



114年度優良農業建設工程獎  
農田水利類



# 朴子溪渡槽 改建工程

簡報人員：徐富城 股長  
農業部農田水利署嘉南管理處

## 簡報大綱

壹

工程概述及特色

貳

創新、挑戰及周延性

參

優良事蹟及顯著效益

# 工程基本資料

工程團隊	主辦機關	 農業部農田水利署嘉南管理處
	設計監造	 黎明工程顧問股份有限公司
	施工廠商	 汎銓營造股份有限公司
	生態團隊	 民翔環境生態研究有限公司(設計)  山昇環境科技資訊有限公司(施工)

工程進度	開工日期	112.02.15
	預定竣工	114.08.02 (計900日曆天)
	實際竣工	114.02.28 (計745日曆天)
	實際進度	100.00% (提前155日曆天)





工程經費	預算金額	新台幣 403,350,000 元
	契約金額	新台幣 377,599,890 元
	物調金額	新台幣 46,861元
	變更金額	新台幣 405,515,179 元 (增加27,915,289元)



# 朴子溪渡槽 — 嘉義灌溉系統樞紐

嘉義縣東石、六腳、新港、民雄、溪口等五個鄉鎮8,502公頃良田(17,593戶農家)灌溉用水，均需由朴子溪渡槽輸送



-  稻米年產量：28,026 公噸
-  雜糧年產量：19,347 公噸
-  蔬菜年產量：61,546 公噸
-  水果年產量：7,859 公噸

# 渡槽改建緣由

渡槽梁底高不足、橋長不足，不符河川治理需求  
需考量設施耐洪能力



極端  
氣候

渡槽施作年代已久，槽體滲漏且墩柱基礎裸露  
需考量設施耐久能力



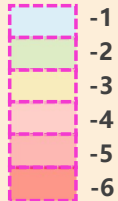
設施  
老舊

工址鄰近地層下陷區  
需考量地層下陷影響



地層  
下陷

112年下陷速率  
等線圖(公分/年)



耐震  
不足

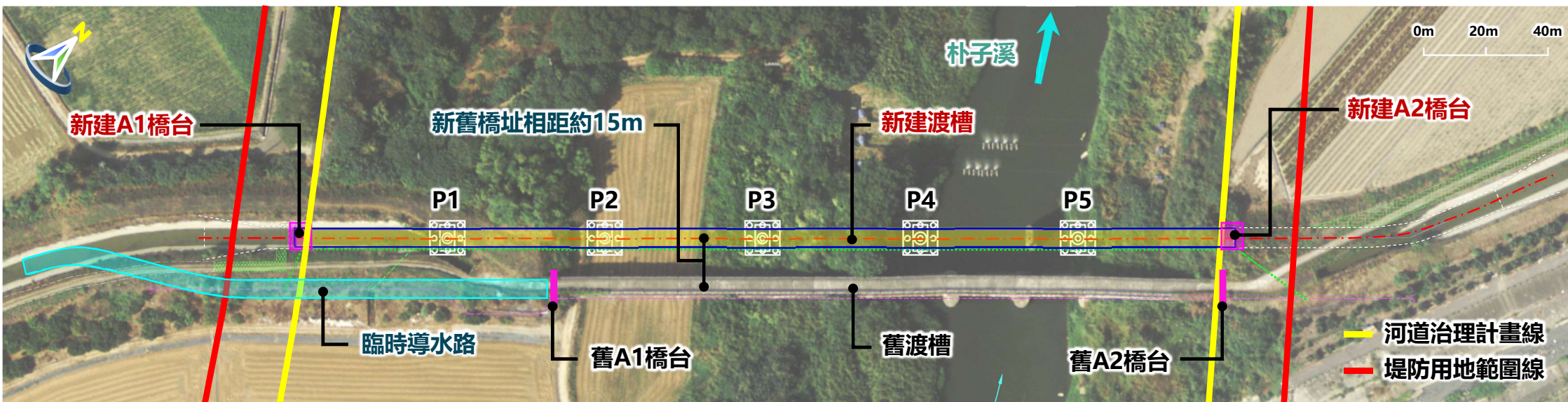
鄰近梅山斷層，耐震能力未滿足規範要求  
需考量設施耐震能力



- 第一類活動斷層
- 第二類活動斷層

# 工程改善方案-橋址考量

5



## 選址原則一

- 限制  
嘉南大圳需**持續供水**，渡槽改建多採**改線方式**辦理
- 方法  
改線距離不宜過遠，且流線順暢

## 選址原則二

- 限制  
**避免徵收私有地**
- 方法  
跨域協調公部門用地

## 橋址最佳位置

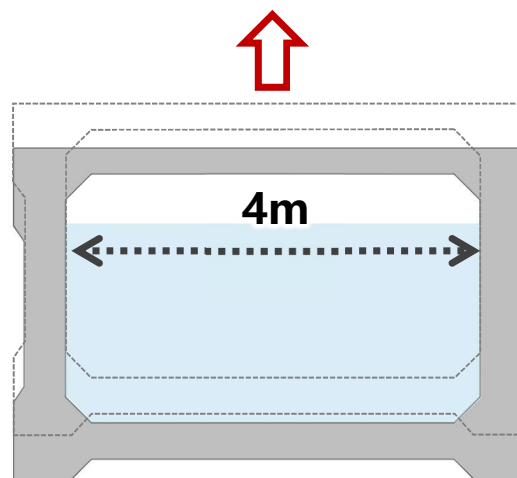
- ◆ 綜合評估改線經濟性及通水能力
- ◆ 舊渡槽橋址向**下游**偏移**15m**處為**改建最佳橋址**

# 舊渡槽可否續用

- 計畫堤頂高 EL 17.30m
- 舊渡槽梁底高 EL 16.68m
- 梁底高不足 0.62m



舊渡槽如將槽體原址抬高0.62m  
輸水能力將由25cms降至16.4cms  
無法滿足灌溉需求

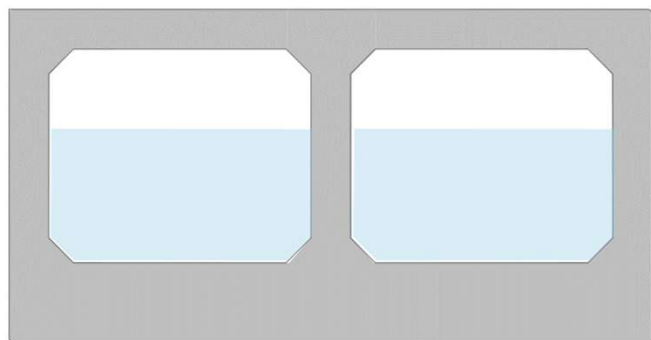


計畫堤頂高 EL 17.30m

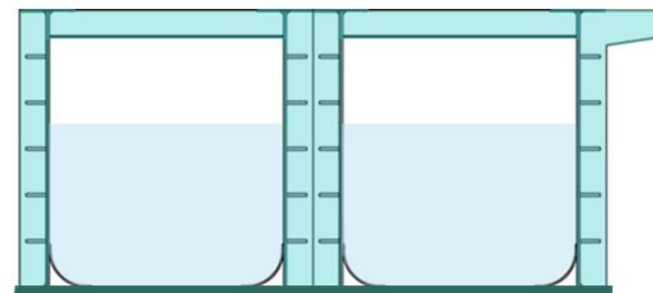
舊渡槽梁底高 EL 16.68m

# 橋型研選因素(1/2)

## 混凝土渡槽



## 鋼構渡槽



- 跨距較短，環境擾動較大

### 環境課題

- 👍 ● 跨距較長，減輕環境影響

- 自重甚重，需場撐，工期較長
- 河道作業時間長，施工風險高

### 施工課題

- 👍 ● 鋼構，可預製吊裝，工期短
- 河道內作業時間短，施工風險低

- 水泥使用較多，減碳量較少

### 減碳課題

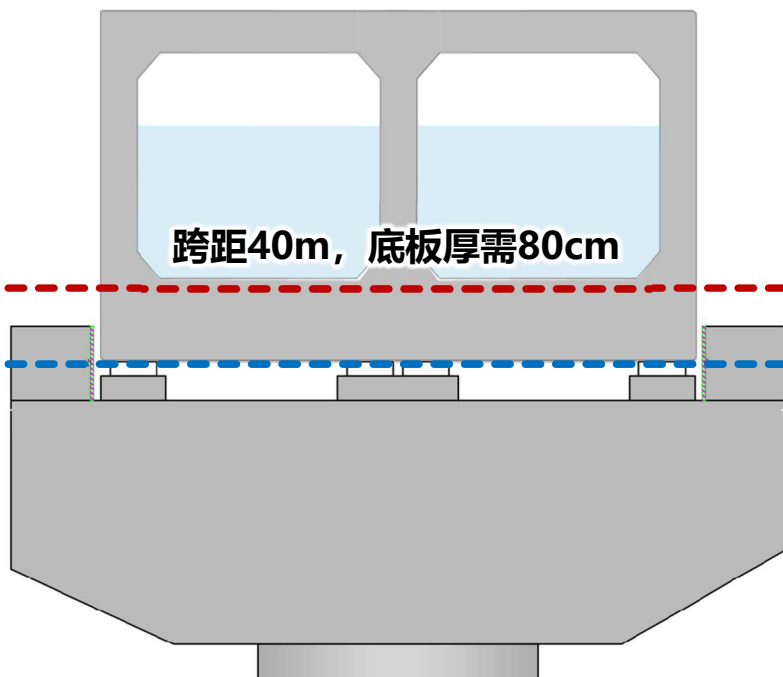
- 👍 ● 水槽兼作主梁腹板，鋼材減量
- 鋼材綠色材料，減少工程碳排放量

# 橋型研選因素(2/2)

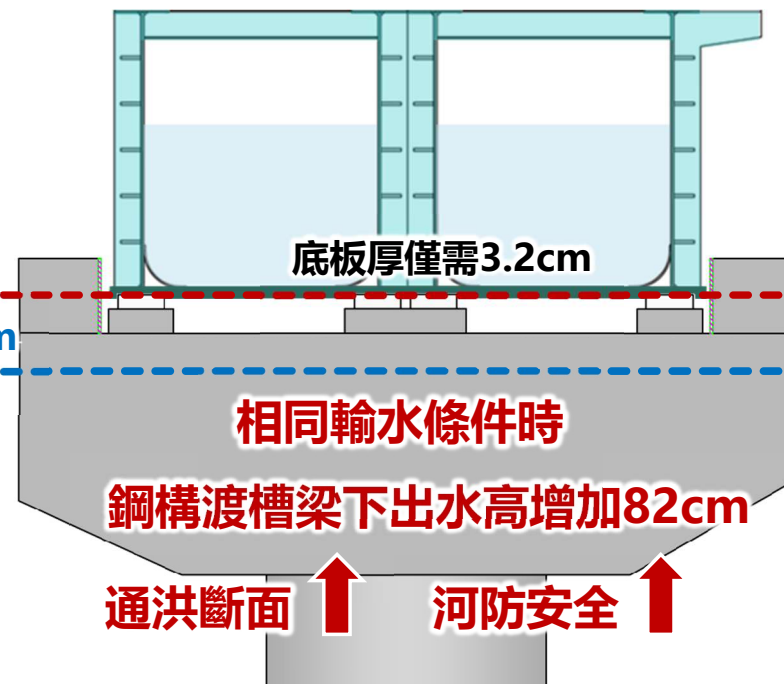
## 考量重點

- 1. 新渡槽跨距需大於40m (「申請施設跨河建造物審核要點」第五點)
- 2. 新渡槽梁底高需大於計畫堤頂高 (「申請施設跨河建造物審核要點」第六點)
- 3. 設計輸水量30cms (重力送水)

