113 年及 114 年三維道路模型資料檢核與監審工作採購案
2024 and 2025 Government Procurement for supervision of 3D Road Model Building Project

113 年度工作總報告

Final Report of 2024

標案案號：NLSC-113-22

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 113 年 12 月 31 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 年及 110 年間完成建置全臺國道、臺中市、全臺快速道路及高雄市 LOD1 三維道路模型成果。「111 年及 112 年三維道路資料建置工作採購案」之 111 年度作業內容為內政部國土測繪中心賡續辦理桃園市、臺南市、新竹市、新竹縣，112 年度為基隆市、臺北市、新北市、苗栗縣、臺東縣以及臺中市沙鹿區及中區符合 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「113 年及 114 年三維道路資料建置工作採購案」進行品質監審工作，以 110 年度研擬之「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明」作為查核三維道路模型成果參考依據，主要辦理宜蘭縣、花蓮縣、南投縣、雲林縣等縣市。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. 依本年度監審經驗，於作業中執行品質保證(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、LOD1、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 build LOD1 3D road model. Moreover, the project has helped complete the LOD1 3D road models of Taiwan's national highway, Taichung City and Kaohsiung City during 2020 to 2021. In 2022, the NLSC launched the follow-up project named “2022 and 2023 Government Procurement for 3D Road Model Building Project”. The 2022 project builds the 3D road model of Taoyuan City, Tainan City, Hsinchu City, and Hsinchu County. Moreover, in 2023, the project also includes Keelung City, Taipei City, New Taipei City, Miaoli County, Taitung County, and Central District as well as Shalu District of Taichung City, which meet the CityGML2.0 LOD1 concept. In the meantime, to encourage more vendors to participate, the project is divided into 2 operation regions to run the project simultaneously.

The Chinese Society of Photogrammetry and Remote Sensing (CSPRS) is appointed by the NLSC to conduct quality supervision and review on the project of “2024 and 2025 Government Procurement for 3D Road Model Building Project”, in accordance with “SOP on the 3D road plans and quality control” released in 2021.

In 2024, the model construction scope includes 3D road models of Yilan County, Hualien County, Yunlin County and Nantou County. 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. 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, LOD1, 3D road model

目 錄

第一章、前言 1

1-1、緣起 1

1-2、監審作業依據 2

1-3、作業方式及整體作業規劃 2

第二章、作業項目及程序 4

2-1、作業項目及內容 4

2-2、各項工作項目之時程進度規劃及權重分配 10

第三章、資料精度檢核及品質管控 15

3-1、監審作業程序及方法 15

3-2、三維道路模型資料精度檢核及品質管控 18

3-3、人力配置 21

3-4、正規化相關成果檔案名稱 22

3-5、協助篩選須提供竣工圖資或實測高程資料之路段清冊 24

第四章、監審作業執行情形 27

4-1、成果交付與查核回覆歷程 27

4-2、監審作業成果說明 32

4-3、其餘成果查核說明 116

4-4、優化三維道路模型資料標準轉換工具 127

第五章、廠商企業社會責任指標 143

第六章、結論與建議 144

附件一、工作會議紀錄 I-1

附件二、修訂後「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明」 II-1

附件三、工作總報告審查意見回覆表 III-1

圖目錄

圖 2-1-1、113 年度辦理範圍 5
圖 2-1-1、113 年度辦理範圍示意圖 5
圖 2-1-2、機密作業室之相關門禁與監視設備及監視器影像存檔記錄 10
圖 3-1-1、以生產人(組)為對象的查核流程圖 16
圖 3-2-1、三維道路模型品質查核流程圖 18
圖 3-3-1、本案所僱用之人員性別比例 22
圖 3-4-1、輔助模型 KML 正規化命名規則示意圖 24
圖 3-5-1、受立體道路面遮蔽之下層路段街景 25
圖 3-5-2、部分台 9 線(104K 至 158K)路段使用高精地圖向量檔 26
圖 4-2-1、不同分層結構變化處切分案例 36
圖 4-2-2、具網狀線或槽化線的道路面(248815.944, 2741177.435) 38
圖 4-2-3、自行車道與機車專用道切分原則 38
圖 4-2-4、自行車道與機車專用道切分原則例外情況(麥帥一橋機車專用道) 39
圖 4-2-5、ROADSTRUCT 同時為路口案例 41
圖 4-2-6、第 1 作業區第 2 階段道路面切分之檢查圖幅 47
圖 4-2-7、第 2 作業區第 2 階段道路面切分之檢查圖幅 49
圖 4-2-8、需建置模型完整性查核方式 52
圖 4-2-9、圖幅接邊處道路模型面不完整案例(藍色框選位置) 52
圖 4-2-10、非本案建置範圍/等級道路中線應建置情形 60
圖 4-2-11、第 1 作業區第 3 階段模型幾何精度查核圖幅 75
圖 4-2-12、第 1 作業區第 4-1 階段模型幾何精度查核圖幅 76
圖 4-2-13、第 2 作業區第 3 階段模型幾何精度查核圖幅 84
圖 4-2-14、第 2 作業區第 4-1 階段模型幾何精度查核圖幅 84
圖 4-2-15、第 1 作業區第 3 階段模型平滑度查核圖幅 95

圖 4-2-16、第 1 作業區第 4-1 階段模型平滑度查核圖幅 95
圖 4-2-17、第 2 作業區第 3 階段模型平滑度查核圖幅 100
圖 4-2-18、第 2 作業區第 4-1 階段模型平滑度查核圖幅 101
圖 4-2-19、道路中線與過往成果不連續情形 105
圖 4-2-20、道路中線檢查常見錯誤範例 106
圖 4-2-21、縣市成果存放位置錯誤示意圖 111
圖 4-2-22、第 1 作業區第 4-2 階段整合成果檢查圖幅 112
圖 4-2-23、第 2 作業區第 4-2 階段整合成果檢查圖幅 115
圖 4-3-1、封閉式模型示意圖 116
圖 4-3-2、輔助模型檔案格式節錄 117
圖 4-3-3、所有輔助模型資料查核 117
圖 4-3-4、隧道蓋建置成果示意圖 120
圖 4-3-5、地下道遮罩產製範圍示意圖 122
圖 4-3-6、隧道遮罩延伸範圍(藍)未完整涵蓋三維道路面(橘)範例 123
圖 4-3-7、地下道遮罩 123
圖 4-3-8、橋墩模型示意圖 124
圖 4-3-9、成果紀錄與共界點相鄰模型面的 AREAID 125
圖 4-4-1、CityGML 2.0 之 Transportation 套件類別 129
圖 4-4-2、CityGML 2.0 之 CityFurniture 套件類別 129
圖 4-4-3、三維道路模型 UML 應用綱要(1/2) 130
圖 4-4-4、三維道路模型 UML 應用綱要(2/2) 131
圖 4-4-5、程式介面操作與轉換程式內部運作流程 132
圖 4-4-6、轉換程式使用者介面 133
圖 4-4-7、三維路口(LOD2)之 KML 格式範例 135
圖 4-4-8、以 Google Earth 檢視 KML 格式之三維路口(LOD2) 135

圖 4-4-9、三維路段線(LOD2)之 KML 格式範例 136
圖 4-4-10、以 Google Earth 檢視 KML 格式之三維路段線(LOD2)..... 137
圖 4-4-11、三維路段面(LOD2)之 KML 格式範例 138
圖 4-4-12、以 Google Earth 檢視 KML 格式之三維路段面(LOD2)..... 138
圖 4-4-13、轉換後三維道路面之 CityGML 格式範例 139
圖 4-4-14、以 QGIS 軟體檢視 CityGML 格式 LOD1 三維道路及其屬性資料 139
圖 4-4-15、以 QGIS 軟體檢視 CityGML 格式 LOD2 三維道路及其屬性資料 140
圖 4-4-16、以 QGIS 軟體檢視 CityGML 格式 LOD3 三維道路及其屬性資料 140
圖 4-4-17、以 Altova XMLSpy 軟體驗證 LOD1 三維道路 CityGML 格式之綱要正確性 141
圖 4-4-18、以 Altova XMLSpy 軟體驗證 LOD3 三維道路 CityGML 格式之綱要正確性 141
圖 6-1、數值地形模型建置年份分佈圖 144
圖 6-2、優化交通基礎路段編碼案例 147

表目錄

表 2-1-1、113 年度三維道路模型各作業區規劃辦理數量表 4
表 2-1-2、門禁管制進出資料及機密資料使用紀錄 10
表 2-2-1、作業及監審工作各階段應交付項目及期限表 11
表 2-2-2、113 年度工作進度表及權重配置表 14
表 3-2-1、查核內容各項總覽 19
表 3-2-2、113 年度三維道路模型資料查核分項表 20
表 3-5-1、道路高程資料不符之路段清冊篩選成果 25
表 4-1-1、第 1 作業區第 2 階段各項工作成果交付與查核回覆 27
表 4-1-2、第 1 作業區第 3 階段各項工作成果交付與查核回覆 28
表 4-1-3、第 1 作業區第 4-1 階段各項工作成果交付與查核回覆 28
表 4-1-4、第 1 作業區第 4-2 階段各項工作成果交付與查核回覆 29
表 4-1-5、第 2 作業區第 2 階段各項工作成果交付與查核回覆 29
表 4-1-6、第 2 作業區第 3 階段各項工作成果交付與查核回覆 30
表 4-1-7、第 2 作業區第 4-1 階段各項工作成果交付與查核回覆 31
表 4-1-8、第 2 作業區第 4-2 階段各項工作成果交付與查核回覆 31
表 4-2-1、第 1 作業區第 2 階段各項成果提送及查核情形 32
表 4-2-2、第 1 作業區第 3 階段各項成果提送及查核情形 32
表 4-2-3、第 1 作業區第 4-1 階段各項工作提送及查核數量 33
表 4-2-4、第 1 作業區第 4-2 階段各項工作提送及查核數量 33
表 4-2-5、第 2 作業區第 2 階段各項成果提送及查核情形 33
表 4-2-6、第 2 作業區第 3 階段各項成果提送及查核情形 34
表 4-2-7、第 2 作業區第 4-1 階段各項工作提送及查核數量 34
表 4-2-8、第 2 作業區第 4-2 階段各項工作提送及查核數量 34
表 4-2-9、平交道切分方式常見錯誤案例 39

表 4-2-10、道路面切分檢查常見錯誤範例.....42
表 4-2-11、第 1 作業區第 2 階段道路面切分檢查總表.....47
表 4-2-12、第 1 作業區第 2 階段道路面切分具有錯誤處檢查統計表.....47
表 4-2-13、第 2 作業區第 2 階段道路面切分檢查總表.....49
表 4-2-14、第 2 作業區第 2 階段道路面切分具有錯誤處檢查統計表.....49
表 4-2-15、第 1 作業區第 2 階段需建置模型完整性檢查總表.....53
表 4-2-16、第 1 作業區第 3 階段道路模型完整性檢查總表.....53
表 4-2-17、第 1 作業區第 4-1 階段需建置模型完整性檢查總表.....53
表 4-2-18、第 1 作業區第 2 階段需建置模型完整性具缺失處縣市檢查統計表.....54
表 4-2-19、第 1 作業區第 3 階段需建置模型完整性具缺失處縣市檢查統計表.....55
表 4-2-20、第 1 作業區第 4-1 階段需建置模型完整性具缺失處縣市檢查統計表.....56
表 4-2-21、第 2 作業區第 2 階段需建置模型完整性檢查總表.....57
表 4-2-22、第 2 作業區第 3 階段道路模型完整性檢查總表.....57
表 4-2-23、第 2 作業區第 4-1 階段需建置模型完整性檢查總表(均無缺失).....57
表 4-2-24、第 2 作業區第 2 階段需建置模型完整性具缺失處縣市檢查統計表.....57
表 4-2-25、第 2 作業區第 3 階段需建置模型完整性具缺失處縣市檢查統計表.....58
表 4-2-26、中繼成果欄位填寫原則.....59
表 4-2-27、三維道路中線屬性欄位.....60
表 4-2-28、三維道路路口點屬性欄位.....61
表 4-2-29、模型成果屬性欄位長度、型態檢核方式.....62

表 4-2-30、三維道路面欄位檢查方式總表.....63
表 4-2-31、三維道路面欄位內容一致對應狀況.....66
表 4-2-32、交通資訊基礎路段編碼連續性查核成果錯誤案例.....68
表 4-2-33、第 1 作業區第 3 階段道路模型屬性檢查總表.....68
表 4-2-34、第 1 作業區第 4-1 階段模型屬性檢查總表.....69
表 4-2-35、第 1 作業區第 3 階段道路模型屬性屬性檢查統計表.....69
表 4-2-36、第 1 作業區第 4-1 階段模型屬性檢查統計表.....70
表 4-2-37、第 2 作業區第 3 階段道路模型屬性檢查總表.....70
表 4-2-38、第 2 作業區第 4-1 階段模型屬性檢查總表.....71
表 4-2-39、第 2 作業區第 3 階段道路模型屬性屬性檢查統計表.....71
表 4-2-40、第 2 作業區第 4-1 階段模型屬性檢查統計表.....72
表 4-2-41、第 1 作業區第 3 階段模型平面幾何檢查結果總表.....74
表 4-2-42、第 1 作業區第 4-1 階段模型平面幾何檢查結果總表.....74
表 4-2-43、第 1 作業區第 3 階段模型高程幾何檢查結果總表.....74
表 4-2-44、第 1 作業區第 4-1 階段模型高程幾何檢查結果總表.....74
表 4-2-45、第 1 作業區第 3 階段模型平面幾何精度檢查統計表.....76
表 4-2-46、第 1 作業區第 4-1 階段模型平面幾何精度檢查統計表.....78
表 4-2-47、第 1 作業區第 3 階段模型高程幾何精度檢查統計表.....79
表 4-2-48、第 1 作業區第 4-1 階段模型高程幾何精度檢查統計表.....82
表 4-2-49、第 2 作業區第 3 階段模型平面幾何精度檢查總表.....83
表 4-2-50、第 2 作業區第 4-1 階段模型平面幾何檢查結果總表.....83
表 4-2-51、第 2 作業區第 3 階段模型高程幾何精度檢查總表.....83
表 4-2-52、第 2 作業區第 4-1 階段模型高程幾何檢查結果總表.....83
表 4-2-53、第 2 作業區第 3 階段模型平面幾何精度檢查統計表.....85
表 4-2-54、第 2 作業區第 4-1 階段模型平面幾何精度檢查統計表.....87

表 4-2-55、第 2 作業區第 3 階段模型高程幾何精度檢查統計表.....88
表 4-2-56、第 2 作業區第 4-1 階段模型高程幾何精度檢查統計表 90
表 4-2-57、平滑度查核成果錯誤案例.....93
表 4-2-58、第 1 作業區第 3 階段模型平滑度檢查總表.....94
表 4-2-59、第 1 作業區第 4-1 階段模型平滑度檢查總表 94
表 4-2-60、第 1 作業區第 3 階段模型平滑度檢查統計表.....96
表 4-2-61、第 1 作業區第 4-1 階段模型平滑度檢查統計表 99
表 4-2-62、第 2 作業區第 3 階段模型平滑度檢查總表.....100
表 4-2-63、第 2 作業區第 4-1 階段模型平滑度檢查總表 100
表 4-2-64、第 2 作業區第 3 階段模型平滑度檢查統計表.....101
表 4-2-65、第 2 作業區第 4-1 階段模型平滑度檢查統計表 104
表 4-2-66、上、下層道路面高程差過小情形.....107
表 4-2-67、第 1 作業區第 3 階段模型節點檢查總表.....108
表 4-2-68、第 1 作業區第 4-1 階段模型節點檢查總表 108
表 4-2-69、第 1 作業區第 3 階段模型節點檢查統計表.....108
表 4-2-70、第 1 作業區第 4-1 階段模型節點檢查統計表 108
表 4-2-71、第 2 作業區第 3 階段模型節點檢查總表.....109
表 4-2-72、第 2 作業區第 4-1 階段模型節點檢查總表 109
表 4-2-73、第 2 作業區第 3 階段模型節點檢查統計表.....109
表 4-2-74、第 1 作業區第 4-2 階段整合成果檢查數量表 112
表 4-2-75、第 1 作業區第 4-2 階段整合成果檢查統計表 113
表 4-2-76、第 1 作業區第 4-2 階段道路模型接邊位相及縣市成果存放檢查總表.....113
表 4-2-77、第 1 作業區第 4-2 階段道路模型接邊位相檢查統計表 114
表 4-2-78、第 2 作業區第 4-2 階段整合成果檢查數量表 114
表 4-2-79、第 2 作業區第 4-2 階段道路模型接邊位相及縣市成果存放檢查總

表 115
表 4-2-80、第 2 作業區第 4-2 階段道路模型接邊位相檢查統計表 115
表 4-3-1、隧道蓋 KML 正規化命名方式 118
表 4-3-2、隧道遮罩 KML 正規化命名方式 120
表 4-3-3、橋墩 KML 正規化命名方式 123
表 4-4-1、本案所使用程式語言、工具及套件名稱及版本 133
表 4-4-2、各 LOD 等級設計類別 134
表 5-1、員工普遍性加薪之統計分析 143

第一章、前言

1-1、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，並參考 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(以下簡稱國土測繪中心)於 108 年委外辦理「108 年度三維道路模型資料建置試辦案」，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(以下簡稱電子地圖)成果結合數值高程模型(Digital Elevation Model, DEM)及數值表面模型(Digital Surface Model, DSM)快速建置三維道路模型，至 112 年止累計完成全臺國道、快速道路、直轄市 6 都、基隆市、新竹縣、新竹市、苗栗縣、臺東縣路街以上三維道路模型成果。

目前三維道路資料建置作業之來源資料中，平面取自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」，累積至今於電子地圖之監審作業已有 17 年經驗，對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，相關屬性資料間的邏輯合理性與一致性檢查，本學會已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，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，本學會也已具備豐富檢核作業經驗而多所掌握，定能發揮成果檢核與品質監審工作之最大效益。

本學會於「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」中，完成訂立「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明」的工作項目。該作業說明中對於三維道路模型的查核流程已十分完整，本學會將利用查核

作業說明配合三維道路資料建置各階段的作業程序及成果，持續精進相關檢核程序。

貴中心透過「113 年及 114 年三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」(以下簡稱建置案)規劃於 113 年辦理宜蘭縣、花蓮縣、南投縣、雲林縣，114 年辦理彰化縣、嘉義縣、嘉義市、屏東縣及澎湖縣三維道路模型成果，並辦理成果整合銜接及優化試辦作業。本學會將依循過往豐富的作業經驗，辦理本案之進度管控及成果檢核作業，以確保本案如期如質完成。本案預計各項工作內容辦理情形及相關建議等詳述如後。

1-2、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、三維道路模型資料建置及品質查核作業說明」辦理相關檢查作業。並按國土測繪中心「113 年及 114 年三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」之服務建議徵求書規定，三維道路模型資料查核作業作業細節主要依據附件 1-1 第二節流程辦理。

若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，本學會將先參酌歷年監審案工作會議紀錄之相似案例以茲參考，如無相似案例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，即依會議決議辦理。

1-3、作業方式及整體作業規劃

本案之大項工作項目，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。

壹、建置廠商之各式報告審查及進度管控

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

貳、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查作業，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，建置廠商依其提送貴中心作業計畫書內，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辦理建置作業，再由本學會管控進度、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。

參、優化三維道路資料標準轉換工具

本項工作於 113 年度辦理。本轉換工具需配合三維道路模型圖資現行架構並符合對應應用綱要，以優化機關 109 年度三維道路資料標準工具，使其轉換成果符合內政部 112 年 12 月 19 日公布施行三維道路模型資料標準(第 1 版)CityGML 格式，且該成果之可讀性及正確性需通過軟體驗證。

肆、參與單位權責劃分與風險管理

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、建置廠商達成協議，將權責釐清，避免責任模糊不清使建置廠商產生僥倖心理，期以權責劃分方式協助整體工作推動。

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

本章節將詳盡介紹各項作業項目內容，及本學會之作業程序與規劃。

2-1、作業項目及內容

本案所應辦理之作業項目及內容，依需求規格書所述如下所列：

壹、辦理範圍

113 年三維道路模型資料建置作業分區涵蓋範圍示意圖如圖 2-1-1，建置道路模型範圍，詳述如下，又依前開條件，分 2 個作業區辦理，各作業區規劃辦理數量如表 2-1-1：

一、各縣市之道路模型成果以電子地圖道路中線 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)】。

二、縣市範圍內路段若經交通部編列「交通資訊基礎路段編碼」時，須一併納入建置。

三、依上開原則篩選後，考量道路連續及合理性，若建置範圍內 RD 以上等級道路其前後皆未與建置範圍內道路相連，單獨存在，應依路網連續性將相連接之非建置範圍道路一併納入建置。

表 2-1-1、113 年度三維道路模型各作業區規劃辦理數量表

年度	作業區	作業範圍	數量(模型長度)
113	第 1 作業區	宜蘭縣(約 2,505 公里)、花蓮縣(約 1,920 公里)	約 4,485 公里
	第 2 作業區	南投縣(約 2,325 公里)、雲林縣(約 2,830 公里)	約 5,155 公里

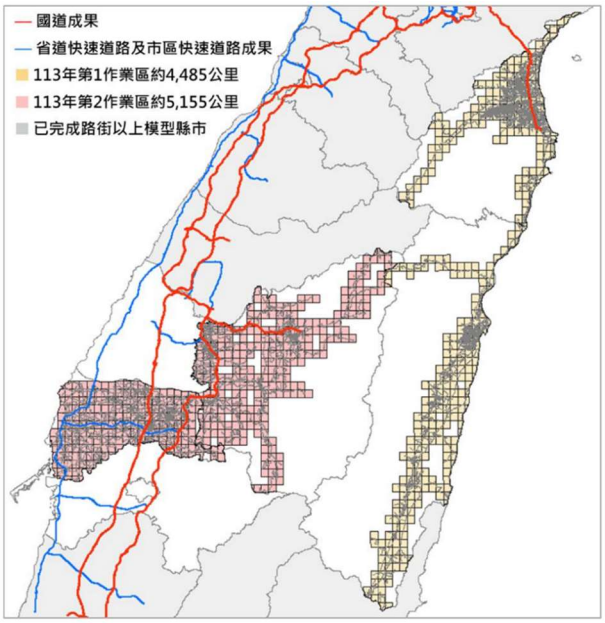


圖 2-1-1、113 年度辦理範圍

貳、工作項目

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

(1)依據「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明」相關內容辦理檢查作業，另依據歷次工作會議決議，新增三維道路模型面反算而得之三維道路中線，以及依路口面位置所建立之路口點，應予納入本學會成果檢查範疇。本案檢查作業所需之 DEM 及 DSM 屬機敏資料，資料使用及管理依照本案服務建議徵求書「柒、資料管理」規定辦理。

(2)幾何精度檢查包含與來源資料比對及與上機查核比對 2 種方式，檢查比率及通過標準同服務建議徵求書附件 1-1，上機查核採立體製圖方式，所需影像及空三參數由機關提供。

2、 本學會應於機關指定期限內，協助篩選須提供竣工圖資或實測高程資料之路段清冊，該清冊係針對兩家建置廠商範圍內隧道、地下道及受遮蔽區域或是 DEM、DSM 與平面資料不符合之路段，且不適合用前後路段高程資訊直接進行高程擬合者。

二、三維道路模型成果整合檢查作業

整合不同年度或不同作業區之三維道路模型成果。

1、 依據「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明」(如服務建議徵求書附件 1-1)相關內容辦理檢查作業。

2、 建置案成果與歷年成果接邊整合作業

檢查建置案成果與歷年建置案道路模型成果接邊處，是否以合理順接方式完成整合作業。

3、 2 個作業區間成果接邊整合作業

檢查2個作業區間成果接邊處,是否以合理順接方式完成整合作業。113 年度由第 1 作業區建置廠商負責整合，針對 2 個作業區間成果接邊處，視需要重新進行平面順接及高程擬合，以合理順接方式完成整合作業。

三、建置廠商之各式報告審查及進度管控

1、 作業計畫審查：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。

2、 每月進度審查：審查建置廠商每個月所繳交之進度報告，督導及確認其工作進度，並於彙整後提報每月工作進度報告予機關。

3、 進度督導及管制作業：建置廠商作業進度落後時，應確實督促檢討，必要時要求建置廠商提出趕工計畫。

4、 工作會議召開：廠商於計畫執行期間，得視需要與機關及建置廠商召開工作會議，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。

5、 工作總報告審查：審查內容如計畫概述、作業規劃(如工作項目、內容、作業期程規劃、作業程序及方法、執行情形及工作成果說

明)、成果檢核方式等。

四、優化三維道路資料標準轉換工具

本項工作於 113 年度辦理，本轉換工具需配合三維道路模型圖資現行架構並符合對應應用綱要，以優化機關 109 年度三維道路資料標準工具，使其轉換成果符合內政部 112 年 12 月 19 日公布施行三維道路模型資料標準(第 1 版)CityGML 格式，且該成果之可讀性及正確性需通過軟體驗證。

五、各式報告

1、 專案管理計畫

廠商應於決標次日起 20 個日曆天內提送「113 年度三維道路模型資料檢核與監審工作專案管理計畫」，經機關審定通過後依計畫內容實行相關作業，內容至少包含以下項目：

(1)計畫進度控管：含作業時程規劃(含各項工作權重配比)、進度管控方式說明。

(2)成果檢查方式：含繳交成果之檢查項目、數量、內容、通過標準及所需作業時間等，並設計相關表格供成果檢查作業使用。

(3)三方權責訂定。

(4)風險管理與機制。

(5)其他相關資料及附件(得以電子檔格式提供)。

2、 每月工作進度報告

監審案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。

3、 各階段成果檢核報告

監審案廠商應於建置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：

(1)作業項目。

(2)監審作業成果說明。

(3)工作遭遇困難及解決方案。

(4)其他相關資料及附件(含檢查報表附佐證資料、期間往返公文、各次工作會議結論與追蹤事項辦理情形，以上附件得以電子檔格式提供)。

4、 資料標準轉換工具測試報告(含原始程式碼)

包含前言、開發工具概述(含使用語言、工具及版本、系統流程圖、功能及使用手冊等)、測試資料說明、測試結果；至原始程式碼可燒錄於光碟交付。

5、 工作總報告(含修訂後「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明」)

監審案廠商應於完成「113 年及 114 年三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」之第 4 階段成果檢查作業後，整理年度三維道路模型資料檢核與監審工作總報告，封面資訊須採中英併列方式呈現，報告內容至少包含以下項目：

(1)中、英文摘要 (含關鍵字)。

(2)前言。

(3)作業規劃：如工作項目、內容、作業期程規劃、作業流程說明等。

(4)監審工作執行方法、情形:如成果檢查標準、處理原則及查核情形等。

(5)各次工作會報結論與追蹤事項辦理情形。

(6)檢討與建議(含工作遭遇困難及解決方案)。

(7)其他相關資料(含性別平等資訊、廠商企業社會責任(CSR)指標辦理情形)及附件(含各式檢查報表、函文、各次工作會報結論與追蹤事項辦理

情形等，可燒錄於光碟附於報告內)。

6、 各式報告繳交電子檔均包含 Microsoft Word 檔格式及 PDF 檔案格式，報告書面文件則採 A4 彩色雙面列印(加註書背)。

六、資料保全

為加強管制使用機密等級影像及成果資料,本學會將於本案執行期間，遵循「航攝影像及數值地形模型成果資料使用及管理注意事項」，並配合辦理下列事項。為符合相關規定，以順利取得作業影像，本學會亦已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，待測繪中心檢查後，以順利取得本案機密等級作業影像。本學會設置機密作業室之相關門禁與監視設備如圖 2-1-2 所示，相關紀錄如表 2-1-2 所示。

非機敏資料則由計畫主持人管理保存，本會工作人員不得私自使用或轉售、贈與第三者使用。

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、 作業單位應於每月一次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測繪中心辦理銷毀作業。

圖 2-1-2、機密作業室之相關門禁與監視設備及監視器影像存檔記錄

表 2-1-2、門禁管制進出資料及機密資料使用紀錄

內政部國土測繪中心機敏測繪成果資料使用紀錄表（113 年 8 月）

使用單位：中華民國航空測量及遙感探測學會 **頁次：**

序號	數量（幅或片）	DTM（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		三維道路監審案機敏資料（1 米 DTM(道路面範圍)1 幅(97223046)）	資料存放	洪□恩	113.7.29	113.7.29	

進出入管制表（113 年 8 月）

記錄檔 20240729.msg

項次	時間	站號	號碼	名稱	部門1	部門2	工號	功能描述	附加說明
0001	13:48:22	001	0001		Dep_00	Dep2_00		(M11)正常進出	65129:64854
0002	15:05:41	001						(M16)以按鈕開門	

2-2、各項工作項目之時程進度規劃及權重分配

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。建置廠商之作業期限皆為決標次日起 620 日曆天並分 8 階段辦理完畢，其中以「113 年及 114 三維道路模型資料建置工作採購案」建置廠商進行 113 年及 114 年度採購案之時程計算。建置廠商及監審廠商於 113 年各階段所需繳交成果及期限如表 2-2-1 所示。

其中第 1 作業區建置廠商因凱米、山陀兒及康芮颱風來襲，建置廠商辦公地點(位於臺北市)位於行政院人事行政總處公告停止上班上課區域(113 年 7 月 24 日、7 月 25 日、10 月 2 日、10 月 3 日、10 月 31 日)，致影

響工作進行，爰以 113 年 7 月 30 日世曦空資字第 1130026069 號函、113 年 10 月 7 日世曦空資字第 1130035521 號函及 113 年 11 月 1 日世曦空資字第 1130038747 號函，申請展延履約期限，經國土測繪中心審查相關事證資料核算展延日期後，依本案契約書之勞務採購契約第 7 條第 4 款及第 13 條第 5 款規定，同意展延本案第 2 階段後相關履約期限。

表 2-2-1、作業及監審工作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	作業區	交付初版日期	查核通過日期	實際繳交成果日期
第 1 階段	建置廠商	113 年度作業計畫	113.4.9 (D+20)	1	113.3.25	113.3.28	113.4.3
				2	113.3.28	113.4.2	113.4.9
	監審廠商	專案管理計畫	113.3.28 (D1+20)	-	-	-	113.3.28
		修正後專案管理計畫	113.4.23	-	-	-	113.4.19
第 2 階段	建置廠商	優先四幅	-	1	113.4.11	113.4.26	-
				2	113.4.11	113.4.24	-
		113 年度辦理範圍之「道路面切分」成果	113.7.8 (D+110)	1	113.5.14	113.6.5	113.7.3
					113.5.29	113.6.20	
				2	113.5.10	113.5.27	113.7.3
					113.6.7	113.6.20	
	監審廠商	建置案廠商第 2 階段成果檢核報告	113.7.18	-	-	-	113.7.15
第 3 階段	建置廠商	三維道路模型：繳交 113 年度模型長度 70%之成果	113.9.28 (第 1 次契約變更)	1	113.7.30	113.9.20	113.9.24
					113.8.22	113.9.20	
			113.9.26 (D+190)	2	113.7.22	113.9.24	113.9.26
					113.8.23	113.9.24	
	監審廠商	建置案廠商第 3 階段成果檢核報告	113.10.11	-	-	-	113.10.7
第 4 階段	建置廠商	4-1 113 年度三維道路模型：繳交扣除第 3 階段已繳交之	113.10.30 (第 2 次契約變更)	1	113.9.30	113.10.15	113.10.24

階段	提送單位	交付項目		契約規定繳交期限	作業區	交付初版日期	查核通過日期	實際繳交成果日期
			剩餘成果	113.10.26 (D+220)	2	113.9.23	113.10.15	113.10.28
		4-2	113 年度三維道路模型整合成果	113.12.20 (第 3 次契約變更)	1	113.11.26	113.12.5	113.12.13
				113.12.15 (D+270)	2	113.10.23	113.11.21	113.12.13
			工作總報告 113 年度工作總報告	113.12.20 (第 3 次契約變更)	1	113.11.19	113.12.6	113.12.13
				113.12.15 (D+270)	2	113.11.20	113.12.5	113.12.13
	監審廠商	4-1	三維道路資料標準轉換工具測試報告(含原始程式碼)及電子檔	113.11.13	-	-	-	113.11.13
			修正後三維道路資料標準轉換工具測試報告	113.12.6	-	-	-	113.12.6
		4-2	113 年度三維道路模型資料檢核與監審工作總報告	113.12.28	-	-	-	113.12.19
			修正後 113 年度工作總報告	-	-	-	-	114.1.3
備註：建置廠商決標之日為 113 年 3 月 20 日；監審廠商決標之日為 113 年 3 月 8 日。其中自第 2 階段起，監審廠商繳交期限為建置廠商交付階段成果至機關次日起 15 個日曆天方式計算。								

在各工作項目時程進度規劃上，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，並在建置廠商能完成作業之時間點進行抽查。本學會於查核時，為能確實掌握品質與工作時程，希望建置廠商在每階段中(第 1 階段除外)分批次繳交成果，且各批次繳交時間應盡量平均分散於各階段期程內。

監審廠商查驗常常需要在建置廠商作業告一段後才能完整進行，因此各批次的繳交時間點及工作進度控管表之格式將配合建置廠商作業，並與建置廠商共同研擬出較具一致性的建置廠商及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。

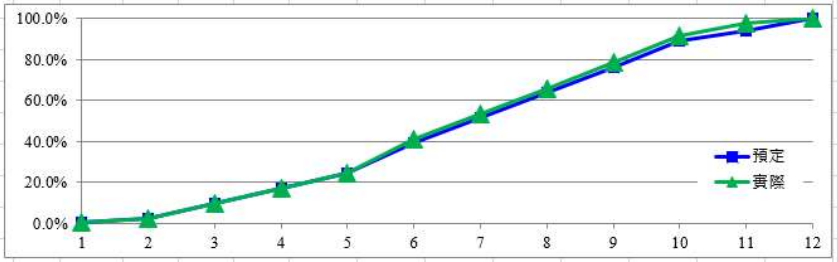
113 年度工作進度表及權重配置如表 2-2-2 所示，其中天數的部分是以日曆天規劃。由於本案為兩年期之監審案，合約執行時間與建置廠商之合約息息相關，依據本案契約履約期限則是以建置廠商(以期限較晚者計算)交付第 4 階段成果至機關次日起 15 個日曆天完成為準。

表 2-2-2、113 年度工作進度表及權重配置表

乙方決標日：111年3月29日、丙方決標日：111年3月15日，丙方期限=乙方期限+15日

項次	項目	作業內容	單位	數量	權重		日曆天	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630
							月份	1	2/10 2	3	4	5	6 6/17	7	8	9/5 9	10 10/15	11 12/9	12
一	三維道路模型資料成果檢查作業	(1)道路面切分成果檢查	公里	9295	20.0%	預定	20.0%												
						實際	20.0%												
		(2)三維道路模型資料成果檢查	公里	9295	45.0%	預定	45.0%												
						實際	45.0%												
		(3)協助篩選須提供竣工圖資或實測高程資料之路段清冊	公里	9295	5.0%	預定	5.0%												
						實際	5.0%												
二	整合成果檢查作業	三維道路模型整合成果檢查作業	式	1	5.0%	預定	5.0%												
						實際	5.0%												
三	細緻化道路模型成果檢查試辦作業	細緻化道路模型成果檢查試辦作業	式	1	3.0%	預定	3.0%												
						實際	3.0%												
四	進度控管	建置廠商之各式報告審查及進度控管	式	1	18.0%	預定	18.0%												
						實際	18.0%												
五	各式報告	各式報告	式	1	4.0%	預定	4.0%												
						實際	4.0%												
工作累計進度			總計		100.0%	預定		0.7%	2.3%	9.7%	17.0%	24.3%	39.5%	51.7%	63.8%	76.5%	89.2%	93.8%	100.0%
						實際		0.7%	2.3%	9.7%	17.0%	24.3%	40.9%	53.3%	65.7%	78.7%	91.6%	97.8%	100.0%

進度說明	
本月執行工作項目	
本月進度	
本月累計工作數量	
趕工計畫	
待協調事項	
來月進度說明	



第三章、資料精度檢核及品質管控

本章節將說明監審作業中，對建置廠商產製成果之各項檢核方法及要求。各項檢核項目之精度檢核及品質管控之方法及執行方式如後所述。

3-1、監審作業程序及方法

本學會之監審作業係依據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。整個監審作業之建置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。

本學會自 93 年內政部高精度及高解析度數值地形模型測製督導查核案開始至今累積約 17 年監審經驗，並適度調整設計 QA、QC 兩大品管程序，以期能有效掌握建置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，但本學會將由被動的查核圖資，進一步的主動控管及協助建置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：

壹、品質保證(QA)

要求建置廠商提出每項工作至每幅圖的各階段作業人員名單，以作業員之產品為抽樣檢核批量計算依據，而非僅對整項工作進行隨機抽樣。此項要求起因於本學會依過去經驗得知：圖資成果的好壞，與作業員是否有足夠經驗、是否了解工作內容需求等息息相關，且測繪工作容易產生作業慣性，故同一作業員產製的成果則有同一類錯誤的傾向。因此，設計以作業員所測製成果為分組，從每一組成果中隨機抽查樣本，完整之查核程序

之流程如圖 3-1-1 所示。

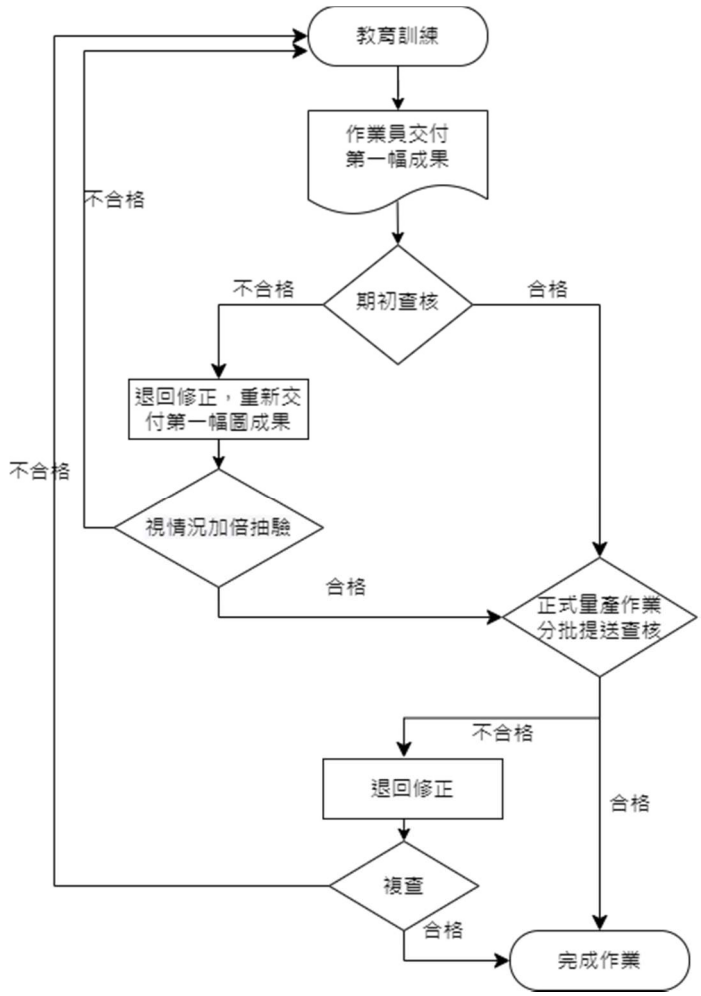


圖 3-1-1、以生產人(組)為對象的查核流程圖

更進一步防範未然，真正有效執行 QA，首先須於作業開始之前，先對作業員進行教育訓練，告知作業之原則、應避免的錯誤及成果查核標準，使其有所依據。其次，開始進入作業前期，每一作業員繳交第一批成果(可為第一幅圖)需先經過初期查核，此時查核重點為確認作業員是否具有能力完成符合品質要求之成果。

