



NLSC-107-14

107 年度水深測量資料調查及整理 監審作業

監審工作總報告

主辦機關：內政部國土測繪中心

執行單位：國立中山大學

中 華 民 國 108 年 1 月 7 日

內政部國土測繪中心

107 年度水深測量資料調查及整理監審作業

監審工作總報告

國立中山大學

摘要

臺灣四面環海，海域國土（包含內水、領海及鄰接區海域）廣達 8 萬平方公里，海洋資源豐富，而海洋領域業務也成為政府未來政策與施政重心之一。為建立完整海域圖資，內政部研擬「國家基本測量發展計畫」，自 93 年度起辦理海域基本圖測量，嗣於「基本測量及圖資測製實施計畫」及「我國大陸礁層與島礁調查計畫」項下，持續推動水深測量資料調查及整理測量工作。

本（107）年度內政部國土測繪中心配合內政部「我國海域調查與圖資整合發展計畫」辦理臺灣周邊海域基礎調查工作，作業範圍自桃園市新屋區至彰化縣鹿港鎮外海海域以及雲林縣麥寮鄉至口湖鄉外海海域，面積約 1,515 平方公里。

為順利推動前開作業，內政部國土測繪中心委託本校（國立中山大學）辦理監審作業，以進行作業進度管控及繳交成果檢核等工作事宜，確保作業如期完成，成果品質符合要求。

本計畫以書面審查、上機檢核及實地抽查等方式針對多音束測深系統所測繪水深資料進行查驗，並針對 32 幅兩萬五千分之一比例尺及 273 幅五千分之一比例尺的數值地形模型、詮釋資料及電子航行圖前置資料等工作項目進行抽樣檢查。

關鍵字：監審作業、成果檢核、電子航行圖前置資料

Abstract

Taiwan is surrounded by sea. We have vast ocean territory and rich ocean resources. Therefore ocean related issue is one of the primary policies and administration works for our government. "Plan for fundamental surveying and mapping" and the "Continental shelf survey project" are both important programs planned and executed by Ministry of the Interior. These project contain the high accuracy hydrographic surveying and mapping for Internal Sea, Territorial Sea and Contiguous Zone.

The surveying area of this year's project include Taoyuan City , Xinwu Dist to Changhua County , Lukang Township and Yunlin County , Mailiao Township to Kouhu Township part of the waters. The area is about 1,515 square kilometers.

In order to make sure obtaining the survey data with good quality for this project, National Land Surveying and Mapping Center entrusted a supervisal project to National Sun Yat-sen University. This supervisal work includes controlling the progress of the survey and checking the data provided by the surveying company. As a result, we can make sure that surveying work can be finished in time and the quality of the data can be achieved following the requirements of the contract.

We inspect the hydrographic survey data using multi-beam echo sounding system by reviewing survey report, recomputing data, and evaluating field survey. Moreover, We also did the data checking for the DTM data, related metadata, S57 preprocessed data of 32 sheets of the coast base maps with scale of 1/25000 and 273 sheets of the coast base maps with scale of 1/5000.

Keywords:Supervisal work, Data checking, pre-data of ENC (Electronic Navigational Charts)

目 錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	VI
表目錄.....	VIII
壹、前言.....	1
一、計畫緣起.....	1
二、作業範圍.....	2
三、工作項目.....	4
四、工作時程及應交付成果.....	4
貳、作業規劃及進度管控.....	7
一、作業流程說明.....	7
二、作業期程規劃.....	8
三、進度管控.....	8
四、監審計畫書.....	14
五、講習及教育訓練.....	15
六、人力配置.....	20
七、三方權責訂定.....	21
參、工作計畫書成果檢查.....	23
一、檢查內容.....	23
二、檢查結果.....	24
肆、測深系統適用性評估成果檢查.....	25

一、檢查內容	25
二、實地查驗	27
三、上機查核	33
四、書面審查	41
五、檢查結果	50
伍、海域地形測量成果檢查	52
一、檢查內容	52
二、書面審查	55
三、上機查核	63
四、實地查驗	82
五、海床特徵物偵測及有礙航安疑義資料消除作業	88
六、檢查結果	99
陸、數值地形模型檢查	101
一、檢查內容	101
二、上機查核	105
三、檢查結果	111
柒、電子航行圖前置資料檢查	112
一、檢查內容	112
二、上機查核	117
三、檢查結果	119
捌、詮釋資料檢查	120
一、檢查內容	120
二、上機查核	122
三、檢查結果	122

玖、工作總報告書成果檢查	123
一、檢查內容	123
二、檢查結果	124
拾、以精密單點定位（Precise Point Positioning, PPP）方式試辦海域地形測量作業分析	125
一、第 1 作業區	127
二、第 2 作業區	130
三、第 3 作業區	133
拾壹、檢討與建議	136
一、各階段成果繳交情形	136
二、工作遭遇困難及解決方案	138
三、建議	139
附錄一、各次工作會議決議及追蹤辦理情形	
附錄二、各工作項目檢核表（燒錄於光碟附於報告書）	
附錄三、收發文紀錄（燒錄於光碟附於報告書）	
附錄四、監審工作總報告審查意見及回覆	

圖 目 錄

圖 1-1	各作業區範圍示意圖	3
圖 2-1	監審作業總流程圖	7
圖 2-2	本校進度甘特圖	8
圖 2-3	歷次工作會議實況照片及會議決議要點	12
圖 2-4	成果檢查講習及教育訓練情形照片	18
圖 2-5	成果檢查講習及教育訓練簽到表	19
圖 2-6	監審作業人力配置圖	21
圖 4-1	第 1 作業區實地查驗相關檢查作業照片	27
圖 4-2	第 2 作業區實地查驗相關檢查作業照片	29
圖 4-3	第 3 作業區實地查驗相關檢查作業照片	31
圖 4-4	水深資料處理流程圖	34
圖 4-5	測深系統適用性評估作業航跡圖	35
圖 4-6	測深系統適用性評估作業水深色階圖	36
圖 4-7	交錯檢核軟體操作畫面	37
圖 4-8	測試區位置圖	42
圖 4-9	測試作業區範圍量測	42
圖 4-10	多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖	48
圖 5-1	作業廠商衛星定位儀器設定畫面	58
圖 5-2	多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖	72
圖 5-3	上機檢核資料水深色階圖	74
圖 5-4	海域地形測量實地查驗測線圖	84
圖 5-5	海域地形測量實地查驗現場照片	85
圖 5-6	實地查驗資料水深色階圖	87
圖 5-7	海床特徵物及有礙航安疑義資料消除作業流程圖	89
圖 6-1	海域數值地形模型 DTM 製作流程圖	105
圖 6-2	第 1 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	107
圖 6-3	第 1 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	108

圖 6-4	第 2 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	108
圖 6-5	第 2 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	109
圖 6-6	第 3 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	110
圖 6-7	第 3 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖	110
圖 10-1	GrafNav 精密星曆設定及下載介面	126
圖 10-2	GrafNav 精密單點定位資料解算設定介面	127
圖 10-3	第 1 作業區 PPP 測區位置圖	128
圖 10-4	第 1 作業區 PPP 測試區水深色階圖	129
圖 10-5	第 2 作業區 PPP 測區位置圖	131
圖 10-6	第 2 作業區 PPP 測試區水深色階圖	131
圖 10-7	第 3 作業區 PPP 測區位置圖	133
圖 10-8	第 3 作業區 PPP 測試區水深色階圖	134

表 目 錄

表 1-1	本校各階段應交付成果項目及繳交期限.....	5
表 2-1	作業廠商繳交成果及本校審查時程控管表.....	9
表 2-2	每月工作進度報告繳交情形.....	11
表 2-3	工作會議辦理情形表.....	14
表 2-4	成果檢查講習及教育訓練課程表.....	16
表 2-5	本校主要參與人員資料表.....	20
表 2-6	三方權責劃分表.....	22
表 4-1	第 1 作業區檢核之測深儀及載具清單.....	28
表 4-2	第 2 作業區檢核之測深儀及載具清單.....	30
表 4-3	第 3 作業區檢核之測深儀及載具清單.....	32
表 4-4	作業廠商海測蒐集軟體整理對照表.....	33
表 4-5	測深系統適用性評估作業交錯檢核結果.....	38
表 4-6	測深系統適用性評估作業外精度交錯檢核結果.....	41
表 4-7	測深系統適用性評估作業實際平均船速.....	44
表 4-8	測深系統適用性評估作業測點密度計算表.....	44
表 4-9	測深系統適用性評估作業潮位觀測紀錄表.....	45
表 4-10	測深系統適用性評估作業紀錄表.....	46
表 4-11	測深系統適用性評估作業聲速剖面紀錄表.....	46
表 4-12	疊合測試作業方式.....	47
表 4-13	測深系統適用性評估作業儀器架設資料紀錄表.....	47
表 4-14	多音束測量之主測線有效資料覆蓋率計算.....	49
表 4-15	水深測量最低標準.....	49
表 4-16	測深系統適用性評估成果交付明細.....	50
表 5-1	海域地形測量作業儀器架設資料紀錄表.....	56
表 5-2	海域地形測量作業潮位觀測紀錄表.....	59
表 5-3	海域地形測量作業聲速剖面紀錄表.....	60
表 5-4	海域地形測量作業紀錄表.....	60

表 5-5	海域地形測量成果交付明細	63
表 5-6	多音束測深系統測點密度檢核表	64
表 5-7	多音束測量之主測線有效資料覆蓋率計算	73
表 5-8	海域地形測量上機查核精度檢核成果	76
表 5-9	海域地形測量規劃測線及查驗數量一覽表	83
表 5-10	實地查驗作業資訊一覽表	85
表 5-11	實地查驗資料精度檢核成果	88
表 5-12	本年度各作業區特徵物調查總表	91
表 5-13	本年度各作業區特徵物調查成果	95
表 5-14	海域地形測量檢查結果一覽表	100
表 6-1	抽樣檢核樣本代字表	103
表 6-2	雙次抽樣計畫表	103
表 6-3	單次抽樣計畫表	104
表 6-4	b 參數值	106
表 10-1	第 1 作業區 PPP 測區與 PPK 基準站相對距離資訊	128
表 10-2	第 1 作業區不同定位解算方法精度檢核成果	130
表 10-3	第 2 作業區不同定位解算方法精度檢核成果	132
表 10-4	第 3 作業區第 1 批不同定位解算方法精度檢核成果	135
表 10-5	第 3 作業區第 2 批不同定位解算方法精度檢核成果	135

壹、前言

一、計畫緣起

臺灣地區四面環海，東臨太平洋，西接臺灣海峽，因此海洋與我們相互依存的關係非常密切。過去由於海洋政策的不確性，國家基本地形圖之資訊著重於陸域部份，近年來海洋白皮書的昭告，宣示海洋的重要性，進行各項海洋政策規劃及海洋科學研究時，始發現各單位測量標準不一，缺乏整合性高精度的海洋背景資訊。

早期，臺灣在陸域的測量已有相當程度的發展，但礙於需要精密儀器及環境等因素，而無法對海域做更詳盡的測量調查；近年來由於電腦技術及高新科技的快速發展，完全改變了傳統的測量製圖技術，例如全球導航衛星定位系統(Global Navigation Satellite System, GNSS)的使用，取代了傳統角度、邊長觀測方式之控制測量作業；多音束測深系統(Multibeam Echo Sounding System, MBES)的資料密度改變了過去使用單音束測深的內插模式，取而代之是以統計方法獲得最可能海床地形的繪圖模式，高密度之水深測量整合已成為二十一世紀水深測量技術之主流，也是政府延伸國土基本地形圖資重要的利器，不但可快速獲取大量且精確之圖資，也大幅縮短了製作與更新之時程，為建構『數位臺灣』及『e化政府』不可缺少的一環。

內政部國土測繪中心(委託單位，以下簡稱**國土測繪中心**)委託「詮華國土測繪有限公司」(第1作業區)、「自強工程顧問有限公司」(第2作業區)及「國際海洋股份有限公司及中興測量有限公司」(第3作業區)(建置單位，以下簡稱**作業廠商**)辦理「107年度水深測量資料調查及整理作業」(以下簡稱**測繪案**)，另為能進行作業進度管控及繳交成果檢查事宜，確保作業如期完成，成果品質符合要求，國土測繪中心委託國立中山大學(監審單位，以下簡稱**本校**)執行「107年度水深測量資料調查及整理監審作業」(以下簡稱**監審案**或**本案**)，進行品質管控及工作進度管制。

二、作業範圍

本年度計畫作業範圍分 3 作業區，其海域部分辦理範圍為水深 5 公尺以上區域，陸域部分不辦理岸線測量，惟仍應測繪沿岸地區相關助導航設施，並由國土測繪中心提供相關圖資將行政區界及道路轉繪至海域清繪圖。第 1 作業區辦理桃園市新屋區至臺中市大甲區間外海部分海域，面積約為 580 平方公里；第 2 作業區辦理臺中市大甲區至彰化縣鹿港鎮間外海部分海域，面積約為 500 平方公里；第 3 作業區辦理雲林縣麥寮鄉至雲林縣口湖鄉間外海部分海域，面積約為 435 平方公里。前述各作業區範圍如圖 1-1 所示，水深測量精度等級需求亦標示於圖中。

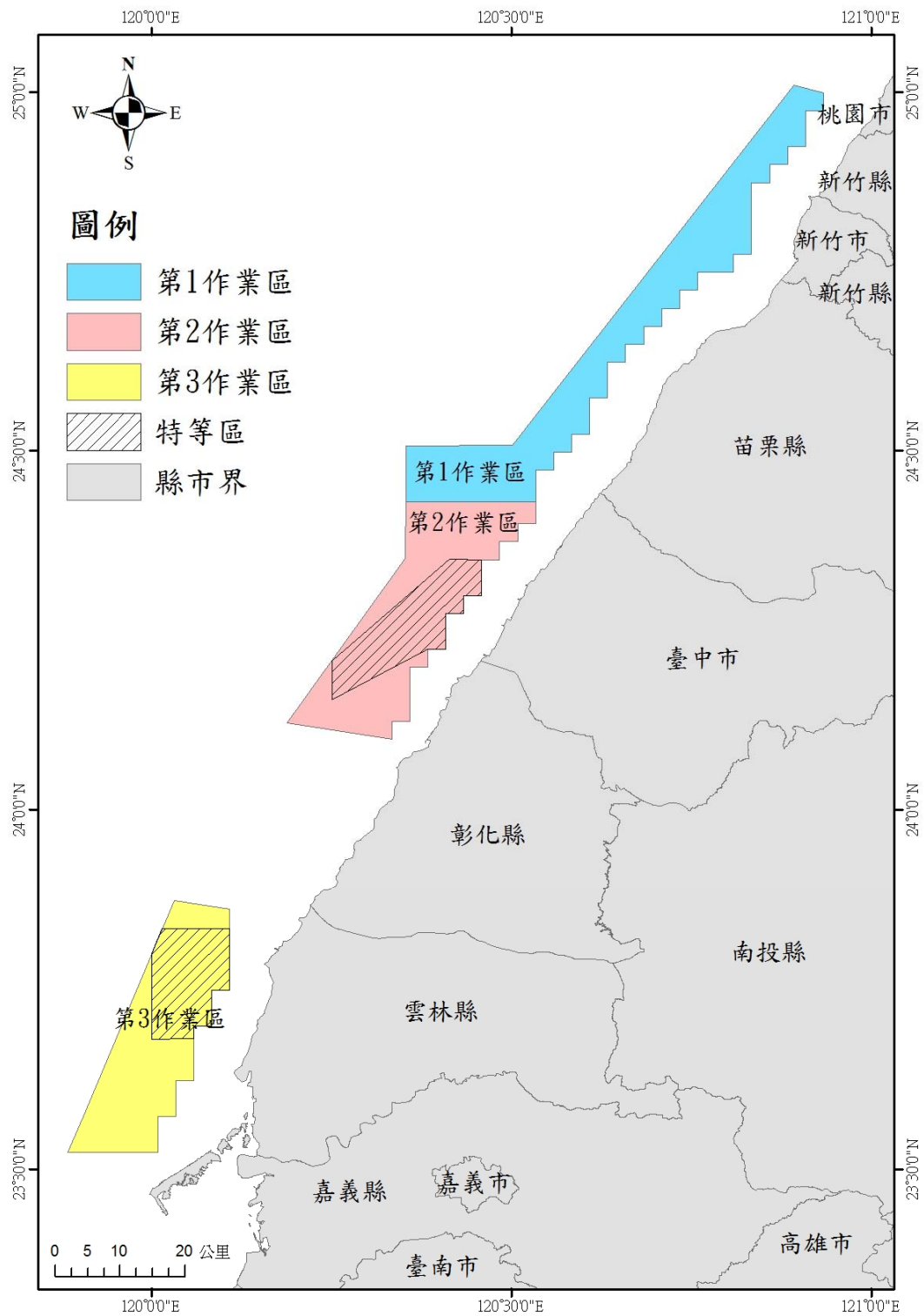


圖 1-1 各作業區範圍示意圖

三、工作項目

本年度國土測繪中心委請本校協助辦理「107 年度水深測量資料調查及整理作業採購案」之 3 作業區各工作項目進度控管及成果檢查作業，主要工作項目有：

（一）監審計畫書

（二）水深測量資料調查及整理成果檢查作業：包含作業廠商工作計畫書（詳第參章）、測深系統適用性評估（詳第肆章）、海域地形測量（詳第伍章）、數值地形模型（詳第陸章）、電子航行圖前置資料（詳第柒章）、詮釋資料（詳第捌章）及工作總報告書（詳第玖章）等成果項目檢查。

（三）各式報告書及進度管控：

1. 監審工作月報：每月 30 日前提提交工作月報。
2. 成果檢查報告：完成作業廠商工作計畫書審查時，將審查結果副知國土測繪中心；完成作業廠商第 2 及第 3 階段繳交成果之檢查作業後提交檢查報告。
3. 監審工作總報告
4. 進度管控：定期舉行工作會議。

（四）講習及教育訓練

四、工作時程及應交付成果

測繪案於 107 年 3 月 15 日決標，監審案於 107 年 3 月 20 日決標，本校為有效管控測量過程與成果品質，依監審案及測繪案契約工作項目及辦理期程彙整為作業管制表，依作業期程辦理各項工作及協助國土測繪中心檢核作業廠商工作成果，並管制工作進度。

本案分 4 階段辦理，作業廠商作業成果交付本校檢查，本校以中山大學電子公文交換並註記日期，且應於工作時程內，將各階段應交

付成果送本校檢查並副知國土測繪中心，並於繳交期限前將經監審廠商檢查合格之成果交予國土測繪中心。本校於作業廠商繳交各項成果資料次日起 20 個日曆天內（工作計畫書為 10 個日曆天）辦理檢查（含內、外業檢查）完竣，並將檢查結果（含複查）通知國土測繪中心及作業廠商。

本校各階段應交付成果項目及繳交期限如下表 1-1。

表 1-1 本校各階段應交付成果項目及繳交期限

階段	成果交付項目	單位	數量		繳交期限
			書面	電子檔	
第 1 階段	工作計畫書檢查	式	-	-	作業廠商交付成果次日起 10 個日曆天
	監審計畫書	式	6	3	於決標次日起 30 個日曆天
	修正後監審計畫書	式	6	6	於審查通過後發文通知期限內繳交
	第 1 次講習及教育訓練	式	-	-	於監審計畫書審查通過 30 個日曆天
第 2 階段	測深系統適用性評估成果檢查	式	-	-	作業廠商交付成果次日起 20 個日曆天
	第 1 批海域地形測量成果檢查 （本案作業範圍 40%以上範圍）	式	-	-	作業廠商交付成果次日起 20 個日曆天
	第 1 批精密單點定位試辦成果分析 （200 公里測線以上數量）	式	-	-	作業廠商交付成果次日起 20 個日曆天
	第 2 次講習及教育訓練	式	-	-	於第 2 階段成果繳交前
	第 2 階段成果檢查報告	式	6	3	全數作業廠商交付第 2 階段成果次日起 20 個日曆天
	修正後第 2 階段成果檢查報告	式	3	3	於審查通過後發文通知期限內繳交
第 3 階段	第 2 批海域地形測量成果檢查	式	-	-	作業廠商交付成果次日起 20 個日曆天
	第 2 批精密單點定位試辦成果分析	式	-	-	作業廠商交付成果次日起 20 個日曆天

階段	成果交付項目	單位	數量		繳交期限
			書面	電子檔	
	第 3 階段成果檢查報告	式	6	3	全數作業廠商交付第 3 階段成果次日起 20 個日曆天
	修正後第 3 階段成果檢查報告	式	3	3	於審查通過後發文通知期限內繳交
第 4 階段	數值地形模型、電子航行圖前置資料及工作總報告書檢查	式	-	-	作業廠商交付成果次日起 20 個日曆天
	監審工作總報告書	式	10	3	完成全數作業廠商交付第 4 階段成果審查作業次日起 15 個日曆天（以本校發文次日起算）
	修正後監審工作總報告書	式	10	10	於審查通過後發文通知期限內繳交

貳、作業規劃及進度管控

一、作業流程說明

本年度監審作業工作項目有 1.監審計畫書、2.水深資料調查及整理成果檢查作業、3.各式報告書及進度管控及 4.講習及教育訓練等四大項，其中水深資料調查及整理成果檢查作業包含工作計畫書、測深系統適用性評估、海域地形測量、數值地形模型、電子航行圖前置資料、詮釋資料及工作總報告書等成果項目。

本校總結歷年執行監審工作之經驗，將監審工作分為 4 階段：作業準備、資料處理及精度分析、製圖成果檢查及成果繳交，作業流程如下圖 2-1 所示，海域地形測量成果檢查採分批繳交、分批查驗方式進行。

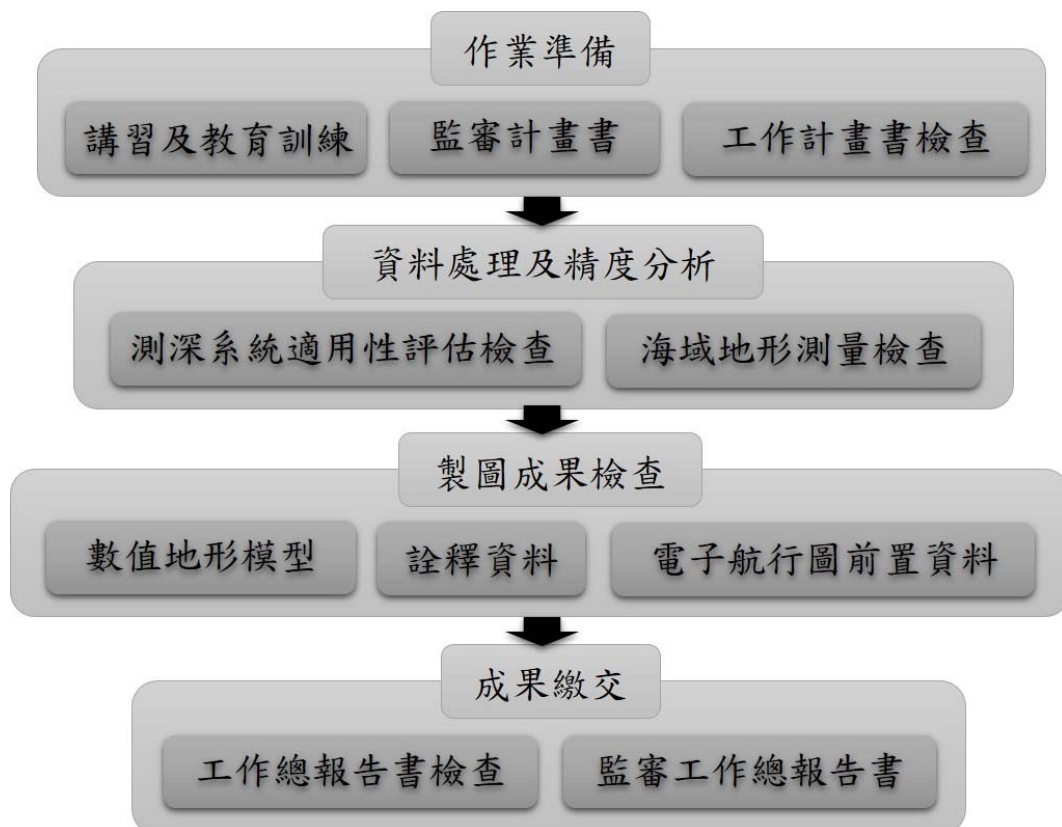


圖 2-1 監審作業總流程圖

二、作業期程規劃

圖 2-2 為本計畫本校之進度甘特圖，圖中列出各工作項目單項百分比及各階段進度檢核點，於計畫執行期間應依此進度進行，藉此了解作業廠商是否依進度展辦。

工作項目	作業廠商決標次日起算(日曆天)					單項百分比
	+30	+60	+120	+200	+250	
	進度百分比(%)					
監審計畫書	3					3
工作計畫書成果檢查	2					2
第 1 次講習及教育訓練		2				2
測深系統適用性評估成果檢查		10				10
第 1 批海域地形測量成果檢查			26			26
第 1 批精密單點定位試辦成果分析			7			7
第 2 次講習及教育訓練			3			3
第 2 批海域地形測量成果檢查				26		26
第 2 批精密單點定位試辦成果分析				7		7
製圖成果及工作總報告書檢查					10	10
監審工作總報告書(初稿)					4	4
工作進度估計累積百分比	5	17	53	86	100	100
預定查核點	第 1 階段：於作業廠商決標次日起 30 個日曆天。 第 2 階段：於作業廠商決標次日起 120 個日曆天。 第 3 階段：於作業廠商決標次日起 200 個日曆天。 第 4 階段：於作業廠商決標次日起 250 個日曆天。					

圖 2-2 本校進度甘特圖

三、進度管控

彙整作業廠商及本校之作業項目，以決標次日起算之作業時程管控表如下表 2-1，依作業期程辦理各項工作及協助國土測繪中心檢核作業廠商工作成果，並管制工作進度。表 2-1 中各成果交付項目依序分述各作業廠商繳交日期。

表 2-1 作業廠商繳交成果及本校審查時程控管表

階段	作業廠商（決標日期 107.03.15）			本校（決標日期 107.03.20）		
	成果交付項目	規定繳交期限	實際繳交日期	成果交付項目	規定繳交期限	實際繳交日期
第 1 階段	工作計畫書	107.04.16	107.04.13 107.04.13 107.04.16	工作計畫書成果檢查	107.04.09 107.04.09 107.04.09	107.04.03 107.04.03 107.04.02
				監審計畫書	107.04.19	107.04.17
				第 1 次講習及教育訓練	107.05.27	107.05.03
第 2 階段	測深系統適用性評估成果	-	-	測深系統適用性評估成果檢查	107.06.25 107.06.05 107.06.17	107.06.22 107.05.25 107.06.15
	控制測量成果	-	-	（由國土測繪中心審查）		
	第 1 批海域地形測量成果、 第 1 批精密單點定位試辦成果	-	-	第 1 批海域地形測量成果檢查、 第 1 批精密單點定位試辦成果分析	107.08.01 107.07.24 107.07.15	107.07.17 107.07.12 107.07.11
				第 2 次講習及教育訓練	107.08.01	107.06.07
	第 2 階段成果報告書	107.07.13	107.07.18 107.07.13 107.07.13	第 2 階段成果檢查報告	107.08.01	107.07.24
第 3 階段	第 2 批海域地形測量成果、 第 2 批精密單點定位試辦成果	-	-	第 2 批海域地形測量成果檢查、 第 2 批精密單點定位試辦成果分析	107.10.03 107.09.27 107.12.06	107.09.28 107.09.26 107.11.27
	第 3 階段成果報告書	107.10.01	107.10.01 107.10.01 107.11.27	第 3 階段成果檢查報告	107.12.06	107.12.04

階段	作業廠商（決標日期 107.03.15）			本校（決標日期 107.03.20）		
	成果交付項目	規定繳交期限	實際繳交日期	成果交付項目	規定繳交期限	實際繳交日期
第4階段	數值地形模型、電子航行圖前置資料及工作總報告書	107.11.20	107.12.03 107.11.20 107.12.22	數值地形模型、電子航行圖前置資料及工作總報告書檢查	107.12.09 107.11.22 108.01.02	107.12.03 107.11.16 107.12.20
				監審工作總報告書	108.01.04	107.12.26
	修正後工作總報告書	107.12.28 107.12.24 108.01.04	107.12.28 107.12.20 108.01.04	修正後監審工作總報告書	108.01.11	108.01.07

*備註：表中黃色代表第 1 作業區、藍色代表第 2 作業區、綠色代表第 3 作業區。

本校於作業期間針對作業廠商進行以下之進度控管：

- (一) 審查作業廠商繳交之進度報告、督導及確認其預定及實際工作進度，針對作業廠商繳交成果之檢查情形及作業廠商工作進度報告之審查結果，記錄整理成監審工作月報併同作業廠商繳交之工作進度報告後送繳國土測繪中心。每月工作進度報告繳交情形如下表 2-2。

表 2-2 每月工作進度報告繳交情形

成果交付項目	作業廠商		本校	
	文號	發文日期	文號	發文日期
4 月工作月報	詮字第 1070004170 號	107/04/27	中心海科字第 1072900059 號	107/04/30
	自工字第 1070447560 號	107/04/27		
	海字第 1070503001 號	107/05/03		
5 月工作月報	詮字第 1070005380 號	107/05/28	中心海科字第 1072900079 號	107/05/30
	自工字第 1070548000 號	107/05/29		
6 月工作月報	詮字第 1070006860 號	107/06/29	中心海科字第 1072900103 號	107/07/04
	自工字第 1070748520 號	107/07/02		
	海字第 1070704002 號	107/07/04		
7 月工作月報	詮字第 1070008120 號	107/07/30	中心海科字第 1072900121 號	107/07/31
	自工字第 1070749080 號	107/07/30		
	海字第 1070731002 號	107/07/31		
8 月工作月報	詮字第 1070009370 號	107/08/27	中心海科字第 1072900133 號	107/08/29
	自工字第 1070849560 號	107/08/28		
	海字第 1070829001 號	107/08/29		
9 月工作月報	詮字第 1070010760 號	107/10/01	中心海科字第 1072900153 號	107/10/02
	自工字第 1071050220 號	107/10/01		
	海字第 1071001002 號	107/10/01		
10 月工作月報	詮字第 1070011940 號	107/10/30	中心海科字第 1072900173 號	107/10/31
	自工字第 1071050690 號	107/10/30		
	海字第 1071031001 號	107/10/31		

(二) 作業期間內應定期舉行工作會議，時間以每 1 個月 1 次為原則，並於召開工作會議前將作業廠商每個月繳交之進度報告及相關協調事項等製成工作會議書面資料。圖 2-3 為歷次工作會議實況照片及會議決議要點，表 2-3 為工作會議辦理情形表，各次工作會議決議及追蹤辦理情形如附錄 1。

第 1 次工作會議	
討論精密單點定位之試辦作業程序及應行注意事項與實務相關教育訓練、測深系統適用性評估測區擇定及階段成果分批管制期程交付等各項事宜。	
	
第 2 次工作會議	
討論測深系統檢查作業成果並以測試區試辦精密單點定位成果分析、潮位站共享、增購後作業規劃及確認特徵物通報機制等各項事宜。	
	

圖 2-3 歷次工作會議實況照片及會議決議要點(1)

第 3 次工作會議

討論工作進度及以測深系統適用性評估測區試辦精密單點定位成果分析等各項事宜。



第 4 次工作會議

討論工作進度、CSRS 發布新版本、精密單點定位試辦成果分析及特徵物調查需求等各項事宜。



第 5 次工作會議

討論工作進度、精密單點定位試辦成果分析、特徵物調查結果及往年電子航行圖前置資料成果錯誤樣態提醒等各項事宜。



圖 2-3 歷次工作會議實況照片及會議決議要點(2)



圖 2-3 歷次工作會議實況照片及會議決議要點(3)

表 2-3 工作會議辦理情形表

工作會議	開會通知文號	工作會議 開會日期	會議紀錄文號	會議紀錄 提送日期
第 1 次工作會議	測企字第 1070100091 號	107/03/26	中心海科字第 1062900113 號	107/04/11
第 2 次工作會議	中心海科字第 1072900053 號	107/04/25	中心海科字第 1062900070 號	107/05/15
第 3 次工作會議	中心海科字第 1072900088 號	107/06/08	中心海科字第 1062900098 號	107/06/26
第 4 次工作會議	中心海科字第 1072900120 號	107/07/31	中心海科字第 1062900128 號	107/08/15
第 5 次工作會議	中心海科字第 1072900138 號	107/09/07	中心海科字第 1062900144 號	107/09/21
第 6 次工作會議	中心海科字第 1072900162 號	107/10/18	中心海科字第 1062900172 號	107/10/30

(三) 作業廠商作業進度落後時，應確實督促檢討並協助尋找原因及改進辦法，必要時要求作業廠商提出趕工計畫及考核執行，以上工作均應副知國土測繪中心並列為工作檢討會議討論事項追蹤辦理。

四、監審計畫書

依據契約規定，本校應於決標（107 年 3 月 20 日）次日起 30 個日曆天（107 年 4 月 19 日）內提送監審計畫書，經國土測繪中心審定通過後依計畫書內容實行相關作業。

監審計畫書內容應包含下列項目：

(一) 計畫進度控管：含作業時程規劃、進度管控方式說明。

(二) 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。

(三) 三方權責訂定。

(四) 風險管理與機制。

(五) 教育訓練之規劃時程與內容。

本校以 107 年 4 月 17 日中心海科字第 1072900042 號函送監審計畫書，國土測繪中心以 107 年 4 月 27 日測企字第 1070100151 號函復審查通過，本校以 107 年 5 月 3 日中心海科字第 1072900030 號函送修正後監審計畫書。

五、講習及教育訓練

依據契約規定，本校負責測繪案各項工作之監督及檢核作業，應於監審計畫書審查通過(107 年 4 月 27 日)30 個日曆天(107 年 5 月 27 日)內，對作業廠商辦理水深測量作業方式及成果檢查執行方式說明講習(至少 3 小時)、及於第 2 階段成果繳交前(107 年 8 月 1 日)辦理電子航行圖前置資料規範及檢核執行方式說明講習(至少 6 小時)，作業廠商應確實配合參與。

成果檢查講習及教育訓練目的係對作業廠商詳細說明實際監審內容與執行方式，故需針對各工作項目內容、成果檢查執行流程及相關成果查驗標準與填表方式等內容進行完整說明及講習。課程內容總時數至少 9 小時，講習場地、講師、助教、軟硬體設備及相關教材由本校籌措負責，並通知國土測繪中心及作業廠商參加。

(一) 講座資料：由本計畫主持人薛憲文教授、協同主持人吳曙光先生及國立臺灣海洋大學導航與通訊系電子海圖研究中心張淑淨主任擔任講座，講座學經歷簡介紹如下：

1. 薛憲文教授：國立中山大學海洋環境及工程學系教授，專長為海洋測繪、水土地理資訊。
2. 吳曙光先生：前海軍海測局副局長，專長為工程測量、電子海圖測製。
3. 張淑淨教授：國立臺灣海洋大學導航與通訊系教授兼任電子海圖研究中心主任，專長為電子海圖、衛星定位導航。

(二) 課程表：成果檢查講習及教育訓練時間分兩次辦理，分別規劃 3 小時及 6 小時，內容涵蓋各工作項目監審作業、流程及相關查驗標準與書表等內容，並針對電子航行圖前置資料規範、檢核執行方式及現場調繪等進行更詳細的說明講習，課程表如表 2-4 所示。

表 2-4 成果檢查講習及教育訓練課程表(1)

時間	課程主題	講師
第 1 次成果檢查講習及教育訓練		
13:30-15:00	測深系統適用性評估成果檢查 海域地形測量成果檢查 製圖成果檢查 電子航行圖前置資料檢查	薛憲文 吳泓毅 王韋樺
15:00-15:10	休息	
15:10-16:10	綜合討論	薛憲文 吳泓毅 王韋樺

表 2-4 成果檢查講習及教育訓練課程表(2)

時間	課程主題	講師
第 2 次成果檢查講習及教育訓練		
10:00-10:10	議程說明及概述	
10:10-12:10	電子航行圖前置資料規範、 繳交內容及檢核執行方式	吳曙光
12:10-13:10	午餐	
13:10-16:10	電子航行圖前置資料現場調繪	張淑淨
16:10-17:10	意見交流及綜合討論	薛憲文 吳曙光 張淑淨

(三) 成果檢查講習及教育訓練

本校以 107 年 4 月 25 日中心海科字第 1072900054 號函至作業廠商，並於 107 年 5 月 3 日假內政部國土測繪中心第 1 會議室辦理第 1 次成果檢查講習及教育訓練；以 107 年 5 月 24 日中心海科字第 1072900075 號函至作業廠商，並於 107 年 6 月 7 日假聚碩科技股份有限公司銀河系會議室辦理第 2 次成果檢查講習及教育訓練。

成果檢查講習及教育訓練情形照片如圖 2-4，簽到表如圖 2-5。

第 1 次成果檢查講習及教育訓練



第 2 次成果檢查講習及教育訓練



圖 2-4 成果檢查講習及教育訓練情形照片

第 1 次成果檢查講習及教育訓練

內政部國土測繪中心
107 年度水深測量資料調查及整理監審作業
第 1 次成果檢查講習及教育訓練

壹、時間：107 年 5 月 3 日（星期四）
貳、地點：內政部國土測繪中心 4 樓第 1 會議室
參、課程總時數：3 小時
肆、主要師資：國立中山大學海洋環境及工程學系 薛憲文教授
及工作團隊

伍、參與人員：

講師	薛憲文	王吉輝
內政部國土測繪中心	王敏雄	康亭凱
詮華國土測繪有限公司	洪志偉	
自強工程顧問有限公司	藍國華	何安銘
國際海洋船舶技術顧問有限公司 中興測量有限公司	洪廷毅	游惠琳
內政部地政司	陳昱霖	
海軍大氣海洋局	呂建興	黃振星
		朱鏡華

第 2 次成果檢查講習及教育訓練

內政部國土測繪中心
107 年度水深測量資料調查及整理監審作業
第 2 次成果檢查講習及教育訓練

壹、時間：107 年 6 月 7 日（星期四）
貳、地點：聚碩科技股份有限公司銀河系會議室
參、課程總時數：6 小時
肆、主要師資：國立海洋大學導航與通訊系 張淑淨教授
電子海圖工作室 吳曙光先生
及工作團隊

伍、參與人員：

講師	吳曙光	張淑淨
內政部國土測繪中心	王吉輝	吳清峰
	康亭凱	王敏雄
詮華國土測繪有限公司	何安銘	李品元
自強工程顧問有限公司	李品元	董敬色
國際海洋船舶技術顧問有限公司 中興測量有限公司	鍾陳東阿士	紀秉宜
內政部地政司	潘駿	任偉慶
	張俊	
	洪廷毅	
	呂建興	陳岳秋
	江繼元	

圖 2-5 成果檢查講習及教育訓練簽到表

六、人力配置

本案人員由國立中山大學、國立交通大學及電子海圖工作室組成，組織依工作內容性質分為計畫主持人、協同主持人與專任研究人員等，其中計畫主持人負責計畫之督導與資料之整合，協同主持人協助綜理計畫之研擬及推行業務執行，專任研究人員則負責計畫案之執行工作。本校主要參與人員資料如表 2-5。

表 2-5 本校主要參與人員資料表

類別	姓名	職稱	學歷	在本計畫中擔任之工作
國立中山大學				
主持人	薛憲文	教授	博士	計畫督導、期程排定及計畫品管及水深測量流程品管等。
協同主持人	李忠潘	教授	博士	內業工作協調、水深測量潮汐修正品管及監審總報告書製作等。
協同主持人	曾以帆	助理教授	博士	期程排定及計畫品管、人力調配及監審總報告書製作等。
研究人員	吳泓毅	研究助理	碩士	內業資料處理、外業查核、水深資料檢查及報告撰寫等。
研究人員	王韋樺	研究助理	碩士	內業資料處理、外業查核、水深資料檢查及報告撰寫等。
研究人員	許明蒨	研究助理	碩士	內業資料處理、外業查核、數值地形模型檢查及行政程序執行等。
研究人員	李倩如	研究助理	學士	公文處理及行政程序執行。
國立交通大學				
協同主持人	史天元	教授	博士	計畫督導、期程排定、數值地形模型檢查品管及教育訓練規劃等。
電子海圖工作室				
協同主持人	吳曙光		碩士	電子航行圖前置資料檢查及報告撰寫等。

本校依工作項目與專長分工，國立中山大學負責總計畫督導及進度品管、水深測量資料調查及整理相關成果包含測深系統適用性評估

成果檢查、海域地形測量成果檢查、精密單點定位試辦成果分析、講習及教育訓練等；國立交通大學負責數值地形模型檢查及精密單點定位試辦成果分析；電子海圖工作室負責電子航行圖前置資料檢查、詮釋資料、講習及教育訓練等，相關人力配置如圖 2-6。本校中雖依專長分工，但人力上仍可彼此互相支援，另工作計畫書檢查、監審計畫書及工作總報告書檢查、監審工作總報告書等工作項目為共同完成。

