



財團法人
職業災害預防及重建中心

Center for Occupational Accident Prevention and
Rehabilitation(COAPRE)

www.coapre.org.tw

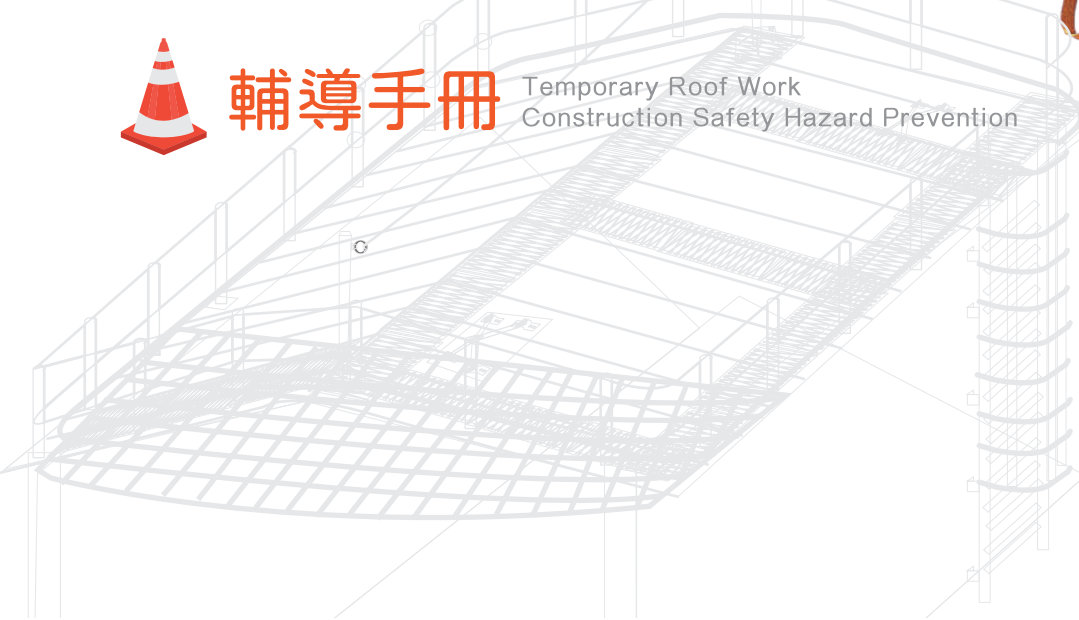


臨時性屋頂作業 施工安全危害預防



輔導手冊

Temporary Roof Work
Construction Safety Hazard Prevention





目錄 CONTENTS

壹、前言.....	1
貳、近年屋頂作業職業災害統計及案例回顧.....	2
一、屋頂作業職業災害統計.....	2
二、屋頂作業職業災害案例回顧及預防.....	3
參、臨時性屋頂作業危害分析.....	7
一、臨時性屋頂作業類型與施工作業定義.....	7
二、臨時性屋頂作業致災要因及初步危害分析...	7
三、過往案例分享及實務作業執行測試難點.....	11
四、風險管控導入工程控制認知及規劃.....	12
肆、臨時性屋頂作業安全設施及配置.....	13
一、臨時屋頂作業施工程序.....	13
二、臨時性屋頂作業安全設施.....	15
伍、臨時性屋頂作業危害控制與預防.....	35
一、臨時性屋頂作業安全設施類型.....	35
二、平屋頂作業 安全設施應用與架設.....	40
三、斜屋頂作業 安全設施應用與架設.....	45
四、特殊造型屋頂安全設施應用與架設.....	52
陸、結論.....	59

圖目錄

圖 1 112 年度重大職災災害類型比較圖.....	2
圖 2 營造業 2012~2022 年重大職災分布概況.....	2
圖 3 臨時性屋頂作業施工職災發生要因圖.....	9
圖 4 臨時性屋頂作業墜落災害預防要因圖.....	9
圖 5 臨時性屋頂作業職災直接原因分析要因圖.....	9
圖 6 臨時性屋頂作業倒塌崩塌預防要因分析圖.....	10
圖 7 臨時性屋頂作業物體飛落預防要因分析圖.....	10
圖 8 臨時性屋頂作業感電災害要因圖.....	10
圖 9 臨時性屋頂作業施工程序.....	13
圖 10 施工人員自我檢測流程圖.....	14
圖 11 臨時屋頂作業安全母索架設流程圖.....	14
附件一 常用法規及相關技術資料.....	60
附件二 相關技術資料.....	61
附件三 相關連結.....	61

大綱

臨 臨時性屋頂作業往往因簡就漏且多為短期、短暫作業模式及作業環境所需工種不同，高溫作業及氣候異常、屋頂材質、外觀造型日新月異、承商多層承攬或職能不足，致職災頻傳。

因臨時性屋頂作業特性及工作者自身職能認知不足，又無安全設施於易踏穿屋頂材料作業、開口邊緣墜落或滾落、行進動線管理不當致跌倒或滾落、臨電場所造成感電、物料倒塌或崩塌、安全設施選用錯誤等多重影響，造成風險提高職災頻傳之主因。

一份適合第一線基層勞工願意看、容易懂、又實用的手冊，不僅能提高就讀意願又能降低職災率都是我們所樂見，所以編撰一份看圖說故事、最精簡，有因地制宜實際應用的安全設施相片，可以應用於現場且能符合雇主及安全性、法令要求，為此專案之目的。

壹

前言

屋頂作業施工，可分為新建屋頂及修繕作業二大類：

第一類：為新建屋頂施工，時間較長，金額較大，公司規模也較大，且可能有專案管理人員負責管理。

第二類：修繕作業恰相反，由於時間短，管理較鬆散，因此墜落風險相對提高，且安全設施往往較為簡略或未設置，危害因子較多；**臨時性屋頂作業施工安全危害預防便是有待加強的區塊。**

臨時性屋頂作業安全設施及措施，在使用上應特別注意其限制上基本要求，基於施工的便利性及臺灣氣候的因素，採光罩、塑膠浪板及石綿瓦等輕質材料大量運用於廠房及民宅屋頂，惟低矮房屋建築或廠房為通風及自然採光需求，或設置局部採光罩、氣罩、通風排氣設備、冷卻水塔等。由於上述常用屋頂材質脆弱容易老化及脆化，經年累月不斷日照雨淋導致材質劣化而漏水，因此需做全面或部分修繕，而勞工於屋頂維修作業時，即易發生「踏穿」石綿瓦、塑膠浪板及採光罩，而發生墜落災害。

臨時性屋頂作業安全設施應用方法（方式）完全依現場地形地物應用為主造型、結構、材料、位置等均有很大差異應尋求專業廠商協助；若現場結構不同或不足時，使用者依使用條件、需求做適當調整，施工前應事先評估經確認無虞方能開始作業如屋頂修繕作業墜落災害型態依發生頻率排序有作業時踏穿屋頂材料（如石綿瓦、採光罩、塑膠浪板等）墜落為最多。其次為於屋頂邊緣或開口邊緣作業不慎墜落。

本輔導手冊編輯乃針對第一線工作人員及最基層管理者之應用，在施工前先做好自身安全，若現場狀況特殊或突發事件，仍應以各種安全設施輔助，工作者應熟悉應用確保安全。

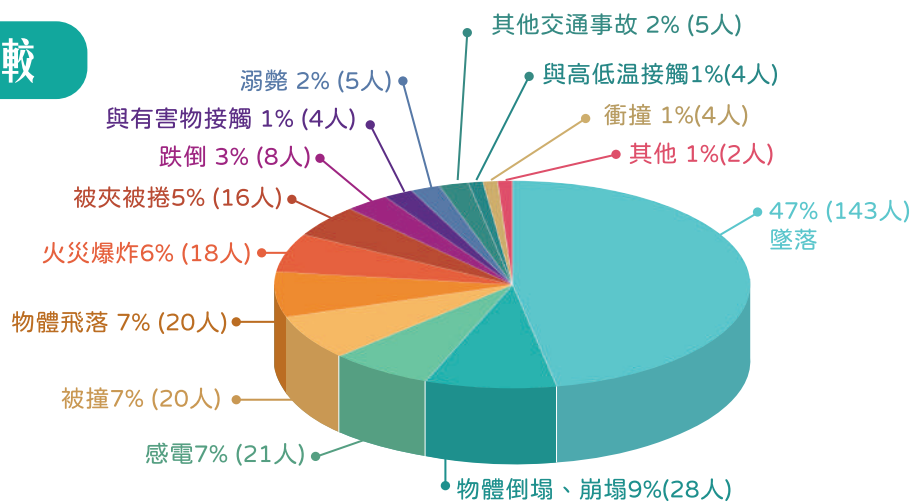
貳

近年屋頂作業職業災害統計及案例回顧

一、屋頂作業職業災害統計

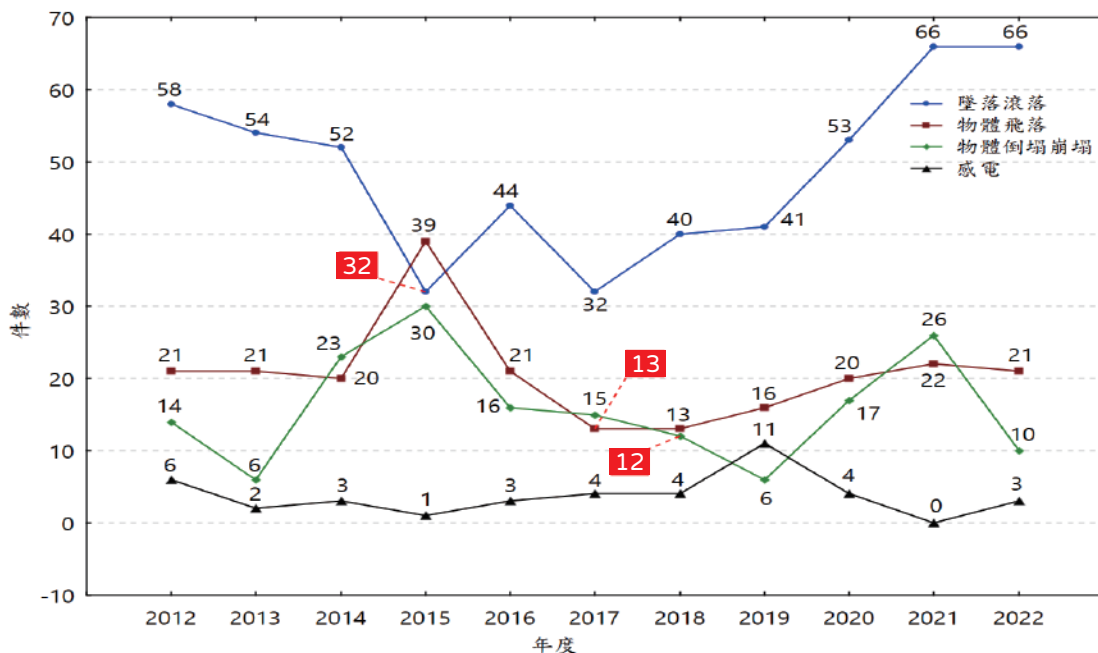
依國內近年來發生重大職災，位置及動機以踏穿最為嚴重，無安全上下設備次之，忽視高度的風險未設置任何防墜設施再次之。以下針對近年重大職災災害類型分析表，近年國內重大職災統計以及代表性案例進行回顧。

