



水庫淤泥多元化利用 及運用於水利工程之案例分享

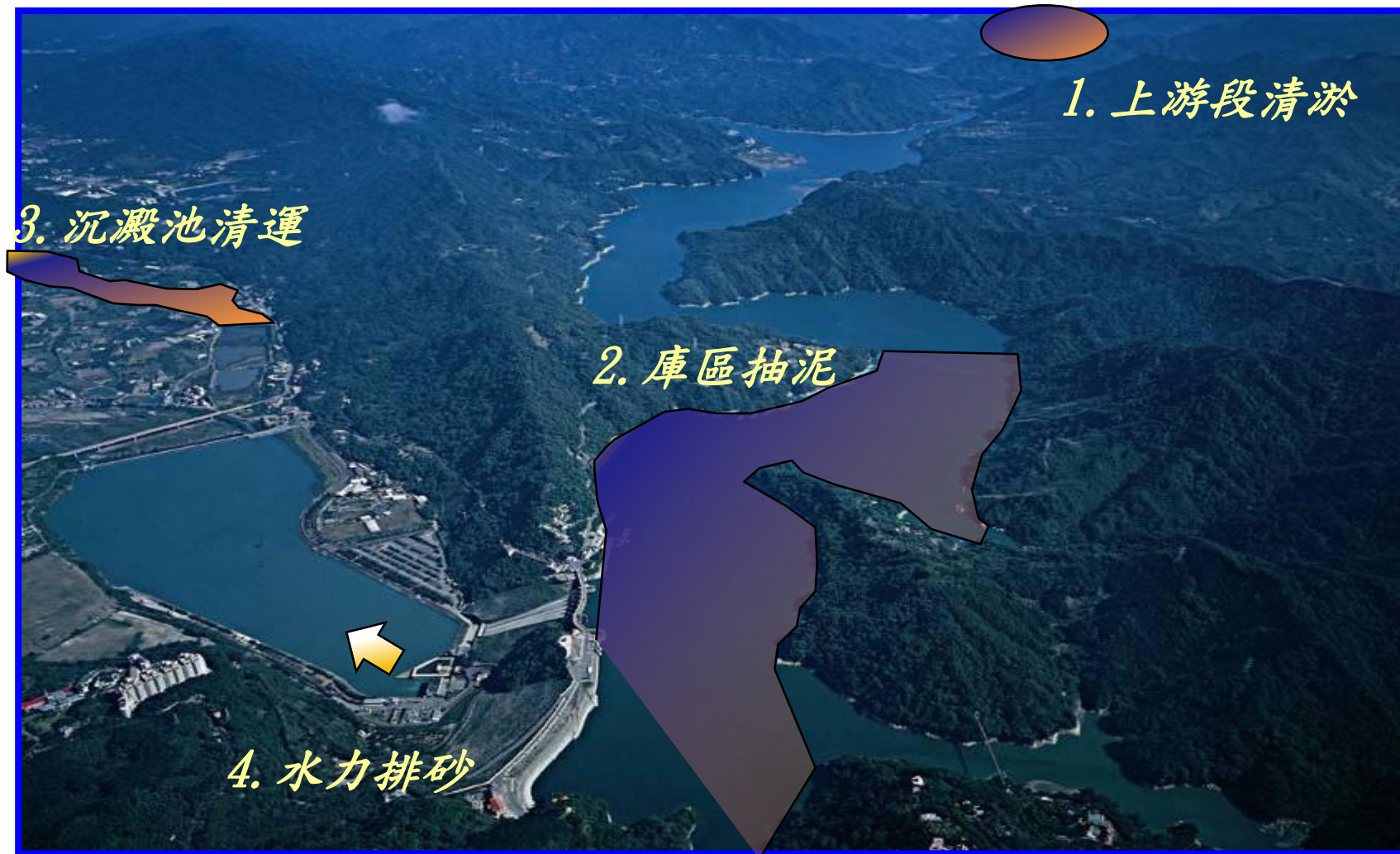
經濟部水利署
108年10月2日

簡報大綱

- 一、水庫淤泥去化目的
- 二、水庫淤泥處置及再利用推動情形
- 三、淤泥再利用於水利工程之案例分享
 - 1.北水局99年推動淤泥混凝土(防汛塊、自行車道)試辦工程(石門水庫)。
 - 2.南水局108年預計製作淤泥混凝土塊500塊(曾文水庫)。
- 四、水庫淤泥再利用執行情形檢討
- 五、水庫淤泥處置及再利用長期規劃

