

校舍RC工程施工重點及查核常見缺失



賴進華

高苑科技大學土木系退休

台灣大學應用力學博士

結構技師、土木技師

高雄市工程查核委員

取自高雄市政府全球資訊網(2022)

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

1

校舍RC工程施工重點及查核常見缺失

單元一

- 工程施工查核與施工品質缺失統計

單元二

- 校舍RC工程施工重點及常見缺失

單元三

- 校舍RC工程品質管理

單元二：校舍RC工程施工重點及常見缺失

校舍RC工程施工重點及常見缺失

- 混凝土工程
- 鋼筋工程
- 模板工程
- 水電工程
- 其他施工重點及常見缺失

職業安全衛生及常見缺失

校舍RC工程施工重點及常見缺失

混凝土工程

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

混凝土供應商資格審查

合法性

- 預拌混凝土廠資格及設備文件，如公司或商業登記、工廠登記證、會員證、營業稅納稅證明、相關場地、設備情形

工程實績

供料能力

- 評估項目包括每小時最大產能（ m^3 ）、每日最大產能（ m^3 ）、每日可供給量（ m^3 ）及每日供給時間等

混凝土配比設計表

各項材料證明文件

混凝土配比設計審查

1. 強度：目標強度 f'_{cr} 計算依據，是否合理
2. 骨材標稱最大粒徑
3. 選用坍度：是否符合現場需求，且符合規定範圍
4. 膠結材料是否有最低用量限制
5. 是否有最大水膠比限制
6. 爐石粉添加比例限制及級別
7. 飛灰添加比例限制及類別
8. 化學摻料使用型別
9. 配合設計總表之設計參數相關材料試驗報告齊全

目標強度 f'_{cr} 計算依據 1/2

- 依據 **CNS 3090 (104)** 附錄B規定
 - 當資料足夠建立標準差時

規定抗壓強度 $f'c$, MPa	要求平均抗壓強度 $f'cr$, MPa
35 以下	取式 B.1.1 及式 B.1.2 之較大值者 $f'cr=f'c+1.34 s$ (B.1.1) $f'cr=f'c+2.33 s - 3.45$ (B.1.2)
大於35	取式 B.1.1 及式 B.1.3 之較大值者 $f'cr=f'c+1.34 s$ (B.1.1) $f'cr=0.90f'c+2.33 s$ (B.1.3)

備考： $f'c$ 為規定抗壓強度。
 $f'cr$ 為要求平均抗壓強度。
 s 為標準差。

目標強度 f'_{cr} 計算依據 2/2

- 依據 **CNS** 規定
 - 當資料不足夠建立標準差

規定抗壓強度 f'_c kgf/cm ²	要求平均抗壓強度 f'_{cr} · kgf/cm ²	
	CNS 3090 (104)	CNS 12891 (111)
< 210	$f'_{cr}=f'_c+70$	$f'_{cr}=f'_c+70$
210 ~ 350	$f'_{cr}=f'_c+85$	$f'_{cr}=f'_c+85$
≥ 350	$f'_{cr}=1.10f'_c+50$	$f'_{cr}=f'_c+100$

備考： f'_c 為規定抗壓強度。
 f'_{cr} 為要求平均抗壓強度。

粗骨材之標稱最大粒徑

- 粗骨材之標稱最大粒徑除另有規定外，不得大於下列規定之最小值：
 - (1) 模板間最小寬度之 $1/5$ 。
 - (2) 混凝土版厚之 $1/3$
 - (3) 鋼筋、套管等最小淨間距之 $3/4$
 - (4) 如使用泵送機泵送之混凝土，其骨材之標稱最大粒徑應小於輸送管內徑之 $1/4$

選用坍度

■ 建築工程建議選用坍度：

應由廠商依施工環境決定，考量因素：

- 結構部位：鋼筋排列密集時，選用較高之坍度
- 施工機具：使用泵送車時，坍度選用17~20 cm為宜
- 澆置坡度：斜屋頂澆置時，選用較低之坍度
- 允許差：設計坍度大於 10 cm 時：±4 cm

圖說不應規定坍度：15±4 cm

- 將造成現場澆築不易，致導致現場加水，或產生蜂窩

第03050章 混凝土基本材料及施工一般要求

膠結材料最低用量及最大水膠比 1/2

混凝土28天 抗壓強度 (fc')	膠結材料最低 用量 (kg/m ³)	坍度範圍 (cm)	最大 水膠比	粗粒料尺寸 (mm)
140kgf/cm ²	215	10.0~18.0	0.71	4.75 ~ 50
175kgf/cm ²	250	5.0~18.0	0.67	4.75 ~ 50
210kgf/cm ²	300	5.0~21.0	0.59	4.75 ~ 37.5
245kgf/cm ²	325	5.0~21.0	0.51	4.75 ~ 37.5
245kgf/cm ² (水中澆置)	375	10.0~21.0	0.54	4.75 ~ 25
280kgf/cm ²	360	5.0~21.0	0.45	4.75 ~ 25
280kgf/cm ² (水中澆置)	400	10.0~21.0	0.50	4.75 ~ 25
315kgf/cm ²	430	5.0~21.0	0.42	4.75 ~ 25
350kgf/cm ²	450	5.0~21.0	0.40	4.75 ~ 25

註:1. 本表**僅供配比設計參考**，實際材料用量仍應以配比設計結果為準。

2022/8/15

品質、**延後**、安全
Quality, **Progress**, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

第03050章 混凝土基本材料及施工一般要求 膠結材料最低用量及最大水膠比 2/2

■ 工程管字第10600387060號

說明二：

...爰該表水泥用量、坍度範圍、最大拌合水量及粗粒料尺寸數據及範圍 **僅供配比設計參考**，廠商應依工程特性提出符合設計需求之配比設計，並經工程司認可後，作為辦理後續出料之依據。

。

行政院公共工程委員會 函

地址：11010 台北市松仁路3號9樓
聯絡人：楊宗勳
聯絡電話：(02)87897624
電子郵件：ag7750@mail.pcc.gov.tw
傳真：(02)87897674

彰化縣大成鄉上山村魚寮路56-2號
受文者：彰化縣預拌混凝土商業同業公會

發文日期：中華民國106年12月15日
發文字號：工程技字第10600387060號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：有關貴公會函詢本會公共工程施工綱要規範（以下簡稱施工綱要規範）第03050章疑義，復如說明，請查照。

說明：

- 一、復貴公會106年11月27日預伍字第1060011號函。
- 二、查施工綱要規範第03050章 V8.0「混凝土基本材料及施工一般要求」2.1.1 混凝土材料規格：「混凝土各種組成材料與拌和水用量、粒料尺寸及坍度等應按照配比設計及試拌結果之數值，本款下表之各項數據僅供配比設計時之參考」，及該表註明「本表僅供參考，仍應以配比設計為準」，爰該表水泥用量、坍度範圍、最大拌合水量及粗粒料尺寸數據及範圍僅供配比設計參考，廠商應依工程特性提出符合設計需求之配比設計，並經工程司認可後，作為辦理後續出料之依據。

正本：彰化縣預拌混凝土商業同業公會
副本：

主任委員 **吳澤成**

第1頁，共1頁

礦物摻料



飛灰

- 應符合CNS 3036之F類規定
- 飛灰用量不得超過總膠結材料重量之**25%**

水淬高爐爐渣粉

- 應符合CNS 12549之規定
- 爐渣粉用量不得超過總膠結材料重量之**50%**

矽灰

- 應符合CNS 15648之規定
- 矽灰用量不得超過總膠結材料重量之**10%**

飛灰、水淬高爐爐渣粉及矽灰混用

- 總量不得超過**總膠結材料**重量之**50%**
- 其中**飛灰**不得超過**15%**

化學摻料使用型別 CNS12283 (106)

化學摻劑型別	基本物性功能
A 型減水劑	用水量<95%
B 型緩凝劑	初凝至少延後1小時
C 型早強劑	初凝至少提前1小時
D 型減水緩凝劑	用水量 \leq 95% · 初凝至少延後1小時
E 型減水早強劑	用水量 \leq 95% · 初凝至少提前1小時
F 型高性能減水劑	用水量 \leq 88%
G 型高性能減水緩凝劑	用水量 \leq 88% · 初凝至少延後1小時

配比設計之基本參數

■ ACI 配比設計基本參數

- 各配比材料單位重
- 粗細骨材篩分析：級配曲線、Dmax、FM值
- 粗骨材乾搗單位重
- 骨材吸水率及表面含水量
- 骨材-拌合水量關係曲線
- 強度-水灰(膠)比關係式
- 化學藥劑特性：添加劑量、強塑劑減水率
- 施工規範：攤度、規定強度、最小水泥用量

編修自張朝順(2020)

混凝土材料送審及檢(試)驗常見缺失

- 混凝土廠驗廠一供應單混凝土總量大於5000m³之拌合廠
- 驗廠方式
 - 驗廠定義：在下訂單之前對工廠進行審核或評估，確認符合需求才下訂單

外單位驗證

- 如優質混凝土(GRMC)驗證



自行查驗

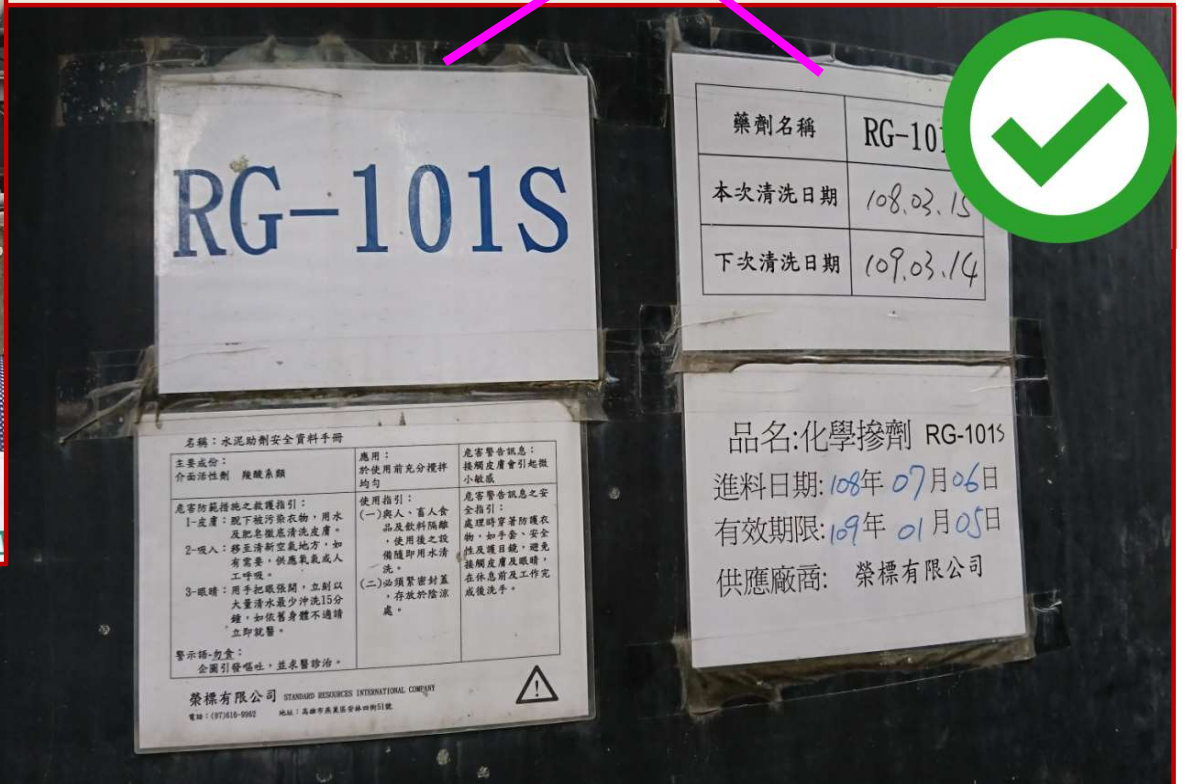
- 依據CNS 3090辦理
- 驗廠標準：工程會之混凝土拌和廠檢驗紀錄表

混凝土廠驗廠—注意事項 1/3



化學摻劑要註明廠牌、型號、有效期限和安全資料等。

膠結材料槽要註明廠牌、型號或級別，不可混用。



2022/8/15

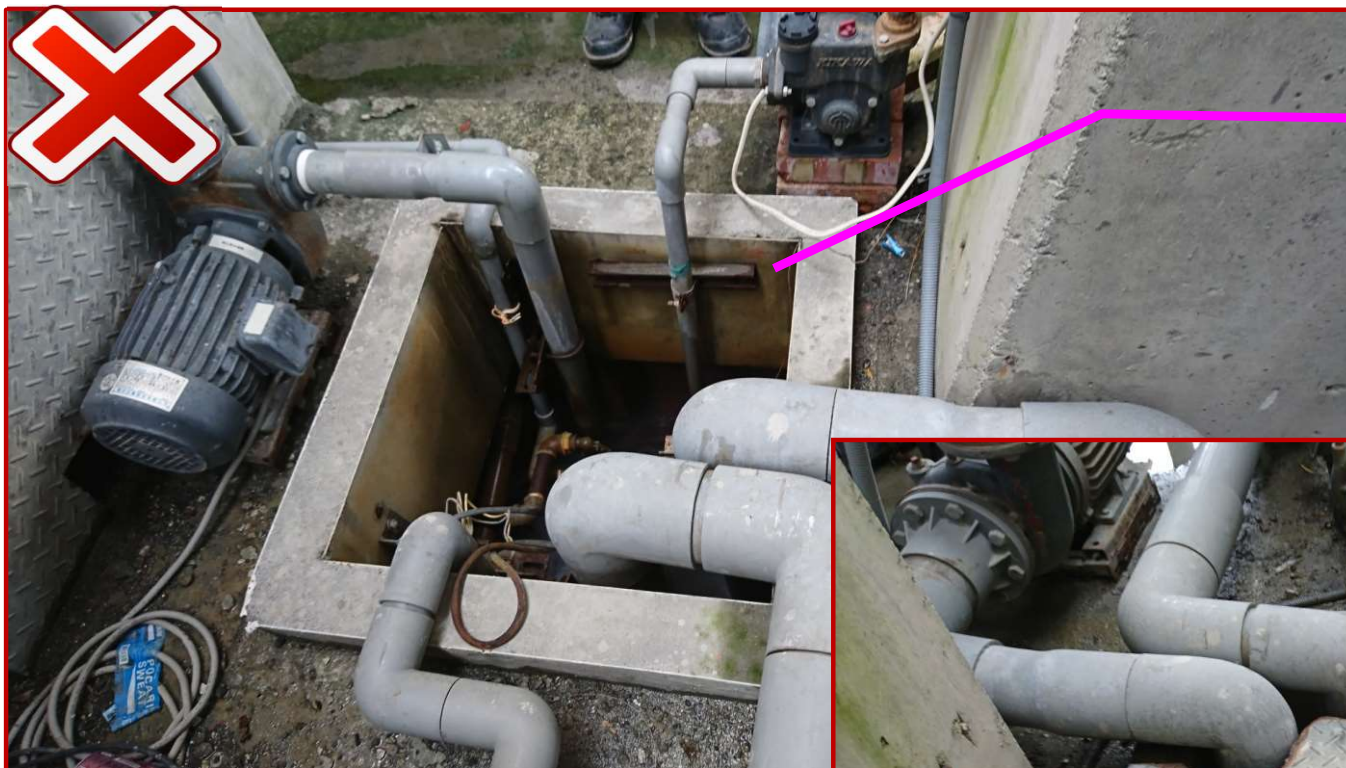
品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

17

混凝土廠驗廠—注意事項 2/3



拌合水儲存槽未加蓋，雜物易進入。

拌合水儲存槽要加蓋，避免雜物進入。



2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



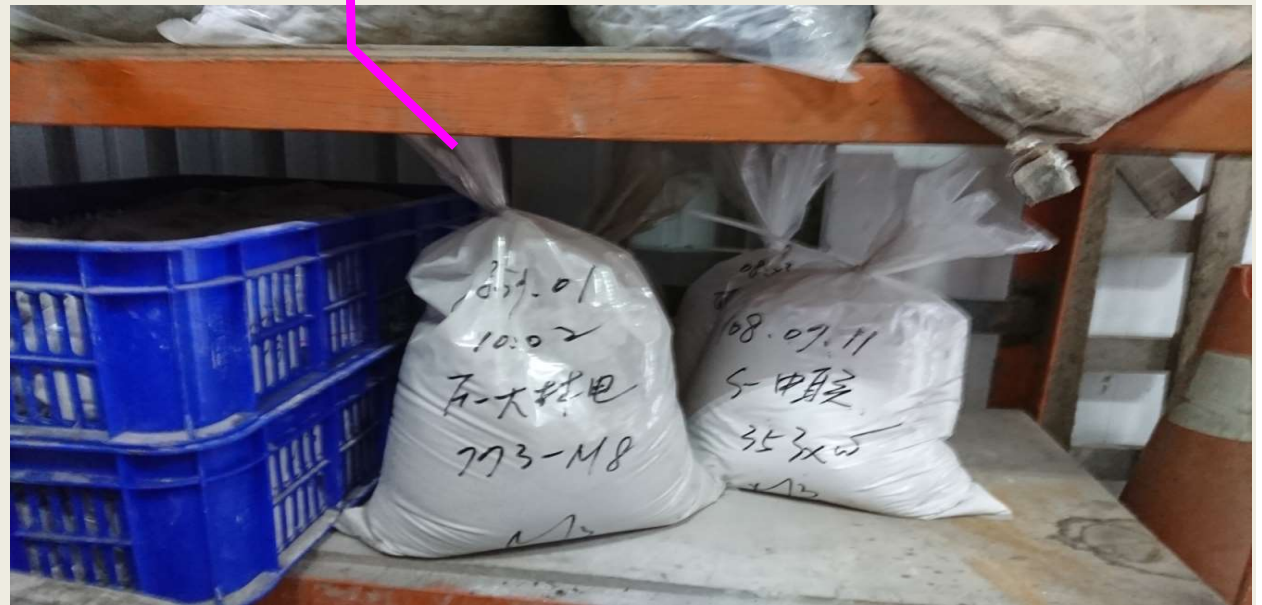
高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

18

混凝土廠驗廠—注意事項 3/3

養護水槽溫度是否符合規定， $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 。

水泥、飛灰、爐石粉和化學藥劑等樣本是否留存2個月以上。



2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

19

混凝土驗廠檢驗紀錄表

■ 依工程會規定混凝土拌合廠檢驗紀錄表辦理

(103.01.02 「預拌混凝土廠實地廠驗作業」相關標準作業流程)

1. 硬體設備

2. 原料管制

3. 品質管理制度

4. 製程管制

5. 材料檢驗與試驗設備之管制

6. 不合格品管制與矯正措施

7. 搬運、儲存、防護及交貨

8. 統計分析

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



混凝土拌和廠檢驗紀錄表(1/6)

工程名稱及標別		日期		年 月 日			
拌和設備組數及額定容量		廠 別		編號			
檢驗項目		規範		檢驗情形		備註	
1. 硬體設備							
(1-1) 進料及儲存設備	水泥等膠結性材料	1. 水泥等膠結材料儲存槽及進料口須明顯標示其廠牌及型別，並有適當管制措施以防止進料錯誤。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合		
		2. 不同型別之水泥及飛灰、爐石粉等膠結材料應分開倉儲，且整體設施上無可能混用之通道。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合		
	粒料	1. 粒料進料控制室應具有監視等監控設備，以利掌握粒料之存量及卸料狀況。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合		
		2. 不同料源及尺寸之粒料須分開儲放於乾淨之儲倉。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合		
		3. 備用粒料若為露天堆置，則地面應為堅實且排水良好之混凝土面。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合		
		4. 粒料儲存及運送需設置遮陽設施且能防止粉塵污染。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合		
	水	1. 水槽應有防污、防曬遮蓋，避免污染及水溫過高。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合		
		2. 應具備冰水設備或其他可降低新拌混凝土溫度之設施		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合		
	化學摻料	1. 不同摻劑應分開儲存、標示清楚且不得混用。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合		
		2. 摻劑儲存裝置應密閉，以防雨水及雜物侵入而發生變質。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合		
(1-2) 配料及計量設備	1. 水泥以質量計量時，需備專用秤量槽，不可與其他材料混用。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合			
	2. 化學摻劑得以容積或重量計量，不同類型之化學摻劑應分別置於不同量筒內計量。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合			
	3. 計量器之構造需能卸料徹底且無附著物。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合			
	4. 計量設備之磅秤準確度應在各該秤量裝置容量之±0.4%內，磅秤裝置應能隨時歸零。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合			
	5. 磅秤靈敏度應不低於標秤容量之0.1%，且應定期檢測磅秤對計量桶內殘留值之靈敏度。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合			
	6. 拌和用水計量槽之水閥應能完全關閉，且須檢查通往拌和機的輸水管路不應漏水。		<input type="checkbox"/> 符合	<input type="checkbox"/> 未符合			

混凝土送審廠商和實際供料廠不同

石安水泥製品實業股份有限公司
混凝土配合比例設計計算表

工程名稱：108年度區域排水改善暨開闢契約工程(鳳山等8區)
主辦機關：高雄市政府水利局
監造單位：永合工程顧問有限公司
承包商：岡山營造有限公司
日期：108.10.08

工程設計強度 (fc)	210 kg/cm ²	(D)水泥比重	3.15
混凝土種類	一般	(G)爐石粉比重	2.89
配比需求強度 (fcr)	242 kg/cm ²	(H)飛灰比重	2.20
骨材最大粒徑	19 mm	(I)藥劑比重	1.05
水泥廠牌	東南水泥(I型)	(J)水泥比例	90%
藥劑類別	TYPE - G	(K)爐石粉比例	0%
(a)坍度	15 ±4cm	(N)飛灰比例	10%
(b)水膠比	0.56	(Q)水泥用量=C×j	300 KG
(c)砂細度模數	2.86	(R)爐石粉用量=C×k	- KG
(d)砂比重	2.66	(S)飛灰用量=C-q-r	33 KG
(e)石比重	2.65	(T)空氣含量	2.0%

碎石配合比例 6/8"石 : 3/8"石 = 40% : 60%

砂率及用水量計算常數		情況之變異		砂 (S)	水 (W)
骨材標稱最大粒徑	X	角形粗骨材	+3~5	+3~5	-9~15
10mm (3/8")	55	人工製造砂	+2~3	+2~3	+6~9
19mm (3/4")	50	工作性需要較低	-3	-3	-5
25mm (1")	45	坍度或路面鋪築			
38mm (1.5")	-				
50mm (2")	-	依前列資料選定：			

註：X、Y數係按天然平均級配圓形骨材，若有右列變異情況，則依表列數據於A、B項算式中予以增減。

A. 砂佔全粒料百分率=X+20(h-0.55)+5(c-2.75)+S	50.65%	每立方設計配合重量	
B. 每立方淨用水量=(Y[1+0.012(a-12)]+(A-X)1.5)-(I-K)+W	185 KG	水	181 KG
C. 每立方膠結材用量=B/b	333 KG	水泥	300 KG
D. 每立方骨材應佔體積=1000-B-q/f-r/g-s/h-t×1000	685 L	爐石粉	0 KG
E. 每立方砂應佔體積=D×A	347 L	飛灰	33 KG
F. 每立方石應佔體積=D-E	338 L	細骨材	923 KG
G. 每立方砂用量=E×d	923 KG	6/8"石	358 KG
H. 每立方石用量=F×c	896 KG	3/8"石	537 KG
I. 藥劑用量=C×i	4.00 KG	藥劑	4.00 KG
J. 減水劑%	1.2%	總重	2336 KG
K. 減水率	15%		

2022/8/15

- 送審：石安
- 供料：大量建材
- 關係企業也不行



大量建材股份有限公司
預拌混凝土送貨單

總公司：高雄市大寮區鳳屏二路394巷21號
電話：07-6516661-5 傳真：07-6519138
高雄廠：07-6516666-0 傳真：07-6510297
大量廠：07-7877150 傳真：07-7870808
仁武廠：07-3745025 傳真：07-3748557

B906-05 岡山營造-水利設施改善 台照 合約編號： 送貨日期：109年04月16日

車次	第 1 台	交貨數量	6.0 M ³	工程名稱	108年度水利設施改善開口契約工程(鳳山等8區)			
累計數量	6.0 M ³	卸完時間	時 分	洗置地點	紐澤西護欄			
出廠時間	10 時 45 分	到達時間	時 分	總重	26,500 kg			
空重	12,400 kg	水泥重量	307 kg	3分石重	532 kg			
淨重	14,100 kg	爐石粉重量	0 kg	6分石重	355 kg			
車號	402-N6	駕駛員	韓少平	飛灰重量	34 kg	細骨材重	914 kg	
最大粒徑	19 mm	調度員	蔡郁菁	藥劑重量	4.09 kg	用水重量	185 kg	
水灰(膠)比	0.55	坍(流)度	17 cm	客戶簽收	王友道			
28日強度	210 kgf/cm ²	混凝土種類	預拌混凝土	備註	1.在施工现场加水而影響品質，賣方概不負責。 2.進入工地現場，請戴安全帽。			
水泥型式	東南水泥	飛灰型式	大林浦	核准章	大量建材股份有限公司 王友道 核准			
爐石粉型式	東南100級	附加劑型式	T-198					

配比設計細骨材細度模數與篩分析差異 $\leq \pm 0.2$

混凝土配合設計計算表

取樣者			
日期			
配比編號		C280 II W-19-18-CSC120S	
水泥廠牌	台灣水泥二型		
骨材產地	粗骨材 荖濃溪 細骨材 荖濃溪	水質狀況	良好
水泥比重	(19)	3.15	
飛灰比重	(21)	2.12	
粗骨材比重	(22)	2.66	
藥劑比重	(23)	1.06	

(1)	280	水泥
(2)	322	骨材
(3)	1.9	水
(4)	18	水泥
(5)	0.44	飛灰
(6)	2.69	藥劑
(7)	2.65	粗骨材
(8)	46	藥劑
(9)	185	未加藥劑每方
(10)	653	每方淨用水
(11)	147	每方總膠泥用
(12)	107	每方水泥用量
(14)	40	每方飛灰用量
(15)	5	每方藥劑用量
(16)	301	每方細骨材所
(17)	352	每方粗骨材所

FM值差異0.22，
大於 ± 0.2

篩號	砂	CNS 12283 (2001) 規範要求值
通過百分率(%)		
75mm (#4)	100	100
150mm (#8)	77	-
300mm (#16)	67	65~75
600mm (#30)	44	-
1200mm (#50)	19	12~20
2400mm (#100)	2	2~5
細度模數 FM :	2.91	-

配比表和出貨單 內容不一致

項目	配比表	出貨單
坍度	15	18
水膠比	0.45	0.5
水泥用量	340	312
飛灰用量	60	55

強度 280 kg f/cm²

■ 坍度、水膠比不致

(4)	15	18 cm	水膠比	0.50
(5)	0.45			

■ 坍度、水膠比未符送審
配比規定

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



股份有限公司

廠

混凝土配合設計計算表

第一期校舍興建工程(建築部份)									
工程名稱	第一期校舍興建工程(建築部份)								
監造單位	建築師事務所		專案管理	顧問有限公司					
廠商名稱	營造股份有限公司			日期					
拌合廠	股份有限公司		廠	配比編號 C280-19-15-G					
設計強度 (kg/cm ²)	(1)	280	水泥廠牌	台灣水泥一型	爐石產地	中聯爐石			
目標強度 (kg/cm ²)	(2)	365	骨材	粗骨材	荖濃溪	飛灰產地	大林蒲		
最大粒徑 (cm)	(3)	1.9	產地	細骨材	荖濃溪	水質狀況	良好		
坍度 (cm)	(4)	15	水泥比重			(19)	3.15		
水灰(膠)比	(5)	0.45	爐石比重			(20)	2.95		
砂細度	(6)	2.75	飛灰比重			(21)	2.12		
細骨材比重	(7)	2.65	粗骨材比重			(22)	2.66		
砂佔粒料百分比 (%)	(8)	46.6	藥劑比重			(23)	1.06		
每方淨用水所佔體積 (L)	(9)	180	未加藥劑每方淨用水 (kg)			(24)	212		
粒料所佔體積 (L)	(10)	669	每方淨用水 (kg) (含化學藥劑)			(25)	180		
每方總膠泥體積 (L)	(11)	136	每方總膠泥用量 (kg)			(26)	400		
每方水泥體積 (L)	(12)	108	每方水泥用量 (kg)			(27)	340		
每方爐石體積 (L)	(13)	0	每方爐石用量 (kg)			(28)	0		
每方飛灰體積 (L)	(14)	28	每方飛灰用量 (kg)			(29)	80		
每方藥劑體積 (L)	(15)	4	每方藥劑用量 (kg)			(30)	4.00		
每方細骨材所佔體積 (L)	(16)	312	每方細骨材所佔用量 (kg)			(31)	826		
每方粗骨材所佔體積 (L)	(17)	357	每方粗骨材所佔用量 (kg)			(32)	951		
每方空氣含量體積 (L)	(18)	15	每方空氣含量 (%)			(33)	1.5		
1. 砂佔粒料百分比 (8) = X + 20((5) - 0.57) + 5((6) - 2.75) 2. 每方淨用水 (24) = Y(1 + 0.012((4) - 7.5 ^{mm}))									
粗骨材用量比例			砂水用量		每方水泥用量百分比 (%)				
尺寸	CM	比例	用量	計算參考常數		每方爐石粉用量百分比 (%)			
1.9	CM	30%	285	kg/m ³	X		Y		0%
1.0	CM	70%	665	kg/m ³	X		Y		15%
			最大粒料尺寸		使用碎石時X值增加3-5%				
					3				

股份有限公司

預拌混凝土出貨單

(丁聯)

第一期校舍興建工程(建築部份)										
工程名稱	第一期校舍興建工程(建築部份)			日期	2022年09月27日					
工程編號	S4018-8881			廠址	營內國小0910037891 八德東路515號					
配比編號	280	設計強度	280 kg/cm ²	設計坍度	18 cm	水膠比	0.50	最大粒徑	19 mm	
藥劑型號	TYPE G	藥劑種類	高性能減水劑	澆注地點						
本車數量	9	M ³ 累計數量	275	M ³ <td></td> <th>車次</th> <td>31</td> <th>本車車號</th> <td>Z3-422</td>		車次	31	本車車號	Z3-422	
本車計	砂#1	5458	kg	砂#2	2390	kg	中骨材	5994	kg	
	水	1652	kg	藥劑#1	32	kg	藥劑#2	0	kg	
配	水泥#1	2809	kg	水泥#2	0	kg	爐石	0	kg	
	飛灰	496	kg							
比	淨重	21405	kg	空重	12900	kg	標重	34305	kg	
合約編號										
出場時間	17時33分	出廠坍度	cm	出廠混凝土溫度	°C	調度員				
到達時間	時分	工地坍度	cm	工地混凝土溫度	°C	灌輸員				
廠址										
備註: 水泥型式與來源			TYPE-1	爐石型式與來源			中聯爐石	飛灰型式與來源		大林發電廠
客戶簽章										

註: 甲聯: 拌合廠留存、乙聯: 監工單位工地留存、丙聯: 司機回收單(拌合廠請款聯)、丁聯: 公司留存
※在施工现场加水導致品質異常, 本廠恕不負責。

預拌混凝土之送貨單格式 1/2

應依CNS3090之交貨證明單內容項目辦理

- 清楚標示混凝土中**粗細粒料**及各**摻料**的**用量**（**粗骨材**、**細骨材**、**水**、**水泥**、**爐石**、**飛灰**及**藥劑**）等資訊
- 供買方比對**檢核**該批預拌混凝土的**配比狀況**，是否與**原送審資料**相符

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

預拌混凝土送貨單

工程名稱：_____

澆置地點：_____

契約編號：_____

日期：	出廠時間：	到達時間：	卸完時間：	車次：	
車號		總重		水泥型式	
規格	28日強度	kgf/cm ²	空重	爐石型式	
	設計坍度	cm	淨重	飛灰型式	
	最大粒徑	mm	水灰(膠)比	附加劑型式	
	設計坍流度	cm	水泥重量	3分石重	
交貨數量	m ³	爐石重量	6分石重	SCC等級	
累計數量	m ³	飛灰重量	細骨材重		
		藥劑重量	用水重量		
備註	1.在施工现场加水而影響品質，賣方概不負責。 2.進入工地現場，請戴安全帽。			調度員	工地簽收

註：本送貨單格式係參考國家標準 CNS3090 預拌混凝土訂定，業者可依其需求增列所需項目。

預拌混凝土之送貨單格式 2/2

M90807160042

預拌混凝土股份有限公司
預拌混凝土送貨單

工地名稱： [redacted] 施工機置結構：箱涵
客戶名稱：94804902 [redacted] 股份有限公司
施工地點： [redacted] 序號：10057

車號	806T5	強度	210 kgf/cm ²	配比編號	8484
次第	3	車場(車)度	18 cm	水泥型式	亞泥一型普通水泥
量	9.0 M ³	骨材	19 mm	爐石型式	爐石
累計數量	68.0 M ³			飛灰型式	飛灰
總重	33281 kg	水泥重量	1495 kg	附加劑型式	
空重	12220 kg	爐石重量	1047 kg	水灰(膠)比	0.55
淨重	21061 kg	飛灰重量	441 kg	SCC等級	
		摻劑重量	30.01 kg		
出車時間	15 : 26	水重量	1334 kg		
到達時間		粗骨材重	7955 kg		
卸料時間		細骨材重	8759 kg		
調度員	鄭伊斐				
地址：	[redacted]				
電話：	[redacted]				

工地簽收

請簽全名並簽註日期

爐石、飛灰未註明等級

化學藥劑未註明型式

化學藥劑未註明型式

混凝土試驗

氯離子檢驗 (CNS 3090) : $\leq 0.15 \text{ kgf/m}^3$

坍度試驗 : 配比之坍度 \pm 允許差 cm

溫度 : $13^\circ\text{C} \sim 32^\circ\text{C}$

抗壓強度試驗

- 圓柱試體 : 齡期28天
- 鑽心

鋪面厚度 : 平均厚度 \geq 設計厚度 - 10 mm

氯離子檢驗

合格標準 $\leq 0.15 \text{ kgf/m}^3$

每次測定時間：2分鐘

拌合水量輸入值：配比水量+藥劑



- 混凝土氯離子檢測條，拌合水量輸入值應依**配比設計值輸入**

氯離子含量測定時間不足

■ 每次測定時間：2分鐘+清理時間

■ 三次總測定時間約1分鐘，時間明顯不足

■ 11:03

■ 11:03

■ 11:04

詳細規格

CL-1B 鹽分濃度計
氯離子含量測定器

6. 測定時間 2分鐘，測定時有120秒倒數計時顯示，測定完成有“嗶”警告知

7. 溫度補償 內藏自動溫度補償

要與配比設計的水量(含藥劑)相符

摘自林聰意(2019)

2022/8/15

品質
Quality

AS. SALINITY 1-27-16 11:03 KEN CL-1B CONCRETE ** CHLORIDE AMOUNT 0.066Kg/m ³ DILUTION 0.0371%Cl ⁻ DENSITY WEIGHT 178Kg/m ³ MP. 31°C SIGNATURE **	AS. SALINITY 1-27-16 11:03 KEN CL-1B CONCRETE ** CHLORIDE AMOUNT 0.065Kg/m ³ DILUTION 0.0368%Cl ⁻ DENSITY WEIGHT 178Kg/m ³ MP. 31°C SIGNATURE **	AS. SALINITY 1-27-16 11:04 KEN CL-1B CONCRETE ** CHLORIDE AMOUNT 0.064Kg/m ³ DILUTION 0.0365%Cl ⁻ DENSITY WEIGHT 178Kg/m ³ MP. 31°C SIGNATURE **
--	--	--

AS. SALINITY
1-27-16 11:03
KEN CL-1B
CONCRETE **
CHLORIDE AMOUNT
0.066Kg/m³
DILUTION
0.0371%Cl⁻
DENSITY WEIGHT
178Kg/m³
MP. 31°C
SIGNATURE **

AS. SALINITY
1-27-16 11:03
KEN CL-1B
CONCRETE **
CHLORIDE AMOUNT
0.065Kg/m³
DILUTION
0.0368%Cl⁻
DENSITY WEIGHT
178Kg/m³
MP. 31°C
SIGNATURE **

AS. SALINITY
1-27-16 11:04
KEN CL-1B
CONCRETE **
CHLORIDE AMOUNT
0.064Kg/m³
DILUTION
0.0365%Cl⁻
DENSITY WEIGHT
178Kg/m³
MP. 31°C
SIGNATURE **

坍度試驗

抽檢驗標準：配比之坍度 \pm 允許差 cm

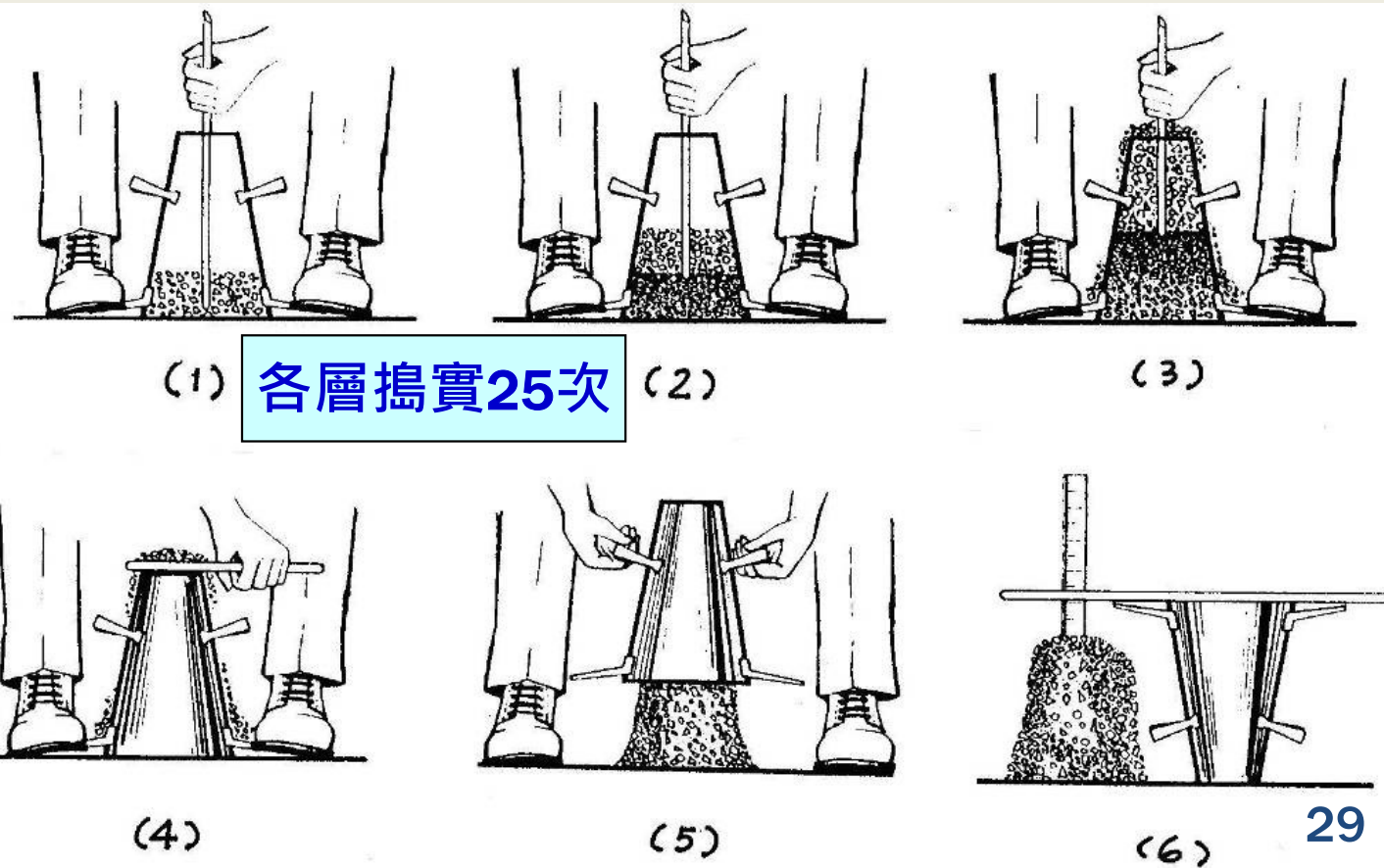
• 如配比坍度為15 cm，則檢查標準為 15 ± 4.0 cm

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



2022/8/15

品質
Quality,



抗壓強度試驗

圓柱試體：齡期28天（第03310章V8.0 結構用混凝土）

- 任何連續 3 組強度試驗結果之平均值不得小於規定強度 f_c'
- 任何一組強度試驗之結果不得低於 $f_c'-35 \text{ kgf/cm}^2$
- 依契約規範為判讀依據