112年度災害類型比較



備註：括號內為職業安全衛生法適用行業工作場所重大職業災害死亡人數。

資料來源：勞動部安全衛生署 勞動檢查年報 圖1 112 年度重大職災災害類型比較圖



數據資料來源：勞動部職業安全衛生署

整理統計圖：明志科技大學環境與安全衛生系鄭慶武教授

圖2 營造業 2012-2022 年重大職災分布概況

二、屋頂作業職業災害案例回顧及預防



案例一：
人員站立無法承受重量
之浪板上而墜落



安全設施

1. 利用堅固結構鉤掛安全帶或設置安全母索之鉤掛點
2. 安全帶雙掛繩分別勾掛於不同結構錨點
3. 在作業區域下方設置符合 **CNS14252 尼龍安全網**

案例二：
人員跨過護欄而墜落



安全設施

人員近開口有墜落風險，應使用雙掛繩鉤掛在護欄及 R C 柱之錨錠分別獨立



屋頂處



案例三： 人員踏穿採光罩 而墜落



安全設施

1. 在屋頂底部二側原有H型钢架設安全母索系統
2. 設置安全通道
3. 作業區下方鋪設符合CNS14252 安全網

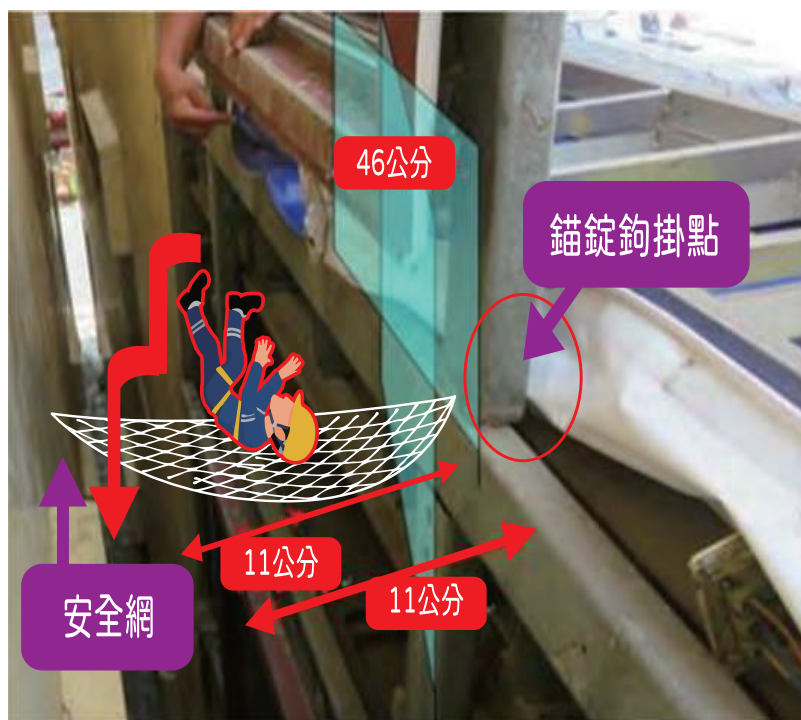
案例四： 人員踏穿圓弧型 採光罩而墜落



安全設施

1. 以大型高空工作車 從屋頂外側施工
2. 採光罩下方鋪設符合CNS 14252安全網
3. 屋頂外側利用原有鋼樑延伸臨時性安全母索
4. 屋頂上方設置
工作平台:寬度40公分
安全通道:寬度30公分(以上)





案例五： 人員於開口處 縫隙墜落



安全設施

1. 作業位置下方鋪設符合
CNS 14252 安全網
2. 利用原有結構作為錨錠
點，供安全帶鉤掛使用
案

案例六： 人員踏穿採光罩 而墜落



安全設施

1. 屋頂上方二側設置臨時
安全母索系統
2. 屋頂上方設置安全通道
與工作平台
3. 可在屋頂上方設置錨錠
配合安全母索
4. 在作業區域下方設置符合
CNS14252 尼龍安全網





案例七： 修繕屋頂踏穿採光罩



安全設施

1. 使用高空工作車，由屋頂外側施工
2. 屋頂上方二側架設臨時安全母索及安全通道
3. 利用主體結構在屋頂施工區域下方鋪設安全網
4. 人員佩戴全身背負式安全帶等防護具

案例八： 屋頂邊緣搭設之施工架 人員站立其上因重心不 穩而墜落



安全設施

1. 使用 CNS 4750 施工架
2. 施工架四周增加斜撐或翼支撐
3. 高空工作車取代施工架
4. 繫牆桿(壁連座)並設上下設備





臨時性屋頂作業危害分析

一、臨時性屋頂作業類型與施工作業定義

1. 法規定義：平屋頂、斜屋頂（34度以上）、或高低比 2：3 以上、易踏穿材料、易滾落之屋頂作業。
2. 臨時性作業定義：指正常作業以外之作業，其作業期間不超過三個月且一年內，不再重複者。
3. 易踏穿材料構築之屋頂：使用石綿瓦（已禁用）、白鐵皮、銅褶板、合金板、化學塗裝板及特殊材料、透明塑膠浪板（大浪板或小浪板）、玻璃纖維（FRP）、滑溜琉璃瓦片、木材、建物造型需求特殊膜、農業用透明帆布等。
4. 臨時性屋頂作業欲從事修繕或廠勘、清除雜物、量測尺寸、民宅屋頂、從事相關作業油漆或更新部分建物或探勘屋況等。

二、臨時性屋頂作業致災要因及初步危害分析

依國內近年來發生重大職災統計發現，臨時性屋頂作業職災原因，以踏穿最為嚴重未有安全設施、未設置上下設備、開口墜落未有防護、行進動線未有防護缺乏安全意識為大宗。

執行防災對策構想參照營造安全衛生設施標準第 17 條～第 28 條立法意旨預防優先順序如下：

1. 本質安全為優先
2. 各種安全防護設施次之
3. 阻斷位能變化或能量變化
4. 個人護具為最後防護
5. 行政措施為輔助。

職災風險有墜落、滾落、踏穿、臨水作業、臨電氣作業感電、路邊臨時作業撞擊、滑溜面滑倒或絆倒、設備倒塌或崩塌。

(一) 墜落災害高之根本原因

1. 一般屋頂之修補或更換石綿瓦、採光罩時，多委由中小型專業包商或個人型工程行，進行臨時性修繕工程
2. 作業現場安全防墜設施護欄、施工架或合梯或整體預防墜落措施，如安裝安全網無概念
3. 無符合法令要求之上下設備、機具吊裝、高空工作車實施作業

(二) 墜落災害防止計畫風險控制

高度二公尺以上之工作場所，勞工作業有墜落之虞者，依職業安全衛生法第 5 條規定，應先訂定「墜落災害防止計畫」，依下列風險控制之先後順序規劃，並採取適當墜落災害防止設施：

1. 經由設計或工法之選擇，儘量使勞工於地面完成作業，以減少高處作業項目
2. 經由施工程序之變更，優先施作永久構造物之上下昇降設備或防墜設施
3. 設置護欄、護蓋
4. 張掛安全網
5. 使勞工佩掛安全帶
6. 設置警示線系統
7. 限制作業人員進入管制區

(三) 臨時性屋頂作業初步危害分析

1. 臨時性屋頂作業常見缺失

- (1)未設置必要安全設施、勞工不願使用
- (2)供應或施作安全設施廠商提供不安全產品
- (3)未能符合現有法令要求

2. 臨時性屋頂作業問題研析

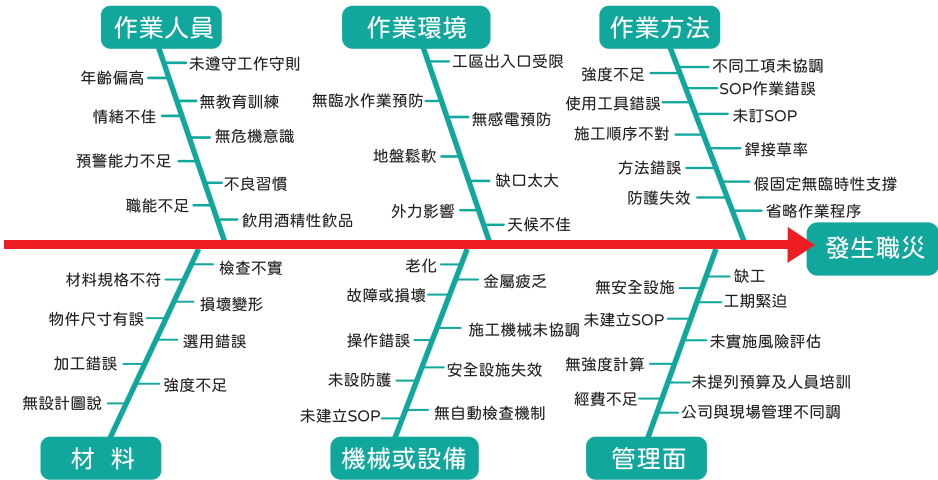
臨時性屋頂作業環境定義：在主體結構上方、外側作業、具有斜度之短暫性、臨時性、短期工程作業等特性

- (1)人員：安衛認知有法規的遵守，因陋就簡、僥倖心理、粗心大意...
- (2)職能不足有危害鑑別、配置選用、設施規劃、設置、穿戴...
- (3)機械、設備、器具：未設置安全設備、未注意本質安全、作業動線衝突...
- (4)物料、材料：強度、規格、材質不符...
- (5)作業方法：未選擇安全作業方法、工序錯誤...
- (6)作業環境：高氣溫、惡劣天候、不瞭解作業處潛在危害...
- (7)管理：單獨作業缺乏管理、未實施勤前教育說明、未處理施工作業介面...