建置廠商應負起內部督導及教育作業員之工作完成初期查核的作業員始能持續控管執行後續工作，而未通過查核者則由建置廠商負責重新教育訓練或另覓合適人選。另外，基於品管學的獎優懲劣的原則，本學會將以品保立場，在本監審案所要求之抽查比例及數量內，根據各作業員查核之合格率，適當加抽或減抽。

貳、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，而檢查辦法則採本學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、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。本學會依據建置廠商之作業流程，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。

二、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，以抽樣檢驗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，才能儘早確認建置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。在確認建置廠商具備量產能力後，建置廠商始得量產，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工作狀況。

三、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，建置廠商應將圖幅接邊或局部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。

3-2、三維道路模型資料精度檢核及品質管控

在「110 年度三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」中，本學會擔任公正第三方成果監審單位，並參考「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」之工作執行經驗及工作會議決議，協助機關於 110 年度研訂「三維道路模型資料建置及品質查核作業說明」。

本章節將整合過往工作經驗及品質查核作業說明設計三維道路模型查核方式。

壹、查核流程

三維道路模型品質查核方法隨產製流程設計，流程圖如圖 3-2-1，查核內容各項總覽如表 3-2-1。

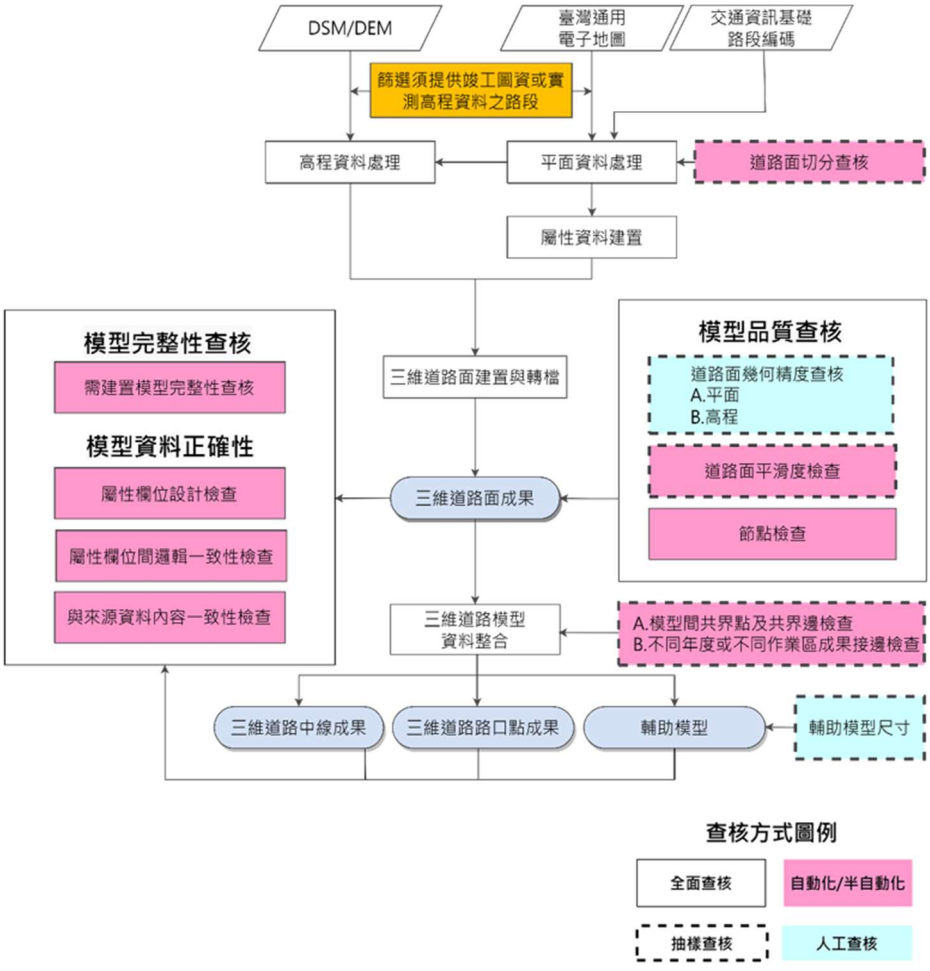


圖 3-2-1、三維道路模型品質查核流程圖

其中：(1)道路面切分及其完整性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，如表 3-2-1 中藍色塊所示；之後，(2)三維道路面成果產出後，主要進行三大方向的查核，模型完整性查核、模型資料正確性及模型品質查核等，如表 3-2-1 中綠色塊所示；最後，(3)資料整合階段係就本年度模型間共界點、共界邊及不同年度或不同作業區成果接邊進行檢查，如表 3-2-1 中黃色塊所示。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，由於道路面切分樣態及道路平滑度尚沒有數學模式可以依循，故採隨機抽樣進行查核，但發生抽取圖幅的模型數量過少的情形時，會更換抽查圖幅以提高樣本數。另外，(4) 既有輔助模型、三維道路中線及路口點成果、詮釋資料為本學會第 5 階段及保固期成果檢查範疇，如表 3-2-1 中橘色塊所示。各階段查核工作項目、查核數量與通過標準，詳述如下。

表 3-2-1、查核內容各項總覽

作業階段				查核內容	應檢具資料	查核方式	查核比率	通過標準
				道路面切分檢查	平面資料處理後的 2D SHP 檔案	人工檢視+程式輔助	抽樣 10%圖幅	大於 90%之路口數
				需建置模型完整性檢查	1.平面資料處理後的 2D SHP 檔案及三維道路面成果 2.三維道路中線成果 3.三維道路路口點成果	全面自動化	全數檢查	須全數合格
				屬性檢查	1.三維道路面成果及屬性 CSV 檔 2.三維道路中線成果 3.三維道路路口點成果	全面自動化	全數檢查	須全數合格
				幾何精度檢查	三維道路面成果	人工內業抽查	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。

作業階段				查核內容	應檢具資料	查核方式	查核比率	通過標準
				平滑度檢查	三維道路面成果	人工檢視+程式輔助	抽樣 10%圖幅	大於 90%之模型數
				節點位相檢查	1.三維道路面成果 2.三維道路中線成果	全面自動化	全數檢查	須全數合格
				整合成果檢查	三維道路模型成果	人工檢視+程式輔助	至少 20 處	抽驗數須全數合格
				共界點檢查	共界點成果	全面自動化	全數檢查	須全數合格
				道路中線檢查	1.三維道路面成果 2.三維道路中線成果	全面自動化	全數檢查	須全數合格
				路口點檢查	1.三維道路面成果 2.三維道路路口點成果	全面自動化	全數檢查	須全數合格
				輔助模型檢查	輔助模型成果	人工檢視	抽樣 10%輔助模型數	大於 90%之輔助模型數
				國道、快速道路及縣市整合成果檢查	三維道路模型成果	人工檢視+程式輔助	全數檢查	須全數合格
				詮釋資料檢查	詮釋資料成果	全面自動化	全數檢查	須全數合格
備註：藍色塊：道路面切分檢查、綠色塊：三維道路面檢查、黃色塊：整合成果檢查、橘色塊：其餘成果檢查包含三維道路中線、三維道路路口點及輔助模型檢查								

貳、查核分工

三維道路模型資料建置工作之檢查成果，亦延續本學會所設計之 QA 及 QC 的概念，作為各項抽樣原則，在建置廠商各個作業之過程中設置檢查點及各項檢查工作之負責人，以達有效掌握工作進度及作業品質之目的，各分項檢查如表 3-2-2 所示，其中作業階段色塊代表如前所述。

表 3-2-2、113 年度三維道路模型資料查核分項表

作業階段				分項	內容	負責人	說　　明
				道路面切分檢查	檢查道路面是否確實合理切分	洪○妏	與來源資料(電子地圖道路節點、交通資訊基礎路段編碼)套合檢查
				需建置模型完整性檢查	檢查需建置之道路模型、中線及路口點是否確實建置	洪○妏	與來源資料(電子地圖道路平面、三維道路面成果)套合檢查
				屬性檢查	檢查成果屬性欄位是否與規劃的屬性欄位一致	劉○萱	以自動化檢核方式與來源資料比對檢查

作業階段				分項	內容	負責人	說　　明
				幾何精度檢查	比較模型成果與來源資料的平面及高程較差	翁○萍	與來源資料(電子地圖道路平面、DEM/DSM、竣工圖、立測製圖)套合檢查
				平滑度檢查	檢查模型成果平滑度	洪○妏	三維道路面檢查
				節點位相檢查	相鄰三維道路面及道路中線節點位置是否一致	劉○萱	以自動化檢核方式比對相鄰位置坐標值
				整合成果檢查	檢查不同年度及不同作業區成果接邊情形	劉○萱	檢查三維道路模型接邊處切分位置是否一致，及其成果存放位置是否無誤
				共界點檢查	檢查共界點資料正確性	劉○萱	以自動化檢核方式檢查共界點紀錄之相鄰面及節點數量是否正確
				道路中線檢查	檢查項目包含：完整性、屬性、節點位相，以及與三維道路面內容一致性檢查	洪○妏	詳表格內需建置模型完整性檢查、屬性檢查、節點位相檢查等內容
				路口點檢查	檢查項目包含：完整性、屬性以及成果存放正確性	洪○妏	詳表格內需建置模型完整性檢查、屬性檢查等內容
				輔助模型檢查	檢查輔助模型完整性、屬性及節點位相檢查	洪○妏	與電子地圖、三維道路模型套合檢查完整性，其餘部分以自動化檢核方式檢查
				國道、快速道路及縣市整合成果檢查	檢查接邊更新成果是否確實且完整辦理合併作業	洪○妏	以自動化檢核方式比對前開項目成果數量總合是否一致
				詮釋資料檢查	檢查詮釋資料填寫方式是否符合規定	劉○萱	以自動化檢核方式與提供之詮釋資料填寫範例比對檢查
總檢查人：專案負責人或計畫主持人							
備註：藍色塊：道路面切分檢查、綠色塊：三維道路面檢查、黃色塊：整合成果檢查、橘色塊：其餘成果檢查包含三維道路中線、三維道路路口點及輔助模型檢查							

3-3、人力配置

本計畫之工作組織與人力配置係根據計畫之需求，依工作性質及工作團隊人員專長與往年執行經驗做最適當之調配與分工，人力配置上由本學會資源調查組組長陳○芸擔任計畫主持人，負責督導全案執行情形、人力與作業資源之調度分配；本學會工程師李○擔任計畫協同主持人與計畫聯絡人，負責全案之行政溝通及作業計畫之執行、溝通協調及進度控管；並聘請本

學會常務理事王○嘉教授擔任計畫顧問，提供相關技術諮詢與指導。本案由本學會具豐富監審作業經驗之專業團隊進行執行，總投入人力 7 人(不計入計畫顧問)，其中性別比例如下圖 3-3-1。

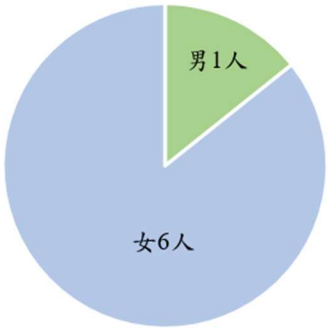


圖 3-3-1、本案所僱用之人員性別比例

另外，為推動本計畫並提供高品質與高效率服務，本計畫工作依技術領域將計畫工作人員預分為：(1)品質保證與稽核組；(2)立測方式查核及資料篩選；(3)內業模型成果查核；(4)自動化資料庫檢核等，總共四個任務編組，各分組工作並設置工作負責人，加上團隊之專業研究人員的配合，將專業技術發揮到本計畫執行的工作上，以達到最大效益。

3-4、正規化相關成果檔案名稱

三維道路模型成果包含:面 AREA(SHP、CSV、KML 檔)、中線 LINE(SHP、KML 檔)及路口點 INTER(SHP、KML 檔)等三項，其檔名正規化規定如下表 3-4-1。另外，有關跨縣市道路面成果存放，依切分後道路面面積定之，將其儲存於面積占比較大之縣市成果當中，且同一道路面成果不可於不同縣市成果中重複出現。

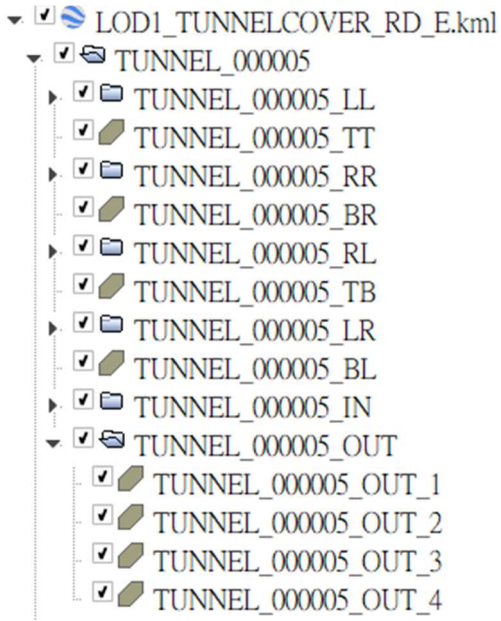
表 3-4-1、三維道路模型檔名正規化

等級	成果類型	檔案名稱
	共界點	LOD1_Connect_產製年份(民國年，3 碼)
HW/1E	全臺	LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)
	分幅	LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(HW/1E)_圖號(8 碼)

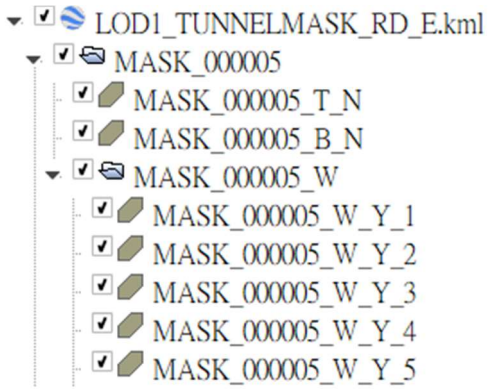
RD	縣市成果	LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_縣市代碼(1 碼)
	分幅成果	LOD 層級_元件代碼_道路等級代碼(RD)_圖號(8 碼)_縣市代碼(1 碼)
以桃園市道路等級 RD 圖幅 96224042 分幅成果為例，各成果繳交命名如下： 1. 2D 道路面切分成果：2D _LOD1_AREA_RD_96224042_H.shp 2. 3D 道路中線成果：LOD1_LINE_RD_96224042_H.shp 3. 3D 道路路口點成果：LOD1_INTER_RD_96224042_H.shp 4. 3D 道路模型成果：LOD1_AREA_RD_96224042_H.shp 5. 3D 道路屬性成果：LOD1_AREA_RD_96224042_H.csv 備註：僅道路等級為 RD 時須加註縣市代碼		

輔助模型部分則包含：隧道蓋(TUNNELCOVER)、隧道遮罩(TUNNELMASK)、地下道遮罩(UNDERPASSMASK)及橋墩(BRIDGEPIER)等四項 KML 檔案，其檔名正規化規定如下，元件代碼部分則參照前述說明括號內字樣，相應之成果檔案儲存結構則如圖 3-4-1 所示：

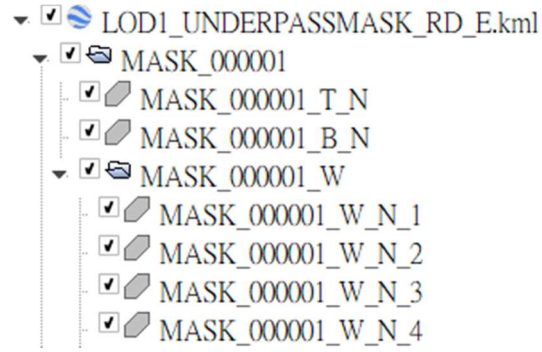
- HW/1E：LOD1_元件英文名稱_成果類別代碼(HW/1E)
- RD：LOD1_元件英文名稱_成果類別代碼(RD)_縣市代碼(1 碼)



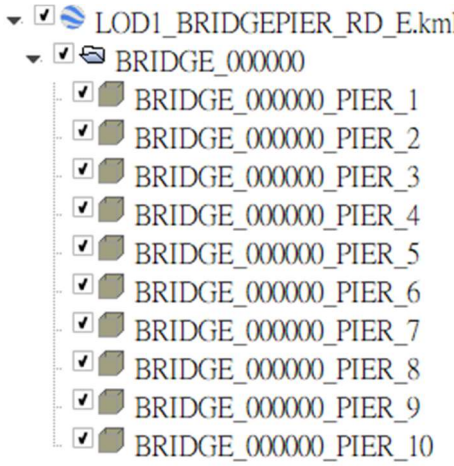
(a)隧道蓋(TUNNELCOVER)



(b)隧道遮罩(TUNNELMASK)



(c)地下道遮罩(UNDERPASSMASK)



(d)橋墩(BRIDGEPIER)

圖 3-4-1、輔助模型 KML 正規化命名規則示意圖

3-5、協助篩選須提供竣工圖資或實測高程資料之路段清冊

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，遇到上層道路遮蔽下層路段，若受遮蔽路段小於 1 公里，則下層道路高程可採前後順接處理。另因 DEM/DSM 的更新頻率與電子地圖不同，於地物異動區域，兩者資料可能發生不一致情形，對此於不符路段之後續處理方式，較短路段採前後順接方式處理。其餘則規劃由國土測繪中心協調取得相關資料，例如(1)向相關機關洽取竣工圖資、(2)電子地圖或基本地形圖測製廠商以立測方式提供 3D 道路中線等。

1、 隧道、地下道及受遮蔽區域

篩選出電子地圖道路中線(ROAD)欄位[ROADSTRUCT]為隧道、地下道及[DEFINITION]為受遮蔽區域之路段，且確認不適合用前後路段高程資訊直接進行高程擬合者。另外考量多層複雜結構之下層道路，因其為局部遮蔽緣故，無法單純使用欄位[DEFINITION]判釋而得，故本學會另以立體道路面(HROADA)、一般道路面(ROADA)為依據，套疊道路中線(ROAD)後初步篩選位於立體道路面下層受遮蔽之不完整路段，再以人工檢視方式確認其實際情形，如下圖 3-5-1 所示。

圖 3-5-1、受立體道路面遮蔽之下層路段街景

2、 因 DEM/DSM 與平面資料年份不符合之路段

因 DEM/DSM 的更新頻率與電子地圖不同，於地物異動區域，兩者資料可能發生不一致情形。

本階段使用最新年度電子地圖與產製 DEM/DSM 當年度之舊版電子地圖進行道路面的幾何比較，並於相關異動處標註為可能變動範圍，作為初步篩選結果之區域，之後再以光達正射影像與電子地圖向量進行套合比對，以人工檢視方式篩選後標記為確認異動區域。

3、 本年度篩選成果

本會於 113 年 3 月 8 日取得新、舊版電子地圖及光達正射影像等資料，並於同年 3 月 18 日以電子郵件方式提送初步篩選成果予國土測繪中心，經多次協商討論並就相關檢視成果予以正規化其問題描述方式及建議作法，如下表 3-5-1 所示。

表 3-5-1、道路高程資料不符之路段清冊篩選成果

作業區	第 1 作業區		第 2 作業區		總計
辦理縣市	宜蘭縣	花蓮縣	南投縣	雲林縣	
協助取得竣工圖	0	5	0	0	**5**
以立測方式辦理	0	0	17	9	**26**
高精地圖向量檔	3	2	0	0	**5**
無相關圖資且位置遮蔽，採順接處理	0	2	0	0	**2**
總計(處)	**3**	**9**	**17**	**9**	**38**

其中共計 5 處須提供竣工圖資，包含：花蓮縣北濱外環道、錦文隧道、匯德隧道、新澳隧道與玉長隧道；或協請電子地圖或基本地形圖測製廠商以立體測圖方式取得高程資料；另外，本年度就第 1 作業區建置範圍內之部分台 9 線(104K 至 158K)路段，如圖 3-5-2 所示，提供高精地圖道路特徵物件向量檔作為高程資料來源，包含：宜蘭縣谷風隧道、東澳隧道及觀音隧道、花蓮縣中仁隧道、仁水隧道；最後，花蓮縣之九曲洞隧道及和仁隧道等 2 處，經國土測繪中心洽主管機關索取，回覆因工程完竣迄今年份久遠，查無相關圖資且受限於遮蔽性緣故，並考量該 2 處隧道長度分別為 1.2 公里及 1.4 公里，故建議以順接方式辦理。

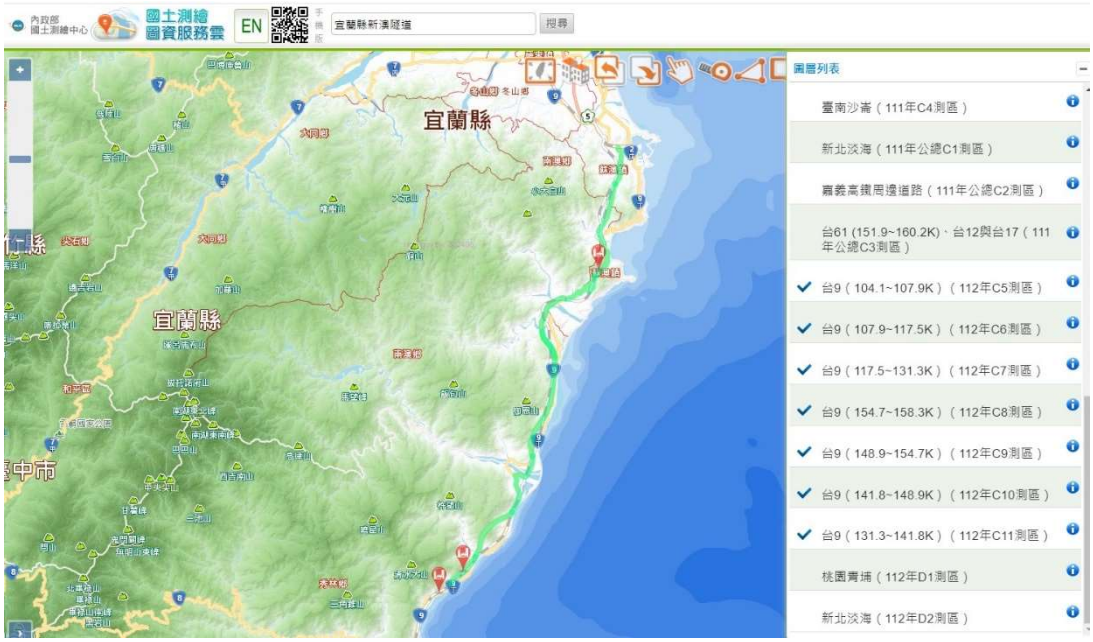


圖 3-5-2、部分台 9 線(104K 至 158K)路段使用高精地圖向量檔

第四章、監審作業執行情形

4-1、成果交付與查核回覆歷程

依據「113 年及 114 年三維道路模型資料檢核與監審工作採購案(NLSC-113-22)」服務建議徵求書中「三維道路模型品質查核」，(1)第 2 階段係針對道路面切分成果進行查核，工作項目包含：道路面切分檢查及需建置模型完整性檢查。三維道路模型成果產出後，主要進行三大方向的查核，模型完整性查核、模型資料正確性及模型品質查核等，故於(2)第 3 階段及第 4-1 階段應就屬性、模型節點、幾何精度及平滑度等項目進行檢查，同時，又基於第 2 階段所建置之道路面完整性及歷次電子地圖回饋點修正情形，再次確認模型完整性。最後，(3)第 4-2 階段則就成果整合範圍之接邊處檢查其道路面切分及節點等。

壹、第 1 作業區

本案第 1 作業區為台灣世曦工程顧問股份有限公司，因山陀兒、凱米、康芮等颱風來襲，測區範圍位於行政院人事行政總處公告停止上班上課區域，致影響工作進行，爰申請展延履約期限，經國土測繪中心審查相關事證資料核算展延日期，同意展延該作業區第 3 階段(含)之後各階段履約期限。相關成果交付與查核回覆歷程詳表 4-1-1 至表 4-1-4 所述。

表 4-1-1、第 1 作業區第 2 階段各項工作成果交付與查核回覆

繳交期限	113/7/8				
應繳數量	道路面切分成果 405 幅				
成果項目	**縣市**	**乙方成果繳交**		**丙方查核回覆**	
		日期	**成果**	**日期**	**回覆**
道路面切分成果	宜蘭縣 花蓮縣	5/14	2-1_262F_v1	5/15	有系統性錯誤，建議再行檢視
		5/17	2-1_262F_v2	5/21	修正建議

		6/3	2-1_262F_v3	6/5	查核通過
	宜蘭縣	5/29	2-2_136F_v1	6/7	修正建議
		6/3	2-2_136F_v2 (因自檢未符合所訂標準，修正後重送)		
		6/11	2-2_136F_v3	6/19	依討論結果修正平交道切分方式
	宜蘭縣 花蓮縣	6/19	2-1_262F_v4 2-2_136F_v4	6/20	查核通過
需建置模型完整性	宜蘭縣	5/17	2-1_262F_v2	5/21	LINK 漏建置
	花蓮縣	6/3	2-1_262F_v3	6/5	查核通過
	宜蘭縣	6/3	2-2_136F_v2	6/7	查核通過

表 4-1-2、第 1 作業區第 3 階段各項工作成果交付與查核回覆

繳交期限	113/9/28				
應繳數量	模型長度 70%成果				
成果項目	**縣市**	**乙方成果繳交**		**丙方查核回覆**	
		日期	**成果**	**日期**	**回覆**
平滑度檢查 模型節點屬性查核完整性	花蓮縣	7/30	3-1_177F	8/19	修正回覆
	花蓮縣 宜蘭縣	8/22	3-1_177F_v2	9/3	修正回覆
		8/22	3-2_120F		
		9/10	3-1+3-2_297F	9/20	查核通過
幾何精度檢查	花蓮縣 宜蘭縣	9/10	3-1+3-2_297F_v2	9/20	查核通過

表 4-1-3、第 1 作業區第 4-1 階段各項工作成果交付與查核回覆

繳交期限	113/10/30		
應繳數量	扣除第 3 階段已繳交之剩餘成果		
成果	**縣市**	**乙方成果繳交**	**丙方查核回覆**

項目		日期	成果	日期	回覆
平滑度檢查 模型節點 屬性查核 完整性	宜蘭縣 花蓮縣	9/30	4-1_108F_v1	10/9	修正建議
		10/14	4-1_108F_v2	10/15	查核通過
幾何精度 檢查	宜蘭縣 花蓮縣	10/14	4-1_108F_v2	10/15	查核通過

表 4-1-4、第 1 作業區第 4-2 階段各項工作成果交付與查核回覆

繳交期限	113/12/20				
應繳數量	三維道路模型整合成果+工作總報告				
成果 項目	**縣市**	**建置案廠商成果繳交**		**監審案廠商查核回覆**	
		日期	**成果**	**日期**	**回覆**
整合成果	宜蘭縣 花蓮縣	11/26	整合成果	11/29	修正建議
		12/4	整合成果_V2	12/5	查核通過
工作總報告	-	11/19	期末報告書	11/26	修正建議
		12/5	期末報告書_V2	12/5	修正建議
		12/6	期末報告書_V3	12/6	查核通過

貳、第 2 作業區

第 2 作業區為中興測量有限公司，相關成果交付與查核回覆歷程詳表 4-1-5 至表 4-1-8 所述。

表 4-1-5、第 2 作業區第 2 階段各項工作成果交付與查核回覆

繳交期限	113/7/8				
應繳數量	道路面切分成果 498 幅				
成果 項目	**縣市**	**乙方成果繳交**		**丙方查核回覆**	
		日期	**成果**	**日期**	**回覆**
道路面	雲林縣	5/10	2-1_195F_v1	5/17	修正建議

切分成果		5/21	2-1_195F_v2	5/22	新增 1 處
		5/23	2-1_195F_v3	5/27	查核通過
	南投縣	6/7	2-2_303F_v1	6/13	修正建議
	雲林縣	6/14	2-2_303F_v2	6/20	查核通過
需建置模型完整性	雲林縣	5/10	2-1_195F_v1	5/17	修正建議
		5/21	2-1_195F_v2	5/22	查核通過
	南投縣 雲林縣	6/7	2-2_303F_v1	6/13	查核通過

表 4-1-6、第 2 作業區第 3 階段各項工作成果交付與查核回覆

繳交期限	113/9/26				
應繳數量	模型長度 70%成果				
成果項目	**縣市**	**乙方成果繳交**		**丙方查核回覆**	
		日期	**成果**	**日期**	**回覆**
平滑度檢查 模型節點 屬性查核 完整性	雲林縣	7/22	3-1_144F	7/31	修正建議
		8/1	3-1_144F_v2	8/16	LINK 修正建議
	雲林縣 南投縣	8/23	3-1_144F_v3 3-2_250F	9/6	修正建議
		9/11	3-1+3-2_394F	9/18	平滑度 修正建議
		9/23	3-1+3-2_394F_v2	9/24	查核通過
幾何精度檢查	雲林縣 南投縣	9/23	3-1+3-2_394F_v2	9/24	查核通過

表 4-1-7、第 2 作業區第 4-1 階段各項工作成果交付與查核回覆

繳交期限	113/10/26			
應繳數量	扣除第 3 階段已繳交之剩餘成果			
成果項目	**縣市**	**乙方成果繳交**		**丙方查核回覆**	
		日期	**成果**	**日期**	**回覆**
平滑度檢查屬性查核	雲林縣 南投縣	9/23	4-1_104F_v1	10/7	平滑度 LINK 連續性 修正建議
		10/9	4-1_104F_v2	10/15	查核通過
模型節點完整性	雲林縣 南投縣	9/23	4-1_104F_v1	10/7	查核通過
幾何精度檢查	雲林縣 南投縣	10/9	4-1_104F_v2	10/15	查核通過

表 4-1-8、第 2 作業區第 4-2 階段各項工作成果交付與查核回覆

繳交期限	113/12/15			
應繳數量	三維道路模型整合成果+工作總報告			
成果項目	**縣市**	**建置案廠商成果繳交**		**監審案廠商查核回覆**	
		日期	**成果**	**日期**	**回覆**
整合成果	雲林縣 南投縣	10/23	整合成果	11/6	修正建議
		11/11	整合成果_V2	11/13	修正建議
		11/21	整合成果_V3	11/21	查核通過
工作總報告	雲林縣 南投縣	11/20	期末報告書	11/27	修正建議
		11/29	期末報告書_V2	12/5	查核通過

4-2、監審作業成果說明

壹、階段成果提送及查核情形

各階段工作項目、樣本數量、實際提送數量、應抽/實抽數量等列如下表 4-2-1 至表 4-2-8，藉由各工作項目之檢查，確保最後成果符合規範要求。

一、第 1 作業區

表 4-2-1、第 1 作業區第 2 階段各項成果提送及查核情形

工作項目	提送數量		總計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	查核結果
道路面切分檢查	宜蘭縣	156 幅	405 幅 (3 幅)	10%	16 幅	19 幅	45 幅	通過
	花蓮縣	252 幅			26 幅	26 幅		
需建置模型完整性檢查	宜蘭縣	156 幅	405 幅 (3 幅)	100%	全數查核			通過
	花蓮縣	252 幅						
備註：括號內圖幅數為跨縣市數量。								

表 4-2-2、第 1 作業區第 3 階段各項成果提送及查核情形

工作項目	提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	查核結果
需建置模型完整性屬性查核模型節點	宜蘭縣	120 幅	297 幅	100%	全數查核			通過
	花蓮縣	177 幅						
幾何精度檢查	宜蘭縣	120 幅	297 幅	10%	30 幅	18 幅	37 幅	通過
	花蓮縣	177 幅				19 幅		
平滑度檢查	宜蘭縣	120 幅	297 幅	10%	30 幅	25 幅	55 幅	通過
	花蓮縣	177 幅				30 幅		

表 4-2-3、第 1 作業區第 4-1 階段各項工作提送及查核數量

工作項目	提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	查核結果
需建置模型完整性屬性查核模型節點	宜蘭縣	50 幅	108 幅 (3 幅)	100%	全數查核			通過
	花蓮縣	61 幅						
幾何精度檢查	宜蘭縣	50 幅	108 幅 (3 幅)	10%	5 幅	11 幅	11 幅 (1 幅)	通過
	花蓮縣	61 幅			6 幅			
平滑度檢查	宜蘭縣	50 幅	108 幅 (3 幅)	10%	5 幅	11 幅	11 幅	通過
	花蓮縣	61 幅			6 幅			

表 4-2-4、第 1 作業區第 4-2 階段各項工作提送及查核數量

工作項目		抽驗比例	提送數量	應抽數量	實抽數量	合格率	查核結果
道路面切分檢查 平滑度 不同道路等級成果存放	1. 與歷年成果整合作業 2. 不同作業區間成果接邊整合	20 處	28 幅	20 處	45 處 (5 幅)	100%	通過
模型節點檢查 不同縣市成果存放		100%		28 幅	28 幅	100%	通過

二、第 2 作業區

表 4-2-5、第 2 作業區第 2 階段各項成果提送及查核情形

工作項目	提送數量		總計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	查核結果
道路面切分檢查	南投縣	300 幅	498 幅 (14 幅)	10%	30 幅	32 幅	52 幅 (1 幅)	通過
	雲林縣	212 幅			21 幅	21 幅		
需建置模型完整性檢查	南投縣	300 幅	498 幅 (14 幅)	100%	全數查核			通過
	雲林縣	212 幅						
備註：括號內圖幅數為跨縣市數量。								

表 4-2-6、第 2 作業區第 3 階段各項成果提送及查核情形

工作項目	提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	查核結果
需建置模型完整性屬性查核模型節點	雲林縣	144 幅	394 幅	100%	全數查核			通過
	南投縣	250 幅						
幾何精度檢查	雲林縣	144 幅	394 幅	10%	40 幅	21 幅	40 幅	通過
	南投縣	250 幅				19 幅		
平滑度檢查	雲林縣	144 幅	394 幅	10%	40 幅	10 幅	40 幅	通過
	南投縣	250 幅				30 幅		

表 4-2-7、第 2 作業區第 4-1 階段各項工作提送及查核數量

工作項目	提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	查核結果
需建置模型完整性屬性查核模型節點	雲林縣	58 幅	104 幅 (9 幅)	100%	全數查核			通過
	南投縣	55 幅						
幾何精度檢查	雲林縣	58 幅	104 幅 (9 幅)	10%	6 幅	7 幅	22 幅	通過
	南投縣	55 幅			6 幅	15 幅		
平滑度檢查	雲林縣	58 幅	104 幅 (9 幅)	10%	6 幅	6 幅	11 幅 (2 幅)	通過
	南投縣	55 幅			6 幅	7 幅		

表 4-2-8、第 2 作業區第 4-2 階段各項工作提送及查核數量

工作項目		抽驗比例	提送數量	應抽數量	實抽數量	合格率	查核結果
道路面切分檢查平滑度不同道路等級成果存放	與歷年成果整合作業	20 處	52 幅	20 處	35 處 (4 幅)	100%	通過
模型節點檢查不同縣市成果存放		100%		52 幅	52 幅	100%	通過

貳、階段成果查核說明

一、道路面切分檢查

針對切分後二維道路面以人工檢視方式，檢查是否連通平順、切分形狀美觀及完整性等，切分原則包含以下。

1、檢查內容

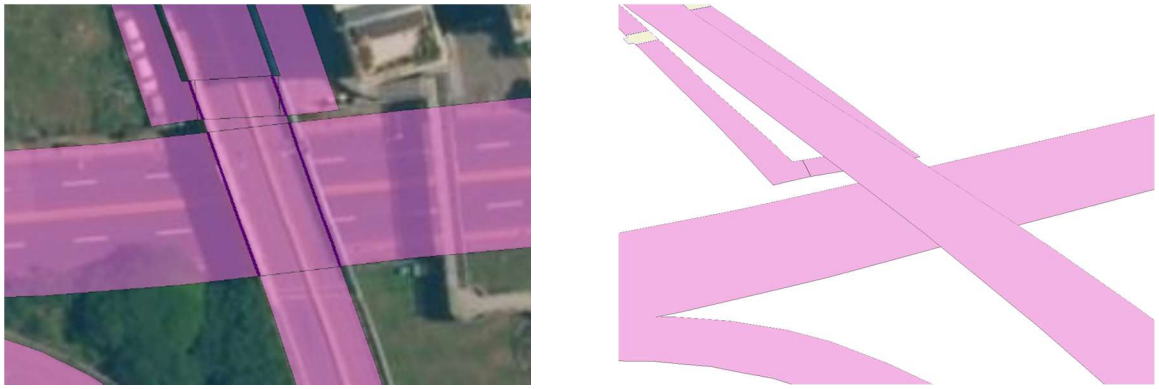
(1) 依道路分層變化處切分

考量既有二維圖資無法完整表現分層結構較複雜的道路，針對具不同高程、多層道路系統之道路高程變化位置得進行切分處理，例如匝道、交流道或車向分流處等，如下圖 4-2-1 中(a)(b)綠色點標記位置。

另外，就受遮蔽區域(可參考電子地圖道路分隔線(ROADSP))之多邊形切割複製重組後的道路面，應一併檢查是否完整且合理，如下圖 4-2-1 中(c)紫色線段標記位置，以及欄位[LAYER]是否註記不同層道路之連通情形，俾利後續高程資料處理。[LAYER]填寫原則如本節三、屬性檢查所述。

(a)　匝道切分處理案例(314569.702, 2772077.635)

(b)　車向分流處切分案例(291567.409, 2761344.192)



(c)　道路分隔線切分處理案例(289748.555, 2762371.073)

圖 4-2-1、不同分層結構變化處切分案例

(2) 依道路結構、屬性變化處切分

檢查電子地圖道路中線(ROAD)欄位[ROADSTRUCT]所對應之結構變化處，以及道路節點(RDNODE)欄位[NODETYPE1] = 2 所對應之屬性變化處進行切分。

(3) 依路口面位置進行切分

A. 路口面切分完整性：檢查電子地圖道路節點(RDNODE)欄位[NODETYPE1] > 2 對應處應確實切分，尤其於圖幅接邊處應予留意；另外，各道路中線交叉點應包含於該路口面多邊形內，其 SHP 成果欄位[MODELTYPE] = 1。

B. 路口面切分方式：以人工檢查路口多邊形形狀須符合各樣態類型清冊的原則。

(4) 依交通資訊基礎路段編碼里程數分段點進行切分

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切分處理。

(5) 其他

A. 道路面積＜$10m^2$

考量切分後道路面如面積過小，將可能導致後續匯入圖臺顯示或使用上問題，故新增道路面過小面積檢查。對於道路面之面積＜$10m^2$且面積/週長＜0.5(考量為狹長形狀)者，除合理切分之路口保留外，其餘過短路口(道路中線小於 1 公尺)、被圖幅框切分的路面等，盡量與其他路面合併為原則，無法判斷者應提出討論。