鑽心：

- 同組試體之平均強度 $\geq 0.85f_c'$
- 且任一試體之強度 $\geq 0.75f_c'$

抗壓強度試驗

■ 圓柱試體：齡期28天



■ 鑽心



摘自林聰意(2021)

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

混凝土鑽心 抗壓強度是否合格

收件日期：103年9月26日 14:30
 試體加載方向： 垂直 水平 夾角
 鑽心部位：北側 0K+322溝頂
 送驗者及服務單位：顧問有限公司- 1430)
 會驗者及服務單位：顧問有限公司- 1500)
 試驗日期：103.09.26 14:30-103.10.03 15:10
 報告日期：103年10月3日

澆置日期及鑽心齡期：103年8月20日
 粒料標稱最大粒徑：19.0 (mm)
 設計強度：210

抗壓強度

kgf/cm² MPa

187 18.3

187 18.3

177 17.4

鑽心 試體編號	平均 直徑 D cm	平均 長度 (蓋平後) L · cm	試體 截面積 cm ²	總荷重 kgf	L/D 修正 因子	抗壓強度		破壞 形式
						kgf/cm ²	MPa	
1-1	7.59	9.0	45.25	9214	1.19 0.916	187	18.3	(B)
1-2	7.58	9.0	45.13	9214	1.19 0.916	187	18.3	(B)
1-3	7.60	8.9	45.36	8805	1.17 0.911	177	17.4	(C)
以下空白								

- 依施工規範第03310章V8.0結構用混凝土
- 鑽心試體合格之標準 (210 kgf/cm²)
 - 同組試體之平均強度 $\geq 0.85 f_c'$ (178.5 kgf/cm²)
 - 且任一試體之強度 $\geq 0.75 f_c'$ (157.5 kgf/cm²)

監造人員未會同前往送驗 委託單位不應為混凝土廠，應為業主或監造單位

- 公共工程施工品質管理作業要點第13點規定
如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

SGS
材料及工程實驗室-十全

試驗報告

報告編號: NM-12-07
C-12-08
頁數: 1 OF
報告日期: 101年 05月 26日

工程名稱: [redacted]
業主: [redacted]
監造單位: [redacted] 建築師事務所
承包廠商: [redacted] 營造有限公司
委託單位: [redacted] 預拌混凝土股份有限公司
供料廠商: [redacted] 預拌混凝土股份有限公司
樣品名稱: 混凝土圓柱試體
結構部位: 基礎
設計強度: 210kgf/cm² (3,000psi)
送驗人員: [redacted] 預拌混凝土股份有限公司
會驗人員: [redacted] 營造有限公司
收件日期: 101年 05月 26日
試驗日期: 101年 05月 26日
試驗方法: CNS 1232(2002)
試體數量: 3 個

備註:
1. 以上資料由顧客提供(收件及試驗日期除外)
2. 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

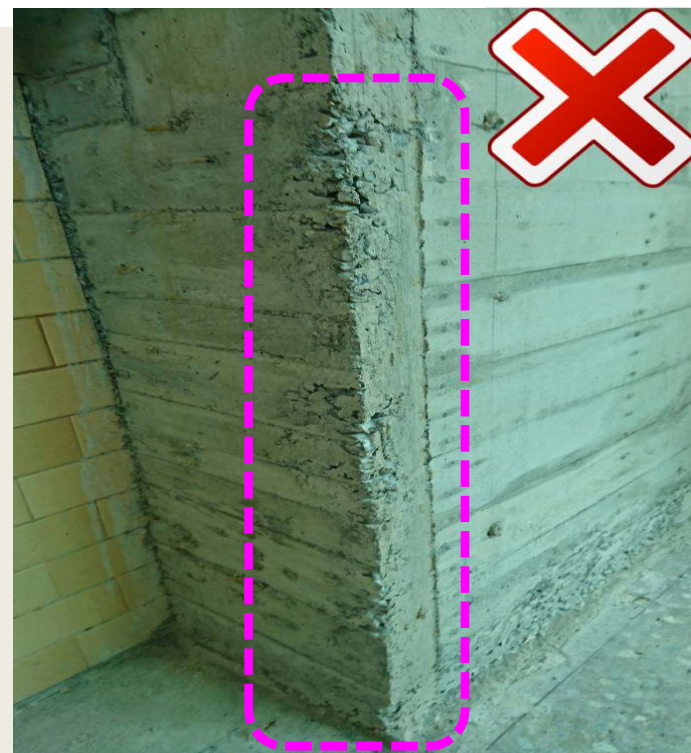
- 混凝土試體抗壓強度試驗，監造人員未會同前往送驗
- 委託單位不應為混凝土廠，應為業主或監造單位

2022/8/15

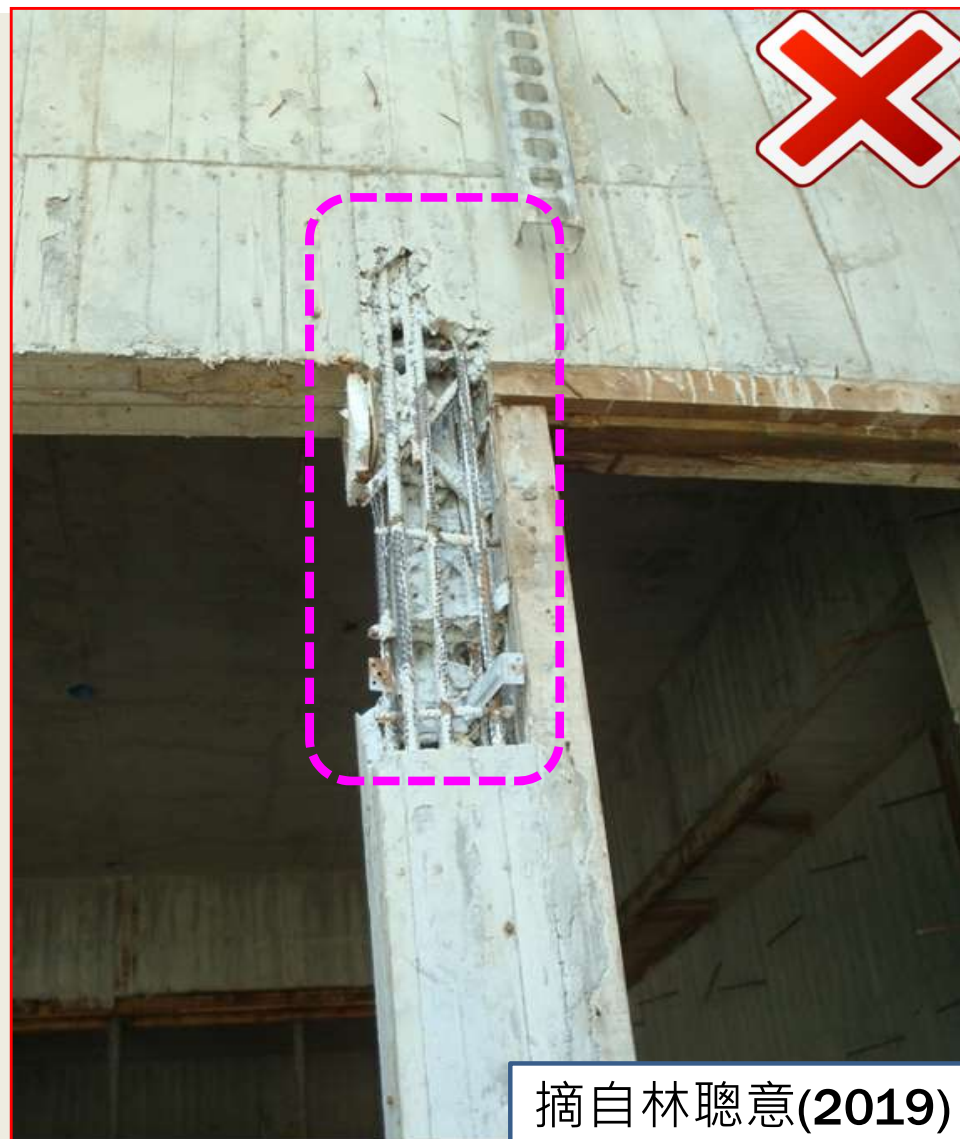
混凝土施工重點及常見缺失

■ 蜂窩：最常出現位置

- 柱腳
- 樓梯底部
- 斜屋頂底部



混凝土澆置、搗實不良有露筋情形 門與窗戶間之牆面最易發生



2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

36

混凝土蜂窩缺失原因及矯正措施

缺失原因分析	矯正措施
◆ 混凝土配比不當，坍度太小，施工性不佳	◆ 檢討改善出廠之混凝土坍度，經監造單位同意更改混凝土配比坍度至xxcm，提升工作性。
◆ 卸料不當或垂直距離過高，造成粒料析離	◆ 卸料時儘量接近澆置面（ $\leq 1.5m$ ），且使用擋板、滑槽或塑膠軟管，避免粒料析離。
◆ 混凝土澆置搗實不良，振搗時間不足	◆ 教育並要求混凝土搗實人員，依下列步驟搗實： 1. 分層澆置搗實，不得有遺漏或過度振實的地方。 2. 振動棒應每隔大約45cm插入一處，振動範圍須重疊。 3. 振動棒應垂直插入，深度應略深入下一層的混凝土中。 4. 振動時盡量勿觸及模板及鋼筋

混凝土蜂窩改善

1. 蜂窩改善前
2. 清(鑿)除
3. 水浸潤
4. 同強度混凝土或無收縮水泥砂漿嵌平
5. 修飾
6. 養護



摘自林聰意(2021)

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

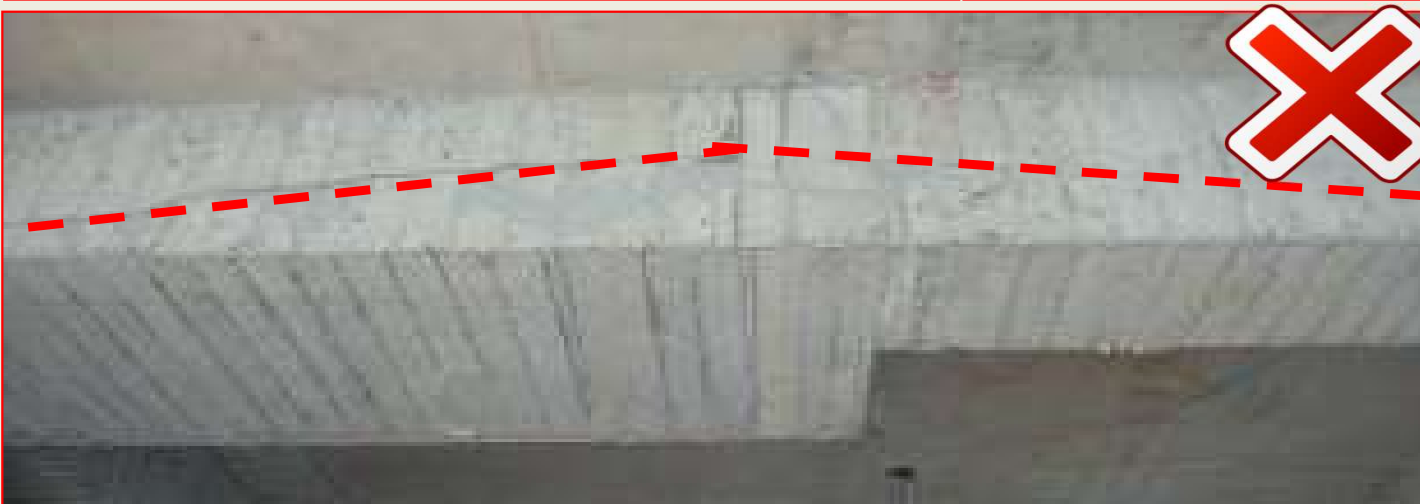
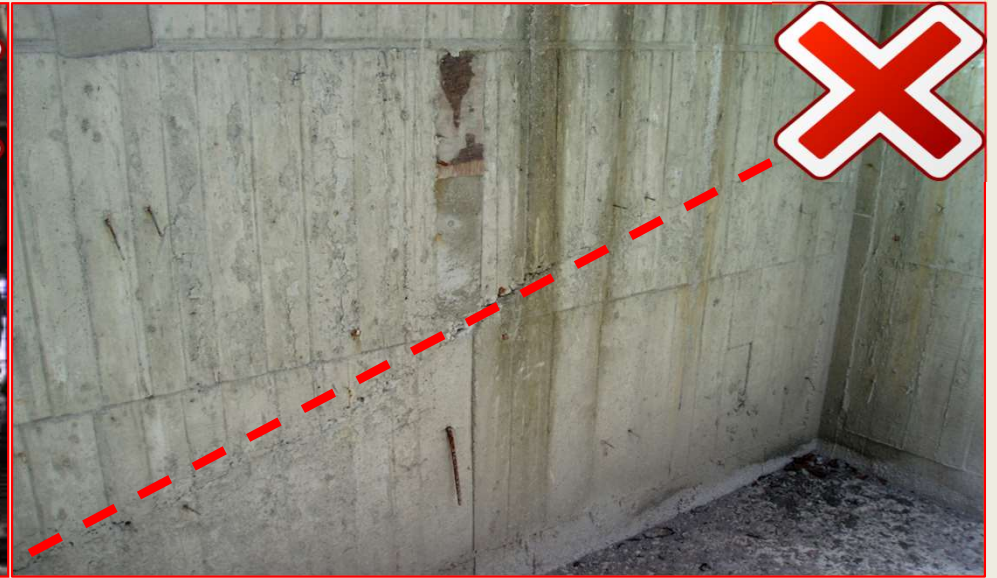
混凝土表面修補粗糙

- 修補材料配比不對或用水泥漿，產生龜裂
- 應使用原混凝土同一比例之水泥砂漿或混凝土



摘自林聰意(2021)

RC柱、梁、牆面有冷縫產生



修編自林聰意
(2019、2021)

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

混凝土冷縫

■ 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。

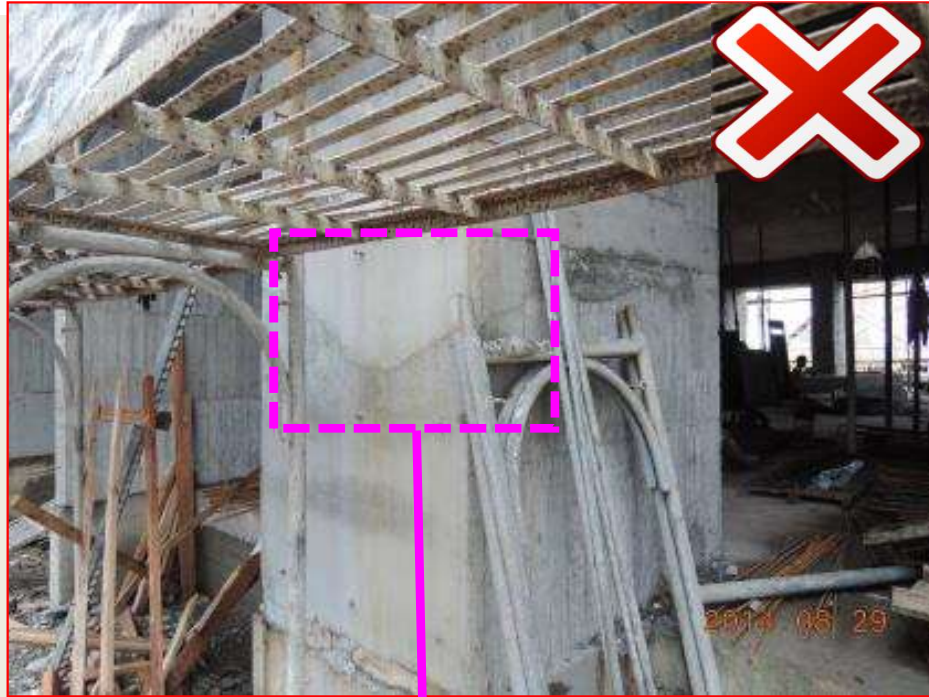
■ 主要缺點

- 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

■ 矯正措施：應事前做好混凝土澆置計畫

- 注意澆置速率及順序，避免預拌混凝土車調度不及，產生冷縫。【內政部，工程查核常見缺失改善或預防手冊】

柱混凝土澆置、搗實不合規範，有冷縫產生，且冷縫開裂情形嚴重 → 提改善方案，並簽認



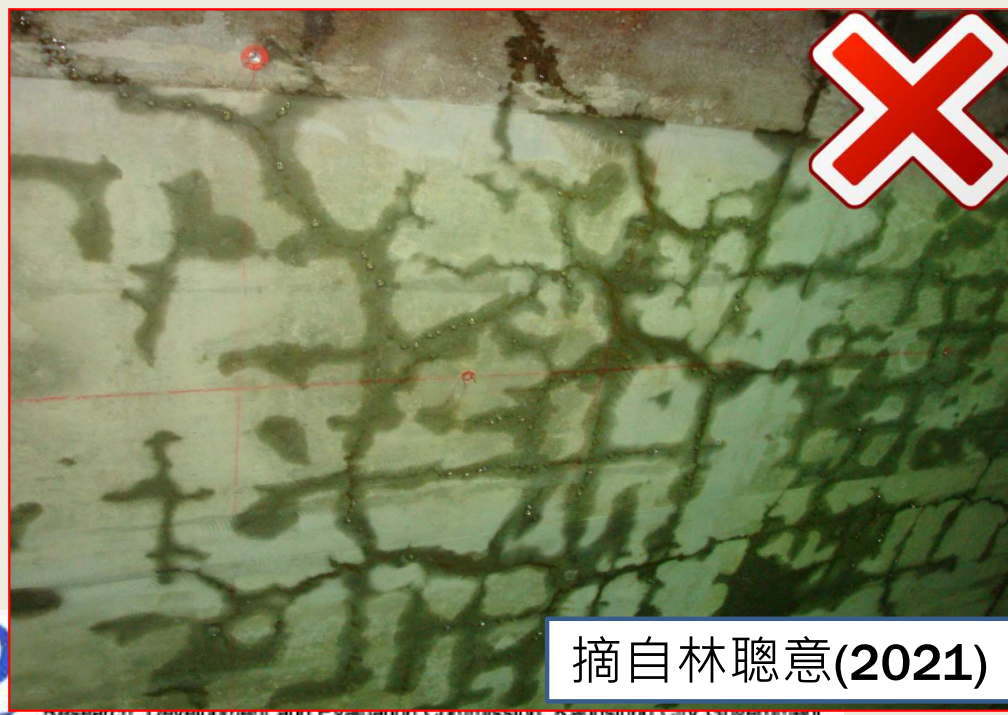
冷縫以注射環氧樹脂補強，並使用環氧樹脂砂漿補平



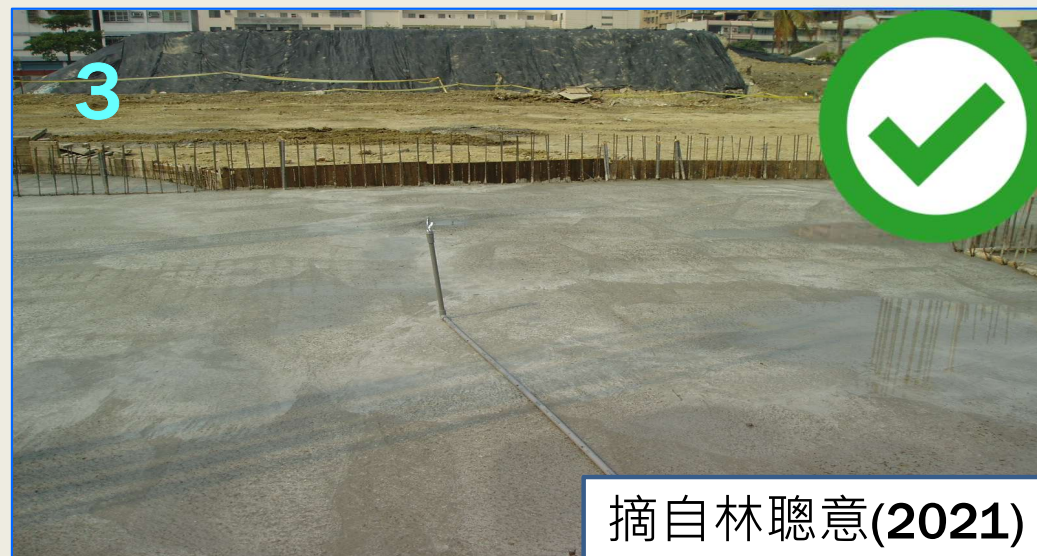
摘自林聰意(2019)

混凝土養護不良，於完成面上形成許多裂縫

- 裂縫 ≥ 0.3 mm 時應進行補強
- 樓版澆築裂縫之補救：混凝土初凝前即澆置一個半時內，以木製墾刀用力推抹使之密合即可，超逾初凝時間則無效【品管班教材 P7-9】
- 樓板施作整體粉光及確實養護可避免龜裂發生



混凝土養護



1. 噴水養護
2. 打平後即鋪設PP版養護
3. 以(霧狀)噴水頭噴水養護

摘自林聰意(2021)

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

44

樓板施作整體粉光可避免龜裂發生

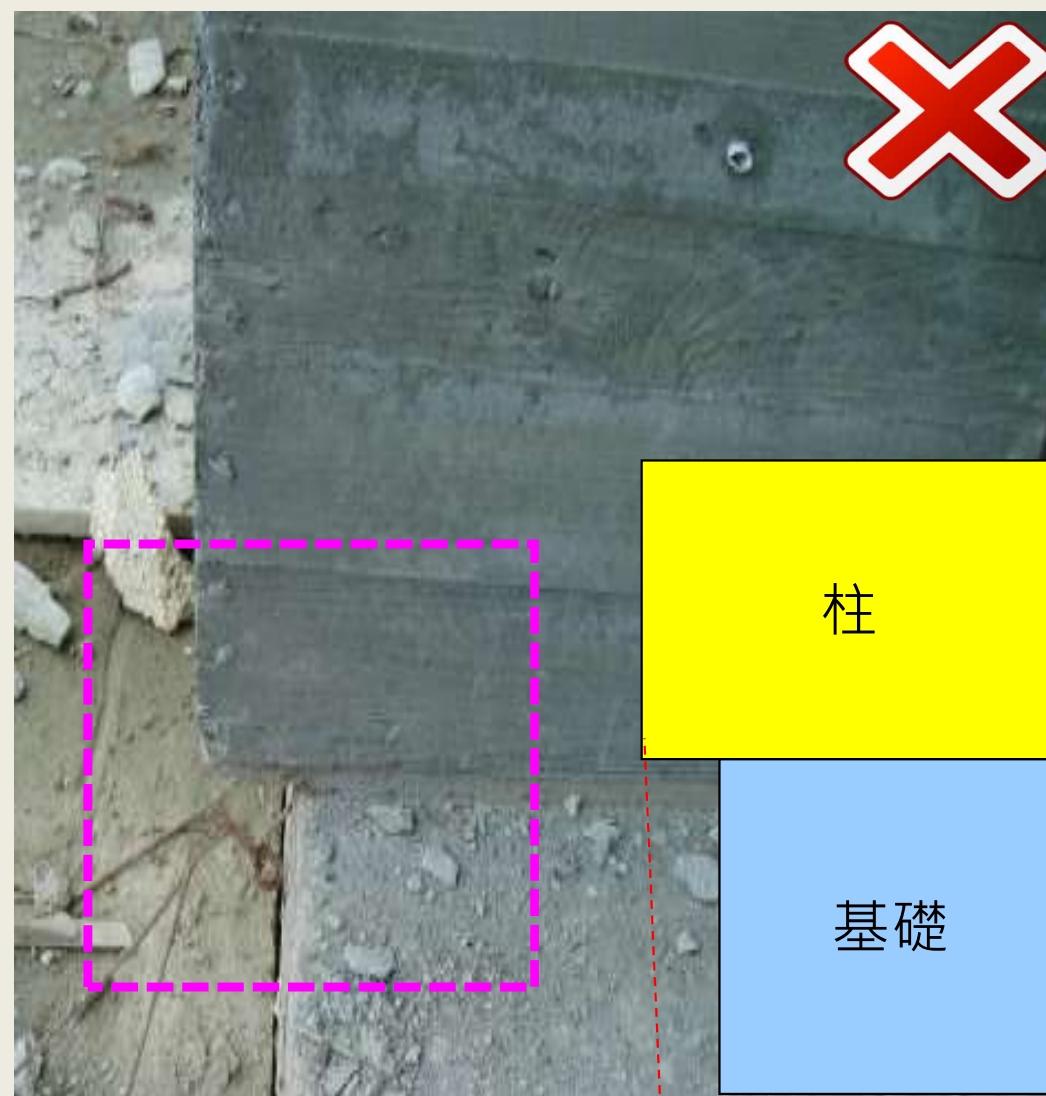
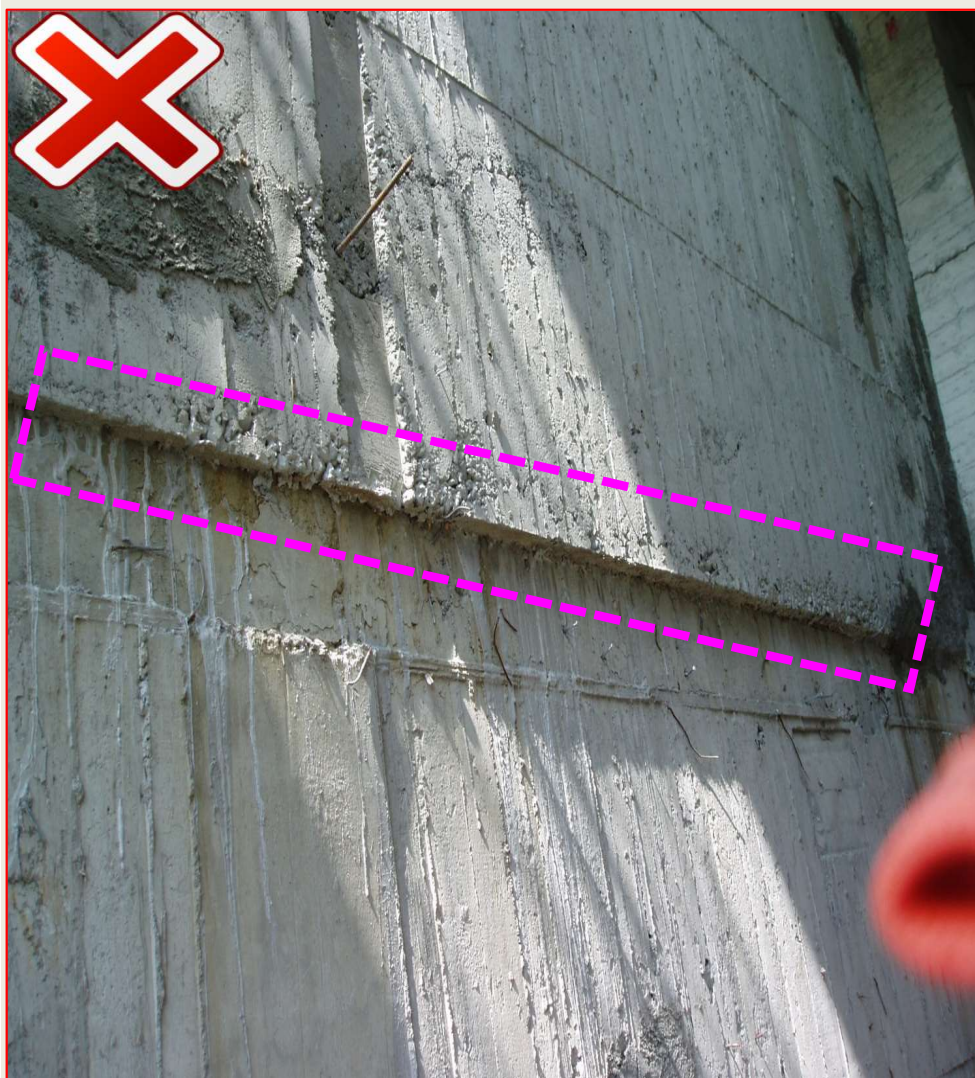
■ 其他預防措施

- 養護(養護劑)
- 避免在烈日澆置
- 避免在強風下澆置



修編自林聰意(2019)

混凝土完成面垂直及水平度不合規範



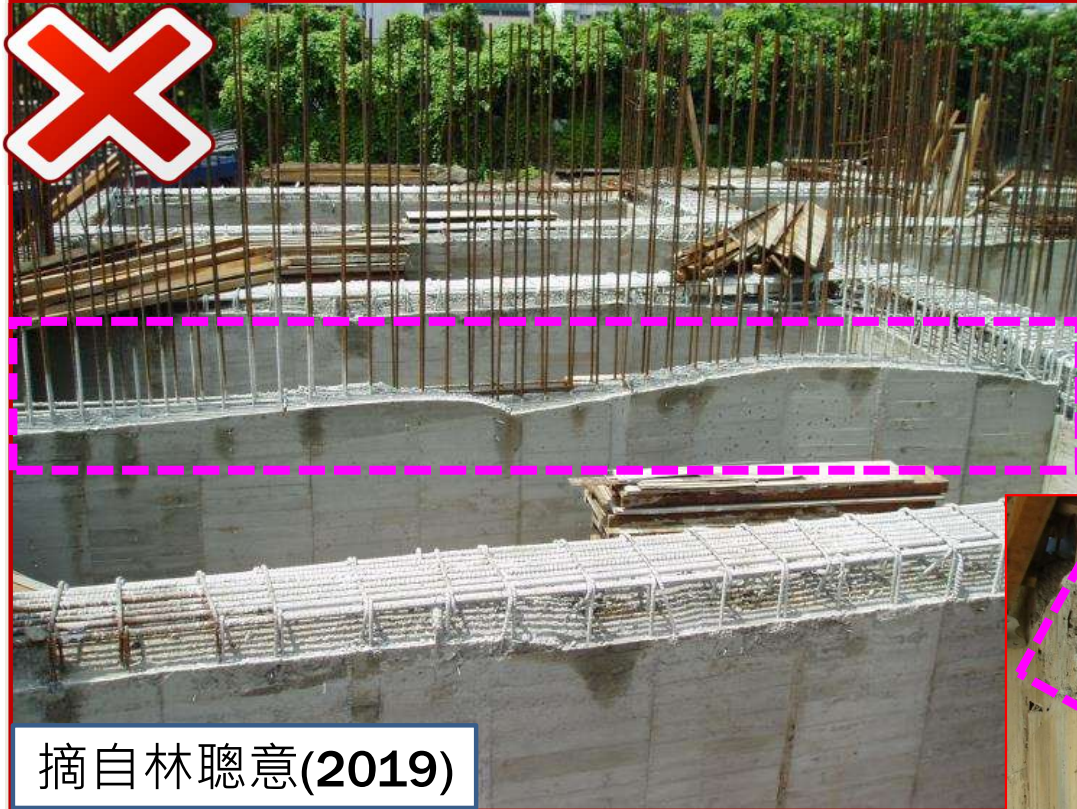
2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

混凝土澆置高程控制不佳



摘自林聰意(2019)

樓梯級高混凝土澆置
高程控制不佳

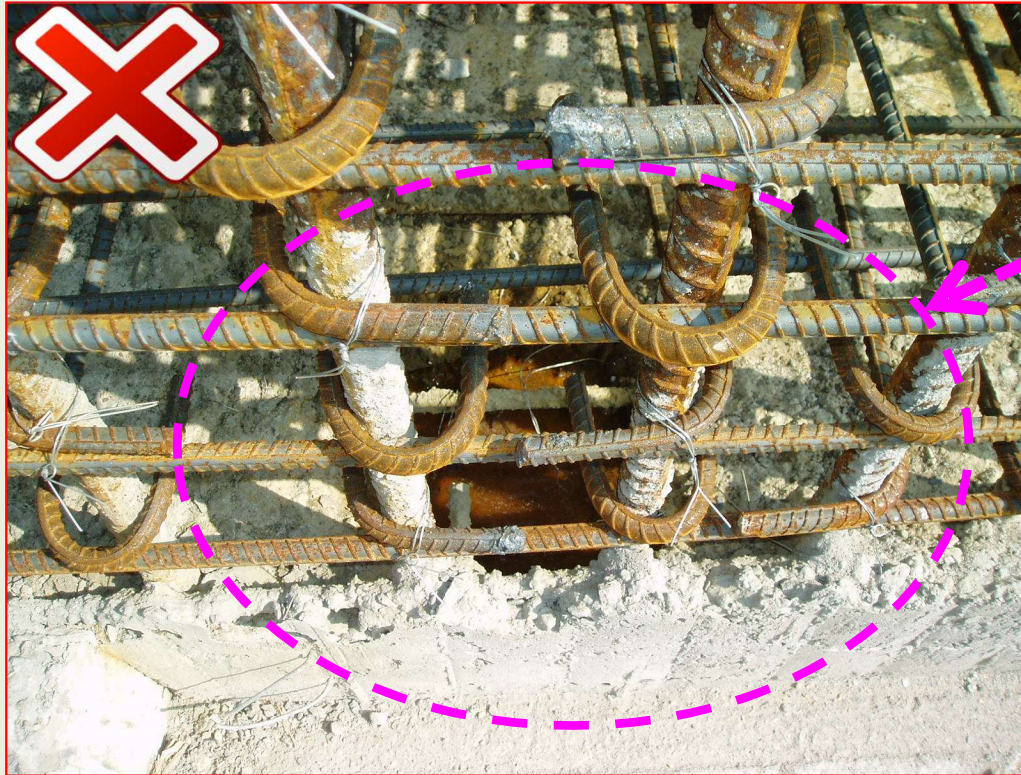


摘自林聰意(2021)

地梁混凝土澆置
高程控制不佳



柱混凝土澆置缺失



柱混凝土澆置高度不足，
易殘留雜物產生弱面，
澆置高度應高於樓板。

柱主筋殘留混凝土漿，
影響握裹力。



2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

48

混凝土表面鐵線或鐵釘未剪除或有模板殘留



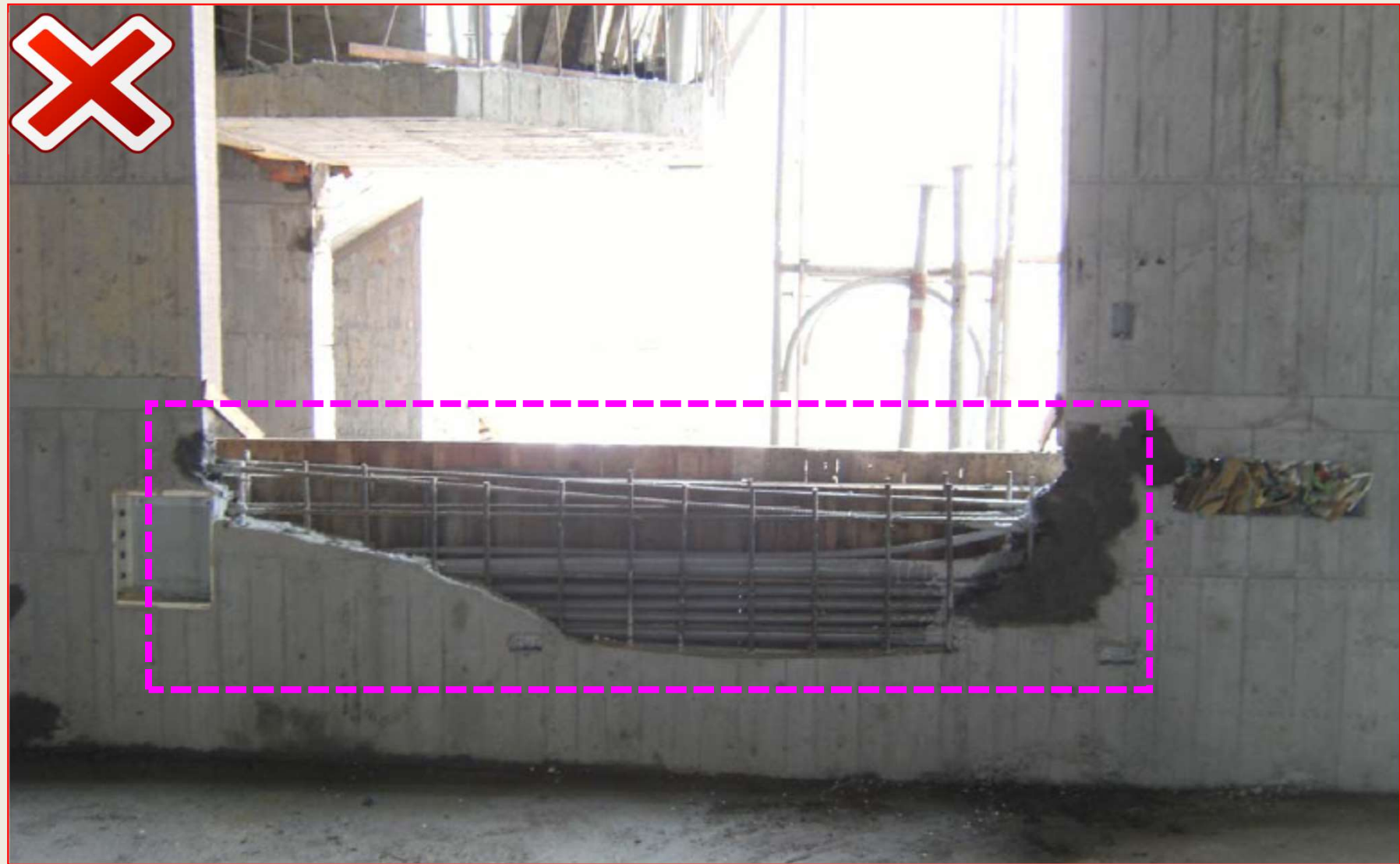
2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

管路排置過密，造成混凝土澆置未能滿漿



2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

開口部大於2 M，未留澆置孔，容易產生孔洞



窗台未留澆置孔(容易產生孔洞)



