

屋頂作業安全在職教育訓練

安全防護設備及措施設置注意事項 與實務分享

中華民國工業安全衛生協會

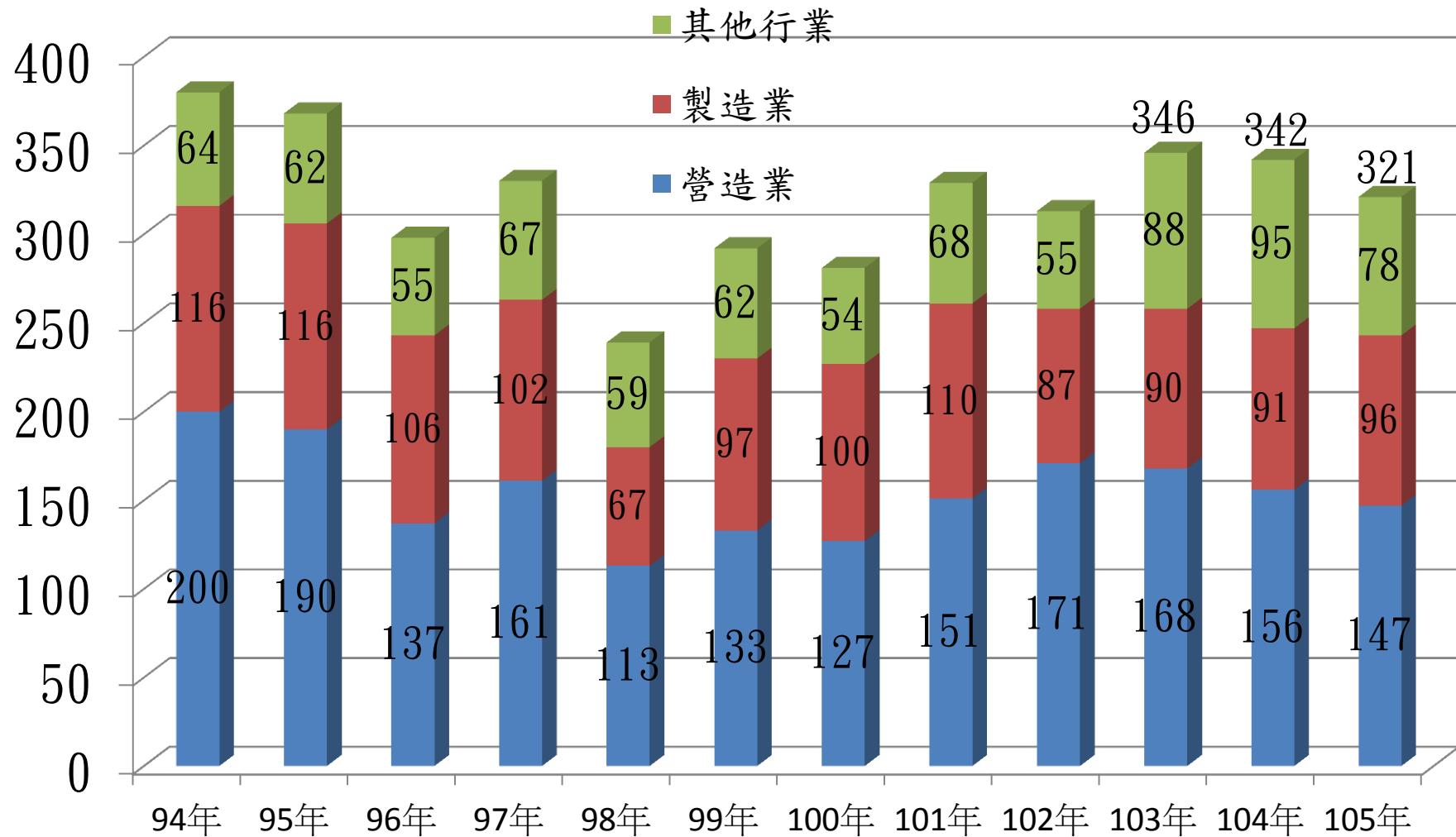
104-106年屋頂作業

輔導員 洪 啟 鏞

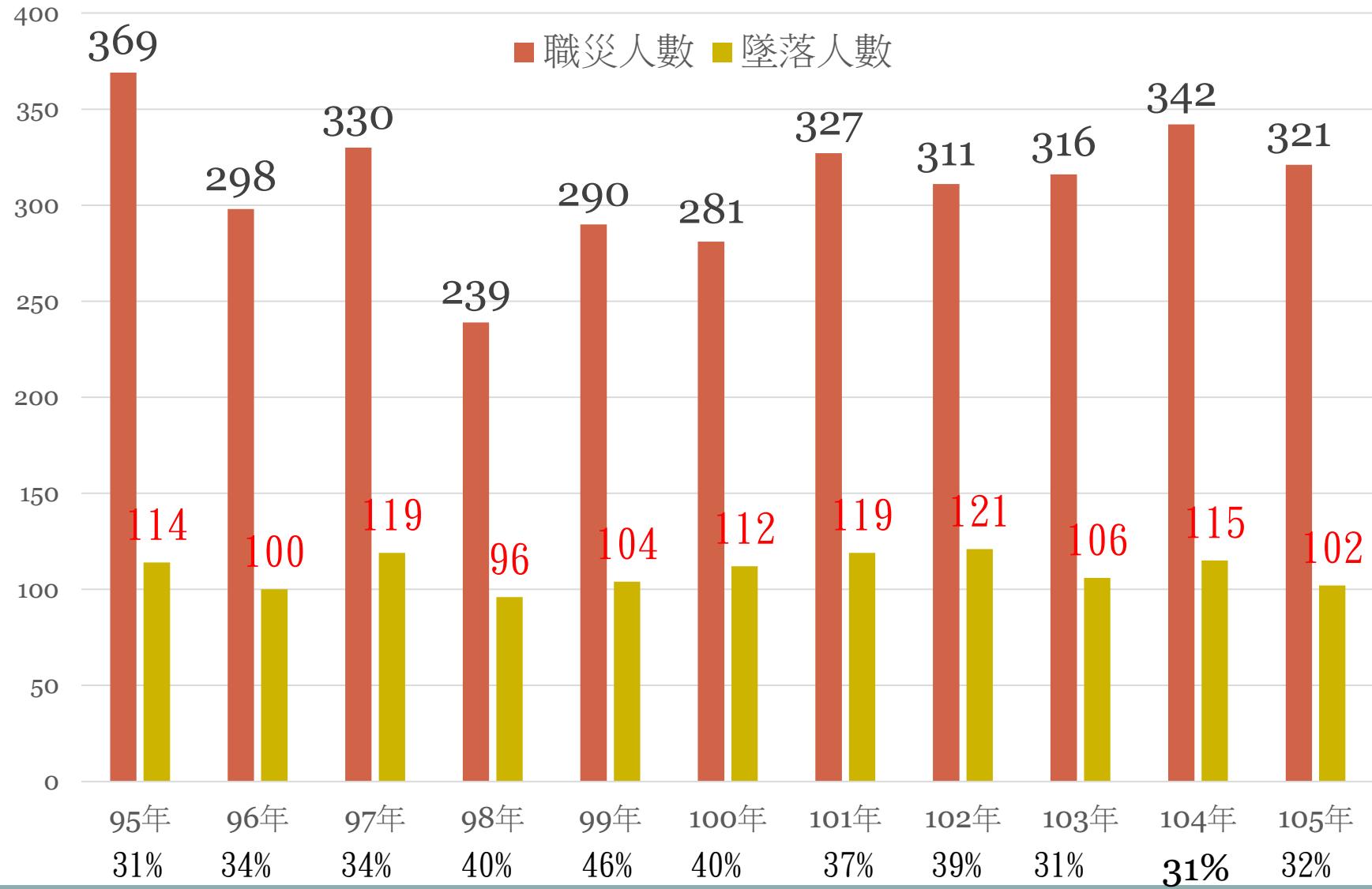
0912-220213

cshhung1949@gmail.com

歷年來工作場所重大職災死亡統計分析表



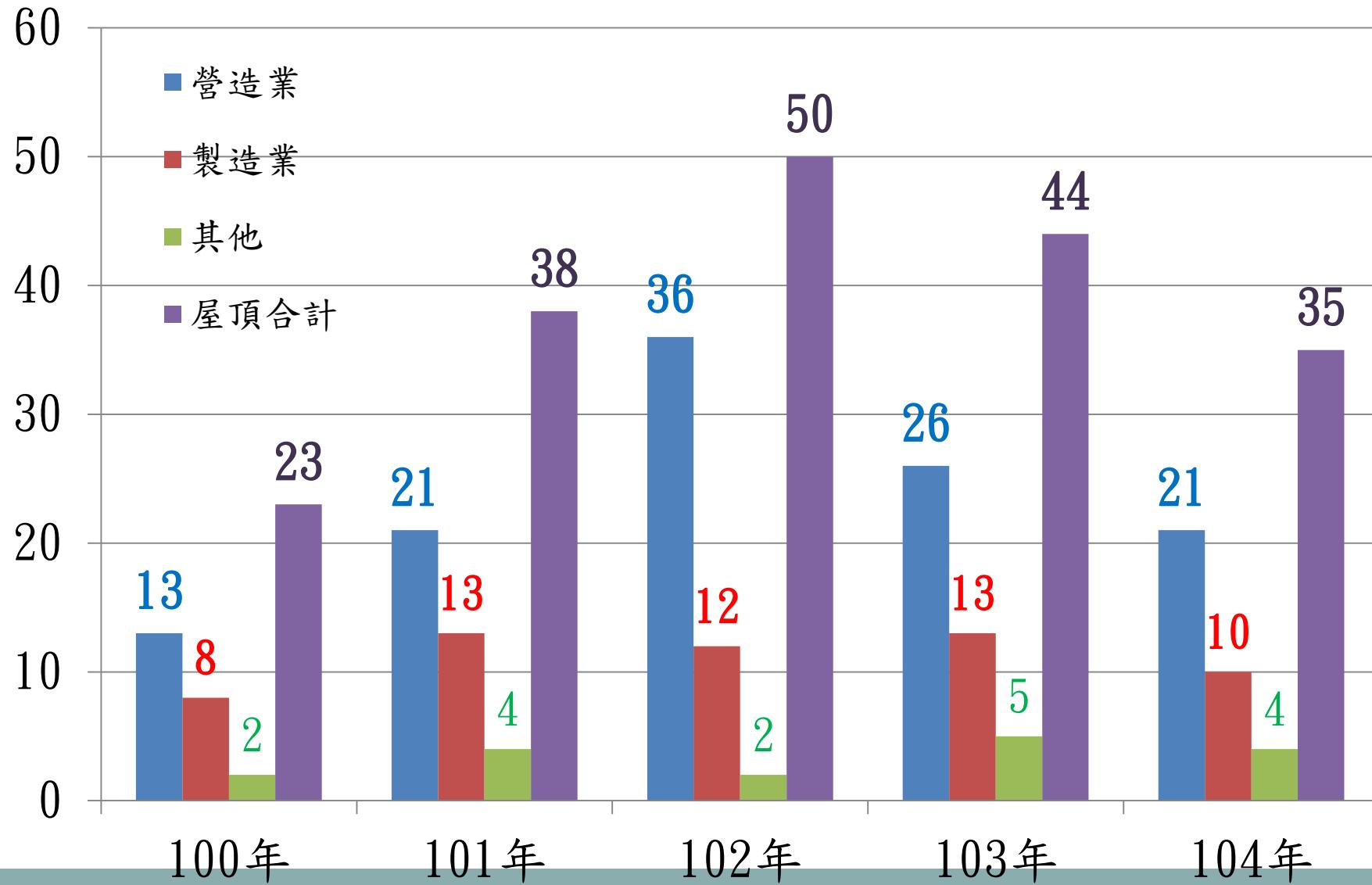
歷年來墜落職災人數與職災人數統計分析



102 年-105 年 6 月墜落職災死亡人數及百分比

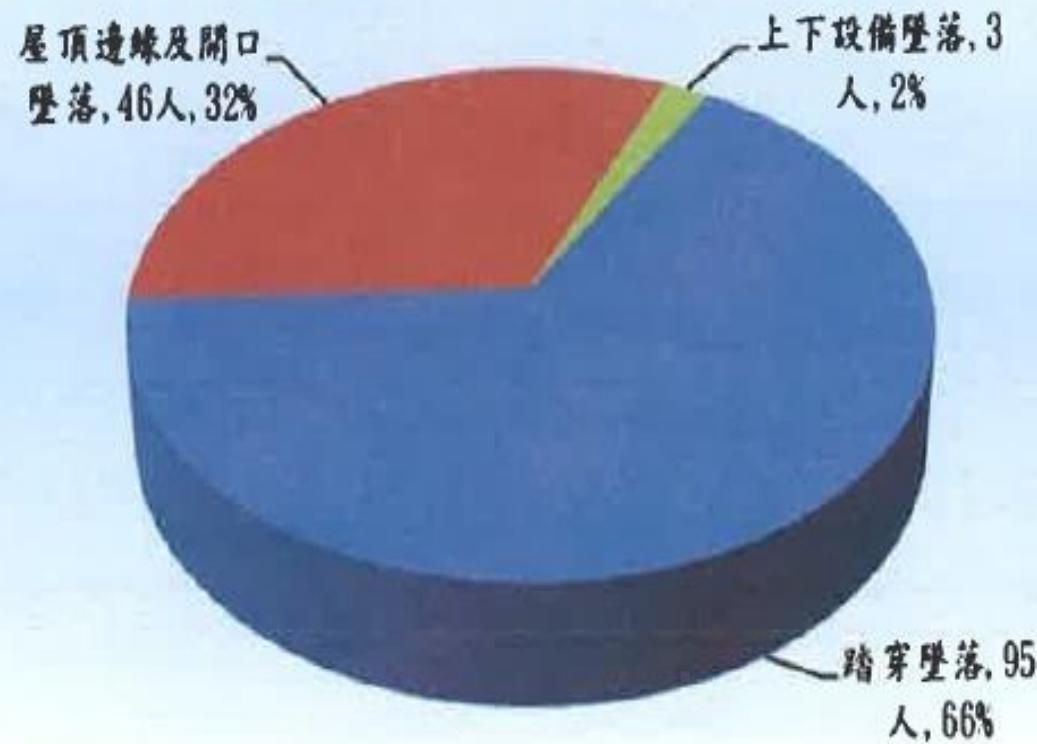
年度	全部職災 死亡人數	墜落職災 死亡人數	墜落死亡人數佔全 部職災死亡人數比
102	313	161	51. 4%
103	346	171	49. 4%
104	346	163	47. 1%
105 (1~6 月)	147	66	44. 9%
合計	1152	561	48. 7%

100-104年屋頂作業職災死亡統計分析表



統計歷年發生之屋頂墜落災害資料中其 主要災害發生原因分析

102年至105年6月屋頂作業墜落職災類型百分比



職業安全衛生設施規則第227條

雇主對勞工於以石綿板、鐵皮板、瓦、木板、茅草、塑膠等材料構築之屋頂或於以礦纖板、石膏板等材料構築之夾層天花板從事作業時，為防止勞工踏穿墜落，應採取下列設施：

- 一、規劃安全通道，於屋架或天花板支架上設置適當強度且寬度在30cm以上之踏板。
- 二、於屋架或天花板下方可能墜落之範圍，裝設堅固格柵或安全網等防墜設施。
- 三、指定專人指揮或監督該作業。

雇主對前項作業已採其他安全工法或設置踏板面積已覆蓋全部易踏穿屋頂或天花板，致無墜落之虞者，得不受前項限制。

營造安全衛生設施標準 第18條

雇主使勞工從事屋頂作業時，應指派專人督導，並依下列規定辦理：

- 一、因屋頂斜度、屋面性質或天候等因素，致勞工有墜落、滾落之虞者，應採取適當安全措施。
- 二、於斜度大於 34° （高底比為2比3）或滑溜之屋頂作業者，應設置適當之護欄，支承穩妥且寬度在40cm以上之適當工作臺及數量充分、安裝牢穩之適當梯子。但設置護欄有困難者，應提供背負式安全帶使勞工佩掛，並掛置於堅固錨碇、可供掛之堅固物件或安全母索等裝置上。

三、於易踏穿材料構築之屋頂作業時，應先規劃安全通道，於屋架上設置適當強度，且寬度在30cm以上之踏板，並於下方適當範圍裝設堅固格柵或安全網等防墜設施。但雇主設置踏板面積已覆蓋全部易踏穿屋頂或採取其他安全工法，致無踏穿墜落之虞者，不在此限。

於前項第三款之易踏穿材料構築屋頂作業時，雇主應指派屋頂作業主管於現場辦理下列事項：

