

移動梯及合梯作業安全探討

一、前言

從事高處作業或需要登上高處作業，一般人最先想到使用工具不外是移動梯及合梯，因為取得容易、輕便使用，所以移動梯及合梯被大量使用，如簡易的修繕作業如修換燈具或開關箱體維修、裝潢作業如牆面油漆粉刷或天花板處理、營造工程之模板構築及拆除作業、牆版高處位置安裝物件、戶外電桿架空電線維修、修船塗裝清除作業、屋頂防水補漏、戶外樹木修剪、機械設備維修、室內環境清潔等輕便性、臨時性或短暫性之作業(如下圖)，也因經常使用，故安全性易被忽略，以致使用移動梯及合梯作業發生事故頻傳，輕則虛驚事故，重則傷亡。行政院勞工委員會(勞動部前身)於99年頒定「移動梯及合梯作業安全檢查重點及注意事項」，並於103年修正，載明移動梯及合梯法令相關規定事項，並就法令未規定事項提出建議。本文將就民國99年至108年止連續10年，高雄市轄管使用移動梯及合梯作業造成重大職業災害死亡案件(含雇主及自營作業者)27件進行分析，提出建議看法。





註：上圖為移動梯及合梯應用於各種作業之現況

二、現有法規依據：

(一)移動梯材質及構造使用，應符合職業安全衛生設施規則 229 條規定：

雇主對於使用之移動梯，應符合下列之規定：

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

(二)移動梯如作為固定梯子，應符合職業安全衛生設施規則 37 條規定：

雇主設置之固定梯，應依下列規定：

- 1、……；7、梯之頂端應突出板面六十公分以上。……。

(三)於移動梯上從事垂直高度 2 公尺以上作業，移動梯兩側應設置護欄或設置垂直安全母索、止滑防墜器或捲揚式防墜器供人員使用背負式安全帶。應符合營造安全衛生設施標準第 19 條規定：

雇主對於高度 2 公尺以上之屋頂、鋼樑、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋樑墩柱及橋樑上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。

雇主設置前項設備有困難，或因作業之需要臨時將護欄、護蓋或安全網等防護設備拆除者，應採取使勞工使用安全帶等防止墜落致勞工遭受危險之措施。

(四)合梯材質、構造及使用方式，應符合職業安全衛生設施規則 230 條規定：

雇主對於使用之合梯，應符合下列規定：

- 1、具有堅固之構造。
- 2、其材質不得有顯著之損傷、腐蝕等。
- 3、梯腳與地面之角度應在 75 度以內，且兩梯腳間有金屬等硬質繫材扣牢，腳部有防滑絕緣腳座套。

4、有安全之防滑梯面。

雇主不得使勞工以合梯當作二工作面之上下設備使用，並應禁止勞工站立於頂板作業。

(五)作業環境之要求，如於移動車輛之載貨台上使用合梯作業，人員作業高度在 2 公尺以上，或高度 2 公尺以上之處所進行作業，勞工有墜落之虞者，應以架設施工架或其他方法設置工作臺。其規定應符合職業安全衛生設施規則 225 條規定：

雇主對於在高度二公尺以上之處所進行作業，勞工有墜落之虞者，應以架設施工架或其他方法設置工作台。但工作台之邊緣及開口部分等，不在此限。

雇主依前項規定設置工作台有困難時，應採取張掛安全網或使勞工使用安全帶等防止勞工因墜落而遭致危險之措施，但無其他安全替代措施者，得採取繩索作業。使用安全帶時，應設置足夠強度之必要裝置或安全母索，供安全帶鉤掛。

前項繩索作業，應由受過訓練之人員為之，並於高處採用符合國際標準 ISO22846 系列或與其同等標準之作業規定及設備從事工作。

(六)不得在施工架上使用移動梯、合梯從事作業。應依營造安全衛生設施標準第 47 條規定：

雇主不得使勞工在施工架上使用梯子、合梯或踏凳等從事作業。

(七)使用移動梯、合梯作業時，移動電線應有防止絕緣被破壞或老化等致引起感電危害之設施。應符合職業安全衛生設施規則 246 條規定：

雇主對勞工於作業中或通行時，有接觸絕緣被覆配線或移動電線或電氣機具、設備之虞者，應有防止絕緣被破壞或老化等致引起感電危害之設施。

三、災害案例檢討：

(一)針對移動梯及合梯 10 年發生重大職業災害案件，合計有 27 件、27 人死亡，依災害原因分析僅有墜落及感電兩類。

表 1.

