

**112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作
(第 1 作業區)**

**2023 and 2024 Government Procurement
for Mapping Hydraulic Topography
Dataset
1st Work Zone**

113 年度工作總報告
2024 Final Report



標案案號：NLSC-112-4

主辦機關：內政部國土測繪中心

執行單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司

中華民國 113 年 12 月 12 日

113
年度
112
年及
113
年水利數值地形模型測製工作（第1作業區）

工作總報告

內政部國土測繪中心

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

測量技師簽證報告

契約編號或案號：NLSC-112-4

案名：112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

簽證技師：印漢軒 測量技師

技師執業執照號碼：技執字第 009047 號

執業測繪業名稱：台灣世曦工程顧問股份有限公司

測量專業資格證明書字號：技證字第 016142 號

法令依據：依據國土測繪法第四十一條第二項及經營或受聘於測繪業之測量技師規則等相關規定。

委託者姓名或名稱：內政部國土測繪中心

地址：臺中市南屯區黎明路二段 497 號 4 樓

委託事項：

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

決標日期：112 年 2 月 13 日

受委託測繪業名稱：台灣世曦工程顧問股份有限公司

地址：臺北市內湖區陽光街 323 號

簽證意見：本案各項工作及報告書內容，包含水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵、水利數值地形模型、河川斷面與水利數值地形模型整合...等各項成果均已遵照契約及相關規範辦理。

簽證日期：113 年 11 月 19 日

受委託測繪業	測量技師簽章

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

摘要

數值地形模型(Digital Terrain Model, DTM) 為國家三維底圖基礎資料之一，廣泛應用於防減災規劃與國土保育、潛在大規模崩塌調查、水資源管理、洪氾地區溢淹模式模擬、工程設計與規劃及飛航安全管理等領域。由於近年防淹防汛已為國土管理重大議題，淹水模擬分析已漸由區域等級提升至即時的社區等級決策需求，故對於淹水模擬所使用之 DTM 精度需求已相對提升。目前純網格形式高程值之 DTM 資料已略顯不足，倘能搭配三維地形圖徵資料，則可兼顧計算效率與細緻表達地形資訊之效果。

本計畫即使用既有空載光達(LiDAR)平差處理後之掃瞄點雲資料、原始航拍影像等成果圖資，並參考內政部國土測繪中心「臺灣通用電子地圖」及水利署相關水利圖資，以及參照【水利數值地形資料測製及檢核技術指引】草案內容，產製水利數值地形模型(Hydraulic Digital Elevation Model，以下簡稱 HyDEM)。

台灣世曦工程顧問股份有限公司於 113 年度承辦本計畫第 1 作業區，範圍為彰化區域，包含流域有舊濁水溪、濁水溪、烏溪、洋仔溪、鹿港溪等流域，共有 126 幅，產製成果有水利數值地形測製資料，水利數值地形測製資料包括：1.水利數值地形分類點雲；2.三維水利圖徵(含：建物區塊、溢堤線、水域區塊、海陸線、海堤線、水閘門等)；3.水利數值地形模型(含圖幅接邊處理)等三種成果；另外本年度辦理下水道與水利數值地形模型整合作業，下水道資料辦理地區包含彰化縣部分地區，共計 3,559 筆。

關鍵字：淹水模擬、空載光達、三維水利圖徵、水利數值地形模型

Abstract

Digital Terrain Model(DTM) is one of the basic data of the national 3D basemap, widely used in disaster prevention planning and land conservation, potential large-scale collapse investigation, water resources management, flooding mode simulation in flood areas, engineering design and planning and aviation safety management and other fields. As flood prevention has been a major issue in land management in recent years, flood simulation analysis has been gradually raised from regional level to real-time community level decision-making needs, so the DTM accuracy requirements used in flood simulation have been relatively improved. At present, the DTM data of the elevation value of raster data form is slightly insufficient. If it can be combined with the three-dimensional topographic vector feature data, it can simultaneously achieve computational efficiency and detailed representation of terrain information..

This project uses the existing Airborne LiDAR point clouds data processed through adjustment, original aerial images. It also reference the "Taiwan Electronic Map" from National Land Surveying and Mapping Center, relevant hydraulic data from the Water Resources Agency and follow the content outlined in "Technical Guidelines for the Surveying and Verification of Hydraulic Topography Dataset" to produce the Hydraulic Digital Elevation Model (HyDEM).

In 2024, CECI Engineering Consultants, Inc. undertook the 126 frames in 1st work zone of this project, which includes areas in Changhua County. The first production is hydraulic digital terrain data, which includes: 1. Classified hydraulic terrain point clouds; 2. 3D hydraulic feature (including: Building, Bank, Water Body, Boundary, Sea dike, Gate, etc.) 3. Hydraulic digital elevation model. In addition, sewer and Hydraulic digital elevation model integration was also be done this year. The sewer data includes parts of Changhua County, totaling 3,559 records.

Keywords: Inundation Simulation, Airborne LiDAR, 3D Hydraulic Feature, Hydraulic Digital Elevation Model

目 錄

摘要	I
ABSTRACT	II
目錄	III
表目錄	V
圖目錄	VI
第一章 前言	1
第二章 計畫範圍及工作項目	3
2.1 工作範圍	3
2.2 工作項目	4
2.3 作業時程與交付成果	6
2.4 作業流程規劃	6
第三章 作業執行方法及成果	8
3.1 作業規劃	8
3.2 產製水利數值地形分類點雲(HyDEM LAS)	10
3.2.1 點雲資料前處理	14
3.2.2 二維圈選水利設施區	15
3.2.3 三維點雲分類	16
3.3 建置三維水利圖徵	19
3.3.1 三維水利圖徵數化	20
3.3.2 建物區塊(Building)	21
3.3.3 溢堤線(Bank)	22
3.3.4 水閘門(Gate)	28
3.3.5 水域區塊(Water Body)	30
3.3.6 海陸線(Boundary)	34
3.3.7 海堤線(Seadike)	35
3.4 製作水利數值地形模型	37
3.4.1 建立初始 DEM	37
3.4.2 以三維水利圖徵修正 HyDEM	37
3.4.3 接邊處理	38
3.4.4 產製延伸格式	38
3.5 下水道資料與水利數值地形整合	39
第四章 成果檢核及處理原則說明	45
4.1 設立品質檢核點	45
4.2 檢核方式及處理原則	46

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

4.2.1	點雲分類檢核	46
4.2.2	三維水利圖徵檢核	47
4.2.3	三維水利圖徵屬性欄位內容檢查	51
4.2.4	水利數值地形模型作業檢核	52
4.2.5	外業幾何精度檢查	53
4.3	成果送審	58
第五章	成本分析	60
5.1	成果統計	60
5.2	作業人員性別平等資訊統計	61
5.3	成本分析	61
第六章	檢討與建議	64
6.1	作業檢討	64
6.2	建議事項	65

附 錄：

附錄一、檢核表單

附錄二、計畫收發文記錄

附錄三、作業審核核可函文

附錄四、歷次工作會議決議與辦理情形

附錄五、監審單位審查意見回覆表

附錄六、契約變更函文

附錄七、國土測繪中心審查意見回覆表

表目錄

表 2.1-1 第 1 作業區 113 年辦理 HyDEM 地區及圖幅數量	3
表 2.1-2 第 1 作業區辦理下水道資料整合範圍及筆數	4
表 2.3-1 各階段成果繳交項目及日期(113 年)	6
表 3.1-2 水利相關圖資蒐集一覽表	9
表 3.2-1 點雲分類圖層及編碼	11
表 3.3-1 圖層格式命名方式	19
表 3.3-2 建物區塊(資料表)屬性欄位	22
表 3.3-3 溢堤線遇自然護坡者數化方式	24
表 3.3-4 溢堤線屬性欄位	27
表 3.3-5 水閘門屬性欄位	29
表 3.3-6 靜止水域種類	30
表 3.3-7 水域區塊屬性欄位	32
表 3.3-8 海陸線屬性欄位	34
表 3.3-9 海堤線屬性欄位	36
表 3.5-1 水利數值地形模型與下水道整合紀錄檔欄位說明	41
表 3.5-2 下水道不一致原因代碼及類別說明	42
表 3.5-3 下水道整合紀錄數量統計	43
表 3.5-4 113 年下水道整合不一致類別統計	43
表 4.1-1 各工作階段之檢核表單	45
表 4.2-1 位相關係檢核項目表單	49
表 4.2-2 三維水利圖徵屬性欄位內容	51
表 4.2-3 外業實測精度檢核表(自我檢核)	55
表 4.2-4 外業實測精度檢核表(自我檢核)	57
表 4.2-5 外業實測精度驗收表(國土測繪中心驗收)	58
表 4.3-1 各批次繳交時間及數量	58
表 4.3-2 各階段公文文號紀錄表	59
表 5.1-1 本案完成各項成果統計表	60
表 5.2-1 本案作業人員男女統計	61
表 5.3-1 本案各項作業成本統計表	62

圖目錄

圖 2.1-1 第 1 作業區 113 年測製涵蓋範圍示意圖	3
圖 2.1-2 第 1 作業區 113 年下水道整合辦理範圍分布圖	4
圖 2.4-1 作業流程規劃圖	7
圖 3.1-1 第 1 作業區範圍與分階段規劃圖	8
圖 3.2-1 水利設施分類	10
圖 3.2-2 水利結構物點雲分類作業流程	12
圖 3.2-3 參考圖資套疊正射影像	12
圖 3.2-4 Global Mapper 作業示意圖	13
圖 3.2-5 水工構造物點雲分類示意圖	14
圖 3.2-6 不同年份水體點修正案例	15
圖 3.2-7 圈選水工構造物範圍	15
圖 3.2-8 點雲水體分類錯誤剖面圖展示	16
圖 3.2-9 非水工構造物無明顯阻水功能示意圖	17
圖 3.2-10 水工構造物應分類至細部水工構造點案例	18
圖 3.2-11 橋面兩側遇水閘門需分類為地面點案例	18
圖 3.3-1 113 年第 1 作業區三維水利圖徵成果展示圖	20
圖 3.3-2 Global Mapper 軟體操作畫面	21
圖 3.3-3 建物屬性資訊紀錄水流通透建物(如加油站)	22
圖 3.3-4 溢堤線繪製示意圖	23
圖 3.3-5 溢堤線數化位置示意圖	24
圖 3.3-6 厚度小於 1 公尺之水工構造物示意圖	24
圖 3.3-7 溢堤線合理繪製案例	25
圖 3.3-8 溢堤線遇橋梁繪製案例	25
圖 3.3-9 地物遮蔽導致無法合理呈現地形時之溢堤線繪製原則	26
圖 3.3-10 溢堤線遇水閘門繪製原則	26
圖 3.3-11 溢堤線遇堤防之水閘門時測繪原則	27
圖 3.3-12 水庫上游溢堤線繪製原則	27
圖 3.3-13 第 1 作業區溢堤線成果圖	28
圖 3.3-14 水閘門示意圖	29
圖 3.3-15 第 1 作業區水閘門成果圖	30
圖 3.3-16 靜止水域分類示意圖	31
圖 3.3-17 水域內細小沙洲應予移除示意圖	31

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

圖 3.3-18 第 1 作業區水域區塊成果圖	33
圖 3.3-19 水域區塊類別示意圖	34
圖 3.3-20 第 1 作業區海陸線成果圖	35
圖 3.3-21 第 1 作業區海堤線成果圖	36
圖 3.4-1 水利數值地形模型製作流程圖	37
圖 3.4-2 薄牆修正案例	37
圖 3.4-3 第 1 作業區 HyDEM 成果圖	38
圖 3.5-1 113 年第一作業區下水道人孔位置分佈圖	40
圖 3.5-2 下水道資料與 HyDEM 整合流程圖	40
圖 3.5-3 下水道整合紀錄表不同原因類別案例	44
圖 4.2-1 點雲格式檢查程式介面	47
圖 4.2-2 位相關係法則檢核介面	49
圖 4.2-3 向量圖徵接邊檢核程式	50
圖 4.2-4 向量圖徵檢核之錯誤態樣	50
圖 4.2-5 網格成果與特徵線段一致	52
圖 4.2-6 內政部 GRD 格式規範檢核程式	53
圖 4.2-7 自主開發檢核程式示意圖	53
圖 4.2-8 外業實測點位取垂足位置示意圖	54
圖 4.2-9 絕對高程差與相對高程差比對示意圖	54
圖 4.2-10 溢堤線自我檢核作業照片	56
圖 4.2-11 溢堤線驗收作業照片	57
圖 5.1-1 完成圖幅範圍分布圖	61
圖 5.3-1 成本分析佔比圖	63
圖 6.1-1 水域區塊橫跨多圖幅示意圖	64

第一章 前言

數值地形模型(Digital Terrain Model, DTM)為國家各項重大建設基礎，各項重大工程設計與規劃、水文模擬應用、洪氾地區淹水模擬、軍事應用、飛航安全應用與航遙測影像糾正等作業，均須有詳盡準確之數值地形資料供參考使用。

內政部自 105 年度起以 LiDAR(空載光達)技術建置更新全臺灣高精度及高解析度之數值地形模型(DTM，包括 DEM 及 DSM)資料，該資料為國家重大建設基礎，並廣泛應用於防減災規劃、潛在大規模崩塌調查、水資源管理、洪氾地區溢淹模式模擬、工程設計與規劃及飛航安全管理等領域，提供重要決策資訊，成效卓著。

由於 DTM 資料為國家三維底圖基礎資料之一，而目前防淹防汛為管理單位重大議題，DTM 亦為淹水模擬運算所需重要基礎資料，為因應國土管理與決策需求，經濟部水利署水利規劃試驗所(以下簡稱水規所)於 106 年執行「高時空解析度淹水模式之應用研究」，可於短時間內提供未來數小時高精度淹水模擬資料，由於該案測試成效良好，於 107 年起與內政部地政司合作產製適合水理模式之水利數值地形資料，並於 108 年度研擬水利數值地形資料測製及檢核技術指引(草案)，並試辦臺南市鹽水溪及三爺溪排水流域合計 53 幅(比例尺 1/5,000)水利數值地形模型成果。109 年依據「水智慧防災計畫(109-113 年)」以臺南市將軍溪集水區範圍及港尾溝溪排水集水區之流域周邊範圍計 100 幅水利數值地形模型相關成果。

於 110 年起由內政部國土測繪中心(以下簡稱國土測繪中心)辦理「水利數值地形資料測製工作」，110 年及 111 年共計辦理 1269 幅水利數值地形模型(HyDEM)相關成果及約 291 公里之河川斷面整合工作。112 年度國土測繪中心持續辦理「112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案」，112 年及 113 年度將合計產製 1091 幅水利數值地形資料、四條河川斷面整合及下水道資料與水利數值地形模型整合成果 111,835 筆。113 年將完成全臺第一版 HyDEM 資料。台灣世曦工程顧問股份有限公司(以下簡稱本公司)有幸參與本案，負責辦理第 1 作業區各項工作。並由國立成功大學衛星資訊研究中心(以下簡稱監審單位)協助成果檢核與監審工作，俾達成計畫

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

預期成效。

第二章 計畫範圍及工作項目

2.1 工作範圍

本案主要工作包含產製水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵建置、水利數值地形模型製作（含圖幅接邊處理）、下水道資料與水利數值地形模型整合。本公司辦理之第 1 作業區 113 年度辦理範圍如表 2.1-1，涵蓋範圍如圖 2.1-1；下水道資料與水利數值地形模型整合如表 2.1-2，第 1 作業區辦理範圍如圖 2.1-2。

表 2.1-1 第 1 作業區 113 年辦理 HyDEM 地區及圖幅數量

作業區	113 年辦理地區	幅數
第 1 作業區	舊濁水溪、濁水溪、烏溪、洋仔溪、鹿港溪	126 幅

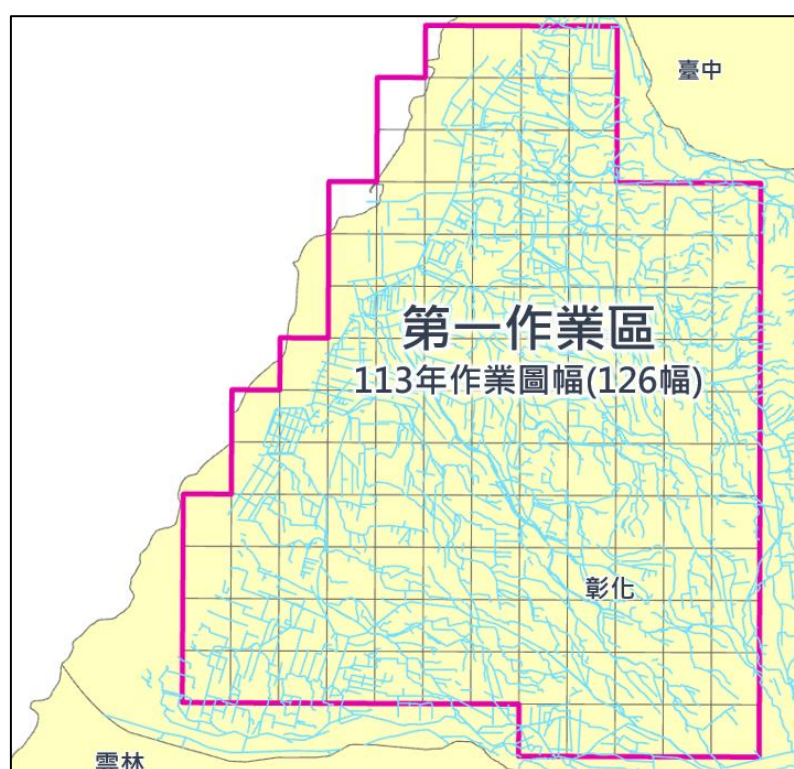


圖 2.1-1 第 1 作業區 113 年測製涵蓋範圍示意圖

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

表 2.1-2 第 1 作業區辦理下水道資料整合範圍及筆數

作業區	辦理地區	辦理筆數
第1作業區	彰化縣部分地區	3,559

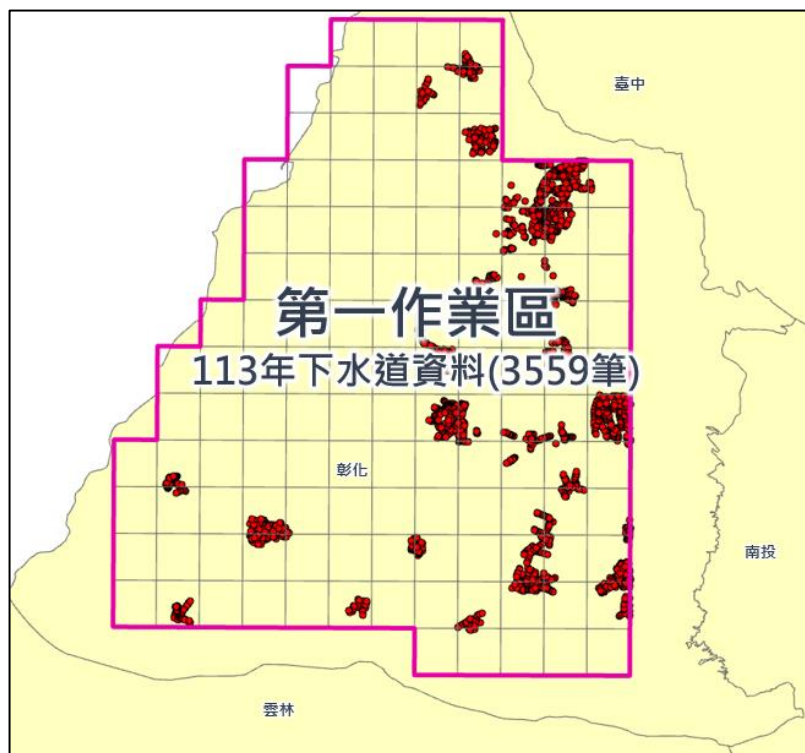


圖 2.1-2 第 1 作業區 113 年下水道整合辦理範圍分布圖

2.2 工作項目

本案依據需求規格書研提執行工作項目內容包括：提報作業計畫、專案工作項目執行(水利數值地形分類點雲產製、三維水利圖徵建置、水利數值地形模型(含圖幅接邊處理)、下水道資料與水利數值地形模型整合、每月進度報告、工作總報告等，分述如下：

一、**提報作業計畫**：本案之 113 年度作業計畫書應於 113 年 1 月 31 日前提送，依本案作業區規劃、作業項目、工作方法及步驟、工作時程規劃、精度檢核及品質管制、評選與會人員意見等撰寫作業計畫書，並送交國土測繪中心審查，俟通過後實行相關作業。

二、**專案工作項目**：本案主要工作項目包含水利數值地形分類點

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

雲產製、三維水利圖徵建置、水利數值地形模型(含圖幅接邊處理)、下水道資料與水利數值地形模型整合。測製規定、精度及產製成果項目與格式均參照「水利數值地形資料測製及檢核技術指引（草案）」辦理。繳交項目如下：

1. 水利數值地形分類點雲(HyDEM LAS)

交付分幅之 LAS 檔及各圖幅對應編修人員清冊。

2. 三維水利圖徵(含下水道資料)(3D Hydraulic Feature)

- (1) 建物區塊(資料表)
- (2) 溢堤線
- (3) 水域區塊
- (4) 海陸線
- (5) 海堤線
- (6) 水閘門

交付分幅資料，以五千分之一圖幅為資料夾，存放地理資訊圖層成果檔（除建物區塊圖層為 csv 格式外，其餘圖層為 shp 格式）。

3. 水利數值地形模型(含圖幅接邊處理) (HyDEM)

交付分幅檔頭資料檔（hdr 檔）、網格化之 HyDEM 正高成果檔（內政部 GRD 格式、LAS 格式、Geotiff 格式）、詮釋資料（XML 格式）及內政部檢核報表。

4. 下水道資料與水利數值地形模型整合

下水道資料與水利數值地形模型整合依照 112 年度第 3 次工作會議(112.9.27)結論修正之「下水道資料與水利數值地形模型整合作業說明」規定辦理。

三、進度報告、工作總報告：每月 25 日前提出當月之工作執行書面報告交付監審單位檢查並副知國土測繪中心，內容包含預定及實際執行工作進度，作業與成果自我檢查情形。工作總報告內容至少須包含：中英文摘要（含關鍵字）、前言、作業規劃及作業範圍特性分析、工作項目、內容、執行方法及成果、自我檢核方式及處理原則說明、檢討與建議。

四、資料管理：應於每月 25 日前將該月門禁管制設備記錄之進出

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

資料及機敏資料使用紀錄表等資料函送國土測繪中心。

2.3 作業時程與交付成果

本計畫契約 113 年度期程自決標次日起至 113 年 11 月 19 日止，各階段成果繳交項目及日期如表 2.3-1 所示。本案 113 年作業期間辦理四次契約變更函文記錄如附錄六。

表 2.3-1 各階段成果繳交項目及日期(113 年)

階段	交付項目	契約繳交期限	實際繳交日期	備註
第 5 階段	113 年作業計畫初稿 10 份及電子檔 3 份	113 年 1 月 31 日	113 年 1 月 10 日	
第 6 階段	(1)113 年水利數值地形資料成果（113 年辦理範圍 60%以上圖幅數） (2)下水道資料與水利數值地形模型整合(同該階段 HyDEM 成果繳交之途幅)	113 年 6 月 15 日	113 年 6 月 14 日	
第 7 階段	(1)113 水利數值地形資料成果（113 年辦理範圍之剩餘圖幅數） (2)下水道資料與水利數值地形模型整合成果(同該階段 HyDEM 成果繳交之途幅)	113 年 11 月 3 日	113 年 11 月 1 日	因颱風展延 (原契約 113/10/30)
第 8 階段	113 年工作總報告（初稿）10 份及電子檔 3 份	113 年 11 月 20 日	113 年 11 月 20 日	因颱風展延 (原契約 113/11/15)
	修正後工作總報告 10 份及電子檔 3 份	依機關指定期限內繳交		指定期限 113/12/25

2.4 作業流程規劃

本計畫作業流程規劃依「水利數值地形資料測製及檢核技術指引(草案)」之作業程序訂定如圖 2.4-1 所示，主要工作項目分為三大項：點雲分類(HyDEM LAS)、建置三維水利圖徵(3D Hydraulic Feature)、水利數值地形模型(含圖幅接邊處理)(HyDEM)，各作業方式流程將於第三章分述。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

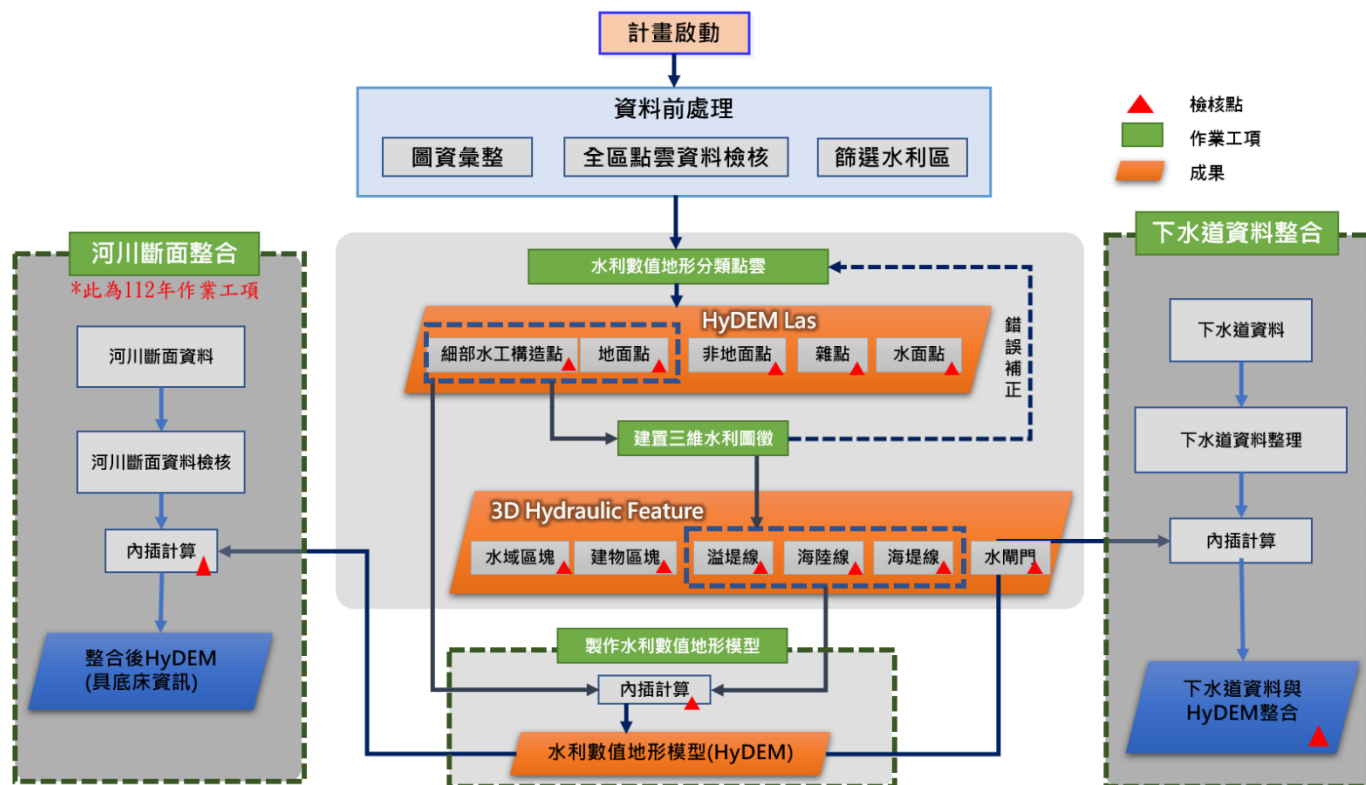


圖 2.4-1 作業流程規劃圖

第三章 作業執行方法及成果

3.1 作業規劃

本公司辦理第 1 作業區為彰化縣區域，流域包含舊濁水溪、濁水溪、烏溪、洋仔溪、鹿港溪等流域，共有 126 幅。本作業區使用之光達點雲資料，為內政部空載光達測製案 105 年及 106 年度成果。113 年度規劃作業順序由南往北為原則繪製，第 1 子測區(本案第 6 階段作業區)包含南邊 76 圖幅，第 2 子測區(本案第 7 階段作業區)為北邊 50 幅，接邊部分:本公司負責作業區南、北及東側的接邊，共計需接邊範圍有 29 圖幅，南邊負責與 111 年度作業成果的接邊，北邊負責與 112 年度作業成果的接邊，東側包含與 113 年第 2 作業區的接邊，第 1 作業區測區範圍及接邊區域如圖 3.1-1 所示。

