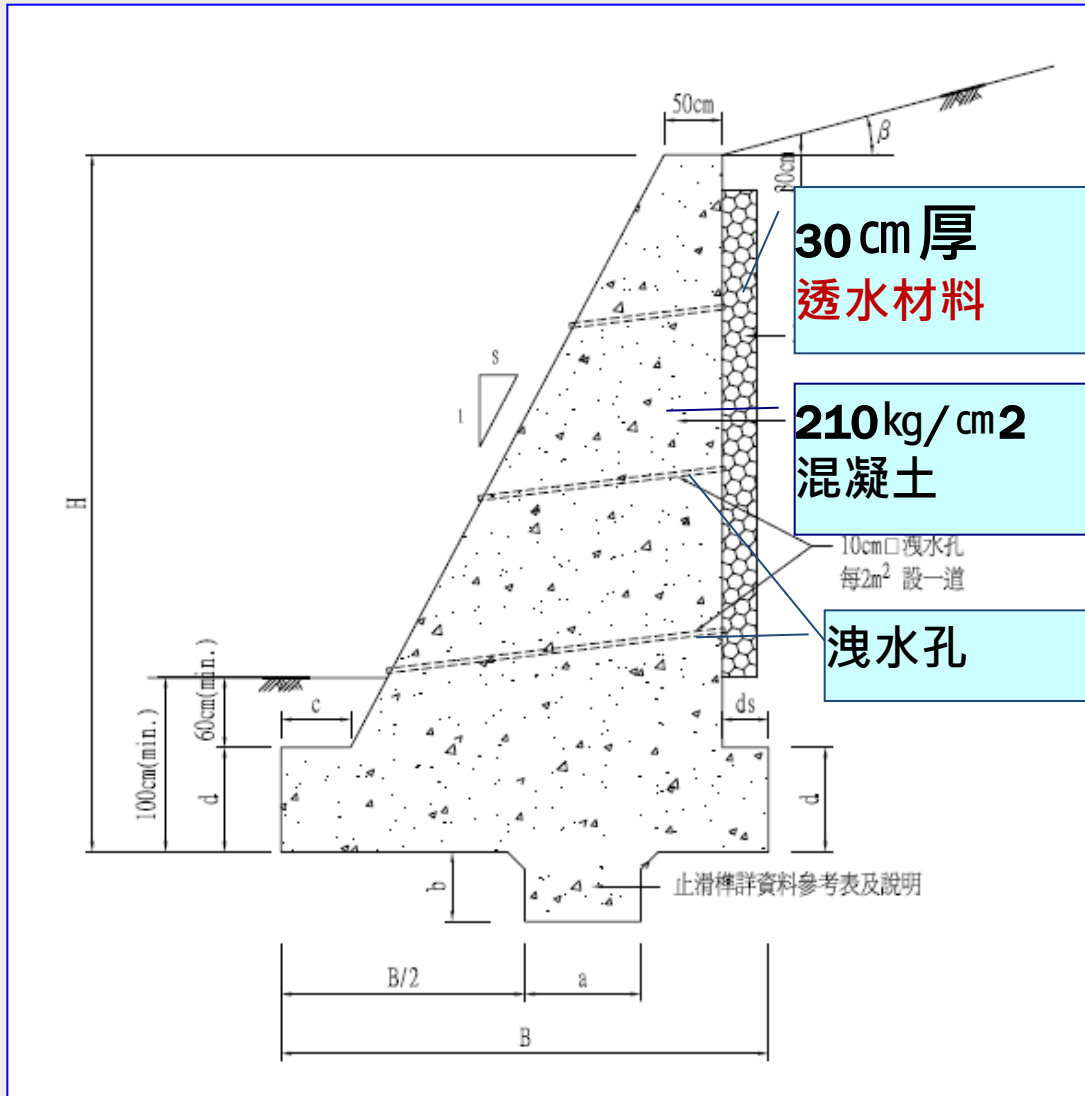


# 擋土牆工程 查核重點及常見缺失

林聰意 編

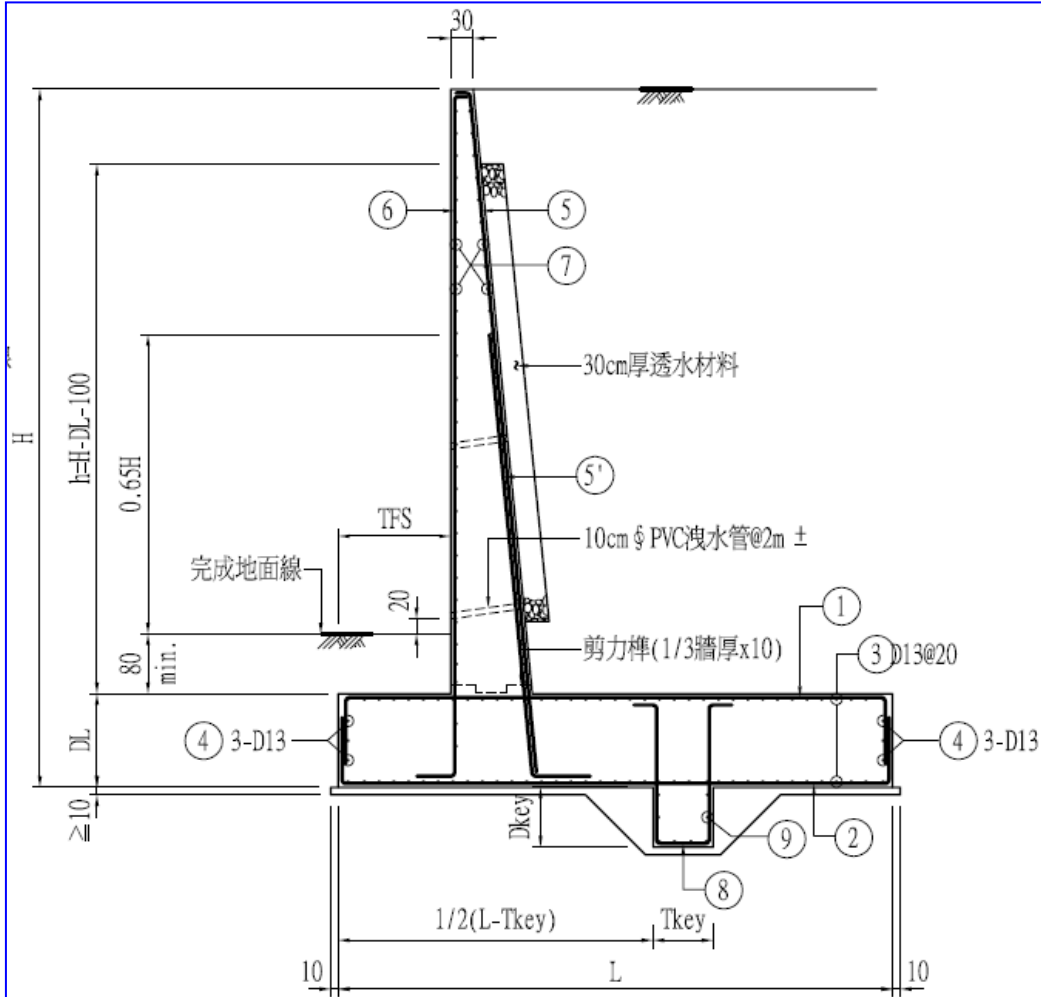
# 工程會 - 基層公共工程基本圖

## 重力式擋土牆



- 擋土牆背之開挖空隙應以適當材料回填夯實至擋土牆頂部齊平，以利排水

# 懸臂式擋土牆



懸臂式擋土牆鋼筋配置圖

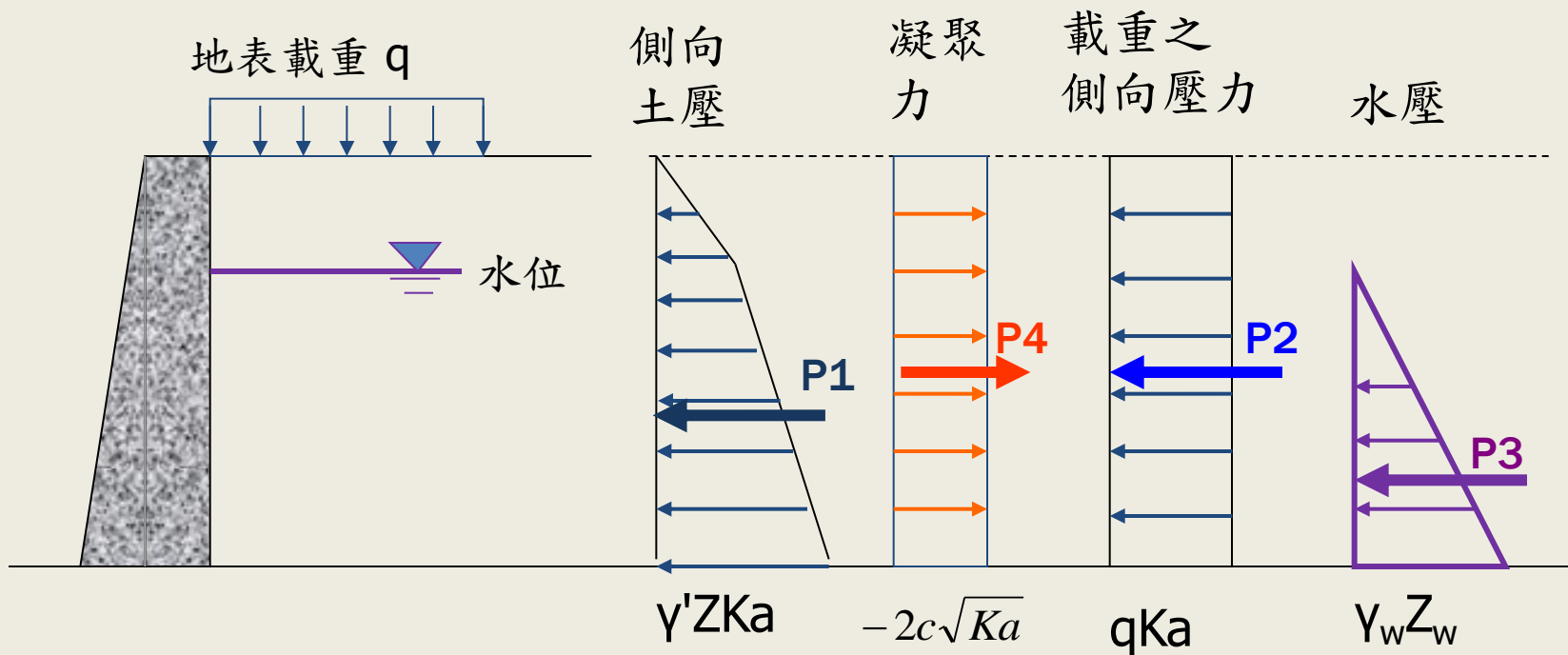
1:50

9. 擋土牆基礎底部墊底混凝土 $f_c'=140\text{kgf/cm}^2$ ，厚度至少  $> 10\text{cm}$ 。止滑樁周圍回填區，必要時得以混凝土替代。
10. 擋土牆牆背斜率應  $V : H \leq 15 : 1$ 。
11. 本圖相關材料強度及保護層厚度等，請參照 BR-001 所示。
12. 30cm 厚透水材料之規格，請參照施工綱要規範第 02319 章「選擇材料回填」之規定辦理。
13. 依 90 年「公路橋樑設計規範」5.2 節規定，不論重力式或鋼筋混凝土擋土牆，至少每隔 9m 應設置收縮縫一條。
14. 本圖所繪之構造物開挖回填計價線，僅供數量計算參考用，施工中使用單位仍須視現場之土質條件採取適當之安全防護措施。

# 擋土牆主要材料

- 鋼筋(懸臂式擋土牆)
- 混凝土
- 模板
- 排水器及洩水管
- 30 cm 厚透水材料
- 回填土(夯實)

# RANKINE 主動土壓力分佈圖



- $\sigma_a = \gamma Z K_a - 2c\sqrt{K_a}$
- $K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$

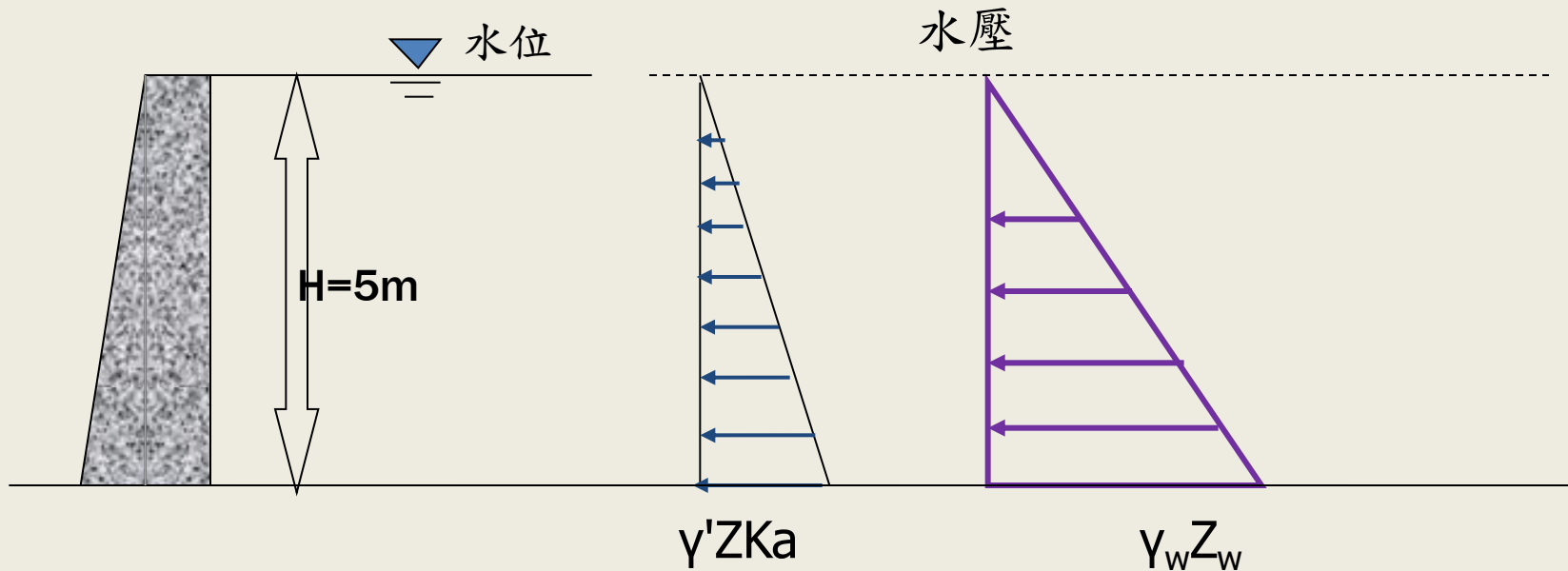
- $\sigma_a = \gamma Z K_a - 2c\sqrt{K_a}$ 
  - $K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$
  - $\phi = 30^\circ$  時，  $K_a = 0.333$
  - $\phi = 0^\circ$  時，  $K_a = 1$
- $\phi$  值愈大，所受應力愈小

表（一） 各種地層之摩擦角 及單位重量參考表

土 質 種 類	狀 態	$\phi$ 值 ( $^\circ$ )	單位重量 (tf/m <sup>3</sup> )
礫石.開山石.煤; 礫砂.天然混合料	緊 密 者	35~45	1.6~1.9
	尚為緊密者	30~40	1.6~2.0
砂 質 土	緊 密 者	35~40	1.7~2.0
	尚為緊密者	30~35	1.6~1.9
黏 土 質 砂	固 結 者	25~35	1.7~1.9
	尚為固結者	20~30	1.6~1.8
黏 性 土	堅 硬 者	20~30	1.6~1.9
	尚為堅硬者	10~20	1.5~1.8

註：以上數據僅供參考。（參考公路局路-601）

# 水壓造成影響：透水層減少水壓



砂質土壤

- $P_{a1} = 1/2(2 \times 5 \times 0.33) = 1.65$

- $P_w = 5 \times 1/2 = 2.5$

- $P_{a1} + P_w = 4.15 \quad \rightarrow 4.15/1.65 = 2.5 \text{ 倍}$

# 透水層和回填土

- **透水層**：黏土因其滲透性低，不易排水，容易積蓄水壓，且水壓較土壓大，所以背填土不適合採用粘土(凝聚性土壤)
- 背填土之剪力強度較高時，擋土牆的側壓力較小
- **夯實**：抗剪強度提高、沈陷量降低及滲透性減低
  
- **回填土夯實效果**
  - 未夯實：鬆散，無自力性，側壓大
  - 未夯實+水：側壓很大
  - 夯實：減少沈陷量；硬固，具自力性，側壓較小



# 擋土牆頂R.C完成面不平順



- 完成面頂部未拉水線或作標記，致完面不平順
- 預留筋不規則

# 混凝土澆置、搗實不合規範 ，有嚴重蜂窩發生

- 蜂窩：係指混凝土表面缺水泥漿，形成數量或多或少的孔洞，大小如蜂窩，形狀不規則，露出石子深度大於5mm，深度不及主筋，但可能使箍筋露出



# 擋土牆混凝土有蜂窩

- 擋土牆混凝土有蜂窩
- 未立即修補



# 蜂窩之修補

## ■ 蜂窩之修補程序

1. 將蜂窩處澈底打除鬆散處
2. 打除處以水濕潤
3. 依同強度之混凝土砂漿嵌平打除處並修飾平整
4. 灑水養護



# 混凝土未確實搗實，頂部產生石窩

- 石窩通常係在混凝土施工過程中，由於材料分離造成粗骨材過度聚集之缺陷



# 混凝土澆置搗實不合規範 · 有小孔洞(氣泡)產生

## 小孔洞(氣泡)產生

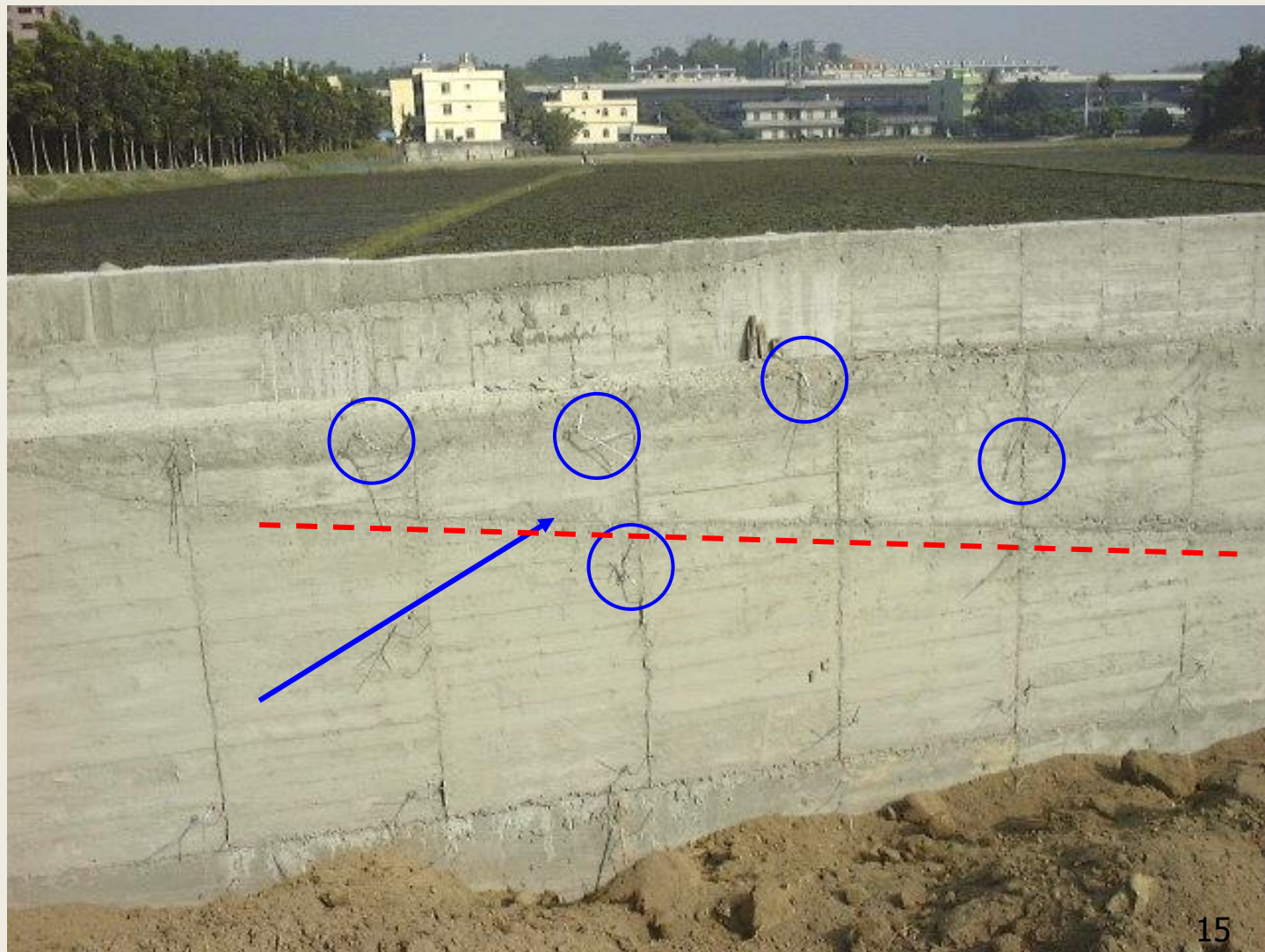


## 施作良好情形



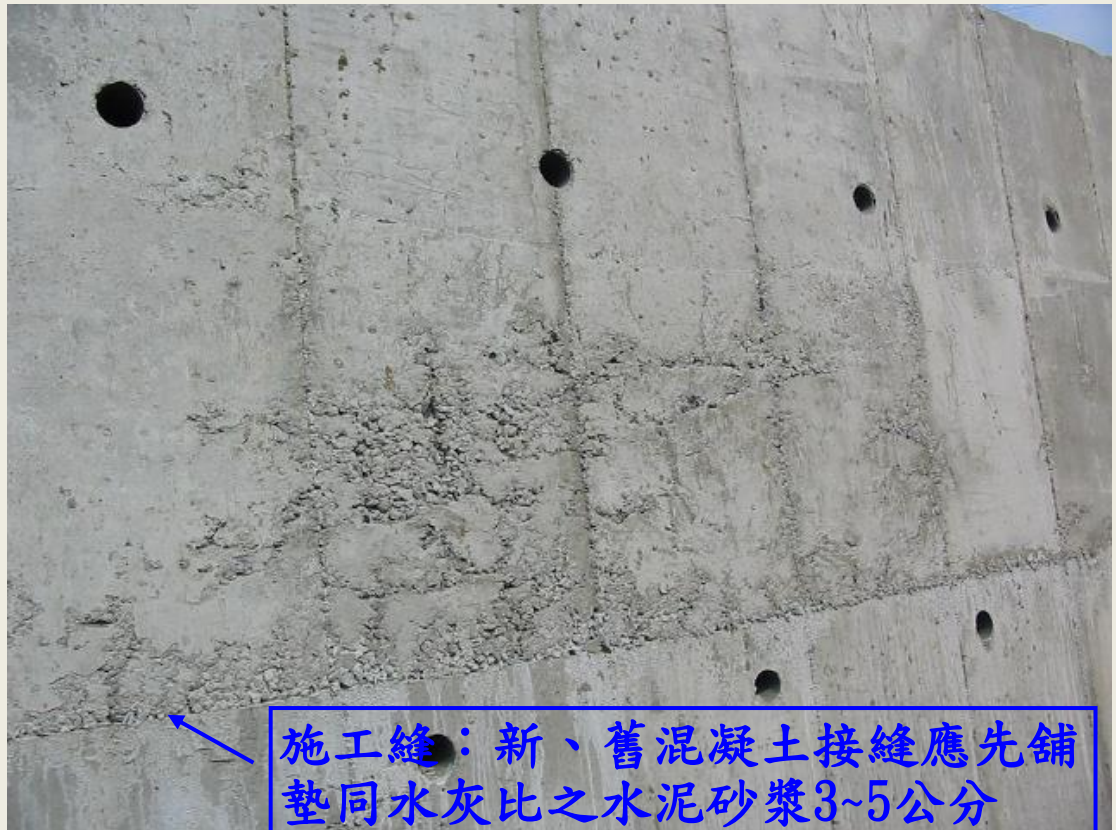
- 混凝土澆置、搗實不良有**冷縫**
- 混凝土表面**殘留雜物**（如鐵絲、鐵件、模板）

