

# 屋頂作業安全 工程相關法令暨作業工法介紹

講師：李中心

# 前言

- 從事勞動場所之廠房為輕質屋頂，建築物上必須使用人工照明、塑膠採光罩、通風排氣設備、冷卻水塔等設施。經年不斷使用，易因作業環境、材質劣化等原因造成屋頂漏水，必須更換或維修石棉瓦、塑膠浪板、採光罩及彩色鋼板等，從事防漏塗裝、更新等工作。
- 為此等作業型態多為臨時性，又作業人員流動性大，缺乏安全衛生意識，無法落實人員訓練及建立正確施工之安全衛生觀念，導致職業災害頻頻發生。

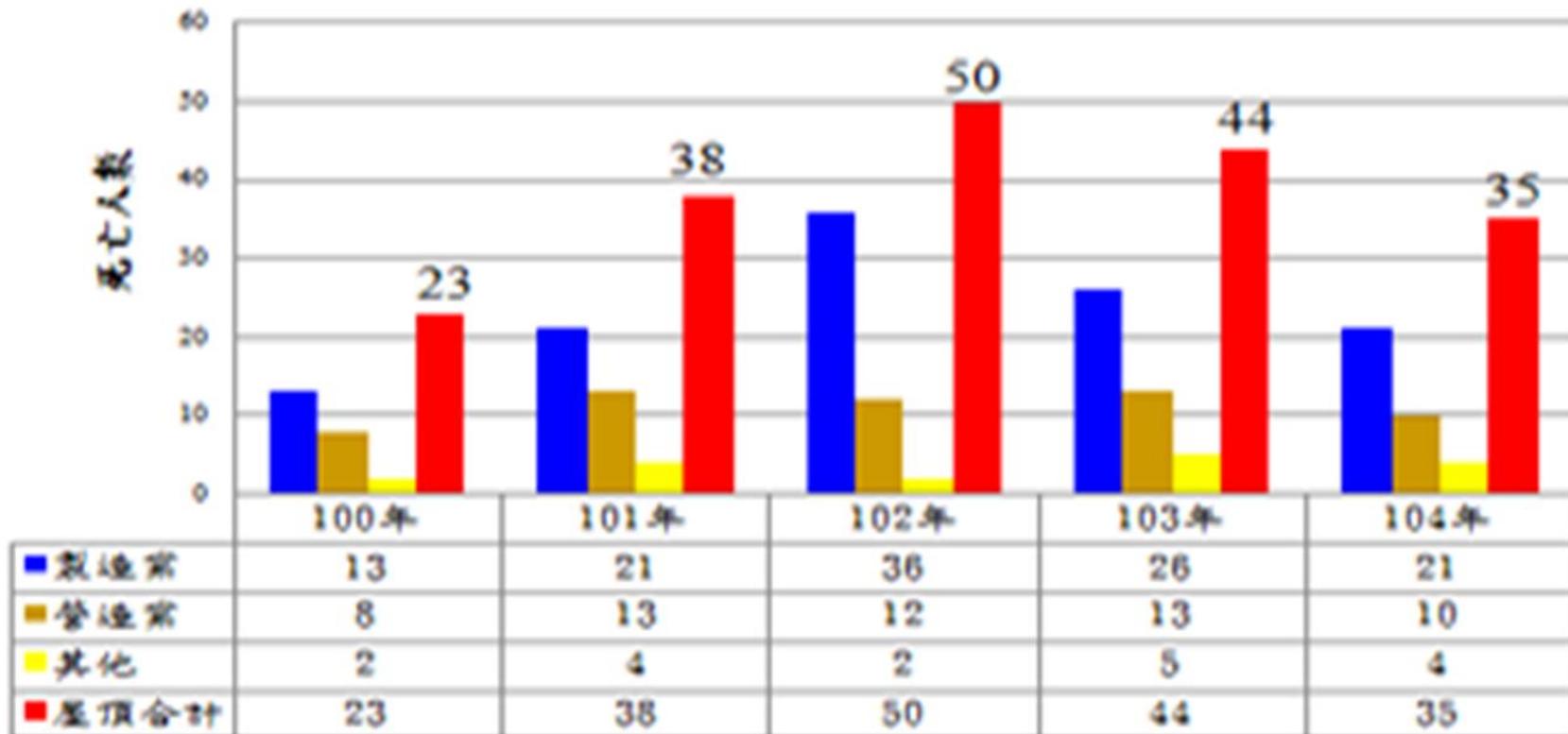
# 屋頂作業

- 屋頂作業多為工期短、臨時性或非經常性之修補、更換工作，爰針對屋頂作業之特性，予以分析說明，減少屋頂作業災害，達到降災目標。
- 屋頂作業是最危險的作業項目之一。

# 100年-104年屋頂作業死亡災害統計

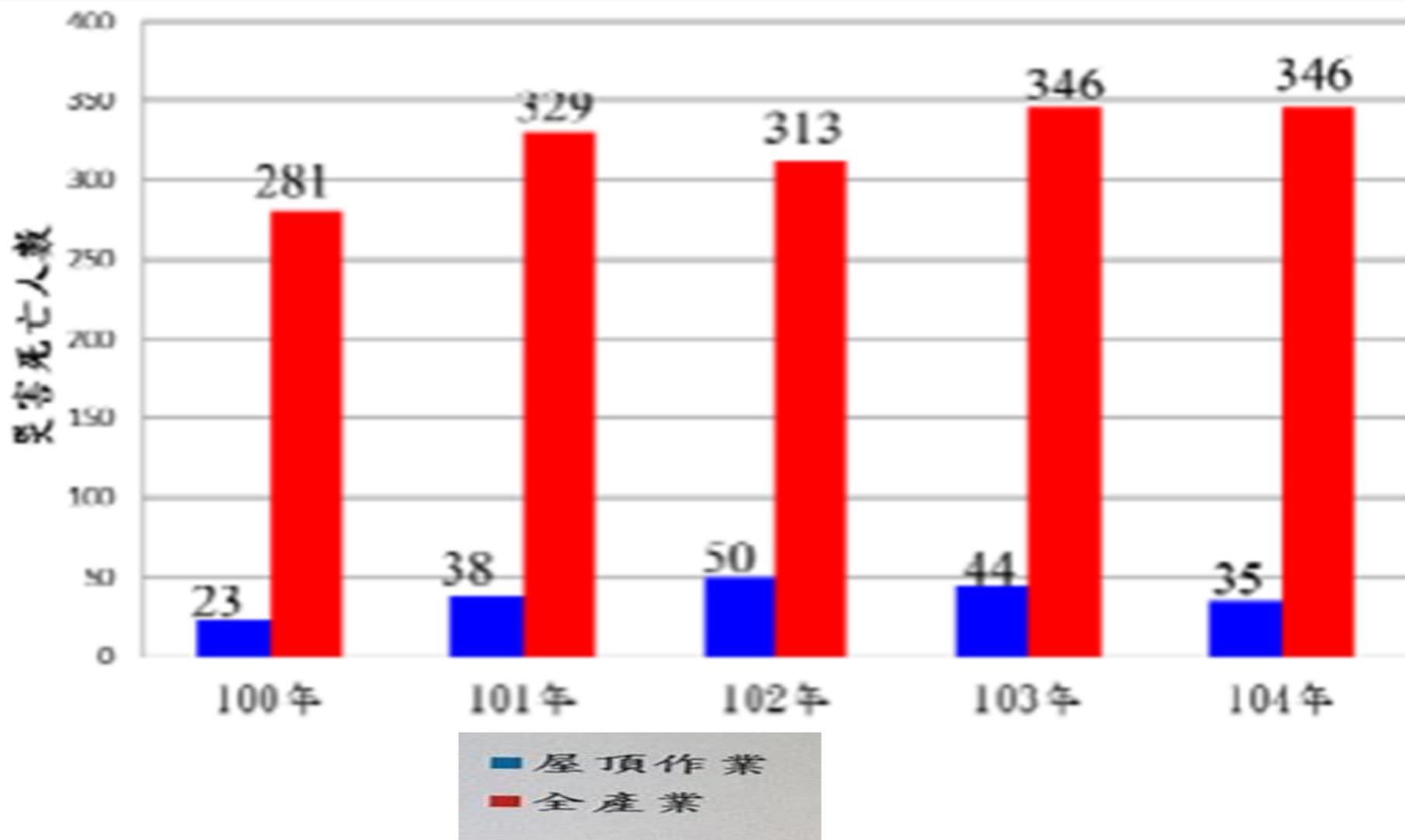
看似單純之屋頂作業，近五年（100~104年）全產業屋頂作業墜落災害共奪走190條寶貴生命，平均每年約38人死亡；佔近五年中全產業災害死亡勞工人數 1615人約 11.76%。

屋頂作業被列我國十大高風險作業之一，同時高居十大高風險作業之首。



# 100年-104年

## 屋頂作業與全產業災害死亡人數比較



# 目的

提供資訊

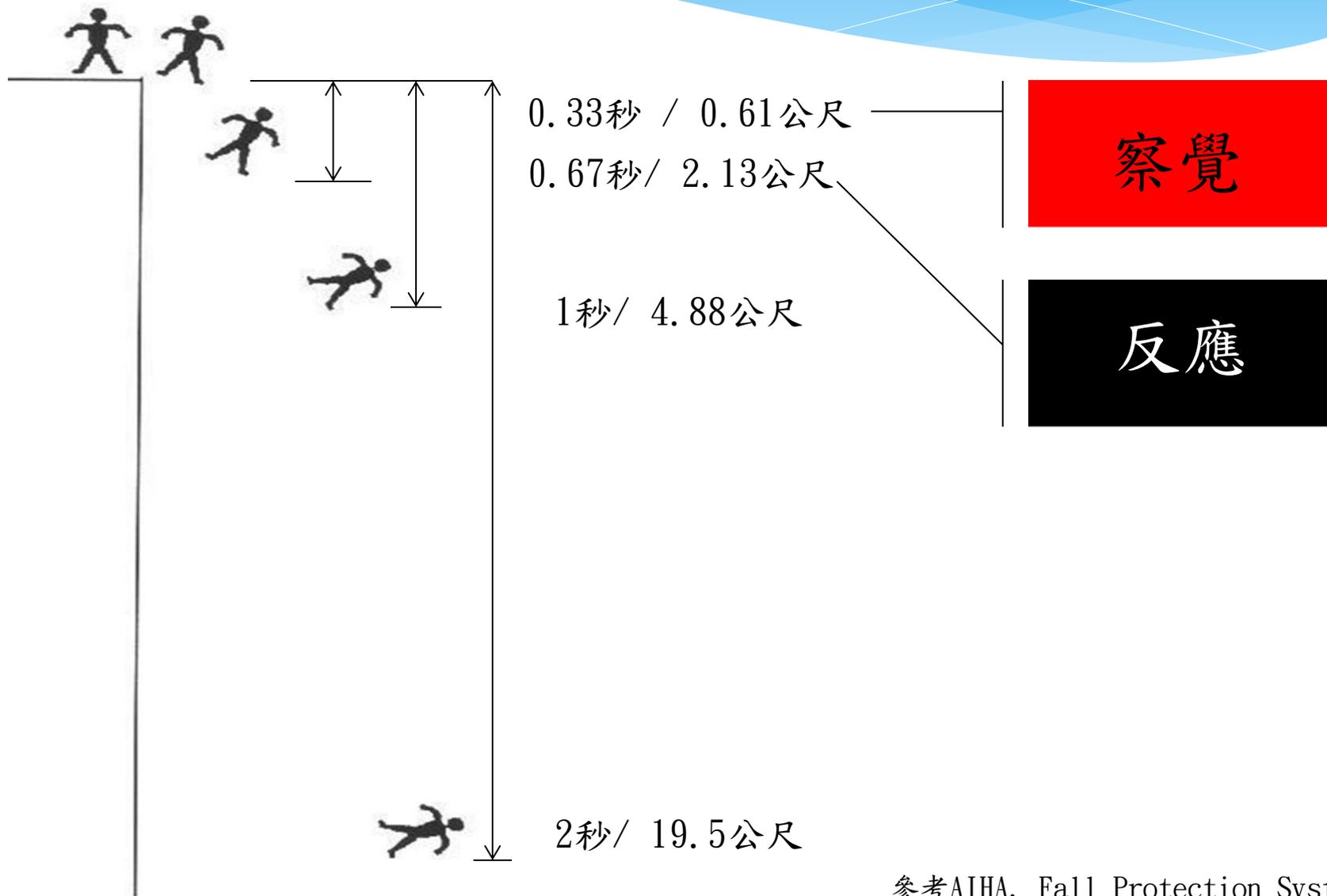
認識屋頂  
作業危害

採取合理  
措施

保護對象

就是你

# 墜落災害認知



# 災害是可以預防的

- 安全規劃 (**PLAN**) ◦
- 提供正確機具裝備 (**PROVIDE**) ◦
- 訓練：安全使用裝備 (**TRAIN**) ◦

1. 適用那些法規？
2. 法規重點？
3. 安全設施？
4. 防護具？
5. 專職主管督導？職責？資格？
6. 勞工需要受訓？
7. 違法時的處分？

# 適用那些法規？

## 職業安全衛生法相關法規

- 職業安全衛生設施規則 (103.07.01)
- 職業安全衛生教育訓練規則 (103.06.27)
- 營造安全衛生設施標準 (103.06.26)
- 勞動檢查法第二十八條所定勞工有立即發生危險之虞認定標準 (94.06.10)

# 職業安全衛生法法規重點

## 設施 + 監管

### 1. 安全設施

- 作業安全--職業安全衛生設施規則-第227條  
--營造安全衛生設施標準-第18條
- 設施 --職業安全衛生設施規則 - 第 281條

### 2. 專職主管

- 屋頂作業--營造安全衛生設施標準- 第18條
- 主管資格--職業安全衛生教育訓練規則- 第10條

# 法規規定

## ■ 職業安全衛生法 第六條第一項：

雇主對於下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：一、防止機械、設備或器具等引起之危害。…五、防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害。…。

## ■ 職業安全衛生法施行細則第三十四條：

事業單位之安全衛生管理，由雇主或對事業單位具管理全縣之雇主代理人綜理，並由事業單位內各級主管依職權指揮、監督所屬人員執行。

# 法規規定

## ■ 職業安全衛生法施行細則第三十一條：

雇主應依其事業規模、特性，訂定職業安全衛生管理計畫，執行下列工安全衛生事項：

- 工作環境或作業危害之辨識、評估及控制。
- 機械、設備或器具之管理。
- 危險性工作場所之製程或施工安全評估。
- 採購管理、承攬管理及變更管理。
- 安全衛生作業標準
- 定期檢查、重點檢查、作業檢點及現場巡視。
- 安全衛生教育訓練。
- 個人防護具之管理。
- 健康檢查、管理及促進。
- 安全衛生資訊之蒐集、分享及運用。
- 緊急應變措施。
- 職業災害、虛驚事故、影響身心健康事件之調查及統計分析。
- 安全衛生管理紀錄及績效評估措施。

# 法規規定

## ■ 職業安全衛生法施行細則第四十一條：

本法第三十四條第一項所稱安全衛生工作守則之內容，參酌下列事項定之：

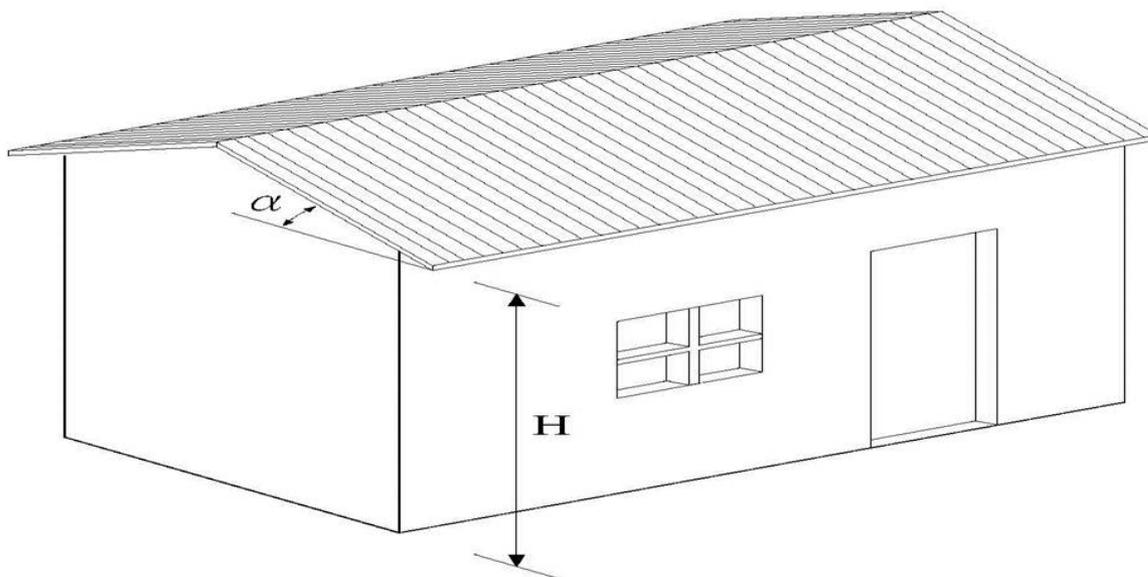
- 事業之安全衛生管理及各級之權責。
- 機械、設備或器具之維護及檢查。
- 工作安全及衛生標準。
- 教育及訓練。
- 健康指導及管理措施。
- 急救及搶救。
- 救護設備之準備、維持及使用。
- 事故通報及報告。
- 其他有關安全衛生事項。

