



# 校舍耐震補強設計審查注意事項 與 工程常見缺失預防

周立德

108年04月25日



## 學歷

國立成功大學 土木工程博士

## 經歷

南榮科技大學總務長(退休)

土木技師

工程查核委員

採購評選委員

促參甄審委員

景觀總顧問委員

77年/鐵路特考及格

80年/81年土木高考及格



# 107.08.23 高雄市五甲國中補強工程施工架倒塌

## 壁連桿施工不良

聯合報 中華民國一〇七年八月二十五日 星期六 高屏澎東要聞 B2

### 鷹架砸死人 疑繫牆桿未按圖施作

勞檢處、工務局調查，鋼筋應纏2圈中，部分只有半圈至1圈，業者勒令停工、裁罰30萬元

【記者楊適嘉／高雄報導】高雄市前天一場施工中的大樓高處鷹架掉落導致3人死亡，高市政府勞工局勞檢處和工務局調查事故原因，認為可能是繫牆桿未按圖施作，導致施工架倒塌，不是單純的天災事故，勞檢處依據違反職業安全衛生法勒令業者停工，裁處最高罰30萬元，工務局要求起造人協助後續事宜，配合民刑事調查。

高屏澎市政府表示，前天下午近3點發生的施工架倒塌事故，造成3名路人傷重不治，勞檢處和工務局昨天派員前往調查，勞檢處調查現場，建物為15樓建築工程，鋼筋施工架在12樓以上，依技師簽證的施工架強度計算書圖說內容，繫牆桿（3號鋼筋）應纏繞2圈半，現場勘查結果發現，部分繫牆桿纏繞半圈至1圈。

勞檢處初步研判，事故原因於繫牆桿部分未按圖施作，致使施工架固定強度不足，又因強風來襲，導致施工架倒塌，並非單純的天災事故，詳細原因仍要進一步釐定。

工務局表示，事故發生後已立即責成起造人派員到醫院協助相關家屬處理後續事宜，也要求起造人配合相關的刑事、民事調查。

勞檢處表示，本案檢定將對業者停工，並裁處最高罰30萬元。

勞檢處就此災害呼籲營造業者要重視工地安全，施工架應由專人專先就預期施工的載重，包含考量該地區最大風力，依結構力學原理妥為安全設計，轉施工架設備設施工架，外牆施工架如因作業需要局部拆除繫牆桿、壁連桿等設施，應採取補強或其他適當安全設施，以維穩定。

勞檢處建議，颱風大雨來襲前，施工架應增設繫牆桿，斜撐以增加穩定性，拆除受風面的防風網、帆布等以減少受風面積，強風、大雨時應停止作業。

### 五甲國中鷹架遭吹倒 無人受傷

雨後坑洞多 中山路9月全面翻修

【記者徐仰宜／高雄報導】這兩天高雄豪雨造成全市40所學校傳出災情，教育局副局長王進忠昨到各校了解災情情形，包括地下室淹水、操場PU隆起、樹倒、綠路毀損、抽水馬達跳電等，災損約429萬元。五甲國中自強樓教室補強工程的鷹架，也在強風豪雨中傾斜倒塌，所幸沒有傷到人。

昨天高雄市府停工停課，但許多學校的校長、主任和老師都不得閒，因為豪雨造成校園不同程度的災情。

鳳山中正國小地下室淹水，市區的四維國小地下室水倒灌，新發國小校園的鐵刀木遭根拔起，明德國小新印圖前磚道部分塌陷，還有一些學校操場積水造成PU跑道隆起。

五甲國中自強樓教室補強工程鷹架傾斜倒塌，因為工程施工的時候擔心鬆動，所以在外圍包上塑膠布，鷹架鋼杆倒在牆壁上面，還好沒有人受傷。

王進忠表示，各校陸續回報災情，昨天水已退去，8月30日就要開學，不會影響到學生上課。

補強工程的鷹架，被強風吹倒，所幸沒傷到人。

圖／高雄市教育局提供



資料來源：聯合報



## 如何優質？

1 主辦機關

2 設計監造

3 承攬廠商

優質工程

1 總務行政

2 監造人員

3 工地主任





## 主辦機關-優質

- 限期完工?
- 預算來源?
- 人力不足?
- 落實審查?
- 外聘專家?

## 設計監造-優質

- 特殊規格?
- 補強專業?
- 預算圖說?
- 數量不足?
- 工項漏項?
- 變更設計?
- 工程履歷?
- 監造人力?

## 承攬廠商-優質

- 低價搶標?
- 施工經驗?
- 補強專業?
- 按圖施作?
- 工程履歷?
- 履約爭議?
- 土木包工?



1 耐震補強

2 補強工法

3 設計審查

4 補強施工

5 工程督導

6 常見缺失

7 工程查核

8 工程驗收

9 結語



# 單元一 耐震補強

大震不倒

中震不壞

小震不裂

震度分級 Intensity Scale		地動加速度範圍 Peak Ground Acceleration	1gal = 1cm/sec <sup>2</sup>
0	無感 Not felt	0.8gal 以下 Below 0.8gal	
1	微震 Weak	0.8~2.5 gal	
2	輕震 Light	2.5~8.0 gal	
3	弱震 Mild	8.0~25 gal	
4	中震 Moderate	25~80 gal	
5	強震 Strong	80~250 gal	
6	烈震 Severe	250~400 gal	
7	劇震 Extreme	400gal 以上 Above 400gal	



花蓮縣秀林鄉銅門村  
2019年418花蓮花蓮地震  
最大地動加速度515 (gal)



## ■ 法源依據

行政院 106 年 12 月 28 日院臺建字第 1060040728 號函原則同意

### 建築物實施耐震能力評估及補強方案（公有建築物）

行政院已核定前瞻基礎建設計畫-「城鄉建設-公共服務據點整備-公有危險建築補強重建」，計畫執行期程為106年9月1日至110年8月31日止，共計4年，預計分年分期辦理744棟公有建築物耐震能力詳細評估900棟公有建築物耐震補強及31棟公有建築物拆除重建工程。



## 捌、預期績效指標及評估標準

績效指標	單位	評估基準 (達成目標)									
		106年	107年	108年	109年	110年	111年	112年	113年	114年	合計
建築物耐震能力初步評估	件	150	145	80	25						400
建築物耐震能力詳細評估	件	140	250	500	20						910
建築物耐震補強工程	件	1000	1000	900	450	150	100	80	60	60	3800
耐震補強不具效益建築物拆除	件	25	80	80	15						200





制度推動及督導：行政院內政部營建署

規劃執行與督導：目的事業主管機關

補強計畫之執行：建築物所有權人或使用人

## ■ 分工原則

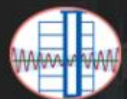
行政院 → 教育部 → 技職司 → 技專校院

行政院 → 教育部 → 高教司 → 一般大學

行政院 → 教育部 → 國教署 → 高中職校

行政院 → 教育部 → 市政府 → 國中小學

行政院 → 營建署 → 市政府 → 公有建築



# 校舍耐震資訊網

Information Website for Seismic Assessment and Retrofit of School Buildings



教育部(局) | 擴點學校 | 學校單位 | 學術單位 | 專業人員 | 工作團隊

## 功能選單

- 最新消息
- 耐震補強小知識
- 成果彙整表
- 文件下載 >
- 補強成果影片
- 研討會與講習會
- 相關網站
- 聯絡我們

## 校舍耐震評估與補強相關文件

### 共用文件

- 評估與補強審查相關文件
- 評估與補強參考單價計算方式
- 校舍耐震評估與補強相關單位辦理事項
- 補強工程學生安置計畫表(範本) DOC檔、 ODF檔

### 高中職以下學校基本資料表

- 學校及校舍基本資料補充表(空白表格) DOC檔、 ODF檔

◦ 表格填寫完成後請EMail至 陳敬潔 小姐之電子信箱 (chingchieh@narlabs.org.tw) ◦





## 單元二 補強工法



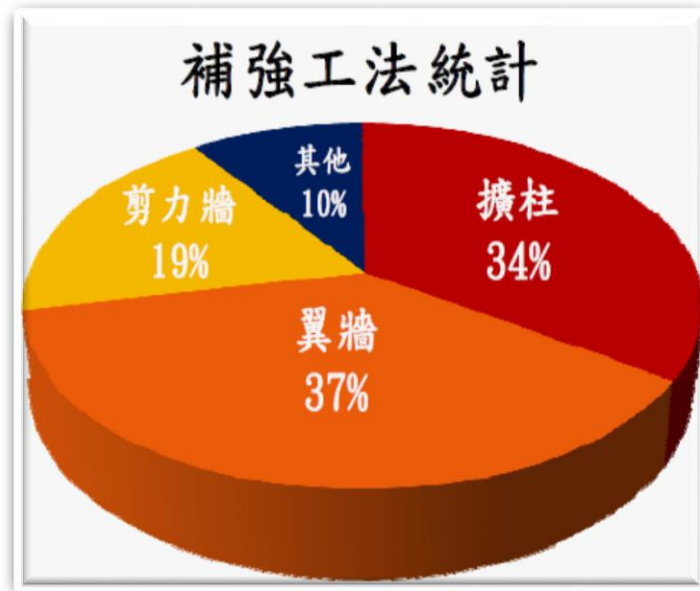
## ■ 建築物耐震能力補強技術

### 一般補強工法：

1. 擴柱補強工法
2. 增設翼牆補強工法
3. 增設剪力牆補強工法

### 其他補強工法：

1. 阻尼器工法
2. 鋼斜撐工法
3. 鋼板補強工法 X
4. 碳纖維補強工法 X



資料來源：國震中心 校舍補強

資料來源：國震中心 校舍補強



擴柱補強工法



翼牆補強工法



剪力牆補強工法



資料來源：國震中心 校舍補強



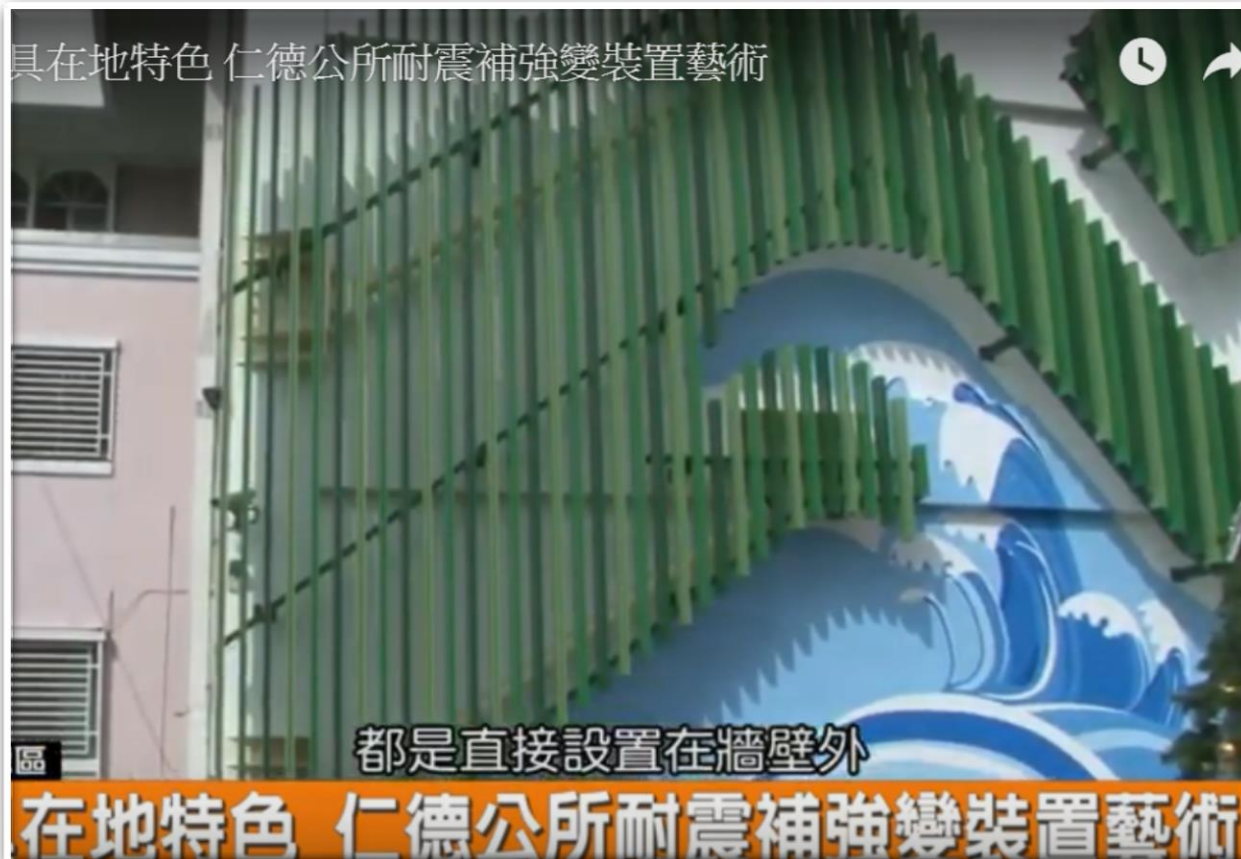
翼牆補強工法  
(缺經費原樣恢復)