- 模板不宜組立太長
- **設置伸縮縫**



# 混凝土澆置、搗實不良有蜂窩

- 契約改善規定
  - (清除、水浸潤、嵌平、修飾、養護)
- 澆置計畫
- 施工縫處理





# 冷縫開裂影響使用壽命



# 擋土牆背側混凝土表面鐵線未剪除



# 擋土牆冷縫嚴重拆除

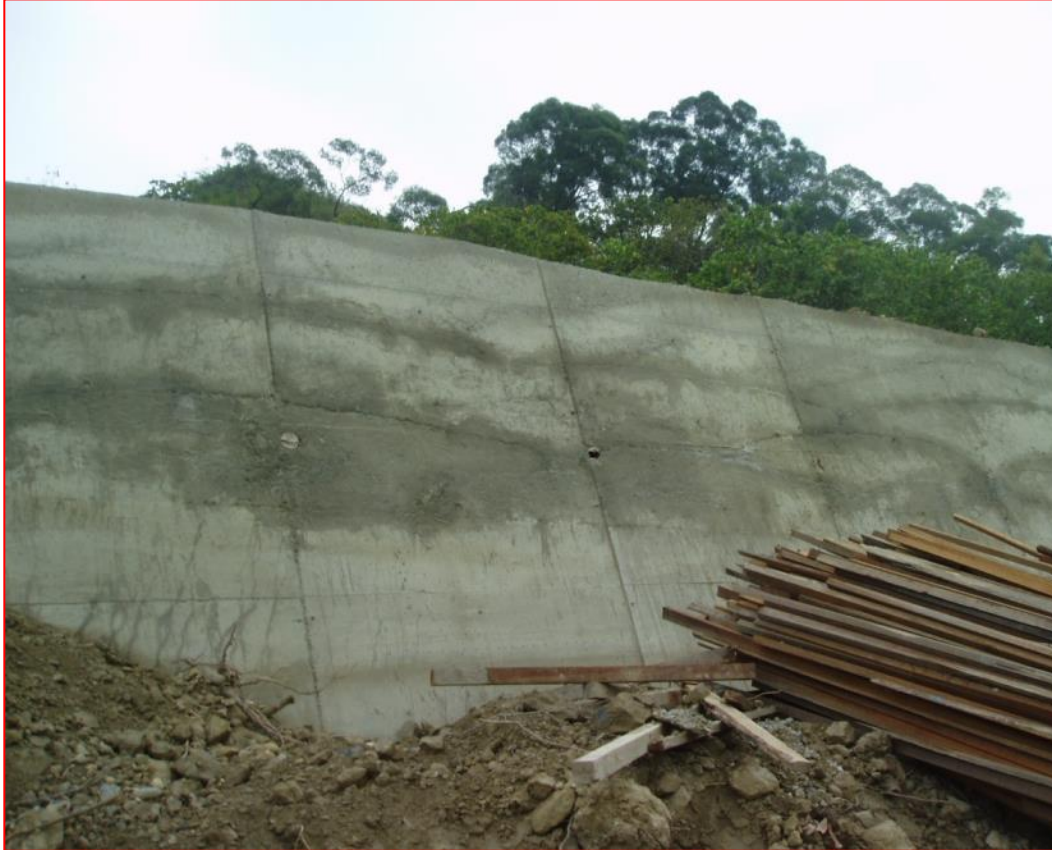


背面情形



拆除情形

# 擋土牆冷縫嚴重拆除



拆除情形



# 冷縫

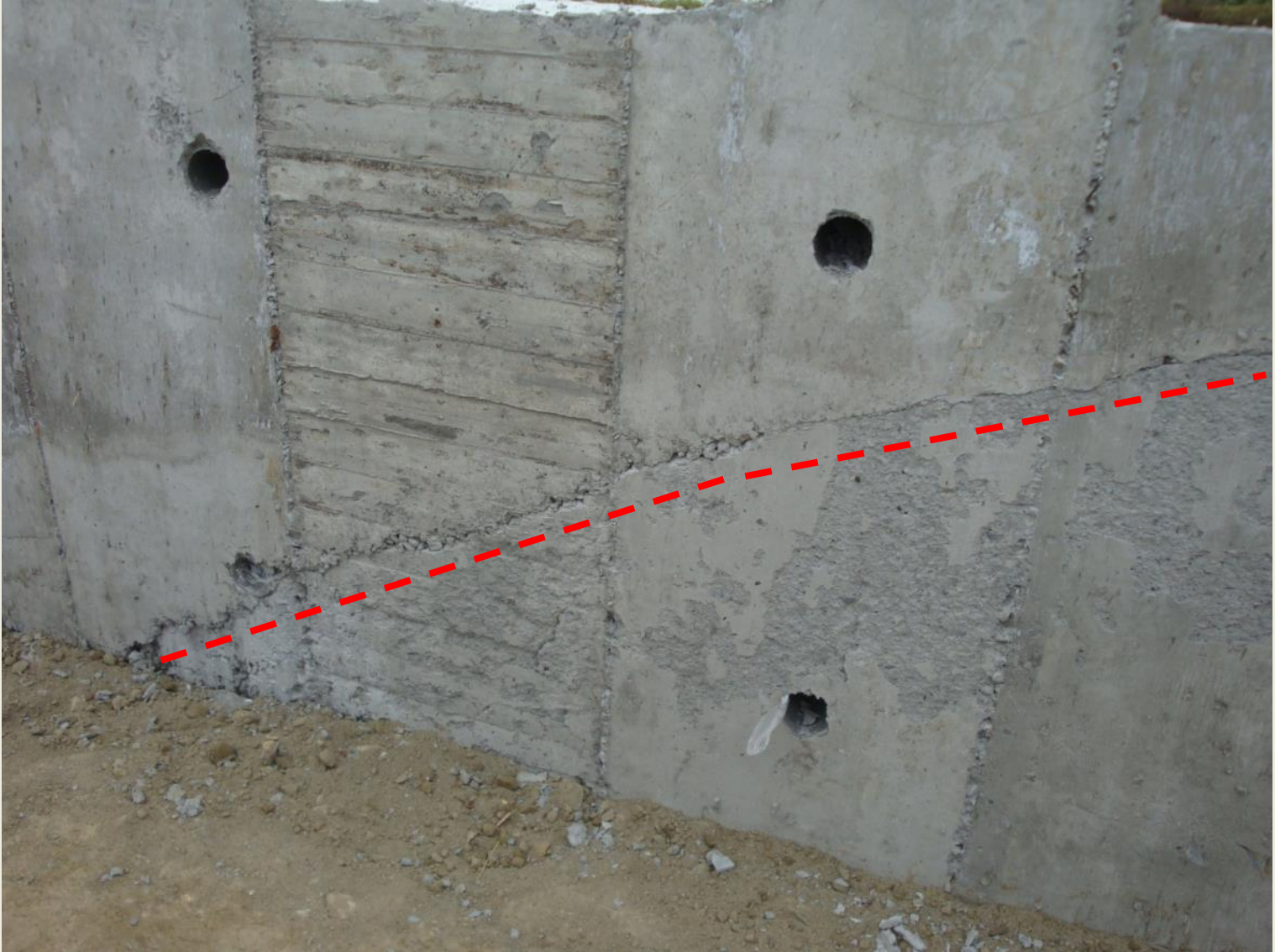
## ■ 發生原因

- 25°C以下，混凝土澆置停頓120分鐘
- 25°C以上，混凝土澆置停頓100分鐘

## ■ 有二個缺點

- 會漏水 → 鋼筋腐蝕 → 影響結構安全(使用年限)
- 混凝土剪力強度降低

混凝土澆置停頓時間過久(100分鐘)，產生冷縫，  
且有明顯之裂縫，屬嚴重的缺陷



# 擋土牆混凝土澆置良好情形

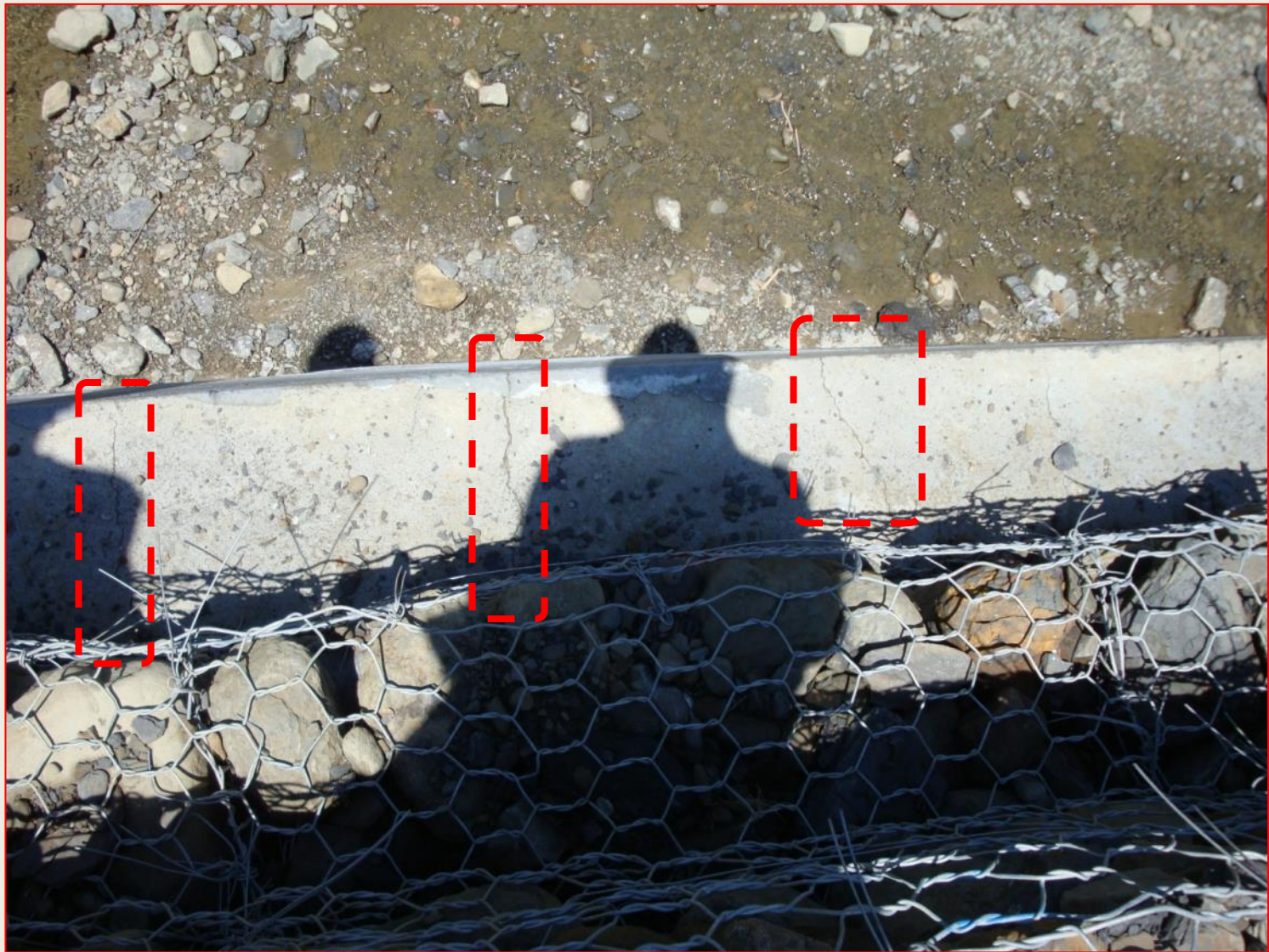


蜂窩、孔洞未依規範改善，未將蜂窩處澈底清除

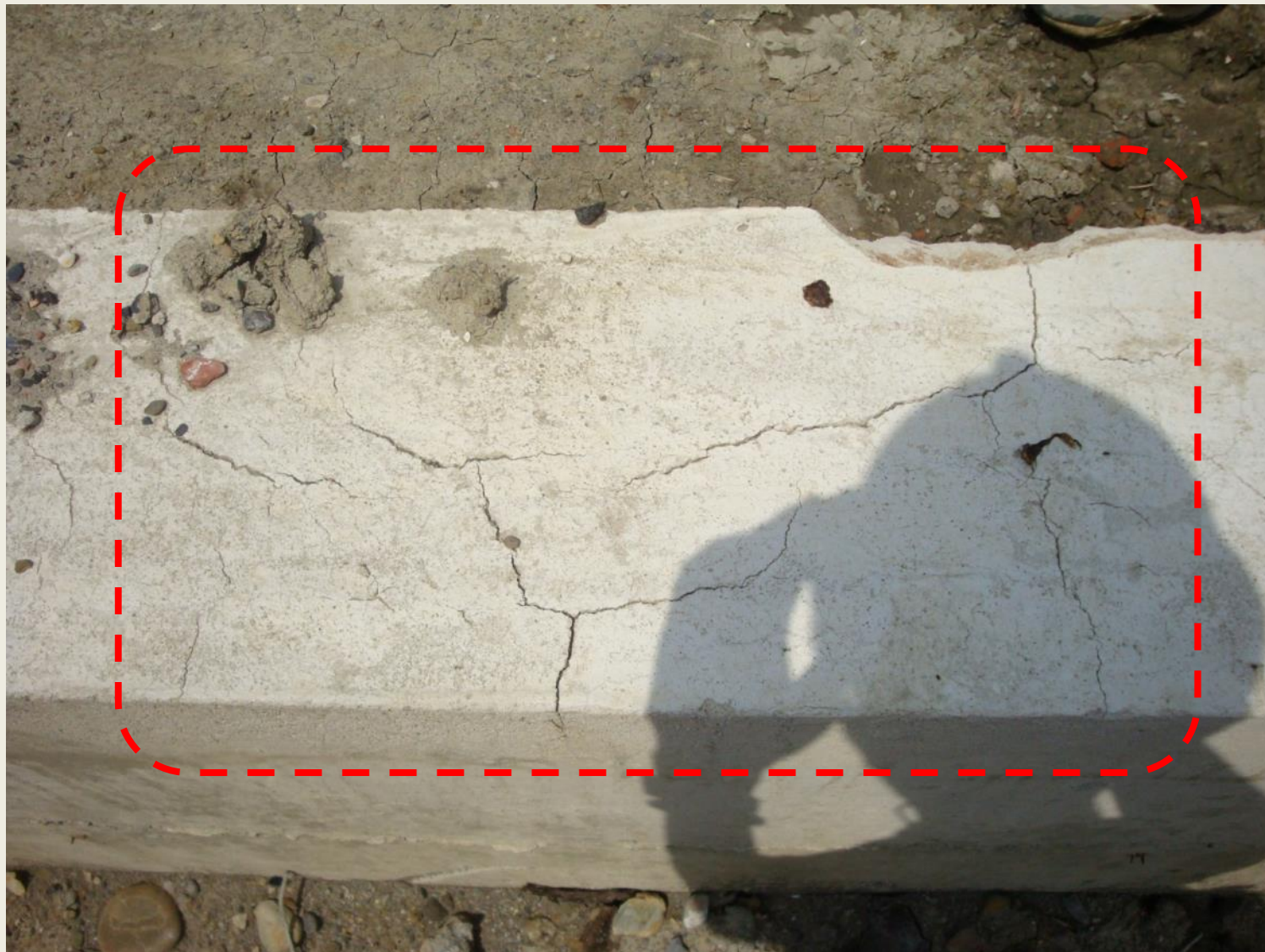




# 擋土牆頂部混凝土面有多道龜裂情形



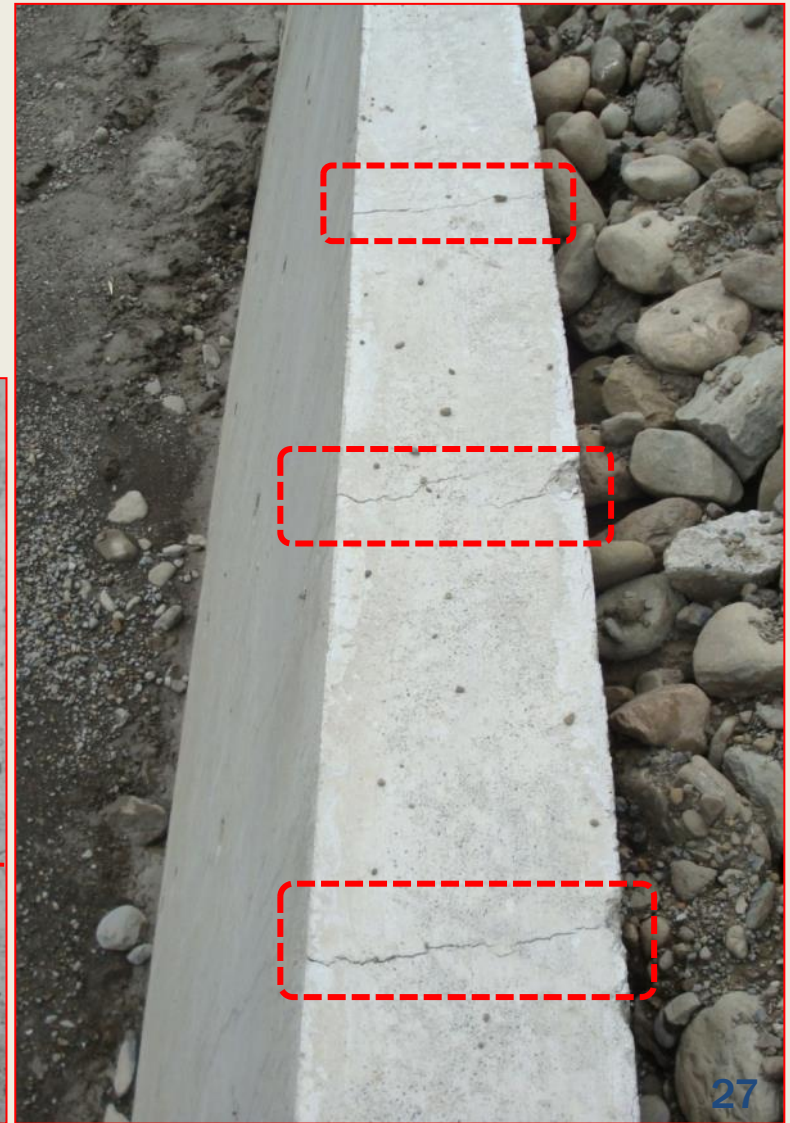
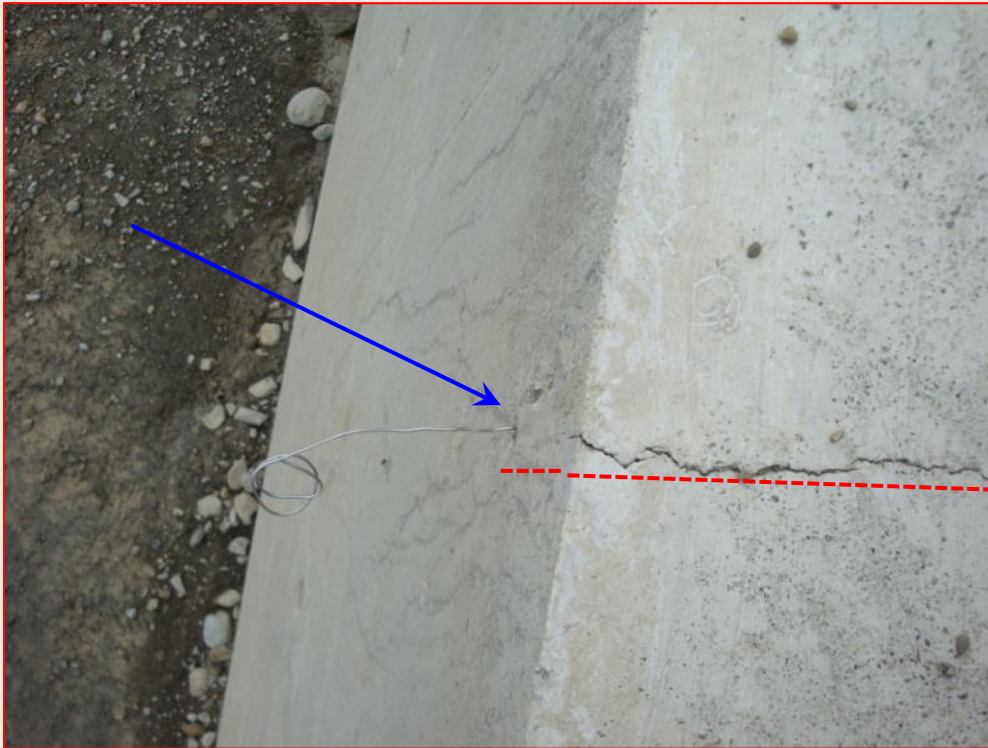
# 混凝土養護不合規範，塑性收縮造成裂縫 (擋土牆頂龜裂明顯)



# 擋土牆頂橫向表面裂縫

## ■ 可能原因

- 模板緊結器(鐵線)留設太高
- 模板間隙漏漿嚴重



**水紋、砂狀表面** (垂直的斑紋或混凝土表面有明顯被水沖過之痕跡)  
 (泌水- 由於拌和水量大於水泥水化所需之用水量)  
 參考資料： 廖肇晶等，混凝土問題診斷與處理對策



產生原因	處理與預防
水膠比過高 (坍度過大)	降低水膠比
粒料級配不佳	改善粒料級配；使用輸氣劑或惰性礦物摻料克服不良級配
澆置時模板受到到巨大撞擊或過度振動搗實	澆置時避免碰撞模板 避免過度振實(尤其鋼模)

# 混凝土以麻布袋養護情形



模板強度不足造成組立歪斜，**混凝土完成面不平直**



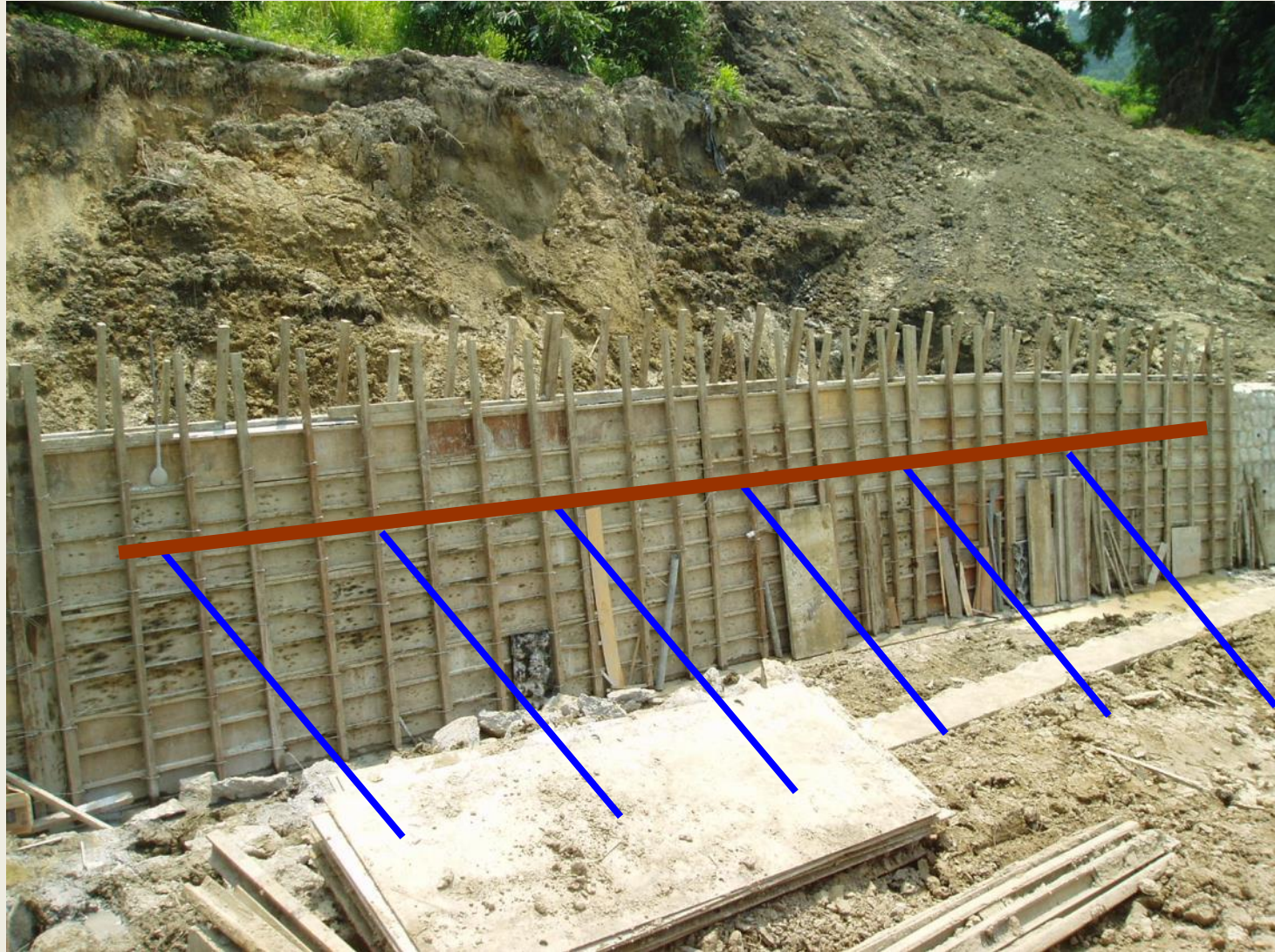
# 混凝土完成面垂直及水平度不合規範



## 施作良好情形

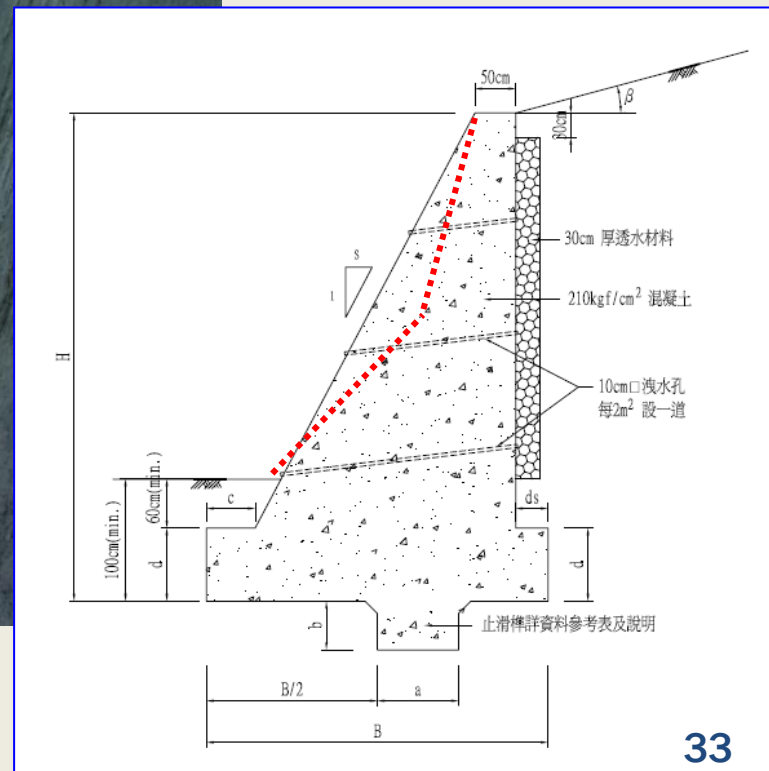


# 擋土牆模板組立應加側向支撐 或使用四層模組立

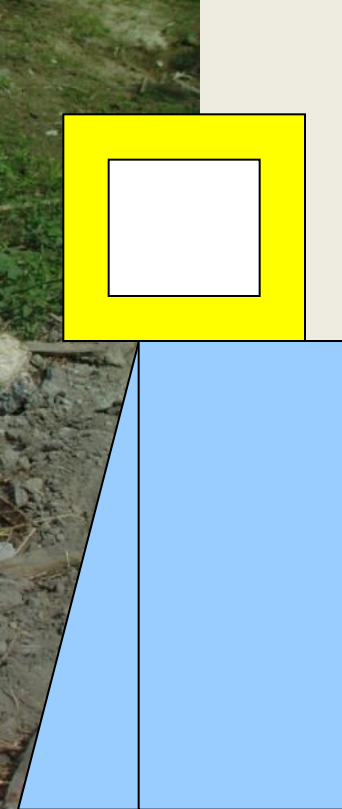




# 擋土牆牆身外側斜度 (率) 不平直， 與 **1 : 0.3** 的設計值不符合



擋土牆與側溝之垂直線不平直，兩者差5 cm 以上



# 伸縮縫

## ■ 基本圖：

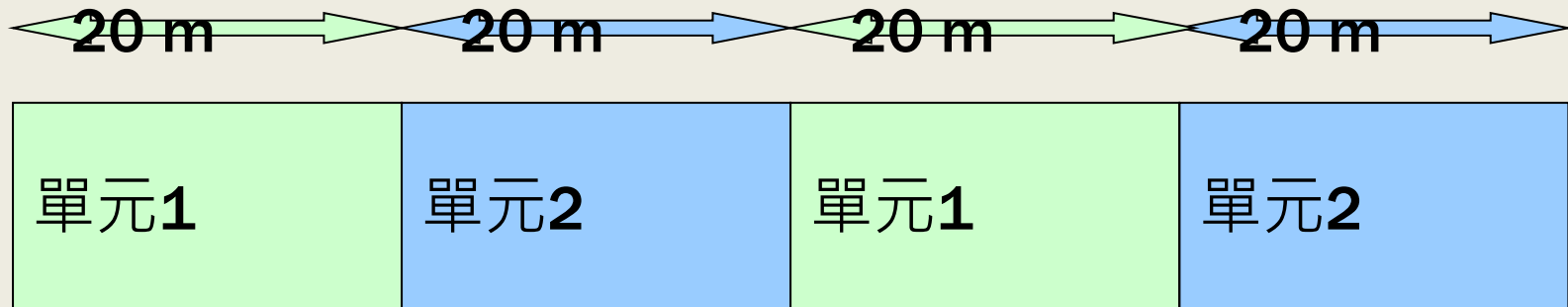
- 擋土牆每**10m**應設置**1**道施工縫
- 每隔**30m**應設置**1**道伸縮縫，寬度至少為**1.5cm**
- 構造及填縫料應依照設計圖說辦理

## ■ 一般圖說規定：

- 每隔**20**應設置**1**道伸縮縫，寬度**1.5~2cm**

# 擋土牆分單元間隔式施工

- 先作奇數單元
- 施作伸縮縫（貼保麗龍板）
- 再作偶數單元



擋土牆立面

# 擋土牆未依圖說規定施做伸縮縫



# 伸縮伸施作不平直



伸縮縫之填縫膠深度規定5 cm，現場僅為1-2 cm



# 伸縮縫填縫劑已有剝落現象





## ■ 填縫膠施作良好情形



- 伸縮縫止水帶施工不良，止水帶歪斜

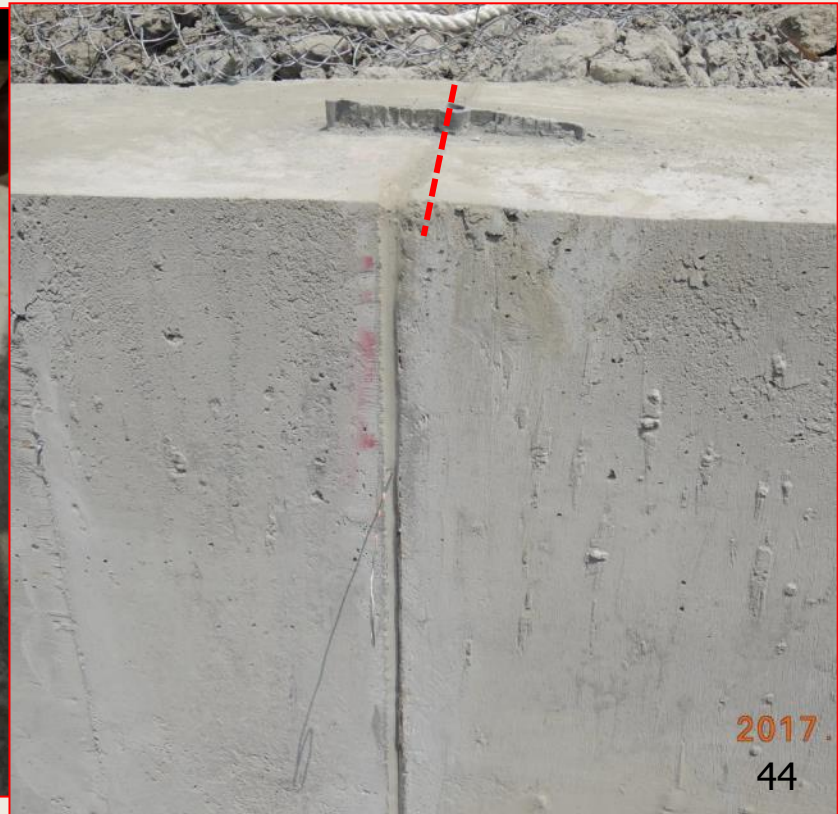


# 伸縮縫止水帶施工不良，事後打除調正

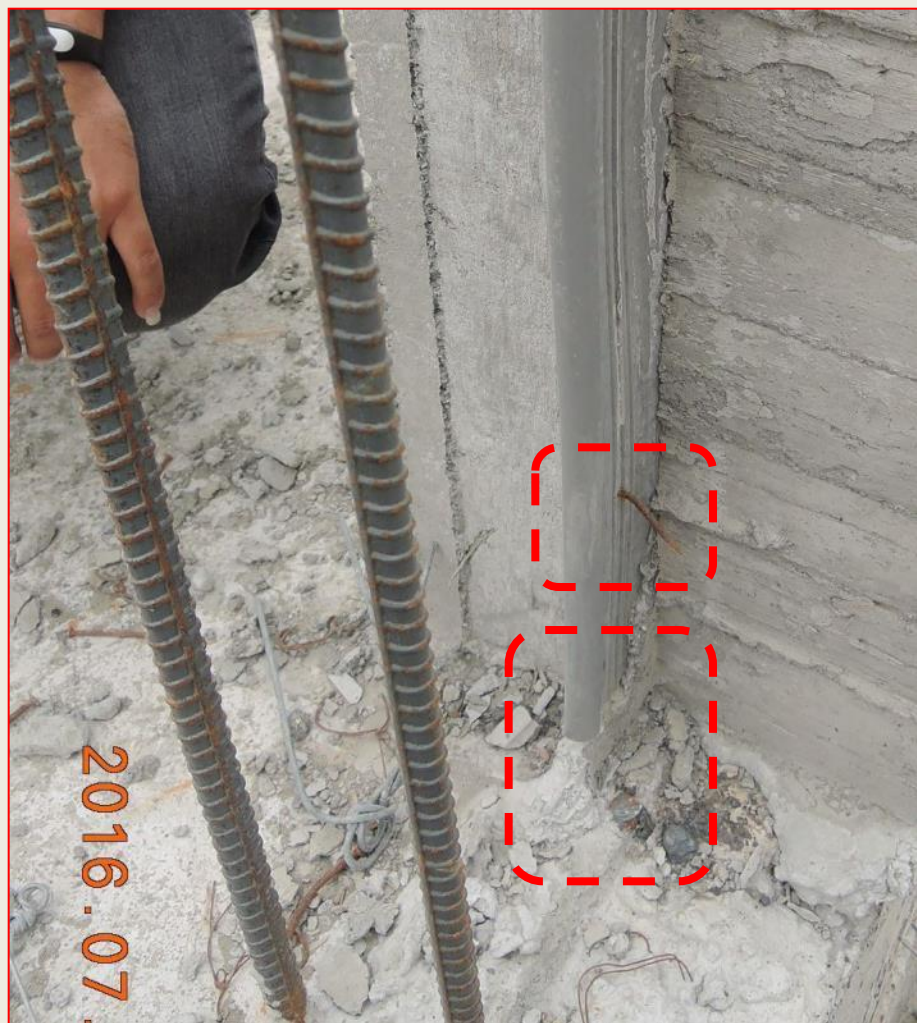


# 伸縮縫（止水帶）未依圖說確實施工

- 止水帶僅施作表面約10 cm
  - 廠商未按圖施工，且於混凝土澆置時未將止水帶放入



止水帶不可用鐵釘穿透固定，且應從底板設置起



伸縮縫施作未確實，**僅施作兩端部分**  
(伸縮縫作假的→如已澆置，用鐵線插入即可檢測)