一、水庫淤泥去化目的-永續經營

➤清淤各種方式(石門水庫為例)



一、水庫清淤目的-永續經營

➤ 水庫浚漂淤泥處置序位

1. 水力排砂
2. 河道放淤
3. 暫置沉澱池(1)公共工程土方交換
(2)淤泥多元化利用

二、水庫淤泥處置及再利用推動情形

- 97年石門水庫淤泥多元化處置方案評估
- 98年淤泥確認屬再生綠建材並配合公共工程土方交換
- 99年北水局推動淤泥混凝土(防汛塊、自行車道)試辦工程(石門水庫)
- 99年6月15日公告石門水庫淤泥開放申請使用(各目的事業處理場所含磚窯場、混凝土製造廠、輕質骨材等皆可無償申請使用)
- 99年起常年透過營建剩餘土石方資訊服務中心登載土方媒合需求



二、水庫淤泥處置及再利用推動情形

- 100年辦理石門水庫淤泥利用處理規劃及設計成果報告
- 101年頒定本署第03801章水庫淤泥混凝土
- 101年以公共工程土方交換提供農業局辦理林業客土試辦
- 102年水庫淤泥處理專區導入民間投資可行性評估
- 106年辦理9號沉澱池加勁土堤
- 107年辦理「石門水庫沉澱池淤泥公開標售作業」因無廠商投標，依「水庫沈積物利用處理作業要點」規定，無償提供民眾申請使用



二、水庫淤泥處置及再利用推動情形

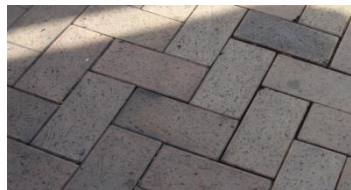
- 102年曾文一號橋下游右岸淤泥混凝土異型塊護坦工試辦工程
- 108年南水局108年預計製作淤泥混凝土塊500塊(曾文水庫)