3.臨時性屋頂作業致災要因

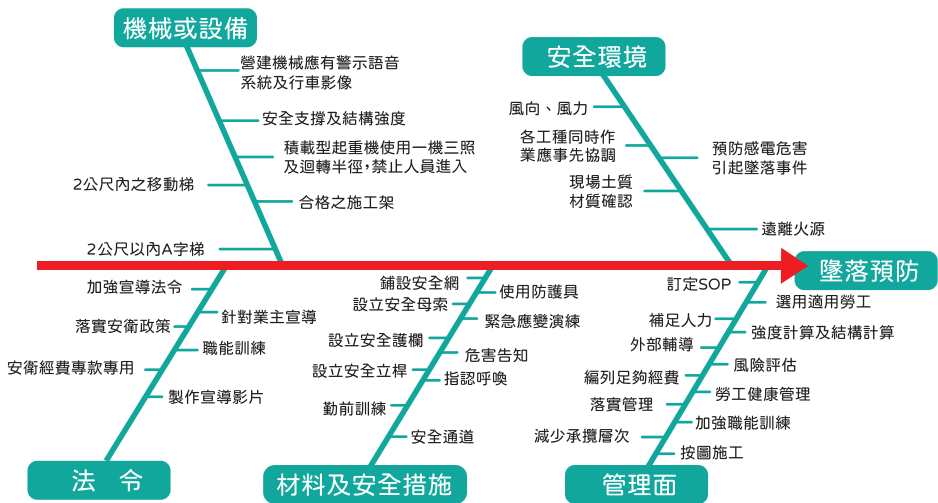
臨時性屋頂作業施工
職災發生要因圖

(圖3)



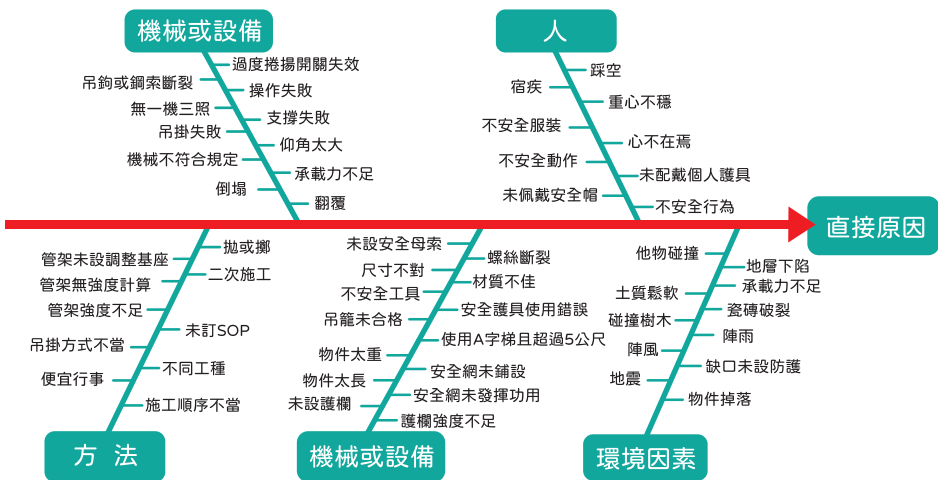
臨時性屋頂作業
墜落災害預防要
因圖

(圖4)

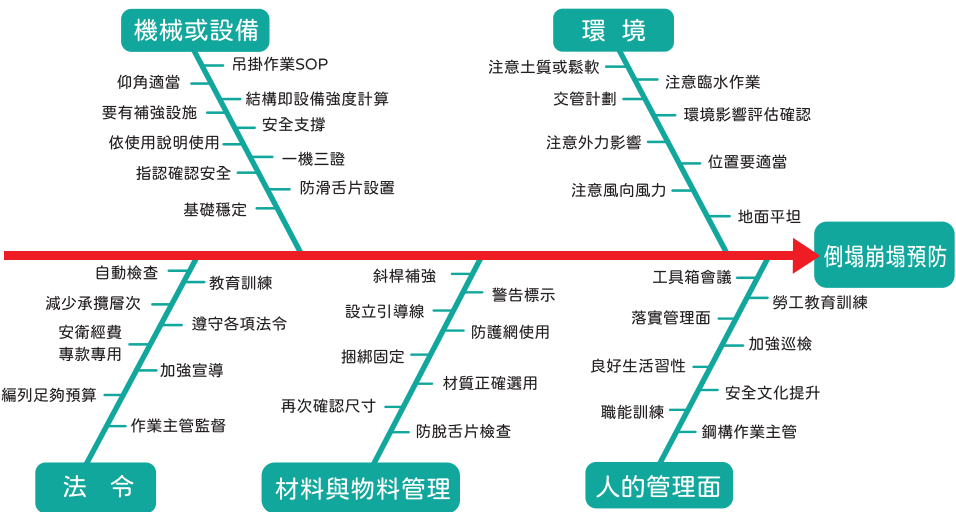


臨時性屋頂作業
職災直接原因分
析要因圖

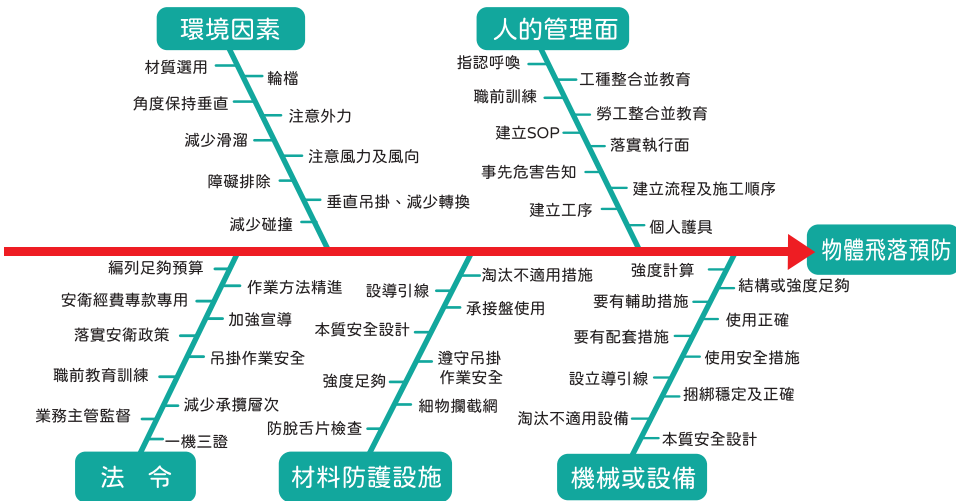
(圖5)



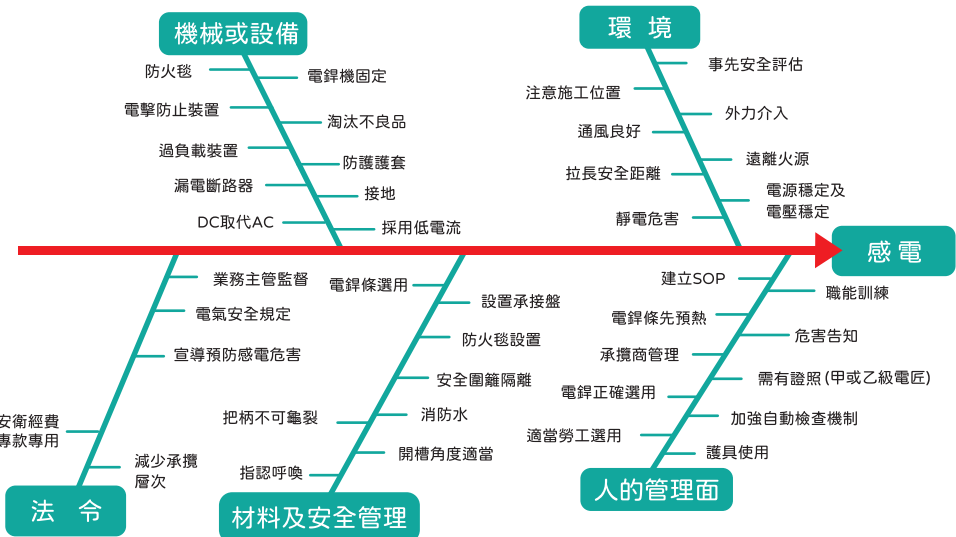
臨時性屋頂作業
倒塌崩塌預防要
因分析圖
(圖6)



臨時性屋頂作業
物體飛落預防
要因分析圖
(圖7)



臨時性屋頂作業
感電災害要因圖
(圖8)



三、過往案例分享及實務作業執行測試難點

臨時性屋頂作業往往因簡就漏，且多為短期、短暫作業模式及作業環境所需工種不同，高溫作業及氣候異常、屋頂材質、外觀造型日新月異、承商多層承攬或職能不足，致職災頻傳。

因臨時性屋頂作業特性及工作者自身職能認知不足，又無安全設施於易踏穿屋頂材料作業、開口邊緣墜落或滾落、行進動線管理不當致跌倒或滾落、臨電場所造成感電、物料倒塌或崩塌、安全設施選用錯誤等多重影響，造成風險提高職災頻傳之主因。

一份適合基層勞工願意看、容易懂、又實用的手冊不僅能提高就讀意願又能降低職災率，都是我們所樂見，所以編撰一份看圖說故事、最精簡有因地制宜實際應用的安全設施相片，可以應用於現場，且能符合雇主及安全性、法令要求，為此專案之目的。

屋頂作業施工可分為新建屋頂及修繕作業二大類：

第一類：為新建屋頂施工，時間較長，金額較大，公司規模也較大且可能會有專案管理人員負責管理。

第二類：修繕作業恰相反，由於時間短，管理較鬆散，因此墜落風險相對提高，且安全設施往往較為簡略或未設置，危害因子較多；臨時性屋頂作業施工安全危害預防便是有待加強的區塊。

基於施工的便利性及臺灣氣候的因素，採光罩、塑膠浪板及石綿瓦等輕質材料大量運用於廠房及民宅屋頂，惟低矮房屋建築或廠房為通風及自然採光需求，或設置局部採光罩、氣罩、通風排氣設備、冷卻水塔等。由於上述常用屋頂材質脆弱容易老化及脆化，經年累月不斷日照雨淋導致材質劣化而漏水，因此需做全面或部分修繕，而勞工於屋頂維修作業時，即易發生「踏穿」石綿瓦、塑膠浪板及採光罩，而發生墜落災害。

屋頂修繕作業墜落災害型態依發生頻率排序有；作業時踏穿屋頂材料如石綿瓦、採光罩、塑膠浪板等墜落為最多。其次為於屋頂邊緣或開口邊緣作業不慎墜落。

1. 法規面

- (1) 營造安全衛生設施標準第 18、18-1、20 條：屋頂需架設護欄，以臨時性屋頂作業而言，工期短、護欄為後裝式，其安裝護欄工期可能比臨時性屋頂作業工期長、成本增加。
- (2) 營造安全衛生設施標準第 22 條：CNS 14252 安全網已廢除，CNS 16079-1 工作用安全網二者鋪設技術面、方式等成本約有百倍差距，且需專業廠商鋪設
- (3) 營造安全衛生設施標準第 23 條第 1 項第 2 款：安全母索斷裂強 2300kgf 和 CNS14253-4 及 CNS 16123 明顯不同，整組設計強度要求 3000kgf 非單一構件。
- (4) 營造安全衛生設施標準第 23 條第 1 項第 3 款：安全母索繫固之錨錠應能承受 2300kgf/人之拉力和 CNS 14253-4 及 CNS 16123 明顯不同，整組強度設計 2000kgf 位移 1mm。
- (5) 營造安全衛生設施標準第 23 條第 1 項第 8 款：相鄰二錨錠間距 10M 以內和 CNS16123 及國際標準 EN 明顯不同，整組設計不一定是 10M。