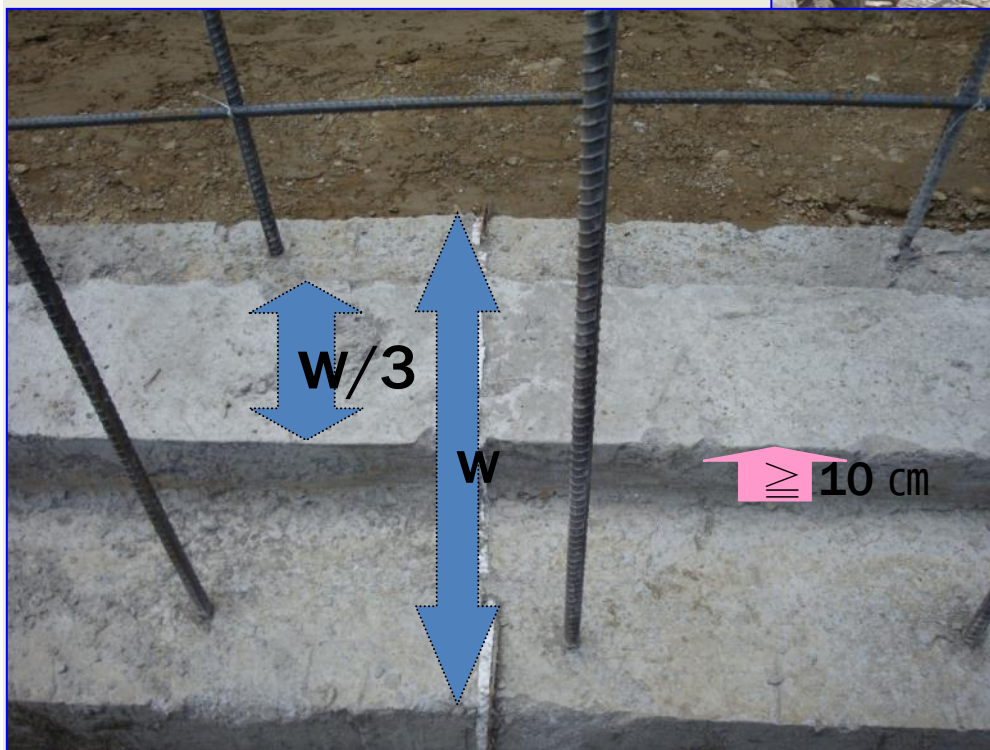
# 未採單元間隔式施工 伸縮縫僅施作表面



# 施工縫施作剪力樁

## ■ 剪力樁

- 寬度：約1/3牆厚
- 高： $\geq 10$  cm





# 洩水孔

## ■ 基本圖：

- 擋土牆均應設置洩水孔，挖方坡處平均每**2m<sup>2</sup>**設置**1**孔，填方坡處平均每**4m<sup>2</sup>**設置**1**孔
- 上下交錯整齊排列
- 洩水孔之最小坡度應為**1：10**
- 洩水孔之進口處應堆放卵石至少**30cm**，以防泥砂阻塞

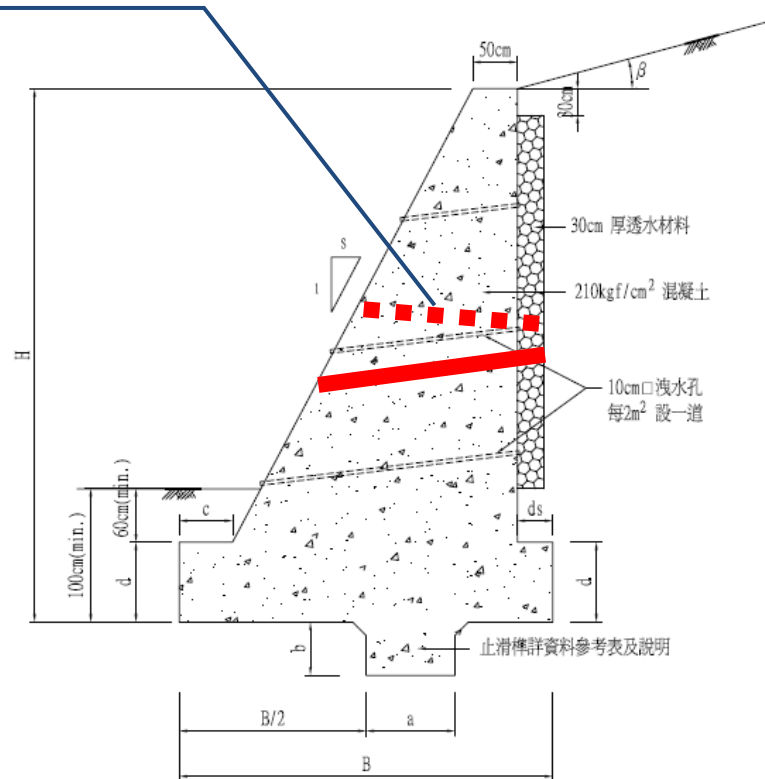
## ■ 一般圖說規定：

- 平均每**2m<sup>2</sup>**設置**1**孔
- 餘同上

# 洩水孔坡度與圖說規定 ( 1:10 ) 不符 ， 為倒插狀， 不利排水

背填側

錯誤



# 擋土牆之PVC洩水管之洩水坡度錯誤

- 洩水坡度有逆向現象
- 以洗孔機鑽心，調整洩水坡度



# 擋土牆洩水孔PVC管擠壓變形 ，部分洩水孔阻塞



**PVC硬質一般用管**  
**A管(薄管)**  
**10cm : 厚度3.1mm**



# 洩水孔管材-3" (外徑89 mm)

B管



3"管別	厚度
B管 厚管	5.1 mm
A管 薄管	2.7 mm
ES-2管	1.8 mm

A管



ES-2管



# 洩水孔堵塞，無排水功能



# RC護岸擋土牆洩水管設置位置不整齊

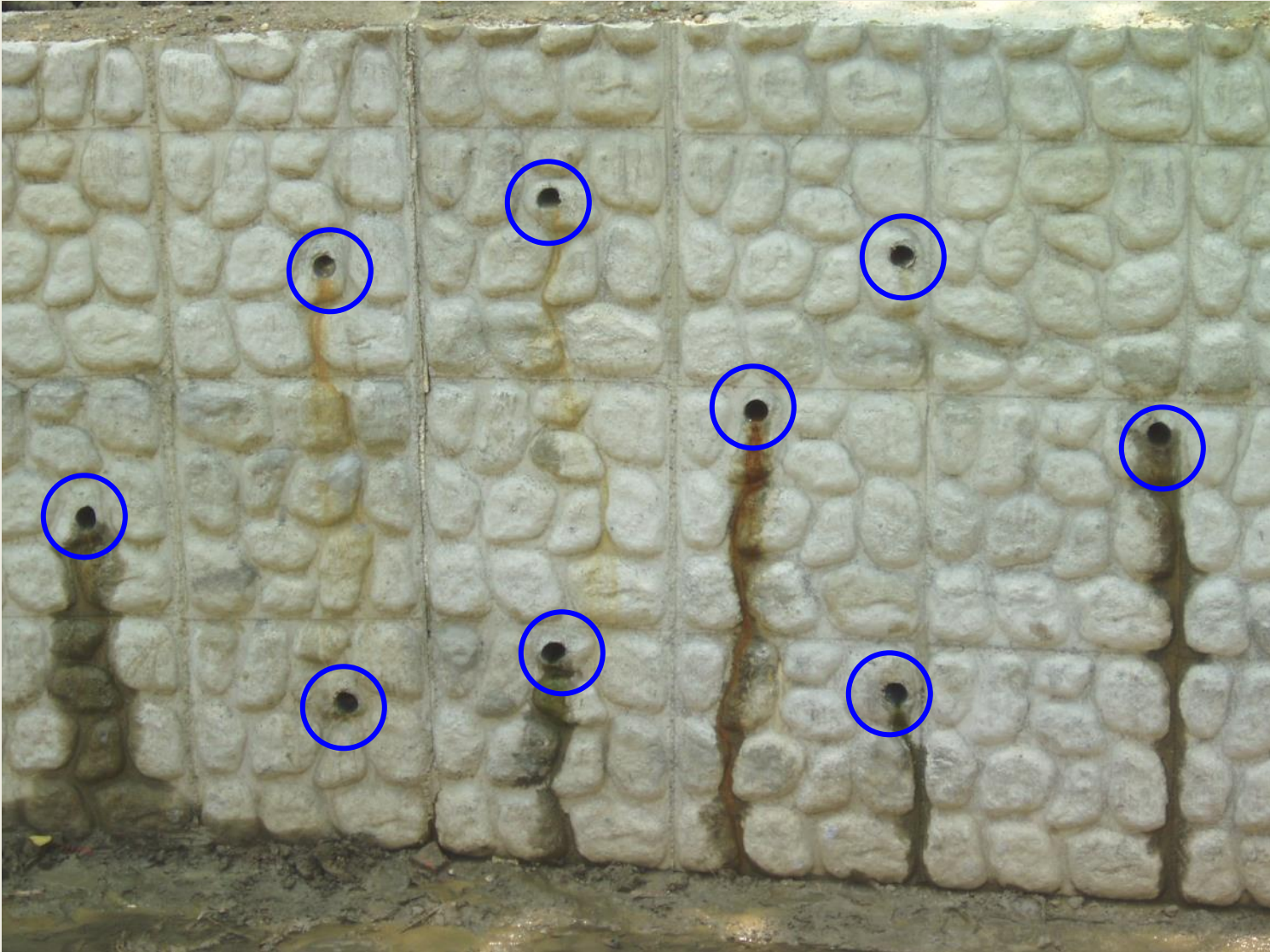


# 扶壁式擋土牆洩水孔施設與設計圖(每2M2 設1處)不符





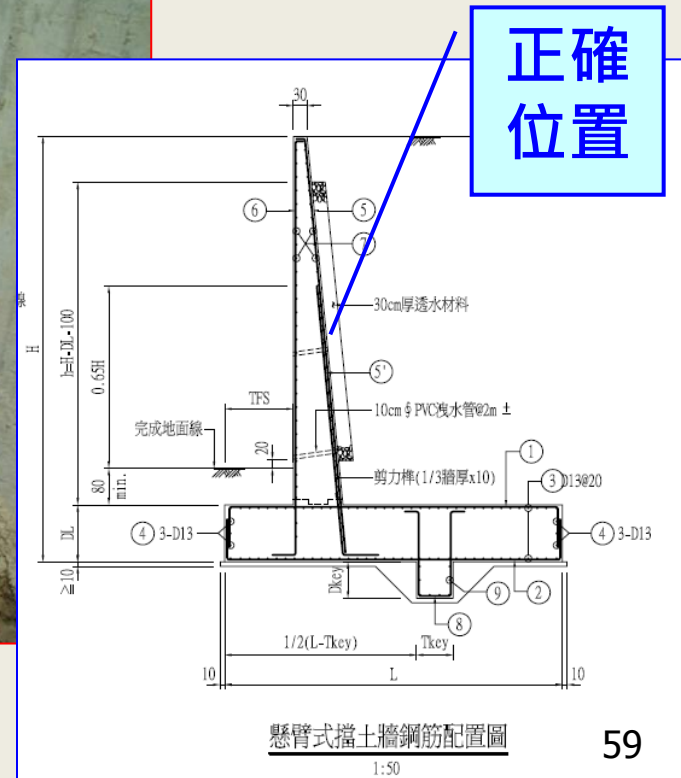
# 擋土牆洩水孔間距排列不整齊



# 擋土牆洩水孔排列整齊，但未交錯



# 擋土牆碎石排水袋放置位置錯誤 (應放置於填土側)



# 工地鋼筋堆置混亂，未確實墊高



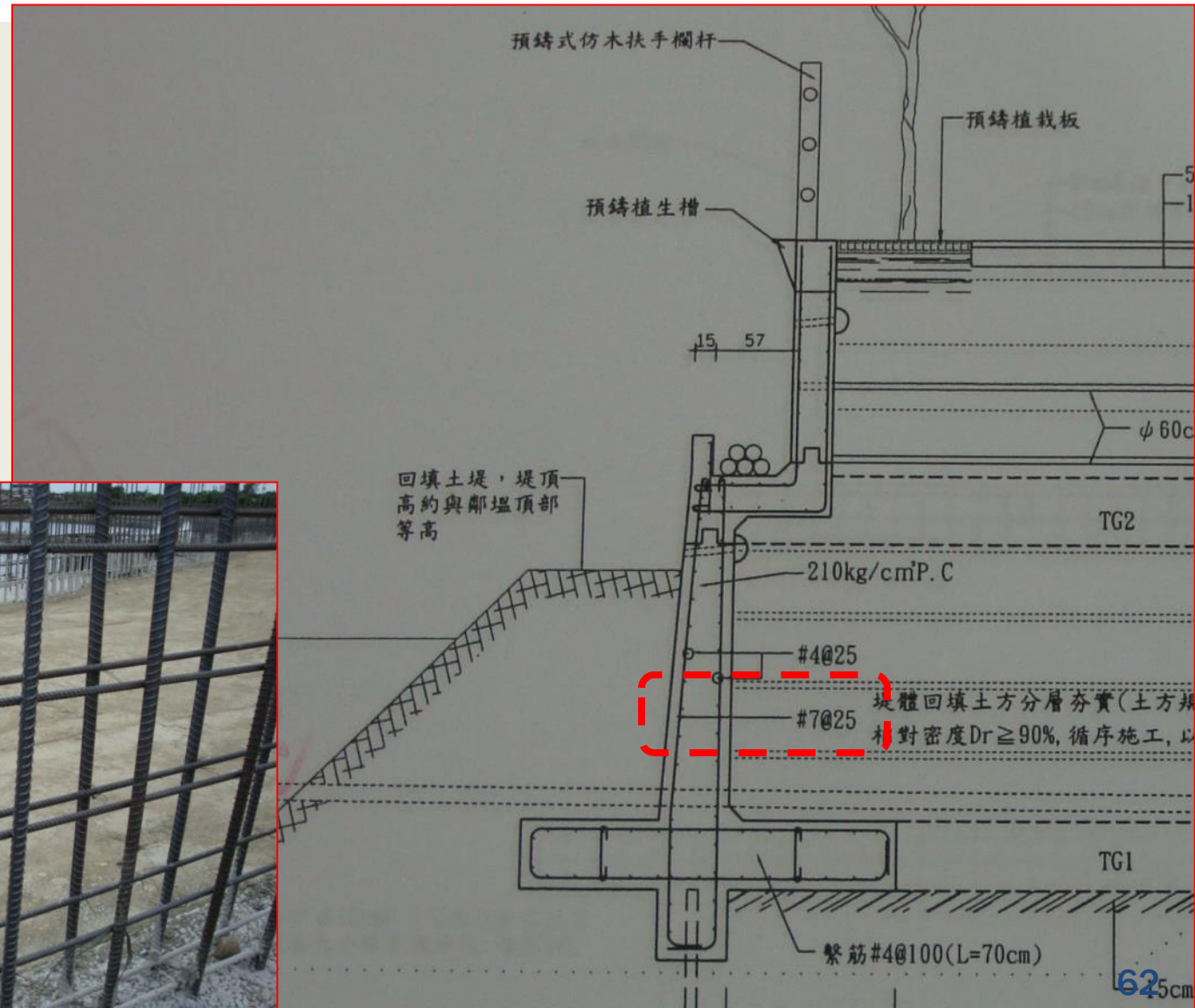
# 未使用間隔器、墊塊，鋼筋偏移



# 護岸配筋不合理

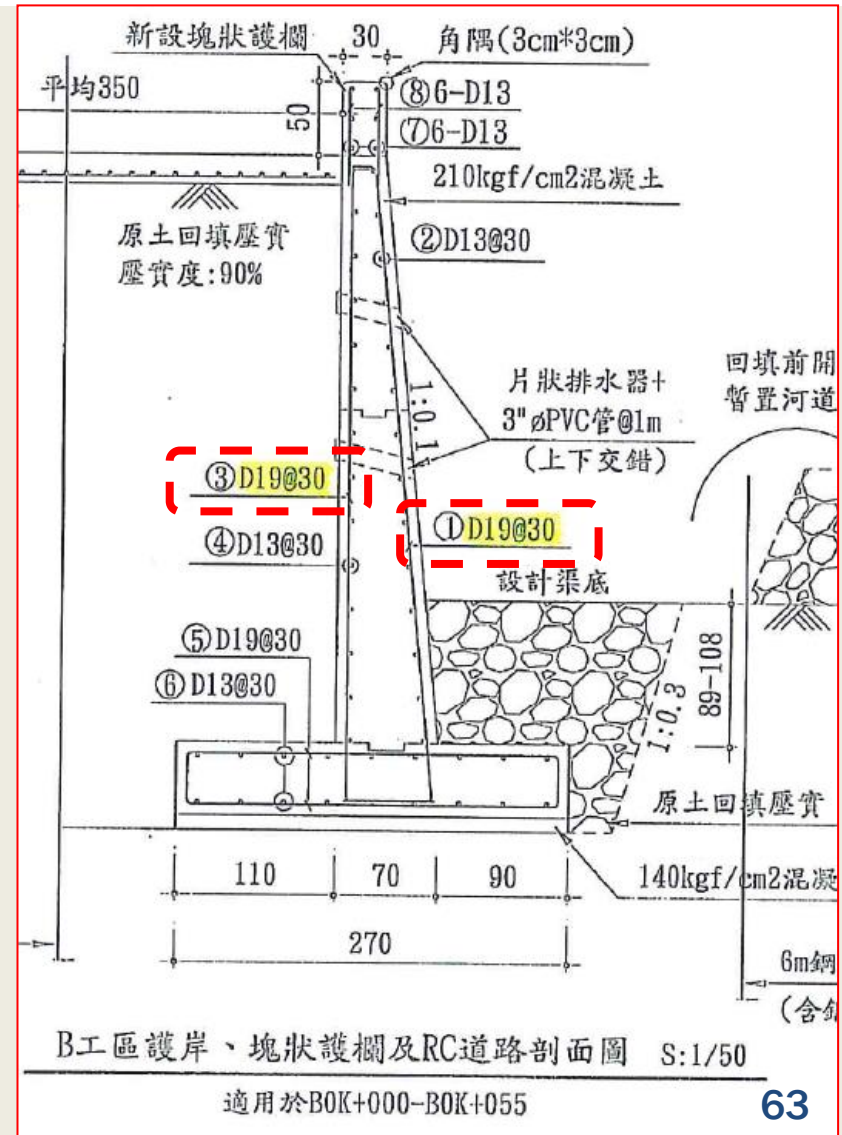
## 張力垂直筋和壓力筋垂直尺寸和間距均一樣

- 張力垂直筋和壓力筋垂直尺寸和間距均為 #7@25



# 護岸配筋不合理

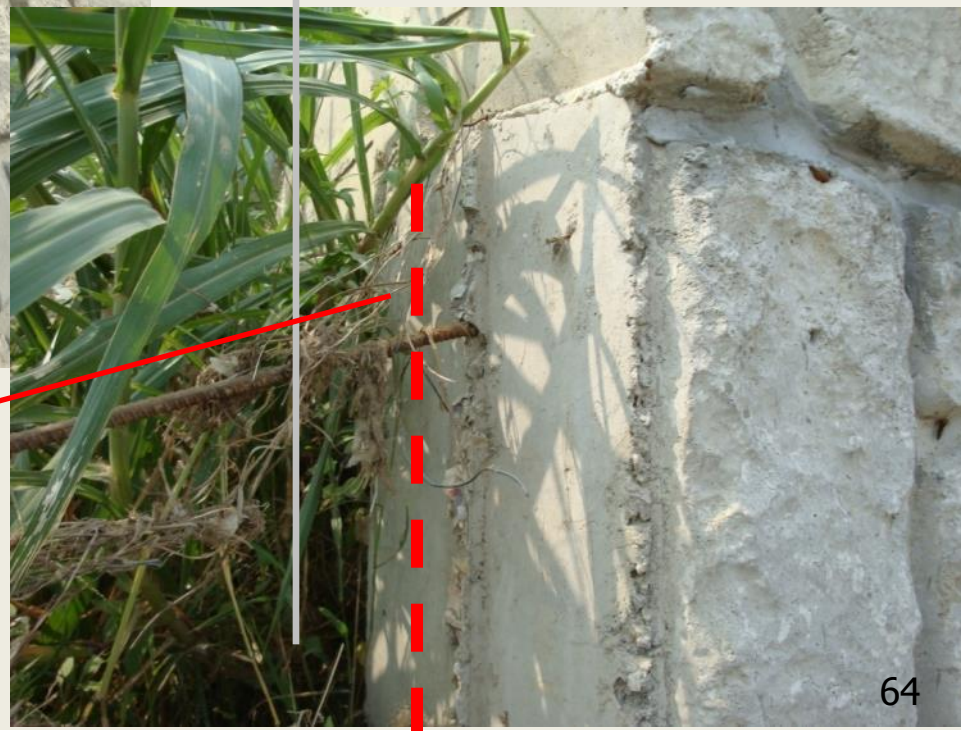
- 張力垂直筋和壓力垂直筋尺寸和間距均一樣 ( D19@30 )



# 擋土牆預留筋位置錯誤，已偏離至壓力側



正確位置  
位於拉力側





# 鋼筋數量不足且位置偏移



打除重做

# 鋼筋間距不符規定 ( 縱向鋼筋設計間距20 cm )



# 鋼筋間距不一致及保護層不足

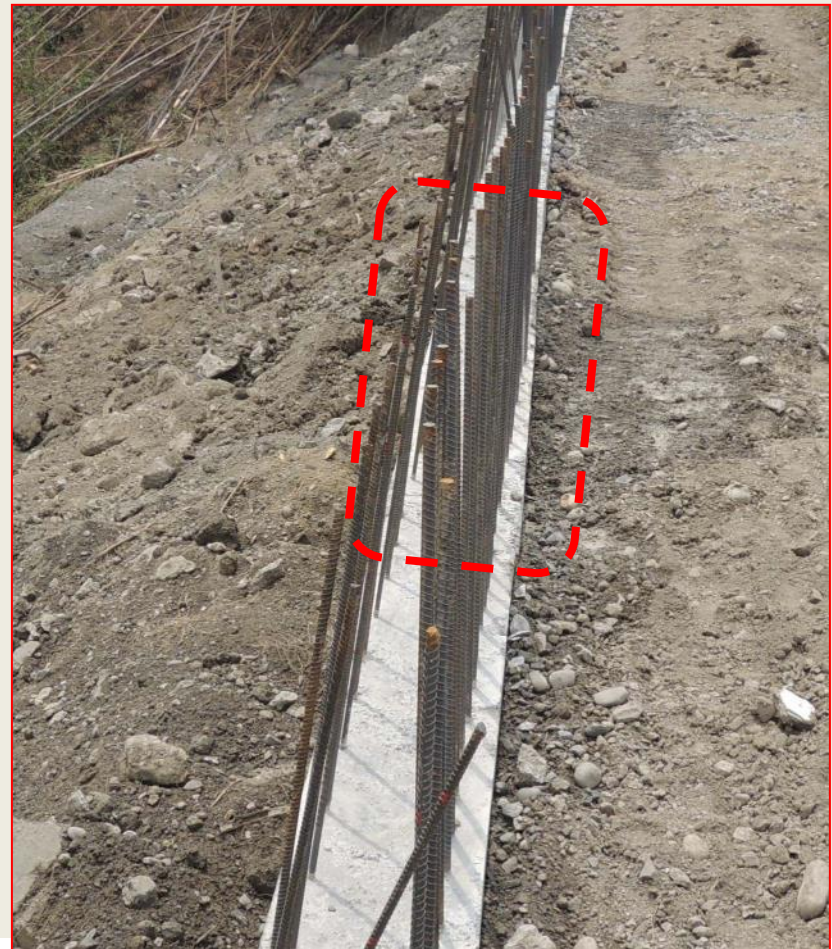
■ 保護層每增加 1 cm，  
約可提升結構壽命 10 年

(引錄自內部政研所  
綠建築解說與估冊)



# 鋼筋貼模，保護層不足

- 保護層每增加**1 cm**，約可提升結構壽命**10年**  
(引錄自內政部建研所綠建築解說與評估手冊)



# 鋼筋保護層

說明		板		牆	梁	柱	基腳	橋墩	隧道
		厚度等於 或小於 255mm	厚度大於 225mm	mm	(頂底 及兩側) mm	mm	mm	mm	mm
不接觸雨水 之構造物	鋼筋19 $\phi$ 以下	15	18	15	*40	40	40		
	鋼筋22 $\phi$ 以上	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>*40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>		
受有風雨侵 蝕之構造物	鋼筋16 $\phi$ 以下	40	40	<b>40</b>	40	40	40	40	40
	鋼筋19 $\phi$ 以上	45	50	<b>50</b>	50	<b>50</b>	50	50	50
經常與水或土壤接觸之構造物			65	<b>65</b>	65	75	65	75	75
混凝土直接澆置於土壤或岩 層或表面受有腐蝕性液體		50	75	<b>75</b>	75	75	75	75	75
與海水接觸之構造物		75	100	<b>100</b>	100	100	100	100	100
受有水流沖刷之構造物			150	<b>150</b>	150	150	150	150	150

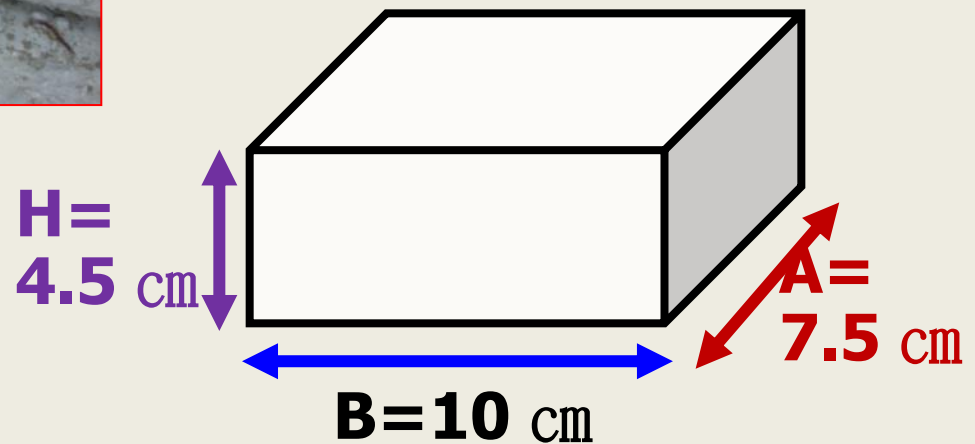
- 註：1. \* 混凝土格柵鋼筋保護層之最小厚度為15mm。  
 2. 若鋼筋防火保護層厚度之規定則須採用較大之值。  
 3. 廠製預鑄混凝土及預力混凝土之鋼筋鋼材保護層另詳建築技術規則或有關之設計圖。  
 4. 上述係依據公共工程施工綱要規範規定。