二、水庫淤泥處置及再利用推動情形

經100年研究淤泥可多元再利用方向

• 1. 沉澱池淤泥之運用

- (1) CLSM
- (2) 普通磚
- (3) 淤泥混凝土



屋頂隔熱磚



五孔透水地磚



節能瓦



通風節能磚



植草磚



輕質骨材

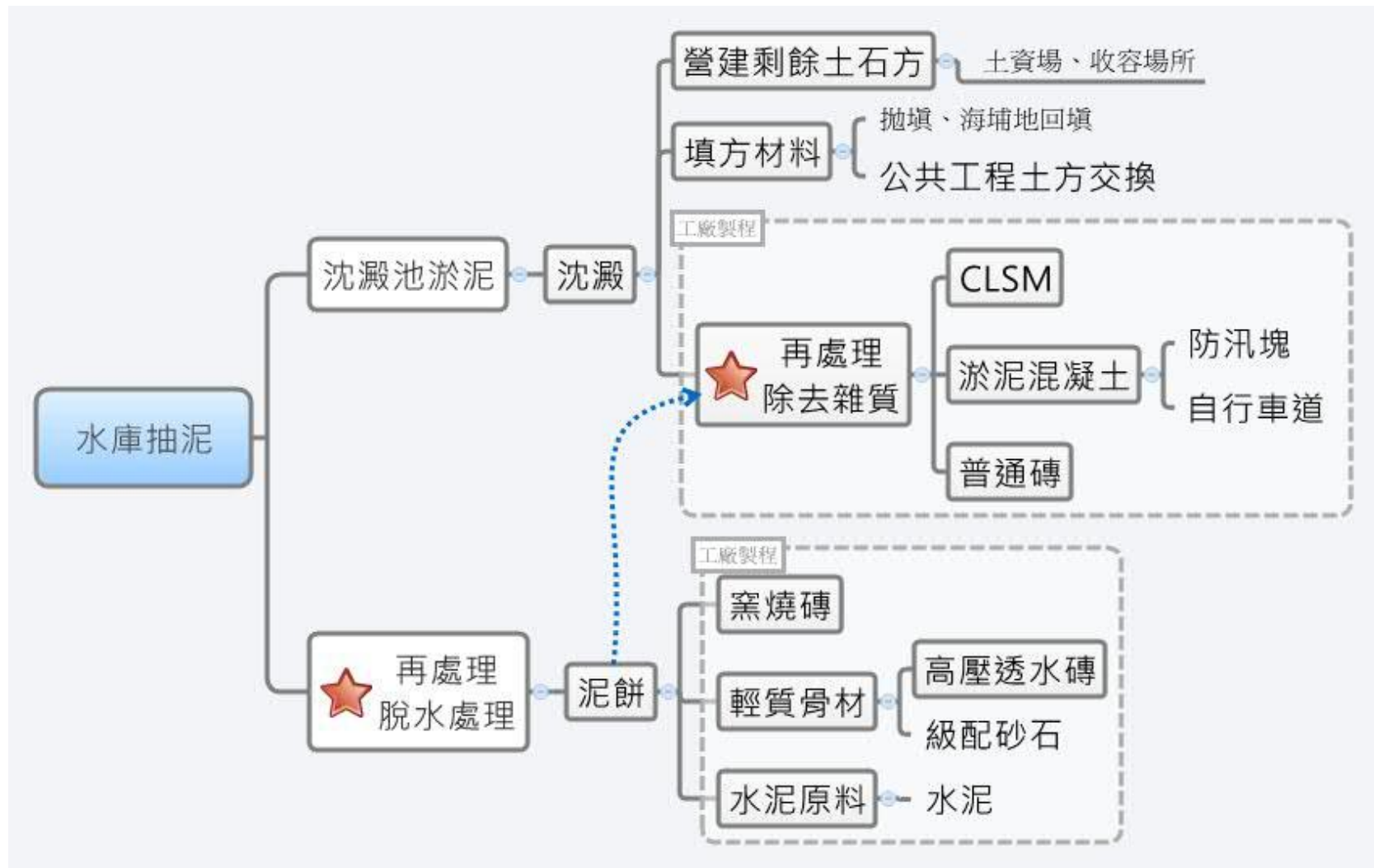
• 2. 庫區抽泥脫水處理後之運用

- (1) 水泥料源
- (2) 輕質骨材
- (3) 高壓磚
- (4) 窯燒磚及指定窯燒製品
- (5) 農牧研究(育苗土、飼料添加物)



二、水庫淤泥處置及再利用推動情形

研究成果淤泥再利用產品-關聯示意圖



二、水庫淤泥處置及再利用推動情形

石門水庫民間申請取土利用情形

項次	日期	取用單位	地區	數量	備註(用途)
1	102/1/23	聯合大學(建築學系)	苗栗	2 m ³	綠建材研發
2	102/3/18	社團法人台灣汗得文化協會	桃園	2袋	節能示範屋黏土牆施做工程
3	102/7/30	鑫磁國際有限公司	新北	2m ³	測試燒製輕質骨材之心是旋轉窯
4	102/9/12	盟鑫工業股份有限公司	台中	1m ³	開發淤泥脫水及汙泥處理相關產品研究
5	103/1/8	聯合大學(建築學系)	苗栗	2m ³	綠建材研發
6	103/10/21	盟鑫工業股份有限公司	台中	現地	開發淤泥脫水及汙泥處理相關產品研究
7	103/5/31	弘鶯陶創意執行發展中心	新北	10m ³	燒製陶瓷原料之評估試驗及庫泥燒推廣
8	104/10/15	九祥企業社	桃園	1袋	泥餅製成研究