第二項指派屋頂作業主管之規定，自104年7月3日施行。

屋頂作業安全防護設備及措施



1. 直立式固定梯子
2. 移動梯(伸縮梯)
3. 鋼管施工架
4. 移動式施工架
5. 水平式安全母索
6. 垂直式安全母索
7. 安全網
8. 踏板
9. 高空工作車
10. 個人防護具

1. 直立式固定梯子



職業安全衛生設施規則第37條



雇主設置之固定梯子，應依下列規定：

- 一、具有堅固之構造。
- 二、應等間隔設置踏條。
- 三、踏條與牆壁間應保持16.5公分以上之淨距。
- 四、應有防止梯子移位之措施。
- 五、不得有防礙工作人員通行之障礙物。
- 六、平台如用漏空格條製成，其縫間隙不得超過30mm；超過時，應裝置鐵絲網防護。

職業安全衛生設施規則第37條

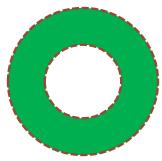


- 七、梯子之頂端應突出板面60cm以上。
- 八、梯長連續超過6公尺時，應每隔9公尺以下設一平台，並應於距梯底2公尺以上部分，設置護籠或其他保護裝置。但符合下列規定之一者，不在此限。
- (一)未設置護籠或其它保護裝置，已於每隔6公尺以下設一平台者。
- (二)塔、槽、煙囪及其他高位建築之固定梯已設置符合需要之安全帶、安全索、磨擦制動裝置、滑動附屬裝置及其他安全裝置，以防止勞工墜落者。
- 九、前款平台應有足夠長度及寬度，並應圍以適當之欄柵。



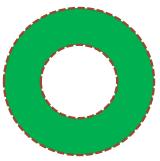
利用現有有護籠之上下設備





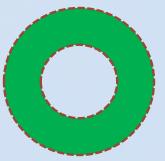
利 用 現 有 有 護 篓 之 上 下 設 備





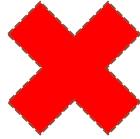
新建工程架設有護籠之上下設備





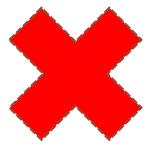
新建工程架設有護籠之上下設備





直立式梯子有瑕疵





直立式梯子有瑕疵



2. 移動梯(伸縮梯)



職業安全衛生設施規則第229條



雇主對於使用之移動梯，應符合下列之規定：

- 一、具有堅固之構造。
- 二、其材質不得有顯著之損傷、腐蝕等現象。
- 三、寬度應在30公分以上。
- 四、應採取防止滑溜或其他防止轉動之必要措施。

(移動梯及合梯作業安全檢查重點及注意事項)

勞動部職安署103年11月12日勞職安2字1031030123
號函第1次修訂

移動梯設置要點：

1. 雙人夥同作業
2. 以1:4之角度架設
3. 突出固定點60公分以上
4. 上端固定、底部防滑
5. 以三點不動，一點移動方式攀爬，到屋頂將安全帶勾掛在錨定點或安全母索。





