

出國報告（出國類別：進修）

臺灣營造作業勞工安全與災害預防

服務機關：勞動部職業安全衛生署

姓名職稱：張毅斌科長

派赴國家：英國

出國期間：104年10月26日～108年10月25日

報告日期：109年01月20日

摘要

職業災害是一個顯著的全球議題，尤其是營造業。隨著建築物和公共工程的迅速發展，臺灣營造業的死亡率，失能率以及傷病率是全行業中最高的。此外，與英國相比，臺灣 10 年（2005-2014 年）的職災平均死亡率高出 10 倍，死亡人數高出 3 倍。儘管臺灣一直在推行各種減災計畫，除非投入更多的職業安全衛生（以下簡稱安衛）資源，否則安衛管理績效將下降，職災率甚至可能會增加。營造業缺乏透過工程設計考量營造勞工安全（Design for Construction Worker Safety: DCWS）之機制、職災分析架構和因果模型，無法提供有效的職災預防措施之指導。因此，本研究的宗旨是借鏡英國和其他國家的經驗，提出更有效的措施，協助臺灣改善營造安全，不斷地減少職災以達到安衛先進國家的水準。

為了達成上述宗旨，在本報告中已經完成了幾項研究。英國一直是歐盟死亡率最低的國家之一。因此，透過臺灣和英國就死亡災害、安衛立法和減災策略進行比較，可得出重大差異並學習經驗。然後，利用職災統計分析來識別造成臺灣發生職災的因子，以訂定決策和發展職災預防策略。接著，對臺灣和英國的業主、設計師和承包商進行問卷調查，以識別他們對推動 DCWS 的看法、障礙和激勵措施。最後，結合每個研究的結果，建立職災因果和影響模型，來呈現職災發生的方式和原因，以及為發展有效的職災預防策略提供工具。

目次

摘要.....	i
目次.....	ii
第 1 章：簡介.....	1
1.1 背景.....	1
1.2 研究宗旨及目的.....	3
第 2 章：臺灣和英國的職業安全與衛生分析.....	5
2.1 簡介.....	5
2.2 營造業死亡災害分析.....	5
2.2.1 臺灣統計.....	5
2.2.2 英國統計.....	8
2.2.3 臺灣與英國間數據的統計比較.....	11
2.3 臺灣與英國間的安衛法規.....	12
2.3.1 臺灣職業災害死亡強制性的責任.....	12
2.3.2 臺灣與英國間的安衛法規概述.....	15
2.3.3 臺灣與英國立法比較.....	19
2.4 臺灣與英國間的安衛策略.....	23
2.4.1 臺灣的安衛策略.....	23
2.4.2 英國的安衛策略.....	26
2.5 結論.....	28
第 3 章：臺灣營造業死亡災害的統計分析.....	30
3.1 簡介.....	30
3.2 職業死亡災害及貢獻因子.....	31
3.2.1 職業災害死亡概述：2005-2014 年.....	31
3.2.2 施工死亡原因：2013-2014 年.....	33
3.2.3 施工死亡人數的貢獻因子：2013-2014 年.....	34
3.2.3.1 事件/曝露.....	35
3.2.3.2 傷害來源.....	37
3.2.3.3 工程類型.....	38
3.2.3.4 不安全環境.....	38
3.2.3.5 災害發生單位承攬層級.....	38
3.2.3.6 工種類型.....	39
3.2.3.7 事業單位大小、類型和安衛管理.....	39
3.2.4 顯著次貢獻因子的彙整.....	43
3.3 FFH 災害的可行性預防措施.....	46
3.4 結論與建議.....	53
第 4 章 業主、設計師和承包商對營造勞工安全設計的觀點.....	56
4.1 簡介.....	56
4.2 問卷和線上調查.....	58

4.3 調查結果與分析	58
4.3.1 DCWS 概念之了解.....	58
4.3.2 意見	63
4.3.3 障礙和誘因.....	70
4.4 討論與建議.....	75
4.5 結論	78
第 5 章：營造災害因果關係模型的發展.....	81
5.1 簡介	81
5.2 營造災害的因果關係及影響.....	82
5.2.1 起源影響	82
5.2.1.1 安衛政策	83
5.2.1.2 安全文化	84
5.2.1.3 DCWS.....	84
5.2.1.4 法令與執法.....	85
5.2.2 貢獻因子	86
5.2.2.1 基本原因	87
5.2.2.2 間接原因	88
5.2.2.3 直接原因	90
5.2.3 職業災害	90
5.2.4 災害因果關係和影響模型.....	91
5.3 結論	91
第 6 章 結論、未來工作和建議.....	93
6.1 工作簡介.....	93
6.2 結論	93
6.3 未來的工作.....	98
6.4 建議.....	99
參考文獻.....	103
附錄.....	109
1.問卷調查說明信	109
2.業主調查問卷.....	110
3.設計師調查問卷	114
4.承包商調查問卷	118

第 1 章：簡介

1.1 背景

就職業災害死亡率和死亡人數而言，營造業仍然是臺灣最危險的行業。同樣的，職業災害也是一個顯著的全球性問題，尤其是營造業通常具有較高的工作場所傷亡率。根據國際勞工組織（ILO）的數據，每年因職業災害或與工作有關的疾病而死亡的人數超過 278 萬人，並且每年約有 3.74 億與非致命性工作相關的傷害和疾病（ILO，2018a）。不良安衛的慣常做法所造成的經濟負擔，估計每年佔全球國內生產總值（GDP）的 3.94 %（ILO，2018b）。僅在營造業，每年至少有 108,000 人在營造工地死亡，這一數字約佔所有職災死亡人數的 30%（ILO，2018b）。在許多工業化國家中，營造工人死於工作災害的可能性是其他工人的 3 至 4 倍；然而，在發展中國家，與營造工作相關的風險可能會大 3 至 6 倍（ILO，2018b）。表 1.1 彙整了一些國家的營造安全狀況，可以推斷出營造安全仍然是一個嚴重的全球性問題。