### 混凝土渡槽



### 鋼構渡槽



鋼構梁底高

RC梁底高

跨距40m, 底板厚需80cm

底板厚僅需3.2cm

82cm

相同輸水條件時

鋼構渡槽梁下出水高增加82cm

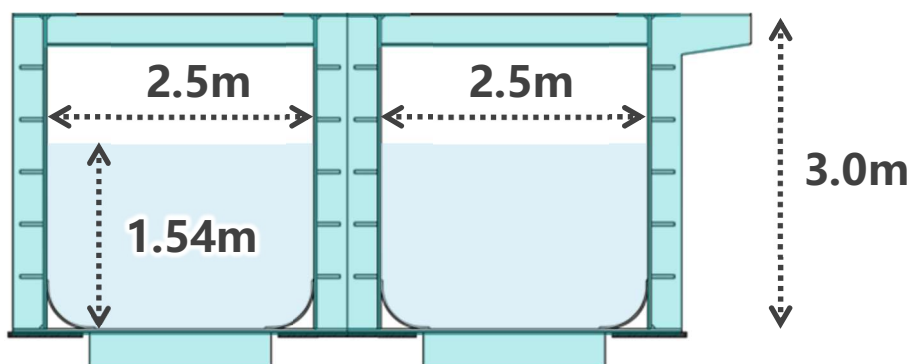
通洪斷面

河防安全

# 輸水能力檢核

## 輸水模型

為提升灌溉服務範圍  
渡槽輸水流量25cms → 30cms



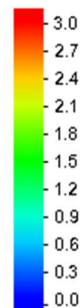
### 水理參數

- ✓ 槽體寬5.0m
- ✓ 槽體高3.0m
- ✓ 縱坡1/550
- ✓ 設計水深1.54m
- ✓ 流速3.89m/s

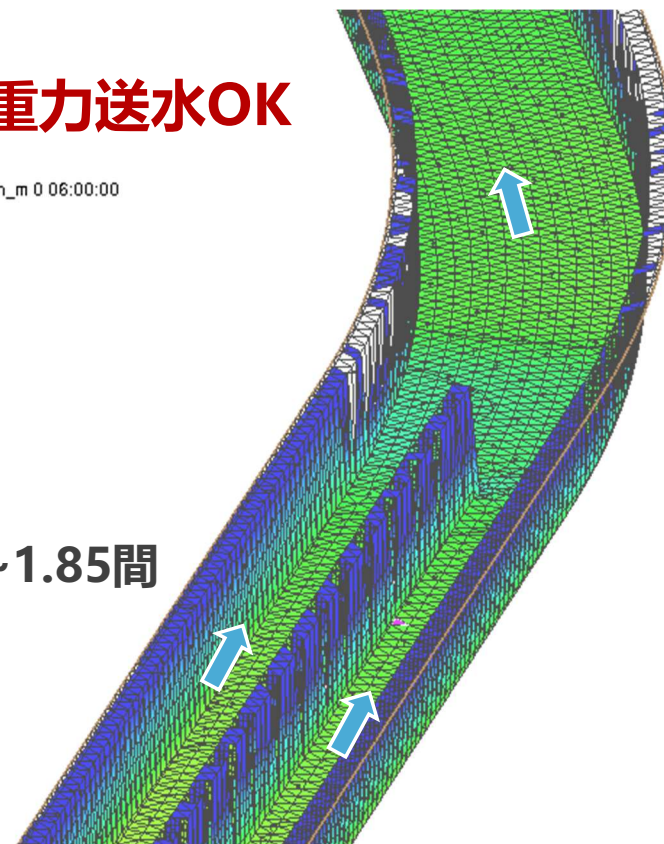
## 渡槽二維模擬

確認新渡槽重力送水OK

Mesh Module Water\_Depth\_m 0 06:00:00

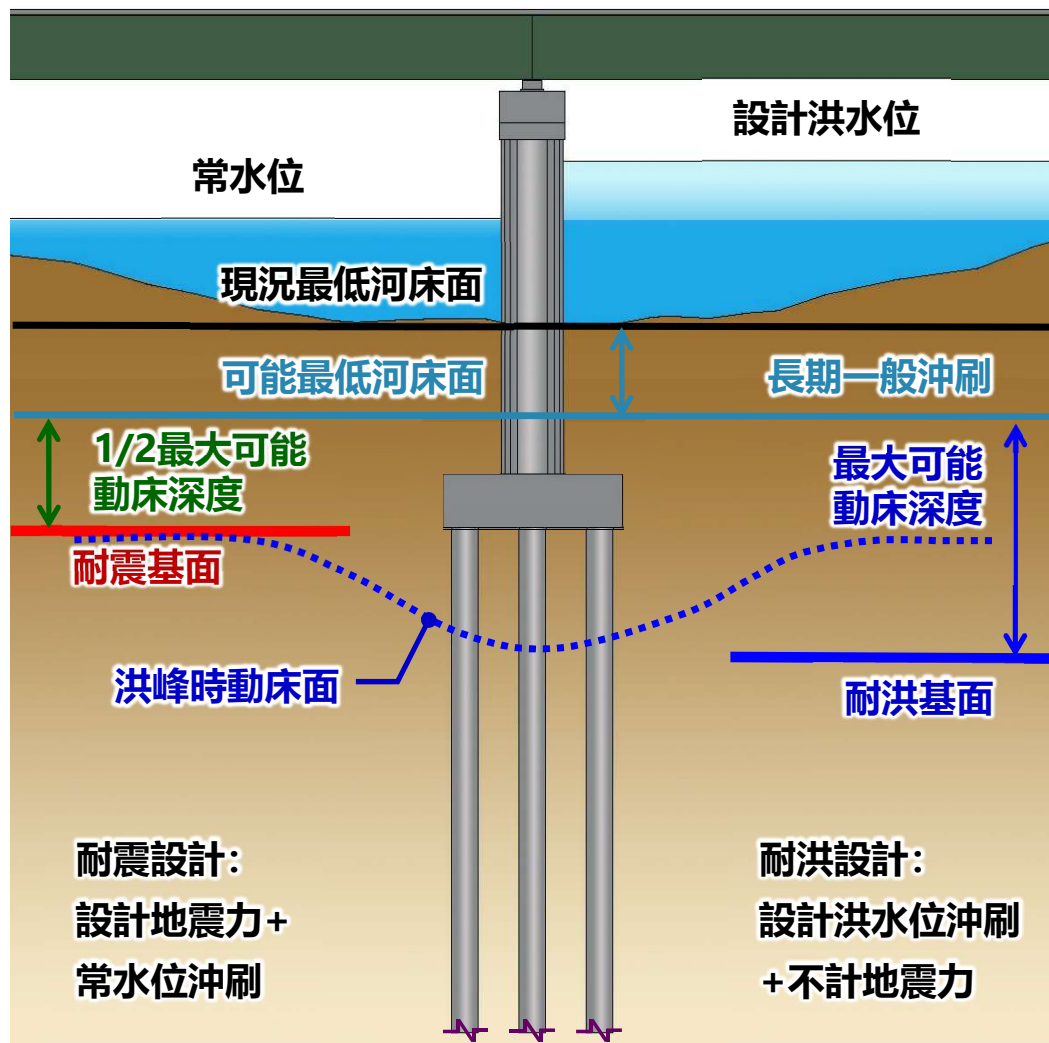


水深介於1.65~1.85間



(註) 採用Surface Water Modeling System(SMS)  
地面水系統進行流況模擬

# 橋墩沖刷考量



## 耐震分析

- 考量橋梁設計規範載重組合第VII類(考慮**設計地震及常水位**)
- 依據耐震設計規範須考量**最低河床面下加1/2最大可能動床深度訂為「耐震基面」**
- 耐震基面以下之基礎才計承載力

## 耐洪分析

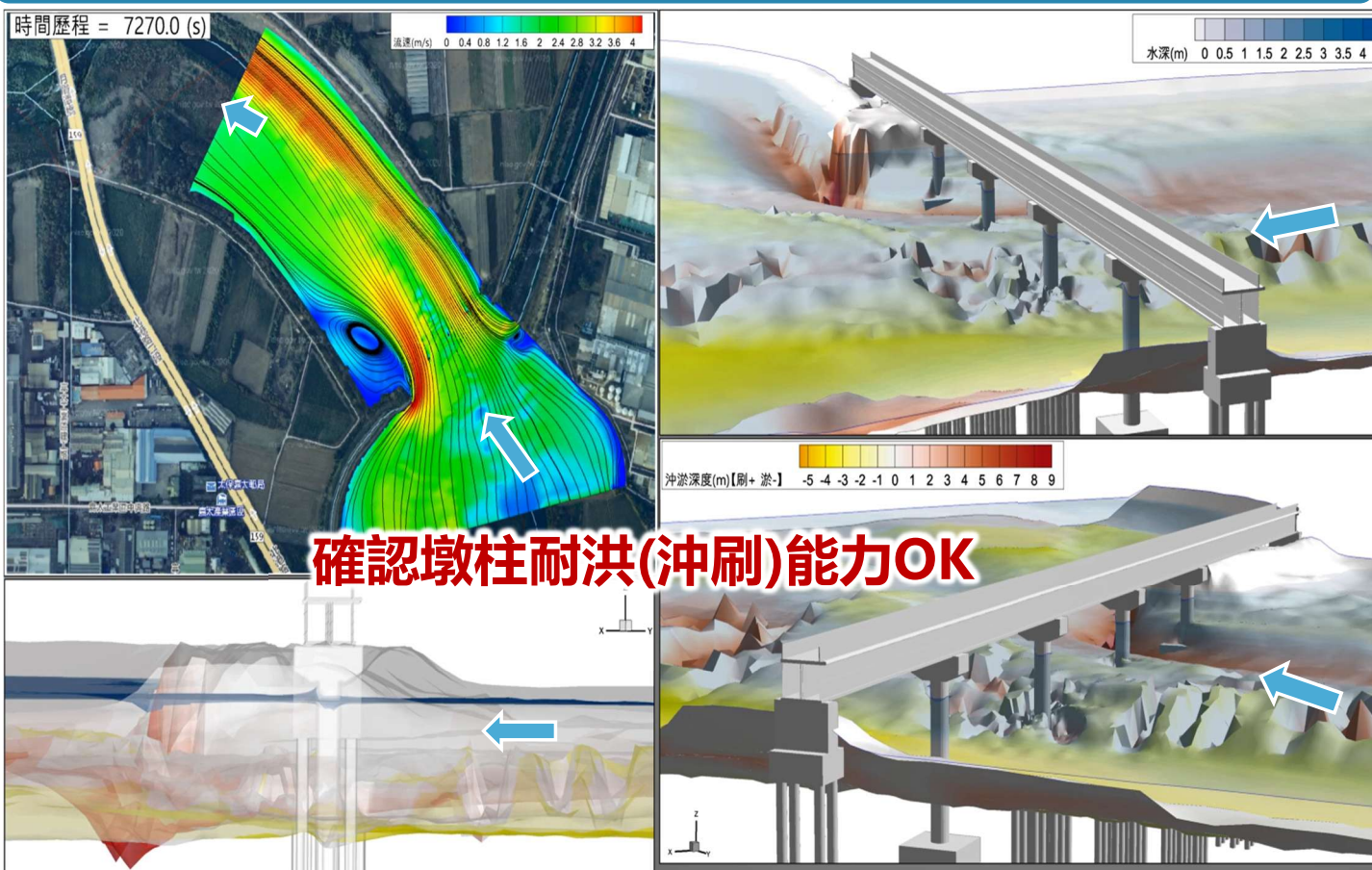
- 考量橋梁設計規範載重組合第I~VI類(考慮**設計洪水、不計地震力**)
- 依據耐震設計規範須考量**最低河床面下加最大可能動床深度訂為「耐洪基面」**
- 耐洪基面以下之基礎才計承載力

# 動床深度估算

短期沖刷(洪峰時之動床深度),m						長期一般沖刷,m (無結構物干擾, 鄰近河床面之長期升降)	
橋墩局部沖刷		河槽束縮沖刷		河床質移動層 (短期一般沖刷)			
Laursen	5.18	Laursen	0.28	設計洪水河床層移動層厚度 (註1)	1.36	設計洪水時河床質移動層厚度	1.36
Shen et al.(1)	3.91	Gill	0.28				
Shen et al.(2)	7.67						
Jain and Fischer	4.95						
Ettema et al.	3.37						
平均值	5.12	平均值	0.28	平均值	1.36	建議值	1.36
小計 6.76 m						合計 8.12 m	

註1.日本常用公式出處「橋梁水利災害學, 林呈編著」, 詳細公式為 $h_s=0.2 \times Y_0$ 。(Y<sub>0</sub>=水深)

## 朴子溪流況之二維水理分析



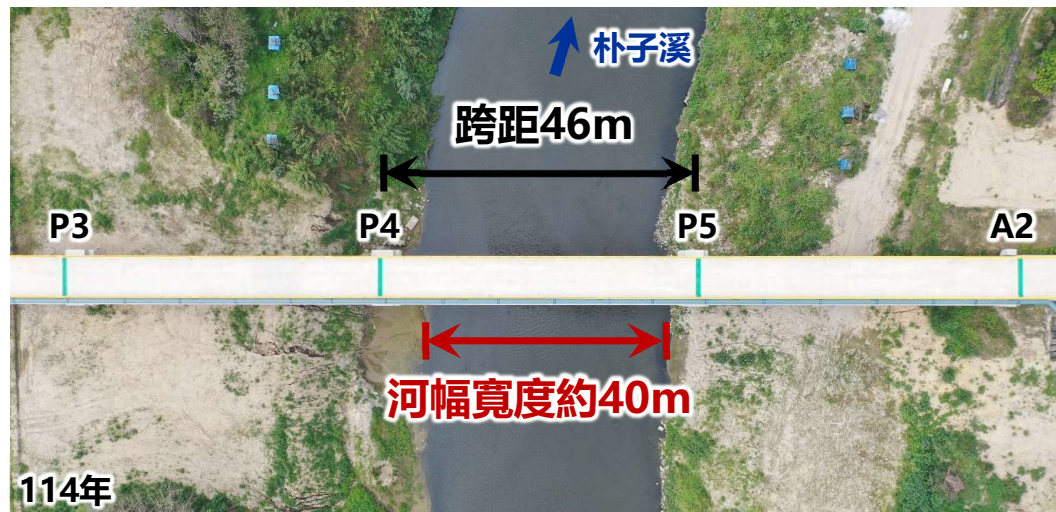
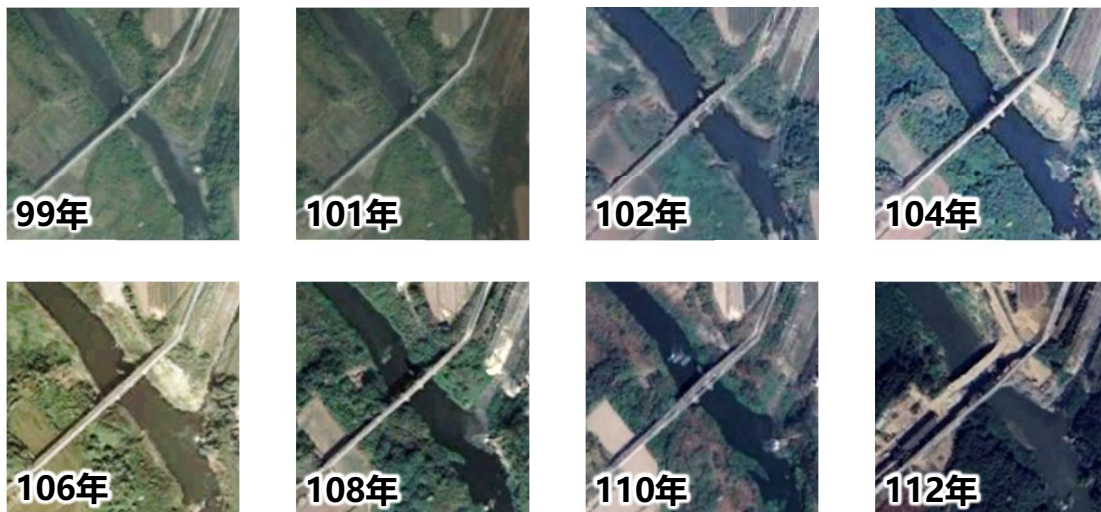
## 水理分析水位檢核

	斷面編號	計畫洪峰流量 (cms)	水理計算結果(100年重現期距)				
			水位 (EL+m)	通水面積 (m <sup>2</sup> )	流速 (m/s)	福祿數	雍水高度(m)
改建前	10 (二代渡槽上游)	2,760	16.10	1493.49	1.86	0.23	-
	9.7 (二代渡槽下游)		16.05	1700.26	1.62	0.21	-
	9.6 (一代渡槽上游)		16.00	1464.55	1.88	0.23	-
	9 (一代渡槽下游)		15.98	1680.89	1.64	0.21	-
施工中	10 (二代渡槽上游)	2,760	16.14	1494.50	1.85	0.22	0.04
	9.7 (二代渡槽下游)		16.06	1703.60	1.62	0.21	0.01
	9.6 (新建渡槽上游)		16.01	1467.19	1.88	0.23	0.01
	9 (新建渡槽下游)		15.98	1680.89	1.64	0.21	0.00
完工後	9.6 (新建渡槽上游)	2,760	15.99	1464.26	1.88	0.23	-0.01
	9 (新建渡槽下游)		15.98	1680.89	1.64	0.21	0.00

**改建後水位無壅高  
符合河防安全規範**

(註)採用Surface Water Modeling System(SMS)地面水系統進行流況模擬

# 跨距配置考量



朴子溪歷年河道無太大變動情形，僅有微幅偏移，流路大致集中右岸，變遷幅度不大

## 跨距考量

- ◆ 考量單一跨距需跨越深槽，且滿足規範要求，跨距 > 40m
- ◆ 歷年河幅深槽流路集中右岸，採多跨連續梁不利跨越深槽
- ◆ 如採大跨距主梁板厚需求大，不利30cms之重力送水需求
- ◆ 考量Q<sub>5</sub>水位已高於現況高灘，原則可採等跨距簡支梁配置