翼牆補強工法  
(經費美化)



具在地特色 仁德公所耐震補強變裝置藝術



阻尼器



阻尼器工法

臺南市仁德區公所 Ren-de District Office, Tainan City		
工程名稱 (Project Name)	臺南市仁德區公所耐震補強工程 Ren-de District Office earthquake reinforcement project	空污費徵收管制編號 (Serial Number of Construction Regulation)
監造單位 (Construction Supervisor)	陳怡廷建築師事務所 CHEN YI-TING ARCHITECT OFFICE	D107RSZ039-1
施工廠商 (Contractor)	展振營造有限公司 ZHAN ZHEN CONSTRUCTION CO., LTD.	
施工期間 (Duration)	民國107年07月13日至 107年10月20日 July 13, 2018 ~ October 20, 2018	
工地負責人 (Site Manager)	陳威助 CHEN WEI-ZHU	電話 0922-588422
通報專線 (Complaints & Suggestions)	全民督工專線及網址 政風單位 (Government Ethics Department)	0800-009-609 http://www.pcc.gov.tw (06)2704211#230
經費來源 (Funding Source)	中央: 3,790(千元)(Unit:NT\$1,000) Agency of Corrections, Ministry of Justice: 3,790 + 2x(Unit:NT\$1,000)	環保專線 (Environmental Protection Hotline): (06)2605954
重要公告事項 (Notice)	1. 年(Yr) 月(M) 日(D); 2. 年(Yr) 月(M) 日(D);	



資料來源：國震中心 校舍補強



鋼斜撐工法



鋼斜撐工法



# 單元三 設計審查



## ■ 外聘委員技術審查

- 土木專長背景-力學
- 結構專長背景-力學
- 建築專長背景-美學
- 技師專家 -實務
- 教授學者 -理論





## ■ 補強設計技術審查

- 結構分析審查
- 設計圖說審查
- 施工規範審查
- 發包預算審查
- 招標文件審查
- 監造計劃審查

## 校舍結構耐震補強設計期末審查書面審查表

學校名稱	臺南市立下營國民中學	校舍名稱	圖書館
時 間	民國 102 年 2 月 26 日(四)		
召 集 人	周立德 教授		

### 一、書面審查意見

如三位委員審查意見單，無修正意見，通過。  
周立德  
02/26

### 二、經費

1. 總樓地板面積	(1) <u>880</u> m <sup>2</sup> (核定面積 <u>880</u> m <sup>2</sup> )
2. 修復補強工程經費(含保險、利稅等間接費用)	(2a)補強經費： <u>2,799,168</u> 元
	(2b)修復經費： <u>327,822</u> 元
3. 其他相關經費	(3a)補強設計監造費： <u>176,000</u> 元
	(3b)補強工程管理費： <u>93,810</u> 元
4. 總補強經費 (2a+2b+3a+3b)	<u>3,396,800</u> 元
5. 總補強經費單價 $\left(\frac{2a+2b+3a+3b}{1}\right)$	<input checked="" type="checkbox"/> 4000/m <sup>2</sup> 以下： <u>3,860</u> 元/m <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> 4000/m <sup>2</sup> 以上，說明必要性：_____
6. 修復經費佔第 2 項修復補強工程經費之比例 (2b) / (2a+2b)	<input checked="" type="checkbox"/> 30% 以下： <u>10.48</u> % <input type="checkbox"/> 30% 以上，說明必要性：_____

### 三、審查結論

- 通過技術審查(附註一)。  
 不通過，須進行期末複審。原因：\_\_\_\_\_

附註一：通過技術審查者，尚待教育部老舊校舍補強專案辦公室(國家地震工程研究中心)進行相關作業規範之資料檢核。審查結果以專案辦公室行文為準。

附註二：承攬者仍應對細部設計及詳細計算自行負責。

## 工程預算書

工程名稱	101年度下營國民中學圖書館補強工程		工程編號		
施工地點	臺南市下營區下營國民中學		工作天數	90日曆天	
主辦單位	臺南市立下營國民中學		編製日期	102年3月15日	
預算 款項	項次	項 別	款 項 (新台幣 元)		
	甲	結構補強費用(含稅金、保險等其他費用)(壹+參*貳/(壹+貳))	2,794,022	編製	
	乙	建築整修費用(含稅金、保險等其他費用)(貳+參*貳/(壹+貳))	329,204		
	丙	補強設計監造費	176,000	事務組長	
	丁	空氣污染防制費	8,745		
	戊	補強工程管理費	88,829	總務主任	
				會計主任	
	合 計			3,396,800	校長
工程概要	1. 圖書館基礎補強 2. 圖書館擴大柱斷面補強 3. 圖書館現況耐久性損壞修復 4. 圖書館建築物整修				
工程預算總表：2 頁      工程預算詳細價目表：6 頁      單價分析表：25 頁 工程數量計算表：4 頁      工程設計圖：33 張					
附註：					
1. 總樓地面積 880m <sup>2</sup> ，總補強經費單價 4,000元/m <sup>2</sup> 以下 = 3,860 元/m <sup>2</sup> 2. 結構補強費用佔修復補強工程費用之比例(甲)/(甲+乙) = 89.46% 3. 建築整修費用佔修復補強工程費用之比例(乙)/(甲+乙) 30% 以下 = 10.54%					
核准日期 中華民國      年      月      日					

# 校舍耐震補強工程預算總表

102年2月26日

工程名稱：台南市立下營國中圖書館補強工程

工程地點：台南市下營區

壹 結構補強工程費用						
項次	項目	單位	數量	單價	複價	備註
(一)	假設工程				286,350	
1	工程告示牌	面	1.00	5,850	5,850	
2	施工圍籬，大門	樘	1.00	19,000	19,000	
3	施工圍籬，高度2.4M	M	85.00	850	72,250	
4	鋼管鷹架(含防護網)	M <sup>2</sup>	800.00	150	120,000	
5	活動式鋼管鷹架	式	1.00	5,000	5,000	
6	契約製作及臨時水電	式	1.00	3,000	3,000	
7	臨時性交通維持(交通錐，加掛軟性管線)	式	1.00	5,000	5,000	
8	施工測量，測量放樣	M <sup>2</sup>	95.00	50	4,750	
9	基礎試挖費	式	1.00	3,500	3,500	
10	鋼構臨時安全支撐費	式	1.00	3,000	3,000	
11	遮陽採光罩拆遷及復原	式	1.00	8,000	8,000	
12	西側圍牆拆除及復原	M <sup>2</sup>	27.00	1,000	27,000	
13	施工範圍內既有設施保護措施	式	1.00	3,500	3,500	
14	環境維護及垃圾清運	式	1.00	3,500	3,500	
15	其他雜項配合事項(如工地監視器拆遷等事項配合校方指示辦理)	式	1.00	3,000	3,000	
(二)	基礎補強工程				381,565	
1	臨時擋土安全設施	式	1.00	5,000	5,000	
2	抽排水費	式	1.00	5,000	5,000	
3	樓板、梁柱及牆面等機械切割(3cm)	M	50.00	40	2,000	
4	原有地坪打除(原有鋼筋保留，含運棄)	M <sup>3</sup>	6.00	1,100	6,600	
5	構造物開挖(含餘方自行處理)	M <sup>3</sup>	74.80	250	18,700	合法棄土場
6	140 kgf/cm <sup>2</sup> 預拌混凝土澆置	M <sup>3</sup>	3.00	2,050	6,150	(P.C.打壓)
7	#4鋼筋植筋(不含鋼筋)	支	338.00	120	40,560	
8	鋼筋組立及加工，SD280W	T	0.77	26,000	20,020	
9	模板組立及拆裝	M <sup>2</sup>	125.60	450	56,520	
10	245 kgf/cm <sup>2</sup> 預拌混凝土澆置	M <sup>3</sup>	72.45	2,400	173,880	
11	構造物回填及夯實	M <sup>3</sup>	33.50	250	8,375	
12	地坪復原(依原樣式及材料)	M <sup>2</sup>	30.00	1,200	36,000	

# 臺南市立下營國民中學

## 總表[預算]

102年3月15日

工程名稱：101年度下營國民中學圖書館補強工程					會計科目	
工程地點：臺南市					工程編號	
參	其他費用					
項次	項目	單位	數量	單價	複價	備註
(一)	勞工安全衛生管理費	式	1.00	10,826	10,826	(壹+貳)*0.4%
(二)	工程品質管理費	式	1.00	27,066	27,066	(壹+貳)*1.0%
(三)	材料試驗費	式	1.00	27,066	27,066	(壹+貳)*1.0%
(四)	廠商利潤及管理費	式	1.00	189,459	189,459	(壹+貳)*7.0%
(五)	工程營造保險費	式	1.00	13,533	13,533	(壹+貳)*0.5%
(六)	營業稅	式	1.00	148,725	148,725	(壹+貳+參(一)-參(五))*5.0%
小計(C)						416,675
發包工程費(合計壹、貳、參)						3,123,226

甲	結構補強費用(含稅金、保險等其他費用)(A+C*A/(A+B))	2,794,022	89.46%
乙	建築整修費用(含稅金、保險等其他費用)(B+C*B/(A+B))	329,204	10.54%
丙	補強設計監造費(契約價金)	176,000	
丁	空氣污染防治費((壹+貳+參)*0.28%)	8,745	
戊	補強工程管理費((壹+貳+參(一)-(四))*3%)	88,829	
合計【補強總工程費】		3,396,800	

\*總樓地板面積880m<sup>2</sup>，補強工程單價3,860元/m<sup>2</sup>，總補強工程經費上限約3,396,800元

委任技師/建築師：陳福元 102.3.18 (簽名，並標註日期)

學校人員：\_\_\_\_\_ (簽名，並標註日期)

審查委員(召集人)：\_\_\_\_\_ (簽名，並標註日期)

臺南市新市區新市國民小學

『新市國小 101 年度中東棟補強工程設計監造案』

監造計畫書

廠商：李全發建築師事務所

地址：台南市北區賢北街 27 巷 91 弄 16 號

電話：06-2806460

中 華 民 國 一 百 零 二 年

- 結構分析審查
- 設計圖說審查
- 施工規範審查
- 發包預算審查
- 招標文件審查
- 監造計劃審查



## ■ 審查常見問題（假設工程設計不足）

- 施工圍籬長度（數量）不足
- 施工車輛出入動線未設計
- 臨時支撐數量不足或未設計
- 安全維護設施設計未編列或不足
- 臨時性交通維持未編列
- 開挖抽排水費未編列
- 基礎試挖費未編列
- 臨時擋土安全設施未編列
- 混凝土切割費未編列或不足
- 原有建物設施拆除假固定復舊
- 監視器/網路線/電話線/
- 設備搬遷費/粉塵防治/清潔