實際上，在全行業中，臺灣的營造業死亡、失能、受傷和疾病率最高（OSHA，2015）。從 2005 年到 2014 年，營造業的工作場所有 1551 名工人死亡，約佔全行業死亡的 49%；但是，營造業的僱工人數僅佔總工人數的 10%。此外，在過去十年中，每 10 萬名營造工人的平均死亡率是其他行業工人的 8.4 倍。自 2001 年以來，勞動部職業安全衛生署（前行政院勞工委員會，於 2014 年進行改組和升格）一直在積極地推廣減災計畫。對於營造業，該計畫主要包括三項活動：強化勞動監督檢查效能、增加安衛宣導以及提供安衛輔導。雖然死亡人數有所減少，但如果不繼續投入大量官方資源，這些數字可能會

再上升。這可能是由於營造相關業者未積極遵守安衛法規且未執行安衛管理。

儘管臺灣的職業安全衛生法（以下簡稱職安法）（OSHA, 2017）也適用於業主和設計師，但安衛的責任主要由承包商承擔。業主和設計師決定工期、安衛預算和承包商，這些與施工安衛密切相關，他們可以而且也應該在提高營造安衛水平方面扮演重要角色。DCWS 的概念包括業主和設計師在各個工程階段的安衛職責，這類似於英國的營造（設計和管理）規則（CDM Regulations）。DCWS 在安衛控制層級中被置於最優先考慮的位置，在工作場所危害暴露前消除或避免之（Gambatese et al., 2005）。在工程開始時做出的決策會影響營造工人的安全，透過 DCWS 可以降低營造工程的風險（Behm, 2005; Gambatese et al., 2005; Schulte et al., 2008）。特別是，DCWS 是工程早期的安全預防措施（Tymvios, 2013），可用於解決雇主不願遵守安衛法規的問題。

表 1.1：某些國家的營造安全狀況

美國	勞工統計局的人口普查數據顯示，2016 年共有 991 名工人在營造工地死亡，佔全行業的 19%，死亡率（每 10 萬名全職工人中有 10.1 人）在全行業中排名第三（BLS, 2017）。
澳洲	安全工作局的信息顯示，2016 年共有 35 名工人在營造工地中死亡，佔全行業的 19%。死亡率（每 10 萬工人中有 3.3 人）在全行業中排名第四（SWA, 2017）。
英國	衛生安全執行署（Health and Safety Executive, HSE）的統計數據顯示，2016/17 年度共有 30 名工人在營造工地死亡，佔全行業的 22%。在全行業中，死亡率（每 10 萬人中 1.37 人）排名第三（HSE, 2017a,b）。
日本	工業安衛協會的訊息說明，2016 年共有 294 名工人在營造工地死亡，佔全行業的 32%，仍是造成工作場所死亡人數最多的貢獻者。災害率（每 10 萬人中死亡及損失工時 4 天以上）為 450，是全行業的兩倍（JISHA, 2017）。
新加坡	人力部的數據顯示，2016 年共有 24 名工人在營造工地死亡，佔全行業的 36%，仍然是造成工作場所死亡的最大的貢獻者（MOM, 2017）。
臺灣	勞動部職業安全衛生署（OSHA, MOL）的數據顯示，2016 年共有 147 名工人在營造工地死亡，佔全行業的 46%，仍是造成工作場所死亡人數最多的貢獻者。死亡率（每 10 萬名工人中有 16.35 人）在所有適用職安法（OSHA, 2017）的行業中排名第一。

英國的工作死亡率在歐洲是最低的（HSE, 2014），且職災率呈下降趨勢。除了其實施有效的減災計畫外，英國的安衛法規和實際作法還可以作為改善臺灣營造安全績效的範例。

1.2 研究宗旨及目的

如上一節所述，臺灣的營造業職災率是全行業中最高的，且職災率沒有下降的趨勢。這可能是由於營造相關業者未積極遵守安衛法規且未進行安衛管理。透過本文的研究，臺灣的營造業缺乏 DCWS 機制來包含業主和設計師參與營造安全。此外，職災分析架構和因果模型對提供有效的災害預防措施的指導是需要和必需的。

本研究的宗旨是透過汲取英國和其他研究的經驗，以協助改善臺灣的營造安全，提出更有效和更新的措施持續地減少災害並提升到安衛先進國家的水準。

為了達到上述宗旨，本研究的具體目的如下：

- (1) 調查臺灣與英國間在死亡災害、安衛法規和安衛策略方面的差異，以吸取經驗。
- (2) 使用描述性和推論性統計方法分析營造工地的死亡災害，識別造成死亡的貢獻因子、其關聯和死亡災害的發生，特別是提出高處墜落的預防措施，從而使業主，設計師和承包商制定安全政策並實施安衛管理。
- (3) 了解和探討臺灣和英國間有關推動 DCWS 的意見、障礙和激勵措施。然後，向安衛主管機關提供資訊和建議，以促進 DCWS 的實施或進一步頒布適當的法規。
- (4) 建立對加強災害因果過程理解之模型，協助災害的系統調查，並提供有效的災害預防