➡ 跨距配置採 **六跨46m簡支鋼梁橋**



# 兼顧施工安全

1930 / 一代渡槽



2016 / 10



2022 / 09

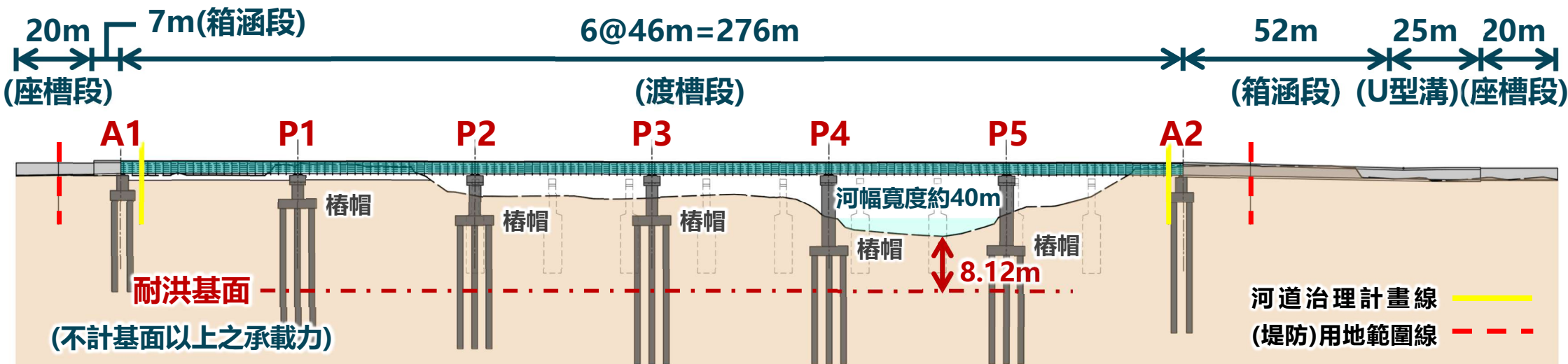


深槽位置經評估  
近百年來未變動

- 9橋墩縮減為5橋墩
- 渡槽抬高82公分

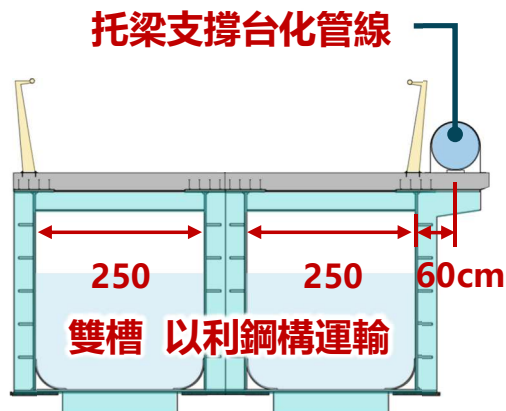
配合環境設計不同樁帽深度，兼顧耐洪與施工安全

符合朴子溪計畫Q<sub>100</sub>治理標準



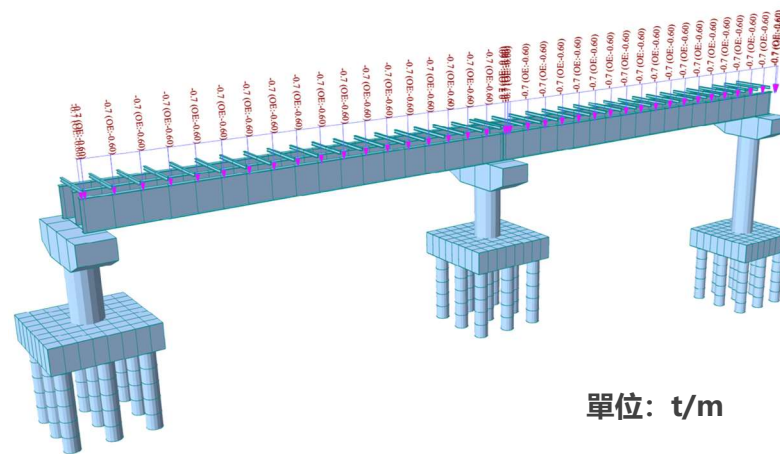
# 槽體結構設計

渡槽縱向分析



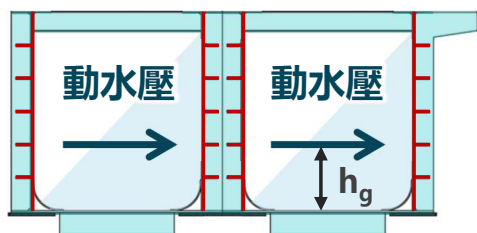
## 建置渡槽模型

- 結構分析已加入附掛管線偏心加載
- 台化管線管徑 $\phi = 700\text{mm}$
- 附掛管線重(含滿水重) $= 0.659 \text{ t/m}$
- 管線偏心 $60\text{cm}$
- 主梁鋼I梁使用率介於 $88.2\% \sim 93.2\%$
- 其他橫梁使用率為 $85.5\%$



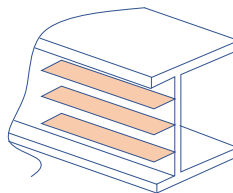
- 依「公路橋梁耐震設計規範」計算地震動水壓，動水壓合力作用點  $h_g = \frac{2}{5} h$
- 本案渡槽橫向分析需考慮常時靜水壓及震時動水壓

槽體橫向分析



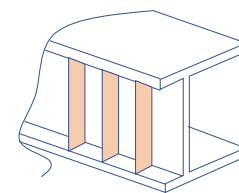
## 槽體縱向檢核

- 臨界水深 $= 177 \text{ cm}$
- 靜水壓均載 $= 15.21 \text{ kgf/cm}$
- 動水壓 $P = 1535.12 \text{ kgf}$
- 動水壓合力作用點 $h_g = 70.8 \text{ cm}$
- 總水壓應力  $< 0.6 \times \text{鋼板降伏應力}$
- $f = 1014.82 \text{ kgf/cm}^2 < 2100 \text{ kgf/cm}^2$

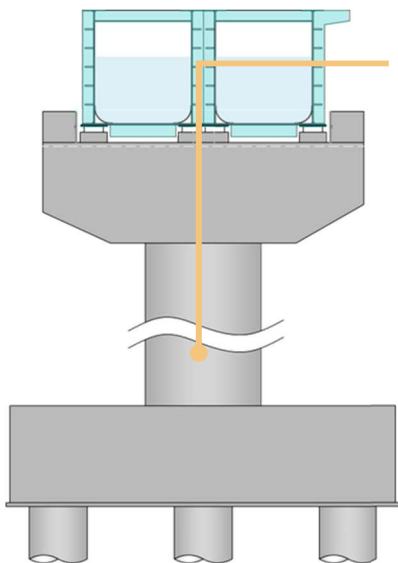


## 槽體橫向檢核

- 臨界水深 $= 177 \text{ cm}$
- 靜水壓力 $= 0.177 \text{ kgf/cm}^2$
- 動水壓 $P = 1535.12 \text{ kgf}$
- 動水壓合力作用點 $h_g = 70.8 \text{ cm}$
- 水平地震力 $P_1 = 7169.89 \text{ kgf}$
- 總水壓應力  $< 0.6 \times \text{鋼板降伏應力}$
- $f = 1862.56 \text{ kgf/cm}^2 < 2100 \text{ kgf/cm}^2$

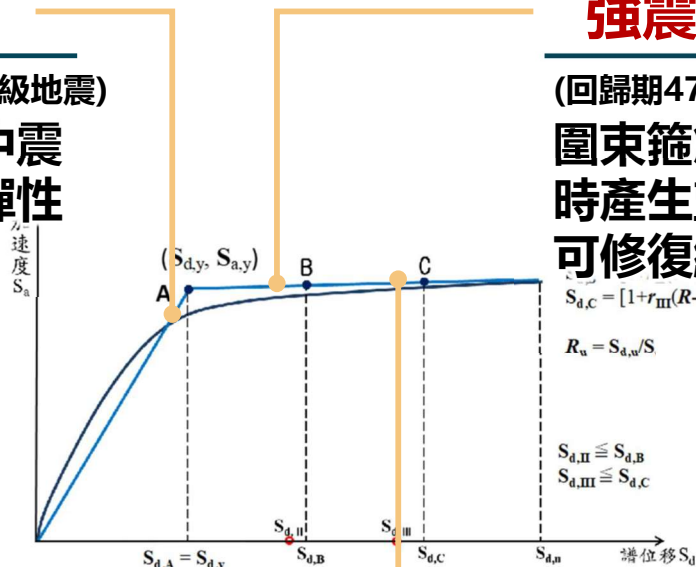


# 墩柱耐震設計



## 中震不壞

(回歸期30年)(約4級地震)  
充足斷面，中震時結構維持彈性

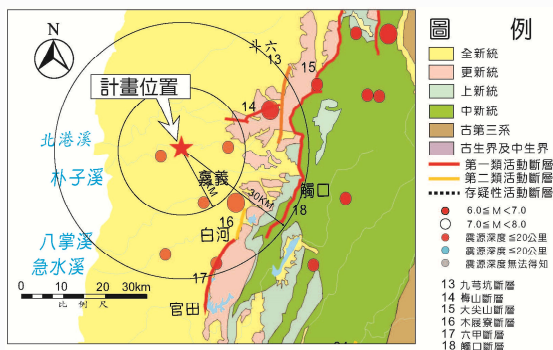


## 強震可修

(回歸期475年)(約5弱~5強地震)  
圍束箍筋，強震時產生塑鉸，且可修復繼續使用



## 鄰近斷層



## 橋梁耐震性能檢核示意圖

## 烈震不倒

(回歸期2500年)(約6弱~6強地震)

烈震時塑鉸韌性維持  
墩柱不倒塌上構不落橋



# 工程配置概況

- ◆ 橋長增加(200m → 276m)
- ◆ 跨距加大(20m → 46m)
- ◆ 墩數減少(9墩 → 5墩)
- ◆ 梁底抬升82cm



**本工程結算金額  
405,515,179 元**

- 1 橋墩 5座
- 2 橋台 2座
- 3 朴子溪渡槽 276m(6@46)
- 4 箱涵 59m
- 5 矩型溝 25m
- 6 座槽 40m
- 7 景觀平台 1座

# 督導組織與計畫核定

## 督導組織

### 召集人

主任工程師 - 黃義銘

- 綜理工程相關事宜

### 副召集人

工務組長 - 蔡榮興

- 協理工程相關事宜

### 品質督導小組

均取得品管人員證書

設計股長 - 王建安  
 工事股長 - 徐富城  
 考工股長 - 陳瑞文

- 審查疑義或特殊之計畫書
- 審查設計圖說、施工規範
- 審查工法時效性、可行性、安全性
- 督導工程施工品質及進度
- 協助施工障礙排除

### 職安督導小組

均取得職安乙員證書

江冠志工程師  
 范雯雯工程師  
 蔡玫媛工程師

- 依風險評估報告，審查設計圖說、施工規範、職業安全衛生預算編列
- 審查職業安全衛生管理計畫
- 施工中不定期職安稽查
- 缺失改善追蹤之執行

## 計畫核定

- **監造計畫** 於**工程招標前即完成核定**、**品質計畫**、**施工計畫及職安計畫**，均在**開工前完成核定**
- 期間適時辦理進版修正，以符合工程實際需求

計畫名稱	版次	提送日期	核定日期	備註
監造計畫	第1版	111年08月15日	111年09月06日	於招標前完成核定
	最新版	113年02月06日	113年02月21日	精進作為變更設計後進版
整體品質計畫	第1版	112年02月07日	112年02月14日	於開工前完成核定
	最新版	113年02月27日	113年03月05日	精進作為變更設計後進版
整體施工計畫	第1版	112年02月07日	112年02月14日	於開工前完成核定
	最新版	113年02月27日	113年03月05日	精進作為變更設計後進版
職安計畫	第1版	112年02月07日	112年02月14日	-

# 施工查核督導

## 查核督導情形

### 農業部

工程施工查核小組

### 農田水利署

工程督導小組

114.1.14查核 甲等(86分)

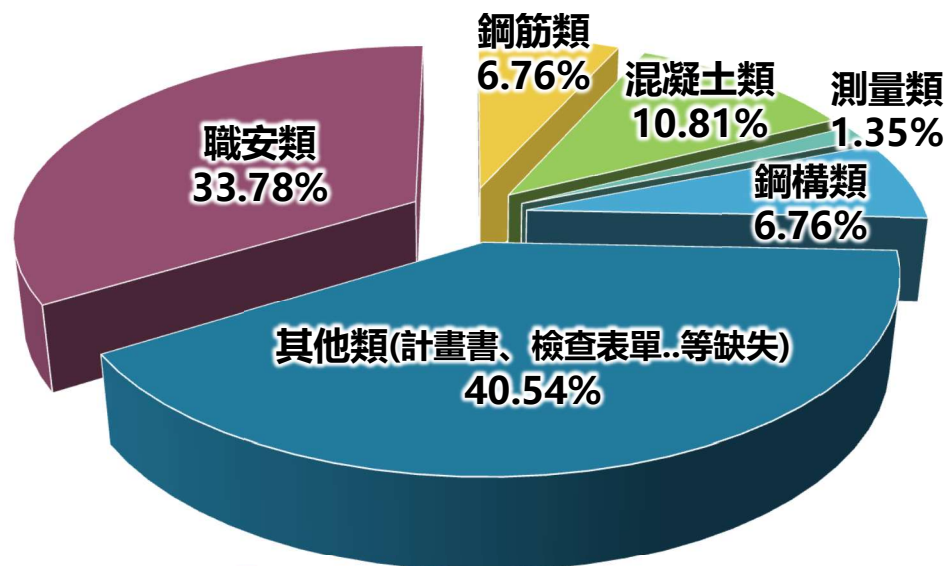
113.3.13查核 甲等(85分)

112.5.25督導 甲等(82分)

### 嘉南管理處

- 不定時辦理 品質及職安督導計30次
- 查核、督導所列缺失，均列管追蹤，依限改善完成後備查

## 查核督導缺失統計比例圖



 皆已改善完畢





# 品質稽核

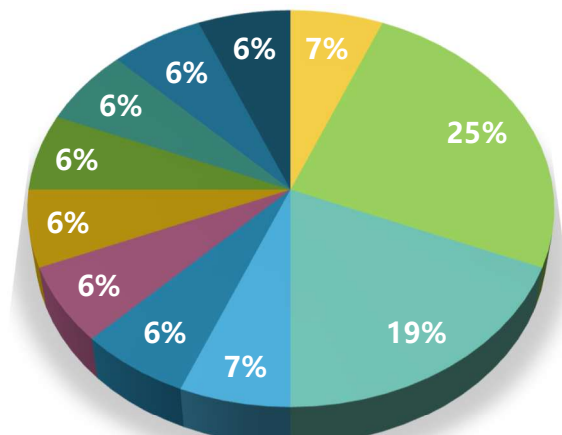
## 內部稽核

### 稽核

黎明公司 現場監造

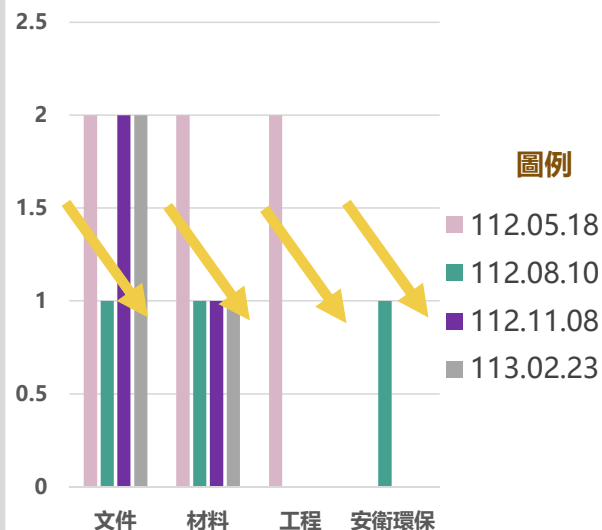
- 檢試驗管制表及出廠證明未更新及判讀
- 抽查記錄表抽查位置未勾選
- 模板抽查記錄表脫膜劑請確認
- 防落橋裝置有掉漆，請改善