# 營造安全衛生設施標準

營造安全衛生設施標準第二章 工作場所第 18 條  
(屋頂作業定義)

(18-1)

1. 屋緣高度(H)超過2公尺。
2. 斜度( $\alpha$ )大於34度(高低比為二比三)。



屋頂作業定義

對應圖說

檢查重點

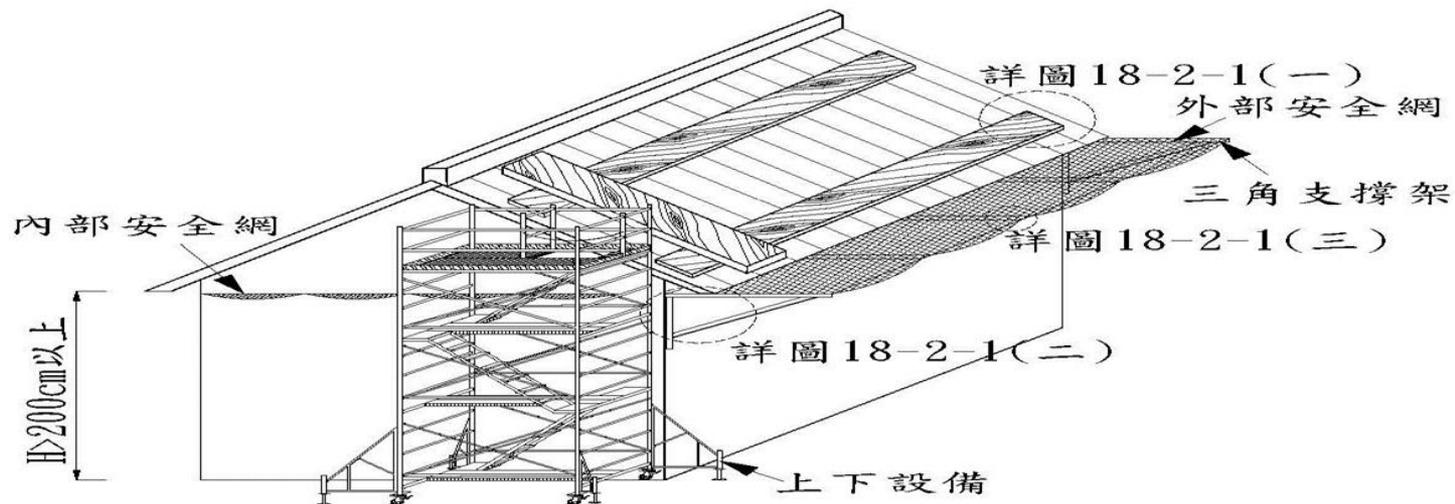
- 一、屋頂作業應設置使勞工安全上下之設備。
- 二、應設置防止人員墜落之護欄、安全網或安全母索。
- 三、勞工作業應設置工作臺及爬梯。
- 四、應設置安全母索(每一立柱間僅容許一人勾掛安全帶)及使勞工確實使用安全帶。
- 五、應設置適宜個人防護具。

# 營造安全衛生設施標準

營造安全衛生設施標準第二章 工作場所第 18 條  
(斜屋頂作業防墜設施-作業面下方設置安全網)

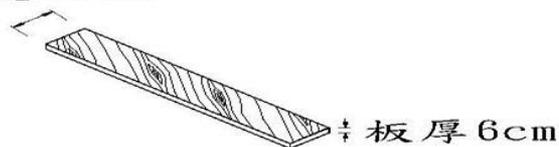
(18-2-1)

對應圖說



斜屋頂作業防護安全網

板寬 40cm



木質踏板

圖 18-2-1(一)

檢查重點

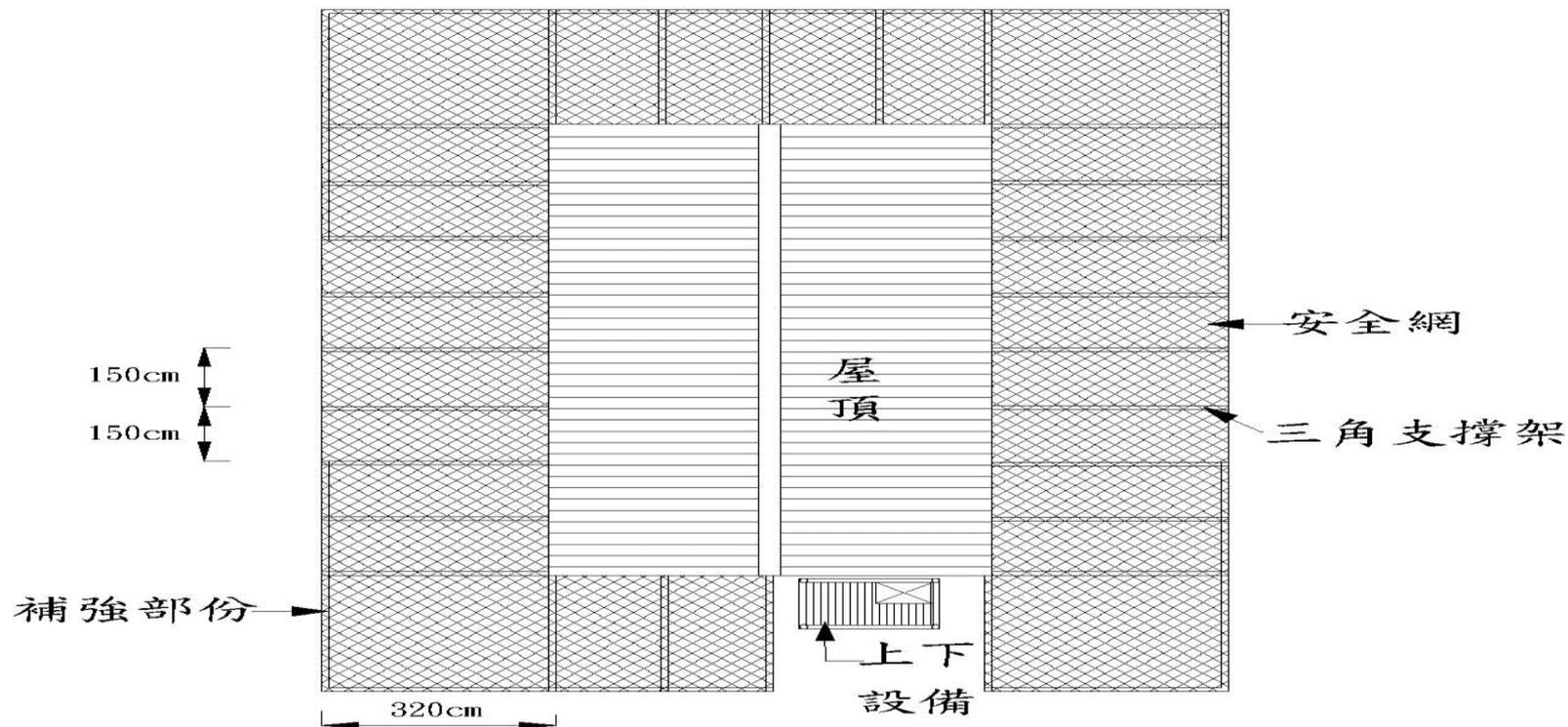
- 一、作業勞工應佩帶背負式安全帶及安全帽。
- 二、設置安全上下設備。
- 三、安全網應符合 CNS14252 Z2115 之規定。
- 四、踏板寬度 40cm 厚度 6cm 以上。

# 營造安全衛生設施標準

營造安全衛生設施標準第二章 工作場所第 18 條  
(斜屋頂作業防墜設施-屋頂平面安全網設置)

(18-2-2)

對應圖說

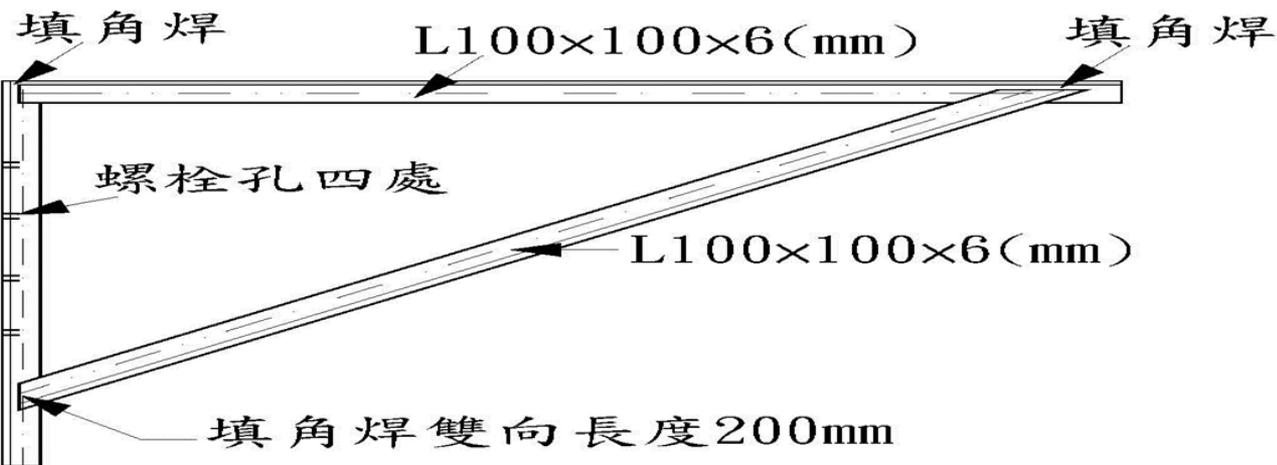


屋頂平面安全網設置

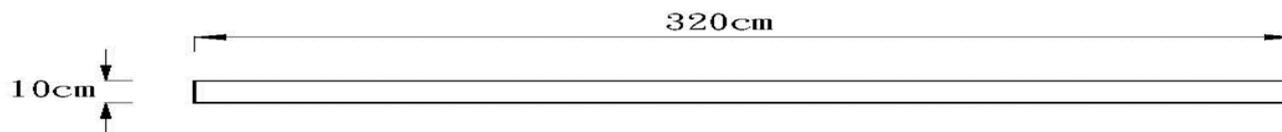
# 營造安全衛生設施標準

營造安全衛生設施標準第二章 工作場所第 18 條  
(斜屋頂作業防墜設施-三角支撐架)

(18-2-3)



三角支撐架立面圖



三角支撐架平面圖

圖 18-2-1(二)

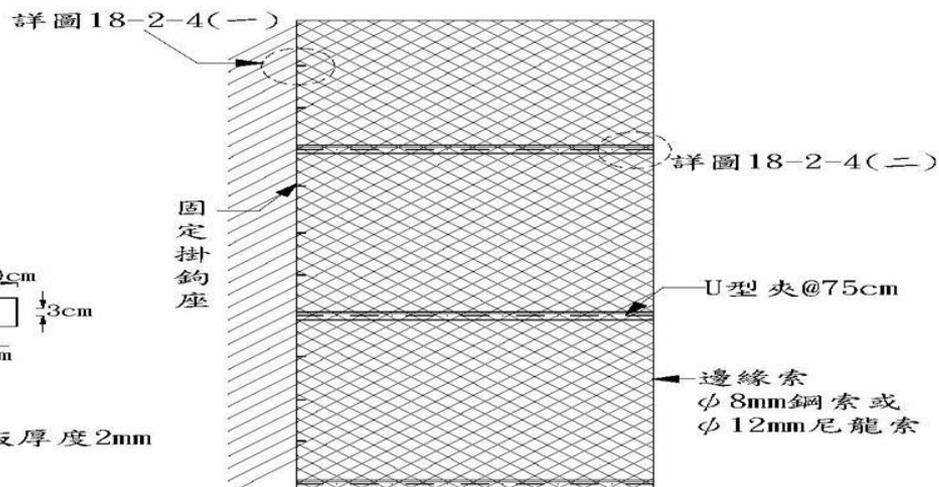
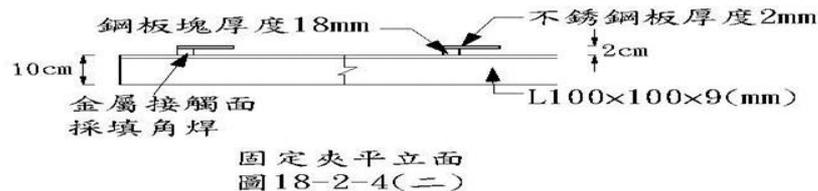
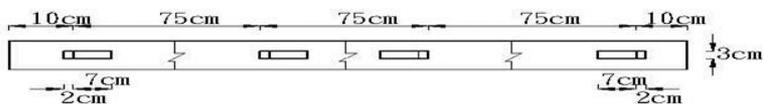
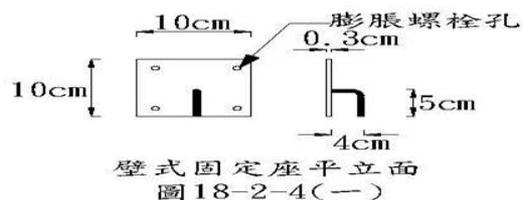
對應圖說

# 營造安全衛生設施標準

## 營造安全衛生設施標準第二章 工作場所第 18 條 (斜屋頂作業防墜設施-安全網固定支撐架方式)

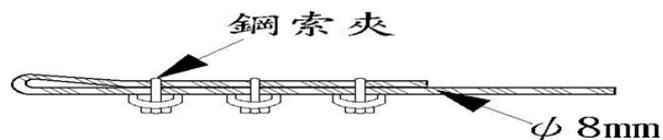
(18-2-4)

對應圖說

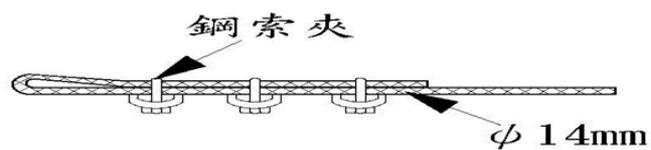


# 營造安全衛生設施標準

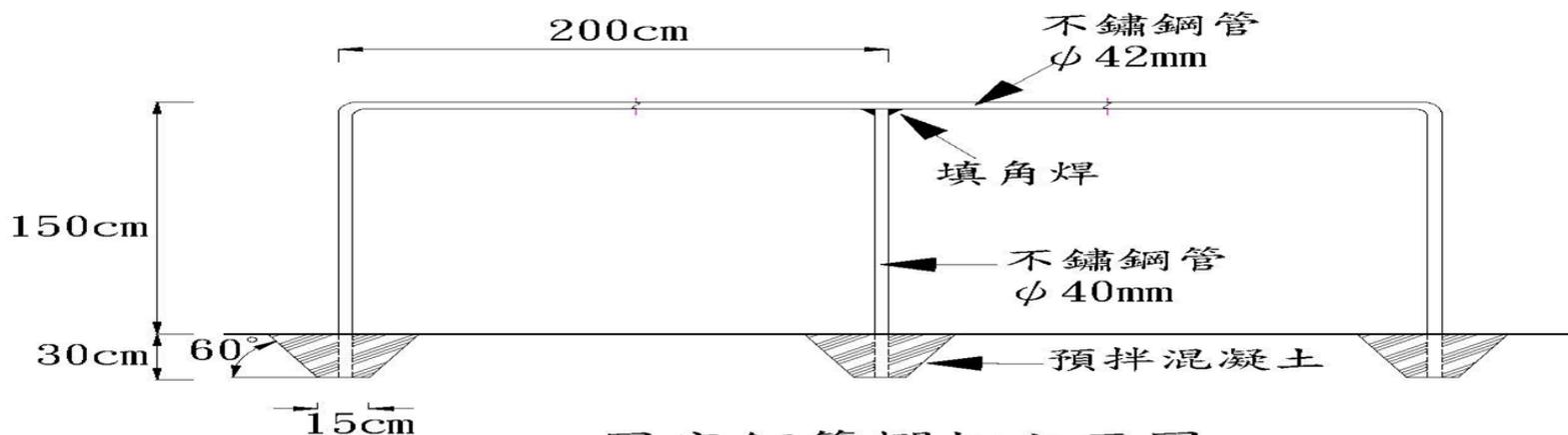
營造安全衛生設施標準第二章 工作場所第 18 條  
(斜屋頂作業防墜設施-不鏽鋼管及尼龍繩固定方式) (18-3-2)



鋼索固定端結束圖



尼龍索固定端結束圖



固定鋼管欄杆立面圖

圖 18-3-1(一)

