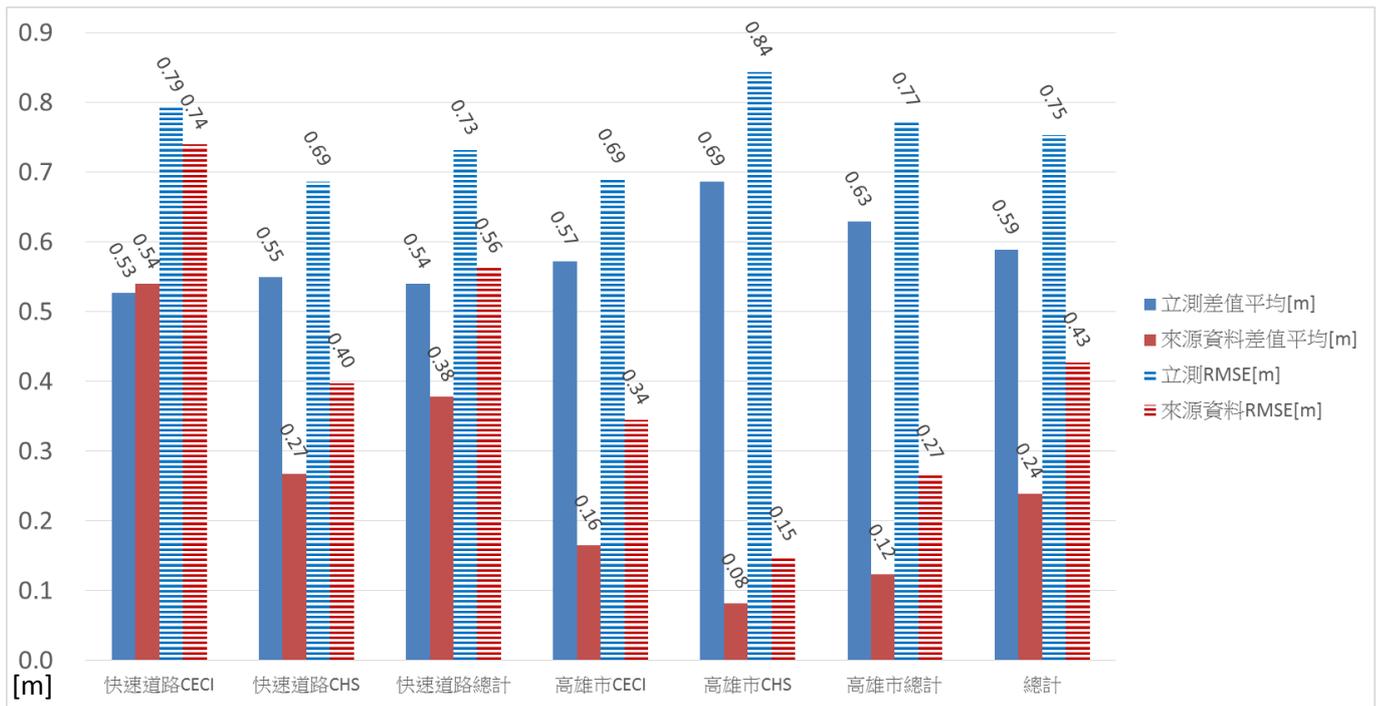


圖 3-5-9-4、模型資料成果精度分析-高程平均、RMSE

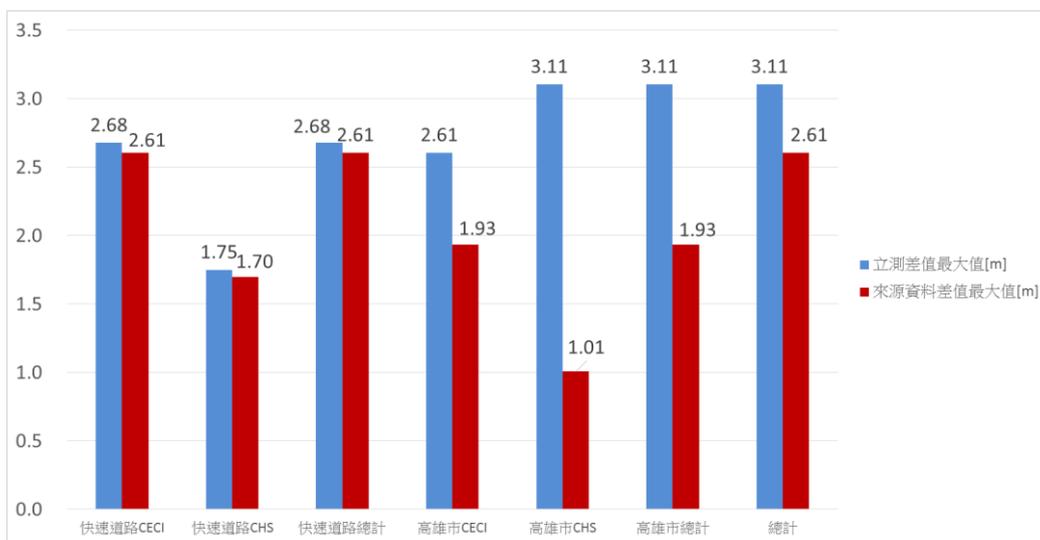
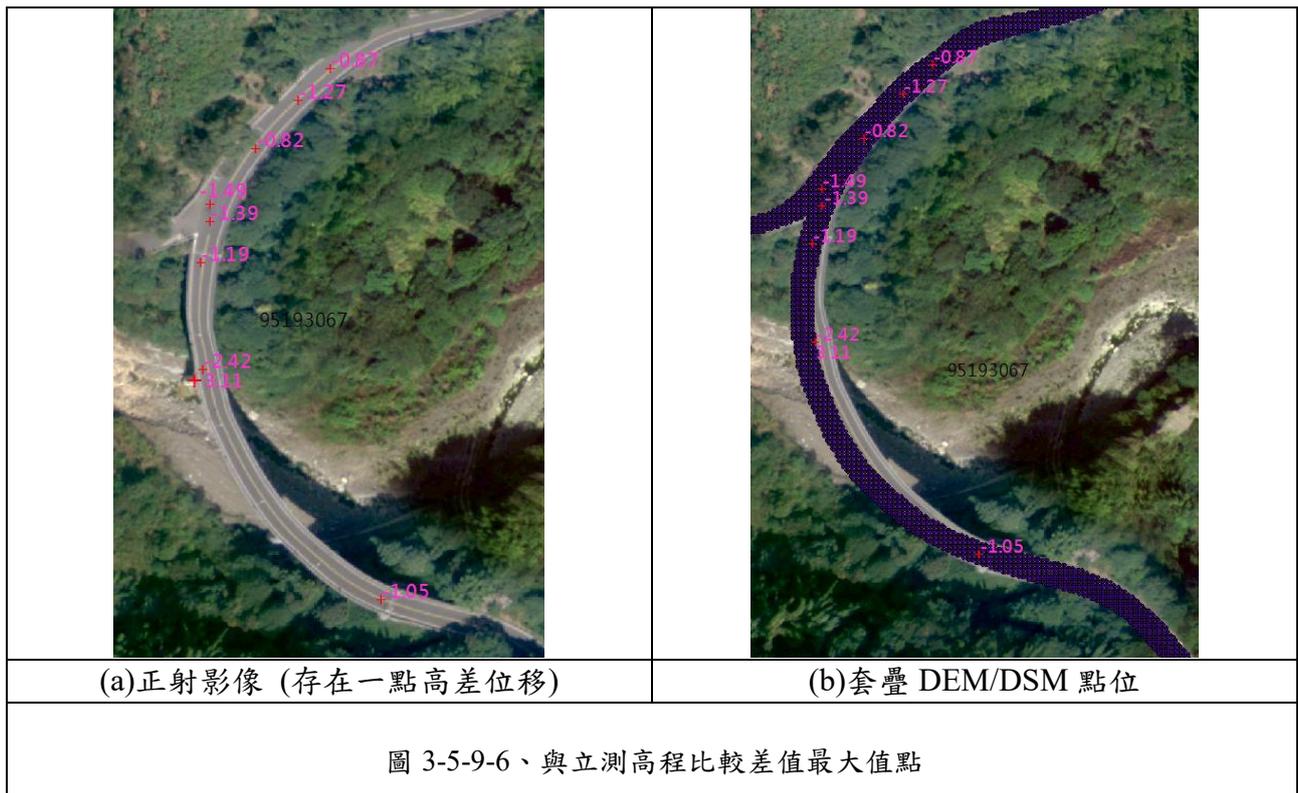


圖 3-5-9-5、模型資料成果精度分析-高程最大值

其中模型高程與立測高程比較差值最大值 3.11m 為一處橋梁，如圖 3-5-9-6，此處四周立測點與 DEM/DSM 已存在一系統差，橋梁處推測來源資料存有一點編修誤差（橋梁處使用 DSM 作為來源資料），累加而造成此最大差值。



由高程精度分析成果可見，雖為萃取來源資料製作而得知三維道路模型，在作業廠商高程萃取與平滑化過程中仍會造成與來源資料的些微誤差，皆在規範容許範圍內。立測影像與 DEM/DSM 等來源資料已存在一定系統差，故高程差計算成果較三維道路模型與來源資料高程差還要大，但仍在規範容許範圍內。

表 3-5-9-3、模型資料成果精度分析-平面

| 模型資料成果精度分析-平面 | | | | | | | | |
|---------------|------|------|---------------|-----------------|----------------|------------------|---------------|-----------------|
| | | 計算點數 | 立測 差值平均[m] | 來源資料 差值平均[m] | 立測 差值最大值[m] | 來源資料 差值最大值[m] | 立測 RMSE[m] | 來源資料 RMSE[m] |
| 快速 道路 | CECI | 107 | 0.50 | 0.00 | 2.58 | 0.00 | 0.65 | 0.00 |
| | CHS | 156 | 0.49 | 0.00 | 2.54 | 0.31 | 0.66 | 0.02 |
| | 總計 | 263 | 0.49 | 0.00 | 2.58 | 0.31 | 0.66 | 0.02 |
| 高雄 市 | CECI | 157 | 0.74 | 0.00 | 2.00 | 0.05 | 0.89 | 0.00 |
| | CHS | 157 | 0.54 | 0.00 | 2.21 | 0.00 | 0.69 | 0.17 |
| | 總計 | 314 | 0.57 | 0.00 | 2.58 | 0.31 | 0.74 | 0.09 |
| 總計 | | 577 | 0.00 | 0.57 | 2.58 | 0.31 | 0.74 | 0.09 |