8次，平均每3月1次



內部稽核缺失統計圖

- 出廠證明文件
- 材料管制表
- 鋼筋材料抽驗
- 文件記錄
- 安衛環保文件
- 監造日報
- 測量抽查記錄
- 模板工程抽查
- 防落橋裝置掉漆
- 渡槽地組作業
- 不符合改善事項



圖例

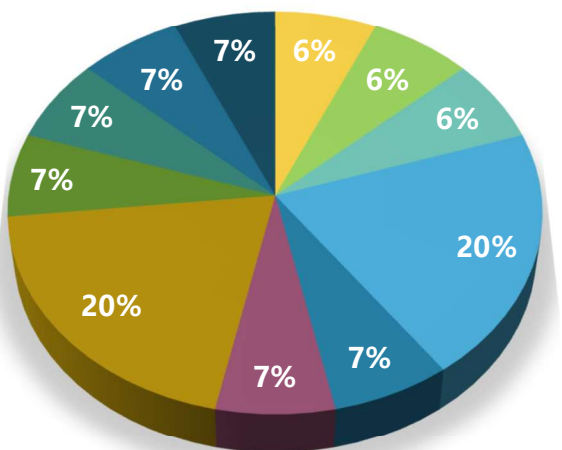
## 外部稽核

### 稽核

黎明公司 施工廠商

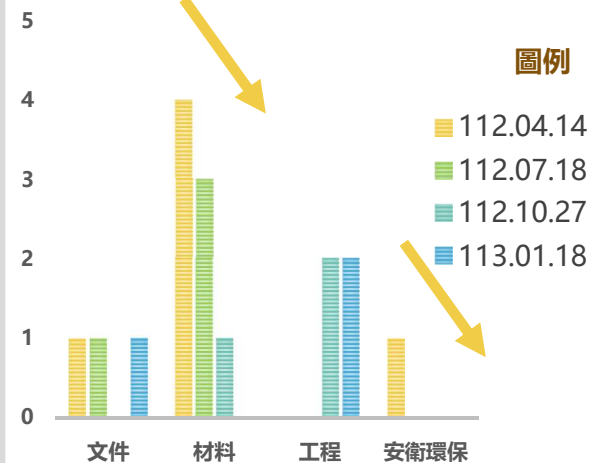
- 基樁超音波未說明及量化
- 基樁鋼筋施工圖圍束及搭接請專任工程人員確認
- 現場材料放置未覆蓋帆布
- 模板自主檢查表拆模時間未填寫

8次，平均每3月1次



外部稽核缺失統計圖

- 超音波檢測
- 定位結果
- 基樁施工自檢表
- 材料管制表
- 不符合事項無相關資料
- 基樁鋼筋籠
- 施工日誌
- 安衛環保



圖例

# 材料及設備檢(試)驗-驗廠

- 辦理**混凝土廠驗廠**共計**2**次 抽查結果符合契約規定，採用二間混凝土廠調度運用



正本文件核對



調度室配比電腦查對



貯存槽設備查驗



配比材料取樣



配比材料取樣

- 辦理**鋼構廠驗廠**共計**1**次 抽查結果符合契約規定



正本文件核對



天車吊升荷重查驗



自動切割設備查驗



電銲機設備查驗



電銲機設備查驗

# 嚴格品質控管-鋼構及墩柱(例)

預塗底漆

鋼板裁切

鋼構銲接

鋼構塗裝

渡槽吊裝



鋼板預塗底漆查驗



鋼板裁切查驗



電銲銲道查驗



塗裝膜厚查驗



鋼構渡槽吊裝

打設板樁

基礎開挖

墩柱鋼筋

墩柱澆置

帽梁施作



鋼板樁打設



臨時擋土水平支撐



墩柱鋼筋綁紮



組模澆置混凝土



帽梁鋼筋施作

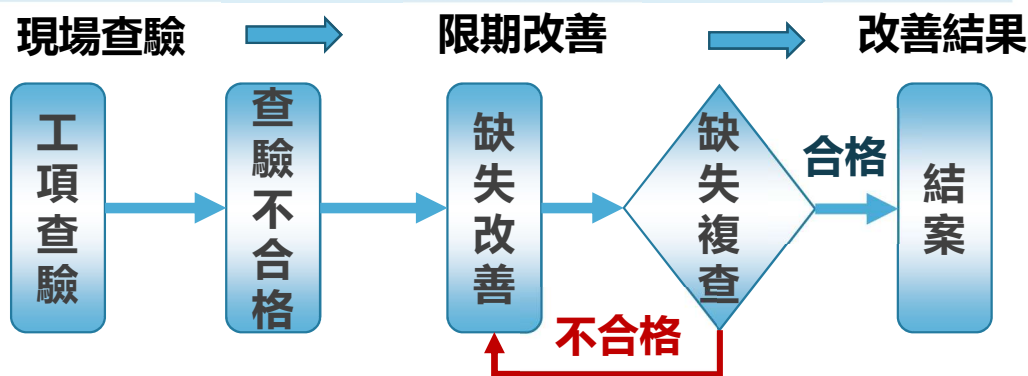
# 施工抽查管制

## ● 查驗成果統計表

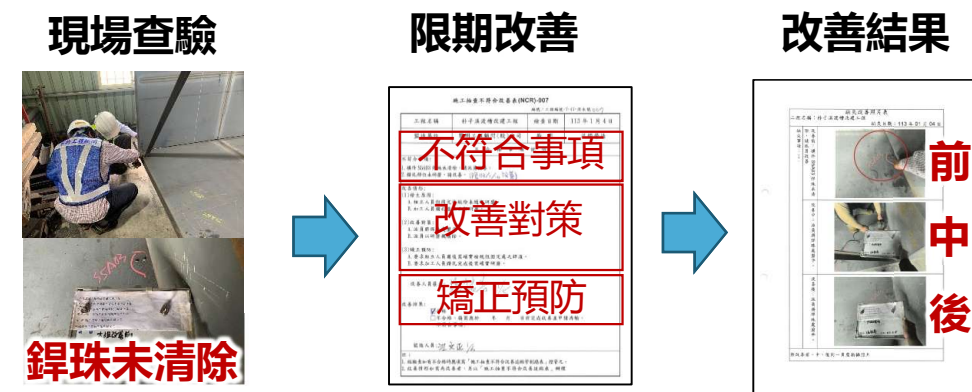
※ 無法立即改善→不符合事項管制；重複性或重大缺失→矯正與預防措施

項次	查驗工項	查驗成果	合格次數	不合格次數	合格率(%)
1	測量工程	17	17	0	100.00%
2	土方工程	8	8	0	100.00%
3	鋼筋工程	46	46	0	100.00%
4	混凝土工程	104	104	0	100.00%
5	模板工程	79	79	0	100.00%
6	全套管基樁工程	58	58	0	100.00%
7	全套管基樁鋼筋籠	17	16	1	94.12%
8	鋼板樁工程	15	15	0	100.00%
9	鋼構預塗工程	2	2	0	100.00%
10	鋼構裁切工程	5	5	0	100.00%
11	鋼構組立工程	7	6	1	85.71%
12	鋼構電焊工程	10	6	4	60.00%
13	鋼構假安裝工程	6	6	0	100.00%
14	鋼構塗裝工程	6	6	0	100.00%
	總計	380	374	6	98.42%

## 不符合事項管制(以鋼構組立為例)



## 矯正與預防措施(以鋼構組立為例)



# 材料自主檢試驗

- 依契約規定頻率辦理檢試驗,檢試驗頻率皆優於契約規定次數

項次	項目	單位	契約數量	實作數量	合格率
1	鋼筋拉伸試驗	根	49	57	100%
2	鋼筋續接器試驗	組	7	7	100%
3	混凝土圓柱試體抗壓	組	36	64	100%
4	CLSM	組	9	13	100%
5	PVC止水帶試驗	組	1	1	100%
6	金屬材料拉伸試驗法	組	26	26	100%
7	金屬材料衝擊試驗法	組	26	26	100%
8	鐵合金化學分析法通則	組	26	26	100%
9	剪力釘物理及化學性質試驗	支	19	19	100%
10	全套管基樁完整性試驗	支	7	7	100%
11	基樁載重試驗	支	1	1	100%
12	土方工地密度試驗	次	4	4	100%
13	土方夯實試驗	次	1	1	100%



鋼筋材料取樣



鋼筋材料取樣



盤式支承金屬材料取樣



鋼構渡槽金屬材料取樣



基樁載重試驗



盤式支承载重試驗

# 導入營造工程八化

26

## 落實勞動部提升職安政策 - - - 營造工程八化

### 設計合理化

- 上構符合**運輸需求**
- 下構合理**開挖深度**
- 渡槽滿足**重力送水**

### 構件預製化

- 橋梁上構製程於**鋼構廠內由精密機械自動化裁切、加工**

### 工法安全化

- 橋面板**施工使用DECK板**，預防人員墜落風險

### 人員專業化

- 鋼筋、模板、混凝土由**專業人員**施工
- 吊車入場皆具有一機**三證**

### 機械精準化

- 橋梁基礎主要工項由**全套管機**完成
- 箱涵座槽**使用鋼模**

### 設施精緻化

- **造型欄杆**融入地方意象
- **景觀平台**提供休憩

### 勞動健康化

- 施工人員均有進行**健康檢查**
- 施工**環境嚴格監控**

### 管理資訊化

- 自動**水位警報**系統
- 有害氣體偵測
- **CCTV即時監控**系統



## 職業安全措施

### 擋土支撐

### 職安措施

#### 鋼板樁打設

- \*高差超過1.5M
- 1.設置擋土支撐
  - 2.人員安全上下設備



開挖擋土安全設施

### 墩柱工程

### 職安措施

#### 墩柱鋼筋及模板組立

- \*高差超過1.5M
- 1.人員安全上下設備
  - 2.施工架



人員安全上下設備

### 防墜措施

### 施工人員

#### 1.鋼管護欄 2.防護網

- 1.水平安全母索
- 2.背負式安全帶
- 3.捲揚式防墜器



鋼管護欄及防護網

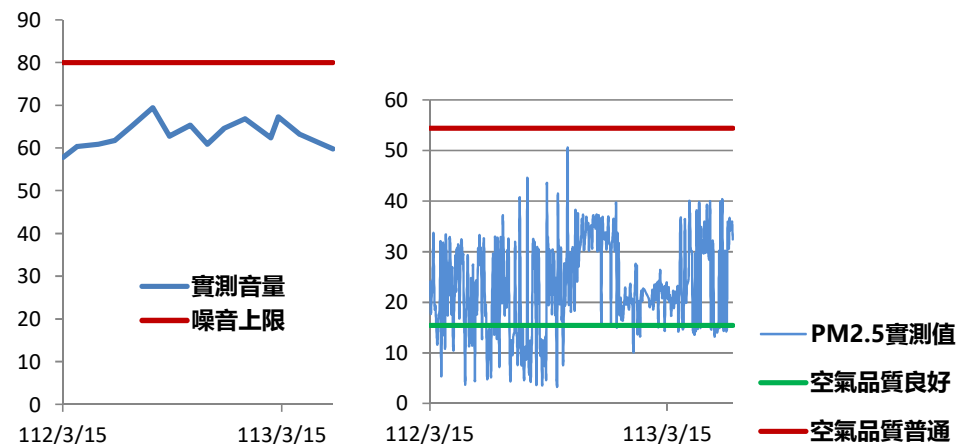
## 環境維護措施

維護措施	辦理作為
空氣品質監測	每週1次
噪音監測	每週1次
道路灑水	每天2次
洗車台	每次進出
揚塵抑制	工地鋼板鋪設
揚塵抑制	便道鋪設碎石
揚塵抑制	鋪設防塵網