措施之指導。

- (5) 向安衛主管機關和營造相關業者提出建議，以持續降低營造職災發生率，並確保營造工人的健康，安全和尊嚴，以促進國家競爭力。

第 2 章：臺灣和英國的職業安全與衛生分析

2.1 簡介

根據 HSE (2018a) 的年度統計數據，在 1994 年至 2015 年之間，歐盟 15 國和英國的標準化死亡率呈下降趨勢，且英國始終是歐盟中死亡率最低的國家之一。此外，歐洲調查 (HSE, 2018a) 顯示，大多數英國勞工對自己的工作不會給他們的安衛帶來風險充滿信心。此外，與其他歐盟國家相比，英國企業更有可能制定安衛政策，並依該政策進行正式的風險評估。相反地，臺灣仍遭受如第 1.1 節所述的嚴重營造災害。因此，英國的安衛作法可以作為提高臺灣績效的參考。藉由對臺灣和英國間的死亡災害、法令和災害預防策略進行分析和比較，可以得出重大差異，並可以吸取經驗教訓以實現研究目的。

2.2 營造業死亡災害分析

2.2.1 臺灣統計

圖 2.1 顯示 2005 年至 2014 年臺灣營造業及其他行業的死亡人數 (OSHA, 2017a)。在營造業中，職業死亡率從 2005 年到 2009 年呈下降趨勢，最低值為每 10 萬名工人中有 15.92 人死亡。此後，2014 年上升到 24.53。在此十年中，總下降率僅為 16% 左右。但是，其他行業的死亡率呈穩定下降趨勢，在同一個十年中總體下降了 45%。此外，營造業僅僱用其他行業勞動力的 11% (約 70 萬人)，但死亡人數為其他行業的 95% (十年間死亡人數為 1551 比上 1625 人)。圖 2.2 顯示，2013 年營造與其他行業間的死亡人數比率最高，為 1.20 倍，2011 年最低，為 0.82 倍；2014 年每 10 萬營造勞工的死亡率的比率最高，為 12.7 倍，最低為 2007 年之 6.9 倍。在同一個十年區間中，營造業的平均死亡人數是其他產業的 0.95 倍，而每 10 萬營造勞工的平均死亡率的比率是 8.4 倍。

從全行業來看，十年間營造業的平均比率是全行業的 4.8 倍，同期死亡總人數為 1551 人，佔 49%，在全行業中所佔比例最高（OSHA, 2015）。實際上，在全行業中，臺灣營造業的死亡、失能、受傷和疾病率最高（OSHA, 2015）。因此，營造業的災害預防是臺灣最迫切的問題。

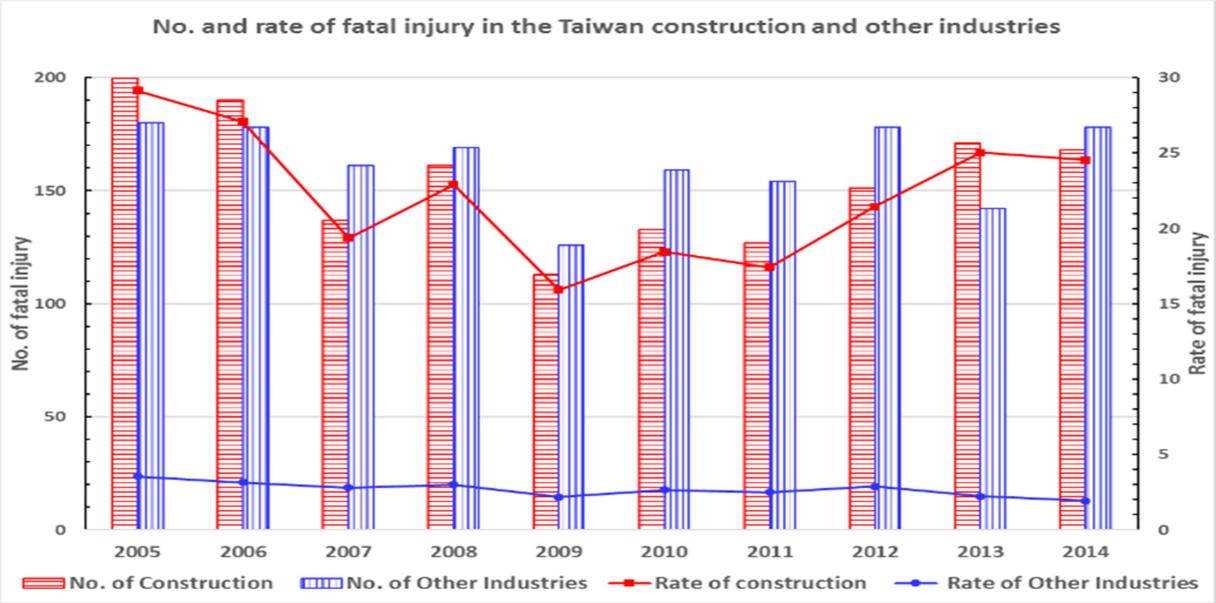


圖 2.1：臺灣營造業和其他行業的死亡人數和死亡率[數據來自（OSHA, 2017a）]



圖 2.2：2005 年至 2014 年臺灣營造業與其他行業間的死亡人數比和死亡率的比率[數據來自（OSHA, 2017a）]

為了後續與英國 2010 年至 2014 年的職業死亡種類數據進行比較，圖 2.3 和圖 2.4 呈現臺灣同期的死亡人數統計數據（OSHA, 2017a）。顯然，在 7 種災害類型中，「墜落」（不包括滑倒、絆倒和因結構或設備倒塌造成的墜落）佔了最大的部分（477 人死亡，佔 63%），「倒塌」（包括從倒塌的結構或設備墜落）排在第二位，佔 11%（82 人死亡），其次是「感電」（51 人死亡，佔 7%）。前三種災害類型佔死亡總數的 81%。由於臺灣營造業死亡的「跌倒」災害在所有災害種類中佔絕大多數，並且呈上升的趨勢，因此，它們應該是減輕營造死亡災害最重要的目標。

