

墜落案 3_分析參考

從事燈具換裝作業發生墜落致死災害調查分析報告

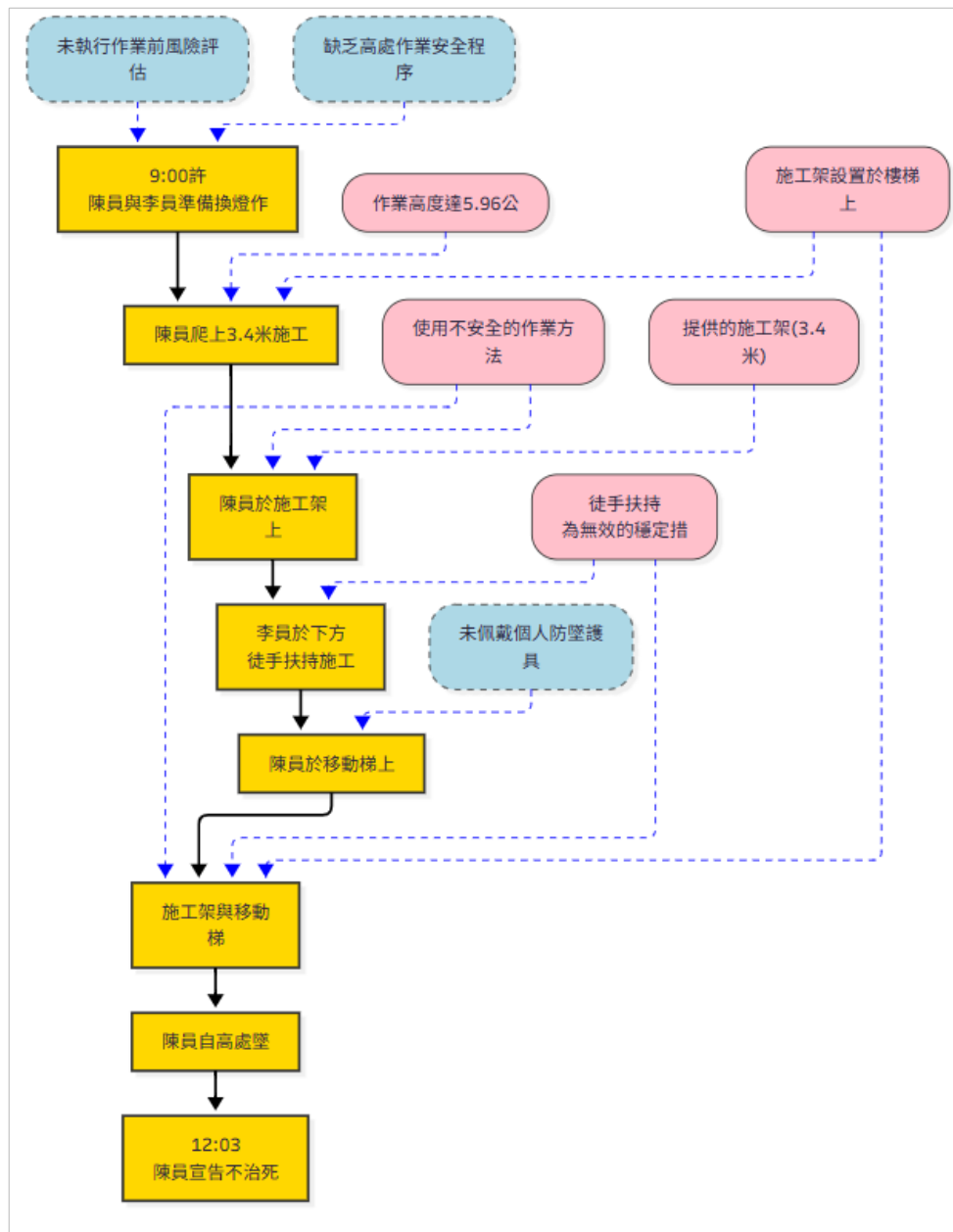
重要提醒： 本分析報告是基於所提供案例的有限資訊，並結合事故調查的專業方法論進行。部分內容為根據邏輯與經驗所做的合理推斷，並會明確標示為 **(推斷)** 或 **(假設)**。一場實際、完整的事務調查，需要更詳盡的現場勘查、人員訪談與物證檢驗來支持所有結論。