# 墊塊方向錯誤

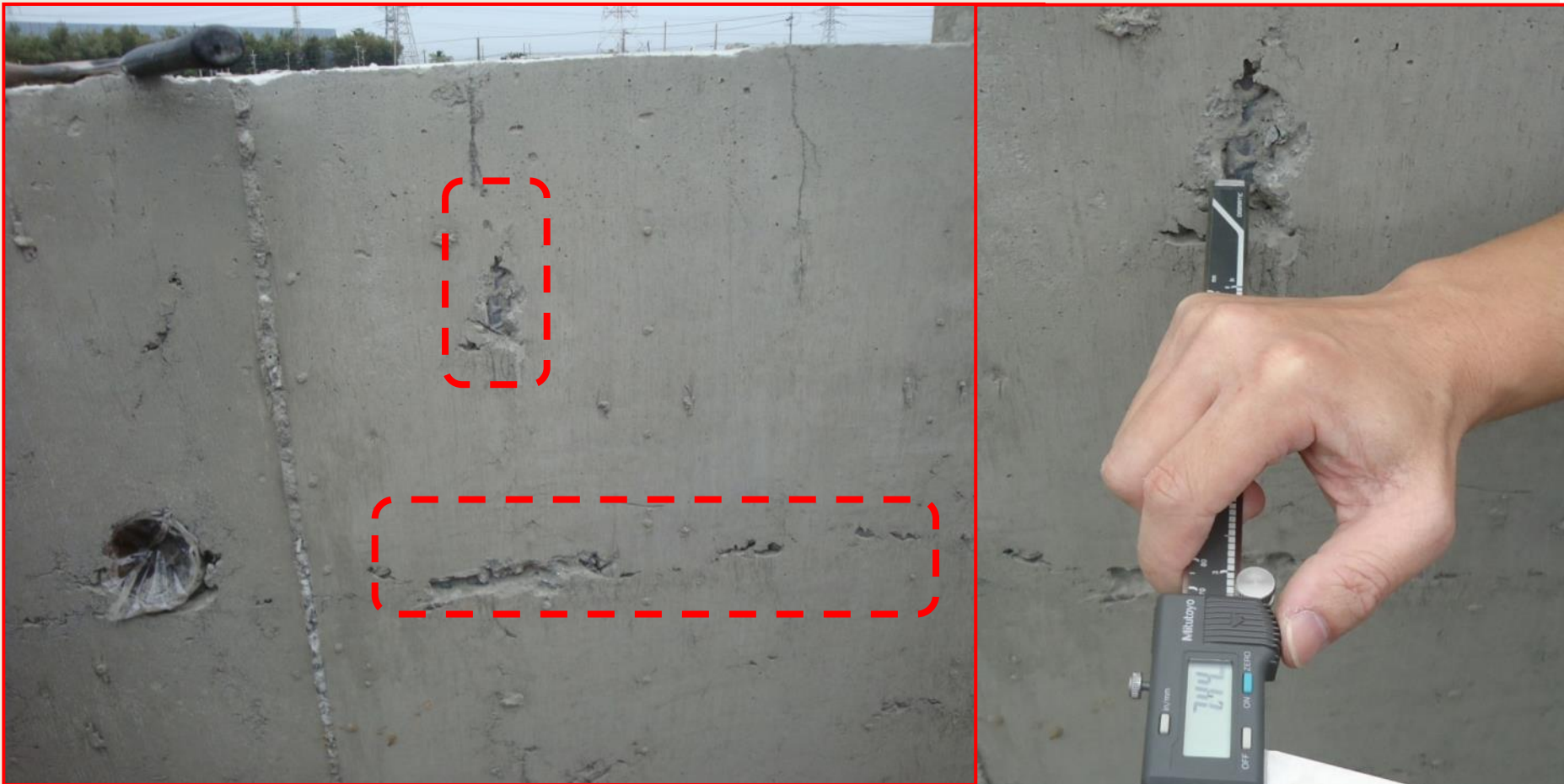
造成保護層不足設計7.5 cm



- 混凝土墊塊未使用7.5 cm側，致保護不足



# 鋼筋保護層不足，造成露筋



- **露筋**係指**主筋**沒有被混凝土包裹而外露，或在混凝土孔洞中露出的缺陷，**屬嚴重的缺失**

# 鋼筋表面有**混凝土殘渣**未清除



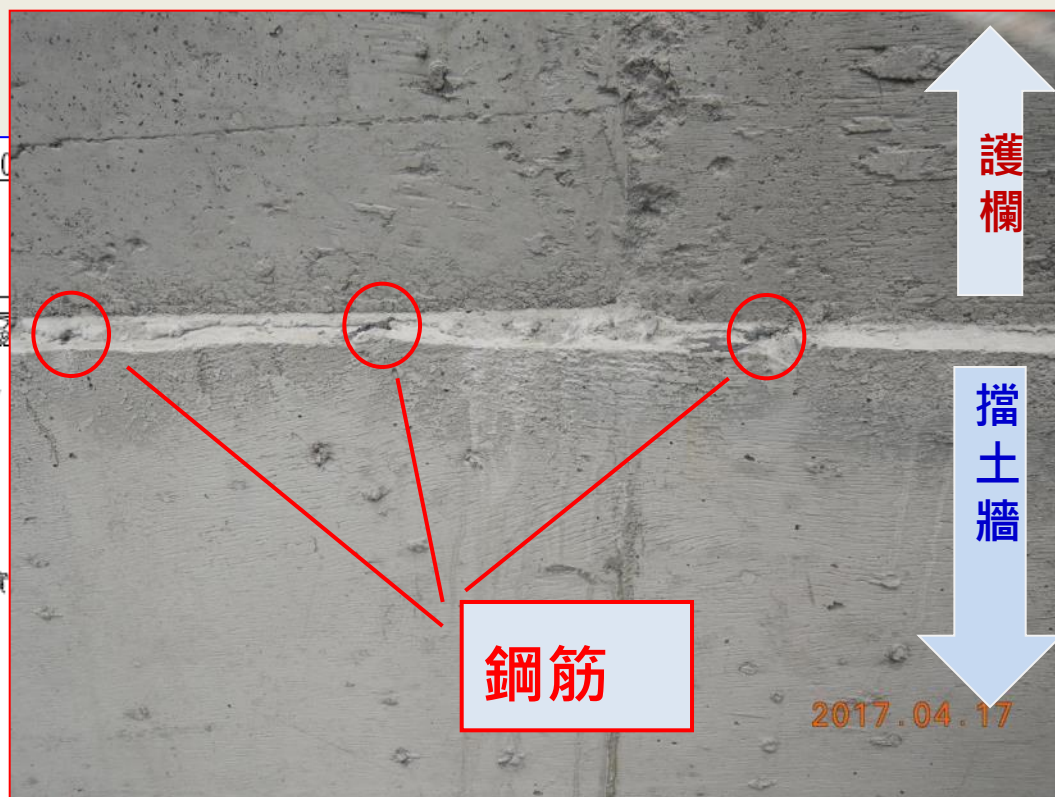
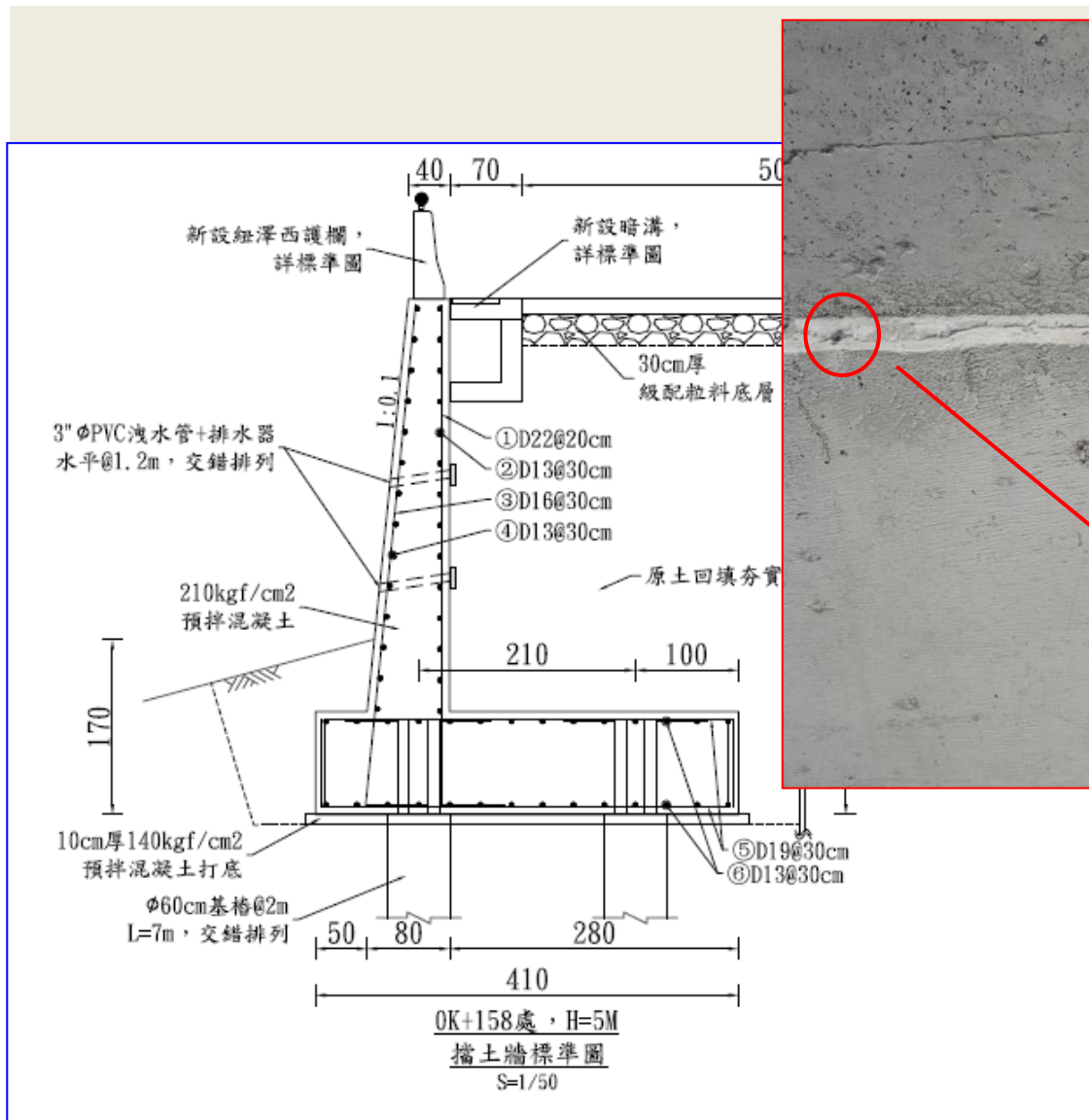


# 有何異狀？

- 鋼筋太長，是否擋土牆高度不足？
- 或鋼筋尺寸太長

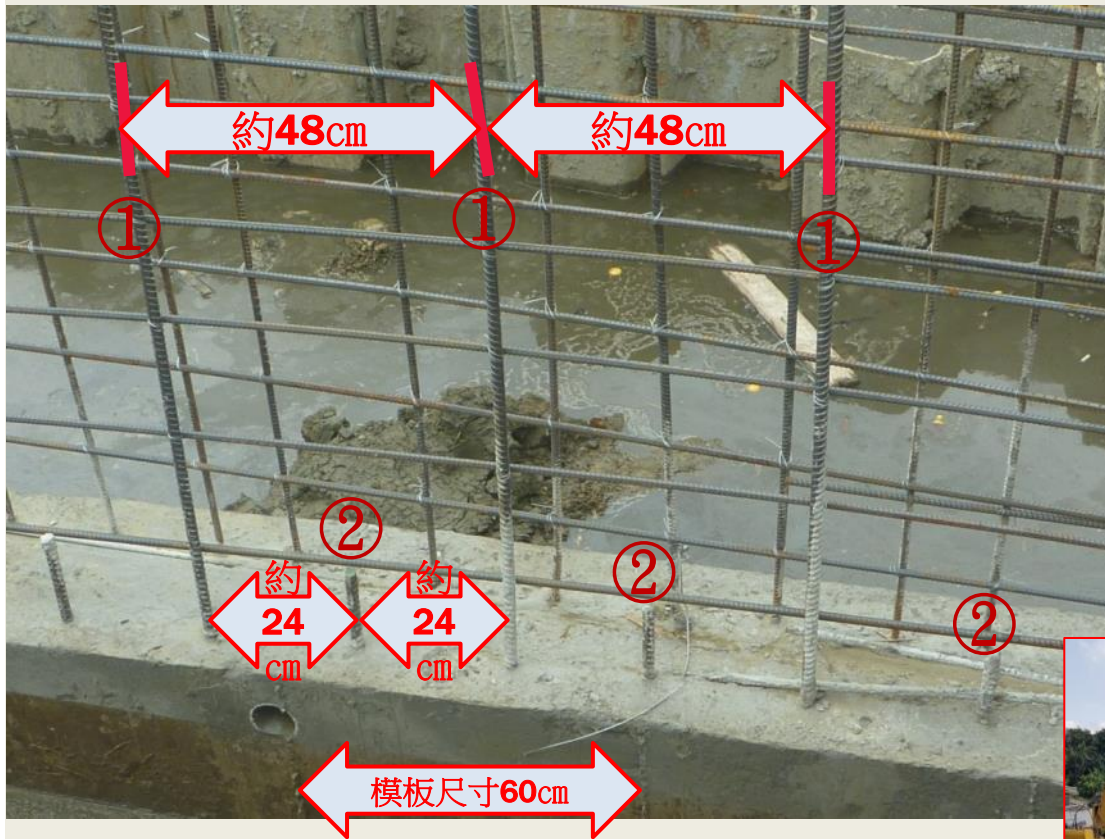


# 為何會出現鋼筋



- 保護層不足 (Insufficient protection layer)
- 擋土牆深度是否足夠 (Is the retaining wall depth sufficient)

# 配筋數量與圖說不符



護岸擋土牆修復斷面配筋圖(H=5.0m)

護岸擋土牆修復每公尺鋼筋數量表

編號	直徑	間距 (cm)	長度 (m)	根數	單位重 (kg/m)	總重 (kg)	
①	19	24	5.18	4.17	2.250	48.60	
②	19	24	3.10	4.17	2.250	29.09	
③	13	20	5.15	5	0.994	25.60	
④	13	20	1.00	48	0.994	47.71	直
⑤	22	16	4.20	6.25	3.050	80.06	
⑥	22	16	4.20	6.25	3.050	80.06	
⑦	13	20	1.00	38	0.994	37.77	直



- ①、②鋼筋@24，依數量表為各4.17支
- 現場間距48cm，鋼筋量少一半

合計 348.5G

# 使用之模板老舊

■ 模板進場  
後應先行  
檢查

→ 老舊模  
板淘汰不  
得使用



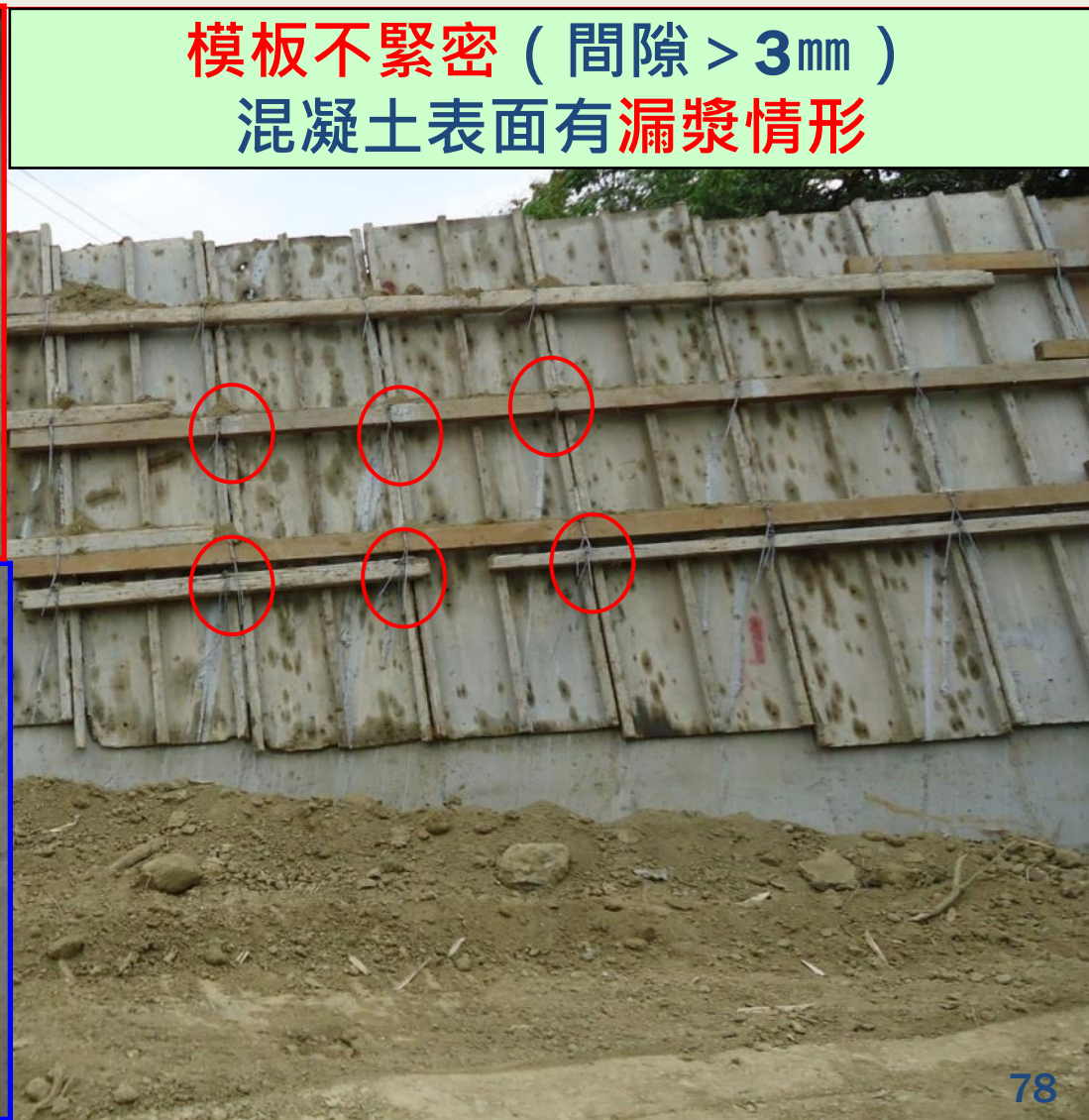
# 模板組立間隙太大 造成混凝土漏漿情形嚴重

- 間隙  $\geq$   
3 mm 時  
會漏漿



# 模板緊結鐵絲未穿過夾板板面 ，而是穿過模板間縫

模板不緊密 ( 間隙 > 3mm )  
混凝土表面有漏漿情形

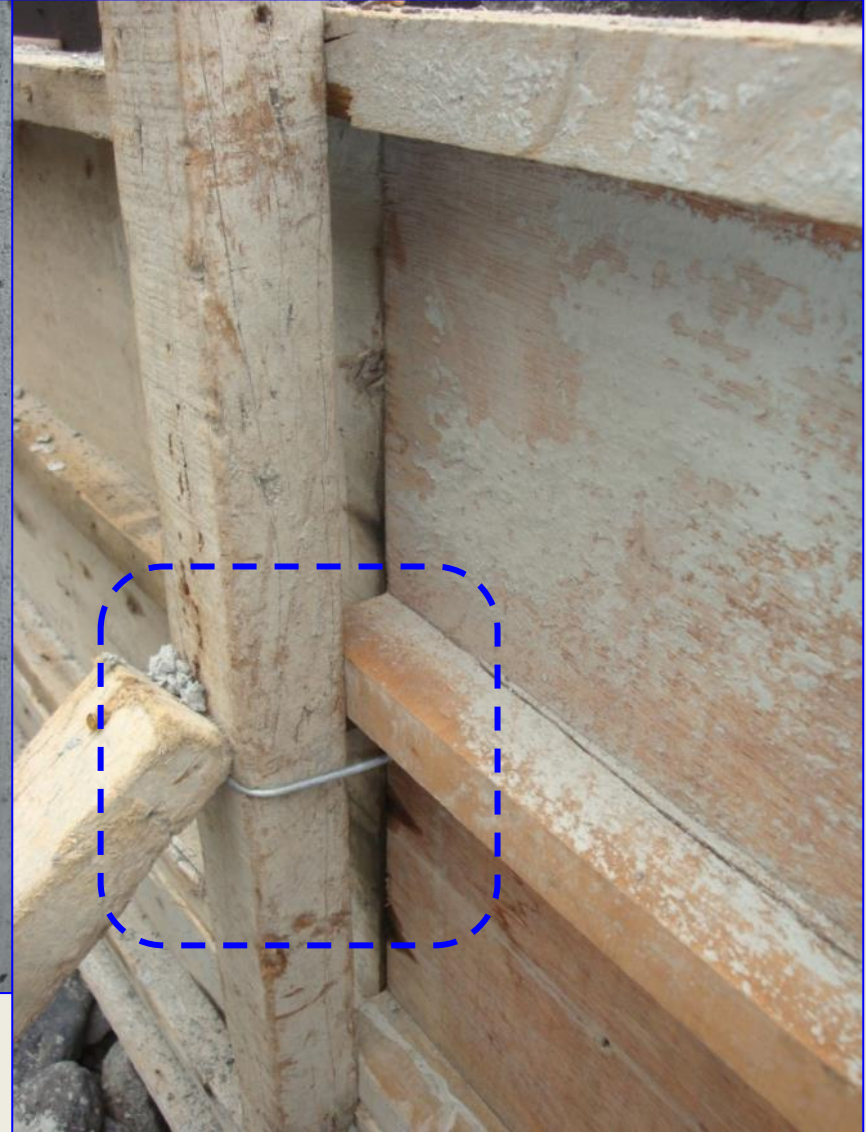


# 擋土牆模板施工不緊密

- 完成面  
有明顯  
漏漿現象



# 模板組立良好情形，間隙 $\leq 3$ mm





# 模板規格不符契約需求

- 設計使用清水模板
- 由完成面顯示實際上牆背使用普通模板

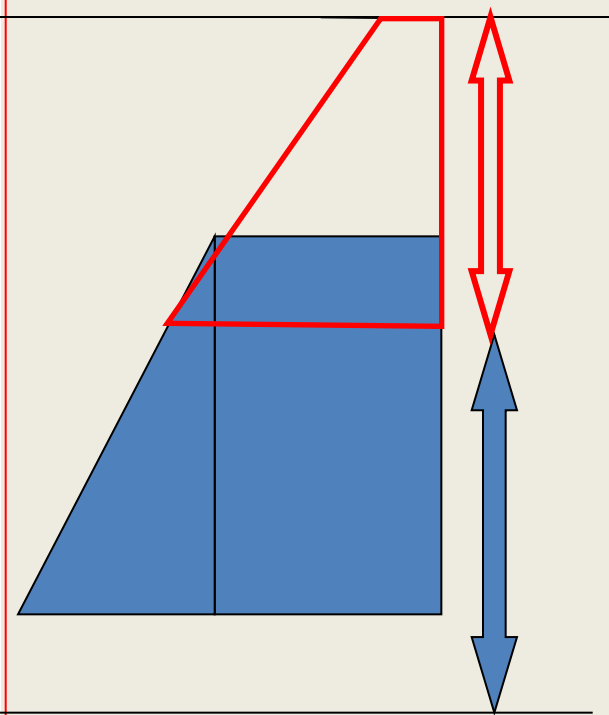
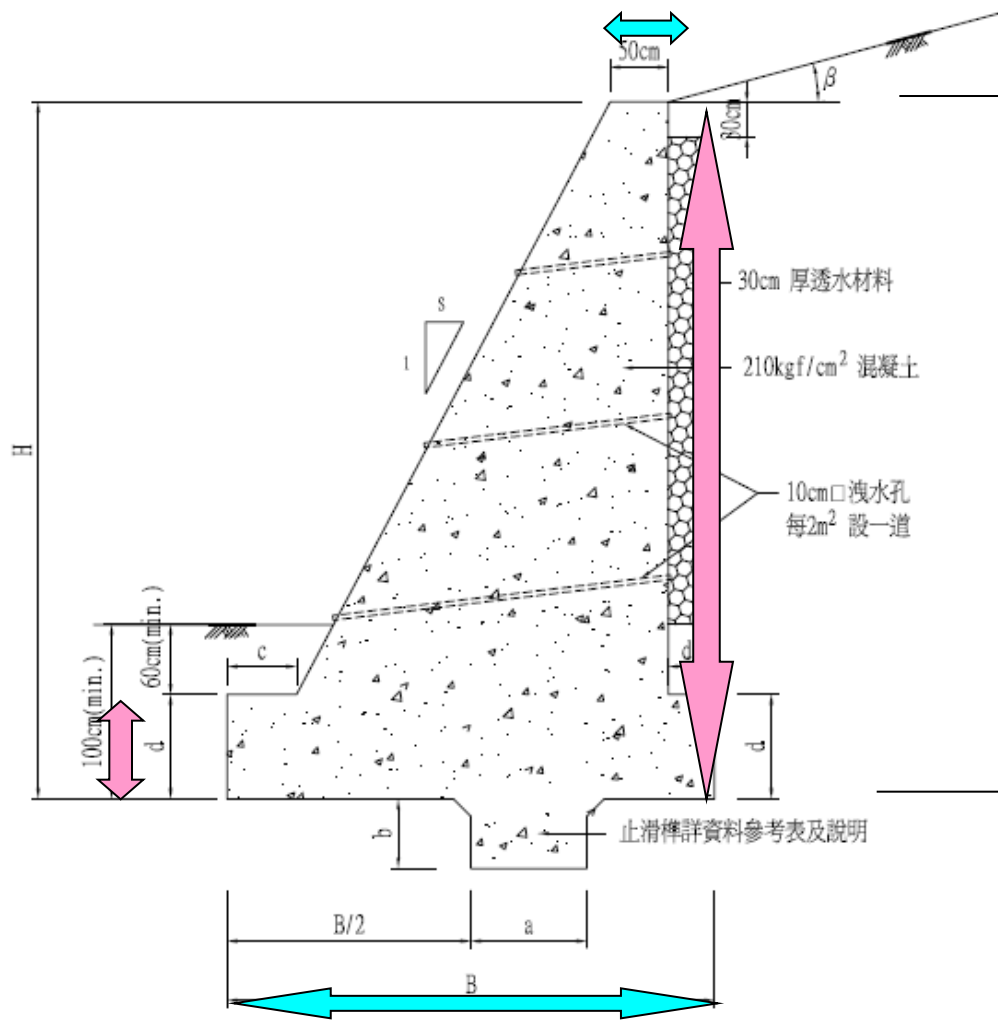


# 模板過度使用，混凝土表面有麻面情形

- 麻面：指混凝土拆模後，表面呈現很多綠豆大小的不規則小點，其直徑通常不大於 5 mm



# 擋土牆尺寸不符 - 深度不足



# 回填料不符規定

含有機物、木材、大混凝土塊或其他雜物



- 回填土應要適當的規範
- 如原土不佳，含有大量磚塊或混凝土塊：施工規範或圖說應要求進一步處理(如篩選)，並給予費用

# 材料抽檢驗

# 廠商擬使用之材料設備，應依規定送審合格，始得 進場及施工（需送審材料設備於計畫中一次列出）

表 5.1 （○○工程）材料設備送審管制總表（參考例）

表單號碼：

項次	契約詳細表項次	契約數量	是否取樣試驗	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）
	材料(設備)名稱			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	甲.壹.三.4~6	291 噸 861 噸 890 噸	是	開工後 30 天	否	TAF 認證實驗室	√	√	√				
	SD280 SD420 SD420W												
2	甲.壹.三.8~10	209m <sup>3</sup> 6969m <sup>3</sup> 3211m <sup>3</sup>	是	開工後 30 天	是	TAF 認證實驗室	√		√				
	預拌混凝土 140kgf/cm <sup>2</sup> 280kgf/cm <sup>2</sup> 315kgf/cm <sup>2</sup>												
3	甲.壹.四.2.4~5	2037m <sup>2</sup>	否	開工後 180 天	否	--	√	√	√	√			
	3mm 耐磨地坪												
4	甲.壹.四.2.9~10	7827m <sup>2</sup>	否	開工後 180 天	否	--	√	√	√	√			
	磨石子地磚(亮面)												

依預定進度表之  
作業開始日期推  
算預定送審日期  
如施工前**1**個月  
送審

註：本表單於開工後應請廠商檢討提出預定送審及預定進場日期，並由監造單位會同廠商定期檢討辦理情形。

# 材料設備送審管制總表

## ■ 送審材料應一次全部列出

項次	契約詳細表項次	契約數量	是否取樣試驗	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)
	材料(設備)名稱			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	
01	一.1	66 m3	是	105.XX.XX	否	工務局 申請	✓		✓				
	280 kg/cm2 混凝土												
02	一.2	19 T	是	105.XX.XX	否	工務局 申請	✓		✓				
	鋼筋												
03	一.3	2701 孔	是	105.XX.XX	否	工務局 申請	✓	✓	✓		✓		
	植筋												
04	一.4	300 個	是	105.XX.XX	否	--	✓	✓	✓				
	續接器												
05	一.5	424 m2	否	105.XX.XX	否	--	✓	✓	✓				
	4.5*4.5cm 馬賽克磚												
06	一.6	60 樁	否	105.XX.XX	否	--	✓	✓	✓				
	鋁窗												
07	一.7	1000 m2	否	105.XX.XX	否	--	✓	✓	✓				
	水泥漆												
08	一.8	987 m2	否	105.XX.XX	否	--	✓	✓	✓				87
	仿石漆塗料												