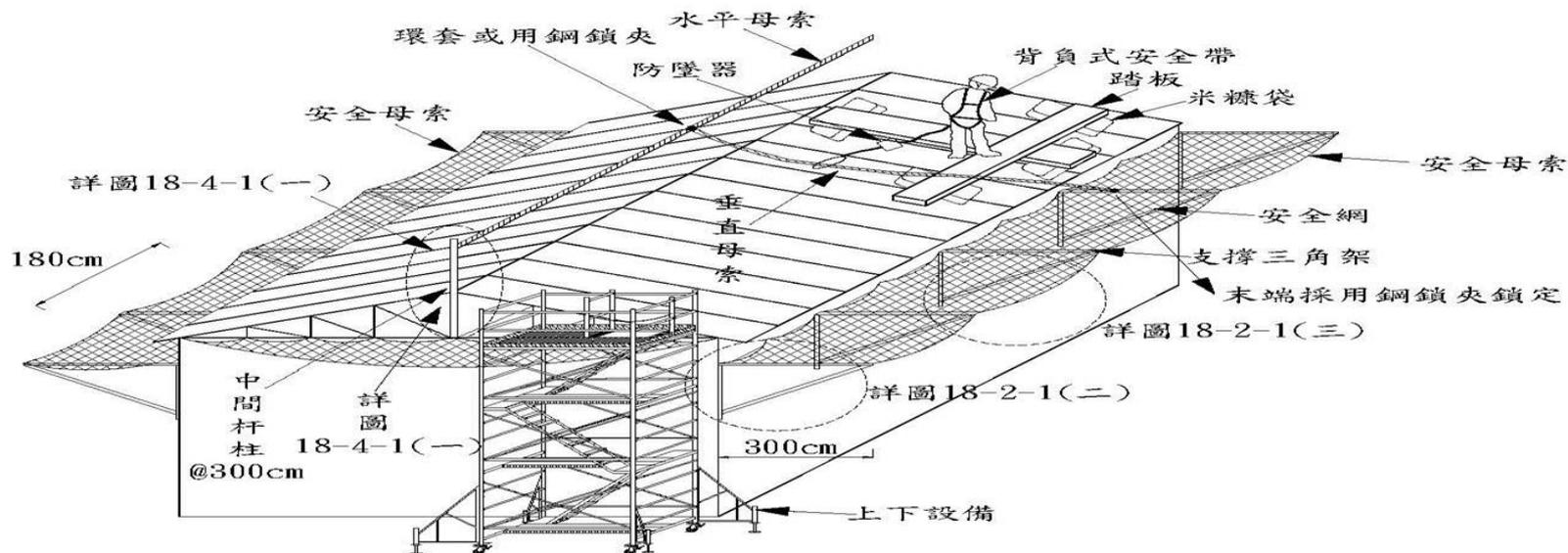
對應圖說

# 營造安全衛生設施標準

## 營造安全衛生設施標準第二章 工作場所第 18 條 (易碎屋頂作業防墜設施-作業面下方設置安全網)

(18-4-1)

對應圖說



檢查重點

- 一、作業勞工應佩帶背負式安全帶及安全帽。
- 二、安全網應符合 CNS14252 Z2115 之規定。
- 三、設置安全防護網及安全上下設備。
- 四、踏板寬度 40cm 厚度 6cm 以上。
- 五、垂直母索材質鋼索為  $\phi$  8mm 以上、尼龍繩為  $\phi$  12mm 以上。

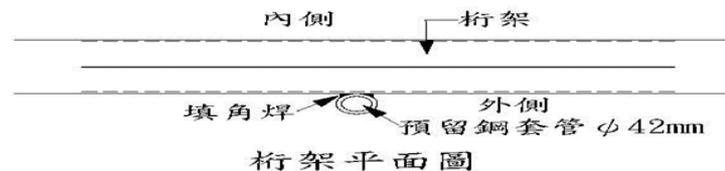
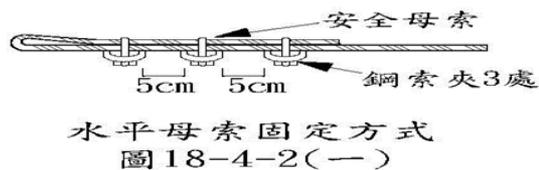
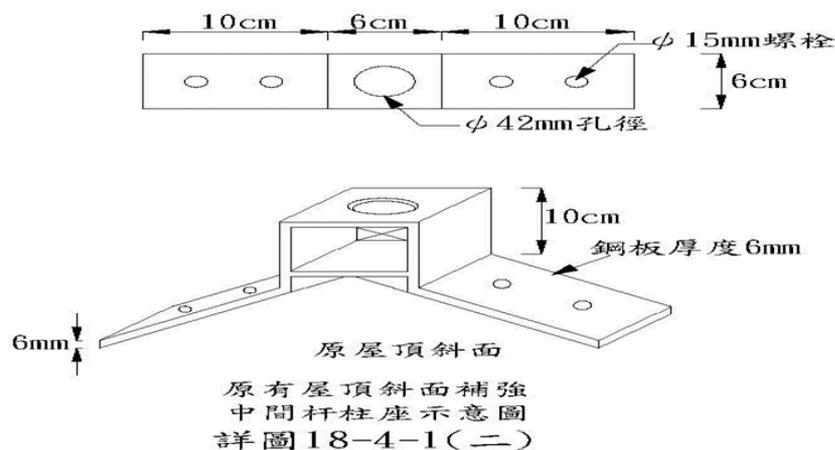
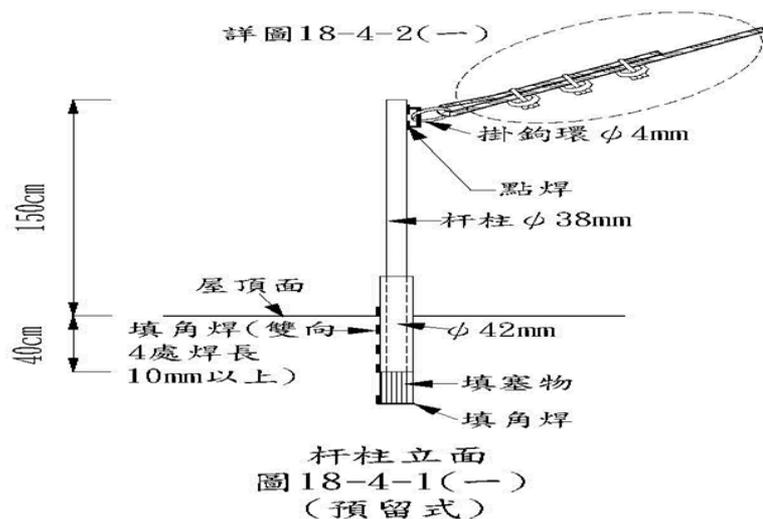
說明

米糠袋用意:為減緩直接壓力,降低易碎屋頂之損壞。  
詳圖(二)其用於舊有屋頂無預留桿柱插座時,需重新設置其插座基礎。(參考用)

# 營造安全衛生設施標準

## 營造安全衛生設施標準第二章 工作場所第 18 條 (18-4-2) (易碎屋頂作業防墜設施-杆柱與水平母索固定方式)

對應圖說

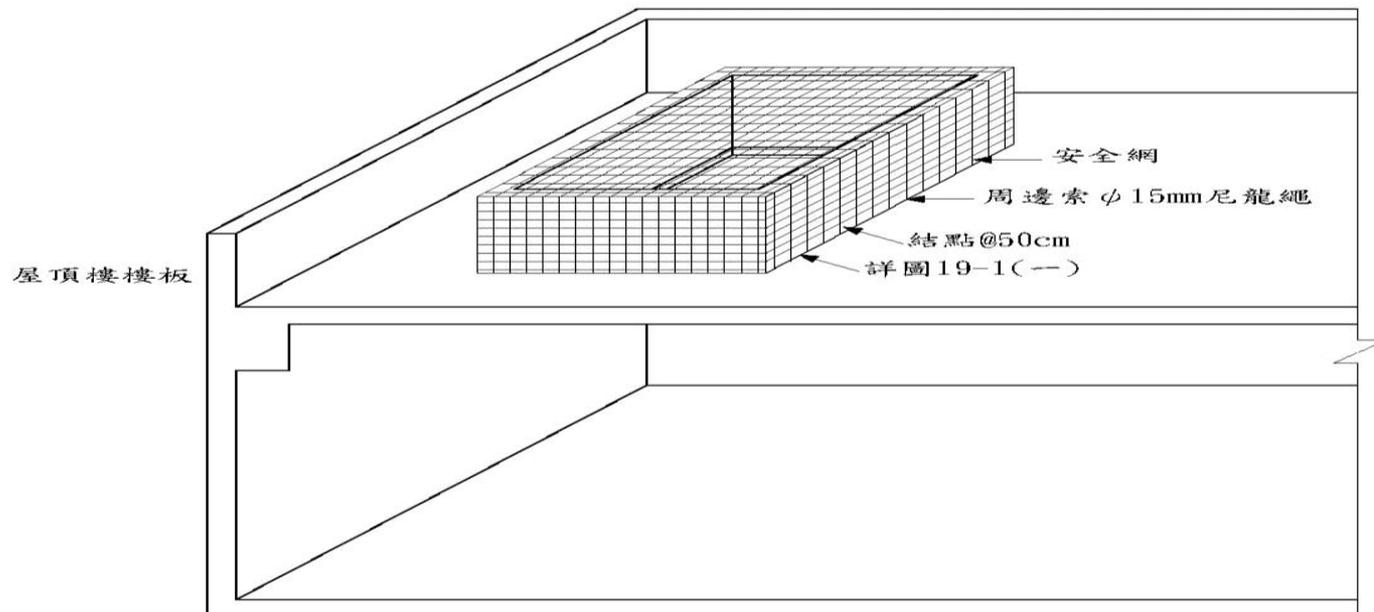


# 營造安全衛生設施標準

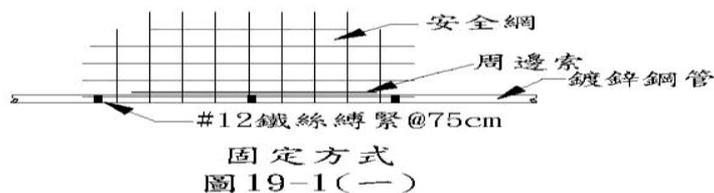
## 營造安全衛生設施標準第二章 工作場所第 19 條 (屋頂開口設置安全網防墜設備)

(19-1)

對應圖說



屋頂天井開口防護措施



檢查重點

- 一、安全網應確實固定。
- 二、得不設腳趾板，但安全網應密接於地，且杆柱之間距不得超過 1.5 公尺。
- 三、防護網網目大小不得大於  $15 \text{ cm}^2$ 。
- 四、固定網需設置防止網反彈設施。
- 五、防護網掛完之後網下高度  $>3.0\text{m}$  以上。

# 訂定安全作業標準之目的

藉由事先對每一項工作所做的分析，在每一工作步驟中，列出勞工的作業方法及施工順序，進而觀察作業設備及工作環境是否安全，建立正確的作業標準，防止職業災害發生，其目的如下：

- 簡化施工管理。
- 降低施工成本。
- 改善施工品質。
- 增加工作能量。
- 確保施工安全。

# 實施安全作業標準之功用

- 藉以改善工作者不安全行為及現場作業環境。
- 指導作業人員正確之工作方法，並作為新進人員之教材。
- 適切配置符合現場作業條件所需之勞工。
- 可明確規定工作人員之執掌，以強化管理能力。
- 據以建立經常性之檢查制度，並要求工作者確實遵行。
- 工作更有效率，使人員、環境、設備更具安全性。
- 由於勞工直接參與編修訂定，增建其瞭解安全衛生工作之重要性。
- 使用工作安全計畫，能作為基礎預作規畫之資料。
- 可易於管理，工作者亦可因遵守安全作業標準，達到有效及安全作業的目的。

# 屋頂作業工作人員不安全因素

屋頂工作最常見的職災類行為墜落、物體倒塌、物體飛落及感電等，常因工作人員的不安全行為及作業現場的不安全設備及環境所致。

工作者未具屋頂作業所需職能，為不安全行為之主因。

## 人員不安全行為：

- 工作人員未以正確的作業方法或順序工作。
- 未佩掛安全帶，未正確戴用安全帽。
- 無安全意識，對作業環境陌生。
- 身心方面健康不良。
- 疏忽及錯誤、任意拆除安全防護設施（知識及技術不足）。
- 技術不熟練、施工介面處理不當。
- 缺乏正確工作態度、不遵守作業安全規定。

# 作業現場的不安全設備

## 不安全設備：

- 勞工操作高空工作車於高處工作時，因機具、地坪或安全防護設備不良導致勞工墜落、機具翻覆等。
- 機具或安全設備固定不良、老舊或強度不夠。
- 不安全設備（安全設施損壞或暫時拆除、未能即時復原）。

# 作業現場的不安全環境

## 不安全環境：

- 屋頂之石綿瓦、採光罩、塑膠浪板、生鏽鐵皮等老化、脆化或不牢固。
- 屋頂下方未設置安全網或適當範圍裝設堅固格柵。
- 未設置相關安全防護措施、安全上下設備、無適當工作台、踏板、照明不足、作業場所潮濕等因素導致發生災害。
- 不安全環境（傾斜屋頂、近接高壓電線、建物或廠內製程排放汙染物、作業場所管制不當）。
- 惡劣天候及戶外高氣溫作業，強風、豪雨等惡劣天候或視線不明及高氣溫作業誘發疾病或身心健康耗弱。

# 屋頂作業準備工作的展開

查核或評估下列事項：

- 墜落預防系統:如施工架、護欄、安全網、防護網。
- 進入及離開屋頂作業場所的通道:如人員能否通過邊緣保護系統，而沒有攀爬欄杆。
- 氣候及環境狀況:如屋頂上的水分、苔蘚或灰砂、強風、大雨等氣象預報。
- 個人防護具。
- 新進人員的安全衛生教育訓練。
- 對工作者的具體指導。
- 電氣安全作法:如可攜式工具及設備。
- 緊急應變程序:如從擒墜系統之全身背負式安全帶中將工作者救出。
- 工場作業專用區的辨識:如起重機、升降作業平台、升降機、高空工作車及作業人員電梯。
- 起重機設置時程表。

屋頂作業主管先行檢查，以決定下列事項：

- 安全網設置的整體性。
- 屋頂及支撐結構的結構完好性。
- 屋頂及屋頂板的易脆性。
- 是否有石綿瓦。
- 是否有天窗或採光罩。

# 屋頂作業各方應有的警覺

- 作業場所負責人有義務，不只他們自己的勞工，也包含承攬人及承攬人的勞工。
- 安全衛生事務責任的層級與工作場所負責人對作業控制程度有關，不論承攬商及承包商有多少人參與。
- 承攬商應獲得屋頂場所危害資訊，例如易脆材質屋頂、天窗、採光罩、石綿瓦等。
- 有關安全衛生事務的資訊必須傳達給被這些事務影響者。
- 當決定如何消除或控制風險時，被影響者應被徵詢。

# 安全設施（確保安全）

[職業安全衛生設施規則 \(103.07.01\)](#) - 第 227條

1. 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：
  - 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三十公分以上之踏板。
  - 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。
  - 指定專人指揮或監督該作業。
2. 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。

# 防護具

職業安全衛生設施規則 (103.07.01) -第 281條

1. 雇主對於在高度二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。
2. 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、二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。

# 專職主管督導

營造安全衛生設施標準 (103.06.26) - 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、於斜度大於三十四度（高底比為二比三）或滑溜之屋頂作業者，應設置適當之護欄，支承穩妥且寬度在四十公分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，並掛置於堅固錨錠、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，且寬度在三十公分以上之踏板，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。

# 屋頂作業主管職責

營造安全衛生設施標準 (103.06.26) - 第18條

104年7月3日施行

1. 決定作業方法，指揮勞工作業。
2. 實施檢點，檢查材料、工具、器具等，並汰換不良品。
3. 監督勞工確實使用個人防護具。
4. 確認安全衛生設備及措施之有效狀況。
5. 其他為維持作業勞工安全衛生所必要之設備及措施。

# 現場專職主管資格

[職業安全衛生教育訓練規則 \(103.06.27\)](#)-- [第10條](#)

屋頂作業主管主管安全衛生教育訓練課程、時數（十八小時）

- 屋頂作業安全衛生相關法規 3小時
- 屋頂作業相關知識 3小時
- 屋頂作業施工機械、設備、器具、作業環境及作業安全相關知識 6小時
- 安全作業標準與事故之處置 3小時
- 屋頂作業安全管理與執行 3小時

# 行政執行與處分

- 檢查、輔導
- 停工
- 罰鍰
- ...