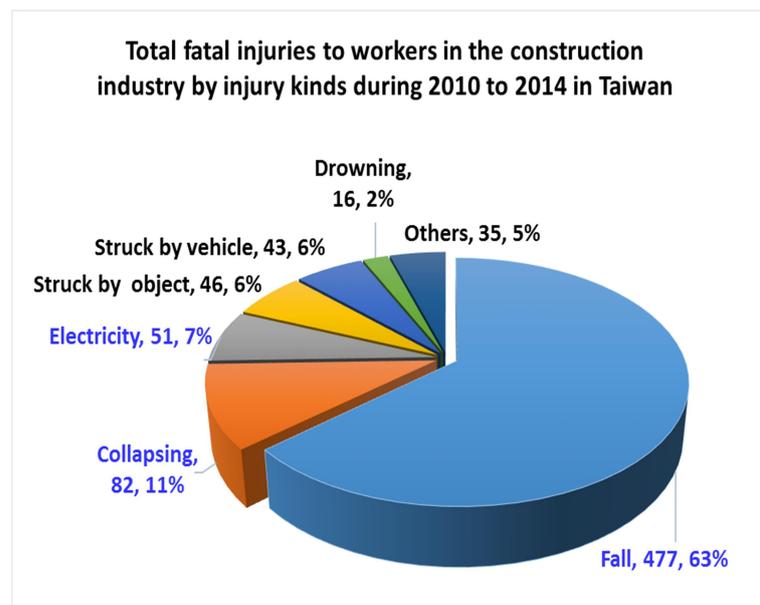


圖 2.3：臺灣營造業五年（2010-2014）對勞工造成死亡按災害種類分析[數據來自（OSHA, 2017a）]

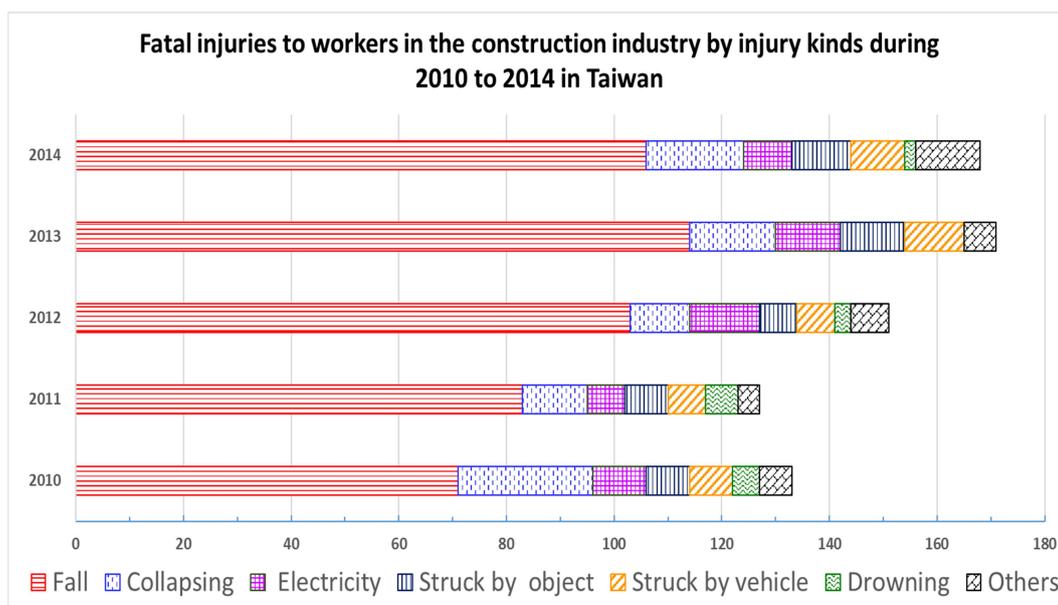


圖 2.4：臺灣營造業五年（2010-2014）對勞工造成死亡按災害種類分析[數據來自（OSHA, 2017a）]

2.2.2 英國統計

根據 HSE（2014）的調查，英國是工作中死亡發生率最低的歐洲國家之一（圖 2.5）。

圖 2.6 顯示了 2005 年至 2014 年英國營造業及其他行業的死亡人數（HSE, 2018; ONS, 2019）。在營造業，死亡率雖有波動，但呈下降趨勢，從 2006 年的每 10 萬名工人的最高死亡率 3.2 降至 2014 年的最低死亡率 1.6。總共的減少率在十年中為 36%。然而，其他行業的死亡率呈穩定下降趨勢，在同一個十年期間，總體死亡率下降了約 36%。營造業約有 220 萬人在該行業工作，佔英國其他勞動力約 8.6%（HSE, 2019a），但死亡人數比例為其他行業的 41%（10 年死亡人數為 521 比 1276 人）。從圖 2.7 可以看出，2013 年營造與其他行業間的死亡人數比最高，為 0.48 倍，2014 年最低，為 0.33 倍。2013 年，每 10 萬營造勞工的死亡率最高，為 6.4 倍，最低為 2005 年的 4.2 倍。在同一個十年期間，營造業的平均死亡人數是其他行業的 0.4 倍，而每 10 萬營造勞工的死亡率是 4.8 倍。就全行業而言，十年間營造業的平均死亡比率是全行業的 3.7 倍，而同期的死亡總人數

為 521，佔全行業的 29%（HSE, 2018）。實際上，英國的營造業是工作場所傷害率第二高的行業（HSE, 2018b）。因此，在英國營造業的災害預防仍然是迫切的問題。