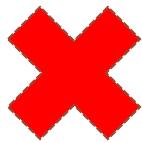
移動梯未固定且未突出60公分





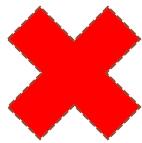
移動梯未固定且高度不足





移動梯未固定





移動梯未固定





利用移動梯上下夥同作業





利用移動梯上下



3. 鋼管施工架



營造安全衛生設施標準第39條

雇主對於不能藉梯子、高空工作車或其他方法安全完成之二公尺以上高處營造作業，應設置適當之施工架。

營造安全衛生設施標準第59條

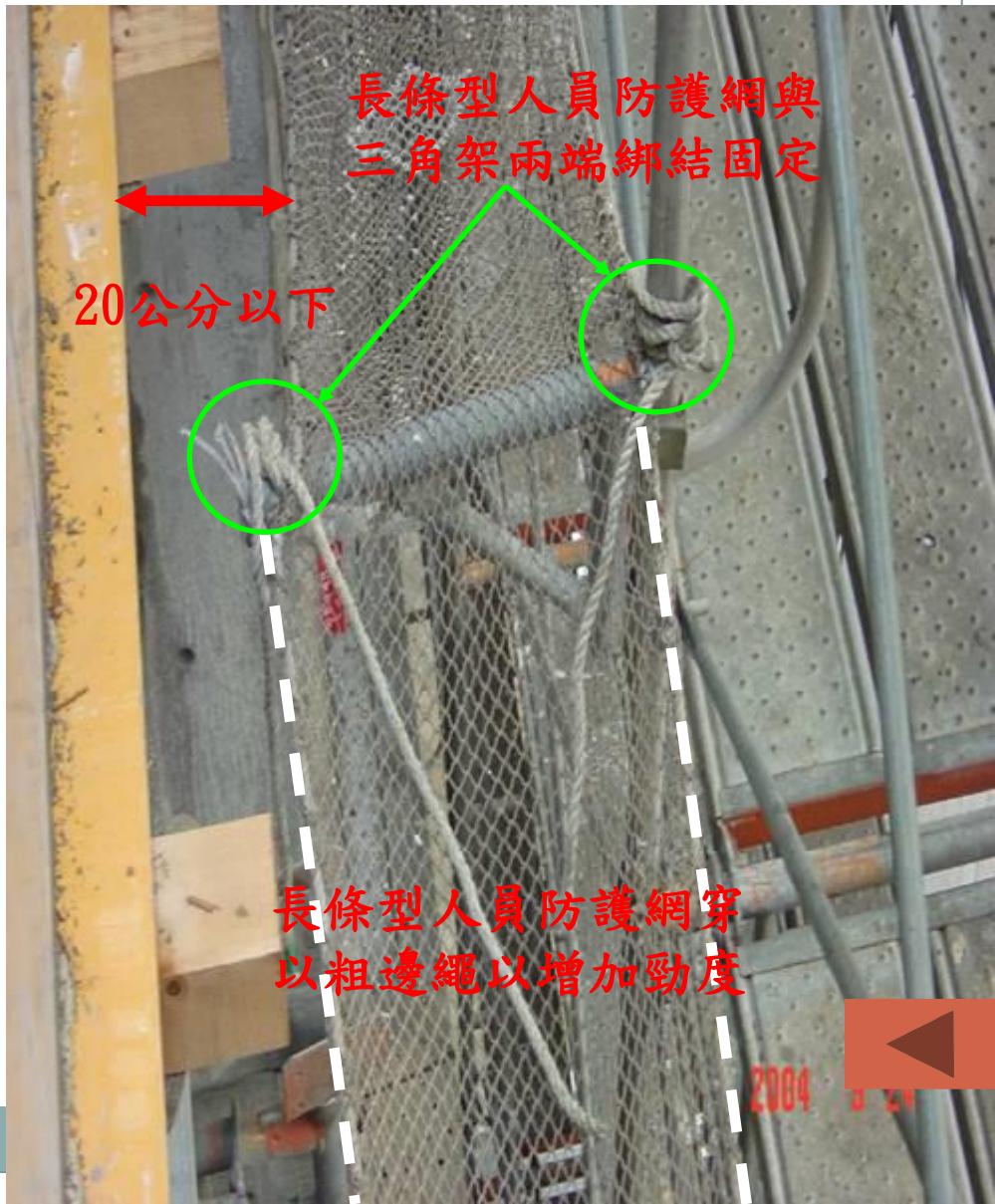
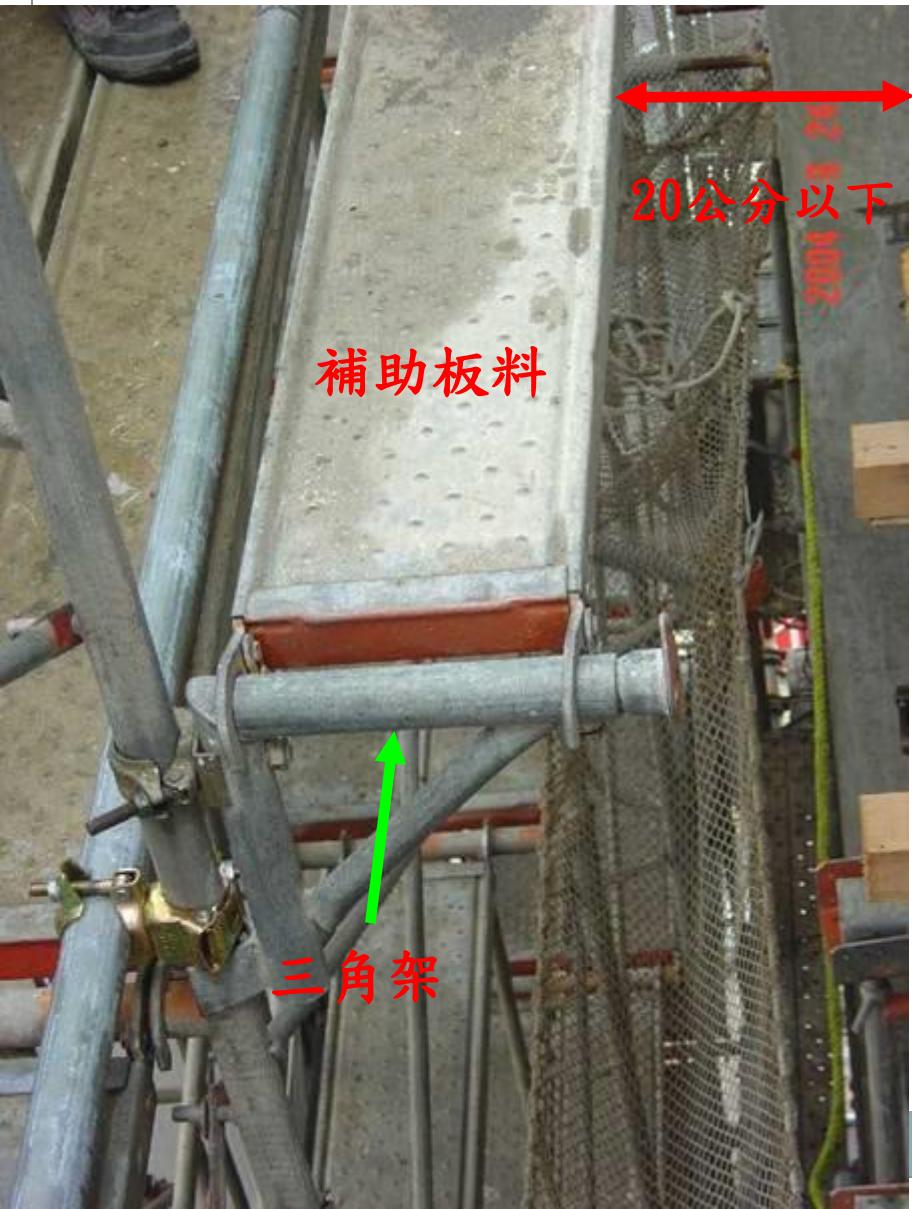
雇主對於鋼管施工架之設置，應依下列規定辦理：

- 一、使用國家標準 CNS4750型式之施工架，應符合國家標準同等以上之規定；其他型式之施工架，其構材之材料抗拉強度、試驗強度及製造，應符合國家標準 CNS4750同等以上之規定。
- 二、前款設置之施工架，於提供使用前應確認符合規定，並於明顯易見之處明確標示。

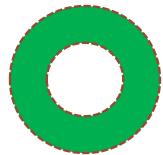
工作台寬度應在40公分以上並鋪滿密接之板料(板料間及板料與施工架間之縫隙不得大於3公分)。
(營造標準第48條、國家標準)



外牆作業時，施工架與結構體間使用三角托架鋪設
補助板料或長條型人員防護網。（營造標準第19條）

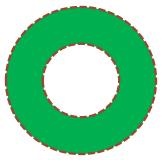






設置系統式施工架

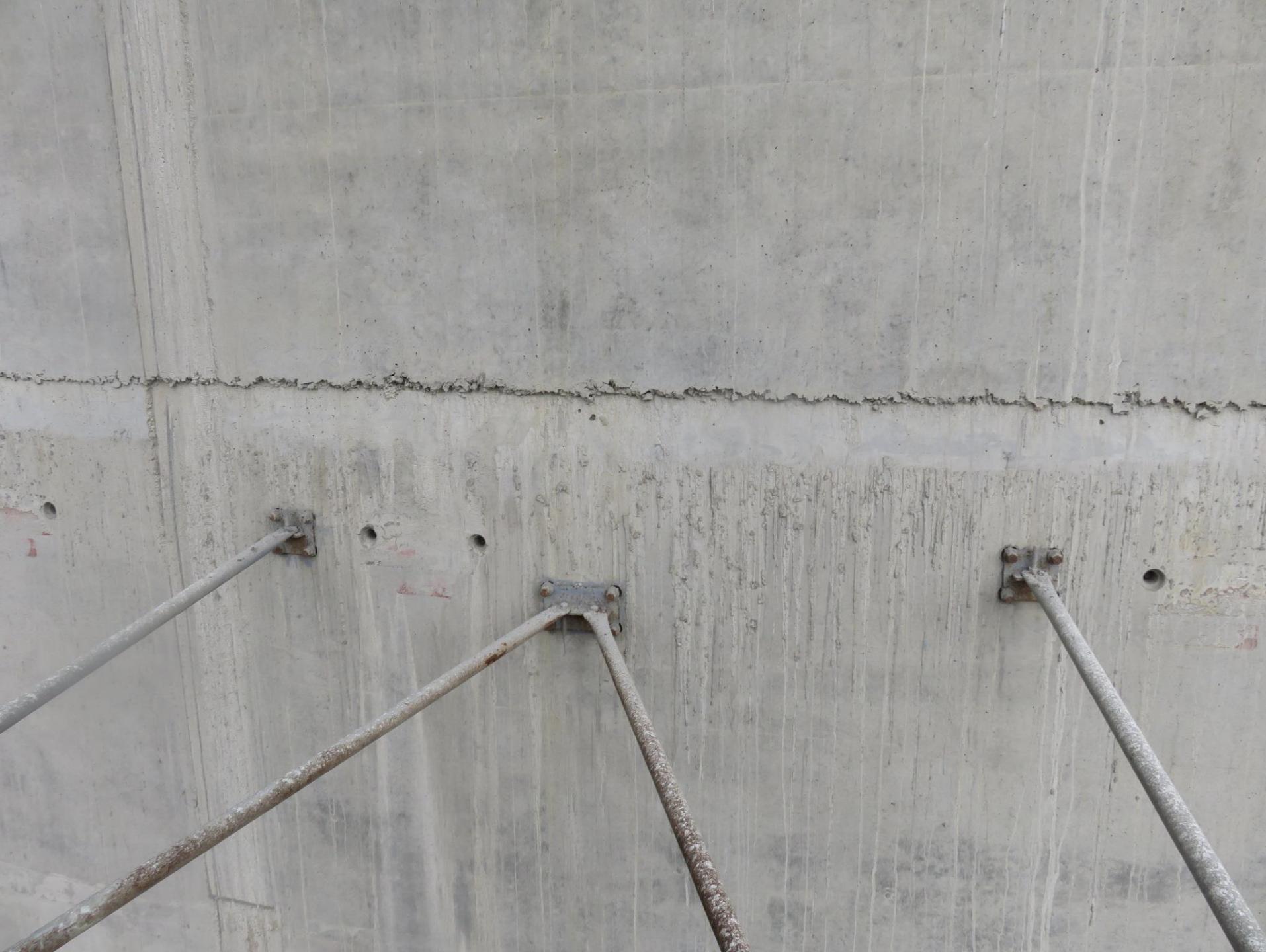




搭設系統式施工架









4. 移動式施工架



營造安全衛生設施標準第59條



雇主對於鋼管施工架之設置，應依下列規定辦理：

- 三、裝有腳輪之移動式施工架，勞工作業時，其腳部應以有效方法固定之；勞工於其上作業時，不得移動施工架。
- 四、構件之連接部分或交叉部分，應以適當之金屬附屬配件確實連接固定，並以適當之斜撐材補強。