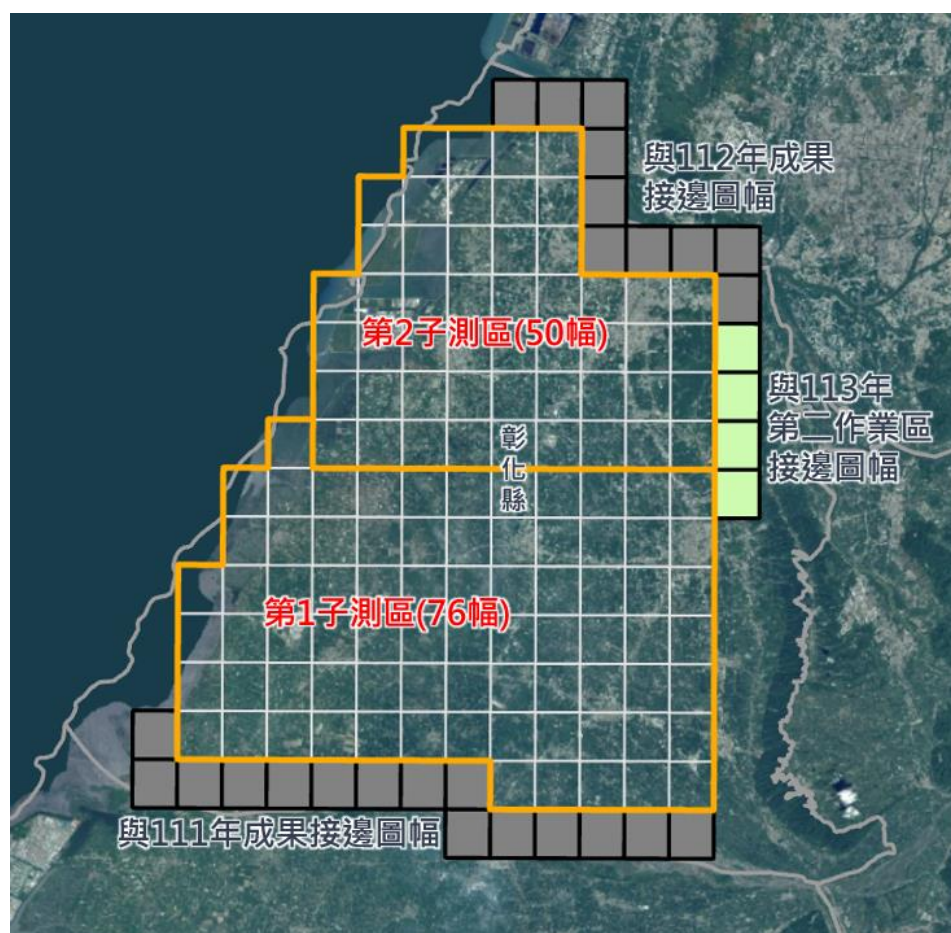


圖 3.1-1 第 1 作業區範圍與分階段規劃圖

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

本公司依據蒐集之既有水利相關圖資作為本案之輔助資訊，如表 3.1-2 所示。可協助快速找出水利相關設施如堤防、護岸、水門、蓄水池等區域，也能減少人為誤判及漏篩等錯誤。由於在純三維點雲資料中，較難明確且有效率地進行篩選，本公司結合正射影像及自行蒐集之水利相關圖資，先於二維環境下快速進行水利設施區域圈選作業，此方式可快速且完整篩選出水利設施區域，有助於後續作業之進行。

表 3.1-2 水利相關圖資蒐集一覽表

相關圖層	內容	來源	取得方式
建物區塊	加油(氣)站類別	臺灣通用電子地圖	國土測繪中心
	三維模型	三維模型	
溢堤線	水域線、海域線	光達案	內政部
	水門、水庫、河川排水水道、河川斷面資料、用地範圍線、治理計畫線、海堤構造物、水工構造物	水利署	水利署
水域區塊	蓄水設施	臺灣通用電子地圖	國土測繪中心
	水庫蓄水範圍	水利署	開放資料
海陸線	海面	國土利用	國土測繪中心
海堤線	海堤區域	水利署	開放資料

監審單位於 113 年 3 月 22 日辦理教育訓練，本公司即依監審單位所提供教育訓練提供圖片、影片進行內部人員教育訓練，本公司參與作業人員皆為 110 至 112 年實際作業人員，作業中期培訓二名人員參與作業，依規定提送第一幅成果，分別於本年 3 月及 8 月通過監審單位對其第一幅成果之審查後，即參與本計畫作業。於繪製編輯遭遇問題時即洽詢監審，對於各次監審單位審查意見亦定時彙整與作業同仁開會溝通。本公司對於作業人員亦進行內部考核，考核內容如下：

1. 繪製編輯人員第一幅依規範定義全面檢查，修正後再次檢查至合格。
2. 後續繪製編輯進行交換檢查，查核人員抽樣檢查 50%。
3. 節點程式檢核，每幅溢堤線段高程突然高起或突然低落之情況。
4. 自動化接邊程式檢核。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

3.2 產製水利數值地形分類點雲(HyDEM LAS)

本計畫原始資料來源主要為空載光達案之分類點雲，其分類圖層為：地面點、水面點、雜點、非地面點。為產製適合淹水模式之地文資料，須將原點雲資料中水利設施加強分類，將未被分類到地面點的點雲分類至地面點，以利後續 HyDEM 產製。新增細部水工構造物點，圖層編號為 64，加強分類的水利設施如溝渠兩側立面、各式堤防、寬度小於 1 公尺之防洪牆、胸牆或護欄等，如圖 3.2-1。點雲分類參考規範的分類編碼，如表 3.2-1。



(a) 水工構造物_溝渠立面



(b) 水工構造物_堤防



(c) 寬度小於 1 公尺之防洪牆



(d) 胸牆(細部水工構造物)



(e) 非水工構造物



(f) 非水工構造物

圖 3.2-1 水利設施分類

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

表 3.2-1 點雲分類圖層及編碼

項目	圖層名稱	編碼
地面點	Ground	2
水面點	Water	9
雜點	Noise	30
非地面點	Nonground	31
細部水工構造點	Floodwall	64

點雲分類作業流程如圖 3.2-2 所示。作業方式說明如下：

1. 作業開始前，先行蒐集作業區內相關圖資，及國土測繪中心提供之正射影像、臺灣通用電子地圖及經濟部水利署所提供之海堤等資料進行彙整。
2. 參考正射影像及既有圖資向量資料套疊，如圖 3.2-3，畫出水利區域範圍。
3. 將點雲資料依水利區域切割出水利區點雲，此步驟可將點雲資料減量，提升處理效率。
4. 將水利區點雲於 TerraScan 或 Global Mapper 軟體重新過濾分類，分類時參考正射影像，並藉由不同角度做更細部的檢視框選。將原本被分類在「非地面點、雜點、水面點」的水工構造物正確分類至地面點。Global Mapper 軟體作業畫面如圖 3.2-4。
5. 過濾分類後水工構造物點雲展示如圖 3.2-5。分類成果中地面點將提供後續製作 HyDEM 應用。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

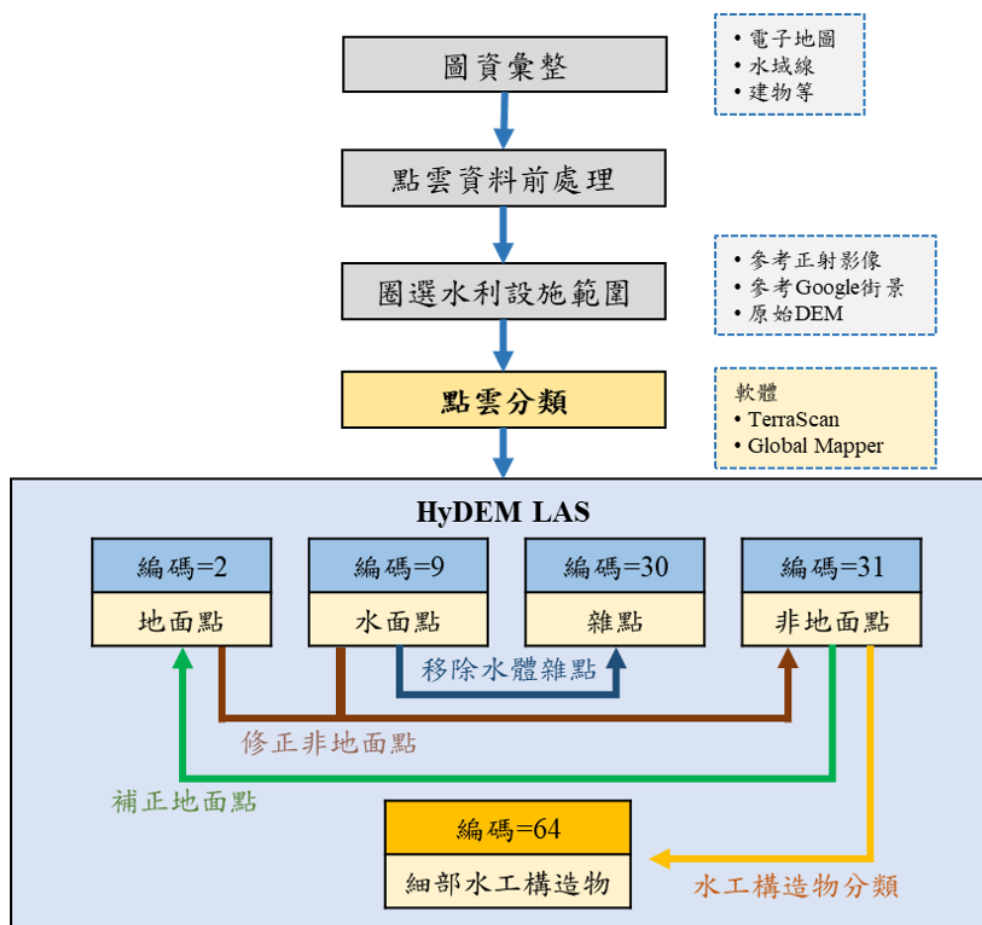
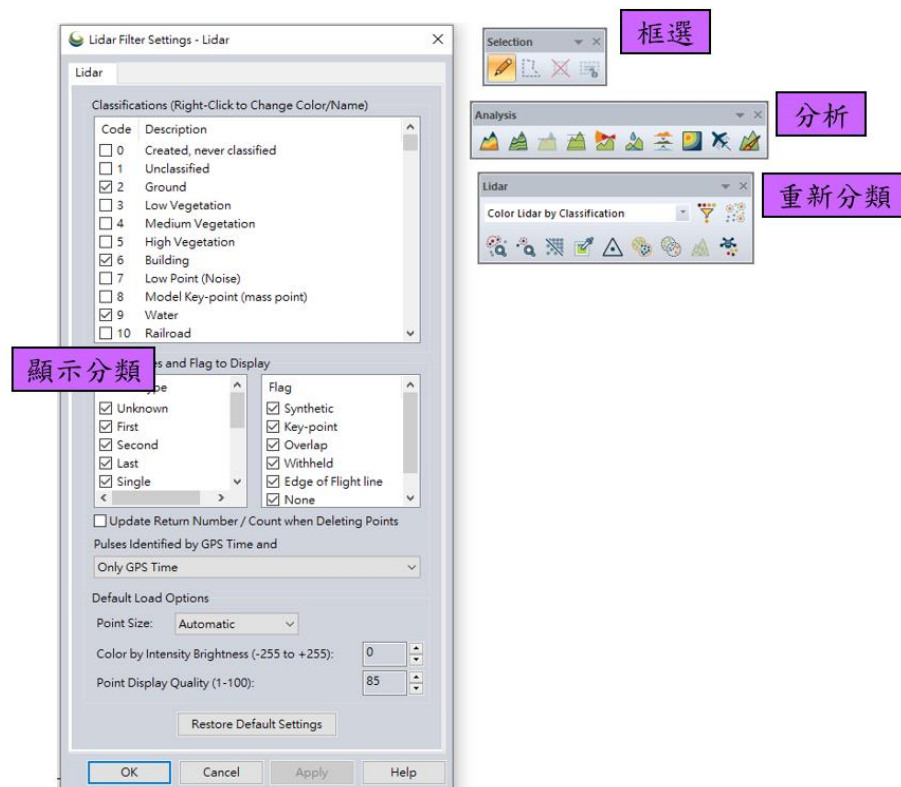


圖 3.2-2 水利結構物點雲分類作業流程

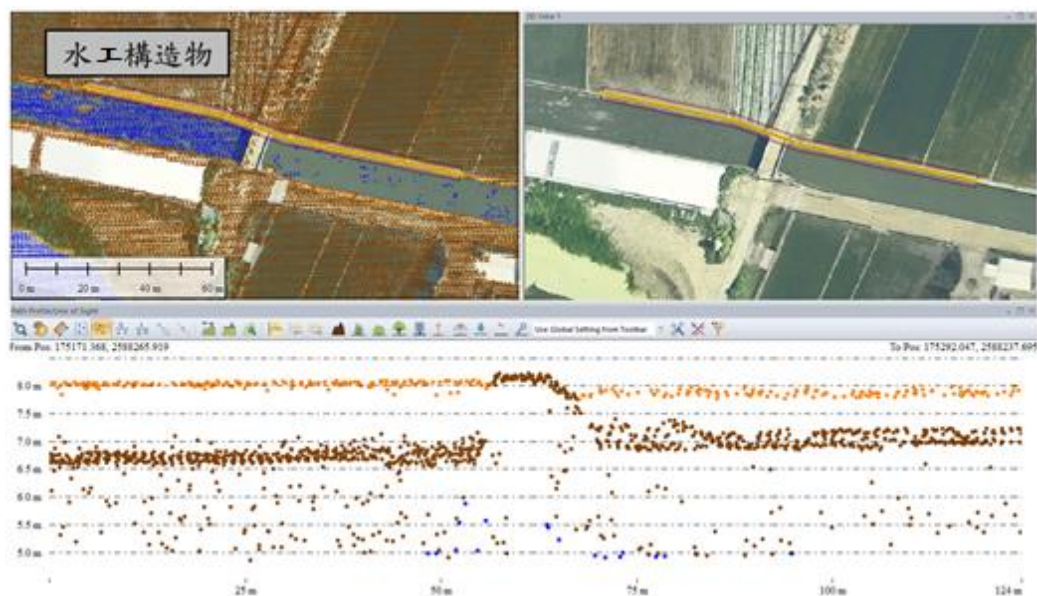


圖 3.2-3 參考圖資套疊正射影像

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）



(a) Global Mapper 點雲分類功能



(b) Global Mapper 同步切換點雲不同視角畫面

圖 3.2-4 Global Mapper 作業示意圖

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

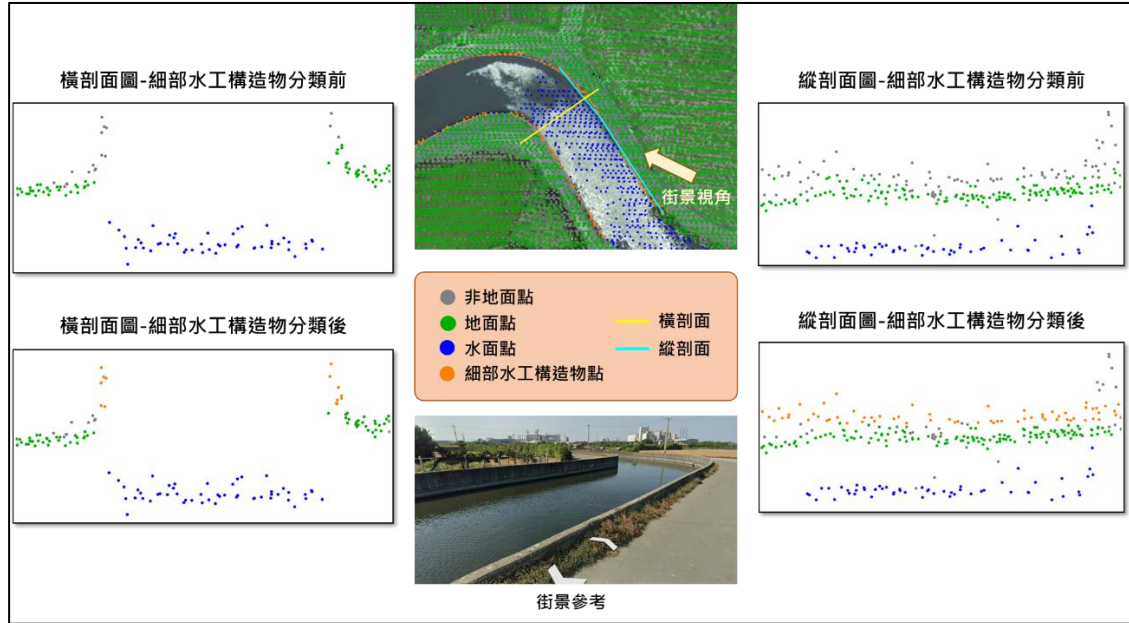


圖 3.2-5 水工構造物點雲分類示意圖

3.2.1 點雲資料前處理

一、點雲資料處理

部份圖幅原始點雲資料非一次掃描完成，因此取得原始點雲資料未滿幅，同圖號點雲資料依涵蓋範圍多寡，可分為主圖幅點雲資料及非主圖幅點雲資料，需要先以非主圖幅點雲資料補滿主圖幅點雲資料接邊再進行後續作業。

二、水域區塊點雲處理

由於點雲年份不同，在接邊處可能出現水域區塊變動，鄰近圖幅點雲會不一致。因此依照水體範圍大小，評估該水域面範圍內點雲屬於水體點或地面點。若水域面內水體點較多，則補正地面點至水體點。相反之，則刪除水域面即可，無須再修正範圍內點雲分類。不同年份水體點修正案例示意如圖 3.2-6。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

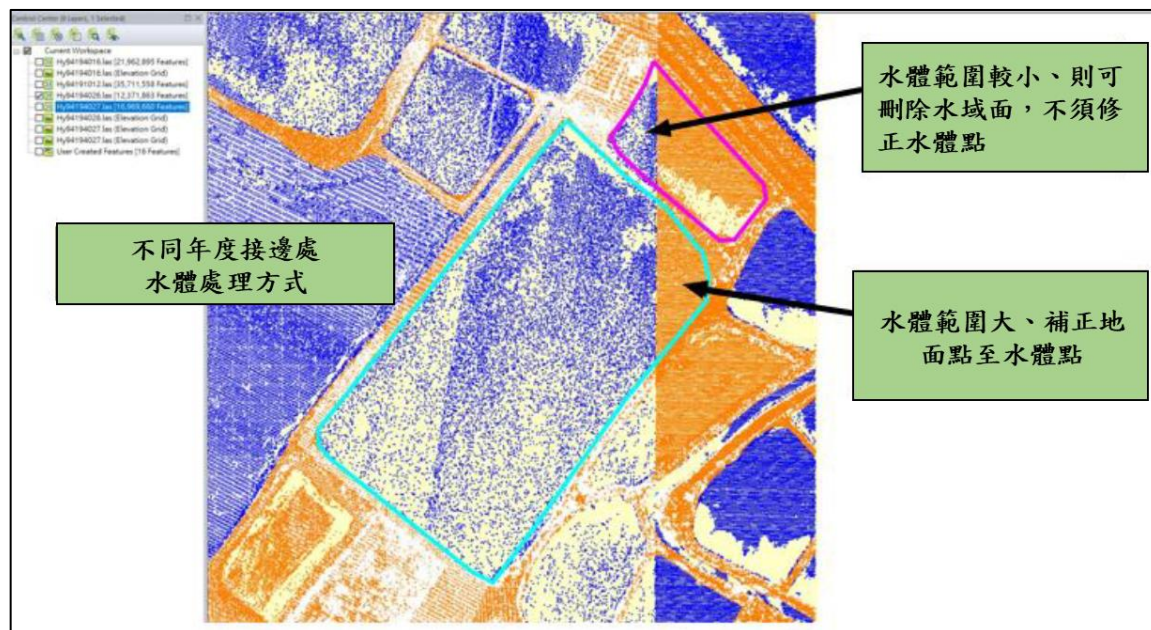


圖 3.2-6 不同年份水體點修正案例

3.2.2 二維圈選水利設施區

三維點雲分類作業前，透過二維水工構造物範圍圈選，提升點雲分類正確性、完整性。作業中參考國土測繪中心提供的資料，例如臺灣通用電子地圖的水線資料、正射影像、經濟部水利署所提供之海堤等，進行圖層套疊巡視，圈選欲分類的水工構造物範圍，圈選水工構造物示意圖如圖 3.2-7。



圖 3.2-7 圈選水工構造物範圍

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

3.2.3 三維點雲分類

一、補正點雲錯誤分類

(一)水體分類錯誤

空載光達掃瞄時，容易受到水體漣漪等波動或水裡其他因素，導致點雲在水域範圍內水點出現突出情形。利用軟體剖面圖功能逐一檢查水體是否出現尖起，將突出點從水體分類至非地面點或雜點類別。避免在後續產置 HyDEM 時，影響後續相關水利分析應用。實際作業剖面圖參考如圖 3.2-8。

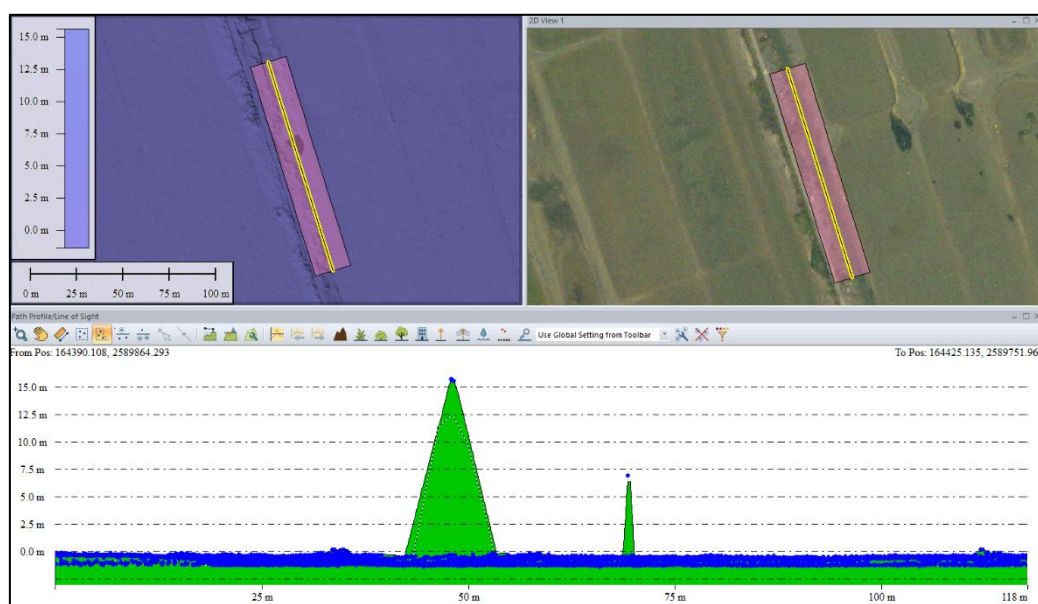


圖 3.2-8 點雲水體分類錯誤剖面圖展示

(二)非地面點分類錯誤

原始點雲分類的地面點，可能有些河邊堤防上會有沒有阻水性質的構造物，如圖 3.2-9。其應屬於非地面點但容易被誤判而被分類到地面點。因此需要人工巡檢，圈選出範圍，再進行人工點雲分類至正確圖層。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）



圖 3.2-9 非水工構造物無明顯阻水功能示意圖

(三)地面點分類錯誤

原始點雲分類的地面點，容易在建築物附近地面點出現誤判情形。將房屋屋頂點納入地面點計算數值地形模型。使模型出現突然尖起現象，故數化前須要先將這些錯誤誤判點移除至非地面點，如圖 3.2-10。

二、 水工構造物分類

參考臺灣通用電子地圖水線資料搭配正射影像，初步圈選可能為水工構造物的範圍，對於有疑義地區則另參考街景資料確認該位置是否為可阻擋功能的堤防、胸牆等水工構造物。部份山區或小徑，無法從相關參考資料得知是否存在水利阻水構造物。因此透過參考原始點雲產製的數值地形模型，檢視判斷是否有類似水工構造物地形，經確認後再進行分類，水工構造物應分類至細部水工構造點之案例如圖 3.2-10。

另外，堤防線沿線會有跨越橋梁情形，橋梁兩側可能也有水工構造物，若將其分類會使網格成果模型被橋梁阻斷。因此，橋梁上應該全部濾除重新分類為非地面點，另需注意，當一座橋面的兩側

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

都有水閘門時，考慮阻水關係，應把原先被濾除的橋面非地面點分類回地面點。相關案例如圖 3.2-11。



圖 3.2-10 水工構造物應分類至細部水工構造點案例

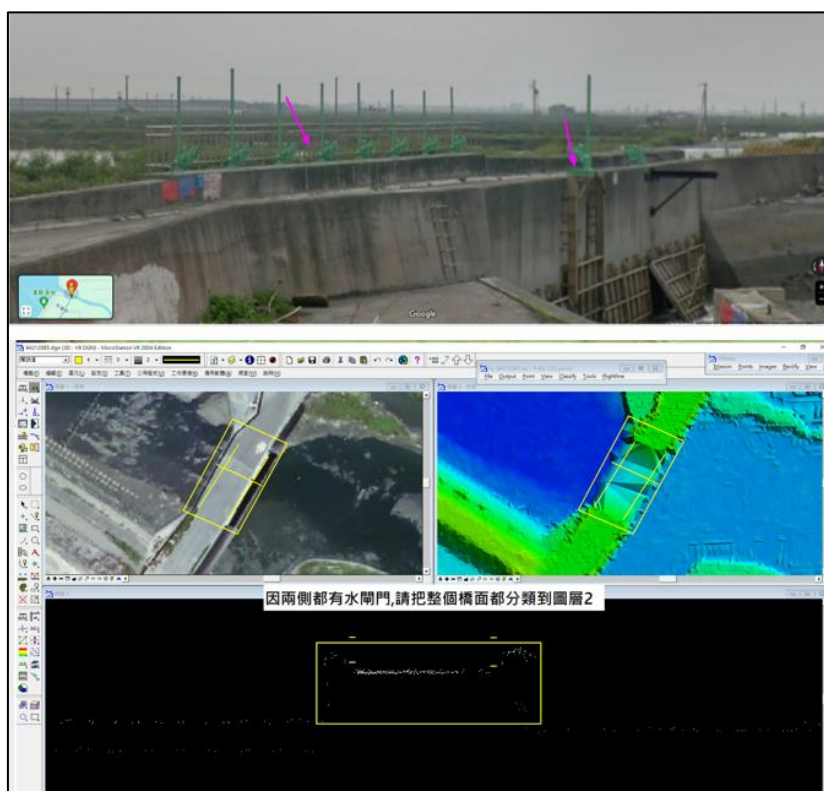


圖 3.2-11 橋面兩側遇水閘門需分類為地面點案例

三、 水道兩側立面之點雲資料補正

水道兩側立面之光達點雲應正確分類至地面點，原則上大於 3 公尺之水道兩側立面之光達掃描點，應正確分類至地面點圖層，如原始資料即為光達掃描死角無點雲，則無需額外處理。

3.3 建置三維水利圖徵

三維水利圖徵為帶有高度資訊之水利特徵資料，其為後續淹水模擬所需之特徵資料，而本案依據作業規範，將三維水利圖徵分為 6 大不同類別，其分別為：建物區塊(資料表)、溢堤線、水域區塊、海陸線、海堤線及水閘門等 6 種，其各類圖徵資料之檔案格式如下表 3.3-1 所示，其中建物區塊建置之檔案格式為 csv，其餘為 Shapefile。

表 3.3-1 圖層格式命名方式

圖層名稱	圖層代碼	型態	副檔名
建物區塊	Building	資料表	csv
溢堤線	Bank	線	shp
水閘門	Gate	點	shp
水域區塊	WaterBody	面	shp
海陸線	Boundary	線	shp
海堤線	Seadike	線	shp

三維水利圖徵成果，依 1/5,000 圖幅分幅儲存(建物區塊資料表除外)，除作業區內相鄰圖幅須完成接邊且維持一致性，圖幅間若因原始資料不同期或測製作業跨年度所造成之不一致，亦應進行接邊處理使其合理一致。本作業區 113 年度三維水利圖徵建置成果，如圖 3.3-1 所示。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

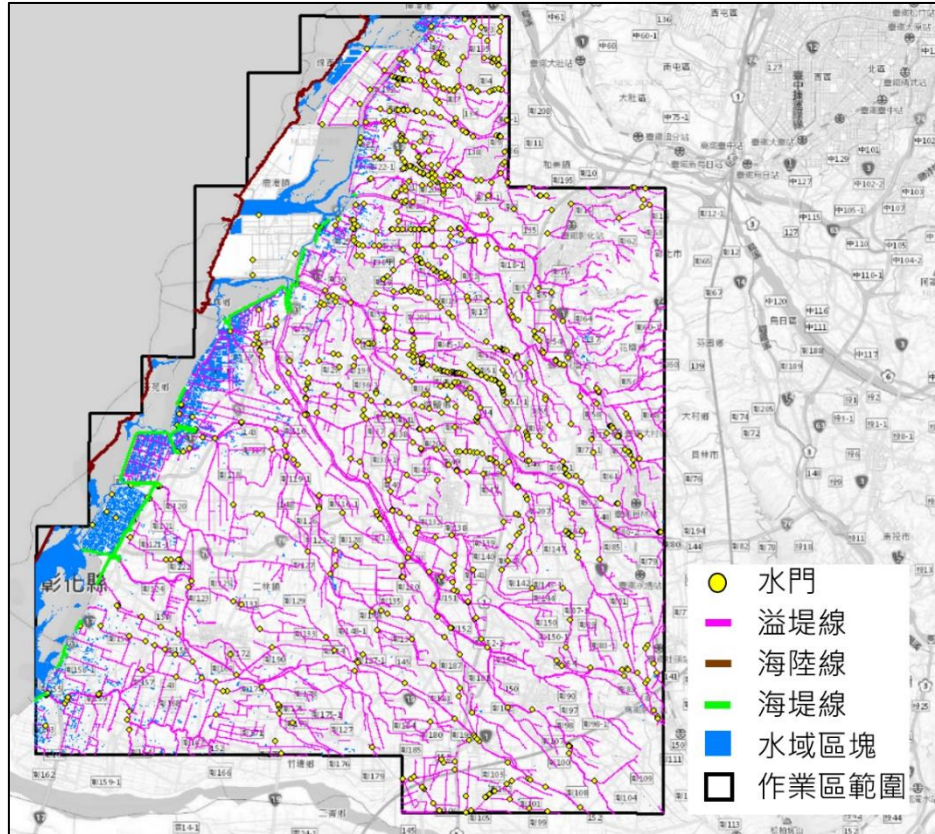


圖 3.3-1 113 年第 1 作業區三維水利圖徵成果展示圖

3.3.1 三維水利圖徵數化

由於點雲本身資料量龐大，本案規劃作業方式以點雲組成的三角網格作為數化之依據，後續利用檢核方式來確認成果與點雲之精度品質，其流程如下：

一、 將地面點點雲成果轉置成 TIN

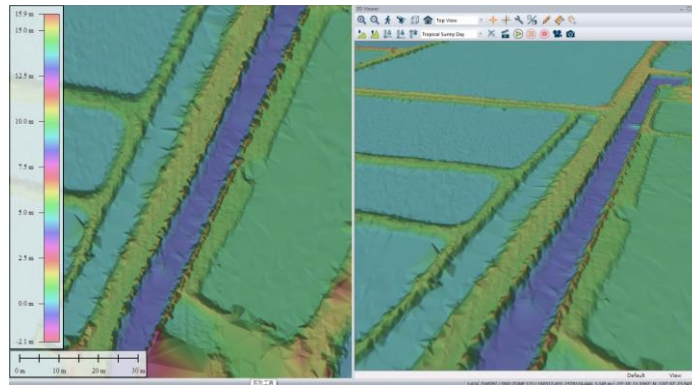
利用 Global Mapper 軟體，將地面點及細部水工構造點等點雲轉成三角網成果，其優勢在於可提升讀取速度、且編修時可鎖點在三角網表面位置，此做法有效解決點雲編修時鎖點不易之情形。