2. 技術面：

- (1) 相關文宣部分有誤，如 PE 攔截網材質於法令及 CNS 已明文規定不可使用、錨錠有各種用途、強度因地制宜、安全母索材料及特性應符合安全、施工架新舊品混用。安全設施應落實而非口號或表面應付
- (2) 因應資訊趨於完整、快速可參考國外案例導入國內運用
- (3) 技術面應依實際運用以安全為主，現場應用為先，而不是紙上談兵空談理論
- (4) 安全設施為整體性而非單一構件，二者完全不同法源根據、用途及安全可靠度
- (5) 安全設施需專業廠商協助設計規劃

3. 實際面：

- (1) 產、官、學、勞方在國內嚴重脫節已有 30 多年，各自為政應有一套整合空間潤滑找出一平衡點
- (2) 第一線人員無所適從，法令及相關規定無法與現場實際狀況呼應結合給予一個明確的方向
- (3) 多層次承攬，造成利潤微薄，基層業者及工作者無利可圖
- (4) 法令不明確，造成基層工作者無所適從
- (5) 預算不足，造成第一線工作者不願配合

4. 建議解決方案：

- (1) 期法令能與現實面源頭管理相契，且以作業現場為考量，而非只是口號
- (2) 檢查單位及宣導文件以輔導現場為主，尤其技術面提供正確資訊
- (3) 加強 企業責任注重於宣導及員工教育訓練
- (4) 修改法令增加，易踏穿材料以不同顏色標示，提高工作者危害辨識

四、風險管控導入工程控制認知及規

1. 各界在報價時詳列各種安衛及法定責任予區隔
2. 金安獎得獎者全面導入正確安全設施，起領頭羊角色
3. 安全設施及措施專款專用，編列足夠預算
4. 宣導 減少承攬制度，以專業分包商為承攬人，如業主、實際作業廠商
5. 相關 法令及國家標準 CNS 應同步橫向連結
6. 各公務單位或公共工程案全面導入正確安全設施
7. 安全設施或易踏穿缺口及危害等、施工現場特別以不同顏色或警示，明顯區隔
8. 安全設施及欲施工作業零配件，先做廠驗或地面假組裝作業，以降低高架作業墜落風險

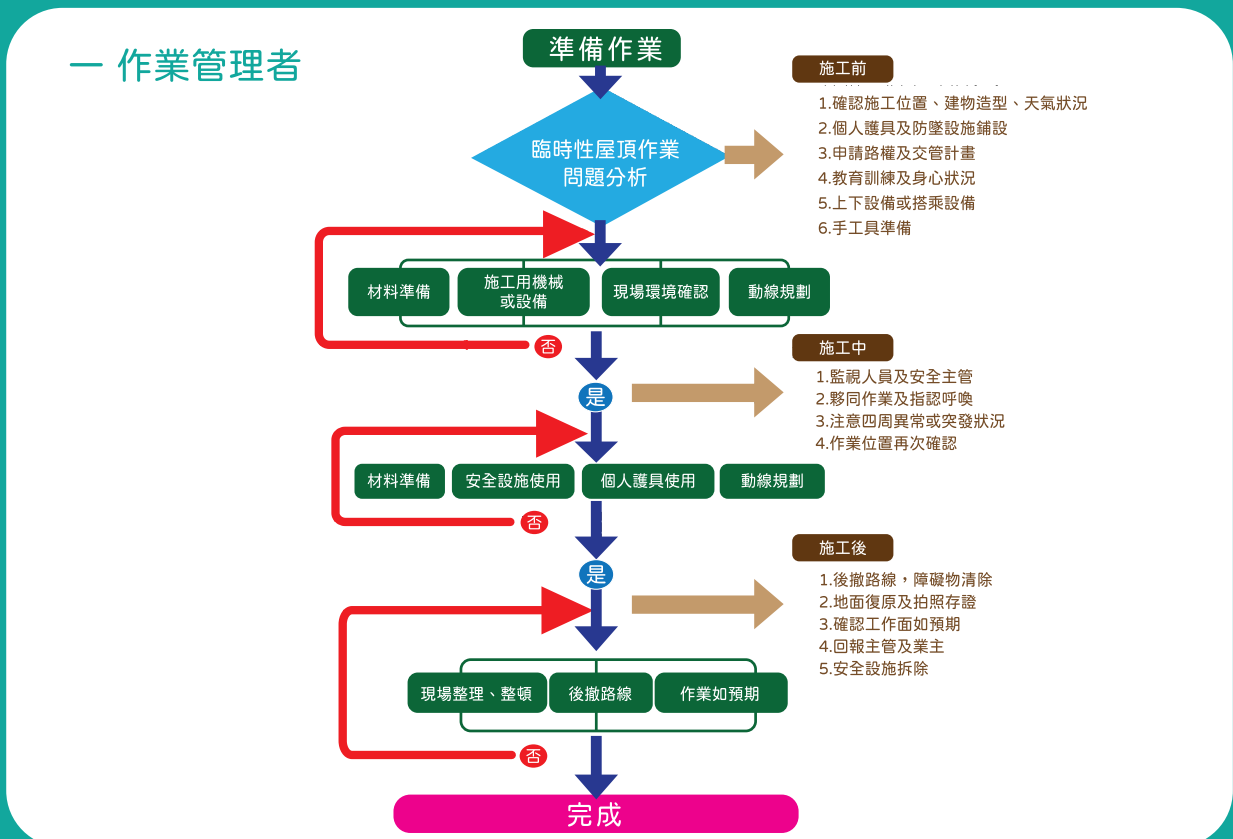
五、第一線工作者風險意識提升作為之建議

1. 職災是在一瞬間應注意而未注意之疏忽造成的事實後果
2. 透過文宣及媒體以正反面同步方式針對做基層（第一線）工作者，一再重複安全的重要性
3. 各產業工會、教育訓練機構 加強風險管理、危機意識及職災造成後果之影響的宣導
4. 政府相關單位加強對第一線工作者的宣導及輔導
5. 安全設施及措施相關工程編列足夠預算，並專款專用或減少承攬層次方便管理

肆

臨時性屋頂作業安全設施及配置

一、臨時屋頂作業施工程序



● 圖9 臨時性屋頂作業施工程序

1. 臨時性屋頂作業施工人員:

作業前準備：個人防護具

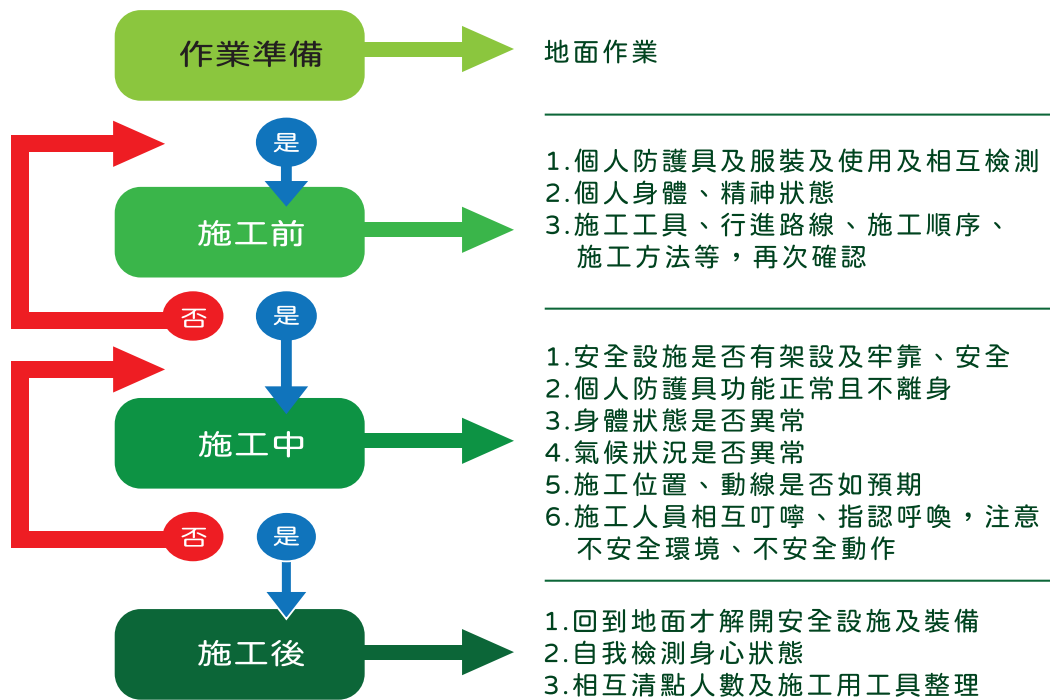
- (1) 安全帽、作業防護手套、屋頂專用安全鞋、護目鏡或安全眼鏡等
- (2) CNS 14253-1 中A級安全帶搭配 CNS 14253-2 使用
- (3) CNS 14253-1 中P級安全帶斜坡34度以上用搭配 CNS 14253-2使用
- (4) 若有切割作業增加防切割護具
- (5) 安全設施架設及功能測試

2. 施工中安全設施應用

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| (1) 安全通道 40 公分 以上 | (6) 自動回縮救生索 CNS 14253-3 |
| (2) 水平安全母索 CNS 16123 | (7) 上下設備 |
| (3) 垂直安全母索 CNS 14253-4 | (8) 高空工作車及合格搭乘設備 |
| (4) 錨錠 CNS 16122 | (9) 起重機及合格搭乘設備 |
| (5) 施工架 CNS 4750 | (10) 安全網 CNS 14252 或 CNS 16079 |