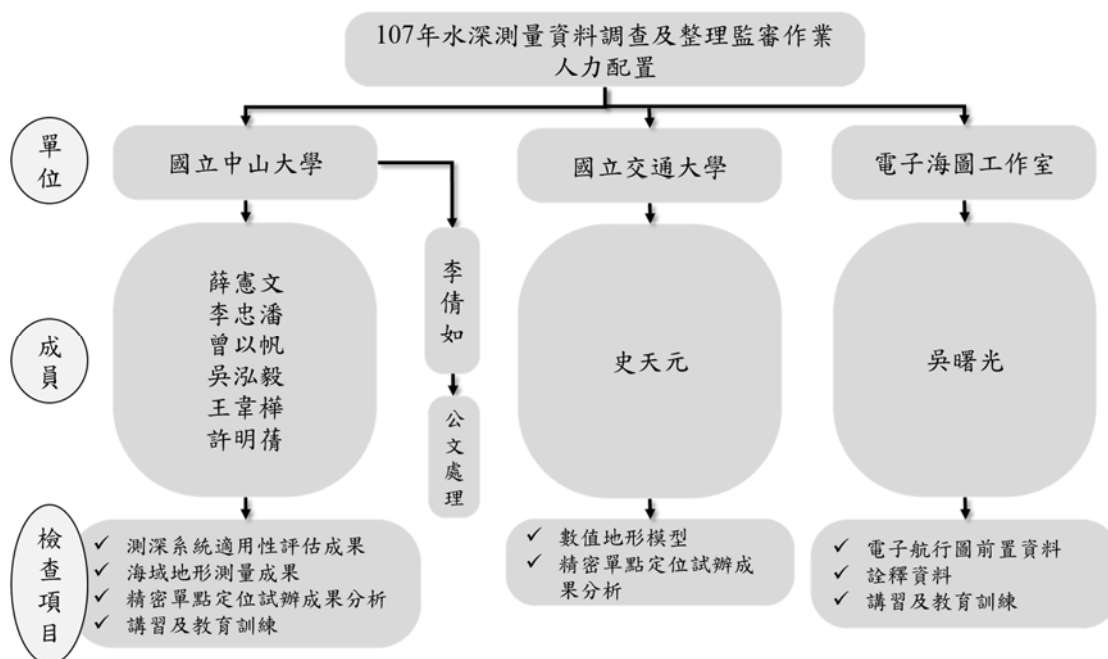


圖 2-6 監審作業人力配置圖

七、三方權責訂定

(一) 三方背景說明

委託單位：內政部國土測繪中心

建置單位：詮華國土測繪有限公司、自強工程顧問有限公司、
國際海洋股份有限公司及中興測量有限公司

監審單位：國立中山大學

(二) 三方權責劃分詳如下表：

表 2-6 三方權責劃分表

階段	交付項目	委託單位	建置單位	監審單位
第 1 階段	工作計畫書	督導/核定	提送	檢查
	監審計畫書	督導/核定	-	提送
	第 1 次講習及教育訓練	督導/核定	協辦	主辦
第 2 階段	測深系統適用性評估	-	提送	檢查
	控制測量成果	審核/核定	提送	-
	第 1 批海域地形測量	-	提送	檢查
	第 1 批精密單點定位試辦成果分析	-	提送	檢查
	第 2 次講習及教育訓練	督導/核定	協辦	主辦
	第 2 階段成果	審核/核定	提送	檢查/提送
第 3 階段	第 2 批海域地形測量	-	提送	檢查
	第 2 批精密單點定位試辦成果分析	-	提送	檢查
	第 3 階段成果	審核/核定	提送	檢查/提送
第 4 階段	數值地形模型、電子航行圖前置資	-	提送	檢查
	監審工作總報告	督導/核定	-	提送

參、工作計畫書成果檢查

作業廠商工作計畫書應依據涵蓋地區及工作數量，先期規劃各項工作進度時程、人員調配、作業人員勤前講習、採用之儀器設備、測量儀器檢校、分析技術及各相關材料準備、現場安全措施等工作，並蒐集作業區附近現有控制點及相關圖籍等資料。此外亦需釐定工作項目及作業細節，並彙整相關資料，擬定工作計畫書以為作業之依據。

一、檢查內容

（一）檢查項目

工作計畫書內容應包含作業範圍、工作項目、海域地形測量工作（包含水深測量應辦理面積與測線長度）、工作方法及步驟、工作時程規劃、對於本案執行之建議事項等。

（二）成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 107 年 3 月 30 日詮字第 1070003180 號函送工作計畫書，本校收文日 107 年 3 月 30 日；本校以 107 年 4 月 3 日中心海科字第 1072900031 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 107 年 4 月 12 日詮字第 1070003710 號函送修正後工作計畫書，本校以 107 年 4 月 13 日中心海科字第 1072900038 號函復複審通過。

第 2 作業區作業廠商以 107 年 3 月 30 日自工字第 1070347050 號函送工作計畫書，本校收文日 107 年 3 月 30 日；本校以 107 年 4 月 3 日中心海科字第 1072900032 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 107 年 4 月 9 日自工字第 1070447190 號函送修正後工作計畫書，本校以 107 年 4 月 11 日中心海科字第 1072900035 號函復複審通過。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 3 月 30 日海字第 1070330002 號函送工作計畫書，本校收文日 107 年 3 月 30 日；本校以 107 年 4 月

2 日中心海科字第 1072900030 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 107 年 4 月 3 日海字第 1070403004 號函送修正後工作計畫書，本校以 107 年 4 月 13 日中心海科字第 1072900037 號函復複審通過。

（三）檢查數量：採全數檢查。

（四）檢查方式：採書面審查，本校相關檢查人員針對作業廠商交付工作計畫書內容審核是否完整描述工作項目及細節、作業方式是否符合相關作業規定。

（五）通過標準：視工作計畫書內容完整性判定，需全數合格。

（六）作業時間：於作業廠商提交工作計畫書 10 日內檢查完畢。

（七）審核表格：工作計畫書檢核表。

（八）交付成果：審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心。

二、檢查結果

工作計畫書採書面審查，檢查結果為合格，審查意見及檢核表如附錄 2-1（電子檔）。

肆、測深系統適用性評估成果檢查

測深系統係指音響式測深儀及相關輔助設備，為確保水深測量資料品質，水深測量工作使用之測深系統，應於工作展辦前辦理系統檢查及不確定度評估作業，以確認該系統適用範圍。

一、檢查內容

在本年度計畫中作業廠商應投入 2 套多音束測深系統(其中 1 套備用)，且均應辦理測深系統適用性評估。作業項目包含測試區選定、測線規劃、實地作業、資料計算及成果交付。

(一) 成果交付流程

第 1 作業區作業廠商以 107 年 6 月 5 日詮字第 1070006020 號函送測深系統適用性評估成果，本校收文日 107 年 6 月 5 日；本校以 107 年 6 月 22 日中心海科字第 1072900095 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 107 年 5 月 16 日自工字第 1070547840 號函送測深系統適用性評估成果，本校收文日 107 年 5 月 16 日；本校以 107 年 5 月 25 日中心海科字第 1072900076 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 5 月 28 日海字第 1070528001 號函送測深系統適用性評估成果，本校收文日 107 年 5 月 28 日；本校以 107 年 6 月 15 日中心海科字第 1072900093 號函復檢查合格。

(二) 檢查數量：

1. 實地查驗：全程查驗水深測量作業程序。
2. 上機查核：全數驗算。
3. 書面審查：採全數檢查。

(三) 檢查方式：

1. 實地查驗：以全程檢查水深測量作業程序進行，本校將要求作業廠商在進行測深系統適用性評估作業前，須先提交儀器檢校文件，包含各測深儀資料（基本資料及序號）、儀器檢校精度評估與儀器適用測量等級，由本校審核完畢後方可進行現場測量。作業廠商在進行測深系統適用性評估作業時，本校將派人員前往實地督辦，檢查測量程序是否合格（包含儀器入水深的量測、潮位計入水的量測與資料紀錄的頻率、聲速量測是否合理、定位精度是否達到要求等）。
2. 上機查核：利用水深測量處理軟體重新計算觀測資料，並檢查以下項目：
 - (1) 檢核測線及資料覆蓋率：單音束測深系統之實際測線與規劃測線差異是否超出規定？多音束測深系統之實際有效資料覆蓋率是否符合規定？
 - (2) 檢核水深測量資料：重新計算觀測資料，重算後水深測量資料是否符合規定？
3. 書面審查：依上述檢查內容各項目逐項檢查並條列於檢查報告中，亦包含審查作業廠商繳交成果，如儀器架設資料紀錄表、潮位觀測紀錄表、聲速剖面紀錄表、作業紀錄表、進出港證明、成果計算報表等是否符合作業規定？

（四）通過標準：

1. 實地查驗：需全數合格，若未達要求且未改正時，該次測深系統適用性評估作業不予採認。
2. 上機查核：需符合測線規範、資料覆蓋率及水深測量資料要求，如有不符者，應重新修正後再送複查。
3. 書面審查：需全數合格，如有不符者，應全面重新修正後再送複查。

（五）作業時間：於作業廠商繳交測深系統適用性評估成果 20 日內檢查完畢。

(六) 審核表格：測深系統適用性評估成果檢核表。

(七) 交付成果：測深系統適用性評估成果審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；測深系統適用性評估成果檢查報告併於第 2 階段成果檢查報告（書面 6 份、電子檔 3 份）。

二、實地查驗

(一) 第 1 作業區

第 1 作業區測深系統適用性評估作業於 107 年 4 月 22 日辦理，本校依契約審核規定派員辦理實地查驗，針對人員作業安全、儀器安裝架設及人員操作品管流程等進行協調及驗證，相關檢查作業照片如圖 4-1。作業廠商提供 2 套多音束測深系統供本校查驗，測深儀器規格及作業日期如表 4-1。



圖 4-1 第 1 作業區實地查驗相關檢查作業照片(1)

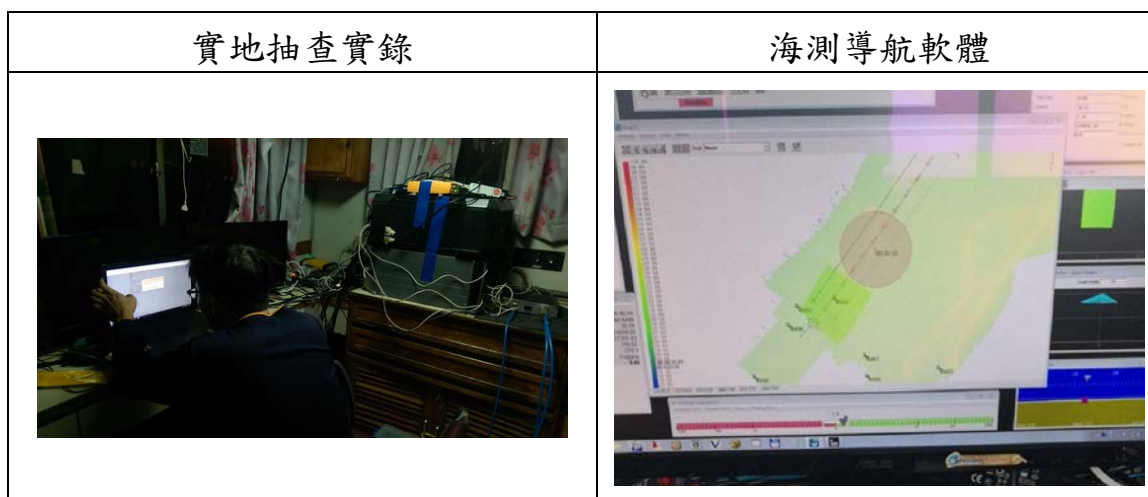


圖 4-1 第 1 作業區實地查驗相關檢查作業照片(2)

表 4-1 第 1 作業區檢核之測深儀及載具清單

聲納特性	作業日期	聲納廠牌及型號	載具名稱
多音束	107/04/22	R2 Sonic 2024 OCT	榮興 2 號
多音束	107/04/22	R2 Sonic 2024 TSS	榮興 2 號

本校於 107 年 4 月 22 日派檢查員吳泓毅及王韋樺於苗栗通霄港進行 R2 Sonic 2024 OCT 及 R2 Sonic 2024 TSS 多音束測深系統之查驗作業程序查核結果概述如下：

1. 出港前作業：儀器裝載確實、潮位儀架設及觀測正常（另派員用水尺觀測並記錄資料）、GNSS 基站之架設與衛星接收狀況良好，本項審查為合格。
2. 測量及入港後作業：聲速剖面量測符合規定、疊合修正（Patch Test）作業確實、測線準確率良好，各項工作記錄文件填寫詳實，且測量完畢立即備份，及提供原始測量觀測資料給檢查員，本項審查為合格。

（二）第 2 作業區

第 2 作業區測深系統適用性評估作業於 107 年 4 月 12 日辦理，本校依契約審核規定派員辦理實地查驗，針對人員作業安全、儀器安

裝架設及人員操作品管流程等進行協調及驗證，相關檢查作業照片如圖 4-2。作業廠商提供 2 套多音束測深系統供本校查驗，測深儀器規格及作業日期如表 4-2。



圖 4-2 第 2 作業區實地查驗相關檢查作業照片(1)

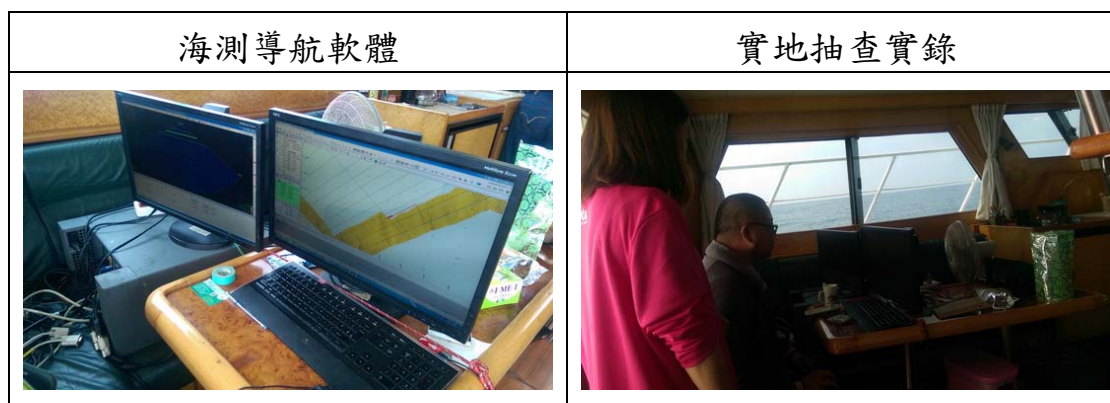


圖 4-2 第 2 作業區實地查驗相關檢查作業照片(2)

表 4-2 第 2 作業區檢核之測深儀及載具清單

聲納特性	作業日期	聲納廠牌及型號	載具名稱
多音束	107/04/12	Reson SeaBat 7125 NO1	億豐號
多音束	107/04/12	Reson SeaBat 7125 NO2	海洋福星號

本校於 107 年 4 月 12 日派檢查員吳泓毅及王韋樺於苗栗外埔漁港進行 Reson SeaBat 7125 NO1 及 Reson SeaBat 7125 NO2 多音束測深系統之查驗作業程序，查核結果概述如下：

1. 出港前作業：儀器裝載確實、潮位儀架設及觀測正常（另派員用水尺觀測並記錄資料）、GNSS 基站之架設與衛星接收狀況良好，本項審查為合格。
2. 測量及入港後作業：聲速剖面量測符合規定、疊合修正（Patch Test）作業確實、測線準確率良好，各項工作記錄文件填寫詳實，且測量完畢立即備份，及提供原始測量觀測資料給檢查員，本項審查為合格。

（三）第 3 作業區

第 3 作業區測深系統適用性評估作業於 107 年 4 月 13 日及 5 月 12 日辦理，本校依契約審核規定派員辦理實地查驗，針對人員作業安全、儀器安裝架設及人員操作品管流程等進行協調及驗證，相關檢查

作業照片如圖 4-3。作業廠商提供 2 套多音束測深系統及 1 套雙音鼓多音束測深系統供本校查驗，測深儀器規格及作業日期如表 4-3。



圖 4-3 第 3 作業區實地查驗相關檢查作業照片(1)

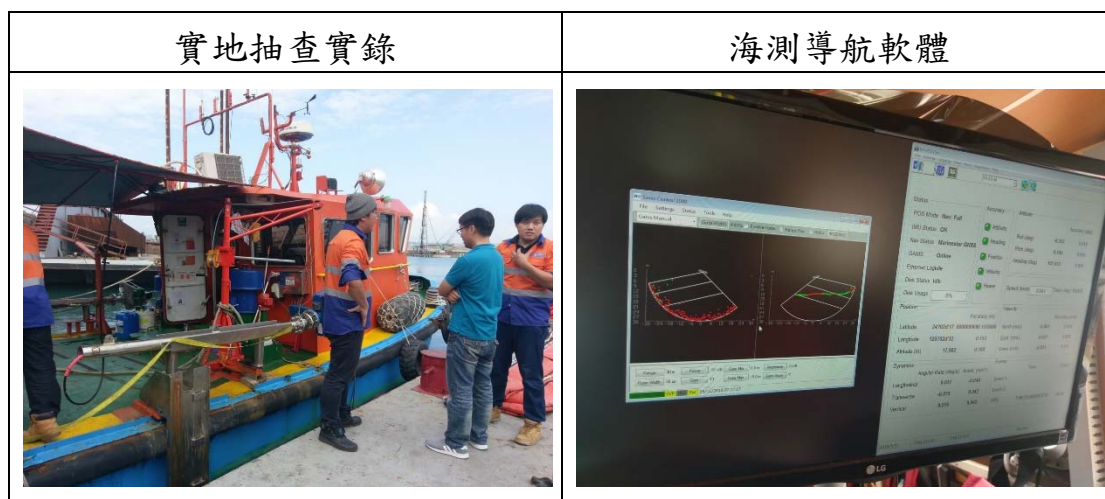


圖 4-3 第 3 作業區實地查驗相關檢查作業照片(2)

表 4-3 第 3 作業區檢核之測深儀及載具清單

聲納特性	作業日期	聲納廠牌及型號	載具名稱
多音束	107/04/13	R2 Sonic 2024	海洋探勘者 1
多音束	107/05/12	R2 Sonic 2026	海洋探勘者 2
雙音鼓	107/05/12	R2 Sonic 2024+2026	海洋探勘者 2

本校於 107 年 4 月 13 日派檢查員吳泓毅及王韋樺於苗栗外埔漁港進行 R2 Sonic 2024 多音束測深系統、5 月 11 日至 12 日於台中梧棲漁港及苗栗外埔漁港進行 R2 Sonic 2026 多音束測深系統及 R2 Sonic 2024+2026 雙音鼓多音束測深系統之查驗作業程序，查核結果概述如下：

1. 出港前作業：儀器裝載確實、潮位儀架設及觀測正常（另派員用水尺觀測並記錄資料）、GNSS 基站之架設與衛星接收狀況良好，本項審查為合格。
2. 測量及入港後作業：聲速剖面量測符合規定、疊合修正（Patch Test）作業確實、測線準確率良好，各項工作記錄文件填寫詳實，且測量完畢立即備份，及提供原始測量觀測資料給檢查員，本項審查為合格。

三、上機查核

同一組水深資料經由資料處理軟體、參數設定及資料處理員的習慣不同，將造成計算成果不完全相同。本校透過上機查核方式重新計算作業廠商所提供之測深原始資料，檢視是否符合規範要求，並與作業廠商繳交成果進行比對，其目的在於了解歸算水深過程中是否有誤差的存在，若兩者資料有一明顯且固定的差值，表示雙方的計算成果有系統性問題，必須找出該系統差並予以排除。

（一）資料匯入及處理

各家海測軟體在資料蒐集時所使用的儲存格式及時間基準不盡相同，在進行資料處理前，需先確認資料格式及時間基準，以便帶入同時間潮位及聲速剖面資料進行修正。

本年度作業廠商使用之海測蒐集軟體整理如表 4-4 所示。

表 4-4 作業廠商海測蒐集軟體整理對照表

作業廠商	聲納特性	資料蒐集軟體	時間基準
第 1 作業區	多音束	Hypack	UTC+8hours
第 2 作業區	多音束	PDS2000	UTC
第 3 作業區	多音束	Hypack	UTC+8hours

本校使用 CARIS 公司的 HIPS & SIPS 軟體模組匯入 6 套多音束測深系統及 1 套雙音鼓多音束測深系統的資料來進行成果計算，該軟體能解算作業廠商提供之原始觀測資料、以自動及人工濾除異常水深雜訊後輸出水深數值，資料處理流程如圖 4-4 所示。

多音束水深資料處理流程圖

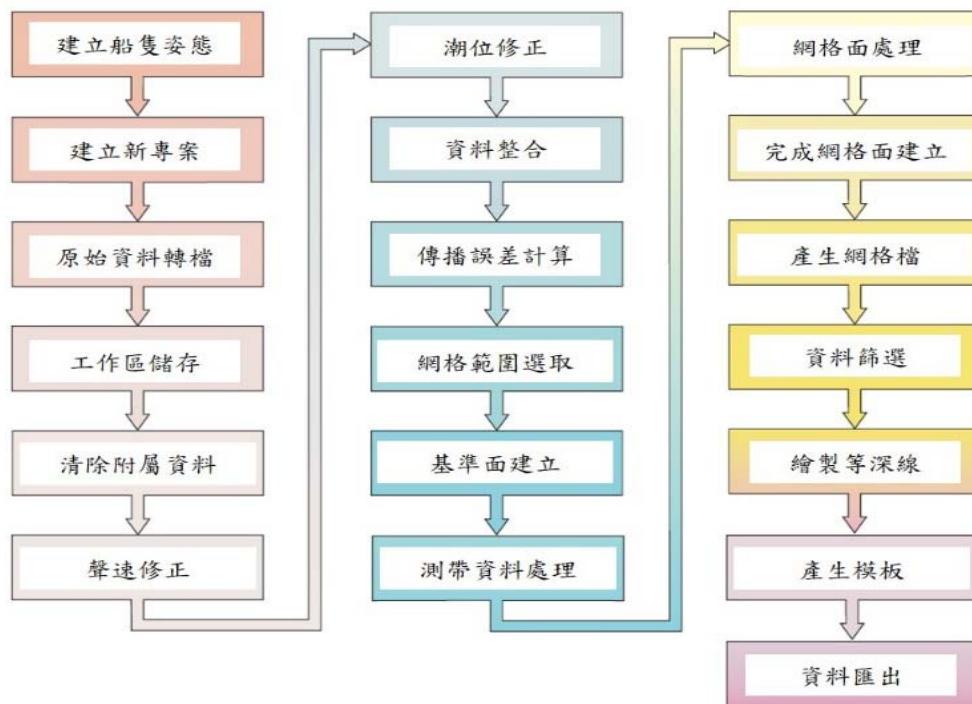


圖 4-4 水深資料處理流程圖

各作業區測深系統適用性評估作業之實際航跡圖如下圖 2-5：

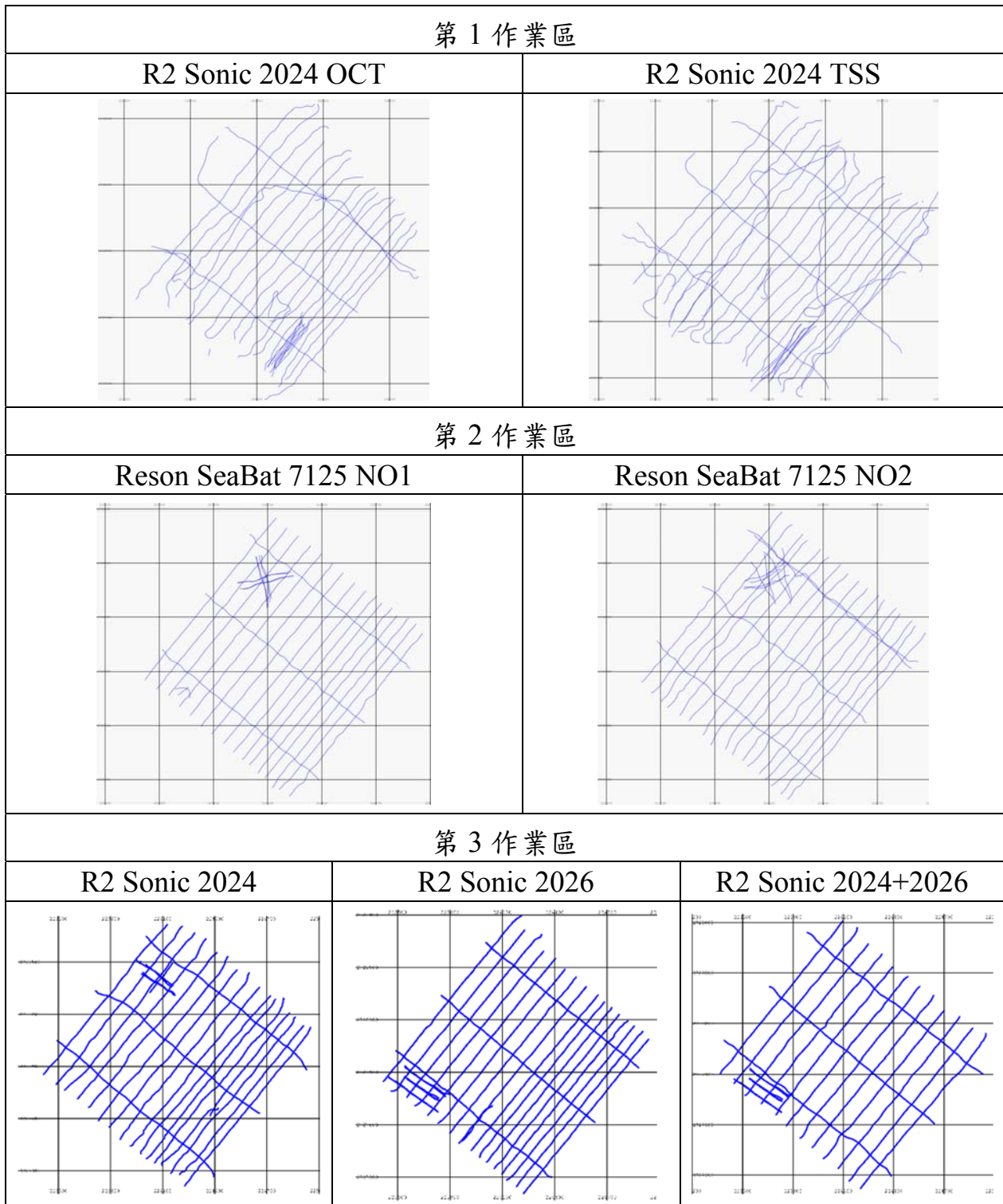


圖 4-5 測深系統適用性評估作業航跡圖

(二) 資料成果繪製

測深系統適用性評估測試區水深約 15 至 43 米，將原始水深資料轉換為 1 公尺*1 公尺網格繪製成水深色階圖如圖 4-6。

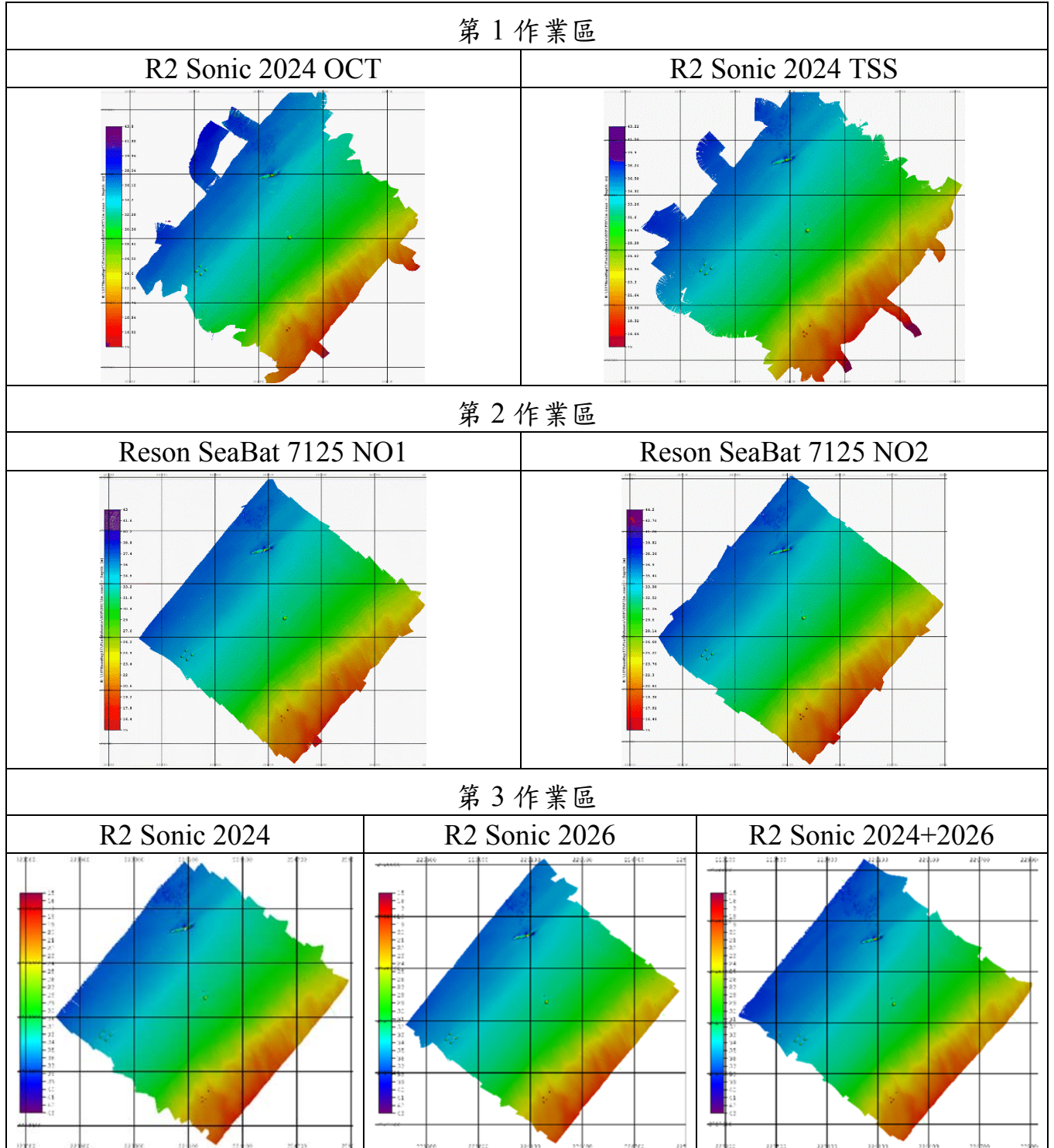


圖 4-6 測深系統適用性評估作業水深色階圖

(三) 成果精度檢核

精度檢核作業方式以 Fledermaus 三維視覺軟體將本校重新計算之成果與作業廠商繳交之成果進行交錯檢核，軟體操作畫面如圖 4-7 所示，圖中上方顯示交錯區域，左方及下方顯示檢核成果及其統計數值，各統計數值將彙整列表呈現。

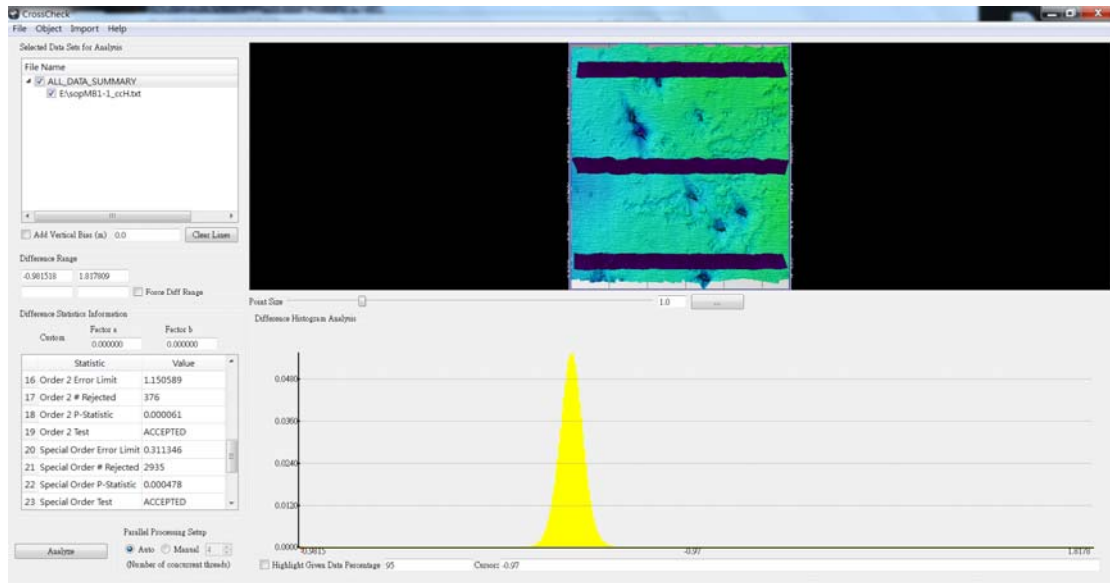


圖 4-7 交錯檢核軟體操作畫面

成果精度檢核以「測深誤差極限值」為檢核基準，對總「檢驗點數」進行檢核，篩選出未達「測深誤差極限值」之點數數量，並以 95% 信賴區間通過計算統計檢核線成果為標準，即通過檢核基準之點數需占總點數中的 95% 以上，也代表符合該測深精度。

測深系統檢核標準分為內精度檢核與外精度檢核兩項：

1. 內精度檢核：使用同一套測深系統，在測線規劃時於主測線上加上交錯檢核線，檢核線與主測線之交錯角度宜介於 60 至 90 度之間，利用多餘觀測將不同航向所得之水深結果做逐一比較，水深誤差容許範圍以國際海測組織所訂定之標準為依據。
2. 外精度檢核：將不同測深系統所得之水深結果做交互比對，主要目的為透過比較不同系統的水深結果，可找出測深系統間是

否存在系統誤差。當一組測深系統存在系統誤差時，無法由內精度檢核發現其錯誤，但可藉由外精度檢核找出，進而做出相對應的修正。本次以內精度檢核結果較高之第 2 作業區 Reson SeaBat7125 NO2 為基準面，進行 7 套多音束測深系統之外精度比較。

各作業區之內精度檢核成果如表 4-5，外精度檢核成果如表 4-6：

表 4-5 測深系統適用性評估作業交錯檢核結果(1)

第 1 作業區			
精度檢核項目	正高高程檢核結果		單位
作業儀器	多音束測深系統 R2 Sonic 2024 OCT	多音束測深系統 R2 Sonic 2024 TSS	
檢核點數	1,781,162	2,287,924	點
較差平均值	0.000	0.024	m
較差中誤差	0.155	0.158	m
特等測深誤差極限	0.333	0.330	m
一等測深誤差極限	0.629	0.624	m
未達特等點數	32,575	80,444	點
未達一等點數	9,246	44,351	點
符合特等測深比例	98.17%	98.06%	
符合一等測深比例	99.48%	99.32%	
精度檢核項目	橢高高程檢核結果		單位
作業儀器	多音束測深系統 R2 Sonic 2024 OCT	多音束測深系統 R2 Sonic 2024 TSS	
檢核點數	1,781,133	2,287,904	點
較差平均值	-0.004	0.011	m
較差中誤差	0.163	0.165	m
特等測深誤差極限	0.263	0.262	m
一等測深誤差極限	0.520	0.517	m
未達特等點數	75,282	80,444	點
未達一等點數	13,433	20,660	點
符合特等測深比例	95.77%	96.48%	
符合一等測深比例	99.25%	99.10%	

表 4-5 測深系統適用性評估交錯檢核結果(2)

第 2 作業區			
精度檢核項目	正高高程檢核結果		單位
作業儀器	多音束測深系統 Reson SeaBat 7125 NO1	多音束測深系統 Reson SeaBat 7125 NO2	
檢核點數	4,853,653	3,964,524	點
檢核點平均值	-0.019	-0.018	m
基準平均值	0.143	0.116	m
特等測深誤差極限	0.338	0.339	m
一等測深誤差極限	0.637	0.369	m
未達特等點數	84,704	18,261	點
未達一等點數	16,051	10,459	點
符合特等測深比例	98.25%	99.54%	
符合一等測深比例	99.67%	99.74%	
精度檢核項目	橢高高程檢核結果		單位
作業儀器	多音束測深系統 Reson SeaBat 7125 NO1	多音束測深系統 Reson SeaBat 7125 NO2	
檢核點數	4,851,864	3,962,801	點
檢核點平均值	0.017	0.017	m
基準平均值	0.147	0.120	m
特等測深誤差極限	0.264	0.265	m
一等測深誤差極限	0.522	0.522	m
未達特等點數	181,330	27,267	點
未達一等點數	25,810	12,568	點
符合特等測深比例	96.26%	99.31%	
符合一等測深比例	99.47%	99.68%	

表 4-5 測深系統適用性評估交錯檢核結果(3)

第 3 作業區				
精度檢核項目	正高高程檢核結果			單位
作業儀器	多音束測深系統 R2 Sonic 2024	多音束測深系統 R2 Sonic 2026	多音束測深系統 R2 Sonic 2024+2026	
檢核點數	2,775,330	2,730,564	4,976,571	點
較差平均值	-0.006	0.001	0.001	m
較差中誤差	0.140	0.168	0.124	m
特等測深誤差極限	0.334	0.333	0.337	m
一等測深誤差極限	0.631	0.629	0.635	m
未達特等點數	20,055	26,925	41,513	點
未達一等點數	13,571	16,999	12,417	點
符合特等測深比例	99.28%	99.01%	99.17%	
符合一等測深比例	99.51%	99.38%	99.75%	
精度檢核項目	橢高高程檢核結果			單位
作業儀器	多音束測深系統 R2 Sonic 2024	多音束測深系統 R2 Sonic 2026	多音束測深系統 R2 Sonic 2024+2026	
檢核點數	2,775,160	2,727,456	4,977,177	點
較差平均值	0.004	0.055	0.014	m
較差中誤差	0.128	0.176	0.142	m
特等測深誤差極限	0.262	0.262	0.264	m
一等測深誤差極限	0.518	0.518	0.520	m
未達特等點數	22,788	86,029	219,125	點
未達一等點數	15,793	23,323	19,276	點
符合特等測深比例	99.18%	96.85%	95.60%	
符合一等測深比例	99.43%	99.14%	99.61%	

表 4-6 測深系統適用性評估作業外精度交錯檢核結果(1)

比對結果 (以第 2 作業區 Reson SeaBat 7125 NO2 為基準面)				
精度檢核項目	正高高程檢核結果			單位
作業儀器	第 1 作業區多音束 R2 Sonic 2024 OCT	第 1 作業區多音束 R2 Sonic 2024 TSS	第 2 作業區多音束 Reson SeaBat 7125 NO1	
檢核點數	1,251,970	1,239,371	1,316,125	點
檢核點平均值	-30.711	-30.358	-30.593	m
基準平均值	-30.816	-30.510	-30.638	m
較差平均值	0.105	0.152	0.046	m
較差中誤差	0.179	0.105	0.092	m
資料一致性	99.14%	99.25%	99.75%	點

表 4-6 測深系統適用性評估作業外精度交錯檢核結果(2)

比對結果 (以第 2 作業區 Reson SeaBat 7125 NO2 為基準面)				
精度檢核項目	正高高程檢核結果			單位
作業儀器	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2026	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024+2026	
檢核點數	1,325,474	1,278,430	1,322,770	點
檢核點平均值	-30.608	-30.628	-30.603	m
基準平均值	-30.718	-30.729	-30.724	m
較差平均值	0.110	0.101	0.120	m
較差中誤差	0.139	0.124	0.125	m
資料一致性	99.45%	99.59%	99.12%	點
比對結果 (以第 2 作業區 Reson SeaBat 7125 NO2 為基準面)				
精度檢核項目	橢高高程檢核結果			單位
作業儀器	第 1 作業區多音束 R2 Sonic 2024 OCT	第 1 作業區多音束 R2 Sonic 2024 TSS	第 2 作業區多音束 Reson SeaBat 7125 NO1	
檢核點數	1,358,211	1,683,169	1,314,811	點
檢核點平均值	-11.789	-11.616	-11.745	m
基準平均值	-11.891	-11.654	-11.714	m
較差平均值	0.102	0.038	-0.031	m
較差中誤差	0.124	0.240	0.094	m
資料一致性	95.66%	99.49%	99.67%	點
作業儀器	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2026	第 3 作業區多音束 R2 Sonic 2024+2026	
檢核點數	1,322,416	1,276,445	1,320,455	點
檢核點平均值	-11.725	-11.776	-11.734	m
基準平均值	-11.800	-11.812	-11.805	m
較差平均值	0.075	0.036	0.071	m
較差中誤差	0.144	0.130	0.145	m
資料一致性	99.31%	99.53%	97.44%	點

四、書面審查

1. 測試區選擇以位於計畫作業區內為原則，其範圍不得小於 1,000 公尺*1,000 公尺。

檢查結果：本年度各作業區均選擇同一測試區，於苗栗外埔漁港外約 2 公里處（如圖 4-8），作業範圍大於 1 平方公里（如圖 4-9 中紅框），符合契約規範要求。

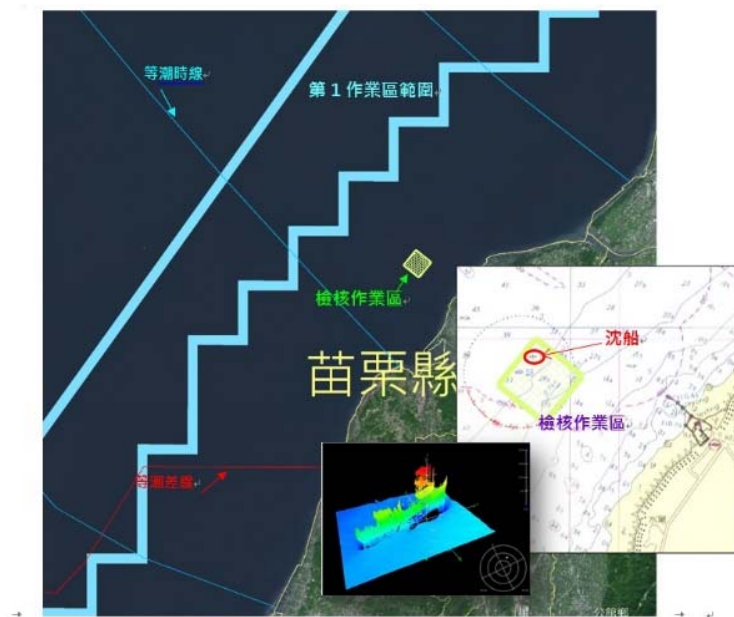


圖 4-8 測試區位置圖

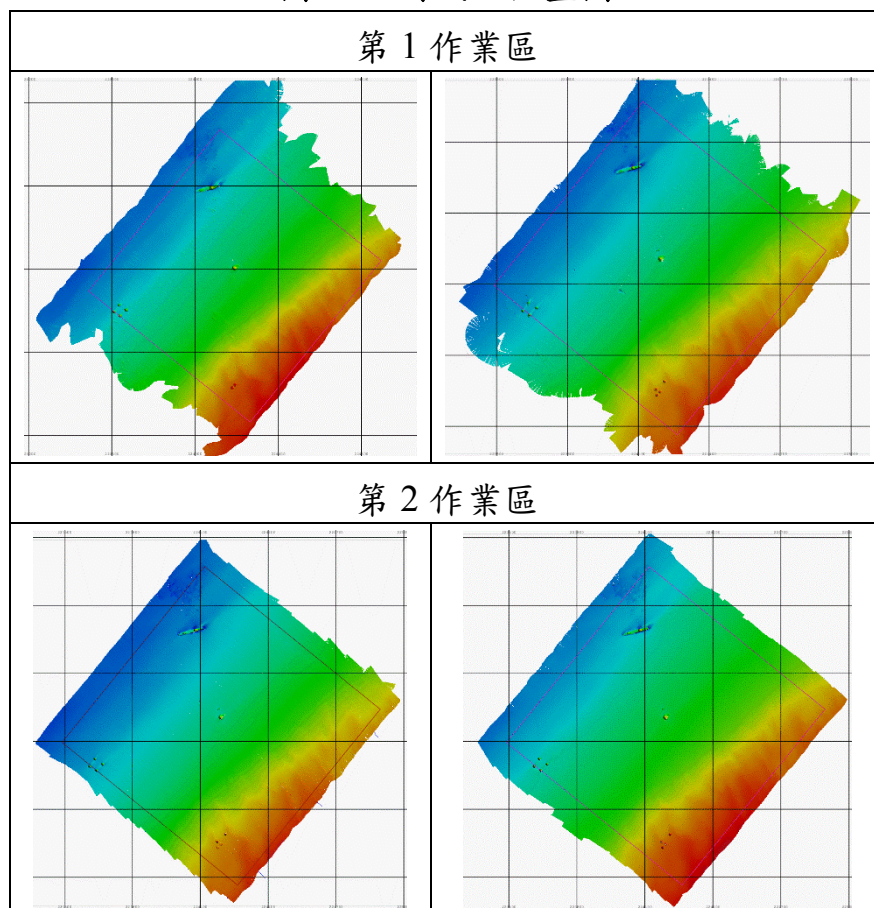


圖 4-9 測試作業區範圍量測(1)