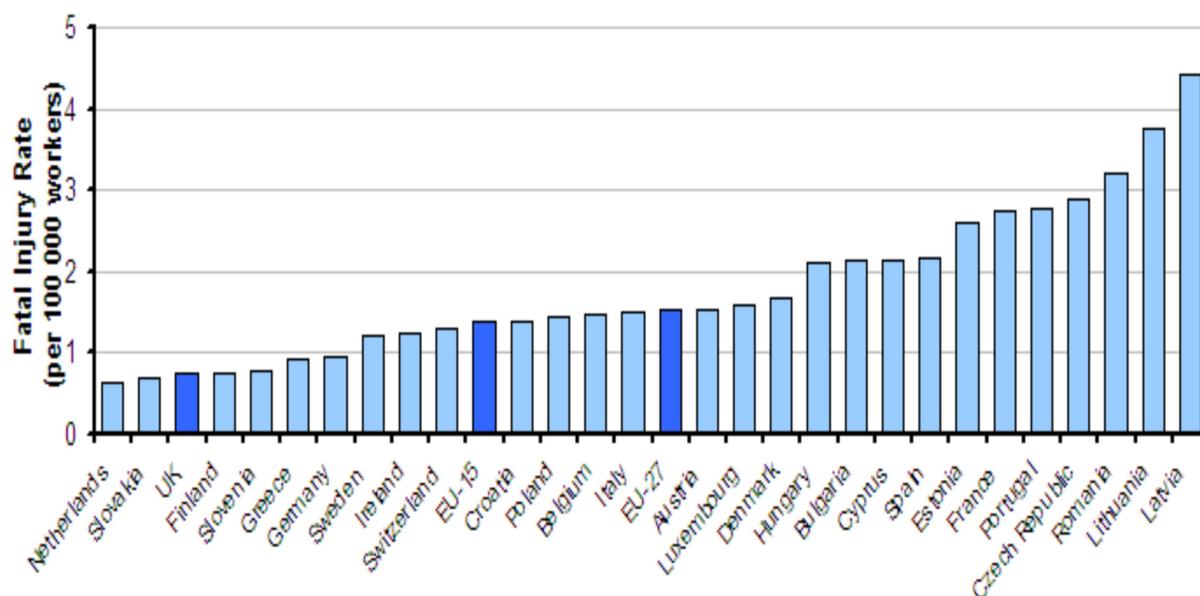


圖 2.5: 2011 年工作中的死亡率（每 10 萬人）（HSE, 2014）

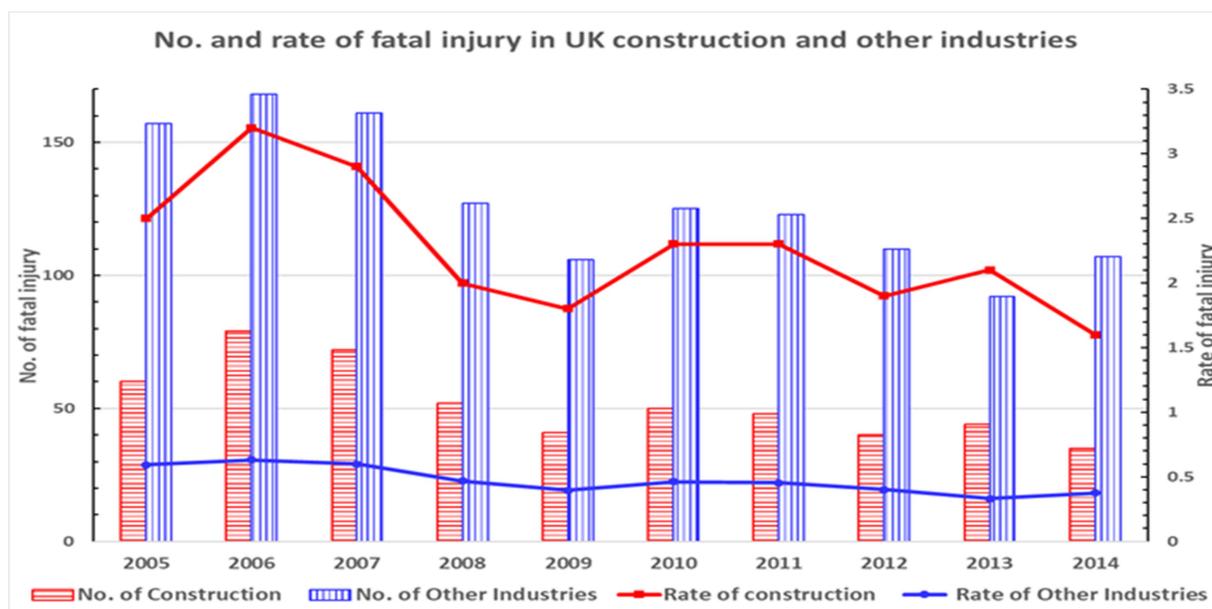


圖 2.6:英國營造業和其他行業的死亡人數和死亡率[數據來自（HSE,2018；ONS,2019）]

