

第五屆優良工程及優良設計評選 複評簡報

103年度南勢溪1號水土保持工程

報告單位：臺北水源特定區管理局
報告人：局長 周文祥



經濟部水利署



簡報大綱



壹、工程概述.....	3
貳、設計理念	9
參、施工品管	19
肆、效益及其他.....	29
伍、成果展現.....	32
陸、結語	35

壹、工程概述 - 人員介紹

經濟部水利署
臺北水源特定區管理局
局長 周文祥



工務督導小組
召集人 副局長劉秀鳳



委員：業務主管、資深工程人員

保育課（設計監造單位）
課長 盧志豪



監造人員
賴副工程司協和



設計人員
賴副工程司協和

督導

監造

設計



壹、工程概述 - 基本資料(1/2)

- 1.計畫名稱：103年度水庫蓄水範圍緊急治理計畫及臺北水源特定區保育實施計畫第2期
- 2.工程名稱：103年度南勢溪1號水土保持工程
- 3.設計監造：臺北水源特定區管理局
- 4.施工承商：永森營造有限公司
- 5.發包金額：4,230,000元
- 6.竣工決算：3,598,500元
- 7.開工日期：103年5月1日
- 8.竣工日期：103年8月18日



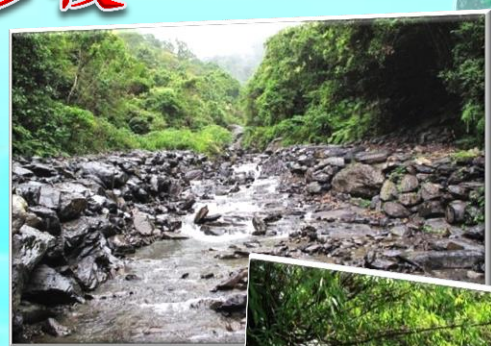
壹、工程概述 - 基本資料(2/2)