二、水庫淤泥處置及再利用推動情形

石門水庫民間申請取土利用情形

項次	日期	取用單位	地區	數量	備註(用途)
9	104/3/10	賺多工程有限公司	台中	2m ³	工程上學術研究
10	104/6/18	中興大學	台中	1袋	試驗
11	104/7/22	鴻揚建材有限公司	桃園	1袋	研發陶藝類及瓷磚建材
12	105/4/12	社團法人台灣汗得文化協會	桃園	1m ³	協力造屋課程練習區需要
13	105/4/20	臺灣大學(農化系)	台北	40袋	「利用水庫淤泥研發水稻育苗栽培介質」計畫
14	105/6/2	鑫喆有限公司	台中	2袋	研發製造陶瓷產品原料
15	105/8/25	農民	宜蘭	2袋	農業種植試驗
16	105/10/24	國立臺北科技大學	台北	2m ³	綠建材研發
17	106/5/17	台灣大學(水工試驗所)	台北	1袋	作為水槽及水工模型試驗所需之實驗材料
18	106/6/30	財團法人工業技術研究院	新竹	1袋	樁腳拉拔力試驗

二、水庫淤泥處置及再利用推動情形

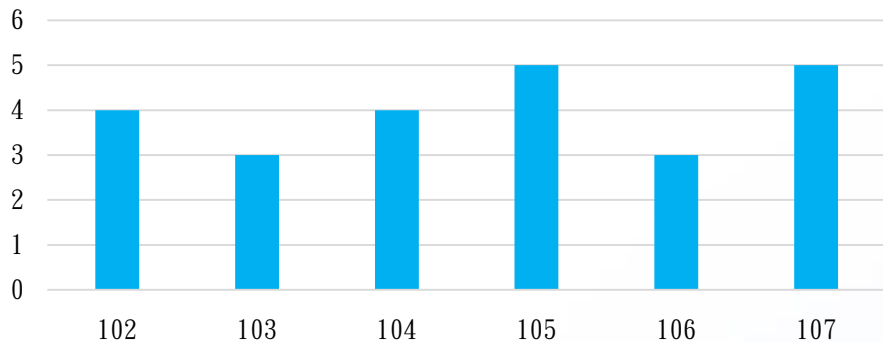
石門水庫民間申請取土利用情形

項次	日期	取用單位	地區	數量	備註(用途)
19	106/8/15	黃河農源開發股份有限公司	新北市	1袋	農業介質使用之可行性評估及測試
20	107/3/12	國立臺北科技大學	台北市	1T	論文研究
21	107/3/14	禾勵創新科技有限公司	新北市	50kg	試驗調配
22	107/3/19	社團法人台灣汗得文化協會	台北市	500kg	試驗
23	107/4/17	台灣自然家屋學會	桃園市	300kg	研究
24	107/5/8	台灣重品環保新材有限公司	桃園市	10T	做汙泥燒結多孔性建材資源化研究