窗台開設澆置孔或檢視孔

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

51

開口部大於2 M，未留澆置孔，容易產生孔洞

- 開口部大於2 m：中央部澆置孔（以模（封）板蓋住）
- 開口部小於2 m時：下端模（封）板應設置直徑15~20 mm ψ 左右的間孔4個以上



窗台開口部未留設澆置孔，產生孔洞之缺失改善



澆置混凝土



養護



2022/8/15

Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

53

混凝土表面浮漿、泌水

- 泌水：混凝土表面產生一層乳白色的乳膜，更嚴重者為表面浮上一層無強度之漿體。



裝修牆使用夾板模板施工，混凝土表面過於光滑，表面須鑿毛，以增加黏結強度



2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

樓梯級高差異過大且不平整，易造成跌倒



- 樓梯設計級高 16 cm
- 樓梯部分級高過高，約 22 cm

頂版有滲漏水情形

- 由承攬廠商提送改善方案，如灌注環氧樹脂、塗防水塗料。
- 由監造單位審查同意後，據以修補。



滲漏水改善案例

■ 案例

- 針對有**漏水現象**之樓板
- 上方塗**彈性水泥材料**施作防水層
- 下方則以**注射環氧樹脂**材料做止漏



結構混凝土缺失改善

結構混凝土施工規範 4.7.8 節，營建雜誌社

- 模板拆除後，如發現混凝土面有蜂窩或其他缺點時，**應立即報告監造者請求查看**
- 未經許可不得先行修補
- 監造認為不宜修補者，得令其拆除重做
- 結構混凝土施工規範 10.1.1 節
 - 混凝土拆模後，若有表面不平整、蜂窩、麻面、孔洞、石窩及空鼓等表面缺陷時，承包商須採用經同意之方式，儘快完成修補。
 - 情況嚴重者須會同監造者、設計者協商辦理。

校舍RC工程施工重點及常見缺失

鋼筋工程

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

60

鋼筋主、副筋位置

主筋與副筋

- 原則上主筋在外，副筋在內。確保主筋有效深度足夠
- 原則上短向為主筋，長向為副筋
- 直徑尺寸不樣時，大尺寸為主筋，小尺寸為副筋

主筋與箍筋

- 箍筋在外，主筋在內，產生圍束效果

鋼筋保護層

- 鋼筋（混凝土）保護層之量測為自混凝土之表面至鋼筋之最外表面

鋼筋工程 檢查重點

材料規格

- 材料出廠證明及品質保證書審查
- 進場抽查驗
- 抽試驗

施工重點

- 位置、尺寸、數量（間距）
- 彎鉤：彎鉤角度與長度、交錯配置
- 綁紮規定
- 鋼筋的伸展與續接

鋼筋工程

鋼筋材料及續接器

鋼筋工程施工自主檢查

鋼筋保護層

其他鋼筋工程施工

鋼筋材料及續接器 1/2

進場抽(查)驗

- 鋼筋：規格、尺寸及彎鉤
- 續接器規格

品質管控

- 材料進場抽驗
 - 契約規定施作之材料若不須取樣試驗，監造單位於材料/設備進場時亦必須辦理抽驗，核對進場材料/設備是否與送審合格者相符，確認廠商品質管制的成效
 - 抽驗過程使用之材料/設備品質抽驗紀錄表
- 取樣試驗

鋼筋材料及續接器 2/2

鋼筋 進場規格

- 是否要求W (可鐸)
- 強度：SD420 或 SD280

出廠證明

- 鋼筋商標標示與廠證製造商相符
- 爐號及買賣重量確認

續接器規格

- SA級、B級

案例

2022/8/15

鋼筋採用竹節鋼筋，並符合CNS 560 A2006之規定。

- a. 出廠實測降伏強度不得超出規定降伏強度1000 kgf/cm² 以上 – SD280W
出廠實測降伏強度不得超出規定降伏強度1200 kgf/cm² 以上 – SD420W
- b. SD280W及SD420W實測極限抗拉強度與實測降伏強度之比值不得小於1.25。
- c. 鋼筋採用鐸接時，應符合 CNS 560 中 SD280W & SD420W 之規定。

鋼筋規格 CNS-560 (107)

- 竹節鋼筋(依強度及使用特性)
 - SD-280、SD-280W
 - SD-420、SD-420W
 - SD-490W、SD-550W
 - SD-690
 - W：可焊，拉降強度比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

鋼筋種類、符號及端面識別顏色

種類	符號	端面識別顏色
光面鋼筋	SR 240	
	SR 300	
竹節鋼筋	SD 280	黃 ●
	SD 280W	白 ●
	SD 420	紅 ●
	SD 420W	綠 ●
	SD 490W	藍 ●
	SD 550W	橘 ●
	SD 690	棕 ●

■ W : 為可銲接、耐震結構用鋼筋。

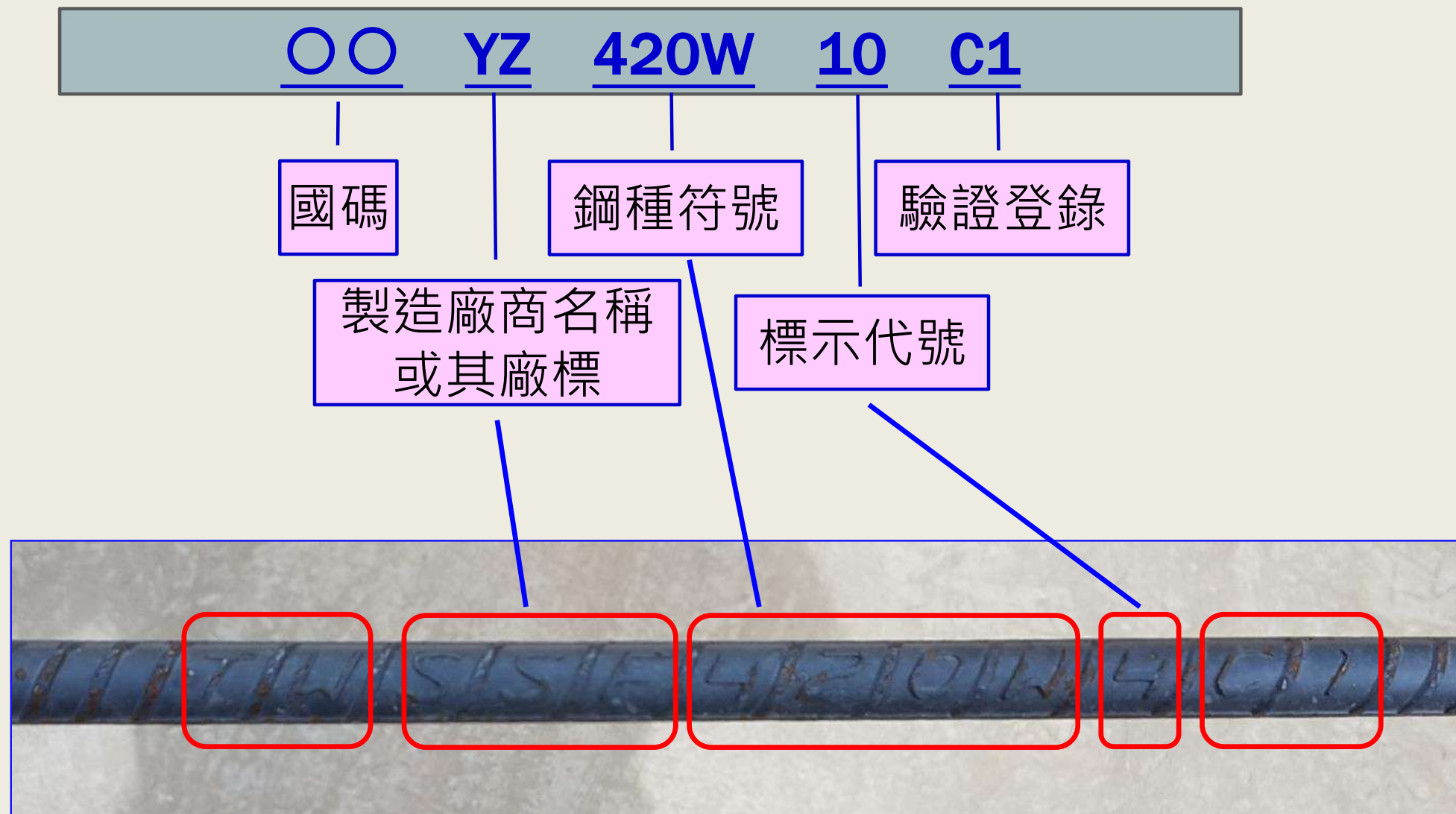
2022/8/15

Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展及評估委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

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	HK	東和鋼鐵企業股份有限公司	TH
協勝發鋼鐵廠股份有限公司	SSF	永誠興業股份有限公司	ES
漢泰鋼鐵廠股份有限公司	HT	同洋鋼鐵有限公司	TY
鑫富發鋼鐵工業股份有限公司	SFF	龍慶鋼鐵企業股份有限公司	LC
志一企業股份有限公司	CI	申宇鋼鐵有限公司	SYS
源鋼企業股份有限公司	PS	長榮開發股份有限公司	E
豐興鋼鐵股份有限公司	FH	志昌鋼鐵工業股份有限公司	CC
威致鋼鐵股份有限公司	WS	慶欣欣鋼鐵股份有限公司	KH
易昇鋼鐵股份有限公司	TAG -ESS	協新鋼鐵股份有限公司	HS

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

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

無放射性污染證明書

THE CERTIFICATE OF NON-RADIATIVE CONTAMINATION

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



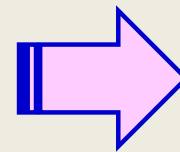
規格：鋼筋混凝土用鋼筋

號	爐號	稱號	鋼種
023	24840	D16	SD280
	21214	D19	SD420W


2022/8/15

鋼筋商標標示與廠證製造商不一致

- 廠證：漢泰 HT
- 鋼筋標示：協勝發 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 7M8Y005 號
公司：高雄市小港區世全路4號
NO.4 SHIH CHUAN ROAD, LIN-HAI IND. 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 BAR NO.	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 ²)	降伏點 YIELD POINT (N/mm ²)	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									
HP0803006	D16	SD280	10.2									
			11									
			0.									
			0.									
HP0503078	D13	SD280	8.2									
			8									
			0.									
			0.									

2022/8/15

材料/設備出廠證明審查判讀

- 鋼筋製造商：進場鋼筋商標標示與出廠證明相同
- 鋼筋買賣紀錄完整
 - 需有承攬廠商及工程名稱之記載
 - 如有中盤商：鋼筋無輻射證明書副聯之經銷廠資料應完整且有核章；數量及日期均有填寫
- 進場鋼筋之批號/爐號應與品質保證書及無放射性污染證明批號/爐號一致

無放射性污染證明書常見缺失

僅有鋼筋送審資料之品質保證書及無放射性污染證明，無各進場鋼筋之品質保證書及無放射性污染證明

鋼筋無輻射證明書內，未有本工程之承攬廠商購買及工程名稱之記載

鋼筋無輻射證明書副聯之數量、日期未填


鋼筋無輻射證明書之副聯無經銷廠資料及蓋章

現場鋼筋之「製造廠商名稱」標示與出廠證明不一致

無放射性污染證明書 常見缺失


- 副聯無工程名稱、工程地址之記載。
- 副聯缺鋼筋數量、鋼筋型號。
- 副聯之日期未填。

無放射性污染證明

編號：2501 

茲證明下述產品無放射性污染現象。

產品名稱	規格	生產批號	數量
竹節鋼筋	SD 420W #7 13.00M	0123100	30,820
竹節鋼筋	SD 420W #7 16.00M	0123108	29,560
以下空白//			

買受人名稱：  鋼鐵有限公司

製造商（經銷商）名稱： 威致鋼鐵工業股份有限公司

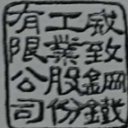

原子能委員會認可證明字號： 鋼輻偵字第011號

輻射偵檢人員： 林炳綜 證書字號 鋼偵訓（輻協）字第0930042號

輻射偵檢人員證書有效日期： 年 月 日

輻射管制主管： 馮逸群

偵檢日期： 107 年 4 月 20 日

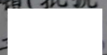
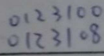
製造商及經銷商負責人： 郭瑞西  


地址： 台南市官田區南廬里123號




中華民國 107 年 4 月 20 日

副 聯

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

二、本證明影本所列產品中之  噸（批號：  ）

確於 年 月 日售  工程企業有限公司

經銷商負責人  鋼鐵有限公司  

機關（構）
印 信

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

75

材料/設備品質抽驗紀錄表 (進場時用)

表 5.3 (○○工程) 材料/設備品質抽驗紀錄表

工程名稱				
材料/設備名稱			檢查日期	年 月 日
抽驗項目	抽驗標準	抽驗數量	抽驗值	抽驗結果
說明	1. 『抽驗結果』為抽驗值與抽驗標準之比較，填寫『合格』、『不合格』。 2. 抽驗不合格則登錄至「材料設備檢(試)驗管制總表」第○項進行追蹤改善			

2022/8/15
監造工地負責(授權)人：

監造現場人員簽名：

抽驗不合

通知廠商退料
及辦理矯正與預防措施

不合格追蹤管制

竹節鋼筋試驗不合格

■ 單位質量不合格

■ **D10** 標準：0.526~0.594 ， 試驗結果 **0.610**

單位：Kg/m

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)		單質 kg/m		強度 mm ²	伸長率 %	拉降比	彎曲試驗 (180)度	斷點區域	
		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	試驗值	試驗結果	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	規範值			
D10	CD105	D10	SD280W	0.5	0.7	6.2	6.2	2.8	2.5	0.610	350	516	31	1.47	無裂痕	A區	
				0.4~0.8		6.7以下		3.7以下		0.526-0.594	280-380	420以上	18以上	1.25以上			
D13	50206	D13	SD280W	1.0	0.8	8.1	8.1	3.2	3.3	0.980	331	479	27	1.45	無裂痕	B區	
				0.5-1.0		8.9以下		5.0以下		0.934-1.05	280-380	420以上	18以上	1.25以上			
D16	PI017	D16	SD280W	1.1	1.0	10.2	10.2	3.1	3.0	1.54	326	481	29	1.48	無裂痕	B區	
				0.7-1.4		11.1以下		6.2以下		1.48-1.64	280-380	420以上	18以上	1.25以上			

註:1. 實驗室依據顧客要求，依CNS 560(2018)出具其規範值。
2. 本試驗報告之試驗地點同實驗室地址。

請確認 CNS 560 鋼筋 版本別

■ 機械性質

符號	版別	降伏點或降伏強度 N/mm ²	抗拉強度 N/mm ²	實際抗拉強度 實際降伏強度	拉伸試片	伸長率 %
SD 280 W	2014 年	280~380	420以上	1.25以上	2號	14以上
					14A號	17以上
	2018 年	280~380	420以上	1.25以上	2號：未滿D25	18以上
					14A號：D25以上	19以上
SD 420 W	2014 年	420~540	550以上	1.25以上	2號	12以上
					14A號	13以上
	2018 年	420~540	550以上	1.25以上	2號：未滿D25	13以上
					14A號：D25以上	14以上

鋼筋續接器

■ 性能：分為SA級及B級機械式續接

- SA級：續接後強度、變形及韌性與鋼筋母材相近，並符合[ACI 318M][混凝土結構設計規範]規定之第二類機械式續接。

■ 鋼筋機械式續接性能試驗項目

註：○適用、X不適用、△僅適用於具有高週次疲勞問題之續接位置

試驗項目	SA級	B級	取樣頻率
母材鋼筋基本拉伸試驗	○	○	
續接試體單向拉伸及滑動試驗	○	○	每滿[200個]取樣1個 機械式續接試體
續接試體重複負載及滑動試驗	X	○	
續接試體高塑性反復負載試驗	○	X	未滿[2,000個]亦須 取樣1組3個
續接試體高週次疲勞試驗	△	△	

施工前續接器試驗報告審查

- 施工前，應提出最近3年內，實驗室辦理相同製造廠同型號續接器之續接性能試驗合格報告。
- 每一種續接型式與不同鋼筋強度等級之組合，應分別執行性能試驗。
- 每一種續接型式與同一鋼筋強度等級、標稱直徑差未滿8mm之組合，得以直徑較大者之性能試驗報告為代表，一組性能試驗各項目至少取樣3個試體。

施工規範 第03210章V5.0 鋼筋

名稱	檢驗項目	依據之標準	頻 率
鋼筋	外觀及物理性質	CNS 560	[各尺度每批各1次] [每25t 1次] 註：CNS 560 107年版[每50t 1次]
	化學成分	CNS 560	[1次] [提出檢驗試驗報告，不需抽檢]
機械式續接	單向拉伸及滑動試驗 (0 → 0.60Py → 0.02Py → 拉至破壞)	CNS 15560	每滿[200個]取樣[1個] 但各號數續接器至少取樣[3個]
	高塑性反復負載試驗 (0 → (0.95Py ↔ -0.5Py) x16回 → (6dy ↔ -0.5Py) x8回 → (12dy ↔ -0.5Py) x8回 → 拉至破壞) dy：標稱降伏伸長量	CNS 15560	未滿[2,000個]時，取樣1組或檢 附試驗合格報告 [2,000個]以上時，每滿[2,000個] 取樣1組3個

續接器試驗報告

- 母材鋼筋基本拉伸試驗
- 單向拉伸及滑動試驗
- 高塑性反復負載試驗
(只取1個試體數量不足)

試驗結果:

一、鋼筋母材拉力試驗：(0→拉斷)

試件編號	符號	降伏點 (fy)	抗拉強度 (fua)	抗降比 (fua/fy)	伸長率 (eua)	降伏應變 (eya)
---	---	N/mm ²	N/mm ²	---	%	%
D25	SD420W	450	644	1.43	29	0.226
D29	SD420W	455	655	1.44	20	0.229
SD420W 規範值	---	420~540	≥550	≥1.25	≥13	---


註:1.母材E值採用標稱值 $E_n=199075 \text{ N/mm}^2$

註：高雄市政府工務局105年受理試驗項目表，僅有鋼筋續接拉伸試驗，反復負載試驗要另要委託


2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety





Civil Engineering Laboratory 1135



材料及工程實驗室-高雄

試驗報告

報告編號：KS-15-03816Y
C-15-23503
頁數：2 OF 2
報告日期：104年11月26日

試驗結果:

二、續接器接合試體拉力試驗：(0→0.60Py→0.02Py→拉斷)

試件編號	滑動量 (δs)0.6fy	抗拉強度 (fuc)	拉降比 (fuc/fya)	伸長率 (euc)	破壞模式
---	mm	N/mm ²	---	%	---
D25-1	0.014	644	1.43	14	斷續接處外 15.2 cm
D25-2	0.016	648	1.44	14	斷續接處外 19.8 cm
D25-3	0.012	647	1.44	14	斷續接處外 10.2 cm
D29-1	0.016	651	1.43	15	斷續接處外 11.4 cm
D29-2	0.049	662	1.45	17	斷續接處外 16.8 cm
D29-3	0.018	653	1.44	14	斷續接處外 11.8 cm
規範要求(SA級)	≤0.1	≥550	≥1.25	≥6	---

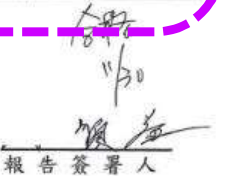
三、高塑性之拉壓反復試驗數據與結果:(0→(0.95Py ↔-0.50Py)16回→(5εya ↔-0.50Py)8回→(10εy ↔-0.50Py)8回→拉斷)

試件編號	(δs)16c	(δs)24c	(es)24c	(es)24c/eya	(δs)32c	(es)32c	(es)32c/eya
---	mm	mm	%	---	mm	%	---
D25-4	0.181	0.189	0.095	0.418	0.202	0.101	0.446
D29-4	0.053	0.144	0.072	0.314	0.159	0.080	0.348
規範要求(SA級)	≤0.3	≤0.9	---	≤1.5	≤1.8	---	≤3

試件編號	抗拉強度 (fuc)	拉降比 (fuc/fya)	伸長率 (euc)	破壞模式
---	N/mm ²	---	%	---
D25-4	623	1.38	15	斷續接處外 9.2 cm
D29-4	660	1.45	16	斷續接處外 13.8 cm
規範要求(SA級)	≥550	≥1.25	≥6	---

註:2.依客户要求執行以拉斷試驗。

報告簽署人



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

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf, available on request or <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/Service-360/sgs/sgs-360.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues outlined therein. Any holder of this document is advised that information contained herein reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising 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 data shown in this test report refer only to the sample(s) tested.

SGS Taiwan Ltd. No. 61, Kai Fa Road, Nanshi Export Processing Zone, Kaohsiung, Taiwan / 高雄南橋加工出口區開發路61號
台灣檢驗科技股份有限公司 | (886-7) 301-1212 | (886-7) 301-1276 | www.sgs.tw

TWB 7-2
82

Member of SGS Group daisy-tw_huang

請確認 續接器伸長率合格標準

■ 工程會第03210章V5.0鋼筋

- SA級續接處外鋼筋之伸長率：≥ CNS 560規定值
- CNS 560 (2018)：D25 (含)以下時，拉伸試片適用 CNS 2112之2號；D25以上時，適用14A號

符號	降伏點或降伏強度 N/mm ²	抗拉強度 N/mm ²	實際抗拉強度 / 實際降伏強度	拉伸試片	伸長率 %
SD 420 W	420~540	550以上	1.25以上	2號：D25(含)以下	13以上
				14A號：D25以上	14以上

■ 高雄市政府工務局第03210章鋼筋_V2.0

- 鋼筋之伸長率：0.06 (規範太舊)

試驗報告判讀應明列合格標準

SA級 鋼筋續接器試驗報告 鋼筋規格 SD 420W

試驗方法：公共工程施工綱要規範第03210章V5.0(2018)；CNS 15560 (2015)

接合試體拉力試驗:0→0.6Py→0.02Py→拉斷

試件編號	稱號	抗拉強度 (f_{uc}) (N/mm^2)	拉降力 比值 (f_{uc}/f_{ya})	滑動量 (δs) _{0.6y} (mm)	伸長率 (ϵ_{uc}) (%)	破壞模式
1(2000072)	D19	659	1.39	0.011	27	斷續接處外 6.0 cm
2(1908249)	D22	682	1.46	0.008	30	斷續接處外 9.1 cm
SD 420W	未滿D25	≥ 550	≥ 1.25	≤ 0.1	≥ 13 (2018)	續接處外鋼 筋斷裂

- 依工程會第03210章V5.0 鋼筋施工規範判讀
 - 續接處外鋼筋之伸長率 ≥ CNS 560規定值
- 部分規範：伸長率 ≥ 6%

案例：同一工程採不同合格標準

一、續接器接合試體拉力試驗

樣品	抗拉強度 f_{uc} (N/mm^2)	f_{uc}/f_{ya}	$(\delta_s) 0.6f_y$ (mm)	伸長率 ϵ_{uc} (%)	破壞 模式 (詳附註5)	斷點距離 (cm)
D22-1	659	1.435	0.026	13	1	22.5
D22-2	661	1.439	0.011	14	1	17.0
D22-3	653	1.424	0.010	12	1	17.0
D25-1	657	1.437	0.015	12	1	17.0
D25-2	658	1.439	0.010	12	1	17.0
D25-3	672	1.470	0.024	13	1	17.0
要求值	≥ 550	≥ 1.25	≤ 0.1	≥ 6	1	---

$\geq 6\%$

試驗方法：公共工程施工綱要規範第03210章V5.0(2018)；CNS 15560 (2015)

高塑性反復載重試驗：

0→(0.95py←→-0.50py)16回→(6εya←→-0.50py)8回→(12εya←→-0.50py)8回→拉斷

試件編號	稱號	抗拉強度 (f_{uc}) (N/mm^2)	拉降力 比值 (f_{uc}/f_{ya})	滑 動 量			伸長率 (ϵ_{uc}) (%)	破壞模式
				$(\delta s)_{16c}$ (mm)	$(\delta s)_{24c}$ (mm)	$(\delta s)_{32c}$ (mm)		
1	D22	686	1.49	0.007	0.065	0.104	39	---
規範值 (SA級)	----	≥ 550	≥ 1.25	≤ 0.3	≤ 0.9	≤ 1.8	≥ 12	---
2	D22	676	1.47	0.026	0.066	0.086	36	斷續接處 9.1 cm
規範值 (SA級)	----	≥ 550	≥ 1.25	≤ 0.3	≤ 0.9	≤ 1.8	≥ 12	---

$\geq 12\%$

■ 註：CNS 560 2018年版 D22 伸長率 $\geq 13\%$

鋼筋工程施工自主檢查

柱鋼筋施工自主檢查

梁鋼筋施工自主檢查

版鋼筋施工自主檢查

牆鋼筋施工自主檢查

柱鋼筋施工自主檢查/檢驗停留點

放樣 柱主筋 位置確認

- 主筋與放樣位置確認（含箍筋保護層是否足夠）
- 若主筋偏差過大時，不可直接進行彎折調整，應依偏移量檢討處理方式

加工成品 檢查

- 鋼筋規格、尺寸、彎鉤及續接器進行進場抽查驗

續接檢查

- 主筋搭續接位置、長度、續接點交錯距離等
- 使用續接器時，續接完成時扭力值檢測
- 上方樓層柱位及續接位置確認

箍（繫）筋檢查

梁柱接頭區鋼筋綁紮檢查

參考資料：結構工程學會，房屋結構鋼筋施工綱要與品管

柱鋼筋施工自主檢查/檢驗停留點

柱主筋位置確認

加工成品檢查

續接檢查

箍（繫）筋
檢查

- 箍（繫）筋之尺寸、間距（含接頭區）、彎鉤角度、彎鉤位置錯開、繫筋鉤住主筋、 90° 與 135° 彎鉤之左右交錯配置等

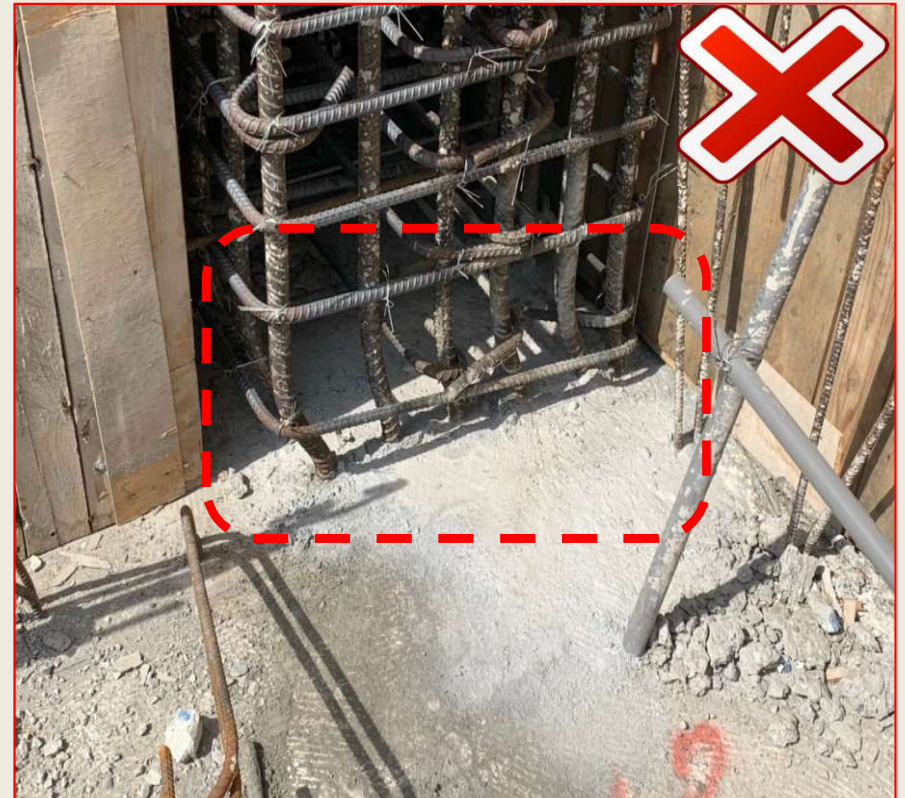
梁柱接頭區
鋼筋綁紮檢查

- 柱主筋錨定、主筋減少截斷點或偏折處理
- 箍筋之設置間距、數量及位置

參考資料：結構工程學會，房屋結構鋼筋施工綱要與品管

柱主筋位置確認

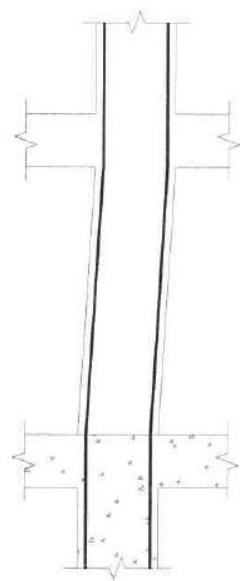
- 柱主筋未綁紮固定，造成主筋偏移，且不當彎折。
- 應檢討處理方案，並經設計技師審查。
- 建議以加大柱尺寸處理。



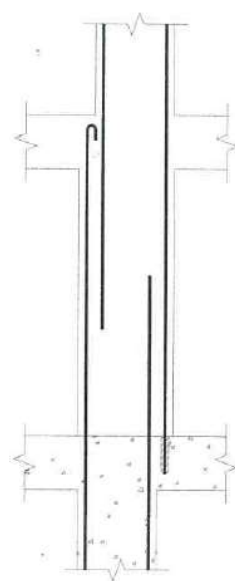
柱主筋偏移處理方式

- 影響：大幅降低柱抵抗彎矩、軸拉力及軸壓力的能力
- 不宜由施工及監造單位直接處理，宜由設計單位檢討處理
- 如採斜柱方式、擴柱方式或斜主筋擴柱方式處理

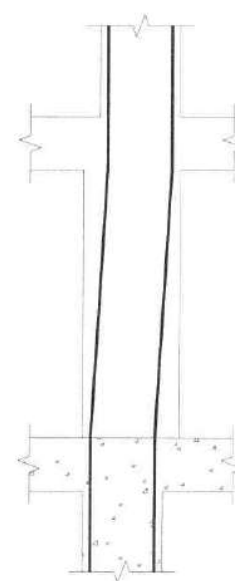
房屋結構鋼筋施工綱要與品管



柱主筋放樣錯誤
採斜柱方式處理



柱主筋放樣錯誤
採擴柱方式處理



採斜主筋擴柱方式處理

2022/8/15 圖5.3-2 柱主筋放樣錯誤
的合理施工方式

圖5.3-3 柱主筋放樣錯誤
的合理施工方式

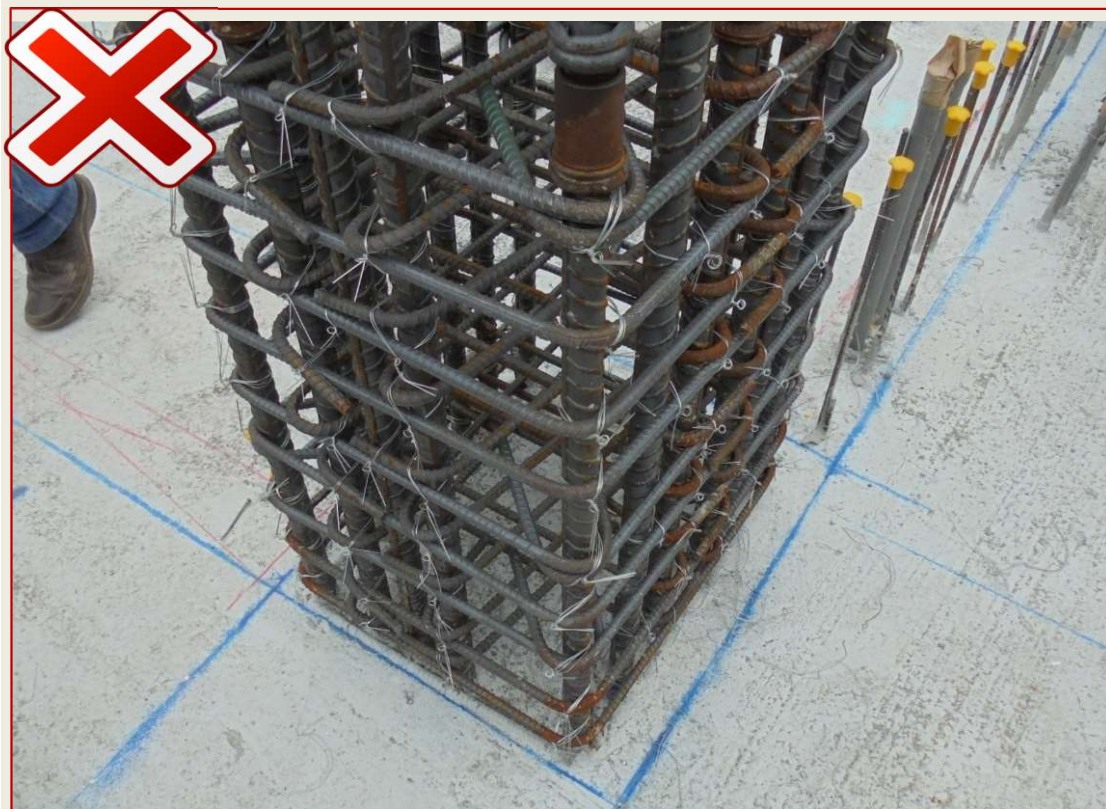
圖5.3-4 柱主筋放樣錯誤
的合理施工方式

柱主筋偏位，鋼筋保護層大小不一

梁、柱

- 不受風雨侵襲且不接觸土壤者： 4 ± 0.6 cm
- 受風雨侵襲 或與土壤接觸者： 5 ± 0.6 cm

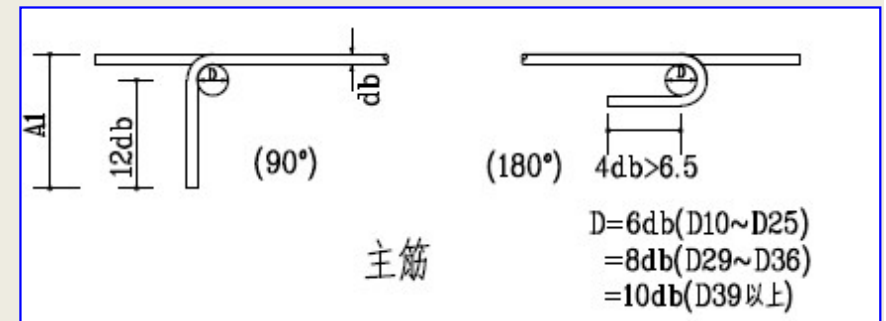
註：依鋼筋混凝土結構標準圖



標準彎鉤

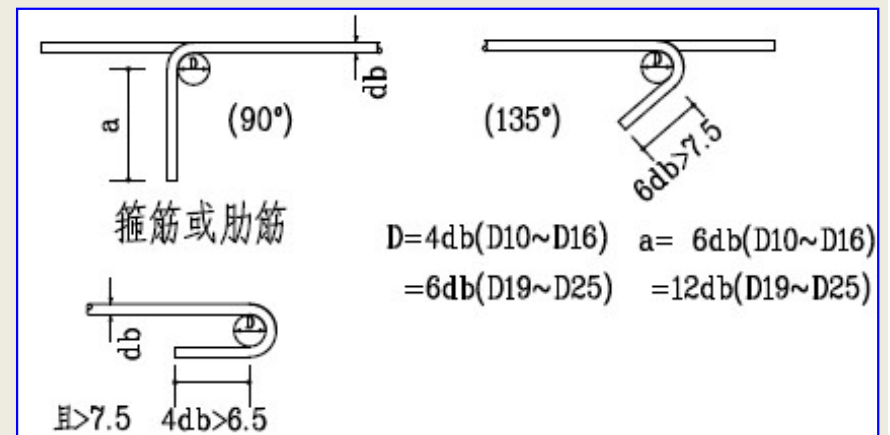
■ 主筋

- 90° 彎鉤：其自由端應作至少 $12d_b$ 之直線延伸
- 180° 彎鉤：其自由端應作至少 $4d_b$ 且不小於 65mm 之直線延伸



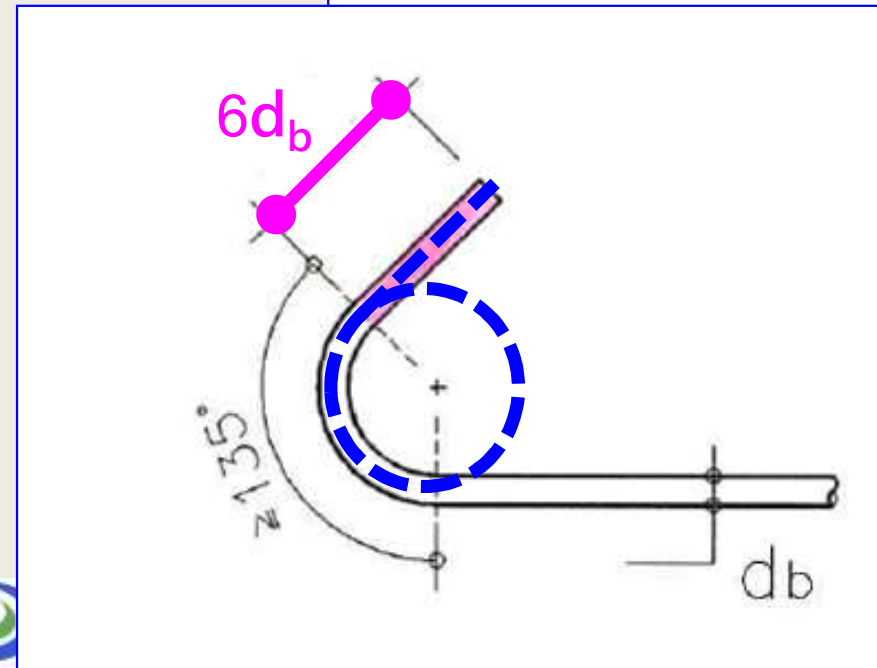
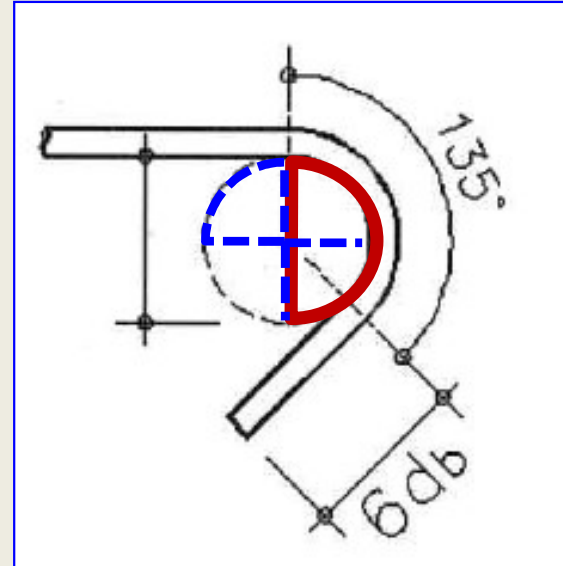
■ 箍筋或肋筋

- 90° 彎鉤： D10~D16： $6d_b$ (直線延伸段)
- 180° 彎鉤：其自由端應作至少 $4d_b$ 且不小於 65mm 之直線延伸
- 彎角不少於 135° 彎鉤：且彎後至少延伸 $6d_b$ (且 $\geq 75\text{mm}$)