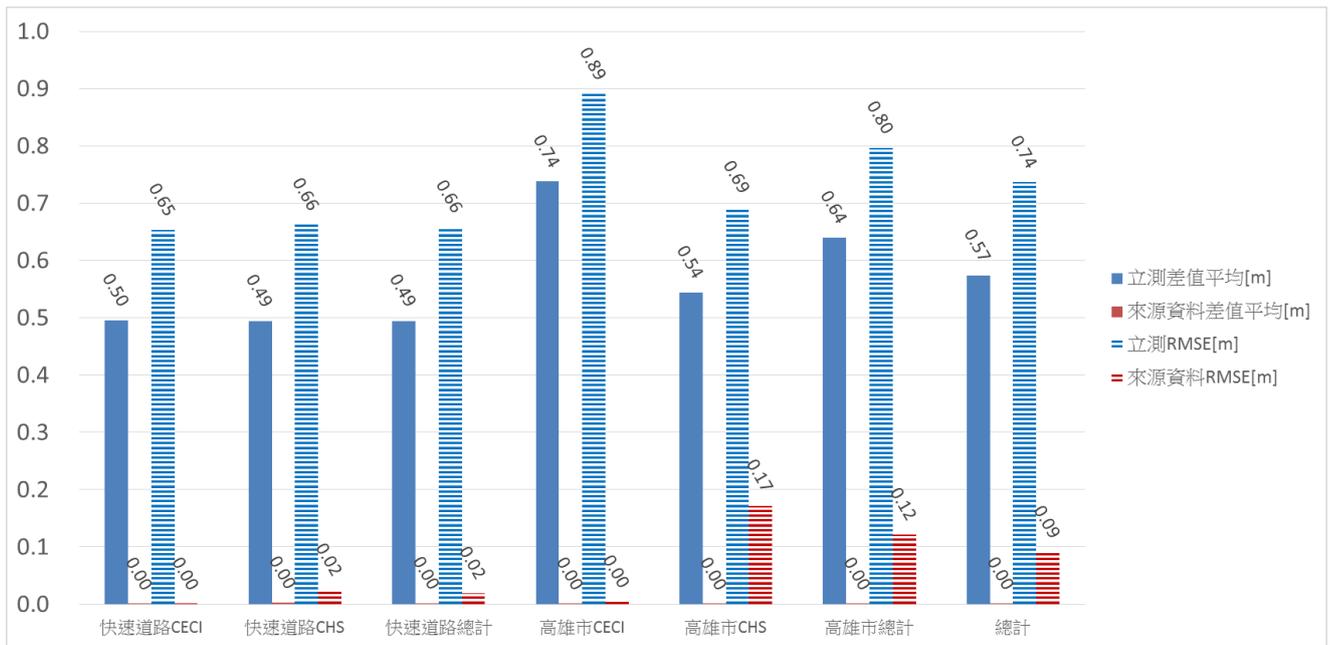


圖 3-5-9-7、模型資料成果精度分析-平面差值平均、RMSE

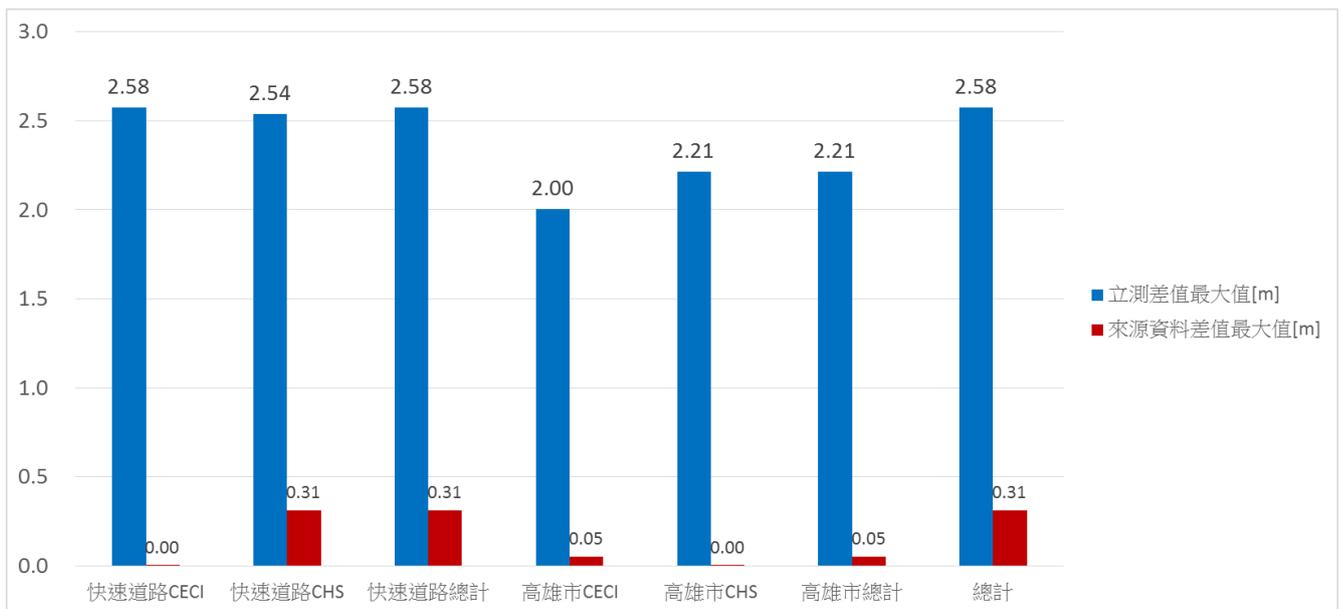


圖 3-5-9-8、模型資料成果精度分析-平面差值最大值

另由於平面資料直接引用臺灣通用電子地圖道路面圖層，與來源資料的比對通常不會有太大差距；與上機平面點比較若有較大差距，也多为臺灣通用電子地圖成果原先品質影響，因臺灣通用電子地圖不同年度修測作業中，以道路、水系、建物與區塊等既有向量圖資成果與現況差異超過 $\sqrt{2}\sigma$ 者(σ 為量測中誤差，道路、鐵路、水系及建物為 1.25 公尺，區塊為 2.5 公尺)才納入修測標

的，須注意未納入修測之向量圖資成果與立測模型可能因此存在差距，故欲以立測查核評估三維道路模型成果之幾何精度，應先將臺灣通用電子地圖與立測模型之修測門檻值納入考量。

(四) 時間成本分析

本項試辦作業經費主要分列於第五章之「三維道路模型幾何精度檢查」與「三維道路模型資料成果精度分析試辦」項目之中，較細部之作業時間成本分析如表 3-5-9-4。

表 3-5-9-4、三維道路模型資料成果精度分析試辦之時間成本分析

| 工作項目 | | 單位 | 數量 | 整體佔比 | 備註 |