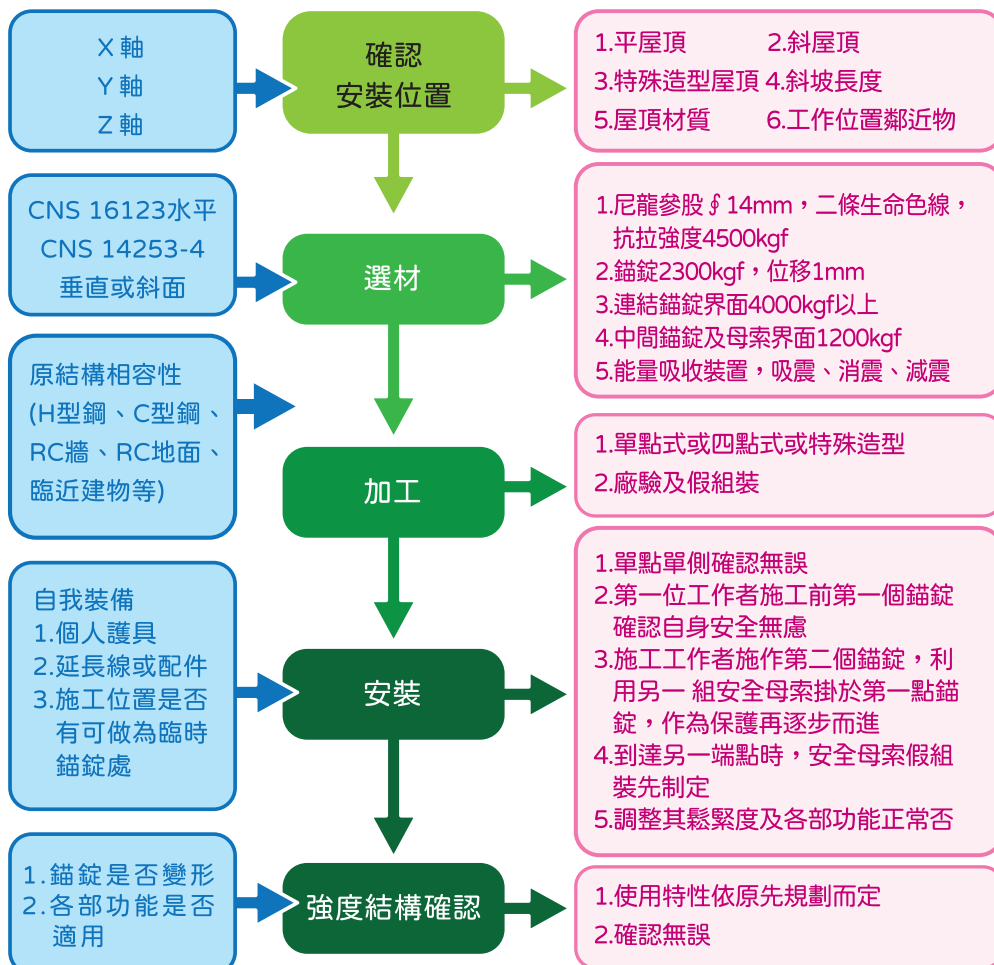
3. 施工後

- (1) 裝備清點及簡單性能測試
- (2) 歸位現場不留任何雜物



● 圖10 施工人員自我檢測流程圖

二、臨時屋頂作業安全母索架設程序

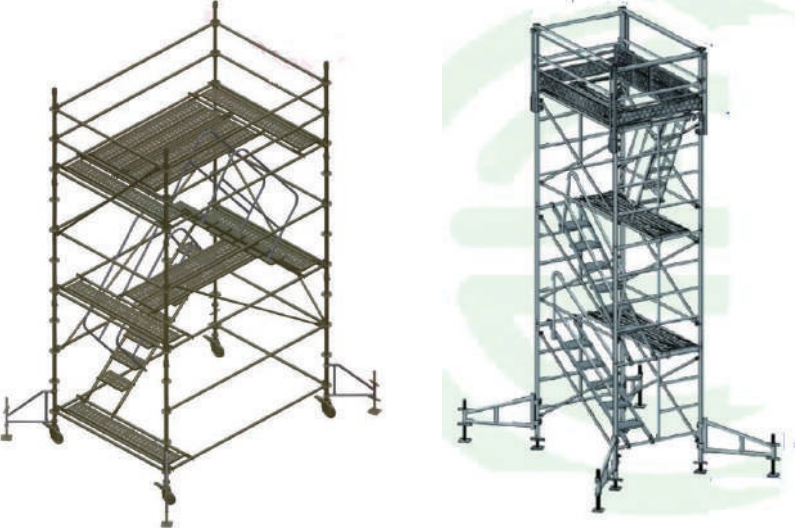


注意

1. 此流程圖為概述，工作者應依各別需求不同，而予適當調整
2. 此流程圖為尼龍材質參股編織且具有二條生命色線，抗拉強度最少在4500kgf以上
3. 此流程圖依職安法及CNS而來

● 圖11 臨時屋頂作業安全母索架設 流程圖

三、臨時性屋頂作業安全設施

1 施工架	 資料來源 https://www.scaffolding.com.tw
適用作業樣態	作業高度超過 5 公尺。 有充裕地面作業空間。 多人同時使用。 安全性及穩定性高。 可接受組搭時間高於管架及使用高空工作車。 僅進行上下設備、修繕或安裝附掛物之作業。 ※除傳統鋼管架、亦可選用新型系統架 (鋁合金、鑄鐵)
考量因素	構築高度 7 公尺以上且面積達330平方公尺以上 需專人設計其結構強度、按圖施工並建立查驗機制。 應使用符合國家標準 CNS 4750 之施工架。 成本略高於管架且組搭人力較多。 天災過後，如地震、颱風及大雨後應進行整體檢查。 無法長期佔用道路（含巷道、農路）作業。
安全防護	應依據 CNS 4750 要求組搭。 人員作業時應確實穿戴安全帽、安全帶及綁腿等個人防護具。應注意地面是否平坦堅實。 注意架空及周邊高壓電是否造成潛在感電危害。 可優先考慮使用扶手先行工法。 需高於屋頂版面 1 公尺以上。 需有繫牆桿(壁連座) 或翼支撐等配套措施。

2 移動梯

增設活動式支撐架



資料來源 <https://www.tboss.com.tw>

適用作業 樣態

使用於上下設備。
原則上不得作為工作台使用。
使用高度在
2 公尺以內或低樓層之臨時性及短期間使用。

考量因素

穩定度較低、有滑溜、翻轉及傾倒之虞。
取得方便、造價較低。
適合充當臨時性輔助設施。

安全防護

人員應使用全身背負式安全帶且確實勾掛於適當處所。
應具有堅固構造、材質不得有顯著損傷、腐蝕等。
寬度應在 30 公分 以上。
應採取防止滑溜或其他防止轉動之必要措施。

3 合 梯	 資料來源 http://www.north sea.com.tw
適用作業 樣態	適用於高度2公尺內、高低落差 1.5 公尺內之作業環境。 適用於地面平整之環境。 適合作業時間短暫、臨時性作業。
考量因素	取得方便、成本低廉。 不適合高度2公尺以上作業。 考量穩定性及安全性較低，勞工無法負重作業。 屋頂作業不得設置使用於開口邊緣、鋼構、高空 工作車作業台或施工架上以延伸作業高度。
安全防護	應具有堅固構造、材質不得有顯著損傷、腐蝕等。 合梯梯腳與地面之角度應在 75 度以內， 且兩梯腳尖 有金屬等硬質繫材扣牢。 有安全之防滑梯面。 禁止作為上下設備使用或使勞工站立於頂板作業。

4 固定梯



適用作業 樣態	適合提供為永久性安全上下設備，耐久性及其備用期長。 適用於狹小空間、腹地狹小作業空間。 固定於結構體，受地面情形影響度小。
考量因素	固定梯之設置應搭配建築物構型、強度、使用目的、日後維修需求妥善設置。(非單一構件，應為整體設計) 提早施作永久性設施，提供施工階段之上下設備。 高度超過2公尺以上，應設置預防人員墜落措施；除護籠外尚包括： 符合國家標準 CNS 14253-4之垂直防墜系統。 (如垂直軌道或垂直安全母索) 人員使用符合國家標準 CNS 14253-1 之全身背負式安全帶及CNS 14253-3 之自動回縮救生索。 有足夠空間設置。 不得有妨礙工作人員通行之障礙物。
安全防護	固定梯有堅固構造，與結構體穩固連結。 兩梯柱(腳)等間隔設置踏條，踏條與牆壁間應保持16.5公分以上之淨距。 踏條設有止滑條。 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。 平台用漏空隔條製成者，其縫間繫不得超過3公分。 梯之頂端應突出板面60公分以上。(最好90公分) 平台應有足夠長度及寬度，並應圍以適當之柵欄。

5 高空 工作車	 上下式高空工作車  伸縮式高空工作車
適用作業 樣態	適用於作業高度5 公尺以內為佳、作業空間在 6 平方公尺以內之作業。剪刀式高空工作車作業空間最小寬度有 1.5 公尺者。適用施工期短暫或短期作業。 上下式高空工作車適用於地面平整 或 室內挑高處及臨時性作業。 伸縮式高空工作車適合20M以內或廠內伸入屋頂上方作業。
考量因素	不平穩或稍有斜度之地面不得使用。 履帶式：未鋪設水泥、混凝土或瀝青之地面仍有限度可以使用。 輪胎式：移動性佳，可用於人行道或其他鋪面之場所，不易造成損害。 超過適用之作業高度，車體可能產生不穩定現象。 作業前應統一指揮信號、手勢等。
安全防護	操作人員及引導人員 依職業安全衛生教育訓練規則，應使其接受 特殊作業安全衛生教育訓練。 應依載重限制乘載人數。 具有防撞警報。 作業前訂定並落實作業防護計畫、執行自動檢查。 高空工作車上應設置可供安全帶勾掛之錨錠點。 車輛停妥後應放置車輪檔、交通錐及交通桿等。 引導人員應著顏色鮮艷之反光背心、指揮棒。 應注意上昇高度，避免作業平台上任員撞擊或壓夾構件。 注意架空及週邊高壓電是否造成感電危害。

6

積載型
起重機

資料來源 <http://www.bing.com>

適用作業
樣態

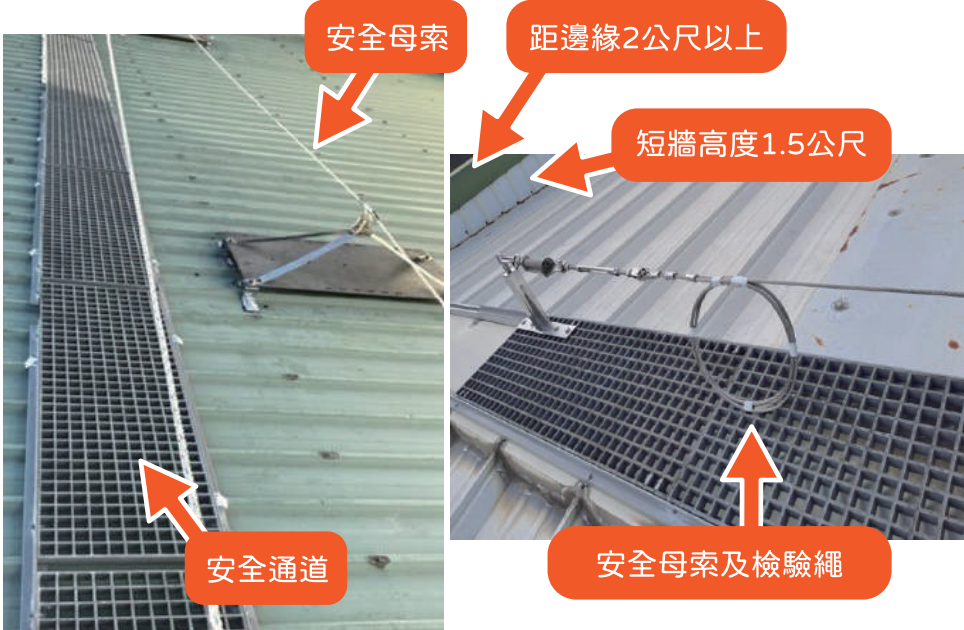
適用作業空間大、腹地大作業環境。
物件吊升荷重較高。
適合吊掛不規則物件。
一定條件下可搭配合格搭乘設備 作為作業平台使用。
適用於大量物件吊掛時使用。
使用作業可達**垂直高度20公尺**以上或臨路作業。