9.工程期限：**110日曆天**

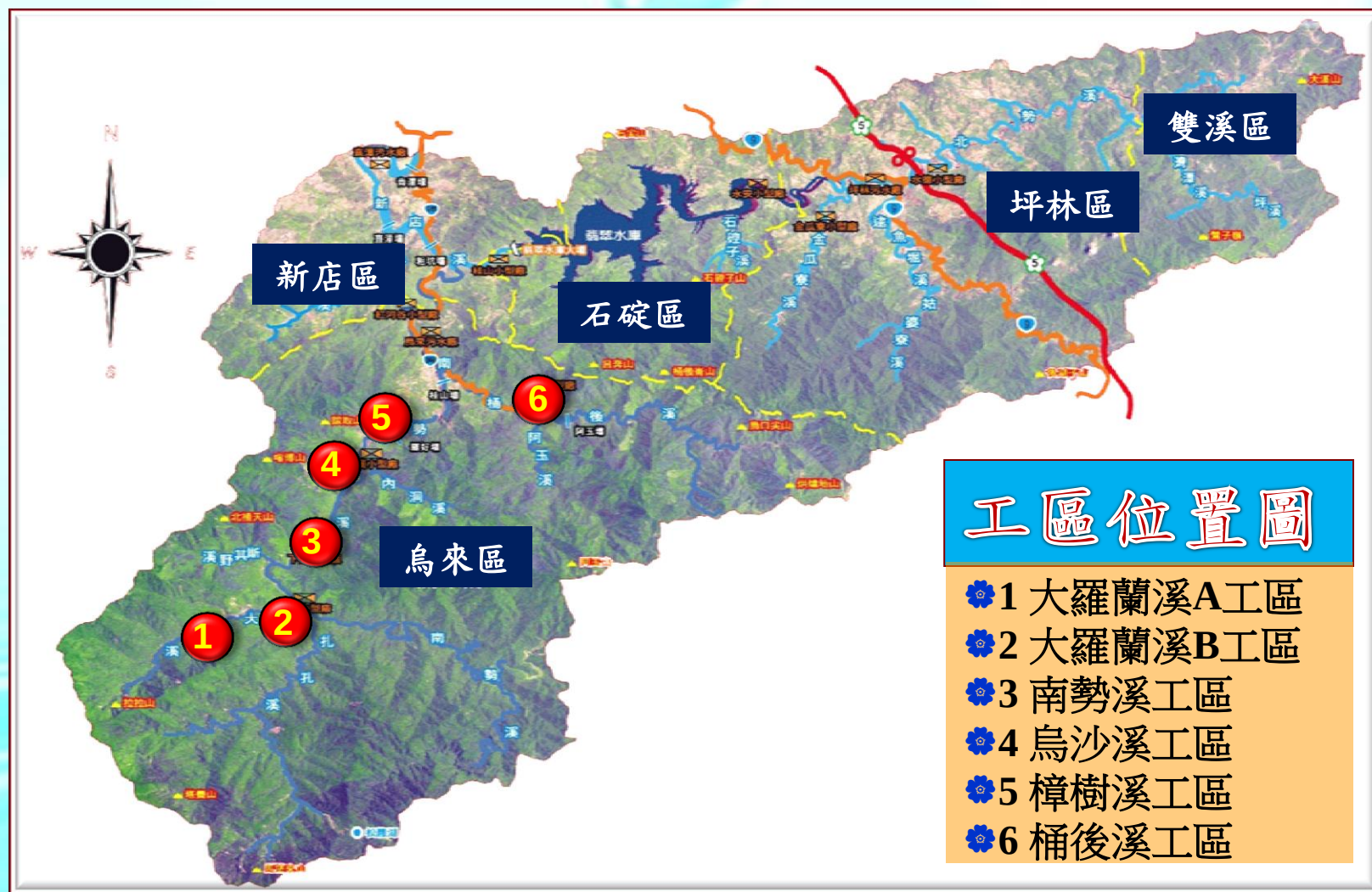
10.工程地點：**新北市烏來區(6處工區)**

11.主要工項：

- *護岸及跌水工
- *透水磚鋪面修復
- *河道整理
- *基礎填縫

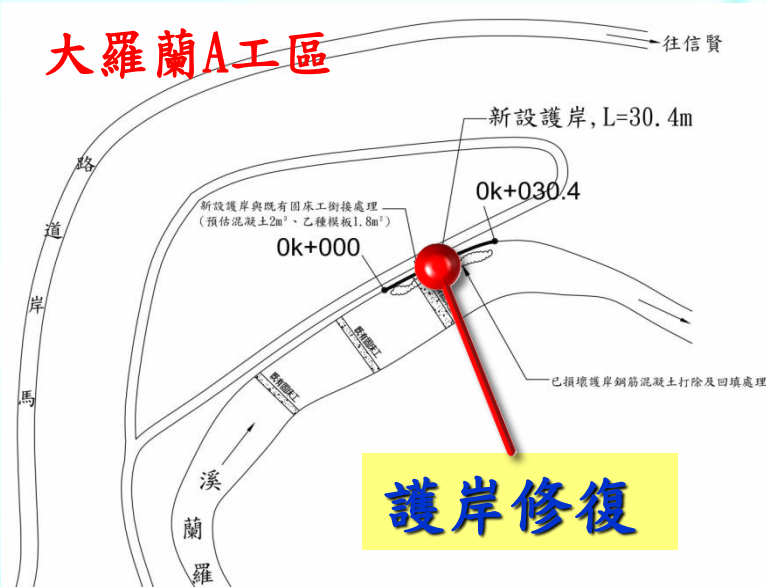


壹、工程概述 - 工程位置圖



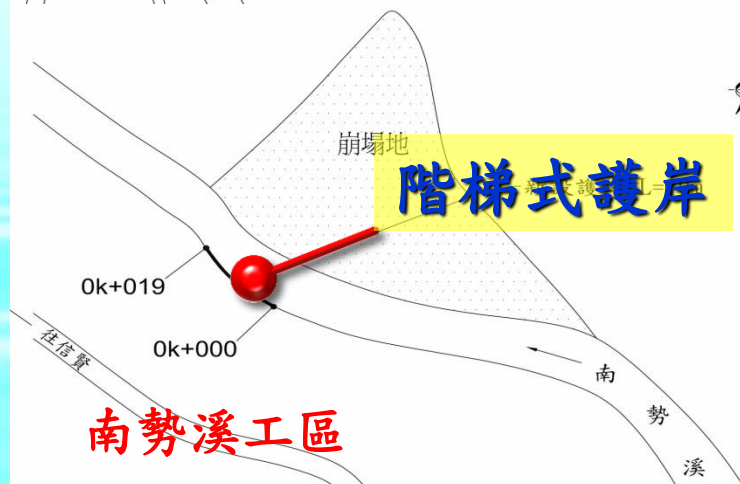
壹、工程概述 - 工區配置(1/2)

大羅蘭A工區



護岸修復

階梯式護岸



南勢溪工區

大羅蘭B工區

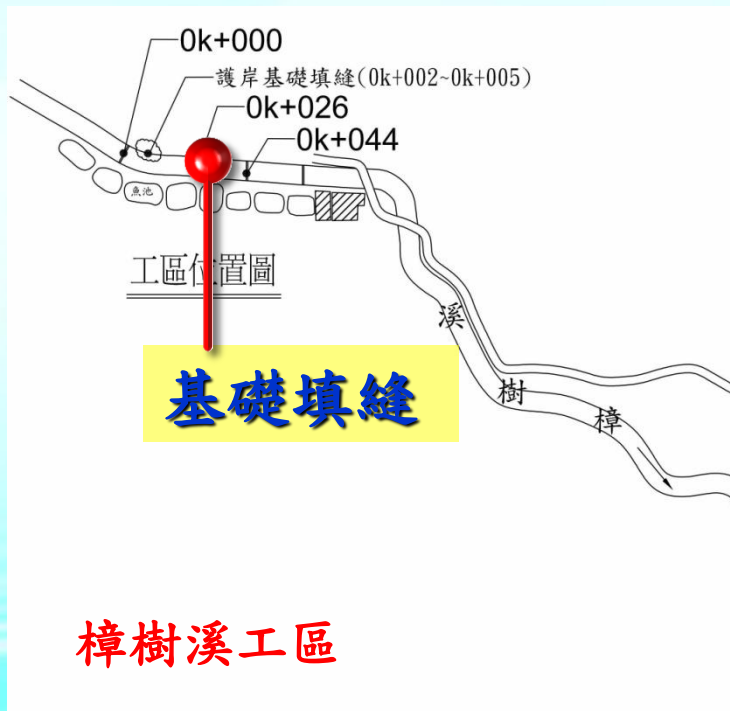


河道整理

烏沙溪工區



壹、工程概述 - 工區配置(2/2)



貳、設計理念 - 工程目的(1/2)

- 大羅蘭溪A工區：修復遭受洪水沖毀之護岸，維護水源區水源水質潔淨安全。
- 大羅蘭溪B工區：既有固床工基礎淘空改善，及透水磚鋪面破損修繕。
- 南勢溪工區：保護直接遭受洪水沖刷之溪岸，維護水源區水源水質潔淨安全。



大羅蘭溪A工區



大羅蘭溪B工區



南勢溪工區



貳、設計理念 - 工程目的(2/2)

- 烏沙溪工區：進行河道整理，減緩土石流對下游之影響。
- 樟樹溪工區：對野溪既有固床工及護岸基礎淘空進行填縫，維護河道安全。
- 桶後溪工區：既有護岸淘空修補，維護水源區水源水質潔淨安全。