|--------------------|----------|----|----|--------|--------------------------------------------------------------|
| 1、前置作業 | 選點 | 人天 | 8 | 22.2% | 利用既有成果(向量+正射)配合臺灣通用電子地圖航線圖(需先確認有立測模型)、各階段作業範圍，選取合適點位以進行精度評估。 |
| | 立測模型資料轉檔 | 人天 | 5 | 13.9% | 原始影像與空三方位之恢復重建立體模型。 |
| 2、上機立測 | | 人天 | 10 | 27.8% | 依據上述 1.選點成果進行 |
| 3、與來源資料萃取比對 | | 人天 | 5 | 13.9% | 依據上述 2.上機立測成果調整上述 1.選點成果後才進行 |
| 4、較差分析與疑義點位調整及量測修訂 | | 人天 | 5 | 13.9% | |
| 5、精度分析與評估報告 | | 人天 | 3 | 8.3% | |
| 小計 | | 人天 | 36 | 100.0% | |

註：上述 1~4 項作業均配合乙方繳交成果時程，分 3 階段辦理。

(五) 試辦結論與建議

1. 使用立測模型的限制

選擇立測模型的過程中，為避免年度不同造成地物的變動，需配合 DEM/DSM 來源資料年度去選擇該年度拍攝的影像，又並非所有區域都有可使用之影像，也可能受影像雲量影響，選擇稍微受到限制，圖 3-5-9-9 為高雄市範圍套疊 108 年度框幅式影像範例，可看出部分圖幅沒有立測模型可以使用。