B. 跨縣市道路面成果

跨縣市道路面為路口者，依 111 年第 1 次工作會議決議以建置完整路口範圍為切分原則;而跨縣市道路面為路段者，依 112 年第 3 次工作會議，為維持縣市界與車行方向接近一致之道路面完整性，則以縣市界上電子地圖節點(RDNODE)與路邊線作垂線為切分原則。若相鄰路段經確認後為儲存於同一道路面成果，須合併。

C. 封閉且中間挖空之多邊形路面

對於封閉且中間挖空之多邊形路面，中間未與其他道路交會之具網狀線或槽化線道路面區域，依據電子地圖建置原則不需建置跨越該區域之道路中線，故該區域非屬本案路口範疇不進行路口面切分，簡言之，需將之視為整體道路面範圍建置三維道路面，如圖 4-2-2 所示。

圖 4-2-2、具網狀線或槽化線的道路面(248815.944, 2741177.435)

D. 自行車道與機車專用道切分原則

基於電子地圖道路以建置可供大眾公共通行之車行道路為原則，自行車道與機車專用道暫不予獨立建置，惟道路面繪製範圍可依前後道路界連續性、合理性及線型平順美觀考量，納入最外側機慢車或自行車道範圍繪製，故於辦理道路面切分作業時，得不考量一般車道(圖 4-2-3 中黃色線段)與自行車道(圖 4-2-3 中藍色線段)間的實體分隔設施，採整併至同一路口面方式涵蓋兩者範圍；倘電子地圖原始資料即分別繪製車行道路(圖 4-2-4 中黃色線段)及自行車道與機車專用道(圖 4-2-4 中藍色線段)道路面，則不在此限。

(a)修正前道路切分情形　　(b)修正後道路切分情形

圖 4-2-3、自行車道與機車專用道切分原則

(307628.749287, 2771599.960798)

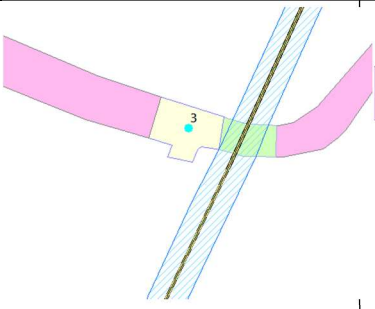
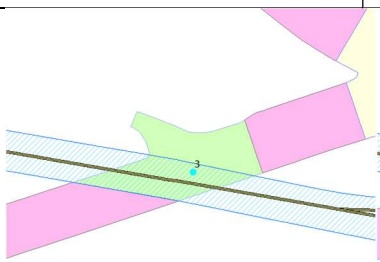
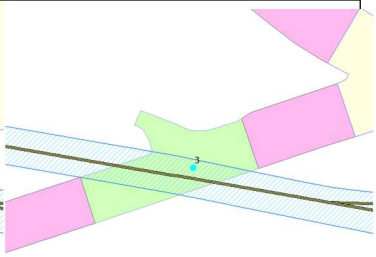
(25.0516055, 121.5712975)

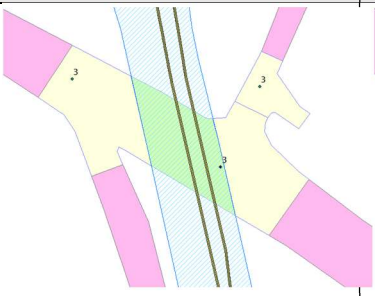
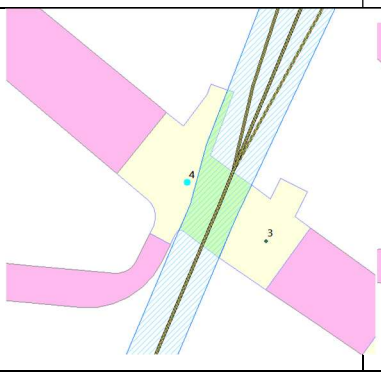
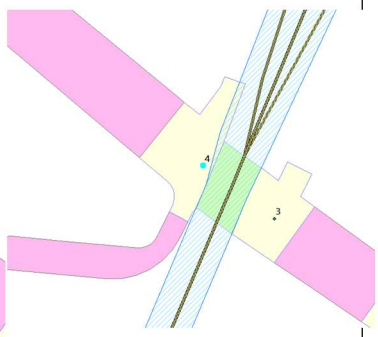
圖 4-2-4、自行車道與機車專用道切分原則例外情況(麥帥一橋機車專用道)

E. 平交道切分原則

鐵路面與道路面之交會處的平交道區域，亦視為路口，需進行路口切分，並於屬性記錄(欄位[MODELTYPE]=2)。若與平交道路口相鄰之一般路口面(欄位[MODELTYPE]=1)，其 RDNODE 位於平交道路口內，則合併一般路口面範圍，並於屬性記錄(欄位[MODELTYPE]=2)。

表 4-2-9、平交道切分方式常見錯誤案例

項次	切分原則	坐標(x, y)	修正前(NG)	修正後(OK)
1	按RAILA範圍切分平交道	(295202.302, 2626271.331)		
2	RDNODE位於平交道，合併一般路口面，[MODELTYPE]=2	(330846.345, 2706603.033)		

項次	切分原則	坐標(x, y)	修正前(NG)	修正後(OK)
3	依形狀美觀及完整性切分平交道	(328395.368, 2733232.255)		
4		(328421.883, 2729774.743)		
5		(332981.990, 2750126.701)		

2、 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%之路口數([MODELTYPE] = 1)。

3、 檢查方式

主要以人工方式進行檢查，同時輔以自動化程式就[MODELTYPE]屬性錯誤處做問題標記，之後由人工進行最後確認。

(1) 依道路分層變化處切分

套疊電子地圖道路分隔線(ROADSP)方式進行檢查。ROADSP用以表示二維圖資上道路面雖為共用或交叉，但實際上具不同高度情形，在進行道路面切分階段應確實分層並針對缺漏處補

面，以符實際道路完整性。

(2) 依道路結構、屬性變化處切分以及依路口面位置進行切分

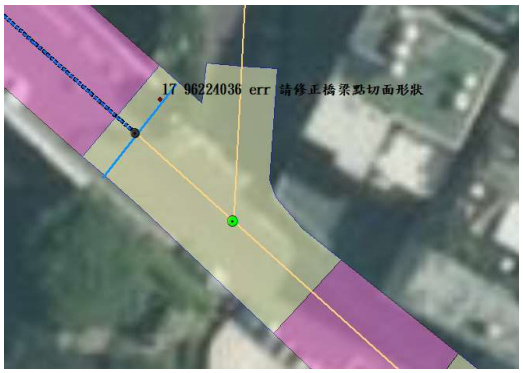
道路結構變化處所指節點，若同時為路口，則盡量以節點為路口切分線位置，倘依前述方式造成尖銳不合理或難以切分之路面切分情形，則節點應包含於路口面內，無須再額外切分，如圖 4-2-5 所示。

A. 電子地圖道路中線(ROAD)之[ROADSTRUCT]欄位

電子地圖道路中線(ROAD)之道路結構碼[ROADSTRUCT]欄位，用以表示不同道路結構變化，0 至 6 分別對應為一般平面道路、橋梁、隧道、匝道、高架、過水路、地下路段等，應針對非 0 者特別確認。

B. 電子地圖道路節點(RDNODE)之[NODETYPE1]欄位

當[NODETYPE1] = 2 為道路屬性變更二叉路口；[NODETYPE1] > 2 則為多叉路口；另外，以成果資料出發，[MODELTYPE] = 1 之三維道路路口面需至少包含一個道路節點(RDNODE)。檢查方式為篩選[NODETYPE1]欄位，並依其值與相對應關係套疊至道路面切分處或路口面位置。



(a)路口切分線切於橋梁點上

(b)將橋梁點包含在已切分路口內

圖 4-2-5、ROADSTRUCT 同時為路口案例

(3) 依交通資訊基礎路段編碼里程數分段點進行切分

套疊交通資訊基礎路段編碼，檢查是否確實切分，其切分線坐

落位置優先原則如下：

A. 路段編碼圖層 CNode = B1 及圖層 LinkID 端點不一致情形時，考量資料產製流程及後續應用需求，應優先參考 LinkID 端點位置產生切分線。

B. 交通部路段編碼圖層 CNode = B1 及電子地圖圖層 RDNODE 距離過近，致道路面切分面積過小時，應優先參考里程數分段點位置產生切分線。

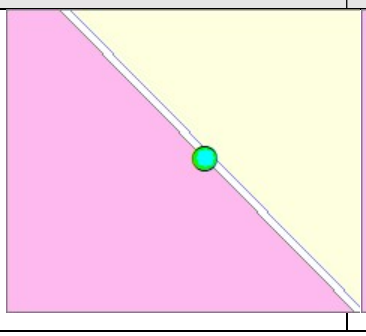
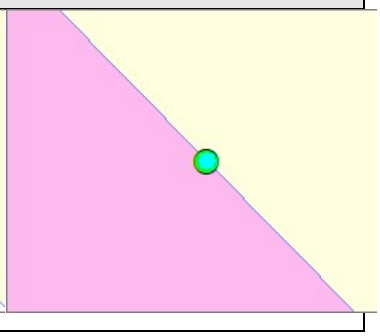
C. 交通部路段編碼圖層 CNode = B1 落於路口面範圍內，則不再針對該 B1 點位置進行切分。

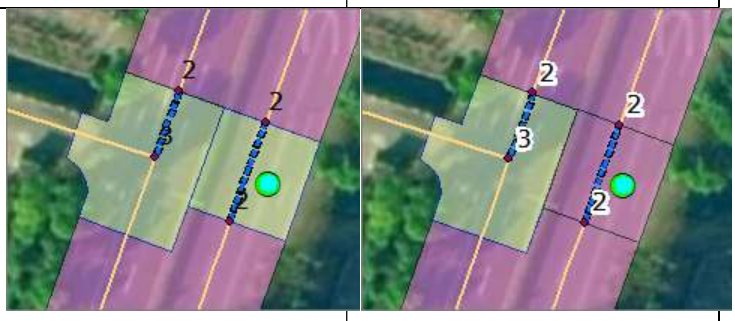
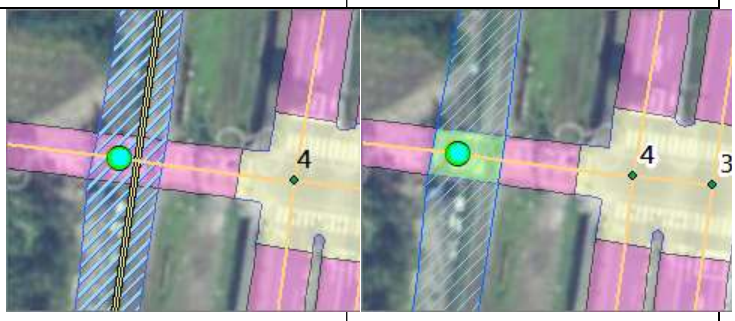
4、 問題案例

依據本階段查核作業經驗分析，統整出以下常見錯誤案例，於未來建置其他範圍三維道路時，可針對下述樣態加強審查。有關道路面切分檢查部分詳表 4-2-10。

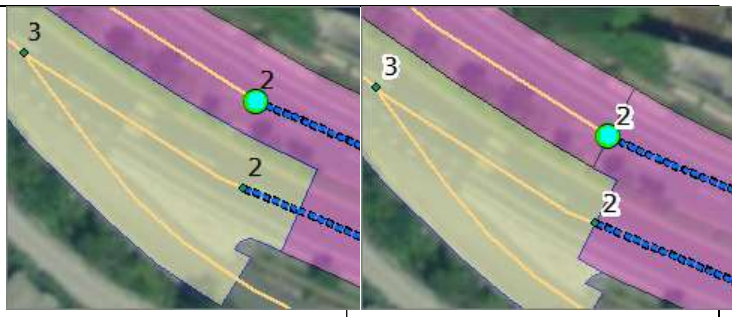
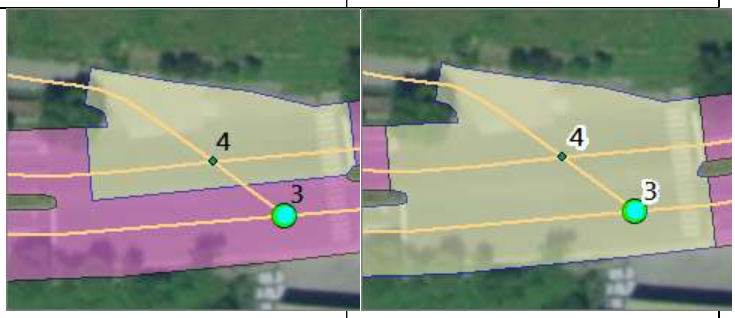
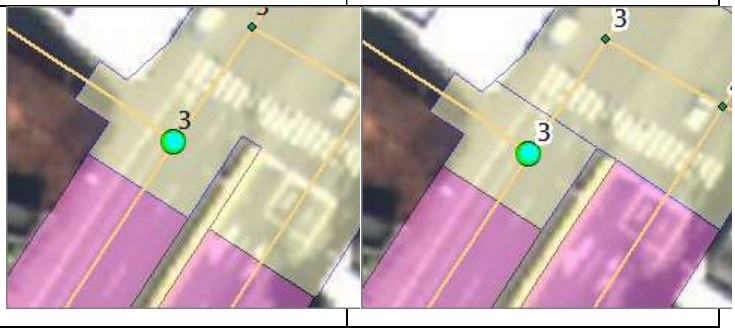
其中藍綠色中型圓圈代表錯誤位置、綠色及紅色小型圓圈為[NODETYPE1]代表值、藍色虛線為不同道路結構[ROADSTRUCT]變化位置，其餘黃色實線為本案建置道路等級之中線位置、粉色區塊為路段[MODELTYPE] = 0、黃色區塊為路口[MODELTYPE] = 1、藍色區塊帶有黃色線段則為 RAILA。

表 4-2-10、道路面切分檢查常見錯誤範例

序號	錯誤說明	圖號(坐標 x, y)	錯誤圖示	修正成果
1	縣市接邊道路面建置有縫隙	95203045 (212118.889, 2614091.952)		

2	跨縣市接邊 RDNODE 與路邊線應作垂線	96212032 (279278.771, 2673286.438)	
3	MODELTYPE 錯誤	97221091 (327813.812, 2740379.417)	
4		94202010 (198168.560, 2625749.939)	
5	MODELTYPE 錯誤(平交道)	96201088 (296574.712, 2630219.363)	
6		97213046 (314796.378, 2669606.388)	

7	刪除多餘切分線	96191005 (287985.405, 2596739.246)	
8		94202029 (196937.543, 2621203.546)	
9	應合併路口內圖框線位置	97204004 (311671.868, 2652189.705)	
10	路口面範圍過大	96192051 (277920.288, 2555300.571)	
11		95204028 (219438.865, 2648305.204)	

12	漏未建置切分線(RDNODE)	97222053 (334160.342, 2722202.492)	
13		95201081 (226823.124, 2630292.131)	
14	漏未建置路口面	97222053 (332572.209, 2723342.452)	
15		94202062 (178538.094, 2608550.554)	
16	請參照道路連通情形切分(RDNODE)	97204041 (303177.987, 2642186.202)	

17		97222064 (336732.846, 2721403.979)	
18	請參照道路連通情形切分(RDNODE)	97204003 (309294.551, 2652672.324)	
19		96202086 (289419.839, 2602957.268)	
20		97222064 (334651.215, 2721329.230)	
21	請參照道路連通情形切分(無實體分隔應切分完整路口)	97213095 (312772.542, 2655964.797)	

5、 查核結果–第 1 作業區

查核結果為通過。本階段檢查總表、檢查圖幅及其統計表如下表

4-2-11、表 4-2-12 及圖 4-2-6 所示。

表 4-2-11、第 1 作業區第 2 階段道路面切分檢查總表

圖幅數量		總計	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格數量	合格率	審核結果
宜蘭縣	156 幅	405 幅 (3 幅)	16 幅	19 幅	45 幅	45 幅	100%	符合抽驗通過標準，判定合格。
花蓮縣	252 幅		26 幅	26 幅				
備註：括號內圖幅數為跨縣市數量。								

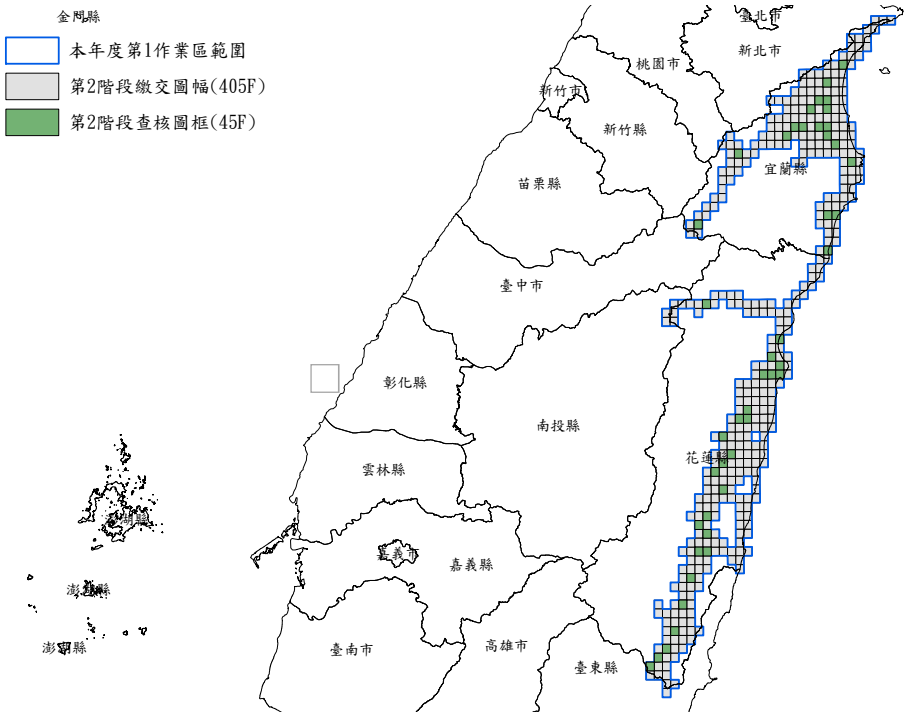


圖 4-2-6、第 1 作業區第 2 階段道路面切分之檢查圖幅

表 4-2-12、第 1 作業區第 2 階段道路面切分具有錯誤處檢查統計表

提送日期		5/14 5/29		提送版本		2-1_262F_v1 2-2_136F_v1	
作業廠商		台灣世曦工程顧問股份有限公司		最終查核通過日期		6/20	
序號	縣市	圖號	檢查人員	錯誤數 [a]	路口數 [b]	合格率	合格 (Y/N)
1	宜	97221091	洪○妏	1	372	99.73%	Y

提送日期		5/14 5/29		提送版本		2-1_262F_v1 2-2_136F_v1	
作業廠商		台灣世曦工程顧問 股份有限公司		最終查核通過日期		6/20	
序號	**縣市**	**圖號**	**檢查 人員**	**錯誤數 [a]**	**路口數 [b]**	**合格率**	**合格 (Y/N)**
2	蘭縣	97222021	洪○妏	1	683	99.85%	Y
3		97222031	洪○妏	1	526	99.81%	Y
4		97222064	洪○妏	4	250	98.40%	Y
5	花蓮縣	96191005	洪○妏	1	141	99.29%	Y
6		96192011	洪○妏	1	77	98.70%	Y
7		96201078	洪○妏	1	65	98.46%	Y
8		96202008	洪○妏	1	197	99.49%	Y
9		96202086	洪○妏	1	70	98.57%	Y
10		97204003	洪○妏	3	596	99.50%	Y
11		97204004	洪○妏	1	842	99.88%	Y
12		97204041	洪○妏	3	122	97.54%	Y
13		97213065	洪○妏	1	31	96.77%	Y
14		97213084	洪○妏	1	176	99.43%	Y
15		97213095	洪○妏	2	280	99.29%	Y
總計				**23**	**4428**		**Y**

1.**欄位說明：**
[a]：道路面不符合切分原則。[b]：圖幅框內涵蓋之路口數量。
合格率：1-([a]/[b])。
2.**查核通過標準：**成果合格率需大於 90%(含)。
3.**備註說明：**上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

6、 查核結果–第 2 作業區

查核結果為通過。本階段檢查總表、檢查圖幅及其統計表如下表 4-2-13、表 4-2-14 及圖 4-2-7 所示。

表 4-2-13、第 2 作業區第 2 階段道路面切分檢查總表

圖幅數量		總計	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格數量	合格率	審核結果
南投縣	300 幅	498 幅 (14 幅)	30 幅	32 幅	52 幅 (1 幅)	52 幅 (1 幅)	100%	符合抽驗通過標準，判定合格。
雲林縣	212 幅		21 幅	21 幅				
備註：括號內圖幅數為跨縣市數量。								

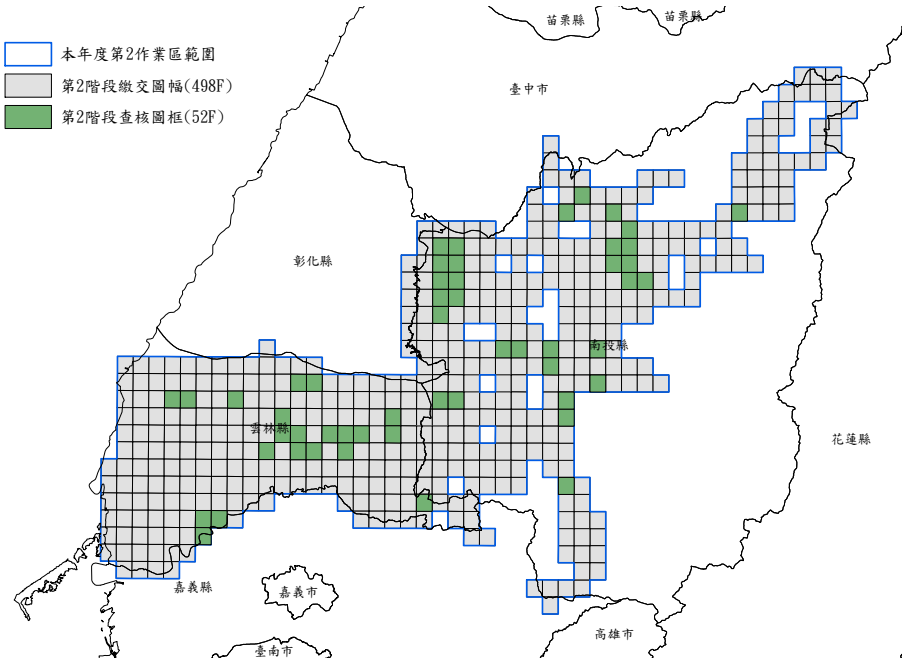


圖 4-2-7、第 2 作業區第 2 階段道路面切分之檢查圖幅

表 4-2-14、第 2 作業區第 2 階段道路面切分具有錯誤處檢查統計表

提送日期		5/14 6/7		提送版本		2-1_195F_v1 2-2_303F_v1	
作業廠商		中興測量有限公司		最終查核通過日期		6/20	
序號	縣市	圖號	檢查人員	錯誤數 [a]	路口數 [b]	合格率	合格 (Y/N)
1	南投縣	95204028	洪○妏	1	448	99.78%	Y
2	雲林縣	94201089	洪○妏	1	196	99.49%	Y
3		94202029	洪○妏	1	433	99.77%	Y

提 送 日 期		5/14 6/7		提 送 版 本		2-1_195F_v1 2-2_303F_v1	
作 業 廠 商		中興測量有限公司		最終查核通過日期		6/20	
序號	縣市	圖號	檢查 人員	錯誤數 [a]	路口數 [b]	合格率	合格 (Y/N)
4		94202062	洪○妏	1	354	99.72%	Y
總計				4	1431		Y
1.**欄位說明：** [a]：道路面不符合切分原則。[b]：圖幅框內涵蓋之路口數量。 合格率：1-([a]/[b])。 2.**查核通過標準：**成果合格率需大於 90%(含)。 3.**備註說明：**上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。							
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會							

二、需建置模型完整性檢查

應檢具資料依階段成果有如下差異:(1)於道路面切分檢查階段(表 3-2-1 藍色塊部分，本年度第 2 階段)，應提供平面資料處理後的 SHP 檔案，依後續說明內容進行檢查；(2)於三維道路面檢查階段(表 3-2-1 綠色塊部分，本年度第 3 階段及第 4-1 階段)，係基於前一階段成果及歷次電子地圖回饋點修正情形，檢查建置模型完整性；(3)其餘成果檢查(表 3-2-1 橘色塊部分)，則就三維道路中線及路口點成果，分別依電子地圖道路中線(ROAD)及前一階段路口面成果，檢查是否完整涵蓋，前者係比照「道路面切分檢查階段」依如下做法進行，後者則採 FEATURE TO POINT 約制路口點須坐落在三維道路面成果[MODELTYPE] = 1 或[MODELTYPE] = 2 範圍內，並搭配模型組 Delaunay TIN 後內插計算高程值方式產製，兩者數量應為一致。

1、檢查內容

本案自電子地圖中篩選出建置標的，為確認道路皆確實建置，應檢核建置模型的完整性。

(1) 需建置作業區內屬性為 1W、1U、2W、2U、3W、3U 及 RD 的道路。

(2) 縣市範圍內路段若經交通部編列「交通資訊基礎路段編碼」時，須一併納入建置。

(3) 依上開原則篩選後，考量道路連續及合理性，若建置範圍內 RD 以上等級道路其前後皆未與建置範圍內道路相連，單獨存在，應依路網連續性將相連接之非建置範圍道路一併納入建置，避免前開情形發生。

2、 查核比率及通過標準

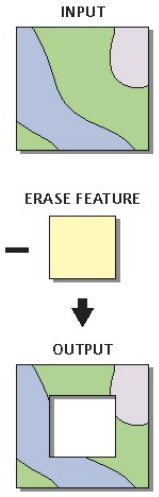
各作業區每階段模型成果全數檢查，須全數合格。

3、 檢查方式

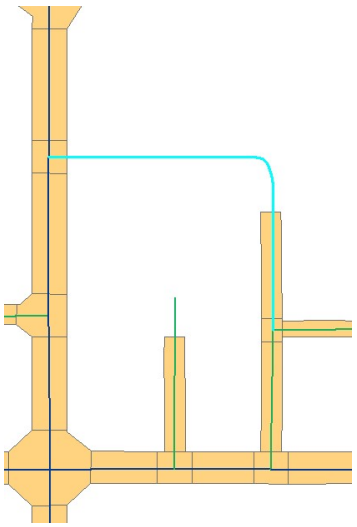
全面自動化查核，輔以人工確認程式問題標記。

(1) 涵蓋目標道路中線完整性

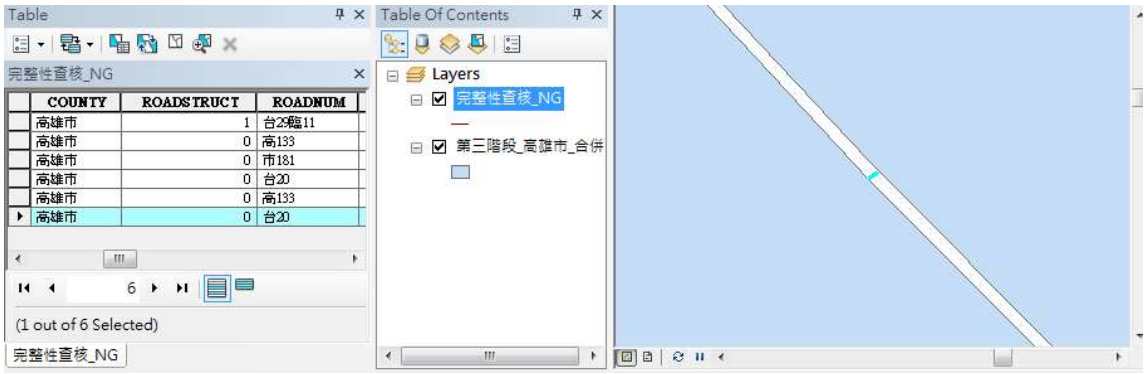
三維道路模型道路面切分成果套疊篩選後的電子地圖道路中線(ROAD)及交通資訊基礎路段編碼應完整涵蓋。使用 Erase 工具去除重疊部分的道路中線(ROAD)及交通資訊基礎路段編碼，再逐一檢查剩餘未完整涵蓋者合理性。此方法同時也可找出模型面交接處是否存有極微小的空隙，藉以判斷模型接邊位相合理性。



(a)Erase 工具可去除重疊部分圖資



(b)建置範圍之道路中線應完整涵蓋



(c)完整性查核錯誤案例

圖 4-2-8、需建置模型完整性查核方式

(2) 針對圖幅接邊處容易缺漏局部道路模型面

三維道路面套疊篩選後的電子地圖一般道路面(ROADA)、立體道路面(HROADA)、隧道面(TUNNELA)應完整涵蓋。使用 Erase 工具去除重疊部分的面塊，由於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)，篩選出無法與電子地圖道路中線(ROAD)對應的面塊，作為可疑處再逐一檢查其合理性，如圖 4-2-9。

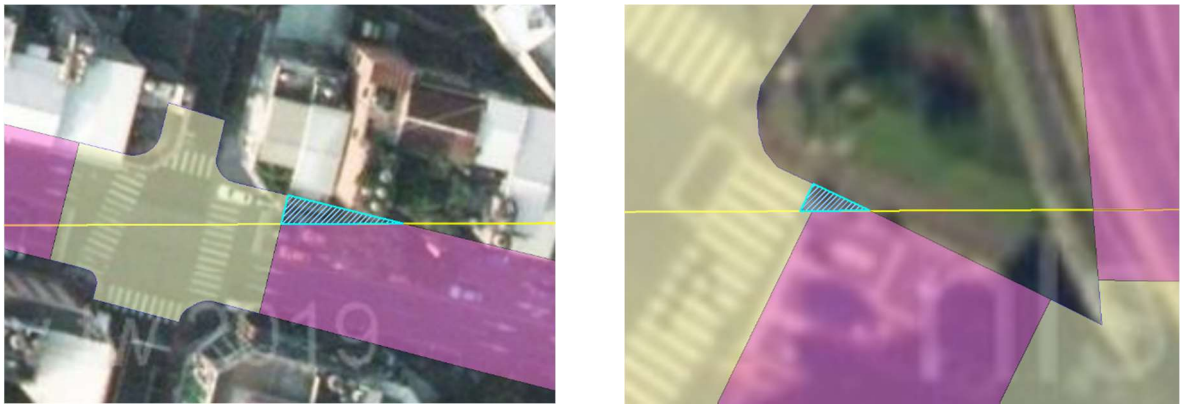


圖 4-2-9、圖幅接邊處道路模型面不完整案例(藍色框選位置)

(3) 考量道路連續及合理性

依上開原則篩選後，考量道路連續及合理性，若建置範圍內道路其前後皆未與建置範圍內道路相連，應依路網連續性將相連接之非建置範圍道路一併納入建置。除因縣市界致道路面懸掛

者，其餘切分面成果分別經過合併(dissolve)及圖元獨立分割後，面數量應為 1。

4、 查核結果–第 1 作業區

查核結果為通過。本階段檢查總表及其統計表如下表 4-2-15 至表 4-2-20 所示。

表 4-2-15、第 1 作業區第 2 階段需建置模型完整性檢查總表

缺失種類		建置模型完整性		道路模型面局部缺漏		道路連續及合理性		查核結果
圖幅數量		修正前	修正後	修正前	修正後	修正前	修正後	
宜蘭縣	156 幅	0	0	0	0	0	0	通過
花蓮縣	252 幅	2	0	0	0	0	0	通過

表 4-2-16、第 1 作業區第 3 階段道路模型完整性檢查總表

缺失種類		建置模型完整性		道路模型面局部缺漏		道路連續及合理性		查核結果
圖幅數量		修正前	修正後	修正前	修正後	修正前	修正後	
宜蘭縣	120 幅	2	0	5	0	0	0	通過
花蓮縣	177 幅	8	0	1	0	0	0	通過

表 4-2-17、第 1 作業區第 4-1 階段需建置模型完整性檢查總表

缺失種類		建置模型完整性		道路模型面局部缺漏		道路連續及合理性		查核結果
圖幅數量		修正前	修正後	修正前	修正後	修正前	修正後	
宜蘭縣	50 幅	0	0	2	0	0	0	通過
花蓮縣	61 幅	0	0	4	0	0	0	通過

表 4-2-18、第 1 作業區第 2 階段需建置模型完整性具缺失處縣市檢查統計表

提 送 日 期	5/17 6/3	**提 送 版 本**	2-1_262F_v2 2-2_136F_v2
作 業 廠 商	台灣世曦工程顧問股份有限公司	**最終查核通過日期**	6/7

縣市	**檢查項目**	**缺失數**		**合格(Y/N)**	**備註**
		修正前	**修正後**		
花蓮縣	**1、建置模型完整性**	**2**	**0**	**Y**	
	a. 1W/1U	0	0	Y	
	b. 2W/2U	0	0	Y	
	c. 3W/3U	0	0	Y	
	d. RD	0	0	Y	
	e. LINKID	**2**	**0**	**Y**	缺失處圖號：97213023、97213033
	2、道路模型面局部缺漏	**0**	**0**	**Y**	
	3、道路連續及合理性	**0**	**0**	**Y**	

1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。
2.查核結果：修正後成果均無缺失，符合通過標準，判定合格。
3.備註說明：上述查核缺失，經重新檢視確認後，已透過本案回饋機制提供。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

表 4-2-19、第 1 作業區第 3 階段需建置模型完整性具缺失處縣市檢查統計表

縣市	檢查項目	缺漏數量		合格(Y/N)	備註
		修正前	修正後		
宜蘭縣	**1、建置模型完整性**	**2**	**0**	**Y**	圖號：97222011
	a. 1W/1U	0	0	Y	
	b. 2W/2U	0	0	Y	
	c. 3W/3U	0	0	Y	
	d. RD	0	0	Y	
	e. LINKID	2	0	Y	
	2、道路模型面局部缺漏	**5**	**0**	**Y**	
	3、考量道路連續及合理性	**0**	**0**	**Y**	
花蓮縣	**1、建置模型完整性**	**8**	**0**	**Y**	圖號：96191020、96191025、96202016
	a. 1W/1U	0	0	Y	
	b. 2W/2U	0	0	Y	
	c. 3W/3U	0	0	Y	
	d. RD	0	0	Y	
	e. LINKID	8	0	Y	
	2、道路模型面局部缺漏	**1**	**0**	**Y**	
	3、考量道路連續及合理性	**0**	**0**	**Y**	
1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。 2.審核結果：修正後成果均無缺失，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。					
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會					

表 4-2-20、第 1 作業區第 4-1 階段需建置模型完整性具缺失處縣市檢查統計表

縣市	檢查項目	缺漏數量		合格(Y/N)	備註
		修正前	修正後		
宜蘭縣	**1、建置模型完整性**	**0**	**0**	**Y**	圖號：無
	a. 1W/1U	0	0	Y	
	b. 2W/2U	0	0	Y	
	c. 3W/3U	0	0	Y	
	d. RD	0	0	Y	
	e. LINKID	0	0	Y	
	2、道路模型面局部缺漏	**2**	**0**	**Y**	
	3、考量道路連續及合理性	**0**	**0**	**Y**	
花蓮縣	**1、建置模型完整性**	**0**	**0**	**Y**	圖號：無
	a. 1W/1U	0	0	Y	
	b. 2W/2U	0	0	Y	
	c. 3W/3U	0	0	Y	
	d. RD	0	0	Y	
	e. LINKID	0	0	Y	
	2、道路模型面局部缺漏	**4**	**0**	**Y**	
	3、考量道路連續及合理性	**0**	**0**	**Y**	
1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。 2.審核結果：修正後成果均無缺失，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。					
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會					

5、 查核結果–第 2 作業區

查核結果為通過。本階段檢查總表及其統計表如下表 4-2-21 至表 4-2-26 所示，其中第 4-1 階段均無缺失。

表 4-2-21、第 2 作業區第 2 階段需建置模型完整性檢查總表

缺失種類		建置模型完整性		道路模型面局部缺漏		道路連續及合理性		查核
圖幅數量		修正前	修正後	修正前	修正後	修正前	修正後	結果
南投縣	300 幅	0	0	0	0	0	0	通過
雲林縣	212 幅	0	0	1	0	0	0	通過

表 4-2-22、第 2 作業區第 3 階段道路模型完整性檢查總表

缺失種類		建置模型完整性		道路模型面局部缺漏		道路連續及合理性		查核
圖幅數量		修正前	修正後	修正前	修正後	修正前	修正後	結果
南投縣	144 幅	2	0	0	0	0	0	通過
雲林縣	250 幅	0	0	4	0	0	0	通過

表 4-2-23、第 2 作業區第 4-1 階段需建置模型完整性檢查總表(均無缺失)

缺失種類		建置模型完整性		道路模型面局部缺漏		道路連續及合理性		查核
圖幅數量		修正前	修正後	修正前	修正後	修正前	修正後	結果
南投縣	58 幅	0	0	0	0	0	0	通過
雲林縣	55 幅	0	0	0	0	0	0	通過

表 4-2-24、第 2 作業區第 2 階段需建置模型完整性具缺失處縣市檢查統計表

提 送 日 期	5/10 6/7	**提 送 版 本**	2-1_195F_v1 2-2_303F_v1
作 業 廠 商	中興測量有限公司	**最終查核通過日期**	6/13

縣市	**檢查項目**	**缺失數**		**合格(Y/N)**	**備註**
		修正前	**修正後**		
雲林縣	**1、建置模型完整性**	**0**	**0**	**Y**	
	a. 1W/1U	0	0	Y	
	b. 2W/2U	0	0	Y	
	c. 3W/3U	0	0	Y	
	d. RD	0	0	Y	
	e. LINKID	0	0	Y	
	2、道路模型面局部缺漏	**1**	**0**	**Y**	缺失處圖號： 95203045

	3、道路連續及合理性	**0**	**0**	**Y**	

1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。
2.查核結果：修正後成果均無缺失，符合通過標準，判定合格。
3.備註說明：上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

表 4-2-25、第 2 作業區第 3 階段需建置模型完整性具缺失處縣市檢查統計表

縣市	檢查項目	缺漏數量		合格(Y/N)	備註
		修正前	修正後		
雲林縣	**1、建置模型完整性**	**2**	**0**	**Y**	圖號：94202029
	a. 1W/1U	0	0	Y	
	b. 2W/2U	0	0	Y	
	c. 3W/3U	0	0	Y	
	d. RD	0	0	Y	
	e. LINKID	2	0	Y	
	2、道路模型面局部缺漏	**0**	**0**	**Y**	
	3、考量道路連續及合理性	**0**	**0**	**Y**	
南投縣	**1、建置模型完整性**	**0**	**0**	**Y**	圖號：無
	a. 1W/1U	0	0	Y	
	b. 2W/2U	0	0	Y	
	c. 3W/3U	0	0	Y	
	d. RD	0	0	Y	
	e. LINKID	0	0	Y	
	2、道路模型面局部缺漏	**4**	**0**	**Y**	
	3、考量道路連續及合理性	**0**	**0**	**Y**	