事故基本資料

- 行業分類：機電、電信及電路設備安裝業 (4331)
 - 災害類型：墜落、滾落 (01)
 - 媒介物：工作臺 (416) (含施工架與移動梯之不安全組合)
 - 罹災情形：死亡 1 人
 - 事故時間：113 年 9 月 20 日，約 9 時許
 - 事故地點：A 棟 5 樓屋突梯間
 - 事故摘要：勞工陳○○為換裝高度 5.96 公尺之天花板燈具，先爬上高度 3.4 公尺的施工架，再於施工架上架設移動梯繼續上爬。其同事李○○則於下方徒手嘗試穩定施工架。在上爬過程中，此一不穩定的組合倒塌，導致陳員自高處墜落，頭部撞擊樓梯扶手及平台，送醫後不治死亡。
-

一. 事件成因分析圖 (ECFC)

此圖將事故發生的事件及相關條件按時間順序呈現，以視覺化方式釐清因果關係。



二. 時間序列表

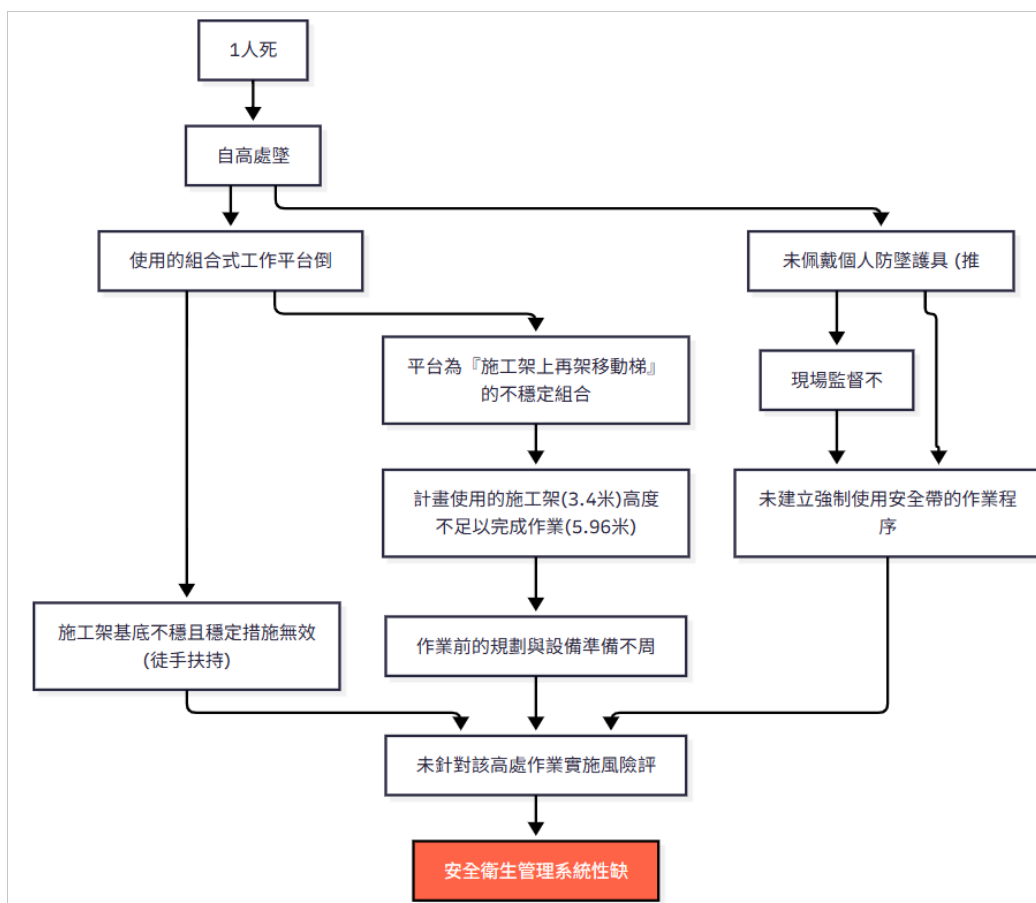
此表以表格形式記錄事故發生的先後順序和相關條件，為後續分析奠定基礎。

日期/時間	事件描述	事實/推斷	主(P)/次(S)事件軸	相關條件 1 (直接條件)	相關條件 2 (條件 1 的背景或前提)
113/9/20 9:00 許	罹災者陳員與同事李員準備於 5.96 米高處換裝燈具。	事實	S	作業點為高處。	屬於依法應加強管制的墜落高風險作業。