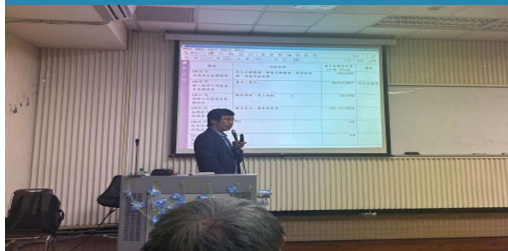
洗車台沖洗系統

### 工區噪音監測皆符合標準 監測工區PM2.5皆為良好



# 工地安全衛生與災害預防執行成果

## 教育訓練及勤前教育



職安卡取得

## 作業前危害說明及作業前檢點



局限空間勤前教育



吊掛用具作業前檢點

## 安全作業環境建置



出入口管制



職業安全教育訓練



吊車作業前查檢



電器開關箱檢查



氣體鋼瓶存放區

## 定期工務會議



月進度檢討會

## 作業安全監督及檢討



作業中安全監督



施工中安全檢討



設置防止感電護圈

# 工地安全衛生與災害預防執行成果

## 科技運用安全監測



空氣自動偵測器



營建機具設置環景系統



觀測便橋水平支撐安全

## 高氣溫戶外作業熱危害防制：

1. 利用勞動部發布資訊，評估危險等級及影響時間
2. 作業群組發佈資訊，提醒作業人員
3. 設置休息場所，提供水分電解質補充及降溫設備
4. 準備急救醫療物資



提供水及運動飲料



提供休息及降溫電扇



鹽分補充糖果



設置醫療物資櫃



氧氣瓶



設置溫溼度顯示看板

# 全生命週期生態檢核

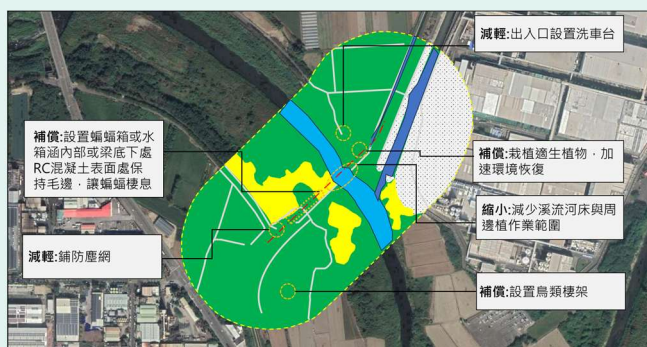
## 調查評估階段

### 套疊生態敏感區



## 規劃設計階段

### 生態保育措施研擬



## 施工階段

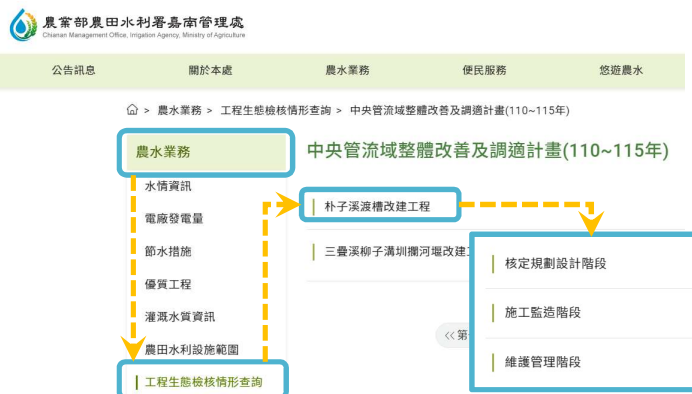
### 生態保育措施落實



## 生態補充調查



## 生態檢核資訊公開



# 落實生態保育

## 施工中保育作為

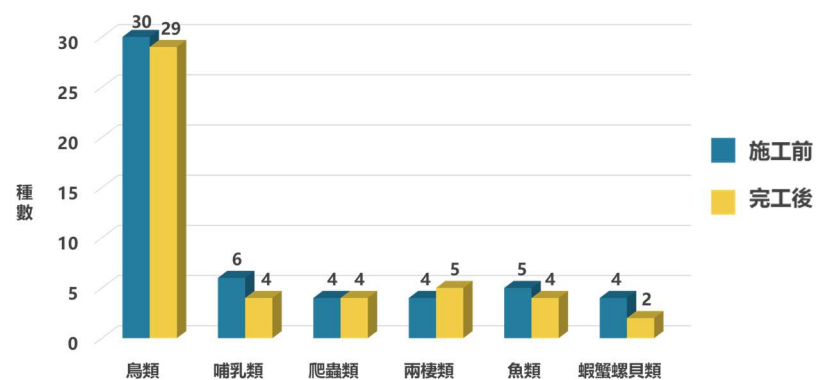


辦理生態說明會、臺灣爬行類動物保護協會進行現地訪視

## 完工後追蹤



## 完工後，生態環境陸續恢復



## 安全影像化

- 即時監控工地影像，有效消彌不安全行為



## 溝通即時化

- 上傳查填表單至雲端系統，並即時回報工地現場狀況，使稽核人員了解最新情形

今日作業項目回報	
日期	113年7月11日
作業項目	景觀平台結構模板施作
使用材料	結構模板及模板五金
人員使用	小貨車3.5噸級-1工 模板工-3工

## 雲端線上回報每日工作項目



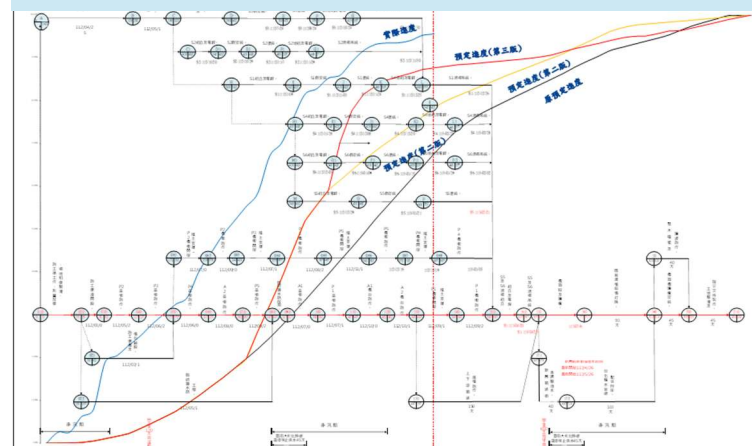
## LINE 即時通報工區狀況

## 管理數據化

- 定期統計、分析各項缺失數據，精進工地品質



## 常用統計及分析軟體



## 預定進度及實際進度統計分析成果

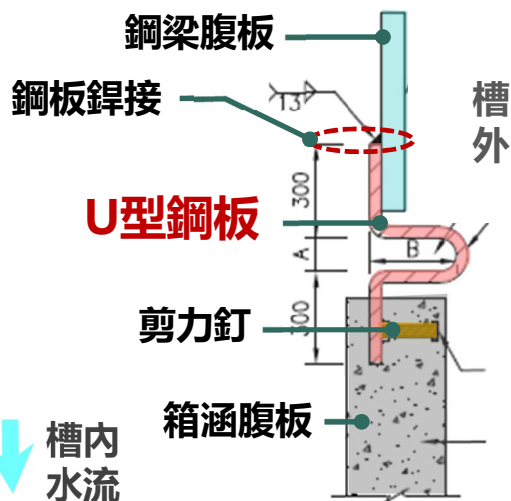
**貳、**

---

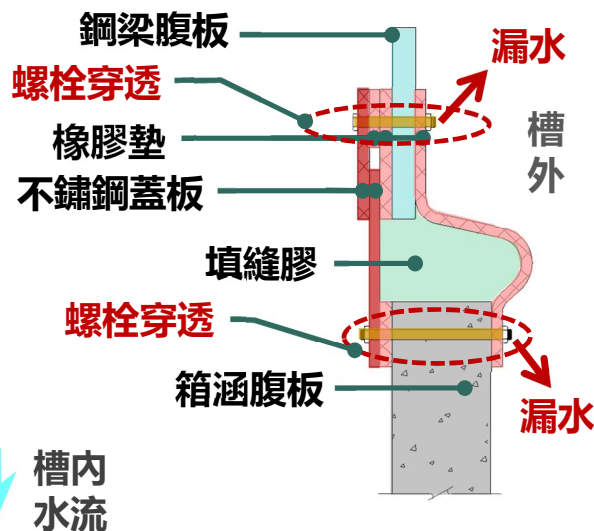
**創新、挑戰及周延性**

# 優化伸縮縫(創新)

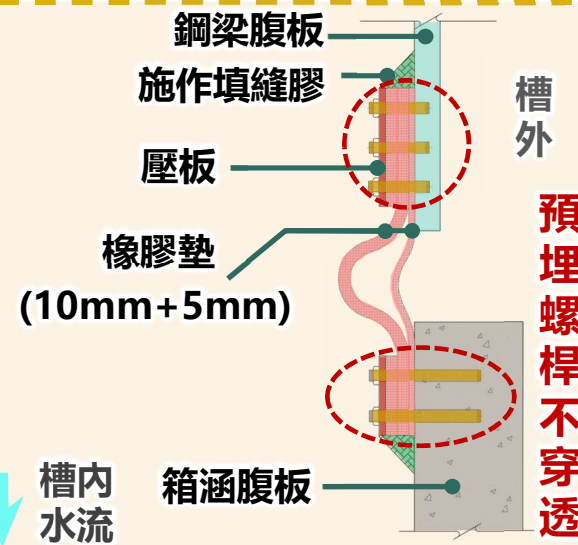
早期常見渡槽伸縮



近期常見渡槽伸縮



本案設計渡槽伸縮



## 別案鋼構渡槽案例



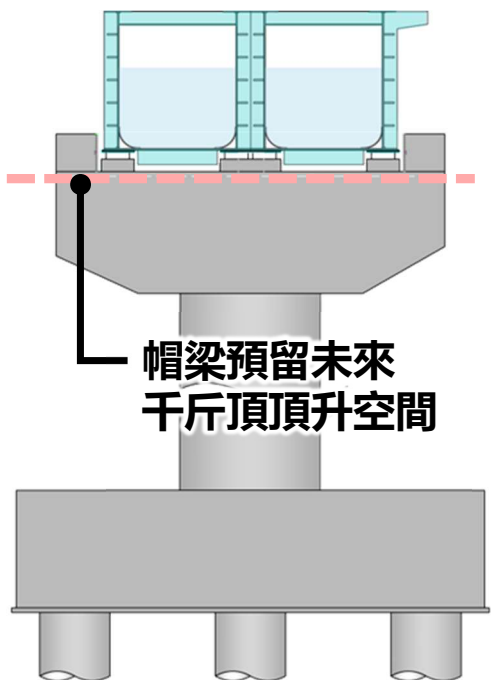
## 創 新 優 勢

- 改採預埋螺桿, 避免螺栓穿透構材, 改善漏水
  - 改採雙層橡膠, 槽體內側即可維修, 便於管養
- ※ 渡槽已於113年6月6日開始通水, 無漏水情形

## 模型測試不漏水(>1年)



# 預留頂升作業空間 (創新)



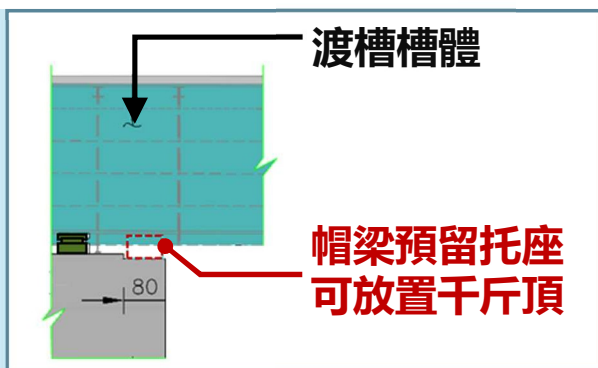
- 鄰近地層下陷區，預留未來頂升作業空間

確保梁底高 > 計畫堤頂高

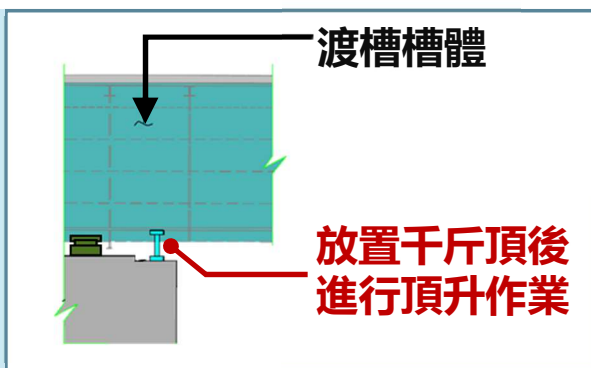
✓ 大梁不阻水 ✓ 渡槽送水穩定

- 帽梁無須再植筋施設托座，減少材料、施工機械及運輸之能量損耗

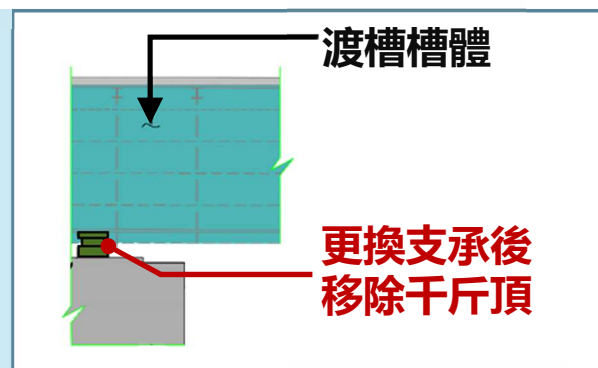
頂升步驟一



頂升步驟二



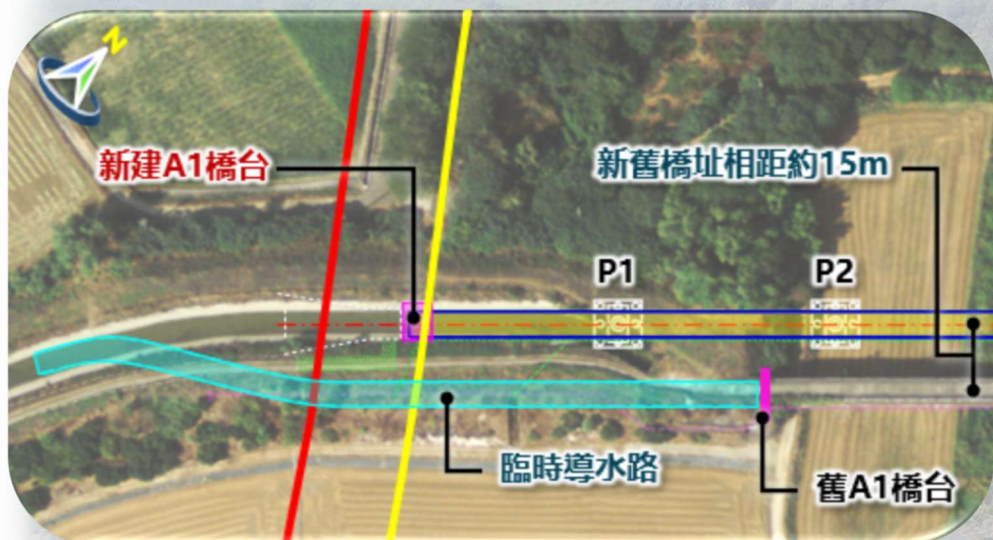
頂升步驟三



# 持續供水、穩定灌溉(挑戰)

## 渠道每年僅45天歲修期可停水

需利用每年北幹線歲修不通水期間(12/1至次年1/15)進行本案工程導水路施作及完成上下游銜接, **避免影響農民灌溉**



以箱涵型式臨時導水路銜接舊渡槽, 使**施工期間持續通水**, 同時維持原水圳綠道**單車通行**

## 臨時導水路, 兼顧施工與通水



新渡槽施工

舊渡槽

臨時導水路

# 確保汛期安全(挑戰)



全工期無職安事件發生



防汛砂包存放處(左岸)



防汛物資存放區(右岸)



防汛物資存放區(左岸)



攔截索



撤離燈號加大

水情燈號

防汛撤離方向

防汛撤離方向

防汛物資存放處(左岸)

材料機具堆置區

施工便橋

防汛指揮中心



左岸材料堆置&機具停放區



便橋上設置救援裝備

- 鄰水作業區設置救生設施
- 河道二岸設置防汛救援裝備及太空包
- 現場使用燈號及警報，發布撤離資訊
- 朴子溪上游12.6km設置自動化水位觀測警報系統-增加防汛應變時間(35min)



上游監控設備

# 全生命週期節能減碳(周延)

## 推行綠色工法

- ◆ 依環境設計不同樁帽深度，**減少基礎開挖，降低墩柱混凝土使用量**
- ◆ 帽梁預留未來頂升空間，**減少材料、施工機械及運輸之能量損耗**

## 營造綠色環境

- ◆ **種植植栽及蜂巢圍束網格護坡**增加環境綠美化與固碳



企業認養-羅漢松



蔓藤-三星果藤



蜂巢網格-狗牙根



灌木種植-月橘

總種植面積  
3,238m<sup>2</sup>

## 選用綠色材料

上構採**鋼結構**，下構混凝土使用**飛灰等減碳材料**



爐石、飛灰替代率30%

## 納入綠色能源

- ◆ 使用節約能源設備-照明設備使用**LED減碳燈具**
- ◆ 使用再生能源發電-**太陽能**警示燈具、水位監測系統
- ◆ 運輸車輛及機具皆取得**清潔排放自主管理-金級**