年度 災害	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	合計 (件) (人)
墜落	3(1)	0	2(1)	4	1	3	1	1	2	3(1)	20
感電	1(1)	1	2(1)	0	1	0	1	0	1	0	7

註：括號內數字為雇主或自營作業者死亡人數。

高雄市 10 年內因移動梯及合梯發生墜落災害死亡平均每年 2 件，因感電則平均每年為 0.7 件。雇主或自營作業者在墜落死亡比例為 6%，感電則有 28.5%。

(二)有關墜落引起死亡案例，移動梯及合梯件數如下表：

表 2.

年度 種類	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	合計
合梯	3	0	1	4	1	1	1	0	2	2	15
移動梯	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1	5
合計	3	0	2	4	1	3	1	1	2	3	20

表 2. 中合梯發生死亡災害是移動梯 3 倍，移動梯死亡災害其中有 1 件為合梯合攏後作為移動梯使用所造成，數字說明合梯在工具使用上是比移動梯較多災害，原因可能是合梯在使用程度較高，有時亦兼做移動梯使用，惟合梯一旦合攏後，梯腳防滑墊無法有效使用，人員在梯面攀爬過程梯腳易滑動，造成人員墜落傷亡。

1. 移動動及合梯墜落死亡件數依墜落高度（高處作業 2 公尺）分析如下表：

表 3.

年度 合梯	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	合計
2 公尺 以下	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	5
2 公尺 以上	1	0	0	3	1	1	1	0	2	1	10
合計	3	0	1	4	1	1	1	0	2	2	15

表 4.

年度 移動梯	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	合計
2 公尺 以下	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
2 公尺 以上	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3
合計	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1	5

根據美國國家職業安全衛生研究所 NIOSH 2015 年墜落案件統計，死亡比率與墜落高度呈正相關，如下圖。



因未取得墜落受傷統計資料，台灣墜落職災死亡比率和高度關係無從得知。實際上，以力學角度言，墜落高度愈高能量愈大，在愈高處作業風險愈高愈致命，參照表 3.、表 4.，不論是移動梯或合梯墜落高度 2 公尺以上墜落，死亡件數遠高於墜落高度 2 公尺以下者，說明作業環境超過 2 公尺者，應盡量避免使用移動梯或合梯。

台灣這些年來，勞動部積極推動勞動檢查，不斷以宣導、輔導及檢查手段，嚴格要求營造工地勞工配戴安全帽，由上開數字看，墜落高度 2 公尺以下死亡 7 件者，僅只有 1 件罹災者有配戴安全帽，其餘 6 件均未配戴，有配戴安全帽罹災者墜落時，頭部接近耳部處恰好撞擊地面高低變化之角隅，墜落後安全帽雖未脫落，但因頭部撞擊處非安全帽保護範圍，以致死亡，說明未配戴安全帽存在極高風險。另墜落高度 2 公尺以上有 15 件，也僅 1 件罹災者有配戴安帽，安全帽配戴率低，更為致命。然安全帽是否真能保護勞工墜落免於

死亡，這話題一直是被討論的，只是在法令要求下，眾人都知道要配戴，有戴有保庇，沒戴吃罰單。事實上在輕度的碰撞，安全帽的確發揮作用，保護勞工頭部免於受傷。而發生人員墜落時，安全帽承受的力量可能是非常大的，勞工的體重乘以重力加速度集中在安全帽撞擊點，安全帽強度是否能承受無法得知。在勞工安全衛生設施規則及營造安全衛生標準等法令中，安全帽使用規定並未載明使用符合檢驗標準 CNS1336 產業用防護頭盔，勞工在墜落撞擊時，若頭部配戴符合國家標準 CNS1336 安全帽，究竟能承受多少能量，多少體重換算出高度為何，這樣的研究有賴勞動部職業安全衛生研究所或學界來提出看法，訂出依據。

2. 移動梯及合梯發生災害當時作業樣態分析：表 5.