113/9/20 9:00 許	陳員爬上 3.4 米高施工架，並於其上再架設移動梯。	事實	P	1. 採用了極不安全的「架上架」作業方式。 2. 施工架高度不足以完成作業。	1. 未規劃安全的作業方法。 2. 未提供合適高度的作業設備。(推斷)
113/9/20 9:00 許	同事李員於下方用手扶住施工架，試圖穩定。	事實	S	採取無效的穩定措施。	安全知識不足，不知此舉無法提供有效穩定力。
113/9/20 9:00 許	陳員沿著施工架上的移動梯向上攀爬。	事實	P	攀爬的動作導致整個不穩定系統的重心上移和晃動。	未使用安全帶等任何個人防墜護具。(推斷)
113/9/20 9:00 許	移動梯與施工架組合瞬間不穩定而倒塌。	事實	P	1. 組合式平台達到不穩定臨界點。 2. 施工架基底可能不平整(在樓梯上)。	1. 完全違反安全作業原則。 2. 未進行作業前風險評估。(推斷)
113/9/20 9:00 許	罹災者連同移動梯自高處墜落，頭部撞擊扶手與地面。	事實	P	墜落過程中無任何防護與緩衝。	傷勢集中於頭部要害。
113/9/20 12:03	罹災者經送醫急救後，宣告不治死亡。	事實	P	傷勢過重。	高處墜落的衝擊力巨大。

三. 為何樹分析 (Why-Tree)

本分析從最終的傷害事件開始，透過不斷追問「為什麼」來探究事件的根本原因。



四. 屏障分析 (Barrier Analysis)

本分析旨在識別應有但失效、缺失或不足的屏障，導致危害接觸到目標。

- **危害：** 位能 (從約 6 公尺高處墜落的重力)
- **目標：** 罹災者陳員

屏障類型	屏障	屏障表現 (事故時狀態)	屏障失效原因	屏障如何影響事故 (失效的後果)
工程控制	1. 合適的工作平台 (最關鍵屏障)	完全不存在	未能提供一個單一、穩固且高度足夠的作業平台(如移動式起重機、6 米高框式施工架)。	最致命的屏障失效。 這直接導致勞工為了完成任務，被迫「創造」出一個極端危險的臨時作業平台。
工程控制	2. 施工架的正確搭設與穩定	完全失效	1. 施工架架設於不平的樓梯上。 2. 採用徒手扶持此一無效的穩定方法。	使施工架本身就處於極不穩定的狀態，任何微小的外力都可能導致其傾倒。

個人防護具 (PPE)	3. 個人防墜系統 (如安全帶、安全母索)	完全失效 (未使用)	未規劃、未提供、未要求使用，現場亦無合適的掛置錨點。(推斷)	移除了保護人員的最後一道防線。若有正確使用，即使平台倒塌，也能防止人員直接墜落地面。
行政管理/程序性	4. 安全作業程序 (SOP)	不存在或無效 (推斷)	未針對「樓梯間高處燈具更換」此類特殊、高風險作業，制定標準化的安全作業程序。	缺乏明確的作業指南，導致勞工只能依賴個人判斷和現場可用的不安全工具來「解決問題」。
行政管理	5. 作業前規劃與風險評估	嚴重不足 (推斷)	管理階層與作業人員未能辨識出「設備不足」及「架上架」是致命性危害。	因為沒有辨識出風險，所以完全沒有規劃任何對應的控制措施（屏障），導致作業在失控狀態下進行。
行政管理	6. 現場作業監督	失效	同事李員雖在場，但其角色是「協助」此不安全行為，而非「監督」並制止，顯示缺乏具備安全職能的監督者。	監督的失效，讓一連串致命的錯誤決策與行為得以持續進行，直至災難發生。

五. 變更分析 (Change Analysis)