穿衣補衣？  
半半施工？





## ■ 審查常見問題（建物機能與使用問題）

- 裂縫修復未註明數量及位置
- 裂縫修復未出具詳圖及規範
- 建築物伸縮縫詳圖
- 建築物防水問題
- 施工期間人員安置問題
- 施工財物維護問題
- 弱電管線雜亂整修問題
- 排水系統整修問題
- 建築物拉皮問題
- 建築物色彩計畫

拉皮換裝？  
脫胎換骨？



( 鋼筋太密無法植筋 )

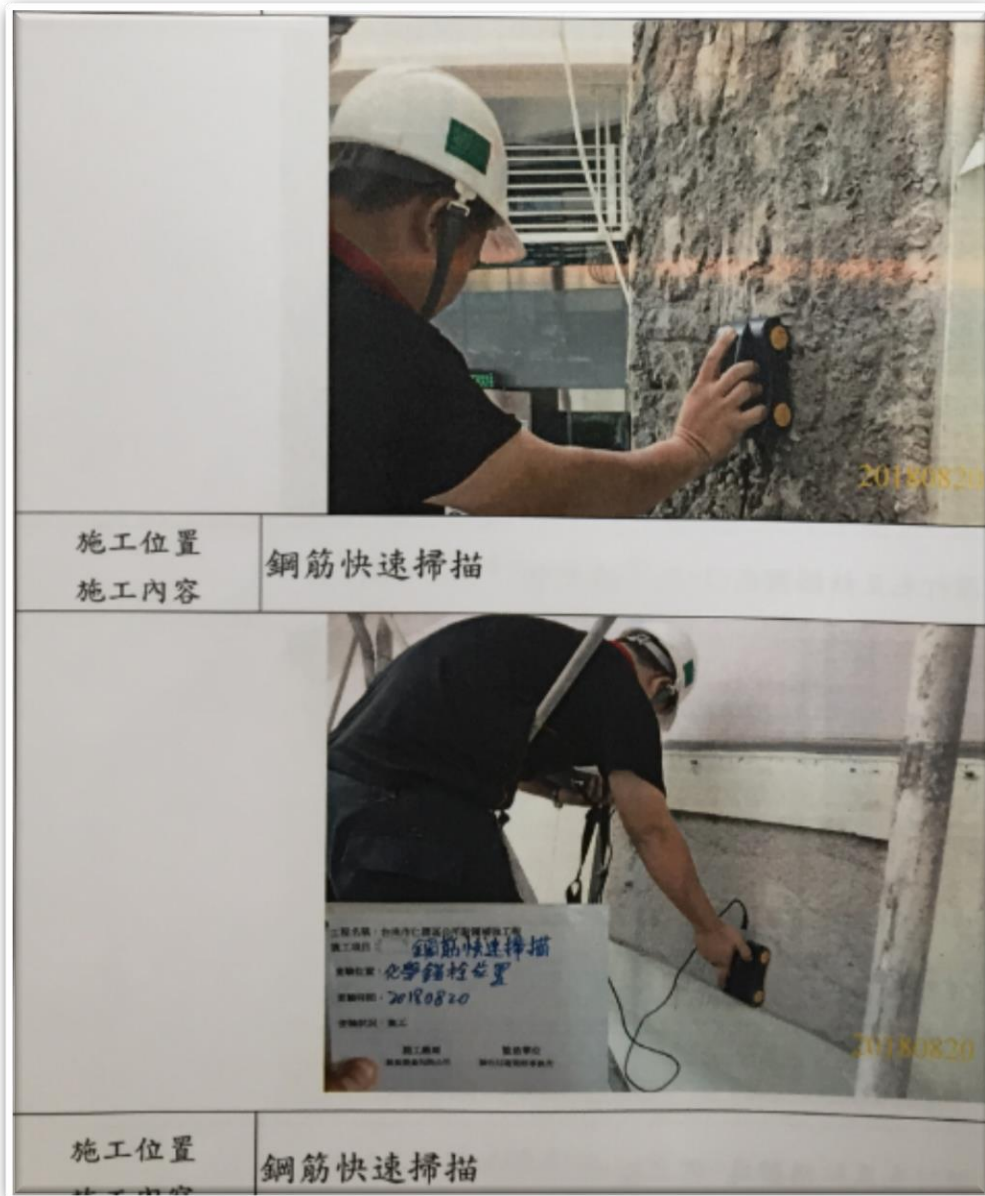
變更設計金額過大

終止合約

審查機制預防效果?



嘉義縣警察局 Chiayi County Police Bureau	
工程名稱 (Project Name)	水上分局本部建築物耐震能力補強工程
監造單位 (Construction Supervisor)	[REDACTED]
施工廠商 (Contractor)	[REDACTED]
施工期限 (Duration)	民國107年08月28日至108年01月24日 28/08/2018~24/01/2019
工地負責人 (Site Manager)	[REDACTED] 電話 (TEL) 0912147810
通報專線 (Complaints & Suggestions)	全民警工專線及網址 (Hot LINE and Web Site) 0800-009-609 <a href="http://www.pcc.gov.tw">http://www.pcc.gov.tw</a> 政風單位 (Government Ethics Department) 05-3628873
經費來源 (Budgetary Sources)	1.中央: 5,739.3 (千元) (15,739,300元) (1,000) 2.地方: 637.7 (千元) (1,637,700元) (1,000)
重要公告事項 (Notice)	1. 一年(Yr) 一月(M) 一日(D) 2. 二年(Yr) 一月(M) 一日(D) 3. 歡迎下載使用全民警工APP通報程式

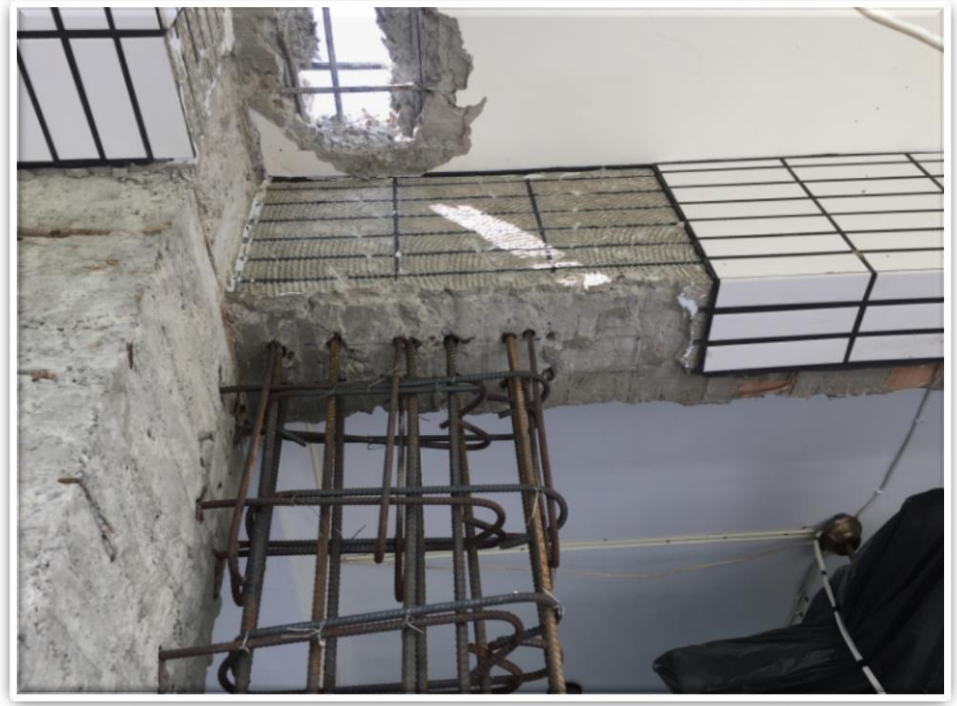


( 混凝土強度太差 )  
無法植筋

**審查機制預防效果?**

**鹽害地區建築物常見**  
**七股區/將軍區/近海**  
**民國70年建築物常見**





某國小施工後發現上方梁有45度結構裂縫

**審查機制預防效果?**



## 單元四 補強施工



## 有什麼資源可以運用？協助工程執行順利結案？

教育訓練課程

外聘學者專家

諮詢  
Line群組

**常用表單下載？**

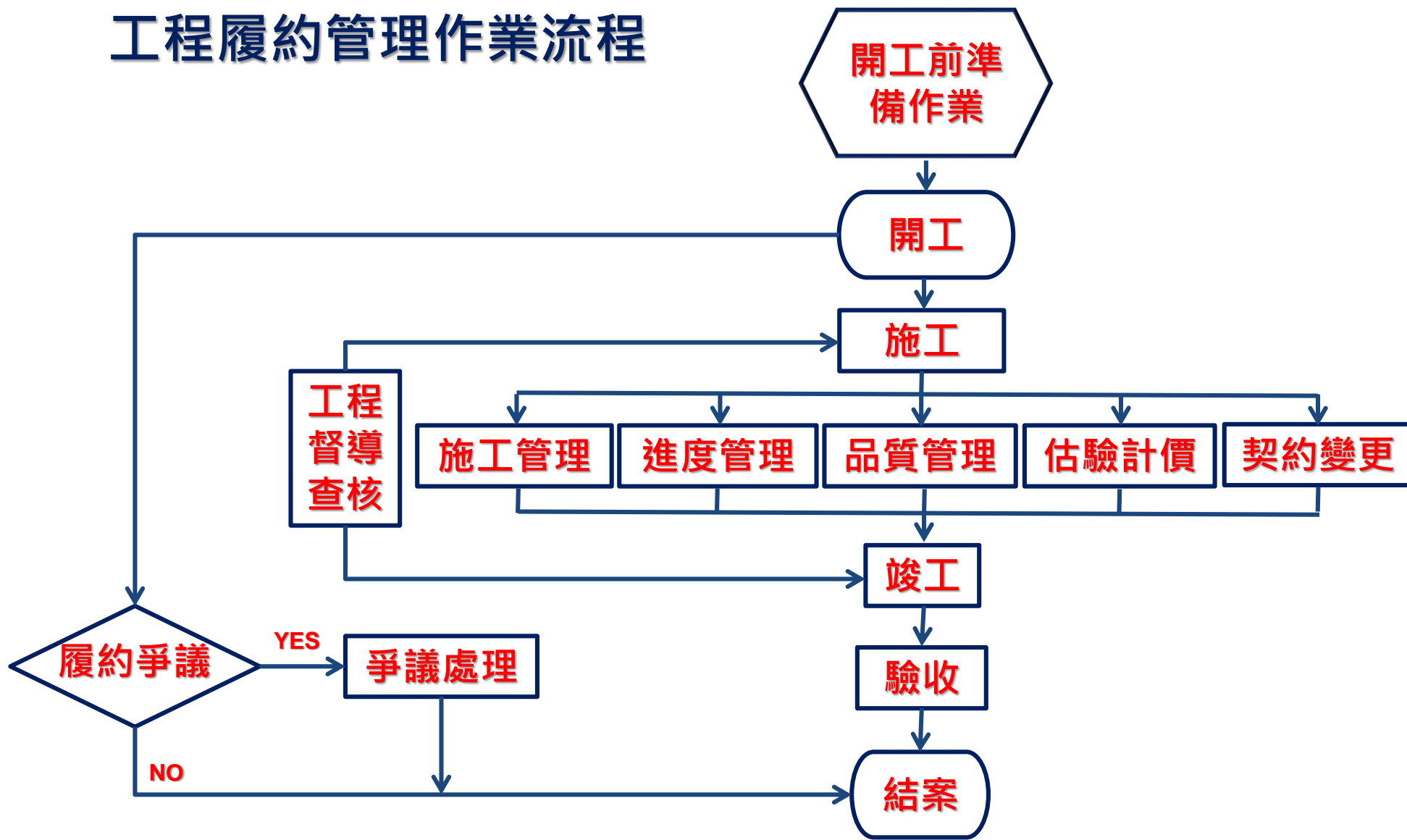


**範例參考？**





# 工程履約管理作業流程





# 公共工程三級品管制度

品質評鑑  
(第三級)