不規則三角網(Triangulated Irregular Network, TIN)是常用於地形資料呈現的方法之一，它是以連結不規則的三角形來表示數值地形資料，並以點雲作為三角形節點為基礎，擬合的原理是採最小二乘原理組成 TIN 的單元。

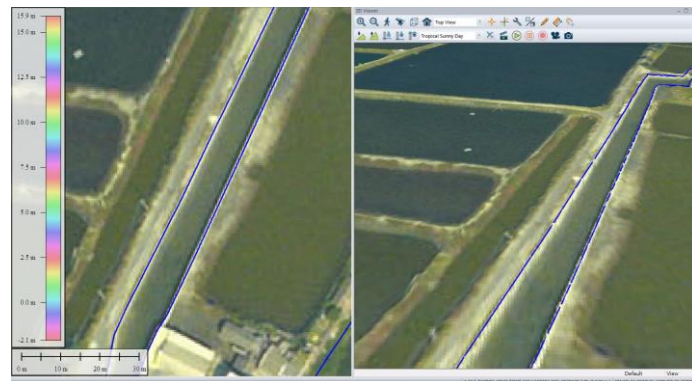
二、 數化三維線段

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

本公司將採用 Global Mapper 軟體進行數化，該軟體可將 TIN 三角網依照不同需求產製不同渲染顏色及調整光影方向，於數化作業時提高辨識正確性，Global Mapper 軟體操作畫面如下圖 3.3-2 所示。



(a) 將點雲轉成 TIN



(b) 參考影像套疊 TIN 數化成果

圖 3.3-2 Global Mapper 軟體操作畫面

3.3.2 建物區塊(Building)

建物區塊(Building) 為阻擋水流之建物，本案不須進行測繪，僅利用國土測繪中心之三維近似化建物模型及臺灣通用電子地圖之地標，進行屬性及空間關聯，將建物區分為一般阻水之建物或為水流通透之建物(如加油站)等資訊，如圖 3.3-3，並將其記錄於建物區塊資料表中，其格式為 CSV 檔，此資料表將作為淹水模擬之使用者申請三維近似化建物模型參考依據。建物區塊(Building)記錄之屬性引用國土測繪中心三維近似化建物模型之建物編號，以及臺灣通用電子地圖地標之測製年月，建物區塊(資料表)屬性欄位如表 3.3-2。本作業區建置建物數量共計 170,673 筆，其中透水建物共計 133 筆。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

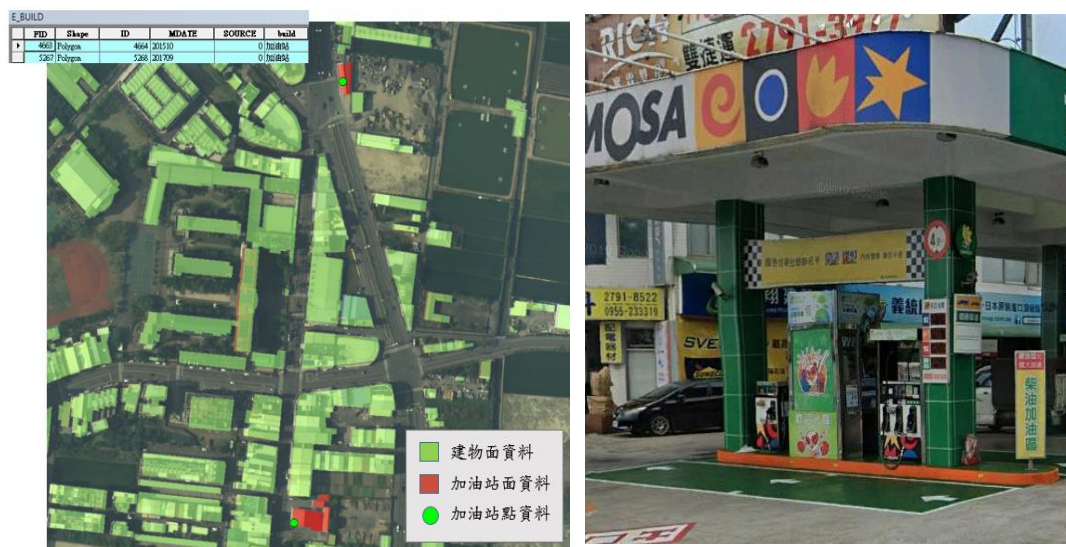


圖 3.3-3 建物屬性資訊紀錄水流通透建物(如加油站)

表 3.3-2 建物區塊(資料表)屬性欄位

英文名稱	中文名稱	型態	長度	內容說明
BUILD_ID	建物編號	文字	16	引用三維建物模型成果之編號(利用建物中心點 TWD97 坐標資料以 32 位元編碼)
MARK_MDATE	地標測製年月	文字	8	引用臺灣通用電子圖之地標測製時間，以西元年表示至月(yyyymm)
BUILD_TYPE	建物種類	數字	2	0：水流阻擋建物 1：水流通透建物
MDATE	測製年月	文字	8	引用臺灣通用電子地圖之建物屬性(當 BUILD_TYPE 為 1 時才會註記)

3.3.3 溢堤線(Bank)

溢堤線定義為寬度超過 3 公尺以上之水道(河川、渠道、排水幹道、溝渠等)之行水範圍。透過溢堤線可藉以定義水道與地形間的銜接，達成淹水模擬參考之需求。本公司將以空載光達點雲資料建立 20 公分解析度之數值模型，並於三維環境中進行溢堤線數化。

其圖元為封閉之線型態，其每一節點所帶之高度資訊皆不同，依點雲之高度變化而定，為確保其高度特徵、細節及精度，其向量

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

數化時，須符合下列繪製原則：

一、 溢堤線數化之線段及節點原則：

- (一) 應採用空載光達點雲高程或空載光達點雲所組成之三維模型賦予各節點高程。
- (二) 數化取樣時，以至少每 50 公尺有一節點為原則。
- (三) 線段繪製成果應合理貼合於空載光達地形模型面或水工構造(如堤防、防洪牆)之上緣臨水側。

二、 溢堤線兩側邊緣高度之給定之原則：

- (一) 溢堤線應保有上下游之連續性，線段應合理緩升或緩降，避免前後高程變化過大，如圖 3.3-4。

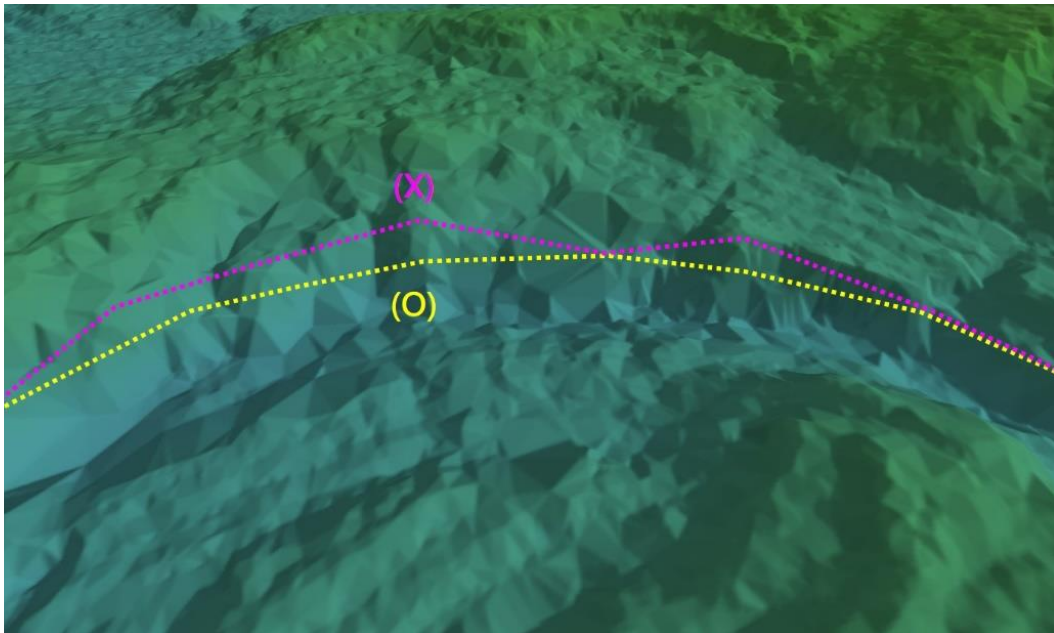


圖 3.3-4 溢堤線繪製示意圖

- (二) 溢堤線有水工構造物者：應優先繪製於水工構造物鄰水側上緣，即水道內水位溢滿時之邊緣處。
- (三) 溢堤線有自然護坡者：其溢堤線則繪製於兩側相對高點位置，除須考量上下游之連續性，避免高差過大外，也須考量保全對象(建物 Building)之高度，其繪製方式如表 3.3-3 及圖 3.3-5 所示。上述保全對象主要指民眾活動、生活居住之建物區，受洪患影響致災可能造成生命財產損害之區域。鄰近河川堤外區域之農田、魚塢、防洪功能之河濱公園、臨時或廢棄工寮等並非保全對象。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

表 3.3-3 溢堤線遇自然護坡者數化方式

含保全對象之側邊高度	繪製方式
高度較高者	另一側有類似河濱公園之設施，則溢堤線非繪製於鄰水側高點，其位置之高程必須提升至與保全對象該側溢堤線相同高程之位置，反之則繪製於相對高點即可。如圖 3.3-4(a)
高度較低者	另一側溢堤線繪製之高程位置不能低於保全對象該側。如圖 3.3-4(b)

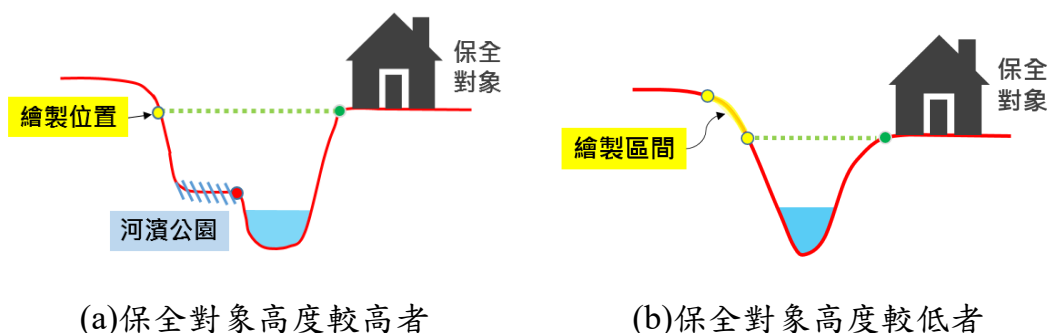


圖 3.3-5 溢堤線數化位置示意圖

三、厚度小於 1 公尺之土工構造物數化方式：

- (一) 僅繪製以空載光達點雲能判斷之連續土工構造物(防洪牆、胸牆)，如圖 3.3-6。
- (二) 當點雲密度不足，使得模型上無法連續呈現土工構造物時，溢堤線之繪製須合理保持一致之高度並貼齊構造物上緣，避免忽高忽低，溢堤線合理繪製案例如圖 3.3-7。
- (三) 繪製完成之溢堤線平面位置應與該構造於正射影像呈現之位置一致。

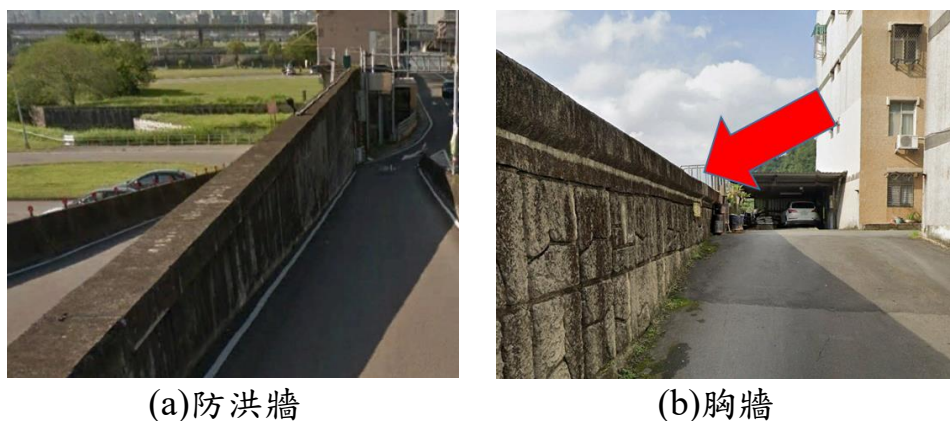


圖 3.3-6 厚度小於 1 公尺之土工構造物示意圖

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

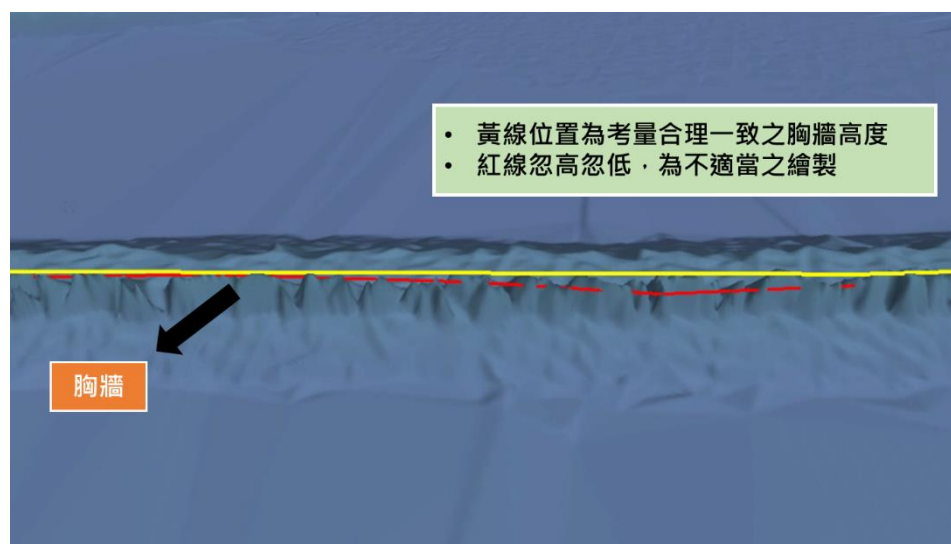


圖 3.3-7 溢堤線合理繪製案例

四、 溢堤線遇橋梁、箱涵時數化原則

- (一) 暗溝：不須測繪。
- (二) 管箱涵：遇有局部遮蔽處，不須接通。
- (三) 橋梁：可判斷流向之渠道，應濾除橋梁點雲，使溢堤線橫穿橋梁兩側，並依據上下游特性維持溢堤線高度，如下圖 3.3-8 所示。

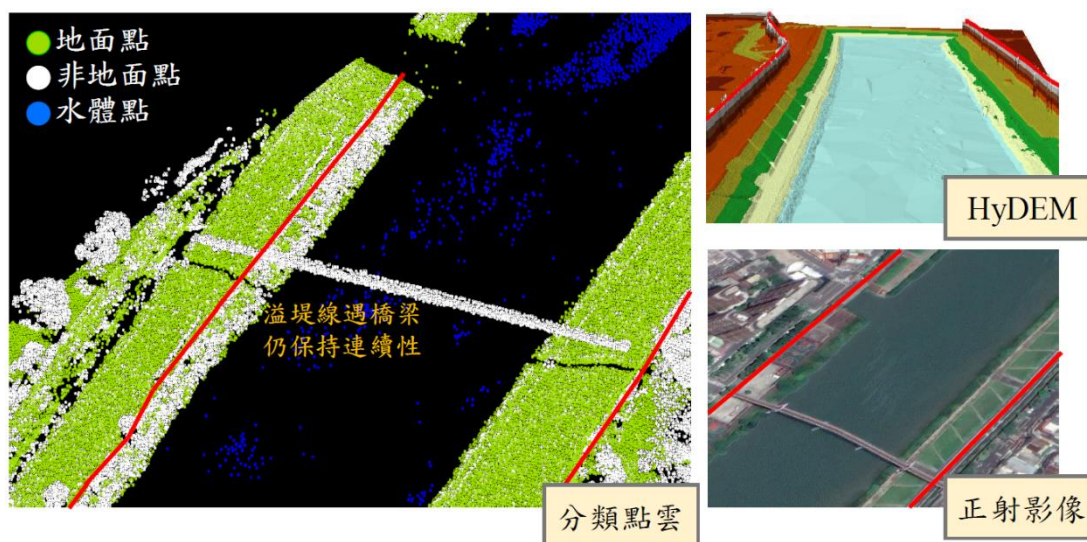


圖 3.3-8 溢堤線遇橋梁繪製案例

五、 空載光達點雲受地物遮蔽時之數化方式：

當空載光達點雲受地物遮蔽導致地面點不足時，應考量合理之地形地貌、水道寬度與兩側寬度繪製溢堤線，此時線段

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

不應強制貼合至點雲模型，如圖 3.3-9。

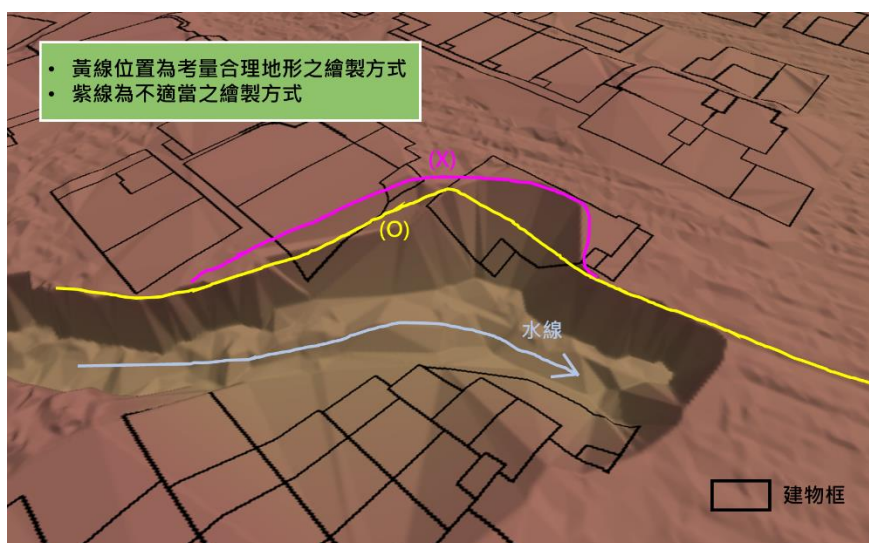


圖 3.3-9 地物遮蔽導致無法合理呈現地形時之溢堤線繪製原則

六、 溢堤線遇水閘門時測繪原則

- (一) 一般水閘門：應保持水道通透，溢堤線應連貫繪製，如圖 3.3-10。
- (二) 遇堤防之水閘門：溢堤線應斷開繪製(不通透)以維持堤防資料的構造功能之完整性，如圖 3.3-11。

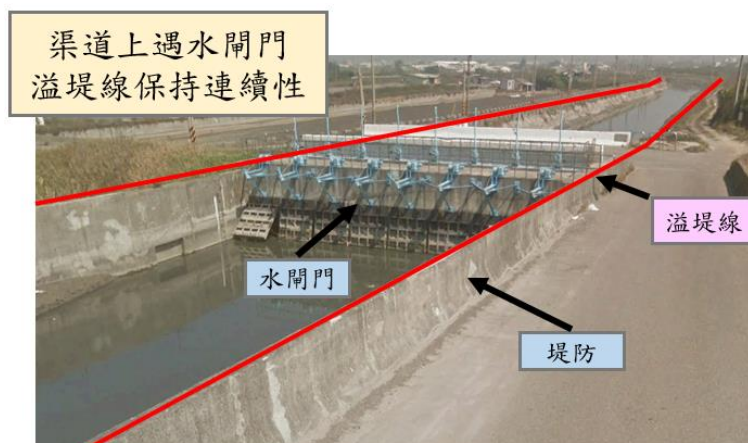


圖 3.3-10 溢堤線遇水閘門繪製原則

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）



圖 3.3-11 溢堤線遇堤防之水閘門時測繪原則

七、水庫上游匯入水庫之河道溢堤線繪製方式：

溢堤線應繪製至空載光達拍攝時水庫現況水位，如圖 3-3.12。



圖 3-3.12 水庫上游溢堤線繪製原則

完成之溢堤線 SHP 成果，其屬性欄位如表 3.3-4，包含唯一識別碼、地形分類編碼、點雲資料航拍時間及測製坐標系統等。113 年度第 1 作業區範圍共計產製 120 幅溢堤線，其中第一子測區 75 幅，第二子測區 45 幅，溢堤線成果如圖 3.3-13。

表 3.3-4 溢堤線屬性欄位

英文名稱	中文名稱	型態	長度	內容說明
ID	唯一識別碼	數字	10	以正整數填寫，且單一圖幅內數值不重複。
TerrainID	地形分類編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」，新增 9510109 圖層代表溢堤線類別。
MDate	航拍資料時間	文字	8	以西元年表示至月(yyyymm)
CoordSYS	坐標系統	文字	50	平面及高程皆以代碼填入，平面坐標系統記錄坐標系統及投影分帶，如：

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

				「TWD97[2020]_TM121」，高程系統則記錄採用之臺灣高程基準，如：「TWVD2001」。
--	--	--	--	--

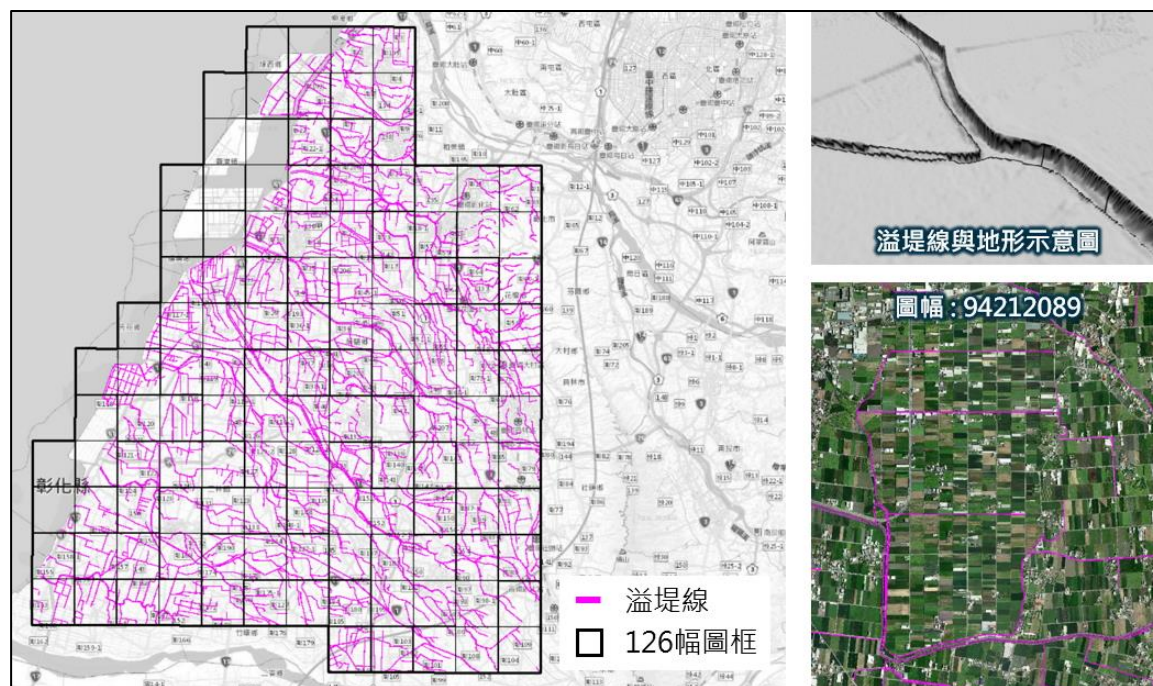


圖 3.3-13 第 1 作業區溢堤線成果圖

3.3.4 水閘門(Gate)

水閘門(Gate)是指設置在水道內或河堤、海堤上之水利設施(圖 3.3-14)，主要功能為防止外水倒流至陸域或感潮河渠段、防止海水倒灌及順利排出陸域之內水。繪製時應採用經濟部水利署所建置之水閘門構造資料作為參考依據，加註正射影像或空載光達模型額外可辨識出之水閘門位置。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）



圖 3.3-14 水閘門示意圖

水閘門僅以點圖徵型態註記其平面位置，不需註記水閘門之類型、功能或構造。屬性表中應包含兩欄位，分別為地形分類編碼(須填入 9510206)及可識別程度(可識別為水閘門填數字 1、疑似水閘門填數字 0)，其屬性欄位如表 3.3-5。本作業區 113 年度共計有 108 幅新增水閘門資料，總計 962 個水閘門點位，成果如圖 3.3-15。

表 3.3-5 水閘門屬性欄位

英文名稱	中文名稱	型態	長度	內容說明
TerrainID	地形分類編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」填寫，水閘門編碼為 9510206
JudgeType	可識別程度	數字	2	1：可識別為水閘門 0：疑似水閘門
CoordSYS	坐標系統	文字	50	平面及高程皆以代碼填入，平面坐標系統記錄坐標系統及投影分帶，如：「TWD97[2020]_TM121」，高程系統則記錄採用之臺灣高程基準，如：「TWVD2001」。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

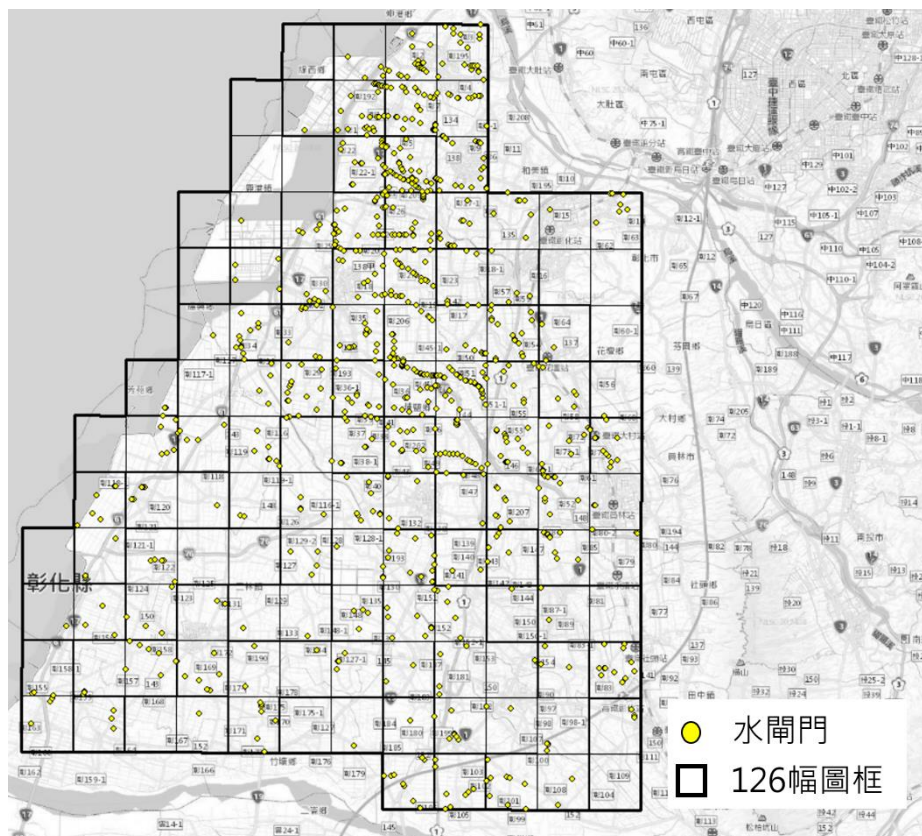


圖 3.3-15 第 1 作業區水閘門成果圖

3.3.5 水域區塊(Water Body)

水域區塊(Water Body)之測製以航拍當下水體現況為原則，為面積大於 5 公尺× 5 公尺之靜止水域，包含池塘、湖泊、魚塢、養殖池、蓄水池等，如下表 3.3-6 所示，排除水稻田、地面積水、游泳池、自來水廠淨水池等無明顯蓄水功能之靜止水域，及排除河川溝渠等流動水域範圍。水庫、非養殖池及養殖池等靜止水域分類示意如圖 3.3-16，其成果可協助淹水模擬時作為可涵容體積之估計使用。