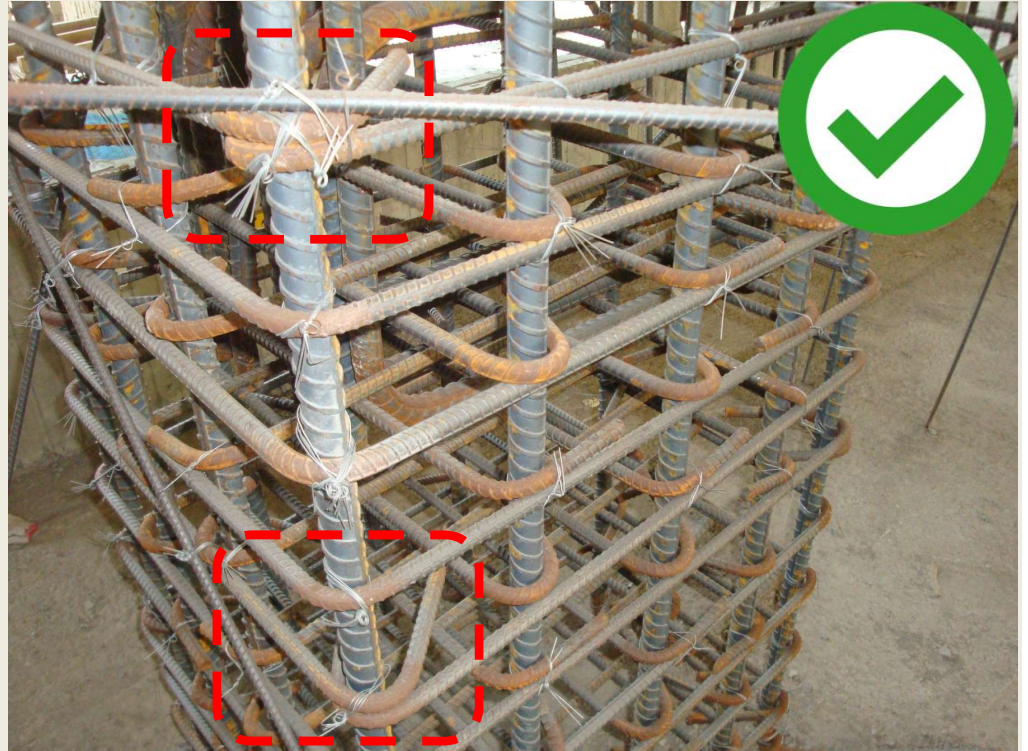
箍筋或繫筋 - 135°彎鉤

- 彎曲內直徑
 - $D = 4d_b$ (D10~D16)
 - $= 6d_b$ (D19~D25)
- 彎角不少於135°
- 直線延伸長度
 - 延伸 $6d_b$ ，且 $\geq 75\text{mm}$



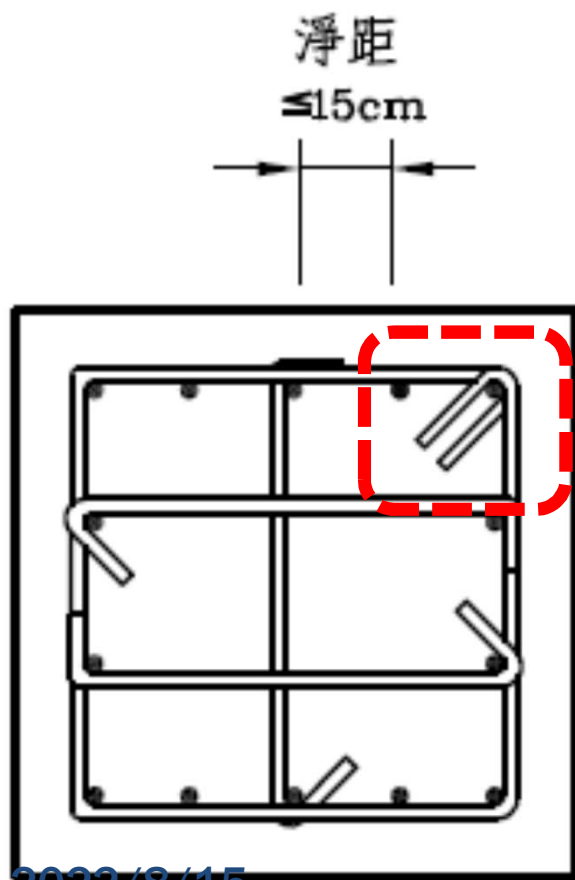
工法展示：鋼筋綁紮

- 外閉合箍筋之彎鉤彎角不少於**135°**
- 彎鉤須**四角錯開**
- 契約範本附錄3、工作協調及工程會議
 - 重要施工項目，由廠商人員負責指導施工人員相關作業程序並於**工地現場製作樣品**（如鋼筋加工、模板組立、管線、裝修等）
- 契約範本附錄4、品質管理作業 廠商其他應辦事項
 - 於開工前將重要施工項目，於**工地現場製作樣品**

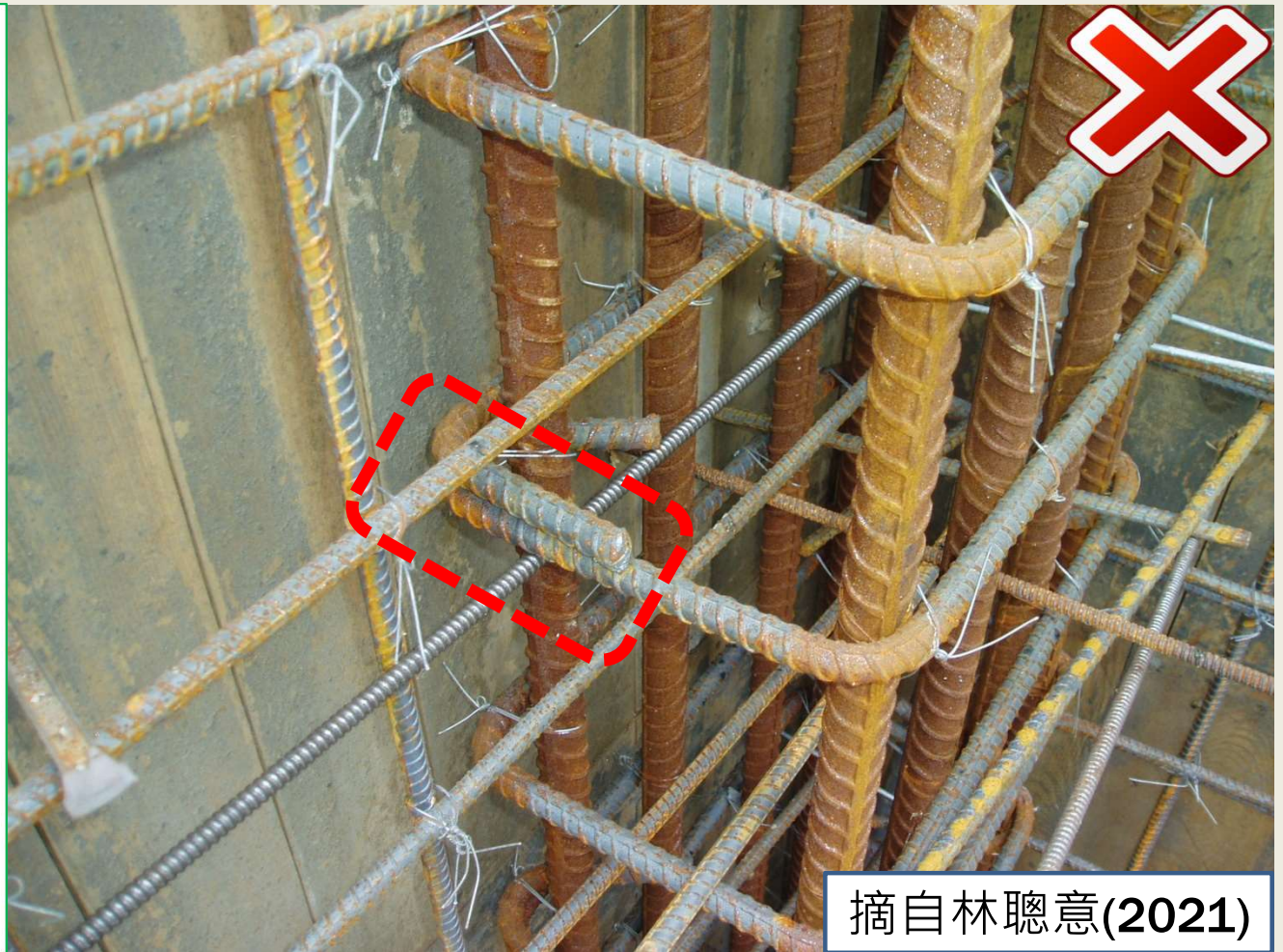


柱箍筋一端未施作135度彎鉤

- 外閉合箍筋之彎鉤彎角不少於135°
- 彎鉤須四角錯開



2022/8/15



摘自林聰意(2021)

柱繫筋90°彎鉤延伸長度不足

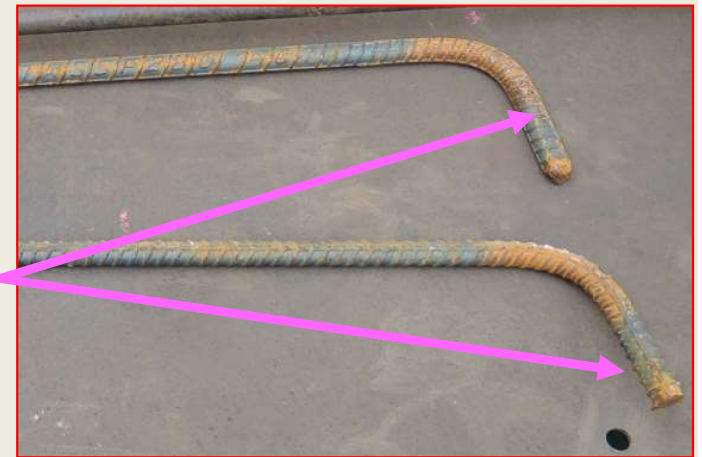
- 90°彎鉤部分：端部至底部長度約6cm，未符規定 $6d_b=7.8\text{cm}$ (延伸長度 $6 \times 1.3=7.8\text{cm}$)
 - 原因：180°彎鉤部分太長，造成另一邊長度不足。
- 90°彎鉤未達90°

進場抽查驗不合格，應立即退料。



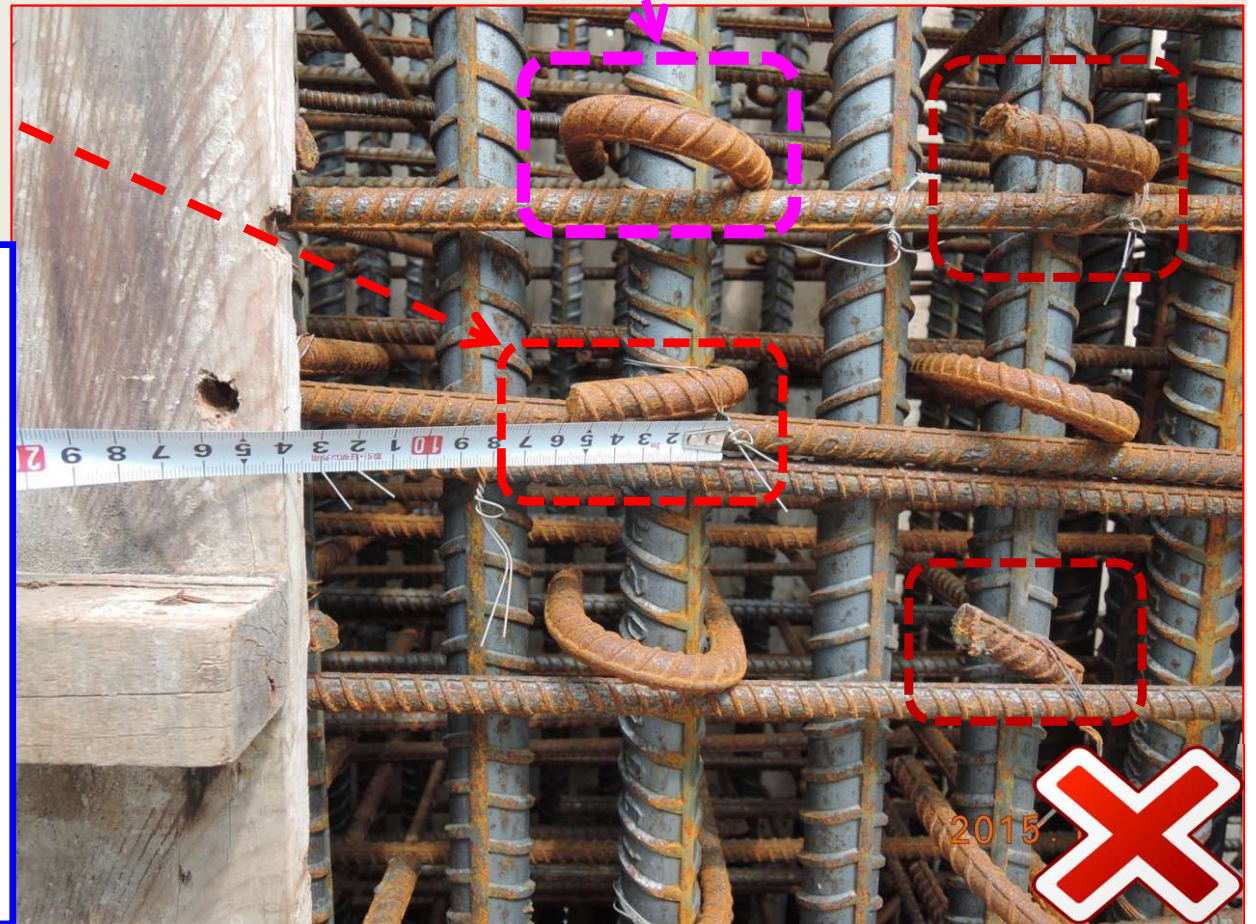
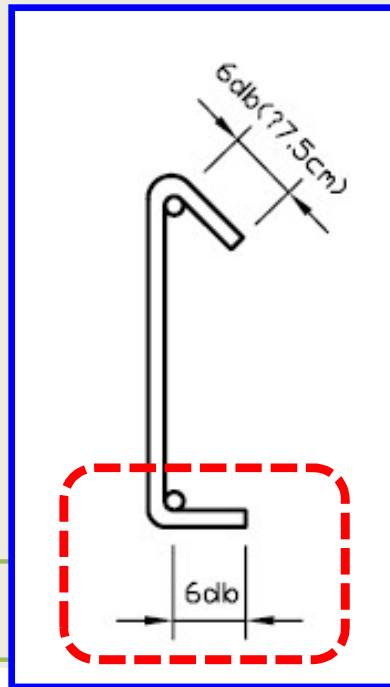
90°彎鉤長度不足

90°彎鉤未達90°



柱繫筋彎鉤尺寸及綁紮未符規定

- 柱繫筋未有效鉤住主筋，約有3~4cm 空隙。
- 90° 彎鉤未達90°
- 彎鉤延伸長度明顯不足：現場彎鉤延伸長度約5cm，不符圖說「6db」規定



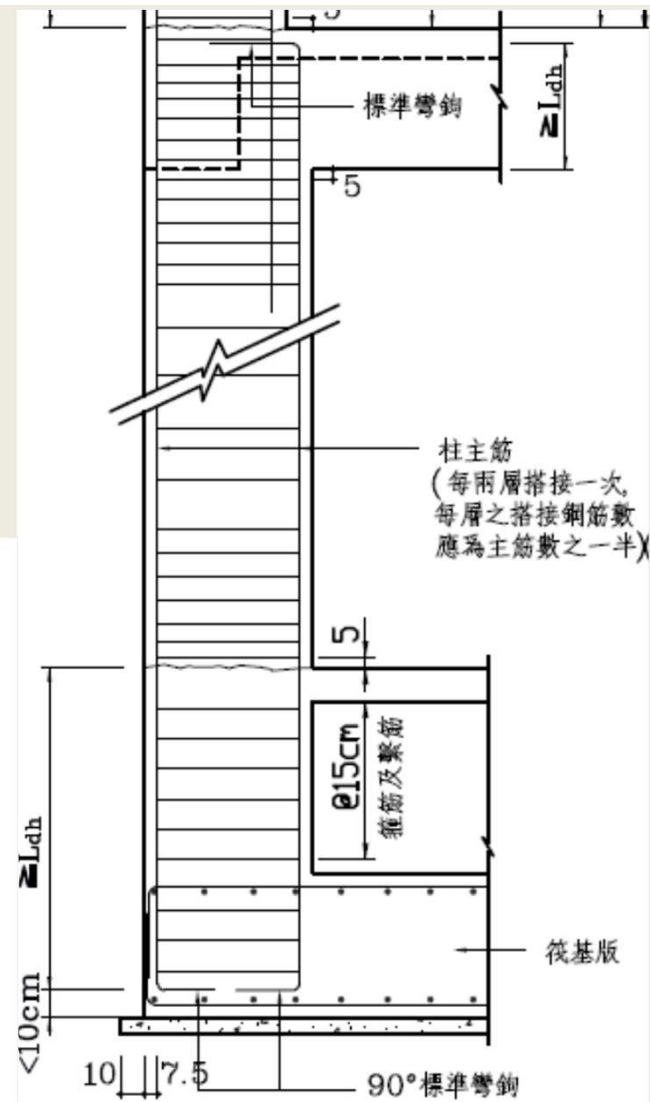
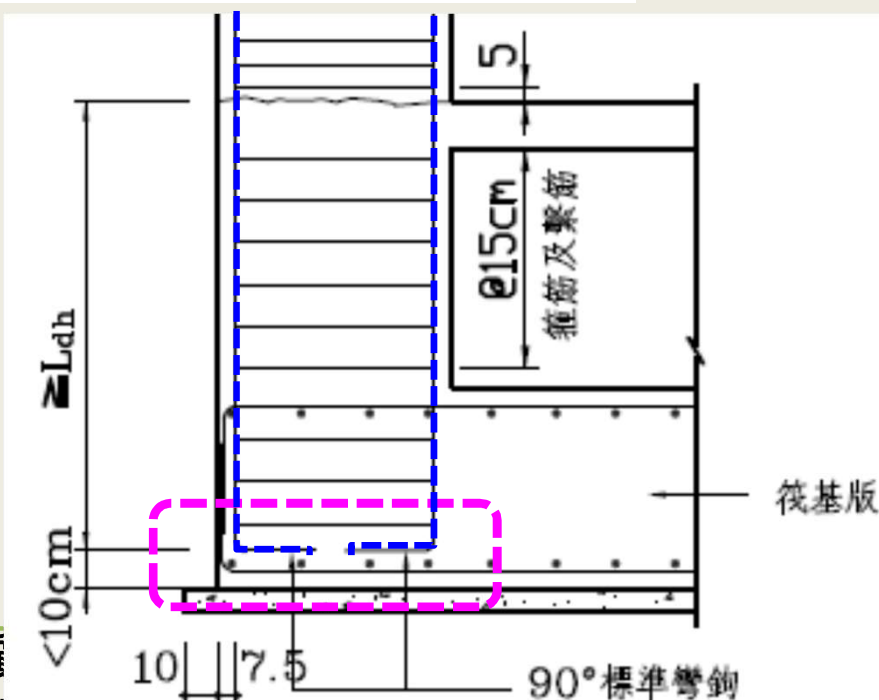
柱底彎鉤方向

■ 柱底彎鉤應向內彎

** 柱底部90度彎鉤除另有註明者外，
下列情況可以朝外：

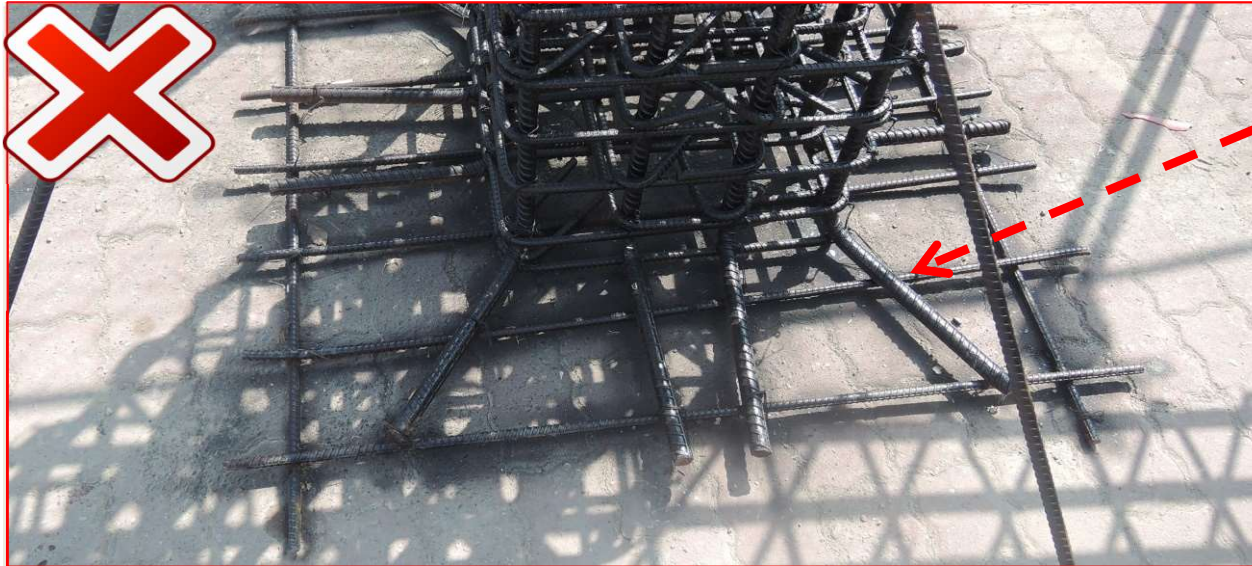
1. 有地梁之基腳。
2. 有地下室筏基梁之柱底部。

- 原因：請參
論『鋼筋混
凝土結構柱
鋼筋底部彎
鉤配置方向』

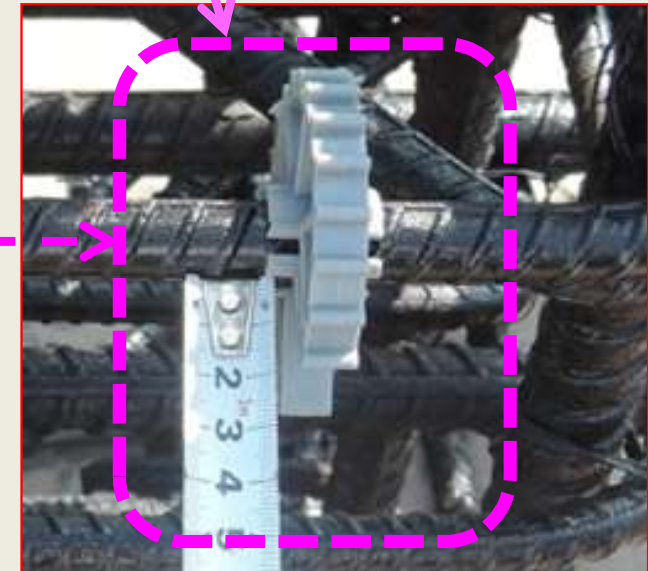
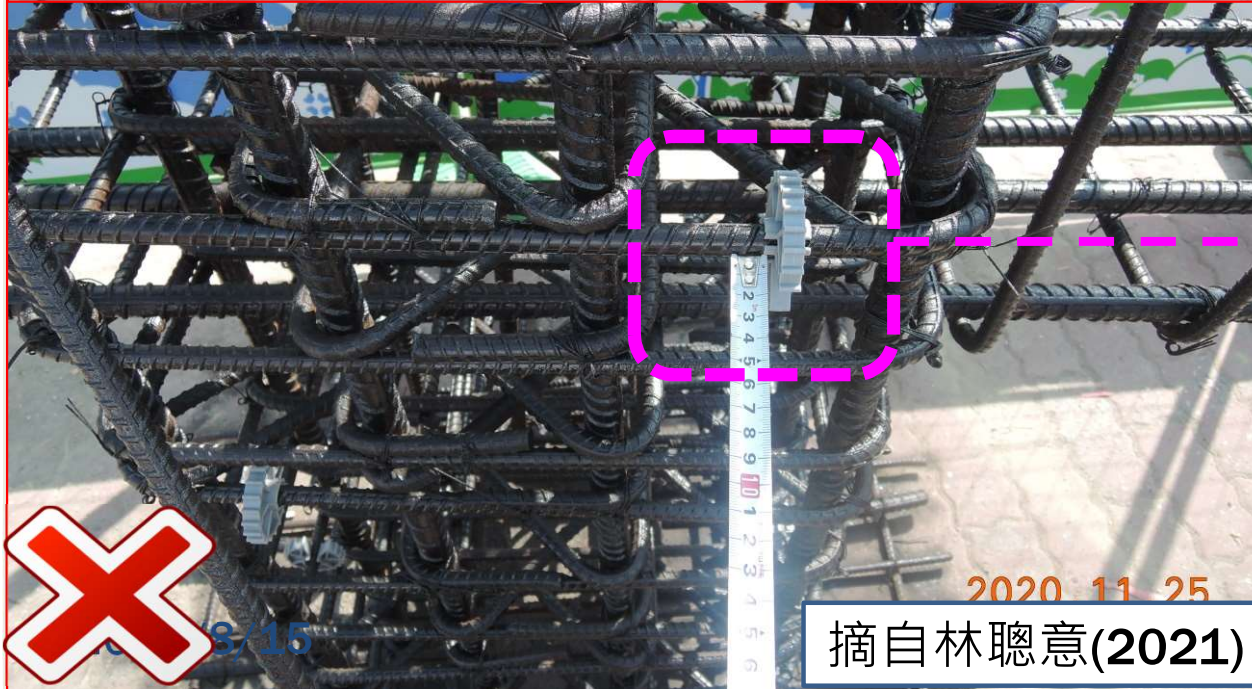


角柱、邊柱
(含未四邊圍束之內柱)

鋼筋工法展示不標準



- 柱底彎鉤應向內彎
- 柱保護層4 cm，卻使用2 cm間隔器

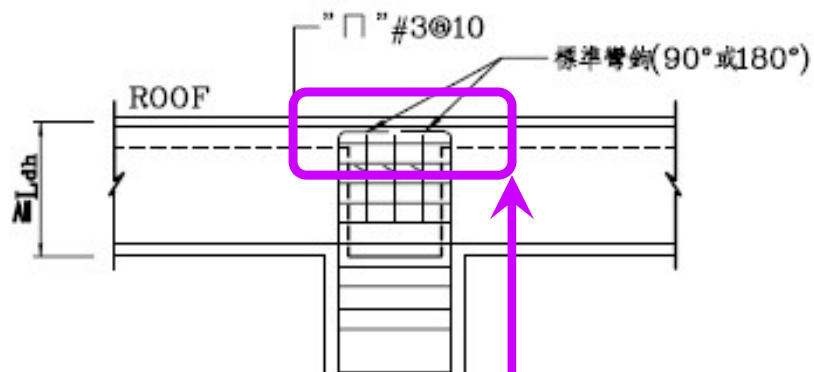


2020.11.25

摘自林聰意(2021) 政府研究發展考核委員會

Research and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

柱續接位置及圍束區



■ 柱主筋頂部處理

- 是否留設彎鉤

■ 柱搭續接位置

- 中間 $1/2H_n$
- 錯接

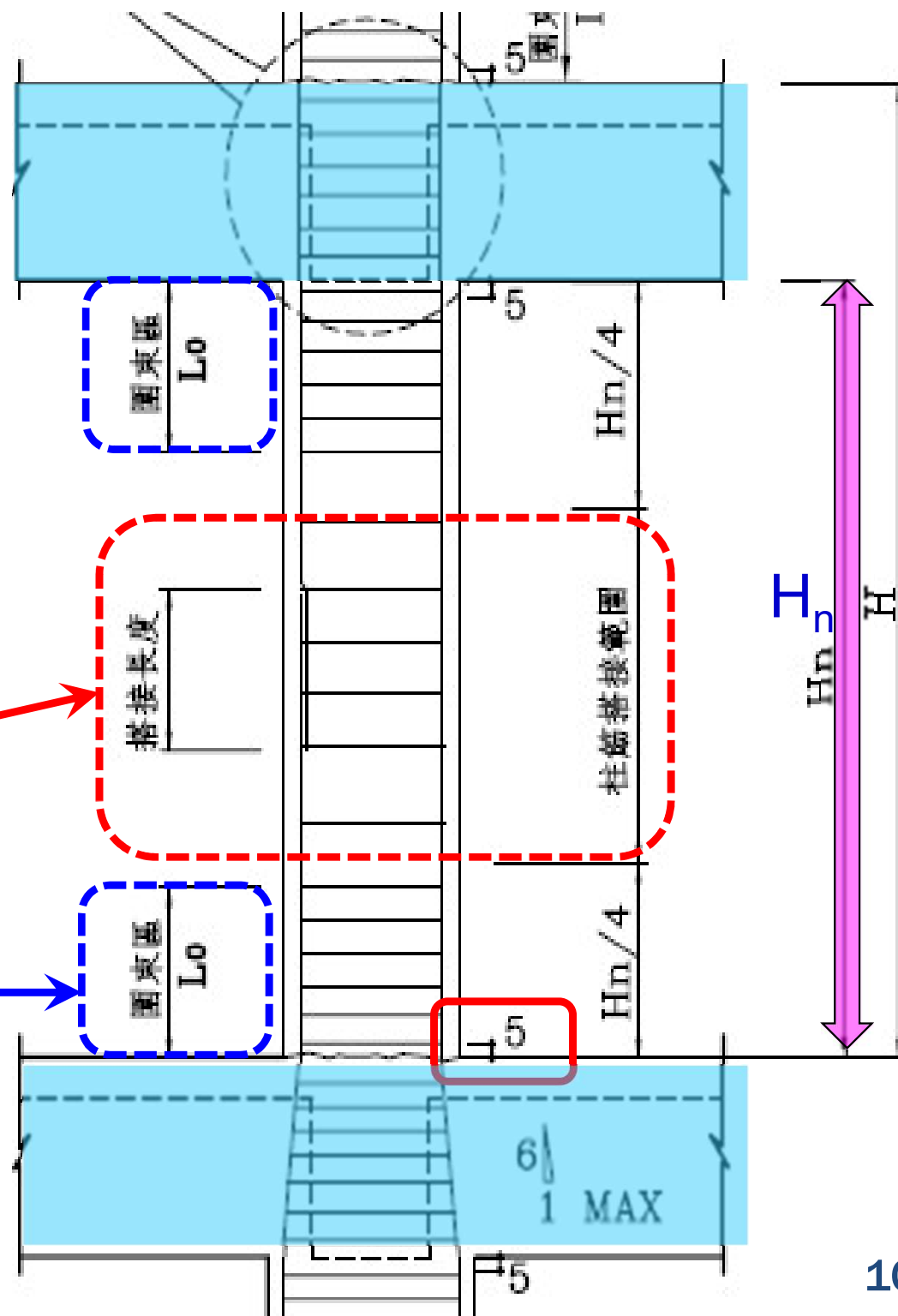
■ 圍束區 L_0

- 最大柱寬， $H_n/6$ ，45 cm
三者取大值

■ 柱主筋假固定

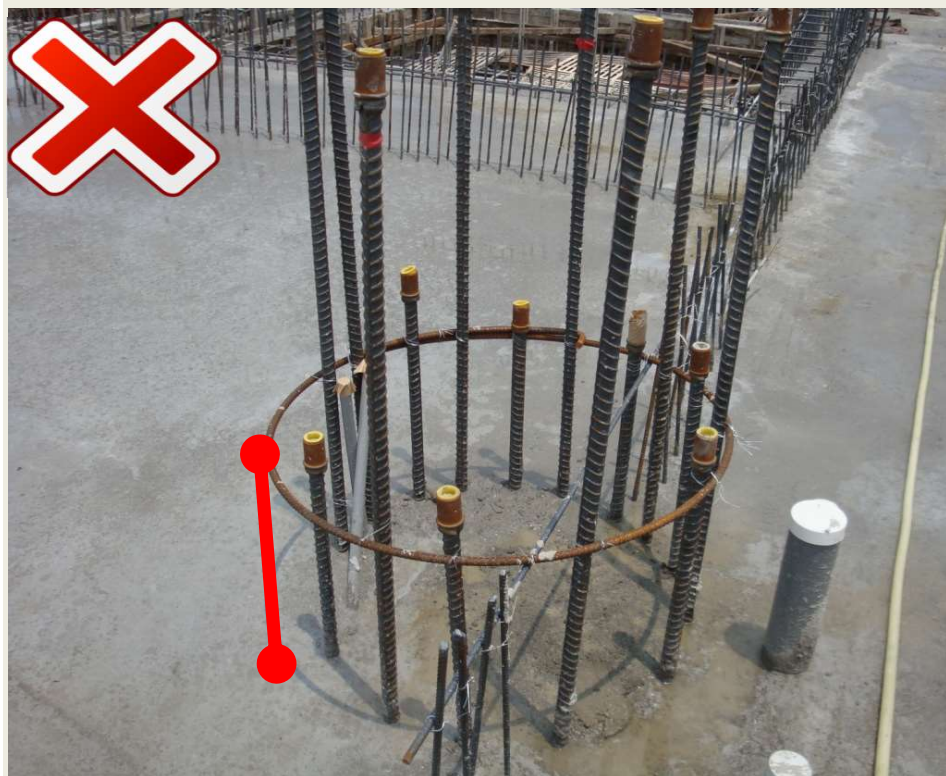
2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



柱主筋搭(續)接位置未符圖說規定

- 圖說規定為柱中央 $1/2 H_n$ 處；錯接：75 cm (60 cm)
- 現場在柱下方 $1/4 H_n$ 處搭接



摘自林聰意(2021)

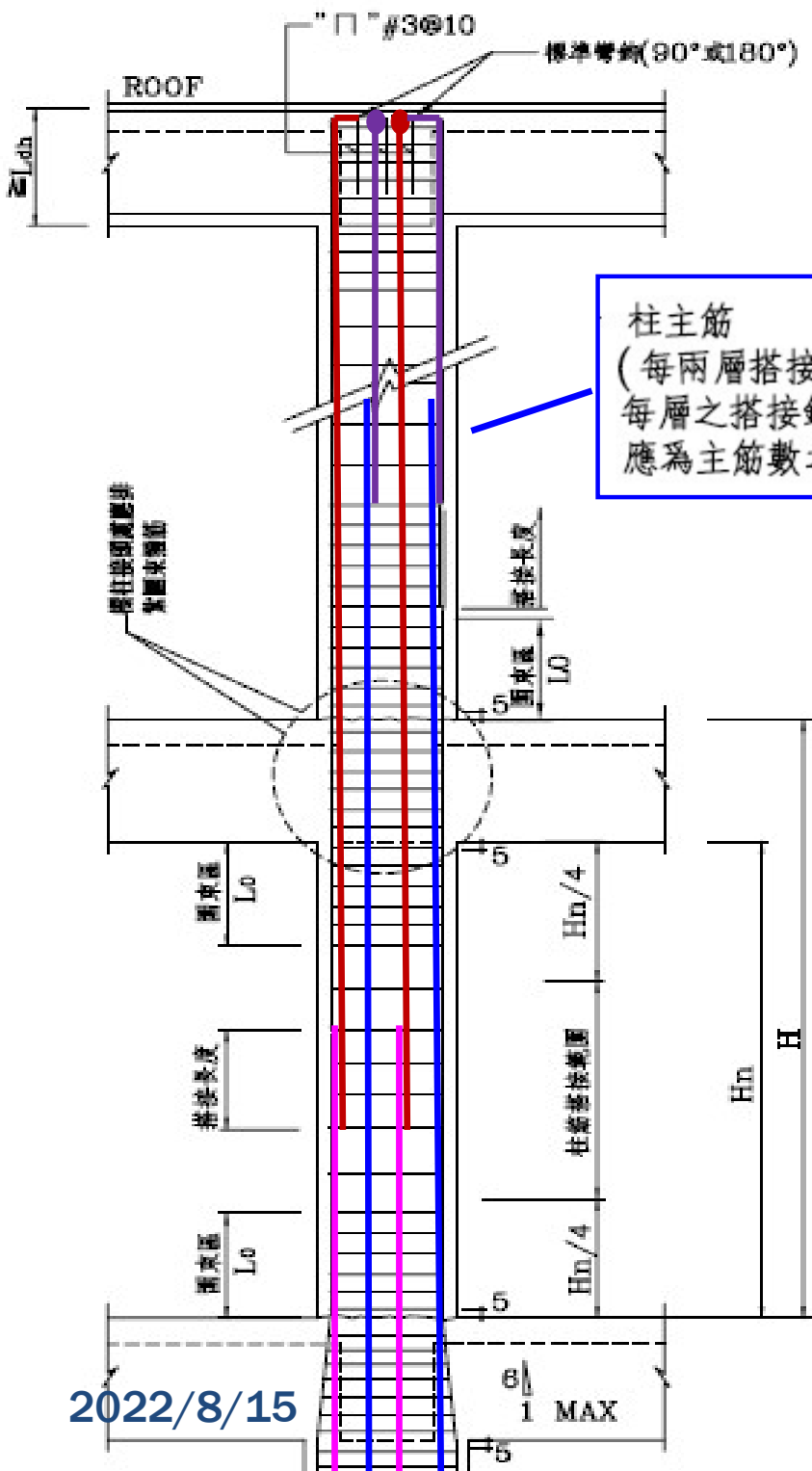
2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