二、水庫淤泥處置及再利用推動情形

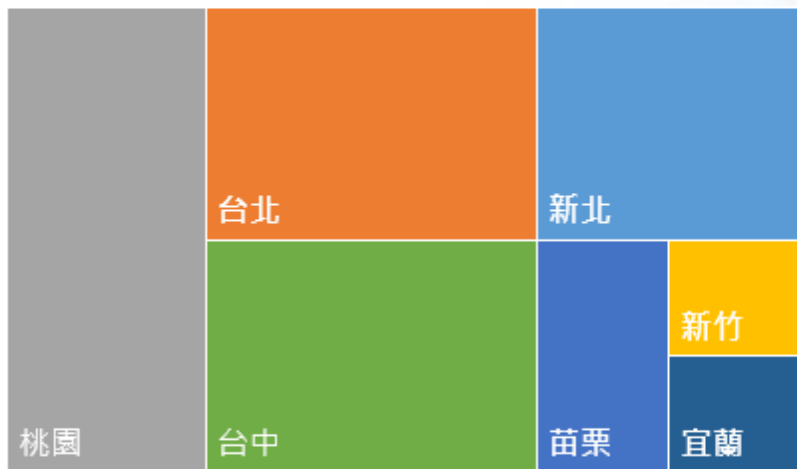
石門水庫民間申請取土研究利用統計分析
歷年申請取土研究情形

件數

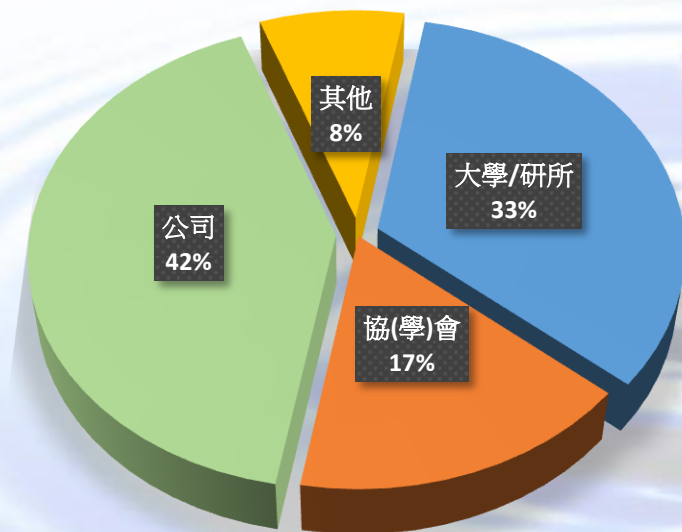


年份

申請單位所在縣市



申請使用單位種類



三、淤泥再利用於水利工程之案例分享

1.99年淤泥混凝土製作試辦工程(石門水庫)

- 完成 **5T鼎塊250個**、**10T鼎塊750個**、自行車道**4,000M²**。
- 淤泥取代混凝土重量約**20%**，本試辦淤泥混凝土**6,000立方公尺**，其中淤泥量僅約**1,272立方公尺**。



三、淤泥再利用於水利工程之案例分享

處理成本費用(石門水庫)

工項		單價(元/M ³)	最終處理單價(元/M ³)
A	浚渫抽泥	100元	= 直接放淤
B	土方清運(100km)	550元	A+B=650元
C	機械翻曬脫水處理	75元	A+B+C=725元
D	脫水處理(加速處理)	550元	A+B+D=1,200元
E	淤泥混凝土(試辦)	3,670元	



三、淤泥再利用於水利工程之案例分享

2. 108年淤泥再利用於混凝土塊情形(曾文水庫)

- ▶ 本(108)年度配合政府多元化去淤政策，南區水資源局曾文水庫利用於大埔橋下游攔木設施上下游約1.5公里蓄水範圍河道內之淤積砂土，製作淤泥混凝土塊使用，以達到淤泥去化之目的。
- ▶ 預計製作淤泥混凝土塊數量500塊(型式：5噸重)，約可去化淤泥約530T。

(1) 淤泥混凝土塊計畫執行概要

- ▶ 廠商之淤泥載運車先至本局地磅站過磅後，至淤泥暫置區裝載淤泥後，再回地磅站過磅。
- ▶ 經工地工程司確認裝載之淤泥重量後，再載運至預拌廠
- ▶ 於拌合完成後，至現場(木瓜園)進行淤泥混凝土塊之製作。



(1) 淤泥混凝土計畫執行概要

- ▶ 配比設計依據本署施工規範第03801章水庫淤泥混凝土建議配比進行試拌，其配比如下表。
- ▶ 淤泥佔淤泥混凝土重量約22%。

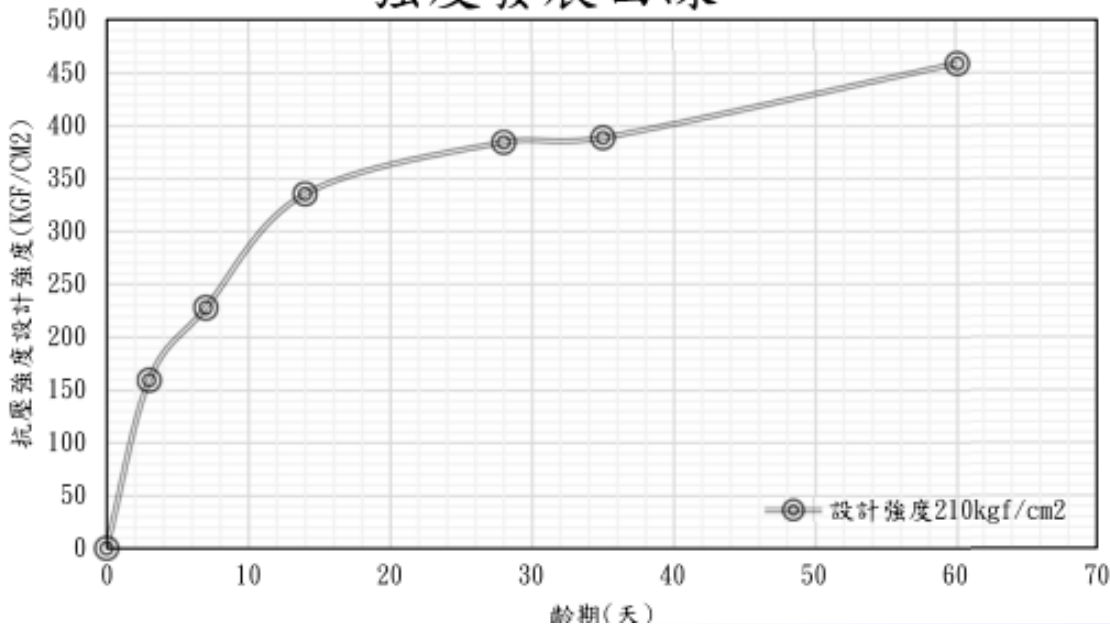
水庫淤泥混凝土之配比每方材料重量 (kg/m³)

