

行 政 院 農 業 委 員 會
林 務 局 屏 東 林 區 管 理 處

雙流溪集水區整體調查規劃

成果報告

規劃單位：漢 義 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司
地　　址：台北市南京東路四段 103 號 4 樓之 1
電　　話：02-87126126　　傳真：02-87126140

雙流溪集水區內現況(1)



雙流近入口處河道現況(0K+175)



雙流近入口處防砂壩現況(0K+387)



格框石籠護岸(0K+985)



近陽光大草坪防砂壩(1K+410)



左岸野溪(0K+930)



過水路面(1K+603)

雙流溪集水區內現況（2）



過水路面(1K+730)



河道現況(2K+580)



左岸野溪連續階梯式固床工(3K+010)



過水路面(3K+020)



主支流交會處



雙流瀑布

摘要

壹、 計畫緣由

本計畫案規劃範圍為屏東縣雙流溪上游集水區，為自雙流溪橋處起之上游野溪集水區域，預定調查規劃集水面積約 1,800 公頃，實際調查規劃面積達 2,225 公頃，整體調查規劃集水區域主要屬屏東林區潮州事業區之第 45、46、47 號林班地範圍，林班面積約 1,634 公頃。

本雙流溪集水區整體治理工作規劃預定以 98-100 三年期間來執行，為治山防洪計畫之一環，與目前中央政府積極推動之「易淹水地區水患治理計畫」，可相互輝映。「易淹水地區水患治理計畫」預定分為三階段執行治理工程實施工作，各為 95-96、97-99、100-102 等三階段共計 8 年期間透過特別預算之方式逐步實施。本雙流溪集水區整體治理工作恰可配合「易淹水地區水患治理計畫」之第二階段執行，更具效益。

貳、 現況調查及水理分析

經查雙流溪集水區附近之氣象觀測站，1997～2007 年間之平均氣溫資料後，可得平均氣溫約為 20.29℃，年平均降雨量值為 3,519mm 與台灣整體年平均降雨量比較，相對較大。山坡平均縱向降坡(由山嶺源頭指向河心)約有 13～74.3%，惟就主流而言，其河道縱向降坡較坡面緩和，約 4～5%的縱坡。

經現場勘查顯示集水區內崩塌地多位於河道沿岸，總崩塌地數量共 19 處，面積有 1.269 公頃。經推估雙流溪集水區總泥砂運移量為 32,327.55m^3。

參、 集水區問題分析及整體治理規劃

針對各項治理需求之評估後，選定以雙流溪主流 4 河段作為整體河道改善之區位，俾期針對河道淘刷淤積嚴重之區位進行修繕外，另亦希望就此調整後，可使雙流森林遊樂區展現另一番全新風貌。

A 改善河段—即雙流橋上下游溪段之改善

建議改善原因：

因坡度平緩，且雙流橋上游彎曲段因淤積有縮狹之狀況，凹岸攻擊坡受沖刷情形加劇，凸岸則更易淤積。

建議方案：

（1）雙流橋上游之既有河道則有縮狹之狀況，建議利用緩坡複式格框排石綠化護岸重新調整溪寬，讓該段溪寬適當擴大，並有效改善河道曲率，使其較為平順，俾以循序導引水流。

（2）雙流橋下游溪段，由於受限於下游防砂壩溢洪口高程之限制，加上彎曲河床效應，故雙流橋下游既有階梯式護岸基礎已有淘空現象，其整治方案如下：

方案一：建議對於其修繕工作之考量，可重新考量改變其既有階梯之型式，兼顧防洪安全與親水景觀之需求，建議該護岸型式可為緩坡複式格框排石綠化護岸，整體結構係以砌石工法(背漿)建置低水(臨水)複式護岸，由此砌石護岸頂向後退縮約 1.0 公尺，做為親水步道使用，退縮後配置 1：1.5 緩坡格框排石綠化護坡工，作為最上層之保護。

方案二：建議沿道路邊建置高 1 公尺以 1：2 緩坡之土堤保護未來將設置之生態教育中心，該土堤可建置景觀植生坡面，以增加美觀，並於凹岸之淘刷

處補強。

B 改善河段—即陽光草坪旁之防砂壩上游溪段之改善

建議改善原因：

因河道坡度平緩，又建有防砂壩，土砂運移不易，導致防砂壩上游淤積，且防砂壩右側魚道淤積後亦阻斷溪流生態廊道。

建議方案：

該段之主要改善理念，係經考量高壩所造成溪流生態廊道之阻斷與視覺景觀之不協調性，以儘可能低矮之改善前提，又該溪段之實際溪床與週遭環境情況允許之下，以河道上、下游溪段土砂收支平衡之概念，建議將該防砂壩調降並增設七座固床工。坡度增加至 1.27%，B-7 號固床工上游坡度則增加至 1.75%(原該溪段溪床坡降約 0.5%相當平緩)，惟有固床工保護，故不致造成流速過快之情況。另為因應防砂壩高度調降後之情況，原壩後兩側岸岸坡基腳，則考量以砌石護岸工(背漿)加以保護。新設漿砌石護岸之溪段。

C 改善河段—2K+600 至 2K+740 河段之連續固床工改善

建議改善原因：

既有之護岸及三處固床工基礎均遭受水流沖刷淘空，無法有效發揮保護凹岸基腳及穩定流心之功能。

建議方案：

該段之主要改善理念，係經考量該溪段原既有三處固床工，經水流長年沖刷淘蝕，其各處基礎淘空嚴重，且其結構面均已破損不堪。為求改善建議既有之三處固床工，留置原處做固床不再修繕，另新建五支固床工，為整體流線導正流心並防制水流淘刷凹岸基礎，另河道左岸為凹岸攻擊坡，原有之護岸基礎受到淘刷，故凹岸處設護岸保護河岸。

D 改善河段—即內文支流出口溪段整體改善

建議改善原因：

由於該處既有之大型混凝土嵌石固床工，但因溪流右岸道路已毀損荒廢，水流自固床工右側與道路連接之弱面淘空破壞，原有之構造物已喪失其功能，且大面積之混凝土結構物座落溪床，與其周遭自然生態環境確有衝突且隔隔不入。

建議方案：

該段之主要改善理念，經考量將該已損壞之大型混凝土嵌石固床工打除，回復自然河溪型態後，其造成該溪段溪床落差之處理，則另新設 2 處固床工，保護溪床。為此，因應預防兩側岸坡基腳之淘刷，則考量以砌石護岸工(背漿)加以保護。而既有過水路面則建議以單跨版橋跨越內文支流辦理改善，並在橋上游新設一固床工保護橋梁。

惟除以上治山防災工作之外，另以 SWOT 分析為基礎，納入集水區各項潛力及限制，建構雙流集水區發展願景規畫，冀望發展能兼具「自然、人文、產業、社群與永續觀光遊憩」，營造優質的生活環境。

SOWT 分析：

優勢：1.擁有豐富的天然資源與人文特質。

2.開發強度低，環境品質優良。

3.族群文化的絕對優勢。

劣勢：1.自然災害衝擊地方整體性發展。

2.欠缺交通路網。

3.資訊基礎建設不足，知識競爭力有待提升。

4.年輕人口外流，農村人口老化。

機會：1.以社區營造及觀光產業帶動地方發展契機。

2.具備良好之觀光旅遊發展契機。

威脅：1.既有社區發展同質性頗高。

2.公共設施分佈不均。

肆、 分年分期實施計畫

經審慎評估結果，針對雙流溪集水區之治山防災治理工作，提具分年分期實施計畫如后表：

整治需求項目	治理需求工程位置與名稱		經費需求(仟元)	期別		
	治理需求位置描述	工程名稱		第一階段實施	第二階段實施	第三階段實施
崩塌地	雙流 19 號崩塌地	雙流 19 號崩塌地處理工程	680	V		
	崩塌地近程治理工程	崩塌地近程治理工程	740	V		
	崩塌地中程治理工程	崩塌地中程治理工程	7,120	V		
防砂治水措施	雙流 0K+450~0K+930 主流河道	雙流 A 改善河段治理工程	15,000	V		
	雙流 1K+360~1K+640 主流河道	雙流 B 改善河段治理工程	20,520		V	
	雙流 2K+520~2K+740 主流河道	雙流 C 改善河段治理工程	8,300			V
	雙流 2K+910~3K+100 主流河道	雙流 D 改善河段治理工程	11,870			V
總金額			64,230			

伍、 效益評估

1. 效益分析

綜合上述計畫執行後，三年治理工程計畫可達之直接效益及間接效益如下表所示。

計畫效益	效益金額(仟元)
直接效益	6,255
間接效益	1,251
合計	7,506

2. 成本分析

計算集水區年計成本如下表所示。

項目	金額(千元)	備註
總經費	61,110	= 三階段工程建造費
總投資金額	67,221	= (三階段工程建造費)加一成
工程建造費	57,137	= (以總投資金額 85%列計)
年計成本	6,333	=年利息+年償債基金+年稅捐保險費+年期中換新準備金及運轉維護成本
年利息	4,033	= (總投資金額×6%列計)
年償債基金	231	= (總投資金額×0.344%列計)
年稅捐保險費	354	= (工程建造費×0.62%列計)
年期中換新準備金及運轉維護成本	1,714	= (工程建造費×3%列計)

3. 經濟評價

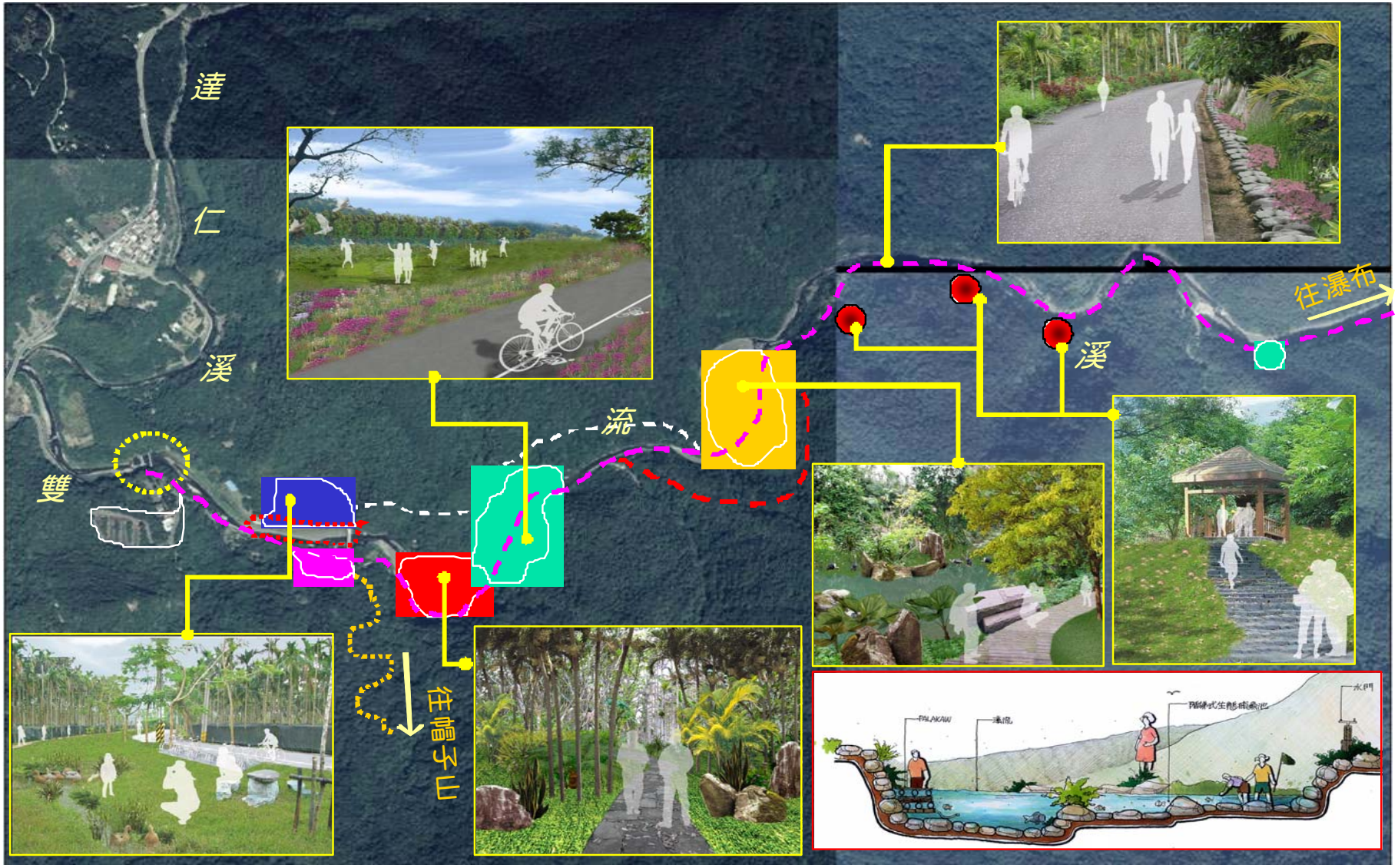
本調查規劃集水區整治計畫，預計三年間投資 67,221 仟元，預期 3 年整治工作完成後，計畫區域之環境將有效改善，災害發生機率降低，區域安全獲得保障，分析計畫年計效益約 7,506 仟元，年計成本約 6,333 仟元，益本比為 1.18。

益本比計算表

項目	金額(單位:仟元)
年計效益(B)	7,506
年計成本(C)	6,333
益本比(B/C)	1.18

4. 願景評價

綜合前述分析，針對雙流溪集水區未來區域角色發展定位，在考量前述發展潛力與限制，本計畫首先擬定發展總目標為：兼具「自然、人文、產業、社群與永續觀光遊憩」，凝聚共識與發展，營造優質的生活與環境。擬具雙流溪整體發展願景如圖。


達
仁
溪
流
雙
往瀑布
溪
往高士仁

雙流溪集水區整體調查規劃

成果報告

目錄

目錄 i

圖目錄 v

表目錄 ix

第一章 前言 1-1

1.1 計畫緣起 1-1

1.2 計畫標的 1-1

1.3 工作範疇、項目與內容 1-2

1.4 計畫集水區區位、範圍 1-3

第二章 基本資料蒐集與分析 2-1

2.1 行政、人文經濟與交通 2-1

2.1.1 行政轄區 2-1

2.1.2 人文特色與人口分佈 2-2

2.1.3 經濟產業發展現況與特色 2-3

2.1.4 交通與景點 2-5

2.2 水文環境概況 2-7

2.2.1 氣象與水文概況分析 2-7

2.2.2 雨量 2-11

2.2.3 近期颱風豪雨影響分析 2-15

2.3 地文環境概況調查 2-17

2.3.1 地形與地勢 2-17

2.3.2 水系與排水系統 2-21

2.3.3 地質與土壤 2-21

2.3.4 土地類別與利用概況調查 2-24

2.4 災害潛勢初步調查分析 2-26

2.4.1 土石流潛勢狀況 2-26

2.4.2 崩塌地現況 2-26

2.4.3 道路或林道損壞現況 2-27

2.5 集水區內既有工程調查 2-33
2.6 集水區生態環境資料蒐集 2-37
2.6.1 集水區生態環境概述 2-37
2.6.2 生態資源調查概況 2-38
2.6.3 陸域生態資源調查概況 2-38
2.6.4 水域生態資源調查概況 2-48

第三章 現況調查 3-1
3.1 計畫工作執行流程 3-1
3.2 測量調查作業 3-2
3.2.1 測量範圍 3-2
3.2.2 平面測量成果 3-2
3.2.3 縱橫斷面測量成果 3-2
3.3 泥砂量調查 3-13
3.3.1 泥砂來源及原因分析 3-13
3.3.2 土砂量調查與分析 3-14
3.4 粒徑調查 3-25
3.4.1 表面粒徑調查 3-25
3.4.1.1 表面粒徑調查分析 3-25
3.4.1.2 表面粒徑調查成果之應用 3-45
3.4.2 樣孔粒徑調查 3-49
3.4.2.1 樣孔粒徑調查分析 3-49
3.4.2.2 樣孔粒徑調查成果之應用 3-64
3.5 既有工程構造物調查 3-68
3.6 水文及水理演算分析 3-77
3.6.1 水文資料蒐集與分析 3-77
3.6.2 斷面水理檢核與分析 3-88

第四章 集水區問題分析與治理對策 4-1
4.1 集水區問題探討 4-1
4.2 願景規劃 4-2
4.2.1 潛力與限制 4-2
4.2.1.1 自然資源 4-2
4.2.1.2 人文資源 4-2
4.2.1.3 遊憩資源 4-3
4.2.2 SWOT分析 4-3
4.2.2.1 優勢（Strength） 4-3

4.2.2.2 劣勢（Weakness） 4-4
4.2.2.3 機會（Opportunity） 4-5
4.2.2.4 威脅（Threat） 4-5
4.2.3 集水區發展定位 4-6
4.3 解決對策執行構想 4-8
4.3.1 土石災害問題 4-8
4.3.2 崩塌地類型探討與治理 4-9
4.3.3 構造物設施之生態導向需求與執行構想 4-10
4.3.4 集水區內就地取材之應用取捨原則探討 4-10
4.3.5 林道水土保持處理加強改善構想 4-13
4.3.6 注重施工階段環境維繫 4-13
4.4 治理內容 4-16
4.4.1 崩塌地處理 4-16
4.4.2 防砂治水 4-24
4.5 河道沖淤分析 4-27
4.6 主河道設施佈置檢討與細部規劃建議 4-28

第五章 分年分期實施計畫 5-1
5.1 分年分期實施計畫 5-1
5.2 整體治理需求 5-2

第六章 治理效益評估 6-1
6.1 治理效益分析 6-1
6.1.1 直接效益 6-1
6.1.1.1 減災效益 6-1
6.1.1.2 經濟效益 6-2
6.1.2 間接效益 6-3
6.1.2.1 社會效益 6-3
6.1.2.2 生態環境效益 6-3
6.1.3 年計效益 6-4
6.1.4 計畫成本 6-4
6.1.5 效益分析 6-5
6.2 環境評估 6-6
6.3 森林吸收二氧化碳功效 6-6

第七章、結論與建議 7-1
7.1 結論 7-1
7.2 建議 7-1

參考文獻

附錄 1 雙流溪集水區歷年治山防災明細表

附錄 2 歷次審查意見及回覆情形

附錄 3 測量成果圖

雙流溪集水區整體調查規劃

成果報告

圖目錄

圖 1-1 雙流溪集水區地理位置示意詳圖 1-4
圖 1-2 雙流溪集水區區位與範圍詳圖 1-5
圖 2-1 雙流森林遊樂區內現況圖 2-6
圖 2-2 相關雨量站徐昇氏法劃分權重分析圖 2-13
圖 2-3 壽卡雨量站歷年月降雨歷線趨勢圖 2-14
圖 2-4 雙流溪集水區地形地勢示意圖 2-18
圖 2-5 雙流溪集水區坡度坡向示意圖 2-19
圖 2-6 雙流溪集水區水系暨小集水區劃分示意圖 2-22
圖 2-7 雙流溪集水區地質暨土壤圖 2-23
圖 2-8 土地類別暨利用現況圖 2-25
圖 2-9 勘查計畫集水區崩塌地區位分佈圖 2-28
圖 2-10 計畫集水區各崩塌地現況照片圖(1/3) 2-29
圖 2-10 計畫集水區各崩塌地現況照片圖(2/3) 2-30
圖 2-10 計畫集水區各崩塌地現況照片圖(3/3) 2-31
圖 2-11 壽卡林道現況圖 2-32
圖 2-12 溪床橫向防砂構造物現況圖 2-34
圖 2-13 雙流溪既有野溪治理工程設施分佈圖 2-35
圖 3-1 整體調查規劃作業流程圖 3-1
圖 3-2 測量計畫作業流程圖 3-3
圖 3-3 測量區位及範圍圖 3-4
圖 3-4 雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(1/8) 3-5
圖 3-5 雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(2/8) 3-6
圖 3-6 雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(3/8) 3-7
圖 3-7 雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(4/8) 3-8
圖 3-8 雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(5/8) 3-9
圖 3-9 雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(6/8) 3-10
圖 3-10 雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(7/8) 3-11
圖 3-11 雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(8/8) 3-12
圖 3-12 雙流集水區崩塌地調查成果圖 3-16
圖 3-13 集水區坡面泥砂遞移率示意圖 3-22
圖 3-14 集水區崩塌遞泥砂遞移量示意圖 3-23

圖 3-15 表面粒徑調查點位置圖 3-29
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(1/15) 3-30
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(2/15) 3-31
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(3/15) 3-32
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(4/15) 3-33
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(5/15) 3-34
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(6/15) 3-35
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(7/15) 3-36
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(8/15) 3-37
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(9/15) 3-38
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(10/15) 3-39
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(11/15) 3-40
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(12/15) 3-41
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(13/15) 3-42
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(14/15) 3-43
圖 3-16 表面粒徑分析曲線圖(15/15) 3-44
圖 3-17 樣孔粒徑調查點位置圖 3-53
圖 3-18 樣孔粒徑分析曲線圖(1/10) 3-54
圖 3-18 樣孔粒徑分析曲線圖(2/10) 3-55
圖 3-18 樣孔粒徑分析曲線圖(3/10) 3-56
圖 3-18 樣孔粒徑分析曲線圖(4/10) 3-57
圖 3-18 樣孔粒徑分析曲線圖(5/10) 3-58
圖 3-18 樣孔粒徑分析曲線圖(6/10) 3-59
圖 3-18 樣孔粒徑分析曲線圖(7/10) 3-60
圖 3-18 樣孔粒徑分析曲線圖(8/10) 3-61
圖 3-18 樣孔粒徑分析曲線圖(9/10) 3-62
圖 3-18 樣孔粒徑分析曲線圖(10/10) 3-63
圖 3-19 工程構造物調查成果現況照片(1/4) 3-73
圖 3-19 工程構造物調查成果現況照片(2/4) 3-74
圖 3-19 工程構造物調查成果現況照片(3/4) 3-75
圖 3-19 工程構造物調查成果現況照片(4/4) 3-76
圖 3-20 整體水文水理演算步驟分析圖 3-77
圖 4-1 雙流溪整體願景構想圖 4-7
圖 4-2 緩坡魚道式固床工構想圖 4-11
圖 4-3 石梁工法固床工構想圖 4-11
圖 4-4 團粒噴植工法示意構想圖 4-12
圖 4-5 生態巢式護岸構想圖 4-12

圖 4-6　緩坡化砌石潛壩(或固床工)工法示意圖 4-14
圖 4-7　溪畔陡坡碎石路面防沖蝕處理構想示意圖 4-14
圖 4-8　分段圍堵抽排水施工法示意圖 4-15
圖 4-9　砌石護岸詳圖 4-18
圖 4-10　坡面植生工法詳圖（一） 4-19
圖 4-11　坡面植生工法詳圖（二） 4-20
圖 4-12　坡面植生工法詳圖（三） 4-21
圖 4-13　A 改善河段平面配置圖(方案一) 4-32
圖 4-14　A 改善河段平面配置圖(方案二) 4-33
圖 4-15　A 改善河段縱斷面配置圖(1/2) 4-34
圖 4-15　A 改善河段縱斷面配置圖(2/2) 4-35
圖 4-16　A 改善河段橫斷面配置圖(1/9) 4-36
圖 4-16　A 改善河段橫斷面配置圖(2/9) 4-37
圖 4-16　A 改善河段橫斷面配置圖(3/9) 4-38
圖 4-16　A 改善河段橫斷面配置圖(4/9) 4-39
圖 4-16　A 改善河段橫斷面配置圖(5/9) 4-40
圖 4-16　A 改善河段橫斷面配置圖(6/9) 4-41
圖 4-16　A 改善河段橫斷面配置圖(7/9) 4-42
圖 4-16　A 改善河段橫斷面配置圖(8/9) 4-43
圖 4-16　A 改善河段橫斷面配置圖(9/9) 4-44
圖 4-17　A 改善河段標準斷面圖(1/2)(方案一) 4-45
圖 4-17　A 改善河段標準斷面圖(2/2)(方案一) 4-46
圖 4-18　A 改善河段標準斷面圖(方案二) 4-47
圖 4-19　B 改善河段平面配置圖 4-48
圖 4-20　B 改善河段縱斷面配置圖 4-49
圖 4-21　B 改善河段橫斷面配置圖(1/5) 4-50
圖 4-21　B 改善河段橫斷面配置圖(2/5) 4-51
圖 4-21　B 改善河段橫斷面配置圖(3/5) 4-52
圖 4-21　B 改善河段橫斷面配置圖(4/5) 4-53
圖 4-21　B 改善河段橫斷面配置圖(5/5) 4-54
圖 4-22　B 改善河段標準斷面詳圖 4-55
圖 4-23　C 改善河段平面配置圖 4-56
圖 4-24　C 改善河段縱斷面配置圖 4-57
圖 4-25　C 改善河段橫斷面配置圖(1/4) 4-58
圖 4-25　C 改善河段橫斷面配置圖(2/4) 4-59
圖 4-25　C 改善河段橫斷面配置圖(3/4) 4-60
圖 4-25　C 改善河段橫斷面配置圖(4/4) 4-61

圖 4-26　C 改善河段標準斷面詳圖 4-62
圖 4-27　D 改善河段平面配置圖 4-63
圖 4-28　D 改善河段縱斷面配置圖 4-64
圖 4-29　D 改善河段縱橫斷面配置圖(右側野溪) 4-65
圖 4-30　D 改善河段橫斷面配置圖(1/4) 4-66
圖 4-30　D 改善河段橫斷面配置圖(2/4) 4-67
圖 4-30　D 改善河段橫斷面配置圖(3/4) 4-68
圖 4-30　D 改善河段橫斷面配置圖(4/4) 4-69
圖 4-31　D 改善河段標準斷面詳圖 4-70
圖 4-32　整體溪段縱斷面圖(1/6) 4-71
圖 4-32　整體溪段縱斷面圖(2/6) 4-72
圖 4-32　整體溪段縱斷面圖(3/6) 4-73
圖 4-32　整體溪段縱斷面圖(4/6) 4-74
圖 4-32　整體溪段縱斷面圖(5/6) 4-75
圖 4-32　整體溪段縱斷面圖(6/6) 4-76

雙流溪集水區整體調查規劃

成果報告

表目錄

表 1-1 委託工作項目與內容彙整一覽表 1-2
表 1-2 整體集水區分類土地面積統計一覽表 1-3
表 2-1 本案相關協調諮詢機關一覽表 2-1
表 2-2 雙流森林遊樂區歷年造訪旅次統計一覽表 2-4
表 2-3 氣象與雨量觀測站站位資料彙整表 2-7
表 2-4 牡丹池山氣象觀測站 1998～2007 年間月平均氣溫變化彙整表 2-8
表 2-5 牡丹池山氣象觀測站 1998～2007 年間月平均風速變化彙整表 2-8
表 2-6 牡丹池山氣象觀測站 1998～2007 年間降水日數變化彙整表 2-9
表 2-7 牡丹池山氣象觀測站 1998～2007 年間一日最大降水量彙整表 2-10
表 2-8 牡丹池山氣象觀測站 1998～2007 年間日照時數變化彙整表 2-10
表 2-9 壽卡雨量站站位資料彙總一覽表 2-11
表 2-10 壽卡雨量站年平均降雨量值推估一覽表 2-12
表 2-11 壽卡雨量站卡玫基颱風降雨量統計表 2-16
表 2-12 整體集水區坡度分析一覽表 2-17
表 2-13 各集水區地文因子參數推估說明一覽表 2-20
表 2-14 各小集水分區主溪流概況說明一覽表 2-21
表 2-15 集水區各類型土地利用面積分析一覽表 2-24
表 2-16 雙流溪集水區林班崩塌地調查成果一覽表 2-26
表 2-17 雙流溪集水區崩塌地調查統計表 2-27
表 2-18 雙流溪既有野溪治理工程設施調查成果一覽表 2-36
表 2-19 集水區內植物種類一覽表 2-39
表 2-20 集水區內兩棲類動物物種彙整一覽表 2-40
表 2-21 集水區內爬蟲類動物物種彙整一覽表(1/2) 2-40
表 2-21 集水區內爬蟲類動物物種彙整一覽表(2/2) 2-41
表 2-22 集水區內哺乳類動物物種彙整一覽表 2-41
表 2-23 集水區內鳥類動物物種彙整一覽表(1/3) 2-42
表 2-23 集水區內鳥類動物物種彙整一覽表(2/3) 2-43
表 2-23 集水區內鳥類動物物種彙整一覽表(3/3) 2-44
表 2-24 集水區內蝸牛類動物物種彙整一覽表 2-44
表 2-25 集水區內蝶類動物物種彙整一覽表(1/4) 2-45
表 2-25 集水區內蝶類動物物種彙整一覽表(2/4) 2-46

表 2-25 集水區內蝶類動物物種彙整一覽表(3/4)..... 2-47
表 2-25 集水區內蝶類動物物種彙整一覽表(4/4)..... 2-48
表 2-26 集水區內魚類動物物種彙整一覽表..... 2-49
表 3-1 重點區位測量範圍彙整表..... 3-2
表 3-2 雙流溪集水區崩塌地調查統計表..... 3-15
表 3-3 雙流溪集水區崩塌地崩塌數量推估表..... 3-17
表 3-4 調查規劃集水區內各林班地內崩塌面積統計表..... 3-17
表 3-5 屏東地區降雨沖蝕指數 Rm 值對應表..... 3-18
表 3-6 屏東地區土壤沖蝕指數 Km 值對應表..... 3-19
表 3-7 不同植生之覆蓋與管理因子 C 值表..... 3-20
表 3-8 雙流溪集水區各小集水區之坡面泥砂產量推估表..... 3-24
表 3-9 雙流溪集水區各崩塌地之遞移量推估表(1/2)..... 3-24
表 3-9 雙流溪集水區各崩塌地之遞移量推估表(2/2)..... 3-25
表 3-10 表面粒徑調查位置及分析成果表(1/2)..... 3-27
表 3-10 表面粒徑調查位置及分析成果表(2/2)..... 3-28
表 3-11 曼寧 n 值經驗公式..... 3-45
表 3-12 表面粒徑計算結果推求曼寧 n 值計算表(1/2)..... 3-46
表 3-12 表面粒徑計算結果推求曼寧 n 值計算表(2/2)..... 3-47
表 3-13 河道曼寧 n 值表..... 3-48
表 3-14 樣孔粒徑調查位置及分析成果表(1/2)..... 3-51
表 3-14 樣孔粒徑調查位置及分析成果表(2/2)..... 3-52
表 3-15 樣孔粒徑分析推求含砂比例計算成果表(1/2)..... 3-66
表 3-15 樣孔粒徑分析推求含砂比例計算成果表(2/2)..... 3-67
表 3-16 石門橋歷年流量資料..... 3-68
表 3-17 橫向工程構造物調查成果一覽表..... 3-69
表 3-18 護岸工工程構造物調查成果一覽表..... 3-70
表 3-19 歷年(民國 87~95 年)工程構造物調查成果一覽表(1/2)..... 3-71
表 3-19 歷年(民國 87~95 年)工程構造物調查成果一覽表(2/2)..... 3-72
表 3-20 合理化公式..... 3-78
表 3-21 集流時間計算公式..... 3-79
表 3-22 流下時間計算公式比較..... 3-79
表 3-23 集水區各子集水分區集流時間 tc 估算一覽表(1/2)..... 3-80
表 3-23 集水區各子集水分區集流時間 tc 估算一覽表(2/2)..... 3-81
表 3-24 無因次降雨強度公式說明表..... 3-82
表 3-25 集水區各子集水分區降雨強度估算表(1/2)..... 3-83
表 3-25 集水區各子集水分區降雨強度估算表(2/2)..... 3-84
表 3-26 逕流係數值應用一覽表..... 3-84

表 3-27 各子集水分區洪峰流量估算一覽表 3-85
表 3-28 集水區各子集水分區洪峰流量及土石流量計算成果表 3-87
表 4-1 集水區問題探討分析說明一覽表 4-1
表 4-2 雙流溪集水區崩塌地處理工法建議一覽表 4-22
表 4-3 崩塌地治理工法單價分析一覽表(植生造林) 4-23
表 4-4 崩塌地治理工法單價分析一覽表(打樁編柵) 4-23
表 4-5 崩塌地治理工法單價分析一覽表(團粒噴植) 4-24
表 4-6 雙流溪集水區整治需求溪段需求評估與建議一覽表(1/2) 4-25
表 4-6 雙流溪集水區整治需求溪段需求評估與建議一覽表(2/2) 4-26
表 5-1 分年分期治山防災實施計畫一覽表 5-1
表 5-2 整體治理需求及經費粗估一覽表 5-2
表 5-3 雙流 19 號崩塌地處理工程單價估算表 5-2
表 5-4 近期崩塌地處理工程單價估算表 5-3
表 5-5 中期崩塌地處理工程單價估算表 5-4
表 5-6 A 改善河段整治工程單價估算表 5-4
表 5-7 B 改善河段整治工程單價估算表 5-5
表 5-8 C 改善河段整治工程單價估算表 5-6
表 5-9 D 改善河段整治工程單價估算表 5-7
表 6-1 直接效益表 6-3
表 6-2 計畫效益表 6-4
表 6-3 年計成本計算表 6-5
表 6-4 年計成本計算表 6-5
表 6-5 雙流溪集水區歷年治山經費表 6-6

第一章　前言

1.1　計畫緣起

本案計畫雙流溪集水區為楓港溪主要集水區之一，集水面積約2,225 公頃，主流長約 9 公里，河床平均坡降約 4~5%，位於台九線(南迴公路)楓港往台東方向 13 公里附近之雙流橋上游，溪流蜿蜒上溯流貫林務局屏東林區管理處雙流森林遊樂區內。行政區係屬屏東縣獅子鄉，範圍包括屏東林管處潮州事業區 45、46、47 林班。自民國 54 年起，由聯合國世界糧食方案補助下，於本區域實施林相變更計畫，進行伐木、整地、林道、育苗、造林等相關作業，多年來撫育長成林相優美蒼翠碧綠的森林，大部份原生林地已改成人工造林地，僅沿溪谷兩岸以及一些山脊處仍有局部殘存之原生林，保存了原來季風雨林的風貌。

鑒於全球氣候環境變遷的影響，大氣環流改變，導致降水的極端化，造成雨水強度甚強且過度集中帶來的災害除了洪水，就是土石坍方，又該區域集水區地質鬆軟脆弱，溪岸兩側山坡陡峻、溪流湍急，致歷年多次颱風、豪雨及地震使得上游山坡地土石鬆滑，造成多次崩塌及溪岸沖刷等災害，大量滑落之土石堆積，讓原本常年有水流之溪床已不復見。為配合遊樂區之發展及保護遊樂區設施與下游地區人民生命財產安全，擬推動此整體調查規劃工作，如期完成本集水區崩塌地處理、野溪治理、土石流防制、蝕溝控制等調查規劃事項，在兼顧生態與景觀下，以期達到保育水土資源，發揮治水防砂之效。

1.2　計畫標的

- 針對規劃之集水區進行現況調查、資料統計分析、研擬治理對策、抑止泥砂下移、減低災害的發生，提供爾後計畫研擬之參考。

1.3 工作範疇、項目與內容

表 1-1 委託工作項目與內容彙整一覽表

工作項目	委託工作內容
（一） 測量作業—包括地形圖測量、斷面測量、細部測量	■ 地形圖測量-範圍為台 9 線至雙流瀑布長約 3 公里，涵蓋水道及兩岸外水平距離至少 20 公尺。應會同甲方現場勘查，在通視良好地盤穩定之處，使用光波測距經緯儀測錄地貌資料。其測點密度，應依呈現地形、地物需要辦理。 ■ 斷面測量：包括河床縱斷面高程測量及橫斷面測量，橫斷面測量間距同縱向高程測點，但遇有地形變化陡急之處，應增加斷面。橫斷面測量採地形坡度縱橫比估測，以現有河床中心線為斷面中心，河床寬度、兩岸邊坡延伸二十公尺，應力求判斷精準，不得馬虎。其斷面數，因應調查分析需要辦理。（含河道斷面檢討與分析所需斷面測量）。 ■ 工程細部測量：依據審定規劃各項工程設施位置，進行詳細之地形及斷面測量，其測點密度及斷面數，應依細部規劃設計需要辦理。以壩址為中心上、下各二百公尺，沿河床中心線測量縱向高程，測點間距為二十公尺(整樁)，並加測彎道之 BC、SP 及 EC 點高程。所有測量原始手簿及其他相關之測量紀錄資料，設計完成後均應移交甲方。
（二） 集水區概況調查	■ 集水區面積約 2,225 公頃，調查包括行政區域、人口、交通、氣象、水文、地質與土壤及生態環境等基本資料蒐集及調查。
（三） 土砂調查	■ 於本溪流主河道每 500 公尺選擇一斷面，進行三個採樣孔粒徑分析，每 200 公尺選擇一斷面，進行三個河床表面粒徑調查分析以作治理規劃應用。
（四） 河道斷面檢討與分析	■ 於本溪流主河道每 500 公尺設一斷面，若有地形變化較大之處應加設斷面，進行水文分析、水理演算、斷面檢算及水理演算結果比較分析、橋涵斷面演算、土砂生產量推估、溪流輸砂量估算
（五） 集水區問題分析	■ 土石流危險溪流、崩塌地情形、道路水土保持情形、泥砂危害情形
（六） 治理效益評估	■ 分區具體直接效益、間接效益評估，及評估方式說明。
（七） 規劃區願景規劃與特色展現	■ 生態及景觀維護、森林遊樂區營建、發展(SWOT)。
（八） 治理對策細部規劃	■ 整治方案提供包含構造物細部、單價分析、數量及金額推估、分年分期整治計畫(含規劃配置總圖)。
（九） 報告及細部規劃等有關項目編印	■ 包含期初、期中、期末報告、成果報告及細部規劃書等。
（十） 規劃區專案人員簡報製作及協助機關相關事宜	■ 簡報以 Powerpoint 檔格式，展現需經委員認可通過。 ■ 專案人員協助機關相關事宜。

備註：上述工作項目內容參考自採購招標文件暨本委託服務工作契約書內容並由漢義公司彙整。

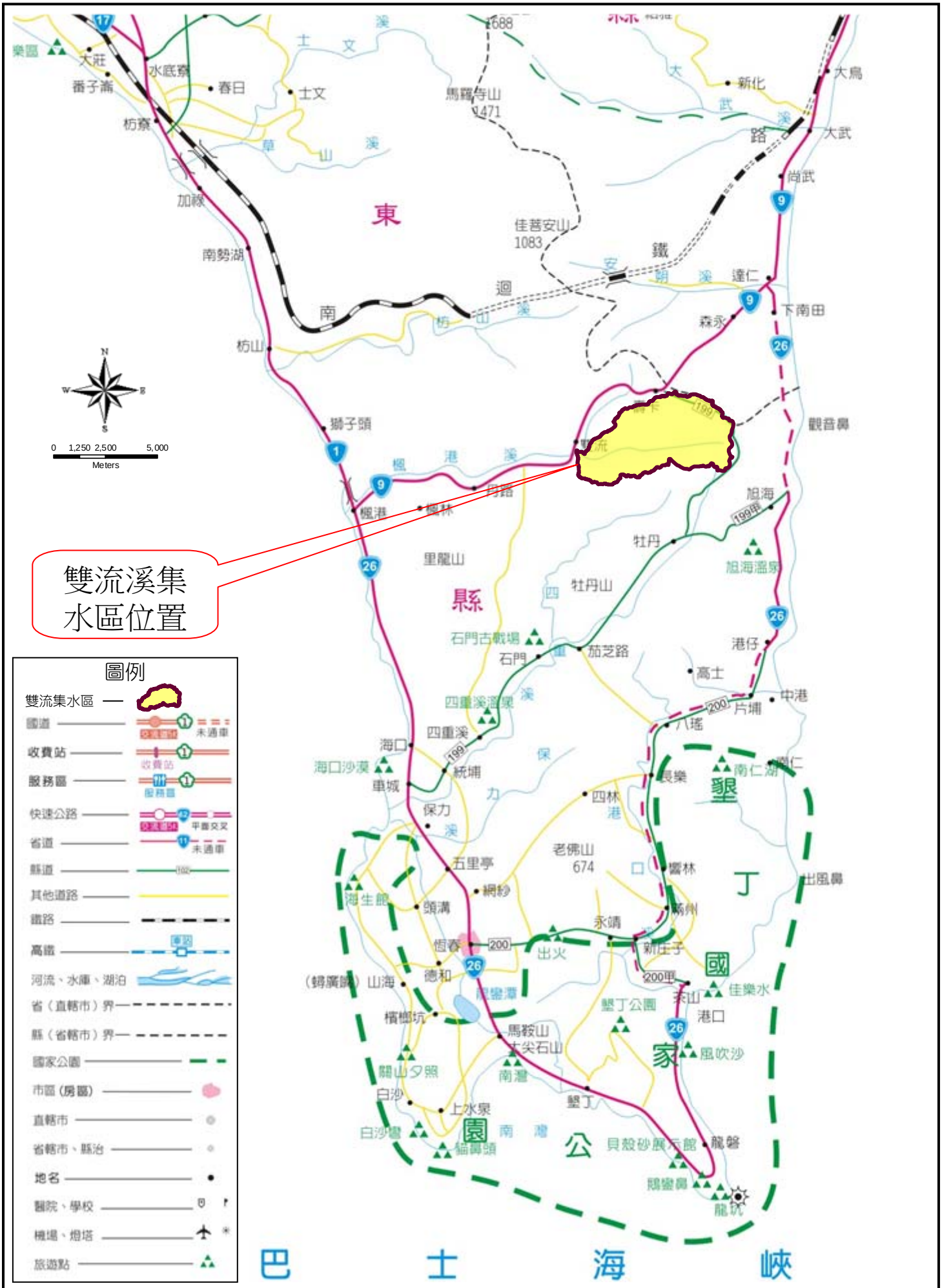
1.4 計畫集水區區位、範圍

本案**雙流溪**集水區調查規劃範圍，按經行政院農業委員會林務局屏東林區管理處招標文件公告內容所示，為自屏東市區往墾丁方向，行至楓港轉向台 9 線南迴公路約 13 公里雙流溪橋處起之上游野溪集水區域即是。**雙流溪集水區涵蓋**林班地部分，主要屬屏東林區潮州事業區之第 45、46、47 號林班地範圍，林班面積約 **1,634** 公頃，約佔整體集水區域範圍之 73.44%，另集水區上游之內文部落則屬保留地，面積約有 **591** 公頃，整體集水區面積計約有 **2,225** 公頃，有關整體集水區面積統計詳後表 1-2。集水區詳細位置與範圍詳圖 1-1 及 1-2。

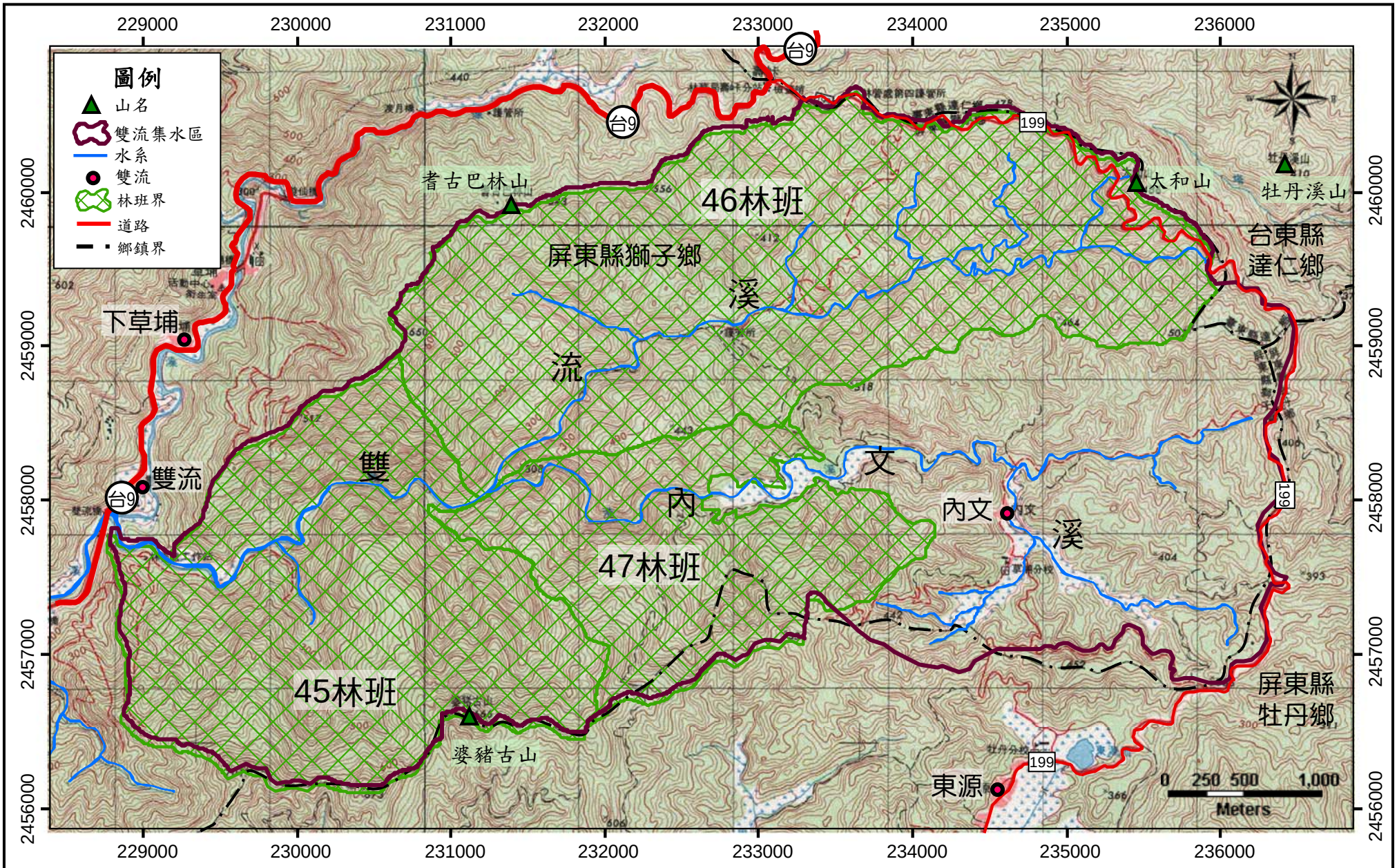
表 1-2 整體集水區分類土地面積統計一覽表

土地類別		面積(ha)	備註
林班地	潮州第 45 林班	541.13	—
	潮州第 46 林班	785.67	—
	潮州第 47 林班	307.97	—
保留地		590.65	內文部落
合計		2225.43	—

註：上表資料由漢義公司蒐集彙整。



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	雙流溪集水區地理位置示意詳圖	圖號 DWN.NO.	1-1



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	雙流溪集水區區位與範圍詳圖	圖號 DWN.NO.	1-2

第二章　基本資料蒐集與分析

2.1　行政、人文經濟與交通

2.1.1　行政轄區

雙流溪集水區全區之行政區域轄屬屏東縣獅子鄉，惟各分屬草埔、丹路及內文等三村，計畫集水區域內之林班地，為林務局屏東林區管理處依其轄管權責辦理治理業務；其他非屬林班之區域，仍須回歸行政轄管機關屏東縣政府及水土保持機關依其轄管權責擔負部分治理業務。經彙整本案相關諮詢與對口之機關單位如後表 2-1，俾為詳實進行整體調查規劃工作，避免疏漏。

表 2-1 本案相關協調諮詢機關一覽表

序次	協調與諮詢機關	地址	聯絡人	聯絡電話	預計協調與諮詢事項
1	林務局屏東林區管理處	屏東市民興路 39 號	治山課	08-7236941	林務相關事項、生態保育事項
2	水土保持局台南分局	台南市林森路一段 316 號	第二課	06-2684367	山坡地(保留地)相關事項、生態保育事項
3	屏東縣獅子鄉公所	94352 屏東縣獅子鄉楓林村 2 巷 26 號	觀光農業課	08-8771129	觀光事業、水土保持等事項、工法說明、用地需求
4	獅子鄉內文村	屏東縣獅子鄉內文村 1 鄰內文一巷 9 號之 1	張平和	08-8700037	觀光事業、生態保育事項、工法說明、用地需求
5	交通部公路局第三區養護工程處楓港工務段	屏東縣枋山鄉善餘村光復路 48 號	略	08-8771114	本計劃集水區上游區界 199 公路維護管理事項

註：上表資料由漢義公司蒐集彙整。

2.1.2 人文特色與人口分佈

雙流溪集水區內，人口集中住居處，計有上游之**內文部落**及下游之**雙流森林遊樂區**，其餘分佈相當分散且稀少。內文部落為傳統之排灣族人原住民聚落，經查獅子鄉戶政事務所人口統計資料，截至 97 年 5 月份計有 85 戶 266 人之數，至於林班地內則人口稀少且少活動。

其中，位於集水區上游之內文部落，則是在民國三十七年經當時日據時代枋山溪深山處開墾而居此地，目前共分三個部落，內文一巷、內文二巷及內海，四周山嶺連綿，居民住於中央盆地，東與旭海村及台東縣界毗連，西與草埔村遙遙相對，南臨牡丹鄉東源村，北接壽卡及台東縣界，楓港溪支流由本村中央部位貫穿，地勢北高西低，氣候溫暖多雨，惟交通極為不便利，距台 9 線南迴公路尚有 9.5 公里。部落住民大部份均為排灣族原住民，語言以國語、排灣族語、日語三種為主要溝通方式。

排灣族(Paiwan)為台灣原住民，發源於北大武山，目前居住在 1000 公尺以下的山區。以台灣南部為活動區域，分佈北起大武山地，南達恆春，西自隘寮，東到太麻里以南海岸。包括高雄縣市、屏東縣、台東縣境內，人口約六、七萬餘人，為台灣第三大原住民族，擁有台灣原住民少有的貴族制度，並以巫術出名。排灣族在比較上深具文化性，除了與其它原住民族一樣善歌舞外，他們有貴族制度，精良的雕刻技術，以及每五年舉辦一次的盛大的五年祭。

南排灣的牡丹鄉在歷史上赫赫有名，清朝同治年間，日本人侵恆春半島引發牡丹社事件，擴大為國際事件，是原住民族抗日的英勇事蹟。內外獅頭社事件則是原住民族抗清的血淚史。

排灣族最引人注目的是華麗的服飾。身穿佈滿圖案，一針一線繡上去的琉璃珠或繡線，一件華麗的衣飾，要耗上一個排灣女子半年的心血與時光，而每一個人的圖案都不一樣，又表現了排灣人的創造力與凸顯自我美感的獨特性。

排灣族屬於階級制度，大致上分為頭目、貴族、勇士、平民四個階級。貴族階級有特殊裝飾的專利權，頭目與貴族也享有裝飾上的特權，例如酷似百步蛇紋的雄鷹羽毛、高貴的琉璃珠、特殊的圖案(人頭紋、百步蛇紋)。 貴族階級講究門當戶對，以同階級間的聯姻為理想的婚姻形式。藉著婚姻關係可以擴展自我的領地。階級低的族人希望能與比自己階級高的人結婚，藉以提升自己的階級，因而在婚生子女中會有階級昇降的有趣現象。頭目是地主階級，擁有土地、河流與獵場是一個部落的統治者，也是精神支柱的象徵。屬下的子民為其耕作，並將收穫所得納稅予頭目，頭目則主持部落重大事務如爭戰、祭儀或與外村的外交工作。

2.1.3 經濟產業發展現況與特色

本集水區域內之主要經濟產業隨時期發展而有不同之特色，早期在聯合國世界糧食方案補助下，於本區域實施林相變更計畫，進行伐木、整地、林道、育苗、造林等相關作業，當時所植樹種如光臘樹、黃連木、相思樹、台灣欒、樟樹、桃花心木等，多年來撫育長成，本集水區內原生林地大部份已改成人工造林地。惟近年因木材利用方式為其他產品所替代，及經濟不景氣與工資高漲所帶來之衝擊，加上環境保育、綠化節能、減碳等運動蓬勃發展，使得原林木產業經濟之型態有所改變，而多年造林成果，卻因此孕育出此絕佳之雙流溪生態環境，進而轉型為森林遊樂之型態產業，按中華民國交通部觀光局於歷年「台閩地區主要觀光遊憩區遊客人數月別統計」,目前雙流森林遊樂區年造訪遊客約有 65,037 人次，亦多少活絡地區傳統疲弱的地方產業經濟，帶來人潮與刺激消費。但相較於其週遭同質性的遊樂區，如墾丁森林遊樂區、藤枝森林遊樂區等，其收益情形仍無法評比。尤其近年來，整體經濟景氣之持續低迷，旅遊市場欲振乏力，亦影響雙流森林遊樂區之旅次意願，經統計近十年間雙流森林遊樂區歷年旅次人口狀況詳後表 2-2。

除雙流森林遊樂區外，整體集水區上游之內文社區則位於盆地、地勢不平坦，除沿溪流兩側地勢較平緩外，大部份土地多高山峻嶺，山峰重疊，土地種植主要農產作物以米、甘藷、花生等為主，另飼養牛、雞、豬等家禽、畜等為副業，氣候屬亞熱帶，夏季炎熱，冬季冷暖不定，一年四季雨量充足，全村面積 590.729 公頃，是全鄉面積最少之村，內文建地 1.797 公頃，人工造林 506.066 公頃，耕地 27.066 公頃，旱地 55.80 公頃。

表 2-2 雙流森林遊樂區歷年造訪旅次統計一覽表

記錄年份	雙流森林遊樂區每月造訪旅次統計(人次)												合計
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
2007	2469	8181	3796	5177	4414	5407	7509	2180	3343	3688	4855	5216	56235
2006	3879	6099	3537	6561	4926	2971	5936	8058	5270	9341	5602	4511	66691
2005	3744	6898	3786	6878	5739	2906	7013	0	0	0	0	422	37386
2004	4866	3433	3054	6025	5292	4551	3240	6035	3958	5813	6056	4784	57107
2003	2680	5633	4126	3962	3572	4312	10799	8362	3868	7487	4297	2838	61936
2002	2934	4297	2468	3612	2892	2212	3779	1937	676	1423	1253	670	55125
2001	4694	4992	4208	7622	4146	3912	7592	9025	2986	7669	5876	4770	67492
2000	3773	7667	3520	8982	5167	4632	6096	5894	4854	8362	5622	5589	70158
1999	5793	8427	5751	8536	7238	5714	6418	6549	4623	4867	9005	4140	77061
1998	9550	6280	5305	10383	11030	5174	12727	14974	5338	4338	9908	6172	101179
平均	4438	6191	3955	6774	5442	4179	7111	6301	3492	5299	5247	3911	65037

註 1：上表由漢義公司蒐集自交通部觀光局歷年「台閩地區主要觀光遊憩區遊客人數月別統計」資料彙整。
註 2：2005 年七月受到海棠颱風及數次風災影響而休園，直到 12 月 26 日重新開園，故 8~12 月遊客數為 0

2.1.4 交通與景點

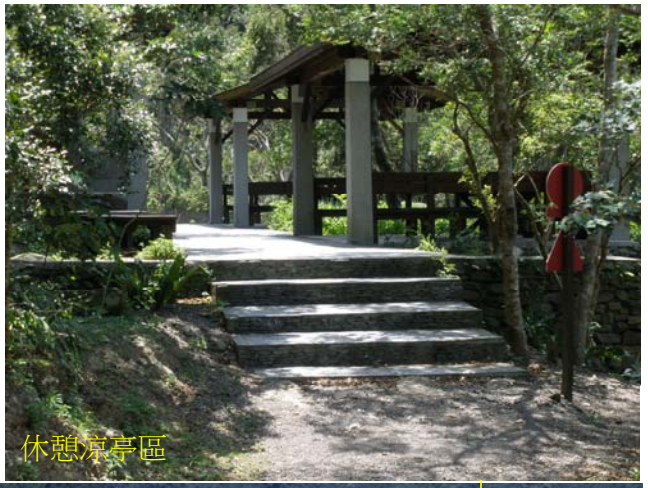
雙流溪調查規劃集水區之聯外交通十分便捷,可由屏鵝公路(屏東往墾丁、鵝鑾鼻)上之楓港轉向台 9 縣南迴公路往台東方向約 13 公里處即可到達集水區。目前台 9 線南迴公路交通狀況十分順暢,全線 AC 路面,行進平穩舒適。另由台 9 線南迴公路壽卡檢查哨可轉入 199 線,為本雙流溪集水區之集水區源頭嶺線,由此亦可進入整體集水區上游之內文部落。199 線道亦全線暢行,行進間平穩舒適,惟路幅較窄,最窄處甚至僅容兩自小客車交錯。除此之外,由壽卡至第 46 林班地尚有約 4.5 公里長之**壽卡林道**,惟因停止伐木,造林數量減少而使用較不頻繁。

雙流國家森林遊樂區正位於整體集水區之下游,屬屏東縣獅子鄉的草埔村,本區森林原本為台灣南部地區特有的熱帶季風雨林,自民國 54 年開始,由聯合國「世界糧食方案」,申請小麥、食油、奶油等民生物資,林務局始藉以補助雇工進行第一期(54 年 1 月至 55 年 6 月)台灣林相變更計畫,並擇選八仙山、竹東及潮州等三事業區實施約 2,000 公頃之伐木、整地、林道、育苗、造林等林相變更一貫作業。本事業區當初被選來的造林樹種,包括光臘樹、黃連木、相思樹、台灣櫸、樟樹、桃花心木等,如今都已林木成蔭。該園區之林木茂密,易於蓄養水源,溪流、瀑布為本區最重要之遊憩資源,同時亦為雙流森林遊樂區最大特色;因青山綠水環抱整個園區,茂盛的植物相及豐沛的水源,提供各種動物棲息的環境,處處可見彩蝶飛舞,耳聽蟲鳴鳥叫,是登山、健行享受森林浴的好地方。「雙流森林遊樂區」目前區內之現狀詳圖 2-1。


雙流森林遊樂區台9線入口處


森林教室區


清水河道區


休憩涼亭區


入口防砂壩




親水護岸溪段


大草坪休閒區


連續跌水式固床工區


上游天然河道區

工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	雙流森林遊樂區內現況圖	圖號 DWN NO.	2-1	比例 SCALE	略

2.2 水文環境概況

2.2.1 氣象與水文概況分析

經查雙流溪集水區附近之氣象觀測站，較為接近且適合作為代表性者，係以中央氣象局之牡丹氣象觀測站及牡丹池山氣象觀測站較為適合，惟經比較兩氣候觀測站之站位與記錄年份，牡丹氣象觀測站係自1999 年 5 月開始設站記錄，迄今雖有 8 年多氣候資料登錄，惟 1999 年記錄之初，尚有多年多筆資料遺漏。牡丹池山氣象觀測站自 1997 年 12 月開始設站記錄氣候資料，自 1999 年即有登錄資料，迄今亦有 9 年氣候資料可供參考。為此，擬採以牡丹池山氣象觀測站歷年所蒐集氣象資料中之氣溫、一日最大降雨量、降水日數、平均風速及日照時數等氣象參數進行分析，作為代表本雙流集水區氣象特性之參考。牡丹池山氣象觀測站區位詳表 2-3 所示，所代表集水區相關氣象狀況，茲分別說明如後。另有關降雨之部分，則擇選位於本集水區域內之壽卡雨量站(屬經濟部水利署所轄) 所蒐集資料進行分析說明。

表 2-3 氣象與雨量觀測站站位資料彙整表

站號	測站名稱	海拔(m)	位置		設站年月
			X 座標	Y 座標	
C0R420	牡丹池山氣候觀測站	504	120°50’31”	22°10’06”	1997.12
01R000	壽卡雨量站	420	120°49’39”	22°14’49”	1980.06

註：上述資料引用自中央氣象局「專用氣象觀測站基本資料」,89.12,第五版

1.氣溫

經彙整牡丹池山氣象觀測站自 1999～2007 年間之平均氣溫資料後，可得牡丹池山氣象觀測站年平均氣溫約為 20.29℃，其中，牡丹池山站每年約自 4 月起至 10 月氣溫較高，11 月至翌年 3 月則氣溫較低，惟月平均溫差差距並不大，全年平均高溫小於 25.1℃，低溫亦高於 14.4℃之狀況。詳細資料詳後表 2-4。可作為代表本雙流溪集水區之氣候溫度變化之參考。

表 2-4 牡丹池山氣象觀測站 1998～2007 年間月平均氣溫變化彙整表

年度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均(℃)
2007	15.8	17.4	18.2	19.1	22.1	24.0	25.1	23.3	22.9	20.9	18.4	17.3	20.4
2006	16.3	16.6	17.8	20.8	22.6	23.5	24.1	23.9	22.5	21.1	19.8	16.7	20.5
2005	14.9	16.6	15.4	20.2	23.1	23.0	24.2	23.9	23.1	21.3	19.6	15.2	20.0
2004	15.0	15.8	17.3	19.6	23.1	23.0	23.4	24.2	22.9	19.9	18.9	16.9	20.0
2003	14.4	16.6	17.0	20.5	22.0	22.8	24.9	24.0	23.2	20.6	19.6	15.7	20.1
2002	15.7	15.6	18.5	21.2	22.2	23.8	24.1	23.8	22.4	21.3	18.6	17.2	20.4
2001	16.2	16.6	17.8	20.2	22.2	23.4	23.8	24.4	22.4	20.9	18.1	16.3	20.2
2000	16.1	15.7	17.8	20.0	21.2	23.7	23.4	23.5	22.4	22.1	19.7	17.7	20.3
1999	18.4	17.6	21.5	20.5	20.7	23.7	23.8	23.6	22.9	21.3	18.7	15.9	20.7
平均	15.87	16.50	17.92	20.23	22.13	23.43	24.09	23.84	22.74	21.04	19.04	16.54	20.29

註：以上資料由漢義公司蒐集中央氣象局牡丹池山氣象觀測站歷年蒐集資料分析成果。

2.平均風速

以牡丹池山氣象觀測站之月平均風速狀況均在 1.0m/s 以上，可見集水區平時風速均甚大，充分反應南部季節風之特色。分析詳後表 2-5。

表 2-5 牡丹池山氣象觀測站 1998～2007 年間月平均風速變化彙整表

年度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均(m/sec)
2007	4.3	3.0	3.0	3.1	2.4	2.2	2.0	2.6	3.2	4.7	5.4	3.6	3.3
2006	3.9	4.1	3.2	2.8	2.8	2.5	2.6	2.2	3.3	3.9	3.8	4.9	3.3
2005	3.5	3.1	3.7	2.7	2.7	2.6	2.2	2.9	3.4	4.0	4.0	4.4	3.3
2004	3.6	3.7	3.2	2.8	2.4	2.9	2.8	2.6	2.3	4.2	4.5	2.6	3.1
2003	4.0	3.3	3.2	3.3	2.8	2.6	2.1	2.7	3.2	3.9	4.2	4.2	3.3
2002	2.1	1.6	1.7	1.4	1.2	1.2	1.8	1.4	1.4	2.2	4.2	3.9	2.0
2001	3.9	4.4	3.0	2.4	2.2	2.3	2.0	1.8	2.6	3.0	4.0	3.8	3.0
2000	4.4	4.1	3.3	2.7	3.1	2.3	3.7	2.4	2.8	3.9	4.9	4.9	3.5
1999	3.2	2.8	2.3	3.5	3.8	3.0	3.7	2.6	3.2	4.5	4.9	5.9	3.6
平均	3.66	3.34	2.96	2.74	2.60	2.40	2.54	2.36	2.82	3.81	4.43	4.24	3.16

註：以上資料由漢義公司蒐集中央氣象局牡丹池山氣象觀測站歷年蒐集資料分析成果。

3.降水日數

經查中央氣象局牡丹池山氣象觀測站 1999～2007 年資料，可彙整歷年降水日數，幾乎全年降雨期間各月均相當平均之狀況，年平均降水日數高達 210 日以上。分析詳後表 2-6。

表 2-6 牡丹池山氣象觀測站 1998～2007 年間降水日數變化彙整表

年度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計(日)
2007	15	16	21	15	12	22	13	26	22	19	15	19	215
2006	20	20	18	17	18	17	23	16	17	19	15	19	219
2005	17	13	17	14	19	24	23	12	4	2	8	22	175
2004	19	17	20	18	17	18	20	18	20	16	14	12	209
2003	24	19	21	18	16	22	16	23	21	14	21	14	229
2002	13	17	21	15	19	15	17	19	17	13	13	20	199
2001	20	20	15	22	21	21	22	18	23	12	14	16	224
2000	12	15	17	19	18	19	21	20	14	27	24	26	232
1999	22	13	11	20	19	18	22	22	23	22	18	14	224
平均	18.00	16.67	17.89	17.56	17.67	19.56	19.67	19.33	17.89	16.00	15.78	18.00	214.00

註：以上資料由漢義公司蒐集中央氣象局牡丹池山氣象觀測站歷年蒐集資料分析成果。

4.一日最大降水量

若以一日最大降水量而言，較大雨量發生的期間亦多集中在 6 月至 7 月間，惟 11、12 月份亦有機會降下大雨之狀況。分析詳後表 2-7。

表 2-7 牡丹池山氣象觀測站 1998～2007 年間一日最大降水量變化彙整表

年度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	最大值 (mm/day)
2007	25.5	65.0	16.5	12.0	51.0	29.0	29.0	226.5	160.0	81.0	305.5	11.0	305.5
2006	21.5	14.5	27.5	46.0	114.0	52.5	174.0	59.5	115.0	36.5	15.5	30.5	174.0
2005	14.5	15.0	17.5	13.5	68.0	160.5	278.5	32.0	45.5	0.5	17.5	47.0	278.5
2004	8.5	12.0	11.5	7.5	76.0	103.5	144.5	59.5	100.0	10.5	8.5	271.0	271.0
2003	35.0	13.0	34.0	13.0	7.5	180.5	53.5	190.5	185.0	36.5	503.5	24.5	503.5
2002	34.5	25.0	30.0	11.0	167.5	276.0	169.0	139.0	143.5	30.5	9.5	22.5	276.0
2001	19.5	29.5	10.0	22.5	88.0	183.5	96.5	106.5	137.5	41.5	8.0	17.5	183.5
2000	16.5	20.0	10.5	12.5	12.5	134.5	191.5	154.0	38.5	319.5	29.5	33.0	319.5
1999	37.5	31.5	11.5	112.5	135.5	174.0	74.0	152.5	99.0	166.0	32.0	15.0	174.0
最大	37.5	65	34	112.5	167.5	276	278.5	226.5	185	319.5	503.5	271	503.5

註：以上資料由漢義公司蒐集中央氣象局牡丹池山氣象觀測站歷年蒐集資料分析成果。

5.日照時數

若以日照時數而言，各月份均相當平均。分析詳後表 2-8。

表 2-8 牡丹池山氣象觀測站 1998～2007 年間日照時數變化彙整表

年度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計值 (時)
2007	*134.1	*200.2	*145.4	*114.4	*124.2	136.3	192.6	83.1	104.9	120.4	122.4	156.4	*1634.4
2006	130.2	154.5	158.8	131.1	117.9	112.9	115.5	133.6	125.7	140.9	145.9	127.3	1594.3
2005	153.0	138.8	135.6	142.7	147.7	61.2	177.6	89.2	128.5	145.7	167.5	117.7	1605.2
2004	149.3	162.0	122.2	148.6	181.0	103.8	119.0	117.5	126.4	180.9	150.1	150.8	1711.6
2003	154.5	160.9	139.6	104.7	89.9	100.1	184.5	111.8	124.7	150.6	105.2	157.0	1583.5
2002	183.0	153.7	158.4	169.5	78.1	136.7	98.1	133.8	129.1	147.6	160.0	127.2	1675.0
2001	162.2	130.3	168.9	87.4	84.0	141.0	96.3	151.5	106.2	135.9	142.8	133.5	1540.0
2000	142.7	85.2	139.8	115.9	57.9	114.8	70.5	118.7	120.7	121.1	91.3	112.8	1291.4
1999	107.6	163.6	163.1	117.7	98.4	121.9	63.5	146.2	125.8	115.5	122.5	92.6	1438.4
平均	*147.81	*143.63	*148.30	*127.20	*106.86	111.55	115.63	125.29	123.39	142.28	135.66	127.36	*1554.93

註：*為統計資料不完整。

註：以上資料由漢義公司蒐集中央氣象局牡丹池山氣象觀測站歷年蒐集資料分析成果。

2.2.2 雨量

雙流溪集水區相關降雨特性，初步按附近各相關雨量站位置之適切性作為代表且進行評估比較，擇定與雙流溪集水區域具高關聯性之雨量站計有壽卡及牡丹等兩站，惟牡丹雨量站位置較遠且已屬另一集水系統(牡丹溪)之相關範圍，因此摒除於外後，作為代表本雙流溪集水區降雨特性之相關雨量資訊雨量站則選定為**壽卡雨量站**，壽卡雨量站之地理位置與其相對於各相關集水區按徐昇氏法劃分關係權重，如圖 2-2。壽卡站基本資料說明詳表 2-9 與其年平均降雨量分析詳表 2-10 說明。歷年月降雨歷線趨勢說明如圖 2-3。由表 2-10 統計分析內容可知，壽卡雨量站自 1981 年以來之歷年年降雨量平均為 3,519mm，即依此年平均降雨量作為本集水區水文水理分析演算之基礎依據。

表 2-9 壽卡雨量站站位資料彙總一覽表

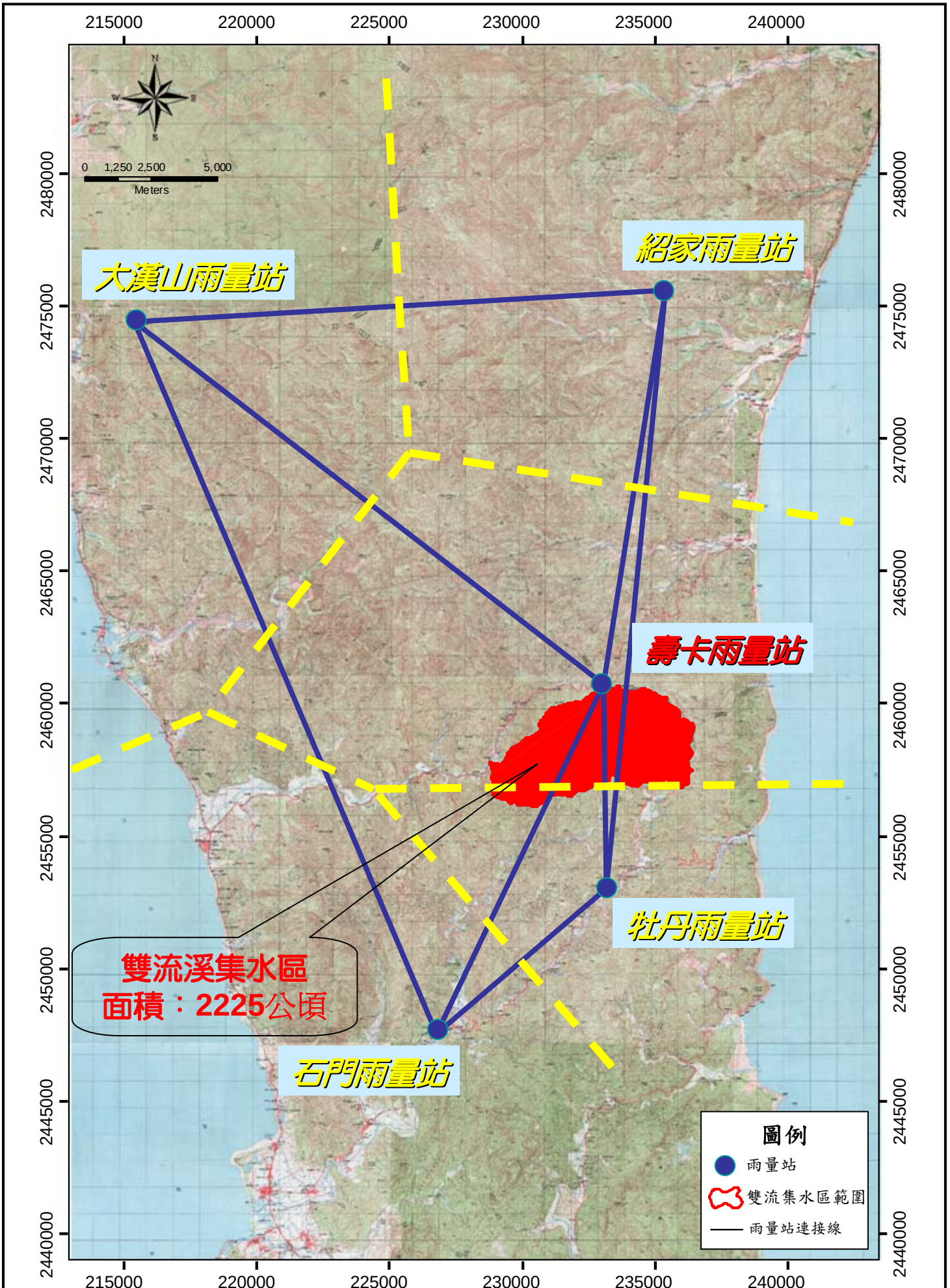
站名	站號	站址	TM2 座標系統		流域	經辦單位	標高(m)	紀錄年份
			X 座標	Y 座標				
壽卡	01R000	屏東縣獅子鄉草埔村(壽卡檢查哨)	232234	2460920	楓港溪	經濟部水利署	420	1980 至 2007

註：以上資料由漢義公司蒐集自經濟部水利署水文資料庫系統資訊並經彙整。

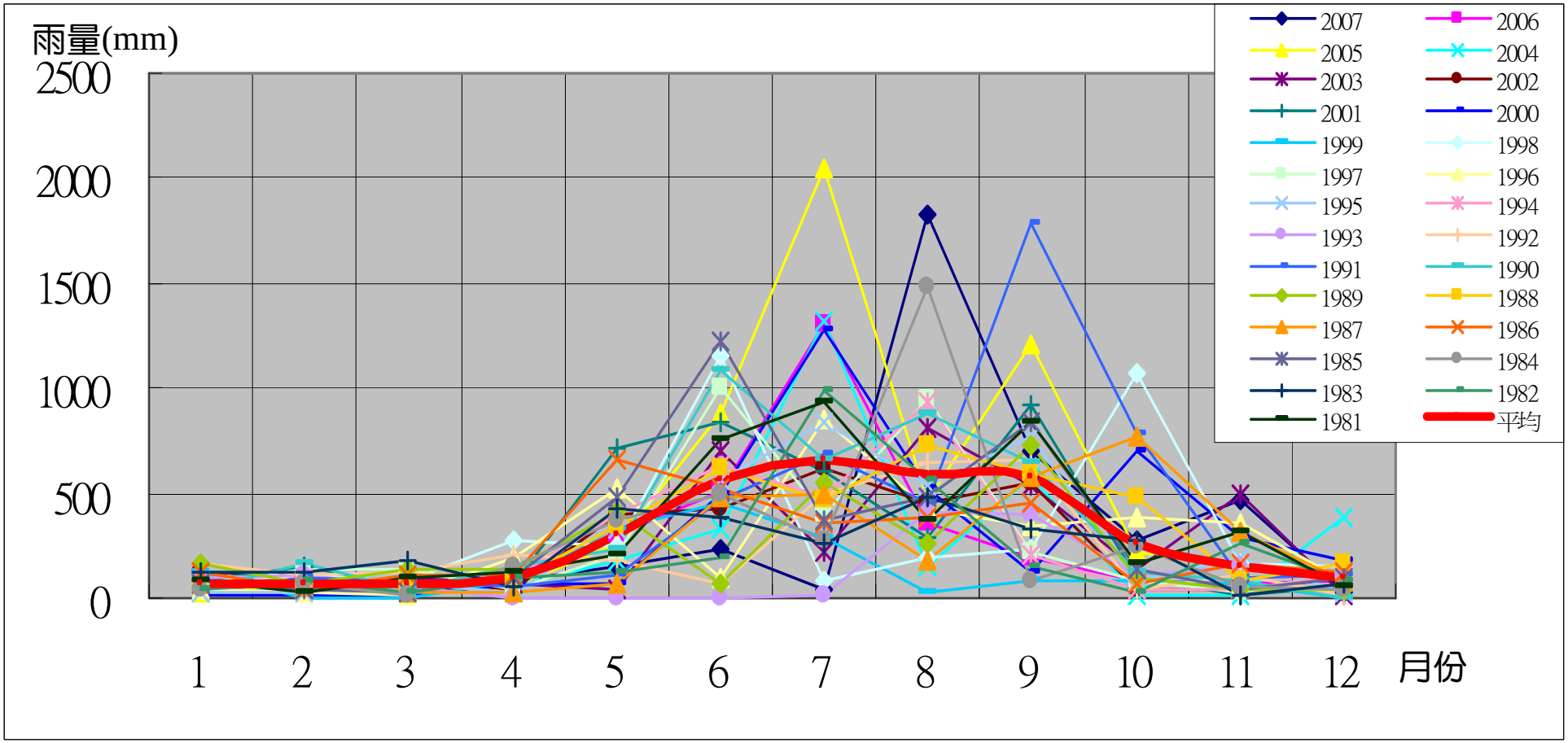
表 2-10 壽卡雨量站年平均降雨量值推估一覽表

年度	月份												總計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2007	45	60	25	83	150	236	38	1821	701	268	463	26	3916
2006	76	72	61	104	306	504	1301	360	198	77	75	76	3210
2005	33	52	81	57	264	885	2045	471	1208	224	132	99	5551
2004	32	35	54	60	179	323	1320	157	573	12	8	381	3134
2003	120	38	92	65	42	706	220	804	538	131	500	13	3269
2002	119	105	89	47	403	420	618	454	550	45	39	99	2988
2001	88	150	61	70	709	833	606	291	914	103	14	59	3898
2000	16	20	9	72	73	495	1283	527	127	706	285	184	3797
1999	129	0	1	81	328	457	288	27	80	81	63	0	1535
1998	51	110	80	268	248	1158	80	197	227	1076	163	157	3815
1997	74	138	134	44	212	999	403	952	222	88	31	122	3419
1996	47	22	12	199	524	97	853	426	345	389	352	81	3347
1995	32	30	70	22	324	569	835	533	770	88	196	25	3494
1994	71	98	63	102	392	634	479	934	203	48	41	104	3169
1993	90	104	60	4	0	0	13	408	398	108	147	110	1442
1992	162	105	118	207	178	71	500	642	665	43	110	15	2816
1991	47	100	85	58	116	463	693	447	1789	784	92	107	4781
1990	46	159	37	157	240	1088	658	880	642	127	88	6	4128
1989	166	70	144	136	416	72	549	265	733	99	43	40	2732
1988	49	53	58	81	344	624	461	723	591	487	88	164	3723
1987	73	59	27	31	72	480	492	177	579	772	311	81	3154
1986	124	40	115	110	654	523	353	378	448	73	162	118	3098
1985	73	41	32	93	474	1221	376	478	836	140	48	93	3904
1984	43	65	19	147	378	489	281	1485	76	244	58	47	3331
1983	117	121	173	50	428	381	256	483	331	281	13	74	2707
1982	42	87	32	96	125	189	985	569	157	23	256	77	2638
1981	83	23	96	126	210	755	931	371	841	167	311	55	3966
平均	73	74	71	99	298	569	665	593	571	260	155	92	3519

註：其中 1980 年因為設站年份資料不全暨 1993 與 1999 年逢旱降雨偏低，經檢討剔除後，依相關性高之 25 年降雨資訊推估其年平均降雨量。



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	相關雨量站徐昇氏法劃分權重分析圖	圖號 DWN.NO.	2-2



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	壽卡雨量站歷年月降雨歷線趨勢圖	圖號 DWN.NO.	2-3

2.2.3 近期颱風豪雨影響分析

近期颱風豪雨造成本集水區若干影響，尤其在去(96)年 8 月間連續之颱風及豪雨侵襲(8/8～8/9 豪雨災害共累積雨量達 270mm、8/13～8/14 豪雨災害共累積雨量達 350mm、8/18～8/20 聖帕颱風期間共累積 554mm)，集水區未得稍事喘息之下，部分崩塌坡面與沿溪步道及其週邊邊坡損壞情形日益嚴重，使得原本地質條件已不是很好的情況，雪上加霜。今(97)年 7 月 18 日卡玫基颱風侵襲南台灣，造成南部地區多處鄉鎮淹水嚴重，本集水區所在壽卡雨量站所蒐集到今(97)年 7 月 17～19 日之卡玫基颱風及今(97)年 7 月 28～29 日之鳳凰颱風來襲時前後日之降雨量，經彙整統計列如后表 2-11。由表 2-11 可獲知，卡玫基颱風與鳳凰颱風之時雨量並不大，除鳳凰颱風若干時段之時雨量達到大雨之標準外，其餘時段之降雨強度並不大，統計卡玫基颱風三天之總降雨量僅 66.5mm，而鳳凰颱風兩天之總降雨量亦近 192.5mm，所幸溪水對於岸坡基腳之沖刷影響較小，對於整體集水區之危害有限。

表 2-11 壽卡雨量站卡玫基颱風降雨量統計表

序號	時間間隔	卡玫基颱風時雨量強度(mm/hr)			鳳凰颱風時雨量強度(mm/hr)	
		97.7.17	97.7.18	97.7.19	97.7.28	97.7.29
1	0-1	0	2.0	0	0	18.0
2	1-2	0	4.0	0	0	8.0
3	2-3	0	1.0	0	0	0.5
4	3-4	0	1.5	0	0	1.5
5	4-5	0	2.0	0	0	6.0
6	5-6	0	1.5	0.5	0.5	5.0
7	6-7	0	1.5	0	1.0	1.5
8	7-8	0	0.5	0	2.5	4.5
9	8-9	0	2.5	0	3.5	6.0
10	9-10	0	7.0	0	8.5	2.5
11	10-11	0	4.0	0	18.5	2.5
12	11-12	0.5	2.5	0	14.5	1.0
13	12-13	1.5	1.0	0	9.5	7.0
14	13-14	0.5	1.0	0	7	11.5
15	14-15	1.0	0.5	0.5	11	2.5
16	15-16	0	0.5	0	10	0
17	16-17	5.0	0	0	4	0
18	17-18	5.5	0	0	3.0	0.5
19	18-19	2.5	0	0	8.5	0
20	19-20	4.0	0	0	5.5	0
21	20-21	3.0	0	0	2.5	0
22	21-22	6.0	0	0	0.5	0
23	22-23	2.0	0	0	1.0	1.0
24	23-24	1.0	0	0	1.5	0
總降雨量(mm)		66.5			192.5	

2.3 地文環境概況調查

2.3.1 地形與地勢

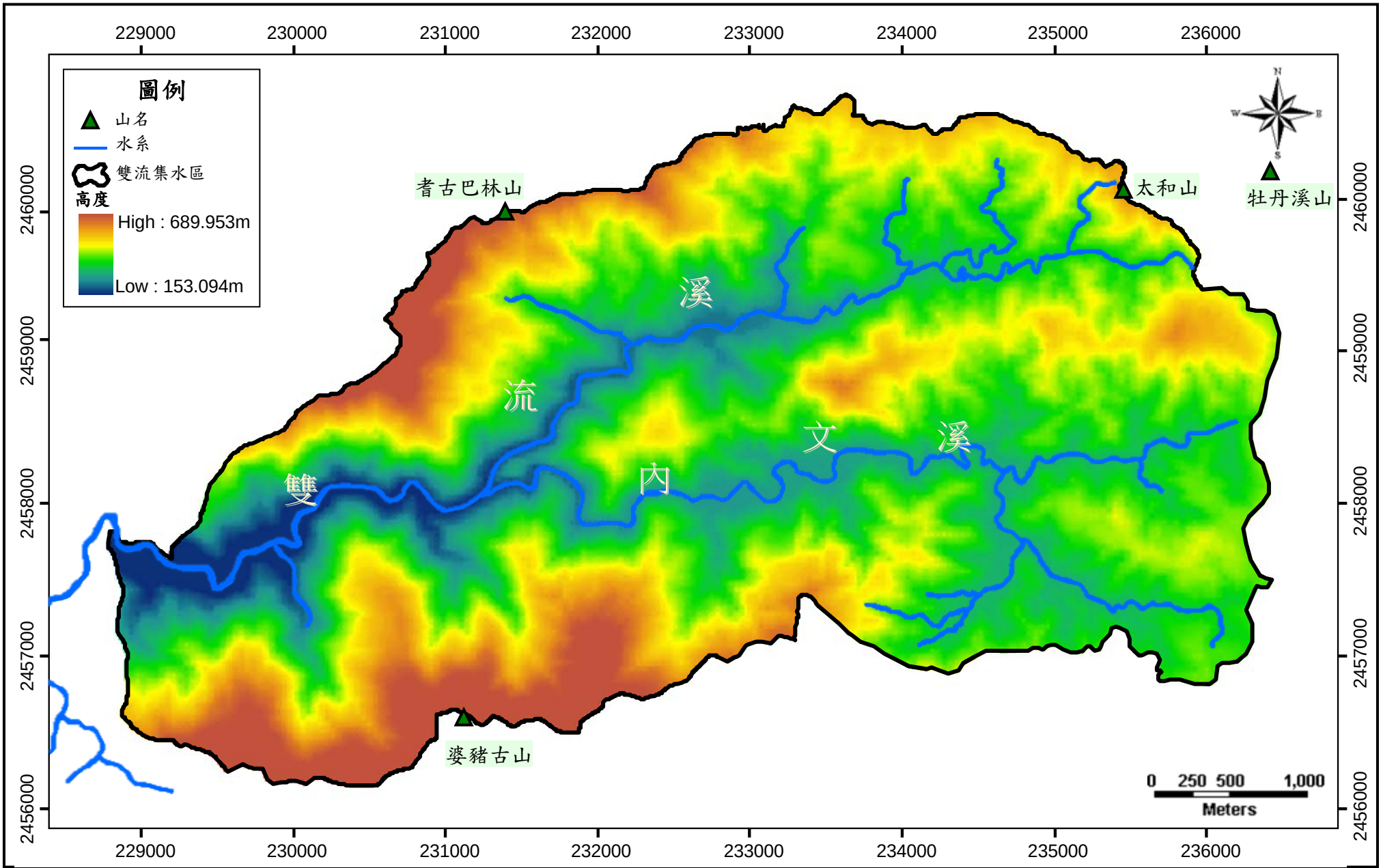
雙流溪整體集水區地形均為略呈由東往西向傾降之地形，地形起伏相當明顯，東側由海拔 EL.487 之太和山向西傾降至約海拔 EL.150 之楓港溪河床。山坡平均縱向降坡(由山嶺源頭指向河心)約有 13～74.3%，其河道縱向降坡則相當緩和，河道縱坡約 4～5%，愈往上游溪床縱坡愈陡。地形地勢分佈詳圖 2-4。

另按水土保持技術規範所訂定七級坡進行整體集水區坡度分析成果詳如后表 2-12，其中，三級坡以上之面積即佔 95%以上，更顯集水區地形陡峭現況。整體集水區地形坡度及坡向分析詳圖 2-5。

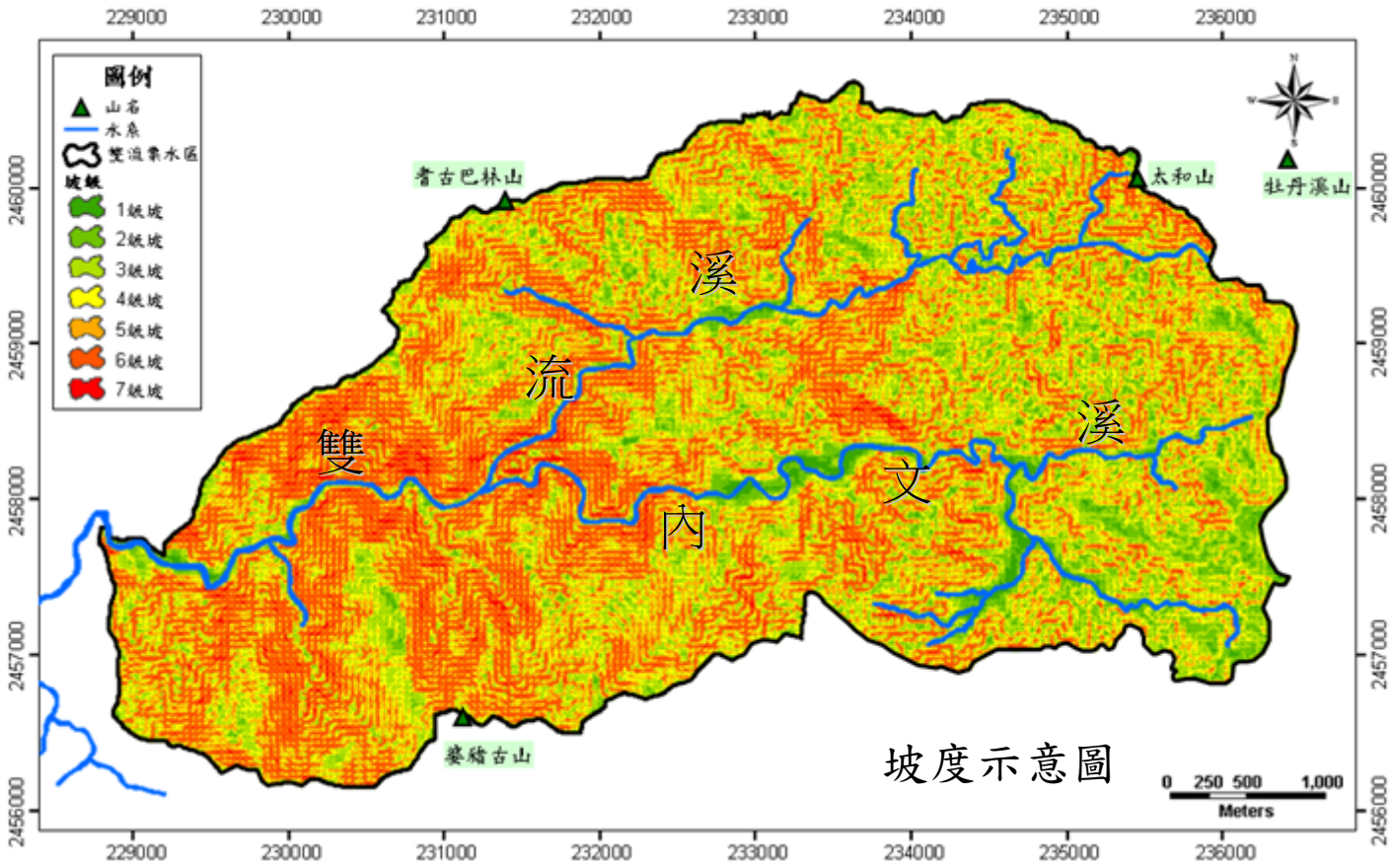
表 2-12 整體集水區坡度分析一覽表

級別	坡度分級	面積(ha)	百分比值(%)
1	s≦5%	36.04	1.62
2	5%<s≦15%	183.92	8.26
3	15%< s≦30%	495.91	22.28
4	30%< s≦40%	395.25	17.77
5	40%< s≦55%	521.96	23.45
6	55%< s≦100%	570.89	25.66
7	100%< s	21.46	0.96
合計		2225.43	100

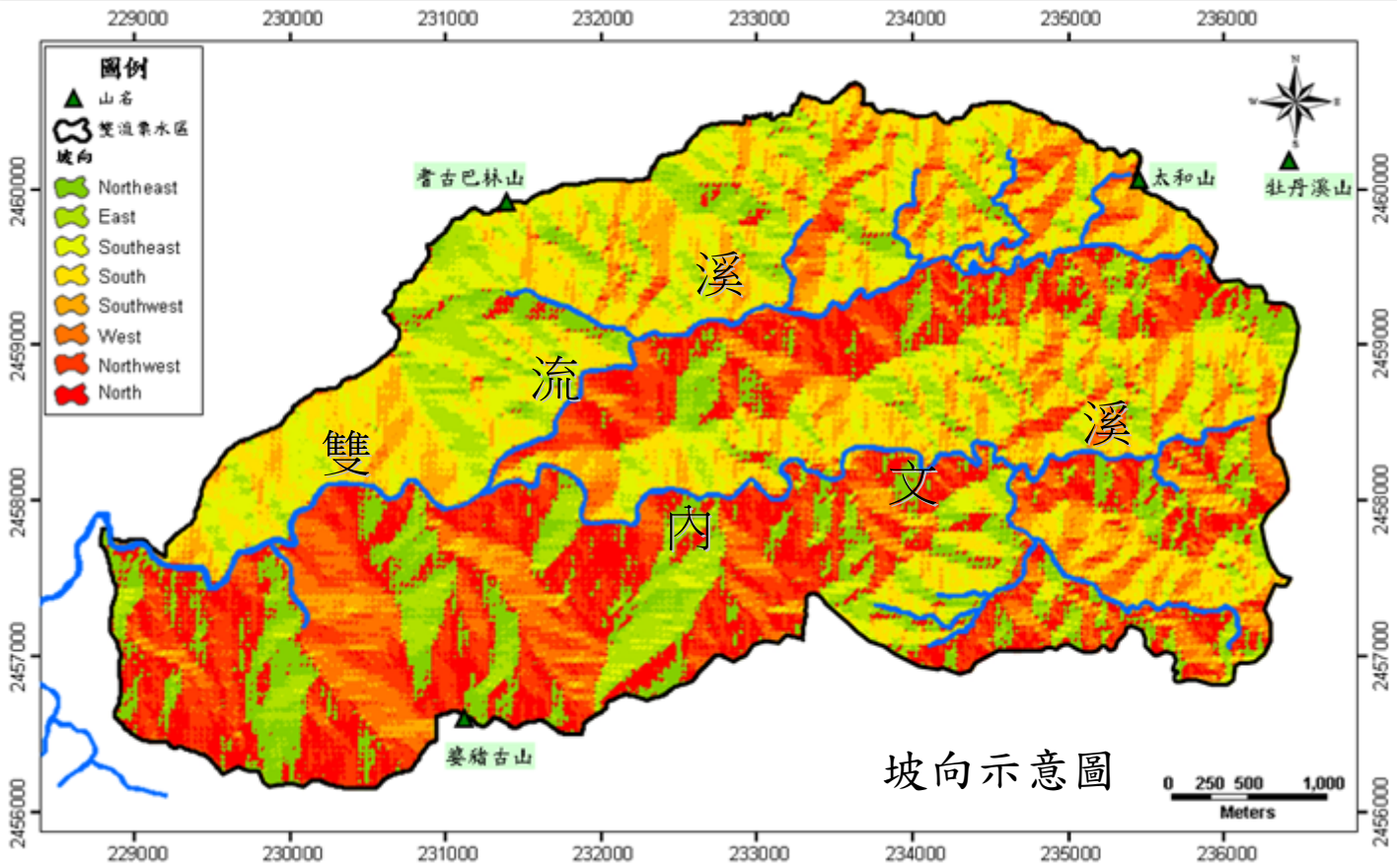
註：以上資料由漢義公司應用 GIS 資料庫資訊萃取分析而得。



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	雙流溪集水區地形地勢示意圖	圖號 DWN.NO.	2-4



坡度示意圖



坡向示意圖

工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	雙流溪集水區坡度坡向示意圖	圖號 DWN.NO.	2-5

另有關此雙流溪集水區之地文因子說明詳後表 2-13，其中，雙流溪集水區之起伏比約在 0.047，顯示集水區坡度起伏差異尚小；而在密集度、圓比值及細長比三項因子比較上，其值都超過 0.5 以上，表示此集水區降雨逕流延時短、流量集中速度快，暴雨之洪峰量大。因此，規劃考量下須特別留意該集水區於暴雨時之短時間洪峰集中，致生下游洪災之情況。

表 2-13 各集水區地文因子參數推估說明一覽表

集水區特性因子	說明	單位	成果
集水區面積 A	標示集水區域範圍，並經地理資訊系統模組推估求得	Km^2	22.254
集水區周長 P	標示集水區域範圍，並經地理資訊系統模組推估求得	Km	23.659
集水區長度 L	集水區最遠端至出流口之投影長度	Km	7.4
主流長度 L0	集水區內最長之溪流長度，為自集水區內溪流源頭至出口最長之距離	Km	9.59
起伏量 Rf	為集水區最大之高差 Rf=Zmax-Zmin	m	327
起伏比 R	為集水區最大高程差除以該兩點水平距離 R= Rf/Δd	—	0.047
集水區寬度 W	集水區面積除以溪流主流長度之值 W=A/ L0	Km	2.32
形狀因子 F	為單位主要溪流長度之集水區寬度 F=W/ L0= A/ L02	—	0.24
密集度 C	為同一面積所對應圓之周長除以集水區周長 C=2(A/π)0.5×(π/P)=3.54×A0.5/P	—	0.71
圓比值 M	為集水區面積除以與集水區周長等長之圓面積 M=A/(P/2π)2π=4ΠIa/p2	—	0.50
細長比 E	為集水區相等面積之圓半徑除以集水區長度 E=(A/π)0.5/L=1.128×A0.5/L	—	0.72

註：上述資料係由漢義公司根據雙流溪集水區各特性因子分析而得。

2.3.2 水系與排水系統

集水區內野溪各自獨立，由兩側山脊向主流集中後，雙流溪蜿蜒西向匯入楓港溪，野溪上游另有數條小野溪支流而構成之整體水系系統；水系系統分佈如圖 2-6，各小集水分區主溪流特性概況說明詳後表 2-14。

表 2-14 各小集水分區主溪流概況說明一覽表

小集水分區編號	小集水分區面積(ha)	主溪流高差(m)	主溪流高點(m)	主溪流低點(m)	主溪流長度(m)	主溪流縱坡(%)
01	785.67	171.00	378.00	207.00	5682.90	3.01
02	206.02	71.00	365.00	294.00	1788.44	3.97
03	230.96	51.00	345.00	294.00	2352.88	2.17
04	447.72	87.00	294.00	207.00	4886.07	1.78
05	554.99	50.00	207.00	157.00	3270.61	1.53

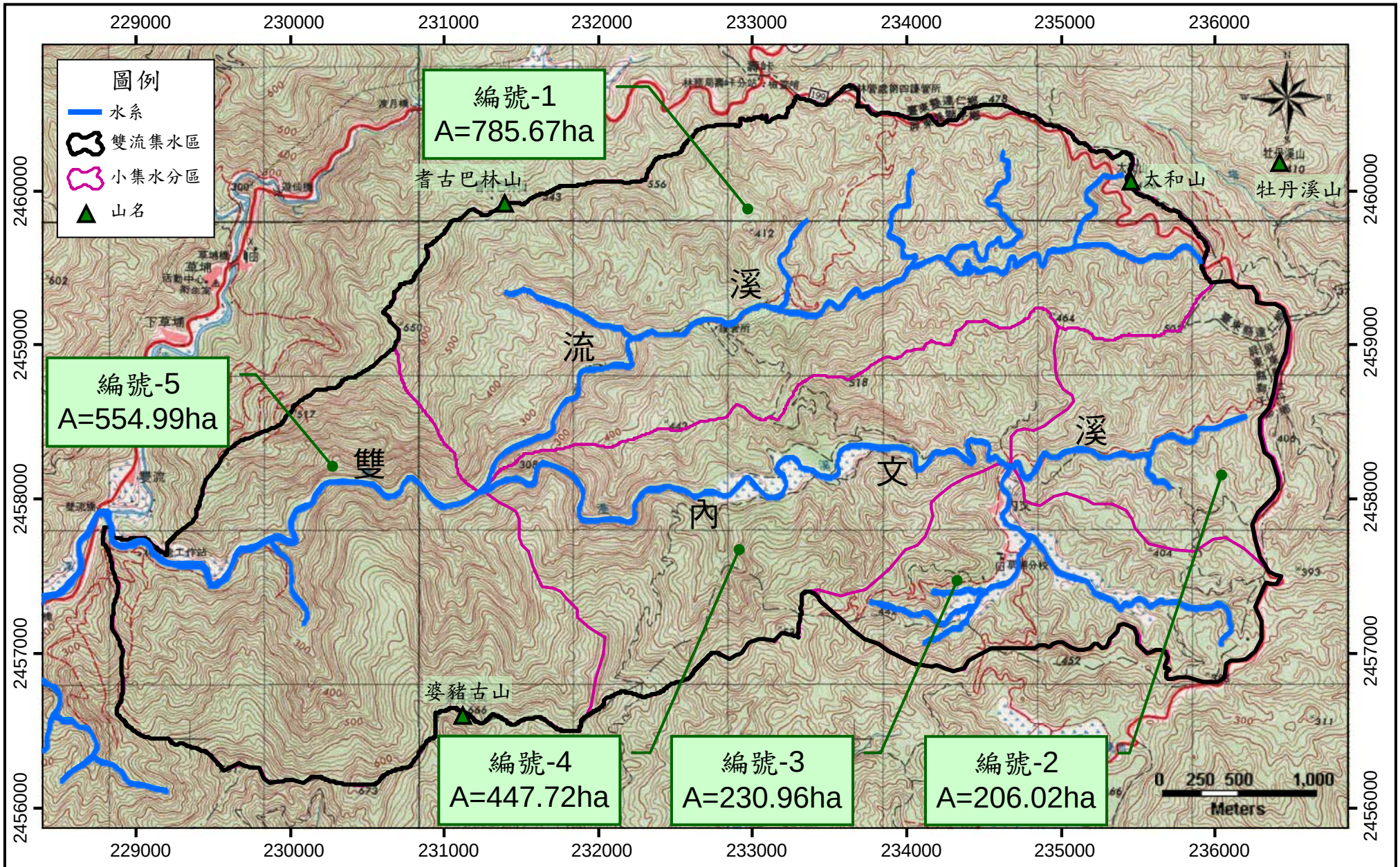
註：上述資料係由漢義公司根據雙流溪集水區各子集水區特性因子分析而得。

2.3.3 地質與土壤

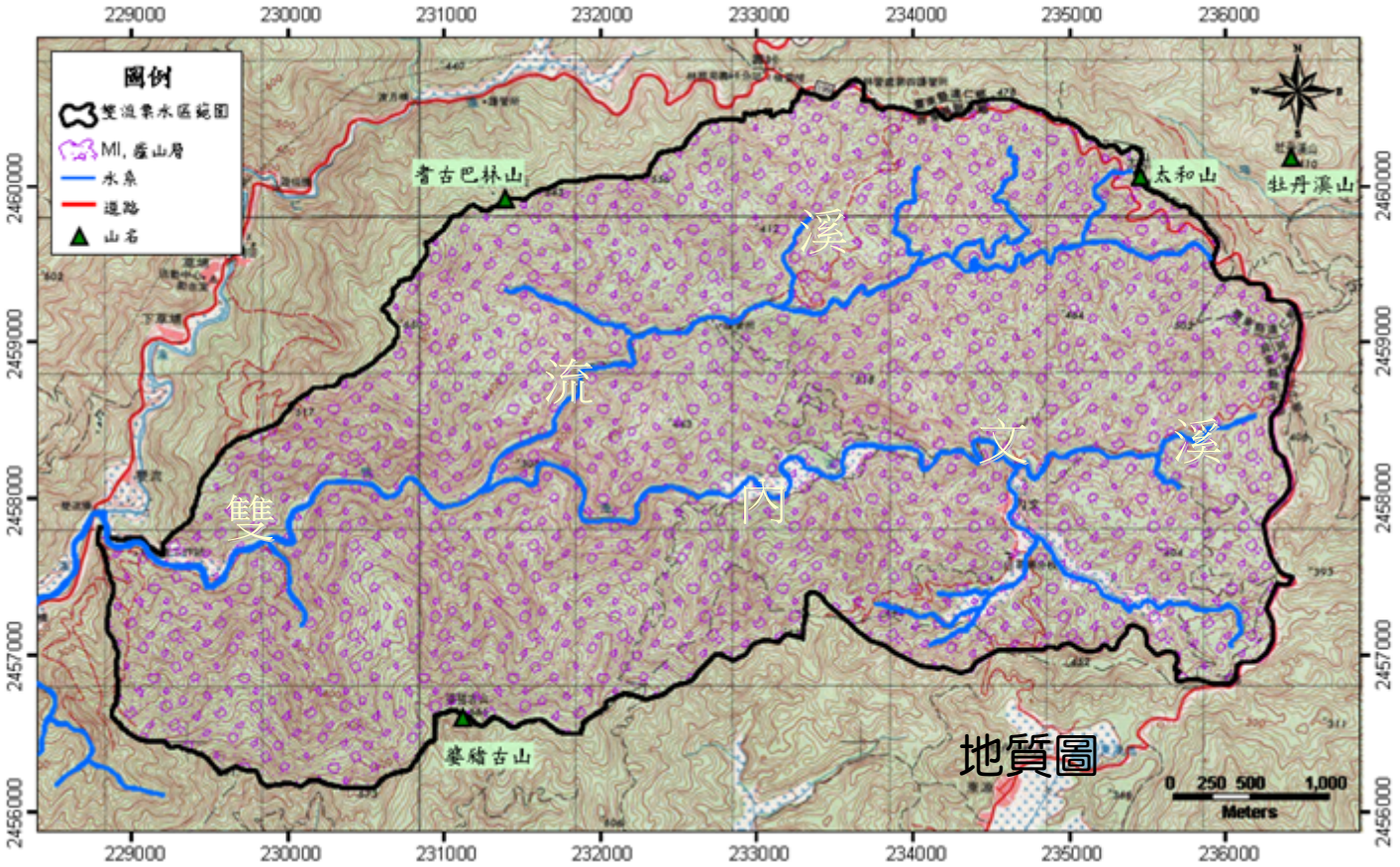
雙流溪集水區內之地質現狀與層次相當鮮明，即按各別區位分述其地質狀況如下：

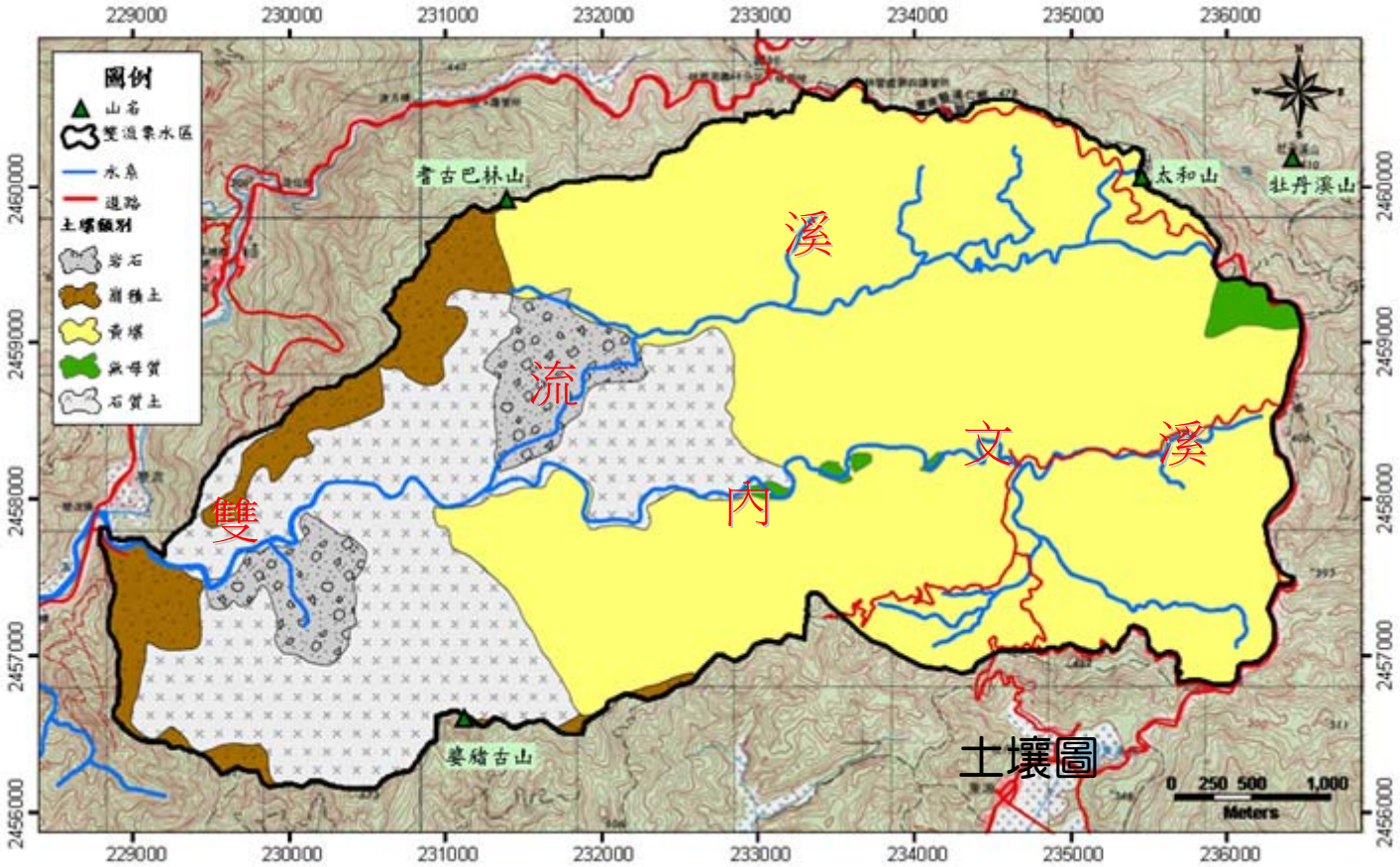
整體集水區幾乎全為「潮州層」地層分佈，潮州層地層屬中新世中期，硬頁岩間夾透鏡狀砂岩體，其岩性以硬頁岩為主，間夾透鏡狀砂岩體。砂岩為細粒至中粒的石英屑型砂岩，同時本層中普遍存在沉積崩移〈slump〉構造與滑動面，顯示沉積環境的不穩定。大陸斜坡是可能的沉積場所。而集水區上游偏南地區則有「牡丹層」地層分佈，牡丹層地層屬中新世中晚期至晚期，其含頁岩和薄砂岩互層，夾有厚層砂礫岩透鏡體。除此，整體集水區少部份於溪床出露「階地堆積層」，該層屬全新世時期，以黏土、砂及礫石組成，整體地質如圖 2-7。

另雙流溪集水區內土壤種類繁多與其性質各有差異，按行政院農業委員會發行「台灣地區土壤分佈圖」，可略將兩區域內各處土壤分佈概況作一初步瞭解，土壤分佈狀況如圖 2-7，兩區主要土壤種類以石質土、崩積土與沖積土為大宗。



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	雙流溪集水區水系暨小集水區劃分示意圖	圖號 DWN.NO.	2-6





工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	雙流溪集水區 地質暨土壤圖	圖號 DWN.NO.	2-7

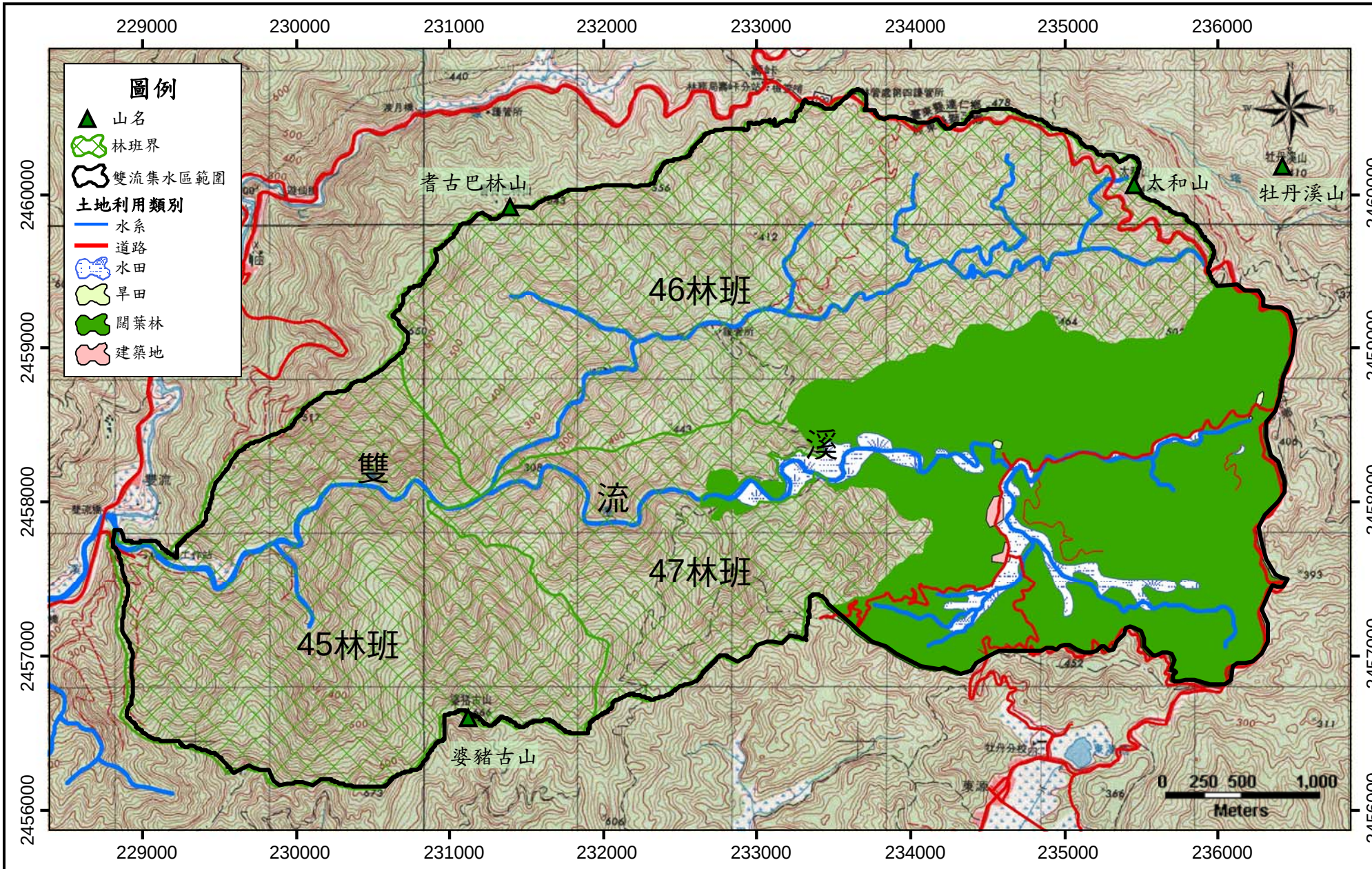
2.3.4 土地類別與利用概況調查

雙流溪集水區調查規劃區內之土地類別主要為保留地及林班地，保留地內之土地利用型態仍以農作為主，且多集中在主溪流兩側之山坡坡面上，主要經濟農產種類，計有檳榔、水田、旱作物及一般菜圃種植根莖作物販賣維生，各類型土地利用分佈狀況詳圖 2-8，彙整其面積比例詳後分析表 2-15，其中林班地即佔有 73%以上土地面積。

表 2-15 集水區各類型土地利用面積分析一覽表

土地類別	土地利用	面積(ha)	佔有百分比(%)		面積總計(ha)
			單項	累計	
保留地	旱田	0.54	0.02	26.54	590.65
	闊葉林	536.91	24.13		
	建築區	2.54	0.11		
	河流	1.33	0.06		
	道路	2.69	0.12		
	水田	46.64	2.10		
林班地	潮州事業區 45 林班	541.13	24.32	73.46	1634.77
	潮州事業區 46 林班	785.67	35.30		
	潮州事業區 47 林班	307.97	13.84		
總計(ha)			100	100	2225.43

註：本表係漢義公司調查規劃小組經採 GIS 萃取模組分析統計。



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	土地類別暨利用現況圖	圖號 DWN.NO.	2-8

2.4 災害潛勢初步調查分析

2.4.1 土石流潛勢狀況

經查水土保持局於民國 94 年發佈「土石流潛勢溪流調查成果圖冊」，雙流溪集水區內並無登錄為土石流潛勢溪，惟經歷次颱風豪雨肆虐後，其溪床水流含砂量極高，且上游仍有崩塌地生成，仍應留意暴洪所產生之土石沖淤狀況。

2.4.2 崩塌地現況

經按林務局於 95 年度進行全省林班地崩塌地調查成果，顯示本集水區所登載之崩塌地不多，僅有一處，特將其登錄資訊彙整於表 2-16 說明。惟經歷次颱風豪雨肆虐後，現勘新生崩塌地不少(多沿野溪主流兩側邊坡崩落或沿溪畔步道之上下邊坡崩塌)，經本公司多次現場勘查，彙整調查崩塌地區位分佈如圖 2-9，共計有 19 處崩塌地之多，整體崩塌面積約為 1.296 公頃，其詳細資料如表 2-17，各崩塌地災害現況詳如圖 2-10 所示。

表 2-16 雙流溪集水區林班崩塌地調查成果一覽表

崩塌地編號	所屬事業區	N	E	最低點高程	坡度(度)	面積(ha)	所屬林班	保全對象	道路可及性
264	潮州事業區	229696	2458262	357	37.25	0.3963	45	y	C

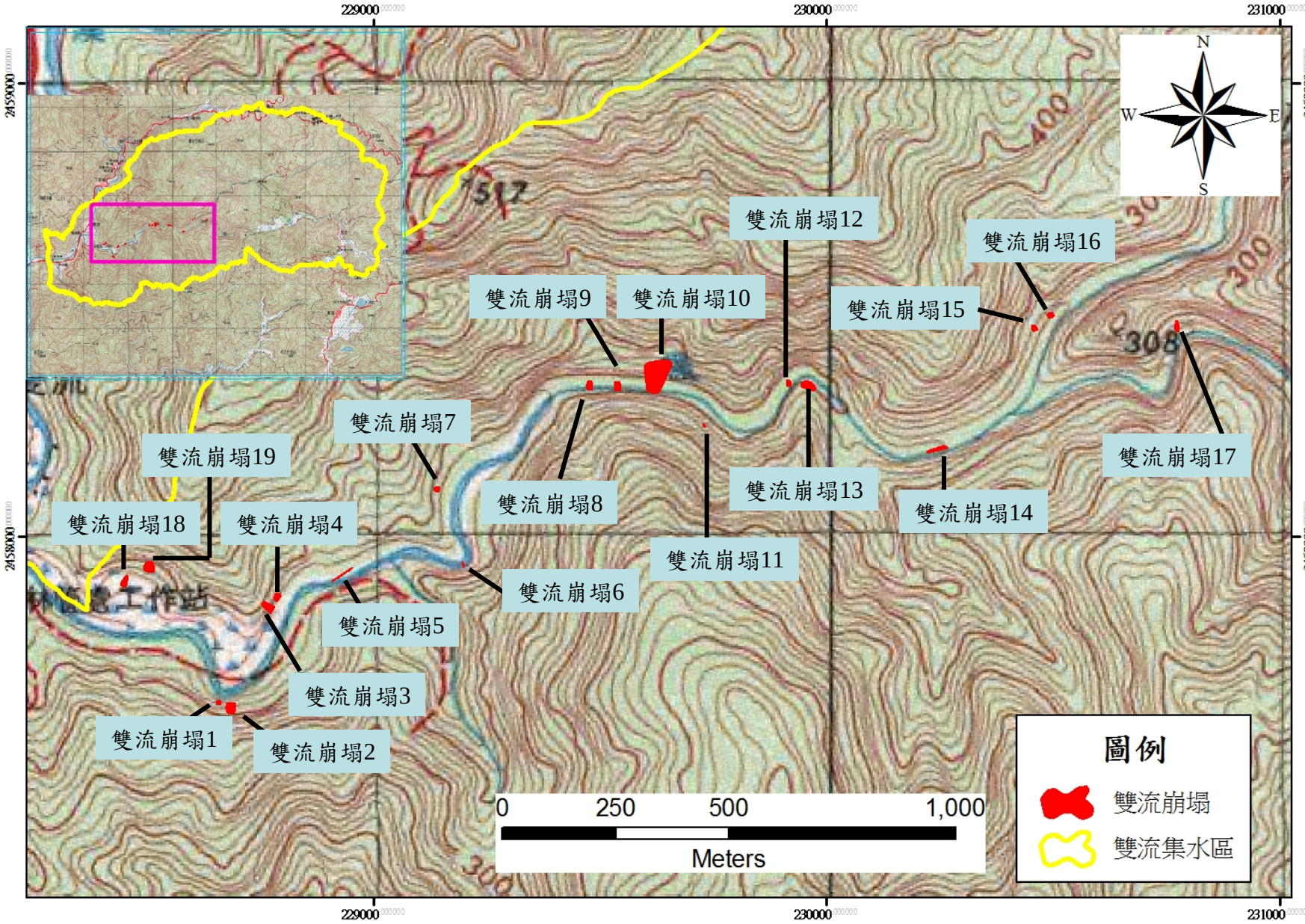
表 2-17 雙流溪集水區崩塌地調查統計表

序號	崩塌地編號	座標 X	座標 Y	崩塌高度(m)	崩塌寬度(m)	崩塌地坡度(度)	崩塌斜面面積(m^2)	所屬林班
1	雙流崩塌 1	229490	2457426	15	10	52	150	45
2	雙流崩塌 2	229540	2457433	35	20	47	700	45
3	雙流崩塌 3	229600	2457636	40	20	60	800	45
4	雙流崩塌 4	229621	2457658	20	15	49	300	45
5	雙流崩塌 5	229756	2457703	7	65	68	455	45
6	雙流崩塌 6	230024	2457733	2	15	43	30	45
7	雙流崩塌 7	229984	2457882	20	10	51	200	45
8	雙流崩塌 8	230326	2458118	30	15	56	450	45
9	雙流崩塌 9	230397	2458116	25	15	42	375	45
10	雙流崩塌 10	230432	2458112	150	40	57	6000	45
11	雙流崩塌 11	230469	2458086	3	10	46	30	45
12	雙流崩塌 12	230751	2458129	20	10	47	200	45
13	雙流崩塌 13	230817	2458106	25	30	50	750	45
14	雙流崩塌 14	231084	2457987	10	50	53	500	45
15	雙流崩塌 15	231290	2458254	20	10	45	200	46
16	雙流崩塌 16	231319	2458275	20	10	42	200	46
17	雙流崩塌 17	231767	2458189	25	10	44	250	47
18	雙流崩塌 18	229335	2457680	40	10	46	400	45
19	雙流崩塌 19	229249	2457687	35	20	47	700	45
崩塌面積合計							12960	

註：1.上述崩塌地調查係由漢義公司現場調查量測所得。2.所屬林班係屬潮州事業區林班地。

2.4.3 道路或林道損壞現況

經現場勘查壽卡林道狀況後，聯繫雙流森林遊樂區內之林道狀況尚佳，惟因目前已作為遊樂區內之步道使用，即使沿線有災害情形發生，搶修迅速。另自 199 線壽卡檢查哨往下行之既有林道段，則因停止伐木，造林數量減少而使用較不頻繁，反倒是植生相當茂密。壽卡林道路段上目前雜草叢生，阻滯通行，惟少破壞之情況，詳圖 2-11 所示。



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	勘查計畫集水區 崩塌地區位分佈圖	圖號 DWN.NO.	2-9

圖 2-10 計畫集水區各崩塌地現況照片圖(1/3)



雙流崩塌 1



雙流崩塌 2



雙流崩塌 3



雙流崩塌 4



雙流崩塌 5



雙流崩塌 6

圖 2-10 計畫集水區各崩塌地現況照片圖(2/3)



雙流崩塌 7



雙流崩塌 8



雙流崩塌 9



雙流崩塌 10



雙流崩塌 11



雙流崩塌 12

圖 2-10 計畫集水區各崩塌地現況照片圖(3/3)



雙流崩塌 13



雙流崩塌 14



雙流崩塌 15&16



雙流崩塌 17



雙流崩塌 18



雙流崩塌 19





工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	壽卡林道現況圖	圖號 DWN.NO.	2-11

2.5 集水區內既有工程調查

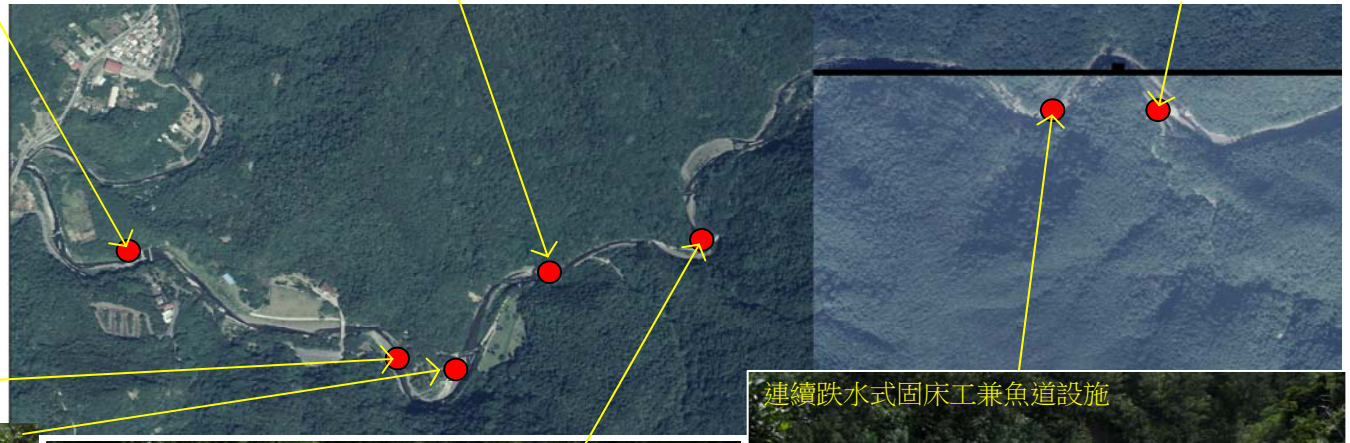
經實地調查本規劃集水區內歷年辦理整治工程數量相當多，惟其中為主流溪床之穩定及防止上游土砂石下移造成災害，行政院農業委員會林務局屏東林區管理處曾於主流中、下游溪段興建數座防砂壩及固床工，現況如圖 2-12 所示。所投入治理工程經費亦高，雖然目前興建完成之防砂壩多已淤滿，惟各壩經歷年颱風豪雨侵襲，其結構仍相當完好，除已發揮攔砂之功能外，更是發揮降緩主流溪床坡度、避免沖刷、穩定溪床之目的。實際針對該溪流由台九線雙流溪橋起，往上游進行約 3 公里之地形測量成果顯示，計有防砂壩、潛霸、固床工及護岸等防治措施，經按其里程位置彙整如表 2-18。各重點設施分佈經點繪如圖 2-13，各設施之功能現況，另詳本報告第三章構造物調查說明章節。









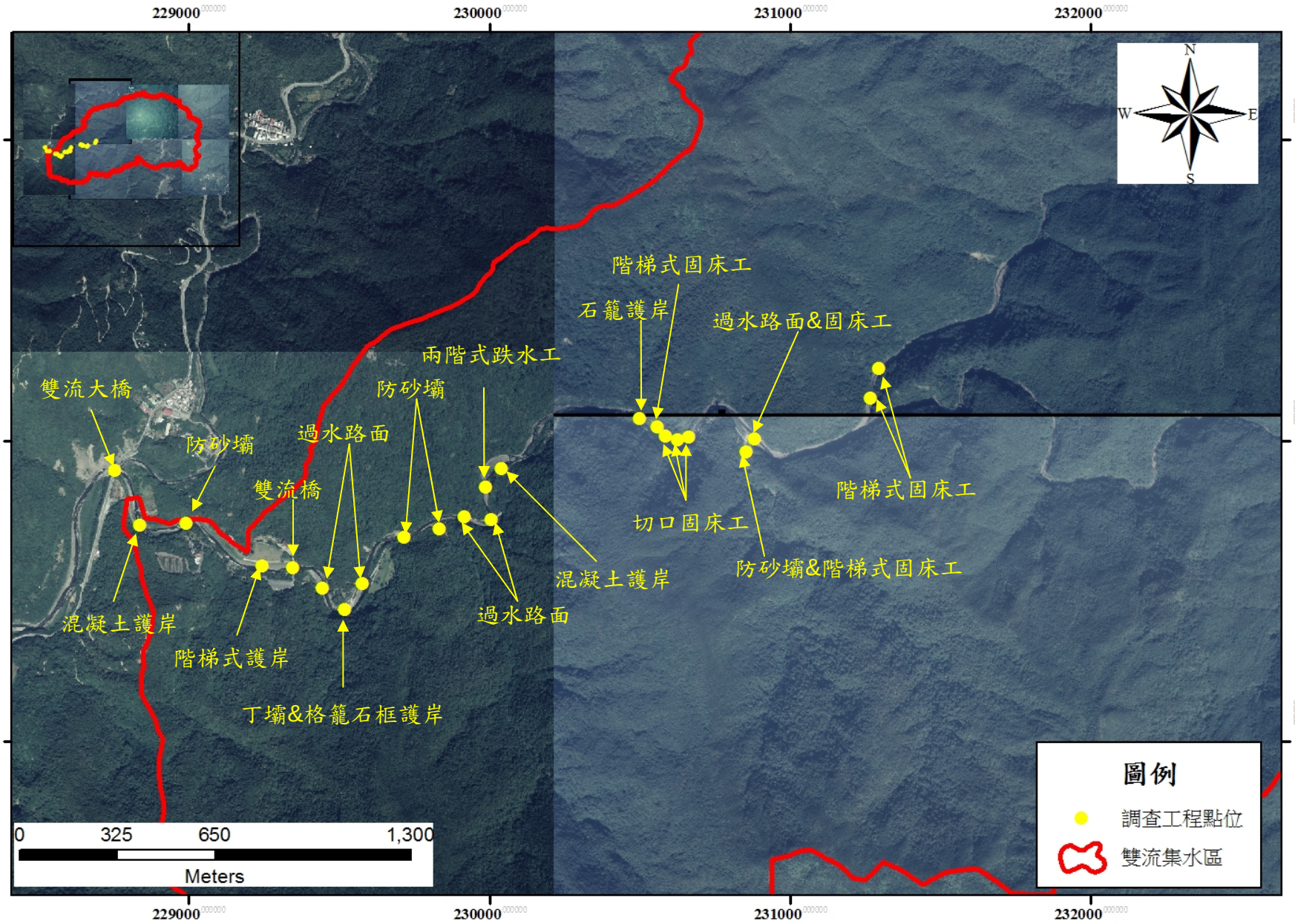








工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	溪床橫向防砂構造物現況圖	圖號 DWN NO.	2-12	比例 SCALE	略



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	雙流溪既有野溪治理工程設施分布圖	圖號 DWN.NO.	2-13

表 2-18 雙流溪既有野溪治理工程設施調查成果一覽表

橫向構造物			護岸工		
位置	設施名稱	設施功能性檢視	位置	設施名稱	設施功能性檢視
0K+000	雙流大橋(台九線)	功能與結構均完好	0K+175~0K+200 右岸	混凝土護岸	功能與結構均完好
0K+175	固床工		0K+286~0K+340 右岸	砌石護岸	
0K+387	防砂壩	壩下游面局部淘刷，惟並不嚴重	0K+617~0K+785 右岸	階梯式護岸	右側岸淤積土砂嚴重
0K+792	雙流橋	功能與結構均完好	0K+797~0K+804 右岸	護岸	功能與結構均完好
0K+930	過水路面	下游面拋石局部淘刷，惟並不嚴重	0K+860~0K+930 右岸	護岸	
1K+160	過水路面		0K+938~0K+980 右岸	砌石護岸	
1K+410	防砂壩	側邊魚道損壞，護坦前緣部分淘空	0K+985~1K+144 右岸	格框石籠護岸	
1K+603	跌水工	功能與結構均完好	1K+528~1K+620 右岸	石籠護岸	基礎淘刷
1K+633	過水路面		1K+630~1K+687 右岸	擋土牆	功能與結構均完好
1K+730	固床工		0K+112~0K+474 左岸	混凝土護岸	
1K+732	過水路面		0K+577~0K+787 左岸	階梯式護岸	左側岸基局部淘深
1K+840	兩階式跌水		0K+928~0K+956 左岸	混凝土護岸	功能與結構均完好
2K+580	階梯式固床工	左側淘刷損壞	0K+964~1K+220 左岸	砌石護岸	
2K+615	切口固床工	基礎淘刷	1K+029 左岸	丁壩	基礎淘刷
2K+660	切口固床工	基礎淘刷	1K+036 左岸	丁壩	基礎淘刷
2K+703	切口固床工	基礎淘刷	1K+232~1K+313 左岸	護坡	功能與結構均完好
3K+020	過水路面&固床工	右側破損	1K+998~2K+070 左岸	混凝土護岸	基礎淘刷
—	—	—	2K+430~2K+480 左岸	石籠護岸	功能與結構均完好
—	—	—	2K+560~2K+740 左岸	混凝土護岸	基礎淘刷
—	—	—	2K+898~2K+922 左岸	石籠護岸	功能與結構均完好
—	—	—	3K+010 左岸	右側野溪階梯式固床工	

註：上述資料，係由漢義公司實地調查成果。

2.6 集水區生態環境資料蒐集

2.6.1 集水區生態環境概述

雙流屬於熱帶季風氣候，因此森林林相屬於季風雨林；由於曾大面積造林，因此大部分天然林已轉為人工林。天然林共分三層，第一層以桑科、殼斗科及樟科植物為主，主要有白榕、幹花榕、澀葉榕、雀榕、嶺南青剛櫟、錐果櫟、台灣儲、金斗櫟、三斗石櫟、大葉校栗、長尾尖儲、豬腳楠、香楠、大葉楠、土肉桂、瓊楠、小梗黃肉楠等，其他常見的有江某、黃杞、山黃麻、台灣櫸、薯豆、重陽木、六捻子、野桐、黃連木、大頭茶、無患子、台灣山香圓、墨點櫻桃等；第二層以小喬木及灌木為主，有奧氏虎皮楠、山龍眼、土密樹、小葉饅頭果、月橘、九節木、水冬瓜、野牡丹、山桂花、莎勒竹、水金京、玉葉金花、毛玉葉金花、山棕、水藤、黃藤及樹蕨類等；第三層是地表植物，有田代氏蔓澤蘭、山韭菜、長穗木、咸豐草、白茅、四葉蓮、冷清草、土伏苓、球蕨、野棉花、杜若等。其他人工造林樹種有光臘樹、黃連木、相思樹、台灣櫸、楓香、黃檀、桃花心木等。

哺乳類

雙流森林內的哺乳類，以台灣獼猴、白鼻心、穿山甲、野豬、白面鼯鼠為主，其中以台灣獼猴較常見。

鳥類

雙流的鳥類，有紀錄的超過 17 科 25 種，常見的有竹雞、綠繡眼、樹鵲、台灣藍鵲、珠頸斑鳩等。落山風起時，紅尾伯勞也會隨風而來。此外，台灣藍鵲、翠鳥、五色鳥及台灣畫眉等，都是雙流具有代表性的鳥類。

兩棲爬蟲類

雙流蛇類以百步蛇、眼鏡蛇、龜殼花、雨傘節、錦蛇、南蛇、青竹絲為主，前五種為保育類。此外，由於雙流的常見蛇類大多具有毒性，

因此漫步林間要特別注意安全。

魚類

有溪哥、台灣馬口魚，以及被列為保育類動物的鱸鰻。鱸鰻屬於迴游性魚類，由於目前河川污染嚴重，但目前內文溪內還可見到鱸鰻，可見水質相當潔淨。

蝶類

由於雙流的溪流、谷地地形，以及台灣澤蘭、紫花霍香薊、江某、無患子、山龍眼生長良好，因此提供了蝴蝶良好的食物來源與棲息環境，每年春季至秋季是觀賞蝴蝶最佳的季節，目前已知有超過 10 科 140 種，其中以鳳蝶、斑蝶與粉蝶科最多。此外，在健康步道水源地，有一處越冬蝴蝶谷，以端紫斑蝶、圓翅紫斑蝶為主，在其中可見成群的蝴蝶飛舞，好不熱鬧。

註：以上資料來源為行政院農委會林務局台灣山林悠遊網(http://www1.forest.gov.tw)

2.6.2 生態資源調查概況

本集水區內之陸地動物、植物生態調查及河溪生態調查資料，來源有二：其一為引用自農委會特有生物中心野生生物資料庫，其二為本公司彙整資料調查成果。(1)特生中心野生生物資料庫，其來源為生物專業人員之調查記錄，適用於調查物種生態習性特殊或人員不易到達的野生動物棲息地。(2)本公司彙整資料調查，主要為參酌屏東縣地區動植物圖鑑為基礎並經實地踏勘所得結果。

本集水區內野溪溪流皆具自然生態景緻，溪流兩側天然闊葉林或造林樹種茂密覆蓋良好，溪水終年不斷、水質清澈，水量豐沛，風景優美。

2.6.3 陸域生態資源調查概況

1.植物

整體集水區除坡地聚落、道路外，大部份區域為森林地，而靠近

河川沿岸則多農業種植與果園，各支流野溪上游坡地樹林地其植生覆蓋相當茂密，植物資源也很豐富，依據現場勘查及蒐集相關之資料，本調查規劃區之植物種類，發現混合林之林相複雜、植物種類多，有九芎、澀葉榕、茄苳、軟毛柿、相思樹、小梗木薑子、月橘、大葉楠、九丁樹、杜英、樹杞、恆春皂莢、榕、稜果榕、山黃梔、血桐、光臘樹、樟葉槭、楓香、桃花心木、幹花榕等詳見後表 2-19。

表 2-19 集水區內植物種類一覽表

植物分類	科別	植物名稱	學名	植物類型		分布
落葉大型喬木	千屈菜科	九芎	Lagerstroemia subcostata Koehne	木本	原生	普遍
常綠喬木	桑科	澀葉榕	Ficus irisana Elmer	木本	原生	普遍
喬木	大戟科	茄苳	Bischofia javanica Blume	木本	原生	普遍
常綠喬木	柿樹科	軟毛柿	Diospyros eriantha Champ. ex Berth.	木本	原生	普遍
喬木	豆科	相思樹	Acacia confusa Merr.	木本	原生	普遍
常綠中或小喬木	樟科	小梗木薑子	Litsea hypophaea Hayata	木本	原生	普遍
灌木至小喬木	芸香科	月橘	Murraya paniculata (L.) Jack.	木本	原生	普遍
大喬木	樟科	大葉楠	Machilus japonica Sieb. & Zucc. var. kusanoi (Hayata) Liao	木本	原生	普遍
灌木、小喬木	桑 科	九丁樹	Ficus *nervosa*	木本	原生	普遍
中大型喬木	杜英科	杜英	Elaeocarpus sylvestris (Lour.) Poir.	木本	原生	普遍
常綠小喬木	紫金牛科	樹杞	Ardisia sieboldii Miq.	木本	原生	稀少
落葉喬木	豆科	恆春皂莢	Gleditsia rolfei Vidal	木本	原生	稀少
常綠大喬木	桑科	榕	Ficus microcarpa L.f.	木本	原生	普遍
常綠中喬木	桑科	稜果榕	Ficus septica	木本	原生	普遍
常綠小喬木	茜草科	山黃梔	Gardenia jasminoides	木本	原生	普遍
常綠喬木	大戟科	血桐	Macaranga tanarius	木本	原生	普遍
半落葉性中喬木	木犀科	光臘樹	Fraxinus griffithii	木本	原生	普遍
常綠或半落葉性大喬木	楓樹科	樟葉槭	Acer albopurpurascens Hayata	木本	特有	普遍
喬木	金縷梅科	楓香	Liquidambar formosana Hance	木本	原生	普遍
喬木	楝科	桃花心木	Swietenia macrophylla King	木本	栽培	普遍
喬木或灌木	桑科	幹花榕	Ficus microcarpa L. f.	木本	原產熱帶非洲	普遍

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區植物種類彙整。

2.兩棲類

集水區內之兩棲類種類亦相當多，包括黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、小雨蛙、史丹吉氏小雨蛙、拉都希氏赤蛙、虎皮蛙、斯文豪氏赤蛙、澤蛙、日本樹蛙、褐樹蛙等，詳見表 2-20。

表 2-20 集水區內兩棲類動物物種彙整一覽表

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
兩棲類	黑眶蟾蜍	Bufo melanosticus	蟾蜍科	Bufonidae
兩棲類	盤古蟾蜍	Bufo bankorensis	蟾蜍科	Bufonidae
兩棲類	小雨蛙	Microhyla ornata	狹口蛙科	Microhlidae
兩棲類	史丹吉氏小雨蛙	Micryletta steinergeri	狹口蛙科	Microhlidae
兩棲類	拉都希氏赤蛙	Rana latouchii	赤蛙科	Ranidae
兩棲類	虎皮蛙	Rana rugulosa	赤蛙科	Ranidae
兩棲類	斯文豪氏赤蛙	Rana swinhoana	赤蛙科	Ranidae
兩棲類	澤蛙	Rana limnocharis	赤蛙科	Ranidae
兩棲類	日本樹蛙	Buergeria japonicus	樹蛙科	Rhacophoridae
兩棲類	褐樹蛙	Buergeria robustus	樹蛙科	Rhacophoridae

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區兩棲類種類彙整。

3.爬蟲類

集水區內之爬蟲類種類亦相當多，包括斯文豪氏攀蜥、赤背松柏根、青蛇、紅斑蛇、茶斑蛇、雨傘節、帶紋赤蛇、食蛇龜、南台草蜥、長尾南蜥、鮑氏蜓蜥、赤尾青竹絲等，詳見表 2-21。

表 2-21 集水區內爬蟲類動物物種彙整一覽表(1/2)

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
爬蟲類	斯文豪氏攀蜥	Japalura swinhonisr	飛蜥科	Agamidae
爬蟲類	赤背松柏根	Oligodon formosanus	黃頷蛇科	Colubridae
爬蟲類	青蛇	Cyclophiops major	黃頷蛇科	Colubridae
爬蟲類	紅斑蛇	Dinodon rufozonatum rufozonatum	黃頷蛇科	Colubridae

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區爬蟲類種類彙整。

表 2-21 集水區內爬蟲類動物物種彙整一覽表(2/2)

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
爬蟲類	茶斑蛇	Psammodynastes pulverulentus	黃頷蛇科	Colubridae
爬蟲類	雨傘節	Bungarus multicinctus multicinctus	蝙蝠蛇科	Elapidae
爬蟲類	帶紋赤蛇	Calliophis japonicus sauteri	蝙蝠蛇科	Elapidae
爬蟲類	食蛇龜	Cyclemys flavomarginata	澤龜科	Emydidae
爬蟲類	南台草蜥	Takydromus sauteri	蜥蜴科	Lacertidae
爬蟲類	長尾南蜥	Mabuya longicaudata	石龍子科	Scincidae
爬蟲類	鮑氏蜓蜥	Sphenomorphus boulengeri	石龍子科	Scincidae
爬蟲類	赤尾青竹絲	Trimeresurus stejnegeri	蝮蛇科	Viperidae

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區爬蟲類種類彙整。

4.哺乳類

集水區內之哺乳類種類，包括有台灣獼猴、刺鼠、台灣小蹄鼻蝠、大赤鼯鼠、赤腹松鼠、台灣野豬等，詳見表 2-22。

表 2-22 集水區內哺乳類動物物種彙整一覽表

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
哺乳類	台灣獼猴	Macaca cyclopis	獼猴科	Cercopithecidae
哺乳類	刺鼠	Niviventer coxingi	鼠科	Muridae
哺乳類	台灣小蹄鼻蝠	Rhinolophus monoceros	蹄鼻蝠科	Rhinolophidae
哺乳類	大赤鼯鼠	Petaurista philippensis	松鼠科	Sciuridae
哺乳類	赤腹松鼠	Callosciurus erythraeus	松鼠科	Sciuridae
哺乳類	台灣野豬	Sus scrofa taivanus	豬科	Suidae

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區哺乳類種類彙整。

5.鳥類

集水區內之鳥類種類為數更多，包括有大冠鷲松、雀鷹、鳳頭蒼鷹、小雲雀、翠鳥、小雨燕、小白鷺、黃頭鷺、蒼鷺、五色鳥、金背鳩、紅鳩、家鴿、綠鳩、台灣藍鵲、巨嘴鴉、樹鵲、大卷尾、白腰文鳥、麻雀、斑文鳥、紅隼、赤腰燕、洋燕、家燕、棕沙燕、紅尾伯勞、黑枕藍鶲、白鶺鴒、灰鶺鴒、黃鶺鴒、粉紅鸚嘴、竹雞、小啄木、白

頭翁、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、烏頭翁、白腹秧雞、磯鷸、家八哥、灰頭鷦鶯、棕扇尾鶯、短翅樹鶯、極北柳鶯、褐頭鷦鶯、大彎嘴、小彎嘴、山紅頭、畫眉、綠畫眉、繡眼畫眉、赤腹鶇、虎鶇、野鴿、黃尾鴿、鉛色水鶇、藍磯鶇、棕三趾鶉、綠繡眼等，詳見表 2-23。

表 2-23 集水區內鳥類動物物種彙整一覽表(1/3)

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
鳥類	大冠鷲	Spilornis cheela	鷲鷹科	ACCIPITRIDAE
鳥類	松雀鷹	Accipiter virgatus	鷲鷹科	ACCIPITRIDAE
鳥類	鳳頭蒼鷹	Accipiter trivirgatus	鷲鷹科	ACCIPITRIDAE
鳥類	小雲雀	Alauda gulgula	百靈科	ALAUDIDAE
鳥類	翠鳥	Alcedo atthis	翠鳥科	ALCEDINIDAE
鳥類	小雨燕	Apus affinis	雨燕科	APODIDAE
鳥類	小白鷺	Egretta garzetta	鷺科	ARDEIDAE
鳥類	黃頭鷺	Bubulcus ibis	鷺科	ARDEIDAE
鳥類	蒼鷺	Ardea cinerea	鷺科	ARDEIDAE
鳥類	五色鳥	Megalaima oorti	鬚鴷科	CAPITONIDAE
鳥類	金背鳩	Streptopelia orientalis	鳩鴿科	COLUMBIDAE
鳥類	紅鳩	Streptopelia tranquebarica	鳩鴿科	COLUMBIDAE
鳥類	家鴿	Columba livia	鳩鴿科	COLUMBIDAE
鳥類	綠鳩	Treron sieboldii	鳩鴿科	COLUMBIDAE
鳥類	台灣藍鵲	Urocissa caerulea	鴉科	CORVIDAE
鳥類	巨嘴鴉	Corvus macrorhynchos	鴉科	CORVIDAE
鳥類	樹鵲	Dendrocitta formosae	鴉科	CORVIDAE
鳥類	大卷尾	Dicrurus macrocercus	卷尾科	DICRURIDAE
鳥類	白腰文鳥	Lonchura striata	梅花雀科	ESTRILDIDAE
鳥類	麻雀	Passer montanus	文鳥科	ESTRILDIDAE
鳥類	斑文鳥	Lonchura punctulata	梅花雀科	ESTRILDIDAE
鳥類	紅隼	Falco tinnunculus	隼科	FALCONIDAE

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區鳥類種類彙整。

表 2-23 集水區內鳥類動物物種彙整一覽表(2/3)

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
鳥類	赤腰燕	Hirundo striolata	燕科	HIRUNDINIDAE
鳥類	洋燕	Hirundo tahitica	燕科	HIRUNDINIDAE
鳥類	家燕	Hirundo rustica	燕科	HIRUNDINIDAE
鳥類	棕沙燕	Riparia paludicola	燕科	HIRUNDINIDAE
鳥類	紅尾伯勞	Lanius cristatus	伯勞科	LANIIDAE
鳥類	黑枕藍鶲	Hypothymis azurea	王鶲科	MONARCHIDAE
鳥類	白鶺鴒	Motacilla alba	鶺鴒科	MOTACILLIDAE
鳥類	灰鶺鴒	Motacilla cinerea	鶺鴒科	MOTACILLIDAE
鳥類	黃鶺鴒	Motacilla flava	鶺鴒科	MOTACILLIDAE
鳥類	粉紅鸚嘴	Paradoxornis webbianus	鸚嘴科	PANURIDAE
鳥類	竹雞	Bambusicola thoracica	雉科	PHASIANIDAE
鳥類	小啄木	Picoides canicapillus	啄木鳥科	PICIDAE
鳥類	白頭翁	Pycnonotus sinensis	鵯科	PYCNONOTIDAE
鳥類	白環鸚嘴鵯	Spizixos semitorques	鵯科	PYCNONOTIDAE
鳥類	紅嘴黑鵯	Hypsipetes madagascariensis	鵯科	PYCNONOTIDAE
鳥類	烏頭翁	Pycnonotus taivanus	鵯科	PYCNONOTIDAE
鳥類	白腹秧雞	Amaurornis phoenicurus	秧雞科	RALLIDAE
鳥類	磯鷸	Actitis hypoleucos	鷸科	SCOLOPACIDAE
鳥類	家八哥	Acridotheres tristis	椋鳥科	STURNIDAE
鳥類	灰頭鷦鶯	Prinia flaviventris	鶯科	SYLVIIDAE
鳥類	棕扇尾鶯	Cisticola juncidis	鶯科	SYLVIIDAE
鳥類	短翅樹鶯	Cettia diphone	鶯科	SYLVIIDAE
鳥類	極北柳鶯	Phylloscopus borealis	鶯科	SYLVIIDAE
鳥類	褐頭鷦鶯	Prinia subflava	鶯科	SYLVIIDAE
鳥類	大彎嘴	Pomatorhinus erythrogenys	畫眉科	TIMALIIDAE
鳥類	小彎嘴	Pomatorhinus ruficollis	畫眉科	TIMALIIDAE
鳥類	山紅頭	Stachyris ruficeps	畫眉科	TIMALIIDAE

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區鳥類種類彙整。

表 2-23 集水區內鳥類動物物種彙整一覽表(3/3)

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
鳥類	畫眉	Garrulax canorus	畫眉科	TIMALIIDAE
鳥類	綠畫眉	Stachyris zantholeuca	畫眉科	TIMALIIDAE
鳥類	繡眼畫眉	Alcippe morrisonia	畫眉科	TIMALIIDAE
鳥類	赤腹鶇	Turdus chrysolaus	鶇科	TURDIDAE
鳥類	虎鶇	Zoothera dauma	鶇科	TURDIDAE
鳥類	野鴝	Erithacus calliope	鶇科	TURDIDAE
鳥類	黃尾鴝	Phoenicurus auroreus	鶇科	TURDIDAE
鳥類	鉛色水鶇	Phoenicurus fuliginosus	鶇科	TURDIDAE
鳥類	藍磯鶇	Monticola solitarius	鶇科	TURDIDAE
鳥類	棕三趾鶉	Turnix suscitator	三趾鶉科	TURNICIDAE
鳥類	綠繡眼	Zosterops japonica	繡眼科	ZOSTEROPIDAE

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區鳥類種類彙整。

6.蝸牛類

集水區內之蝸牛種類亦不少，初步統計後，整理結果如下表 2-24。

表 2-24 集水區內蝸牛類動物物種彙整一覽表

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
蝸牛類	非洲大蝸牛	Achatina fulica	非洲大蝸牛科	Achatinidae
蝸牛類	老子盾蝸牛	Aegista lautsi	扁蝸牛科	Bradybaenidae
蝸牛類	斯文豪長蝸牛	Dolicheulota swinhoei	扁蝸牛科	Bradybaenidae
蝸牛類	左旋栗蝸牛	Coniglobus pekanensis	南亞蝸牛科	Camaenidae
蝸牛類	左旋蝸牛	Coniglobus contrarius	南亞蝸牛科	Camaenidae
蝸牛類	白高腰蝸牛	Coniglobus albida	南亞蝸牛科	Camaenidae
蝸牛類	林氏煙管蝸牛	Phaedusa hayashii	煙管蝸牛科	Clausiliidae
蝸牛類	青山蝸牛	Leptopoma nitidum taivanum	山蝸牛科	Cyclophoridae
蝸牛類	南台灣大山蝸牛	Cyclophorus moellendorffi	山蝸牛科	Cyclophoridae
蝸牛類	高雄斷殼蝸牛	Truncatella takaoensis	斷殼蝸牛科	Truncatellidae

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區蝸牛類種類彙整。

7.蝶類

集水區內之蝴蝶種類為數更多，初步統計後，計有 10 科 140 種以上，詳見表 2-25。

表 2-25 集水區內蝶類動物物種彙整一覽表(1/4)

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
蝶類	環紋蝶	Stichophthalma howqua formosana Fruhstorfer，1908	環紋蝶科	Amathusiidae
蝶類	大白斑蝶	Idea leuconoe clara (Butler，1867)	斑蝶科	Danaidae
蝶類	小紋青斑蝶	Tirumala septentronis (Butler，1874)	斑蝶科	Danaidae
蝶類	小紫斑蝶	Euploea tulliolus koxinga Fruhstorfer，1908	斑蝶科	Danaidae
蝶類	姬小紋青斑蝶	Parantica aglea maghaba (Fruhstorfer，1909)	斑蝶科	Danaidae
蝶類	琉球青斑蝶	Ideopsis similis (Linnaeus，1758)	斑蝶科	Danaidae
蝶類	斯氏紫斑蝶	Euploea sylvester swinhoei Wallace & Moore，1866	斑蝶科	Danaidae
蝶類	大白裙弄蝶	Satarupa majasra Fruhstorfer，1909	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	小紋褐弄蝶	Pseudoborbo bevani(Moore，1878)	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	台灣絨毛弄蝶	Hasora taminatus vairacana Fruhstorfer，1911	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	台灣黃斑弄蝶	Potanthus confucius angustatus (Matsumura，1910)	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	白裙弄蝶	Tagiades cohaerens Mabille，1914	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	狹翅弄蝶	Isoteinon lamprospilus formosanus Fruhstorfer，1911	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	淡綠弄蝶	Badamia exclamationis(Fabricirs，1775)	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	單帶弄蝶	Parnara guttata(Bremer & Grey，1852)	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	黑弄蝶	Notocrypta curvifascia(C.Felder & R.Felder，1862)	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	鐵色絨毛弄蝶	Hasora badra(Moore，1858)	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	鸞褐弄蝶	Burara jaina formasana(Fruhstorfer，1911)	弄蝶科	Hesperiidae
蝶類	三星雙尾燕蝶	Spindasis syama (Horsfield，1829)	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	凹翅紫小灰蝶	Mahathala ameria hainani Bethune-Baker，1903	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	台灣琉璃小灰蝶	Acytolepsis puspa myla (Fruhstorfer，1909)	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	台灣黑星小灰蝶	Megisba malaya sikkima Moore，1884	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	台灣黑燕蝶	Tongeia hainani (Bethune-Baker，1914)	小灰蝶科	Lycaenidae

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區蝶類種類彙整。

表 2-25 集水區內蝶類動物物種彙整一覽表(2/4)

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
蝶類	沖繩小灰蝶	Zizeeria maha okinawana (Matsumura，1929)	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	角紋小灰蝶	Syntarucus plinius (Fabricius，1793)	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	波紋小灰蝶	Lampides boeticus (Linnaeus，1767)	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	恆春琉璃小灰蝶	Chilades laius koshuensis Matsumura，1919	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	埔里波紋小灰蝶	Nacaduba kurava therasia Fruhstorfer，1916	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	埔里琉璃小灰蝶	Celastrina lavendularis himilcon (Fruhstorfer，1909)	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	姬波紋小灰蝶	Prosotas nora formosana (Fruhstorfer，1916)	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	姬黑星小灰蝶	Neopithecops zalmora (Butler，1869)	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	迷你小灰蝶	Zizula hylax (Fabricius，1775)	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	紫燕蝶	Arhopala bazalus turbata (Butler，1881)	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	黑波紋小灰蝶	Nacaduba pactolus hainani Bethune-Baker，1914	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	墾丁小灰蝶	Rapala varuna formosana Fruhstorfer，1912	小灰蝶科	Lycaenidae
蝶類	小三線蝶	Neptis sappho formosana Fruhstorfer，1908	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	小單帶蛺蝶	Athyma selenophora laela (Fruhstorfer，1908)	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	台灣三線蝶	Neptis nata lutatia Fruhstorfer，1913	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	台灣單帶蛺蝶	Athyma cama zoroastres (Butler，1877)	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	石牆蝶	Cyrestis thyodamas formosana Fruhstorfer，1898	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	枯葉蝶	Kallima inachis formosana Fruhstorfer，1912	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	姬紅蛺蝶	Vanessa cardui (Linnaeus，1758)	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	琉球三線蝶	Neptis hylas lulculenta Fruhstorfer，1898	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	琉球紫蛺蝶	Hypolimnas bolina kezia (Butler，1877)	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	琉璃蛺蝶	Kaniska canace drilon (Fruhstorfer，1908)	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	豹紋蝶	Timelaea albescens formosana Fruhstorfer，1908	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	細蝶	Acraea issoria formosana (Fruhstorfer，1914)	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	黃三線蝶	Symbrenthia lilaea formosanus Fruhstorfer，1908	蛺蝶科	Nymphalidae

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區蝶類種類彙整。

表 2-25 集水區內蝶類動物物種彙整一覽表(3/4)

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
蝶類	黃帶枯葉蝶	Yoma sabina podium Tsukada，1985	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	黑擬蛺蝶	Junonia iphita (Cramer，1779)	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	樺蛺蝶	Ariadne ariadne pallidior (Fruhstorfer，1899)	蛺蝶科	Nymphalidae
蝶類	大鳳蝶	Papilio memnon heronus Fruhstorfer，1929	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	台灣白紋鳳蝶	Papilio nephelus chaonulus Fruhstorfer，1902	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	玉帶鳳蝶	Papilio polytes pasikrates Fruhstorfer，1908 ?ledebouria Eschscholtz，1821	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	白紋鳳蝶	Papilio helenus fortunius Fruhstorfer，1908	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	青帶鳳蝶	Graphium sarpedon connectens (Fruhstorfer，1906)	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	青斑鳳蝶	Graphium doson postianus (Fruhstorfer，1908)	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	紅紋鳳蝶	Pachliopta aristolochiae interpositus (Fabricius，1775)	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	烏鴉鳳蝶	Papilio polyctor thrasymedes Fruhstorfer，1909 kotoensis Sonan，1927	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	無尾白紋鳳蝶	Papilio castor formosanus Rothschild，1896	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	無尾鳳蝶	Papilio demoleus libanius Fruhstorfer，1908	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	黑鳳蝶	Papilio protenor amaura Jordan，1909	鳳蝶科	Papilionidae
蝶類	水青粉蝶	Catopsilia pyranthe (Linnaeus，1758)	粉蝶科	Pieridae
蝶類	台灣粉蝶	Appias lycida formasana (Wallace，1866)	粉蝶科	Pieridae
蝶類	台灣黃蝶	Eurema blanda arsakia (Fruhstorfer，1910)	粉蝶科	Pieridae
蝶類	江崎黃蝶	Eurema alitha esakii Shirozu，1953	粉蝶科	Pieridae
蝶類	紅肩粉蝶	Delias pasithoe curasena Fruhstorfer，1908	粉蝶科	Pieridae
蝶類	紋白蝶	Pieris rapae crucivora Boisduval，1836	粉蝶科	Pieridae
蝶類	淡紫粉蝶	Cepora nandina eunama (Fruhstorfer，1908)	粉蝶科	Pieridae
蝶類	荷氏黃蝶	Eurema hecabe (Linnaeus，1758)	粉蝶科	Pieridae
蝶類	斑粉蝶	Prioneris thestylis formosana Fruhstorfer，1908	粉蝶科	Pieridae
蝶類	雲紋粉蝶	Appias indra aristoxemus Fruhstorfer，1908	粉蝶科	Pieridae
蝶類	黑脈粉蝶	Cepora coronis cibyra (Fruhstorfer，1910)	粉蝶科	Pieridae