另立體測圖具專業設備及專業人員的需求，若為甲方驗收階段想使用此

方式驗證則需考量人力及設備的問題。

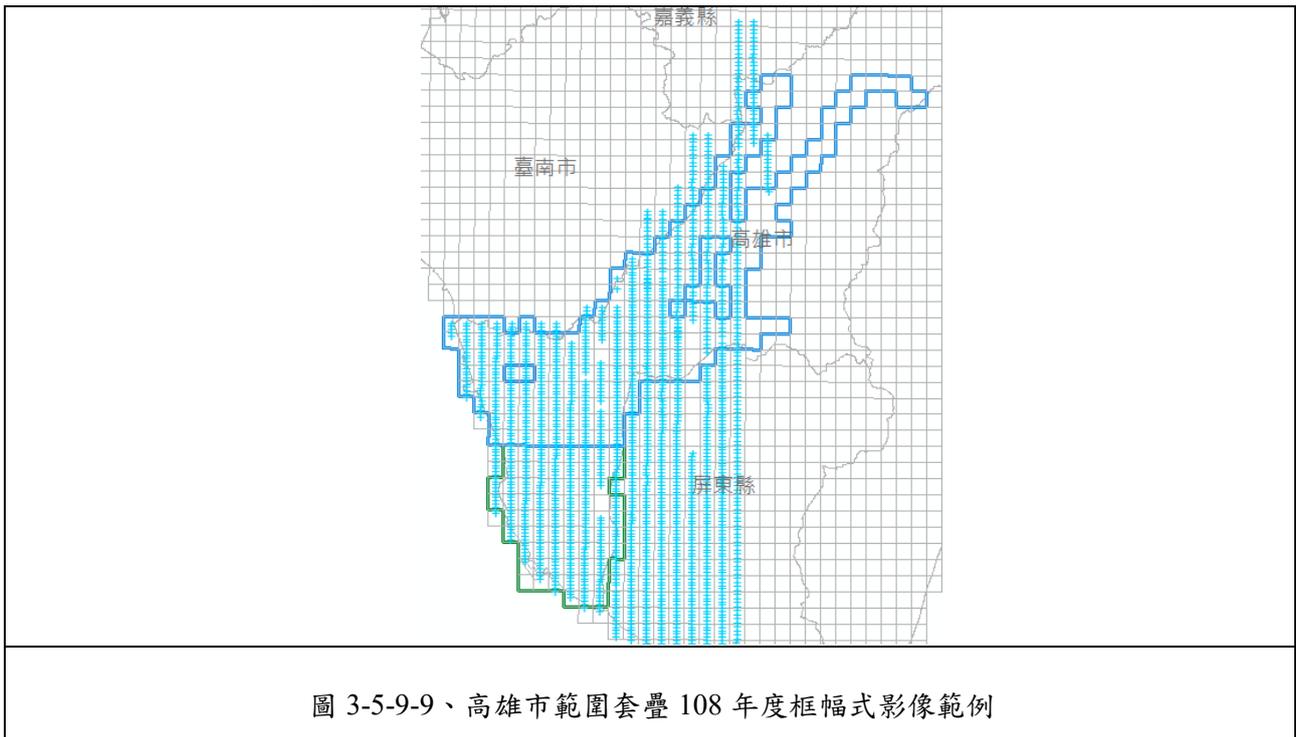


圖 3-5-9-9、高雄市範圍套疊 108 年度框幅式影像範例

2. 使用立測模型的效益

三維道路模型高程資料為引用 DEM/DSM 來源資料再做處理，幾何檢核方式若只用與來源資料比對將無法驗證其客觀的品質，立測模型採點查核驗證高程精度較為客觀，若來源資料有問題也可發現。且三維道路模型建置範圍廣，遍及全台，有些又位於高速公路高架路段，不適用於外業實地查核，立測模型採點的方法相較之下非常經濟實惠。

3. 平面精度查核

於本次試辦中可看出，相較於三維道路模型平面精度的成果，或許更需要的是建立較完善的臺灣通用電子地圖回饋機制，可在各階段的建置與查核中若發現有臺灣通用電子地圖資料錯誤的情形正確回報，即能提升三維道路模型的平面精度品質。

總和以上結論，在資料允許的情況下，配合立測方式對三維道路高程做幾何精度查核為能達到可靠偵錯效果，相較之下又較有效益之做法，建議未來納入查核項目中。

第四章、研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）

為讓三維道路模型資料建置及品質查核有所依據，本學會參考機關「108 年度三維道路模型資料建置試辦案」及「109 年三維道路模型資料建置及三維鐵路模型試辦採購案」及「110 年度三維道路模型資料建置作業採購案」之執行工作經驗及工作會議決議，研訂「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）」內容。

一、研訂草案情形

110 年 10 月 25 日完成草案內容初稿後，於 110 年 10 月 27 日以視訊會議的方式針對草案內容，甲乙丙三方舉行座談會會前會，確定三方對草案內容是否仍有疑義。

本會擬定之三維道路模型資料建置及品質查核作業說明(草案)已於 110 年 11 月 5 日「航測會字第 1100000552 號」函提送。

二、座談會辦理情形

三維道路模型資料建置及品質查核作業說明（草案）專家學者座談會已於 110 年 11 月 1 日（星期一）上午 10 時，假內政部國土測繪中心第 1 會議室辦理完畢，得到各界寶貴的意見，並據以修訂草案內容，專家學者座談會之會議記錄已於 110 年 11 月 22 日「航測會字第 1100000574 號」函提送。

其中專家學者意見可歸納幾個要點：

1. 持續推動三維道路模型資料建置

(1) 配合國家發展委員會推動三維國家底圖發展目標，雖目前三維道路模型因完成範圍較少，致其應用範疇及效益預計 3 至 5 年後才能較擴大、明顯，建議內政部國土測繪中心（以下簡稱國土測繪中心）仍應持續推動三維道路模型建置工作，並可考量未來邀集交通管理相關部會、學界及

運輸界的業者，共同研析三維道路圖資應用領域及需求，透過資料共享，以推廣各界應用發想。

(2) 目前尚不需要對成果資料格式或樣態有過多限制，先以快速經濟快速方式產出三維道路模型，待未來使用者需求規格明朗化，或是各界對於三維道路模型的需求聚焦時，再進行成果資料格式的滾動式修正。

2. 重新思考並定義本案建立的三維道路模型（基於 CityGML2.0 LOD1 的精神所建立的三維道路模型）

(1) 建議基於 CityGML3.0 不同細緻度模型可以混用的精神，考量不同模型細緻度混合使用的可能性，依據不同使用目的而產製不同尺度的三維道路模型，期望以最低的成本產製最多人使用的模型。

(2) 為方便使用者應用，三維道路模型現階段提供較常見且亦為 OGC 列入開放格式的 KML 格式，考量 CityGML 為三維模型之國際通用標準格式，國土測繪中心已配合三維道路模型資料標準研擬時程及進度，一併發展 KML 格式至 CityGML 格式之轉檔程式，未來三維道路模型將視相關技術發展情形，提供符合標準規範之 CityGML 格式。