本分析比較「事故狀況」與一個「理想的無事故狀況」，以識別導致事故的關鍵差異。

因素 (Factor)	事故狀況	先前、理想或未發生事故狀況 (比較基準)	差異 (變更)	效果評估 (此差異對事故的影響)
WHAT (設備)	使用不合適的設備組合 (3.4 米施工架 + 移動梯) 來應對 5.96 米的作業高度。	使用單一、高度足夠的合適設備 (如 6 米塔式施工架或高空作業車)。	<ul style="list-style-type: none"> 作業設備由「適用」變為「不適用」。 以「危險的臨時組合」取代「安全的單一設備」。 	<ul style="list-style-type: none"> 核心技術差異。使用不當設備是後續所有不安全行為的根源，直接創造了一個本質上就不穩定的作業平台。
HOW (方法/程序)	<ol style="list-style-type: none"> 採用「施工架上再架梯」的自創方法。 採用「徒手扶持」作為無效的穩定措施。 	<ol style="list-style-type: none"> 遵循設備安全規範或標準作業程序 (SOP) 搭設。 採用繫牆桿、斜撐等有效的機械方式固定。 	<ol style="list-style-type: none"> 作業方法由「標準」變為「自創且危險」。 穩定措施由「有效」變為「無效」。 	<ol style="list-style-type: none"> 自創的危險方法完全破壞了結構力學上的穩定性，使倒塌成為可預見的結果。 徒手扶持給予作業虛假的安全感，但無法抵抗平台失穩時的傾覆力矩。
WHERE (地點/環境)	將施工架設置在不平整、高低落差的「樓梯」上。	將作業平台設置在「堅實、平坦」的地面上。	<ul style="list-style-type: none"> 工作平台的「基底穩定性」由優變劣。 	<ul style="list-style-type: none"> 在不穩定的基底上再疊加不穩定的組合，使整個系統的風險呈倍數增加。

				大幅降低了抵抗外力擾動的能力。
WHO (人員/監督)	同事在下方扮演「無效的協助者」。	應由「具備安全職能的監督者」在場指揮或監看。	• 現場人員的角色由「安全監督」變為「協同犯錯」。	• 缺乏有效的監督，使得一連串致命的錯誤決策與行為，沒有在任何一个環節被及時辨識與中斷。

六. 人為失誤分析 (Human Failure Analysis)

本分析探討影響人員行為的深層次原因，而非僅歸咎於個人。

失誤類型	主要不安全行為/失誤	根本原因 (組織與系統層面)
常規性或情境性違規	罹災者陳員與同事李員： 在明知設備不足的情況下，仍決定採用「架上架」並以徒手扶持的極端危險方式進行作業。	* 作業規劃與資源提供的根本性失敗： 公司或管理者未能為此項任務進行適當規劃，也未能提供正確、充足的作業設備。這是 系統性失誤 ，直接將現場作業人員置於「要麼不做，要麼冒險做」的困境中。
	此行為已非單純的錯誤，而是為了「完成任務」而採取的 違規 行為。如果過去曾這樣做過，屬於「常規性違規」；如果是因本次設備不足而被迫如此，則屬於「 情境性違規 」。	* 安全文化與管理期望的偏差： 一個默許甚至鼓勵員工「克服困難」、「隨機應變」完成工作的文化，會讓員工在安全與任務進度間選擇後者。管理階層對安全的要求，顯然沒有落實到工作規劃層面。
知識性錯誤	同事李員： 認為徒手扶持可以有效穩定施工架。	* 安全衛生教育訓練的失敗： 訓練內容未能讓勞工充分理解高處作業的力學原理與風險等級，導致他們採用了「看似有做，實則無效」的安慰性措施，這反映了訓練的深度與實用性不足。
知識性錯誤 或 違規	雇主/現場負責人： 指派或容許勞工在設備、計畫均不足的情況下，執行此高風險作業。	* 管理階層的安全責任與能力不足： 負責人未能履行其規劃、指揮、監督安全作業的職責。這可能是對高處作業風險的 知識性錯誤 （不知道多危險），或是明知有風險但為求方便的 違規 決策。