編號	設計強度 (kgf/cm ²)	水泥	爐石	水庫 淤泥	固化劑 (約淤泥2%)	水	粗骨材	細粒料
試拌	210	190	230	490	9.8	230	1000	120

(2) 目前進度及強度試驗結果

- ▶ 淤泥混凝土之試拌作業，圓柱試體以28天抗壓強度作為強度性質要求。
- ▶ 試驗結果，圓柱試體 28天材齡之抗壓強度已達設計強度210kgf/cm²。且依強度發展曲線得知，抗壓強度隨時間增加而提升，顯示本工程水庫淤泥混凝土品質有其合理性及穩定性。

強度發展曲線



設計強度210 kgf/cm ²		
齡期 (天)	抗壓強度試驗結果(kgf/cm ²)	抗壓強度平均值(kgf/cm ²)
3	158	159
	155	
	165	
7	220	228
	242	
	221	
14	355	335
	334	
	317	
28	372	384
	403	
	378	
35	397	389
	400	
	369	
60	488	459
	438	
	451	

(3) 施工照片



地磅站



卡車過磅



淤泥混凝土試拌

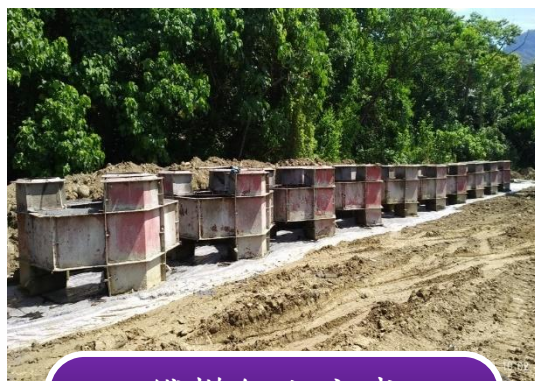


試拌試體製作完成

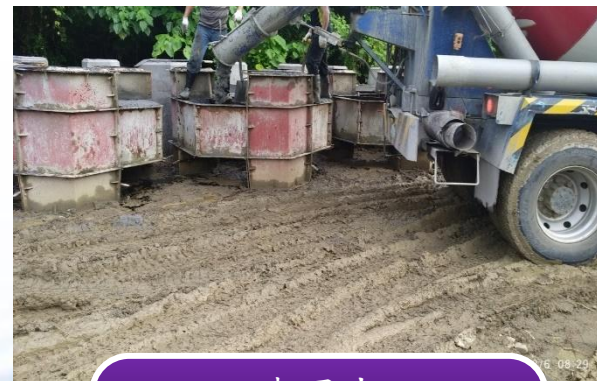
(3) 施工照片



澆置前整地



鐵模組立完成



澆置中



澆置完成



養護作業



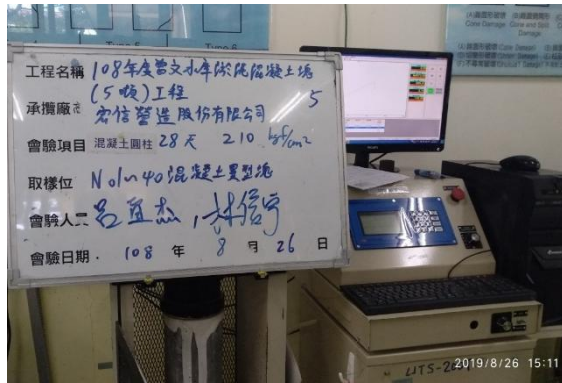
養護作業

(4) 現場試驗結果

材料設備檢(試)驗統計表



混凝土試體取樣



混凝土試體試驗

截至108年9月16日

試驗項目	契約應驗次數	已驗次數	抽查結果(合格次數)	合格率	備註(說明不合格之處理情形)
圓柱試體製作與試壓	6	3	2	100%	其中1組未達28天材齡

混凝土圓柱試體取樣試驗



經濟部水利署南區水資源局營建材料實驗室
Southern Region Water Resources Office, WRA, MOEA



第一頁/共一頁 試驗室地址：高雄市燕巢區工程路1號 電話：07-6166137轉2512 傳真：07-6169270

檔案編號 TRP-A1900479	混凝土圓柱試體抗壓強度試驗報告		報告出具日期 2019/8/26
工程名稱	108年度曾文水庫淤泥混凝土塊(5噸)工程		
取樣位置	N01-40混凝土異型塊	依據規範	CNS1232(2002)
取樣者	呂宜杰 陳志榮	收樣日期	2019/8/5 8:55
送樣者	林村保	製作時間	2019/7/29 9:00