發生災害當時樣態		單側作業	跨坐作業	跨立作業	攀爬過程	作為兩處 上下設備	跨立以合 梯行走
移動梯	2 公尺 以下	1	—	—	1	(1)	—
	2 以尺 以上	2	—	—	1	(1)	—
合梯	2 公尺 以下	2	0	1	1	0	1
	2 以尺 以上	3	3	1	2	1	0

註：1. 合梯跨立作業其中 1 件為站立於梯面頂部作業。2. 移動梯分析中(1)為移動梯被作為上下設備工具，攀爬中發生災害。

從發生災害當時樣態，在作業狀態發生人員墜落死亡件次有 13 件，合梯中有 10 件，移動梯有 3 件。

(1)在移動梯中，單側作業發生 3 件死亡事故，墜落高度 2 公尺以下 1 件，為移動梯未妥實固定、梯腳無防滑功能；墜落高度 2 公尺以上者，1 件為移動梯上部未固定，致作業中倒塌再造成人員墜落死亡。另 1 件為樹木修剪作業中，原地面已鬆軟，修剪樹木移動，人員踩踏之移動梯倒塌，人員墜落時頭部撞擊地面硬物致死。最後兩件為移動梯充當上下設備，皆因未固定上部或底部，在攀爬過程中，移動梯倒塌造成人員墜落，最低高度僅為 1.1 公尺。綜上，使用移動梯上，固定移動梯及梯腳防滑功能是非常重要的，能做好移動梯的穩定，即可免除 80%死亡事故。

(2)合梯在作業中，發生人員墜落死亡有 10 件。主因是合梯為方便使用，設計上都朝向輕量化，以力學觀念而言，重量輕、底面積小之結構，本身受外力時就易傾倒，合梯本身抵抗傾倒能力低，人員在合梯上作業，人與合梯重量相和後，整座合梯重心相對提高，更

易形成不穩定狀態。人員在合梯上單側作業、跨坐作業及跨立作業出力，在反作用力狀態下，形同外力介入合梯，合梯產生搖晃，易使作業人員因重心不穩墜落死亡。值得一提是，有 1 件是人員站在梯頂平台上作業，梯頂高度雖未超過 2 公尺，人員重心位置已超過高度 2 公尺，只要人員用力過猛失手，產生水平力雖然不大，都可能造成合梯傾倒，蓋因造成傾倒力矩已大於抵抗力矩。故合梯作業高度

合梯攀爬中有 3 件死亡事故，3 件都是使用不合格合梯。1 件是未使用合格繫材，合梯倒塌致人員墜落；使用不合格材質兩件(1 件為木質合梯、1 件為鋼管合梯)，人員因合梯梯面不足，踩踏不良失足墜落。在使用鋼管合梯案件中，雖踩踏位置高度不及 1 公尺，因合梯位置緊鄰開口約 1 公尺，人員由 3 樓上之合梯失足直接墜落至地面，高度約 8 公尺，當場死亡。故使用合格合梯非常重要，且合梯設置位置若無法避免開口附近，於開口處設置護欄或其他安全設備措施亦顯重要。

其餘兩件在合梯使用上，都是明顯違反合梯使用目的規定，1 件係以合梯作為上下設備，在人員登上梯頂欲跨步至目的地時，人員腳部向前時，產生後座力將使合梯向後傾倒，瞬間重心變化，造成人員墜落；最後 1 件，是罹災勞工為提高工作效率作業迅速，減少隨作業位置移動上下合梯，遂以鐵釘固定合梯繫材使之失效，合梯宛如螃蟹般在工作區移動，稍為不慎梯腳碰觸不平整地面，合梯失去平衡倒塌命喪工作場所。