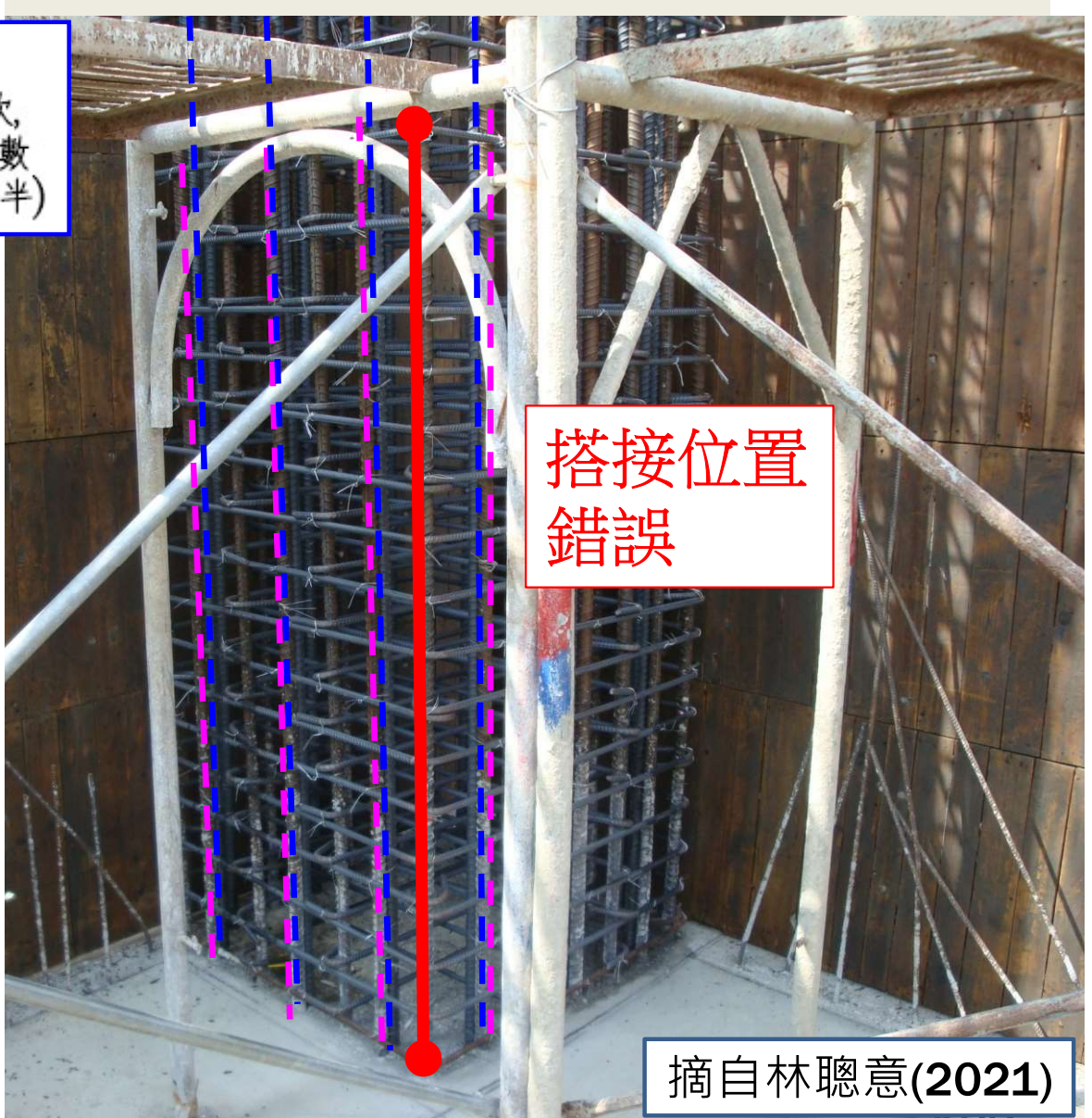
101



柱主筋
(每兩層搭接一次, 每層之搭接鋼筋數應為主筋數之一半)

如何克服？

- 使用續接器
- 採隔層搭接



搭接位置
錯誤

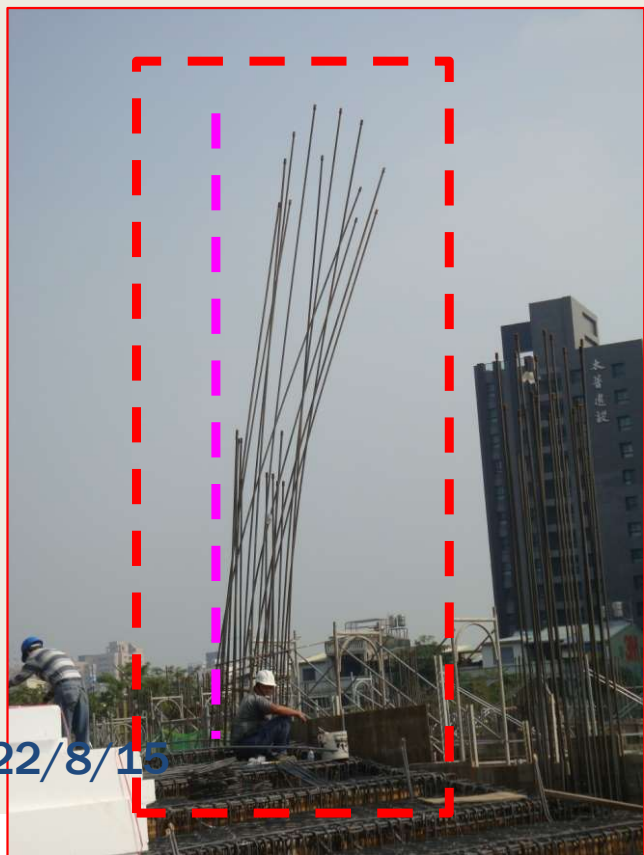
摘自林聰意(2021)

2022/8/15

柱主筋歪斜

- 柱筋未假固定，產生傾斜。

(強風、颱風時，更易造成柱筋歪斜)



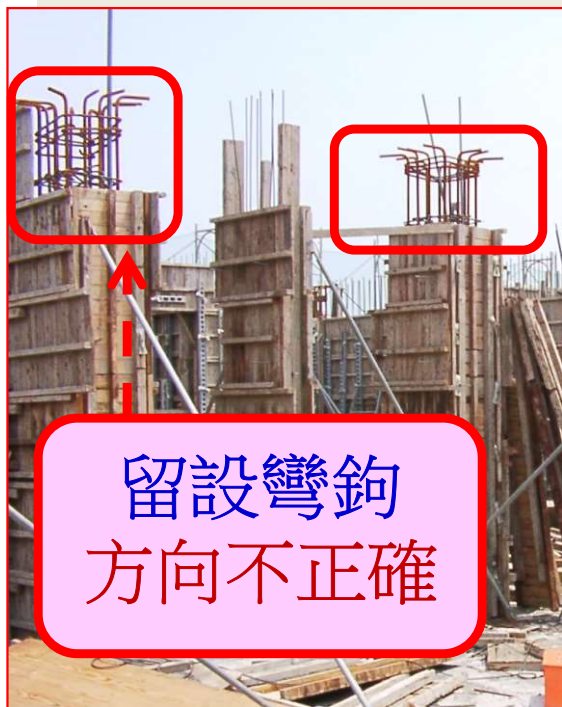
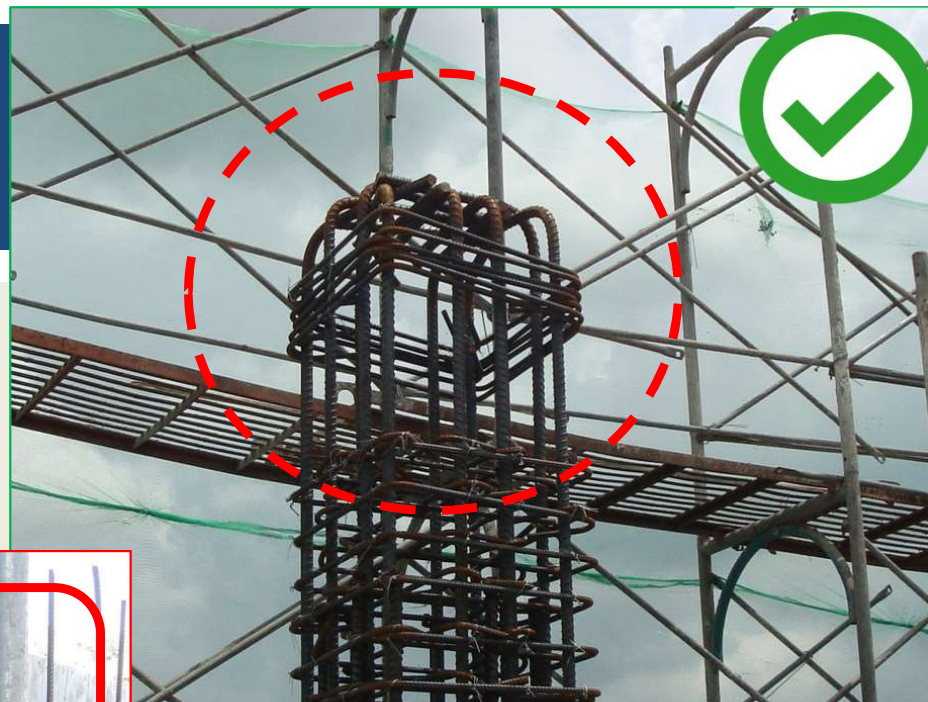
安全
afety



修編自林聰意(2021)

柱主筋頂部處理

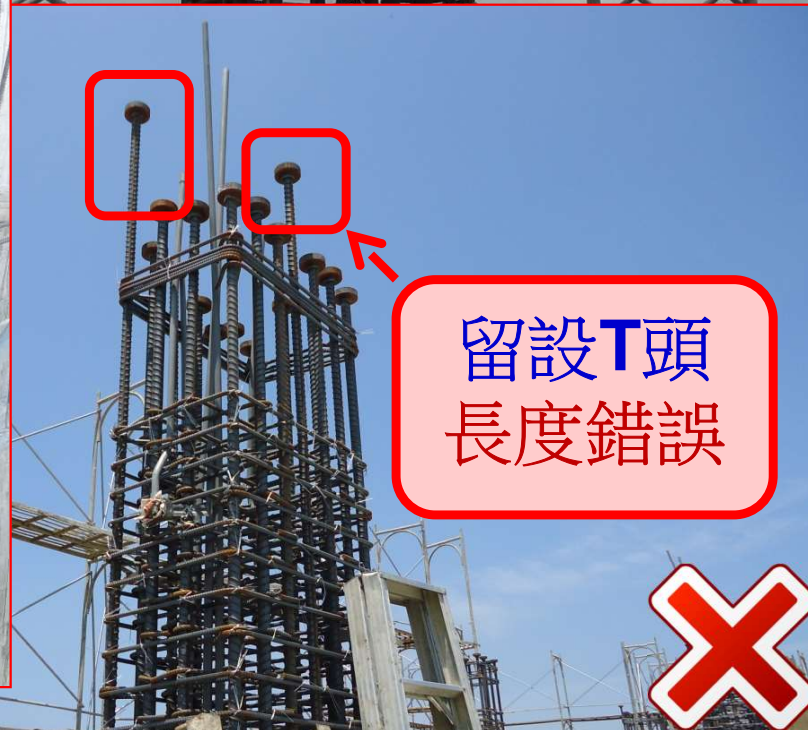
- 留設標準彎鉤
- 留設機械式錨頭(T型頭)



留設彎鉤
方向不正確



未留設彎鉤
或T頭



留設T頭
長度錯誤

修編自林聰意(2021)

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, Safety



高雄市政府研究發展考核委員會

Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

摘自林聰意(2021)

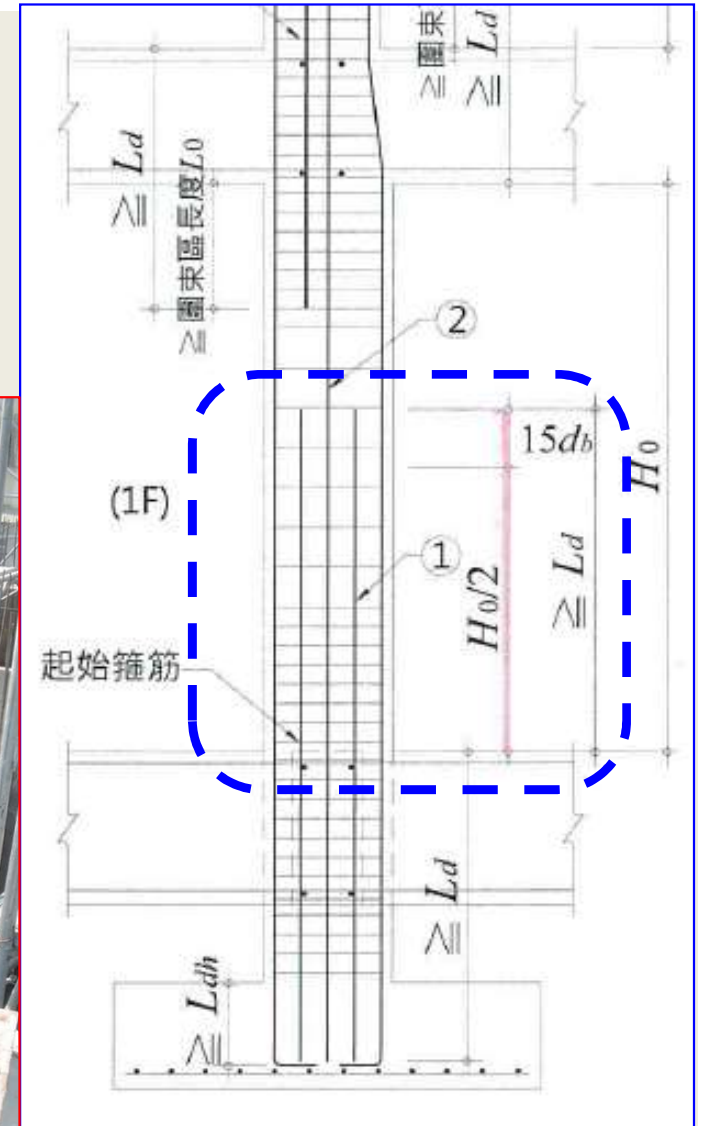
104

柱主筋減少，相鄰柱主筋不宜同時截斷 截斷位置之預留長度應足夠

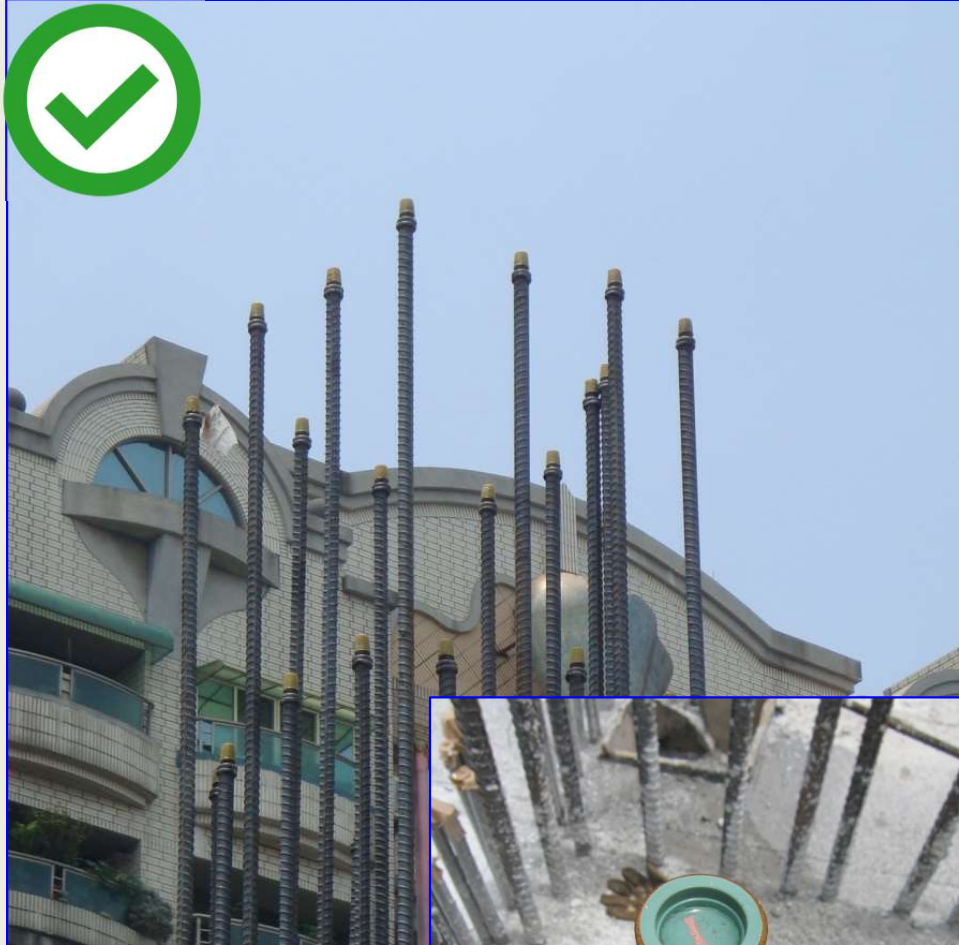
■ 主筋之截斷位置

- 在柱淨高中心處再延伸 $15d_b$ 之位置
($1/2H_n + 15d_b$)

(請參考房屋結構鋼筋施工綱要與品管P.45)

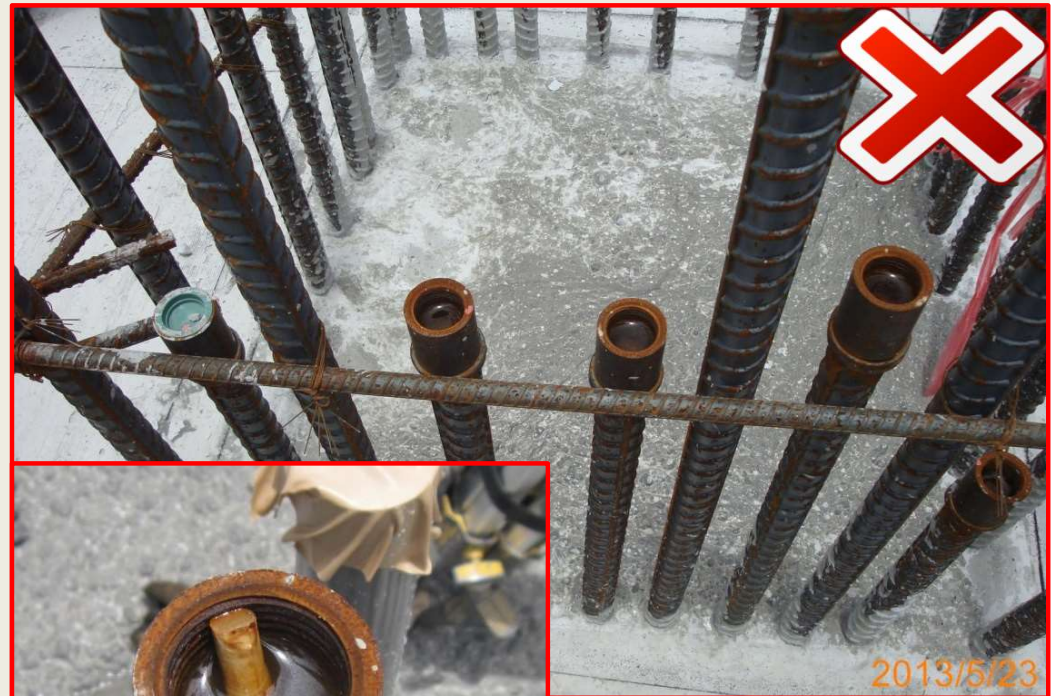


續接器應用套管保護



2022/8/15

- 未使用套管保護易生銹及積水



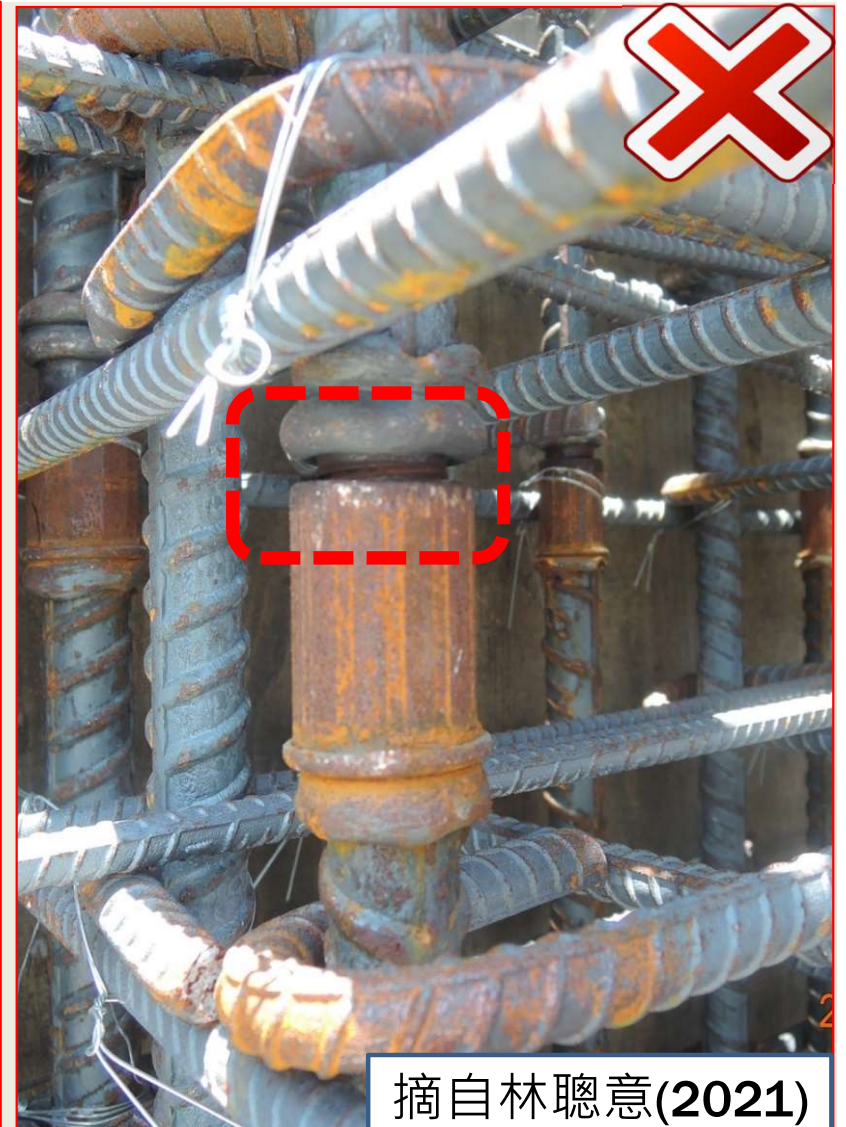
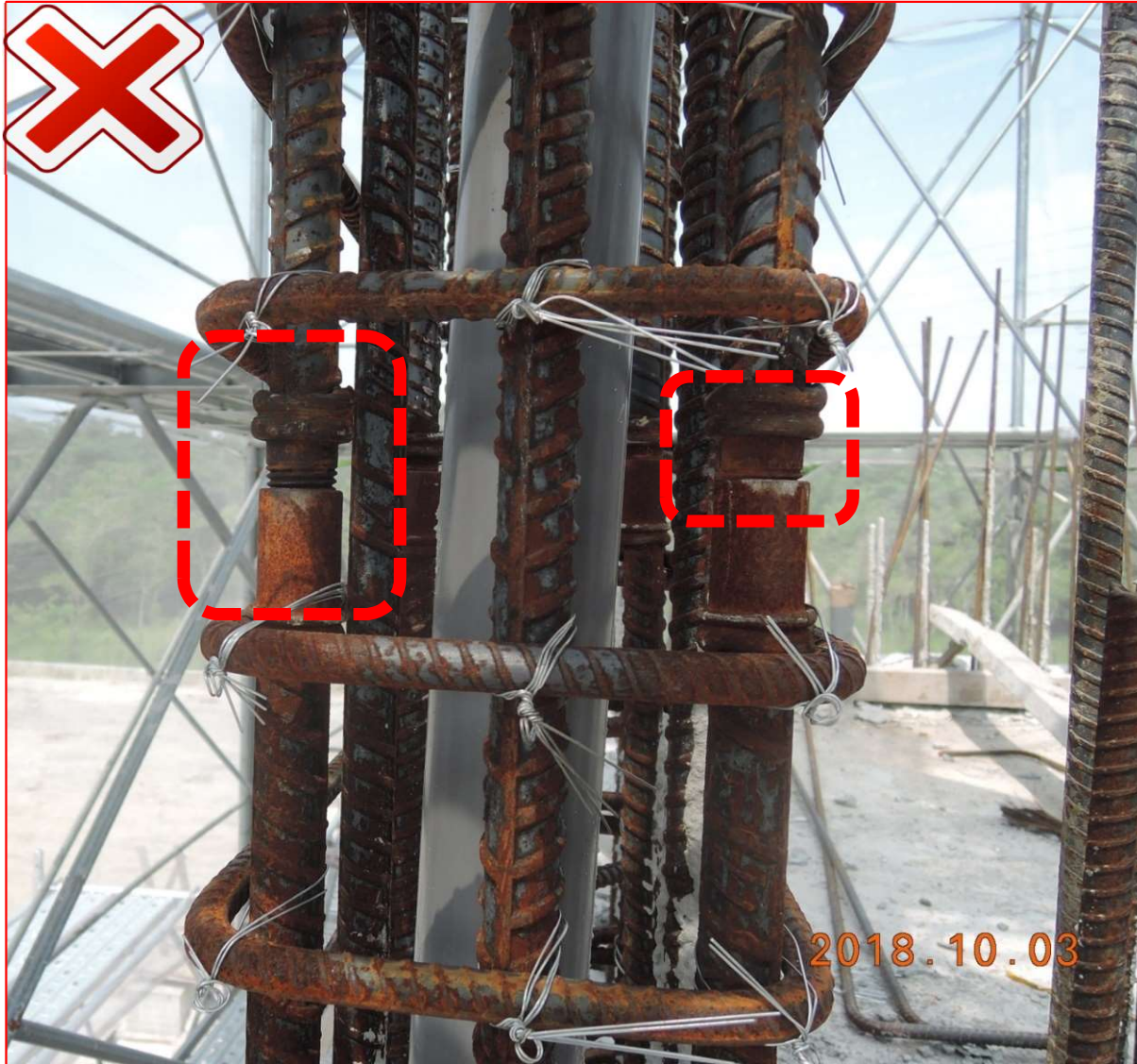
摘自林聰意(2021)

展考核委員會

on, Kaohsiung City Government

106

續接器續接不良，進牙數不足



摘自林聰意(2021)

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety

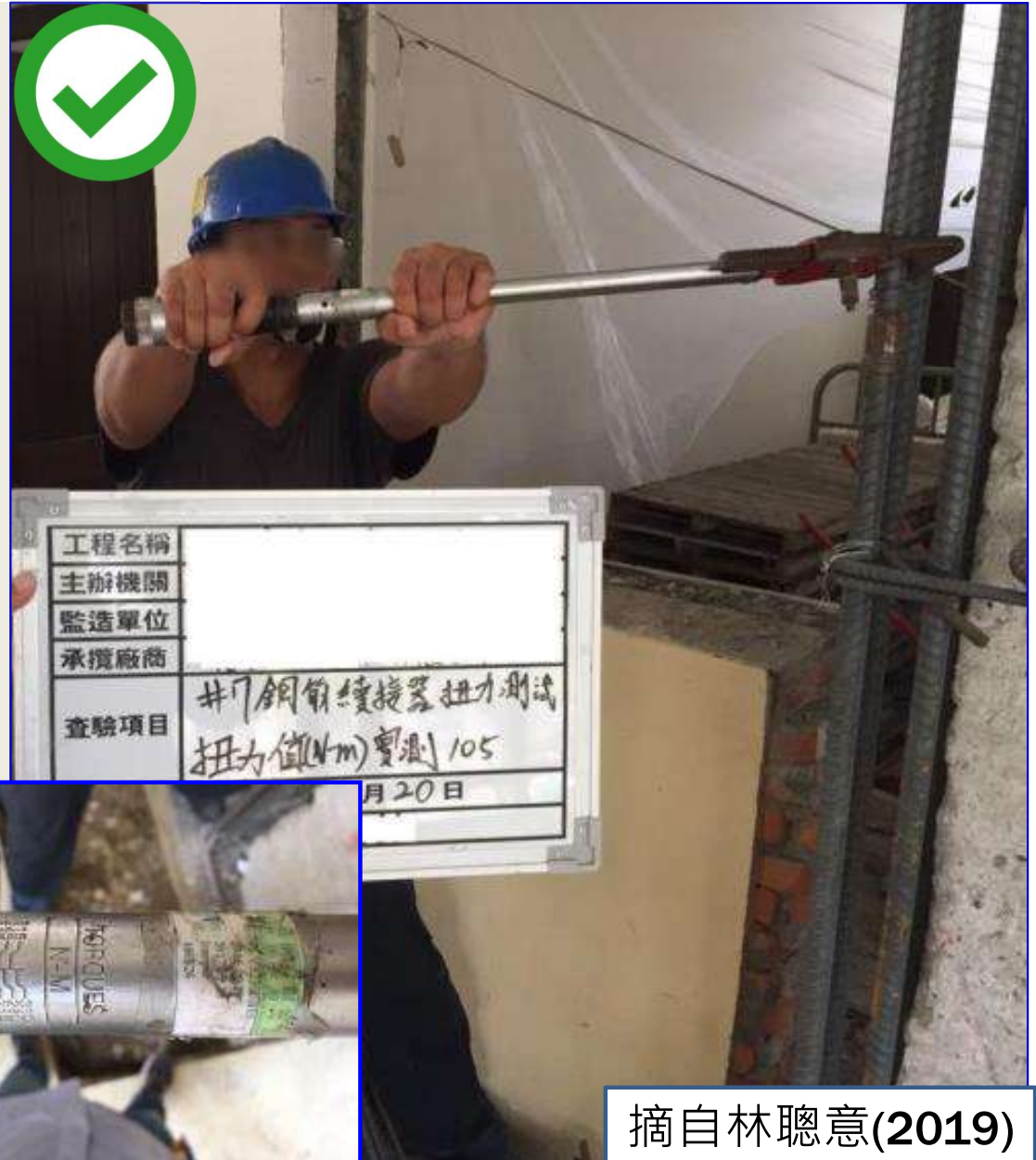


高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

107

鋼筋續接器扭力扳手測試

- 依製造商建議之扭力值在工地現場鎖緊
- 試驗時機：續接完成，箍筋及繫筋未綁紮固定之前
- 抽驗數量不得低於該批產品數量之[15%]
(第03210章V5.0鋼筋)



工程名稱	
主辦機關	
監造單位	
承攬廠商	
查驗項目	井口鋼筋續接器扭力測試 扭力值(N·m)實測 105 月 20 日

鋼筋番號	#5	#6	#7
鋼筋外徑(mm)	16	19	22
扭力值(kg-cm)	405	679	1054
扭力值(ft-lb)	29	49	76
2022/8/15	40	67	103



摘自林聰意(2019)

扭力試驗時機錯誤

- 綁紮完成才行扭力試驗，時機錯誤
- 試驗時機：續接完成，箍筋及繫筋未綁紮固定之前



鐵線尺寸及標準線徑

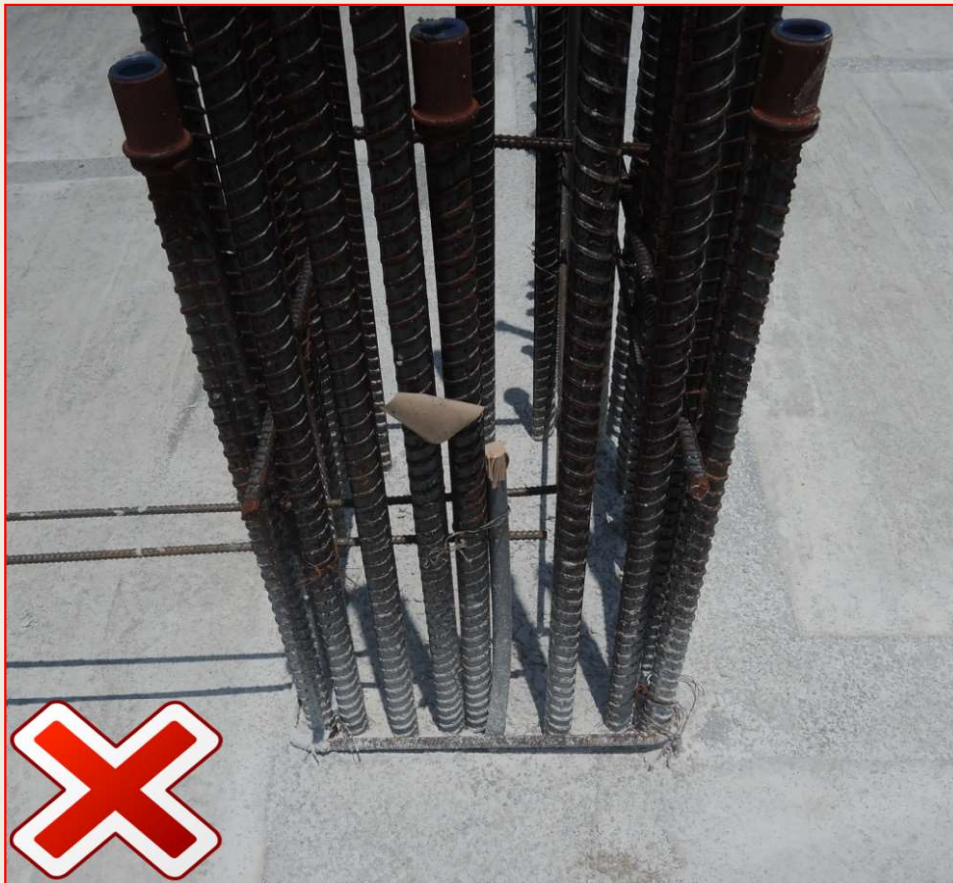
- 工程會施工綱要規範：所有鋼筋交叉點及相疊處應以使用**18至20號**黑鐵絲結紮牢固
- 工務局施工規範：所有鋼筋交叉點及相疊處，應以**20號**鐵線結紮牢固

尺寸	標準線徑
#22	D=0.711 mm
#21	D=0.813 mm
#20	D=0.889 mm
#19	D=1.067 mm
#18	D=1.245 mm



柱主筋配置過度緊密(小於25mm)

- 鋼筋配置過度緊密(小於25mm) · 影響混凝土澆置及鋼筋握裹力



摘自林聰意(2021)

2022/8/15

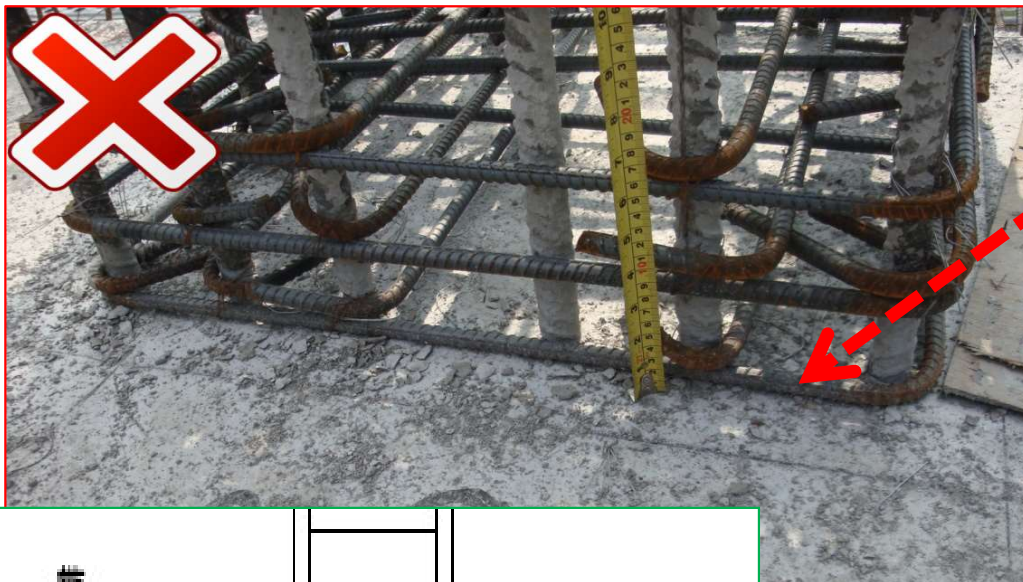
品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

112

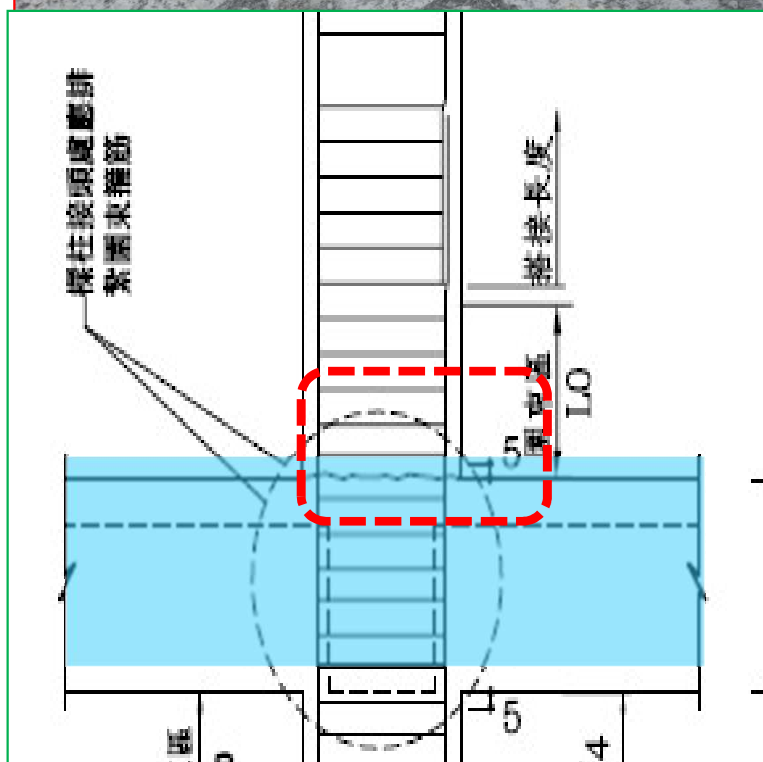
柱底之第一道箍筋：距梁版頂混凝土5 cm



第一根箍筋過低(貼底板)，
將造成握裹力不足或蜂窩



第一根箍筋過高(距版面約10cm)