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區蝶類種類彙整。

表 2-25 集水區內蝶類動物物種彙整一覽表(4/4)

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
蝶類	黑點粉蝶	Leptosia nina niobe (Wallace，1866)	粉蝶科	Pieridae
蝶類	端紅蝶	Hebomoia glaucippe formosana Fruhstorfer，1908	粉蝶科	Pieridae
蝶類	銀紋淡黃蝶	Catopsilia pomona (Fabricius，1775)	粉蝶科	Pieridae
蝶類	雌白黃蝶	Ixias pyrene insignis Butler，1879	粉蝶科	Pieridae
蝶類	大波紋蛇目蝶	Ypthima formosana Fruhstorfer，1908	蝶目蝶科	Satyridae
蝶類	小波紋蛇目蝶	Ypthima baldus zodina Fruhstorfer，1911	蝶目蝶科	Satyridae
蝶類	小蛇目蝶	Mycalesis francisca formosana Fruhstorfer，1908	蝶目蝶科	Satyridae
蝶類	切翅單環蝶	Mycalesis zonata Matsumura，1909	蝶目蝶科	Satyridae
蝶類	台灣波紋蛇目蝶	Ypthima motschulskyi multistriata Futler，1883	蝶目蝶科	Satyridae
蝶類	白條斑蔭蝶	Penthema formosanum (Rothschild，1898)	蝶目蝶科	Satyridae
蝶類	紫蛇目蝶	Elymnias hypermnestra hainana Moore，1878	蝶目蝶科	Satyridae
蝶類	黑樹蔭蝶	Melanitis phedima polishana Fruhstorfer，1908	蝶目蝶科	Satyridae
蝶類	雌褐蔭蝶	Lethe chandica ratnacri Fruhstorfer，1908	蝶目蝶科	Satyridae
蝶類	樹蔭蝶	Melanitis leda (Linnaeus，1758)	蝶目蝶科	Satyridae

註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區蝶類種類彙整。

2.6.4 水域生態資源調查概況

1.魚類

本集水區域生態環境相當良好，魚類種類繁多，魚類資源相當豐富。魚種包括有雙邊魚、鱸鰻、吳郭魚、台灣石(魚賓) 、 鯽魚、棕塘鱧、短鑽嘴、日本禿頭鯊、眼斑厚唇鯊、寬頰禿頭鯊、雙帶禿頭鯊、湯鯉、大鱗鯭等魚種。相關說明詳後表 2-26，俾為進行治理工程時之參考，並於施工期間儘可能不要過度破壞魚類生態棲地環境之平衡。

表 2-26 集水區內魚類動物物種彙整一覽表

物種種類	物種中名	學名	科名中文	科名
魚類	雙邊魚	Ambassis miops	雙邊魚科	Ambassidae
魚類	鱸鰻	Anguilla marmorata	鰻鱺科	Anguillidae
魚類	吳郭魚	Tilapia sp.　Oreochromis sp.	慈鯛科	Cichlidae
魚類	台灣石(魚賓)	Acrossocheilus paradoxus	鯉科	Cyprinidae
魚類	鯽魚	Carassius auratus auratus	鯉科	Cyprinidae
魚類	棕塘鱧	Eleotris fusca	塘鱧科	Eleotridae
魚類	短鑽嘴	Gerres abbreviatus	鑽嘴科	Gerreidae
魚類	日本禿頭鯊	Sicyopterus japonicus	鰕虎科	Gobiidae
魚類	眼斑厚唇鯊	Awaous ocellaris	鰕虎科	Gobiidae
魚類	寬頰禿頭鯊	Sicyopterus macrostetholepis	鰕虎科	Gobiidae
魚類	雙帶禿頭鯊	Stiphodon elegans (Steindachner)	鰕虎科	Gobiidae
魚類	湯鯉	Kuhlia marginata	湯鯉科	Kuhliidae
魚類	大鱗鯔	Liza macrolepis	鯔科	Mugilidae

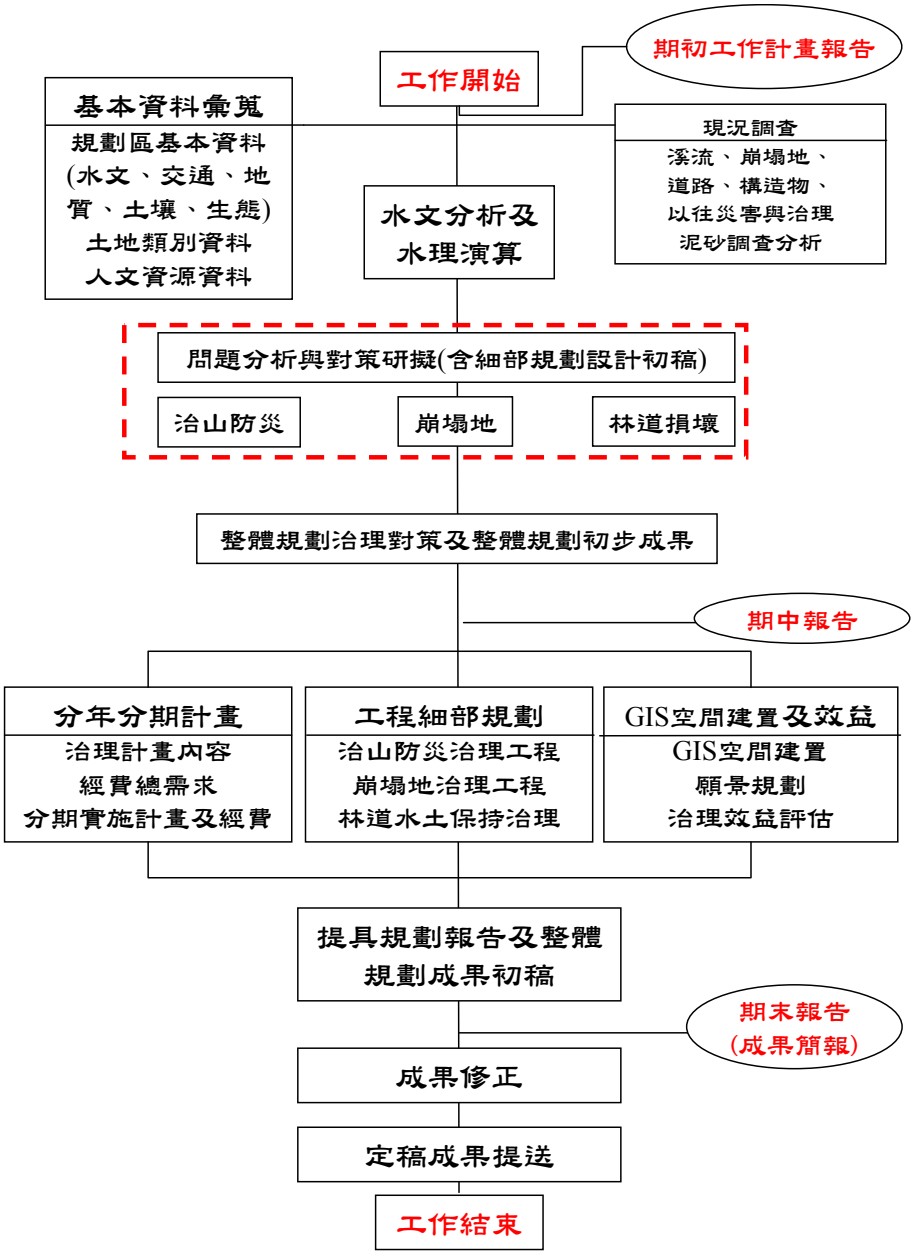
註：本表係經漢義公司參考、蒐集特生中心野生生物資料庫有關本調查區魚類種類彙整。

第三章　現況調查

3.1　計畫工作執行流程

依據前述各章節有關整體調查規劃工項內容、區位與集水區、溪溝實況，彙整整體調查規劃作業流程如後圖 3-1。

圖 3-1 整體調查規劃作業流程圖



3.2 測量調查作業

3.2.1 測量範圍

本案測量位置及範圍將依據契約內容之規定，由台九線起之河道向上游延伸約 3.0 公里，涵蓋水道範圍及兩岸外水平距離至少 20 公尺。應會同甲方現場勘查，在通視良好地盤穩定之處，使用光波測距經緯儀測錄地貌資料。其測點密度，應依呈現地形、地物需要辦理。斷面測量則包括河床縱斷面高程測量及橫斷面測量，橫斷面測量間距同縱向高程測點，但遇有地形變化陡急之處，應增加斷面。橫斷面測量採地形坡度縱橫比估測，以現有河床中心線為斷面中心，河床寬度、兩岸邊坡延伸二十公尺。其斷面數，因應調查分析需要辦理。(含河道斷面檢討與分析所需斷面測量)。測量計畫作業流程詳圖 3-2。實際實施測量之範圍詳圖 3-3，各測量區位彙整如表 3-1 所示。

3.2.2 平面測量成果

按雙流集水區之先期實際治理需要，實施先期平面地形測量工作，平面測量成果計為台九線起之河道向上延伸 3 公里，其平面測量成果詳如後圖 3-4～3-11。

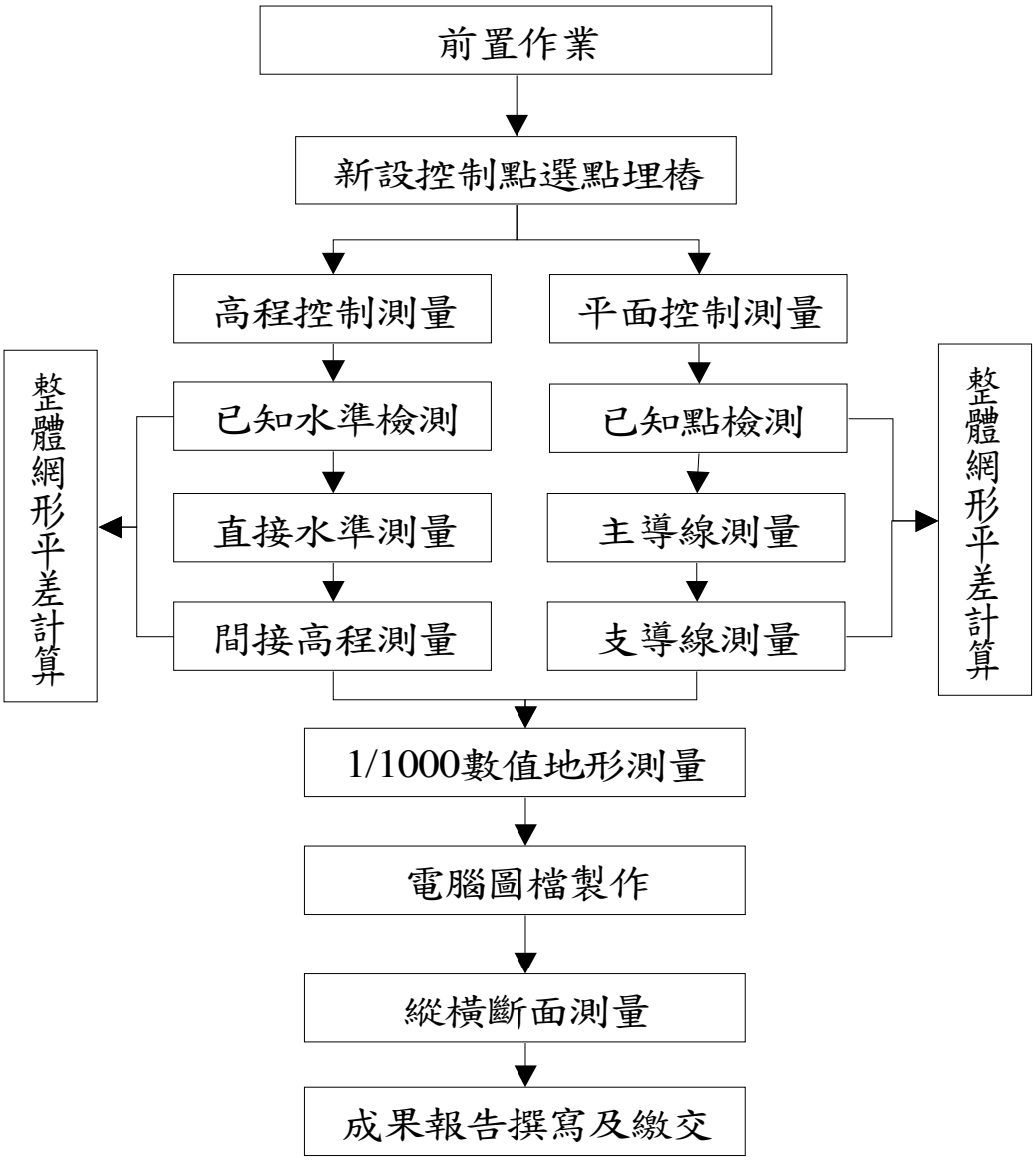
3.2.3 縱橫斷面測量成果

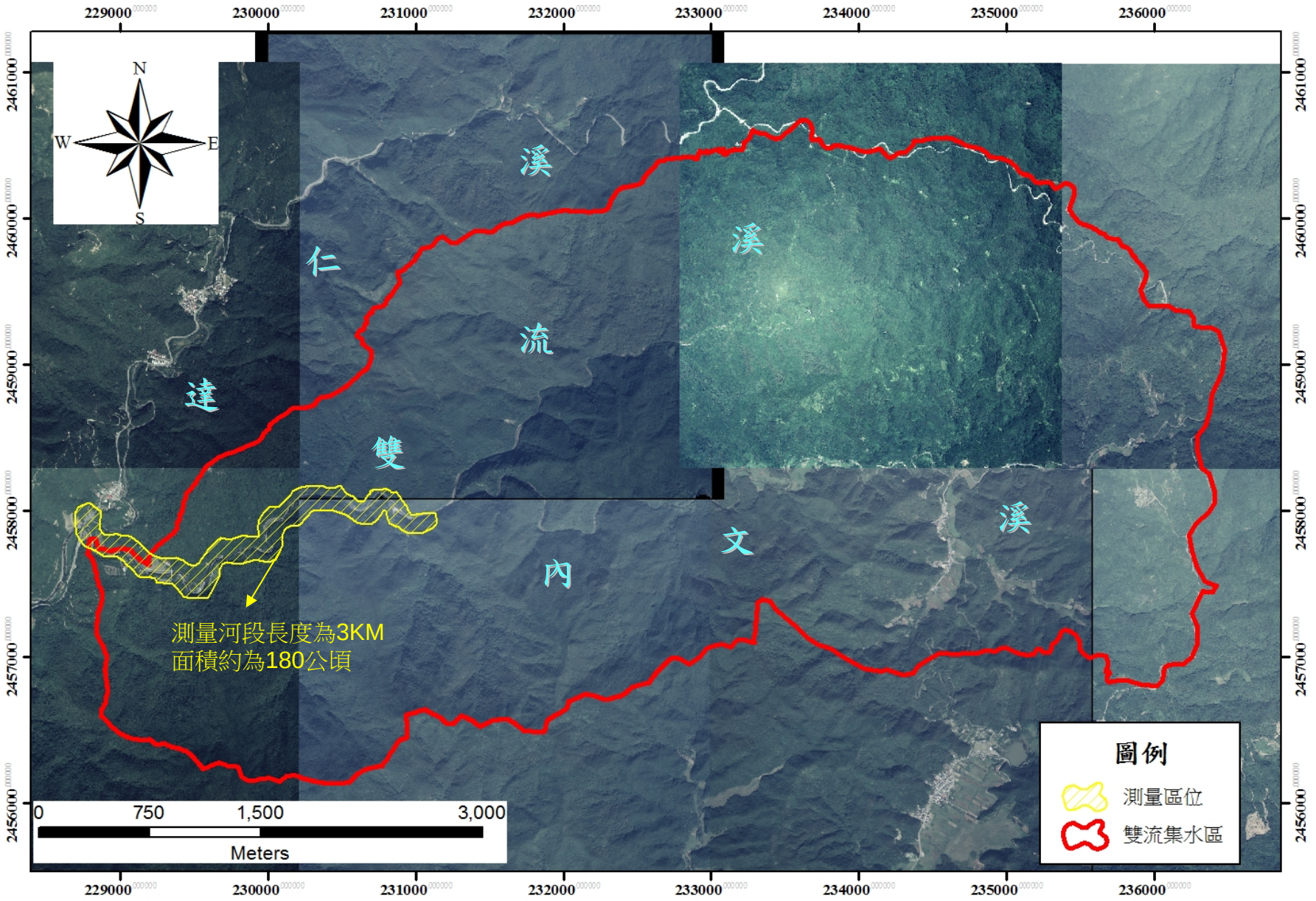
復按雙流集水區之實際治理需要，實施治理溪段縱、橫斷面測量作業，成果詳附錄 A 附圖。

表 3-1 重點區位測量範圍彙整表

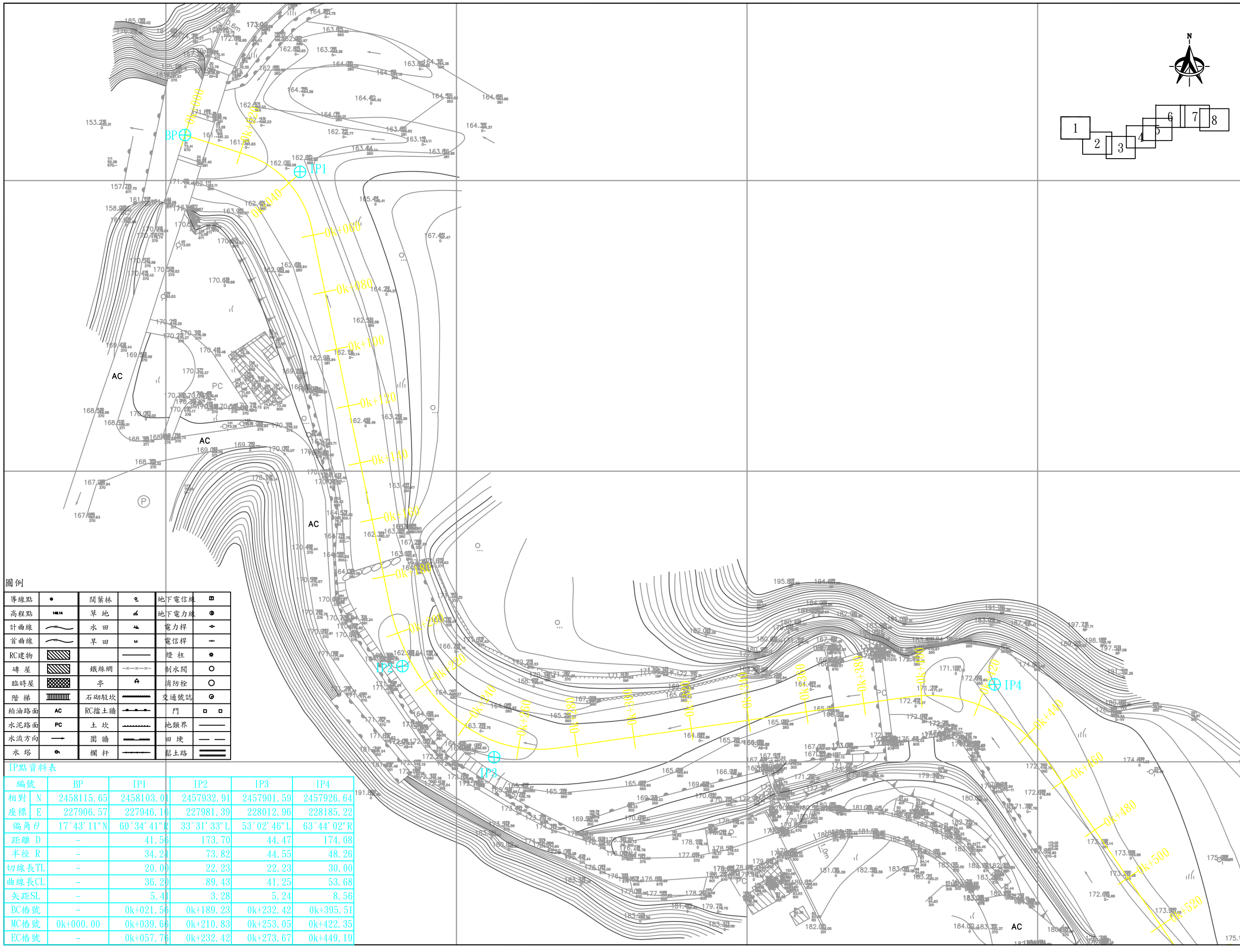
項次	預定測量位置	測量項目	測量成果要求	備註
1	台九線起之河道向上延伸 3 公里	(a)溪流縱斷面測量 (b)地形測量	(a)地形圖 (b)縱斷面圖 (c)橫斷面圖	33.5 公頃 3280 公尺 164 處

圖 3-2　測量計畫作業流程圖





工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	測量區位及範圍圖	圖號 DWN.NO.	3-3



圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網		制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鬆土路	

IP點資料表

編號		BP	IP1	IP2	IP3	IP4
相對	N	2458115.65	2458103.01	2457932.91	2457901.59	2457926.64
座標	E	227906.57	227946.16	227981.39	228012.96	228185.22
偏角 θ		17°43'11"N	60°34'41"R	33°31'33"L	53°02'46"L	63°44'02"R
距離	D	-	41.56	173.70	44.47	174.08
半徑	R	-	34.24	73.82	44.55	48.26
切線長	TL	-	20.00	22.23	22.23	30.00
曲線長	CL	-	36.20	89.43	41.25	53.68
矢距	SL	-	5.41	3.28	5.24	8.56
BC樁號		-	0k+021.56	0k+189.23	0k+232.42	0k+395.51
MC樁號		0k+000.00	0k+039.66	0k+210.83	0k+253.05	0k+422.35
EC樁號		-	0k+057.76	0k+232.42	0k+273.67	0k+449.19

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖3-4
雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(1/8)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

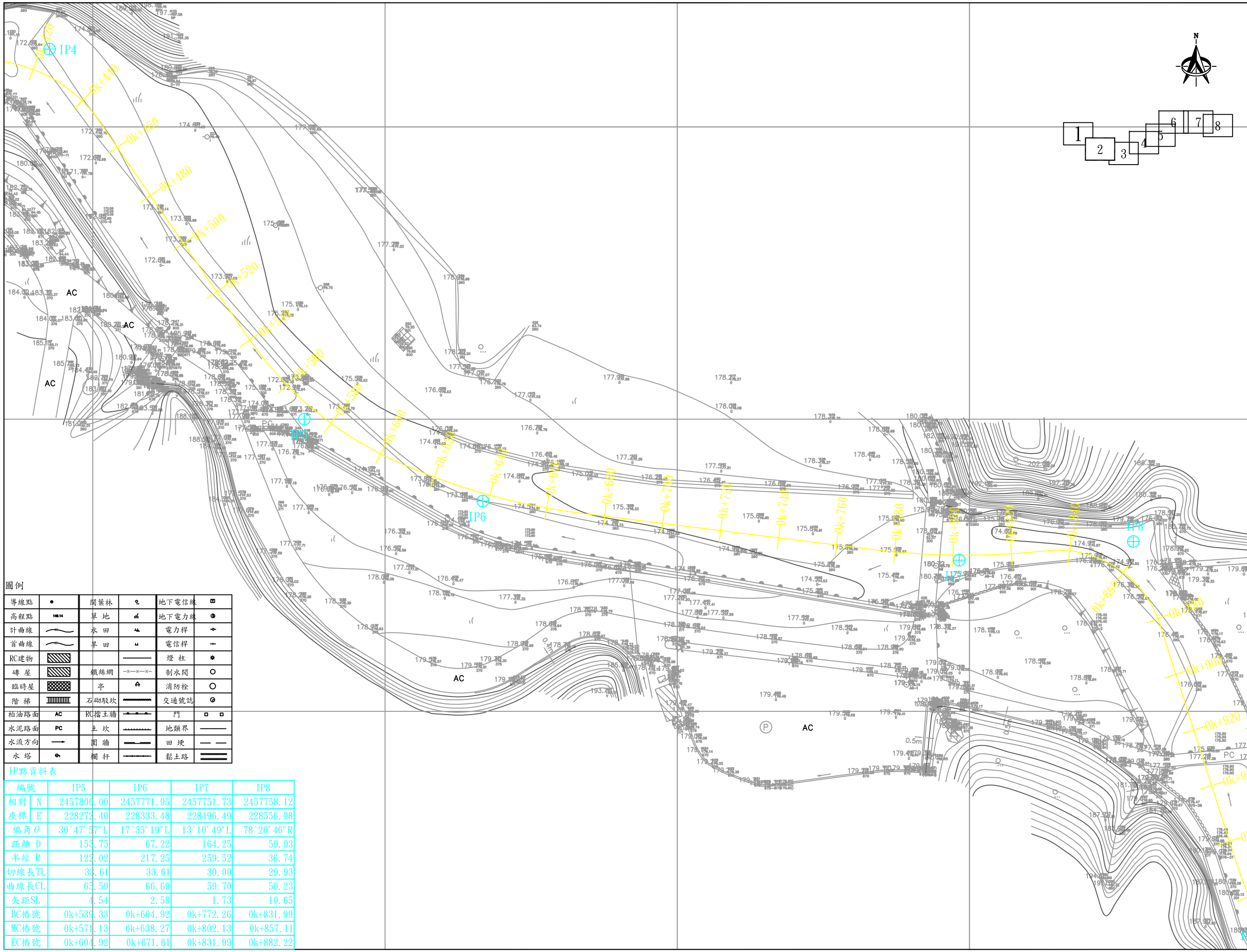
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	TT
高程點	148.14	草 地		地下電力線	P
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網	-×-×-×-	制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鬆土路	

IP點資料表

編號		IP5	IP6	IP7	IP8
相對	N	2457800.00	2457771.95	2457751.73	2457758.12
座標	E	228272.40	228333.48	228496.49	228556.08
偏角θ		30°47'57"L	17°35'19"L	13°10'49"L	78°20'46"R
距離 D		153.75	67.22	164.25	59.93
半徑 R		122.02	217.25	259.52	36.74
切線長TL		33.61	33.61	30.00	29.93
曲線長CL		65.59	66.69	59.70	50.23
矢距SL		4.54	2.58	1.73	10.65
BC樁號		0k+539.33	0k+604.92	0k+772.26	0k+831.99
MC樁號		0k+571.13	0k+638.27	0k+802.13	0k+857.11
EC樁號		0k+604.92	0k+671.61	0k+831.99	0k+882.22

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖3-5
雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(2/8)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

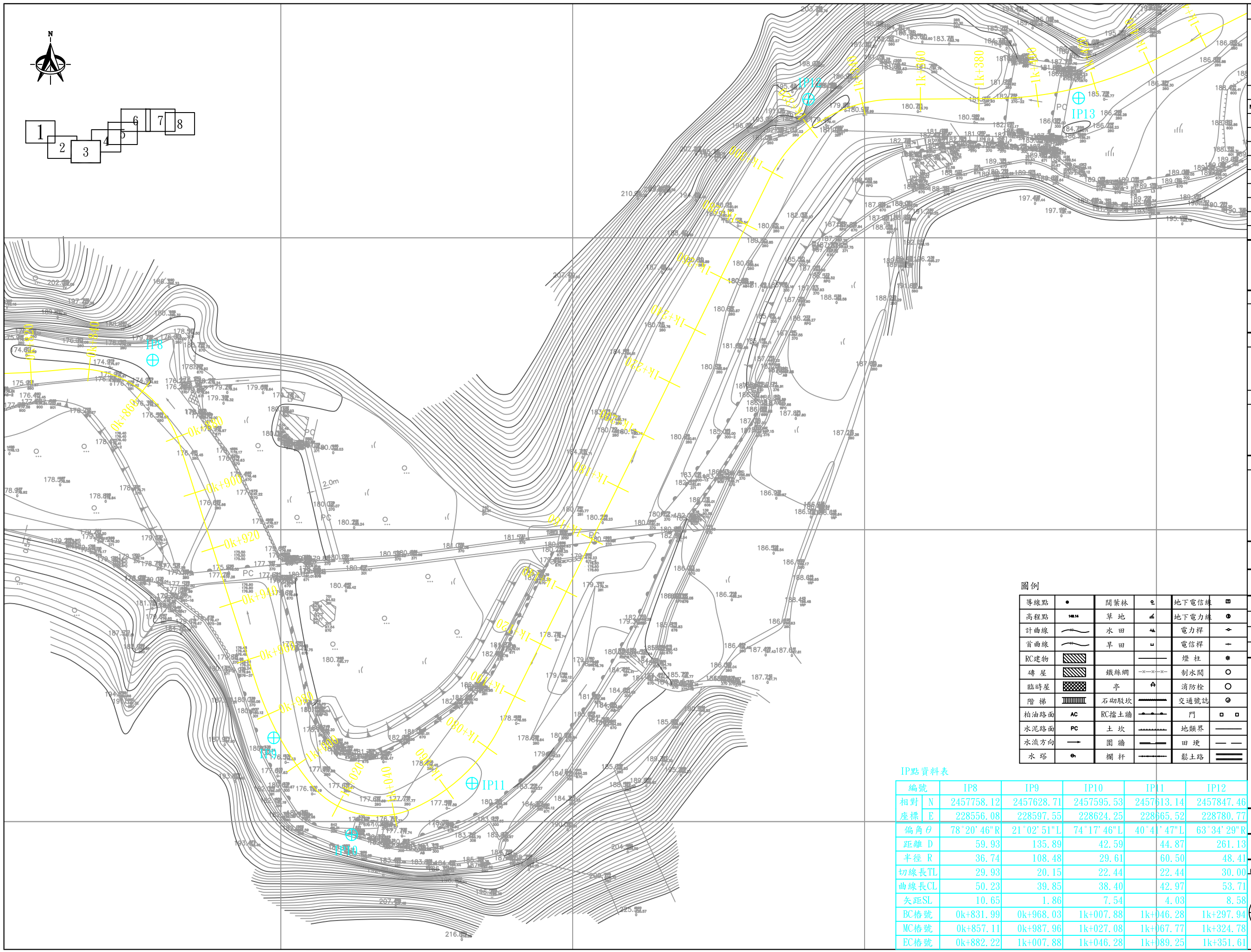
繪 圖 DRAWN BY					
設 計 DESIGNED					
核 對 REVIEWED					
核 准 APPROVED					

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	竣工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網		制水閘	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鬆土路	

IP點資料表

編號		IP8	IP9	IP10	IP11	IP12
相對	N	2457758.12	2457628.71	2457595.53	2457613.14	2457847.46
座標	E	228556.08	228597.55	228624.25	228665.52	228780.77
偏角 θ		78°20'46"R	21°02'51"L	74°17'46"L	40°41'47"L	63°34'29"R
距離 D		59.93	135.89	42.59	44.87	261.13
半徑 R		36.74	108.48	29.61	60.50	48.41
切線長TL		29.93	20.15	22.44	22.44	30.00
曲線長CL		50.23	39.85	38.40	42.97	53.71
矢距SL		10.65	1.86	7.54	4.03	8.58
BC樁號		0k+831.99	0k+968.03	1k+007.88	1k+046.28	1k+297.94
MC樁號		0k+857.11	0k+987.96	1k+027.08	1k+067.77	1k+324.78
EC樁號		0k+882.22	1k+007.88	1k+046.28	1k+089.25	1k+351.61

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖3-6
雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(3/8)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

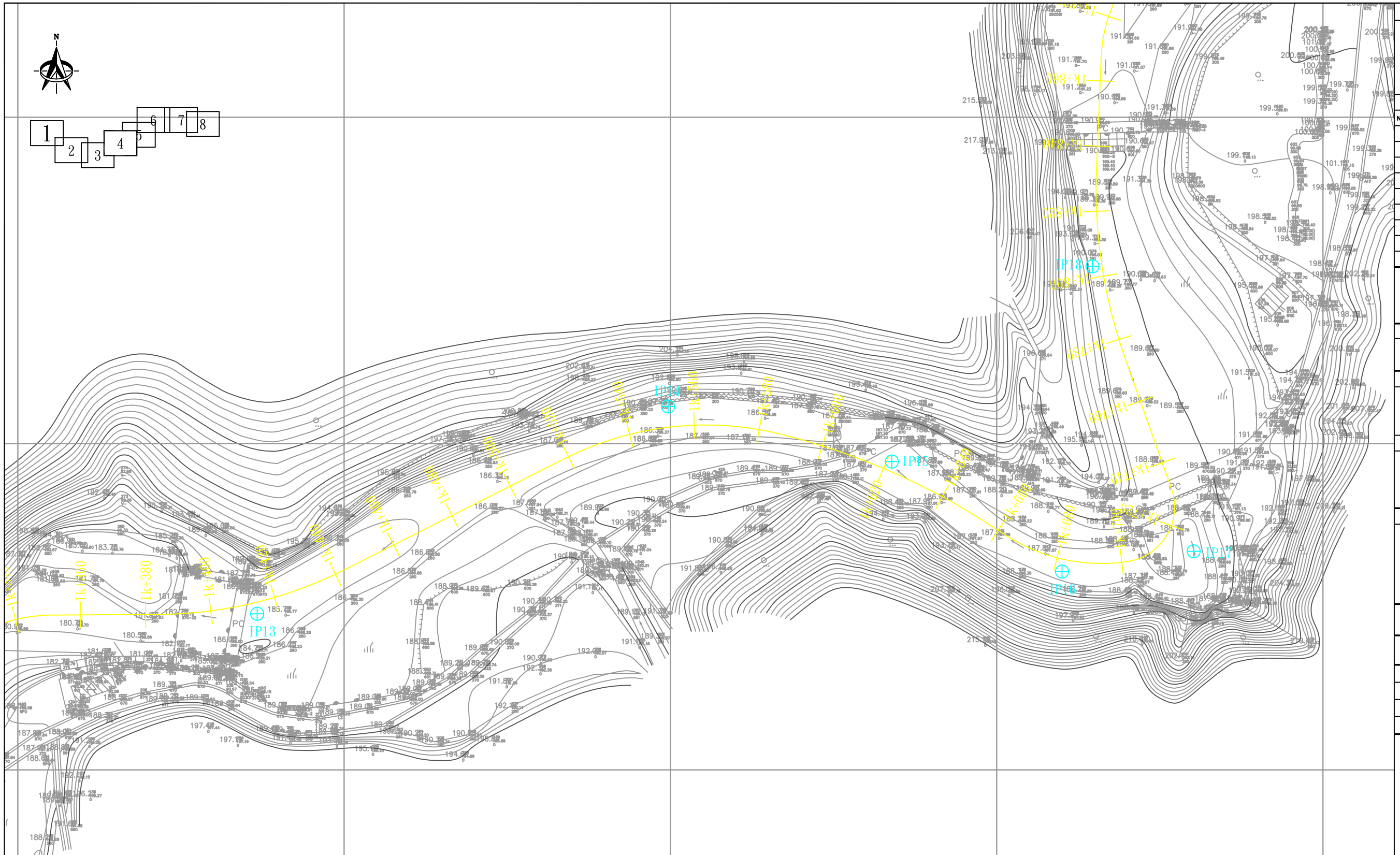
繪 圖 DRAWN BY					
設 計 DESIGNED					
校 對 REVIEWED					
核 准 APPROVED					

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網	-×-×-×-	制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鬆土路	

IP點資料表

編號		IP13	IP14	IP15	IP16	IP17	IP18	IP19
相對	N	2457847.84	2457911.37	2457894.48	2457860.79	2457866.99	2457954.34	2458048.37
座標	E	228873.34	228999.30	229067.87	229120.03	229160.39	229129.37	229133.27
偏角θ		26°31'50"L	40°36'04"R	19°01'29"R	41°35'24"L	100°49'14"L	21°55'31"R	66°54'46"R
距離 D		92.58	141.07	70.62	62.10	40.83	92.69	94.11
半徑 R		127.25	95.45	210.71	53.76	16.88	154.88	45.40
切線長TL		30.00	35.31	35.31	20.42	20.42	30.00	30.00
曲線長CL		58.92	67.64	69.97	39.02	29.71	59.27	53.02
矢距SL		3.47	6.32	2.94	3.75	9.61	2.88	9.02
BC樁號		1k+384.19	1k+518.88	1k+586.52	1k+662.86	1k+701.88	1k+773.87	1k+867.25
MC樁號		1k+413.65	1k+552.70	1k+621.50	1k+682.37	1k+716.74	1k+803.50	1k+893.76
EC樁號		1k+443.12	1k+586.52	1k+656.48	1k+701.88	1k+731.59	1k+833.13	1k+920.27

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖3-7
雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(4/8)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

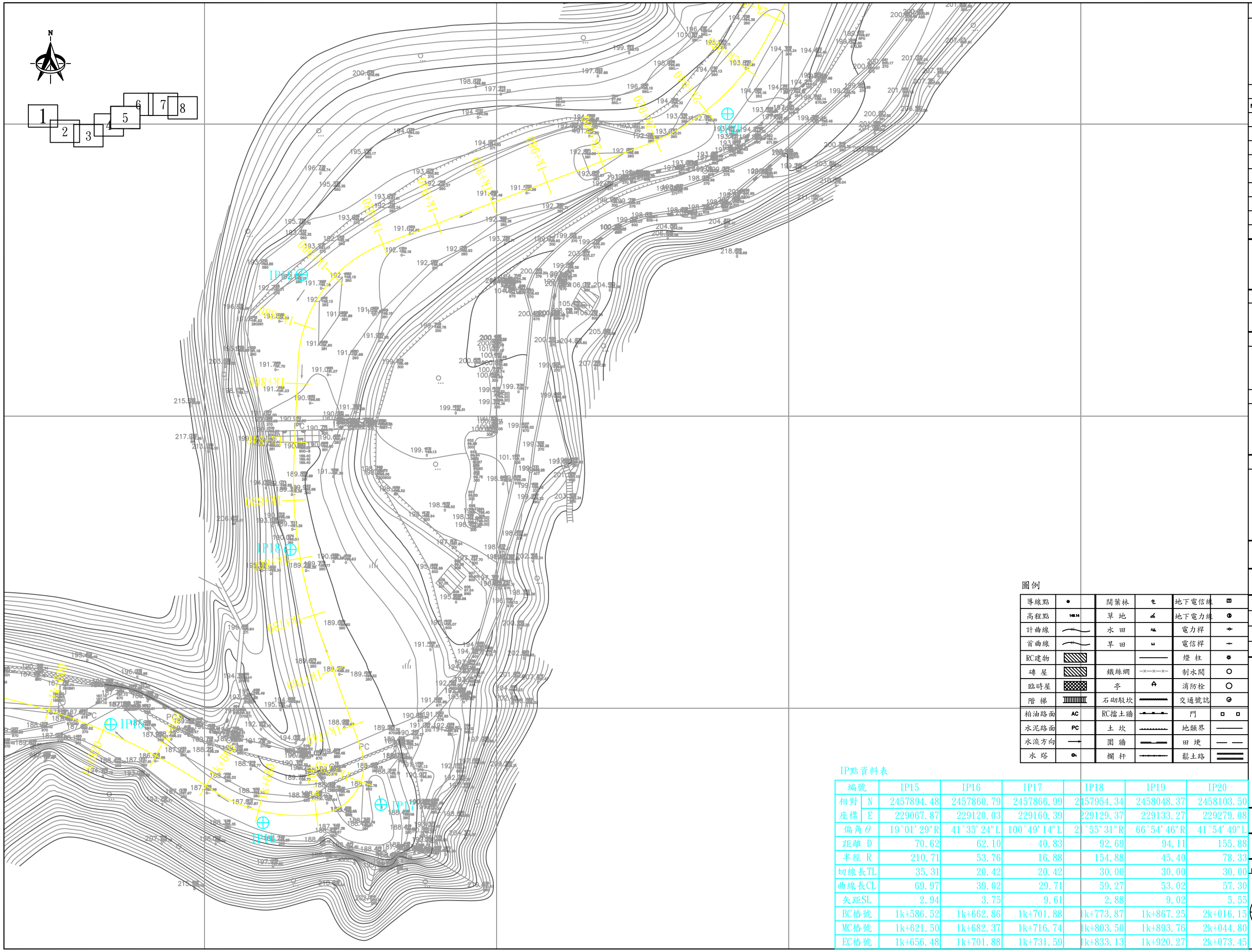
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草地		地下電力線	
計曲線		水田		電力桿	
首曲線		旱田		電信桿	
RC建物				燈柱	
磚屋		鐵絲網		制水閘	
臨時屋		亭		消防栓	
階梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土坎		地類界	
水流方向		圍牆		田埂	
水塔		欄杆		鬆土路	

IP點資料表

編號		IP15	IP16	IP17	IP18	IP19	IP20
相對	N	2457894.48	2457860.79	2457866.99	2457954.34	2458048.37	2458103.50
座標	E	229067.87	229120.03	229160.39	229129.37	229133.27	229279.08
偏角θ		19°01'29"R	41°35'24"L	100°49'14"L	21°55'31"R	66°54'46"R	41°54'49"L
距離 D		70.62	62.10	40.83	92.69	94.11	155.88
半徑 R		210.71	53.76	16.88	154.88	45.40	78.33
切線長TL		35.31	20.42	20.42	30.00	30.00	30.00
曲線長CL		69.97	39.02	29.71	59.27	53.02	57.30
矢距SL		2.94	3.75	9.61	2.88	9.02	5.55
BC樁號		1k+586.52	1k+662.86	1k+701.88	1k+773.87	1k+867.25	2k+016.15
MC樁號		1k+621.50	1k+682.37	1k+716.74	1k+803.50	1k+893.76	2k+044.80
EC樁號		1k+656.48	1k+701.88	1k+731.59	1k+833.13	1k+920.27	2k+073.45

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖3-8
雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(5/8)

單位 UNIT: m

比例尺 SCALE: 1:1200

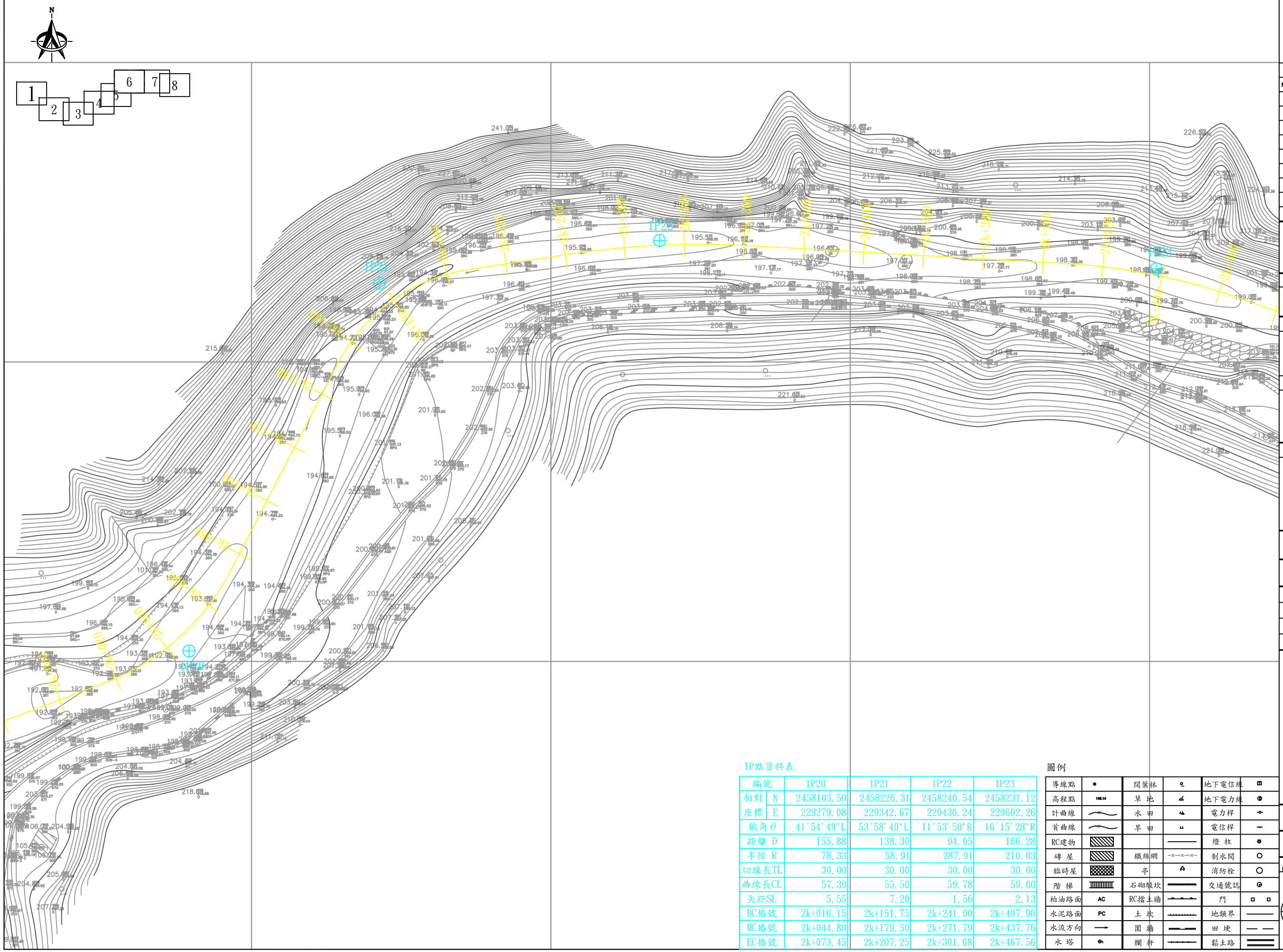
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



IP點資料表

編號		IP20	IP21	IP22	IP23
相對座標	N	2458103.50	2458226.31	2458240.54	2458231.12
	E	229279.08	229342.67	229436.24	229602.26
偏角 θ		41°54'49"L	53°58'40"L	11°53'50"R	16°15'28"R
距離 D		155.88	138.30	94.65	166.28
半徑 R		78.33	58.91	287.91	210.03
切線長TL		30.00	30.00	30.00	30.00
曲線長CL		57.30	55.50	59.78	59.60
矢距SL		5.55	7.20	1.56	2.13
BC樁號		2k+016.15	2k+151.75	2k+241.90	2k+407.96
MC樁號		2k+044.80	2k+179.50	2k+271.79	2k+437.76
EC樁號		2k+073.45	2k+207.25	2k+301.68	2k+467.56

圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	TT
高程點	148.14	草地		地下電力線	P
計曲線		水田		電力桿	
首曲線		旱田		電信桿	
RC建物				燈柱	
磚屋		鐵絲網	-×-×-×-	制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土坎		地類界	
水流方向		圍牆		田埂	
水塔		欄杆		鬆土路	

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖3-9
雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(6/8)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

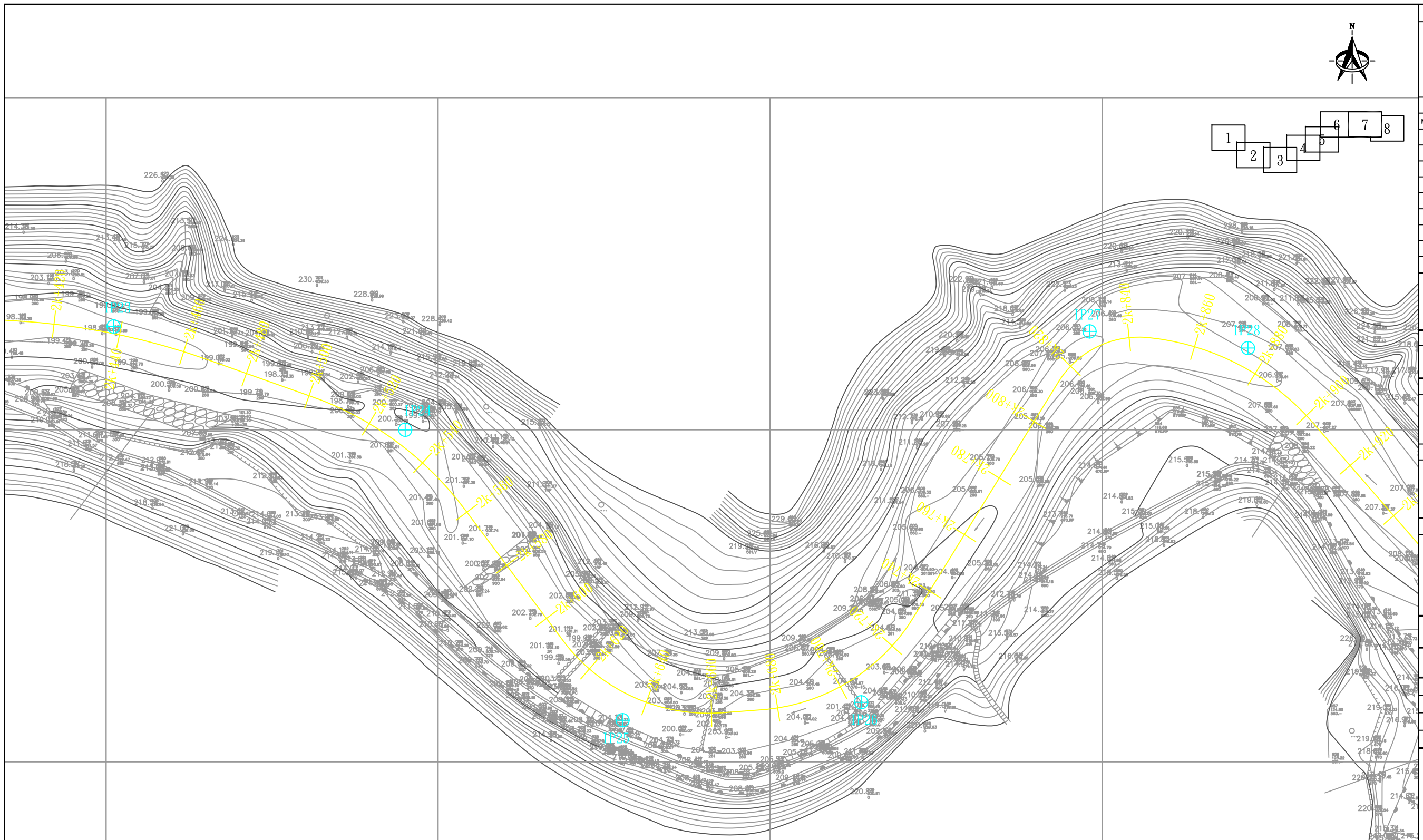
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	竣 圖 號 DRAWING NO



IP點資料表

編號	IP23	IP24	IP25	IP26	IP27	IP28
相對 N	2458231.12	2458200.00	2458112.53	2458117.93	2458229.61	2458224.60
座標 E	229602.26	229690.10	229755.55	229827.42	229896.22	229943.93
偏角θ	16°15'28"R	33°41'01"R	57°28'59"L	54°04'28"L	64°21'23"R	43°00'17"R
距離 D	166.28	93.19	109.25	72.07	131.17	47.97
半徑 R	210.03	99.10	54.70	58.78	28.56	76.15
切線長TL	30.00	30.00	30.00	30.00	17.97	30.00
曲線長CL	59.60	58.26	54.88	55.48	32.08	57.16
矢距SL	2.13	4.44	7.69	7.21	5.18	5.70
BC樁號	2k+407.96	2k+500.75	2k+608.26	2k+675.21	2k+813.89	2k+845.97
MC樁號	2k+437.76	2k+529.88	2k+635.70	2k+702.95	2k+829.93	2k+874.55
EC樁號	2k+467.56	2k+559.01	2k+663.14	2k+730.69	2k+845.97	2k+903.13

圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草地		地下電力線	
計曲線		水田		電力桿	
首曲線		旱田		電信桿	
RC建物				燈柱	
磚屋		鐵絲網		制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土坎		地類界	
水流方向		圍牆		田埂	
水塔		欄杆		鬆土路	

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖3-10
雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(7/8)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

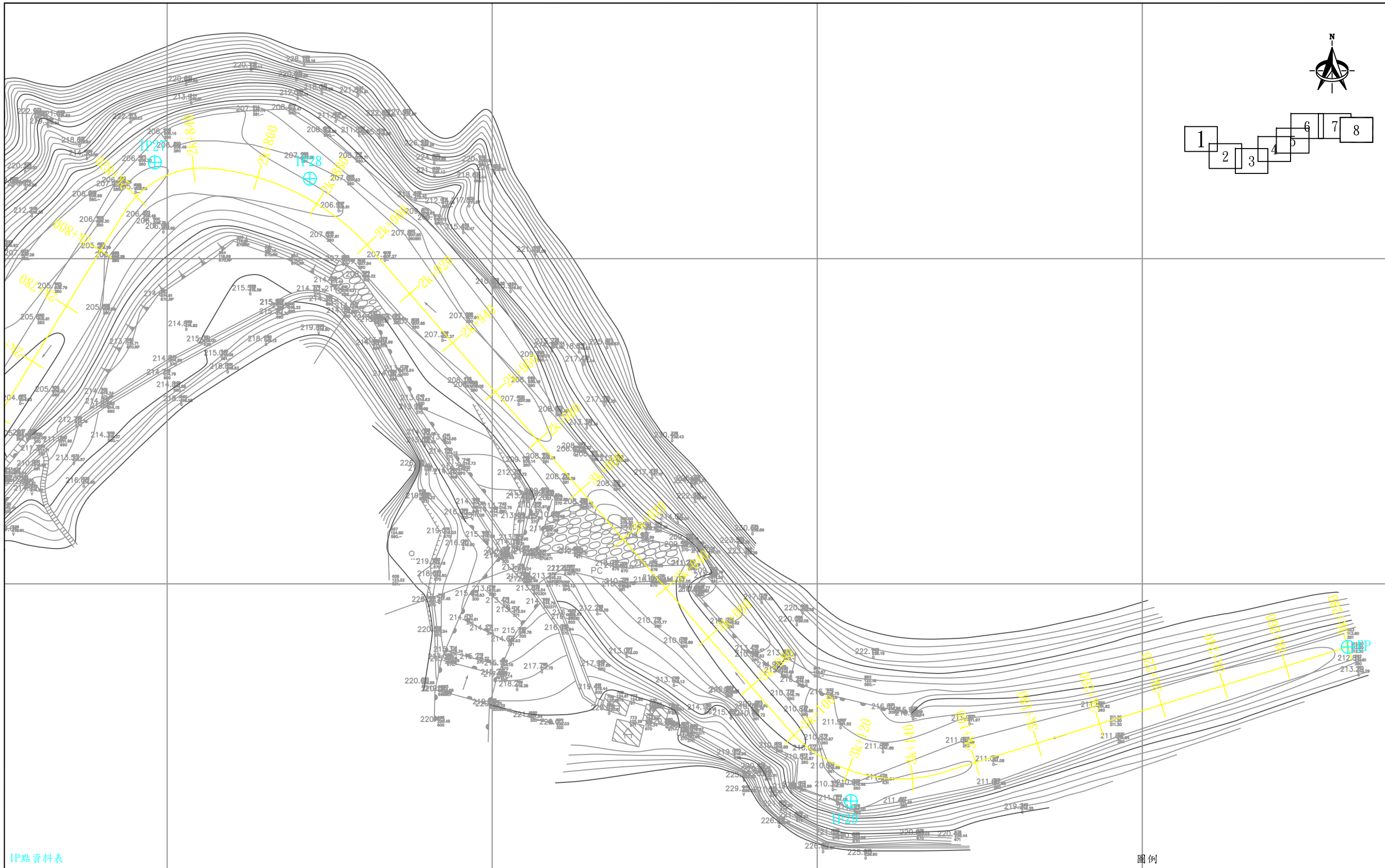
繪圖 DRAWN BY					
設計 DESIGNED					
核對 REVIEWED					
核准 APPROVED					

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



IP點資料表

編號		IP27	IP28	IP29	EP
相對座標	N	2458229.61	2458224.60	2458033.21	2458080.62
	E	229806.22	229943.93	230110.33	230263.24
偏角 θ		64°21'23"R	43°00'17"R	66°13'09"L	-
距離 D		131.17	47.97	253.62	160.09
半徑 R		28.56	76.15	46.00	-
切線長TL		17.97	30.00	30.00	-
曲線長CL		32.08	57.16	53.17	1028;1028;-
矢距SL		5.18	5.70	8.92	1028;1028;-
BC樁號		2k+813.89	2k+845.97	3k+096.74	1028;1028;-
MC樁號		2k+829.93	2k+874.55	3k+123.33	3k+280.00
EC樁號		2k+845.97	2k+903.13	3k+149.91	1028;1028;-

圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草地		地下電力線	
計曲線		水田		電力桿	
首曲線		旱田		電信桿	
RC建物				燈柱	
磚屋		鐵絲網		制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土坎		地類界	
水流方向		圍牆		田埂	
水塔		欄杆		鬆土路	

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖3-11
雙流集水區雙流溪橋上游溪段測量平面圖(8/8)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

繪圖 DRAWN BY					
設計 DESIGNED					
核對 REVIEWED					
核准 APPROVED					

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	竣 號 DRAWING NO

3.3 泥砂量調查

3.3.1 泥砂來源及原因分析

經現地勘查及集水區相關資料研判，此雙流集水區泥砂生產量主要源自河道堆積土石、溪谷兩側山崩落石、地表沖蝕等形成之鬆動土石所造成。究其泥砂產生原因可分為自然及人為因子二方面：主要為自然因子：包括地質結構與土壤、水文氣象及崩塌裸露地等因素；而人為因子如道路開闢及排水不良等因素，所造成泥砂來源之影響，相對佔極少部份。茲就自然及人為兩大因子分述如下：

1.自然因子

(1)地質結構與土壤

雙流溪集水區位屬台灣南部山區，而整體集水區幾乎全為「潮州層」地層分佈，硬頁岩間夾透鏡狀砂岩體，其岩性以硬頁岩為主，間夾透鏡狀砂岩體。而集水區上游偏南地區則有「牡丹層」地層分佈，其含頁岩和薄砂岩互層，夾有厚層砂礫岩透鏡體。少部份於溪床出露「階地堆積層」，則以黏土、砂及礫石組成。且河床降坡大，河流沖蝕力大，地質土層易受沖刷而崩落分離。因此，本集水區到處可見土石堆積在溪床及溪流兩岸的坡腳，形成本集水區之土石來源之一。

此外，集水區內之坡面表層土壤主要為石質土、崩積土及沖積土所組成。大體上坡度較緩處其土層較厚，而陡峭斜坡則因沖刷之故土層較淺薄。因此，土壤結構較為鬆散易碎，極易受雨水打擊、風化作用而分離，隨雨水流入溪谷，而成為集水區土砂來源。

(2)水文氣象

集水區年平均降雨量約為 3,519mm，主要降雨集中在 5 月至 9 月間，約佔全年平均降雨量 75%以上，此種降雨集中的特性對於溪

流沖蝕及邊坡崩塌造成極大影響。

(3)崩塌裸露地

整體而言，集水區內之崩塌地不少，而其坍落溪床之土、砂、塊石易因雨水逕流之帶動而移往下游地區，成為土砂來源之一。

2.人為因子

目前壽卡林道已無使用，林道現況植生茂密，覆蓋良好，因此，即大大減少因人使用而產生路基沖蝕、崩塌等所帶來之泥砂量產出。而目前沿溪及沿山步道雖仍使用中，惟僅供步行使用，亦並無大量之開發行為，其產生泥砂之量相當有限。就上所述，有關人為因素導致泥砂之產出部份相當少量。

3.3.2 土砂量調查與分析

1.崩塌土石量

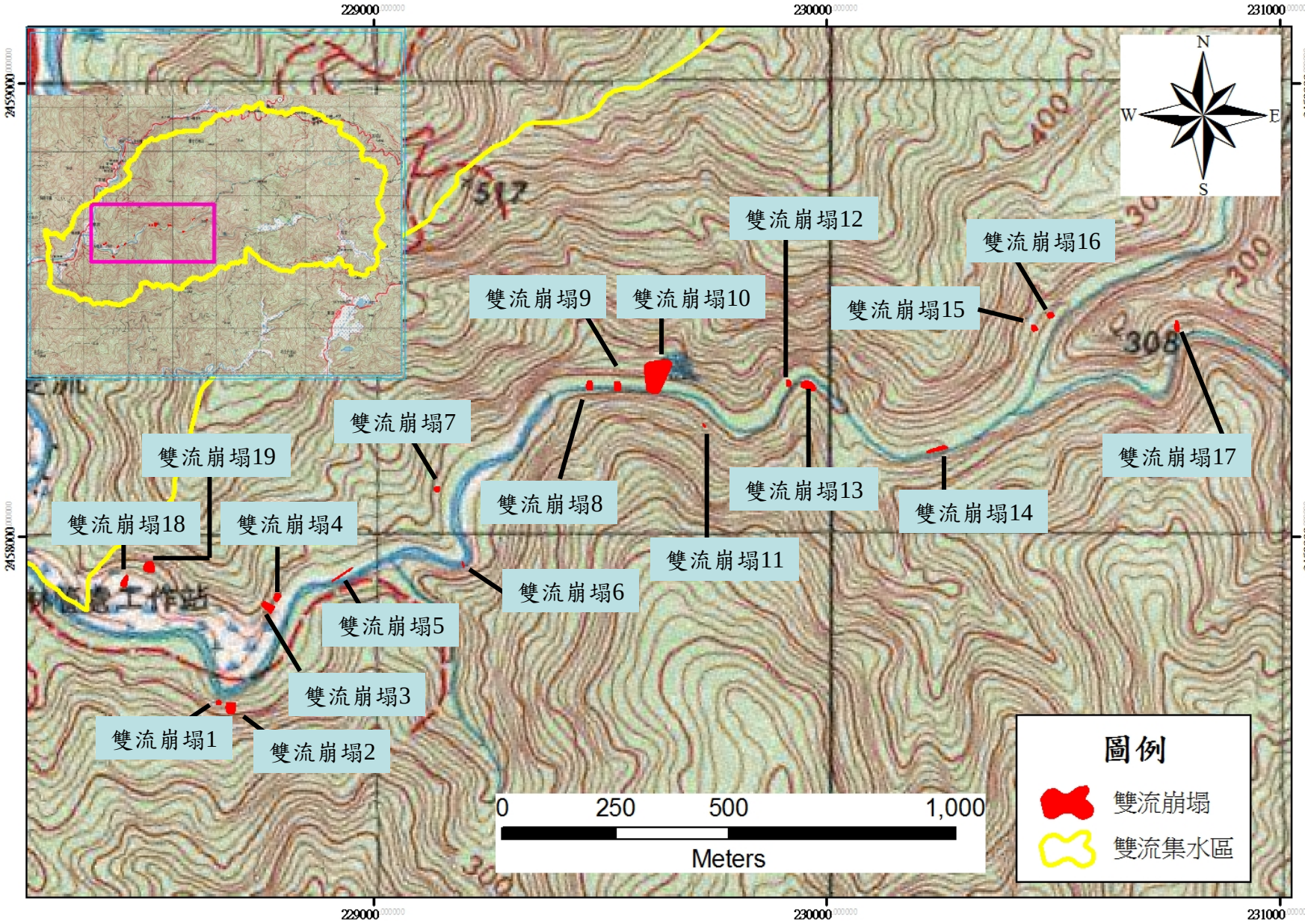
經現場勘查本調查規劃區內之崩塌地多集中於河道兩岸邊坡，導致土石堆積於河床，目前河床土石尚稱穩定，但豪雨時仍有土石下移造成土石災害的隱憂。故應盡速進行崩塌地評估，對需要整治的崩塌地進行緊急處理。經現場勘查集水區內崩塌地資料如表 3-2 說明，而崩塌地分佈情形則詳如圖 3-12。

在泥砂生產量中有關崩塌土石流失量，依估算崩塌地之面積及現場勘查推估所得之崩塌土石量估算，其推估之數量依據表 3-3 顯示雙流集水區為 12,063m^3 (註：依據Khazai and Sitar ,2000 年所提出不同坡度代表崩塌深度推估所訂定依循為 0～30 度其崩塌深度 2m, 30～40 度其崩塌深度 1.5m, 40～60 度其崩塌深度 1m, 60 度以上其崩塌深度 0.5m。)。

表 3-2 雙流溪集水區崩塌地調查統計表

序號	崩塌地編號	座標 X	座標 Y	崩塌高度(m)	崩塌寬度(m)	崩塌地坡度(度)	崩塌斜面面積(m^2)	所屬林班	崩塌情形說明
1	雙流崩塌 1	229490	2457426	15	10	52	150	45	上半部岩床裸露，下半部仍有碎石，已有團粒化劑噴植
2	雙流崩塌 2	229540	2457433	35	20	47	700	45	沿溪步道上邊坡崩塌，土石崩至路面，已進行團粒化劑噴植處理
3	雙流崩塌 3	229600	2457636	40	20	60	800	45	表土崩落，岩盤裸露
4	雙流崩塌 4	229621	2457658	20	15	49	300	45	表土崩落，岩盤裸露
5	雙流崩塌 5	229756	2457703	7	65	68	455	45	河岸邊坡崩塌，長約 65 公尺
6	雙流崩塌 6	230024	2457733	2	15	43	30	45	河岸邊坡小面積崩塌，仍未見岩盤
7	雙流崩塌 7	229984	2457882	20	10	51	200	45	頂端仍有些微土層，其餘岩盤皆裸露
8	雙流崩塌 8	230326	2458118	30	15	56	450	45	河道邊坡坡面沖蝕崩塌，土石淤積河床
9	雙流崩塌 9	230397	2458116	25	15	42	375	45	河道邊坡坡面沖蝕崩塌，土石淤積河床
10	雙流崩塌 10	230432	2458112	150	40	57	6000	45	沖蝕溝崩塌地
11	雙流崩塌 11	230469	2458086	3	10	46	30	45	沿溪步道下邊坡小面積崩塌
12	雙流崩塌 12	230751	2458129	20	10	47	200	45	河岸邊坡崩塌，表面土層豐厚
13	雙流崩塌 13	230817	2458106	25	30	50	750	45	河岸邊坡崩塌
14	雙流崩塌 14	231084	2457987	10	50	53	500	45	溪岸基腳淘刷破壞
15	雙流崩塌 15	231290	2458254	20	10	45	200	46	河岸邊坡崩塌
16	雙流崩塌 16	231319	2458275	20	10	42	200	46	河岸邊坡崩塌
17	雙流崩塌 17	231767	2458189	25	10	44	250	47	瀑布上方崩塌
18	雙流崩塌 18	229335	2457680	40	10	46	400	45	邊坡崩塌，已有初步處理
19	雙流崩塌 19	229249	2457687	35	20	47	700	45	邊坡崩塌，已有初步處理

註：1.上述崩塌地調查係由漢義公司現場調查量測所得。2.所屬林班係屬潮州事業區林班地。



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	勘查計畫集水區 崩塌地分佈現況圖	圖號 DWN.NO.	3-12

表 3-3 雙流溪集水區崩塌地崩塌數量推估表

坡度規模(度)	崩塌地數量(處)	崩塌地面積(ha)	推估崩塌深度(m)	推估崩塌土石方量(m^3)
0<S<30	0	0	2.0	0
30≦S<40	0	0	1.5	0
40≦S<60	17	1.1435	1.0	11,435
60≦S	2	0.1255	0.5	627.5
合計	19	1.2690	—	12,062.5

註:雙流溪集水區崩塌地面積=1.269ha

集水區內具多處崩塌地或裸露地，主要分佈於溪流兩岸及步道邊坡。主要崩塌的原因仍與地質因素息息相關。總計各小集水區崩塌地面積統計如后表 3-4。

表 3-4 調查規劃集水區內各林班地內崩塌面積統計表

小集水分區名稱	崩塌地數量（處）	崩塌地面積（ha）	小集水分區面積（ha）	備註
雙流溪-1	2	0.04	785.67	約佔該小集水分區面積 0.005%
雙流溪-2	0	0	206.02	
雙流溪-3	0	0	230.96	
雙流溪-4	1	0.025	447.72	約佔該小集水分區面積 0.005%
雙流溪-5	16	1.204	554.99	約佔該小集水分區面積 0.217%
合計	19	1.269	2225.36	約佔該小集水分區面積 0.570%

註:雙流溪集水區崩塌地面積=1.269ha

2.土壤沖蝕量

依據水土保持技術規範規定山坡地土壤流失量之估算得採用通用土壤流失公式(Universal Soil Loss Equation,USLE)，其公式如下：

$$Am=Rm\times Km\times L\times S\times C\times P$$

式中，Am ：土壤流失量(公噸/公頃/年)即

Rm ：降雨沖蝕指數(百萬焦耳 公釐/公頃 小時 年)

Km ：土壤沖蝕指數(公噸 公頃 年/公頃 百萬焦耳 公釐)

L ：坡長因子

S ：坡度因子

C　：覆蓋與管理因子
P　：水土保持處理因子

A.降雨沖蝕指數(Rm)

黃俊德(1979)分析本省八個氣象站(基隆、新竹、台中、日月潭、高雄、恆春、台東及花蓮)30 年的自記日雨量記錄，並以全台灣 200 個雨量站的雨量資料為輔，利用此些氣象站之記錄以非線性迴歸方程式求算各地雨量與年降雨沖蝕指數的關係，建立臺灣本島之年平均降雨沖蝕指數。本因子在使用上已依台灣地區之特性修正，係本土化之參數，詳表 3-5。由表可得雙流集水區(以壽卡為代表)降雨沖蝕指數值 Rm 為 46819。

表 3-5　屏東地區降雨沖蝕指數 Rm 值對應表

地區	地點	Rm	地點	Rm
屏東縣	古夏	24500	泰武	44712
	三地門	24556	來義	21854
	阿禮	39890	里港	19539
	龍泉	18909	大響營	17258
	屏東	19301	加祿堂	14773
	四林	18501	大漢山	53259
	萬丹	15318	牡丹	38310
	東港	13888	恆春	23341
	新豐	22873	壽卡	46819

B.土壤沖蝕指數(Km)

土壤沖蝕指數為土壤抵抗沖蝕之分離及搬運作用能力高低的量化指標。其估算方法為量測標準試區在固定單位降雨沖蝕指數下所產生之土壤流失量，而一般土壤沖蝕指數之求取，皆利用 Wischmeier and Smith(1978)由試驗所得之土壤沖蝕指數列線圖。關於雙流集水

區之土壤沖蝕指數數據，則按水土保持手冊之屏東縣壽卡站推估所得 Km 值約為 0.0329，詳後表 3-6。

表 3-6　屏東地區土壤沖蝕指數 Km 值對應表

地區	地點	Rm	地點	Rm	地點	Rm
屏東縣	車城射寮龜山	0.0158	恆春社頂	0.0119	恆春水蛙堀	0.0147
	恆春鵝鑾鼻	0.0158	墾丁畜牧分場	0.0079	恆春籠子埔	0.0211
	墾丁公園(PT-7)	0.0132	墾丁公園(PT-8)	0.0119	恆春核電廠旁	0.0171
	恆春貓鼻頭	0.0092	恆春白沙	0.0132	滿州港乾橋旁	0.0079
	滿州(PT-13)	0.0277	滿州(PT-14)	0.0290	牡丹	0.0290
	壽卡	0.0329	楓港	0.0303	楓林	0.0316
	春日	0.0277	新開	0.0198	新埤	0.0263
	餉潭	0.0250	來義丹林社區	0.0224	來義古樓國小	0.0303
	內埔老埤農場	0.0290	三地門	0.0171	高樹廣興	0.0303
	高樹大烏	0.0290	—	—	—	—

C.坡長因子(L)

集水區內之排水方向一般可區分為漫地流及渠道流兩種，渠道流又分為野溪及常流水，野溪及常流水之界定不易，通常利用相關地圖加以判識。漫地流之流長可視為坡長，由於實際坡長並不會因選用集水區及網格大小之不同而改變。為了達到此種條件，一定得先將集水區內之漫地流及渠道流加以自動萃取及配置。漫地流及渠道流之配置固定後；方能進一步萃取集水區內各網格之坡長。係採用 Wischmeier and Smith(1965)之計算式：L=(I/22.13) m；式中 I 為地表漫地流之流長(公尺)，m 隨著坡地的坡度而改變，Wischmeier and Smith(1978)分析指出：當坡地坡度小於 1%時，m=0.2；當坡度介於 1%與 3%之間時，m=0.3；當坡度介於 3%與 5%之間時，m=0.4；而當坡地坡度大於 5%時，m=0.5。假設集水區坡面受到地面窪蓄、入滲等作用以及山溝、道路水側溝等之截流，地表漫地流之流長甚少

超過 100 公尺，以及一般坡地安全排水，超過 100 公尺即需分段排水，否則逕流集中易形成蝕溝之條件。

D.坡度因子(S)

坡度因子係計算各網格之平均坡度(θ)，再以 Wischmeier and Smith(1978)所提出之坡度因子公式：S=65.41sin2θ+4.56sinθ+0.065 計算而得。

E.覆蓋與管理因子(C)

集水區中覆蓋與管理因子 C，依據盧光輝、范正成、林俐玲、黃俊德、吳嘉俊(1995)針對現有台灣坡地重要作物的覆蓋因子(C)進行修正，其修訂後的管理因子如表 3-7。

經現場實地勘查後，並參考林務局屏東林區管理處所轄管雙流溪集水區內林班地調查資料、崩塌地判釋資料及相關集水區內土地利用之情形，加以研判後現地情況變異不大。

表 3-7 不同植生之覆蓋與管理因子 C 值表

地表及植被狀況	C 值	地表及植被狀況	C 值
百喜草	0.003	特用作物	0.2
雜作	0.25	檳榔	0.1
玉米	0.3	裸露地	1
果樹	0.2	水泥地	0
香蕉	0.14	瀝青地	0
鳳梨	0.2	雜石地	0.01
林地(闊葉、針葉、竹類)	0.005	建屋用地	0.01
蔬菜類	0.39	高爾夫球場植草地	0.01
茶	0.15	墓地	0.01

F.水土保持處理因子(P)

Smith(1941)將水土保持因子觀念應用於土壤流失量預估上，而通用土壤流失公式則將其納入公式中，並定義水土保持處理因子為

「某特定水土保持處理下之土壤流失量與相同降雨、土壤特性、地形地勢、但採上下行率處理之土壤流失量之比值」。

吳嘉俊(1994)將台灣歷年來田間水土保持試驗結果進行篩選及資料分析，訂定台灣地區之水土保持因子。而通常水土保持因子需經由實地勘查方可獲取，若無調查資料且考量安全性時，乃訂定水土保持處理因子 P=1。

G.土壤沖蝕量

對集水區內的土壤沖蝕進行推估，主要是為了三個重要的應用方向：

(A)評估侵蝕傾向地區之嚴重程度，依據各治理標的、治理工程的重要性、影響性排定工程的先後順序。

(B)計算各支流子集水區之土壤流失量，並估計治理工程所需的計畫攔砂量。

(C)比較不同水土保持方式的效用，以評估治理成效。

3.泥砂遞移率

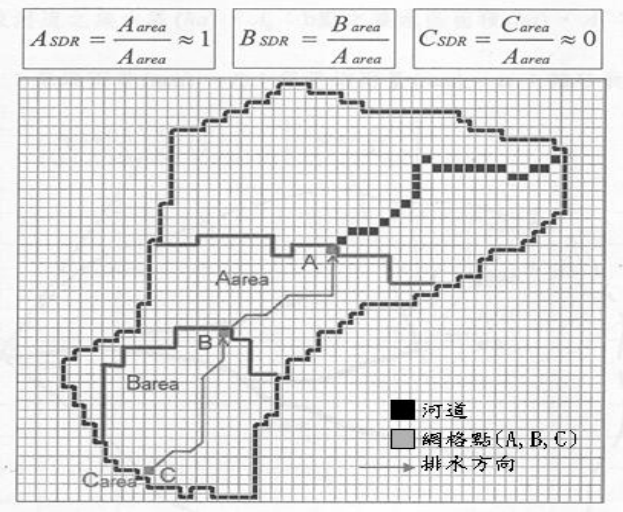
A.坡面泥砂遞移率

本案計畫坡面泥砂遞移率之計算，乃是以整合地理資訊資料庫並結合網格式計算原理與集水區劃分等技術為基礎，其方法說明如後：

假設坡面泥砂主要係由坡面地表水所帶動，運移至渠道而流失。依此一假設及泥砂遞移率之定義，泥砂遞移率可視為某格點對最接近渠道格點之泥砂貢獻量，若將泥砂貢獻量用格網上游流入面積表示，則格網上游流入面積愈大，其產生的逕流量亦愈大，愈能將泥砂帶至河道。因此，集水區坡面上任一格點之泥砂遞移率，可視為該格點上游流入面積與該格點流至最接近渠道之上游流入面積

之比值，示意如圖 3-13；亦即濱水區愈靠近渠道之格點，其坡面沖蝕之泥砂愈容易進入渠道，而增加河道之泥砂產量，故泥砂遞移率愈高。集水區之坡面泥砂產量(Y_S)可由集水區坡面土壤流失量(A_m)與坡面泥砂遞移率(SDR)之乘積($Y_S = A_m \times SDR$)來推算，藉由格網之排水流向可計算每個格網之泥砂遞移率及泥砂量。

圖 3-13 集水區坡面泥砂遞移率示意圖



B.崩塌地泥砂遞移率

崩塌地對集水區特定集流點位置之泥砂產量，為崩塌土砂量沿河道遞移至集水區特定集流點位置之輸送量，遞移路徑與公式詳如圖 3-14 示意說明，輸砂通式可寫成：

$$ST_l = V_l[A_c/A_b][A_c/A_a]^{\alpha}[P/P_t]$$

式中，ST_l：泥砂遞移量(Sediment Transport,m^3)

V_l：崩塌體積(m^3)

A_a：鄰近a點集流點處之集水區面積(ha)

A_b： b點之集水區面積(ha)

A_c： c點之集水區面積(ha)

P： 單場雨量(mm)

P_t： 年平均雨量(mm)

α：輸砂衰減係數

本案推估河道之輸砂量即包含以上坡面之土壤沖蝕遞移量(懸浮載)與崩塌地之土砂遞移量，總體泥砂運移量可表示如下式：

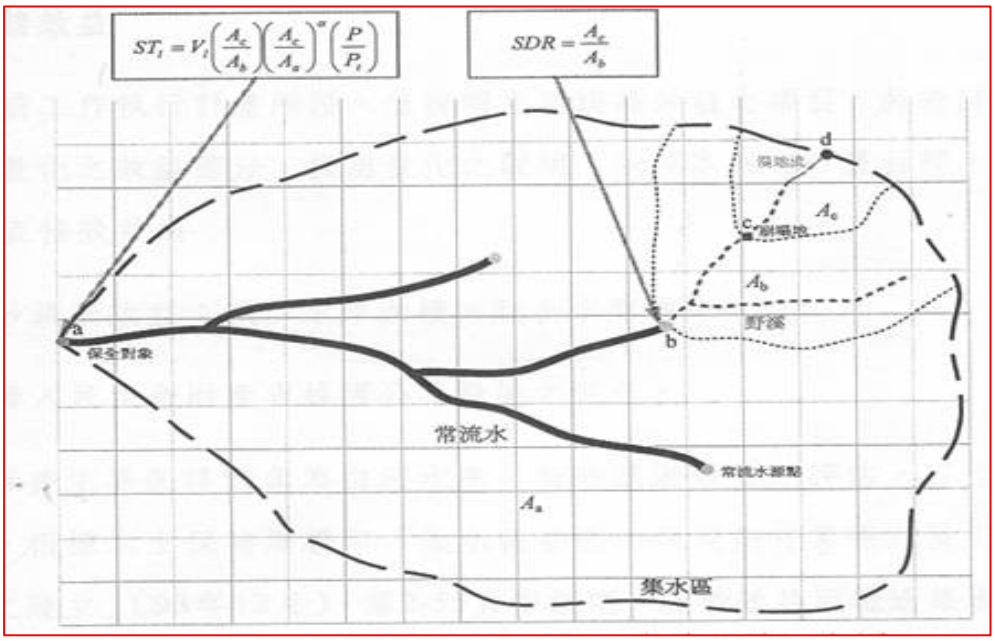
$$ST_t=(ST_{slope}+ST_{landslide})$$

式中，ST_t：總體泥砂運移量(Total Sediment Transport,m^3)

$ST_{slope}=ST_s$：來自坡面的土壤沖蝕遞移量(m^3)

$ST_{landslide}=ST_l$：來自崩塌遞的土砂遞移量(m^3)

圖 3-14 集水區崩塌遞泥砂遞移量示意圖



4.計算結果

A.坡面泥砂產量

經計算雙流溪集水區之各子集水分區之坡面泥砂產量推估。其中，土壤比重以 1.8 公噸/m^3計，可換算雙流溪集水區每年坡面泥砂產量如后表 3-8，每年約有 21,565 m^3之量。

表 3-8 雙流溪集水區各小集水區之坡面泥砂產量推估表

小集水分區名稱	集水面積(公頃)	土壤流失量 Am(公噸/公頃/年)	合計(公噸/年)	合計(m^3/年)	平均沖刷深度(cm)
雙流溪-1	785.67	8.38	6581.15	3656.194	0.0465
雙流溪-2	206.02	3.71	763.51	424.1722	0.0206
雙流溪-3	230.96	4.33	998.92	554.9556	0.0240
雙流溪-4	447.72	27.32	12232.16	6795.644	0.1518
雙流溪-5	554.99	32.87	18241.06	10133.92	0.1826
合計或平均	2225.36	76.60	38816.8	21564.89	0.0969

B.崩塌地泥砂產量

經計算各崩塌地每年遞移出之土砂量如表 3-9，推估約有 10,763 之量。

表 3-9 雙流溪集水區各崩塌地之遞移量推估表(1/2)

崩塌地編號	所處小集水分區	崩塌地上游集水面積(公頃)	崩塌量(m^3)	遞移率	泥沙遞移量(m^3)
雙流溪-1	5	2167.36	150	0.97	146.09
雙流溪-2	5	2167.36	700	0.97	681.73
雙流溪-3	5	2134.56	400	0.96	383.67
雙流溪-4	5	2134.56	300	0.96	287.75
雙流溪-5	5	2124.32	227.5	0.95	217.16
雙流溪-6	5	1964.48	30	0.88	26.48
雙流溪-7	5	1948.32	200	0.88	175.10
雙流溪-8	5	1927.84	450	0.87	389.82
雙流溪-9	5	1927.84	375	0.87	324.85
雙流溪-10	5	1927.84	6000	0.87	5197.67
雙流溪-11	5	1905.44	30	0.86	25.69
雙流溪-12	5	1869.12	200	0.84	167.98
雙流溪-13	5	1869.12	750	0.84	629.92

表 3-9 雙流溪集水區各崩塌地之遞移量推估表(2/2)

崩塌地編號	所處小集水分區	崩塌地上游集水面積(公頃)	崩塌量(m^3)	遞移率	泥沙遞移量(m^3)
雙流溪-14	5	1709.92	500	0.77	384.18
雙流溪-15	1	786.24	200	0.99	199.76
雙流溪-16	1	786.24	200	0.99	199.76
雙流溪-17	4	893.44	250	0.98	246.16
雙流溪-18	5	2182.72	400	0.98	392.32
雙流溪-19	5	2182.72	700	0.98	686.57
合計或平均	-	-	12062.5	0.92	10762.66

3.4 粒徑調查

為求得溪流含砂比例，進而推估輸運土砂量，俾作為各溪段整治工程規劃之重要參據，進行現場粒徑調查作業。粒徑調查分析方法採用表面粒徑及採樣孔調查分析方法。其中河床表面粒徑分析，就契約要求範圍以每 200 公尺採樣乙處辦理，樣孔粒徑採樣以 500 公尺選擇一斷面 3 個採樣孔辦理。據此，估計河床表面粒徑分析約需採樣計有 45 處，樣孔粒徑採樣計有 54 處。

3.4.1 表面粒徑調查

3.4.1.1 表面粒徑調查分析

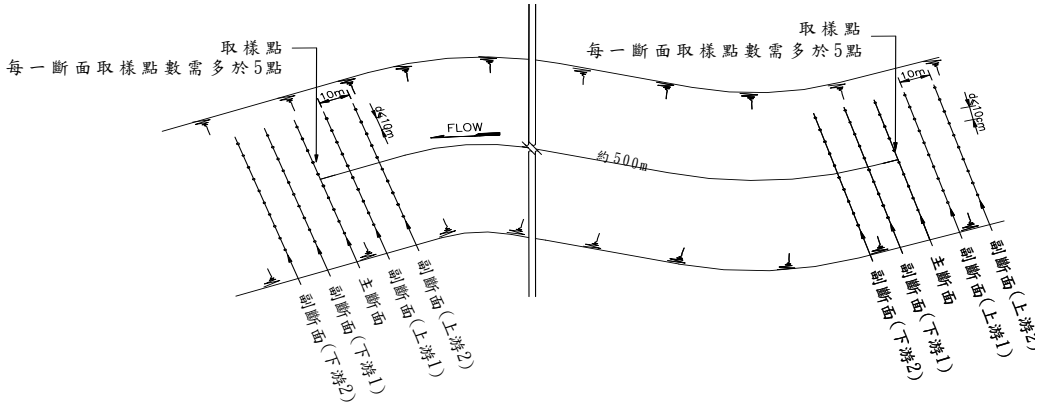
經評估雙流溪集水區內治山防災需求區位進行表面粒徑調查工作，有關表面粒徑調查作業工作方法詳如後說明：

步驟 1：選定一主斷面及上、下由各兩副斷面合計五斷面，斷面間距 10 公尺。

步驟二：每一斷面以等間格（或整數距離）定位測點，量測該測點上之泥沙粒徑，每一斷面以不少於 5 個測點為原則。

步驟三：每測點量測 10 公分以上粒徑，若小於 10 公分則採現場篩分析。

步驟四：統計調查成果，繪製粒徑分佈曲線備用。實務作業方法詳后圖。



表面粒徑調查點位置及分析結果詳見表 3-10。粒徑調查點位置詳見圖 3-15 所示，調查結果分佈曲線圖詳見圖 3-16。

表 3-10 表面粒徑調查位置及分析成果表(1/2)

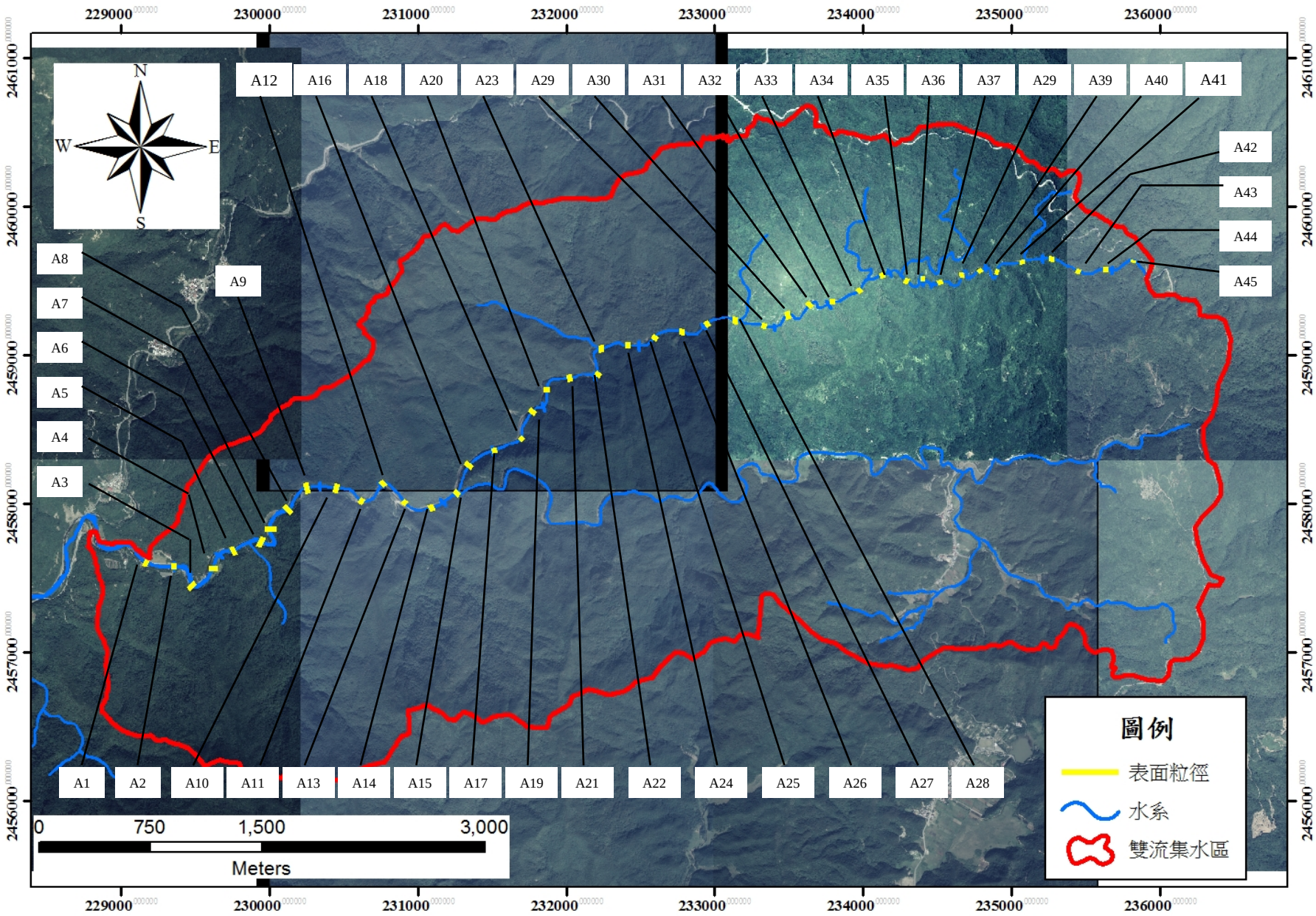
調查點編號	二度分帶座標(TW97)		調查點位置	D_m	代表粒徑(cm)					D_{max}
	E	N		(cm)	D_{50}	D_{65}	D_{75}	D_{90}	D_{95}	(cm)
A1	229171	2457605	0K+600	29.64	27.35	31.76	34.41	44.99	47.64	52.00
A2	229363	2457573	0K+800	30.17	29.11	34.41	37.05	44.99	47.64	51.00
A3	229482	2457451	1K+000	27.53	23.82	29.11	34.41	42.35	44.99	48.00
A4	229619	2457562	1K+200	34.67	34.41	37.58	39.70	46.76	48.52	49.92
A5	229757	2457685	1K+400	30.17	26.47	31.76	37.05	43.23	44.99	49.30
A6	229945	2457746	1K+600	25.67	21.70	25.58	29.11	37.05	38.38	42.20
A7	230011	2457826	1K+800	32.55	31.76	35.73	38.38	43.23	44.99	47.52
A8	230127	2457960	2K+000	33.35	31.76	37.05	41.02	44.99	47.64	49.83
A9	230250	2458108	2K+200	34.14	34.41	37.58	39.70	43.67	44.99	47.69
A10	230453	2458106	2K+400	31.76	29.11	34.41	39.70	43.67	44.99	48.53
A11	230624	2458021	2K+600	25.94	21.70	25.58	29.11	37.05	39.70	46.94
A12	230766	2458134	2K+800	29.11	29.11	33.08	36.17	44.99	47.64	48.77
A13	230911	2458008	3K+000	30.70	23.82	35.73	38.38	43.23	44.99	49.01
A14	231094	2457969	3K+200	30.97	30.88	35.73	38.38	43.23	44.99	48.07
A15	231258	2458073	3K+400	32.82	30.44	34.41	37.94	43.23	44.99	49.40
A16	231345	2458257	3K+600	58.41	62.23	79.32	83.59	93.96	96.40	98.83
A17	231515	2458359	3K+800	58.74	58.57	63.86	67.12	74.44	81.76	86.69
A18	231700	2458438	4K+000	63.29	69.56	79.32	83.59	93.96	96.40	98.29
A19	231771	2458620	4K+200	60.36	67.12	72.00	74.44	87.86	96.40	99.67
A20	231871	2458763	4K+400	58.74	50.03	59.79	76.88	96.40	98.23	98.66
A21	232021	2458846	4K+600	59.71	67.12	72.61	90.71	94.37	96.40	97.94
A22	232209	2458871	4K+800	55.81	59.79	66.81	68.64	73.22	96.40	98.23
A23	232232	2459042	5K+000	65.24	73.22	78.71	90.71	94.37	96.40	98.08
A24	232415	2459061	5K+200	57.76	57.35	64.67	81.76	89.08	96.40	98.00
A25	232591	2459118	5K+400	54.18	53.69	57.35	68.95	91.52	93.35	96.61
A26	232779	2459156	5K+600	50.93	56.95	60.61	63.05	68.34	76.88	80.32

註：資料由漢義公司蒐集、調查、彙整與分析。

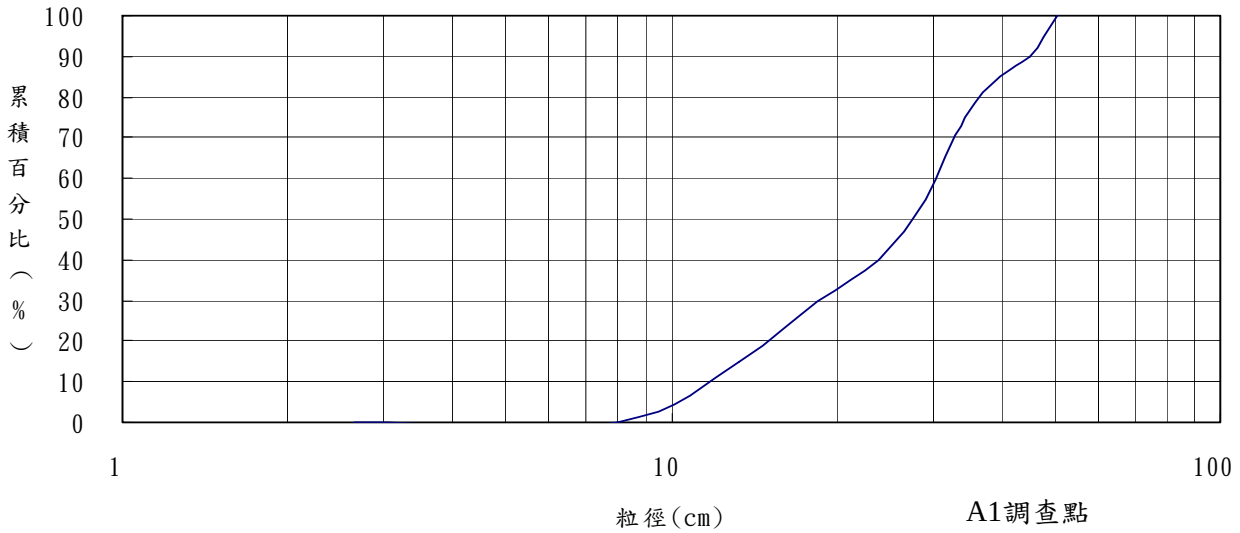
表 3-10 表面粒徑調查位置及分析成果表(2/2)

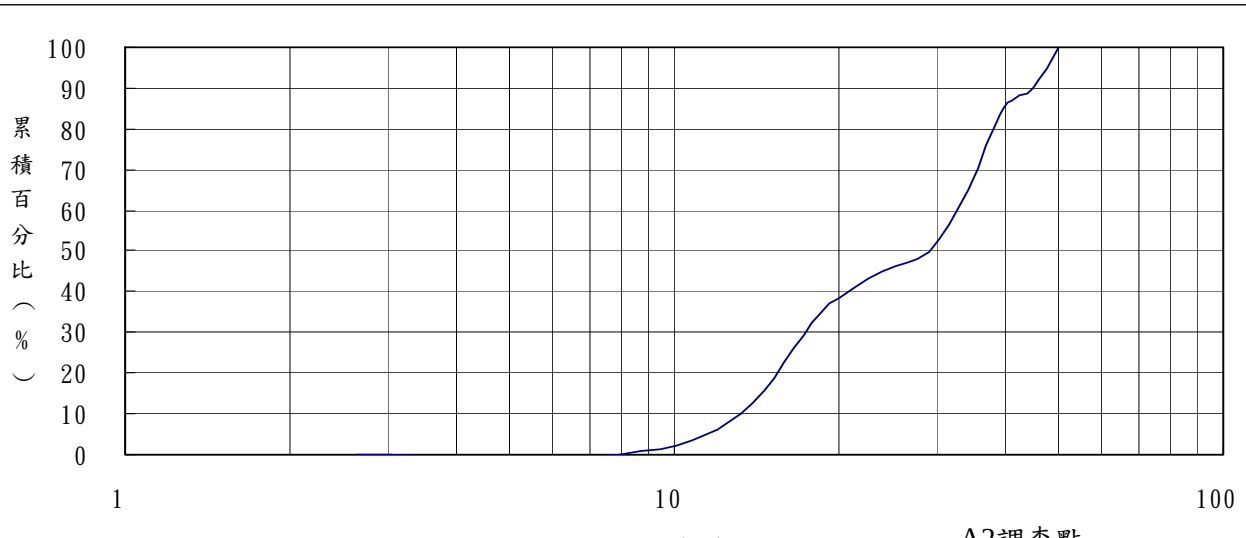
調查點編號	二度分帶座標(TW97)		調查點位置	D_m	代表粒徑(cm)					D_{max}
	E	N		(cm)	D_{50}	D_{65}	D_{75}	D_{90}	D_{95}	(cm)
A27	232946	2459212	5K+800	53.20	48.81	51.86	68.95	82.98	96.40	98.51
A28	233137	2459238	6K+000	54.83	63.45	73.83	80.94	84.61	86.64	87.54
A29	233334	2459199	6K+200	53.20	43.93	62.23	73.83	82.98	86.64	89.61
A30	233492	2459274	6K+400	51.58	56.95	60.61	72.00	91.52	93.35	95.86
A31	233636	2459334	6K+600	85.57	79.55	94.60	115.03	118.25	137.60	139.04
A32	233793	2459358	6K+800	99.76	83.85	107.50	116.10	126.85	176.30	178.47
A33	233973	2459432	7K+000	78.69	45.15	86.00	124.70	144.05	176.30	180.23
A34	234126	2459539	7K+200	77.83	58.05	77.40	103.20	148.35	176.30	176.80
A35	234293	2459501	7K+400	81.27	58.05	98.90	111.80	131.15	163.40	167.25
A36	234399	2459510	7K+600	98.90	101.05	108.58	112.88	144.05	176.30	180.02
A37	234516	2459490	7K+800	105.78	116.10	121.48	125.78	165.55	172.00	173.43
A38	234661	2459537	8K+000	88.58	53.75	81.70	129.00	165.55	184.90	188.95
A39	234783	2459566	8K+200	94.17	103.20	116.10	145.13	148.35	154.80	156.00
A40	234897	2459562	8K+400	73.96	58.05	95.68	99.98	109.65	141.90	142.54
A41	235068	2459625	8K+600	67.94	58.05	81.70	94.60	109.65	154.80	158.85
A42	235266	2459649	8K+800	69.66	55.90	73.10	111.80	118.25	146.20	149.00
A43	235447	2459570	9K+000	73.10	40.85	103.20	116.10	126.85	141.90	141.63
A44	235636	2459578	9K+200	71.38	53.75	86.00	107.50	124.70	125.78	126.15
A45	235817	2459634	9K+400	92.45	70.95	107.50	123.63	126.85	176.30	179.75

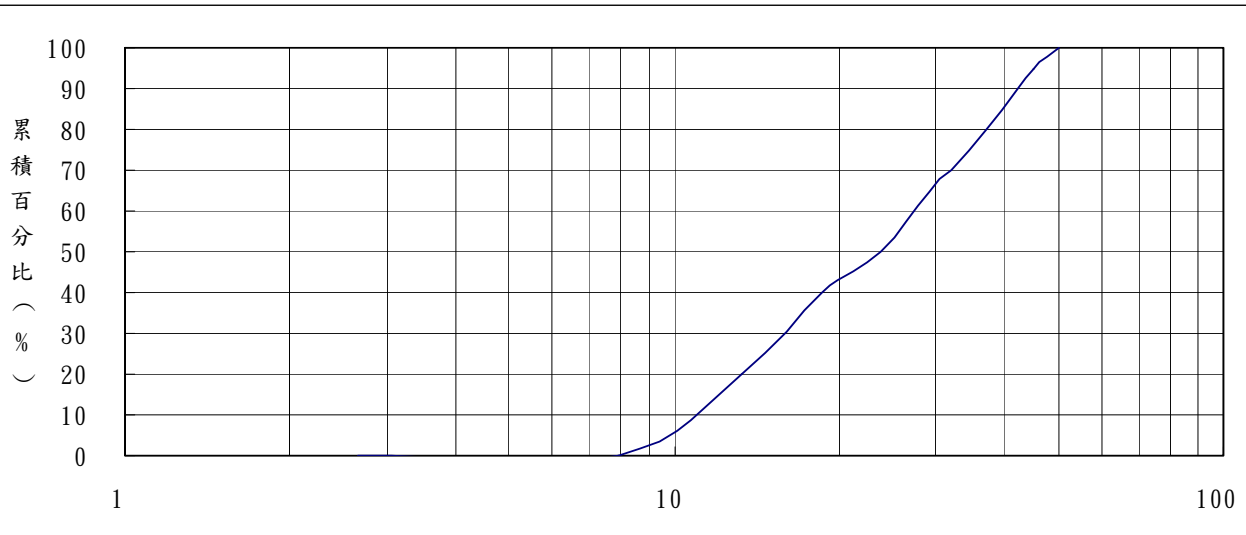
註：資料由漢義公司蒐集、調查、彙整與分析。



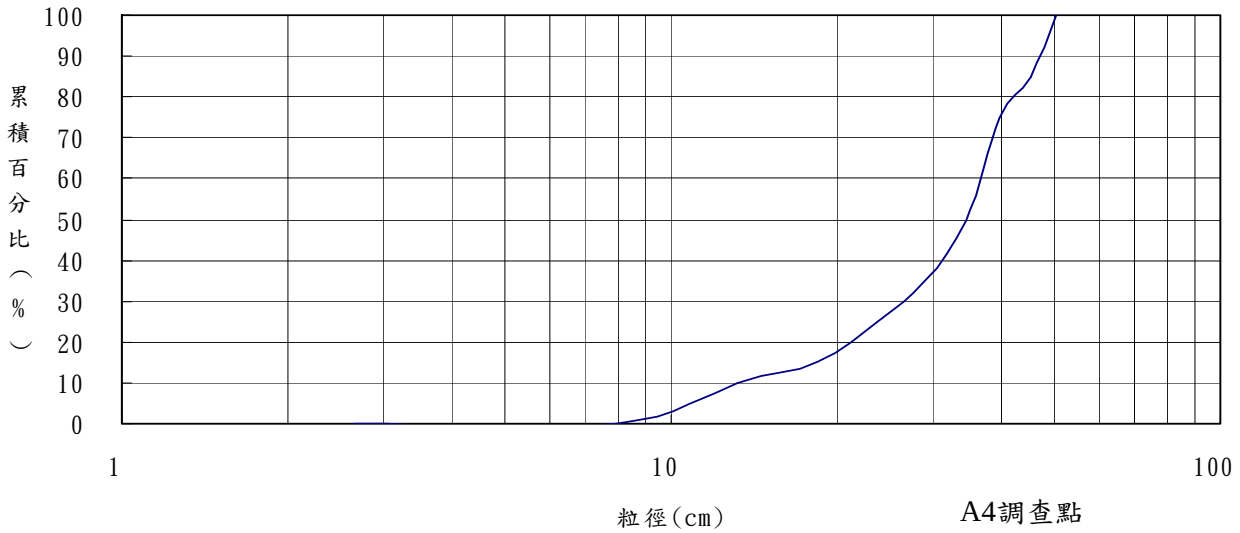
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	表面粒徑調查點位置圖	圖號 DWN.NO.	3-15



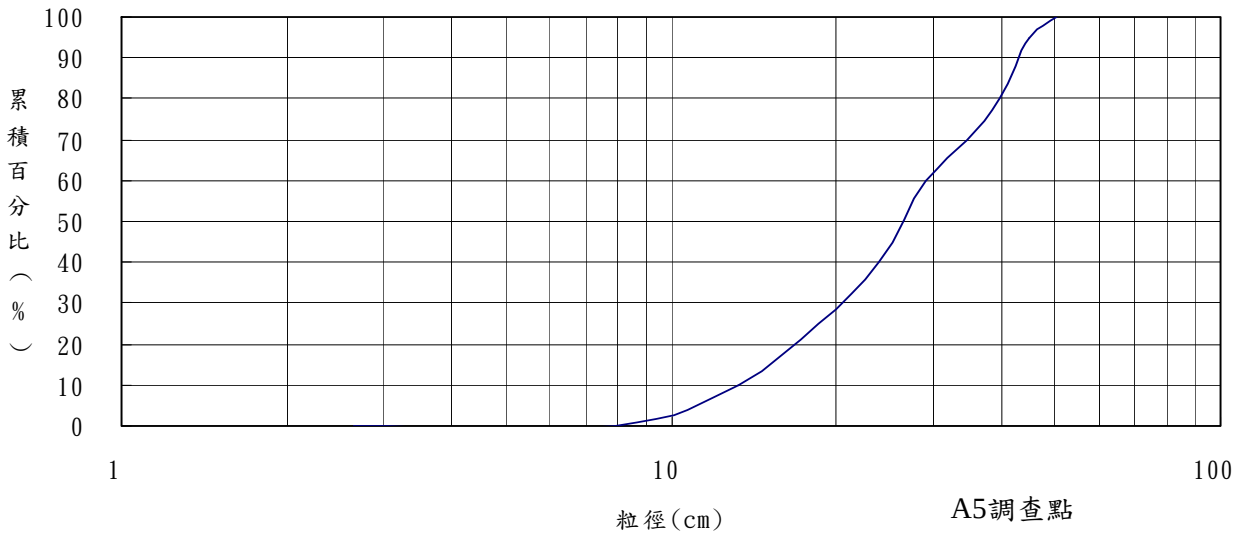




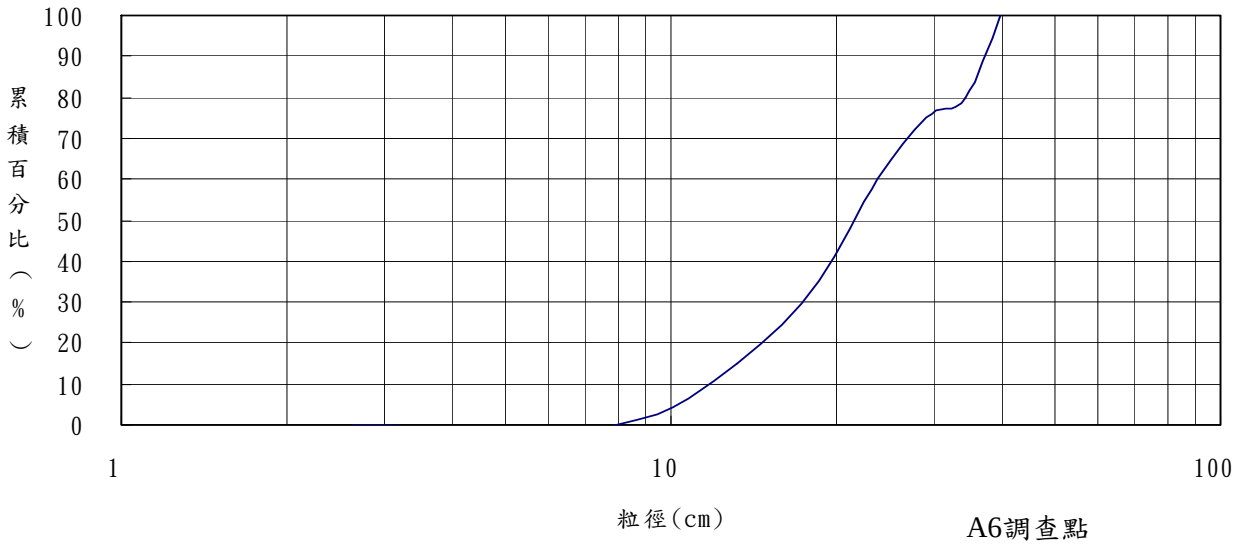
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(1/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略



A4調查點

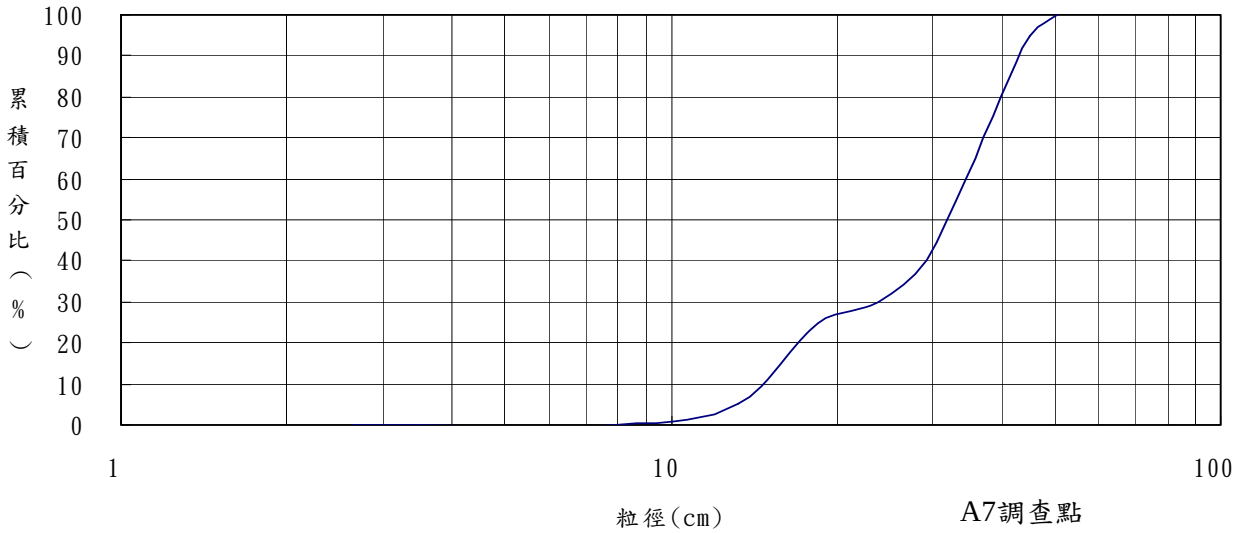


A5調查點

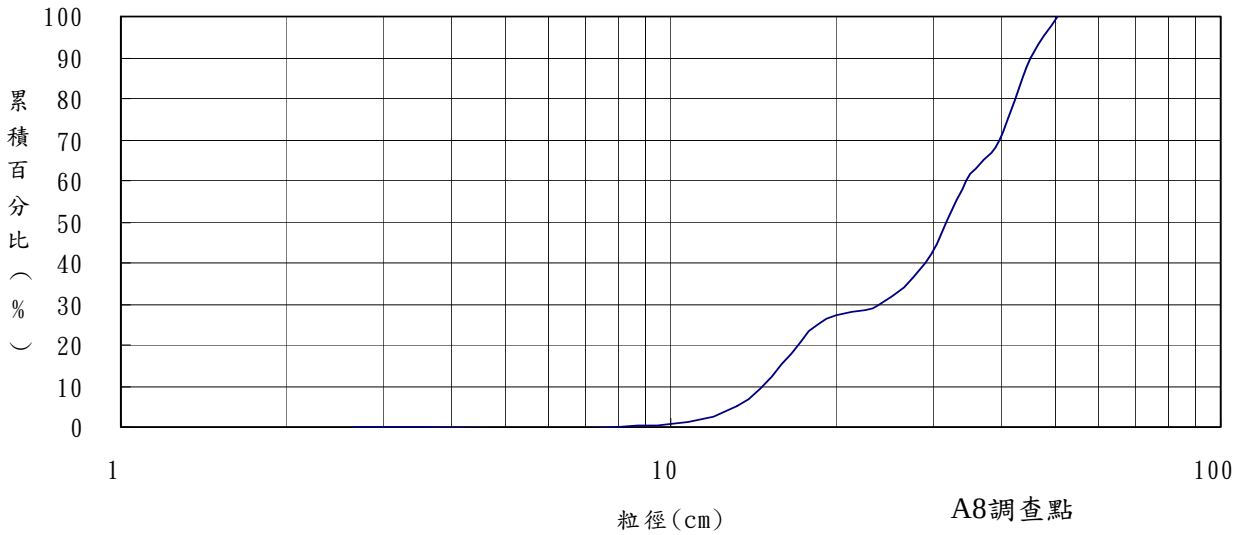


A6調查點

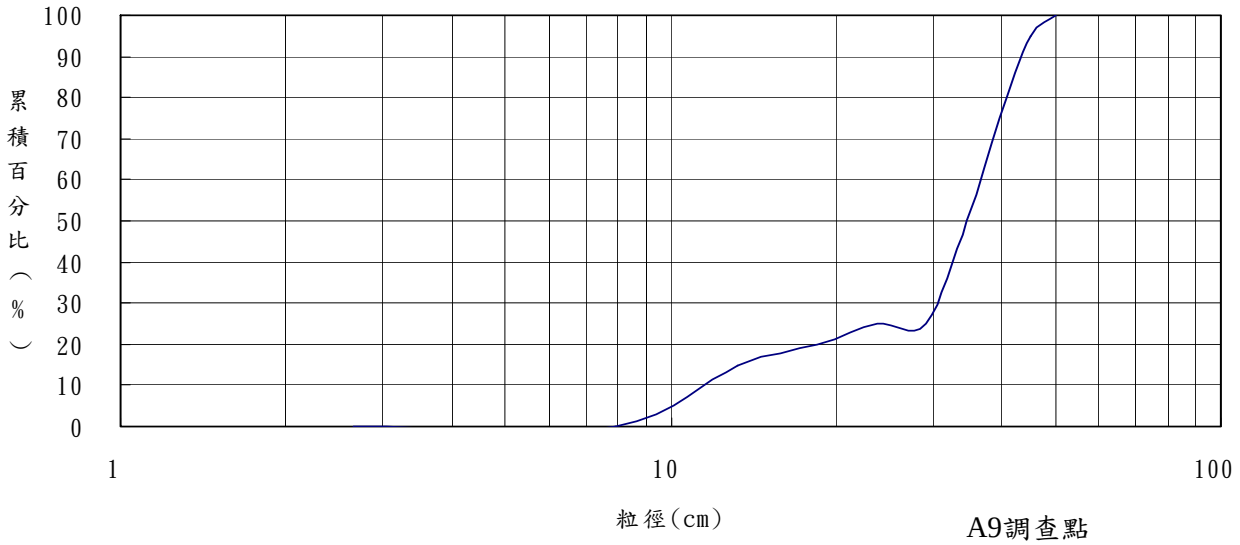
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(2/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略



A7調查點

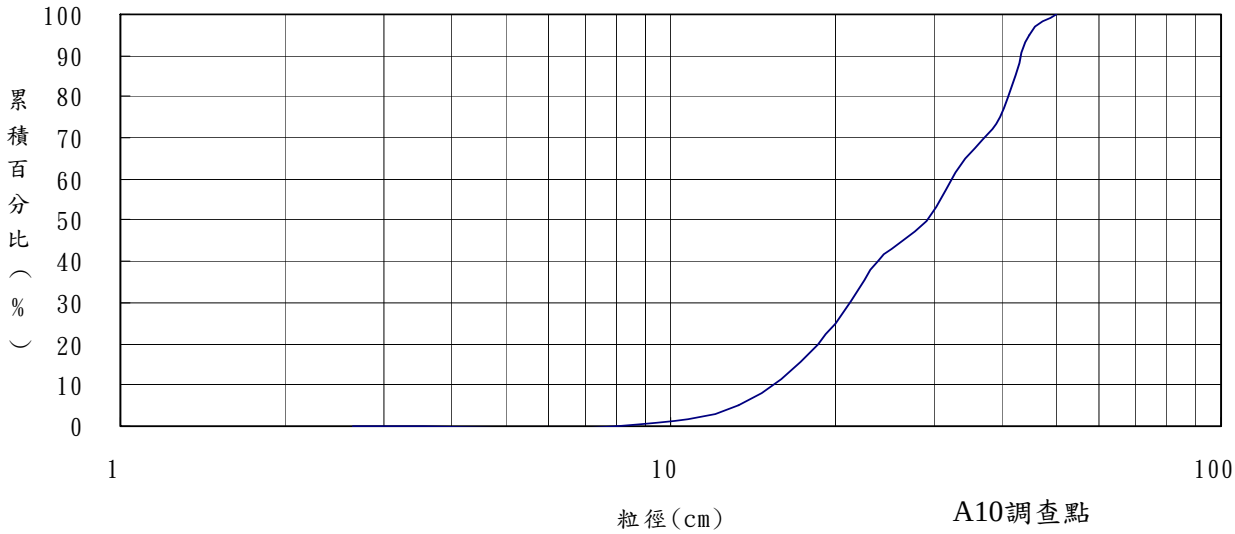


A8調查點

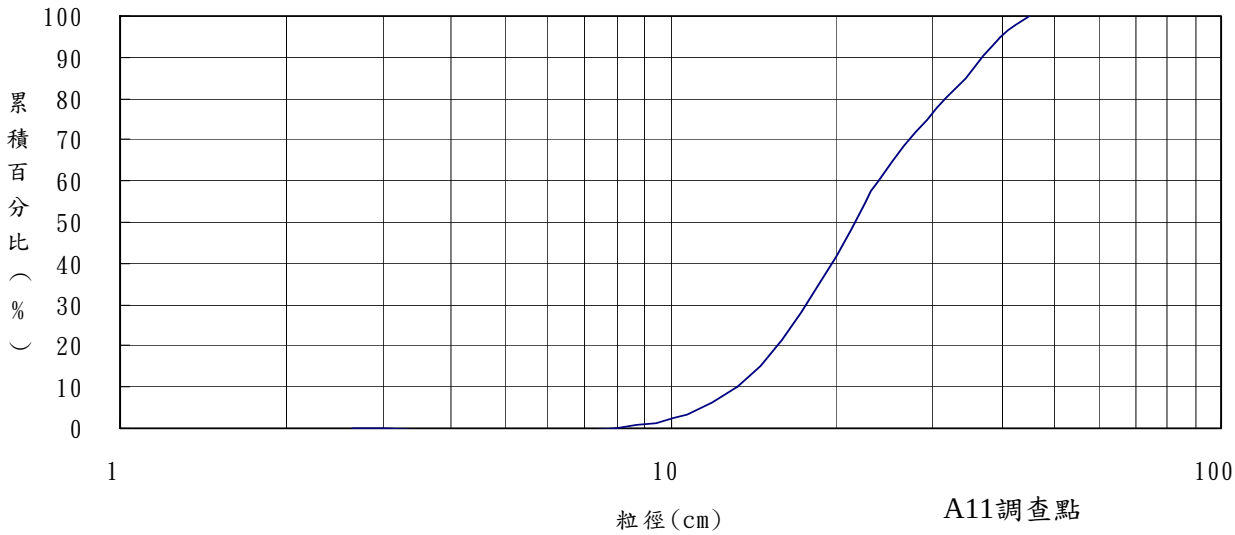


A9調查點

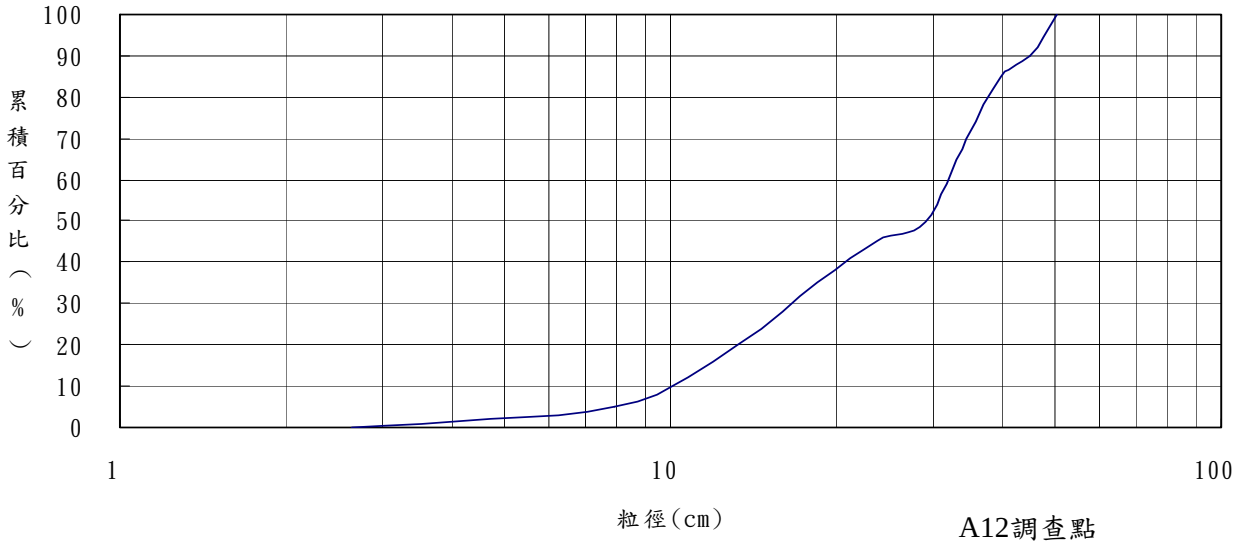
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(3/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略



A10調查點

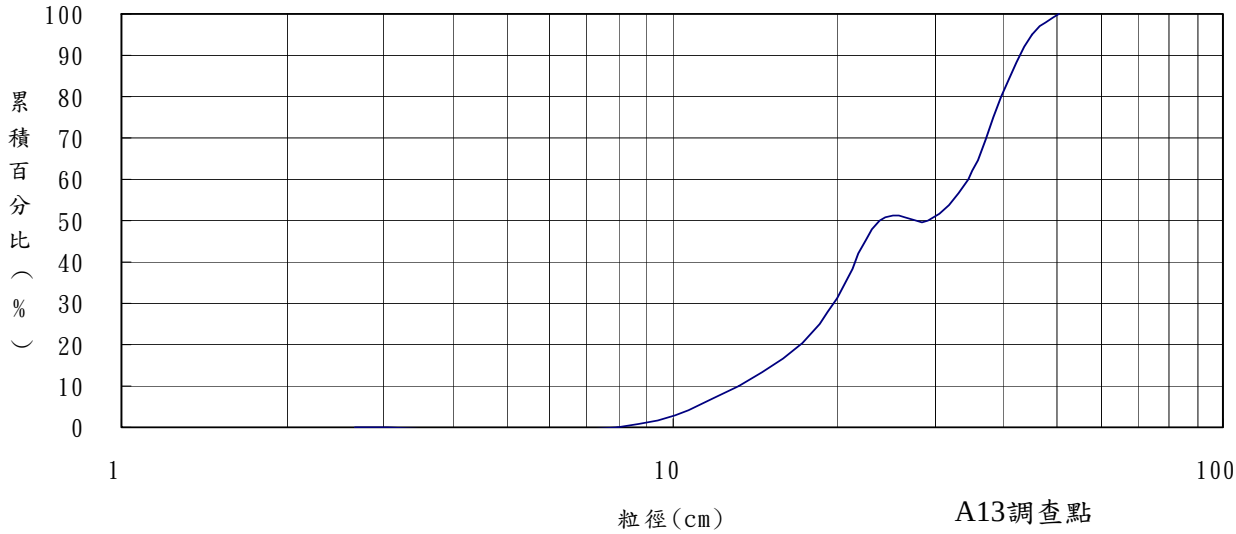


A11調查點

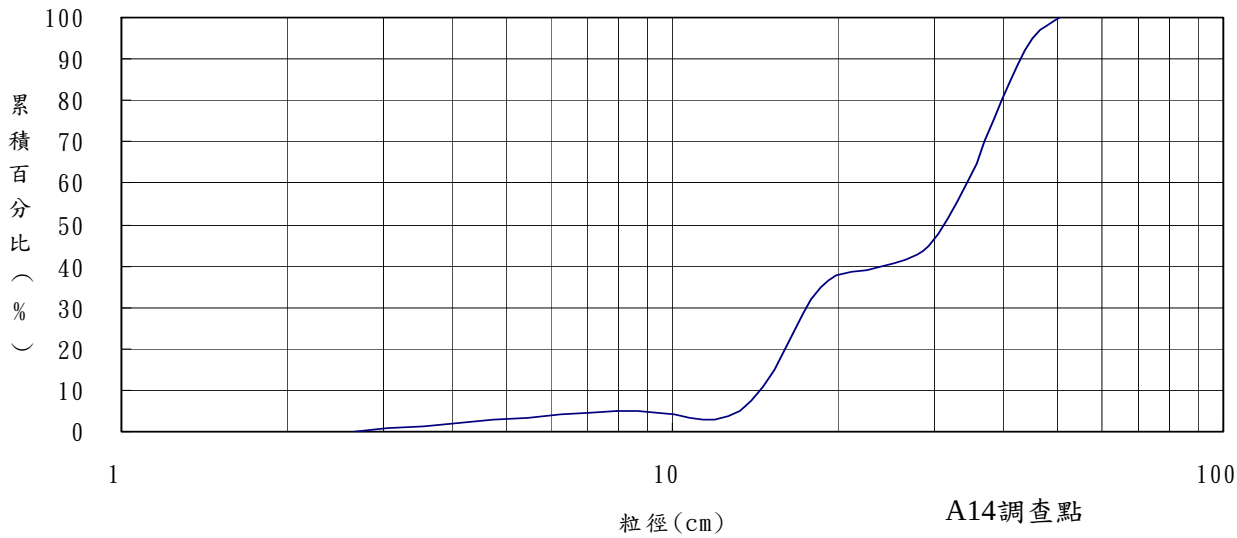


A12調查點

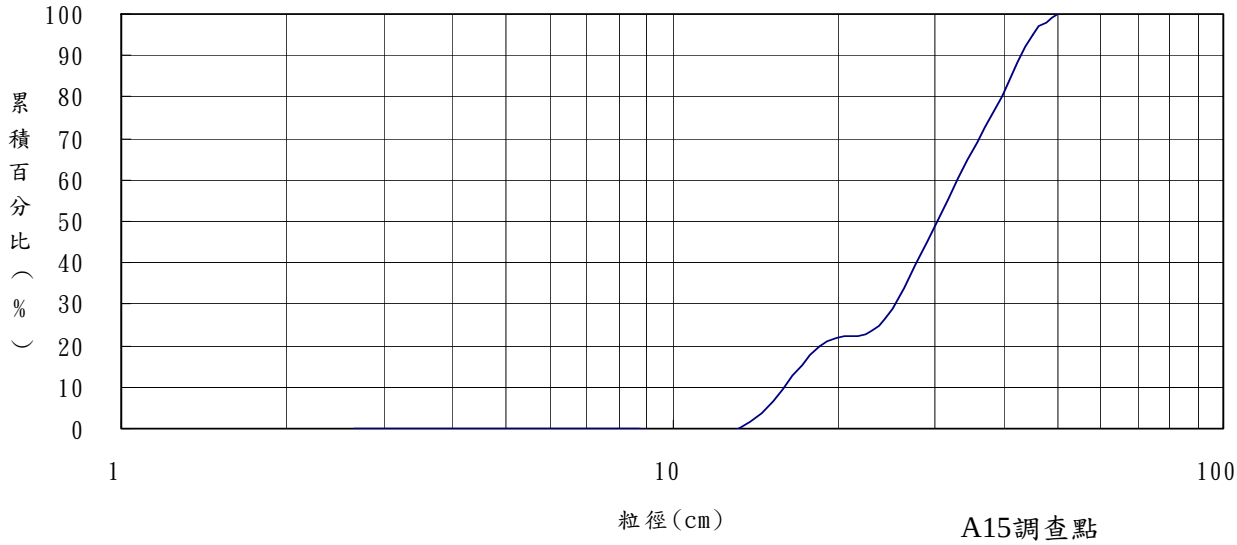
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(4/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略



A13調查點

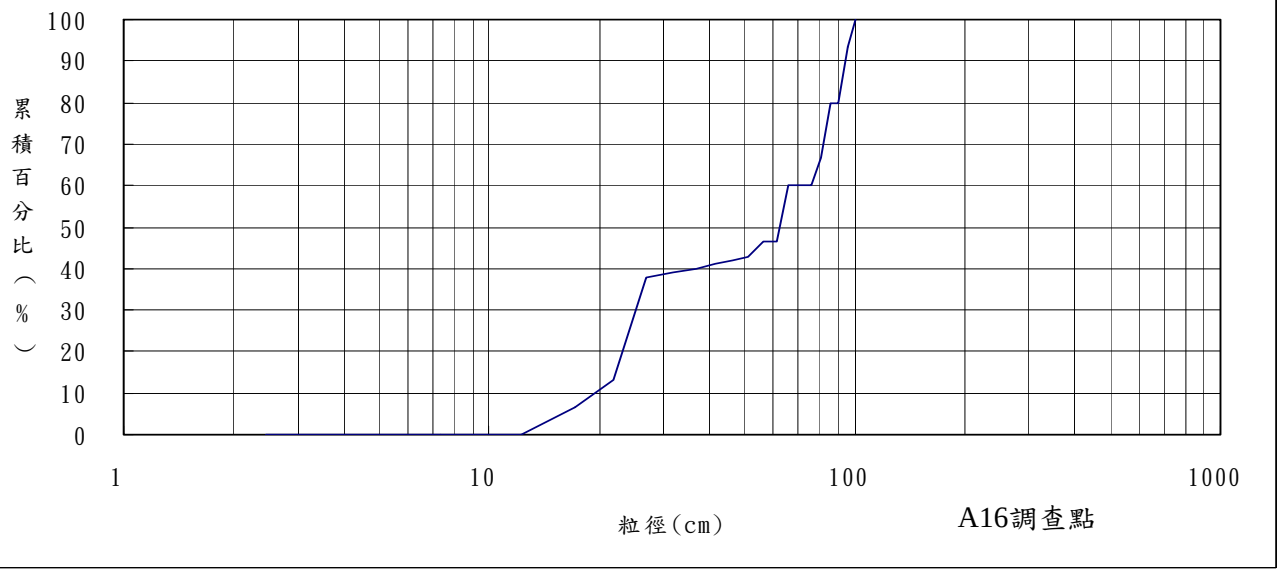


A14調查點

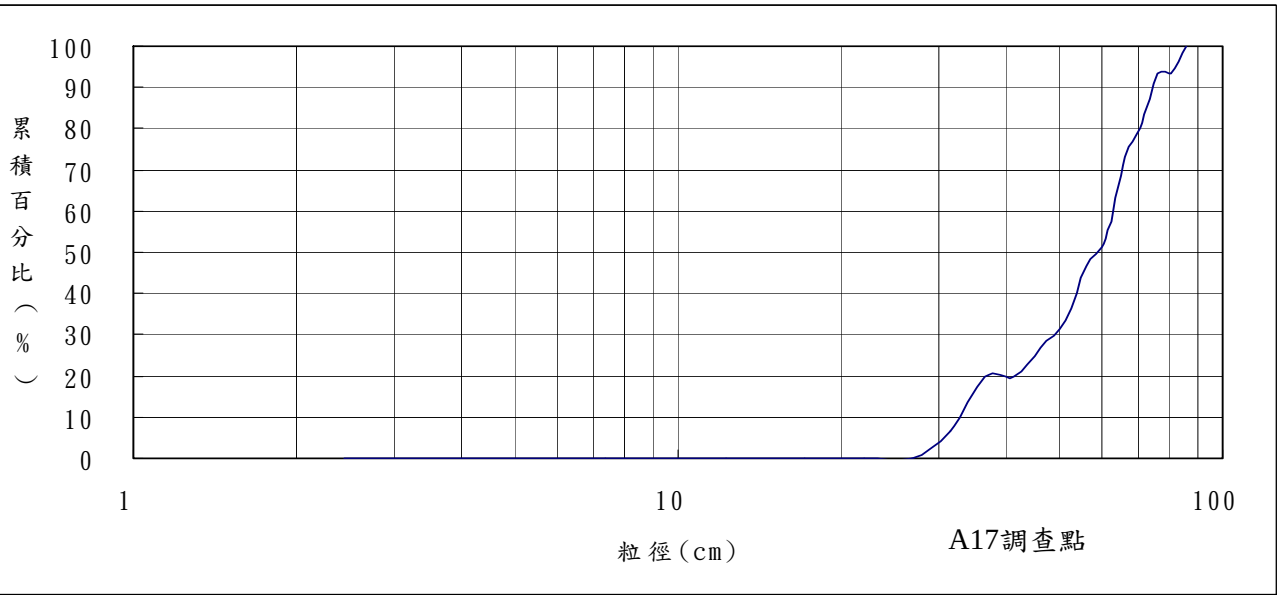


A15調查點

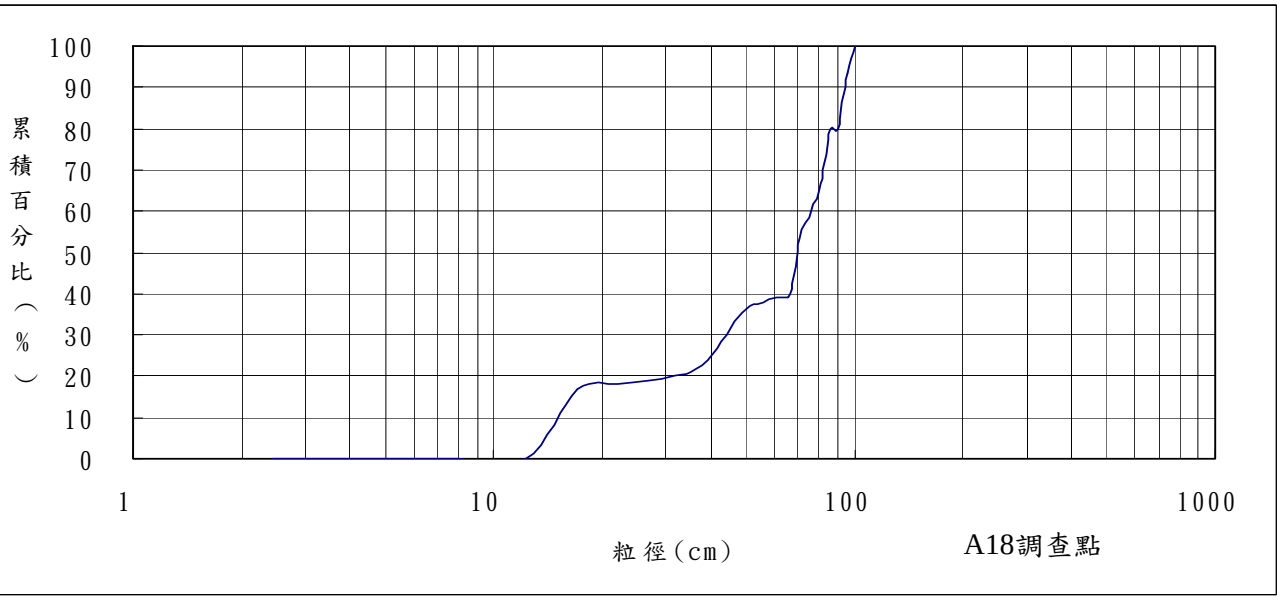
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(5/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略



A16調查點

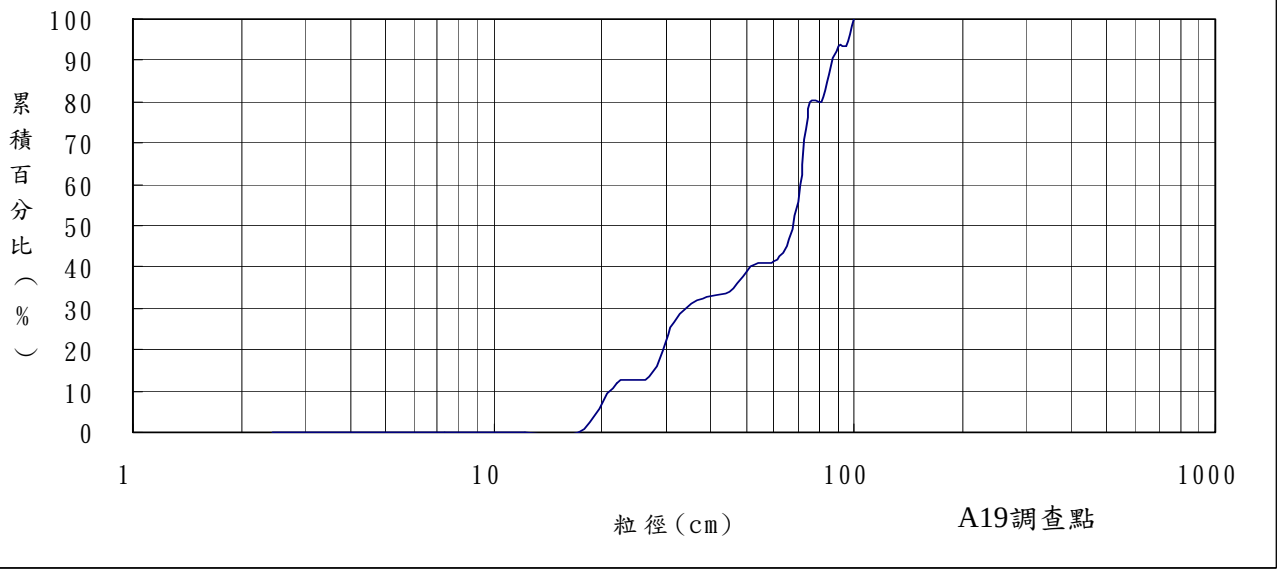


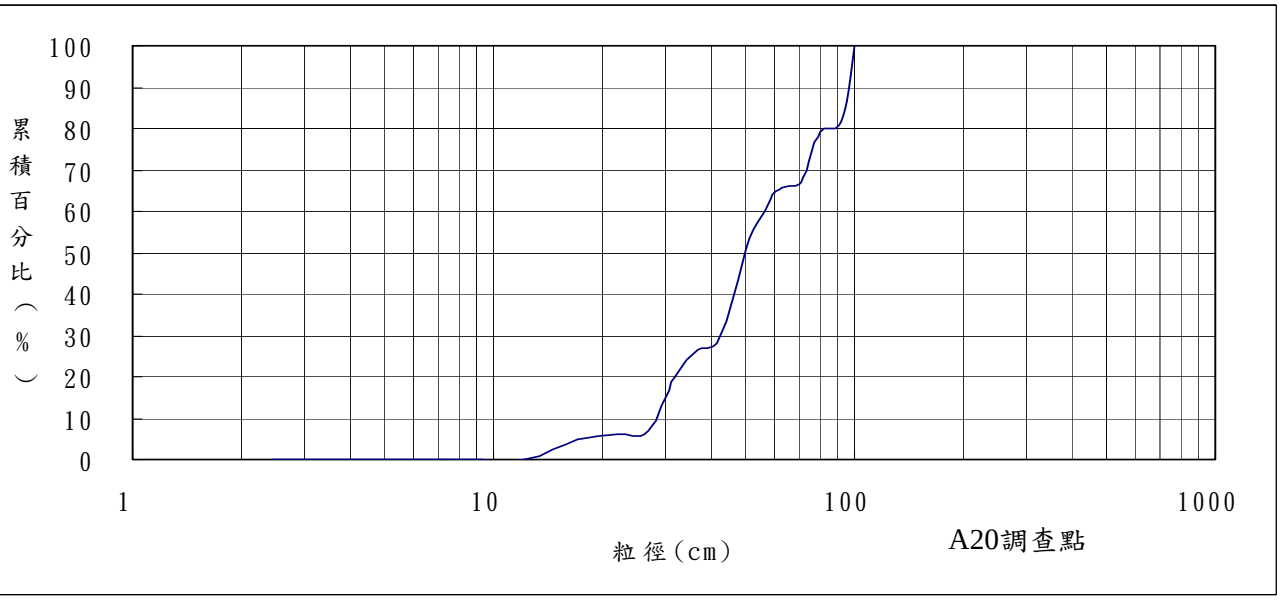
A17調查點

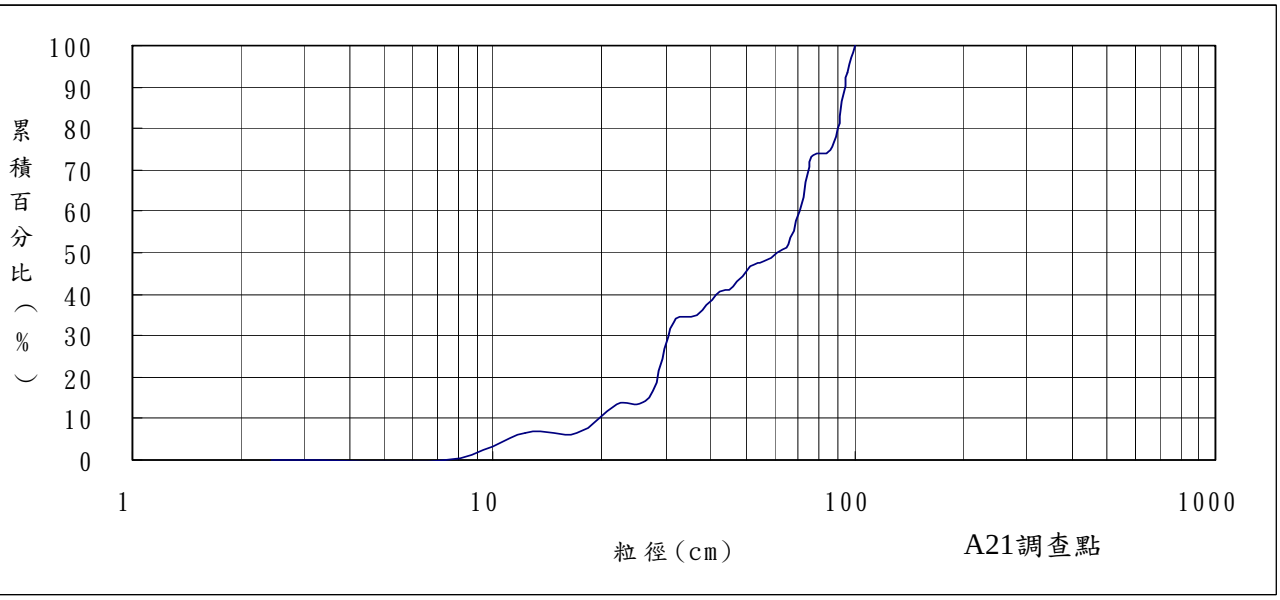


A18調查點

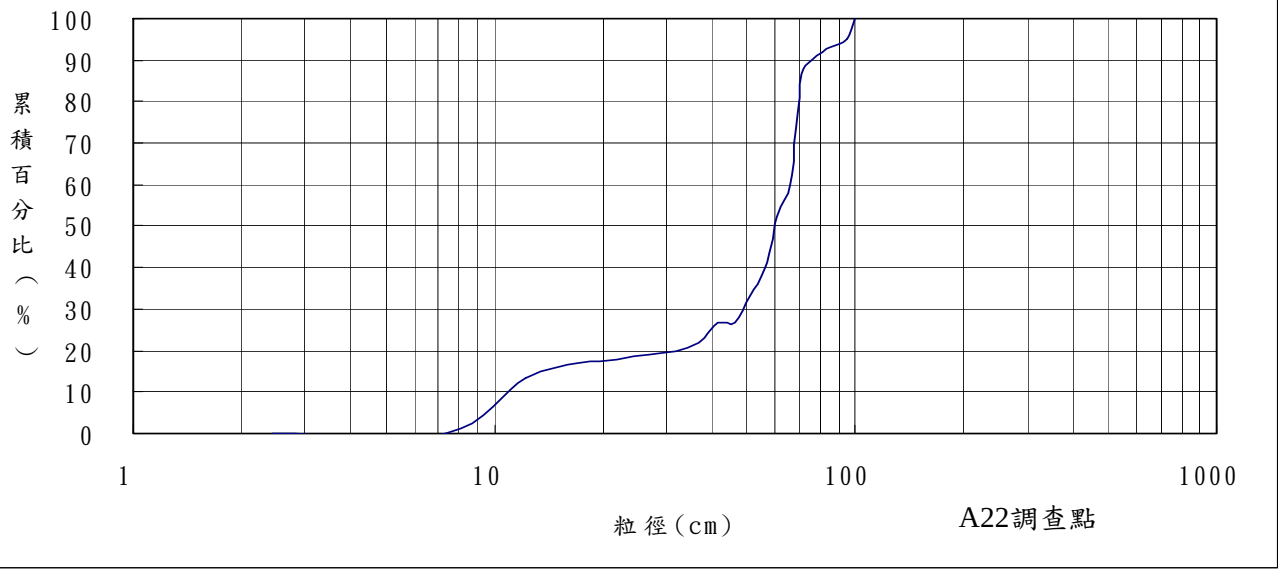
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(6/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略

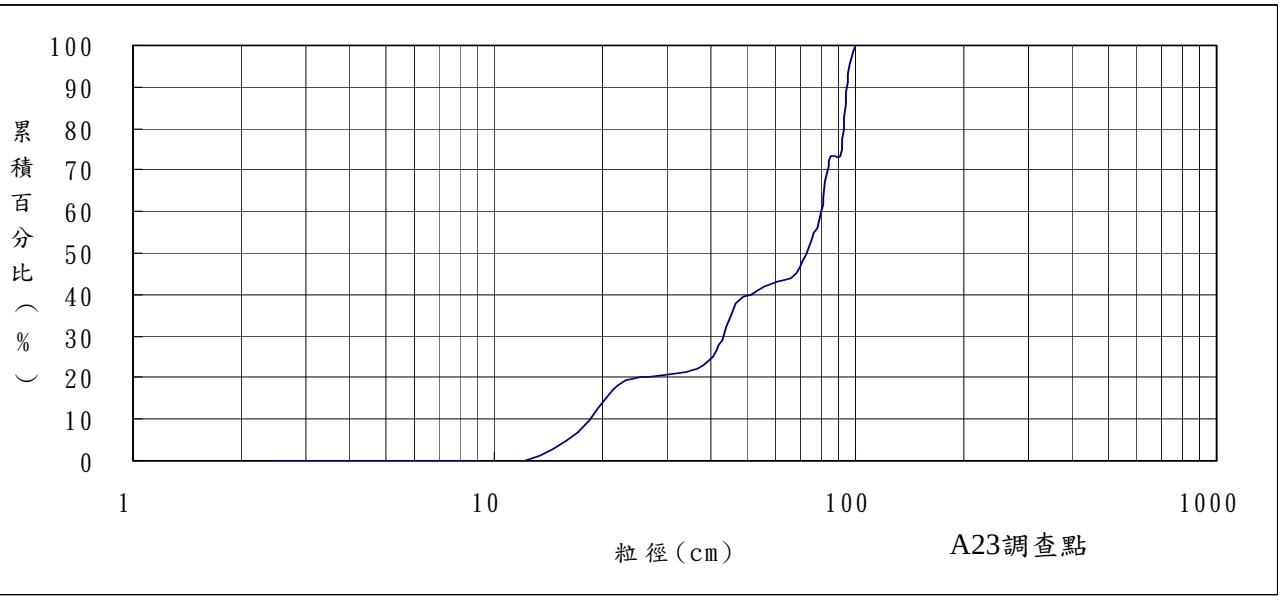


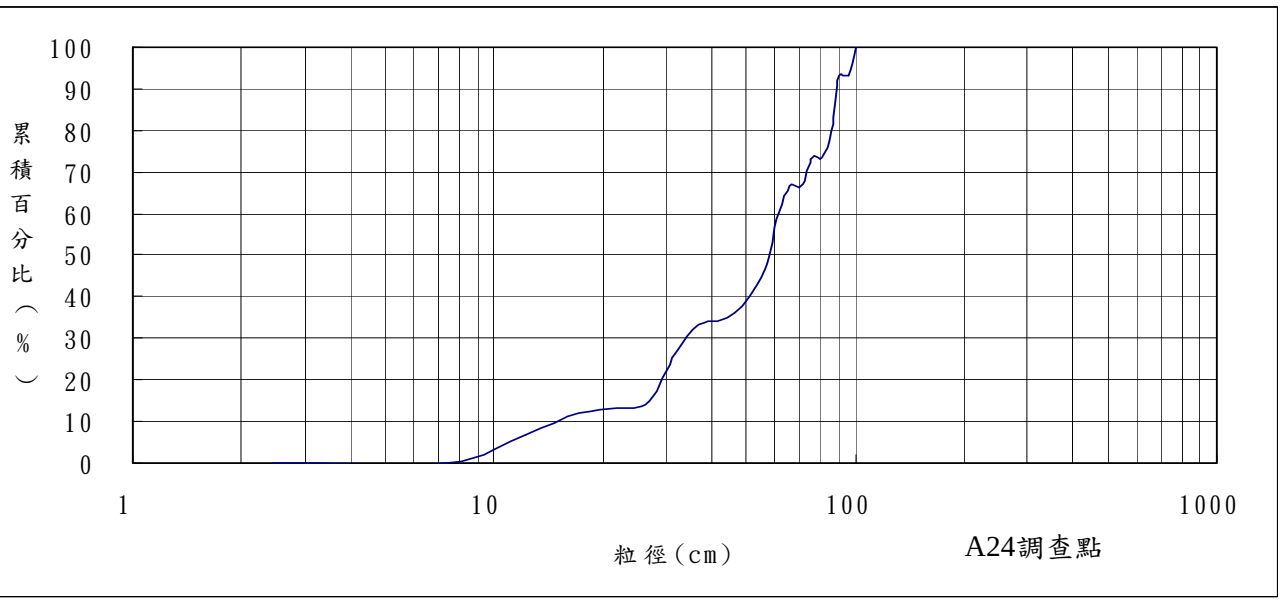




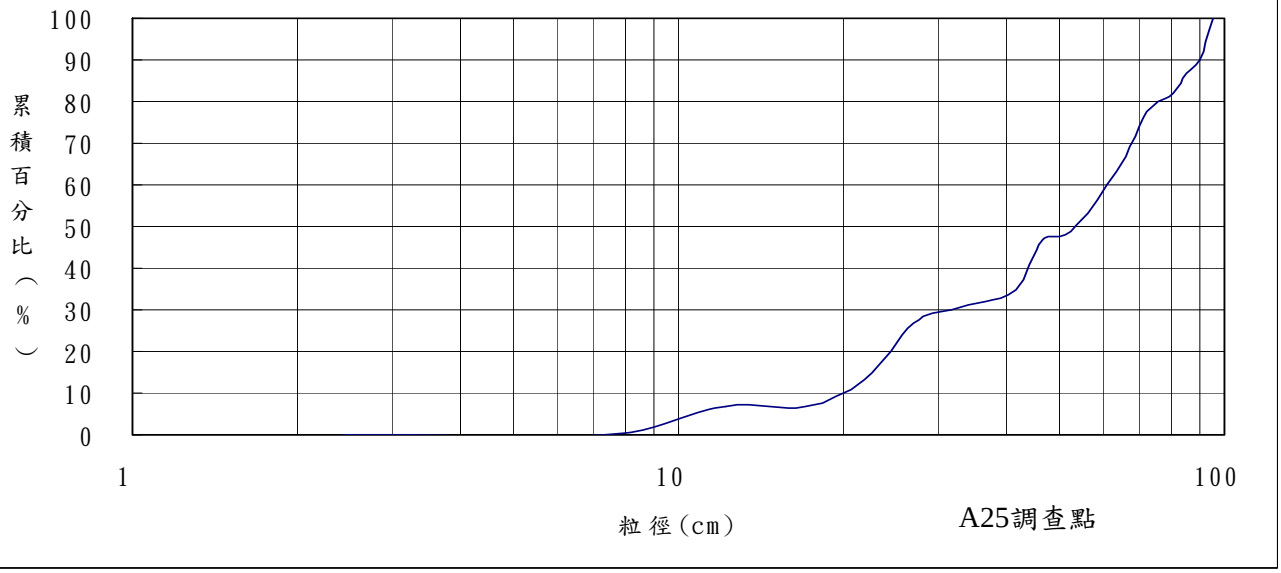
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(7/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略

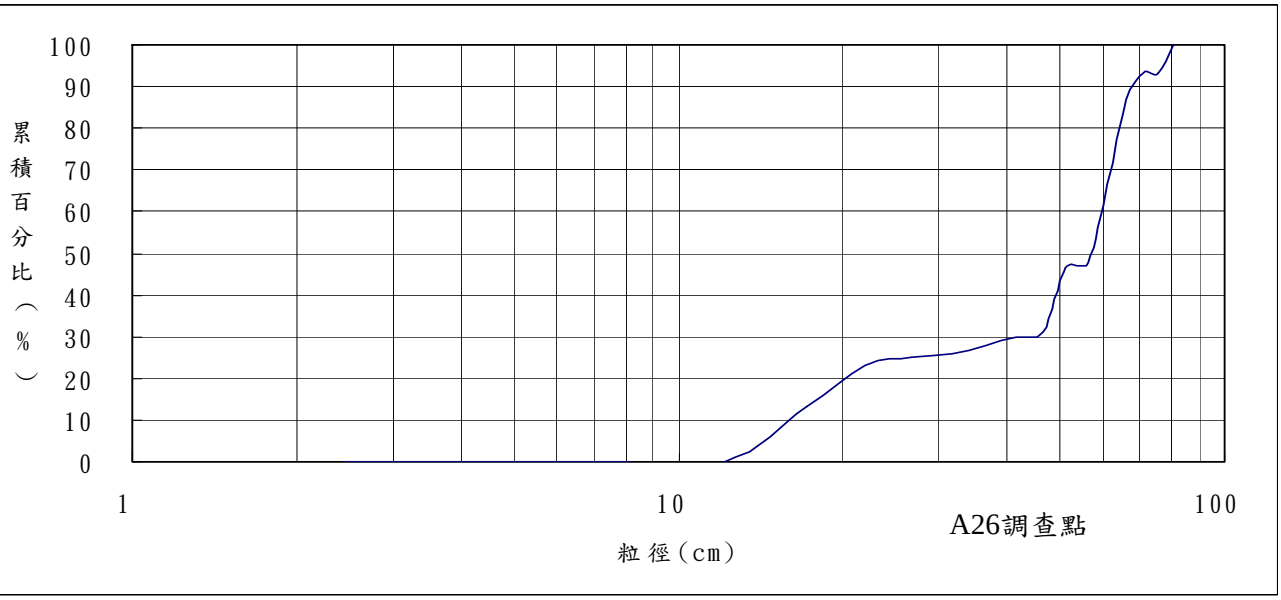


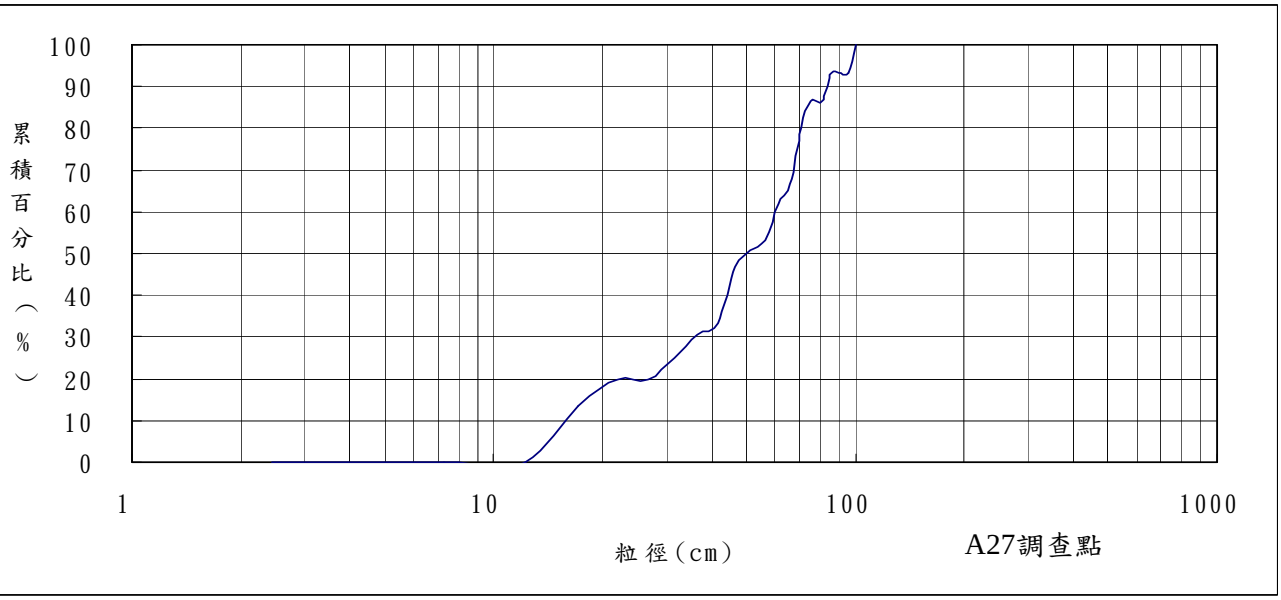




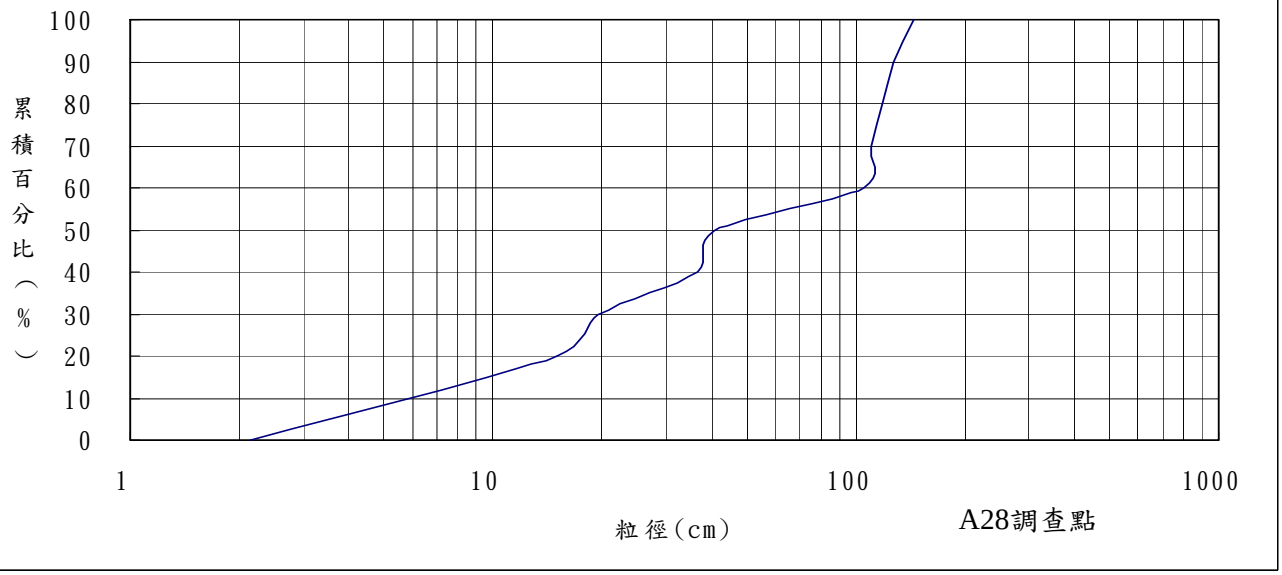
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(8/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略