烏沙溪工區



樟樹溪工區



桶後溪工區



貳、設計理念

- 1、順應自然
- 2、降低環境衝擊
- 3、兼顧生態
- 4、減量設計
- 5、節能減碳

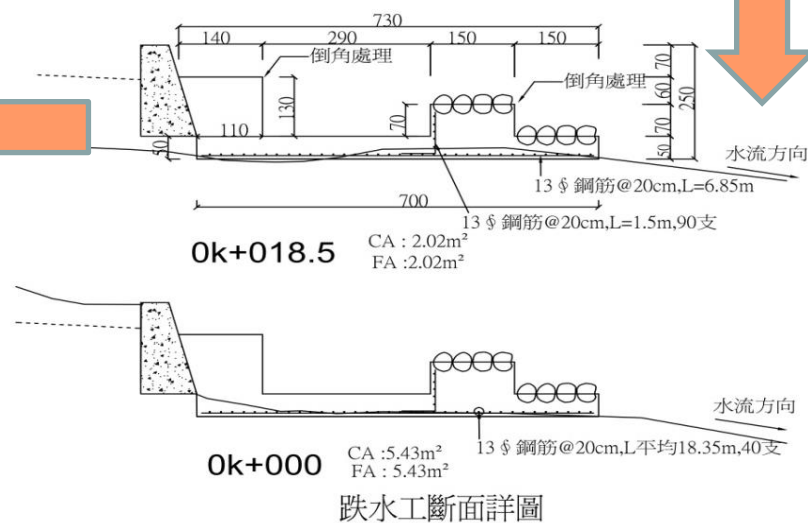


貳、設計理念 - 設計妥適性(1/5)

- ❖ 保留結構-減量設計
- ❖ 以水制水-有效消能
- ❖ 降階跌水-重視生態

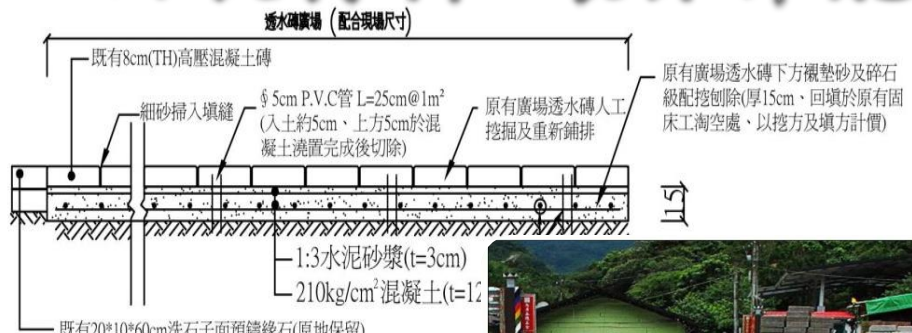


大羅蘭溪B工區



貳、設計理念 - 設計妥適性(2/5)

- ❖ 功能升級-堅固保水
- ❖ 回收材料-環保節能



大羅蘭溪B工區

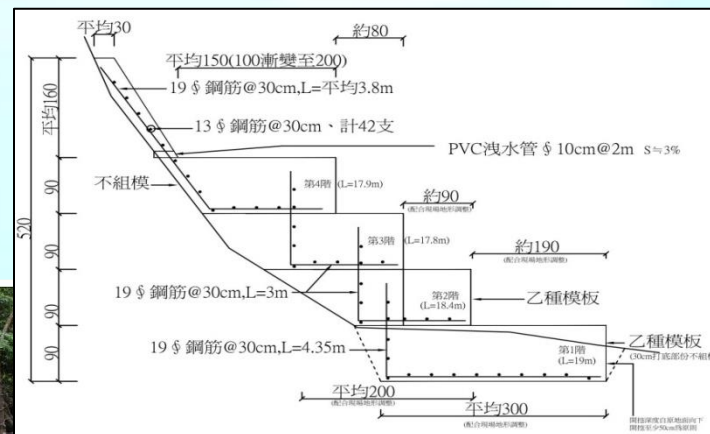
- 舊有透水磚回收使用
 - 鋪砂軟底改RC硬底
 - 間隔1m²埋設排水管
- 維持透水功能
(依水土保持手冊規定擋土牆間隔2m²埋設1處排水管)

貳、設計理念 - 設計妥適性(3/5)

- ❖ 全面人工施築 取代開闢便道
- ❖ 降低環境衝擊 力求生態和諧



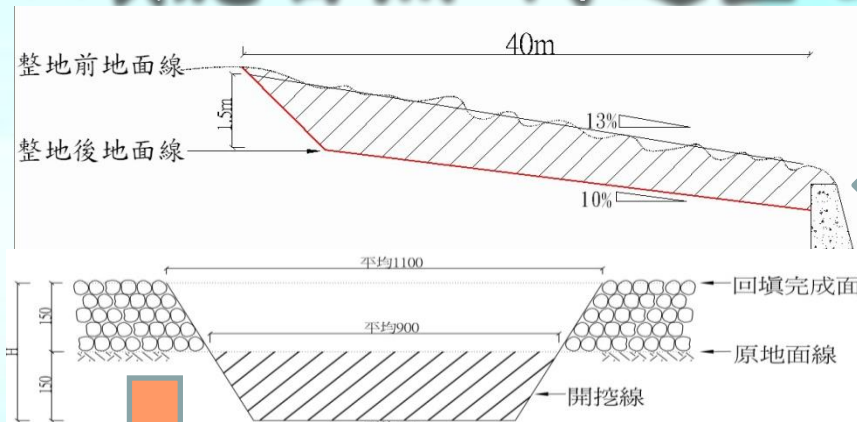
南勢溪工區



- 階梯型重力式護岸
- 落差30m，避免開闢施工便道破壞原有地貌，採以人工垂降方式施築。

貳、設計理念 - 設計妥適性(4/5)