考量因素

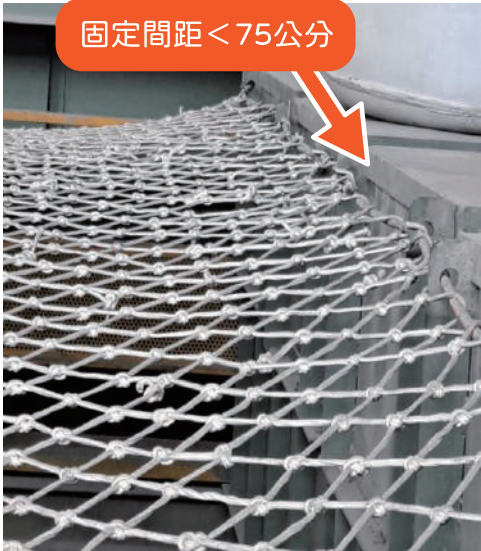
承載機體地面平坦性、承載力，是否事先應鋪設工作鐵板或地盤改良。
應特別注意周圍環境，如接近架空電線、鄰近水域作業及地面是否平穩等。
經申請等合法程序，可使用或使用道路作業。
吊掛手、指揮人員及操作人員應遵守 SOP、統一指揮信號及手勢。穩定性高。移動機動性高。

安全防護

機械合格證，操作人員、吊掛人員、指揮人員三證。
操作人員及引導人員依職業安全衛生教育訓練規則應使其接受**特殊作業安全衛生教育訓練**。
作業人員應穿戴安全帽等個人防護設備。
車輛停妥後應放置車輪檔、交通錐及交通桿，劃分作業管制區等。
搭乘合格搭乘設備之作業人員，應將安全帶鉤掛在設備專屬錨錠上。
交通管制人員應著顏色鮮艷之反光背心、指揮棒。
注意架空及週邊高壓電是否造成感電危害。

7 安全通道 (工作平臺)	
適用作業 樣態	易踏穿屋頂上下或行走。 易滑溜屋頂上作業。 寬度在40cm 以上，長度依現場需求。 必要時以丁基橡膠 Buty 做雙層防水處理。
考量因素	考量因素事先評估行進動線。 工作平臺及安全通道法源不同。 固定時用邊條補強。 鋪設人員自身安全要注意。 搭配安全母索同時使用。(非單一構件，應為整體設計) 工作荷重250kgf，破斷強度 2500kgf。 網孔30mm x30mm 以內。 鋪設位置可供人員行走。 必要時可暫時停放物品。
安全防護	固定在屋頂 C 或 H 型鋼上。 務必做雙層防水處理。 可作為永久性及臨時性用。 使用FRP 或鋼材，不適合用鋁柵網。

8
安全網



資料來源 世侑安全衛生

適用作業
樣態

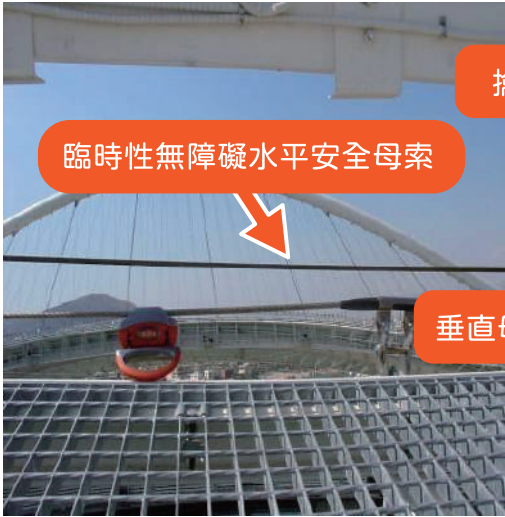
適用鋪設在屋頂下方。
若有滾落屋頂外側之虞，則增設三角托架。邊沿落差在1公尺以內。
其淨空落差在3.5公尺以上。
RC結構或H型鋼或C型鋼等適用。
雞舍、農舍建物外觀造型等，適用CNS 14252

考量因素

CNS 14252雖已廢除，基於實際需求仍應可選用，其衝擊力及備用期，尼龍材質等需嚴格要求，尤其P E 聚乙烯確實不可使用。
CNS 16079-1工作用安全網及CNS 16079-2安全網安裝要求，網目10cm以內，網體材質為聚醯胺(尼龍)SA2等級，其懸垂度、物性及化性應特別注意，主邊繩抗拉強度3000kgf以上並具2條生命色線。
若屋頂屬舊屋或磚、瓦、木材等應特別注意其固定方式及強度。安裝時需專業廠商執行，必要時需藉由吊車協助。
備用時應每個月做自動檢查，再次作業時亦需自動檢查。
若屬於大面積邊長5M以上需增設水平貫繩。強度要求同主邊繩備用年限依需求而定。須具備檢驗繩。

安全防護

若有人員墜落，衝擊力極大應特別注意有效落差高度6M以內。
整體應符合CNS 14252 單繩室內400kgf，室外500kgf，或CNS 16079-1之標準，臨時性單繩1500公斤以上，整體設計而非單一構件達到要求。
安裝固定方式需考慮屋頂主體結構之強度達1500kgf/3000psi以上，間距<75cm。
聚醯胺(尼龍)材質可滿足法令及安全要求

9 安全母索	 臨時性無障礙水平安全母索 臨時性垂直安全母索（雙掛索固定法）
適用作業樣態	屋頂上方反方向安全母索用。 臨時性屋頂作業安全設施最適合。 可用於水平或垂直或單側使用。 大面積易踏穿屋頂作業使用。 第一位工作者施工前最適當的自我保護。
考量因素	尼龍材質備用期 2 年內，不宜超過。 依地制宜可能需搭配立柱、錨錠、調整器或擒墜器交互使用且具相容性。安全性整組考量而非單一構件之強度。 附屬設備需以本質安全及可靠度為優先考量。 單組 長度在30公尺以內，若超過30公尺則另設計。 安全技術層面高，需由專業設計及專業 廠商為之。 施工人員自身安全應優先考慮。 若屋頂斜面超過 34 度、懸空作業、10M 以上長斜坡、屋頂無支力等，作業時須使用雙掛鉤雙索固定法。
安全防護	參股尼龍材質直徑1.4公分以上，具有二條不同顏色生命觀察色線。破斷強度4500kgf以上。必要時雙索固定法。 依CNS 14253-4(垂直、斜面)或CNS 16123可撓性水平救生母索系統而來。（非單一構件，應為整體設計） 可達垂直(Y軸)、水平(X軸)、直線(Z軸)等三度空間全方位無障礙防墜系統。 錨錠或端點立柱強度2300kgf以上，每跨距只允許一人使用，整組最多三人，需有能量吸收裝置或端點受力控制在1000kgf以內。



在移動梯旁以75公斤砂包做為配重
預防移動梯左右移動



人員上下移動梯時，需夥同作業
並以腳踩住梯角，雙手扶住移動梯



※將綁繩之球 用力擲於屋簷另一邊

將綁繩之球用力擲於屋簷另一側，
或利用伸縮棒將安全母索拋於屋簷
另一側



安全母索另一側端點利用配重或直
徑30公分樹木加護墊處理或地錨或
建物或足夠強度錨錠均可

資料來源：福島縣佐藤工業株式會社

<http://www.youtube.com/watch?v=FpS0wVXNsc>

10 輔助器具



架設安全母索另一側端點時，使用高空工作車協助，將其安全母索大掛鉤，鉤掛於另外一側錨錠端



完成架設安全母索兩端錨錠點，此時其掛鉤和錨錠防呆設計（本質安全設計），鉤住並拉緊安全母索



利用軟性球具先綁住，拋向另一側，再安裝安全母索



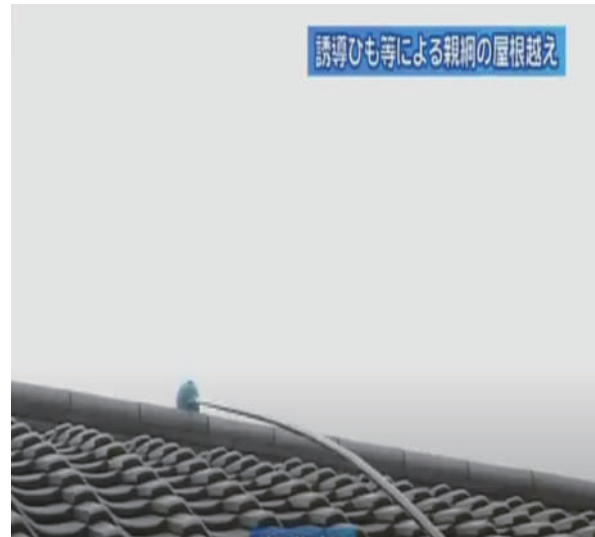
若有銳角或磨損處須做護墊處理

資料來源：福島縣佐藤工業株式會社

<http://www.youtube.com/watch?v=FpSOwVXNsc>



人員在地面將拋繩拋至另一側，
再將安全母索鉤掛於地面端固定點



人員在地面將伸縮棒全張開到屋
脊中間，再將安全母索至於另一
側地面

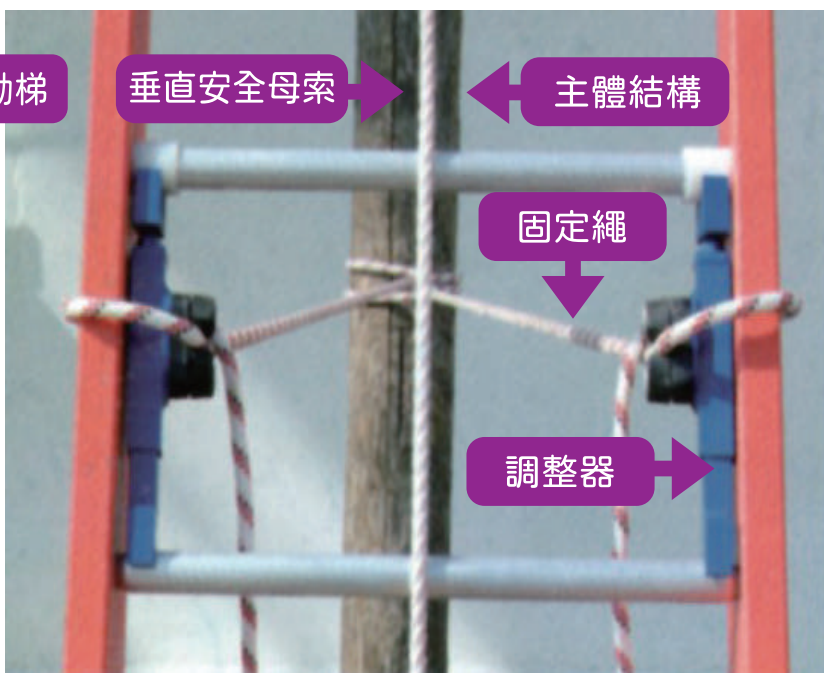
資料來源：福島縣佐藤工業株式會社 <http://www.youtube.com/watch?v=FpS0wVXNsc>