1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。
2.審核結果：修正後成果均無缺失，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。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

三、屬性檢查

三維道路模型屬性檢查包含屬性欄位設計檢查、屬性欄位間邏輯一致性檢查及與來源資料內容一致性檢查等 3 項目，分述如下，考量本案於 111 年度工作會議決議建立電子地圖回饋機制及資料版本使用原則，建置廠商可能需參考多版次電子地圖資料，為加強檢查是否使用正確電子地圖版本建立本案成果資料，針對廠商回饋點特以電子地圖道路中線圖層之道路線段識別碼[ROADSEGID]建立其關聯性，檢視使用之資料是否正確。另有關 SHP 成果中[LAYER]、[EDITION]欄位、CSV 成果中[ROADSEGID] 、[EDITION]欄位屬本學會進行查核作業時需要，為中繼成果之一環，最終成果不包含其兩者，先予敘明，填寫原則如下表 4-2-26。

表 4-2-26、中繼成果欄位填寫原則

欄位名稱	欄位名稱	內容說明	建置方法
LAYER	道路分層資訊	平面道路為基本層記錄為 1，低於基本層由高至低依序以-1、-2 記錄，高於基本層由低至高依序以 2、3 記錄	按實際資料情形填寫
ROADSEGID	道路線段識別碼	縣市碼(1 碼)+流水號(10 碼)	
EDITION	平面來源資料版次	配合測繪中心提供平面資料之資料夾名稱，記錄格式為「版次_提供日期」	

俟三維道路面屬性確認無誤後，延伸性成果如三維道路中線及路口點成果則依此基準，比對相異檔案欄位內容對應上之合理性，如表 4-2-27 及表 4-2-28 所示。其中，三維道路中線成果須全數與三維道路面一致，常見錯誤包含：(1)三維道路面數量與中線成果對應之道路面數量不一致、(2)三維道路面上之線段(LINEID)數量，與利用中線成果對應至同一道路面，反算之總數量不一致、以及(3)同一道路中線所對應之道路模型識別碼(AREAID)不一致等。

此外，為三維道路屬性資訊完整及後續應用，於 110 年度起，針對路口之道路中線資訊，如有涉及非本案建置範圍/等級者(如巷弄或無名道路)，

仍應全數納入建置，如下圖 4-2-10。前開建置原則適用 110 年度(含)後產製三維道路成果。

圖 4-2-10、非本案建置範圍/等級道路中線應建置情形

表 4-2-27、三維道路中線屬性欄位

編號	欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	內容說明
1	LINEID	道路模型線段識別碼	與道路模型對應之線段識別碼，LINE_成果類別代碼(2 碼)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)_縣市代碼(1 碼)。成果類別代碼：HW/1E/RD，三者擇一填入。僅 RD 時須加註縣市代碼
2	AREAID	道路模型識別碼	道路模型識別碼，AREA_成果類別代碼(2 碼)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)_縣市代碼(1 碼)。成果類別代碼：HW/1E/RD，三者擇一填入。僅 RD 時須加註縣市代碼
3	ROADCLASS1	道路分類編碼 1	記錄交通部之道路等級分級碼
4	ROADCLASS2	道路分類編碼 2	記錄內政部地形圖資料標準之道路編碼
5	ROADCODE	公路編碼	記錄公路系統之公路編號
6	COUNTY	縣市名稱	該路段所屬的縣市名稱
7	ROADSTRUCT	道路結構碼	0：一般平面道路 1：橋梁 2：隧道 3：匝道 4：高架 5：過水路 6：地下路段
8	ROADNUM	道路編號	記錄該路段所屬國道、省道、縣(市)道、鄉(區)道及產業道路(農路)等道路等級與編碼，如：國 1、臺 3、縣 187、嘉 1、農投草中 27 等。
9	ROADNUM1	道路編號 1	若同時有兩種道路等級發生共線時，於此欄位記錄第二個所屬之省道、縣(市)道、鄉(區)道及產業道路(農路)等道路等級與編碼，如：台 21、縣 168、投 10 等。
10	ROADNUM2	道路編號 2	若同時有三種道路等級發生共線，於此欄位記錄第三個所屬之省道、縣(市)道、鄉(區)道及產業道路(農路)等道路等級與編碼，如：台 28、縣 110、市 1、農苗灣 11 等。

11	ROADALIAS	道路別名	除上述道路名稱外，若道路有其他一般公認名稱，皆可記錄於此欄位，如：中山高速公路、中豐公路、碧湖產業道路、忠孝圓環等。
12	BRITUNNAME	橋梁名、隧道名	記錄各座橋梁、隧道名稱
13	RDNAMEALL	完整路名	記錄路段所屬道路名稱。(包含路街巷弄)
14	ROADNAME	路名	記錄路段所屬道路名稱。
15	RDNAMESECT	段名	記錄路段所屬道路路段名稱。
16	RDNAMELANE	巷名	記錄路段所屬道路巷名稱。
17	RDNAMENON	弄名	記錄路段所屬道路弄名稱。
18	ROADCOMNUM	共線路段數	記錄本路段之共線道路數目(不含本身)
19	DIR	方向性代碼	0：雙向道(雙向車行) 1：單行道(單向車行；車行方向與數化方向一致)
20	PLMDATE	道路模型平面資料測製年月	僅填至月份，如：2008 年 3 月，則填入 200803
21	PLSOURCE	道路模型平面資料來源	0：立體製圖 1：地測 2：航拍正射數化 3：引用 1/1,000 地形圖 4：引用門牌系統圖資 5：引用 1/5,000GIS 資料庫資料 6：引用其他圖資 7：測繪車 8：設計/竣工圖資 9：衛照正射數化 10：引用國土利用調查成果 11：ADS 立體製圖
22	PLDEF	道路模型平面狀態代碼	0：位置明確 1：受遮蔽但位置已知 2：受遮蔽但位置未知 3：規劃/興建 4：中斷
23	ELSOURCE	道路模型高程資料來源	0：內政部數值地形模型 1：測繪車 2：竣工圖資 3：立體製圖
24	ELDEF	道路模型高程狀態代碼	0：依實際資料 1：參考前後段高程
25	ELMDATE	高程資料測製年月	僅填至月份，如：2008 年 3 月，則填入 200803
26	MMDATE	道路模型建置日期	道路模型建置日期，僅填至月份，如：2008 年 3 月，則填入 200803

表 4-2-28、三維道路路口點屬性欄位

編號	欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	內容說明
1	INTERID	模型路口點識別碼	路口點識別碼：INTER_成果類別代碼(HW/1E)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)_縣市代碼(1 碼) 。成果類別代碼：HW/1E/RD，三者擇一填入。僅 RD 時須加註縣市代碼
2	AREAID	道路模型識別碼	道路模型識別碼，AREA_成果類別代碼(2 碼)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)_縣市代碼(1 碼)。成果類別代碼：HW/1E/RD，三者擇一填入。僅 RD 時須加註縣市代碼

3	PLUSCODE	模型路口點 PLUSCODE 編碼	紀錄模型路口點之 12 位 Global Plus Code(又稱 Open Location Code)網格編碼
4	LON_4326	模型路口點經度	紀錄模型路口點之 1984 世界大地坐標系之經度坐標值(至小數下 10 位，單位為度)
5	LAT_4326	模型路口點緯度	紀錄模型路口點之 1984 世界大地坐標系之緯度坐標值(至小數下 10 位，單位為度)
6	INTERTYPE	模型路口點型態	1：路口(LOD1-LOD3) 2：平交道(LOD1-LOD3)

1、 屬性欄位設計檢查

(1) 檢查內容

檢查模型成果屬性欄位是否與規劃的屬性欄位一致。

(2) 檢查內容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。

(3) 檢查方式

採全面自動化的方式，比對各模型成果屬性欄位長度、型態是否正確。另外以表 4-2-29 的方式檢查，進一步確認日期範圍與是否有重複填寫內容。

表 4-2-29、模型成果屬性欄位長度、型態檢核方式

欄位內容類型	檢核方式	範例	檢核欄位
日期範圍	欄位內容中的日期應於合理的範圍內，以及確認其格式正確。	MDATE 範圍應為合理區間	PLMDATE ELMDATE MMDATE
不得重複	欄位內容不得重複	AREAID 不能重複填寫	AREAID LINED
KML、CSV 與 SHP 檔欄位一致性	KML、CSV 與 SHP 檔比對	1. KML、CSV 與 SHP 之總筆數一致、DISPLAYTYPE 欄位值一致 2. CSV 中 RDNAMEALL 正確性	DISPLAYTYPE RDNAMEALL

2、 屬性欄位間邏輯一致性檢查

(1) 檢查內容

依據本案相關參考資料進行全面地合理性檢查。

(2) 檢查內容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。

(3) 檢查方式

如表 4-2-30 所示，各欄位間可針對其內容加入對應關係檢查，包含去除重複欄位(編號 34 至 55)。另外表 4-2-30 查核方式中標註與來源資料內容一致性檢查者，說明如後。

表 4-2-30、三維道路面欄位檢查方式總表

編號	欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	內容說明	查核方式
1	AREAID	道路模型識別碼	道路模型識別碼，AREA+圖號(8 碼)+序號(6 碼)	套疊電子地圖圖框圖層檢核圖號是否正確
2	LINEID	道路模型線段識別碼	與道路模型對應之線段識別碼，LINE_成果類別代碼(2 碼)_圖號(8 碼)_流水號(6 碼)_縣市代碼(1 碼)	套疊電子地圖圖框圖層檢核圖號是否正確
3	ROADCLASS1	道路分類編碼	記錄交通部之道路等級分級碼	與來源資料內容一致性檢查
4	ROADCLASS2	道路分類編碼	記錄內政部地形圖資料標準之道路編碼	與來源資料內容一致性檢查
5	ROADCODE	公路編碼	記錄公路系統之公路編號	與來源資料內容一致性檢查
6	COUNTY	縣市名稱	該路段所屬的縣市名稱	與來源資料內容一致性檢查
7	ROADSTRUCT	道路結構碼	0：一般平面道路 1：橋梁 2：隧道 3：匝道 4：高架 5：過水路 6：地下路段	與來源資料內容一致性檢查
8	ROADNUM	道路編號	記錄該路段所屬國道、省道、縣(市)道、鄉(區)道及產業道路(農路)等道路等級與編碼，如：國 1、臺 3、縣 187、嘉 1、農投草中 27 等	與來源資料內容一致性檢查
9	ROADNUM1	道路編號 1	若同時有兩種道路等級發生共線時，於此欄記錄第二個所屬之省道、縣(市)道、鄉(區)道及產業道路(農路)等道路等級與編碼，如：台 21、縣 168、投 10 等	與來源資料內容一致性檢查
10	ROADNUM2	道路編號 2	若同時有三種道路等級發生共線，於此欄位記錄第三個所屬之省道、縣(市)道、鄉(區)道及產業道路(農路)等道路等級與編碼，如：台 28、縣 110、市 1、農苗灣 11	與來源資料內容一致性檢查

編號	欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	內容說明	查核方式
			等	
11	ROADALIAS	道路別名	除上述道路名稱外，若道路有其他一般公認名稱，皆可記錄於此欄，如：中山高速公路、中豐公路、碧湖產業道路、忠孝圓環等	與來源資料內容一致性檢查
12	BRITUNNAME	橋梁名、隧道名	記錄各座橋梁、隧道名稱	與來源資料內容一致性檢查
13	RDNAMEALL	完整路名	記錄路段所屬道路名稱。(包含路街巷弄)	與來源資料內容一致性檢查
14	ROADNAME	路名	記錄路段所屬道路名稱	與來源資料內容一致性檢查
15	RDNAMESECT	段名	記錄路段所屬道路路段名稱	與來源資料內容一致性檢查
16	RDNAMELANE	巷名	記錄路段所屬道路巷名稱	與來源資料內容一致性檢查
17	RDNAMENON	弄名	記錄路段所屬道路弄名稱	與來源資料內容一致性檢查
18	ROADCOMNUM	共線路段數	記錄本路段之共線道路數目(不含本身)	與來源資料內容一致性檢查
19	DIR	方向性代碼	0：雙向道(雙向車行) 1：單行道(單向車行；車行方向與數化方向一致)	與來源資料內容一致性檢查
20	PLMDATE	道路模型平面資料測製年月	僅填至月份，如：2008 年 3 月，則填入 200803	與來源資料內容一致性檢查
21	PLSOURCE	道路模型平面資料來源	0：立體製圖 1：地測 2：航拍正射數化 3：引用 1/1,000 地形圖 4：引用門牌系統圖資 5：引用 1/5,000GIS 資料庫資料 6：引用其他圖資 7：測繪車 8：設計/竣工圖資 9：衛照正射數化 10：引用國土利用調查成果 11：ADS 立體製圖	與來源資料內容一致性檢查
22	PLDEF	道路模型平面狀態代碼	0：位置明確 1：受遮蔽但位置已知 2：受遮蔽但位置未知 3：規劃/興建 4：中斷	與來源資料內容一致性檢查
23	LINKID	交通資訊基礎路段編碼	交通資訊基礎路段編碼	道路連續合理性檢查
24	ROADID	交通資訊基礎路段編碼(路段)	交通資訊基礎路段編碼(路段)	道路連續合理性檢查
25	ELSOURCE	道路模型高程資料來源	0：內政部數值地形模型	需與清冊紀錄相同

編號	欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	內容說明	查核方式
			1：測繪車 2：竣工圖資 3：立體製圖	
26	ELDEF	道路模型高程狀態代碼	0：依實際資料 1：參考前後段高程	需與清冊紀錄相同
27	ELMDATE	高程資料測製年月	僅填至月份，如：2008 年 3 月，則填入 200803	與來源資料內容一致性檢查
28	MMDATE	道路模型建置日期	道路模型建置日期，僅填至月份，如：2008 年 3 月，則填入 200803	需在合理範圍內
29	FRAMEID	道路模型所在 1/5,000 圖幅編號	記錄模型所屬 1/5,000 圖號	與來源資料內容一致性檢查
30	TFRAMEID	道路模型所在 1/1,000 地形圖圖幅編號	記錄模型所屬地形圖圖號	套疊 1/1,000 圖框圖層檢核圖號是否正確
31	TROADNO	地形圖車道數	車道數	套疊 1/1,000 圖框圖層檢核
32	MODELTYPE	路口	0：非路口(LOD1-LOD2) 1：路口(LOD1-LOD3) 2：平交道(LOD1-LOD3) 3：車道(LOD3) 4：路肩(LOD3)	套疊電子地圖圖層 RDNODE 欄位[NODETYPE1]檢核
33	DISPLAYTYPE	展示模型定義代碼	0：平面道路 1：非平面道路	需在合理範圍內
34	ROADCLASS1_R	道路分類編碼(去除重複)		需與 ROADCLASS1 欄位對應
35	ROADCLASS2_R	道路分類編碼(去除重複)		需與 ROADCLASS2 欄位對應
36	ROADCODE_R	公路編碼(去除重複)		需與 ROADCODE 欄位對應
37	COUNTY_R	縣市名稱(去除重複)		需與 COUNTY 欄位對應
38	ROADSTRUCT_R	道路結構碼(去除重複)		需與 ROADSTRUCT 欄位對應
39	ROADNUM_R	道路編號(去除重複)		需與 ROADNUM 欄位對應
40	ROADNUM1_R	道路編號 1(去除重複)		需與 ROADNUM1 欄位對應
41	ROADNUM2_R	道路編號 2(去除重複)		需與 ROADNUM2 欄位對應
42	ROADALIAS_R	道路別名(去除重複)		需與 ROADALIAS 欄位對應
43	BRITUNNAME_R	橋梁名、隧道名(去除重複)		需與 BRITUNNAME 欄位對應
44	RDNAMEALL_R	完整路名(去除重複)		需與 RDNAMEALL 欄位對應
45	ROADCOMNUM_R	共線路段數(去除重複)		需與 ROADCOMNUM 欄位對應
46	DIR_R	方向性代碼(去除重複)		需與 DIR 欄位對應
47	PLMDATE_R	道路模型平面資料測製年月(去除重複)		需與 PLMDATE 欄位對應
48	PLSOURCE_R	道路模型平面資料來源(去除重複)		需與 PLSOURCE 欄位對應

編號	欄位名稱(英文)	欄位名稱(中文)	內容說明	查核方式
49	PLDEF_R	道路模型平面狀態代碼(去除重複)		需與 PLDEF 欄位對應
50	ELSOURCE_R	道路模型高程資料來源(去除重複)		需與 ELSOURCE 欄位對應
51	ELDEF_R	道路模型高程狀態代碼(去除重複)		需與 ELDEF 欄位對應
52	ELMDATE_R	高程資料測製年月(去除重複)		需與 ELMDATE 欄位對應
53	FRAMEID_R	道路模型所在 1/5,000 圖幅編號(去除重複)		需與 FRAMEID 欄位對應
54	TFRAMEID_R	道路模型所在地形圖圖幅編號(去除重複)		需與 TFRAMEID 欄位對應
55	TROADNO_R	地形圖車道數(去除重複)		需與 TROADNO 欄位對應

3、 與來源資料內容一致性檢查

(1) 檢查內容

檢查模型成果屬性與來源資料(電子地圖、交通資訊基礎路段編碼、光達產製之 DEM 及 DSM)是否相符。

(2) 檢查內容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。

(3) 檢查方式

採全面自動化方式，由程式標記疑義處後輔以人工檢視確認。本階段作業套疊電子地圖道路中線(ROAD)、道路節點(RDNODE)、交通資訊基礎路段編碼及光達產製年份等屬性資料比對其一致性。三維道路面欄位內容一致狀況如下表 4-2-31。

表 4-2-31、三維道路面欄位內容一致對應狀況

來源圖層	欄位	三維道路面欄位	對應關係
電子地圖 ROAD	ROADCLASS1、ROADCLASS2、ROADCODE、ROADSTRUCT、ROADNUM、	ROADCLASS1、ROADCLASS2、ROADCODE、ROADSTRUCT、ROADNUM、	應一致

	ROADNUM1、 ROADNUM2、 ROADALIAS、 BRITUNNAME、 RDNAMEALL、 ROADNAME、 RDNAMESECT、 RDNAMELANE、 RDNAMENON、 ROADCOMNUM DIR、 PLMDATE、 PLSOURCE、 PLDEF	ROADNUM1、 ROADNUM2、 ROADALIAS、 BRITUNNAME、 RDNAMEALL、 ROADNAME、 RDNAMESECT、 RDNAMELANE、 RDNAMENON、 ROADCOMNUM、 DIR、 PLMDATE、 PLSOURCE、 PLDEF	
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
高程資料路段清冊	高程資料路段清冊	ELSOURCE	應一致
	高程資料路段清冊	ELDEF	
	該資料建置日期	ELMDATE	
電子地圖 FRAMEINDEX	FRAMEID	FRAMEID	應一致
千分之一圖框	TFRAMEID	TFRAMEID	

4、 交通資訊基礎路段編碼串接合理性檢查

(1) 檢查內容

考量道路連續及合理性，串接同一交通資訊基礎路段編碼之道路面前後應為相連。

(2) 檢查內容查核比率及通過標準

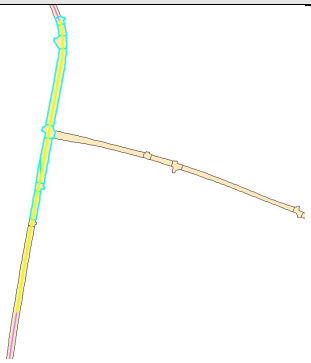
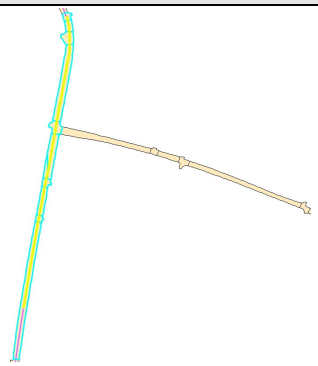
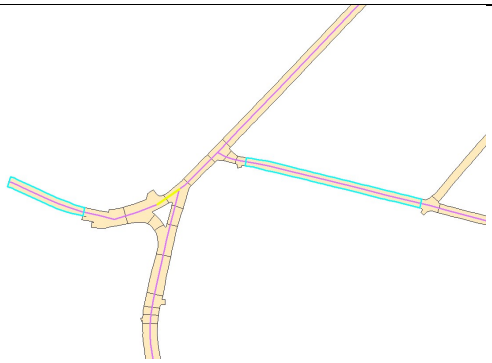
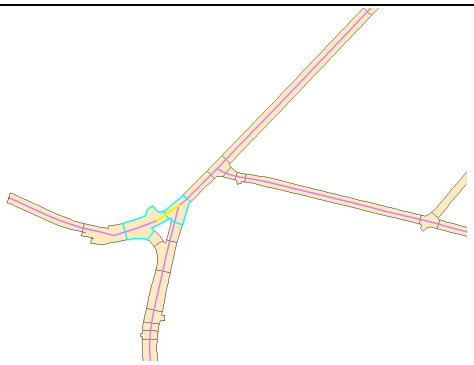
各作業區每階段模型成果全數檢查，須全數合格。

(3) 檢查方式

串接同一交通資訊基礎路段編碼之道路面經合併及圖元獨立分割後，道路面數量應為 1(表示道路連續)。表 4-2-32 為串接查核成果錯誤案例，其中黃色面為應串接之道路面，藍色框選道路

面為實際串接道路面。

表 4-2-32、交通資訊基礎路段編碼連續性查核成果錯誤案例

項次	模型具缺失(NG)	模型修正完竣(OK)
1	 LINKID 為 4013920000433M	
2	 LINKID 為 6526760500070M	

5、 查核結果—第 1 作業區

查核結果為通過。本階段查核統計數量、查核結果如表 4-2-32 至表 4-2-36 所示。

表 4-2-33、第 1 作業區第 3 階段道路模型屬性檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
宜蘭縣	120 幅	297 幅	100%	全數查核			100%	通過
花蓮縣	177 幅							

表 4-2-34、第 1 作業區第 4-1 階段模型屬性檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
宜蘭縣	50 幅	108 幅 (3 幅)	100%	全數查核			100%	通過
花蓮縣	61 幅							

表 4-2-35、第 1 作業區第 3 階段道路模型屬性屬性檢查統計表

提 送 日 期	7/30 8/22	提 送 版 次	3-1_177F 3-2_120F
作 業 廠 商	台灣世曦工程顧問 股份有限公司	最終查核通過日期	9/20

檢查項目		合格 (Y/N)	備　　註
模型屬性檢查	**1、欄位格式**	**Y**	
	a. 屬性欄位名稱(英文)	Y	
	b. 屬性欄位型態	Y	
	c. 屬性欄位長度	Y	
	d. 欄位內容	Y	
	2、與來源資料內容一致性檢查	**Y**	KML 道路面數量與 CSV 道路面數量不符。
	3、屬性欄位間邏輯一致性檢查	**Y**	
	4、LINK 串接合理性檢查	**Y**	相關錯誤係由貴公司先行管控，並統一於 9/10 提送版本全面修正。

1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。
2.審核結果：修正後成果均無缺失，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。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

表 4-2-36、第 1 作業區第 4-1 階段模型屬性檢查統計表

提 送 日 期		9/30	提 送 版 次	4-1_108F_v1
作 業 廠 商		台灣世曦工程顧問股份有限公司	最終查核通過日期	10/15
檢查項目			合格(Y/N)	備　　註
模型屬性檢查	**1、欄位格式**		**Y**	
	a. 屬性欄位名稱(英文)		Y	
	b. 屬性欄位型態		Y	
	c. 屬性欄位長度		Y	
	d. 欄位內容		Y	
	2、與來源資料內容一致性檢查		**Y**	有道路中線及道路面使用不同版次電子地圖情形，已另行提供對照表供查核。
	3、屬性欄位間邏輯一致性檢查		**Y**	
	4、LINK 串接合理性檢查		**Y**	
1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。 2.審核結果：修正後成果均無缺失，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。				
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會				

6、 查核結果—第 2 作業區

查核結果為通過。本階段查核統計數量、查核結果如表 4-2-37 至表 4-2-40 所示。

表 4-2-37、第 2 作業區第 3 階段道路模型屬性檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
雲林縣	144 幅	394 幅	100%	全數查核			100%	通過
南投縣	250 幅							

表 4-2-38、第 2 作業區第 4-1 階段模型屬性檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
雲林縣	58 幅	104 幅 (9 幅)	100%	全數查核			100%	通過
南投縣	55 幅							

表 4-2-39、第 2 作業區第 3 階段道路模型屬性屬性檢查統計表

提 送 日 期	7/22 8/23	提 送 版 次	3-1_144F 3-2_250F
作 業 廠 商	中興測量有限公司	最終查核通過日期	9/24

檢查項目		合格 (Y/N)	備　　註
模型屬性檢查	**1、欄位格式**	**Y**	
	a. 屬性欄位名稱(英文)	Y	
	b. 屬性欄位型態	Y	
	c. 屬性欄位長度	Y	
	d. 欄位內容	Y	
	2、與來源資料內容一致性檢查	**Y**	部分雲林縣道路有屬性與電子地圖無相對應情形。
	3、屬性欄位間邏輯一致性檢查	**Y**	
	4、LINK 串接合理性檢查	**Y**	雲林縣及南投縣皆有 LINK 串接之道路面無連續性問題，已修正完竣。

1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。
2.審核結果：修正後成果均無缺失，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。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

表 4-2-40、第 2 作業區第 4-1 階段模型屬性檢查統計表

提 送 日 期		9/23	提 送 版 次	4-1_104F_v1
作 業 廠 商		中興測量有限公司	最終查核通過日期	10/15
檢查項目			合格(Y/N)	備　　註
模型屬性檢查	**1、欄位格式**		**Y**	
	a. 屬性欄位名稱(英文)		Y	
	b. 屬性欄位型態		Y	
	c. 屬性欄位長度		Y	
	d. 欄位內容		Y	
	2、與來源資料內容一致性檢查		**Y**	
	3、屬性欄位間邏輯一致性檢查		**Y**	
	4、LINK 串接合理性檢查		**Y**	雲林縣及南投縣皆有 LINK 串接之道路面無連續性問題，已修正完竣。
1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。 2.審核結果：修正後成果均無缺失，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。				
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會				

四、幾何精度檢查

1、 查核內容

(1) 與來源資料比對

比較模型成果與來源資料(DEM 及 DSM、竣工圖或實測高程資料)之平面及高程較差。

(2) 與上機查核比對

比較模型成果與立體測圖量測值之平面及高程較差。

2、 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，於抽驗圖幅中每圖幅至少抽驗 5 點，每

點進行前開 2 項查核，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√2σ(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。

3、 檢查方式：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

平面部分將比對三維道路面轉出節點之 XY 點位坐標；高程部分由於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，其對應之高程值卻為道路構造物情形。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，而非與擷取節點完全相同位置。

(2) 與上機查核比對

以國土測繪中心提供之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，平面部分係依據電子地圖一般道路面(ROADA)繪製原則，針對繪製標的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。

4、 查核結果—第 1 作業區

查核結果為通過。本階段查核統計數量、查核結果及查核圖幅如表 4-2-41 至表 4-2-48 及圖 4-2-11、圖 4-2-12 所示。

表 4-2-41、第 1 作業區第 3 階段模型平面幾何檢查結果總表

提送數量		抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		查核結果
						平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值	
宜蘭縣	120 幅	10%	30 幅	18 幅	37 幅	0.00	0.00	0.23	0.76	通過
花蓮縣	177 幅			19 幅		0.00	0.00	0.15	0.50	

表 4-2-42、第 1 作業區第 4-1 階段模型平面幾何檢查結果總表

提送數量		抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		查核結果
						平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值	
宜蘭縣	50 幅	10%	5 幅	11 幅	11 幅 (1 幅)	0.00	0.00	0.13	0.23	通過
花蓮縣	61 幅		6 幅			0.00	0.00	0.15	0.50	

表 4-2-43、第 1 作業區第 3 階段模型高程幾何檢查結果總表

提送數量		抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		查核結果
						高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值	
宜蘭縣	120 幅	10%	30 幅	18 幅	37 幅	0.11	0.72	0.53	1.30	通過
花蓮縣	177 幅			19 幅		0.13	1.19	0.65	1.57	

表 4-2-44、第 1 作業區第 4-1 階段模型高程幾何檢查結果總表

提送數量		抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		查核結果
						高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值	
宜蘭縣	50 幅	10%	5 幅	11 幅	11 幅 (1 幅)	0.08	0.14	0.39	0.71	通過
花蓮縣	61 幅		6 幅			0.17	1.44	0.52	1.11	

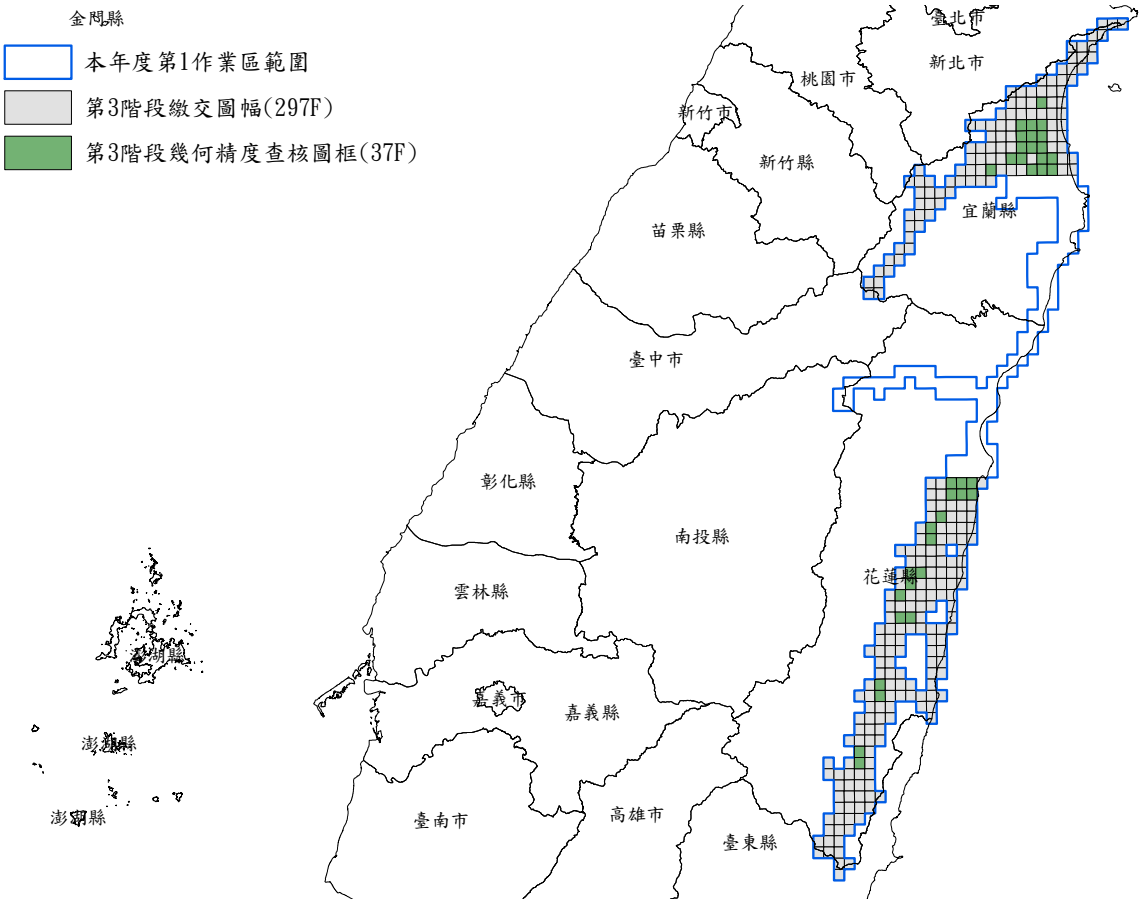


圖 4-2-11、第 1 作業區第 3 階段模型幾何精度查核圖幅

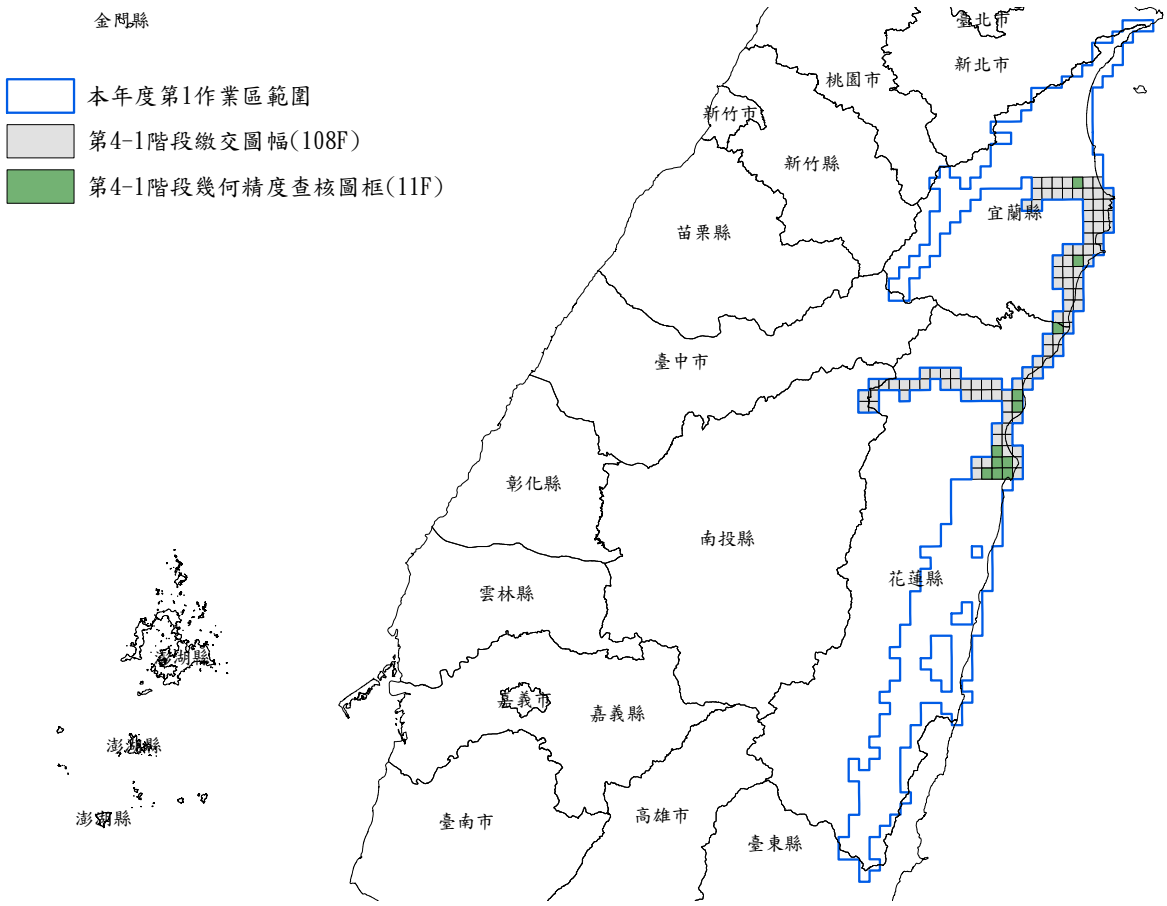


圖 4-2-12、第 1 作業區第 4-1 階段模型幾何精度查核圖幅

表 4-2-45、第 1 作業區第 3 階段模型平面幾何精度檢查統計表

提送日期			9/10		提送版次			3-1+3-2_297F_v2
作業廠商			台灣世曦工程顧問股份有限公司		最終查核通過日期			9/20
序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值		
1	宜蘭縣	97221071	0.00	0.00	0.31	0.51	7	Y
2		97221091	0.00	0.00	0.47	0.64	7	Y
3		97222001	0.00	0.00	0.44	0.61	8	Y
4		97222011	0.00	0.00	0.36	0.76	5	Y
5		97222021	0.00	0.00	0.19	0.45	7	Y
6		97222022	0.00	0.00	0.28	0.56	7	Y

提 送 日 期		9/10		提 送 版 次		3-1+3-2_297F_v2	
作 業 廠 商		台灣世曦工程顧問股份有限公司		最終查核通過日期		9/20	
序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值		
7		97222031	0.00	0.00	0.16	0.28	7	Y
8		97222032	0.00	0.00	0.19	0.48	8	Y
9		97223009	0.00	0.00	0.17	0.28	8	Y
10		97223010	0.00	0.00	0.20	0.39	8	Y
11		97223019	0.00	0.00	0.10	0.16	8	Y
12		97223020	0.00	0.00	0.08	0.14	8	Y
13		97223028	0.00	0.00	0.15	0.28	6	Y
14		97223029	0.00	0.00	0.16	0.26	7	Y
15		97223036	0.00	0.00	0.11	0.28	8	Y
16		97223040	0.00	0.00	0.23	0.40	7	Y
17		97224099	0.00	0.00	0.14	0.30	6	Y
18		97224100	0.00	0.00	0.34	0.58	8	Y
19	花蓮縣	96191005	0.00	0.00	0.11	0.22	7	Y
20		96191053	0.00	0.00	0.10	0.21	8	Y
21		96191063	0.00	0.00	0.16	0.35	8	Y
22		96201060	0.00	0.00	0.16	0.25	7	Y
23		96201070	0.00	0.00	0.12	0.19	7	Y
24		96201098	0.00	0.00	0.13	0.23	7	Y
25		96201099	0.00	0.00	0.12	0.21	9	Y
26		96202008	0.00	0.00	0.11	0.21	6	Y
27		96202017	0.00	0.00	0.19	0.28	7	Y
28		96202037	0.00	0.00	0.27	0.50	8	Y

提送日期			9/10		提送版次			3-1+3-2_297F_v2
作業廠商			台灣世曦工程顧問股份有限公司		最終查核通過日期			9/20
序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值		
29		96202038	0.00	0.00	0.19	0.31	6	Y
30		96202095	0.00	0.00	0.24	0.40	7	Y
31		97204012	0.00	0.00	0.21	0.49	8	Y
32		97204013	0.00	0.00	0.14	0.24	6	Y
33		97204014	0.00	0.00	0.11	0.27	7	Y
34		97204022	0.00	0.00	0.10	0.20	7	Y
35		97204023	0.00	0.00	0.09	0.19	7	Y
36		97204024	0.00	0.00	0.13	0.23	8	Y
37		97204041	0.00	0.00	0.11	0.20	8	Y
合計			**0.00**	**0.00**	**0.19**	**0.76**	**268**	**Y**
抽驗圖幅中，每圖幅至少抽驗 5 點，每點進行前開 2 項查核，平面及高程皆須檢查，總抽驗數至少各 50 點。								
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會								