表 3.3-6 靜止水域種類

水域種類	TerrainID	範例類型
養殖為目的	9740100	魚塢、養鴨池
非養殖目的	9520700	滯洪池、池塘、鹽田
水庫	9520600	水庫

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

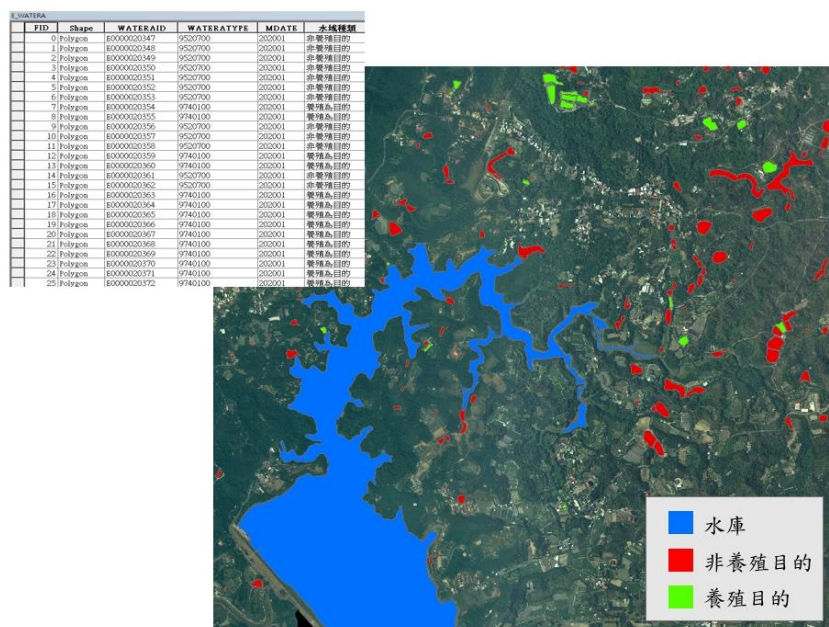


圖 3.3-16 靜止水域分類示意圖

其測繪方式參考來源除空載點雲外，也可使用「LiDAR 技術更新數值地形模型成果測製工作採購案」之水域線資料進行修正，其數化範圍以當時正射影像之水體現況為原則進行測繪，並移除水域內不必要之細小沙洲，避免資料過於破碎，如圖 3.3-17 所示。



圖 3.3-17 水域內細小沙洲應予移除示意圖

本公司也將參考臺灣通用電子地圖地標建置方式，於本案蒐集測區內最新之游泳池、自來水廠淨水池、水庫等地標，進行空間關聯後，可有助於篩選出相關所需之靜止水域成果。

水域區塊圖元應封閉且為面單元，圖元各節點所帶之高度資訊為水面高程(Height_W)，而水庫則為滿水位高程(Height_FW)，屬性

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

欄位如表 3.3-7，包含唯一識別碼、地形分類編碼、點雲資料航拍時間、航拍當下之水面高程、該水域之滿水位高度及測製之坐標系統。

表 3.3-7 水域區塊屬性欄位

英文名稱	中文名稱	型態	長度	內容說明
ID	唯一識別碼	數字	10	以正整數填寫，且單一圖幅內數值不重複。
TerrainID	地形分類編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」 (1)養殖為目的：9740100 (2)非養殖目的：9520700 (3)水庫：9520600
MDate	航拍資料時間	文字	8	以西元年表示至月(yyyymm)
Height_W	水面高程	數字	10.2	拍攝當下水域高度
Height_FW	滿水位高程	數字	10.2	水域滿水位高度
CoordSYS	坐標系統	文字	50	平面及高程皆以代碼填入，平面坐標系統記錄坐標系統及投影分帶，如：「TWD97[2020]_TM121」，高程系統則記錄採用之臺灣高程基準，如：「TWVD2001」。

水域區塊測繪之節點高程，依地形分類編碼之不同有所差異，其節點高程分別如下：

一、非水庫類型：

水面高程(Height_W)採各水域區塊圖徵節點鄰近高程最低的地面點雲中位數代表之，滿水位高程(Height_FW)則採用鄰近高程最高的地面點雲中位數代表之。

二、水庫類型：

水庫高程不記錄航拍當時之水面高程(Height_W)，以公告之滿水位高程範圍定義水域區塊，並僅須記錄於滿水位高程(Height_FW)。水庫定義範圍應與滿水位高度合理一致，如原本取得之水庫(水域)範圍資料與空載光達水庫滿水位定義範圍差異過大，應重新數化或取得其他外部資料進行適當修改

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

後，納入水域區塊成果。

除記錄滿水位高程外，水庫高程以常態最高滿水位(NWL_MX)之值為主，並以此高程值繪製等高線作為水庫範圍。由於水庫滿水位高程記錄數值可能和實際高程有差異，則使用光達案水域的成果繪製，而屬性仍填入常態最高滿水位(NWL_MX)之值。

第 1 作業區 113 年度水域區塊共 126 幅，合計建置 9,540 筆，作業區範圍內不含水庫分類水域。成果如圖 3.3-18 及圖 3.3-19。

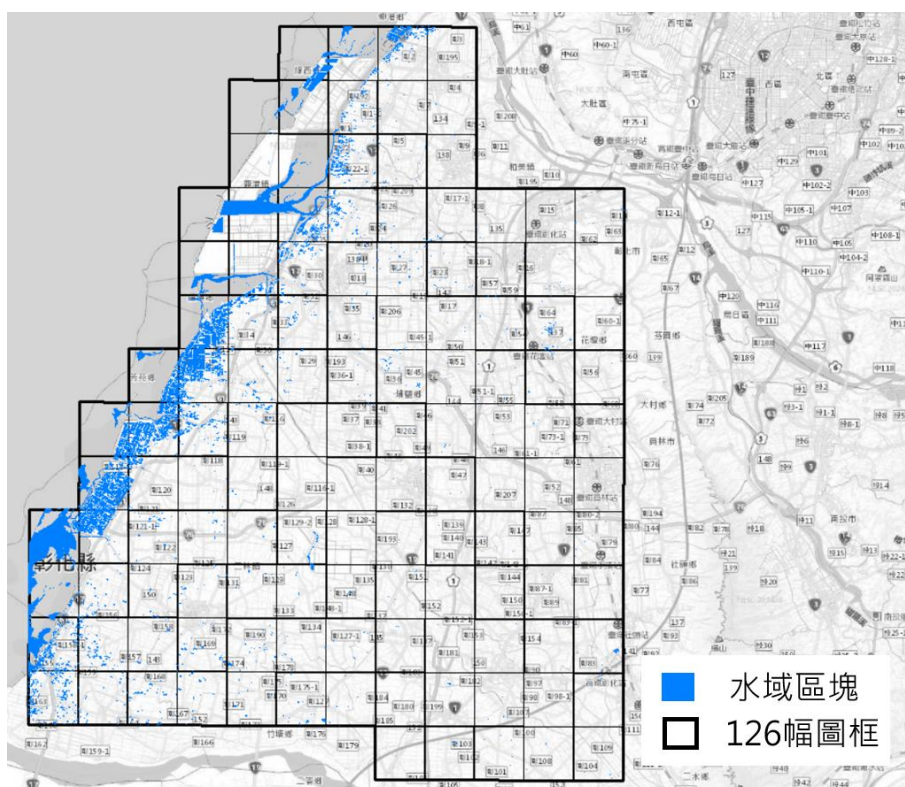


圖 3.3-18 第 1 作業區水域區塊成果圖

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）



圖 3.3-19 水域區塊類別示意圖

3.3.6 海陸線(Boundary)

海陸線(Boundary)為航拍當下海岸邊界及河川出海口等岸線特徵物作為海域及陸域交界情形，利用空載光達同步取得之航拍正射影像進行描繪，並賦予各線段節點高程資訊，若因拍攝時間不同而造成海陸交界線變化，應合理接邊處理使其連貫一致。

海陸線之幾何型態為線型態，每一節點所帶之高度資訊皆不同，依點雲之高度變化而定，屬性欄位如表 3.3-8，包含唯一識別碼、地形分類編碼、點雲資料航拍時間及測製之坐標系統等。第 1 作業區共計 12 幅海陸線，成果如圖 3.3-20。

表 3.3-8 海陸線屬性欄位

英文名稱	中文名稱	型態	長度	內容說明
ID	唯一識別碼	數字	10	以正整數填寫，且單一圖幅內數值不重複。
TerrainID	地形分類編碼	文字	8	依據「基本地形資料分類編碼表」填寫

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

MDate	航拍資料時間	文字	8	以西元年表示至月(yyyymm)
CoordSYS	坐標系統	文字	50	平面及高程皆以代碼填入，平面坐標系統記錄坐標系統及投影分帶，如：「TWD97[2020]_TM121」，高程系統則記錄採用之臺灣高程基準，如：「TWVD2001」。

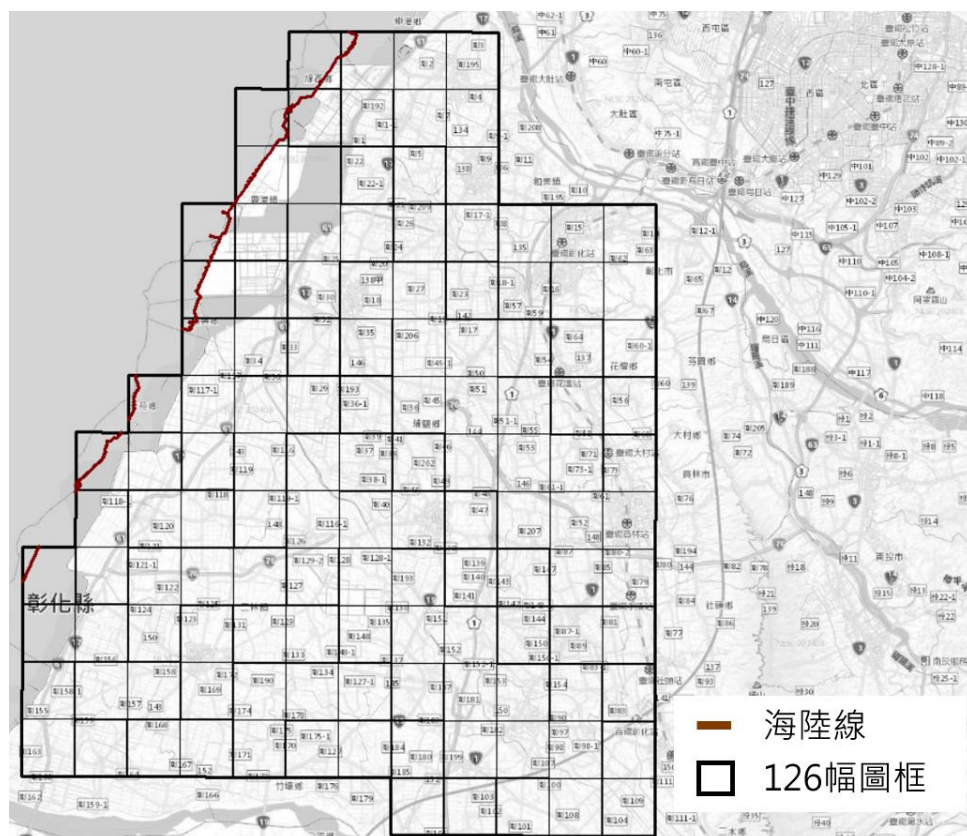


圖 3.3-20 第 1 作業區海陸線成果圖

3.3.7 海堤線(Seadike)

海堤線(Seadike)為建造在沿海之堤防及其所屬防洪、禦潮閘門或其他附屬建造物或建於沿海感潮範圍內之河口防潮堤或其他以禦潮為主要目的之各種防護設施。

其測繪方式是以經濟部水利署提供之海堤構造物資料作為參考依據，並參考正射影像及空載光達資料修正海堤位置，並賦予各節點高程資訊。每一節點所帶之高度資訊皆不同，依點雲之高度變化而定。原始海堤構造物屬性表之內容應予以保留，如表 3.3-9，若

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

因依照點雲修正位置、長度，則重新計算長度(Length)欄位。第 1 作業區共計 18 幅海堤線，成果如圖 3.3-21。

表 3.3-9 海堤線屬性欄位

英文名稱	中文名稱	型態	內容說明
OBJECTID	唯一識別碼	數字	依原始取得資料內容填寫，不予變更。
DIKE_NAME	海堤名稱	文字	
CLASS	海堤種類	文字	
COUN_NAME1	縣市	文字	
TOWN_NAME	鄉鎮	文字	
ORG_MNG	管轄單位	文字	
Length	長度	數字	單位：公尺
CoordSYS	坐標系統	文字	平面及高程皆以代碼填入，平面坐標系統記錄坐標系統及投影分帶，如：「TWD97[2020]_TM121」，高程系統則記錄採用之臺灣高程基準，如：「TWVD2001」。

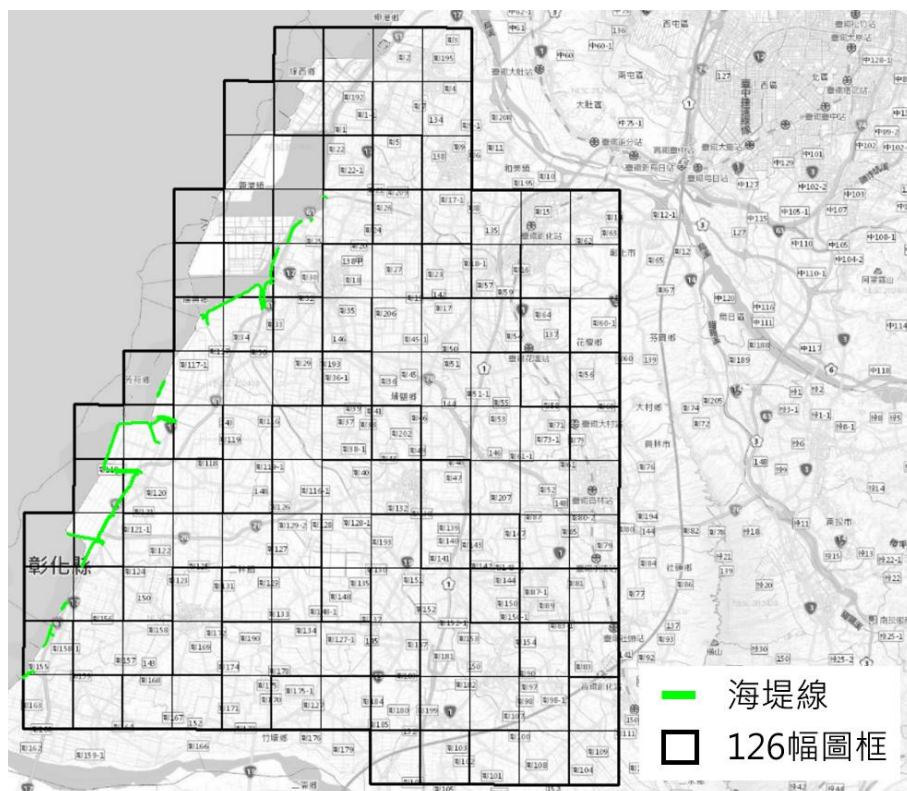


圖 3.3-21 第 1 作業區海堤線成果圖

3.4 製作水利數值地形模型

本公司已擬定本案水利數值地形模型(HyDEM)產製流程，如圖 3.4-1 所示，各階段作業內容分述說明如下。

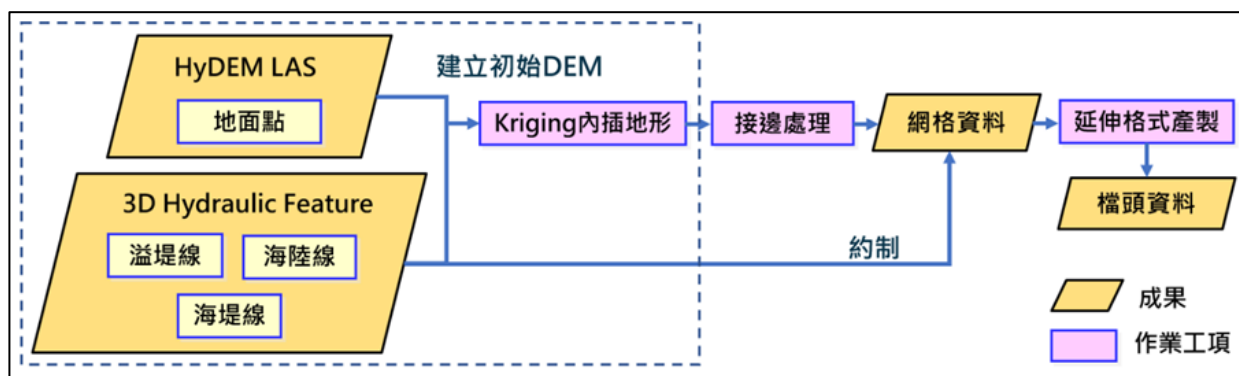


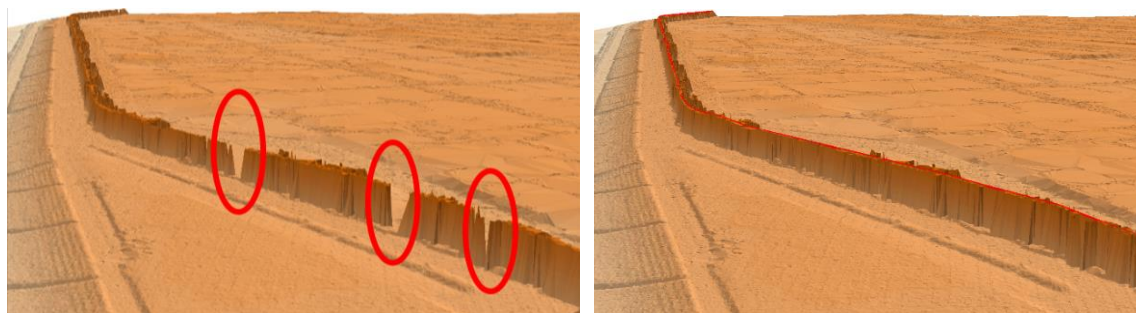
圖 3.4-1 水利數值地形模型製作流程圖

3.4.1 建立初始 DEM

利用分類完成之點雲資料，挑選其中地面點點雲，透過本公司自行開發 DTM 處理程式，以克利金演算法（Kriging）內插出 1 公尺x1 公尺整數網格位置高程，以建立初始數值高程模型(DEM)。

3.4.2 以三維水利圖徵修正 HyDEM

為處理不足 1 公尺之薄牆破碎問題，本公司已開發數值地形模型處理程式，針對有三維水利圖徵（溢堤線、海陸線、海堤線）經過之網格，逐格調整高程值至三維水利圖徵之高度，使水利數值地形模型無破洞，本公司實作範例如圖 3.4-2。



薄牆修正前(有破洞)

薄牆修正後(無破洞)

圖 3.4-2 薄牆修正案例

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

3.4.3 接邊處理

本案水利數值地形模型成果，係以五千分之一基本圖之圖幅為分幅並外推至 5 公尺整數倍為範圍，為確保相鄰圖幅重疊區同坐標位置之高程值亦相同，除各作業區圖幅外，亦須納入非本案但與本案相鄰圖幅進行接邊處理，相鄰圖幅網格資料接邊處重疊格點高程皆需完全一致無差異。第 1 作業區 126 幅 HyDEM 成果如圖 3.4-3。

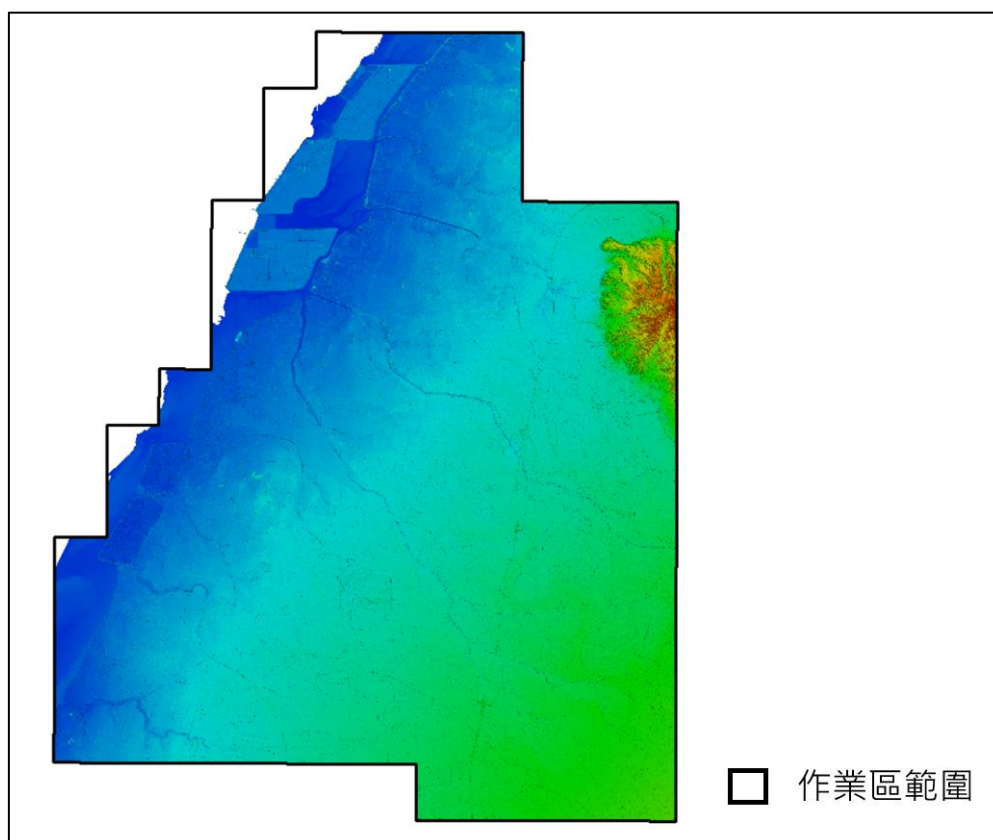


圖 3.4-3 第 1 作業區 HyDEM 成果圖

3.4.4 產製延伸格式

每一幅 HyDEM 分別由檔頭資料、網格資料及三維水利圖徵三部份組成。其中三維水利圖徵產製請詳參 3.3 節，檔頭資料及網格資料產製格式於下列分段所述。

檔頭資料包括圖幅名稱、圖幅編號、平面坐標基準、高程坐標基準、比例尺等級、東西向網格間距、南北向網格間距、總網格點數、行數(東西向行數)、列數(南北向列數)、圖幅西

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

南隅 E 坐標、圖幅西南隅 N 坐標、生產方式代碼、生產設備名稱、原始資料採集設備名稱、飛行高度、最高地面高度、最低地面高度、原始資料生產日期(西元年、月)、原始資料生產單位、HyDEM 生成日期(西元年、月)、HyDEM 製作單位名稱。

網格資料 ASCII 格式紀錄方式須依內政部 GRD 格式規範辦理。每一網格點是一組 E、N、H 三個坐標值，組成右旋坐標系的三個 X、Y、Z 坐標(如 250000.00 2670000.00 123.00)，坐標之間以一空格隔開，依序由圖幅西南角開始由西向東排完一列後再向北由第二列排起，最後一個點為圖幅之東北角。網格點與點間之數據也以一空格隔開，網格資料內除每一網格點之 E、N、H 三個坐標值外，不得含有任何其它數據。網格資料紀錄之位數應至小數點下第二位。除了前述提到 ASCII 格式外，視使用需求產製網格資料 Binary 成果格式，如 las、Geotiff、ERDAS img 等格式，分幅 Binary 格式之圖幅範圍、取樣間隔與格點高程值紀錄內容應與 ASCII 格式一致。

本案水利數值地形模型需繳交網格化之 HyDEM 正高成果檔，包括 ASCII 格式:內政部 XYZ 格式、Binary 格式:LAS 格式及 GeoTIFF 格式。網格資料檔案命名方式為 1/5000 圖幅號前加上 HyDEMg，副檔名為 XYZ 或 GRD。

3.5 下水道資料與水利數值地形整合

下水道資料與 HyDEM 整合作業，第一作業區 113 年度辦理 3,559 筆，人孔位置分布於彰化縣，人孔分布如圖 3.5-1 所示。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

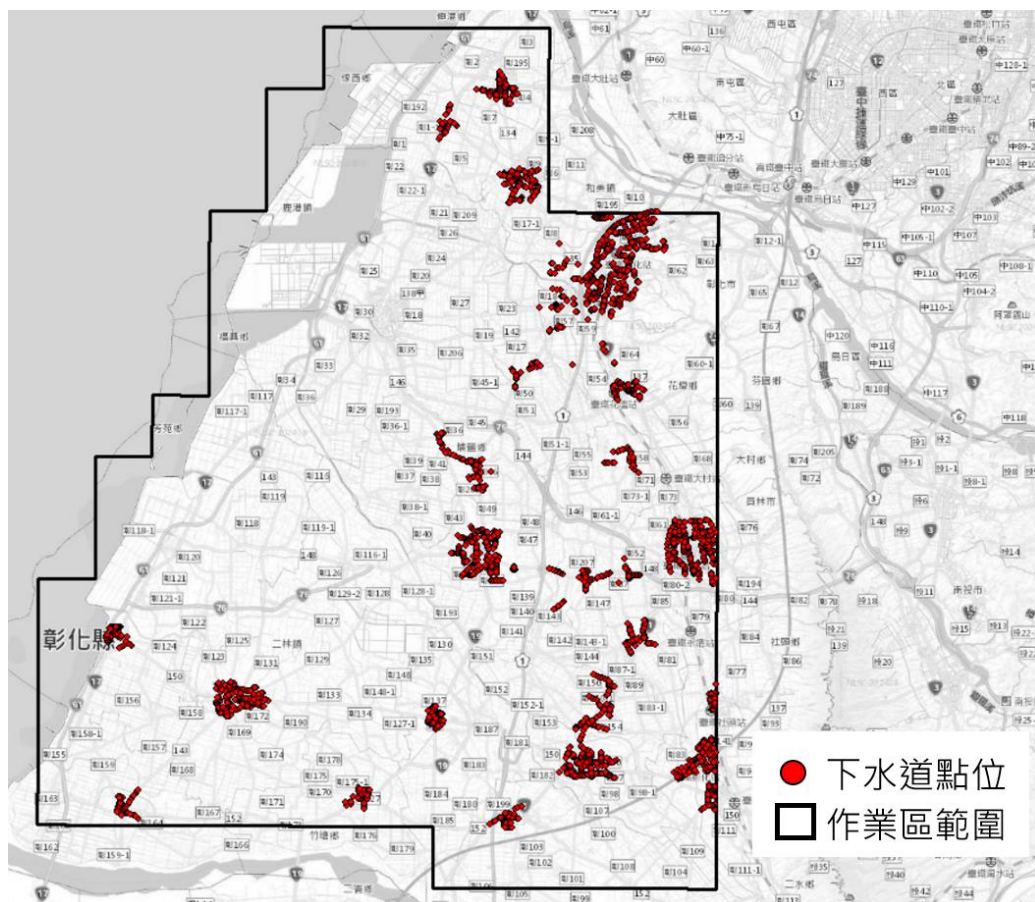


圖 3.5-1 113 年第一作業區下水道人孔位置分佈圖

本案下水道人孔資料經由國土測繪中心取得後統一提供，首先確認資料坐標系統與空載光達地形一致後進行整合作業，以不變更 HyDEM 網格及下水道人孔資料之既有內容數值為原則，採用表格 (CSV 檔) 進行整合情形。整合作業包含下水道資料確認、坐標系統比對、高程內插比對、建立整合記錄檔、建立不一致附圖說明檔，整合作業流程圖如圖 3.5-2 所示。

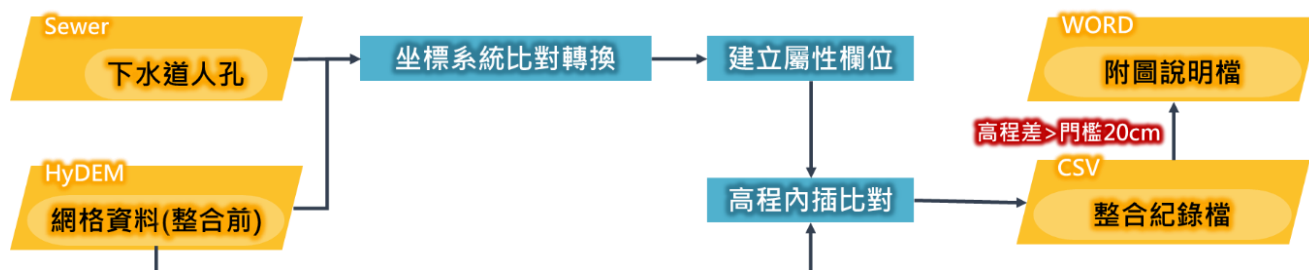


圖 3.5-2 下水道資料與 HyDEM 整合流程圖

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

整合表格應記錄有(1)人孔編號、(2)人孔類別、(3)人孔頂高度、(4)人孔頂位置對應之 HyDEM 高程值、(5)人孔頂高程與 HyDEM 高程差異值、(6)一致性、(7)不一致原因、(8)附圖說明(9)整合欄位備註。整合記錄表(CSV 檔)以人孔編號與原始下水道資料進行對應，整合記錄表欄位內容如表 3.5-1 所示。

下水道整合作業中，判定人孔頂高程與 HyDEM 高程值不一致的原因，不一致原因列表共分為十類，詳如表 3.5-2。

表 3.5-1 水利數值地形模型與下水道整合紀錄檔欄位說明

欄位 順序	欄位名稱(英)	欄位名稱(中)	欄位型態	內容說明	備註
1	MH_NUM	人孔編號	字串	依據人孔及管線資料編碼原則，來源：原始下水道資料(shp檔)	既有資訊
2	MH_CLASS	人孔類別	文字	正常人孔、虛人口、覆蓋人孔	既有資訊
3	MH_TLE	人孔頂高程	數字 (整數 4 位； 小數位 2 位)	單位：公尺 來源：原始下水道資料(shp 檔)	既有資訊
4	HY_MH_H	人孔 HyDEM 高程值	數字 (整數 4 位； 小數位 3 位)	人孔頂位置對應之 HyDEM 高程值 Height(高程值為正高；單位：公尺)	新增
5	HY_H_DIF	人孔頂高程與 HyDEM 高程 差異值	數字 (整數 4 位； 小數位 3 位)	HDIF=Height difference(高程值為 正高；單位：公尺) *註 1	新增
6	HY_CONF	一致性	文字	CONF =Conformance 填寫一致，不一致(大於 20 公分)	新增
7	HY_R1	不一致原因	文字	R1=Reason1 填寫 A~F(大寫)不一致原因詳見 *註 2 說明	新增
8	HY_R2	不一致原因附 圖詳細說明	文字	R2=Reason2 附檔名稱(Hy-人孔編號 -附圖說明檔.pdf)如：Hy-○○○○- 附圖說明檔.pdf	新增