移動梯固定法(3)

配合屋頂橫向及縱向安全母索
使用移動梯上下及兩側固定在樑柱



資料來源：ANTEC FALL PROTECTION SOLUTIONS

移動梯在地面平放時已將 **CNS 14253-4** 安全母索架設在移動梯，待移動梯拉直後，垂直安全母索自然形成
移動梯使用時可能會有左右晃動，造成重心不穩之風險，以另一固定繩及調整器固定移動梯，使其穩定

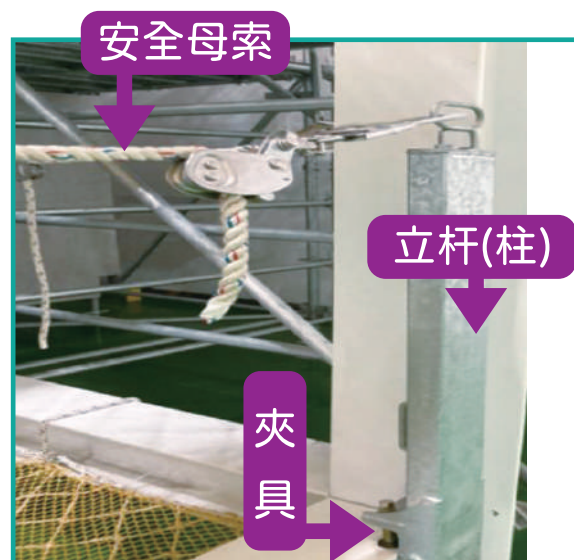


資料來源：KOMET/DALLOZ FALL PROTECTION

第一位工作者上屋頂作業臨時性安全母索使用案例
伸縮棒在地面已裝上垂直安全母索，可將伸縮棒拉高到10公尺處，
鈎掛於錨錠點固定，此時安全母索就可使用



利用原有H型鋼作為臨時錨錠
供安全帶鈎掛，**CNS 16122**
或 **CNS 16123** 錨錠組成臨時
安全母索
適用在屋頂修繕臨時性作業
用，撤退時再予拆除以



以H型鋼增設臨時性立柱可供
施工人員或安全母索端點使用
安裝特別注意其**軸向施力方向**

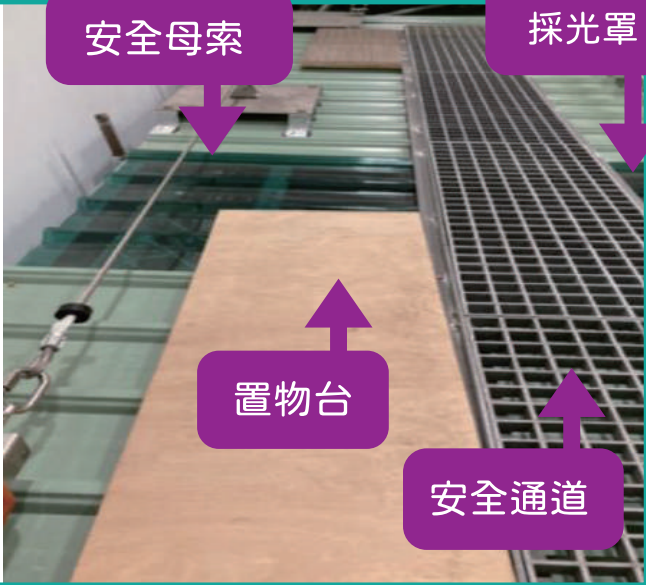


立柱

鉤掛點

屋頂上方利用原欲拆除安全母索立柱作為掛點(錨錠)

屋頂作業預防踏穿鋪設臨時性安全通道及永久性安全母索，或使用臨時性安全母索安全通道網目3公分×3公分，寬度40公分以上，破斷強度2500Kgf以上，工作荷重250Kgf

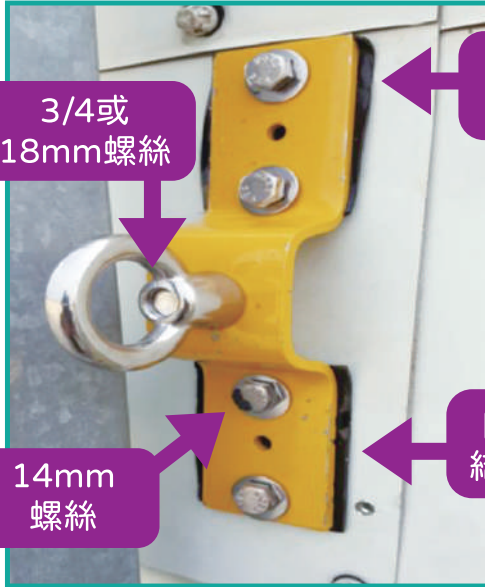


安全母索

採光罩

置物台

安全通道



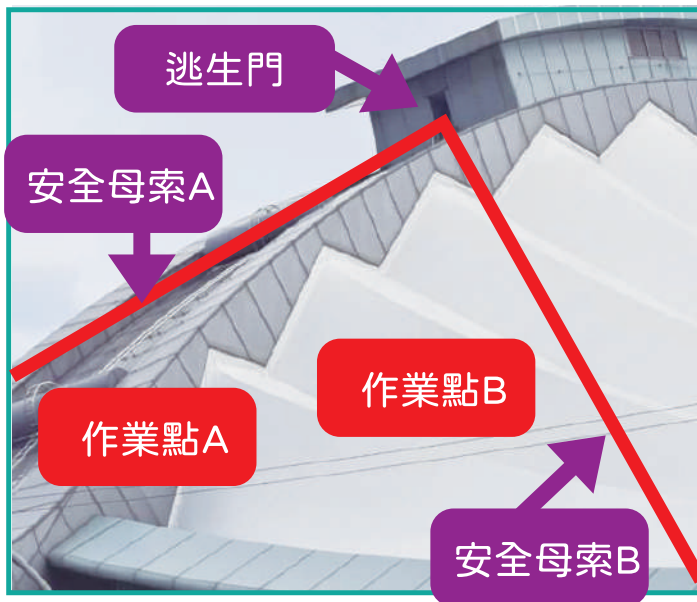
3/4或18mm螺絲

丁基橡膠防水處理

14mm螺絲

固定於內側結構H型鋼上

錨錠和主體H型鋼結合，並做Buty丁基橡膠二層防水處理



從屋凸建物逃生門延伸安全母索及擒墜器，其錨錠結構強度符合2300Kgf，不同軸向作業點需使用不同軸向安全母索

屋頂缺口護欄設置可供安全帶鉤掛強度2300Kgf以上護欄四點式錨錠，底座需有加勁板

孔距(長度)25公分
× (寬度)25公分×(厚度)1公分
立柱高度90公分



鋪設採光罩前，工作者自身安全以RC樑或錨錠供安全帶鉤掛

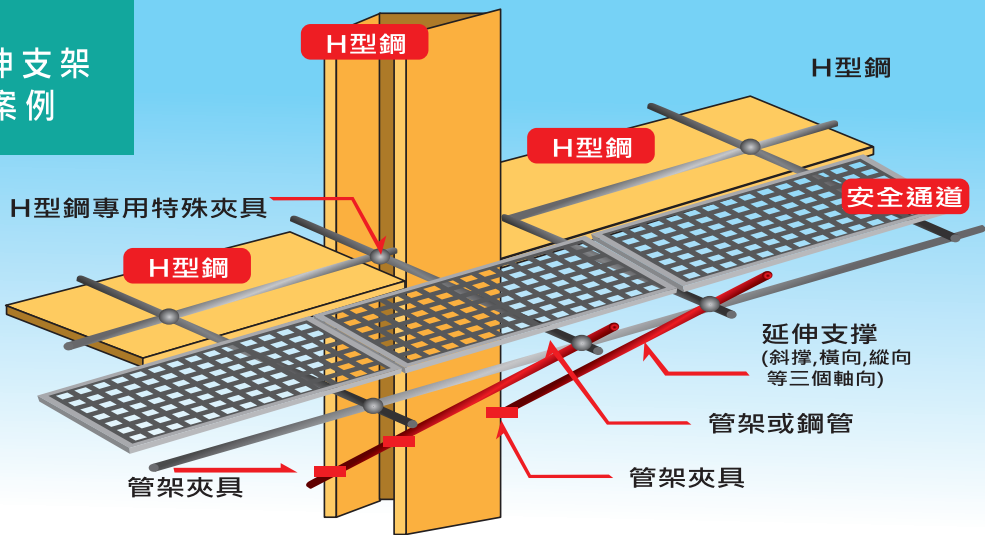


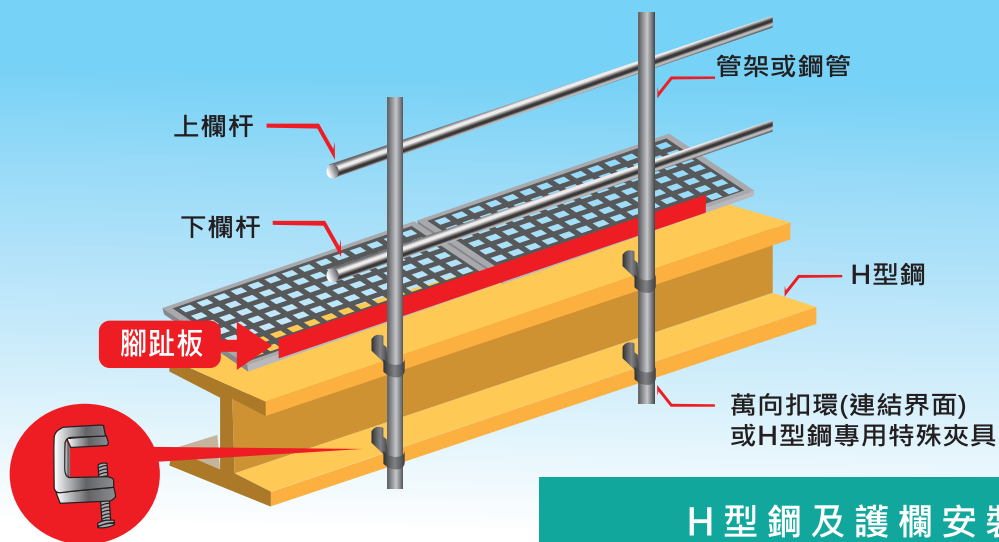
RC結構牆、樑、柱臨時錨錠固定方式
CNS 16122單點錨錠可供安全帶鉤掛
或 CNNS 16123 安全母索鉤掛用