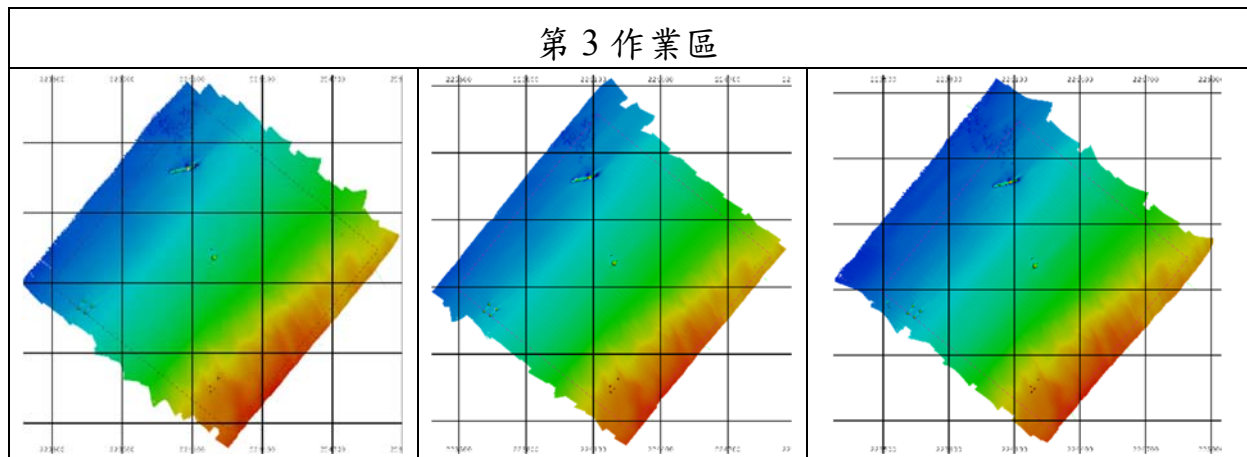


圖 4-9 測試作業區範圍量測(2)

2. 依據潮位分區圖選擇同潮區、潮汐變化較小區域。

檢查結果：將測試區比對內政部地政司提供「104 年度大陸礁層調查作業整合服務工作」之潮位模式，此區域未跨過等潮線，符合契約規範要求。

3. 測試區之海底地形，應先參考既有水深資料，盡量挑選同時具備緩降斜坡、平坦地與不規則地形或存在水下特徵物(如魚礁、沉船、管線)之區域，測線長度應大於 200 公尺。

檢查結果：檢視作業區地形水深變化，確認測試區具備平坦地、緩降斜坡及以沉船作為特徵物，且疊合測線長度均大於 250 公尺，符合契約規範要求。

4. 多音束測深系統掃瞄角度不得逾 120 度，相鄰主測線須重疊 30%，檢核測線至少 3 條以上，測線間距應約略相等、均勻分布。

檢查結果：於實地查驗時確認多音束測深系統掃瞄角度不大於 120 度，且每約 500 公尺一條檢核測線，符合契約規範要求。

5. 依規劃測線辦理水深測量，作業船速以不逾 5 節為原則，然沿測線方向資料密度不得疏於 3 點/公尺；且波高超過 50 公分或蒲福風級 4 級（含）以上（11-16 浬/小時）不得作業，波高與風力以中央氣象局資料為準。

檢查結果：船舶每小時航行 1 浬（約 1.852 公里）的速度稱為 1 節，換算 5 節即約為 2.57 公尺/秒，表列作業廠商作業實際平均船速如表 4-7，其中作業時部分測線之船速超出規範要求者，改以資料密度為規範要求。

表 4-7 測深系統適用性評估作業實際平均船速

作業區	作業儀器	平均船速（公尺/秒）
1	R2 Sonic 2024 OCT	3.131
	R2 Sonic 2024 TSS	2.835
2	Reson SeaBat 7125 NO1	2.421
	Reson SeaBat 7125 NO2	2.350
3	R2 Sonic 2024	2.580
	R2 Sonic 2026	2.380
	R2 Sonic 2024+2026	2.418

為計算沿測線方向資料密度不得疏於 3 點/公尺，本校以測線長度與有效拍發數量計算其關係如表 4-8，測點密度均符合契約規範要求。

表 4-8 測深系統適用性評估作業測點密度計算表

作業區	作業儀器	測線長度 (m)	有效拍發 數量	測點密度 (點/m)
1	R2 Sonic 2024 OCT	20,670	62,677	3.03
	R2 Sonic 2024 TSS	20,643	64,269	3.11
3	R2 Sonic 2024	18,867	58,138	3.08

6. 定位採即時動態衛星定位(RTK)或動態後處理衛星定位(PPK)或同精度等級測量辦理，基站及無線電天線應穩固。

檢查結果：本年度各作業區作業廠商測量作業均採後處理解算衛星定位(PPK)，符合契約規範要求。

7. 於測試區附近受風、浪、船隻進出影響較小之處設立潮位站，並架設自錄式潮位儀觀測潮位，取樣間隔至少每 6 分鐘 1 筆，另辦理人工潮位觀測，取樣間隔至少每 60 分鐘 1 筆，並填載潮位觀測紀錄表。

檢查結果：作業廠商自行架設臨時潮位站並辦理人工驗潮，且確實填載繳交潮位觀測紀錄表，節錄如表 4-9，符合契約規範要求。

表 4-9 測深系統適用性評估作業潮位觀測紀錄表

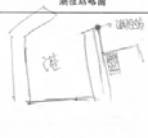
第 1 作業區

水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表					
作業項目		□測深系統檢量 □海城地形測量			
測位站點號	TD04	測位站高程	4.20 公尺		
觀測人員	馬安傑	儀器	(自動潮位觀測)		
日期	(國曆) 107 年 4 月 22 日；(農曆) 107 年 3 月 9 日				
引用高程系統	MFWVD2001：□() 測位站 最低測位：□() 邊 基準高程				
測位儀(型號)	CRS456				
測位站資訊		測位站略圖			
水事引用基準點號：(繪製基準點站點-儀器-水面高程關係圖)					
測位紀錄					
時間	觀測 (公尺)	測位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	測位 (公尺)
5 時 42 分	3.28	4.20	6 時 52 分	4.01	4.20
5 時 48 分	3.38	4.20	6 時 58 分	4.06	4.20
5 時 54 分	3.42	4.20	7 時 04 分	4.17	4.20
5 時 00 分	3.50	4.20	7 時 10 分	4.22	4.20
6 時 06 分	3.58	4.20	7 時 16 分	4.33	4.20
6 時 12 分	3.65	4.20	7 時 22 分	4.36	4.20
6 時 18 分	3.73	4.20	7 時 28 分	4.48	4.20
6 時 24 分	3.76	4.20	7 時 34 分	4.53	4.20
6 時 30 分	3.89	4.20	7 時 40 分	4.64	4.20
6 時 36 分	3.93	4.20	7 時 46 分	4.72	4.20

第 2 作業區

水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表					
作業項目		□測深系統檢量 □海城地形測量			
測位站點號	TD04	測位站高程	4.20 公尺		
觀測人員	馬安傑	儀器	(自動潮位觀測)		
日期	(國曆) 107 年 4 月 22 日；(農曆) 107 年 3 月 9 日				
引用高程系統	MFWVD2001：□() 測位站 最低測位：□() 邊 基準高程				
測位儀(型號)	CRS456				
測位站資訊		測位站略圖			
水事引用基準點號：(繪製基準點站點-儀器-水面高程關係圖)					
測位紀錄					
時間	觀測 (公尺)	測位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	測位 (公尺)
4 時 18 分	2.08	1.92	10 時 18 分	2.80	1.40
4 時 25 分	2.07	1.92	10 時 25 分	2.86	1.34
4 時 31 分	2.08	1.96	10 時 31 分	2.87	1.33
4 時 37 分	2.05	1.95	10 時 37 分	2.04	1.16
4 時 43 分	2.06	1.98	10 時 43 分	3.05	1.15
4 時 49 分	2.55	1.65	10 時 49 分	3.12	1.58
4 時 55 分	2.68	1.52	10 時 55 分	3.18	1.02
10 時 01 分	2.91	1.49	11 時 01 分	3.18	1.02
10 時 07 分	2.99	1.43	11 時 07 分	2.29	0.91
10 時 13 分	2.81	1.39	11 時 13 分	2.33	0.82

第 3 作業區

水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表					
作業項目		□測深系統檢量 □海城地形測量			
測位站點號	TD04	測位站高程	4.20 公尺		
觀測人員	馬安傑	儀器	(自動潮位觀測)		
日期	(國曆) 107 年 4 月 22 日；(農曆) 107 年 3 月 9 日				
引用高程系統	MFWVD2001：□() 測位站 最低測位：□() 邊 基準高程				
測位儀(型號)	H080 U20-101-01-T1 Water level logger				
測位站資訊		測位站略圖			
水事引用基準點號：(繪製基準點站點-儀器-水面高程關係圖)					
測位紀錄					
時間	觀測 (公尺)	測位 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	測位 (公尺)
5 時 35 分	3.56	3.24	11 時 30 分	3.03	1.18
5 時 40 分	3.43	3.09	11 時 35 分	3.44	0.90
5 時 45 分	3.40	1.30	11 時 40 分	3.94	0.50
5 時 50 分	3.48	1.52	11 時 45 分	4.25	0.68
5 時 55 分	3.41	1.77			
6 時 00 分	3.25	1.95			
6 時 05 分	3.28	3.40			
6 時 10 分	3.38	1.97			
6 時 15 分	3.41	1.77			
6 時 20 分	3.75	1.95			

8. 衛星定位儀天線與測深音鼓應儘量安置在同一垂線位置上，以減少量測誤差，多音束測深系統需加裝校時器(1pps)以減少不同儀器間時間差之問題。對測深系統所採用儀器，逐一確認皆可正常開機運作(如衛星定位儀、姿態儀、電羅經、測深儀、電腦及導航軟體)，作業中隨時監控船隻航行路徑、船隻航行速度、儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質等，並填載作業紀錄表。

檢查結果：作業廠商確實填載繳交作業紀錄表，節錄如表 4-10，符合契約規範要求。

表 4-10 測深系統適用性評估作業紀錄表

第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海城地形測量 船名 <u>豐興二號</u> 姓名 <u>張仁豪</u> 出港時間 <u>107年4月21日 3時25分</u> 入港時間 <u>—月—日—時—分</u> 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號<u>018</u>，航速<u>4.14</u>節，☒良好，☐不佳，原因：<u>—</u>，<u>06時08分</u> <u>張仁豪</u> 測高<u>0.2</u>公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 2.測段編號<u>018</u>，航速<u>4.4</u>節，☒良好，☐不佳，原因：<u>—</u>，<u>08時30分</u> <u>張仁豪</u> 測高<u>0.2</u>公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 3.測段編號<u>018</u>，航速<u>4.6</u>節，☒良好，☐不佳，原因：<u>—</u>，<u>09時21分</u> <u>張仁豪</u> 測高<u>0.2</u>公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海城地形測量 船名 <u>德豐號</u> 姓名 <u>周逸德</u> 出港時間 <u>107年4月12日 4時25分</u> 入港時間 <u>107年4月12日12時08分</u> 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號<u>019</u>，航速<u>4.5</u>節，☒良好，☐不佳，原因：<u>—</u>，<u>9時40分</u> <u>周逸德</u> 測高<u>0.2</u>公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 2.測段編號<u>019</u>，航速<u>4.5</u>節，☒良好，☐不佳，原因：<u>—</u>，<u>11時25分</u> <u>周逸德</u> 測高<u>0.2</u>公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 3.測段編號<u>019</u>，航速<u>4.6</u>節，☒良好，☐不佳，原因：<u>—</u>，<u>12時52分</u> <u>周逸德</u> 測高<u>0.2</u>公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海城地形測量 船名 <u>海濱新船二號</u> 姓名 <u>鄭昇</u> 出港時間 <u>107年5月12日 18時20分</u> 入港時間 <u>107年5月12日21時00分</u> 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號<u>022</u>，航速<u>3.7</u>節，☒良好，☐不佳，原因：<u>—</u>，<u>18時35分</u> <u>鄭昇</u> 測高<u>0.1</u>公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 2.測段編號<u>022</u>，航速<u>3.8</u>節，☒良好，☐不佳，原因：<u>—</u>，<u>18時35分</u> <u>鄭昇</u> 測高<u>0.1</u>公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。 3.測段編號<u>022</u>，航速<u>3.9</u>節，☒良好，☐不佳，原因：<u>—</u>，<u>18時35分</u> <u>鄭昇</u> 測高<u>0.1</u>公尺儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質。

9. 於測試區深水區作 1 次（含）以上聲速剖面量測，於測量作業期間水溫溫差或鹽度變化較大時段再次量取聲速剖面並記錄測量時之平面坐標，填載於聲速剖面紀錄表。

檢查結果：作業廠商確實填載繳交聲速剖面紀錄表，節錄如表 4-11，符合契約規範要求。

表 4-11 測深系統適用性評估作業聲速剖面紀錄表

第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 儀器名稱(型號) <u>ATL</u> ☐測深系統檢查 ☐海城地形測量 測量人員 <u>張仁豪</u> 天候 ☒晴 ☐陰 ☐雨 日期 <u>107年4月21日</u> 海象 <u>—</u> 浪高 <u>0.2</u>公尺 船名 <u>豐興二號</u> 船長 <u>吳海健</u> 時間 地點 標名 <u>05時44分</u> N: <u>27°28'77"</u> E: <u>121°50'00"</u> <u>07時30分</u> N: <u>27°28'68"</u> E: <u>121°50'09"</u> <u>13時44分</u> N: <u>27°28'05"</u> E: <u>121°50'47"</u>	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 儀器名稱(型號) <u>CTD4M</u> ☐測深系統檢查 ☐海城地形測量 測量人員 <u>林國文</u> 天候 ☒晴 ☐陰 ☐雨 日期 <u>107年4月12日</u> 海象 <u>—</u> 浪高 <u>0.2</u>公尺 船名 <u>海洋福星</u> 船長 <u>—</u> 測線編號 <u>—</u> 時間 地點 標名 <u>9時43分</u> N: <u>27°28'46"</u> E: <u>121°50'48"</u> <u>84°12'50.15.70B</u> <u>12時42分</u> N: <u>27°28'54"</u> E: <u>121°50'46"</u> <u>84°12'50.16.70B</u>	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 儀器名稱(型號) <u>AmL Base-X</u> ☐測深系統檢查 ☐海城地形測量 測量人員 <u>鄭昇</u> 天候 ☒晴 ☐陰 ☐雨 日期 <u>107年5月12日</u> 海象 <u>—</u> 浪高 <u>0.3</u>公尺 船名 <u>海濱新船二號</u> 船長 <u>—</u> 測線編號 <u>—</u> 時間 地點 標名 <u>18時38分</u> N: <u>25°40'00"</u> E: <u>120°44'28"</u> <u>025325.4428.00</u> <u>19時40分</u> N: <u>25°38'30"</u> E: <u>120°44'11"</u> <u>025325.4411.00</u>

10. 多音束測深系統應辦理疊合測試（Patch Test），計算資料傳輸時間延遲（Latency）、搖擺角（Roll）、航偏角（Yaw）及俯仰角（Pitch）等音鼓軸系安置角度等資料，相關資料並填載於儀器架設資料紀錄表。疊合測試作業之地形條件、測線規劃、船速要求如表 4-12。

表 4-12 疊合測試作業方式

測試項目	地形條件	測線規劃	船速
資料傳輸時間延遲 (Latency)	斜坡或淺灘特徵物	同向測線	不等速
搖擺角 (Roll)	平坦海床	反向測線	等速
航偏角 (Yaw)	平坦海床上特徵物 或淺灘凸出物	同向平行測線，並 應取水深值為間距	等速
俯仰角 (Pitch)	斜坡或淺灘特徵物	反向測線	等速

檢查結果：作業廠商確實辦理多音束測深系統疊合測試，並填載繳交儀器架設資料紀錄表，節錄如表 4-13，亦填入疊合測試結果，符合契約規範要求。

表 4-13 測深系統適用性評估作業儀器架設資料紀錄表

第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區
水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表 作業項目 ☒測深系統檢查 ☐海域地形測量 儀器名稱(型號) <u>R2 Sonic 2024</u> 裝載地點 <u>基隆市、縣(市) 海安港</u> 測量人員 <u>張永泰</u> 天候 <u>晴</u> ☒晴 ☐陰 ☐雨 日期 <u>107年4月27日</u> 海象 <u>浪高 0.3 公尺</u> 船名 <u>榮興二號</u> 船長 <u>黃海龍</u> 輔助儀器 衛星定位儀 <u>Garmin</u> 吊標儀 <u>CCDR</u> 聲速儀 <u>ATL</u> 偏移量示意圖(範圍圖如下) 儀器架設偏移量 音訊 X: <u>2.350</u> 公尺 Y: <u>-0.870</u> 公尺 Latency: <u>0.00</u> sec 衛星定位儀 X: <u>2.350</u> 公尺 Y: <u>-0.870</u> 公尺 Pitch: <u>0.40</u> 度 吊標儀 X: <u>0.00</u> 公尺 Y: <u>0.00</u> 公尺 Roll: <u>0.15</u> 度 測深儀常數誤差 Z: <u>0.00</u> 公尺 Yaw: <u>0.00</u> 度 定位資訊 基點點號: <u>8901</u> (坐標 N: <u>25°20'42.59</u>; E: <u>121°29'21.08</u>; Z: <u>33.994</u>)	水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表 作業項目 ☒測深系統檢查 ☐海域地形測量 儀器名稱(型號) <u>Reson Seabat 7125 (多音束測深儀) 1/60</u> 裝載地點 <u>基隆市、縣(市) 外港漁港</u> 測量人員 <u>林國文</u> 天候 <u>晴</u> ☒晴 ☐陰 ☐雨 日期 <u>107年04月12日</u> 海象 <u>浪高 0.3 公尺</u> 船名 <u>海洋輪渡</u> 船長 <u>溫錦城</u> 輔助儀器 衛星定位儀 <u>JAVAD TRIMBLE-1</u> 吊標儀 <u>Ocean 3000</u> 聲速儀 <u>Sea & Sun CTD400M</u> 偏移量示意圖(範圍圖如下) 儀器架設偏移量 音訊 X: <u>-2.350</u> 公尺 Y: <u>-0.870</u> 公尺 Latency: <u>0.00</u> sec 衛星定位儀 X: <u>-2.350</u> 公尺 Y: <u>-0.870</u> 公尺 Pitch: <u>0.40</u> 度 吊標儀 X: <u>0.00</u> 公尺 Y: <u>0.00</u> 公尺 Roll: <u>0.15</u> 度 測深儀常數誤差 Z: <u>0.00</u> 公尺 Yaw: <u>0.00</u> 度 定位資訊 基點點號: <u>8901</u> (坐標 N: <u>25°20'42.59</u>; E: <u>121°29'21.08</u>; Z: <u>33.994</u>)	水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表 作業項目 ☒測深系統檢查 ☐海域地形測量 儀器名稱(型號) <u>R2 Sonic 2024</u> 裝載地點 <u>基隆市、縣(市) 海安港</u> 測量人員 <u>張永泰</u> 天候 <u>晴</u> ☒晴 ☐陰 ☐雨 日期 <u>107年5月12日</u> 海象 <u>浪高 0.3 公尺</u> 船名 <u>海安輪渡</u> 船長 <u>黃海龍</u> 輔助儀器 衛星定位儀 <u>Garmin</u> 吊標儀 <u>CCDR</u> 聲速儀 <u>ATL</u> 偏移量示意圖(範圍圖如下) 儀器架設偏移量 音訊 X: <u>2.350</u> 公尺 Y: <u>-0.870</u> 公尺 Latency: <u>0.00</u> sec 衛星定位儀 X: <u>2.350</u> 公尺 Y: <u>-0.870</u> 公尺 Pitch: <u>0.40</u> 度 吊標儀 X: <u>0.00</u> 公尺 Y: <u>0.00</u> 公尺 Roll: <u>0.15</u> 度 測深儀常數誤差 Z: <u>0.00</u> 公尺 Yaw: <u>0.00</u> 度 定位資訊 基點點號: <u>8901</u> (坐標 N: <u>25°20'42.59</u>; E: <u>121°29'21.08</u>; Z: <u>33.994</u>)

11.多音束測量之主測線實際有效資料覆蓋率需達 120%以上，且船隻迴轉時所測得之資料不得作為計算成果之資料，亦不納入前開有效資料覆蓋率計算。

檢查結果：將多音束測量主測線之奇數條測線面積與偶數條測線面積套疊後計算出資料重疊區域面積如圖 4-10 橘色範圍，並計算其資料覆蓋率如表 4-14，符合契約規範要求。

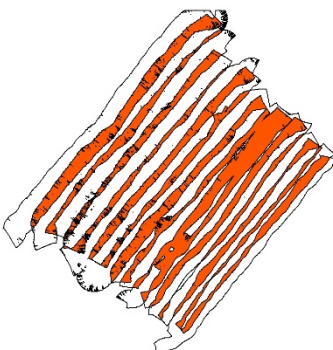
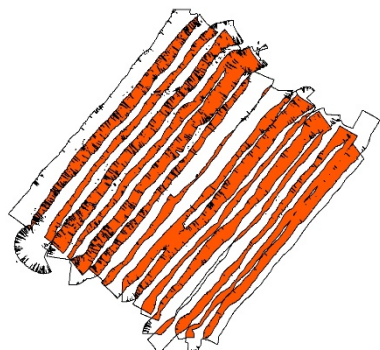
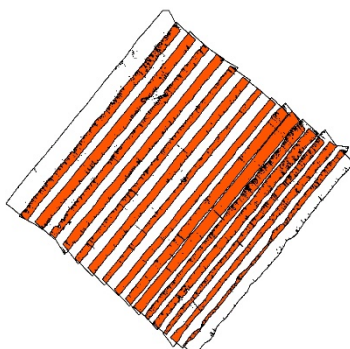
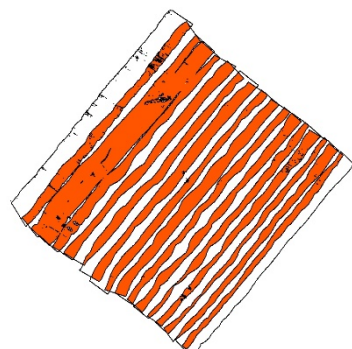
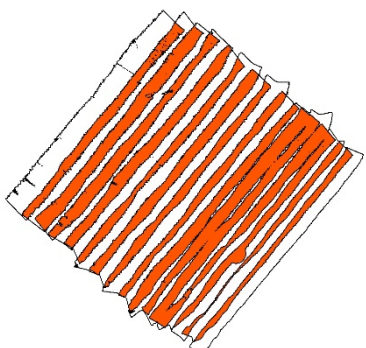
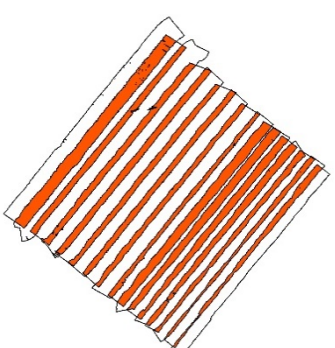
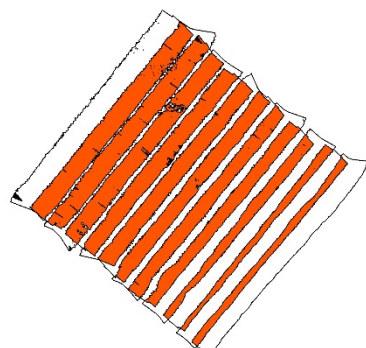
第 1 作業區		
R2 Sonic 2024 OCT	R2 Sonic 2024 TSS	
		
第 2 作業區		
Reson SeaBat 7125 NO1	Reson SeaBat 7125 NO2	
		
第 3 作業區		
R2 Sonic 2024	R2 Sonic 2026	R2 Sonic 2024+2026
		

圖 4-10 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖

表 4-14 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率計算

	作業儀器	奇數條測線 面積 (km ²)	偶數條測線 面積 (km ²)	重疊面積 (km ²)	總面積 (km ²)	資料覆蓋率
第 1 作業區	R2 Sonic 2024 OCT	1.0521	1.1350	0.614	1.573	139%
	R2 Sonic 2024 TSS	1.0117	1.0375	0.652	1.397	147%
第 2 作業區	Reson SeaBat 7125 NO1	0.9460	0.9767	0.604	1.319	146%
	Reson SeaBat 7125 NO2	1.1250	0.9931	0.745	1.373	154%
第 3 作業區	R2 Sonic 2024	1.0113	1.0010	0.669	1.343	150%
	R2 Sonic 2026	0.9163	0.8579	0.486	1.288	138%
	R2 Sonic 2024+2026	1.1485	1.1117	0.806	1.454	155%

12.每筆水深紀錄應計算平面不確定度與深度不確定度及其統計資料，並符合水深測量最低標準要求（如表 4-15）。

表 4-15 水深測量最低標準

等級	特等	1 等		2 等
		1a	1b	
平面不確定度 (95%信心區間)	2 公尺	5 公尺 +5%*水深	5 公尺 +5%*水深	20 公尺 +10%*水深
深度不確定度 ^{備註} (95%信心區間)	a=0.25 公尺 b=0.0075	a=0.5 公尺 b=0.013	a=0.5 公尺 b=0.013	a=1 公尺 b=0.023
備註：以 $[a^2+(b*d)^2]^{1/2}$ 公式計算 a：固定水深誤差 b：從屬水深誤差因子 d：水深（公尺）				

檢查結果：作業廠商確實計算平面不確定度與深度不確定度，並附於第 2 階段成果報告中，符合契約規範要求。

13.進行測深系統適用性評估交錯檢核品管程序。

檢查結果：以測深系統正射音束角度及水深計算平均足印大小，各作業區以多音束測深系統正射音束（0.5°）於平均水深 30 米

計算其足印大小約 0.3 公尺，採用網格大小為約 3 倍平均足印大小，應為 1 公尺，符合契約規範要求。

14.測深系統適用性評估成果交付明細如表 4-16。

表 4-16 測深系統適用性評估成果交付明細

項目	說明
測深系統適用性 評估報告 (附於第2階段 成果報告)	包含測深儀資料(基本資料及序號)、儀器裝載資訊、作業船隻、進出港證明、作業人員、定位方法(含引用之控制點及其檢測資料)、姿態改正方法(含姿態儀器與精度)、聲速修正方法、潮位修正方式(含引用之潮位站、潮位資料及潮位站水準點聯測資料)。
觀測資料	1.測深資料(含疊合測試觀測資料)。 2.定位資料。 3.潮位觀測資料。 4.聲速剖面資料。 5.姿態資料。
作業表格	1.儀器裝載紀錄表。 2.衛星定位測量外業紀錄表。 3.潮位觀測紀錄表。 4.聲速剖面紀錄表。 5.作業紀錄表。
成果計算報表	1.正高高程系統及橢球高高程系統水深資料。 2.不確定度之統計資料。 3.交錯檢核品管之統計資料。 4.水深色階圖檔。

檢查結果：作業廠商確實繳交以上各成果項目，符合契約規範要求。

五、檢查結果

測深系統適用性評估成果採實地查驗、上機查核及書面審查，高程基準為 TWVD2001，各作業區檢查結果如下：

	作業儀器	符合特等 測深比例	符合一等 測深比例	檢查結果
第 1 作業區	R2 Sonic 2024 OCT	98.17%	99.48%	特等
	R2 Sonic 2024 TSS	98.06%	99.32%	特等
第 2 作業區	Reson SeaBat 7125 NO1	98.25%	99.67%	特等
	Reson SeaBat 7125 NO2	99.54%	99.74%	特等
第 3 作業區	R2 Sonic 2024	99.28%	99.51%	特等
	R2 Sonic 2026	99.01%	99.38%	特等
	R2 Sonic 2024+2026	99.17%	99.75%	特等

1. 第 1 作業區提供 R2 Sonic 2024 OCT 多音束測深系統及 R2 Sonic 2024 TSS 多音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。
2. 第 2 作業區提供 Reson SeaBat 7125 NO1 多音束測深系統及 Reson SeaBat 7125 NO2 多音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。
3. 第 3 作業區提供 R2 Sonic 2024 多音束測深系統、R2 Sonic 2026 多音束測深系統及 R2 Sonic 2024+2026 雙音鼓多音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。

測深系統適用性評估成果檢核表如附錄 2-2（電子檔）。

伍、海域地形測量成果檢查

海域地形測量係測繪作業範圍地形及特徵物，往陸域應測繪至堤防（含堤岸道路）或明確海陸交界處，漁港區應納入測繪作業範圍。作業應以通過測深系統適用性評估之測深系統辦理，測深等級評估為特等可適用所有區域水深測量工作，評估為 1 等除港區、航道及錨泊區外皆可適用，2 等適用領海及鄰接區水深測量工作。

一、檢查內容

本計畫水深測量需符合水深測量最低標準之要求，並以多音束測深系統施測。作業項目包含測線規劃、定位測量、水深測量、海床特徵物偵測、有礙航安疑義資料之消除、資料計算及成果交付。

（一）成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 107 年 7 月 12 日詮字第 1070007481 號函送第 1 批海域地形測量成果，本校收文日 107 年 7 月 12 日；本校以 107 年 7 月 17 日中心海科字第 1072900112 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 107 年 7 月 18 日詮字第 1070007660 號函送修正後第 2 階段成果報告，本校以 107 年 7 月 18 日中心海科字第 1072900113 號函復複審通過。

第 1 作業區作業廠商以 107 年 9 月 13 日詮字第 1070010270 號函送第 2 批海域地形測量成果，本校收文日 107 年 9 月 13 日；本校以 107 年 9 月 28 日中心海科字第 1072900150 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 107 年 9 月 28 日詮字第 1070010680 號函送修正後第 3 階段成果報告，本校以 107 年 9 月 28 日中心海科字第 1072900152 號函復複審通過。

第 2 作業區作業廠商以 107 年 7 月 4 日自工字第 1070748600 號函送第 1 批海域地形測量成果，本校收文日 107 年 7 月 4 日；本校以 107 年 7 月 12 日中心海科字第 1072900109 號函復檢查合格。經本校

審查合格後，作業廠商於 107 年 7 月 12 日自工字第 1070748740 號函送修正後第 2 階段成果報告，本校以 107 年 7 月 13 日中心海科字第 1072900111 號函復複審通過。

第 2 作業區作業廠商以 107 年 9 月 7 日自工字第 1070949870 號函送第 2 批海域地形測量成果，本校收文日 107 年 9 月 7 日；本校以 107 年 9 月 26 日中心海科字第 1072900145 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 107 年 9 月 27 日自工字第 1070950130 號函送修正後第 3 階段成果報告，本校以 107 年 9 月 28 日中心海科字第 1072900149 號函復複審通過。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 6 月 22 日海第 1070622005 號函送第 1 批海域地形測量成果，本校收文日 107 年 6 月 25 日；本校以 107 年 7 月 11 日中心海科字第 1072900108 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 107 年 7 月 12 日海字第 1070712001 號函送修正後第 2 階段成果報告，本校以 107 年 7 月 13 日中心海科字第 1072900110 號函復複審通過。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 10 月 5 日海第 1071005002 號函送第 2 批海域地形測量成果，本校收文日 107 年 10 月 5 日；本校以 107 年 10 月 12 日中心海科字第 1072900160 號函復檢查部分不合格。第 3 作業區作業廠商以 107 年 11 月 16 日海字第 1071116001 號函送修正後第 2 批海域地形測量成果，本校收文日 107 年 11 月 16 日；本校以 107 年 11 月 27 日中心海科字第 1072900188 號函復複審合格。

（二）檢查數量：

1. 書面審查：全數檢查。
2. 上機查核：抽樣水深測量實際測線總長度之 5%。
3. 實地查驗：抽樣水深測量實際測線總長度之 2%。

（三）檢查方式：

1. 書面審查：依上述檢查內容各項目逐項檢查並條列於檢查報告中，亦包含審查作業廠商繳交成果，如儀器架設資料紀錄表、潮位觀測紀錄表、聲速剖面紀錄表、作業紀錄表、進出港證明、成果計算報表等是否符合作業規定。
2. 上機查核：利用水深測量處理軟體重新計算觀測資料，並檢查以下項目：
 - (1) 檢核測線及測點間距：單音束測深系統之實際測線與規劃測線差異是否超出規定？及其測點間距是否符合規定？
 - (2) 檢核測點密度及資料覆蓋率：多音束測深系統之測點密度是否符合規定？及實際有效資料覆蓋率是否符合規定？
 - (3) 檢核水深資料：重新計算觀測資料，檢視重算後水深測量資料是否符合規定？
3. 實地查驗：本校派員協同作業廠商進行實地抽查，檢核測線需經國土測繪中心備查，作業後攜回相關資料進行水深資料計算，比對重新計算資料是否超出水深測量資料精度規定？

(四) 通過標準：

1. 書面審查：審查作業廠商繳交成果，需全數合格。
2. 上機查核：需符合測線規範、資料覆蓋率及水深測量資料要求。
3. 實地查驗：需符合水深測量精度要求。

(五) 作業時間：於作業廠商繳交海域地形測量成果 20 日內檢查完畢。

(六) 審核表格：海域地形測量成果檢核表。

(七) 交付成果：

海域地形測量成果審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；第 1 批海域地形測量成果檢查報告併於第 2 階段成果檢查報告（書面 6 份、電子檔 3 份）；第 2 批海域地形測量成果檢查報告併於第 3 階段成果檢查報告（書面 6 份、電子檔 3 份）。

本校以 107 年 7 月 23 日中心海科字第 1072900115 號函送第 2 階段成果檢查報告，國土測繪中心以 107 年 8 月 10 日測企字第 1070100263 號函復審查通過，本校以 107 年 8 月 17 日中心海科字第 1072900131 號函送修正後第 2 階段成果檢查報告。本校以 107 年 12 月 3 日中心海科字第 1072900191 號函送第 3 階段成果檢查報告，國土測繪中心以 107 年 12 月 21 日測企字第 1078650119 號函復審查通過。

二、書面審查

在本年度計畫中，作業廠商全數以多音束測深系統辦理海域地形測量，故以下所列檢查內容及項目以多音束測深系統為主。

1. 多音束測深系統施測，航跡正下方每 3 公尺或 10%深度的距離（取其較大者）內至少有 3 個音束（beam）的點。

檢查結果：多音束測深系統之測點密度以上機查核方式確認，均符合契約規範要求。

2. 「船底淨空需求很重要的水域（等級特等）」或「水深 100 公尺以內船底淨空需求較低，但可能存在影響航安的特徵物水域（等級 1a）」應採用多音束系統辦理全覆式海床搜尋。

檢查結果：本年度海域地形測量作業需求等級為特等應以多音束系統辦理之範圍有第 2 及第 3 作業區航道區域，其範圍及位置如圖 1-1，各作業廠商確實依據規範作業，符合契約規範要求。

3. 施測前應清查紙海圖或航船佈告上之沈船、暗礁及障礙物等資訊，並與規劃之測線重疊比對，施測時則可加密測線或輔以側掃聲納加以確認該資訊。

檢查結果：本年度各作業區作業廠商針對海床特徵物均以多音束測深系統加密測線進行確認，符合契約規範要求。

4. 定位測量採差分衛星定位（DGNSS）以上之精度等級測量辦理。
另為確保定位系統成果品質，應於水深測量作業前，於陸域上

尋找 1 個（含）以上控制點進行坐標檢核，其檢核結果須符合控制測量定位精度規範要求。

檢查結果：本年度各作業區作業廠商測量作業均採後處理解算衛星定位（PPK），符合契約規範要求。

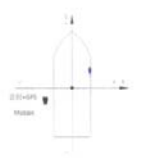
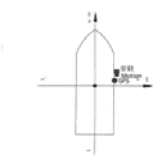
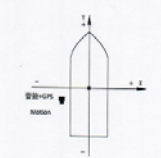
5. 船上衛星定位儀天線與測深音鼓應儘量安置在同一垂線位置上，以減少量測誤差。儀器架設參數應填寫於儀器架設資料紀錄表。

檢查結果：作業廠商確實填載繳交儀器架設資料紀錄表，節錄如表 5-1，符合契約規範要求。

表 5-1 海域地形測量作業儀器架設資料紀錄表(1)

第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區
水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☒海域地形測量 儀器名稱(型號) <u>R2 sonic</u> 裝載地點 <u>台中直轄市、縣(市)梧棲港</u> 測量人員 <u>張仁俊</u> 天候 <u>晴</u> ☐晴 ☐陰 ☐雨 日期 <u>107年5月29日</u> 海象 <u>浪高 0.3 公尺</u> 船名 <u>順盛6號</u> 船長 <u>黃永平</u> 輔助儀器 <u>衛星定位儀 JRC-6000</u> <u>安撫儀 JRC-6000</u> <u>聲速儀 JRC-6000</u> 偏移量示意圖(範例圖如下) 儀器架設偏移量 音鼓軸系安置角度與時間延遲量 音鼓 X: <u>-1.52</u> 公尺 Y: <u>1.80</u> 公尺 Latency: <u>0.00</u> sec 衛星定位儀 X: <u>-1.52</u> 公尺 Y: <u>1.80</u> 公尺 Pitch: <u>3</u> 度 安撫儀 X: <u>0.00</u> 公尺 Y: <u>0.00</u> 公尺 Roll: <u>-2.78</u> 度 測深儀零點誤差 Z: <u>0.00</u> 公尺 Yaw: <u>0.00</u> 度 定位資訊 基地點號: <u>PPK1</u> (坐標 N: <u>249776.778</u> ; E: <u>20322.443</u> ; Z: <u>25.524</u>)	水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☒海域地形測量 儀器名稱(型號) <u>Reson Seabat 7125 (多普勒測深儀)</u> 裝載地點 <u>臺中直轄市、縣(市)梧棲港</u> 測量人員 <u>林國文</u> 天候 <u>晴</u> ☐晴 ☐陰 ☐雨 日期 <u>107年5月14日</u> 海象 <u>浪高 0.2 公尺</u> 船名 <u>自強1號</u> 船長 <u>謝文堂</u> 輔助儀器 <u>衛星定位儀 JAVAD TRIMBLE-1</u> <u>安撫儀 Octopus 1000</u> <u>聲速儀 AME Minor Exchange</u> 偏移量示意圖(範例圖如下) 儀器架設偏移量 音鼓軸系安置角度與時間延遲量 音鼓 X: <u>-1.540</u> 公尺 Y: <u>1.830</u> 公尺 Latency: <u>0.00</u> sec 衛星定位儀 X: <u>-1.540</u> 公尺 Y: <u>1.880</u> 公尺 Pitch: <u>-0.10</u> 度 安撫儀 X: <u>-1.540</u> 公尺 Y: <u>1.779</u> 公尺 Roll: <u>0.15</u> 度 測深儀零點誤差 Z: <u>0.00</u> 公尺 Yaw: <u>0.12</u> 度 定位資訊 基地點號: <u>PPK1</u> (坐標 N: <u>2693565.308</u> ; E: <u>203260.874</u> ; Z: <u>24.968</u>)	水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☒海域地形測量 儀器名稱(型號) <u>雙吊式</u> 裝載地點 <u>臺中直轄市、縣(市)梧棲港</u> 測量人員 <u>王宗宗</u> 天候 <u>晴</u> ☐晴 ☐陰 ☐雨 日期 <u>107年5月26日</u> 海象 <u>浪高 0.5 公尺</u> 船名 <u>海祥輪船第2號</u> 船長 <u>潘美祥</u> 輔助儀器 <u>衛星定位儀 JRC-6000</u> <u>安撫儀 JRC-6000</u> <u>聲速儀 JRC-6000</u> 偏移量示意圖(範例圖如下) 儀器架設偏移量 音鼓軸系安置角度與時間延遲量 音鼓 X: <u>-1.540</u> 公尺 Y: <u>1.830</u> 公尺 Latency: <u>0.00</u> sec 衛星定位儀 X: <u>-1.540</u> 公尺 Y: <u>1.880</u> 公尺 Pitch: <u>-0.10</u> 度 安撫儀 X: <u>-1.540</u> 公尺 Y: <u>1.779</u> 公尺 Roll: <u>0.15</u> 度 測深儀零點誤差 Z: <u>0.00</u> 公尺 Yaw: <u>0.12</u> 度 定位資訊 基地點號: <u>PPK1</u> (坐標 N: <u>2693565.308</u> ; E: <u>203260.874</u> ; Z: <u>24.968</u>)

表 5-1 海域地形測量作業儀器架設資料紀錄表(2)