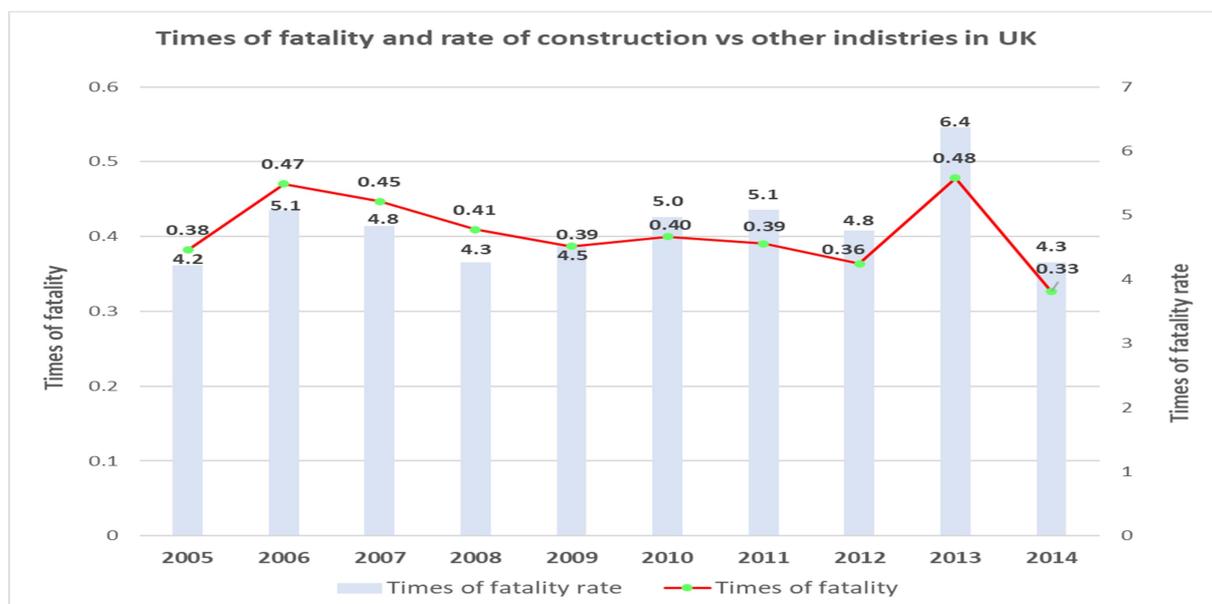


圖 2.7：2005 年至 2014 年英國營造業和其他行業的死亡人數比和死亡率的比率[數據來自（HSE, 2018; ONS, 2019）]

如圖 2.8 和圖 2.9 所示，以英國在 2010 年至 2014 年（HSE, 2016）的死亡災害類型而言，很明顯，「墜落」（不包括滑倒，絆倒和從倒塌的結構或設備墜落）佔七種災害類型中的最大部分，佔 45%（97 人死亡），然後是「車輛撞擊」，佔 13%（29 人死亡），位居第二，其次是「倒塌崩塌」（包括因建築物或設備倒塌而墜落）（13%，28 人死亡）。前三種災害類型佔營造死亡總人數近 71%，且在此期間呈波動趨勢。除了「墜落」從 2010 年的 14 人增加到 2014 年的 20 人，上升 6 人之外，同期所有其他災害類型均有減少。

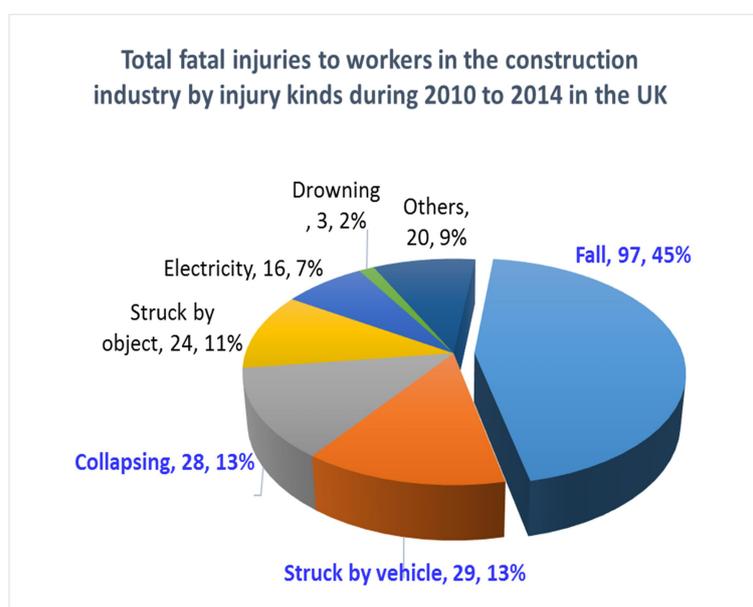


圖 2.8：英國營造業五年來的災害類型造成的死亡人數[數據來自（HSE, 2016）]

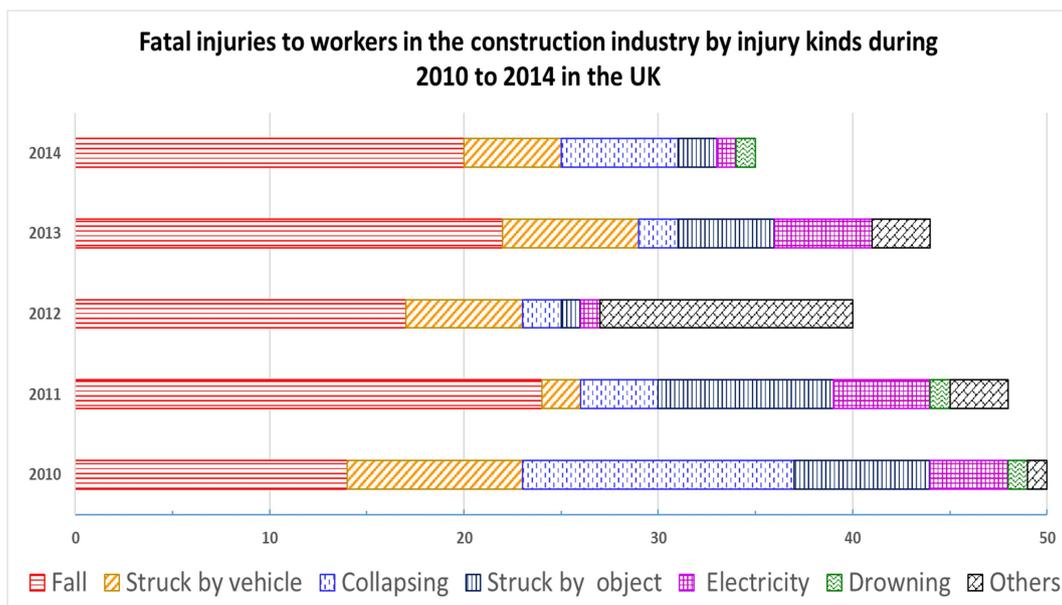


圖 2.9：2010 年至 2014 年英國營造業的災害類型造成的死亡人數[數據來自(HSE, 2016)]