# 材料設備檢(試)驗管制總表

## ■ 尚未抽檢驗項目亦應列出

### 材料設備檢(試)驗管制總表

工程名稱：○○○○○○工程

表單號碼：CC-001

項次	契約詳細表項次	契約數量	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
	材料(設備)名稱		進場數量	抽樣數量		累積抽樣數量			(歸檔編號)
1	壹、二	1053m <sup>2</sup>	102.12.08	102.12.08	每批進場*1 組	1053m <sup>2</sup>	合格	王○○ 陳○○	
	點焊鋼絲網		1053m <sup>2</sup>	1 組		1 組			
2	壹、五、23、24	13 組	103.03.05	103.03.05	每批進場*1 組	13 組	合格	王○○ 陳○○	
	燈具		13 組	1 組		1 組			
3	壹、三、2	2 座	103.03.15	103.03.15	每批進場*1 組	2 座	合格	王○○ 陳○○	
	碼頭設備(浮筒平台)		2 座	1 組		1 組			
4	壹、二、三、五	6845KG	103.03.15	103.03.15	每批進場*1 組	6845KG	合格	王○○ 陳○○	
	不鏽鋼材		6845KG	1 組		1 組			
5	壹、二、三、五	1655 才	103.04.10	103.04.10	每批 1 組	1655 才	合格	王○○ 陳○○	
	塑化木		1655 才	1 組		1 組			



# 報表與管制總表數量不一致，取樣頻率不足

- 監造報表：210kgf/cm<sup>2</sup>混凝土累計數量為**287m<sup>3</sup>**
- 試驗管制總表：**145m<sup>3</sup>**，相差**142m<sup>3</sup>**

試驗管制總表

項次	契約詳細表 項次	契約 數量	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
	材料(設備) 名稱		進場 數量	抽樣 數量		累積 抽樣 數量			(歸檔編號)
1	壹.一.4	261 M3	2/27	2/27	每 120M3 至少 1 組 未滿 120M3 者作 1 組 試體	120M3	坍度.氣離 子.抗壓強度 檢測合格	張展芳 張永聖	LSREP-1900 6263 1901974Y
	混凝土 175kgf/cm <sup>2</sup>		120M3	2 組		2 組			
2	壹.一.3	313 M3	3/27	3/27	每 120M3 至少 1 組 未滿 120M3 者作 1 組 試體	60M3	坍度.氣離 子.抗壓強度 檢測合格	張展芳 張永聖	K1901229
	混凝土 210kgf/cm <sup>2</sup>		60M3	1 組		1 組			
3	壹.一.3	313 M3	4/3	4/3	每 120M3 至 少 1 組未滿 120M3 者作 1 組試體	115M3	坍度.氣離 子.抗壓強度 檢測合格		
	混凝土 210kgf/cm <sup>2</sup>		55M3	1 組		2 組			
4	壹.一.3	313 M3	4/29	4/29	每 120M3 至少 1 組 未滿 120M3 者作 1 組 試體	145M3	坍度.氣離 子.抗壓強度 檢測合格		
	混凝土 210kgf/cm <sup>2</sup>		30M3	1 組		3 組			
5	壹.一.1	20336k g	3/19	3/19	每批材料 進場時	20336 kg	檢測鋼筋一 般物性合格		
	鋼筋		20336k g	D13. D16. D19 1 支		D13. D1 6. D19 1 支			

## ■ 取樣依契約試驗表辦理

- 試驗表規定：3組
- 僅取樣**3組**，未依規範  
每次澆置混凝土都取樣，  
造成**取樣數量不足**

一、工程進行情況(含約定之重要施工項目及數量)：

項次	施 工 項 目	單 位	契 約 數 量	本 日 完 成 數 量	累 計 完 成 數 量
壹	發包工程費				
一	施工費				
1	鋼筋彎紮及組立	kg	20,366.00		19,605.00
2	牆體模板製作及裝拆	M2	1,032.00		1,015.00
3	210kgf/cm <sup>2</sup> 預拌混凝土	M3	313.00	30.00	287.00
4	175kgf/cm <sup>2</sup> 預拌混凝土	M3	261.00		134.00
5	140kgf/cm <sup>2</sup> 預拌混凝土	M3	14.00		14.00
6	點焊鋼線網(5.0mm*15cm*15cm)	M2	1,741.00		794.00

# 材料設備檢(試)驗管制總表 - 參考例

工程名稱：

工程

監造單位：

有限公司

材料設備檢(試)驗管制總表

表單編號:A-001

項次	契約詳細表項次	契約數量	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)
	材料(設備)名稱		進場數量	抽樣數量		累積抽樣數量			
01	甲壹.6	66M <sup>3</sup>	104.12.11	104.12.11	以每日·每120m <sup>3</sup> 澆置體積或450m <sup>2</sup> 澆置面積為一批,每批至少應取樣1組3個試體、坍度試驗及氯離子含量檢測每車一次	40 M <sup>3</sup>	第一組 坍度:16CM 氯離子:0.014kg/m <sup>3</sup> 第二組 坍度:18.1CM 氯離子:0.035kg/m <sup>3</sup> <b>*須待28抗壓試體</b>	○○○ ○○○	A-001-1
	280kg/cm <sup>2</sup> 混凝土		18M <sup>3</sup> 22M <sup>3</sup>	104.12.31		104.12.31			
02	甲壹.7	19T	104.12.05	104.12.07	進場後,施工前 每25T各尺寸一次 (各號數至少一支)	5支	104.12.08 聯昇工程科技股份 有限公司 報告編號: LSREP-1501620 符合要求	○○○ ○○○	A-001-2
	鋼筋彎紫組立		19T	5支 (#3.#4.#5. #6.#7)		5支			
03	甲壹.8	2701孔	104.12.07	104.12.07	總數不低於27支 其位置須經工地工程司指示辦理	27支	104.12.08 中華環境檢測股份 有限公司 報告編號: T15-1207-17(3支) 符合要求 T15-1214-003(5支) 符合要求	○○○ ○○○	A-001-3 A-001-4
	鑽孔植筋(不含鋼筋)		3支(施工前) 5支(施工後) 11支(施工後) 11支(施工後)	104.12.14 104.12.29 104.12.31		104.12.14 104.12.29 104.12.31			
04	甲壹.15	424M <sup>2</sup>	-	-	施工前,後各一次	-	書面審查(OK) 現地抽驗(NO)	-	-
	貼4.5*4.5cm馬賽克磚(瓷質施釉)		-	-		-			

# 高雄市政府 - 試驗單位規定

- 市府第127次市政會議主席指示事項
- 高雄市政府工務局工程材料試驗作業要點，建請各機關納入契約要求
- 市府及所屬機關學校如欲辦理公共工程材料（檢）驗委託工作者，請至工務局企劃處第五課辦理

副 本

發文方式：紙本遞送

檔 號：

保存年限：

高雄市政府工務局 函

地址：80203高雄市苓雅區四維三路2號5樓  
承辦單位：工務局工程企劃處  
承辦人：曾秀敏  
電話：07-3373224  
傳真：07-3315313  
電子信箱：shiumin@kcg.gov.tw

受文者：本局工程企劃處

發文日期：中華民國102年7月29日

發文字號：高市工務工字第10235223600號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：高雄市政府工務局工程材料試驗作業要點、102年高雄市政府工務局工程材料試驗收費基準表各乙份（隨文引入）

主旨：為確保工程材料試（檢）驗結果之公正性，本局業訂有「高雄市政府工務局工程材料試驗作業要點」，建請各機關納入契約要求，請 查照。

說明：

- 一、依據市府第127次市政會議主席指示事項及本局102年7月局務會議決議暨指裁事項辦理。
- 二、市府及所屬機關學校如欲辦理公共工程材料試（檢）驗委託工作者，請至本局工程企劃處第五課辦理。
- 三、檢附本局「高雄市政府工務局工程材料試驗作業要點」、「102年高雄市政府工務局工程材料試驗收費基準表」各乙份，或至本局網頁「專業服務—材料試驗—公告資料」（<http://pwmt.kcg.gov.tw/login.aspx>）自行下載。

正本：第四類發行（高雄市政府工務局除外）

副本：本局工程企劃處、高雄市政府工務局新建工程處、高雄市政府工務局養護工程處（均含附件）

局長 楊明州

# 材料試驗項目及收費基準 - 105年

- 混凝土及磚類
- 瀝青鋪面類
- 金屬類
- 土壤及骨材類

高雄市政府工務局工程材料試驗收費基準表

105年10月05日高市工務字第10537549700號函頒  
105年9月工務局局務會議審議通過自106年1月1日起修正實施  
第2頁共2頁

類別	代碼	試驗項目	單位	單價(元)	備註
金屬類	C10S	鋼筋一般物性(外觀、單位重、拉伸、彎曲)	支	1,120	
	C104	鋼筋續接拉伸試驗	個	720	
	C105	鋼筋續接拉伸試驗(含滑動量)	個	945	
	C106	鋼筋化性分析試驗	支	1,185	
	C107	金屬材料鍍鋅量試驗	件	1,210	符合 CNS1247
	土壤及骨材類	D101	粒料比重及吸水率試驗	次	1,640
D102		粗細粒料篩分析試驗	次	2,495	符合 CNS486
D103		洛杉磯磨損試驗	次	2,960	
D104		級配料夯壓試驗(含粒料比重及吸水率試驗)	組	6,540	原 D101+D104
D105		阿太堡限度及指數試驗	組	1,905	CNS5088
D201		土壤夯壓試驗	組	4,900	
D301		工地密度試驗	孔	3,600	室外試驗;不可與其他粒料及土壤室內試驗合併申請

高雄市政府工務局工程材料試驗收費基準表

105年10月05日高市工務字第10537549700號函頒  
105年9月工務局局務會議審議通過自106年1月1日起修正實施  
第1頁共2頁

類別	代碼	試驗項目	單位	單價(元)	備註
混凝土及磚類	A101	混凝土圓柱試體抗壓試驗(自行養護)	個	190	
	A102	混凝土圓柱試體抗壓試驗(實驗室養護)	個	255	
	A103	混凝土鑽心試體抗壓試驗(含切割、實驗室養護、抗壓)	個	420	
	A104	控制性低強度回填材料(CLSM)圓柱試體抗壓試驗(自行養護)	個	240	
	A105	控制性低強度回填材料(CLSM)圓柱試體抗壓試驗(實驗室養護)	個	255	增加實驗室養護作業
	A106	混凝土抗彎試驗	個	650	
	A107	混凝土鑽心試體長度測定試驗	個	525	符合 CNS1241 不含取樣,全尺寸量測,試樣直徑<10 cm
	A108	水泥砂漿及水泥噴射槍試體抗壓試驗	個	280	尺寸=5cm*5cm*5cm
	A201	混凝土鑽心試體抗壓試驗(含取樣)	個	2,210	室外試驗;不可與其它室內試驗合併申請
	A202	混凝土鑽心試體長度測定試驗(含取樣)	個	2,100	室外試驗;不可與其它室內試驗合併申請,符合 CNS1241,全尺寸量測,限取樣長度 600mm 以內
	A301	紅磚試體抗壓試驗	個	545	符合 CNS382
	A302	紅磚吸水率試驗	個	330	尺寸<30cm*30cm*8cm
	A401	高壓混凝土地磚抗壓強度試驗(含外觀檢查、尺度及許可差量測)	個	545	符合 CNS13295, 請自行裁切至尺寸<30cm*30cm*15cm
	A402	高壓混凝土地磚抗彎試驗	個	650	請自行裁切至尺寸<30cm*30cm*15cm
	A403	高壓混凝土地磚耐磨試驗	個	3,675	請自行裁切至尺寸<30cm*30cm*15cm
	A404	高壓混凝土地磚吸水率試驗	個	330	請自行裁切至尺寸<30cm*30cm*15cm
	瀝青鋪面類	B101	瀝青含量試驗	次	2,380
B102		瀝青含量試驗及抽油後篩分析試驗	次	4,380	原 B101+B102
B103		瀝青混凝土單位重試驗	組	3,065	每3個1組
B104		穩定值及流度試驗	組	715	每3個1組,應先執行 B103 瀝青混凝土單位重試驗
B105		瀝青黏度試驗(不含拌取)	組	3,880	
B106		瀝青黏度試驗(含拌取,盒料)	組	7,670	可與其它盒料試驗合併申請
B107		瀝青黏度試驗(含拌取,鑽心試體)	組	7,670	不可與其它盒料試驗合併申請
B108		瀝青黏度試驗(含拌取、取樣)	組	14,020	取 15 cm 直徑鑽心試體 5 點 室外試驗;不可與其它室內試驗合併申請
B109		瀝青混凝土鑽孔及厚度、壓實度試驗	個	1,670	室外試驗;不可與其它室內試驗合併申請
B110		瀝青混凝土配合設計(原生)	組	30,650	不含粒料物性試驗
B111		瀝青混凝土配合設計(再生)	組	44,080	應先執行瀝青黏度試驗(含拌取)
B112		平坦度試驗	KM	10,400	未滿 1KM 以 1KM 計
B113		平坦度試驗(加組)	200M	1,800	應與 B109 平坦度試驗合併加計申請
B114	三米直規平坦度試驗	組	10,400	每 4 處一組;未滿 4 處以一組計	
B115	三米直規平坦度試驗(加處)	處	1,800	應與(B111)三米直規平坦度試驗一組合併加計申請	
B201	標線厚度及玻璃珠含量、折射率試驗	組	4,120	每3個1組	
B202	標線厚度及玻璃珠含量、折射率試驗(含取樣)	組	6,745	每3個1組	
B203	標線抗滑係數試驗(BPN)	組	6,300	每3處1組	

# 材料規格確認

## 鋼筋規格 ( 含植筋 )

- 是否為**W** ( 可鐸 )
- 強度：**SD420** 或 **SD280**

## 預拌混凝土

- 抗壓強度
- 配比要求：
  - 是否可添加爐石粉
  - 飛灰**添加比例**限制
  - 膠結材 ( 水泥 ) 最少用量限制
  - 骨材最大粒徑以**不超過13mm**為原則

## 參考例

材料設備名稱	規格
SD420W鋼筋	#3(D10) #4(D13) #5(D16)
預拌混凝土	280kgf/cm <sup>2</sup>
植筋工程	#4 #5

# 材料/設備進場查驗及出廠證明判讀

## 無放射性污染證明

編號:107-11310

證明書編號:107106017

茲證明下述產品符合「放射性污染建築物事件防範及處理辦法」之規定，無放射性污染現象。

產品名稱:竹節鋼筋

規格:鋼筋 鋼筋SD420# 7x15#

生產批號:VR1001026  
(爐號)

數量: 26.720kg

買受人名稱:萬大禾鋼鐵股份有限公司

製造商(經銷商)名稱:漢泰鋼鐵廠股份有限公司

原子能委員會合格證明文號:鋼檢領字第037號

偵檢人員:吳國榮 偵檢人員證書文號:(091)鋼偵新字第08137號

品質管制主管:林聯輝

偵檢日期: 107 年 11 月 06 日

製造商及經銷商負責人:莊安興(簽章)

地址:高雄市小港區世全路四號

中華民國 107 年 11 月 06 日



## 副 聯

工務部

一、茲保證上開無放射性污染證明書影本，係經原製造商(經銷商)同意影印，且各項記載資料均與正本無誤。

二、本證明書影本所列產品中之 24.98 噸(批號:WR1001026)

確於 年 月

經銷商負責人:萬大禾鋼鐵股份有限公司  
地址:高雄市大寮區仁德路10-8號1F

註:本格式偵檢人員及品質管制主管須列姓名即可，不必簽章。

HT-Q8-020 Rev.2.0

規格是否正確

出廠證明製造廠名稱是否與進料  
製造廠商名稱

出廠證明是否與進料同一批號  
(爐號)

買受人資料是否完整

- 應要有承攬廠商及工程名稱
- 如有中盤商，副聯之買售噸數及承商廠商是否註記

# 材料/設備出廠證明或檢（試）驗判讀

## ■ 案例一

- 圖說要求鋼筋使用：**SD280 W**(可鐸)
- 出廠證明為：**SD280**，與圖說規定不符

## ■ 丙等案例二

- 圖說規定：不得使用**水淬（熱處理）鋼筋**  
(**CNS560**已修正，刪除熱處理鋼筋)
- 出廠證明為：**熱處理鋼筋**

# 取樣頻率

## ■ 相關試驗應依施工規範規定辦理

### 鋼筋

- 外觀及物理性質：各尺度每批各**1次**；每**25t 1次**
- 化學成分：[**1次**]或[提出檢驗試驗報告，不需抽檢]

### 混凝土 強度

- 每一種混凝土每**120 m<sup>3</sup>**之澆置混凝土至少取樣**1組**
- **不足或其零數**均以**120 m<sup>3</sup>**計
- 以**每天**或**每批(次)**澆置混凝土數量為**計算標準**



# 案例 圖說要求鋼筋使用：SD280 W (可鐳)

## ■ 出廠證明為：SD280，與圖說規定不符

22. 鋼筋：鋼筋為竹節鋼筋，鋼材品質須符合CNS 560 A2006 材料規範之規定，各種鋼材之規格如下：

(1) a. #6 及以上為SD420W  $f_y = 420 \text{ N/mm}^2$ 。  
 #5 及以下為SD280W  $f_y = 280 \text{ N/mm}^2$ 。  
 b. 鋼筋實測極限抗拉強

(2) 鋼筋續接器須符合內政

(3) 電焊材料和施工須符合

圖，經監造單位認可後

(4) 本工程所使用鋼筋均採

—版為 7.5C111

編號： J069849

無放射性污染證明書

THE CERTIFICATE OF NON-RADIATIVE CONTAMINATION PAGE: 1/1

茲證明下述產品符合『放射性污染建築物事件規範及處理辦法』之規定，無放射性污染現象。  
 WE HEREBY CERTIFY THAT MATERIAL HAS BEEN TESTED AND PROVED TO BE FREE FROM RADIATIVE

產品名稱規格： 鋼筋混凝土用鋼筋

發貨單號	爐號	稱號	鋼種	細數	重量 (KG)	製造方法
J030215023	24840	D16	SD280	4	10,700	熱軋竹節鋼筋
	21214	D19	SD420W	4	10,000	熱軋竹節鋼筋
	24504	D22	SD420W	2	5,000	熱軋竹節鋼筋

產品名稱規格： 鋼筋混凝土用鋼筋

發貨單號	爐號	稱號	鋼種
J030215023	24840	D16	SD280
	21214	D19	SD420W

試驗報告判定審核章

設計、規範值: CNS 560

廠商初判人員簽名: [Redacted]

符合  不符合 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

監造單位審核人員簽名: [Redacted]


10 25,700

97

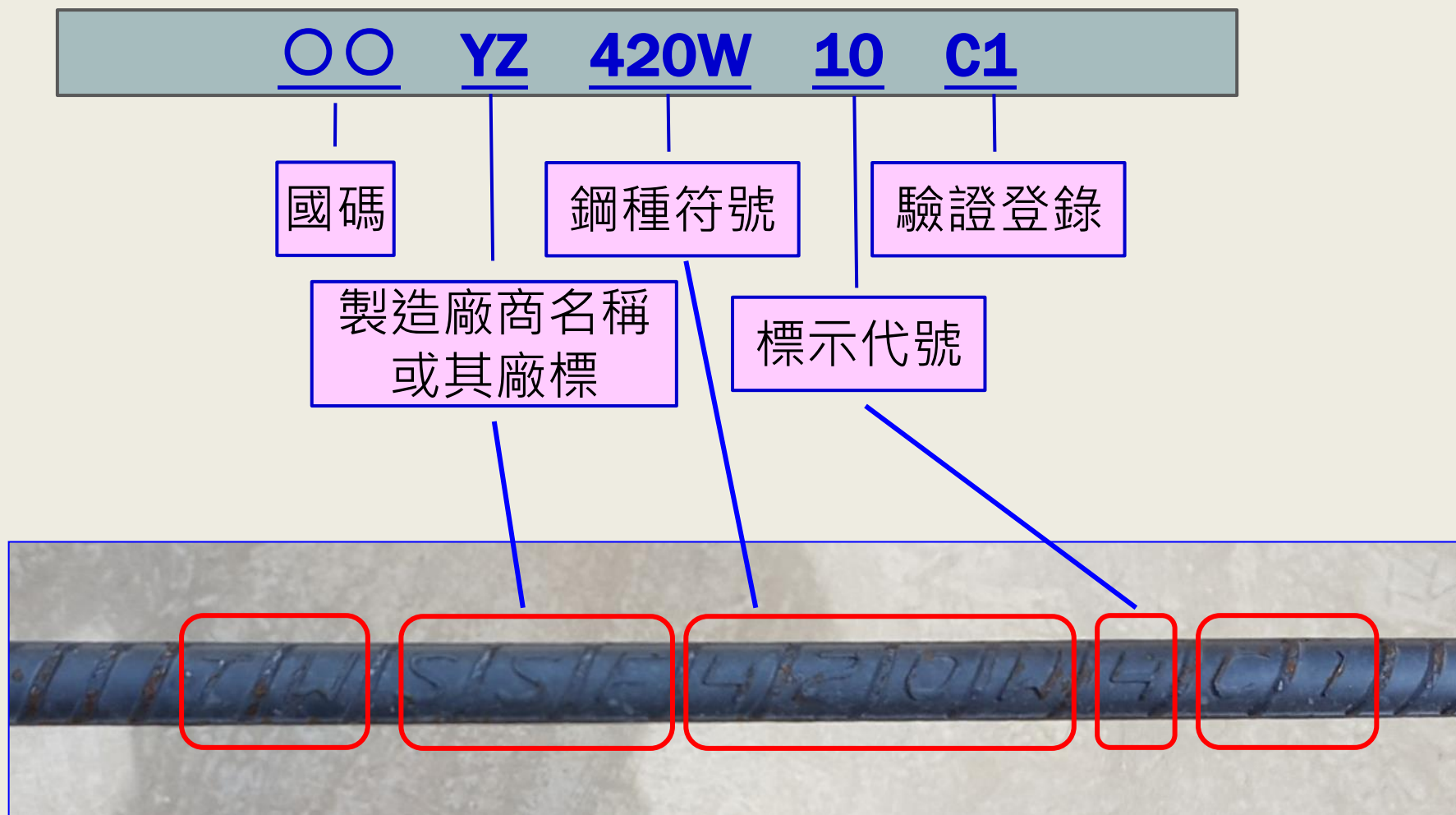
# 鋼筋規格 CNS-560

- 竹結鋼筋依強度及使用特性
  - SD-280、SD-280W
  - SD-420、SD-420W
  - SD-490
  - W：可焊，降伏強度(1.25以上)
- 生產方式：
  - 熱處理(水淬)鋼筋：CNS 560於103.2.5廢止
  - 熱軋鋼筋
  - 金相試驗：外圍無回火麻田散鐵組織，為非水淬鋼筋

# 鋼筋種類、符號及端面識別顏色

種類	符號	備註	端面識別顏色
光面鋼筋	SR 240	-	
	SR 300		
竹節鋼筋	SD 280	-	黃 
	SD 280W	1.可銲接 2.耐震結構用	白 
	SD 420		紅 
	SD 420W	1.可銲接 2.耐震結構用	綠 
	SD 490	-	藍 

# CNS 560 標示規定

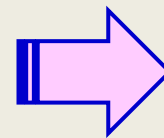


# 鋼筋製造商 商標標示


鋼筋製造廠名稱	商標標示	鋼筋製造廠名稱	商標標示
海光企業股份有限公司	<b>HK</b>	豐興鋼鐵股份有限公司	<b>FH</b>
協勝發鋼鐵廠股份有限公司	<b>SSF</b>	威致鋼鐵股份有限公司	<b>WS</b>
漢泰鋼鐵廠股份有限公司	<b>HT</b>	同洋鋼鐵有限公司	<b>TY</b>
鑫富發鋼鐵工業股份有限公司	<b>SFF</b>	龍慶鋼鐵企業股份有限公司	<b>LC</b>
志一企業股份有限公司	<b>CI</b>	申宇鋼鐵有限公司	<b>SYS</b>
源鋼企業股份有限公司	<b>PS</b>	長榮開發股份有限公司	<b>E</b>

# 鋼筋商標標示與廠證製造商不一致

- 廠證：漢泰 HT
- 鋼筋標示：鑫富發 SFF



鋼筋供料  
有問題




漢泰鋼鐵廠股份有限公司  
HAN TAI STEEL & IRON WORKS CO.,LTD  
商檢局ISO-9001認可登錄第7MSY005號  
公司：高雄中小港區世全路4號  
NO.4 SHIH CHUAN ROAD, LIN-HAIIND. DIST.  
KAOHSIUNG TAIWAN R.O.C.  
TEL:07-8021381-8 FAX:07-8012305

## 品質證明書

### QUALITY TEST CERTIFICATE

(出廠品質保證書)



品保技術處  
TEL:(07)8021381

產品名稱 TEST REPORT OF	鋼筋混凝土用鋼筋				總重量	24,540 Kg		規格名稱 SPEC	CNS560 (2014)				
客戶名稱 CUSTOMER	鉅昕鋼鐵股份有限公司				證明書日期 CERTIFICATE DATE	105/09/09		證明書編號 CERTIFICATE NO.	S160909012				
爐號 HEAT NO.	料號 BARNO	鋼筋 種類	節距 SPACING (mm)		節高 HEIGHT (mm)		間隙寬度 GAP (mm)	單位重量 UNIT WEIGHT(kg/m)	抗拉強度 TENSILE(N/mm <sup>2</sup> )	降伏點 YIELD POINT(N/mm <sup>2</sup> )	抗拉/降伏 TS/Y'S	伸長率 ELONGATION%	彎曲試驗 BENDING TEST
物理性質		試驗值	A側	B側	A側	B側	A側	B側					
		規範值	MAX				MAX		MIN		MIN	MIN	測試結果
化學性質		試驗值	C		Si		Mn	P	S	CE	輻射偵測		
		規範值	M								偵測值		



# 鋼筋試驗報告應依無放射性污染證明輸入爐號 另無放射性污染證明批號應與品質證明書一致



聯昇工程科技股份有限公司  
高雄地區材料試驗室

試驗室地址：高雄市三民區鼎中路531號  
電話：(07)345-5801 傳真：(07)345-6402

## 鋼筋混凝土用竹節鋼筋試驗報告

工程名稱：大樓新建工程  
業主：監造單位：承包廠商：委託單位：地址：供料廠商：結構部位：取樣人員：送驗人員：實驗人員：

試樣編號	爐號	鋼筋規格	
		稱號	種類
1	JY040103-0003	D10	SD280

報告編號：LSREP-150  
頁次：第1頁共2頁  
取樣日期：收件日期：試驗時間：  
報告日期：試驗方法：建築字號：地址：

## 無放射性污染證明

編號 B104020026

茲證明下述產品符合「放射性污染建築物事件防範及處理辦法」之規定，無放射性污染現象。

產品名稱規格：熱軋竹節鋼筋(非水淬鋼筋)

批號與數量 SD280 D13 C10428040103Z 8.46噸 爐號 JY040103-0001  
SD420W D13 C10440031230X 0.76噸 爐號 JC031230-0003

客戶編號 CUSTOMER NO	B-S19B	訂單編號 ORDER NO	
客戶名稱 CUSTOMER	業學校機械汽車製圖科專科實習大樓新建工程(附地下工程)		
產品名稱 COMMODITY	熱軋竹節鋼筋(非水淬鋼筋) (HOT ROLLED DEFORMED BAR)		
規範名稱 SPECIFICATION	CNS560 A2006		
製造日期 MANUFACTURE DATE	104/01/03	磅單編號 WEIGHT LIST NO	B104020026



志一企業股份有限公司  
CHIH I ENTERPRISE CO., LTD.