# 立即發生危險 停工發起

## 1. 雇主/現場負責人

- [職業安全衛生法 -第 18條 1項](#)

## 2. 勞工

- [職業安全衛生法 -第 18條 2項](#)

## 3. 勞動檢查單位

- [勞動檢查法 第28條](#)
- 勞動檢查法第二十八條所定勞工有立即發生危險之虞認定標準

# 雇主或勞工停止作業，緊急避難時機

職業安全衛生法施行細則-第25條

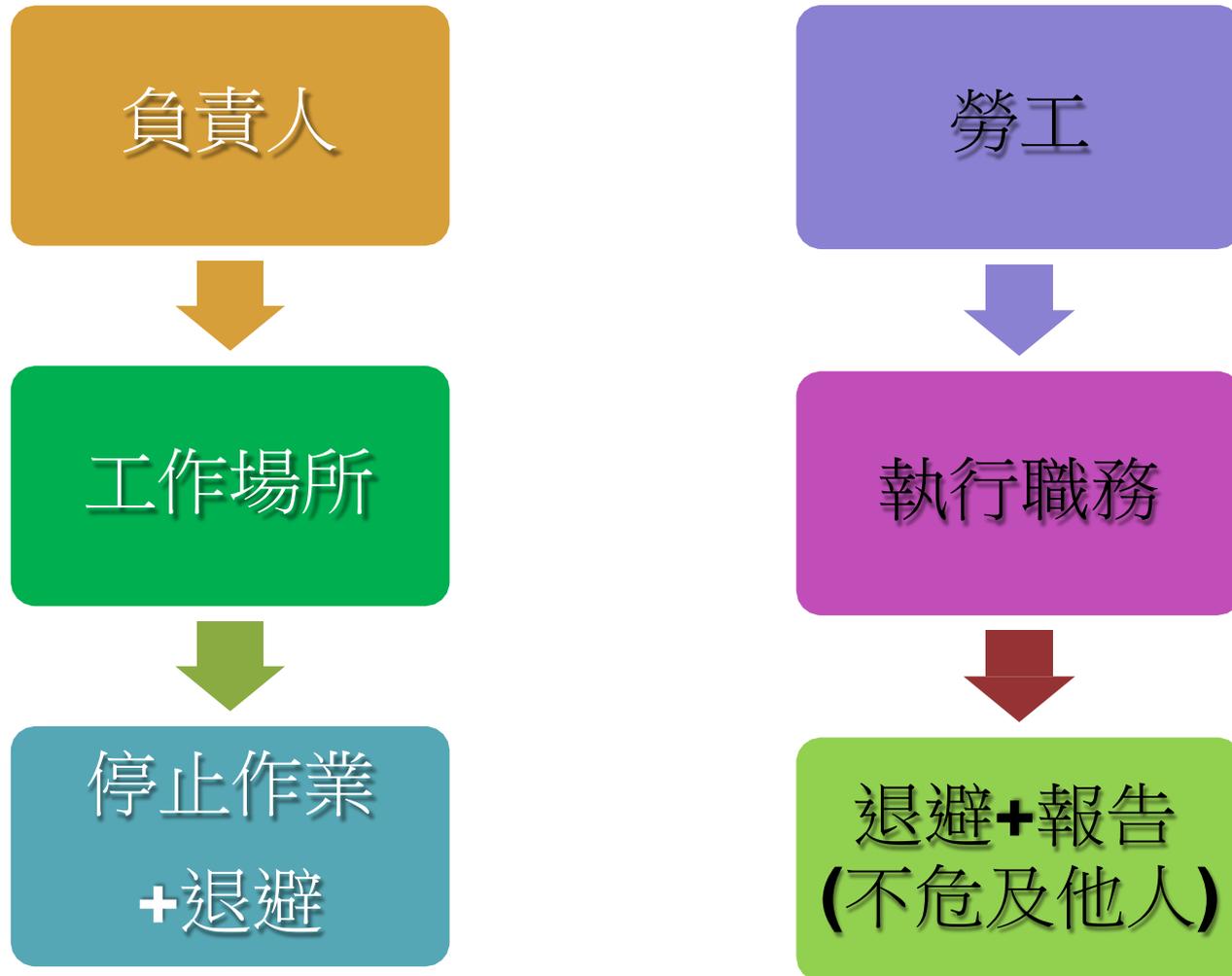
1. 自設備洩漏大量危害性化學品，致有發生爆炸、火災或中毒等危險之虞時。
2. 從事河川工程、河堤、海堤或圍堰等作業，因強風、大雨或地震，致有發生危險之虞時。
3. 從事隧道等營建工程或管溝、沉箱、沉筒、井筒等之開挖作業，因落磐、出水、崩塌或流砂侵入等，致有發生危險之虞時。
4. 於作業場所有易燃液體之蒸氣或可燃性氣體滯留，達爆炸下限值之百分之三十以上，致有發生爆炸、火災危險之虞時。
5. 於儲槽等內部或通風不充分之室內作業場所，致有發生中毒或窒息危險之虞時。
6. 從事缺氧危險作業，致有發生缺氧危險之虞時。
7. 於高度二公尺以上作業，未設置防墜設施及未使勞工使用適當之個人防護具，致有發生墜落危險之虞時。
8. 於道路或鄰接道路從事作業，未採取管制措施及未設置安全防護設施，致有發生危險之虞時。
9. 其他經中央主管機關指定公告有發生危險之虞時之情形。

# 立即發生危險

# 退避權

雇主 Vs. 勞工

[職業安全衛生法 - 第 18條](#)



# 勞動檢查機構 - 立即發生墜落危險

勞動檢查法第二十八條所定勞工有立即發生危險之虞認定標準-第3條

1. 於高差二公尺以上之工作場所邊緣及開口部分，未設置符合規定之護欄、護蓋、安全網或配掛安全帶之防墜設施。
2. 於高差二公尺以上之處所進行作業時，未使用高空工作車，或未以架設施工架等方法設置工作臺；設置工作臺有困難時，未採取張掛安全網或配掛安全帶之設施。
- 3. 於石綿板、鐵皮板、瓦、木板、茅草、塑膠等易踏穿材料構築之屋頂從事作業時，未於屋架上設置防止踏穿及寬度三十公分以上之踏板、裝設安全網或配掛安全帶。**
4. 於高差超過一·五公尺以上之場所作業，未設置符合規定之安全上下設備。
5. 高差超過二層樓或七·五公尺以上之鋼構建築，未張設安全網，且其下方未具有足夠淨空及工作面與安全網間具有障礙物。
6. 使用移動式起重機吊掛平台從事貨物、機械等之吊升，鋼索於負荷狀態且非不得已情形下，使人員進入高度二公尺以上平台運搬貨物或駕駛車輛機械，平台未採取設置圍欄、人員未使用安全母索、安全帶等足以防止墜落之設施。

# 罰鍰 - 職業安全衛生法

## ■ 違反第18條：

處一年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣十八萬元以下罰金。

## ■ 違反第40條：

違反第六條第一項，致發生死亡職業災害者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣三十萬元以下罰金。除處罰其負責人外，對該法人亦科以前項之罰金。

## ■ 違反第41條：

違反第六條第一項之規定，致發生發生災害之罹災人數在三人以上之災害者，處一年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣十八萬元以下罰金。

## ■ 違反第46條：

違反第六條第一項者，處新臺幣三萬元以上三十萬元以下罰鍰。

# 降災防災行政策略

## 執行屋頂作業墜落災害預防加強策略 策略目標：

- 辦理「屋頂墜落預防宣導會」。
  - 辦理「屋頂墜落預防觀摩會」。
  - 辦理「屋頂作業危害辨識教育訓練」。
  - 實施「屋頂作業精準檢查」。
- 
- 事業單位有屋頂作業，要事前通報。
  - 有關工種之職業工會會員辦理教育訓練。

災害是可以避免及預防

# 屋頂作業安全決策流程

- 危害辨識
- 作業前先舉行工具箱會議(TBM)
- 安全設施-安全確認(檢點)
- 監管

# 作業前危害辨識

## 前置作業：

- 體格健康檢查。
- 參加保險（勞工保險、商業保險、工程保險等）。
- 安全衛生教育訓練。

## 危害辨識：

- 上下設備（梯子、高空工作車、移動式起重機之搭乘設施等）。
- 墜落防範（安全網、安全帶、安全母索、護欄、護蓋）。
- 感電預防（低壓驗電筆、漏電斷路器、安全間距等）。
- 作業防護（高溫、低溫、人因、震動、噪音、粉塵等）。

# 工具箱會議（TBM）-作業人員責任

作業人員從事屋頂作業：

- 採光罩、護蓋等禁止踩踏、坐、依靠。
- 所製造出之開口部分應加設或緊固護欄。
- 如何安全工作多問領班
- 沒有護欄、護蓋時應確實使用安全帶並鈎掛錨錠。
- 安全設施不完善時應即通報領班、直接主管。
- 接受工作需要之安全衛生教育訓練成為合格作業人員。
- 確實遵守安全標準作業程序（SOP）。

# 僱主預防職災責任 - 合理可行

從事屋頂作業：

- 制定墜落防止計畫。
- 指定有能力且合格的屋頂作業主管。
- 辨識危害、決定適當墜落防護系統。
- 實施自動檢查。
- 辦理工作必要之安全衛生教育訓練。
- 遵守法規，提供安全衛生設施。

# 危險之屋頂作業

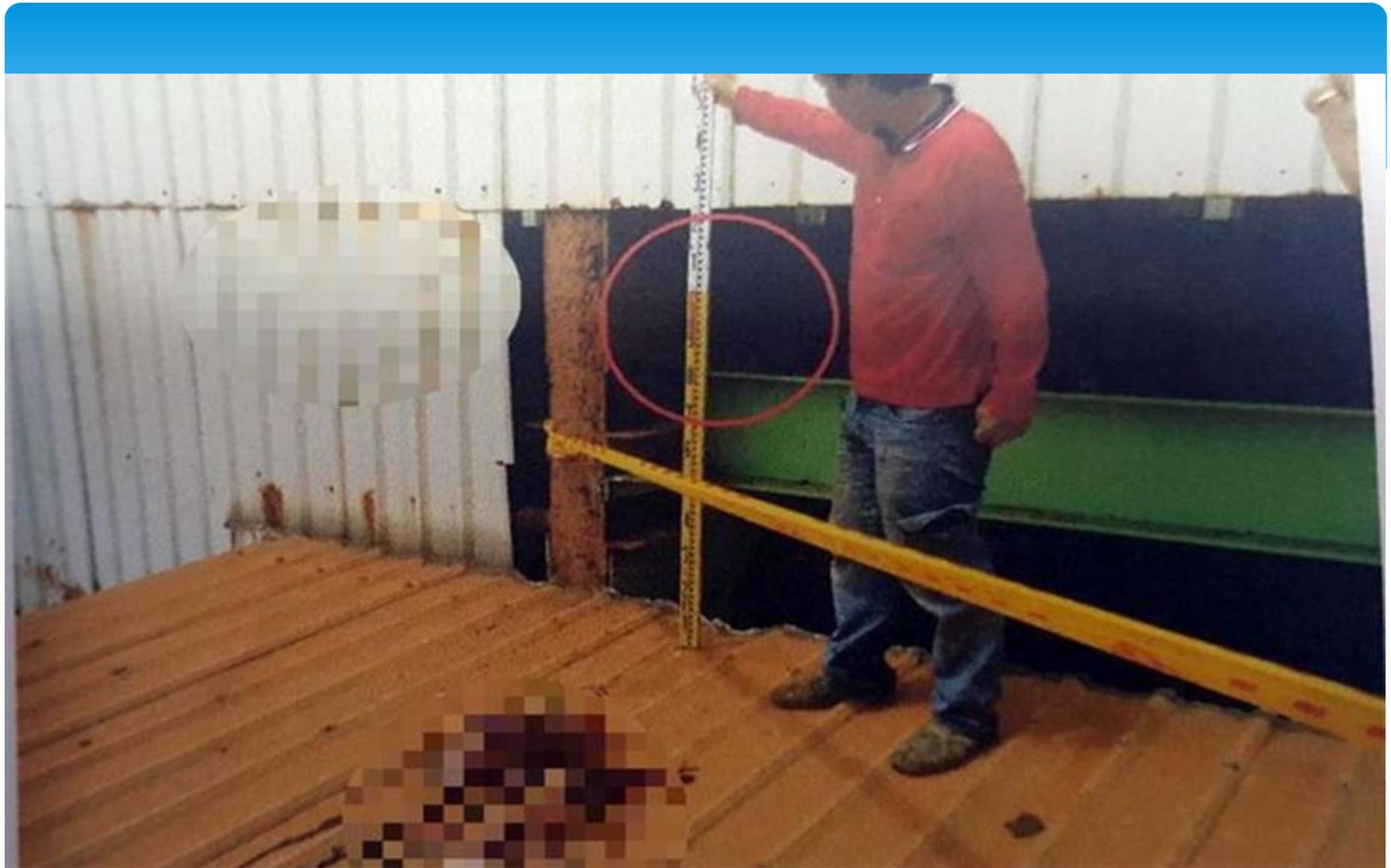




鏽蝕之鐵皮鋼板

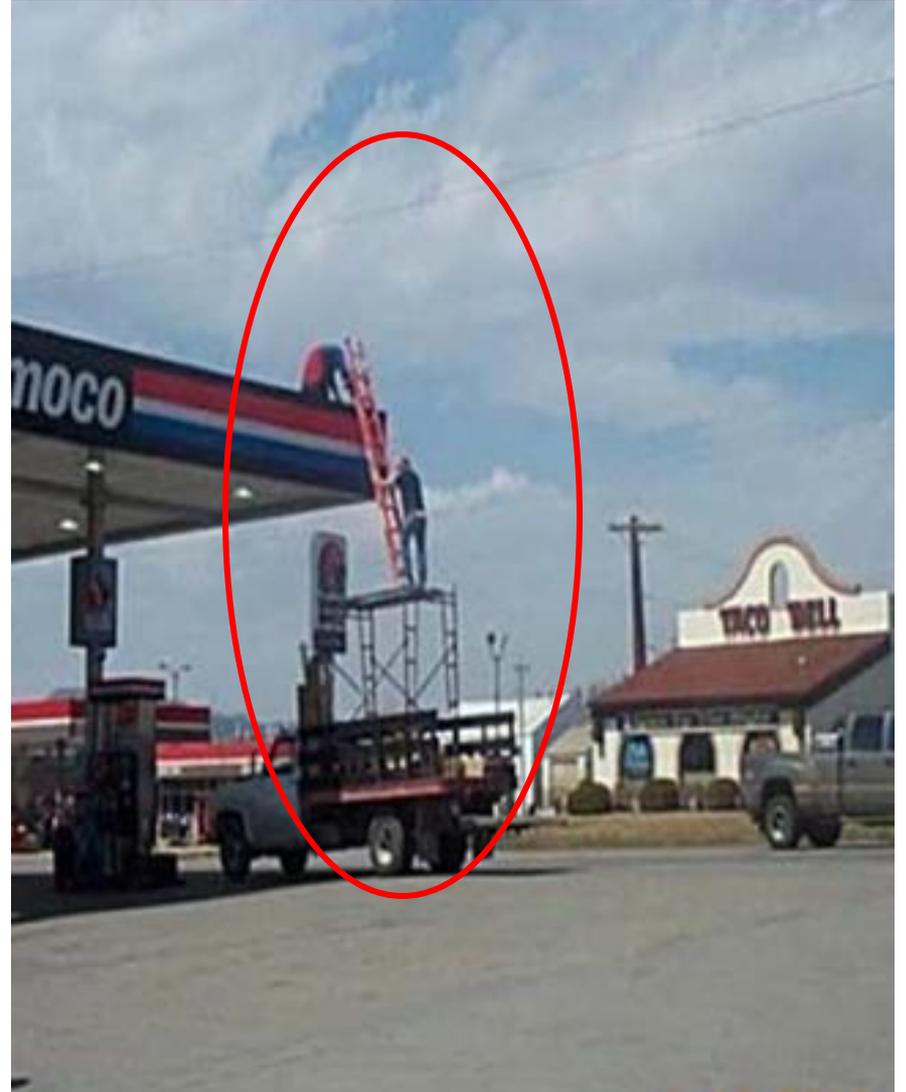


屋頂施工法



修理屋頂被天車夾破頭災害

# 錯誤的屋頂作業方式



# 高空工作車



# 屋頂之材料與類型

屋頂構造物在設計規劃階段，為確保其防水性（滲水性、滯留性）、絕熱性、防蝕性（耐用性）、隔音性（雨水滴落之聲音傳遞）及防雪性（預防積雪造成屋頂沉陷）、防風性（承受之風壓負荷）等頂蓋下部空間防護、舒適等諸多功能需求，加上居住、工廠、宮廟、臨時棚頂等用途需求各異，以及在地文化影響，就被設計出許多種多樣形狀的屋頂，如高雨量地區屋頂之斜率就很大，豐雪地區之屋頂還設置止雪構件，預防積雪突然落下傷害鄰近週邊人等。

# 構築材料選用

從火災、強風、暴雨、地震等防災經驗中學習，屋頂材料成形、延展、電鍍、塗裝等生產技術之提昇；屋頂材料也從早期的石板、茅草等自然材料，發展到陶片（文化瓦、瓦片）、塑膠、玻璃、金屬（板、瓦）等各種素材，構築型態與材料選用交乘出屋頂的多樣化，惟演進過程少有考慮維修、保養等作業需要踩踏等之因應，在演進過程中，由於屋頂下方空間需求增高，屋頂作業多屬高度二公尺以上之高處作業，這些屋頂類型、材質、新素材施工法與作業高度等特質，屋頂作業伴隨演進特質衍生高比率的職業災害，被列高風險作業其來有因，從事作業前風險評估時，不能輕忽這些特質。