主管機關及工程會

中華民國八十二年十月七日  
行政院秘書長台八十二內字  
第三五三七〇號函核定

品質保證  
(第二級)

主辦工程單位  
(高中職及國中小學校)

監造單位

品質管制  
(第一級)

承包商

應符合行政院公共工程委員會頒佈  
「公共工程施工品質管理作業要點」之規定



# 一般補強工法：(擴柱/翼牆/剪力牆補強工法)

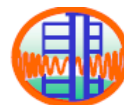
## 結構補強工項

- 放樣工程
- 基礎開挖
- 打除工程
- 鋼筋工程
- 模板工程
- 混凝土工程
- 植筋工程

## 建築裝修工項

- 泥作工程
- 砌磚工程
- 磁磚工程
- 門窗工程
- 油漆工程
- 防水工程
- 金屬工程





## 對既有教室設施之保護

■ 校舍補強施工過程中，要對既有教室設施妥善保護。

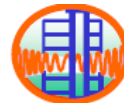
● 內容包括：桌椅、設備、燈具與天花板等。



● 施工過程中，隨時均須注意保護。







# 環境之維護與保護



例如



補強工程打除作業多，須注意空氣、噪音與環境。

防護網不宜僅局部設置

不宜有缺口

要注意



景觀環境保護

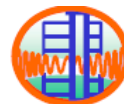


工區隔離



工料堆放





# 工作架之設置與安全要點

## 施工架



要有斜撐拉桿



施工架



## 上下設備



高差  $\geq 1.5\text{m}$   
要設上下設備

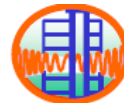


高差  $\geq 2.0\text{m}$ 要設工作台



合梯  
合梯要有繫條





## 工區隔離與防止墜落

- 為維護學校使用，盡量設置專用進出口。
- 因部分外牆常須打除，為防打除物體掉落，誤傷他人，及防工人墜落，應先設防護架等設施。



- 須防打除時之磚塊掉落人，因開造成人墜。



專用進出口



工作防護架



- 應於打除前先設工作防護架，不宜在澆置混凝土或外表粉刷時才設置。







# 新舊混凝土間之非結構材料要充分打除

## ●包在擴柱與翼牆內之磚牆要打除：



## ●既有粉刷層亦要充分去除：

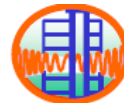


為使補強斷面與既有斷面充分結合，其間之非結構材料要完全打除。



本項宜列為自主檢查項目





# 施工時對既有管線之注意事項

- 樓版打除時及混凝土澆置時，須避免破壞既有水電管線或造成堵塞，必要時應予更新。



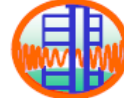
既有管線之維護  
宜列為自主檢查項目

- 擴柱時，須先將既有管線續接：



- 材質要符合
- 避免堵塞
- 施工時要避免排水
- 鋼筋配置要先規畫





# 既有結構體有其他缺損時之對策

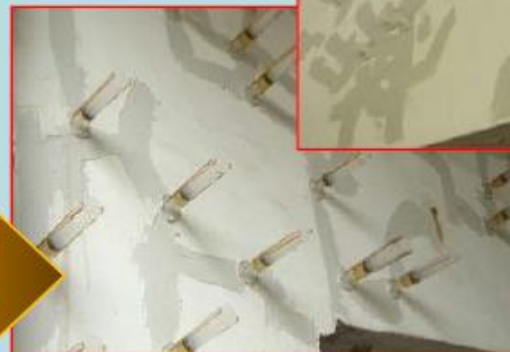
■ 既有結構體於「打開」後，若發現尚有其他缺損時，應向設計技師提出，以研擬對策，並予記錄。

例如

● 發現裂縫時：



例如：灌注環氧樹脂



以填補裂縫

● 鋼筋銹蝕嚴重：

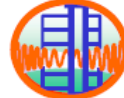


先塗裝防蝕油漆與塗抹環氧樹脂黏著材料

必要時再增補鋼筋







## 既有結構體之裂縫灌注

### ■ 裂縫灌注須注意：

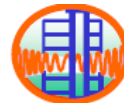
- 灌漿液性質
- 灌注孔間距
- 表面開V形槽且要設封材
- 灌注管壓力
- 灌漿管更換



本項宜制定分項施工計畫書







## 既有結構體與補強設計圖 有差異時之處理

■ 既有結構體於「打開」後，若發現與設計圖不同時，應向設計技師提出，以研擬對策，並予記錄。

例如

● 無地梁？



可增強基礎結構

● 梁柱未接合？



- 適度打除部分既有結構，並加強結合方式與附近結構。
- 配合調整結構型式，及辦理必要之加強方式。





# 施工時須注意既有結構體之安全性

例如 懸臂走廊結構



強度足夠嗎？



柱邊開孔 → 梁勁度減小

■ 避免放置施工重物於走廊之懸臂端



■ 樓版切除時，須防止既有結構損壞，必要時要設臨時支撐



## ■ 施工常見問題1/2

- 缺乏原設計圖說
- 基礎未試挖或保護層打除觀察
- 現場與原設計不同
- 工地主任/監造人員/未常駐
- 出現壁中柱 => 再撐後貫穿
- 植筋毀損電線=> 改線
- 植筋毀損給排水管 => 補設
- 線路需通過剪力牆 => 預留
- 施工期間發生震度四級地震=> 簽證



## ■ 施工常見問題2/2

- 施工前排水管是否暢通？
- 施工前設備是否正常？
- 冷氣機/空調/監視器/廣播系統...
- 施工前設施是否正常？
- 樓梯扶手/階梯銅條/洗手台/.....
- 施工前是否漏水？
- 施工前是否裂縫存在？
- 施工前條件需3方會同紀錄或拍照。
- 以利後續驗收程序釐清責任（復原）



# 單元五 工程督導



## ■ 工程督導重點

- 督導小組組織？
- 督導頻率次數？
- 工地主任常駐？
- 監造人員常駐？
- 施工檢驗停留點拍照？
- 缺失追蹤改善紀錄？
- 督導紀錄製作？

高中職及國中小校舍耐震補強工程施工作業規範

中華民國 106 年 5 月 10 日教育部國民及學前教育署臺  
教國署國字第 1060043266 號函頒布





發文方式：郵寄

檔 號：

保存年限：

法務部矯正署臺南第二監獄

開會通知單

受文者：周教授立德

發文日期：中華民國107年4月27日

發文字號：南二監總字第10710005230號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

開會事由：「行政大樓（中間）及中央台（E棟）建築物耐震能力補強工程」第四次工程督導會議

開會時間：中華民國107年4月30日（星期一）下午2時30分

開會地點：本監行政大樓2樓會議室

主持人：蘇召集人維閣

聯絡人及電話：廖宜欣（科員）06-6987797#121

出席者：周教授立德、吳副召集人必成、戒護安全組羅組長毓輝、陳委員慈生、何委員明哲、周委員弘文、工程管理組盧組長興國、戒護安全組林組員俊男、工程管理組蘇組員惠婷、立信工程顧問有限公司、盤根營造股份有限公司

列席者：政風主任、會計主任

副本：

法務部矯正署臺南第二監獄

法務部矯正署臺南第二監獄工程督導紀錄

工程名稱	行政大樓(中間)及中央台(E棟)建築物耐震能力補強工程採購案		
主辦機關(課室)	總務科	督導日期	107年04月30日(晴)
監造廠商	立信工程顧問有限公司	相關廠商	
承攬廠商	盤根營造股份有限公司	督導人員	周五德
工程執行進度	預定進度	8.762%	實際進度
			8.431%
目前施工概況	1. 因變更設計之需要，經監造單位確認目前無可施作工項。 2. 本日召開第4次工程督導會議，討論有關變更設計位置及改善工法，並聘請周教授立德與會提供專業建議。 3. 由總務科長陪同周教授，會同監造單位2名及廠商1名至工地實地勘查。		
督導重點項目	一、承商及監造廠商人員到場情形(如出勤簽到記錄等) 督導情形：		
	二、承商及監造廠商品質文件記錄管理(如材料試驗、自主檢查、監造日誌、缺失改善等) 督導情形：		
	三、結構設備施工品質(如混凝土鋼筋模版品質及完成面平整度及美觀性等) 督導情形：		
	四、安衛環境管理(如告示牌、圍籬、警示燈帶、圍籠、開口警示、衛生設備、道路清潔等) 督導情形：2.中央台之化學鎖栓鋼筋未設防穿未保護套。		
	五、其他(如居民反映、鄰房處理、變更設計需求等) 督導情形：		
對承攬廠商指示事項	指示事項：		承商簽認
	缺失改善期限：限定 年 月 日提報		
對監造廠商指示事項	指示事項：無		監造簽認
	缺失改善期限：限定 年 月 日提報		
主辦機關核章	承 辦 人	主 辦 單 位 秘 書 副 典 獄 長	典 獄 長



工程名稱:臺南市崑山國小第三棟教室、西一棟、中二棟、東一棟、耐震補強工程

督導日期: 107年9月26日

督導委員: 周立德

督導意見:

1. 監造計畫內容工程期限誤植 **180** 天，施工查驗項目僅 **5** 項不足，監造計畫請依工程會「監造計畫製作綱要」修正後重新提送，主辦機關應進行實質審查。
2. 施工預定進度曲線，施工廠商應依合約內容及分期分棟施工項目確實繪製提送(目前預定進度為直線不合理)，監造單位應確實審查並完成行政程序。
3. 建議簡報內容與格式可至台南市工程查核小組網頁下載使用。
4. 監造單位施工查驗工項僅 **5** 項檢查均合格(廠商自主檢查表工項共 **15** 項)，未落實施工查驗工作，鋁窗已施作未見鋁窗工程施工查驗紀錄，缺土方施工查驗紀錄。
5. 施工廠商未落實自主檢查作業(各項檢查均合格)，未見鋁窗工程自主檢查表紀錄，檢查時機勾選錯誤，自主檢查表表單請採用工程會版本。
6. 擴柱施工原有柱面未打除乾淨，仍殘留夾板及鋁窗固定鐵件。
7. 擴柱紮筋組模完成後，樓板打除後混凝土殘渣仍未清除乾淨。
8. 擴柱施工將樓板鋼筋上下層版筋均切斷不符規定。
9. 施工架不符規定(缺壁連桿、插銷不合格、連接器用鐵絲代替)。
10. 施工圍籬缺警示燈(圖說@**3.6M** 設置一座)。
11. 鋁窗未依規範@**50CM** 施工設置鋁窗固定鐵件，鋁窗僅左右 **2** 側安裝固定鐵件，上下側未依規定安裝，鋁窗頂部部分未填滿水泥砂漿。
12. 中二棟 **1** 樓編號 **CL4** 擴柱位置大樑左右二側均出現 **45** 度剪力裂縫，建議請全面檢視是否有類似情形及發生原因。