安全
safety

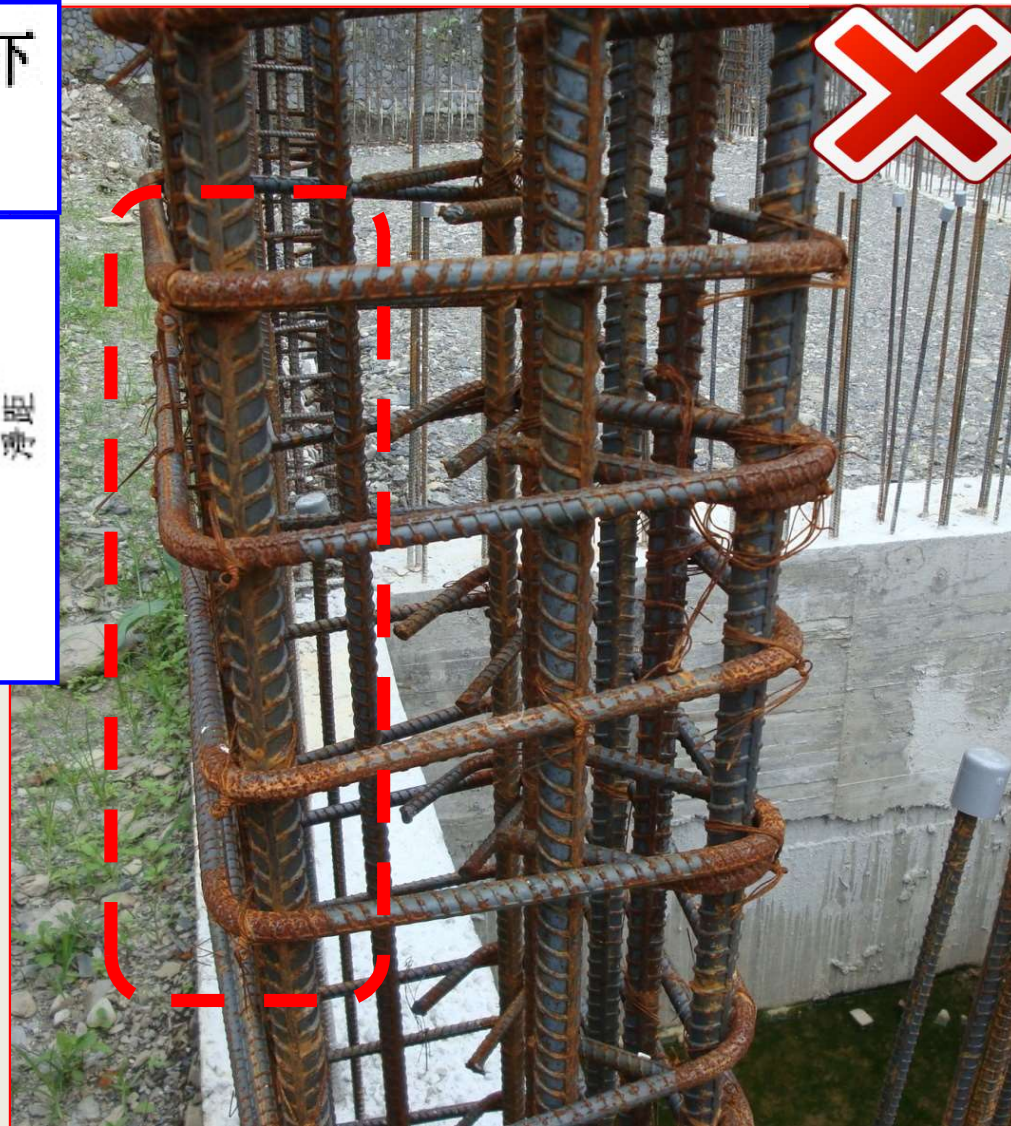
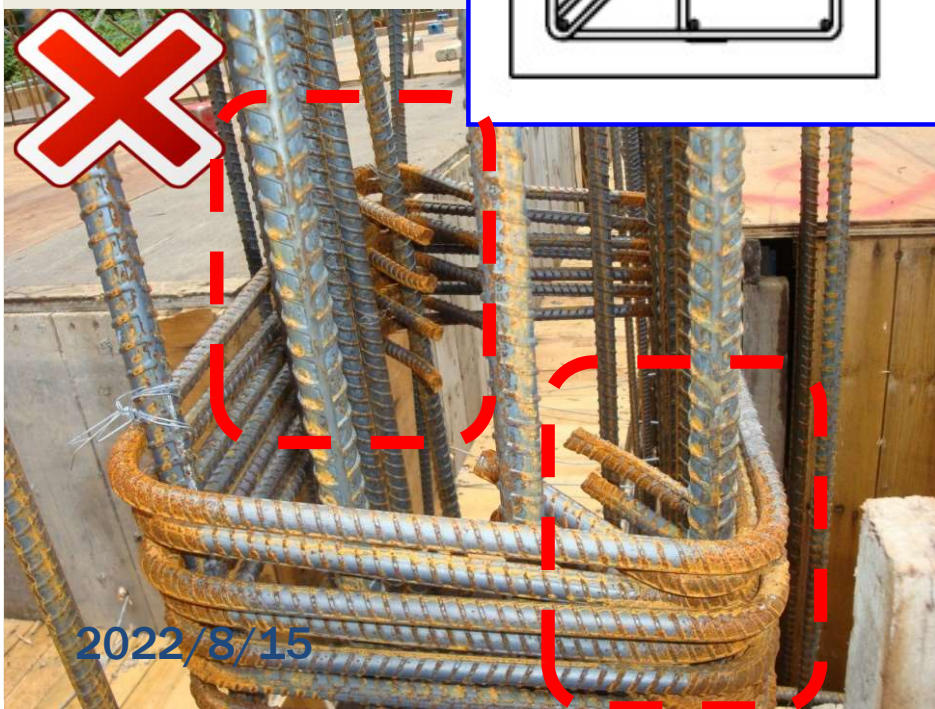
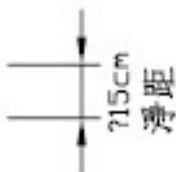
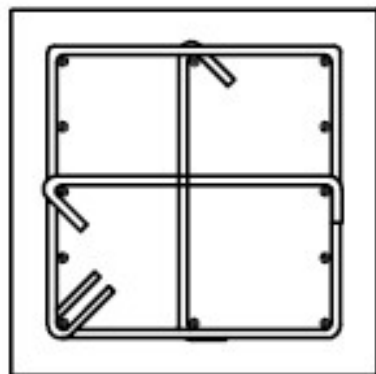


高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

修編自林聰意(2021)

柱箍筋彎鉤閉合口未四角錯開（循環）綁紮

附註：相鄰補助繫筋之 135° 與 90° 彎鉤須上下錯開，外箍筋之彎鉤須四角錯開。



2022/8/15



高雄市政府研究發

Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

修編自林聰意(2021)

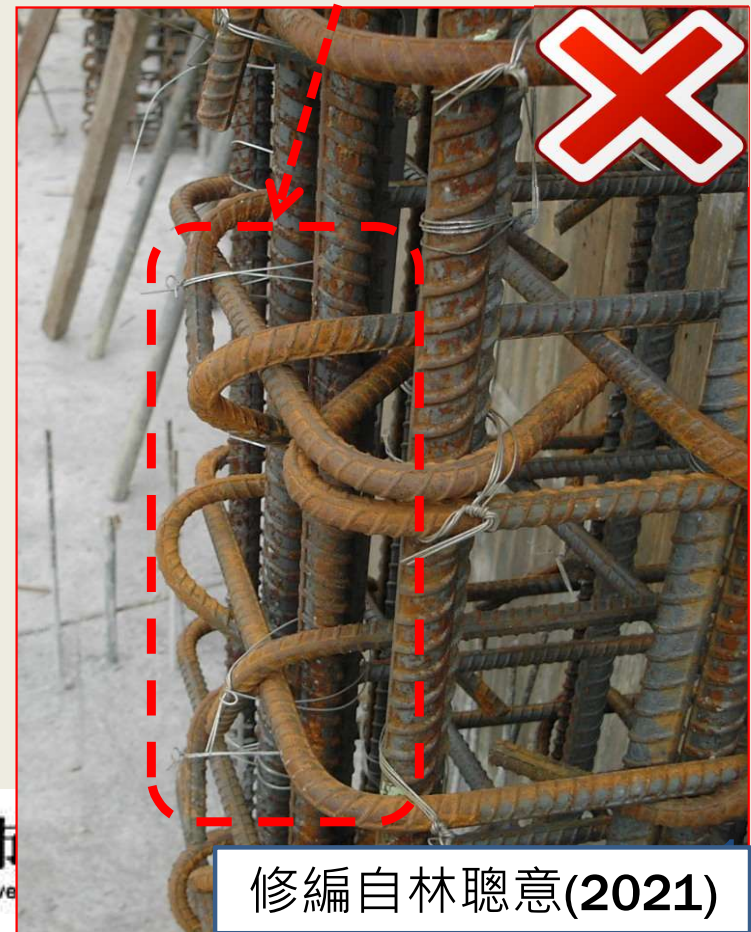
繫筋未確實綁紮

- 鋼筋交叉點之間距小於[20cm] 且確能保證鋼筋無移動變位之虞時。
- 經徵得工程司同意後，可間隔綁紮。

繫筋應鉤住主筋
不可鉤住箍筋



繫筋未確實綁紮



2022/8/15

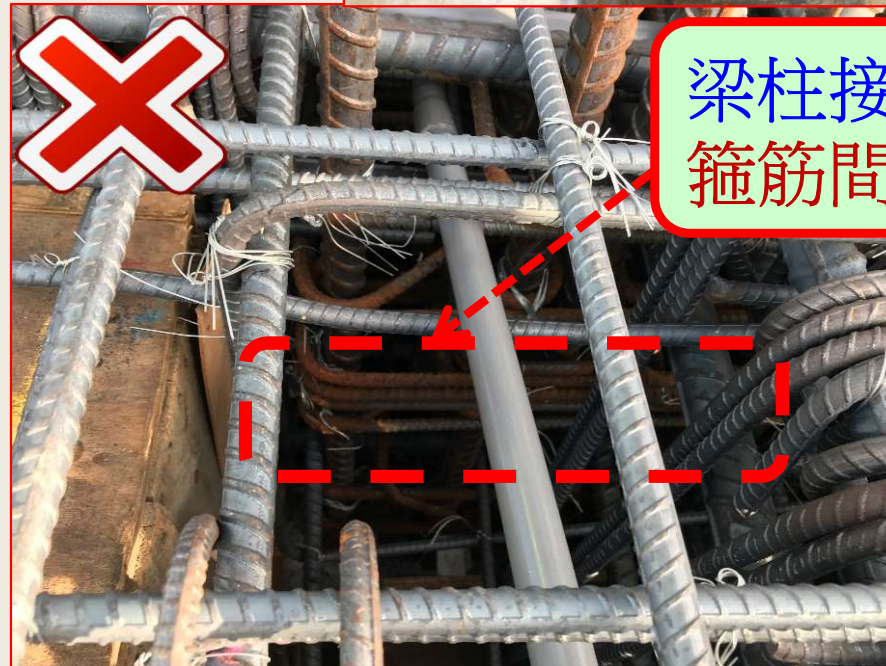
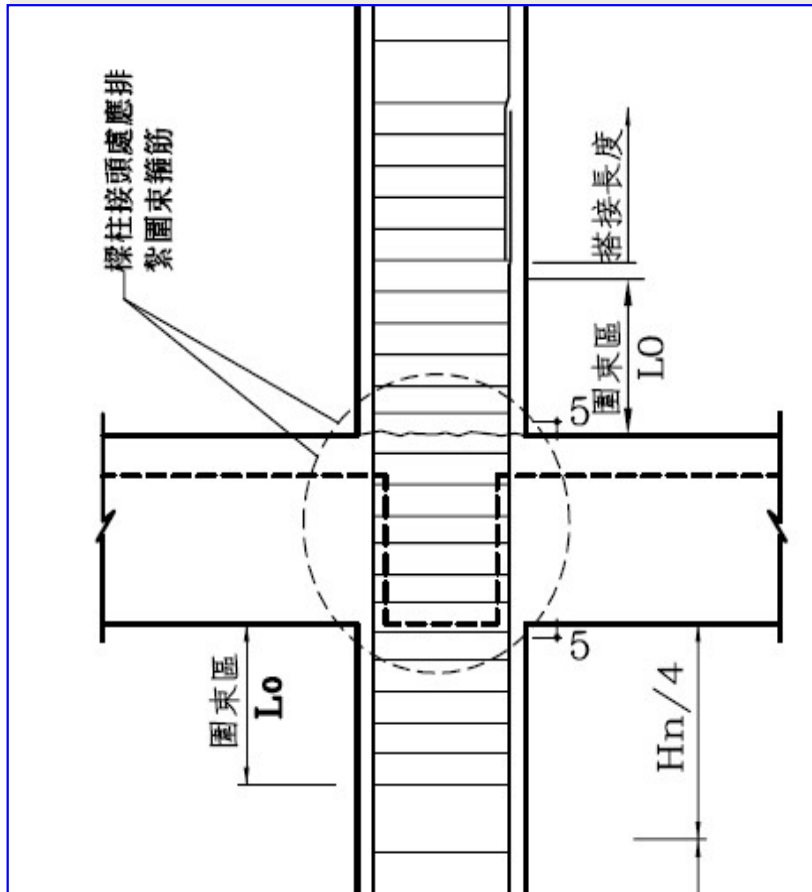
品質、進度、安全
Quality, Progress, safety

高雄市
Research, Deve

修編自林聰意(2021)

梁柱接頭未綁紮圍束箍筋

■ 梁柱接頭處應綁紮圍束箍筋



2022/8/15

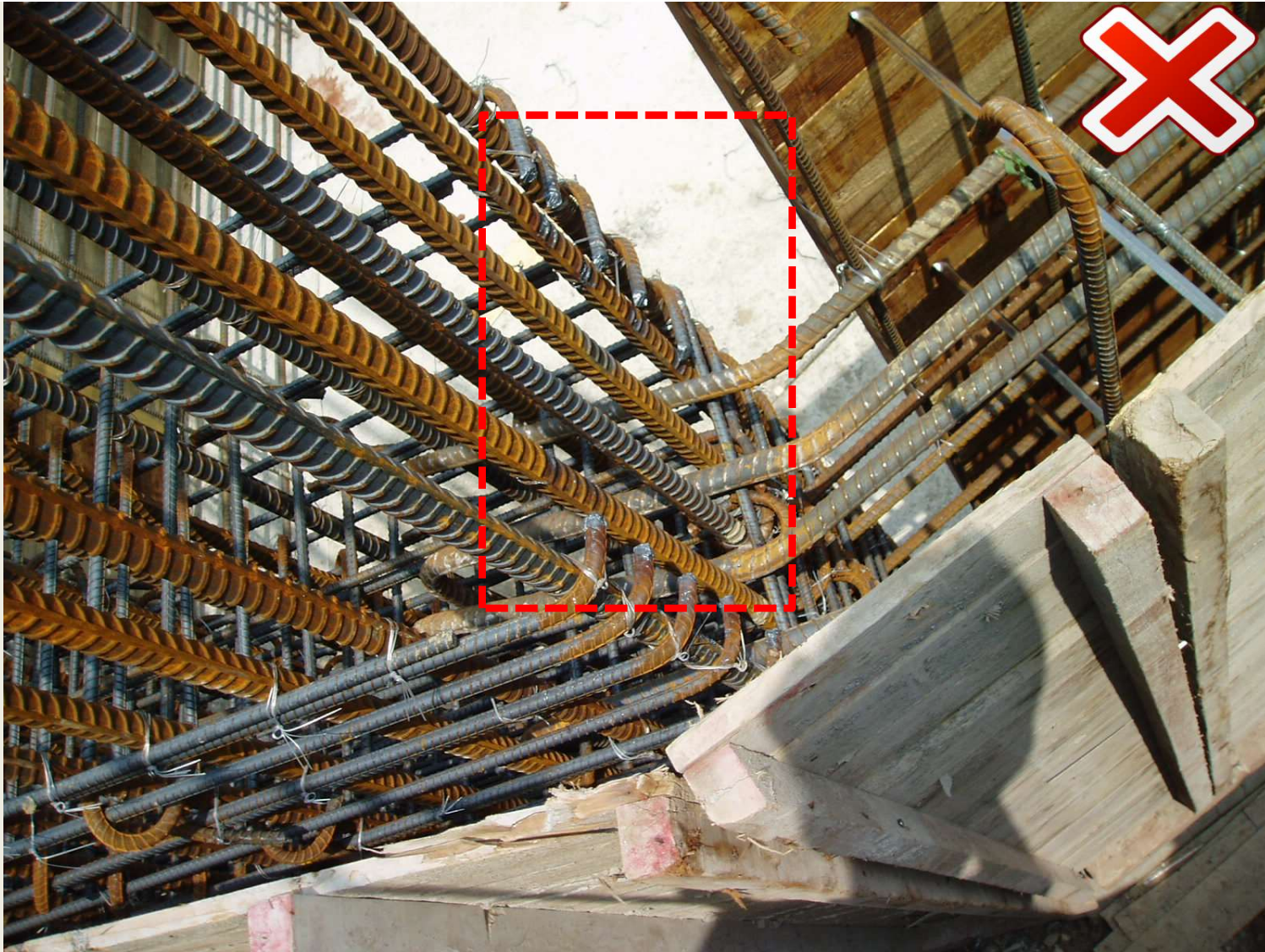
品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

116

梁柱接頭箍筋不可切斷



2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety

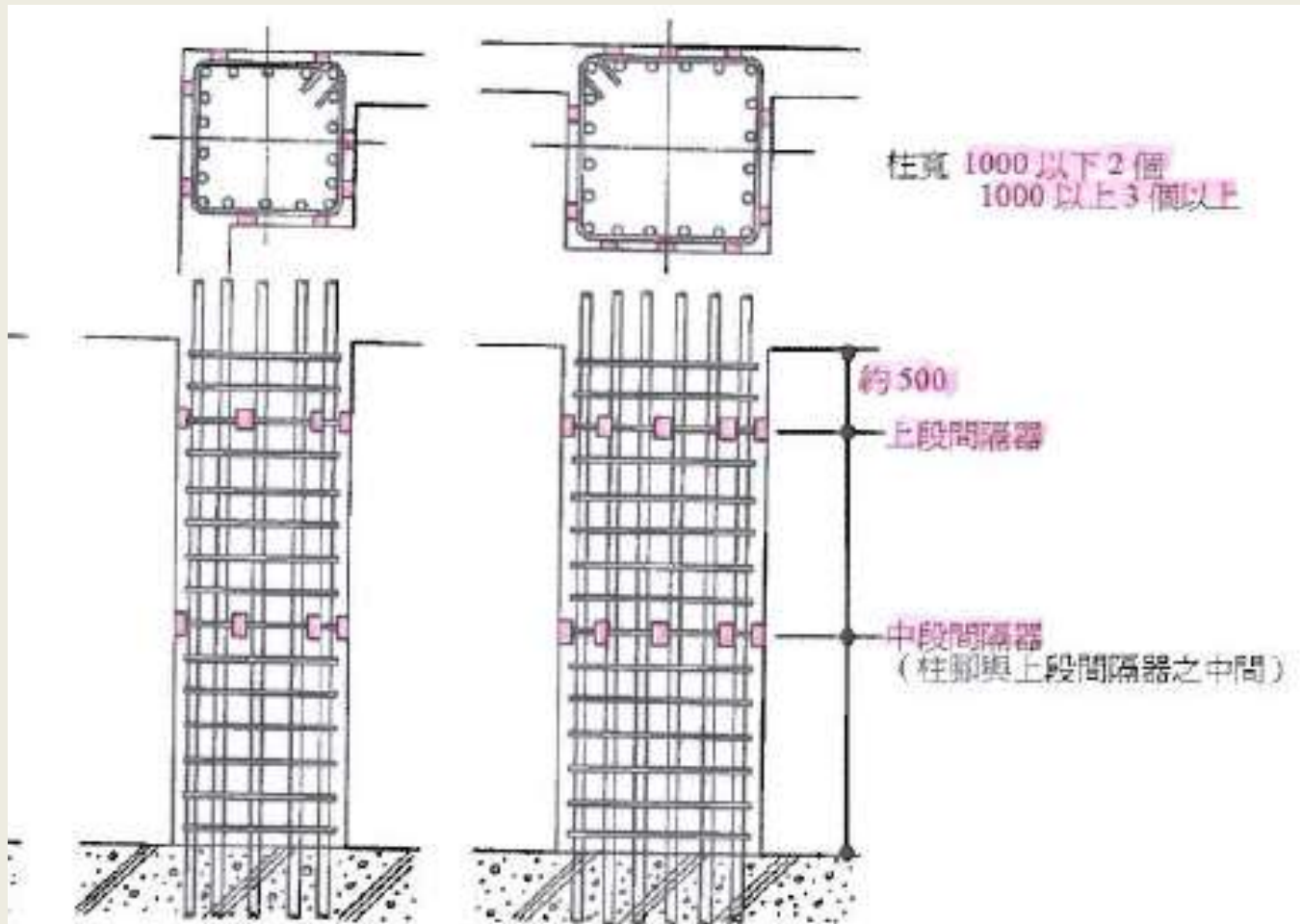


高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

117

柱保護層

- 保護層：自混凝土表面至（螺）箍筋之最外緣
- 設置間隔器，避免柱偏位：
 - 上段間隔器：上層梁下約50cm處
 - 中段間隔器：柱底與上段間隔器之中間

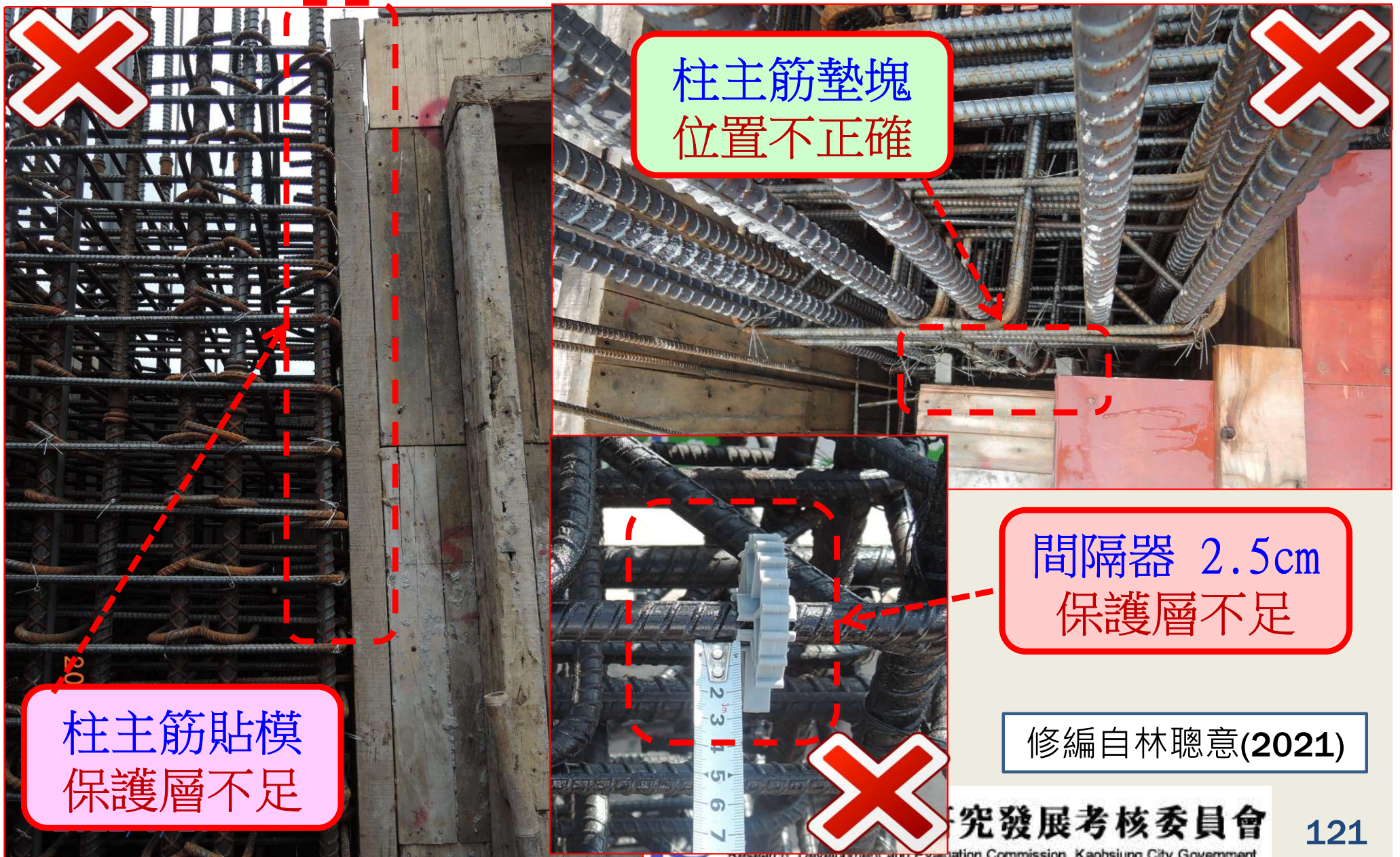


鋼筋保護層規定

說明		板		牆	梁	柱	基腳	橋墩	隧道
		厚度 ≤ 255 mm	厚度 > 225 mm	mm	(頂底及兩側) mm	mm	mm	mm	mm
不接觸雨水之構造物	鋼筋19 § 以下	20	20	20	*40	40	40		
	鋼筋22 § 以上	20	20	20	*40	40	40		
受有風雨侵蝕之構造物	鋼筋16 § 以下	40	40	40	40	40	40	40	40
	鋼筋19 § 以上	45	50	50	50	50	50	50	50
經常與水或土壤接觸之構造物			65	65	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	75	75	75	75	75	75
與海水接觸之構造物		75	100	100	100	100	100	100	100
受有水流沖刷之構造物			150	150	150	150	150	150	150

- 工程會施工綱要規範第03210章鋼筋：允許差為 6 mm
- 工務局第03210 章鋼筋：2.5、5.0、7.5 cm 保護層之許可差分別為0.3、0.6、1.25 cm

柱主筋保護層不足(縮短構造物之使用壽命)



柱主筋貼模
保護層不足

柱主筋墊塊
位置不正確



間隔器 2.5cm
保護層不足

修編自林聰意(2021)



梁鋼筋施工自主檢查/檢驗停留點

加工成品檢查

材料檢試驗

梁主筋
檢查

- 梁主筋數量與淨間距
- 主筋錨定長度與錨定方向
- 搭接位置與長度
- 主筋截斷點位置
- 腰筋之尺寸、數量、間距

梁箍筋

- 梁箍筋間距及 90° 彎鉤位置
- 第一層閉合箍筋位置

梁開口補強筋

參考資料：結構工程學會，房屋結構鋼筋施工網要與品管

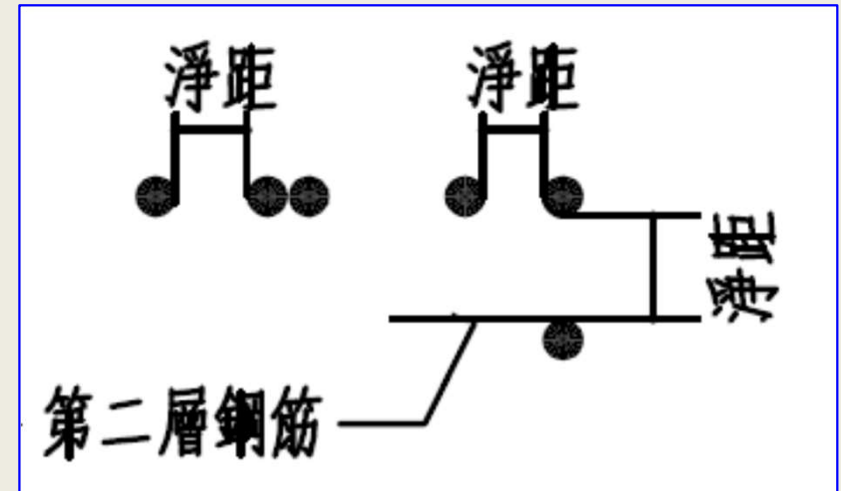
梁主筋間距限制

同層平行鋼筋之淨距

- $\geq 1.0db$
- 粗粒料標稱最大粒徑之1.33倍
 - $19 \text{ mm} * 1.33 \doteq 25 \text{ mm}$
- $\geq 25 \text{ mm}$

主筋分置兩層以上

- 兩層間之淨距 $\geq 25 \text{ mm}$
- 各層之鋼筋須上下對齊不得錯列



梁主筋配置過度緊密(小於25mm)

- 影響混凝土澆置產生粒料分離
- 混凝土與鋼筋未能緊密結合，握裹力不足。

處理方式：

- 檢討梁筋是否採分二層綁紮
- 檢討搭接位置



摘自林聰意(2021)

鋼筋搭接集中同一斷面

- 梁主筋搭接在同一斷面。
- 梁主筋配置過度緊密，影響混凝土澆置。
 - ≥ 2.5 cm
 - 不得小於鋼筋直徑或最大粒徑之 $1\frac{1}{3}$ 倍



摘自工程會

梁柱接頭區之梁主筋端部伸展延錨定

■ 梁主筋端部採 90° 標準彎鉤

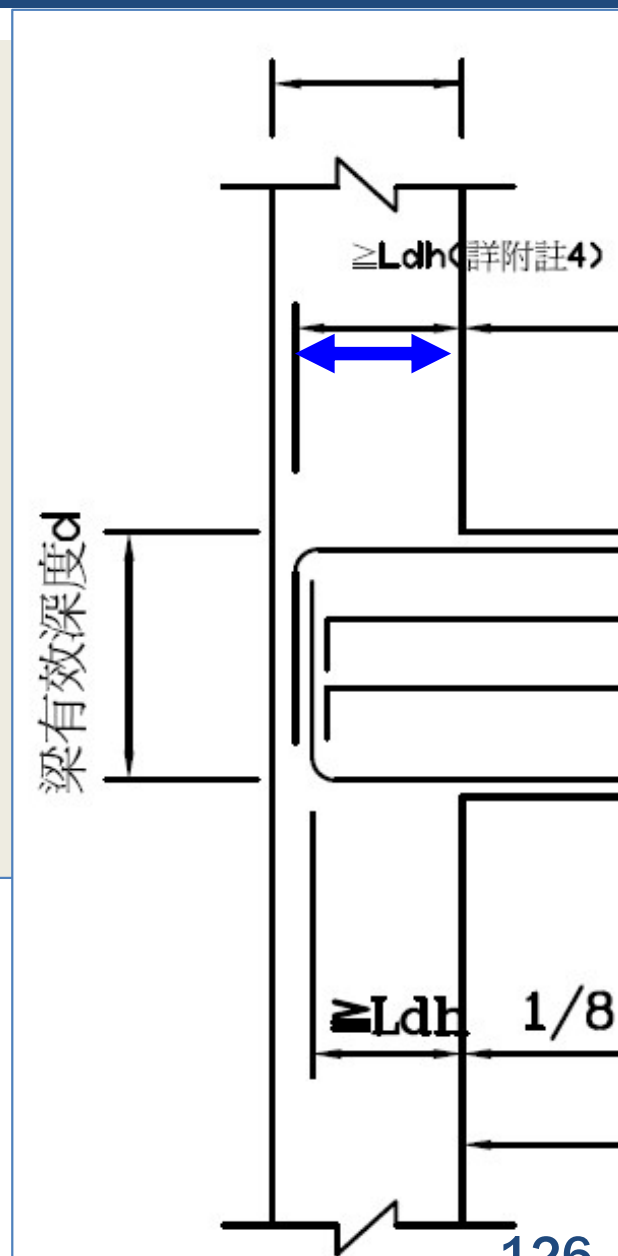
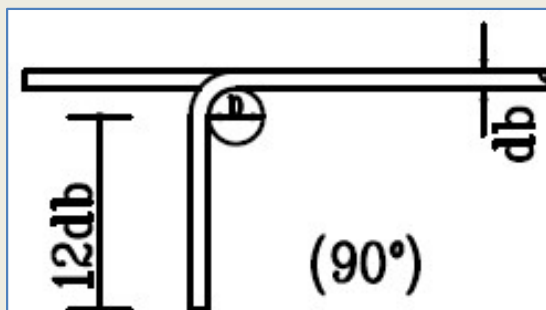
- 上層筋彎鉤向下彎折
- 下層筋彎鉤向上彎折

■ 頂層梁筋彎鉤延伸長度 $\geq L_d$

■ 梁縱向鋼筋終止於柱內時，應延伸至柱圍束核心區之另一面

- 90° 標準彎鉤之伸展長度 L_{dh}

- 上層鋼筋與柱體另側
混凝土面約10~15cm
- 下層鋼筋與柱體另側
混凝土面約15~20cm



梁下層主筋彎鉤方向錯誤，應向上彎折



2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

127

梁鋼筋續接

原則

- **不得搭接區**：2倍梁深可能塑性鉸區域
- 低應力區
- 續接盡量**不集中在同一處**為原則

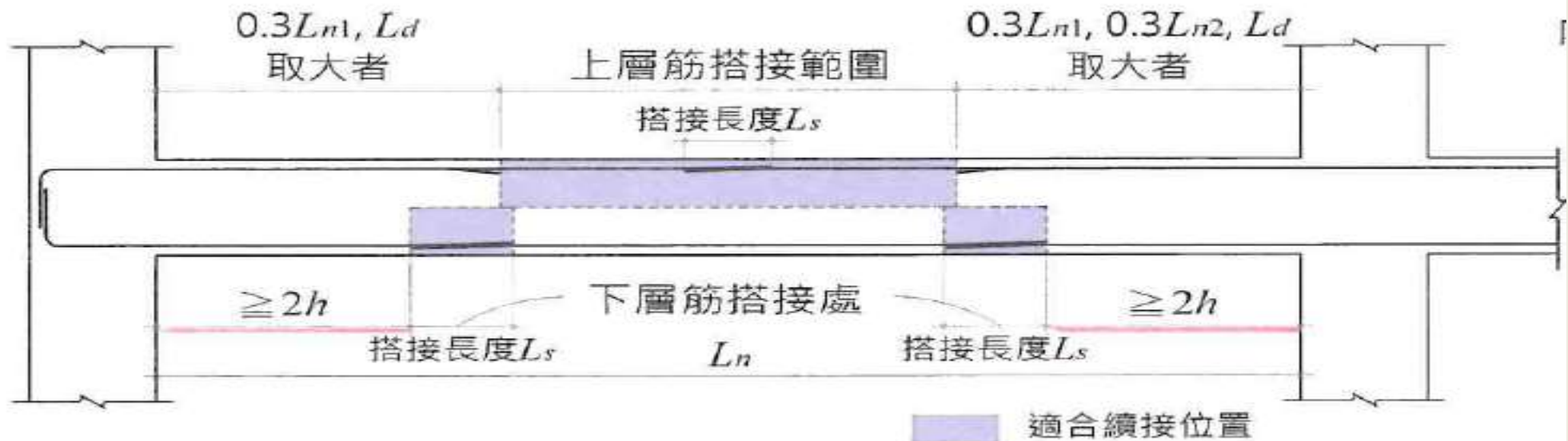
■ 地梁、小梁受力行為與大梁不同

- 續接位置請參考設計圖說或鋼筋混凝土房屋結構配筋準則等規定

■ 頂層鋼筋

- 水平鋼筋下混凝土一次澆置厚度 $> 30\text{cm}$ 者

大梁鋼筋續接位置



- 大梁主筋搭接不得於：接頭內、距接頭交接面2倍構材深度以內範圍。
- 上層筋：(1) 避開兩端至截斷點的鋼筋範圍
(2) 儘可能於梁跨中央處
- 下層筋：距離梁兩端兩倍梁深 $2h$ 以上位置開始續接
(中央處產生最大正彎距)

鋼筋搭接長度 L_s

■ 查契約鋼筋標準圖說

		竹節鋼筋受拉搭接長度 (乙級搭接)									單位: cm
f_y kgf/cm ²	f_c' kgf/cm ²	鋼筋號數									
		D10 (#3)	D13 (#4)	D16 (#5)	D19 (#6)	D22 (#7)	D25 (#8)	D29 (#9)	D32 (#10)	D36 (#11)	
頂層拉力鋼筋 $\bigcirc c$											
2800	210	47	62	78	94	138	158	178	200	222	
	245	43	58	72	87	128	146	165	185	206	
	280	40	54	67	81	119	136	154	173	192	
	350	36	48	60	72	107	122	138	155	172	
4200	210	70	93	117	140	207	236	267	300	333	
	245	65	86	108	130	191	219	247	277	308	
	280	61	81	101	122	179	205	231	260	289	
	350	54	72	90	109	160	183	207	232	258	
一般拉力鋼筋 $\bigcirc d$											
2800	210	36	48	60	72	106	121	137	154	171	
	245	33	44	55	67	98	112	127	142	158	
	280	31	41	52	62	92	105	119	133	148	
	350	30	37	46	56	82	94	106	119	132	
4200	210	54	72	90	108	159	182	205	231	256	
	245	50	66	83	100	147	168	190	213	237	
	280	47	62	78	93	138	157	178	200	222	
	350	42	56	70	84	123	141	159	179	199	

2022/8/15

130

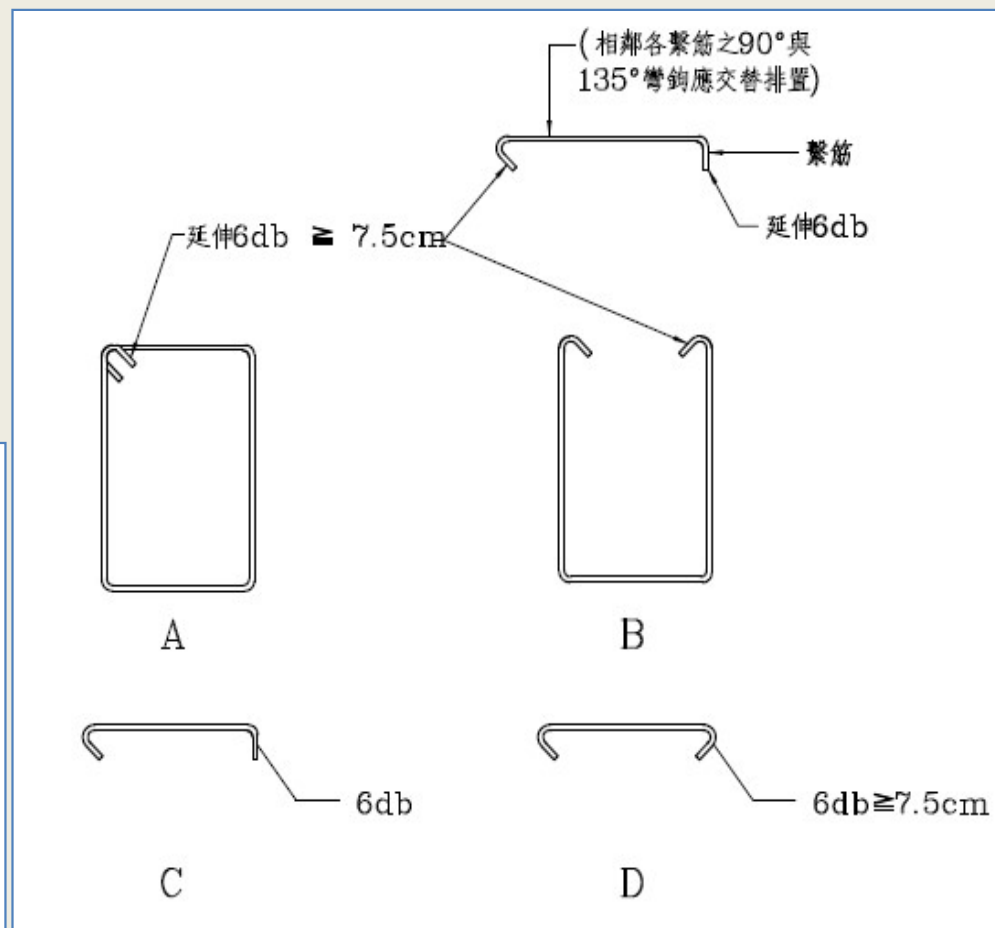
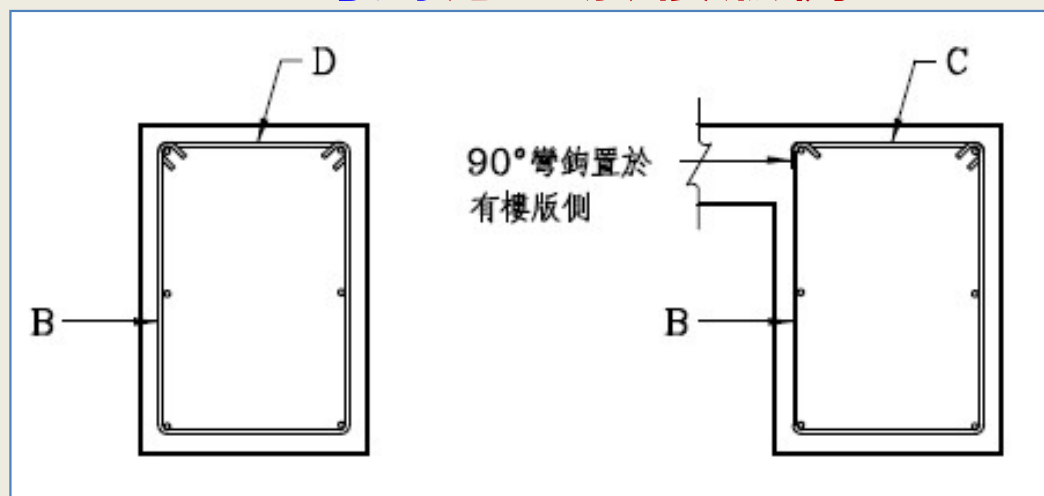
梁箍筋型式 (彎鉤角度與長度)