2.2.3 臺灣與英國間數據的統計比較

就前兩個小節中十年（2005 年至 2014 年）期間的臺灣和英國的營造業的分析進行比較，臺灣起初降低了死亡率，但隨後呈上升趨勢；儘管英國的死亡率有所波動，但有下降的趨勢。在這十年中，臺灣的整體減少率（16%）低於英國（36%）。儘管臺灣（11%）和英國（8.6%）的營造業勞動力少於其他行業，但死亡的比例較高（臺灣和英國營造業分別為 95% 和 41%），平均死亡率的比率較高（臺灣和英國營造業為 8.4 倍和 4.8 倍）。

圖 2.10 顯示了 2005 年至 2014 年臺灣和英國營造業的死亡數據（OSHA, 2017a; HSE, 2018; ONS, 2019）。比較臺灣和英國的營造業，十年間臺灣的平均死亡率高出 10.1 倍，死亡人數比英國高 3.0 倍。由於臺灣營造業的死亡人數在全行業中所佔比例最高，且呈現上升趨勢，因此臺灣的營造相關業者應更加重視這些問題，以提高其績效。

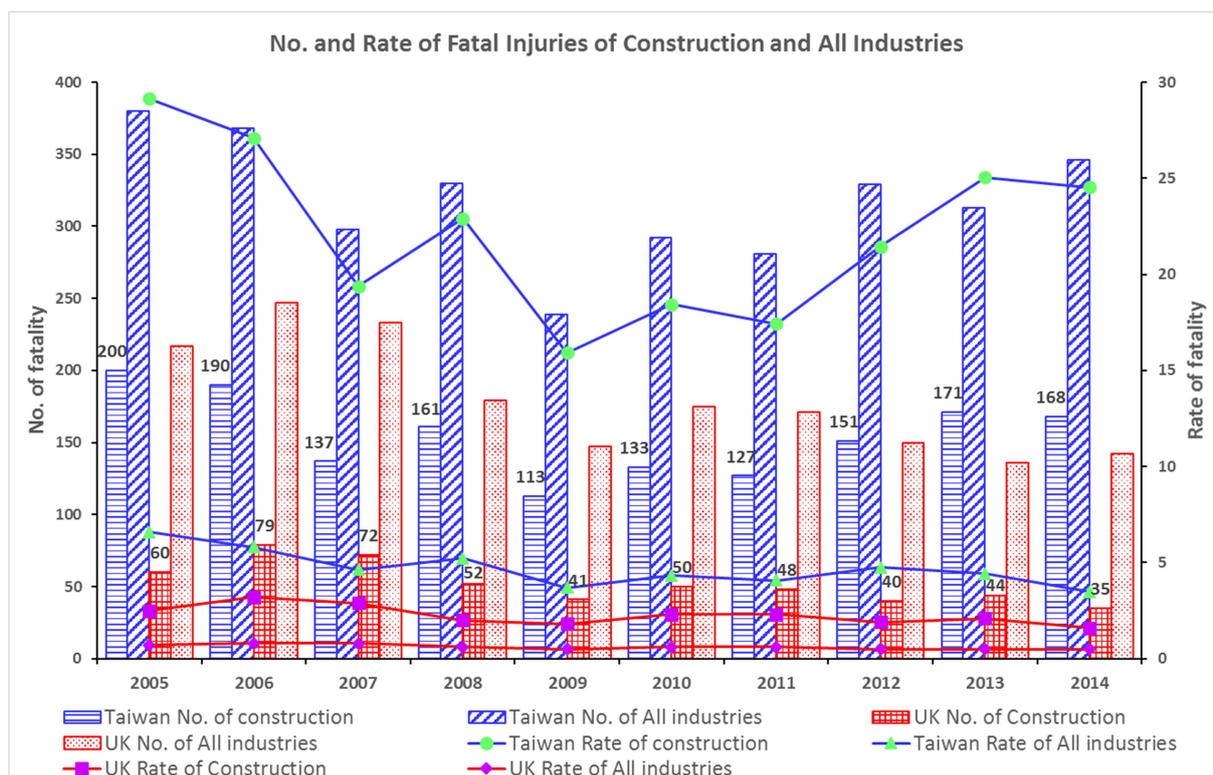


圖 2.10：2005 年至 2014 年臺灣與英國間每十萬名營造和全行業勞工的死亡人數和死亡率[數據來自 (OSHA, 2017a； HSE, 2018； ONS, 2019)]

從災害類型上比較臺灣和英國（見圖 2.3、2.4、2.8 和 2.9），「墜落」呈上升趨勢且比例最高。但是在臺灣，墜落比例佔 63%，遠高於英國的 45%。臺灣營造業「墜落」死亡佔所有災害類型的絕大多數，並且呈上升趨勢，墜落是減輕營造死亡的最重要目標。臺灣的第二和第三位分別為倒塌（11%）和感電（7%），而在英國則分別是車輛撞擊（13%）和倒塌（13%）。英國的車輛撞擊是一種嚴重災害類型，相比於臺灣為 6%，第五名。總體而言，臺灣和英國排名前三位的災害類型都超過 70%；因此，它們可以被視為減少災害的目標。