七. 根本原因分析與矯正改善措施

本章節匯總前述六項分析的結果，旨在明確事故的直接原因與根本原因，並依據控制階層理論，提出能有效防止災害再次發生的系統性改善建議。

(一) 立即原因

立即原因是指在事故發生前，直接導致事故發生的不安全行為與不安全狀況。

- **不安全的狀況 (Unsafe Conditions):**

1. **提供的設備不足：** 所提供的施工架(3.4 公尺)高度不足以應對作業需求(5.96 公尺)，這是導致後續所有不安全行為的源頭。
 2. **工作平台本質不安全：** 將移動梯架設於施工架上，形成一個結構上與力學上都極不穩定的組合式平台。
 3. **基底不穩固：** 施工架直接架設於不平整的樓梯梯級上，未能確保其水平與穩定。
- **不安全的行為 (Unsafe Acts):**
 1. **採用極端危險的作業方法：** 現場作業人員決定以「施工架上再架梯」的方式來彌補設備高度的不足，此為致命的錯誤決策。
 2. **穩定措施完全無效：** 以徒手扶持的方式試圖穩定施工架，此舉無法提供有效的支撐或穩定力，反而給予作業者虛假的安全感。
 3. **未依規定使用個人防護具：** 在有墜落之虞的高處作業場所，罹災者未使用安全帶等個人防墜護具 (依墜落事實推斷)。

(二) 根本原因

根本原因是導致不安全行為與不安全狀況得以存在的、可被矯正的管理系統層級的缺陷。

1. **作業規劃與風險評估的完全失敗：** 這是本次事故**最核心的根本原因**。管理階層或現場負責人在派工前，完全沒有對此項「非例行性高處作業」進行充分的規劃，未能辨識出作業高度(5.96m)與所備工具(3.4m 施工架)之間的巨大落差，也因此完全沒有評估到後續可能衍生的致命風險。
2. **安全作業程序與許可制度的闕如：** 公司未建立針對高處作業的**安全作業許可制度**。若有此制度，作業前就必須檢核設備、方法、人員資格，當發現設備不足時，此項作業根本不應被批准執行。同時，也缺乏指導勞工在面對設備不足時應「停止作業並回報」，而非「自行設法解決」的標準程序。
3. **現場監督機制的完全失效：** 現場雖有另一名同事，但其角色是「協助」執行不安全的行為，而非「監督」並制止。這顯示公司未指派具備安全衛生知識、有能力且被賦予權責的現場監督人員來管制高風險作業。
4. **安全衛生教育訓練不足或無效：** 作業人員對於「架上架」作業的致命危險性認知不足，也誤以為徒手扶持是有效的穩定方法，這反映出安全衛生教育訓練未能真正深植於員工的日常作業判斷中。

(三) 矯正改善措施建議

依據風險控制階層（消除>取代>工程控制>管理控制>個人防護具），提出以下矯正措施：

- **制度/管理層面 (最優先)：**

1. **立即建立並嚴格執行「高處作業許可制度」：** 規定凡於 2 公尺以上高處進行作業，皆必須事前申請「作業許可」。許可單上應詳列作業方法、使用設備、風險評估結果、控制措施、作業人員資格及現場監督人員，經權責主管審核批准後方可施工。
2. **強制落實「作業前危害辨識與風險評估(HIRA)」：** 將風險評估列為所有作業（特別是例行性作業）的標準前置步驟。評估應由具備資格的人員執行，並確保評估結果能直接用於決定採用的設備與作業方法。
3. **修訂承攬管理程序：** 若涉及承攬商，必須將「施工計畫」與「風險評估報告」列為承攬合約的必要審查文件。業主或原事業單位應在作業前審查其安全性，並負起共同作業的指揮、協調與監督之責。

- **規劃/工程控制層面：**

1. **建立安全的設備請購與管理程序：** 確保所有作業的設備採購或調度，均須基於風險評估的結果。應建立設備清單，確保能為常見的高風險作業提供合適、充足的安全設備（如不同高度的合梯、施工架、高空作業車等）。
2. **源頭管理：** 在承接工程或規劃作業時，就應將施工安全方法與成本納入考量，避免因預算或時程壓力，導致現場人員使用不安全的替代方案。

- **人員層面：**

1. **實施專項高處作業安全再訓練：** 立即將本次事故作為活教材，對全體員工進行專項訓練。訓練重點應包含：(1)辨識何為不安全的作業方法與設備；(2)強調在設備或程序不明確時，勞工有權利與責任「停止作業」並向主管報告；(3)個人防墜護具的正確使用方法。
2. **明確現場作業負責人與監督者之職權：** 對指派的現場負責人、監督人員進行專門訓練，授予其「立即停止不安全作業」的權力與責任，並進行有效的績效考核。