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

9	HY_DEC	整合作業備註	文字	DEC=Description 經本案 112 年工作會議提案決議，新增整合作業備註，該人孔無須製作不一致附圖說明如：人孔頂高程欄位數值不合理，不進行一致性判定。無法判定人孔類別，不進行一致性判定。	新增
---	--------	--------	----	--	----

*註 1：差異數值為人孔頂高程-HyDEM 高程(數值含正負號)。

*註 2：不一致原因說明：A.地貌改變 B.原始人孔即備註施工 C.人孔位於光達掃瞄遮蔽處 D.光達地形表現不足 E.原始資料有疑問 F.缺現況相片 G.現況無人孔 H.現況人孔類型改變 I.查無不一致原因 X.其他。

當 HY_CONF 欄位為 "一致" 時，則 HY_R1 及 HY_R2 欄位則留白(空值)。

表 3.5-2 下水道不一致原因代碼及類別說明

代碼	類別	說明
A	地貌改變	由歷年影像資料或街景判讀人孔所在位置地貌可能有明顯變化。
B	原始人孔即備註施工	原始人孔資料屬性即備註施工。
C	人孔位於光達掃瞄遮蔽處	如人孔位於高架橋下、樹下等空載光達掃瞄死角範圍。
D	光達地形表現不足	如人孔位於分隔島、鄰近溝渠或高低落差較大之位置。
E	原始資料有疑問	經判斷人孔頂高程資料可能有誤。
F	缺現況相片	人孔位於街景無法抵達之處如公園、建築群、管制區，故無法確認不一致原因。
G	現況無人孔	歷年街景影像皆無法確認人孔位置。
H	現況人孔類型改變	如前期有人孔，後期因道路重鋪覆蓋人孔，或前期無人孔，後期有人孔等情況。（判讀時應考量原始光達資料年份）。
I	查無不一致原因	經比對空載光達資料地形表現、歷年街景影像資料、地貌變異情況後，仍無法確認不一致原因。
X	其他	如有上述 A~I 無法歸類的特殊情況，且原因明確，則可填其他類別，並須要於其他備註說明欄位填寫原因。如人孔位於河道裡面或人孔鄰近或位於橋面上等情況。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

本年度辦理下水道人孔共 3,559 筆，皆位於彰化縣區域，其中正常人孔 1,979 筆，覆蓋人孔 880 筆，虛人孔 700 筆。依據作業規範，正常人孔需於整合表格中記錄人孔頂高程與 HyDEM 高程值差異值，並進行一致性判定、差異原因紀錄及製作附圖說明檔。

本次 1,979 筆正常人孔中，有 13 筆人孔頂高程數值為 0，經比對後認為數值不合理，並於整合紀錄表 HY_DEC 欄位，填入人孔頂高程欄位數值不合理，不進行一致性判定等文字備註。其中有 238 筆人孔頂高程與 HyDEM 高程值差異超過 20 公分，整合作業進行不一致原因判定及附圖說明檔製作。因人孔編號重複者，經判斷為同一筆資料不用重複製作附圖說明檔，本次不一致人孔中，有 26 筆人孔編號重複，故附圖說明檔數量會較正常人孔比對不一致數量少，為 238 筆減 26 筆，本次共製作 212 個附圖說明檔。下水道整合數量統計如表 3.5-3。

本次人孔整合作業，不一致原因共計有 A、C、D、F、G、H、I 七種，其中以 I 無法判定類別最多，共有 169 筆，各類別數量統計如表 3.5-4。整合後各類別紀錄表案例如圖 3.5-3。

表 3.5-3 下水道整合紀錄數量統計

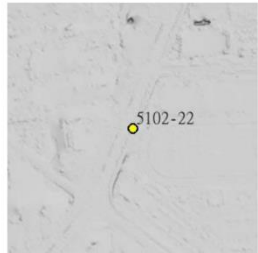
下水道檔案	正常人孔筆數	比對不一致數量	附圖說明檔數量
普查人孔	1979	238	212

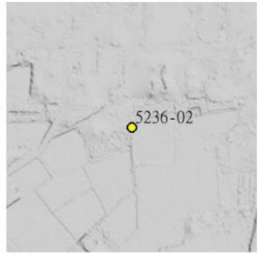
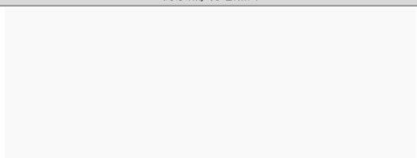
表 3.5-4 113 年下水道整合不一致類別統計

類別代碼	說明	113 年整合作業統計筆數
A	地貌改變	1
C	人孔位於光達掃描遮蔽處	6
D	光達地形表現不足	6
F	缺現況相片	8
G	現況無人孔	5
H	現況人孔類型改變	17
I	查無不一致原因	169

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

下水道與 HyDEM 整合記錄表			
人孔編號	5700-1A	整合年度	2024 年
整合廠商	台灣世曦	人孔類別	正常人孔
光達測製年份	2017 年	下水道資料年份	缺
高程差異值	60.2 (單位：公分)	高程一致性	☐ 一致 ☒ 不一致
不一致原因類別 ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐ H ☐ I ☐ X			
整合人員	周書玄	檢查人員	李佩璇
其他備註說明			
※不一致原因類別：A.地貌改變 B.原始人孔即備註施工 C.人孔位於光達掃描範圍外 D.光達地形表現不足 E.原始資料有疑問 F.缺現況相片 G.現況無人孔 H.現況人孔類型改變 I.查無不一致原因 X.其他			
航照		光達模型	
			
街景照/現地照片			
			

下水道與 HyDEM 整合記錄表			
人孔編號	5102-22	整合年度	2024 年
整合廠商	台灣世曦	人孔類別	正常人孔
光達測製年份	2017 年	下水道資料年份	缺
高程差異值	-28.5 (單位：公分)	高程一致性	☐ 一致 ☒ 不一致
不一致原因類別 ☐ A ☐ B ☐ C ☒ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐ H ☐ I ☐ X			
整合人員	周書玄	檢查人員	李佩璇
其他備註說明			
※不一致原因類別：A.地貌改變 B.原始人孔即備註施工 C.人孔位於光達掃描範圍外 D.光達地形表現不足 E.原始資料有疑問 F.缺現況相片 G.現況無人孔 H.現況人孔類型改變 I.查無不一致原因 X.其他			
航照		光達模型	
			
街景照/現地照片			
			

下水道與 HyDEM 整合記錄表			
人孔編號	5236-02	整合年度	2024 年
整合廠商	台灣世曦	人孔類別	正常人孔
光達測製年份	2017 年	下水道資料年份	缺
高程差異值	24.7 (單位：公分)	高程一致性	☐ 一致 ☒ 不一致
不一致原因類別 ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☒ F ☐ G ☐ H ☐ I ☐ X			
整合人員	周書玄	檢查人員	李佩璇
其他備註說明			
※不一致原因類別：A.地貌改變 B.原始人孔即備註施工 C.人孔位於光達掃描範圍外 D.光達地形表現不足 E.原始資料有疑問 F.缺現況相片 G.現況無人孔 H.現況人孔類型改變 I.查無不一致原因 X.其他			
航照		光達模型	
			
街景照/現地照片			
			

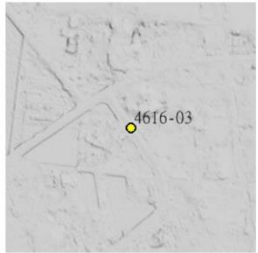
下水道與 HyDEM 整合記錄表			
人孔編號	4616-03	整合年度	2024 年
整合廠商	台灣世曦	人孔類別	正常人孔
光達測製年份	2017 年	下水道資料年份	缺
高程差異值	25.8 (單位：公分)	高程一致性	☐ 一致 ☒ 不一致
不一致原因類別 ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐ H ☒ I ☐ X			
整合人員	周書玄	檢查人員	李佩璇
其他備註說明			
※不一致原因類別：A.地貌改變 B.原始人孔即備註施工 C.人孔位於光達掃描範圍外 D.光達地形表現不足 E.原始資料有疑問 F.缺現況相片 G.現況無人孔 H.現況人孔類型改變 I.查無不一致原因 X.其他			
航照		光達模型	
			
街景照/現地照片			
			

圖 3.5-3 下水道整合紀錄表不同原因類別案例

第四章 成果檢核及處理原則說明

4.1 設立品質檢核點

作業成果檢核為測製程序之重要步驟，本計畫由品保經驗豐富之同仁進行嚴格檢核，其目的在使各階段之成果品質均能符合本計畫之規定，避免誤差累積影響後續成果精度。本計畫於作業流程規劃時即已設置各階段之作業成果檢核點，審查項目涵蓋了各作業項目，如圖 2.4-1 所示，各檢核表單以全數圖幅為主。各階段檢核重點及對應表單如表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 各工作階段之檢核表單

項次	工作流程	檢核內容	檢核重點項目	抽驗數量	附錄一
1	點雲分類作業檢核	點雲格式、數量及範圍檢查	1. 是否為 LAS1.2 格式? 2. 點雲分類是否僅分為 5 類? 3. 點雲數量分類前、分類後是否一致? 4. 點雲涵蓋是否滿 1/5000 圖幅?	全數檢查	表 1
		點雲分類成果檢查	1. 溝渠兩側立面之光達掃描點，應正確分類至地面點圖層。 2. 厚度小於 1 公尺之防洪牆、胸牆、護岸等各式堤防水利設施，應正確分類至細部水工構造點。 3. 取得資料若錯誤分類影響後續 HyDEM 網格內插及高精度三維水利圖徵之繪製時，應予以補正。	全數檢查	表 2
2	三維水利圖徵作業檢核	三維水利圖徵作業檢核	水域區塊繪製成果檢查 (範圍、屬性、高程、接邊合理性)	全數檢查	表 3
		溢堤線、海陸線、海堤線繪製成果檢查	1. 位相檢查 2. 節點數化取樣檢查	全數檢查	表 4
		圖徵接邊一致性檢查	1. 接邊處屬性欄位檢查 2. 接邊處節點三維坐標檢查 3. 接邊處物件一致性檢查	全數檢查	表 5
		外業幾何精度檢查	檢核點位絕對高程差值 RMSE 需小於 50 公分；兩兩相臨檢核點相對高程差值 RMSE 需小於 20 公分	5%圖幅數	表 6

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

項次	工作流程	檢核內容	檢核重點項目	抽驗數量	附錄一
		屬性欄位之內容檢查	三維水利圖徵屬性欄位內容檢查	全數檢查	表 7
3	產製水利數值地形模型作業檢核	一致性檢查	水利數值地形模型與三維水利圖徵一致性	全數檢查	表 8
		格式、檔名、範圍及接邊檢查	通過內政部查核程式標準	全數檢查	表 9
4	河川斷面與 HyDEM 網格整合檢核 (*113 年度無)	斷面與網格銜接及整合資料檢查、成果網格檢查	1. 整合前河川斷面及 HyDEM 銜接 2. 整合作業資料(範圍、斷面、內插軌跡) 3. 斷面內插成果水文合理性	全數檢查	表 10
5	下水道資料與 HyDEM 網格整合檢核	作業筆數、欄位屬性、表格檢查	1. 作業筆數 2. 新增屬性欄位是否與規定一致 3. 高程值填寫是否正確合理 4. 記錄表資料是否填寫完整	全數檢查	表 11

4.2 檢核方式及處理原則

針對前述各階段流程設立之檢核點，本公司以人工搭配自行開發程式，快速且有效的進行品質檢核，各項作業檢核方式分述如下，檢核結果表單詳附錄一。

4.2.1 點雲分類檢核

一、點雲格式、數量及範圍檢查

使用本公司自行開發程式自動化之方式全數檢查各圖幅點雲，程式介面如圖 4.2-1 所示，檢核若發現錯誤即修正點雲格式使其一致，自我檢核結果表單如附錄一表 1 所示，檢核項目如下：

- (一) 是否為 LAS1.2 格式？
- (二) 點雲分類是否僅分為 5 類？
- (三) 點雲數量分類前、分類後是否一致？
- (四) 點雲涵蓋是否滿 1/5000 圖幅並外擴 100 公尺？

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

案名 水利數值地形資料測製工作採購案 建立日期 2020-12-31 檢核日期 2021-01-04

分類前點雲(.LAS) Add 分類後點雲(.LAS) Add

檢核圖幅報表

圖號	LAS 1.2格式	分類5類	數量前後一致	1/5000圖幅
96232010	pass	pass	NG(23425;23125)	pass
96232011	pass	pass	pass	pass
96232012	pass	pass	pass	pass
96232013	pass	NG(3)	pass	pass

點雲檢核項目 報表OUTPUT D:\0000\13324

點雲LAS 1.2格式 分類數量為5類 點雲數量前後一致 滿1/5000圖幅

100% 100% 100% 100%

圖 4.2-1 點雲格式檢查程式介面

二、點雲分類成果檢查

以人工搭配自我開發程式介面，利用點雲剖面、陰影圖及渲染圖等資料套疊後檢核，全數檢核各圖幅點雲分類成果，檢核若發現錯誤即修正點雲至正確分類，自我檢核結果表單如附錄一表 2 所示，主要檢查項目為：

- (一) 大於 3 公尺之溝渠兩側立面之光達掃描點，應正確分類至地面點圖層。
- (二) 厚度小於 1 公尺之防洪牆、胸牆、護岸等各式堤防水利設施，應正確分類至細部水工構造點。
- (三) 取得資料若錯誤分類影響後續 HyDEM 網格內插及高精度三維水利圖徵之繪製時，應予以補正。

4.2.2 三維水利圖徵檢核

三維水利圖徵作業檢核分為三大項，分別為「水域區塊成果檢查」、「溢堤線、海陸線、海堤線成果檢查」與「屬性欄位內容檢查」。

一、水域區塊繪製成果檢查

針對三維水利圖徵中的水域區塊繪製成果檢查，以人工檢核方式配合點雲分類之地面點與水體點，全數檢核其繪製範圍之合理性及屬性表內容、高程數值等是否合理正確，檢核若發現錯誤即修正

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

水域區塊圖徵，自我檢核結果表單如附錄一表 3 所示，主要檢查項目包括：

（一）範圍合理性檢查

1. 水域區塊為定義靜止之水域面，不包含流動水域面，無明顯蓄水功能之水域均須移除。
2. 溢堤線定義之河流、渠道範圍內，不應有水域區塊。

（二）水域區塊高程合理性檢查

1. 水域區塊屬性欄位高程值，其高程數值應合理且與各物件範圍內光達點雲高程統計值一致。
2. 水域區塊屬性表所賦予之數值及欄位設定是否合理正確。
3. 測製完成之水域區塊，區塊內相應圖層點雲進行統計，並將統計結果與區塊屬性表數值比對是否一致。

二、溢堤線、海陸線、海堤線繪製成果檢查

三維水利圖徵之溢堤線、海陸線、海堤線成果，以程式自動化檢核方式進行逐幅檢查，檢核若發現溢堤線、海陸線、海堤線等圖徵重複或重疊地方即修正圖徵，自我檢核結果表單如附錄一表 4 所示，主要檢查項目包括：

（一）位相檢查

利用 ArcMap 之各類位相關係法則(Topology Rules)進行檢核，如圖 4.2-2 所示，建立位相關係法則如表 4.2-1 所示，主要檢查項目為：

1. 所有三維水利圖徵物件互不重疊。
2. 所有三維水利圖徵不重複。
3. 線段不得有自我交叉之情況。
4. 單一物件連續節點平面坐標不重複、繪製線段不重疊且不重複。
5. 水域區塊須為閉合面狀物件，溢堤線、海陸線及海堤線為線狀物件，其中溢堤線為閉合線狀物件(頭尾兩個節點坐標一致)。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

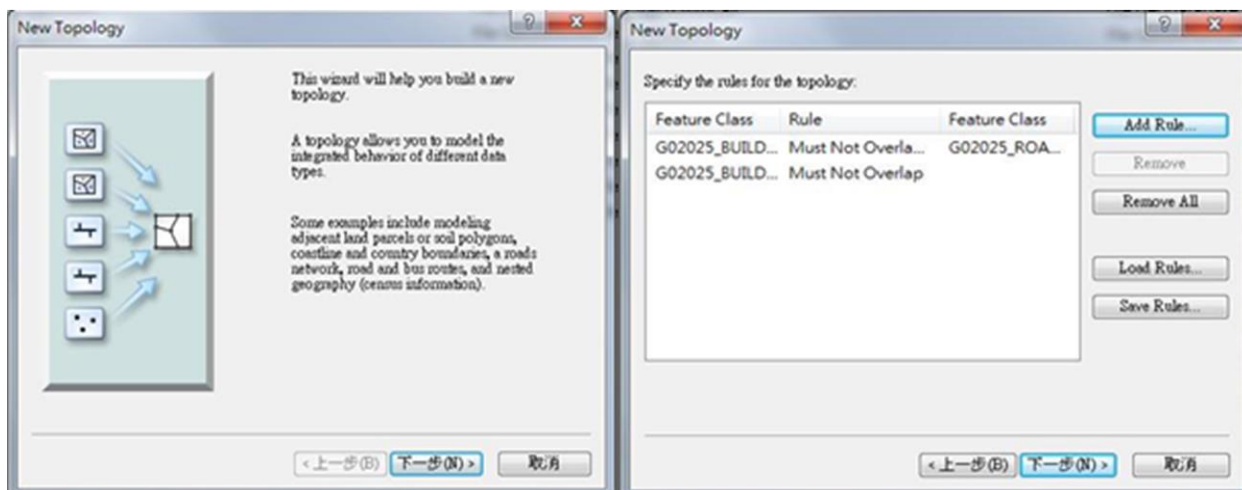


圖 4.2-2 位相關係法則檢核介面

表 4.2-1 位相關係檢核項目表單

	檢查項目	圖示	檢核說明
1	面圖元重疊(面 overlap 面)		檢查面圖元是否有部分重疊(但邊線處相接視為合理)。
2	面圖元重複(面 equal 面)		檢查面是否完全重疊(即面圖元之各節點坐標皆相同)。
3	線部分重疊		檢查二線段間是否有部分完全重疊(此狀況通常起因於重複數化)。
4	線與面圖元重疊		檢查線圖元是否自我重疊。
5	線相交且未斷線 (線 cross 線)		若一線段與另一線段相交(例如十字路口)，其相交點應中斷為節點。
6	閉合面狀物件		封閉面/線，頭尾坐標須一致

(二) 節點數化取樣檢查

1. 溢堤線連續兩節點之點距不大於 50 公尺且線段繪製成果應合理貼合於空載光達地形模型面或水工構造(如堤防、防洪牆)之上緣臨水側。
2. 溢堤線河道兩側線段依流域分析應合理由上游至下游緩慢下降。
3. 同一區域兩側之溢堤線高度不可有突然高起或落下之異常節點。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

三、圖徵接邊一致性檢查

以程式自動化檢核方式進行逐幅檢查，自我檢核結果表單如附錄一表 5 所示，自我檢核程式介面如圖 4.2-3 所示，檢核之錯誤態樣如圖 4.2-4 所示，主要檢核項目如下：

(一)接邊處屬性欄位檢查

萃取圖幅接邊之物件，相鄰兩圖幅之物件屬性欄位值於兩個相鄰檔案中須一致。

(二)接邊處節點三維坐標檢查

萃取圖幅接邊之物件，相鄰兩圖幅之物件節點三維坐標於兩個相鄰檔案中須一致。

(三)接邊物件一致性檢查

接邊圖幅之物件物件須一致，不得多繪或漏繪。

案名 水利數值地形資料測製工作採購案 檢核日期 2020-01-04

SHP圖幅資料夾 Add 抓取邊界物件 RUN

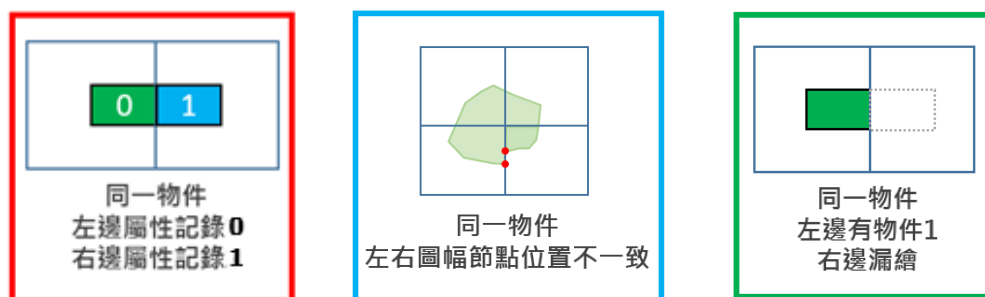
檢核圖幅報表

物件編號	圖幅1	圖幅2	圖幅3	圖幅4	屬性	節點坐標	物件數
1	96232011	96232012	-	-	PASS	PASS	PASS
2	96232011	96232012	-	-	PASS	PASS	PASS
3	96232011	96232012	-	-	PASS	PASS	NG(1,0)
4	96232011	96232012	-	-	NG(0,1)	PASS	PASS
5	96232011	96232012	96232021	96232022	PASS	NG(point1,point3)	PASS

檢核項目 報表OUTPUT D:\0000TEST\1

相鄰兩圖屬性一致 100% 相鄰兩圖節點坐標一致 100% 向量物件一致 100%

圖 4.2-3 向量圖徵接邊檢核程式



(A)向量屬性不一致 (B)節點坐標不一致 (C)物件數量不一致

圖 4.2-4 向量圖徵檢核之錯誤態樣

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

4.2.3 三維水利圖徵屬性欄位內容檢查

三維水利圖徵屬性欄位須紀錄之內容如表 4.2-2 所示，應逐一檢查其內容紀錄是否合理且正確。

表 4.2-2 三維水利圖徵屬性欄位內容

欄位名稱	欄位名稱 (中文)	欄位型態	長度	內容說明	三維水利圖徵					
					建物 區塊	溢 堤 線	水 域 區 塊	海 陸 線	海 堤 線	水 閘 門
ID	唯一識別碼	數字	10		○	○	○	○		
TerrainID	地形分類編碼	文字	8	依據「基本地形 資 料 分 類 編 碼表」填 寫	○	○	○	○		
MDate	航拍資料時間	文字	8	以西元年表示至月， 如 2019 年 5 月，則 填 201905 月	○	○	○	○		
BUILD_ID	建物編號	文字	16	引用三維建物模型成 果之編號	○					
MARK_MDATE	地標測製年月	文字	8	引用臺灣通用電 子 圖之地標測製時間	○					
BUILD_TYPE	建物種類	數字	2	0:水流阻擋建物 1:水流通透建物	○					
Height_W	水面高程	數字	10. 2	水 域 區 塊 內 之 DEM 高程			○			
Height_FW	滿水位高程	數字	10. 2	水域區塊滿水位 時 之高程			○			
CoordSYS	坐標系統	文字	50		○	○	○	○	○	○
OBJECTID	唯一識別碼	數字							○	
DIKE NAME	海堤名稱	文字							○	
CLASS	海堤種類	文字							○	
COUN NAME1	縣市	文字							○	
TOWN NAME	鄉鎮	文字							○	
ORG MNG	管轄單位	文字							○	

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

Length	長度	數字							○	
JudgeType	可識別程度	數字	2	1：可識別為水閘門 0：疑似水閘門						○

4.2.4 水利數值地形模型作業檢核

一、水利數值地形模型與三維水利圖徵一致性檢查

由作業人員逐幅檢查，確認溢堤線、海陸線及海堤線與 HyDEM 網格資料模型中之高程呈現，於模型上不得有明顯洪患溢流破口之情況，即三維水利圖徵線型與網格高程須合理貼合一致，如圖 4.2-5 所示，自我檢核表單如附錄一表 8 所示。

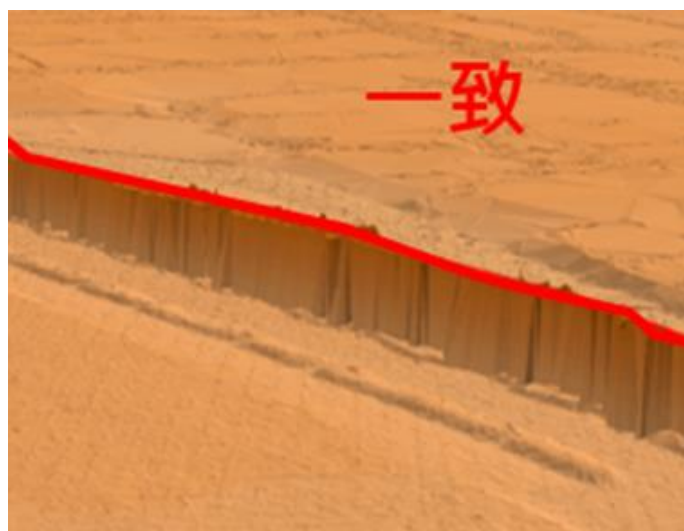


圖 4.2-5 網格成果與特徵線段一致

二、格式、檔名、範圍及接邊檢查

水利數值地形模型格式、檔名、範圍，依內政部 GRD 格式規範檢核，如圖 4.2-6 所示，接邊檢查由本公司自主開發程式檢核，如圖 4.2-7 所示，自我檢核表單如附錄一表 9 所示。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

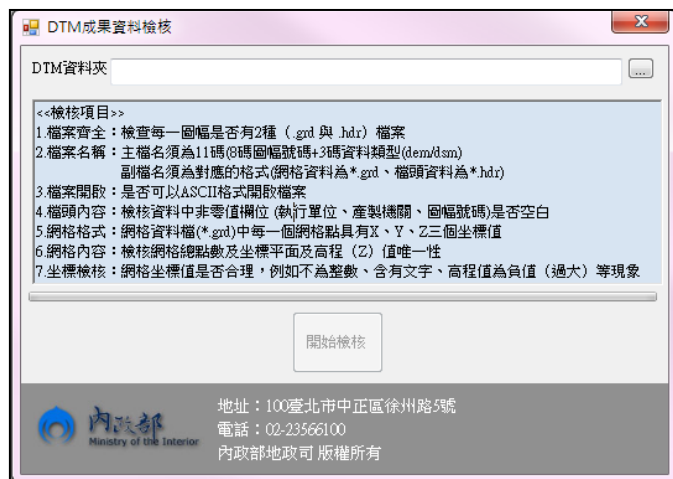


圖 4.2-6 內政部 GRD 格式規範檢核程式

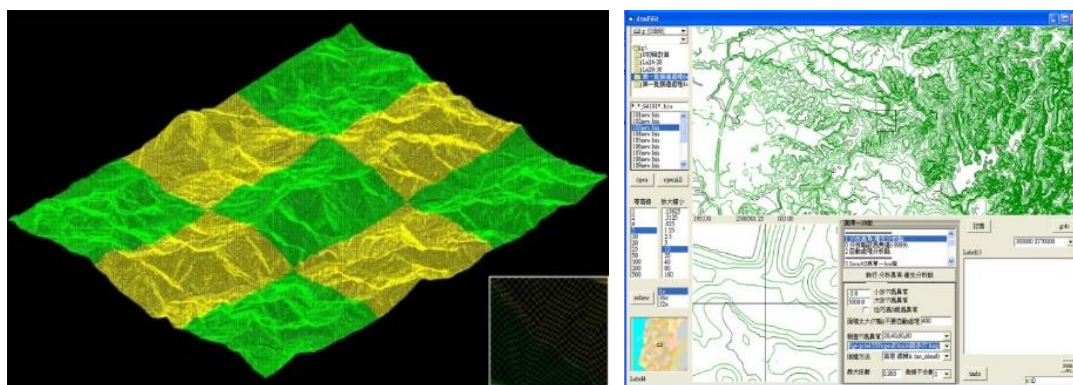


圖 4.2-7 自主開發檢核程式示意圖

4.2.5 外業幾何精度檢查

針對有溢堤線之三維水利圖徵圖幅抽樣 5%圖幅，以外業實測方式檢查其高程精度，每幅抽樣 2 處，每處量測相應之三維水利圖徵實測點至少 5 點，實測點位應盡量可連線成合理之溢堤線。點位抽樣前應確認其地貌現況與原始取得之空載光達模型無明顯變異，如地貌已明顯變異，則應另覓合適之檢核點位。實測點位 P 於三維水利圖徵之垂足點 P'，視為相應之待檢核點位，P' 之高程值由溢堤線相鄰兩節點 N2、N3 高程內插取得，如圖 4.2-8 所示，統計所有檢核點位，絕對高程差值之 RMSE 需小於 50 公分；兩兩相鄰之外業檢核點與相應垂足點之相對高程差值之 RMSE 需小於 20 公分，如圖 4.2-9 所示。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