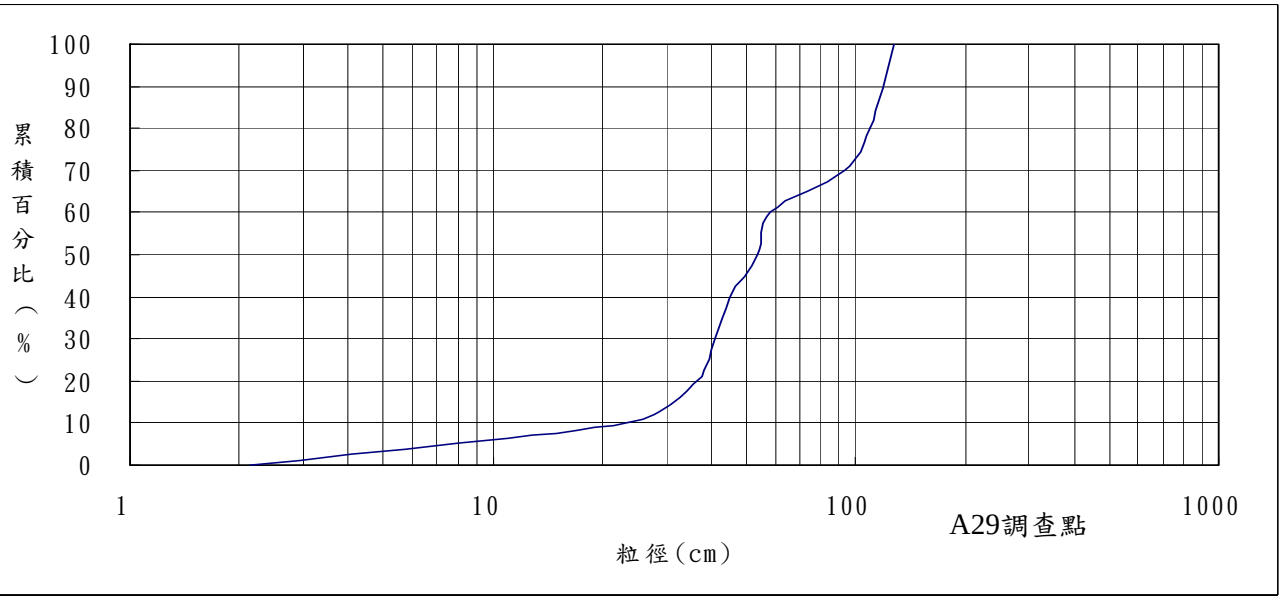


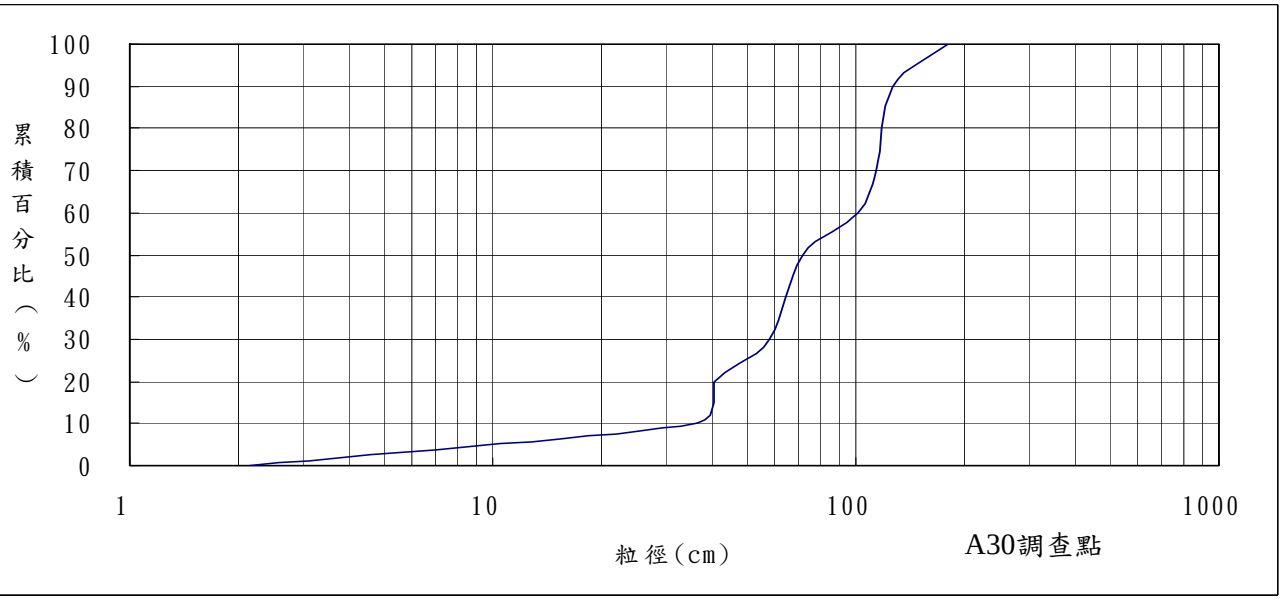




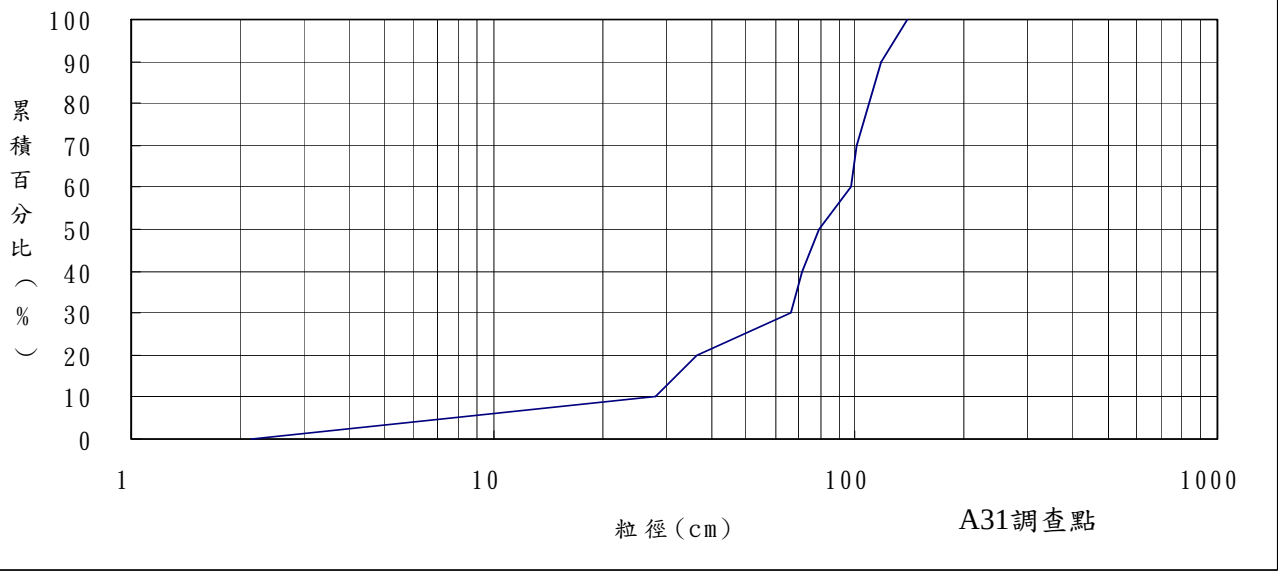
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(9/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略

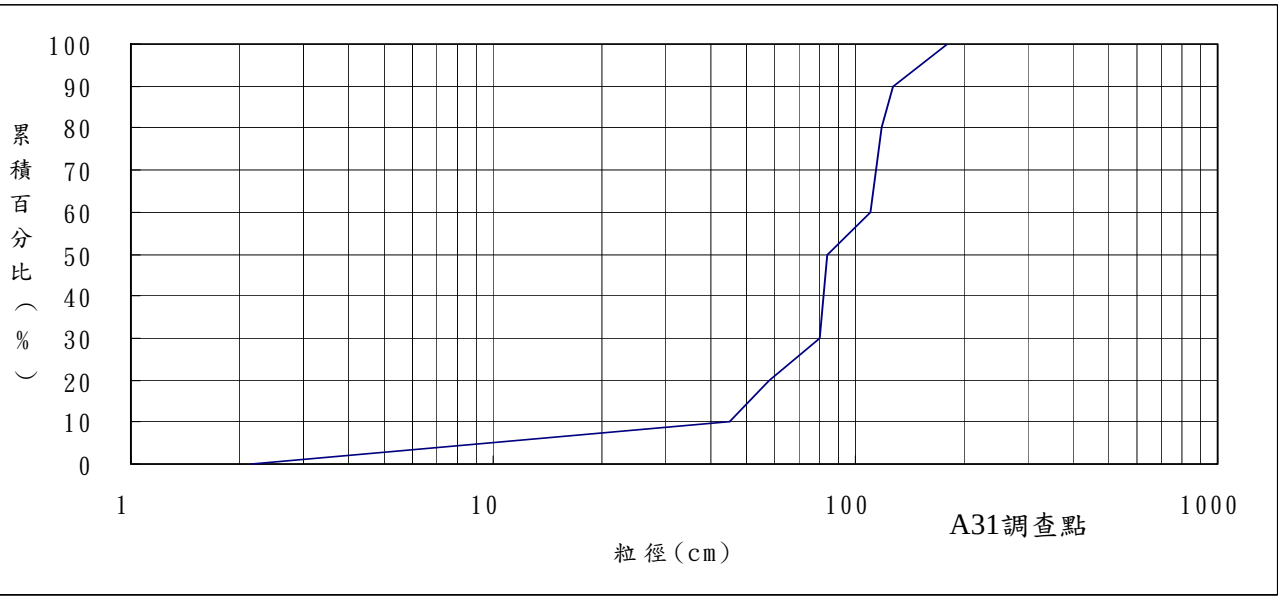


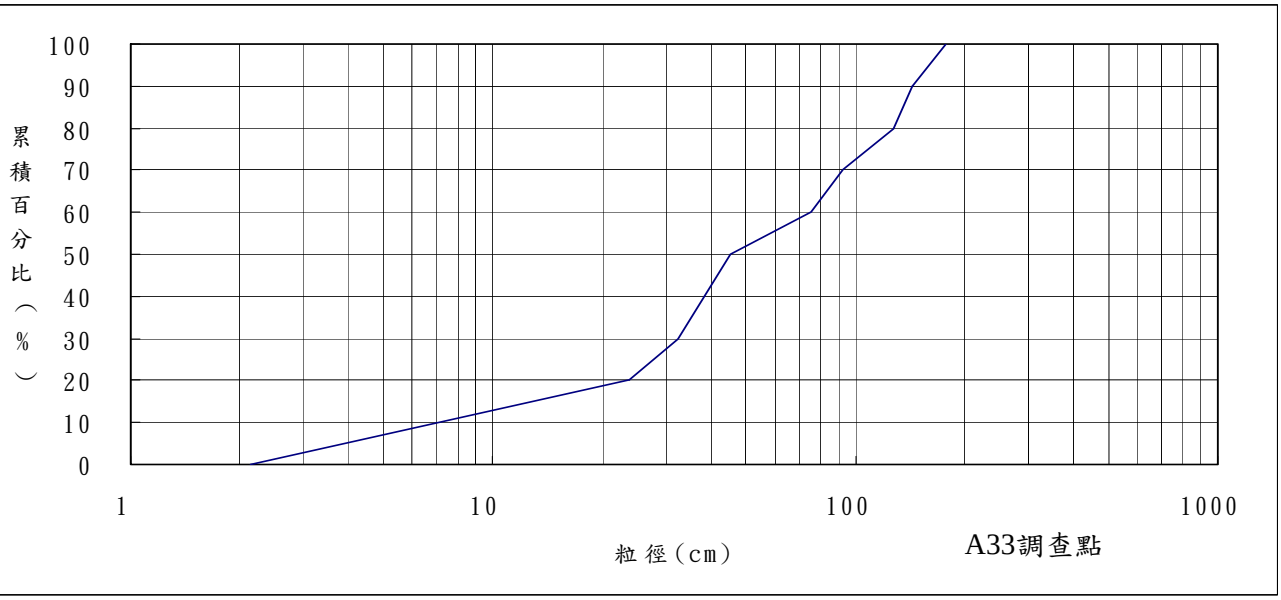




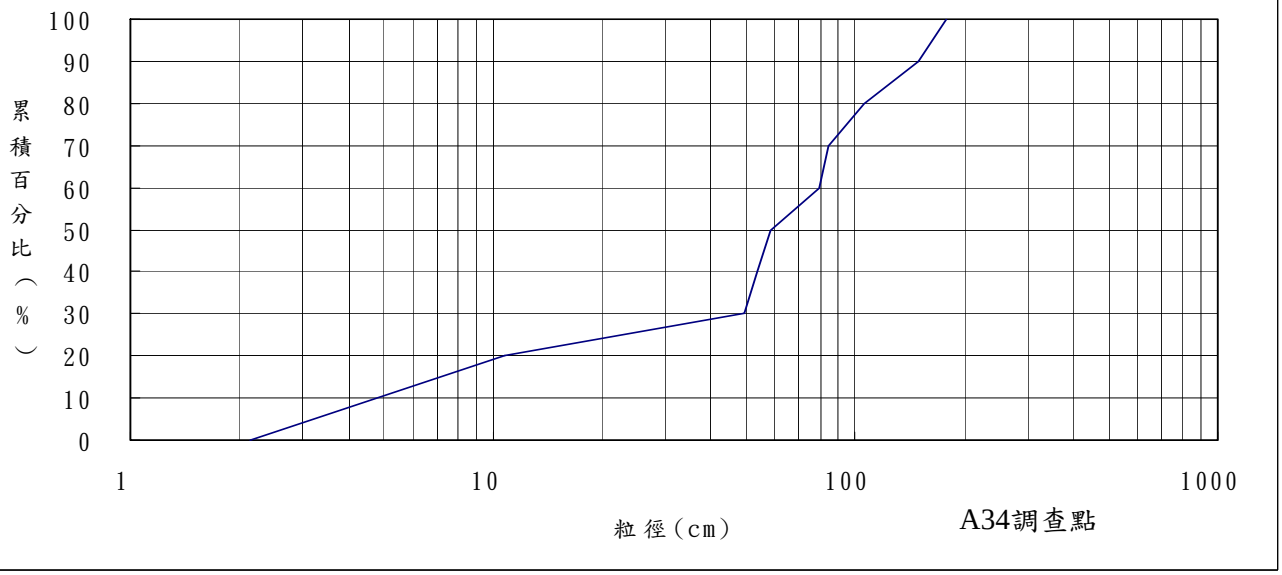
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(10/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略

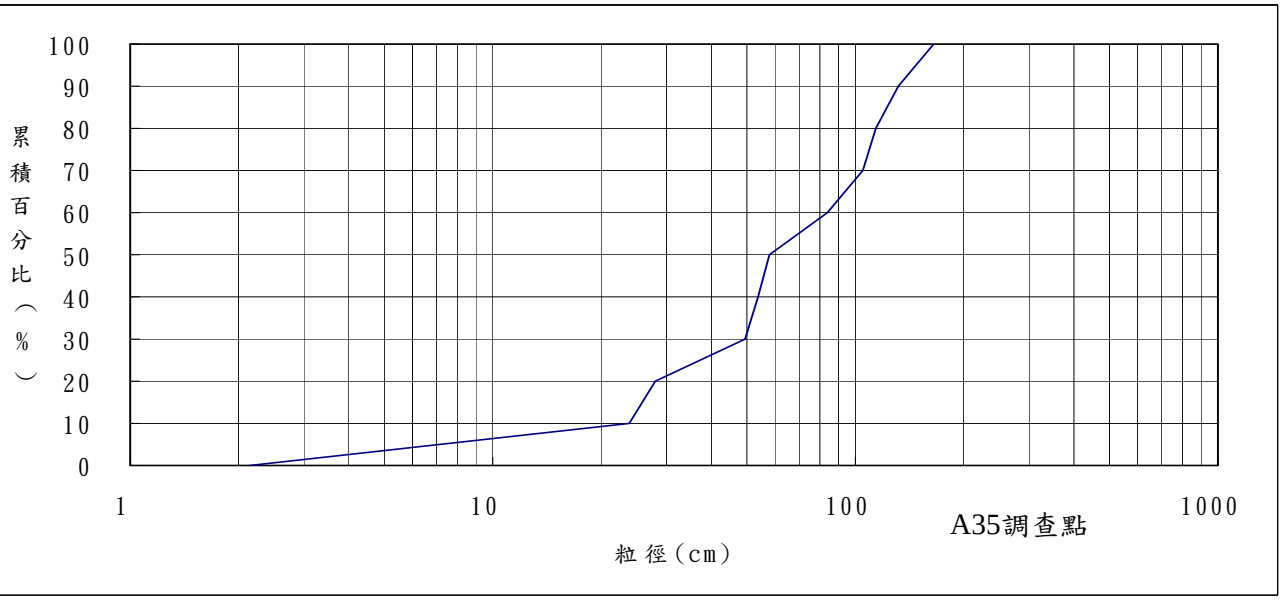


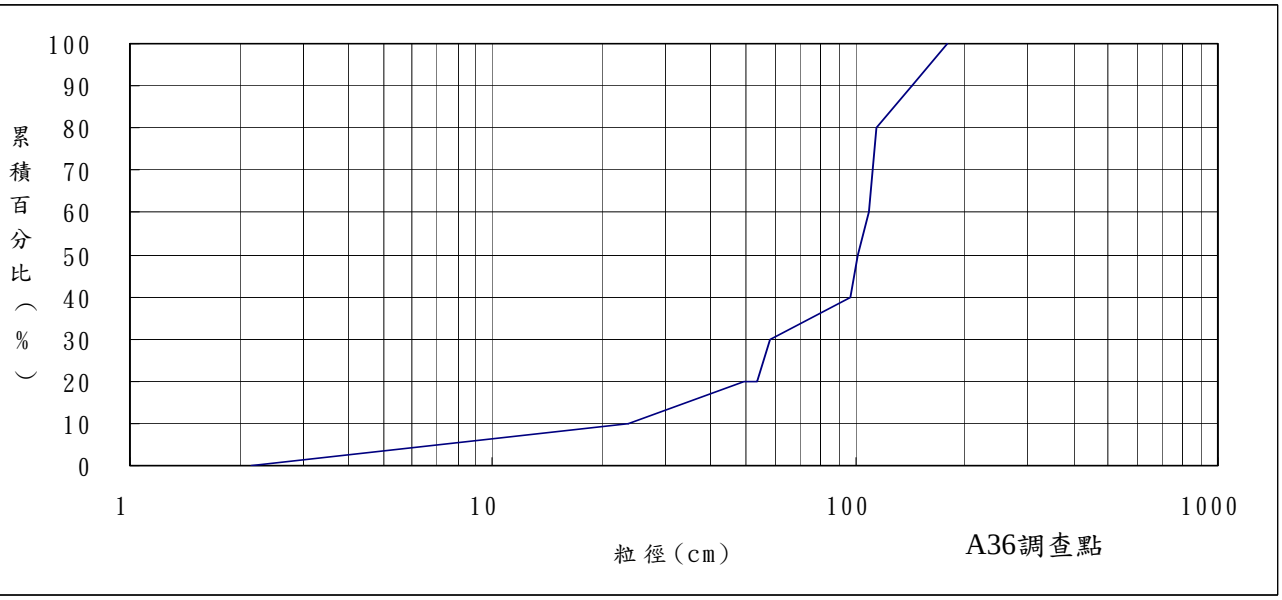




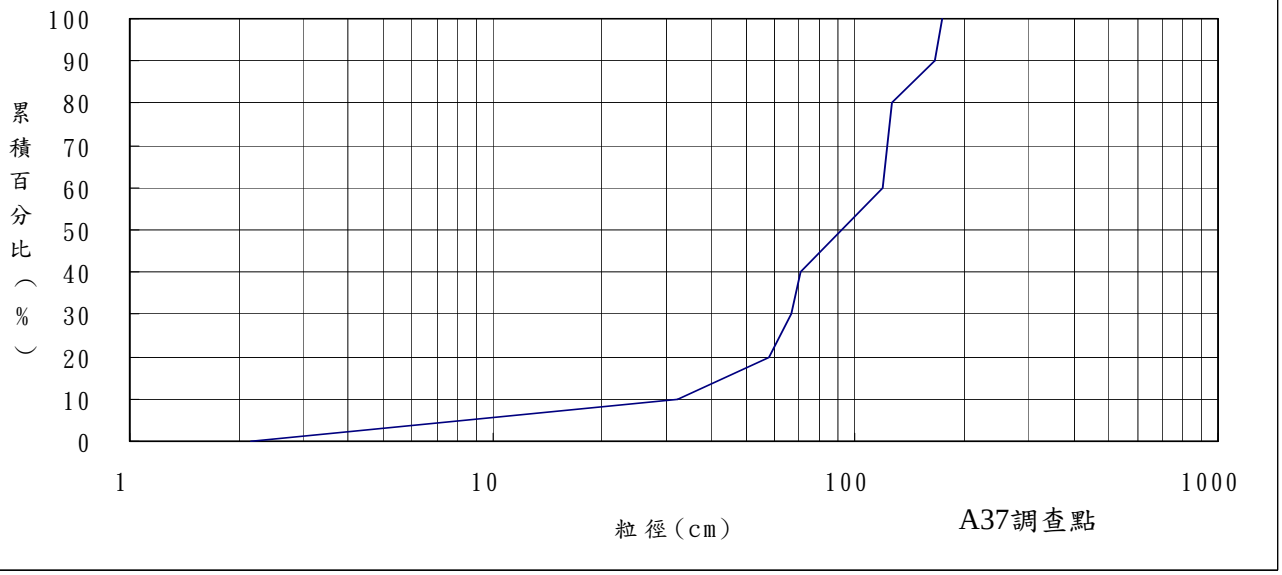
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(11/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略

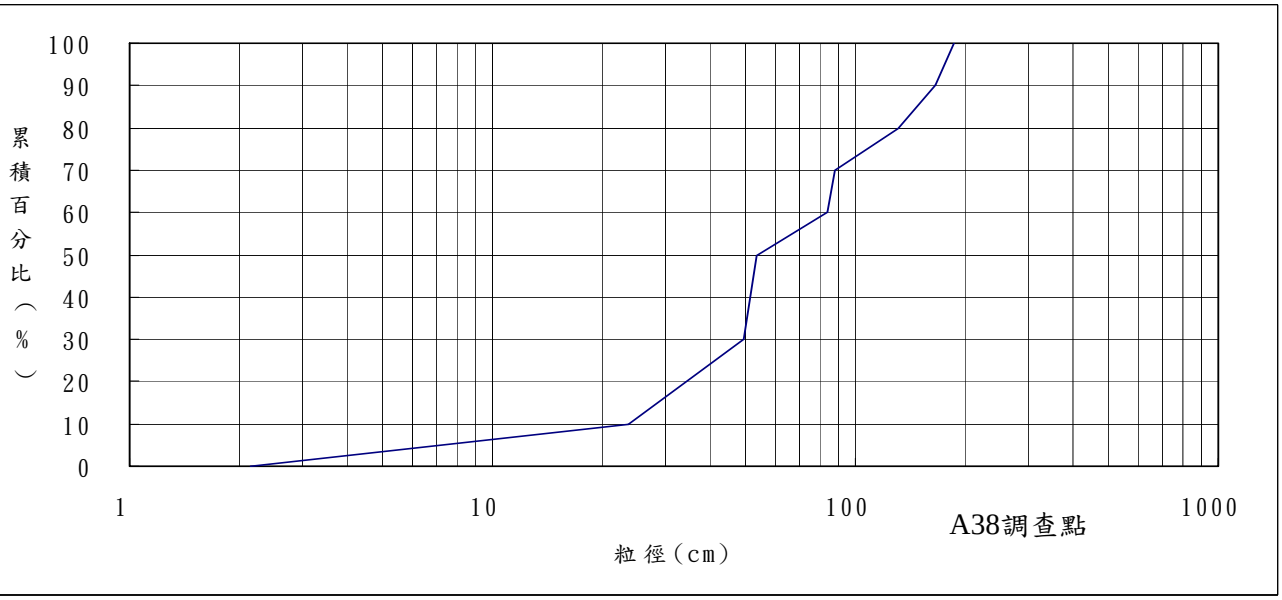


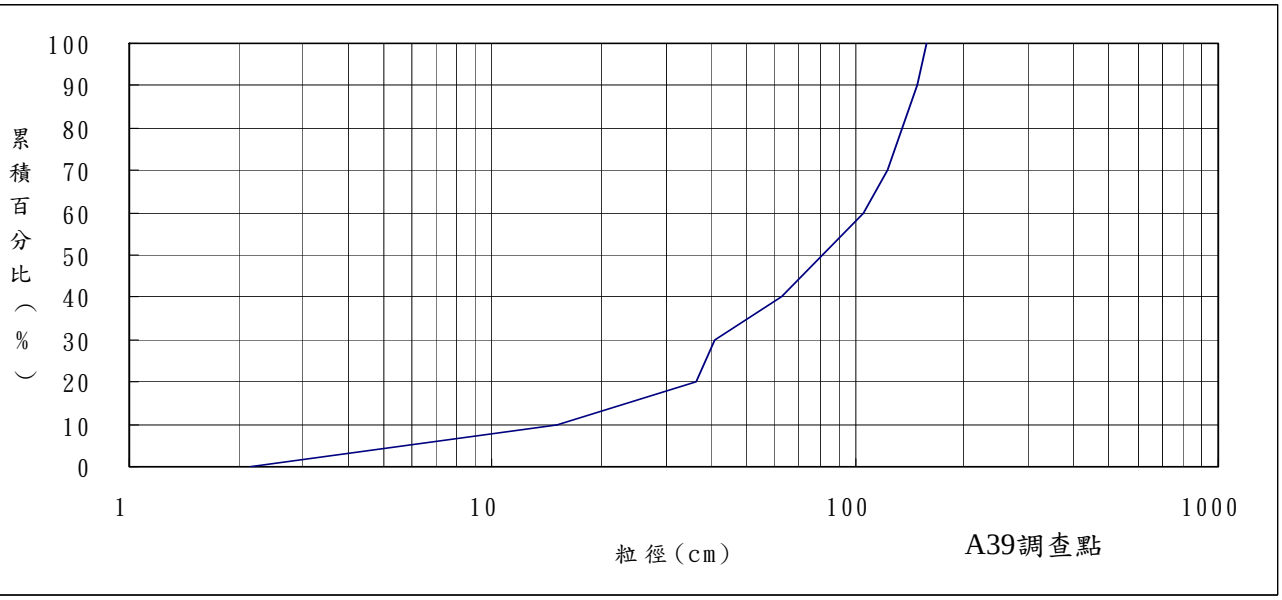




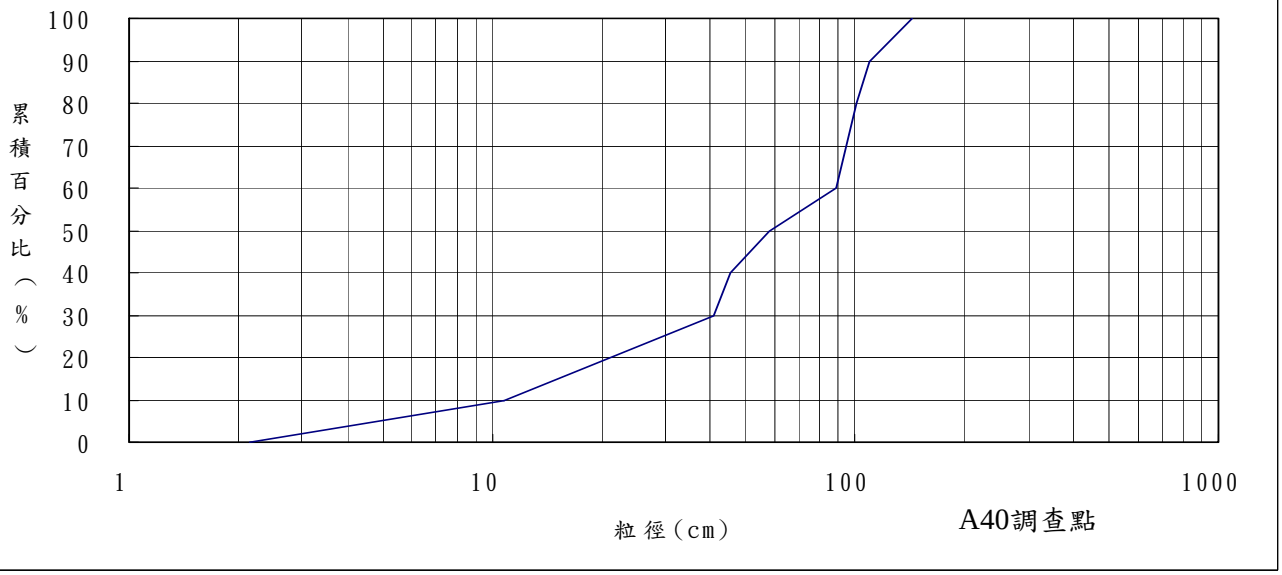
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(12/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略

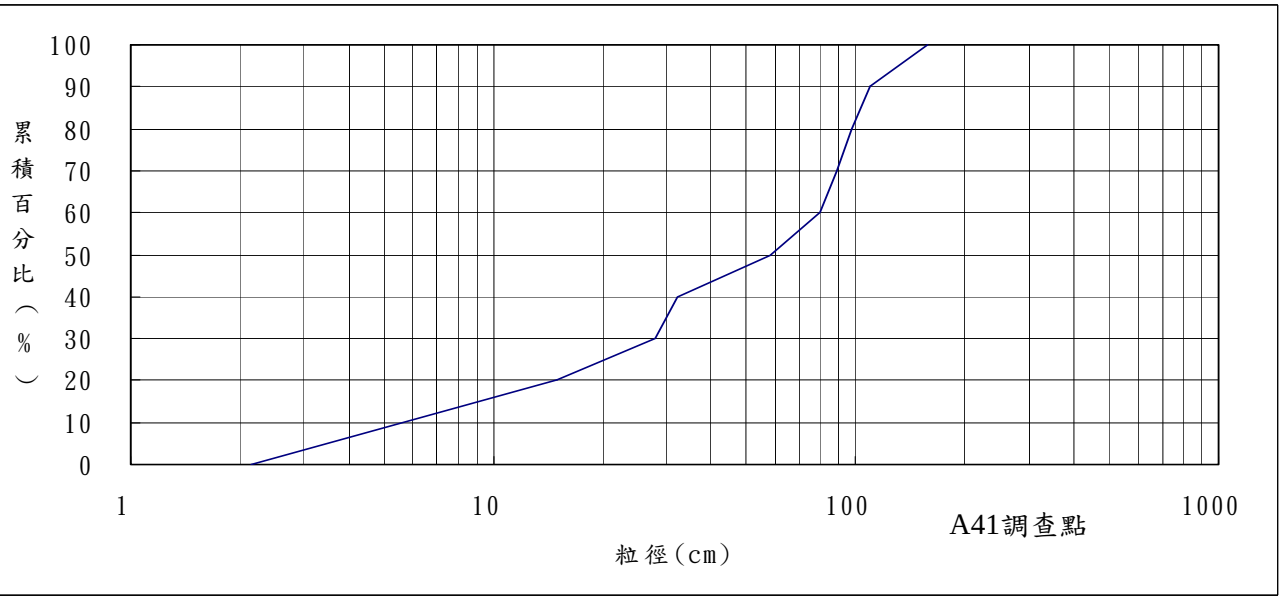


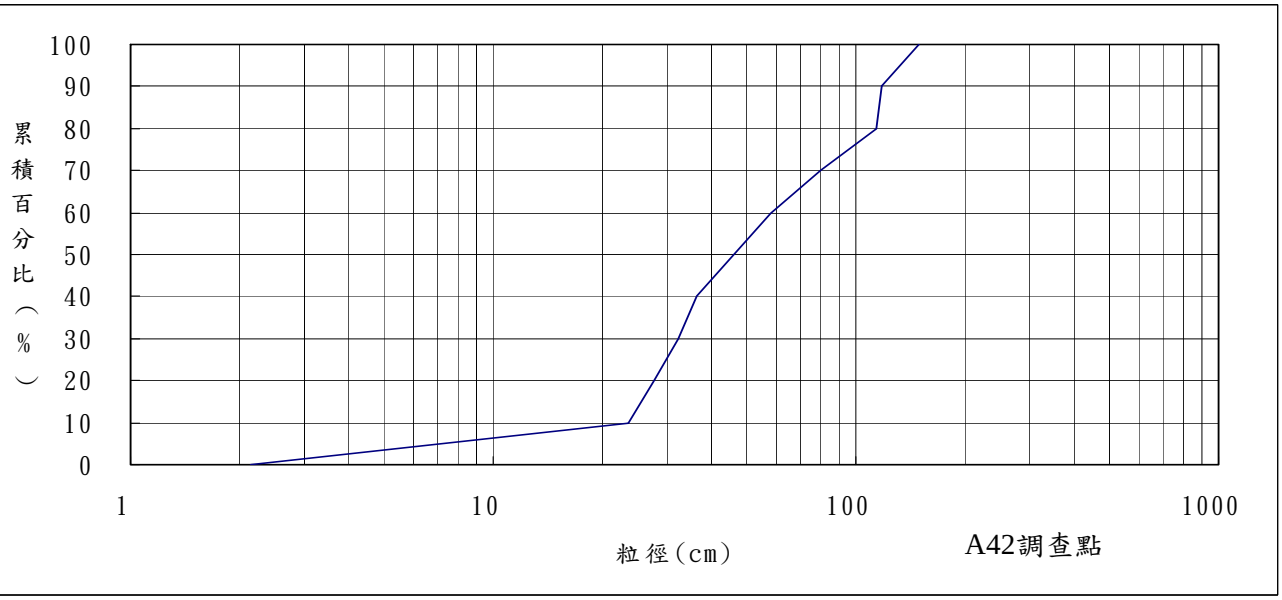




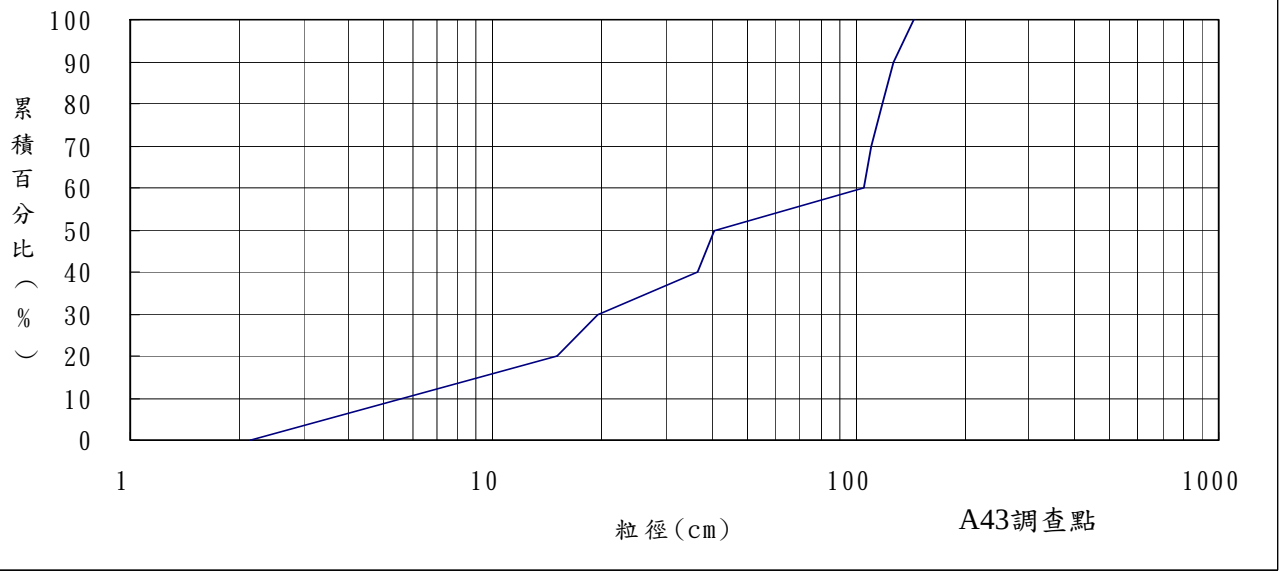
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(13/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略

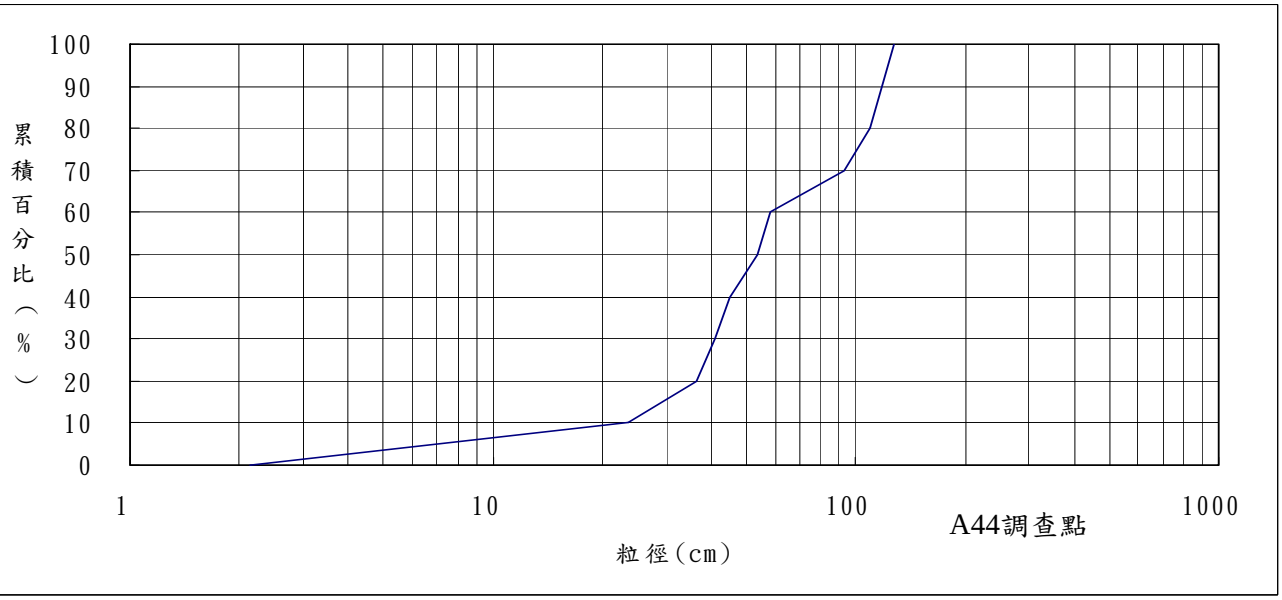


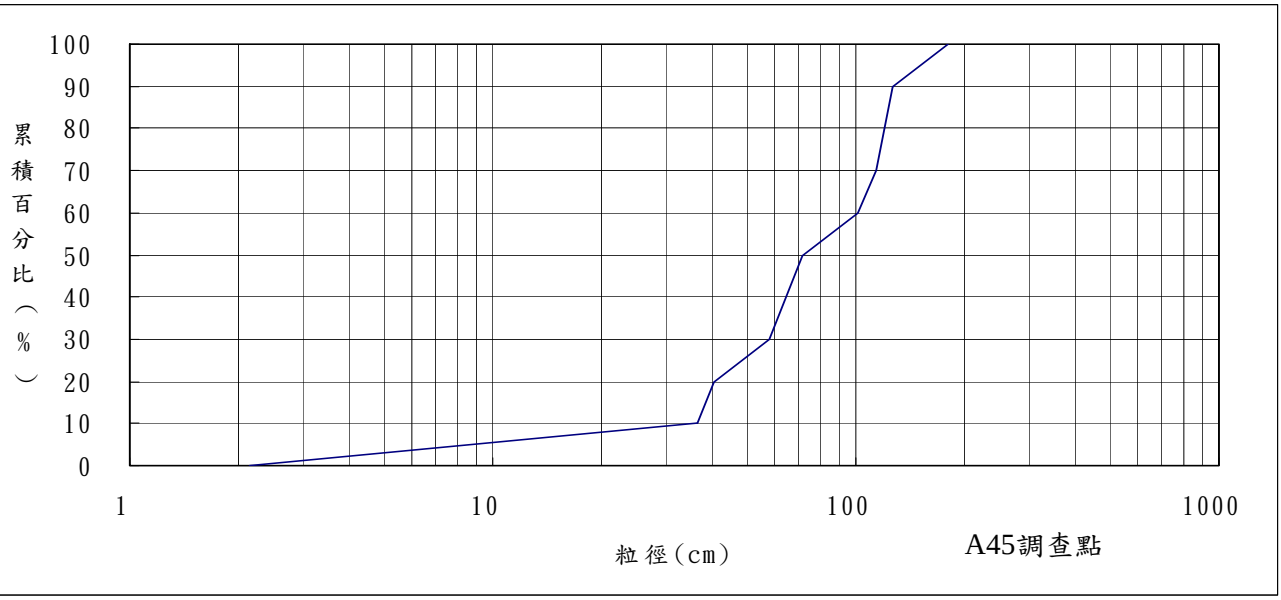




工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(14/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略







工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	表面粒徑分析曲線圖(15/15)	圖號 DWN NO.	3-16	比例 SCALE	略

3.4.1.2 表面粒徑調查成果之應用

表面粒徑之調查分析結果所求得之代表粒徑，可用於求得河床個別溪段曼寧 n 值，作為辦理渠道斷面分析之推估基礎。利用 Einstein、Lane-carlson、Meyer et al、何黃氏、Strickler 等不同經驗公式（如表 3-11）推求曼寧 n 值，計算結果所得之曼寧 n 值如表 3-12 所示。比較周文德(Chow，1959)所提出之曼寧 n 值推估(詳表 3-13)。另在之後的規劃設計部份大多採 0.04，以增加其安全性。

表 3-11 曼寧 n 值經驗公式

作者	公式	粒徑單位
Einstein	$n = 0.0132 D_{65}^{1/6}$	cm
Lane-carlson	$n = 0.0156 D_{75}^{1/6}$	cm
Mayer&Peter	$n = 0.0385 D_{90}^{1/6}$	cm
Strickler	$n = 0.0474 D_{50}^{1/6}$	cm
何黃氏	$n = D_{90}^{1/6} / 16$	m

註：資料由漢義公司蒐集、彙整。

表 3-12 表面粒徑計算結果推求曼寧 n 值計算表(1/2)

採樣點編號	Einstein $0.0132D_{65}^{1/6}$	Lane-carlson $0.0156D_{75}^{1/6}$	Meyer et al $0.0385D_{90}^{1/6}$	何黃氏 $D_{90}^{1/6}/16$	Strickler $0.0474D_{50}^{1/6}$	平均值
A1	0.023	0.028	0.073	0.055	0.082	0.052
A2	0.024	0.028	0.073	0.055	0.083	0.053
A3	0.023	0.028	0.072	0.055	0.080	0.052
A4	0.024	0.029	0.073	0.055	0.085	0.053
A5	0.023	0.028	0.072	0.055	0.082	0.052
A6	0.023	0.027	0.070	0.053	0.079	0.051
A7	0.024	0.029	0.072	0.055	0.084	0.053
A8	0.024	0.029	0.073	0.055	0.084	0.053
A9	0.024	0.029	0.072	0.055	0.085	0.053
A10	0.024	0.029	0.072	0.055	0.083	0.053
A11	0.023	0.027	0.070	0.054	0.079	0.051
A12	0.024	0.028	0.073	0.055	0.083	0.053
A13	0.024	0.029	0.072	0.055	0.080	0.052
A14	0.024	0.029	0.072	0.055	0.084	0.053
A15	0.024	0.029	0.072	0.055	0.084	0.053
A16	0.027	0.033	0.082	0.062	0.094	0.060
A17	0.026	0.031	0.079	0.060	0.093	0.058
A18	0.027	0.033	0.082	0.062	0.096	0.060
A19	0.027	0.032	0.081	0.062	0.096	0.060
A20	0.026	0.032	0.082	0.062	0.091	0.059
A21	0.027	0.033	0.082	0.062	0.096	0.060
A22	0.027	0.032	0.079	0.062	0.094	0.059
A23	0.027	0.033	0.082	0.062	0.097	0.060
A24	0.026	0.032	0.081	0.062	0.093	0.059
A25	0.026	0.032	0.082	0.062	0.092	0.059
A26	0.025	0.031	0.078	0.060	0.093	0.057

註：資料由漢義公司蒐集、彙整與分析。

表 3-12 表面粒徑計算結果推求曼寧 n 值計算表(2/2)

採樣點編號	Einstein $0.0132D_{65}^{1/6}$	Lane-carlson $0.0156D_{75}^{1/6}$	Meyer et al $0.0385D_{90}^{1/6}$	何黃氏 $D_{90}^{1/6}/16$	Strickler $0.0474D_{50}^{1/6}$	平均值
A27	0.025	0.032	0.080	0.062	0.091	0.058
A28	0.027	0.032	0.081	0.061	0.095	0.059
A29	0.026	0.032	0.080	0.061	0.089	0.058
A30	0.025	0.032	0.082	0.062	0.093	0.059
A31	0.028	0.034	0.085	0.066	0.098	0.062
A32	0.029	0.034	0.086	0.069	0.099	0.063
A33	0.028	0.035	0.088	0.069	0.089	0.062
A34	0.027	0.034	0.089	0.069	0.093	0.062
A35	0.028	0.034	0.087	0.068	0.093	0.062
A36	0.029	0.034	0.088	0.069	0.102	0.064
A37	0.029	0.035	0.090	0.068	0.105	0.066
A38	0.027	0.035	0.090	0.069	0.092	0.063
A39	0.029	0.036	0.089	0.067	0.103	0.065
A40	0.028	0.034	0.084	0.066	0.093	0.061
A41	0.027	0.033	0.084	0.067	0.093	0.061
A42	0.027	0.034	0.085	0.067	0.093	0.061
A43	0.029	0.034	0.086	0.066	0.088	0.061
A44	0.028	0.034	0.086	0.065	0.092	0.061
A45	0.029	0.035	0.086	0.069	0.096	0.063

註：資料由漢義公司蒐集、彙整與分析。

表 3-13 河道曼寧 n 值表

河床特性	最小值	一般值	最大值
次要河川(高水位時河幅寬度小於 100 英尺者)：			
A.緩坡河道：			
1.河道筆直、通水順暢、無窪蓄或深潭	0.025	0.030	0.033
2.與 1.同，但河道中較多石塊及雜草	0.030	0.035	0.040
3.河道通水順暢，具窪蓄、深潭及砂洲	0.033	0.040	0.045
4.與 3.同，但河道中較多石塊及雜草	0.035	0.045	0.050
5.與 3.同，河道中較多石塊及雜草，且低水位時出現較多的無效通水斷面	0.040	0.048	0.055
6.與 4.同，但河道中具更多石塊	0.045	0.050	0.060
7.河道通水因受阻而緩慢、雜草叢生、具窪蓄、深潭	0.050	0.070	0.080
8.河道雜草非常茂密、具窪蓄、深潭，或通水斷面內有厚密的樹枝殘株及水草站立	0.075	0.100	0.150
B.山澗，溪流中無植生，河岸通常陡峭，當高水位時岸邊植生會部分浸入水中：			
1.溪床粒徑以卵、礫石為主，偶有大塊石塊	0.030	0.040	0.050
2.溪床粒徑以卵石及大塊石塊為主	0.040	0.050	0.070

註：資料由漢義公司蒐集、彙整。

3.4.2 樣孔粒徑調查

3.4.2.1 樣孔粒徑調查分析

1.採樣位置：

樣孔位置控制於河床斷面上，每一公里乙處為原則，位置選定在沖淤嚴重河段過去曾受洪水影響之河床面，務期使所採樣品能代表該斷面之實際情形。

2.採樣方法：

採樣方法用人工直接挖掘試驗坑採樣，挖掘之前若有洪水退落時所停留之砂層、滾石或雜物，應將表面雜物刮除。試坑面積約為一公尺之正方形，由於受到溪床堆積度與堆積層水位之限制，深度約為 50~60 公分，挖掘時即進行野外粗顆粒篩分析，粗顆粒部分以四分法，採取部分樣品攜回室內分析，並記錄試坑尺寸以推算採樣體積，同時記錄最大石徑之尺寸以繪製粒徑分析累積曲線。

3.粒徑分析：

a. 野外粗顆粒分析：

凡大於美國標準篩 3/8 吋以上之礫石，分用 1 吋、3/4 吋、及 3/8 吋篩於挖掘現場做篩分析，將各篩上停留之礫石分別秤重記錄，大於 3 吋以上之礫石，則直接使用鋼卷尺量其粒徑並秤重，同時記錄各樣孔之最大石徑。

b. 細粒徑分析：

通過 3/8 吋之顆粒，於秤其總重後，以四分法檢取約二公斤重之樣品，裝入已編號之塑膠袋內，攜回烘乾後秤重，再於室內以美國標準篩#4、#8、#16、#20、#30、#50、#100、#200 號分別作篩分析，將各篩上停留之砂秤重記量，然後依樣品重與採樣總重之比

例，換算各粒徑別之停留重量，再與野外粗顆粒分析結果合併，依各粒徑別算出其停留百分率及通過百分率。

c. 粒徑分析結果：

由上述顆粒分析結果之粒徑別百分率，可繪出各採樣孔之顆粒分布累積曲線，藉以繪出各河段之河床質顆粒級配情形。此外可由顆粒分布累積曲線直接讀出代表粒徑，由下式計算求平均粒徑：

Dn=Di×Pi

Dn：平均粒徑，單位：mm

Di：兩相鄰篩號孔徑之幾何平均值，單位：mm

Pi：篩號停留百分率

有關本雙流溪集水區主流溪段所完成樣孔粒徑調查成果，詳後表 3-14。調查點位置詳見圖 3-17 所示，調查結果分佈曲線圖詳見圖 3-18。

表 3-14 樣孔粒徑調查位置及分析成果表(1/2)

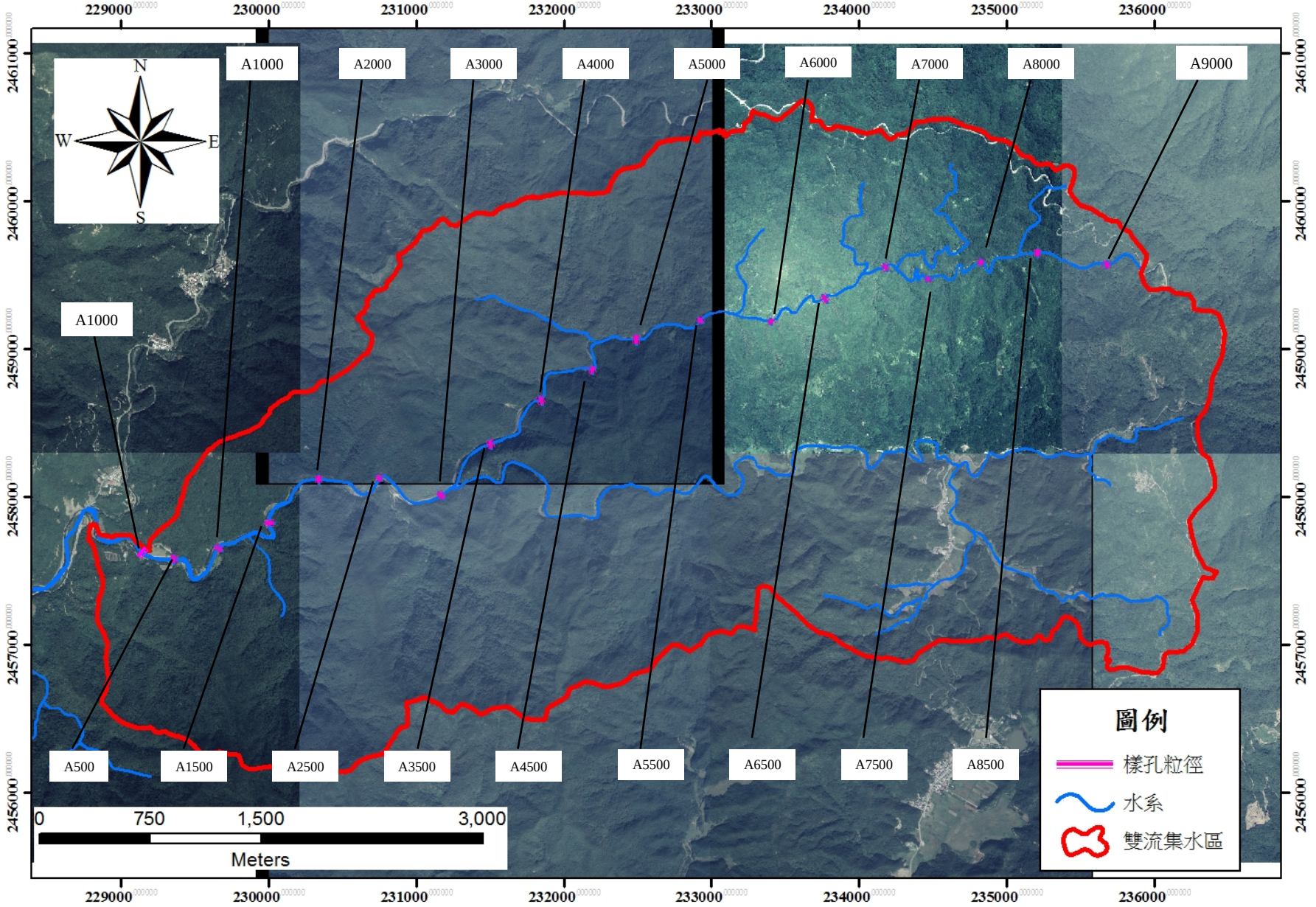
採樣孔 里程位置	D20 (mm)	D35 (mm)	D50 (mm)	D65 (mm)	D75 (mm)	D90 (mm)	Dm (mm)
A000 右	2.29	9.72	13.61	17.76	26.31	42.71	17.24
A000 中	4.05	10.43	14.57	19.93	27.52	46.03	18.85
A000 左	1.50	10.32	15.58	23.02	28.56	51.82	20.00
A500 右	1.03	3.82	13.17	25.08	28.19	48.07	17.93
A500 中	3.31	10.02	16.49	27.39	33.78	119.14	21.68
A500 左	1.24	5.04	11.53	21.32	27.35	43.56	16.74
A1000 右	2.23	10.17	15.67	26.63	36.73	53.87	21.95
A1000 中	5.48	14.00	19.74	26.53	29.55	48.75	22.18
A1000 左	3.38	13.77	21.26	27.87	31.74	52.67	22.78
A1500 右	3.06	8.21	15.89	27.32	32.66	51.52	20.99
A1500 中	2.53	9.52	21.92	27.62	29.52	49.01	21.20
A1500 左	1.73	6.99	14.13	24.17	30.15	50.77	19.42
A2000 右	3.24	11.10	26.87	27.56	39.59	54.46	23.75
A2000 中	1.86	7.71	23.31	34.45	44.76	55.15	24.70
A2000 左	1.99	5.45	14.27	26.96	36.88	53.77	21.17
A2500 右	2.35	7.85	14.33	25.53	34.03	52.68	20.50
A2500 中	1.54	4.27	12.24	23.42	32.00	49.79	18.88
A2500 左	1.15	5.60	12.70	26.78	36.08	51.53	20.36
A3000 右	5.05	19.54	23.49	28.54	38.53	53.78	25.40
A3000 中	2.31	14.37	25.85	28.62	32.26	48.26	22.90
A3000 左	8.25	20.82	27.47	33.09	42.50	52.97	27.36
A3500 右	4.57	13.33	19.12	31.57	43.85	54.73	25.19
A3500 中	2.37	11.40	22.79	29.06	40.85	52.78	23.95
A3500 左	2.32	10.73	18.97	30.90	41.61	53.63	23.45
A4000 右	2.49	9.73	16.39	25.82	28.21	49.51	19.47
A4000 中	5.21	15.05	26.06	29.06	42.65	54.46	25.82
A4000 左	4.48	13.73	21.03	27.48	32.69	52.80	23.12
A4500 右	2.25	13.36	21.35	26.07	33.85	52.25	22.69
A4500 中	4.93	14.33	22.11	27.11	30.89	49.32	22.81
A4500 左	6.61	14.65	23.06	32.33	44.93	55.01	26.30

註：資料由漢義公司蒐集、調查、彙整與分析。

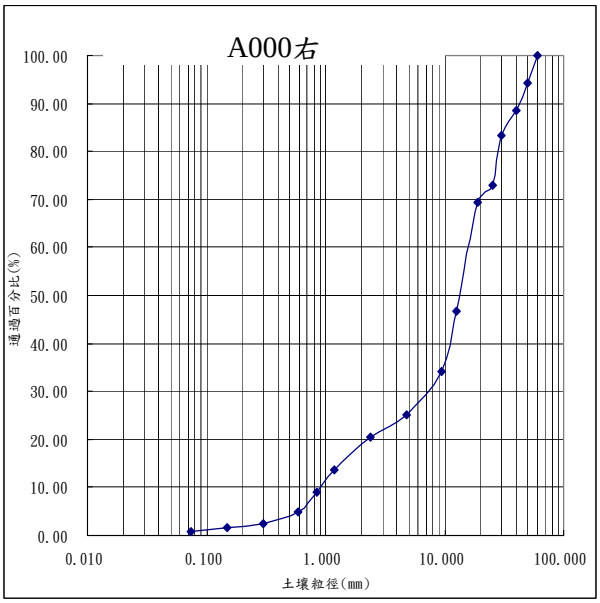
表 3-14 樣孔粒徑調查位置及分析成果表(2/2)

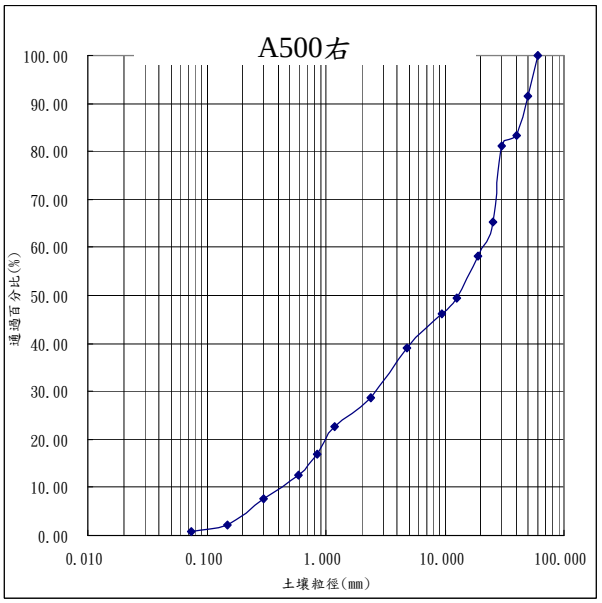
採樣孔里程位置	D20 (mm)	D35 (mm)	D50 (mm)	D65 (mm)	D75 (mm)	D90 (mm)	Dm (mm)
A5000 右	1.35	7.09	18.29	26.36	29.62	47.23	19.75
A5000 中	2.37	11.52	19.11	27.02	32.26	52.09	21.91
A5000 左	3.55	10.78	19.89	26.46	33.45	48.44	21.49
A5500 右	6.27	14.68	21.73	27.09	31.43	51.55	23.18
A5500 中	3.97	13.82	20.79	26.25	24.41	47.90	21.71
A5500 左	6.38	16.15	24.12	32.22	37.90	53.71	25.53
A6000 右	4.58	20.85	28.61	37.74	44.85	54.39	28.26
A6000 中	2.58	10.38	21.44	28.13	33.25	52.76	22.37
A6000 左	6.16	16.47	25.35	32.18	40.43	54.03	26.10
A6500 右	2.35	11.94	24.86	31.32	45.91	55.41	25.61
A6500 中	1.71	11.05	24.57	32.90	44.72	54.95	25.12
A6500 左	2.98	12.91	25.61	35.56	43.86	54.39	26.05
A7000 右	9.15	21.73	28.63	40.52	46.80	54.98	29.58
A7000 中	10.71	20.85	27.76	34.87	43.79	54.55	28.47
A7000 左	4.67	16.03	26.64	35.10	43.36	53.77	26.65
A7500 右	9.38	16.67	23.20	28.62	34.92	53.23	24.75
A7500 中	4.02	14.66	24.09	34.55	43.20	53.90	25.84
A7500 左	12.25	23.16	29.02	42.44	47.38	54.92	30.94
A8000 右	6.85	15.72	23.80	35.86	50.14	56.06	27.50
A8000 中	18.01	27.71	34.40	42.51	47.93	55.28	33.38
A8000 左	12.09	20.89	28.60	36.10	43.76	54.93	29.21
A8500 右	9.15	21.43	27.42	67.57	44.16	54.63	28.58
A8500 中	5.36	18.06	27.57	35.81	43.05	53.26	27.23
A8500 左	5.91	15.15	25.45	35.47	43.10	53.35	26.46
A9000 右	2.29	12.09	24.50	32.17	42.11	51.69	24.59
A9000 中	8.15	21.14	29.12	37.48	43.59	53.26	28.42
A9000 左	2.37	12.58	22.09	30.20	41.23	51.69	23.93

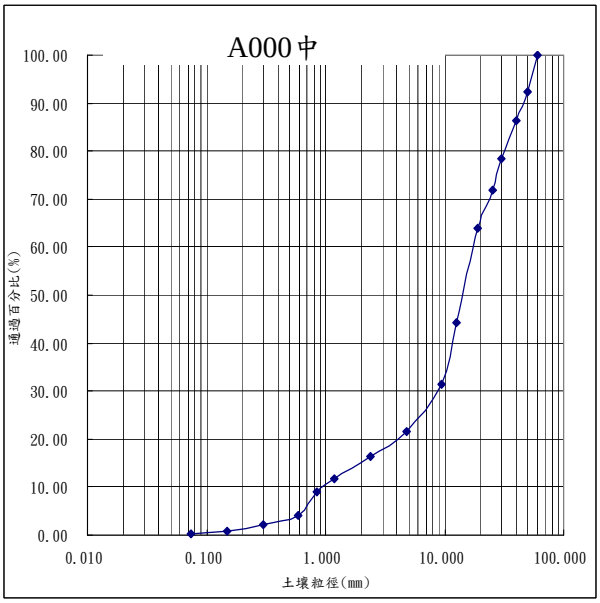
註：資料由漢義公司蒐集、調查、彙整與分析。

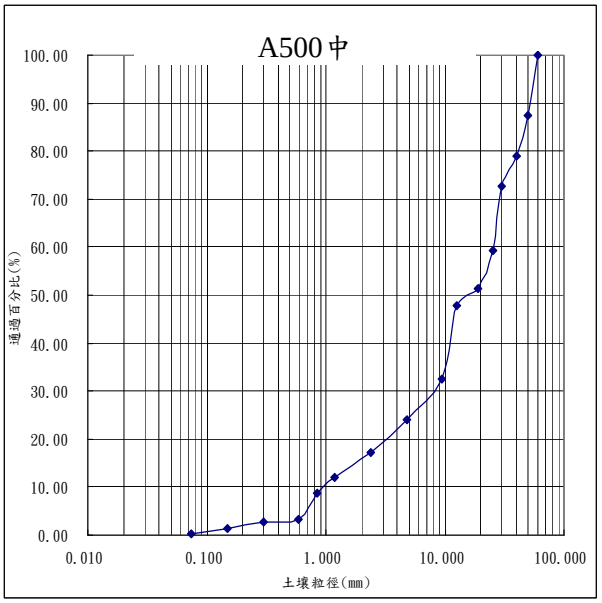


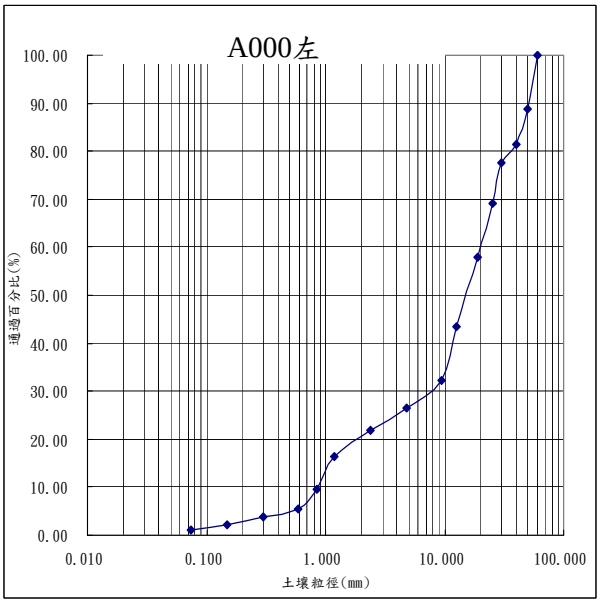
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	樣孔粒徑調查點位置圖	圖號 DWN.NO.	3-17

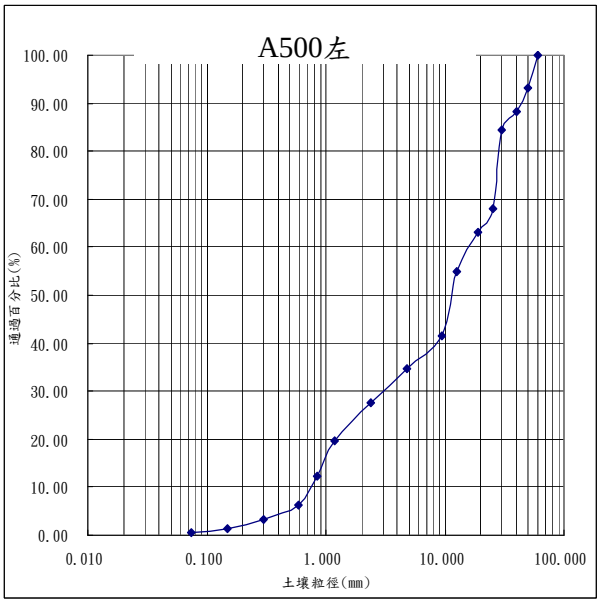




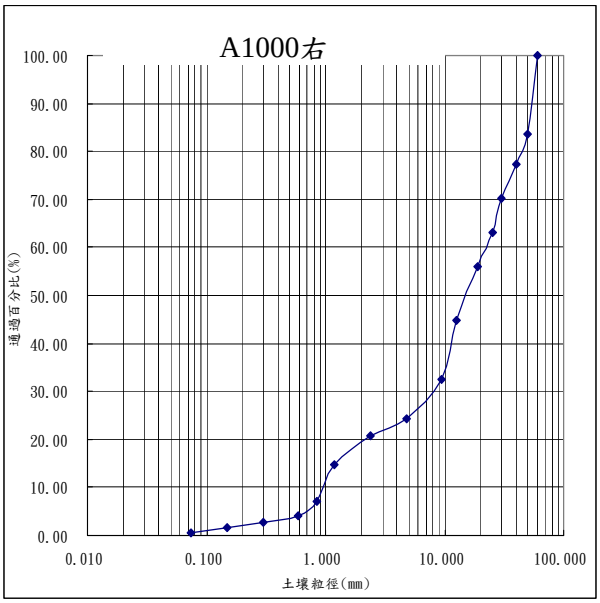


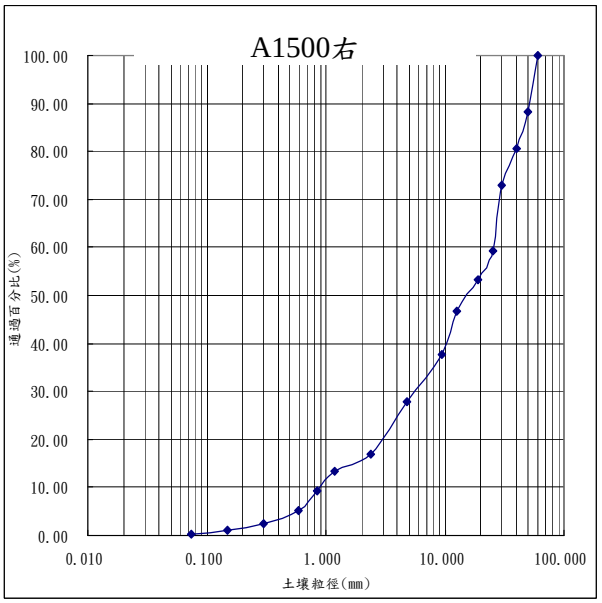


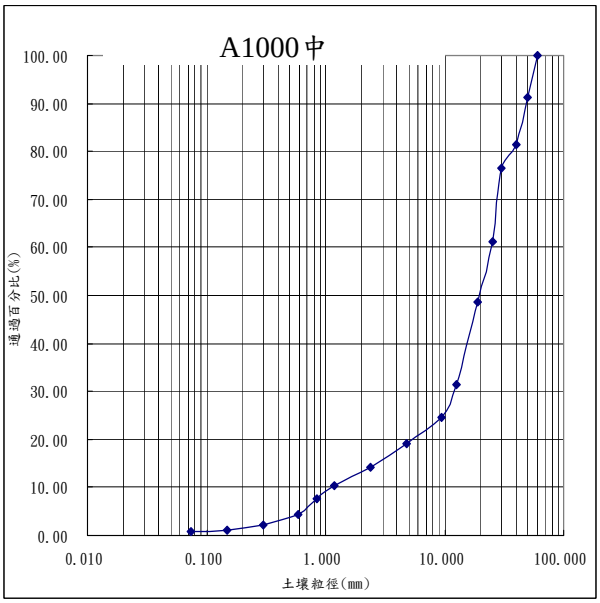


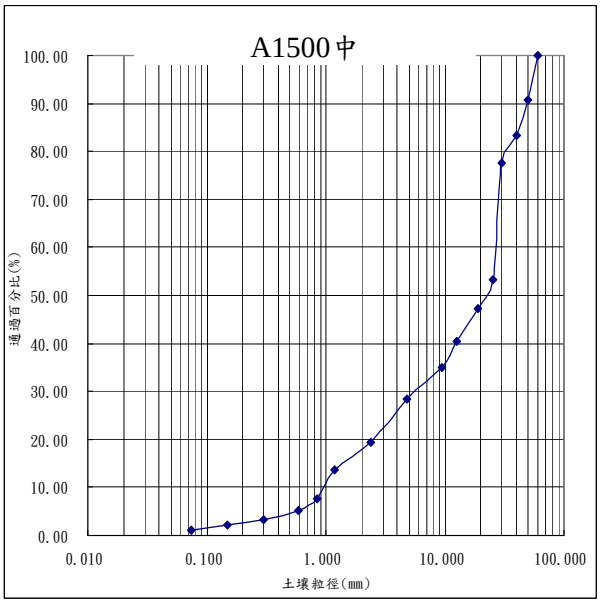


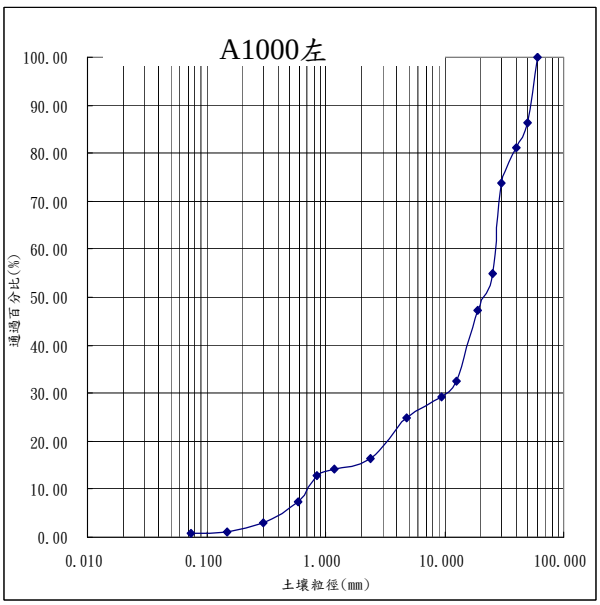
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	樣坑粒徑分析曲線圖(1/10)	圖號 DWN NO.	3-18	比例 SCALE	略

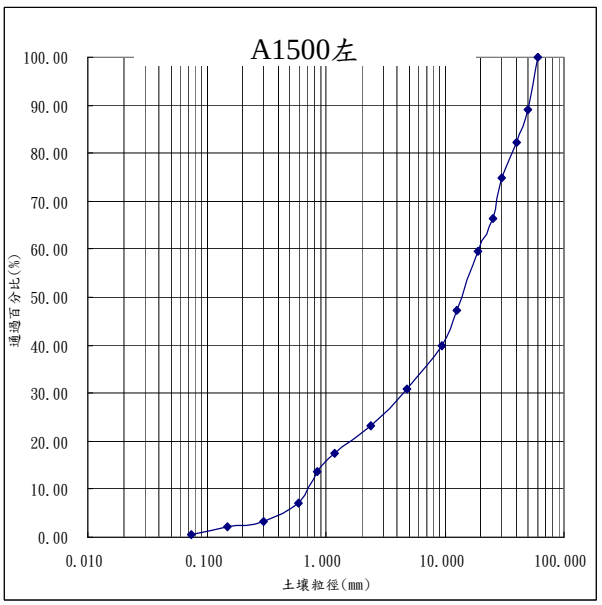




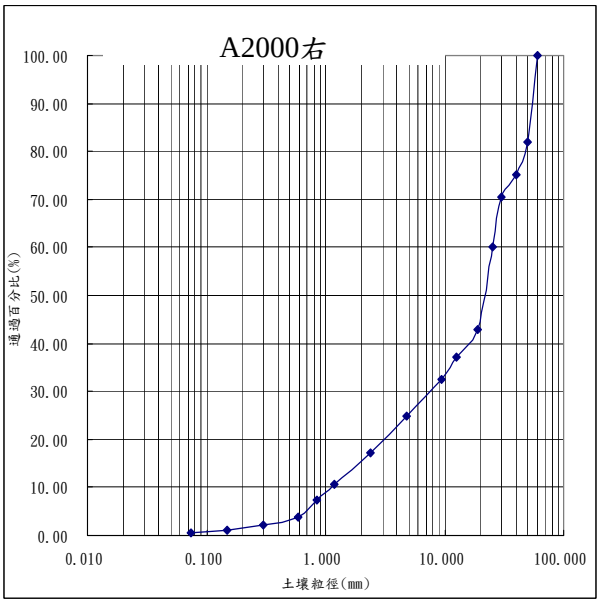


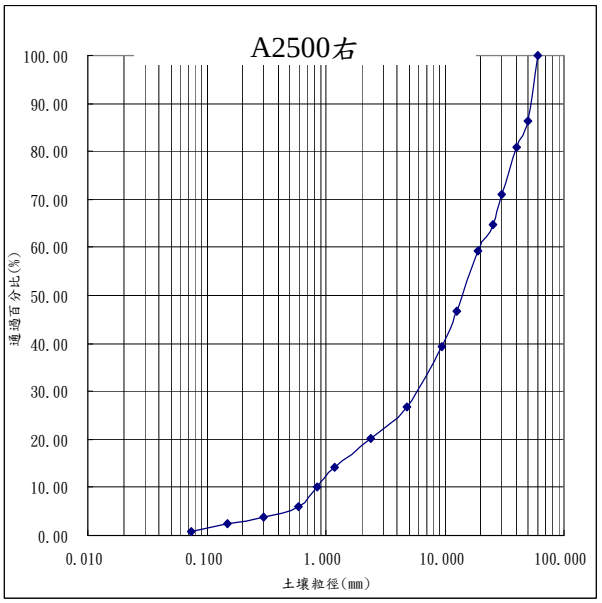


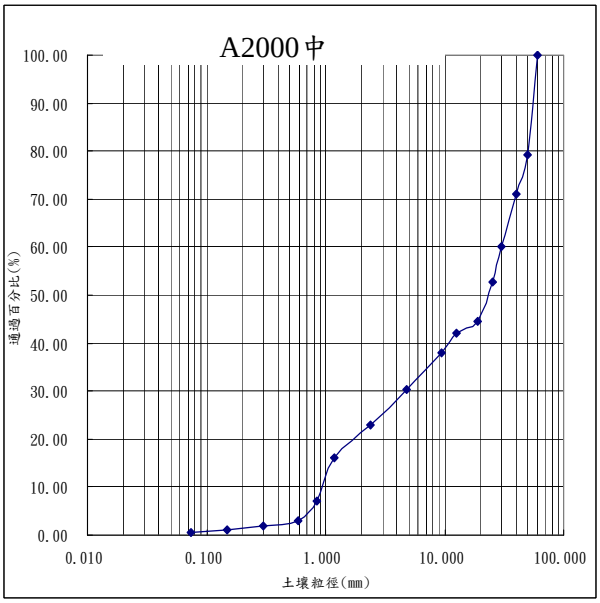


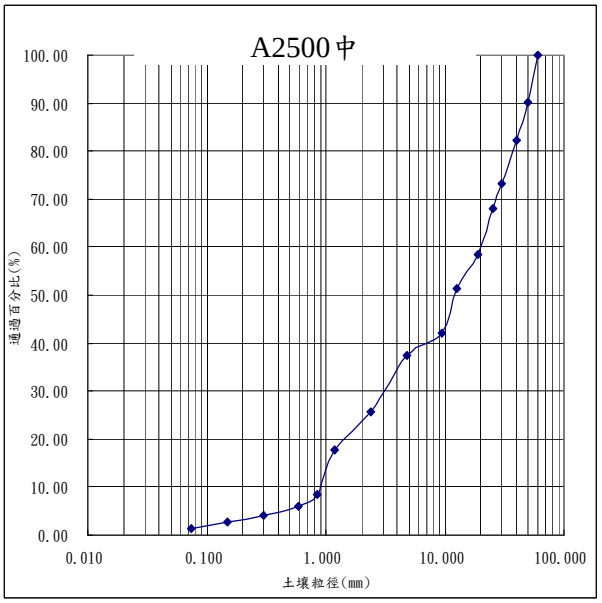


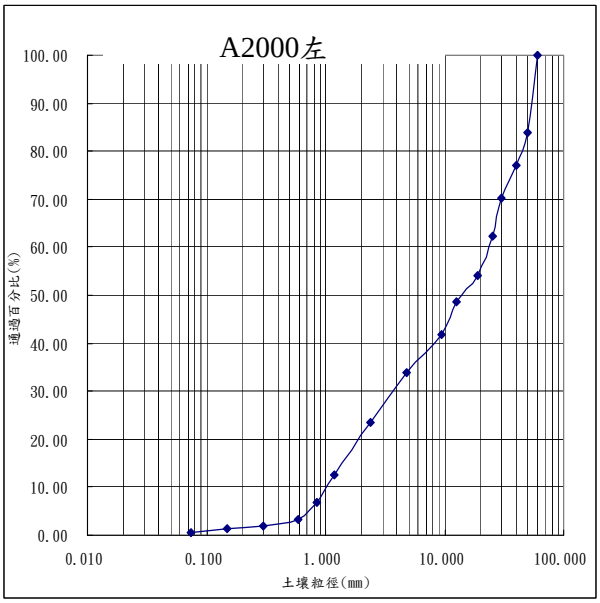
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	樣坑粒徑分析曲線圖(2/10)	圖號 DWN NO.	3-18	比例 SCALE	略

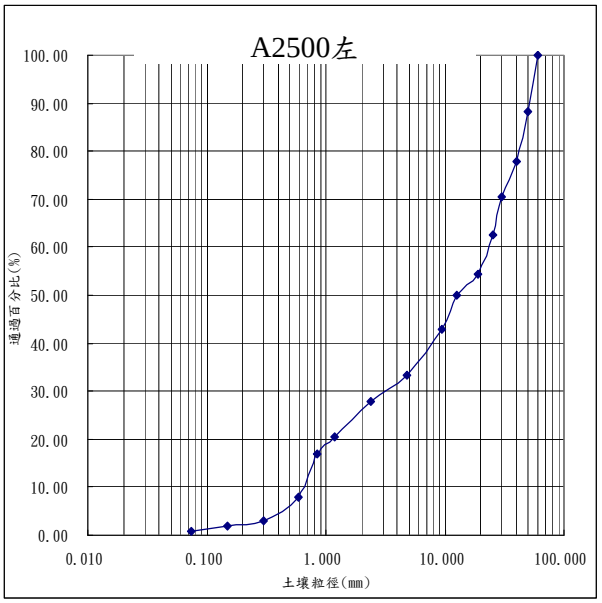




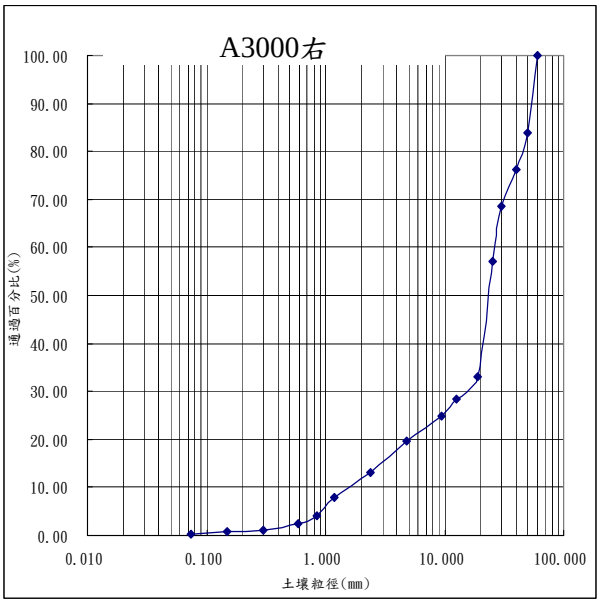


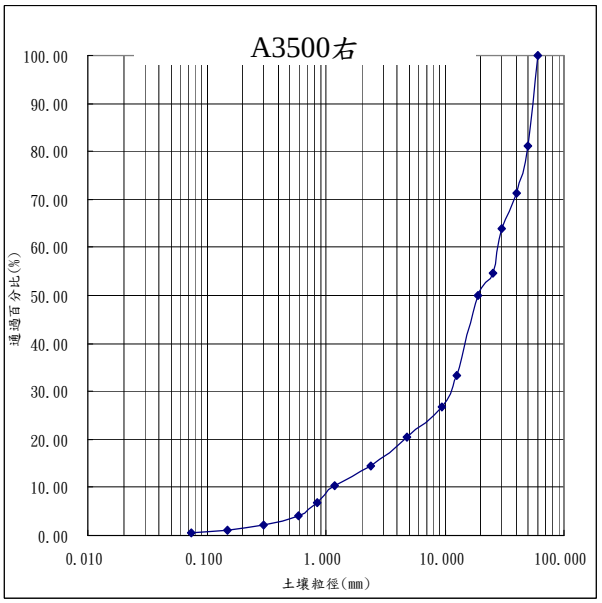


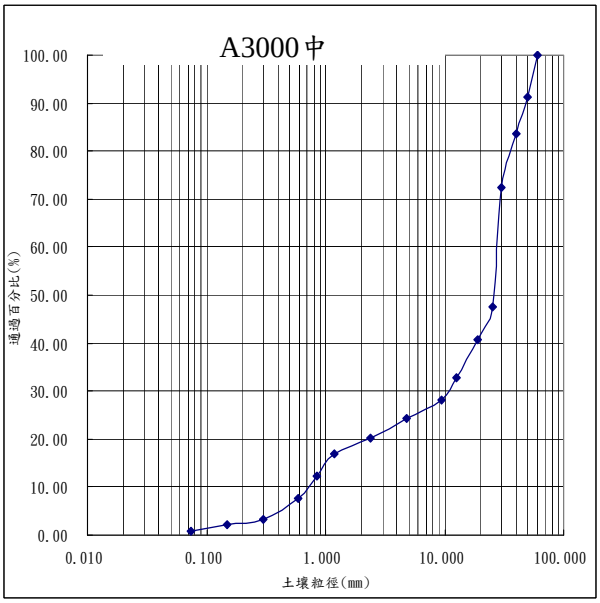


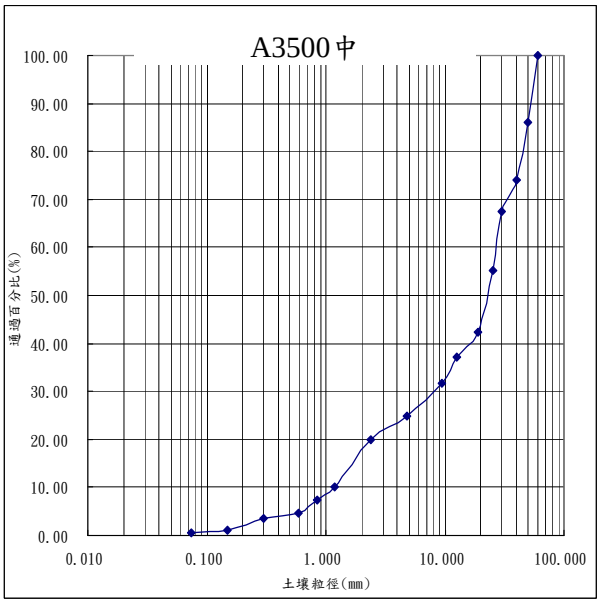


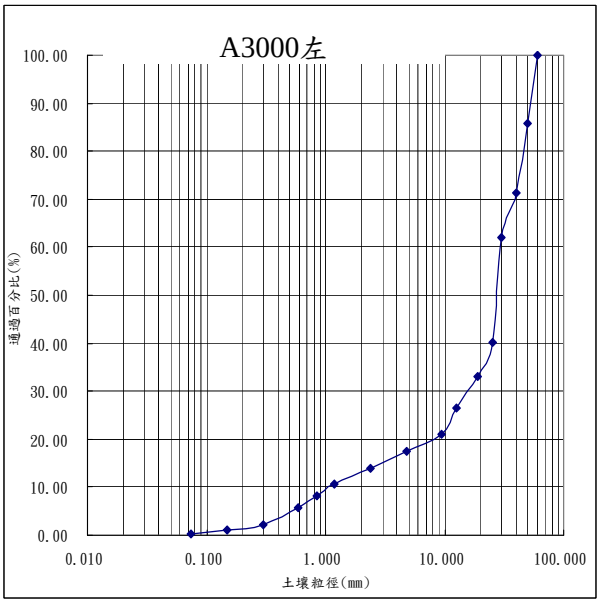
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	樣坑粒徑分析曲線圖(3/10)	圖號 DWN NO.	3-18	比例 SCALE	略

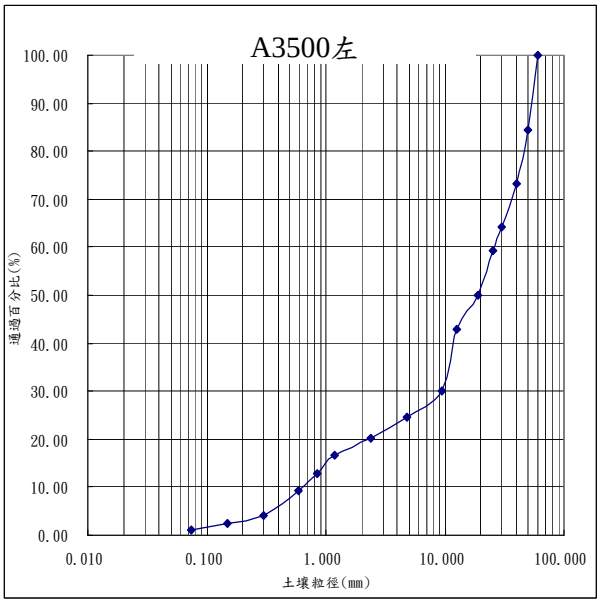




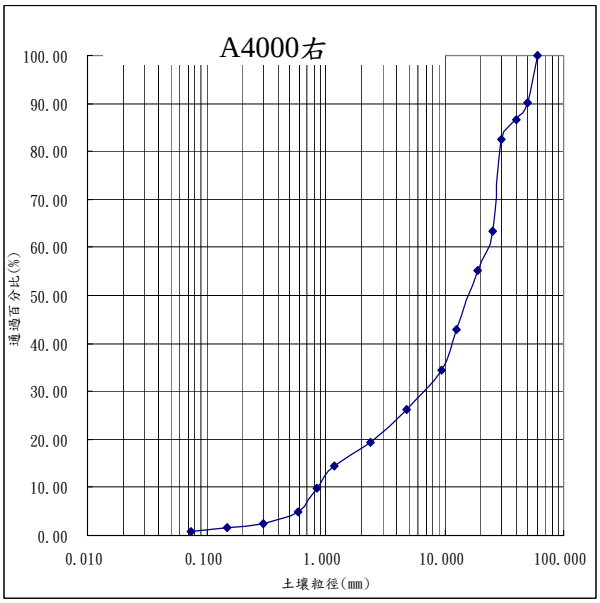


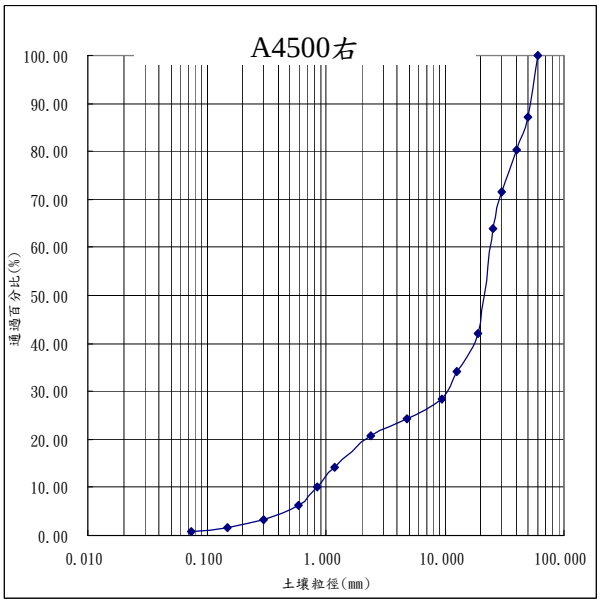


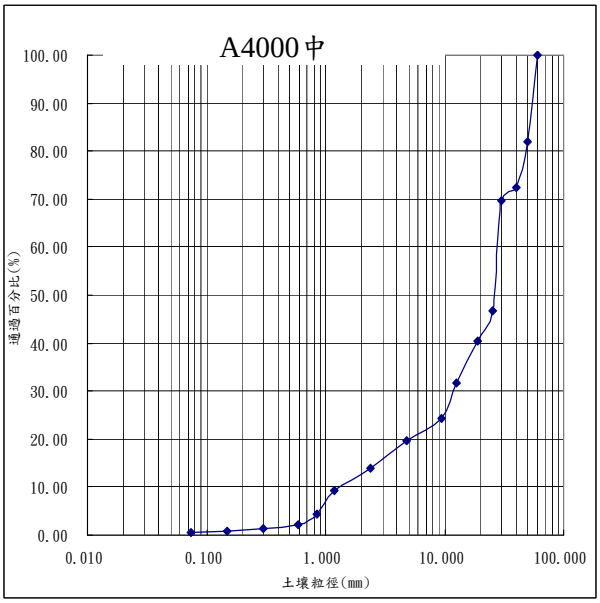


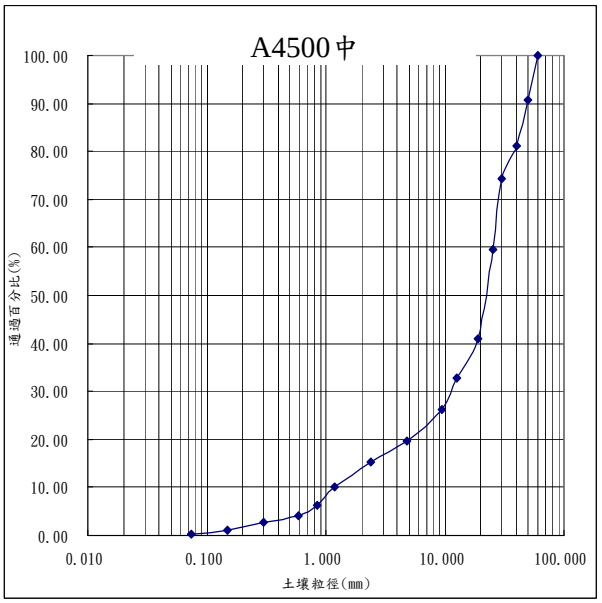


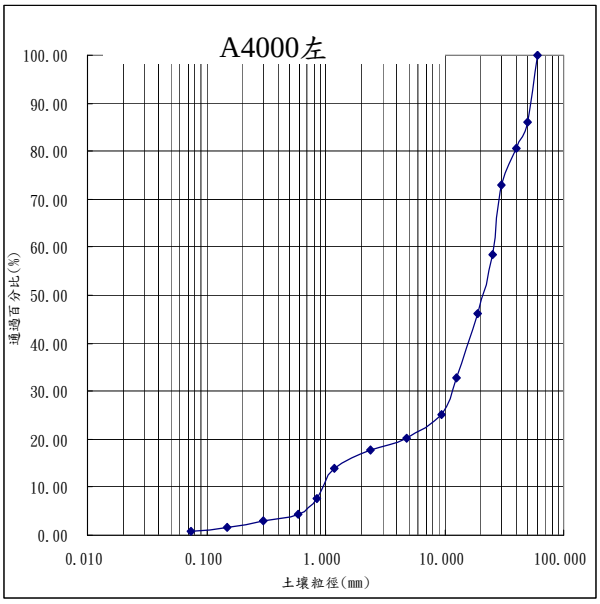
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	樣坑粒徑分析曲線圖(4/10)	圖號 DWN NO.	3-18	比例 SCALE	略

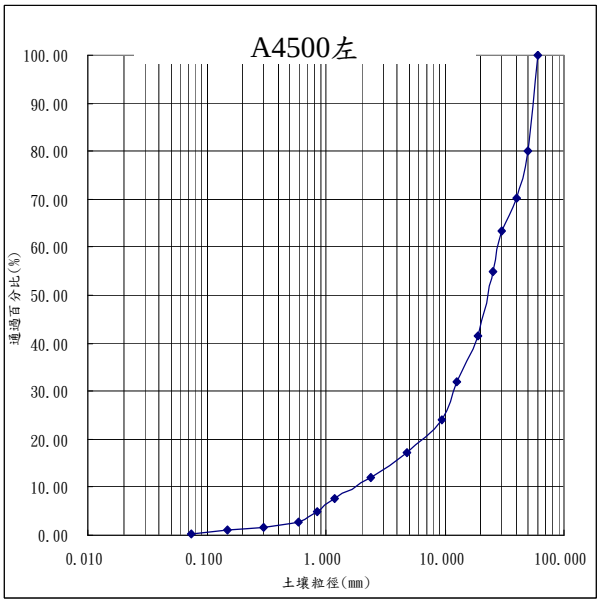




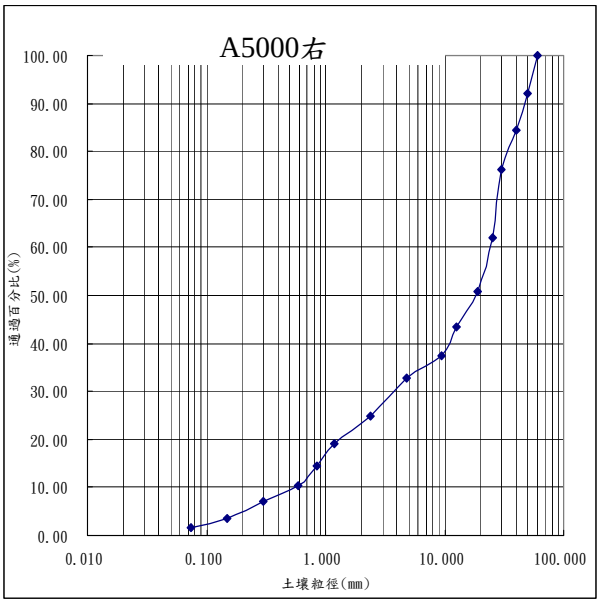


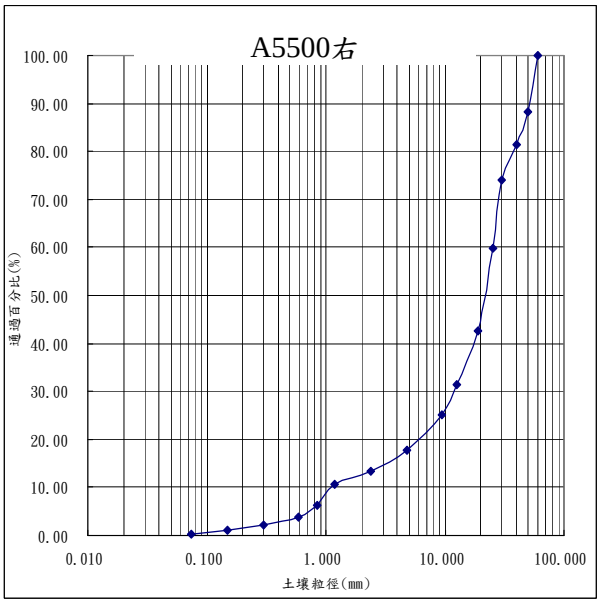


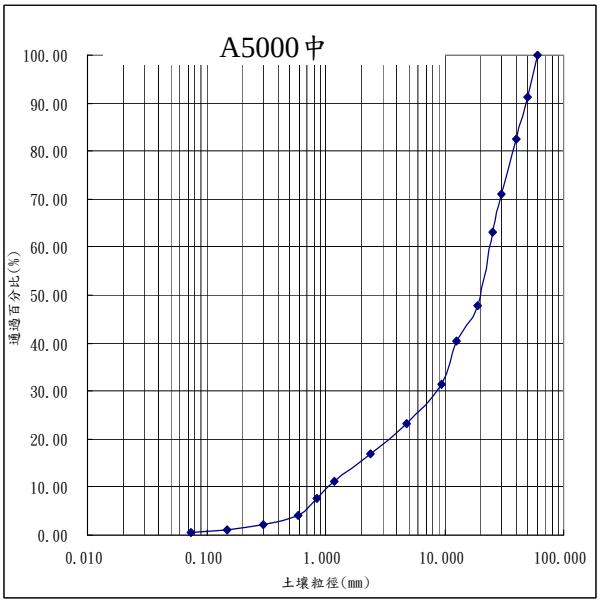


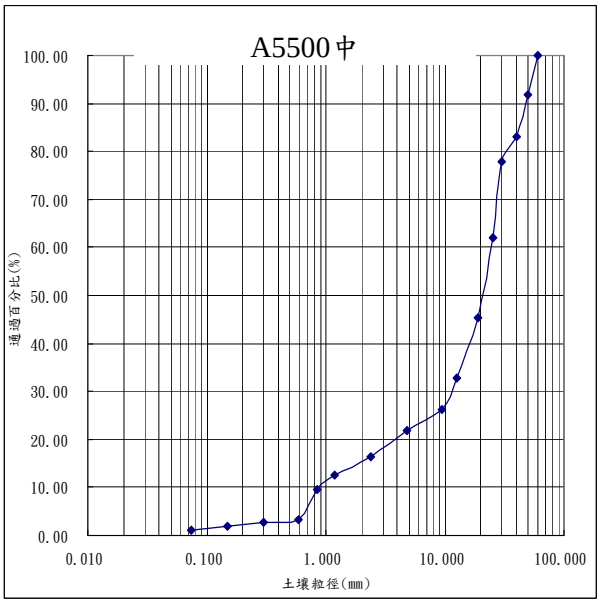


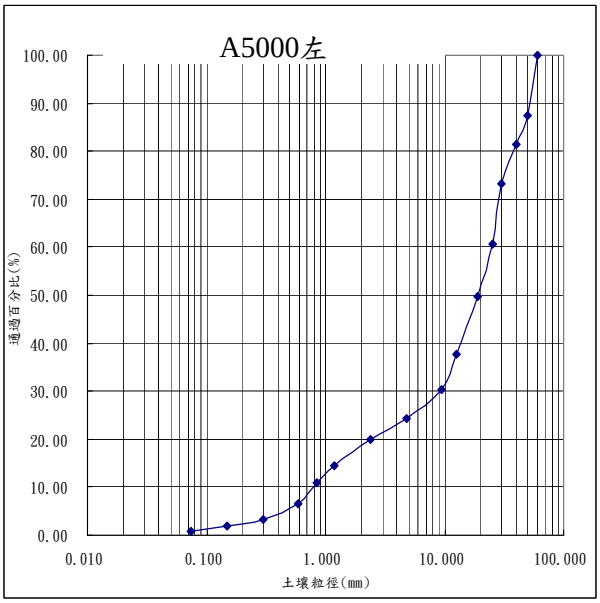
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	樣坑粒徑分析曲線圖(5/10)	圖號 DWN NO.	3-18	比例 SCALE	略

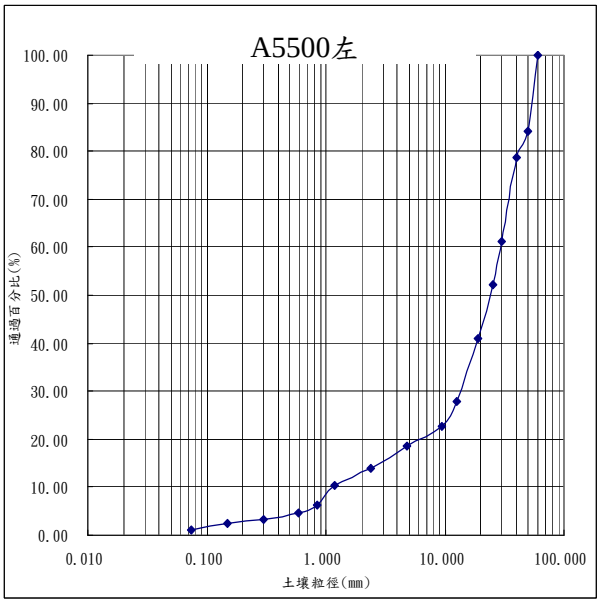




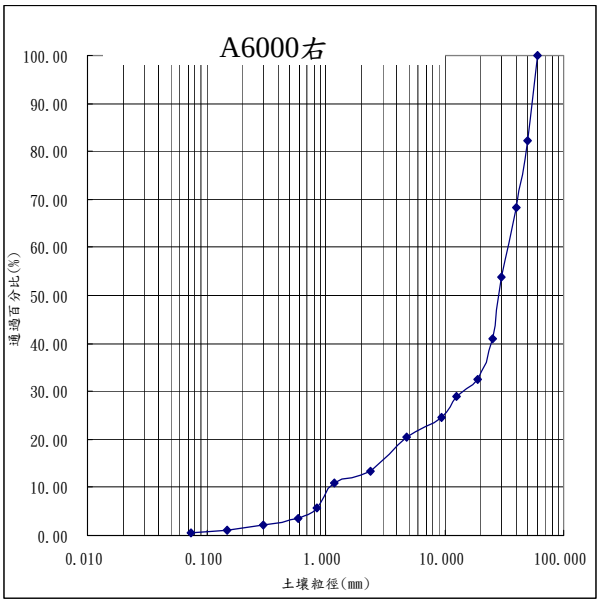


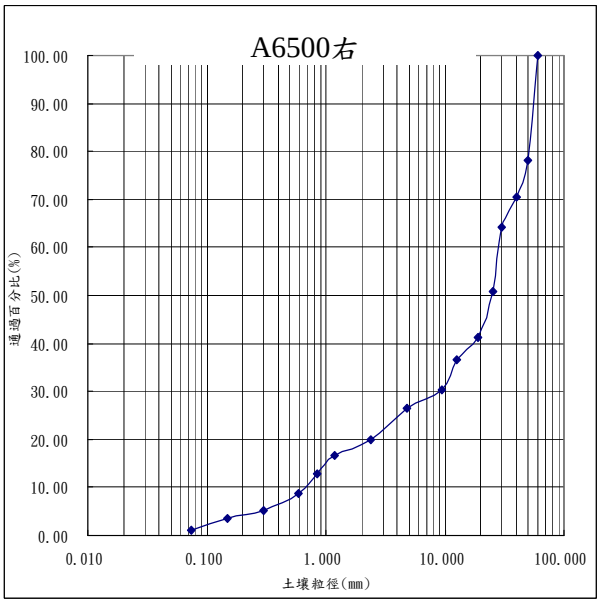


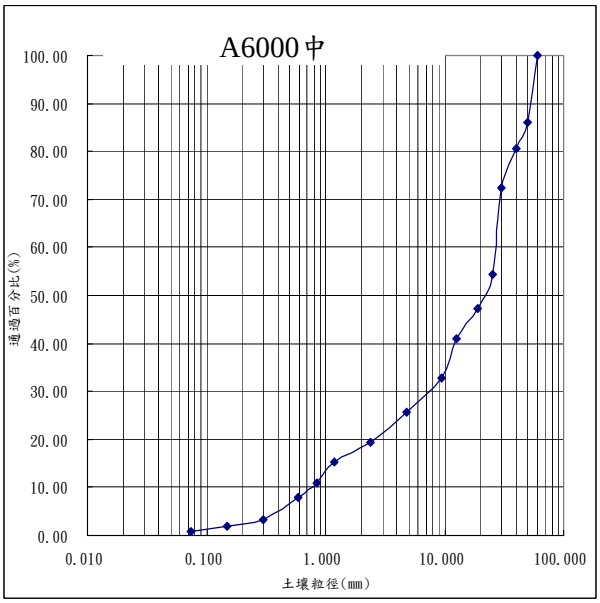


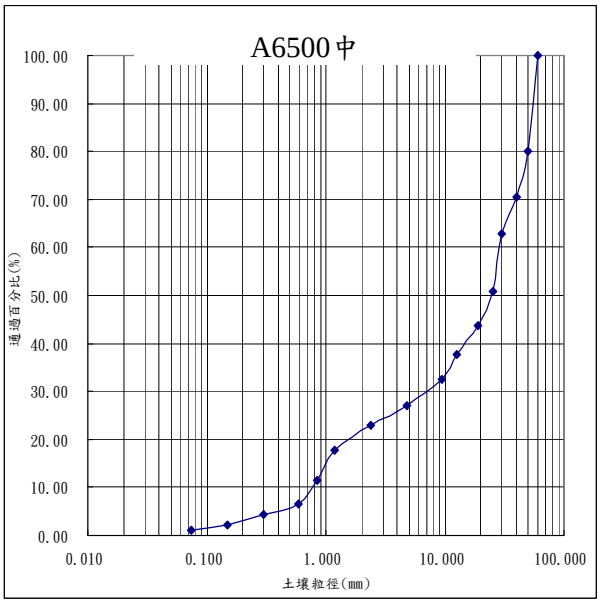


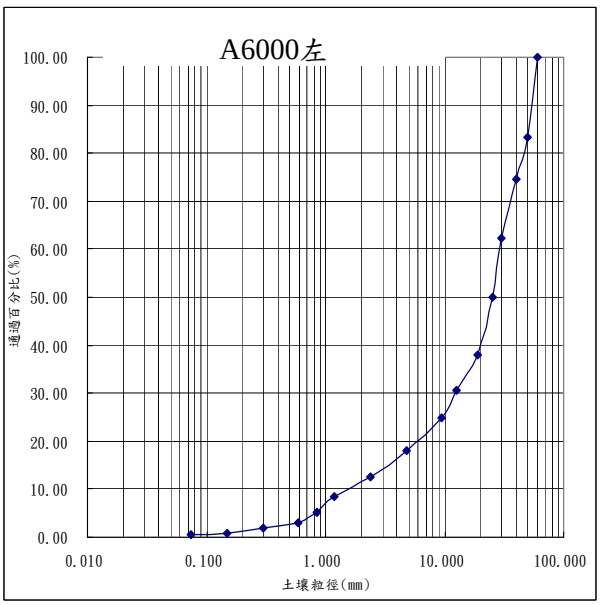
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	樣坑粒徑分析曲線圖(6/10)	圖號 DWN NO.	3-18	比例 SCALE	略

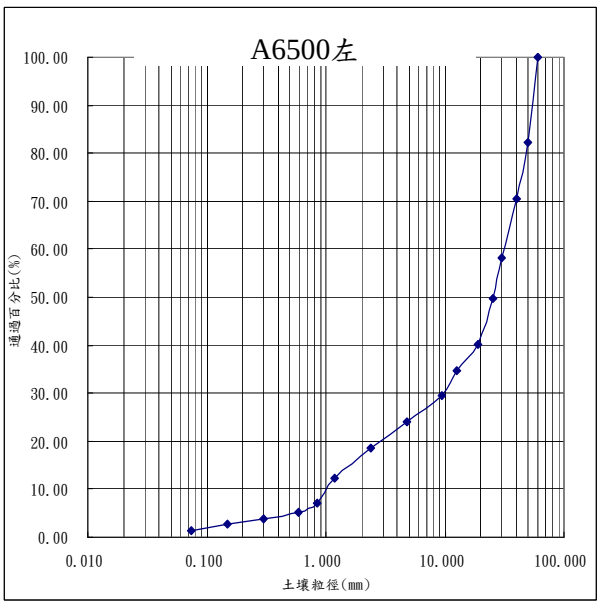




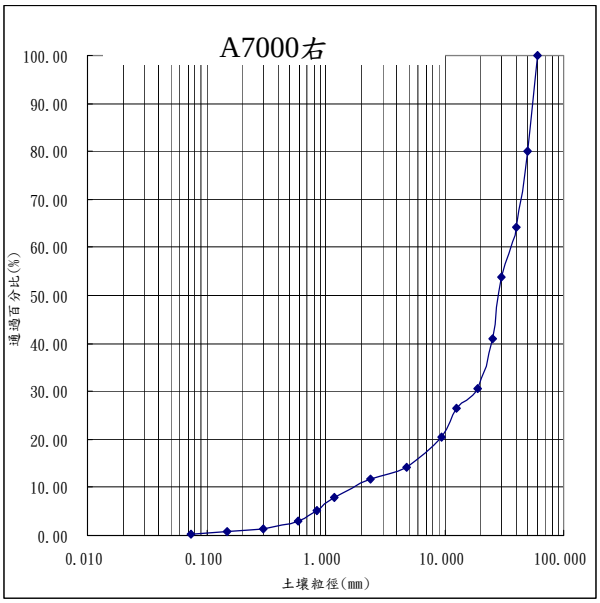


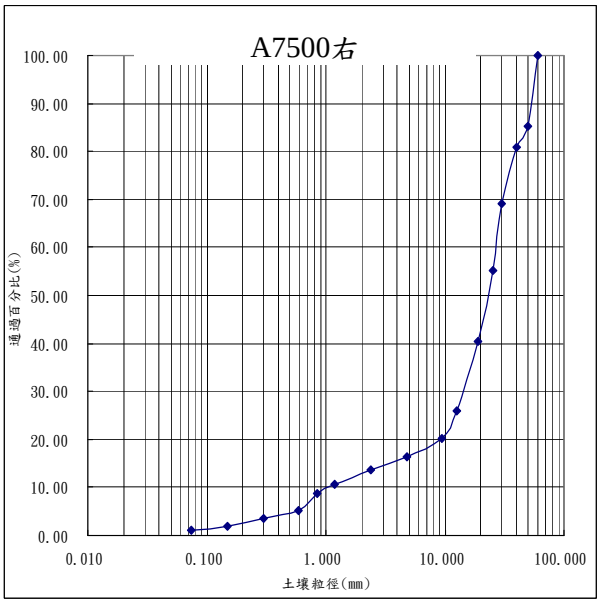


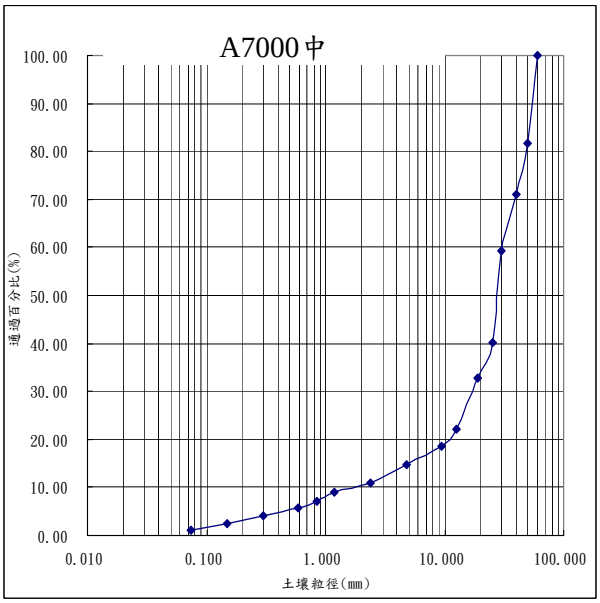


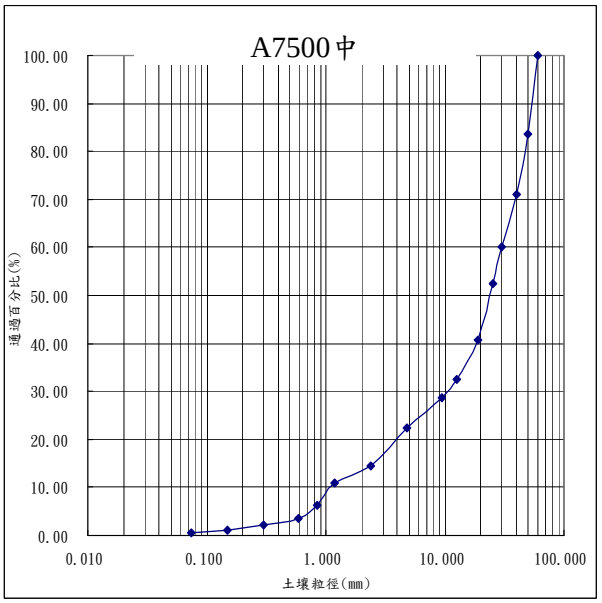


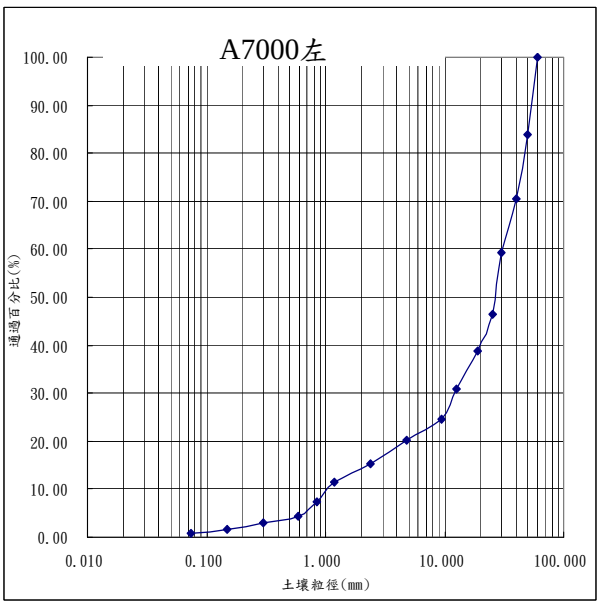
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	樣坑粒徑分析曲線圖(7/10)	圖號 DWN NO.	3-18	比例 SCALE	略

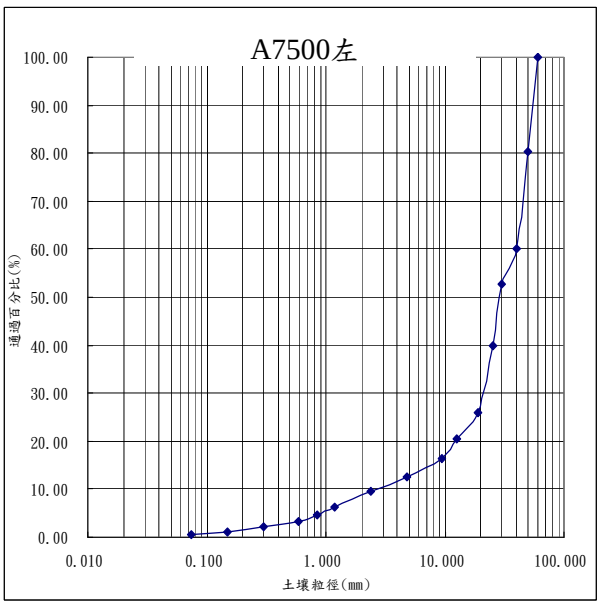




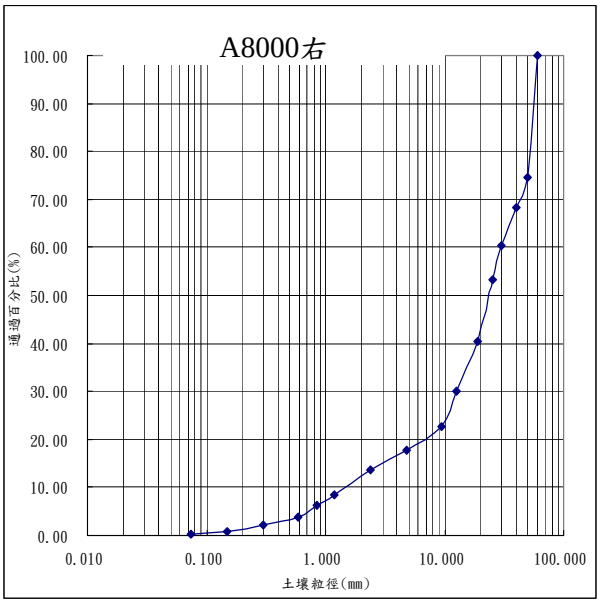


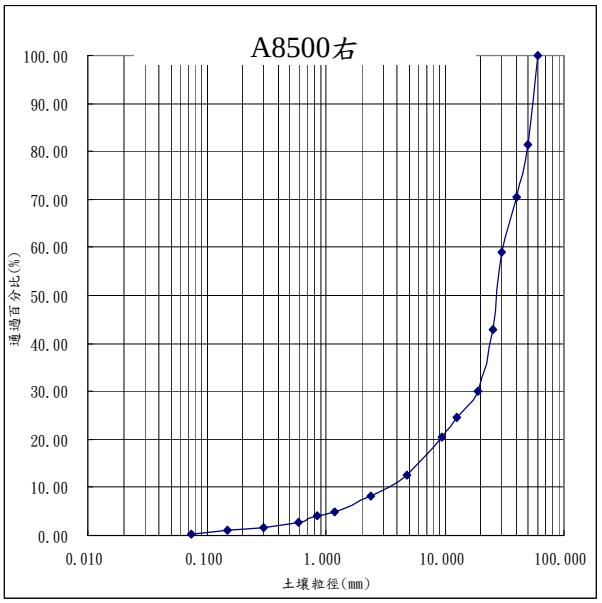


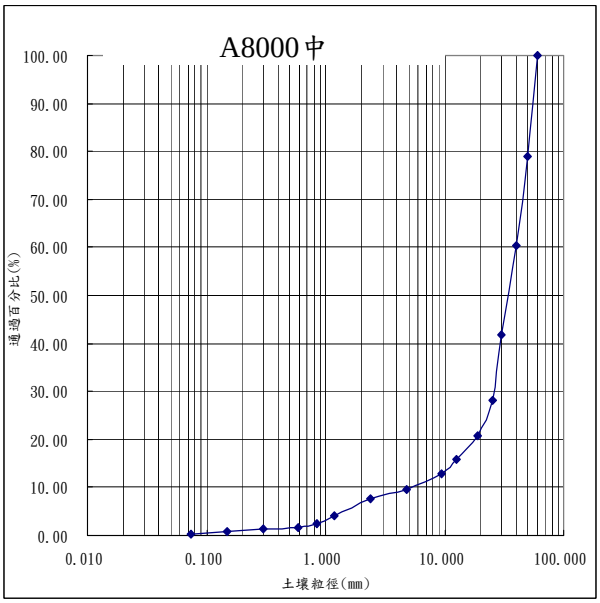


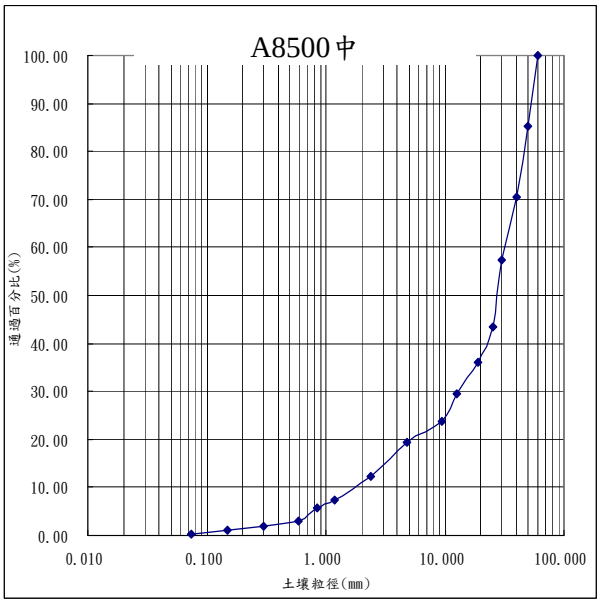


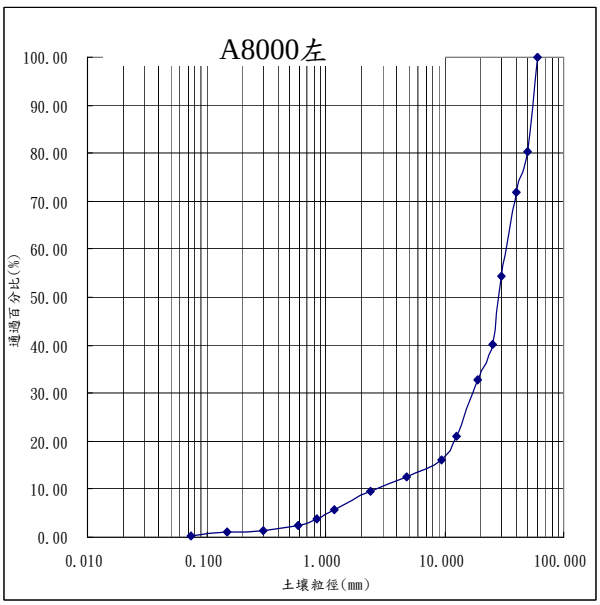
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	樣坑粒徑分析曲線圖(8/10)	圖號 DWN NO.	3-18	比例 SCALE	略

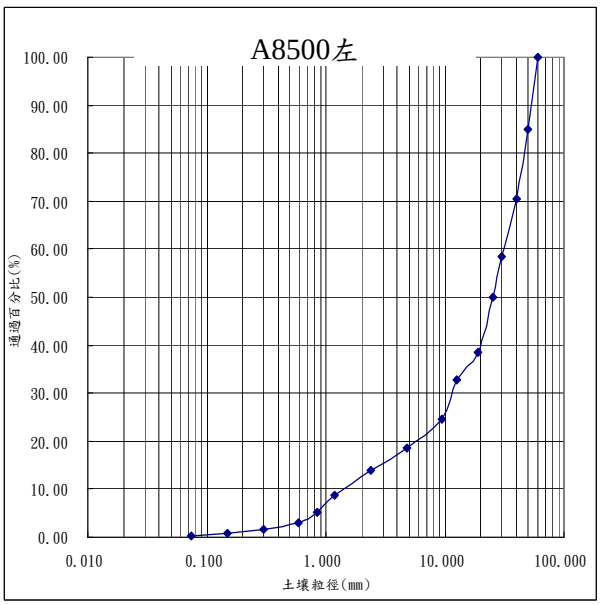




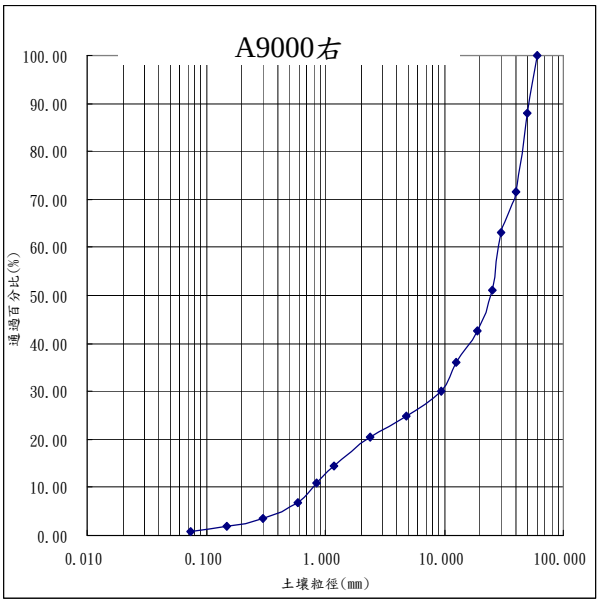


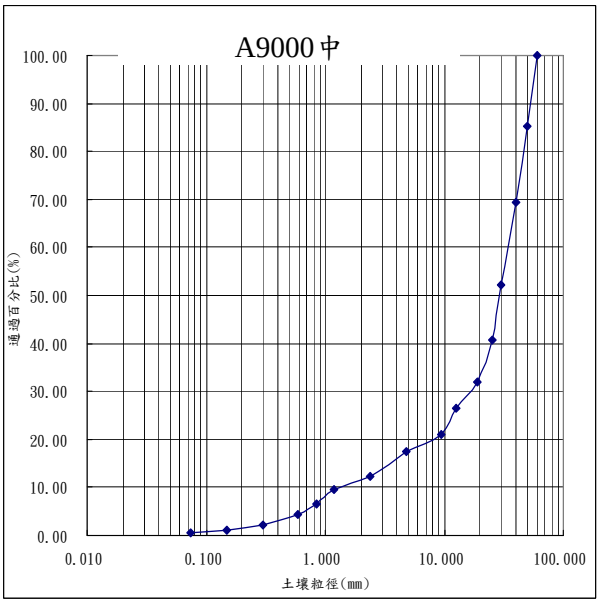


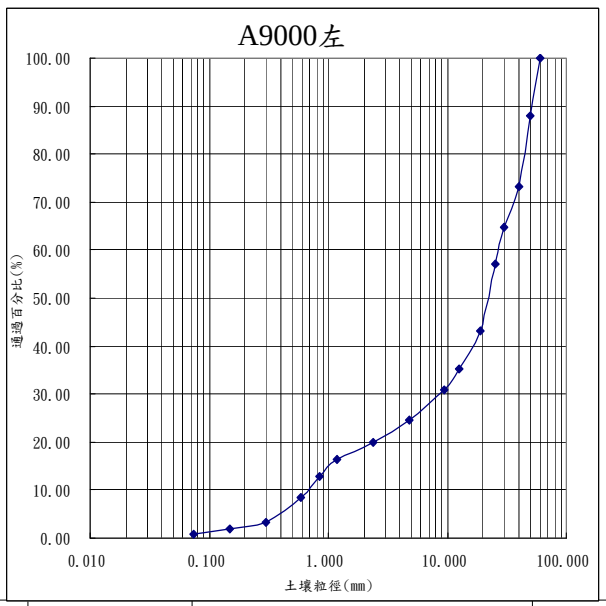




工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	樣坑粒徑分析曲線圖(9/10)	圖號 DWN NO.	3-18	比例 SCALE	略







工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWING TITLE	樣坑粒徑分析曲線圖(10/10)	圖號 DWN NO.	3-18	比例 SCALE	略

3.4.2.2 樣孔粒徑調查成果之應用

另外樣孔粒徑之分析結果可用於推求含砂流之含砂比例。根據水土保持技術規範第七十一條何黃氏(1992)公式：

$$q_B = 0.4383\ S^{1.41}(q - q_c)$$

$$q_C = 1.259 \times 10^{-7} \times D_g^{1.56} \times S^{-1}$$

$$D_g = \frac{D}{\left[\frac{\nu^2}{(\sigma\sigma/ - 1)g}\right]^{1/3}}$$

式中，q_B：單位河寬河床載運移量(cms/m)

S：河床坡度(百分比)

q：單位河寬流量(cms/m)

q_c：單位河寬之河床載啟動流量(cms/m)

D_g：河床之無因次粒徑

D：河床載之粒徑(公尺)，一般可以D_{50}為代表

σ：泥砂密度(kg/m^3)，一般石英砂約為 $2650kg/m^3$

ν：水之動黏滯係數(m^2/sec)，水溫 20℃時，ν $=1.0*10^{-6}m^2/sec$

g：重力加速度(m/sec^2)，一般g=9.8m/sec

另外亦有蕭氏公式(1950)：

$$q_s = \frac{2500}{\gamma_S} S^{3/2}(q - q_c)$$

$$q_c = 0.26\left(\frac{\gamma_S - \gamma}{\gamma}\right)^{5/3} \frac{D^{3/2}}{S^{7/6}}$$

式中，q_S：單位河寬河床載運移量(kg/sec/m)

q_C：單位河寬之河床載起動流量

q：單位河寬之流量(cms/m)

γ_S：泥砂單位重(N/m^3)

S：河床坡度(百分比)

D：河床材料粒徑(m)，原模式採 D_{50} 為代表粒徑

依據上述兩則公式，可算出各樣坑位置之含砂比例及單位河床載運移量等數據，詳見表 3-15。由表 3-15 可得知，何黃氏公式所推求泥砂混合率值偏大，因此擬採用國際常用蕭氏公式做為推估依據。按此含砂比推估結果，其含砂比例甚小，未來於實際應用水理分析計算時，仍應以回歸至水土保持技術規範之規定，其設計洪峰量之訂定，仍以加權 10%～50%流量，作為水理分析計算之依據。

另輸砂量估算，因本集水區並無水文流量站，故採用鄰近水文流量站資料，並以比流量之概念推求本集水區之流量，再加以推求本集水區之輸砂量。鄰近水文流量站採用經濟部水利署石門橋流量站之流量，該流量站屬四重溪集水區，適位於本雙流溪集水區最接近之水位流量站，其上游集水面積達 $76.83km^2$，其流量資料詳如表 3-16，其中平均年逕流量為 1,514.92CMS，按比流量概念推求雙流溪集水區之年逕流量約為 438.72CMS，由年逕流量配合蕭氏公式所推求之泥砂混合率可得雙流溪集水區之年輸砂量為 15,162.26 m^3，其結果小於本集水區之泥砂產量(坡面泥砂產量+崩塌地泥砂產量)33,627 m^3，因此研判雙流溪集水區具淤積現象，經比對與現況相符。故在之後對集水區進行整治時將考量把溪床坡度過於平緩之河段其下游橫向構造物與以調降，使河床略有坡度，以期能達到輸砂平衡之目的。

表 3-15 樣孔粒徑分析推求含砂比例計算成果表(1/2)

斷面位置	D50 (mm)	Dg	何黃氏(1992)公式				蕭氏公式(1950)			
			q_c (cms/m)	Qb (cms/m)	河床載運移量 (cms)	泥砂混和率（%）	q_c (cms/m)	q_s (kg/sec/m)	河床載運移量(cms)	泥砂混和率（%）
A000 右	13.61	344.2	0.0228	0.2191	4.3810	0.6413	0.0313	36.73181	0.277221	0.04058
A000 中	14.57	368.5	0.0254	0.2190	4.3807	0.6412	0.0347	36.72817	0.277194	0.04057
A000 左	15.58	393.9	0.0282	0.2190	4.3803	0.6412	0.0384	36.72424	0.277164	0.04057
A500 右	13.17	333.1	0.0217	0.2191	4.3812	0.6413	0.0298	36.73341	0.277233	0.04058
A500 中	16.49	416.9	0.0308	0.2190	4.3800	0.6411	0.0418	36.72057	0.277136	0.04056
A500 左	11.53	291.5	0.0176	0.2191	4.3817	0.6414	0.0244	36.73925	0.277277	0.04059
A1000 右	15.67	396.2	0.0284	0.2190	4.3803	0.6411	0.0387	36.72388	0.277161	0.04057
A1000 中	19.74	499.3	0.0408	0.2189	4.3787	0.6409	0.0548	36.7066	0.277031	0.04055
A1000 左	21.26	537.5	0.0458	0.2189	4.3781	0.6408	0.0612	36.6997	0.276979	0.04054
A1500 右	15.89	401.8	0.0291	0.2190	4.3802	0.6411	0.0395	36.72299	0.277155	0.04057
A1500 中	21.92	554.4	0.0480	0.2189	4.3778	0.6408	0.0641	36.69657	0.276955	0.04054
A1500 左	14.13	357.2	0.0242	0.2190	4.3809	0.6412	0.0331	36.72987	0.277207	0.04057
A2000 右	26.87	679.4	0.0659	0.2188	4.3755	0.6404	0.0869	36.67198	0.27677	0.04051
A2000 中	23.31	589.5	0.0528	0.2189	4.3772	0.6407	0.0703	36.68993	0.276905	0.04053
A2000 左	14.27	360.8	0.0246	0.2190	4.3808	0.6412	0.0336	36.72934	0.277203	0.04057
A2500 右	14.33	362.3	0.0247	0.2190	4.3808	0.6412	0.0339	36.72911	0.277201	0.04057
A2500 中	12.24	309.4	0.0193	0.2191	4.3815	0.6413	0.0267	36.73678	0.277259	0.04058
A2500 左	12.70	321	0.0205	0.2191	4.3813	0.6413	0.0282	36.73515	0.277246	0.04058
A3000 右	23.49	594.1	0.0535	0.2189	4.3771	0.6407	0.0711	36.68903	0.276898	0.04053
A3000 中	25.85	653.6	0.0621	0.2188	4.3760	0.6405	0.082	36.67725	0.276809	0.04052
A3000 左	27.47	694.5	0.0682	0.2188	4.3752	0.6404	0.0898	36.66884	0.276746	0.04051
A3500 右	19.12	483.6	0.0388	0.2189	4.3790	0.6410	0.0522	36.70936	0.277052	0.04055
A3500 中	22.79	576.4	0.0510	0.2189	4.3774	0.6407	0.0679	36.69242	0.276924	0.04053
A3500 左	18.97	479.8	0.0383	0.2190	4.3790	0.6410	0.0516	36.71002	0.277057	0.04055
A4000 右	16.39	414.4	0.0305	0.2190	4.3801	0.6411	0.0414	36.72096	0.277139	0.04056
A4000 中	26.06	658.9	0.0629	0.2188	4.3759	0.6405	0.083	36.67618	0.276801	0.04052
A4000 左	21.03	531.7	0.0450	0.2189	4.3782	0.6408	0.0602	36.70076	0.276987	0.04054

表 3-15 樣孔粒徑分析推求含砂比例計算成果表(2/2)

斷面位置	D50 (mm)	Dg	何黃氏(1992)公式				蕭氏公式(1950)			
			q_c (cms/m)	Qb (cms/m)	河床載運移量 (cms)	泥砂混和率（%）	q_c (cms/m)	q_s (kg/sec/m)	河床載運移量(cms)	泥砂混和率（%）
A4500 右	21.35	539.9	0.0461	0.2189	4.3781	0.6408	0.0616	36.69926	0.276976	0.04054
A4500 中	22.11	559	0.0486	0.2189	4.3777	0.6408	0.0649	36.69571	0.276949	0.04054
A4500 左	23.06	583	0.0519	0.2189	4.3773	0.6407	0.0691	36.69117	0.276914	0.04053
A5000 右	18.29	462.5	0.0362	0.2190	4.3793	0.6410	0.0488	36.713	0.277079	0.04056
A5000 中	19.11	483.2	0.0387	0.2189	4.3790	0.6410	0.0521	36.70943	0.277052	0.04055
A5000 左	19.89	502.9	0.0412	0.2189	4.3787	0.6409	0.0554	36.70596	0.277026	0.04055
A5500 右	21.73	549.5	0.0474	0.2189	4.3779	0.6408	0.0632	36.69749	0.276962	0.04054
A5500 中	20.79	525.7	0.0442	0.2189	4.3783	0.6409	0.0592	36.70186	0.276995	0.04054
A5500 左	24.12	610	0.0557	0.2188	4.3768	0.6406	0.074	36.68595	0.276875	0.04053
A6000 右	28.61	723.6	0.0727	0.2187	4.3746	0.6403	0.0955	36.66272	0.2767	0.0405
A6000 中	21.44	542.1	0.0464	0.2189	4.3780	0.6408	0.062	36.69886	0.276973	0.04054
A6000 左	25.35	641	0.0602	0.2188	4.3762	0.6405	0.0797	36.67981	0.276829	0.04052
A6500 右	24.86	628.8	0.0584	0.2188	4.3765	0.6406	0.0774	36.68224	0.276847	0.04052
A6500 中	24.57	621.3	0.0574	0.2188	4.3766	0.6406	0.076	36.68373	0.276858	0.04052
A6500 左	25.61	647.6	0.0612	0.2188	4.3761	0.6405	0.0809	36.67847	0.276819	0.04052
A7000 右	28.63	724	0.0728	0.2187	4.3746	0.6403	0.0956	36.66263	0.276699	0.0405
A7000 中	27.76	701.9	0.0694	0.2188	4.3751	0.6404	0.0913	36.6673	0.276734	0.04051
A7000 左	26.64	673.7	0.0651	0.2188	4.3756	0.6405	0.0858	36.67315	0.276778	0.04051
A7500 右	23.20	586.6	0.0524	0.2189	4.3772	0.6407	0.0697	36.69049	0.276909	0.04053
A7500 中	24.09	609.3	0.0556	0.2188	4.3768	0.6406	0.0738	36.68609	0.276876	0.04053
A7500 左	29.02	733.8	0.0744	0.2187	4.3744	0.6403	0.0976	36.66052	0.276683	0.0405
A8000 右	23.80	601.9	0.0546	0.2188	4.3770	0.6407	0.0725	36.68753	0.276887	0.04053
A8000 中	34.40	869.8	0.0970	0.2186	4.3715	0.6399	0.1259	36.63001	0.276453	0.04046
A8000 左	28.60	723.1	0.0727	0.2187	4.3746	0.6403	0.0954	36.66281	0.2767	0.0405
A8500 右	27.42	693.5	0.0681	0.2188	4.3752	0.6404	0.0896	36.66906	0.276748	0.04051
A8500 中	27.57	697.2	0.0687	0.2188	4.3752	0.6404	0.0904	36.66829	0.276742	0.04051
A8500 左	25.45	643.5	0.0606	0.2188	4.3762	0.6405	0.0801	36.67929	0.276825	0.04052
A9000 右	24.50	619.5	0.0571	0.2188	4.3766	0.6406	0.0757	36.68408	0.276861	0.04052
A9000 中	29.12	736.3	0.0748	0.2187	4.3744	0.6403	0.0981	36.65998	0.276679	0.0405
A9000 左	22.09	558.5	0.0486	0.2189	4.3777	0.6408	0.0648	36.69581	0.27695	0.04054

表 3-16 石門橋歷年流量資料

年度	平均流量 (CMS)	年逕流量 (CMS)	最大瞬時流量 (CMS)	最大日平均流量 (CMS)	最小日平均流量 (CMS)
2001	4.68	1711.53	182	131	0.29
2002	2.62	957.1	39.8	36.7	0.14
2003	4.01	1466.91	321	105	0.13
2004	2.53	927.93	125.5	92.94	0.13
2005	5.24	1912.76	850	438.7	0.16
2006	4.97	1817.03	181.36	118.18	0.1
2007	4.96	1811.21	134	74.28	0.46
平均	4.14	1514.92	261.95	142.40	0.20

3.5 既有工程構造物調查

目前森林遊樂區內沿溪各種工程構造物相當多，包含跨河構造物、橫向構造物、護岸工、護坡工等，由現場勘查方式，自河口至瀑布間之各工程構造物設施功能檢視說明如表 3-17 及 3-18。其大部分構造設施結構功能良好，惟多有基礎淘刷之問題。另自 87 年至 95 年之相關治理工程統計如後表 3-19 供參考，各工程均有發揮功效，各工程構造設施現況詳圖 3-19。

表 3-17 橫向工程構造物調查成果一覽表

位置	設施名稱	設施功能性檢視	照片編號
0K+000	雙流大橋(台九線)	功能與結構均完好	-
0K+175	固床工		照片 1
0K+387	防砂壩	壩下游面局部淘刷，惟並不嚴重	照片 2
0K+792	雙流橋	功能與結構均完好	-
0K+930	過水路面	下游面拋石局部淘刷，惟並不嚴重	照片 3
1K+160	過水路面		照片 4
1K+410	防砂壩	側邊魚道損壞護坦前緣部分淘空	照片 5
1K+603	跌水工	功能與結構均完好	照片 6
1K+633	過水路面		照片 6
1K+730	固床工		照片 7
1K+732	過水路面		照片 7
1K+840	兩階式跌水		-
2K+580	階梯式固床工	左側淘刷損壞	照片 8
2K+615	切口固床工	基礎淘刷	照片 9
2K+660	切口固床工	基礎淘刷	-
2K+703	切口固床工	基礎淘刷	照片 10
3K+020	過水路面&固床工	右側破損	照片 20

表 3-18 護岸工工程構造物調查成果一覽表

位置	設施名稱	設施功能性檢視	照片編號
0K+175~0K+200 右岸	混凝土護岸	功能與結構均完好	照片 11
0K+286~0K+340 右岸	砌石護岸		-
0K+617~0K+785 右岸	階梯式護岸	右側岸淤積土砂嚴重	照片 12
0K+797~0K+804 右岸	護岸	功能與結構均完好	-
0K+860~0K+930 右岸	護岸		-
0K+938~0K+980 右岸	砌石護岸		-
0K+985~1K+144 右岸	格框石籠護岸		照片 13
1K+528~1K+620 右岸	石籠護岸	基礎淘刷	照片 16
1K+630~1K+687 右岸	擋土牆	功能與結構均完好	-
0K+112~0K+474 左岸	混凝土護岸		-
0K+577~0K+787 左岸	階梯式護岸	左側岸基淘深	照片 12
0K+928~0K+956 左岸	混凝土護岸	功能與結構均完好	-
0K+964~1K+220 左岸	砌石護岸		照片 14
1K+029 左岸	丁壩	基礎淘刷	照片 15
1K+036 左岸	丁壩	基礎淘刷	照片 15
1K+232~1K+313 左岸	護坡	功能與結構均完好	-
1K+998~2K+070 左岸	混凝土護岸	基礎淘刷	照片 17
2K+430~2K+480 左岸	石籠護岸	功能與結構均完好	照片 18
2K+560~2K+740 左岸	混凝土護岸	基礎淘刷	照片 19
2K+898~2K+922 左岸	石籠護岸	功能與結構均完好	-
3K+010 左岸	右側野溪階梯式固床工		照片 20

表 3-19 歷年(民國 87~95 年)工程構造物調查成果一覽表(1/2)

年度	工程名稱	轄區工作站	興建地點	事業區林班	工程經費(元)	工程內容(單位：公尺)	施工期間	照片編號
87	雙流瀑布區防砂工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	2,189,349	長 120 公尺(護岸)	87 年 2 月 4 日至 87 年 4 月 10 日	照片 22
87	雙流溪四號潛壩加強工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	477,005	帶工長 15 高 3	87 年 3 月 20 日至 87 年 4 月 10 日	照片 20&照片 21
87	雙流溪第三號防砂壩加強工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	474,280	防砂壩方壩下游增設帶工一處長 25 公尺	87 年 6 月 8 日至 87 年 7 月 7 日	照片 5
89	雙流溪第六號搶修及加強工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	1,563,243	新建護岸 A 處 24 公尺長.B 處 88 公尺長.合計長 112 公尺.加強護岸長 41 公尺	89 年 3 月 27 日至 89 年 7 月 1 日	-
89	雙流堤防搶修及加強工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	2,293,552	1 號潛堪上游護岸復原 24 公尺.200m 左.2 號潛上游親水堤防新設 260 公尺	89 年 4 月 14 日至 89 年 7 月 26 日	照片 12
89	雙流溪第三號防砂搶修及加強工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	528,452	魚道修護一式.擋牆 16m.帶工 21m	89 年 5 月 8 日至 89 年 7 月 6	
89	雙流溪第三號防砂搶修及加強工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	528,452	魚道修護一式.擋牆 16m.帶工 21m	89 年 5 月 8 日至 89 年 7 月 6	照片 5
89	雙流溪第三號防砂搶修及加強工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	528,452	魚道修護一式.擋牆 16m.帶工 21m	89 年 5 月 8 日至 89 年 7 月 6	照片 5
90	雙流步道崩坍地處理工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	603,481	擋土牆長 23 公尺.高 1~1.5 公尺 安全防護墻乙座	90 年 10 月 17 日至 90 年 11 月 20 日	-
91	雙流溪固床工工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	396,220	固床工三處.長度 25m~28m	91 年 6 月 3 日至年月日	-
92	雙流溪二號固床工工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	1,550,597	固床工二處.長 26m.及 24m	92 年 3 月 25 日至 92 年 4 月 30 日	-

表 3-19 歷年(民國 87~95 年)工程構造物調查成果一覽表(2/2)

年度	工程名稱	轄區工作站	興建地點	事業區林班	工程經費(元)	工程內容(單位：公尺)	施工期間	照片編號
92	雙流遊樂區過水路面修復工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	1,736,556	過水路面修復二處（長 26M 及 49.5M）	92 年 2 月 17 日至 92 年 3 月 21 日	-
93	雙流護坡及固床工新建工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	1,370,000	固床工 4 處.植生護坡 1300 ㎡	93 年 3 月 22 日至 93 年 5 月 14 日	照片 8&照片 9&照片 10
95	雙流第四號潛堰修復及相關水土保持工程	潮州工作站	屏東縣獅子鄉	潮州 45 林班	6,808,648	第一工區崩塌地水土保持第二工區護岸 14m 第三工區護坡 40m 第四工區基腳保護 40m 第五工區基腳保護 30m 第六工區基腳保護 21m 第七工區新設潛堰 21m 擋土牆 120.1m	95 年 11 月 2 日至 95 年 12 月 16 日	照片 20&照片 21

註：資料由漢義公司蒐集、彙整。

圖 3-19 工程構造物調查成果現況照片(1/4)



照片 1：固床工(位於 0K+175)



照片 2：防砂壩(位於 0K+387)



照片 3：過水路面(位於 0K+930)



照片 4：過水路面(位於 1K+160)



照片 5：防砂壩(位於 1K+410)



照片 6：跌水工&過水路面(位於 1K+603&1K+633)

圖 3-19 工程構造物調查成果現況照片(2/4)



照片 7 固床工&過水路面(位於 1K+730&1K+732)



照片 8：階梯式跌水工(位於 2K+580)



照片 9：切口式固床工(位於 2K+615)



照片 10：切口式固床工(位於 2K+660&2K+703)



照片 11：混凝土護岸(位於右岸 0K+175~0K+200)



照片 12：階梯式護岸 (位於右岸 0K+617~0K+785&左岸 0K+577~0K+787)

圖 3-19 工程構造物調查成果現況照片(3/4)



照片 13：格框石籠護岸(位於右岸 0K+985&1K+144)



照片 14：砌石護岸(位於 0K+964~1K220)



照片 15：丁壩(位於 1K+029&1K+036)



照片 16：石籠護岸 (位於右岸 1K+528~1K+620)



照片 17：混凝土護岸(位於左岸 1K+998~2K+070)



照片 18：石籠護岸 (位於左岸 2K+430~2K+480)

圖 3-19 工程構造物調查成果現況照片(4/4)



照片 19：混凝土護岸(位於左岸 2K+560~2K+740)



照片 20：右側野溪階梯式固床工(位於左岸 3K+010)



照片 21：過水路面&固床工(位於 3K+020)

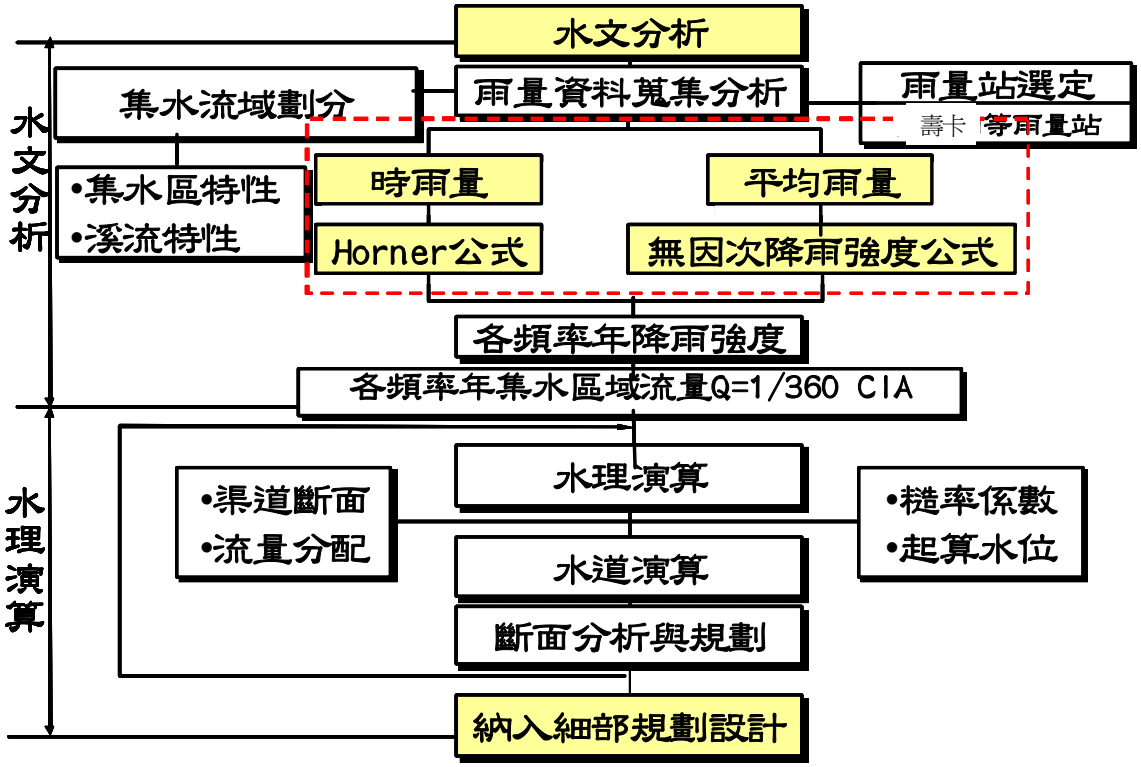


照片 22：護岸

3.6 水文及水理演算分析

整體作業流程詳如後圖 3-20，詳細說明詳後各節。

圖 3-20 整體水文水理演算步驟分析圖



3.6.1 水文資料蒐集與分析

1.氣象資料蒐集

由氣象站取得包括有該區氣溫資料、相對溼度、蒸發量以及風向、風速等相關資料。

2.雨量分析

降雨因素是影響雙流溪集水區災害發生很重要的指標，查明集水區內外的雨量站分佈狀況，進而運用其雨量觀測資料的統計分析或利用水土保持手冊之暴雨頻率分析結果，進行本集水區的水文分析作業。與本調查規劃集水區鄰近相關雨量站共計有二～三個雨量站，雨量站基本資料詳見前圖 2-1，其中，經徐昇氏法劃分影響本集水區之雨量站，僅有壽卡站，壽卡雨量站歷年降雨量統計彙整如前表 2-10。各相關雨量測站位置與分析範圍及集水區之關係亦詳前

圖 2-1。依以上分析結果，代表本雙流溪集水區之年平均降雨量為3519mm。

3.洪峰流量推估

另外本計畫區內並無流量站之設置，因此無法以洪水歷線直接推導單位流量歷線以分析洪水量。為此，擬採用一般適用於小集水區（小於 1000ha）普遍採用之合理化公式與單位歷線法針對本集水區進行洪峰流量推演。惟本集水區各支流的子集水分區面積並未超過 1,000 公頃，因此當進行各子集水分區之溪流整治規劃作業時，其水文暨水理演算依據，選擇採用水土保持工程一般所經常使用之合理化公式進行洪峰流量 Qp 值之估算。茲列具合理化公式如後表 3-20。另進行洪峰流量演算前，有關各個子集水分區之集流時間(tc)與降雨強度(I) 說明如後：

表 3-20 合理化公式

公　　式	說　　明
$Q = \frac{1}{360} CIA$	Q = 洪峰流量（CMS） C = 逕流係數 I = 降雨強度（mm/hr） A = 集水面積（km2）

(1)清水流洪峰估算

A.集流時間 tc 估算

集流時間為指逕流由集水區最遠之一點到達集水區出口所需時間，為流入時間與流下時間之和，其計算公式如下：

表 3-21 集流時間計算公式

公式	說明
$t_c = t_1 + t_2$ $t_1 = l / v$	t_c=集流時間(小時) t_1=流入時間 (雨水經地表面由集水區邊界流至河道所需時間)(小時) t_2=流下時間 (雨水經河道由上游至下游所需時間)(小時) l=漫地流動長度 v=漫地流流速(一般採用 0.3-0.6m/sec)

流下時間之估算可以 Rziha 經驗公式，或參考美國加州公路局公式選定。

表 3-22 流下時間計算公式比較

i.Rziha 修正式 $t_2 = L / W$ $W = 72(H/L)^{0.6}$ ，式中 W =洪流傳播速度（km/hr） L =流域最遠點至推算站之河道長度（km） H = 流域最高點與推算站之高度差（km）	ii.美國加州公路局式 $t_2 = \left(\frac{0.87 \times L^3}{H}\right)^{0.385}$ ，式中 L =流域最遠點至推算站之河道長度（km） H =流域最高點與推算站之高度差（m）

分別依Rziha公式及美國加州公路局公式計算流下時間供比較選用。估算雙流溪集水區各子集水分區的集流時間成果，詳如表3-23。為符合較保守安全的規劃設計準則，採用依 Rziha 公式計算所得結果，作為各子集水分區的集流時間 tc 之依據。

表 3-23 集水區各子集水分區集流時間 tc 估算一覽表(1/2)

雙流溪-1	漫地流流動長度 l(m)		39.96	
	漫地流流速 v(m/s)		0.6	
	流入時間t_1(sec)		67	
	Ⅰ. Rziha 修正式		Ⅱ. 美國加州公路局式	
	高程差 H(m)	171.0	河道長度 L(m)	5682.90
	溪流長度 L(m)	5682.90	高程差 H(m)	171.0
	洪流傳播速度 W(m/s)	2.44	流下時間 t'(sec)	2841.45
	流下時間t_2(sec)	2325.33		
	集流時間t_c(min)	39.87	集流時間t_c(min)	48.47
雙流溪-2	漫地流流動長度 l(m)		50.42	
	漫地流流速 v(m/s)		0.6	
	流入時間t_1(sec)		84	
	Ⅰ. Rziha 修正式		Ⅱ. 美國加州公路局式	
	高程差 H(m)	71.0	河道長度 L(m)	1788.44
	溪流長度 L(m)	1788.44	高程差 H(m)	71.0
	洪流傳播速度 W(m/s)	2.89	流下時間 t'(sec)	1048.55
	流下時間t_2(sec)	619.69		
	集流時間t_c(min)	11.73	集流時間t_c(min)	18.88
雙流溪-3	漫地流流動長度 l(m)		56.52	
	漫地流流速 v(m/s)		0.6	
	流入時間t_1(sec)		94	
	Ⅰ. Rziha 修正式		Ⅱ. 美國加州公路局式	
	高程差 H(m)	51.0	河道長度 L(m)	2352.88
	溪流長度 L(m)	2352.88	高程差 H(m)	51.0
	洪流傳播速度 W(m/s)	2.01	流下時間 t'(sec)	1634.93
	流下時間t_2(sec)	1172.16		
	集流時間t_c(min)	21.11	集流時間t_c(min)	28.82

註：以上資料由漢義公司按雙流溪集水區各小集水分區地文特性分析估算。

表 3-23 集水區各子集水分區集流時間t_c估算一覽表(2/2)

雙流溪-4	漫地流流動長度 l(m)		82.97	
	漫地流流速 v(m/s)		0.6	
	流入時間t_1(sec)		138	
	Ⅰ. Rziha 修正式		Ⅱ. 美國加州公路局式	
	高程差 H(m)	87.0	河道長度 L(m)	4886.07
	溪流長度 L(m)	4886.07	高程差 H(m)	87.0
	洪流傳播速度 W(m/s)	1.78	流下時間 t'(sec)	3095.63
	流下時間t_2(sec)	2739.01		
	集流時間t_c(min)	48.43	集流時間t_c(min)	54.37
雙流溪-5	漫地流流動長度 l(m)		100	
	漫地流流速 v(m/s)		0.6	
	流入時間t_1(sec)		167	
	Ⅰ. Rziha 修正式		Ⅱ. 美國加州公路局式	
	高程差 H(m)	50.0	河道長度 L(m)	3270.61
	溪流長度 L(m)	3270.61	高程差 H(m)	50.0
	洪流傳播速度 W(m/s)	1.63	流下時間 t'(sec)	2409.95
	流下時間t_2(sec)	2009.07		
	集流時間t_c(min)	35.79	集流時間t_c(min)	42.47

註：以上資料由漢義公司按雙流溪集水區各小集水分區地文特性分析估算。

B.降雨強度 I 之推估

依據「水土保持技術規範」規定按「無因次降雨強度公式」推估各設計頻率年的降雨強度，有關「無因次降雨強度」公式說明如后表 3-24。按表 2-10 分析所得代表各子集水分區的年平均降雨量值 3519mm及表 3-23 所得各子集水分區之集流時間(t_c)值，代入無因次降雨強度公式詳表 3-24，可得個別子集水分區之不同設計頻率年的降雨強度，詳見表 3-25。

表 3-24 無因次降雨強度公式說明表

無因次降雨強度公式說明	
$I_t^T / I_{60}^{25} = (G + H \log T) \times A / (t + B)^C$	
$I_{60}^{25} = [P/(25.29+0.094P)]^2$	$C = [P/(-381.71+1.45P)]^2$
$A = [P/(189.96+0.31P)]^2$	$G = [P/(42.89+1.33P)]^2$
$B = 55$	$H = [P/(-65.33+1.836P)]^2$
T =重現期距(年) t =降雨延時或集流時間(分) I_t^T =重現期距 T 年，降雨延時 t 分鐘之降雨強度(公厘/小時) P =年平均降雨量(公厘) A、B、C、G、H 為係數	

表 3-25 集水區各子集水分區降雨強度估算表(1/2)

	頻率年	無因次降雨強度公式					
		A	B	C	G	H	I(mm/hr)
雙流溪-1 Tc=41.53 min	2	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	76.74
	5	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	91.05
	10	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	101.87
	25	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	116.17
	50	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	127.00
	100	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	137.82
	頻率年	無因次降雨強度公式					
		A	B	C	G	H	I(mm/hr)
雙流溪-2 Tc=13.11 min	2	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	93.31
	5	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	110.71
	10	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	123.86
	25	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	141.26
	50	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	154.42
	100	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	167.58
	頻率年	無因次降雨強度公式					
		A	B	C	G	H	I(mm/hr)
雙流溪-3 Tc=22.31 min	2	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	86.73
	5	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	102.90
	10	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	115.13
	25	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	131.30
	50	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	143.54
	100	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	155.77

註：以上資料由漢義公司按壽卡雨量站年平均降雨量資料針對各小集水分區分析估算。

表 3-25 集水區各子集水分區降雨強度估算表(2/2)

	頻率年	無因次降雨強度公式					
		A	B	C	G	H	I(mm/hr)
雙流溪-4 Tc=48.43 min	2	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	73.46
	5	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	87.15
	10	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	97.51
	25	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	111.20
	50	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	121.56
	100	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	131.92
	頻率年	無因次降雨強度公式					
		A	B	C	G	H	I(mm/hr)
雙流溪-5 Tc=36.26 min	2	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	78.64
	5	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	93.30
	10	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	104.39
	25	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	119.05
	50	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	130.14
	100	15.26	55.00	0.56	0.56	0.30	141.23