3. 13 件墜落高度 2 公尺以上死亡案件中，檢討使用移動梯及合梯從事作業適宜時機，依據勞動部「移動梯及合梯作業安全檢查重點及注意事項」中指出，移動梯及合梯僅使用於臨時性及輕便作業，定義：「臨時性作業係指於移動梯、合梯之作業時間非長期性，以不超過 30 分鐘為宜。輕便作業(不超過 10 公斤)係指該作業之反力不影響移動梯、合梯之穩定是否改變工序避免掉這些高處作業。」。應考慮作業本質安全，盡可討論減少高處作業，若作業已無法避免時，其次於開始作業前，對工作環境及作業性質進行整體危害評估，然而在 13 件案例大部分工作環境是需要提供工作台的，因為作業高度充滿風險，縱使大部分移動梯及合梯本身材質和構造是沒問題的，作業人員工作中專注於作業內容，無法分心注意自身環境危害，稍有不慎即造成遺憾，所以還是要以工作台(設備)為主。另環境受限中無法提供工作台者，應適時使用捲揚式防墜器搭配安全帶(防護具)。結論是高處作業減少使用移動梯或合梯，即可大幅減少因移動梯及合梯造成死亡災害。

4. 7 件高度 2 公尺以下死亡案件，災害原因剔除未配戴安全帽因素，因梯子材質或構造不良佔了 6 件，無安全梯面、腳部無防止滑轉動、

合梯	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	5
移動梯	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
合計	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	7

移動梯及合梯在感電事故中，伴演搭配電力活動角色，在這7件事故中，2件因合梯誤觸漏電帶電環境設備，2件因活線作業罹災者未著絕緣防護具，2件因銲接作業電焊機未設電焊機防電擊裝置引起，1件是未做好停電管理誤送電造成，主因為電力設備或管理不當引起死亡或感電造成墜落死亡，在此不再贅述。

四、勞動檢查案例分享：

(一) 案例一：

108年9月24日17時15分許119通報，高雄市左營區某大廈電梯鋼纜汰換更新，承攬商所僱勞工陳員從事電梯鋼纜更新作業時，將摺疊式鋁梯橫置於地下4樓電梯間，鋁梯一端置於電梯平衡配重塊上，另一端置於地下4樓地面，勞工踩踏鋁梯梯面作業，因梯面踏條與梯柱接合處強度不足，造成該處斷裂，陳員自電梯間由地下4樓墜落至地下5樓機坑，造成頭、頸部挫傷及腿部骨折受傷，經送醫住院治療。



圖示：1. 鋁梯荷重120公斤，踏條規格3公分*3公分，梯長3.8公尺、寬38公分。2. 機坑尺寸：寬2.4公尺、深2.20公尺。3. 墜落高度5.4公尺。4. 罹災者重量約100公斤。

直接原因：由高度5.4公尺之鋁梯墜落，致頭部、頸部及肢體挫傷。

間接原因：高度2公尺以上電梯坑內鋼纜汰換作業，未架設施工架或其他方法設置工作台。

基本原因：

1. 未依規模置職業安全衛生業務主管。
2. 未訂定自動檢查計畫；未實施自動檢查。

3. 未使勞工接受適於各該工作必要之安全衛生教育訓練。

4. 未訂定適於該工作之安全衛生工作守則，並報經勞動檢查機構備查。

本案令人匪夷所思，很難想像移動梯被拿來充當棧橋、臨時工作台使用，為了貪圖一時方便，不使用合適的工作台，而這樣的作業非第一次，移動梯使用嚴重違反設計方式。本案雇主、現場主管及勞工本身，皆無基本安全意識，所幸罹災者受傷未致死，惟此案凸顯小型、零星、維護修護工程承攬人對安全衛生無知。