- 梁閉合箍筋可由一個U型肋筋及一根繫筋組成。

附註：箍筋 135° 彎鉤可視主筋配置情形改用 180° 彎鉤。

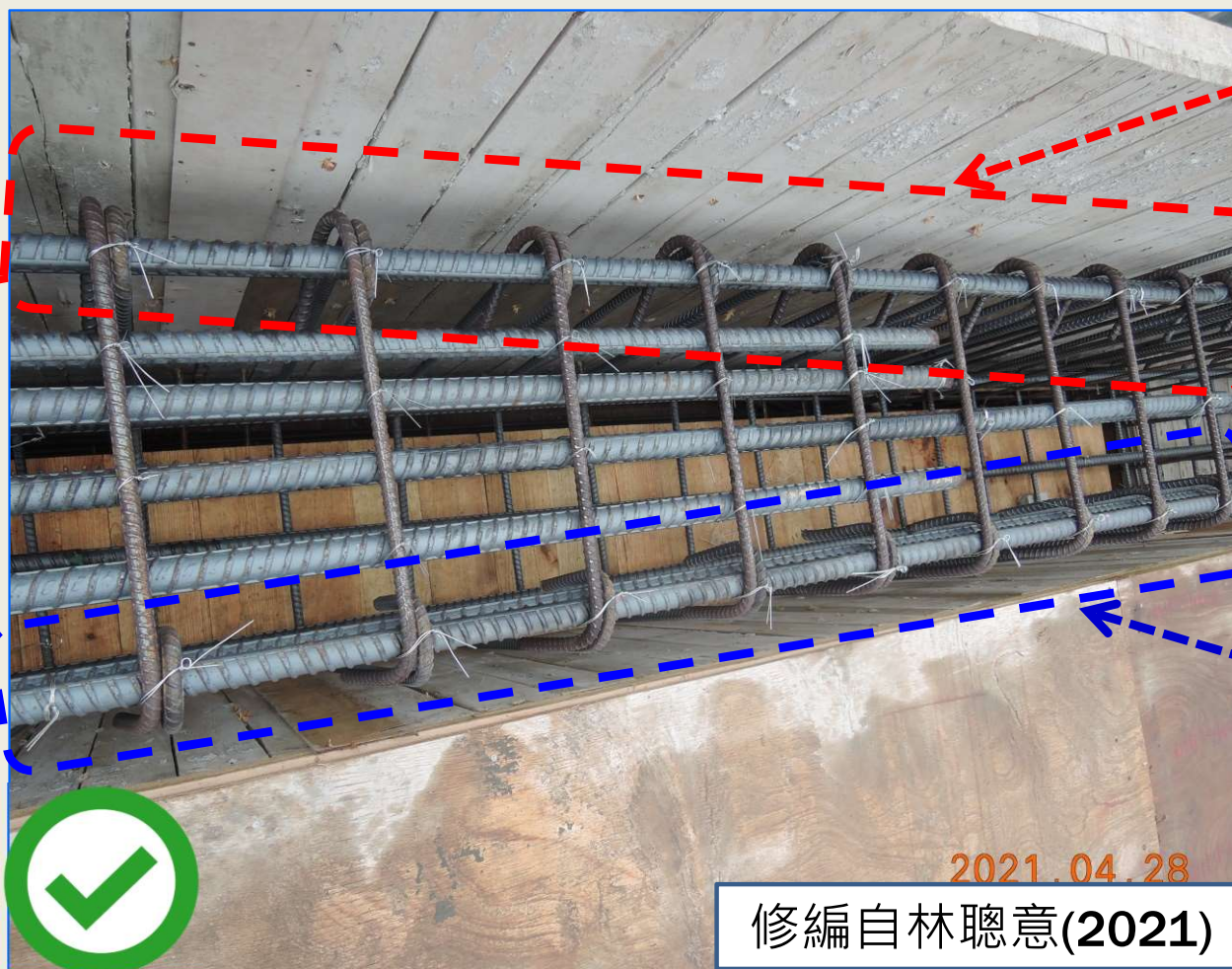
繫筋

- 鉤住同一主筋相鄰繫筋之 90° 與 135° 彎鉤應交替排置
- 梁如僅一邊有樓版者，繫筋之 90° 彎鉤應置於樓版側



梁若僅一邊有樓版者(邊梁)

- 繫筋之 90° 彎鉤應置於樓版側。



繫筋之 135° 彎鉤
應置於非樓版側

繫筋之 90° 彎鉤
應置於樓版側

2021.04.28

修編自林聰意(2021)

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety

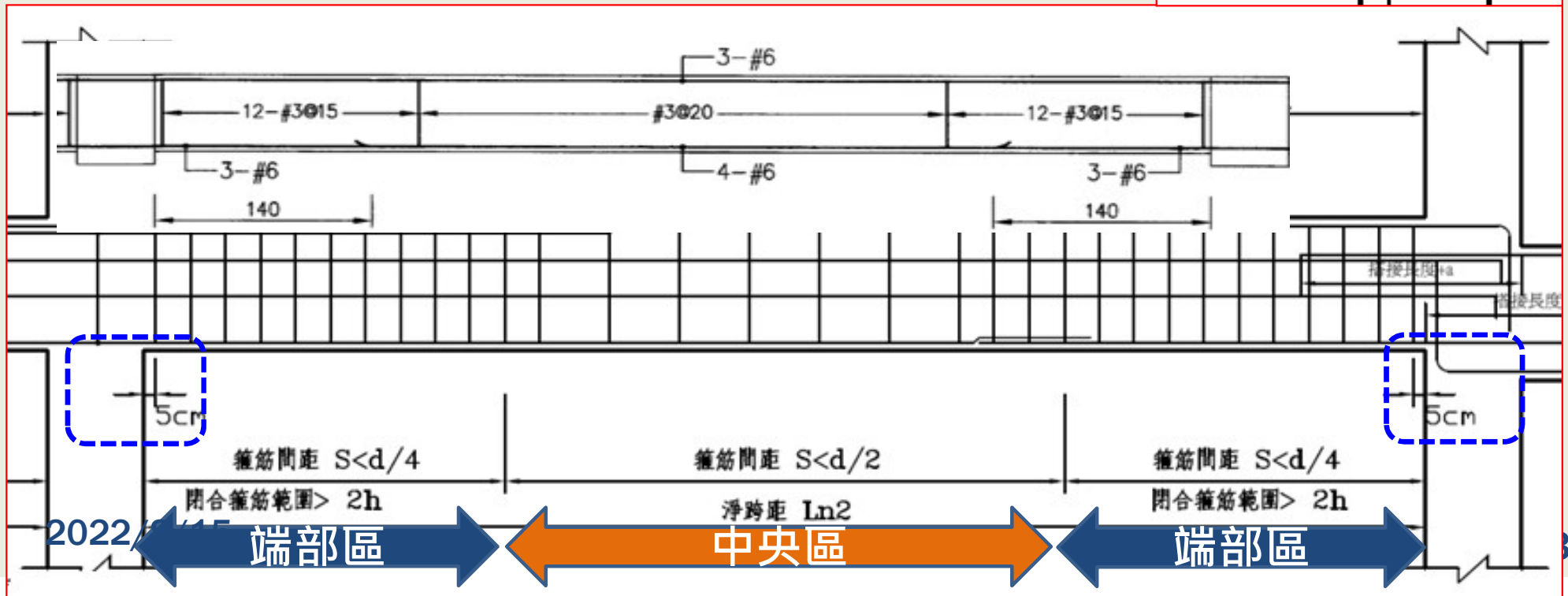
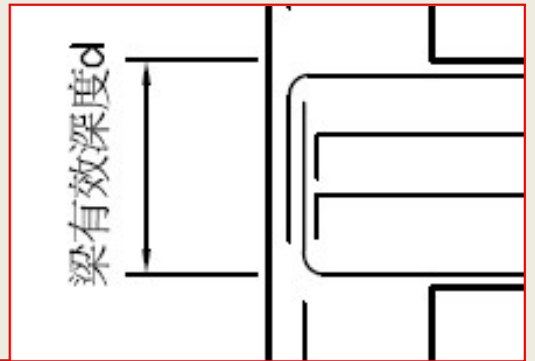


高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

132

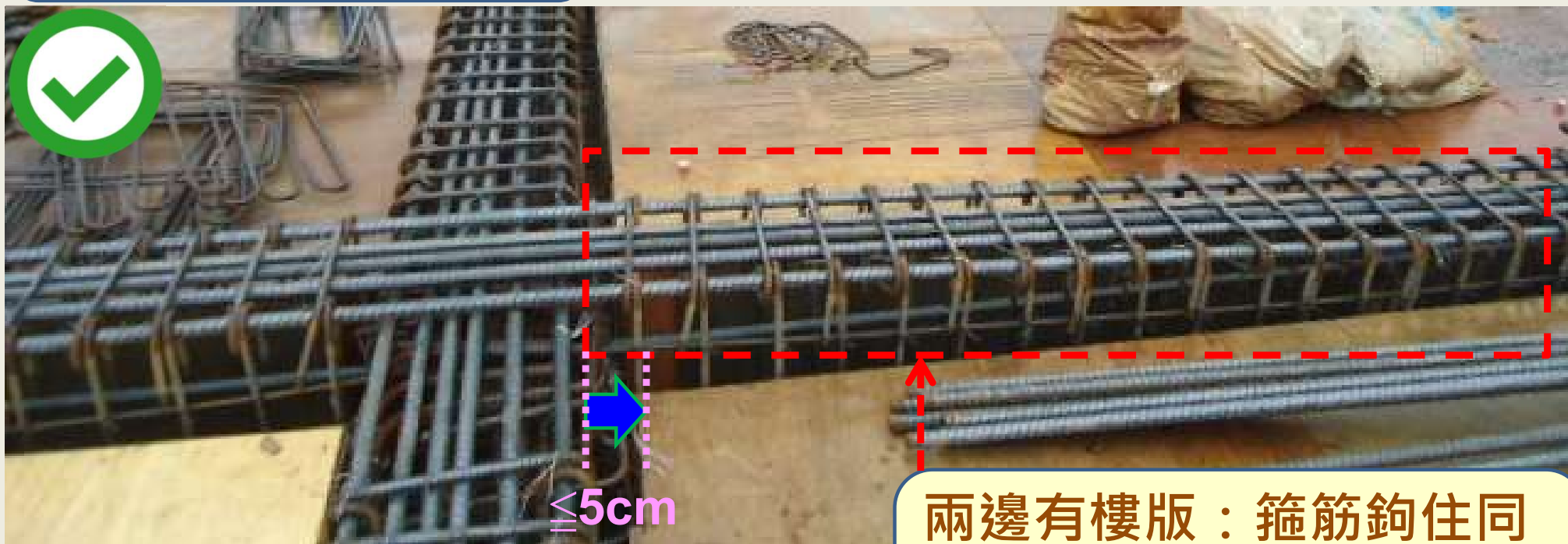
梁箍筋間距

- 第一層閉合箍筋位置
 - 距支承構材面 $\leq 5\text{cm}$
- 端部閉合箍筋與中央區箍筋間距
 - 端部區：箍筋間距 $S < d/4$ ， d ：梁有效深度
 - 中央區：箍筋間距 $S < d/2$



梁箍筋間距

第一層閉合箍筋位置
距支承構材面 $\leq 5\text{cm}$



兩邊有樓版：箍筋鉤住同一主筋相鄰繫筋之 90° 與 135° 彎鉤交替排置

梁箍筋綁紮未確實固定

梁底箍筋大部分未綁紮，
箍筋會晃動。



修編自林聰意(2021)

註：(1) 補 (小號) 腰筋
(2) 增綁箍筋與腰筋處

梁鋼筋 自主檢查表 (品管班教材)

基地別： 區 棟別： 棟 樓層別： 樓
 檢查日期： 年 月 日

梁編號及座標 (同型樑可併列)									不合格 事項說明
梁斷面尺寸									
部位及紀錄	左端	中央	右端	檢查 結果	左端	中央	右端	檢查 結果	
檢查項目									
上層主筋支數 (#)									
上層主筋加筋 (#)									
上層筋錨定									
上層筋搭接									
下層主筋支數									
下層主筋加筋									
下層筋錨定									
下層筋搭接									
箍筋(長*寬)									
箍筋間距									
保護層厚度									

備註：檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「/」。

現場工程師簽名 (檢查人員) : _____ 工地主任 (工地負責人) : _____

牆鋼筋施工自主檢查/檢驗停留點

牆鋼筋 位置確認

- 牆垂直預留筋位置確認，通常須在**前一樓層施工階段**即進行垂直鋼筋位置的檢討與調整
- 垂直筋與水平筋之**內外關係**
- 若牆垂直筋**偏差過大**時，**不適宜直接進行彎折**調整，而應依偏移量進行合宜處理

加工成品檢查

續接檢查

- 垂直和水平筋的**搭接長度**及**交錯距離**
- **原則上**牆筋**不得在梁、柱內**搭接

筋牆錨定

- 柱內、梁內錨定規定 / 牆角錨定筋

固定筋

- 固定筋之**尺寸**及**數量**、交錯配置

牆開口補強筋

- 牆開口補強之設置（數量、位置、間距）

參考資料：結構工程學會，房屋結構鋼筋施工綱要與品管

牆分類與配筋原則

■ 牆分類

- 結構牆：剪力牆、承重牆及地下室外牆
- 非結構牆：隔戶、隔間及外牆

■ 配筋原則

- 依設計圖決定：垂直筋與水平筋之內外關係依據設計圖之標示而定。
 - 牆水平鋼筋、垂直鋼筋，那一個配置於外側應考量設計需求及施工性。
- 無標示時，原則上水平筋在外。

參考資料：結構工程學會，房屋結構鋼筋施工綱要與品管

牆筋錨定

■ 牆筋錨定作用

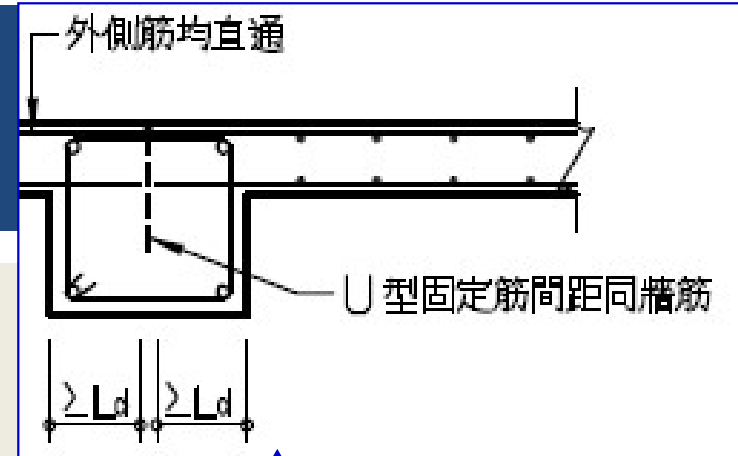
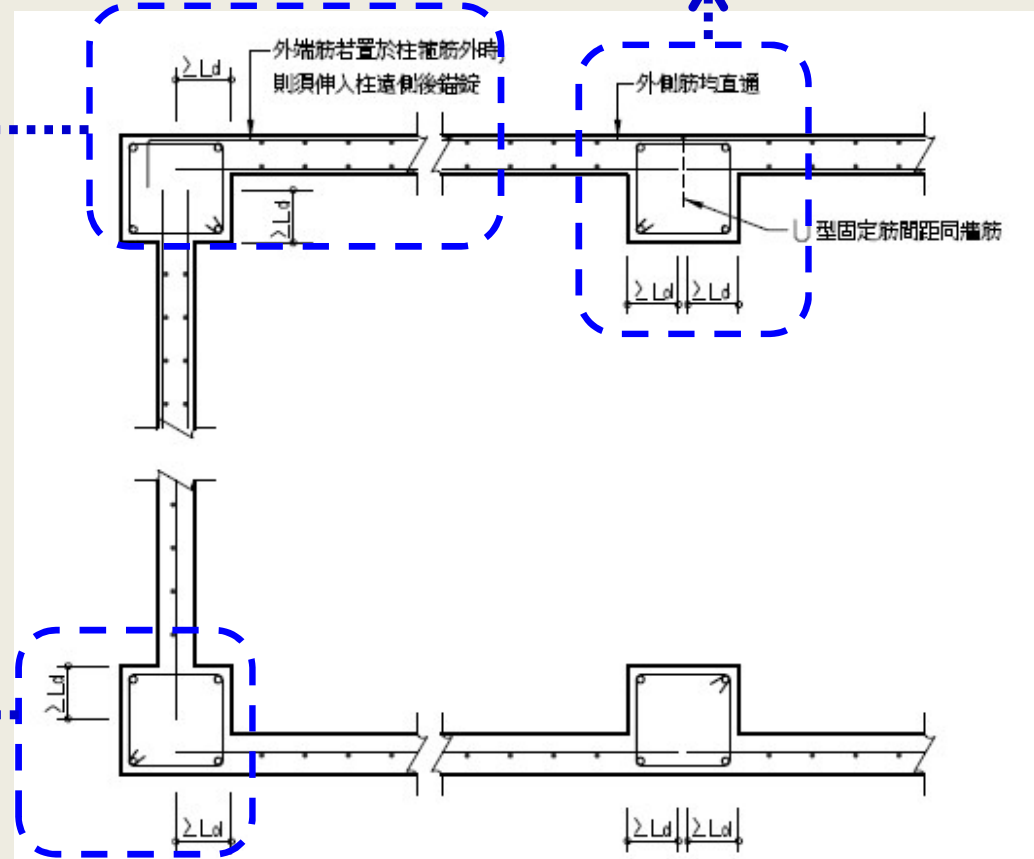
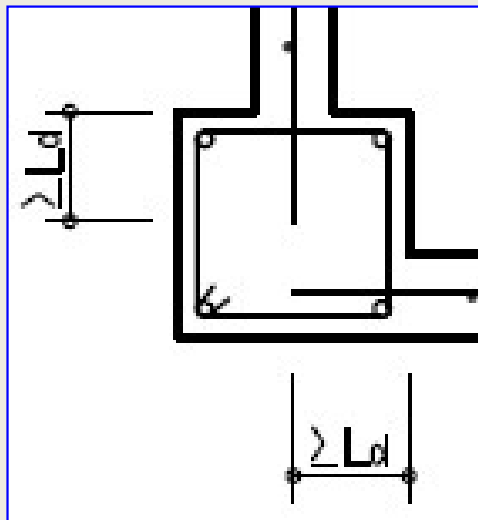
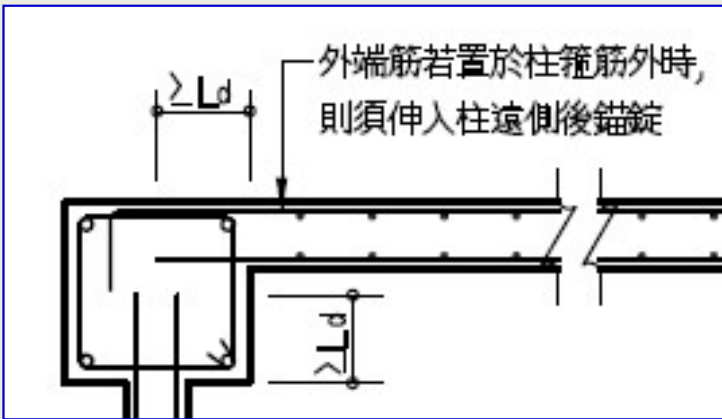
- 承重牆（或結構牆）之橫向筋、縱向筋皆在地震時受到張力，故牆筋在梁柱內**充分錨定十分重要**。
- 非承重牆（或非結構牆）對抵抗地震力也有效果，因此承重牆、非承重牆都採同樣的錨定方式。

■ 圖說規定

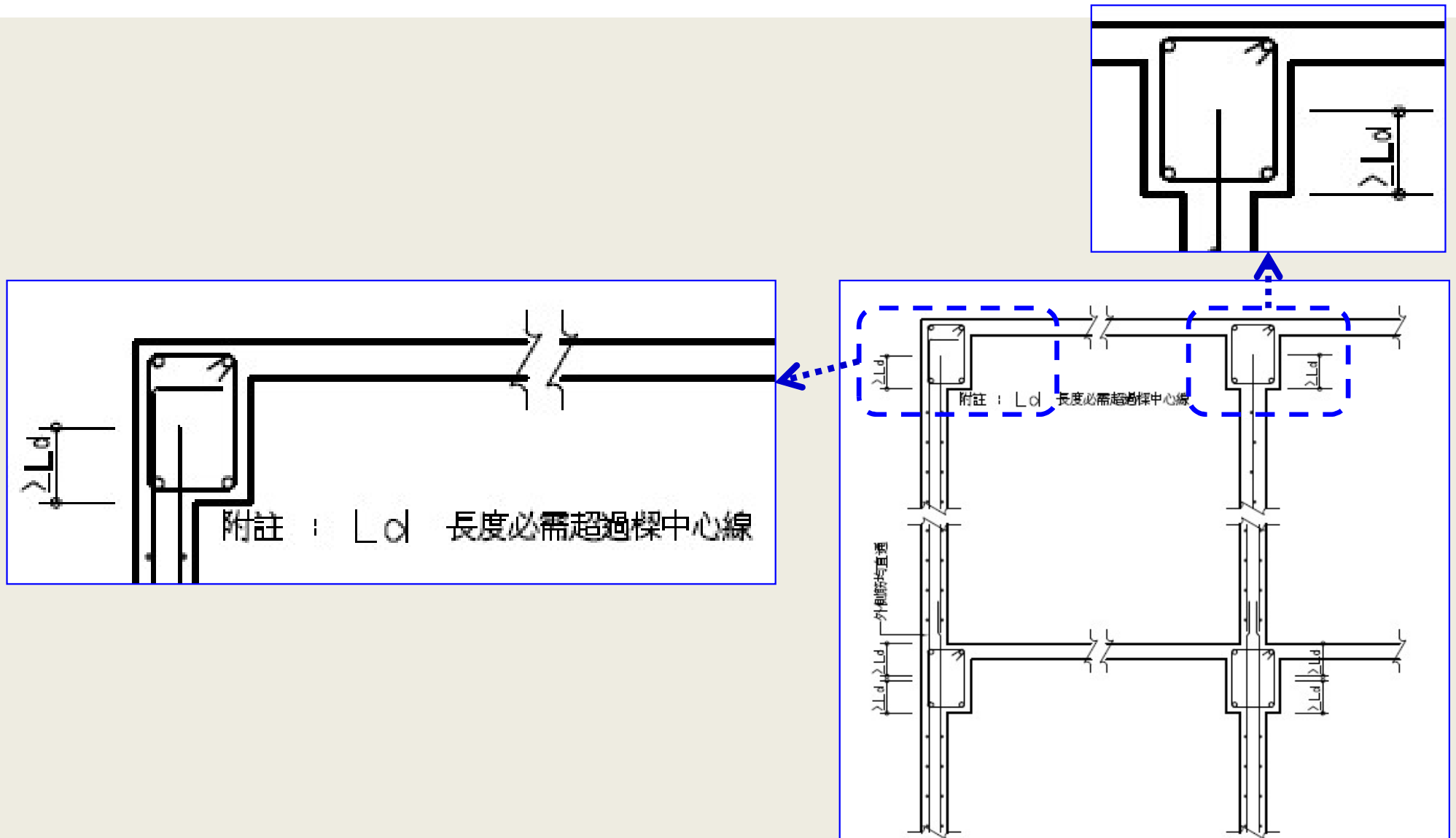
- 牆與柱、梁接合
- 牆角錨定筋

參考資料：結構工程學會，房屋結構鋼筋施工綱要與品管

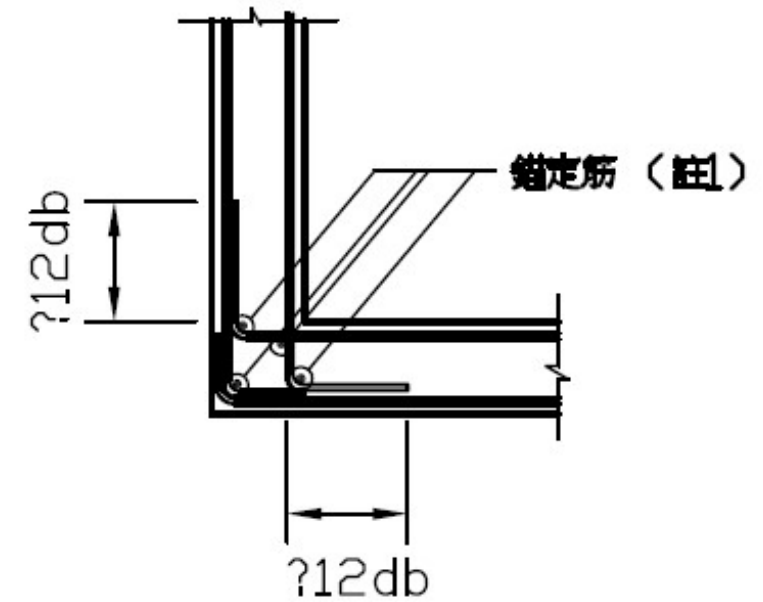
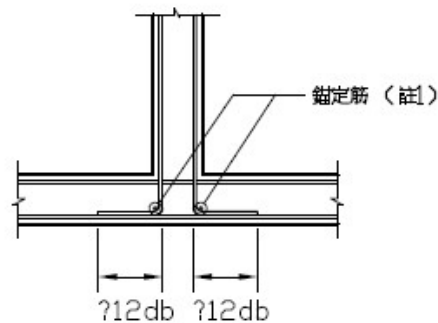
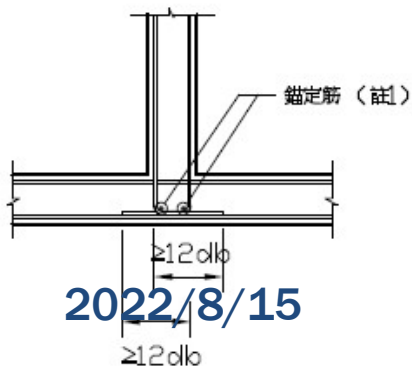
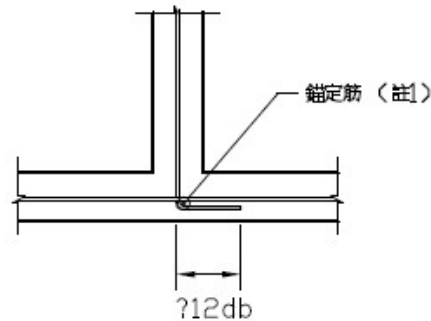
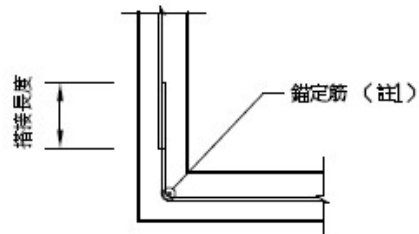
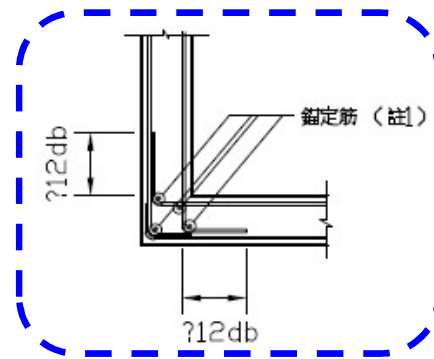
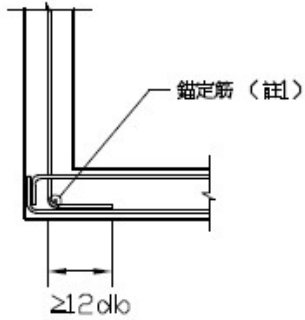
非結構牆與柱接合詳圖



非結構牆與梁接合詳圖



非結構牆牆角錨定筋



(註1)：

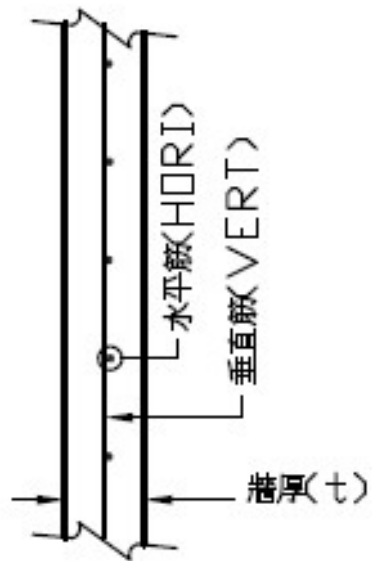
- 錨定筋至少為D13，且較豎向牆筋大一號之鋼筋。
- 此錨定筋可取代原有豎向牆筋，但須延伸至上下層搭接。

2022/8/15

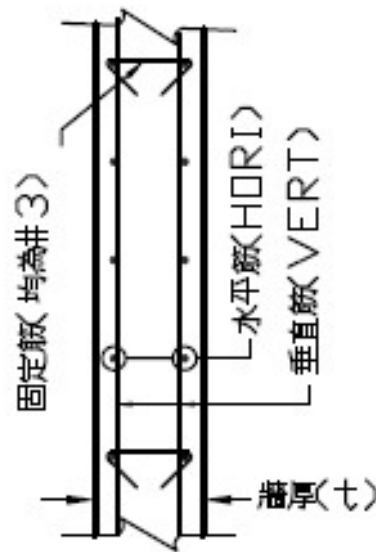
>=12dlo

牆固定筋

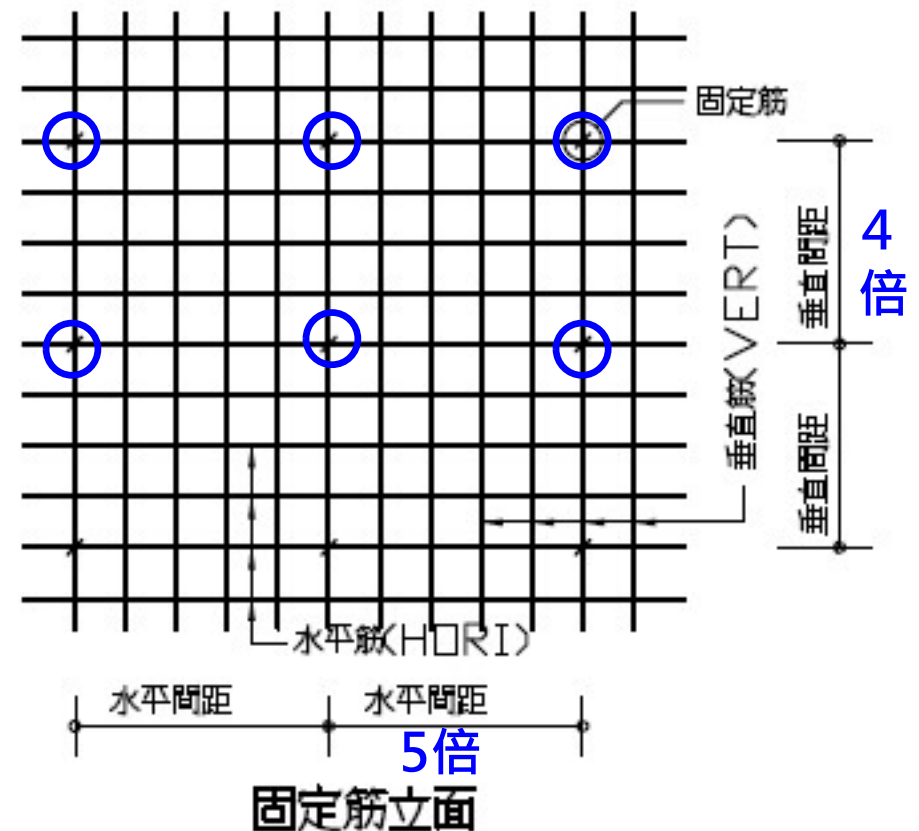
- 固定筋之水平間距為垂直筋間距5倍
垂直間距為水平筋間距4倍
- 牆垂直筋與水平筋端部，均須埋入梁或柱內至少 L_d 之長度



單排配筋(剖面)

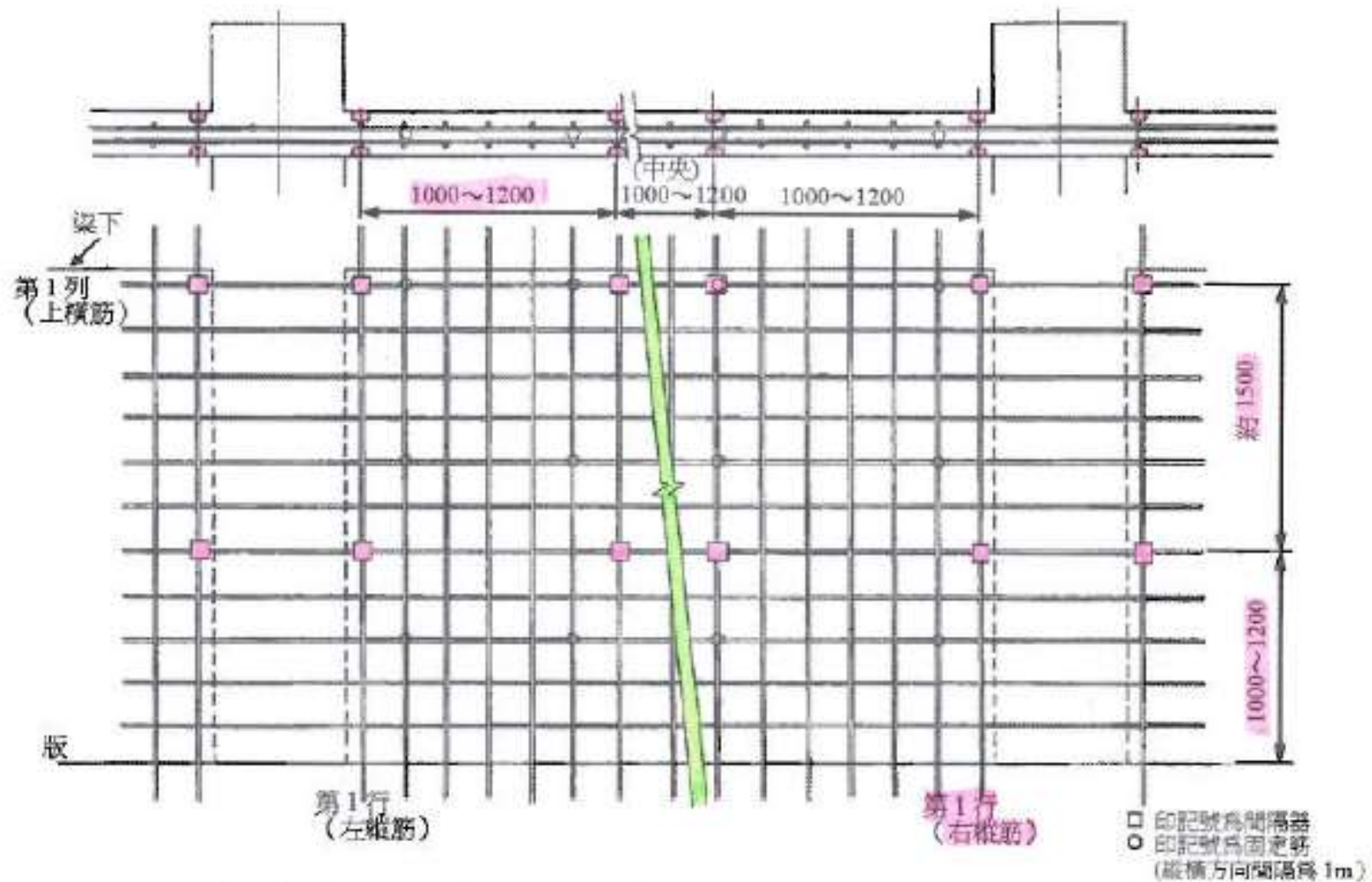


雙排配筋(剖面)



柱、牆間隔器配置規定

- 參考資料：結構工程學會，鋼筋混凝土房屋結構配筋準則



2022/8/15

解說圖 R5-15 牆之間隔器配置範例 (無開口) (單位：mm)⁽¹⁾

牆間隔器配置



摘自林聰意(2021)

2022/8/15

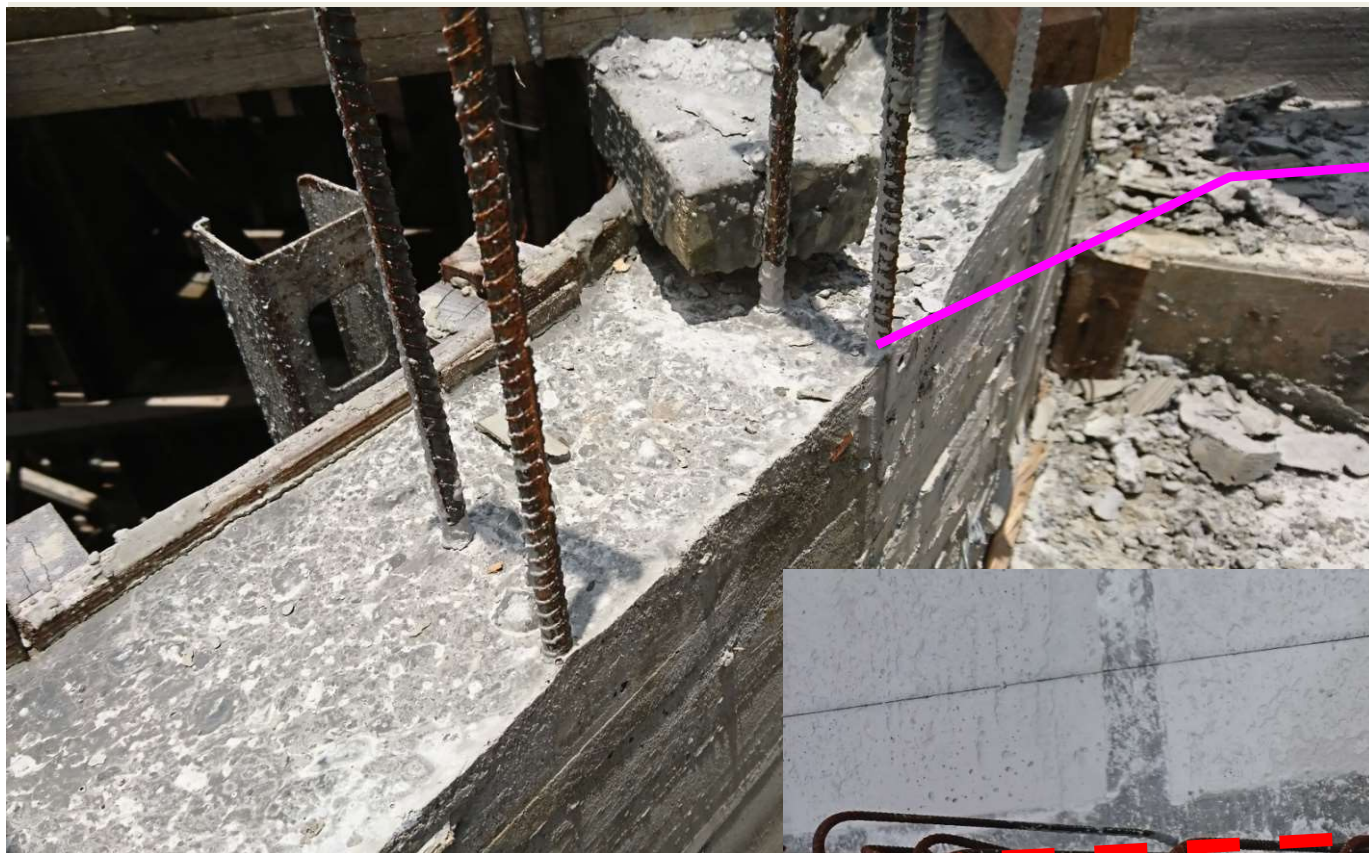
品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