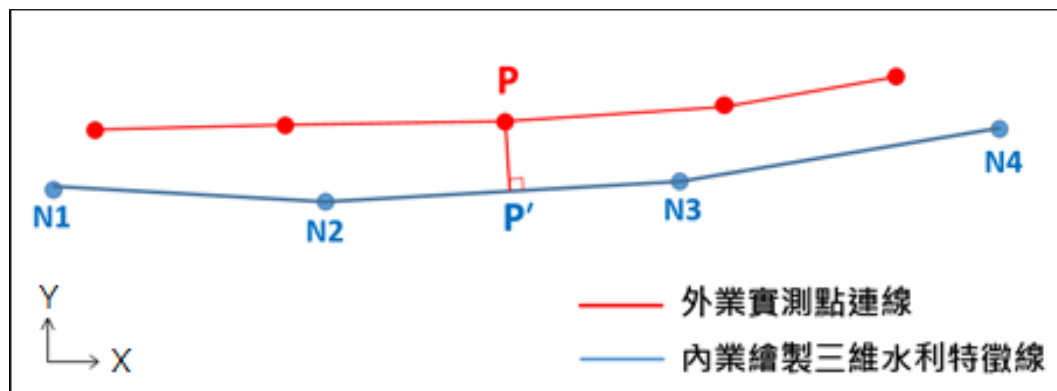


圖 4.2-8 外業實測點位取垂足位置示意圖

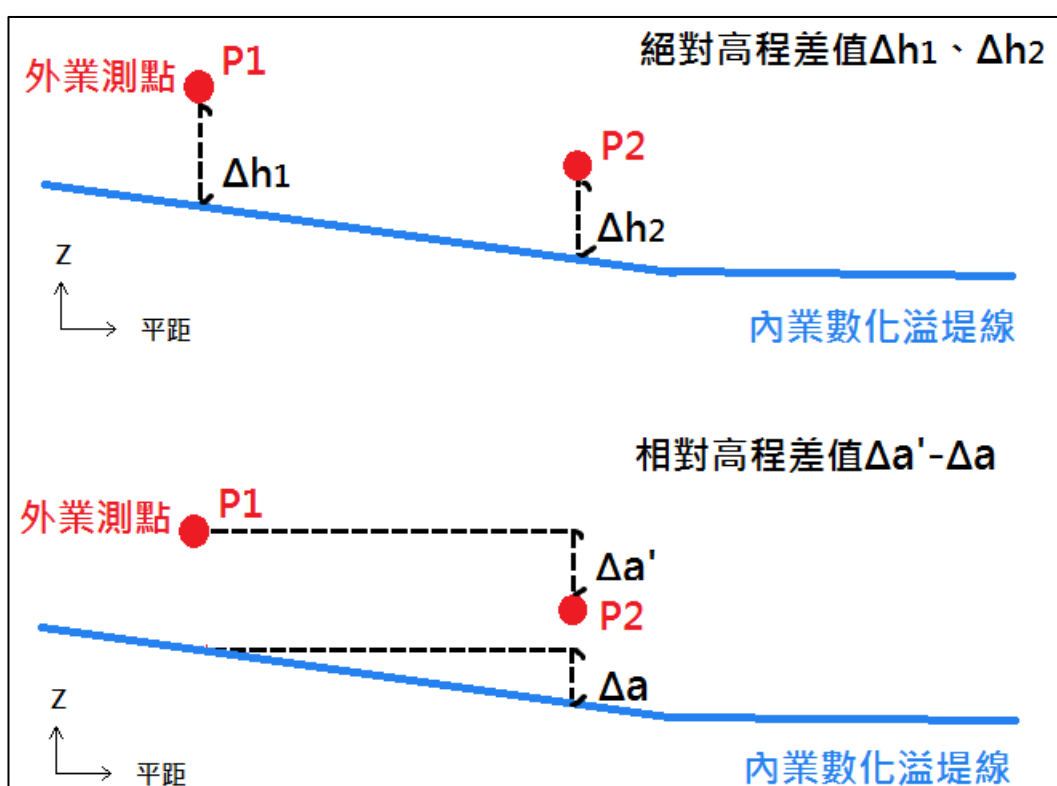


圖 4.2-9 絕對高程差與相對高程差比對示意圖

依本案於本年 6 月 13 日辦理第 2 次契約變更事項：因應 113 年 4 月 3 日花蓮近海發生規模 7.2 強震及後續餘震，造成東部地區地形地貌與坐標框架變化，致影響本案原規範外業抽驗通過標準，經 113 年度第 2 次工作會議討論獲致共識並修正通過標準，修正如下：

絕對高程通過標準：計算所有抽樣點(檢核點)，驗證其絕對高程差值之均方根值需小於「50 公分 + max Δh 」。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

相對高程通過標準：計算兩兩相鄰之外業檢核點與相應垂足點之相對高程差值之均方根值需小於「20 公分+ $\max\Delta h \times 0.4$ 」。

其中 $\max\Delta h$ 為：依國土測繪中心提供之震後 GNSS 連續觀測站變異量，累計至 113/04/23 為止之高程變異量（即計算 113/04/23 相較於 113/04/02，兩日期間之 GNSS 連續觀測站高程變異量）。統計各子測區內，最大高程變異量取絕對值即為 $\max\Delta h$ ，並依 $\max\Delta h$ 合理放寬本案例外業驗收標準。

修正後各作業區外業驗收標準如下表 4.2-3，第一子測區對應第六階段範圍，第二子測區對應第七階段範圍，本案第六、七階段外業驗收均通過驗收標準。

表 4.2-3 外業實測精度檢核表(自我檢核)

廠商	子測區	高程最大變異量(公分)	高程最大變異量	絕對標準	相對標準
		113/04/23-113/04/02	絕對值($\max\Delta h$)	(公分)	(公分)
台灣世曦 (第一作業區)	第一子測區	-0.9	0.9	50.9	20.4
	第二子測區	-1.9	1.9	51.9	20.8
中興測量 (第二作業區)	第一子測區	0.9	0.9	50.9	20.4
	第二子測區	-4.3	4.3	54.3	21.7
自強工程 (第三作業區)	第一子測區	2.1	2.1	52.1	20.8
	第二子測區	-0.9	0.9	50.9	20.4
詮華國土 (第四作業區)	第一子測區	-3.1	3.1	53.1	21.2
	第二子測區	49	49	99	39.6
高程最大變異量：正值代表地震後抬升，負值代表地震後下沈					

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

本公司依前述規定針對有溢堤線之三維水利圖徵圖幅抽樣 5% 圖幅，分兩階段進行外業實地測量檢核，以 e-GNSS 實測溢堤線點位，每幅抽樣 2 處，每處量測相應之三維水利圖徵實測點至少 5 點，實測點位應盡量可連線成合理之溢堤線。並於點位抽樣前確認其地貌現況與原始取得之空載光達模型無明顯變異，如地貌已明顯變異，則另覓合適之檢核點位。本計畫於第一子測區及第二子測區各辦理一次自我檢核，如圖 4.2-10，抽驗圖幅第一子測區 4 幅；第二子測區 3 幅，高程絕對差值 RMSE 分別為 10.9 公分及 19.7 公分；高程相對差值 RMSE 分別為 7.2 公分及 9.9 公分，檢核結果皆合格，成果詳表 4.2-4。自我檢核表單如附錄一表 6 所示。另國土測繪中心亦分別於 113.06.20 及 113.06.21 二日辦理第 6 階段成果現地驗收，如圖 4.2-11，以及 113.11.14 及 113.11.15 二日辦理第 7 階段成果現地驗收，高程絕對差值 RMSE 分別為 19.6 公分及 14.2 公分；高程相對差值 RMSE 分別為 12.5 公分及 9.3 公分，驗收結果皆合格，詳表 4.2-5。



圖 4.2-10 溢堤線自我檢核作業照片

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）



圖 4.2-11 溢堤線驗收作業照片

表 4.2-4 外業實測精度檢核表(自我檢核)

階段	圖號	檢核點數	RMSE 檢核結果
第 6 階段 (自我檢核)	95204022	40	高程絕對差 10.9 cm 高程相對差 7.2cm
	94201050		
	94201025		
	94201007		
第 7 階段 (自我檢核)	95213071	30	高程絕對差 19.7 cm 高程相對差 9.9 cm
	94212086		
	94212060		
[第 6 階段]高程絕對差值 RMSE 門檻為 50.9 cm；高程相對差 RMSE 門檻為 20.4 cm			
[第 7 階段]高程絕對差值 RMSE 門檻為 51.9 cm；高程相對差 RMSE 門檻為 20.8 cm			

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

表 4.2-5 外業實測精度驗收表(國土測繪中心驗收)

階段	圖號	檢核點數	RMSE 檢核結果
第 6 階段 (國土測繪中心驗收)	94201014	30	高程絕對差 19.6cm 高程相對差 12.5cm
	94201018		
	94201039		
	94201045		
	95204051		
第 7 階段 (國土測繪中心驗收)	95213063	30	高程絕對差 14.2cm 高程相對差 9.3cm
	95213092		
	94212080		
	94212088		
	94212068		
[第 6 階段]高程絕對差值 RMSE 門檻為 50.9 cm；高程相對差 RMSE 門檻為 20.4 cm			
[第 7 階段]高程絕對差值 RMSE 門檻為 51.9 cm；高程相對差 RMSE 門檻為 20.8 cm			

4.3 成果送審

本案各階段成果均須分批提送監審單位辦理審查，完成之水利數值地形模型成果亦須由國土測繪中心辦理外業抽驗檢核，並依據審查意見辦理修正。各批次繳交時間及數量如表 4.3-1，各階段提送及審查合格公文紀錄如表 4.3-2。

表 4.3-1 各批次繳交時間及數量

繳交日期	繳交內容(數量)	繳交數量
113. 03. 19	水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵	1 幅
113. 03. 29	水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵	17 幅
113. 04. 12	水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵	12 幅

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

繳交日期	繳交內容(數量)	繳交數量
113.04.22	水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵	24 幅
113.05.21	水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵	22 幅
113.06.10	水利數值地形模型	76 幅
113.06.10	下水道資料與水利數值地形模型整合成果	3,307 筆
113.07.01	水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵	20 幅
113.08.06	水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵	8 幅
113.08.13	水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵	8 幅
113.09.10	水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵	14 幅
113.10.13	水利數值地形模型	50 幅
113.10.16	下水道資料與水利數值地形模型整合成果	3,559 筆

表 4.3-2 各階段公文文號紀錄表

階段	作業項目	公文文號
第 5 階段成果	提送丙方	世曦空資字第 1130000091 號
	丙方核可	成大產創字第 1131100078 號
	提送甲方	世曦空資字第 1130001244 號
	提送甲方(定稿)	世曦空資字第 1130003626 號
	甲方核可	測應字第 1131300248 號
第 6 階段成果	提送丙方	世曦空資字第 1130019405 號
	丙方核可	成大產創字第 1131101783 號
	提送甲方	世曦空資字第 1130020075 號
	甲方核可	測應字第 1131565321 號
第 7 階段成果	提送丙方	世曦空資字第 1130037639 號
	丙方核可	成大產創字第 1131103348 號
	提送甲方	世曦空資字第 1130038739 號
	甲方核可	

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

第五章 成本分析

5.1 成果統計

本案 113 年度作業期間完成圖幅共計 126 幅，圖幅範圍分布如圖 5.1-1，完成各項成果如表 5.1-1。

表 5.1-1 本案完成各項成果統計表

項次	作業項目	作業成果
1	作業計畫	初稿 10 份及電子檔 3 份 修訂後紙本 5 份及電子檔 3 份(包含 WORD 檔及 PDF 檔)
2	水利數值地形分類點雲	點雲分類完成，並經人工編修後，交付分幅之 LAS 檔，計 126 幅
3	水利數值地形模型	交付分幅檔頭資料檔(hdr 檔)、網格化之 HyDEM 正高成果檔(內政部 XYZ 格式、LAS 格式、GeoTIFF 格式)、詮釋資料(XML 格式)及內政部檢核報表。計 126 幅
4	三維水利圖徵	交付分幅資料，以五千分之一圖幅為資料夾，存放地理資訊圖層成果檔(除建物區塊圖層為 csv 格式外，其餘圖層為 shp 格式)，計 126 幅
5	下水道整合 HyDEM	下水道整合成果紀錄表 1 份 (共計 3,559 筆) 附圖說明檔共計 212 份
6	工作總報告	工作總報告(初稿)10 份及電子檔 3 份 修正後工作總報告 10 份及電子檔 3 份
7	成果檔案	第 2、3 階段成果各交付 USB 外接式硬碟 2 份 第 1、4 階段成果光碟片 3 份

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

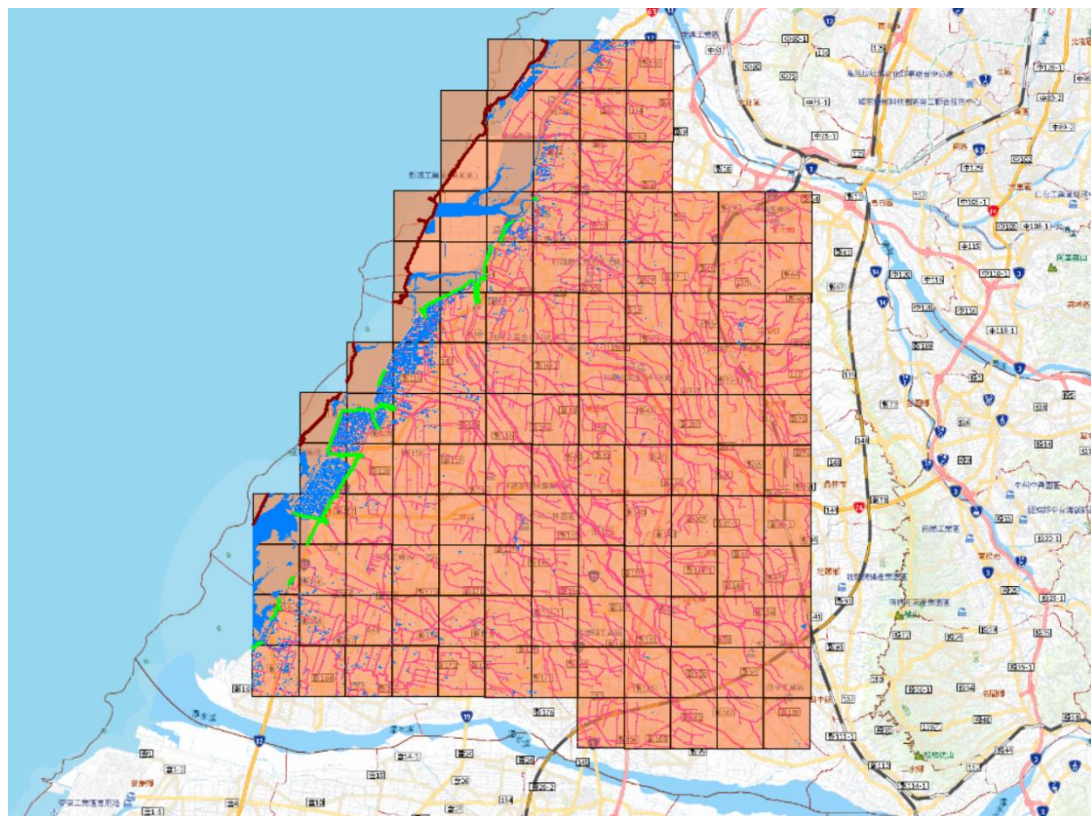


圖 5.1-1 完成圖幅範圍分布圖

5.2 作業人員性別平等資訊統計

本公司一向恪遵政府法令，作業過程當中落實性別平等，保障性別工作權之平等，執行本案各主要工作男女性別比例如表 5.2-1。

表 5.2-1 本案作業人員男女統計

項次	作業項目	男:女
1	計畫管理與督導	1 : 1
2	點雲處理及水利圖徵繪製	4 : 3
3	下水道整合作業	1 : 1
4	資料編修及成果轉置	1 : 1

5.3 成本分析

本案執行期間依實際投入作業人力、時間及設備等各項成本，依照各工作項目分析列表如表 5.3-1。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

表 5.3-1 本案各項作業成本統計表

項目		單位	數量	單價(元)	總價(元)
一	水利數值地形資料測製作業	126 幅			
1	資料蒐集圖資整理	人月	2	\$75,000	\$150,000
2	產製水利數值地形分類點雲	人月	10	\$75,000	\$750,000
3	建置三維水利圖徵 (建物區塊、溢堤線、水域線、 海岸線、海堤線)	人月	30	\$75,000	\$2,250,000
4	製作水利數值地形模型 (含圖幅接邊處理)	人月	6	\$75,000	\$450,000
5	產製延伸格式 (包括：內政部 XYZ 格式、LAS 格式、GeoTIFF 格式)	人月	1.5	\$75,000	\$112,500
二	下水道整合 HyDEM	人月	2	\$75,000	\$150,000
三	各項報告書、工作總報告等	人月	2	\$75,000	\$150,000
四	外業測量檢核	式	1	\$162,500	\$162,500
實際成本合計			\$4,175,000		

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

本計畫作業重點在於點雲分類與建置三維水利圖徵，點雲分類是否確實將影響後續作業是否順利進行與作業成果之正確性，於作業過程中亦須反覆檢核檢討點雲分類正確與否，以避免測繪錯誤；而建置水利圖徵則須於模型中由各個視角檢視判斷水利設施正確位置及高度，必要時亦必須藉由正射影像或其他圖資(如臺灣通用電子地圖、水利署相關圖資等)以輔助判釋，故作業較程序較為繁瑣複雜，其所耗費人力及時程較多，故本計畫花費成本在建置水利圖徵(約佔 54%)，其次為點雲分類(約佔 18%)，成本佔比如圖 5.3-1。

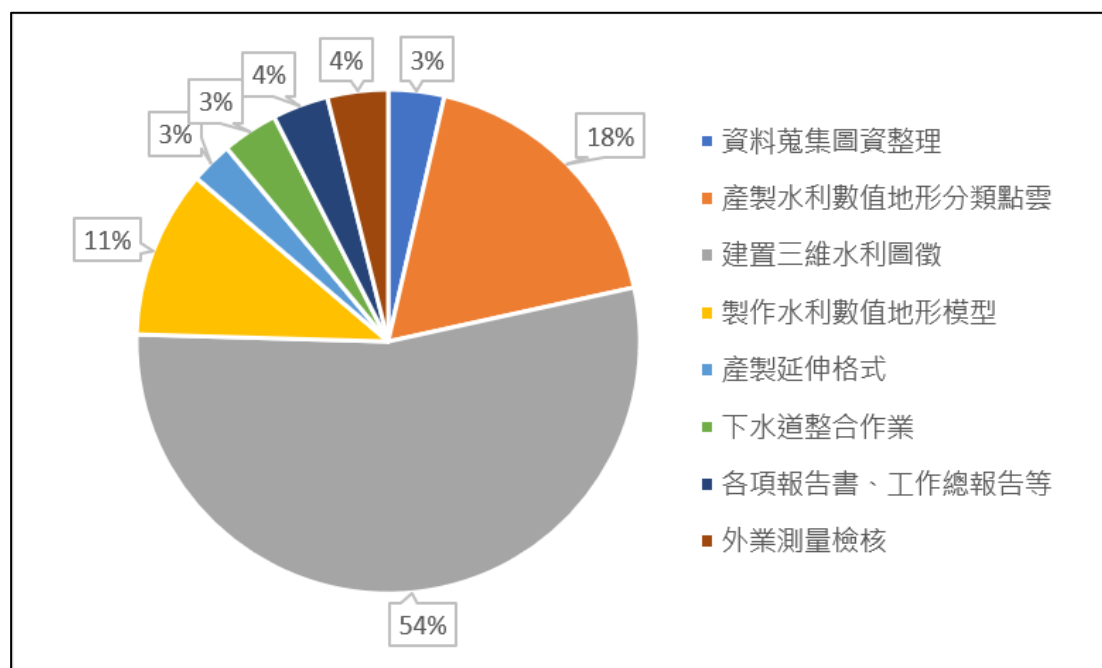


圖 5.3-1 成本分析佔比圖

第六章 檢討與建議

6.1 作業檢討

一、水域區塊接邊檢核及修正

由於點雲年份不同，在圖幅接邊處可能出現水域區塊接邊不一致的狀況，本年度加入水域區塊接邊檢核程式，分別檢核向量及屬性接邊的一致性，並自動修正水面高程(Height_W)和滿水位高程(Height_FW)等屬性之不一致處。當一塊水域橫跨三張以上圖幅時(如圖 6.1-1)，水域區塊接邊程式仍須人工輔以確認其屬性之一致性，因此未來將針對此狀況精進屬性接邊程式。整體而言，本年度水域區塊的接邊檢核程式能有效提高作業效率並確保成果無誤。

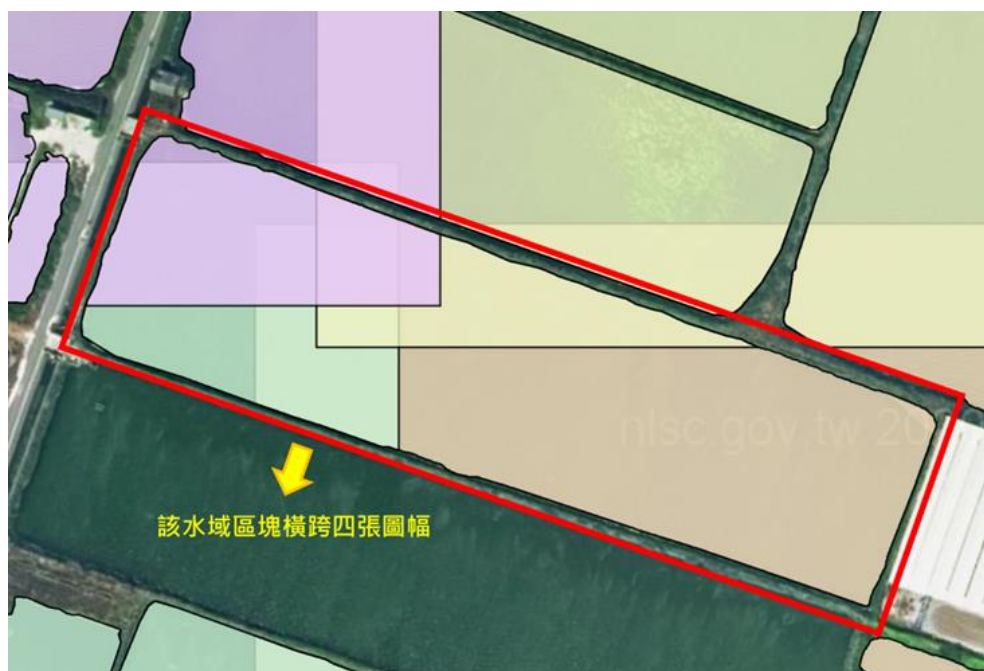


圖 6.1-1 水域區塊橫跨多圖幅示意圖

二、點雲分類作業橋面點雲細分

本年度點雲分類常見錯誤之一為水閘門附近的點雲漏分為地面點，當一座橋面的兩側都有水閘門時，應把原先被濾除的橋面點分類回地面點。在作業流程中應將此態樣納入點雲分類的標準程序，並同時於水閘門圖徵製作時留意周邊點雲分類，並將此納入點雲分類的檢核作業程序。

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案（第 1 作業區）

三、作業成果版本控管

今年本案作業人員新增至 7 位，成員增加產能提高，內部的檔案管控及介面溝通亦須持續精進。團隊內部採用雲端共同編輯表格，方便負責工程師掌握各別圖幅進度。修正審查意見時，需作業同仁釐清同一幅溢堤線之新舊版本，避免後續修正時使用到非最新版本成果檔。亦已開發自檢工具，分析作業檔案前後版本差異，以確認圈選錯誤範圍是否已修正。

6.2 建議事項

本案每年皆有點雲接邊作業，接邊作業包含三維水利圖徵接邊及網格模型接邊，需以通過審查的成果進行接邊，因此往往會壓縮到後續繳交階段成果的時程，建議各家乙方以及監審方調整作業範圍，優先製作需接邊的範圍圖幅，接邊範圍先行通過審查以利接邊作業順利而不影響階段成果繳交。

最後感謝內政部國土測繪中心提供本次作業機會，本公司秉持著以往誠信至上、謙卑學習、熱忱服務的精神，自參與 HyDEM 測製案起，每年增進作業量能，持續優化製程，以期繳交最佳的成果，在此對於國土測繪中心及成大監審單位的努力協助，本公司致上最深謝意。希望對於本公司作業過程中對於自身的作業檢討及改善建議可提供後續作業參考，期能提升本計畫成果品質，發揮最大使用效益。

附 錄 一

檢 核 表 單

表 1 點雲格式、數量及範圍檢查表

檢查日期：113.5.21

檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
分幅 HyDEM LAS	LAS1.2 格式	李	
	點雲分類僅分為 5 類	李	
	點雲分類前、分類後數量一致	李	
	點雲涵蓋滿 1/5000 圖幅並外擴 100 公尺 (除海域外需滿幅)	李	
檢查圖幅數量： 76 幅，合格 76 幅，不合格 0 幅			
備註	此為第 6 階段繳交圖幅檢核總表 (共 76 幅) 分次繳交日期為 3/19、3/29、4/12、4/22、5/1 數量：(1 幅) (17 幅) (12 幅) (24 幅) (22 幅)		

表 2 點雲分類成果檢查表

檢查日期： 113.5.21			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
分幅 HyDEM LAS	溝渠兩側立面之光達掃描點，正確分類至地面點圖層。	李	
	各式水利設施(主要為防洪牆、胸牆等)，正確分類至細部水工構造點(編碼 64)圖層。	李	
	取得資料若錯誤分類影響後續 HyDEM 網格內插及高精度三維水利圖徵之繪製時，予以補正。	李	
	其他：_____		
檢查圖幅數量： 76 幅，合格 76 幅，不合格 0 幅			
備註	此為第 6 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 76 幅。 分次繳交日期及幅數為： 3/19(1 幅)、3/29(17 幅)、4/12(12 幅)、4/22(24 幅)、5/21(22 幅)。 逐幅檢查，單幅超過 3 處錯誤判定該幅不合格。		

表 3 三維水利圖徵(水域區塊)檢查表

檢查日期：113.5.21			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
水域區塊 繪製範圍	無明顯蓄水功能之水域均需移除	李	
	溢堤線定義之河流、渠道範圍內，不應有水域區塊	李	
	水閘門標註是否合理正確	李	
水域區塊 高程值 合理性	水域區塊屬性欄位高程值，其高程數值應合理且與各物件範圍內光達點雲高程統計值一致	李	
	水域區塊屬性表所賦予之數值及欄位正確	李	
	重複統計檢驗與區塊屬性表數值一致	李	
檢查圖幅數量： 76 幅，合格 76 幅，不合格 0 幅			
備註	此為第 6 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 76 幅。 分次繳交日期及幅數為： 3/19(1 幅)、3/29(17 幅)、4/12(12 幅)、4/22(24 幅)、5/21(22 幅)。		

表 4 三維水利圖徵(溢堤線、海陸線、海堤線)檢查表

檢查日期：113.5.21			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
位相檢查	所有三維水利圖徵物件互不重疊	李	
	所有三維水利圖徵不重複	李	
	線段不得有自我交叉之情況	李	
	單一物件連續節點平面坐標不重複、繪製線段不重疊且不重複	李	
	水域區塊需為閉合面狀物件，溢堤線、海陸線及海堤線為線狀物件，其中溢堤線為閉合線狀物件(頭尾兩個節點坐標一致)	李	
節點數化 取樣檢查	溢堤線連續兩節點之點距不大於50公尺。	李	
	溢堤線河道兩側線段依流域分析應合理由上游至下游緩慢下降。	李	
	同一區域兩側之溢堤線高度不可有突然高起或落下之異常節點	李	
檢查圖幅數量： 76 幅，合格 76 幅，不合格 0 幅			
備註	此為第 6 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 76 幅。 分次繳交日期及幅數為： 3/19(1 幅)、3/29(17 幅)、4/12(12 幅)、4/22(24 幅)、5/21(22 幅)。		

表 5 圖徵接邊一致性檢查表

檢查日期： 113.5.21			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
三維水利圖徵 接邊處物件	萃取圖幅接邊之物件，相鄰兩圖幅之物件屬性欄位值於兩個相鄰檔案中須一致	李	第 6 階段
	萃取圖幅接邊之物件，相鄰兩圖幅之物件節點三維坐標於兩個相鄰檔案中須一致	李	第 6 階段
	接邊圖幅之物件物件須一致，不得多繪或漏繪	李	第 6 階段
檢查圖幅數量： 76 幅，合格 76 幅，不合格 0 幅			
備註	採用自我開發之自動化檢核程式 此為第 6 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 76 幅。 分次繳交日期及幅數為： 3/19(1 幅)、3/29(17 幅)、4/12(12 幅)、4/22(24 幅)、5/21(22 幅)。		

流水號 點號 實測X 實測Y 實測Z 內插X 內插Y 內插Z 平面距離 絕對高程差 絕對高程差平方 絕對高程差(實測點高程差) 絕對高程差(內) 相對高程差 相對高程差平方及原始光澤DEM年份