# 屋頂材料

人類早期遮陽避風雨，只能用生活週遭觸目可及之自然材料，如茅草、石板、竹材、木板等作為屋頂材料，這類材料構築屋頂之建築物，如今成了懷古思幽之紀念物，如達悟族之茅草屋（圖 1）、卑南族之石板屋頂（圖 2）。隨著生活水準與生產技術之提昇，使用於屋頂的材料經人為加工更深且更多樣化，如陶器瓦、黏土瓦片、石綿板、塑膠板、玻璃板、鐵皮板、不銹鋼板、彩色鋼板等，依材料特性分類摘述如下：

## ■ 自然材料：

如茅草（禾桿）、竹子、石板、木材等，除石板屋頂較厚重外，大部分屬輕材質，構築之屋頂有良好耐震性，承受風壓則能力較差，施作時有踏穿墜落之虞。



圖 1 茅草屋頂例



圖 2 石板屋頂例

■ 窯業系材料：

黏土系：使用黏土塑形或沖壓成型之瓦片，依形狀各有稱呼，如文化瓦、平瓦、S 字瓦等陶器瓦、黏土瓦、部分有上釉藥或化學塗膜。



陶器瓦屋頂



紅瓦片屋頂（新北市深坑區古宅）

- 混凝土系： 混凝土、砂料攪拌之泥漿經加壓成型後，再依所需顏色、耐火需求等表面塗裝化學塗膜。表面塗裝化學塗膜。
- 石板系 (slate)： 混凝土、礦纖維材料（無石棉纖維取代石棉）混合成型之很薄板或浪板瓦；有無石棉瓦、化妝板等名稱不一。
- 柏油系材料： 俗稱羊毛氈者，以無機質纖維沁透於柏油中，張貼於屋頂，質輕防水性佳，過去不少屋頂使用這類材料。
- 塑膠系材料： 一種高分子塑膠成型的聚碳酸酯板（ POLY-CARBONATE SHEET），俗稱 PC板，外型有4槽、5槽角浪板、中圓浪板等，通常多用於房屋加蓋、溫室花房、天井、車棚、陽台等遮雨棚（採光罩）等。這類材料屋頂正是法規所稱輕脆易踏穿材料屋頂，不能直接站立其上。



PC 板材料屋頂

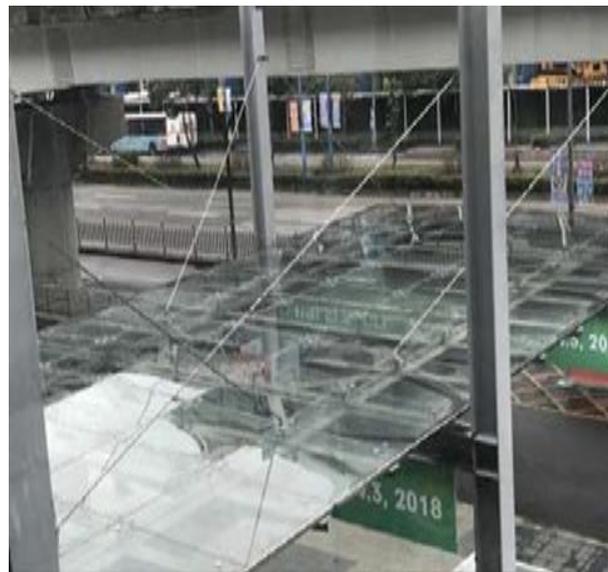


PC 板材料遮雨棚

- 玻璃系材料：使用膠合玻璃板鑲嵌於不銹鋼、鋁擠型等金屬骨架，一如塑膠系材料有良好的透光率，玻璃屋聽起來也很美的感覺，但玻璃是會聚熱材料，如隔熱處理不好，室內會很熱令人不舒服，因此多用於溫室花房、天井、採光罩或室內運用光雕之屋頂及雨簷、走廊。這類材料屋頂也是法規所稱輕脆易踏穿材料屋頂，不能直接站立其上。



玻璃材料屋頂



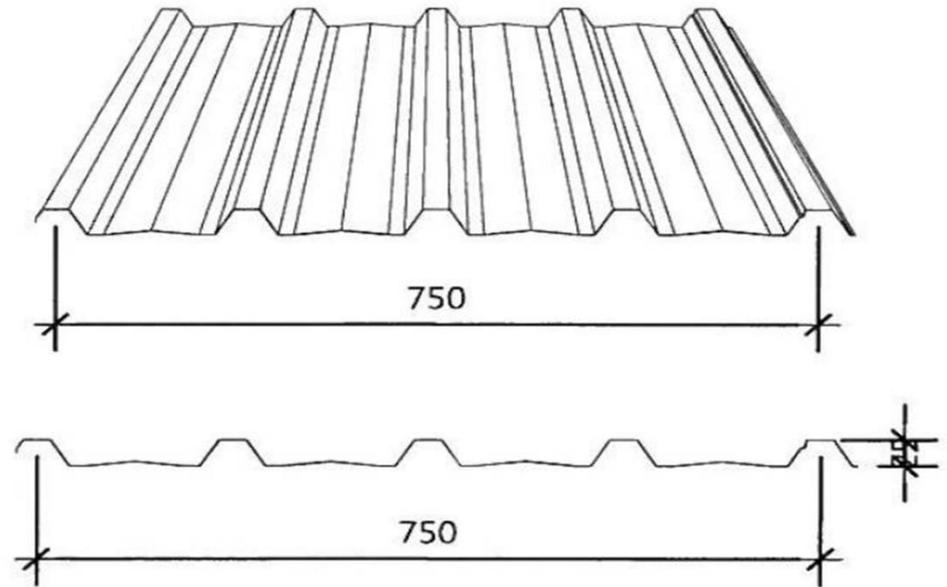
玻璃材料走廊

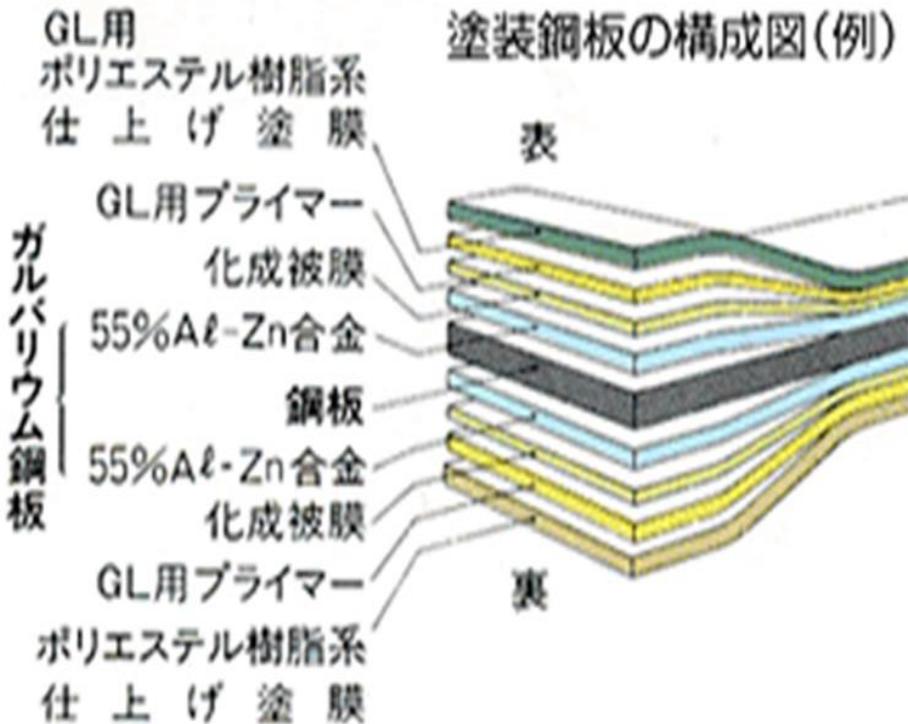
金屬系材料：又分有鐵金屬與非鐵金屬兩類。

- 鐵金屬類又稱鐵皮板，以鍍鋅鋼板、鍍鋁鋅合金鋼板及在鋼板上塗覆氯乙烯。
- 非鐵金屬類有鋁合金板內嵌隔熱材料、不銹鋼薄板、鋁塑版及銅板（用於寺廟之屋頂）等。
- 這些金屬板形狀與PC板一樣，有平板、平摺板及角摺板等，為了耐酸防蝕、顏色選擇、雨水留滯性等功能性需求，金屬板表面塗裝多層樹酯等化學塗膜。

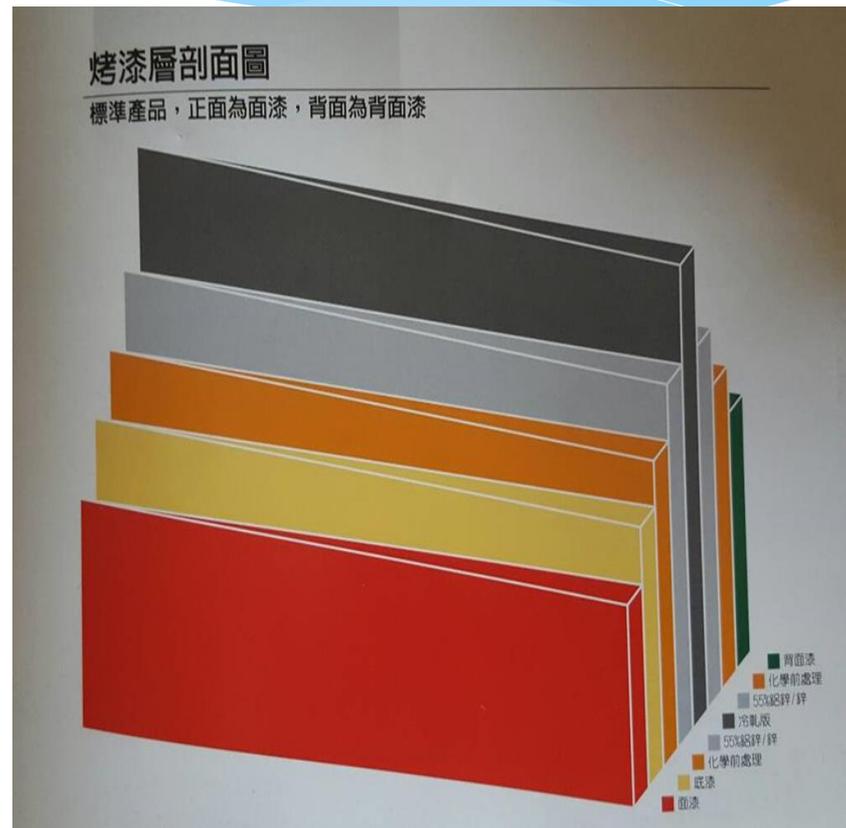


不銹鋼材料構築之屋頂





鍍鋅鋁合金鋼板構成圖例



烤漆層剖面圖

## ■ 太陽光電系統：

近來發展綠能能源趨勢，在屋頂設置安裝棚架、太陽能光電板等發電系統，成為構築屋頂的一部分。



太陽能光電板屋頂

## ■ 其他：

各種屋頂素材不斷開發運用，暫無法歸類者列入本類；如日本一種叫「ROOGA」的材料，以樹酯參入纖維補強的輕量混凝土瓦，構材內有無數的氣泡，重量為一般陶器瓦的一半以下，氣泡能抑止水的滲入，正好彌補陶器瓦材料之缺點。

# 常見屋頂設計

- 平屋頂
- 平台屋頂
- 單坡屋頂
- 人字形屋頂
- 鹽盒式屋頂
- 天窗屋頂
- 斜脊屋頂
- 半四坡屋頂
- 荷蘭式山牆
- 披屋屋頂

- 復折式屋頂
- 鷗翼屋頂
- 折線形屋頂
- 鐘型屋頂（閥蓋屋頂）
- 鋸齒狀屋頂
- 監視台屋頂
- 尖屋頂
- 蝴蝶屋頂

## 其他

- 綠色屋頂
- 茅草屋頂

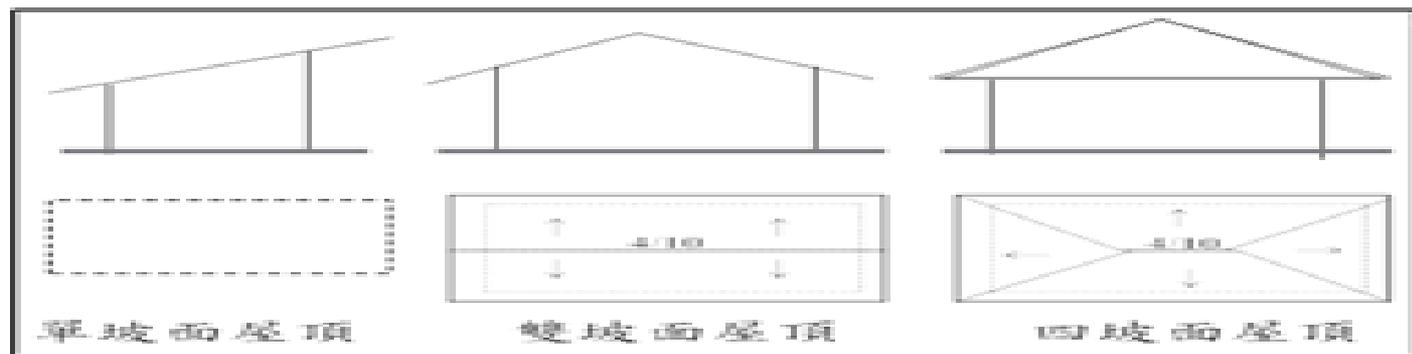
## 屋頂窗

- 牆式屋頂窗
- 偽屋頂窗
- 屋頂窗畫廊

# 屋頂類形

既往屋頂有等級禮制等階級標識，近來則以屋頂下方空間運用、通風換氣等需求為用，而有諸多造型。

單就屋頂斜面來區分，有下列基本類形；



屋頂斜面區分之基本類形

1. 單坡面屋頂：屋頂只有一個棚頂，向單一方向傾斜，如棚屋，廁所，畜欄和儲存倉庫。
2. 雙坡面屋頂：屋頂向兩方向傾斜如人字形，如一般居住村屋，日本有名之「合掌村」聚落之建築，就是這類形屋頂，因位處豐雪區，屋頂採取急斜坡面。為增大房屋內空間，有一邊比另一邊長，形成「鹽盒式屋頂」。
3. 四坡面屋頂：橫縱兩方向分別傾斜的屋頂，類似一個四面錐形的屋頂，其斜脊下的空間較雙坡面屋頂寬暢。如屋頂上層採用人字形屋頂，下層改採四坡面屋頂之混合者稱「半四坡面屋頂」。

# 曲面屋頂

屋頂某一方向以一曲率向下彎曲，多用於車站、紀念建築等；四週以某一曲率向下包覆如洋蔥頭，多見於歐洲宮廷、宗教聖堂、清真寺等建築物。採上急下緩雙斜率者稱鐘型屋頂或閥蓋屋頂。此類形屋頂多歸屬急斜面屋頂，維修、保養作業務必使用預防墜落防護系統、防護具。



捷運車站曲面屋頂



歐洲建築曲面屋頂

屋頂從基本類形再增層、將屋脊擴大成平屋頂、或增設氣窗、局部增高如哨塔等變化，又變化出許多類形屋頂。

■ 熱氣體積膨脹、比重減輕等熱上昇原理，工廠愛將人字形屋頂增層建文式排氣風樓、或增建所謂「太子樓」等排氣屋頂。

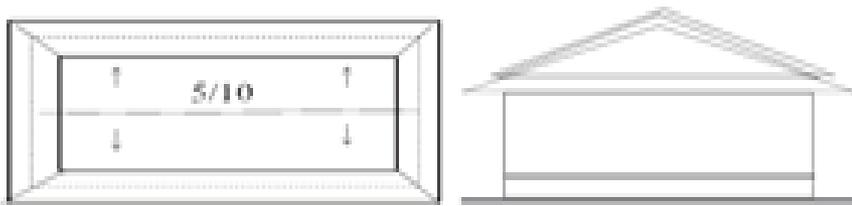


人字形屋頂增建風樓



人字形屋脊玻璃屋頂

- 人字形屋脊為了採光，局部改用具透光性塑膠屋頂、玻璃屋頂。
- 人字形屋脊擴大成平屋頂後，被稱為「臙人字形屋頂」，深進建築和工廠的設計中，採用不相同之斜率頂構成的脊，陡峭的表面是裝上玻璃的，背向中軸以保護工人和機器免受陽光直射，則稱「鋸齒狀屋頂」。
- 屋頂因所有者喜愛、設計者表現，衍生許多的類形，已超越既往遮