❖ 順應自然-河道整理



- ◆ 順應自然，以河道整理方式，疏導水流，不一昧追求人定勝天
- ◆ 坡度減緩
- ◆ 兼具沈澱及取水需求



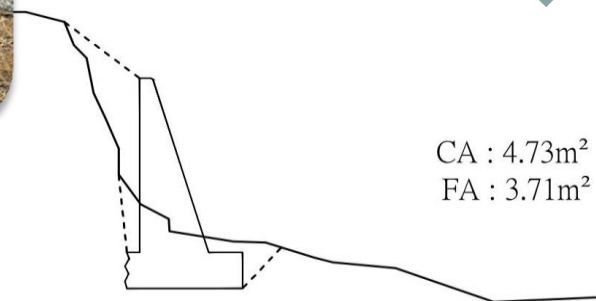
貳、設計理念 - 設計妥適性(5/5)

❖ 配合地形-減量設計

- ◆ 僅針對須治理處施作
- ◆ 挖填平衡
- ◆ 於回填區鋪稻草，加速自然復育



大羅蘭溪A工區



CA : 4.73m²
FA : 3.71m²

0k+000

橫斷面圖

貳、設計理念 - 穩定分析

❖ 南勢溪工區(重力式擋土牆)

■ 係依據庫倫土壓理論計算，經檢核

■ 考慮填土不考慮超載

■ 滑動檢核 $F.S. = 2.72 > 1.5(ok)$

■ 傾倒檢核 $F.S. = 2.77 > 2.0(ok)$

■ 考慮填土及超載

■ 滑動檢核 $F.S. = 2.64 > 1.5(ok)$

■ 傾倒檢核 $F.S. = 2.68 > 2.0(ok)$

❖ 大羅蘭溪A工區(半重力式擋土牆)

■ 係依據庫倫土壓理論計算，經檢核

■ 考慮填土不考慮超載

■ 滑動檢核 $F.S. = 3.39 > 1.5(ok)$

■ 傾倒檢核 $F.S. = 2.47 > 2.0(ok)$

■ 考慮填土及超載

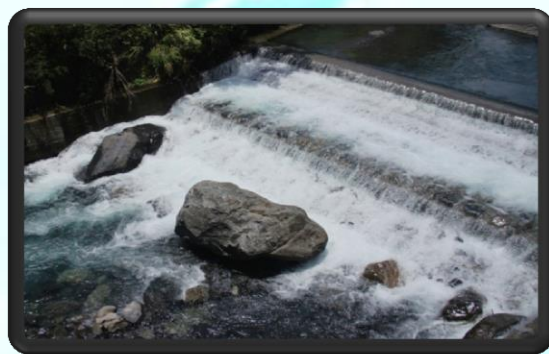
■ 滑動檢核 $F.S. = 2.94 > 1.5(ok)$

■ 傾倒檢核 $F.S. = 2.05 > 2.0(ok)$

本分析係採用公路總局委託亞新工程
顧問公司開發之Excel擋土牆計算程式

穩定分析檢核																							
A. 常時考慮填土不考慮超載																							
$V = \text{sum}1 + \text{sum}2 + \text{sum}3 + \text{sum}9$																							
$= 20.20 + 3.70 + 0.23 + 2.44 =$																							
$V_H = V * \sin \alpha_0 =$																							
$= 0.00$																							
$H = \text{sum}3 + \text{sum}5 + \text{sum}9 =$																							
$= 0.94 + 0.72 + 9.85 =$																							
$H_H = H * \cos \alpha_0 =$																							
$= 11.51$																							
$M_r = \text{sum}1 - \text{sum}2 + \text{sum}3 + \text{sum}9$																							
$= 57.71 - 6.61 + 0.92 + 10.36 =$																							
$M_o = \text{sum}3 - \text{sum}5 + \text{sum}9 =$																							
$= 1.12 + 0.29 + 17.73 =$																							
$P_H = \text{sum}6 =$																							
$= 3.95$																							
$P_{H2} = P_H * \cos \alpha_0 =$																							
$= 3.95$																							
<table border="1"> <tr> <th>項目</th> <th>$\Sigma N(T)$</th> <th>$\Sigma T(T)$</th> <th>$P_{H2} = P_H * \sin \alpha_0 =$</th> <th>$M_r(T-m)$</th> <th>$M_o(T-m)$</th> <th>$P_{H2}(T)$</th> </tr> <tr> <td>sum</td> <td>21.23</td> <td>11.51</td> <td>53.05</td> <td>19.14</td> <td>0.00</td> <td>3.95</td> </tr> </table>										項目	$\Sigma N(T)$	$\Sigma T(T)$	$P_{H2} = P_H * \sin \alpha_0 =$	$M_r(T-m)$	$M_o(T-m)$	$P_{H2}(T)$	sum	21.23	11.51	53.05	19.14	0.00	3.95
項目	$\Sigma N(T)$	$\Sigma T(T)$	$P_{H2} = P_H * \sin \alpha_0 =$	$M_r(T-m)$	$M_o(T-m)$	$P_{H2}(T)$																	
sum	21.23	11.51	53.05	19.14	0.00	3.95																	
A.1 滑動檢核																							
$F.S. = (\Sigma N * u + c * B_2 - P_{H2}) / \Sigma T =$																							
$= 2.72 > 1.5$																							
A.2 傾倒檢核																							
$F.S. = M_r / M_o =$																							
$= 53.05 / 19.14 =$																							
$= 2.77 > 2.0$ OK																							
A.3 基礎反力計算																							
$d = (M_r - M_o) / V =$																							
$= (53.05 - 19.14) / 21.23 =$																							
$e = d - B_2 / 2 =$																							
$= 1.60 - 3.58 / 2 =$																							
$q_1 = q_{max} = V * (1 - 6e / B_2) / A$																							
$= 21.23 * [1 - 6 * (-0.19) / 3.58] / 3.58 =$																							
$q_2 = q_{min} = V * (1 + 6e / B_2) / A$																							
$= 7.83 \text{ T/m}^2$																							