委託單位/地址	台南市玉井區玉田里中山路59號	試驗日期	2019/8/26 15:50
會驗者	呂宜杰 林信宇	合格	

試樣類別及編號	試體尺寸		試體面積 (cm ²)	修正系數	最大荷重 (kgf)	抗壓強度		破壞型態	加載時間 (s)
	φ cm × H cm					kgf/cm ²	MPa		
3	15.01	30.00	176.95	-	63098	357	35.0	D	127
4	15.04	30.00	177.66	-	64573	363	35.6	D	131
5	15.13	30.00	179.79	-	61913	344	33.7	D	124
以下空白									

1. 抗壓強度: 210 kgf/cm²

2. 試體養護方式: 一般水中養護

3. 養護單位: 供料商

4. 進行試驗時本實驗室溫度為攝氏: 28.7°C

5. 不符規定項目: 無

6. 試體外觀判斷: 合格

7. 抗壓機編號: UTS-200T

8. 測試時試體狀況: 潮濕

9. 試體承壓面處理方式: 石膏層

10. 抗壓強度單位換算: 1 kgf/cm² = 0.0980665 MPa

試驗報告(出廠證明)判定審核章

設計、規範值: 本實驗室養護2019/8/5 14:50 2019/8/26 8:55

廠商初判人員簽名: 林信宇

符合 試驗值 無 本件業經核對無誤並符合契約規範規定, 如有偽造文書情事, 均由文件上公司及其簽名人員負刑事及民事所有責任。

監造單位複判人員簽名: 呂宜杰 108/09/16

合格 不合格 處理員: 呂宜杰

特別聲明:
1. 本報告塗改無效。
2. 本測試報告僅對測試樣本負責。
3. 除非獲試驗室書面同意, 本測試報告不得摘錄複製, 但全部複製除外。
4. 本實驗室為公共工程材料實驗室認證服務計畫認可實驗室。

報告簽署人: 張政

試體由本實驗室以23±2°C飽和石灰水接續養護

(4) 現場試驗結果

施工品質檢(試)驗統計表



鑽心取樣



鑽心取樣

截至108年9月16日

試驗項目	契約應驗次數	已驗次數	抽查結果(合格次數)	合格率	備註(說明不合格之處理情形)
鑽心試驗	10	1	1	100%	
鑽心試驗 (本局工程督導小組抽驗)	0	1	1	100%	

混凝土鑽心試驗



經濟部水利署南區水資源局營建材料實驗室
Southern Region Water Resources Office, WRA, MOEA



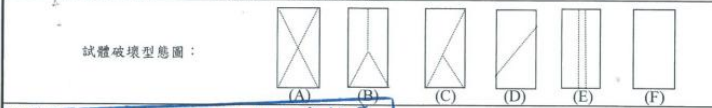
第一頁/共一頁 試驗室地址：高雄市燕巢區工程路1號 電話：07-6661373轉2512 傳真：07-6169270