(3) HD Map 係目前三維道路圖資內容最細緻、精度最高圖資，後續三維道路模型發展應適當考量與 HD Map 的連結性；此外，如何讓三維道路模型完善於三維展示圖臺呈現亦為重要課題，故兩者在資料格式及顯示技術的相容性，建議應持續探討及合作發展。





圖 4-1、座談會辦理情形

第五章、作業成本分析

本案執行期間依實際投入作業人力、時間及設備等各項成本，依照各工作項目分析列表如表 5-1，其中佔比最高的為需要仰賴大量人工檢查的道路面切分檢查與模型平滑度檢查。尤其在本案初期，因新增的作業廠商(中興)對本案平面來源資料(臺灣通用電子地圖)較不熟悉，導致一些道路面切分成果歷經多次往返修訂；而模型平滑度檢查部分，也透過不斷修訂檢核方式，最終決議以模型節點高程反算等高線方式作為判斷高程坡度坡向合理性之依據，此部分亦需由人工檢視後判斷標記。

表 5-1、本案各項作業成本分析統計表

| 工作項目 | 單位 | 數量 | 單價 | 總價 |
|------------------------------------|----|-----|--------|------------------|
| 一、三維道路模型資料成果檢查作業 | | | | 1,036,000 |
| (一) 篩選須提供竣工圖資或實測高程資料之路段清冊 | 人天 | 10 | 4,000 | 40,000 |
| (二) 三維道路模型資料成果檢查 | | | | |
| 1、三維道路模型道路面切分檢查 | 人天 | 80 | 4,000 | 320,000 |
| 2、需建置模型完整性 | 人天 | 12 | 5,000 | 60,000 |
| 3、三維道路模型屬性檢查 | 人天 | 12 | 5,000 | 60,000 |
| 4、三維道路模型幾何精度檢查 | 人天 | 20 | 4,000 | 80,000 |
| 5、三維道路模型平滑度檢查 | 人天 | 72 | 4,000 | 288,000 |
| 6、三維道路模型接邊位相檢查 | 人天 | 12 | 5,000 | 60,000 |
| 7、三維道路模型資料成果整合 | 人天 | 12 | 4,000 | 48,000 |
| (三) 三維道路模型資料成果精度分析試辦 | 人天 | 16 | 5,000 | 80,000 |
| 二、研訂三維道路模型資料建置及品質查核作業說明(草案) | | | | 280,000 |
| (一) 草案研擬 | 人月 | 2.5 | 80,000 | 200,000 |
| (二) 座談會 | 次 | 1 | 80,000 | 80,000 |

「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」工作總報告

| 工作項目 | 單位 | 數量 | 單價 | 總價 |
|---------------------|----|----|------------------|----------------|
| 三、建置案廠商之各式報告審查及進度管控 | 式 | 1 | 120,000 | 120,000 |
| 四、各式報告 | 式 | 1 | 120,000 | 120,000 |
| 實際成本合計 | | | 1,556,000 | |

第六章、結論與建議

本會依本年度三維道路模型之監審經驗，提出相關結論與建議如後所述。

一、道路分層資訊應於最終道路模型成果中記錄保留

在 2D 道路面切分成果中，若未將道路分層資訊紀錄於欄位中，則無法識別作業廠商是否正確處理較複雜的多層道路系統，如圖 6-1 為無道路分層資訊容易發生之錯誤範例。建議於道路模型成果中設計新增[LAYER]欄位，保留及記錄道路模型的分層資訊，亦能於後續道路模型平滑度檢查中的道路節點高程反算等高線套疊輔助查核中發揮標記作用，得以分層計算，避免因同平面但不同高程資料間的相互干擾。

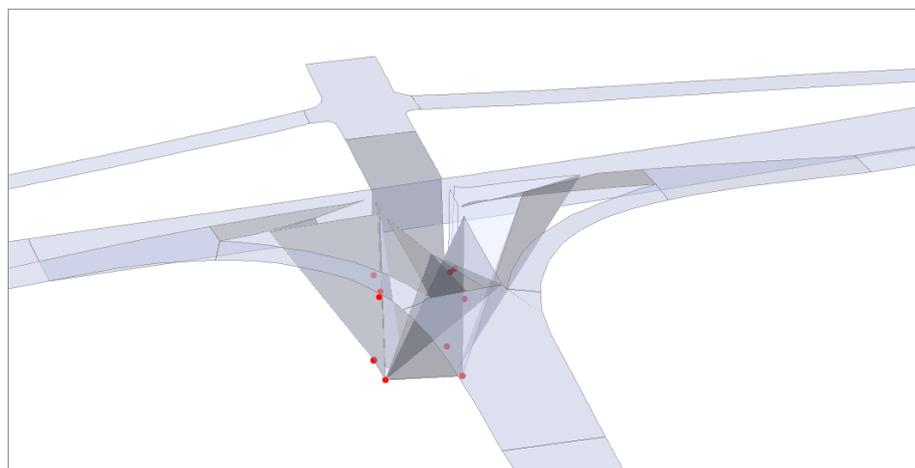


圖 6-1、無道路分層資訊容易發生之錯誤

二、道路模型成果的美觀、連續性與合理性問題，需要較明確客觀的資料佐證，以釐清作業認知上的疑義

依本年度道路模型平滑度檢查之查核經驗，若僅使用主觀認定方式判斷模型抖動問題，無法與作業廠商達成共識。在本案執行初期，多處模型的微小抖動經討論後可視為 GIS 軟體因圖臺展示模型之顯示技術所造成，如圖 6-2。為能以明確客觀的數值方式呈現模型真實的問題，故增加以道路節點高程值計算等高線套疊輔助的方式進行查核，在不合理處更有高程趨勢變化的明確佐證資料，盼未來將此方法也納入乙方成果自審的方法中。