貳、設計理念 - 生態/環境保護



■ 固床工變身為跌水工，採降階消能以水制水並改善溪流落差創造魚兒迴游機會。

■ 透水鋪面功能升級，提高強度兼顧保水，材料回收使用，注重環保，節能減碳。

■ 順應天然，以清疏取代圍堵。

■ 配合地形施作，減少挖填。



參、施工品管

一、監造計畫審查情形

序號	審查過程	審查日期
1	監造計畫書(第1版) 併同預算書陳核	03.17
2	監造計畫書(第1版)核定	03.18
3	監造單位(保育課)提報監造計畫書 請主辦機關(工督小組)審查	03.27
4	主辦機關指派工督委員(2位)審查	03.27
5	副局長召開監造計畫書審查會議	04.02
6	監造計畫書(第2版)奉主辦機關核定	04.21

依據經濟部水利署監造注意事項規定，機關自辦設計監造工程之監造計畫書(第1版)應併預算書陳核。



參、施工品管

二、施工及品質計畫審查情形

序號	文件名稱	規定提送日期	實際提送日期	收發文日期及文號	備註
1	施工及品質計畫書(初版)送審	05.06	05.06		
2	監造單位審查核定		05.13	05.23水臺保字第10350906960號函 (原則同意)	章節架構符合
3	(核定版)施工及品質計畫書 (監造單位提工督委員)	05.20	05.22	05.20森字第103520001函	
4	主辦機關指派工督委員審查		05.29		限期修正
5	副局長召開審查會議		06.09	06.18水臺保字第10303009700號函	
6	施工及品質計畫書(進版)送審	06.25	06.24	07.09水臺保字第10303011090號函 (同意進版修正)	進版修正