試驗編號	TRP-B1900495		混凝土鑽心試體抗壓強度試驗報告	試驗日期	2019/9/2
工程名稱	108年度曾文水庫淤泥混凝土塊(5噸)工程		依據規範	CNS 11683(2011)	
取樣位置	工地現場混凝土試塊#25	收件日期	2019/8/26 14:00		
取樣者	呂宜杰 林信宇	試驗日期	2019/9/2 9:11		
送樣者	呂宜杰 林信宇	鑽取時間	2019/8/26 10:00		
委託單位/地址	台南市玉井區中山路59號	承包者	宏信營造股份有限公司		
會驗者					

合格

試驗類別及編號	試體尺寸		試體面積 (cm ²)	修正係數	最大荷重 (kgf)	抗壓強度		破壞型態	加載時間 (s)
	φ cm × l1 cm	l2 cm				kgf/cm ²	MPa		
1	10.02	19.42	78.85	-	25173	319	31.3	D	117
2	10.03	19.44	79.01	-	24719	313	30.7	D	116
3	10.03	19.78	79.01	-	23461	297	29.1	D	110
以下空白									

備註	
設計抗壓強度(kgf/cm ²)	210
試體加載方向	水平
原鑽取鑽心長度(cm)	24.5/25/25
試體首次密封日期	2019/8/26 11:00
試體再密封日期	2019/8/26 16:00
粒料標稱最大粒徑	3/4"
試體直徑	大於94mm
抗壓強度單位換算	1 kgf/cm ² = 0.0980665 Mpa



特別聲明：試驗報告(出廠證明)判定審核章

1. 試驗報告(出廠證明)判定審核章

2. 試驗報告(出廠證明)判定審核章

3. 試驗報告(出廠證明)判定審核章

4. 試驗報告(出廠證明)判定審核章

5. 試驗報告(出廠證明)判定審核章

6. 試驗報告(出廠證明)判定審核章

7. 試驗報告(出廠證明)判定審核章

8. 試驗報告(出廠證明)判定審核章

9. 試驗報告(出廠證明)判定審核章

10. 試驗報告(出廠證明)判定審核章

報告簽署人：張政 2019/9/2

監造單位視判人員簽名：呂宜杰 2019/9/16

合格 不合格



四、水庫淤泥再利用執行情形檢討

- (一) 傳統產業上，**磚瓦窯業者**對於使用淤泥混凝土的接受度最高，但取用**運輸成本高**影響意願。
- (二) 農業使用上，主要可作為客土或培養基材，配合其他有機材調整，亦是很好的植生綠建築材料。
- (三) 工程使用上，混凝土抗壓強度可達一般混凝土之要求，惟淤泥混凝土相較於一般混凝土成本較高，且廠商使用淤泥意願低。



五、水庫淤泥處置及再利用長期規劃

(一)劃設專區：

1.水庫管理機關劃設水庫淤泥處理專區

(1)由輕質骨材、預拌土壤材料、泥餅、淤泥混凝土、高強度土壤、磚、瓦、肥料、陶瓷、土壤改良、填料廠商申請進駐處理淤泥。

(2)公開標售，無人投標者，得提供政府機關申請作為公共工程使用或提供無償申請使用。

2、廠商亦得自行設置處理專區處理淤泥。

五、水庫淤泥處置及再利用長期規劃

(二)工程使用

- 1.進行重要水庫淤泥性質調查，訂定各水庫適用之淤泥混凝土配比，納入本署「水庫淤泥混凝土」施工規範。
- 2.依本署所訂定「水庫淤泥混凝土」施工規範，推廣至混凝土塊、混凝土護欄、水防道路及側溝、自行車道、景觀工程等。
- 3.推動「淤泥沙腸袋」加速淤泥脫水，可於有限空間加高堆置，增加儲存量外，亦便於裝載運送至混凝土預拌廠、磚窯廠，或提供綠化造景、綠化造島、填海造陸、園藝肥料等使用。

感謝聆聽
敬請指教