第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區
水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表 作業項目: ☐測深系統檢查: ☒海域地形測量 儀器名稱(型號): <u>R2sonic</u> 架設地點: <u>臺南市安平區(中)</u> 測量人員: <u>張永發</u> 天候: <u>晴</u> ☐晴 ☐陰 ☐雨 日期: <u>2018年9月2日</u> 海象: <u>浪高 0.5 公尺</u> 船名: <u>金勝發</u> 船長: <u>黃</u> 輔助儀器: <u>衛星定位儀 ipamv</u> 聲速儀: <u>755</u> 聲速儀: <u>ATL</u> 儀器量測範圍(範圍圖如下):  儀器架設座標量 音波軸系安置角與時間延遲 音波: X: <u>1.9</u> 公尺 Y: <u>2.66</u> 公尺 Latency: <u>0.00</u> sec 衛星定位儀: X: <u>1.9</u> 公尺 Y: <u>2.66</u> 公尺 Pitch: <u>0.7</u> 度 聲速儀: X: <u>0.0</u> 公尺 Y: <u>0.28</u> 公尺 Roll: <u>1.67</u> 度 測深儀零點誤差: Z: <u>0</u> 公尺 Yaw: <u>-6</u> 度 定位資訊: <u>PPK</u> (坐標 N: <u>2469298.392</u> : E: <u>191058.649</u> : Z: <u>27.398</u>)	水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表 作業項目: ☐測深系統檢查: ☒海域地形測量 儀器名稱(型號): <u>Recon Saphir 7125</u> 架設地點: <u>臺中市龍井市-龍(中)</u> 測量人員: <u>林國文</u> 天候: <u>晴</u> ☐晴 ☐陰 ☐雨 日期: <u>2018年8月28日</u> 海象: <u>浪高 0.5 公尺</u> 船名: <u>金勝發6號</u> 船長: <u>李聰利</u> 輔助儀器: <u>衛星定位儀 JAVAD TRIMBLE1</u> 聲速儀: <u>Ocean 3000</u> 聲速儀: <u>AXIS Minox</u> 儀器量測範圍(範圍圖如下):  儀器架設座標量 音波軸系安置角與時間延遲 音波: X: <u>1.980</u> 公尺 Y: <u>1.160</u> 公尺 Latency: <u>0.00</u> sec 衛星定位儀: X: <u>1.290</u> 公尺 Y: <u>0.180</u> 公尺 Pitch: <u>-0.10</u> 度 聲速儀: X: <u>1.980</u> 公尺 Y: <u>1.102</u> 公尺 Roll: <u>0.07</u> 度 測深儀零點誤差: Z: <u>0</u> 公尺 Yaw: <u>0.12</u> 度 定位資訊: <u>PPK</u> (坐標 N: <u>2469298.392</u> : E: <u>191058.649</u> : Z: <u>27.398</u>)	水深測量資料調查及整理作業-儀器架設資料表 作業項目: ☐測深系統檢查: ☒海域地形測量 儀器名稱(型號): <u>R2 2026</u> 架設地點: <u>臺南市安平區(中)</u> 測量人員: <u>陳新友</u> 天候: <u>晴</u> ☐晴 ☐陰 ☐雨 日期: <u>2018年9月7日</u> 海象: <u>浪高 0.2 公尺</u> 船名: <u>海洋探勘船2026</u> 船長: <u>周東豪</u> 輔助儀器: <u>衛星定位儀 P50NV</u> 聲速儀: <u>P50NV</u> 聲速儀: <u>W3N5X</u> 儀器量測範圍(範圍圖如下):  儀器架設座標量 音波軸系安置角與時間延遲 音波: X: <u>2.249</u> 公尺 Y: <u>0.979</u> 公尺 Latency: <u>0</u> sec 衛星定位儀: X: <u>2.249</u> 公尺 Y: <u>0.979</u> 公尺 Pitch: <u>6.15</u> 度 聲速儀: X: <u>2.249</u> 公尺 Y: <u>0.979</u> 公尺 Roll: <u>-0.62</u> 度 測深儀零點誤差: Z: <u>0</u> 公尺 Yaw: <u>-2.22</u> 度 定位資訊: <u>PPK</u> (坐標 N: <u>2469298.392</u> : E: <u>191058.649</u> : Z: <u>27.398</u>)

6. 測量作業若採用 Beacon DGPS 定位應紀錄 GNSS 完整性監測狀況 (integrity monitoring)，於定位系統不適用時及時警告。

檢查結果：本年度各作業區作業廠商測量作業採後處理解算衛星定位 (PPK)，同時記錄基站與移動站的原始衛星觀測資料，符合契約規範要求。

7. 水深點之深度資訊應記錄橢球高程值。

檢查結果：各作業區作業廠商均以直接觀測接收 GNSS 原始資料方式解算得橢球高程系統水深值，符合契約規範要求。

8. 為確保衛星定位測量品質，於外業作業時不得記錄 PDOP 值大於 6.0 之衛星定位訊號；以後處理動態定位模式處理時，資料濾除不得進行自動化內插，且若單一條測線之衛星定位成果資料剔除超過 5%，則該測線應予重測。

檢查結果：作業廠商儀器設定畫面節錄如圖 5-1，符合契約規範要求。

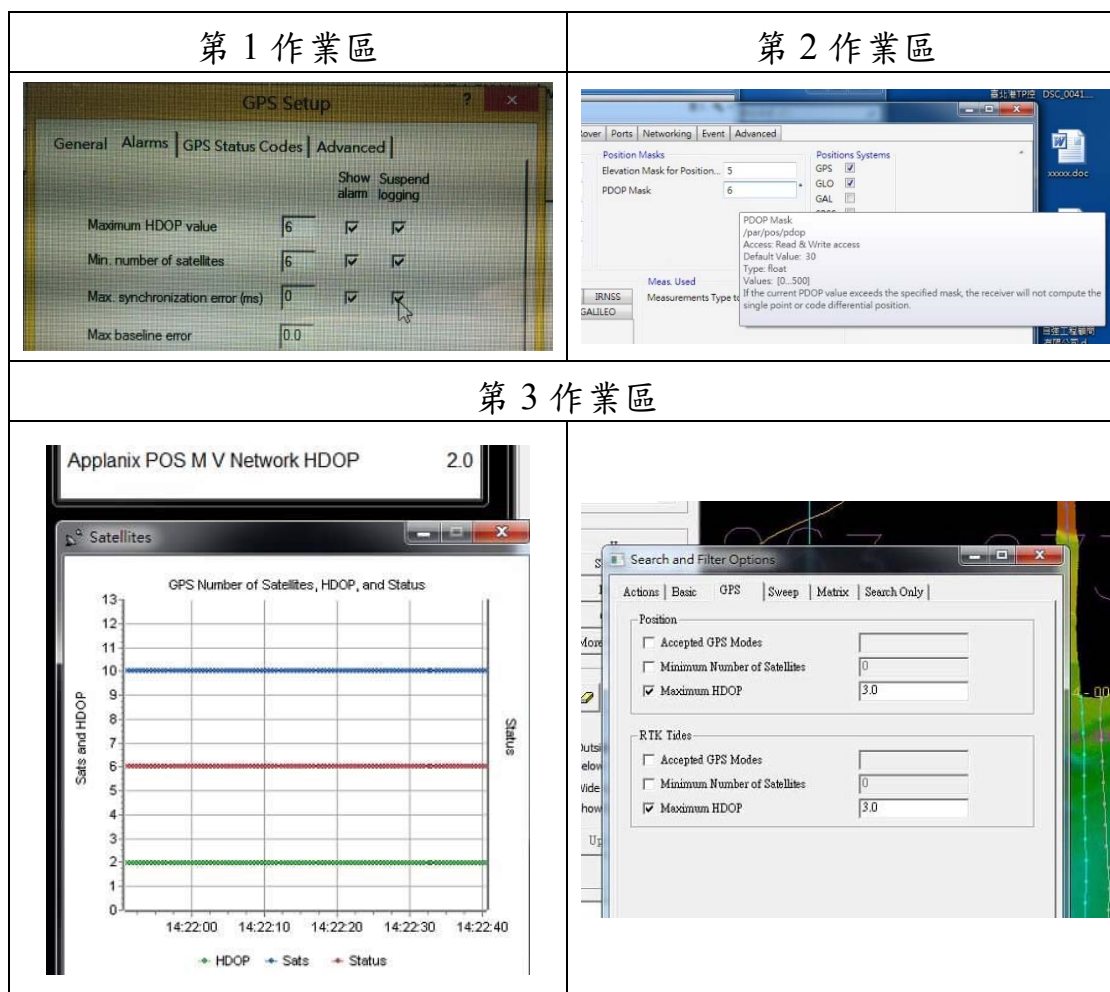


圖 5-1 作業廠商衛星定位儀器設定畫面

- 需選擇作業區附近受風、浪、船隻進出影響較小之處設立臨時潮位站，先埋樁並引測已知水準點，潮位站樁位布設與精度應符合控制測量作業規定。應全程架設自錄式潮位儀觀測潮位，或採用其它單位（如中央氣象局、內政部、水利署、港務公司等）已設置之潮位觀測資料，唯需經高程連測比對且取樣間隔不大於 6 分鐘 1 筆（第 1 作業區 1 分鐘 1 筆），同時辦理人工潮位觀測，取樣間隔 60 分鐘至少 1 筆，並填載潮位觀測紀錄表。

檢查結果：作業廠商自行架設臨時潮位站，第 1 作業區取樣間隔為 1 分鐘 1 筆，第 2 作業區取樣間隔為 3 分鐘 1 筆，第 3 作業區取樣間隔為 6 分鐘 1 筆，並另辦理人工驗潮且確實填載繳交潮位觀測紀錄表，節錄如表 5-2，符合契約規範要求。

表 5-2 海域地形測量作業潮位觀測紀錄表

第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區																																																																																																																																																																																																						
水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表 作業項目 □測深系統檢查 □海域地形測量 測位站點號 T002 測位站高程 3.525 公尺 觀測人員 孫仁豪 (自動潮位觀測) 日期 (國曆) 102 年 05 月 20 日 ; (農曆) 102 年 04 月 15 日 引用高程系統 TWVD2001 : □ () 測位站 最低潮位 : □ () 港 基準高程 測位儀 (型號) CELE-45X 測位站資訊 測位站略圖 水準引用基準點點號 : 0002 示意图 : (繪製基準點站點、儀器、水面高程關係圖) 7.84m 測位站略圖 測位紀錄 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 時 00 分</td><td>1.79</td><td>10 時 00 分</td><td>1.55</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5 時 30 分</td><td>1.72</td><td>10 時 30 分</td><td>1.72</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6 時 00 分</td><td>1.76</td><td>11 時 00 分</td><td>1.72</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6 時 30 分</td><td>1.50</td><td>11 時 30 分</td><td>1.72</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7 時 00 分</td><td>1.45</td><td>12 時 00 分</td><td>1.72</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7 時 30 分</td><td>1.53</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8 時 00 分</td><td>1.85</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8 時 30 分</td><td>2.18</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9 時 00 分</td><td>2.34</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9 時 30 分</td><td>1.58</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	5 時 00 分	1.79	10 時 00 分	1.55			5 時 30 分	1.72	10 時 30 分	1.72			6 時 00 分	1.76	11 時 00 分	1.72			6 時 30 分	1.50	11 時 30 分	1.72			7 時 00 分	1.45	12 時 00 分	1.72			7 時 30 分	1.53					8 時 00 分	1.85					8 時 30 分	2.18					9 時 00 分	2.34					9 時 30 分	1.58					水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表 作業項目 □測深系統檢查 □海域地形測量 測位站點號 TCBM 測位站高程 3.235 公尺 觀測人員 孫仁豪 (自動潮位觀測) 日期 (國曆) 102 年 5 月 20 日 ; (農曆) 102 年 4 月 15 日 引用高程系統 TWVD2001 : □ () 測位站 最低潮位 : □ () 港 基準高程 測位儀 (型號) SeaBird SBE39 測位站資訊 測位站略圖 水準引用基準點點號 : 0002 示意图 : (繪製基準點站點、儀器、水面高程關係圖) 7.84m 測位站略圖 測位紀錄 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 時 00 分</td><td>1.85</td><td>11 時 00 分</td><td>2.35</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 時 00 分</td><td>1.87</td><td>12 時 00 分</td><td>2.31</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 時 00 分</td><td>1.82</td><td>1 時 30 分</td><td>1.63</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4 時 00 分</td><td>1.85</td><td>1 時 00 分</td><td>1.60</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5 時 00 分</td><td>2.35</td><td>1 時 30 分</td><td>1.17</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6 時 00 分</td><td>2.32</td><td>1 時 00 分</td><td>1.93</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7 時 00 分</td><td>4.67</td><td>1 時 30 分</td><td>2.62</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8 時 00 分</td><td>4.63</td><td>1 時 00 分</td><td>3.68</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9 時 00 分</td><td>4.41</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10 時 00 分</td><td>3.97</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	1 時 00 分	1.85	11 時 00 分	2.35			2 時 00 分	1.87	12 時 00 分	2.31			3 時 00 分	1.82	1 時 30 分	1.63			4 時 00 分	1.85	1 時 00 分	1.60			5 時 00 分	2.35	1 時 30 分	1.17			6 時 00 分	2.32	1 時 00 分	1.93			7 時 00 分	4.67	1 時 30 分	2.62			8 時 00 分	4.63	1 時 00 分	3.68			9 時 00 分	4.41					10 時 00 分	3.97					水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表 作業項目 □測深系統檢查 □海域地形測量 測位站點號 CH06 測位站高程 2.508 公尺 觀測人員 洪建毅 (自動潮位觀測) 日期 (國曆) 102 年 5 月 21 日 ; (農曆) 102 年 4 月 17 日 引用高程系統 TWVD2001 : □ () 測位站 最低潮位 : □ () 港 基準高程 測位儀 (型號) HOBO 測位站資訊 測位站略圖 水準引用基準點點號 : 0002 示意图 : (繪製基準點站點、儀器、水面高程關係圖) 7.84m 測位站略圖 測位紀錄 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10 時 00 分</td><td>1.62</td><td>1 時 00 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11 時 00 分</td><td>1.14</td><td>1 時 30 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12 時 00 分</td><td>1.05</td><td>1 時 00 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13 時 00 分</td><td>1.23</td><td>1 時 30 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14 時 00 分</td><td>1.73</td><td>1 時 00 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15 時 00 分</td><td>1.93</td><td>1 時 30 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16 時 00 分</td><td>2.27</td><td>1 時 00 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2.57</td><td>1 時 30 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	10 時 00 分	1.62	1 時 00 分				11 時 00 分	1.14	1 時 30 分				12 時 00 分	1.05	1 時 00 分				13 時 00 分	1.23	1 時 30 分				14 時 00 分	1.73	1 時 00 分				15 時 00 分	1.93	1 時 30 分				16 時 00 分	2.27	1 時 00 分					2.57	1 時 30 分															
時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)																																																																																																																																																																																																			
5 時 00 分	1.79	10 時 00 分	1.55																																																																																																																																																																																																					
5 時 30 分	1.72	10 時 30 分	1.72																																																																																																																																																																																																					
6 時 00 分	1.76	11 時 00 分	1.72																																																																																																																																																																																																					
6 時 30 分	1.50	11 時 30 分	1.72																																																																																																																																																																																																					
7 時 00 分	1.45	12 時 00 分	1.72																																																																																																																																																																																																					
7 時 30 分	1.53																																																																																																																																																																																																							
8 時 00 分	1.85																																																																																																																																																																																																							
8 時 30 分	2.18																																																																																																																																																																																																							
9 時 00 分	2.34																																																																																																																																																																																																							
9 時 30 分	1.58																																																																																																																																																																																																							
時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)																																																																																																																																																																																																			
1 時 00 分	1.85	11 時 00 分	2.35																																																																																																																																																																																																					
2 時 00 分	1.87	12 時 00 分	2.31																																																																																																																																																																																																					
3 時 00 分	1.82	1 時 30 分	1.63																																																																																																																																																																																																					
4 時 00 分	1.85	1 時 00 分	1.60																																																																																																																																																																																																					
5 時 00 分	2.35	1 時 30 分	1.17																																																																																																																																																																																																					
6 時 00 分	2.32	1 時 00 分	1.93																																																																																																																																																																																																					
7 時 00 分	4.67	1 時 30 分	2.62																																																																																																																																																																																																					
8 時 00 分	4.63	1 時 00 分	3.68																																																																																																																																																																																																					
9 時 00 分	4.41																																																																																																																																																																																																							
10 時 00 分	3.97																																																																																																																																																																																																							
時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)																																																																																																																																																																																																			
10 時 00 分	1.62	1 時 00 分																																																																																																																																																																																																						
11 時 00 分	1.14	1 時 30 分																																																																																																																																																																																																						
12 時 00 分	1.05	1 時 00 分																																																																																																																																																																																																						
13 時 00 分	1.23	1 時 30 分																																																																																																																																																																																																						
14 時 00 分	1.73	1 時 00 分																																																																																																																																																																																																						
15 時 00 分	1.93	1 時 30 分																																																																																																																																																																																																						
16 時 00 分	2.27	1 時 00 分																																																																																																																																																																																																						
	2.57	1 時 30 分																																																																																																																																																																																																						
水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表 作業項目 □測深系統檢查 □海域地形測量 測位站點號 T002 測位站高程 3.007 公尺 觀測人員 孫仁豪 (自動潮位觀測) 日期 (國曆) 102 年 5 月 22 日 ; (農曆) 102 年 4 月 22 日 引用高程系統 TWVD2001 : □ () 測位站 最低潮位 : □ () 港 基準高程 測位儀 (型號) CRX-45X 測位站資訊 測位站略圖 水準引用基準點點號 : 0002 示意图 : (繪製基準點站點、儀器、水面高程關係圖) 7.84m 測位站略圖 測位紀錄 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 時 00 分</td><td>0.96</td><td>10 時 00 分</td><td>1.94</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1 時 00 分</td><td>1.26</td><td>11 時 00 分</td><td>2.32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 時 00 分</td><td>1.77</td><td>1 時 30 分</td><td>2.32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 時 00 分</td><td>1.81</td><td>1 時 00 分</td><td>2.32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4 時 00 分</td><td>1.60</td><td>1 時 30 分</td><td>2.32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5 時 00 分</td><td>1.10</td><td>1 時 00 分</td><td>2.32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6 時 00 分</td><td>1.18</td><td>1 時 30 分</td><td>2.32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7 時 00 分</td><td>1.25</td><td>1 時 00 分</td><td>2.32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8 時 00 分</td><td>1.25</td><td>1 時 30 分</td><td>2.32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9 時 00 分</td><td>1.57</td><td>1 時 00 分</td><td>2.32</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	0 時 00 分	0.96	10 時 00 分	1.94			1 時 00 分	1.26	11 時 00 分	2.32			2 時 00 分	1.77	1 時 30 分	2.32			3 時 00 分	1.81	1 時 00 分	2.32			4 時 00 分	1.60	1 時 30 分	2.32			5 時 00 分	1.10	1 時 00 分	2.32			6 時 00 分	1.18	1 時 30 分	2.32			7 時 00 分	1.25	1 時 00 分	2.32			8 時 00 分	1.25	1 時 30 分	2.32			9 時 00 分	1.57	1 時 00 分	2.32			水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表 作業項目 □測深系統檢查 □海域地形測量 測位站點號 TCBM 測位站高程 3.235 公尺 觀測人員 孫仁豪 (自動潮位觀測) 日期 (國曆) 102 年 9 月 19 日 ; (農曆) 102 年 8 月 19 日 引用高程系統 TWVD2001 : □ () 測位站 最低潮位 : □ () 港 基準高程 測位儀 (型號) SeaBird SBE39 測位站資訊 測位站略圖 水準引用基準點點號 : 0002 示意图 : (繪製基準點站點、儀器、水面高程關係圖) 7.84m 測位站略圖 測位紀錄 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00 時 00 分</td><td>1.973</td><td>1 時 00 分</td><td>2.783</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01 時 00 分</td><td>2.404</td><td>1 時 30 分</td><td>2.783</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>02 時 00 分</td><td>2.470</td><td>1 時 00 分</td><td>2.783</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>03 時 00 分</td><td>2.794</td><td>1 時 30 分</td><td>2.783</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>04 時 00 分</td><td>1.976</td><td>1 時 00 分</td><td>2.783</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>05 時 00 分</td><td>2.471</td><td>1 時 30 分</td><td>2.783</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>06 時 00 分</td><td>2.471</td><td>1 時 00 分</td><td>2.783</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>07 時 00 分</td><td>2.478</td><td>1 時 30 分</td><td>2.783</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>08 時 00 分</td><td>2.479</td><td>1 時 00 分</td><td>2.783</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>09 時 00 分</td><td>2.479</td><td>1 時 30 分</td><td>2.783</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	00 時 00 分	1.973	1 時 00 分	2.783			01 時 00 分	2.404	1 時 30 分	2.783			02 時 00 分	2.470	1 時 00 分	2.783			03 時 00 分	2.794	1 時 30 分	2.783			04 時 00 分	1.976	1 時 00 分	2.783			05 時 00 分	2.471	1 時 30 分	2.783			06 時 00 分	2.471	1 時 00 分	2.783			07 時 00 分	2.478	1 時 30 分	2.783			08 時 00 分	2.479	1 時 00 分	2.783			09 時 00 分	2.479	1 時 30 分	2.783			水深測量資料調查及整理作業-潮位觀測紀錄表 作業項目 □測深系統檢查 □海域地形測量 測位站點號 CH06 測位站高程 2.508 公尺 觀測人員 洪建毅 (自動潮位觀測) 日期 (國曆) 102 年 9 月 1 日 ; (農曆) 102 年 8 月 22 日 引用高程系統 TWVD2001 : □ () 測位站 最低潮位 : □ () 港 基準高程 測位儀 (型號) HOBO water level U20 測位站資訊 測位站略圖 水準引用基準點點號 : 0002 示意图 : (繪製基準點站點、儀器、水面高程關係圖) 7.84m 測位站略圖 測位紀錄 <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> <th>時間</th> <th>觀測 (公尺)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 時 00 分</td><td>1.01</td><td>1 時 00 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1 時 00 分</td><td>0.54</td><td>1 時 30 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2 時 00 分</td><td>0.07</td><td>1 時 00 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3 時 00 分</td><td>-0.32</td><td>1 時 30 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4 時 00 分</td><td>-0.52</td><td>1 時 00 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5 時 00 分</td><td>-0.58</td><td>1 時 30 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6 時 00 分</td><td>-0.39</td><td>1 時 00 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7 時 00 分</td><td>-0.10</td><td>1 時 30 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8 時 00 分</td><td>0.40</td><td>1 時 00 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9 時 00 分</td><td>0.91</td><td>1 時 30 分</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	0 時 00 分	1.01	1 時 00 分				1 時 00 分	0.54	1 時 30 分				2 時 00 分	0.07	1 時 00 分				3 時 00 分	-0.32	1 時 30 分				4 時 00 分	-0.52	1 時 00 分				5 時 00 分	-0.58	1 時 30 分				6 時 00 分	-0.39	1 時 00 分				7 時 00 分	-0.10	1 時 30 分				8 時 00 分	0.40	1 時 00 分				9 時 00 分	0.91	1 時 30 分			
時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)																																																																																																																																																																																																			
0 時 00 分	0.96	10 時 00 分	1.94																																																																																																																																																																																																					
1 時 00 分	1.26	11 時 00 分	2.32																																																																																																																																																																																																					
2 時 00 分	1.77	1 時 30 分	2.32																																																																																																																																																																																																					
3 時 00 分	1.81	1 時 00 分	2.32																																																																																																																																																																																																					
4 時 00 分	1.60	1 時 30 分	2.32																																																																																																																																																																																																					
5 時 00 分	1.10	1 時 00 分	2.32																																																																																																																																																																																																					
6 時 00 分	1.18	1 時 30 分	2.32																																																																																																																																																																																																					
7 時 00 分	1.25	1 時 00 分	2.32																																																																																																																																																																																																					
8 時 00 分	1.25	1 時 30 分	2.32																																																																																																																																																																																																					
9 時 00 分	1.57	1 時 00 分	2.32																																																																																																																																																																																																					
時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)																																																																																																																																																																																																			
00 時 00 分	1.973	1 時 00 分	2.783																																																																																																																																																																																																					
01 時 00 分	2.404	1 時 30 分	2.783																																																																																																																																																																																																					
02 時 00 分	2.470	1 時 00 分	2.783																																																																																																																																																																																																					
03 時 00 分	2.794	1 時 30 分	2.783																																																																																																																																																																																																					
04 時 00 分	1.976	1 時 00 分	2.783																																																																																																																																																																																																					
05 時 00 分	2.471	1 時 30 分	2.783																																																																																																																																																																																																					
06 時 00 分	2.471	1 時 00 分	2.783																																																																																																																																																																																																					
07 時 00 分	2.478	1 時 30 分	2.783																																																																																																																																																																																																					
08 時 00 分	2.479	1 時 00 分	2.783																																																																																																																																																																																																					
09 時 00 分	2.479	1 時 30 分	2.783																																																																																																																																																																																																					
時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)	時間	觀測 (公尺)																																																																																																																																																																																																			
0 時 00 分	1.01	1 時 00 分																																																																																																																																																																																																						
1 時 00 分	0.54	1 時 30 分																																																																																																																																																																																																						
2 時 00 分	0.07	1 時 00 分																																																																																																																																																																																																						
3 時 00 分	-0.32	1 時 30 分																																																																																																																																																																																																						
4 時 00 分	-0.52	1 時 00 分																																																																																																																																																																																																						
5 時 00 分	-0.58	1 時 30 分																																																																																																																																																																																																						
6 時 00 分	-0.39	1 時 00 分																																																																																																																																																																																																						
7 時 00 分	-0.10	1 時 30 分																																																																																																																																																																																																						
8 時 00 分	0.40	1 時 00 分																																																																																																																																																																																																						
9 時 00 分	0.91	1 時 30 分																																																																																																																																																																																																						

10.每日水深測量作業區域中，於深水區作 1 次 (含) 以上聲速剖面量測，並在測量作業時選擇水溫溫差較大時段再次量取聲速剖面，河口及電廠等溫度或鹽度變化較大之海域，應增加聲速剖面量測次數，填載於聲速剖面紀錄表。

檢查結果：作業廠商確實填載繳交聲速剖面紀錄表，節錄如表 5-3，符合契約規範要求。

表 5-3 海域地形測量作業聲速剖面紀錄表

第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 儀器名稱(型號) AML 測量人員 張仁俊 天候 晴 陰 雨 日期 107年5月28日 海象 浪高 0.3 公尺 船名 順盛6號 船長 黃永豐 時間 地點 標名 7時25分 N:20°07'N 120°38'E : E18488.8 109°58.54P 11時48分 N:20°08'N 120°38'E : E18488.8 109°58.54P 17時46分 N:20°08'N 120°38'E : E18488.8 109°58.54P	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 儀器名稱(型號) AML Minos Xchange 測量人員 林儒文 天候 晴 陰 雨 日期 107年5月12日 海象 浪高 0.3 公尺 船名 自強1號 船長 黃文亨 時間 地點 標名 6時41分 N:24°24'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P 12時28分 N:24°24'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P 18時19分 N:24°24'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P 21時52分 N:24°24'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 儀器名稱(型號) AML Minos X 測量人員 王智宏 天候 晴 陰 雨 日期 107年5月31日 海象 浪高 0.3 公尺 船名 海研探勘第一號 船長 黃永豐 時間 地點 標名 1時30分 N:23°31'N 120°31'E : E18488.8 109°58.54P 6時29分 N:23°31'N 120°31'E : E18488.8 109°58.54P
水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 儀器名稱(型號) AML 測量人員 張仁俊 天候 晴 陰 雨 日期 107年7月14日 海象 浪高 0.3 公尺 船名 順盛6號 船長 黃永豐 時間 地點 標名 9時17分 N:23°08'N 120°26'E : E18488.8 109°58.54P 12時35分 N:23°08'N 120°26'E : E18488.8 109°58.54P	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 儀器名稱(型號) AML Minos Xchange 測量人員 林儒文 天候 晴 陰 雨 日期 107年2月16日 海象 浪高 0.4 公尺 船名 金勝發6號 船長 李聰利 時間 地點 標名 16時10分 N:24°12'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P 21時48分 N:24°12'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P 3時31分 N:24°12'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P 10時02分 N:24°12'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P	水深測量資料調查及整理作業-聲速剖面紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 儀器名稱(型號) AML-MINOS X 測量人員 陳新友 天候 晴 陰 雨 日期 2018年9月6日 海象 浪高 0.3 公尺 船名 海研探勘第二號 船長 周東穎 時間 地點 標名 9時30分 N:23°47'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P 13時50分 N:23°47'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P 17時45分 N:23°47'N 120°24'E : E18488.8 109°58.54P

11.作業中隨時監控船隻航行路徑、船隻航行速度、儀器狀態、資料傳輸狀況、資料品質等，並填載作業紀錄表。

檢查結果：作業廠商確實填載繳交作業紀錄表，節錄如表 5-4，符合契約規範要求。

表 5-4 海域地形測量作業紀錄表

第 1 作業區	第 2 作業區	第 3 作業區
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 船名 順盛6號 姓名 張仁俊 出港時間 107年6月25日 5時26分 入港時間 107年6月25日 5時54分 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號236，航速5.8節，良好，8時03分，張仁俊 2.測段編號238，航速5.8節，良好，11時39分，張仁俊 3.測段編號241，航速5.8節，良好，16時52分，張仁俊	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 船名 自強1號 姓名 黃文亨 出港時間 107年5月19日 4時52分 入港時間 107年5月19日 5時54分 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號63，航速6.3節，良好，8時25分，林儒文 2.測段編號64，航速5.8節，良好，19時15分，林儒文 3.測段編號65，航速6.5節，良好，5時12分，林儒文	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 船名 海研探勘第一號 姓名 陳新友 出港時間 107年5月7日 27時11分 入港時間 107年5月7日 27時17分 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號1041，航速6.3節，良好，10時41分，陳新友 2.測段編號1042，航速5.8節，良好，16時23分，陳新友 3.測段編號1043，航速5.8節，良好，21時53分，陳新友
水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 船名 順盛6號 姓名 張仁俊 出港時間 107年9月4日 21時44分 入港時間 107年9月4日 21時44分 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號737，航速5.8節，良好，10時40分，張仁俊 2.測段編號738，航速5.8節，良好，16時06分，張仁俊 3.測段編號739，航速6.0節，良好，12時20分，張仁俊	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 船名 金勝發6號 姓名 李聰利 出港時間 107年2月26日 2時25分 入港時間 107年2月26日 2時40分 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號1018，航速6.6節，良好，22時00分，林儒文 2.測段編號1019，航速6.3節，良好，13時15分，林儒文 3.測段編號1020，航速6.3節，良好，15時40分，林儒文	水深測量資料調查及整理作業-作業紀錄表 作業項目 ☐測深系統檢查 ☐海域地形測量 船名 海研探勘第二號 姓名 陳新友 出港時間 2018年9月6日 6時01分 入港時間 2018年9月6日 6時21分 記錄內容 時間 記錄人員 1.測段編號2000，航速5.8節，良好，2時17分，陳新友 2.測段編號2001，航速5.8節，良好，5時14分，陳新友 3.測段編號2002，航速5.8節，良好，8時18分，陳新友

12.多音束測深系統作業前應進行疊合測試，作業方式同測深系統適用性評估作業。

檢查結果：作業廠商確實辦理多音束測深系統疊合測試，並填載疊合測試結果於儀器架設資料紀錄表，節錄如表 5-1，符合契約規範要求。

13.若因近岸端船隻迴轉、閃避海上障礙物(如漁網、礁石、浮木)等因素，可不受測線間隔誤差之限制，惟測線仍需以均勻分布為原則，且施測數量不得少於原規劃數量。

檢查結果：本年度海域地形測量成果無此情況發生，符合契約規範要求。

14.作業範圍內若有如礁石、蚵架、漁業養殖區等致船測作業困難時，可參考衛照或航照資料，須劃設並標示區域範圍，以書面提供經審查同意後始免船測，該區域外圍仍需儘量接近船測，另蚵架、定置漁網區之主要工作水道仍需辦理施測。

檢查結果：本年度海域地形測量成果尚無此情況發生，符合契約規範要求。

15.調查海軍大氣海洋局出版之中華民國新版最大比例尺海圖、最新水道燈表及航船佈告及其他單位(如漁業署)，將海床特徵物(沈船、暗礁及障礙物等資訊)及航安疑義資料列表，於作業前繳交並由本校及國土測繪中心確認。

檢查結果：作業廠商均依據工作計畫書所提進行作業，並於工作總報告書以專章詳述，符合契約規範要求。

16.於作業中若查無特徵物，則偵測作業範圍以 500 公尺*500 公尺為原則，管線以左右各 200 公尺為原則。

檢查結果：本年度海域地形特徵物搜尋作業中，在查無特徵物處均已另外加密測量且偵測範圍均達規範要求，針對搜尋成果本校已全數以上機查核方式確認，符合契約規範要求。

17. 為了提高航行安全，針對原海圖上存在 PA (Position Approximate)、PD(Position Doubtful)、ED(Existence Doubtful)、SD (Sounding Doubtful) 或報告中顯示有危險之區域，應仔細搜索該區域。

檢查結果：本年度海域地形測量成果中，原海圖上存在 PA 區域已全數以上機查核方式確認，符合契約規範要求。

18. 多音束測深系統之主測線實際有效資料覆蓋率需達 100% 以上（第 2 作業區需達 110% 以上），且船隻回轉時所測得之資料不得作為計算成果之資料，亦不納入前開有效資料覆蓋率計算。

檢查結果：多音束測深系統之有效資料覆蓋率以上機查核方式確認，均符合契約規範要求。

19. 每筆水深紀錄應計算平面不確定度與深度不確定度及其統計資料，並符合水深測量最低標準要求。

檢查結果：作業廠商透過水深資料處理軟體 CARIS 來進行水深點不確定度之計算，並於工作總報告以專章描述不確定度計算中呈現相關參數及計算不確定度估計值，檢視報告中水深點之垂直不確定度與規範要求之殘差(residual mean)為負值，作業廠商所計算之精度不確定度符合契約規範要求。

20. 針對 1. 多音束測深區域及 2. 多音束測深重疊區域進行水深資料交錯檢核品管程序：

- (1) 以主測線成果內插 5 公尺網格。
- (2) 檢核測線成果套疊主測線網格，但地形起伏較大處可排除。
- (3) 製作統計計算報表，應包含檢核點數、差值資料（差值分布情形）及統計分析結果，並符合水深測量最低精度要求。

檢查結果：作業廠商於工作總報告中詳述交錯檢核品管程序之計算成果，符合契約規範要求。

21. 海域地形測量成果交付明細如表 5-5。

表 5-5 海域地形測量成果交付明細

項目	說明
海域地形測量報告（附於第2及第3階段成果報告）	包含測深儀資料（基本資料及序號）、儀器裝載資訊、作業船隻、進出港證明、作業人員、定位方法（含引用之控制點及其檢測資料）、姿態改正方法（含姿態儀器與精度）、聲速修正方法、潮位修正方式（含引用之潮位站、潮位資料及潮位站水準點連測資料）。
觀測資料	1.測深資料（含疊合測試觀測資料）。 2.定位資料。 3.潮位觀測資料。 4.聲速剖面資料。 5.姿態資料。
作業表格	1.儀器裝載紀錄表。 2.衛星定位測量外業紀錄表。 3.潮位觀測紀錄表。 4.聲速剖面紀錄表。 5.作業紀錄表。 6.水深資料調查特徵物及疑義資料通報表。
成果計算報表	1.正高高程系統及橢球高高程系統水深資料。 2.不確定度之統計資料。 3.交錯檢核品管之統計資料。 4.水深色階圖檔。
海床特徵物偵測成果	特等測區網格間距0.5公尺，1等測區網格間距1公尺，亦需標示特徵物最淺水深點之X,Y,Z。

檢查結果：作業廠商確實繳交以上各成果項目，符合契約規範要求。

三、上機查核

（一）檢核測點密度

根據契約規範，多音束測深系統施測，航跡正下方每 3 公尺或

10%深度的距離（取其較大者）內至少有 3 個音束（beam）的點。

本校抽查海域地形測量之第 1 作業區多音束測量水深範圍介於 37 米至 80 米間，抽查第 2 作業區多音束測量水深範圍介於 17 米至 60 米間，抽查第 3 作業區多音束測量水深範圍介於 10 米至 130 米間，各測線規範測點密度及實際測點密度檢核表如 5-6，作業廠商繳交測深資料符合規範要求。