表 4-2-46、第 1 作業區第 4-1 階段模型平面幾何精度檢查統計表

提送日期			10/14		提送版次			4-1_108F_v2
作業廠商			台灣世曦工程顧問股份有限公司		最終查核通過日期			10/15
序號	縣市	圖號	點數	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		合格(Y/N)
				平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值	
1	宜蘭縣	97211012	7	0.00	0.00	0.17	0.23	Y
2		97222042	7	0.00	0.00	0.08	0.16	Y
3	花蓮	97204003	7	0.00	0.00	0.07	0.12	Y
4		97204004	8	0.00	0.00	0.18	0.36	Y

提 送 日 期	10/14	提 送 版 次	4-1_108F_v2
作 業 廠 商	台灣世曦工程顧問股份有限公司	最終查核通過日期	10/15

序號	縣市	圖號	點數	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		合格(Y/N)
				平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值	
5	縣	97204005	8	0.00	0.00	0.24	0.50	Y
6		97213036	9	0.00	0.00	0.16	0.33	Y
7		97213046	7	0.00	0.00	0.10	0.16	Y
8		97213084	7	0.00	0.00	0.20	0.37	Y
9		97213094	8	0.00	0.00	0.12	0.24	Y
10		97213095	6	0.00	0.00	0.08	0.13	Y
11		97214080	6	0.00	0.00	0.19	0.35	Y
合計			**80**	**0.00**	**0.00**	**0.14**	**0.50**	**Y**

抽驗圖幅中，每圖幅至少抽驗 5 點，每點進行前開 2 項查核，平面及高程皆須檢查，總抽驗數至少各 50 點。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

表 4-2-47、第 1 作業區第 3 階段模型高程幾何精度檢查統計表

提 送 日 期	9/10	提 送 版 次	3-1+3-2_297F_v2
作 業 廠 商	台灣世曦工程顧問股份有限公司	最終查核通過日期	9/20

序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值		
1	宜蘭縣	97221071	0.32	0.72	0.59	1.10	7	Y
2		97221091	0.08	0.13	0.52	0.87	7	Y
3		97222001	0.12	0.22	0.42	0.86	8	Y
4		97222011	0.11	0.15	0.62	0.83	5	Y
5		97222021	0.05	0.08	0.52	1.07	7	Y

提 送 日 期		9/10		提 送 版 次		3-1+3-2_297F_v2	
作 業 廠 商		台灣世曦工程顧問股份有限公司		最終查核通過日期		9/20	
序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值		
6		97222022	0.05	0.08	1.13	1.30	7	Y
7		97222031	0.22	0.52	0.59	0.97	7	Y
8		97222032	0.19	0.48	0.70	0.98	8	Y
9		97223009	0.10	0.22	0.31	0.48	8	Y
10		97223010	0.09	0.16	0.34	0.64	8	Y
11		97223019	0.15	0.25	0.48	0.73	8	Y
12		97223020	0.08	0.13	0.28	0.53	8	Y
13		97223028	0.06	0.10	0.88	1.27	6	Y
14		97223029	0.08	0.11	0.47	0.79	7	Y
15		97223036	0.08	0.14	0.51	0.70	8	Y
16		97223040	0.07	0.14	0.33	0.65	7	Y
17		97224099	0.07	0.15	0.39	0.58	6	Y
18		97224100	0.09	0.15	0.45	0.80	8	Y
19	花蓮縣	96191005	0.04	0.06	0.71	1.24	7	Y
20		96191053	0.25	0.69	0.87	1.57	8	Y
21		96191063	0.09	0.17	0.75	1.20	8	Y
22	花蓮縣	96201060	0.07	0.13	0.46	0.95	7	Y
23		96201070	0.10	0.24	0.68	1.17	7	Y
24		96201098	0.06	0.12	0.22	0.31	7	Y
25		96201099	0.08	0.17	0.23	0.45	9	Y

提 送 日 期			9/10		提 送 版 次		3-1+3-2_297F_v2	
作 業 廠 商			台灣世曦工程顧問股份有限公司		最終查核通過日期		9/20	
序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值		
26		96202008	0.04	0.08	0.48	0.88	6	Y
27		96202017	0.07	0.14	0.73	0.95	7	Y
28		96202037	0.21	0.42	1.10	1.32	8	Y
29		96202038	0.08	0.12	0.67	1.04	6	Y
30		96202095	0.11	0.20	0.26	0.58	7	Y
31		97204012	0.21	0.51	0.52	0.90	8	Y
32		97204013	0.13	0.27	1.02	1.43	6	Y
33		97204014	0.10	0.15	0.51	0.94	7	Y
34		97204022	0.08	0.16	0.75	1.31	7	Y
35		97204023	0.15	0.33	0.95	1.41	7	Y
36		97204024	0.46	1.19	0.68	1.00	8	Y
37		97204041	0.12	0.16	0.71	1.00	8	Y
合計			**0.12**	**1.19**	**0.59**	**1.57**	**268**	**Y**
抽驗圖幅中，每圖幅至少抽驗 5 點，每點進行前開 2 項查核，平面及高程皆須檢查，總抽驗數至少各 50 點。								
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會								

表 4-2-48、第 1 作業區第 4-1 階段模型高程幾何精度檢查統計表

提 送 日 期		10/14		提 送 版 次		4-1_108F_v2	
作 業 廠 商		台灣世曦工程顧問 股份有限公司		最終查核通過日期		10/15	
序號	縣市	圖號	點數	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		合格 (Y/N)
				高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值	
1	宜蘭縣	97211012	7	0.09	0.13	0.28	0.55	Y
2		97222042	7	0.00	0.00	0.50	0.71	Y
3	花蓮縣	97204003	7	0.15	0.23	0.66	1.01	Y
4		97204004	8	0.09	0.13	0.43	0.55	Y
5		97204005	8	0.13	0.27	0.62	1.02	Y
6		97213036	9	0.48	1.44	0.65	1.01	Y
7		97213046	7	0.14	0.28	0.24	0.48	Y
8		97213084	7	0.14	0.20	0.70	1.11	Y
9		97213094	8	0.16	0.34	0.39	0.66	Y
10		97213095	6	0.12	0.14	0.31	0.42	Y
11		97214080	6	0.12	0.19	0.67	1.07	Y
合計			**80**	**0.12**	**1.44**	**0.46**	**1.11**	**Y**
抽驗圖幅中，每圖幅至少抽驗 5 點，每點進行前開 2 項查核，平面及高程皆須檢查，總抽驗數至少各 50 點。								
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會								

5、 查核結果—第 2 作業區

查核結果為通過。本階段查核統計數量、查核結果及查核圖幅如表 4-2-49 至表 4-2-56 及圖 4-2-13、圖 4-2-14 所示。

表 4-2-49、第 2 作業區第 3 階段模型平面幾何精度檢查總表

提送數量		抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		查核結果
						平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值	
雲林縣	144 幅	10%	40 幅	21 幅	40 幅	0.01	0.09	0.25	0.82	通過
南投縣	250 幅			19 幅		0.00	0.00	0.23	0.87	

表 4-2-50、第 2 作業區第 4-1 階段模型平面幾何檢查結果總表

提送數量		抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		查核結果
						平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值	
雲林縣	58 幅	10%	6 幅	7 幅	22 幅	0.00	0.00	0.24	0.70	通過
南投縣	55 幅		6 幅	15 幅		0.00	0.00	0.24	0.67	

表 4-2-51、第 2 作業區第 3 階段模型高程幾何精度檢查總表

提送數量		抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		查核結果
						高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值	
雲林縣	144 幅	10%	40 幅	21 幅	40 幅	0.10	1.16	0.67	1.65	通過
南投縣	250 幅			19 幅		0.15	0.57	0.74	2.38	

表 4-2-52、第 2 作業區第 4-1 階段模型高程幾何檢查結果總表

提送數量		抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		查核結果
						高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值	
雲林縣	58 幅	10%	6 幅	7 幅	22 幅	0.11	0.44	0.68	1.67	通過
南投縣	55 幅		6 幅	15 幅		0.16	1.02	0.44	1.63	

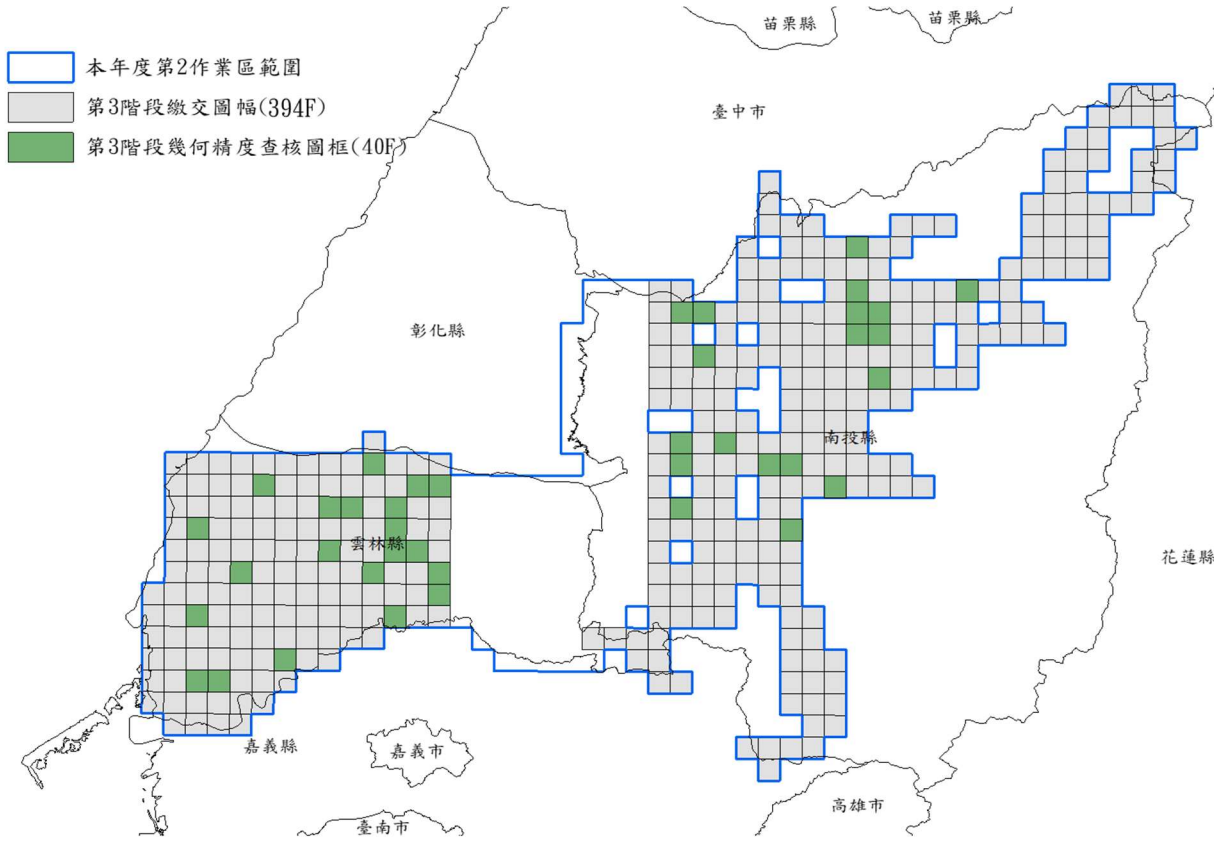


圖 4-2-13、第 2 作業區第 3 階段模型幾何精度查核圖幅

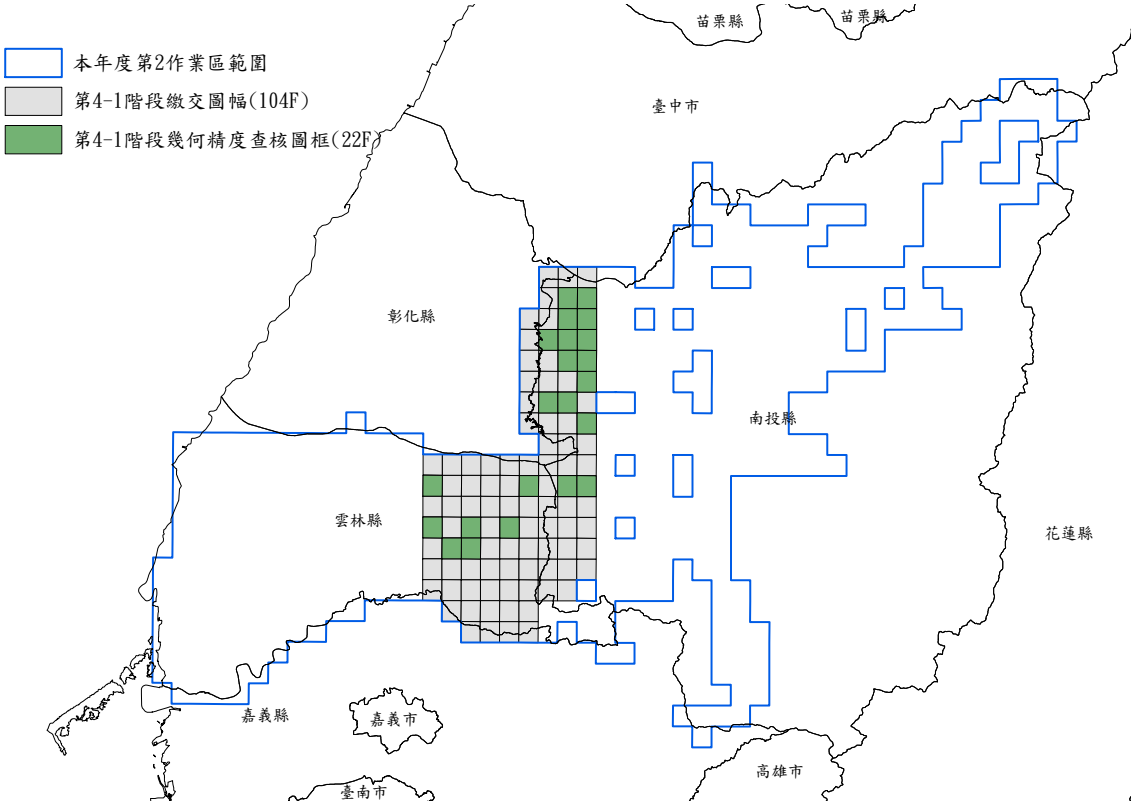


圖 4-2-14、第 2 作業區第 4-1 階段模型幾何精度查核圖幅

表 4-2-53、第 2 作業區第 3 階段模型平面幾何精度檢查統計表

提送日期			9/23		提送版次		3-1+3-2_394F_v2	
作業廠商			中興測量有限公司		最終查核通過日期		9/24	
序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值		
1	雲林縣	94201076	0.00	0.00	0.17	0.32	8	Y
2		94201081	0.00	0.00	0.21	0.30	5	Y
3		94201088	0.00	0.00	0.24	0.58	7	Y
4		94201089	0.00	0.00	0.31	0.54	7	Y
5		94201094	0.00	0.00	0.14	0.23	5	Y
6		94201095	0.00	0.00	0.27	0.49	6	Y
7		94201097	0.00	0.00	0.24	0.40	5	Y
8		94202007	0.00	0.00	0.30	0.49	6	Y
9		94202014	0.04	0.09	0.18	0.41	6	Y
10		94202017	0.00	0.00	0.15	0.27	6	Y
11		94202018	0.00	0.00	0.27	0.72	11	Y
12		94202026	0.00	0.00	0.39	0.82	6	Y
13		94202029	0.00	0.00	0.27	0.38	7	Y
14		94202039	0.00	0.00	0.37	0.58	7	Y
15		94202047	0.00	0.00	0.35	0.52	8	Y
16		94202062	0.00	0.00	0.37	0.67	8	Y
17		94203008	0.00	0.00	0.22	0.54	8	Y
18		94203030	0.00	0.00	0.34	0.58	5	Y
19		94203048	0.00	0.00	0.30	0.79	8	Y
20		94203078	0.00	0.00	0.20	0.53	8	Y
21		94203079	0.02	0.05	0.06	0.10	6	Y
22	南	95201001	0.00	0.00	0.13	0.25	8	Y

提 送 日 期			9/23		提 送 版 次		3-1+3-2_394F_v2	
作 業 廠 商			中興測量有限公司		最終查核通過日期		9/24	
序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值		
23	投縣	95201008	0.00	0.00	0.11	0.22	8	Y
24		95201009	0.00	0.00	0.30	0.52	7	Y
25		95201018	0.00	0.00	0.18	0.40	8	Y
26		95201019	0.00	0.00	0.34	0.84	8	Y
27		95201021	0.00	0.00	0.36	0.70	8	Y
28		95201039	0.00	0.00	0.17	0.38	6	Y
29		95201062	0.00	0.00	0.31	0.79	8	Y
30		95201074	0.00	0.00	0.25	0.56	8	Y
31		95201075	0.00	0.00	0.45	0.86	6	Y
32		95201087	0.00	0.00	0.23	0.47	8	Y
33		95202005	0.00	0.00	0.30	0.53	8	Y
34		95204010	0.00	0.00	0.35	0.87	7	Y
35		95204070	0.00	0.00	0.34	0.60	8	Y
36		95204080	0.00	0.00	0.15	0.26	8	Y
37		95204100	0.00	0.00	0.10	0.15	5	Y
38		95212078	0.00	0.00	0.17	0.33	7	Y
39		95212098	0.00	0.00	0.32	0.64	8	Y
40		96213093	0.00	0.00	0.21	0.42	8	Y
合計			**0.00**	**0.09**	**0.24**	**0.87**	**285**	**Y**
抽驗圖幅中，每圖幅至少抽驗 5 點，每點進行前開 2 項查核，平面及高程皆須檢查，總抽驗數至少各 50 點。								
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會								

表 4-2-54、第 2 作業區第 4-1 階段模型平面幾何精度檢查統計表

提 送 日 期		10/9		提 送 版 次		4-1_104F_v2	
作 業 廠 商		中興測量有限公司		最終查核通過日期		10/15	
序號	縣市	圖號	點數	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		合格(Y/N)
				平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值	
1	雲林縣	94201100	7	0.00	0.00	0.23	0.39	Y
2		94202020	9	0.00	0.00	0.28	0.47	Y
3		95203012	8	0.00	0.00	0.22	0.37	Y
4		95203014	8	0.00	0.00	0.31	0.57	Y
5		95203021	8	0.00	0.00	0.11	0.17	Y
6		95203022	7	0.00	0.00	0.31	0.70	Y
7		95204095	8	0.00	0.00	0.23	0.38	Y
8	南投縣	95204007	7	0.00	0.00	0.34	0.47	Y
9		95204008	7	0.00	0.00	0.19	0.41	Y
10		95204017	7	0.00	0.00	0.25	0.49	Y
11		95204018	8	0.00	0.00	0.12	0.22	Y
12		95204026	5	0.00	0.00	0.36	0.57	Y
13		95204027	8	0.00	0.00	0.31	0.67	Y
14		95204028	8	0.00	0.00	0.32	0.59	Y
15		95204037	8	0.00	0.00	0.29	0.53	Y
16		95204038	8	0.00	0.00	0.21	0.49	Y
17		95204048	6	0.00	0.00	0.23	0.32	Y
18		95204056	8	0.00	0.00	0.18	0.31	Y
19		95204057	8	0.00	0.00	0.10	0.18	Y
20		95204068	7	0.00	0.00	0.30	0.39	Y
21		95204097	9	0.00	0.00	0.20	0.49	Y

提 送 日 期			10/9		提 送 版 次		4-1_104F_v2
作 業 廠 商			中興測量有限公司		最終查核通過日期		10/15
序號	縣市	圖號	點數	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		合格(Y/N)
				平面較差均方根值	平面較差最大值	平面較差均方根值	平面較差最大值	
22		95204098	8	0.00	0.00	0.25	0.45	Y
合計			**167**	**0.00**	**0.00**	**0.24**	**0.70**	**Y**
抽驗圖幅中，每圖幅至少抽驗 5 點，每點進行前開 2 項查核，平面及高程皆須檢查，總抽驗數至少各 50 點。								
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會								

表 4-2-55、第 2 作業區第 3 階段模型高程幾何精度檢查統計表

提 送 日 期			9/23		提 送 版 次		3-1+3-2_394F_v2	
作 業 廠 商			中興測量有限公司		最終查核通過日期		9/24	
序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值		
1	雲林縣	94201076	0.14	0.23	0.48	0.63	8	Y
2		94201081	0.06	0.10	0.79	0.97	5	Y
3		94201088	0.11	0.16	1.03	1.65	7	Y
4		94201089	0.47	1.16	0.48	0.72	7	Y
5		94201094	0.05	0.07	1.13	1.52	5	Y
6		94201095	0.08	0.17	1.04	1.31	6	Y
7		94201097	0.08	0.15	0.65	1.25	5	Y
8		94202007	0.14	0.23	0.56	0.76	6	Y
9		94202014	0.06	0.09	0.95	1.35	6	Y
10		94202017	0.07	0.13	0.44	0.72	6	Y
11		94202018	0.05	0.10	0.52	0.90	11	Y
12		94202026	0.04	0.08	0.54	0.75	6	Y

提 送 日 期			9/23		提 送 版 次		3-1+3-2_394F_v2	
作 業 廠 商			中興測量有限公司		最終查核通過日期		9/24	
序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值		
13		94202029	0.09	0.14	0.46	0.64	7	Y
14		94202039	0.08	0.14	0.71	1.26	7	Y
15		94202047	0.15	0.29	0.68	0.87	8	Y
16		94202062	0.09	0.20	1.24	1.54	8	Y
17		94203008	0.05	0.12	0.34	0.81	8	Y
18		94203030	0.04	0.05	0.54	0.92	5	Y
19		94203048	0.18	0.49	0.58	0.98	8	Y
20		94203078	0.06	0.11	0.57	0.76	8	Y
21		94203079	0.03	0.05	0.37	0.61	6	Y
22	南投縣	95201001	0.11	0.30	0.67	0.83	8	Y
23		95201008	0.08	0.12	0.14	0.27	8	Y
24		95201009	0.25	0.57	0.41	0.73	7	Y
25		95201018	0.13	0.29	0.55	0.83	8	Y
26		95201019	0.10	0.16	0.15	0.26	8	Y
27		95201021	0.16	0.39	0.98	1.62	8	Y
28		95201039	0.11	0.22	0.35	0.64	6	Y
29		95201062	0.20	0.42	0.91	1.18	8	Y
30		95201074	0.16	0.27	0.29	0.70	8	Y
31		95201075	0.23	0.44	0.44	0.87	6	Y
32		95201087	0.15	0.32	0.39	0.66	8	Y
33		95202005	0.22	0.56	1.13	1.70	8	Y
34		95204010	0.07	0.13	1.09	1.32	7	Y

提 送 日 期			9/23		提 送 版 次			3-1+3-2_394F_v2
作 業 廠 商			中興測量有限公司		最終查核通過日期			9/24
序號	縣市	圖號	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		抽驗點數	合格(Y/N)
			高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值		
35		95204070	0.14	0.26	1.37	1.58	8	Y
36		95204080	0.07	0.13	1.38	1.51	8	Y
37		95204100	0.22	0.42	2.11	2.38	5	Y
38		95212078	0.18	0.29	0.43	0.80	7	Y
39		95212098	0.20	0.43	0.26	0.51	8	Y
40		96213093	0.14	0.34	0.91	1.61	8	Y
合計			**0.13**	**1.16**	**0.70**	**2.38**	**285**	**Y**
抽驗圖幅中，每圖幅至少抽驗 5 點，每點進行前開 2 項查核，平面及高程皆須檢查，總抽驗數至少各 50 點。								
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會								

表 4-2-56、第 2 作業區第 4-1 階段模型高程幾何精度檢查統計表

提 送 日 期			10/9		提 送 版 次			4-1_104F_v2
作 業 廠 商			中興測量有限公司		最終查核通過日期			10/15
序號	縣市	圖號	點數	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		合格(Y/N)
				高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值	
1	雲林縣	94201100	7	0.20	0.44	0.91	1.67	Y
2		94202020	9	0.10	0.19	0.80	1.35	Y
3		95203012	8	0.12	0.22	0.87	1.37	Y
4		95203014	8	0.07	0.16	0.53	1.02	Y
5		95203021	8	0.09	0.17	0.83	1.47	Y
6		95203022	7	0.06	0.09	0.50	0.69	Y
7		95204095	8	0.14	0.28	0.31	0.51	Y
8	南	95204007	7	0.10	0.18	0.20	0.38	Y

提 送 日 期	10/9	提 送 版 次	4-1_104F_v2
作 業 廠 商	中興測量有限公司	最終查核通過日期	10/15

序號	縣市	圖號	點數	與來源資料比對[m]		上機比對[m]		合格(Y/N)
				高程較差均方根值	高程較差最大值	高程較差均方根值	高程較差最大值	
9	投縣	95204008	7	0.11	0.21	0.46	0.99	Y
10		95204017	7	0.06	0.12	0.18	0.34	Y
11		95204018	8	0.08	0.13	0.34	0.59	Y
12		95204026	5	0.05	0.09	0.22	0.38	Y
13		95204027	8	0.07	0.13	0.25	0.48	Y
14		95204028	8	0.10	0.18	0.42	0.76	Y
15		95204037	8	0.52	1.02	0.40	0.76	Y
16		95204038	8	0.05	0.08	0.33	0.60	Y
17		95204048	6	0.14	0.27	0.42	0.58	Y
18		95204056	8	0.12	0.21	0.41	0.69	Y
19		95204057	8	0.15	0.34	0.27	0.43	Y
20		95204068	7	0.31	0.80	0.95	1.42	Y
21		95204097	9	0.28	0.78	0.66	1.03	Y
22		95204098	8	0.20	0.52	1.10	1.63	Y
合計			**167**	**0.13**	**1.02**	**0.56**	**1.67**	**Y**

抽驗圖幅中，每圖幅至少抽驗 5 點，每點進行前開 2 項查核，平面及高程皆須檢查，總抽驗數至少各 50 點。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

五、平滑度檢查

三維道路面最終成果應具符合真實情況的合理平順，應去除短距離高程劇烈變化情形，相關問題案例詳表 4-2-57 所示。

1、 查核內容

檢查模型節點前後高程關係，以計算其坡度變化、高程變化，並配合人工檢視的方式查核模型成果。

2、 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。

3、 查核方式

以自動化程式抽樣圖幅中的所有三維道路面問題可疑點後，再由人工參考問題案例樣式進一步確認可疑點，以檢視模型平滑度。

(1) 坡度計算

計算相同模型面前後節點之間的坡度、高程累計情形。考量合理平順的道路表面不應有急劇顯著的坡度變化，故以此方式標記具有疑義的點位，再進一步以人工檢視方式確認是否合理。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，如下所示。

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。

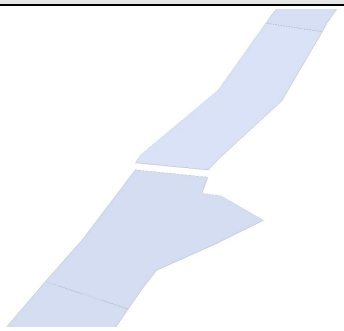
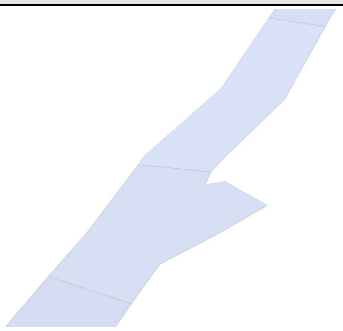
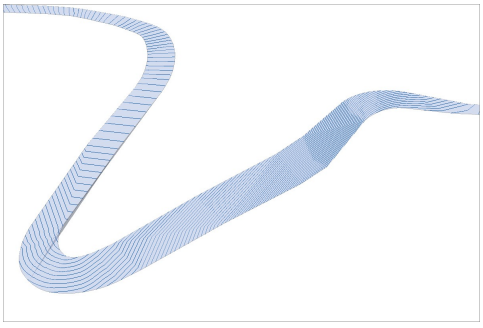
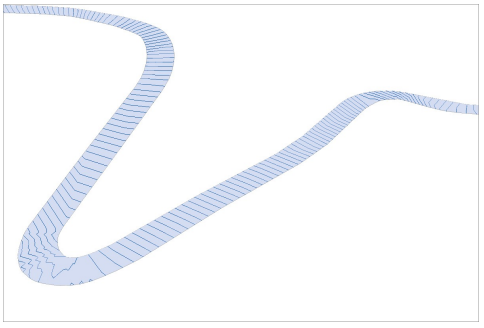
(2) 三維道路面高程反算成等高線

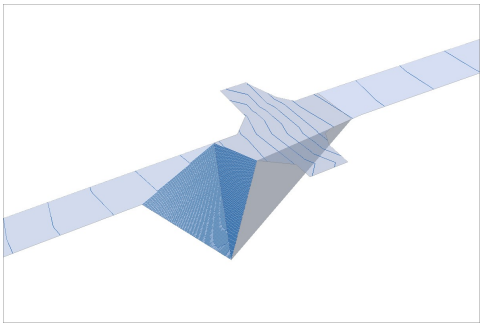
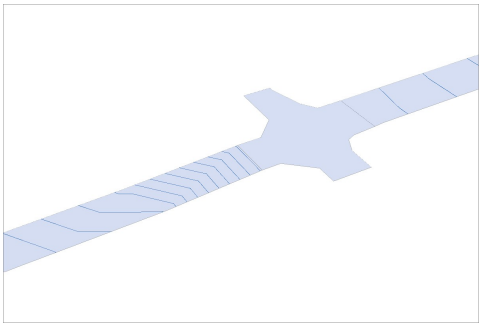
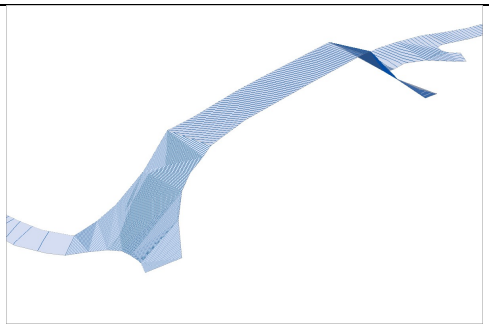
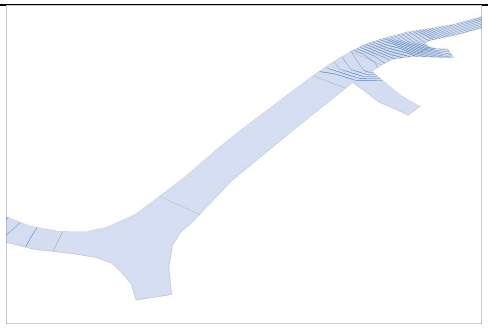
一般來說，前後各段可以順接的三維道路面若反算成等高線套疊展示，其等高線走向應為平均分布或為漸進且間距平均，無劇烈高程變化；反之，若等高線呈現密集情形，則表示高程劇烈變化，需再進一步以人工方式檢查其合理性。目前考量來源資料之高程精度，本作業以 10 公分作為等高線計算間距，進行地形合理性之檢查。

4、 問題案例

本項目以自動化程式，分別依高程差、斜率及折角點等項目指標標記疑義點位，然考量各縣市區域具多樣性地表特性，較難以單一門檻值方式進行篩選，仍需由人工方式介入，協助判斷疑義點是否確為錯誤。表 4-2-57 為模型平滑度錯誤案例，其中藍色面為三維道路模型、藍色線段則係以 10 公分為計算間隔繪製的等高線。經瞭解表中項次 1 至 3 屬作業廠商自我檢查流程未臻完善部分，於修正內部或監審廠商提供之錯誤位置道路面後，應再次執行相關檢核程式至均為無誤為止；項次 4 為隧道標的，於使用原始資料萃取高程後應進行額外處理而漏未留意，建議建置廠商須於繳交成果供監審廠商查核前，落實完整自我檢核流程，降低人為因素俾利維持成果品質之穩定。

表 4-2-57、平滑度查核成果錯誤案例

項次	缺失類型	模型具缺失(NG)	模型修正完竣(OK)
1	道路面無無縫銜接		
2	道路面左右高程不一致		

3	道路模型之等高線不合理		
4	道路模型高程劇烈變化		

5、 查核結果—第 1 作業區

查核結果為通過。本階段查核統計數量、查核結果及查核圖幅如表 4-2-58 至表 4-2-61 及圖 4-2-15、圖 4-2-16 所示。

表 4-2-58、第 1 作業區第 3 階段模型平滑度檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
宜蘭縣	120 幅	297 幅	10%	30 幅	25 幅	55 幅	100%	通過
花蓮縣	177 幅				30 幅			

表 4-2-59、第 1 作業區第 4-1 階段模型平滑度檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
宜蘭縣	50 幅	108 幅 (3 幅)	10%	5 幅	11 幅	11 幅	100%	通過
花蓮縣	61 幅			6 幅				

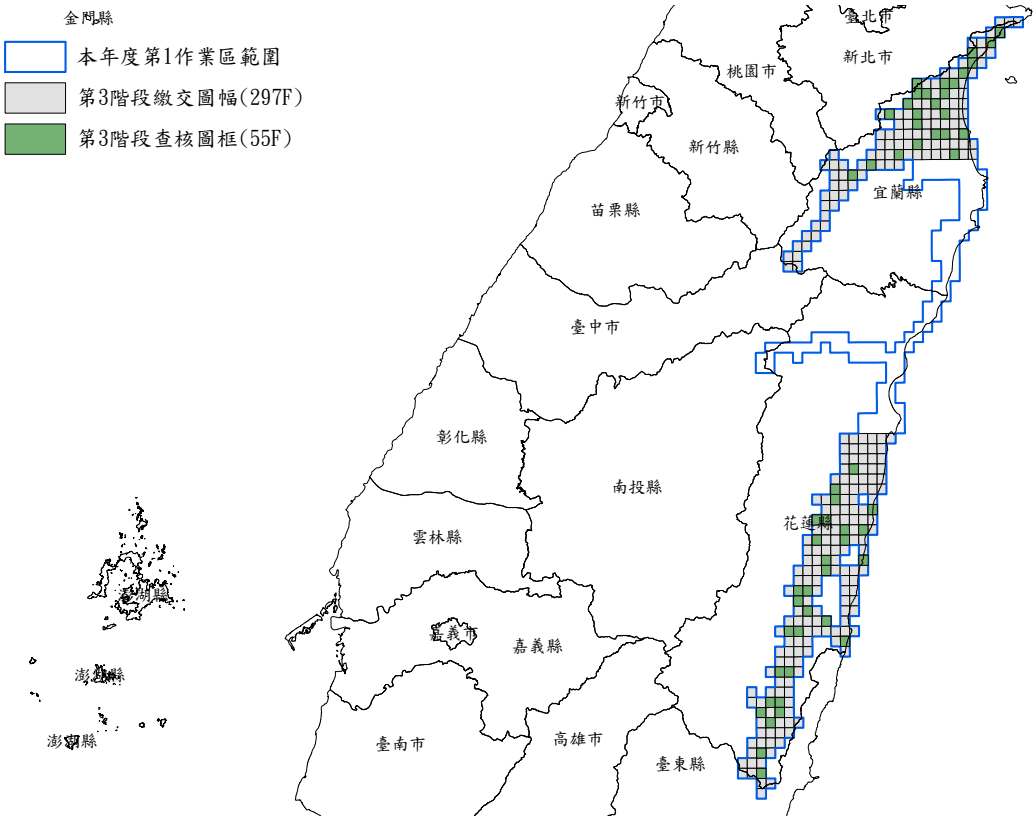


圖 4-2-15、第 1 作業區第 3 階段模型平滑度查核圖幅

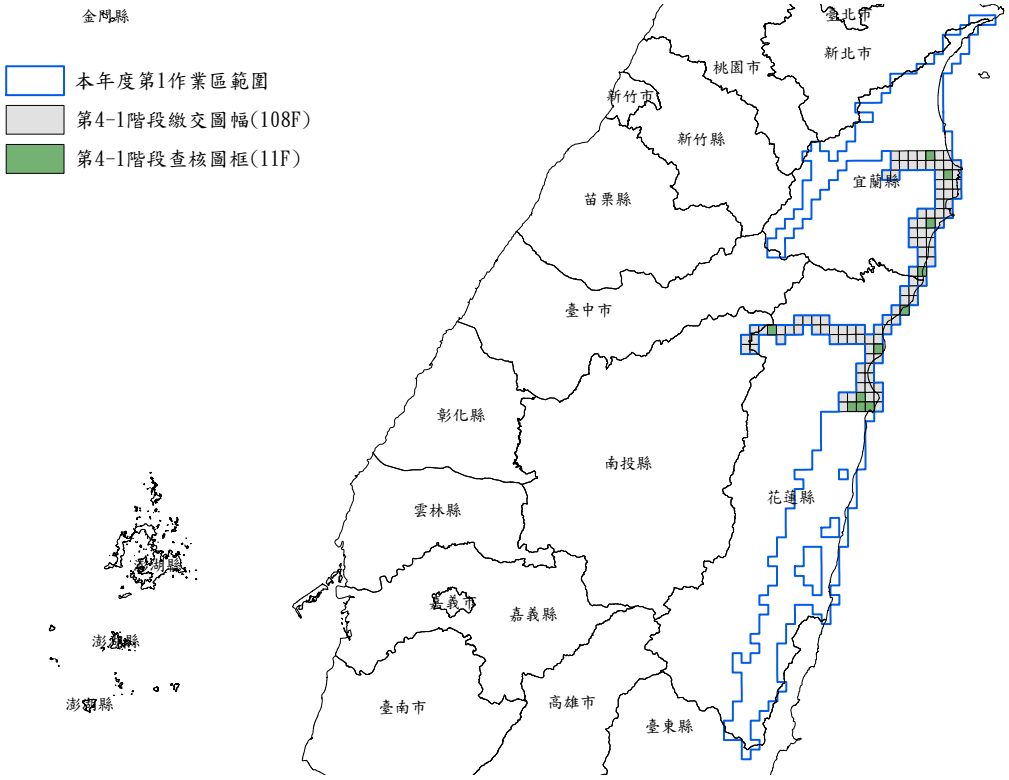


圖 4-2-16、第 1 作業區第 4-1 階段模型平滑度查核圖幅

表 4-2-60、第 1 作業區第 3 階段模型平滑度檢查統計表

提 送 日 期		7/30 8/22		提 送 版 次		3-1_177F 3-2_120F
作 業 廠 商		台灣世曦工程顧問 股份有限公司		最終查核通過日期		9/20
序號	**檢查人員**	**圖號**	**缺失數[a]***	**模型數[b]***	**合格率 (1-[a]/[b])**	**合格 (Y/N)**
1	洪○妏	96191004	4	125	97%	Y
2	洪○妏	96191005	2	351	99%	Y
3	洪○妏	96191020	2	97	98%	Y
4	洪○妏	96191043	2	129	98%	Y
5	洪○妏	96191044	1	67	99%	Y
6	洪○妏	96191072	3	77	96%	Y
7	洪○妏	96191073	2	51	96%	Y
8	洪○妏	96191081	2	66	97%	Y
9	洪○妏	96191083	2	45	96%	Y
10	洪○妏	96191092	4	218	98%	Y
11	洪○妏	96192021	1	63	98%	Y
12	洪○妏	96192041	3	112	97%	Y
13	洪○妏	96201069	5	107	95%	Y
14	洪○妏	96201079	1	194	99%	Y
15	洪○妏	96201097	2	45	96%	Y
16	洪○妏	96201098	3	311	99%	Y
17	洪○妏	96202010	5	116	96%	Y
18	洪○妏	96202017	2	225	99%	Y
19	洪○妏	96202020	4	69	94%	Y
20	洪○妏	96202038	4	266	98%	Y
21	洪○妏	96202048	3	99	97%	Y
22	洪○妏	96202065	2	209	99%	Y