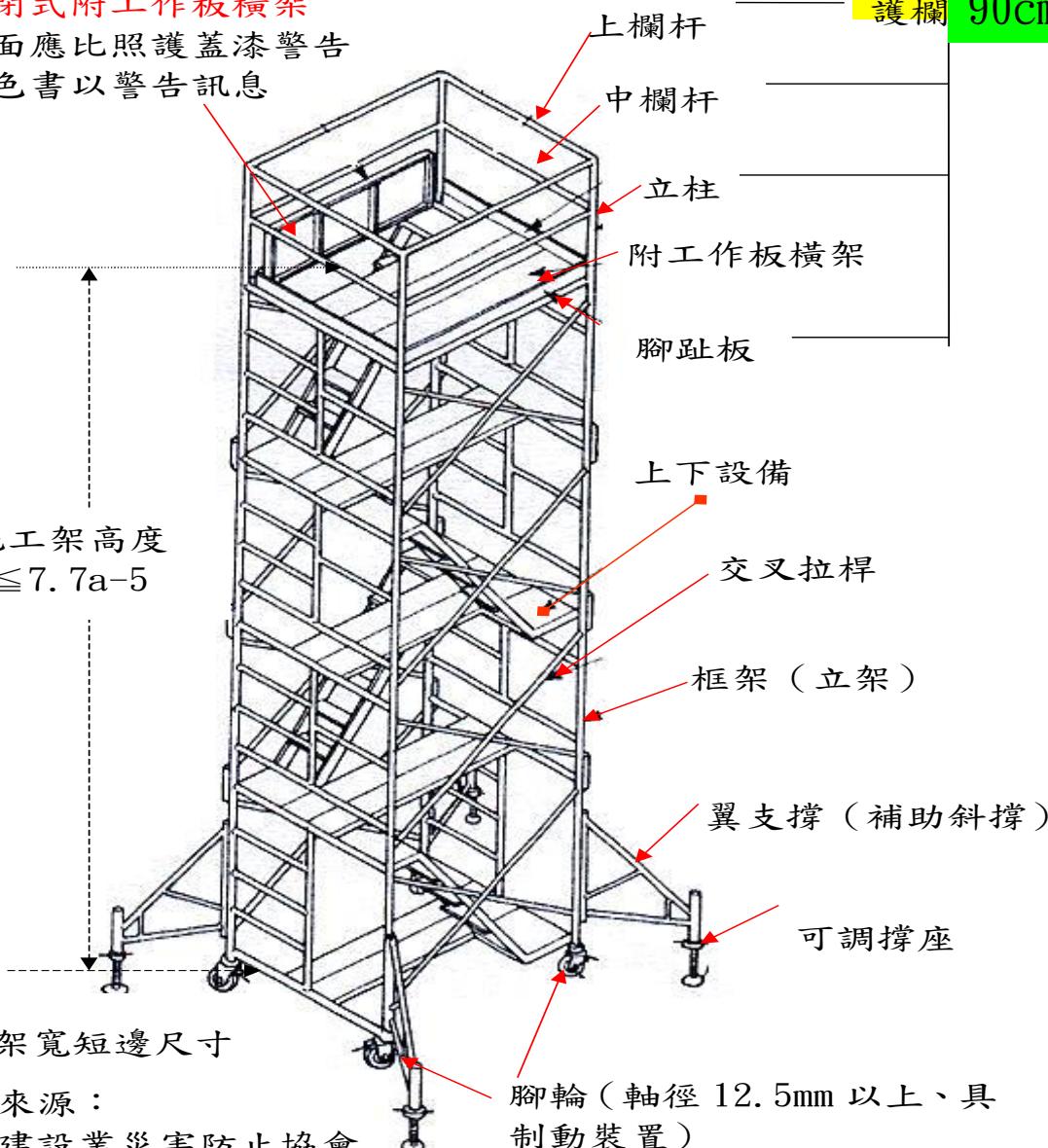
移動式施工架

移動式施工架（內梯式）例

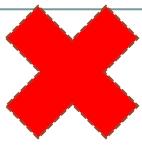
開閉式附工作板橫架

板面應比照護蓋漆警告
顏色書以警告訊息

90cm以上

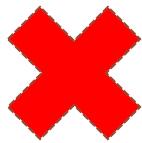




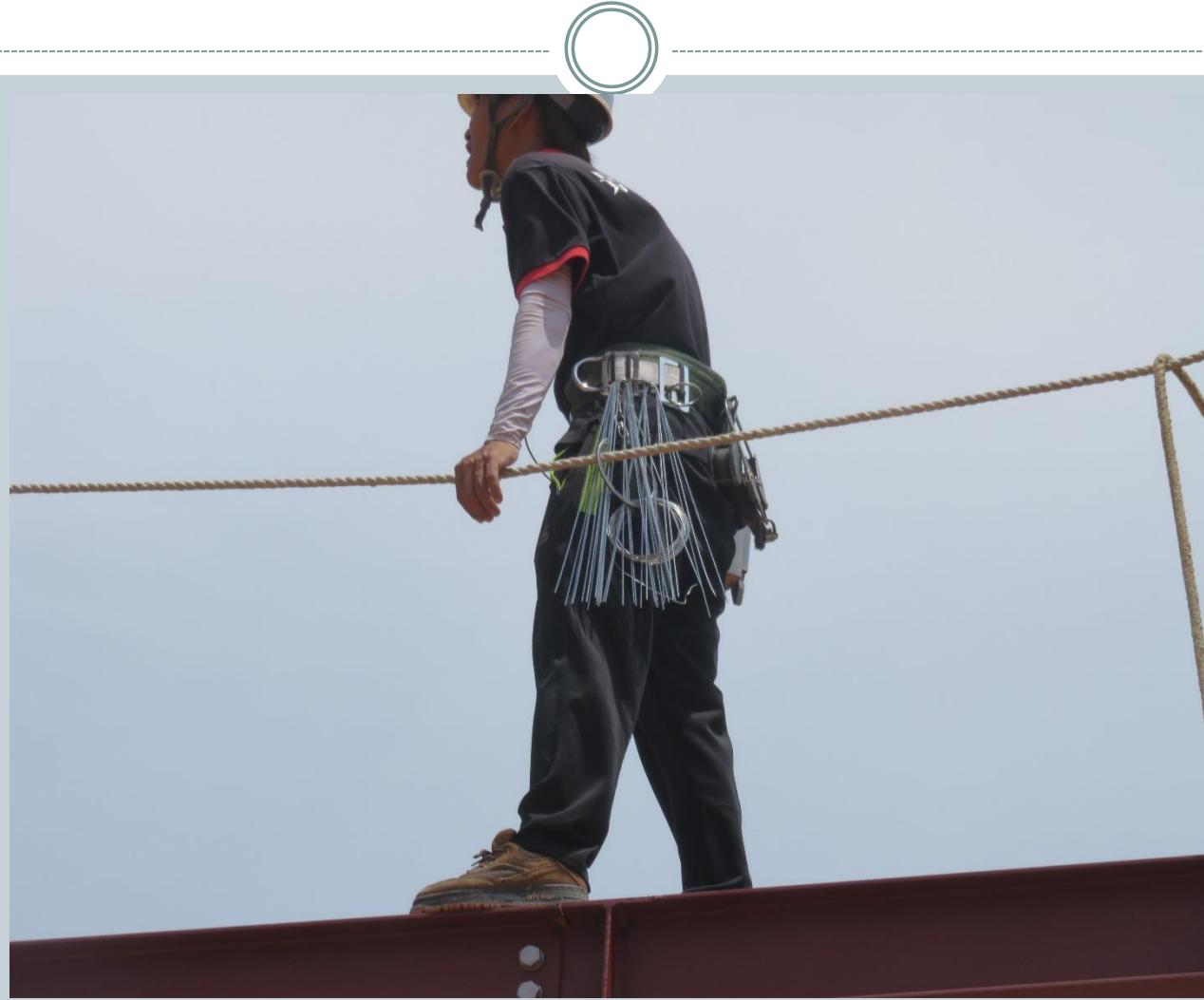


移動式施工架缺內爬梯或防墜器





5. 水平式安全母索



H型鋼上設置水平式安全母索勞工未配戴安全帶

營造安全衛生設施標準第23條



- (1) 安全帶之材料、強度及檢驗應符合國家標準
CNS 7534 Z2037高處作業用安全帶、CNS
6701 M2077安全帶(繫身型)、CNS 14253
Z2116背負式安全帶及CNS 7535 Z3020高處作
業用安全帶檢驗法之規定。
- (2) 安全母索得由鋼索、尼龍繩索或合成纖維之
材質構成，其最小斷裂 強度應在2300Kg以上。

營造安全衛生設施標準第23條



- (3) 安全帶或安全母索繫固之錨鍵，至少應能承受每人2300Kg之拉力。
- (4) 安全帶之繫索或安全母索應予保護，避免受切斷或磨損。
- (5) 安全帶或安全母索不得鉤掛或繫結於護欄之杆件。但該等杆件之強度符合第三款規定者不在此限。
- (6) 安全帶、安全母索及其配件、錨鍵在使用前或承受衝擊後，應進行檢查，如有磨損、劣化、缺陷或其強度不符第一款至第三款之規定時，不得再使用。