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(1)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
第 1 作業區					
0528_044_1622	2,382.916	3,337	0.6	1.4	Y
0528_045_1636	2,383.951	2,737		1.1	Y
0529_089_1429	2,394.870	2,625	0.6	1.1	Y
0529_090_1440	2,379.842	3,208		1.3	Y
0530_148_1411	2,766.487	3,102	0.5	1.1	Y
0530_149_1354	2,809.757	4,029		1.4	Y
0531_130_0836	2,871.089	3,301	0.5	1.1	Y
0531_131_0820	2,893.019	4,008		1.4	Y
0605_100_0856	2,932.389	3,278	0.5	1.1	Y
0605_101_0842	2,872.375	3,496		1.2	Y
0606_296_0727	2,954.473	3,248	0.6	1.1	Y
0606_297_0710	2,950.294	4,298		1.5	Y
0610_250_1137	4,043.924	4,442	0.5	1.1	Y
0610_251_1114	4,062.945	5,510		1.4	Y
0625_218_1431	3,962.226	4,506	0.5	1.1	Y
0625_219_1409	3,943.838	5,538		1.4	Y
0626_155_1304	2,884.093	3,311	0.5	1.1	Y
0626_156_1248	2,891.177	4,003		1.4	Y
0610_387_2000	3,057.364	4,868	0.6	1.6	Y
0610_388_1941	3,095.968	4,694		1.5	Y
0611_368_0208	2,941.264	4,210	0.6	1.4	Y
0611_369_0152	2,932.478	3,810		1.3	Y
0612_347_0417	2,863.311	4,450	0.5	1.6	Y
0612_348_0356	2,879.549	4,883		1.7	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(2)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0624_425_1856	3,058.390	4,195	0.5	1.4	Y
0624_426_1913	3,016.715	3,843		1.3	Y
0626_514_0234	3,268.354	5,029	0.5	1.5	Y
0626_515_0252	3,333.665	4,063		1.2	Y
0626_516_0307	3,255.631	4,956		1.5	Y
0627_576_2353	1,178.321	1,734	0.5	1.5	Y
0627_577_0011	3,291.610	3,634		1.1	Y
0627_578_0025	3,322.134	4,786		1.4	Y
0627_690_1533	2,883.303	4,957		1.7	Y
0627_691_1552	2,936.156	3,389		1.2	Y
0627_692_1605	2,898.683	4,795		1.7	Y
0629_710_1828	3,016.076	4,669	0.6	1.5	Y
0629_711_1846	3,034.613	3,635		1.2	Y
0629_712_1900	3,043.265	4,590		1.5	Y
0630_650_0540	3,109.340	4,936	0.5	1.6	Y
0630_651_0526	2,948.009	3,432		1.2	Y
0630_652_0508	2,969.846	4,717		1.6	Y
0712_935_1557	2,896.225	4,453	0.5	1.5	Y
0712_936_1543	2,966.164	3,451		1.2	Y
0712_937_1524	3,001.609	4,733		1.6	Y
0713_927_1121	2,865.742	3,464	0.4	1.2	Y
0713_928_1107	2,856.278	2,563		0.9	Y
0713_929_1049	2,859.590	3,434		1.2	Y
0714_886_1011	2,845.353	3,697	0.5	1.3	Y
0714_887_0957	2,847.904	3,385		1.2	Y
0714_888_0921	2,902.413	3,865		1.3	Y
0901_1017	1,478.427	1,712	0.4	1.2	Y
0901_1018	2,244.212	2,929		1.3	Y
0901_1019	2,375.469	2,623		1.1	Y
0902_790_1919	3,154.578	7,744	0.6	2.5	Y
0902_791_1903	3,197.723	5,927		1.9	Y
0902_792_1842	3,425.906	8,220		2.4	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(3)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0905_873_2143	3,225.748	3,564	0.5	1.1	Y
0905_874_2126	3,245.319	4,158		1.3	Y
0905_875_2110	3,149.641	3,985		1.3	Y
0906_739_0957	3,256.272	5,586	0.5	1.7	Y
0906_740_0938	3,521.889	4,219		1.2	Y
0906_741_0910	3,971.617	7,002		1.8	Y
0907_835_0147	2,871.524	4,392	0.5	1.5	Y
0907_836_0132	2,243.684	2,742		1.2	Y
0907_836_0203	991.849	1,191		1.2	Y
第 2 作業區					
20180515-072340	3,383.734	8,166	0.6	2.4	Y
20180515-074517	5,491.514	8,145		1.5	Y
20180515-174430	2,521.021	3,524	0.6	1.4	Y
20180515-175859	2,466.685	2,596		1.1	Y
20180516-033520	4,123.394	4,251	0.5	1.0	Y
20180516-035147	4,400.840	6,011		1.4	Y
20180517-084110	4,548.362	7,710	0.6	1.7	Y
20180517-091059	4,095.297	4,439		1.1	Y
20180519-013257	3,480.262	3,734	0.6	1.1	Y
20180519-014838	4,362.204	6,558		1.5	Y
20180520-020509	2,285.920	2,372	0.6	1.0	Y
20180520-021433	1,996.611	2,798		1.4	Y
20180520-061517	3,628.818	4,027	0.6	1.1	Y
20180520-063102	3,576.074	5,704		1.6	Y
20180521-085351	2,907.930	4,151	0.6	1.4	Y
20180521-091041	2,426.371	2,795		1.2	Y
20180521-140526	2,533.460	3,748	0.6	1.5	Y
20180521-142033	2,921.173	4,681		1.6	Y
20180603-223746	1,560.386	2,315	0.6	1.5	Y
20180603-224646	1,917.034	2,500		1.3	Y
20180604-035230	3,589.137	4,225	0.6	1.2	Y
20180604-040853	3,673.175	5,018		1.4	Y
20180605-021528	2,831.738	3,877	0.6	1.4	Y
20180605-023050	2,798.541	2,948		1.1	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(4)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
20180605-085227	2,886.676	3,129	0.6	1.1	Y
20180605-090435	2,844.179	3,432		1.2	Y
20180606-062735	1,356.334	1,512	0.6	1.1	Y
20180606-063329	1,290.428	1,486		1.2	Y
20180701-141935	3,936.493	5,922	0.6	1.5	Y
20180701-144332	3,716.580	4,097		1.1	Y
20180707-180255	3,722.290	5,704	0.6	1.5	Y
20180707-182520	3,583.021	3,801		1.1	Y
20180707-184010	3,780.828	6,317		1.7	Y
20180708-034639	2,897.570	2,964	0.6	1.0	Y
20180708-040455	2,941.092	4,531		1.5	Y
20180708-042340	2,983.558	3,279		1.1	Y
20180709-045323	2,844.408	3,937	0.6	1.4	Y
20180709-050928	2,864.288	3,402		1.2	Y
20180709-052311	2,768.658	3,887		1.4	Y
20180712-102242	1,179.924	1,825	0.6	1.5	Y
20180712-103022	1,402.688	1,549		1.1	Y
20180712-103708	1,504.868	2,431		1.6	Y
20180713-022551	2,782.746	2,850	0.6	1.0	Y
20180713-023740	2,749.916	3,300		1.2	Y
20180713-025145	2,608.691	2,753		1.1	Y
20180713-143822	2,859.404	4,083	0.6	1.4	Y
20180713-145458	2,863.766	3,819		1.3	Y
20180713-151043	2,863.604	3,735		1.3	Y
20180715-060026	2,873.321	3,422	0.6	1.2	Y
20180715-061344	2,931.641	3,767		1.3	Y
20180715-062848	2,872.603	3,425		1.2	Y
20180715-170033	2,839.322	3,735		1.3	Y
20180715-171510	2,931.937	3,993		1.4	Y
20180715-173040	2,978.585	4,069		1.4	Y
20180716-221901	2,816.625	3,141	0.6	1.1	Y
20180716-223224	2,830.137	4,044		1.4	Y
20180716-224906	2,857.965	3,128		1.1	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(5)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
20180717-035940	2,275.759	3,964	0.6	1.7	Y
20180717-041548	1,913.523	2,195		1.1	Y
20180717-042519	1,895.895	3,143		1.7	Y
20180723-012620	2,875.584	3,033	0.6	1.1	Y
20180723-013913	2,889.048	3,976		1.4	Y
20180723-015525	2,894.973	3,130		1.1	Y
20180725-002658	2,828.026	3,042	0.6	1.1	Y
20180725-003940	2,822.806	4,014		1.4	Y
20180725-005539	2,863.100	3,025		1.1	Y
20180726-142428	2,135.800	2,269	0.7	1.1	Y
20180726-143455	2,174.197	2,360		1.1	Y
20180726-144601	2,496.607	2,692		1.1	Y
20180727-041927	2,914.163	3,099	0.6	1.1	Y
20180727-043330	2,815.284	2,894		1.0	Y
20180727-044624	2,869.875	3,008		1.0	Y
20180728-095654	2,885.754	3,440	0.6	1.2	Y
20180728-101231	2,843.365	2,644		0.9	Y
20180728-102423	2,957.548	3,617		1.2	Y
20180728-181417	1,060.371	1,178		1.1	Y
20180728-181933	1,081.601	1,073		1.0	Y
20180728-182424	1,076.636	1,204		1.1	Y
20180729-020522	4,431.124	6,293	0.9	1.4	Y
20180729-023229	4,477.233	3,924		0.9	Y
20180729-031911	6,585.620	5,917		0.9	Y
20180730-092442	2,783.216	3,716	0.6	1.3	Y
20180730-094220	2,459.679	2,185		0.9	Y
20180730-095241	2,145.600	2,940		1.4	Y
第 3 作業區					
0504_126_2	2,947.786	13,302	1.2	4.5	Y
0504_127_2	2,851.792	7,403		2.6	Y
0505_276_0155	3,000.002	8,775	1.5	2.9	Y
0505_277_0222	2,980.451	14,534		4.9	Y
0506_178_2234	2,972.035	11,955	0.9	4.0	Y
0506_179_2301	2,938.195	6,609		2.2	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(6)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0507_214_1320	2,925.218	3,979	0.5	1.4	Y
0507_215_1338	2,998.489	5,825		1.9	Y
0514_375_2024	2,836.477	6,224	1.1	2.2	Y
0514_376_2041	2,843.314	9,994		3.5	Y
0515_342_1848	2,883.031	3,142	0.3	1.1	Y
0515_343_1905	2,904.029	4,137		1.4	Y
0516_356_0708	1,915.980	2,435	0.6	1.3	Y
0516_357_0717	3,130.157	9,777		3.1	Y
0517_306_2224	2,892.124	4,307	0.2	1.5	Y
0517_307_2208	2,854.693	2,597		0.9	Y
0518_365_0210	1,468.218	8,605	0.7	5.9	Y
0518_366_0156	2,916.624	4,435		1.5	Y
0519_269_2302	2,604.838	2,316	0.3	0.9	Y
0519_270_2317	2,700.243	2,523		0.9	Y
0520_261_0949	1,697.502	7,262	1.2	4.3	Y
0520_262_1006	1,728.976	4,236		2.5	Y
0521_160_1	2,861.687	4,456	0.8	1.6	Y
0521_161_1	2,914.001	10,713		3.7	Y
0522_281_0406	2,176.306	4,903	1.4	2.3	Y
0522_282_0003	2,855.530	6,018		2.1	Y
0523_286_0211	2,008.652	5,052	1.3	2.5	Y
0523_287_0221	2,036.332	6,635		3.3	Y
0524_137_1634	2,926.318	4,074	1.0	1.4	Y
0524_138_1650	2,944.903	4,080		1.4	Y
0525_118_1743	2,879.186	7,158	0.9	2.5	Y
0525_119_1721	2,929.586	7,502		2.6	Y
0526_092_0315	2,952.347	5,473	1.1	1.9	Y
0526_093_0331	2,162.368	6,648		3.1	Y
0528_158_1	2,906.154	5,828	0.7	2.0	Y
0528_159_1	1,947.496	3,878		2.0	Y
0529_001_2139	2,958.181	4,759	0.5	1.6	Y
0529_001_2204	2,952.041	3,008		1.0	Y
0530_116_1944	2,951.802	6,355	1.1	2.2	Y
0530_117_2000	2,932.267	8,157		2.8	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(7)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0531_001_0751	2,918.085	7,893	1.2	2.7	Y
0531_001_0812	2,904.111	6,889		2.4	Y
0604_001_2255	2,949.104	8,395	0.9	2.8	Y
0604_001_2317	2,918.791	5,428		1.9	Y
0604_001_2332	2,951.756	7,878		2.7	Y
0605_092_1421	2,508.303	4,269	1.2	1.7	Y
0605_094_1434	2,538.304	6,025		2.4	Y
0605_096_1450	2,520.324	4,076		1.6	Y
0623_001_1737	2,875.527	8,201	0.9	2.9	Y
0623_001_1757	2,913.453	6,454		2.2	Y
0623_001_1814	2,938.305	9,327		3.2	Y
0624_123_0447	1,961.019	6,102	1.0	3.1	Y
0624_124_0458	1,986.640	4,055		2.0	Y
0624_125_0509	2,474.109	5,668		2.3	Y
0625_001_0415	2,936.533	5,226	1.0	1.8	Y
0625_001_0353	2,894.663	7,020		2.4	Y
0625_001_0339	2,873.576	5,180		1.8	Y
0626_001_0703	2,950.549	5,785	0.9	2.0	Y
0626_001_0718	2,961.587	6,546		2.2	Y
0626_001_0734	2,979.103	6,271		2.1	Y
0627_001_1710	2,942.911	5,723	1.0	1.9	Y
0627_001_1724	2,879.953	5,390		1.9	Y
0627_001_1738	2,920.111	6,100		2.1	Y
0628_001_1208	2,979.018	13,283	1.2	4.5	Y
0628_001_1234	2,902.580	6,751		2.3	Y
0628_001_1247	2,945.070	12,416		4.2	Y
0629_001_1034	2,963.640	10,704	1.1	3.6	Y
0629_001_1054	2,941.028	6,036		2.1	Y
0629_001_1106	2,964.015	11,888		4.0	Y
0630_001_0915	2,943.764	6,951	1.0	2.4	Y
0630_001_0931	2,893.859	6,072		2.1	Y
0630_001_0946	2,929.058	6,325		2.2	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(8)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
0701_001_0002	2,871.639	2,617	0.4	0.9	Y
0701_001_0013	2,930.815	5,548		1.9	Y
0701_001_0037	2,901.819	2,690		0.9	Y
0726_000_2251	3,003.820	6,971	0.8	2.3	Y
0726_000_2312	2,996.158	4,141		1.4	Y
0726_000_2325	2,993.520	6,893		2.3	Y
0727_000_0636	2,943.734	9,433	1.1	3.2	Y
0727_000_0659	2,934.423	5,980		2.0	Y
0727_000_0713	3,026.697	9,814		3.2	Y
0728_000_0650	2,926.029	9,759	1.3	3.3	Y
0728_000_0712	2,920.477	5,937		2.0	Y
0728_000_0725	2,912.115	9,912		3.4	Y
0729_000_1141	3,014.025	12,351	0.9	4.1	Y
0729_000_1211	2,922.294	4,622		1.6	Y
0729_000_1223	3,021.655	11,291		3.7	Y
0901_000_1144	2,987.967	5,905	0.9	2.0	Y
0901_000_1207	2,591.628	5,528		2.1	Y
0901_000_1223	2,494.276	4,040		1.6	Y
0902_000_1000	2,891.884	8,409	1.2	2.9	Y
0902_000_1020	2,874.531	5,589		1.9	Y
0902_000_1032	2,918.186	9,268		3.2	Y
0903_000_0305	2,967.861	8,830	0.9	3.0	Y
0903_000_0329	2,949.688	5,173		1.8	Y
0903_000_0343	2,976.372	9,297		3.1	Y
0905_000_0336	2,952.643	7,320	1.3	2.5	Y
0905_000_0359	2,976.283	7,162		2.4	Y
0905_000_0415	2,942.669	8,218		2.8	Y
0906_000_1514	2,931.214	8,037	1.1	2.7	Y
0906_000_1534	2,905.715	5,288		1.8	Y
0906_000_1547	2,938.920	7,785		2.6	Y
0907_000_0505	2,909.621	8,382	1.1	2.9	Y
0907_000_0525	2,913.559	6,218		2.1	Y
0907_000_0539	2,920.950	6,944		2.4	Y

表 5-6 多音束測深系統測點密度檢核表(9)

測線名稱	測線長度 (m)	實測點數	規範要求 密度(點/m)	測點密度 (點/m)	審核 結果
1111_008_2135	2,656.304	5,093	1.0	1.9	Y
1111_009_2148	2,903.223	7,227		2.5	Y
1111_007_2111	2,873.094	8,931		3.1	Y

(二) 檢核資料覆蓋率

有關有效資料覆蓋率檢查項目，根據契約規範，多音束測深系統有效資料覆蓋率需達 100%以上（第 2 作業區需達 110%以上），且船隻回轉時所測得資料不得作為計算成果之資料，亦不納入前開有效資料覆蓋率計算。本校檢核方式以上機查核測線左右相鄰測線計算，將多音束測量主測線之奇數條測線面積與偶數條測線面積套疊後計算出資料重疊區域面積如圖 5-2 橘色範圍，並計算其資料覆蓋率如表 5-7，符合契約規範要求。

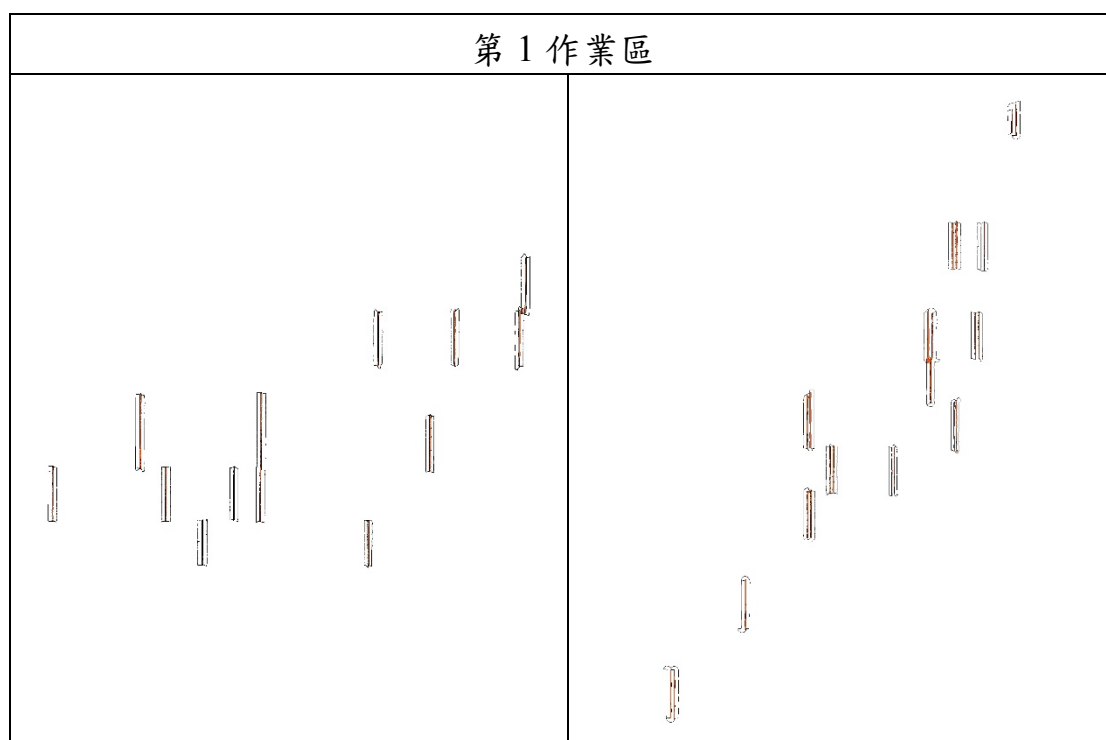


圖 5-2 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(1)

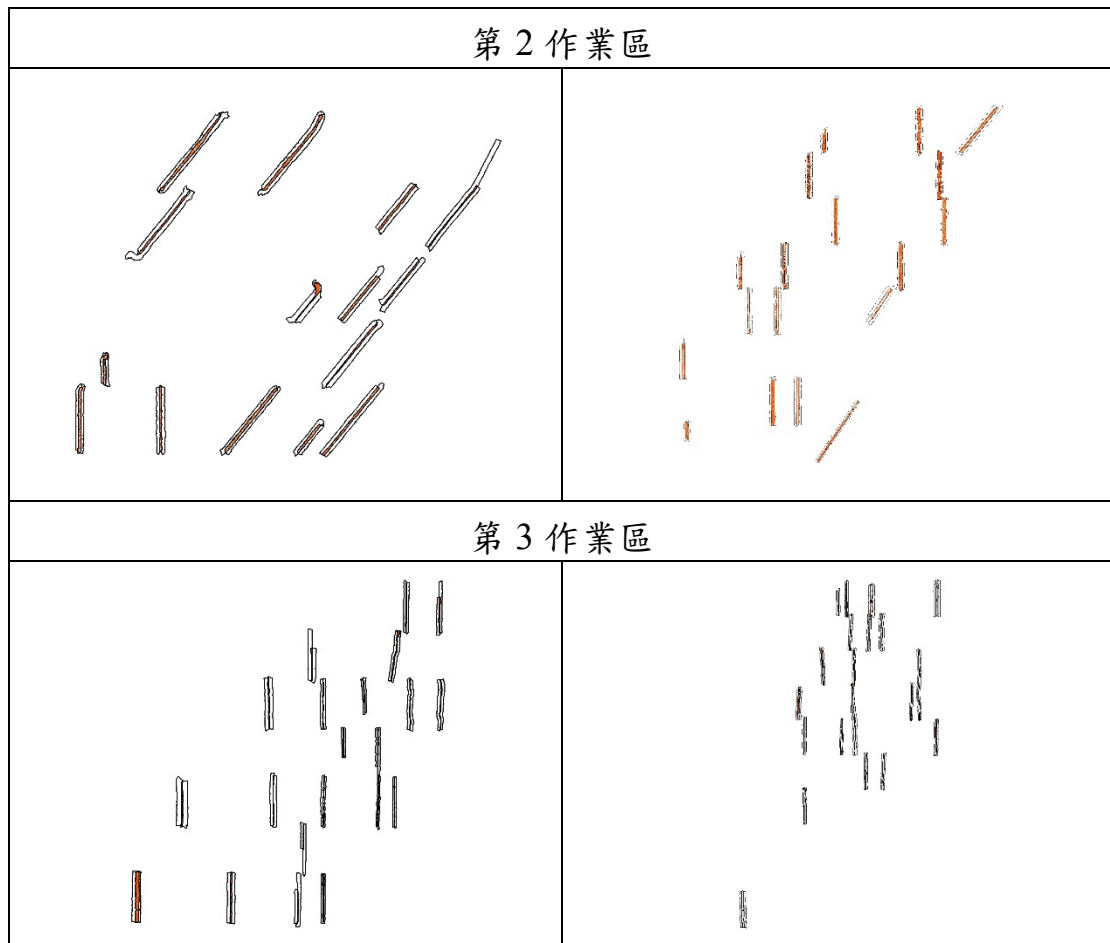


圖 5-2 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率面積圖(2)

表 5-7 多音束測量之主測線有效資料覆蓋率計算

作業區	批次	奇數條測線 面積 (km ²)	偶數條測線 面積 (km ²)	重疊面積 (km ²)	總面積 (km ²)	資料覆蓋率
第 1 作業區	第 1 批	8.470	8.278	1.748	15.000	112%
	第 2 批	9.495	17.510	3.578	23.427	115%
第 2 作業區	第 1 批	8.631	9.381	2.665	15.347	117%
	第 2 批	8.350	16.504	5.781	19.073	130%
第 3 作業區	第 1 批	9.862	9.862	2.121	17.603	112%
	第 2 批	7.714	15.693	3.176	20.231	116%

（三）檢核水深資料

根據契約規範，本校上機查核數量需隨機抽樣水深測量實際測線總長度之 5%（含）以上資料，本年度第 1 作業區海域地形測量實際總長度約 3319 公里，需抽查約 165.95 公里，實際抽查總長為 189.66 公里；第 2 作業區海域地形測量實際總長度約為 4592 公里，需抽查約 229.60 公里，實際抽查總長為 242.14 公里；第 3 作業區水深測量實際總長度約為 4296 公里，需抽查約 214.80 公里，實際抽查總長為 303.79 公里。

透過資料匯入、資料篩選及計算後，將本校重新解算成果轉換為 5 公尺*5 公尺網格，繪製成為水深色階圖，如下圖 5-3 所示。

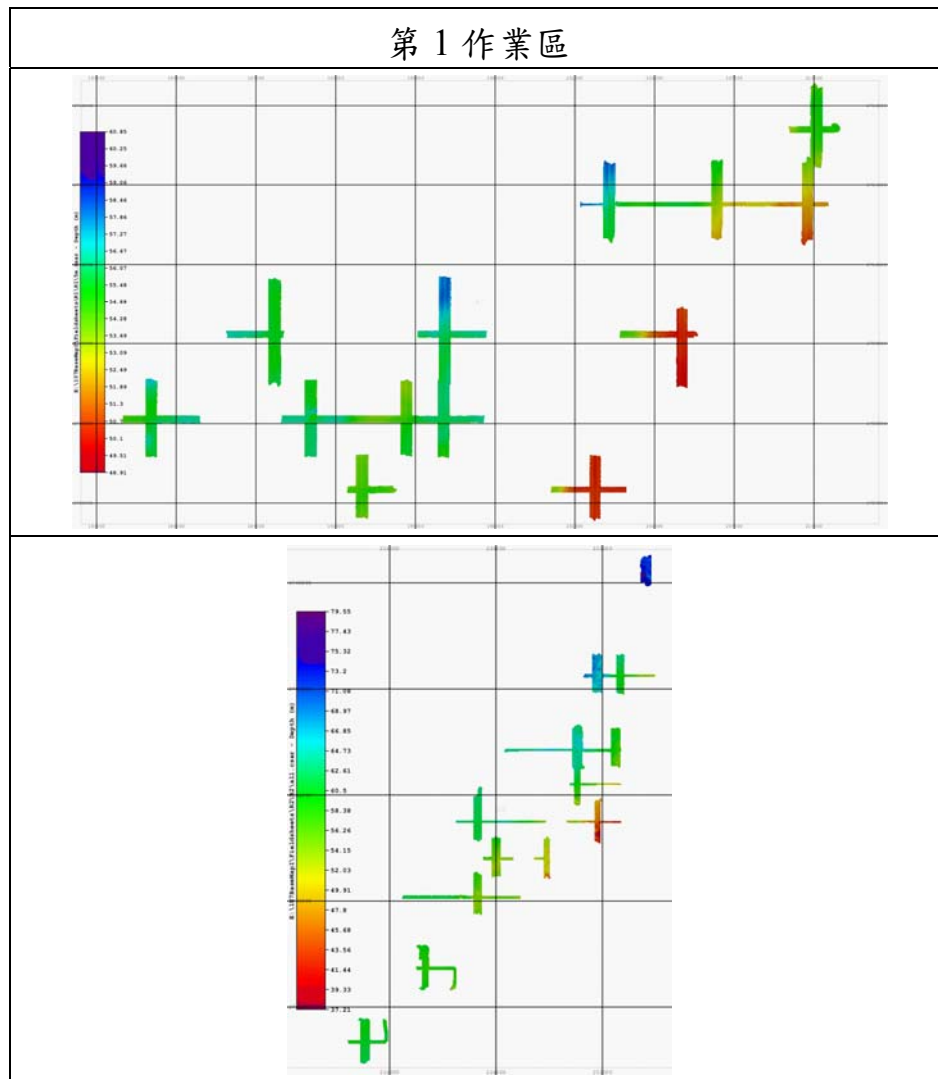
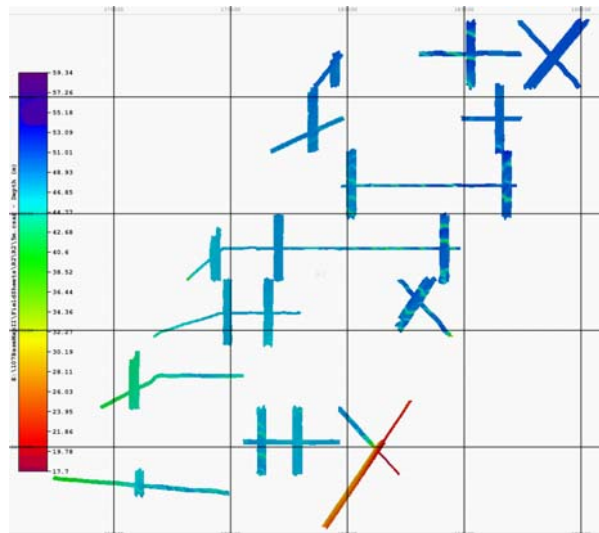
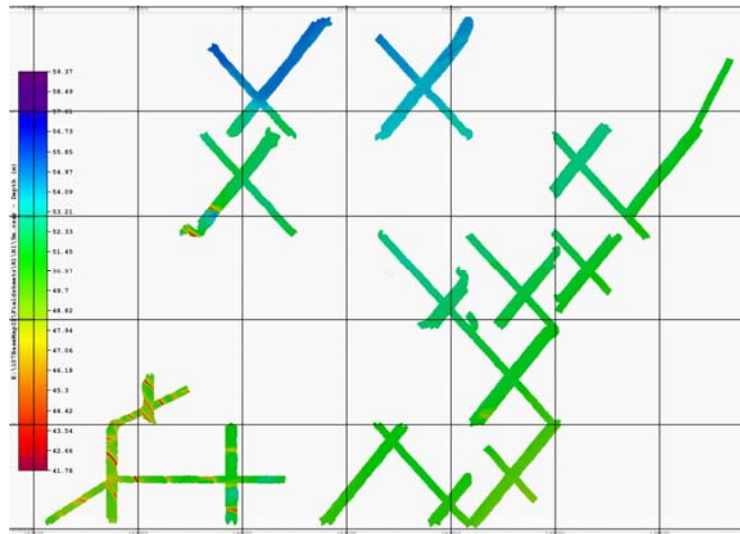


圖 5-3 上機檢核資料水深色階圖(1)

第 2 作業區



第 3 作業區

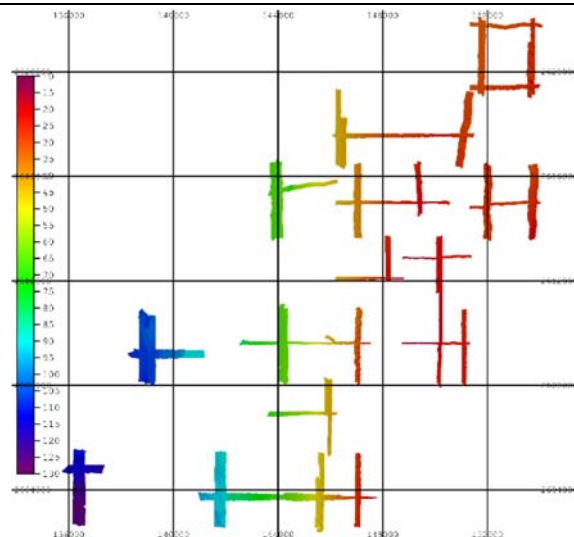


圖 5-3 上機檢核資料水深色階圖(2)

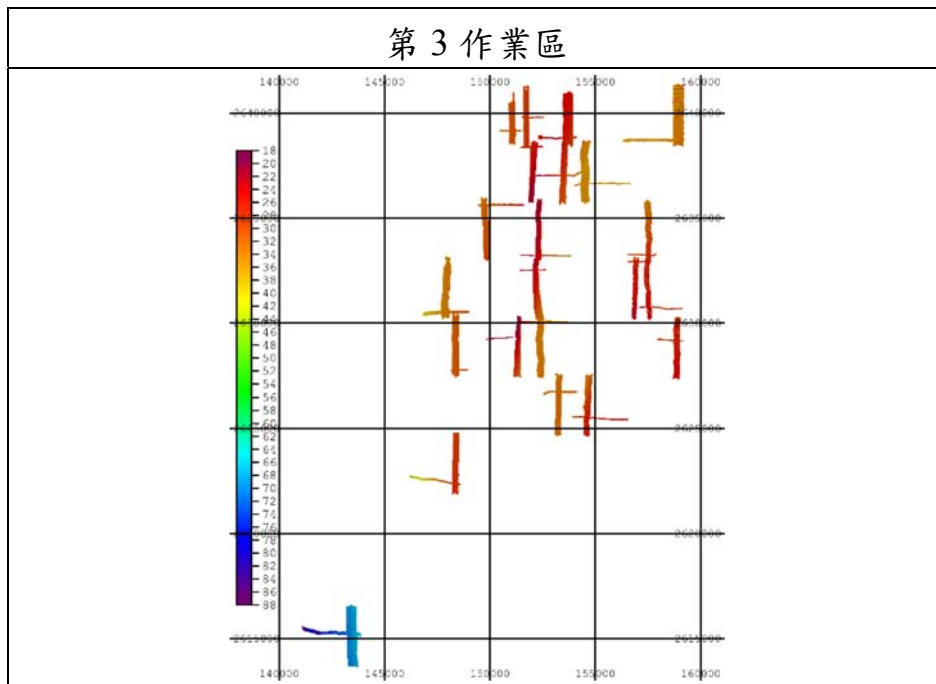


圖 5-3 上機檢核資料水深色階圖(3)

為了解作業廠商繳交之測深精度是否符合規範，以本校重新解算之測深資料進行交錯檢核，精度檢核結果如表 5-8。

精度檢核過程中，以「容許誤差極限」值為差值容許範圍基準，以「未達測深標準點數」數量，對總「檢驗點數」進行計算，並以 95% 信賴區間通過計算統計成果為標準，即未通過標準之點數需占總點數中的 5% 以下。若計算後，未達應符合精度標準點數之數量在總點數中低於 5%，則代表符合該等測深精度。

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(1)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
第 1 作業區(正高高程檢核成果)						
RW1_05/28	86,766	-0.133	0.869	一等	98.92%	Y
RW1_05/29	151,955	0.133	0.827	一等	98.18%	Y
RW1_05/30	125,402	0.058	0.871	一等	99.38%	Y
RW1_05/31	134,455	0.006	0.881	一等	97.66%	Y
RW1_06/05	127,457	0.016	0.879	一等	99.69%	Y
RW1_06/06	68,430	-0.059	0.824	一等	98.97%	Y
RW1_06/10	72,777	-0.089	0.885	一等	99.10%	Y
RW1_06/25	144,619	-0.015	0.879	一等	99.85%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(2)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
RW1_06/26	129,258	0.001	0.883	一等	99.82%	Y
RW2_06/10	244,935	0.018	0.844	一等	99.73%	Y
RW2_06/11	248,875	-0.018	0.858	一等	99.28%	Y
RW2_06/12	161,554	-0.077	0.888	一等	98.46%	Y
RW2_06/24	89,750	0.069	0.874	一等	99.68%	Y
RW2_06/26	273,327	-0.041	0.940	一等	99.52%	Y
RW1.2_06/27	382,327	-0.087	0.890	一等	99.30%	Y
RW1_06/29	166,655	-0.018	0.843	一等	100.00%	Y
RW1_06/30	212,242	0.053	0.872	一等	99.58%	Y
RW1_07/12	101,507	-0.119	0.932	一等	99.19%	Y
RW1_07/13	194,400	0.004	1.000	一等	98.27%	Y
RW1_07/14	210,532	0.002	0.922	一等	99.41%	Y
RW2_09/01	316,451	0.033	1.079	一等	99.95%	Y
RW2_09/02	273,326	-0.063	0.779	一等	100.00%	Y
RW2_09/05	388,403	-0.027	0.978	一等	100.00%	Y
RW2_09/06	274,902	-0.110	0.947	一等	100.00%	Y
RW2_09/07	191,303	-0.014	0.923	一等	100.00%	Y
第 1 作業區(橢高高程檢核成果)						
RW1_05/28	86,733	-0.023	0.690	一等	97.33%	Y
RW1_05/29	151,428	0.021	0.651	一等	97.57%	Y
RW1_05/30	125,355	-0.062	0.691	一等	97.85%	Y
RW1_05/31	133,706	0.050	0.701	一等	96.10%	Y
RW1_06/05	127,164	-0.086	0.700	一等	98.36%	Y
RW1_06/06	67,972	-0.012	0.649	一等	97.01%	Y
RW1_06/10	72,732	-0.156	0.705	一等	96.37%	Y
RW1_06/25	143,808	-0.111	0.702	一等	99.43%	Y
RW1_06/26	129,215	-0.114	0.704	一等	99.62%	Y
RW2_06/10	244,935	0.095	0.678	一等	99.45%	Y
RW2_06/11	247,963	0.022	0.691	一等	98.94%	Y
RW2_06/12	161,413	-0.078	0.717	一等	97.03%	Y
RW2_06/24	89,682	0.225	0.702	一等	96.62%	Y
RW2_06/26	272,899	-0.060	0.771	一等	98.91%	Y
RW1.2_06/27	382,190	-0.057	0.725	一等	98.15%	Y
RW1_06/29	165,801	0.109	0.682	一等	98.11%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(3)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
RW1_06/30	211,466	-0.035	0.707	一等	99.26%	Y
RW1_07/12	101,534	0.231	0.765	一等	96.70%	Y
RW1_07/13	200,499	-0.075	0.823	一等	95.47%	Y
RW1_07/14	209,751	0.030	0.751	一等	97.59%	Y
RW2_09/01	315,246	-0.113	0.903	一等	99.21%	Y
RW2_09/02	273,326	0.048	0.631	一等	99.98%	Y
RW2_09/05	388,194	-0.189	0.806	一等	99.86%	Y
RW2_09/06	274,902	0.075	0.780	一等	99.99%	Y
RW2_09/07	191,134	-0.186	0.755	一等	99.93%	Y
第 2 作業區(正高高程檢核成果)						
2018/05/15	467,299	-0.010	0.845	一等	99.74%	Y
2018/05/16	264,463	0.029	0.864	一等	99.85%	Y
2018/05/17	223,441	-0.058	0.869	一等	99.79%	Y
2018/05/19	272,529	-0.023	0.843	一等	99.96%	Y
2018/05/20	582,780	-0.003	0.460	特等	96.89%	Y
2018/05/21	658,686	0.031	0.838	一等	99.93%	Y
2018/06/04	307,818	0.058	0.457	特等	98.20%	Y
2018/06/05	401,918	0.070	0.814	一等	99.10%	Y
2018/06/06	384,892	0.001	0.803	一等	99.19%	Y
2018/07/01	192,241	-0.049	0.449	特等	96.40%	Y
2018/07/07	403,676	-0.006	0.455	特等	98.91%	Y
2018/07/08	212,081	0.040	0.450	特等	98.32%	Y
2018/07/09	260,201	0.091	0.452	特等	98.04%	Y
2018/07/12	543,028	-0.015	0.820	一等	99.23%	Y
2018/07/13	214,045	0.010	0.811	一等	99.39%	Y
2018/07/14	155,563	0.008	0.454	特等	99.32%	Y
2018/07/15	162,866	-0.010	0.440	特等	99.28%	Y
2018/07/16	162,660	0.006	0.451	特等	99.37%	Y
2018/07/17	359,534	0.088	0.436	特等	99.20%	Y
2018/07/24	172,255	-0.050	0.434	特等	99.00%	Y
2018/07/25	165,018	-0.071	0.435	特等	99.08%	Y
2018/07/26	236,668	0.037	0.758	一等	99.98%	Y
2018/07/27	198,041	0.016	0.800	一等	99.96%	Y
2018/07/28	209,797	0.022	0.790	一等	99.95%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(4)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2018/07/29	355,703	-0.095	0.697	一等	99.83%	Y
2018/07/30	294,221	-0.042	0.818	一等	99.87%	Y
第 2 作業區(橢高高程檢核成果)						
2018/05/15	467,306	-0.036	0.864	一等	99.78%	Y
2018/05/16	264,460	0.058	0.886	一等	99.86%	Y
2018/05/17	223,442	-0.027	0.894	一等	99.82%	Y
2018/05/19	272,522	-0.062	0.867	一等	99.97%	Y
2018/05/20	580,998	-0.029	0.473	特等	95.76%	Y
2018/05/21	658,645	0.013	0.859	一等	99.96%	Y
2018/06/04	307,816	0.053	0.469	特等	98.52%	Y
2018/06/05	401,919	0.050	0.835	一等	99.21%	Y
2018/06/06	381,716	0.043	0.825	一等	99.17%	Y
2018/07/01	192,239	-0.025	0.460	特等	96.99%	Y
2018/07/07	403,556	0.033	0.350	特等	96.25%	Y
2018/07/08	212,080	-0.063	0.346	特等	95.18%	Y
2018/07/09	260,201	-0.033	0.348	特等	96.11%	Y
2018/07/12	542,957	0.035	0.652	一等	98.03%	Y
2018/07/13	214,048	0.013	0.644	一等	98.34%	Y
2018/07/14	155,563	0.002	0.349	特等	97.87%	Y
2018/07/15	162,866	0.030	0.338	特等	97.57%	Y
2018/07/16	162,663	0.000	0.346	特等	97.96%	Y
2018/07/17	359,534	0.021	0.334	特等	98.22%	Y
2018/07/24	172,255	0.021	0.334	特等	97.41%	Y
2018/07/25	165,722	0.031	0.335	特等	97.31%	Y
2018/07/26	235,624	0.041	0.603	一等	99.94%	Y
2018/07/27	198,041	0.009	0.634	一等	99.70%	Y
2018/07/28	209,797	0.011	0.626	一等	99.72%	Y
2018/07/29	355,703	0.052	0.559	一等	99.62%	Y
2018/07/30	294,221	-0.002	0.648	一等	99.62%	Y
第 3 作業區(正高高程檢核成果)						
2018/05/04	152,339	-0.081	0.592	一等	100.00%	Y
2018/05/05	140,683	0.050	0.558	一等	100.00%	Y
2018/05/06	185,208	-0.071	0.670	一等	99.11%	Y
2018/05/07	143,920	-0.067	0.974	一等	99.07%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(5)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2018/05/14	482,617	0.282	0.611	一等	95.51%	Y
2018/05/15	320,901	-0.296	1.288	一等	98.98%	Y
2018/05/16	251,361	-0.046	0.785	一等	99.67%	Y
2018/05/17	252,026	-0.112	1.578	一等	99.99%	Y
2018/05/18	381,058	-0.154	0.761	一等	98.11%	Y
2018/05/19	256,571	-0.020	1.469	一等	99.99%	Y
2018/05/20	348,711	-0.066	0.575	一等	99.62%	Y
2018/05/21	292,547	-0.014	0.716	一等	99.75%	Y
2018/05/22	554,075	-0.080	0.574	一等	99.87%	Y
2018/05/23	386,636	-0.071	0.564	一等	99.95%	Y
2018/05/24	381,561	-0.077	0.626	一等	99.76%	Y
2018/05/25	324,017	-0.128	0.349	特等	95.27%	Y
2018/05/26	378,064	0.045	0.595	一等	99.45%	Y
2018/05/28	252,500	-0.163	0.757	一等	99.14%	Y
2018/05/29	297,682	-0.112	0.977	一等	99.93%	Y
2018/05/30	513,100	0.321	0.611	一等	99.02%	Y
2018/05/31	571,235	0.166	0.605	一等	99.70%	Y
2018/06/04	526,757	0.062	0.668	一等	100.00%	Y
2018/06/05	413,142	-0.002	0.608	一等	99.84%	Y
2018/06/23	236,210	-0.042	0.351	特等	99.96%	Y
2018/06/24	229,011	-0.023	0.642	一等	99.97%	Y
2018/06/25	198,552	-0.034	0.322	特等	97.15%	Y
2018/06/26	236,865	-0.029	0.356	特等	99.96%	Y
2018/06/27	195,873	0.009	0.328	特等	98.22%	Y
2018/06/28	302,329	-0.002	0.323	特等	95.14%	Y
2018/06/29	239,703	-0.013	0.309	特等	99.30%	Y
2018/06/30	235,391	0.024	0.328	特等	99.12%	Y
2018/07/01	211,354	0.051	1.027	一等	100.00%	Y
2018/07/26	266,234	-0.015	0.367	特等	99.84%	Y
2018/07/27	230,114	0.122	0.625	一等	99.97%	Y
2018/07/28	280,331	0.054	0.604	一等	99.10%	Y
2018/07/29	90,224	0.008	0.353	特等	95.27%	Y
2018/09/01	161,910	0.046	0.674	一等	98.76%	Y
2018/09/02	262,847	0.081	0.303	特等	95.52%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(6)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2018/09/03	228,967	-0.002	0.345	特等	96.32%	Y
2018/09/05	304,027	-0.026	0.307	特等	99.77%	Y
2018/09/06	289,076	0.009	0.321	特等	97.29%	Y
2018/09/07	284,372	-0.016	0.306	特等	99.82%	Y
2018/11/11	250,159	-0.011	0.630	一等	99.89%	Y
第 3 作業區(橢高高程檢核成果)						
2018/05/04	150,709	-0.032	0.505	一等	100.00%	Y
2018/05/05	138,788	0.020	0.500	一等	100.00%	Y
2018/05/06	184,699	0.020	0.538	一等	98.53%	Y
2018/05/07	143,758	0.043	0.774	一等	98.46%	Y
2018/05/14	480,789	-0.082	0.510	一等	98.07%	Y
2018/05/15	320,094	-0.042	1.066	一等	95.05%	Y
2018/05/16	251,361	-0.046	0.785	一等	99.67%	Y
2018/05/17	252,026	-0.112	1.578	一等	99.99%	Y
2018/05/18	381,058	-0.154	0.761	一等	98.11%	Y
2018/05/19	255,881	0.000	1.241	一等	99.98%	Y
2018/05/20	345,516	0.028	0.502	一等	99.88%	Y
2018/05/21	291,423	-0.049	0.566	一等	98.46%	Y
2018/05/22	553,239	-0.029	0.501	一等	99.86%	Y
2018/05/23	385,145	0.009	0.500	一等	99.97%	Y
2018/05/24	378,443	0.021	0.517	一等	99.49%	Y
2018/05/25	320,410	-0.007	0.270	特等	95.60%	Y
2018/05/26	374,436	-0.038	0.505	一等	99.47%	Y
2018/05/28	251,526	-0.072	0.595	一等	98.13%	Y
2018/05/29	296,105	-0.103	0.776	一等	99.21%	Y
2018/05/30	510,038	-0.073	0.510	一等	99.72%	Y
2018/05/31	568,951	-0.012	0.509	一等	99.84%	Y
2018/06/04	467,578	0.155	0.537	一等	95.09%	Y
2018/06/05	412,401	0.070	0.511	一等	99.77%	Y
2018/06/23	234,979	0.023	0.271	特等	99.51%	Y
2018/06/24	225,460	0.056	0.526	一等	99.75%	Y
2018/06/25	163,310	0.004	0.257	特等	96.16%	Y
2018/06/26	236,894	0.001	0.274	特等	99.64%	Y
2018/06/27	175,184	-0.006	0.260	特等	96.12%	Y

表 5-8 海域地形測量上機查核精度檢核成果(7)

測量日期	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
2018/06/28	267,093	0.034	0.258	特等	95.08%	Y
2018/06/29	239,200	0.053	0.253	特等	98.17%	Y
2018/06/30	233,782	-0.022	0.260	特等	97.97%	Y
2018/07/01	201,357	0.049	1.027	一等	99.99%	Y
2018/07/26	260,837	-0.049	0.282	特等	97.95%	Y
2018/07/27	220,414	-0.037	0.516	一等	100.00%	Y
2018/07/28	278,681	-0.003	0.509	一等	98.22%	Y
2018/07/29	60,056	0.007	0.353	特等	96.84%	Y
2018/09/01	160,092	-0.052	0.542	一等	95.74%	Y
2018/09/02	260,205	0.027	0.252	特等	95.04%	Y
2018/09/03	195,998	-0.013	0.268	特等	95.27%	Y
2018/09/05	304,130	-0.039	0.253	特等	98.47%	Y
2018/09/06	286,978	-0.004	0.257	特等	97.10%	Y
2018/09/07	284,219	-0.006	0.253	特等	99.17%	Y
2018/11/11	250,572	-0.009	0.630	一等	99.94%	Y

查驗水深資料精度檢核結果如表 5-8 所示，第 1 作業區於近岸地區符合 1 等精度要求；第 2 作業區於港區、航道及錨泊區符合特等精度要求，於近岸地區符合 1 等精度要求；第 3 作業區於港區、航道及錨泊區符合特等精度要求，於近岸地區符合 1 等精度要求。

四、實地查驗

依「107 年度水深測量資料調查及整理監審作業採購案」需求規格書第貳節第二項第（二）點規定，本校應於審查作業廠商工作計畫書時，依「水深測量資料調查及整理作業說明」第 9 章規劃海域地形測量實地檢核測線，提報國土測繪中心備查後，於實地抽查時派員協同作業廠商進行施測，攜回相關資料解算，於各階段成果檢查報告說明檢核結果。另依「水深測量資料調查及整理作業說明」要求，本校應抽查數量為水深規劃測線里程數 2%，均勻分配於不同深度區域，並以通過測深系統適用性評估之多音束測深儀辦理水深實測，比對重新計算資料是否符合水深測量資料精度規定。

本校於 107 年 4 月 20 日以中心海科字第 1072900048 號函送海域地形測量實地查驗規劃報告予國土測繪中心備查，國土測繪中心於 107 年 4 月 25 日以測企字第 1070032514 號函同意備查；本校於 107 年 5 月 3 日以中心海科字第 1072900060 號函送增購後海域地形測量實地查驗規劃於修正後監審計畫書予國土測繪中心備查，國土測繪中心於 107 年 5 月 8 日以測企字第 1070001696 號函同意備查。

實地查驗需搭配作業廠商之測量船隻及儀器設備，近年來氣候變化較為極端，風浪條件適合作業的時間不定，作業廠商亦需把握海況佳時積極作業，在不影響作業廠商外業工作安排的情況下，本校將盡量配合作業廠商時程的安排，協同出海進行實地查驗。備查之規劃測線總里程數及本校查驗里程數如下表 5-9，實地查驗測線如圖 5-4。