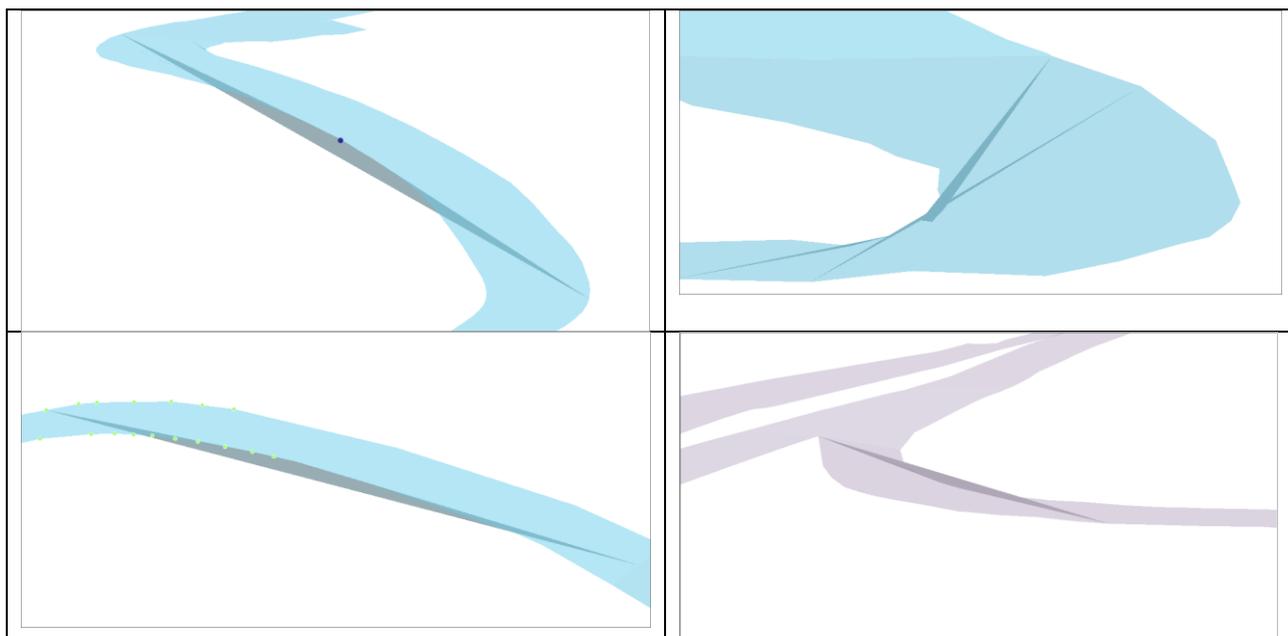
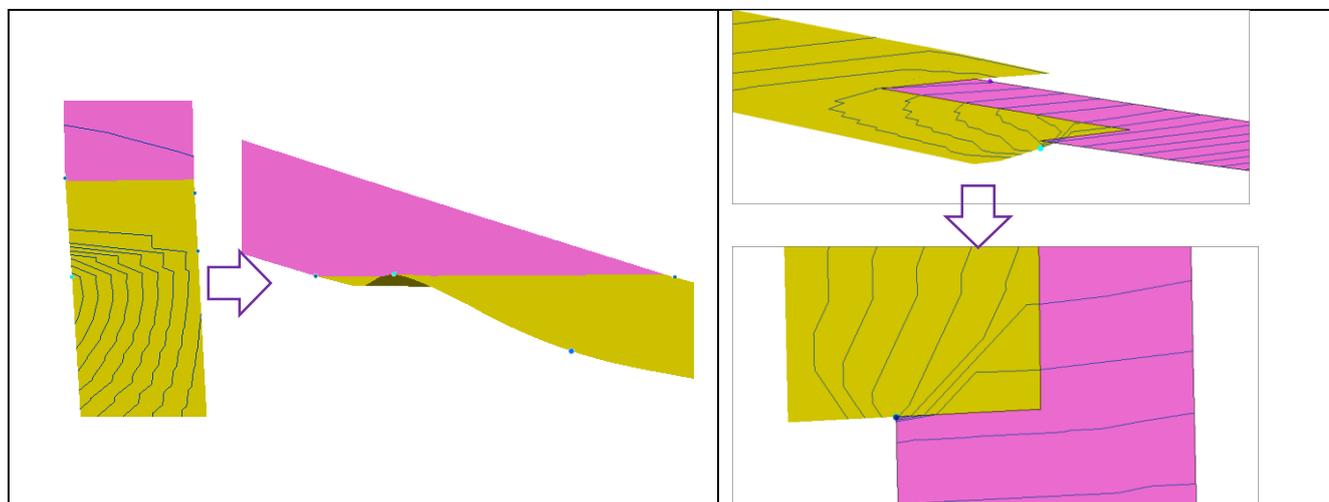