流水號	點號	實測X	實測Y	實測Z	內插X	內插Y	內插Z	平面距離	絕對高程差	絕對高程差平方	絕對點高程差	絕對點高程差平方	相對高程差	相對高程差平方	相對點高程差	相對點高程差平方	DEM
1	A01	203577.65	2647546.48	26.004	203577.3878	2647546.408	25.7617225	0.271	0.242	0.059	0.079	-0.206	0.285	0.081	95204022 106		
2	A02	203572.79	2647561.76	25.925	203572.5898	2647561.695	25.9682018	0.211	-0.043	0.002	0.056	0.037	0.019	0.000			
3	A03	203569.35	2647572.72	25.869	203569.1015	2647572.646	25.9312924	0.263	-0.062	0.004	0.059	0.085	-0.026	0.001			
4	A04	203565.08	2647586.09	25.81	203565.0775	2647586.087	25.8459141	0.002	-0.036	0.001	-0.059	-0.004	-0.055	0.003			
5	A05	203561.18	2647598.38	25.869	203560.9379	2647598.298	25.8498561	0.255	0.019	0.000							
6	A06	204930.85	2646830.9	29.323	204931.0036	2646831.025	29.2979842	0.192	0.025	0.001	-0.088	-0.005	-0.083	0.007			
7	A07	204924.09	2646839.74	29.411	204924.2851	2646839.882	29.3030268	0.242	0.108	0.012	0.021	0.006	0.015	0.000			
8	A08	204917.37	2646848.58	29.39	204917.6921	2646848.811	29.2974337	0.397	0.093	0.009	0.021	0.000	0.021	0.000			
9	A09	204912.21	2646856.04	29.369	204912.4634	2646856.168	29.2977724	0.284	0.071	0.005	0.060	0.062	-0.002	0.000			
10	A10	204906.72	2646866.24	29.309	204907.0554	2646866.419	29.2360662	0.380	0.073	0.005							
11	B01	199289.98	2643179.19	24.41	199290.0565	2643179.517	24.4121178	0.336	-0.002	0.000	0.116	0.041	0.075	0.006	94201050 106		
12	B02	199276.45	2643182.6	24.294	199276.5481	2643182.967	24.3706316	0.377	-0.077	0.006	-0.028	0.035	-0.063	0.004			
13	B03	199265.93	2643185.29	24.322	199265.9894	2643185.528	24.3358798	0.249	-0.014	0.000	0.021	0.038	-0.017	0.000			
14	B04	199248.62	2643189.55	24.301	199248.6582	2643189.715	24.2979408	0.171	0.003	0.000	0.029	0.004	0.025	0.001			
15	B05	199234.92	2643192.89	24.272	199234.9514	2643193.029	24.2938661	0.146	-0.022	0.000							
16	B06	197825.26	2642337.24	25.226	197825.5143	2642337.235	25.2943592	0.251	-0.068	0.005	0.226	0.106	0.120	0.014			
17	B07	197825.45	2642351.43	25	197825.5915	2642351.432	25.1885322	0.142	-0.189	0.036	-0.009	0.084	-0.093	0.009			
18	B08	197825.66	2642363.37	25.009	197825.7809	2642363.367	25.1044899	0.125	-0.095	0.009	0.033	0.001	0.032	0.001			
19	B09	197825.81	2642375.49	24.976	197825.9599	2642375.489	25.1030073	0.147	-0.127	0.016	0.011	0.056	-0.045	0.002			
20	B10	197825.91	2642388.45	24.965	197826.2359	2642388.435	25.0473883	0.324	-0.082	0.007							
21	C01	186606.64	2647081.91	8.834	186606.7673	2647081.917	8.94994918	0.132	-0.116	0.013	0.017	0.007	0.010	0.000	94201025 106		
22	C02	186605.96	2647096.86	8.817	186605.7271	2647096.849	8.94256911	0.232	-0.126	0.016	-0.064	-0.022	-0.042	0.002			
23	C03	186605.14	2647112.28	8.881	186604.9419	2647112.267	8.96418972	0.200	-0.083	0.007	0.017	-0.025	0.042	0.002			
24	C04	186604.14	2647130.43	8.864	186603.9867	2647130.43	8.98888806	0.149	-0.125	0.016	-0.022	-0.016	-0.006	0.000			
25	C05	186603.69	2647144.72	8.886	186603.5537	2647144.71	9.00471677	0.139	-0.119	0.014							
26	C06	185976.91	2648891.26	6.595	185977.0577	2648891.258	6.68201148	0.152	-0.087	0.008	-0.054	-0.027	-0.027	0.001			
27	C07	185976.88	2648905.34	6.649	185976.8006	2648905.336	6.70937751	0.081	-0.060	0.004	-0.009	-0.033	0.024	0.001			
28	C08	185976.83	2648918.81	6.658	185976.8496	2648918.808	6.74227031	0.019	-0.084	0.007	-0.013	-0.015	0.002	0.000			
29	C09	185976.78	2648931.76	6.671	185976.8483	2648931.76	6.7576283	0.072	-0.087	0.008	0.010	0.017	-0.007	0.000			
30	C10	185976.66	2648945.61	6.661	185976.7923	2648945.61	6.7406626	0.135	-0.080	0.006							
31	D01	191234.25	2652271.11	9.25	191234.2846	2652271.084	9.19733486	0.041	0.053	0.003	0.092	-0.018	0.110	0.012	94201007 106		
32	D02	191242.17	2652283.16	9.158	191241.9082	2652283.326	9.21576803	0.307	-0.058	0.003	0.048	-0.032	0.080	0.006			
33	D03	191249.86	2652295.59	9.11	191249.7022	2652295.688	9.24736536	0.183	-0.137	0.019	0.033	0.070	-0.037	0.001			
34	D04	191257.17	2652307.4	9.077	191256.9379	2652307.537	9.1775702	0.266	-0.101	0.010	-0.027	0.003	-0.030	0.001			
35	D05	191265.67	2652321.12	9.104	191265.4901	2652321.236	9.17480529	0.213	-0.071	0.005							
36	D06	190655.02	2654678.81	7.216	190655.1278	2654678.781	7.33168987	0.113	-0.116	0.013	0.051	-0.014	0.065	0.004			
37	D07	190651.4	2654663.69	7.165	190651.5418	2654663.658	7.3461457	0.151	-0.181	0.033	-0.053	-0.095	0.042	0.002			
38	D08	190648.19	2654650.14	7.218	190648.0986	2654650.156	7.44125581	0.090	-0.223	0.050	-0.060	-0.001	-0.059	0.004			
39	D09	190644.77	2654635.59	7.278	190644.7006	2654635.611	7.44191756	0.072	-0.164	0.027	0.002	-0.029	0.031	0.001			
40	D10	190640.97	2654619.7	7.276	190640.825	2654619.734	7.47077041	0.151	-0.195	0.038							
95204022		李佩璇						絕對高程差RMS		絕對高程差RMS		絕對高程差RMS		0.072			
94201025								0.109		0.109		合格門檻<0.2公尺					
94201007								合格門檻<0.5公尺		合格門檻<0.5公尺							

表 7 三維水利圖徵屬性欄位內容檢查表

檢查日期： 113.05.21											
欄位名稱	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	長度	內容說明	三維水利圖徵					檢核人員	
					建物 區塊	溢堤 線	水域 區塊	海陸 線	海堤 線		水閘 門
ID	唯一識別碼	數字	10	註 1		○	○	○			李 佩 璇
TerrainID	地形分類 編碼	文字	8	依據「基本地形 資 料 分 類 編 碼表」填寫		○	○	○		○	
MDate	航拍資料 時間	文字	8	以西元年表示至月，如 2019 年 5 月，則填 201905 月		○	○	○			
BUILD_ID	建物編號	文字	16	引用三維建物模 型成果之編 號	○						
MARK_MDATE	地標測製 年月	文 字	8	引用臺灣通用電 子圖之地標 測製時間	○						
BUILD_TYPE	建物種類	數字	2	0:水流阻擋建物 1:水流通透建物	○						
Height_W	水面高程	數字	10.2	水域區塊內之 DEM 高程			○				
Height_FW	滿水位高程	數字	10.2	水域區塊滿水位 時之高程			○				
CoordSYS	坐標系統	文字	50	註 2		○	○	○	○	○	
OBJECTID	唯一識別碼	數字		註 3					○		
DIKE NAME	海堤名稱	文字		註 3					○		
CLASS	海堤種類	文字		註 3					○		
COUN NAME1	縣市	文字		註 3					○		
TOWN NAME	鄉鎮	文字		註 3					○		
ORG MNG	管轄單位	文字		註 3					○		
Length	長度	數字		註 4					○		
JudgeType	可識別程度	數字	2	1:可識別為水閘門 0:疑似水閘門						○	

檢查圖幅數量： 76 幅，合格 76 幅，不合格 0 幅

備註	此為第 6 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 76 幅。 分次繳交日期及幅數為： 3/19(1 幅)、3/29(17 幅)、4/12(12 幅)、4/22(24 幅)、5/21(22 幅)。
----	---

表 8 網格成果與三維水利圖徵一致性檢查表

檢查日期： 113.5.21			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
分幅 HyDEM、 三維水利圖徵	特徵線與 HyDEM 網格一致性檢查。		第 6 階 段
	其他：_____		
檢查圖幅數量： <u>76</u> 幅，合格 <u>76</u> 幅，不合格 <u>0</u> 幅			
備註	於 3D 環境採人工確認。 此為第 6 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 76 幅。 分次繳交日期及幅數為： 3/19(1 幅)、3/29(17 幅)、4/12(12 幅)、4/22(24 幅)、5/21(22 幅)。		

表 9 水利數值地形模型格式、檔名、範圍及接邊檢查表

檢查日期： 113.6.10			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
分幅 HyDEM 網格成果	成果格式檢查(含小數點位數檢查)	李	
	範圍分幅檢查	李	
	檔案命名檢查	李	
	網格資料接邊檢查	李	
檢查圖幅數量： 16 幅，合格 16 幅，不合格 0 幅			
備註	採用內政部 DEM 格式查驗程式		

表 11 下水道與 HyDEM 整合成果檢核表

檢查日期： 113. 6. 10			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
整合後人孔 shp/csv 檔	點數與原始資料是否一致	李	
	新增屬性欄位是否與規定相符	李	
	新增屬性欄位資料是否依規定方式正確填寫	李	
	人孔HyDEM高程值是否正確填寫	李	
下水道與 HyDEM 整 合紀錄表	紀錄表填寫資訊是否與shp檔正確一致	李	
	照片與截圖格式是否與規定相符	李	
檢查圖幅數量： <u> </u> 幅，合格 <u> </u> 幅，不合格 <u> </u> 幅			
備註	第6階段繳交3307筆。		

表 1 點雲格式、數量及範圍檢查表

檢查日期： 113.9.10			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
分幅 HyDEM LAS	LAS1.2 格式	李	
	點雲分類僅分為 5 類	李	
	點雲分類前、分類後數量一致	李	
	點雲涵蓋滿 1/5000 圖幅並外擴 100 公尺 (除海域外需滿幅)	李	
檢查圖幅數量： <u>50</u> 幅，合格 <u>50</u> 幅，不合格 <u>0</u> 幅			
備註	此為第 7 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 50 幅。 分次繳交日期及幅數為：7/1(20 幅)、8/6(8 幅)、8/13(8 幅)、9/10(14 幅)。		

表 2 點雲分類成果檢查表

檢查日期： 113.9.10			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
分幅 HyDEM LAS	溝渠兩側立面之光達掃描點，正確分類至地面點圖層。	李	
	各式水利設施(主要為防洪牆、胸牆等)，正確分類至細部水工構造點(編碼 64)圖層。	李	
	取得資料若錯誤分類影響後續 HyDEM 網格內插及高精度三維水利圖徵之繪製時，予以補正。	李	
	其他：_____		
檢查圖幅數量： 50 幅，合格 50 幅，不合格 0 幅			
備註	此為第 7 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 50 幅。 分次繳交日期及幅數為：7/1(20 幅)、8/6(8 幅)、8/13(8 幅)、9/10(14 幅)。 逐幅檢查，單幅超過 3 處錯誤判定該幅不合格。		

表 3 三維水利圖徵(水域區塊)檢查表

檢查日期： 113.9.10			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
水域區塊繪製範圍	無明顯蓄水功能之水域均需移除	李	
	溢堤線定義之河流、渠道範圍內，不應有水域區塊	李	
	水閘門標註是否合理正確	李	
水域區塊高程值合理性	水域區塊屬性欄位高程值，其高程數值應合理且與各物件範圍內光達點雲高程統計值一致	李	
	水域區塊屬性表所賦予之數值及欄位正確	李	
	重複統計檢驗與區塊屬性表數值一致	李	
檢查圖幅數量： <u>50</u> 幅，合格 <u>50</u> 幅，不合格 <u>0</u> 幅			
備註	此為第 7 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 50 幅。 分次繳交日期及幅數為：7/1(20 幅)、8/6(8 幅)、8/13(8 幅)、9/10(14 幅)。		

表 4 三維水利圖徵(溢堤線、海陸線、海堤線)檢查表

檢查日期： 113. 9. 10			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
位相檢查	所有三維水利圖徵物件互不重疊	李	
	所有三維水利圖徵不重複	李	
	線段不得有自我交叉之情況	李	
	單一物件連續節點平面坐標不重複、繪製線段不重疊且不重複	李	
	水域區塊需為閉合面狀物件，溢堤線、海陸線及海堤線為線狀物件，其中溢堤線為閉合線狀物件(頭尾兩個節點坐標一致)	李	
節點數化 取樣檢查	溢堤線連續兩節點之點距不大於50公尺。	李	
	溢堤線河道兩側線段依流域分析應合理理由上游至下游緩慢下降。	李	
	同一區域兩側之溢堤線高度不可有突然高起或落下之異常節點	李	
檢查圖幅數量： 50 幅，合格 50 幅，不合格 0 幅			
備註	此為第 7 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 50 幅。 分次繳交日期及幅數為：7/1(20 幅)、8/6(8 幅)、8/13(8 幅)、9/10(14 幅)。		

表 5 圖徵接邊一致性檢查表

檢查日期： 113.9.10

檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
三維水利圖徵接邊處物件	萃取圖幅接邊之物件，相鄰兩圖幅之物件屬性欄位值於兩個相鄰檔案中須一致	李	
	萃取圖幅接邊之物件，相鄰兩圖幅之物件節點三維坐標於兩個相鄰檔案中須一致	李	
	接邊圖幅之物件物件須一致，不得多繪或漏繪	李	
檢查圖幅數量： 50 幅，合格 50 幅，不合格 0 幅			
備註	此為第 7 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 50 幅。 分次繳交日期及幅數為：7/1(20 幅)、8/6(8 幅)、8/13(8 幅)、9/10(14 幅)。 採用自我開發之自動化檢核程式		

流水號 點號 實測X 實測Y 實測Z 內插X 內插Y 內插Z 平面距離 絕對高程差 絕對高程平方 絕對高程差(實) 絕對高程差(內) 相對高程差 相對高程平方 及原始光達DEM年份

流水號	點號	實測X	實測Y	實測Z	內插X	內插Y	內插Z	平面距離	絕對高程差	絕對高程差平方	網點高程差(實)	網點高程差(內)	相對高程差	相對高程差平方	及原始光達DEM
1	E01B	188155.253	2659217.501	3.159	188155.2977	2659217.963	3.269879065	0.465	-0.111	0.012	0.013	0.013	0.000	0.000	94212086 106
2	E02A	188141.306	2659218.725	3.146	188141.364	2659219.32	3.256759667	0.598	-0.111	0.012	-0.114	0.018	-0.132	0.017	
3	E03B	188127.583	2659219.881	3.26	188127.608	2659220.669	3.238580897	0.792	0.021	0.000	0.029	0.019	0.010	0.000	
4	E04A	188113.386	2659221.143	3.231	188113.4771	2659222.667	3.219374965	0.929	0.012	0.000	0.032	0.022	0.010	0.000	
5	E05A	188097.642	2659222.508	3.199	188096.8633	2659223.704	3.196878415	1.427	0.002	0.000					
6	E06A	187693.763	2660010.604	2.348	187693.7541	2660010.472	2.633204564	0.133	-0.285	0.081	-0.034	0.046	-0.080	0.006	
7	E07A	187678.426	2660011.886	2.382	187678.4197	2660011.812	2.587484627	0.074	-0.205	0.042	-0.043	-0.030	-0.013	0.000	
8	E08A	187661.346	2660013.422	2.425	187661.339	2660013.366	2.617107128	0.056	-0.192	0.037	0.067	0.011	0.056	0.003	
9	E09A	187645.543	2660014.82	2.358	187645.5374	2660014.741	2.605974997	0.080	-0.248	0.061	0.141	0.072	0.069	0.005	
10	E10A	187629.453	2660016.188	2.217	187629.4525	2660016.181	2.533720755	0.007	-0.317	0.100					
11	F01A	197609.353	2667191.502	5.758	197609.365	2667191.49	5.793993049	0.017	-0.036	0.001	-0.109	-0.178	0.069	0.005	94212060 106
12	F02A	197597.912	2667181.294	5.867	197598.364	2667180.828	5.972242061	0.649	-0.105	0.011	-0.012	0.108	-0.120	0.015	
13	F03A	197585.658	2667170.258	5.879	197585.7277	2667170.175	5.863821405	0.108	0.015	0.000	0.158	0.026	0.132	0.017	
14	F04A	197574.557	2667160.287	5.721	197574.6467	2667160.193	5.837440171	0.130	-0.116	0.014	0.103	-0.047	0.150	0.022	
15	F05A	197561.951	2667149.057	5.618	197562.2097	2667148.758	5.884341076	0.395	-0.266	0.071					
16	F06A	198974.192	2666374.892	7.129	198974.1604	2666374.988	7.154157501	0.101	-0.025	0.001	-0.035	-0.108	0.073	0.005	
17	F07A	198989.938	2666379.981	7.164	198989.8619	2666380.233	7.262300365	0.264	-0.098	0.010	-0.066	0.029	-0.095	0.009	
18	F08A	199004.046	2666384.437	7.23	199004.0192	2666384.525	7.233520166	0.092	-0.004	0.000	0.065	-0.005	0.070	0.005	
19	F09A	199016.925	2666388.505	7.165	199016.9025	2666388.57	7.238775577	0.069	-0.074	0.005	-0.059	-0.078	0.019	0.000	
20	F10A	199030.946	2666393.004	7.224	199030.8661	2666393.275	7.316751587	0.283	-0.093	0.009					
21	G01A	201323.582	2662701.999	10.465	201323.2753	2662702.779	10.53150689	0.458	-0.067	0.004	-0.102	0.022	-0.124	0.015	95213071 106
22	G02B	201311.576	2662691.078	10.567	201311.2651	2662691.422	10.50941393	0.464	0.058	0.003	0.073	0.022	0.051	0.003	
23	G03A	201299.686	2662680.387	10.494	201299.4033	2662680.7	10.48759443	0.422	0.006	0.000	0.086	-0.014	0.100	0.010	
24	G04A	201288.457	2662670.253	10.408	201288.1295	2662670.62	10.50135295	0.492	-0.093	0.009	-0.015	-0.017	0.002	0.000	
25	G05A	201275.501	2662658.65	10.423	201275.1613	2662659.03	10.51834926	0.509	-0.095	0.009					
26	G06B	201060.7	2660515.931	10.165	201060.4382	2660515.907	10.45845443	0.263	-0.293	0.086	0.222	0.028	0.194	0.038	
27	G07A	201062.178	2660498.267	9.943	201062.0745	2660498.2571	10.43055887	0.104	-0.488	0.238	-0.085	0.002	-0.087	0.007	
28	G08B	201063.317	2660482.158	10.028	201063.4372	2660482.167	10.42905523	0.121	-0.401	0.161	-0.038	-0.029	-0.009	0.000	
29	G09A	201064.642	2660464.258	10.066	201064.789	2660464.269	10.45777901	0.147	-0.392	0.153	-0.093	0.138	-0.231	0.053	
30	G10A	201068.663	2660448.587	10.159	201068.5149	2660448.527	10.31978981	0.160	-0.161	0.026					
		95213071	94212060	李佩璇				絕對高程差RMS				相對高程差RMS			0.099
		94212086	合格門檻<0.5公尺					合格門檻<0.2公尺							

表 7 三維水利圖徵屬性欄位內容檢查表

檢查日期：113.9.10

欄位名稱	欄位名稱 (中文)	欄位 型態	長度	內容說明	三維水利圖徵						檢核人員
					建物 區塊	溢堤 線	水域 區塊	海陸 線	海堤 線	水閘 門	
ID	唯一識別碼	數字	10	註 1		○	○	○			李
TerrainID	地形分類 編碼	文字	8	依據「基本地形 資料 分類 編 碼表」填寫		○	○	○		○	
MDate	航拍資料 時間	文字	8	以西元年表示至月，如 2019 年 5 月，則填 201905 月		○	○	○			
BUILD_ID	建物編號	文字	16	引用三維建物模 型成果之編 號	○						
MARK_MDATE	地標測製 年月	文字	8	引用臺灣通用電 子圖之地標 測製時間	○						
BUILD_TYPE	建物種類	數字	2	0:水流阻擋建物 1:水流通透建物	○						
Height_W	水面高程	數字	10.2	水域區塊內之 DEM 高程			○				
Height_FW	滿水位高程	數字	10.2	水域區塊滿水位 時之高程			○				
CoordSYS	坐標系統	文字	50	註 2		○	○	○	○	○	
OBJECTID	唯一識別碼	數字		註 3					○		
DIKE NAME	海堤名稱	文字		註 3					○		
CLASS	海堤種類	文字		註 3					○		
COUN NAME1	縣市	文字		註 3					○		
TOWN NAME	鄉鎮	文字		註 3					○		
ORG MNG	管轄單位	文字		註 3					○		
Length	長度	數字		註 4					○		
JudgeType	可識別程度	數字	2	1:可識別為水閘門 0:疑似水閘門						○	

檢查圖幅數量： 50 幅，合格 50 幅，不合格 0 幅

備註

此為第 7 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 50 幅。
分次繳交日期及幅數為：7/1(20 幅)、8/6(8 幅)、8/13(8 幅)、9/10(14 幅)。

表 8 網格成果與三維水利圖徵一致性檢查表

檢查日期： 113.9.10			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
分幅 HyDEM、 三維水利圖徵	特徵線與 HyDEM 網格一致性檢查。	本	
	其他：_____		
檢查圖幅數量： 50 幅，合格 50 幅，不合格 0 幅			
備註	此為第 7 階段繳交圖幅總檢核，總圖幅數共 50 幅。 分次繳交日期及幅數為：7/1(20 幅)、8/6(8 幅)、8/13(8 幅)、9/10(14 幅)。 於 3D 環境採人工確認。		

表 9 水利數值地形模型格式、檔名、範圍及接邊檢查表

檢查日期： 113.10.13			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
分幅 HyDEM 網格成果	成果格式檢查(含小數點位數檢查)	李	
	範圍分幅檢查	李	
	檔案命名檢查	李	
	網格資料接邊檢查	李	
檢查圖幅數量： 50 幅，合格 50 幅，不合格 0 幅			
備註	採用內政部 DEM 格式查驗程式		

表 11 下水道與 HyDEM 整合成果檢核表

檢查日期： 113.10.16			
檢查項目	檢查內容	審查人員	批次
整合後人孔 shp/csv 檔	點數與原始資料是否一致	李	
	新增屬性欄位是否與規定相符		
	新增屬性欄位資料是否依規定方式正確填寫		
	人孔HyDEM高程值是否正確填寫		
下水道與 HyDEM 整 合紀錄表	紀錄表填寫資訊是否與shp檔正確一致	李	
	照片與截圖格式是否與規定相符		
檢查圖幅數量： <u> </u> 幅，合格 <u> </u> 幅，不合格 <u> </u> 幅			
備註	第7階段全數繳交，總筆數3559筆。		

附 錄 二

計畫收發文紀錄

一、收文

來文日期	來文字號	來文機關	主旨
113/01/09	成大產創字第1131100078號	國立成功大學	本校衛星資訊研究中心執行內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5），業已完成台灣世曦工程顧問股份有限公司(第1作業區)提送第5階段之成果監審工作，經審查後符合合約規範，判定合格，請查照。
113/01/25	測應字第1131565134號	內政部國土測繪中心	貴公司所送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第5階段成果113年度作業計畫審查結果，復請查照。
113/02/06	測應字第1131300248號	內政部國土測繪中心	貴公司所送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第5階段成果，業經本中心驗收合格，復請查照。
113/02/17	測應字第1131565167號	內政部國土測繪中心	貴公司辦理「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第5階段付款案，請查照。
113/02/19	成大產創字第1131100545號	國立成功大學	「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」113年度第1次工作會議開會時間：113年2月29日(星期四)上午09時30分
113/02/21	測秘字第1131300323號	內政部國土測繪中心	為支付貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第5階段作業款案，復請查照。
113/02/26	成大產創字第1131100628號	國立成功大學	本校衛星資訊研究中心執行內政部國土測繪中心委辦「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5），謹訂於本(113)年3月22日(星期五)辦理教育訓練，敬請貴單位派員參加。
113/03/12	成大產創字第1131100852號	國立成功大學	檢送本校衛星資訊研究中心執行內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5）113年度第1次工作會議紀錄1份，請查照。
113/05/20	測應字第1131565278號	內政部國土測繪中心	檢送本中心機敏測繪成果資料抽查紀錄表1份，請查照。
113/05/21	成大產創字第1131101513號	國立成功大學	「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」113年度第2次工作會議。開會時間：113年5月28日(星期二)下午1時30分

113/06/05	成大產創字第1131101699號	國立成功大學	檢送本校衛星資訊研究中心執行內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5）113年度第2次工作會議紀錄1份，請查照。
113/06/13	測應字第1131565304號	內政部國土測繪中心	貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案」（案號：NLSC-112-4）契約變更案，復請查照。
113/06/14	成大產創字第1131101783號	國立成功大學	本校衛星資訊研究中心執行內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5），業已完成台灣世曦工程顧問股份有限公司(第1作業區)提送之第6階段成果監審工作，經審查後符合合約規範，判定合格，請查照。
113/06/18	測應字第1131334448號	內政部國土測繪中心	為「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第6階段成果驗收案，復請查照。
113/06/27	測應字第1131565321號	內政部國土測繪中心	貴公司所送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第6階段成果，業經本中心驗收合格，請將領款憑據送本中心，俾憑辦理付款事宜，復請查照。
113/07/03	測秘字第1131580785號	內政部國土測繪中心	為支付貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第6階段作業款案，復請查照。
113/07/31	測應字第1131335555號	內政部國土測繪中心	貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）申請履約期限延期案，復請查照。
113/08/27	成大產創字第1131102583號	國立成功大學	辦理HyDEM產製與應用雙方綜合座談會開會時間：113年9月2日(星期一)下午1時50分
113/08/29	成大產創字第1131102629號	國立成功大學	「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」113年度第3次工作會議開會時間：113年9月9日(星期一)上午09時30分
113/09/16	成大產創字第1131102833號	國立成功大學	檢送本校衛星資訊研究中心執行之「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5）113年度第3次工作會議紀錄1份，請查照。
113/10/11	測應字第1131301706號	內政部國土測繪中心	貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）申請展延履約期限案，復請查照。

113/11/01	成大產創字第 1131103348號	國立成功大學	本校衛星資訊研究中心執行內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5），業已完成台灣世曦工程顧問股份有限公司(第1作業區)提送之第7階段成果監審工作，經審查後符合合約規範，判定合格，請查照。
113/11/06	測應字第 1131338131號	內政部國土測繪中心	為「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第7階段成果驗收案，復請查照。
113/11/11	測應字第 1131565457號	內政部國土測繪中心	貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）申請展延履約期限案，復請查照。
113/11/14	成大產創字第 1131103560號	國立成功大學	本校衛星資訊研究中心執行內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5），業已完成貴公司(第1作業區)提送第8階段成果監審工作，經審查後符合合約規範，判定合格，請查照。
113/11/21	測應字第 1131565468號	內政部國土測繪中心	貴公司所送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第7階段成果，業經本中心驗收合格，請將領款憑據送本中心，俾憑辦理付款事宜，復請查照。
113/11/25	測應字第 1131565470號	內政部國土測繪中心	為「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案」（案號：NLSC-112-4）第8階段成果113年工作總報告驗收審查會議開會時間：113年12月10日(星期二)上午9時30分
113/11/27	測秘字第 1131301988號	內政部國土測繪中心	為支付貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第7階段作業款案，復請查照。

二、發文

發文日期	發文字號	受文者	主旨
113/01/10	世曦空資字第 1130001244號	內政部國土測繪中心、 國立成功大學	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號：NLSC-112-4)之第5階段成果，如說明，敬請 查收。
113/01/22	世曦空資字第 1130002517號	國立成功大學、內政部 國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號：NLSC-112-4) 113年1月份工作月報，敬請查核。

113/01/22	世曦空資字第1130002516號	內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年1月份使用機密等級資料相關紀錄, 如說明, 敬請 核備。
113/01/31	世曦空資字第1130003626號	內政部國土測繪中心、國立成功大學	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 之第5階段成果113年度作業計畫定稿, 如說明, 敬請 查收。
113/02/19	世曦空資字第1130005384號	內政部國土測繪中心	檢送本公司辦理 貴中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 第5階段請款電子發票證明聯乙紙(如附件), 敬請 查核惠付。
113/02/20	世曦空資字第1130005508號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年2月份工作月報, 敬請 查核。
113/02/20	世曦空資字第1130005510號	內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年2月份使用機密等級資料相關紀錄, 如說明, 敬請 核備。
113/03/21	世曦空資字第1130008865號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年3月份工作月報, 敬請 查核。
113/03/21	世曦空資字第1130008864號	內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年3月份使用機密等級資料相關紀錄, 如說明, 敬請 核備。
113/04/23	世曦空資字第1130012538號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年4月份工作月報, 敬請 查核。
113/04/23	世曦空資字第1130012540號	內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年4月份使用機密等級資料相關紀錄, 如說明, 敬請 核備。
113/05/03	世曦空資字第1130013904號	內政部國土測繪中心	檢送本公司辦理「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(NLSC-112-4)之112年度作業機敏資料銷毀申請, 敬請 查核。
113/05/21	世曦空資字第1130016619號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年5月份工作月報, 敬請 查核。
113/05/21	世曦空資字第1130016617號	內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年5月份使用機密等級資料相關紀錄, 如說明, 敬請 核備。

113/06/11	世曦空資字第1130019405號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送本公司承辦內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-112-4)第六階段成果乙式如說明,請查核。
113/06/14	世曦空資字第1130020075號	內政部國土測繪中心、國立成功大學	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-112-4)之第6階段成果,如說明,敬請查收。
113/06/24	世曦空資字第1130021156號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-112-4)113年6月份工作月報,敬請查核。
113/06/24	世曦空資字第1130021157號	內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-112-4)113年6月份使用機密等級資料相關紀錄,如說明,敬請核備。
113/06/28	世曦空資字第1130021952號	內政部國土測繪中心	檢送本公司辦理貴中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-112-4)第6階段請款電子發票證明聯乙紙(如附件),敬請查核惠付。
113/07/22	世曦空資字第1130025216號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-112-4)113年7月份工作月報,敬請查核。
113/07/22	世曦空資字第1130025217號	內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-112-4)113年7月份使用機密等級資料相關紀錄,如說明,敬請核備。
113/07/30	世曦空資字第1130025948號	內政部國土測繪中心、國立成功大學	有關「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」受「凱米」颱風停班申請展延工期2日,如說明,敬請核備。
113/08/22	世曦空資字第1130029436號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-112-4)113年8月份工作月報,敬請查核。
113/08/22	世曦空資字第1130029435號	內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-112-4)113年8月份使用機密等級資料相關紀錄,如說明,敬請核備。
113/09/23	世曦空資字第1130033502號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號:NLSC-112-4)113年9月份工作月報,敬請查核。