表 5-9 海域地形測量規劃測線及查驗數量一覽表

第 1 作業區	多音束水深 規劃測線(km)	應查驗數量 (km)	查驗規劃數量 (km)	實際查驗數量 (km)
第 1 批	1420	28.40	29.89	48.32
第 2 批	1800	36.00	39.10	88.59
第 2 作業區	多音束水深 規劃測線(km)	應查驗數量 (km)	查驗規劃數量 (km)	實際查驗數量 (km)
第 1 批	1749	34.98	41.97	46.00
第 2 批	2745	54.90	60.34	72.01
第 3 作業區	多音束水深 規劃測線(km)	應查驗數量 (km)	查驗規劃數量 (km)	實際查驗數量 (km)
第 1 批	2286	45.72	50.57	51.88
第 2 批	2382	47.64	48.46	71.28

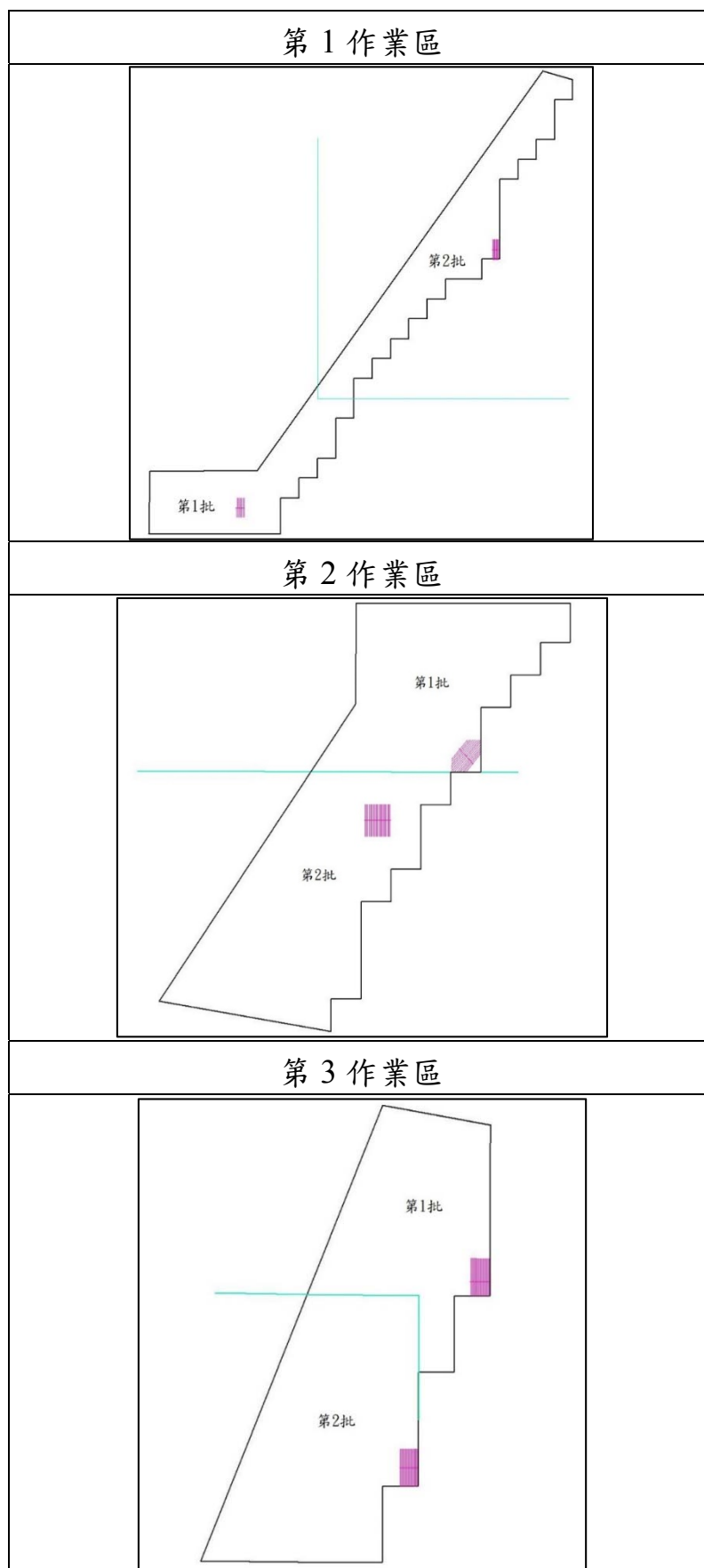


圖 5-4 海域地形測量實地查驗測線圖

本校實地查驗作業資訊如表 5-10，作業現場照片如圖 5-5。

表 5-10 實地查驗作業資訊一覽表

第 1 作業區	日期	檢查員	進出港口
第 1 批	107/06/26	吳泓毅	臺中梧棲漁港
第 2 批	107/09/02-03	王韋樺	新竹南寮漁港
第 2 作業區	日期	檢查員	進出港口
第 1 批	107/07/01	王韋樺	臺中梧棲漁港
第 2 批	107/07/08	王韋樺	臺中梧棲漁港
第 3 作業區	日期	檢查員	進出港口
第 1 批	107/05/31	吳泓毅	雲林箔子寮漁港
第 2 批	107/09/05-06	吳泓毅	雲林箔子寮漁港

第 1 作業區



圖 5-5 海域地形測量實地查驗現場照片(1)

第 2 作業區



第 3 作業區

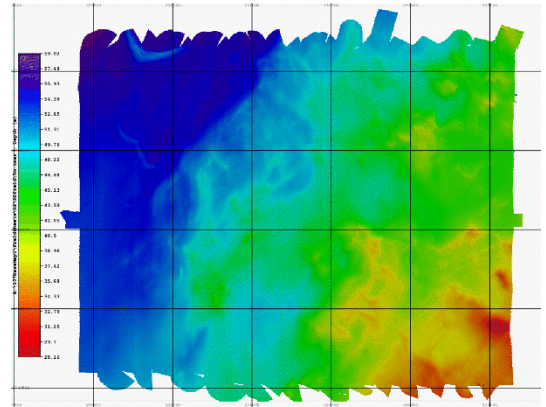
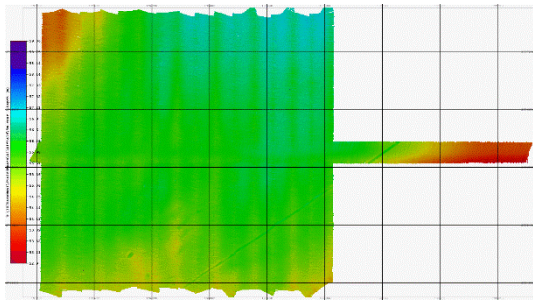


圖 5-5 海域地形測量實地查驗現場照片(2)

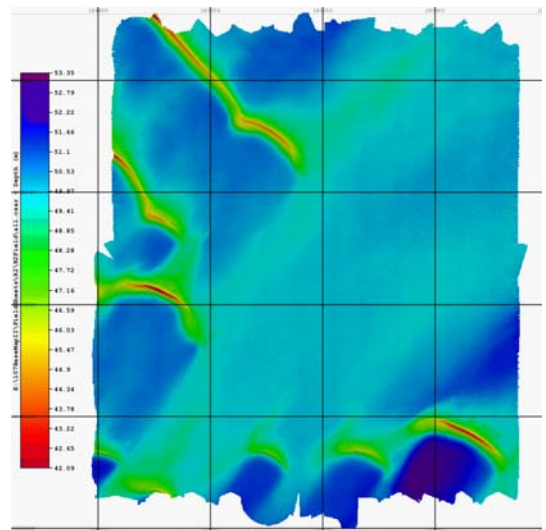
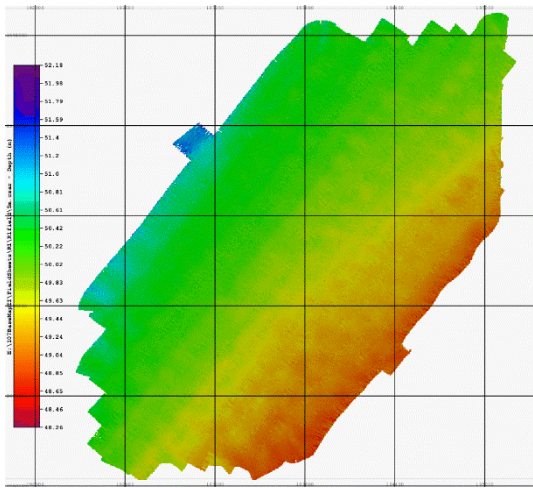
如表 5-9 所示，第 1 作業區海域地形測量本校實地查驗應抽查數量為 68.99 公里，實際抽查總長為 136.91 公里；第 2 作業區海域地形測量本校實地查驗應抽查數量應為 102.31 公里，實際抽查總長為 118.01 公里；第 3 作業區海域地形測量本校實地查驗應抽查數量應為 99.03 公里，實際抽查總長為 123.16 公里。

透過資料匯入、資料篩選及計算後，將本校解算成果轉換為 5 公尺*5 公尺網格，繪製成為水深色階圖，如下圖 5-6 所示。

第 1 作業區



第 2 作業區



第 3 作業區

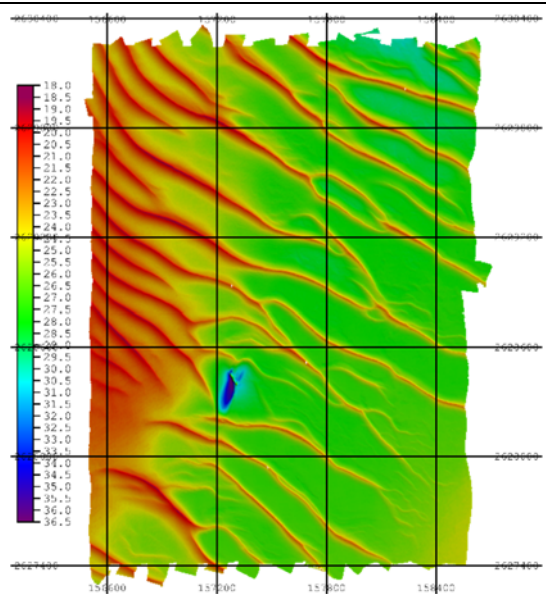
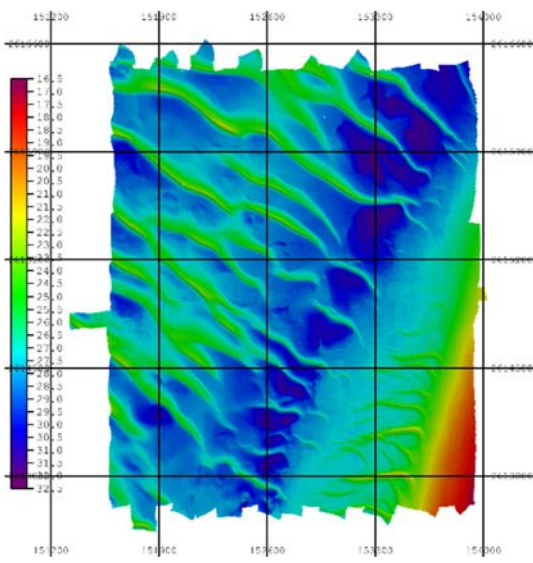


圖 5-6 實地查驗資料水深色階圖

查驗水深資料精度檢核結果如表 5-11 所示，第 1 作業區於近岸地區符合 1 等精度要求；第 2 作業區於港區、航道及錨泊區符合特等精度要求；第 3 作業區於港區、航道及錨泊區符合特等精度要求、於近岸地區符合 1 等精度要求。

表 5-11 實地查驗資料精度檢核成果

批次	檢核點數 (點)	較差平均值 (m)	容許誤差極限 (m)	應符合 精度標準	合格比例	審核 結果
第 1 作業區(正高高程檢核成果)						
第 1 批	882,656	0.024	0.885	一等	99.82%	Y
第 2 批	2,112,181	-0.035	0.794	一等	99.98%	Y
第 1 作業區(橢高高程檢核成果)						
第 1 批	880.833	-0.086	0.705	一等	99.44%	Y
第 2 批	2,112,181	0.000	0.643	一等	99.94%	Y
第 2 作業區(正高高程檢核成果)						
第 1 批	968,892	-0.069	0.449	特等	96.27%	Y
第 2 批	1,392,516	-0.007	0.450	特等	98.77%	Y
第 2 作業區(橢高高程檢核成果)						
第 1 批	968,889	-0.045	0.460	特等	96.82%	Y
第 2 批	1,392,200	-0.048	0.345	特等	96.32%	Y
第 3 作業區(正高高程檢核成果)						
第 1 批	3,784,058	0.280	0.616	一等	99.20%	Y
第 2 批	1,862,248	0.005	0.315	特等	98.29%	Y
第 3 作業區(橢高高程檢核成果)						
第 1 批	3,789,252	-0.024	0.512	一等	99.55%	Y
第 2 批	1,860,076	-0.022	0.255	特等	95.73%	Y

五、海床特徵物偵測及有礙航安疑義資料消除作業

有關海床特徵物偵測及有礙航安疑義資料消除作業成果，本校檢查說明如下：

1. 作業廠商參考海軍大氣海洋局出版之中華民國新版最大比例尺海圖、最新水道燈表及航船佈告或其他單位（如漁業署），將海床特徵物（沈船、暗礁及障礙物等資訊）及航安疑義資料

列表，於作業前由本校審查其列表是否遺漏，最後由國土測繪中心確認。

2. 為確認海床特徵物（沈船、暗礁及障礙物等資訊）及航安疑義資料是否仍存在，本校於作業廠商施測前，檢討現有測設作業方式，若有不足，須研提補充，供作業廠商依建議方式或加密測線，亦或採側掃聲納（Side Scan）等施測方式擇一辦理。
3. 本校應於審查海域地形測量資料時，由作業廠商實測資料列出仍有疑義或疑似有「海床特徵物」或「有礙航安疑義資料」的地點，經工作會議確認並挑選需辦理地點後，作業廠商應對經挑選後之地點及確認之檢查方法再行實地測量確認，並將經檢查後之海域地形測量成果繳送本校審查。
4. 測區範圍內如有表列資料未列出之海床特徵物（沈船、暗礁及障礙物等資訊）及航安疑義資料，應於工作會議提出討論，由國土測繪中心決定是否須再次外業實地確認。

下圖 5-7 以流程圖方式呈現海床特徵物偵測及有礙航安疑義資料消除之實行步驟。

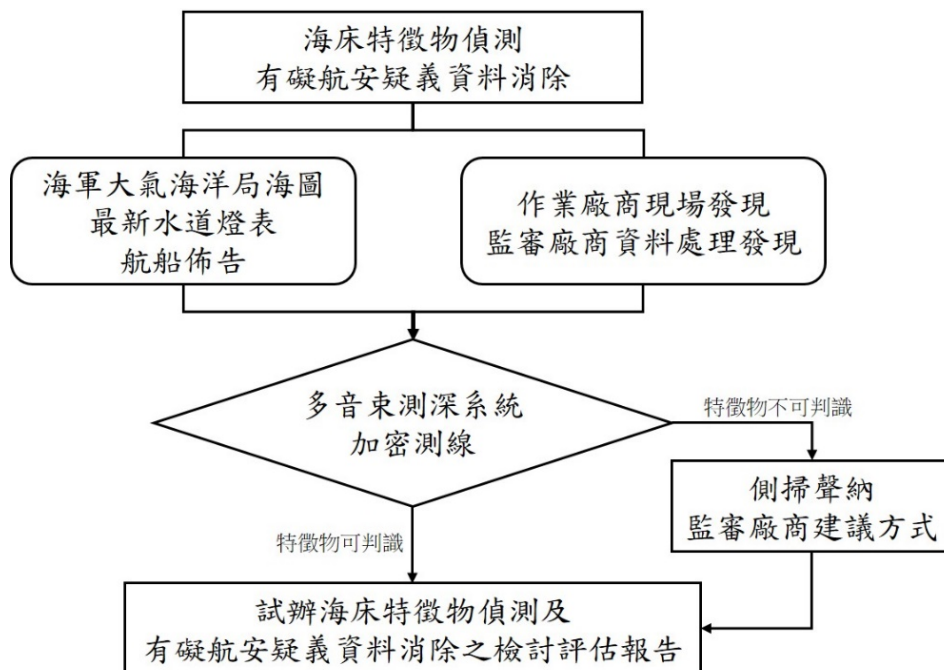


圖 5-7 海床特徵物及有礙航安疑義資料消除作業流程圖

本年度各作業區之海域地形測量均以多音束測深系統全覆式施測，因此在海床特徵物及有礙航安疑義資料搜尋作業中，未採用側掃聲納作業方式。以下彙整各作業區於作業前蒐集海軍大氣海洋局出版之中華民國最新版最大比例尺海圖、最新水道燈表、航船布告及其他單位（如漁業署），將海床特徵物（如沉船、暗礁、人工魚礁及障礙物等資訊）及航安疑義資料列表如下表 5-12：

表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表(1)

類型	名稱	約略坐標	資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
第 1 作業區							
紅毛港保護礁禁漁區		N24°56'24" E120°55'12"	99 年海圖 0356/04511	N	-	-	-
香山保護礁禁漁區		N24°46'27" E120°50'00"	99 年海圖 0356/04511	N	-	-	-
香山人工魚礁禁漁區		N24°46'08" E120°49'42"	99 年海圖 0356/04511	N	-	-	-
海底管線	臺中至大潭	-	99 年海圖 0356/04511	Y	低潮系統 54.82 m	N24.5738719° E120.6152311°	管溝 56,520 m
海底管線	通霄至臺中	-	99 年海圖 0356/04511	Y	低潮系統 48.22 m	N24.4790507° E120.5590471°	管溝 9,061 m
海底管線	通霄至永安	-	99 年海圖 0356/04511	Y	低潮系統 47.66 m	N24.5051778° E120.5808675°	管溝 17,413 m
電纜	臺灣至金門	-	99 年海圖 0356/04511	N	-	-	-
沈船	Target 1	-	-	Y	低潮系統 40.38 m	N24.5044722° E120.5492649°	45m*20m*5m

表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表(2)

類型	名稱	約略坐標	資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
第 1 作業區							
沈船	Target 2	-	-	Y	低潮系統 33.61 m	N24.5587010° E120.5919203°	100m*20m*16m
沈船	Target 3	-	-	Y	低潮系統 41.31 m	N24.7335420° E120.7164809°	93m*17m*15m
疑似特徵物		-	-	Y	低潮系統 50.52 m	N24.7150547° E120.6774378°	119m*45m*5m
第 2 作業區							
臺中港(二)人工魚礁禁漁區		N24°12'12" E120°22'30"	漁業署公告 77/12/22	N	-	-	-
大肚溪口保護礁禁漁區		N24°12'48" E120°23'30"	漁業署公告 78/01/14	N	-	-	-
線西保護礁禁漁區		N24°10'24" E120°19'00"	漁業署公告 78/01/14	Y	低潮系統 38.11 m	N24.1468162° E120.2939130°	-
崙尾保護礁禁漁區		N24°07'30" E120°17'48"	漁業署公告 78/01/14	Y	低潮系統 36.92 m	N24.1468162° E120.2939130°	10m*10m*8m
海底管線	通霄至永安	-	99 年海圖 0356/04511	Y	低潮系統 40.04 m	N24.3526636° E120.3534700°	管溝 10,460 m

表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表(3)

類型	名稱	約略坐標	資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
海底管線	通霄至臺中	-	99 年海圖 0356/04511	Y	低潮系統 47.64 m	N24.3313960° E120.4592245°	管溝 13,198 m 管線 1,552 m
電纜	臺灣至金門	-	99 年海圖 0356/04511	N	-	-	-
錨鍊		N24°12'47.40" E120°22'30.60"	航船布告 45 號 105/04/15	N	-	-	-
浮箱		N24°20'00.12" E120°24'28.68"	海圖 04509 100/04/15	Y	低潮系統 48.18 m	N24.3355997° E120.4143896°	55m*5m*1m
疑似特徵物 1		-	-	Y	低潮系統 46.21 m	N24.2328456° E120.3820215°	12m*8m*3m
疑似特徵物 2		-	-	Y	低潮系統 17.86 m	N24.1586718° E120.3439327°	55m*1m*1m
疑似特徵物 3		-	-	Y	低潮系統 41.35 m	N24.1373783° E120.2437644°	22m*10m*3m
第 3 作業區							
海底管線		-	海圖 04507 100/07/15	N	-	-	-
沈船	ID 01	N23.66809357° E120.0048953°	海圖 04507 100/07/15	Y	低潮系統 19.53 m	N23.6725101° E119.9953062°	202m*30m*23m

表 5-12 本年度各作業區特徵物調查總表(4)

類型	名稱	約略坐標	資料來源	搜尋結果	最淺水深	最淺水深坐標	尺寸
沈船	ID 02	N23.63311549° E119.9799109°	海圖 04507 100/07/15	Y	低潮系統 59.93 m	N23.6367263° E119.9650483°	72m*23m*14m
沈船	ID 03	N23.63975419° E119.9582102°	海圖 04507 100/07/15	N	-	-	-
錨鍊	ID 04	N23.7314538° E120.0082645°	海圖 04507 100/07/15	N	-	-	-
錨鍊	ID 05	N23.73816388° E119.9951298°	海圖 04507 100/07/15	N	-	-	-
錨鍊	ID 06	N23.75083451° E120.067513°	海圖 04507 100/07/15	N	-	-	-
錨鍊	ID 07	N23.76499706° E120.0701542°	海圖 04507 100/07/15	N	-	-	-
錨鍊	ID 08	N23.76078542° E120.0870008°	海圖 04507 100/07/15	N	-	-	-
疑似特徵物		-	-	Y	低潮系統 23.17 m	N23.7569069° E120.0907019°	80m*9m*8m

本校依作業廠商所提供之海床特徵物搜尋調查表及測線資訊，全數重新進行檢視，各作業區多音束測深調查成果網格圖如下：

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(1)

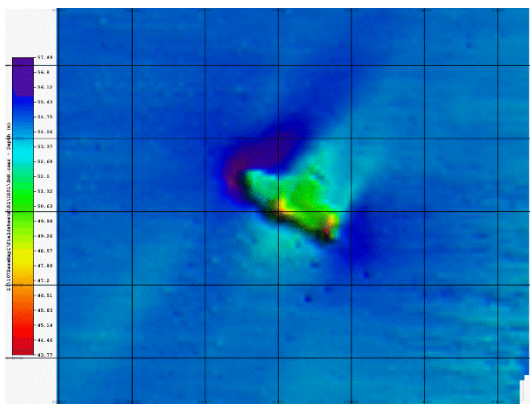
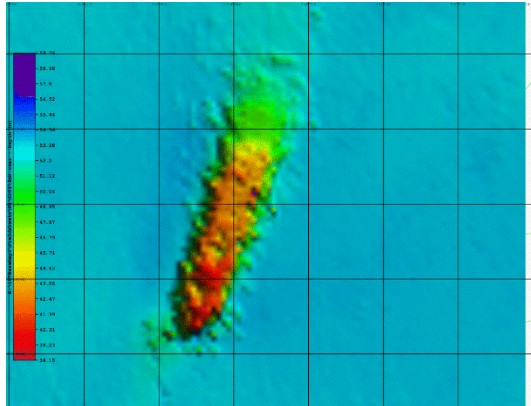
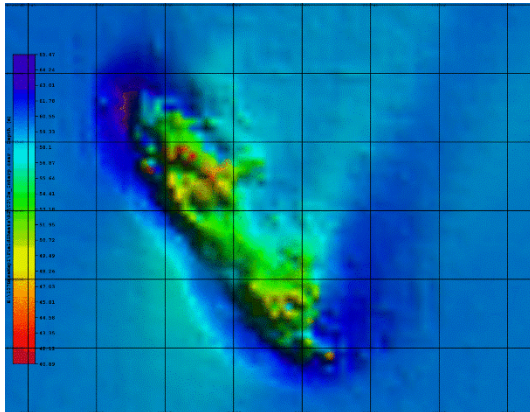
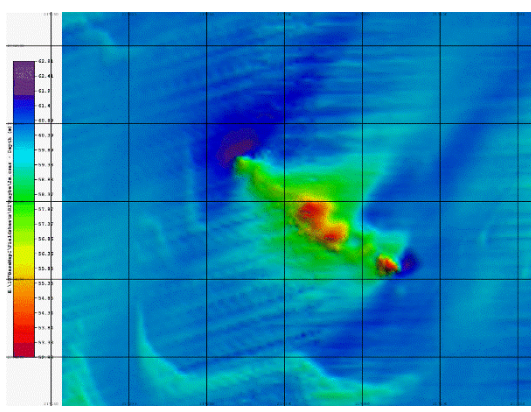
第 1 作業區	
Target 1	Target 2
	
說明：此為新增特徵物，海床深度約 42m，最淺水深約 40.38m（約最低低潮位系統）。	說明：此為新增特徵物，海床深度約 46m，最淺水深約 33.61m（約最低低潮位系統）。
Target 3	疑似特徵物
	
說明：此為新增特徵物，海床深度約 54m，最淺水深約 41.31m（約最低低潮位系統）。	說明：此為新增特徵物，海床深度約 58m，最淺水深約 50.52m（約最低低潮位系統）。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(2)

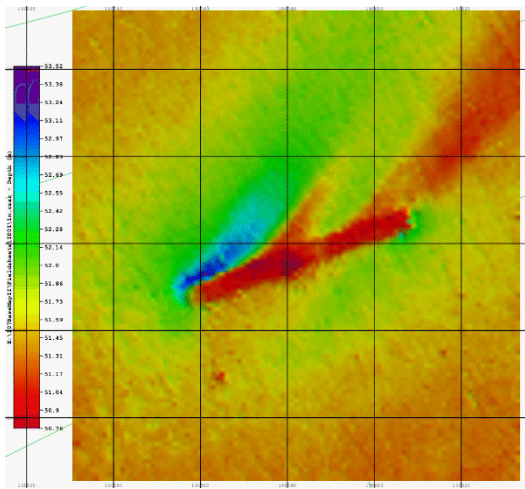
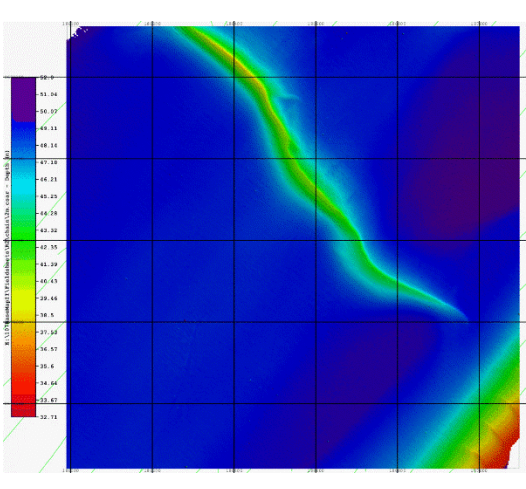
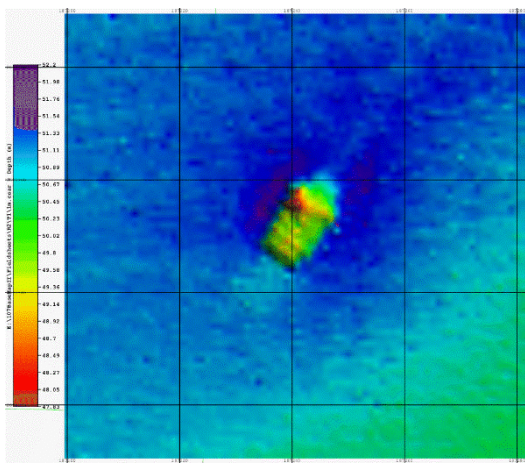
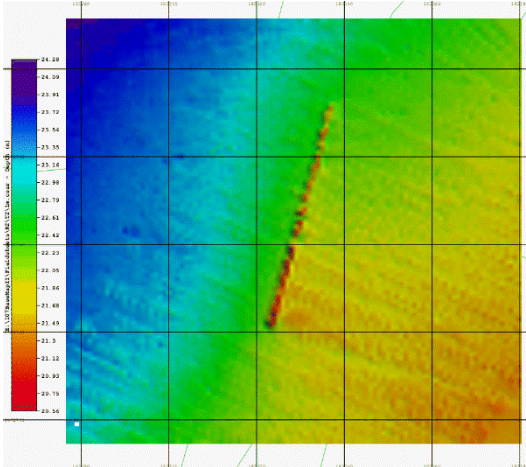
第 2 作業區	
浮箱	錨鍊
	
說明：海床深度約 48m，最淺水深約 48.18m（約最低低潮位系統）。	說明：航船布告此處有錨鍊，然搜尋公告坐標周圍 500 公尺並未發現特徵物。海床深度約 47m(約最低低潮位系統)。
疑似特徵物 1	疑似特徵物 2
	
說明：此為新增特徵物，海床深度約 48m，最淺水深約 46.21m（約最低低潮位系統）。	說明：此為新增特徵物，海床深度約 20m，最淺水深約 20.27m（約最低低潮位系統）。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(3)

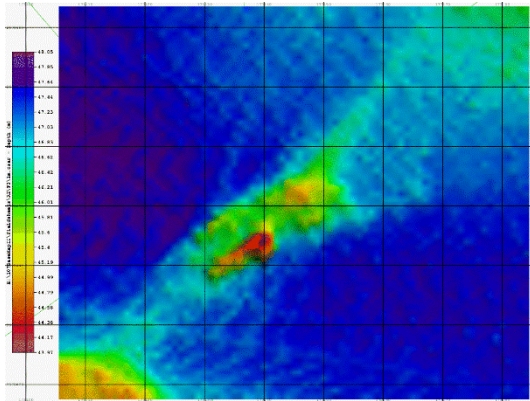
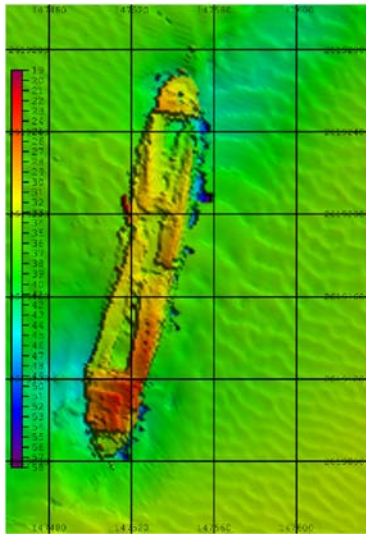
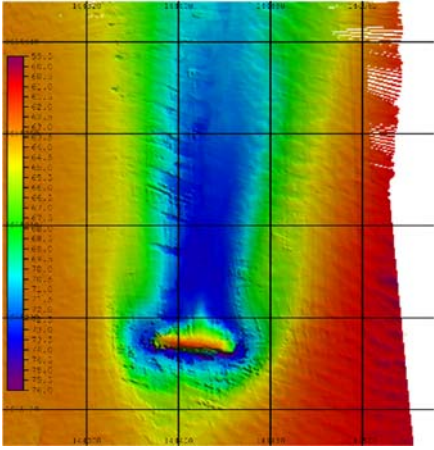
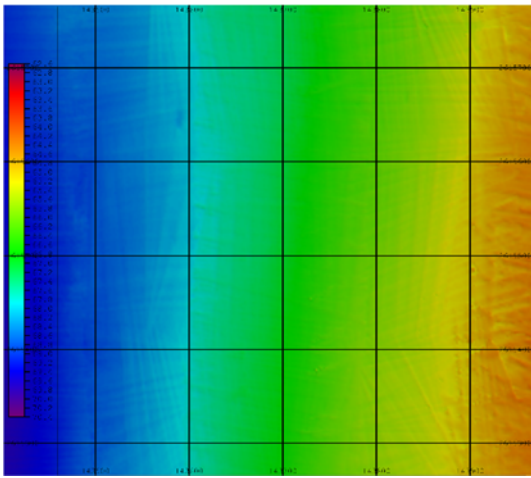
第 2 作業區	第 3 作業區
疑似特徵物 3	ID 01
	
說明：此為新增特徵物，海床深度約 45m，最淺水深約 43.76m（約最低低潮位系統）。	說明：海床深度約 32m，最淺水深約 19.53m（約最低低潮位系統）。
ID 02	ID 03
	
說明：海床深度約 65m，最淺水深約 61.49m（約最低低潮位系統）。	說明：海圖標示此處有沈船，然搜尋公告坐標周圍 500 公尺並未發現特徵物。海床深度約 64m（約最低低潮位系統）。

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(4)

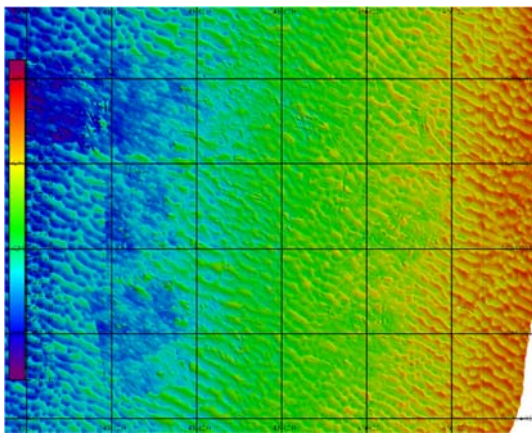
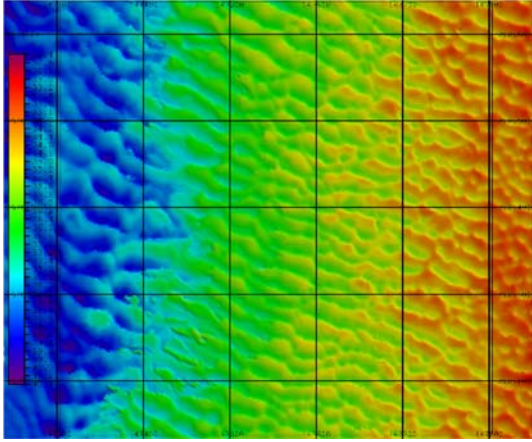
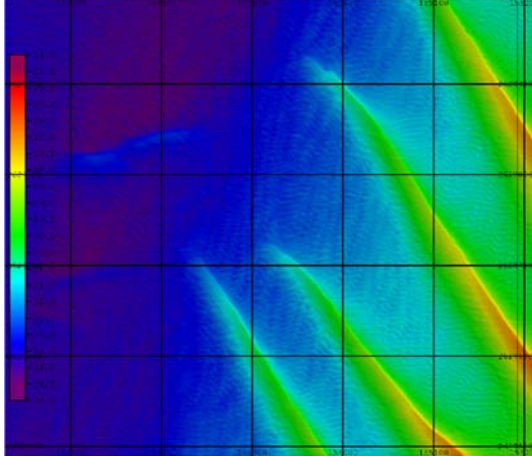
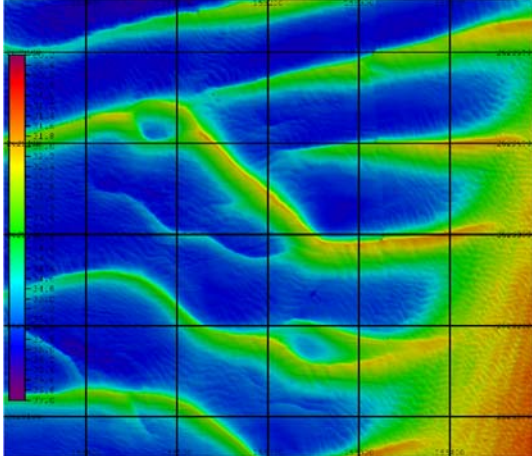
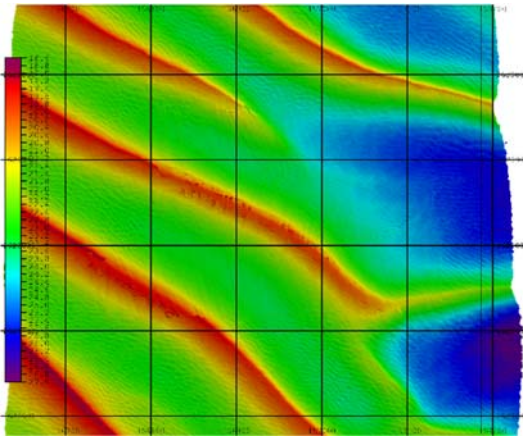
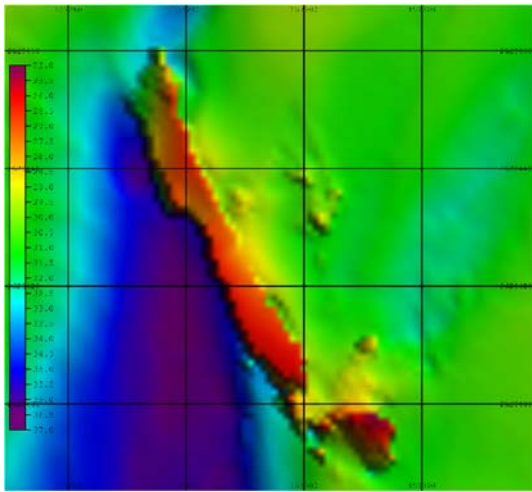
ID 04	ID 05
	
說明：海圖標示此處有錨鍊，然搜尋公告坐標周圍 500 公尺並未發現特徵物。海床深度約 25m(約最低低潮位系統)。	說明：海圖標示此處有錨鍊，然搜尋公告坐標周圍 500 公尺並未發現特徵物。海床深度約 34m(約最低低潮位系統)。
ID 06	ID 07
	
說明：海圖標示此處有錨鍊，然搜尋公告坐標周圍 500 公尺並未發現特徵物。海床深度約 31m。(約最低低潮位系統)	說明：海圖標示此處有錨鍊，然搜尋公告坐標周圍 500 公尺並未發現特徵物。海床深度約 31m。(約最低低潮位系統)

表 5-13 本年度各作業區特徵物調查成果(5)

ID 08	疑似特徵物
	
說明：海圖標示此處有錨鍊，然搜尋公告坐標周圍 500 公尺並未發現特徵物。海床深度約 20m(約最低低潮位系統)。	說明：此為新增特徵物，海床深度約 29~33m，最淺水深約中潮系統 23.17m(約最低低潮位系統)。

六、檢查結果

海域地形測量成果採書面審查、上機查核及實地查驗 3 部分：

1. 書面審查繳交資料、成果數量、項目及內容均符合規範要求。
2. 上機查核抽樣第 1 作業區作業廠商交付成果數量 5.7%，海域地形測量抽樣資料之較差平均值約為 5.1cm；抽樣第 2 作業區作業廠商交付成果數量 5.3%，海域地形測量抽樣資料之較差平均值約為 3.6cm；抽樣第 3 作業區作業廠商交付成果數量 7.1%，海域地形測量抽樣資料之較差平均值約為 7.2cm，均符合規範要求。
3. 實地查驗抽樣第 1 作業區作業廠商交付成果數量 4.1%，第 1 作業區海域地形測量於近岸海域符合一等精度；抽樣第 2 作業區作業廠商交付成果數量 2.6%，第 2 作業區海域地形測量於港區、航道及錨泊區符合特等精度；抽樣第 3 作業區作業廠商交付成果數量 2.9%，第 3 作業區海域地形測量於港區、航道

及錨泊區符合特等精度、於近岸海域符合一等精度，均符合規範要求。

表 5-14 海域地形測量檢查結果一覽表

上機查核	規劃測線 數量(km)	實際測線 數量(km)	本校抽查 數量(km)	抽查數量 比例(%)	審核結果
第 1 作業區	3,220	3,319	189.66	5.7%	Y
第 2 作業區	4,495	4,592	242.14	5.3%	Y
第 3 作業區	4,668	4,296	303.79	7.1%	Y
實地查驗	實際測線 數量(km)	規劃抽查 數量(km)	實際抽查 數量(km)	抽查數量 比例(%)	審核結果
第 1 作業區	3,319	68.99	136.91	4.1%	Y
第 2 作業區	4,592	102.31	118.01	2.6%	Y
第 3 作業區	4,296	99.03	123.16	2.9%	Y

海域地形測量成果審查意見及檢核表如附錄 2-3（電子檔）及附錄 2-4（電子檔）。

陸、數值地形模型檢查

數值地形模型（Digital Terrain Model；DTM）為地表植被及人工構造物時，是水下地形或地表最上層覆蓋物（含海底管線、漁礁、人工建物及植被）表面的模型。

臺灣本島地區之數值地形模型等成果之大地基準為一九九七坐標系統(TWD97[2010])，高程基準為二〇〇一高程系統(TWVD2001)。

一、檢查內容

（一）檢查項目

1. 數值地形模型高程點之分布採規則方格網，網格間距分 5 公尺、10 公尺、20 公尺、50 公尺、100 公尺、250 公尺製作，且應量測地形特徵點（如山頂、山窪、鞍部等）、地形特徵線（如堤防、碼頭）及地形斷線（地面傾斜角劇烈變化分界線）等資料。
2. 數值地形模型資料以 ASCII 格式紀錄。
3. 數值地形模型之成果資料，為水下地形或地表面之實際高程，應包含地面覆蓋物（如海底管線、漁礁等）之高度。
4. 數值地形模型製作成果交付檔頭資料檔（hdr 檔）、數值地形模型成果檔（grd 檔）、地形特徵資料檔（fea 檔）及符合國土資訊系統 NGIS 之詮釋資料 V2.0 版（xml 檔）。

（二）成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 107 年 11 月 5 日詮字第 1070012370 號函送詮釋資料，本校收文日 107 年 11 月 5 日；本校於 107 年 11 月 12 日以中心海科字第 1072900181 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 107 年 11 月 2 日自工字第 1071150760 號函送數值地形模型成果，本校收文日 107 年 11 月 2 日；本校以 107 年 11 月 16 日中心海科字第 1072900185 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 12 月 13 日詮字第 1071213002 號函送數值地形模型成果，本校收文日 107 年 12 月 13 日；本校以 107 年 12 月 20 日中心海科字第 1072900209 號函復檢查合格。

(三) 檢查數量：依抽樣計畫表實施抽樣，以圖幅為樣本單元，檢核水準第Ⅱ級，採雙次抽樣，允收品質水準 (AQL) 為 6.5。

1. 第 1 作業區繳交五千分之一數值地形模型 110 圖幅，落於下表 6-1 中批量 91-150 區間，採用檢核水準第Ⅱ級，抽樣檢核樣本代字為 F；再參考表 6-2 雙次抽樣計畫表，可得五千分之一圖幅抽樣數量第一次應檢查 13 幅，若未通過則第二次再檢查 13 幅。
2. 第 2 作業區繳交五千分之一數值地形模型 91 圖幅，落於下表 6-1 中批量 91-150 區間，抽樣數量同第 1 作業區。
3. 第 3 作業區繳交五千分之一數值地形模型約 72 圖幅，落於下表 6-1 中批量 51-90 區間，採用檢核水準第Ⅱ級，抽樣檢核樣本代字為 E；再參考表 6-2 雙次抽樣計畫表，可得五千分之一圖幅抽樣數量第一次應檢查 8 幅，若未通過則第二次再檢查 8 幅。
4. 第 1 作業區繳交兩萬五千分之一數值地形模型 15 圖幅，落於表 6-1 中批量 9-15 區間，採用檢核水準第Ⅱ級，抽樣檢核樣本代字為 B；再參考表 6-2 雙次抽樣計畫表後，改採表 6-3 單次抽樣計畫表及抽樣檢核樣本代字為 A，可得兩萬五千分之一圖幅抽樣數量 2 幅。
5. 第 2 作業區繳交兩萬五千分之一數值地形模型 10 圖幅，落於表 6-1 中批量 9-15 區間，抽樣數量同第 1 作業區。