註：以上資料由漢義公司按壽卡雨量站年平均降雨量資料針對各小集水分區分析估算。

C.逕流係數 C 之推求

本集水區中不同土地利用方式之滲透損失依實際研判及參照「水土保持技術規範」的逕流係數值(詳表 3-26)檢討評估後，按本集水區多屬陡峻山嶺地形，且植生尚稱良好情況，故決定逕流係數值採用 0.85 估算其洪峰流量。

表 3-26 逕流係數值應用一覽表

集水區狀態	陡峻山地	山嶺區	丘陵地及森林地	平坦耕地	非農業使用
無開發整地區之逕流係數	0.75~0.90	0.70~0.80	0.50~0.75	0.45~0.60	0.75~0.95

註:資料來源:水土保持技術規範，92.8.15 修版。

D.洪峰流量推估

按合理化公式計算所得各子集水分區的 50 頻率年洪峰流量，如表 3-27 所示。

表 3-27 各子集水分區洪峰流量估算一覽表

小集水分區名稱	集水面積(ha)	降雨強度(mm/hr)	洪峰流量(cms)
雙流溪-1	785.67	127.00	207.88
雙流溪-2	206.02	154.42	66.28
雙流溪-3	230.96	143.54	69.07
雙流溪-4	447.72	121.56	248.74
雙流溪-5	554.99	130.14	607.09

註:1.洪峰流量係以無因次降雨強度公式推估求得。
2.雙流溪-4 及雙流溪-5 均有考慮支流合流之現象

(2)土石流洪峰量估算

依據民國 89 年 3 月 31 日行政院農業委員會八十九農林字第 890030350 號公告修正之水土保持技術規範第 73 條之規定，土石流泥砂運移量之推估以理論推估為主。按此原則，針對各支流之土石流量Q_D加以推估，其計算方法如后：

A.土石流之濃度公式

依據民國 89 年 3 月 31 日行政院農業委員會八十九農林字第 890030350 號公告修正之水土保持技術規範第 73 條，所估算流動中之土石流體積濃度公式，土石流之濃度受溪床坡度影響甚大，公式如下：

$$C_D = \frac{\rho \tan\theta}{(\sigma - \rho)(\tan\phi - \tan\theta)}$$

式中

C_D：流動中土石流體積濃度

ρ：水之密度(kg/m^3)

σ：土石密度(kg/m^3)

θ：溪谷之坡度

ψ：土石之內摩擦角

B.土石流之最小體積濃度C_{Dmin}

a.周必凡(1991)及連惠邦(1997)則提出土石流最小泥砂體積公式：

$C_{D\min} \geq \frac{\gamma_W}{\gamma_S + \gamma_W}$　其中　γ_W：1.0 g/cm^3　γ_S：2.65 g/cm^3

得知$C_{D\min}$為 0.274

b.日本常用$C_{D\min}$=0.3

c.目前常用為$C_{D\min}$=0.27

C.推估溪流中之清水流量(Q_W)

依據合理化公式推估之，詳前表 3-16。

D.土石流之流量(Q_D)

由清水流量(Q_W)及土石流體積濃度(C_D)可推求土石流之流量(Q_D)其關係如下：

$$Q_D = \frac{C^*}{C^* - C_D} Q_W$$

式中

$C^* = 1\text{-}P_r$

Q_D：土石流之流量(cms)

Q_W：溪谷上游之清水流量(cms)

C*：溪床上土石堆積物之體積濃度

P_r：溪床上土石堆積之孔隙率

C_D：流動中土石流之體積濃度

依據土石流之最小體積濃度$C_D$min＝0.27，及上述流量計算公式，再以 50 年頻率降雨強度估算清水流流量，可得出此 5 小集水分區之野溪支流C_D值均小於 0.27 甚多，基本上發生土石流之狀況機會較小。各參數值及計算結果詳見表 3-28。

表 3-28 集水區各子集水分區洪峰流量及土石流量計算成果表

項目 \ 子集水區名稱		雙流溪-1	雙流溪-2	雙流溪-3	雙流溪-4	雙流溪-5
集水區面積 A (ha)		785.67	206.02	230.96	447.72	554.99
逕流係數 C		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
高程差 H(m)		171.0	71.0	51.0	87.0	50.0
漫地流流動長度 *l*(m)		40.0	50.4	56.5	71.7	82.97
溪流長度 L(m)		5682.90	1788.44	2352.88	4886.07	3270.61
漫地流時間t_1(sec)		67	84	94	119	138
逕流時間t_2(sec)		2325.33	619.69	1172.16	2739.01	2009.07
集流時間t_c(min)		39.87	11.73	21.11	47.64	35.79
溪床上土石堆積物之體積濃度 C*		0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
流動中土石流體積濃度 C_D		0.027	0.036	0.019	0.016	0.014
50yr	降雨強度 I(mm/hr)	127.00	154.42	143.54	121.56	130.14
	流量Q_w (cms)	207.87	66.28	69.06	248.74	607.09
	流量Q_D (cms)	-	-	-	-	-
100yr	降雨強度 I(mm/hr)	137.82	167.58	155.77	131.92	141.23
	流量Q_w (cms)	225.58	71.93	74.95	269.93	805.68
	流量Q_D (cms)	-	-	-	-	-

註：1.雙流溪-4 及雙流溪-5 均有考慮支流合流之現象

2.以上資料由漢義公司分析估算。

小集水分區之野溪支流C_D值均小於 0.27，其發生土石流之潛勢機率較低，惟於進行水理演算時，仍需考量水流含砂之效應，始

作為設計洪峰流量，俾利後續治理斷面水理檢核作業。含砂水量之估計可表如後式表示：

$$Q_P=Q_W(1+\alpha)$$

式中，Q_P：含砂水流洪峰流量　Q_W：清水流洪峰流量。

α：水流泥砂混合率，一般以 10%～50%為原則。

本集水區經樣孔粒徑調查，所得結果其泥砂混合率遠小於 10%，故在檢算斷面水理時採用 10%為依據。

3.6.2 斷面水理檢核與分析

就水文分析之結果，配置計畫洪峰流量，並依現有河道縱、橫斷面資料，整理各斷面橫距與高程，配合電腦應用程式計算河道基本水理因素，據此推求溪流各斷面不同頻率年洪水位，以檢討河道各段之排洪功能，研判現有防洪構造物之安全性。

依曼寧公式（Manning formula）可就各控制斷面檢算其斷面通水之要求，曼寧公式如后所示：

$$Q=1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \cdot A$$

其中，Q＝逕流量（cms）　n＝糙率係數

R＝水力半徑（m）　S＝能量坡降

A＝通水斷面（m^2）

其中 Q(逕流量)採用含砂水流之洪峰流量，曼寧 n 值則因本集水區經表面粒徑調查，雙流溪曼寧 n 值多為 0.05~0.065 之間，故採用 0.04 以增加其安全性。斷面採用梯形斷面檢算，其側坡斜率採用設計之側坡斜率，惟 A 河段為複合式斷面，故採用 0.5 估算。

茲就各設計河段斷面進行檢算，結果如後所示：

A 治理段現況：

含砂流洪水量

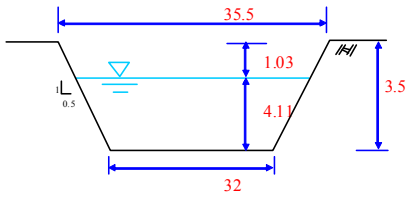
$Q_p = Q_i * (1+\alpha)$ 0.1

= 680.97 * (1 - 0.1)

= 749.07 cms

現況斷面檢算

現況斷面示意圖如下：



1. 現況斷面 梯 形

斷面底寬	B =	32	m
斷面高度	h =	3.5	m
平均坡度	S =	0.96	%
曼寧係數	n =	0.04	
側坡斜率	m =	0.5	

2. 估算洪峰流量下之溝渠深度h

由曼寧公式計算

$Q = A * V$

$749.07 = A * (1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

可得 h' = 4.11 m

水深 h_0 = h'+0.2 或 h'+0.25*h' 較大值者

= 4.31 or 5.14

= 5.14 m > 現況斷面高度 = 3.5 m

====> 請再調整設計值

流速 $V_0 = (1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

= 5.54 m/sec < 最大安全流速 = 6.1 m/sec

====> O.K

排洪量 Q_o = A'*V

= 653.99 cms < 計畫洪水量 = 749.07 cms

====> 請再調整設計值

A 治理段改善後：

含砂流洪水量

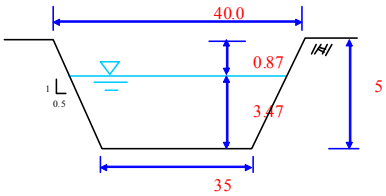
$Q_p = Q_i * (1+\alpha)$ 0.1

= 680.97 * (1 - 0.1)

= 749.07 cms

現況斷面檢算

現況斷面示意圖如下：



1. 現況斷面 梯 形

斷面底寬	B =	35	m
斷面高度	h =	5	m
平均坡度	S =	1.36	%
曼寧係數	n =	0.04	
側坡斜率	m =	0.5	

2. 估算洪峰流量下之溝渠深度h

由曼寧公式計算

$Q = A * V$

$749.07 = A * (1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

可得 h' = 3.47 m

水深 h_0 = h'+0.2 或 h'+0.25*h' 較大值者

= 3.67 or 4.34

= 4.34 m < 現況斷面高度 = 5 m

====> O.K

流速 $V_0 = (1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

= 6.04 m/sec < 最大安全流速 = 6.1 m/sec

====> O.K

排洪量 Q_o = A'*V

= 1132.31 cms > 計畫洪水量 = 749.07 cms

====> O.K

B 治理段現況：

含砂流洪水量

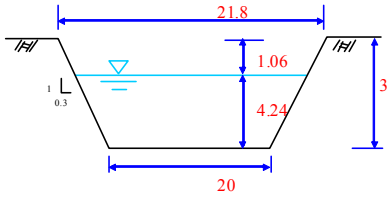
$Q_p = Q_i * (1+\alpha)$ 0.1

= 630.89 ‘ (1 - 0.1)

= 693.98 cms

現況斷面檢算

現況斷面示意圖如下：



1. 現況斷面 梯 形

斷面底寬 B = 20 m

斷面高度 h = 3 m

平均坡度 S = 2.08 %

曼寧係數 n = 0.04

側坡斜率 m = 0.3

2. 估算洪峰流量下之溝渠深度h

由曼寧公式計算

Q =A * V

693.98 = A * (1/n)*$R^{2/3}$*$S^{1/2}$

可得 h' = 4.24 m

水深 h_0 = h'+0.2 或 h'+0.25*h' 較大值者

= 4.44 or 5.30

= 5.30 m > 現況斷面高度 = 3 m

====> 請再調整設計值

流速 V_0 = (1/n)*$R^{2/3}$*$S^{1/2}$

= 7.71 m/sec > 最大安全流速 = 6.1 m/sec

====> 請再調整設計值

排洪量 Q_o = A'*V

= 483.31 cms < 計畫洪水量 = 693.98 cms

====> 請再調整設計值

B 治理段改善後：

含砂流洪水量

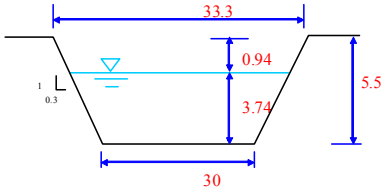
$Q_p = Q_i * (1+\alpha)$ 0.1

= 630.89 ‘ (1 - 0.1)

= 693.98 cms

現況斷面檢算

現況斷面示意圖如下：



1. 現況斷面 梯 形

斷面底寬 B = 30 m

斷面高度 h = 5.5 m

平均坡度 S = 1.27 %

曼寧係數 n = 0.04

側坡斜率 m = 0.3

2. 估算洪峰流量下之溝渠深度h

由曼寧公式計算

Q =A * V

693.98 = A * (1/n)*$R^{2/3}$*$S^{1/2}$

可得 h' = 3.74 m

水深 h_0 = h'+0.2 或 h'+0.25*h' 較大值者

= 3.94 or 4.68

= 4.68 m < 現況斷面高度 = 5.5 m

====> O.K

流速 V_0 = (1/n)*$R^{2/3}$*$S^{1/2}$

= 5.96 m/sec < 最大安全流速 = 6.1 m/sec

====> O.K

排洪量 Q_o = A'*V

= 1037.86 cms > 計畫洪水量 = 693.98 cms

====> O.K

C 治理段現況：

含砂流洪水量

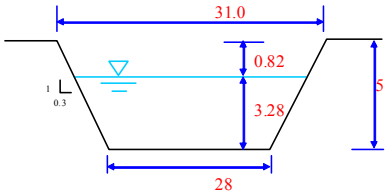
$Q_p = Q_i * (1+\alpha)$ 0.1

= 567.29 * (1 - 0.1)

= 624.02 cms

現況斷面檢算

現況斷面示意圖如下：



1. 現況斷面 梯 形

斷面底寬	B =	28	m
斷面高度	h =	5	m
平均坡度	S =	1.82	%
曼寧係數	n =	0.04	
側坡斜率	m =	0.3	

2. 估算洪峰流量下之溝渠深度h

由曼寧公式計算

$Q = A * V$

$624.02 = A * (1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

可得 h' = 3.28 m

水深 h_0 = h'+0.2 或 h'+0.25*h' 較大值者

= 3.48 or 4.10

= 4.10 m < 現況斷面高度 = 5 m

====> O.K

流速 $V_0 = (1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

= 6.58 m/sec > 最大安全流速 = 6.1m/sec

====> 請再調整設計值

排洪量 Q_o = A'*V

= 971.25 cms > 計畫洪水量 = 624.02 cms

====> O.K

C 治理段改善後：

含砂流洪水量

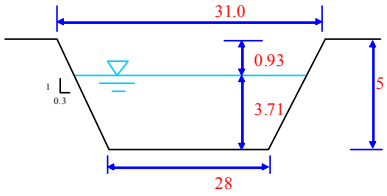
$Q_p = Q_i * (1+\alpha)$ 0.1

= 567.29 * (1 - 0.1)

= 624.02 cms

現況斷面檢算

現況斷面示意圖如下：



1. 現況斷面 梯 形

斷面底寬	B =	28	m
斷面高度	h =	5	m
平均坡度	S =	1.23	%
曼寧係數	n =	0.04	
側坡斜率	m =	0.3	

2. 估算洪峰流量下之溝渠深度h

由曼寧公式計算

$Q = A * V$

$624.02 = A * (1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

可得 h' = 3.71 m

水深 h_0 = h'+0.2 或 h'+0.25*h' 較大值者

= 3.91 or 4.64

= 4.64 m < 現況斷面高度 = 5 m

====> O.K

流速 $V_0 = (1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

= 5.79 m/sec < 最大安全流速 =6.1 m/sec

====> O.K

排洪量 Q_o = A'*V

= 854.74 cms > 計畫洪水量 = 624.02 cms

====> O.K

D 治理段現況：

含砂流洪水量

$Q_p = Q_i * (1+\alpha)$ 0.1

= 539.51 ‘ (1 - 0.1)

= 593.46 cms

現況斷面檢算

1. 現況斷面 梯 形

斷面底寬 B = 23 m

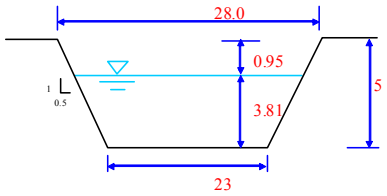
斷面高度 h = 5 m

平均坡度 S = 1.57 %

曼寧係數 n = 0.04

側坡斜率 m = 0.5

現況斷面示意圖如下：



2. 估算洪峰流量下之溝渠深度h

由曼寧公式計算

$Q = A * V$

$593.46 = A * (1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

可得 h' = 3.81 m

水深 h_0 = h'+0.2 或 h'+0.25*h' 較大值者

= 4.01 or 4.76

= 4.76 m < 現況斷面高度 = 5 m

====> O.K

流速 V_0 = $(1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

= 6.53 m/sec > 最大安全流速 = 6.1m/sec

====> 請再調整設計值

排洪量 Q_o = A'*V

= 832.70 cms > 計畫洪水量 = 593.46 cms

====> O.K

D 治理段改善後：

含砂流洪水量

$Q_p = Q_i * (1+\alpha)$ 0.1

= 539.51 ‘ (1 - 0.1)

= 593.46 cms

現況斷面檢算

1. 現況斷面 梯 形

斷面底寬 B = 23 m

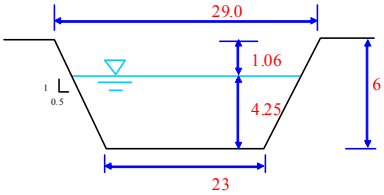
斷面高度 h = 6 m

平均坡度 S = 1.11 %

曼寧係數 n = 0.04

側坡斜率 m = 0.5

現況斷面示意圖如下：



2. 估算洪峰流量下之溝渠深度h

由曼寧公式計算

$Q = A * V$

$593.46 = A * (1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

可得 h' = 4.25 m

水深 h_0 = h'+0.2 或 h'+0.25*h' 較大值者

= 4.45 or 5.31

= 5.31 m < 現況斷面高度 = 6 m

====> O.K

流速 V_0 = $(1/n)*R^{2/3}*S^{1/2}$

= 5.82 m/sec < 最大安全流速 =6.1 m/sec

====> O.K

排洪量 Q_o = A'*V

= 908.04 cms > 計畫洪水量 = 593.46 cms

====> O.K

D 治理段改善後(右岸野溪)：

含砂流洪水量

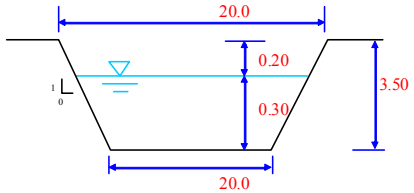
$Q_p = Q_t * (1+\alpha)$ 0.1

= 47.06 ‘ (1 - 0.1)

= 51.77 cms

現況斷面檢算

現況斷面示意圖如下：



1. 現況斷面 梯 形

斷面底寬 B = 20 m

斷面高度 h = 3.5 m

平均坡度 S = 34.61 %

曼寧係數 n = 0.05

側坡斜率 m = 0

2. 估算洪峰流量下之溝渠深度h

由曼寧公式計算

Q =A * V

51.77 = A * (1/n)*$R^{2/3}$*$S^{1/2}$

可得 h' = 0.30 m

水深 h_0 = h'+0.2 或 h'+0.25*h' 較大值者

= 0.50 or 0.38

= 0.50 m < 現況斷面高度 = 3.5 m

====> O.K

流速 V_0 = (1/n)*$R^{2/3}$*$S^{1/2}$

= 5.17 m/sec < 最大安全流速 =6.1 m/sec

====> O.K

排洪量 Q_o = A'*V

= 361.90 cms > 計畫洪水量 = 51.77 cms

====> O.K

第四章　集水區問題分析與治理對策

4.1　集水區問題探討

經勘查整體集水區現狀後，提列整體集水區之問題，探討說明如後表 4-1。各類問題對策構想另詳如後各節說明。

表 4-1 集水區問題探討分析說明一覽表

問題種類與分項		說明
災害種類及問題	崩塌地	主要包括**典型弧形邊坡崩塌**及**溪岸基腳沖刷淘空坍塌**兩部份
	凹岸沖刷	彎曲溪段凹岸攻擊坡面沖刷淘空
	防砂措施淘空破壞	特別在溪流彎段凹岸及具高落差橫向構造物下游面最明顯
	陡坡碎石步道遇雨成小蝕溝	特別是溪畔步道，遇陡坡時沖蝕之狀況更加明顯
治理施工困難問題	施工便道闢建受限制	河道橫向構造物高差阻擾、利用溪畔步道則與遊客相衝突
	天然資材取得及應用不易	溪床可供治理應用石料並不充裕，漂流木及可供利用木料均不多
	「濕」環境下施工	主溪流雨季水量充沛，溪床整治作業必須克服「濕式」環境
生態維繫問題及隱憂	水泥化	整體遊樂區域水泥化情況過多(如鋪面、護岸、設施)，綠遮蔽相對減少，加上碎石步道，使得溫度相對偏高，不利生態環境
	工法多元惟欠缺整合	各段溪流治理工法多有不同(如護岸計 6、7 種)，整合銜接上可再細緻，並且加強考量孔隙化、綠遮蔽與環境融合效益
	造林成果未被凸顯	利用步道系統導覽林相變更後之造林成果(包括樹木種類、數量、區位、功能與所營造棲地特性與生態繁衍成效)
	高壩魚道功能喪失	幾座既有之防砂壩，其附屬魚道措施已無功能，應檢討改善
雙流森林遊樂區的現存問題	視政策導向下所發展經營行銷模式	具林務宣導，並有將林務實務推向民眾、貼近民眾之功能，應予強化；行銷手法可更多元、活潑、生動
	人力及服務功能欠缺	■ 沿溪步道步行近兩小時，期間多段綠蔭遮蔽不足 ■ 服務中心解說摺頁可更多元，解說員可增加 ■ 環境維持與餐飲設施不足，未能有效滯留旅次及時間
	太多人工取代自然	大面積水泥鋪面停車場、廁所、混凝土護岸、人工化景觀平台

4.2 願景規劃

在本計畫中將針對林務局屏東林管理處對於雙流溪集水區所做的整體規劃，以結合治山防災、崩塌地及土石災害等範疇，整合土石流災害防治、突發性災害緊急處理及環境改善，以減少土砂災害發生，厚植森林水土資源。惟除以上治山防災工作之推動外，尤須因應時勢，納入集水區內之人文景觀、社區與產業發展趨勢及潛力、限制，加以採用 SWOT 分析為基礎，建構雙流溪集水區短、中、長期發展願景規劃。

4.2.1 潛力與限制

4.2.1.1 自然資源

1.潛力

(1) 保留地及林班地之自然森林條件，有效保障雙流溪集水區之水質，提供更好的河域生態環境。

(2) 雙流溪集水區上游林地、坡地及溪流環境均富含環境解說價值的動、植物生態。

2.限制

(1) 集水區內一般多缺乏土壤底層有機質並略有沖蝕，且結構上多鈍角塊狀而結構堅實，在農業利用上不利翻土。

(2) 集水區降雨量及天數均相當大，未來針對林業發展或整體集水區產業發展規劃時，尚須考量降雨之影響。

(3) 崩塌地及土石災害等自然災害的潛勢變動亦會造成整體集水區產業發展規劃之限制。

4.2.1.2 人文資源

1.潛力

(1) 保有純樸的原民聚落景緻，如原住民聚落(內文部落—排灣族部落)、散村、歷史等景觀。

(2) 人口密度與人為發展強度低，擁有較佳的生活空間環境品質。

(3) 原住民文化、農耕作物、恆久建立的林業產業型態，帶動此地區農特產品行銷(本區以手工業等副產品為主)。

(4) 當地社區、村落具有顯著的林業社區特色及凝聚意識。

2.限制

(1) 聯外交通通道只有 1 條，多沿集水區界西側蜿蜒上行，惟若遇道路損壞或施工斷線，則無法進出十分不便。

(2) 規劃區內基本便民設施不足，使得遊客欲取得資訊、安全、維生、運輸等資源時無法充分獲其需求。

4.2.1.3 遊憩資源

1.潛力

(1) 雙流溪集水區內與其鄰近地區之自然、人文遊憩資源豐富多樣(其集水區下游出口與台九線南迴公路相交、東向往台東，西向往恆春墾丁旅遊區域)。

(2) 由於雙流溪集水區地形地貌多變以及豐富的自然溪流生態環境，因此具有豐富視覺體驗。

(3) 自然的生態環境及豐富的動植物，可供民眾在休閒之餘對大自然多一分認識。

(4) 主要步道大多平緩易行，可供民眾全家出遊，沿溪步道更有多處親水地區，可供遊憩。

2.限制

(1) 各遊憩資源與本雙流溪集水區均尚有一段距離，且缺乏獨立駐足點，難以形成一遊憩資源點位。

(2) 出入集水區動線受到道路狹窄、交通系統欠缺影響，各地區相互連結性不高。

4.2.2 SWOT 分析

4.2.2.1 優勢（Strength）

1.擁有豐富的天然資源與人文特質

雙流溪集水區鄰近墾丁等旅遊勝地，此外，具有特殊資源及景觀與多樣且豐富的自然條件；其次是雙流溪集水區內具有富含傳統特色之原住民人口(內文部落—排灣族)，反映出雙流地區獨特的人文特性。所以無論是自然資源、環境品質還是人文特性方面，皆為未來發展之相對優勢條件。

2.開發強度低，環境品質優良

雙流溪集水區因為發展腳步較為緩慢，使得集水區仍保有相當大的發展彈性，在未來發展上具備相對潛力。為有別於其他地區的過度開發，必須將成長總量管制納入考量，並保留適度的可發展區域，以求未來之永續經營。

3.族群文化的絕對優勢

雙流溪集水區之族群文化，例如：集水區內內文部落的原住民部落人口。其獨特的生活文化，作為推動文化、觀光、產業的重要的發展基礎指標。

4.2.2.2 劣勢（Weakness）

1.自然災害衝擊地方整體性發展

雙流溪集水區主流野溪之中下遊地區兩側岸崩塌嚴重，局部溪段溪床土石堆積相當多。加以地形峻拔，夏季時颱風侵襲後常造成洪害，遇暴雨時期河川極易產生洪氾，對遊憩設施之設立與產業活動之進行均有所影響。

2.欠缺交通路網

雙流溪集水區內缺乏貫通集水區之道路，且受限於山脈之地形、地質影響，路況不佳，影響區內運輸甚大。

3.資訊基礎建設不足，知識競爭力有待提升

雙流溪集水區位處內山，資源分配上難以滿足集水區各種發展之需

求，造成基礎設施的品質相對落後，尤其在資訊建設及知識普及方面。

4.年輕人口外流，農村人口老化

因為工作機會的欠缺及農業的逐漸式微，集水區內人口外流及老化現象十分嚴重，尤其在山地社區，更成了地方發展的一大障礙。人口年齡的提升，將使得未來產業勞動力不足，公共服務負擔加重及社會競爭力下降。

4.2.2.3 機會（Opportunity）

1.以社區營造及觀光產業帶動地區發展契機

近年政府積極推動地方觀光產業之發展。尤其是集水區內之內文等山地社區多有長期與林務相關之產業發展特色，開發內容可以林產觀光事業為主，為集水區的發展帶來契機。

2.具備良好之觀光旅遊發展契機

隨著國民所得提高與休閒時間的增加，觀光遊憩產業已成為台灣地區發展相當快速的產業之一，雙流溪集水區內之雙流森林遊樂區具有相當優越且豐富的觀光資源，以及廣大之水與綠環境，在屏東縣獅子鄉具有極大的獨佔性，而集水區內及鄰近地區設有許多遊憩地點，對於集水區之觀光產業具有極高的競爭力。

4.2.2.4 威脅（Threat）

1.既有社區發展同質性頗高

以整體發展的目標而言，為藉由地域特色推展整體觀光，若未彰顯實質特色，將漸漸失去吸引力及競爭力。

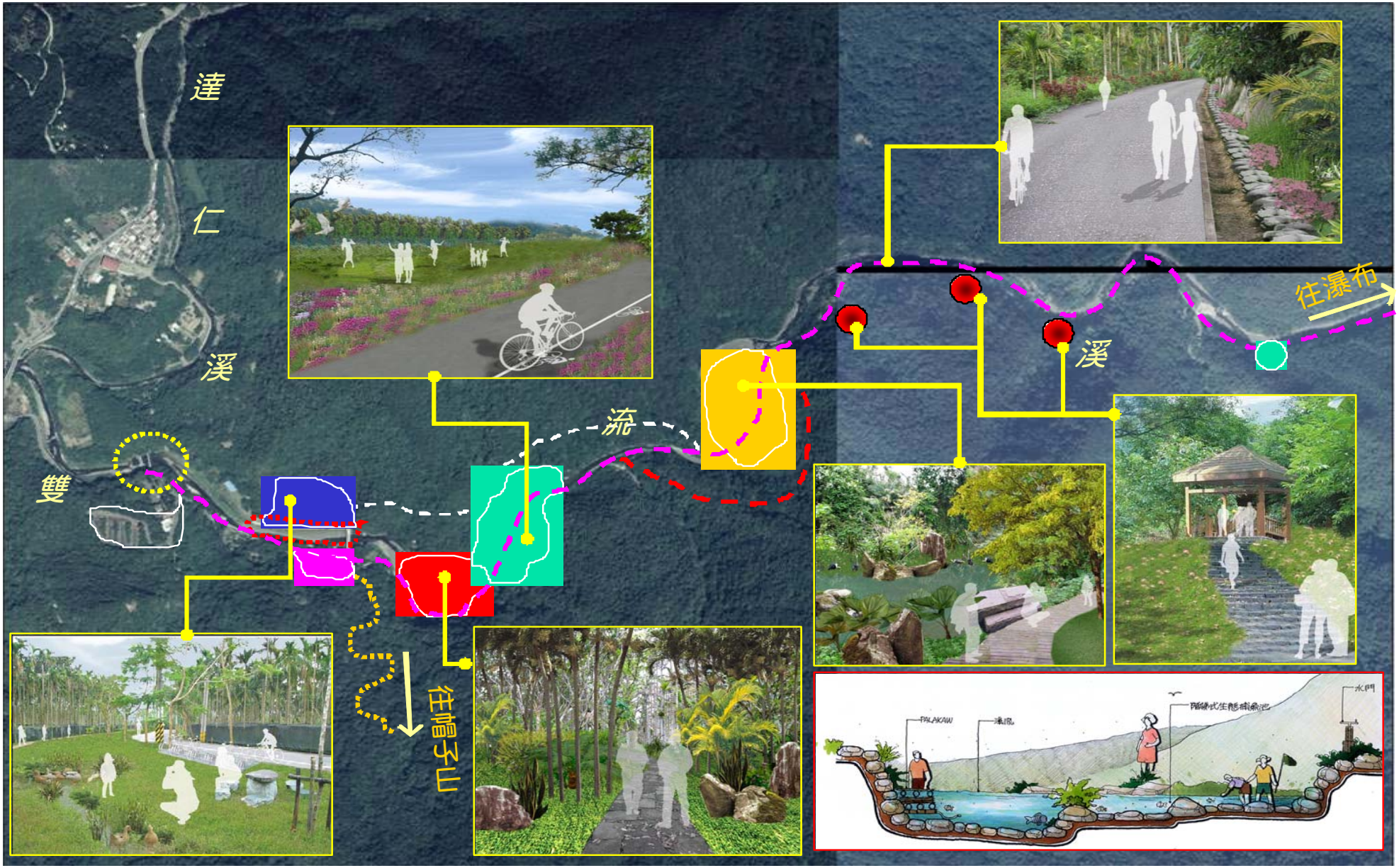
2.公共設施分布不均

而山區聚落社區之公共設施如醫療設備、垃圾處理場及郵政電信等設施，皆未作有系統之規劃，設備嚴重不足。如此對於整體之發展(包含林業歷史、解說、環境、產業)將有限制。

4.2.3 集水區發展定位

展望未來，雙流溪集水區發展中的角色定位囿於其全區大多已屬於林班地，並不適宜也不能作開發之行為，惟因本身屬森林遊樂區之特性，使得整體集水區產業價值大大提升。

綜合前述分析，針對雙流溪集水區未來區域角色發展定位，在考量前述發展潛力與限制，本計畫首先擬定發展總目標為：兼具「自然、人文、產業、社群與永續觀光遊憩」，凝聚共識與發展，營造優質的生活與環境。擬具雙流溪整體發展願景如圖 4-1。



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	雙流溪整體願景構想	圖號 DWN.NO.	4-1

4.3 解決對策執行構想

4.3.1 土石災害問題

說明：雙流溪集水區地質岩層均屬易碎且易剝落，加上與自然沖蝕的影響，造成源頭及邊坡崩塌，導致泥砂、土石大量產生，所產生之土石因雨水逕流由坡面帶往蝕溝至野溪，沿野溪下移至溪流河道堆積。當洪水時即沖到下游形成土石災害。目前主流溪段上多有大小礫石分佈在溪床各處，惟經調查雙流溪集水區內並無登載為土石流潛勢溪流者。目前勘查此集水區之主流現況，局部溪床土石沖淤情形明顯。而野溪中、上游溪段仍有大量土石淤積，為防制土石料源因豪雨而下移至下游地區，造成雙流森林遊樂區區域內保全對象之生命財產安全隱憂，應研擬有效對策進行整體治理工作。

對策：野溪溪流土石災害整治重點，主要係由土石發生原因進行整體治理工作，始收成效；因此本調查規劃工作針對集水區內之溪流特性由上而下擬具個別治理構想，惟基本原則摘要如後述，俾引為治理參據：

1. 土石料源主要來自上游源頭之崩塌或溪側邊坡之崩塌土石量，為保護並控制上游源頭及溪側邊坡之崩塌的持續，當視崩塌現場之狀況並配合環境之需求，於崩塌基腳處施以固基保護方式，攔阻並控制土石持續下移之情況及採崩塌坡面順導排水方式穩定崩塌後之邊坡。

2. 溪床治理重點應防止溪床受土石流量產生縱向刷深現象，而持續增加土石料源帶往下游堆積而生災害之情況；因此可配合設置橫向構造物如固床工、跌水工、梳子壩或潛壩等俾減緩溪床坡度減

降流速。詳參圖 4-2～4-3。

3. 至於下游溪床之治理構想原則應就土石之清疏、溪岸之保護為重點與兼顧溪床之多孔隙性與親水性及生態性考樣；而就目前本集水區域內野溪未整治溪段之現狀而言，更應於整治工程實施時加入生態性上之考量，而單一化之混凝土構造設施表面予粗糙化，更可融於自然生態體系，做法則可考量以砌石工法或景觀造型模工法加以改善。

4.3.2 崩塌地類型探討與治理

說明：經查本調查規劃區內之崩塌地並不多，惟經歷次颱風豪雨之侵襲，則增加多處崩塌地分佈各處，經實地勘查結果，以崩塌發生之原因可歸納為源頭崩塌、土層沖蝕及溪岸沖蝕崩塌等三類；為避免崩塌坡面因豪雨沖蝕而再次崩塌並防治造成下游土石之災害，應有防堵土石崩落及源頭處理之防治策略。

對策：依據上述之崩塌地類型，經本公司檢討應用治理構想如后：

1. 源頭崩塌：先進行源頭裂隙填補及截鋸危木之處理，惟本集水區內崩塌坡面因坡度甚陡峭且地質情況不佳，利用一般之打樁編柵植生或掛網植生工法，難收其效，建議可考量以九二一震災時常用之團粒噴植工法，惟於施工時，須確實查驗規範要求，配合坡面縱、橫向截流溝之設置，達成導除坡面逕流之功效與目的。詳參圖 4-4。另新生蝕溝之控制可逐段設置橫向柵欄工(可利用現場遺留原(杉)木編柵)攔阻土石下移並防止縱向刷深效應。
2. 土層沖蝕：本類型崩塌主要為雨水逕流沖蝕造成，故應著重在坡頂與坡面排水之處理導除，再配合坡面打樁編柵植生或掛網植生覆蓋工法進行治理工作。
3. 溪岸沖蝕崩塌：此類崩塌係因護岸邊坡基腳受水流長年沖刷所造

成，因此解決之道即應著重護岸基腳之保護措施施設為主，可延伸護岸基腳深度與增加其強度，如採石籠護岸或砌石護岸。惟若石材有限且為增加野溪自然生態復育之目的，亦可考量採生態槽(或魚槽)式護岸為之。詳參圖 4-5。

4.3.3 構造物設施之生態導向需求與執行構想

說明：由於過往工程構造物設施較忽略對所處自然生態環境之融入性多加著墨，尤其溪溝土石防治構造設施總脫離不了高壩截斷生態廊道，而使生態復育機制經常受挫；為此，亦特別對於整治工法上之工程構造設施生態導向需求加以考究如後述。

對策：措施構想說明如後：

1.混凝土護岸：可於岸坡內面施以砌石配合坡頂植生綠化進行改善，增加生物復育藏匿空間；岸頂植入藤蔓類植物俾垂蔽混凝土面，減少不利環境之衝擊影響。

2.潛壩或防砂壩：既有壩體對生態之影響主要為高壩阻礙水棲生物回游，而光滑壩面則不利生物棲息生長。因此，壩工施設可考量以連續性潛壩或橫向固床工逐步往上游拉緩溪床縱坡方式維持生態基流量、降低流速，亦可配合施設魚道供水中生物迴游復育。詳參圖 4-6。

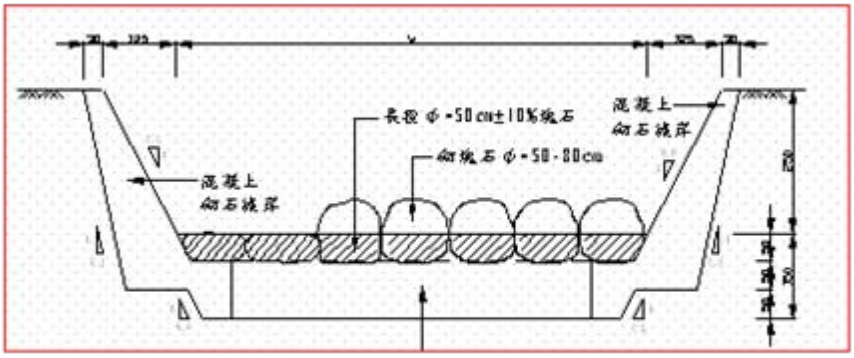
3.甚至考量將現有高壩降低方式辦理。

4.3.4 集水區內就地取材之應用取捨原則探討

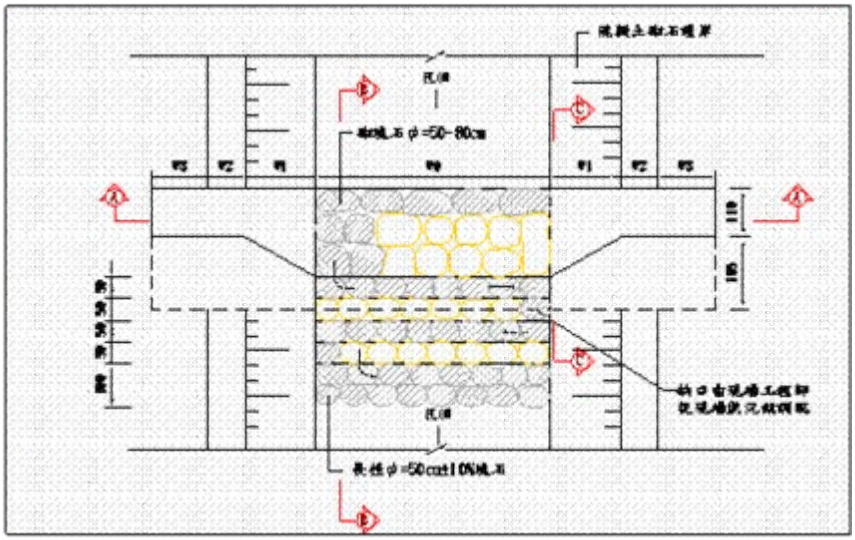
說明：為符自然生態工法應用原則，應盡量採用各野溪支流現場之資(石)材為主，就目前綜觀各野溪支流可使用之資材量相當有限。

對策：建議現場大塊石留置溪床，孔縫作為底棲生物或魚類棲息使用，護岸措施可考量利用人工資材高塑性特質配合植生綠化遮蔽，模構符合生態工程之構造設施，達成生態工程整治之目的。

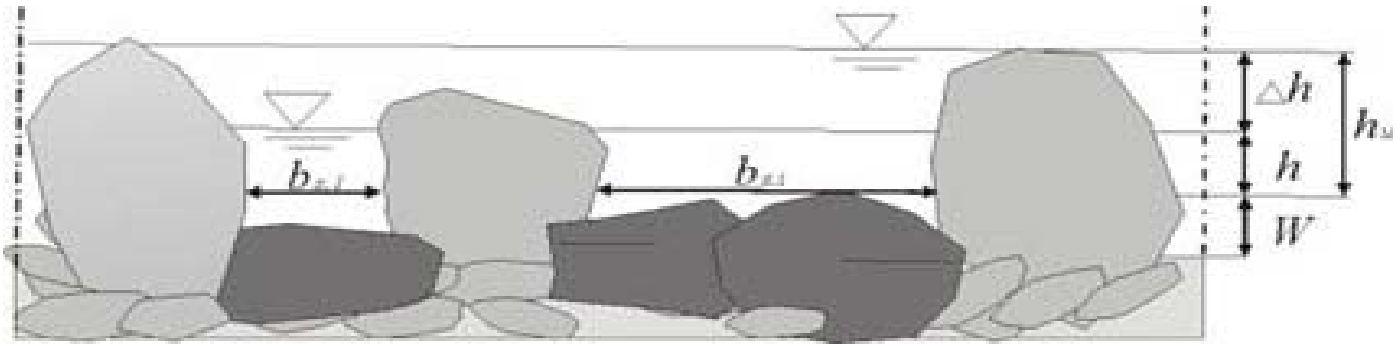








工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	緩坡魚道式固床工構想圖	圖號 DWN.NO.	4-2





工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	石梁工法固床工構想圖	圖號 DWN.NO.	4-3



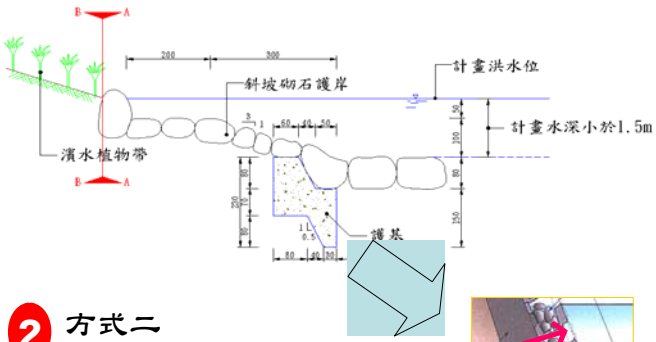




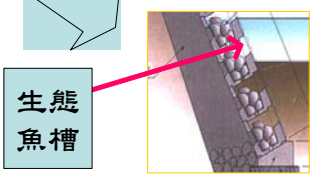


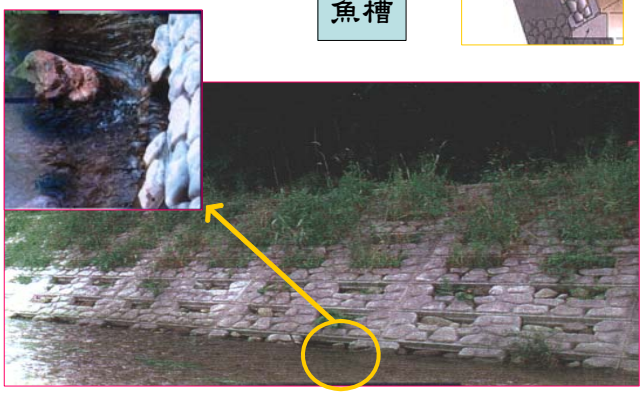
工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	團粒噴植工法 示意構想圖	圖號 DWN.NO.	4-4

1 方式一



2 方式二







工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	生態巢式護岸構想圖	圖號 DWN.NO.	4-5

4.3.5 林道水土保持處理加強改善構想

說明：目前森林遊樂區內有溪畔步道及沿山步道，沿山步道配合石階，並無災損情形；溪畔步道鋪築碎石，道路坡度陡處則因雨水逕流沖蝕而造成路面及下邊坡損壞之情形偶有發生。

對策：建議於溪畔步道縱坡陡之路段或遇轉彎路段以橫木截流，避免沖蝕情況擴大，設施詳圖 4-7。另外，在林道兩側之邊坡沖蝕溝處理，亦應有效防治沖蝕溝下切及繼續擴大之趨勢，因此，可適當於蝕溝下游近路側設置流末工及集水井，除可防治蝕溝刷蝕，亦可有效沉砂、通水。

4.3.6 注重施工階段環境維繫

說明：經逐段勘查全溪段后，其雨季野溪水量充沛，在有水情況下之整治工法應予慎重考量，避免施工破壞水質，造成下游之水質污染。如何克服常流水量而能順利施工，則應先擬具工區排水計畫方案，在乾式施工環境下，確保材料品質並提昇施工效率，維繫整體施工品質成效。

對策：1.方式一：半半施工

先行將溪水阻隔於溪另側，始於無水之溪側進行乾式施工；至施工完成，始換另側按同法施工，可有效控制砌石(乾或漿砌)品質且維持施工中水質之潔淨，惟施工期稍長。

2.方式二：濕式施工

利用溪水較淺之狀態施工，惟仍需做阻水動作，因此在無法完全在乾式施工情況下，水質污染情況會產生，須於下游適當地點，加挖臨時沉砂池，俾避免泥沙侵害下游溪床。惟經考量，仍以乾式之半半施工為較佳選擇。

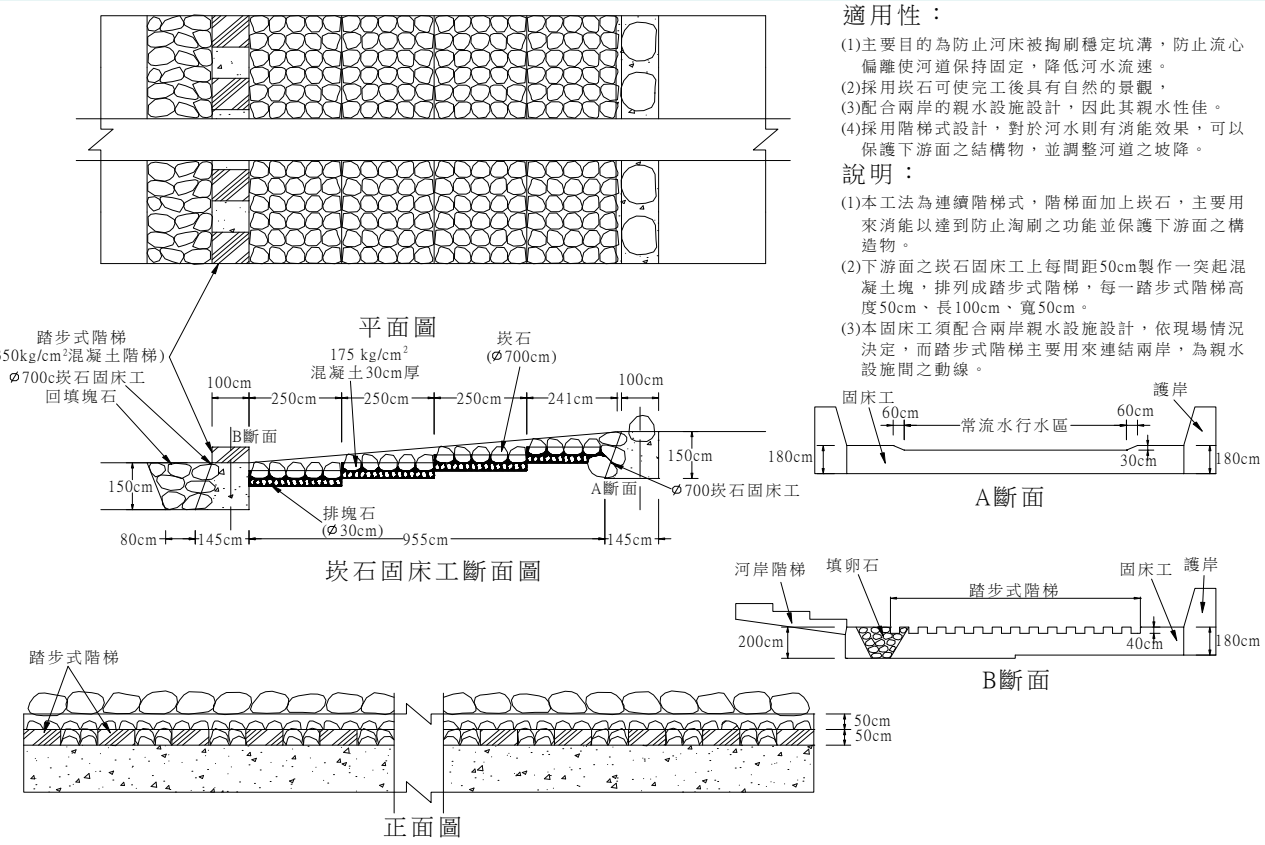
「半半分段圍堵、抽水施工」方式進行，詳圖 4-8。

適用性：

(1)主要目的為防止河床被掏刷穩定坑溝，防止流心偏離使河道保持固定，降低河水流速。
(2)採用崁石可使完工後具有自然的景觀，
(3)配合兩岸的親水設施設計，因此其親水性佳。
(4)採用階梯式設計，對於河水則有消能效果，可以保護下游面之結構物，並調整河道之坡降。

說明：

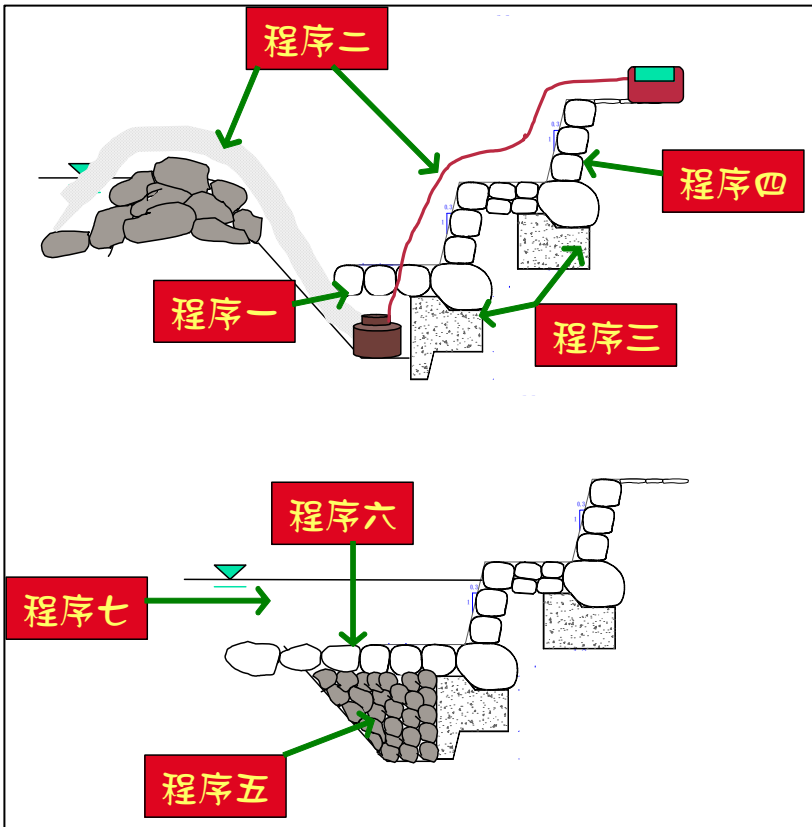
(1)本工法為連續階梯式，階梯面加上崁石，主要用來消能以達到防止淘刷之功能並保護下游面之構造物。
(2)下游面之崁石固床工上每間距50cm製作一突起混凝土塊，排列成踏步式階梯，每一踏步式階梯高度50cm、長100cm、寬50cm。
(3)本固床工須配合兩岸親水設施設計，依現場情況決定，而踏步式階梯主要用來連結兩岸，為親水設施間之動線。



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	緩坡化砌石潛壩(或固床工)工法示意圖	圖號 DWN.NO.	4-6



工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	溪畔陡坡碎石路面防沖蝕處理構想示意圖	圖號 DWN.NO.	4-7



作業重點：
施工開挖前應於下游適當地點設置臨時沉砂池，避免施工污染水質

程序一：工作空間開挖及擋水

程序二：工作空間抽水

程序三：基礎打設

程序四：砌石護岸施工

程序五：基礎回填河床質

程序六：河床拋排塊石

程序七：溪床整理

工程名稱 PROJECT	雙流溪集水區整體調查規劃	圖名 DRAWINGTITLE	分段圍堵抽排水施工法示意圖	圖號 DWN.NO.	4-8

4.4 治理內容

4.4.1 崩塌地處理

由上述諸章節之崩塌地調查成果，分別針對本次調查規劃之雙流溪集水區之崩塌地災害，探討其成因及研提治理對策工法如後：

由本調查規劃集水區崩塌地調查結果顯示，屬雙流溪集水區之崩塌地共有 19 處，崩塌地面積計約 1.269 公頃。依據現場調查分析，本調查規劃集水區內崩塌地發生之原因大致可歸納成二類，一類係由於河流沖刷兩側岸坡淘空基礎而造成之崩塌，另一類則因坡度陡峭，地質脆弱等先天不良之因素再加上地震、豪雨所造成之崩塌。依據上述原因之分析，本調查規劃區之崩塌地處理對策及工法可分成下列二種方式進行。

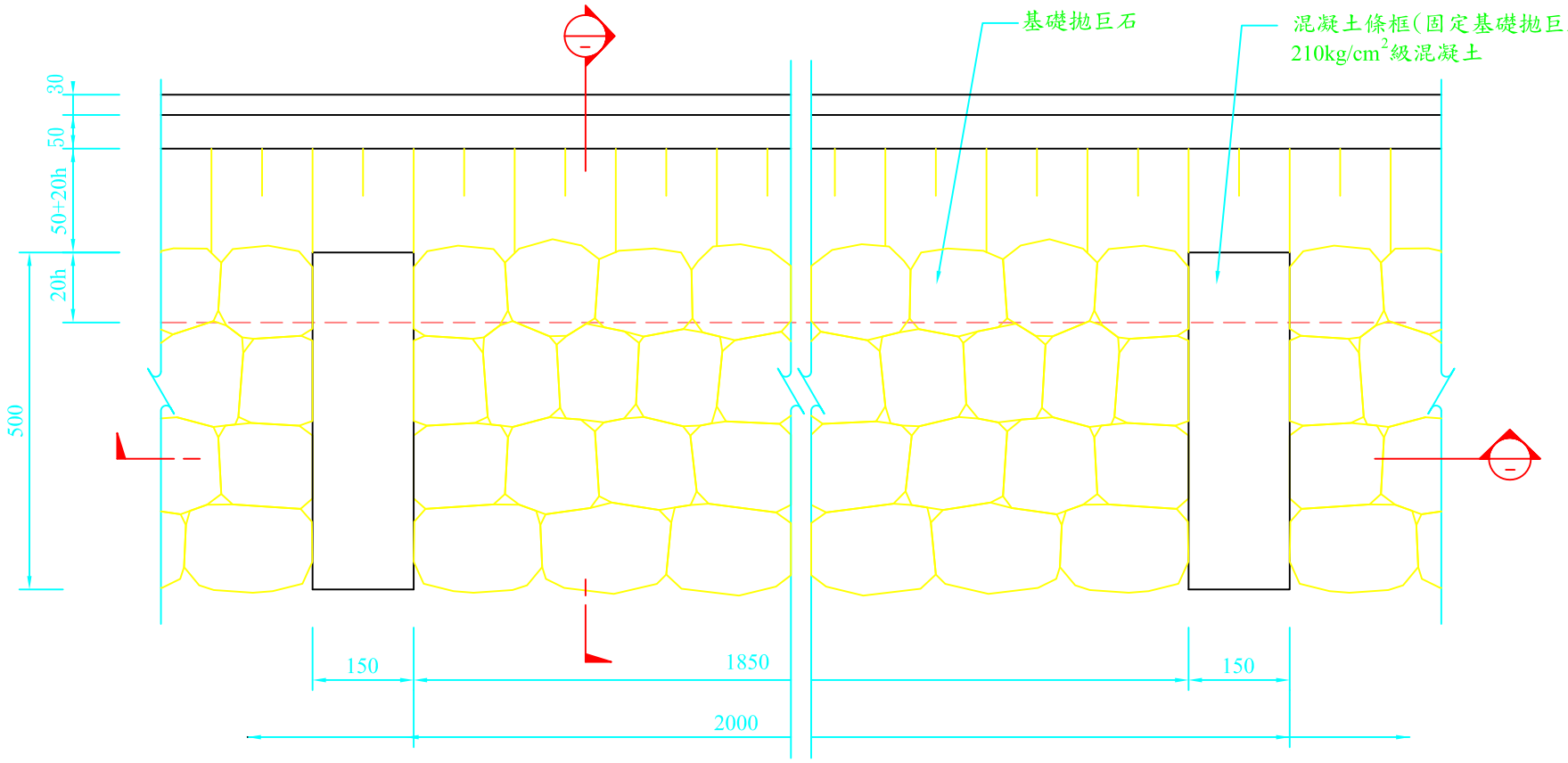
第一類崩塌地因緊鄰溪流兩岸，其鬆散土石隨洪水逕流下移直接沖刷至下游地區而造成土石災害，因此部份之崩塌地應優先處理，其處理對策則首先進行坡腳保護，防止洪水淘刷坡腳而再次崩塌。其採用工法建議以砌石工法輔以拋石之護岸，沿崩塌坡腳設置，以穩固護岸防止淘刷，另外坡面則以植生工法進行坡面覆蓋及穩定工程，坡面植生工法可利用團粒噴植、掛網植生或打樁編柵配合種子撒播方式處理，砌石護岸標準圖詳圖 4-9，坡面植生工法詳圖 4-10~圖 4-12。

第二類崩塌地，大部分因地形及地質等不良因素所造成，崩塌面積大處理不易，惟大多處林班或樹林地，並無明顯保全對象，因此建議不列入優先處理之對象，惟可以自然復育方式觀測裸露坡面恢復植生覆蓋之情形，視坡面改善之需求配合進行坡腳保護措施，及坡面覆蓋與後續造林復育之工作。有關雙流溪集水區內各崩塌地處理工法建議如表 4-2。

其中，整體建議處理工法除考量實際處理需求外，尚考量治理可及性。係以臨道路 0～100 公尺內之崩塌地為施工機具及人員可及之處，辦理近期處理工作。而臨道路 100～200 公尺以上之崩塌地，可能危害到林

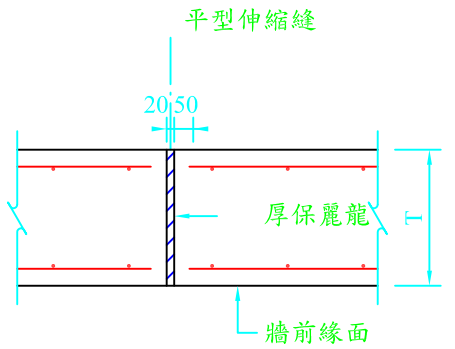
道之可能性相對較小情況下，列為中期治理，即先行自然復育或撒播種子植生並列入持續觀察，若有擴大災害並影響到道路安全之狀況，即考量納入年度預算進行治理工作。而臨道路 200～300 公尺以上之崩塌地，原則上為機具與人力所無法到達，建議以自然植生復育方式，使其達到自然穩定狀態；惟若有因崩塌而產生土石堆積溪床，恐有造成下游擴大災害之情況，則建議另朝整體溪溝防砂措施之方向進行治理考量。

依此，雙流溪集水區崩塌地預計近期治理之區位計有 19 處，處理面積為 1.269ha，優先治理之區位計有 4 處(含三處以治理)，面積為 1,950m^2。近期治理之區位計有 5 處，面積為 1,340m^2。中期治理之區位計有 4 處，面積為 7,450m^2。其他尚有 6 處崩塌地屬已露岩盤或人機無法到達，則以自然復育植生方式進行長期觀察。按打樁編柵工法、種子撒播工法及團粒噴植工法單價考量，詳表 4-3~4-5。



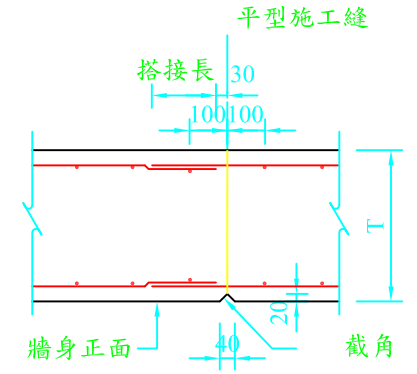
混凝土砌大塊石護岸平面圖

S=1:100



平型伸縮縫詳圖

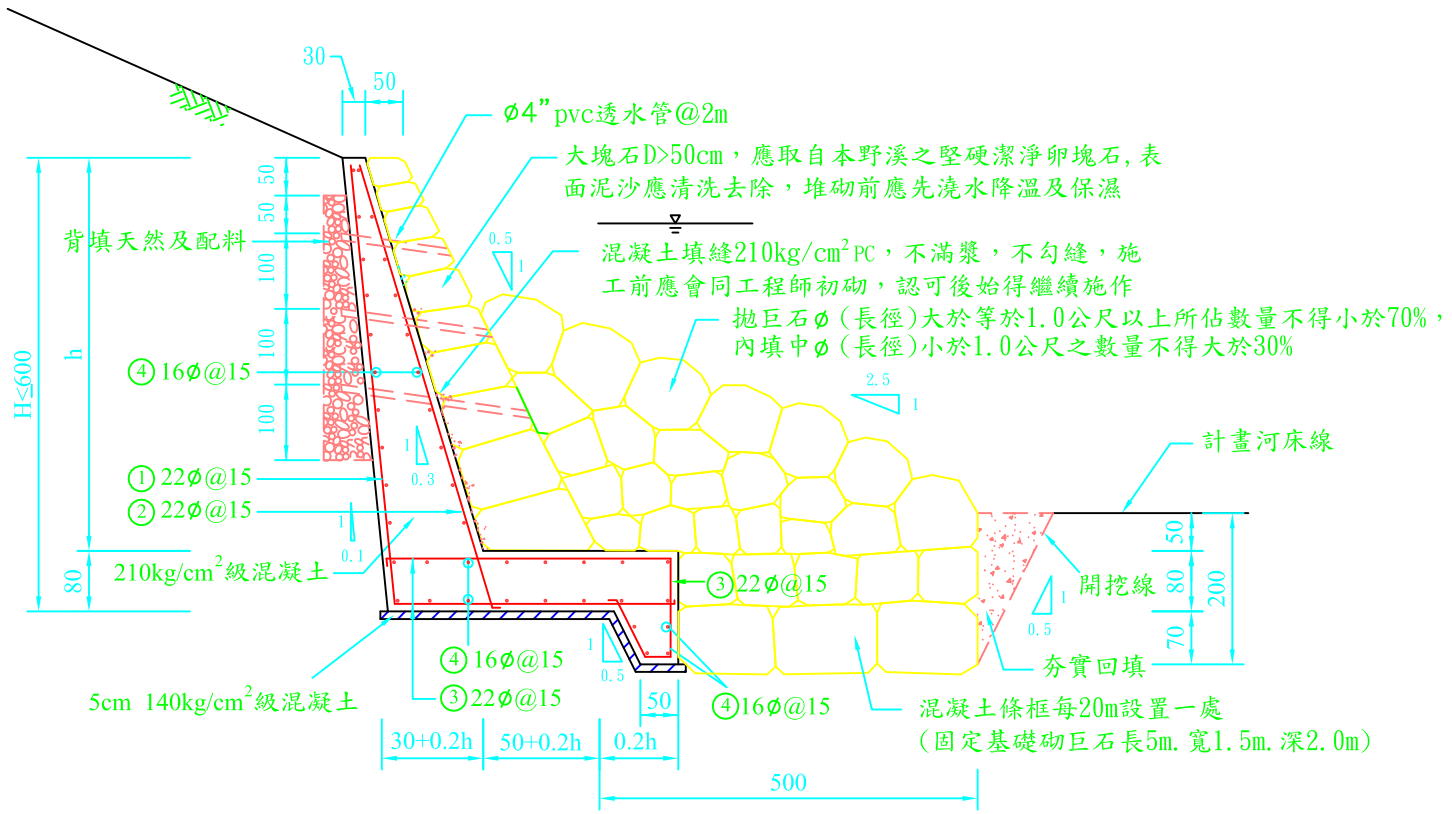
S=1/20



牆身平型施工縫(含收縮縫)

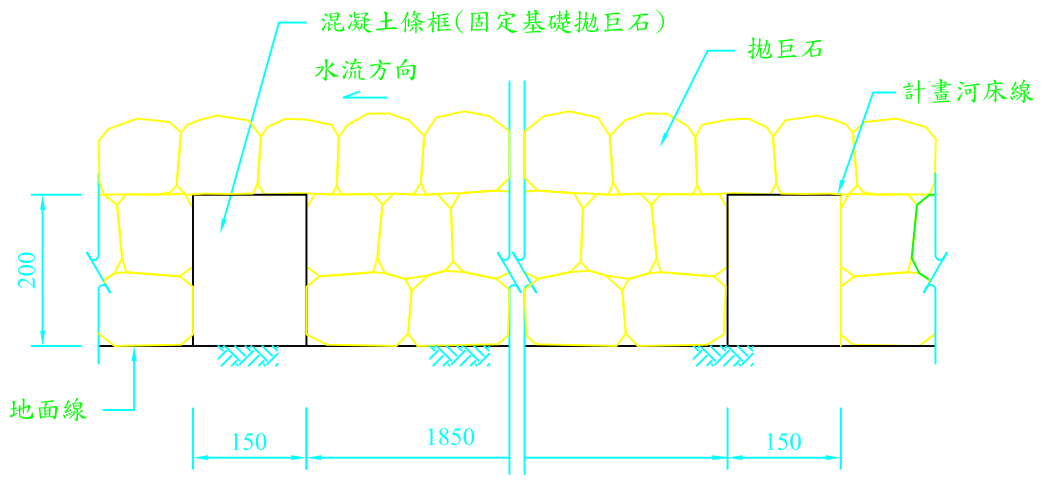
S=1:20

註：承包商得視需要設置施工縫，
並配合收縮縫之位置設置。



剖面圖 A

S=1:50



剖面圖 B

S=1:100

說明 GENERAL NOTES
圖面修正 REVISIONS
NO 日期 DATE 內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
圖4-9
砌石護岸詳圖

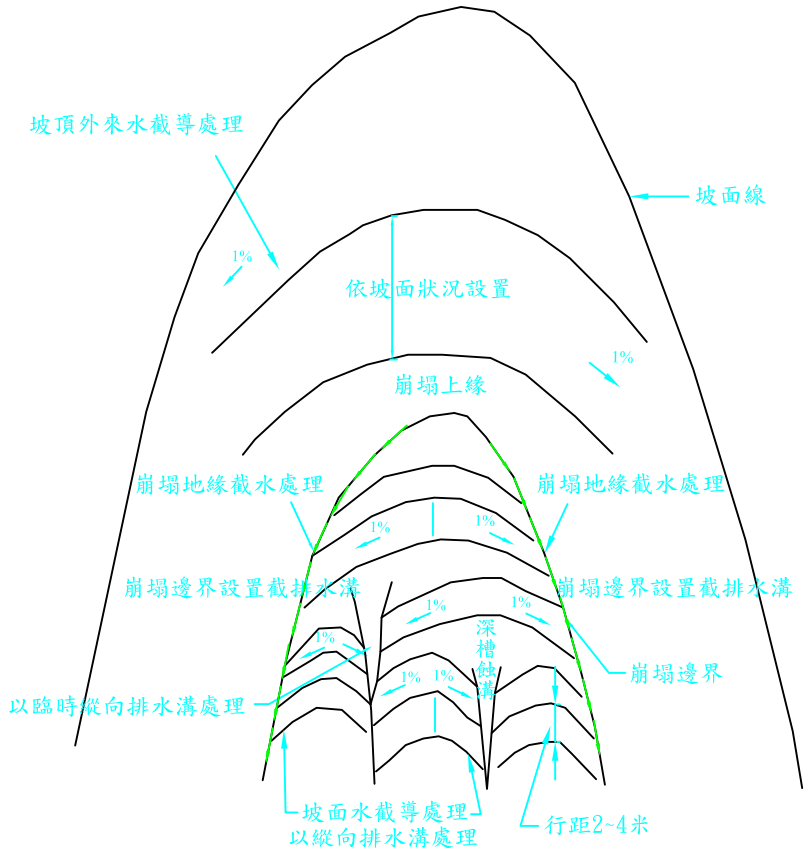
單位 UNIT: cm
比例尺 SCALE: 如圖

	DRAWN BY	DESIGNED	REVIEWED	APPROVED
繪圖				
設計				
校對				
核准				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

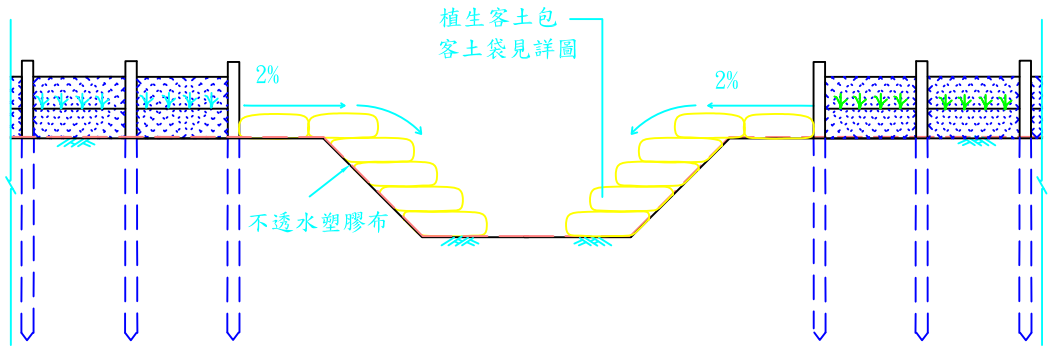
專案編號 PRJ NO.
電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



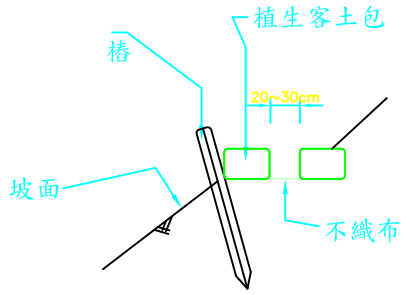
坡面地表水截導示意圖

NTS



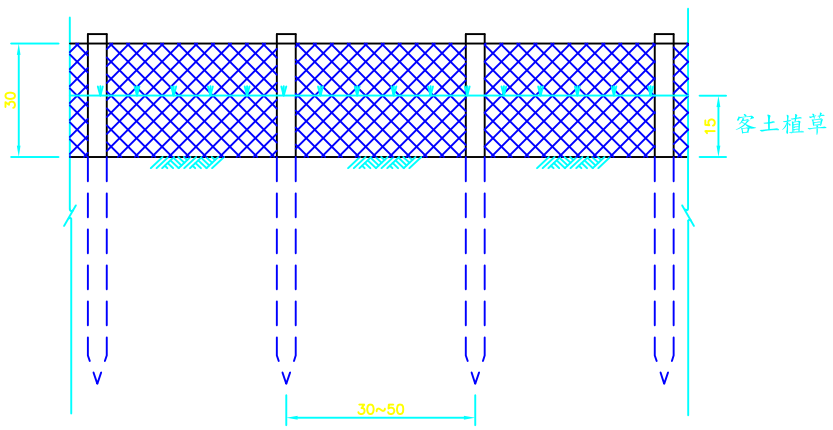
縱向排水溝示意圖

NTS



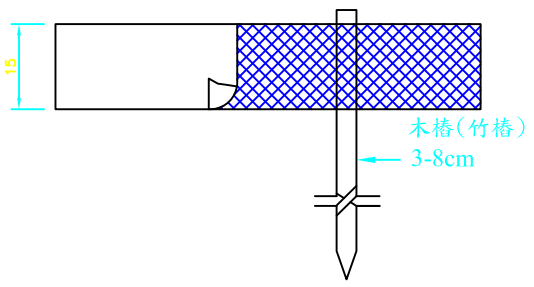
坡面橫向排水及坡頂截水溝詳圖

NTS



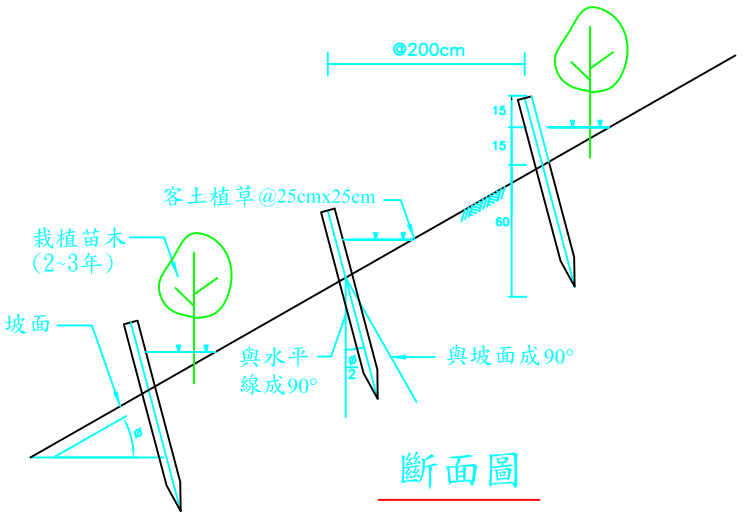
正面圖(以HDPE植生網材編柵)

NTS



以HDPE植生網材編柵之背面詳圖

NTS



斷面圖

打樁編柵工法詳圖

NTS

註:

1. 樁配置時，採上、下層樁交錯配置，樁材可用木樁、竹樁。
2. 若採HDPE編柵時，HDPE大、小網目植生網，中夾不織布，厚度0.5mm以上，並以#8U型釘固定於木樁上或以鍍鋅網線固定於鋼筋上。
3. 打樁時若遇岩壁，則以#6號鋼筋替代。

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
圖4-10 坡面植生工法詳圖(一)

單位 UNIT	如圖
比例尺 SCALE	如圖

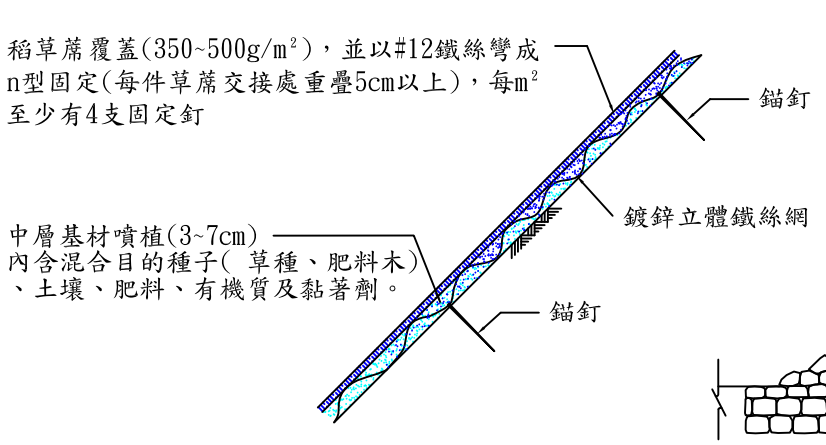
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
校對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

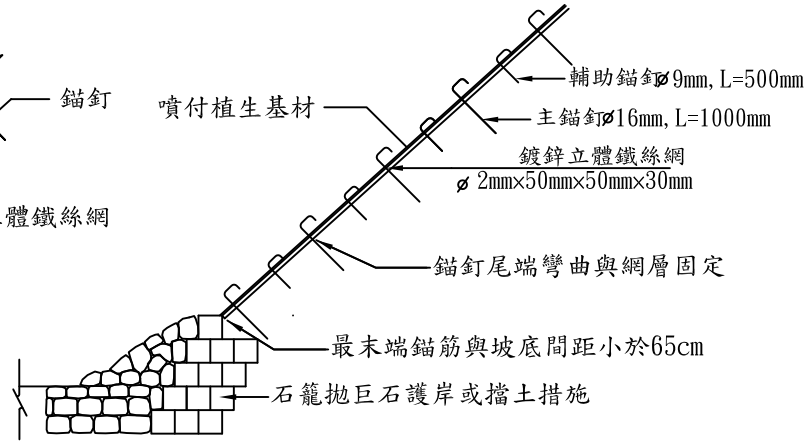
電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



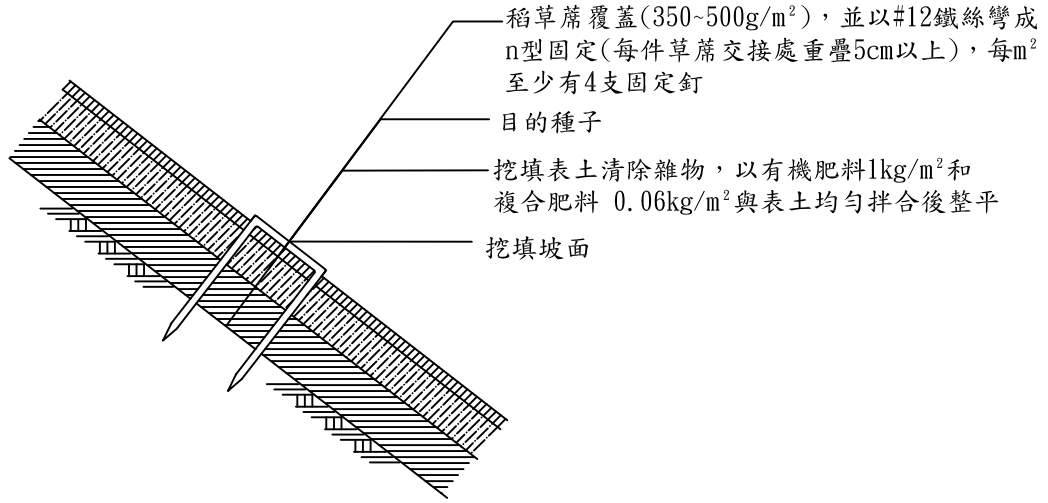
鋪網噴植詳圖

N.T.S.



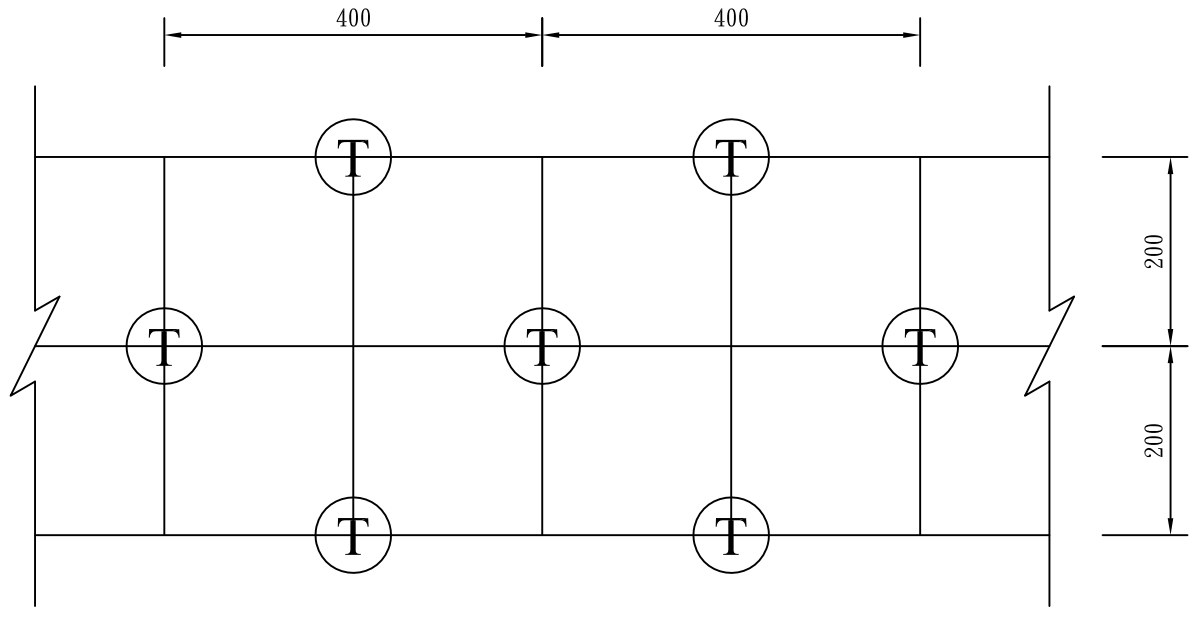
鋪網噴植標準橫斷面圖

N.T.S.



坡面撒播草種示意圖

N.T.S.



坡面苗木栽植示意圖

N.T.S.

註明：

1. Ⓣ植樹苗，苗高約50公分。
2. 苗木樹種可採用山黃麻、構樹、櫸樹、赤揚等樹種。

撒播種子之草、野花和木本種子混合配比表：

植物別	種子種類	選用種類	每種用量	小計
草	百慕達草 百喜草、田青 假儉草、(類)地毯草	至少2種	4(g/m²)	15(g/m²)
野花	波斯菊、野百合 長柄菊、非洲鳳仙花	至少1種	1(g/m²)	4(g/m²)
木本	山水柳、　山鹽青	至少1種	1(g/m²)	1(g/m²)

註明：

本工程完工時，需進行工地環境整理工作，包括工地整理平順、裸露坡面撒播水土保持適生草木種子及鋪設稻草蓆，並依工地工程司於現地指示辦理。

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-11
坡面植生工法詳圖(二)

單位 UNIT 如圖

比例尺 SCALE 如圖

繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證 APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	竣工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO

土壤團粒化劑噴植材料規格說明

團粒化劑：

一、團粒化劑產品之說明：團粒化劑(Aggregating Agent)係指「合成高分子系列之土壤改良劑」，主要成份為Polyvinyl Alcohol(聚乙稀醇),副成份為Polyacrylic Synthetic Resine(聚丙烯酸合成樹脂),Melamine Resin(三聚氰安樹脂)等，或添加其他陽離子性合成高分子化合物等之產製品。團粒化劑具有結合土壤粒子或促進土壤團粒化效果，且針對土壤膠質表面斥水性，亦具有改善土壤通氣性、透水性、抗沖刷之功能。

二、產品規格:

名稱	規格說明	備註
主成份	Polyvinyl Alcohol(聚乙稀醇)樹脂總含量為9.8±0.5%	
副成份	甲基丙烯酸酯與丙烯酸酯共聚合物(Methyl Methacrylate/Methyl Acrylate Copolymer)總含量為48-52%。	
顏色	乳白色，白色或淺色系列	
毒性及環境安全性	無急性毒性,48小時LC-50值10,000mg/l以上	需附試驗証明資料
功能	具有滲入土中使土壤粒子團粒化防止土壤沖蝕功能	
混合比	主劑94%,副劑6%	需附試驗証明資料

三、檢附證件：

1. 品質証明書。
2. 產品數量來源証明。
3. 安全性試驗証明。
4. 土壤改良效益、沖蝕控制試驗及種子噴植現地試驗之証明。
5. 材料分析報告(三月內合格檢驗單位之產品主成份、副成份証明，主成份、副成份濃度証明)。
6. 施作前需檢送上述資料，並經審查合格方准進場(未經審可即行施作則不予承認)。

表土固結材(化學纖維再生紙漿)；

一、化學纖維再生紙漿（木質纖維)產品之說明：再生紙漿於植生噴植施工中扮演著固結表土的角色，可防止土石因雨流失，減少土砂流失，並為植物初期保護種子不致流失之重要資材。用再生紙漿且製作及使用過程均不會有飛散及危害性。化學纖維之目的，是將木質素降低及溶解去除，使其只剩下大部分完整纖維形狀的纖維素及半纖維素。在此所稱之化學纖維，為利用回收後的紙，經過加工所形成之纖維，因其回收的特性，免去砍伐原木製造紙漿的過程，對於水土保持以及自然生態皆有較佳之貢獻，亦符合環保概念以及更加節省成本等。

二、產品規格

名稱	規格說明	備註
產品成份	再生紙漿	化學纖維紙漿
纖維游離度	500-700 c.c	游離度測試器，CNS總號11211類號P3069紙漿之游離度測定法

三、檢附證件：

1. 檢附產品規格證明書（需附公証單位證明書）
2. 需附出廠數量證明書

礫石層,岩層或坡面岩塊裸露多地質適用

施工程序：

1. 底層厚層噴植工法
2. 噴植表面乾燥後
3. 表層土壤團粒化劑混合草木種噴植

厚層噴植工法(底層)(厚度2cm-15cm)：

使用機具	厚層噴植用機具（ALIVA）

每m³標準噴灑量：

發酵型堆肥	1000公升
吸水礦材（沙壤土）	300公升
土壤安定劑	20公斤
長效型肥料	6公斤

噴植機具：

薄層(土壤團粒化劑)噴植用機具規格說明表：

動力來源	本車(3.5噸)動力輸出(PTO)
輸出管內徑	1～5/4(英吋)
每小時吐出量	2.5M³以上
攪拌槽容量	2.5M³以上
高壓輸送管	200M以上，附接頭、噴頭

表層土壤團粒化劑噴植：

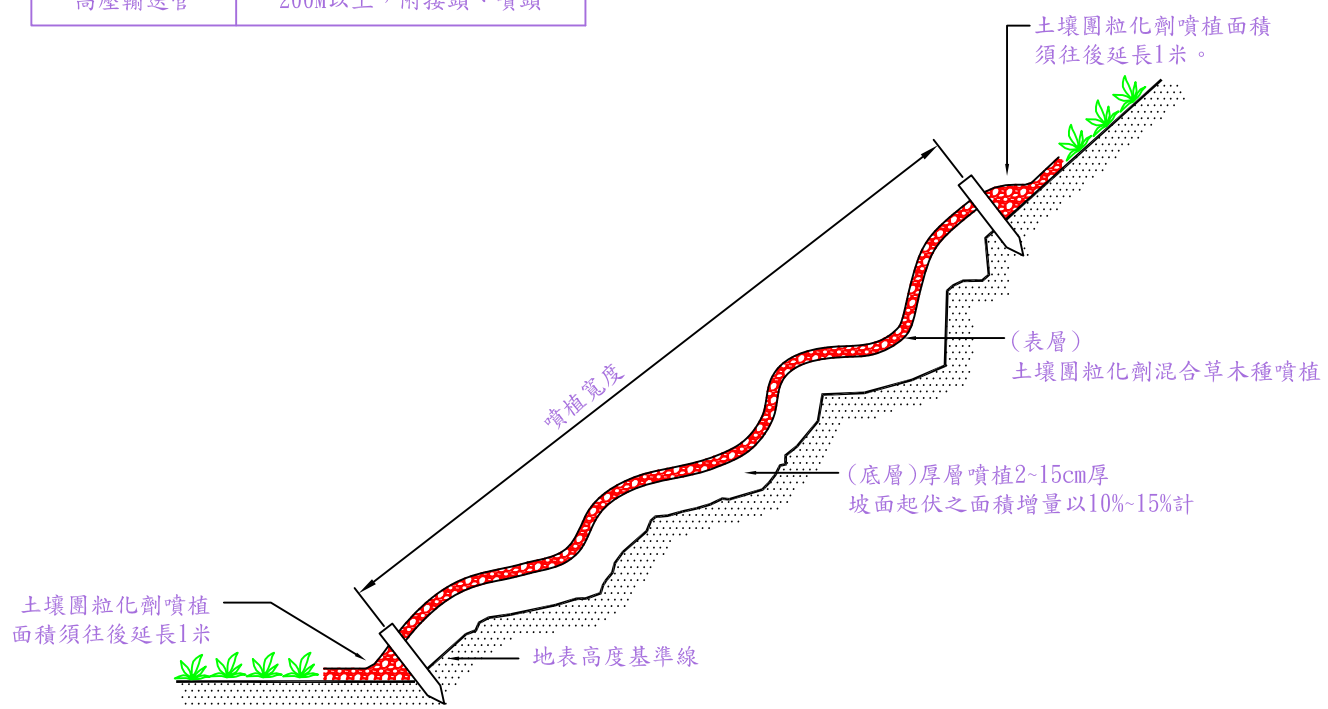
使用機具	薄層噴植用機具
團粒劑使用量	0.330公升/m²（主劑94%與副劑6%混合），加5倍清潔水稀釋。並加入再生紙漿與草種樹種，充份混合後噴灑表層。

每m²標準噴灑量：

稀釋後的溶液	1.98公升/m²
再生紙漿	0.25公斤/m²
加入草種與樹種	0.03公斤/m²

施工注意事項：

1. 草種選定能及早發揮覆蓋地面之草種。
2. 以坡面為對象時，為提高其耐侵蝕性視必要慎重再一次散布。
3. 土壤團粒化劑應採用經試驗研究機關確認，其表土保護效果及可信賴性。
4. 其散布量應從所指定之標準散布。



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-12
坡面植生工法詳圖（三）

單位 UNIT 如圖

比例尺 SCALE 如圖

繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO

表 4-2 雙流溪集水區崩塌地處理工法建議一覽表

崩塌地編號	所屬林班	面積(m2)	座標(97 座標)		坡度	危險度等級	保全對象	道路可及性	治理可行性	治理方法	治理短中長期分析	備註
			E 座標	N 座標	(度)							
雙流崩塌 1	45	150	229490	2457426	52	A	遊客	A	Y	團粒噴植	優先治理	已整治
雙流崩塌 2	45	700	229540	2457433	47	A	遊客	A	Y	團粒噴植	優先治理	已整治
雙流崩塌 3	45	800	229600	2457636	60	D	遊客	A	N	自然復育	長期觀測	已露岩
雙流崩塌 4	45	300	229621	2457658	49	D	遊客	A	N	自然復育	長期觀測	已露岩
雙流崩塌 5	45	455	229756	2457703	68	D	遊客	A	Y	護岸固基+團粒噴植	近程治理	溪岸側
雙流崩塌 6	45	30	230024	2457733	43	D	遊客	A	Y	護岸固基+團粒噴植	近程治理	溪岸側
雙流崩塌 7	45	200	229984	2457882	51	D	遊客	A	Y	自然復育	長期觀測	已露岩
雙流崩塌 8	45	450	230326	2458118	56	D	遊客	A	Y	護岸固基+撒播植生	近程治理	溪岸側
雙流崩塌 9	45	375	230397	2458116	42	D	遊客	A	Y	護岸固基+撒播植生	近程治理	溪岸側
雙流崩塌 10	45	6000	230432	2458112	57	D	遊客	A	Y	系列式節制工+團粒噴植	中程治理	溪岸側
雙流崩塌 11	45	30	230469	2458086	46	D	遊客	A	Y	護岸固基+團粒噴植	近程治理	溪岸側
雙流崩塌 12	45	200	230751	2458129	47	D	遊客	A	Y	護岸固基+自然植生	中程治理	溪岸側
雙流崩塌 13	45	750	230817	2458106	50	D	遊客	A	Y	護岸固基+自然植生	中程治理	溪岸側
雙流崩塌 14	45	500	231084	2457987	53	D	遊客	A	Y	護岸固基+自然植生	中程治理	溪岸側
雙流崩塌 15	46	200	231290	2458254	45	D	無	C	N	自然復育	長期觀測	無法到達
雙流崩塌 16	46	200	231319	2458275	42	D	無	C	N	自然復育	長期觀測	無法到達
雙流崩塌 17	47	250	231767	2458189	44	D	無	C	N	自然復育	長期觀測	無法到達
雙流崩塌 18	45	400	229335	2457680	46	A	管理中心	A	Y	團粒噴植	優先治理	已整治
雙流崩塌 19	45	700	229249	2457687	47	A	管理中心	A	Y	團粒噴植	優先治理	尚未整治

註 1：資料來源係現場勘察配合套疊最新正射影像分析成果。

表 4-3 崩塌地治理工法單價分析一覽表(植生造林)

工　　法	種子撒播	
說　　明	每公頃草種 85 公斤以上，兩種以上植物混合，木本植物種子 12 公斤，種子由林務局提供	
施工項目	1.整地、條溝開挖、種子撒播、施肥	
	2.採購養護肥料	
	3.維護	
計　　算	單項金額 仟元／公頃	總金額 仟元／公頃
1.整坡工 3000 元/工×32 工/公頃	96	232
2.撒播工 3000 元/工×6 工/公頃	18	
3.施肥工 3000 元/工×22 工/公頃	66	
4.基肥、追肥材料		
(1)有機肥 5 元/公斤×3,000 公斤/公頃	15	
(2)化肥 900 公斤(N:P:K=15:15:15)　10 元/公斤×900 公斤/公頃	9	
5.維護工 3000 元/工×9 工/公頃	27	

表 4-4 崩塌地治理工法單價分析一覽表(打樁編柵)

工　　法	打木樁編柵	
說　　明	打木樁：每 2m 打樁編柵 1 排，樁距 50cm，木樁採用九芎、榕樹、黃槿、破布子等萌芽樁與雜木樁,出土約 20cm 部分並以竹片、高密度聚乙烯擋土柵編柵，前面鋪襯不織布。	
施工項目	1.採購木樁（萌芽、不萌芽）、編柵材料（竹片或高密度聚乙烯擋土柵）、0.5m/m 不織布	
	2.打樁編柵	
	3.維護	
計　　算	單項金額 千元／公頃	總金額 仟元／公頃
1.打樁編柵工 2,500 元/工×32 工/公頃	80	692.5 (編高密度聚乙烯網擋土柵)
2.採購萌芽木樁 5,000 株/公頃×40 元	200	
3.採購不萌芽木樁 5,000 株/公頃×25 元/株	125	
4.採購編柵材料(高密度聚乙烯網擋土柵 H:20cm5,000m/公頃 × 36 元/m)		
	180	
5.採購不織布 5000m/公頃(H:45cm)×6 元/m	30	
6.維護工 1,500 元/工×9 工/公頃	13.5	
7.吊掛整坡工 2,000 元/工×32 工/公頃	64	

表 4-5 崩塌地治理工法單價分析一覽表(團粒噴植)

工　　法	團粒噴植植生	
說　　明	每平方公尺草種 0.03 公斤以上，五種以上植物混合，木本植物種子 12 公斤，種子由林務局提供	
施工項目	1.整地	
	2.團粒噴植	
	3.維護	
計　　算	單項金額 元／m^2	總金額 元／m^2
1.技術工 1800 元×0.06 工	108	764
2.小工 1300 元×0.02 工	26	
4.團粒噴植材料費		
(1)團粒化劑	66	
(2)長效型肥料	9	
(3)木質纖維	12	
(4)吸水礦材	1	
(5)有機質	10	
(6)土壤安定劑	480	
(7)清水	0	
(8)混合草籽	26	
5.機具租金油料費	6	
6.雜費	20	

4.4.2 防砂治水

本雙流溪主流溪段坡度大都平緩；其中，若干彎曲溪段上下游面之邊坡因受水流沖擊而坍塌，為此，刻需研擬因應對策以防未然，亦防止產生土砂沖淤之災害。故此，即就具治理需求之各溪段整治評估與工法如後表 4-6。

表 4-6 雙流溪集水區整治需求溪段需求評估與建議一覽表(1/2)

序號	治理需求溪段	整治需求評估
1	0k+000 至 0k+460	1.該溪段為進入到雙流森林遊樂區之入口溪段，其沿溪畔道路左岸岸坡均已有護岸保護(混凝土護岸工)，而 0k+380 處之防砂壩除其下游面護坦基礎略有淘刷現象，壩體結構性完好，且因該壩位置恰處於入口大門附近，園區各項重要設施均已建立，為維安全性，不宜就該壩壩高進行整體調降考量，惟為使壩上游面淤砂現象改善，則建議以開口方式調整。
2	0k+460 至 0k+880	1. 雙流橋上游之既有河道則有縮狹之狀況，建議利用緩坡複式格框排石綠化護岸重新調整溪寬，讓該段溪寬適當擴大，並有效改善河道曲率，使其較之平順，俾以循序導引水流，新設之護岸自 0K+790~0K+920，約 130 公尺，兩側護岸有效高為 4.0 公尺(全高 6.0 公尺)。 2. 雙流橋下游溪段，由於受限於下游防砂壩溢洪口高程之限制，加上彎曲河床效應，故雙流橋下游既有階梯式護岸基礎已有淘空現象，其整治方案如下： 方案一：建議對於其修繕工作之考量，可重新考量改變其既有階梯之型式，兼顧防洪安全與親水景觀之需求，建議該護岸型式可為緩坡複式格框排石綠化護岸，而新設複式斷面護岸之溪段，其左岸自河道中心里程 0K+530 到 0K+790 約有 260 公尺長，其右側護岸自河道中心里程 0K+450 到 0K+790 約有 340 公尺長，兩側護岸有效高為 4.0 公尺(全高 6.0 公尺)。整體結構係以砌石工法(背漿)建置低水(臨水)複式護岸，由此砌石護岸頂向後退縮約 1.0 公尺，做為親水步道使用，退縮後配置 1：1.5 緩坡格框排石綠化護坡工，作為最上層之保護。 方案二：建議沿道路邊建置高 1 公尺以 1：2 緩坡之土堤保護未來將設置之生態教育中心，該土堤可建置景觀植生坡面，以增加美觀，並於凹岸之淘刷處補強。
3	0k+880 至 1k+400	1.該溪段為雙流森林遊樂區過雙流溪橋後之第一個大彎段，其沿溪畔道路左岸岸坡均已有護岸保護(混凝土護岸工)，而右岸岸坡亦有格框石龍護岸保護，兩岸基腳並無明顯之淘刷現象。位於 0k+930 及 1k+160 兩處之過水路面下游面雖有局部淘刷，惟並不嚴重。

註：上述資料由漢義公司彙整分析暨評估所得。

表 4-6 雙流溪集水區整治需求溪段需求評估與建議一覽表(2/2)

序號	治理需求溪段	整治需求評估
4	1k+400 至 1k+600	1.該段之主要改善理念，係經考量高壩所造成溪流生態廊道之阻斷與視覺景觀之不協調性，以儘可能低矮之改善前提，又該溪段之實際溪床與週遭環境情況允許之下，以河道上、下游溪段土砂收支平衡之概念，建議將該防砂壩調降，整體溪床坡度增加至 1.27%及 1.75(原該溪段溪床坡降約 0.5%相當平緩)，不致造成流速過快之情況。 2.惟為因應防砂壩高度調降後之情況，原壩後兩側岸岸坡基腳，則考量以砌石護岸工(背漿)加以保護。右岸自 1k+360 至 1k+640 約有 280 公尺長，左岸自 1K+400 至 1K+560 約有 160 公尺，護岸平均有效高為 5.5 公尺(全高 8.0 公尺)。
5	1k+600 至 2k+620	1.沿溪畔道路左岸岸坡均已有護岸保護(混凝土護岸工)，而右岸岸坡局部溪段邊坡有崩塌之現象，惟兩岸基腳並無明顯之淘刷。整體河道生態環境相當好，並無治理之需求。
6	2k+620 至 2k+740	1.該段之主要改善理念，係經考量該溪段原既有三處固床工，經水流長年沖刷淘蝕，其各處基礎淘空嚴重，且其結構面均已破損不堪。為求改善建議既有之三處固床工，留置原處，自 2K+520 處至 2K+680 新建五支固床工，為整體流線導正流心並防制水流淘刷凹岸基礎。 2.另河道左岸為凹岸攻擊坡，原有之護岸基礎受到淘刷，故 2K+520 至 2K+600 處新設砌石護岸，並由此護岸頂配置 1：1 之格框排石綠化護坡，而 2K+600 至 2K+740 處則就原有護岸前方另建混凝土護岸，保護河岸。
7	2k+740 至 2k+920	1.沿溪畔道路左岸岸坡均已有護岸保護(混凝土護岸工)，而右岸岸坡植生茂密，且兩岸基腳並無明顯之淘刷。整體河道生態環境相當好，並無治理之需求。
8	2k+920 至 3k+140	1.該段之主要改善理念，係由於該處既有之大型混凝土嵌石固床工，已受水流沖蝕淘空破壞，且大面積之混凝土結構物座落溪床，與其周遭自然生態環境確有衝突且隔隔不入，經考量將該已損壞之大型混凝土嵌石固床工打除，回復自然河溪型態後，其造成該溪段溪床落差之處理，則另新設 2 處固床工，保護溪床。為此，因應預防兩側岸岸坡基腳之淘刷，則考量以砌石護岸工(背漿)加以保護。 2.新設漿砌石護岸之溪段，左側岸自 2k+910 至 3k+100 約有 190 公尺長，護岸平均有效高為 6.0 公尺(全高 8.0 公尺)；右側岸自 2k+910 至 3k+110 約有 200 公尺長，護岸平均有效高為 6.0 公尺(全高 8.0 公尺)。而既有過水路面則建議以單跨版橋跨越內文支流辦理改善，並在橋上游新設依固床工保護橋梁。

註：上述資料由漢義公司彙整分析暨評估所得。

4.5 河道沖淤分析

本計畫範圍內雙流溪為最主要之自然資源及景觀，應充分了解其溪流沖淤現況，以利對各河段進行針對性治理。

經多次現場勘查以及配合測量資料，針對前述各項治理需求之評估後，對選定欲進行整治之四河段沖淤情形提出分析說明：

1.**A 改善河段—即雙流橋上下游溪段**

此河段坡度甚緩，由河道 0K+460 處以上至 0K+920 處，河道長 460 公尺，高差僅有 3.6 公尺，平均坡度僅 0.78%，且河道略有曲折，導致凸岸大量淤積，但凹岸則略受沖蝕。雙流橋上游彎曲段左岸淤積情形嚴重，導致河道束縮，而雙流橋下游既有之階梯護岸，左岸仍有 5~6 階，而右岸僅餘 2~3 階，顯示大量土石淤積於右岸，導致通水斷面不足，暴雨時有淹水之虞。且雙流橋上游鄰近河道仍有四處崩塌，土石皆直接落入溪床。由上述情形研判，此 A 河段為淤積河段。

2.**B 改善河段—即陽光草坪旁之防砂壩上游溪段**

B 段防砂壩上游河床坡度亦緩，防砂壩上游河道 1K+420 至過水路面下游河道 1K+600，河道長 180 公尺，高差不足 1 米，泥砂運移不易，導致防砂壩左側魚道淤積喪失功能，且防砂壩上游河道旁亦有多處崩塌，土石皆直接落入溪床。由上述情形研判，此 B 河段為淤積河段。

3.**C 改善河段—2K+600 至 2K+740 河段**

C 河段自 2K+600 至 2K+740，河道長 140 公尺，高程差約 2 米，平均坡度約 1.43%，坡度亦緩，且河道彎曲，歷年來於此段多設有固床工，整流且保護河床，雖經現場勘查，右岸仍有淤積，固床工及護岸基礎也均有淘刷現象，但大致仍屬輸砂平衡狀態。

4.D **改善河段—即內文支流出口溪段**

D 河段自 2K+910 起至 3K+110 止，共長 200 公尺，高程差約 3 米，平均坡度約 1.5%，河道尚稱筆直，此河段並無明顯沖蝕或淤積現象，僅

坐落於河床中既有大型混凝土過水路面右岸工程介面受到溪水淘刷破壞，由上述現況可得該溪段大致仍屬輸砂平衡狀態。

4.6 主河道設施佈置檢討與細部規劃建議

針對前述各項治理需求之評估後，選定以雙流溪主流 4 河段作為整體河道改善之區位，俾期針對河道淘刷嚴重之區位進行修繕外，另亦希望就此調整後，可使雙流森林遊樂區展現另一番全新風貌。

1.A 改善河段—即雙流橋上下游溪段之改善

建議改善原因：

因坡度平緩，且雙流橋上游彎曲段因淤積有縮狹之狀況，凹岸攻擊坡受沖刷情形加劇，凸岸則更易淤積。

建議方案：

雙流橋上下游溪段治理工程平面佈置詳後圖 4-13(方案一)及圖 4-14(方案二)，縱斷面配置詳圖 4-15(方案一)，橫斷面配置詳圖 4-16(方案一)，詳細標準斷面詳圖 4-17(方案一)及圖 4-18(方案二)，該段之主要改善理念如下：

（1）雙流橋上游之既有河道則有縮狹之狀況，建議利用緩坡複式格框排石綠化護岸重新調整溪寬，讓該段溪寬適當擴大，並有效改善河道曲率，使其較之平順，俾以循序導引水流，新設之護岸自 0K+790~0K+920，約 130 公尺，兩側護岸有效高為 4.0 公尺(全高 6.0 公尺)。

（2）雙流橋下游溪段，由於受限於下游防砂壩溢洪口高程之限制，加上彎曲河床效應，故雙流橋下游既有階梯式護岸基礎已有淘空現象，其整治方案如下：

方案一：建議對於其修繕工作之考量，可重新考量改變其既有階梯之型式，兼顧防洪安全與親水景觀之需求，建議

該護岸型式可為緩坡複式格框排石綠化護岸，而新設複式斷面護岸之溪段，其左岸自河道中心里程0K+530到0K+790約有260公尺長，其右側護岸自河道中心里程0K+450到0K+790約有340公尺長，兩側護岸有效高為4.0公尺(全高6.0公尺)。整體結構係以砌石工法(背漿)建置低水(臨水)複式護岸，由此砌石護岸頂向後退縮約1.0公尺，做為親水步道使用，退縮後配置1：1.5緩坡格框排石綠化護坡工，作為最上層之保護。

方案二：建議沿道路邊建置高1公尺以1：2緩坡之土堤保護未來將設置之生態教育中心，該土堤可建置景觀植生坡面，以增加美觀，並於凹岸之淘刷處補強。

2.B改善河段—即陽光草坪旁之防砂壩上游溪段之改善

建議改善原因：

因河道坡度平緩，又建有防砂壩，土砂運移不易，導致防砂壩上游淤積，且防砂壩右側魚道淤積後亦阻斷溪流生態廊道。

建議方案：

陽光草坪旁之防砂壩上游溪段治理工程平面佈置詳後圖4-19，縱斷面配置詳圖 4-20，橫斷面配置詳圖 4-21，詳細標準斷面詳圖4-22，該段之主要改善理念，係經考量高壩所造成溪流生態廊道之阻斷與視覺景觀之不協調性，以儘可能低矮之改善前提，又該溪段之實際溪床與週遭環境情況允許之下，以河道上、下游溪段土砂收支平衡之概念，建議將該防砂壩調降並增設七座固床工。B-1 號固床工(位於1K+360處)至B-7號固床工(位於1K+600處)溪床坡度增加至1.27%，B-7號固床工上游坡度則增加至1.75%(原該溪段溪床坡降約 0.5%相當平緩)，惟有固床工保護，故不致造成流速過快之情況。另為因應防砂壩高度調降後之情況，原壩後兩側岸岸坡基腳，

則考量以砌石護岸工(背漿)加以保護。新設漿砌石護岸之溪段，右岸自 1k+360 至 1k+640 約有 280 公尺長，左岸自 1K+400 至 1K+600 約有 200 公尺，護岸平均有效高為 5.5 公尺(全高 8.0 公尺)。

3.**C 改善河段—2K+600 至 2K+740 河段之連續固床工改善**

建議改善原因：

既有之護岸及三處固床工基礎均遭受水流沖刷淘空，無法有效發揮保護凹岸基腳及穩定流心之功能。

建議方案：

2K+600 至 2K+740 河段之連續固床工改善治理工程平面佈置詳後圖 4-23，縱斷面配置詳圖 4-24，橫斷面配置詳圖 4-25，詳細標準斷面詳圖 4-26，該段之主要改善理念，係經考量該溪段原既有三處固床工，經水流長年沖刷淘蝕，其各處基礎淘空嚴重，且其結構面均已破損不堪。為求改善建議既有之三處固床工，留置原處做為固床，不再修繕，另自 2K+520 處至 2K+680 新建五支固床工，為整體流線導正流心並防制水流淘刷凹岸基礎，另河道左岸為凹岸攻擊坡，原有之護岸基礎受到淘刷，故 2K+520 至 2K+600 處新設砌石護岸，並由此護岸頂配置 1：1 之格框排石綠化護坡，而 2K+600 至 2K+740 處則就原有護岸前方另建混凝土護岸，保護河岸。

4.**D 改善河段—即內文支流出口溪段整體改善**

建議改善原因：

由於該處既有之大型混凝土嵌石固床工及過水路面，但因溪流右岸道路以毀損荒廢，水流自固床工右側與道路連接之弱面淘空破壞，原有之構造物以喪失其功能，且大面積之混凝土結構物座落溪床，與其周遭自然生態環境確有衝突且隔隔不入。

建議方案：

內文支流出口溪段整體改善治理工程平面佈置詳後圖 4-27，縱

斷面配置詳圖 4-28，內文支流出口溪段右側野溪縱橫斷面配至詳圖 4-29，橫斷面配置詳圖 4-30，詳細標準斷面詳圖 4-31，該段之主要改善理念，經考量將該已損壞之大型混凝土嵌石固床工打除，回復自然河溪型態後，其造成該溪段溪床落差之處理，則另新設 2 處固床工，保護溪床。為此，因應預防兩側岸岸坡基腳之淘刷，則考量以砌石護岸工(背漿)加以保護。新設漿砌石護岸之溪段，左側岸自 2k+910 至 3k+100 約有 190 公尺長，護岸平均有效高為 6.0 公尺(全高 8.0 公尺)；右側岸自 2k+910 至 3k+110 約有 200 公尺長，護岸平均有效高為 6.0 公尺(全高 8.0 公尺)。而既有過水路面則建議以單跨版橋跨越內文支流辦理改善，並在橋上游新設一座固床工保護橋梁。

5.**整體河段縱斷面規劃**

經前述就 A、B、C、D 等四溪段近行治理工程配置結果，彙整自河口至 D 河段之全溪段縱斷面配置圖詳後圖 4-32

E228200 E228300 E228400 E228500

N2458000 N2457900 N2457800 N2457700

IP4 IP5 IP6 IP7 IP8 IP9

0k+440 0k+460 0k+480 0k+500 0k+520 0k+540 0k+560 0k+580 0k+600 0k+620 0k+640 0k+660 0k+680 0k+700 0k+720 0k+740 0k+760 0k+780 0k+800 0k+820 0k+840 0k+860 0k+880 0k+900 0k+920

親水階梯
共3處

右岸緩坡複式格框排石綠化護岸
L=313.86m

既有護岸基礎加強
L=272.09m

左岸既有護岸暨增設格框護岸
L=275.09m

左岸緩坡複式格框排石綠化護岸
L=96.16m

AC PC P 0.5m

N

IP點資料表

編號		IP4	IP5	IP6	IP7	IP8	IP9
相對	N	2457926.64	2457800.00	2457771.95	2457751.73	2457758.12	2457628.71
座標	E	228185.22	228272.40	228333.48	228496.49	228556.08	228597.55
偏角 θ		63°44'02"R	30°47'57"L	17°35'19"L	13°10'49"L	78°20'46"R	21°02'51"L
距離 D		174.08	153.75	67.22	164.25	59.93	135.89
半徑 R		48.26	122.02	217.25	259.52	36.74	108.48
切線長TL		30.00	33.61	33.61	30.00	29.93	20.15
曲線長CL		53.68	65.59	66.69	59.70	50.23	39.85
矢距SL		8.56	4.54	2.58	1.73	10.65	1.86
BC樁號		0k+395.51	0k+539.33	0k+604.92	0k+772.26	0k+831.99	0k+968.03
MC樁號		0k+422.35	0k+571.13	0k+638.27	0k+802.13	0k+857.11	0k+987.96
EC樁號		0k+449.19	0k+604.92	0k+671.61	0k+831.99	0k+882.22	1k+007.88

圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網	-×-×-×-	制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鬆土路	

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
圖4-13
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
平面配置圖(方案一)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

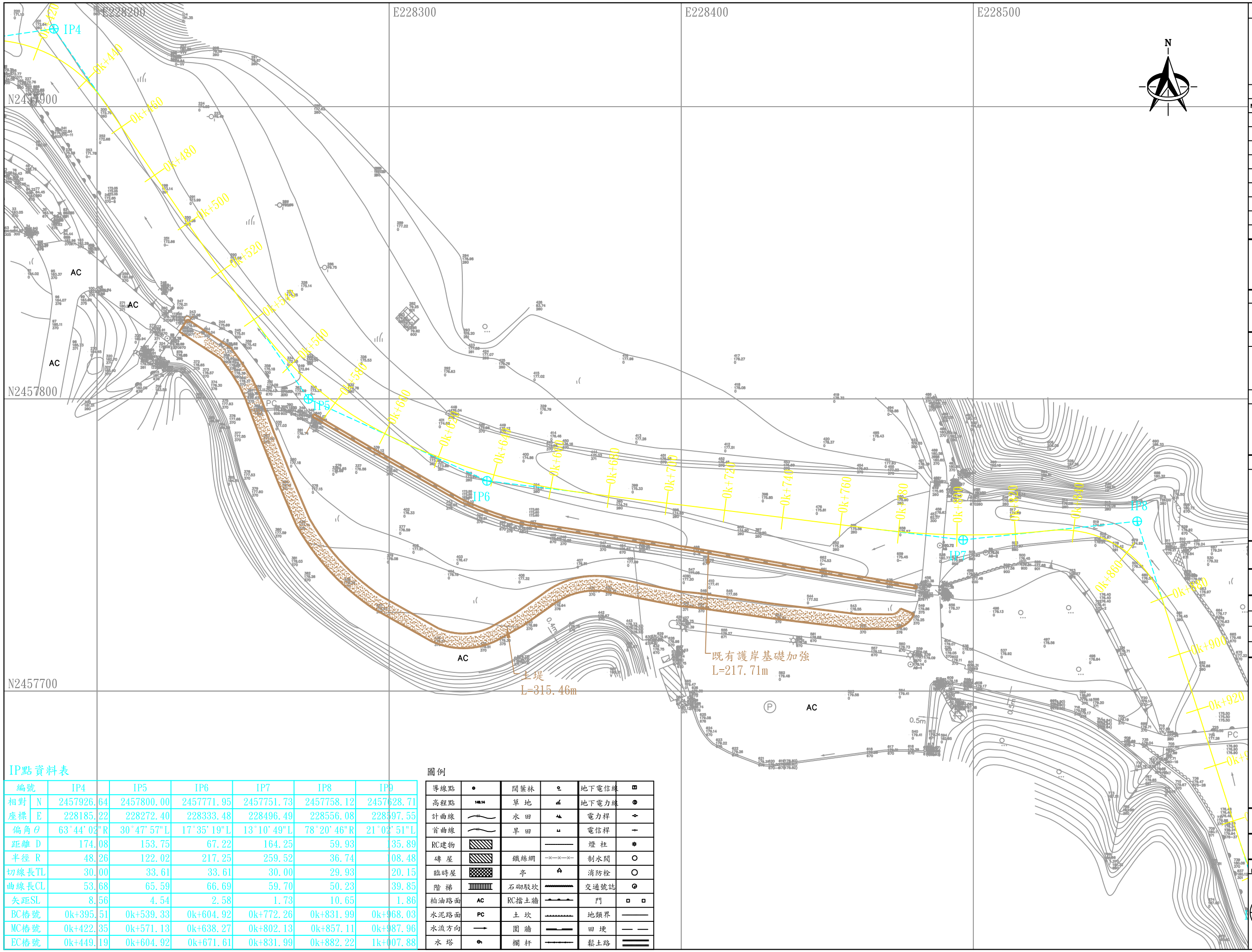
繪 圖 DRAWN BY					
設 計 DESIGNED					
核 對 REVIEWED					
核 准 APPROVED					

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



IP點資料表

編號		IP4	IP5	IP6	IP7	IP8	IP9
相對	N	2457926.64	2457800.00	2457771.95	2457751.73	2457758.12	2457628.71
座標	E	228185.22	228272.40	228333.48	228496.49	228556.08	228697.55
偏角θ		63°44'02"R	30°47'57"L	17°35'19"L	13°10'49"L	78°20'46"R	21°02'51"L
距離 D		174.08	153.75	67.22	164.25	59.93	135.89
半徑 R		48.26	122.02	217.25	259.52	36.74	108.48
切線長TL		30.00	33.61	33.61	30.00	29.93	20.15
曲線長CL		53.68	65.59	66.69	59.70	50.23	39.85
矢距SL		8.56	4.54	2.58	1.73	10.65	1.86
BC樁號		0k+395.51	0k+539.33	0k+604.92	0k+772.26	0k+831.99	0k+968.03
MC樁號		0k+422.35	0k+571.13	0k+638.27	0k+802.13	0k+857.11	0k+987.96
EC樁號		0k+449.19	0k+604.92	0k+671.61	0k+831.99	0k+882.22	1k+007.88

圖例

導線點		闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網		制水閘	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鬆土路	

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-14
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
平面配置圖(方案二)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

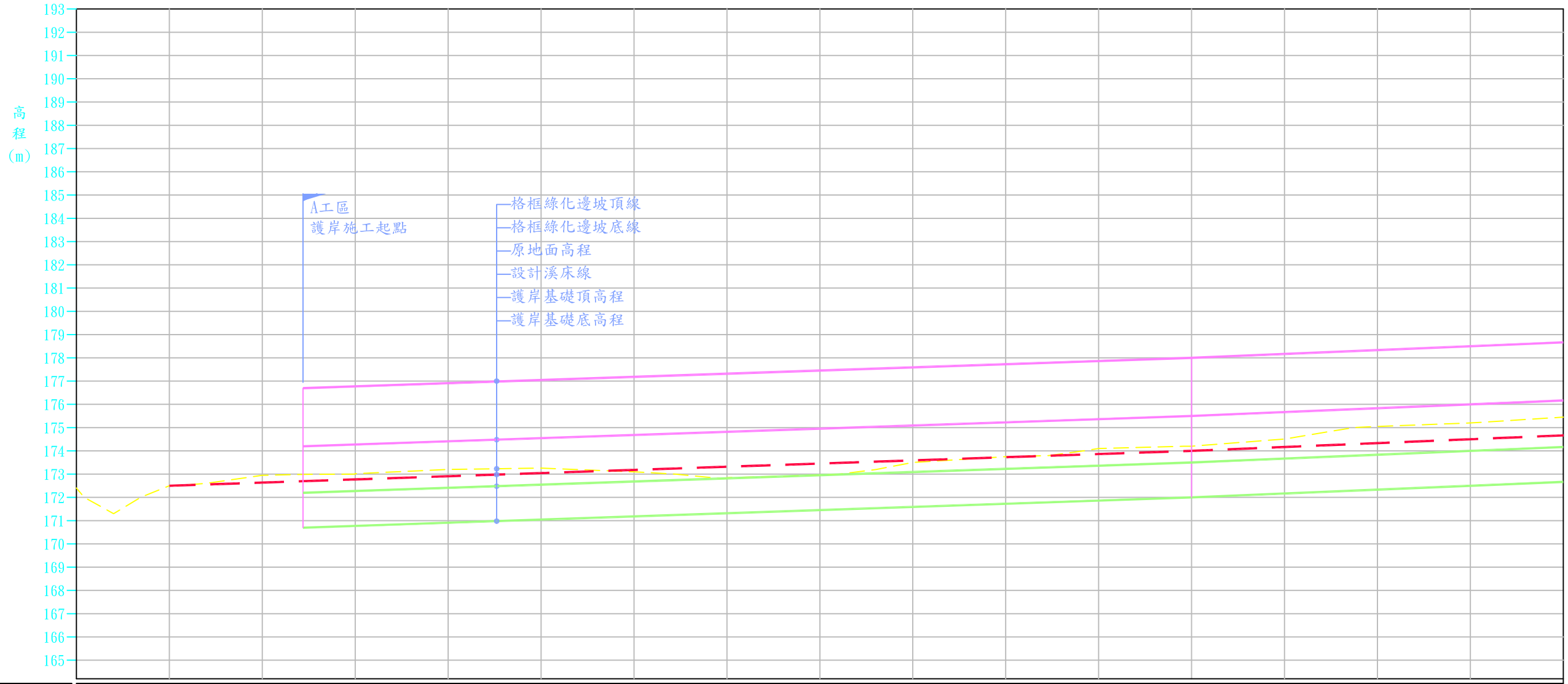
繪 圖 DRAWN BY					
設 計 DESIGNED					
核 對 REVIEWED					
核 准 APPROVED					

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

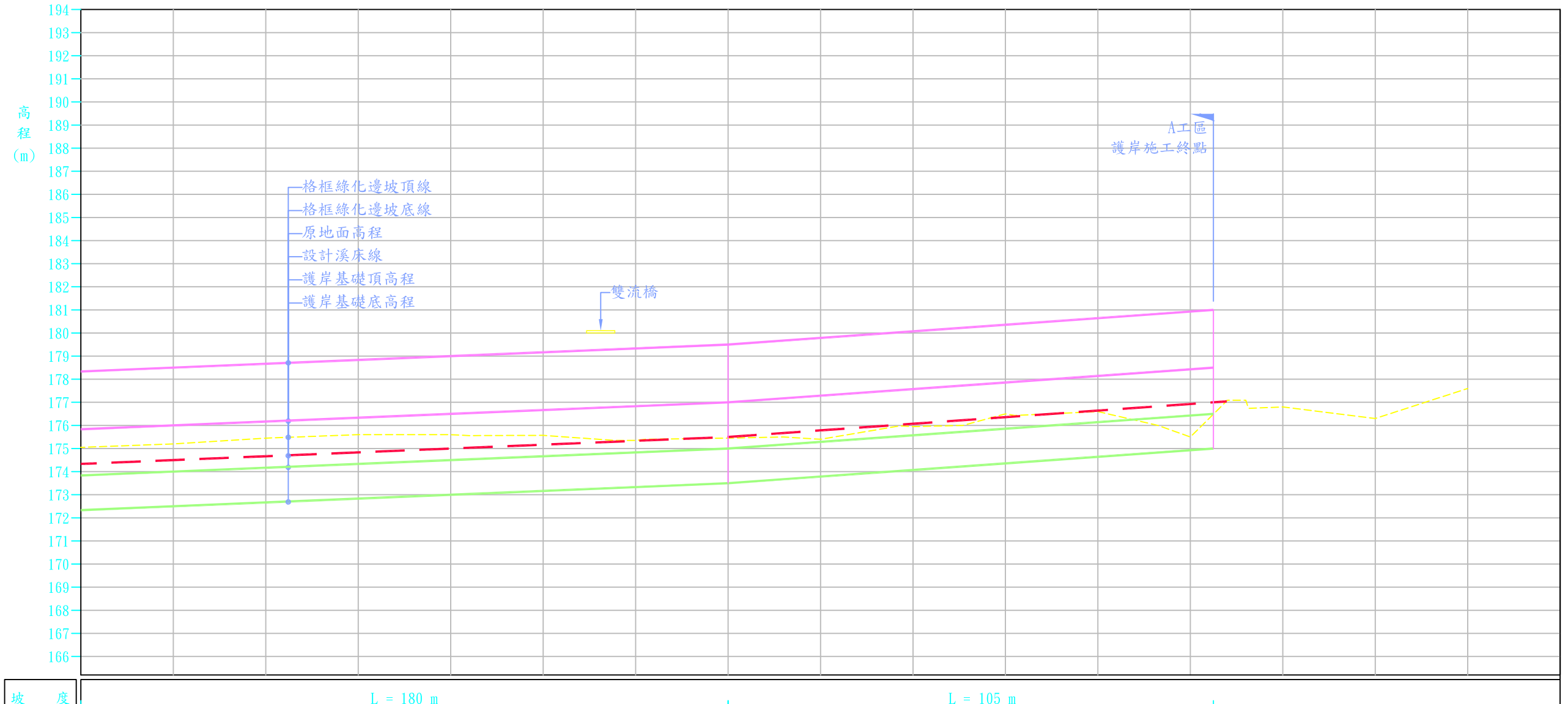
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

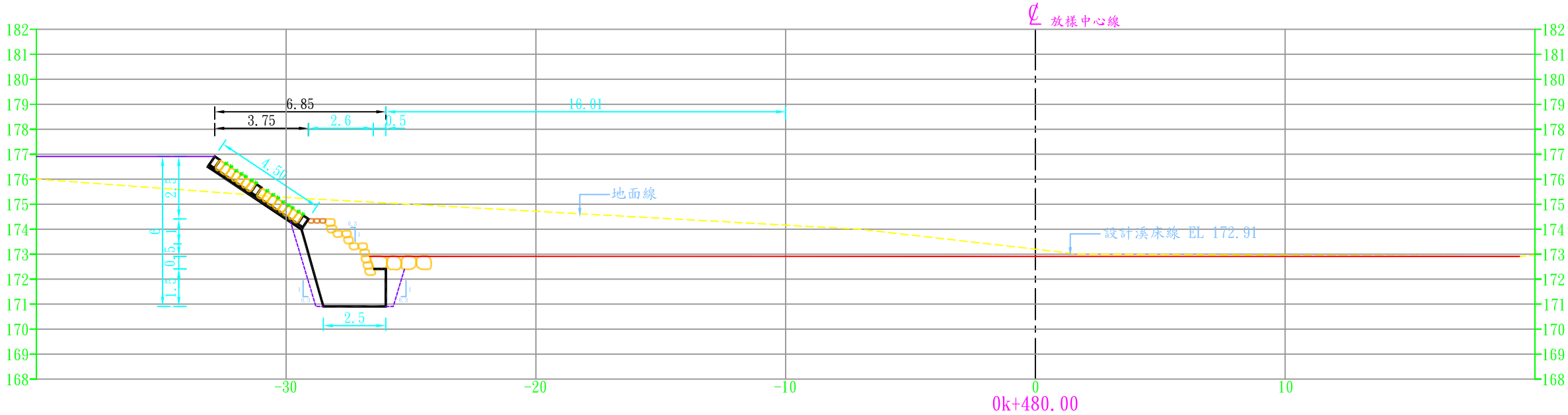
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO


高程（m）
193
192
191
190
189
188
187
186
185
184
183
182
181
180
179
178
177
176
175
174
173
172
171
170
169
168
167
166
165
A工區
護岸施工起點
格框綠化邊坡頂線
格框綠化邊坡底線
原地面高程
設計溪床線
護岸基礎頂高程
護岸基礎底高程

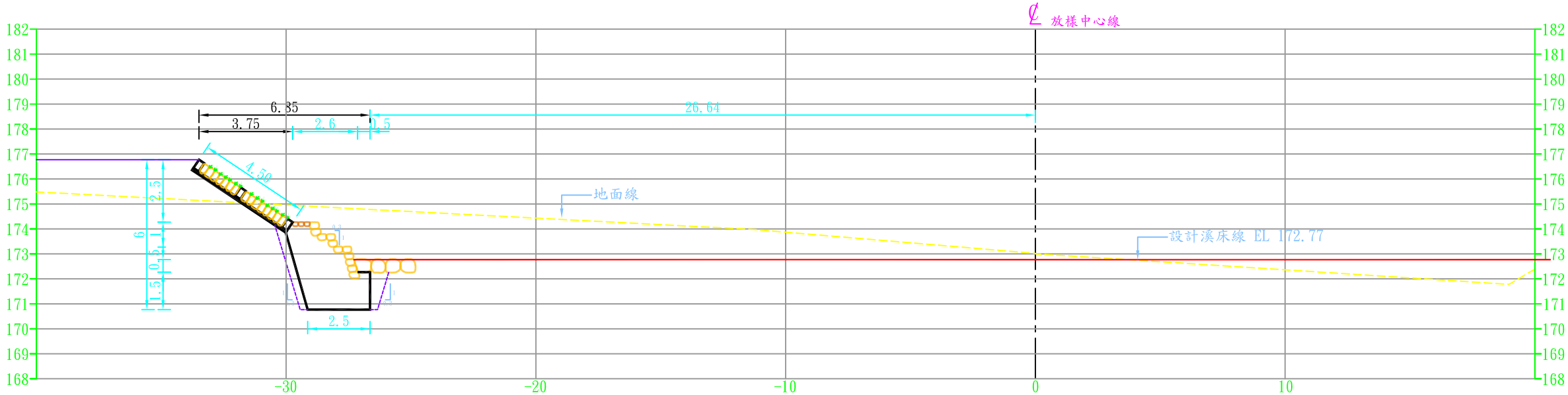
| | | |


高程(m)
194
193
192
191
190
189
188
187
186
185
184
183
182
181
180
179
178
177
176
175
174
173
172
171
170
169
168
167
166
格框線化邊坡頂線
格框線化邊坡底線
原地面高程
設計溪床線
護岸基礎頂高程
護岸基礎底高程
雙流橋
A工區
護岸施工終點

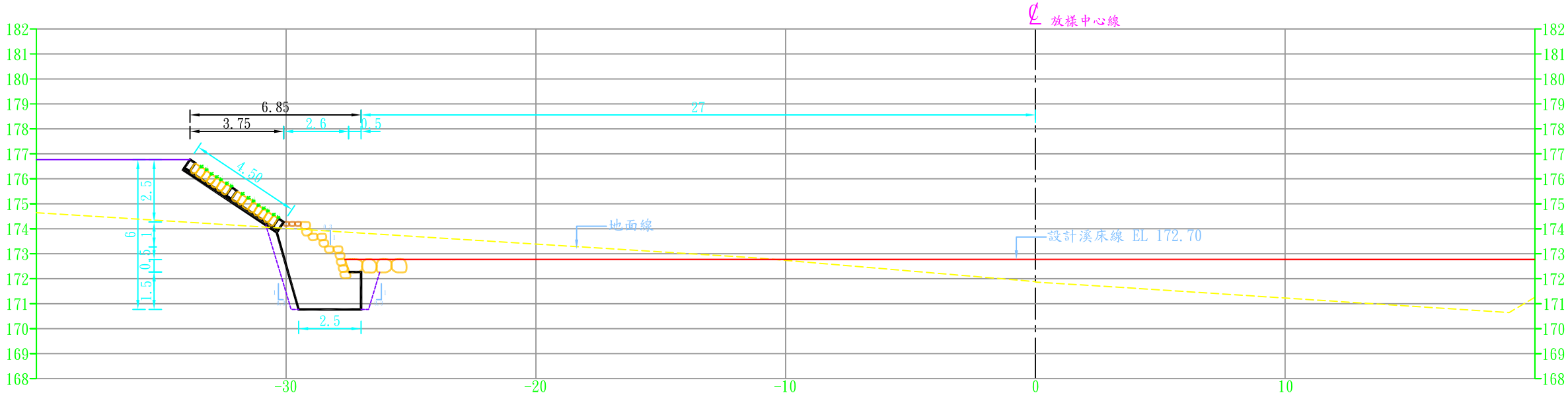
| | | |



0k+480.00



0k+460.00



0k+448.76

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-16
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
橫斷面配置圖(1/9)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

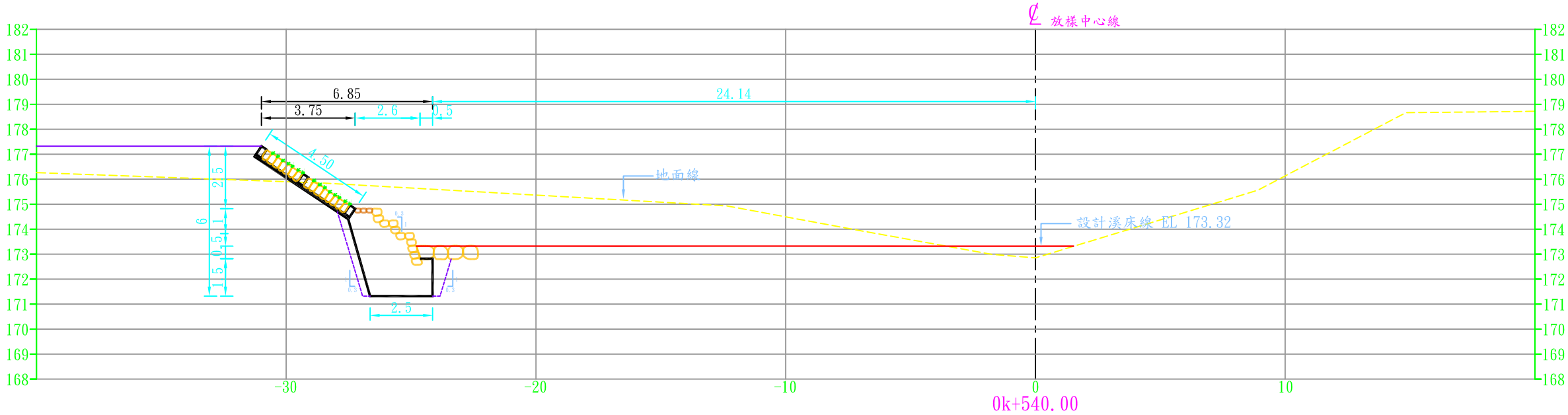
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

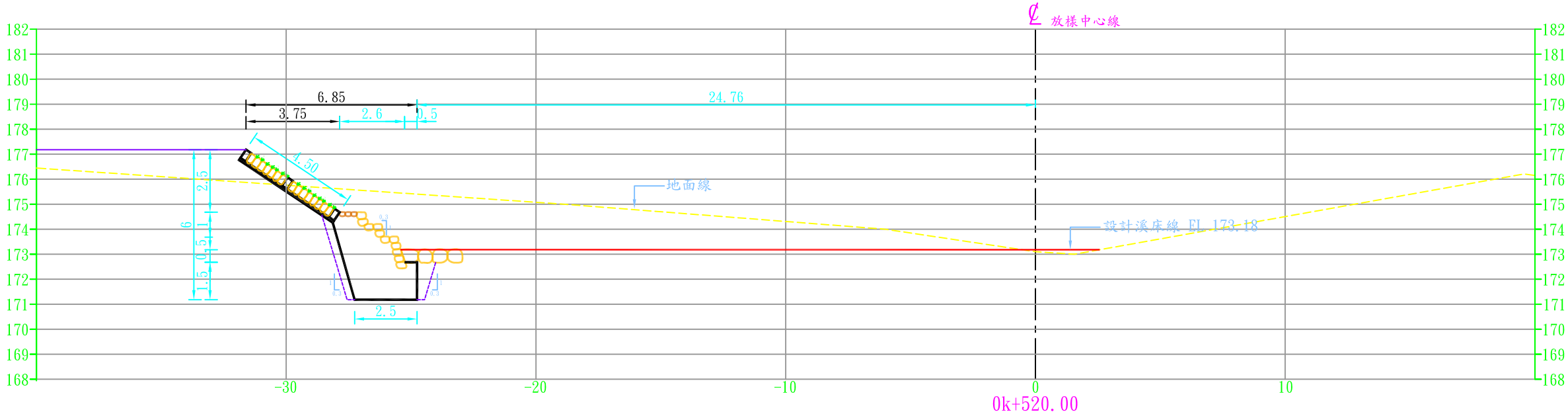
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

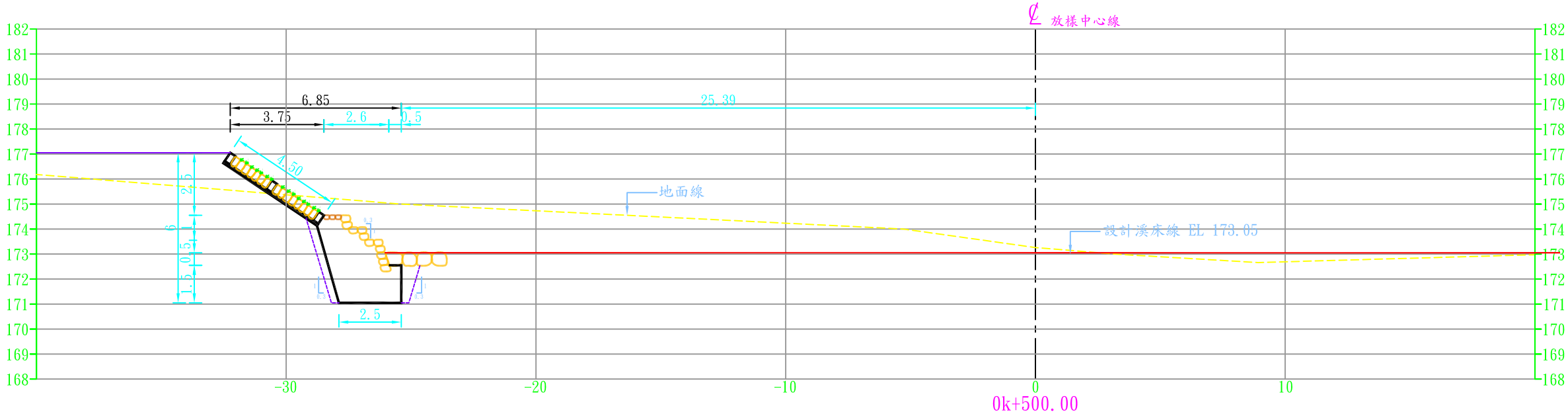
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO







說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-16
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
橫斷面配置圖(2/9)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

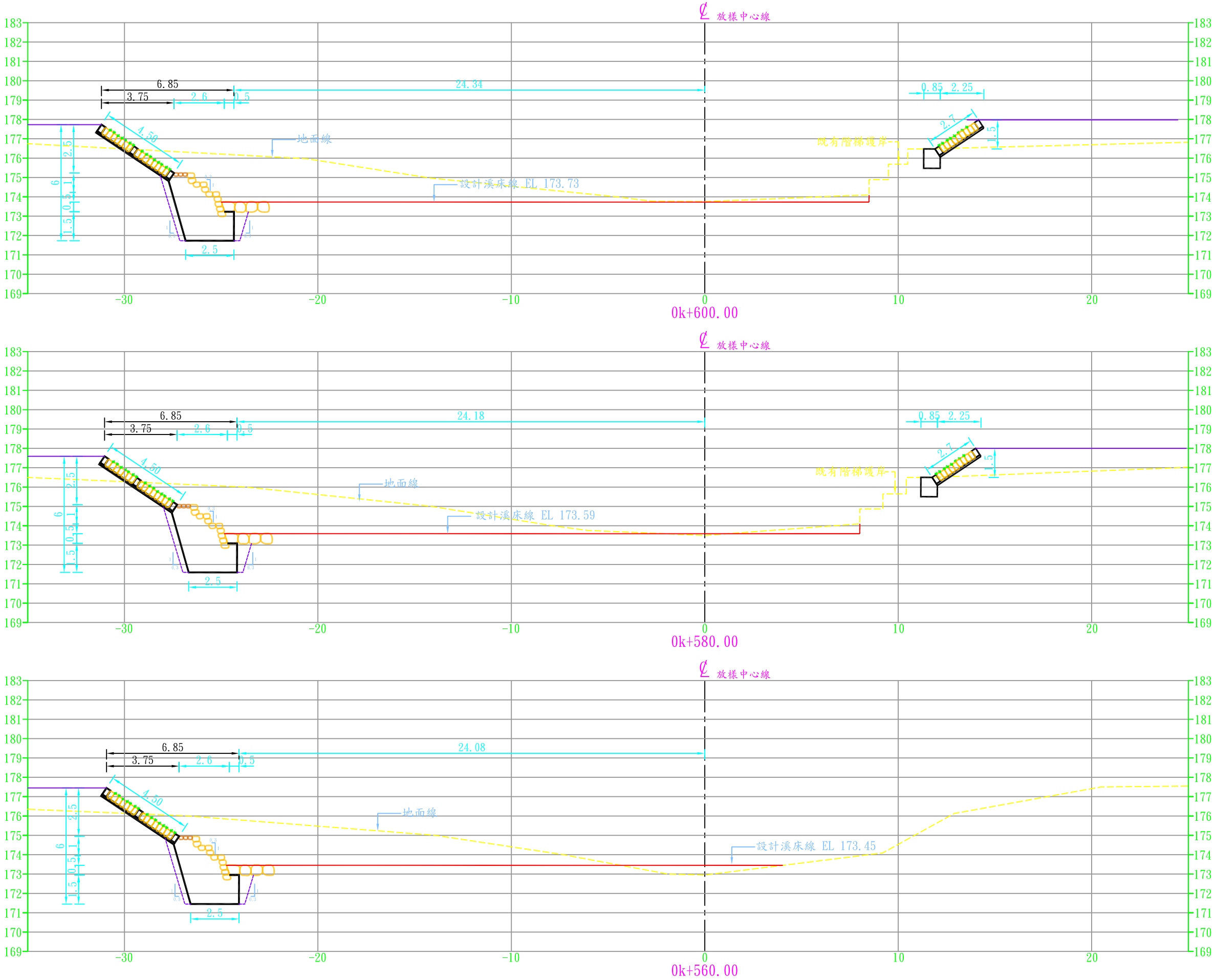
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-16
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
橫斷面配置圖(3/9)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

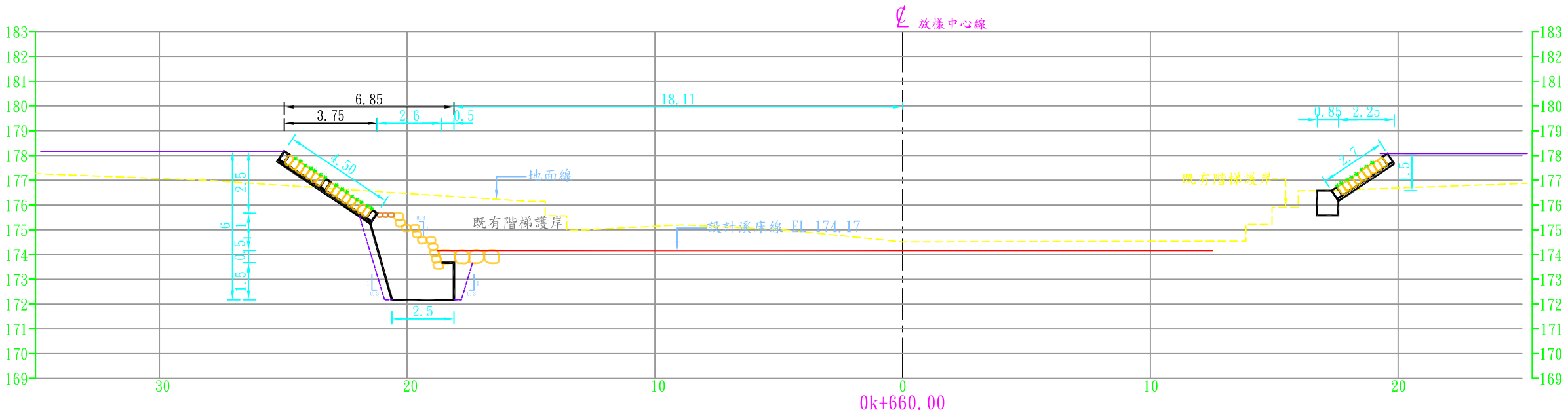
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

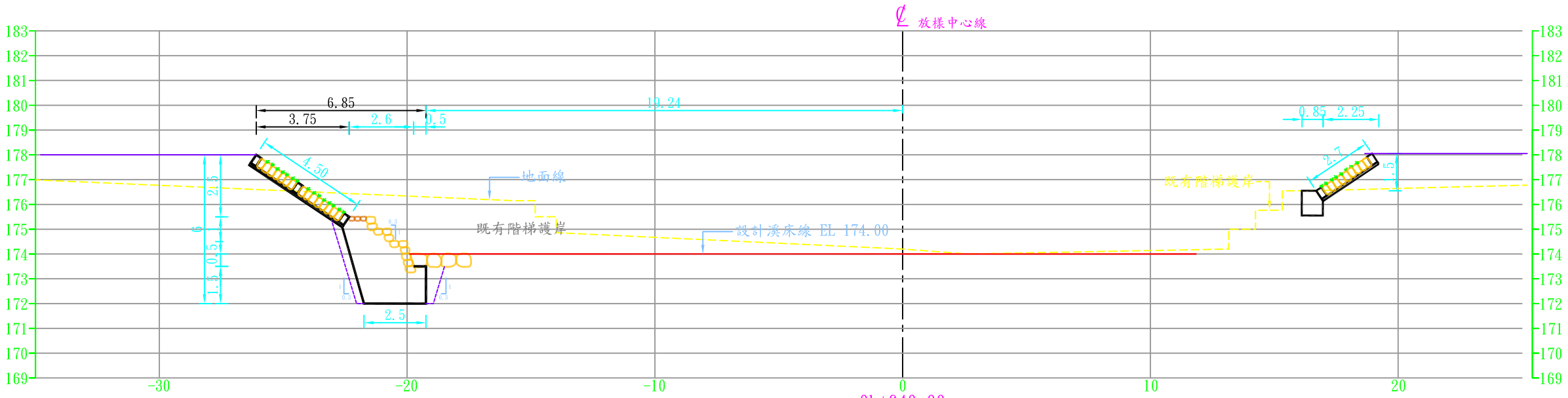
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

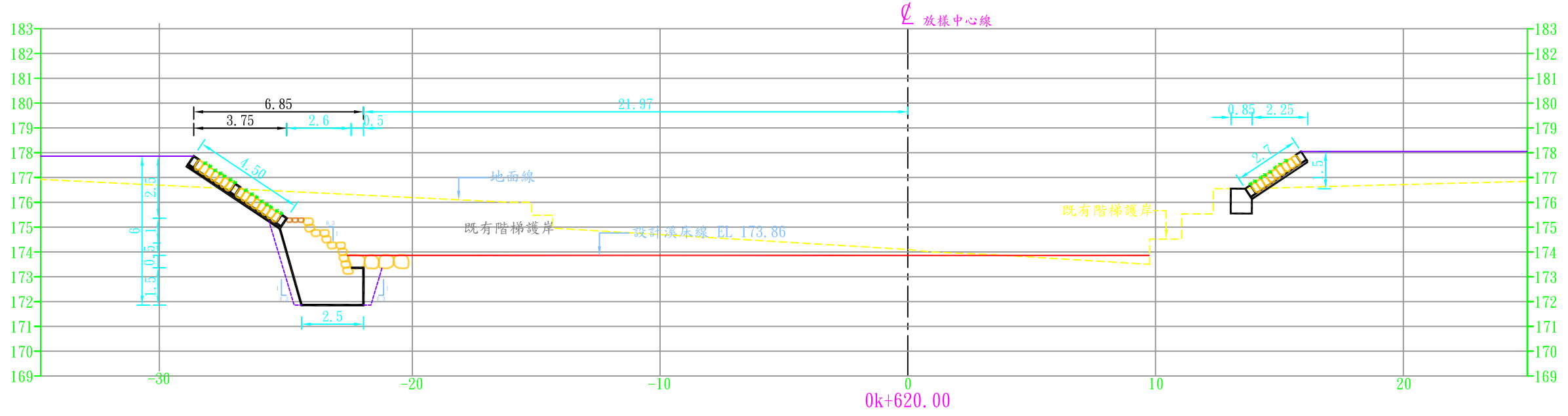
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	竣 號 DRAWING NO







說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-16
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
橫斷面配置圖(4/9)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

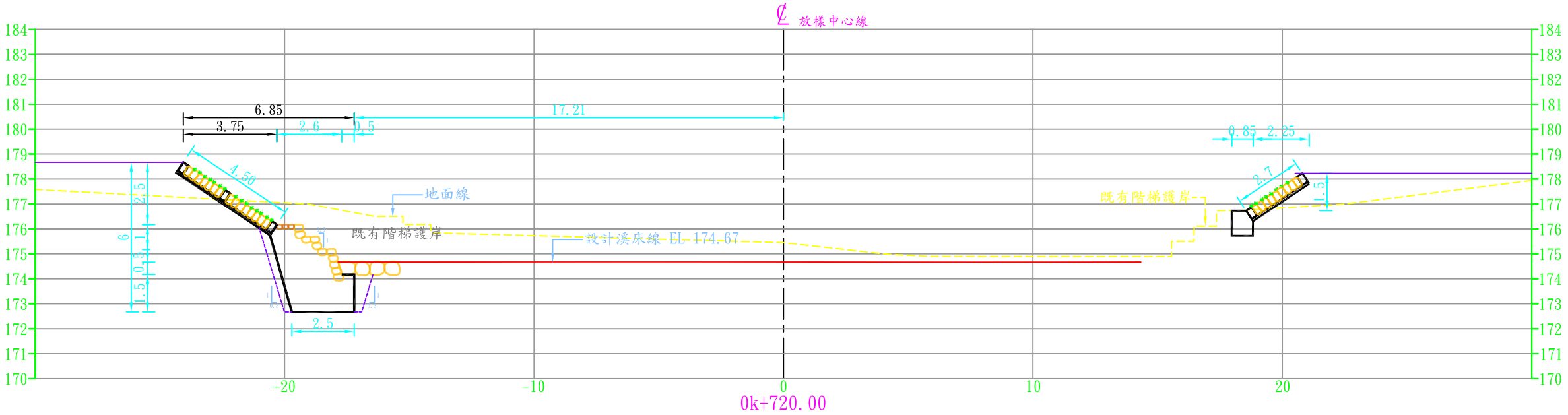
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

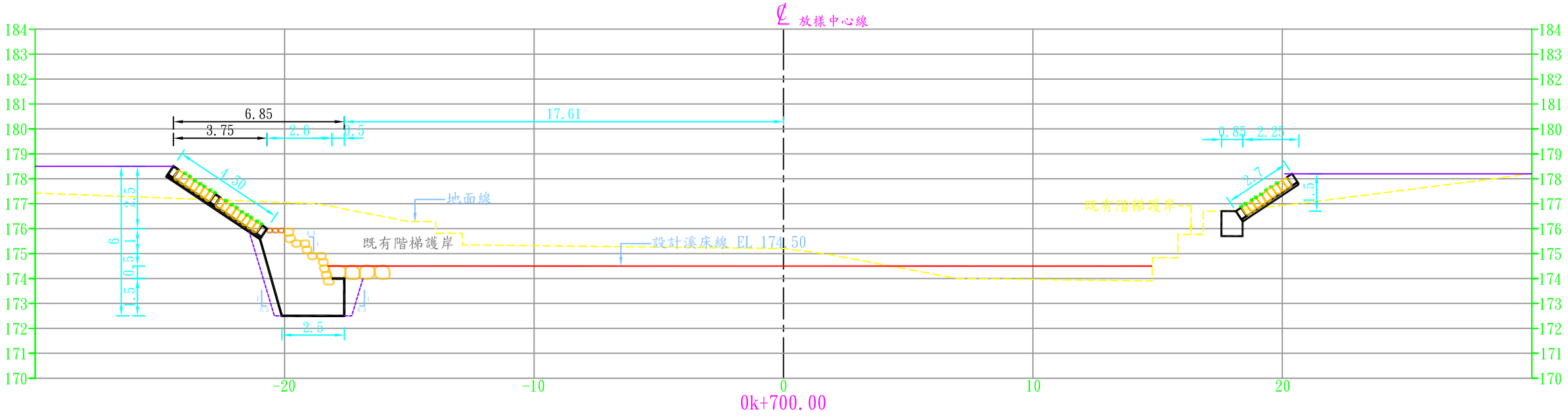
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

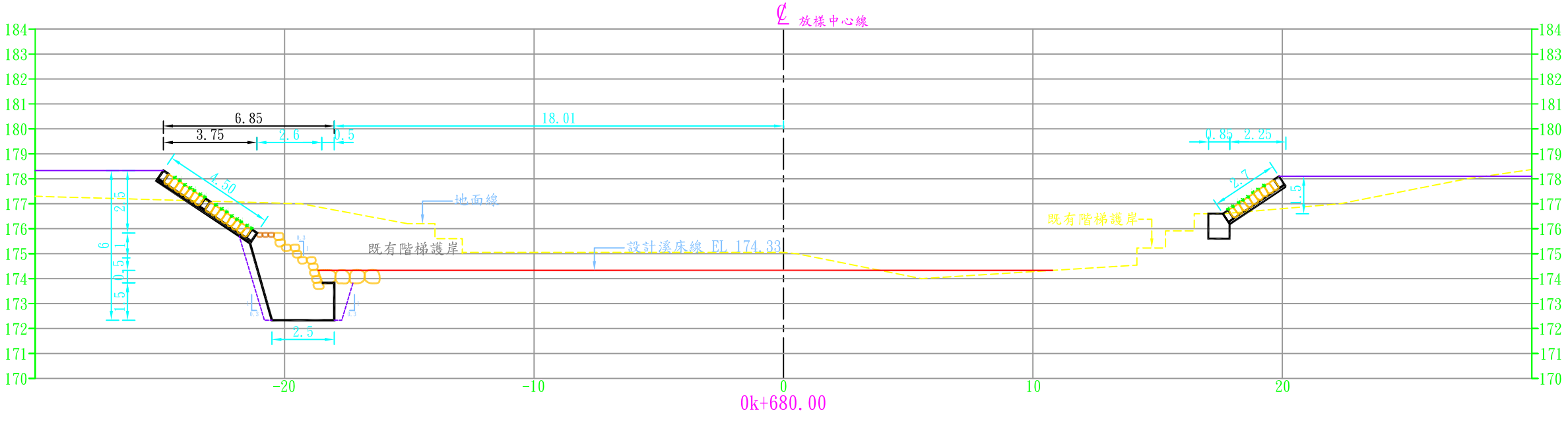
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO







說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-16
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
橫斷面配置圖(5/9)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

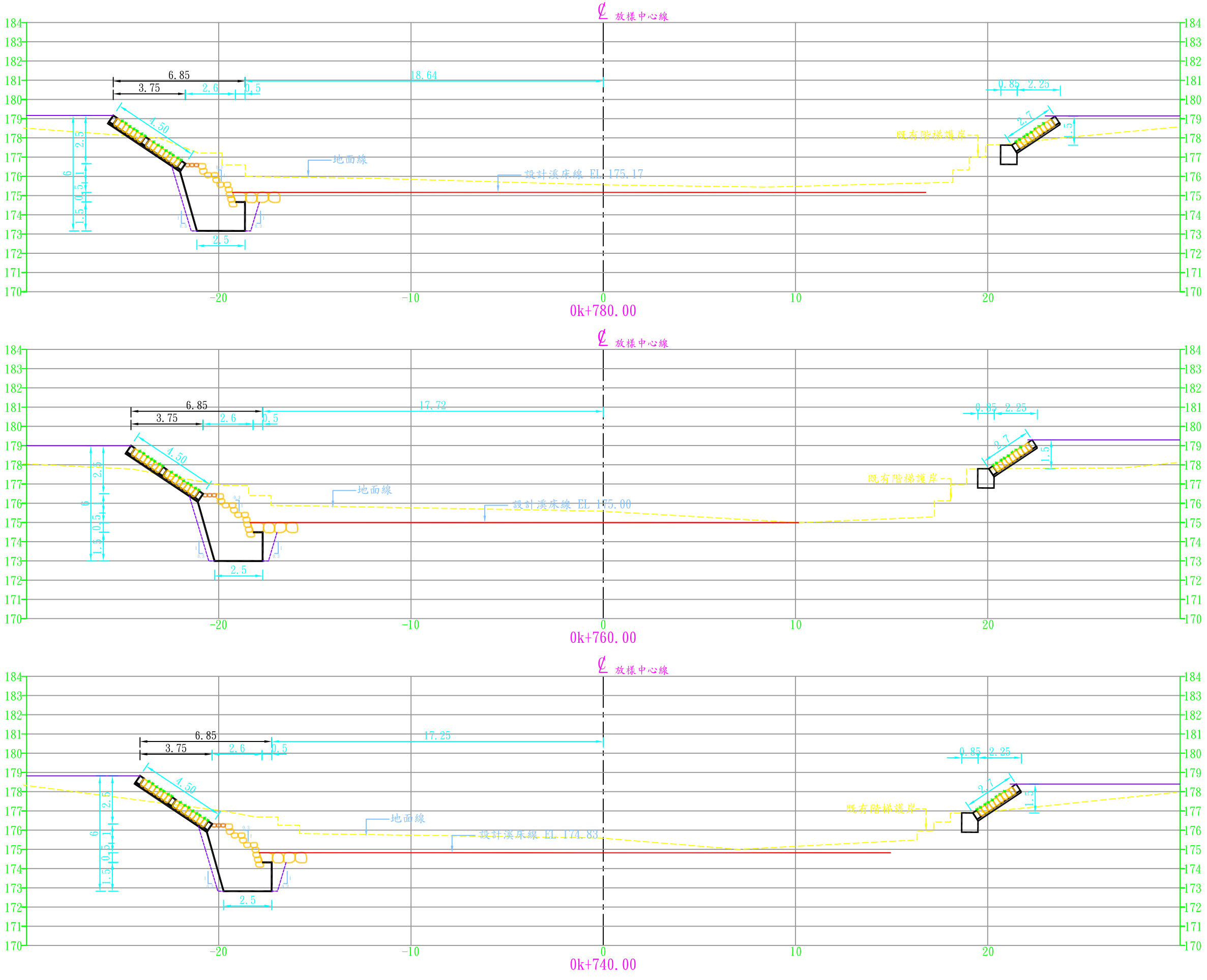
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-16
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
橫斷面配置圖(6/9)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

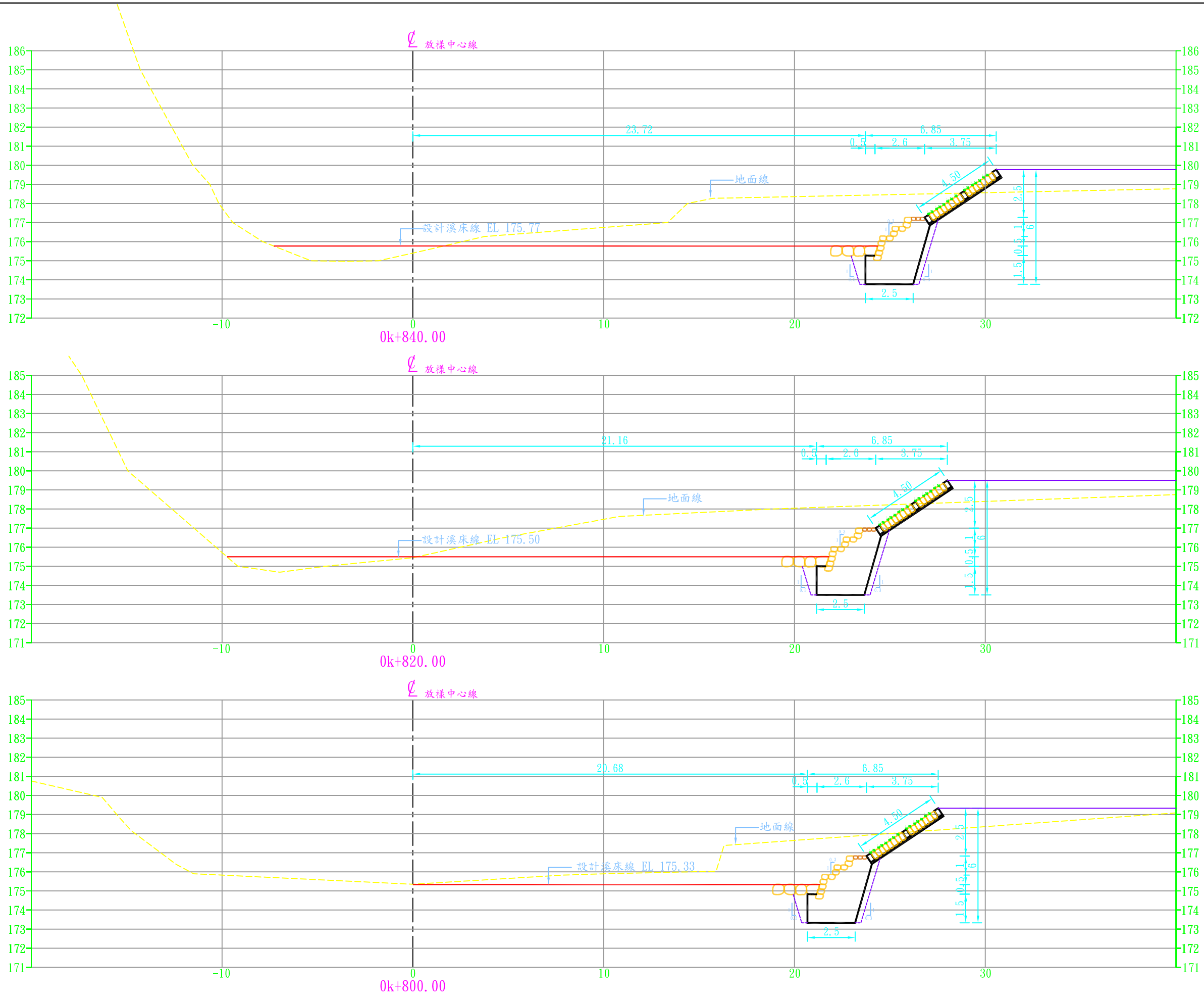
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-16
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
橫斷面配置圖(7/9)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

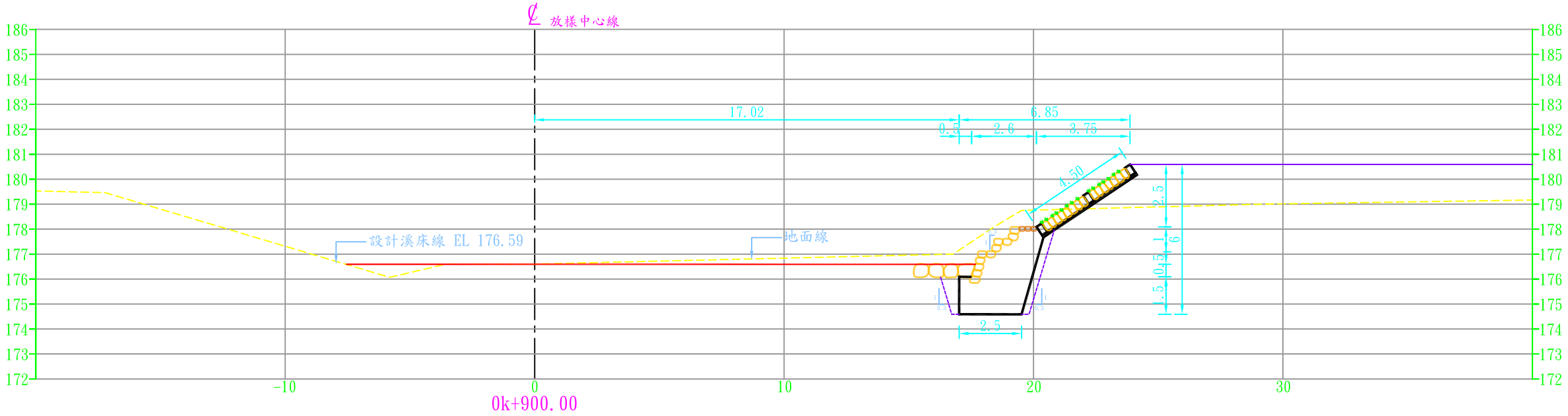
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

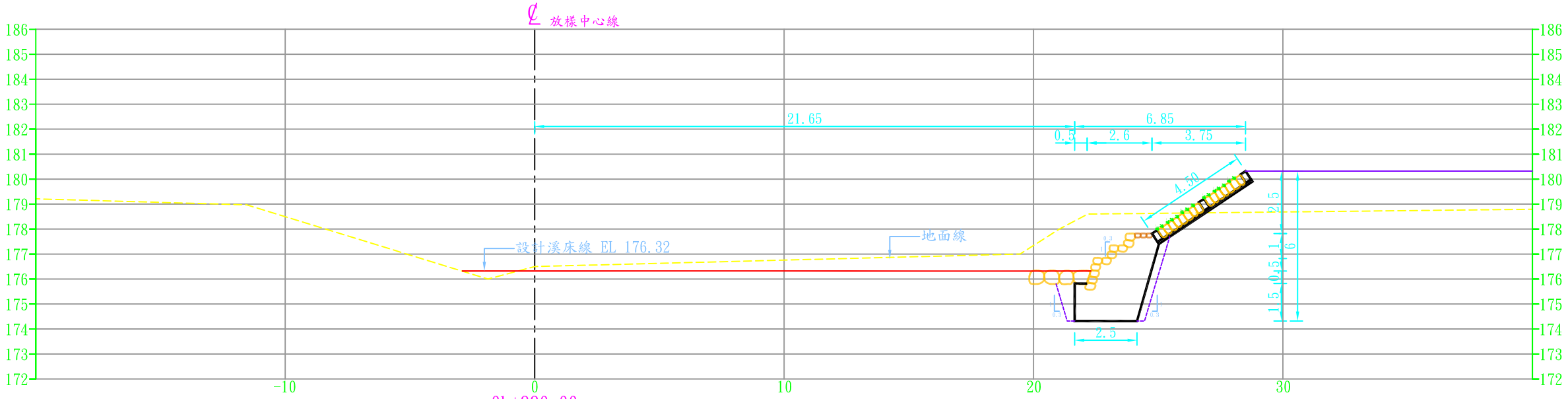
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

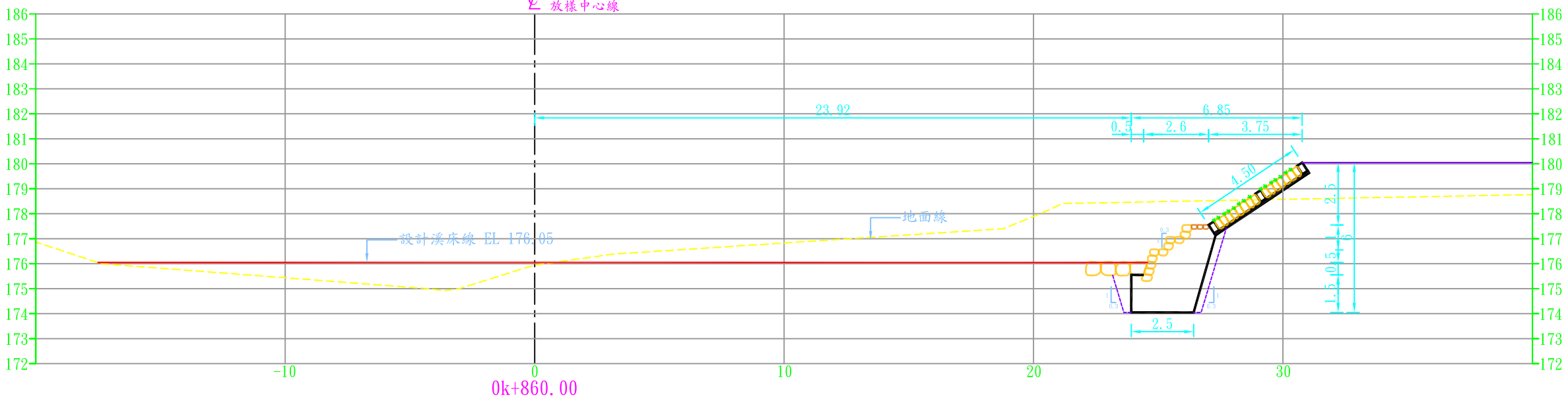
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO







說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-16
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
橫斷面配置圖(8/9)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

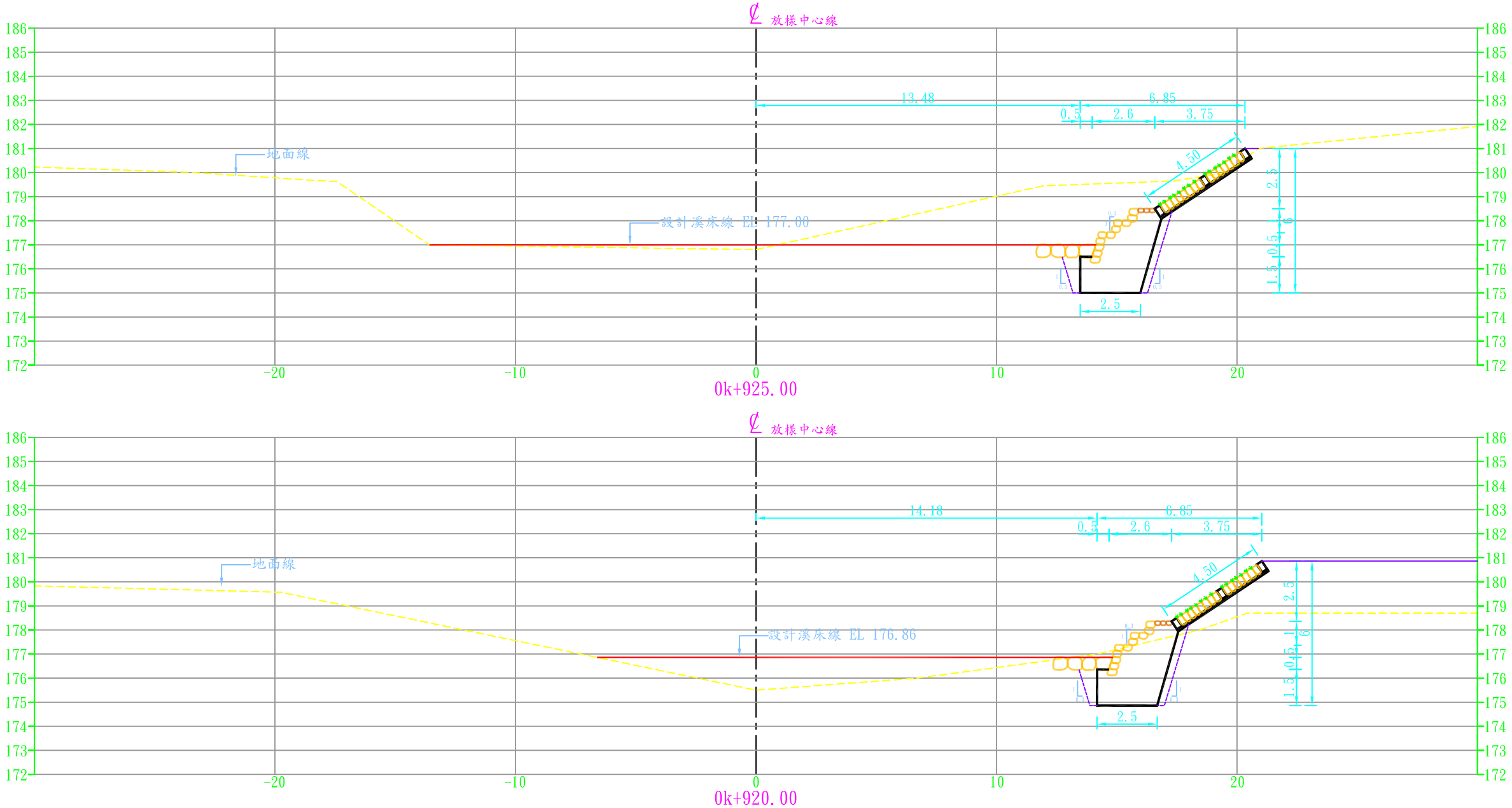
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-16
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
橫斷面配置圖(9/9)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

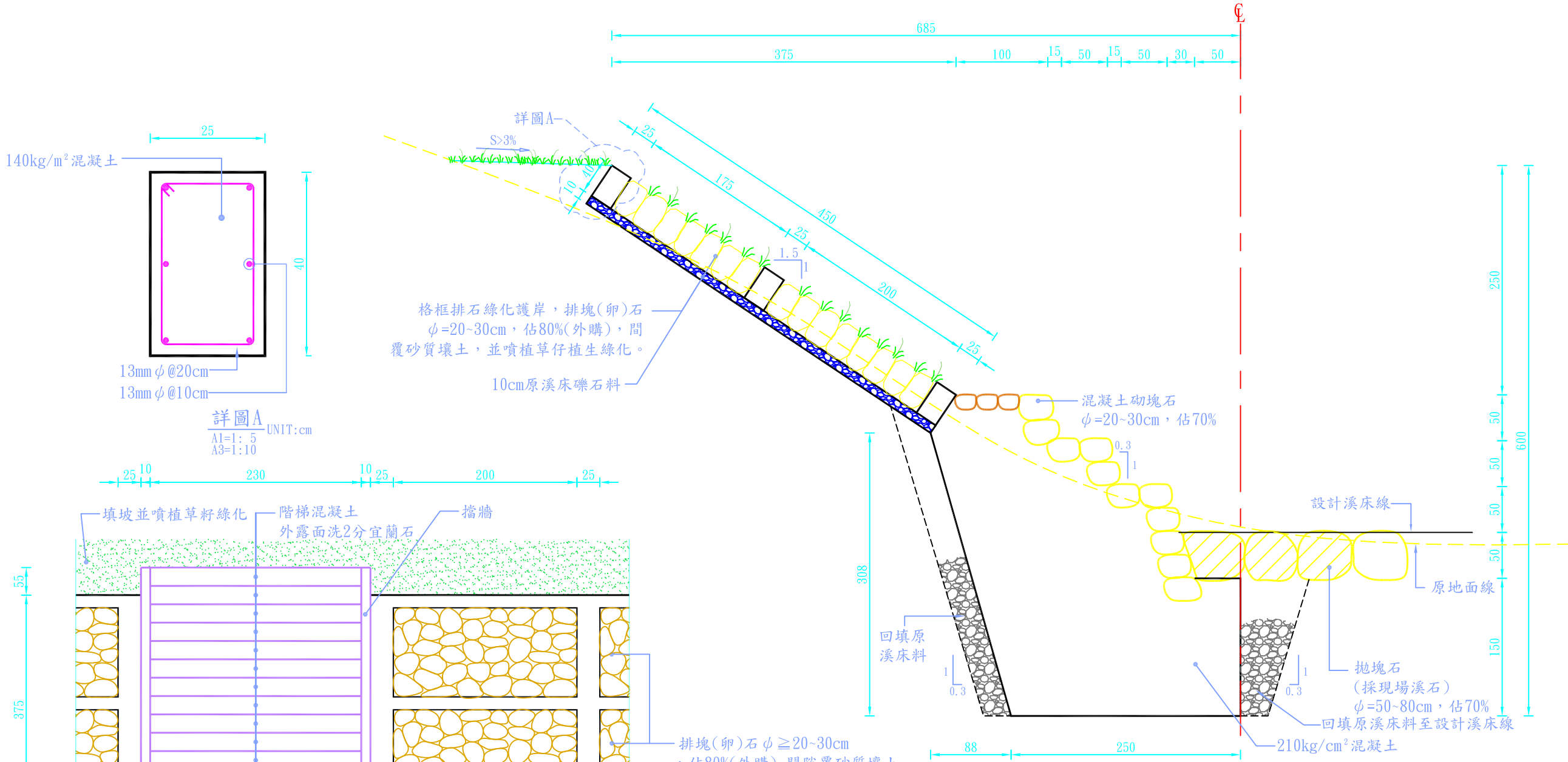
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送審圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



A工區-
緩坡複式格框排石綠化護岸標準斷面詳圖
unit:cm
A1=1:25
A3=1:50

A工區-
緩坡複式格框排石綠化暨親水階梯俯視詳圖
N.T.S.