依據經濟部水利署廠商品質管制規定，施工及品質計畫應於簽約後15日內函送監造單位審查。

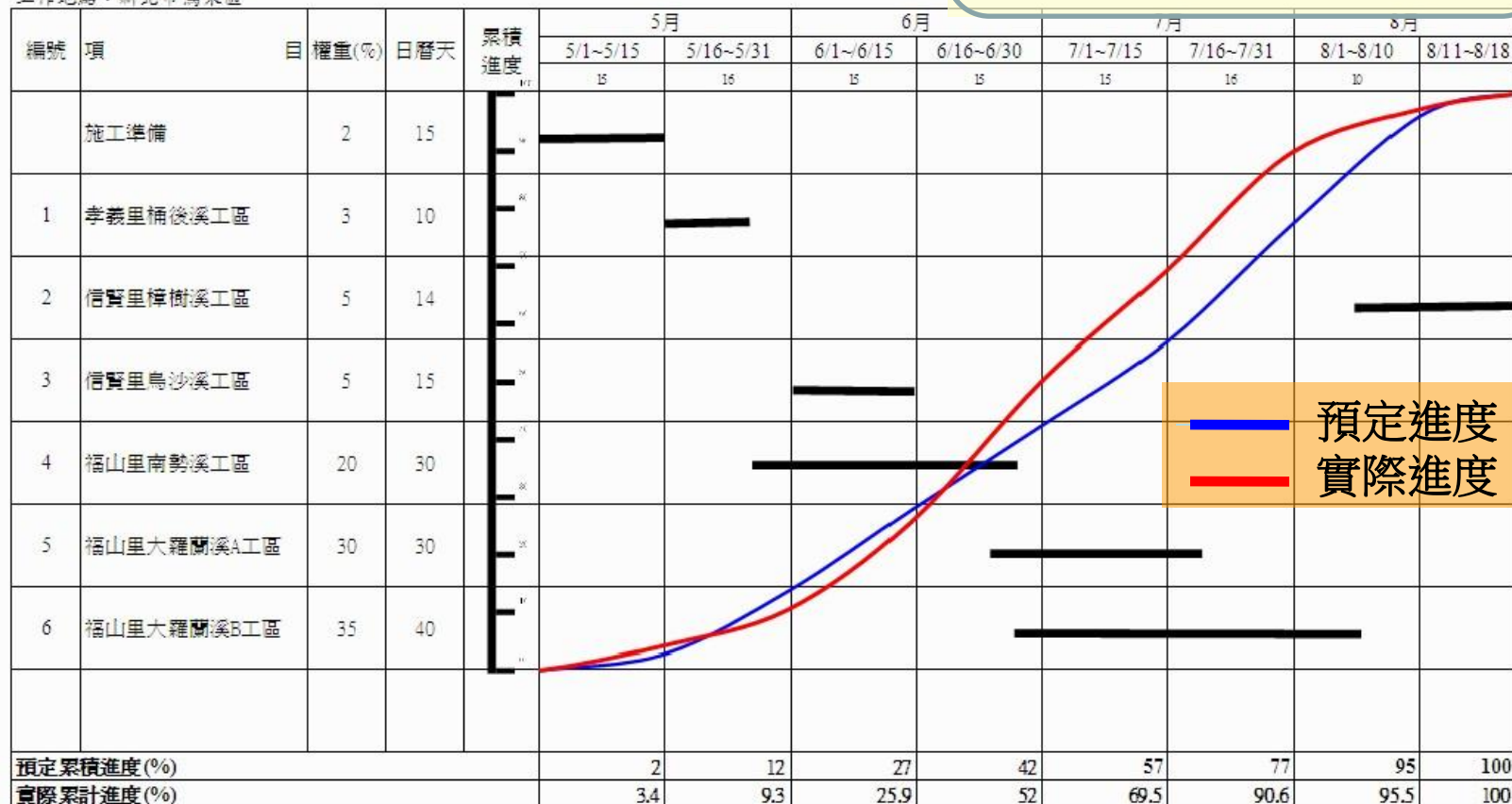


參、施工品管-進度與工期

❖ 掌控進度，如期完工！
有效控管(<-5%)！

◎開工：103年5月1日
◎完工：103年8月18日
◎展延工期：無

工程名稱：103年度南勢溪1號水土保持工程
工作地點：新北市烏來區





參、施工品管-材料設備送審管制總表

項次	契約詳細表 項次 材料(設備) 名稱	契約數量	是否 取樣 送驗	預定送 審日期	是否 驗廠	預定 試驗 單位	送審資料(√)					審 查 日 期	備註 (歸檔 編號)
				實際送 審日期	驗廠 日期		協力 廠商 資料	型 錄	相 關 試 驗 報 告	樣 品	其 他	審 查 結 果	
1	1-7 預拌混凝土	780m ³	否	5/5	否		√		√			5/5	慶康
				5/5								符合	
2	1-9 鋼筋(SD280)	9.340T	是	5/5	否		√		√			5/5	華偉鋼鐵
				5/5								符合	
2	1-10 鋼筋(SD420)	5.613T	是	5/5	否		√		√			5/5	華偉鋼鐵
				5/5								符合	
4	1-12 φ 100mm PVC 管	73m	否	5/5	否		√	√				5/5	大洋塑膠
				5/5								符合	
4	1-14 φ 50mm PVC 管	200m	否	5/5	否		√	√				5/5	大洋塑膠
				5/5								符合	
5	1-12 φ 4" 排水器	70 個	否	5/5	否		√	√				5/5	順棋實業
				5/5								符合	



參、施工品管-材料設備抽(試)驗管制總表

項次	契約詳細表項次 材料(設備)名稱	契約數量 (試驗項目)	進場日期	抽樣日期	規定抽(取) 樣頻率	累積進場 數量	抽試驗 結果	抽驗及會同 人員	備註 (歸檔 編號)
			進場數量	抽樣數量		累積抽樣 數量			
1	1-7 預拌混凝土	780m ³ 圓柱抗壓試驗	103.6.5	103.6.5	前 500m ³ 取樣三 組，後每 300m ³ 一組	200m ³	符合	賴協和	
			200m ³	1 組		200m ³			
			103.7.2	103.7.2		150m ³			
			150m ³	1 組		350m ³			
			103.7.15	103.7.15		150m ³			
			150m ³	1 組		500m ³			
			103.7.19	103.7.19		128m ³			
			128m ³	1 組		628m ³			
		780m ³ 鑽心抗壓試驗	-----	103.9.10	(1)坡面工每 1000m ² 一組 (2)其他構造物 每 500m ³ 一組	-----	符合	賴協和	
			-----	1 組		-----			
2	1-9 鋼 筋(SD280)	9.340T 抗拉,抗彎,熱處 理,化性試驗試 驗	103.4.29	103.4.29	各規格每批 50T 且每批取 樣一次	8.604	符合	賴協和	
			8.604	2 組		8.604			
2	1-10 鋼 筋(SD420)	5.613T 抗拉,抗彎,熱處 理,化性試驗試 驗	103.4.29	103.4.29	各規格每批 50T 且每批取 樣一次	4.689	符合	賴協和	
			4.689	1 組		4.689			



參、施工品管

❖ 材料試驗



混凝土



鋼筋

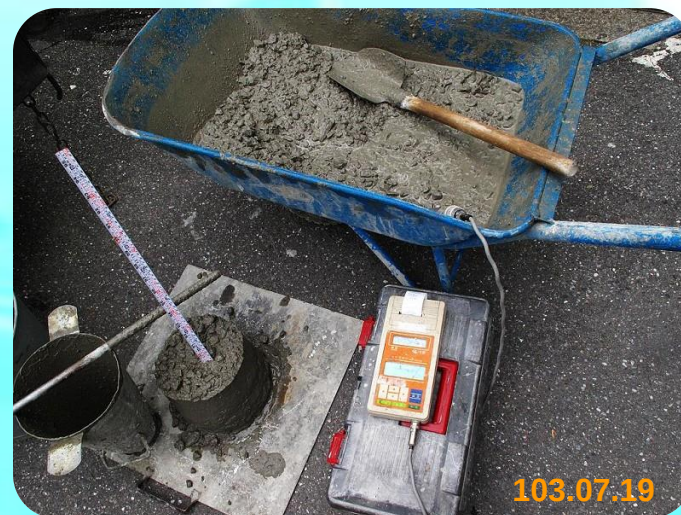
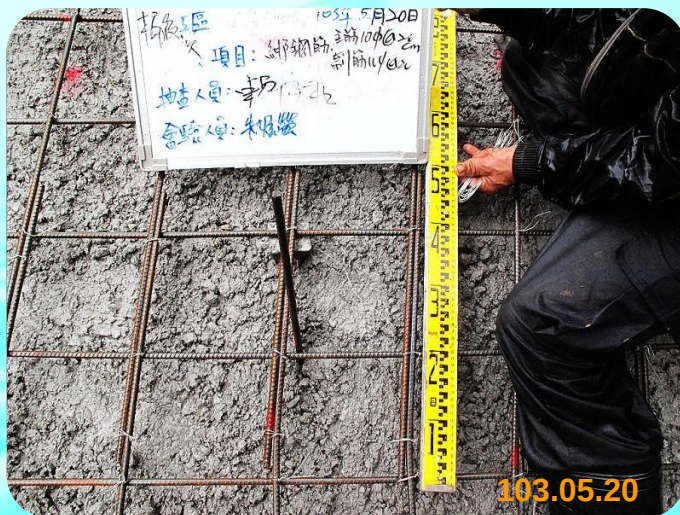