6. 第 3 作業區繳交兩萬五千分之一數值地形模型 6 圖幅，落於表 6-1 中批量 2-8 區間，採用檢核水準第Ⅱ級，抽樣檢核樣本代字為 A；再參考表 6-2 雙次抽樣計畫表後，改採表 6-3 單次抽樣計畫表及抽樣檢核樣本代字為 A，可得兩萬五千分之一圖幅抽樣數量 2 幅。

表 6-1 抽樣檢核樣本代字表

批 量	一 般 檢 查 水 準		
	I	II	III
2-8	A	A	B
9-15	A	B	C
16-25	B	C	D
26-50	C	D	E
51-90	C	E	F
91-150	D	F	G

(以下省略)

表 6-2 雙次抽樣計畫表

樣 本 代 字	抽 樣 次 數	樣 本 大 小	樣 本 累 計	允收品質水準 (AQL)																
				0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5						
				AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE					
A				↓	↓	↓	↓	▼		+										
B	第 1 次	2	2					+		↓	↓	↓								
	第 2 次	2	4					↓												
C	第 1 次	3	3				↓	↓	↓	+		↓	↓							
	第 2 次	3	6							↓										
D	第 1 次	5	5	↓	↓	+	↓	↓	↓	0 2 1 2										
	第 2 次	5	10								+		↓							
E	第 1 次	8	8								+	↓	↓	↓	↓	0 2 1 2	0 3 3 4			
	第 2 次	8	16															↓		↓
F	第 1 次	13	13															+	↓	↓
	第 2 次	13	26	↓		↓														
G	第 1 次	20	20	↓	↓	0 2 1 2	0 3 3 4	1 4 4 5	2 5 6 7											
	第 2 次	20	40							↓		↓								
H	第 1 次	32	32							↓	0 2 1 2	0 3 3 4	1 4 4 5	2 5 6 7	3 7 8 9					
	第 2 次	32	64													↓		↓		
J	第 1 次	50	50													0 2 1 2	0 3 3 4	1 4 4 5	2 5 6 7	3 7 8 9
	第 2 次	50	100	↓		↓														
(以下省略)																				

表 6-3 單次抽樣計畫表

樣本 代字	樣本 大小	允收品質水準 (AQL)											
		0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5	
		A C	R E	A C	R E	A C	R E	A C	R E	A C	R E	A C	R E
A	2									▼		0	1
B	3								▼	0	1		▲
C	5					▼		0	1		▲		▼
D	8				▼	0	1		▲		▼	1	2
E	13	▼		0	1		▲		▼	1	2	2	3
F	20	0	1		▲		▼	1	2	2	3	3	4
(以下省略)													

(以下省略)

▼ 採用箭頭下第 1 個抽樣計畫 AC=允收數

▲ 採用箭頭上第 1 個抽樣計畫 RE=拒收數

(四) 檢查方式：以上機查核方式每 1 圖幅至少抽查 15 點，抽查點位置測高程值與原高程值（數值地形模型內插產生）之均方根誤差（RMSE）不得超過數值地形模型中誤差允許值 $\sqrt{2}$ 倍。此外，並檢查數值地形模型涵蓋範圍是否足夠、網格間距是否正確及數值地形模型數值資料檔格式是否符合規定。

(五) 通過標準：抽樣數值地形模型上述檢核項目有 1 項（含）以上或成果精度不合格，則該幅數值高程模型為不合格。不合格圖幅數不大於允收數（AC），則檢核通過；不合格圖幅數若達到拒收數（RE），則檢核不通過。不合格圖幅數在允收數與拒收數之間，應再實施第 2 次抽樣，抽樣檢核與第 1 次抽樣相同圖幅數量，累計兩次檢核不合格圖幅數大於第 2 次抽樣允收數（AC），則檢核不通過，應重新檢核修正，再送複查。

依照檢查數量之說明及參考表 6-2 雙次抽樣計畫表、表 6-3 單次抽樣計畫表，允收品質水準（AQL）為 6.5，可得：

1. 第 1 作業區、第 2 作業區：五千分之一比例尺抽樣檢核樣本代字為 F，第一次允收數為 1，拒收數為 4；若第一次檢核不通過，第二次允收數為 4，拒收數為 5；另兩萬五千分之一比例尺抽樣檢核樣本代字為 B，允收數為 0，拒收數為 1。

2. 第3作業區：五千分之一比例尺抽樣檢核樣本代字為E，第一次允收數為0，拒收數為3；若第一次檢核不通過，第二次允收數為3，拒收數為4；另兩萬五千分之一比例尺抽樣檢核樣本代字為A，允收數為0，拒收數為1。

(六) 作業時間：於作業廠商提交數值地形模型成果20日內檢查完畢。

(七) 審核表格：數值地形模型檢核表。

(八) 交付成果：數值地形模型成果審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；數值地形模型成果檢查報告併於監審工作總報告書（書面10份、電子檔3份）。

二、上機查核

本年度作業廠商海域部分之DTM資料係採用多音束測深系統測繪水深地形資料，製作流程如圖6-1所示。

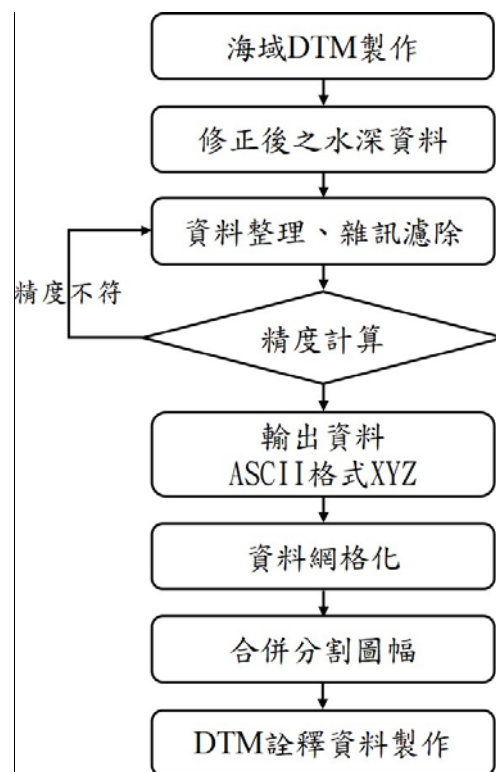


圖 6-1 海域數值地形模型 DTM 製作流程圖

海域部分成果由作業廠商提供多音束測深資料所產製，水深資料之精度檢查已於本案第 2 及第 3 階段審核通過，數值地形模型檢核之方式則參照「水深測量資料調查及整理作業說明」之規範將成果分圖幅抽查。

依據契約規定，每圖幅至少抽查 15 點，抽查點位量測高程值與原高程值（數值地形模型內插產生）之均方根誤差（RMSE）不得超過數值地形模型中誤差允許值 $\sqrt{2}$ 倍，其中高程誤差之允許值以 $\sigma=a+b$ 之線性公式訂定之，陸域 $a=0.5$ 公尺，水域 a =該點水深精度， b 為地表坡度分級參數如表 6-4 所列，因本年度海域抽查之地形坡度均在 10%以下，故 b 值為 0。

表 6-4 b 參數值（公尺）

坡度分級	b	說明
I	0.0	坡度在 10%以下
II	0.3	坡度介於 10%至 25%之間
III	0.6	坡度介於 25%至 50%度之間
IV	1.0	坡度介於 50%至 100%之間
1.某網格點上坡度之計算可以由該點及其四鄰共 5 個點密合 1 平面後，以該平面的最大坡度為該點的坡度代表值。每 1 個網格點都有 1 個坡度值，全體網格點組成 1 個坡度模型（slope Model）。 2.峭壁、斷崖、峽谷處不列入精度等級。		

第 1 作業區五千分之一數值地形模型共計抽測 13 幅，分別為 94211009、94211025、94211029、95221006、95221016、95221024、95221044、95221052、95221061、95223009、95223037、95223046 及 95223065，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-2。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.247 公尺（圖號 95221016），其容許誤差為 1.51 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-1 附件 1，符合契約規範要求。

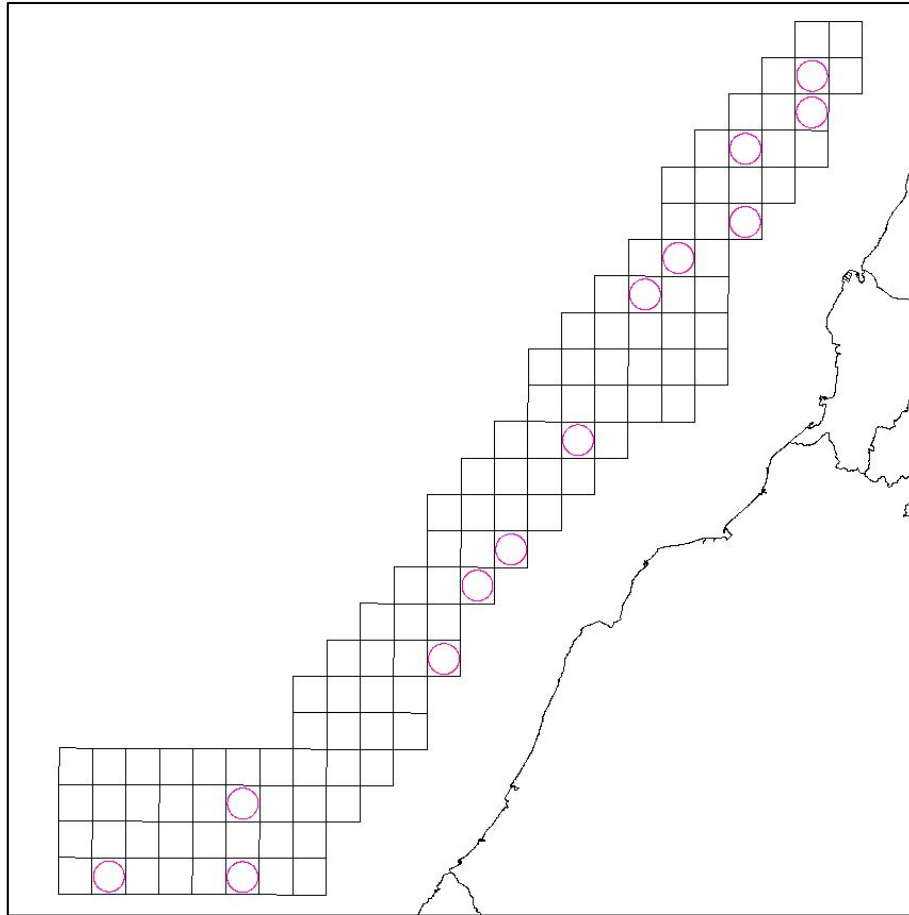


圖 6-2 第 1 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

另抽測兩萬五千分之一數值地形模型 3 幅，分別為 94221NW、95223NE 及 95224SE，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-3。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.163 公尺（圖號 95223NE），其容許誤差為 1.31 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-1 附件 2，符合契約規範要求。

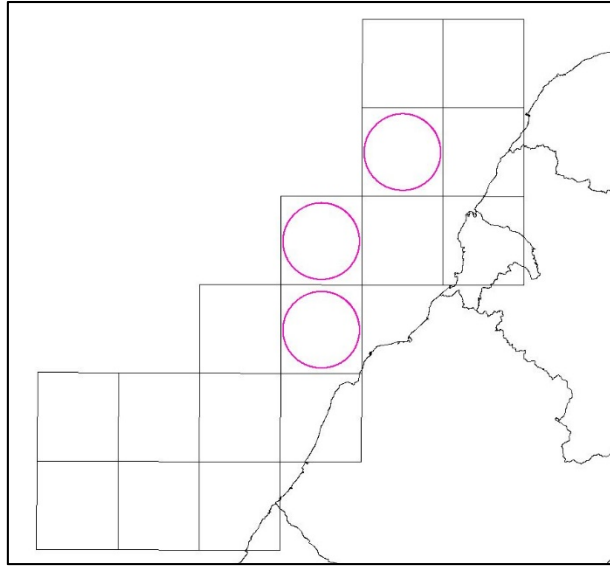


圖 6-3 第 1 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

第 2 作業區五千分之一數值地形模型共計抽測 13 幅，分別為 94211039、94211047、94211056、94211067、94211076、94211087、94211095、94212002、94212014、94212021、94212031、94212042 及 94212053，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-4。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.505 公尺（圖號 94212014），其容許誤差為 0.63 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-2 附件 1，符合契約規範要求。

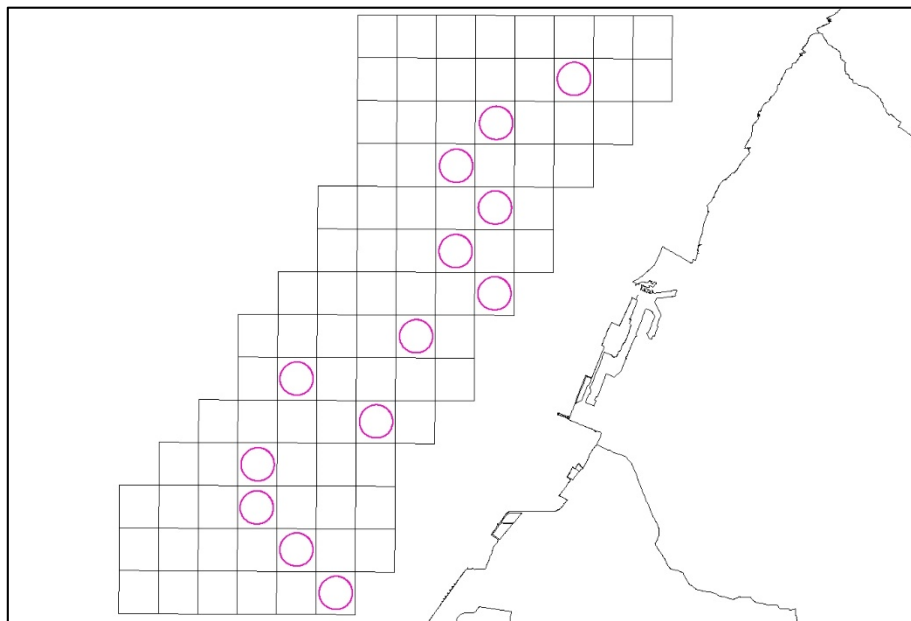


圖 6-4 第 2 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

另抽測兩萬五千分之一數值地形模型 2 幅，分別為 94211NE 及 94213NE，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-5。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.312 公尺（圖號 94211NE），其容許誤差為 1.20 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-2 附件 2，符合契約規範要求。

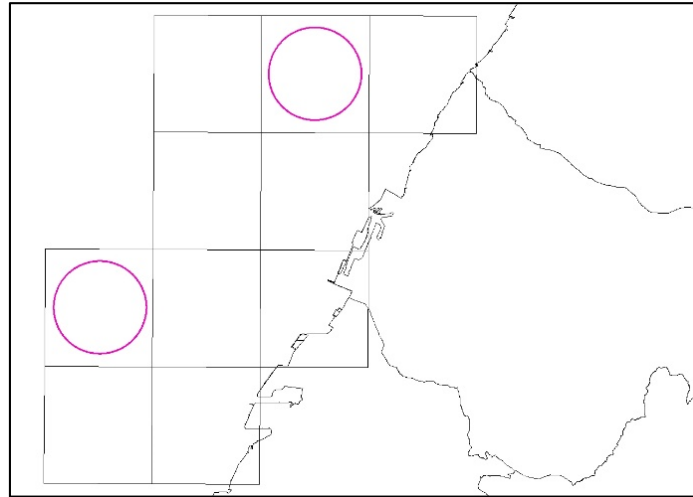


圖 6-5 第 2 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

第 3 作業區五千分之一數值地形模型共計抽測 8 幅，分別為 93202010、93202039、93202069、93202077、94203002、94203021、94204073 及 94204081，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-6。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.221 公尺（圖號 93202039），其容許誤差為 1.23 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-3 附件 1，符合契約規範要求。

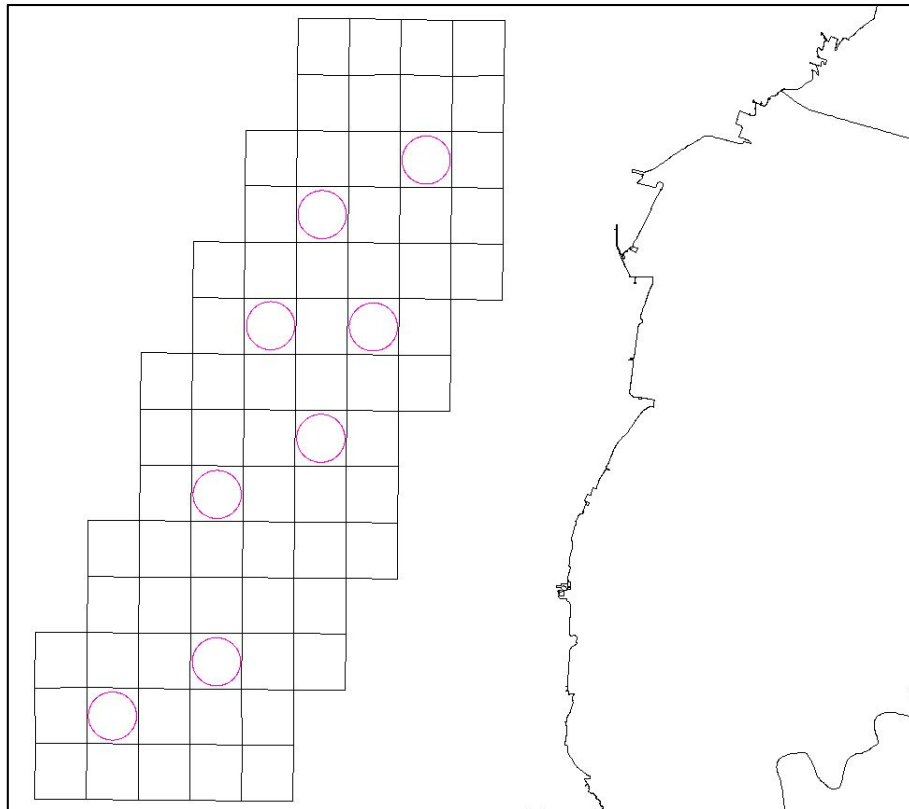


圖 6-6 第 3 作業區五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

另抽測兩萬五千分之一數值地形模型 2 幅，分別為 93202NE 及 94203SW，抽樣檢核圖幅分布圖如圖 6-7。經計算後重複上機量測後均方根誤差最大為 0.267 公尺（圖號 94203SW），其容許誤差為 0.91 公尺，各圖幅檢核結果如附錄 2-5-3 附件 2，符合契約規範要求。

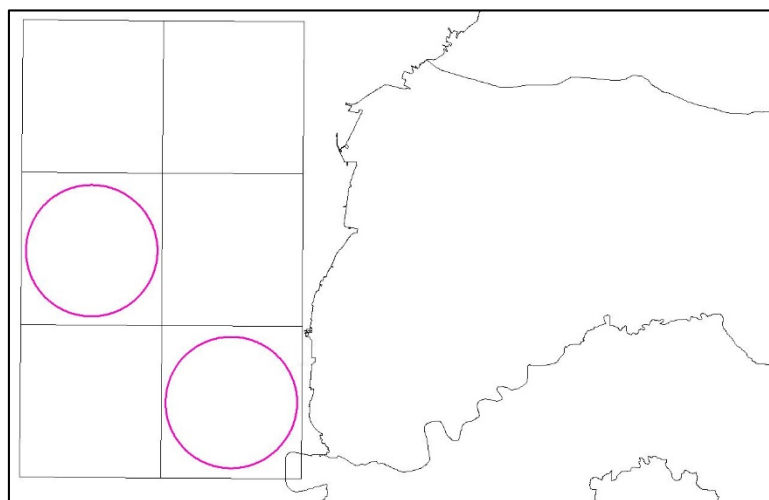


圖 6-7 第 3 作業區兩萬五千分之一數值地形模型抽樣檢核圖幅分布圖

三、檢查結果

數值地形模型採上機查核，檢查結果為合格，檢核表如附錄 2-5（電子檔）。

柒、電子航行圖前置資料檢查

電子航行圖前置資料包括海測清繪圖（GIS 格式）、水深紀錄檔（WGS84 橢球高與當地最低低潮位面）及其他敘述性資料，主要目的提供轉製電子航行圖所需資料。電子航行圖前置資料之大地基準為 WGS84，高程基準為二 0 0 一 高程系統（TWVD2001），深度以當地約最低低潮位面為基準，燈高則以當地約最高高潮位面為基準。

一、檢查內容

（一）檢查項目

1. 海測清繪圖：

- (1) 大地基準為 WGS84（經緯度，解析度需為 10^{-7} 度），深度以當地最低低潮面為基準，燈高則依海軍水道燈表記載，以當地最高高潮面為基準。
- (2) 符合平面與水深精度規範，經過潮差改正，以最淺水深（shoal-biased）原則篩選之原位置水深點（不能有內插或平均等處理）。海域水深點在圖上的分布密度應至少每 1 公分有 1 點。圖上的水深點必需附加標記（相當於 GIS 檔案中水深點的屬性之一），使其可以於必要時追蹤回溯至原始的多音束或單音束測繪資料。
- (3) 等深線至少包括 0m、2m、5m、10m、20m、30m、50m，超過 50m，每 10m 加繪 1 條等深線，超過 100m，每 50m 加繪 1 條等深線，超過 500m，每 100m 加繪 1 條等深線。所有等深線必需是以「製作電子海圖用之水深紀錄檔」內之水深點產生，並參考顯示於圖面上之水深點，修正不合理之等深線。
- (4) 自然岸線（例如陡岸、平直岸、沙岸、石岸、卵石岸、紅樹林、沼澤岸、珊瑚礁岸、貝殼岸、隧道、築堤、沙丘、峭壁、岩堆）或人工岸線（例如防波堤、碼頭等），應標明類別。

- (5) 潮間帶之表層性質描述。
- (6) 海岸重要地標、港灣設施、助導航設施等特徵物。
- (7) 礁岩、沉船、人工魚礁、漁網區／海上養殖場等障礙物。
- (8) 陸域地物依大而重要、靠近海岸、在相關航行指南內有提到、在紙海圖的註記或標題等文字有提到、視覺上顯著等原則決定是否納入。
- (9) 應繪製測量資料之外圍邊界。
- (10) 海域清繪圖陸部高潮線以上之圖資應採用相對應比例尺之基本地形圖資處理轉換，同時提供該基本地形圖之編碼圖層編號與地物地貌所對應之電子航行圖前置資料 Shape 圖層之對照表，以確保圖層物件及地物地貌與電子航行圖物件解讀一致。
- (11) 繪製海域清繪圖全區之 IHO S-44 測量精度分類區域圖層，此為面 (Area/Polygon) 之 Shape 圖層，其連接之屬性資料欄位包括「不確定度等級」、「平面不確定度」、「深度不確定度」、「全覆式海床搜尋」、「海床特徵物偵測」、「固定助導航設施和重要地形特徵物定位」、「海岸線和次要地形特徵物定位」、「浮動的助導航設施平均位置」、「適用水域描述」、「其他」等十個屬性欄位。
- (12) 海域清繪圖之 Shape 圖資原則上採全區全幅資料處理，以便完整檢視資料。若因圖幅區域過大或圖資檔案儲存量過大時則採適當之區域大小分割或依國土測繪中心提供之 ENC 規劃圖幅範圍分割。

2. 水深紀錄檔：

- (1) 水深紀錄檔應以純文字檔 ASCII 格式提供，需製作包括 WGS84 橢球高與當地最低低潮位面系統之水深紀錄檔。
- (2) 每筆水深紀錄應至少包括「測繪日期時間」、「水深」、「定位坐標」、「潮差修正後之水深」、「水深點之 WGS84 橢球高」、「是否標繪於清繪圖」、「定位精度」、「測深方式(SB/MB)」、「平面不確定度」、「深度不確定度」等欄位，並以分隔符號分隔欄位值。

- (3) 測繪時間欄位紀錄應採用 UTC 記錄到秒。
- (4) 水深的解析度應為 0.01 公尺。
- (5) 多音束測深值必需是符合水平與水深精度規範，以小於「5m+5%水深」的音束範圍，取其較淺水深，所有的水深應維持其原測繪位置，而不是該音束區域的中心點或其他內插所得的位置。
- (6) 水深紀錄檔應依圖幅範圍分割為各圖號之水深記錄檔，另全區域之水深記錄檔，考量資料處理之效率，應將水深記錄檔資料予以適當之分割，每個檔案資料量大小不宜超過 1GB。

3. 其它敘述性資料：

- (1) 本案實地調繪之所有的固定或浮動助航設施、明顯陸標的位置（WGS84 經緯度，並說明定位方式）與特質屬性、礙航危險物（例如：礁岩、沉船、人工魚礁、漁網區／海上養殖場等）的坐標位置（WGS84 經緯度，並說明定位方式）或範圍、深度、水位效應、水深品質、水深測繪方式等，就任何移位、破壞、已移除、失去原設作用、海圖尚未標繪記載或錯誤等狀況提出報告，以 word 檔方式提供，對於可見的特徵物請附照片影像檔，並請盡量在紙海圖上標註後，以該區塊圖片當成附圖。
- (2) 描述類別與特徵屬性時，需依據國際海測組織（IHO）電子航行圖標準之定義。
- (3) 描述有關 IHO S-44 測量精度分類區域圖層說明及深度基準與最低低潮位之推算，另說明有關 WGS84 橢球高與最低低潮位系統之水深計算。

4. 成果交付：

- (1) 海測清繪圖數值地理資訊圖層成果檔（SHP 檔）。
- (2) 水深紀錄檔（包含 WGS84 橢球高與當地最低低潮位系統）與其它敘述性資料。
- (3) 繳交 IHO S-44 測量精度分類區域圖層，此為面（Area/Polygon）之 Shape 圖層屬性資料及相關資料處理流

程及分類於敘述性報告，屬性包含等級、平面/深度不確定度、全覆式海床搜尋、海床特徵物偵測、固定助導航設施和重要地形特徵物定位、海岸線和次要地形特徵物定位、浮動的助導航設施平均位置、適用水域描述。

- (4) 提供「基本地形圖編碼圖層編號與地物地貌定義」所對應之「電子航行圖前置資料 Shape 圖層定義」之對照表。

(二) 成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 107 年 11 月 5 日詮第 1070012370 號函送電子航行圖前置資料成果，本校收文日 107 年 11 月 5 日；本校以 107 年 11 月 12 日中心海科字第 1072900181 號函復檢查部分不合格。第 1 作業區作業廠商以 107 年 11 月 19 日詮字第 1070012940 號函送修正後電子航行圖前置資料成果，本校收文日 107 年 11 月 19 日；本校以 107 年 12 月 3 日中心海科字第 1072900193 號函復複審合格。

第 2 作業區作業廠商以 107 年 11 月 2 日自工字第 1071150760 號函送電子航行圖前置資料成果，本校收文日 107 年 11 月 2 日；本校以 107 年 11 月 16 日中心海科字第 1072900185 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 12 月 13 日海字第 1071213002 號函送電子航行圖前置資料成果，本校收文日 107 年 12 月 13 日；本校以 107 年 12 月 20 日中心海科字第 1072900209 號函復檢查合格。

- (三) 檢查數量：依抽樣計畫表實施抽樣，以圖幅為樣本單元，檢核水準第Ⅱ級，採雙次抽樣，允收品質水準（AQL）為 6.5。數量與第陸章數值地形模型相同，得 3 作業區五十分之一圖幅抽樣數量第一次應檢查 13／13／8 幅，若未通過則第二次再檢查同數量；兩萬五十分之一圖幅抽樣數量均各 2 幅。

- (四) 檢查方式：以上機查核方式進行以下各項目檢查：

1. 海測清繪圖：檢查海測清繪圖圖幅範圍與成圖比例尺劃分方式與海域基本圖規定相同，且其格式需能匯入製作電子航行圖。

2. 水深紀錄檔(深度基準:當地約最低低潮位;大地基準:WGS84)是否依要求辦理。
 - (1) 檢查水深紀錄檔,是否為純文字檔(ASCII碼)格式。
 - (2) 每筆水深紀錄應至少包括「測量日期時間」、「水深」、「定位坐標」、「潮差修正後之水深」、「水深點之 WGS84 橢球高」、「是否標繪於清繪圖」、「定位精度」、「測深方式(SB/MB)」、「平面不確定度」、「深度不確定度」等欄位,並以分隔符號分隔欄位值。
 - (3) 測量時間欄位紀錄應採用 UTC 記錄到秒。
 - (4) 水深的解析度應為 0.01 公尺。
 - (5) 定位坐標以經緯度(WGS84)表示,解析度需為 10^{-7} 度。
 - (6) 多音束測深值必需是符合水平與水深精度規範,以小於「5m+5%水深」的音束(beam)範圍,取其較淺水深,所有的水深應維持其原測量位置,而不是該音束(beam)區域的中心點或其他內插所得的位置。
3. 其它敘述性資料:以海軍出版之中華民國最新版最大比例尺海圖以及最新版水道燈表為依據檢查。
 - (1) 施測範圍內所有的固定或浮動助航設施、明顯陸標的位置(WGS84 經緯度,定位方式)與特質屬性。
 - (2) 施測範圍內礙航危險物(例如:礁岩、船骸、人工魚礁、海洋牧場/養殖場等)的坐標位置(WGS84 經緯度,定位方式)或範圍、深度、水位效應、水深品質、水深測量方式等。
 - (3) 就任何移位、破壞、已移除、失去原設作用、海圖尚未標繪記載或錯誤等狀況提出報告,並以 Word 檔方式提供。
 - (4) 對於可見的特徵物應附照片影像檔,應盡量在紙海圖上標註後,以該區塊圖片當成附圖。
 - (5) 其描述類別、特徵屬性時須依據國際海測組織(IHO)電子航行圖標準之定義。

(6) 描述有關 IHO S-44 測量精度分類區域圖層說明及深度基準與最低低潮位之推算，另說明有關 WGS84 橢球高與最低低潮位系統之水深計算。

(五) 通過標準：抽樣海測清繪圖、水深紀錄檔及其它敘述性報告之缺點超過 20 處，則該幅成果為不合格。不合格圖幅數不大於允收數(AC)，則檢核通過；不合格圖幅數若達到拒收數(RE)，則檢核不通過。不合格圖幅數在允收數與拒收數之間，應再實施第 2 次抽樣，抽樣檢核與第 1 次抽樣相同圖幅數量，累計兩次檢核不合格圖幅數大於第 2 次抽樣允收數 (AC)，則檢核不通過，應重新檢核修正，再送複查。

依照檢查數量及採允收品質水準 (AQL) 為 6.5，可得與第陸章數值地形模型通過標準相同，第 1 及第 2 作業區五千分之一比例尺檢核第一次允收數為 1，拒收數為 4；若第一次檢核不通過，第二次允收數為 4，拒收數為 5；另兩萬五千分之一比例尺檢核允收數為 0，拒收數為 1；第 3 作業區五千分之一比例尺檢核第一次允收數為 0，拒收數為 3；若第一次檢核不通過，第二次允收數為 3，拒收數為 4；另兩萬五千分之一比例尺檢核允收數為 0，拒收數為 1。

(六) 作業時間：於作業廠商提交電子航行圖前置資料成果 20 日內檢查完畢。

(七) 審核表格：電子航行圖前置資料檢核表。

(八) 交付成果：電子航行圖前置資料成果審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；電子航行圖前置資料成果檢查報告併於監審工作總報告書（書面 10 份、電子檔 3 份）。

二、上機查核

第 1 作業區作業廠商繳交五千分之一電子航行圖前置資料計 110 圖幅，抽樣數量應檢查 13 幅，實際抽樣數量為 110 幅，全數檢查；

繳交兩萬五千分之一電子航行圖前置資料計 15 圖幅，抽樣數量應檢查 2 幅，實際抽樣數量為 15 幅，全數檢查。

第 1 次檢查：海測清繪圖之電子海圖物件類別計有 7 類，其中 4 類海圖物件尚需修正，不合格處有：海底管線(PIPSOL)、礙航物(OBSTRN)、禁止漁撈區(RESARE)及沈船(WRECKS)等。

第 2 次檢查：海測清繪圖已整合為電子航行圖前置資料 SHAPE 圖資，五千分之一共計有 6 個圖層及屬性資料，兩萬五千分之一共計有 6 個圖層及屬性資料。

不合格處已修正，詳細檢核資訊附於成果繳交電子檔。

第 2 作業區作業廠商繳交五千分之一電子航行圖前置資料計 91 圖幅，抽樣數量應檢查 13 幅，實際抽樣數量為 91 幅，全數檢查；繳交兩萬五千分之一電子航行圖前置資料計 10 圖幅，抽樣數量應檢查 2 幅，實際抽樣數量為 10 幅，全數檢查。

第 1 次檢查：海測清繪圖之電子海圖物件類別計有 8 類，其中 5 類海圖物件尚需修正，不合格處有：海底管線(PIPSOL)、管溝(PIPARE)、海域清繪圖全區之 IHO S-44 測量精度分類區域圖層(M_QUAL_S44)、礙航物(OBSTRN)及禁止漁撈區(RESARE)等。

第 2 次檢查：海測清繪圖已整合為電子航行圖前置資料 SHAPE 圖資，五千分之一共計有 8 個圖層及屬性資料，兩萬五千分之一共計有 8 個圖層及屬性資料。

不合格處已修正，詳細檢核資訊附於成果繳交電子檔。

第 3 作業區作業廠商繳交五千分之一電子航行圖前置資料計 72 圖幅，抽樣數量應檢查 8 幅，實際抽樣數量為 72 幅，全數檢查；繳交兩萬五千分之一電子航行圖前置資料計 6 圖幅，抽樣數量應檢查 2 幅，實際抽樣數量為 6 幅，全數檢查。

第 1 次檢查：海測清繪圖之電子海圖物件類別計有 7 類，其中 5 類海圖物件尚需修正，不合格處有：等深線(DEPCNT)、沈船(WRECKS_P)、沈船(WRECKS_A)、未測區(UNSARE)及海底管線(PIPSOL)等。

第 2 次檢查：水深記錄檔相關多餘水深資料或資料位置超出圖框未修正。

第 3 次檢查：海測清繪圖已整合為電子航行圖前置資料 SHAPE 圖資，五千分之一共計有 9 個圖層及屬性資料，兩萬五千分之一共計有 9 個圖層及屬性資料。

不合格處已修正，詳細檢核資訊附於成果繳交電子檔。

三、檢查結果

電子航行圖前置資料採上機查核，檢查結果為合格，第 2 作業區域有部分水深資料顯示扣減潮汐後的水深比原始水深還深，製作電子航行圖時請注意。另目前海域基本圖測繪作業 1b 等級並未達到 IHO S-44 5th Edition, Feb2008.所規範，M_QUAL 詮釋物件製作時，有關 CATZOC 屬性資料宣告請注意。

詳細檢核資訊附於成果繳交電子檔，相關檢核表如附錄 2-5（電子檔）。

捌、詮釋資料檢查

依據內政部國土資訊系統之「地理資訊詮釋資料標準」(TaiWan Spatial Metadata Profile；TWSMP) 相關規定填寫各項成果之詮釋資料，並利用內政部「詮釋資料建置系統」針對詮釋資料資訊、識別資訊、限制資訊、資料品質資訊、資料歷程資訊、空間展示資訊、供應資訊、範圍資訊、維護資訊、引用資訊、參考系統資訊等類別按規定之項目填寫，測製日期為全案完成審核驗收日期。

一、檢查內容

(一) 檢查項目

1. 數值地形模型詮釋資料檢核：

- (1) 繳交數量核對：檢查各資料成果之繳交數量皆無缺漏。
- (2) 檔案格式檢查：檢查 XML 須能通過文法驗證與資料結構驗證。
- (3) 資料內容檢查：依規定之必填欄位不得缺漏。
- (4) 交付成果：符合國土資訊系統 NGIS 之詮釋資料 V2.0 版之 XML 檔。

2. 電子航行圖前置資料詮釋資料檢核：

- (1) 繳交數量核對：檢查各資料成果之繳交數量皆無缺漏。
- (2) 檔案格式檢查：檢查 XML 須能通過文法驗證與資料結構驗證。
- (3) 資料內容檢查：依規定之必填欄位不得缺漏。
- (4) 交付成果：電子航行圖前置資料詮釋資料。

(二) 成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 107 年 11 月 5 日詮字第 1070012370 號函送詮釋資料，本校收文日 107 年 11 月 5 日；本校於 107 年 11 月 12 日以中心海科字第 1072900181 號函復檢查合格。

第 2 作業區作業廠商以 107 年 11 月 2 日自工字第 1071150760 號函送詮釋資料，本校收文日 107 年 11 月 2 日；本校以 107 年 11 月 16 日中心海科字第 1072900185 號函復檢查合格。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 12 月 13 日詮字第 1071213002 號函送詮釋資料，本校收文日 107 年 12 月 13 日；本校以 107 年 12 月 20 日中心海科字第 1072900209 號函復檢查合格。

(三) 檢查數量：

1. 數值地形模型詮釋資料檢核：抽 10% 的檔案進行檢查。
2. 電子航行圖前置資料詮釋資料檢核：抽 10% 的檔案進行檢查。

(四) 檢查方式：以上機查核方式檢查各檢查內容項目。

(五) 通過標準：

1. 數值地形模型詮釋資料檢核：詮釋資料之必填欄位缺漏未填寫或填寫錯誤欄位數量不得超過應填欄位數之 10%，則該詮釋資料檢核不通過，應重新檢核修正後再送複查。
2. 電子航行圖前置資料詮釋資料檢核：詮釋資料之必填欄位缺漏未填寫或填寫錯誤欄位數量不得超過應填欄位數之 10%，則該詮釋資料檢核不通過，應重新檢核修正後再送複查。

(六) 作業時間：於作業廠商提交詮釋資料成果 20 日內檢查完畢。

(七) 審核表格：詮釋資料檢核表。

(八) 交付成果：詮釋資料成果審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；詮釋資料成果檢查報告併於監審工作總報告書（書面 10 份、電子檔 3 份）。

二、上機查核

第 1 作業區作業廠商繳交五千分之一詮釋資料計 110 圖幅，抽樣數量應檢查 11 幅，實際抽樣數量為 13 幅，檢核率 11.82%；繳交兩萬五千分之一詮釋資料計 15 圖幅，抽樣數量應檢查 2 幅，實際抽樣數量為 2 幅，檢核率 13.33%。

第 2 作業區作業廠商繳交五千分之一詮釋資料計 91 圖幅，抽樣數量應檢查 9 幅，實際抽樣數量為 13 幅，檢核率 14.29%；繳交兩萬五千分之一詮釋資料計 10 圖幅，抽樣數量應檢查 1 幅，實際抽樣數量為 2 幅，檢核率 20.00%。

第 3 作業區作業廠商繳交五千分之一詮釋資料計 72 圖幅，抽樣數量應檢查 7 幅，實際抽樣數量為 8 幅，檢核率 11.11%；繳交兩萬五千分之一詮釋資料計 6 圖幅，抽樣數量應檢查 1 幅，實際抽樣數量為 2 幅，檢核率 33.33%。

檢核後各檢核圖幅詮釋資料均依規定製作，判定合格。

三、檢查結果

詮釋資料採上機查核，檢查結果為合格，檢核表如附錄 2-5（電子檔）。

玖、工作總報告書成果檢查

工作報告書內容不得有侵害他人著作權或專利權之情事，其內文引用他人資料時，須註明出處及列入參考文獻。

一、檢查內容

（一）檢查項目

工作總報告書內容應包含下列項目：

1. 中、英文摘要，並列關鍵字。
2. 前言（計畫緣起、計畫範圍）。
3. 作業規劃及作業範圍特性分析。
4. 工作項目、內容、執行方法、情形及成果（坐標系統、率定程序與結果、聲速校正方法、潮位基準化算、成果精度）。
5. 自我檢查方式及處理原則說明。
6. 各次工作會議結論與追蹤事項辦理情形。
7. 檢討與建議。
8. 參考文獻。
9. 其他相關資料及附件。

（二）成果交付情形

第 1 作業區作業廠商以 107 年 11 月 5 日詮字第 1070012370 號函送工作總報告書，本校收文日 107 年 11 月 5 日；作業廠商於 107 年 11 月 19 日詮字第 1070012940 號函送修正後工作總報告書，本校以 107 年 12 月 3 日中心海科字第 1072900193 號函復複審通過。

第 2 作業區作業廠商以 107 年 11 月 2 日自工字第 1071150760 號函送詮釋資料，本校收文日 107 年 11 月 2 日；本校以 107 年 11 月 16 日中心海科字第 1072900185 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 107 年 11 月 19 日自工字第 1071151210 號函送修正後工

作總報告書，本校以 107 年 11 月 19 日中心海科字第 1072900186 號函復複審通過。

第 3 作業區作業廠商以 107 年 12 月 13 日詮字第 1071213002 號函送詮釋資料，本校收文日 107 年 12 月 13 日；本校以 107 年 12 月 20 日中心海科字第 1072900209 號函復檢查合格。經本校審查合格後，作業廠商於 107 年 12 月 21 日海字第 1071221001 號函送修正後工作總報告書，本校以 107 年 12 月 21 日中心海科字第 1072900215 號函復複審通過。

（三）檢查數量：全數檢查。

（四）檢查方式：採書面審查，本校相關檢查人員將針對作業廠商交付工作總報告書內容審核是否依規定項目撰寫及其內容細節、作業過程中相關資料及附件是否納入並符合相關作業規定。