113/09/23	世曦空資字第1130033503號	內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年9月份使用機密等級資料相關紀錄, 如說明, 敬請 核備。
113/10/07	世曦空資字第1130035444號	內政部國土測繪中心、國立成功大學	有關「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」受「山陀兒」颱風停班申請展延工期2日, 如說明, 敬請核備。
113/10/23	世曦空資字第1130037639號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送本公司承辦內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 第七階段成果乙式如說明, 請 查核。
113/10/23	世曦空資字第1130037547號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年10月份工作月報及使用機密等級資料相關紀錄, 如說明, 敬請 查核。
113/11/01	世曦空資字第1130038739號	內政部國土測繪中心、國立成功大學	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 之第7階段成果, 如說明, 敬請 查收。
113/11/01	世曦空資字第1130038675號	內政部國土測繪中心、國立成功大學	有關「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」受「康芮」颱風停班申請展延工期1日, 如說明, 敬請核備。
113/11/08	世曦空資字第1130040029號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 第八階段成果乙式如說明, 敬請 查核。
113/11/19	世曦空資字第1130041264號	內政部國土測繪中心、國立成功大學	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 之第8階段成果, 如說明, 敬請 查收。
113/11/20	世曦空資字第1130041582號	國立成功大學、內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年11月份工作月報, 敬請查核。
113/11/20	世曦空資字第1130041583號	內政部國土測繪中心	檢送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 113年11月份使用機密等級資料相關紀錄, 如說明, 敬請 核備。
113/11/22	世曦空資字第1130041985號	內政部國土測繪中心	檢送本公司辦理 貴中心「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案(第1作業區)」(案號: NLSC-112-4) 第7階段請款電子發票證明聯乙紙(如附件), 敬請 查核惠付。

附 錄 三

作業審核核可函文

國立成功大學 函

地址：701 臺南市東區大學路1號
聯絡人：郭俐慧
聯絡電話：06-2383399#210
傳真：06-2383399
電子信箱：lhkuo@mail.ncku.edu.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E001736
收文日期：113/01/09
附 件：隨表單附送

發文日期：中華民國113年1月9日
發文字號：成大產創字第1131100078號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文(A09540000Q113110007800-1. pdf)

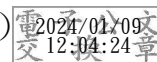
主旨：本校衛星資訊研究中心執行內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5），業已完成台灣世曦工程顧問股份有限公司(第1作業區)提送第5階段之成果監審工作，經審查後符合合約規範，判定合格，請查照。

說明：

- 一、依本案合約規定暨貴公司113年1月2日世曦空資字第1130000091號函辦理。
- 二、第1作業區第5階段貴公司113年度作業計畫，審查意見詳附件。
- 三、貴公司已於1月8日依本校審查意見修正完畢，請依合約規定函文提送第1作業區113年度作業計畫至內政部國土測繪中心並請副知本校。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司

副本：內政部國土測繪中心、本校衛星資訊研究中心(均含附件)



檔 號：
保存年限：

內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497號
4樓

聯絡人：鍾文彥

聯絡電話：04-22522966#213

傳真：04-22592273

電子信箱：55506@mail.nlsc.gov.tw

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E008145
收文日期：113/02/06
附 件：無附件

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國113年2月6日

發文字號：測應字第1131300248號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：貴公司所送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第5階段成果，業經本中心驗收合格，復請查照。

說明：

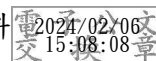
一、復貴公司113年1月31日世曦空資字第1130003626號函。

二、旨揭案決標價金為新臺幣（以下同）893萬元，其中本（113）年為417萬5,000元，依契約付款方式規定，本（第5）階段應撥付本年度契約價金總額之10%為41萬7,500元（4,175,000-10%=417,500）。

三、本案係內政部交本中心辦理，故本階段款項須俟內政部撥付本年度經費後，方可撥付貴公司，本中心將另案通知貴公司函送領款憑據，再辦理後續付款事宜。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司

副本：本中心秘書室、政風室、主計室、應用圖資測製科



國立成功大學 函

地址：701 臺南市東區大學路1號
聯絡人：郭俐慧
聯絡電話：06-2383399#210
傳真：06-2383399
電子信箱：lhkuo@mail.ncku.edu.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E035119
收文日期：113/06/14
附 件：隨表單附送

發文日期：中華民國113年6月14日
發文字號：成大產創字第1131101783號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文(A09540000Q113110178300-1.pdf)

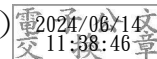
主旨：本校衛星資訊研究中心執行內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5），業已完成台灣世曦工程顧問股份有限公司(第1作業區)提送之第6階段成果監審工作，經審查後符合合約規範，判定合格，請查照。

說明：

- 一、依本案合約規定暨貴公司113年6月11日世曦空資字第1130019405號函辦理。
- 二、第1作業區第6階段監審圖幅數為76幅，成果格式包含水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵、水利數值地形模型及下水道資料與水利數值地形模型整合成果等相關成果，各工項繳交時間及本校完成監審時間如附件。
- 三、請貴公司依合約規定函文提送檢核通過之113年度第1作業區第6階段成果至內政部國土測繪中心並請副知本校。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司

副本：內政部國土測繪中心、本校衛星資訊研究中心(均含附件)



檔 號：
保存年限：

內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497號
4樓

聯絡人：鍾文彥

聯絡電話：04-22522966#213

傳真：04-22592273

電子信箱：55506@mail.nlsc.gov.tw

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E038020
收文日期：113/06/27
附 件：無附件

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國113年6月27日

發文字號：測應字第1131565321號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：貴公司所送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第6階段成果，業經本中心驗收合格，請將領款憑據送本中心，俾憑辦理付款事宜，復請查照。

說明：

- 一、復貴公司113年6月14日世曦空資字第1130020075號函。
- 二、本案決標金額為新臺幣（以下同）893萬元，其中113年為417萬5,000元，依契約書付款方式規定，第6階段應撥付113年契約價金之55%（四捨五入至元），計229萬6,250元（ $4,175,000 \times 55\% = 2,296,250$ ）。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司

副本：本中心秘書室、政風室、主計室、應用圖資測製科



國立成功大學 函

地址：701 臺南市東區大學路1號
聯絡人：郭俐慧
聯絡電話：06-2383399#210
傳真：06-2383399
電子信箱：lhkuo@mail.ncku.edu.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E066504
收文日期：113/11/01
附 件：隨表單附送

發文日期：中華民國113年11月1日
發文字號：成大產創字第1131103348號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文(A09540000Q113110334800-1.pdf)

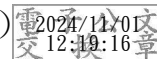
主旨：本校衛星資訊研究中心執行內政部國土測繪中心「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」（案號：NLSC-112-5），業已完成台灣世曦工程顧問股份有限公司(第1作業區)提送之第7階段成果監審工作，經審查後符合合約規範，判定合格，請查照。

說明：

- 一、依本案合約規定暨貴公司113年10月23日世曦空資字第1130037639號函辦理。
- 二、第1作業區第7階段監審圖幅數為50幅，成果格式包含水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵、水利數值地形模型及下水道資料與水利數值地形模型整合成果等相關成果，各工項繳交時間及本校完成監審時間如附件。
- 三、請貴公司依合約規定函文提送檢核通過之113年度第1作業區第7階段成果至內政部國土測繪中心並請副知本校。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司

副本：內政部國土測繪中心、本校衛星資訊研究中心(均含附件)



檔 號：
保存年限：

內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497號
4樓

聯絡人：鍾文彥

聯絡電話：04-22522966#213

傳真：04-22592273

電子信箱：55506@mail.nlsc.gov.tw

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E071650
收文日期：113/11/22
附 件：無附件

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國113年11月21日

發文字號：測應字第1131565468號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

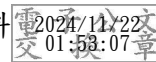
主旨：貴公司所送「112年及113年水利數值地形資料測製工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）第7階段成果，業經本中心驗收合格，請將領款憑據送本中心，俾憑辦理付款事宜，復請查照。

說明：

- 一、復貴公司113年11月1日世曦空資字第1130038739號函。
- 二、本案決標金額為新臺幣（以下同）893萬元，其中本（113）年為 417萬5,000元，依契約書付款方式規定，第7階段應撥付本年契約價金之30%（四捨五入至元），計125萬2,500元（ $4,175,000 \times 30\% = 1,252,500$ ）。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司

副本：本中心秘書室、政風室、主計室、應用圖資測製科



附 錄 四

歷次工作會議決議與辦理情形

113 年度第 1 次工作會議(113.02.29)結論及辦理情形

項次	會議結論	辦理情形
一	請各測製廠商依監審廠商規劃之預檢時程，於契約繳交期限前依序提供各項成果予監審方檢核，其中成果 A(HyDEMLAS 及三維水利圖徵成果)以圖幅為單位分批次提送，成果 B(HyDEM 網格成果)待該階段成果 A 皆經監審廠商檢查通過後一次提送；成果 D(下水道整合作業)分 3 階段提送，分別為資料比對、規劃分批及成果整合。	遵照辦理
二	請各測製廠商確實依監審廠商規劃事項及時程辦理。世曦公司、中興公司負責第 1 作業區與第 2 作業區之接邊作業，自強公司負責第 3 作業區與第 4 作業區之接邊作業，請各廠商自行協調接邊圖幅各項成果製作時程，儘早完成接邊圖幅後，提供予負責接邊之廠商進行接邊作業。	遵照辦理
三	各測製廠商第 6 階段新增編修人員之初期檢查成果應於 113 年 5 月 15 日前通過考核檢查。第 7 階段如有新增編修人員應於 113 年 9 月 27 日前通過考核檢查。	遵照辦理
四	1. 為節省儲存空間，提送丙方檢核之 HyDEM LAS 檔案改以*.laz 格式(非破壞性壓縮)提供。2. 各階段提送甲方之履約成果，仍請依契約規定提送*.las 檔案。	遵照辦理
五	配合下水道整合作業方式，請各測製廠商依監審廠商規劃之預檢時程進行初步人孔高程比對，並於第 6 階段提送 60% 以上筆數之下水道整合成果，第 7 階段提送剩餘整合成果。如經初步人孔高程比對後，認定無法於第 6 階段提送達 60% 以上整合筆數者，亦請盡早反應。	遵照辦理
臨時動議	1. 水利數值地形更新機制研擬及可行性評估作業，113 年將辦理 1 場 HyDEM 產製與應用雙方綜合座談，採用專家學者座談方式舉行，後續舉辦時間與場地安排，請於工作會議提出相關規劃進行討論。 2. 為促進推廣水利數值地形資料之應用，建議本年度尋找合適之研討會進行 HyDEM 成果推廣。	遵照辦理

113 年度第2 次工作會議(113.05.28)結論及辦理情形

項次	會議結論	辦理情形																																																		
一	為因應 113 年 4 月 3 日花蓮近海發生規模 7.2 強震及後續餘震，造成東部地區地形地貌與坐標框架變化，以致影響本案原規範外業抽驗通過標準(絕對標準：50 公分以內；相對標準：20 公分以內)，依監審廠商提案建議放寬驗收標準，針對各子測區外業驗收標準修正如下： 絕對高程通過標準：計算所有抽樣點(檢核點)，驗證其絕對高程差值之均方根值需小於「50 公分+maxΔh」。 相對高程通過標準：計算兩兩相鄰之外業檢核點與相應垂足點之相對高程差值之均方根值需小於「20 公分+maxΔh × 0.4」。 其中 maxΔh 為：依國土測繪中心提供之震後 GNSS 連續觀測站變異量，累計至 113/04/23 為止之高程變異量(即計算 113/04/23 相較於 113/04/02，兩日期間之 GNSS 連續觀測站高程變異量)。統計各子測區內，最大高程變異量取絕對值即為 maxΔh，並依 maxΔh 合理放寬本案外業驗收標準。 各子測區外業驗收通過標準修正如下表 1。各廠商第 1 子測區對應測製案第 6 階段驗收範圍，第 2 子測區對應測製案第 7 階段驗收範圍。 表 1 各子測區外業驗收絕對及相對通過標準修正表 <table><tr><th>廠商</th><th>子測區</th><th>高程最大變異量(公分) 113/04/23-113/04/02</th><th>高程最大變異量 絕對值(max Δh)</th><th>絕對標準 (公分)</th><th>相對標準 (公分)</th></tr><tr><td rowspan="2">台灣 世曦</td><td>6-1-1</td><td>-0.9</td><td>0.9</td><td>50.9</td><td>20.4</td></tr><tr><td>6-1-2</td><td>-1.9</td><td>1.9</td><td>51.9</td><td>20.8</td></tr><tr><td rowspan="2">中興 測量</td><td>6-2-1</td><td>+0.9</td><td>0.9</td><td>50.9</td><td>20.4</td></tr><tr><td>6-2-2</td><td>-4.3</td><td>4.3</td><td>54.3</td><td>21.7</td></tr><tr><td rowspan="2">自強 工程</td><td>6-3-1</td><td>+2.1</td><td>2.1</td><td>52.1</td><td>20.8</td></tr><tr><td>6-3-2</td><td>-0.9</td><td>0.9</td><td>50.9</td><td>20.4</td></tr><tr><td rowspan="2">詮華 國土</td><td>6-4-1</td><td>-3.1</td><td>3.1</td><td>53.1</td><td>21.2</td></tr><tr><td>6-4-2</td><td>+49.0</td><td>49.0</td><td>99.0</td><td>39.6</td></tr></table> 高程最大變異量：正值代表地震後抬升，負值代表地震後下沉	廠商	子測區	高程最大變異量(公分) 113/04/23-113/04/02	高程最大變異量 絕對值(max Δh)	絕對標準 (公分)	相對標準 (公分)	台灣 世曦	6-1-1	-0.9	0.9	50.9	20.4	6-1-2	-1.9	1.9	51.9	20.8	中興 測量	6-2-1	+0.9	0.9	50.9	20.4	6-2-2	-4.3	4.3	54.3	21.7	自強 工程	6-3-1	+2.1	2.1	52.1	20.8	6-3-2	-0.9	0.9	50.9	20.4	詮華 國土	6-4-1	-3.1	3.1	53.1	21.2	6-4-2	+49.0	49.0	99.0	39.6	遵照辦理
廠商	子測區	高程最大變異量(公分) 113/04/23-113/04/02	高程最大變異量 絕對值(max Δh)	絕對標準 (公分)	相對標準 (公分)																																															
台灣 世曦	6-1-1	-0.9	0.9	50.9	20.4																																															
	6-1-2	-1.9	1.9	51.9	20.8																																															
中興 測量	6-2-1	+0.9	0.9	50.9	20.4																																															
	6-2-2	-4.3	4.3	54.3	21.7																																															
自強 工程	6-3-1	+2.1	2.1	52.1	20.8																																															
	6-3-2	-0.9	0.9	50.9	20.4																																															
詮華 國土	6-4-1	-3.1	3.1	53.1	21.2																																															
	6-4-2	+49.0	49.0	99.0	39.6																																															

113 年度第3次工作會議(113.09.09)結論及辦理情形

項次	會議結論	辦理情形
一	為確保北港溪溢堤線之完整性，請中興測量公司新增繪製 95212074、95212086 等 2 圖幅內北港溪主流兩岸溢堤線成果，並配合產製相應圖幅之 HyDEM 網格資料，提送監審廠商辦理成果檢查，並納入第 7 階段成果繳交。	遵照辦理

附 錄 五

監 審 單 位 審 查 意 見 回 覆 表

**「112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案(第 1 作業區)」
113 年工作總報告監審單位意見回覆表**

審查意見及建議事項問題	回覆及處理說明
1. P.I摘要第 3 段,「另外本年度辦理下水道與河川斷面整合作業, ...」, 本年度無河川斷面整合作業請刪除, 關鍵字及 P.II英文摘要請一併修正。	已修正。
2. P.1 第一章第 4 段第 4 行,「本(112)年度國土測繪中心持續辦理...」, 請修正為「112 年度國土測繪中心持續辦理...」。	已修正。
3. P.1 第一章第 4 段第 5 行, 請修正為 112 年及 113 年合計產製 1091 幅水利數值地形資料, 下水道資料與水利數值地形模型整合成果 111,835 筆。	已修正。
4. P.5 表 2.3-1, 建議新增備註欄位, 註明颱風展延繳交期限。	已修正。
5. P.7 第 3.1 節,「本計畫作業過程均以國土測繪中心提供光達點雲資料為依據, ...」此句請修正為「本作業區使用之光達點雲資料, 為內政部空載光達測製案 105 年及 106 年度成果」。	已修正。
6. P.7 第三章 3.1 節第 6 行,「第 2 子測區(本案第 7 階段作業區)為南邊 50 幅」, 應修正為「北邊 50 幅」。接邊部分, 請補充測區接邊的年度及作業區等說明, 並於圖 3.1-1 增加標示。	已修正。
7. P.13 圖 3.2-5 請修正水工構造物點雲分類示意圖, 水工構造物分類後應將地面點修正為細部水工構造物點。	已修正。
8. P.14 第 3.2.3 節第二點, 請增加水工構造物應分類至細部水工構造物之案例說明。並於此小節增加第三點「水道兩側立面之點雲資料補正」, 並補充說明。	已修正。
9. P.20 第 3.3.2 節, 本作業區建置建物數量誤植, 請更正為 113 年度的建物數量及透水建物筆數。	已修正。
10. P.22 表 3.3-3 標題及表格請移置下一頁。	已修正。
11. P.26 第七點,「112 年度第 1 作業區共 3643.132 公里溢堤線」, 請修正為 113 年度並更正溢堤線公里數。	已修正。
12. P.32 第 1 段, (NWL_MX)字體請統一為 Times New Roman。請在 113 年度水域區塊成果補充分類成果圖例及說明。	已修正。

審查意見及建議事項問題	回覆及處理說明
13. P.35 圖 3.4-1 建立初始 DEM 是以內插地形三角網與第 3.4.1 節建立初始 DEM 是以 Kriging，兩者不一致，請修正圖 3.4-1。	已修正。
14. P.37 第 3.4.4 節，請增加網格資料 Binary 格式說明，並補充本案應繳交網格檔案等敘述說明。	已補充。
15. P.39 第 1 段，「下水道資料由經濟部水利署水利規劃分署提供資料」，請修正為「本案下水道人孔資料經由國土測繪中心取得後統一提供」。	已修正。
16. P.41 第 2 段，「有 13 筆人孔頂高程數值為 0，數值不合理，不進行一致性判定」，此句請補充修正為「有 13 筆人孔頂高程數值為 0，經比對後認為數值不合理，並於整合紀錄表 HY_DEC 欄位，填入人孔頂高程欄位數值不合理，不進行一致性判定等文字備註。」	已修正。
17. P.42 請於本次作業增加附圖說明檔列舉案例。	已修正。
18. P.45 第二項第(二)點，「各式水利設施(主要為堤防、護欄等)，應正確分類至地面點圖層」，請修正為「厚度小於 1 公尺之防洪牆、胸牆、護岸等各式堤防水利設施，應正確分類至細部水工構造點」。	已修正。
19. P.52 請增加契約變更後，外業抽驗通過標準等說明。	已修正。
20. P.59 表 5.3-1，第 5 點請刪除 IMG 格式。	已修正。
21. P.61 圖 5.1-1 請修正為圖 6.1-1，一併修正圖目錄。	已修正。
22. 於今年度該測區內三維水利圖徵出現之問題，有溢堤線版本錯誤等問題，請於第 6.1 節補充說明版本管控的檢驗機制。	已補充。

附 錄 六

契約變更函文

檔 號：
保存年限：

內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497號
4樓

聯絡人：林鶯均

聯絡電話：04-22522966#211

傳真：04-22592273

電子信箱：23218@mail.nlsc.gov.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E034758
收文日期：113/06/13
附 件：隨表單附送

發文日期：中華民國113年6月13日

發文字號：測應字第1131565304號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明二、(三)(301000100G113156530402-1.pdf)

主旨：貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製
工作採購案」（案號：NLSC-112-4）契約變更案，復請
查照。

說明：

一、依據本（113）年5月28日「112年及113年水利數值地形資料檢核與監審工作採購案」113年度第2次工作會議紀錄辦理。

二、本案因本年4月3日花蓮近海發生規模 7.2 強震及後續餘震，造成東部地區地形地貌與坐標框架變化，致影響本案原規範外業抽驗通過標準，案經監審廠商提報首揭工作會議討論獲致共識並修正通過標準如下：

（一）絕對高程通過標準：原規範抽樣點絕對高程差值之均方根值須小於50公分；修正為抽樣點絕對高程差值之均方根值須小於50公分＋高程最大變異量（以下以maxh表示）。

（二）相對高程通過標準：原規範計算兩兩相鄰之外業檢核點

與相應垂足點之相對高程差值之均方根值須小於20 公分；修正為計算兩兩相鄰之外業檢核點與相應垂足點之相對高程差值之均方根值須小於 $20\text{公分} + \max h - 0.4$ 。

(三)其中 $\max \hat{0}h$ 依據本中心累計至本年4月23日止之震後GNSS 連續觀測站高程變異量，統計各作業區子測區內，最大高程變異量取絕對值即為 $\max \hat{0}h$ 。本案第 6 階段及第7 階段各作業區子測區驗收通過標準修正表詳如附件。

三、依本案勞務採購契約第15條第1款及第5款辦理契約變更；至其餘工作項目、數量、契約金額及作業期程仍按契約內容不予調整。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司、中興測量有限公司、自強工程顧問有限公司、詮華國土測繪有限公司

副本：國立成功大學(含附件)、本中心秘書室、政風室、主計室、應用圖資測製科

2024/06/13
11:04:47

112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案 (案號：NLSC-112-4)

契約變更內容

因應本(113)年 4 月 3 日花蓮近海發生規模 7.2 強震及後續餘震，造成東部地區地形地貌與坐標框架變化，致影響本案原規範外業抽驗通過標準，案經監審廠商提報 113 年度第 2 次工作會議討論獲致共識並修正通過標準如下：

- (一)絕對高程通過標準：原規範抽樣點絕對高程差值之均方根值須小於 50 公分；修正為抽樣點絕對高程差值之均方根值須小於「50 公分 + 高程最大變異量（以下以 $\max\Delta h$ 表示）」。
- (二)相對高程通過標準：原規範計算兩兩相鄰之外業檢核點與相應垂足點之相對高程差值之均方根值須小於 20 公分；修正為計算兩兩相鄰之外業檢核點與相應垂足點之相對高程差值之均方根值須小於「20 公分 + $\max\Delta h \times 0.4$ 」。
- (三)其中 $\max\Delta h$ 依據本中心累計至本年 4 月 23 日止之震後 GNSS 連續觀測站高程變異量，統計各作業區子測區內最大高程變異量取絕對值即為 $\max\Delta h$ 。本案第 6 階段及第 7 階段各作業區子測區驗收通過標準修正如下表 1。各作業區第 1 子測區對應本案第 6 階段驗收範圍，第 2 子測區對應本案第 7 階段驗收範圍。

表 1 各子測區外業驗收絕對及相對通過標準修正表

廠商	子測區	高程最大變異量(公分) 113/04/23-113/04/02	高程最大變異量 ($\max\Delta h$)絕對值	絕對標準 (公分)	相對標準 (公分)
台灣 世曦	6-1-1	-0.9	0.9	50.9	20.4
	6-1-2	-1.9	1.9	51.9	20.8
中興 測量	6-2-1	+0.9	0.9	50.9	20.4
	6-2-2	-4.3	4.3	54.3	21.7
自強 工程	6-3-1	+2.1	2.1	52.1	20.8
	6-3-2	-0.9	0.9	50.9	20.4
詮華 國土	6-4-1	-3.1	3.1	53.1	21.2
	6-4-2	+49.0	49.0	99.0	39.6
高程最大變異量($\max\Delta h$)：正值代表地震後抬升，負值代表地震後下沈					

檔 號：
保存年限：

內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497號
4樓

聯絡人：鍾文彥

聯絡電話：04-22522966#213

傳真：04-22592273

電子信箱：55506@mail.nlsc.gov.tw

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E045372
收文日期：113/07/31
附 件：無附件

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國113年7月31日

發文字號：測應字第1131335555號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製
工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）申
請履約期限延期案，復請查照。

說明：

- 一、復貴公司113年7月30日世曦空資字第1130025948號函。
- 二、有關貴公司本（113）年7月24日至25日因凱米颱風來襲，
臺北市停止上班上課，致影響工作進行，申請履約期限展
延2日，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，本中心同意本案第7至第8階段履約期限展延
2日，履約期限變更如下：

（一）第7階段由本年10月30日展延至本年11月1日。

（二）第8階段由本年11月15日展延至本年11月17日。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司

副本：本中心秘書室、政風室、主計室、應用圖資測製科



檔 號：
保存年限：

內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497號
4樓

聯絡人：鍾文彥

聯絡電話：04-22522966#213

傳真：04-22592273

電子信箱：55506@mail.nlsc.gov.tw

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E061505
收文日期：113/10/11
附 件：無附件

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國113年10月11日

發文字號：測應字第1131301706號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製
工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）申
請展延履約期限案，復請查照。

說明：

一、復貴公司113年10月7日世曦空資字第1130035444號函。

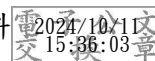
二、有關貴公司本（113）年10月2日至3日因山陀兒颱風來襲，辦公場所位於臺北市停止上班上課，致影響工作進行，申請履約期限展延2日，依本案契約書之勞務採購契約第7條第4款及第13條第5款規定，本中心同意本案第7至第8階段履約期限展延2日，履約期限變更如下：

（一）第7階段由本年11月1日展延至本年11月3日。

（二）第8階段由本年11月17日展延至本年11月19日。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司

副本：本中心秘書室、政風室、主計室、應用圖資測製科



檔 號：
保存年限：

內政部國土測繪中心 函

地址：408281臺中市南屯區黎明路2段497號
4樓

聯絡人：林承毅

聯絡電話：04-22522966#215

傳真：04-22592273

電子信箱：23121@mail.nlsc.gov.tw

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：113E068958
收文日期：113/11/11
附 件：無附件

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國113年11月11日

發文字號：測應字第1131565457號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

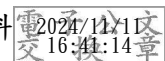
主旨：貴公司承攬本中心「112年及113年水利數值地形資料測製
工作採購案（第1作業區）」（案號：NLSC-112-4）申
請展延履約期限案，復請查照。

說明：

- 一、復貴公司113年11月1日世曦空資字第1130038675號函。
- 二、有關貴公司本（113）年10月31日因康芮颱風來襲，辦公
地點停止上班致影響工作進行，申請展延履約期限。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，
本中心同意展延第8階段履約期限1日，履約期限由本年11
月19日展延至本年11月20日。

正本：台灣世曦工程顧問股份有限公司

副本：國立成功大學、本中心秘書室、政風室、主計室、應用圖資測製科



附 錄 七

國土測繪中心審查意見回覆表

「112 年及 113 年水利數值地形資料測製工作採購案(第 1 作業區)」
(案號：NLSC-112-4)

第 8 階段成果(113 年工作總報告)單位意見回覆表

審查意見及建議事項問題	回覆及處理說明
1. P4-5, 2.2 工作項目乙節, 請補充本案契約有關「資料管理、廠商應於每月 25 日前將該月門禁管制設備記錄之進出資料及機敏資料使用紀錄表等資料函送機關」之配合事項。	已補充於 P.5
2. P5, 「2. 三維水利圖徵(含下水道資料試辦)」, 本年度已非試辦期, 請刪除「試辦」2 字。	已修正
3. P6, 表 2.3-1 各階段成果繳交項目及日期(113 年), 缺第 8 階段實際繳交日期, 請補充。	已補充
4. P7, 圖 2.4-1 作業流程規劃圖, 圖左側「河川斷面整合」作業流程非本年度辦理項目, 請加註說明或刪除此工項之流程圖。	已於圖中加註說明
5. P43, 「本次不一致人孔中, 有 26 筆人孔編號重複, 故附圖說明檔數量會較正常人孔比對不一致數量少, 為 238 筆減 16 筆, ……」, 16 筆應修正為 26 筆。	已修正
6. P56, 第 7 階段成果現地驗收情形, 缺高程絕對差值 RMSE 及高程相對差值 RMSE, 請補充。	已補充
7. P57 及 P58, 表 4.2-4 外業實測精度檢核表(自我檢核)及表及 4.2-5 外業實測精度驗收表(國土測繪中心驗收), 表末「高程絕對差值 RMSE 門檻為 50cm; 高程相對差 RMSE 門檻為 20cm」, 應依 113 年度第 2 次工作會議討論獲致共識並修正通過標準, 修正為「第 6 階段: 高程絕對差值 RMSE 門檻為 50.9cm; 高程相對差 RMSE 門檻為 20.4cm; 第 7 階段: 高程絕對差值 RMSE 門檻為 51.9cm; 高程相對差 RMSE 門檻為 20.8cm」; 另表 4.2-5, 請補充第 7 階段驗收「圖號」及「RMSE 檢核結果」資訊。	已補充

審查意見及建議事項問題	回覆及處理說明
8. P58 及附錄一，表 4.3-1 各批次繳交時間及數量，與附錄一「檢核表單」檢查數量不一致，如：113.03.19 至 113.04.22 均有成果繳交，惟缺相關檢核表；另「檢核表單」的檢核數量與表 4.3-1 所載繳交數量不一致，如 113.05.21 繳交 22 幅(水利數值地形分類點雲、三維水利圖徵)，附件一(113.05.21 檢查)檢查數量為 76 幅，以上請查明修正。	附錄一的檢核表單是第 6 階段及第 7 階段的總檢核表單，已將各分批次繳交數量及日期補充於表單備註。
9. 附錄一，檢查日期 113.6.10 及 113.10.16 之「下水道與 HYDEM 整合成果檢核表」，請於備註欄補充檢查數量。	已補充
10. 附錄三，請增列第 7 階段作業審核及核可函文。	已補充
11. 請於本報告增加本年度 4 次辦理契約變更之紀錄，並請於附錄增加相關函文。	已補充於 P.6 並增加函文於附錄六
12. 文字修正 (1)P8，「第一作業區」及「第二作業區」，請修正為「第 1 作業區」及「第 2 作業區」。 (2)附件，請編頁碼。	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