(1)水平安全母索之設置，應依下列規定辦理：

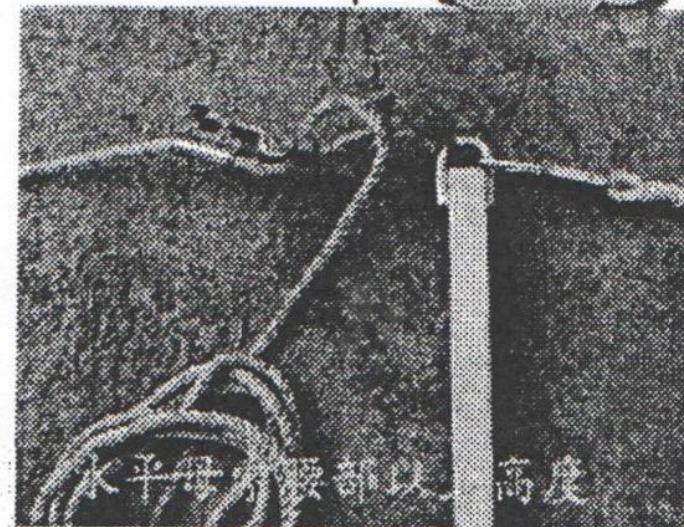
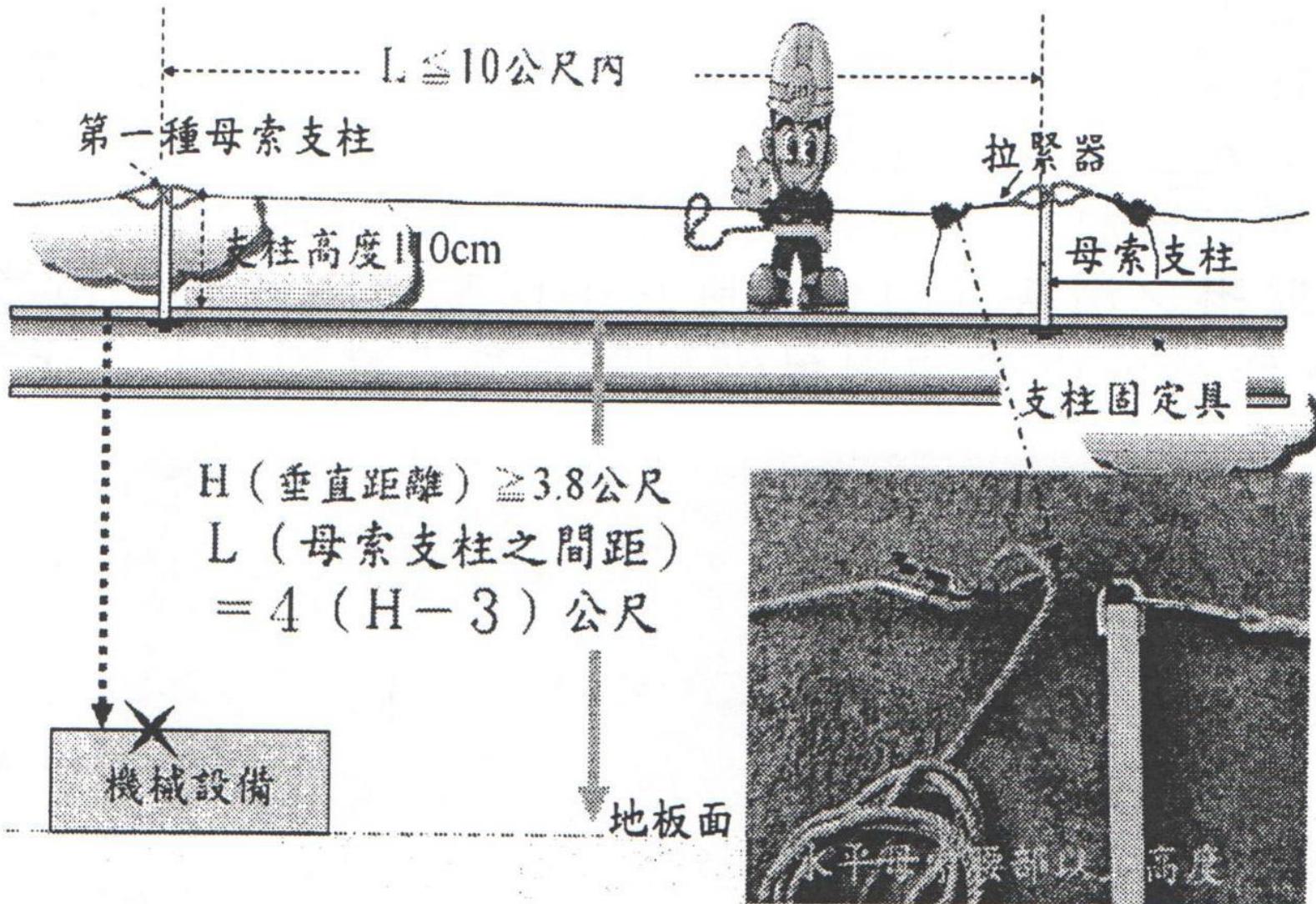
- a. 水平安全母索之設置高度應大於3.8M，相鄰二支柱間之最大間距得採下式計算之值，其計算值超過10M者，以10M計：

$$L=4(H-3), \text{其中 } H \geq 3.8, \text{且 } L \leq 10$$

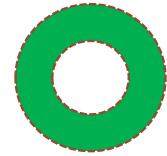
L:母索支柱之間距(單位:公尺)

H:垂直淨空高度(單位:公尺)