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
圖4-17
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善
格框護岸標準斷面圖
(1/2)(方案一)

單位 UNIT 如圖

比例尺 SCALE 如圖

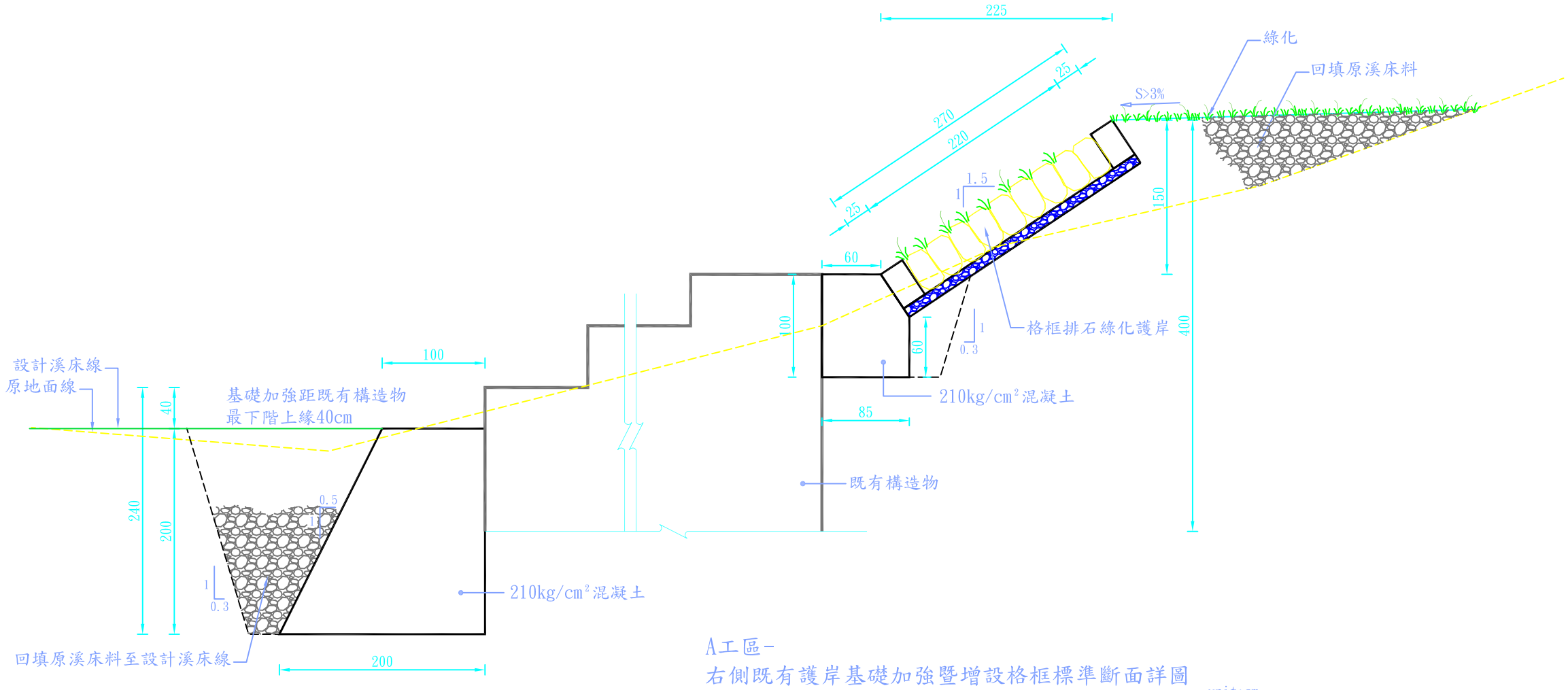
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

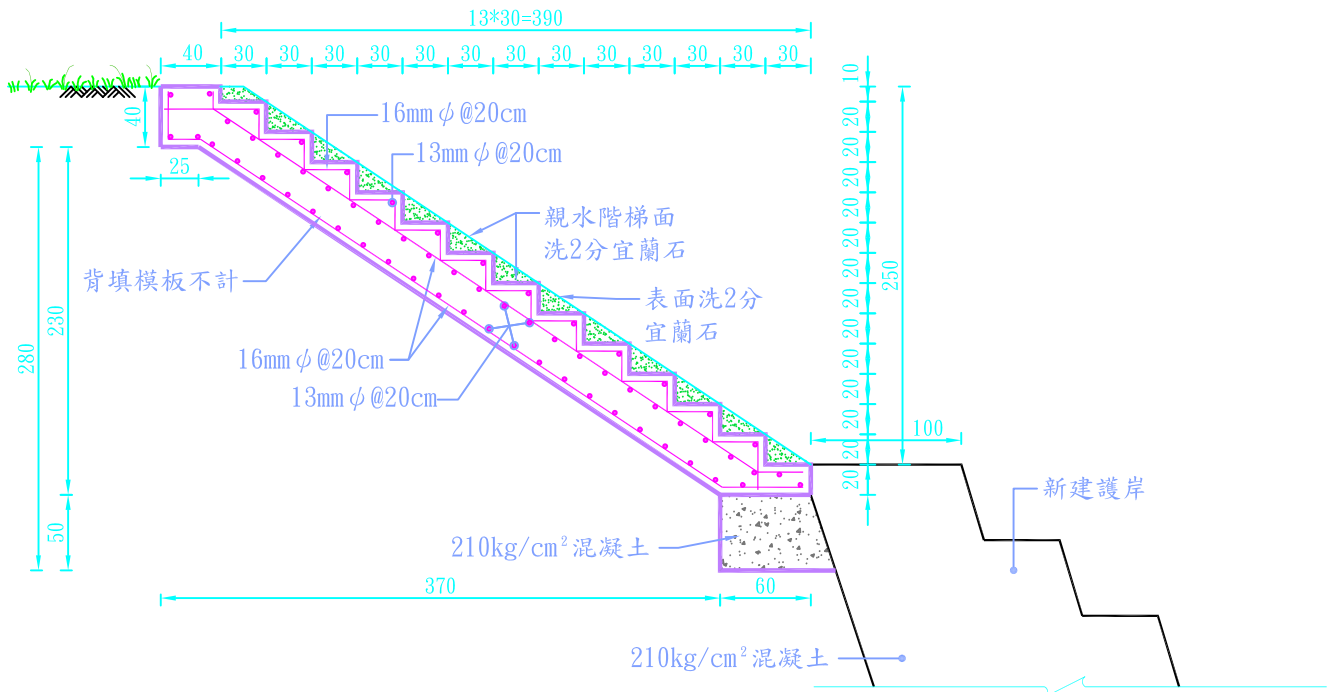
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



A工區-
右側既有護岸基礎加強暨增設格框標準斷面詳圖

unit:cm

A1=1:25
A3=1:50



格框排石綠化邊坡階梯斷面圖

unit:cm

A1=1:25
A3=1:50

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-17
A改善河段-
雙流橋上下游溪段改善格框護岸標準斷面圖(2/2)(方案一)

單位 UNIT 如圖

比例尺 SCALE 如圖

繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO

工程名稱 PROJECT	圖名 DRAWING TITLE	圖號 DWN NO.	比例 SCALE
雙流集水區治理工程規劃設計	A改善河段-雙流橋上下游溪段改善標準斷面配置示意圖(方案二)	4-18	如圖

E2289800 E2289900 E229100 E2292200

N2458100 N2458000 N2457900

N

原壩降低

B-1號固床工

B-6號固床工

B-7號固床工

B-5號固床工

B-4號固床工

B-3號固床工

B-2號固床工

IP13 IP14 IP15 IP16 IP18

PC

IP點資料表

IP點編號	IP12	IP13	IP14	IP15	IP16
相對 N	2457847.46	2457847.84	2457911.37	2457894.48	2457860.79
座標 E	228788.71	228873.34	228999.30	229067.87	229120.03
偏角 θ	63°31'29"R	26°31'50"L	40°36'04"R	19°01'29"R	41°35'24"L
距離 D	251.13	92.58	141.07	70.62	62.10
半徑 R	48.41	127.25	95.45	210.71	53.76
切線長TL	30.00	30.00	35.31	35.31	20.42
曲線長CL	53.71	58.92	67.64	69.97	39.02
矢距SL	8.58	3.47	6.32	2.94	3.75
BC樁號	1k+297.94	1k+384.19	1k+518.88	1k+586.52	1k+662.86
MC樁號	1k+324.78	1k+413.65	1k+552.70	1k+621.50	1k+682.37
EC樁號	1k+351.61	1k+443.12	1k+586.52	1k+656.48	1k+701.88

圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	168.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網	-×-×-×-	制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鬆土路	

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-19
B改善河段-陽光草坪防砂壩上游溪段改善平面配置圖

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1000

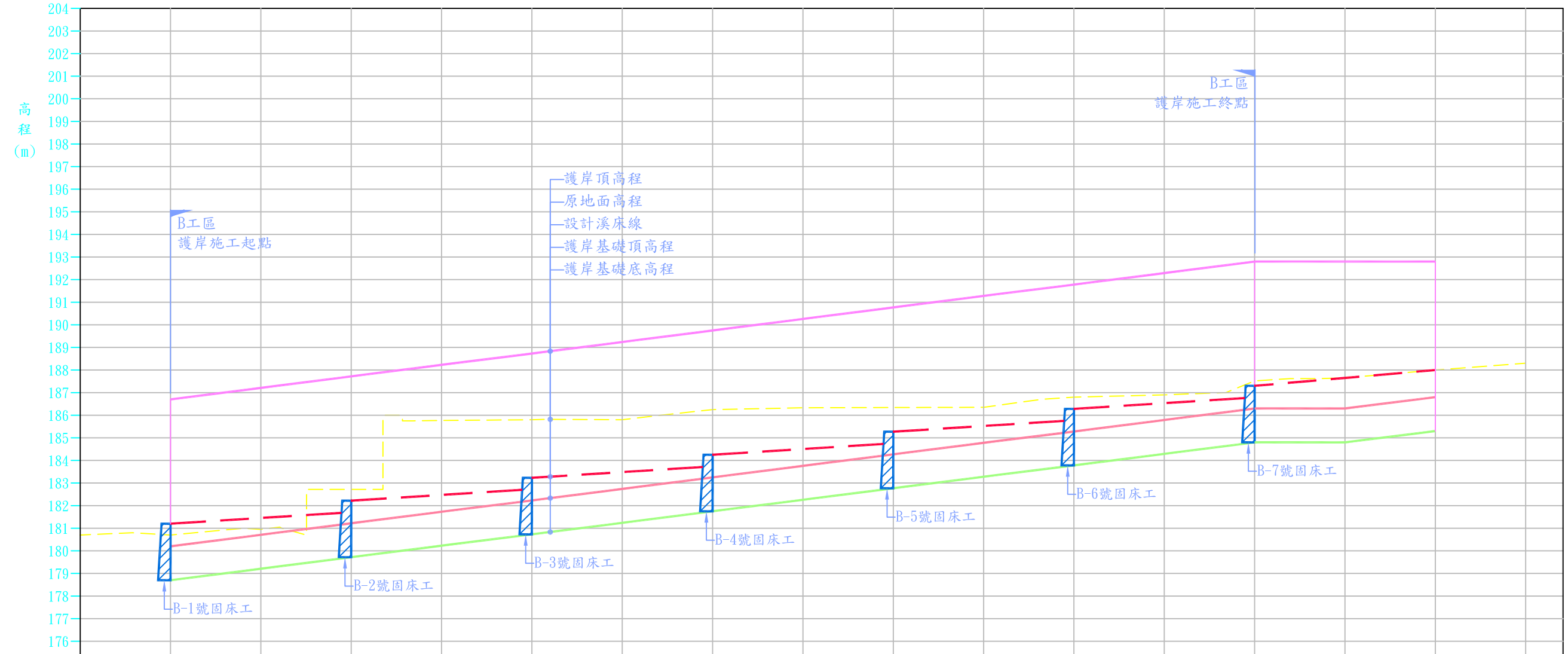
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	竣工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO


高程（m）
204
203
202
201
200
199
198
197
196
195
194
193
192
191
190
189
188
187
186
185
184
183
182
181
180
179
178
177
176
B工區
護岸施工起點
護岸頂高程
原地面高程
設計溪床線
護岸基礎頂高程
護岸基礎底高程
B工區
護岸施工終點
B-1號固床工
B-2號固床工
B-3號固床工
B-4號固床工
B-5號固床工
B-6號固床工
B-7號固床工

| | | |

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
圖4-21 B改善河段-陽光草坪防砂壩上游溪段改善橫斷面配置圖(1/5)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

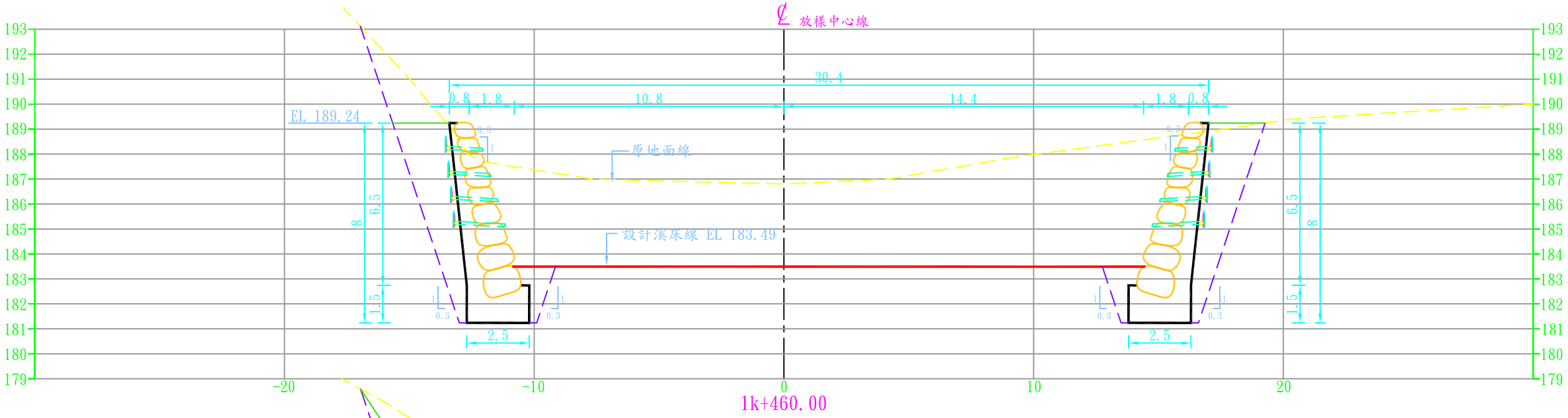
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

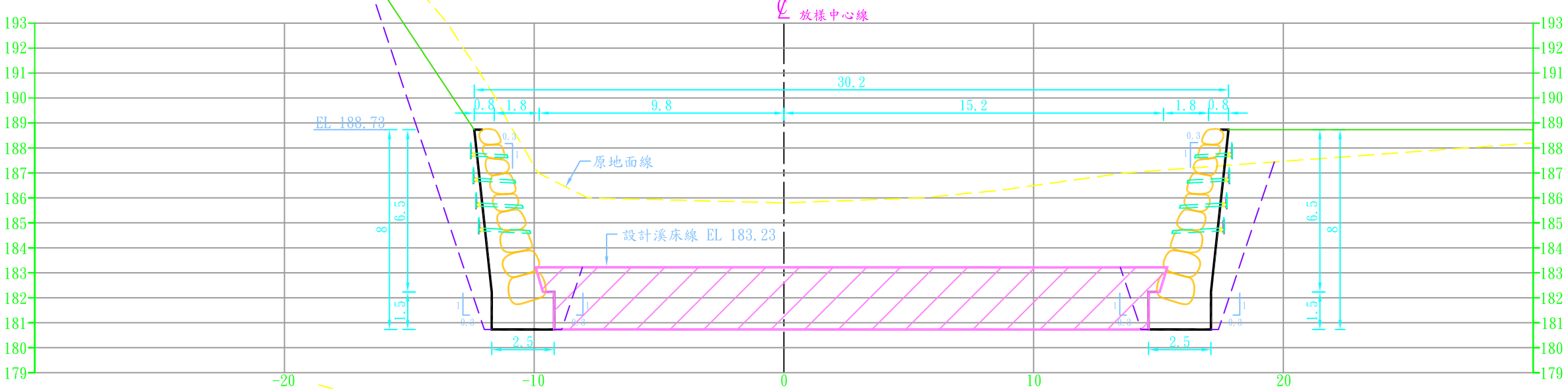
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

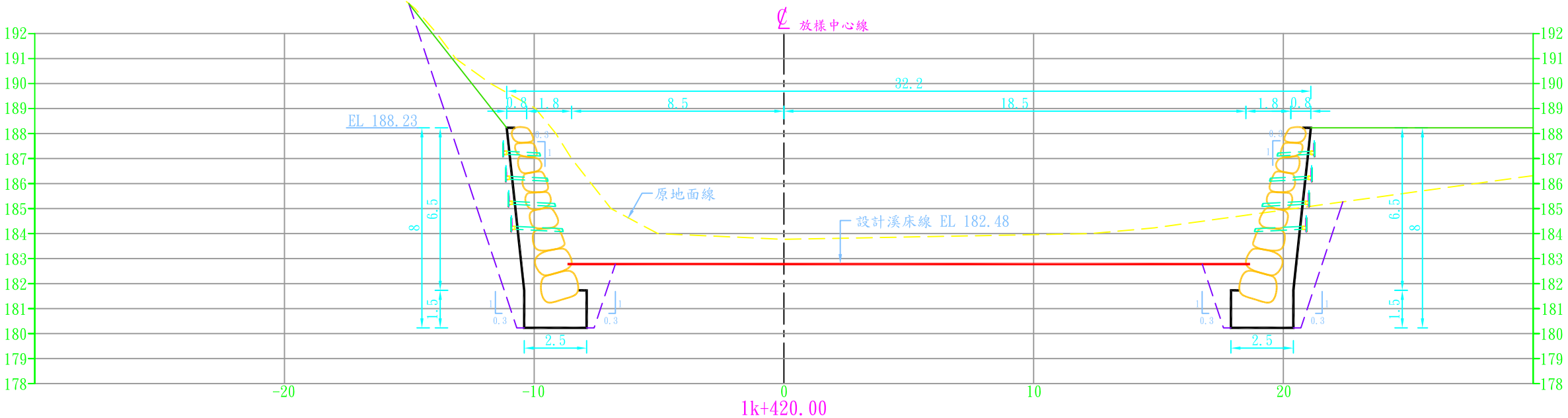
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	竣 號 DRAWING NO







說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-21
B改善河段-陽光草坪防砂壩上游溪段改善橫斷面配置圖(2/5)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

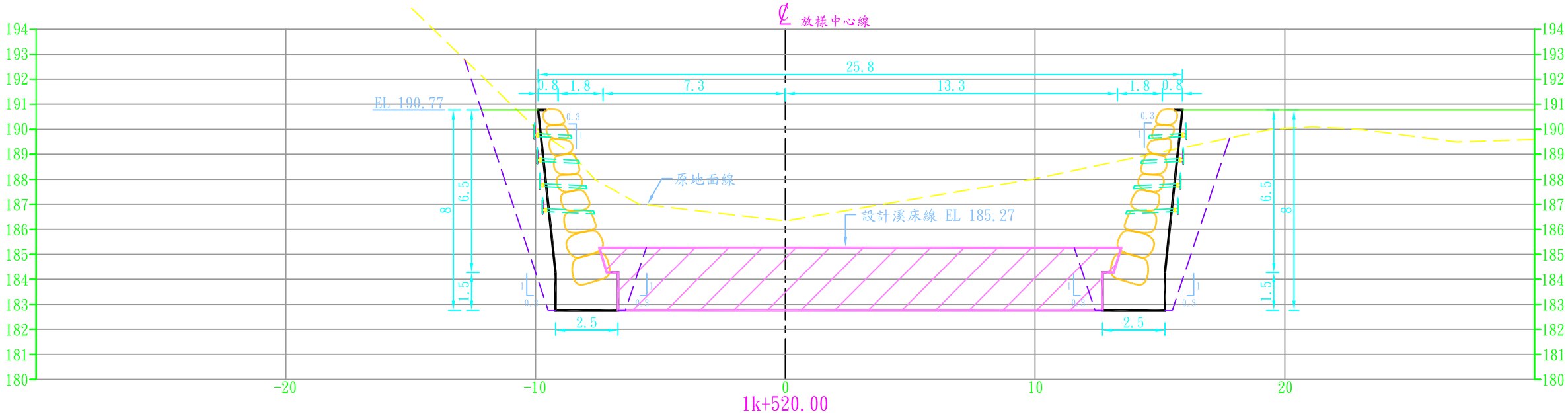
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

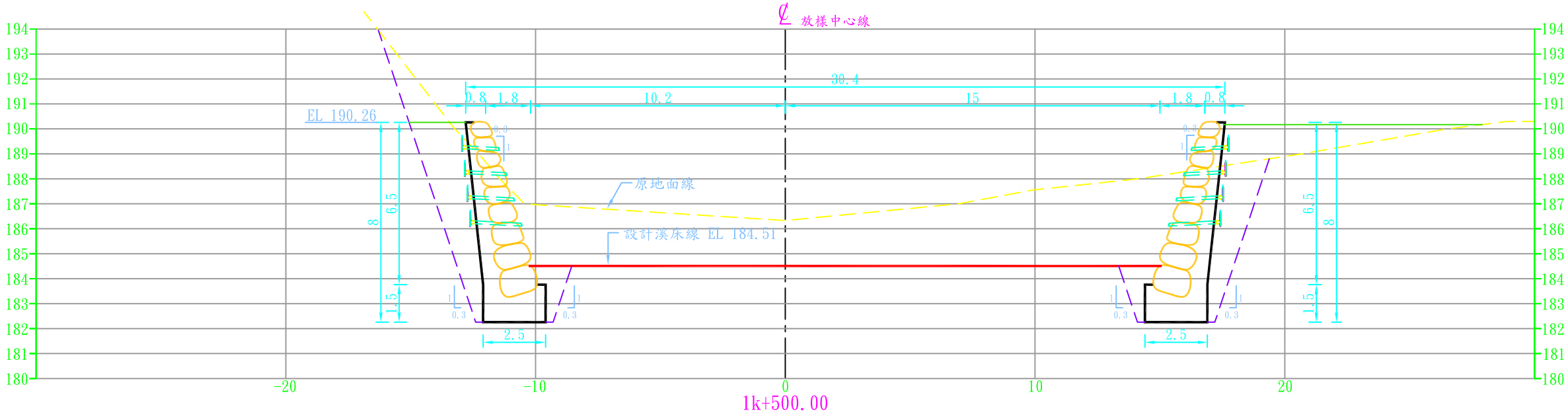
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

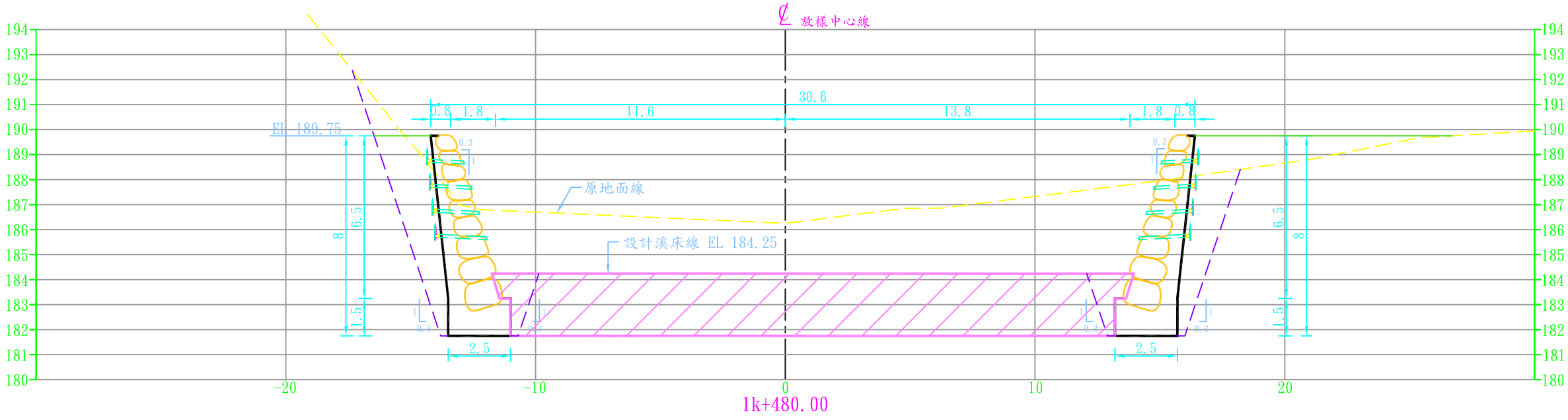
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	竣 號 DRAWING NO







說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-21
B改善河段-陽光草坪防砂壩上游溪段改善橫斷面配置圖(3/5)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

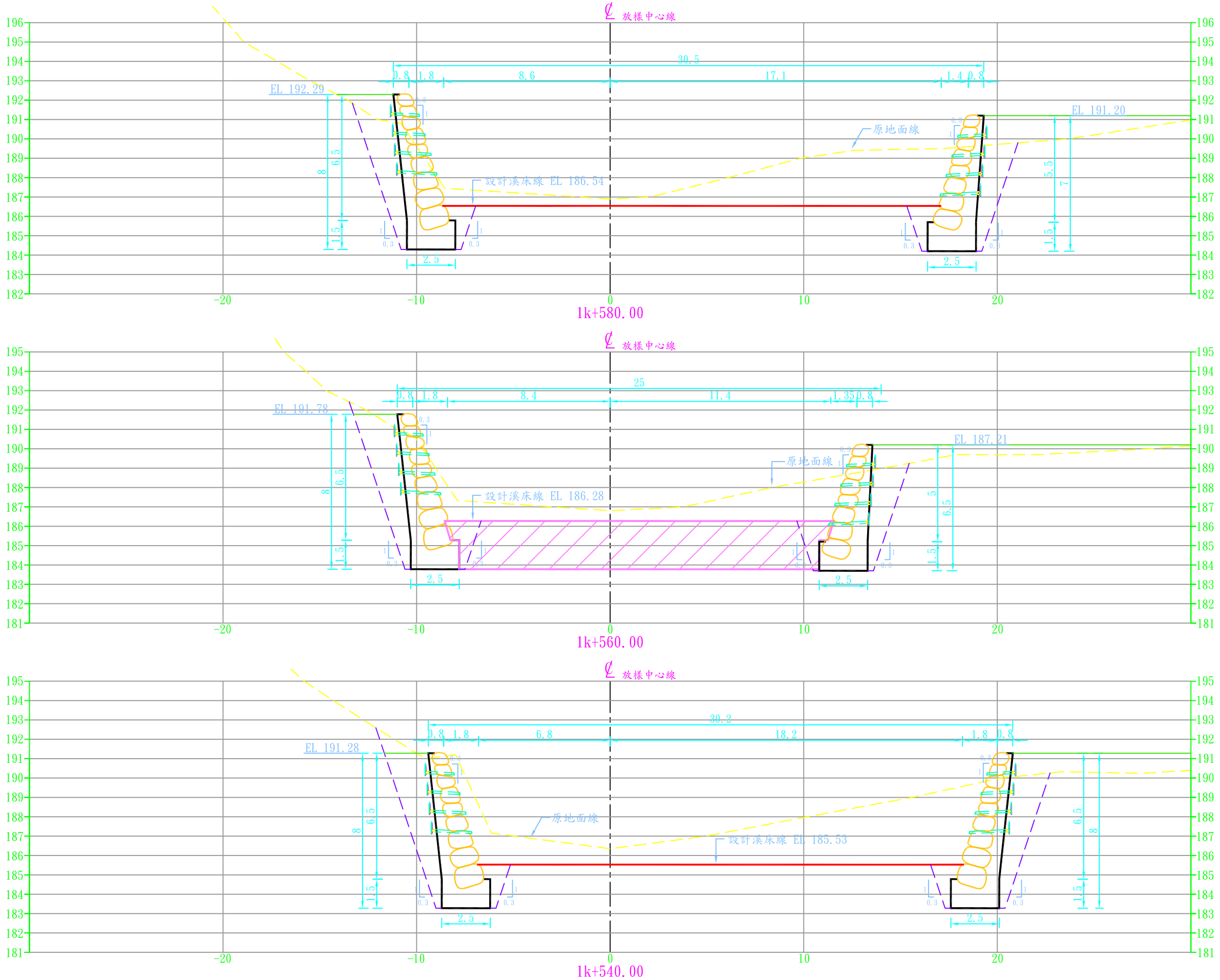
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
檢對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送回圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
圖4-21 B改善河段-陽光草坪 防砂壩上游溪段改善 橫斷面配置圖(4/5)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

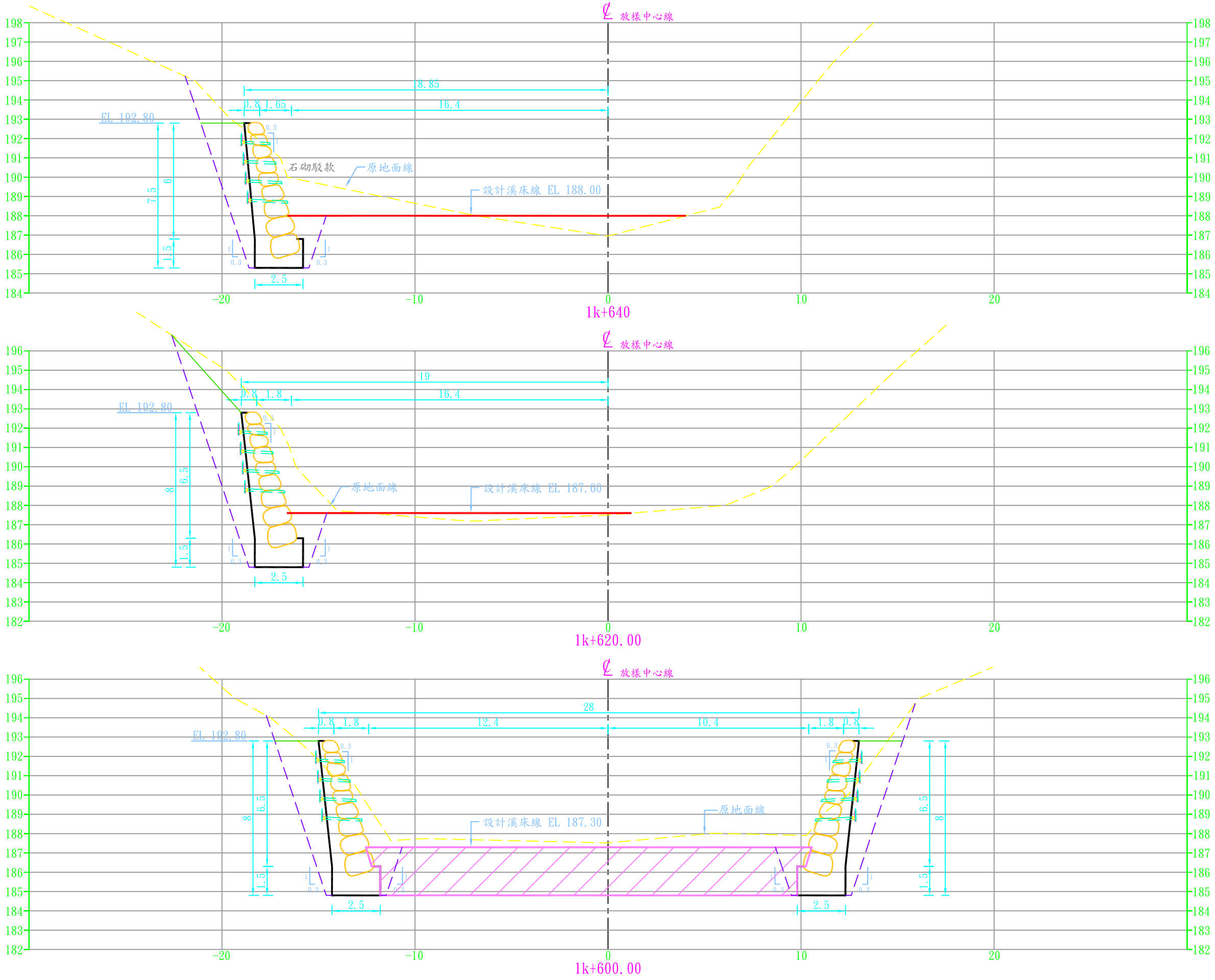
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送圖圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
圖4-21 B改善河段-陽光草坪防砂壩上游溪段改善橫斷面配置圖(5/5)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

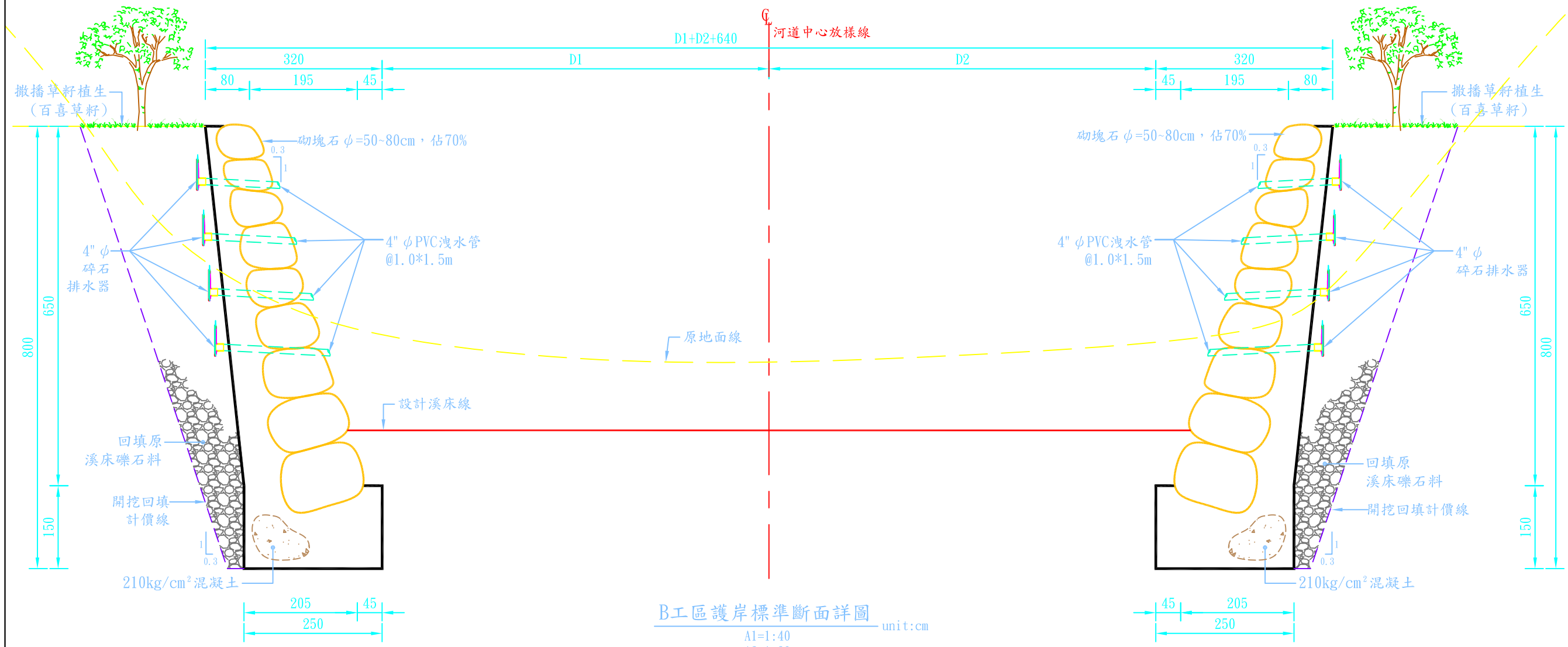
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
檢對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO

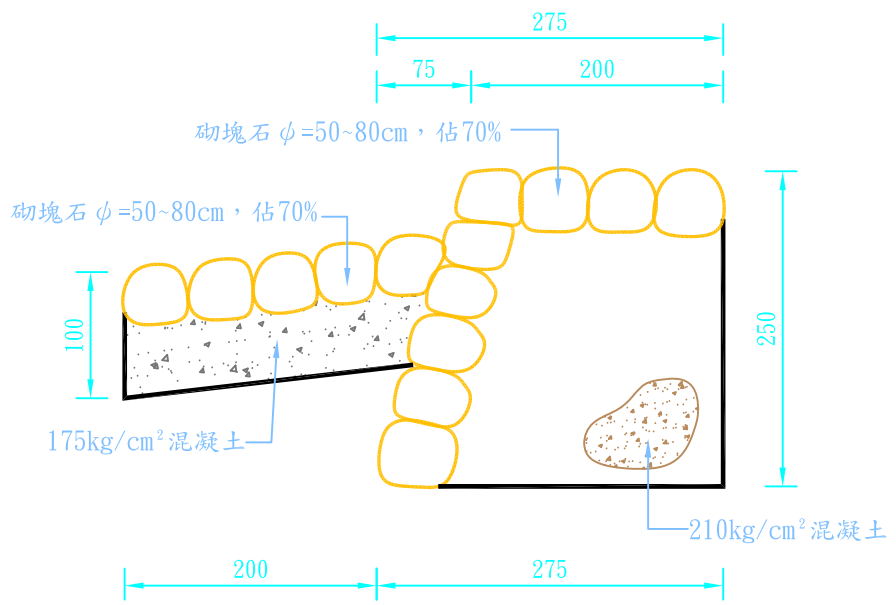


B工區護岸標準斷面詳圖

A1=1:40

A3=1:80

unit:cm



B-1~B-7號固床工斷面詳圖

A1=1:30

A3=1:60

unit:cm

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
圖4-22 B改善河段-陽光草坪防砂壩上游溪段改善護岸、固床工標準斷面詳圖

單位 UNIT	如圖
比例尺 SCALE	如圖

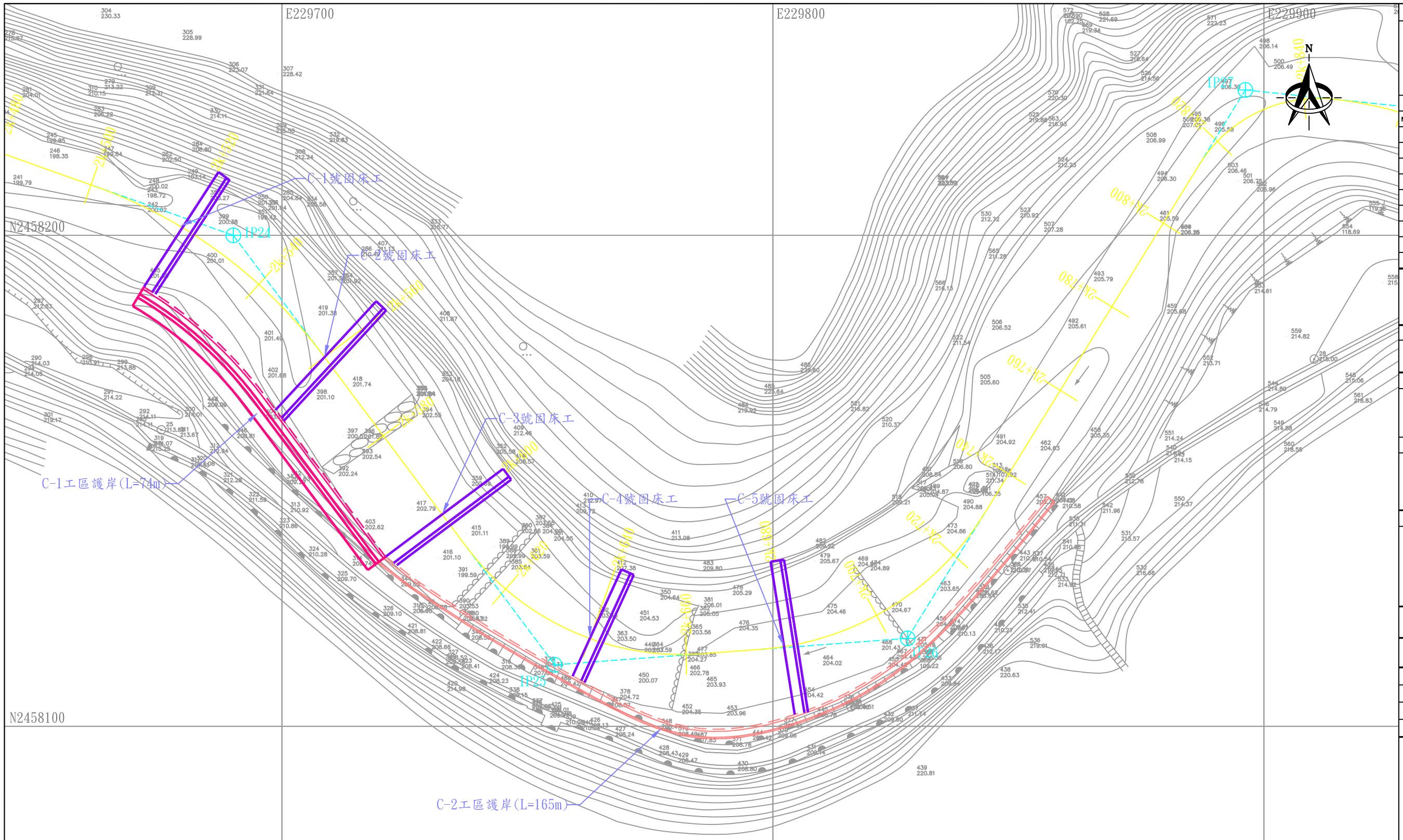
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	竣工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



IP點資料表

編號		IP24	IP25	IP26	IP27
相對	N	2458200.00	2458112.53	2458117.93	2458229.61
座標	E	229690.10	229755.55	229827.42	229896.22
偏角θ		33°41'01"R	57°28'59"L	54°04'28"L	64°21'23"R
距離 D		93.19	109.25	72.07	131.17
半徑 R		99.10	54.70	58.78	28.56
切線長TL		30.00	30.00	30.00	17.97
曲線長CL		58.26	54.88	55.48	32.08
矢距SL		4.44	7.69	7.21	5.18
BC樁號		2k+500.75	2k+608.26	2k+675.21	2k+813.89
MC樁號		2k+529.88	2k+635.70	2k+702.95	2k+829.93
EC樁號		2k+559.01	2k+663.14	2k+730.69	2k+845.97

圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草地		地下電力線	
計曲線		水田		電力桿	
首曲線		旱田		電信桿	
RC建物				燈柱	
磚屋		鐵絲網		制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土坎		地類界	
水流方向		圍牆		田埂	
水塔		欄杆		鬆土路	

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-23
C改善河段-2k+600~740河段連續固床工改善平面配置圖

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:600

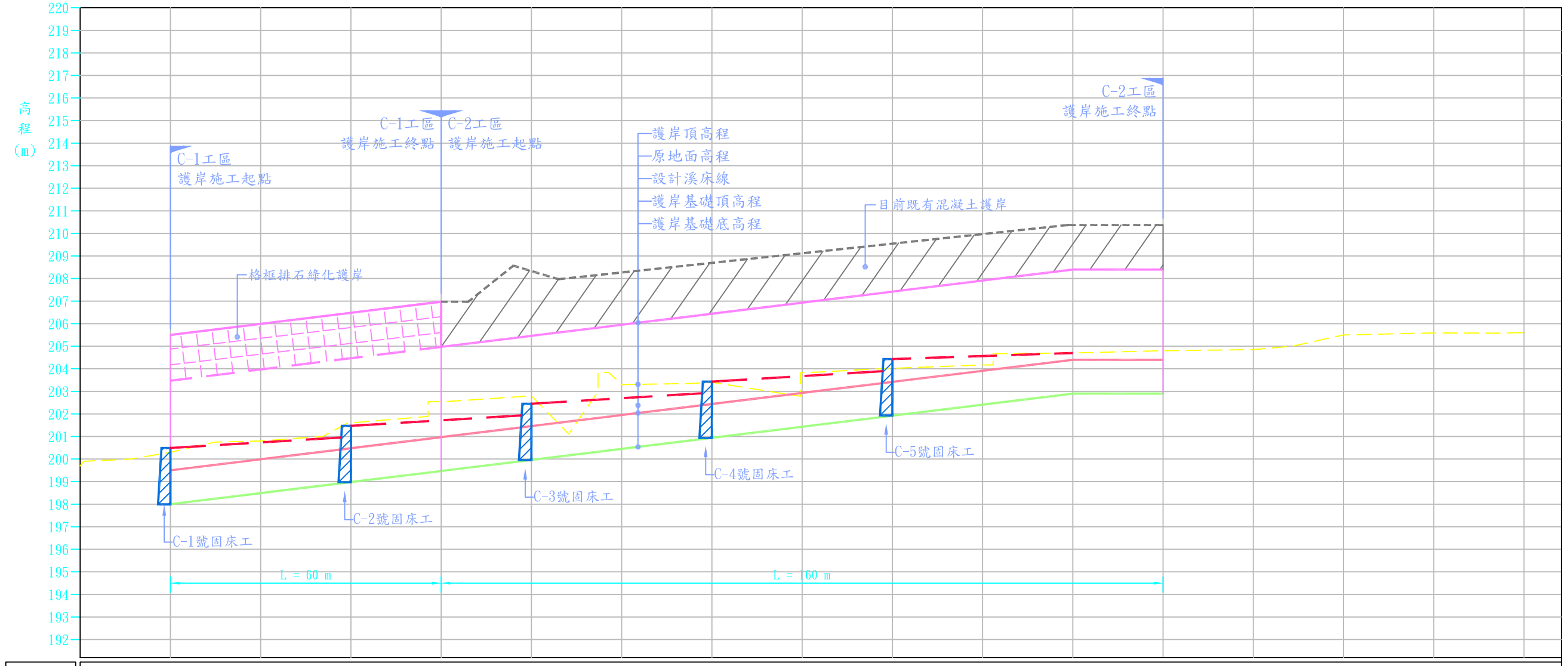
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	竣工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-24
C改善河段-2k+600~740河段連續固床工改善縱斷面配置圖

單位 UNIT m

比例尺 SCALE V=1:1000 H=1:250

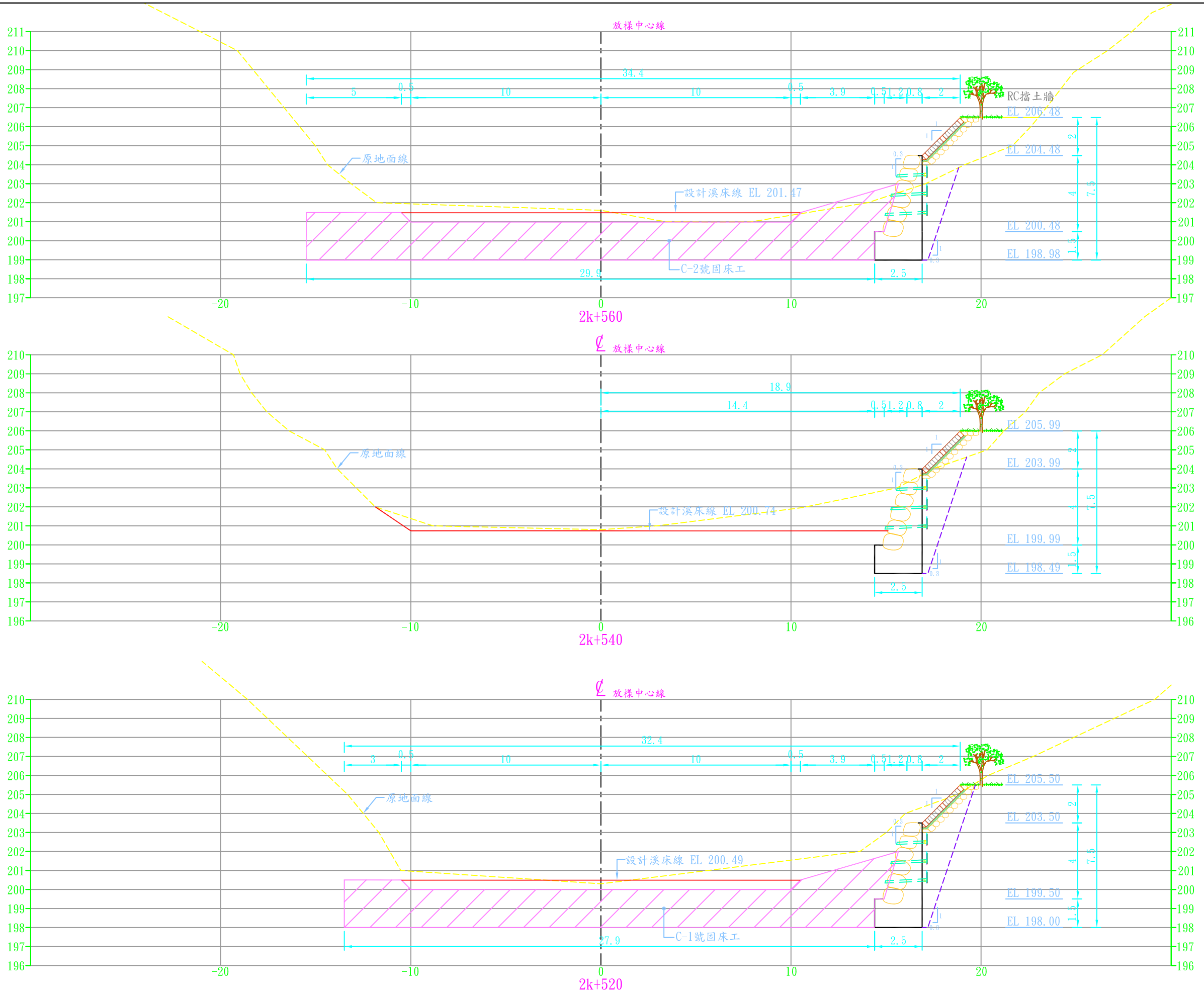
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明	GENERAL NOTES

圖面修正			REVISIONS
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人	CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處	

基地座落	LOCATION
雙流森林遊樂區	

工程名稱	PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃	

圖 名	DRAWING TITLE
圖4-25 C改善河段-2k+600~740河段連續固床工改善橫斷面配置圖(1/4)	

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

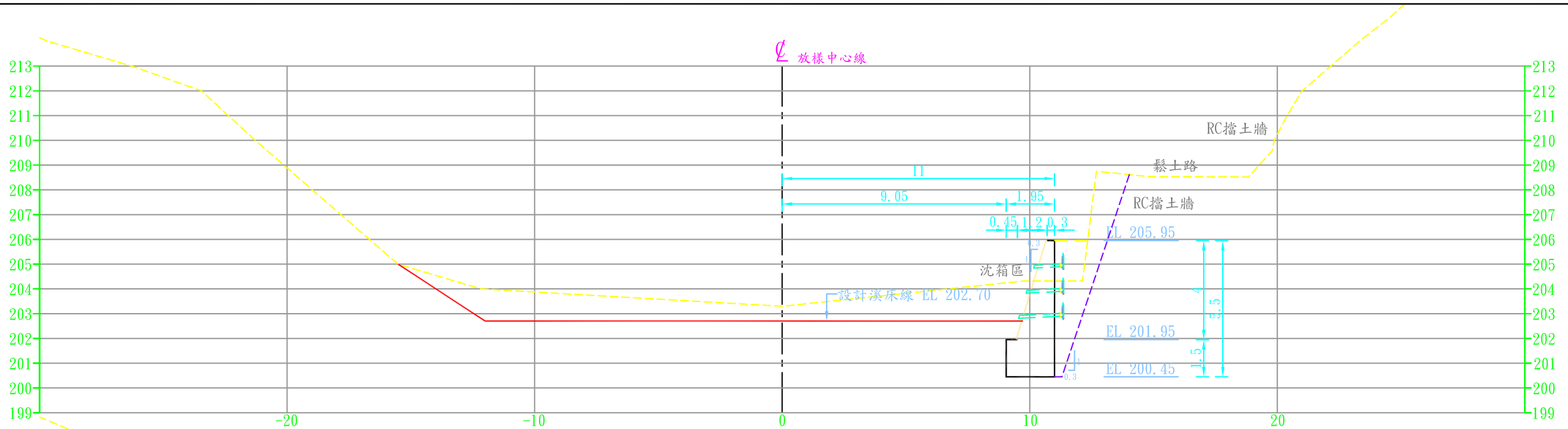
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

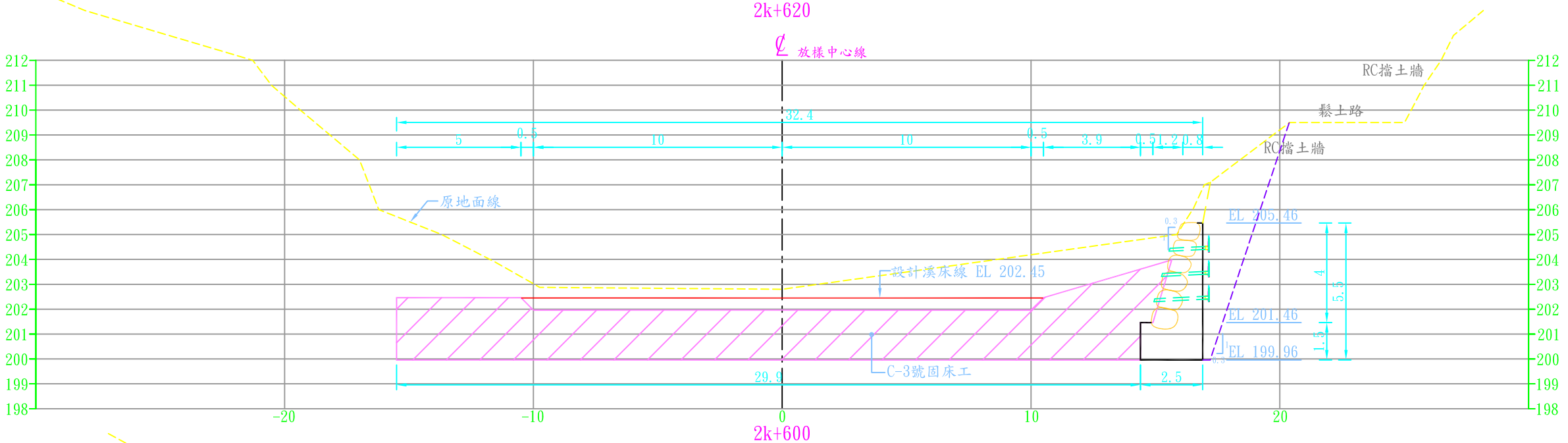
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

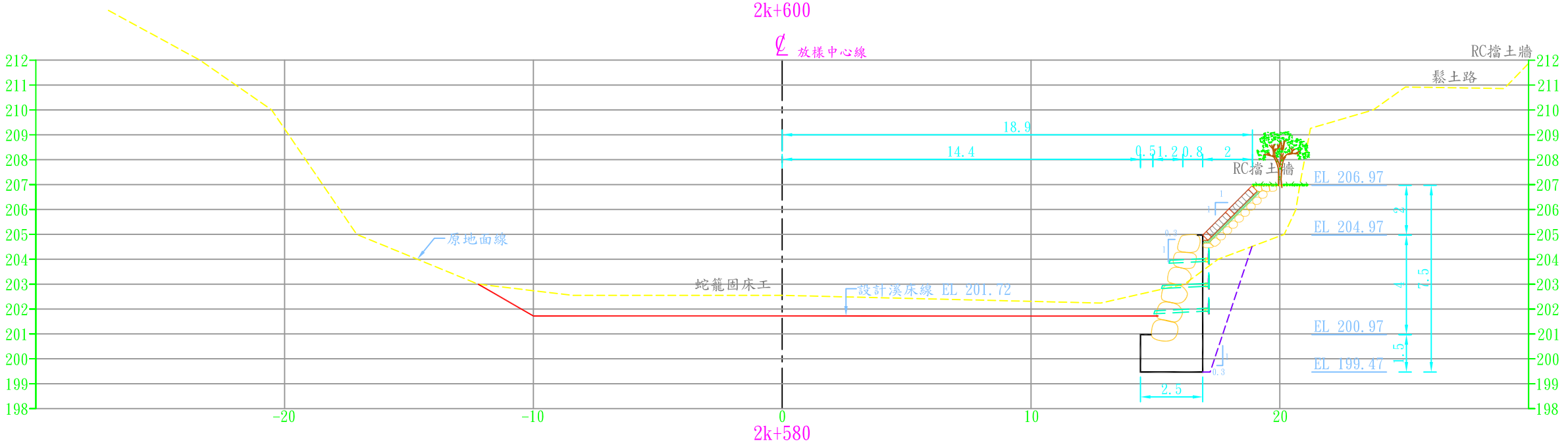
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO







說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-25
C改善河段-2k+600~740河段連續固床工改善橫斷面配置圖(2/4)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

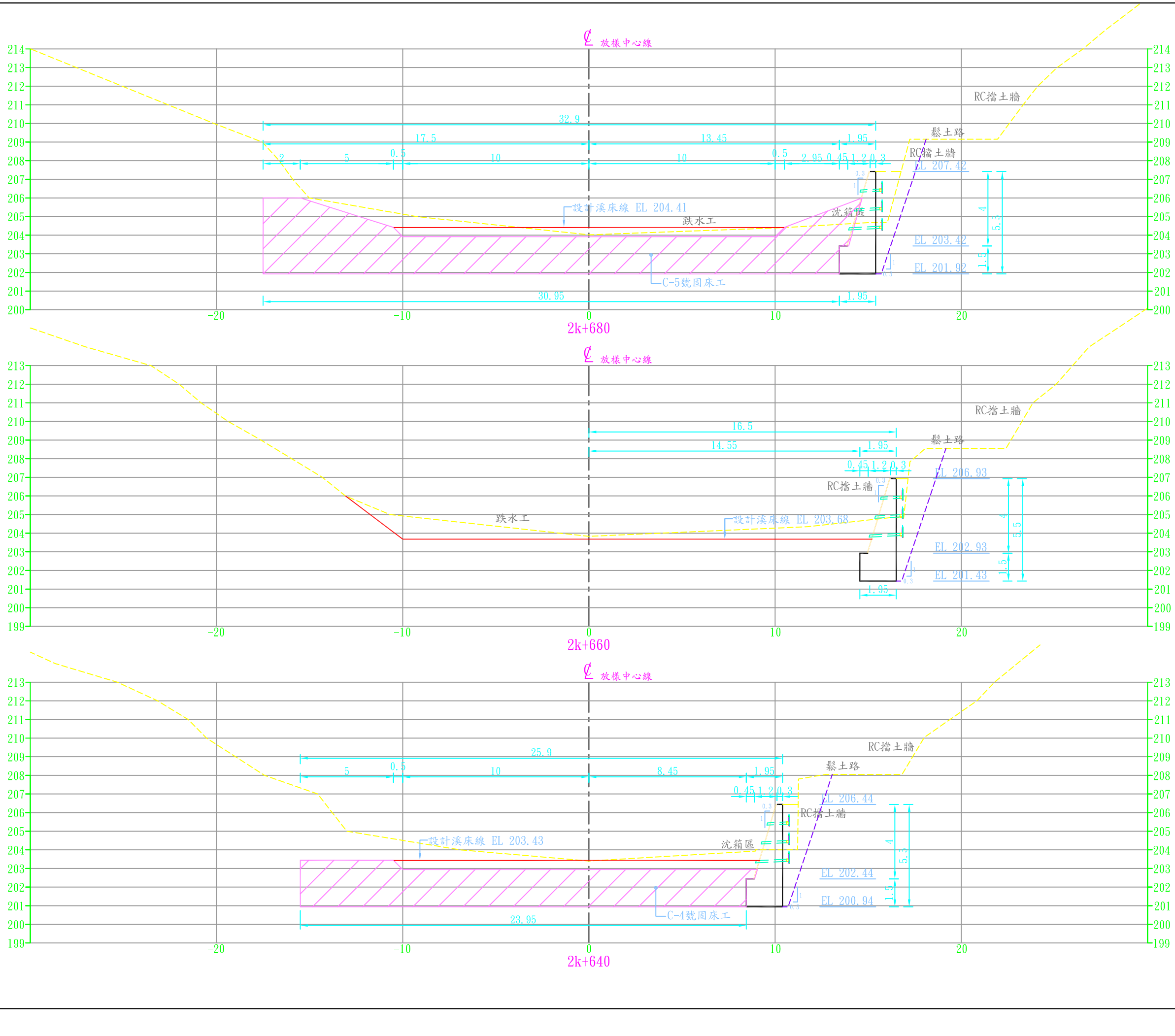
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
圖4-25 C改善河段-2k+600~740河段連續固床工改善橫斷面配置圖(3/4)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

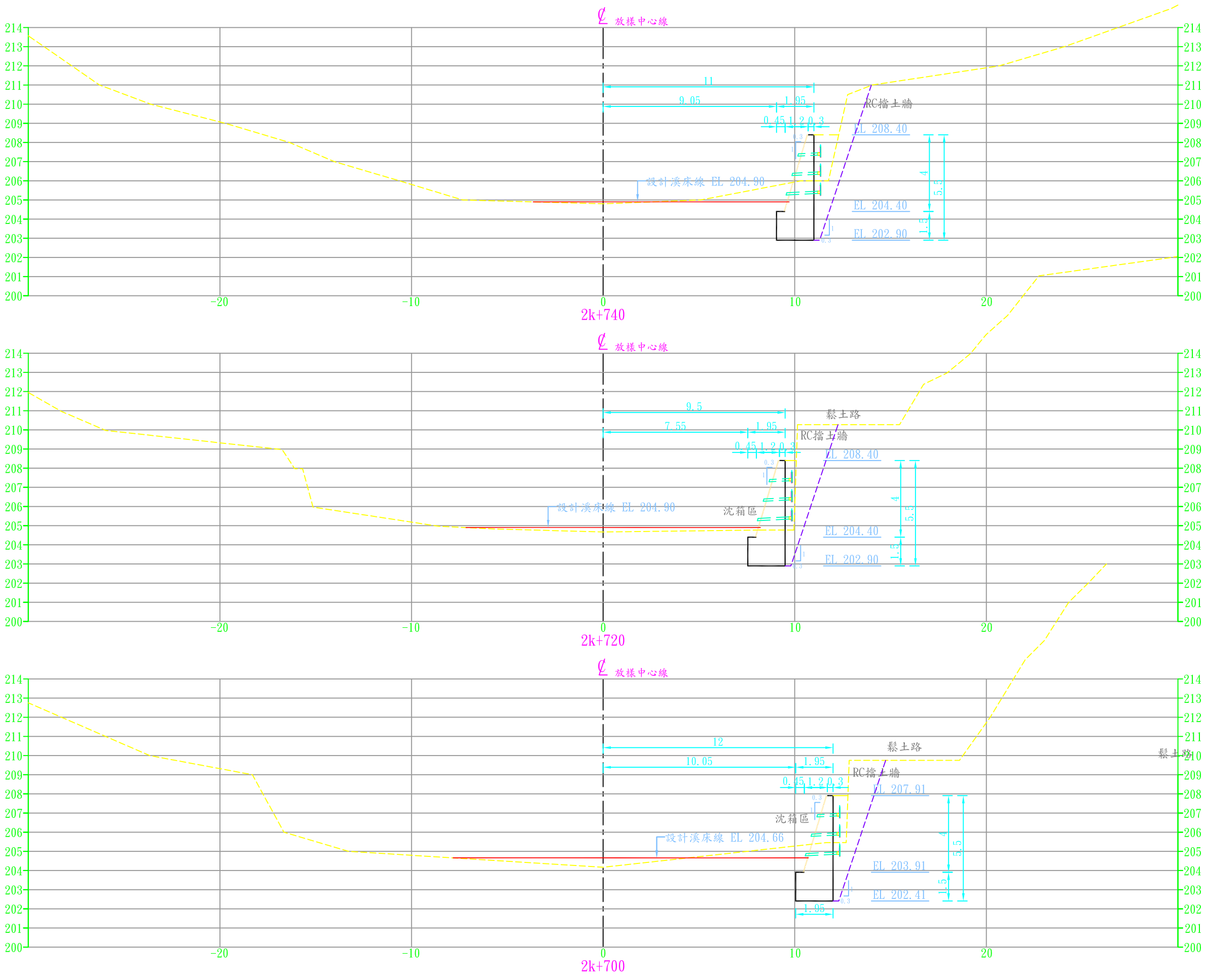
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



說明	GENERAL NOTES

圖面修正			REVISIONS
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人	CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處	

基地座落	LOCATION
雙流森林遊樂區	

工程名稱	PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃	

圖 名	DRAWING TITLE
圖4-25 C改善河段-2k+600~740河段連續固床工改善橫斷面配置圖(4/4)	

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

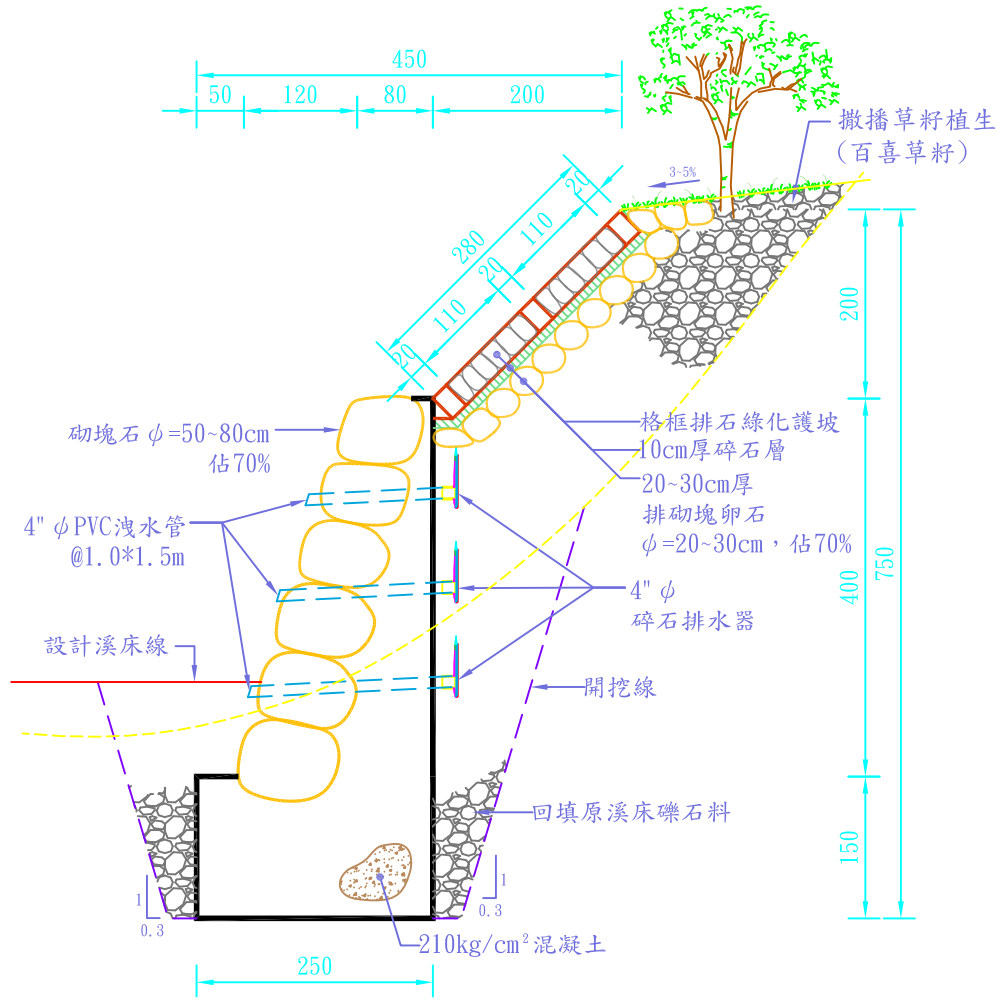
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

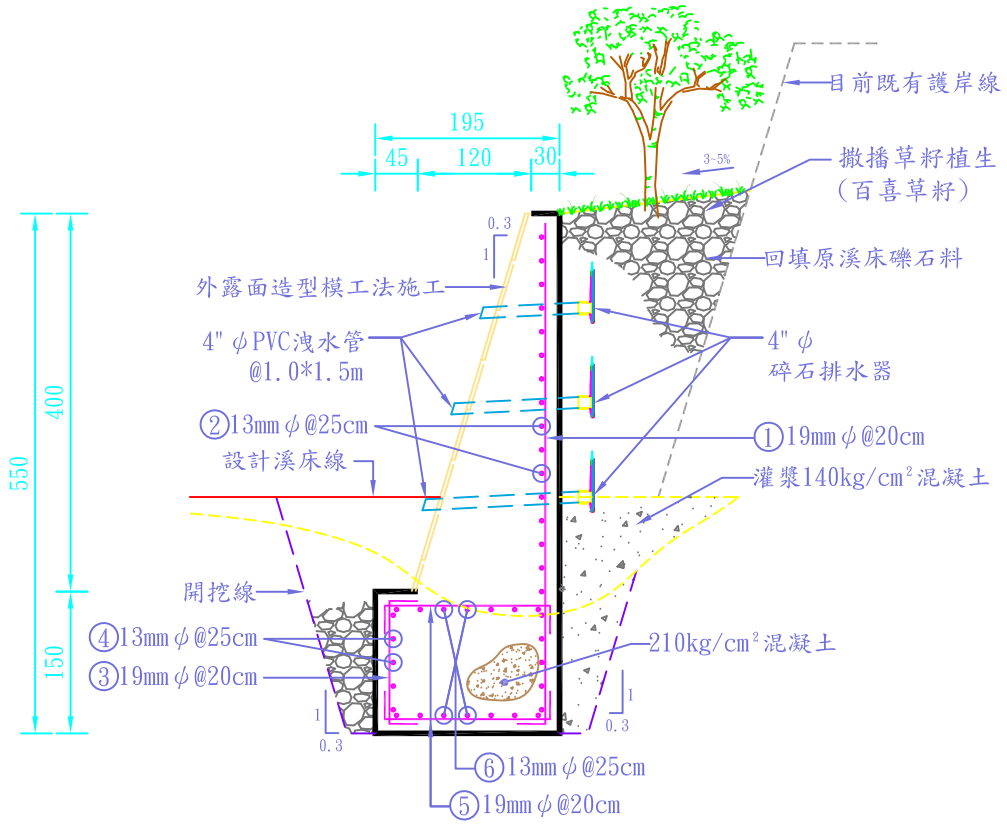
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



C-1工區護岸詳圖 unit:cm

A1=1:40

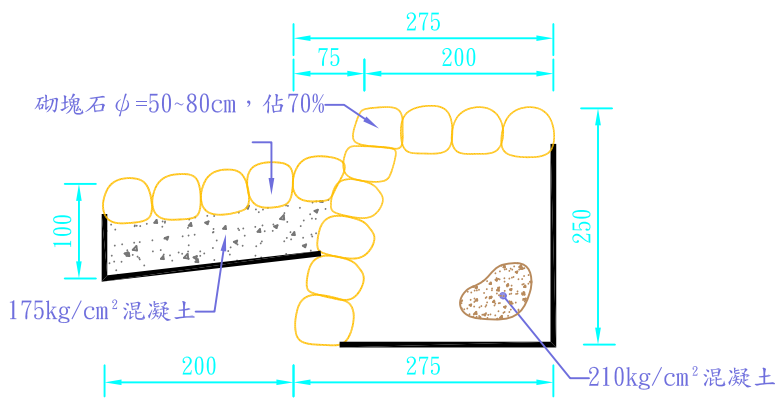
A3=1:80



C-2工區護岸詳圖 unit:cm

A1=1:40

A3=1:80



C-1~C-5號固床工斷面詳圖 unit:cm

A1=1:40

A3=1:80

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-26
C改善河段-2k+600~740河段連續固床工改善護岸、固床工標準斷面詳圖

單位 UNIT	如圖
比例尺 SCALE	如圖

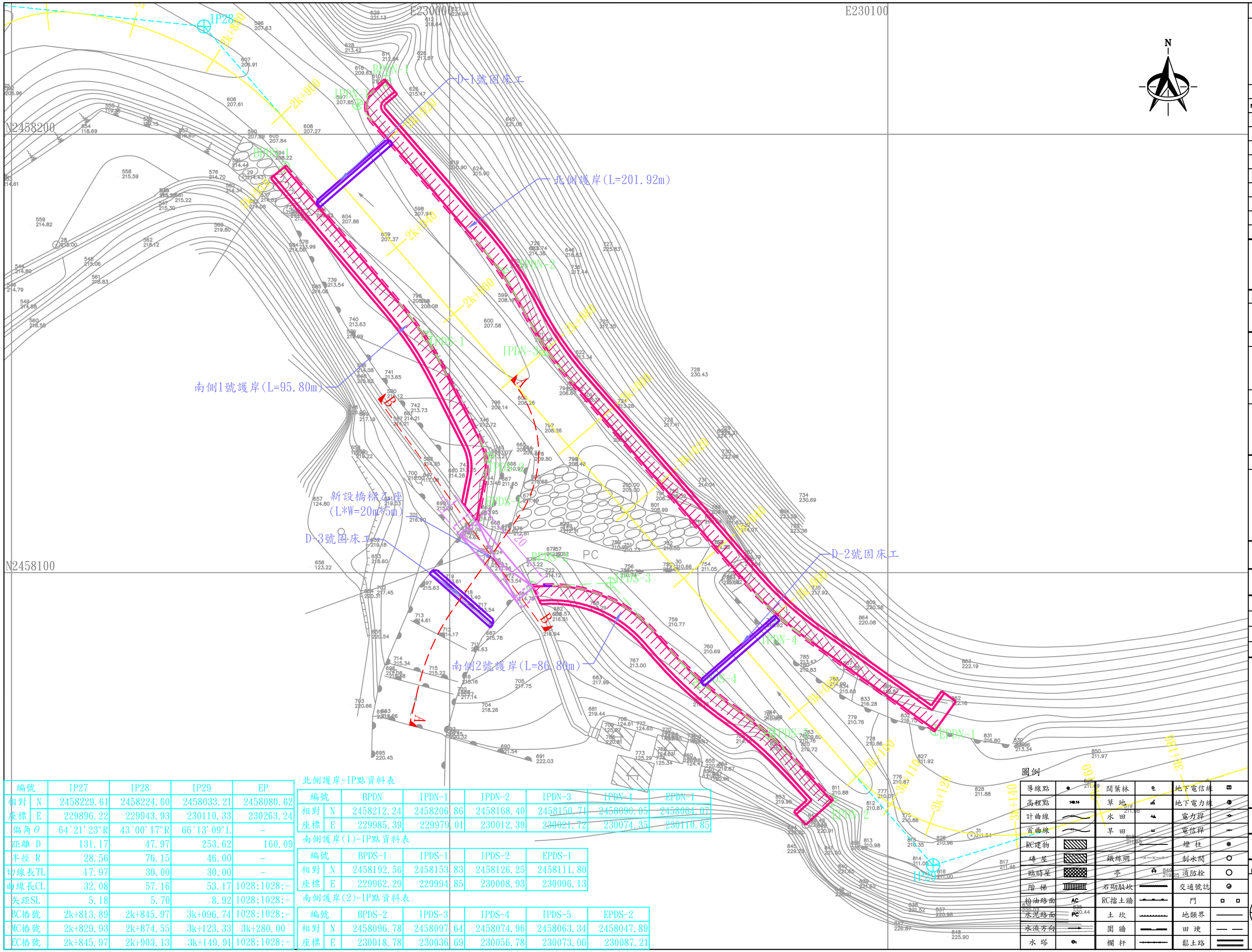
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號
PRJ NO.

電腦圖號
DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO



編號		IP27	IP28	IP29	EP
相對	N	2458229.61	2458224.60	2458033.21	2458080.62
座標	E	229896.22	229943.93	230110.33	230263.24
偏角 θ		64°21'23"R	43°00'17"R	66°13'09"L	-
距離 D		131.17	47.97	253.62	160.09
半徑 R		28.56	76.15	46.00	-
切線長TL		17.97	30.00	30.00	-
曲線長CL		32.08	57.16	53.17	1028;1028;-
矢距SL		5.18	5.70	8.92	1028;1028;-
BC樁號		2k+813.89	2k+845.97	3k+096.74	1028;1028;-
MC樁號		2k+829.93	2k+874.55	3k+123.33	3k+280.00
EC樁號		2k+845.97	2k+903.13	3k+149.91	1028;1028;-

北側護岸-IP點資料表

編號		BPDN	IPDN-1	IPDN-2	IPDN-3	IPDN-4	EPDN-1
相對	N	2458212.24	2458206.86	2458168.40	2458150.71	2458090.05	2458064.07
座標	E	229985.39	229979.01	230012.39	230021.72	230074.35	230110.85

南側護岸(1)-IP點資料表

編號		BPDS-1	IPDS-1	IPDS-2	EPDS-1
相對	N	2458192.56	2458153.83	2458126.25	2458111.80
座標	E	229962.29	229994.85	230008.93	230006.13

南側護岸(2)-IP點資料表

編號		BPDS-2	IPDS-3	IPDS-4	IPDS-5	EPDS-2
相對	N	2458096.78	2458097.64	2458074.96	2458063.34	2458047.89
座標	E	230018.78	230036.69	230056.78	230073.06	230087.21

圖例

導線點		闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草地		地下電力線	
計曲線		水田		電力桿	
首曲線		旱田		電信桿	
RC建物				燈柱	
磚屋		鐵絲網		制水閥	
臨時屋		堂		消防栓	
階梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土坎		地類界	
水流方向		圍牆		田埂	
水塔		欄杆		鬆土路	

N

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-27
D改善河段-內文支流出口溪段整體改善平面配置圖

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:800

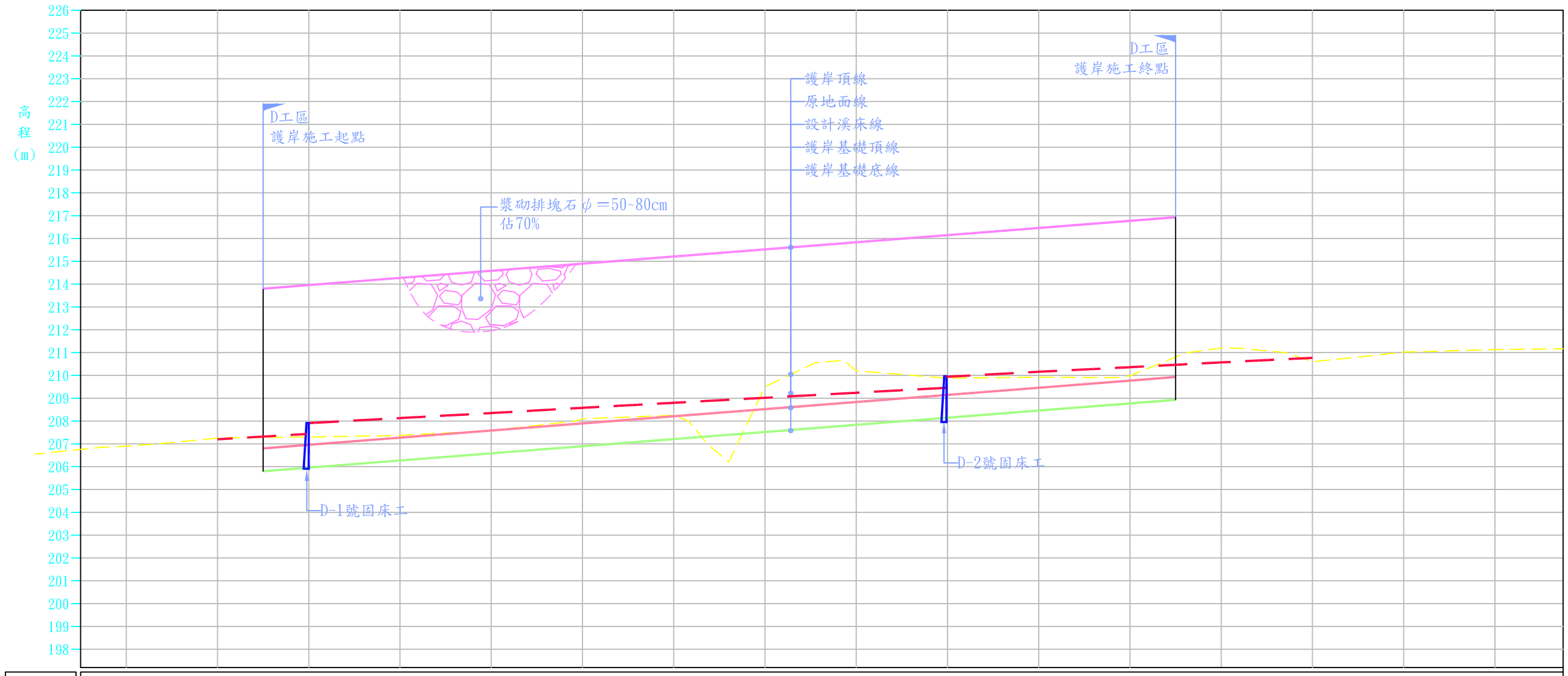
繪圖 DRAWN BY					
設計 DESIGNED					
核對 REVIEWED					
核准 APPROVED					

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

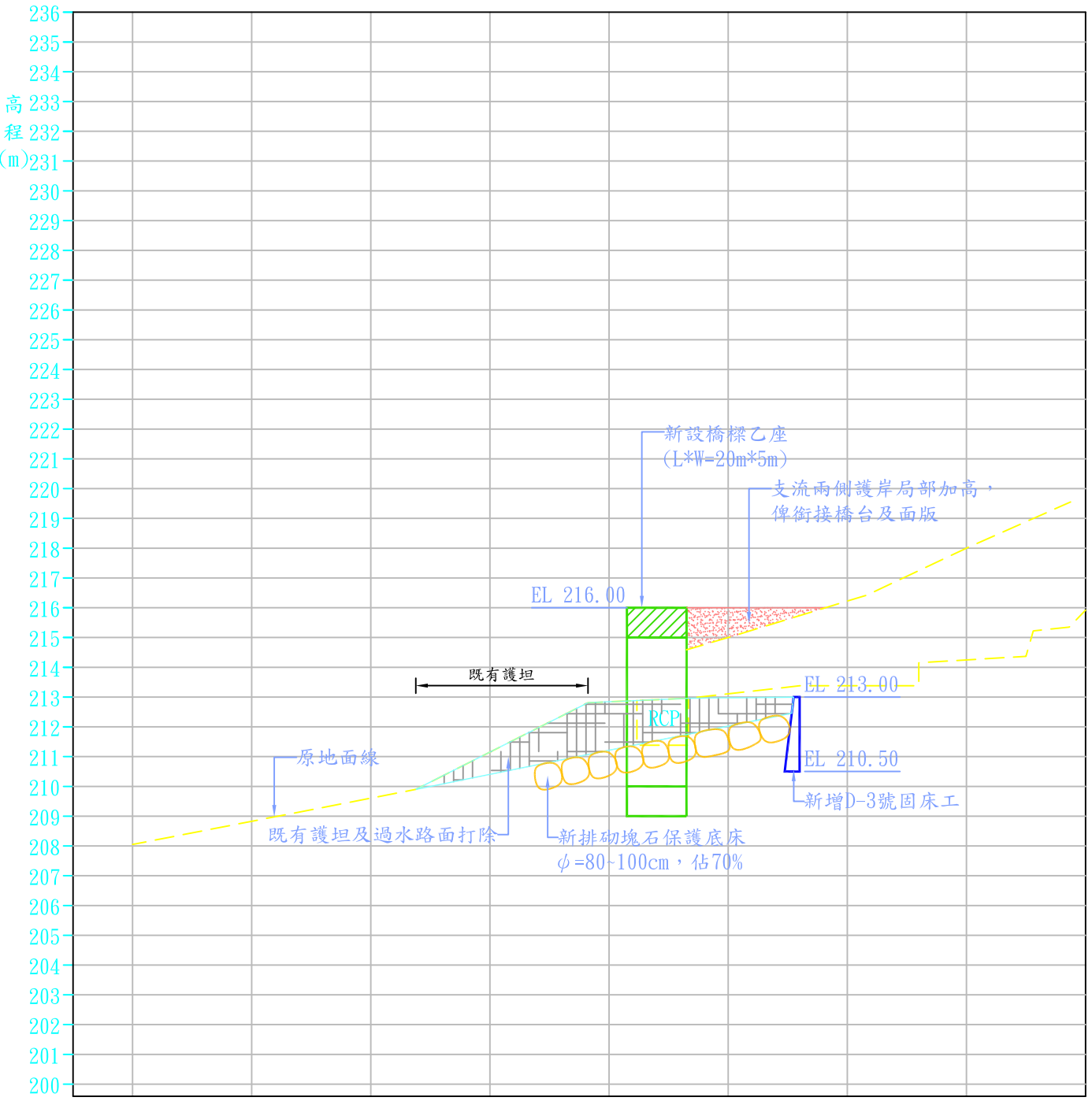
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

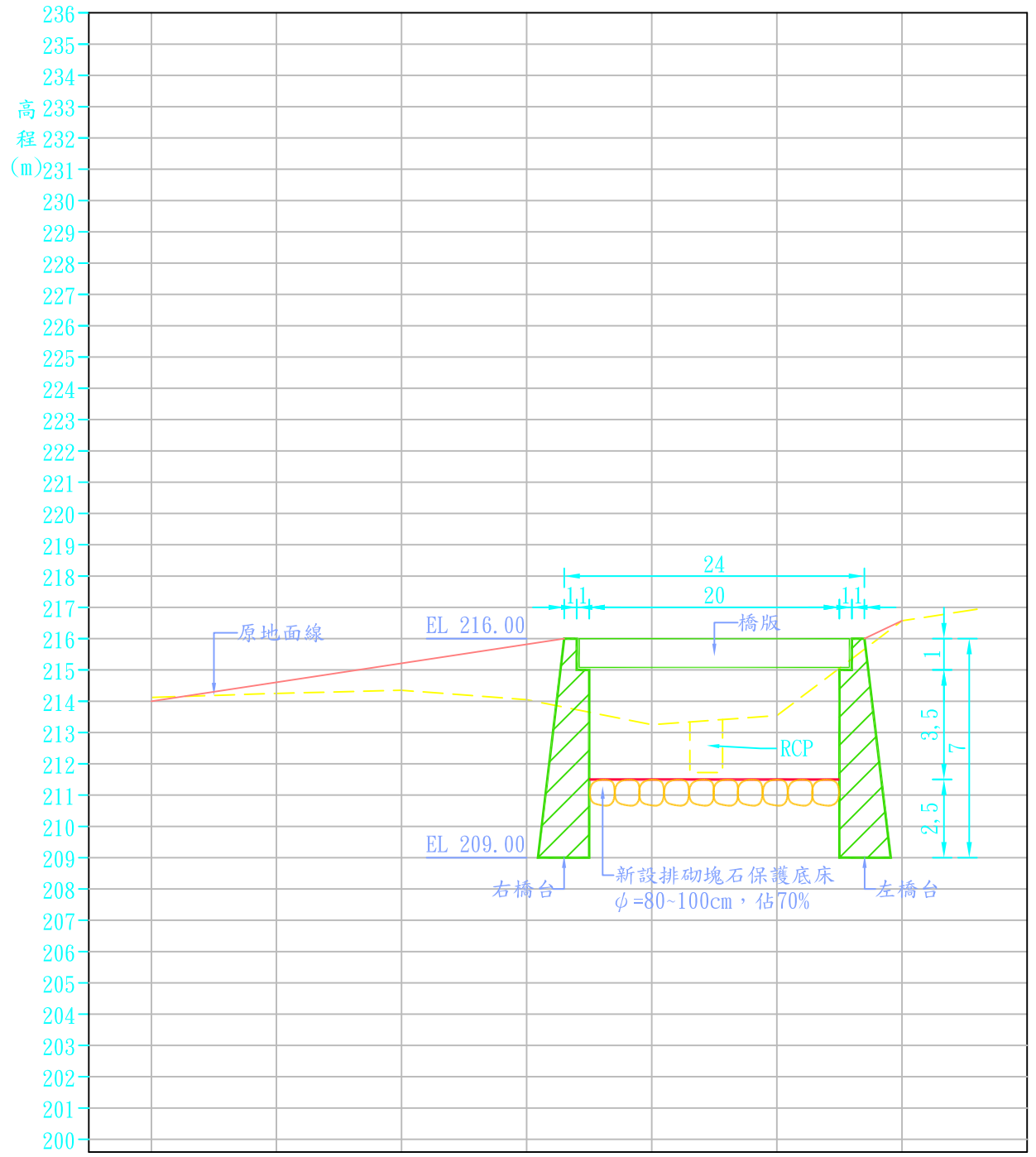
送照圖號 DRAWING NO	竣工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO


高程(m)
226
225
224
223
222
221
220
219
218
217
216
215
214
213
212
211
210
209
208
207
206
205
204
203
202
201
200
199
198
D工區
護岸施工起點
D工區
護岸施工終點
護岸頂線
原地面線
設計溪床線
護岸基礎頂線
護岸基礎底線
漿砌排塊石 φ＝50~80cm
佔70%
D-1號固床工
D-2號固床工

| | | |



A-A剖面圖
scale: V=1/200
H=1/500
unit:m



B-B剖面圖
scale: V=1/200
H=1/500
unit:m

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
圖4-29
D改善河段-內文支流出口溪段整體改善縱橫斷面配置圖(右側野溪)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 如圖

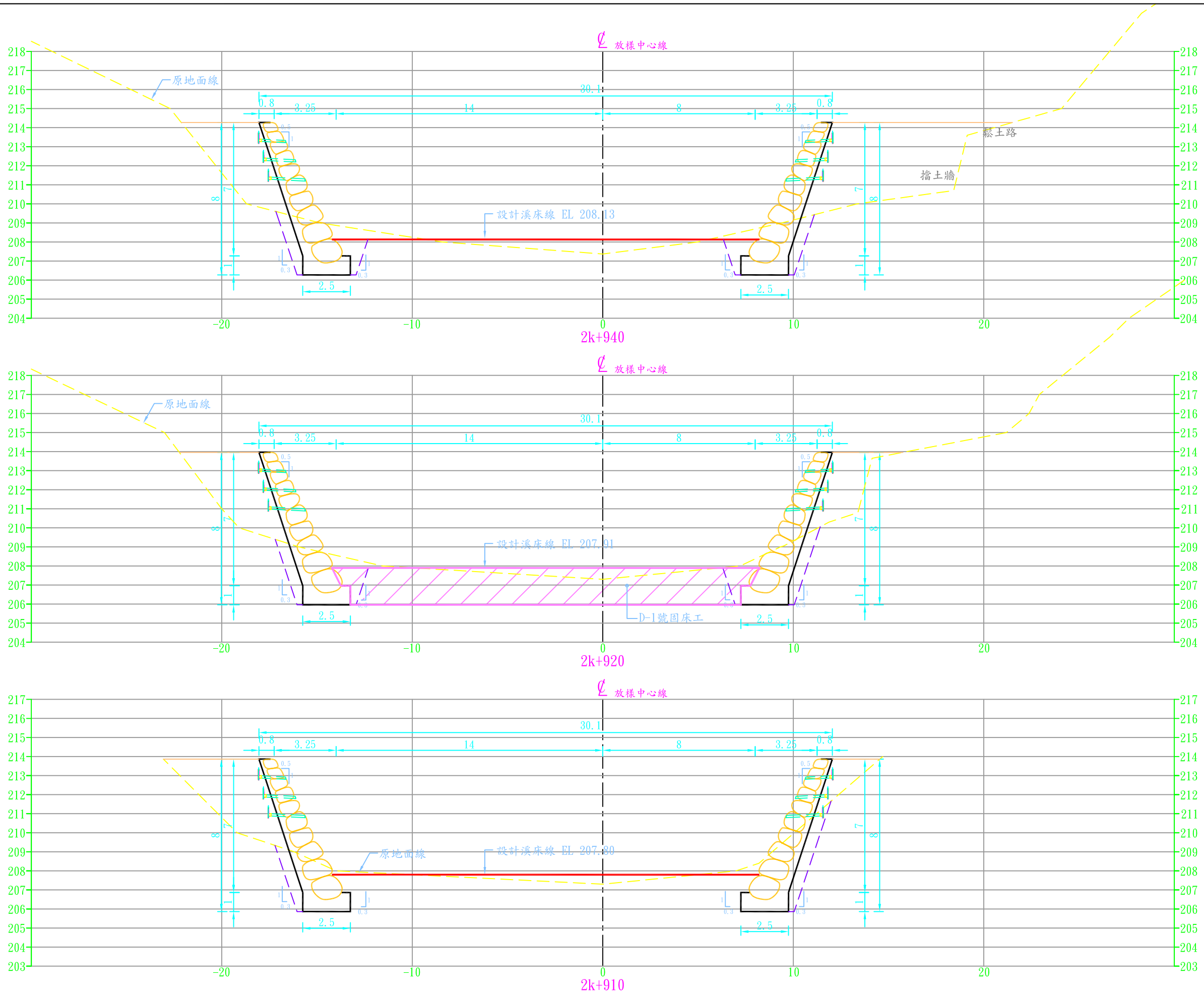
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明	GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-30
D改善河段-內文支流出口溪段整體改善橫斷面配置圖(1/4)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

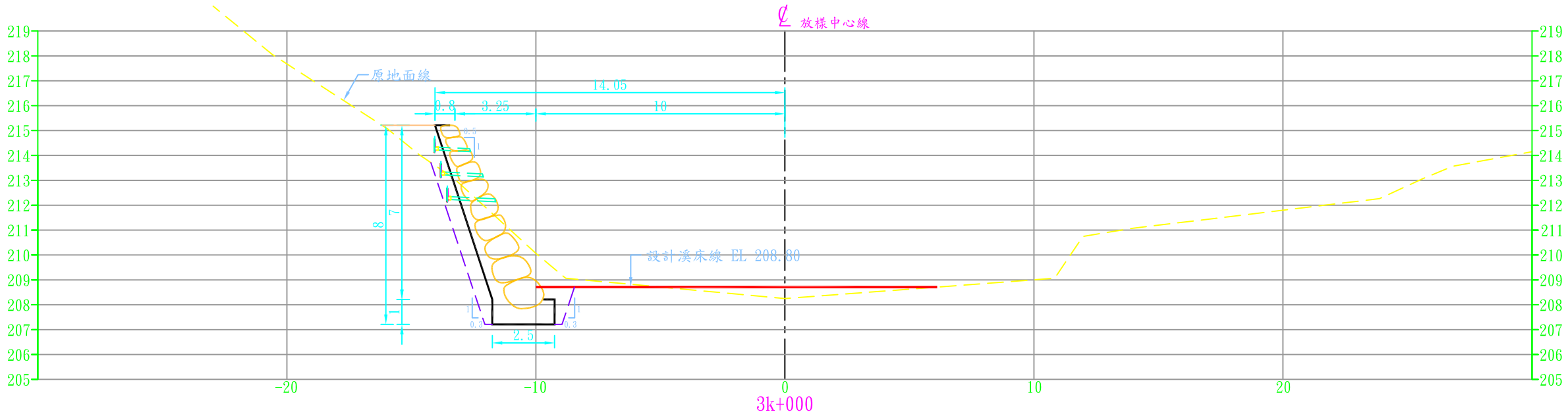
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

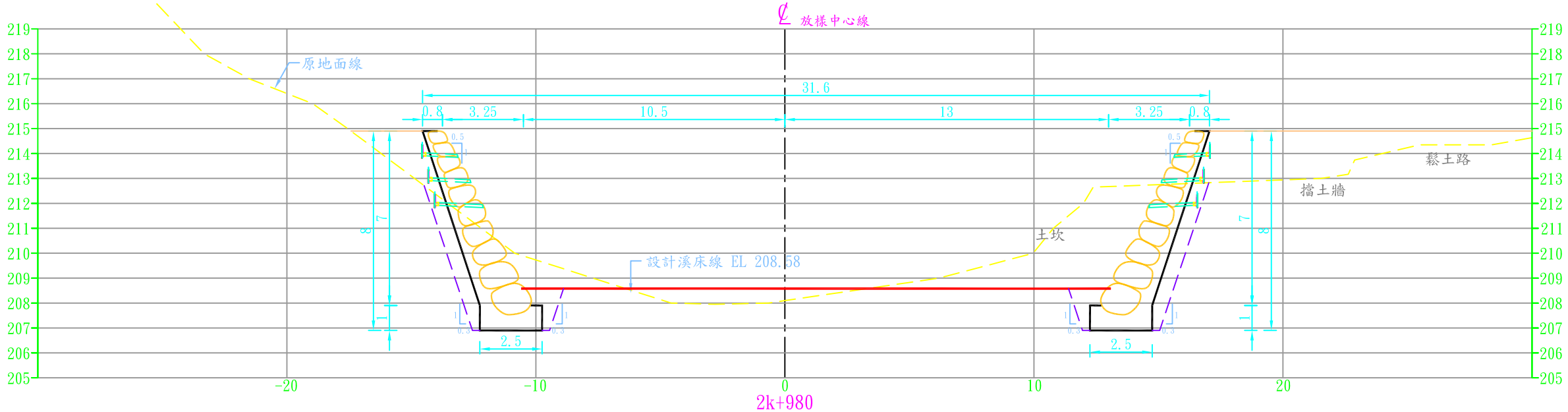
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

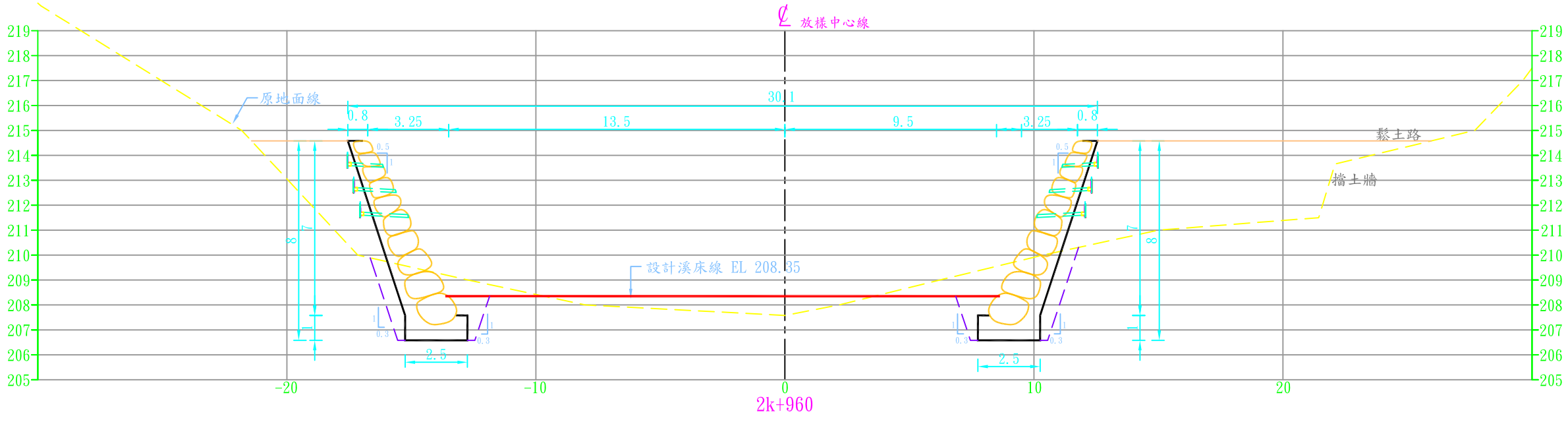
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO







說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
圖4-30 D改善河段-內文支流出口溪段整體改善橫斷面配置圖(2/4)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

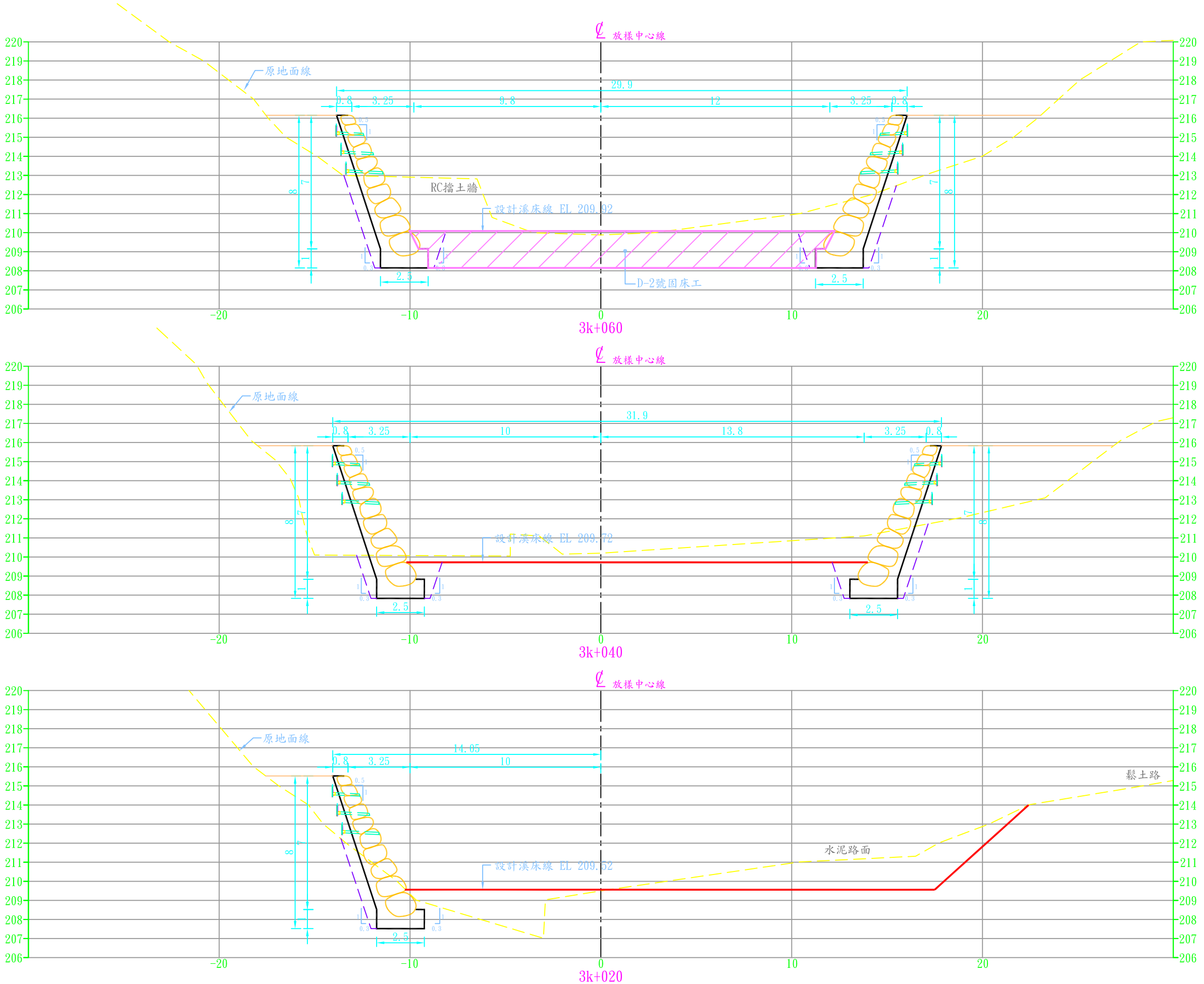
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明	GENERAL NOTES

圖面修正			REVISIONS
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-30
D改善河段-內文支流出口溪段整體改善橫斷面配置圖(3/4)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

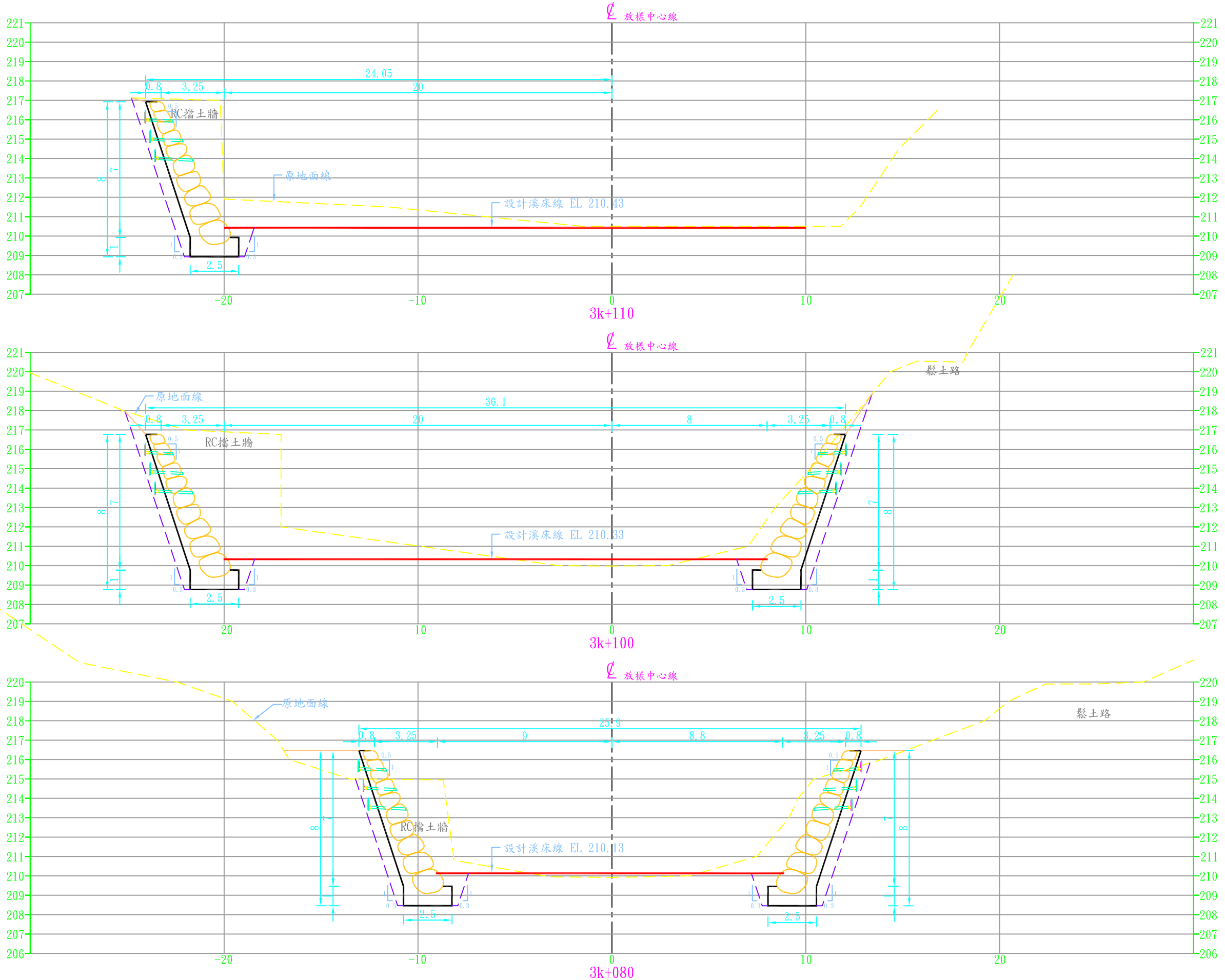
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	竣工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

圖4-30
D改善河段-內文支流出口溪段整體改善橫斷面配置圖(4/4)

單位 UNIT: m

比例尺 SCALE: 1:200

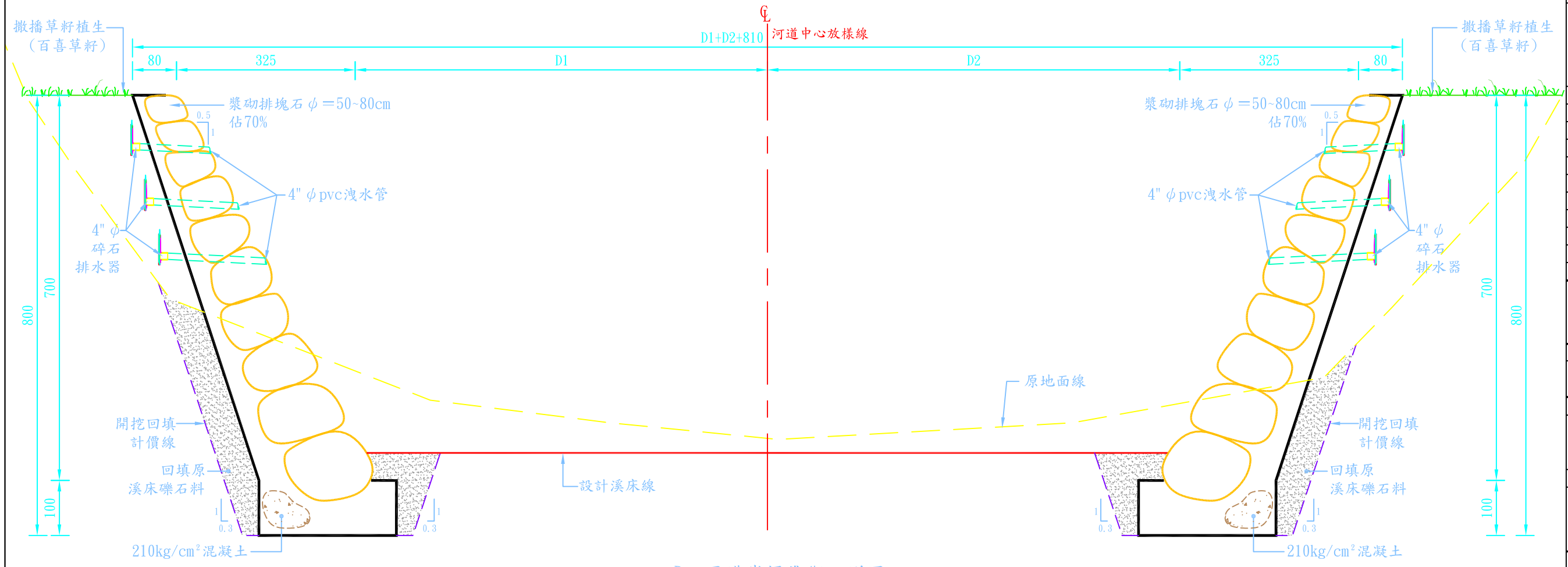
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO

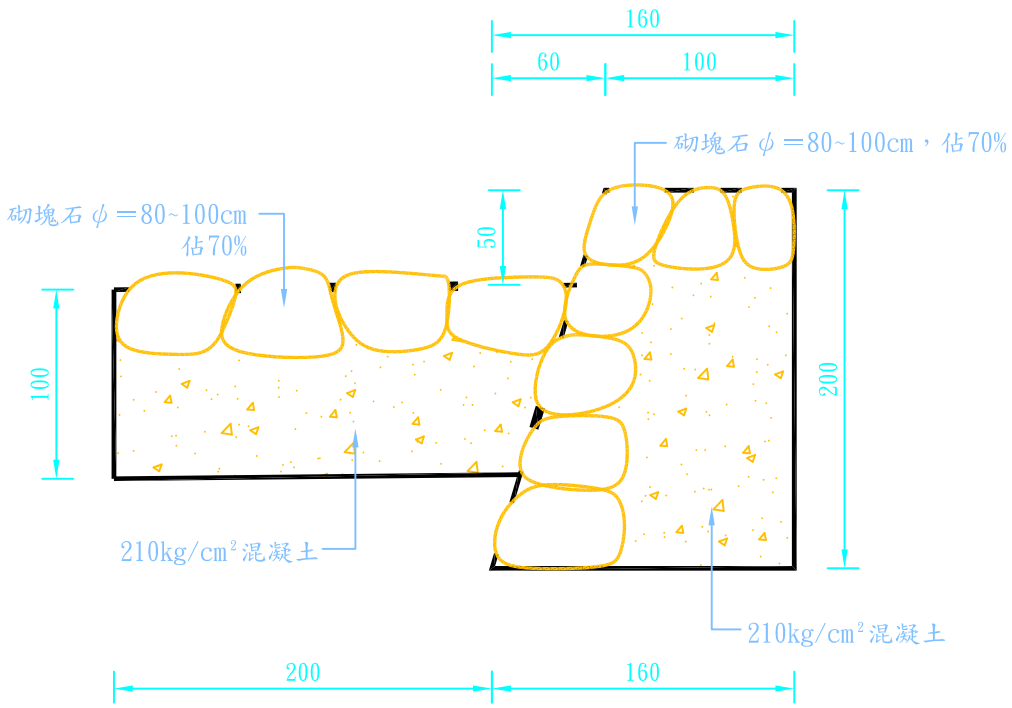


D工區護岸標準斷面詳圖

unit:cm

A1=1:40

A3=1:80

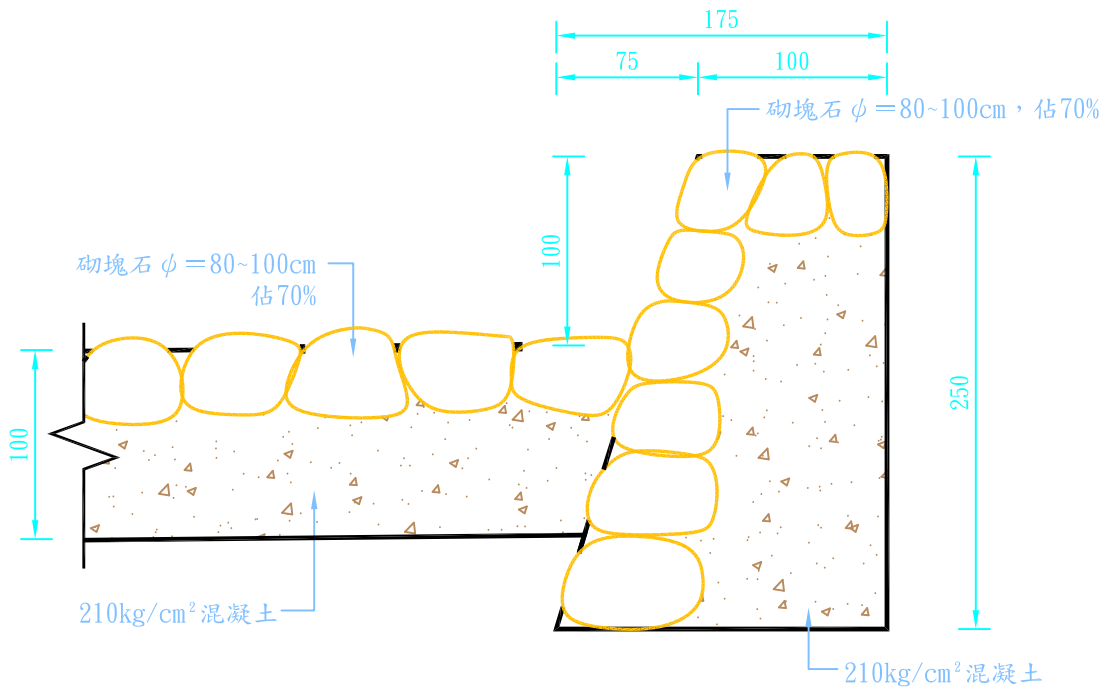


D-1、D-2號固床工斷面詳圖

unit:cm

A1=1:20

A3=1:40



D-3號固床工斷面詳圖

unit:cm

A1=1:20

A3=1:40

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-31
D改善河段-內文支流出口溪段整體改善護岸標準斷面詳圖

單位 UNIT 如圖

比例尺 SCALE 如圖

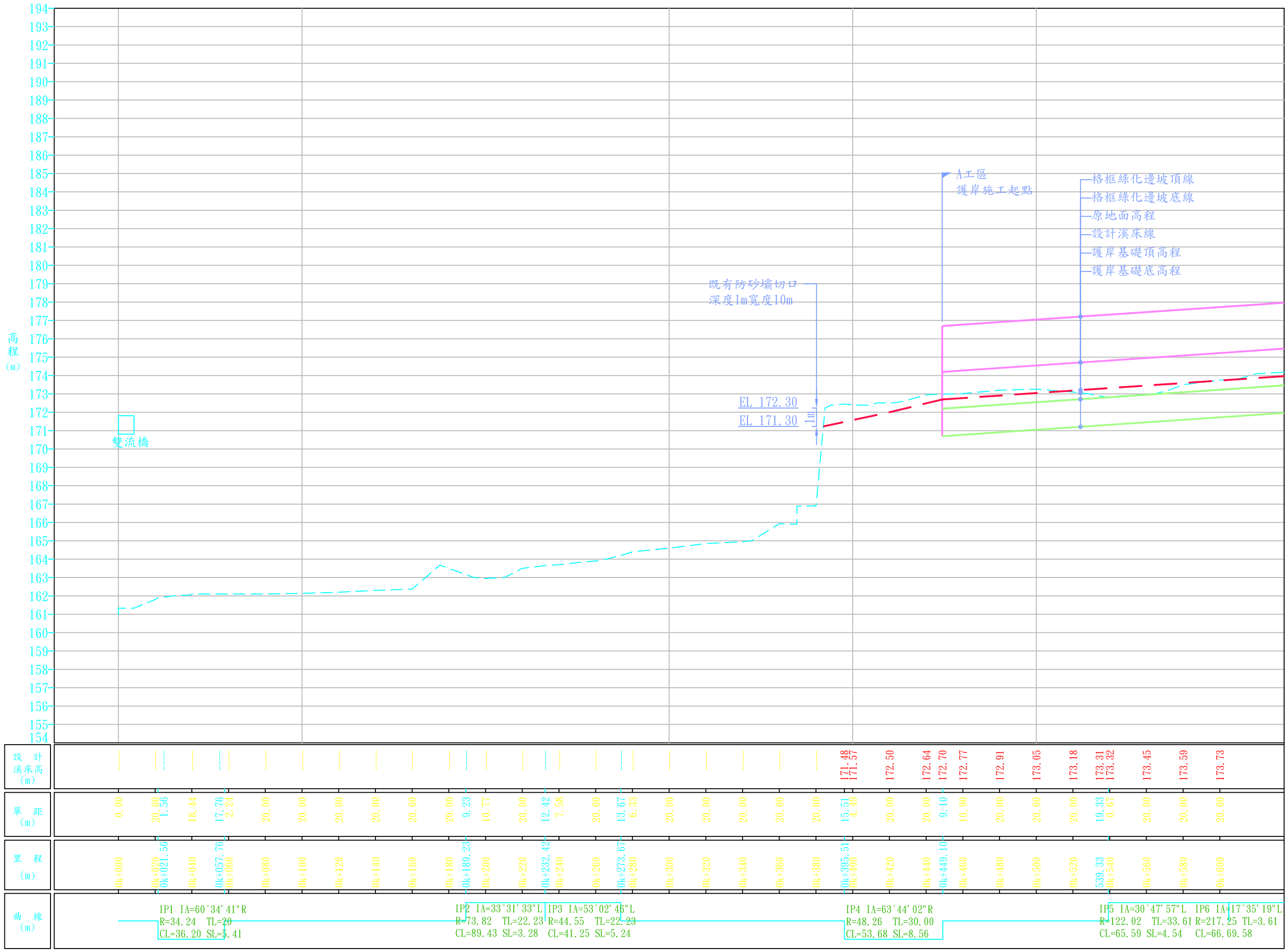
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-32
整體溪段縱斷面圖(1/6)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE A1 V=1:1000 H=1:100
A3 V=1:2000 H=1:200

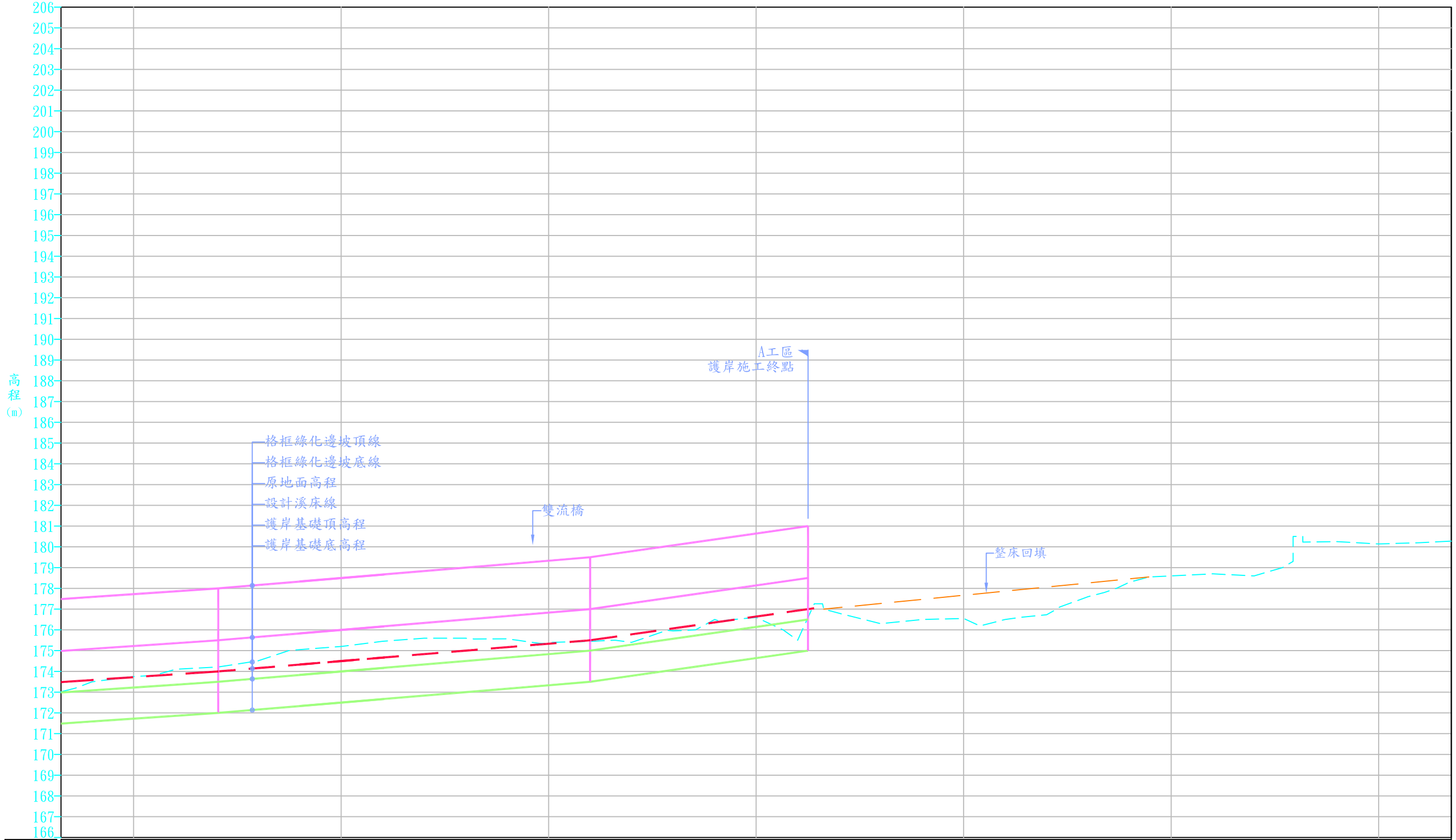
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	竣 號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-32
整體溪段縱斷面圖(2/6)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE A1 V=1:1000 H=1:100
A3 V=1:2000 H=1:200

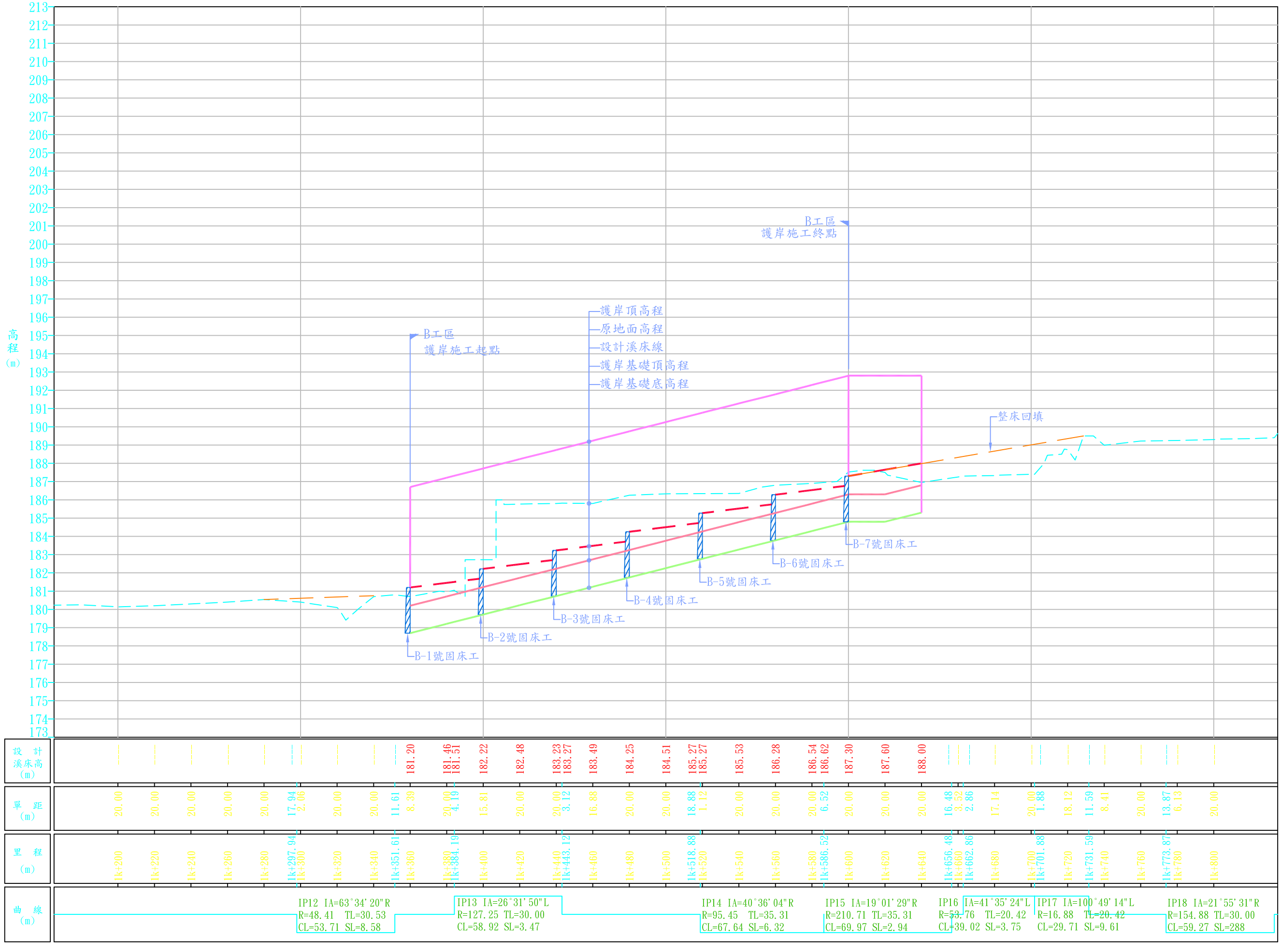
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	竣 號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
圖4-32
整體溪段縱斷面圖(3/6)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE A1 V=1:1000 H=1:100
A3 V=1:2000 H=1:200

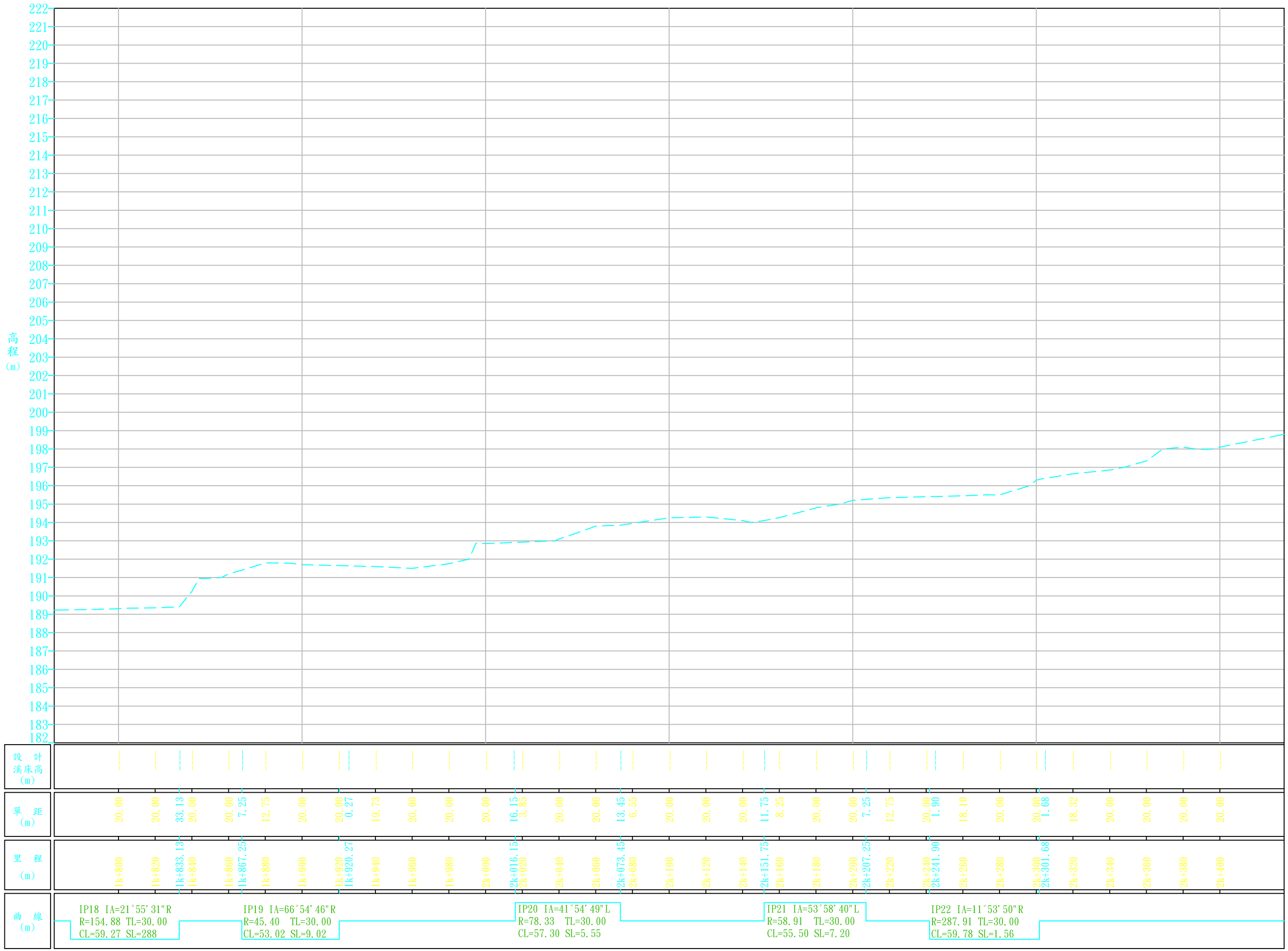
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-32
整體溪段縱斷面圖(4/6)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE A1 V=1:1000 H=1:100
A3 V=1:2000 H=1:200

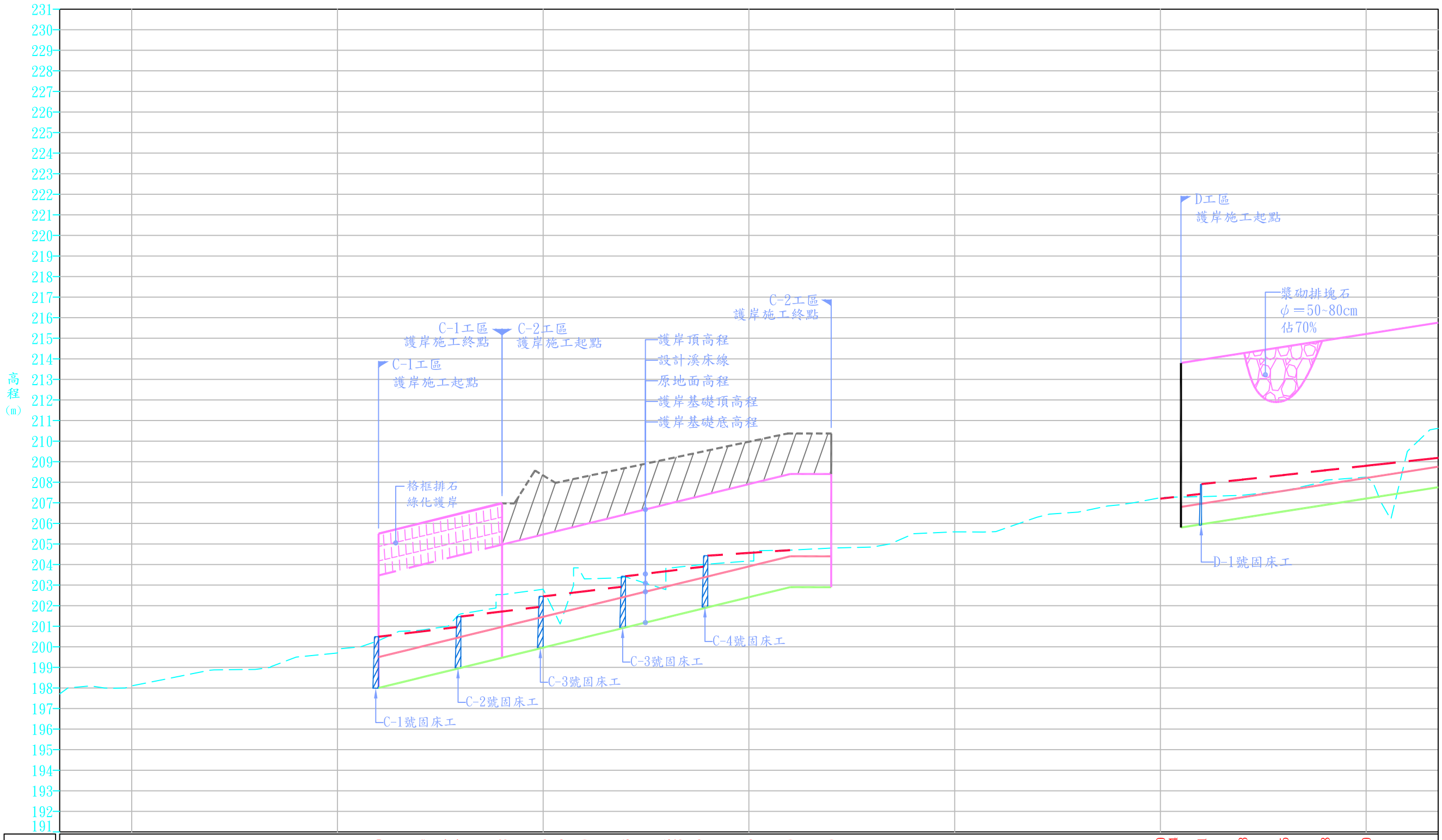
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-32
整體溪段縱斷面圖(5/6)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE A1 V=1:1000 H=1:100
A3 V=1:2000 H=1:200

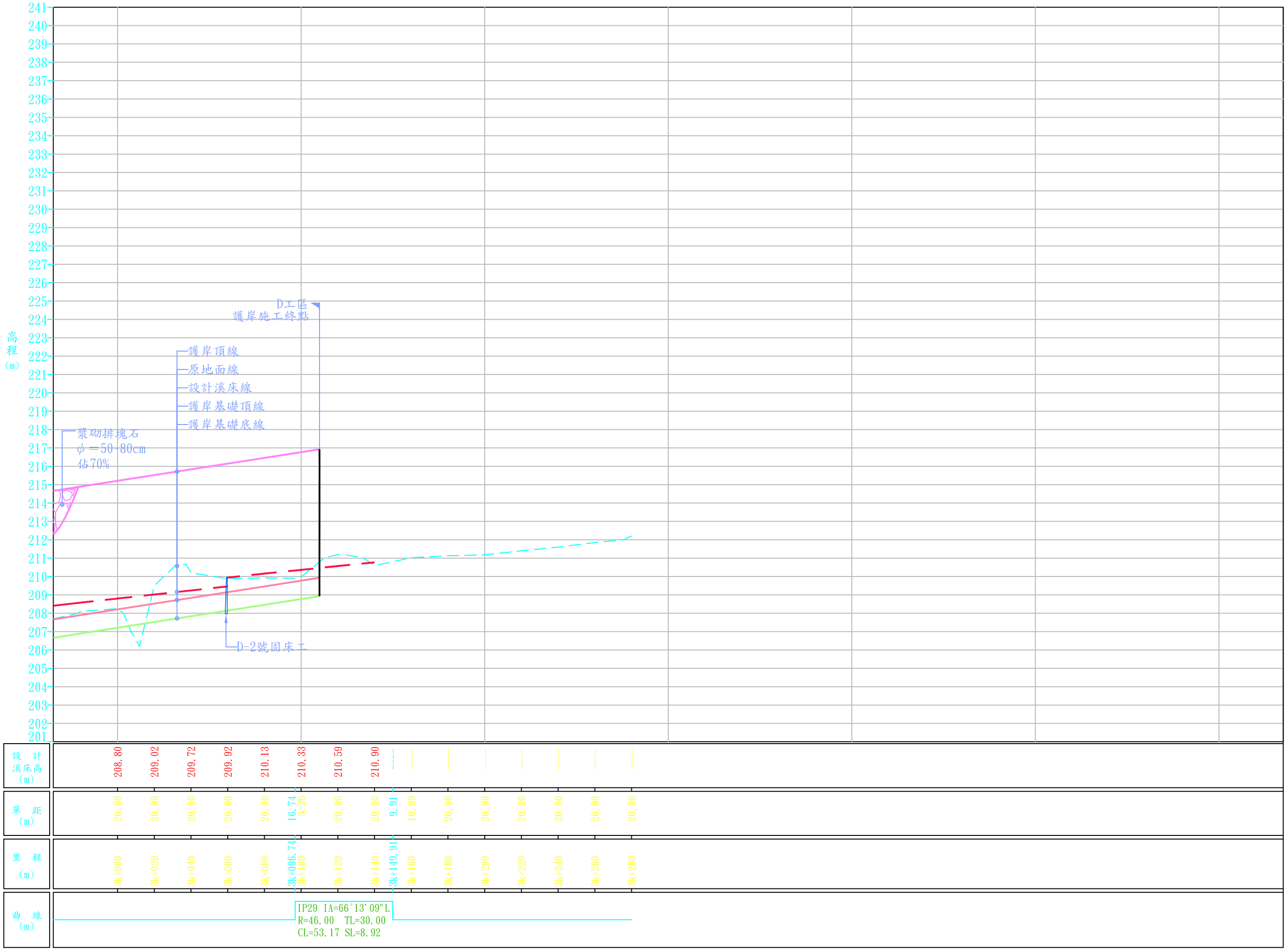
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖4-32
整體溪段縱斷面圖(6/6)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE A1 V=1:1000 H=1:100
A3 V=1:2000 H=1:200

繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	竣 號 DRAWING NO

第五章　分年分期實施計畫

5.1　分年分期實施計畫

由以上各章節之說明，且經審慎評估結果，針對雙流溪集水區之治山防災治理工作，提具分年分期實施計畫如后表 5-1。依此為基準，辦理此集水區內之治山防災治理工程計畫。

表 5-1 分年分期治山防災實施計畫一覽表

整治需求項目	治理需求工程位置與名稱		經費需求(仟元)	期別		
	治理需求位置描素	工程名稱		第一階段實施	第二階段實施	第三階段實施
崩塌地	雙流 19 號崩塌地	雙流 19 號崩塌地處理工程	680	V		
	崩塌地近程治理工程	崩塌地近程治理工程	740	V		
	崩塌地中程治理工程	崩塌地中程治理工程	7,120	V		
防砂治水措施	雙流 0K+450~0K+930 主流河道	雙流 A 改善河段治理工程	15,000	V		
	雙流 1K+360~1K+640 主流河道	雙流 B 改善河段治理工程	20,520		V	
	雙流 2K+520~2K+740 主流河道	雙流 C 改善河段治理工程	8,300			V
	雙流 2K+910~3K+100 主流河道	雙流 D 改善河段治理工程	11,870			V
其他需求項目	其餘崩塌地	雙流溪集水區崩塌地處理工程	逐年檢討崩塌地自然復育情況及步道現況			
	既有步道排水系統改善	步道排水修繕系統				

5.2 整體治理需求

針對上述整體治理區位分年分期之治理需求說明，彙總其需求量體與估算經費如下表 5-2。各工程設施單價分析詳表 5-3～5-9，集水區治理工程總經費需求約為 61,110,000 元整。其中，第一階段計畫執行約 23,540,000 元，建議優先辦理。

表 5-2 整體治理需求及經費粗估一覽表

項次	工程項目說明	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
1	雙流 19 號崩塌地處理(優先治理)	式	1.00	—	680,000	表 5-3
2	崩塌地近程治理工程	式	1.00	—	740,000	表 5-4
3	崩塌地中程治理工程	式	1.00	—	7,120,000	表 5-5
4	A 改善河段整治工程	式	1.00	—	15,000,000	表 5-6
5	B 改善河段整治工程	式	1.00	—	17,400,000	表 5-7
6	C 改善河段整治工程	式	1.00	—	8,300,000	表 5-8
7	D 改善河段整治工程	式	1.00	—	11,870,000	表 5-9
合計		—	—	—	61,110,000	—

表 5-3 雙流 19 號崩塌地處理工程單價估算表

項次	工料項目說明	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
壹	直接費用					
一	發包工程費					
	團粒噴植及灑坡植種	M^2	700	764	534,800	
二	品質管理費 1.5%	式	1	8,022	8,022	
三	勞安及環境衛生費 3%	式	1	16,285	16,285	
四	廠商利潤，管理什項費 10%	式	1	59,119	59,119	
五	營業稅 5%	式	1	30,751	30,751	
六	工程保險費 2%	式	1	10,696	10,696	
貳	間接工程費					
一	工程管理費 3%	式	1	18,450	18,450	
二	空污費 0.3%	式	1	1,877	1,877	
總工程費合計					680,000	

表 5-4 近期崩塌地處理工程單價估算表

項次	工料項目說明	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
壹	直接費用					
一	發包工程費					
	雙流 5 號崩塌地	m^2	455	764	347,620	團粒噴植
	雙流 6 號崩塌地	m^2	30	764	22,920	團粒噴植
	雙流 8 號崩塌地	m^2	450	232	104,400	撒播植生
	雙流 9 號崩塌地	m^2	375	232	87,000	撒播植生
	雙流 11 號崩塌地	m^2	30	764	22,920	團粒噴植
二	品質管理費 1.5%	式	1	8,773	8,773	
三	勞安及環境衛生費 3%	式	1	17,809	17,809	
四	廠商利潤，管理什項費 10%	式	1	63,452	63,452	
五	營業稅 5%	式	1	35,937	35,937	
六	工程保險費 2%	式	1	6,952	6,952	
貳	間接工程費					
一	工程管理費 3%	式	1	20,178	20,178	
二	空污費 0.3%	式	1	2,039	2,039	
總工程費合計					740,000	

表 5-5 中期崩塌地處理工程單價估算表

項次	工料項目說明	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
壹	直接費用					
一	發包工程費					
	雙流 10 號崩塌地	m^2	6000	764	4,584,000	團粒噴植
	雙流 12 號崩塌地	m^2	200	764	152,800	團粒噴植
	雙流 13 號崩塌地	m	40	10,000	400,000	護岸固基
	雙流 14 號崩塌地	m	50	10,000	500,000	護岸固基
二	品質管理費 1.5%	式	1	84,552	84,552	
三	勞安及環境衛生費 3%	式	1	174,215	174,215	
四	廠商利潤，管理什項費 10%	式	1	591,874	591,874	
五	營業稅 5%	式	1	326,689	326,689	
六	工程保險費 2%	式	1	91,680	91,680	
貳	間接工程費				0	
一	工程管理費 3%	式	1	194,469	194,469	
二	空污費 0.3%	式	1	19,721	19,721	
總工程費合計					7,120,000	

表 5-6 A 改善河段整治工程單價估算表

項次	工料項目說明	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
壹	直接費用					
一	發包工程費					
	緩坡複式格框排石綠化護岸	M	510	19,931	10,164,575	
	舊有護岸補強	M	210	8,771	1,841,910	
二	品質管理費 1.5%	式	1	180,097	180,097	
三	勞安及環境衛生費 3%	式	1	360,195	360,195	
四	廠商利潤，管理什項費 10%	式	1	1,200,649	1,200,649	
五	營業稅 5%	式	1	605,626	605,626	
六	工程保險費 2%	式	1	245,432	245,432	
貳	間接工程費					
一	工程管理費 3%	式	1	365,497	365,497	
二	空污費 0.3%	式	1	36,019	36,019	
總工程費合計					15,000,000	

表 5-7 B 改善河段整治工程單價估算表

項次	工料項目說明	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
壹	直接費用					
一	發包工程費					
	B-1 號固床工	座	1	534,662	534,662	
	B-2 號固床工	座	1	486,056	486,056	
	B-3 號固床工	座	1	357,394	357,394	
	B-4 號固床工	座	1	363,112	363,112	
	B-5 號固床工	座	1	294,493	294,493	
	B-6 號固床工	座	1	283,056	283,056	
	B-7 號固床工	座	1	325,943	325,943	
	1：0.3 漿砌石護岸	M	480	23,534	11,296,516	
二	品質管理費 1.5%	式	1	209,118	209,118	
三	勞安及環境衛生費 3%	式	1	418,237	418,237	
四	廠商利潤，管理什項費 10%	式	1	1,394,123	1,394,123	
五	營業稅 5%	式	1	698,404	698,404	
六	工程保險費 2%	式	1	278,825	278,825	
貳	間接工程費					
一	工程管理費 3%	式	1	418,237	418,237	
二	空污費 0.3%	式	1	41,824	41,824	
總工程費合計					17,400,000	

表 5-8 C 改善河段整治工程單價估算表

項次	工料項目說明	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
壹	直接費用					
一	發包工程費					
	C-1 號固床工	座	1	406,000	406,000	
	C-2 號固床工	座	1	434,591	434,591	
	C-3 號固床工	座	1	434,591	434,591	
	C-4 號固床工	座	1	342,384	342,384	
	C-5 號固床工	座	1	442,454	442,454	
	2K+520~2K+600 護岸	M	80	30,703	2,456,204	
	2K+600~2K+740 護岸	M	140	15,190	2,126,628	
二	品質管理費 1.5%	式	1	99,643	99,643	
三	勞安及環境衛生費 3%	式	1	199,286	199,286	
四	廠商利潤，管理什項費 10%	式	1	674,004	674,004	
五	營業稅 5%	式	1	332,143	332,143	
六	工程保險費 2%	式	1	132,857	132,857	
貳	間接工程費					
一	工程管理費 3%	式	1	199,286	199,286	
二	空污費 0.3%	式	1	19,929	19,929	
總工程費合計					8,300,000	

表 5-9 D 改善河段整治工程單價估算表

項次	工料項目說明	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
壹	直接費用					
一	發包工程費					
	D-1 號固床工	座	1	188,176	188,176	
	D-2 號固床工	座	1	237,265	237,265	
	D-3 號固床工	座	1	549,143	549,143	
	漿砌石護岸	M	390	15,475	6,035,293	
	橋梁	座	1	2,500,000	2,500,000	
二	品質管理費 1.5%	式	1	142,648	142,648	
三	勞安及環境衛生費 3%	式	1	285,296	285,296	
四	廠商利潤，管理什項費 10%	式	1	950,988	950,988	
五	營業稅 5%	式	1	477,168	477,168	
六	工程保險費 2%	式	1	190,198	190,198	
貳	間接工程費					
一	工程管理費 3%	式	1	285,295	285,295	
二	空污費 0.3%	式	1	28,530	28,530	
總工程費合計					11,870,000	

第六章　治理效益評估

本雙流溪集水區整體治理工作規劃預定以 98-100 三年期間來執行，為治山防洪計畫之一環，與目前中央政府積極推動之「易淹水地區水患治理計畫」，可相互輝映。「易淹水地區水患治理計畫」預定分為三階段執行治理工程實施工作，各為 95-96、97-99、100-102 等三階段共計 8 年期間透過特別預算之方式逐步實施。本雙流溪集水區整體治理工作恰可配合「易淹水地區水患治理計畫」之第二階段執行，更具效益。

6.1　治理效益分析

6.1.1　直接效益

6.1.1.1　減災效益

1.土砂量控制：集水區內之崩塌地及野溪實施有計畫之保育後，可減少土砂下移至主河道，其整治效益分析如下：

(1)土石災害復育：土石災害復育包含沉砂設施、固床工及護岸等設施，主要功效除為防止砂石下移，並可調節河床坡度及控制水流流向，可減少河床縱向或橫向之沖刷及避免河岸崩塌。

(2)坡地保育與崩塌地處理：坡地保育包含坡面保護、坡腳保護及排水等設施，主要功效除為控制現有崩塌地避免繼續擴展，並可恢復坡面植生、減低坡面沖蝕破壞。

實際土砂控制所產生之減災效益說明如後：

- 攔阻土石，減少土石下移

  本實施計畫預計在雙流溪集水區之主流拆除既有固床工 3 座、防砂壩 1 座及 1 座大型混凝土固床既過水路面，新增構築固床工共 14 座，預計將可有效穩定溪床，並可控制砂石下移所造成下游區域之土石災害。

- 穩定河床，保護河岸

  本調查規劃工作計畫將配合溪流整治在雙流溪橋上游，新建護岸

1730 公尺及整體崩塌邊坡之整治工作；可有效防制兩岸邊坡免於洪水橫向沖刷或流失之窘境。

● 保護橋樑，維持道路暢通

實施計畫可直接保護集水區內之橋樑免遭洪水及土石流災害，亦可維持區內產業道路之暢通。預計達成直接受到保護之橋樑計有 2 座；直接工程改善路段約達 2000m。

● 防止土石沖蝕，穩定邊坡

為控制現有崩塌地防止崩塌面積繼續擴大、坡面土壤沖蝕及穩定邊坡，將雙流溪集水區內近期治理及中期治理之崩塌地處理納入檢討，治理面積共達 0.949 公頃。

綜合上述計畫執行後，整體治理工程計畫可控制崩塌地土石方土砂及坡面泥沙遞移至主河道成為推移質來源之土砂量約為 32,327.55 萬立方，進而可減少河道因淤積而須進行土砂疏浚作業之處理費用，計以疏浚 1 立方土砂以 120 元平均價格估計，土石量控制效益約 3,879 仟元。

2.觀光效益

本調查規劃集水區內每年觀光之人口，平均約有 6.5 萬人次計(經查交通部觀光局於 96 年統計台閩地區主要觀光遊憩區遊客人數月別統計)，若以每人每次觀光花費約 500 元所帶來地方財源之估算，總計約 32,500 仟元，惟因此整治計畫執行後可減少集水區土砂匯入主河道，改善土砂淤積情況，按照每年平均颱風次數 5 次以及每次集水區停止觀光日數 5 日考量，維持調查規劃集水區提供觀光功能之效益，推算觀光效益約為 2,226 仟元。

6.1.1.2　經濟效益

雙流溪集水區之區域範圍主要為屏東縣獅子鄉草埔、丹路及內文各村(平時觀光人潮並不多)，其社經發展之情況亦屬普通，並不十分熱絡。依據其人口統計將近 300 人及年平均所得約 18,000 元之預估，全年生產

總額約 5,400 仟元。本計畫實施後，將可減少重要觀光旅遊失聯日數，按照每年平均颱風次數 5 次以及道路搶修日數 2 日造成觀光旅遊行為中斷，推算計畫實施可使每年區域內產業活動減少 10 日之觀光旅遊損失，可視為本計畫之產業活動維持效益約計 150 仟元。

由前述各項本計畫直接效益合計約為 6,255 仟元，如表 6-1 所示：

表 6-1 直接效益表

直接效益	項目	效益金額(仟元)
減災效益	土砂量控制	3,879
	觀光效益	2,226
經濟效益	產業活動維持效益	150
合計		6,255

6.1.2 間接效益

間接效益：包含社會效益及生態環境效益，簡述如下：

6.1.2.1 社會效益

1.保護人民生命及財產安全、穩定計畫區域人心、提升居民之積極進取心與生產力。

2.保護流域內公共設施、交通動線與公共設備安全。

3.強化被保護居民之防災意識、公共參與，提高社區營造之共識。

4.在地人參與野溪及崩塌地源頭整治，除增加重建區就業機會外，激發居民建立出愛鄉、愛土之新價值觀。

6.1.2.2 生態環境效益

1.流域水土資源涵養功能增加，提高區域土壤地力，減少侵蝕。

2.美化大地改善動植物生態棲息環境、減少污染促使區域生活環境提升。

3.強化山坡地監測管理，確保水土資源永續利用。

4.自然、人文環境協調，塑造水與綠之生活環境。

5.自然型態之整治工法，強化自然生態環境，增強環境抗災能力。

因間接效益難以量化，本計畫以直接效益總和 20%作為間接效益，約 748 仟元。

6.1.3 年計效益

上述直接及間接效益總和 7,506 仟元即為本計畫效益，如表 6-2 所示。

表 6-2 計畫效益表

計畫效益	效益金額(仟元)
直接效益	6,255
間接效益	1,251
合計	7,506

6.1.4 計畫成本

基準年採民國 97 年，年利率採 6%，經濟分析年限採 50 年，年計成本包括固定成本及運轉維護成本。

1.固定成本

(1)年利息：以總投資金額之 6%計算。(總投資金額以總經費增加 1 成概估)

(2)年償債基金：依總投資金額為準，依年息 6%複率計算，在經濟分析年限內，其每年平均負擔數為總投資金額之 0.344%。

(3)年中期換新準備金：併運轉及維護成本計算。

(4)年稅捐保險費：一般以工程建造費之 0.12%為保險費，0.5%為稅捐費合計為 0.62%。

2.運轉及維護成本

年中期換新準備金及運轉維護成本以工程建造費之 3%計。經前述的估算原則及方法，計算集水區年計成本如表 6-3。

表 6-3 年計成本計算表

項目	金額(千元)	備註
總經費	61,110	= 三階段工程建造費
總投資金額	67,221	=(三階段工程建造費)加一成
工程建造費	57,137	=(以總投資金額 85%列計)
年計成本	6,333	=年利息+年償債基金+年稅捐保險費+年期中換新準備金及運轉維護成本
年利息	4,033	=(總投資金額×6%列計)
年償債基金	231	=(總投資金額×0.344%列計)
年稅捐保險費	354	=(工程建造費×0.62%列計)
年期中換新準備金及運轉維護成本	1,714	=(工程建造費×3%列計)

6.1.5 效益分析

以益本比之模式估算，本計畫之益本比定義如下：

表 6-4 年計成本計算表

項目	金額(仟元)
年計效益(B)	7,506
年計成本(C)	6,333
益本比(B/C)	1.18

I=B÷C，I=益本比

B=整治後計畫區域之年計效益，C=整治計畫投資之年計成本

本調查規劃集水區整治計畫，預計三年間投資 67,221 仟元，預期 3 年整治工作完成後，計畫區域之環境將有效改善，災害發生機率降低，區域安全獲得保障，分析計畫年計效益約 7,506 仟元，年計成本約 6,333 仟元，益本比為 1.18，大於 1，具投資價值。雖具投資效益，惟每年臨時性防災及治山費用，經統計屏東林管處歷年投資本雙流溪集水區平均為 4,052,793 元，統計詳表 6-5，因此，除本計畫推估之治理成本外，每年本集水區至少應有 4,052,793 元之治山需求。

表 6-5 雙流溪集水區歷年治山經費表

年度	經費(元)	年度	經費(元)
74	8,505,159	87	3,140,634
75	3,723,326	88	—
76	7,427,246	89	5,442,151
77	6,700,417	90	603,481
78	2,798,717	91	396,220
79	2,493,609	92	3,287,153
80	15,950,697	93	1,370,000
81	8,874,324	94	—
82	7,378,261	95	6,808,648
83	—	96	—
84	1,037,914	97	2,355,464
85	4,920,823	總計	**93,214,244**
86	-	平均	**4,052,793**

6.2 環境評估

由以上整體調查規劃集水區治理工程之需求評估後，復而檢討治理工程之實施對於整體環境之影響，說明如後：

1. 整體治理工程多採生態工程方式進行，且施工過程中之土石方挖、填均以自身工區內平衡為原則，因此不會將土石運離現場而影響工區外之環境。
2. 施工所採用材料儘可能選取與當地環境可相融合之材質與物種，避免產生對所處施工環境有所衝擊。
3. 各項工程均設計植栽綠化，除可柔化環境，更達清淨環境之標的。
4. 基於以上對於所處施工環境之評估，各項工程施作期間另需落實污染防治之防護工作，對於環境之影響與衝擊當可減至最低程度。

6.3 森林吸收二氧化碳功效

根據『國有林治山防災治理成效檢討評估及民國 98~101 年治理與復育計畫研擬』報告中指出臺灣的森林資源面積 2,102,400 公頃，林木蓄積量 358,744,000 立方公尺，其碳貯蓄量為：

立木蓄積中貯存碳量為 191,815.339×10^6kg C

A_0 層枯技落葉中貯存碳量為 17,616.01×10^6kg C

森林土壤中貯存碳量為 167,153.15×10^6kg C

林木年生長量新增貯碳量為 6,489.36×10^6kg C

每年新葉枯落所增加貯存碳量為 5,527.50×10^6kg C

森林的碳貯蓄量為 376,584.499×10^6kg C 每公頃貯蓄 179.12 tons C 或吸收貯存 656.77 tons CO_2。年生長量貯蓄的碳為 12,016.86×10^6kg C 即每公頃新吸收碳量為 5.71tons C，或CO_2 為 20.97 tons/ha。

又雙流溪集水區涵蓋林班地面積約 1,634 公頃，因此估計雙流溪集水區貯蓄 292,682.08 tons C(1,634 公頃×179.12 tons C)或 1,073,162.18 tons CO_2(1,634 公頃×656.77 tons C)。每年固定 9330.14 tons C(1,634 公頃×5.71tons)或 34264.98 tons CO_2(1,634 公頃×20.97tons)。

第七章、結論與建議

7.1 結論

1. 經整體調查規劃結果，雙流溪集水區內雖有部份治山防災上之需求， 惟致災因素尚屬輕微，災損情形尚不嚴重，整體集水區仍屬穩定狀態。
2. 惟整體溪床過於平緩，致使部份溪段淤積土砂石，抬高溪床，通水斷面恐有不足之隱憂。
3. 本集水區域內生態環境相當優美，因此，於考量整體溪床治理工程施作時，應以維繫整體溪流既有自然生態環境為基本原則。

7.2 建議

1. 整體雙流橋下游既有階梯式護岸基礎已有淘空現象，建議對於其修繕工作之考量，提出兩方案供參考選擇：

方案一：雙流橋下游既有階梯式護岸其修繕工作之考量，右岸可重新考量改變其既有階梯之型式，兼顧防洪安全與親水景觀之需求，建議該護岸型式可為緩坡複式格框排石綠化護岸，左岸自雙流橋下游部分則就原有階梯護岸進行基礎補強並於上方加設格框護坡。

方案二：建議沿道路邊建置高 1 公尺以 1：2 緩坡之土堤保護未來將設置之生態教育中心，該土堤可建置景觀植生坡面，以增加美觀，並於凹岸之淘刷處補強。

雙流橋上游之既有河道則有縮狹之狀況，建議利用砌石工法(背漿)護岸重新調整溪寬，讓該段溪寬適當擴大，並有效改善河道曲率，使其較之平順，俾以循序導引水流。

2. 陽光草坪旁之防砂壩建議將該防砂壩拆除並增設七座固床工，原壩後兩側岸岸坡基腳，則考量以砌石護岸工(背漿)加以保護。
3. 2K+600 至 2K+740 河段之連續固床工應予拆除，另新建五座固床工，以及於河道左岸攻擊坡設護岸保護河岸。

4. 內文支流出口溪段之大型混凝土嵌石固床工，考量將該已損壞之大型混凝土嵌石固床工打除，則另新設2處固床工。而既有過水路面則建議以單跨版橋跨越內文支流辦理改善。

參考文獻

1. Ohansson.P.O.（1999），「環境評價の經濟學」，多賀出版。
2. 太田猛彥（2001），「溪流生態防砂學」，東京大學出版會。
3. 王傳益等（2003），「集水區自然生態工程整體規劃研究」，自然生態工程棲地改善技術研討會。
4. 行政院農業委員會水土保持局（2002），「清水溪集水區重點區整體治理調查規劃報告」，行政院農業委員會水土保持局編印。
5. 行政院農業委員會水土保持局第一工程所（2003），「大、小礁溪上游治理規劃工程」，行政院農業委員會水土保持局第一工程所編印。
6. 行政院農業委員會水土保持局第四工程所（2003），「埤仔溝溪集水區整體治理規劃」，行政院農業委員會水土保持局第四工程所編印。
7. 行政院農業委員會水土保持局第六工程所（2003），「大肚滑溪集水區整體治理調查設計規劃」，行政院農業委員會水土保持局第六工程所編印。
8. 行政院農業委員會水土保持局（2003），「濁水溪流域聯合整體治理規劃報告」，行政院農業委員會水土保持局編印。
9. 行政院農業委員會水土保持局（2003），「大甲溪流域聯合整體治理規劃報告」，行政院農業委員會水土保持局編印
10. 行政院農業委員會水土保持局（2003），「國內外河溪自然生態工程個案彙編」，行政院農業委員會水土保持局編印。

11.行政院農業委員會水土保持局（2002），「治山防災績效及風險評估」，財團法人臺灣營建研究院編印。

12.行政院公共工程委員會（2004），「2004 生態工程案例編選集」，行政院公共工程委員會編印。

13.地盤工學會（2003），「土石流」，丸善出版。

14.高橋博舞（1987），「豪雨、洪水防災」，白亞書房。

15.砂防學會（1991），「溪流の土砂移動現象」，山海堂。

16.砂防學會（1992），「斜面の土砂移動現象」，山海堂。

17.廖大牛（2003），「實用森林測量」，農業委員會。

18.廖大牛、李培芬、王賢杰（2003），「全民造林運動成果督導評估與查證報告」，農業委員會。

19.謝金德（2004），「野溪治理之生態工程」，2004 台日治山防災與環境生態研討會。

20.詹錢登（2000），「土石流概論」，科技圖書公司出版。

21.行政院農業委員會，水土保持手冊。

22..謝正倫，陳禮仁，1993，「土石流潛在溪流之危險度的評估方法」。

23.詹錢登，1994，「土石流危險度之評估與預測」。

24.林美聆，詹士勝，1995，「地理資訊系統應用於土石流溪流危險度判定之初步研究」。

25.航測遙測學會，1996，「台灣地區土石流危險溪流圖集」。

26.施邦築，鄭光炎，1997，「土石流危險溪流之研究」。

27.行政院農業委員會，2000，「水土保持法及其施行細則」。

28.行政院農業委員會，2000，「水土保持技術規範」。

29.謝正倫，2000，「台灣地區土石流資料庫之建置與應用」。

30.蔡光榮，2000，「台灣東部地區集水區土砂害圖冊之資訊化與應用推廣」。

31.日本林野廳監修，「治山技術基準解說」，日本治山治水協會。

32.砂防學會，1992，「斜面の土砂移動現象」，山海堂。

33.林野廳，1992，「治山防災技術基準解說」，日本治山治水協會。

34.林野廳，1993，「林野地滑對策調查事例集」，日本治山治水協會。

35.池谷浩，1997，「土石流災害調查法」，山海堂。

36.森林と水研究會，1998，「森林と水」，日本治山治水協會。

37.塚本良則，1998，「森林水文學」，文永堂出版社。

38.土木學水理委員會，1999，「水理公式集」，丸善株式會社。

39.池谷浩，1999，「土石流災害」，岩波書店。

40.勘田益男，2002，「落實對策工設計 manual」，理工圖書。

41.龜山章，2002，「生態工學」，朝倉書店。

42.日本綠化工學會，2005，「環境綠化の事典」，朝倉書店。

43.木平勇吉，2005，「森林の機能評價」，日本森林調查會。

44.藤森隆郎，2005，「森林と地球環境保全」，丸善株式會社。

45.森林水文學編輯委員會，2007，「森林水文學」，森北出版社。

46.國土交通省國土技術政策總和研究所，2007，「防砂基本計劃測定指針（土石流、流木對策篇）解說」。

47.國土交通省國土技術政策總和研究所，2007，「土石流、流木對策設計技術指針解說」。

48..Ven Te Chow，1973，Open-Channel　Hydraulics，歐亞書局。

49.Kirkby，M.J，1978，「Hillslope Hydrology」, Johnwiles.