提 送 日 期		7/30 8/22		提 送 版 次		3-1_177F 3-2_120F
作 業 廠 商		台灣世曦工程顧問 股份有限公司		最終查核通過日期		9/20
序號	**檢查人員**	**圖號**	**缺失數[a]***	**模型數[b]***	**合格率 (1-[a]/[b])**	**合格 (Y/N)**
23	洪○妏	96202066	2	149	99%	Y
24	洪○妏	96202075	4	184	98%	Y
25	洪○妏	96202086	4	172	98%	Y
26	洪○妏	96202098	2	40	95%	Y
27	洪○妏	97203002	3	53	94%	Y
28	洪○妏	97203032	3	43	93%	Y
29	洪○妏	97204041	4	289	99%	Y
30	洪○妏	97204083	0	75	100%	Y
31	洪○妏	97221017	2	53	96%	Y
32	洪○妏	97221026	5	121	96%	Y
33	洪○妏	97221034	1	33	97%	Y
34	洪○妏	97221044	4	62	94%	Y
35	洪○妏	97221053	6	708	99%	Y
36	洪○妏	97221061	2	373	99%	Y
37	洪○妏	97221062	2	482	100%	Y
38	洪○妏	97221071	6	738	99%	Y
39	洪○妏	97221091	4	836	100%	Y
40	洪○妏	97222011	1	620	100%	Y
41	洪○妏	97222013	3	215	99%	Y
42	洪○妏	97222032	6	707	99%	Y
43	洪○妏	97223008	2	486	100%	Y
44	洪○妏	97223020	2	361	99%	Y

提 送 日 期		7/30 8/22		提 送 版 次		3-1_177F 3-2_120F
作 業 廠 商		台灣世曦工程顧問 股份有限公司		最終查核通過日期		9/20
序號	**檢查人員**	**圖號**	**缺失數[a]***	**模型數[b]***	**合格率 (1-[a]/[b])**	**合格 (Y/N)**
45	洪○妏	97223028	2	706	100%	Y
46	洪○妏	97223036	5	603	99%	Y
47	洪○妏	97223043	2	49	96%	Y
48	洪○妏	97223051	5	60	92%	Y
49	洪○妏	97224068	1	16	94%	Y
50	洪○妏	97224078	2	48	96%	Y
51	洪○妏	97224079	3	54	94%	Y
52	洪○妏	97224087	1	33	97%	Y
53	洪○妏	97224090	3	428	99%	Y
54	洪○妏	97224095	0	28	100%	Y
55	洪○妏	97224098	3	148	98%	Y

1.欄位說明：
[a]缺失數：模型不合理平順。
[b]模型數：圖幅框內涵蓋之模型數量。
合格率： 1 - (缺失數/模型數)。
2.查核通過標準：成果合格率需大於 90%(含)。
3.審核結果：實抽總計 55 幅，合格數量 55 幅，合格率 100%。符合通過標準，判定合格。
4.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

表 4-2-61、第 1 作業區第 4-1 階段模型平滑度檢查統計表

提 送 日 期	9/30	提 送 版 次	4-1_108F_v1
作 業 廠 商	台灣世曦工程顧問股份有限公司	最終查核通過日期	10/15

序號	圖號	檢查人員	缺失數[a]*	模型數[b]*	合格率(1-[a]/[b])	合格(Y/N)
1	96212024	洪○妏	2	24	92%	Y
2	97204003	洪○妏	0	1366	100%	Y
3	97204004	洪○妏	0	1939	100%	Y
4	97204005	洪○妏	1	1206	100%	Y
5	97211012	洪○妏	3	199	98%	Y
6	97211061	洪○妏	1	60	98%	Y
7	97213009	洪○妏	2	44	95%	Y
8	97213046	洪○妏	0	278	100%	Y
9	97213094	洪○妏	2	338	99%	Y
10	97222042	洪○妏	0	736	100%	Y
11	97222064	洪○妏	5	561	99%	Y

1.欄位說明：
[a]缺失數：模型不合理平順。
[b]模型數：圖幅框內涵蓋之模型數量。
合格率： 1 - (缺失數/模型數)。
2.查核通過標準：成果合格率需大於 90%(含)。
3.審核結果：實抽總計 11 幅，合格數量 11 幅，合格率 100%。符合通過標準，判定合格。
4.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

6、 查核結果—第 2 作業區

查核結果為通過。本階段查核統計數量、查核結果及查核圖幅如表 4-2-62 至表 4-2-65 及圖 4-2-18、圖 4-2-19 所示。

表 4-2-62、第 2 作業區第 3 階段模型平滑度檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
雲林縣	144 幅	394 幅	10%	40 幅	10 幅	40 幅	100%	通過
南投縣	250 幅				30 幅			

表 4-2-63、第 2 作業區第 4-1 階段模型平滑度檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
雲林縣	58 幅	104 幅 (9 幅)	10%	6 幅	6 幅	11 幅 (2 幅)	100%	通過
南投縣	55 幅			6 幅	7 幅			

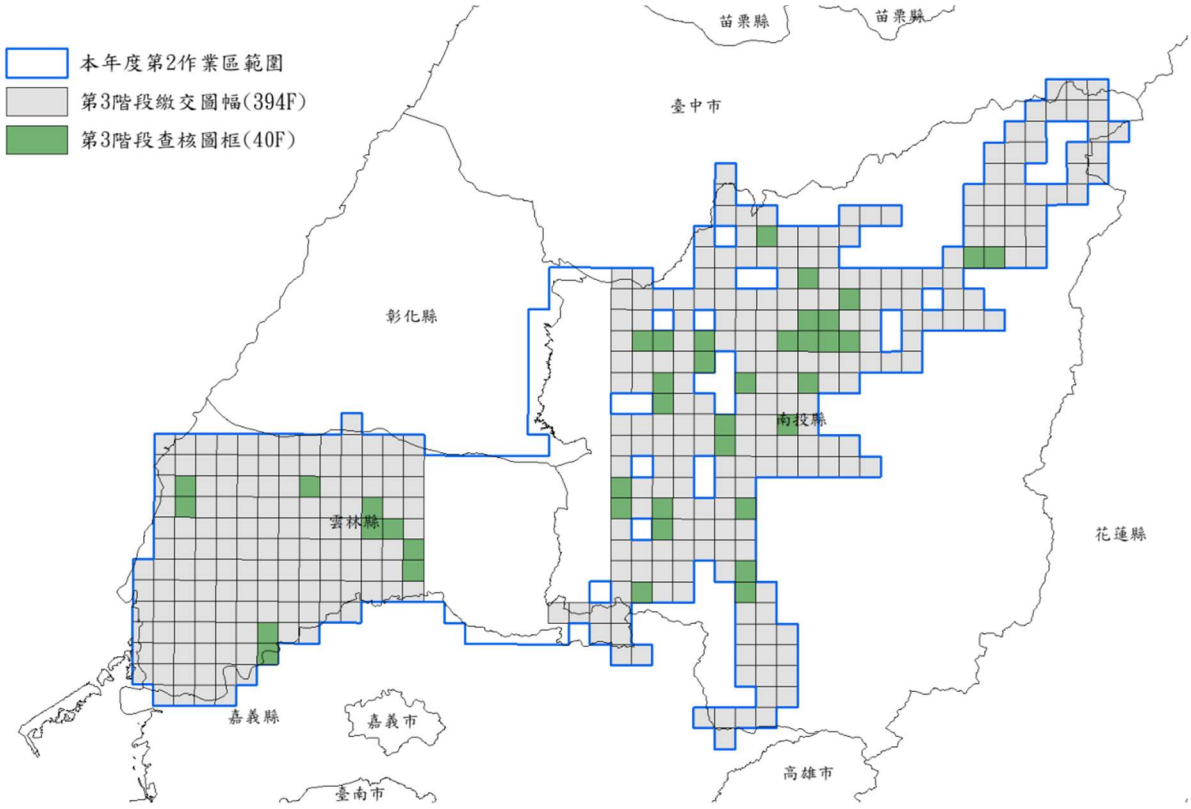


圖 4-2-17、第 2 作業區第 3 階段模型平滑度查核圖幅

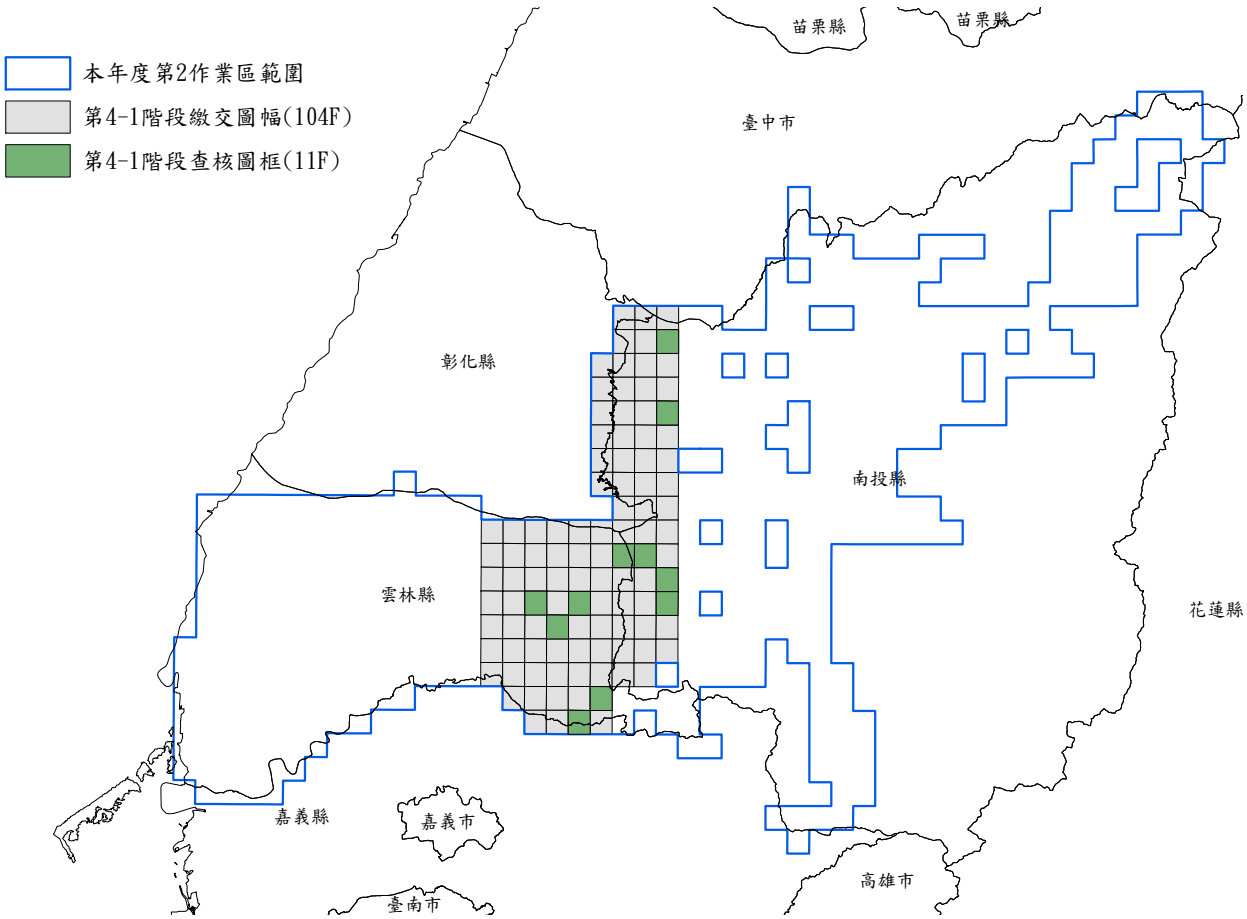


圖 4-2-18、第 2 作業區第 4-1 階段模型平滑度查核圖幅

表 4-2-64、第 2 作業區第 3 階段模型平滑度檢查統計表

提 送 日 期		7/22 8/23		提 送 版 次		3-1_144F 3-2_250F
作 業 廠 商		中興測量有限公司		最終查核通過日期		9/24
序號	**檢查人員**	**圖號**	**缺失數[a]***	**模型數[b]***	**合格率 (1-[a]/[b])**	**合格 (Y/N)**
1	洪○妏	94201094	0	586	100%	Y
2	洪○妏	94202007	0	766	100%	Y
3	洪○妏	94202017	0	577	100%	Y
4	洪○妏	94202018	0	935	100%	Y
5	洪○妏	94202029	0	977	100%	Y
6	洪○妏	94202039	0	487	100%	Y
7	洪○妏	94202062	0	817	100%	Y

提 送 日 期	7/22 8/23	提 送 版 次	3-1_144F 3-2_250F
作 業 廠 商	中興測量有限公司	最終查核通過日期	9/24

序號	檢查人員	圖號	缺失數[a]*	模型數[b]*	合格率 (1-[a]/[b])	合格 (Y/N)
8	洪○妏	94202072	0	598	100%	Y
9	洪○妏	94203008	1	105	99%	Y
10	洪○妏	94204098	0	81	100%	Y
11	洪○妏	95201010	0	244	100%	Y
12	洪○妏	95201018	0	431	100%	Y
13	洪○妏	95201019	0	1728	100%	Y
14	洪○妏	95201021	0	138	100%	Y
15	洪○妏	95201023	4	50	92%	Y
16	洪○妏	95201027	0	114	100%	Y
17	洪○妏	95201028	0	102	100%	Y
18	洪○妏	95201029	0	197	100%	Y
19	洪○妏	95201030	0	213	100%	Y
20	洪○妏	95201033	6	108	94%	Y
21	洪○妏	95201041	0	159	100%	Y
22	洪○妏	95201045	2	75	97%	Y
23	洪○妏	95201048	0	200	100%	Y
24	洪○妏	95201051	0	107	100%	Y
25	洪○妏	95201064	3	123	98%	Y
26	洪○妏	95201067	0	99	100%	Y
27	洪○妏	95201074	1	577	100%	Y
28	洪○妏	95202001	1	195	99%	Y
29	洪○妏	95202005	0	199	100%	Y
30	洪○妏	95202011	2	108	98%	Y

提 送 日 期	7/22 8/23	提 送 版 次	3-1_144F 3-2_250F
作 業 廠 商	中興測量有限公司	最終查核通過日期	9/24

序號	檢查人員	圖號	缺失數[a]*	模型數[b]*	合格率 (1-[a]/[b])	合格 (Y/N)
31	洪○妏	95202035	0	72	100%	Y
32	洪○妏	95202045	0	158	100%	Y
33	洪○妏	95203009	1	48	98%	Y
34	洪○妏	95203050	0	52	100%	Y
35	洪○妏	95204030	2	220	99%	Y
36	洪○妏	95204099	0	122	100%	Y
37	洪○妏	95212076	0	203	100%	Y
38	洪○妏	95212098	0	271	100%	Y
39	洪○妏	96213086	2	159	99%	Y
40	洪○妏	96213087	0	44	100%	Y

1.欄位說明：
[a]缺失數：模型不合理平順。
[b]模型數：圖幅框內涵蓋之模型數量。
合格率： 1 - (缺失數/模型數)。
2.查核通過標準：成果合格率需大於 90%(含)。
3.審核結果：實抽總計 40 幅，合格數量 40 幅，合格率 100%。符合通過標準，判定合格。
4.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

表 4-2-65、第 2 作業區第 4-1 階段模型平滑度檢查統計表

提 送 日 期	9/23	提 送 版 次	4-1_104F_v1
作 業 廠 商	中興測量有限公司	最終查核通過日期	10/15

序號	圖號	檢查人員	缺失數[a]*	模型數[b]*	合格率(1-[a]/[b])	合格(Y/N)
1	95203008	洪○妏	1	139	99%	Y
2	95203012	洪○妏	0	1992	100%	Y
3	95203014	洪○妏	0	456	100%	Y
4	95203018	洪○妏	0	100	100%	Y
5	95203023	洪○妏	2	269	99%	Y
6	95203055	洪○妏	3	87	97%	Y
7	95203064	洪○妏	5	160	97%	Y
8	95204008	洪○妏	1	786	100%	Y
9	95204038	洪○妏	0	947	100%	Y
10	95204096	洪○妏	1	69	99%	Y
11	95204097	洪○妏	0	634	100%	Y

1.欄位說明：
[a]缺失數：模型不合理平順。
[b]模型數：圖幅框內涵蓋之模型數量。
合格率： 1 - (缺失數/模型數)。
2.查核通過標準：成果合格率需大於 90%(含)。
3.審核結果：實抽總計 11 幅，合格數量 11 幅，合格率 100%。符合通過標準，判定合格。
4.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

六、節點位相檢查

本項目檢查係同時適用於：(1)三維道路面成果、(2)整合成果檢查及(3)三維道路中線成果。其中道路中線成果係於模型面完竣後，以反算方式依模型面切分，其高程則從道路面模型組 Delaunay TIN 內插取得，故兩種類

成果具高度相關性。

1、 查核內容

因道路模型成果面與面之間相接處節點或道路中線成果線與線之間相接處節點，應具有相同 XYZ 坐標，故以此檢查相接處節點是否正確，同時以小數點後 3 位(mm 等級)作為檢查門檻，相應之 KML 轉換成果則以經度及緯度坐標至小數點後 10 位為原則，前述說明內容亦可適用於整合三維道路模型階段接邊處查核工作。

若遇道路面重切或合併情形時，需一併更新道路面及道路中線位相關係，方式為先行篩選出具有辦理三維道路面接邊工作標的，再利用前述節點檢核方式，針對重切或合併後資料進行坐標值計算，確保其位相關係合理性。倘有道路中線與過往成果不連續情形，建置廠商得視其合理性進行順接，或於工作會議時提出討論，如圖 4-2-19 所示。

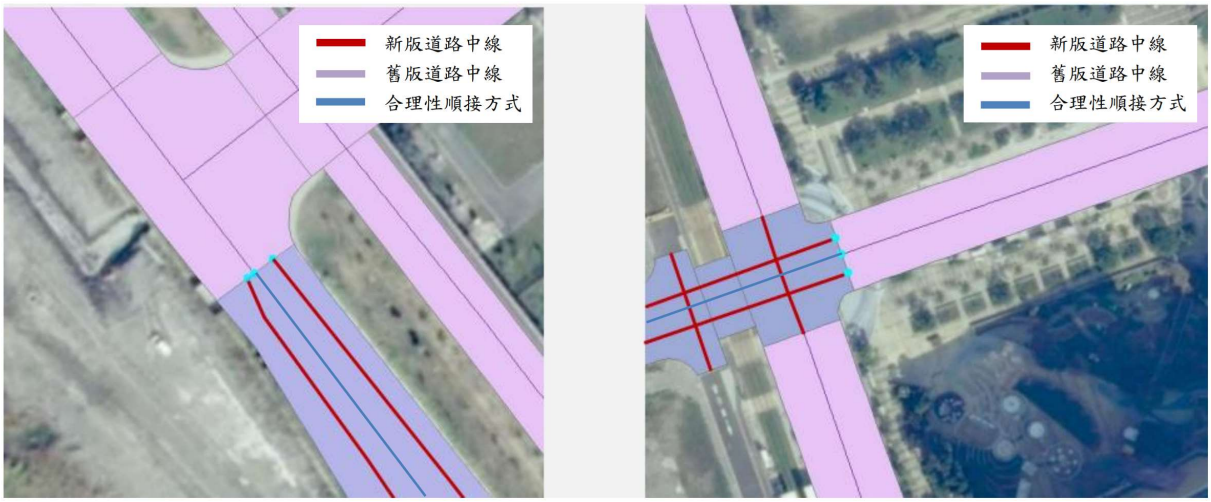


圖 4-2-19、道路中線與過往成果不連續情形

2、 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。

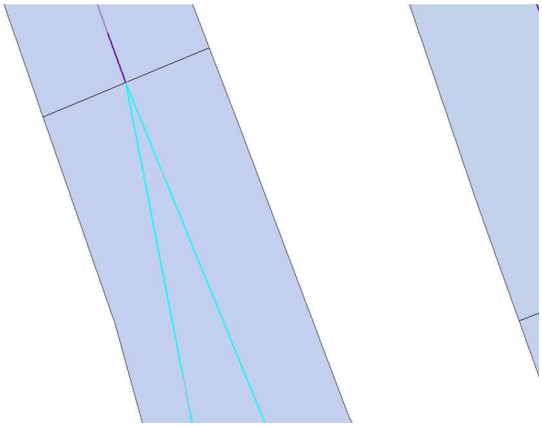
3、 查核方式

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。

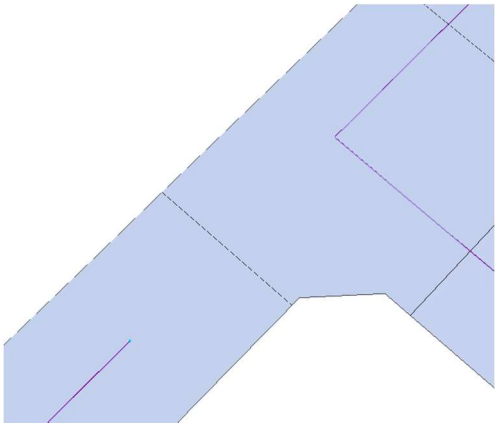
4、 錯誤案例

多處道路面問題點高程差距極小(<1cm)，但考慮模型接合應沒有縫隙，仍應進行修正；另外中線部分常見錯誤則如圖 4-2-20 所示：(1)道路中線未依節點位置切分、(2)道路中線應與其它中線成果或道路面邊緣線相接、以及(3)懸掛道路中線等，倘該項錯誤係源於電子地圖道路中線錯誤，建置廠商得視其合理性先行修正後，並回報電子地圖廠商。

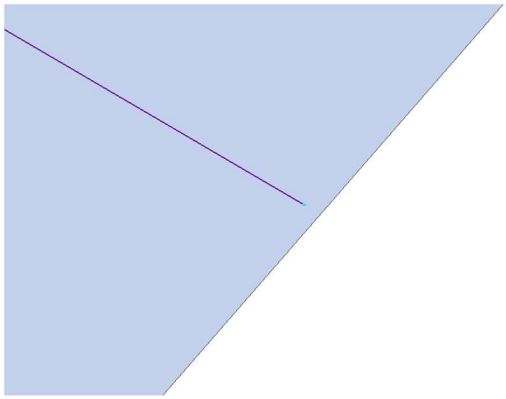
配合本年度第 1 次工作會議決議，於節點檢查加強上、下層道路面垂直距離合理性檢查，以自動化程式標記疑義點位，輔以人工檢視街景方式確認。表 4-2-66 為本階段成果路面限高過小案例，相關調整後建議數據係以人工檢視街景方式提供。



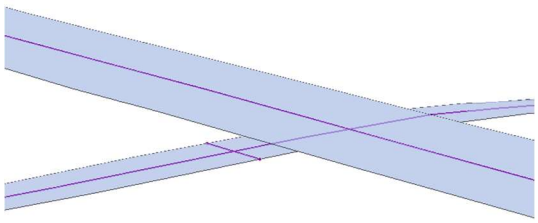
(a) 道路中線未依節點位置切分



(b) 道路中線未與其它中線相連接



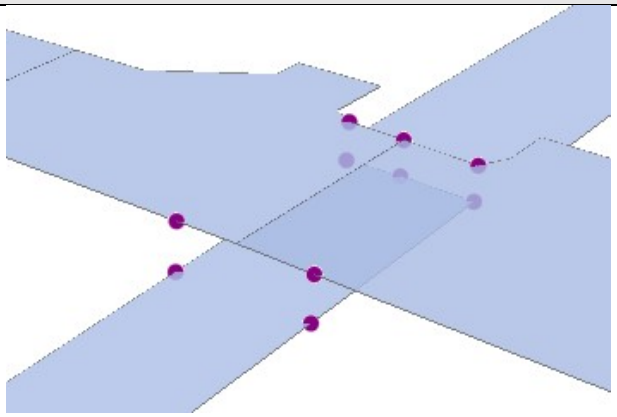
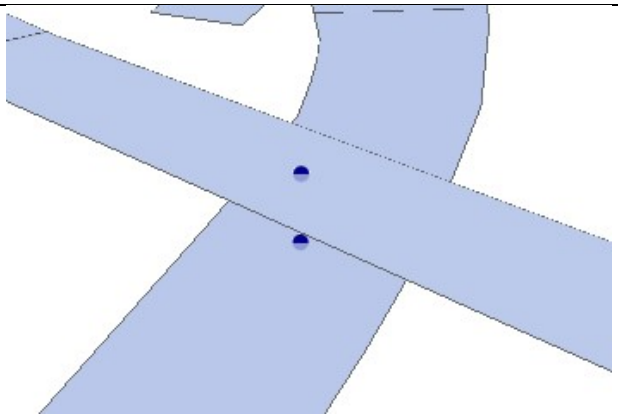
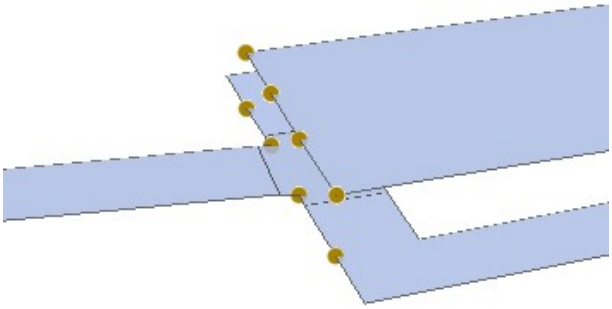
(c) 道路中線未與道路面邊緣相接



(d) 上下層錯誤致道路中線懸掛

圖 4-2-20、道路中線檢查常見錯誤範例

表 4-2-66、上、下層道路面高程差過小情形

項次	模型具缺失(NG)	實際街景高程差
1	 高程差約為 1.2 公尺	 應調整為 2.2 公尺
2	 高程差約為 3.4 公尺	 應調整為 4.6 公尺
3	 高程差約為 3.4 公尺	 應調整為 4.2 公尺

5、 查核結果—第 1 作業區

查核結果為通過。本階段查核統計數量、查核結果如表 4-2-67 至表 4-2-70 所示。

表 4-2-67、第 1 作業區第 3 階段模型節點檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
宜蘭縣	120 幅	297 幅	100%	全數查核			100%	通過
花蓮縣	177 幅							

表 4-2-68、第 1 作業區第 4-1 階段模型節點檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
宜蘭縣	50 幅	108 幅 (3 幅)	100%	全數查核			100%	通過
花蓮縣	61 幅							

表 4-2-69、第 1 作業區第 3 階段模型節點檢查統計表

提送日期	7/30 8/22	提送版次	3-1_177F 3-2_120F
作業廠商	台灣世曦工程顧問股份有限公司	最終查核通過日期	9/20

序號	具模型節點缺失之查驗圖號	節點缺失處		合格(Y/N)	備註
		修正前	修正後		
1	96191072	2	0	Y	參考 2022 年街景限高修正。
2	97222031	10	0	Y	上下層高程差有過小情形(1.2m)。

1.欄位說明：無
2.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。
3.審核結果：符合通過標準，判定合格。
4.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

表 4-2-70、第 1 作業區第 4-1 階段模型節點檢查統計表

提送日期	9/30	提送版次	4-1_108F_v1
作業廠商	台灣世曦工程顧問股份有限公司	最終查核通過日期	10/15

序號	具模型節點缺失之查驗圖號	節點缺失處		合格(Y/N)	備註
		修正前	修正後		
1	96212023	4	0	Y	

2	97204004	16	0	Y	上下層高程差有過小情形(2.4m)。
3	97213021	4	0	Y	
4	97222053	2	0	Y	
1.欄位說明：無 2.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。 3.審核結果：符合通過標準，判定合格。 4.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。					
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會					

6、 查核結果—第 2 作業區

查核結果為通過。本階段查核統計數量、查核結果如表 4-2-71 至表 4-2-73 所示，其中第 4-1 階段均無缺失。

表 4-2-71、第 2 作業區第 3 階段模型節點檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
雲林縣	144 幅	394 幅	100%	全數查核			100%	通過
南投縣	250 幅							

表 4-2-72、第 2 作業區第 4-1 階段模型節點檢查總表

提送數量		合計	抽驗比例	應抽數量	實抽數量	實抽總計	合格率	查核結果
雲林縣	58 幅	104 幅 (9 幅)	100%	全數查核			100%	通過
南投縣	55 幅							

表 4-2-73、第 2 作業區第 3 階段模型節點檢查統計表

提 送 日 期		7/22 8/23	提 送 版 次		3-1_144F 3-2_250F	
作 業 廠 商		中興測量有限公司	最終查核通過日期		9/24	
序號	具模型節點缺失之查驗圖號		節點缺失處		合格 (Y/N)	備註
			修正前	修正後		
1	94204098		8	0	Y	參考街景限高 4.2m。
1.欄位說明：無 2.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。 3.審核結果：符合通過標準，判定合格。 4.上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。						

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

七、整合成果檢查

1、 查核內容

本項檢查項目得依下述內容,區分為節點位相檢查(參考本章節六)、接邊處道路面切分及平滑度檢查(參考本章節一、本章節五)以及成果存放是否無誤等項目。

(1) 避免同平面且相鄰之三維道路模型成果於接邊處產生縫隙，相鄰模型接邊處坐標與高程值以小數點後3位(mm等級)作為檢查共邊點坐標值與高程是否一致之門檻，並確認 KML 成果(坐標系統為 WGS84 經緯度)共邊點坐標值及高程是否完全相同。

(2) 有關高程容許誤差，經參考「內政部應用空載光達生產數值地形模型之製作規範及標準作業程序(草案)」，設定平地之高程容許誤差為 35 公分。

(3) 辦理新舊道路模型成果接邊作業時，若相鄰接邊差異在上述容許誤差範圍內時，則以新道路模型附合至舊道路模型方式處理。

(4) 遇到不同年度、不同道路等級共用相同道路面之圖元，其共用圖元以納入高等級道路成果為原則。另外，若歷年成果有明顯異動(如新增交流道、路線改道等)，則歷年成果須以最新版本與當年度成果進行接邊。例如：A 作業區範圍之國道新增交流道,A作業區應以新版國道成果為參考資料與當年度成果接邊，並將修正後國道的圖幅提供當年度負責整合之B作業區來更新國道成果。

(5) 維持道路面圖元完整性及避免三維道路模型因圖幅接邊而產生坡度坡向不合理之情形，應適當將因圖框線而切分之道路面予以合併。

2、 查核比率及通過標準

節點位相檢查為全數檢查，須全數合格；接邊處道路面切分、平滑度及成果存放至少抽樣 20 處，抽驗數須全數合格。

3、 查核方式

成果存放係以人工檢視方式進行，得區分為：不同縣市成果以及不同道路等級成果接邊等 2 項目。

(1) 不同縣市成果接邊

應以切分後道路面面積定之，將其儲存於面積占比較大之縣市成果當中，且同一道路面成果不可於不同縣市成果中重複出現，如圖 4-2-21 中標記綠色點位置所示。

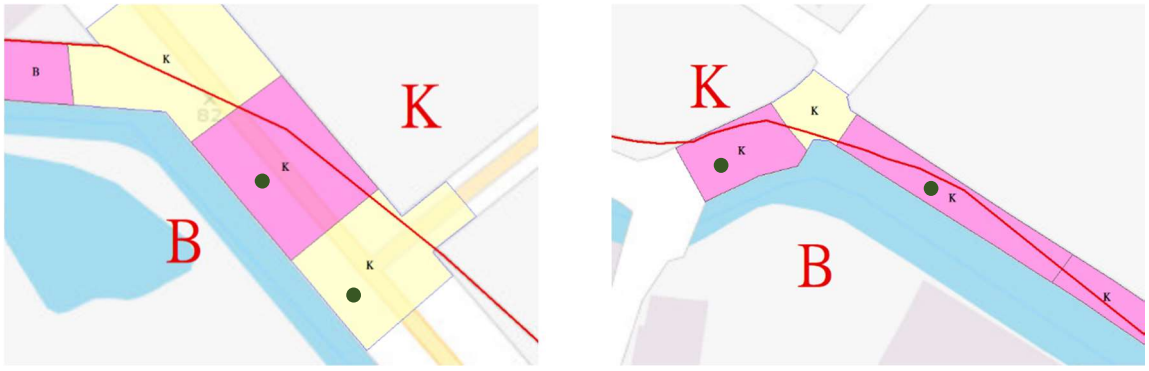


圖 4-2-21、縣市成果存放位置錯誤示意圖

(2) 不同道路等級成果接邊

不同年度、不同等級之共用道路面，應納至高等級道路成果中，尤其為連接高速公路、快速道路之匝道([ROADSTRUCT] = 3)口。

4、 查核結果—第 1 作業區

查核結果為通過。本階段查核統計數量、查核結果、查核圖幅如表 4-2-74 至表 4-2-77、圖 4-2-22 所示。其中縣市成果存放檢查係以自動化方式全面執行，均無缺失故無列表說明。

表 4-2-74、第 1 作業區第 4-2 階段整合成果檢查數量表

工作項目		抽驗比例	提送數量	應抽數量	實抽數量	合格率	查核結果
道路面切分檢查 平滑度 不同道路等級成果接邊	1. 與歷年成果整合作業 2. 不同作業區間成果接邊整合	20 處	34 幅	20 處	45 處 (5 幅)	100%	通過

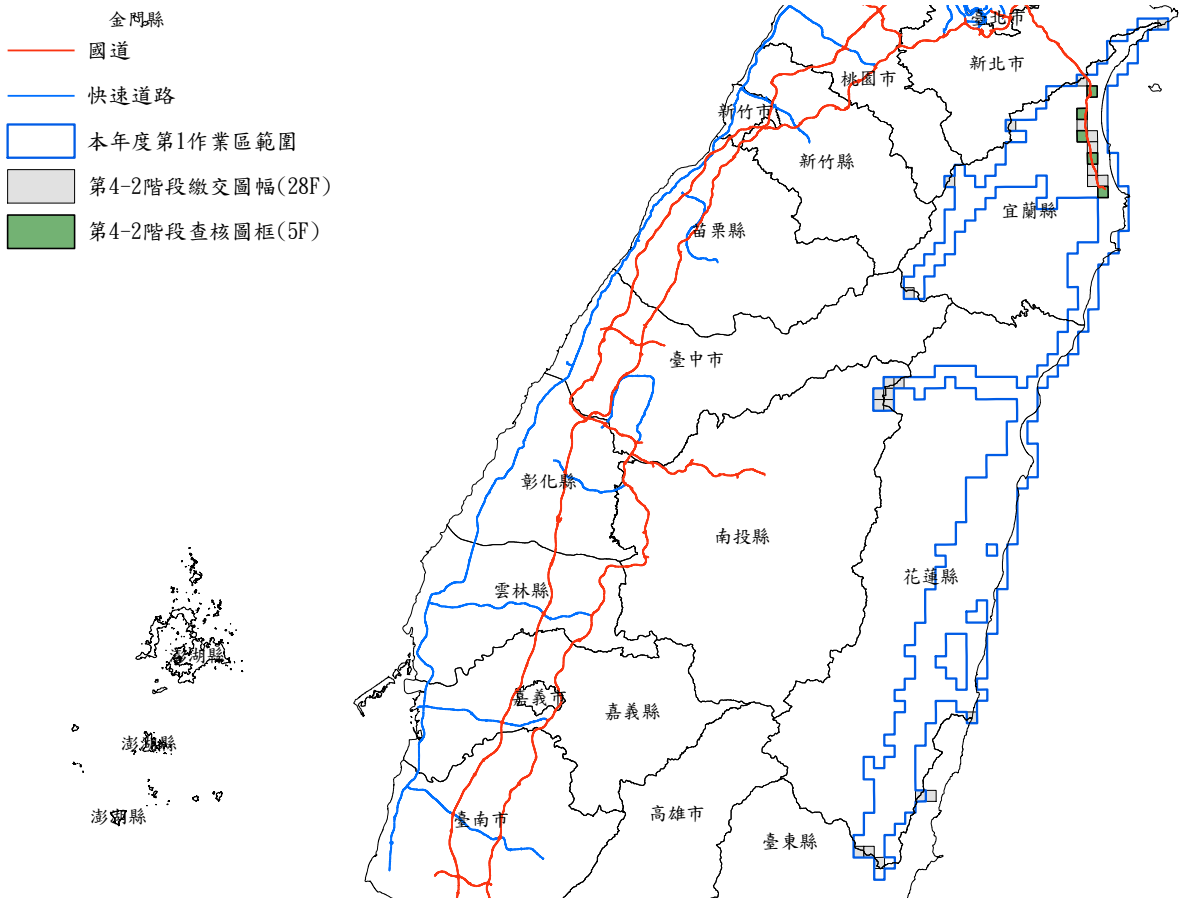


圖 4-2-22、第 1 作業區第 4-2 階段整合成果檢查圖幅

表 4-2-75、第 1 作業區第 4-2 階段整合成果檢查統計表

提送日期		11/26		提送版本		整合成果_V1
作業廠商		台灣世曦工程顧問股份有限公司		最終查核通過日期		12/5
序號	**圖號**	**檢查人員**	**錯誤數 [a]**	**接邊處 [b]**	**備註**	**合格 (Y/N)**
1	97221062	洪○妏	0	9		
2	97221081	洪○妏	0	5		
3	97222001	洪○妏	0	10		
4	97222022	洪○妏	0	14		
5	97222053	洪○妏	0	7		
總計			**0**	**45**	**合格率：100 %**	**Y**

1.**欄位說明：**
[a]：道路面不符合整合原則，包含切分、平滑度及不同道路等級成果接邊錯誤者。
[b]：圖幅框內涵蓋之接邊處道路面數量。
合格率：1-([a]/[b])。
2.**查核通過標準：**成果合格率需大於 90%(含)。
3.**查核結果：**實抽總計 45 處，合格數量 45 處，合格率 100%。符合通過標準，判定合格。
4.**備註說明：**上述查核缺失，經重新檢視確認後，均已修正完竣。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

表 4-2-76、第 1 作業區第 4-2 階段道路模型接邊位相及縣市成果存放檢查總表

工作項目		抽驗比例	提送數量	應抽數量	實抽數量	合格率	查核結果
模型節點檢查 不同縣市成果存放	1. 與歷年成果整合作業 2. 不同作業區間成果接邊整合	100%	34 幅	34 幅	34 幅	100%	通過

表 4-2-77、第 1 作業區第 4-2 階段道路模型接邊位相檢查統計表

提送日期	11/26	提送版本	整合成果_V1
作業廠商	台灣世曦工程顧問股份有限公司	最終查核通過日期	12/5

序號	具模型節點/共界點缺失之查驗圖號	節點缺失處		合格(Y/N)	備註
		修正前	修正後		
1	97204005	14	0	Y	
2	97213085	2	0	Y	
3	97222021	8	0	Y	
4	97222053	2	0	Y	
5	97223039	2	0	Y	
6	97223049	2	0	Y	
7	97224079	2	0	Y	