- b. 支柱與另一繫掛點間、相鄰二支柱間或母索支柱間之安全母索僅能繫掛一條安全帶。
- c. 每條安全母索能繫掛安全帶之條數，應標示於母索錨鍵端。



水平安全母索之設置高度應大於3.8M

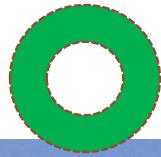


太子樓側設置水平式安全母索







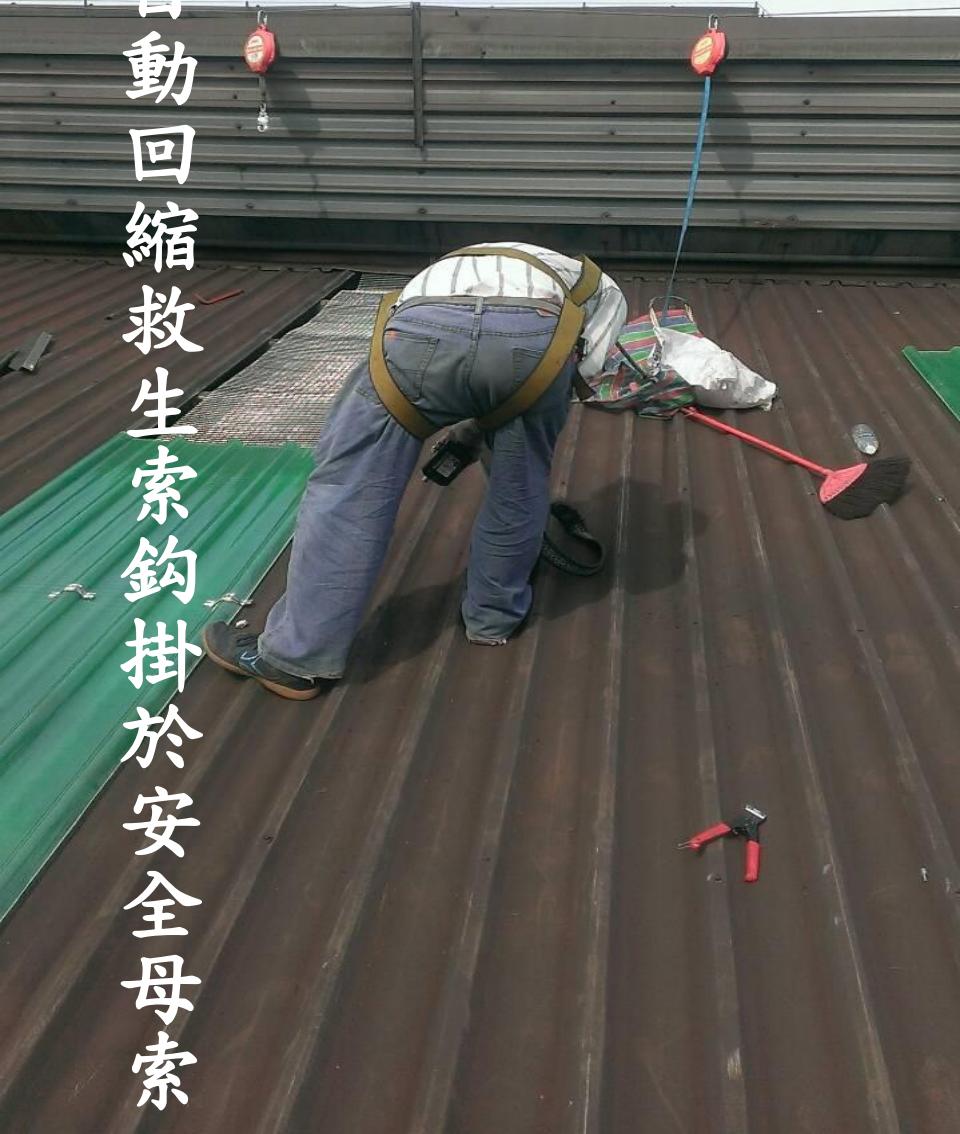


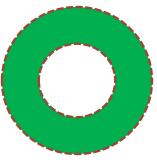
自動回縮救生索鈎掛於安全母索





自動回縮救生索鈎掛於安全母索





自動回縮救生索鈎掛於安全母索



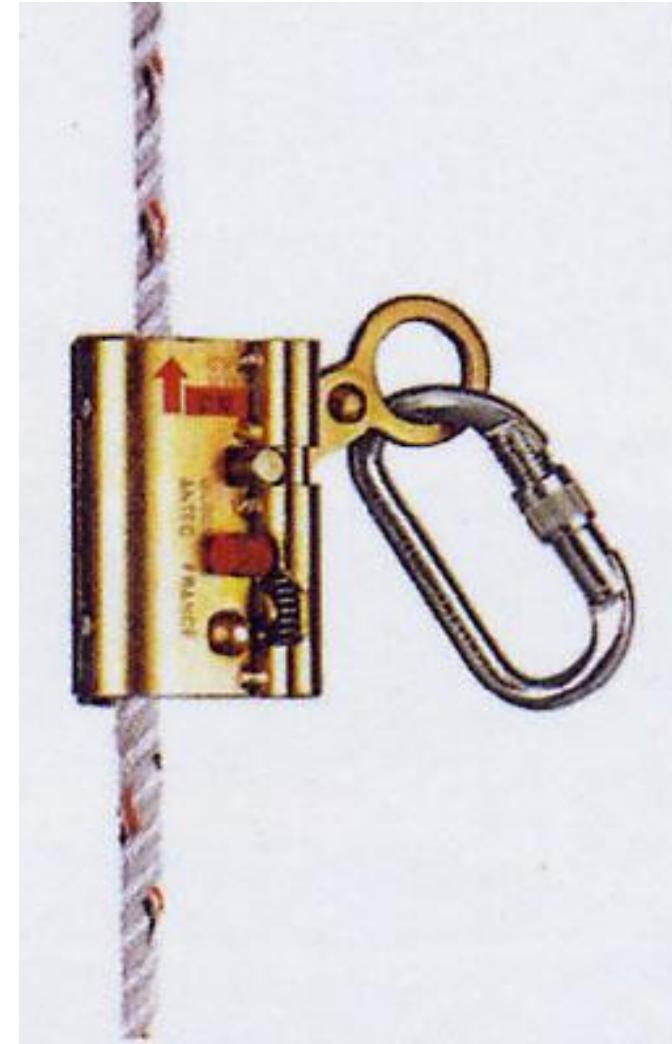


安全帶勾掛於安全母索上





6. 垂直式安全母索

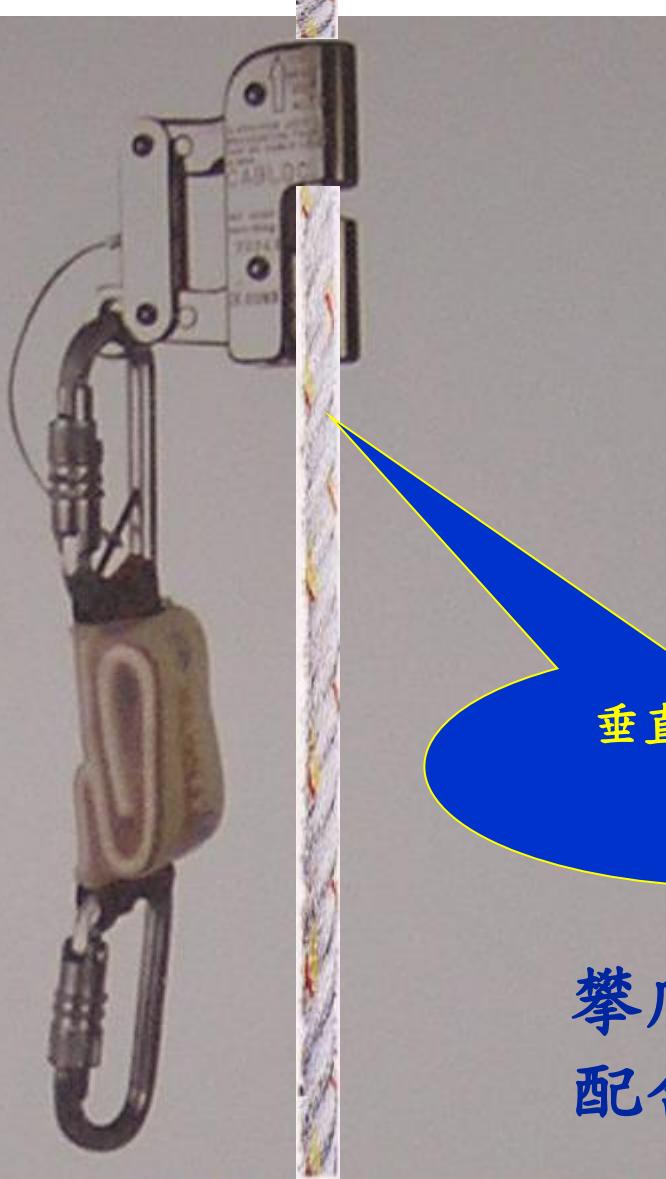


營造安全衛生設施標準第23條

九、垂直安全母索之設置，應依下列規定辦理：

- (一)安全母索之下端應有防止安全帶鎖扣自尾端脫落之設施。
- (二)每條安全母索應僅提供一名勞工使用。但勞工作業或爬昇位置之水平間距在一M以下者，得二人共用一條安全母索。

攀爬垂直上下
配合使用垂直自鎖防墜器



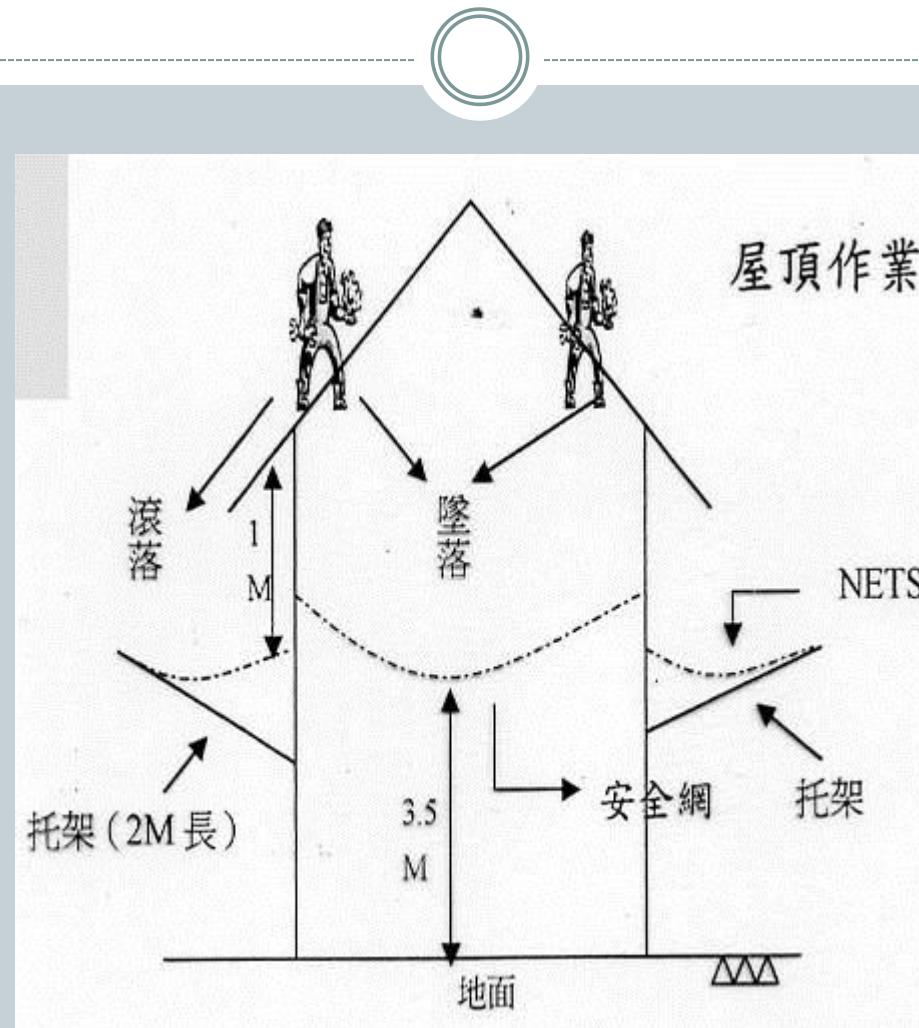
攀爬垂直上下
配合使用捲揚自鎖防墜裝置



CNS 14253-4規定



七、張掛攔截網



營造安全衛生設施標準第22條



1. 安全網之材料強度、檢驗及張掛方式，應符合國家標準CNS 14252 Z2115安全網之規定。
2. 工作面至安全網架設平面之欄截高度，不得超過七公尺。但鋼構組配作業得依本標準第151條之規定辦理。
3. 為防止勞工墜落時之拋物線效應，使用於結構物四周之安全網，應依下列規定延伸適當之距離。但結構物外緣牆面設置垂直式安全網者，不在此限：
 - (1) 欄截高度在1.5M以下者，至少應延伸2.5M。
 - (2) 欄截高度超過1.5M且在3M以下者，至少應延伸3M
 - (3) 欄截高度超過3M者，至少應延伸4M。

營造安全衛生設施標準第22條



4. 工作面與安全網間不得有障礙物；安全網之下方應有足夠之淨空，以避免墜落人員撞擊下方平面或結構物。
5. 材料、垃圾、碎片、設備或工具等掉落於安全網上，應即清除。
6. 安全網於攔截勞工或重物後應即測試，其防墜性能不符第一款之規定時，應即更換。
7. 張掛安全網之作業勞工應在適當防墜設施保護之下，始可進行作業。
8. 安全網及其組件每週應檢查一次，有磨損、劣化或缺陷之安全網，不得繼續使用。

目前防墜設施安全網之設置介紹



覆網(< 12kg. m 之物料)

材質：PE、尼龍 (2MM, 2CM*2CM)

用途：攔截細物、掉落物品

強度：50Kgf



攔截網

材質：PE (5MM, 10CM*10CM)

用途：攔截掉落物品

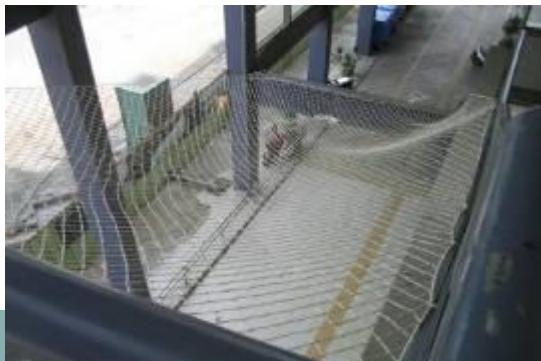
強度：150Kgf

安全網

材質：尼龍 (5MM, 10CM*10CM)

用途：防止人員墜落(有效攔截高度7m)

強度：600Kgf



✗







邊繩固定不良

安全網使用
邊繩固定



八、踏板



營造安全衛生設施標準第18條



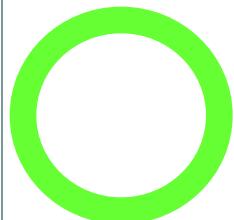
三、於易踏穿材料構築之屋頂作業時，應先規劃安全通道，於屋架上設置適當強度，且寬度在30cm以上之踏板，並於下方適當範圍裝設堅固格柵或安全網等防墜設施。