混凝土鑽心

參、施工品管

❖ 工程抽查/督導

抽查/督導 單位/機關	監造單位 抽查(驗)	本局工督小 組督導	水利署 督導
抽查/督導 次數統計	50	2	0



工程抽查情形



參、施工品管

表6 經濟部水利署臺北水源特定區管理局
工務督導改善對策及結果表

工程名稱：103年度南勢溪1水土保持工程
督導日期：103/05/21

第1頁共1頁

工程主辦單位	本局 保育課	監造單位	保育課	監工人員	賴協和
承攬廠商	永森營造有限公司	專任工程人員	陳兼興	品管人員	鄭垂原
缺失編號	缺失項目 (含建議)	改善對策及結果 (附改善前中後照片)	完成日期	督導	督導人員確認 (未完成者請說明)
1	建議事項： 0k+000及0k+007之各CA及FA均相同？請釐清。	本工程經查確為設計挖填平衡；惟設計圖漏繪填方線，後續將於竣工圖一併修正。	103.5.21		蔡篤明 同 吳子
2	僅施設了公尺注意收邊及現況自然融合。	遵照辦理，已立即通知廠商注意妥適收邊。	103.5.21		蔡篤明 同 吳子

承攬廠商 (工地主任 / 負責人)	工務所/監造單位	主辦機關
劉建 錢連聚	周工程司賴協和 邱湘龍	

註：1、各相關人員核章前，請先確認缺失已改善完成。
2、受督導單位填寫改善對策及預防措施以電腦建檔後，正本與電子檔函報本局。



經濟部水利署臺北水源特定區管理局
工務督導改善對策及結果表 紀錄編號：

工程名稱：103年度南勢溪1號水土保持工程
日期：103/07/08 第 頁 頁

程 位	本局 保 育 課	監 造 單 位	水 源 局	監 工 人 員	賴協和
商	永森營造有限公司	專任工程人員	陳兼興	品管人員	鄭垂原
	缺失項目 (含建議)	改善對策及結果 (附改善前中後照片)	完 成 日 期	督導人員確認 (未完成者請說明)	
	本工程為臨水面作業詳照片(一)，工區周邊應備妥相關勞工安全保護措施。	改善對策：爾後於臨水作業時其救生衣及救生圈必備妥於工區。 改善結果：已備妥設施於工區。(附件一)。	7/11	蔡篤明 同 吳子	
	舊有擋土牆拆除所遺留之鋼筋廢料(詳照片二)，請勿堆置河床，避免流入溪裡造成汙染。	改善對策：爾後請現場人員隨時注意並清除。 改善結果：其後物料置放必遠離河道。(附件二)。	7/12	蔡篤明 同 吳子	
項	福山里大羅蘭溪B工區透水磚修復處有積水情形(詳照片三)，建議於低窪處設置洩水孔或開挖排水路處理。	遵照辦理，後續鋪設透水磚時將調整洩水坡度，儘可能將水排入既有排水溝中；其餘可能積水部位區域亦將洽居民同意後留設排水路，以確保工區無積水情事。	---	蔡篤明 同 吳子	

承攬廠商 (工地主任 / 負責人)	工務所/監造單位	主辦機關
劉建 錢連聚	周工程司賴協和 邱湘龍	周文祥

1、各相關人員核章前，請先確認缺失已改善完成。
受督導單位填寫改善對策及預防措施以電腦建檔後，正本與電子檔函報本局。

局長走動式督導

局工督小組督導

參、施工品管

❖ 工地安全及管制作業設施



施工前勞工安全
衛生事項告知



警示帶



勞安標示



救生衣、救生圈



參、施工品管

■品管文件：

■監造文件檔案總表：

■施工及材料查驗類：

■工程稽核督導類：

項次	編碼	類別
1	A01~A11	工務行政類
2	B01~B04	施工及材料查驗類
3	C01~C03	工程稽核督導類

項次	編碼	卷夾名稱
01	C01	施工會議紀錄卷
02	C02	工程稽核與督導查核卷
03	C03	不符合事項報告追蹤管制表卷

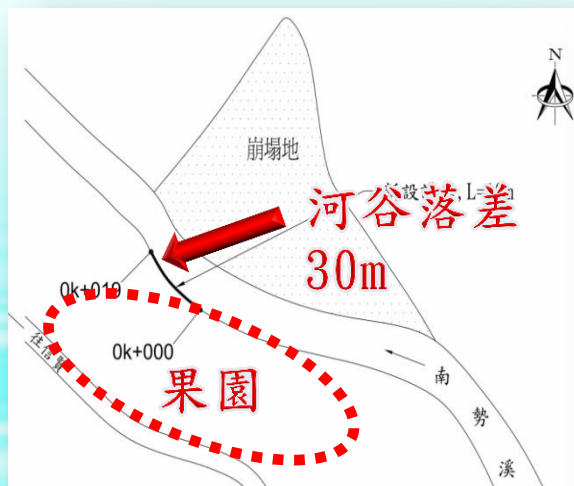
項次	編碼	卷夾名稱
01	B01(1)	混凝土送審資料卷
02	B01(2)	其他材料送審資料卷
03	B02	材料試驗報告及成果表卷
04	B03	施工抽查紀錄卷



肆、效益及其他

❖ 施工困難點

南勢溪工區河谷落差達30m，且道路與河谷間為林木及果園，考量開闢施工便道對環境衝擊之影響，決定採用以人工整地、最小破壞之方式完成保護河岸之任務(模板、鋼筋等材料均以人力吊掛運搬)



註：本工區若採機具開挖，估計須開設施工便道約100m，所經費約6萬元。

肆、效益及其他

❖ 可量化效益分析

■ 工程經濟性

舊有透水磚回收利用，節省材料經費437,424元
($624\text{元}/\text{M}^2 \times 701\text{M}^2 = 437,424\text{元}$)

扣除透水磚人工挖掘整理費用103,047元

($147\text{元}/\text{M}^2 \times 701\text{M}^2 = 103,047\text{元}$)計省334,377元

($437,424 - 103,047 = 334,377\text{元}$)

造價節省 **33.4萬元** 佔工程經費 **9.3%**
($334,377 / 3,598,500 = 9.3\%$)