LED照明設備



太陽能警示燈具



太陽能水位監測站



清潔排放自主管理



# 鋼構防蝕提升(周延)

## 傳統鋼構



採用「聚胺酯」系列面漆防蝕能力差



六角頭螺栓油漆容易不完整，降低防蝕能力



截角未 $R > 3\text{mm}$ 磨圓，油漆易破損，防蝕能力差



扭斷型螺栓尾部未做磨圓，銳緣易鏽蝕，防蝕能力差

## 本案鋼構



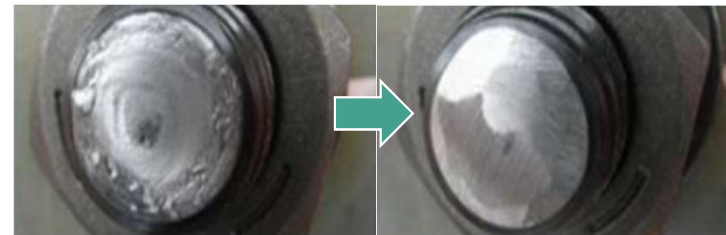
採用「**氟素樹脂**」系列面漆，強化防蝕能力



採用**圓頭螺栓**油漆塗覆比較完整，可強化防蝕能力



截角 **$R > 3\text{mm}$ 磨圓**，油漆不易破損，防蝕能力佳



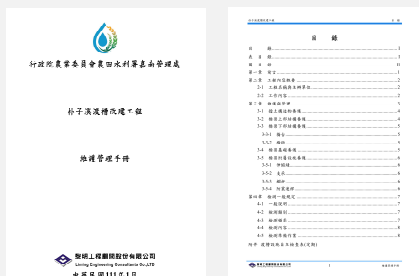
扭斷型**螺栓尾部磨圓處理**，無銳緣鏽蝕，防蝕能力佳

# 完整考量維管需求(周延)

## 設 計 階 段 納 入 營 運 維 護 考 量

### 營運管理操作手冊

設計階段建立 營運管理操作手冊



結構養護

檢測機制

設施維修

異常判斷

### 簡化維修

大量標準化獨立單元簡化維修程序



輸水箱涵



輸水鋼構渡槽

### 預留未來灌溉用水需求

舊渡槽 設計流量25CMS

新渡槽 設計流量30CMS

提升輸水能力，確保區域供水穩定

### 強化檢測安全

檢修空間 新建橋台下留有1.8M淨高檢修空間，便於檢視維修



### 訂定檢測頻率

定期檢測 完工後半年內需進行檢測，後續間隔兩年一次

特別檢測 重大事故或天災發生

詳細檢測 上述檢測後有特殊情況，原則不超過四年

### 檢測內容

定期檢測 上、下部結構、橋面系統、河道變遷及相關附屬設施

特別檢測 天災或事故導致特殊之情況

詳細檢測 局部破壞或非破壞檢測等

參、

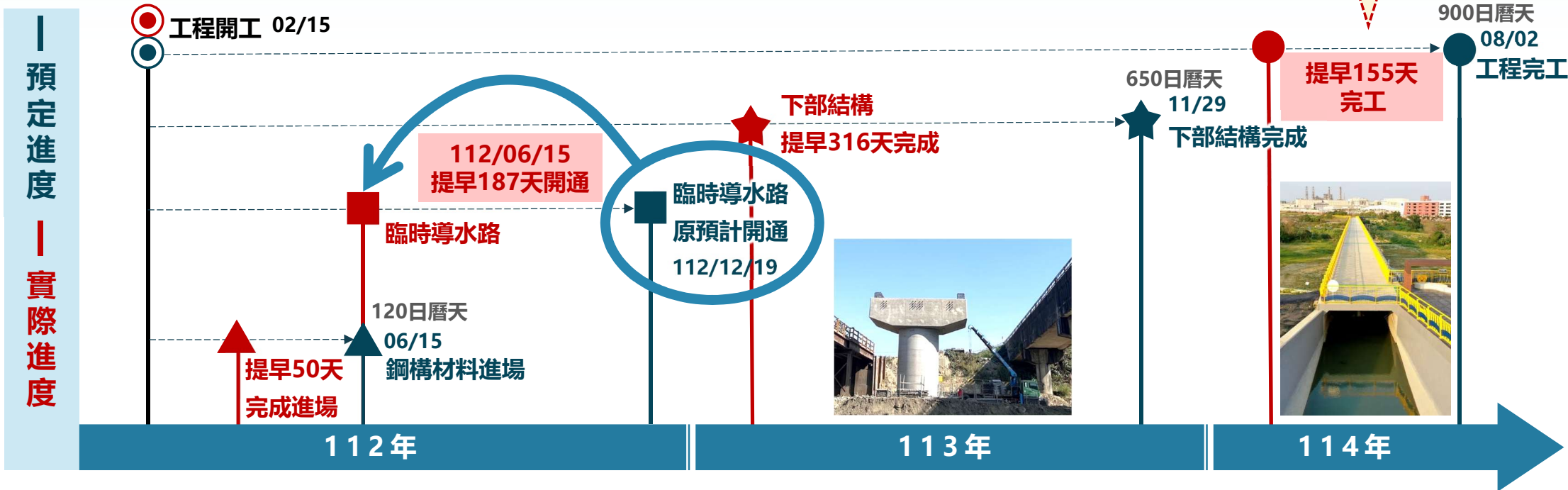
**優良事蹟及顯著效益**



# 介面整合 提早完工

- ◆ **渠道需持續供水**，新A1橋台及P1橋墩位於舊渡槽導水路上，原設計按正常灌溉期程進行規劃，需於112年**12月歲修斷水期(45天)**進行導水路切換
- ◆ 經嘉南管理處協調延後農民二期農作供水時間，額外**在112年6月增加一次斷水**
- ◆ 廠商全力趕工，把握短暫新增斷水期完成臨時導水路，提前187天開通，工程進度就此一路超前

減少1次汛期風險



# 惡劣氣候與四級地震後安全檢查

- 本工程經歷8次颱風及4次4級地震

強風、大雨、四級以上地震發生後



## 啟動檢查機制

檢查重點(各項安全措施加強檢查表)

- 施工構台(支柱是否滑動或沉陷等)
- 擋土支撐(如構材是否變形或位移)
- 施工架(架材是否變形或鬆脫等)
- 模板支撐(支柱是否變形或滑動等)
- 鋼渡槽(支承及防落梁是否完好等)



確保設施結構及工地安全無虞

## 113年0403花蓮地震震後檢查



盤式支承檢查



防落裝置檢查



渡槽銜接段檢查

## 113年0724凱米颱風災後檢查



凱米颱風現場水位

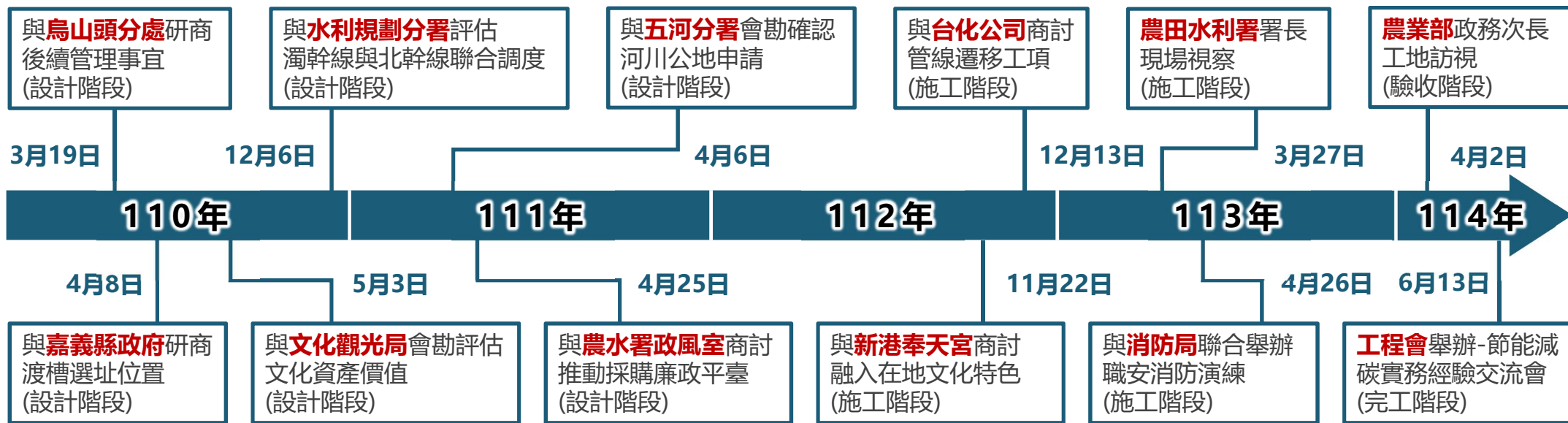


檢測人員

1. 檢測河床面高程無顯著降低
2. 研判P4及P5基礎板覆土深仍達3.3m以上, 安全OK

重錘線

# 工程協力作為



研商後續管理事宜



河川公地會勘



管線遷移商討



署長工地視察



聯合舉行演練



政務次長工地訪視



工程會經驗交流會

## ● 工作成果分享於研討會及雜誌、推廣農田水利事業

### 農業工程研討會 論文摘要

#### 2024年

#### 農業水資源永續建設計畫-以朴子溪渡槽改建工程為例

The Plan of Agricultural Water Resources Sustainable Construction - A Case Study for Puzi River Aqueduct Structure Reconstruction Engineering

農業部農田水利署嘉南管理處  
工務組長 金劉室主任兼設計股長 工務股長 二等助理工程師 二等助理工程師  
劉業主 蔡榮興 徐富斌 蔡政竣 鄭琳蓉  
Yeh-Chu Liu Rong-shine Tsai Fu-Chang Hsu Mei-hsuan Tsai Lin-Ying Cheng

#### 摘要

朴子溪渡槽為烏山頭水庫北幹線最末端大型跨河構造物，自1930年完工營運迄今已近百年，期間因用水需求增加、氣候變遷、地震及河防安全等因素，其使用性及安全性備受考驗。由於嘉南大圳南、北幹線輸送農業、民生及工業等標的用水，其輸水幾乎全年無休，依計畫北幹線歲修期落於每年12月1日至翌年1月15日，因此改建工程之槽體與上、下游渠道銜接需於45日曆天內完成並順利通水是一大挑戰；為此，朴子溪渡槽即以「耐震」、「耐洪」、「耐久」及「維護管理」等幾個層面規劃改建工程。

在耐震考量方面，選擇以鋼工梁橋的型式辦理，具有結構韌性，可以達到小震無損、中震不壞、強震不倒之使用需求；在耐洪能力方面，參照朴子溪治理計畫，於維持重力輸水的前提下，延長槽體長度並增加跨距到46m，以符合跨河構造物的要求，抬高梁底解決出水高不足問題，同時考量地下層因素，於槽梁處預留未來千斤頂頂升空間，兼顧工程經濟與河防安全；在耐久使用方面，採用最善耐蝕系列面漆，同時使用圓頭螺絲，確保油漆塗覆完整，大大強化鋼橋防蝕能力；而在最重要的維護管理方面，於最需定期檢視及更換的伸縮縫設計上別具創新巧思，取消傳統不鏽鋼板滑移模式，以橡膠伸縮，減少材料界面，預埋螺桿取代螺絲避免穿透構材，有效降低漏水機會，維修時僅需拆卸槽體內側螺桿更換橡膠墊後再鎖即可，使於

穩定的水源供應是農業生產的必要條件，因此農田水利建設，創造景觀生態與動容不容緩，在嘉南大圳水利系統的南、北幹線上共有七座大型槽、壩重渡槽已改善完成，朴子溪渡槽改建工程目前辦理計畫正在逐步推動，期待未來能發揮強化水資源利用及維持農田水利事業得以永續經營。

關鍵詞：渡槽、水工結構物、嘉南大圳、永續經營

#### 2025年

#### 朴子溪渡槽改建工程之節能減碳與保育對策 The Energy Saving, Carbon Reduction and Conservation Measures of Puzi River Aqueduct Structure Reconstruction Engineering

農業部農田水利署嘉南管理處  
處長 工務組長 工務股長 設計股長 二等助工師 二等助工師  
劉業主 蔡榮興 徐富斌 王建安 蔡政竣 鄭琳蓉  
Yeh-Chu Liu Rong-shine Tsai Fu-Cheng Chien-An Mei-Hsuan Lin-Ying  
Cheng

#### 摘要

朴子溪渡槽自1930年完工營運迄今已近百年，肩負農業、工業與民生用水跨越河川輸水的重任，為嘉義地區提供穩定水源。期間因結構損壞於1980年經歷1次改建，現因極端氣候、設施老舊、鄰近斷層及地層下陷等問題，再次辦理改建，而本次改建工程不僅強化耐震、耐洪及耐久性能，更積極導入節能減碳與保育理念，從工程全生命週期之設計、施工及維護管理等方面擬定相關策略目標致力建構優質永續之公共工程。

在設計上，渡槽主體選用鋼構I型梁，結合主梁結構，可減少自重與材料耗用，較傳統形式減少428噸碳排放，亦達到抗震目的；而槽梁設計預留槽體頂升空間，兼顧將來耐洪能力的提升。此外，槽體使用預製構件及標準化設計，可縮短工期並降低現場施工碳排放。在工地上，積極推行綠色工法，同時納入綠色能源，實施土方平衡、工地廢料分類回收、道路灑水與防塵措施，減少外運土石方與施工廢棄物對環境的衝擊；而施工所、機械及監測設備等亦優先使用太陽能等再生能源、低耗能或綠色標章材料。在維護管理方面，採用重力送水，不需額外電力，評估每年至少可減少約85.52噸碳排放；而創新伸縮縫設計採雙層橡膠墊與預埋螺桿，有效改善漏水情況，維修時僅需更換橡膠墊即可，簡化高處作業，降低維修碳排放與作業風險；此外，塗裝材料採用高耐候性氟素樹脂塗料，維護週期由5年延長至15年，預計百年內可減少13次維護作業，進而減碳約112噸。

在生態保育方面，工程融入生態檢核理念，秉持「迴避、縮小、減輕、補償」原則，避開環境敏感區位，並於工區內實施多項保育措施，同時活化微改造工程，創造景觀生態廊道，評估植栽每年可達到459公斤固碳量。

面對氣候變遷的挑戰，用創新思維及策略，積極減碳與環境保育理念，建構優質永續之成果全民共享。

關鍵詞：渡槽、節能減碳、生態保育

### 農田水利雜誌

#### 朴子溪渡槽改建工程

嘉南管理處  
劉業主、蔡榮興、徐富斌  
蔡政竣、鄭琳蓉

#### 前言

嘉南地區農田原本係仰賴不穩定之水源耕作，灌溉面積僅約500公頃，隨著民國19年烏山頭水庫、嘉南大圳系統完工及灌溉制度建立，民國112年烏山頭水庫系統灌溉面積已達61,701公頃，嘉南地區蛻變為臺灣最大糧倉。

灌溉用水由烏山頭水庫透過南幹線、北幹線分別往南、北輸送，再經由支線、分線、中小給等大小小圳路送入嘉南地區之農田。在輸水途中，圳路需跨越河川、低地等地時，係藉由「渡槽」輸送灌溉用水，避免受地形限制。南北幹線總計共7座大型渡槽，得以前順利將灌溉用水往南北輸送。嘉南管理處灌溉範圍南北長約86公里，東西寬約71公里，跨台南市及嘉義縣市，渡槽在嘉南大圳輸水過程中，扮演重要角色。

南北幹線7座渡槽，於1930年完工啟用，在長年使用下，面臨結構老舊、耐震不足之問題，又多數渡槽不符河川治理計畫，近年已完成曾文渡槽、龜重渡槽改建，目前辦理「朴子溪渡槽改建工程」，本文將介紹工程面臨的挑戰及精進與創新作為。

緣起及目標  
朴子溪第一代渡槽(圖一) 圖一、朴子溪渡槽(第一代) 圖二、朴子溪渡槽(第二代)

於1930年竣工，為鋼構型式，橋長186.6公尺，主要功能為輸送灌溉用水。經歷第二次世界大戰，美軍轟炸日治時期合槽基礎設施，於1980年配合政府推動十項建設「加速農村建設計畫」，上游10公尺處改建第二代渡槽，為鋼筋混凝土型式(圖二)，使用至今。

依據經濟部水利署105年「朴子溪水系(含支流牛稠溪)治理規劃檢討」及本處106年「烏山頭水庫北幹線跨越龜重溪、急水溪、八掌溪、朴子溪等四座渡槽改建規劃方案」成果報告，朴子溪渡槽檢討有出水高不足、橋長不足及耐震能力不足等問題，為北幹線穩定供水，夏辦理本次第三代渡槽改建工程，並建立以下目標：

- (一) 穩定供水：確保嘉南大圳北幹線輸水機能，提升嘉南大圳之輸水能量。
- (二) 河川防污：符合朴子溪河川治理計畫。
- (三) 提升水系韌性：串接南北兩幹線多座渡槽之運用，提升北水南引、南水北調供水體系。
- (四) 永續經營：朴子溪渡槽周邊自然生態及精緻農業、民生