(二) 案例二：

108年1月實施高雄市某飯店安全衛生例行檢查時發現，飯店恰好開期間進行管路維修作業，當日雖未進行該項作業，現場留有施工架混搭合梯情形，合梯架設於高度3.6公尺施工架工作台上。如下圖



雇主不得使勞工在施工架上使用梯子、合梯或踏凳等從事作業，係為營造安全衛生設施標準第47條之規定，惟營造安全衛生設施標準僅適用於從事營造作業之有關事業。飯店業自行修理管路將施工架與合梯混搭是否違反法令，適法性值得商榷。正確的方式是業者應出資、費時、費力，搭設適合之施工架提供工作台或以高空作業車進行作業。

五、結論：

移動梯和合梯在各行各業使用頻仍，每年皆發生多起勞工受傷、死亡事故，就此提出個人看法：

(一) 減少高處作業移動梯及合梯使用是降低職業災害最好的方法。

國家經濟水平與安全衛生水準呈正相關，縱觀世界各國經濟水平愈高，人命愈值錢，業者愈有能力付出，對設備工具使用安全性考量愈高。如10年前臺灣營建工地常以臨時搭設木

梯或合梯，作為室內或戶外高處作業工具，近年來多已改用施工架或高空工作車。惟使用高空工作車時，需要事先調整工作環境，如地面需平整、電力供應需求等，其方便、機動性是不如移動梯和合梯，透過管理若有大量的作業，降低工作成本及風險，則有可能淘汰大量移動梯及合梯。故減少移動梯或合梯從事作業，根本上當從提昇國家經濟力做起，當然這有賴經濟相關部會局處共同努力。

- (二) 提昇全民安全衛生意識從學校教育開始。安全衛生教育應從小做起，從小學到技職體系、至大學教育中，將安全衛生教育入通識課程，學生進入職場前，習得安全衛生技能，勝過本處每年辦理上百場宣導會。人人知道使用移動梯及合梯風險，根除勞動檢查死角。
- (三) 勞動檢查機構應結合防災政府各部門及社會力量共同努力。社會發展快速，職場災害特性亦隨變化，防災不應該像過去由勞動檢查機構單打獨鬥，改變思維擴大層面，結合政府各部門一同努力，例如結合民政局里幹事合作，協助監督小型工程，再由工安輔導團體配合協助輔導。網路力量無遠弗界，民間網路工安社群團體蓬勃，結合社群力量，提供發佈工安警訊，蘊釀出蝴蝶效應，政府防災更有效力。
- (四) 加強工作伙同作業。勞動檢查機構絞盡腦汁想盡辦法為求降災，惟統計近 10 年死亡案件，移動梯及合梯事故中伙同作業僅只有 15%，比率實在太低。伙同作業可提昇移動梯及合梯使用穩定性及安全性，亦可在發生災害時即時反應，增加救助機會，進一步減少傷害擴大。
- (五) 移動梯及合梯出廠安全標示。發生移動梯及合梯事故，許多是使用不合格材質或構造損壞造成，移動梯及合梯在賣場或小型商行均有販售，梯子本身承受能力少有標示，構造上整體是否符合安全無法判斷，建議公開販售之梯子應具承重測試，標示承載重量和構造說明，違者處以一定罰則，避免不合格品於職場使用。

由於本文僅就高雄市 10 年來所轄範圍針對移動梯及合梯使用死亡事故探討，資料來源有限，無法全面反映台灣整體產業安全衛生環境，祈盼有志之士共同努力，蒐集全台更齊全相關職災案例分析研究，為提昇台灣職場安全努力。

參考資料來源：

- 一、 勞動部職業安全衛生署 03 年 11 月 2 日勞職安 2 字第 1031030123 號函修訂「移動梯及合梯作業安全檢查重點及注意事項」。

- 二、 美國國家職業安全衛生研究所 NIOSH2015 年墜落案件。
- 三、 勞動檢查機構檢查資訊管理系統。