屋頂作業距邊緣2公尺以上
且架設安全護欄及
CNS 16123
安全母索同時應用

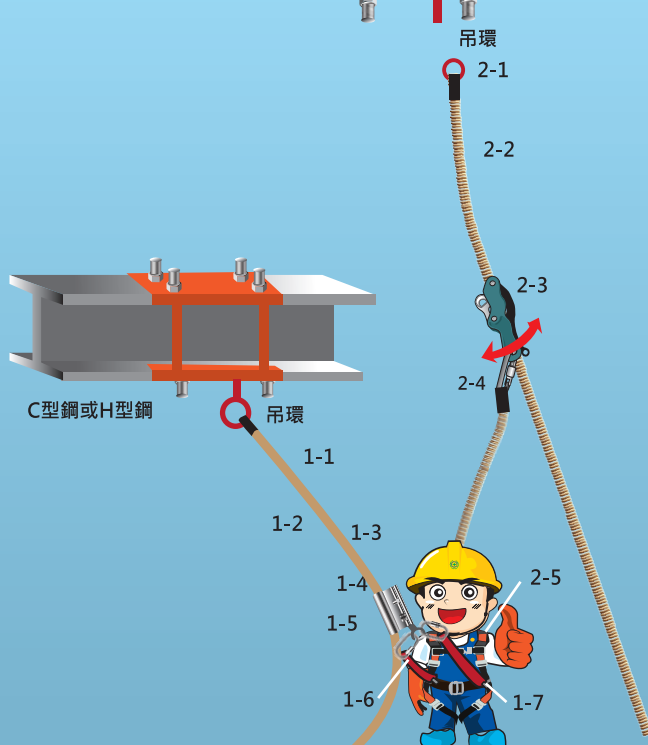
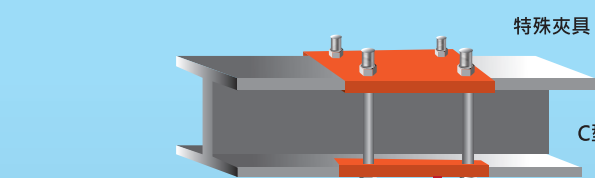


固定在H型並延伸支架
作為安全通道案例





H 型鋼及護欄安裝案例



說明

- 1.主索結合CNS14253-4及CNS14253-2中的雙掛繫索
- 1-1安全母索用掛鉤
- 1-2垂直安全母索
- 1-3垂直母索專用擒墜器
- 1-4垂直專用擒墜器掛環
- 1-5繫索上部環首
- 1-6繫索抗拉15KN以上
- 1-7繫索下部環首(共2個)(連結到CNS14253~1中 P級定位全身背負式安全帶)

- 2.副索備用CNS14253-4或CNS14253-3或CNS6701(2B)
- 2-1安全母索用掛鉤
- 2-2垂直安全母索
- 2-3垂直母索專用擒墜器
- 2-4安全掛鉤(連結擒墜器)
- 2-5 CNS 14253-2繫索抗拉強度22KN(連結到CNS14253~1中P級全身背負式安全帶D環)

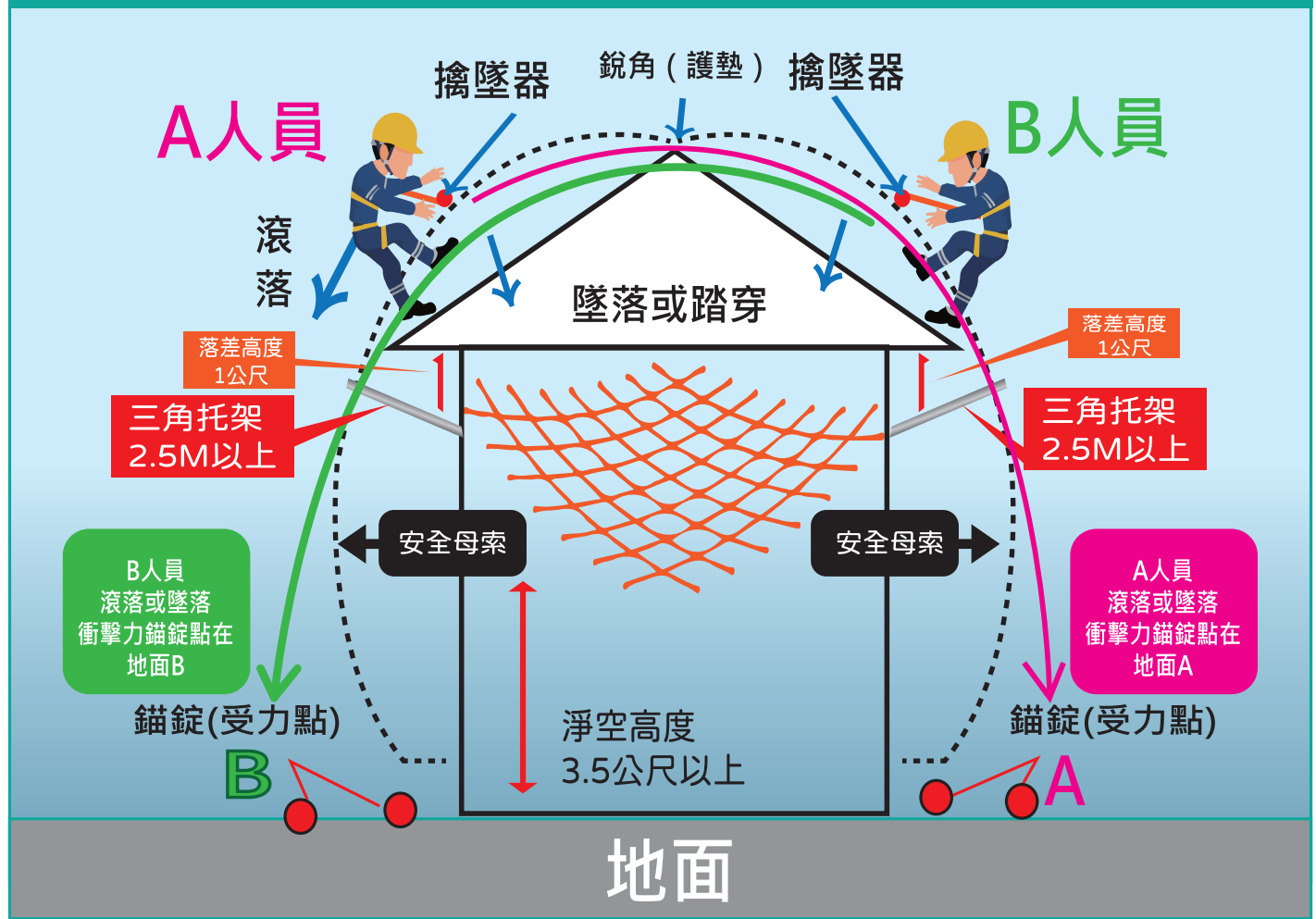
雙安全母索固定法

雙索固定法：

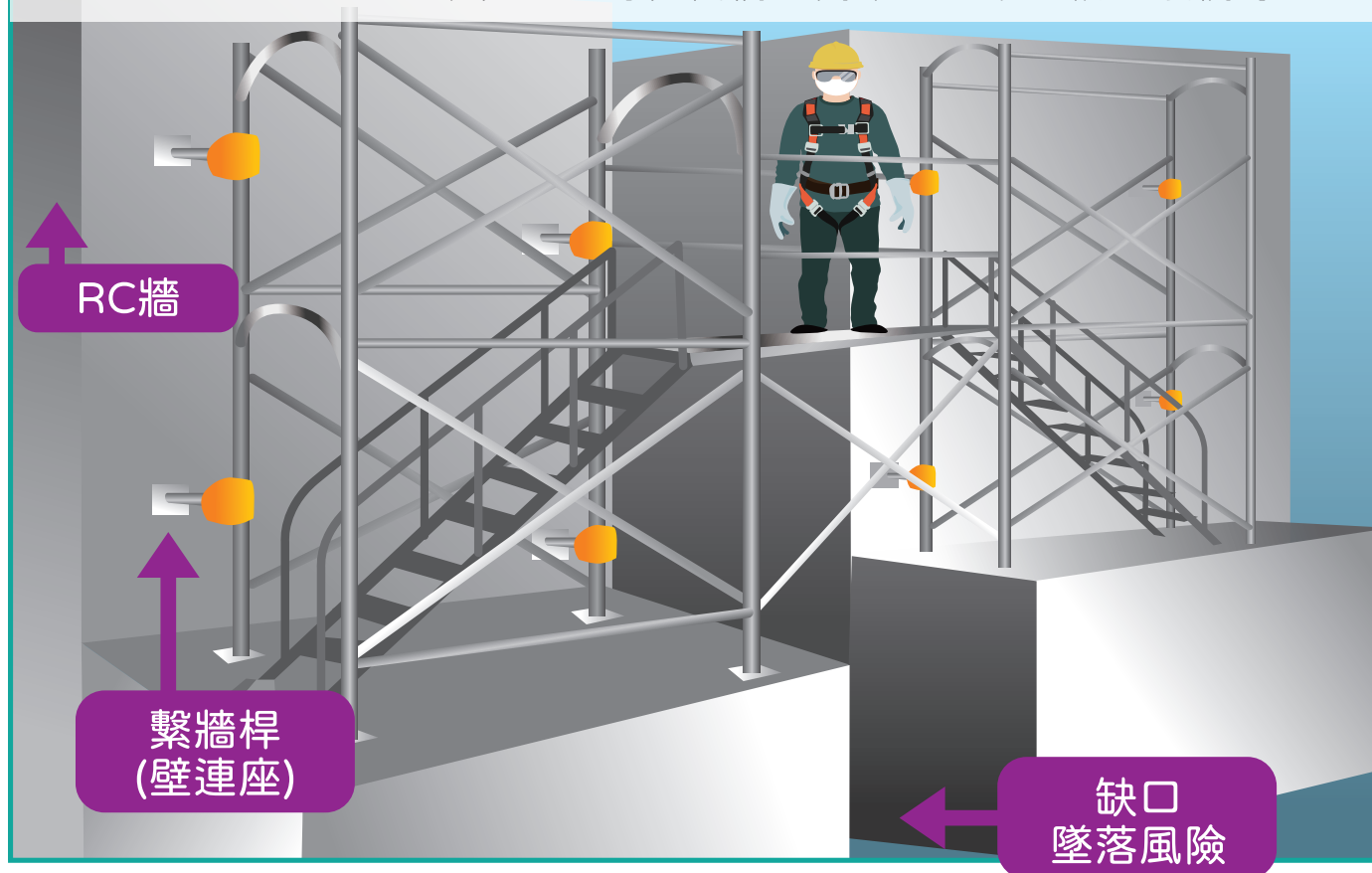
適用屋頂斜度34度以上或圓弧型或不規則或無支力點環境或懸空作業



現場架設實例 -- 屋頂作業安全母索



以CNS 4750施工架組成臨時性棧橋，需架設上下設備、護欄等



屋頂上方各種安全設施