有橋梁工程、衝鋒梁工程及臨時工程有上下遊座槽M及臨時導水路植栽及景觀平台等。工程決標金額自112年2月15

空間設置自動監測單元之氣體狀況。

公尺，其中共有7處何避免漏水是一大(五)為槽內不鏽鋼板全穿透鋼板、構材及處理不當，容易滲透伸縮縫採探預埋橡膠，因不穿透鋼板縫管亦僅需更換橡膠更安全可靠、經現漏水跡象。

圖之結構，亦為申聯及設施，渡槽橋面上提供供車及在地區民地增創文化及農林產業，執行各項作業，並力策，使工程進度、品質、工期、經費、保障4項公認之經營發展。

圖一、圖二、圖三、圖四、圖五、圖六、圖七、圖八、圖九、圖十、圖十一、圖十二、圖十三、圖十四、圖十五、圖十六、圖十七、圖十八、圖十九、圖二十、圖二十一、圖二十二、圖二十三、圖二十四、圖二十五、圖二十六、圖二十七、圖二十八、圖二十九、圖三十、圖三十一、圖三十二、圖三十三、圖三十四、圖三十五、圖三十六、圖三十七、圖三十八、圖三十九、圖四十、圖四十一、圖四十二、圖四十三、圖四十四、圖四十五、圖四十六、圖四十七、圖四十八、圖四十九、圖五十、圖五十一、圖五十二、圖五十三、圖五十四、圖五十五、圖五十六、圖五十七、圖五十八、圖五十九、圖六十、圖六十一、圖六十二、圖六十三、圖六十四、圖六十五、圖六十六、圖六十七、圖六十八、圖六十九、圖七十、圖七十一、圖七十二、圖七十三、圖七十四、圖七十五、圖七十六、圖七十七、圖七十八、圖七十九、圖八十、圖八十一、圖八十二、圖八十三、圖八十四、圖八十五、圖八十六、圖八十七、圖八十八、圖八十九、圖九十、圖九十一、圖九十二、圖九十三、圖九十四、圖九十五、圖九十六、圖九十七、圖九十八、圖九十九、圖一百。

三代考量地面問題改建為最佳路線，槽體橋墩，依文造物及附屬設施群五十年者，需進行第一二代渡槽除留備委員會評估後未達之基準，爰可拆除同第一二代渡槽，運輸農業、民生

圖一、圖二、圖三、圖四、圖五、圖六、圖七、圖八、圖九、圖十、圖十一、圖十二、圖十三、圖十四、圖十五、圖十六、圖十七、圖十八、圖十九、圖二十、圖二十一、圖二十二、圖二十三、圖二十四、圖二十五、圖二十六、圖二十七、圖二十八、圖二十九、圖三十、圖三十一、圖三十二、圖三十三、圖三十四、圖三十五、圖三十六、圖三十七、圖三十八、圖三十九、圖四十、圖四十一、圖四十二、圖四十三、圖四十四、圖四十五、圖四十六、圖四十七、圖四十八、圖四十九、圖五十、圖五十一、圖五十二、圖五十三、圖五十四、圖五十五、圖五十六、圖五十七、圖五十八、圖五十九、圖六十、圖六十一、圖六十二、圖六十三、圖六十四、圖六十五、圖六十六、圖六十七、圖六十八、圖六十九、圖七十、圖七十一、圖七十二、圖七十三、圖七十四、圖七十五、圖七十六、圖七十七、圖七十八、圖七十九、圖八十、圖八十一、圖八十二、圖八十三、圖八十四、圖八十五、圖八十六、圖八十七、圖八十八、圖八十九、圖九十、圖九十一、圖九十二、圖九十三、圖九十四、圖九十五、圖九十六、圖九十七、圖九十八、圖九十九、圖一百。

# 節能減碳楷模



## 七、公共工程節能減碳優良案例

### 農業部

經濟部

老馬埤野溪治理工程

農業部

朴子溪渡槽改建工程



## 114.6.13 行政院公共工程委員會 節能減碳實務經驗交流會

- ◆ 維持重力送水 > 無需電力輔助
- ◆ 槽體兼作大梁 > 節省鋼材用量
- ◆ 減少基礎開挖 > 墩柱同步減量
- ◆ 提昇防蝕效能 > 降低維護頻率
- ◆ 預留頂升空間 > 無需另加托座
- ◆ 大幅縮短工期 > 降低能源消耗

**100年全生命週期  
減少碳排  
10,219 tCO<sub>2</sub>e**

行政院公共工程委員會 函

地址：110207 臺北市信義區松仁路3號  
9樓  
承辦人：黃鈞鼎  
聯絡電話：02-87897686  
傳真：02-87897800  
E-mail：kidd007008@mail.pcc.gov.tw

受文者：農業部農田水利署嘉南管理處

發文日期：中華民國114年6月25日  
發文字號：工程技字第1140200555號  
類別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：

主旨：本會114年6月13日辦理節能減碳優良工程案例「朴子溪渡槽改建工程」訪視觀摩，蒙貴機關惠予協助，並分享該工程節能減碳實貴經驗與實務作法，嘉惠各機關加速推動永續公共建設，建請就相關參與人員從優敘獎，請查照。

說明：依據本會114年4月25日工程技字第1140200362號函續辦。

正本：農業部農田水利署嘉南管理處  
副本：農業部、農業部農田水利署

# 面對天災挑戰 堅持穩健供水

## 歷經颱風衝擊、地震考驗

- 1  
1  
2  
0601 瑪娃颱風  
0724 杜蘇芮颱風  
0829 蘇拉颱風  
1005 小犬颱風
- 1  
1  
3  
0403 嘉義4級地震  
0422 嘉義4級地震  
0724 凱米颱風  
0930 山陀兒颱風  
1028 嘉義4級地震  
1029 康芮颱風  
1114 天兔颱風
- 1  
1  
4  
0121 嘉義4級地震  
0611 嘉義4級地震  
0706 丹娜絲颱風  
0718 薇帕颱風  
0812 楊柳颱風  
0821 嘉義4級地震

完工前  
↑  
↓  
完工後



113.07.24 凱米颱風



## 檢查成果

伸縮縫無漏水

銲道無異常

## 災後檢查



防落裝置



伸縮縫



墩柱及支承墊



檢查紀錄表

**新渡槽完工後  
經歷3次颱風、2次4級地震  
渡槽安全穩定、不漏水!**

# 嘉惠對象延伸

## 單車活動(千里步道協會)



## 企業認養(奇美實業及大亞電纜)



## 特展活動

# 流域共構

雲嘉南百年水利

與環境特展  
Co-creating a Community of Water:  
Looking Back on a Century of Water Resource Management  
and the Transformation of the Environment  
in the Southwest River Basin

2023 THU  
08.24  
|  
2024 SUN  
06.30

展覽地點  
國立臺灣歷史博物館展示教育大樓4樓第3特展室

指導單位 文化局 主辦單位 國立臺灣歷史博物館

協辦單位 交通部中央氣象局/臺灣南區氣象中心、農業部農田水利署雲林管理處、農業部農田水利署嘉南管理處、  
經濟部水利署水利規劃試驗所/經濟部水利署南區次室南高、雲林縣山線社區大學/臺南市文化資產管理處、  
中央研究院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究中心/國立臺北藝術大學博物館研究所/臺南市立官田國民中學

## 大圳漫遊



## 專書出版

你所不知道的  
嘉南大圳

鄭清文 鄭文峰 鄭文雄 鄭文雄

### 跨河輸送 珍貴水資源的渡槽

臺灣自水利工程發展初期，與法國合作開闢水圳輸送水資源，為了不破壞當地工程傳統，由法國引進「渡槽」的型式與建造技術，以確保供水系統穩定。渡槽，即渡槽橋樑，除了解決水之外也具備防洪、灌溉功能，在解決極端氣候大旱問題水利發展中，扮演了舉足輕重的角色。

渡槽是如何設計的？

渡槽工程材料以分高低水道橋、鋼筋混凝土橋、鋼架渡槽等。先施渡槽橋的較短，通常為臨時工程使用；鋼筋混凝土渡槽具較久性，為最常見之形式；鋼架渡槽則適用於地形複雜而與之河谷無法設置橋樑時採用。

渡槽由進出口、橋身橋墩、支撐結構和基礎等部分組合而成，進出口包括進出口壩段及「與兩岸高差連結的壩體等，使橋內水流與渠道水流平順銜接，減少水跌」。

橋身為主要輸水部位，橫斷面有矩形、橢圓、L形、半橢圓形和拋物線形等各種不同的佈置，最常見的是矩形和L形，其最大的渡槽多採用矩形，中小流量的則採用L形佈置。工程除了依據水力計算外，還必須考量材料、工法和支撐結構，才能決定其輸水面的設計尺寸。

渡槽橋墩有多種不同結構，支撐結構與基礎透過結構傳給基礎，再傳至地基，而所謂的基礎是橋墩下部結構，作用是將渡槽全部重量傳給地基，渡槽橋墩

摘錄渡槽內容

# 多元友善空間



# 特殊事蹟 - 配合行政院前進指揮所 協助重建家園

## 臺南市媒合房屋修繕作業

「穩定市場、合法快速、加速修繕」：

本部農水署遵照總統及前進指揮所指示，**媒合優質廠商進駐臺南市下營區**，協助居民加速恢復家園；**優先協助弱勢戶家園復原重建**，爰引薦優質廠商投入企業ESG，提供**弱勢戶免費**房屋修繕，並與區公所公群力配合，戮力完成任務

### 下營區 受災戶房舍修繕服務工作情形

截至2025/11/04

受災戶向公所登記	經本處訪查及現勘	自覓廠商或不符提報原則經公所撤案	簽約戶【認養弱勢戶】	已完工【認養弱勢戶】
275戶	275戶	195戶(詳下說明)	80戶【28戶】	80戶【28戶】

說明：1.民眾習慣找自身熟識的廠商施工  
2.不符提報經撤案主要係：災損面積小於20平方公尺、未有居住事實(倉庫等)、受災戶要求瓦片修復



嘉南管理處全力協助臺南下營區房屋修繕



黎明公司認養修繕 (CSR)



汎鉦營造認養修繕 (CSR)

# 落實永續發展(SDGs)

確保農糧穩定生產，提升經濟產值

12 萬公噸 / 年

保障嘉義地區農民用水權益

147 萬噸 / 日



公私協力、跨域整合  
15 個單位齊心協力

增加植栽種植面積  
3,238 m<sup>2</sup>

100年全生命週期節能減碳  
減碳量 10,219 tCO<sub>2</sub>e

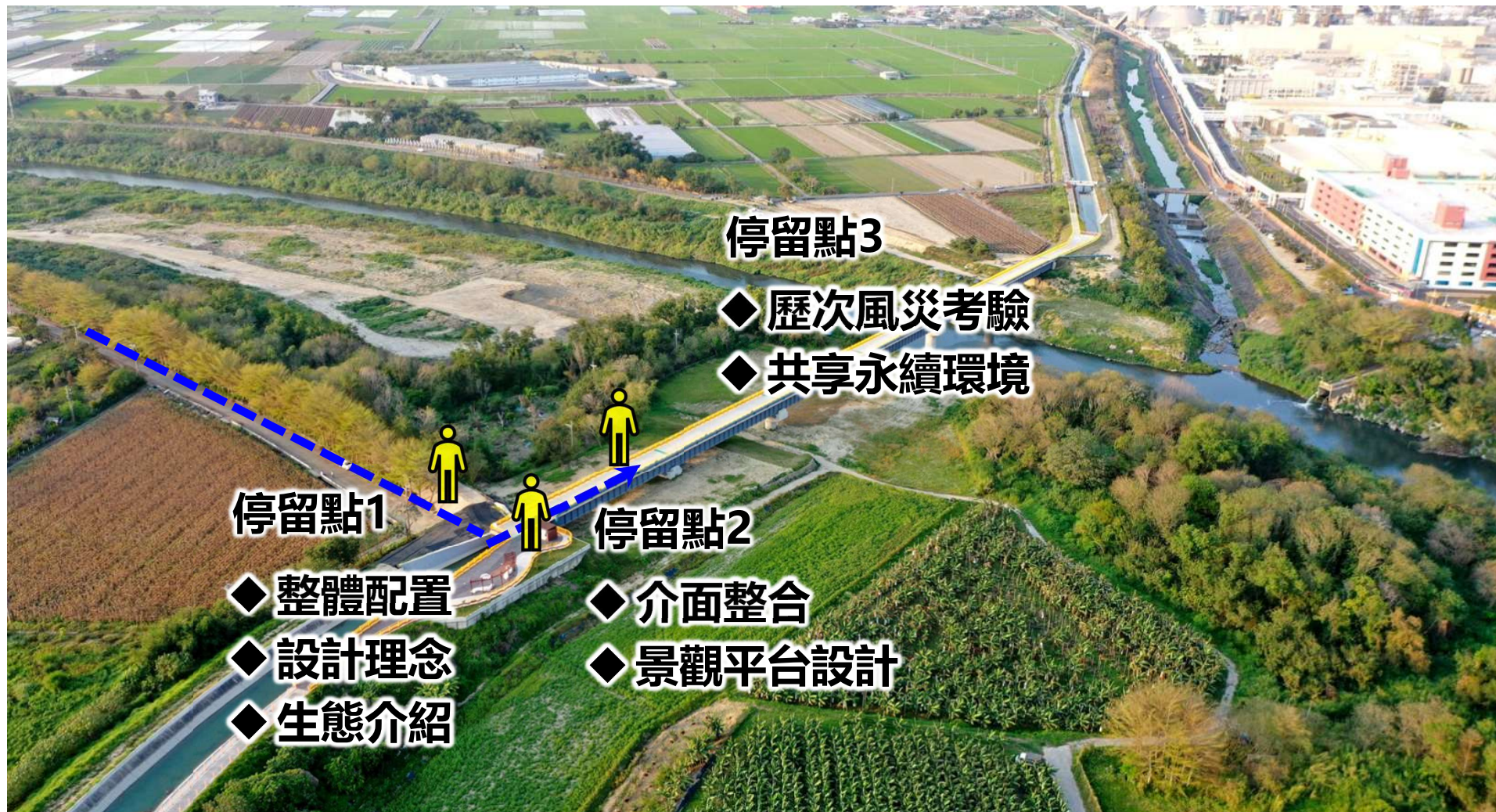
面對氣候變遷的挑戰，用創新思維及最新技術強化農業用水之穩定性，落實公共工程節能減碳理念，建構優質永續之公共建設，確保農民灌溉用水無虞，同時兼顧耐洪、耐震及耐久性，工程改善成果全民共享