但雇主設置踏板面積已覆蓋全部易踏穿屋頂或採取其他安全工法，致無踏穿墜落之虞者，不在此限。



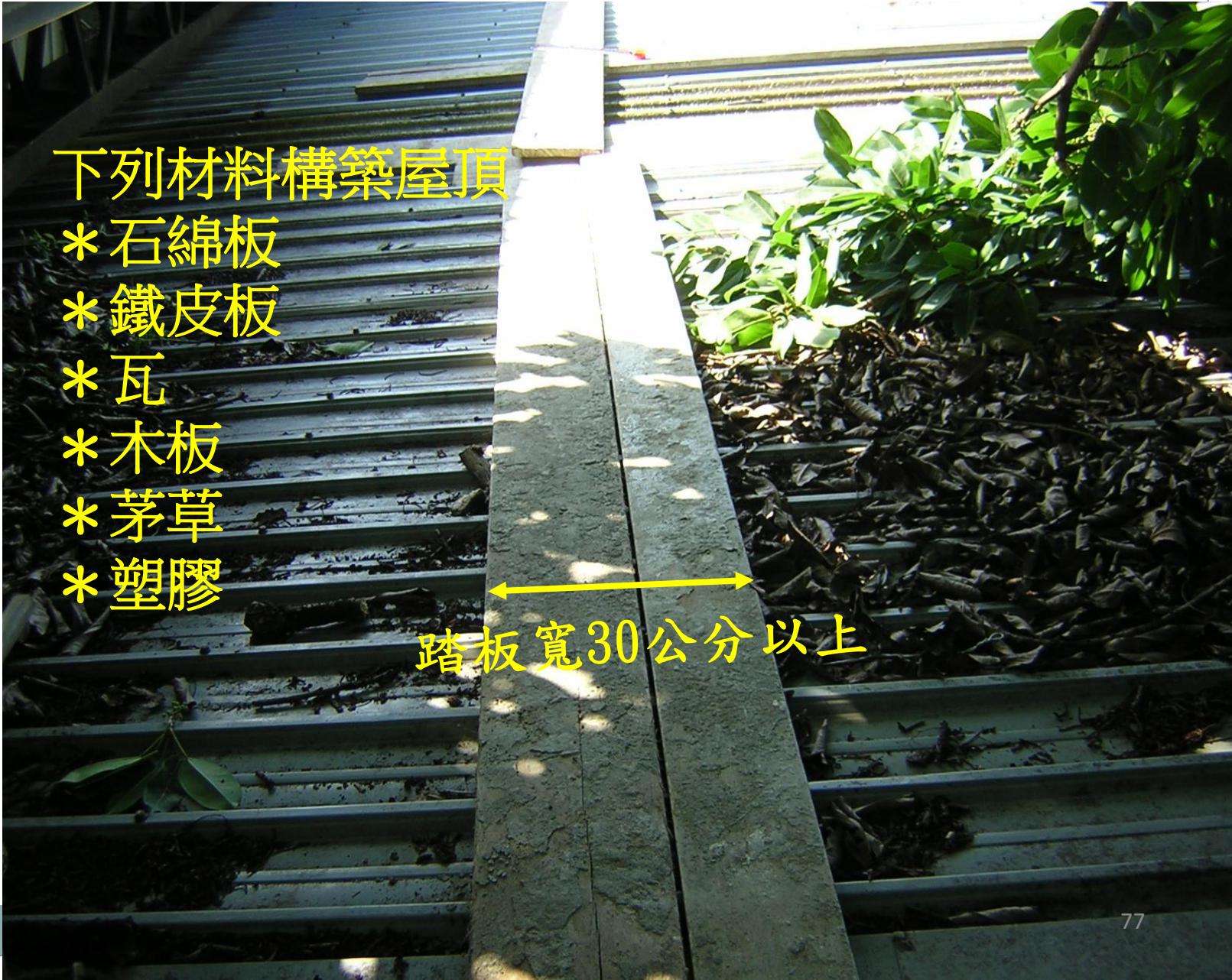


屋面架設適當強度之踏板



下列材料構築屋頂

- * 石綿板
- * 鐵皮板
- * 瓦
- * 木板
- * 茅草
- * 塑膠

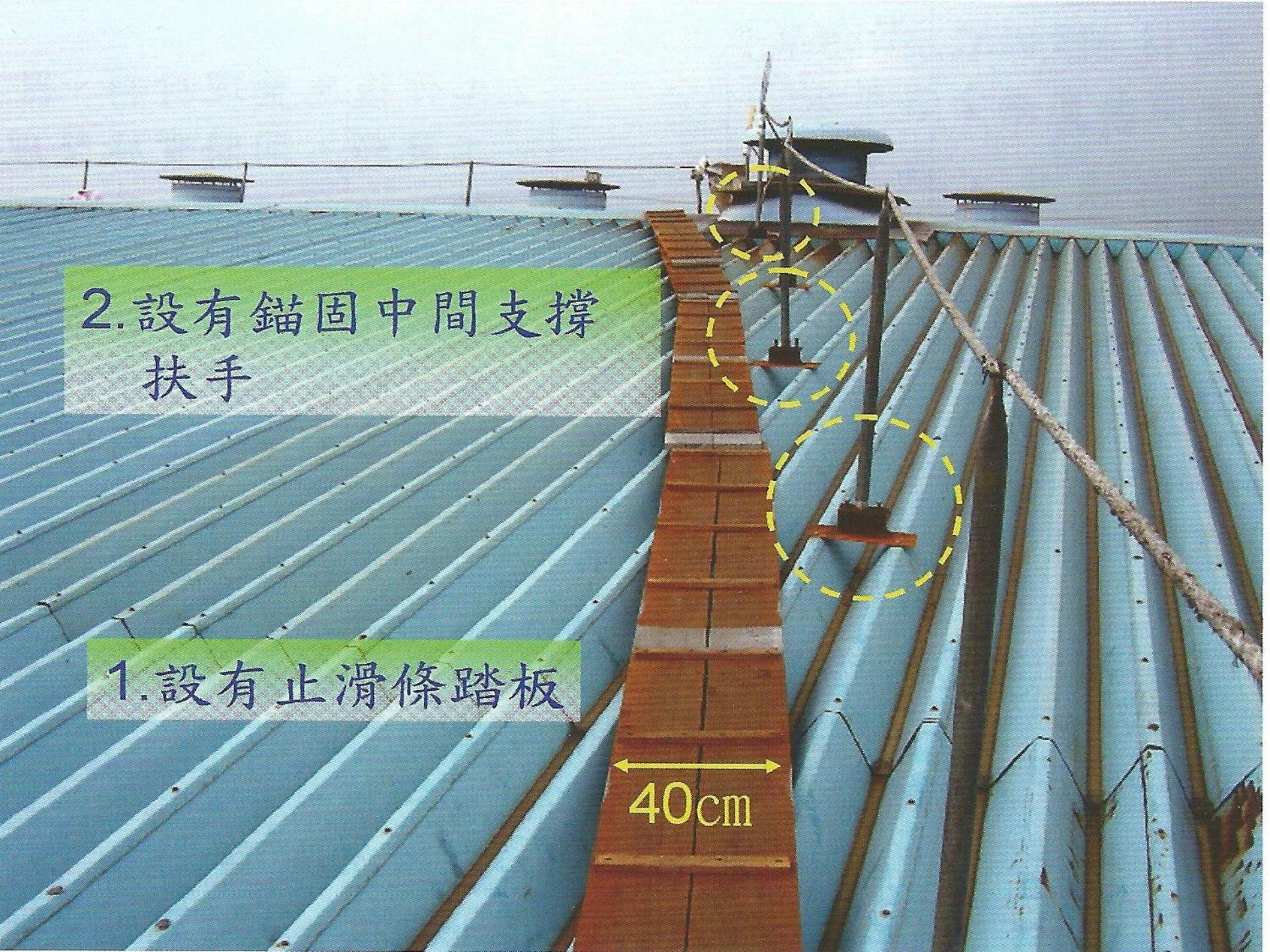


踏板寬30公分以上

1. 設有止滑條踏板

40cm

2. 設有錨固中間支撐
扶手



九、高空工作車



職業安全衛生設施規則第128-1條



雇主對於使用高空工作車之作業，應依下列事項辦理：

- 一、除行駛於道路上外，應於事前依作業場所之狀況、高空工作車之種類、容量等訂定包括作業方法之作業計畫，使作業勞工周知，並指定專人指揮監督勞工依計畫從事作業。
- 二、除行駛於道路上外，為防止高空工作車之翻倒或翻落，危害勞工，應將其外伸擰座完全伸出，並採取防止地盤不均勻沉陷、路肩崩塌等必要措施。但具有多段伸出之外伸擰座者，得依原廠設計之允許外伸長度作業。

職業安全衛生設施規則第128-1條



- 三、在工作台以外之處所操作工作台時，為使操作者與工作台上之勞工間之連絡正確，應規定統一之指揮信號，並指定人員依該信號從事指揮作業等必要措施。
- 四、不得搭載勞工。但設有乘坐席位及工作台者，不在此限。
- 五、不得超過高空工作車之積載荷重及能力。
- 六、不得使高空工作車為主要用途以外之用途。但無危害勞工之虞者，不在此限。
- 七、除工作台作垂直上升或下降之高空工作車外，使用高空工作車從事作業時，雇主應使該高空工作車工作台上之勞工佩戴安全帶。





Genie GS-3246

勝揚起重

高空作業車

十、移動式起重機搭乘設備



起重升降機具安全規則第35條



雇主對於移動式起重機之使用，以吊物為限，不得乘載或吊升勞工從事作業。但從事貨櫃裝卸、船舶維修、高煙囪施工等尚無其他安全作業替代方法，或臨時性、小規模、短時間、作業性質特殊，經採取防止墜落等措施者，不在此限。

雇主對於前項但書所定防止墜落措施，應辦理事項如下：

- 一、以搭乘設備乘載或吊升勞工，並防止其翻轉及脫落。
- 二、使勞工佩戴安全帶或安全索。
- 三、搭乘設備自重加上搭乘者、積載物等之最大荷重，得超過該起重機作業半徑所對應之額定荷重之50%。
- 四、搭乘設備下降時，採動力下降之方法。

起重升降機具安全規則第36條

雇主對於前條第二項所定搭乘設備，應依下列規定辦理：

- 一、搭乘設備應有足夠強度，其使用之材料不得有影響構造強度之損傷、變形或腐蝕等瑕疵。
- 二、搭乘設備周圍設置高度90cm以上之扶手，並設中欄杆及腳趾板。
- 三、搭乘設備之懸吊用鋼索或鋼線之安全係數應在10以上；吊鏈、吊帶及其支點之安全係數應在5以上。
- 四、依搭乘設備之構造及材質，計算積載之最大荷重，並於搭乘設備之明顯易見處，標示自重及最大荷重。

起重升降機具安全規則第38條

人雇員主使用移動式起重機吊掛搭乘設備搭載或吊升作業時，應依下列規定辦理：

起重升降機具安全規則第38條

- 三、確認起重機操作裝置、防脫裝置、安全裝置、安全設備之搭構安全；害情形。

四、起重機作業時，應置於水平堅硬之地盤面；具有外伸擰座者，應全部伸出。

五、起重機載人作業進行期間，不得走行。進行升降動作時，勞工位於搭乘設備內者，身體不得伸出箱外。

六、起重機載人作業時，應採低速及穩定方式運轉，不置，位置，確定員、走行等裝置，到達工作裝置。

起重升降機具安全規則第38條



七、起重機載人作業時，應指派指揮人員負責指揮。無法派指揮人員者，得採無線電通訊聯絡等方式替代。

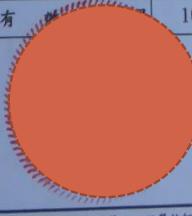
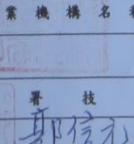
雇主對於前項起重機之載人作業，應依據作業風險因素，事前擬訂作業方法、作業程序、安全作業標準及作業安全檢核表，使作業勞工遵行。