（五）通過標準：視工作總報告書內容完整性判定，需全數合格。

（六）作業時間：於作業廠商提交工作總報告書 20 日內檢查完畢。

（七）審核表格：工作總報告書檢核表。

（八）交付成果：工作總報告書審查結果函復作業廠商，並副知國土測繪中心；工作總報告書檢查報告併於監審工作總報告書（書面 10 份、電子檔 3 份）。

二、檢查結果

工作總報告書採書面審查，檢查結果為合格，審查意見及檢核表如附錄 2-5（電子檔）。

拾、以精密單點定位（Precise Point Positioning, PPP）方式試辦海域地形測量作業分析

為了解以精密單點定位方法辦理海域地形測量的成效，本年度作業廠商須於作業範圍內規劃 400 公里以上測線（測線應平均分布於測區內，且皆需有檢核測線）進行試辦，並分析船隻定位與水深測量精度。本校需配合抽取 10%測線重新解算並與作業廠商解算成果進行分析比較後，提報工作會議討論，並於各階段檢查報告中敘述。

傳統測量之相對定位技術（GNSS RTK 或 PPK）需要自行架設基站，且移動站與基站之間距離有所限制。1997 年美國噴射推進實驗室（Jet Propulsion Laboratory, JPL）Zumberg 等人（1997）提出了新一代衛星定位技術，稱為精密單點定位（Precise Point Positioning, PPP），使用者只需單一台衛星接收儀，並使用 IGS 提供之精密星曆（Precise Ephemerides）與精密秒錶（Precise Clock），即可在全球任意位置達到高精度定位的成果。

精密單點定位與傳統衛星測量之相對定位技術最大的區別在於精密單點定位必須處理衛星時鐘差與接收機時鐘差。在相對定位技術方面，至少需要兩部接收機同時蒐集數顆 GNSS 衛星觀測量，並採取二次差分方式，將衛星時鐘差與接收機時鐘差消除掉；在精密單點定位方面，只需要一部接收機蒐集 GNSS 衛星觀測量即可，然而，其無法利用二次差分方式消除系統誤差。所以，為了處理衛星時鐘差，精密單點定位需採用 IGS 分佈全球的 GNSS 觀測站資料求解的精密衛星時鐘差加以改正，國際 GNSS 服務組織（International GNSS Service, IGS）免費提供各種 GNSS 不同等級之衛星精密星曆、精密時鐘產品供使用者下載。至於接收機時鐘差方面，PPP 則將其視為未知參數，以最小二乘平差法，在求解點位坐標時一併解算。因此，精密單點定位只需要單一測站的 GNSS 資料，即可以求得精密的測站點位坐標。由於 PPP 定位的坐標導源於精密 GNSS 衛星星曆，所以精密單點定位所得的點位坐標基準與精密 GNSS 衛星星曆基準一樣，如 ITRF（International Terrestrial Reference Frame, ITRF，國際地球參考框架）

2000 等。因此，如果測區之大地基準與 GNSS 衛星星曆基準不一樣時，必須實施坐標轉換。

參考林老生 97 年發表「GPS 精密單點定位在地籍測量之應用」的研究，利用臺灣地區 5 個衛星追蹤站 180 天的 GNSS 資料與臺灣西部地區 21 個測站一天的 GNSS 資料進行精密單點定位與相對定位結果比較，PPP 的 ΔP 與 Δh 的標準差範圍分別為 0.87cm~2.21cm 與 1.03cm~2.73cm。此外，林老生與洪婉錡在 106 年發表的「電離層高階項誤差對於 GPS 精密單點定位精度之影響」，改正了電離層的二、三階等高階項誤差之後更進一步的提升了精密單點定位的定位精度。然而，目前有關精密單點定位的定位精度探討皆僅限於靜態觀測，對於動態 PPP 的定位能達到何種精度，是否能滿足海域地形測量精度要求，為本年度所探討的議題之一。

本校使用 GNSS 解算軟體 GrafNav 進行定位資料的解算，GrafNav 提供單基站動態差分定位、多基站動態差分（Multi-Base Processing）定位及動態精密單點定位（PPP）解算方法，軟體操作畫面如圖 10-1 及圖 10-2 所示，圖 10-1 為精密星曆之設定及下載介面，圖 10-2 為精密單點定位資料解算設定介面。

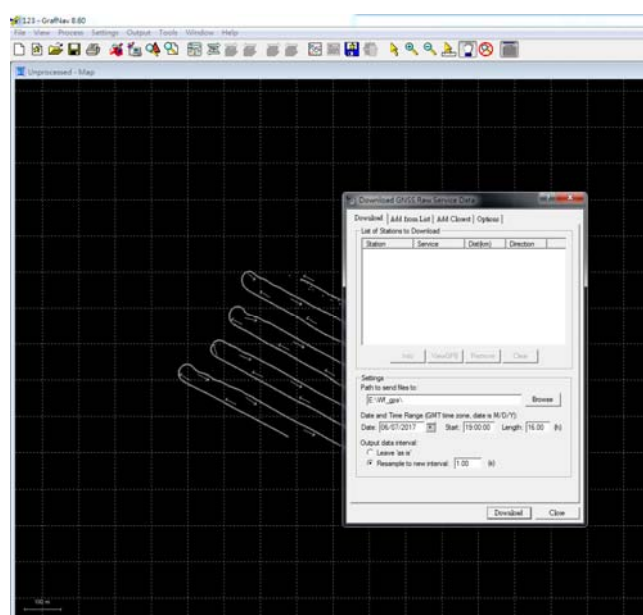


圖 10-1 GrafNav 精密星曆設定及下載介面

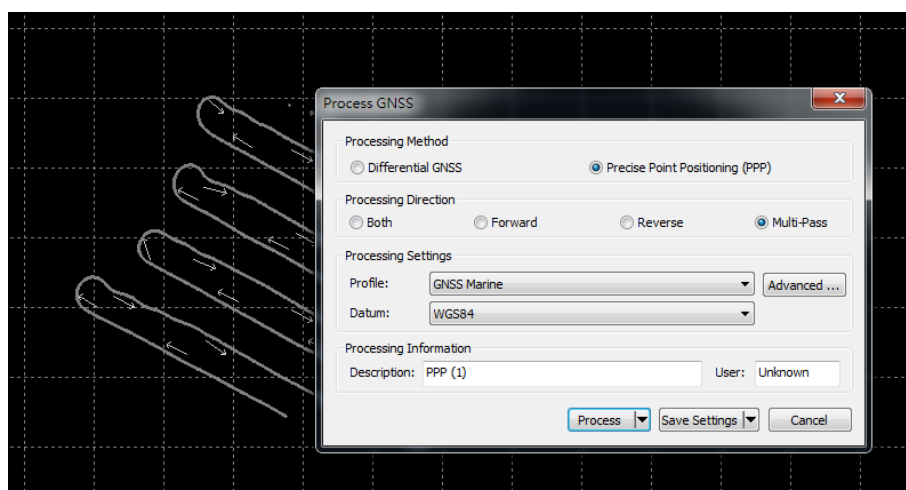


圖 10-2 GrafNav 精密單點定位資料解算設定介面

若現場觀測資料品質不佳，則無法獲得良好的動態精密單點定位成果，故本校在進行作業廠商資料解算時，會先評估現場觀測時的 GNSS 接收狀況，包含週波脫落與多路徑效應的影響，藉以評估解算成果的品質，最後再將計算成果轉換成 TWD97@2010 坐標供水深測量定位之使用。檢核作業包含以下項目：

1. 確認資料接收品質，以 TEQC 軟體結果顯示周波脫落及多路徑效應等數值。
2. 確認作業廠商使用之解算軟體，計算中是否包含 IMU 資料。
3. 確認是否使用最終精密星曆。
4. 確認 GNSS 之高程是歸算到水面，或天線盤參考中心。
5. 確認天線盤型式。
6. 確認作業廠商繳交成果之坐標框架是否轉至 TWD97。

一、第 1 作業區

第 1 作業區以通霄、竹南、南寮及臺中作為 PPK 基準站，選擇 6 個區域共 12 個工作天進行資料分析比對，測區位置圖如圖 10-3，各測區與 PPK 基準站相對距離如表 10-1，試辦 PPP 測線總長 880 公里。

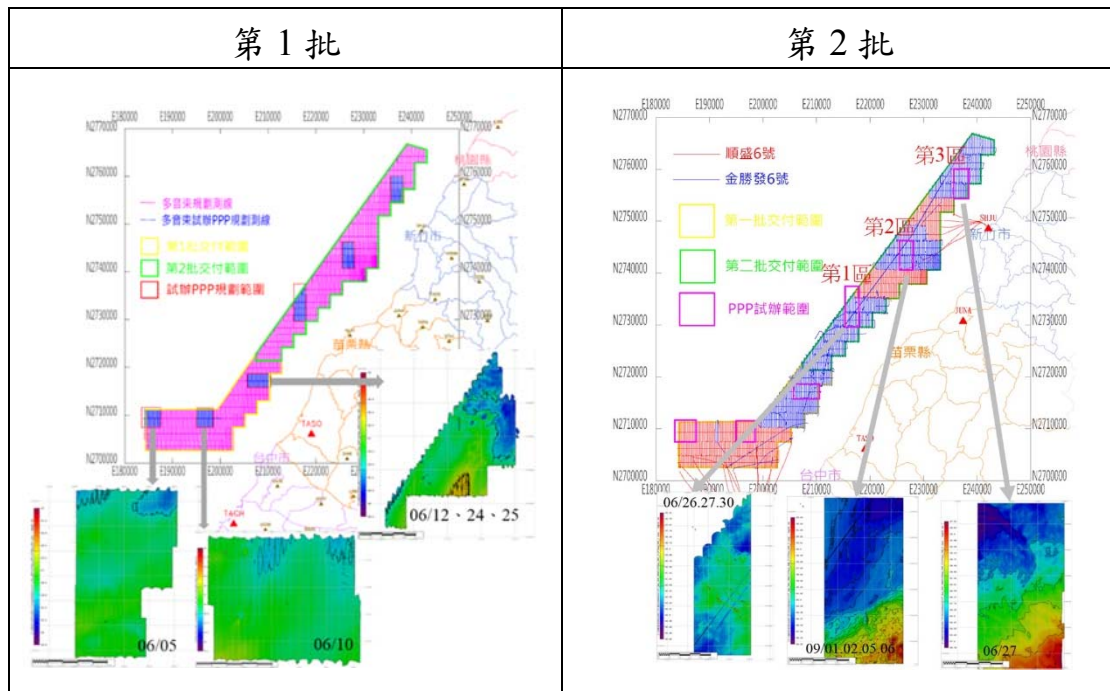


圖 10-3 第 1 作業區 PPP 測區位置圖

表 10-1 第 1 作業區 PPP 測區與 PPK 基準站相對距離資訊

日期／測區	PPK 基準站	相對距離 (公里)
107/06/05	臺中	28
107/06/10	通霄	22
107/06/12	通霄	19
107/06/24		
107/06/25		
107/06/26	通霄 竹南	12
107/06/27		
107/06/30		
107/09/01	南寮 竹南	13
107/09/02		
107/09/05		
107/09/06		
107/06/27	竹南	9

本校分別抽查距離 PPK 基準站距離約 19 公里的 107/06/24 測試區，及距離岸線約 12 公里的 RW2-107/06/26、RW2-107/06/27、RW1-107/06/30 測試區進行資料重新解算，抽查測線總長 194 公里。將作業廠商使用軟體 TBC 所解算之 PPK 及本校使用軟體 GRAFNAV 解

算 PPP 之成果套入海域地形成果，繪製 5 公尺*5 公尺網格水深色階圖如下圖 10-4 所示。

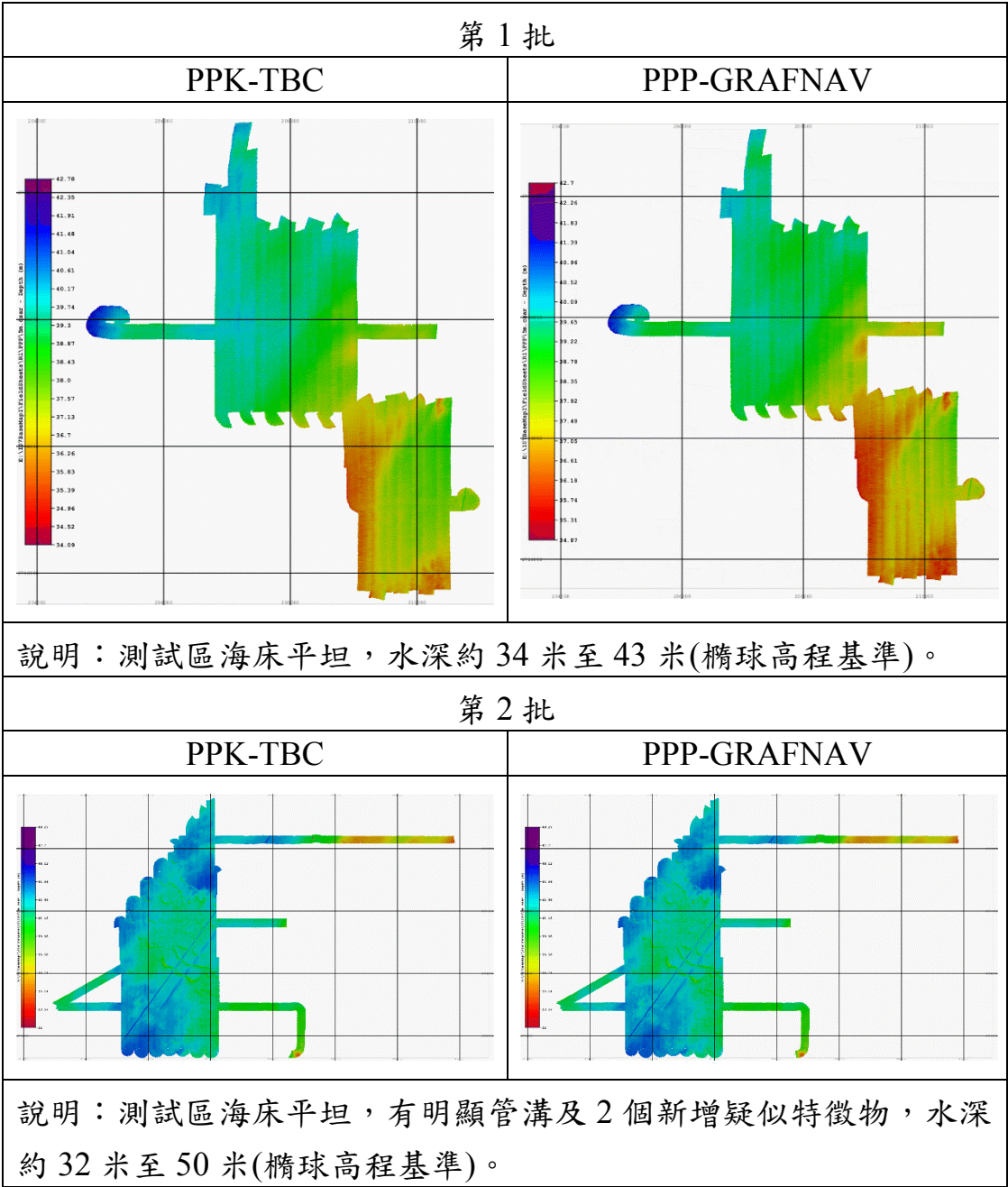


圖 10-4 第 1 作業區 PPP 測試區水深色階圖

彙整作業廠商使用軟體 TBC 解算 PPK、軟體 POSGNSS 及 CSRS 解算 PPP、本校使用軟體 GRAFNAV 解算 PPP 等 4 種不同定位解算方法所得之水深精度檢核成果如下表 10-2 所示：

表 10-2 第 1 作業區不同定位解算方法精度檢核成果

第 1 批					單位
GNSS 解算方法	PPK (TBC)	PPP (POSGNSS)	PPP (CSRS)	PPP (GRAFNAV)	
檢核點數	1,188,648	1,188,673	1,189,447	1,189,601	點
較差平均值	0.024	0.211	0.054	0.065	m
較差中誤差	0.219	0.232	0.226	0.204	m
特等測深誤差極限	0.501	0.501	0.501	0.501	m
一等測深誤差極限	0.904	0.903	0.903	0.903	m
未達特等點數	40,185	125,438	47,709	36,863	點
未達一等點數	1,099	4,237	1,219	1,040	點
符合特等測深比例	96.62%	89.45%	95.99%	96.90%	
符合一等測深比例	99.91%	99.64%	99.90%	99.91%	
第 2 批					單位
GNSS 解算方法	PPK (TBC)	PPP (POSGNSS)	PPP (CSRS)	PPP (GRAFNAV)	
檢核點數	2,260,411	2,162,934	2,164,563	2,342,241	點
較差平均值	-0.12	0.09	0.05	0.07	m
較差中誤差	0.28	0.31	0.31	0.34	m
未達特等點數	208,885	252,746	228,194	310,099	點
未達一等點數	16,288	26,862	21,008	36,405	點
符合特等測深比例	90.76%	88.31%	89.46%	86.76%	
符合一等測深比例	99.28%	98.76%	99.03%	98.45%	

二、第 2 作業區

第 2 作業區以 PPK 及 PPK3 基準站至測區距離作參考基準，選擇 6 個區域進行資料分析比對，測區位置圖如 10-5，試辦 PPP 測線總長 582 公里。

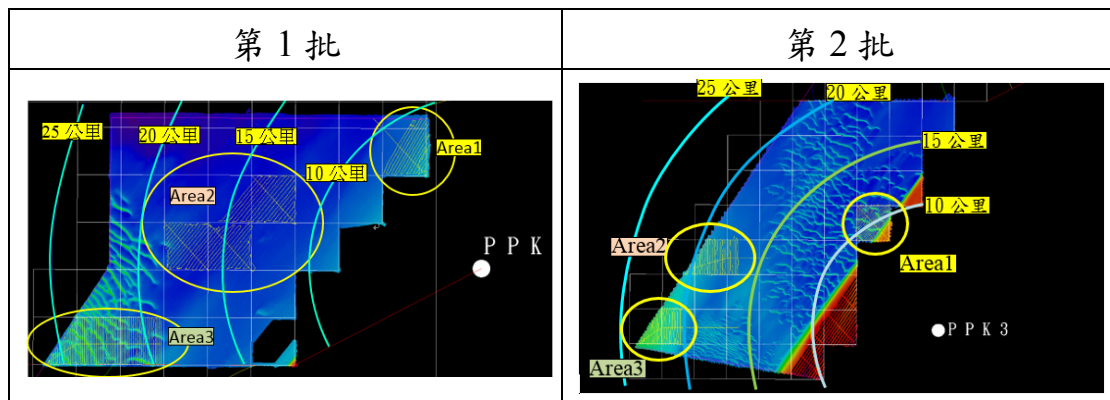


圖 10-5 第 2 作業區 PPP 測區位置圖

本校分別抽查距離 PPK 基準站 19 公里至 26 公里之間的 Area3 測試區，及距離 PPK3 基準站 20 公里至 24 公里之間的 Area3 測試區進行資料重新解算，抽查測線總長 242 公里。將作業廠商使用軟體 TBC 所解算之 PPK 及本校使用軟體 GRAFNAV 解算 PPP 之成果套入海域地形成果，繪製 5 公尺*5 公尺網格水深色階圖如下圖 10-6 所示。

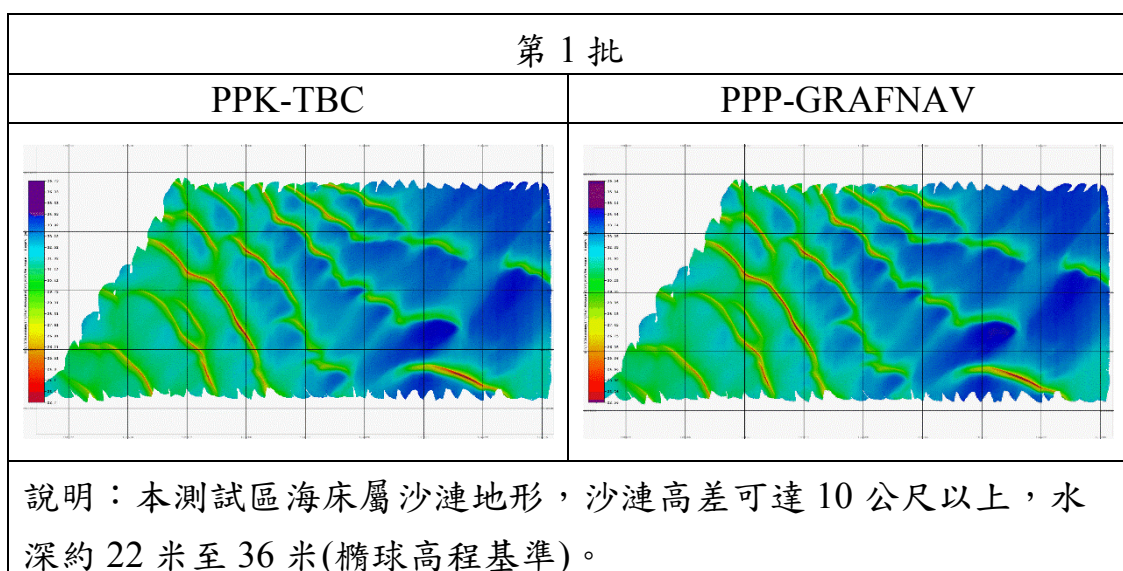


圖 10-6 第 2 作業區 PPP 測試區水深色階圖(1)

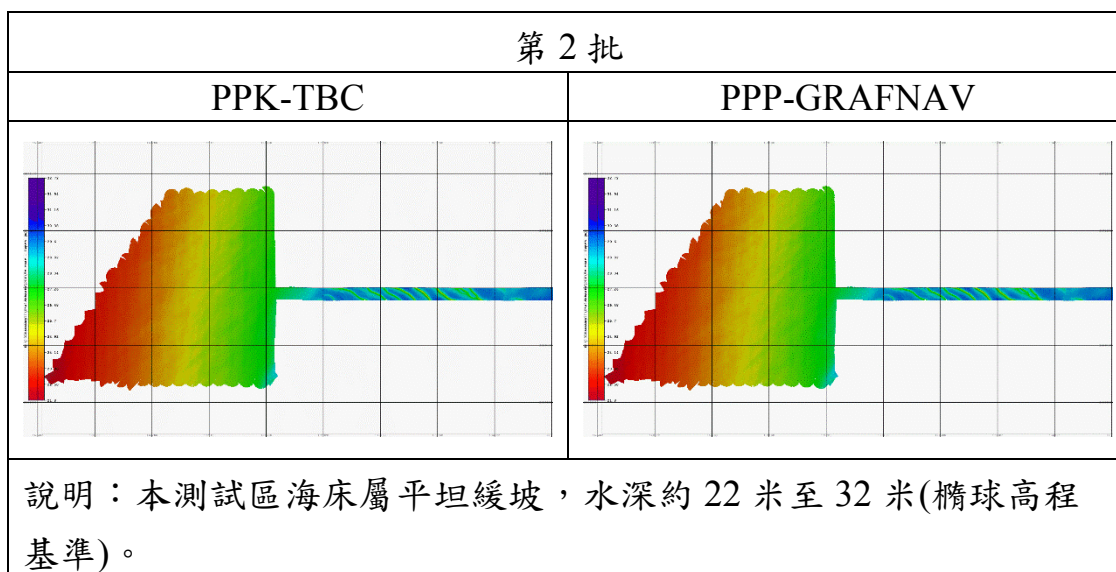


圖 10-6 第 2 作業區 PPP 測試區水深色階圖(2)

彙整作業廠商使用軟體 TBC 解算 PPK、軟體 IE 及 CSRS 解算 PPP、本校使用軟體 GRAFNAV 解算 PPP 等 4 種不同定位解算方法之水深精度檢核成果如下表 10-3 所示：

表 10-3 第 2 作業區不同定位解算方法精度檢核成果(1)

第 1 批					單位
定位解算方法	PPK (TBC)	PPP (IE)	PPP (CSRS)	PPP (GRAFNAV)	
檢核點數	3,883,157	3,883,147	3,883,147	3,883,162	點
較差平均值	0.007	-0.007	-0.005	-0.015	m
較差中誤差	0.141	0.142	0.154	0.143	m
特等測深誤差極限	0.350	0.350	0.350	0.350	m
一等測深誤差極限	0.650	0.650	0.650	0.650	m
未達特等點數	152,936	158,743	199,047	167,123	點
未達一等點數	4,016	5,052	7,384	6,305	點
符合特等測深比例	96.06%	95.91%	94.87%	95.70%	
符合一等測深比例	99.90%	99.87%	99.81%	99.84%	

表 10-3 第 2 作業區不同定位解算方法精度檢核成果(2)

第 2 批					單位
定位解算方法	PPK (TBC)	PPP (IE)	PPP (CSRS)	PPP (GRAFNAV)	
檢核點數	1,565,335	1,565,216	1,565,256	1,565,090	點
較差平均值	0.028	0.026	0.010	0.038	m
較差中誤差	0.104	0.108	0.106	0.109	m
特等測深誤差極限	0.31	0.31	0.31	0.31	m
一等測深誤差極限	0.59	0.59	0.59	0.59	m
未達特等點數	19,208	20,385	17,892	24,637	點
未達一等點數	32	8	24	12	點
符合特等測深比例	98.77%	98.70%	98.85%	98.40%	
符合一等測深比例	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	

三、第 3 作業區

第 3 作業區以 TASI 及 CHYI 作為 PPK 基準站，選擇部分測線進行資料分析比對，測區位置圖如 10-7，試辦 PPP 測線總長 501 公里。

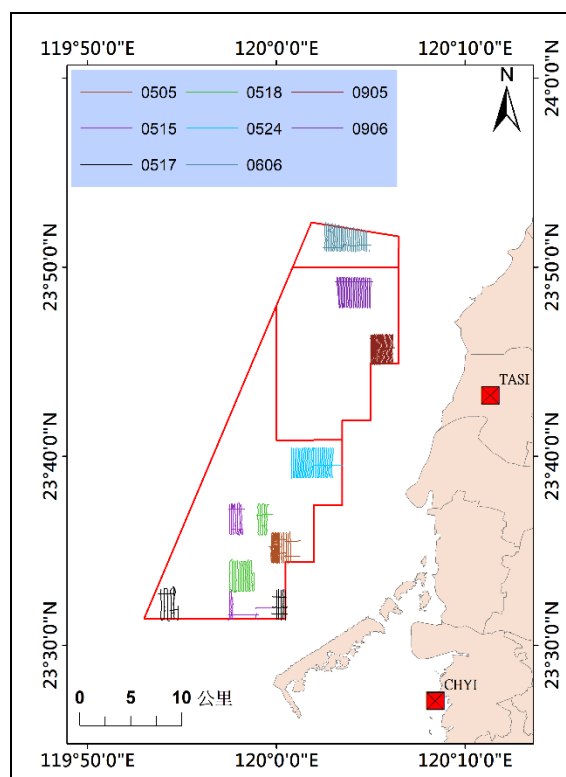


圖 10-7 第 3 作業區 PPP 測區位置圖

本校抽查距離 TASI 及 CHYI 之 PPK 基準站 13 公里至 26 公里間，5 月 5 日至 5 月 24 日部分測線及 9 月 5 日測線進行資料重新解算，抽查測線總長 120 公里。將作業廠商使用軟體 POSPAC 解算 PPK 及本校使用軟體 GRAFNAV 解算 PPP 之成果套入海域地形成果，繪製 5 公尺*5 公尺網格水深色階圖如下圖 10-8 所示。

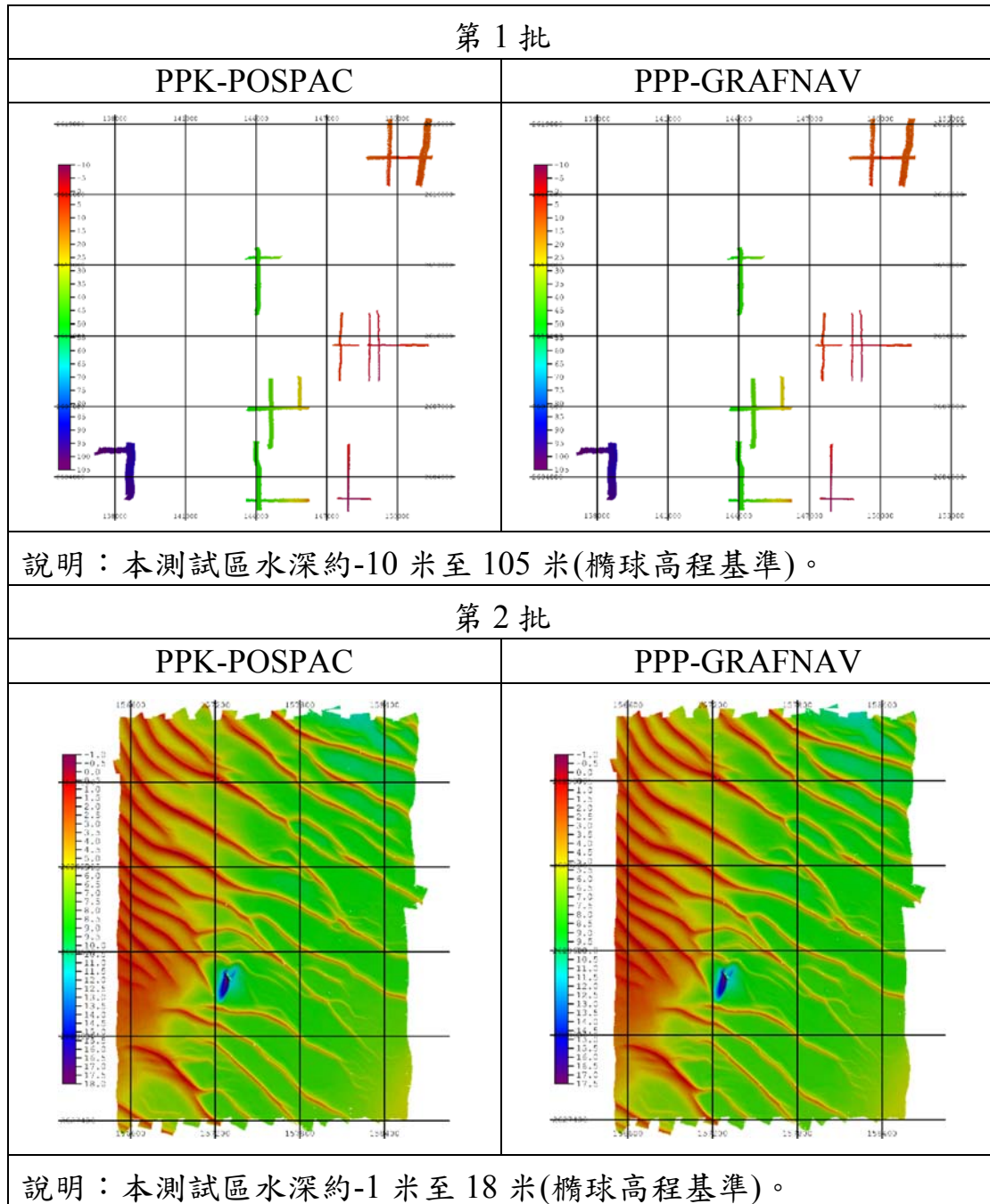


圖 10-8 第 3 作業區 PPP 測試區水深色階圖

第 1 批資料彙整作業廠商使用軟體 POSPAC 解算 PPK 及本校使用軟體 GRAFNAV 解算 PPP 等 2 種不同定位解算方法之水深精度檢核成果如下表 10-4 所示：

表 10-4 第 3 作業區第 1 批不同定位解算方法精度檢核成果

第 1 批			單位
定位解算方法	PPK (POSPAC)	PPP (GRAFNAV)	
檢核點數	1,960,668	1,962,786	點
較差平均值	-0.021	-0.043	m
較差中誤差	0.189	0.193	m
特等測深誤差極限	0.311	0.310	m
一等測深誤差極限	0.593	0.592	m
未達特等點數	130,566	145,157	點
未達一等點數	12,606	12,262	點
符合特等測深比例	93.34%	92.60%	
符合一等測深比例	99.36%	99.38%	

第 2 批資料彙整作業廠商使用軟體 POSPAC 解算 PPK、軟體 POSPAC 及 CSRS 解算 PPP、本校使用軟體 GRAFNAV 解算 PPP 等 4 種不同定位解算方法之水深精度檢核成果如下表 10-5 所示：

表 10-5 第 3 作業區第 2 批不同定位解算方法精度檢核成果

第 2 批					單位
定位解算方法	PPK (POSPAC)	PPP (POSPAC)	PPP (CSRS)	PPP (GRAFNAV)	
檢核點數	1,860,076	1,826,745	1,827,151	1,868,625	點
較差平均值	-0.022	-0.056	-0.029	-0.014	m
較差中誤差	0.129	0.483	0.158	0.141	m
特等測深誤差極限	0.255	0.310	0.310	0.255	m
一等測深誤差極限	0.507	0.590	0.590	0.507	m
未達特等點數	79,448	1,324,614	77,442	100,021	點
未達一等點數	12,501	52,222	20,429	20,876	點
符合特等測深比例	95.73%	27.49%	95.76%	94.65%	
符合一等測深比例	99.33%	97.14%	98.88%	98.88%	

拾壹、檢討與建議

本年度「107 年度水深測量資料調查及整理作業」作業範圍為桃園市新屋區至彰化縣鹿港鎮外海海域以及雲林縣麥寮鄉至口湖鄉外海海域，3 家作業廠商及本校過去均已有執行國土測繪中心類似計畫的經驗，然因作業區域離岸較遠，作業模式也需有所調整及應變。作業廠商已盡力克服在有限的時間壓力下，改善許多往年之缺失，並完成各項要求，亦達到一定之水準。以下針對本年度計畫先說明作業過程及因應對策，再提出檢討與建議：

一、各階段成果繳交情形

依據「107 年度水深測量資料調查及整理作業」契約書規定，作業廠商需交付成果項目有 1.工作計畫書、第 2 階段成果包含 2.測深系統適用性評估成果、3.控制測量、4.第 1 批海域地形測量成果、第 3 階段成果包含 5.第 2 批海域地形測量成果、第 4 階段成果包含 6.數值地形模型、7.電子航行圖前置資料、8.詮釋資料及 9.工作總報告書等項，其中控制測量之審查作業由國土測繪中心辦理。各項成果審核結果說明如下：

章節	工作項目	檢查方式	作業區	檢查過程文號	檢查結果
參	工作計畫書	書面審查	1	107年3月30日詮字第1070003180號 107年4月3日中心海科字第1072900031號	合格
			2	107年3月30日自工字第1070347050號 107年4月3日中心海科字第1072900032號	合格
			3	107年3月30日海字第1070330002號 107年4月2日中心海科字第1072900030號	合格
肆	測深系統適用性評估成果	實地查驗 上機查核 書面審查	1	107年7月12日詮字第1070007481號 107年7月17日中心海科字第1072900112號	合格 ^{註1}
			2	107年7月4日自工字第1070748600號 107年7月12日中心海科字第1072900109號	合格 ^{註2}
			3	107年6月22日海字第1070622005號 107年7月11日中心海科字第1072900108號	合格 ^{註3}

章節	工作項目	檢查方式	作業區	檢查過程文號	檢查結果
伍	海域地形測量 成果	書面審查 上機查核 實地查驗	1	107年7月12日詮字第1070007481號 107年7月17日中心海科字第1072900112號 107年9月13日詮字第1070010270號 107年9月28日中心海科字第1072900152號	合格
			2	107年7月4日自工字第1070748600號 107年7月12日中心海科字第1072900109號 107年9月7日自工字第1070949870號 107年9月26日中心海科字第1072900145號	合格
			3	107年6月22日海字第1070622005號 107年7月11日中心海科字第1072900108號	合格
				107年10月5日海字第1071005002號 107年10月12日中心海科字第1072900160號	不合格 ^{註4}
				107年11月16日海字第1071116001號 107年11月27日中心海科字第1072900188號	合格
陸	數值地形模型	上機查核	1	107年11月5日詮字第1070012370號 107年11月12日中心海科字第1072900181號	合格
			2	107年11月2日自工字第1071150760號 107年11月16日中心海科字第1072900185號	合格
			3	107年12月13日海字第1071213002號 107年12月20日中心海科字第1072900209號	合格
柒	電子航行圖前 置資料	上機查核	1	107年11月5日詮字第1070012370號 107年11月12日中心海科字第1072900181號	不合格 ^{註5}
				107年11月19日詮字第1070012940號 107年12月3日中心海科字第1072900193號	合格
			2	107年11月2日自工字第1071150760號 107年11月16日中心海科字第1072900185號	合格
			3	107年12月13日海字第1071213002號 107年12月20日中心海科字第1072900209號	合格
捌	詮釋資料	上機查核	1	107年11月5日詮字第1070012370號 107年11月12日中心海科字第1072900181號	合格
			2	107年11月2日自工字第1071150760號 107年11月16日中心海科字第1072900185號	合格
			3	107年12月13日海字第1071213002號 107年12月20日中心海科字第1072900209號	合格

章節	工作項目	檢查方式	作業區	檢查過程文號	檢查結果
玖	工作總報告書	書面審查	1	107年11月19日詮字第1070012940號 107年12月3日中心海科字第1072900193號	合格
			2	107年11月2日自工字第1071150760號 107年11月16日中心海科字第1072900185號	合格
			3	107年12月13日海字第1071213002號 107年12月20日中心海科字第1072900209號	合格

^{註1}：第1作業區提供R2 Sonic 2024 OCT多音束測深系統及R2 Sonic 2024 TSS多音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。

^{註2}：第2作業區提供Reson SeaBat 7125 NO1多音束測深系統及Reson SeaBat 7125 NO2多音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。

^{註3}：第3作業區提供R2 Sonic 2024多音束測深系統、R2 Sonic 2026多音束測深系統及R2 Sonic 2024+2026雙音鼓多音束測深系統評估等級為特等，適用所有區域水深測量工作。

^{註4}：第3作業區第2批海域地形測量成果第1次繳交於6月6日海域地形測量精度未符合規範要求；另有關海床特徵物之偵測未依合約規範要求辦理。

^{註5}：第1作業區第4階段成果之電子航行圖前置資料因水深記錄檔資料格式有誤，判定為不合格。

二、工作遭遇困難及解決方案

(一) 本年度作業範圍大部分都在離岸 10 公里以遠，測量的水路佔去大部分可作業時間，再加上第 1 及第 3 作業範圍內多為潮汐港，測量船受限於潮水的漲退而無法隨時進出港，因此作業廠商今年皆改變作業模式，採 12 小時或連續 2 天的船期來延長作業時間，故進度大致符合預期。

(二) 本年度 3 個作業區域在潮位站的佈設上受限於潮汐港及內水道等關係皆有其困難處，其中部分範圍需以特等測深標準來進行水深測量作業，故作業廠商間已協調並同意共享潮位站資料。

(三) 第 3 作業區進出之箔子寮港除有潮汐問題外，漁港本身也嚴重淤塞，港嘴僅剩一個航道可供船隻進出，若遇大雨航道易受漂砂的影響而改變，造成測量船隻有擱淺的疑慮。故當遇到航道改變時，作業廠商會先以 UAV 在退潮時進行空拍，將航道位置標示出來，再提供給測量船進出港使用，以降低船隻擱淺的

風險。

三、建議

- (一) 為確保多家作業廠商多組測深系統設備之測量精度，在作業廠商之動員及作業規劃允許下，建議各作業廠商均於同一測試區進行測深系統適用性評估作業，以比對及分析各測深系統之內外精度。
- (二) 本校於第 3 作業區第 2 批海域地形測量成果上機檢核時，發現其 107 年 6 月 6 日施測資料之成果精度無法通過規範要求，即刻與作業廠商聯繫及瞭解狀況，廠商回報當日作業因海況臨時轉差，以致於尚未執行檢核線測量即返港，待約 20 天後海況允許作業時，因測區內砂漣地形已經有變化，而使檢核線與主測線未能通過精度要求，因此本校要求作業廠商需重新補測該區地形。然受限天氣因素、進出港函文申請及船隻調度等因素，致使作業廠商於 107 年 11 月 11 日才完成外業補測工作，且成果繳送逾期 57 天，建議作業廠商藉此次經驗，應提升資料的自我品管，避免相同情形再發生。
- (三) 本年度海軍大氣海洋局將作業廠商水深測量期間所觀測之潮汐資料進行當地約最低低潮位面之計算，所計算之潮位面仍高於少數實測潮汐，造成部分水深資料顯示扣減潮汐後的水深比原始水深還深，已請作業廠商於水深紀錄檔保留原始數據，並於其他敘述性報告中說明，於後續電子航行圖製作時應請注意。目前海圖基準之推算以海軍大氣海洋局為準，是為了全臺灣的軍事用海圖與民間航行用海圖的海圖基準一致。然而，若未來內政部將負責電子航行圖之國際行銷與未來水深測量資料更新等工作，建議內政部仍需要建立一套適合於全臺灣海域由正高水深轉換為海圖水深的轉換機制，才能避免無法釐清是約最低低潮位面(LLWL)或最低天文潮(LAT)的製圖基準推算問題，或是水深資料處理錯誤問題，進而造成工作進度延宕或海圖水深推算錯誤。

- (四) 參考 IHO S-44 5th Edition, Feb2008.規範針對水深測量最低標準中所提，建議最大測線間距為 3 倍平均水深或 25 米，然本案水深測繪作業中，雖測量精度達其所指 1b 等級，然因最大測線間距未達到其所指 1b 等級所規範，故於 **M_QUAL** 詮釋物件製作時，有關 **CATZOC** 屬性資料宣告應請注意。
- (五) 檢視 3 家作業廠商若以自有之解算軟體來計算 PPP 定位模式下之水深測量檢核成果，除第 3 作業區外，其餘 2 家之水深測量成果皆能達到本案規範之精度要求；若以加拿大所提供之 CSRS 線上解算服務所得之結果，則 3 家作業廠商水深測量成果皆能達到本案規範之精度要求，建議廠商未來若需要使用 PPP 作為定位方式，應深入了解解算軟體之設定相關參數。
- (六) 精密單點定位具有不需架設基站與不受基線距離影響等優勢，本校以本年度 3 家作業廠商於測深系統適用性評估階段所蒐集之 GNSS 資料，以自有軟體 (GrafNav v8.6 版本) 進行 PPK 及 PPP 計算及比較分析，依解算成果及國內外相關文獻，提出精密單點定位方法於現場作業與資料處理時，可參考以下要點：
1. 現場作業時，在 GNSS 的觀測截角(cutoff angle)可依現場狀況設定，然該角度設定越低越好。
 2. 精密單點定位在資料進行前算(forward)與後算(backward)解算時，資料的前段與後段的解算成果精度可能會較差，建議在進行水深測量之前即開始接收或之後仍繼續接收 GNSS 資料，以增加接收 GNSS 時間的方式，可提升 PPP 解算的精度。
 3. 當精密單點定位解算成果之精度不如預期時，可嘗試使用不同的解算模式或使用不同組織所發布之精密星曆或衛星時間成果，或許可改善成果之精度。



內政部國土測繪中心

地址：臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓

網址：www.nlsc.gov.tw

總機：(04) 22522966

傳真：(04) 22592533