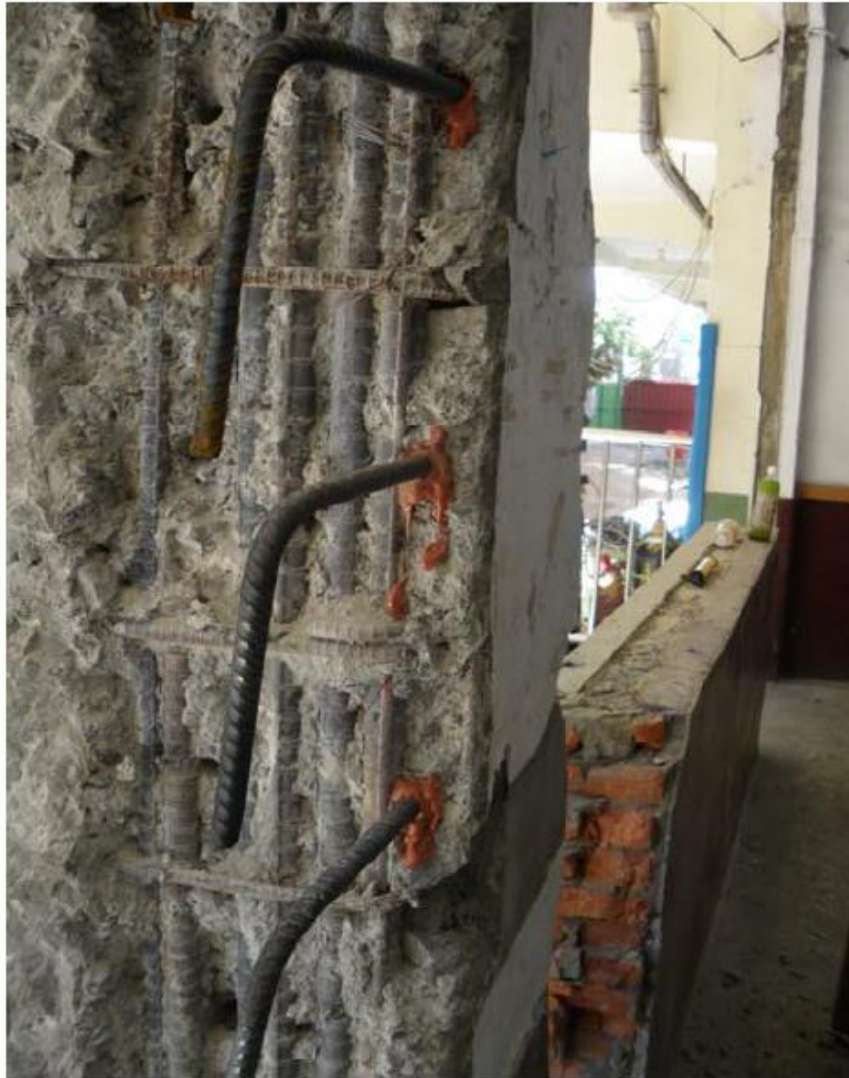


# 單元六 常見缺失





### ⊙植筋於保護層



### ⊙植筋膠塗於混凝土面





## ⊙ 敲除作業切斷鋼筋



## ⊙ 過度敲除







### ⊙ 續接器扭緊不確實



### ⊙ 柱筋未於中央區搭接





## ◎ 鋼筋節點每目綁紮鐵絲



## ◎ 柱筋定位錯誤







## ◎ 鋼筋綁紮次序





## ◎植筋試驗方法

✕試驗方法



○試驗方法







## ⊙植筋深度不足







## ◎灌漿口不佳

×灌漿口位置



○灌漿口位置





⊙尺寸未依現況訂作



⊙未施作嵌縫







# 土方工程缺失主要查核要項與扣分

- 回填土未分層夯實(3~5)
- 回填材料不符規範(3~5)
- 開挖或回填高程不符(1~2)
- 回填料含有機物等雜物(3~5)
- 回填區內積水未處理(1~2)



## 常見缺失：

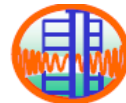


回填區不可有  
雜物或積水！



避免沉陷，影響  
地坪與排水溝！





# 門窗裝設缺失之主要查核要項與扣分

- 門窗裝設不合規範(1~2)
- 門窗無塞水路(1~2)
- 台度傾斜坡度不足(1~2)



- 規格與框材寬度、厚度需符規定。
- 需依現況訂作。

## ● 門窗嵌縫處理



- 嵌縫材料?
- 塞水路?



上緣支撐材料?



台度  
傾斜度

## ● 門窗之裝設與固定-固定片



固定片



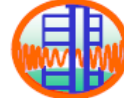
邊距?



固定方式?

間距?





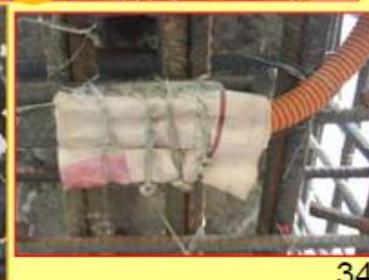
# 電氣與給排水之主要查核要項與扣分

- 管線材料等不符規定(1~2)
- 管線排置過密或不整等(3~5)
- 管線保護層或埋設深不足(1~2)
- 水電、土建介面未整合(3~5)
- 其他水電工程施工缺失(1~5)

水電、土建介面要整合：



既有水電、排水管線要續接或埋置：





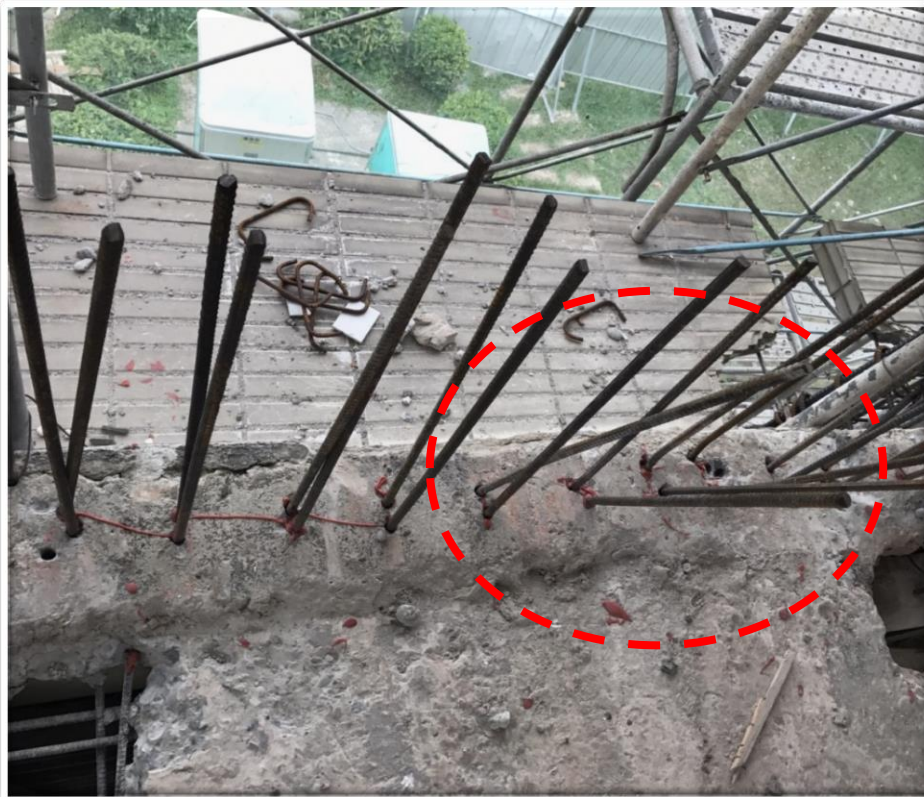
施工圍籬斜撐設置於圍籬外，籃球場內  
影響校園學生安全





(C)左棟鷹架底座不宜放在土壤上，避免雨天鬆軟。【L】(5.14.99)





(A)二樓廁所(左棟及右棟)剪力牆植筋後廢孔部分，未依契約規範進行填補作業【L】(5.02.99)



(C)二樓廁所(左棟及右棟)樑下剪力牆植筋後鋼筋超過1:6之斜度。【L】(5.02.99)