人字形屋頂增層為臙人字形屋頂



四坡面突起鐘型屋頂



雙層人字形屋頂



學校籃球場加蓋屋頂



工廠屋頂作業場所



屋頂採光板抽換鋼板全防護設施、工作者未戴安全帽無穿戴全身背負式安全帶，有墜落之虞。



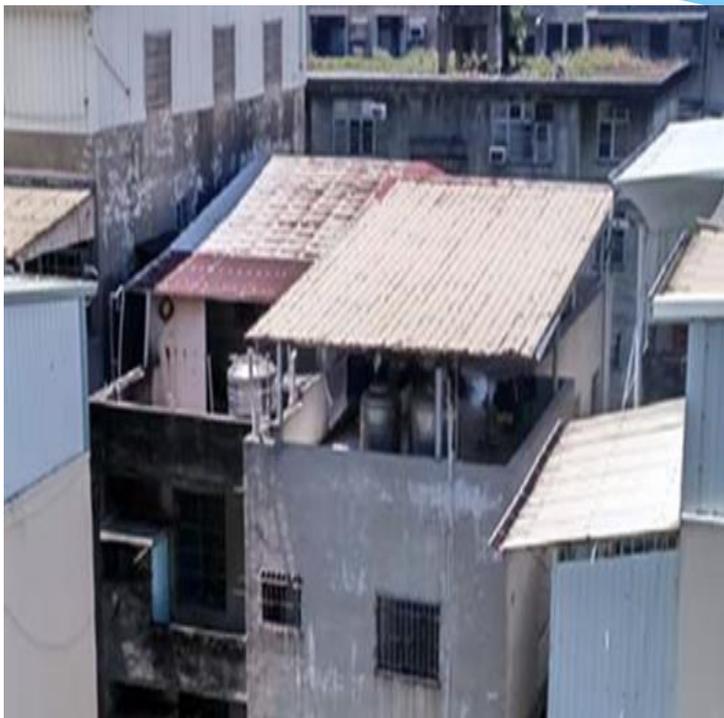
廠房屋頂新建工程  
使用梯子底部及側邊固定



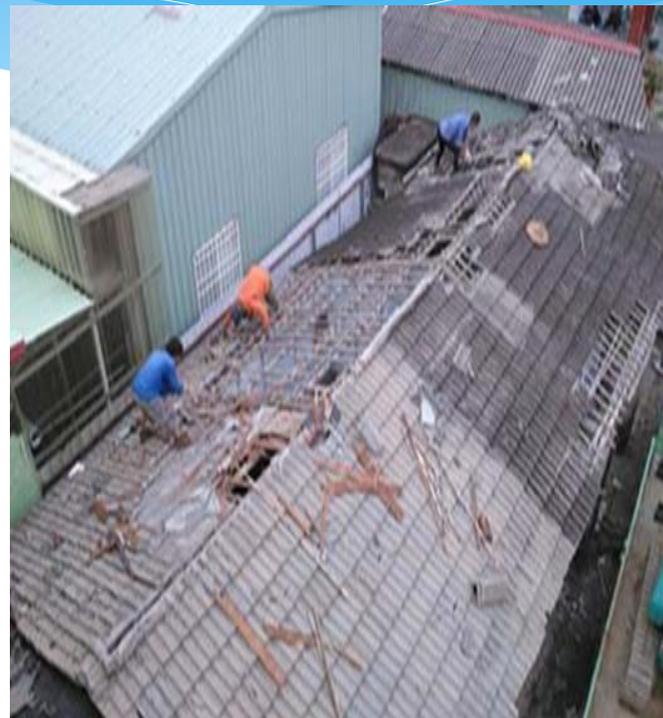
屋頂作業上下爬梯未於以固定  
有翻轉傾倒之虞



廠房增建時  
未設置安全上下設備



住宅增建屋頂落水漕修繕，落水漕通常於地面以繩索網綁，人員站立屋頂拉升，無防墜措施有墜落之虞。

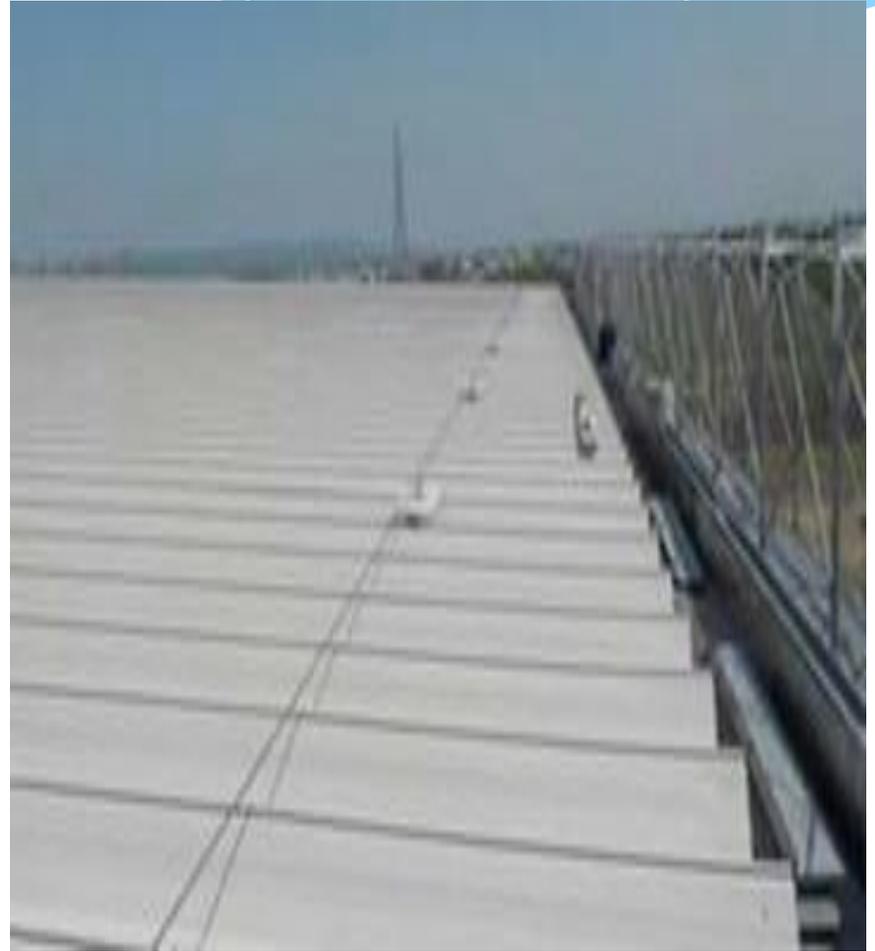


老舊住宅屋頂水泥瓦拆除作業作業人員均無安全防護設備。

# 屋頂安全設施



屋頂設置隔柵板之通道  
供工作業人員通行



屋頂設置安全母索、護欄

# 屋頂作業各種工法

# 各式特殊之屋頂



# 各式特殊之屋頂



# 各式特殊之屋頂



# 各式特殊之屋頂



# 各式特殊之屋頂



# 各式特殊之屋頂

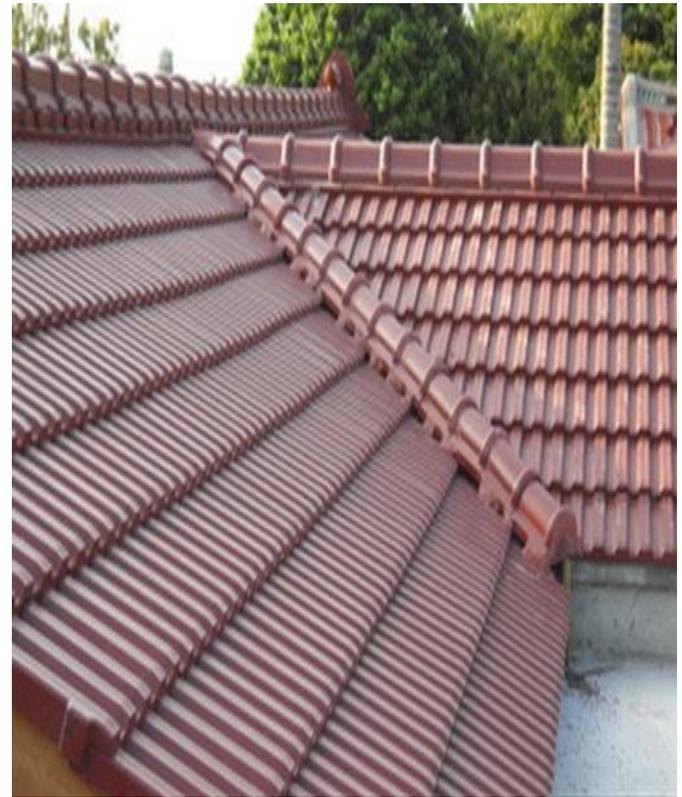


# 各式特殊之屋頂





# 各式特殊之屋頂



# 各式特殊之屋頂



鹿港

# 各式特殊之屋頂



# 各式特殊之屋頂



台中公園「日月湖」是綠川流經形成的天然水塘。

# 各式特殊之屋頂



新北市淡水區禮拜堂

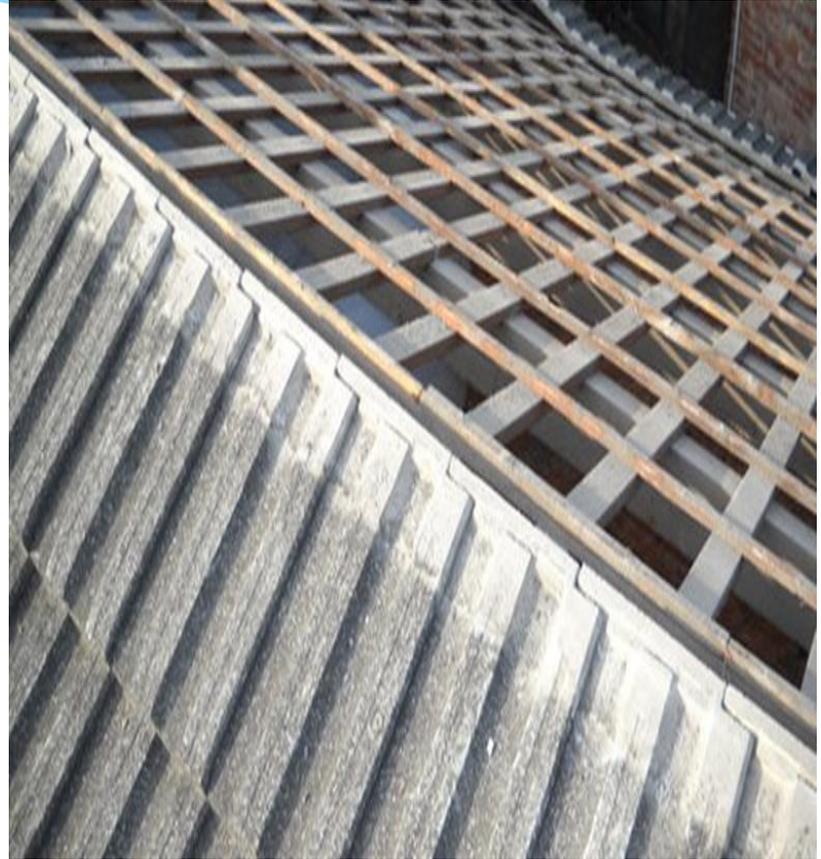
# 屋瓦, 文化瓦翻修



# 屋瓦屋頂之翻修



# 屋瓦屋頂之翻修



# 屋瓦屋頂之翻修



屋瓦,文化瓦翻修

# 水泥瓦屋頂之翻修



# 水泥瓦屋頂之翻修



# 屋頂瓦片種類跟瓦片施工



屋瓦翻修

# 各式屋瓦屋頂



# 各式屋瓦屋頂



# 各式屋瓦屋頂



# 水泥瓦屋頂翻修

傳統水泥瓦屋頂翻修

水泥瓦片屋頂漏水，因為瓦片屋頂讓建築物室內冬暖夏涼；而且是舊建築的代表，有其保存的必要。



# 水泥瓦屋頂翻修



屋頂塌陷

# 水泥瓦屋頂翻修



拆除瓦片



拆除瓦片、掛瓦條、底板、油毛氈

# 水泥瓦屋頂翻修



更換、補強桁條、椽木、簷板

# 水泥瓦屋頂翻修



釘底板、天花板拉水平

# 水泥瓦屋頂翻修



鋪油毛氈、釘掛瓦條

# 水泥瓦屋頂翻修



瓦片復原

# 水泥瓦屋頂翻修



拆除瓦片、掛瓦條、底板、油毛氈

# 水泥瓦屋頂翻修



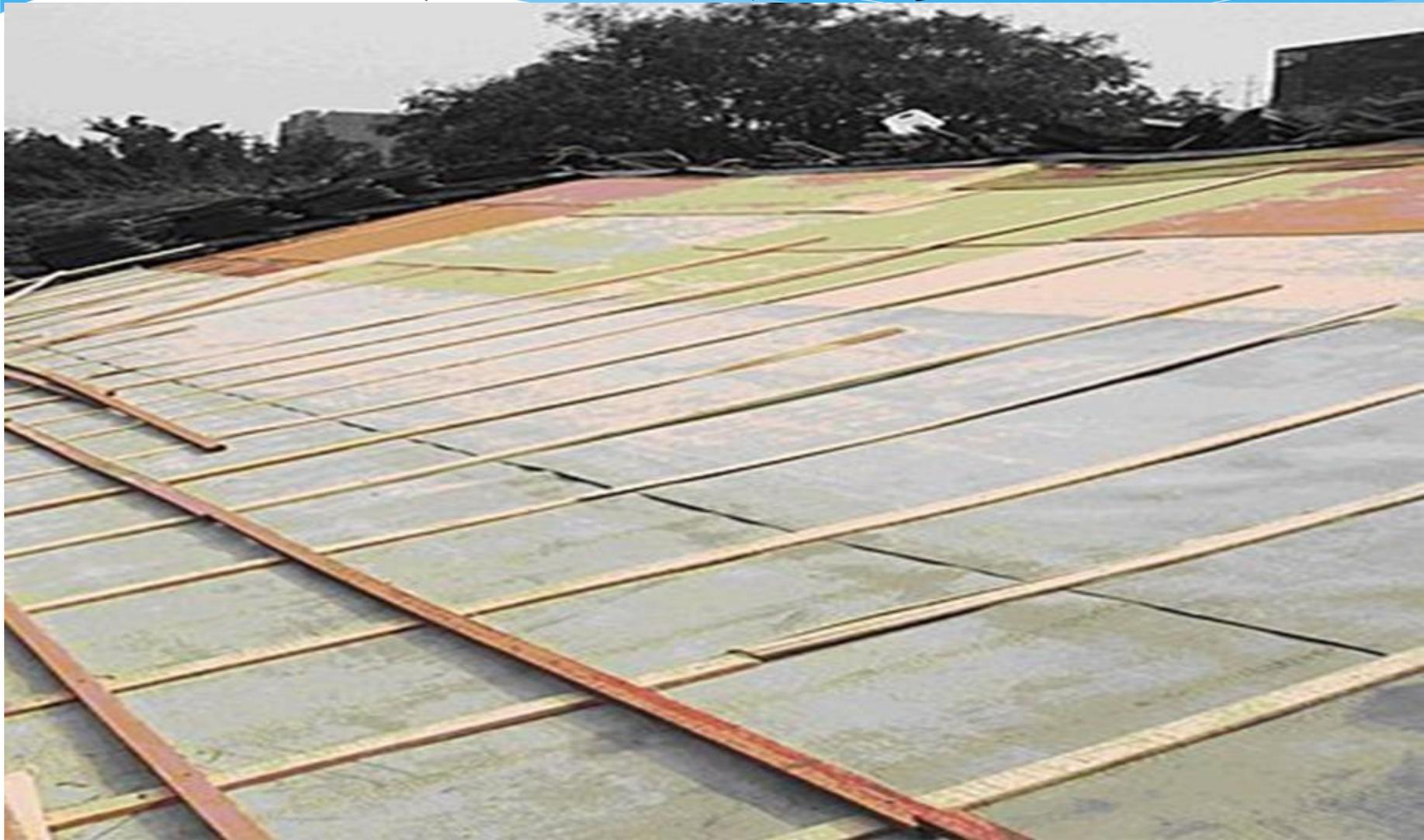