50.Wanielista M，1997，「Hydrology」,John Wiles.

51.Lambert,D,Geology，1998，「Diagram Visual In formation」.

52.Steffler, P.M.，1984，「Turbulent Flow in a Curved Rectangular channel」. Ph. D. Thesis, University of Alberta. 262 pp.

53. Black, C.A.，1969，「Soil –Plant Relationships」, John Wiley＆Sons, New York, Herman, B.Groundwater Hydrology, McGraw-Hill, Inc.1978.

54. Debbie Weng(鄭麗瓊)，1988，「Scale for the Development of Longitudinal velocity in a curved channel」，MSc.Thesis,University of Alberta, Canada,1998.

55. Ippen,A.T.,and P.A. Drinker.1962.Boundary shear stresses in curved trapezoidal channels. Journal of the Hydraulics Division. ASCE 88 (HY5)：143-179.

附錄 1

雙流溪集水區歷年治山防災明細表

雙流溪集水區歷年治山防災明細表

年度	工程項目	工程名稱	轄區工作站	集水區別	興建地點	事業區林班	工程經費(元)	工程內容(單位：公尺)	施工期間	效益
74		雙流溪第一號攔砂壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,948,974	長30.50m寬高11m		保護南迴公路約十公里雙流橋一座
74		雙流溪第二號攔砂壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,008,723	長17m.寬6.0m		保護南迴公路約十公里雙流橋一座
74		雙流溪第三號攔砂壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	3,407,480	長40m.寬9.0m		保護南迴公路約十公里雙流橋一座
74		雙流溪護岸新建工程	潮州工作站	林邊溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	2,139,982	長90m.寬8.5m		保護雙流林道一公里雙流橋一座
75		雙流林道護岸延長工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	759,073	長42m.高6m		保護雙流橋
75		雙流溪堤防新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	898,357	長150m.高4.5m		保護林地被沖毀
75		雙流溪護岸加強延長工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	704,538	長48m.高6m		保護雙流林道
75		雙流溪第一號攔砂壩加高工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,361,358			保護雙流橋
76		雙流溪第一號潛壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	802,905	長54.30m.高2.4m		保護南迴公路及森林遊樂區
76		雙流溪第三號防砂壩加高工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	784,609	長40m.高2.0m		保護南迴公路及森林遊樂區
76		雙流溪第二號潛壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	919,515	長65m.高2.20m		保護南迴公路及森林遊樂區
76		雙流林道0k+100邊坡水土保持工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	3,215,443	長護坡44m.高10m		防止山崩保護遊樂區道路
76		雙流林道k+101邊坡水土保持工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,129,417	長250m.高3.6m		防止山崩保護遊樂區道路
76		雙流溪第一號防砂壩上游護岸增建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	309,693	長護坡18m.高7m		保護遊樂區
76		雙流林道0k+000邊坡水土保持加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	265,664	長護坡28m.高3m		保護雙流林道
77		潮州45林班崩山處理工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	2,587,919	長200m.高3~4.5m		
77		雙流溪第三號潛壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,169,075	長55m.高4.7m		
77		雙流溪第四號潛壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	704,920	長32m.高5.0m		
77		雙流林道2K+500邊坡水土保持工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	850,667	長100m.高2.8m		
77		雙流溪一號潛壩側牆加高工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	360,785	長20m.高2.5m		
77		雙流林道0K水土保持改善工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	283,658	排水溝洩水溝共140		
77		雙流溪第三號防砂壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	269,577	長43m.高1.2~2m		

雙流溪集水區歷年治山防災明細表

年度	工程項目	工程名稱	轄區工作站	集水區別	興建地點	事業區林班	工程經費(元)	工程內容(單位：公尺)	施工期間	效益
77		雙流溪二號潛壩右側牆加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	131,319			
77		雙流溪第一號防砂壩修復加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	342,497	清靜水修復		
78		雙流林道2k邊坡水土保持工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	882,676	護坡長84m、高1.2至5m	78年5月10日 至6月10日	
78		雙流溪第3號防砂加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	308,039	上游側牆延長46m、高0.5至4.0 漁道長5.8m	78年3月20日 至5月8日	
78		雙流溪第1號潛壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	301,186	上下游砂清除	78年3月24日 至4月14日	
78		雙流溪第一期崩山處理加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	316,510	延長護坡長12m、高4.5m 方塊18個	78年3月20日 至4月24日	
78		雙流溪第四號潛壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	358,133	主壩加高1.5m、長45m	78年3月20日 至4月30日	
78		雙流林道2k+500邊坡水土保持加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	205,718	洩水溝三條長28m植生856m2	78年3月20日 至4月26日	
78		雙流溪第二號潛壩右側牆加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	127,664	加強下游方塊厚度	78年3月20日 至4月14日	
78		雙流林道0k+000邊坡水土保持加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	298,791	枋木欄林長22m高0.75m 擋土牆長20m高5m	78年3月20日 至5月8日	
79		雙流溪第五號潛壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,312,028	長31.0高6.0	79年2月26日 至79年4月20日	
79		來義林道1k+800邊坡水土保持工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	686,789	護坡52m、擋土牆26m 排水溝2m	78年1月22日 至79年3月2日	防止邊坡坍方 保固路基沖失
79		雙流溪第一號潛壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	282,408	長90m、高3.0m	79年3月20日 至79年4月12日	
79		雙流溪第三號防壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	212,384		79年3月20日 至79年4月30日	
80		雙流溪第六號潛壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,404,559	長36.0m寬7.0m	79年12月9日 至80年2月5日	保護公路2公里及 遊樂區1處
80		雙流溪第七號潛壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	837,043	長25.2m寬3.0m	79年12月9日 至80年1月7日	保護公路2公里及 遊樂區1處
80		雙流溪第八號潛壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,318,123	長37.0m寬2.5m	80年4月8日 至80年5月15日	保護公路2公里及 遊樂區1處
80		雙流溪第九號潛壩新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,718,322	長45.0m寬2.5m	80年4月3日 至80年5月15日	保護公路2公里及 遊樂區1處
80		雙流溪第二號護岸新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	816,517	長58.0m寬4.0m	80年4月8日 至80年5月15日	保護公路2公里及 遊樂區1處
80		雙流溪第三號護岸新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,405,405	長55.0m寬5.5m	79年10月20日 至79年11月30日	保護公路2公里及 遊樂區1處
80		雙流溪第四號護岸新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,199,521	長35.0m寬5.5m	79年10月20日 至79年11月30日	保護公路2公里及 遊樂區1處
80		雙流排水溝新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,729,921	長71.0m寬6.0m	79年10月12日 至79年11月28日	保護設施80m及 遊樂區上處

雙流溪集水區歷年治山防災明細表

年度	工程項目	工程名稱	轄區工作站	集水區別	興建地點	事業區林班	工程經費(元)	工程內容(單位：公尺)	施工期間	效益
80		潮州區45林班第三期崩坍地處理工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,899,784	長122m寬5.8m	80年2月6日至80年3月27日	保護林地15公頃
80		雙流溪第五號護岸新建工程	潮州工作站	林邊溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,426,303	長190.0寬4.0m	79年12月20日至80年12月8日	保護遊樂區1處
80		雙流第一號潛壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	236,611	長125寬30m	80年5月21日至80年6月27日	保護主壩安全
80		雙流林道2K+450護坡新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	727,795	長77寬1-5m	80年4月16日至80年5月31日	安定邊坡保護路基
80		雙流溪五號護岸延長工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,230,793	長118寬4m	80年5月21日至80年6月27日	保護遊樂區
81	發包餘款增辦工程	雙流溪加強護岸工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	461,971	護岸長29.0公尺.高4.5公尺	81年3月1日至81年4月18日	
81	發包餘款增辦工程	雙流溪第三號防砂壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	448,052	護岸長32.0公尺.高4.5公尺 排拋石39.5.高4.0	81年3月1日至81年4月18日	
81	發包餘款增辦工程	雙流溪第一號潛壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	270,076	護岸長27.6公尺.高3.0公尺	81年3月1日至81年3月31日	
81	發包餘款增辦工程	雙流溪第二號潛壩修復工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	470,848	側牆40.0	81年3月1日至81年4月7日	
81	發包餘款增辦工程	雙流溪第七號潛壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	458,976	護岸長40.0公尺.高3.7公尺	81年3月1日至81年4月20日	
81	發包餘款增辦工程	雙流溪第一號防砂壩補修工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	469,639	靜水池魚梯.溢水口清理 副壩補修	81年3月1日至81年4月20日	
81	發包餘款增辦工程	雙流溪第六號護岸新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	2,299,564	護岸165.0高3.2	81年3月1日至81年4月14日	
81	發包餘款增辦工程	潮州45林班二期崩山處理護坡加高植生工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	461,282	蛇籠長440.0高3.6	81年5月2日至81年5月20日	
81	發包餘款增辦工程	雙流溪護岸延長工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	466,656	護岸長12.0公尺高7.7公尺	81年5月2日至81年5月20日	
81	發包餘款增辦工程	雙流溪第一.三號防砂壩魚梯補修工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	439,015	量製漁梯檔水牆混凝土 拆除水門及溢水口補修	81年5月2日至81年5月20日	
81	發包餘款增辦工程	雙流溪第六號護岸加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	447,483	植生工作816公尺 乾砌拋石高12.8公尺	81年5月2日至81年5月20日	
81	防砂工程	雙流溪第三期防砂工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	468,573	護岸長68公尺高1~6.3公尺	81年6月30日至81年1月6日	
81	養護工程	雙流溪第一號防砂壩下游崩坍地處理加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,593,873	護岸長43高6.0	81年6月30日至81年12月31日	
81	養護工程	雙流溪第五號護岸加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	118,316	兩岸整修	81年6月30日至82年7月22日	
82	防砂工程	雙流溪第一期防砂工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	885,979	護岸長170高0.9~3	81年2月5日至82年2月28日	
82	崩坍地處理工程	雙流溪一號崩坍地處理工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	462,845	蛇籠擋土牆40公尺	81年2月8日至82年2月28日	
82	水土保持	雙流林道1k+840至1k水土保持工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,419,932	鍍鋅方籠694公尺	81年1月7日至82年1月30日	

雙流溪集水區歷年治山防災明細表

年度	工程項目	工程名稱	轄區工作站	集水區別	興建地點	事業區林班	工程經費(元)	工程內容(單位：公尺)	施工期間	效益
82	增辦工程	雙流一號潛壩淤砂清除工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	461,920	清除淤砂	82年3月7日至82年5月5日	
82	增辦工程	雙流林道崩坍地處理工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	4,147,585	擋土牆120方籠465護坡55.高5	82年4月30日至82年6 月23日	
84	養護工程	雙流溪第六號護岸延長工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,037,914	長75公尺	84年4月20日至84年5月31日	
85	防砂工程	雙流溪十號潛新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	2,202,006	長91公尺高2~4公尺	85年2月10日至85年3月31日	
85	防砂工程	雙流溪十一號潛新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	2,718,817	長92公尺高1.5~4公尺	85年1月16日至85年3月15日	
87	防砂工程	雙流瀑布區防砂工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	2,189,349	長120公尺(護岸)	87年2月4日至87年4月10日	
87	養護工程	雙流溪四號潛壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	477,005	帶工長15高3	87年3月20日至87年4月10日	
87	增辦工程	雙流溪第三號防砂壩加強工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	474,280	防砂壩方壩下游增設帶工一處長25公尺	87年6月8日至87年7月7日	
89		雙流溪第六號搶修及加強工程	潮州工作站		屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,563,243	新建護岸A處24公尺長.B處88公尺長.合計長112公尺.加強護岸長41公尺	89年3月27日至89年7月1日	
89		雙流堤防搶修及加強工程	潮州工作站		屏東縣獅子鄉	潮州45林班	2,293,552	1號潛堪上游護岸復原24公尺.200m左.2號潛上游親水堤防新設260公尺	89年4月14日至89年7月26日	
89		雙流溪第三號防砂搶修及加強工程	潮州工作站		屏東縣獅子鄉	潮州45林班	528,452	魚道修護一式.擋牆16m.帶工21m	89年5月8日至89年7月6	
89		雙流溪第三號防砂搶修及加強工程	潮州工作站		屏東縣獅子鄉	潮州45林班	528,452	魚道修護一式.擋牆16m.帶工21m	89年5月8日至89年7月6	
89		雙流溪第三號防砂搶修及加強工程	潮州工作站		屏東縣獅子鄉	潮州45林班	528,452	魚道修護一式.擋牆16m.帶工21m	89年5月8日至89年7月6	
90	桃芝災後復建	雙流步道崩坍地處理工程	潮州工作站		屏東縣獅子鄉	潮州45林班	603,481	擋土牆長23公尺.高1~1.5公尺安全防護墻乙座	90年10月17日至90年11月20日	
91	防砂工程	雙流溪固床工工程	潮州工作站		屏東縣獅子鄉	潮州45林班	396,220	固床工三處.長度25m~28m	91年6月3日至年月日	
92	防砂工程	雙流溪二號固床工工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,550,597	固床工二處.長26m.及24m	92年3月25日至92年4月30日	
92	維護工程	雙流遊樂區過水路面修復工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,736,556	過水路面修復二處（長26M及49.5M）	92年2月17日至92年3月21日	
93	防砂工程	雙流護坡及固床工新建工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	1,370,000	固床工4處.植生護坡1300㎡	93年3月22日至93年5月14日	
95	防砂工程	雙流第四號潛堪修復及相關水土保持工程	潮州工作站	雙流溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	6,808,648	第一工區崩塌地水土保持第二工區護岸14m第三工區護坡40m第四工區基腳保護40m第五工區基腳保護30m第六工區基腳保護21m第七工區新設潛堪21m擋土牆120.1m	95年11月2日至95年12月16日	
97	增辦工程	雙流崩坍坡面處理工程	潮州工作站	楓港溪	屏東縣獅子鄉	潮州45林班	2,355,464	崩塌坡面處理3處.共2	97.至	

附錄 2

歷次審查意見及回復情形

屏東林區管理處 97 年度

雙流溪集水區整體調查規劃委託技術服務

期末審查會議審查意見回覆表　會議時間 97.12.23

編號	審查意見	處理情形
施委員彰樹		
1	摘要之結論與建議，因詳細內容已於前段詳述，本節可將細節省略，僅就要點敘述。	遵照辦理，摘要已修正。
2	摘要-1，B 改善河段：打除防砂壩乙節，其打除之方式(全部或局部降低)應謹慎考量打除後其淤積土石之處理及隨後是否引起縱向或橫向沖刷，並再檢討分析。	遵照辦理，經詳細檢討後，將原有防砂壩打除修正為調降，詳見摘要及第四章第六節所述。
3	C 改善河段：拆除原有固床工，再新建乙案，有無評估盡量就原有構造物予以加強或改善。	經仔細評估後，將原有固床工留置原處，但不加修繕，仍可發揮部份功效，另新建五之固床工，詳見摘要及第四章第六節所述。
4	P1-1 計畫緣起所列之集水區面積 2,225 公頃，與摘要-1 所列者不一，應檢討改正，或說明不一之原因。	已補充說明，詳摘要-1，集水區面積 1,800 公頃為契約內容，2,225 公頃則為本案實際調查面積。
5	固床工之施設及其間距宜依河床縱向坡度及預定淤砂線決定之，原則上兼顧前後結構物之基腳保護。	遵照辦理，各設計河段除 A 段無設置固床工外其餘各段均有詳加考慮。
6	P5-1 分年分期計畫一覽表，應加入經費欄位，以臻完整。經費宜依實際需要估列。	遵照辦理，詳 P5-1，其中第一階段計畫執行約 23,540 仟元，總經費約 64,230 仟元。
7	將來各項工程實際之細部設計，因事關遊樂區整體景觀及環境保護，除盡量採用生態工程外，宜邀育樂課人員參與檢討。	遵照辦理，建議於後續細部設計階段移請主辦課與育樂課就細部研商推動。
8	護岸之砌石採就地取材，宜考量在不破壞魚類之棲息環境為原則，避免過度採取。	遵照辦理，規劃設計之砌石雖以就地取材為主，但仍建議少部份為外購，宜請於細部設計階段編列。
9	整治工程與水患防治之關係宜於摘要及效益評估章節內容以敘入。	已補入，詳摘要及效益評估章節內容詳述。
許委員中立		
1	摘要中並未對治理願景與經費估算加以說明，請補充。	遵照辦理，已將治理願景及經費估算補充至摘要，詳見摘要-2~摘要-3。
2	目錄中圖表名稱太長的請修正。	已修正，詳圖目錄及表目錄。

3	內文中有用細明體字型部分之意義為何？又內容用招標時文件字句請調整。	已修正，1-1 有關招標文件時所用字句已刪除。
4	工作項目(八)治理對策細部規劃中單價分析是否要求項目，若有請補充。	遵照辦理，詳表 4-3~4-5 及第五章第二節。
5	表面粒徑分析曲線中平移連續◆符號之意義為何。	該符號係曲線自動產生點，不具有物理意義，為明確表明，該符號已刪除，詳圖 3-16。
6	表 3-16 中何黃氏及蕭氏公式計算差異頗大，如何選用。	兩公式計算結果均遠小於技術規範規定之 10%~50%，故在斷面檢算時未採用計算之結果，仍回歸技術規範規定，採用 10%做為設計參考依據。
7	設計河段斷面檢算之側坡斜率如何決定？又曼寧係數如何決定？	側坡斜率依據設計規劃河段之斷面情形決定，惟 A 河段為複合式斷面，故採用 0.5 估算。另曼寧係數採用 0.04，因根據表面粒徑調查結果，雙流溪主流曼寧 n 值介於 0.05~0.065 之間，考慮其安全性，故採用 0.04。
8	願景規劃能用一張圖說明更佳。	遵照辦理，詳見圖 4-1。
9	部分圖說缺構想圖。	各溪段治理工程，已詳補工法構想如第四章各節。
10	分年分期計畫請明確區分並彙整成表。	遵照辦理，詳見第五章第一節表 5-1。
林委員金炳		
1	本計畫委託工作內容，測量項目、集水區概況說明、土砂調查、河道斷面檢討與分析、集水區問題分析等基本資料蒐集，受委託單位於短時間內投入大量人力工作，值得肯定。	略。
2	河道斷面依原地形規劃，減少斷面之巨大改變，規劃方式良好。	略。
3	河道縱斷面宜由下游出口往上游計算高程，而各斷面之設計除了符合流量之外，應滿足平衡輸砂量。	遵照辦理，詳見第三章第四節之陳述。經估算結果，年計輸砂總量尚小於年計產砂量，表示各段溪床有淤砂之情況，需予改善。
4	表面粒徑分析，多數$D_{50}>D_{65}$，請重新檢討修正。	感謝指正，經重新檢討後修正如表 3-10。

5	經濟效益評估，以本規劃之分析，表示 50 年內除了本次規劃之工程及其後之維護外，不需再對集水區內實施其它之工程，即可獲得相同效益，顯不合理，請提出檢討。	遵照辦理，以補充分析歷年興建工程，平均結果除本案投入之經費外，每年需多投入 4,052,793 元，詳見第六章第一節。
陳技士永明		
1	防砂壩建議酌量降低高度，可有效減少溪砂淤積，恢復溪流自然生態景觀，且不會對河岸的沖刷過大。	遵照辦理，經評估後，B 改善河段將防砂壩予以降低，詳見第四章第六節。
2	親水階梯(A 段河岸改善)，建議將現有之設施以生態工法修飾及加高護岸高度。	經斷面水理檢算結果，A 改善河段之通水斷面有不足之虞，故建議左岸就原有階梯護岸上方加設排石綠化格框，右岸則另建緩坡複式格框排石綠化護岸。
3	2-37 頁提及牛樟，本區並無牛樟，請再查證或更正。	遵照辦理，經查證後本區並無牛樟，已將其刪除。
胡技正淑珠		
1	P2-37 鳥類及兩棲爬蟲類內容有部份錯誤，請修正。例：白耳畫眉會由北方而來…；雙流毒蛇類建議更正為雙流蛇類。	遵照辦理，章節 2.6.1 已重新檢視，不合宜文字並予刪除。
陳技正二銘		
1	請補充規劃河道全線治理縱斷面圖(原地面線、規劃設計線)。	遵照辦理，詳見圖 4-32。
2	測量成果控制點應設樁永久保護，建議配合河道斷面永久樁位設置(永久斷面樁位設置於規劃治理河道區或具斷面代表性之處)。	本案工程測量作業時，於各河段沿線均已設置控制樁點(鋼釘樁或木樁)，惟為貴處後續治理工程放樣便利，結案後協助補設合理樁位需求。
3	河道橫向構造物如有阻礙水中生物遷徙之處，應補充規劃魚道之設置。	遵照辦理，經檢視本案因河床坡度甚緩，所規劃之固床工高度與河床高度差異不大，應不致影響水中生物遷徙。

屏東林區管理處 97 年度

雙流溪集水區整體調查規劃委託技術服務

期中審查會議審查意見回覆表　會議時間 97.10.13

編號	審查意見	處理情形
施委員彰樹（書面意見）		
1	整體調查規劃原則與理念應予肯定。	謝謝肯定。
2	P2-8 氣象水文等資料，如無困難時盡量將 2007 年之資料列入，使其更完整以及利於參考。	遵照辦理。
3	擬辦工程因全部係在森林遊樂區內，其地點與工法宜先與林管處治山課、育樂課等相關人員洽商或會勘決定之。	遵照辦理。
4	P4-19 各河段整治與改善計畫，既有工程損壞原因應先檢討分析，並以消除其災因為優先。	遵照辦理，詳見章節 4.6。
5	P4-26 表 4-6 整體治理需求及經費表，宜增加優先順序欄位或依其優先順序排列。其經費亦應考量將來可能變動妥適估列。	遵照辦理，詳見第五章。
6	提交之期末報告建議加一整體調查規畫成果精簡摘要。	遵照辦理。
許委員中立		
1	P3-29 粒徑分析曲線圖繪製合理性請檢核校正。	遵照辦理。
2	P3-45 用平均值代表現地之曼寧 n 值，其與 P3-47 表 3-12 應比較並研判合理性。	原所列公式有誤，以更正，計算出結果 n 值約介於 0.05~0.07 之間，尚在合理範圍，惟進行設計時採用 0.04 保守值進行設計規劃。
3	P3-50 似乎在樣孔粒徑調查中看不出來上、下游之差別，應加強說明。	遵照辦理。
4	P3-67 既有工程構造物之建造資料是否能再詳列。	遵照辦理，工程構造物資料重新彙整如表 3-17~3-19 所示。
5	P3-72 水文水理分析步驟中列出大坪雨量站，似乎與本案實際採用者不合，請更正。	遵照辦理。
6	P3-75 各子集水區之漫地流長度均為 100m？請檢校之。	遵照辦理，以更正。
7	P3-24 各子集水區之洪峰流量估算是否已考量上、下游之合流問題？此與斷面之決定與水理設計有關，請再檢核。	各子集水分區洪峰流量及段面檢算已將合流問題納入考慮，詳如表 3-27 及章節 3.6.2。

8	P4-14 本案規畫多次提出團粒噴植工法應用,但圖說部分仍請補充,又 P4-16 亦未提及。	已補充。
林委員金炳		
1	集水區內崩塌地，依本計畫計 19 處，因每年新增崩塌地面積不一，建議以一統計值，估計每年之平均新增崩塌面積。	每年新增崩塌面積主要係決定於該年颱風暴雨情形，先行預估其面積準確度有待商榷。
2	由本計畫所估算之治理成本建議可換算為每單位面積之治理成本，則對長期之成本估算較為正確。	每處治理工法不同，所用成本也大不相同，詳情如第五章所示。
3	於經濟效益評估時，使用年利率 6%，可考慮使用央行之重貼現率計算。	年利率採用 6%係參考中興大學農經系鄭蕙燕教授研究資料所得。
4	由本計畫期中報告之問題分析與治理對策，請將規劃河道輸砂量之河道縱、橫斷面分段列出，並依此配置治理對策。	遵照辦理。
陳委員朝圳		
1	生態環境資料僅收集特生中心資料較為不足，建議進一步收集雙流遊樂區其他相關研究資料，一併彙整，並呈現生態環境之整體資訊如林型，植群型等，而非僅為物種之名錄。	遵照辦理。
2	第五章所進行之 SWOT 分析與效益評估之關聯性較為不足，建議於第四章進行集水區問題分析中進行 SWOT 分析以利於因應對策之研判。	遵照辦理，詳見章節 4-2-2。
3	計畫區目前朝解說教育中心發展，本案如何配合規劃建議加強。	河道整治盡量採用生態工法，恢復原有自然景觀，以利之後發展。
4	P2-20 已將雙流集水區分為五個小集水區之分區，建議以五分區進行各種資料的整理，未來應依五分區進行整治計畫的研判，已達分區分年計畫之進行。	經勘查評估集水區內需整治改善區域均位於河道，故分年分期亦以所規畫四河段進行優先順序評估。
李委員錦育		
1	P2-25 本案提及現勘新生崩塌地不少，但總面積僅 0.3963 公頃，可否增加今年 9 月最新三次颱風後之最新資料，以利後續整體規劃之參考(如辛樂克、薔蜜等)。	P2-25 頁崩塌地面積僅為蒐集林務局 95 年崩塌地資料，另有現場調查所得崩塌地 19 處，面積共 1.2690 公頃。
2	圖 3-1 與表 4-1 宜整合後再配合 P4-26 及 4-27(表 4-6)詳細檢討後，再就 P5-1 之治理效益評估(B/C=1.08)是否合理，詳細於期末報告中再提出。	遵照辦理。

洪課長寶林		
1	未整治前之照片及爾後書面報告，請連同電子檔乙份送育樂課。	遵照辦理。
2	規劃區願景規劃與特色展現著墨太少，請多著墨。	遵照辦理。詳見章節 4.2。
3	外來物種調查資料，對貴公司應無困擾，請加入。	本計畫有關植生之狀況係蒐集有關本集水區相關植生調查成果，並予彙整臚列如本報告第二章 2.6 節說明。
4	護岸希望為此溪帶來生命，而非將生態全部抹殺，建議多加入生態觀點或工程結合植栽相互配合。	遵照辦理，規劃設計時盡量以能回復原河道生態景觀為方向。尤以 B 段及 D 段，均將河床中構造物打除，以期回復河道自然狀態。
施課長保呈		
1	P4-16 表 4-4 金額宜再檢核。	已修正。
陳技正二銘		
1	測量應與內政部三等控制點連結，測點設樁保護。	遵照辦理。
2	補充減碳計算。	遵照辦理。詳見章節 6.3。
3	補充河道沖淤分析，以為清淤或抗沖保護措施之依據。	遵照辦理，詳見章節 4.5。
徐技士誌宏		
1	此計畫做了很多表面粒徑分析，應將具體結論寫出，如無土石流之虞、毋需疏濬。	結果詳見 3.4.1.2 及 3.4.2.2
2	P4-26 整體治理需求及經費概估敘述為八千多萬，表列為三千九百多萬，差別在哪？	已修正。
工作小組		
1	枯水期區內河床上幾年來已無法見常流水，形成伏流水現象，建議提出具體改善方式，使區內能回復往日常年流水景象。	推測可能原因為河床坡度不夠，河床淤積，故形成伏流水。故設計時各段都有考慮其河床坡度，使其淤積情形改善，回復往年常流水景象。
2	區內尚有數座壩為舊式混凝土高壩，攔砂量多，效益佳，惟在生態自然觀點上是否可建議改良方式。	近遊樂區入口處之高壩，因鄰近售票亭及入口道路，且構造物現況功能良好，不建議進行更動。另設計 B 段處之高壩則建議打除。
3	區內河床淤積嚴重，請針對淤積土石處理方式提具處理辦法。	經評估，各河段常因坡度過於平緩，導致土砂淤積，已建議對四河段進行整治，整治後應可見改善。

4	所提四號潛壩旁設置跨橋處理，方向應向涼亭或往內文溪(荒廢林道)方向，請釐清。	向涼亭方向，詳見第四章。
5	過水路面常有淤砂現象產生，影響區內行車(打滑現象)請建議處理方式，如下游做固床工或他法來解決。	經評估，各河段常因坡度過於平緩，導致土砂淤積，已建議對四河段進行整治，整治後應可見改善。

屏東林區管理處 97 年度

雙流溪集水區整體調查規劃委託技術服務

期初審查會議審查意見回覆表

編號	審查意見	處理情形
施委員彰樹		
1	本案計畫係集水區治理調查規劃，因集水區涵蓋雙流森林遊樂區，故治理工作應除崩塌地及溪流整治外，宜包括步道之西側崩塌及排水設施。其工程亦應考量配合遊樂區之發展，以及景觀與環境。並朝營造自然河道之目標。	感謝指正，遵照辦理。
2	雙流溪早年林管處即有生態工程理念，故規劃之工程除考慮功能、安全外，亦請繼續融入生態工程，惟仍應考量施工可行性。	感謝指正，因本雙流溪之自然生態環境相當好，因此，於整體治理工程規劃考量時，即將生態需求性之考量納入，如高壩低矮化、護岸孔隙化及粗糙化等。並在施工可行前提下，佈置各治理工程方案措施。
3	河道是否需予整理，請就雨量、水文及水理計算及土石堆置地點，並提出必要之建議。	感謝指正,已初步就整體下游段前 3 公里河道提具各河段治理需求建議於第四章 4.4 節所述。
4	既有工程除調查其現況外，請併評估其功能、效益，如有損壞時亦請分析其原因，並提出改善建議	感謝指正，已將既有工程構造設施之調查成果臚列於本報告第二章 2.5 節內容說明,損壞之改善建議亦說明如第四章 4.4 節內容。並於後續規劃階段持續補充。
許委員中立		
1	雙流溪集水區涵蓋屏東處重要之遊樂區，兩年來該地區保育良好，深得各界肯定，惟近年來週邊土砂災害嚴重，本集水區亦受影響，規劃團隊請深入了解問題，提出對策。	感謝指正，遵照辦理。有關雙流溪集水區內之問題，含括治山防災與管理層面問題，並臚列於本報告第四章各節內容說明。
2	整個調查範圍之集水區邊界請詳細檢校為宜。	感謝指正，遵照辦理。經詳細檢校，整體集水區範圍面積為 2225 公頃。
3	表 2-1 相關協調諮詢機關名稱與聯絡人請確認。	感謝指正，遵照辦理。
4	表 2-2 中每月造訪旅次統計表中有”0”部份，請在下方加註。	感謝指正。有關每月造訪旅次統計表中有”0”部份,2005 年七月受到海棠颱風及數次風災影響而休園，直到 12 月 26 日重新開園，故 8~12 月遊客數為 0。

5	建請規劃單位考量森林治山解說教育需要，在規劃時儘可能以安全性高之近自然工法配置，並留有未來做為戶外教室的地點(基地)。	感謝指正。針對本雙流溪集水區內無論是溪流本身或是崩塌地之處理原則，均以近自然工法配置為原則，而森林遊樂區內本身即具備有適合之戶外教室場所，於規劃時予保留並擴大其功能為導向。
6	相關調查表內容是否符合本集水區狀況？	感謝指正。各項調查成果已納入本報告第二、三張內容陳述。
林委員金炳		
1	集水區範圍詳圖之集水區界，請再確認。	感謝指正，遵照辦理。經詳細檢校，整體集水區範圍面積為 2225 公頃。
2	各圖之圖名及圖號位置請依慣例排版。	感謝指正，將於各階段工作進行特別留意。
3	報告內別字甚多，請多費心校稿。	感謝指正，並於各階段工作進行加強管控
4	表 2-1 誤將獅子鄉列為高雄縣。	感謝指正，已修正如表 2-1。
5	P2-8 之表湖氣象觀測站與雙流溪集水區之相關位置為何？	感謝指正，經再次查察雙流溪集水區附近屬中央氣象局轄管之氣象觀測站最接近者計採用牡丹池山氣候觀測站，作為分析本雙流溪集水區之相關氣象資訊使用。
6	崩塌地調查時請詳加調查構造及破碎狀態和表層土之材料。	有關本雙流溪集水區之崩塌地調查成果已列於本報告書第三章 3.3 節說明。
7	植生調查請調查目視可及範圍內之外來有害植生(如小花蔓澤蘭)。	本計畫有關植生之狀況係蒐集有關本集水區相關植生調查成果，並予彙整臚列如本報告第二章 2.6 節說明。
8	表 4-15 將不同小集水區之 50 年及 100 年頻率年降雨強度列出，建議全區取一致性之標準。	感謝指正，有關不同小集水區之 50 年及 100 年頻率年降雨強度係依據各小集水區地形地勢因素所推導集流時間，而導入無因次降雨強度公式後所得結果，擬將採各值比較後取保守原則，俾以推估洪峰流量，納入下階段水理分析之依循。
9	P4-34 指出「相異的土地用方式最大可能產生 3000 倍差異的土壤流失量」，請修正。	感謝指正，該段文字已刪除。
10	希望能有河床斷面設計，提供治山課作為河道清淤之依據。本案建議議以安全、防災為主要規劃方向，旅遊服務規劃為輔。	感謝指正，初步河道治理規劃內容已列如本報告第四章說明。俟後續階段進行細部規劃檢討，提供各措施細圖參考。

蔡委員世興		
1	依計畫工作內容包括：現況調查、崩塌土砂之調查、河道之排洪斷面檢討，集水區之問題分析等等。在執行計畫書內看來偏重於崩塌地、林道水土保持之調查與治理及野溪治理之調查與治理，其野溪治理之生態調查。建議對於園內之生態及景觀維護應加強著墨，把治理工程與景觀融合在一起，在規劃時特別需注意此區之特色，應讓工程與生態景觀融合。在簡報內對工作項目及擬辦工作蠻詳細述說，但計畫書內工作內容似乎欠詳細，希望能把甲方之需求及乙方能做到的均予以詳列。	感謝指正，擬於各階段工作持續補充有關園內之生態及景觀維護著墨。另有關工作項目說明已列於本報告第一章內容交待，細節則散佈於報告各章節詳述。
2	報告內提到施做丁壩。建議應特別注意河道寬度，避免因施設丁壩而造成對岸沖蝕。	感謝指正，經詳細調查與評估治理工法需求，並未且不適宜將丁壩措施納入考量。
鄭委員茗懷		
1	結合內文社區需考慮開放管理問題，請分析利弊。	感謝指正，針對整體森林遊樂區之性質，並不適宜將內文社區做一結合。惟本文所述係依內文特有之部落文化特色，對於吸引至雙流森林遊樂區之旅次具正面意義。
陳委員永明		
1	遊樂區內蝶類應有 10 科 130 多種，請修正。	感謝指正，已修正。
2	步道沖蝕溝有潛在危險狀況者，建請調查計列。	感謝指正，經多次調查，本雙流森林遊樂區內之步道系統，持續進行維護修繕，目前整體狀況尚稱良好。
施委員保呈		
1	服務中心前既有混凝土階梯式親水護岸，建議提出更佳處理方案。	感謝指正，雙流橋下游既有階梯式護岸基礎已有淘空現象，建議對於其修繕工作之考量，可重新考量改變其既有階梯之型式，兼顧防洪安全與親水景觀之需求，建議該護岸型式可為緩坡複式格框排石綠化護岸，整體結構係以砌石工法(背漿)建置低水(臨水)複式護岸，由此砌石護岸頂向後退縮約 1.0 公尺，做為親水步道使用，退縮後配置 1：1.5 緩坡格框排石綠化護坡工，作為最上層之保護。

附錄 3

測量成果圖

行政院農業委員會林務局屏東林區管理處
雙流溪集水區整體調查規劃

測量成果圖

設計單位：漢義工程顧問股份有限公司

中華民國九十七年十二月

行政院農業委員會林務局屏東林區管理處
雙流溪集水區整體調查規劃
測量成果圖

圖目錄

圖號	圖名	圖號	圖名
00	圖目錄(一)	C-4	橫斷面圖(四)
01	圖目錄(二)	C-5	橫斷面圖(五)
		C-6	橫斷面圖(六)
A-1	平面圖(一)	C-7	橫斷面圖(七)
A-2	平面圖(二)	C-8	橫斷面圖(八)
A-3	平面圖(三)	C-9	橫斷面圖(九)
A-4	平面圖(四)	C-10	橫斷面圖(十)
A-5	平面圖(五)	C-11	橫斷面圖(十一)
A-6	平面圖(六)	C-12	橫斷面圖(十二)
A-7	平面圖(七)	C-13	橫斷面圖(十三)
A-8	平面圖(八)	C-14	橫斷面圖(十四)
		C-15	橫斷面圖(十五)
B-1	縱斷面圖(一)	C-16	橫斷面圖(十六)
B-2	縱斷面圖(二)	C-17	橫斷面圖(十七)
B-3	縱斷面圖(三)	C-18	橫斷面圖(十八)
B-4	縱斷面圖(四)	C-19	橫斷面圖(十九)
B-5	縱斷面圖(五)	C-20	橫斷面圖(二十)
B-6	縱斷面圖(六)	C-21	橫斷面圖(二十一)
		C-22	橫斷面圖(二十二)
C-1	橫斷面圖(一)	C-23	橫斷面圖(二十三)
C-2	橫斷面圖(二)	C-24	橫斷面圖(二十四)
C-3	橫斷面圖(三)	C-25	橫斷面圖(二十五)

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖目錄(一)

單位 UNIT

比例尺 SCALE

繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		00

行政院農業委員會林務局屏東林區管理處
雙流溪集水區整體調查規劃
測量成果圖

圖目錄

圖號	圖名	圖號	圖名
C-26	橫斷面圖(二十六)	C-48	橫斷面圖(四十八)
C-27	橫斷面圖(二十七)	C-49	橫斷面圖(四十九)
C-28	橫斷面圖(二十八)	C-50	橫斷面圖(五十)
C-29	橫斷面圖(二十九)	C-51	橫斷面圖(五十一)
C-30	橫斷面圖(三十)	C-52	橫斷面圖(五十二)
C-31	橫斷面圖(三十一)	C-53	橫斷面圖(五十三)
C-32	橫斷面圖(三十二)	C-54	橫斷面圖(五十四)
C-33	橫斷面圖(三十三)	C-55	橫斷面圖(五十五)
C-34	橫斷面圖(三十四)	C-56	橫斷面圖(五十六)
C-35	橫斷面圖(三十五)	C-57	橫斷面圖(五十七)
C-36	橫斷面圖(三十六)	C-58	橫斷面圖(五十八)
C-37	橫斷面圖(三十七)	C-59	橫斷面圖(五十九)
C-38	橫斷面圖(三十八)	C-60	橫斷面圖(六十)
C-39	橫斷面圖(三十九)	C-61	橫斷面圖(六十一)
C-40	橫斷面圖(四十)	C-62	橫斷面圖(六十二)
C-41	橫斷面圖(四十一)	C-63	橫斷面圖(六十三)
C-42	橫斷面圖(四十二)		
C-43	橫斷面圖(四十三)		
C-44	橫斷面圖(四十四)		
C-45	橫斷面圖(四十五)		
C-46	橫斷面圖(四十六)		
C-47	橫斷面圖(四十七)		

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

圖目錄(二)

單位 UNIT

比例尺 SCALE

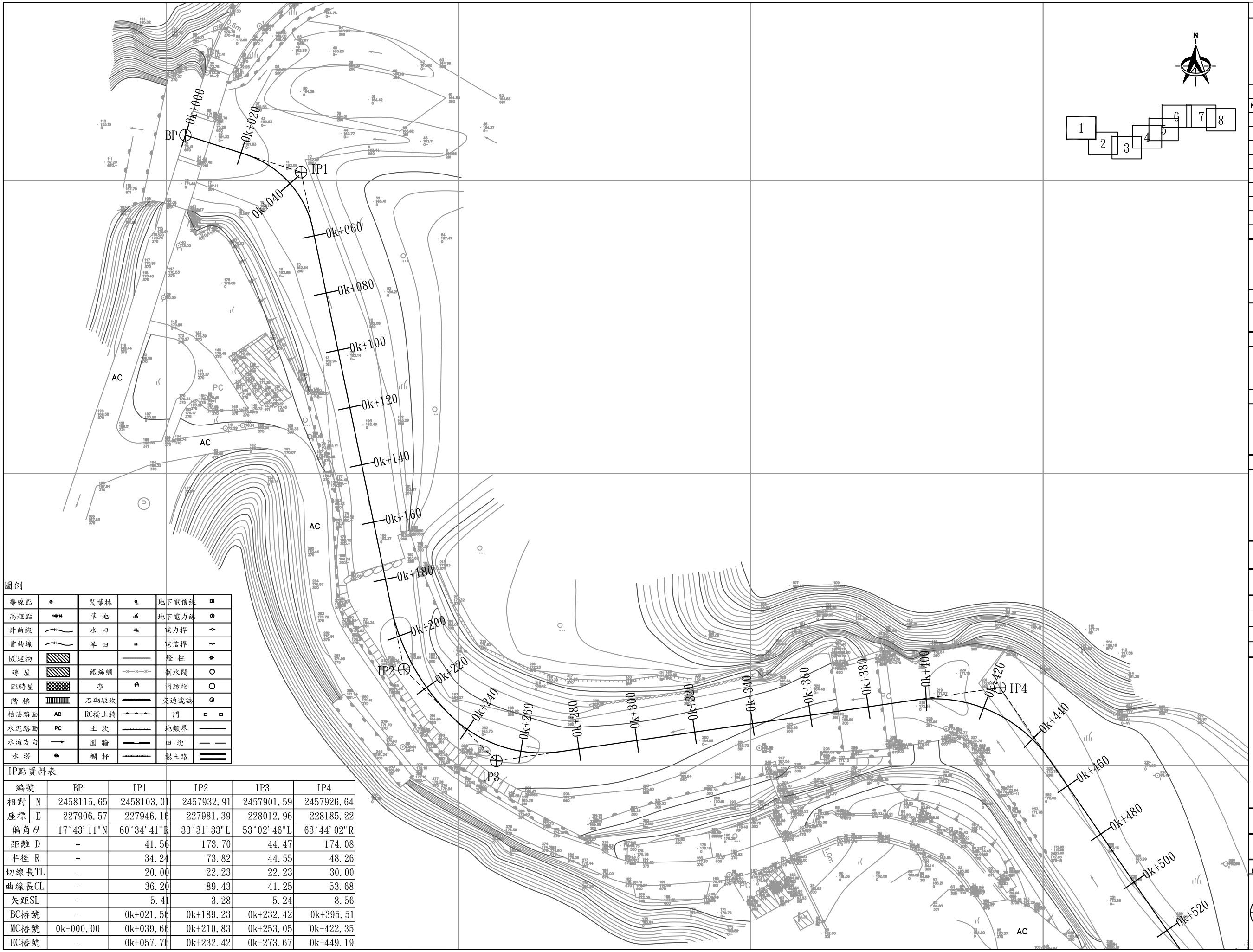
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送經圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		01



圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網		制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鐵土路	

IP點資料表

編號		BP	IP1	IP2	IP3	IP4
相對	N	2458115.65	2458103.01	2457932.91	2457901.59	2457926.64
座標	E	227906.57	227946.16	227981.39	228012.96	228185.22
偏角 θ		17°43'11"R	60°34'41"R	33°31'33"L	53°02'46"L	63°44'02"R
距離	D	-	41.56	173.70	44.47	174.08
半徑	R	-	34.24	73.82	44.55	48.26
切線長	TL	-	20.00	22.23	22.23	30.00
曲線長	CL	-	36.20	89.43	41.25	53.68
矢距	SL	-	5.41	3.28	5.24	8.56
BC樁號		-	0k+021.56	0k+189.23	0k+232.42	0k+395.51
MC樁號		0k+000.00	0k+039.66	0k+210.83	0k+253.05	0k+422.35
EC樁號		-	0k+057.76	0k+232.42	0k+273.67	0k+449.19

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

平面圖(一)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

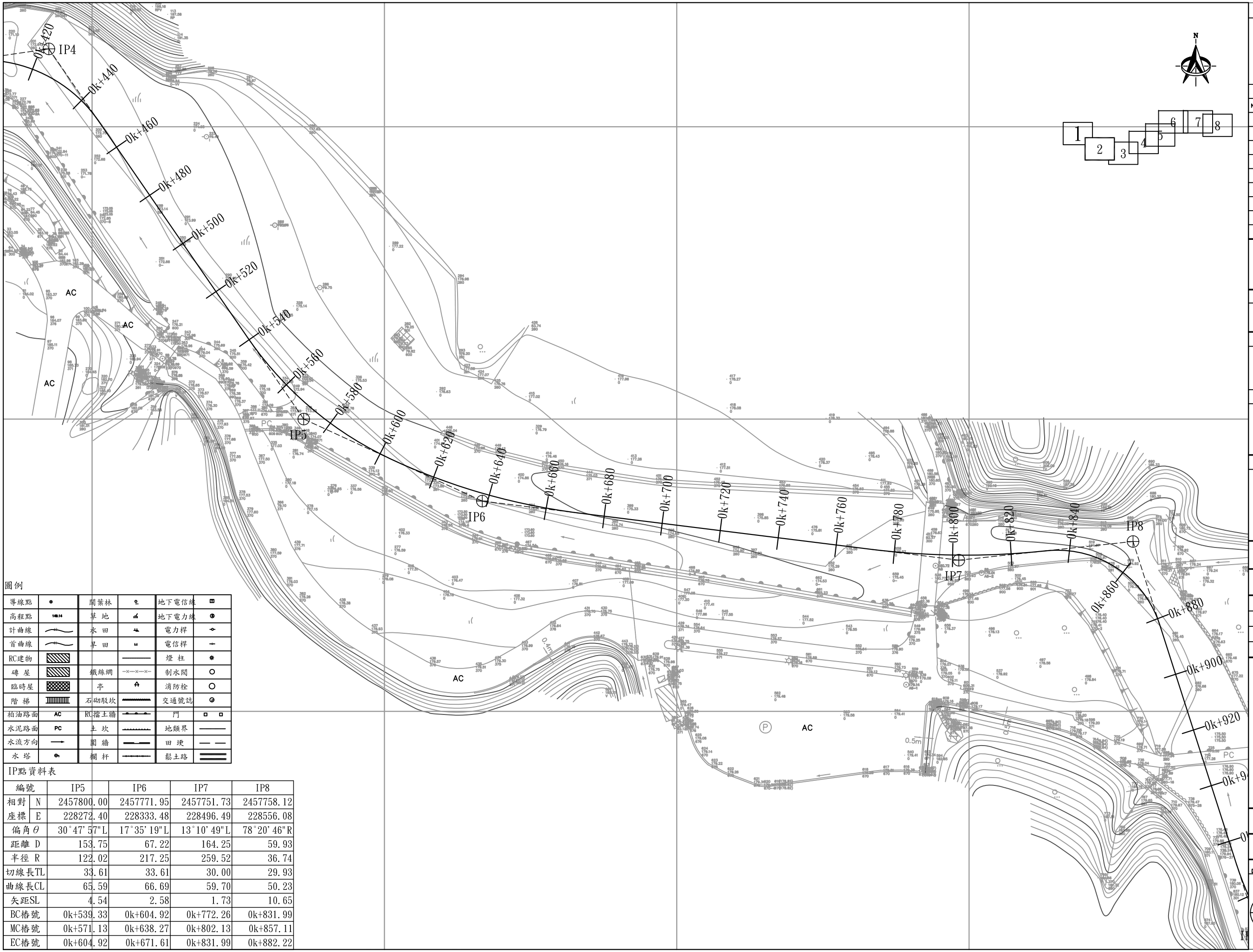
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		01 / A



圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網	-×-×-×-	制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		懸土路	

IP點資料表

編號		IP5	IP6	IP7	IP8
相對	N	2457800.00	2457771.95	2457751.73	2457758.12
座標	E	228272.40	228333.48	228496.49	228556.08
偏角θ		30°47'57"L	17°35'19"L	13°10'49"L	78°20'46"R
距離 D		153.75	67.22	164.25	59.93
半徑 R		122.02	217.25	259.52	36.74
切線長TL		33.61	33.61	30.00	29.93
曲線長CL		65.59	66.69	59.70	50.23
矢距SL		4.54	2.58	1.73	10.65
BC樁號		0k+539.33	0k+604.92	0k+772.26	0k+831.99
MC樁號		0k+571.13	0k+638.27	0k+802.13	0k+857.11
EC樁號		0k+604.92	0k+671.61	0k+831.99	0k+882.22

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

平面圖(二)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

繪 圖 DRAWN BY					
設 計 DESIGNED					
檢 覈 REVIEWED					
核 准 APPROVED					

專業技師簽證 APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		02 / A



圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網		制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鬆土路	

IP點資料表

編號		IP8	IP9	IP10	IP11	IP12
相對座標	N	2457758.12	2457628.71	2457595.53	2457613.14	2457847.46
	E	228556.08	228597.55	228624.25	228665.52	228780.77
偏角 θ		78°20'46"R	21°02'51"L	74°17'46"L	40°41'47"L	63°34'29"R
距離 D		59.93	135.89	42.59	44.87	261.13
半徑 R		36.74	108.48	29.61	60.50	48.41
切線長TL		29.93	20.15	22.44	22.44	30.00
曲線長CL		50.23	39.85	38.40	42.97	53.71
矢距SL		10.65	1.86	7.54	4.03	8.58
BC樁號		0k+831.99	0k+968.03	1k+007.88	1k+046.28	1k+297.94
MC樁號		0k+857.11	0k+987.96	1k+027.08	1k+067.77	1k+324.78
EC樁號		0k+882.22	1k+007.88	1k+046.28	1k+089.25	1k+351.61

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

平面圖(三)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

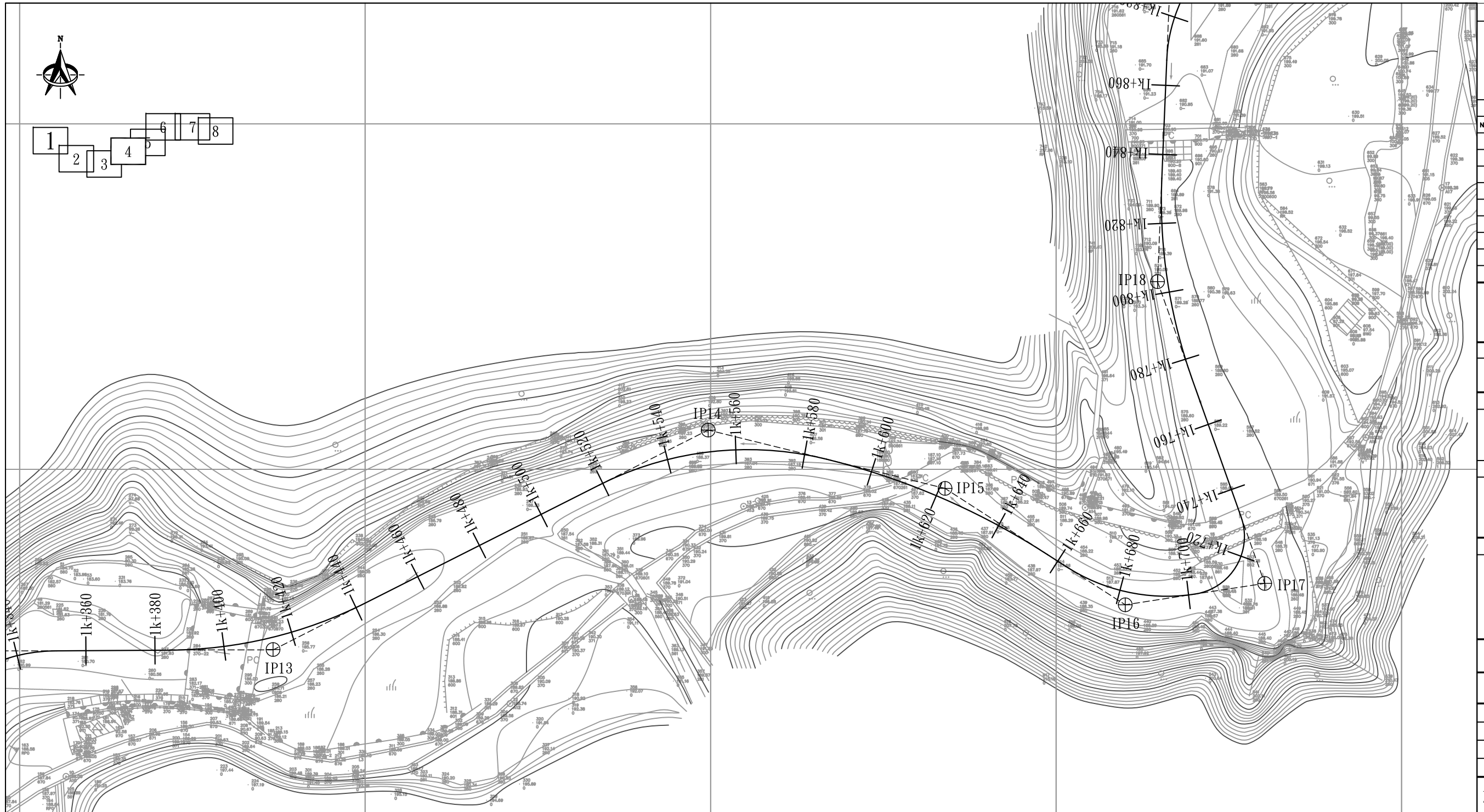
繪圖 DRAWN BY					
設計 DESIGNED					
核對 REVIEWED					
核准 APPROVED					

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		03 / A



圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網	-×-×-×-	制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鬆土路	

IP點資料表

編號		IP13	IP14	IP15	IP16	IP17	IP18	IP19
相對	N	2457847.84	2457911.37	2457894.48	2457860.79	2457866.99	2457954.34	2458048.37
座標	E	228873.34	228999.30	229067.87	229120.03	229160.39	229129.37	229133.27
偏角θ		26°31'50"L	40°36'04"R	19°01'29"R	41°35'24"L	100°49'14"L	21°55'31"R	66°54'46"R
距離 D		92.58	141.07	70.62	62.10	40.83	92.69	94.11
半徑 R		127.25	95.45	210.71	53.76	16.88	154.88	45.40
切線長TL		30.00	35.31	35.31	20.42	20.42	30.00	30.00
曲線長CL		58.92	67.64	69.97	39.02	29.71	59.27	53.02
矢距SL		3.47	6.32	2.94	3.75	9.61	2.88	9.02
BC樁號		1k+384.19	1k+518.88	1k+586.52	1k+662.86	1k+701.88	1k+773.87	1k+867.25
MC樁號		1k+413.65	1k+552.70	1k+621.50	1k+682.37	1k+716.74	1k+803.50	1k+893.76
EC樁號		1k+443.12	1k+586.52	1k+656.48	1k+701.88	1k+731.59	1k+833.13	1k+920.27

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

平面圖(四)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
複對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		04 / A



圖例

導線點	●		闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14		草 地		地下電力線	
計曲線			水 田		電力桿	
首曲線			旱 田		電信桿	
RC建物					燈 柱	
磚 屋			鐵絲網		制水閥	
臨時屋			亭		消防栓	
階 梯			石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC		RC擋土牆		門	
水泥路面	PC		土 坎		地類界	
水流方向			圍 牆		田 埂	
水 塔			欄 杆		鋪土路	

IP點資料表

編號		IP15	IP16	IP17	IP18	IP19	IP20
相對座標	N	2457894.48	2457860.79	2457866.99	2457954.34	2458048.37	2458103.50
	E	229067.87	229120.03	229160.39	229129.37	229133.27	229279.08
偏角 θ		19°01'29"R	41°35'24"L	100°49'14"L	21°55'31"R	66°54'46"R	41°54'49"L
距離 D		70.62	62.10	40.83	92.69	94.11	155.88
半徑 R		210.71	53.76	16.88	154.88	45.40	78.33
切線長TL		35.31	20.42	20.42	30.00	30.00	30.00
曲線長CL		69.97	39.02	29.71	59.27	53.02	57.30
矢距SL		2.94	3.75	9.61	2.88	9.02	5.55
BC樁號		1k+586.52	1k+662.86	1k+701.88	1k+773.87	1k+867.25	2k+016.15
MC樁號		1k+621.50	1k+682.37	1k+716.74	1k+803.50	1k+893.76	2k+044.80
EC樁號		1k+656.48	1k+701.88	1k+731.59	1k+833.13	1k+920.27	2k+073.45

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

平面圖(五)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

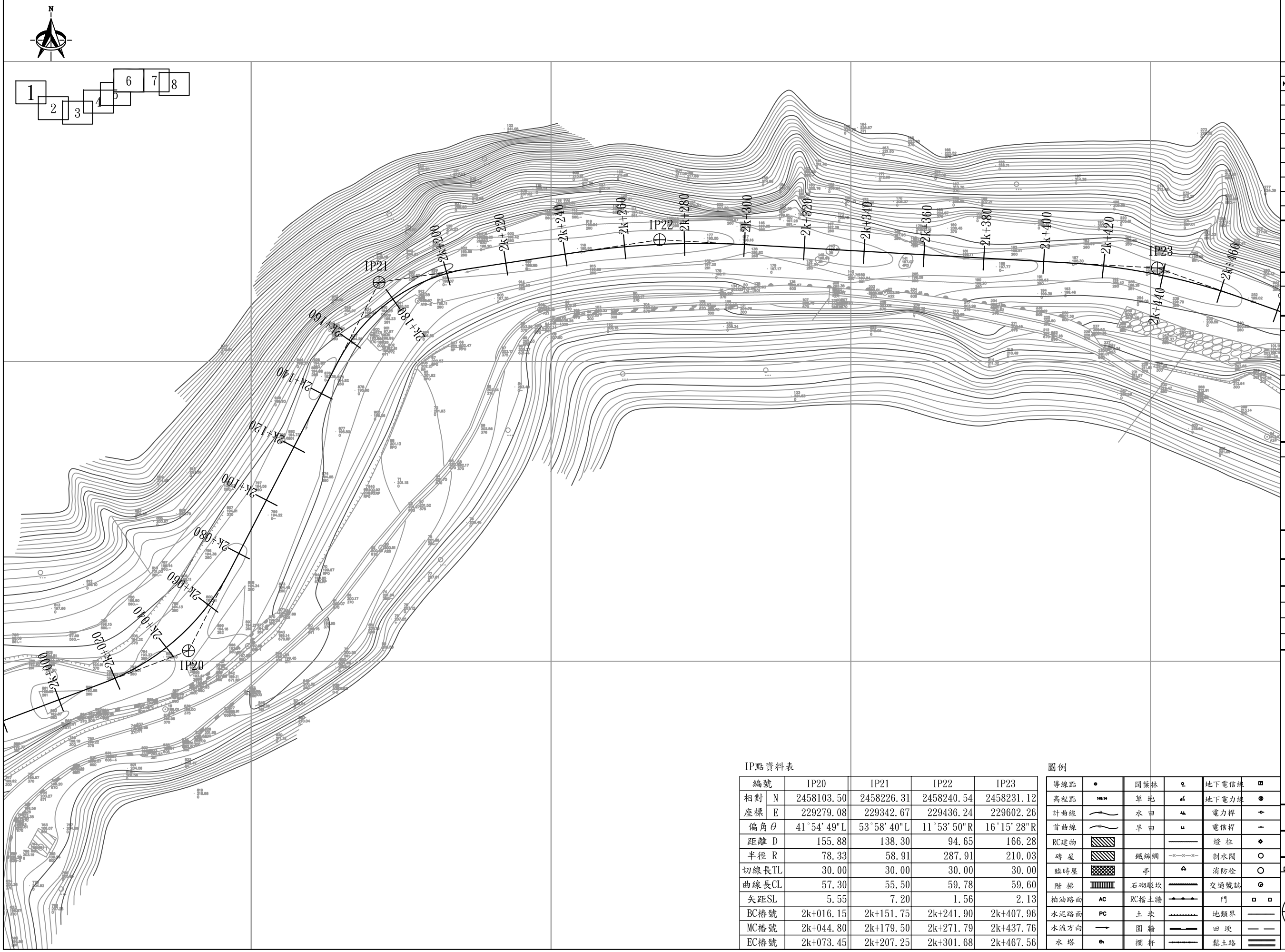
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		05 A



IP點資料表

編號		IP20	IP21	IP22	IP23
相對座標	N	2458103.50	2458226.31	2458240.54	2458231.12
	E	229279.08	229342.67	229436.24	229602.26
偏角θ		41°54'49"L	53°58'40"L	11°53'50"R	16°15'28"R
距離 D		155.88	138.30	94.65	166.28
半徑 R		78.33	58.91	287.91	210.03
切線長TL		30.00	30.00	30.00	30.00
曲線長CL		57.30	55.50	59.78	59.60
矢距SL		5.55	7.20	1.56	2.13
BC樁號		2k+016.15	2k+151.75	2k+241.90	2k+407.96
MC樁號		2k+044.80	2k+179.50	2k+271.79	2k+437.76
EC樁號		2k+073.45	2k+207.25	2k+301.68	2k+467.56

圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	168.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網	-×-×-×-	制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 籬		田 埂	
水 塔		欄 杆		聚土路	

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

平面圖(六)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

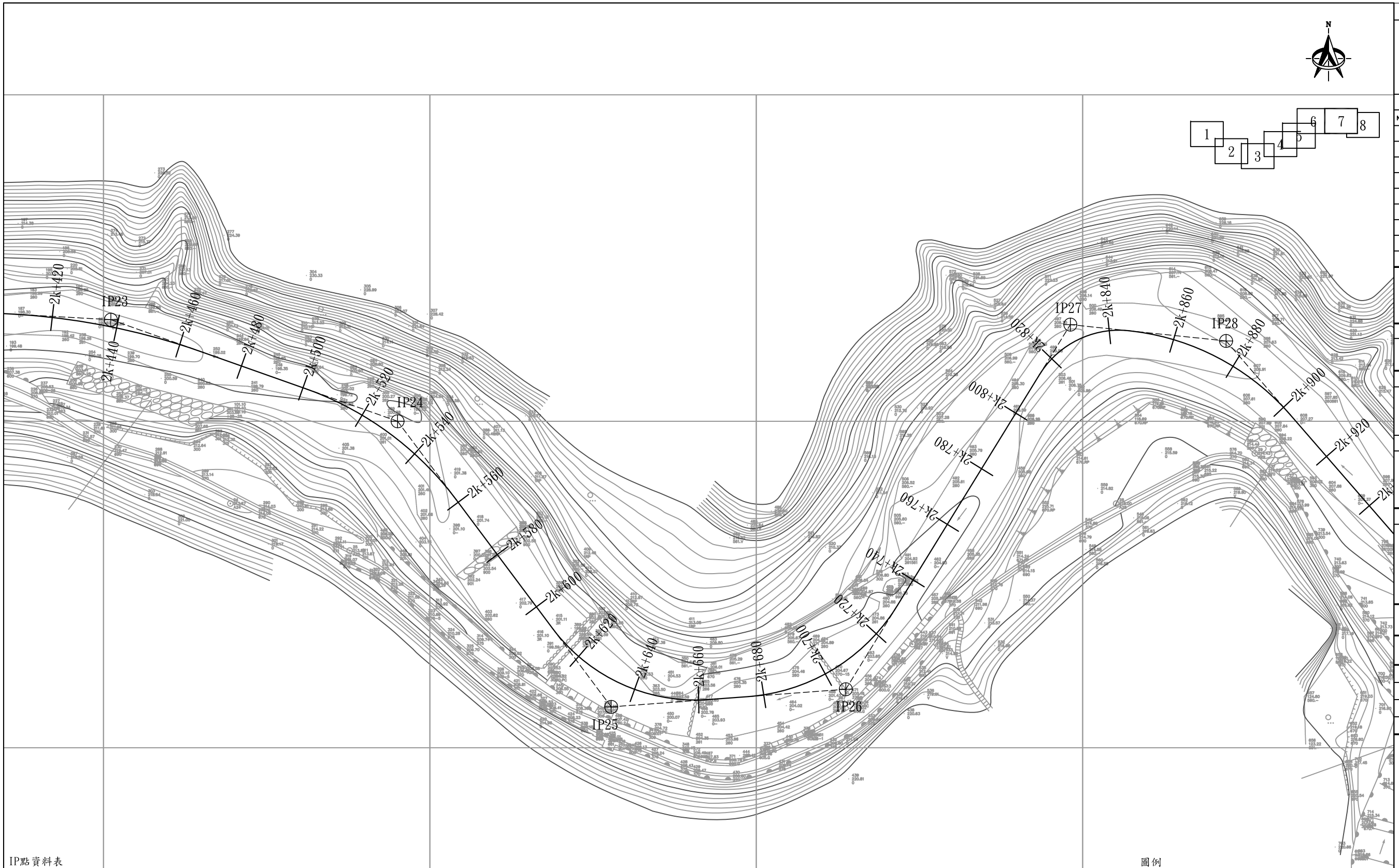
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		06 / A



IP點資料表

編號		IP23	IP24	IP25	IP26	IP27	IP28
相對	N	2458231.12	2458200.00	2458112.53	2458117.93	2458229.61	2458224.60
座標	E	229602.26	229690.10	229755.55	229827.42	229896.22	229943.93
偏角θ		16°15'28"R	33°41'01"R	57°28'59"L	54°04'28"L	64°21'23"R	43°00'17"R
距離 D		166.28	93.19	109.25	72.07	131.17	47.97
半徑 R		210.03	99.10	54.70	58.78	28.56	76.15
切線長TL		30.00	30.00	30.00	30.00	17.97	30.00
曲線長CL		59.60	58.26	54.88	55.48	32.08	57.16
矢距SL		2.13	4.44	7.69	7.21	5.18	5.70
BC樁號		2k+407.96	2k+500.75	2k+608.26	2k+675.21	2k+813.89	2k+845.97
MC樁號		2k+437.76	2k+529.88	2k+635.70	2k+702.95	2k+829.93	2k+874.55
EC樁號		2k+467.56	2k+559.01	2k+663.14	2k+730.69	2k+845.97	2k+903.13

圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網		制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鋪土路	

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

平面圖(七)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

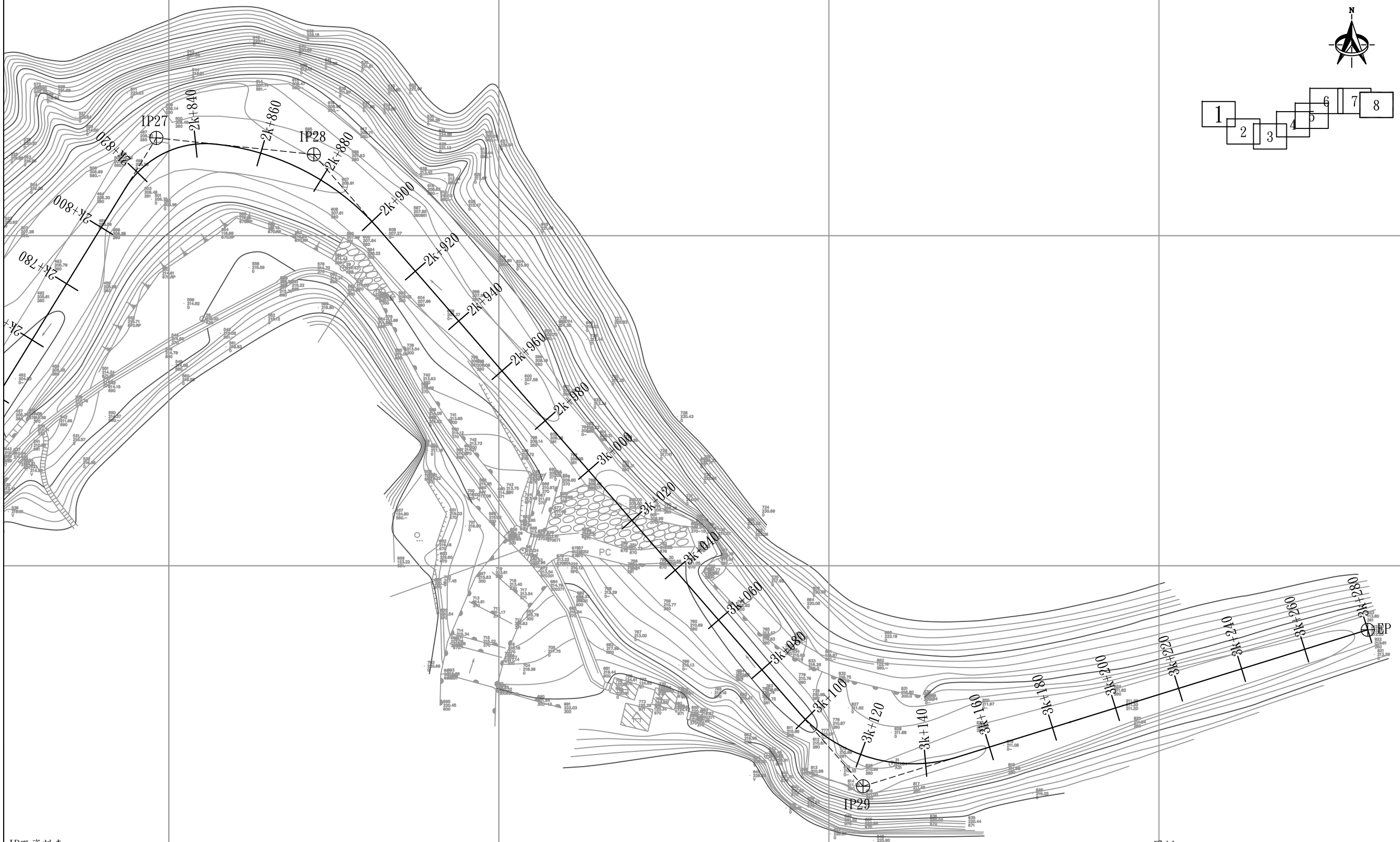
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		07 / A



IP點資料表

編號		IP27	IP28	IP29	EP
相對	N	2458229.61	2458224.60	2458033.21	2458080.62
座標	E	229896.22	229943.93	230110.33	230263.24
偏角θ		64°21'23"R	43°00'17"R	66°13'09"L	-
距離 D		131.17	47.97	253.62	160.09
半徑 R		28.56	76.15	46.00	-
切線長TL		17.97	30.00	30.00	-
曲線長CL		32.08	57.16	53.17	1028;1028;-
矢距SL		5.18	5.70	8.92	1028;1028;-
BC樁號		2k+813.89	2k+845.97	3k+096.74	1028;1028;-
MC樁號		2k+829.93	2k+874.55	3k+123.33	3k+280.00
EC樁號		2k+845.97	2k+903.13	3k+149.91	1028;1028;-

圖例

導線點	●	闊葉林		地下電信線	
高程點	148.14	草 地		地下電力線	
計曲線		水 田		電力桿	
首曲線		旱 田		電信桿	
RC建物				燈 柱	
磚 屋		鐵絲網	-×-×-×-	制水閥	
臨時屋		亭		消防栓	
階 梯		石砌駁坎		交通號誌	
柏油路面	AC	RC擋土牆		門	
水泥路面	PC	土 坎		地類界	
水流方向		圍 牆		田 埂	
水 塔		欄 杆		鬆土路	

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

平面圖(八)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:1200

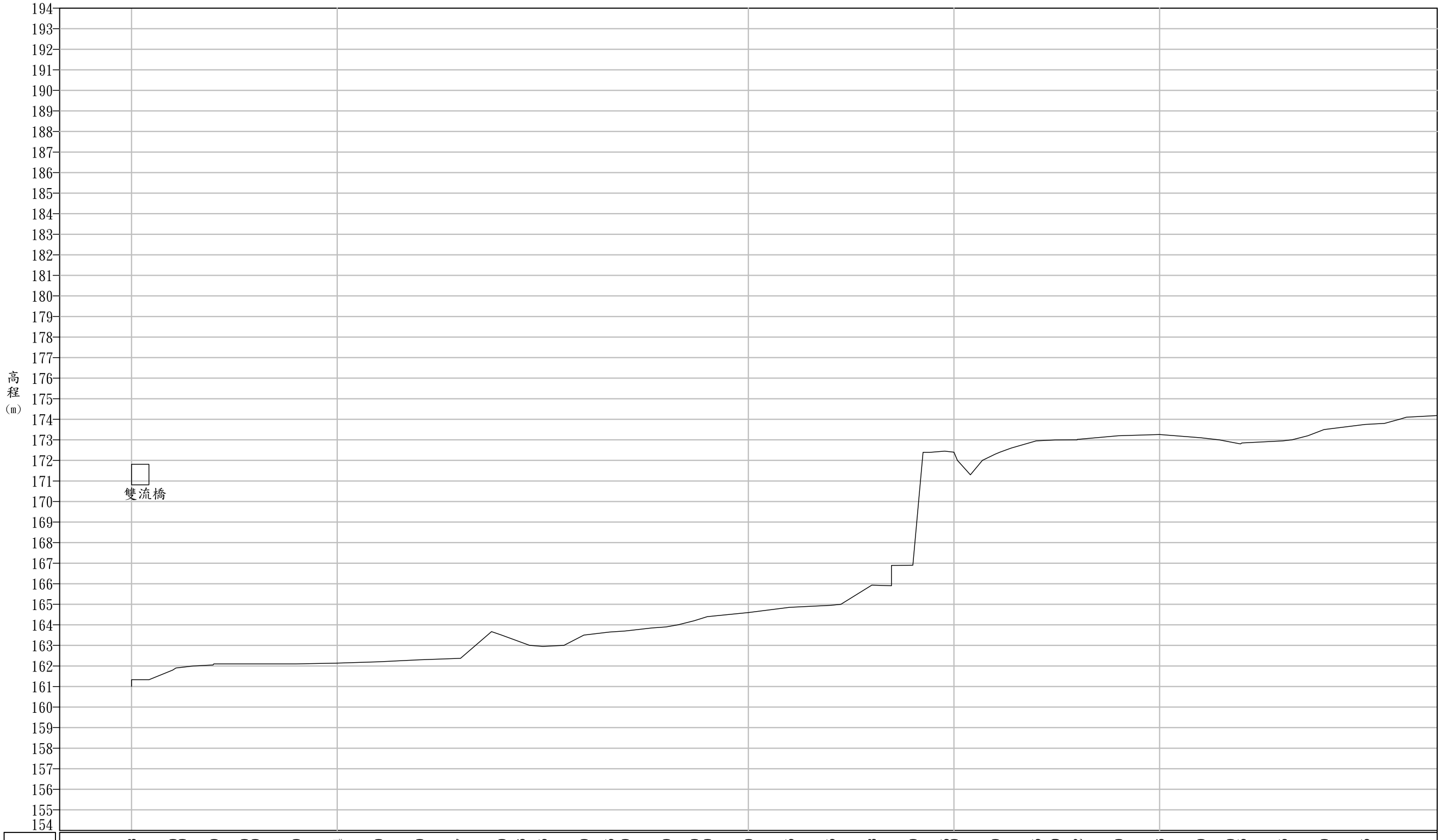
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
複對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

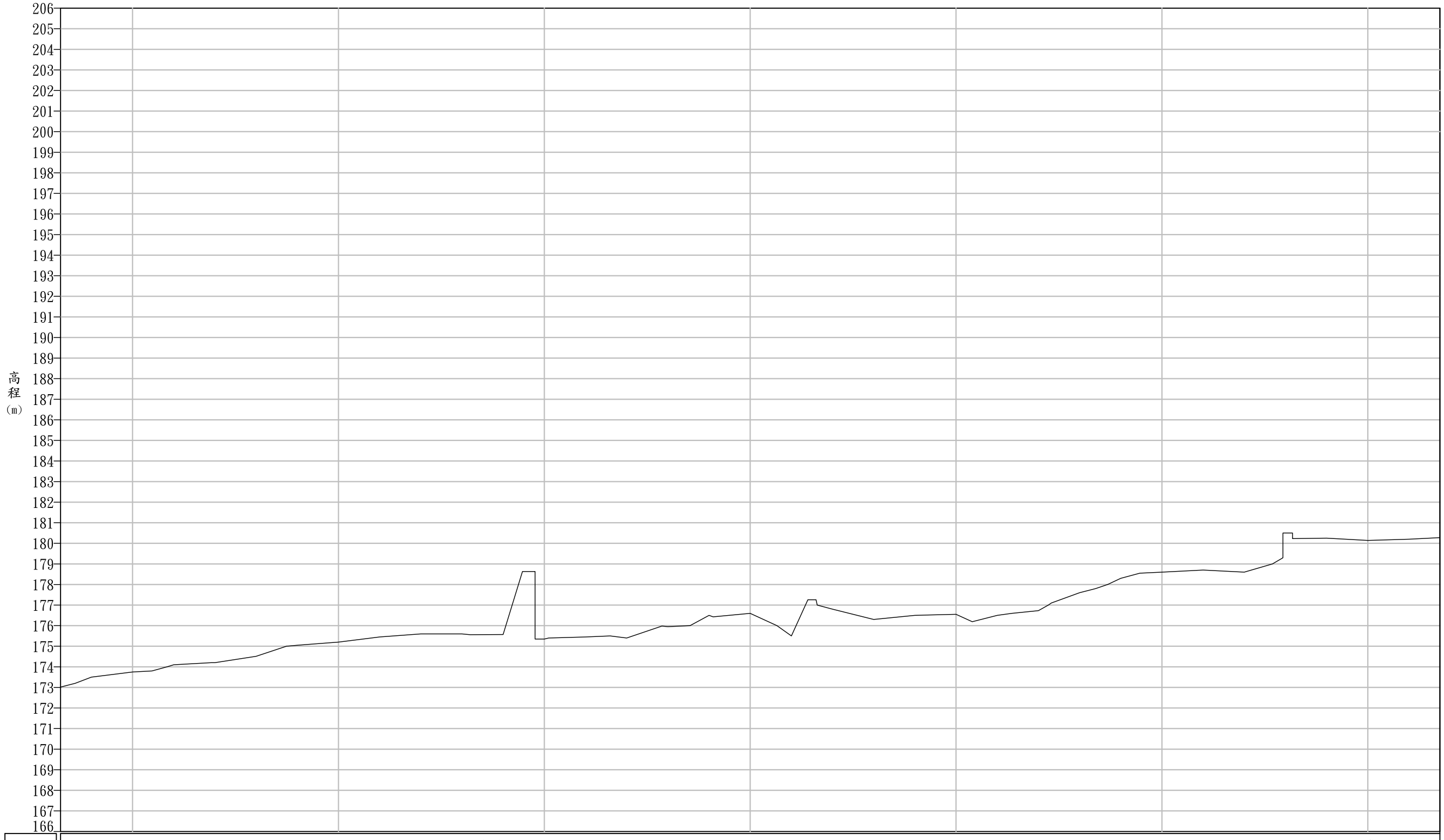
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

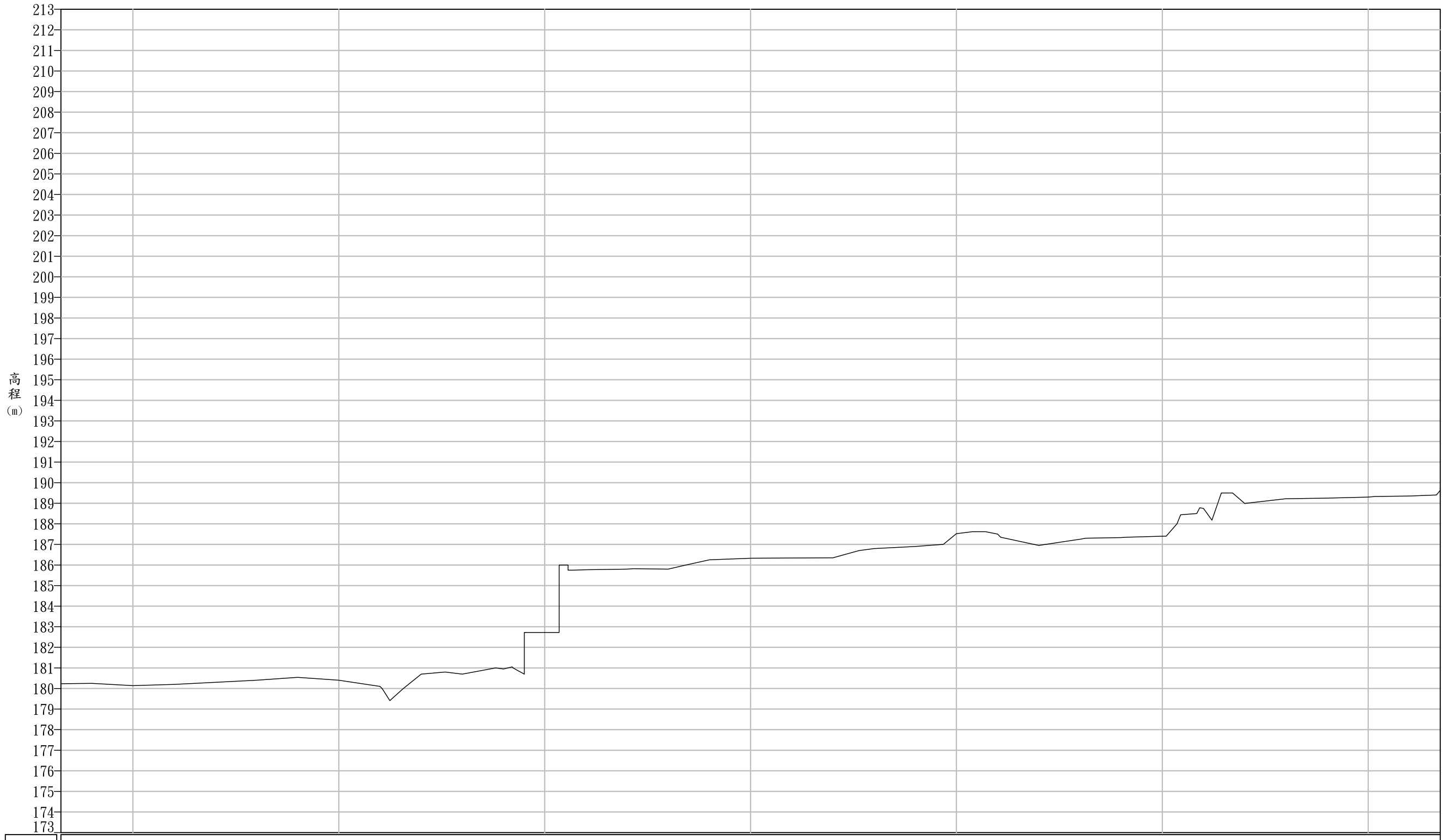
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		08 / A


高程(m)
194
193
192
191
190
189
188
187
186
185
184
183
182
181
180
179
178
177
176
175
174
173
172
171
170
169
168
167
166
165
164
163
162
161
160
159
158
157
156
155
154
雙流橋

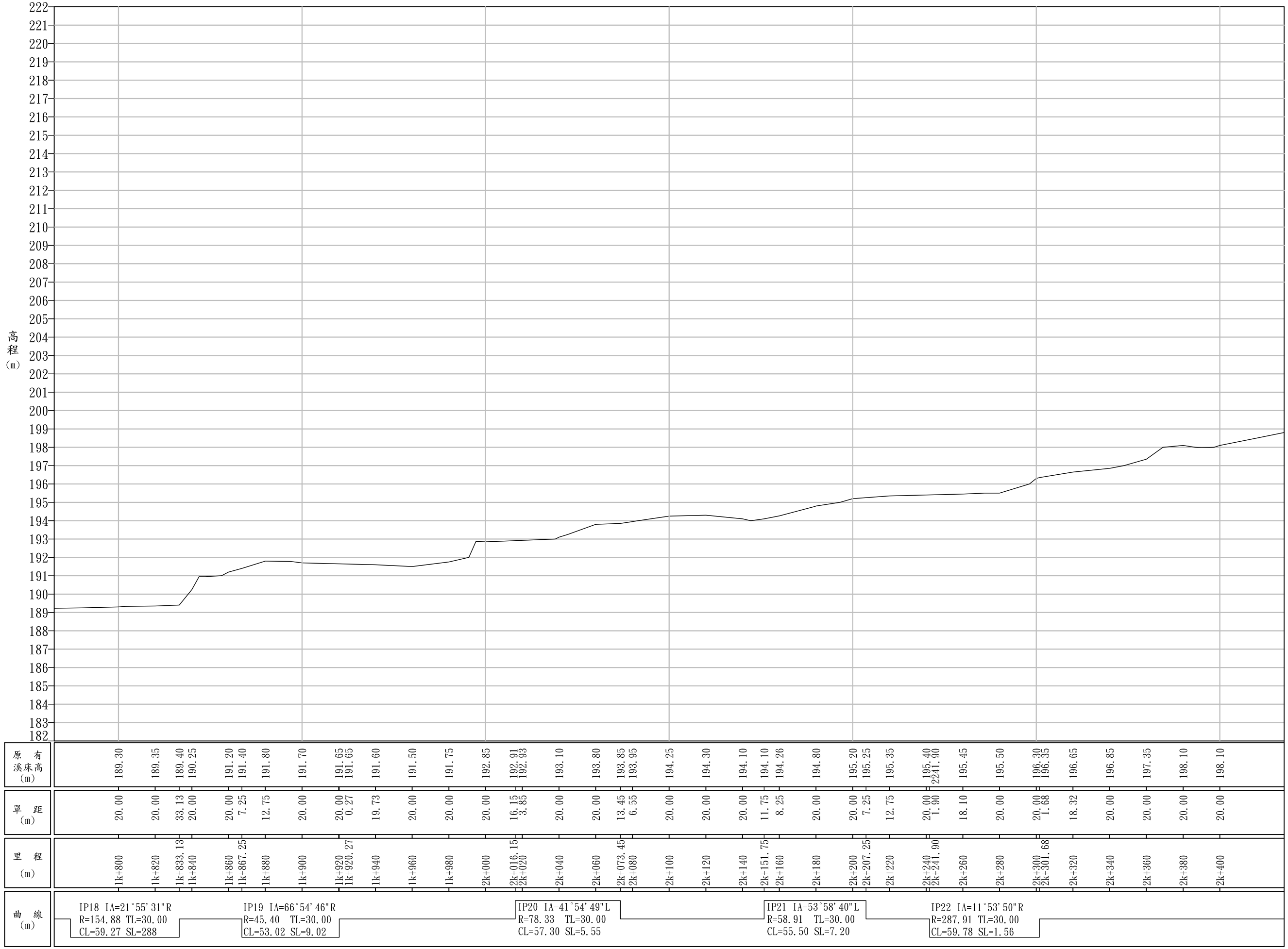
| | | |


高程(m)
206
205
204
203
202
201
200
199
198
197
196
195
194
193
192
191
190
189
188
187
186
185
184
183
182
181
180
179
178
177
176
175
174
173
172
171
170
169
168
167
166

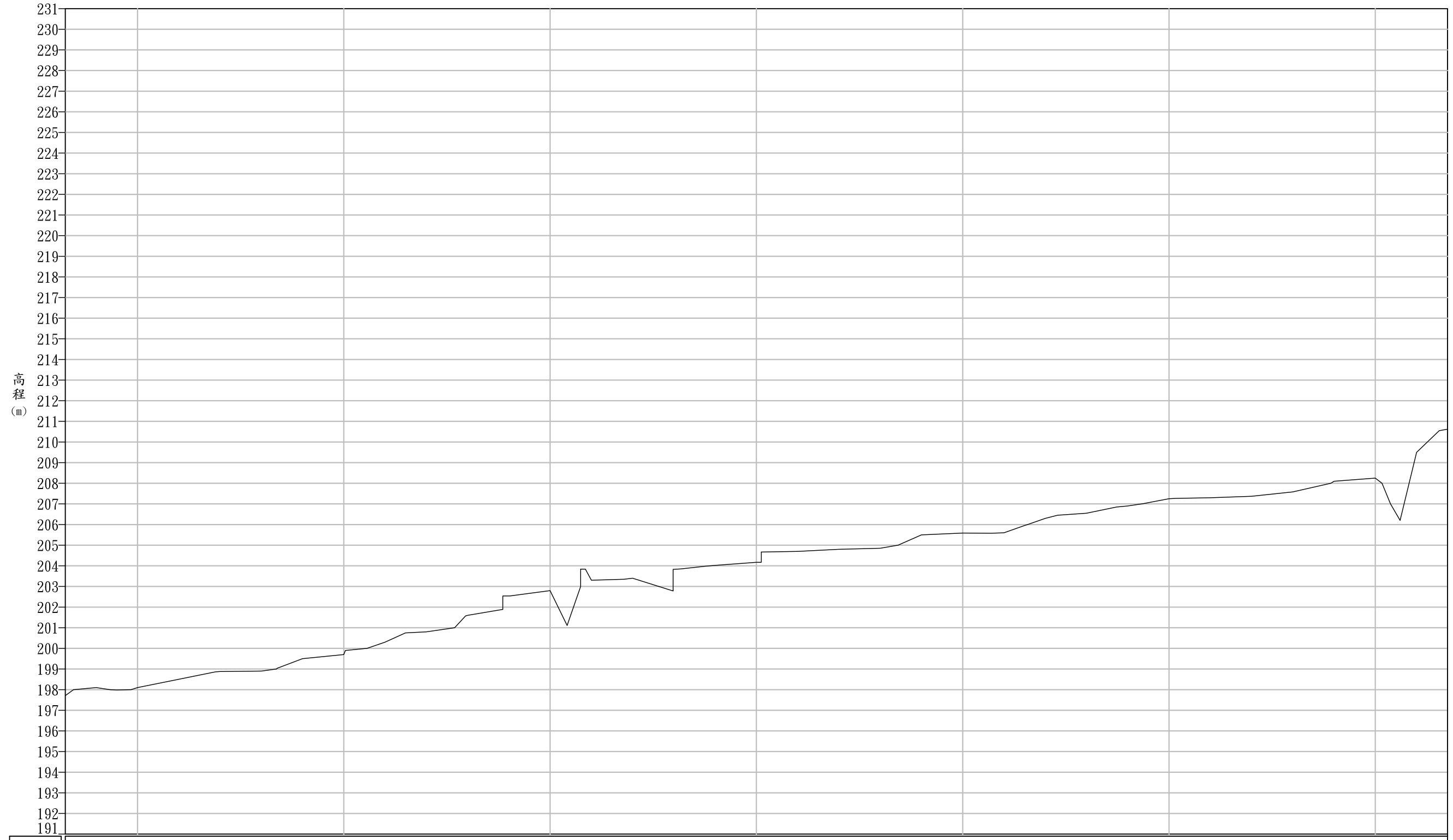
| | | |


高程(m)
213
212
211
210
209
208
207
206
205
204
203
202
201
200
199
198
197
196
195
194
193
192
191
190
189
188
187
186
185
184
183
182
181
180
179
178
177
176
175
174
173

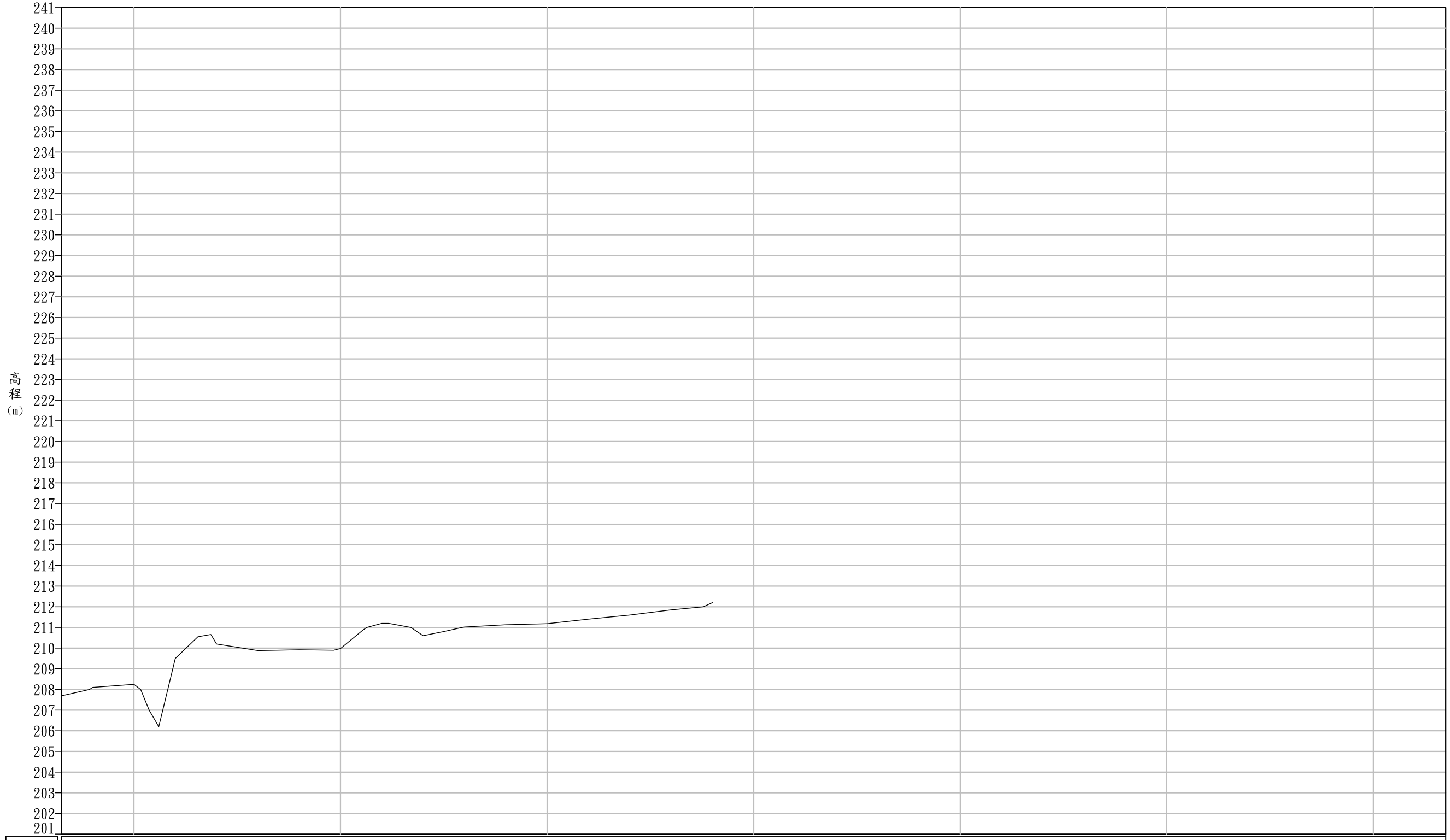
| | | |


高程(m)
222
221
220
219
218
217
216
215
214
213
212
211
210
209
208
207
206
205
204
203
202
201
200
199
198
197
196
195
194
193
192
191
190
189
188
187
186
185
184
183
182

| | | |


高程(m)
231
230
229
228
227
226
225
224
223
222
221
220
219
218
217
216
215
214
213
212
211
210
209
208
207
206
205
204
203
202
201
200
199
198
197
196
195
194
193
192
191

| | | |



原有溪床高(m)	208.25	209.50	210.20	209.88	209.92	209.90	209.98	211.20	210.60	210.80	211.02	211.13	211.18	211.40	211.60	211.85	212.20
單距(m)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	16.74	3.26	20.00	20.00	9.91	10.09	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
里程(m)	3k+000	3k+020	3k+040	3k+060	3k+080	3k+096.74	3k+100	3k+120	3k+140	3k+149.91	3k+160	3k+180	3k+200	3k+220	3k+240	3k+260	3k+280
曲線(m)	IP29 IA=66°13'09"L R=46.00 TL=30.00 CL=53.17 SL=8.92																

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

縱斷面圖(六)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE A1 V=1:1000 H=1:100
A3 V=1:2000 H=1:200

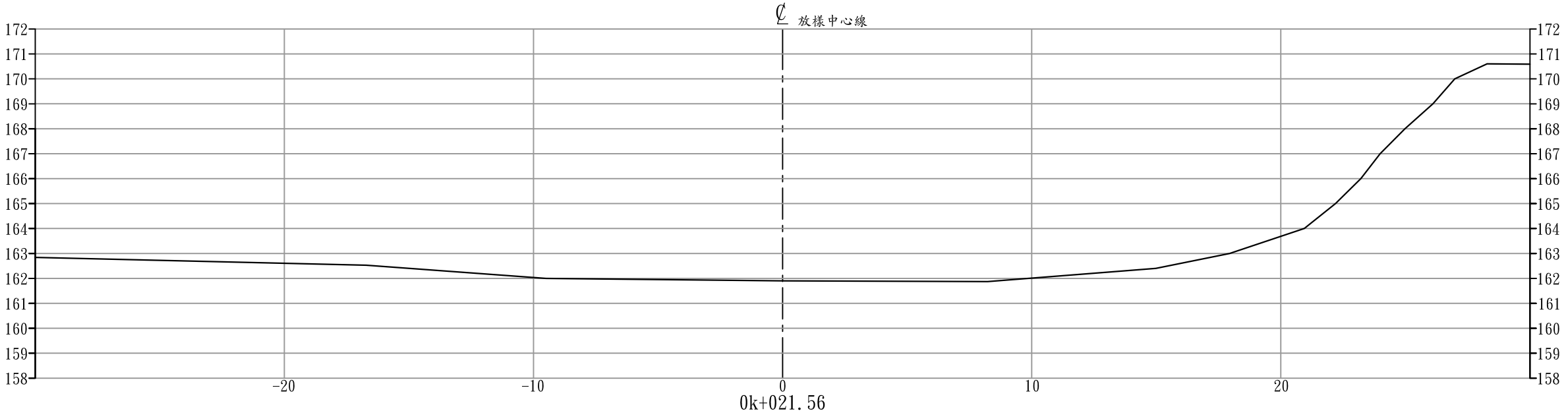
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

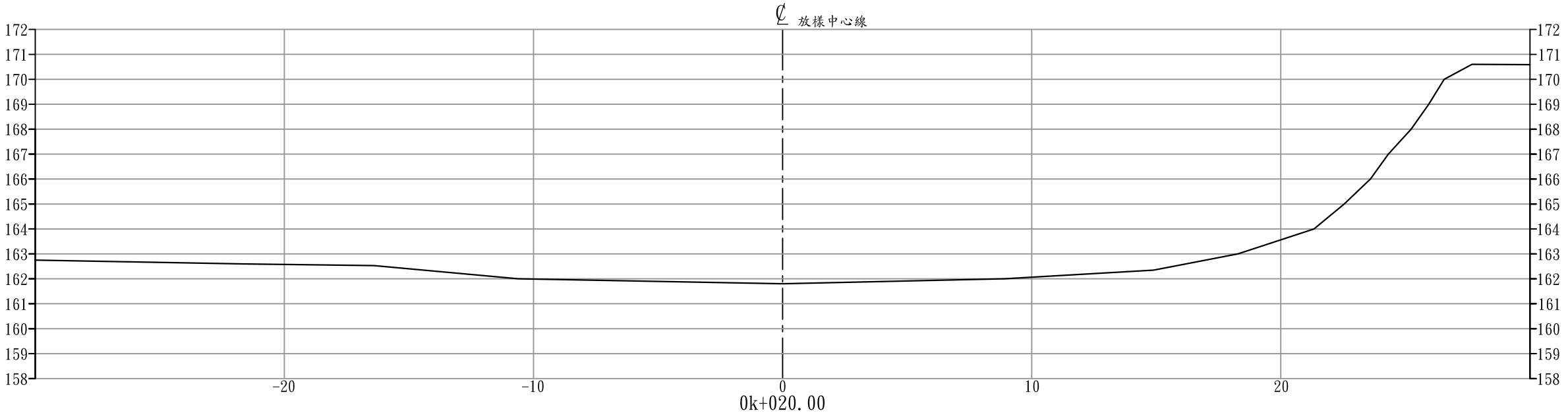
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

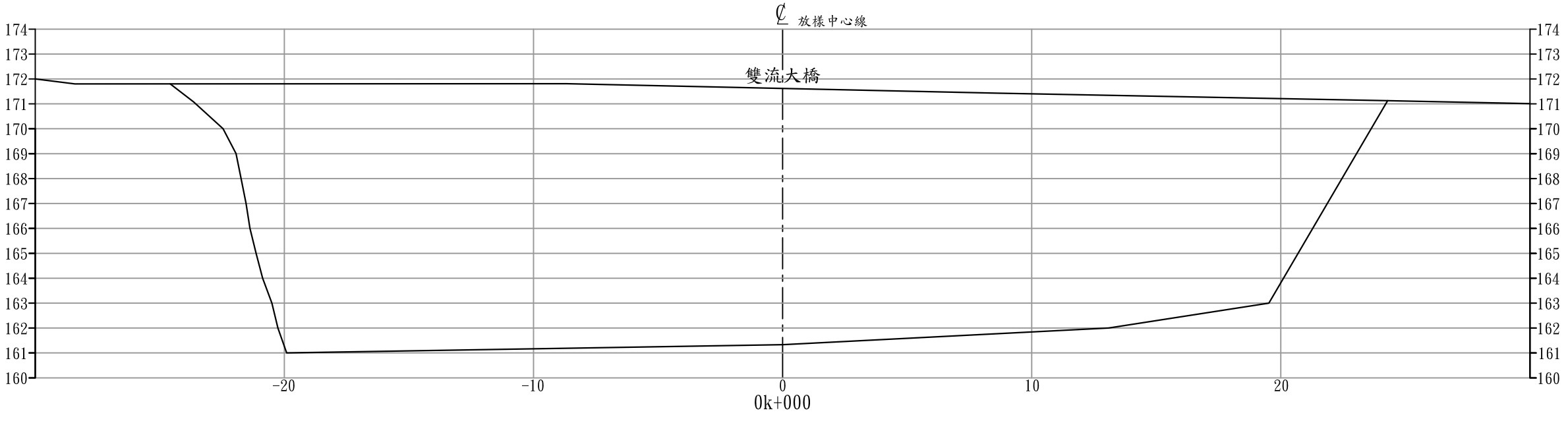
送照圖號 DRAWING NO	竣工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		06 B



0k+021.56



0k+020.00



0k+000

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(一)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

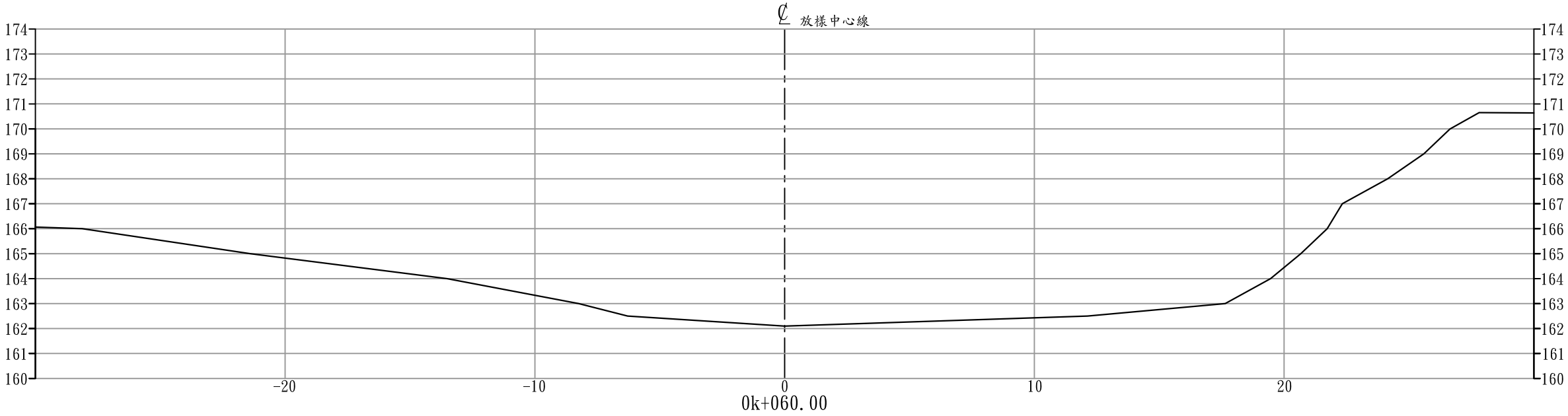
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

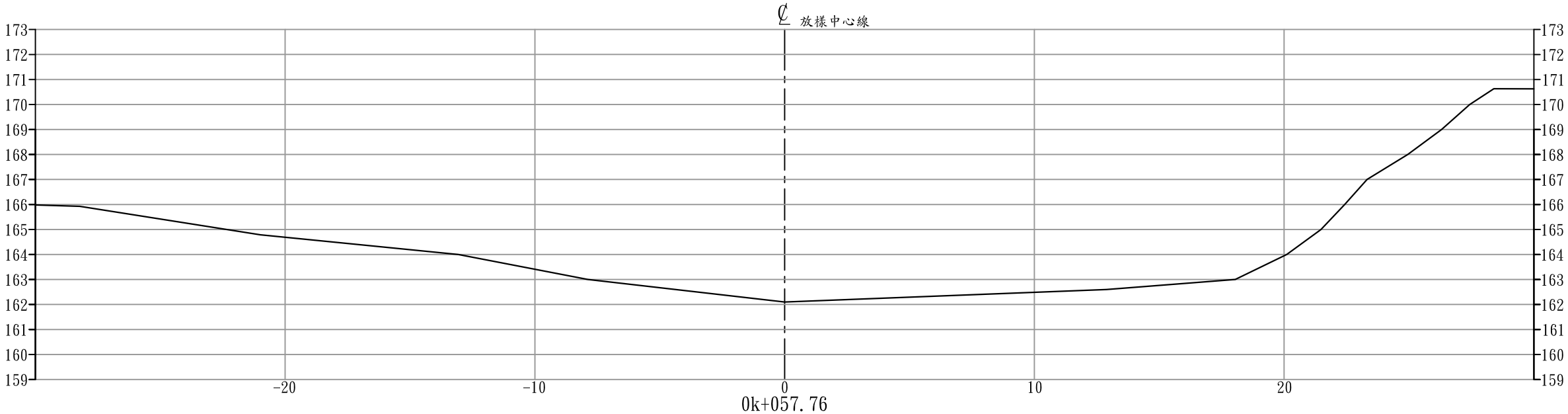
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

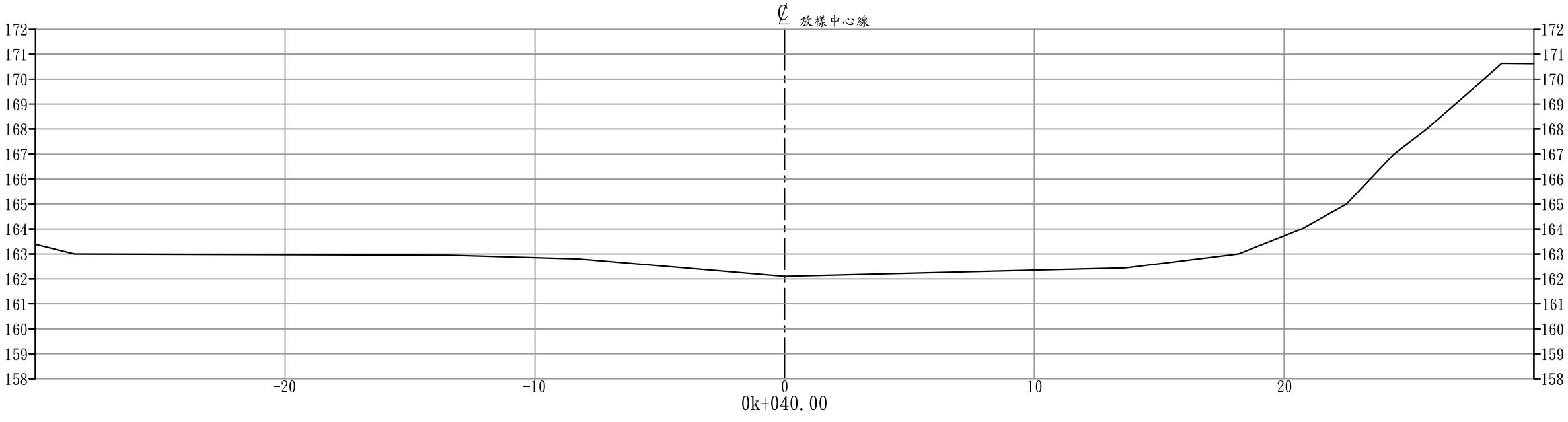
送經圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		01 C



0k+060.00



0k+057.76



0k+040.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(二)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

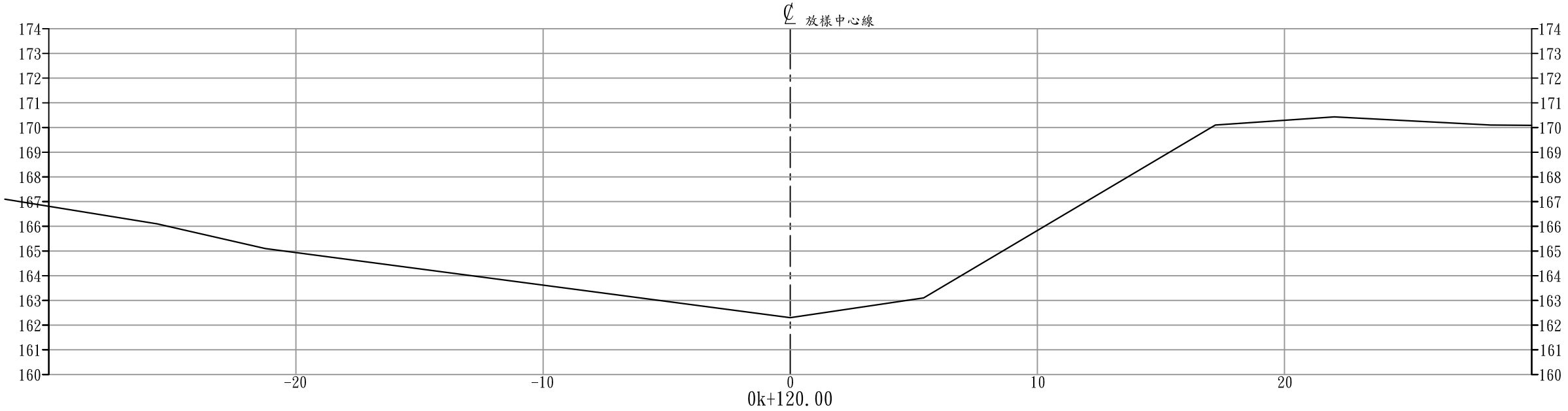
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

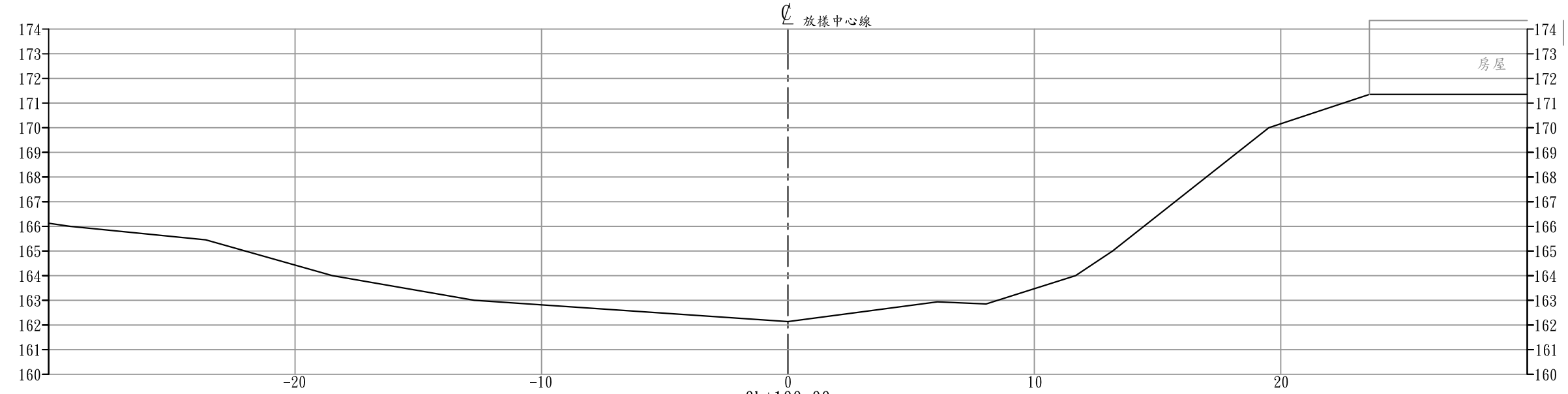
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

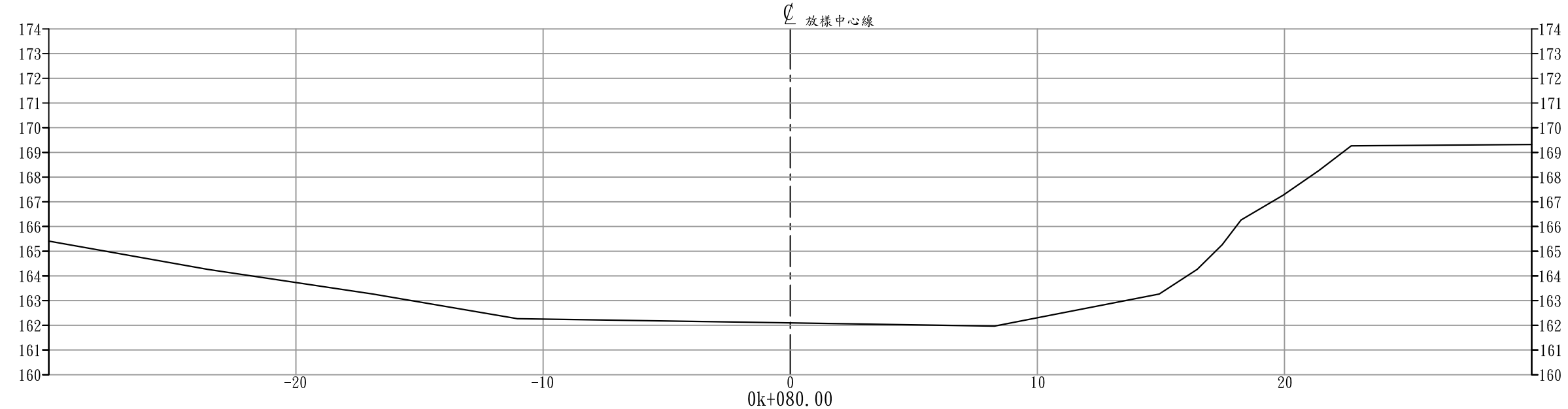
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		02 C



0k+120.00



0k+100.00



0k+080.00

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(三)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

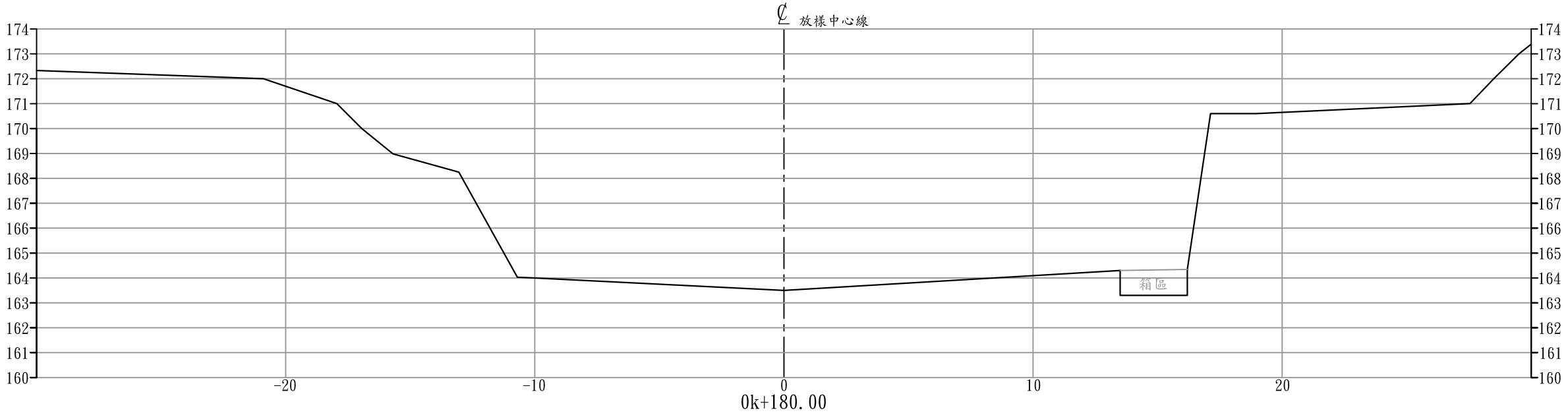
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

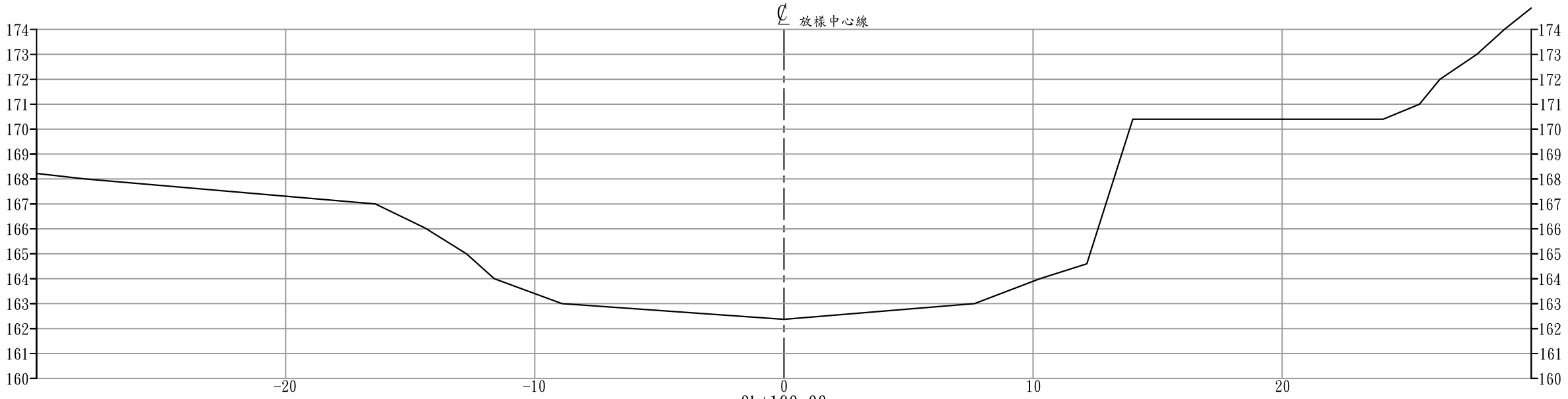
專案編號
PRJ NO.

電腦圖號
DGW NO.

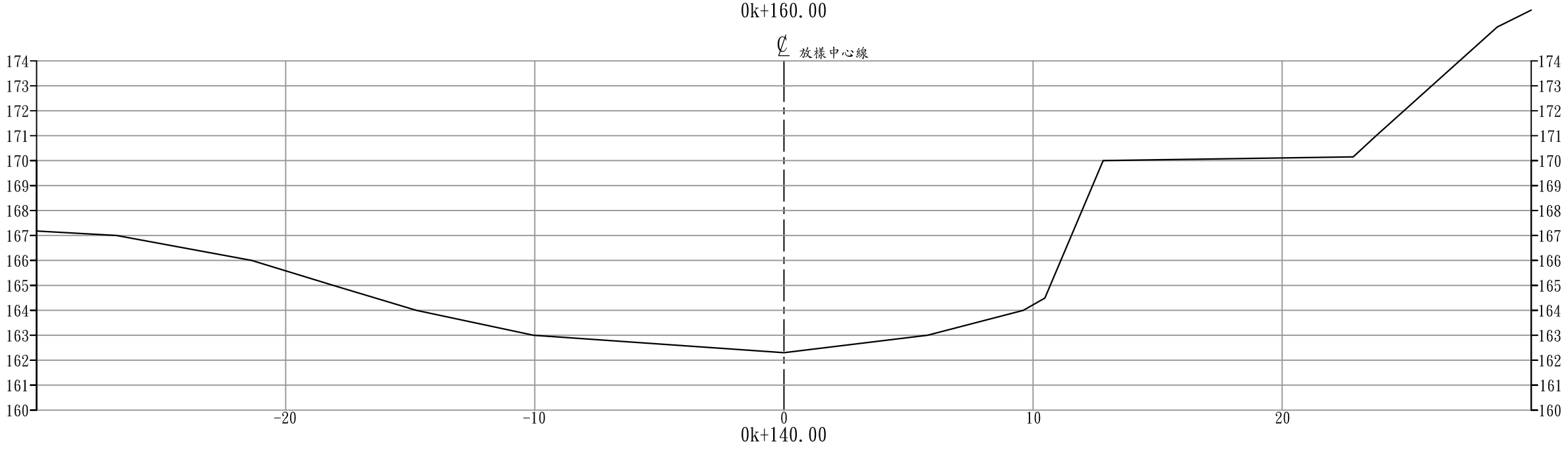
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		03 C



0k+180.00



0k+160.00



0k+140.00

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

橫斷面(四)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送經圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		04 C

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(五)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

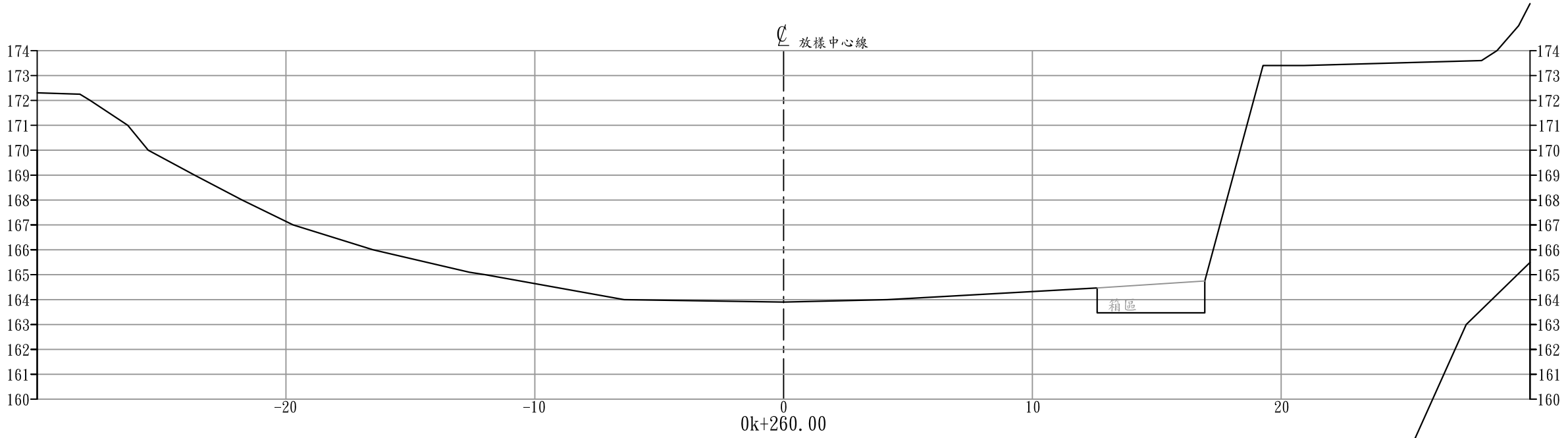
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證 APPROVED BY PROF. ENGI.