二F左棟廁所樓版於樓板綁鋼筋時將扭曲處切除



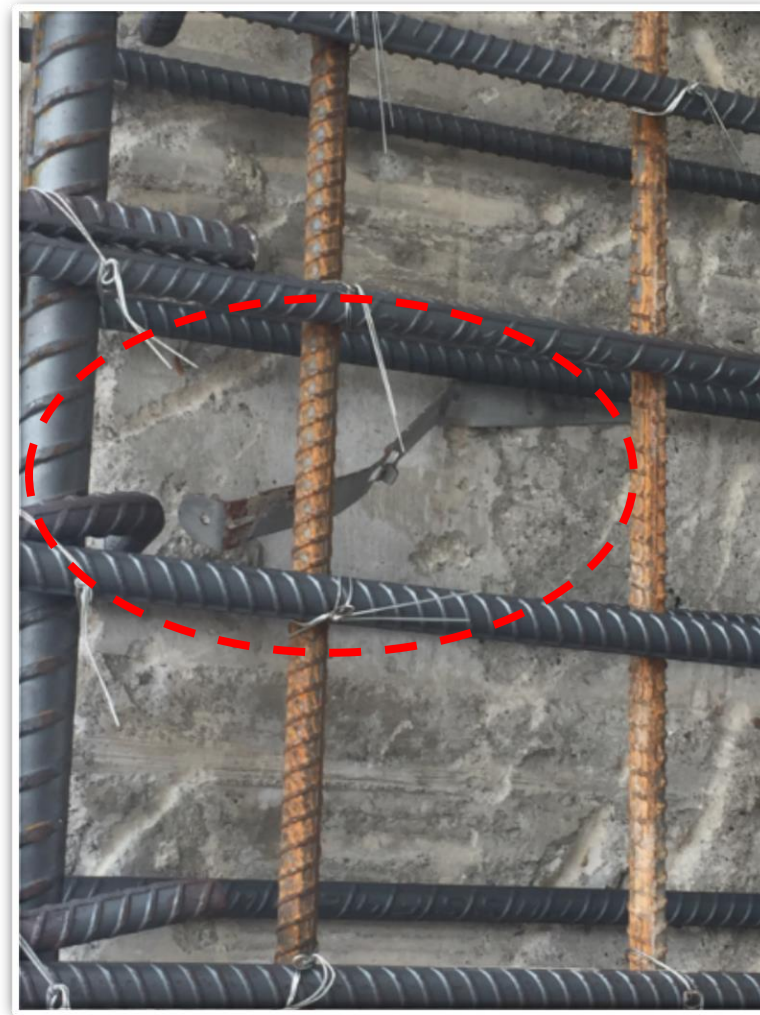




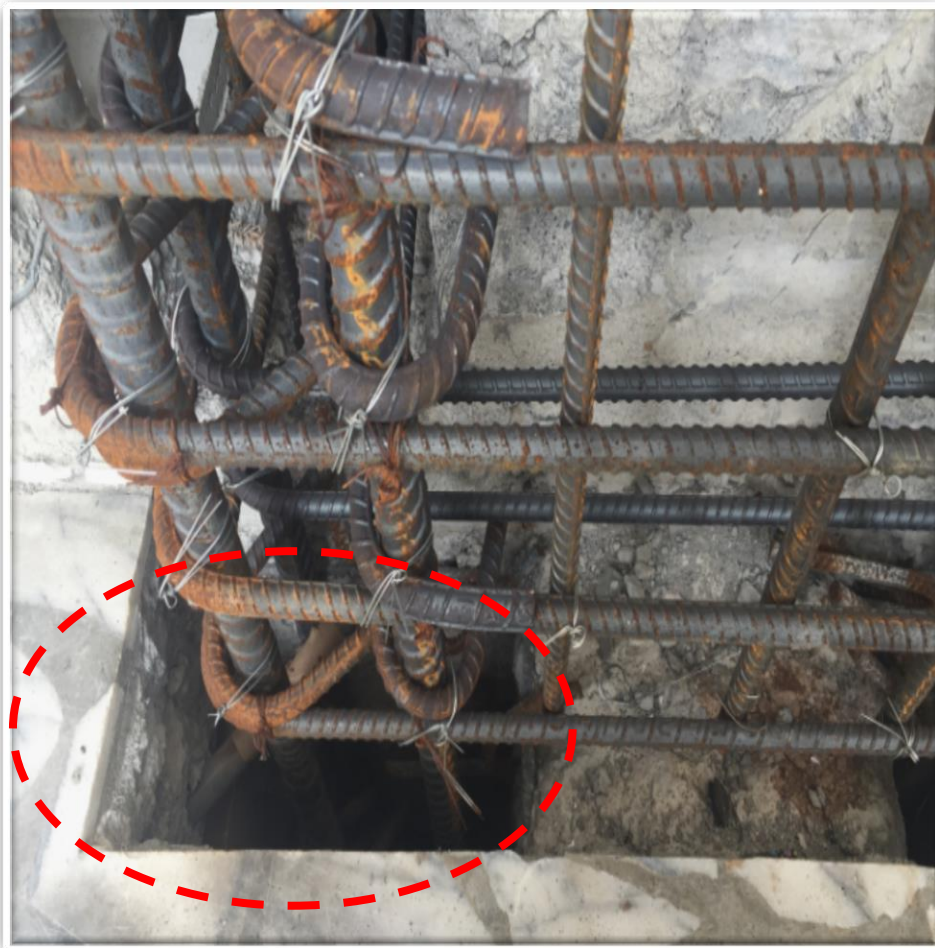


粉刷層未打除乾淨

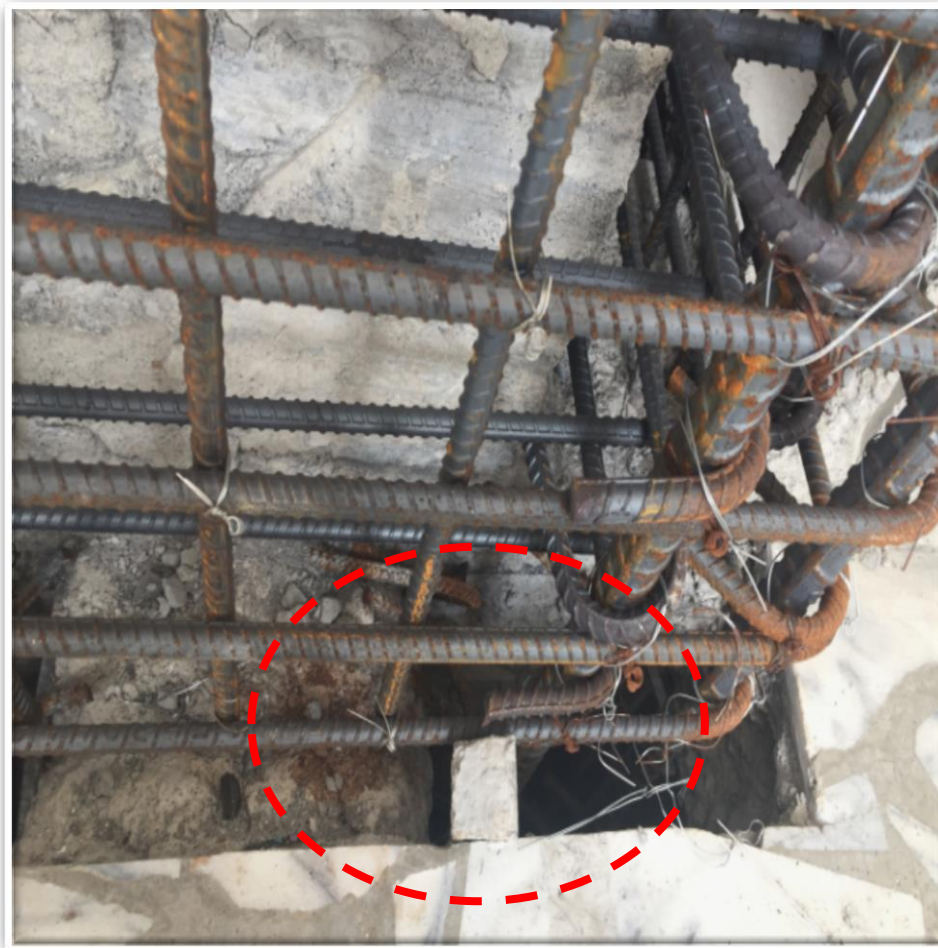




粉刷層未打除乾淨

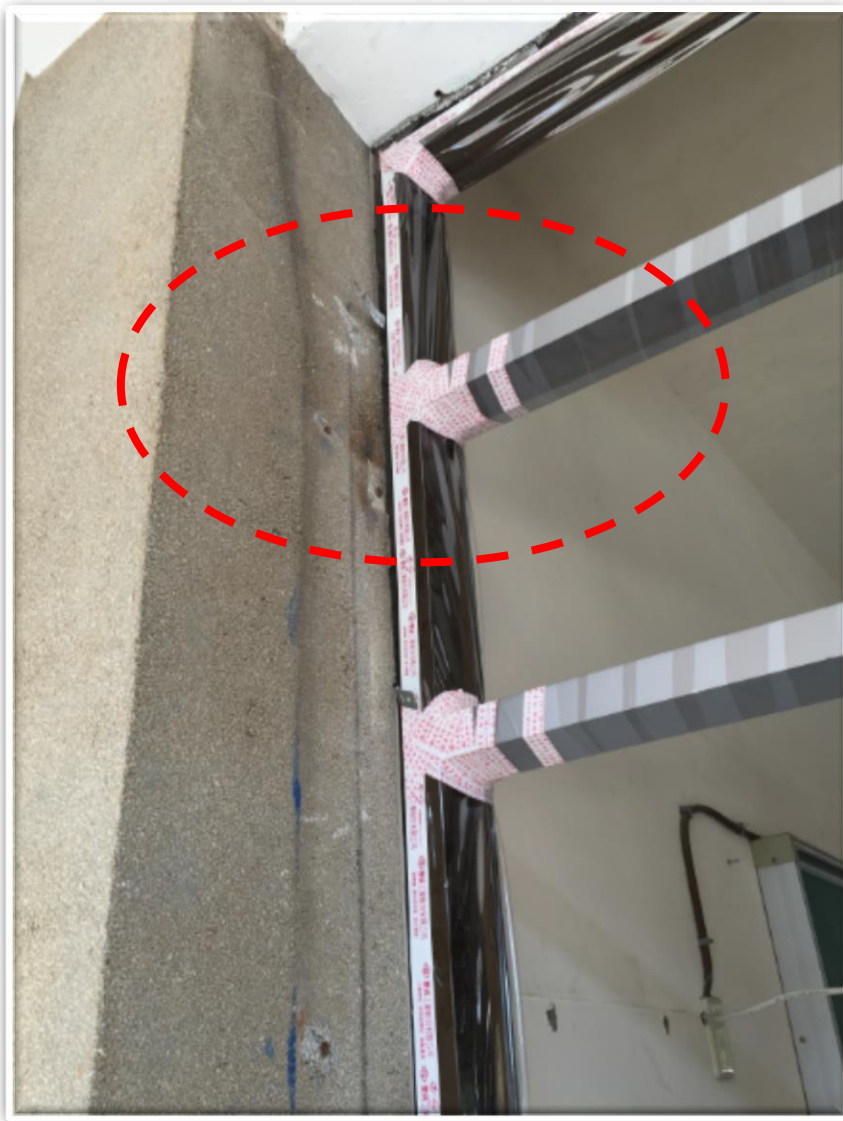


樓板鋼筋均截斷



鋼筋保護層用水泥墊塊易脫落





鋁窗未四邊固定，固定鐵件間距不符規範



# 單元七 工程查核



臺南市政府  
Tainan City Government

# 工程施工查核小組

Construction Management Audit



本站拜訪人數：131612

常用表單下載  
教育訓練研習

	業務訊息
	組織簡介
	法令規定
	品管文件資料
	常用表單下載
	教育訓練研習
	查核說明
	查核委員專區
	全民督工
	標案系統填報

## 業務訊息

more. RSS

2018/08/06 本府及所屬(轄)各機關及各學校辦理107年第2季設計監造專案管理單位及承攬廠商查核結果一覽表

2018/08/06 臺南市政府工程施工查核小組107年1~6月工程施工查核及複查缺失一覽表

2018/07/28 轉知行政院公共工程委員會修正工程施工查核小組查核品質缺失扣點紀錄表

2018/06/25 107.06.27.如何準備參選工程金質獎及完善工程品質講義下載

2018/06/04 107.06.01.南化水庫防淤隧道工程簡報

2018/05/17 隨機數及隨機取樣方式之說明(摘錄自工程會品管班講義)

2018/05/16 公共工程施工查核常見缺失態樣統計表

2018/05/15 施工查核及複查缺失107年1~3月一覽表

提供委員專家名單





### 品管常用表單

以下檔案如為\*.pdf格式，請先下載及安裝Acrobat reader軟體，方可開覽

刊登日期	名稱	檔案下載
2013/06/19	分項工程施工計畫審查重點表	•  分項工程施工計畫審查重點表.doc
2013/06/19	整體施工計畫審查重點表	•  整體施工計畫審查重點表.doc
2012/06/08	營造業專任工程人員督察紀錄表_建築物	•  營造業專任工程人員督察紀錄表_建築物.doc
2012/06/08	營造業專任工程人員督察紀錄表_公共工程	•  營造業專任工程人員督察紀錄表_公共工程.doc
2012/06/08	監造計畫書審查意見表	•  監造計畫書審查意見表.doc
2012/06/08	監造計畫書送審核章表	•  監造計畫書送審核章表.doc
2012/06/08	督導小組督導紀錄彙整表	•  督導小組督導紀錄彙整表.doc
2012/06/08	計畫書送審核章表-承攬廠商使用	•  計畫書送審核章表-承攬廠商使用.doc
2012/06/08	建築物監造-監督查核報告表	•  建築物監造-監督查核報告表.doc
2012/06/08	建築物施工日誌	•  建築物施工日誌.doc