節省成本 **9.3%**
節能減碳 **25.4T**

■ 節能減碳作為

本工程減省使用透水磚計 56m^3 ($701\text{m}^2 \times 8\text{cm}$)

以 $175\text{kg}/\text{cm}^2$ 混凝土碳排放量估($128.69\text{kgCo}_2\text{e}$)計減少碳排放量**7.2噸**；另南勢溪減少開闢便道，避免挖除樹木約40棵，減少損失碳固定量約**18.2噸**($0.456\text{kgCo}_2\text{e} \times 40$)。

合計減碳約**25.4噸**(換算碳交易價格約4000元)。

(目前碳交易價格約4.7歐元/噸 資料來源:TETA台灣碳交易推廣協會)



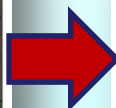
肆、效益及其他

❖ 不可量化效益分析

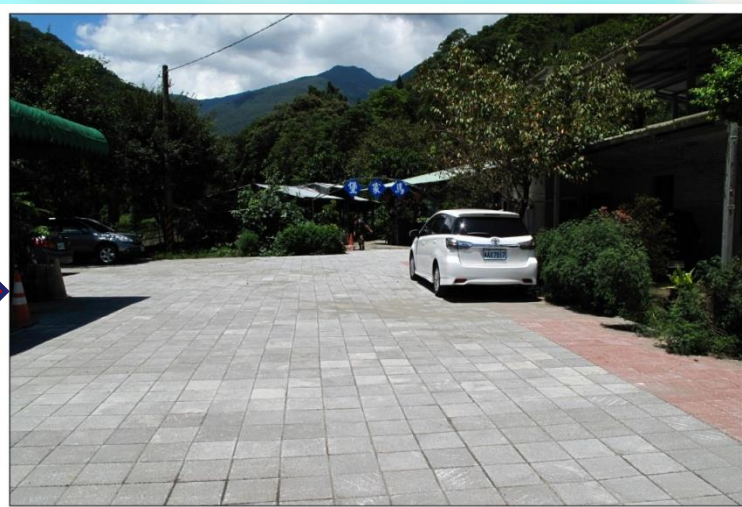
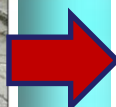
- 南勢溪工區-人工方式施工，降低環境破壞 兼顧水源涵養。
- 大羅蘭溪B工區(鋪面)-資源循環再利用 提昇承载力 兼具保水功能。
- 大羅蘭溪B工區(跌水工)-全斷面施作降階跌水工，增加魚類迴游之生態效益。
- 烏沙溪工區-順應自然 以河道整理減緩坡度 降低衝擊 兼顧沈澱疏導水流及維護民眾取水需求。



伍、成果展現 (一)



(施工前後比較): 大羅蘭溪護岸 ↑ 透水磚鋪面功能升級 ↓



伍、成果展現 (二)

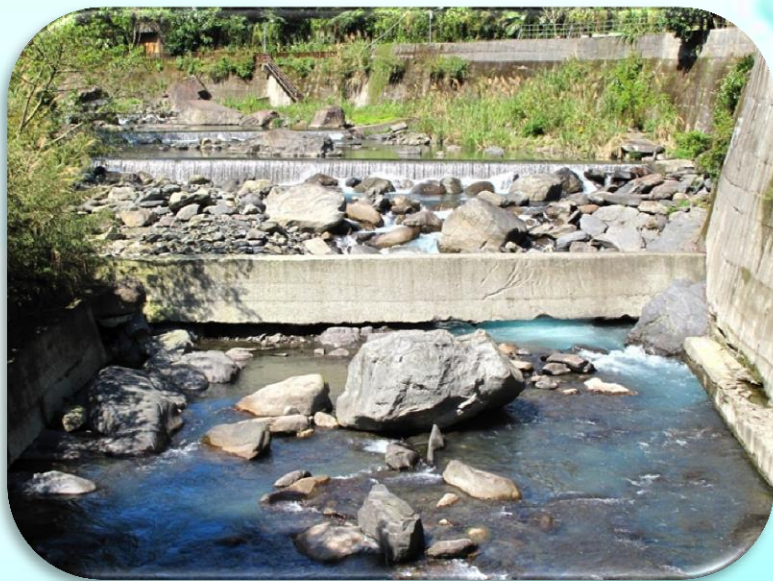


施工前後 上邊坡之果園
及林木均未受工程破壞

(施工前後比較): 南勢溪全人工施築護岸↑ 烏沙溪清疏取代圍堵↓



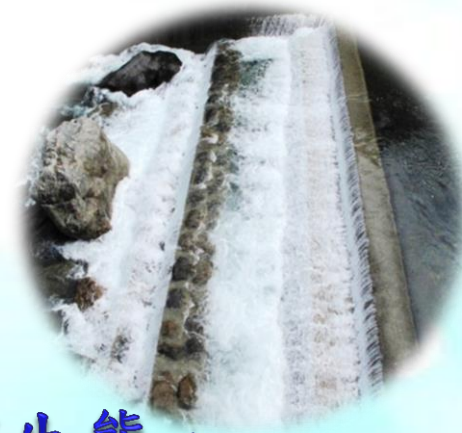
伍、成果展現 (三)



固床工變身為
降階跌水工



陸、結語



❖ 我們的努力

■ 設計：順應自然 降低環境衝擊 兼顧生態。

減量設計 節能減碳

■ 監造：落實監造計畫主動解決問題。

有效掌控施工期程。

主協辦人員相互支援，監造人力調

度無虞。

■ 品質：落實三級品管

加強督導稽核提升工程品質。



陸、結語 (續)

■ 我們的目標：

順應自然

永續生態環境

恭請指導



建議複評路線

A(新店)→B(大羅蘭B工區) 60分鐘

B(大羅蘭B工區)→C(烏沙溪工區) 25分鐘

C(烏沙溪工區)→A(新店) 40分鐘

****路線全程估計2小時05分(不含停留時間)****