圖 6-2、未套疊等高線無法分辨是否為展示平台顯示技術造成問題

等高線不僅能以間距密集變化發現模型抖動之處，也較容易發現模型坡度/坡向整體趨勢上不合理的問題，如圖 6-2。



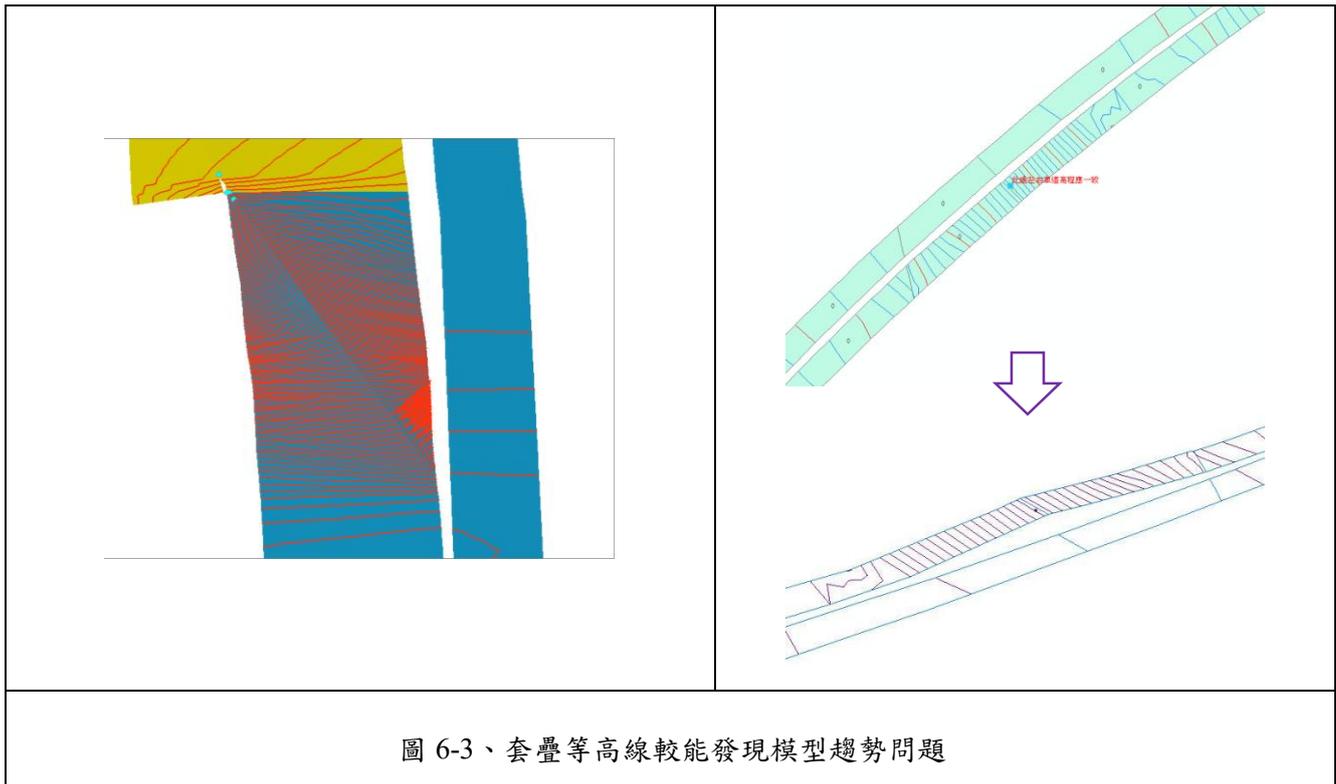


圖 6-3、套疊等高線較能發現模型趨勢問題

三、部分道路合理性判斷仍需套疊正射影像輔助確認

考量道路模型的未來應用，在專家學者座談會上也有多位專家提到，在交通應用方面的需求路口以將模型切在車輛停止線最為理想，但成本考量無法使用如此大量仰賴人工的方式進行。本年度的成果查核中有碰到多處較複雜路口切分方式與作業廠商認知出入，主要原因為作業廠商產製流程中未考慮使用正射輔助，若考慮模型成果品質，建議乙方應評估於較難以判斷之複雜路口切分作業中適當納入正射輔助判斷，因部分路口若不以正射輔助，切分成果則易與實際路口範圍差異過大，如圖 6-4。



圖 6-4、部分路口若不以正射輔助，切分成果則易與實際路口範圍差異過大範例

四、交通資訊基礎路段編碼的使用與回報

考慮到未來三維道路模型的建置發展，若能與交通資訊基礎路段編碼正確串聯，將可為三維道路模型帶來更多應用可能性。由於交通資訊基礎路段編碼定義之道路中線與三維道路模型來源的臺灣通用電子地圖道路中線有所不同，故在一些地方會有無法對應的情形。目前以與接觸三維道路模型面串聯對應的方式，可以達到較好的對應成果，未來將持續分析無法與三維道路模型串聯、串聯比例過低及串聯後三維道路模型屬性仍不連續等錯誤發生原因，並據以設計更多正確性查核方式。



內政部國土測繪中心

地址：臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓

網址：www.nlsc.gov.tw

總機：(04) 22522966

傳真：(04) 22592533