1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。
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。

監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會

5、 查核結果—第 2 作業區

查核結果為通過。本階段查核統計數量、查核結果、查核圖幅如表 4-2-78 至表 4-2-80、圖 4-2-23 所示。其中縣市成果存放檢查係以自動化方式全面執行，均無缺失故無列表說明。

表 4-2-78、第 2 作業區第 4-2 階段整合成果檢查數量表

工作項目		抽驗比例	提送數量	應抽數量	實抽數量	合格率	查核結果
道路面切分檢查 平滑度 不同道路等級成果接邊	與歷年成果整合作業	20 處	52 幅	20 處	35 處 (4 幅)	100%	通過

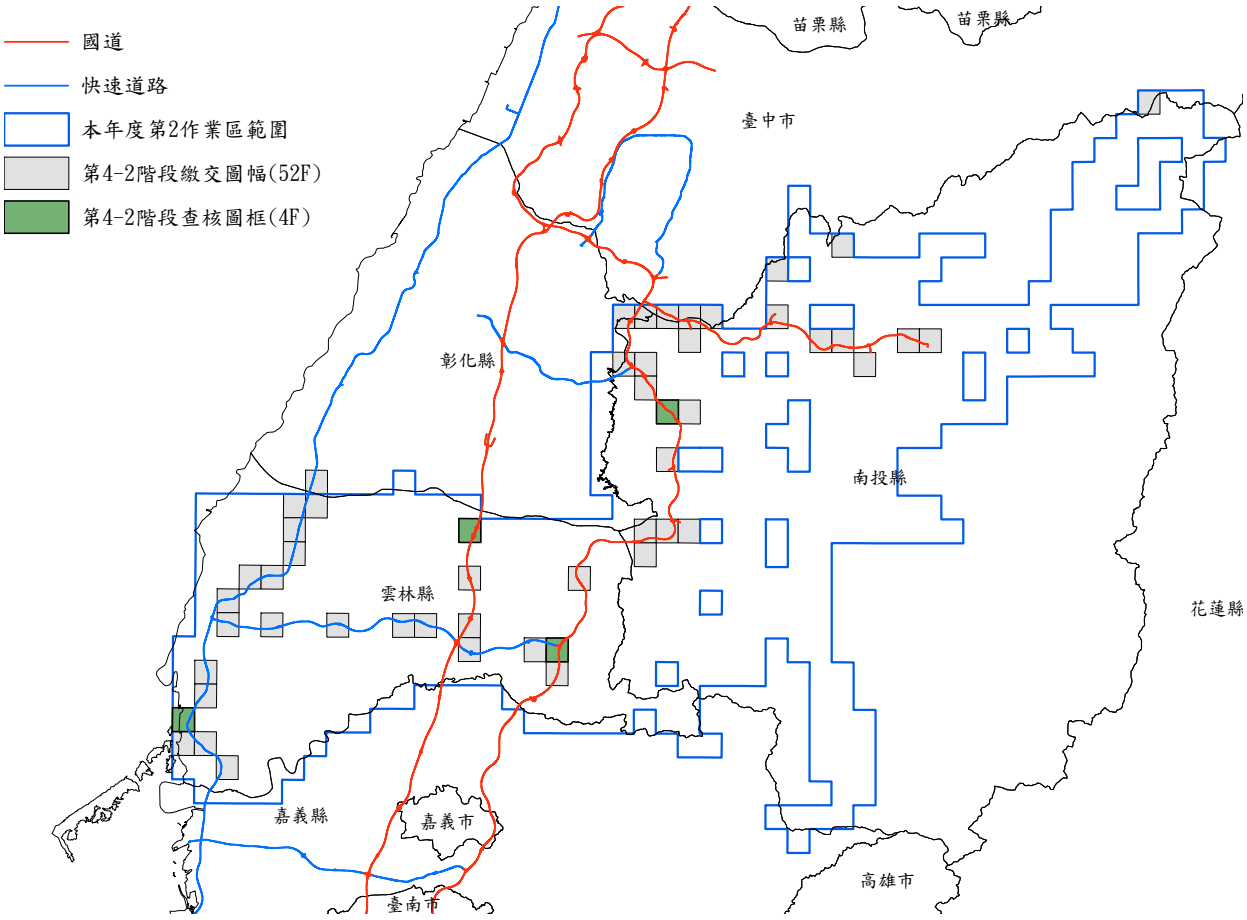


圖 4-2-23、第 2 作業區第 4-2 階段整合成果檢查圖幅

表 4-2-79、第 2 作業區第 4-2 階段道路模型接邊位相及縣市成果存放檢查總表

工作項目		抽驗比例	提送數量	應抽數量	實抽數量	合格率	查核結果
模型節點檢查 不同縣市成果存放	與歷年成果整合作業	100%	52 幅	52 幅	52 幅	100%	通過

表 4-2-80、第 2 作業區第 4-2 階段道路模型接邊位相檢查統計表

提 送 日 期	10/23	提 送 版 本	整合成果_V1
作 業 廠 商	中興測量有限公司	最終查核通過日期	11/21

序號	具模型節點/共界點缺失之查驗圖號	節點缺失處		合格 (Y/N)	備註
		修正前	修正後		
1	94201062	2	0	Y	圖框線位置
2	94201072	2	0	Y	圖框線位置

3	95204038	6	0	Y	圖框線位置
4	95204039	6	0	Y	圖框線位置
1.查核通過標準：模型成果全數檢查，須全數合格。 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。					
監審單位：中華民國航空測量及遙感探測學會					

4-3、其餘成果查核說明

一、輔助模型檢查

輔助模型成果格式為 KML，建置標的包含隧道蓋、隧道遮罩、地下道遮罩及橋墩等 4 項目，檔名正規化規定如 3-4 節所述，其他提醒事項如下：(1)隧道蓋及隧道遮罩的檔案名稱須具備有關聯性，以利識別；(2)隧道蓋、隧道遮罩及地下道遮罩須為一體成形之封閉式模型，且兩端面須閉合，如圖 4-3-1；最後，(3)KML 資料結構應盡量精簡為原則，只有一筆面資料者則不需加開上層資料夾。

圖 4-3-1、封閉式模型示意圖

1、 查核內容

就建置廠商產製的輔助模型檢查其完整性、屬性及節點位相。

2、 查核比率及通過標準

各作業區成果抽樣 10%輔助模型數進行查核，合格數量應大於 90%之輔助模型數。

3、 查核方式

(1) 所有輔助模型

輔助模型成果格式為 KML，係以單一物件 ID 及其節點坐標方式記錄，如圖 4-3-2。單一<Placemark>記錄輔助模型之中單一

模型面物件，而透過所有模型面之物件拼接，則可用於表達一完整輔助模型。

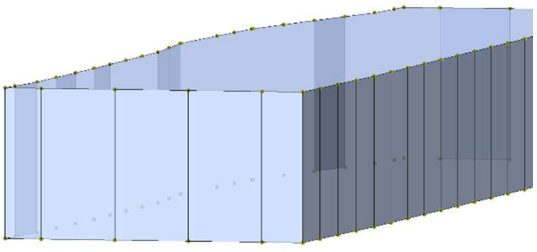
```
<Placemark>
    <name>TUNNEL_000002_RR</name>
    <ExtendedData>
    </ExtendedData>
    <styleUrl>#failed</styleUrl>
    <Polygon>
    <extrude>0</extrude>
    <tessellate>1</tessellate>
    <altitudeMode>absolute</altitudeMode>
        <outerBoundaryIs>
            <LinearRing>
                <coordinates>
120.611041683466,23.9424307956697,73.73 120.611082225053,23.9424351783054,73.78
                </coordinates>
            </LinearRing>
        </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
</Placemark>
```

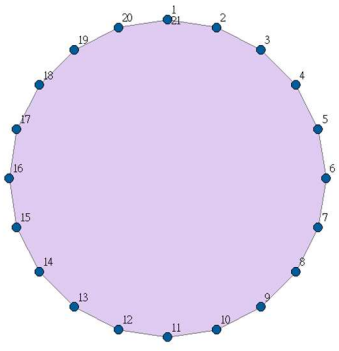
圖 4-3-2、輔助模型檔案格式節錄

所有輔助模型都應滿足下列資料條件，另針對各類型輔助模型設計相對應查核方式如小節內(2)至(5)項所述：

A. 考量完整的輔助模型成果應為完全封閉狀態，故模型面物件間之節點需相互重疊，不可有落單情形，如圖 4-3-3(a)為模型節點完全封閉範例。同樣地，單一物件亦應自我封閉，物件節點坐標之起訖值需相同，如圖 4-3-3 (b)點號 0(起點)與點號 26(終點)為相同位置，紀錄順序亦應符合右手規則，其詳盡作法可參(2)隧道蓋中項目 C.所描述。

B. 檢查方式係以自動化方式，取出 KML 檔案內所紀錄之節點坐標，並計算其位相關係是否一致。





(a)完全封閉範例-隧道蓋　　(b)單一物件需自我封閉範例-橋墩

圖 4-3-3、所有輔助模型資料查核

(2) 隧道蓋：[ROADSTRUCT] = 2 之標的

A. 屬性查核：檔案名稱及其紀錄順序

隧道蓋 KML 檔案內正規化命名規則如下表 4-3-1。紀錄順序為 LL→TT→RR→BR→RL→TB→LR→BL→IN→OUT。

表 4-3-1、隧道蓋 KML 正規化命名方式

層級	命名方式
第 1 層	TUNNEL_模型編號(6 碼)
第 2 層	TUNNEL_模型編號(6 碼)_模型面代碼(1 個面)
第 2 層	TUNNEL_模型編號(6 碼)_模型面代碼(多個面)
第 3 層	TUNNEL_模型編號(6 碼)_模型面代碼_模型面編號(流水號)

中文/代碼	模型面代碼	對應模型面	備註
外蓋左面/Q	TUNNEL_編號_LL	隧道左側(左面)	拆解建置(多個面)
外蓋頂面/R	TUNNEL_編號_TT	隧道頂面(頂部)	整體建置(1 個面)
外蓋右面/S	TUNNEL_編號_RR	隧道右側(右面)	拆解建置(多個面)
外蓋右側底面/T	TUNNEL_編號_BR	隧道底面(右側)	整體建置(1 個面)
內側右面/M	TUNNEL_編號_RL	隧道右側(左面)	拆解建置(多個面)
內側頂面/N	TUNNEL_編號_TB	隧道頂面(底部)	整體建置(1 個面)
內側左面/P	TUNNEL_編號_LR	隧道左側(右面)	拆解建置(多個面)
外蓋左側底面/U	TUNNEL_編號_BL	隧道底面(左側)	整體建置(1 個面)
入口牆面/A	TUNNEL_編號_IN	隧道入口面	拆解建置(多個面)
出口牆面/B	TUNNEL_編號_OUT	隧道出口面	拆解建置(多個面)
備註：TUNNEL_模型編號(6 碼)_模型面代碼_模型面編號(流水號)			

B. 模型面尺寸查核：

隧道蓋模型須建立厚度為 2 公尺之立體冂字型閉合模型，且須依照道路走向建置，長度須與隧道路面一致，寬度為依照路面寬度向外擴增 4 公尺，高度則設定為 6 公尺並加上外擴

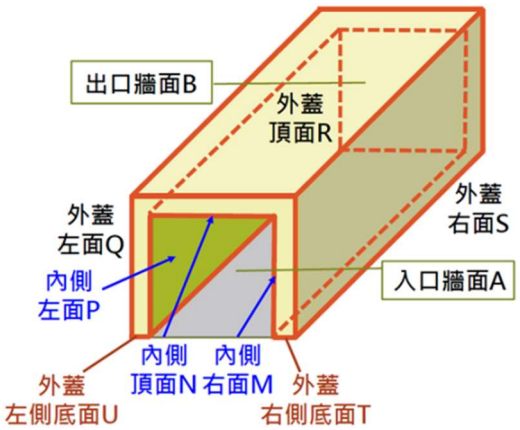
2 公尺，因此高度共 8 公尺，如圖 4-3-4(b)。故檢查項目條列如下，共計 5 項：

- 三維道路面模型需與內側頂面平面範圍一致。
- 三維道路面模型寬度建立 2 公尺寬的外推後需與外蓋頂面平面範圍一致。
- 外蓋頂面各節點高程值，應為最鄰近三維道路面節點高程值加上 8 公尺。
- 內側頂面各節點高程值，應為最鄰近三維道路面節點高程值加上 6 公尺。
- 外蓋右側底面、外蓋左側底面各節點高程值與最鄰近三維道路面節點高程值一致。

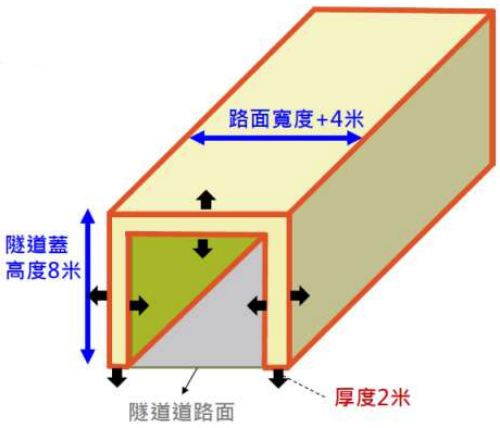
C. 模型面順序查核：節點坐標及其紀錄順序

依照右手規則保持內面朝內、外面朝外之規定記錄點位，如圖 4-3-4 (c)，外蓋頂側依序為 TT1 →TT2 → TT3 → TT4 → TT5 → TT6 → TT7→ TT8 → TT9 → TT10 →TT11→TT1；內側頂面則為 TB1 →TB2 →TB3 →TB4 →TB5 →TB6 →TB7 →TB8 →TB9 → TB10 →TB11 →TB12 →TB13 →TB1，其共邊上折點的坐標值均需相同，如圖 4-3-4 (d)。

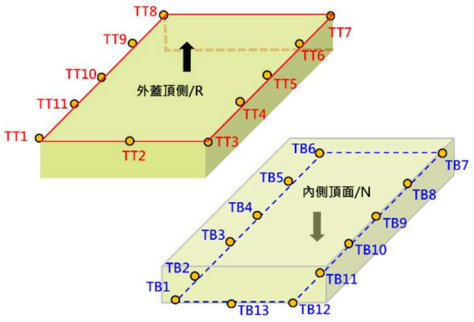
故檢查方式為利用各模型面中心點與前後節點方向向量，計算前後節點位置關係，當滿足右手規則時，模型面中心至各點連線向量與起始向量之順時鐘方位角應越來越大。



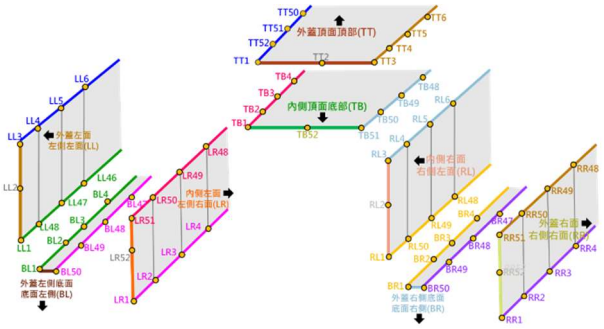
(a)規範隧道蓋標註方式



(b)規範隧道蓋尺寸



(c)隧道蓋各面模型節點紀錄方式



(d)隧道蓋各面模型共邊示意圖

圖 4-3-4、隧道蓋建置成果示意圖

(3) 隧道遮罩：[ROADSTRUCT] = 2 之標的

A. 屬性查核：檔案名稱及其紀錄順序

隧道遮罩 KML 檔案內正規化命名規則如下表 4-3-2，其中模型面代碼分別為 T(上面)、B(下面)、W(側面)。又因目前三維平臺展示時，隧道遮罩側面與地形交集處容易有空洞立面產生，故於命名時額外註記顯示狀態 Y(補側牆)、N(不補側牆)，以避免隧道前後為路口卻填補側牆致與現況不符情形發生。

表 4-3-2、隧道遮罩 KML 正規化命名方式

層級	命名方式
第 1 層	MASK_模型編號(6 碼)

第 2 層	MASK_模型編號(6 碼)_模型面代碼(T/B)_顯示狀態(Y/N)	
第 2 層	MASK_模型編號(6 碼)_模型面代碼(W)	
第 3 層	MASK _模型編號(6 碼)_模型面代碼(W) _顯示狀態(Y/N) _模型面編號(流水號)	
中文/代碼	**模型面代碼**	**備註**
遮罩頂面	MASK_編號_T_顯示狀態	整體建置(1 個面)
遮罩底面	MASK_編號_B_顯示狀態	整體建置(1 個面)
遮罩側面	MASK_編號_W_顯示狀態_模型面編號	拆解建置(多個面)
備註：MASK_模型編號(6 碼)_模型面代碼_顯示狀態(Y/N)_模型面編號(流水號)		

B. 模型面尺寸查核(幾何查核)

隧道遮罩長度須依照路面長度及方向，寬度為路面寬度左右各別向外擴 2 公尺，高度則由路面向上延伸 8 公尺，以碰到隧道口的前後之道路面範圍當遮罩範圍，並將入口、隧道、出口等合併成 1 整個隧道遮罩，而遇到連續隧道時，以一個長遮罩包含連續之隧道。故檢查項目條列如下，共計 4 項：

- 隧道遮罩頂面、遮罩左面、遮罩右面範圍需與對應隧道蓋外蓋頂面、外蓋左面、外蓋右面一致。
- 隧道遮罩頂面各節點高程值，應為最鄰近三維道路面節點高程值加上 8 公尺。
- 隧道遮罩底面各節點高程值，應為最鄰近三維道路面節點高程值相同一致。
- 隧道遮罩頂面、遮罩底面，側面範圍應與三維道路面延伸 2 公尺一致，圖 4-3-6 為遮罩延伸範圍未完整涵蓋範例。

(4) 地下道遮罩：[ROADSTRUCT] = 6 之標的，並依高程往下變化

之道路面範圍製作對應地下道遮罩。簡言之，以不包含ROADSTRUCT=6(圖 4-3-5 中褐色線段)起迄「路口面」之路段為原則，惟高程往下變化路線如包含與其他道路匯集路口，則可將該路口納入遮罩產製範圍(圖 4-3-5 桃紅色框選範圍)。

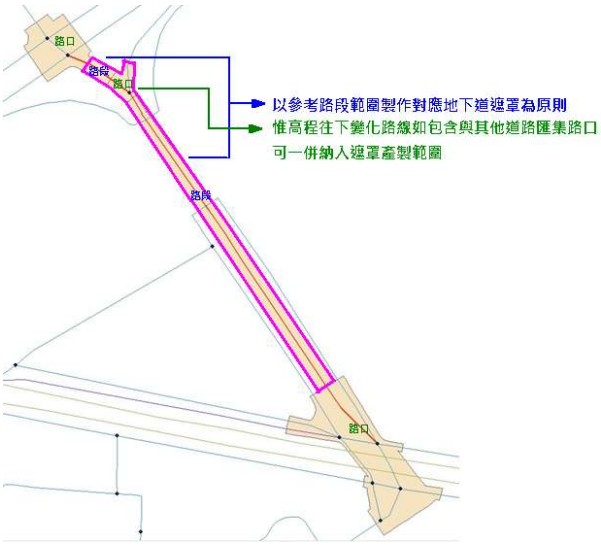


圖 4-3-5、地下道遮罩產製範圍示意圖

A. 屬性查核：相關說明與隧道遮罩相同，詳本小節(3)內容。

B. 模型面尺寸查核(幾何查核)

地下道遮罩頂面 Z 值須為地下道 Z 值之最高值，遮罩底面 Z 值則為地下道路面 Z 值之最低值減 0.3 公尺，寬度須保持與地下道路面寬度相同，如圖 4-3-7。故檢查項目條列如下，共計 3 項：

- 地下道遮罩頂面、遮罩底面、側面範圍應與對應三維道路面一致。
- 地下道遮罩頂面各節點之高程值應為三維道路面節點中高程最大值一致。
- 地下道遮罩底面各節點之高程值應為三維道路面節點中高程最小值減 0.3 公尺。

C. 模型面屬性查核：節點坐標及其紀錄順序

地下道遮罩須保持右手規則，各面均朝外，且依照道路面走向，不可直接連線。檢查方式與隧道蓋相同，詳本小節(2)內容。

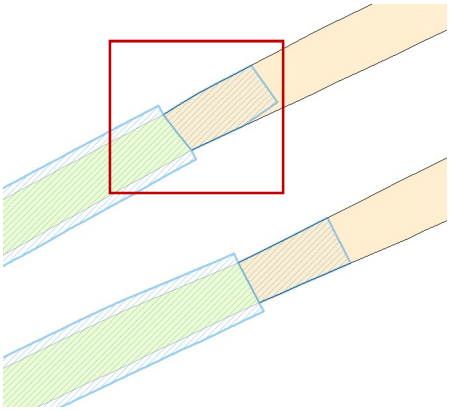


圖 4-3-6、隧道遮罩延伸範圍(藍)未完整涵蓋三維道路面(橘)範例

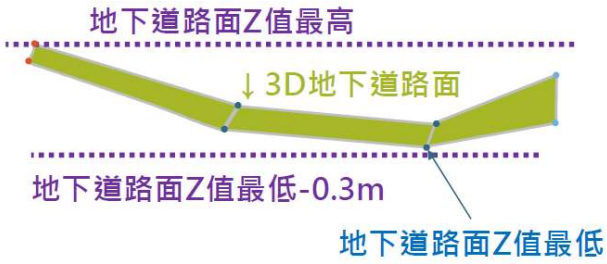


圖 4-3-7、地下道遮罩

(5) 橋墩：[ROADSTRUCT] = 1 及 4，且長度大於 120 公尺的道路中線之標的

A. 屬性查核：橋墩KML檔案內正規化命名規則如下表4-2-85。為避免橋墩模型編號重複，第1作業區由000001開始編號，第2作業區由500001開始編號。

又因輔助模型最小建置單元為全臺，考量後續國道及快速道路之橋墩異動情形應較其他輔助模型為多，故新增縣市屬性COUNTY，以利更新時篩選替換。其中所屬縣市之依據則得視橋墩圓心坐落之等級/縣市成果儲存，倘橫跨兩類成果則應適當調整至單一成果範圍內。

表 4-3-3、橋墩 KML 正規化命名方式

層級	命名方式
第 1 層	BRIDGE_模型編號(6 碼)
第 2 層	BRIDGE _模型編號(6 碼)_PIER_模型面編號(流水碼)

B. 模型面尺寸查核(幾何查核)

橋墩建置範圍倘具 2 條以上道路中線者，先化為 1 條後尋求中點位置，向其兩端以等間距 40 公尺方式建置橋墩，若剩餘距離不足 60 公尺，則不予建置。

另外，將電子地圖所有道路面納入比較(含巷弄、無名道路面)，刪除「在道路面上」及「位於上下層道路面」的橋墩初始點(亦即同等級道路遇自身立體交叉時不建置橋墩)，橋墩面統一由直徑 5 米圓之 20 點近似多邊形繪製，如圖 4-3-8。故檢查項目條列如下，共計 4 項：

- 橋墩頂面高程值應一致，其高程應為頂面中心點最鄰近之三維道路面高程值減 1 公尺。
- 橋墩底部高程值為 0 公尺。
- 以橋墩中點切割道路中線後，其線段長度應符合間距 40 公尺。

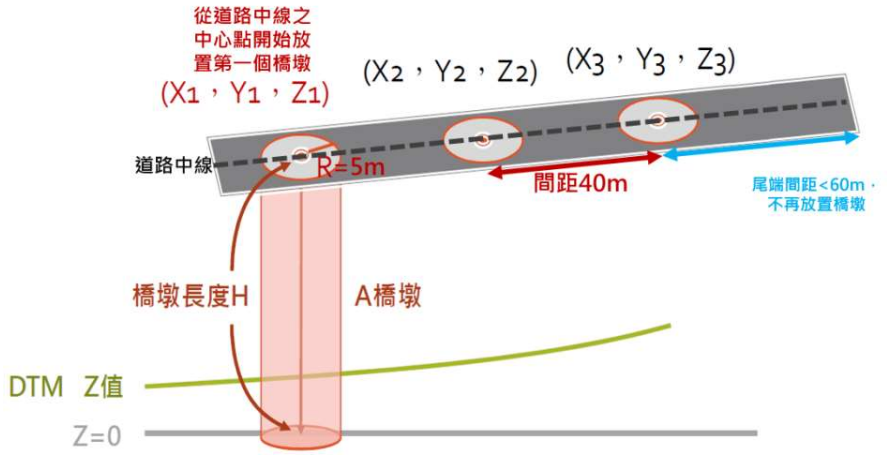


圖 4-3-8、橋墩模型示意圖

二、共界點檢查

1、 查核內容

查詢共界點資料是否填寫完整、正確。

2、 查核比率及通過標準

各作業區成果全數檢查，須全數合格。

3、 查核方式

程式自動化全面查核，之後輔助人工檢查方式進行確認問題原因。三維道路面以欄位[DISPLAYTYP]紀錄是否為平面模型與非平面模型，如圖 4-3-9，以逐筆選取鄰近道路面的方式，找出平面模型與非平面模型的交界處。

(1) 完整性檢核：所有平面模型與非平面模型的交界處需完整落點。

(2) 正確性檢核：各點中紀錄之三維道路面 ID 需確實與交界面紀錄之三維道路面 ID 相同。

	FID	Shape	AREAID
▸	0	Point ZM	AREA_RD_94193053_000004_D;AREA_RD_94193053_000001_D
	1	Point ZM	AREA_RD_94193053_000004_D;AREA_RD_94193053_000013_D
	2	Point ZM	AREA_RD_94193053_000004_D;AREA_RD_94193053_000001_D
	3	Point ZM	AREA_RD_94193053_000004_D;AREA_RD_94193053_000001_D
	4	Point ZM	AREA_RD_94193053_000004_D;AREA_RD_94193053_000013_D
	5	Point ZM	AREA_RD_94193053_000004_D;AREA_RD_94193053_000001_D
	6	Point ZM	AREA_RD_94193053_000004_D;AREA_RD_94193053_000013_D

圖 4-3-9、成果紀錄與共界點相鄰模型面的 AREAID

三、詮釋資料檢查

1、 檢查內容

檢查詮釋資料填寫方式是否符合規定。

2、 查核比率及通過標準

各作業區模型成果全數檢查，須全數合格。

3、 檢查方式

以程式自動化執行方式，檢查檔案命名規則(如：TW_1113RD_HW、A_1123RD_RD)及填寫內容是否確依國土測繪中心檢附之說明辦理。

四、道路中線檢查

1、檢查內容

本項檢查項目包含需建置中線完整性檢查、屬性檢查、節點位相檢查、與三維道路面資料內容一致性檢查。

2、查核比率及通過標準

各作業區成果全數檢查，須全數合格。

3、檢查方式

建置中線完整性檢查同章節內二、需建置完整性檢查說明；屬性檢查同章節內三、屬性檢查說明；節點位相檢查同章節內六、節點位相檢查說明。另外為維持各年度資料間之合理性，特就三維道路面與中線成果屬性進行一致性檢查，比對相異種類模型成果欄位間內容是否有所對應，常見錯誤類型包含以下：

(1) 三維道路模型面數量與中線成果對應之道路面數量不一致

(2) 三維道路模型面上之線段(LINEID)數量，與利用中線成果對應至同一道路面，反算之總數量不一致

(3) 同一道路中線所對應之道路模型識別碼(AREAID)不一致

五、路口點檢查

1、檢查內容

本項檢查項目包含需建置路口完整性檢查、屬性檢查及成果存放正確性。

2、查核比率及通過標準

各作業區成果全數檢查，須全數合格。

3、檢查方式

建置路口完整性檢查同章節內二、需建置完整性檢查說明，同時檢查路口點識別碼(INTERID)與對應之道路面縣市代碼是否相同，儲存於同一縣市成果；屬性檢查同章節內三、屬性檢查說明。

4-4、優化三維道路模型資料標準轉換工具

近年隨著三維城市資料的建置、發展及應用需求，不同的軟體或不同標準所採用的資料格式也不盡相同。以三維資料格式為例，Google 地圖軟體所採用的資料格式為 KML，SketchUP 軟體所採用的格式為 SKP，其他常見的格式尚有 DAE、IFC(Industry Foundation Classes)等。檔案格式的差異經常造成實際應用上的困擾，也不利於資料流通及共享。一個三維城市圖資的建置無論是選用商業資料庫或者是採開放資料架構，三維城市資料之流通及共享皆須仰賴一個依共同規範所制定的三維模型資料標準。為此，內政部已於 112 年完成「三維道路模型資料標準」之訂定，並報請內政部於 112 年 12 月 19 日公布實施，同時也於 109 年度開發第一版三維道路模型資料轉換工具，可將三維道路模型資料之 KML 2.2 檔案格式轉換為符合資料標準之 CityGML 2.0 檔案格式。第一版轉換程式主要針對 LOD1 及 LOD2 的模型資料進行轉換，具有資料檢核、格式預覽、單檔\批次轉檔、及轉換過程訊息檢視等功能。至 112 年「三維道路模型資料標準」正式發布時，少數類別綱要及屬性定義業已經過些許調整。

本項工作即為以 109 年度第一版三維道路模型資料轉換程式為基礎進行程式修改及優化，主要修改的項目為：

- 完整對應「三維道路模型資料標準」的類別綱要及屬性定義。
- 新增 LOD3 道路模型資料轉換功能。

主要優化的項目包括：

- 程式自動判斷三維道路模型資料之類別及屬性，使用者無須輸入任何參數，即可完成轉檔作業
- 自動檢查並濾除非必要之屬性資料。
- 程式編碼更加物件化，方面未來新增類別及屬性變動之程式碼之維護及更新。

壹、三維道路模型資料標準

「三維道路模型資料標準」以 OGC CityGML 2.0 為設計基礎，CityGML 是一種針對三維城市或景觀資料的國際開放模型規範，其以 XML 語法為基礎，因此很適合用於資料分享與交換。CityGML 採用物件(object)的設計觀念，除了能夠記錄城市或景觀中各種實體的三維幾何及相對應的空間或非空間屬性之外，亦能描述物件的語意資訊及物件之間的三維位相關係。此外，CityGML 設計了五種不同的 LOD 細緻度，可以階層式架構描述不同細緻度的三維模型。CityGML 的第一版由 OGC 於 2008 年所發布，v.2.0 版本則於 2012 年發布，CityGML 3.0 之概念模型標準(Conceptual Model Standard)及 GML 編碼標準(GML Encoding Standard)也分別於 2021 年 9 月及 2023 年 6 月發布。

「三維道路模型資料標準」以 OGC CityGML 2.0 的 Transportation 及 CityFurniture 套件為設計基礎，前者可用於描述道路基本架構，後者則用於描述交通路側設施。Transportation 套件之主要類別包括 TransportationComplex(交通構造物)、TrafficArea(交通區域)及 AuxiliaryTrafficArea(輔助型交通區域)等 3 個類別，整體類別間之關係如圖 4-4-1 所示。TrafficArea 與 AuxiliaryTrafficArea 類別與 TransportationComplex 類別間除了具有聚合之關係外，其提供更細緻之語意，可用來描述 LOD2 以上高細緻度之道路資料。

除了 Transportation 套件，部分三維道路模型內容亦可採用 CityFurniture 套件描述符合該主題之物件，如交通路側設施。CityGML 2.0 之 CityFurniture 套件之相關類別如圖 4-4-2 所示，CityFurniture 套件以 CityFurniture 類別記錄城市模型之物件，其幾何資料以 gml:_Geometry 類別記錄，可包含 GML 目前已定義之各種不同型態之幾何資訊，例如二維之點、線、面或三維之點、線、面。「三維道路模型資料標準」擴充設計 TransportationComplex 在 LOD1、LOD2、LOD3 之三維線狀幾何，包含 lod1Network、lod2Network 及 lod3Network，以滿足不同 LOD 線狀幾何之語意記錄。

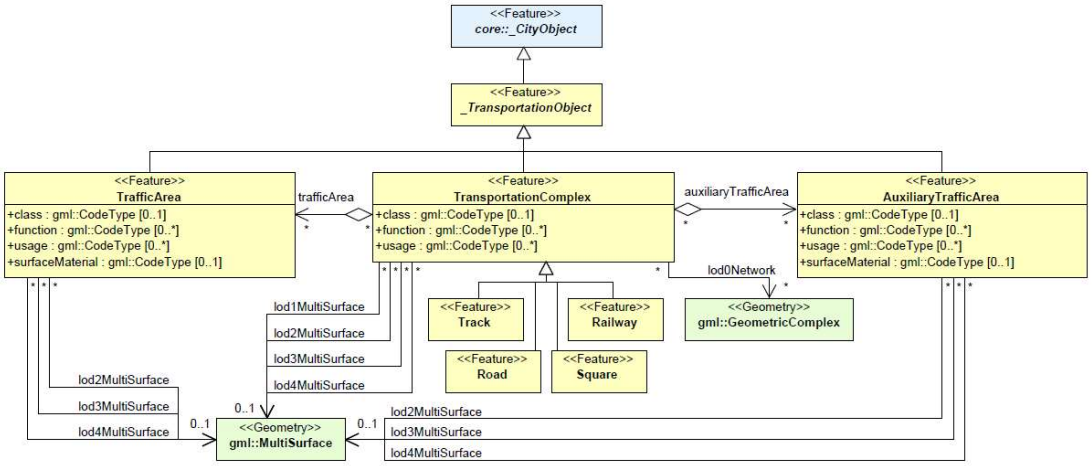


圖 4-4-1、CityGML 2.0 之 Transportation 套件類別

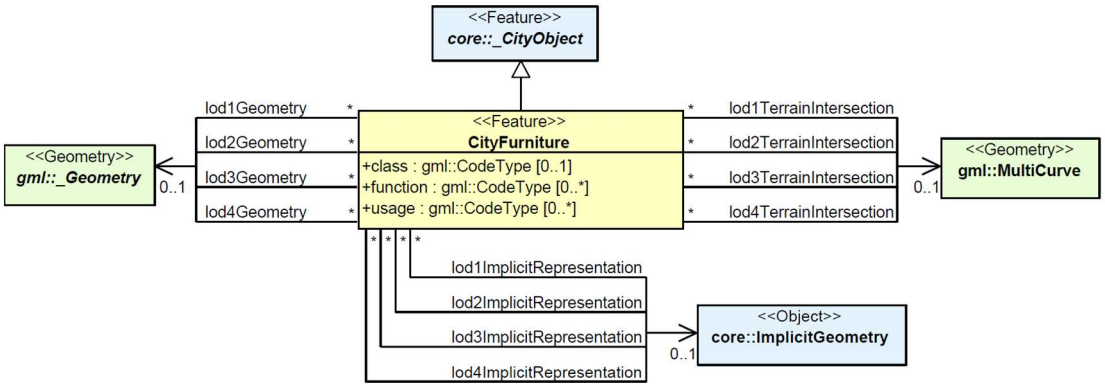


圖 4-4-2、CityGML 2.0 之 CityFurniture 套件類別

圖 4-4-3 及圖 4-4-4 所示為「三維道路模型資料標準」整合不同細緻度之三維道路模型所設計之 UML 應用綱要成果，其依據規劃類別，將現實世界中對應物體之屬性納入類別設計，供後續應用，至各類別內設計欄位名稱(含英文大小寫命名規則)以沿用各參考來源資料原紀錄方式為原則，例如：三維道路面狀模型之識別碼(AREAID)、道路結構碼 (ROADSTRUCT)、交通資訊基礎路段編碼(LinkID)。而交通路側設施則引用 CityFurniture 類別設計，道路周邊具有三維物體之各種幾何表示。

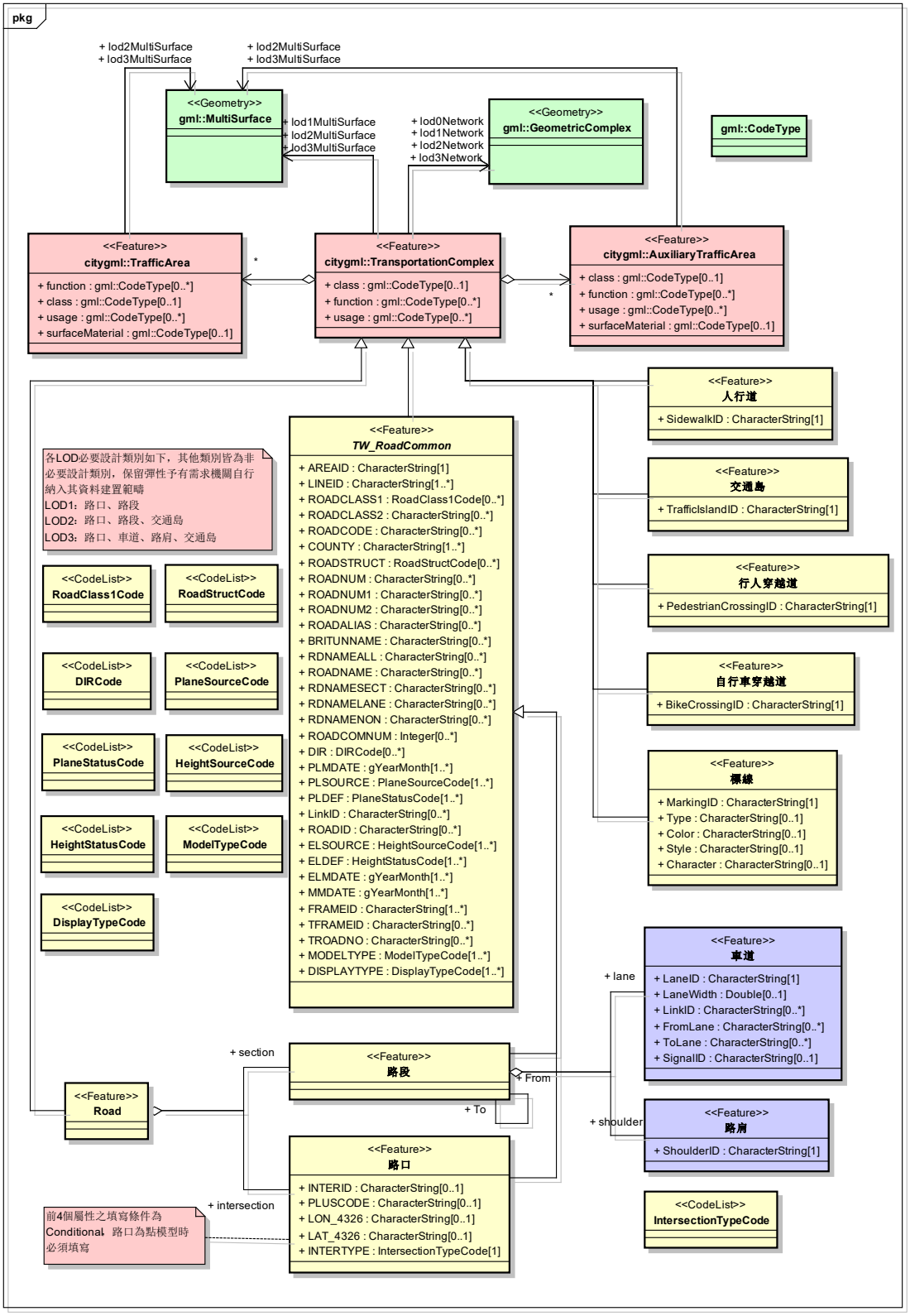


圖 4-4-3、三維道路模型 UML 應用綱要(1/2)