雇主應指派適當人員實施作業前檢點、作業中查核及自動檢查等措施，隨時注意作業安全，相關表單紀錄於作業完成前，並應妥存備查。



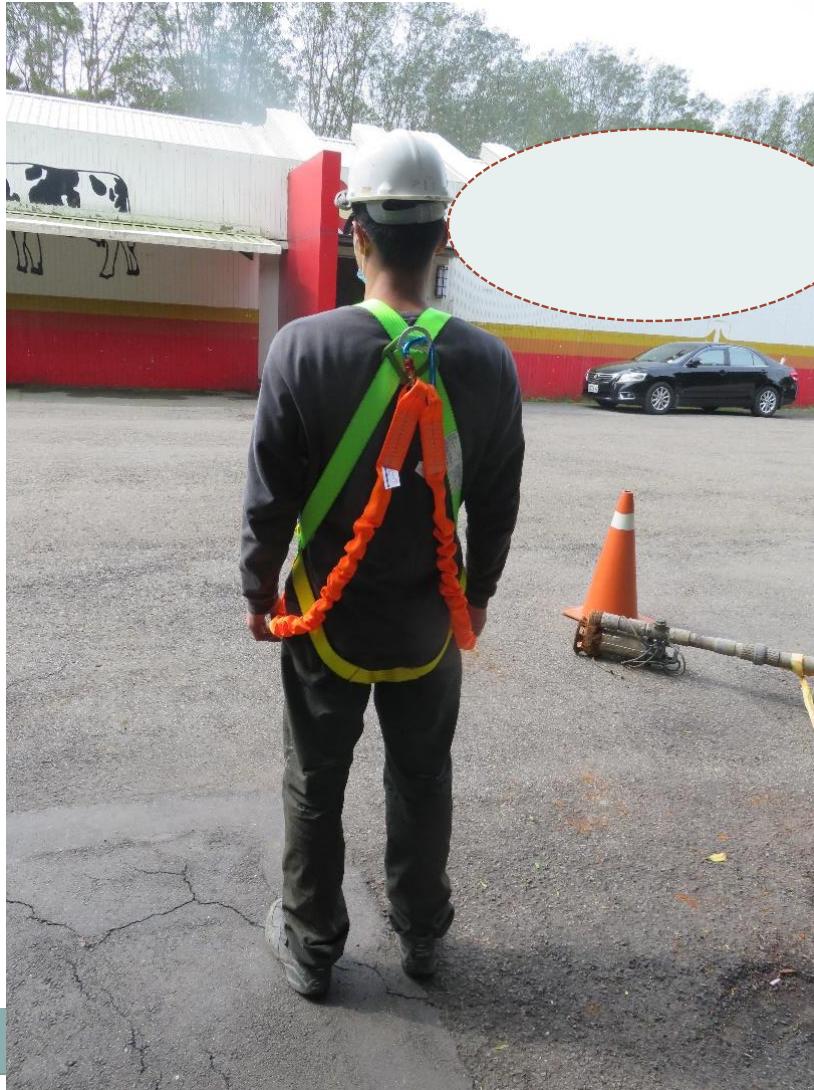
附註
前 12.15
林一農

移動式起重機搭乘設備簽認報告

事業單位名稱	富士達起重工程行			統一編號	31569871	
事業單位地址	桃園市觀音區富源村 1鄰 62 之 24 號 1 樓			負責人	張正松	
事業單位電話	03-4901034			搭乘設備編號(註 2)	103000034	
連絡人/電話	張正松/0935-955090			搭乘設備重量	65 公斤	
起重機吊升荷重	4.9 公噸			最大荷重/乘載人數	200 公斤 / 2 人	
起重機編號/車號	11M33F5310001/326MA21738/BP-15			荷重試驗紀錄	250 公斤	
構造	型式	<input type="checkbox"/> 吊掛式 <input checked="" type="checkbox"/> 直結式	本體接合方法	<input checked="" type="checkbox"/> 熔接 <input type="checkbox"/> 鋼接 <input type="checkbox"/> 鋸鍛 <input type="checkbox"/> 熔鋸接 <input type="checkbox"/> 其他		
	搭乘設備尺寸	100 公分(長) × 66 公分(寬) × 93 公分(高)		材質	鋼鐵	
扶手高度 = 93 公分 ≥ 90 公分；腳踏板 = 12 ≥ 10 公分(參照營造標準第 20 條有關護欄之規定)						
直結式搭乘設備是否設有水平控制裝置，以防止其翻轉 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否						
懸掛裝置	種類規格 / 型式	索徑 / 材質	數量	最大破壞 / 負荷強度	安全係數	
	鋼索				備考	
	吊鉤				安全係數 ≥ 10	
	連動桿	100*50*5*7.5mm 槍形鋼	SS400	2	4100/621.09	安全係數 ≥ 5
安全裝置及標示	1. 出入口門扉防止意外開啓裝置	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無		3. 銅索或伸臂端部具有防止緊結部分發生脫離之固定設施	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	
	2. 安全帶或安全索	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無		4. 是否於明顯易見處標示自重及最大荷重	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	正面照片			側面照片		
						
製造廠商及製造日期			不詳			
			中華民國 年 月 日			
構造設計圖 1 張，正確無誤 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			施工圖說 1 張，正確無誤 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			
簽認日期 105 年 4 月 26 日			有 <input checked="" type="checkbox"/> 107 年 4 月 25 日			
說明	1. 本報告依「起重升降機具安全規則」第 38 條第 1 項第 1 款及「技師法」第 16 條規定辦理，簽認範圍為搭乘設備及懸掛裝置之構造設計圖、強度計算書及施工圖說。 2. 應將搭乘設備編號刻印於本體，並予以拓印。 3. 除使用道路或鄰接道路作業者外，垂直高度 20 公尺以下，不得使用搭乘設備搭載或吊升勞工。			專業機構名稱		
	技師執業圖記					
	簽署技師					
	鄭信元					

註：1. 本報告 1 式 4 份，1 份留存專業機構，其餘 3 份(含設備編號刻印之拓印影本)分別交付事業單位、所屬技師公會及轄區勞動檢查機構。
2. 搭乘設備編號原則：技師公會代碼-設備代碼-流水號(2 碼-1 碼-6 碼)。

十一、個人防護具



職業安全衛生設施規則第277條

雇主供給勞工使用之個人防護具或防護器具，應依下列規定辦理：

- 一、保持清潔，並予必要之消毒。
- 二、經常檢查，保持其性能，不用時並妥予保存。
- 三、防護具或防護器具應準備足夠使用之數量，個人使用之防護具應置備與作業勞工人數相同或以上之數量，並以個人專用為原則。
- 四、如對勞工有感染疾病之虞時，應置備個人專用防護器具，或作預防感染疾病之措施。

前項個人防護具或防護器具有關呼吸防護具之選擇、使用及維護方法，應依國家標準CNS14258 Z3035辦理。

職業安全衛生設施規則第281條

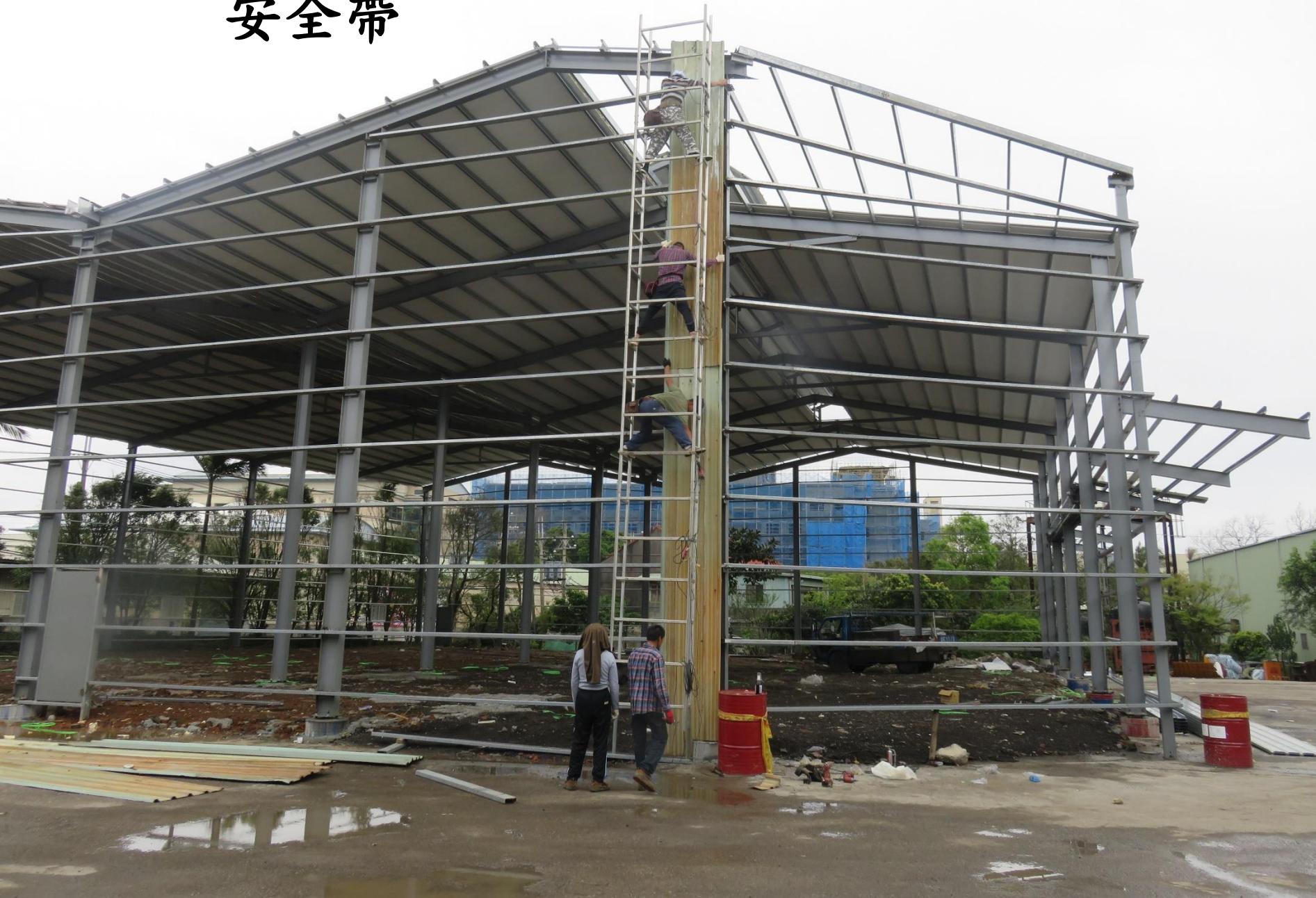
雇主對於在高度2公尺以上之高處作業，勞工有墜落之虞者，應使勞工確實使用安全帶、安全帽及其他必要之防護具。但經雇主採安全網等措施者，不在此限。

前項安全帶之使用，應視作業特性，依國家標準規定選用適當型式，對於鋼構懸臂突出物、斜籬、2公尺以上未設護籠等保護裝置之垂直固定梯、局限空間、屋頂或施工架組拆、工作台組拆、管線維修作業等高處或傾斜面移動，應採用符合國家標準14253規定之背負式安全帶及捲揚式防墜器。

未配戴安全帽及背負式
安全帶



未配戴安全帽及背負式
安全帶



未配戴安全帽及背負式
安全帶