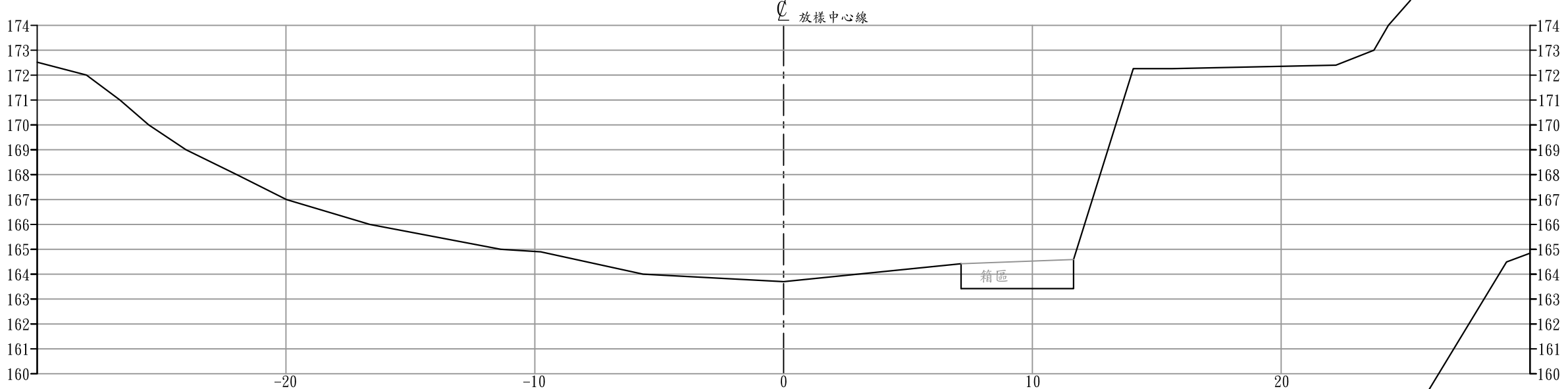
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

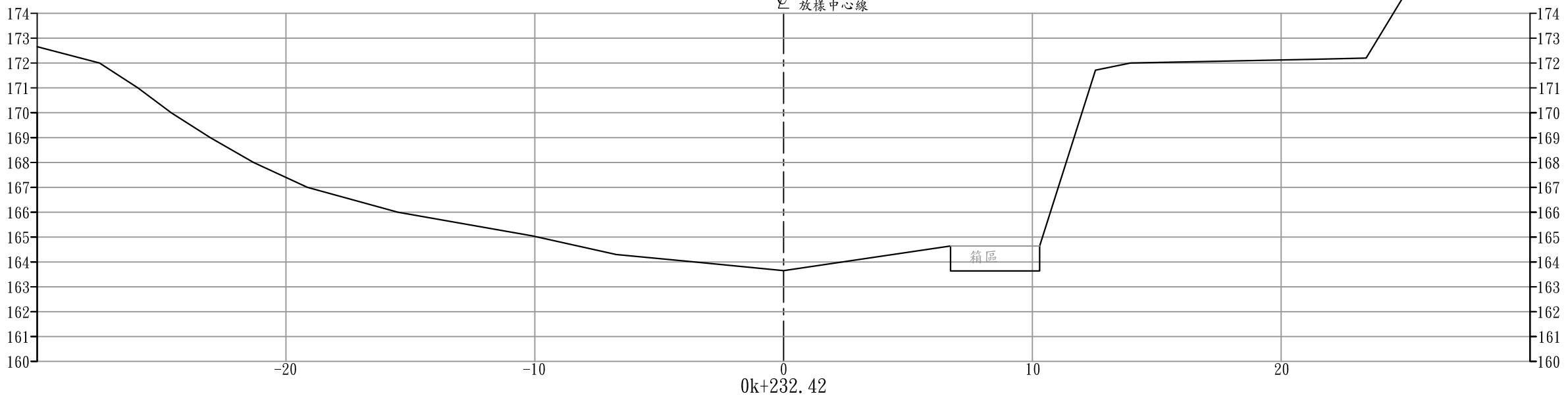
送經圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		05 C



0k+260.00



0k+240.00



0k+232.42

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(六)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

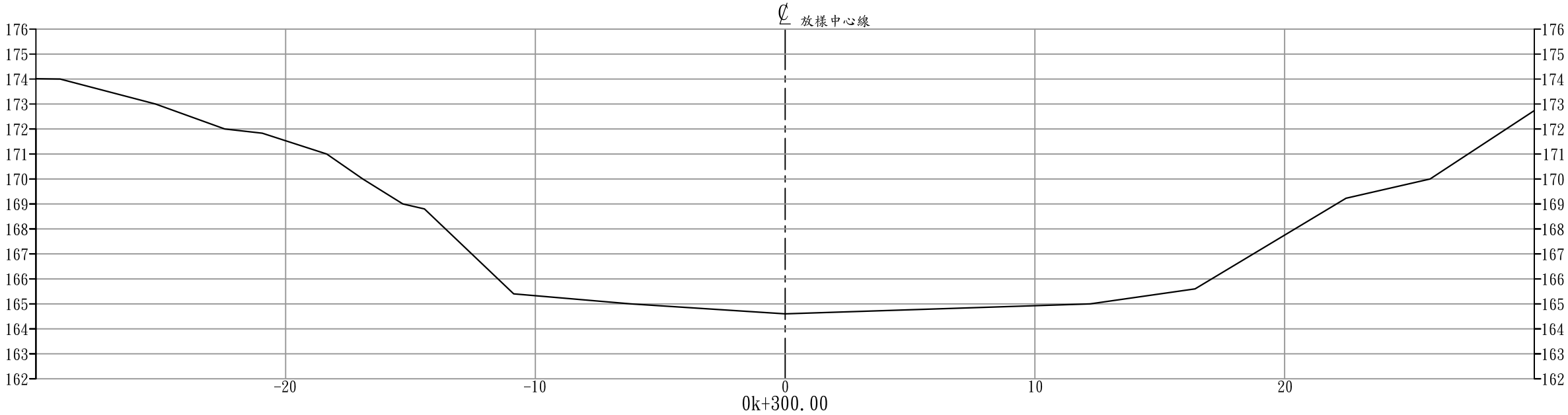
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

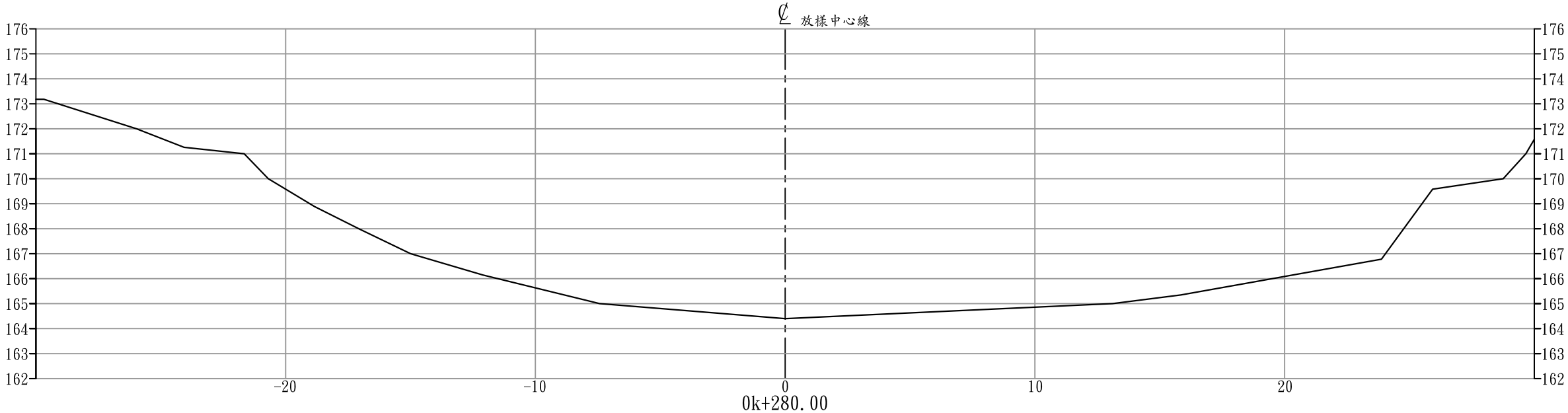
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

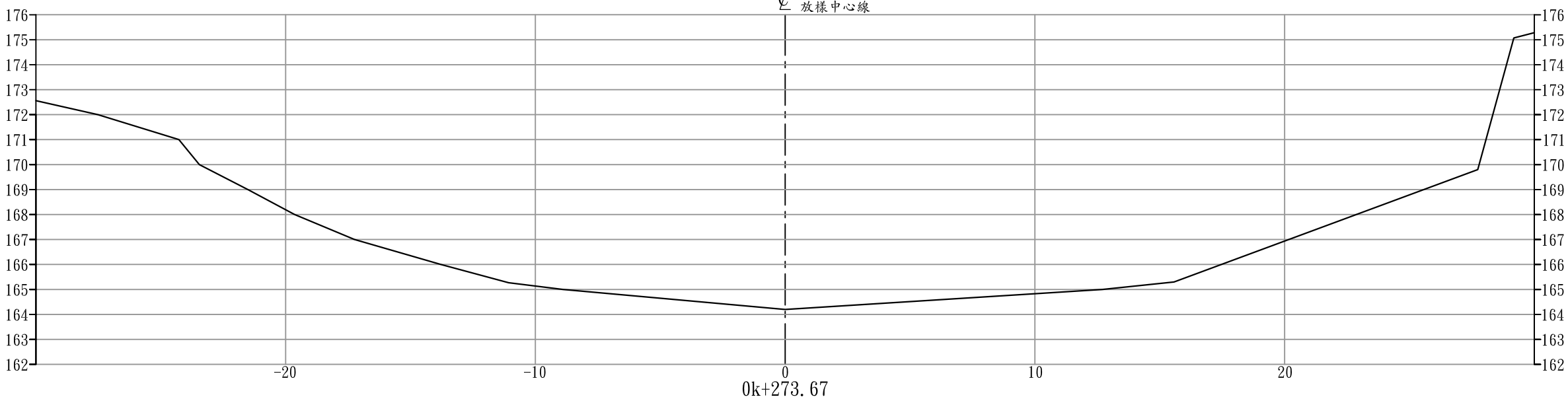
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		06 C



0k+300.00



0k+280.00



0k+273.67

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(七)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

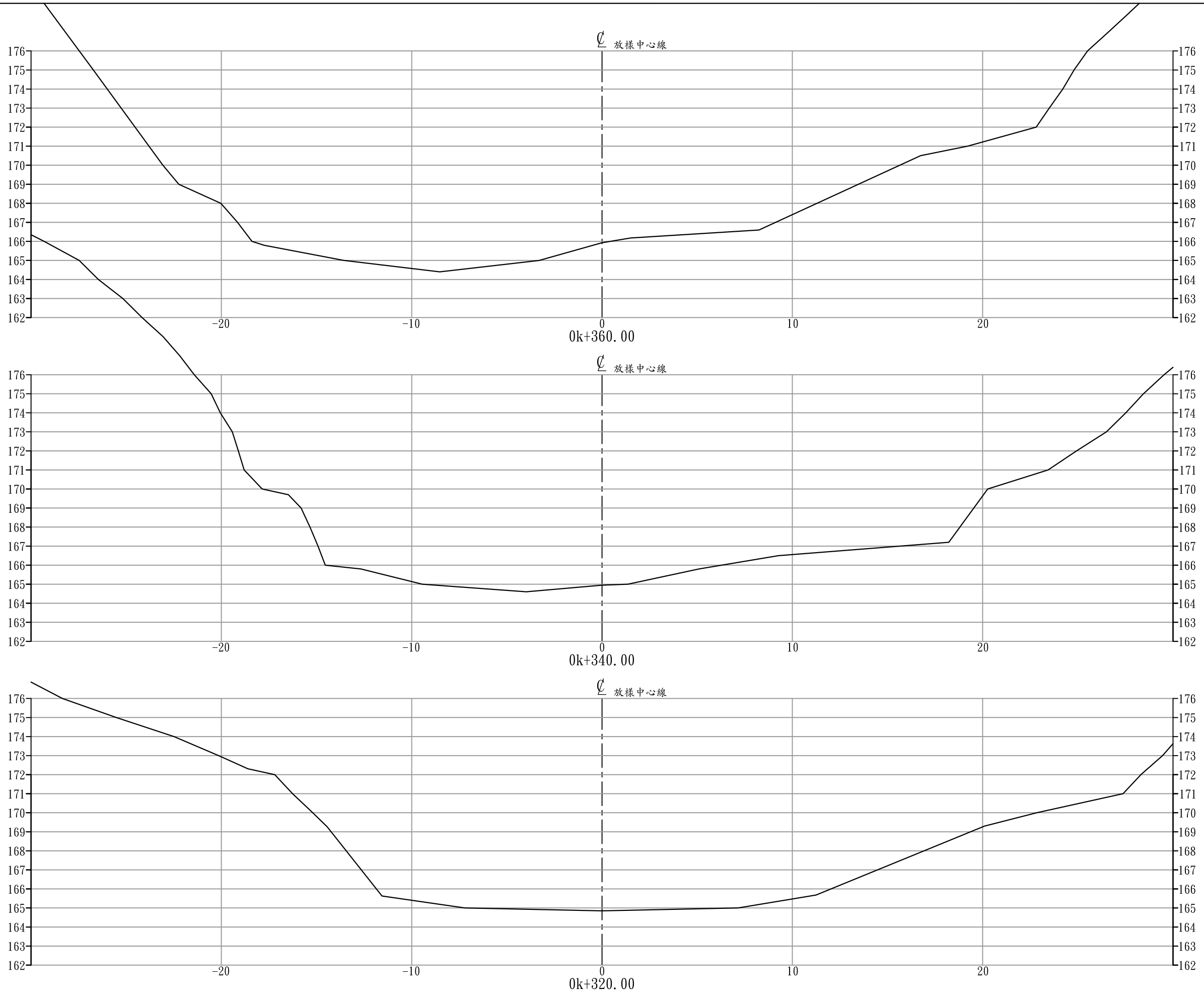
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		07 C



說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(八)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

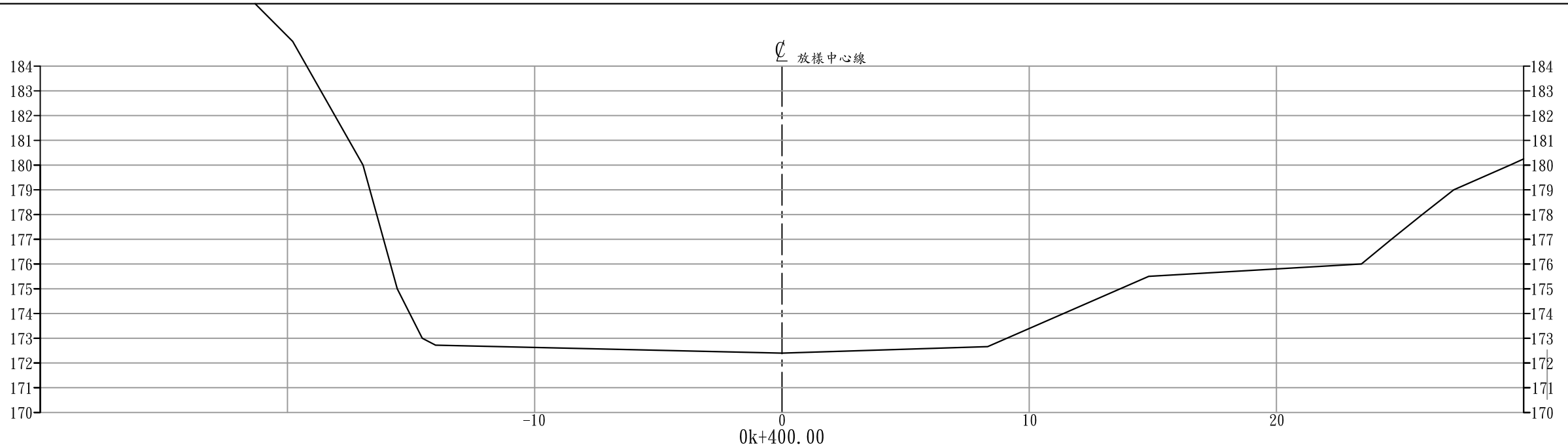
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

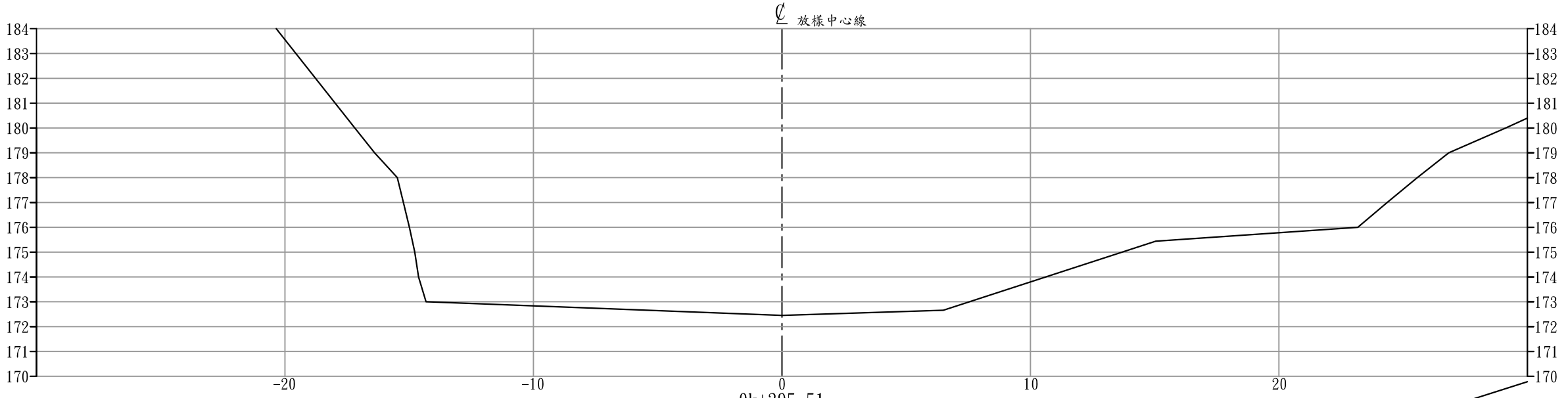
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

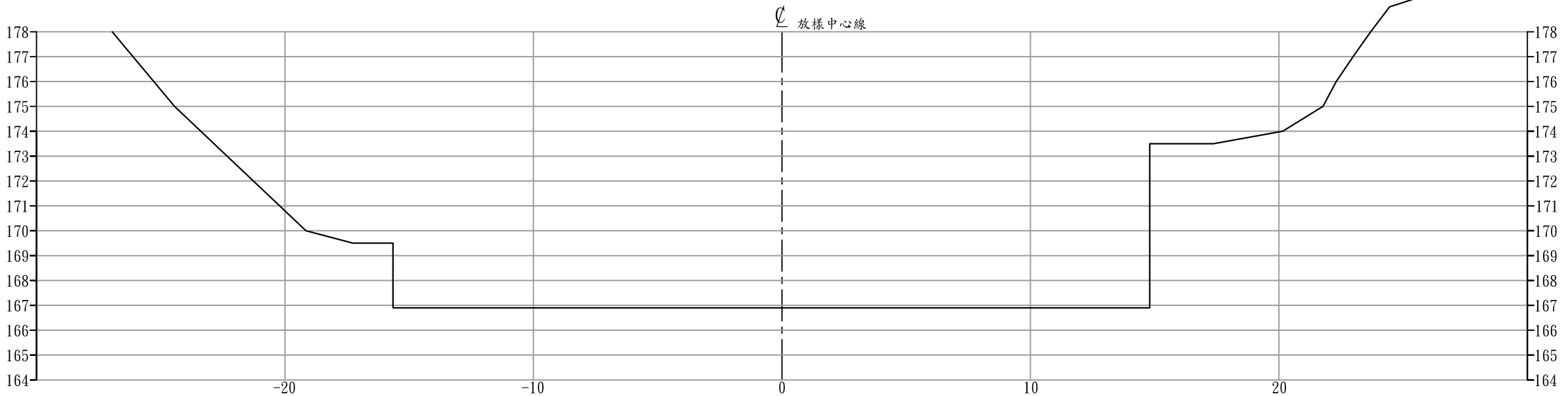
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		08 C



0k+400.00



0k+395.51



0k+380.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(九)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

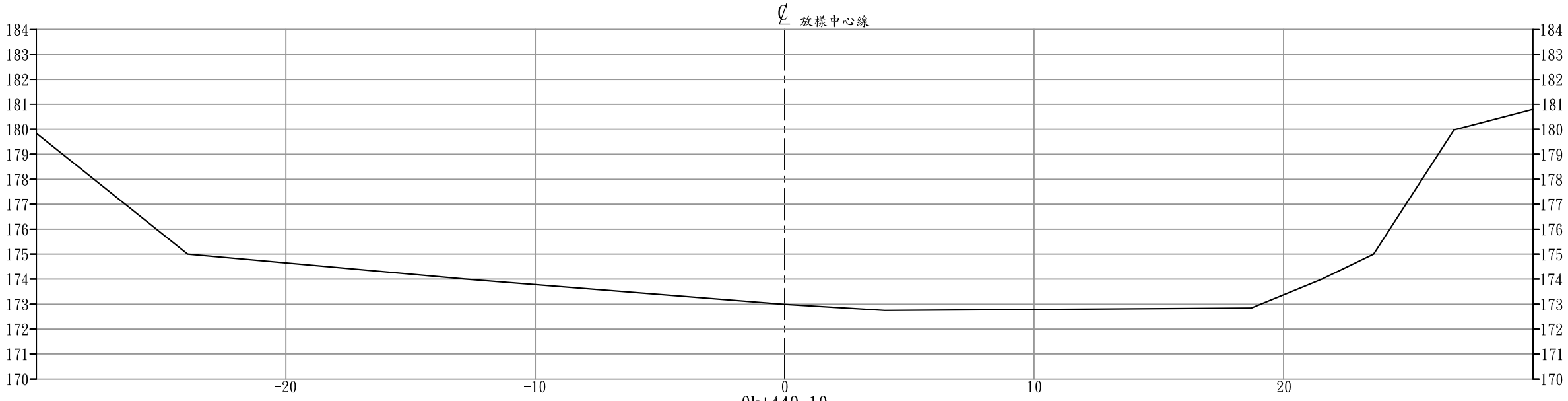
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
複 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

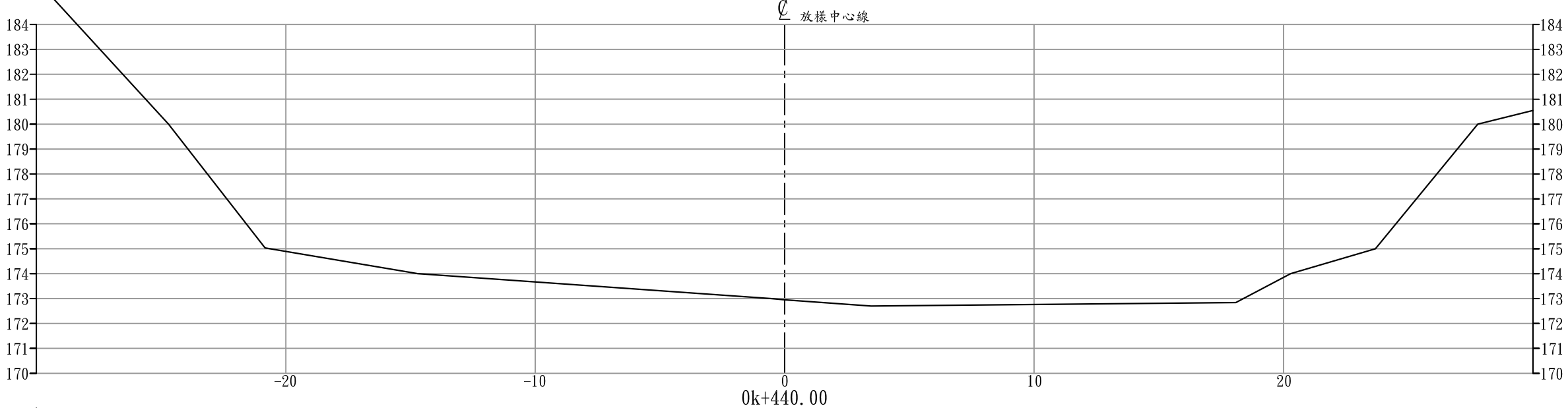
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

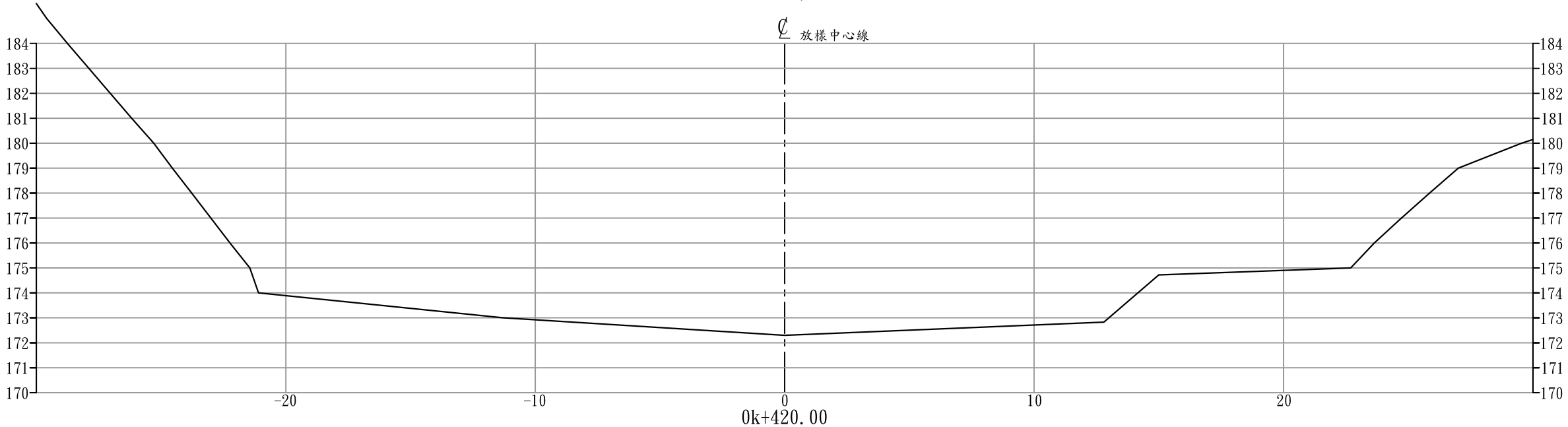
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		09 C



0k+449.10



0k+440.00



0k+420.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(十)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

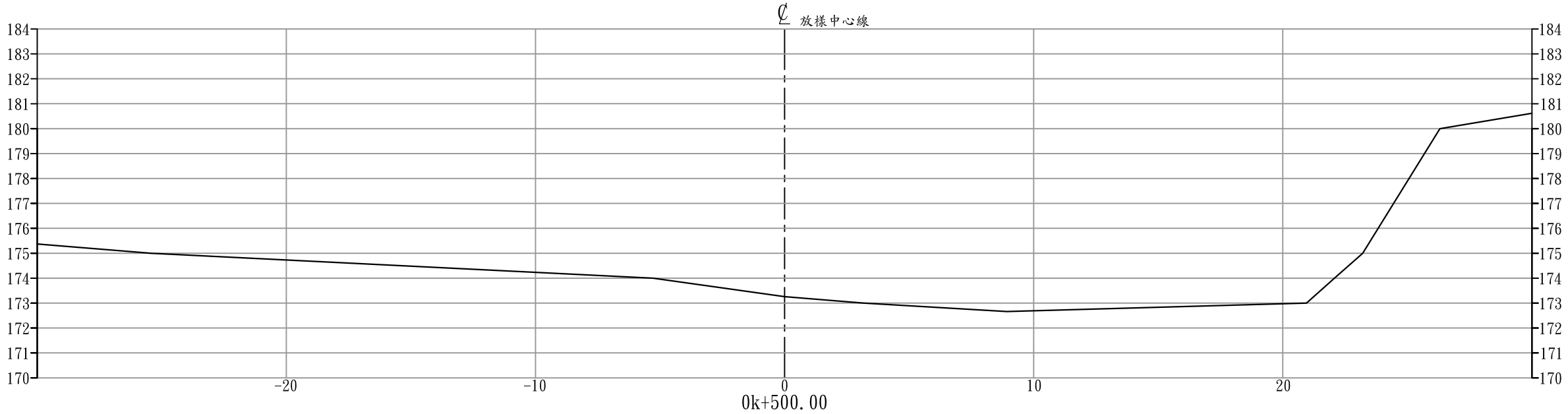
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

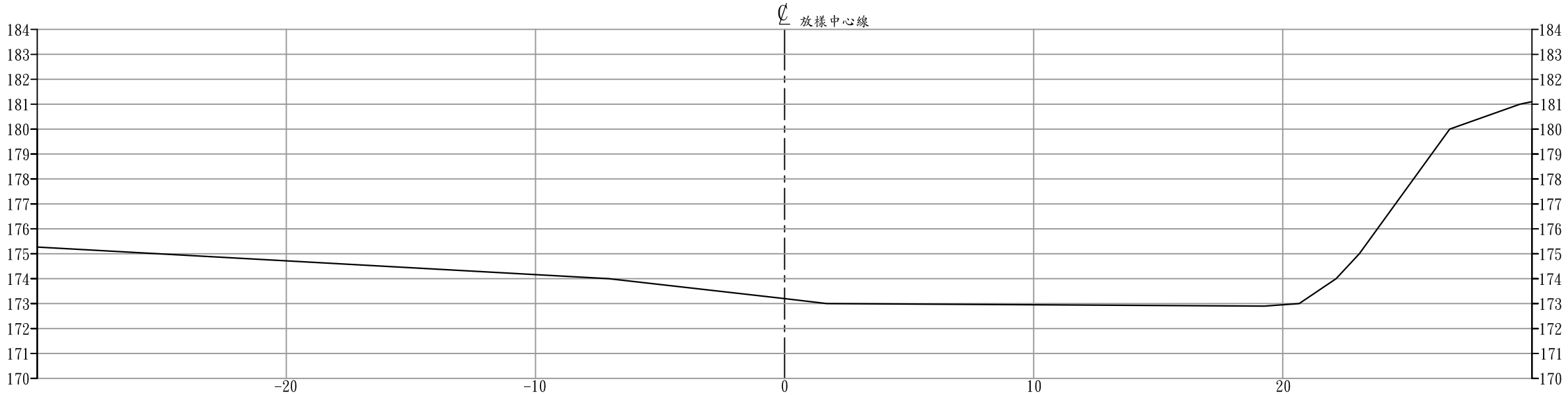
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

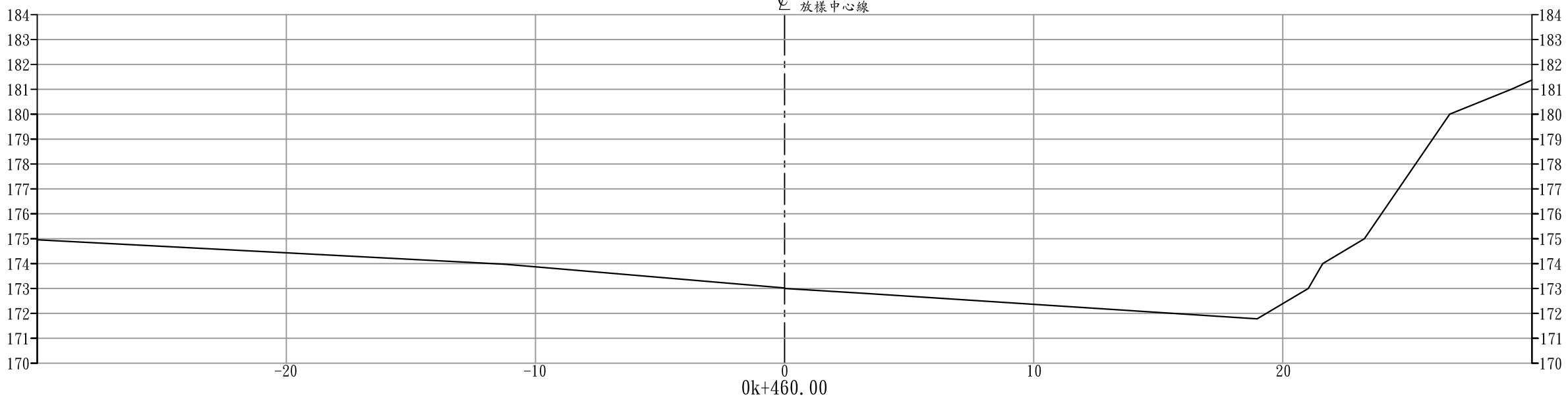
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		10 C



0k+500.00



0k+480.00



0k+460.00

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

橫斷面(十一)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

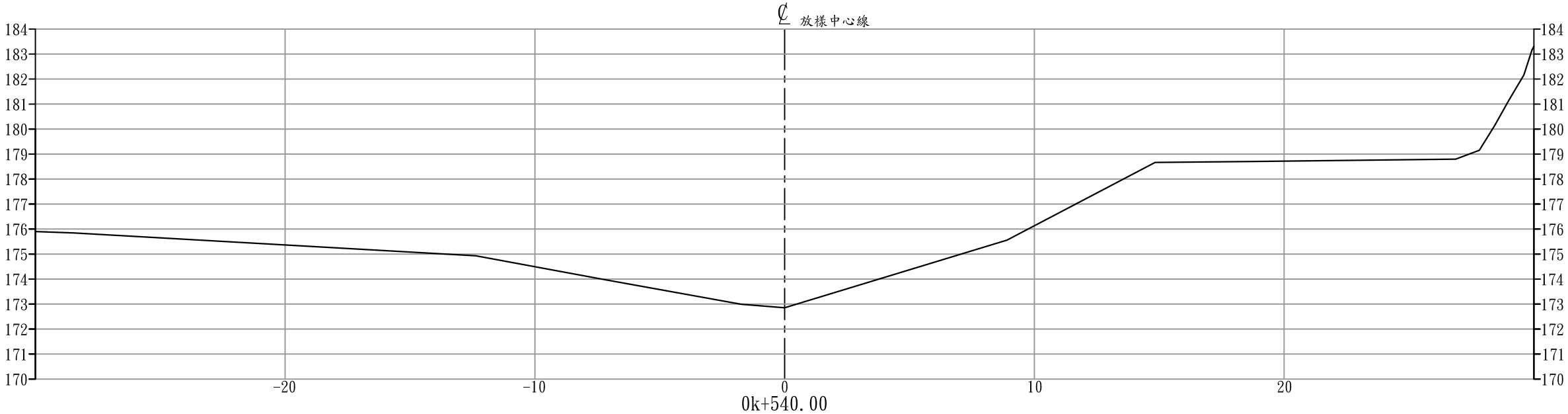
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

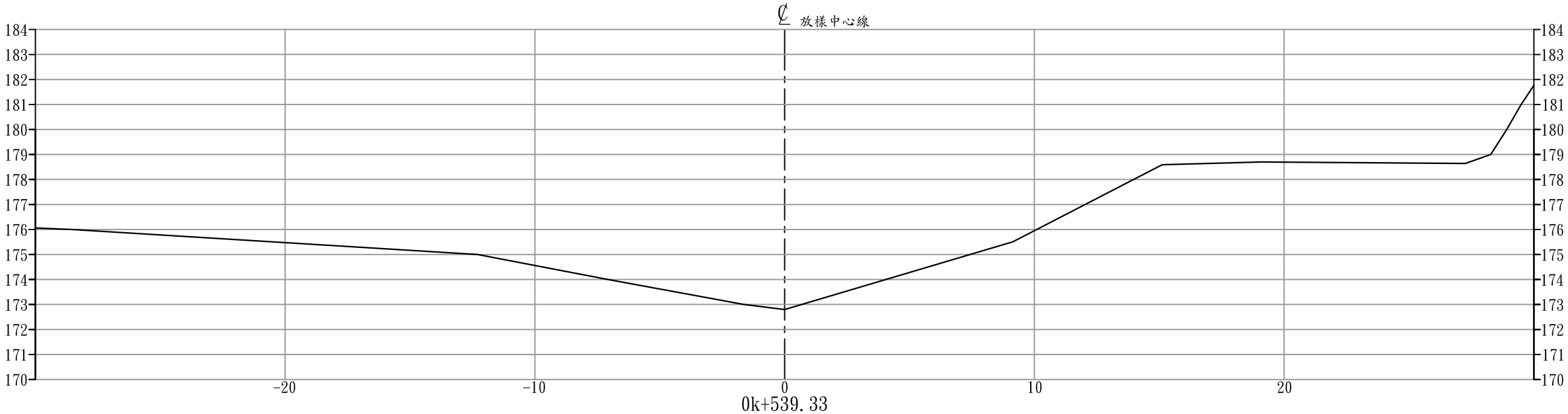
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

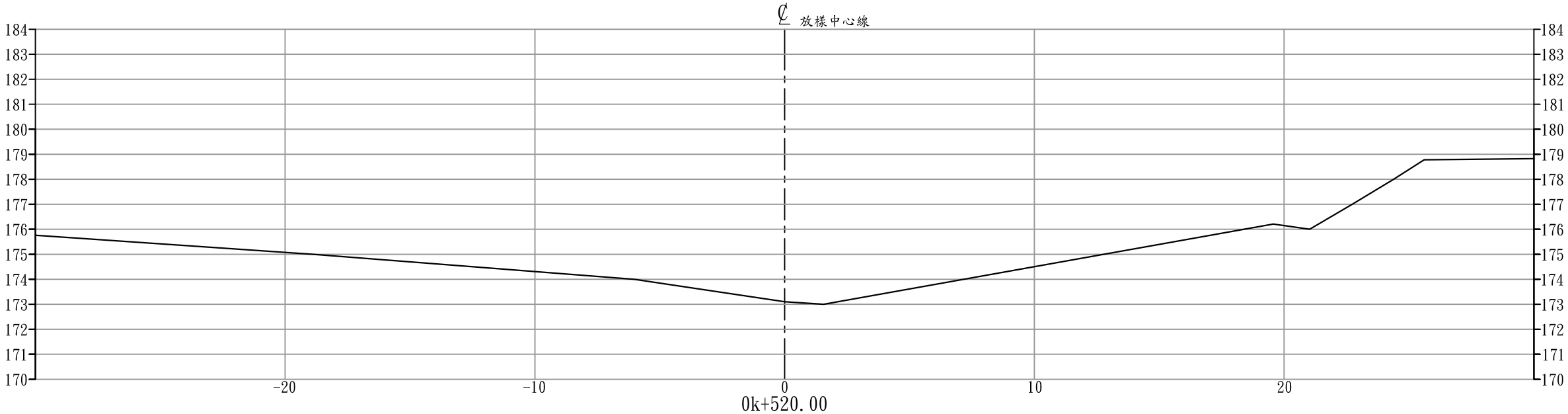
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		11 C



0k+540.00



0k+539.33



0k+520.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(十二)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

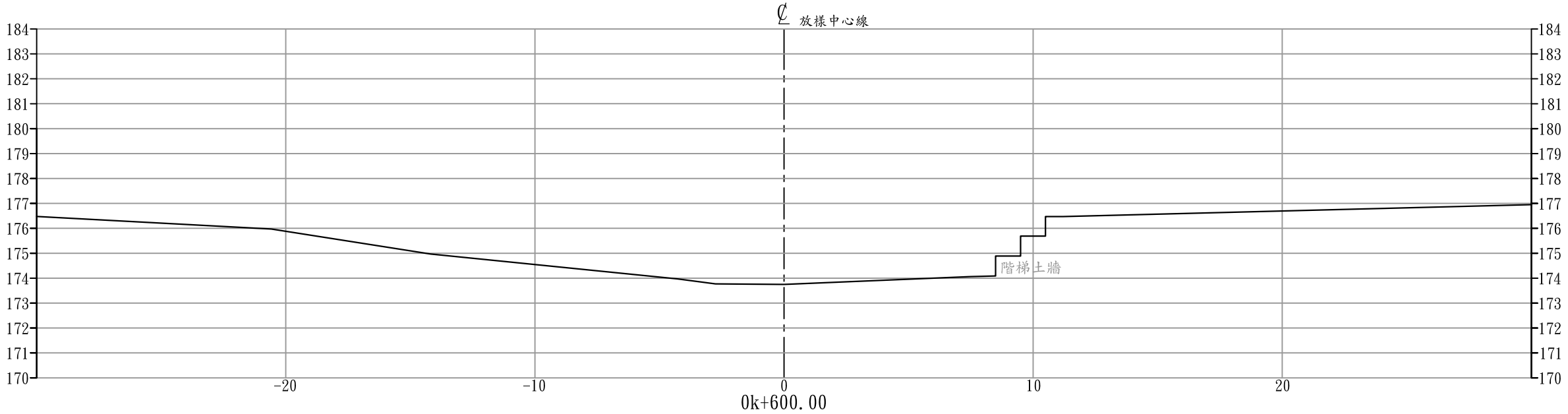
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

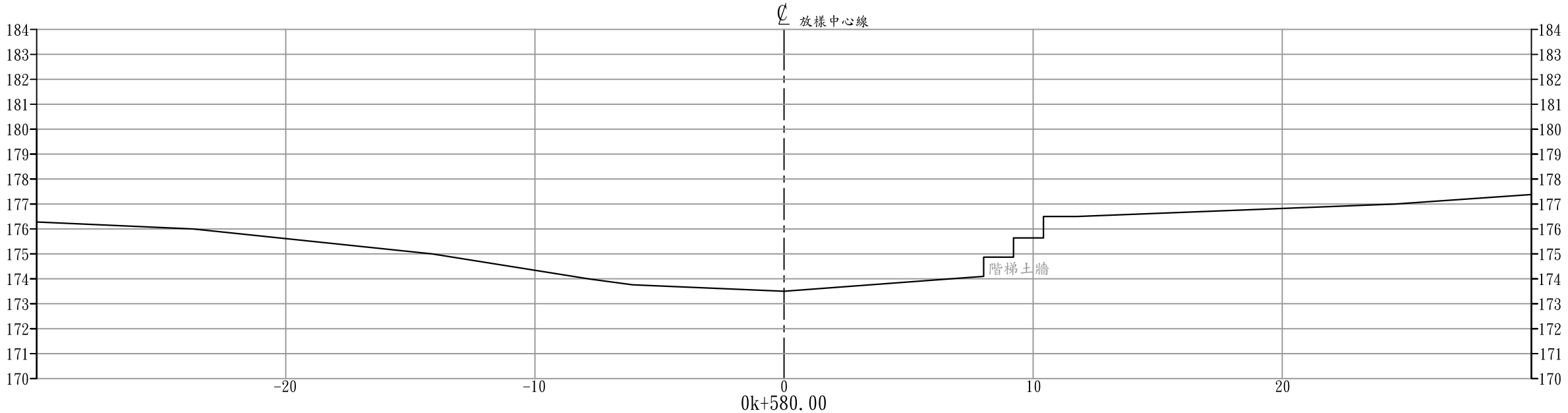
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

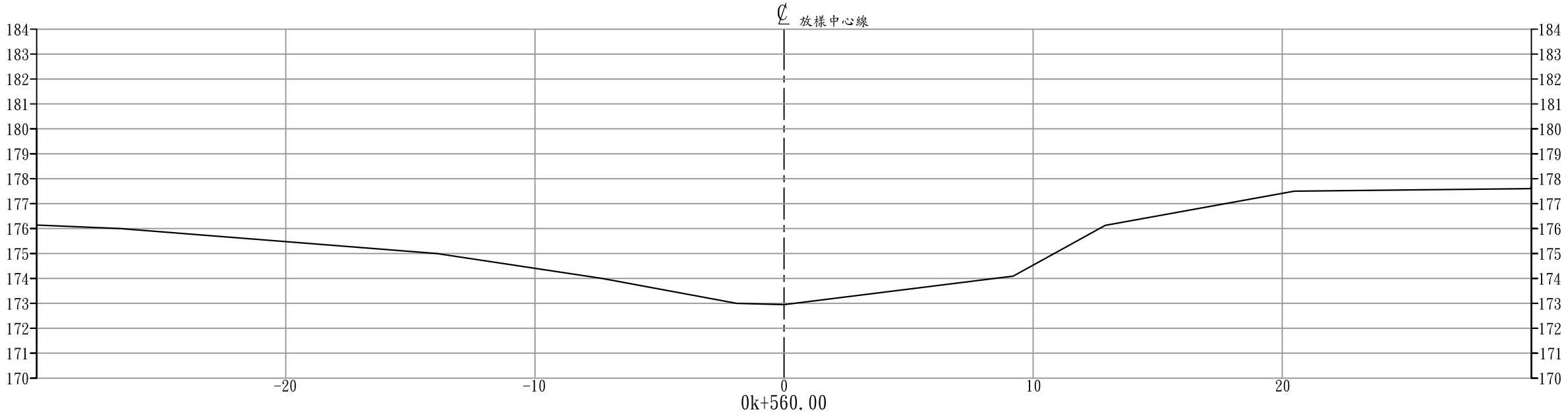
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		12 / C



0k+600.00



0k+580.00



0k+560.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(十三)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

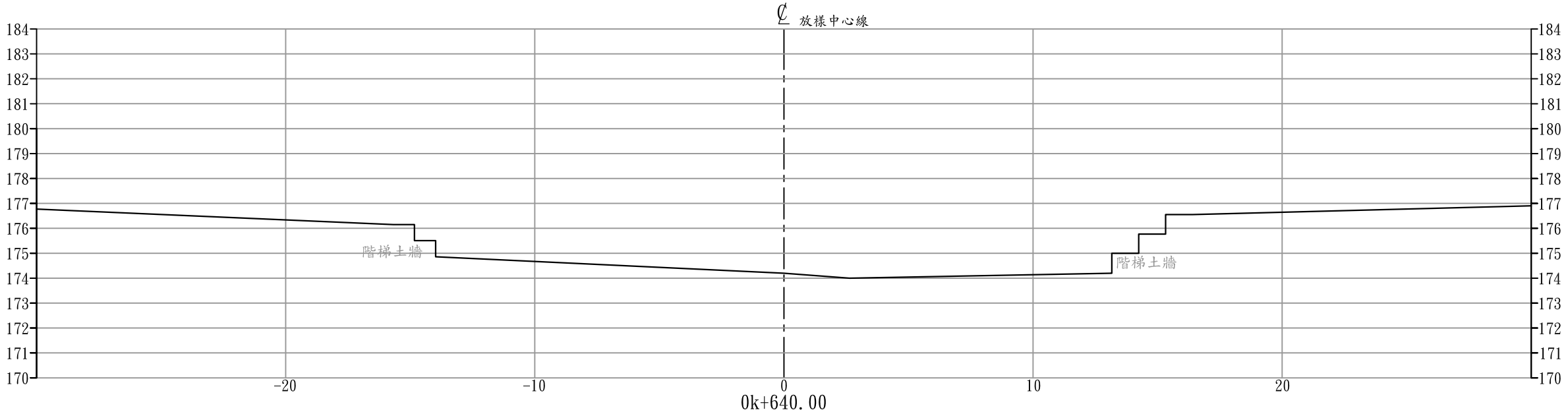
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

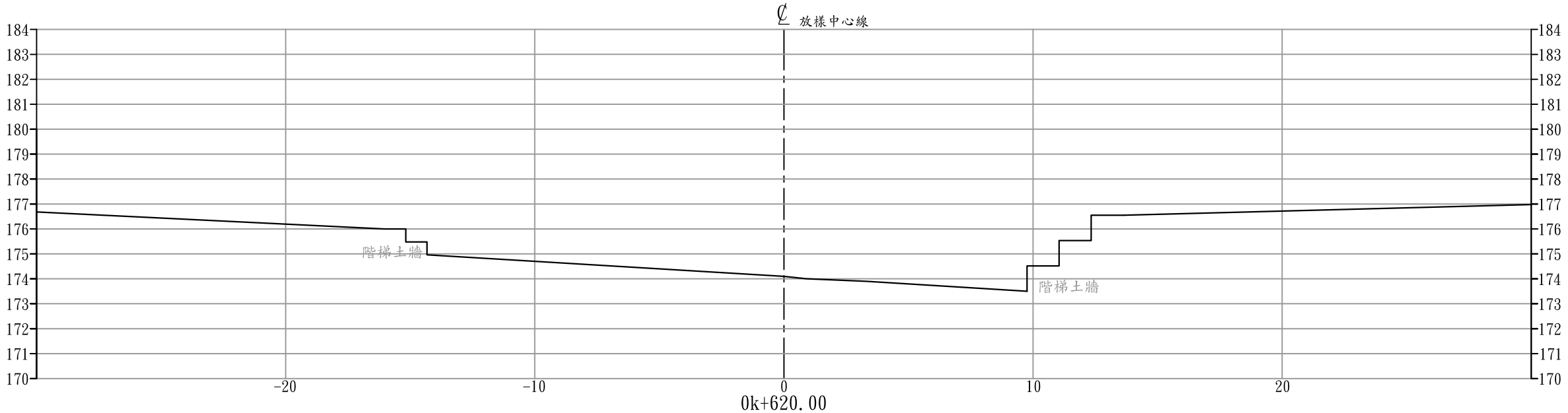
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

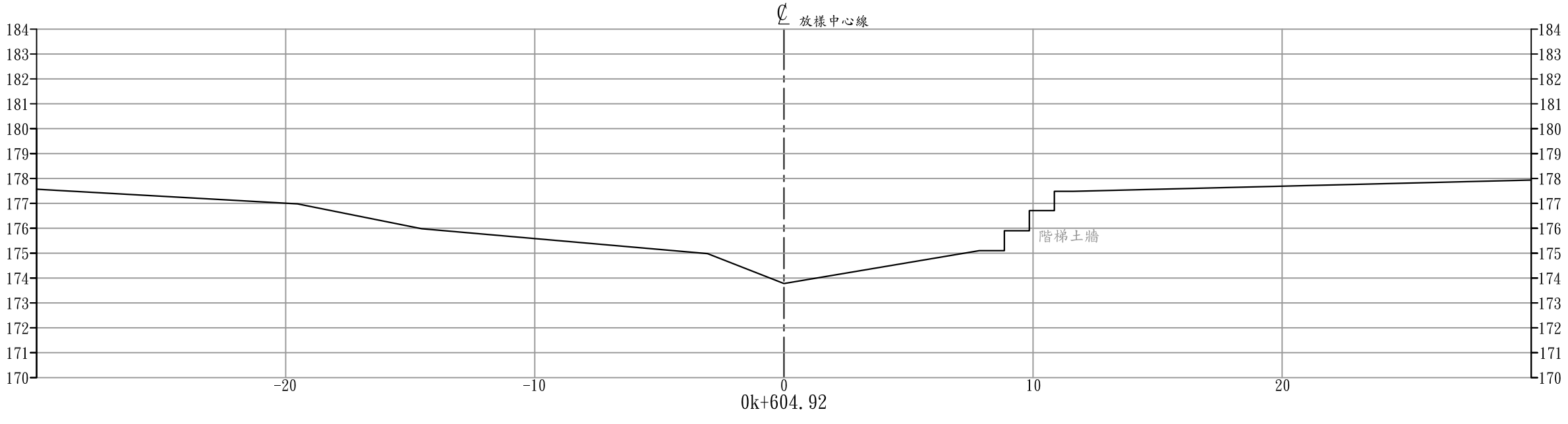
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		13 / C



0k+640.00



0k+620.00



0k+604.92

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(十四)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

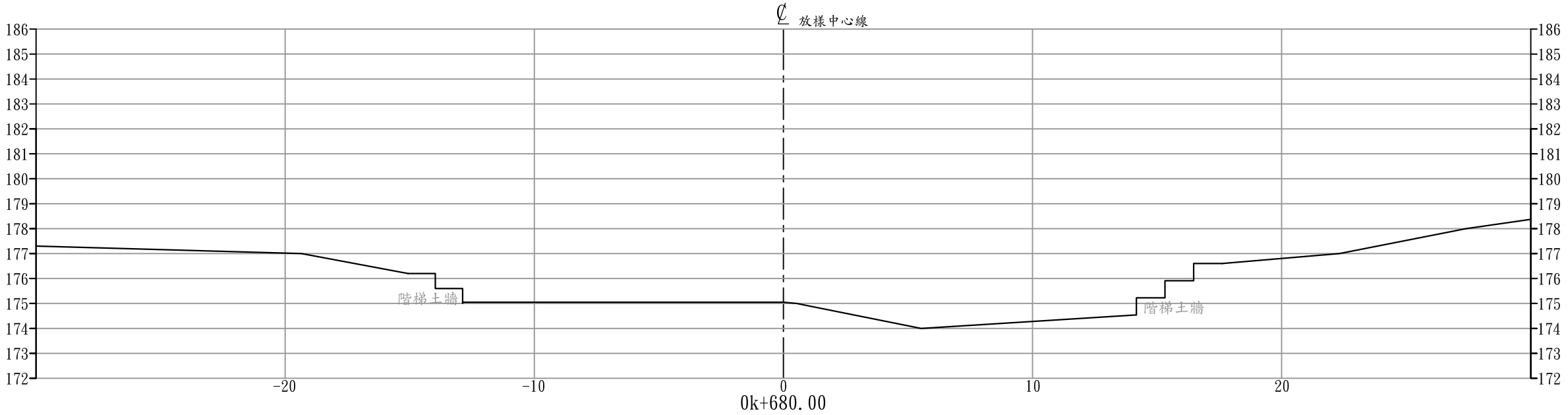
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

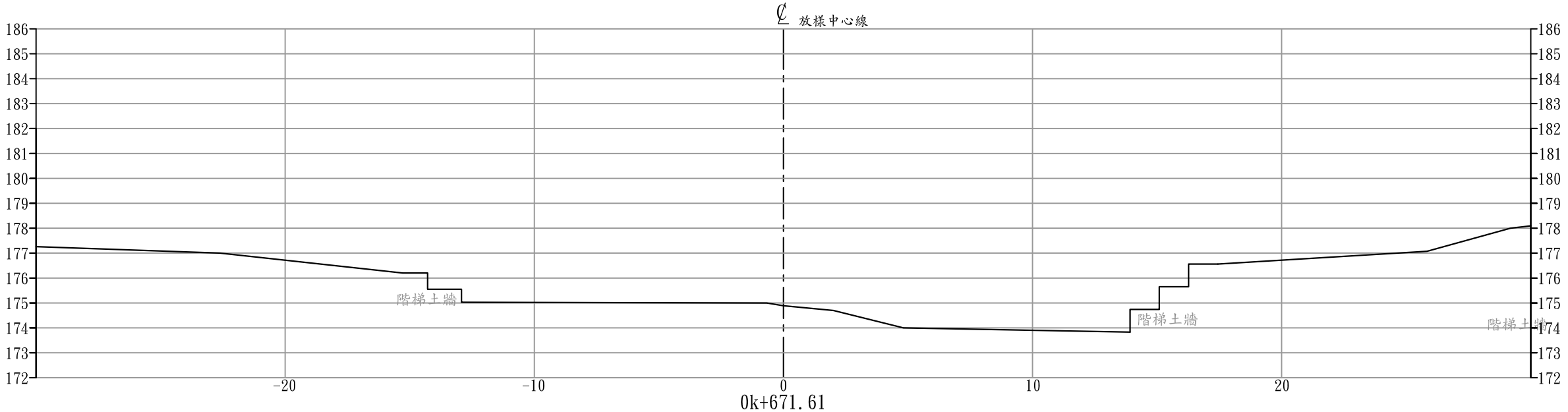
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

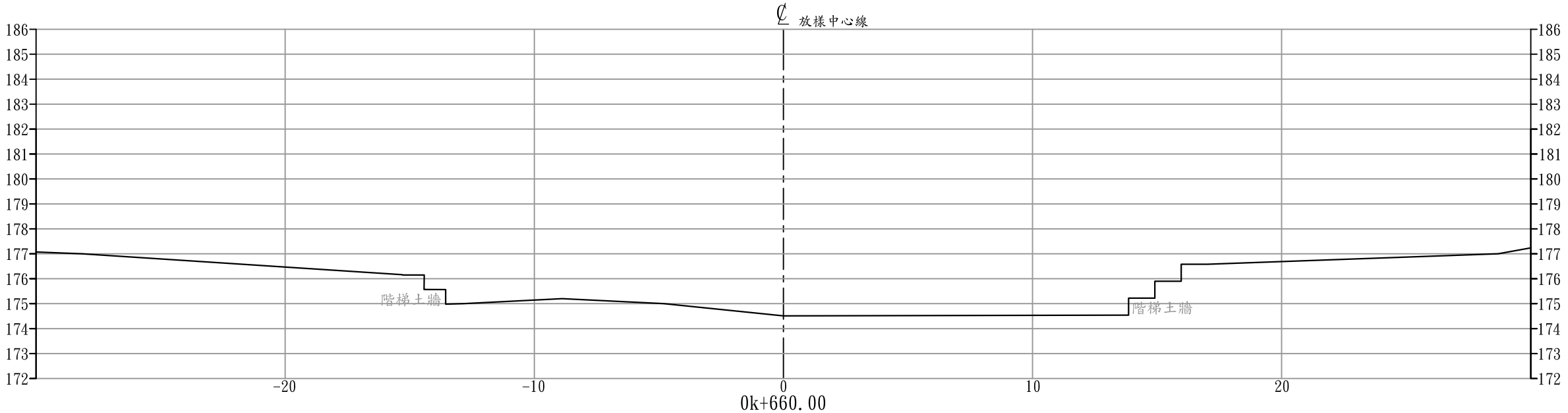
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		14 C



0k+680.00



0k+671.61



0k+660.00

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

橫斷面(十五)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

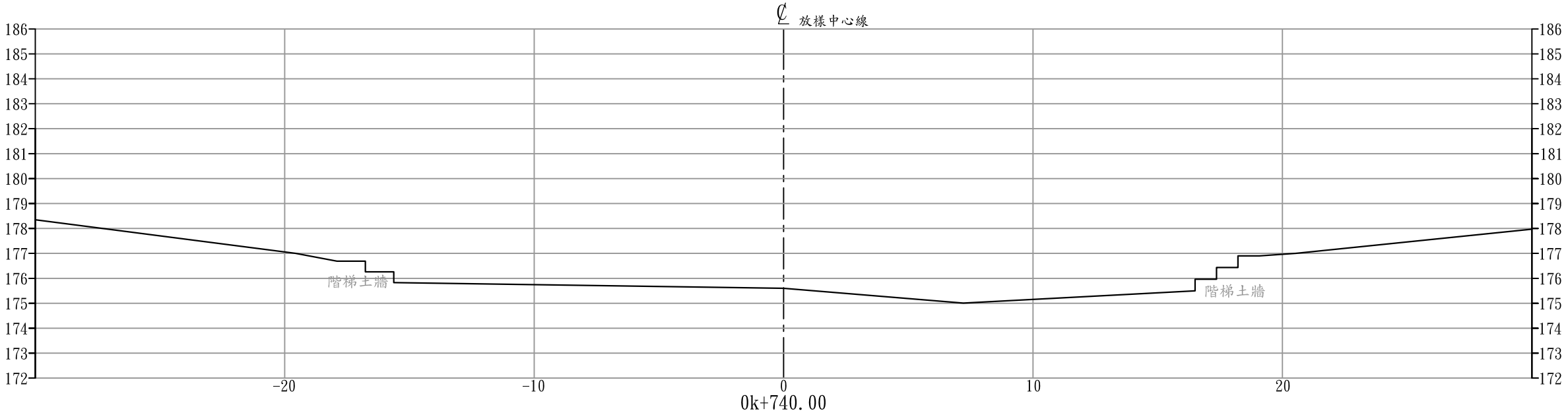
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

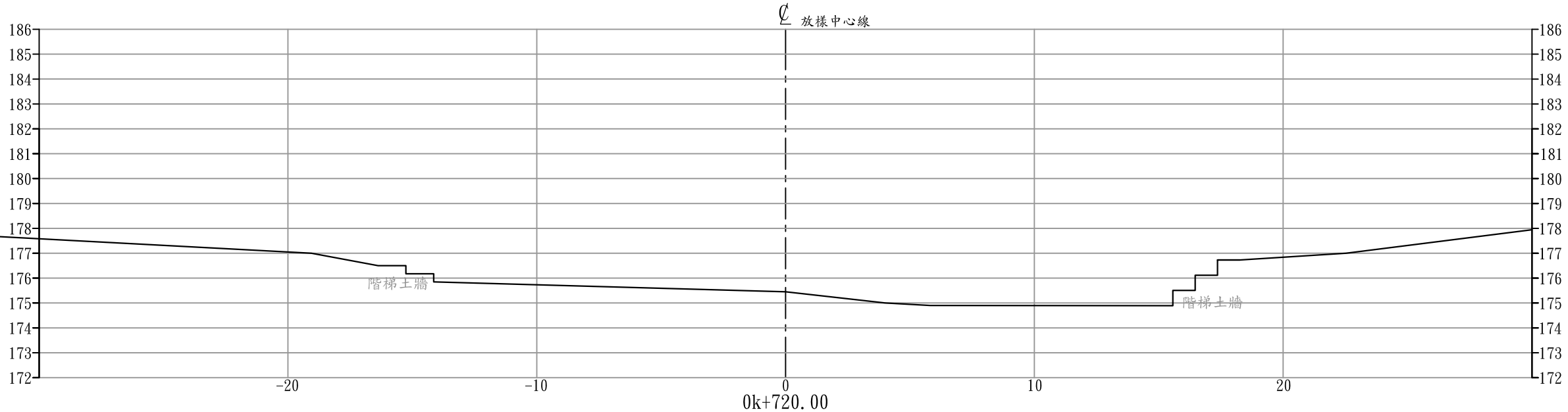
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

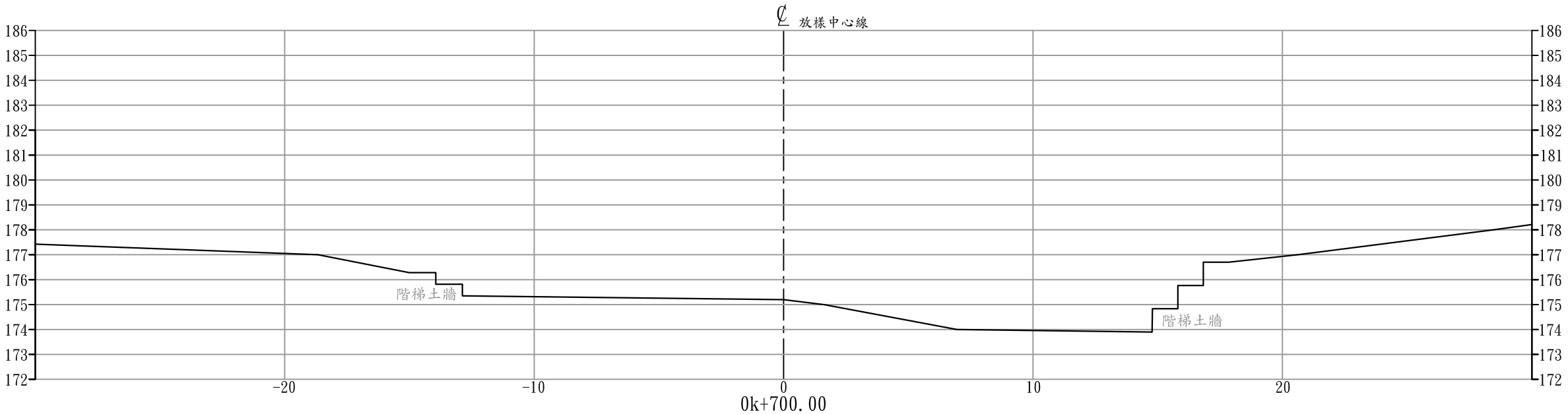
送經圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		15 C



0k+740.00



0k+720.00



0k+700.00

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(十六)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

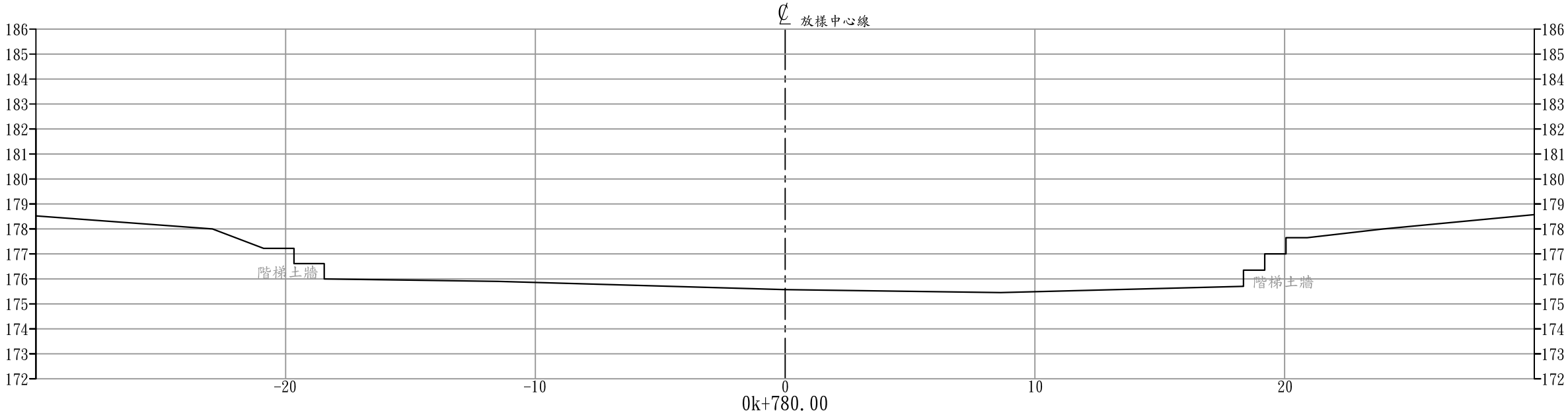
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
複對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽號
APPROVED BY PROF. ENGI.

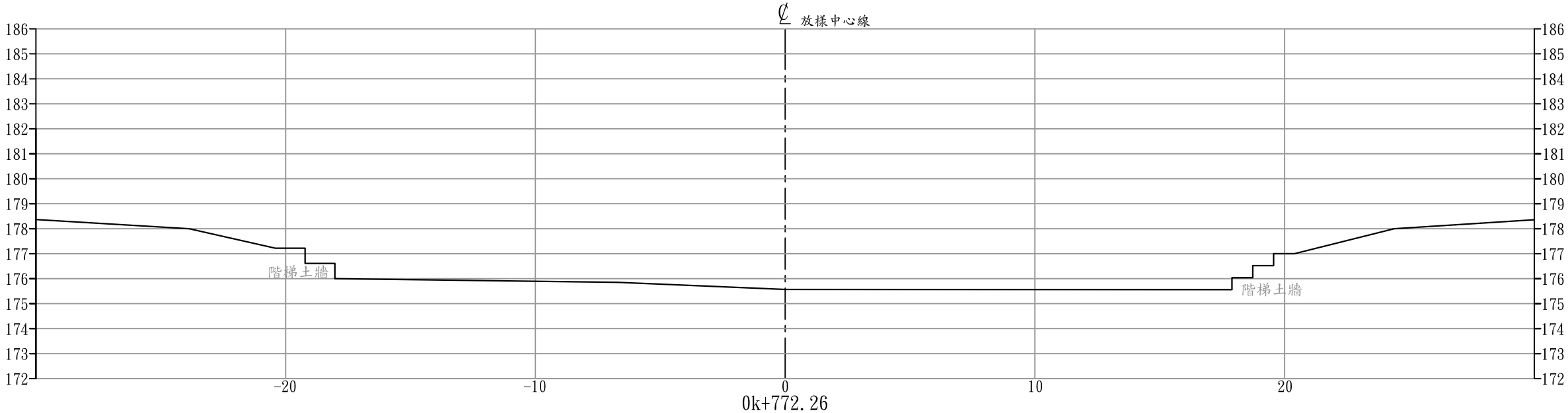
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

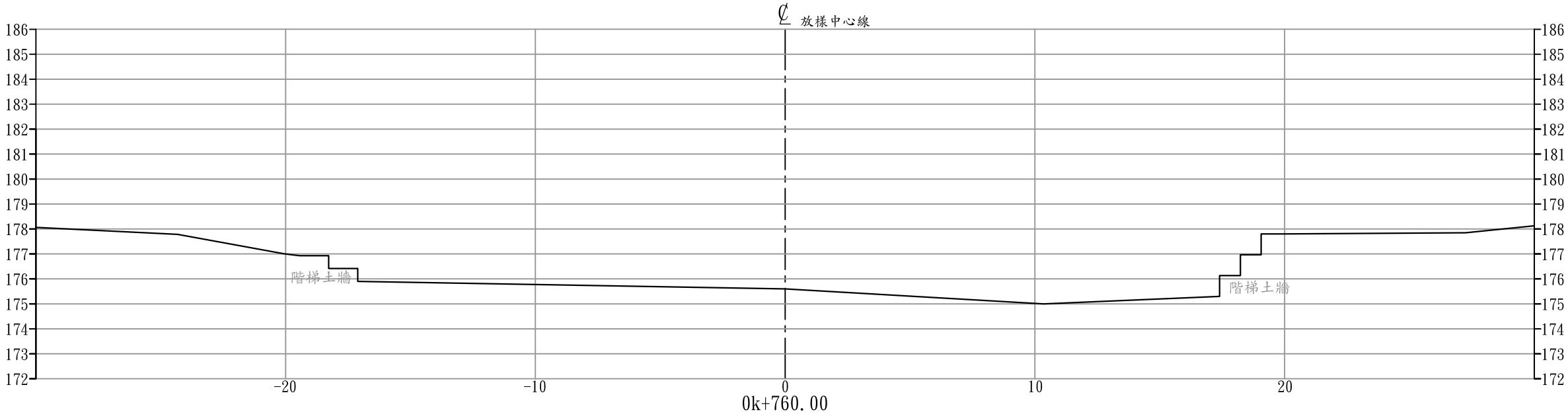
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		16 C



0k+780.00



0k+772.26



0k+760.00

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
橫斷面(十七)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

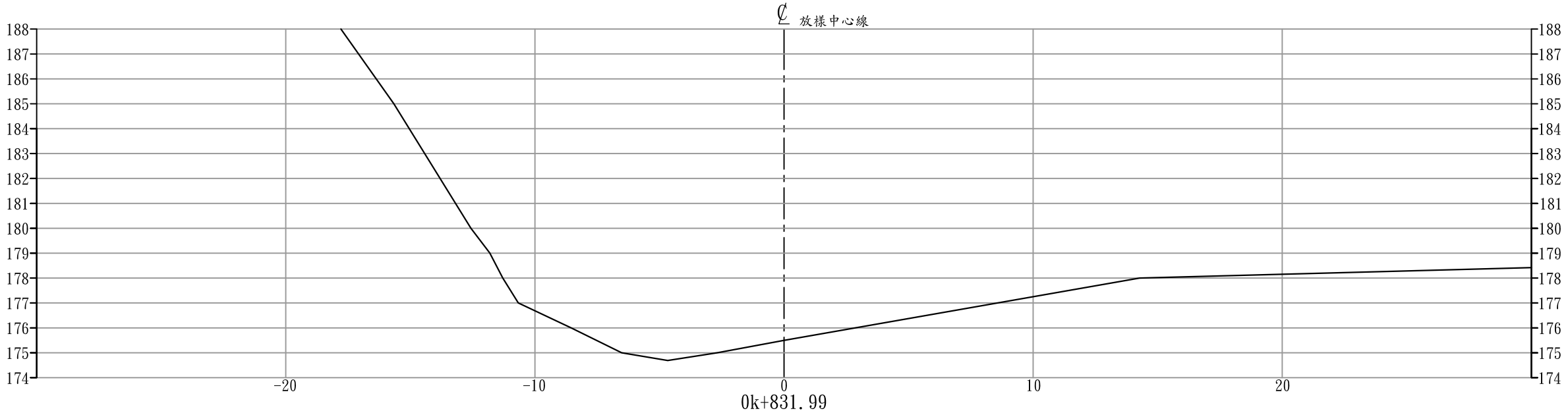
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證 APPROVED BY PROF. ENGI.

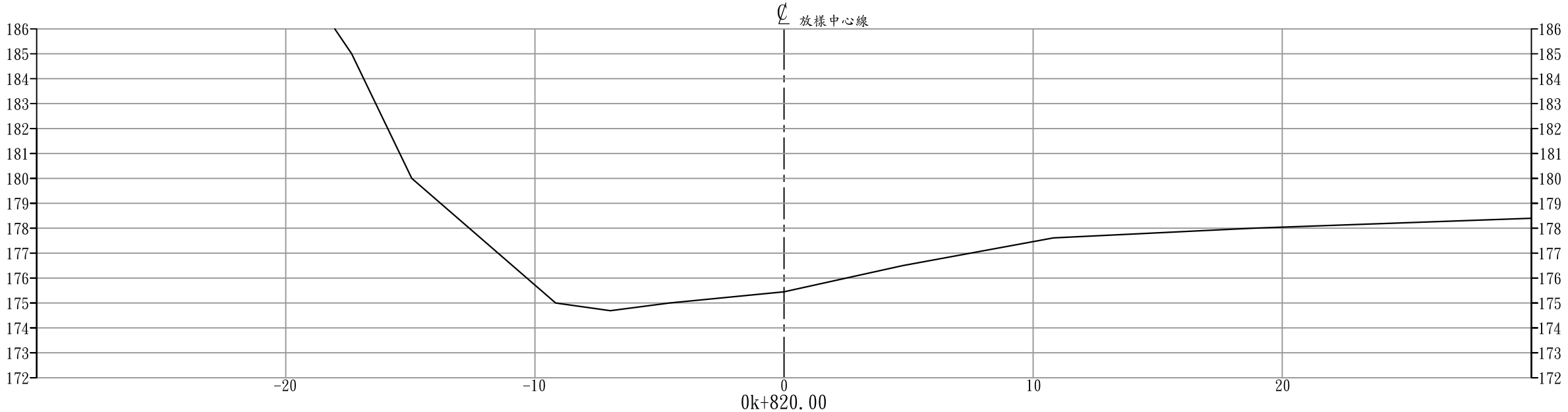
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

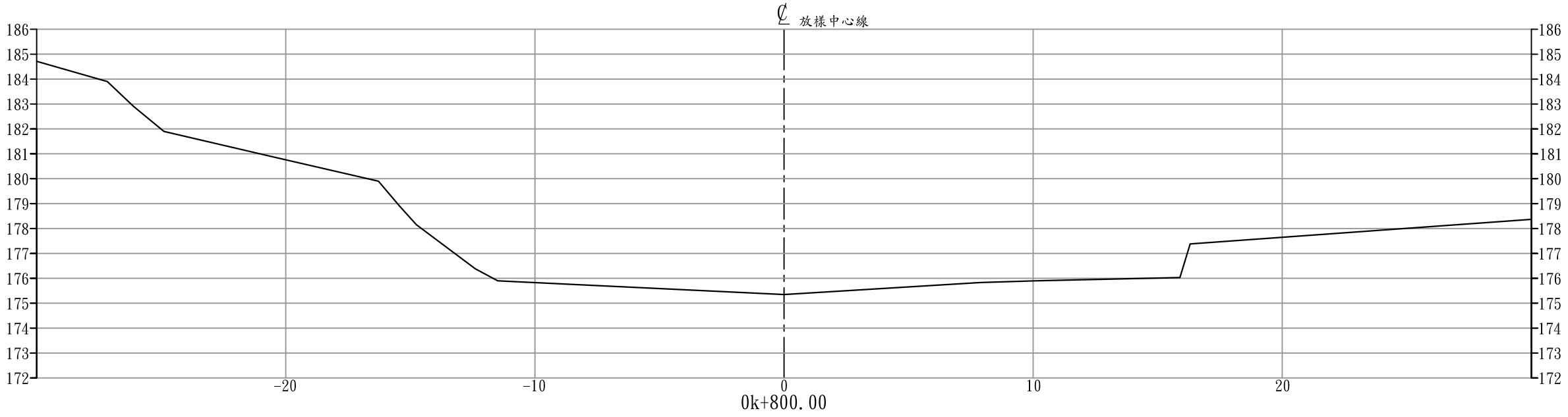
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		17 C



0k+831.99



0k+820.00



0k+800.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(十八)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

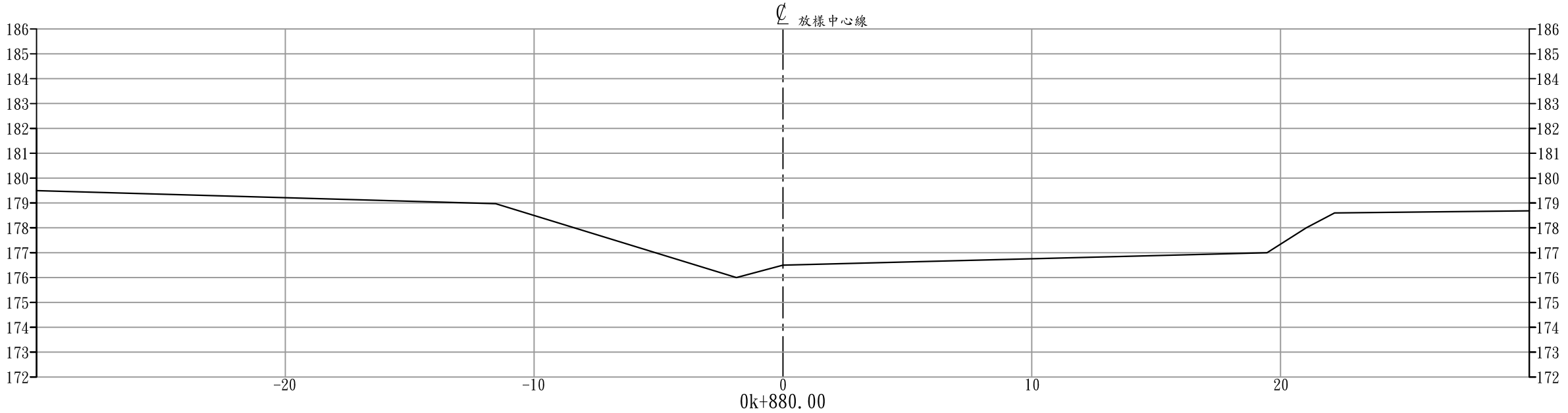
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

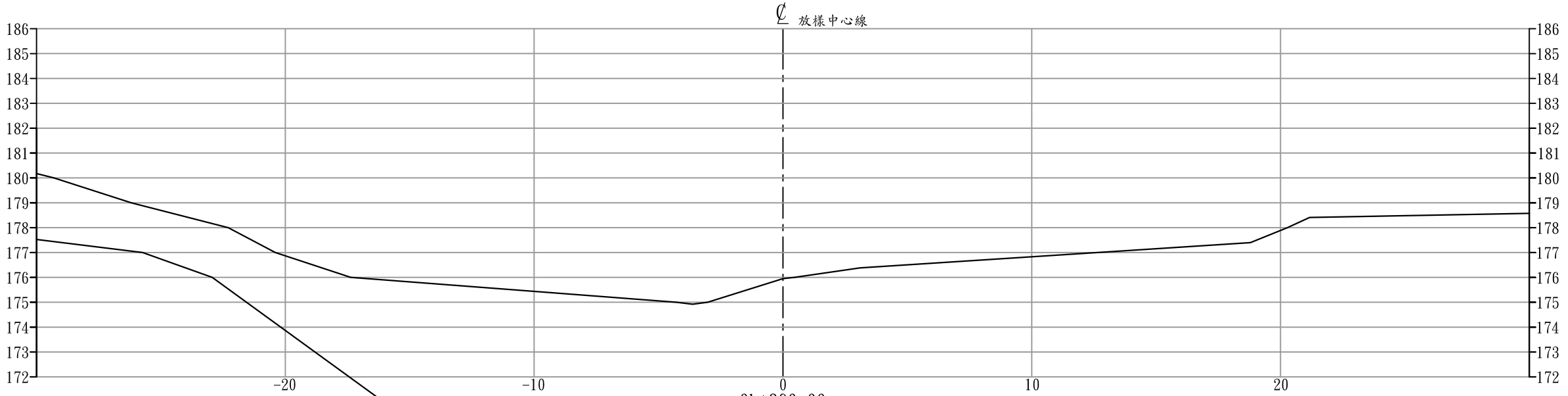
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

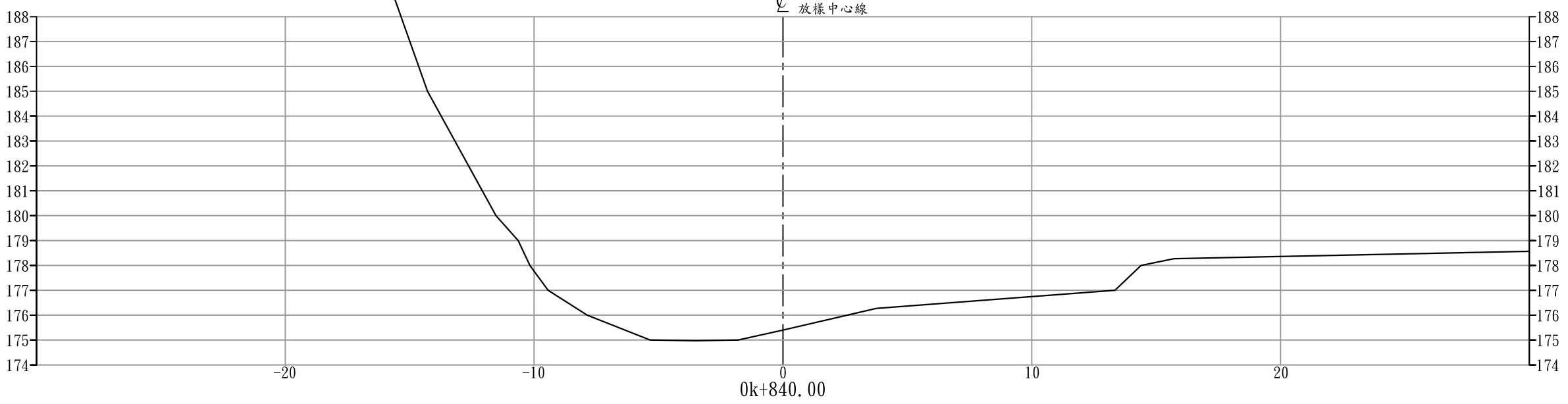
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		18 C



0k+880.00



0k+860.00



0k+840.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(十九)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

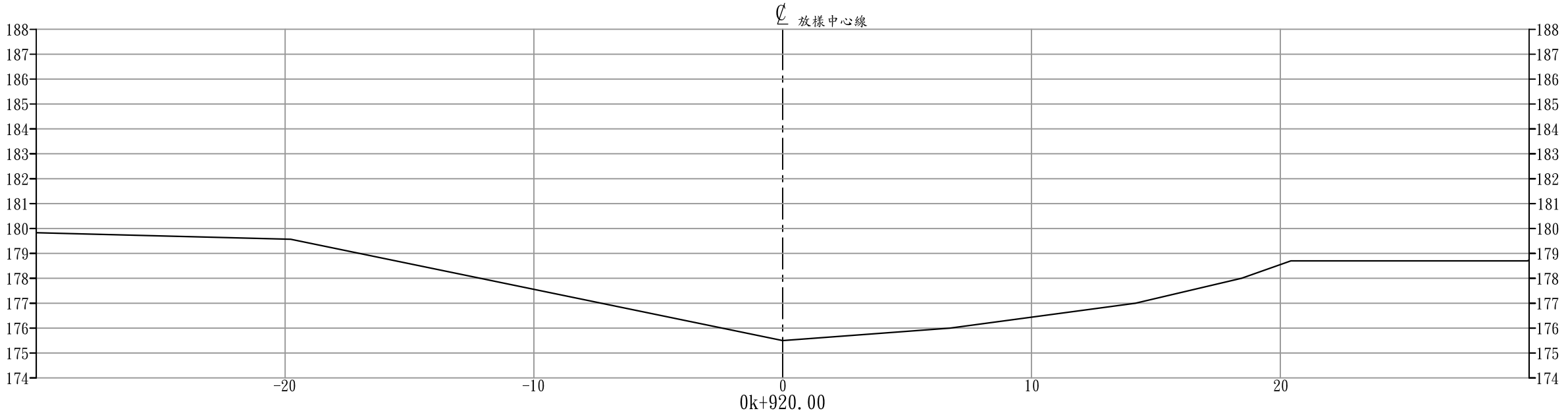
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

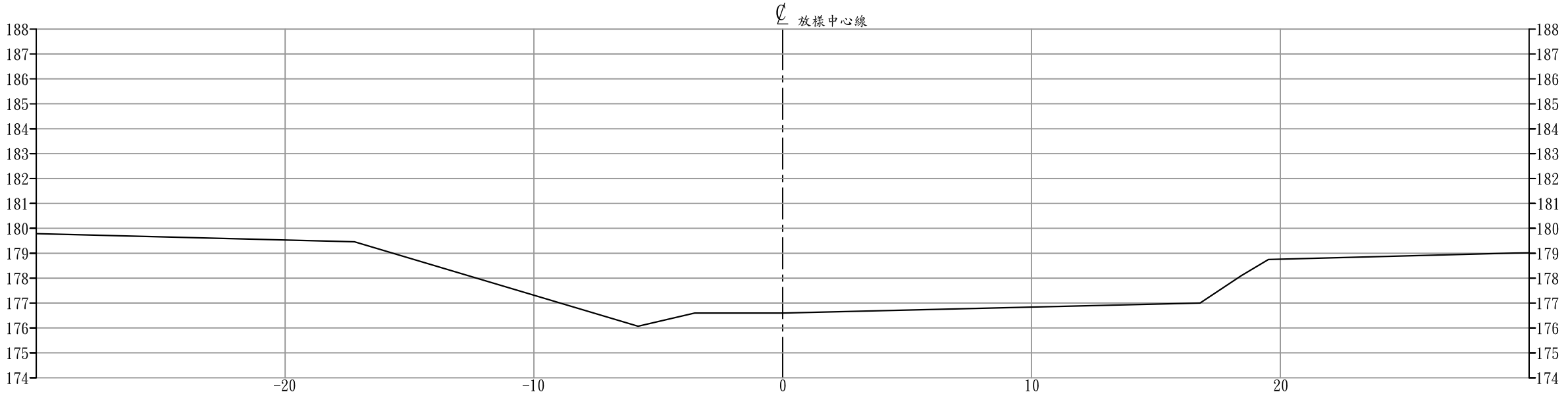
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

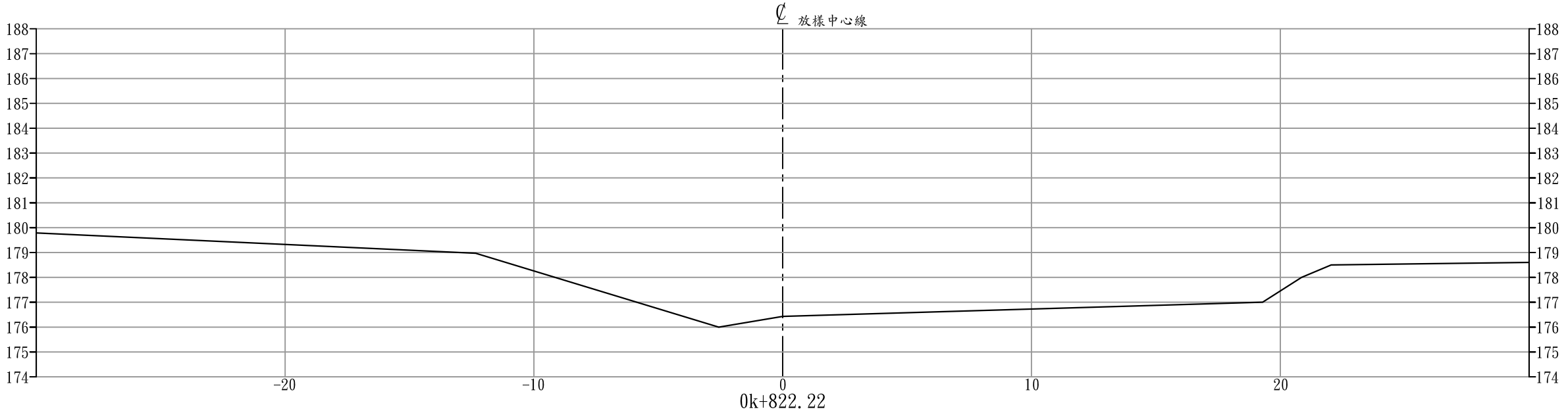
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		19 C



0k+920.00



0k+900.00



0k+822.22

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(二十)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

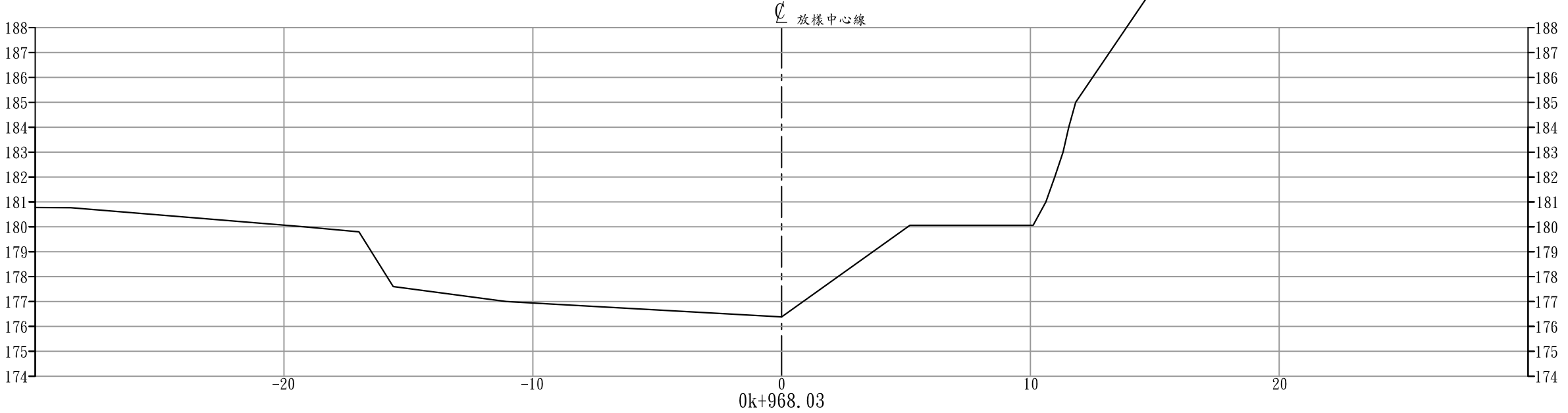
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

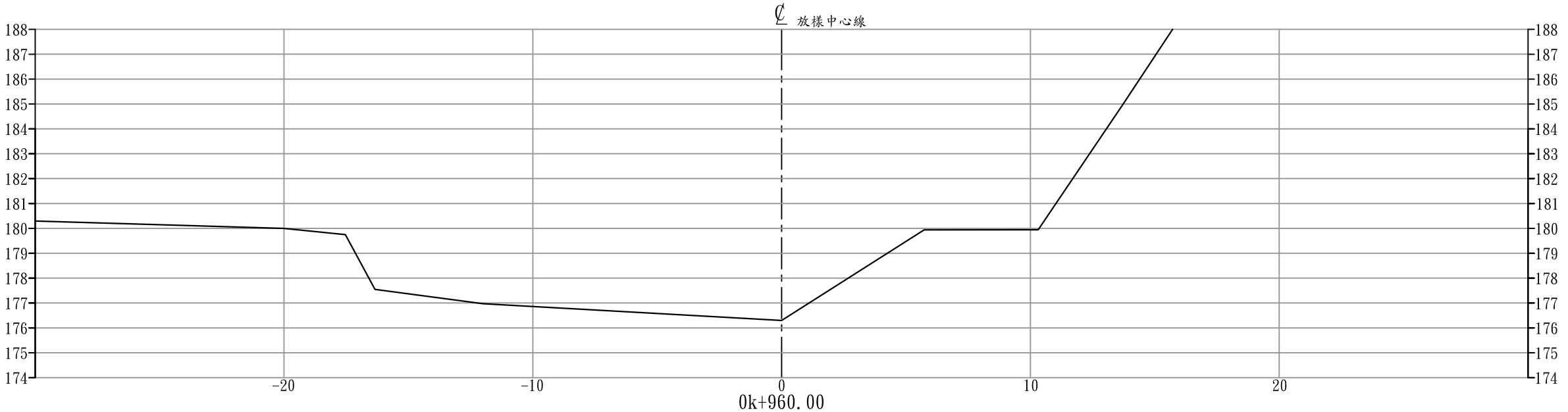
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

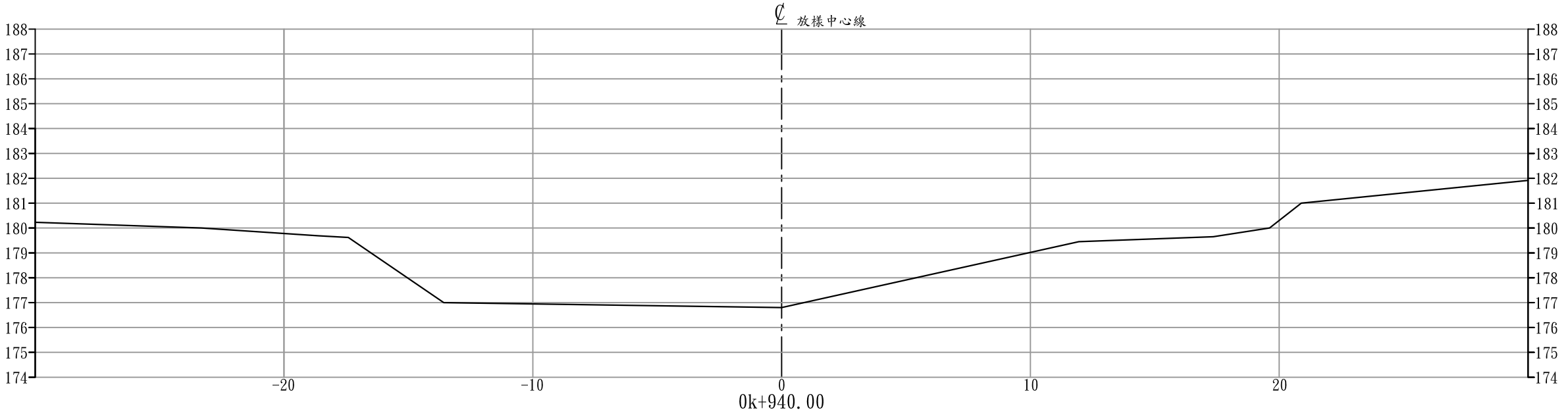
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		20 C



0k+968.03



0k+960.00



0k+940.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(二十一)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

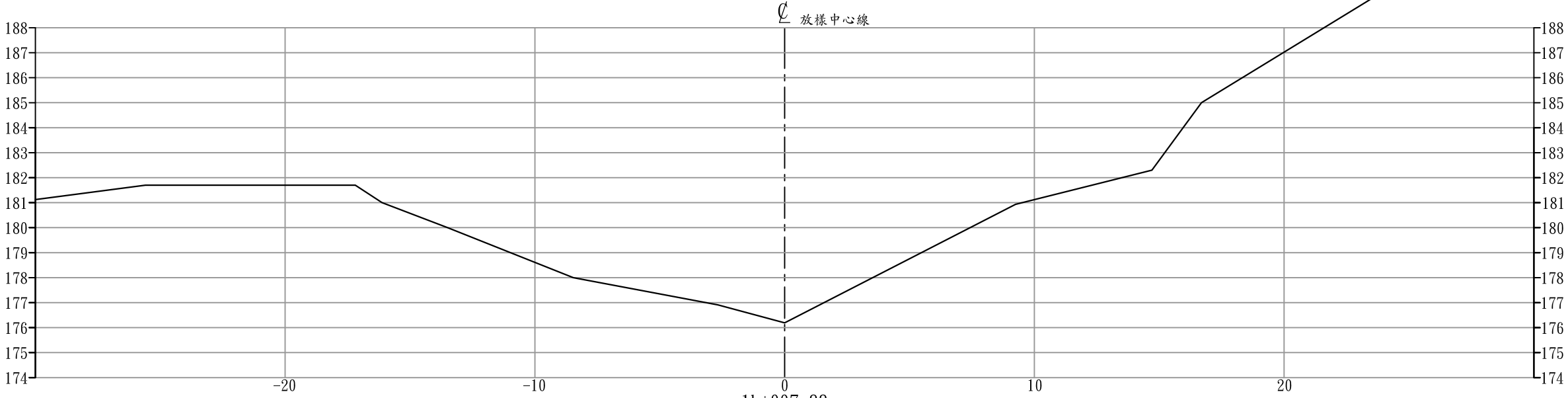
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

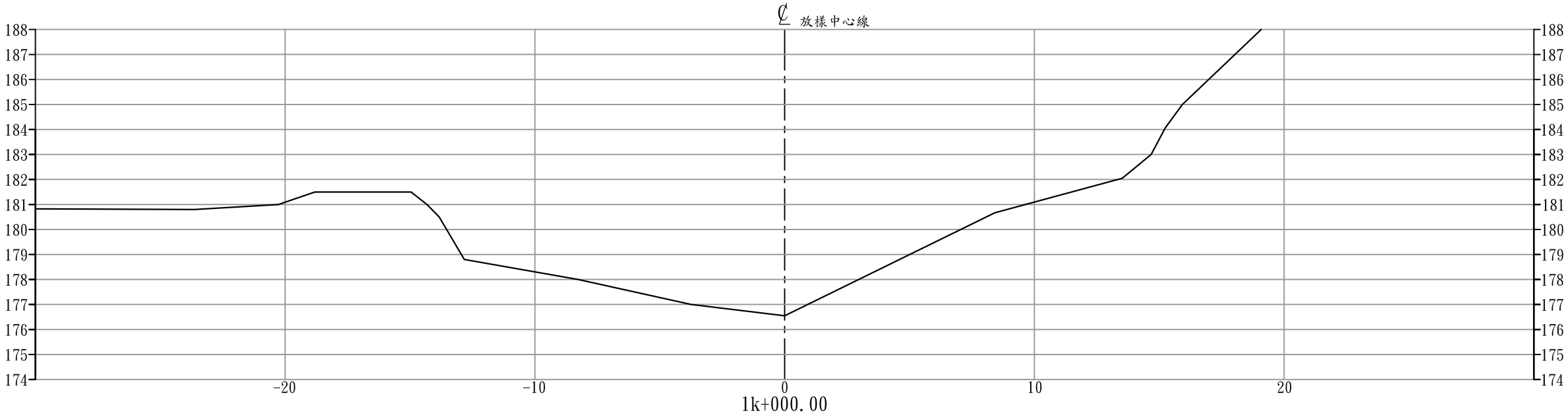
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

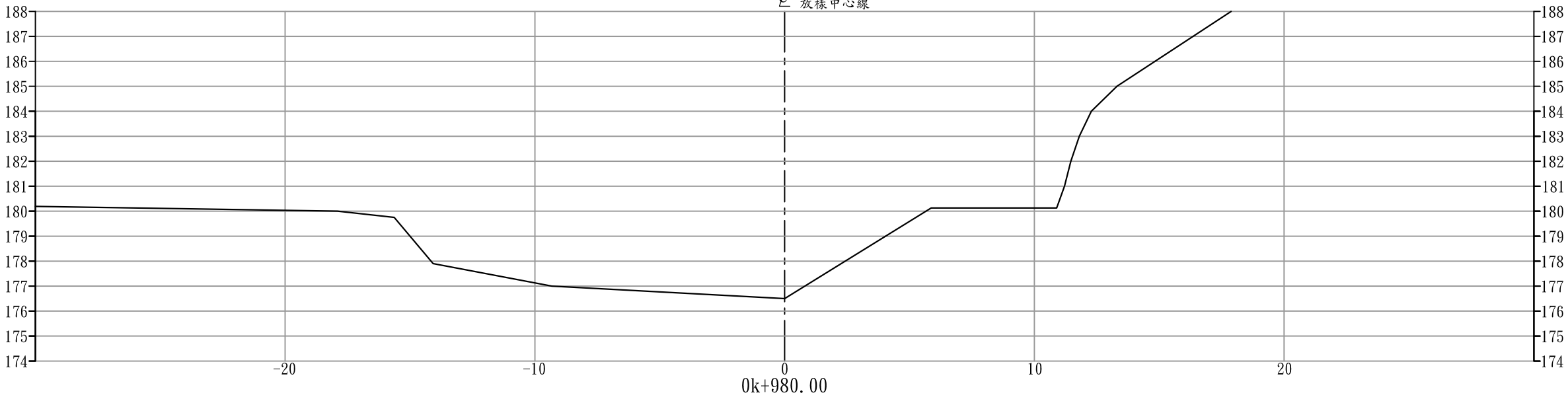
送經圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		21 / C



1k+007.88



1k+000.00



0k+980.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(二十二)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

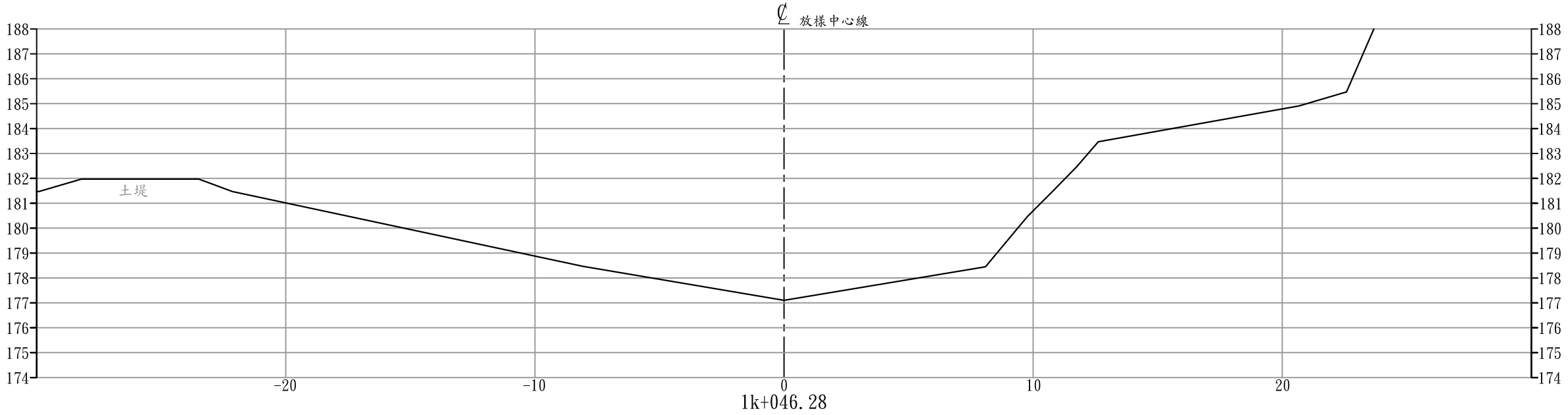
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

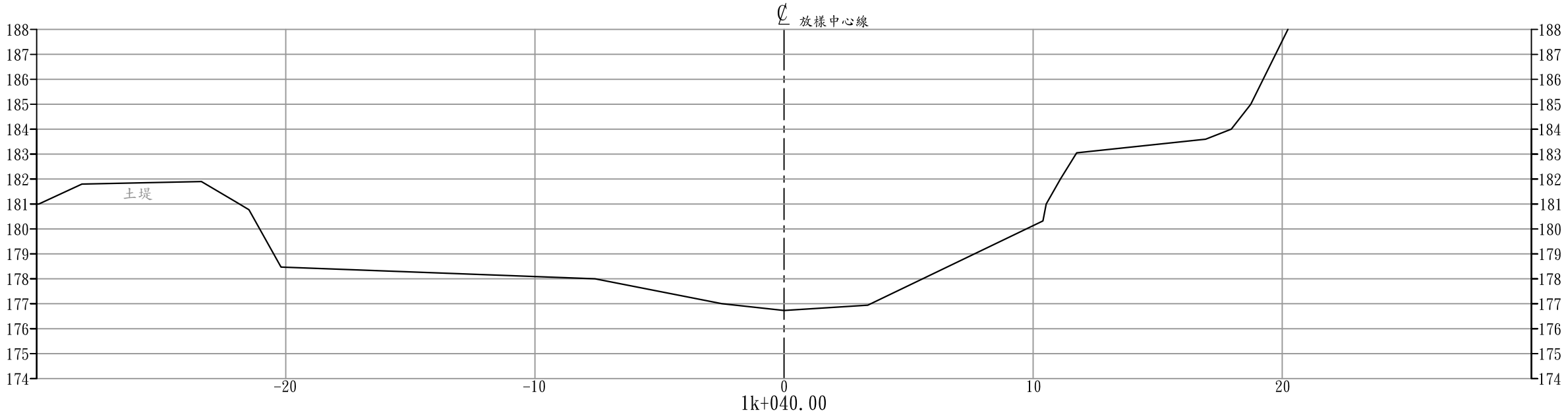
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

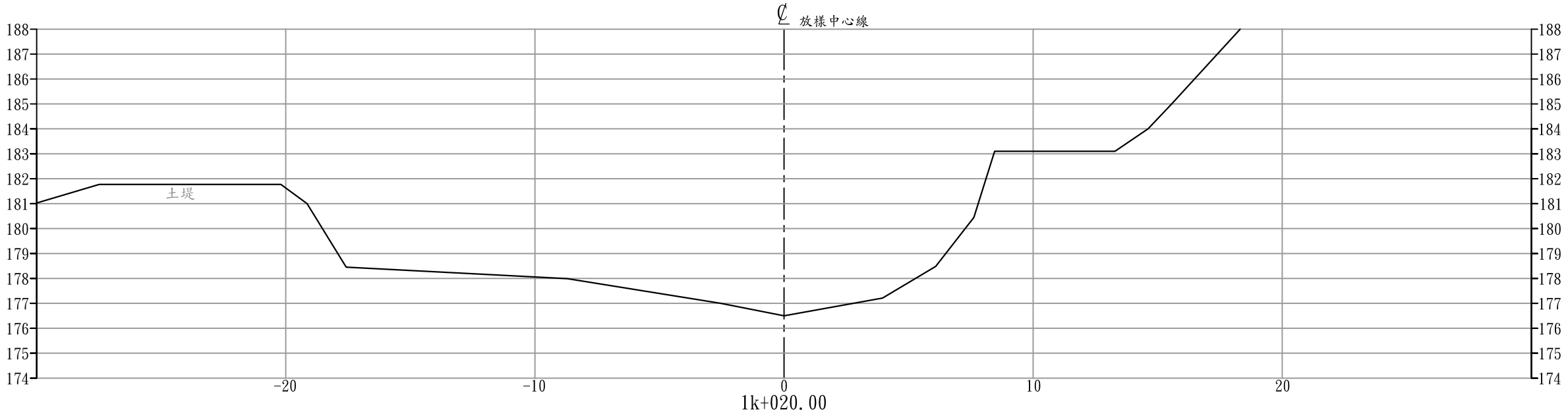
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		22 / C



1k+046.28



1k+040.00



1k+020.00

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(二十三)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

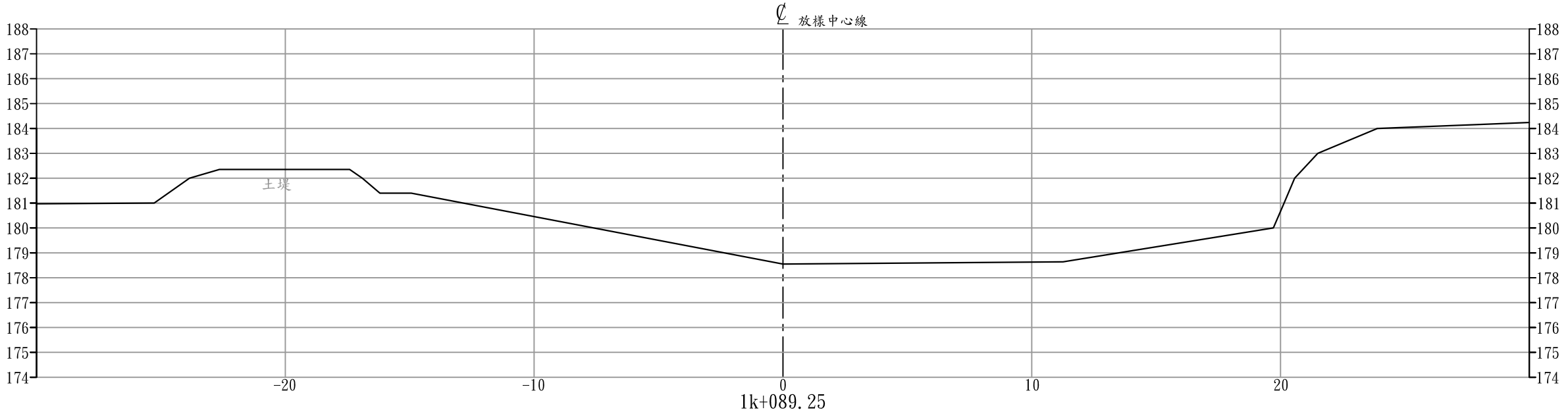
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

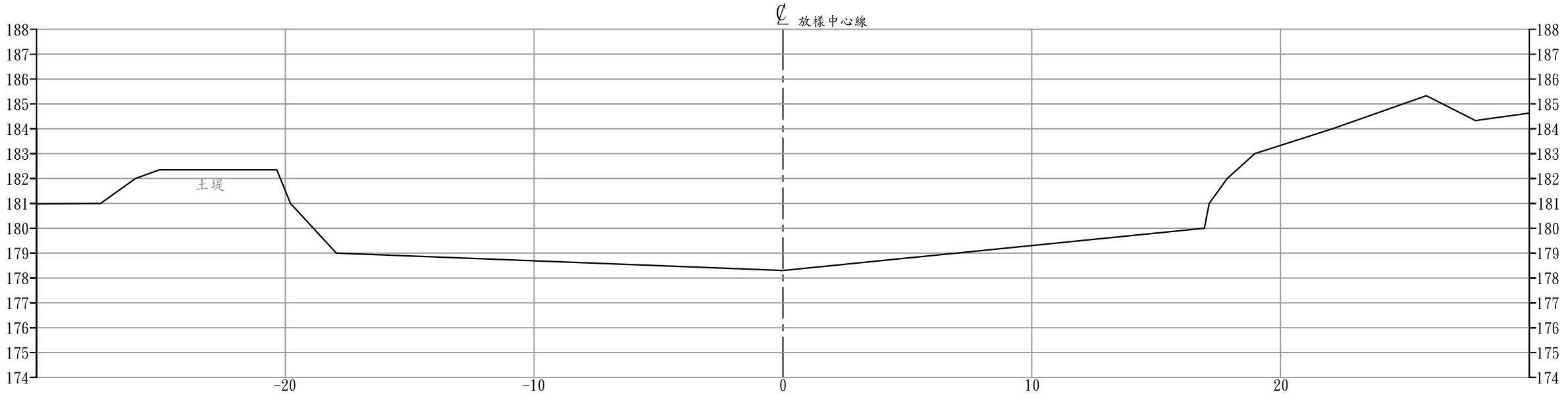
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

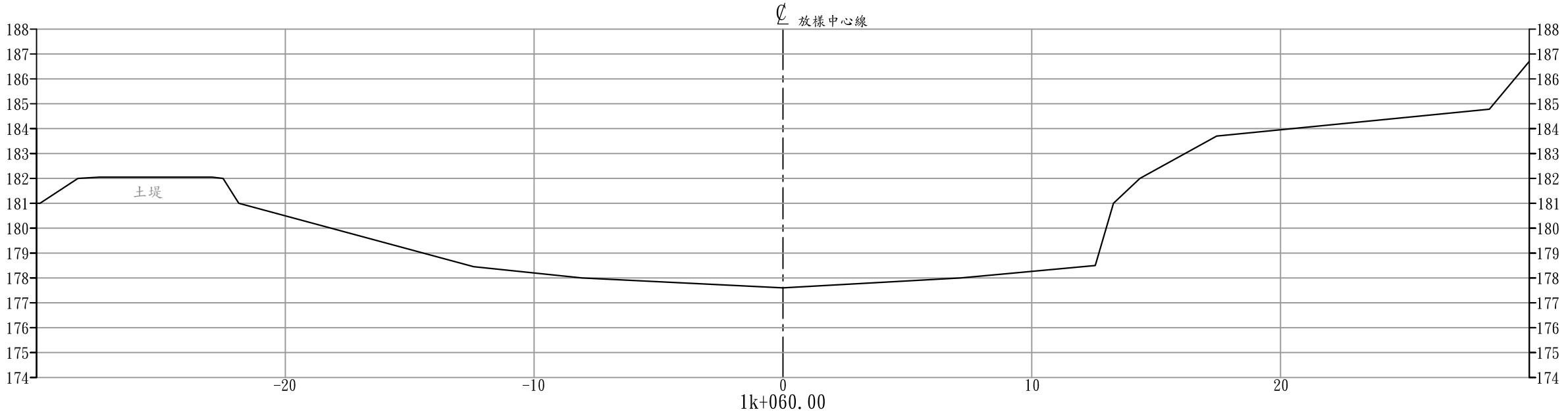
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		23 C



1k+089.25



1k+080.00



1k+060.00

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(二十四)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

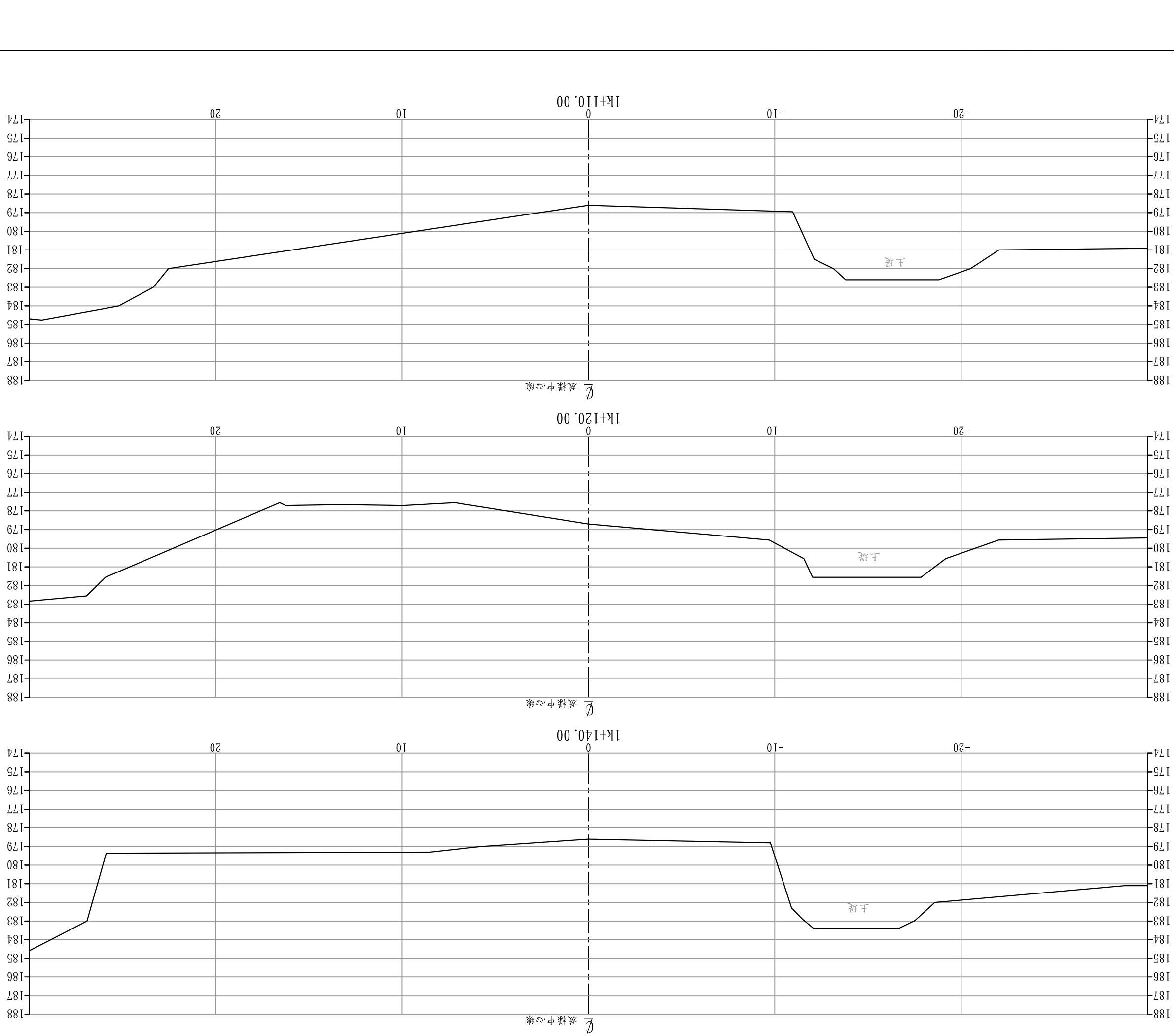
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		24 C



說 明	GENERAL NOTES
圖面修正	REVISIONS
NO 日期 DATE 內容	REMARKS

溪義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人	CLIENT
行政院農業委員會林務局屏東林區管理處	
地點座落	LOCATION
雙流森林遊樂區	
工程名稱	PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃	
圖名	DRAWING TITLE

比例尺	SCALE	1:200
單位	UNIT	m

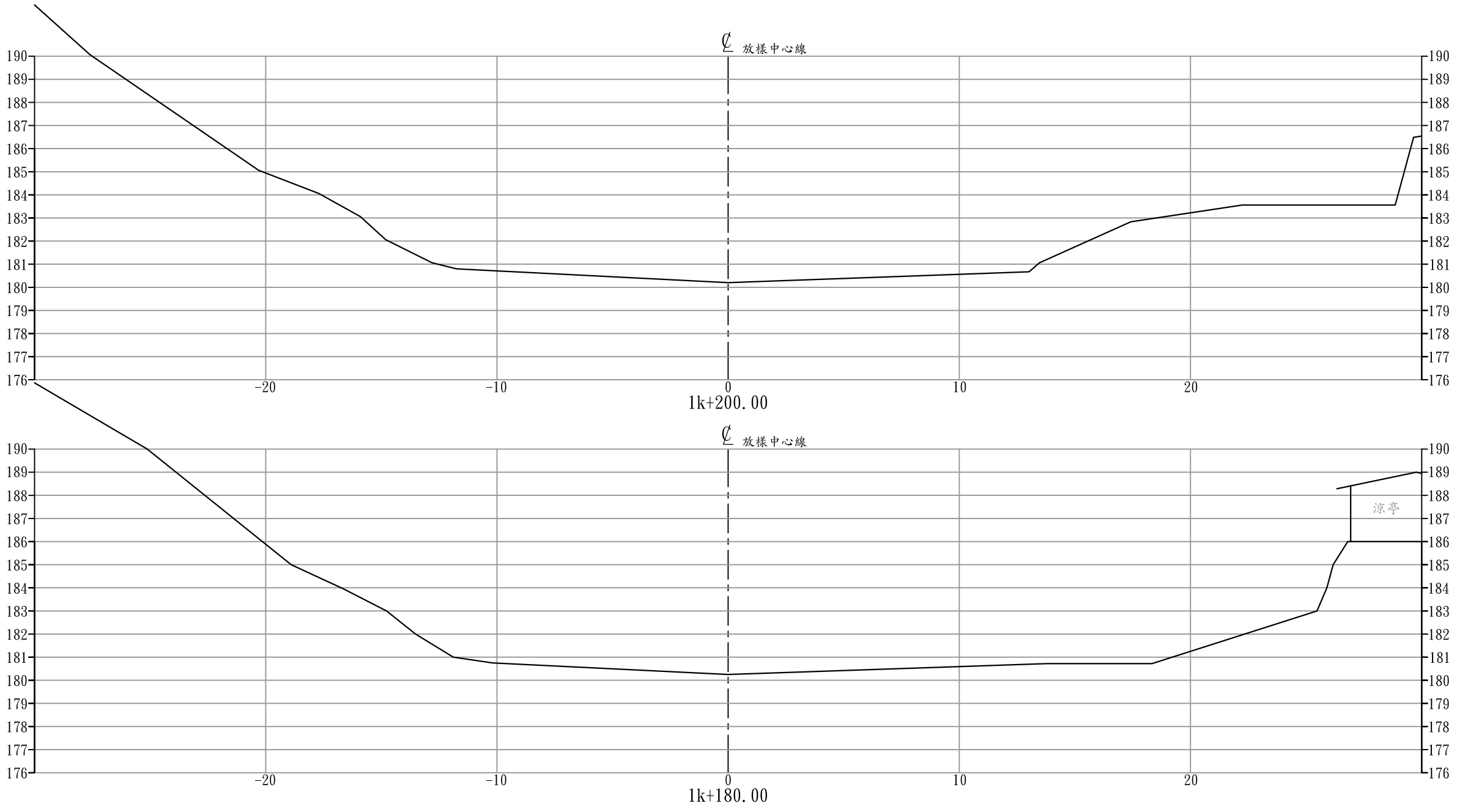
橫斷面(二十五)

設計	DESIGNED			
繪圖	DRAWN BY			
核對	REVIEWED			
核准	APPROVED			

農業技師簽證	
APPROVED BY PROF. ENGI.	
專案編號	PRJ NO.
電腦圖號	DGW NO.

竣工圖號	DRAWING NO	圖號	DRAWING NO
地工圖號	DRAWING NO		

25
C



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(二十六)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

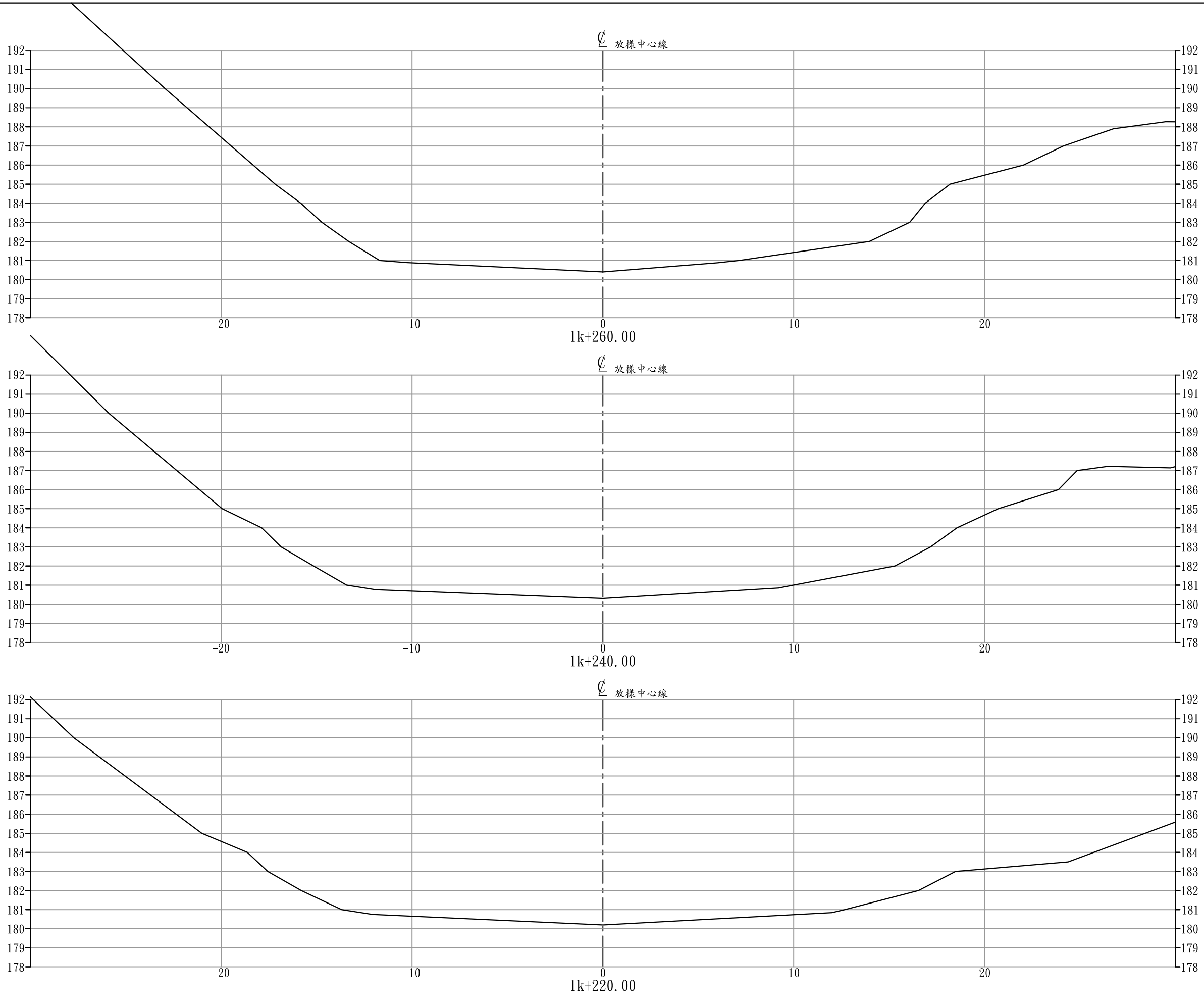
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
校對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		26 C



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
橫斷面(二十七)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

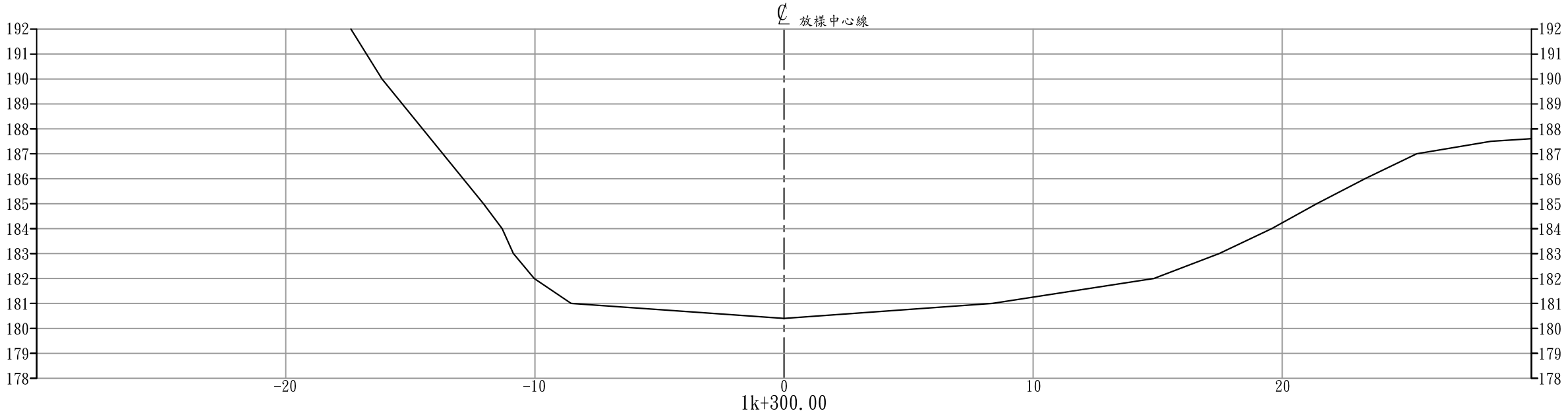
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

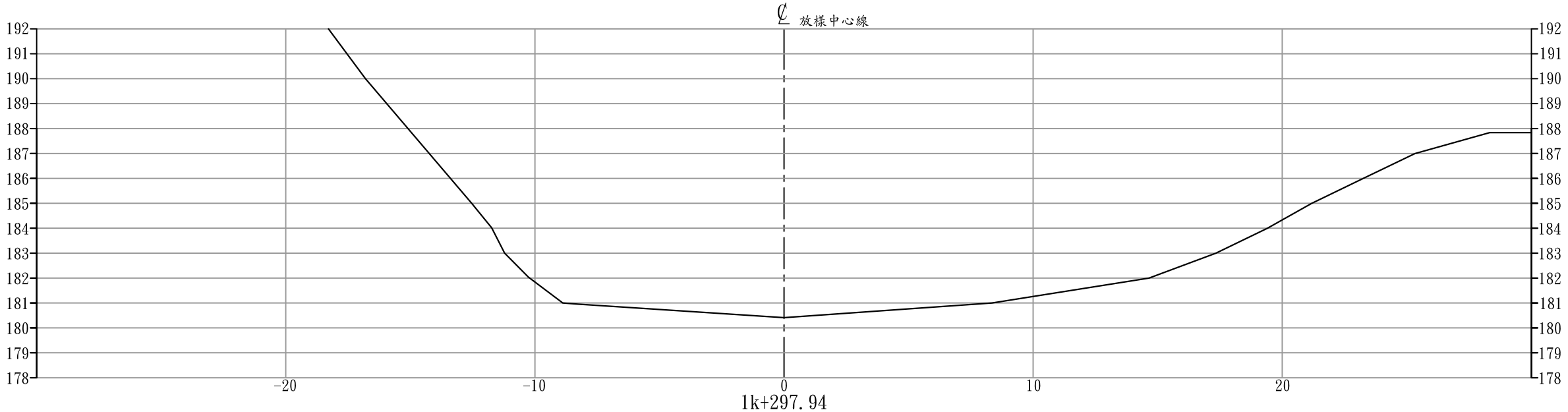
專案編號
PRJ NO.

電腦圖號
DGW NO.

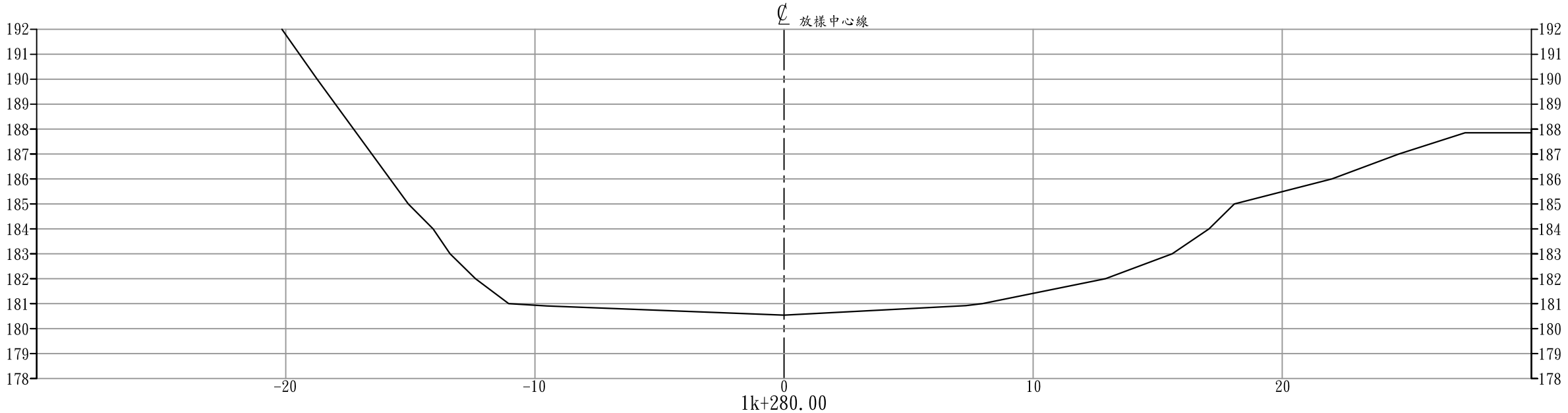
送經圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		27 C



1k+300.00



1k+297.94



1k+280.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(二十八)

單位 UNIT: m

比例尺 SCALE: 1:200

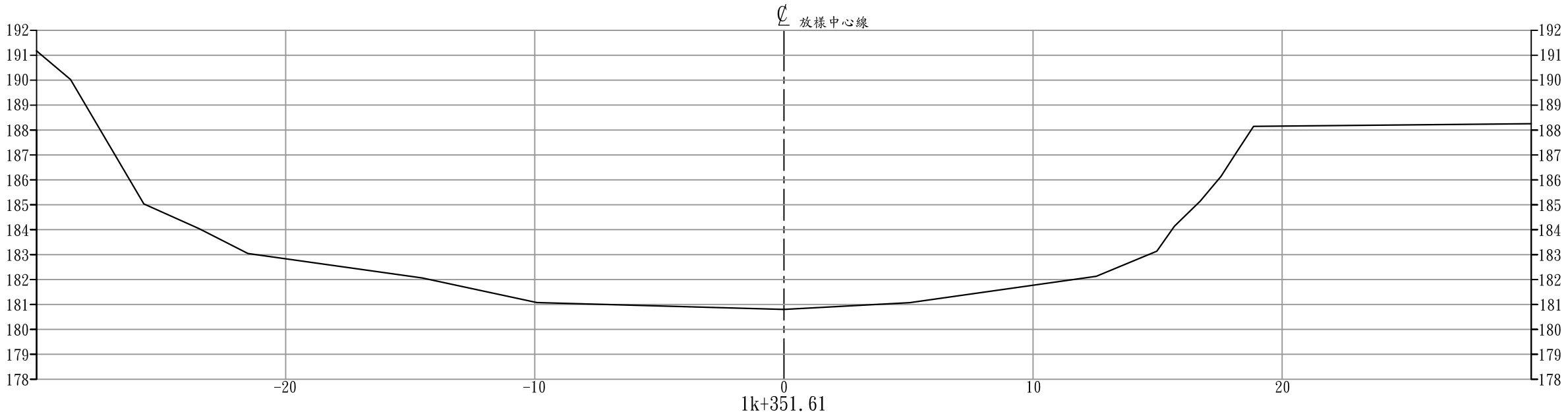
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

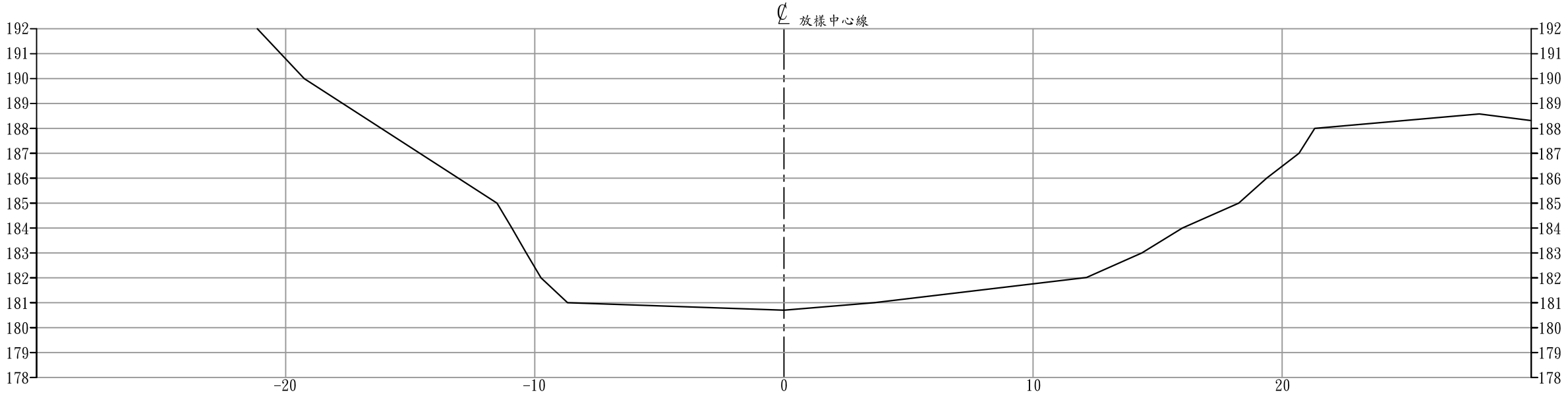
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

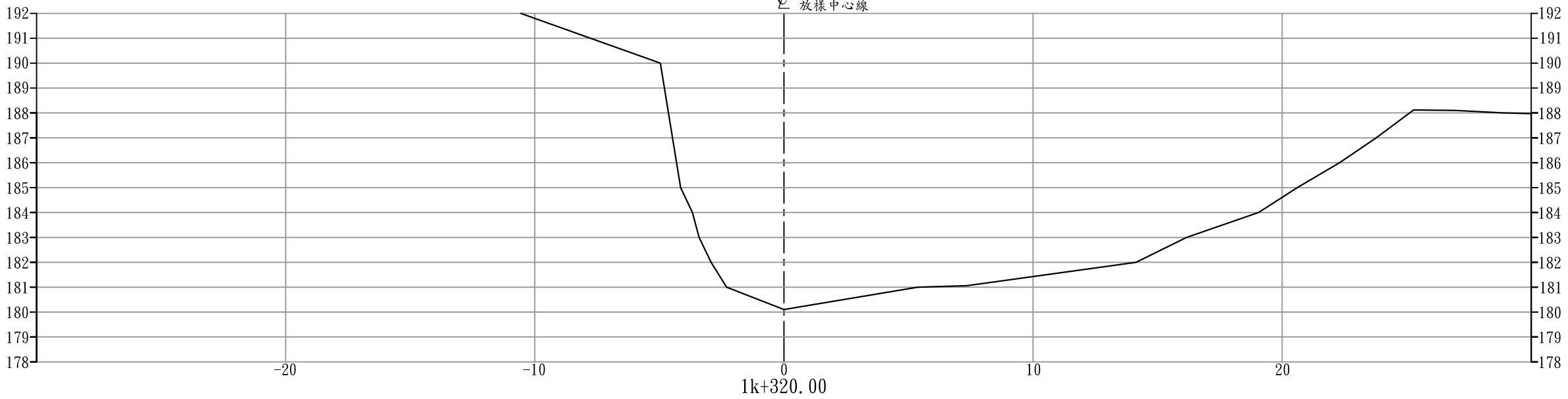
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		28 / C



1k+351.61



1k+340.00



1k+320.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(二十九)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

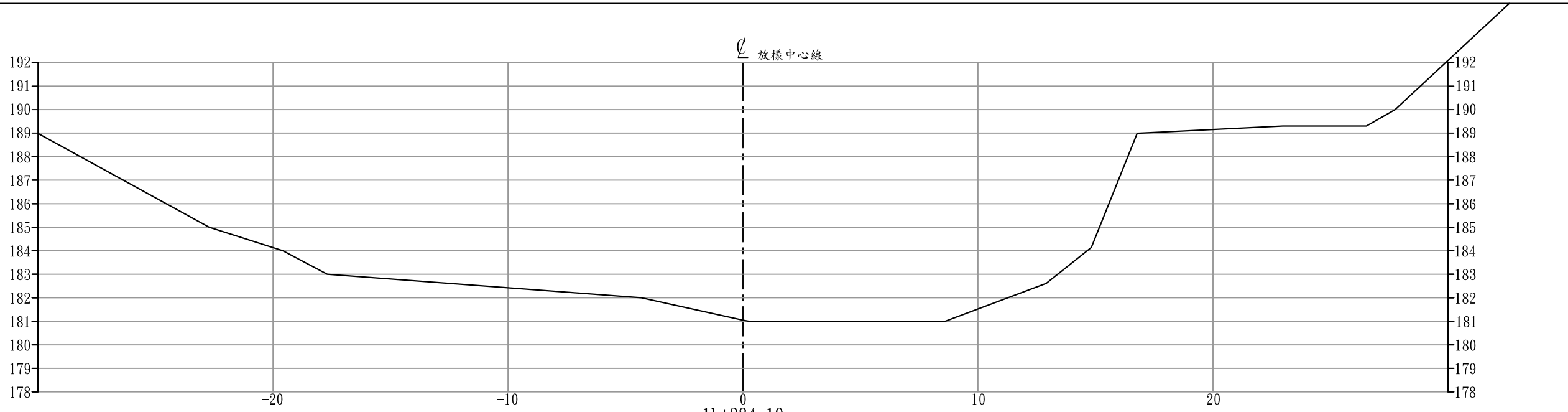
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
檢 覆 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

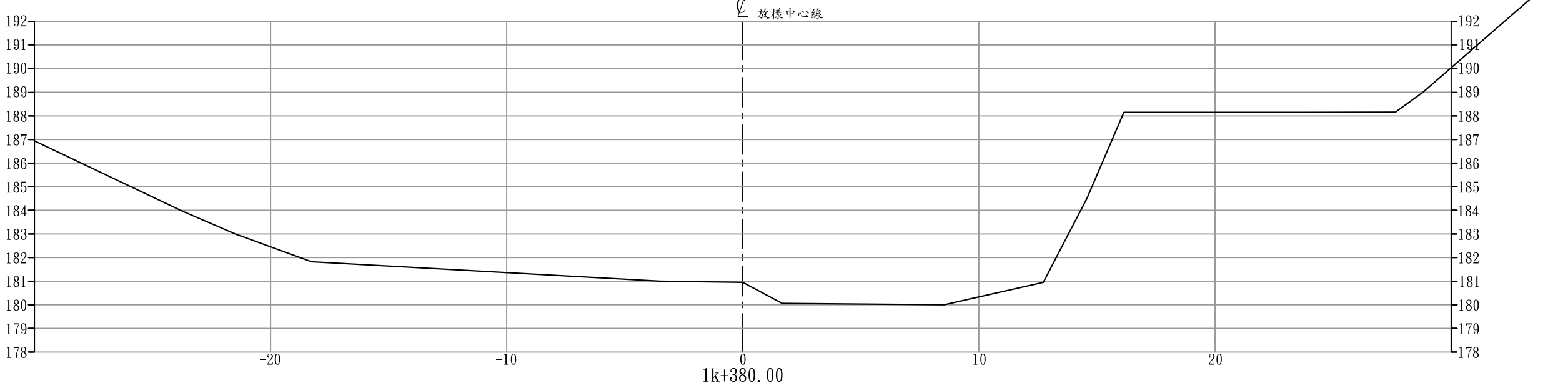
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

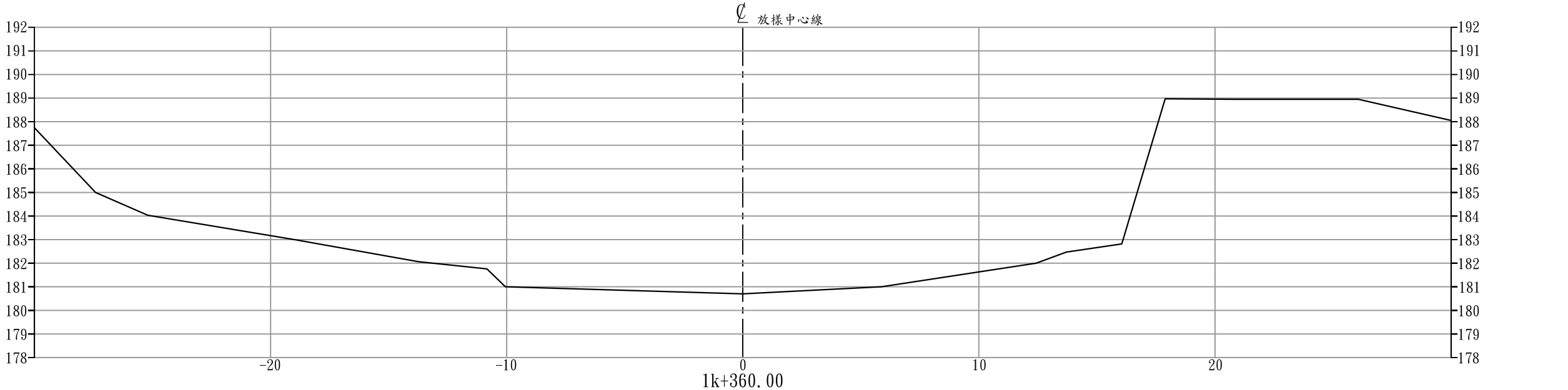
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		29 C







說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(三十)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
複 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		30 C

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(三十一)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

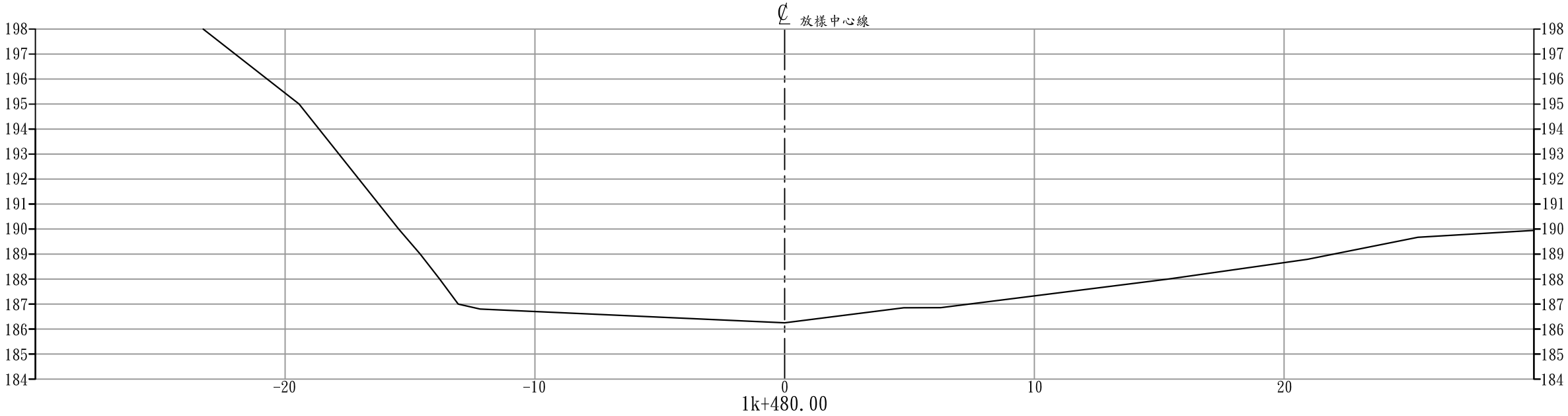
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
校對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

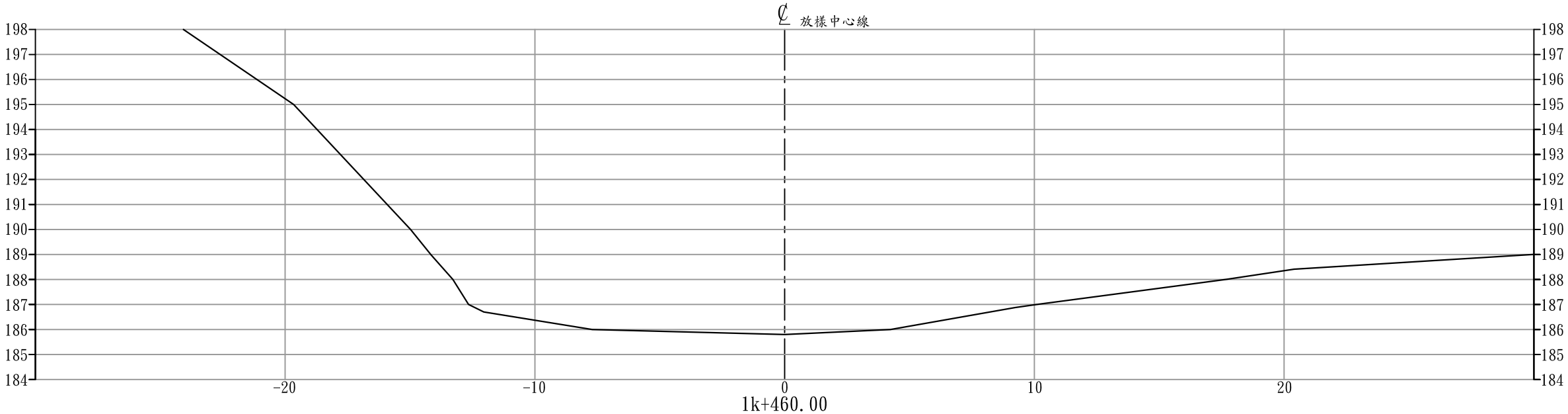
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

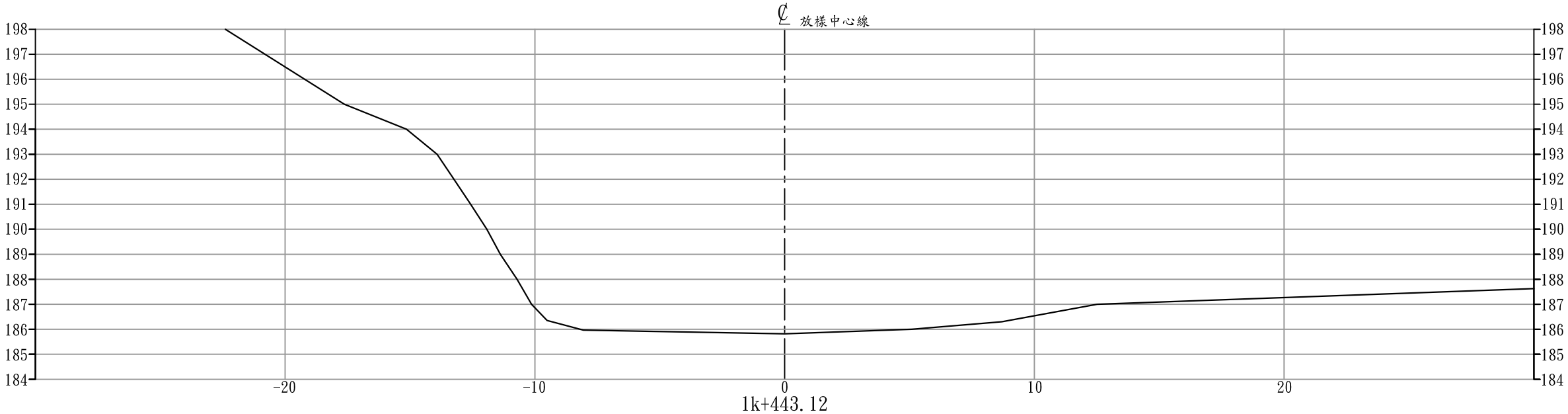
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		31 C



1k+480.00



1k+460.00



1k+443.12

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(三十二)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

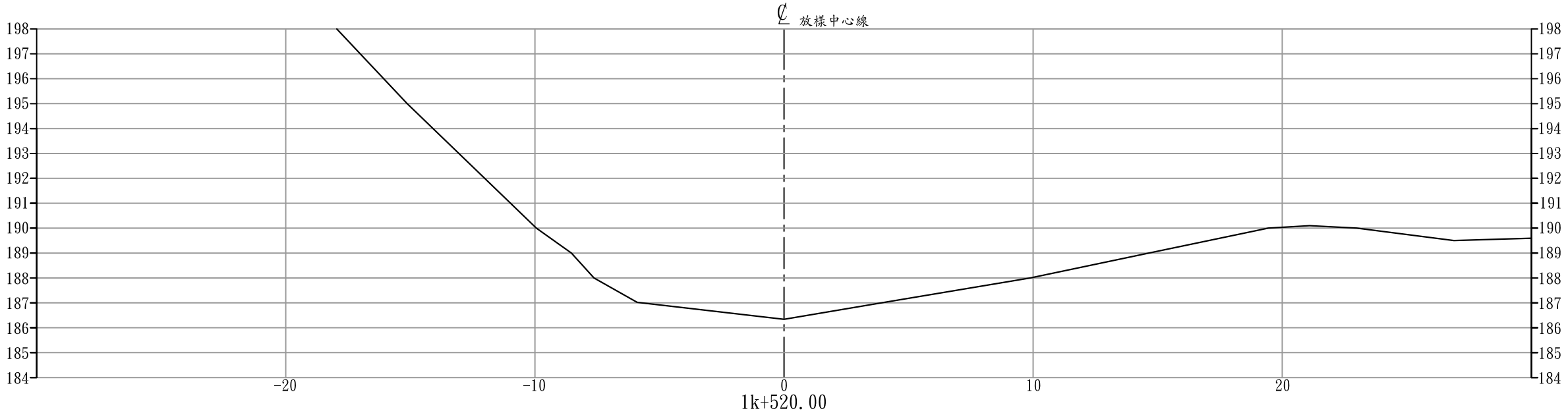
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

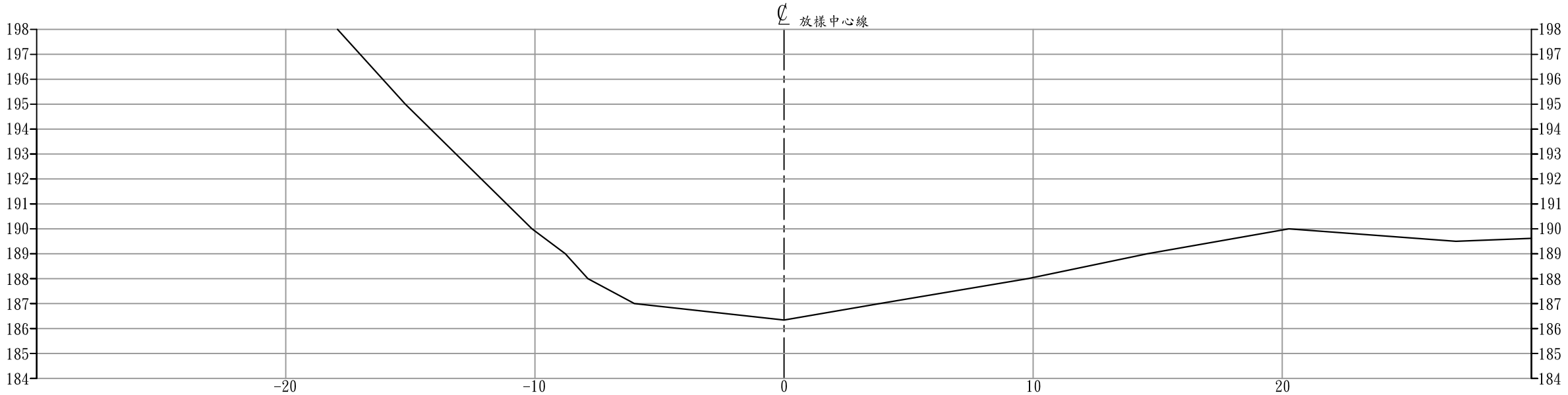
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

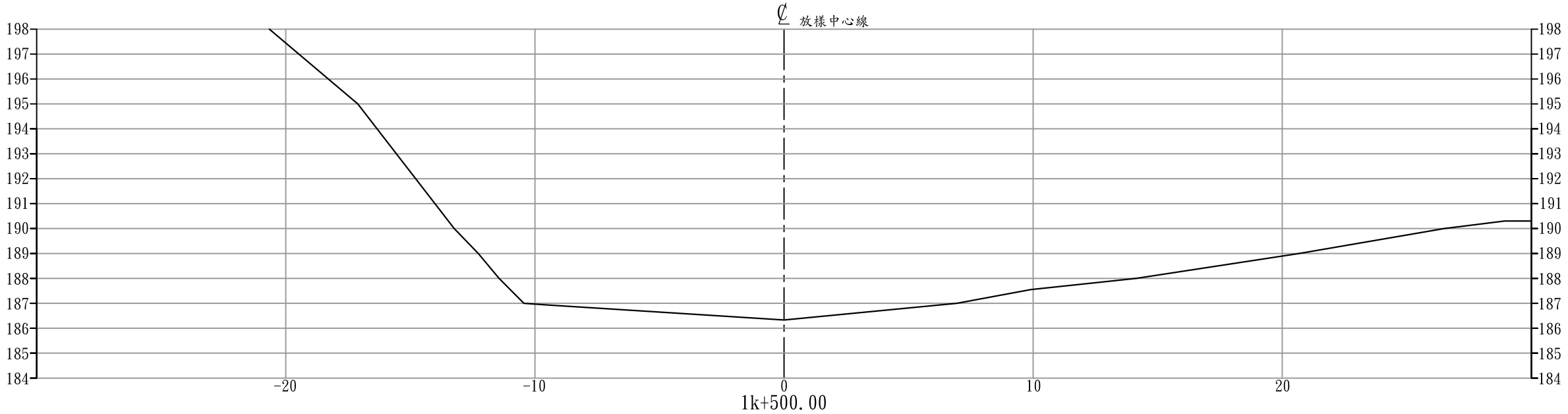
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		32 C



1k+520.00



1k+518.88



1k+500.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(三十三)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

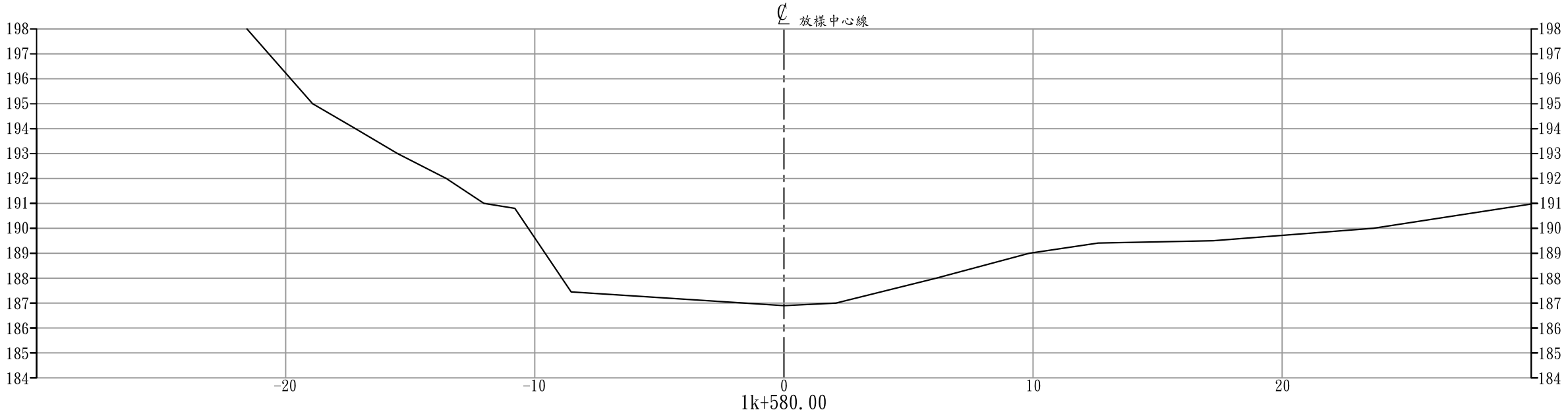
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

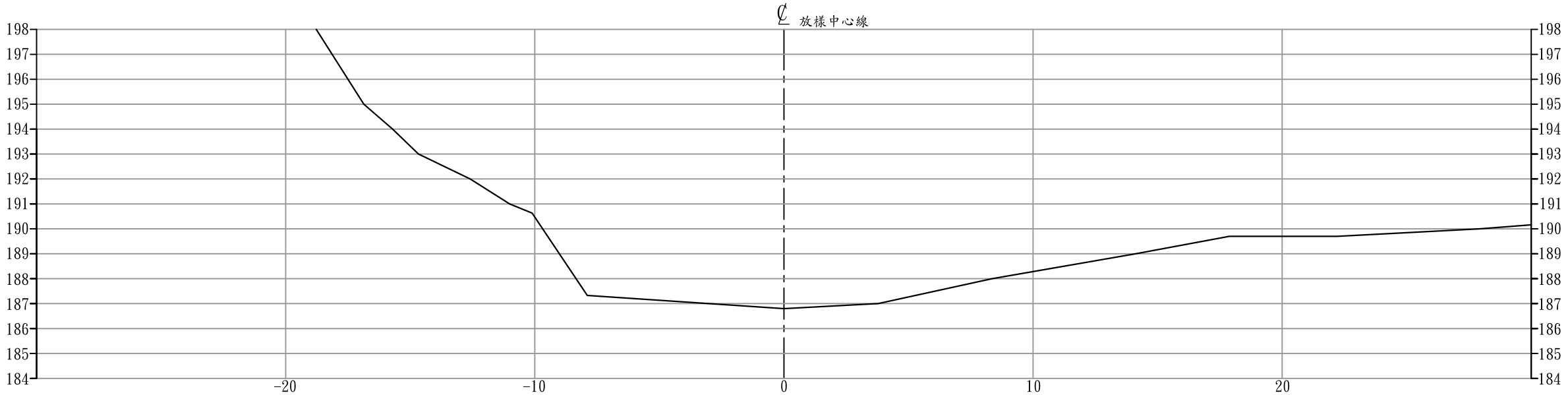
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

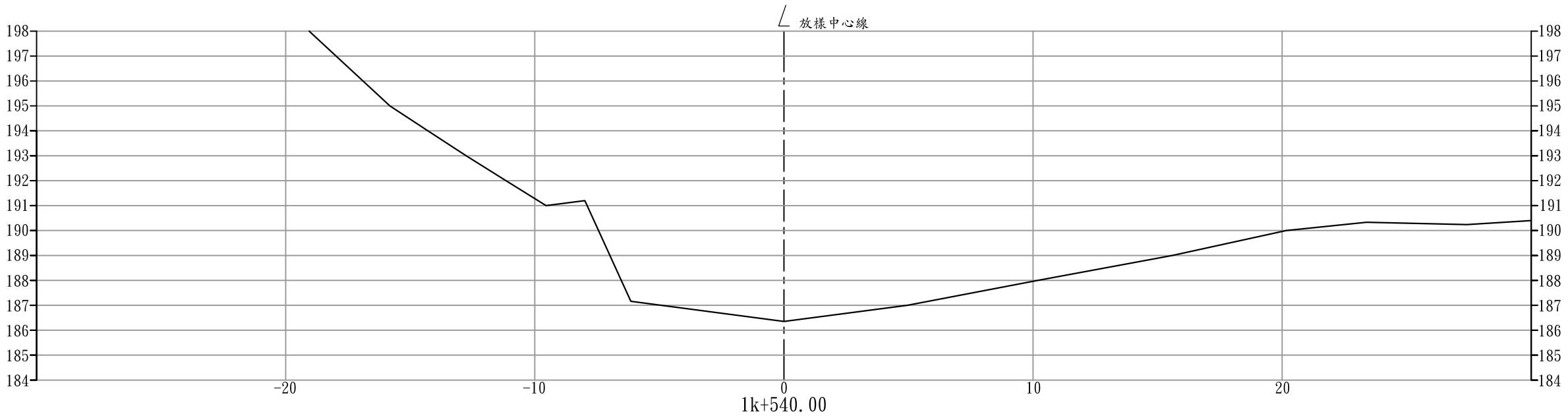
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		33 C



1k+580.00



1k+560.00



1k+540.00

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(三十四)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

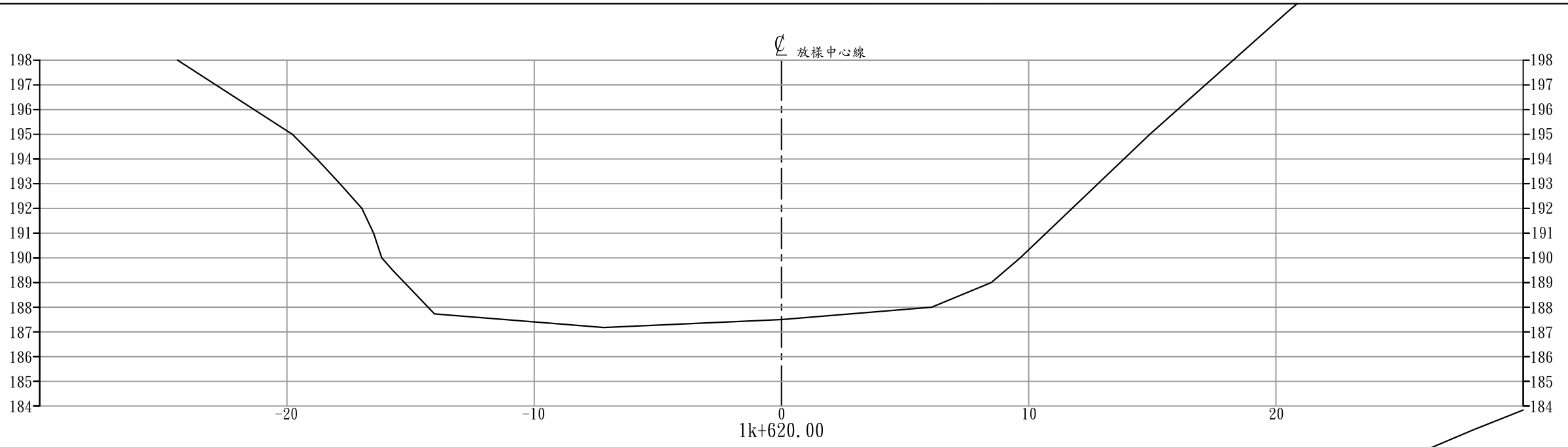
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

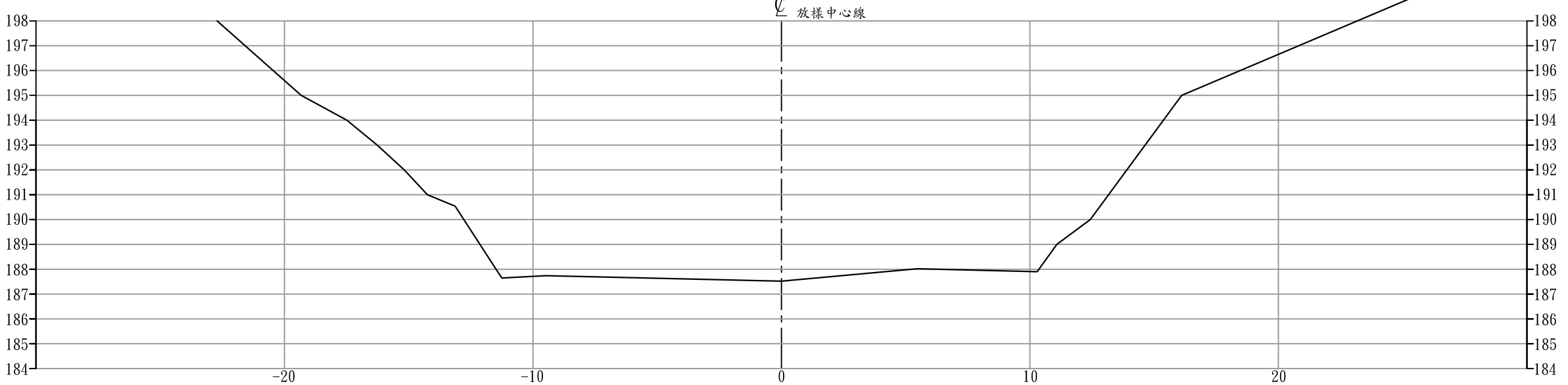
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

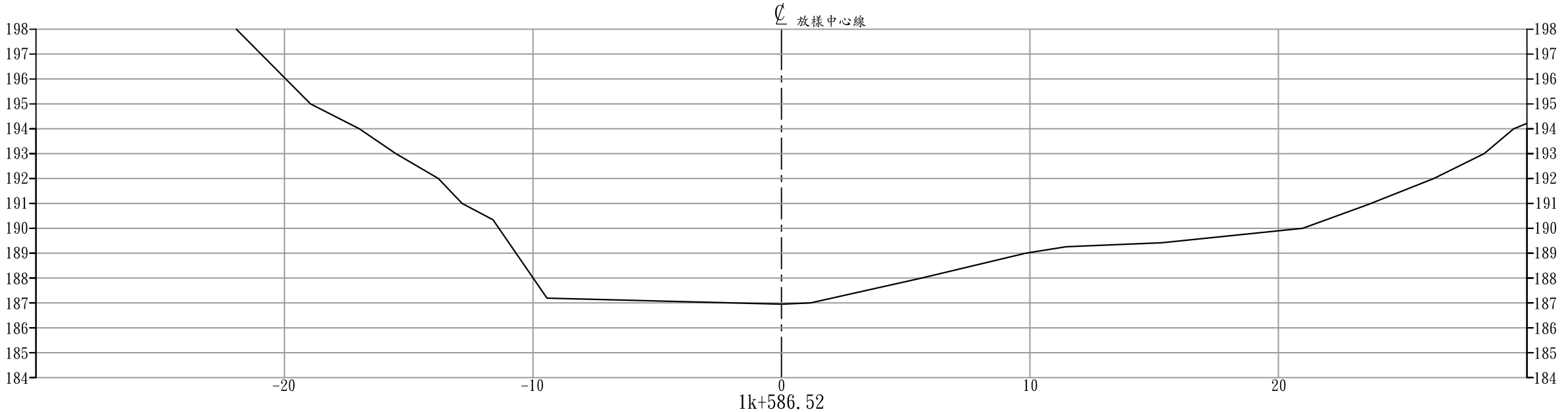
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		34 C



1k+620.00



1k+600.00



1k+586.52

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(三十五)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

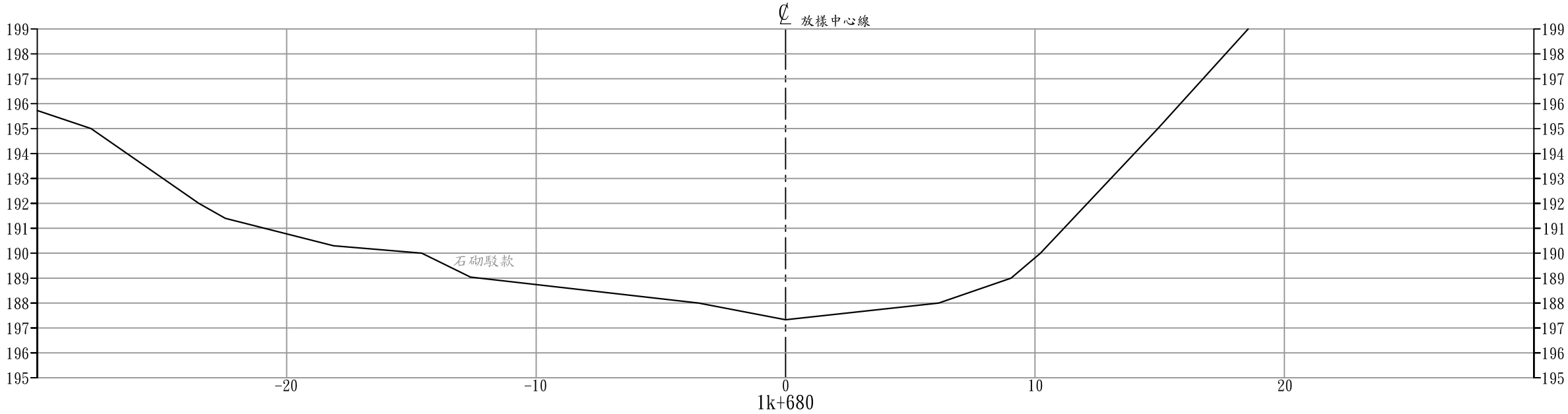
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

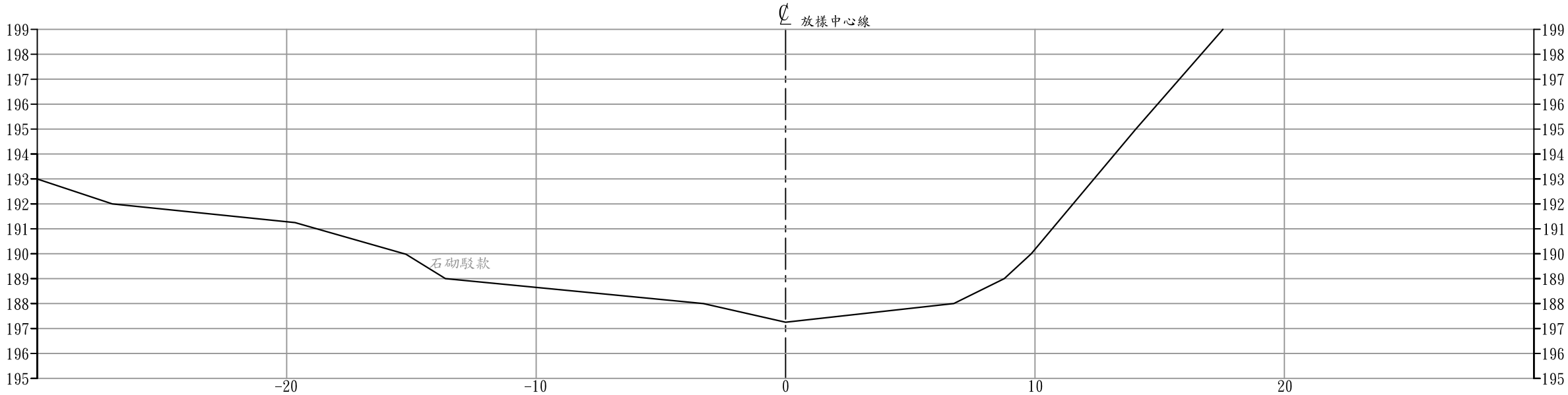
專案編號
PRJ NO.

電腦圖號
DGW NO.