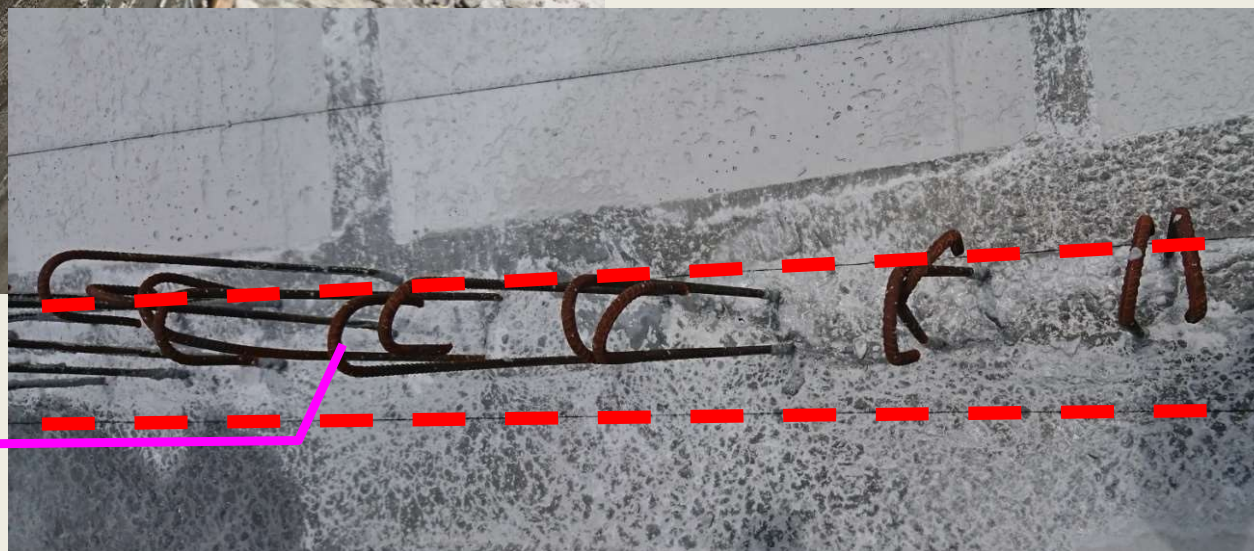
145

牆鋼筋保護層不足



牆鋼筋
保護層不足

牆鋼筋偏移
保護層不足



2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety

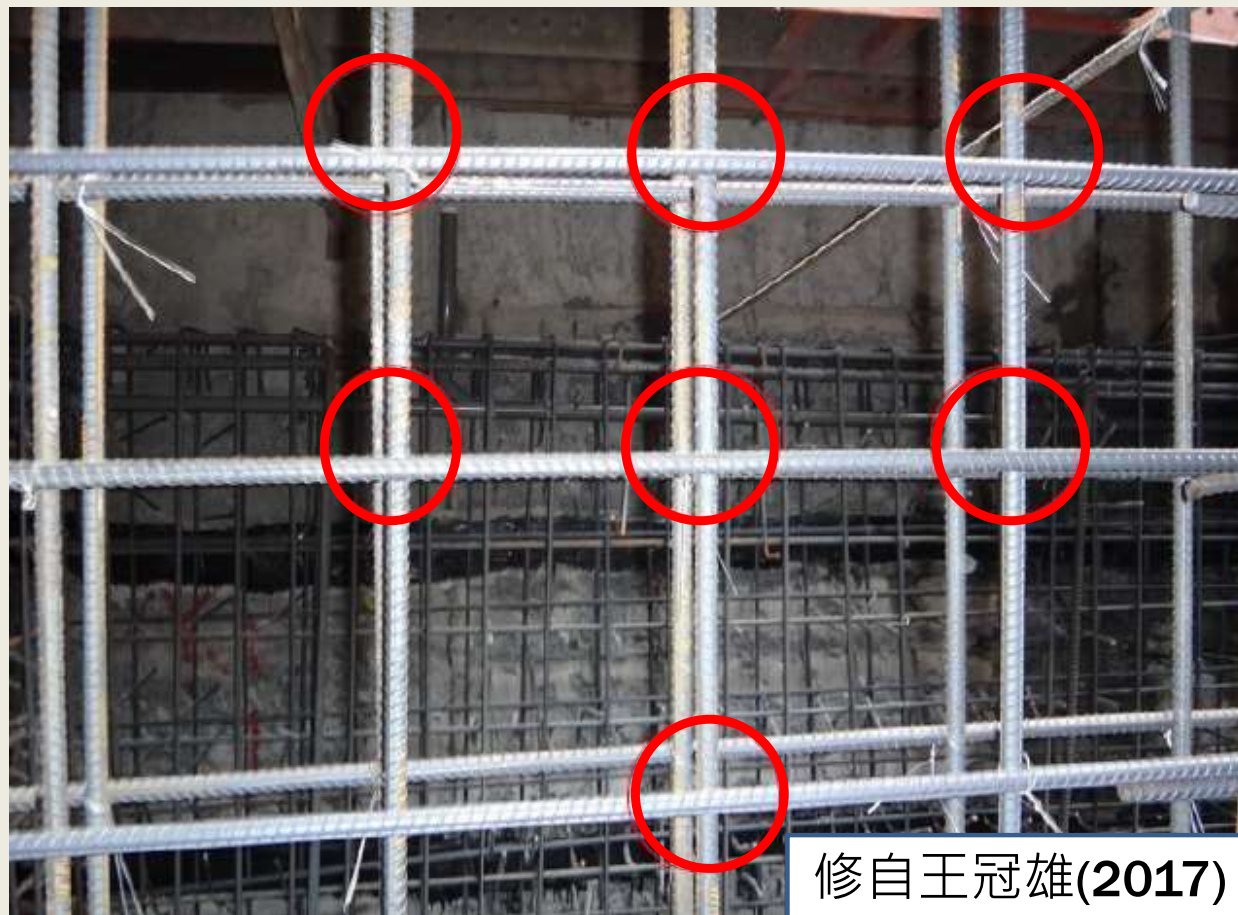


高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

146

牆筋部份綁紮固定未確實

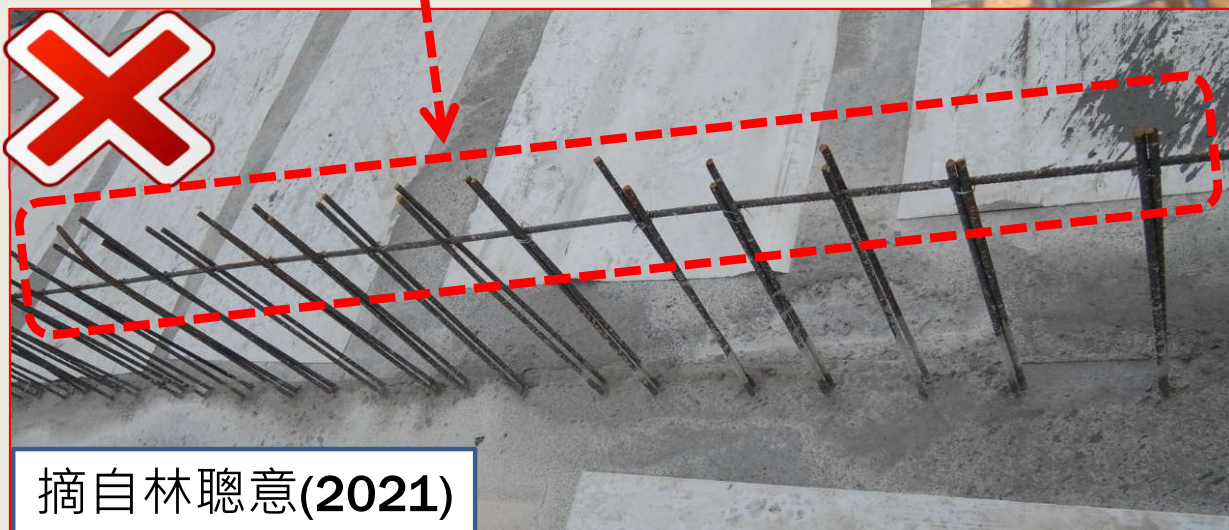
- 鋼筋交叉點及相疊處，應以**20號鐵線**綁紮牢固，以免澆置混凝土時**移動變位**。
- 如鋼筋交叉點之間距小於**20 cm**，且確能保證鋼筋**無移動變位時**，經工程司認可後，可**間隔綁紮**。



修自王冠雄(2017)

牆預留筋綁紮固定方式錯誤

雙排牆筋僅用**1支**工作筋固定，造成有效間距不足



摘自林聰意(2021)

雙排牆筋**不能**用單一工作筋交叉綁紮

2022/8/15

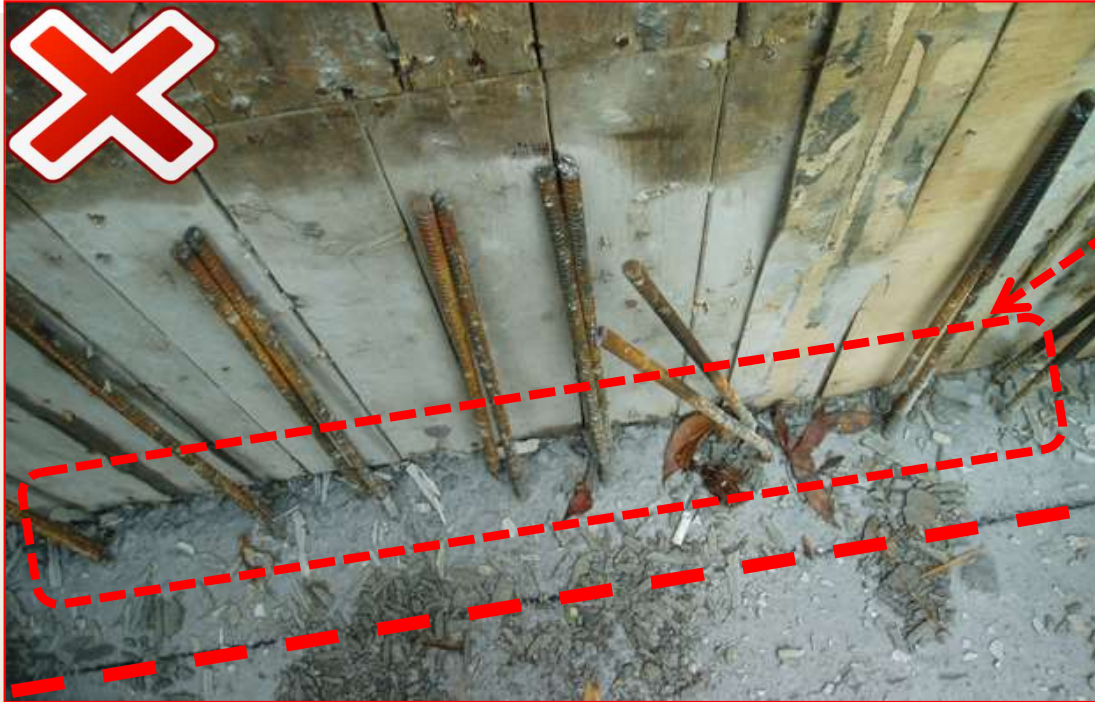
品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

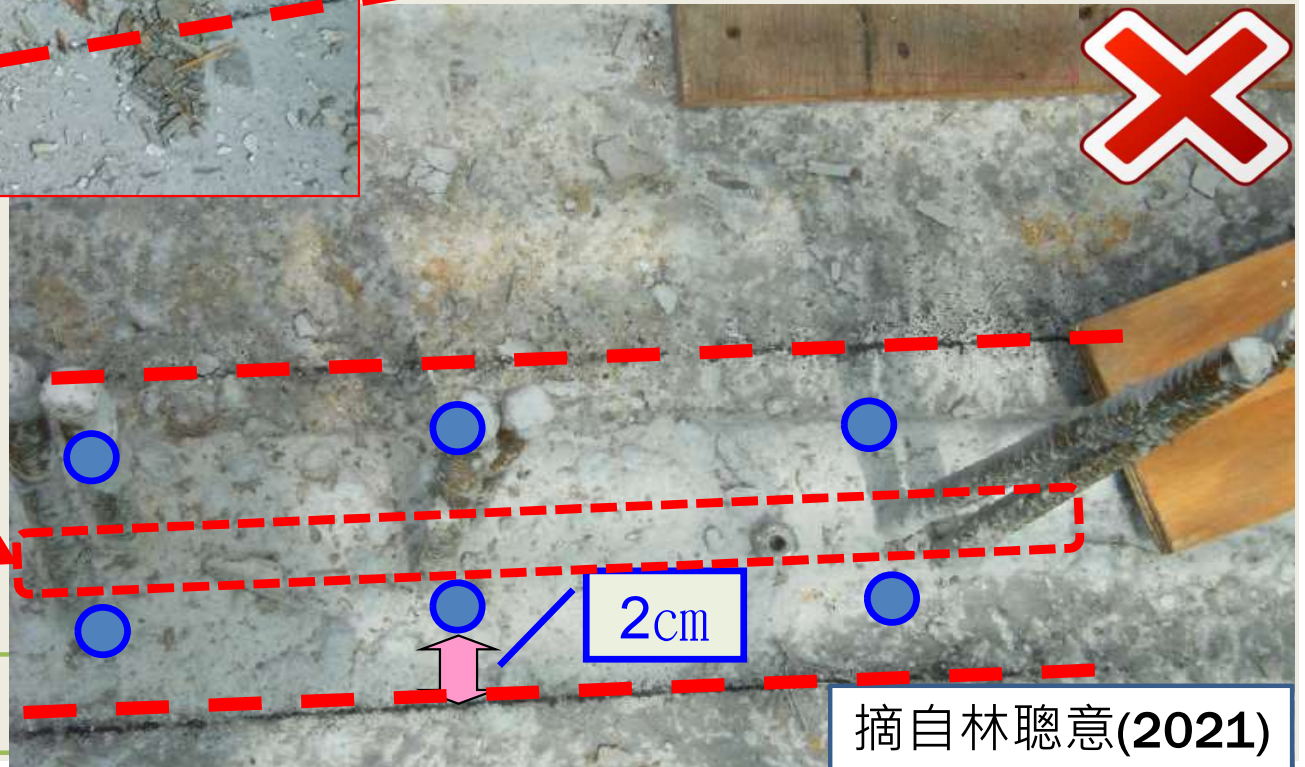
148

牆預留筋位置偏移



牆預留筋控制不確實，造成偏移。

牆預留筋位置控制不當，明顯偏移



2022/8/15

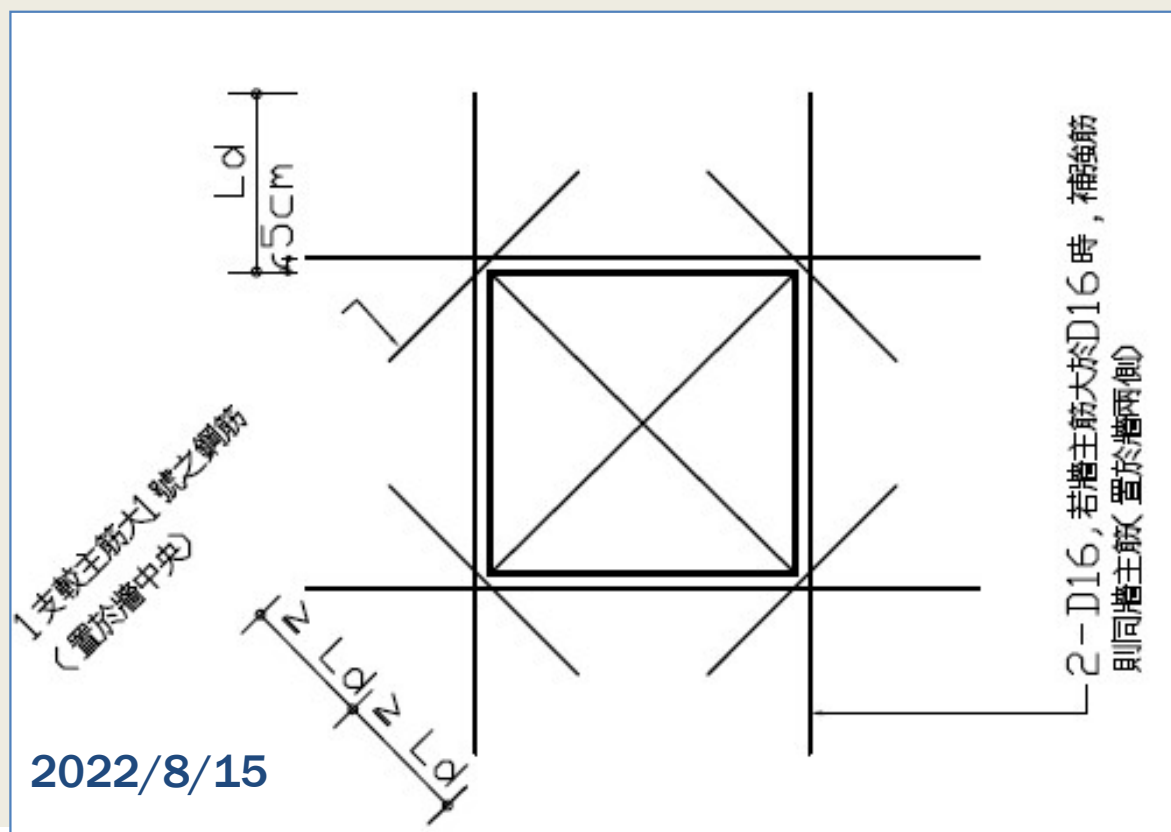
品質、進度、
Quality, Progress,

摘自林聰意(2021)

牆開口補強

■ 斜向、水平及垂直各1支

- 牆主筋為單排時，補強筋亦為單排；牆主筋為雙排時，補強筋亦為雙排。
- 兩側長度均為拉伸展長度 L_d

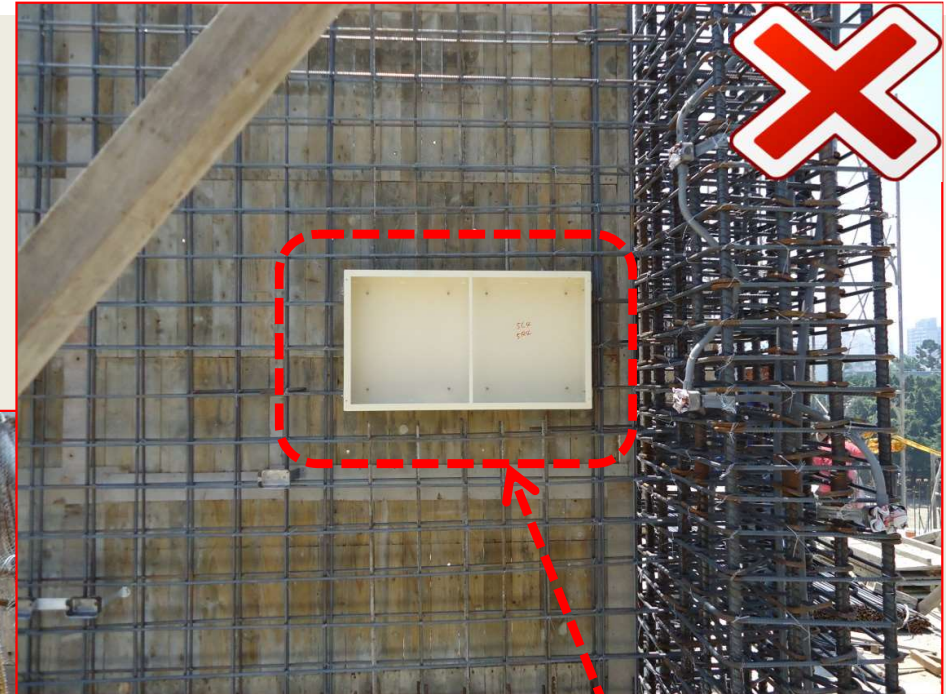
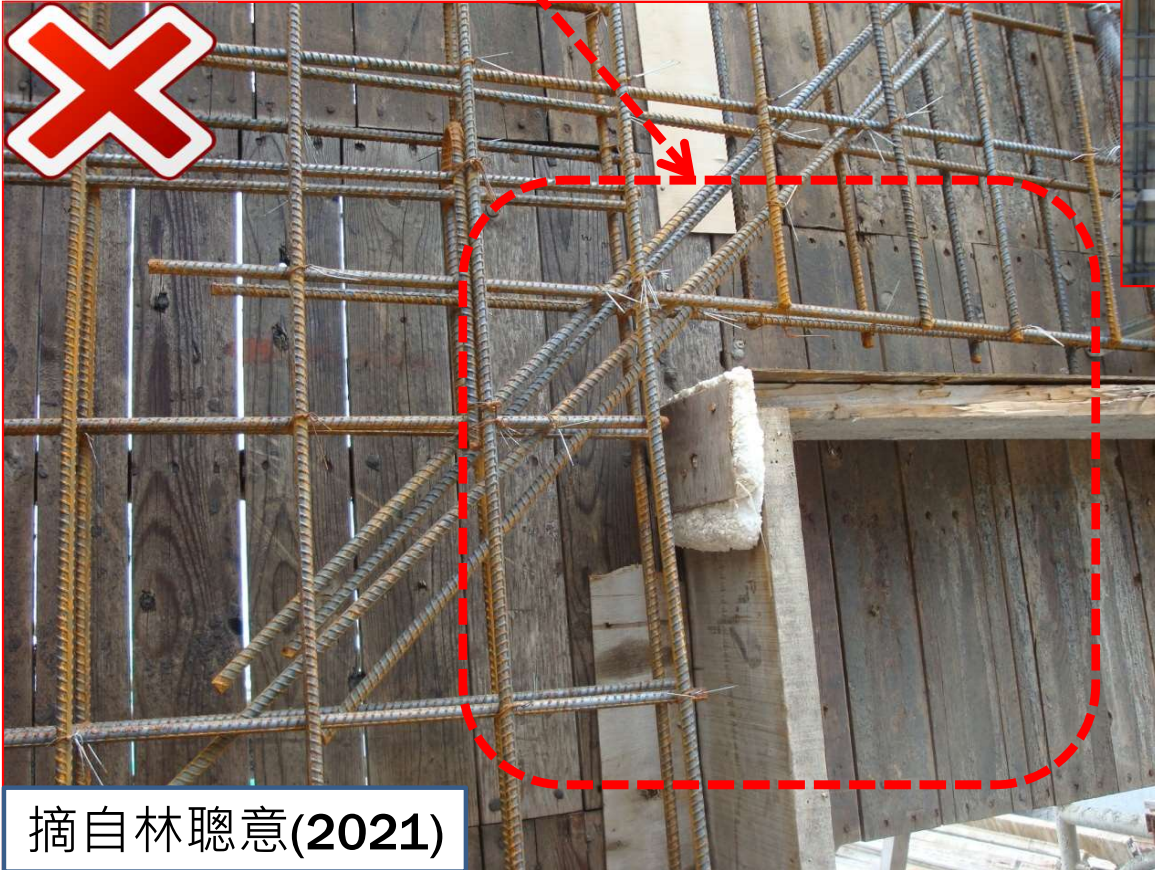


水平補強筋
延伸長度不足 L_d



開口或角隅未設補強筋或設置未符圖說要求

缺垂直向及水平向補強筋；
斜向補強筋每層只要1支
且比牆筋大一號



無開口補強筋

版鋼筋施工自主檢查/檢驗停留點

加工成品檢查

版鋼筋 位置確認

- 版上層筋和下層筋位置確認：版主筋（短向）方向配置在外層
- 上層筋、下層筋端部伸展長度 L_d
- 版與梁交界處之版筋錨定 L_{dh} 及彎鉤長度

搭接檢查

- 上層筋和下層筋的搭接位置、長度、搭接點交錯距離等

施工支墊檢查

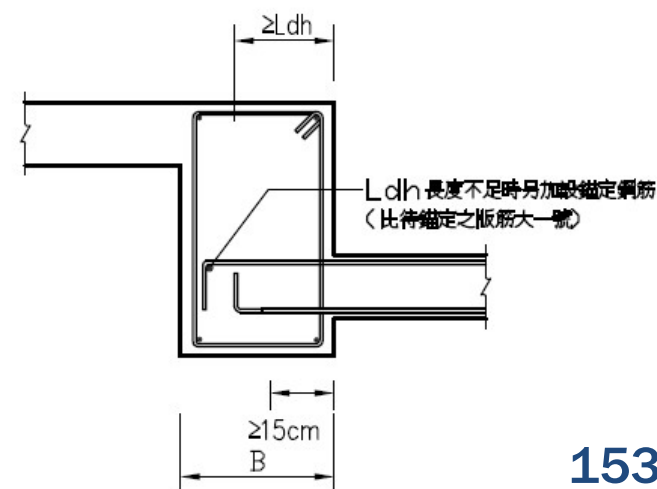
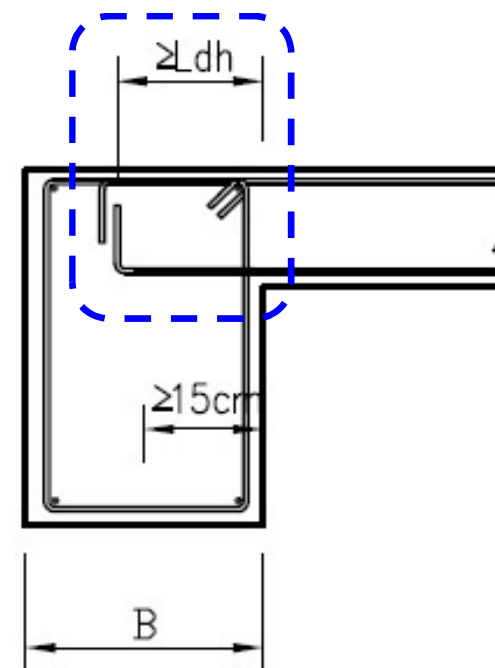
- 施工支墊之尺寸、配置及數量

版開口/角隅 補強筋檢查

- 版開口/角隅補強之設置（數量、位置、間距）

版鋼筋位置/錨定

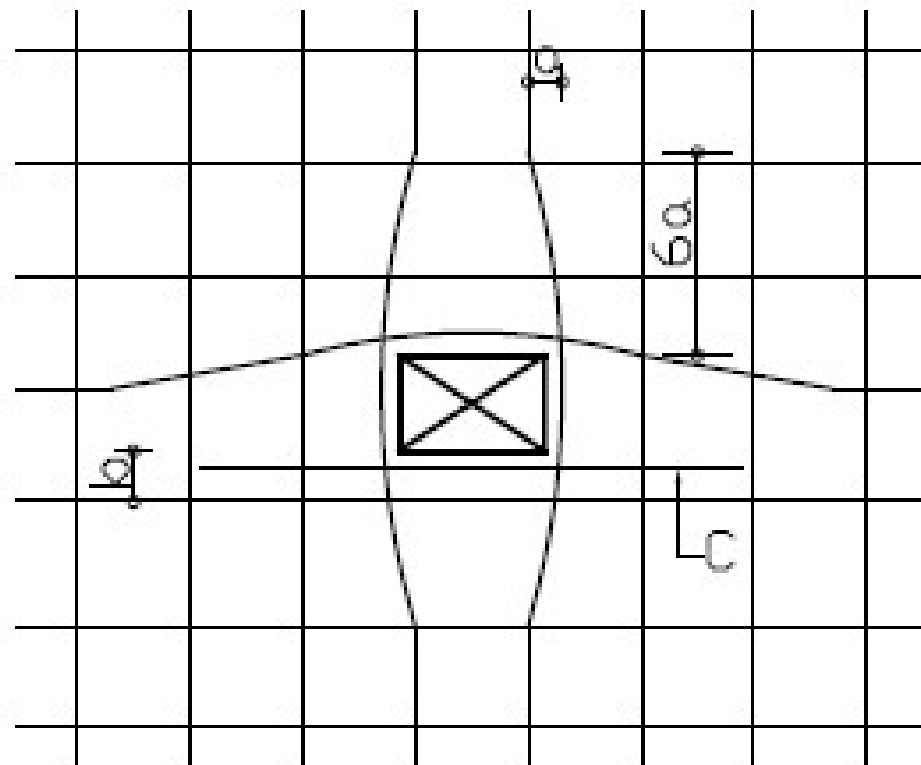
- 版上層筋和下層筋位置確認
 - 版主筋（短向）方向配置在外層
- 版筋錨定
 - 版上層筋可採在梁內以足夠長度錨定或採直通筋
 - 版下層筋採在梁內以受壓錨定長度 L_{dc} 以上直線錨定，或採直通筋
- 版與梁交界處
 - 版筋錨定 L_{dh} + 彎鉤長度
 - 下層筋錨定：伸長長度 L_d ，或 L_{dh} + 彎鉤長度



開口補強 (1/2)

■ 開口長邊 < 30cm

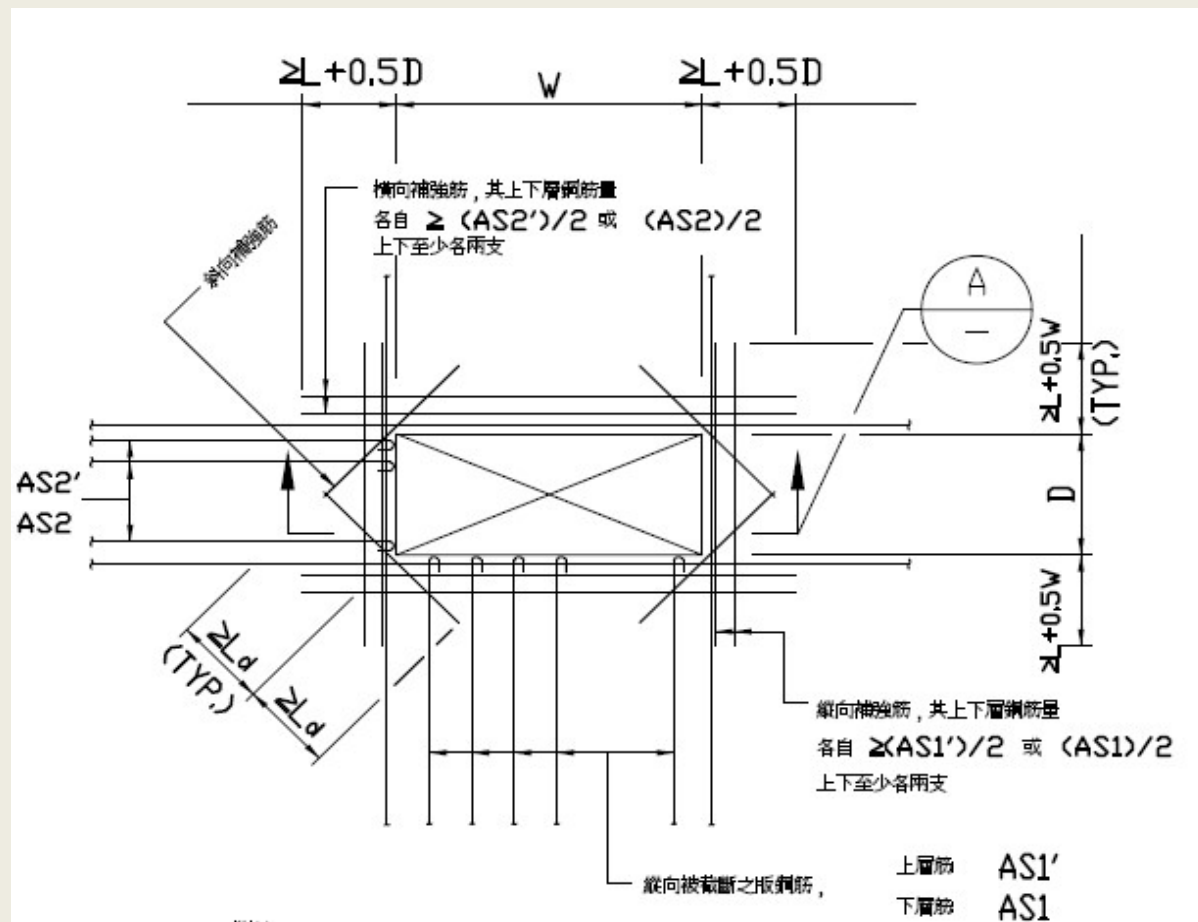
- 版開口較小時，主筋盡可能不予切斷，向兩側分開成緩和曲線，其斜率為1:6。
- 開口距主筋不得大於5cm，若大於5cm則需加補強筋。
- 版筋單排時，補強筋為單排；雙排時，補強筋為雙排。



開口補強 (2/2)

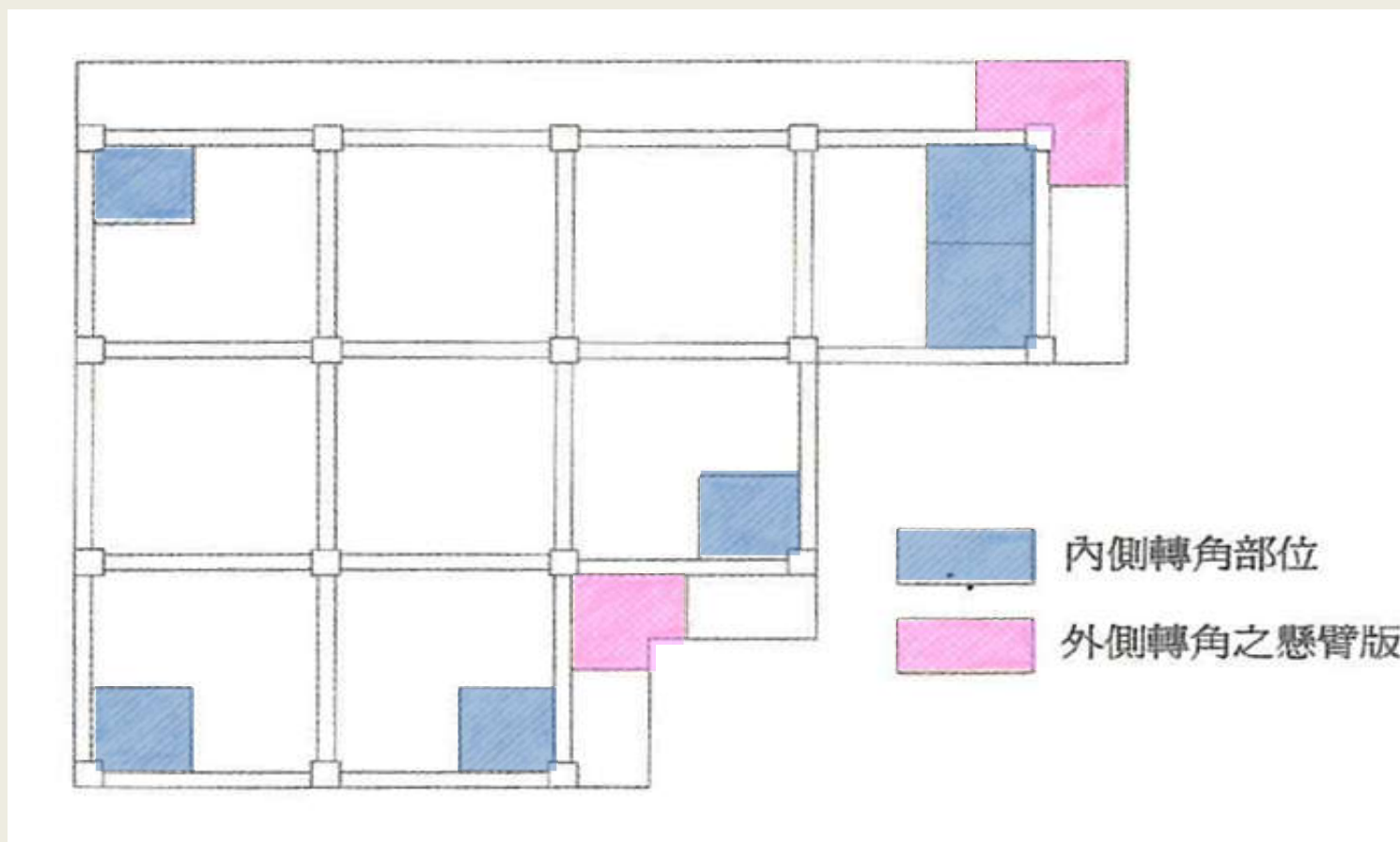
■ $30\text{cm} \leq \text{開口長邊} < 80\text{cm}$

- 斜向補強筋用1支，較版主筋大1號之鋼筋，置於版中央。
- 縱、橫兩向補強鋼筋量，不得少於各向版原有主筋被開口截斷之鋼筋量。



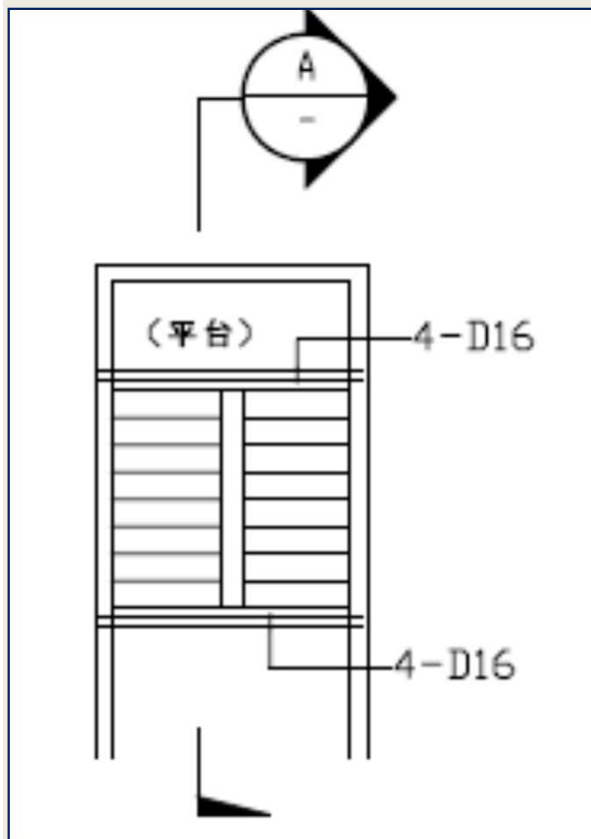
樓版角隅補強位置

- 為避免角隅裂縫，在各樓層平面之內側轉角及外側轉角部位需要配置補強筋



樓梯轉台交界處未設補強筋，未符圖說鋼筋標準圖規定（4-D16，延伸至牆內）

- 樓梯平台上、下梯交界處容易沿樓梯走向產生裂紋。



2022/8/15

品質、
Quality,

2015.04.27

摘自林聰意(2021)



感謝聆聽 敬請指導

照片取自高雄市政府全球資訊網(2022)

2022/8/15

品質、進度、安全
Quality, Progress, safety



高雄市政府研究發展考核委員會
Research, Development and Evaluation Commission, Kaohsiung City Government

160