品質證明書  
QUALITY TEST CERTIFICATE  
(出廠證明書)

批號 SHIPPING NO	C10428040103Z C10440031230X
證明書日期 CERTIFICATE DATE	104/02/03 1/1
證明書編號 CERTIFICATE NO	
總重量 TOTAL WEIGHT(K)	9.22

試樣編號	爐號	鋼筋規格		節高平均值 (mm)		節距平均值 (mm)		間隙寬度平均值 (mm)		單位質量 (kg/m)	降伏點 (N/mm <sup>2</sup> )
		稱號	種類	A側	B側	A側	B側	A側	B側	試驗值	試驗值
				規範值		規範值		規範值		規範值	
1	JY040103-0003	D10	SD280	0.5	0.6	6.4	6.3	2.7	2.8	0.549	355
				0.4-0.8		6.7以下		3.7以下		0.521-0.599	
2	JY040103-0001	D13	SD280	0.8	0.7	8.2	8.2	3.0	3.0	1.00	341
				0.5-1.0		8.9以下		5.0以下		0.924-1.06	
3	JC031230-0003	D13	SD420W	0.8	0.7	8.1	8.0	3.2	3.2	1.01	469
				0.5-1.0		8.9以下		5.0以下		0.924-1.06	
4	AG030448-0192	D16	SD420W	0.9	0.9	10.2	10.2	4.7	4.8	1.54	445
				0.7-1.4		11.1以下		6.2以下		1.48-1.64	
5	AG030448-0190	D19	SD420W	1.2	1.2	12.8	12.8	5.3	5.3	2.27	451
				1.0-2.0		13.3以下		7.5以下		2.14-2.36	

鋼種 STEEL GRADE	稱號 DESIGNATION NO	長度 LENGTH (M)	外觀尺寸 (INSPECTION DIMENSIONS)						機械性質 (MECHANICAL PROPERTIES)					化學成份 (CHEMICAL COMPOSITIONS)										輻射偵測 RAD. TEST μSv/hr	爐號 HEAT NO				
			單位質量 WEIGHT (kg/m)	節距 PITCH (mm)		節高 HEIGHT (mm)		間隙寬度 GAP (mm)		降伏點 YIELD POINT (N/mm <sup>2</sup> )	抗拉強度 TENSILE STRENGTH (N/mm <sup>2</sup> )	斷裂伸長率 ELONGATION (%)	彎曲試驗 180° BEND TEST	C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni	Cr	Mo	V			C.E.			
				A側	B側	A側	B側	A側	B側																		A側	B側	X100
D280	D13	0.990	8.4	8.4	0.9	0.9	3.6	3.7	361	502	1.39	26	無裂痕															0.10 0.09 0.09	103-0001 230-0002
D420W	D13	1.000	8.4	8.4	0.8	0.8	3.3	3.3	531	725	1.36	26	無裂痕	28	125	30	29	14	31	9	14	3	18	51					
D280	D13	0.990 ± 7%	≤ 8.9	≤ 8.9	0.5	≤ 5.0	≤ 5.0	≥ 280	≥ 420	≥ 14	無裂痕																	≤ 0.20	
D420W	D13	0.990 ± 7%	≤ 8.9	≤ 8.9	0.5	≤ 5.0	≤ 5.0	≥ 420	≥ 550	≥ 1.25	≥ 12	無裂痕																≤ 0.20	規範值

與正本相符

※本產品經輻射偵測檢驗合格，無輻射污染※

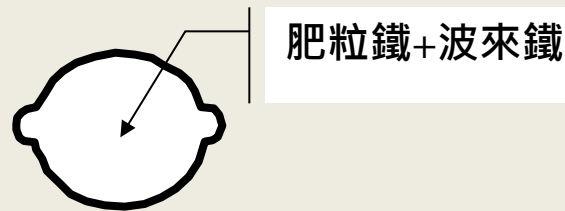
化學成份：C% Mn% Cu% Ni% Cr% Mo% V%  
6 40 20 10 50 10  
☐總公司/高雄市中區新光路33號  
☐電話/07-8010386 (代表處)  
☐傳真/07-8033882

主管 承辦員  
品質保證  
103

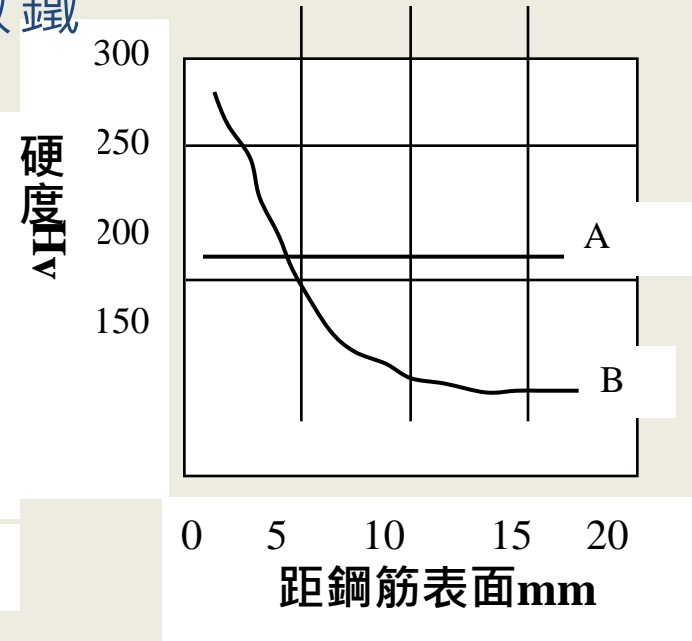
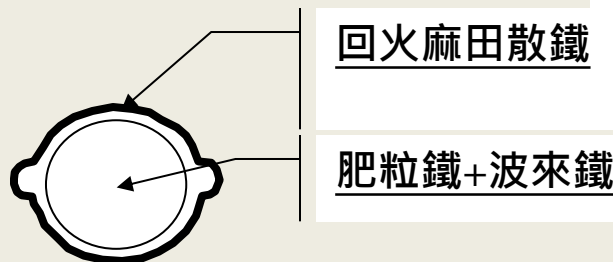
# 水淬鋼筋判定方法

- 化學浸蝕法：試片外圍出現「回火麻田散體狀」組織者，判定為「水淬鋼筋」
- 硬度試驗法：在端面中心點及圓周邊緣**2mm**處作分別作維克氏微硬度試驗
- **金相試驗法**：無回火麻田散鐵

A. 熱軋鋼筋



B. 水淬鋼筋





# 無放射性污染證明

編號 9060701

茲證明下述產品符合「放射性污染建築物事件防範及處理辦法」之規定，無放射性污染現象。

產品名稱 CNS560 A2006 鋼筋混凝土用鋼筋

批號與數量：

PR09804

D19

SD420

熱處理


21,680 Kg




外表看不出來



# 鋼筋試驗報告 - 外觀及物理性質及金相試驗



材料 & 工程實驗室-高雄



Civil Engineering Laboratory 1135

## 試驗報告

報告編號: KS-16-02382Y  
C-16-14835

頁數: 1 OF 1

報告日期: 105年 08月 08日



工程名稱:  
業主:  
監造單位:  
承包商:  
委託單位:  
供料廠商:  
樣品名稱:  
取樣人員:

送驗人員:

會驗人員:

收件日期:  
試驗日期:  
試驗方法:  
備註:

CNS 560(2014)

- 以上資料由顧客提供(收件及試驗日期除外)
- 除非另有說明,此報告結果僅對測試之樣品負責  
未經本公司事先書面同意,此報告不可部分複製
- 送樣方式為實驗室收件
- 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

**試驗結果**

試樣編號	爐號	鋼筋規格		節高平均值 (mm)	節距平均值 (mm)	間隙寬度平均值 (mm)		單位質量 kg/m	降伏點 N/mm <sup>2</sup>	抗拉強度 N/mm <sup>2</sup>	伸長率 %	拉降比	彎曲試驗 (180)度	斷點區
		A例	B例			A例	B例							
		規格值	規格值	規格值	規格值	試驗值	試驗值	試驗值	試驗值	試驗值	試驗值	試驗值	試驗值	試驗值
D19	GP0323035	D19	SD420W	1.1   1.0	12.7   12.7	3.5   3.5	3.5   3.5	2.21	450	855	23	1.46	無裂痕	B區
				1.0-2.0	13.3以下	7.5以下	7.5以下	2.14-2.38	420-540	550以上	12以上	1.25以上		

本報告若有提供規範值時,該規範值僅供參考,合格之判定以委託單位實際要求為準。

林忠政


報告簽署人

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions.aspx> and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained herein reflects the Company's findings at the time of its inspection only and within the limits of Client's instructions, if any. The Client's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested.


TWB 9068455

SGS Taiwan Ltd. | No. E1, Kai Fe Road, Nanzih Export Processing Zone, Kaohsiung, Taiwan / 高雄市楠梓加工出口區開發路61號  
台灣檢驗科技股份有限公司 | (886-7) 301-2121 | (886-7) 301-1276 | www.sgs.tw

Member of SGS Group



材料 & 工程實驗室-高雄




Civil Engineering Laboratory 1135

## 試驗報告

報告編號: KS-16-02383Y  
C-16-14836

頁數: 1 OF 1

報告日期: 105年 08月 08日



工程名稱:  
業主:  
監造單位:  
承包商:  
委託單位:  
供料廠商:  
樣品名稱:  
取樣人員:

送驗人員:


收件日期:  
試驗日期:  
試驗方法:  
備註:

CNS 560 (2014)

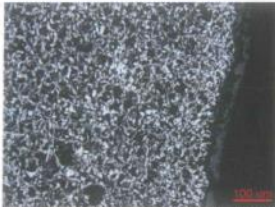
- 以上資料由顧客提供(收件及試驗日期除外)
- 除非另有說明,此報告結果僅對測試之樣品負責  
未經本公司事先書面同意,此報告不可部分複製
- 送樣方式為實驗室收件
- 本實驗室為公共工程材料實驗室認證服務計畫認可實驗室

**試驗結果:**

試件編號	爐號	金相試驗結果
D19	GP0323035	試件外圍無回火麻斑散體組織,故判定為非線上熱處理(非水淬)鋼筋(如附照片)。



試件編號: D19 腐蝕液: 3% Nital



試件編號: D19 腐蝕液: 3% Nital

本報告若有提供規範值,該規範值僅供參考,合格之判定以委託單位實際要求為準。

林忠政

報告簽署人

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or accessible at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions.aspx> and, for electronic format documents, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents at <http://www.sgs.com.tw/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained herein reflects the Company's findings at the time of its inspection only and within the limits of Client's instructions, if any. The Client's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. This document cannot be reproduced except in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law. Unless otherwise stated the results shown in this test report refer only to the sample(s) tested.

TWB 9068455

SGS Taiwan Ltd. | No. E1, Kai Fe Road, Nanzih Export Processing Zone, Kaohsiung, Taiwan / 高雄市楠梓加工出口區開發路61號  
台灣檢驗科技股份有限公司 | (886-7) 301-2121 | (886-7) 301-1276 | www.sgs.tw

Member of SGS Group

# 鋼筋試驗報告 - 化性試驗



聯昇工程科技股份有限公司  
高雄地區材料試驗室



試驗室地址：高雄市三民區鼎中路531號

電話：(07)345-5801 傳真：(07)345-6402

## 金屬材料化學成份分析試驗報告

工程名稱：  
業 主：  
監造單位：  
承 包 商：  
委託單位：  
地 址：  
供料廠商：  
結構部位：  
取樣人員：  
送驗人員：

報告編號：  
頁 次：  
取樣日期：  
收件日期：  
試驗時間：  
報告日期：  
試驗方法：  
案件編號：  
規費收據編號：HK-122087

會驗人員：

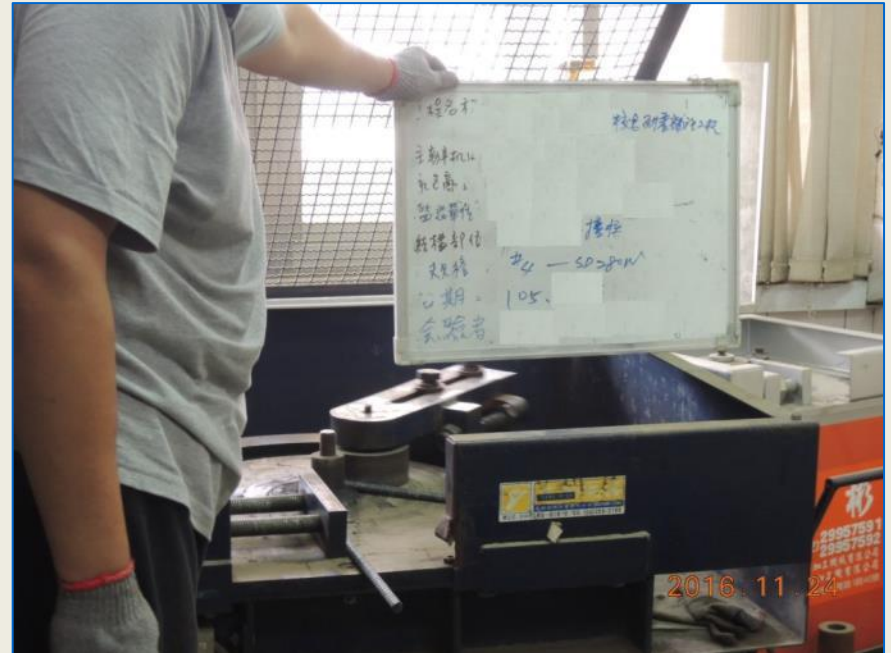
編 號	爐 號	稱 號	種 類	元 素 名 稱 (%)										
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	V	C. E
6	19320	D32	SD420W	0.28	0.12	1.31	0.028	0.025	0.11	0.20	<0.02	0.37	0.014	0.53
CNS 560 SD420W 規定				0.32以下	0.55以下	1.55以下	0.045以下	0.045以下	-----	-----	-----	-----	-----	0.55以下
7	19320	D32	SD420W	0.28	0.12	1.30	0.027	0.025	0.11	0.20	<0.02	0.37	0.013	0.53
CNS 560 SD420W 規定				0.32以下	0.55以下	1.55以下	0.045以下	0.045以下	-----	-----	-----	-----	-----	0.55以下

以 下 空 白

# 鋼筋抗拉及抗彎試驗



抗拉試驗



抗彎試驗

# 鋼筋混凝土用竹節鋼筋試驗報告

試樣編號	爐號	鋼筋規格		節高平均值 (mm)		節距平均值 (mm)		間隙寬度平均值 (mm)		單位質量 kg/m	降伏點 N/mm <sup>2</sup>	抗拉強度 N/mm <sup>2</sup>	伸長率 %	拉降比	彎曲試驗 (180)度
		稱號	種類	A側	B側	A側	B側	A側	B側	試驗值	試驗值	試驗值	試驗值	試驗值	試驗結果
				規範值		規範值		規範值		規範值	規範值	規範值	規範值		
1	-----	D10	SD280	0.5	0.5	6.3	6.3	2.8	2.7	0.542	385	554	22	1.44	無裂痕
				0.4-0.8		6.7以下		3.7以下		0.521-0.599		280以上	420以上	14以上	
2	-----	D13	SD280	0.9	0.7	7.8	7.7	3.6	3.5	1.02	433	641	26	1.48	無裂痕
				0.5-1.0		8.9以下		5.0以下		0.924-1.06		280以上	420以上	14以上	
3	-----	D16	SD280	1.0	1.0	10.1	10.1	4.3	4.3	1.58	388	587	24	1.51	無裂痕
				0.7-1.4		11.1以下		6.2以下		1.48-1.64		280以上	420以上	14以上	
4	-----	D19	SD420	1.2	1.2	12.0	12.0	4.0	4.0	2.23	549	677	18	1.23	無裂痕
				1.0-2.0		13.3以下		7.5以下		2.14-2.36		420-540	620以上	12以上	
						以	下	空	台						

不合格

## ■ CNS 560

- 94年 ( 2005 ) 版
- 103年 ( 2014 ) 版：應採用

# 混凝土試驗

## ■ 氯離子檢驗 (CNS 3090)

- 鋼筋混凝土： $\leq 0.15 \text{ kgf/m}^3$
- 預力混凝土： $\leq 0.15 \text{ kgf/m}^3$

## ■ 坍度試驗

- 抽檢驗標準：配比之坍度 $\pm$ 允許差 cm
  - 坍度檢查標準應依規範及配比表定訂，如配比坍度為**15cm**，則檢查標準為**15 $\pm$ 3.5 cm**

## ■ 抗壓強度試驗

- 圓柱試體：齡期**28天**
- 鑽心

## ■ 溫度

- **13 °C ~ 32 °C**



# 混凝土試驗

## ■ 氯離子檢驗 (CNS 3090)

- 鋼筋混凝土： $\leq 0.15 \text{ kgf/m}^3$
- 預力混凝土： $\leq 0.15 \text{ kgf/m}^3$

## ■ 坍度試驗

- 抽檢驗標準：配比之坍度 $\pm$ 允許差 cm
- 坍度檢查標準應依規範及配比表定訂，如配比坍度為**15cm**，則檢查標準為 **$15 \pm 3.5 \text{ cm}$**

## ■ 抗壓強度試驗

- 圓柱試體：齡期**28天**
- 鑽心

## ■ 溫度

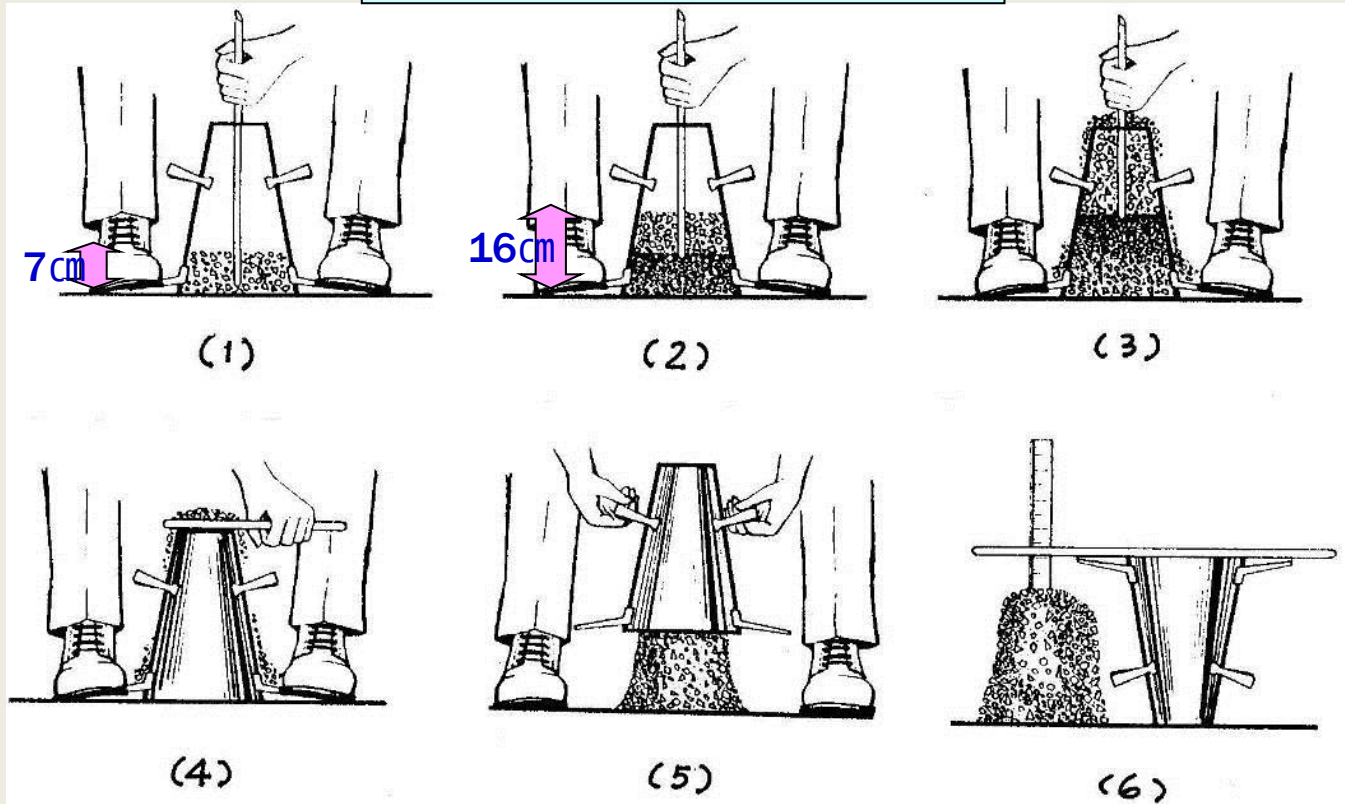
- **$13 \text{ }^\circ\text{C} \sim 32 \text{ }^\circ\text{C}$**



# 坍度試驗

- CNS 1176 A3040 (「加強基層工程人員品質管理訓練班」教材)

各層搗實25次





# 承商人員未會同取樣及送驗

## ■ 公共工程施工品質管理作業要點第13點

- 涉及契約約定之檢驗，應由**廠商**會同**監造單位**取樣、送驗，並由廠商及監造單位依序判定檢驗結果，以作為估驗及驗收之依據

試體編號 (取樣部位)	試體平均直徑及 標稱高度(cm)		材齡 (天)	製模 日期	最大荷重 (kgf)	抗壓面積 (cm <sup>2</sup> )	修正 係數	抗壓強度		破壞 型態	試體 或 扁平 缺陷
	直徑	高度						kgf/cm <sup>2</sup>	MPa		
1	15.08	30.00	30	108/03/27	56269	178.60	---	315	30.9	A	無
2	15.06	30.00	30	108/03/27	54762	178.13	---	307	30.1	A	無
3	15.06	30.00	30	108/03/27	58254	178.13	---	327	32.1	C	無

—— 以 下 空 白



立勝檢驗科技有限公司  
高雄工程材料試驗所  
混凝土圓柱試體抗壓強度測試報告



工程名稱： 農路等2處復建工程 報告編號：K1901229  
業 主： 區公所 頁 次：第 1 頁 共 1 頁  
監造單位： 工程顧問有限公司 收件日期：108/04/26 14:42  
承 包 商： 土木包工業有限公司 試驗日期：108/04/26 14:42  
供料廠商： 混凝土企業股份有限公司 報告日期：108/04/26  
結構部位：基礎底版 試驗方法：CNS1232(2002)  
送驗人員：監造單位- 261442 試體數量： 3 個  
取樣人員：監造單位- 試驗強度： 210 kgf/cm<sup>2</sup>  
會驗人員：監造單位- 261442 委託單位： 區公所  
案件編號：108A004662、收據編號：10804257 聯絡資訊：---

# 壓實度

## ■ 試驗室內夯壓試驗

- 回填土於夯實前應先進行**試驗室內夯壓試驗**，以求得土壤之**最大乾密度值**及最佳含水量，並據以施工

## ■ 工地密度試驗

- 於夯實完成後進行**工地密度試驗**，得工地密度試驗之**最大乾密度值**，再求得**壓實度**

## ■ 壓實度 ( RC )

- = 
$$\frac{\text{工地密度試驗之最大乾密度值}}{\text{試驗室內夯壓試驗之最大乾密度值}} \times 100\%$$

# 分層夯實紀錄

## ■ 分層夯實紀錄

- 內容應包含夯實時間、地點（里程）、層別、厚度、面積、試驗結果及相關之資料

完成日期	地點(里程)	層別	厚度	面積	試驗日期	試驗結果

# 未適當灑水，含水量錯誤

## 施工現場照片



直排輪道基礎



直排輪道壓實

# 回填土含水量管控不佳 含水量過大產生波浪形軟弱土層缺陷



# 品管部分

# 檢驗停留點訂定

- 檢驗停留點之繪製應將分項工程（如擋土牆、橋梁、道路工程）繪製施工流程（各完成點），並於旁註記檢驗停留點及抽查項目
  - 不宜以鋼筋、混凝土、模板等作業項目來訂定
- 因無法判別檢驗停留點為何
- 有關監造單位監造檢驗停留點(含安全衛生事項)，須經監造單位派員會同辦理施工抽查及材料抽驗合格後，方得繼續下一階段施工，並作為估驗計價之付款依據
- 如擅自進行下階段施工，應依契約敲除重作並追究施工廠商責任

# 懸臂式擋土牆/護岸 檢驗停留點訂定

施工流程	管理項目	抽查時機
全區放樣	放樣成果	★放樣完成後
PC完成面高程	高程檢測	★第一次PC澆置放樣完成後
基礎鋼筋綁紮	鋼筋位置、號數及間距	★基礎各單元鋼筋綁紮完成後
	鋼筋綁紮	
	搭接長度	
	保護層厚度	
	鋼筋表面	



# 懸臂式擋土牆/護岸 檢驗停留點訂定

施工流程	管理項目	抽查時機
伸縮縫設置	伸縮縫設置	★基礎各單元組立完成後， 混凝土澆置前
基礎模板組立	模板層數	
	模板基礎加工尺寸	
	模板間隙	
	保護層厚度	
	清潔	
	模板平直度	
	剪力樁設置	

# 懸臂式擋土牆/護岸 檢驗停留點訂定

施工流程	管理項目	抽查時機
基礎混凝土澆置	預拌混凝土運送時間	澆置前
	震動器使用與搗實	澆置時
	坍度	
	氯離子含量	
	溫度	
	圓柱試體取樣	
	混凝土倒料距離	
基礎混凝土養護	混凝土養護	澆置完成或拆模後
基礎側模拆除	側模拆除時間	澆置後
	鐵釘鐵線清除	拆模後
	破損修補	
	塗脫膜劑	

# 懸臂式擋土牆/護岸 檢驗停留點訂定

施工流程	管理項目	抽查時機
基礎尺寸	基礎尺寸	基礎模板拆除後
基礎完成面檢查	鐵釘鐵線清除	基礎模板拆除後
	蜂窩處理	
	冷縫處理	
	收縮裂縫處理	
牆身鋼筋綁紮	鋼筋位置、號數及間距	★牆身各單元鋼筋綁紮完成後
	鋼筋綁紮	
	搭接長度	
	保護層厚度	
	鋼筋表面	
	完成面平直度	

# 懸臂式擋土牆/護岸 檢驗停留點訂定

施工流程	管理項目	抽查時機
伸縮縫設置	伸縮縫設置	★牆身各單元模板組立完成後，混凝土澆置前
牆身模板組立	模板種類	
	模板層數	
	模板基礎加工尺寸	
	模板間隙	
	保護層厚度	
	PVC洩水管間距	
	清掃孔設置	
	模板平直度	

# 懸臂式擋土牆/護岸 檢驗停留點訂定

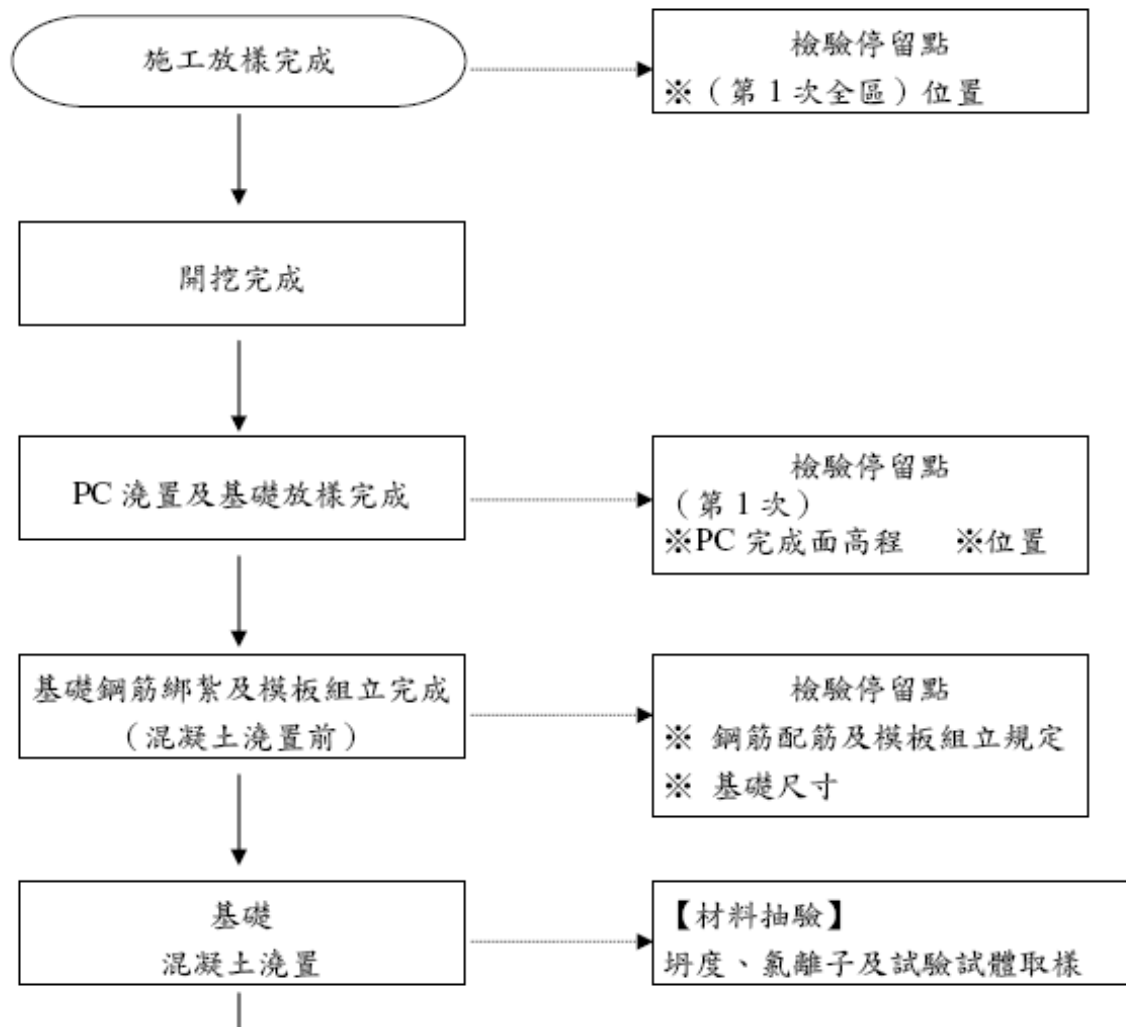
施工流程	管理項目	抽查時機
牆身混凝土澆置	預拌混凝土運送時間	澆置前
	震動器使用與搗實	澆置時
	坍度	
	氯離子含量	
	溫度	
	圓柱試體取樣	
	混凝土倒料距離	
牆身混凝土養護	混凝土養護	澆置完成或拆模後
牆身側模拆除	側模拆除時間	澆置後
	鐵釘鐵線清除	拆模後
	破損修補	
	塗脫膜劑	