屋頂底板拆除後的狀況

# 水泥瓦屋頂翻修



更換、補強桁條、椽木、簷板、釘底板、天花板拉水平

# 水泥瓦屋頂翻修



鋪油毛氈、釘掛瓦條施工

# 水泥瓦屋頂翻修 瓦片復原



# 鐵皮屋頂施工

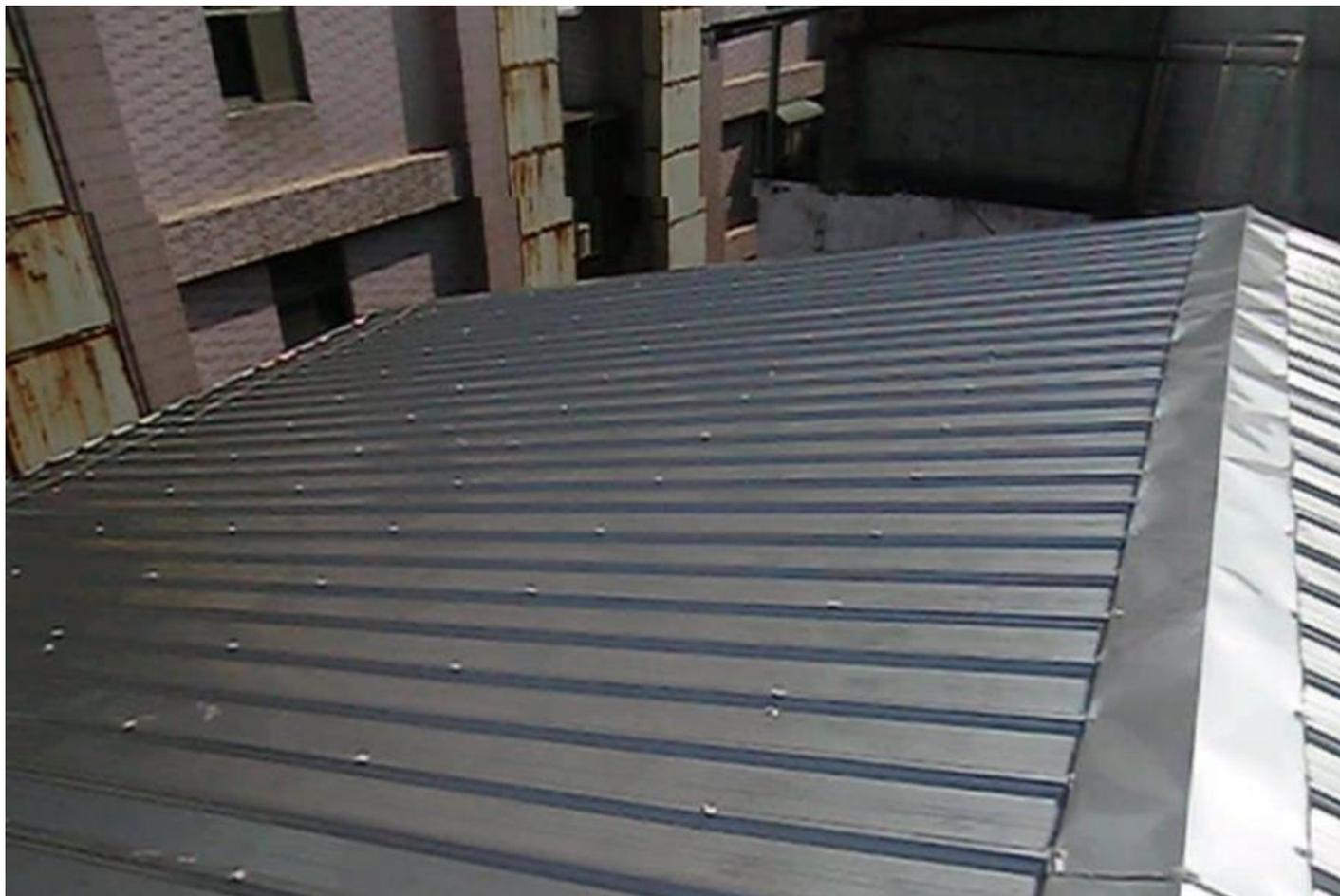
鐵皮屋有工廠、住家、頂樓加蓋、停車場、遮雨棚、農舍、工寮、辦公室、民宿、汽車旅館、鐵皮屋拆除修改、鐵屋,鐵厝。

鐵皮屋施工前後的介紹，早年搭建鐵皮屋大多採用彩色鋼板的鐵皮材質下去作，這樣的材質成本比較低，但也比較容易產生鏽蝕，因此常常十年幾年過後，屋頂因為鏽蝕的關係,產生破洞導致雨水滲漏的問題，解決之道不外乎在上面加一層鐵皮和重新翻修。



# 鐵皮屋頂

屋頂採取全面翻修的方式，並且採用不鏽鋼材製作，這種材質可長期使用。



# 鐵皮屋頂



不鏽鋼浪板成本高但材質不易氧化鏽蝕

# 鐵皮屋頂

鐵皮屋頂上，鐵皮屋施工的注意事項。

螺絲一定要上矽利康做好防水，避免雨水沿螺絲縫隙滲漏。



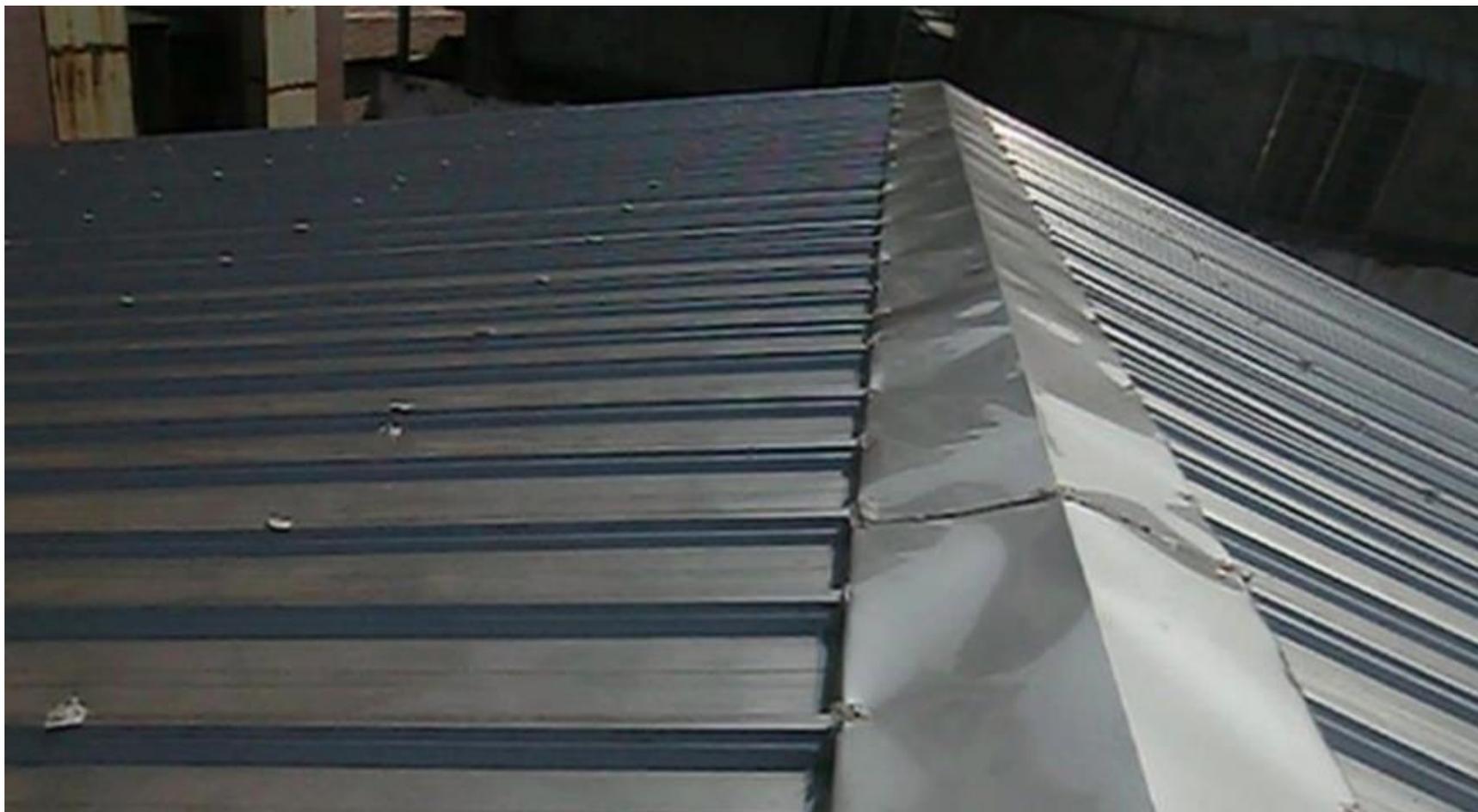
# 鐵皮屋頂



固定螺絲處的特寫。

# 鐵皮屋頂

交接處也需要打滿矽利康避免雨水滲漏  
鐵片與水切交接處也要上滿矽利康防水。



# 鐵皮屋頂

鐵片與水切交接處也要上滿矽利康防水。



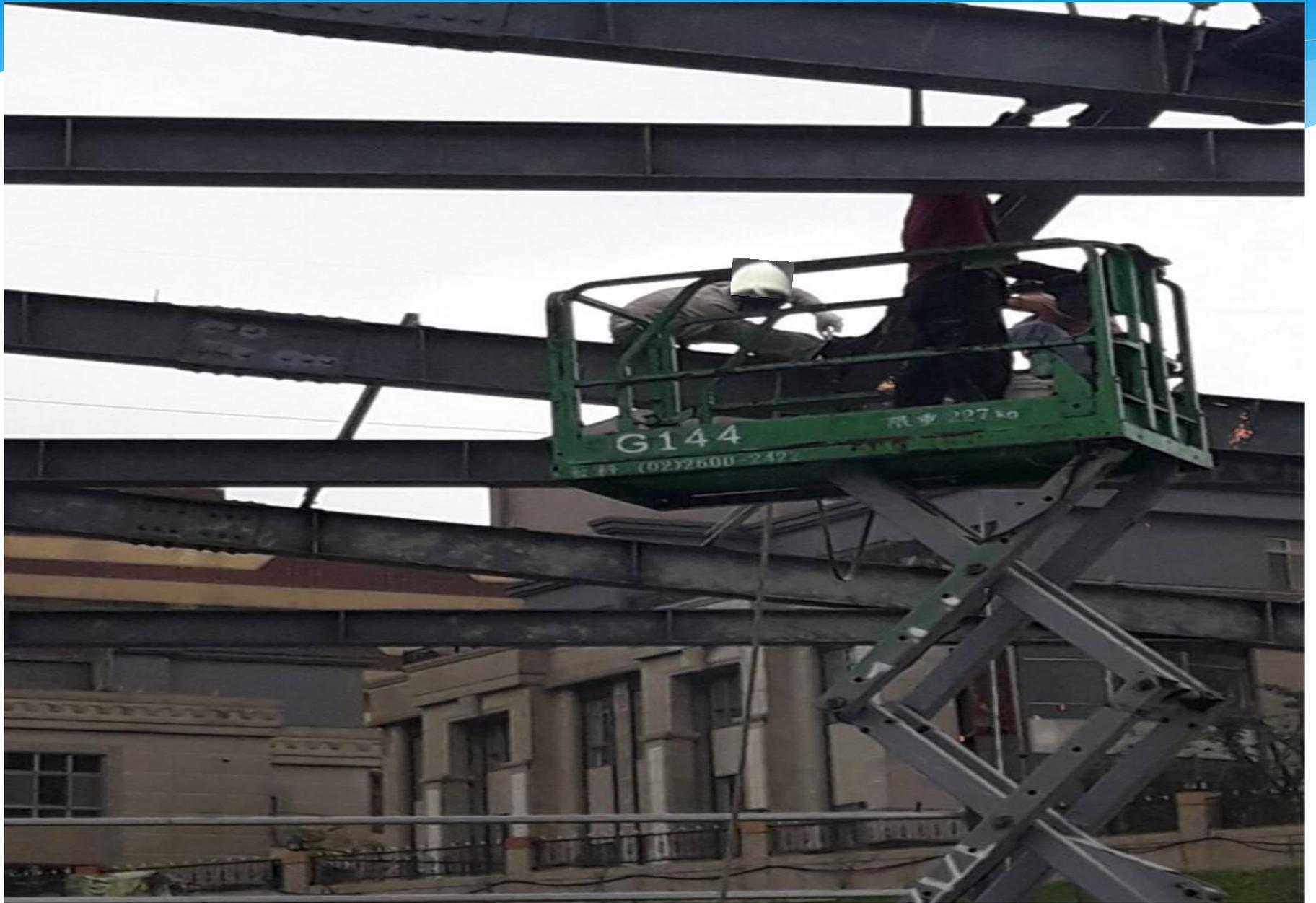
# 鐵皮屋之探討

隔熱並不是光用隔熱材料就能夠發揮效果. 隔熱應該在各個因素搭配下才能夠在最節省最環保的基礎下發揮效果。

- 隔熱材又分一般及防火，如果沒有防火問題的話就直接用隔熱浪板就好，因為這樣施工費用比較省，不用多次鋪設隔熱材. 增加施工費用。
- 可以的話在鋪設隔熱浪板的同時加設通風器，這樣一次完成日後也比較不會因為下雨而漏水，造成施工失敗。
- 建築物內部要有足夠的窗戶，而且窗戶盡量不要同一個方向，窗戶要對開這樣才能夠讓空氣流通。
- 屋頂、外牆顏色盡量選用淺色系的板材，如此才比較不吸熱。
- 其他如加裝水管排水降低溫度或塗上隔熱漆的做法都只是一時的，因為排水降溫將會導致板材加速鏽蝕。
- 現在的鋼板基材厚度大都介於0.37mm-0.48mm左右，況且塗層只有一般很薄的鍍鋅或鍍鋁鋅而已，無法承受水分子長時間的考驗，至於隔熱漆的做法也不太適合，因為目前科技對太陽光的紫外線還是無法免疫，依目前的技術只能夠加長個2~3年壽命而已。
- 最後切記施工時要確實施工，因為一般在無特殊使用環境下（特殊使用環境如電鍍廠、化工廠或海邊）鋼板的使用壽命都有15年左右，甚至20幾年也相當普遍。所以最好在固定鋼板的自攻螺絲釘上再加上矽利康，甚至於在鋼板裁切面或所有斷面都以防鏽漆再做一層保護。