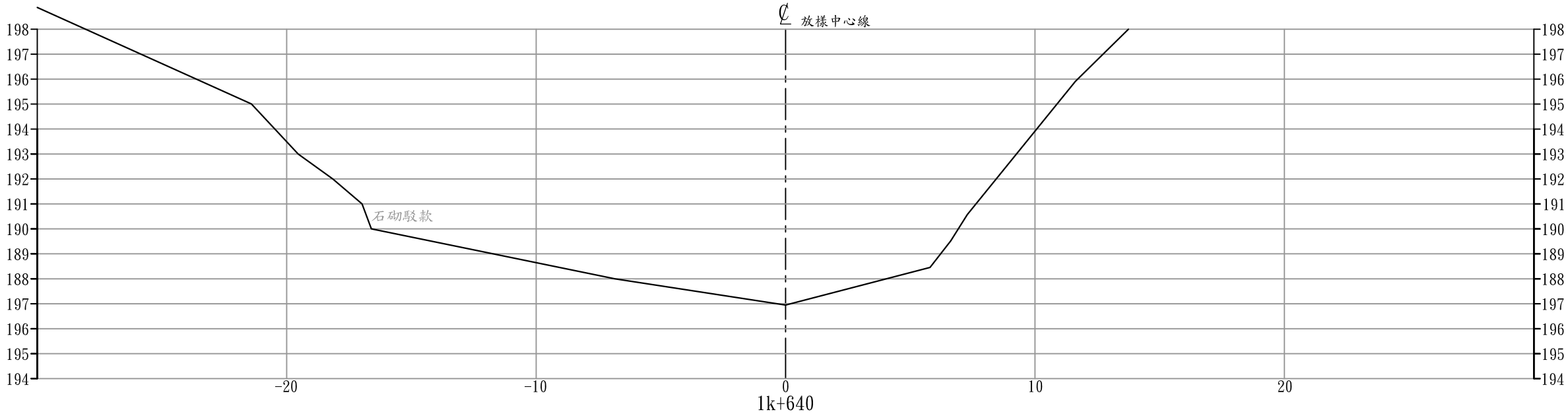
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		35 C



1k+680



1k+660



1k+640

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(三十六)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

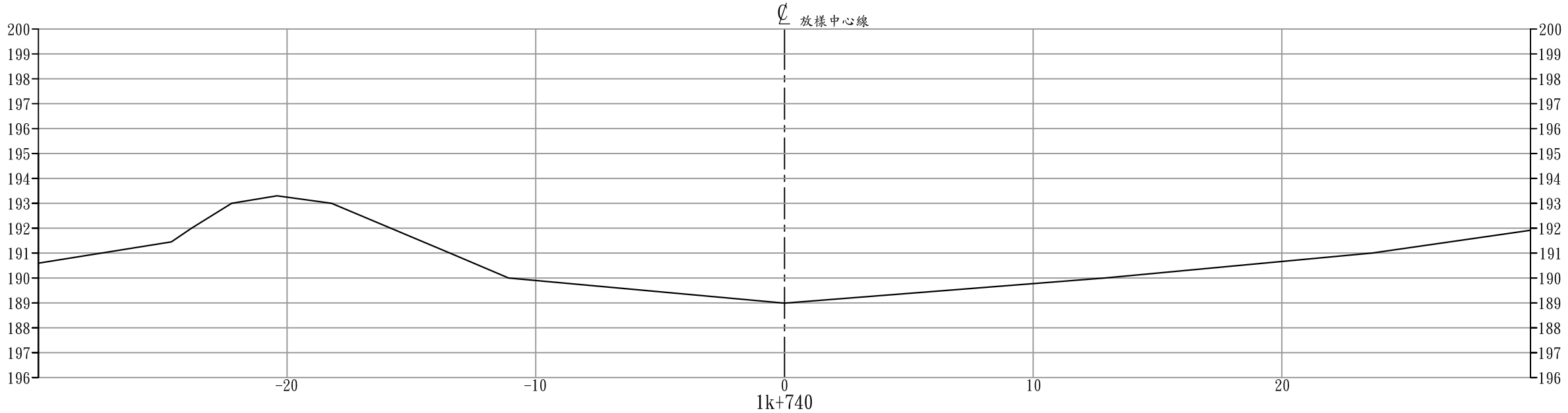
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

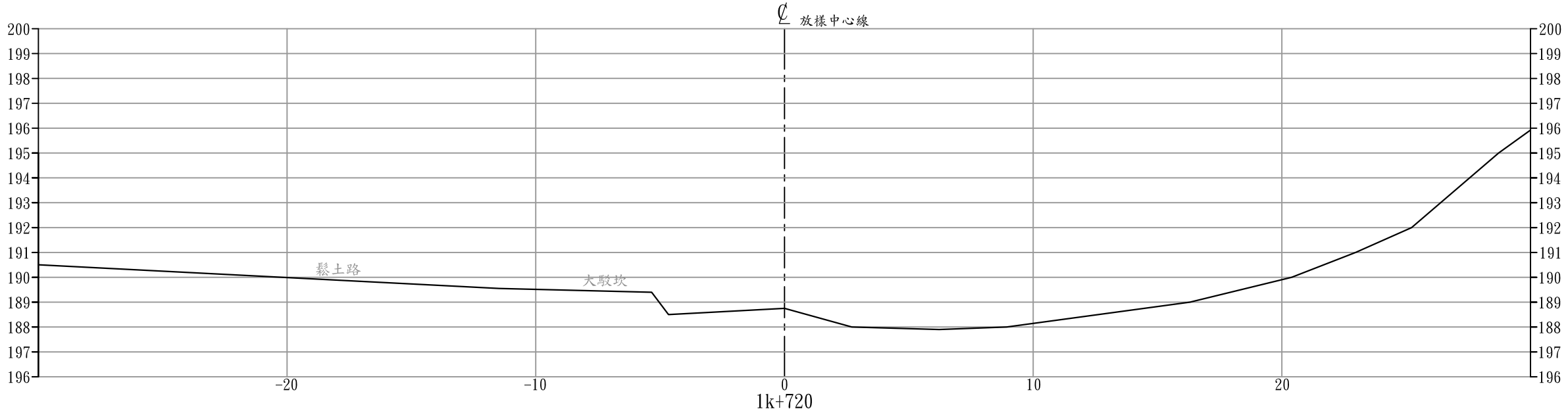
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

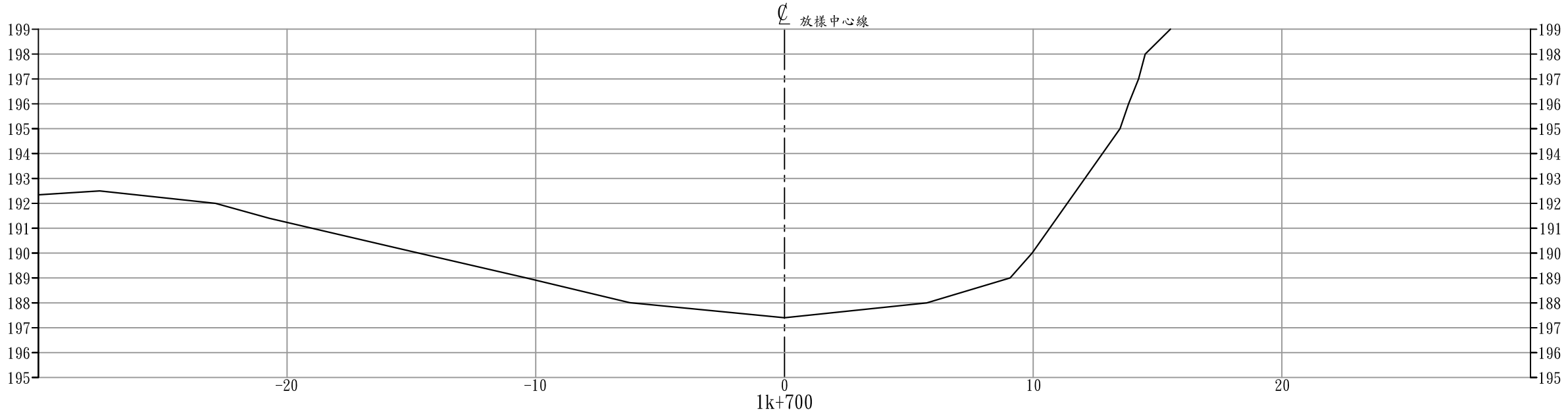
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		36 C







說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(三十七)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

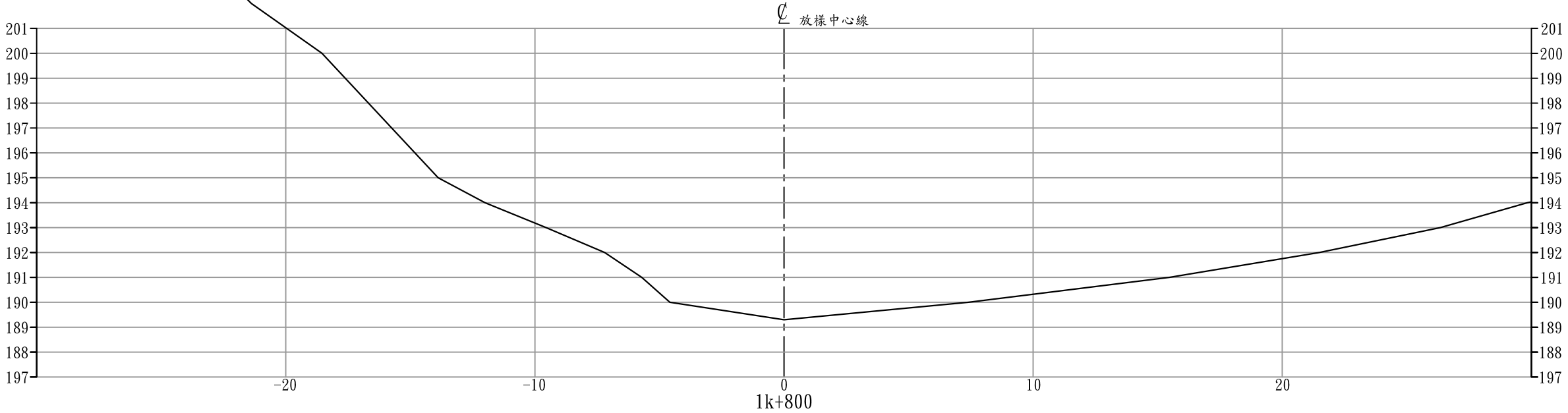
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
複 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

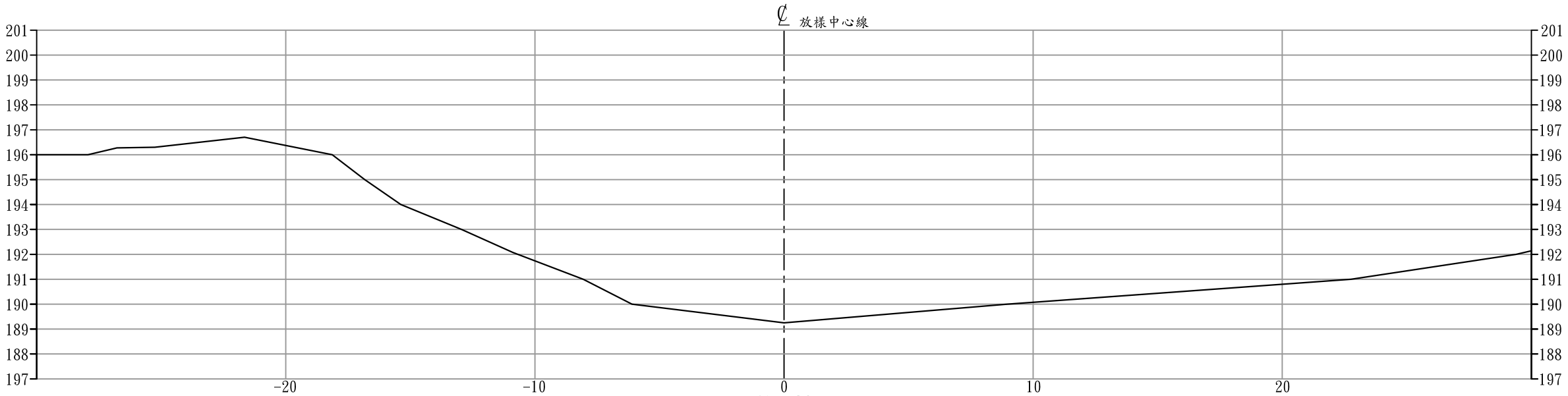
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

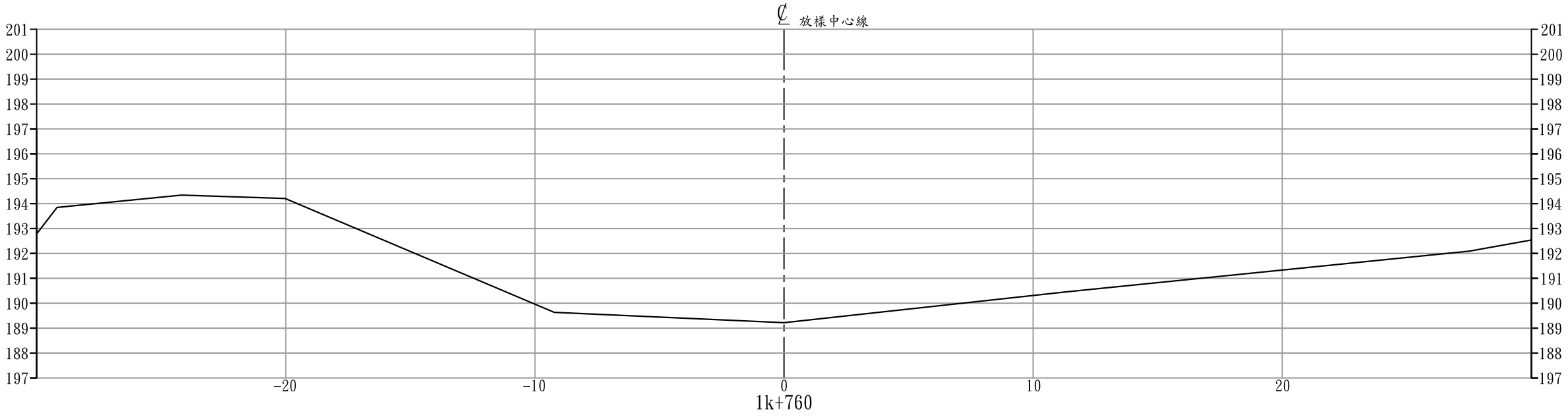
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		37 C



1k+800



1k+780



1k+760

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

橫斷面(三十八)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

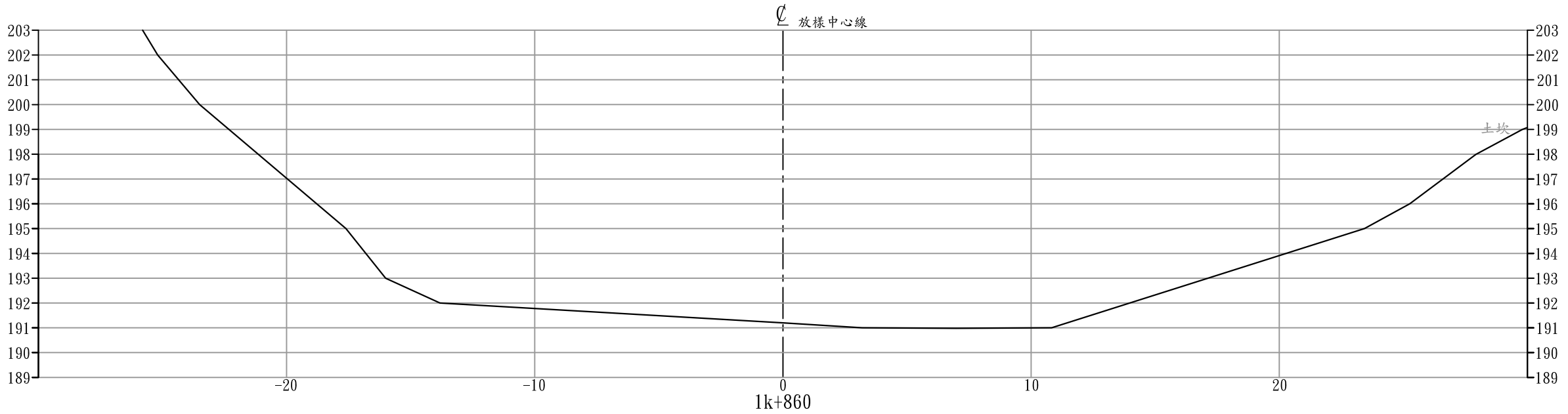
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

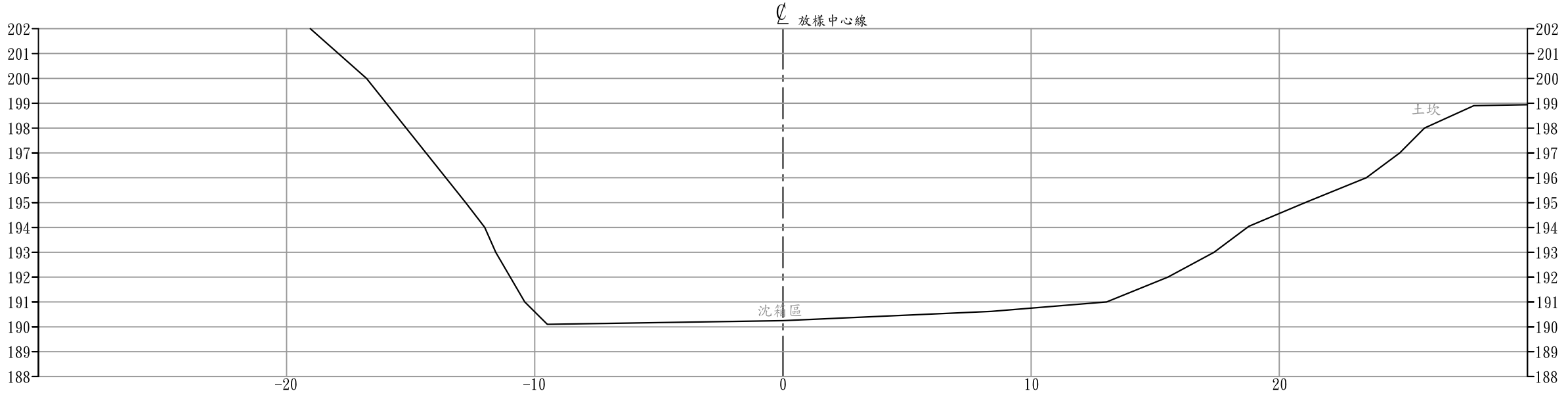
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

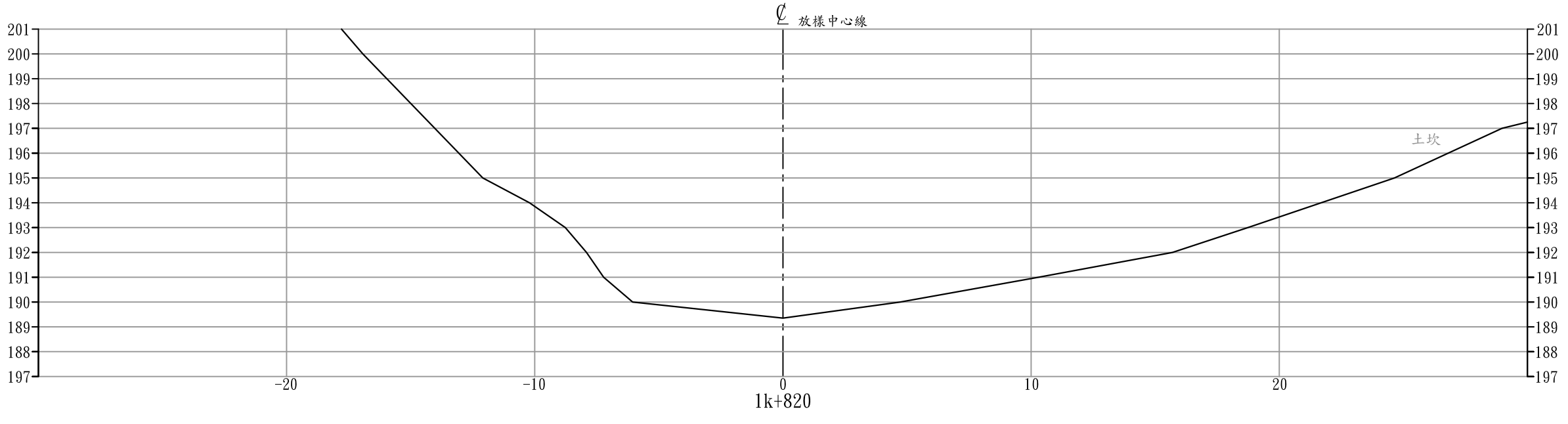
送經圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		38 C



1k+860



1k+840



1k+820

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(三十九)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

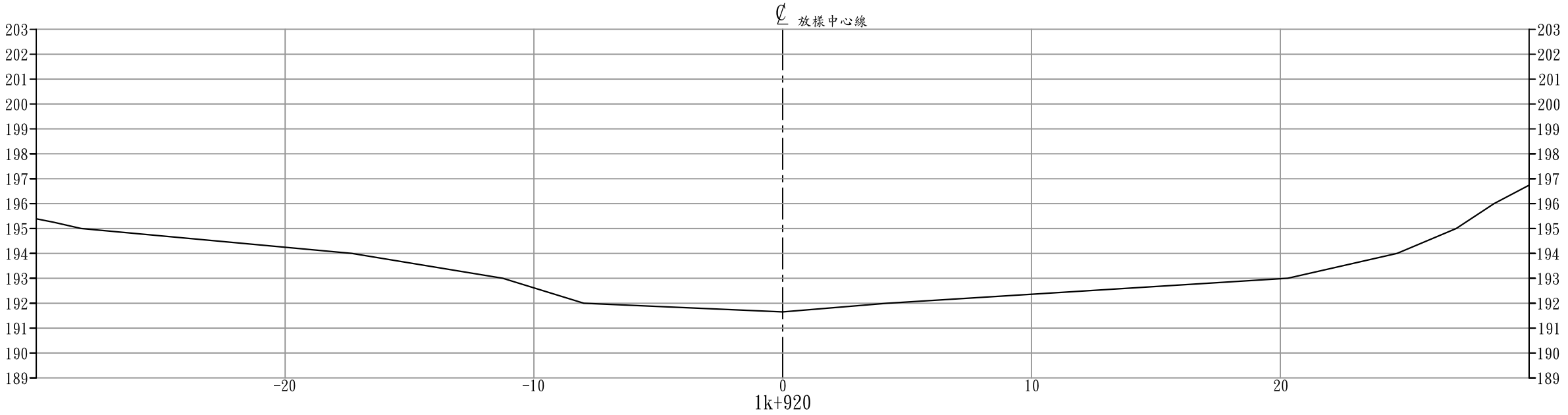
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
檢對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

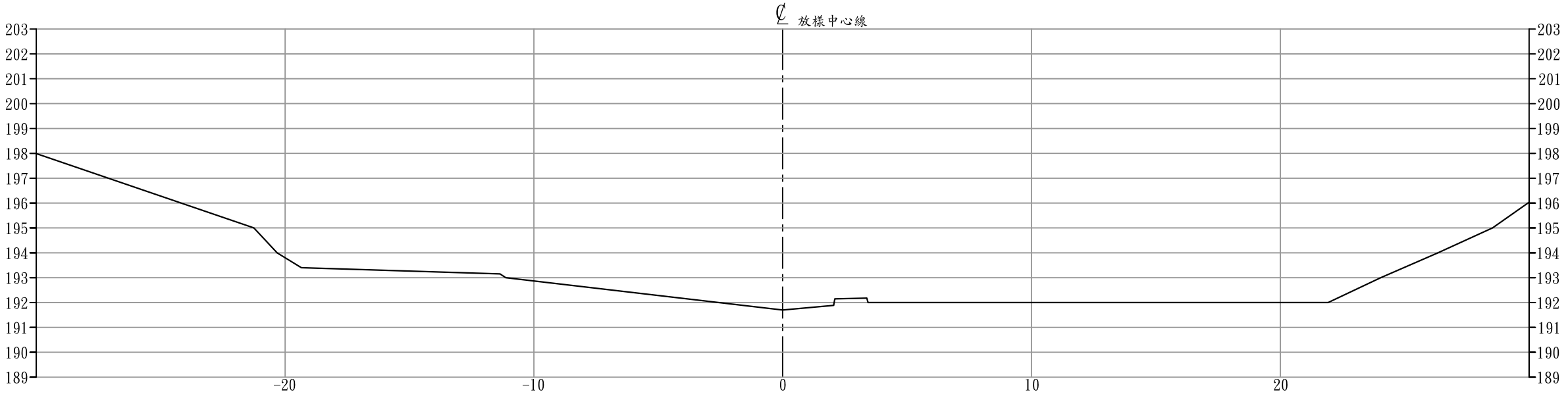
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

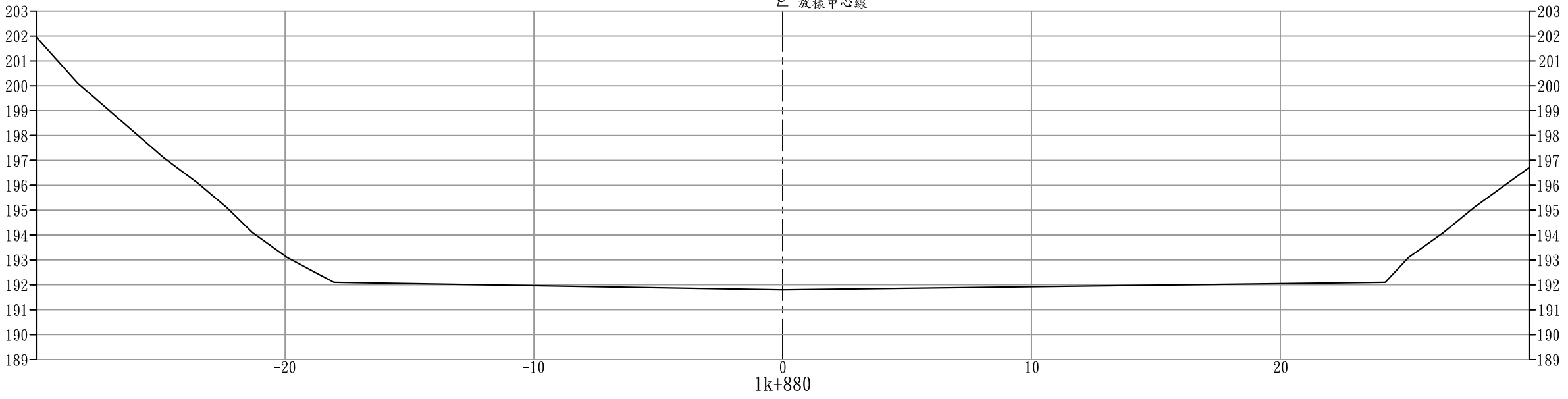
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		39 C







說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

橫斷面(四十)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

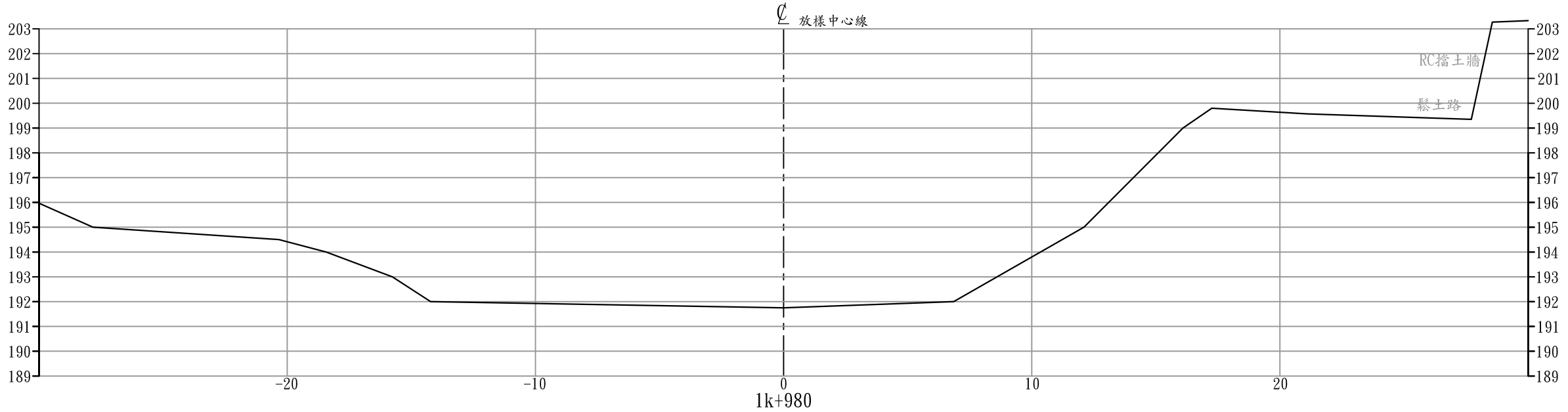
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

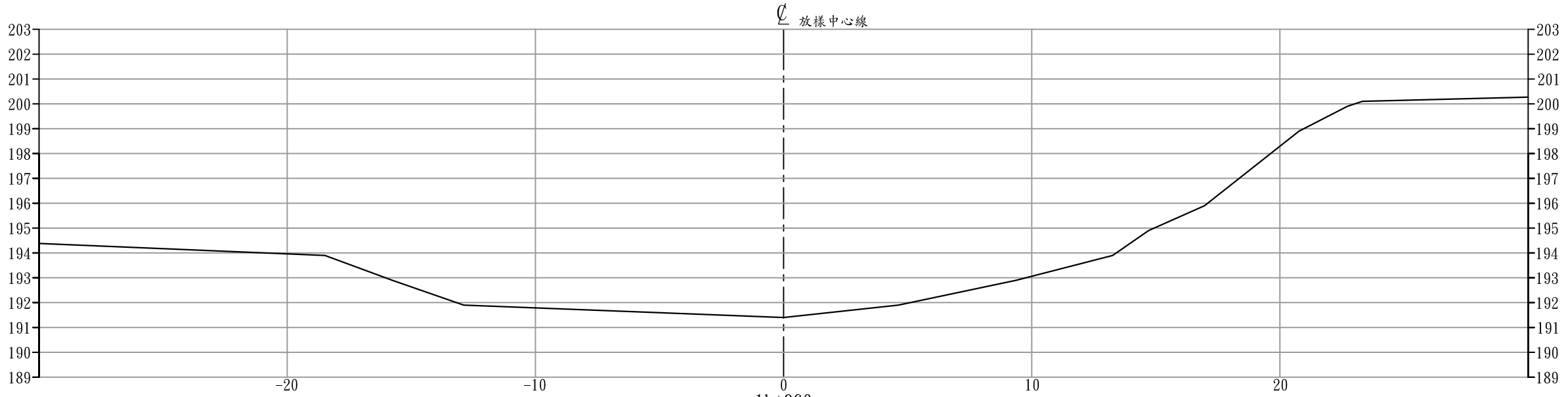
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

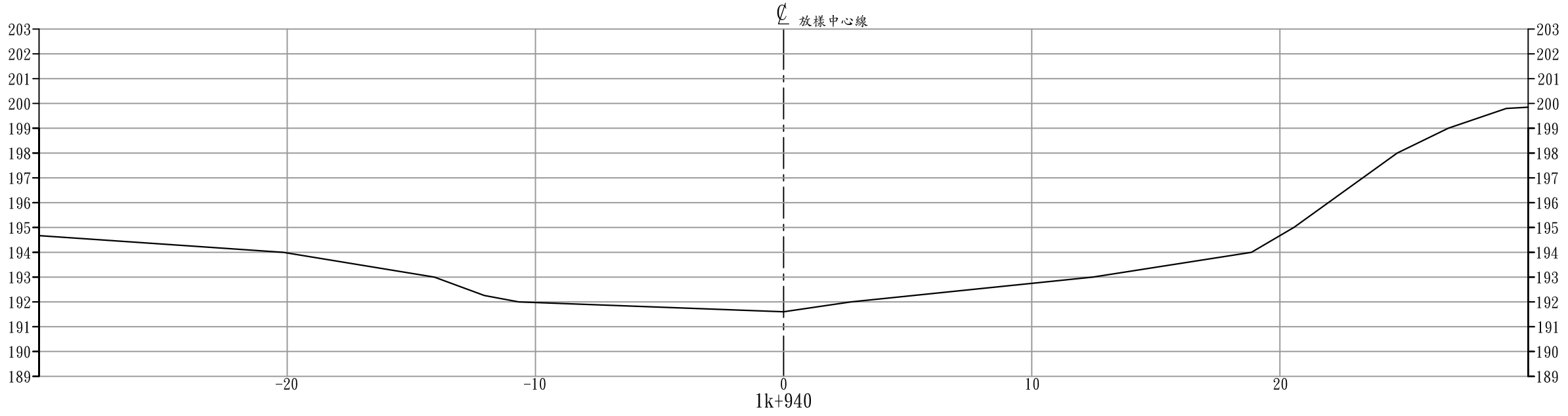
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		40 C



1k+980



1k+960



1k+940

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(四十一)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

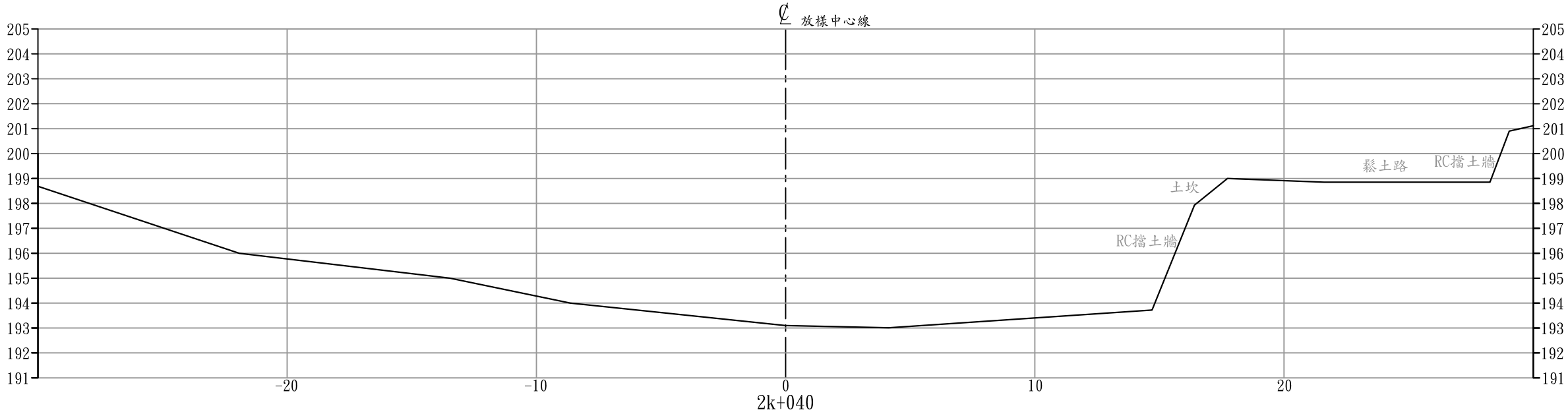
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

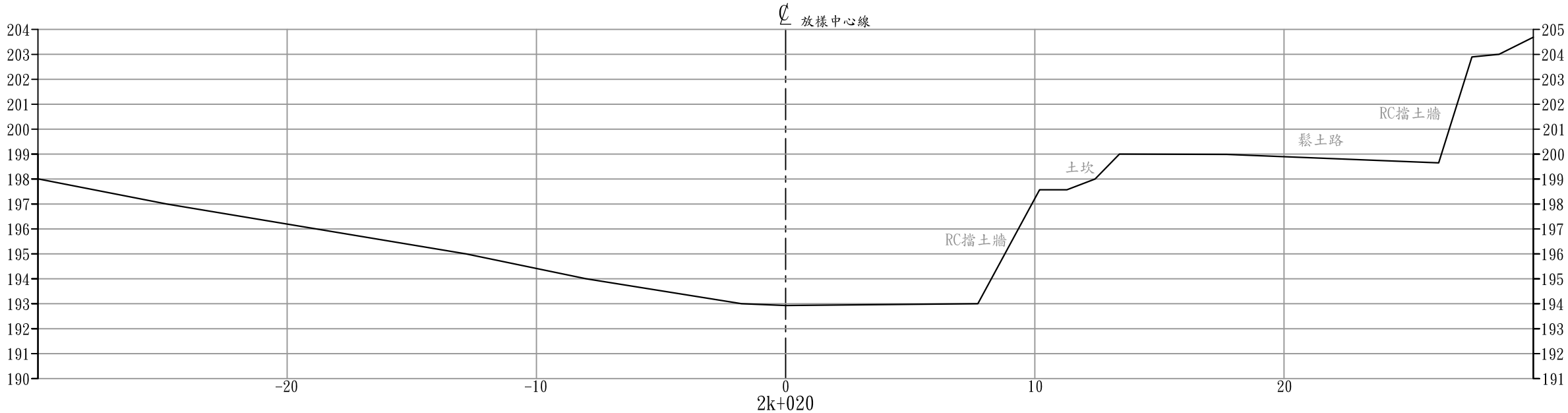
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

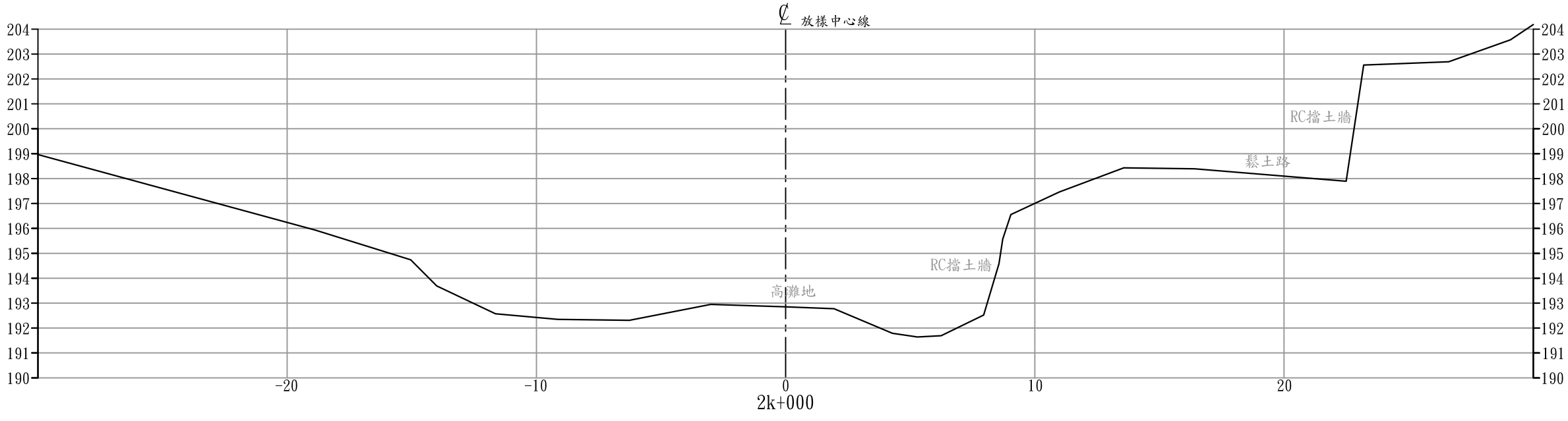
送審圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		41 C



2k+040



2k+020



2k+000

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(四十二)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

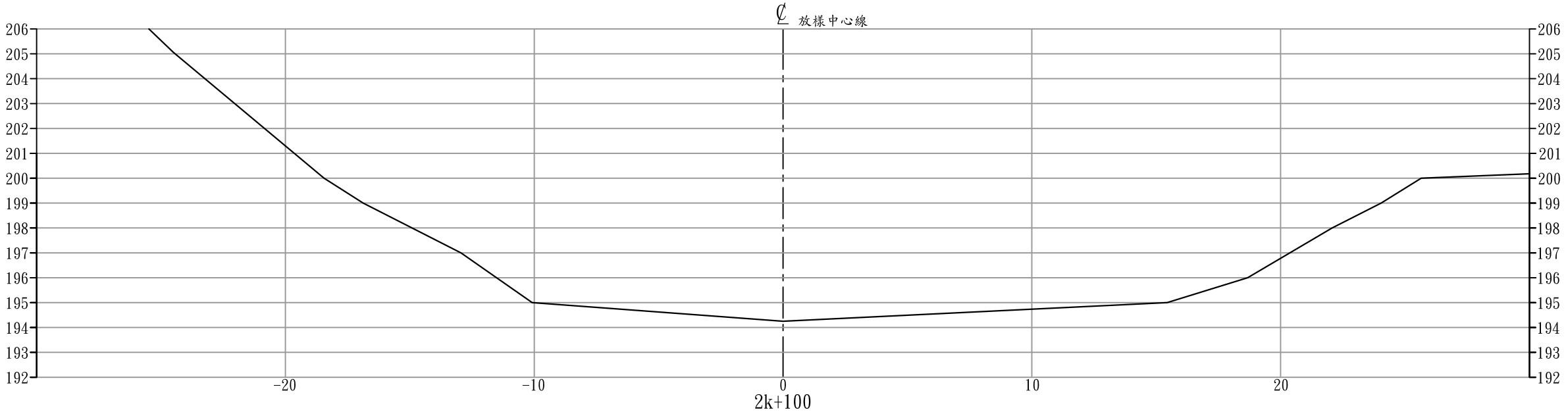
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

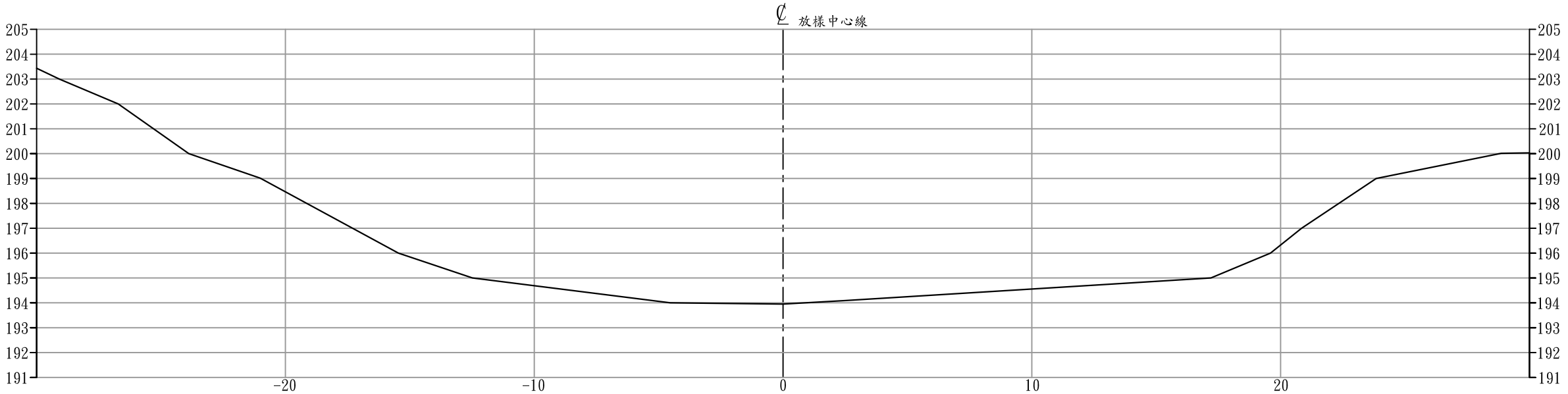
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

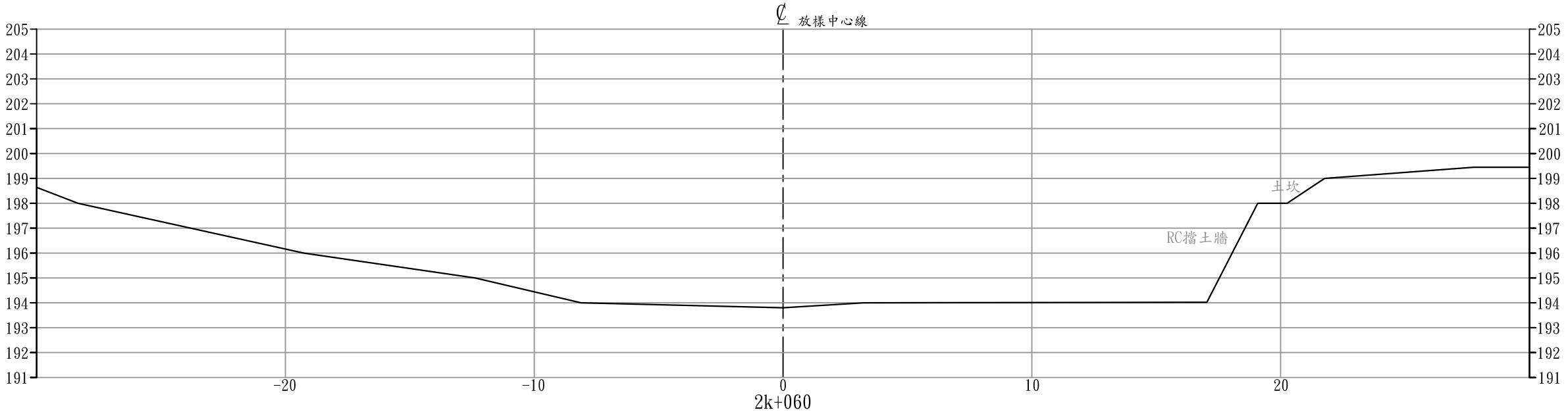
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		42 / C



2k+100



2k+080



2k+060

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(四十三)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

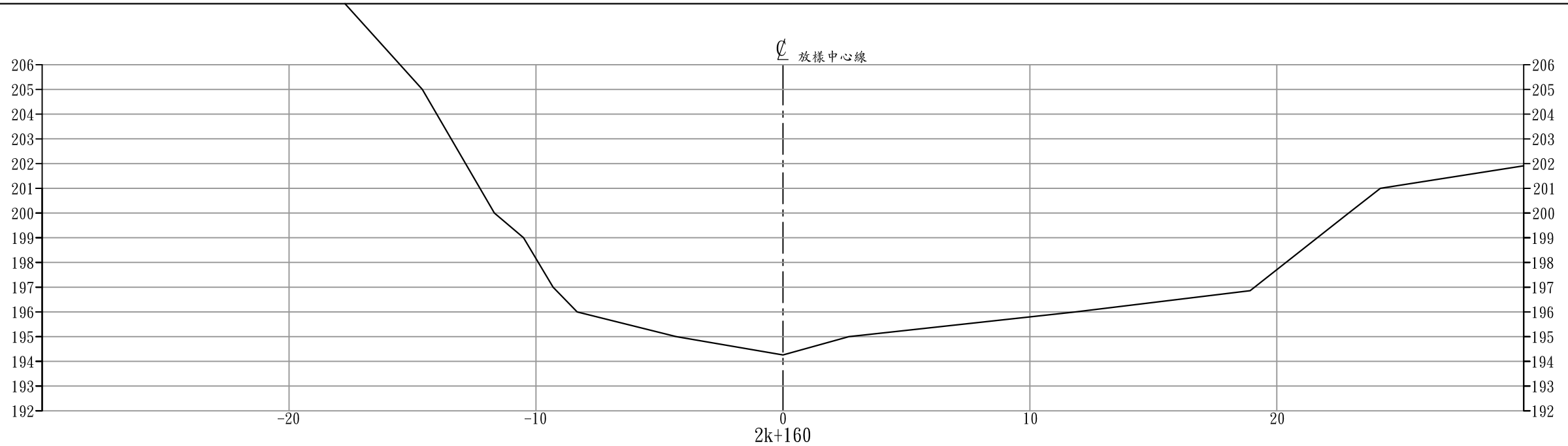
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

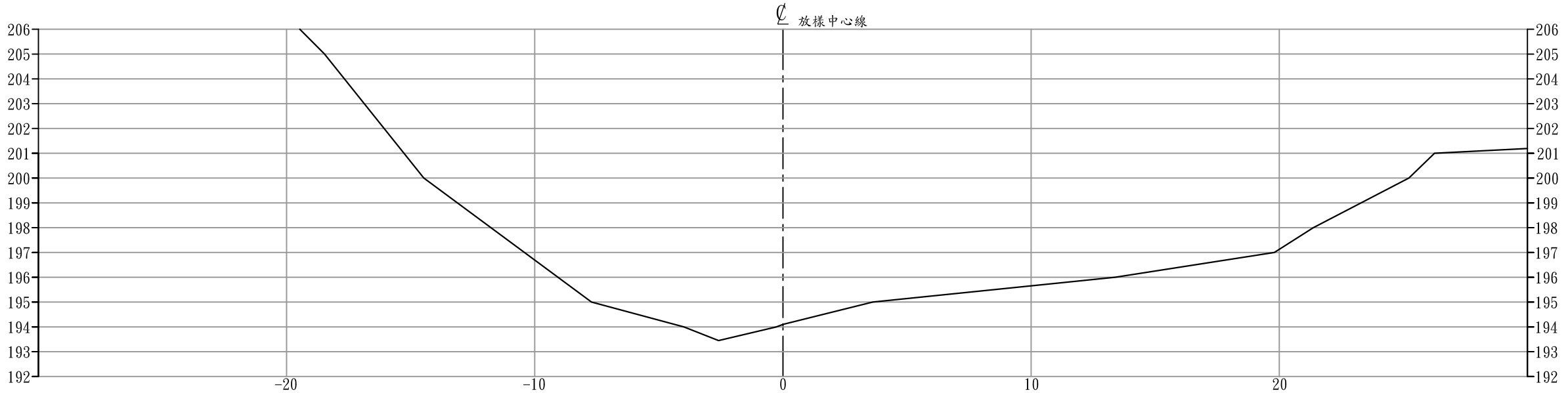
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

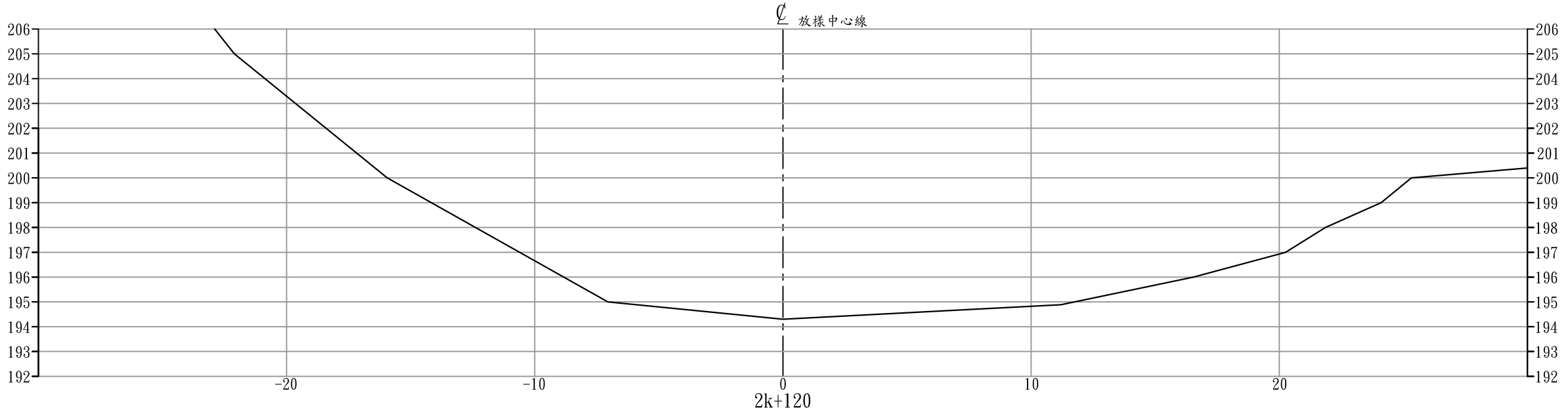
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		43 C



2k+160



2k+140



2k+120

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(四十四)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

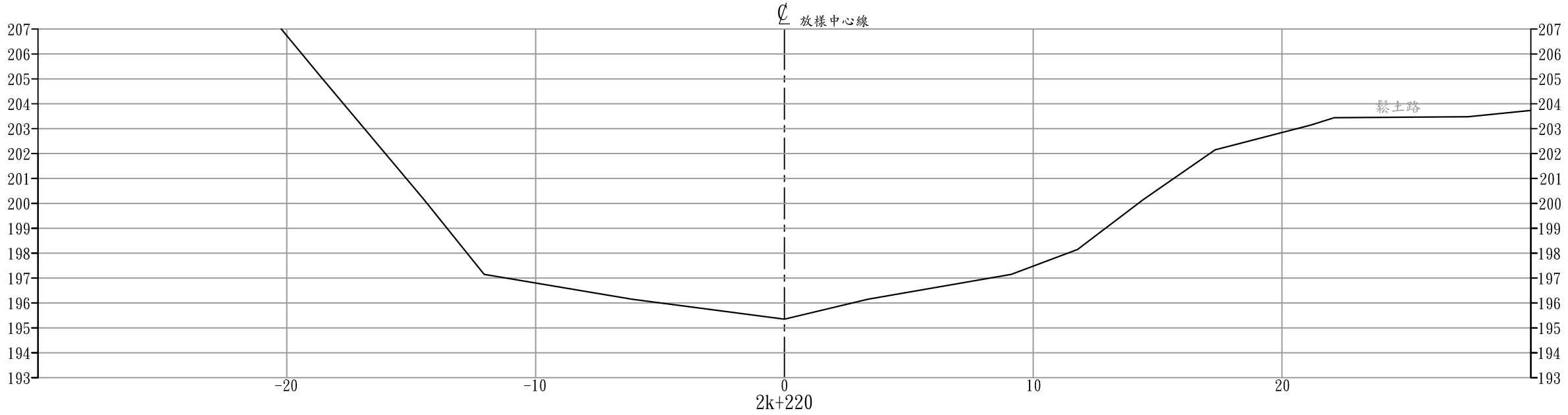
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

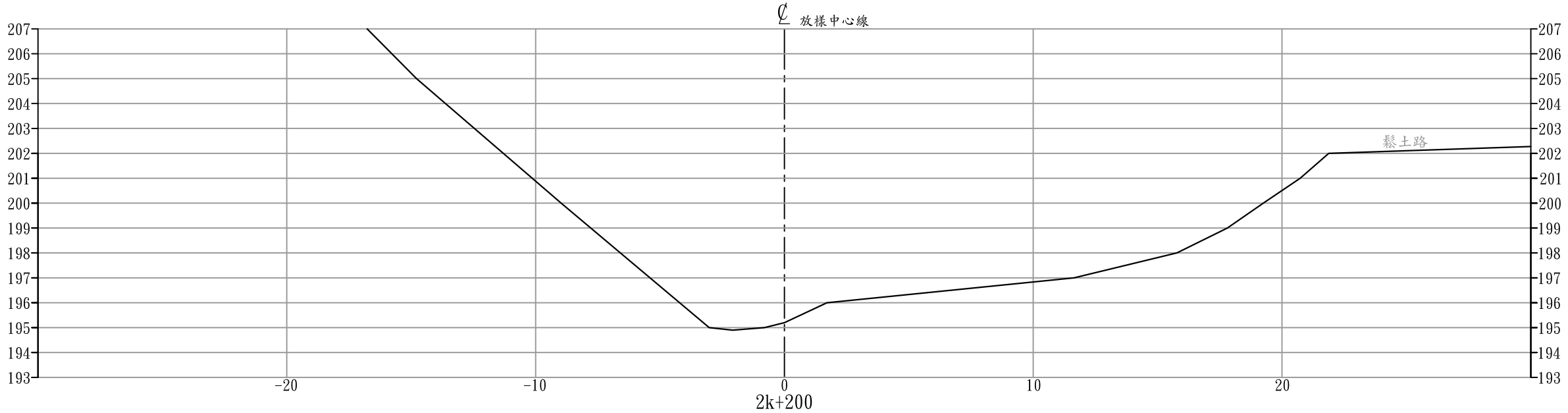
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

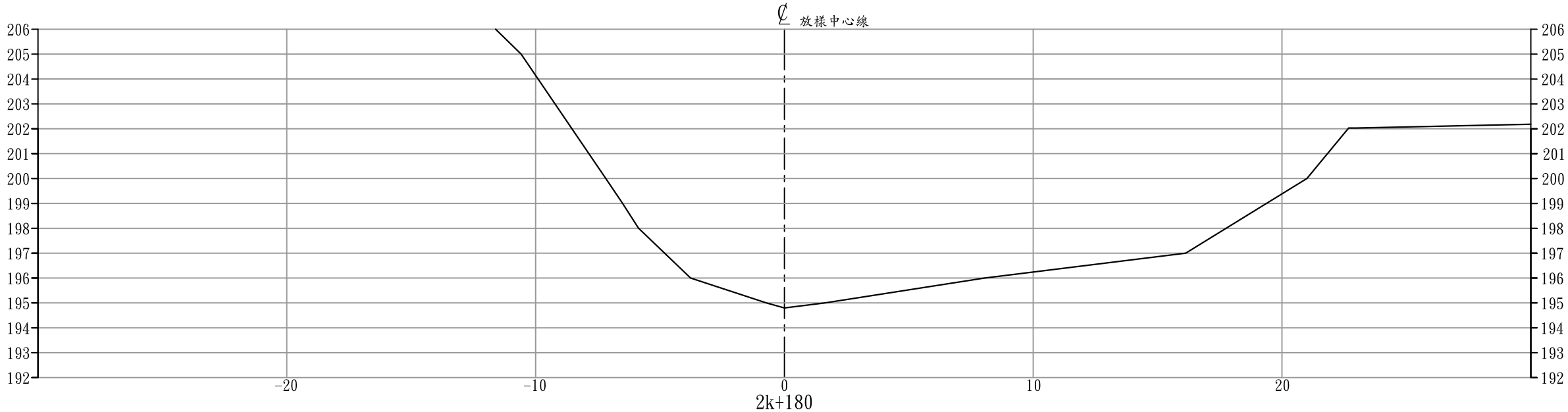
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		44 / C



2k+220



2k+200



2k+180

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(四十五)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

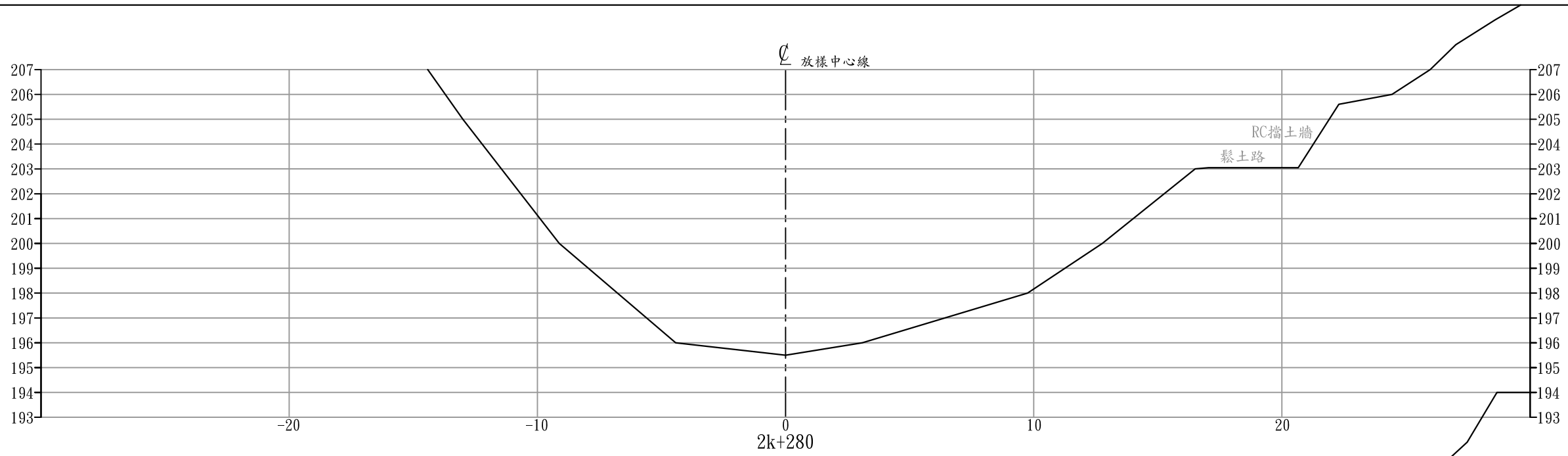
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

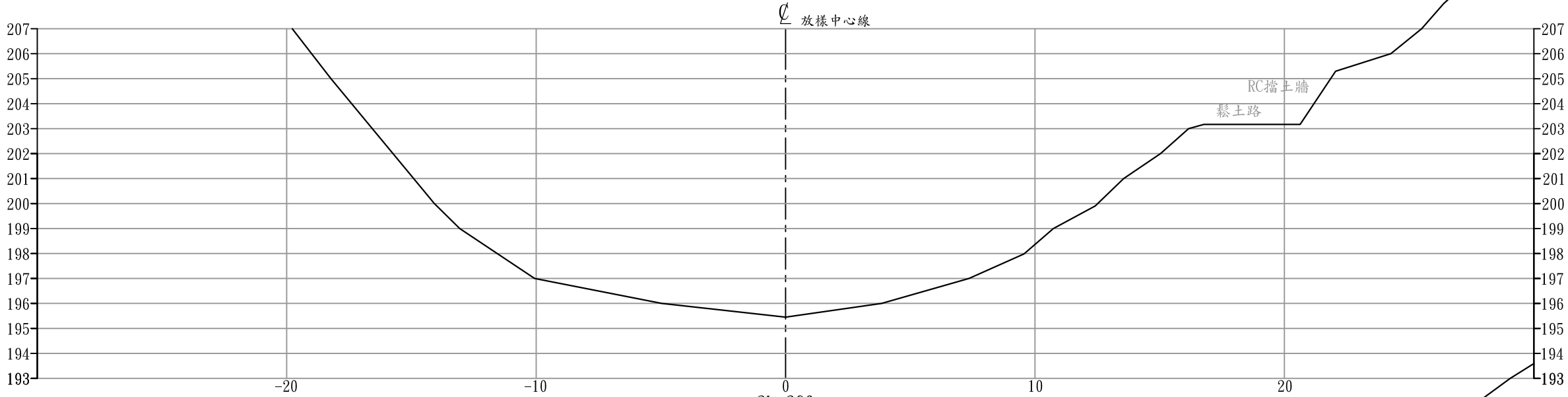
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

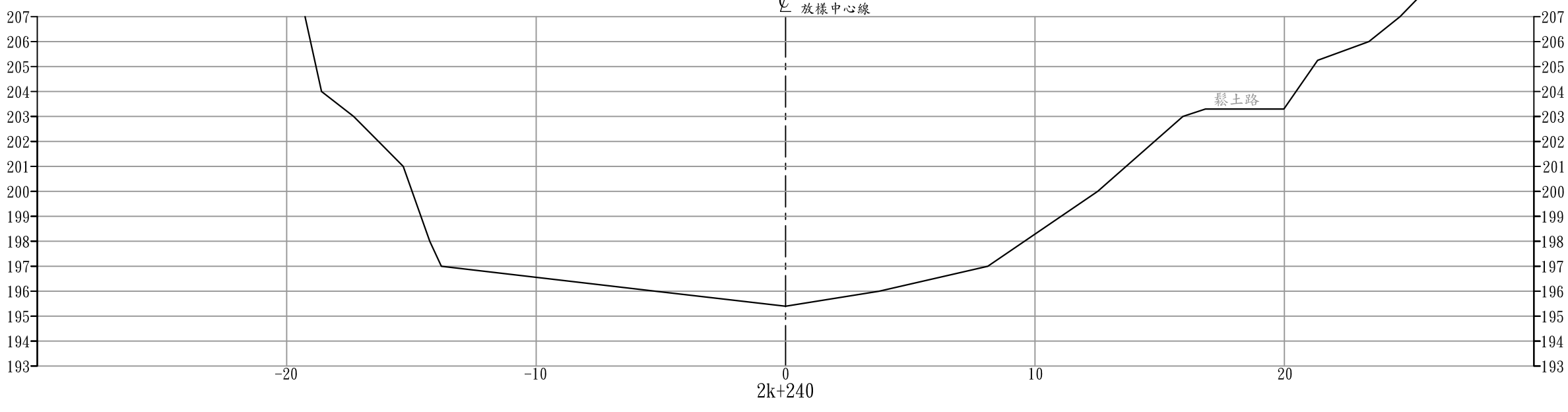
送審圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		45 C



2k+280



2k+260



2k+240

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(四十六)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

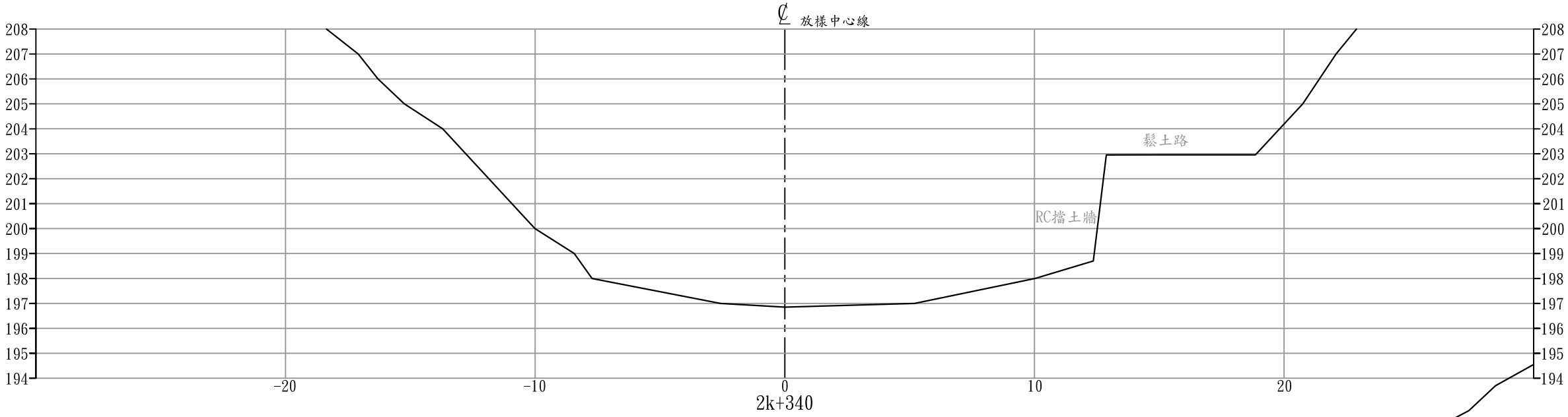
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
校對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

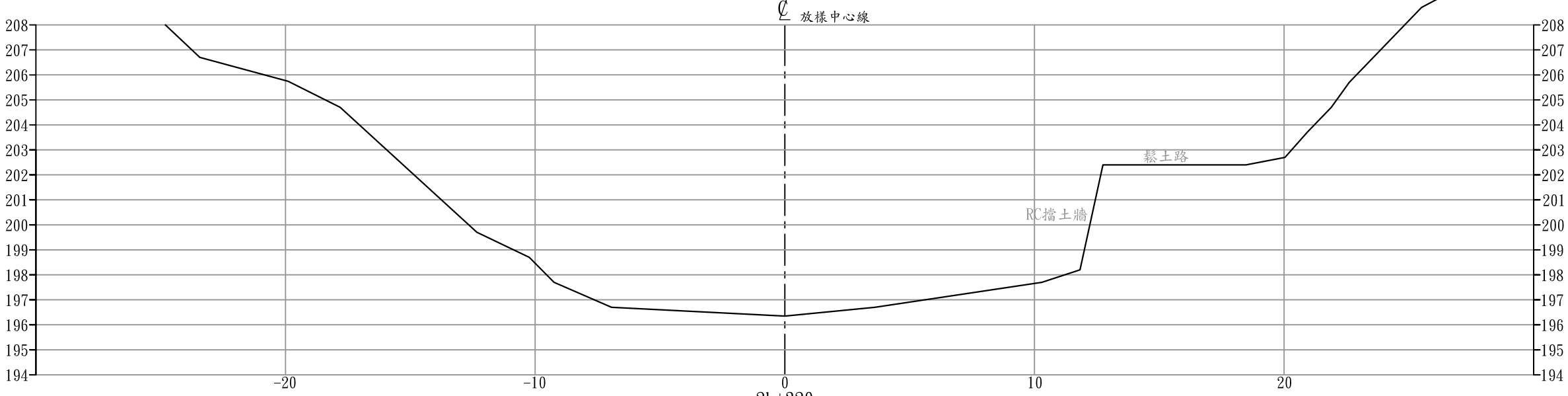
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

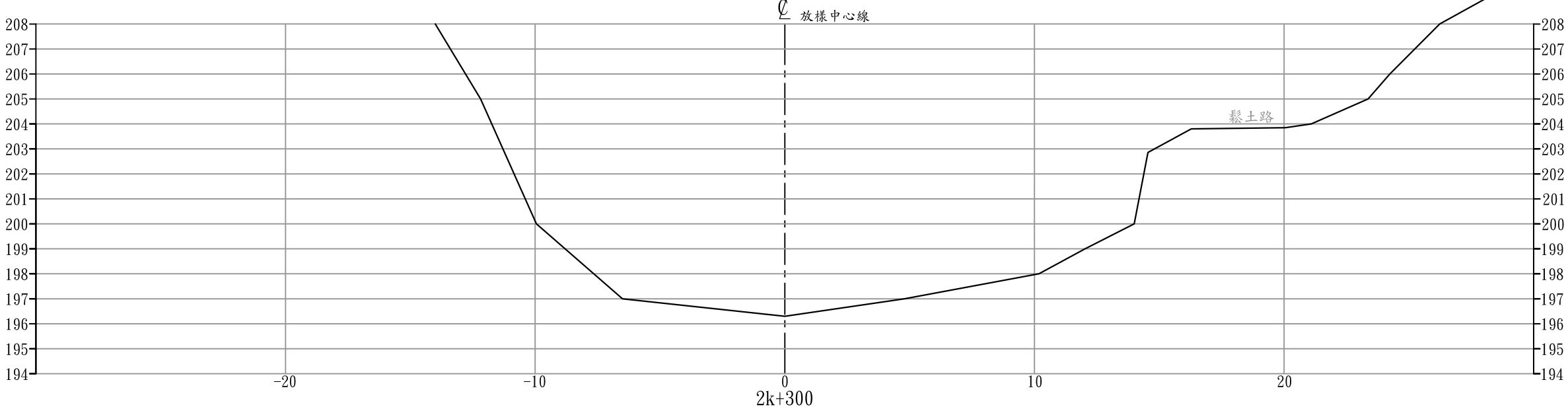
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		46 C



2k+340



2k+320



2k+300

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
橫斷面(四十七)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

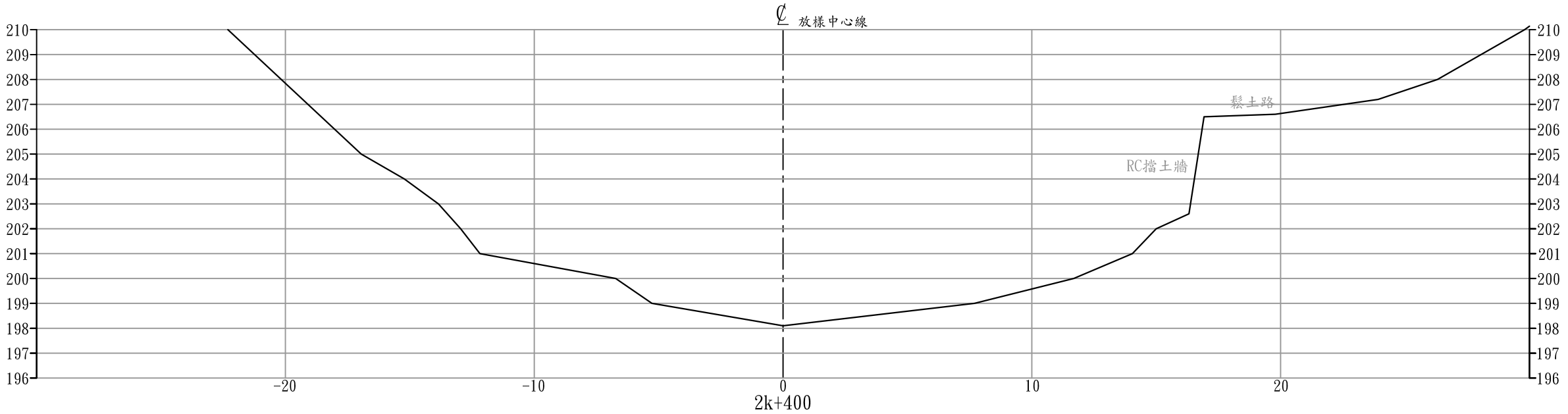
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

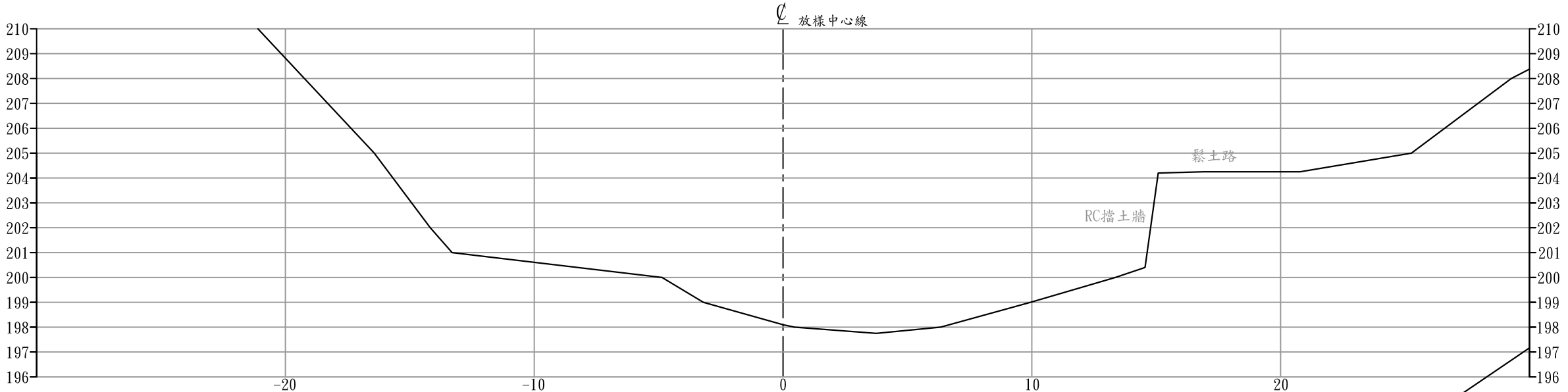
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

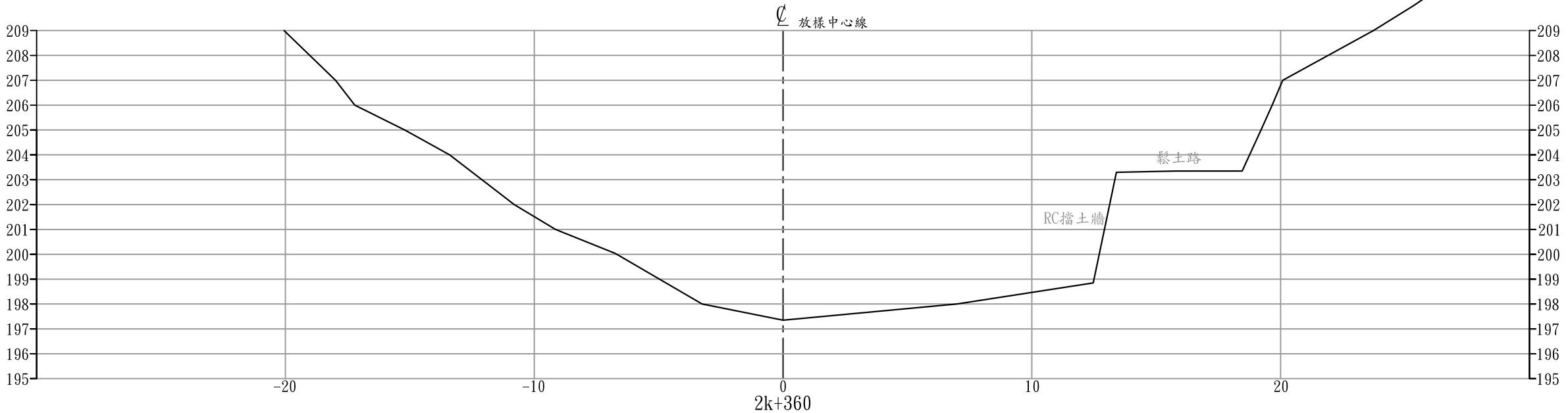
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		47 C



2k+400



2k+380



2k+360

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(四十八)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

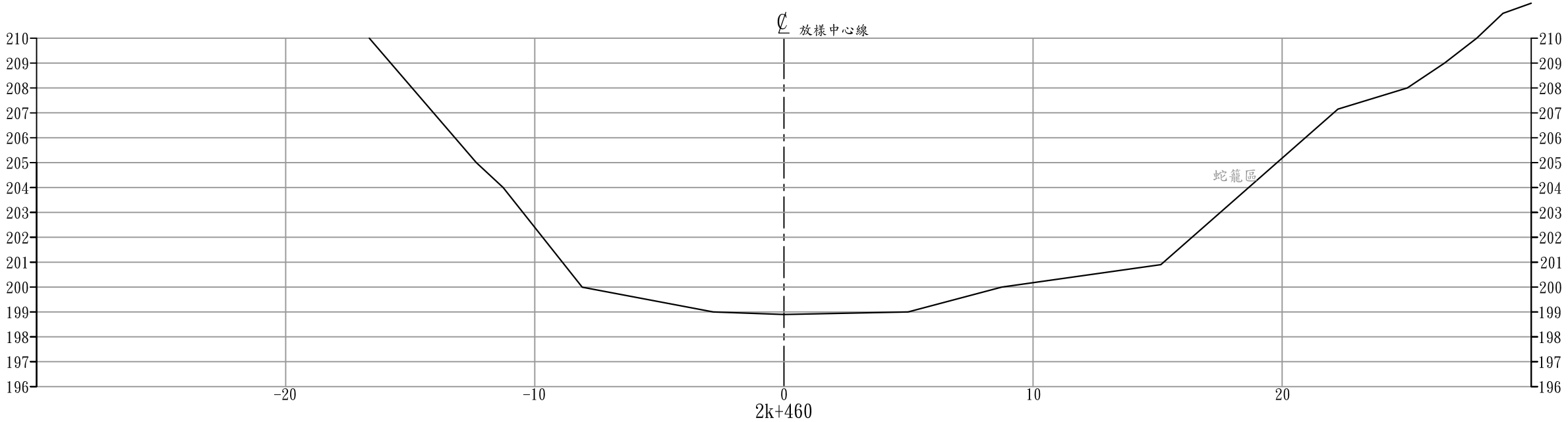
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
檢對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

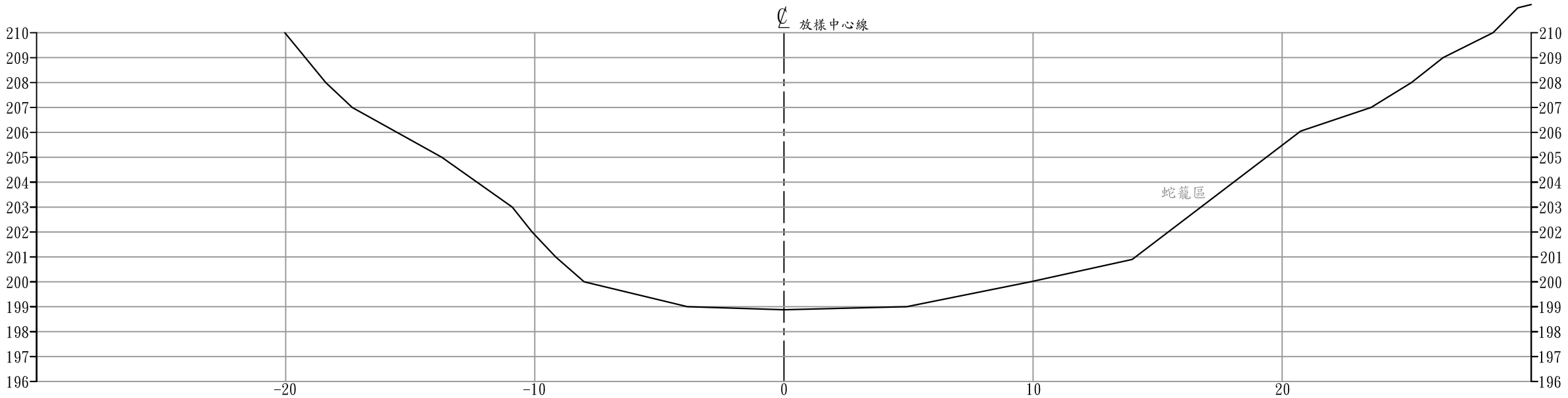
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

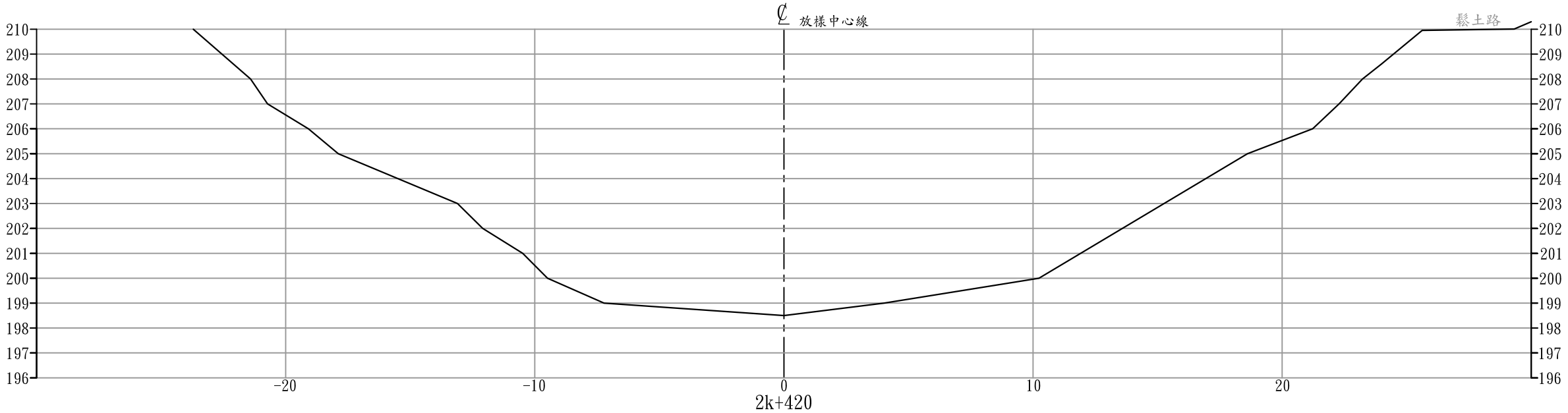
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		48 C



2k+460



2k+440



2k+420

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容 REMARKS	

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(四十九)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

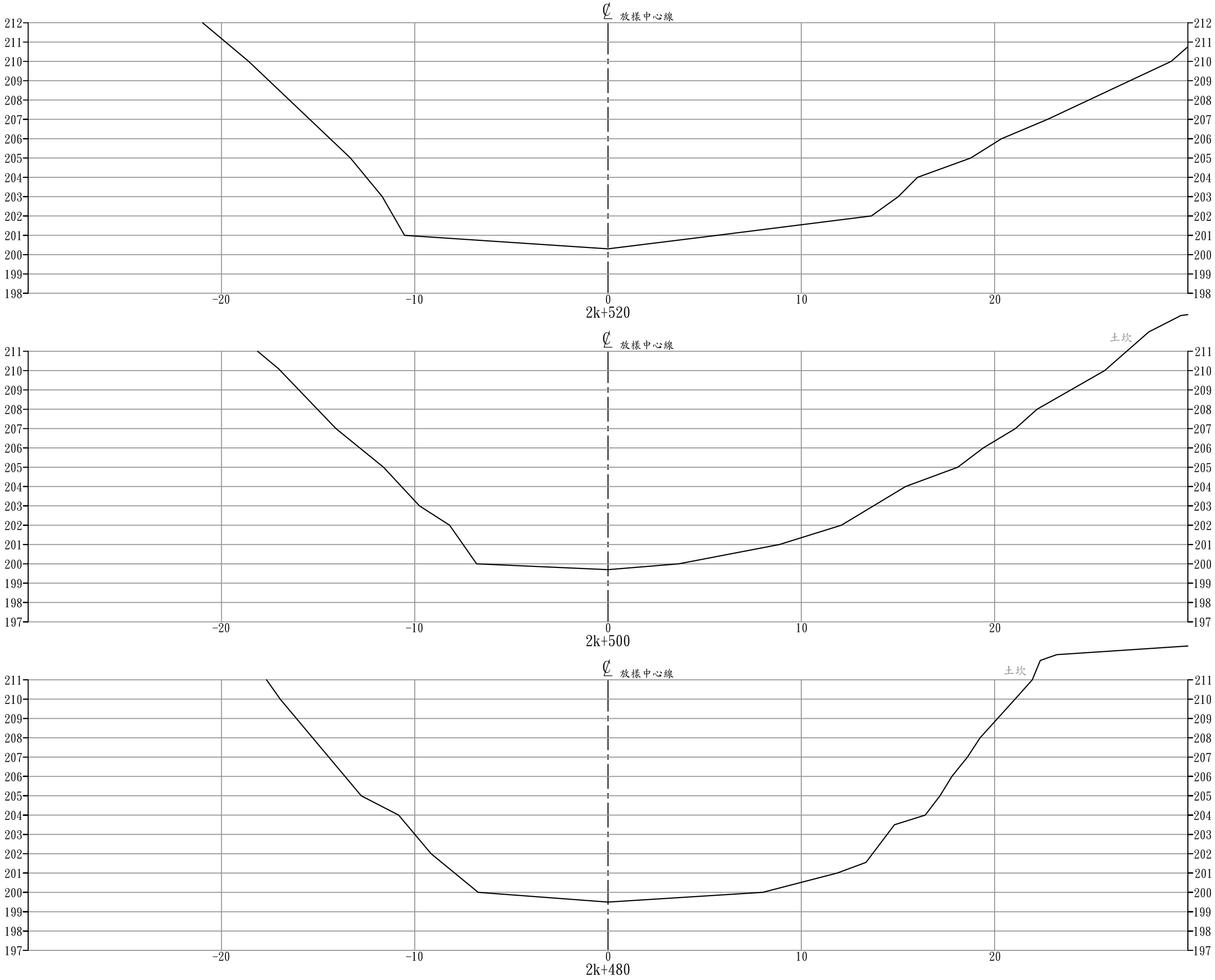
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證 APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		49 C



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

橫斷面(五十)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

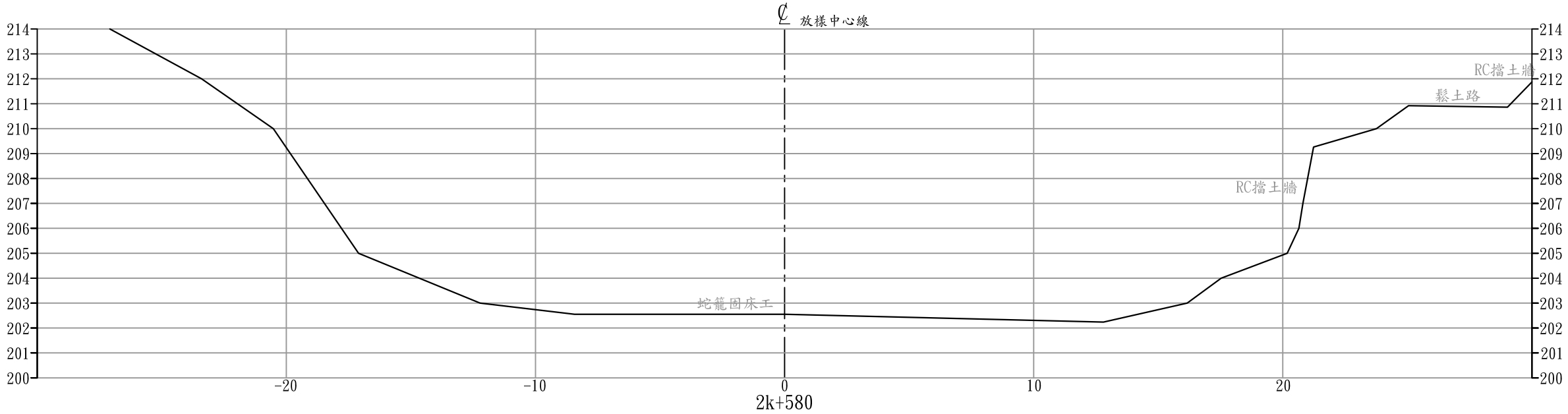
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
複對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

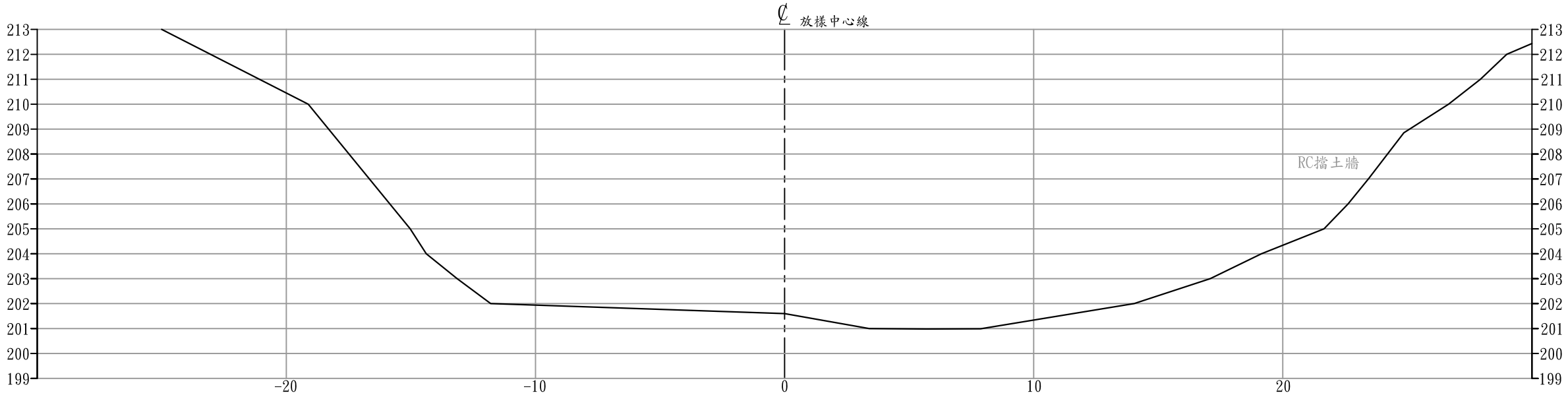
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

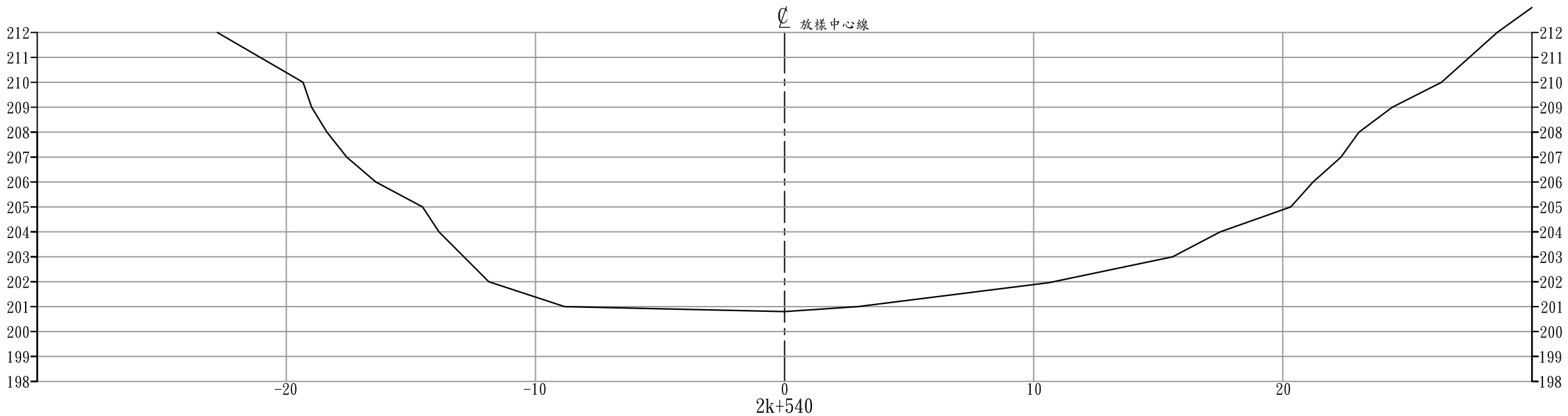
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		50 C



2k+580



2k+560



2k+540

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

橫斷面(五十一)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

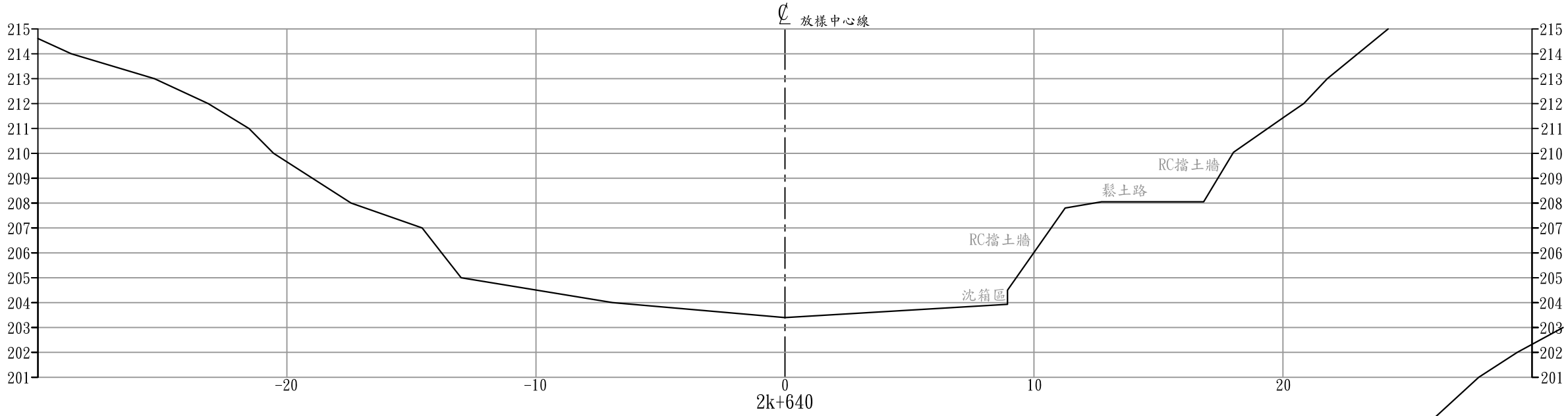
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

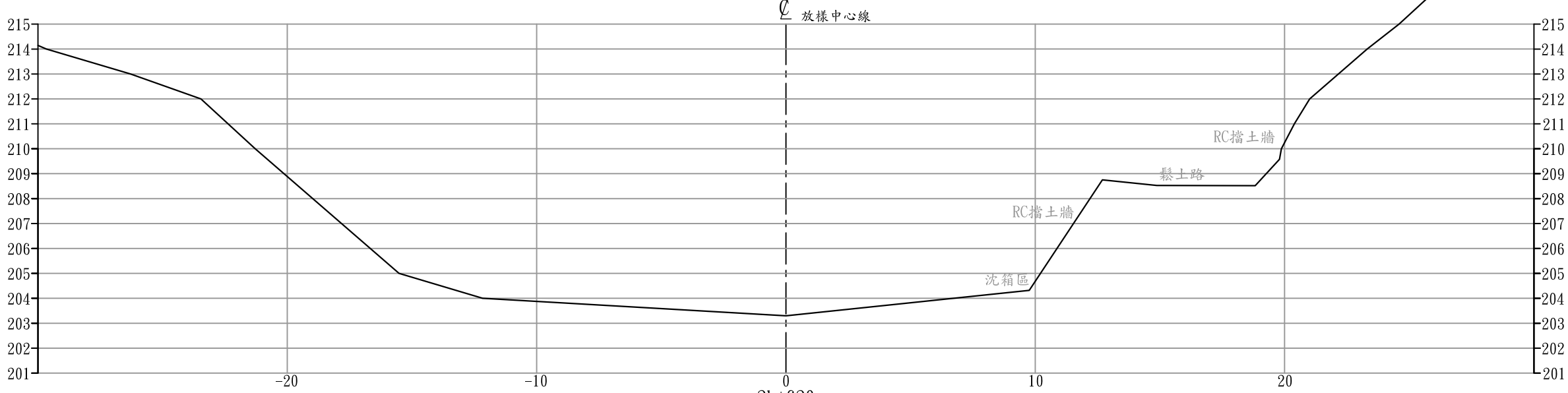
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

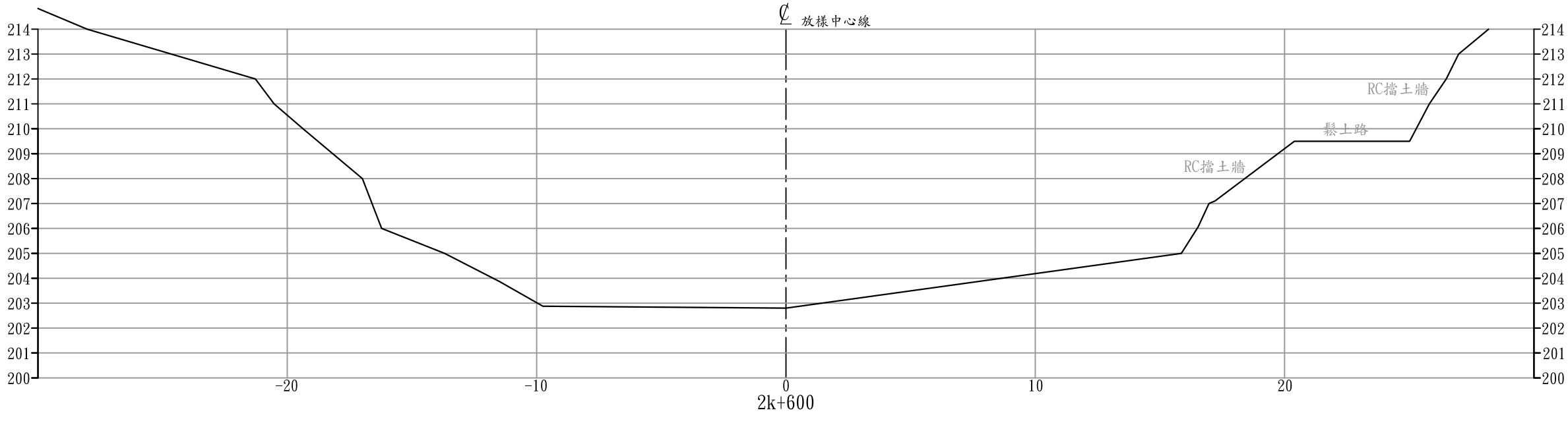
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		51 C



2k+640



2k+620



2k+600

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(五十二)

單位 UNIT: m

比例尺 SCALE: 1:200

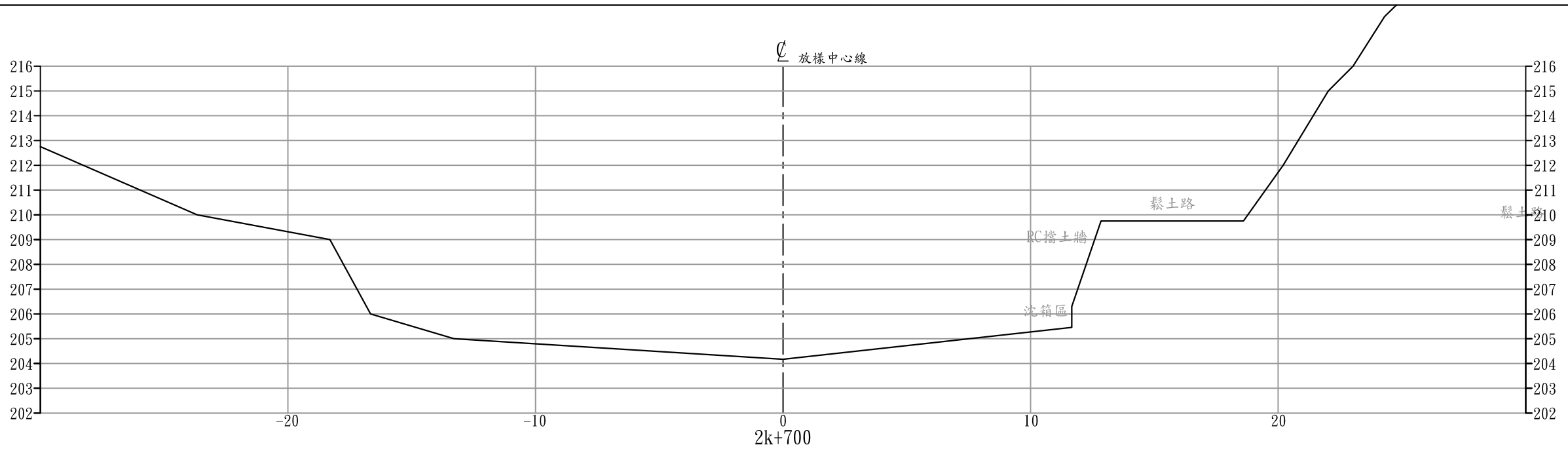
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

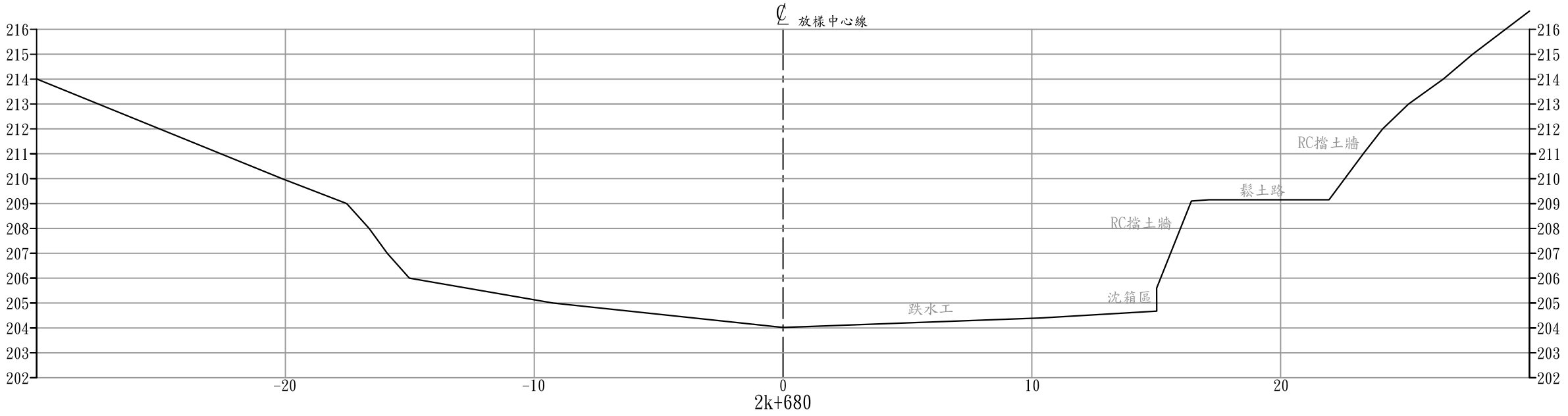
專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

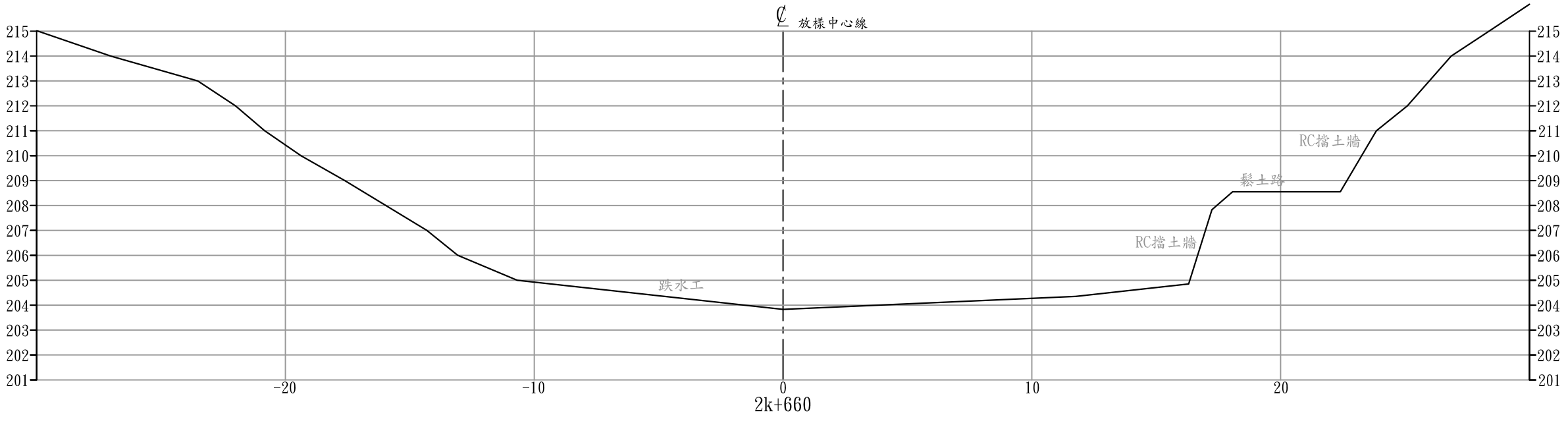
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		52 C







說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(五十三)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

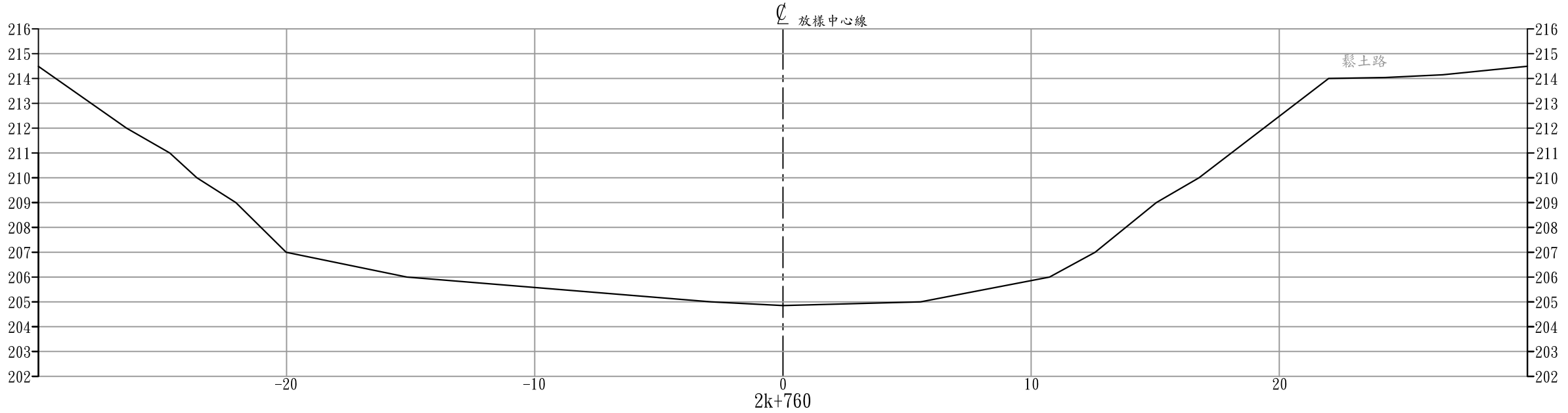
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
複對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

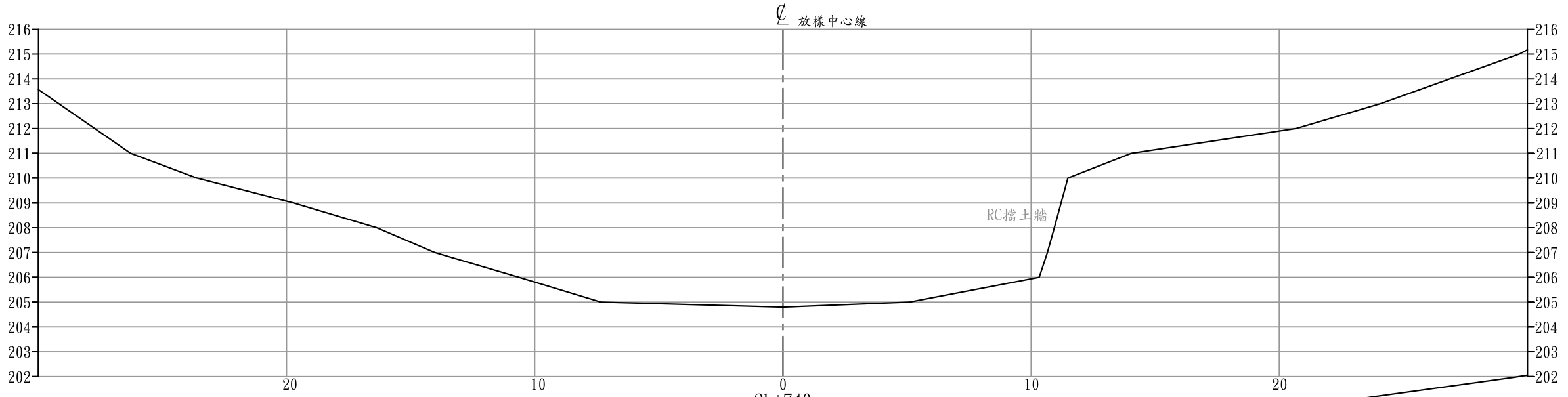
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

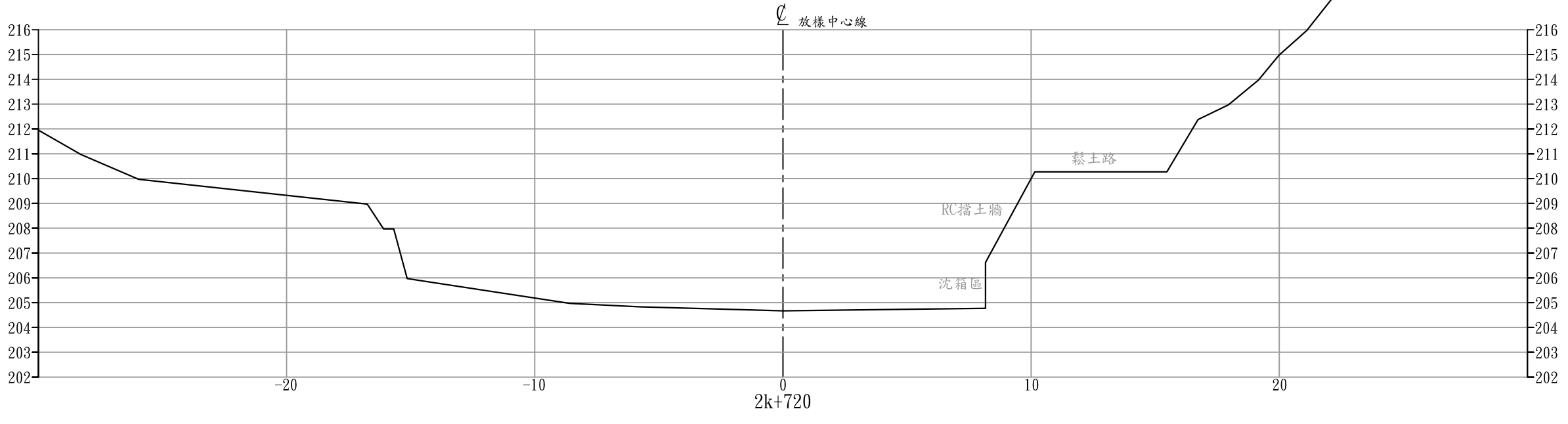
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		53 C



2k+760



2k+740



2k+720

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(五十四)

單位 UNIT: m

比例尺 SCALE: 1:200

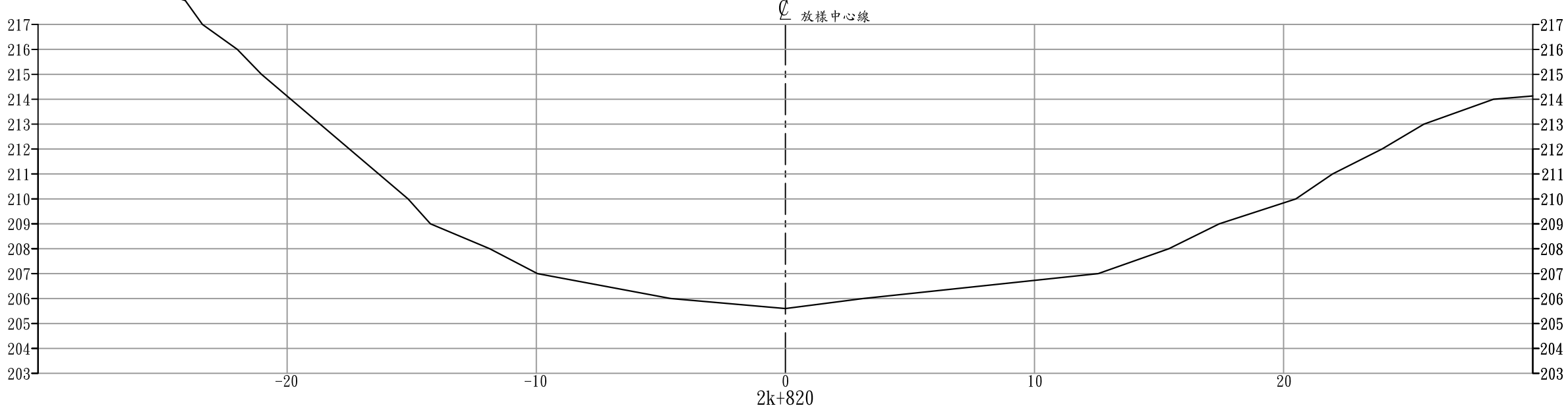
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
檢對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

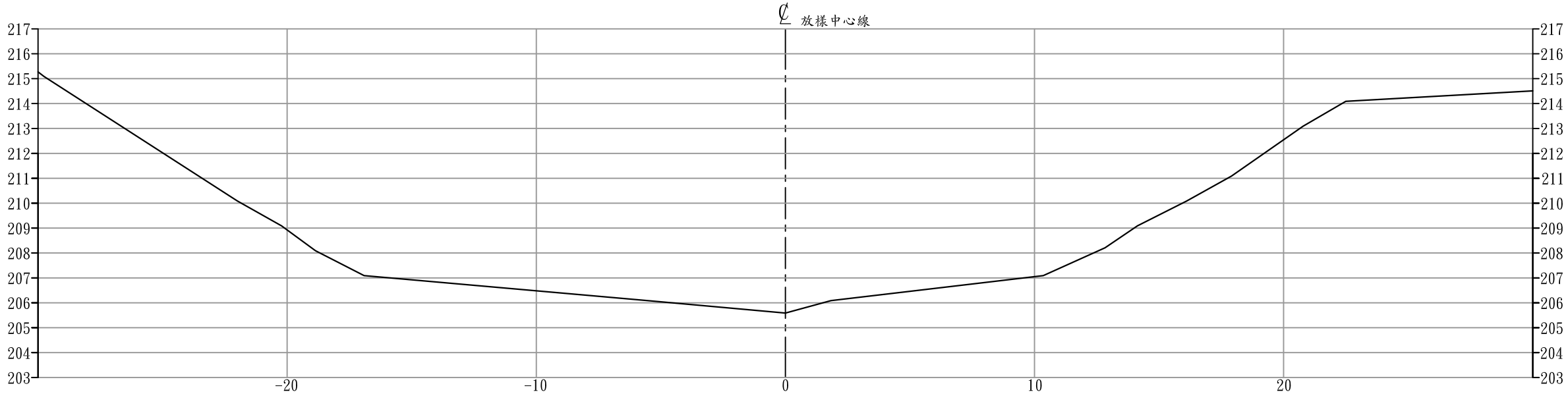
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

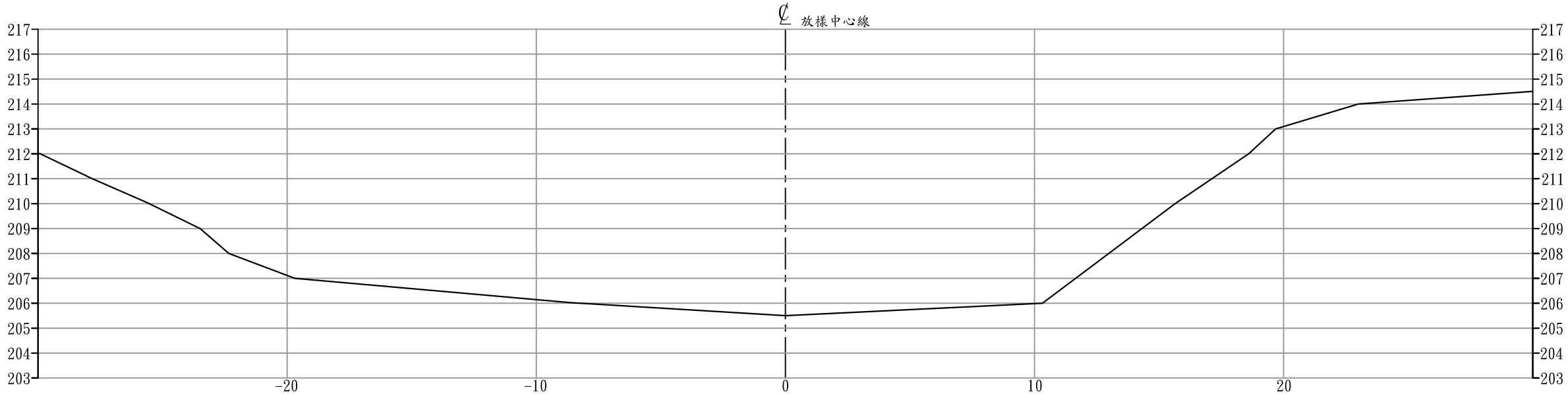
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		54 C



2k+820



2k+800



2k+780

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(五十五)

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

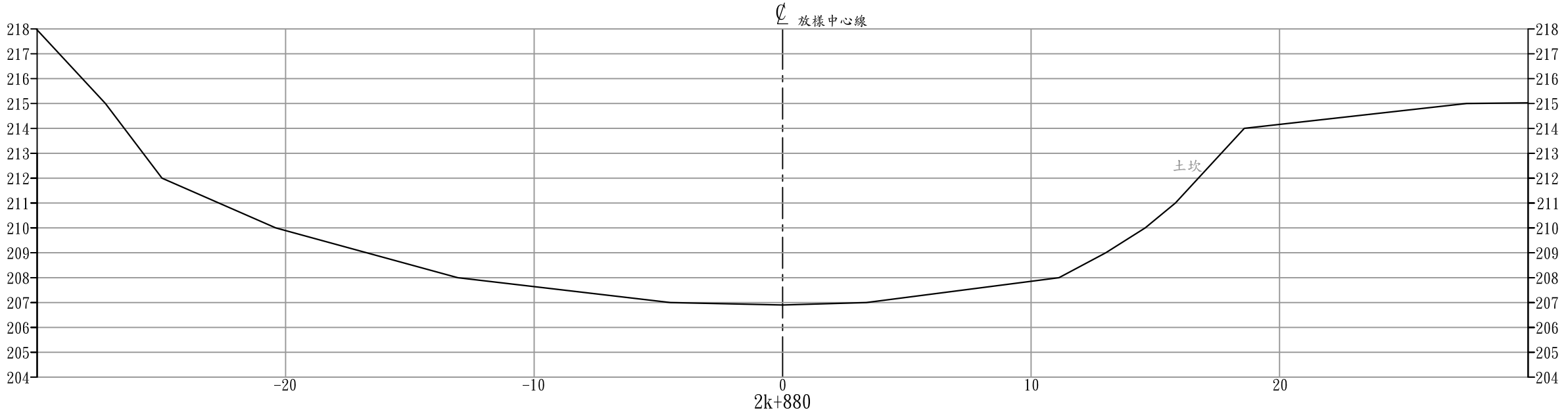
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

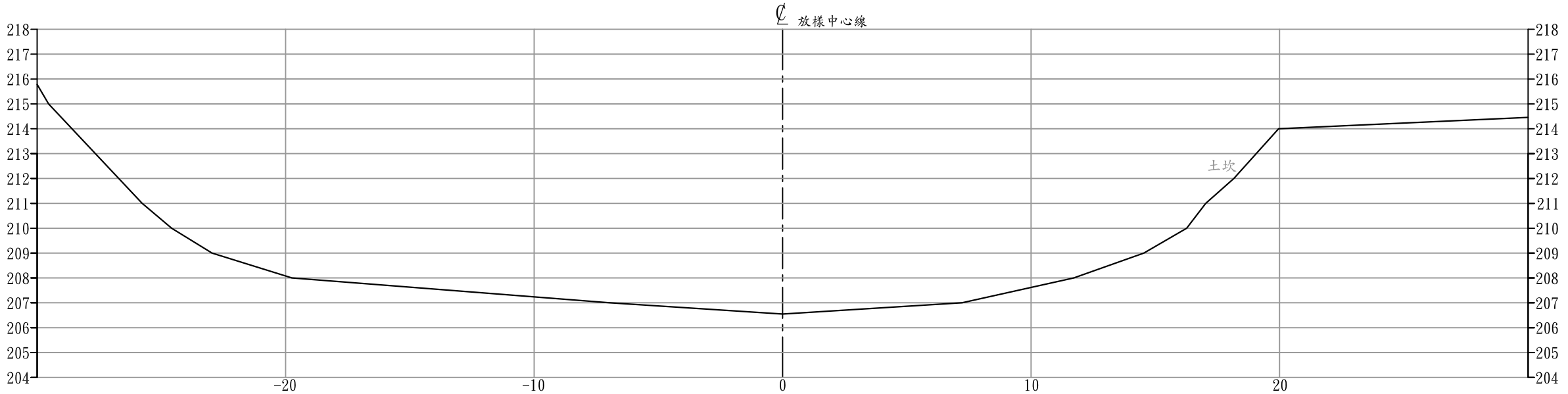
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

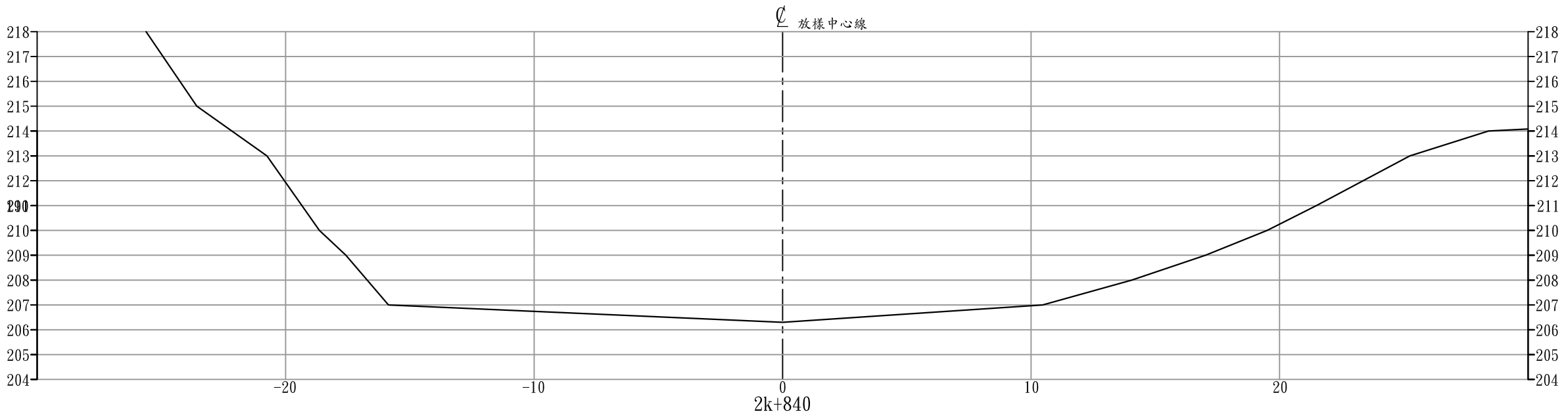
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		55 C



2k+880



2k+860



2k+840

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容 REMARKS	

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(五十六)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

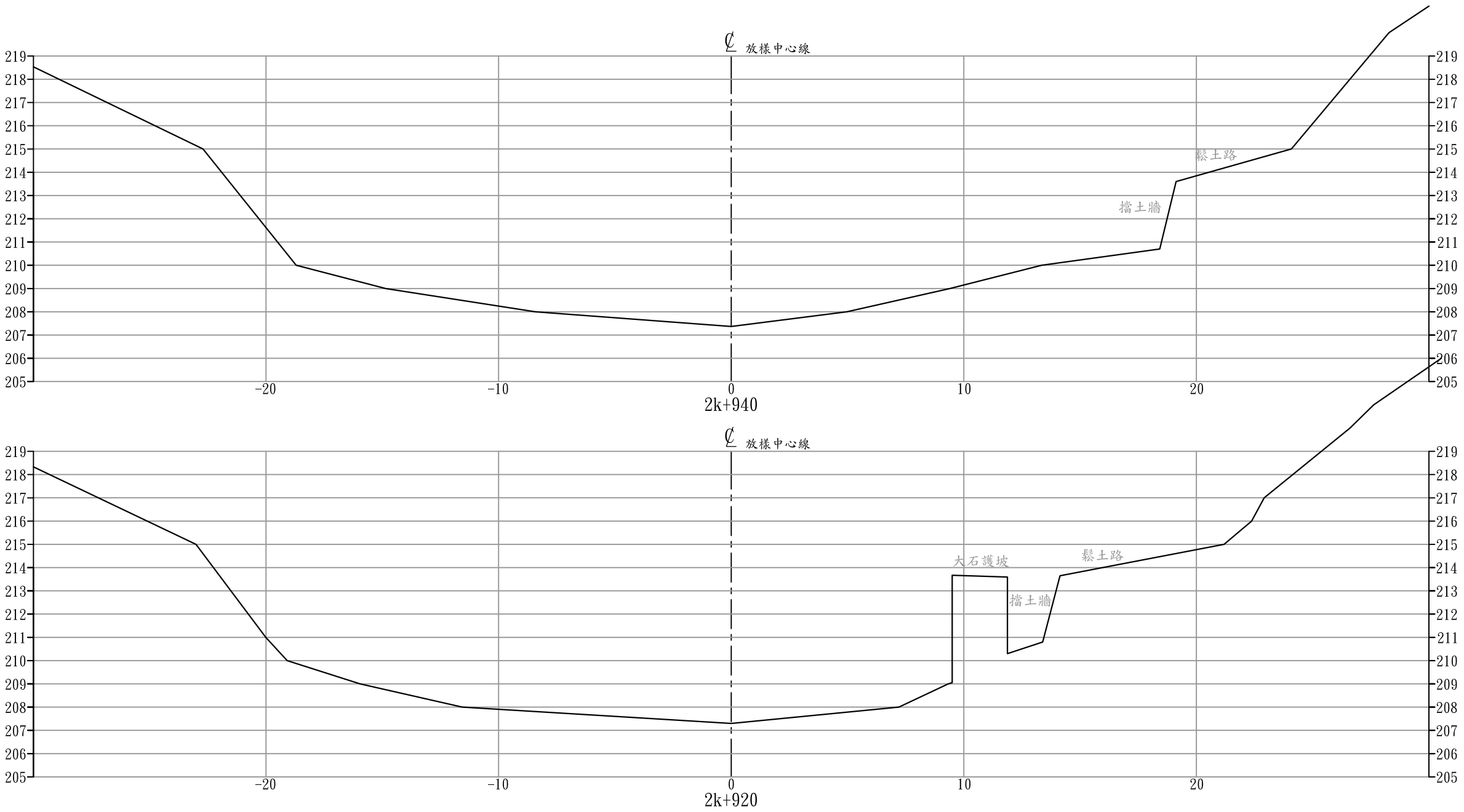
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
複 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽號
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		56 C



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(五十七)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

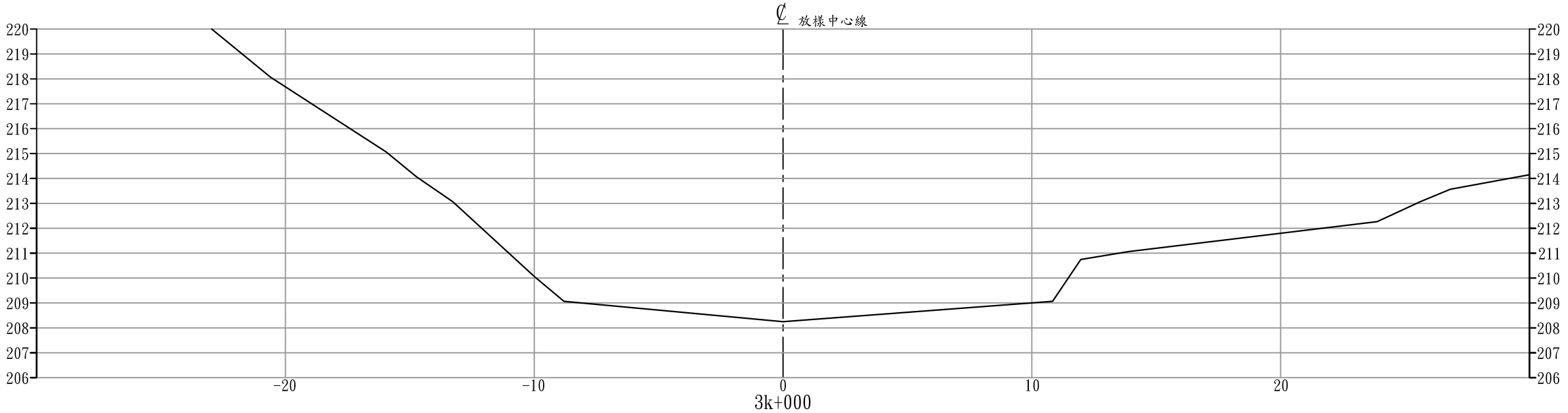
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

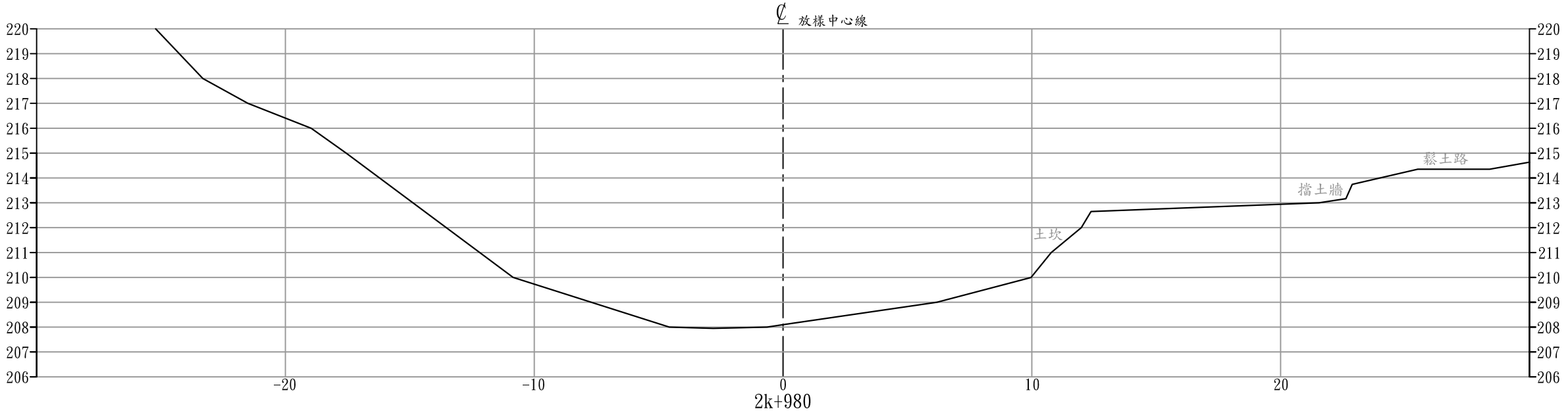
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

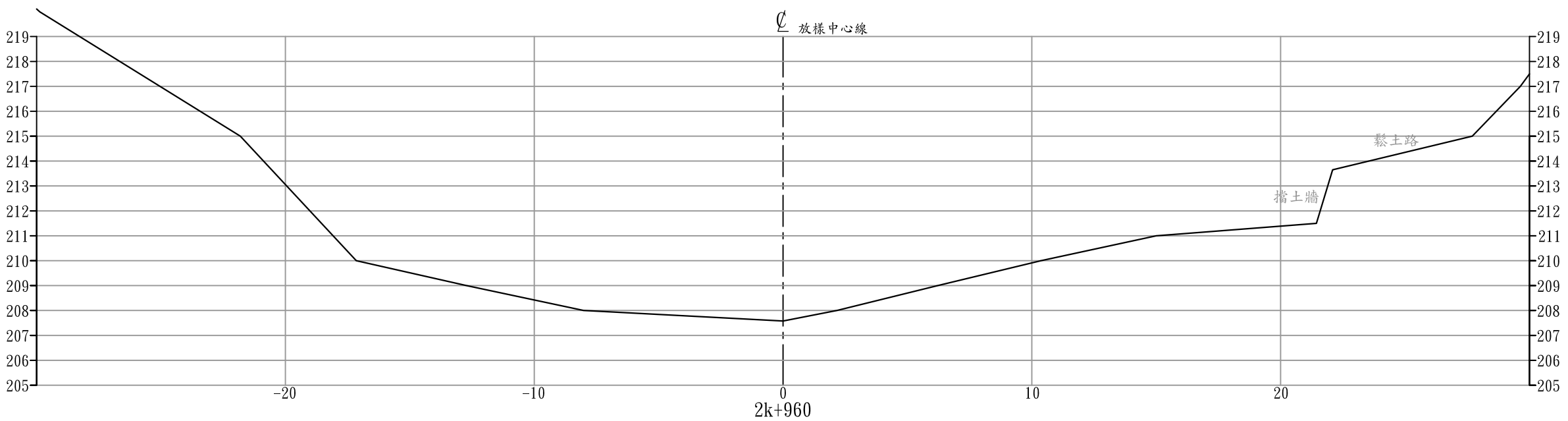
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		57 C



3k+000



2k+980



2k+960

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE
橫斷面(五十八)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

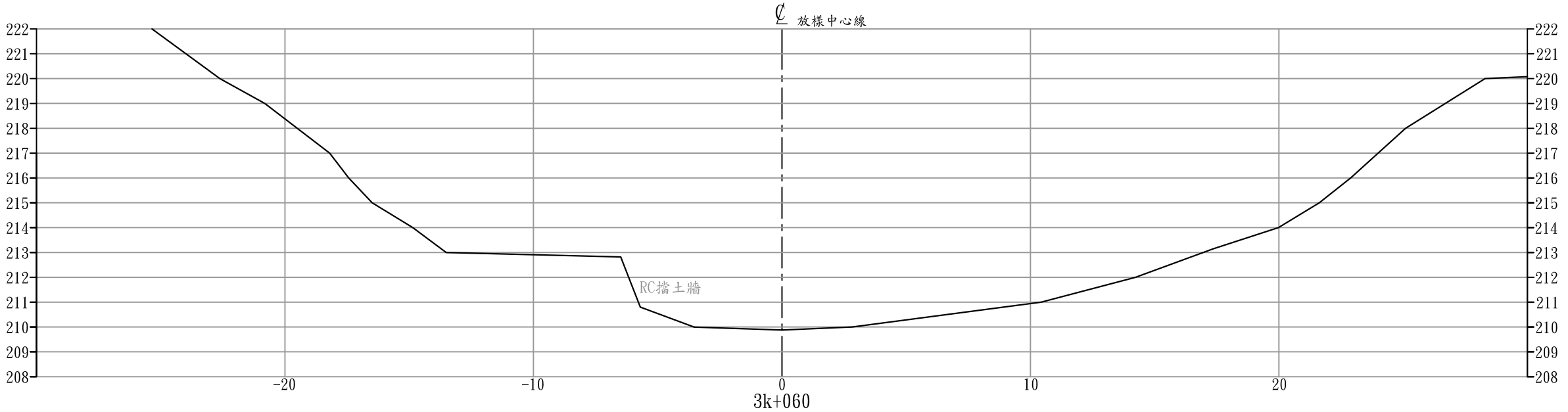
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
複對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

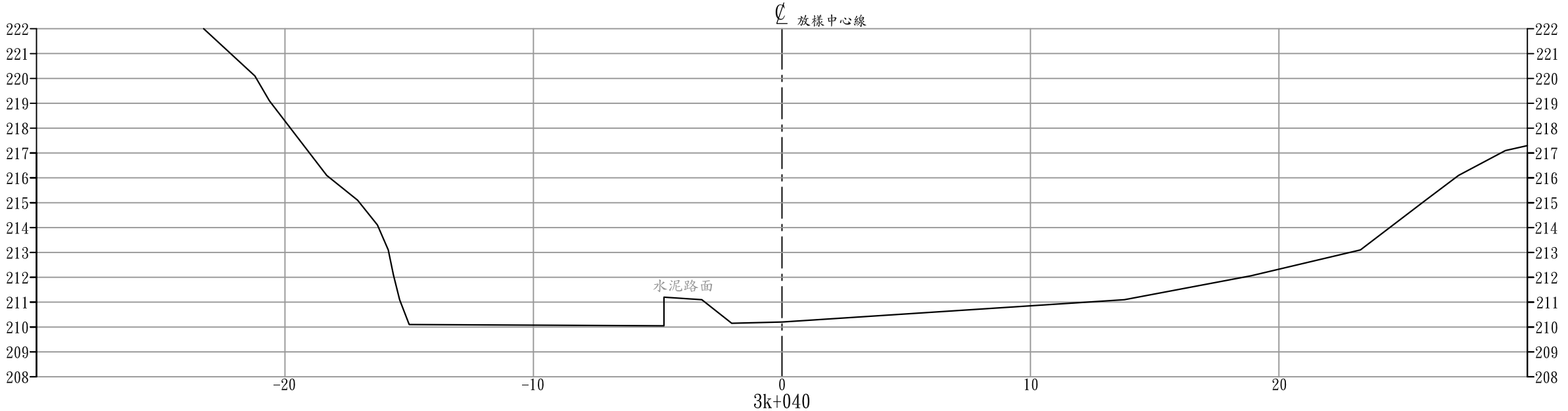
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

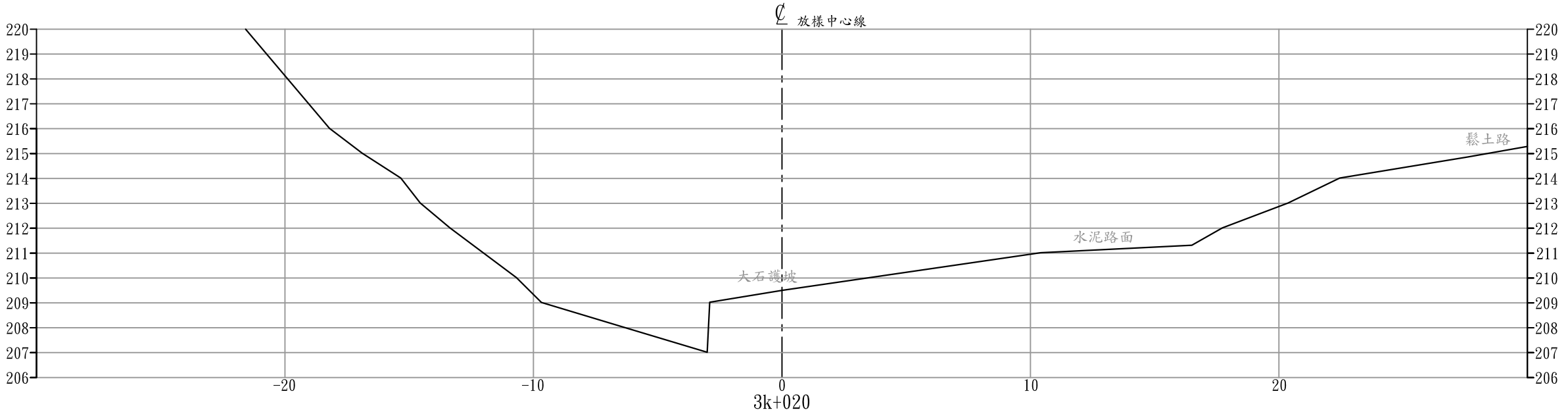
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		58 C



3k+060



3k+040



3k+020

說 明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE

橫斷面(五十九)

單位 UNIT ㎜

比例尺 SCALE 1:200

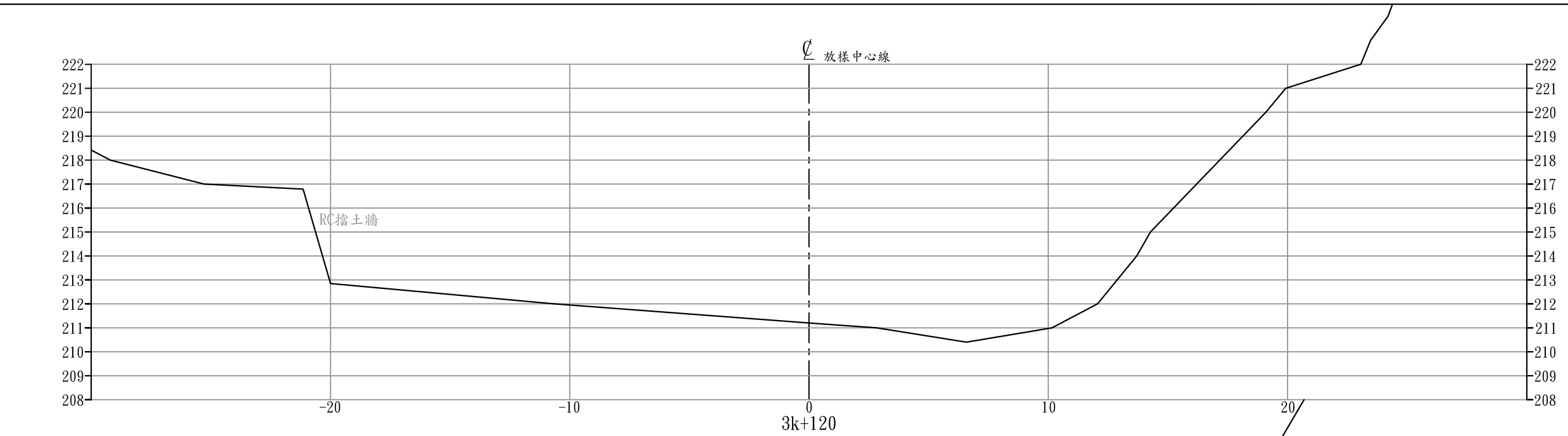
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
複 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

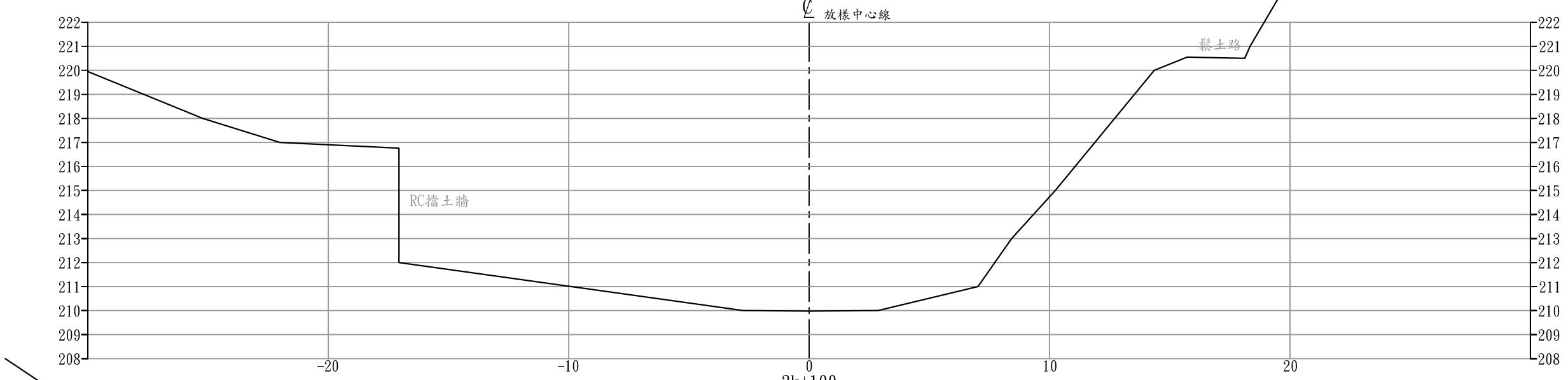
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

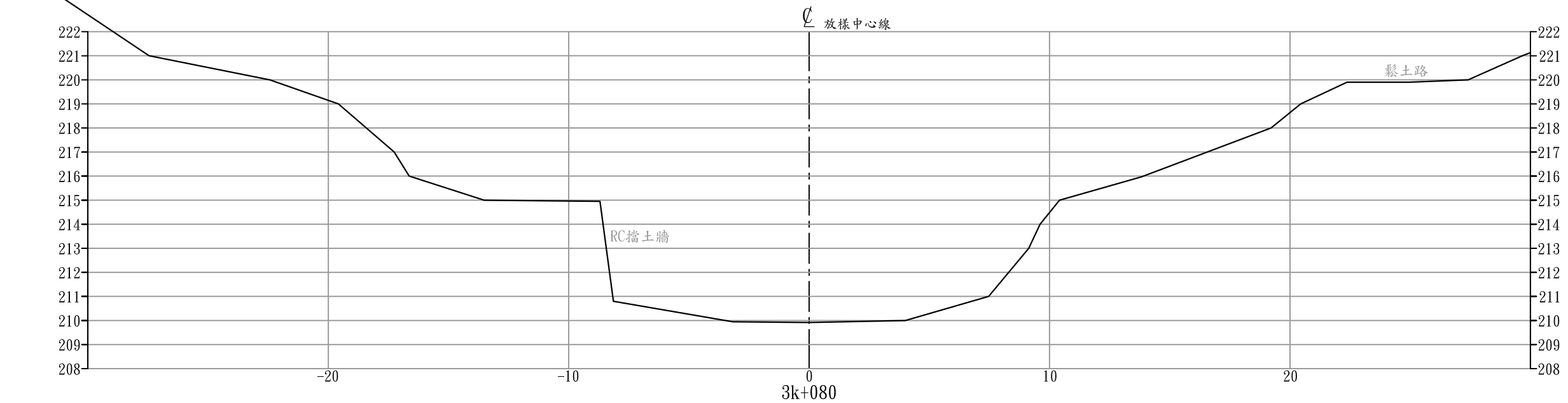
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		59 C



3k+120



3k+100



3k+080

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問
股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(六十)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

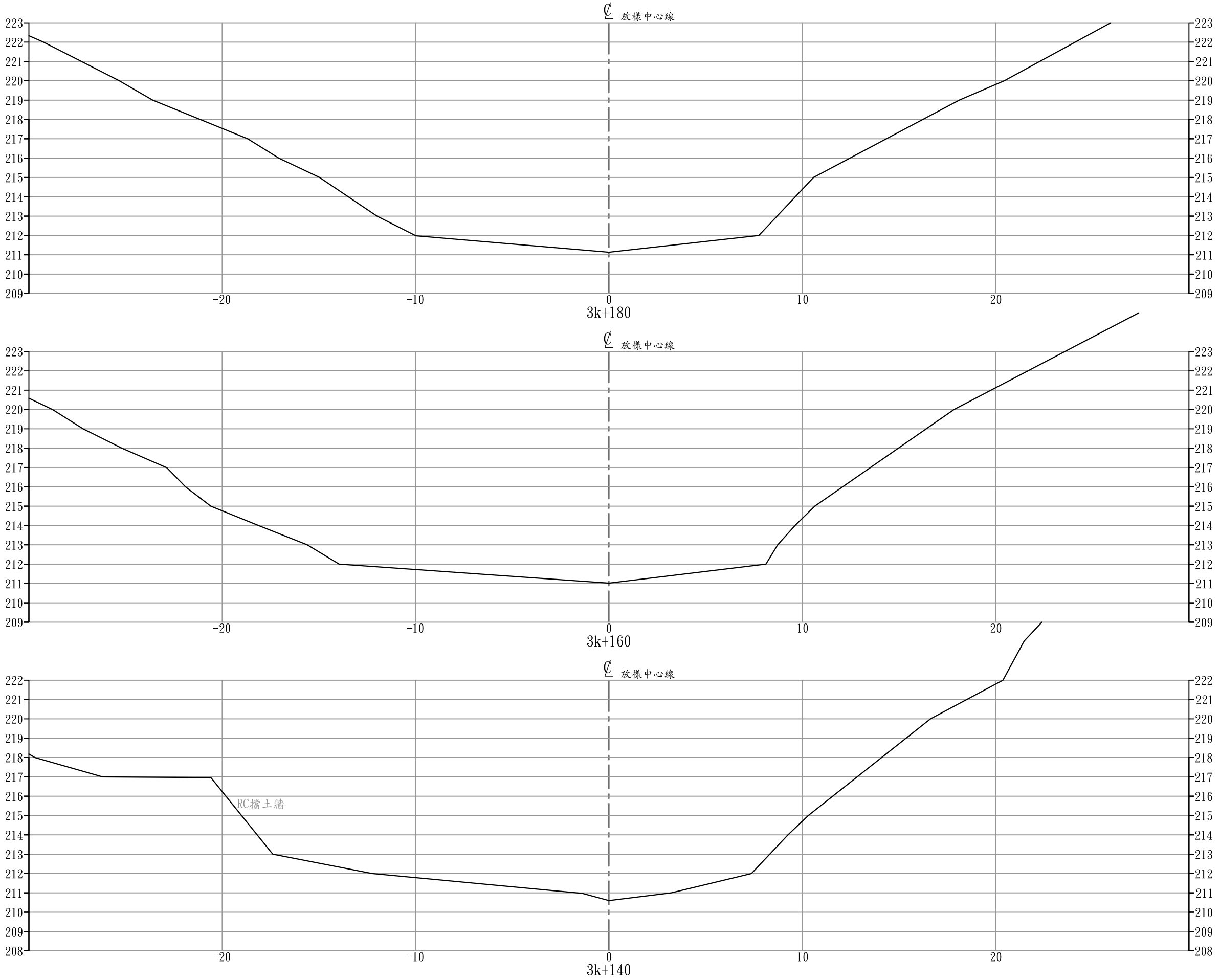
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
複 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		60 C



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS			
NO	日期 DATE	內容	REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT
行政院農業委員會 林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION
雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT
雙流溪集水區整體調查規劃

圖 名 DRAWING TITLE
橫斷面(六十一)

單位 UNIT	m
比例尺 SCALE	1:200

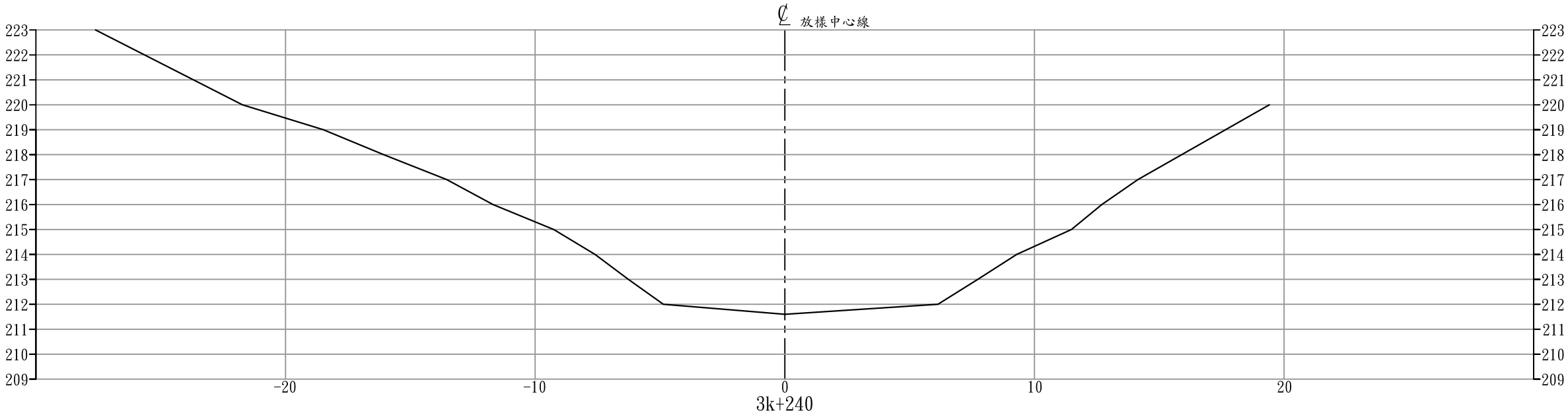
繪 圖 DRAWN BY				
設 計 DESIGNED				
核 對 REVIEWED				
核 准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

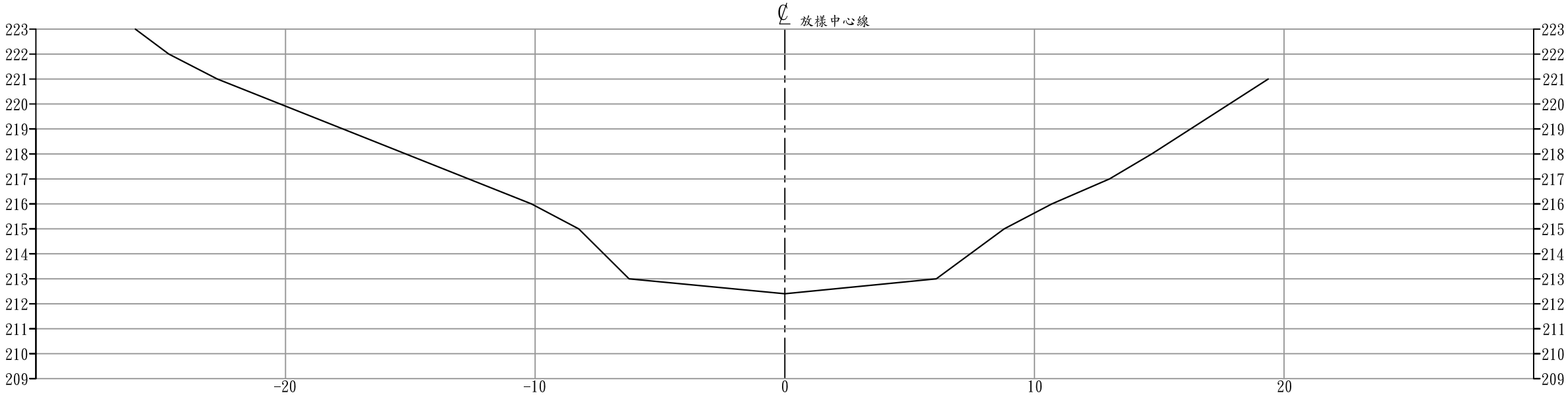
專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

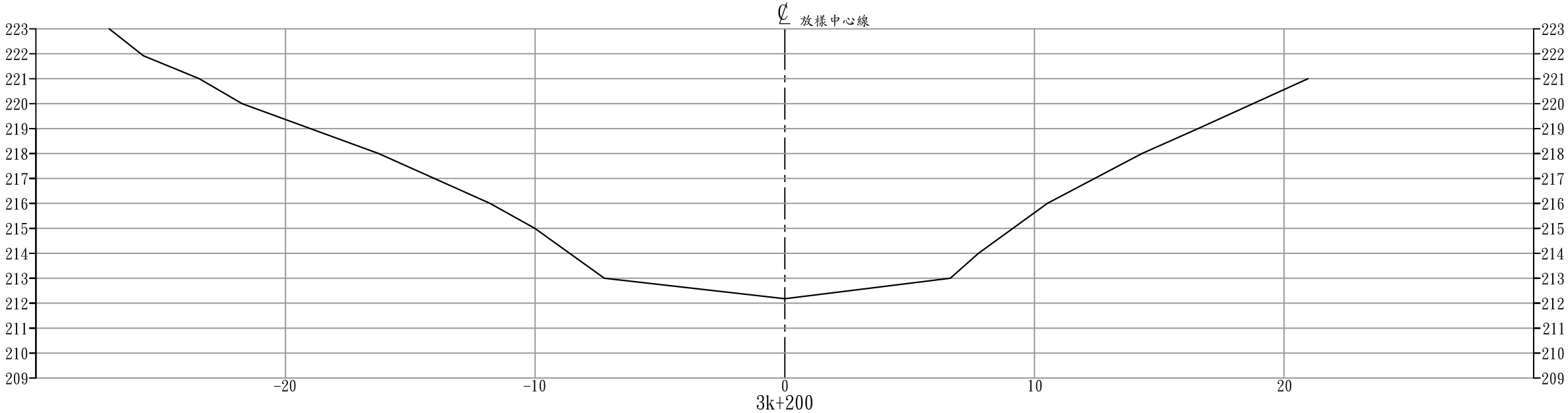
送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖 號 DRAWING NO
		61 C



3k+240



3k+220



3k+200

說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

橫斷面（六十二）

單位 UNIT m

比例尺 SCALE 1:200

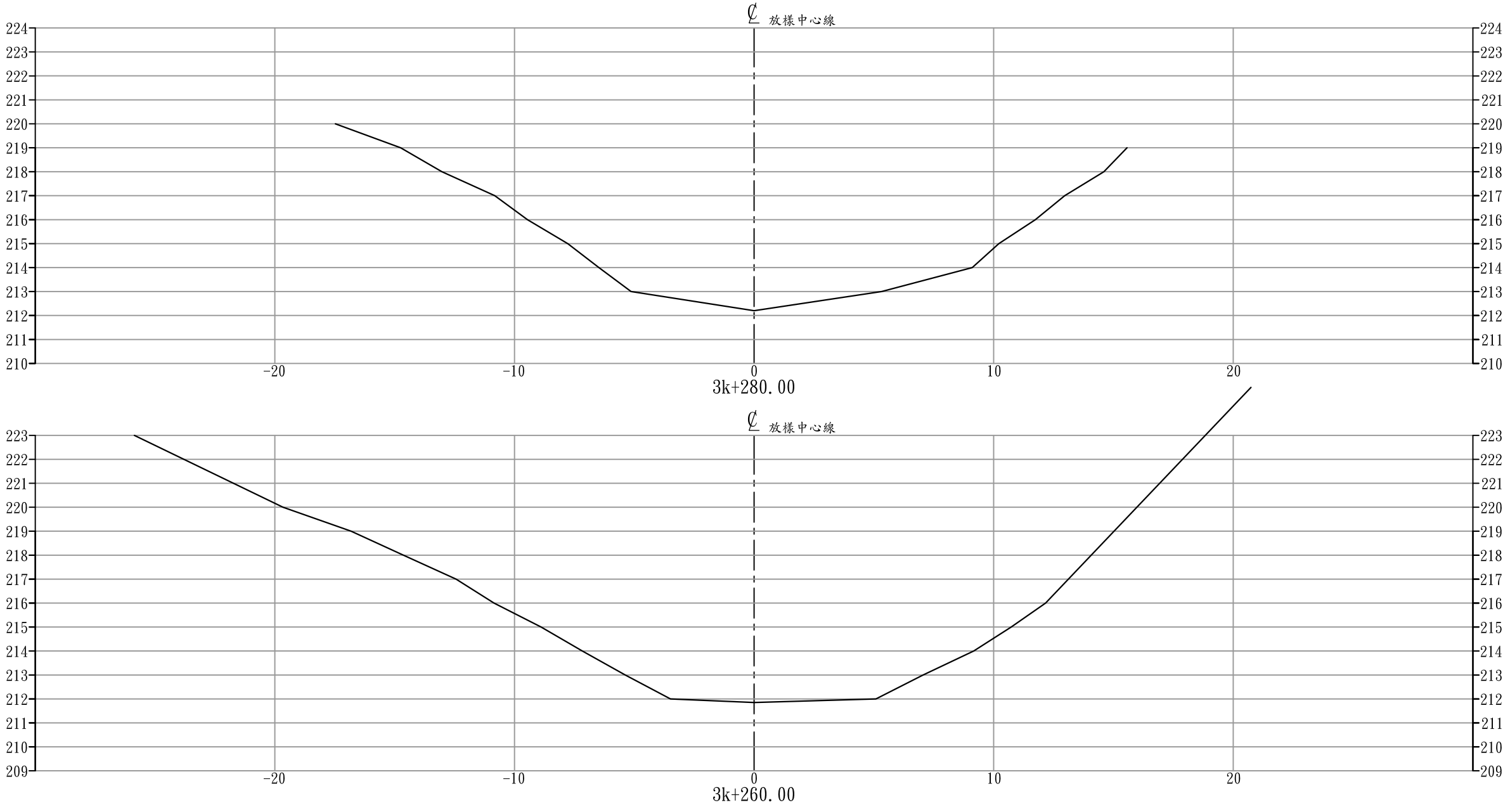
繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號 PRJ NO.

電腦圖號 DGW NO.

送經圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		62 C



說明 GENERAL NOTES

圖面修正 REVISIONS

NO	日期 DATE	內容 REMARKS

漢義工程顧問股份有限公司

業主/水土保持義務人 CLIENT

行政院農業委員會
林務局屏東林區管理處

基地座落 LOCATION

雙流森林遊樂區

工程名稱 PROJECT

雙流溪集水區整體調查規劃

圖名 DRAWING TITLE

橫斷面（六十三）

單位 UNIT

m

比例尺 SCALE

1:200

繪圖 DRAWN BY				
設計 DESIGNED				
核對 REVIEWED				
核准 APPROVED				

專業技師簽證
APPROVED BY PROF. ENGI.

專案編號
PRJ NO.

電腦圖號
DGW NO.

送照圖號 DRAWING NO	施工圖號 DRAWING NO	圖號 DRAWING NO
		63 C

漢 義 工 程 顧 問 股 份 有 限 公 司

電話：02-87126126　傳真：02-87126140

台 北 市 南 京 東 路 四 段 103 號 4 樓 之 1