# 懸臂式擋土牆/護岸 檢驗停留點訂定

施工流程	管理項目	抽查時機
牆身完成面檢查	鐵釘鐵線清除	基礎模板拆除後
	蜂窩處理	
	冷縫處理	
	收縮裂縫處理	
回填土夯實	回填開始時間	回填前
	回填土料	回填時
	分層夯實厚度	回填時
	壓實度 ( 工地密度 )	★夯實完成後
透水材料回填	篩分析	進料時或回填前
	背填透水材料尺寸	★透水料回填前及完成
完成面高程檢測	擋土牆完成面高程檢測	澆置或回填完成後
	回填土完成面高程檢測	回填完成後

# 懸臂式擋土牆 / 護岸施工檢驗停留點 (參考範例)

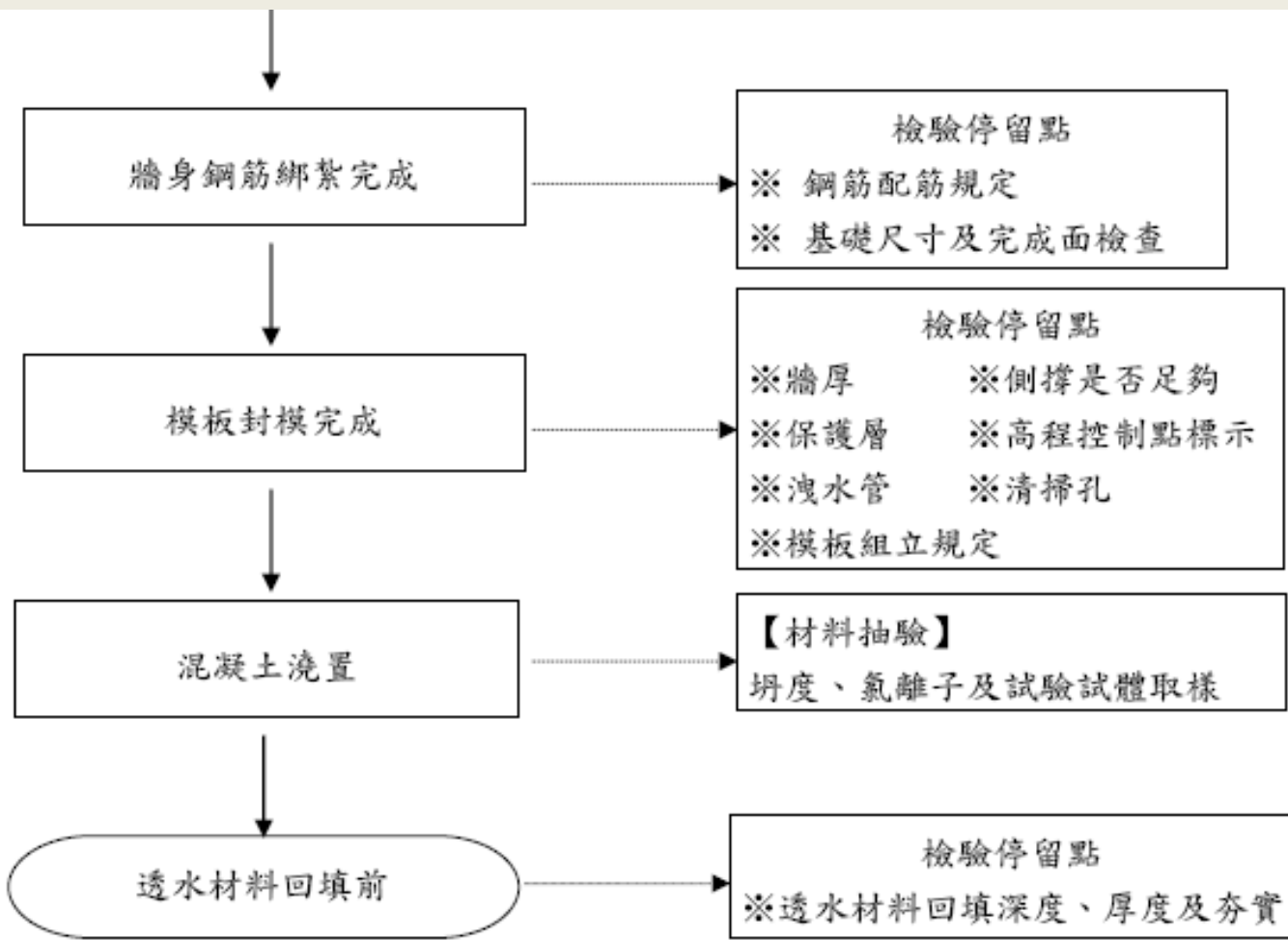
懸臂式擋土牆 / 護岸施工檢驗停留點



※ 為檢驗停留點

# 懸臂式擋土牆 / 護岸施工檢驗停留點 (參考範例)

※為檢驗停留點





# 懸臂式擋土牆各檢驗停留點檢驗項目

## 一覽表 ( 參考例 )

材料設備品質抽驗			
抽驗項目	抽驗頻率	契約數量	應抽驗次數
鋼筋- 抗拉、抗彎強度 (物性)	各尺度每批各一次；每 25噸一次	278 t	(至少)12次
混凝土- 坍度、氯離子含量	不得少於抗壓強度試驗 組數	140kg/cm <sup>2</sup> : 47 m <sup>3</sup>	140kg/cm <sup>2</sup> : 1 組
混凝土- 圓柱試體抗壓強度	50M <sup>3</sup> 以下一組 (二個) ; 超過50M <sup>3</sup> 以上每增加 100M <sup>3</sup> 增加一組	245kg/cm <sup>2</sup> : 536 m <sup>3</sup>	245kg/cm <sup>2</sup> : 6 組
混凝土- 鑽心試驗	50~300M <sup>3</sup> 一組300M <sup>3</sup> 以上 1組/300M <sup>3</sup>	245kg/cm <sup>2</sup> : 536 m <sup>3</sup>	2組
透水材料	(因契約規定不同，請詳參施工規範)		

- 透水材料依契約規定定訂

# 懸臂式擋土牆各檢驗停留點檢驗項目 一覽表 (參考例) (依需求調整與訂定)

施工檢驗停留點			
抽查項目	抽查頻率	數量	應抽查次數
第一次全區放樣	一次	--	1 次
第一次PC完成面及位置	一次	--	1 次
基礎鋼筋綁紮及模板組立完成	每20米一次，如一次檢查合格時由監造通知改為40米一次	100 m	至少3次
基礎混凝土澆置	同上	100 m	至少3次
牆身鋼筋綁紮完成	同上	100 m	至少3次
牆身模板封模完成	同上	100 m	至少3次
牆身混凝土澆置	同上	100 m	至少3次
混凝土完成面 (施工後)	同上	100 m	至少3次
透水材料回填	1次/5層 (50cm)	H:5 m	(至少) 2 次

# 檢驗停留點檢查一覽表 (1/2)

里程			0k+000~ 020	0k+020~040	0k+040~060
1	第一次全區放樣		基礎鋼筋、模板組立完成	基礎鋼筋、模板組立完成	基礎鋼筋、模板組立完成
2	第一次PC完成面及位置		牆身鋼筋綁紮完成	牆身鋼筋綁紮完成	牆身鋼筋綁紮完成
3			牆身模板封模完成	牆身模板封模完成	牆身模板封模完成
4			混凝土完成面 (施工後)	混凝土完成面 (施工後)	混凝土完成面 (施工後)
抽查日期及紀錄編號	1				
	2				
	3				
	4				

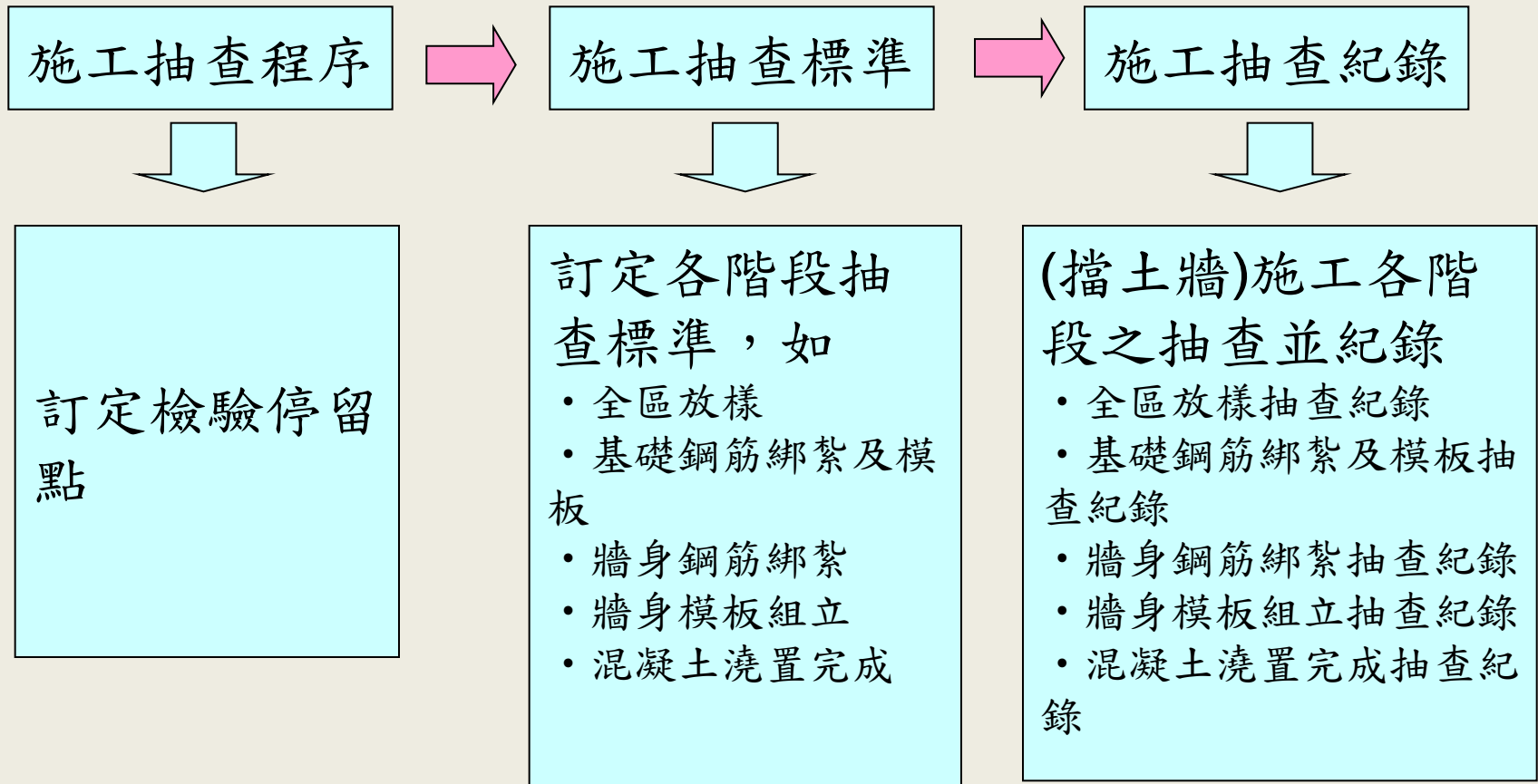
# 檢驗停留點檢查一覽表(2/2)

里程		0k+060~080	0k+080~ 100		
	1	基礎鋼筋、模板組立完成	基礎鋼筋、模板組立完成	回填深度	
	2	牆身鋼筋綁紮完成	牆身鋼筋綁紮完成	透水材料回填第1次	
	3	牆身模板封模完成	牆身模板封模完成	透水材料回填第2次	
	4	混凝土完成面 (施工後)	混凝土完成面 (施工後)		
抽查 日期 及 紀錄 編號	1				
	2				
	3				
	4				

# 高程檢測成果表

位置 里程	PC		基礎頂		完成面高	
	設計高	實測高	設計高	實測高	設計高	實測高
0k+000						
0k+0xx						

# 施工抽查程序及標準



# 常見設計缺失

# 設計缺失

## ■ 擋土牆：

- 未設計結束工 ( 兩端無設計翼牆 )
- 未設計伸縮縫 ( 有筋約20~40米一處 )
- ( 無筋約10~20米一處 )
- 未設計背填透水材料

## ■ 混凝土路面未設計伸縮縫或施工縫

- 有筋：約20米一處
- 無筋：(至少)約10米一處
- 遇轉彎或斜坡可視情況酌減



# 混凝土預定抽試驗數量不足

- 210Kgf/cm<sup>2</sup>混凝土契約數量：293 m<sup>3</sup>，預抽3組
- 抽試驗頻率將未能符合施工規範規定
  - 每天每種規格混凝土至少進行強度試驗一次
- 不可用累計數量計算預定抽試驗數量，試驗數量會不足

使用材料檢/試驗表

項次	材料名稱	材料規格或廠牌	試驗項目或證明	試驗頻率	預定抽/試驗數量
1	預拌混凝土	fc'=210kgf/cm <sup>2</sup> fc'=175kgf/cm <sup>2</sup>	28天圓柱體抗壓強度試驗	1.不足100立方抽驗一組(每組3顆試體) 2.每增100立方抽驗一組(每組3顆試體)	210kgf/cm <sup>2</sup> ：3組 175kgf/cm <sup>2</sup> ：3組
2			混凝土鑽心試體抗壓試驗	依業主或監造司指示抽驗數量	4組
3	鋼筋	CNS 560 fy=2800kgf/cm <sup>2</sup> 以上	鋼筋拉伸彎曲試驗	1.每批抽驗一次 2.個尺寸每批抽驗一次	D13、D16、D19各1
4	工地密度	密度≥95%	級配料夯壓試驗(含取樣)	依業主或監造司指示抽驗數量	1組
5		密度≥95%	工地密度試驗	依業主或監造司指示抽驗數量	3孔

# 未設計結束工（兩端無設計翼牆） 開挖區坡面未適當植被



# 新設護岸與既有護岸混凝土銜接面未收尾 背填土從缺口流失



- 另銜接面應設計順水漸變段

# 設計界面整合不良

- 新舊擋土牆坡度不同，未有漸變段



懸臂式擋土牆

重力式

重力式擋土牆

# 坡面未適當植被

- 坡面、回填區等裸露面應作**適當之植被**，避免雨水沖刷

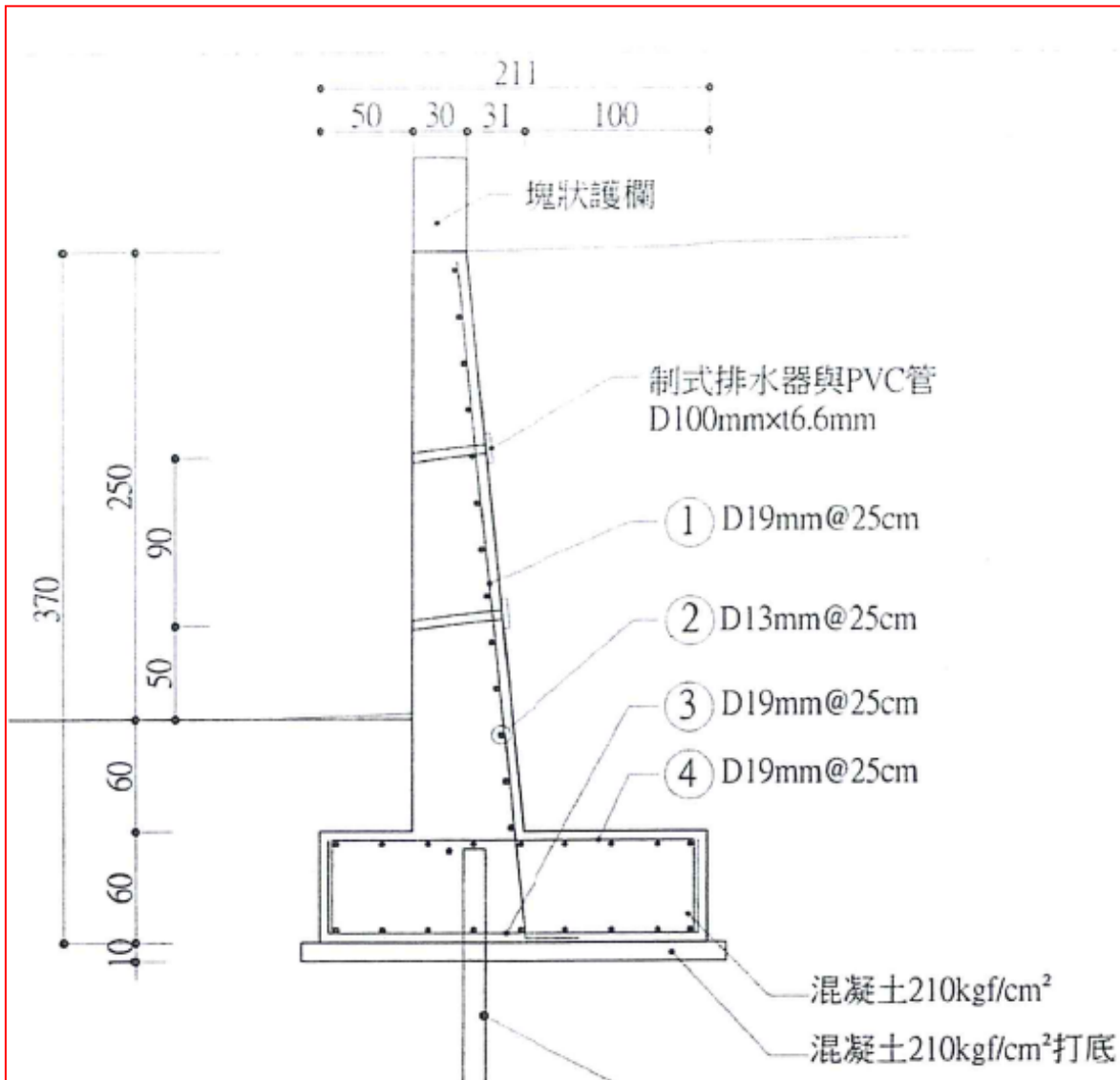


# 排水路出水口未設消能設施

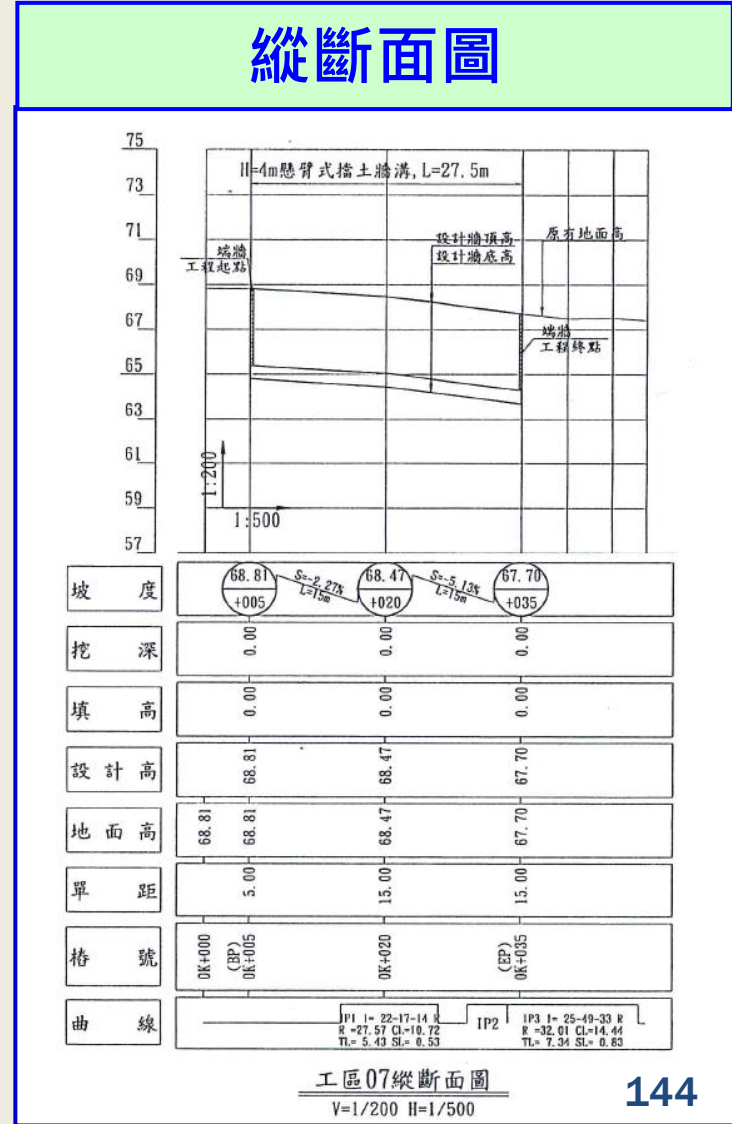
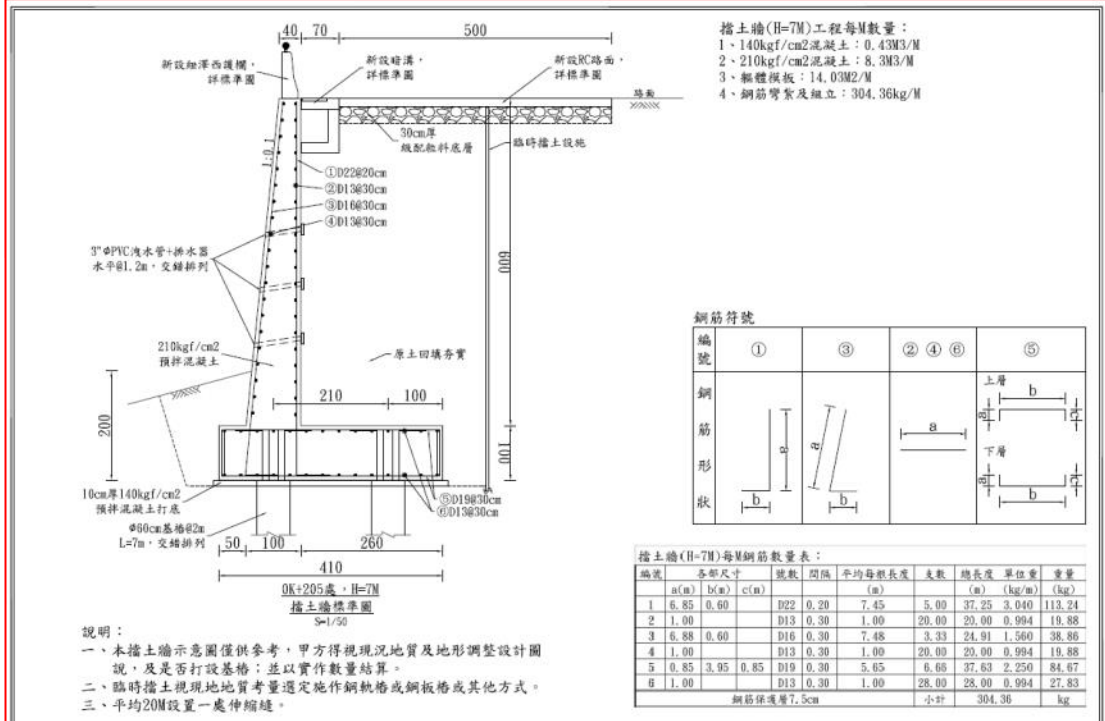
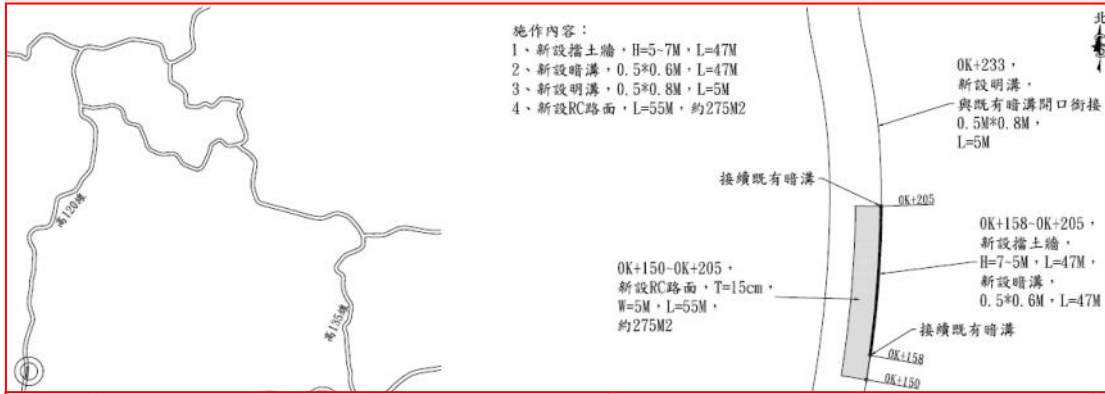
## ■ 易造成下游沖刷淘空