臺南市查核小組  
常用表單下載



# 單元八 工程驗收

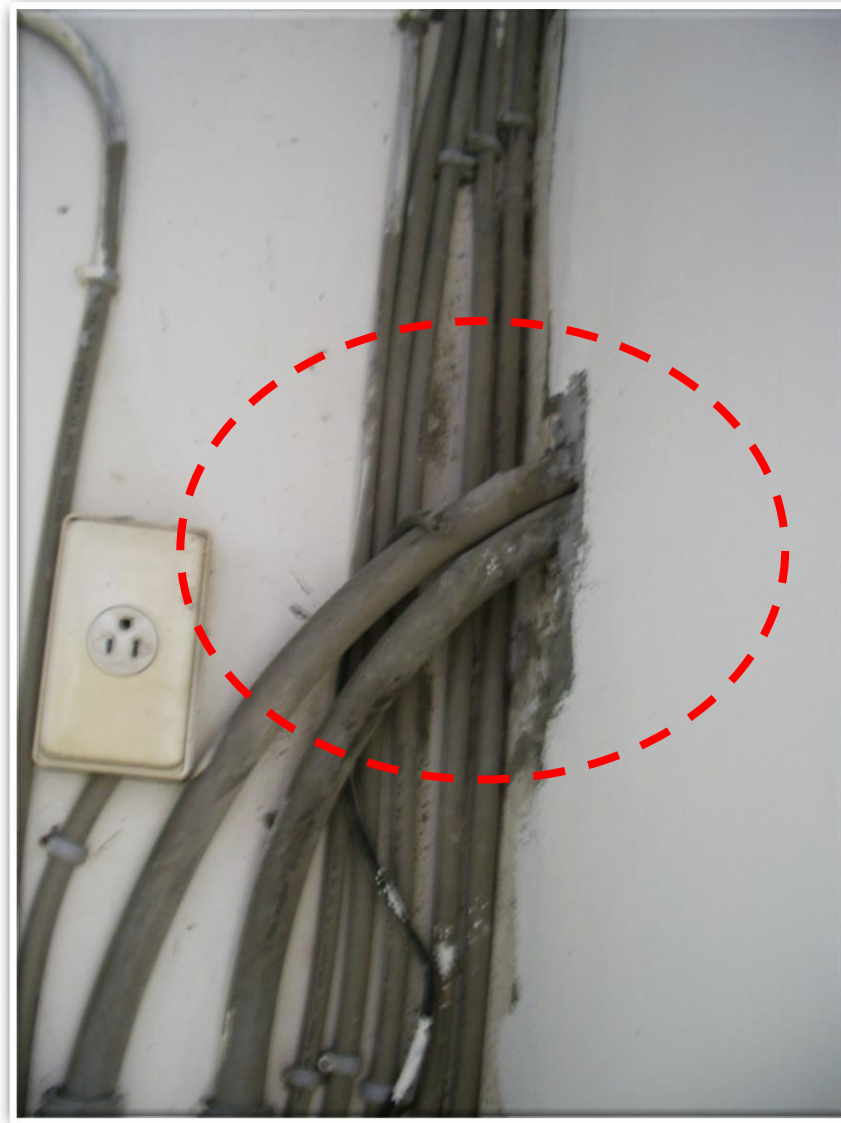
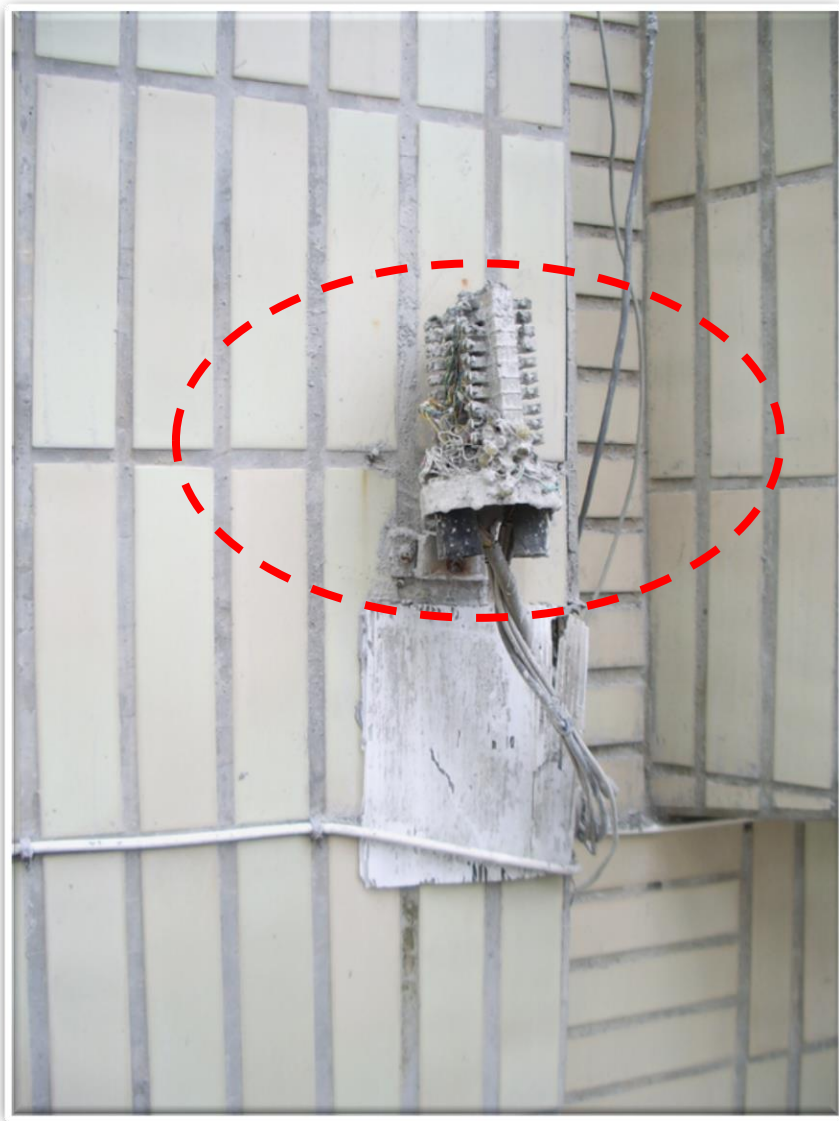


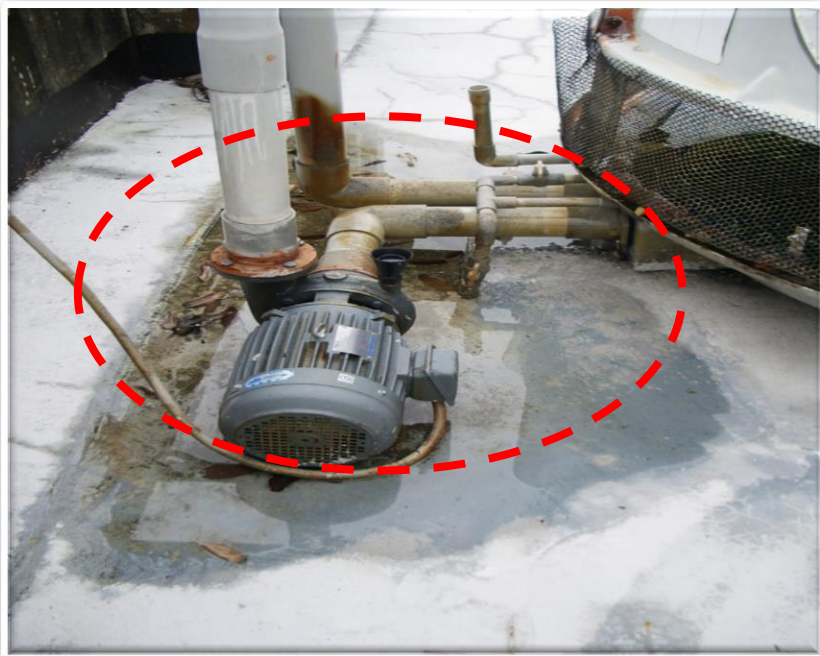
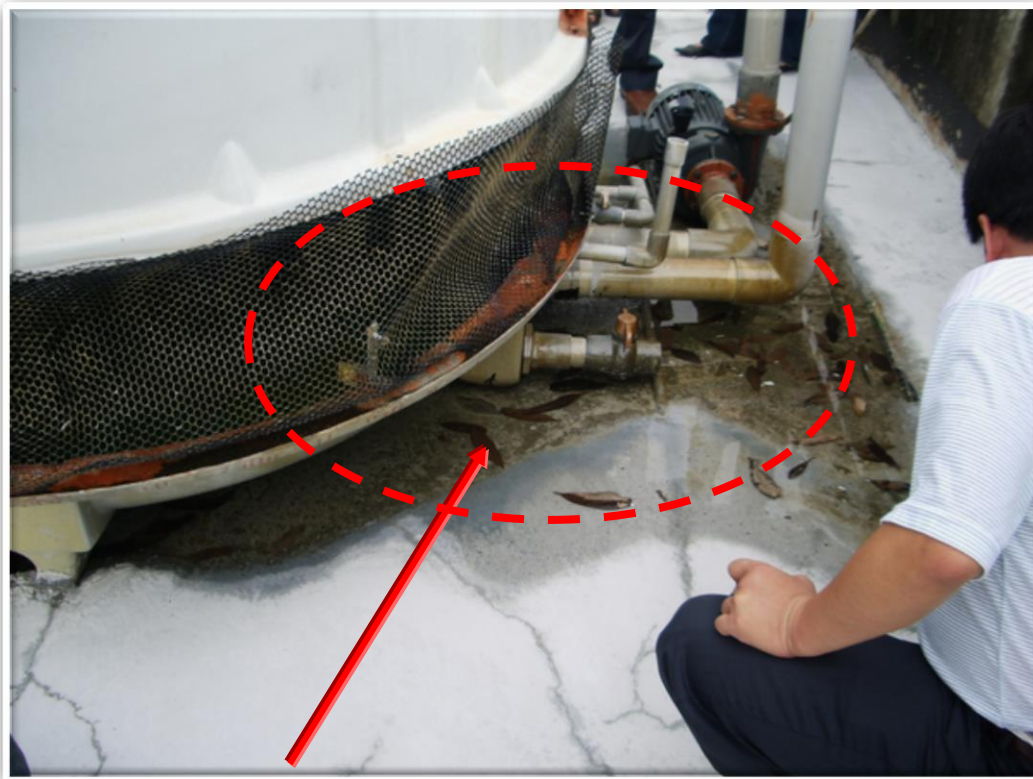
## ■ 驗收常見問題

- 1.排水管不通(泥漿阻塞，原本不通)。
- 2.電源線路問題(電線破損漏電)
- 3.排水管破損漏水，補強處或窗台漏水。
- 4.弱電線路問題(通信\網路\監視)。
- 5.管線設備未固定。
- 6.毀損未復舊(施工前拍照)。
- 7.應拆除後施工(未拆污損)。
- 8.清潔工作不確實，水溝阻塞。
- 9.裝修/泥作工程新舊界面或收頭不平順(門窗/欄杆)。

## ■ 履約爭議 / 無法修改如何減價收受?

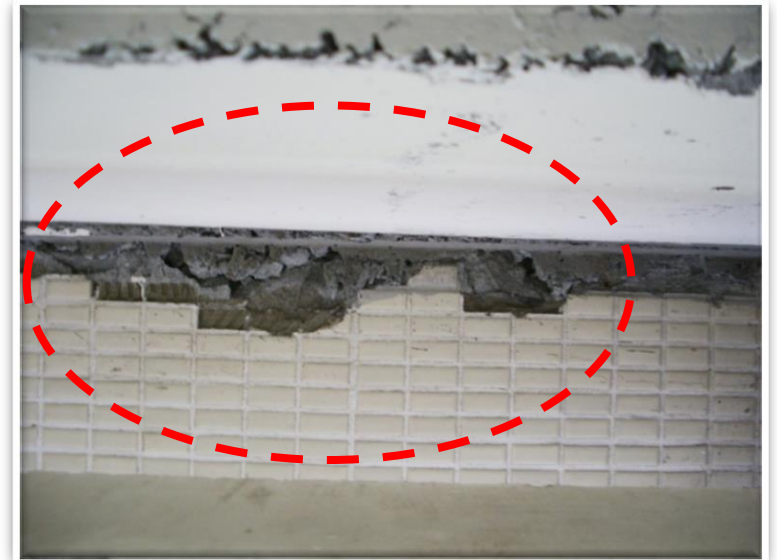
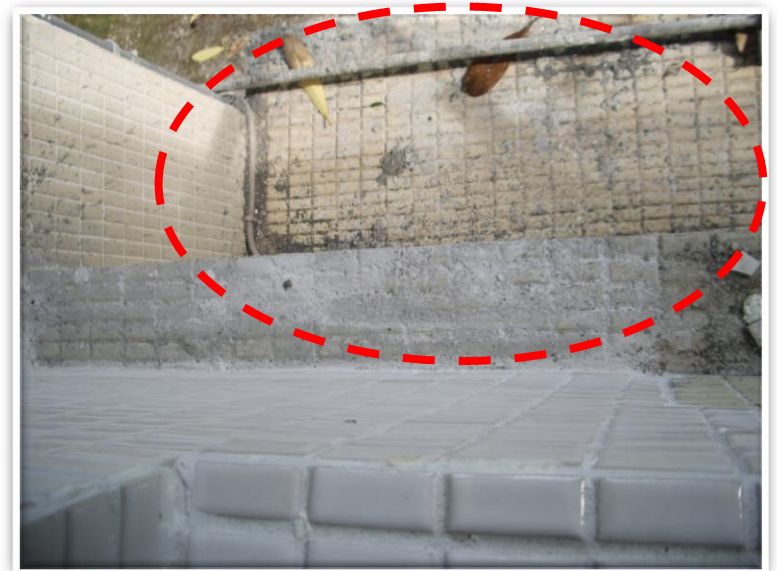