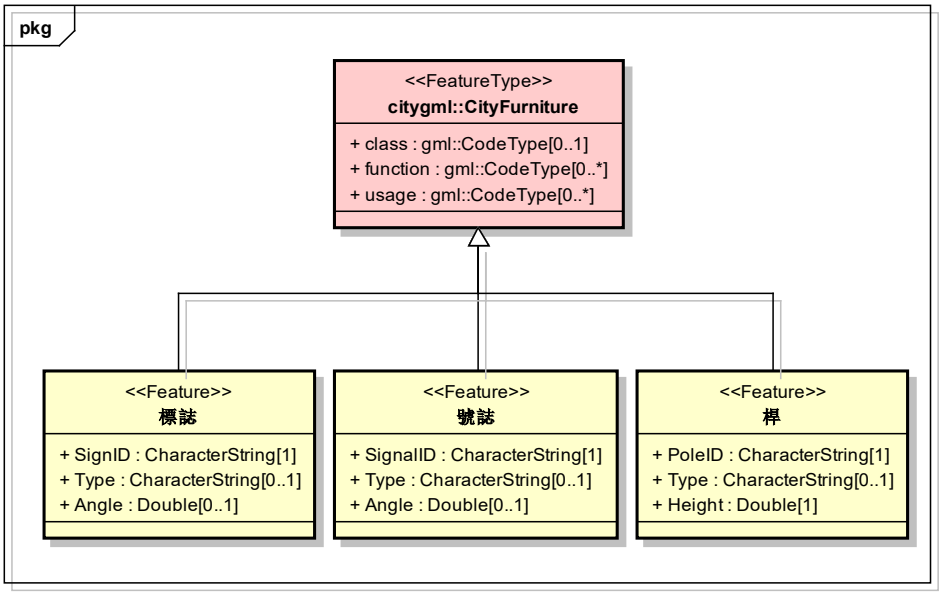


圖 4-4-4、三維道路模型 UML 應用綱要(2/2)

貳、轉換程式運作流程及介面

一、轉換程式運作流程

本轉換工具主要將現有三維道路模型資料之 KML 2.2 檔案格式轉換為符合資料標準之 CityGML 2.0 檔案格式。為使資料轉換符合「三維道路模型資料標準」之規範，需進行輸入檔案之資料檢核，包含類別檢核及資料檢核等 2 步驟，確認無誤後方能順利完成資料轉換程序，轉換程式內部運作流程規劃如圖 4-4-5 所示，各流程之細部說明如下：

1、 類別檢核

類別為資料標準中之資料分類架構，例如 CityGML 資料標準之「TransportationComplkex」、「TrafficArea」、「AuxillaryTrafficArea」等相關類別是否能夠對應，此必須由預先設立的類別映射規則來確定。此外，本案根據需求所設計 CityGML 應用綱要也在檢查範圍內，類別檢核即在確認 KML 檔案中之元素名稱與資料標準中之類別名稱是否對應，同時進行 KML 檔之幾何型別(點、線、面)與資料標準規定之資料型別是否相符，如果不符合則記錄資料型別，並跳出提示視窗，讓使用者重新選擇輸入檔案，如果符合則進行下一步之資料檢核。

2、 資料檢核

資料檢核主要針對資料之欄位名稱、欄位型態、欄位缺漏與必填欄位之資料狀況情形逐一比對，如果不符合則進行比對結果之記錄，所有欄位比對結束後若比對產生疑義，系統會自動提出警示視窗，並回復至選擇資料轉檔功能，直到選取的檔案通過設定之檢核條件或使用者選擇取消為止。不符合資料標準規範之欄位名稱、欄位長度、欄位值域等內容之訊息將自動顯示於警示視窗中。

3、 輸出結果瀏覽

轉換作業完成後，使用者可自行使用如：記事本、Notepad+、QGIS 及 FZK Viewer 等可檢視 CityGML 檔工具檢視轉換後成果。

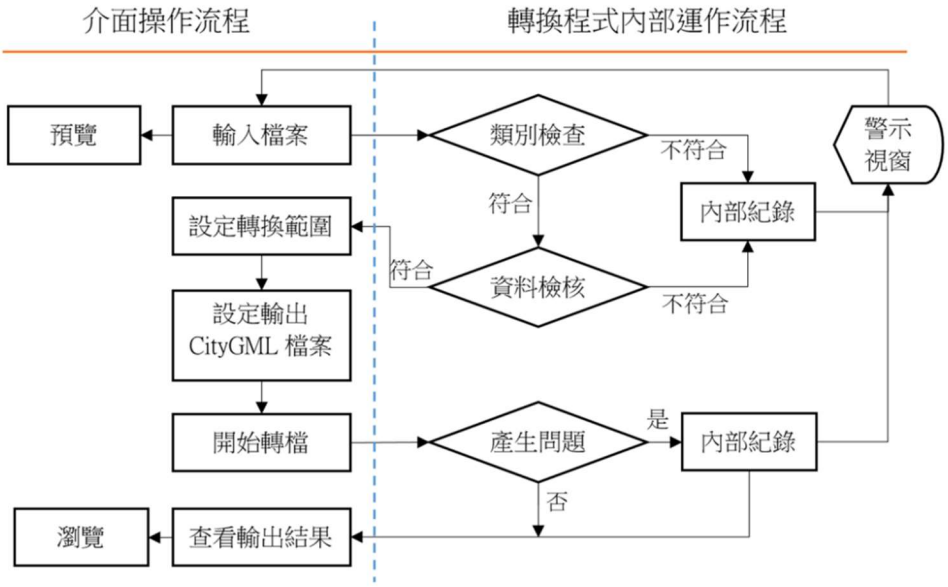


圖 4-4-5、程式介面操作與轉換程式內部運作流程

二、轉換程式介面

本案之轉換工具將使用 Python 語言進行開發，為單機版之轉換程式，所使用之 python 版本及相關套件(package)如表 4-4-1 所示。為了方便使用者操作完成轉檔作業，本案以 109 年度轉換工具之使用者圖形介面(GUI)為基礎，進行本年度三維道路模型資料轉換工具之優化及擴充，如圖 4-4-6 所示，主要功能包含單檔\批次轉檔、檔案名稱(單檔轉換)或路徑名稱(批次轉換)

設定、KML 檔案格式預覽、查看轉換過程相關訊息等功能。利用此程式介面，使用者可選擇輸出、入檔案名稱(或路徑)、以及是否進行批次作業等，確認無誤之後按下「轉檔」按鈕即可進行轉檔作業，其轉檔過程之相關訊息則會顯示於最底下之訊息視窗內。本程式會根據輸入檔案名稱及檔案內容自動判斷輸入檔案的形式，包含道路類別、幾何型態、以及 LOD 等，並自動決定輸出檔案的形式及內容，使用者無需輸入其他參數。

表 4-4-1、本案所使用程式語言、工具及套件名稱及版本

語言、工具及套件名稱	版本	說 明
Python	3.12.7	開發本工具所使用之程式語言
Visual Studio Code	1.95.1	開發本工具所使用之程式編輯器
lxml	5.2.1	讀寫 XML 格式之套件
tkinter	8.6.14	設計本工具 GUI 介面之套件
pillow	10.4.0	顯示本工具影像顯示之套件
QGIS Desktop	3.22.13	顯示 CityGML 轉換圖形及屬性之軟體

圖 4-4-6、轉換程式使用者介面

三、轉換程式成果說明

本轉換程式可轉換之三維道路模型資料各 LOD 等級類別如表 4-4-2 所示。

表 4-4-2、各 LOD 等級設計類別

設計類別	LOD1		LOD2		LOD3	
路段	線	LINE	線	LINE		
	面	AREA	面	AREA		
路口	點	INTER	點	INTER	點	INTER
	面	AREA	面	AREA	面	AREA
交通島			面	TRAFFICISLAND	面	TRAFFICISLAND
人行道			面	SIDEWALK	面	SIDEWALK
車道					線	LANE
車道					面	AREA
路肩					面	AREA
行人穿越道					面	PEDESTRIANCROSSING
標線					面	MARKING
標誌					面	SIGN
號誌					面	SIGNAL
桿					線	POLE

1、點資料型態

在三維道路模型資料標準中，點資料型態可用來表示 LOD1~LOD3 的路口資料。而在 KML 檔案中，三維路口係以一個<Point>幾何元素記錄一個路口的三維點坐標，每一個<Point>元素同時以<altitudeMode>說明坐標高程之實際定義(如絕對高程或相對高程)；同時利用一個<Placemark>元素涵蓋此<Point>幾何元素及其屬性資料，多個<Placemark>元素則形成多個路口資料，圖 4-4-7 為一記錄 LOD2 三維路口的 KML 格式範例，圖 4-4-8 為利用 Google Earth 軟體展示此三維路口之示意圖。

```
75                  </coordinates>
76            </Point>
77          </Placemark>
78          <Placemark>
79            <name>NA</name>
80            <styleUrl>#msn_ylw-pushpin</styleUrl>
81            <ExtendedData>
82            <SchemaData schemaUrl = "#interID">
83                <SimpleData name="INTERID">NA</SimpleData>
84                <SimpleData name="AREAID">AREA_RD_94181031_000002</SimpleData>
85                <SimpleData name="PLUSCODE">NA</SimpleData>
86                <SimpleData name="LON_4326">NA</SimpleData>
87                <SimpleData name="LAT_4326">NA</SimpleData>
88                <SimpleData name="INTERTYPE">NA</SimpleData>
89            </SchemaData>
90            </ExtendedData>
91            <Point>
92                <altitudeMode>absolute</altitudeMode>
93                      <coordinates>
94  120.281305759290,22.9198390953921,22.539
95                      </coordinates>
96            </Point>
97          </Placemark>
98          <Placemark>
```

圖 4-4-7、三維路口(LOD2)之 KML 格式範例

圖 4-4-8、以 Google Earth 檢視 KML 格式之三維路口(LOD2)

2、線資料型態

在三維道路模型資料標準中，線資料型態可用來表示 LOD1 及 LOD2 的路段資料、以及 LOD3 的車道資料。在 KML 檔案中，三維路段線或車道線係以一個<LineString>幾何元素記錄其三維坐標，每一個

<LineString >元素同時以<altitudeMode>說明坐標高程之實際定義(如絕對高程或相對高程)；接著再利用一個<Placemark>元素涵蓋此<LineString>幾何元素及其屬性資料，多個<Placemark>元素則形成一個完整的路網，圖 4-4-9 為一記錄 LOD2 三維道路路段線的 KML 格式範例，圖 4-4-10 為利用 Google Earth 軟體展示此三維道路路段線之示意圖。

```
            <SimpleData name="MMDATE">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="LANEWIDTH">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="FROMLANE">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="TOLANE">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="SIGNALID">NA</SimpleData>
        </SchemaData>
        </ExtendedData>
        <LineString>
            <extrude>0</extrude>
            <altitudeMode>absolute</altitudeMode>
                <coordinates>
120.276007633361,22.9218610057291,19.518 120.276006950686,22.9218593140012,
                </coordinates>
        </LineString>
      </Placemark>
      <Placemark>
        <name>NA</name>
        <styleUrl>#msn_ylw-pushpin</styleUrl>
        <ExtendedData>
        <SchemaData schemaUrl = "#lineID">
            <SimpleData name="AREAID">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="LINEID">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="ROADCLASS1">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="ROADCLASS2">NA</SimpleData>
```

圖 4-4-9、三維路段線(LOD2)之 KML 格式範例

圖 4-4-10、以 Google Earth 檢視 KML 格式之三維路段線(LOD2)

3、 面資料型態

在三維道路模型資料標準中，面資料型態可用來表示 LOD1 的路段及路口資料；LOD2 的路段、路口、交通島及人行道資料；以及 LOD3 的車道、路口、交通島、人行道、路肩、行人穿越道及標線等資料。在 KML 檔案中，三維面資料係以一個< Polygon >幾何元素記錄其三維坐標，同時可以利用<outerBoundaryIs>及< innerBoundaryIs >來表示外多邊形及內多邊形。最後再連同其屬性資料包裝在一個<Placemark>元素中。多個< Placemark >元素則形成一個完整的面狀路網。每一個<polygon>元素同時以<altitudeMode>說明坐標高程之實際定義，如圖 4-4-11 之範例碼顯示，表示此坐標高程值為絕對高程(absolute)，圖 4-4-12 為利用 Google Earth 軟體展示此三維道路面之示意圖。

```
            <SimpleData name="FRAMEID_R">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="TFRAMEID_R">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="TROADNO_R">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="LANEWIDTH">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="FROMLANE">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="TOLANE">NA</SimpleData>
            <SimpleData name="SIGNALID">NA</SimpleData>
        </SchemaData>
        </ExtendedData>
        <Polygon>
            <extrude>0</extrude>
            <altitudeMode>absolute</altitudeMode>
            <outerBoundaryIs>
                <LinearRing>
                    <coordinates>
120.280398132323,22.9189536285537,22.292 120.280393782087,22.9189428255846,2
                    </coordinates>
                </LinearRing>
            </outerBoundaryIs>
        </Polygon>
      </Placemark>
      <Placemark>
        <name>AREA_RD_94181031_000002</name>
        <styleUrl>#msn_ylw-pushpin</styleUrl>
        <ExtendedData>
```

圖 4-4-11、三維路段面(LOD2)之 KML 格式範例

圖 4-4-12、以 Google Earth 檢視 KML 格式之三維路段面(LOD2)

4、 轉換程式成果

上述點、線、面型態之道路資料經本程式轉換後，其中 LOD2 之三維道路面之 CityGML 格式如圖 4-4-13 所示。在 CityGML 中，三維點資料係以 <lod0Network> 及 <GeometricComplex> 包住一個或多個

<gml:Point>元素，每一個<gml:Point>元素用來表示路口資料；三維線資料以<lodxNetwork>及<GeometricComplex>包住一個或多個<gml:LingString>元素，每一個<gml:LingString>元素可用來表示路段、車道及標線等道路資料；三維面狀道路主要以<lod2MultiSurface >及<MiltiSurface>類別包住一個或多個<Polygon>，每一個 <Polygon> 用來表示一個路段或路口，另外利用 QGIS 軟體可檢視所選取道路類別之屬性資料，如圖 4-4-14 至圖 4-4-16 分別以 QGIS 軟體檢視 CityGML 格式 LOD1 至 LOD3 之三維道路及其屬性資料。

```
<section>
  <路段 gml:id="AREA_RD_94181031_000001">
    <gml:name>AREA_RD_94181031_000001</gml:name>
    <core:creationDate>2024-11-10</core:creationDate>
    <trans:class>1</trans:class>
    <trans:lod2MultiSurface>
      <gml:MultiSurface>
        <gml:surfaceMember>
          <gml:Polygon>
            <gml:exterior>
              <gml:LinearRing>
                <gml:posList srsDimension="3">22.9189536285537 120.280398132323 22.292 22.9189428255846 120.280393782087 22.298 2
              </gml:LinearRing>
            </gml:exterior>
          </gml:Polygon>
        </gml:surfaceMember>
      </gml:MultiSurface>
    </trans:lod2MultiSurface>
    <AREAID>AREA_RD_94181031_000001</AREAID>
    <LINEID>NA</LINEID>
    <ROADCLASS1>NA</ROADCLASS1>
    <ROADCLASS2>NA</ROADCLASS2>
    <ROADCODE>NA</ROADCODE>
    <COUNTY>NA</COUNTY>
    <ROADSTRUCT>NA</ROADSTRUCT>
```

圖 4-4-13、轉換後三維道路面之 CityGML 格式範例

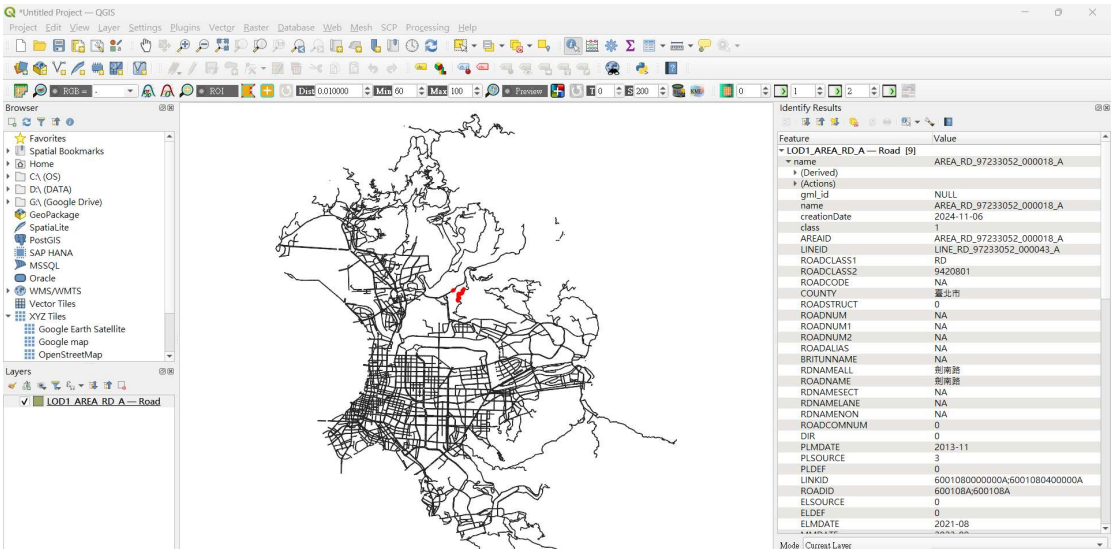


圖 4-4-14、以 QGIS 軟體檢視 CityGML 格式 LOD1 三維道路及其屬性資料

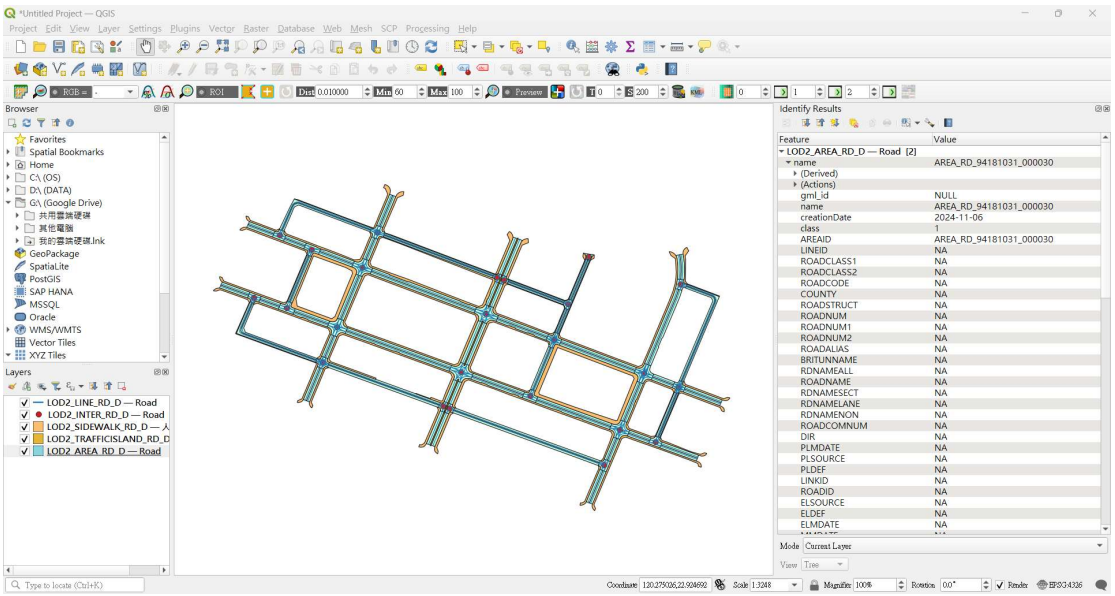


圖 4-4-15、以 QGIS 軟體檢視 CityGML 格式 LOD2 三維道路及其屬性資料

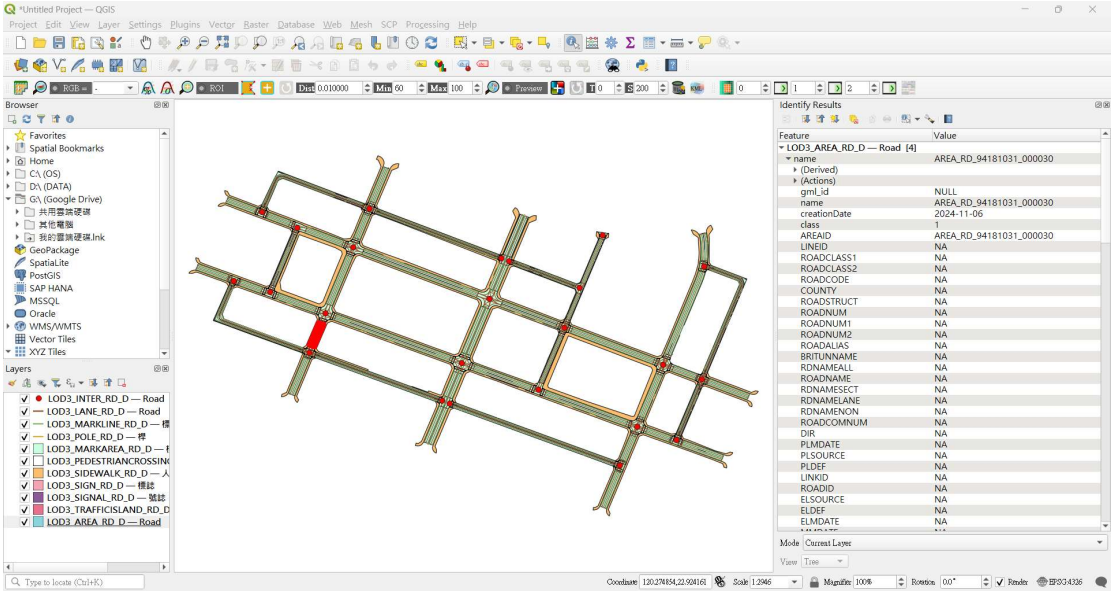


圖 4-4-16、以 QGIS 軟體檢視 CityGML 格式 LOD3 三維道路及其屬性資料

參、轉換程式成果之綱要驗證

綱要驗證可用來驗證 CityGML 文件之正確性。本案針對本案所開發轉換程式所轉換之 CityGML 文件，以 Altova XMLSpy 軟體進行綱要驗證，圖 4-4-17 及圖 4-4-18 分別為 LOD1 三維面狀道路資料，及 LO3 三維面狀道路資料，皆驗證通過。其他不同細緻度不同道路類別之轉換結果亦皆通過驗證。

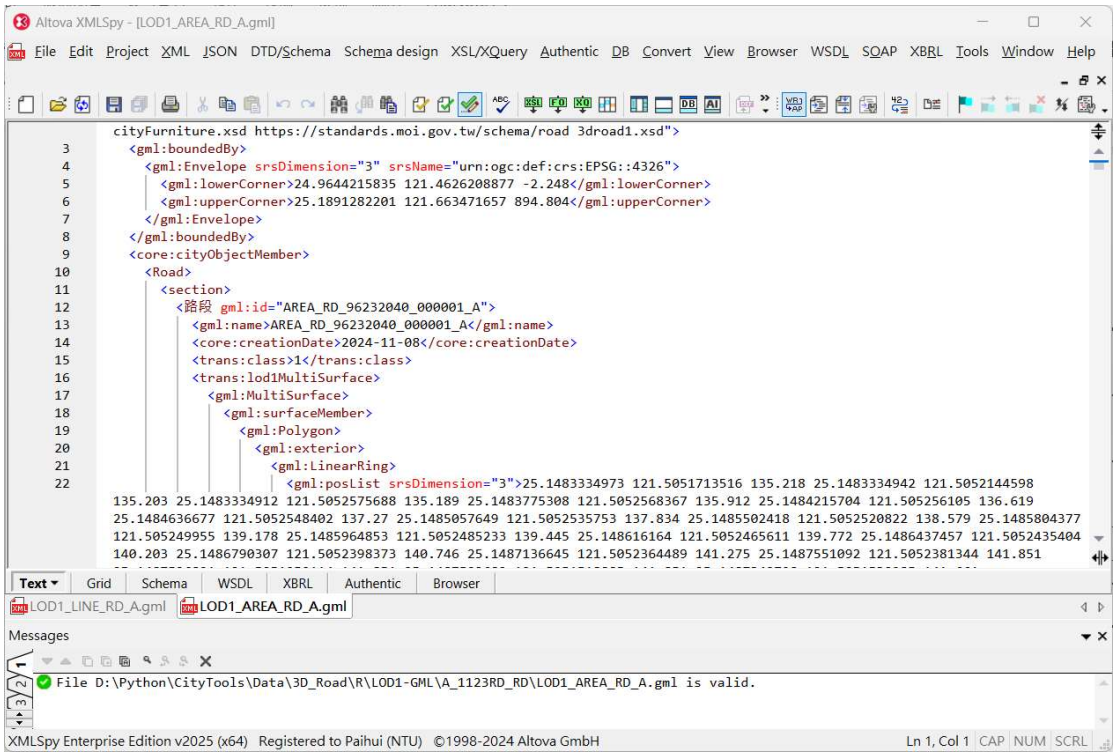


圖 4-4-17、以 Altova XMLSpy 軟體驗證 LOD1 三維道路 CityGML 格式之綱要正確性

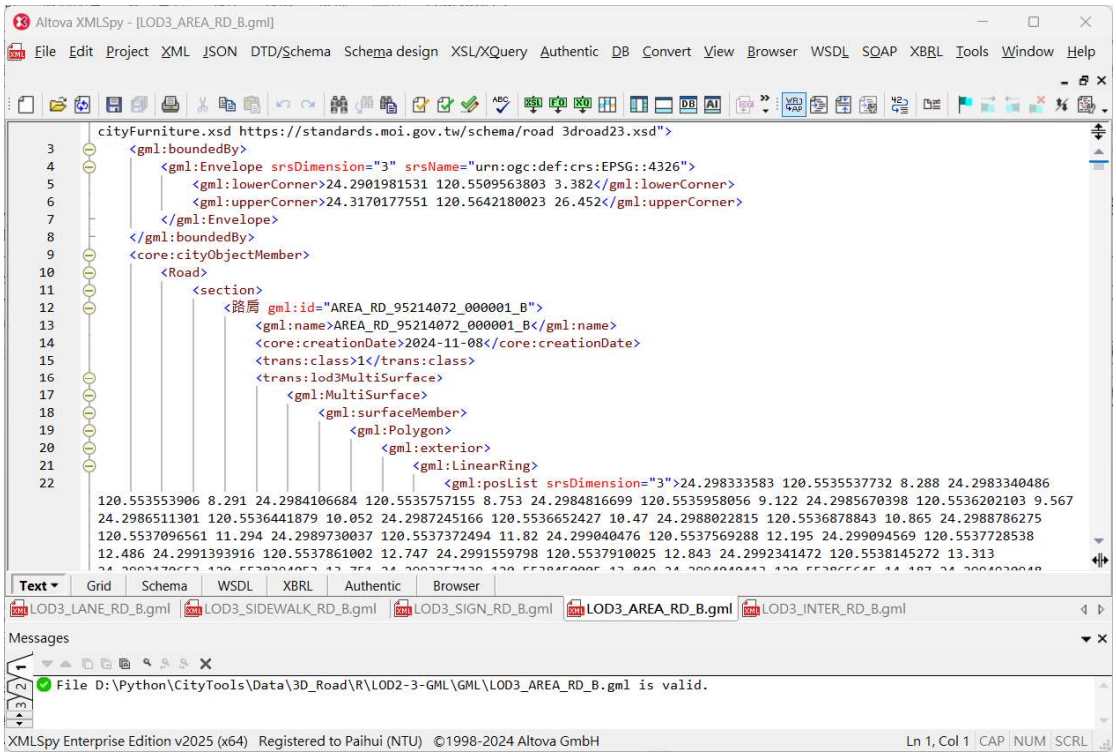


圖 4-4-18、以 Altova XMLSpy 軟體驗證 LOD3 三維道路 CityGML 格式之綱要正確性

第五章、廠商企業社會責任指標

壹、為員工加薪

一、近一年內曾替員工普遍性加薪之情形

目前本學會服務部於今(113)年 1 月 1 日開始分別由 4 個業務部各自運作，參與本案人員主要為第二業務部(以下簡稱為本部)員工，考量各年度業務的變動性，本學會的加薪主要是以業務績效獎金進行發放，112 年發放比例**遠高於 4%，且 4 個業務部之業務績效獎金均滿足此項條件**。因薪資清冊為公司機密資料，不得公開及外流，僅提供本部相關數據供參，如表 5-1。

表 5-1、員工普遍性加薪之統計分析

序號	項目	數值	備註
(1)	111 年總薪資	9,077,000	
(2)	112 年 4 月發放之績效獎金總額	**2,600,000**	
(3)	加薪比[績效獎金(2)/總薪資(1)]換算	**28.6%**	
(4)	[薪資/月]之平均值	49,874	
(5)	[薪資/月]之中位數	49,000	
(6)	[薪資/月]之最低值	31,000	

二、履約期間參與本案之員工薪資

本部員工薪資均達 3 萬元以上，相關數據如表 5-1。

貳、提供員工「工作與生活平衡」措施

關於本學會提供員工「工作與生活平衡」措施，以勞動基準法及本學會訂定之工作規則為基礎，為員工提供相關友善家庭措施，並建立友善性別及友善中高齡者之工作環境，員工如因家庭照顧或健康因素，本學會亦提供彈性工時與工作安排措施。

第六章、結論與建議

依本年度三維道路模型監審經驗，提出相關結論與建議如後。

壹、結論

一、 有關高程資料處理作業數值地形模型使用原則

本案三維道路模型建置作業，係基於目前最新 TWD97[2020]坐標系統下辦理，因作業範圍之數值地形模型為不同年度建置(如下圖 5-1)，109 年以前為 TWD97[2010]、110 年以後為 TWD97[2020]，考量三維道路高程資料處理作業係以道路面範圍內數值地形模型經粗差濾除、中線節點萃取及高程平滑化等流程處理；另經測試 2 種坐標系統資料差值約為公分等級，尚符本案幾何精度檢查標準，較差均方根值須不大於$\sqrt{2}\sigma$(σ平面為 1.25 公尺，高程為 2.5 公尺)，爰經評估後，採用 TWD97[2010]數值地形模型辦理。

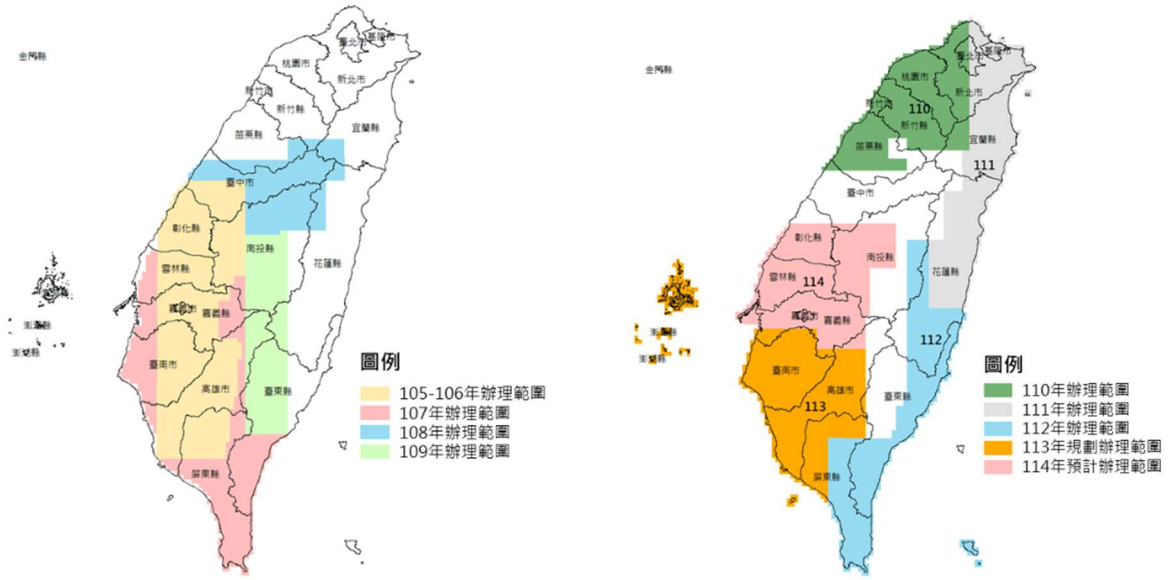


圖 6-1、數值地形模型建置年份分佈圖

二、 參酌建置廠商實務經驗，調整現行建置原則

原規劃三維道路模型建置原則係參考 108 年至 112 年執行工作經驗及工作會議決議等，本年度再行參酌現建置廠商實務經驗，調整以下 3 項目

內容：

1、與道路面切分有關：平交道路口切分作業原則

依本案原作業原則，鐵路面與道路面之交會處的平交道區域，視為路口，需進行路口切分並於屬性記錄(欄位[MODELTYPE]=2)；為維持圖元完整性，避免因平交道區域切割造成高程資料不合理，得適時調整切分線位置。

另外，若與平交道路口相鄰之一般路口面(欄位[MODELTYPE]=1)，其 RDNODE 位於平交道路口內，則合併一般路口面範圍，並於屬性記錄(欄位[MODELTYPE]=2)。

2、與屬性檢查相關：

(1) 新增 EDITION 中繼成果屬性欄位

為利本案成果檢查作業，本案道路面(AREA)及道路中線(LINE)之 SHP 成果，新增「平面來源資料版次(EDITION)」欄位，欄位類型為 TEXT，欄位長度為 50，其填載內容則配合測繪中心提供平面資料之資料夾名稱，記錄格式為「版次_提供日期」，如：V1_1130409。

(2) 優化三維道路面與交通資訊基礎路段編碼串接查核機制

本年度配合建置廠商工作項目中之研擬優化串接事項，精進對應查核內容。查核方式為將串接同一交通資訊基礎路段編碼之道路面，分別合併及圖元獨立分割後，檢查其道路面數量是否為 1(表示道路連續)。

3、與道路中線檢查相關：道路中線端點與道路面邊緣位置查核標準

有關共邊點坐標值及高程檢查是否一致之門檻，目前設定為小數點後 3 位(mm 等級)，考量道路中線與道路面邊緣位置無相交之節點時，無法以鎖定中線端點方式強制與道路面邊緣節點位置吻合，經評估後，調整上開情況檢查門檻至小數點後 2 位(cm 等級)。

貳、建議

一、 有關上、下層道路面垂直距離合理性廠商加強自我檢核。

根據建置廠商年度總報告，第 1 作業區的上、下層道路面垂直距離檢核門檻值訂為 3 公尺，第 2 作業區則為 2 公尺。然而，現階段提交至監審廠商的相關成果，仍被指出有未臻完善之處，需進一步調整。本會採用 4 公尺作為人工檢核的參考門檻值，建議建置廠商參考本年度的回饋位置，重新評估既有標準或自我檢核流程是否需進一步優化。

此外，垂直距離合理性的檢查不應僅局限於三維道路模型建置階段(如第 3 階段與第 4-1 階段)，更應延伸至整合成果階段。特別是高等級道路與其下方路街或以上等級道路之間的相對關係，需進行全面檢視與評估，以確保模型的整體合理性與精確性。

二、 三維道路面與交通資訊基礎路段編碼串接檢查時機。

本項目屬本年度屬性檢查階段之精進查核事項，原規劃配合建置廠商分批繳交成果進行檢查。然而，考量檢查方式以道路連續性為核心，若依分批階段執行，容易因圖框接邊位置的切分問題，導致部分道路面呈現錯誤結果，經人工檢視後，多數此類問題並非建置廠商的錯誤所致。

為避免上述情況，建議將本項目調整至繳交完竣第 4-1 階段後，由監審廠商搭配過往第 3 階段成果，進行全面性檢視，此舉可確保檢查的整體性與精確性，並減少不必要的錯誤判定。

三、 配合正確車行方向優化交通基礎路段編碼。

現階段優化交通基礎路段編碼串接方式的基礎，主要針對未與道路面交集的路段進行逐一檢視。然而，考量到**交通基礎路段編碼**具有方向性，即使該線段與道路面存在交集，仍可能因方向相反而錯置至不正確的路段。因此，建議未來針對此類情況進一步優化，以提升資料串接的準確性與完整性。

如下圖所示，淺藍色線段原應串接至南下方向的道路面，因其落於錯誤的面上（即北上方向的道路面），導致屬性串接錯誤。

圖 6-2、優化交通基礎路段編碼案例

附件三

工作總報告審查意見回覆表

內政部國土測繪中心

「113 年及 114 年三維道路模型資料檢核與監審工作採購案」

(案號: NLSC－113－22)」

工作總報告 審查意見回覆表

問題及意見	回覆修正情形
1. 英文摘要請補充 113 年度辦理範圍。	已補充說明於英文摘要。
2. P9，考量本中心提供作業用資料含機敏及非機敏 2 大類，請補充敘明非機敏資料之使用及保管措施，以完備中心交付資料管制作為。	P9，已補充說明。
3. P11 表 2-2，本案第 2 階段起監審廠商成果繳交期限為建置案廠商交付階段成果至本中心次日起 15 個日曆天，請補充 2 個建置案廠商各階段成果交付至本中心之日期，以完備內容。	P11 表 2-2-1，已補充說明。
4. P19 倒數第 4 行，依據本案最新版作業原則，輔助模型、三維道路中線及路口點成果皆已納入成果檢查範疇，請調整寫法。	P19，已修正。
5. P53 表 4-2-16 第 3 階段花蓮縣道路模型完整性檢查總表所列缺失數與 P55 表 4-2-19 縣市檢查統計表數字不一致，請確認後更正。	P53 表 4-2-16，已修正。
6. 請補充廠商企業社會責任(CSR)指標辦理情形。	已補充說明於第五章。
7. P144 結論，建議配合第 1 作業區簡報分享配合正確車行方向優化交通基礎路段編碼（LINKID）至正確道路面處理案例，提出該工項未來可再精進檢討之相關建議。	P146，已修正。

問題及意見	回覆修正情形
1、 文字修正 (1)P25 表 3-5-1,「無相關圖資且位置遮蔽」調整為「無相關圖資且位置遮蔽，採順接處理」。	(1)P25 表 3-5-1，已修正。
(2)P56，倒數第 2 行,「表 4-2-21 及表 4-2-26」改為「表 4-2-21 至表 4-2-26」。	(2)P56，已修正。
(3)P77,「臺花蓮縣」為「花蓮縣」。	(3)P77，已修正。
(4)P134,「等及」為「等級」。	(4)P134，已修正。

內政部國土測繪中心
地址：臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓
網址：https://www.nlsc.gov.tw
總機：（04）22522966
傳真：（04）22592533