# 懸臂式擋土牆 僅配單層筋，未設計溫度鋼筋

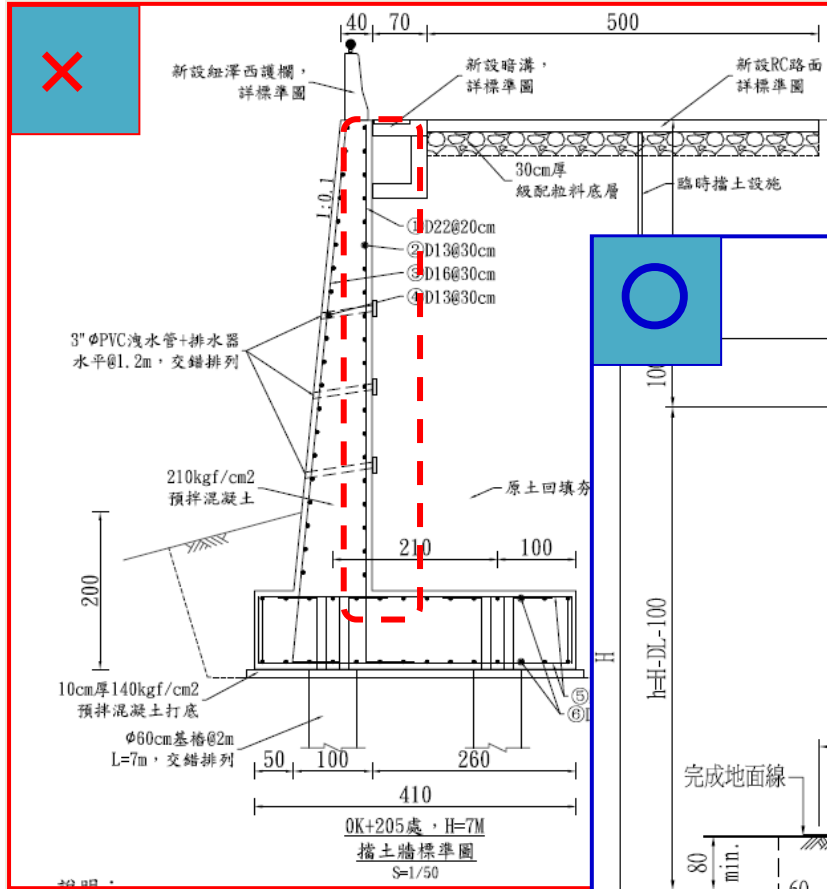


# 圖說不完整，欠缺縱斷面圖 高程無法管控

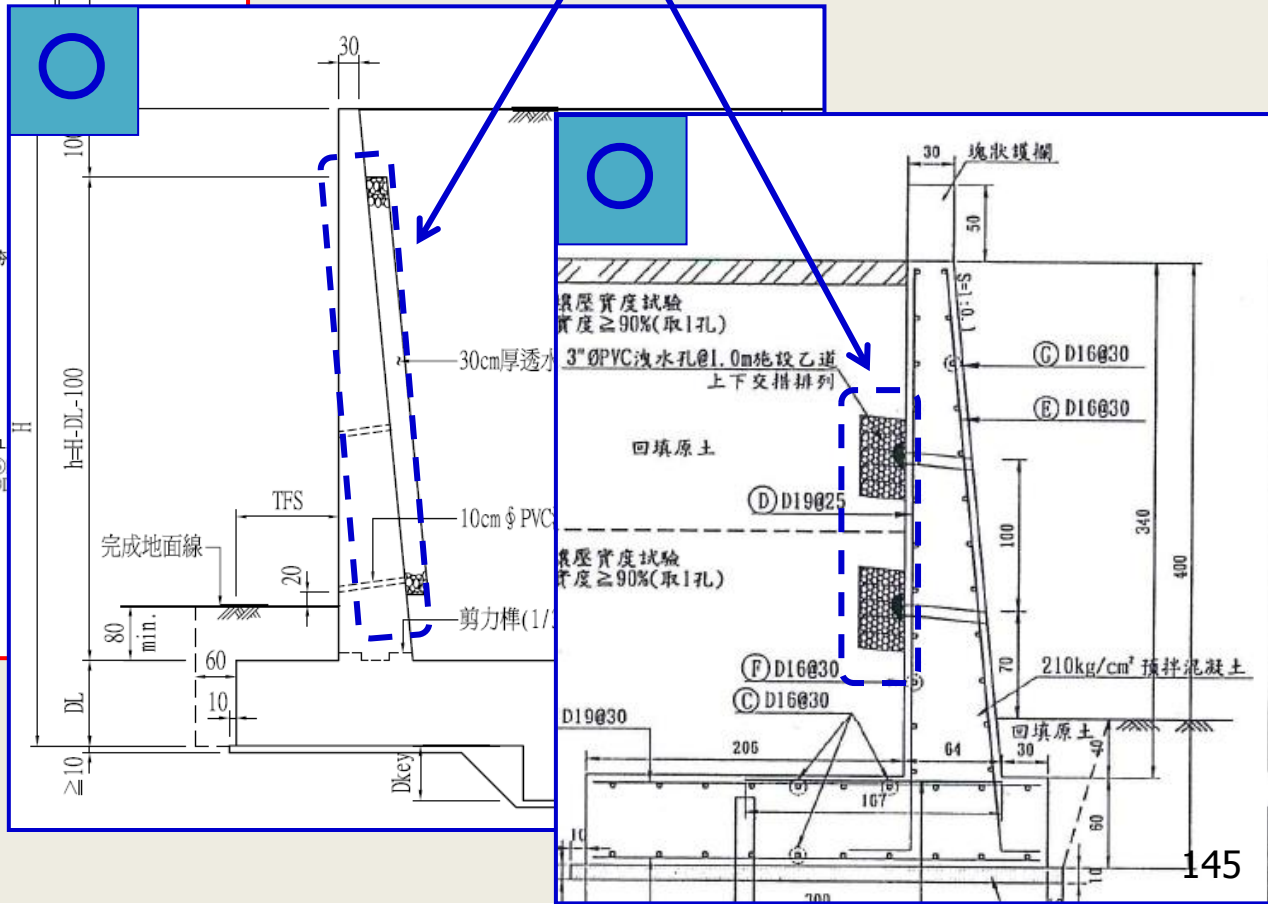




# 未設計排透水濾層，無法有效降低水壓 僅設計排水器，排水效果有限



## ■ 設置排透水濾層

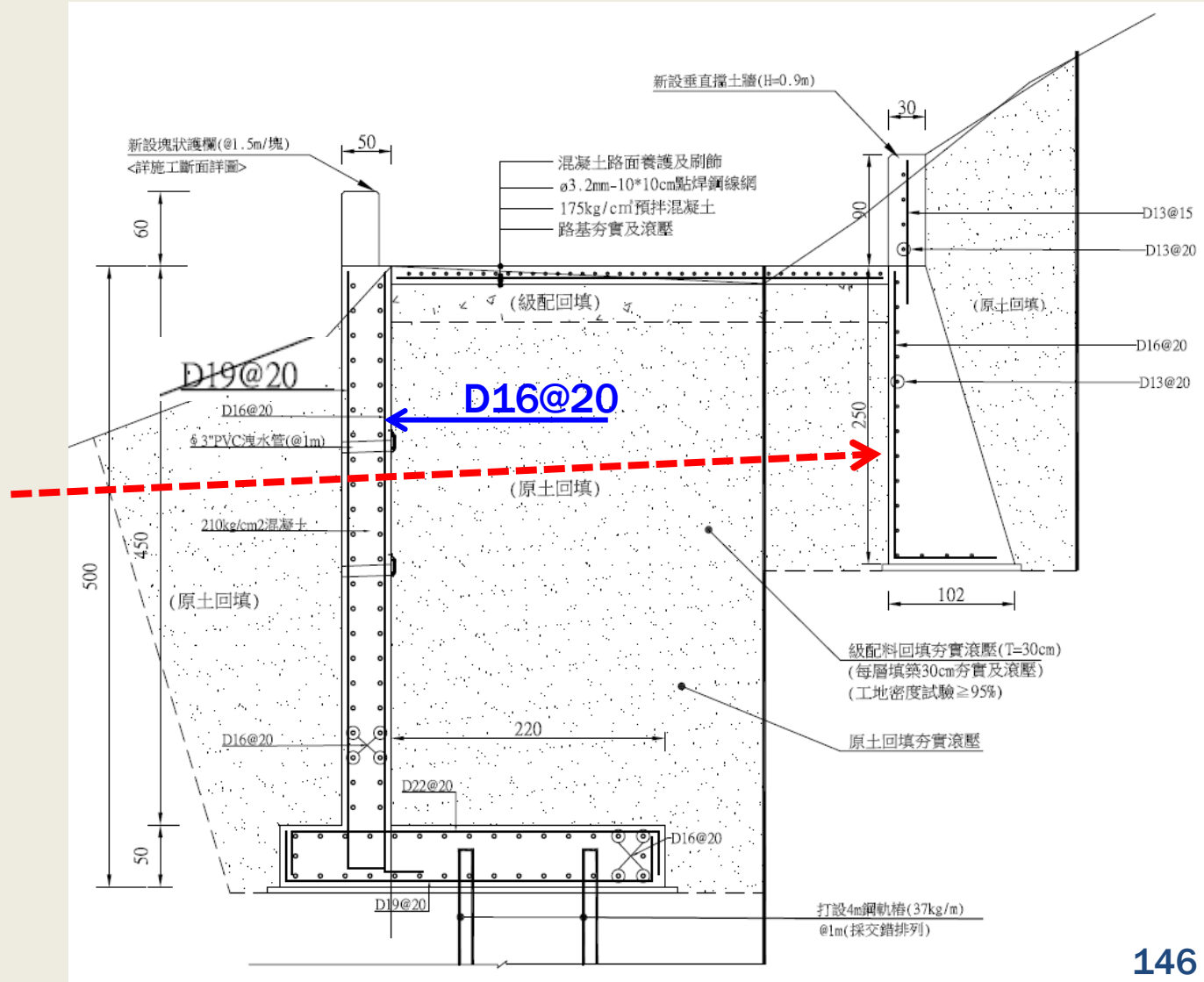


# 懸臂式擋土牆配筋錯誤

■ 拉力筋：  
D16@20

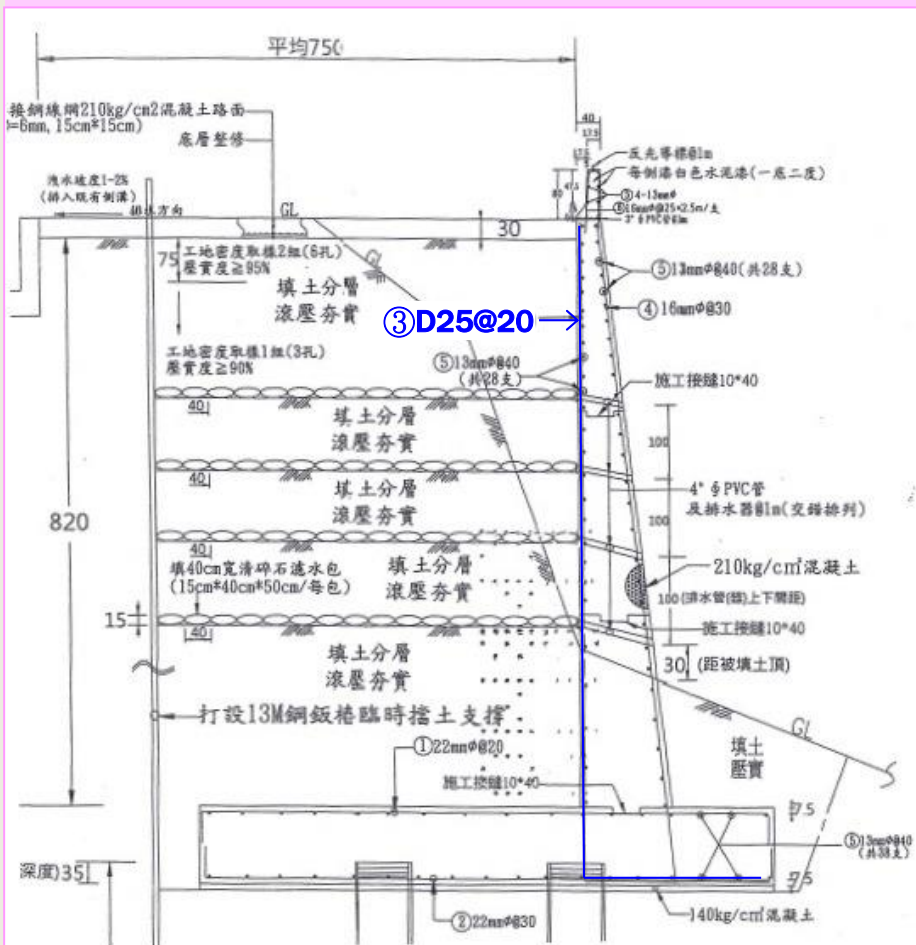
■ 壓力筋：  
D19@20

■ 重力式擋土  
埋在土中，  
無擋土作用

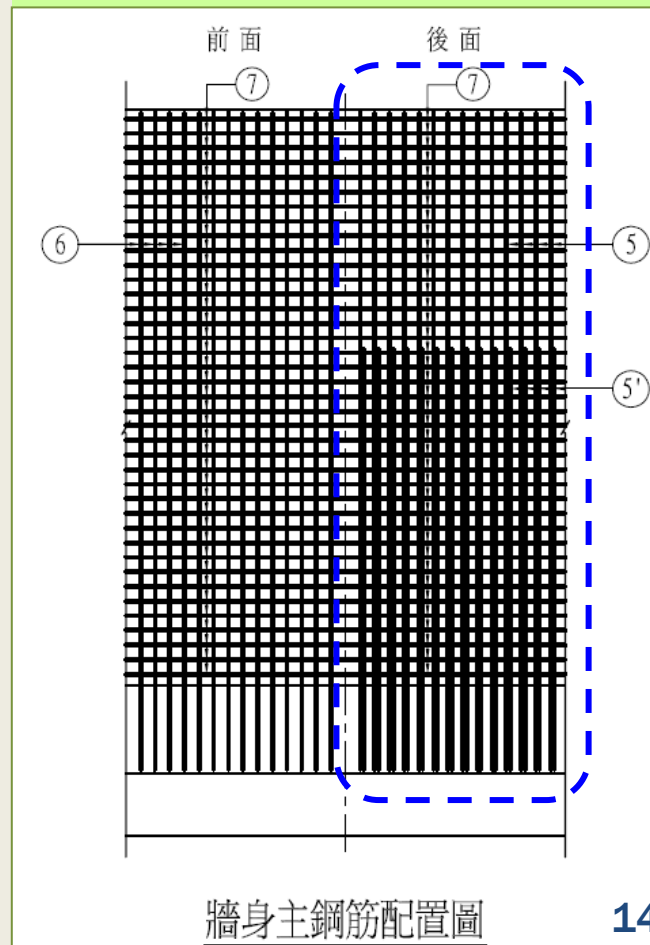


# 拉力筋過度設計

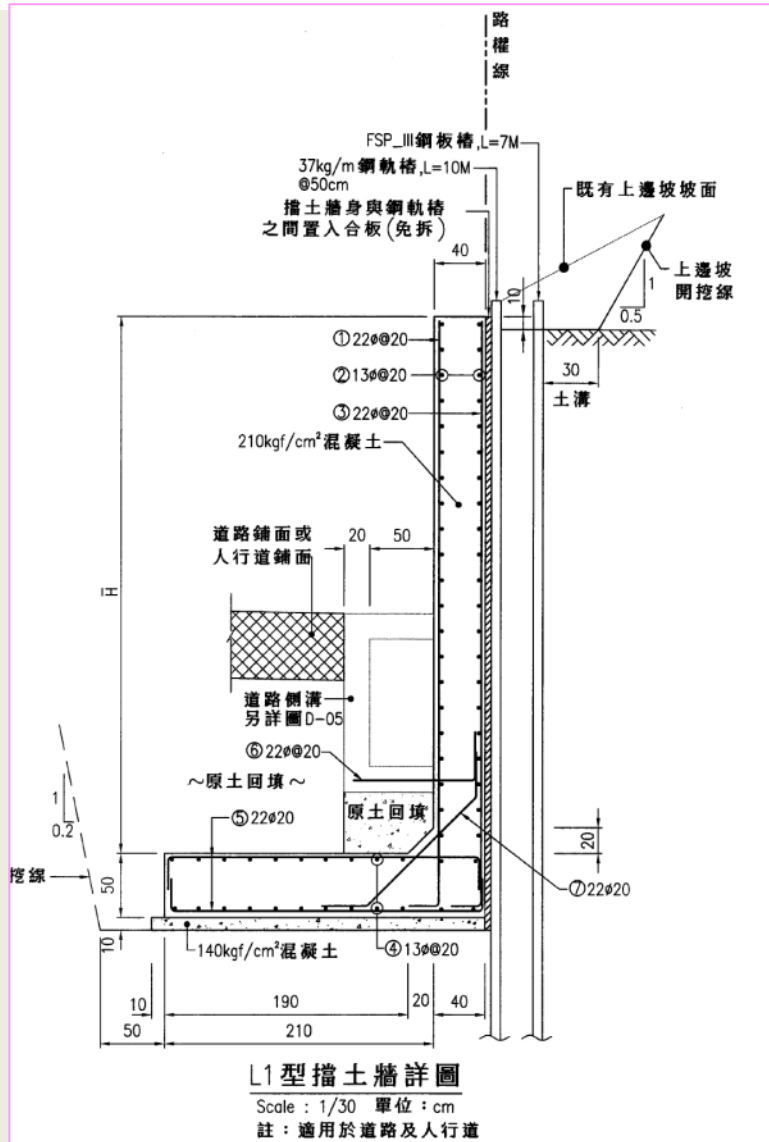
- 拉力筋③：D25@20
  - 上半部未減少，配筋過度浪費



- 建議配筋方式
  - 上半部拉力筋減量



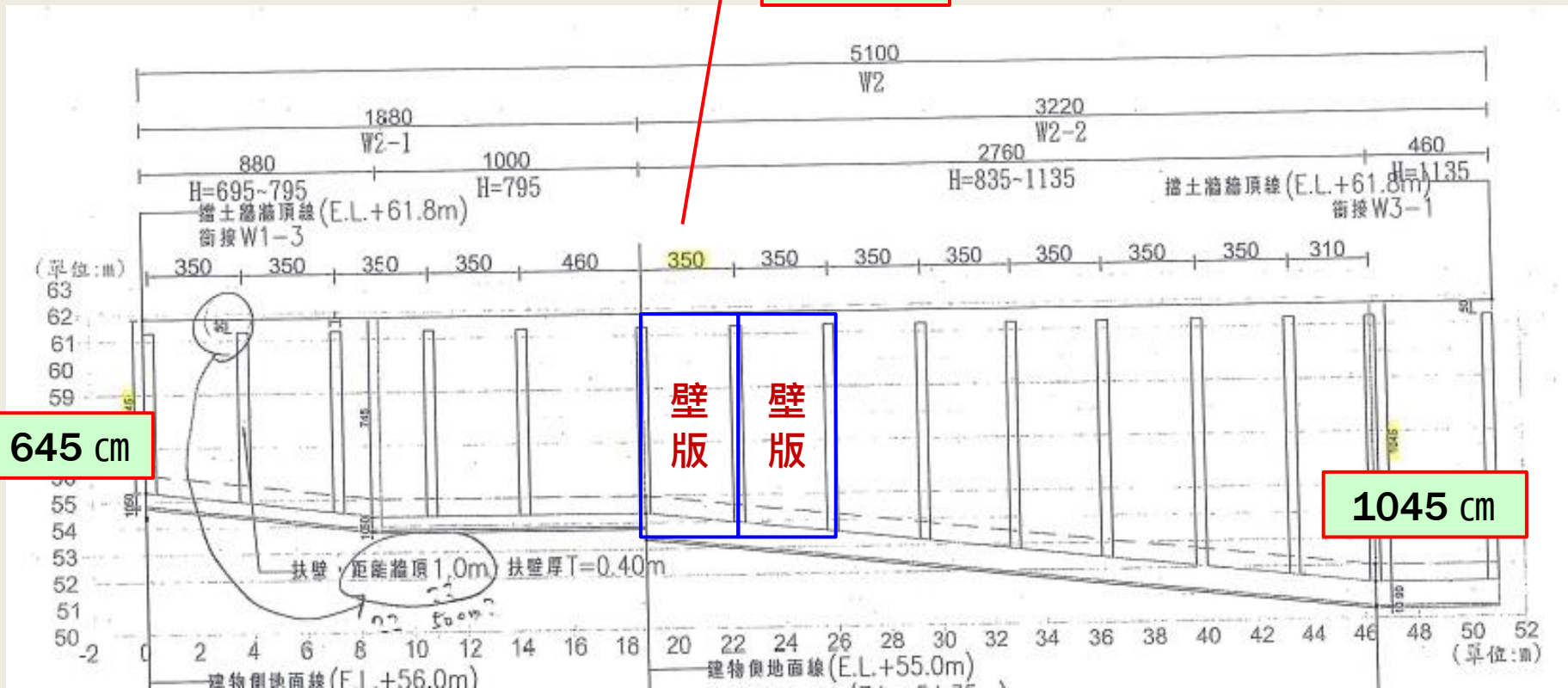
# 擋土牆設計有疑異



- 未設計排透水瀘層
- 未設計排水孔
- 拉力筋及壓力筋尺寸、間距均相同，不合理
  - 22 Ø20
- 擋土牆底板與側溝間原土回填，不易施工

# 扶壁式擋土牆配筋

- 扶壁式擋土牆配筋與懸臂式不同
  - 短（橫）向主筋在外



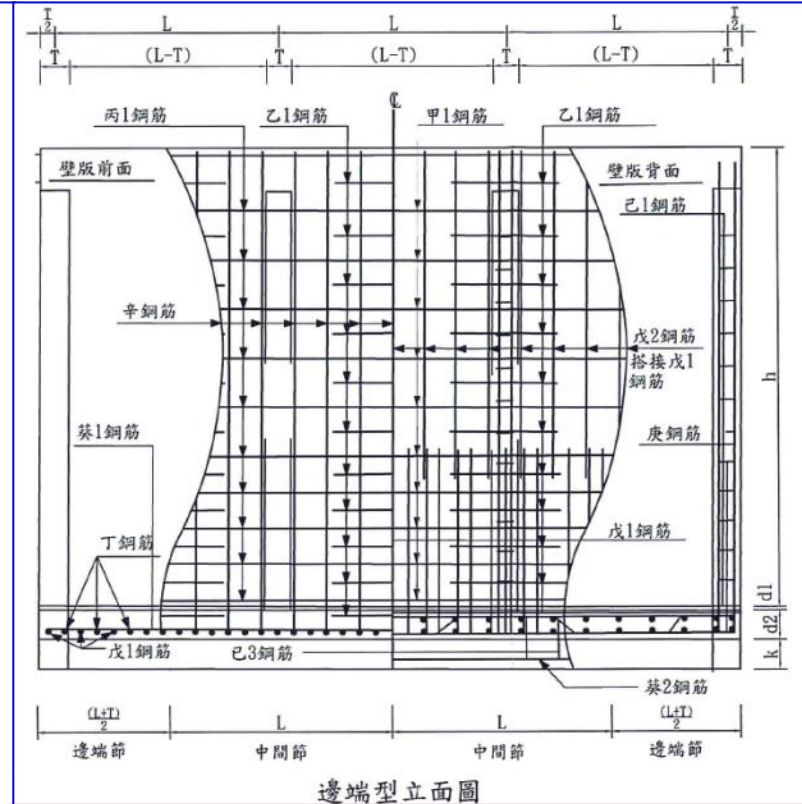
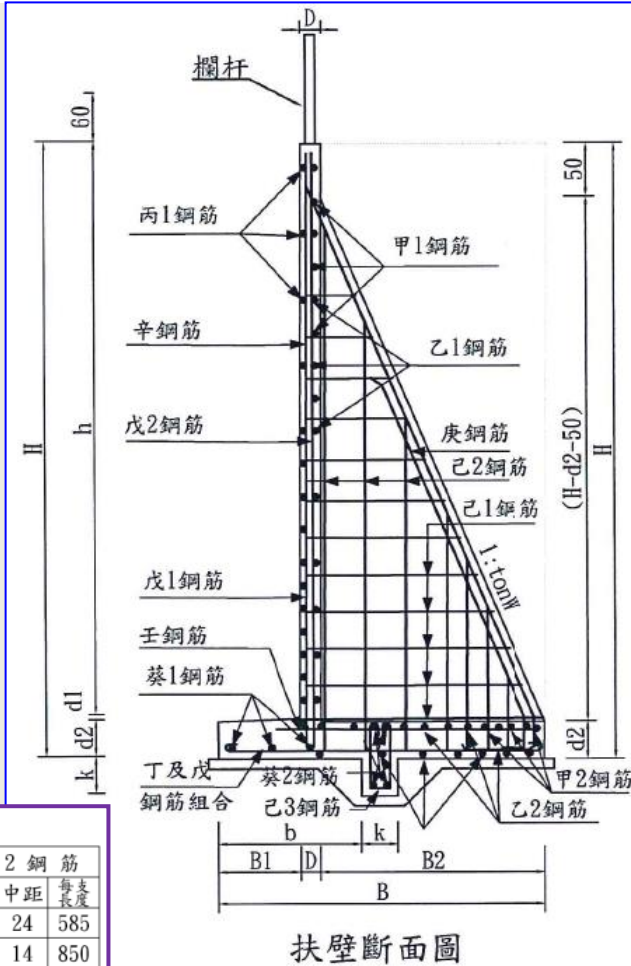
# 壁版配筋

■ 壁版設計  
短 ( 橫 )  
向為主筋

甲、乙鋼筋  
D19

■ 長 ( 垂直 )  
向為輔助  
筋

辛、戊鋼筋  
D13、D16

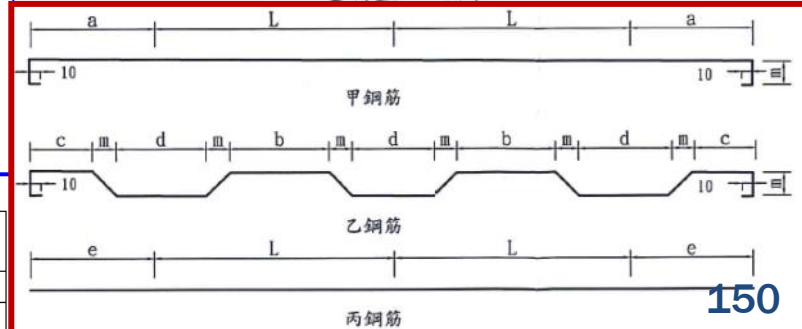


壁版輔助鋼筋表

擋土牆 編號	擋土牆高 H	辛鋼筋			戊2鋼筋		
		直徑 (mm)	中距	每支 長度	直徑 (mm)	中距	每支 長度
W2-1	800	13 φ	32	785	16 φ	24	585
W2-2	1200	13 φ	18	1185	16 φ	14	850

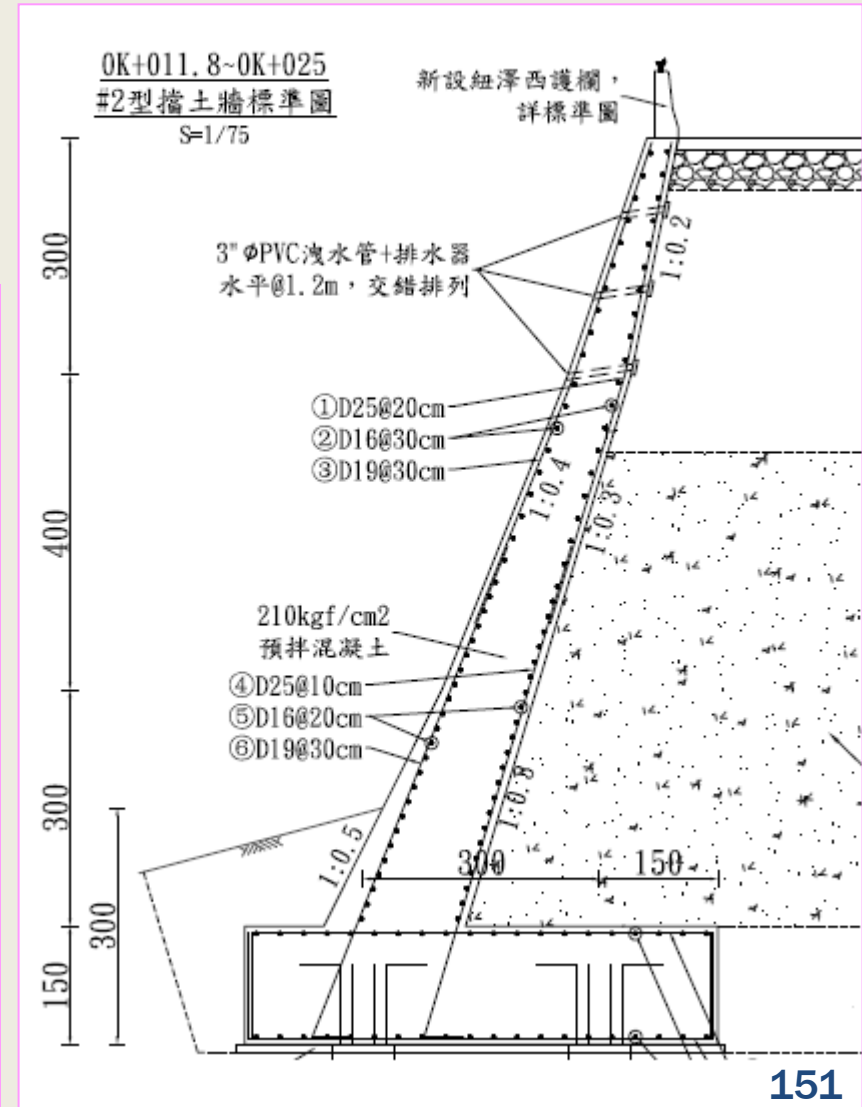
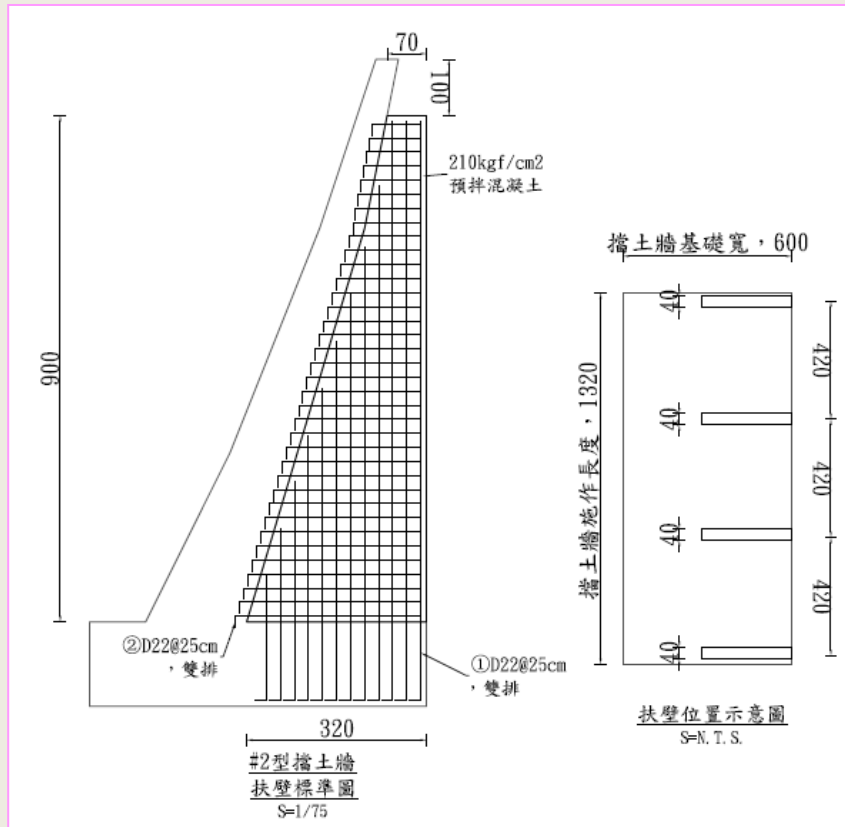
伸臂型壁版主鋼筋表

擋土牆 編號	擋土牆高 H	m1	甲1鋼筋		乙1鋼筋					丙1鋼筋			鋼筋排列情形	
			直徑 (mm)	中距	a1	直徑 (mm)	中距	b1	c1	d1	直徑 (mm)	中距		e1
W2-1	800	11	19 φ	34-60	262	19 φ	34-60	125	174	153	13 φ	34-60	262	1φ10+12φ30+12φ20+9φ17=763
W2-2	1200	18	19 φ	24-60	307	19 φ	24-60	146	205	168	13 φ	24-60	307	1φ10+12φ30+12φ20+45φ12=1150



# 扶壁式擋土牆採懸臂式擋土牆配筋方式 應請設計監造再檢討確認

- 垂直筋：D25@10及20 cm
- 橫向筋：D16@20及30 cm



# 破碎岩盤地質，擋土鋼板樁無法打設

- 臨時擋土設施  
設計鋼板樁，  
惟現場為**破碎  
岩盤地質**，**鋼  
板樁無法打設**





簡報結束  
敬請指教