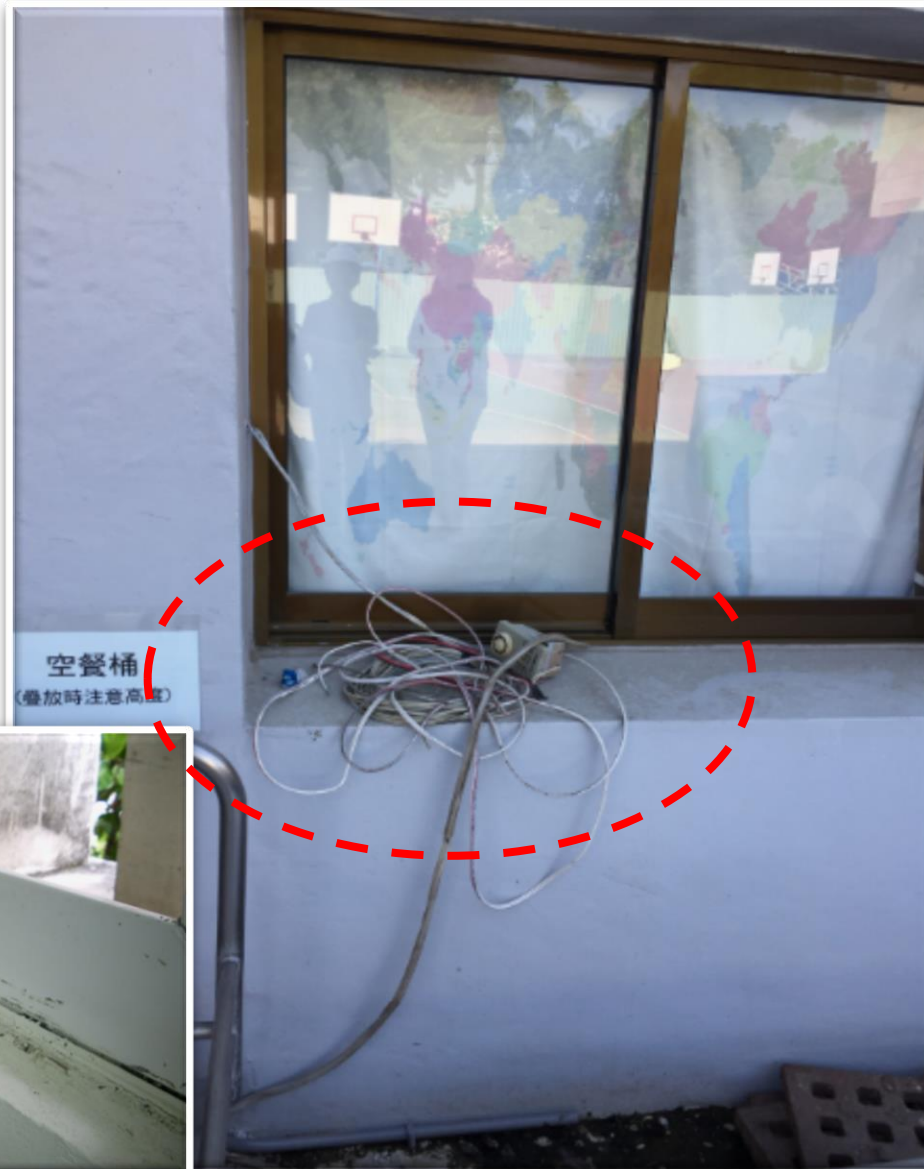


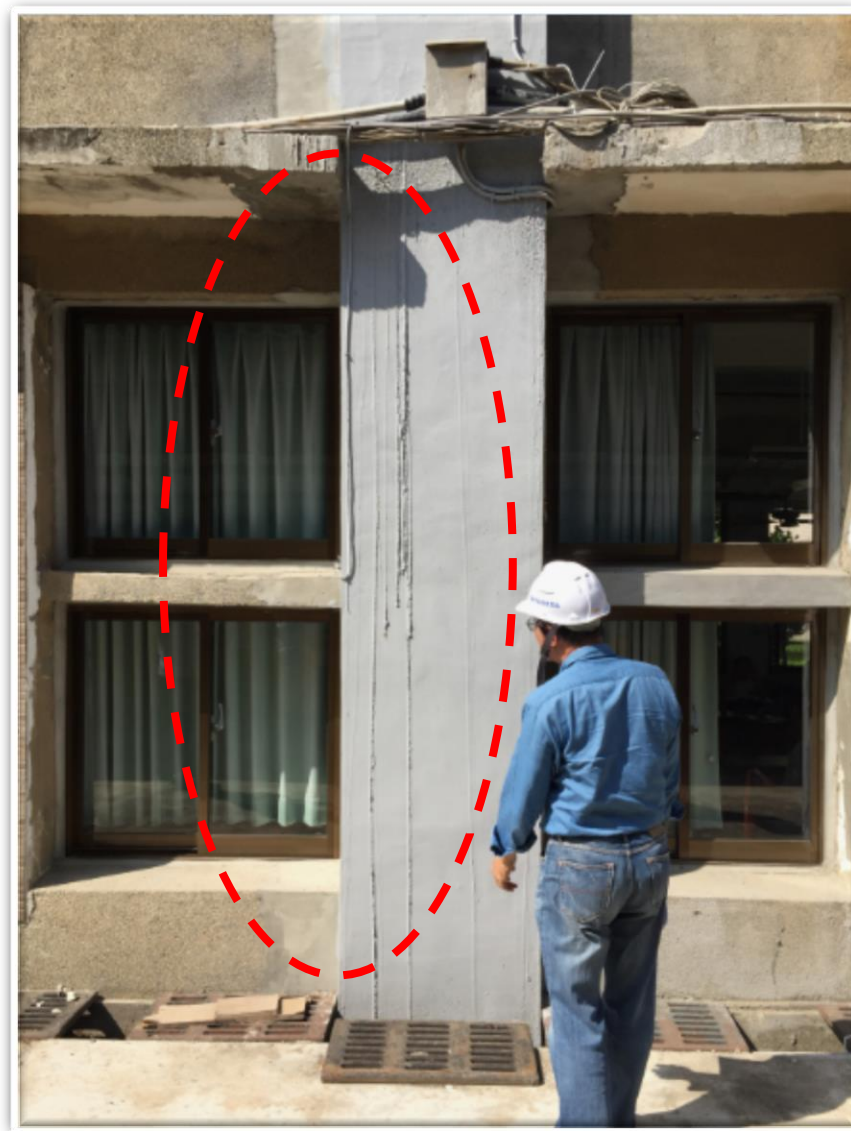
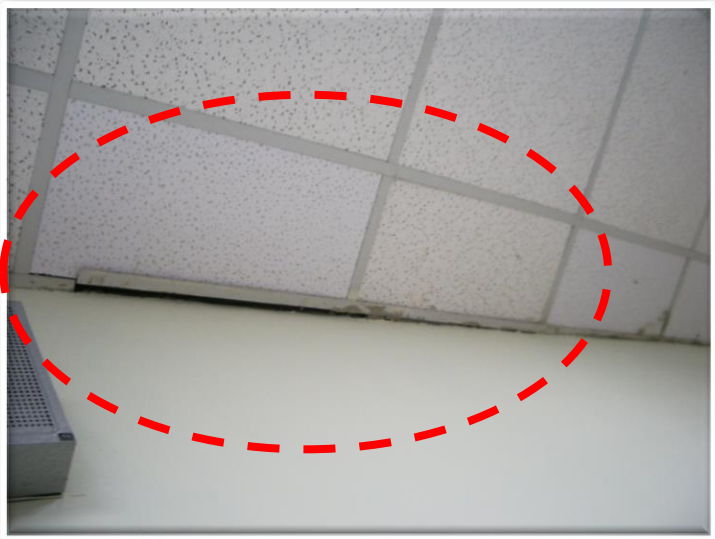
屋頂防水工程  
設備未移除















改善前說明  
拍攝日期：105.09.02  
缺點或建議項次：  
說明：  
2樓陽台欄杆加高，部分螺絲未鎖緊或墊片有翹曲現象



改善中說明  
拍攝日期：105.09.07  
缺點或建議項次：  
說明：  
重新鎖緊或墊片調整



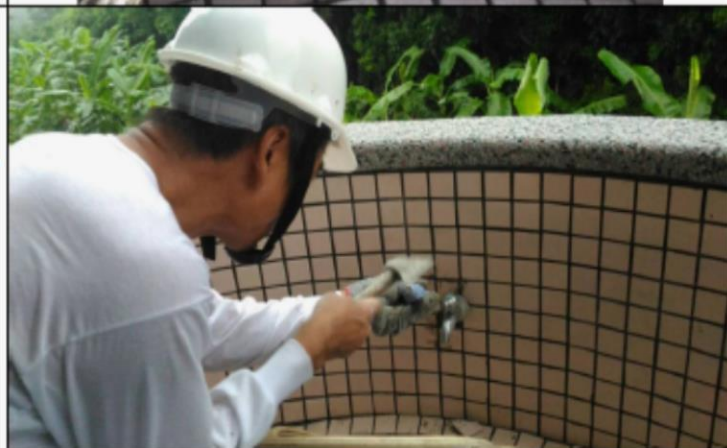
改善後說明  
拍攝日期：105.09.07  
缺點或建議項次：  
說明：  
重新鎖緊或墊片調整



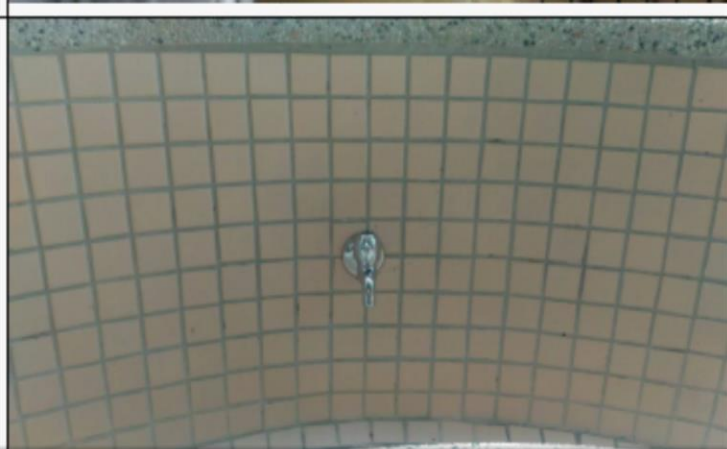
改善前說明  
拍攝日期：105.09.02  
缺點或建議項次：  
說明：  
洗手台水龍頭附近之磁磚鋪貼收尾不平整



改善中說明  
拍攝日期：105.09.07  
缺點或建議項次：  
說明：  
重新敲除收尾不平整部分，並重新鋪貼磁磚收尾



改善後說明  
拍攝日期：105.09.07  
缺點或建議項次：  
說明：  
重新鋪貼磁磚收尾改善完成



改善前說明  
拍攝日期：105.09.02  
缺點或建議項次：  
說明：  
部分牆壁磁磚角隅收邊不平順，未使用收邊條



改善中說明  
拍攝日期：105.09.07  
缺點或建議項次：  
說明：  
9月2日部分牆壁磁磚角隅收邊尚未施作



改善後(需同一角度拍攝)  
拍攝日期：105.09.07  
缺點或建議項次：  
說明：  
壁磁磚角隅收邊施作完成



預防勝於補救的概念

啟動工程督導機制

外聘學者專家協助

最低標價的後遺症？



## 結論與意見交流

- 感謝您的聆聽
  - 經驗技巧交流
- Q & A