# 各式鐵皮屋建築







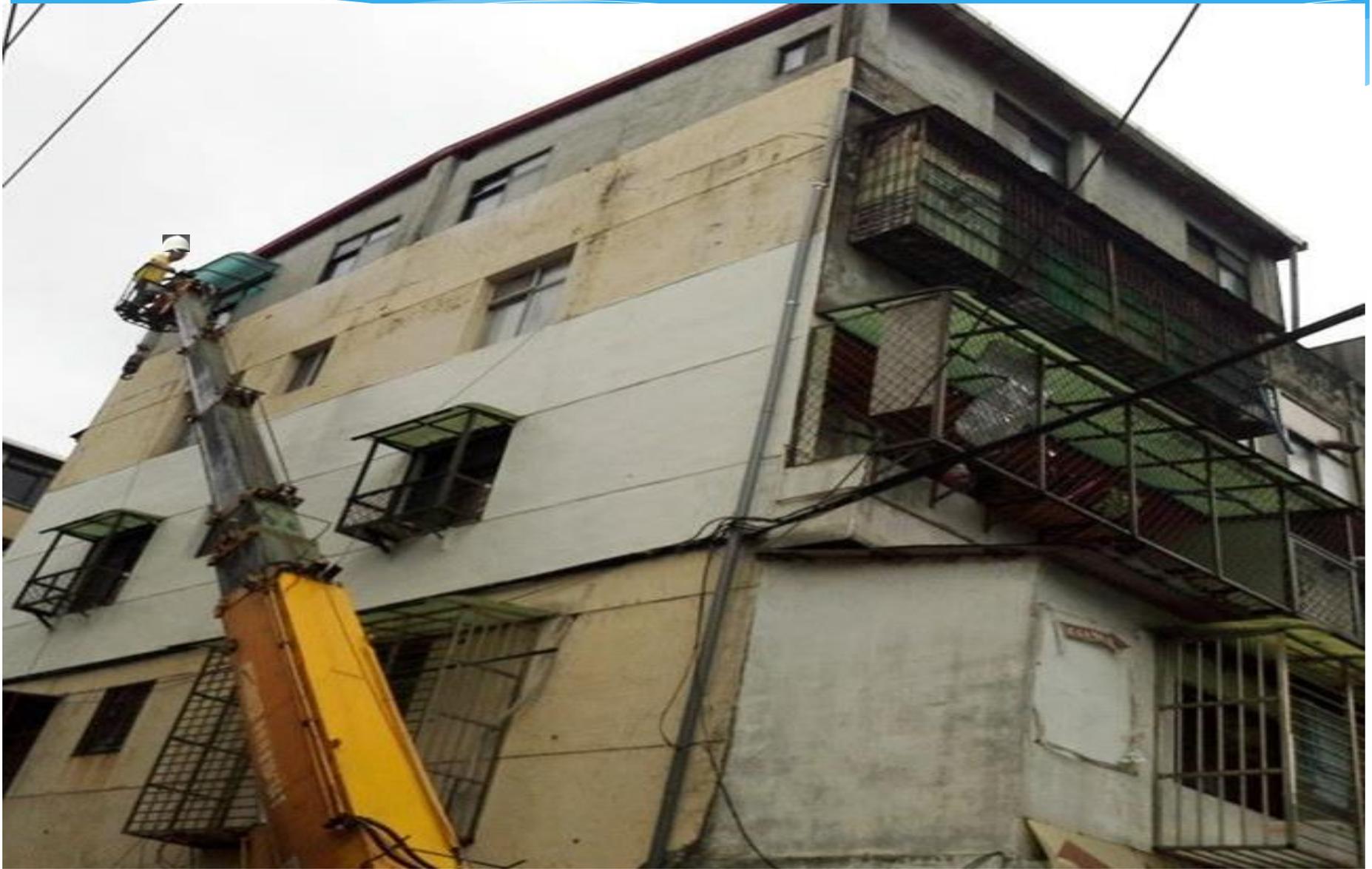














台北市文華苑東方酒店屋頂外觀

材質：鈦鋅合金

工法：咬合+平鋪+單元式

造型：屋頂、鐘樓、圓頂、造型尖塔

原中泰賓館拆除後，新建的精華地段豪宅，採用百年建材「鈦鋅合金」，揉合德國工藝建築技術，將古樸典雅的建築質感發揮的淋漓盡致，彷彿重現歐洲歷史建築。



## 台中市七期 東方之冠屋頂外觀

材質：鈦鋅

工法：平鋪工法、3D多層次立體工法

造型：3D圓頂造型

顏色：銀灰色、鈍化黑色

本建案為台中七期重畫區最為亮眼的一顆明珠，採用百年建材太鋅合金，以典雅高貴的圓頂外型，與奢華的內部裝潢相互輝映。



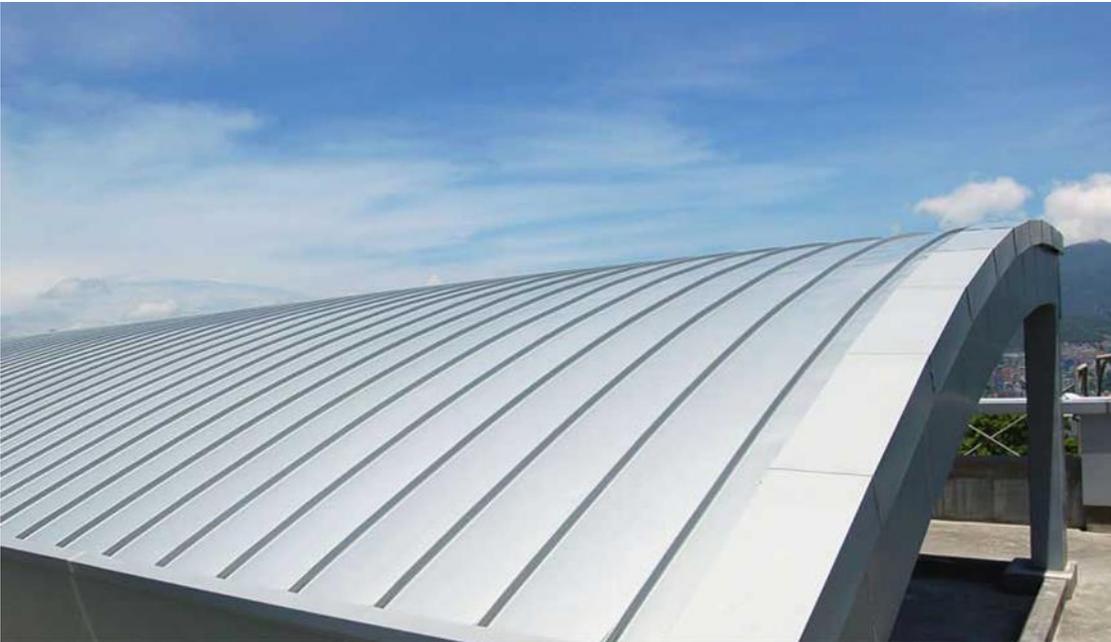
## 台北市士林文心住宅屋頂外觀

材質：鉻鋅鋼板（鋅合金鋼板）

工法：階梯式

造型：斜屋頂

位於士林文心路的住宅大樓，採用紐澳進口「鉻鋅鋼板」，並搭配「階梯式」工法，以明顯的線條凸顯斜屋頂的層次感，細緻的收邊更大大增強建築整體美感。



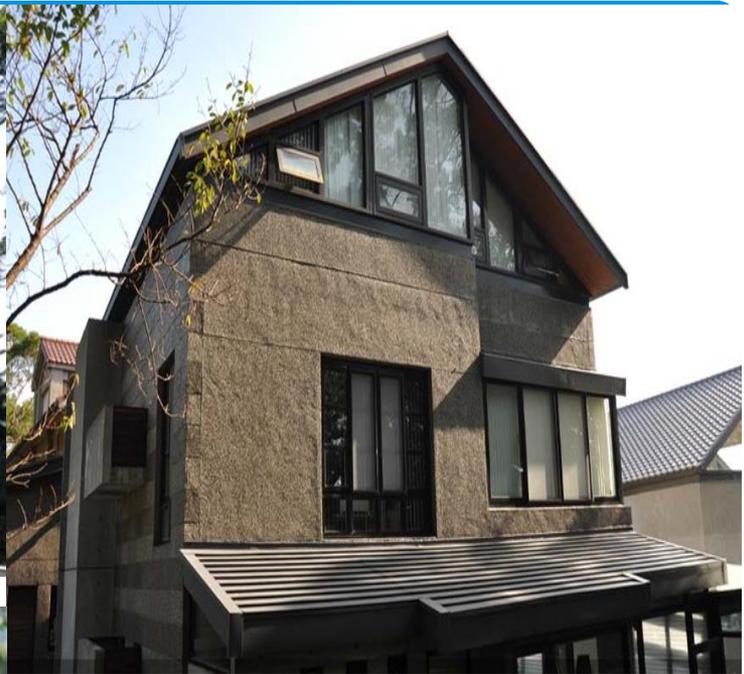
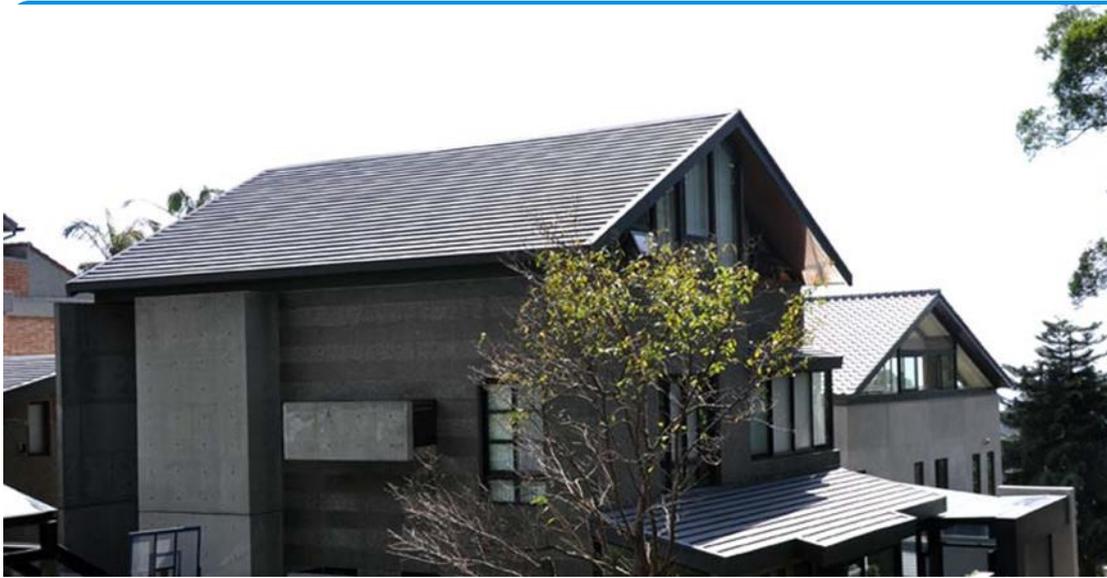
### 陽明山住宅屋頂外觀

材質：鈦鋅合金

工法：咬合工法

造型：單曲度屋頂

陽明山私人別墅屋頂翻新，採用「鈦鋅合金」建材，天然色澤給予屋頂煥然一新的面貌，簡潔俐落的咬合工法更同時具備美觀與排水功能，其細緻收邊更迥異於粗製濫造的鐵皮加蓋，呈現出屋主極佳的品味。



### 住宅之屋頂外觀

材質：皮紋氧化鋁合金（髮絲黑）

工法：階梯式工法

造型：斜屋頂

本案採用髮絲黑色澤來翻新屋頂，並以利於排水的階梯式工法來完成，符合低調、注重細節、將住屋融入自然環境之中的期望，賦予建築質樸細緻的質感。



## 新北市 新店基督教會屋頂外觀

材質：鈦鋅合金+KME古銅

工法：橫鋪工法+菱形工法

造型：斜屋頂、尖塔

位於新店社區內，採用德國進口「鈦鋅合金」做大面積斜屋頂、「古銅」做細膩的十字架尖塔，簡潔的哥德教堂風格，讓社區添加了歐洲氣氛，成為當地精神指標及景點建築。



## 佛光山-台南市福國寺屋頂外觀

材質：皮紋氧化鋁合金（髮絲黑）

工法：階梯式工法

造型：古典宮廷式建築

位於台南市安南區，外型肅穆典雅、中式飛簷古典風格，採用了永不鏽蝕、不褪色「皮紋氧化鋁合金」，建築整體的潔淨感與周遭鐵皮屋鄰舍，在視覺上、品質上都有著天壤之別。



## 台北淡水信義線捷運屋頂外觀

材質：鉻鋅鋼板

工法：扣蓋工法+平鋪+咬合工法

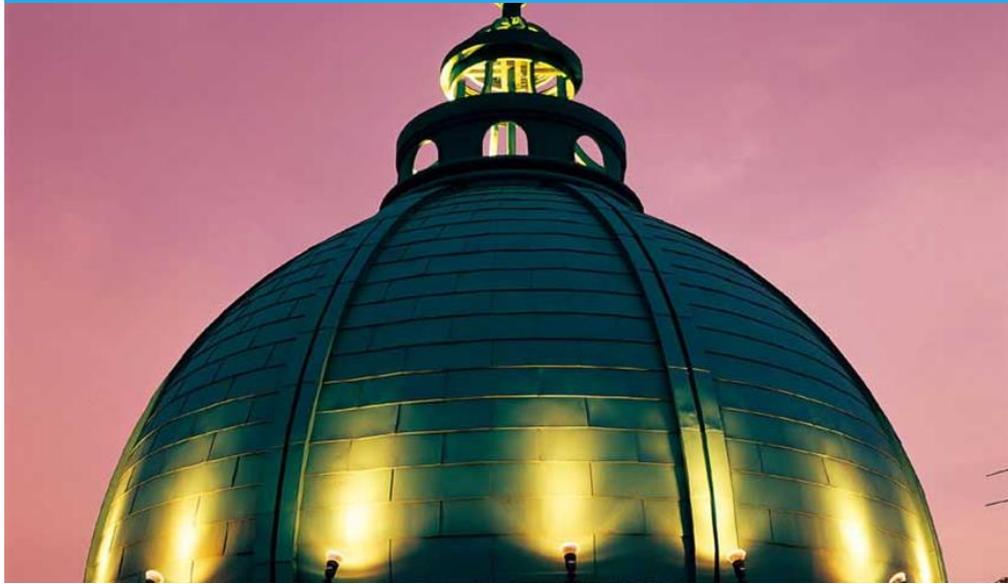
造型：特殊飛簷式設計

台北淡水信義線捷運沿線之屋頂工程，尤以淡水線的施工難度最高，突破「雙向3D設計」加上鋼板「高強度」的困難，已逾20年仍色澤鮮亮、毫無變形，無論在品質、技術上至今仍是超高的水準。

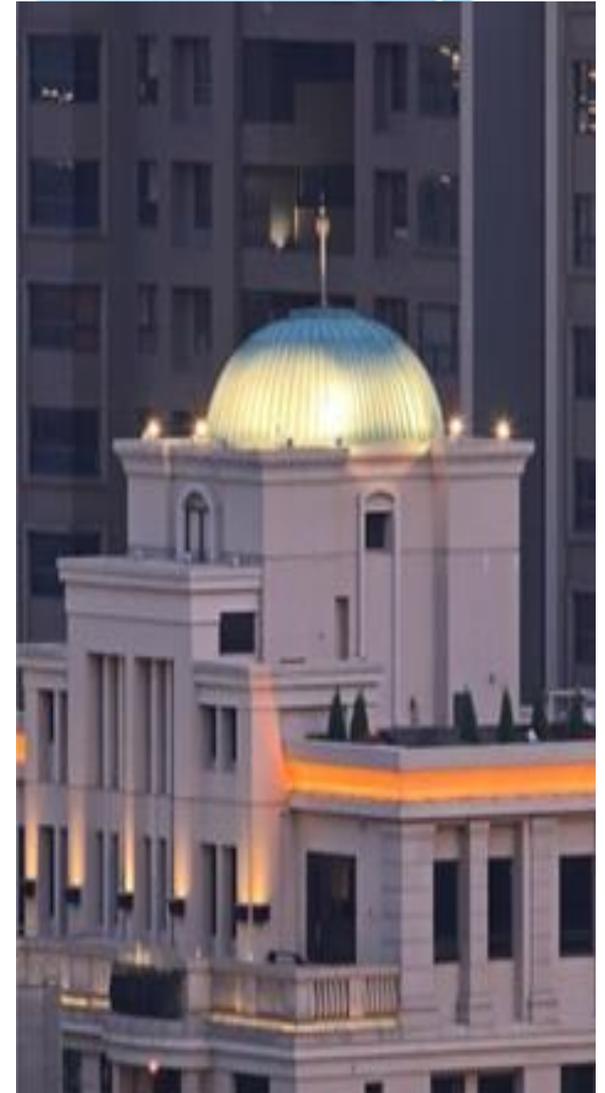
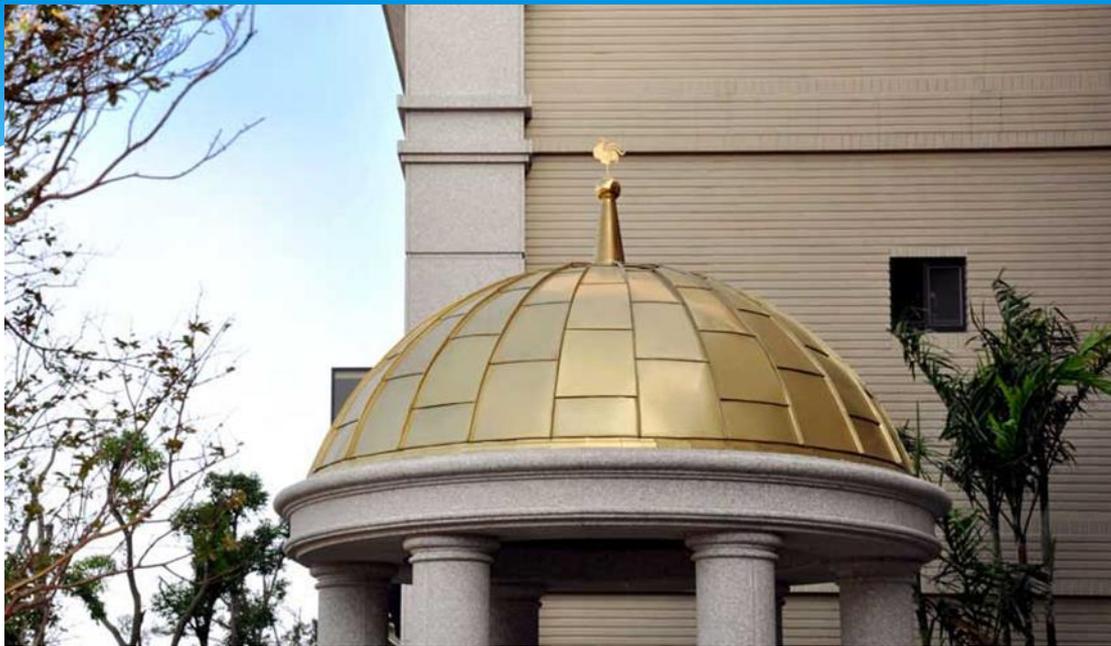
# 新竹體育場屋頂外觀 鈦鋅



# 各種屋頂外觀



# 各種屋頂外觀



# 結語

- 屋頂作業是高度危害的工作，事前確認屋頂作業可能引起之危害，確實訂定安全作業標準找出作業步驟中可能危害，再針對危害進行風險評估掌握各種危害的風險高低，集合組織必要人才運用風險評估工具表單，腦力激盪找出最好的防災作為。
- 為防止職業災害、消除個人不安全之動作危害，唯有於各項作業程序、工作內容及作業方法等流程中，分析出各施工步驟中可能之危害因素，預先擬定防範對策，並分別建立安全正確作業方式，督促工作者於作業前、中、後作業時，除必須注意自身安全外，並應遵守工作守則，接受現場屋頂作業主管及相關人員之指揮監督，共同維護職場之安全。
- 屋頂作業主管應於現場監督與指揮；於作業中照顧每一位作業人員為其最重要的工作，故應秉持「愛心」、「耐心」、「熱心」及「安全不妥協」之理念，全力執行職務，方能有效避免職業災害的發生。

# 簡報結束

災害是可以避免 / 可預防的，  
但需要你我共同的努力，合作。