**簡報結束  
敬請指教**

# 建議停留點



# 評審標準對照表(1/7)

評分指標	評審項目	重點說明	頁碼
品質管理 (制度/施工) 10%	工程執行(代辦)機關之品質督導(查證)機制	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 監造計畫於工程招標前即完成核定；品質計畫、施工計畫及職安計畫，均在開工前完成核定</li> <li>2. 施工期間，農業部工程查核2次、農水署工程督導1次、嘉南管理處不定時辦理品質及職安督導30次，均列管追蹤，完成改善</li> </ol>	P.18~19
	專案管理廠商之品質督導(查證)機制	本工程無專案管理廠商	N/A
	監造單位之品質查證機制	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 材料檢試驗皆符合契約規定</li> <li>2. 辦理2次混凝土廠驗廠及1次鋼構廠驗廠，查證結果符合契約規定</li> <li>3. 14項施工工項抽查合格率98.42%</li> <li>4. 落實品質稽核，內部稽核共計8次、外部稽核共計8次</li> <li>5. 監造技師定期督導共計25次</li> <li>6. 文件紀錄電子化，定期統計、分析各項缺失數據，施工管控更即時</li> <li>7. 針對施工不符合事項進行改善與追蹤，並落實預防及矯正措施</li> </ol>	P.20~22 P.24~25 P.32
	承攬廠商之品質管制機制及成效	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 材料自主檢試驗皆符合契約規定</li> <li>2. 施工自主檢查成果皆符合契約規定</li> <li>3. 專任工程人員平均每個月進行2次督察，共計46次</li> <li>4. 定期召開協議組織會議及職業安全衛生教育訓練，落實職安宣導、施工協調、現場聯合巡檢、現場安全檢查及監督缺失改善，並設置水位監控系統，加強汛期防汛整備</li> <li>5. 落實環境維護措施，設置洗車台、鋪設防塵網、噪音及空氣品質監測皆符合標準</li> </ol>	P.20 P.27~28 P.32

# 評審標準對照表(2/7)

評分指標	評審項目	重點說明	頁碼
進度管理 10%	施工進度管控合理性	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 朴子溪渡槽配合灌溉計畫，全年僅有年底一期作45天(歲修期)及年中二期作15天(間斷期)可施工</li> <li>2. 渠道需持續供水，新A1橋台及P1橋墩位於舊渡槽導水路上，原設計按正常灌溉期程進行規劃，需於112年12月歲修期進行導水路切換</li> <li>3. 經嘉南管理處協調延後農民二期農作供水時間，額外於112年6月增加一次斷水</li> <li>4. 施工廠商與監造調整施工排程，把握短暫新增斷水期，全力趕工完成臨時導水路，使整體施工進度得以提早155天完成，亦減少1次汛期風險</li> <li>5. 每月召開施工進度及品質檢討會議，針對問題即時提出解決方案，有效管控施工進度</li> </ol>	P.42~43
	施工進度落後因應對策之有效性	<p>施工期間經嘉南管理處、監造及施工廠商的積極協調、調整及趕工，本工程進度一路超前，提早155天完工</p>	N/A
品質耐久性 與維護管理 25%	規劃設計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 新建渡槽跨距大於40m，符合「申請施設跨河建造物審核要點」；梁底高採EL 17.50m，符合河川治理計畫要求；設計流量由25cms提升至30cms，增加更多灌溉服務</li> <li>2. 本工程經過二維水理分析，確認墩柱耐洪及耐沖刷能力足夠，改建後之水位無壅高情形，符合河防安全規範</li> <li>3. 渡槽可耐震度6強以上之地震，並設置防落橋裝置，確保橋梁耐震性能符合中震不壞、強震可修、烈震不倒</li> <li>4. 鋼構主體採用高性能、高耐候性之「氟素樹脂」面漆，接合處採用圓頭螺栓加強油漆塗覆完整性，鋼構截角處及扭斷型螺栓尾部進行磨圓處理，有效提昇鋼構防蝕能力</li> <li>5. 自行車專用道及景觀休憩平台皆為全齡友善設計，自行車道平整、止滑，景觀平台設置休憩座椅結合單車卡槽，提供民眾安全、自在又舒活的場域</li> <li>6. 由整體視角評估渡槽的更新需求，結構與河防安全兼備，透過輸水能力的提升，增加更多灌溉服務，同時優質環境營造，更進一步增值使用效益</li> </ol>	P.5~17 P.26 P.34~35 P.39~40 P.50

# 評審標準對照表(3/7)

評分指標	評審項目	重點說明	頁碼
品質耐久性 與維護管理 25%	履約管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 訂定履約里程碑，依約計價付款：為避免物價變動影響工進，於契約訂定鋼構材料訂購及進場時機，同時訂定下部結構工程最遲完成時間，有效掌握施工效能，且工程款項如期給付</li> <li>2. 工程施工管理之嚴謹度：定期辦理工務會議，並依設計內容，檢討各工項施工順序及步驟，減少界面衝突，同時凝聚共識，確保工程品質，有效掌握施工廠商履約品質及施工進度</li> <li>3. 工程材料檢驗之完整性：材料取樣、材料檢試驗、混凝土廠驗廠及鋼構廠驗廠，皆符合契約規定</li> <li>4. 工程管理電子化作業運用度：               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 監造單位將檔案電子化，品管作業更簡便、進度管控更即時</li> <li>b. 施工廠商於工區內架設CCTV，即時監控工地影像，有效消彌不安全行為</li> <li>c. 工地以雲端線上回報每日工作項目，使稽核人員了解最新情形</li> <li>d. 施工廠商以統計分析軟體，定期統計分析各項缺失數據，精進工地品質</li> </ol> </li> </ol>	P.22~23 P.24~26 P.28、39
	維護管理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 規劃及設計階段邀集維護管理單位(嘉南管理處烏山頭分處)研商，研議施工中及完工後接管及管理事宜，協助維護管理手冊訂定</li> <li>2. 設計階段針對結構養護、檢測機制、設施維修及異常判斷建立維護管理手冊，並訂定定期檢測、特別檢測與詳細檢測之檢測內容及頻率，以供渡槽養護單位進行後續維護與管理</li> <li>3. 設計階段納入營運維護考量：               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 新建橋台下留有1.8M淨高檢修空間，便於檢視維修</li> <li>b. 輸水箱涵及輸水鋼構渡槽以大量標準化獨立單元簡化後續維修程序</li> <li>c. 採用高性能、高耐候性之「氟素樹脂」面漆、圓頭螺栓、截角及扭斷型螺栓尾部磨圓處理，提昇防蝕效能，降低後續維護頻率</li> <li>d. 伸縮縫改採雙層橡膠，槽體內側即可維修，便於後續管養</li> <li>e. 於帽梁預留千斤頂作業空間，無須再植筋施設托座，亦無須進行托座之維護管理</li> </ol> </li> </ol>	P.34~35 P.39~40 P.48

# 評審標準對照表(4/7)

評分指標	評審項目	重點說明	頁碼
節能減碳 15%	周延性	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過渡槽路線研選、水理模擬與結構型式分析，挑選最符合節能效益與環境共融的設計方案</li> <li>2. 渡槽上構選用鋼構(循環再生材料)，於鋼構廠製作，現場組立安裝，降低碳排</li> <li>3. 鋼構塗裝採用高性能、高耐候性之「氟素樹脂」面漆、圓頭螺栓、截角及扭斷型螺栓尾部磨圓處理，可提昇防蝕效能，降低維護頻率及碳排</li> <li>4. 伸縮縫改採預埋螺桿，避免螺栓穿透構材，有效預防漏水，提高輸水效能</li> <li>5. 設計渡槽未來頂升機制，無須再植筋施設托座，減少材料、施工機械及運輸之能量損耗</li> <li>6. 橋台周邊植生綠美化，且護坡採蜂巢圍束網格，除加強土體安定，同時提昇環境綠美化及固碳</li> <li>7. 預先考量未來維護管理方式，降低維管能耗與碳排放，強化工程全生命週期的減碳效益</li> </ol>	P.5、7 P.34~35 P.38~40 P.47、52
	有效性	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 新建鋼構渡槽水槽兼作主梁腹板，槽體結構化有效減少鋼材用量，兼顧結構安全與施工便利性</li> <li>2. 配合環境設計不同樁帽深度，減少基礎開挖回填量及墩柱混凝土使用量</li> <li>3. 依朴子溪渡槽環境評估，採用「氟素樹脂」面漆，維護頻率可達15年，降低100年全生命週期維護次數及碳排</li> <li>4. 預留頂升空間，減少植筋托座所產生之材料、施工機具及運輸之碳排</li> <li>5. 營造綠色環境，種植原生種植栽，增加環境綠美化，評估每年固碳量有1,657 kgCO<sub>2</sub>e</li> <li>6. 下構混凝土配比設計使用飛灰及爐石替代30%水泥量，有效降低生產過程產生之碳排</li> <li>7. 本工程選用離工址較近之在地混凝土預拌廠，可縮短運輸距離</li> <li>8. 施工階段採用太陽能告示牌、警示燈、守衛亭照明及排風、水位站，照明設備使用LED減碳燈具</li> <li>9. 工期縮短155日曆天，可減少工務所用電量及人員通勤之油耗碳排</li> <li>10. 河川治理範圍線外臨時導水路，積極與管理單位五河分署協調，同意於不影響河防安全前提下得予部分保留，並於景觀優化後作為休憩平台使用，有效進行資源之活化再利用</li> </ol>	P.7、14 P.35 P.38~39 P.43、47 P.50、52

# 評審標準對照表(5/7)

評分指標	評審項目	重點說明	頁碼
防災與安全 10%	工地安全衛生	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工區內外均設有警告標誌及指示牌等相關安全設施，且於出入口設置人臉指紋感應裝置，確實管制人員機具進出，並要求進入工地一律佩戴安全帽及反光背心等個人安全防護裝備</li> <li>2. 施工區域設置安全護欄、施工架上下設備、警示標誌及安全護具等職業安全措施</li> <li>3. 妥善規劃施工區、材料儲放區及機具置放區等，採行人車分道，不影響施工動線及人車通行</li> <li>4. 設置氣瓶儲存專區，明確給予分類標示並張貼相關警語</li> <li>5. 所有施工人員皆取得職安卡，並於工區布置職安宣導海報，加強人員安全意識</li> <li>6. 工區設置勞工休憩區、急救箱、藥品</li> <li>7. 鄰水作業區設置救生衣、救生圈、攔截索、防汛太空包及動力救生艇等防汛救援裝備，並在朴子溪河道上設置2道攔截索，可有效即時救援落水人員，施工至今無人員落水及溺水事件發生</li> </ol>	P.27~29 P.32、37
	工地災害預防	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工前辦理職安講習及工地危害告知，每月辦理教育訓練及召開協議組織會議，強化工地作業人員職安基本知識，確保工程施工期間零職災達標，同時於工地明顯處設置巨幅職災事件處置SOP看板，說明處置程序、通報流程及相關人員連絡資訊</li> <li>2. 依據防汛及緊急應變計畫，落實防汛設備檢整與清點，並於汛期前辦理防汛演練及相關講習，邀請在地嘉義新港消防局協助進行工地安全、防災救災教育訓練及演練，並落實執行防減災措施</li> <li>3. 於工地上游設置自動化水位觀測警報系統</li> <li>4. 利用CCTV即時影像監視，隨時掌控工地狀況及監督作業中不安全行為，如有危害發生立即進行停止或處置</li> <li>5. 局限空間作業進行管制，設置局限空間管制牌，專人監管有害氣體偵測結果，並妥善設置通風設備，及登載進出局限空間作業人員名單，確保作業人員安全</li> <li>6. 設置漏電檢測站，對於帶電設備(發電機、電銲機、配電盤及電動工具等)，除合格標籤外，進行漏電安全檢查</li> <li>7. 每日檢查工地安全設施，工程施工安全衛生管控得宜，全工期745日曆天，無職安事件發生</li> </ol>	P.26~29 P.32、37 P.44~45 P.48

# 評審標準對照表(6/7)

評分指標	評審項目	重點說明	頁碼
環境保育 20%	環境維護	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工區進行灑水、覆蓋防塵網、便道鋪設碎石降低揚塵、設置洗車台、噪音監測、空氣品質監測等環境衛生維護措施</li> <li>2. 施工機具定期保養，減少磨損產生之額外能耗，運輸車輛及機具皆取得環境部核發清潔排放自主管理-金級認可</li> </ol>	P.27、31 P.38
	生態保育	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 規劃設計階段：               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 依據法規屬免辦理生態檢核工程，考量施工過程對周邊生態造成衝擊，故主動進行生態檢核及物種調查作業，並套疊生態敏感區，全面性評估工址附近之生態環境</li> <li>b. 依實際生態調查研擬生態保育對策，以迴避、縮小、減輕及補償等對策，降低工程對生態環境之影響</li> </ol> </li> <li>2. 施工階段：               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 除落實設計階段研擬之生態保育對策外，還包含生態檢核教育訓練、施工中每月保育措施落實情況、若有生態環境異常狀況發生協助處理、生態監測及完工後生態調查</li> <li>b. 於工區內設置鳥類棲架及蝙蝠屋，提供鳥類及蝙蝠棲息</li> <li>c. 針對周邊擾動區進行植生復育</li> </ol> </li> <li>3. 具體綠化成效：本工程植栽包含原生草種(狗牙根、三星果藤)、原生種灌木(月橘、厚葉石斑)及原生種喬木(羅漢松、臺灣海桐)，種植面積約為3,238m<sup>2</sup></li> </ol>	P.30~31 P.38
	公民參與與資訊公開落實情形	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 規劃設計期間邀集用地轄管單位經濟部水利署第五河川分署、社區協會、當地農民代表及宮廟團體等參與提供意見，充分融合地方文化元素與環境特性，創造兼具功能與美感的水利景觀</li> <li>2. 辦理生態說明會及邀請生態保育協會進行現地訪視</li> <li>3. 生態檢核成果主動公開於農業部農田水利署嘉南管理處官方網站</li> </ol>	P.30~31 P.45、52

# 評審標準對照表(7/7)

評分指標	評審項目	重點說明	頁碼
創新科技 10%	創新挑戰性	<ol style="list-style-type: none"> <li>針對地層下陷風險，創新設計渡槽頂升機制，於帽梁處預留下切凹槽，作為未來千斤頂頂升施作空間，無須再植筋施設托座，減少資源浪費，且大大提升將來頂升之施作便利</li> <li>在防漏水創新上，伸縮縫設計首度採用預埋螺桿搭配雙層橡膠墊，避免螺栓穿透構材造成滲漏，且日後維修可於槽體內側完成，免除高處作業風險，提升安全性與管養便利性</li> <li>友善環境挑戰，成功將傳統水利設施轉化為融合文化、休憩、生態與教育的多功能公共空間，不僅滿足不同族群的需求，也提升了公共工程多元價值</li> </ol>	P.34~35 P.50
	科技運用	<ol style="list-style-type: none"> <li>在水情監測上，於朴子溪上游設置自動水位觀測站，利用水情APP掌握水位相關資訊，建立三級監測應變機制(正常值、預警警戒、警戒行動)，即時發送警訊通知撤離，確保人員、機具可於最短時間撤離</li> <li>工區出入口設置人臉指紋感應裝置，確實管制人員機具進出</li> <li>鋼構施工導入標準化製程，於工廠內使用精密自動化作業設備，不僅提升製作精度，同時可縮短製作時程，降低現地施工風險與對環境的影響，並減少界面衝突，增進工程品質穩定性</li> <li>施工廠商充分運用科技儀器，以精密水準檢測使鋼構預拱符合設計</li> <li>採用振弦式支撐應變計，隨時觀測擋土支撐安全狀況，如有危害發生立即進行應變處置</li> <li>局限空間內設置空氣自動偵測器，可即時了解作業空間內之氣體狀況，確保安全施工環境</li> <li>施工機具內部設有環景系統，可減少盲點所產生災害</li> <li>工區內採用智慧化安全管理，以CCTV即時影像監視，隨時掌控工地狀況及監督作業中不安全行為</li> </ol>	P.26~29 P.32、37