2.3 臺灣與英國間的安衛法規

2.3.1 臺灣職業災害死亡強制性的責任

臺灣的職安法（MOL, 2013）對於雇主和自營作業業者等營造相關業者是強制性的，

其功能是作為安衛水準的最低要求；因此，營造相關業者應遵守該法及其法規，並在工作場所執行法規之要求。然而，適用於該法的業主僅負責他們在營造工地僱用工人的安衛；這不包括其承攬商和次承攬商的工人。因此，施工安衛管理主要取決於主要承攬商。相對而言，在勞動力市場上，與有固定工作場所的其他行業的工人相比，營造勞工是更為弱勢的團體，他們幾乎沒有權利拒絕雇主提供的危險工作場所。因此，雖然有時勞工的受傷部分是由於他們的不安全行為所造成的，但是如果雇主不遵守職安法針對危害直接設置適當的安衛設備和措施，則將雇主的責任轉嫁給勞工是不恰當的。

例如，當拆除易碎材質的屋頂（例如石棉板或塑膠浪板的採光罩）時，墜落危害（包括踏穿易碎的屋頂或從屋頂邊緣墜落）的可能性很高，當僅使用安全帶，因為大多數屋頂都沒有沒有錨定處（詳圖 2.11 的案例）。可能的預防墜落方法是在易碎的屋頂材料上放置堅固的踏板，在易碎的屋頂下安裝安全網，並在屋頂周圍設置施工架作為護欄。考慮圖 2.11 中的災害案例，僅僅因為雇主提供了安全帶，這並不意味著他們對勞工承擔了全部責任，甚至不意味著他們可以由於勞工的不安全行為，例如不使用安全帶，而將災害的責任轉嫁給勞工。另一方面，圖 2.12 舉例說明了勞工不使用個人防護具（PPE）的不安全行為，其中勞工搬運一箱物料在鋼製排水溝上行走，沒有將安全帶鉤在安全母索上，導致墜落死亡。在這種情況下，雖然雇主違反了職業安全規定，即沒有確認勞工正確使用安全帶，但雇主已將安全母索及其支撐安裝在鋼桁架屋頂上，並為勞工提供了安全帶和安全帽。因此，或許可以部分地將責任歸咎於採取這種不安全行為的勞工。

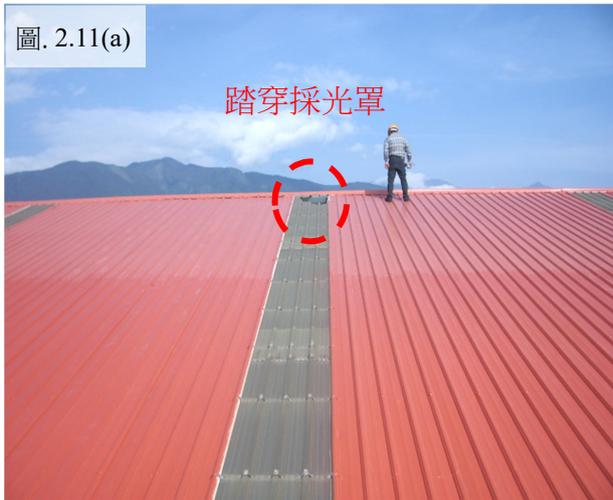


圖2.11：踩穿塑膠採光罩的營造作業死亡案例（OSHA, 2017a）：

- (1) 工人清理屋頂上的鐵鏽和油漆，踩穿塑膠採光罩。以屋頂現況，要新安裝錨錠點以利鉤掛安全帶並不容易。
- (2) 從破碎的採光罩到地面的墜落高度為8公尺。





圖2.12：從鋼結構屋頂墜落的營造作業死亡案例（OSHA, 2017a）：

- (1) 於建造鋼結構時，工人抬著一箱材料走在鋼製排水溝上，沒有將安全帶鉤掛在安全母索，因而墜落導致死亡（墜落高度8公尺）。
- (2) 雇主已將安全母索及其支撐安裝在鋼桁架屋頂上。
- (3) 鋼製排水溝的尺寸。
- (4) 雇主所提供相同類型的安全帶。

2.3.2 臺灣與英國間的安衛法規概述

根據營造業中的安衛，英國有 13 個與營造業最相關的安衛法規（HSE, 2006）。這些法規以及臺灣相對應的法規臚列於表 2.1。

表 2.1：英國和臺灣間與營造工程有關的安衛法規

類別	英國法規	對應的臺灣法規
1	(1) 工作場所衛生與安全法 1974	(1) 職業安全衛生法 2013 (2) 勞動檢查法 2015
2	(2) 工作場所衛生與安全管理規則 2006 (3) 營造（設計和管理）規則 2015	(1) 職業安全衛生法 2013 (3) 職業安全衛生管理辦法 2016 (4) 危險性工作場所審查及檢查辦法 2017 (5) 營造安全衛生設施標準 2014 (6) 職業安全衛生教育訓練規則 2016
3	(4) 營造（衛生，安全和福利）規則 1996 (5) 高處作業規則 2007	(5) 營造安全衛生設施標準 2014 (7) 職業安全衛生設施規則 2014 (8) 缺氧症預防規則 2014

類別	英國法規	對應的臺灣法規
	(6) 營造（頭部保護）規則 1989	
4	(7) 起重作業及起重設備規則 1998	(9) 起重升降機具安全規則 2014 (7) 職業安全衛生設施規則 2014
5	(8) 工作設備的提供和使用規則 1998	(10) 機械設備器具安全標準 2016 (7) 職業安全衛生設施規則 2014
6	(9) 危害健康物質管制規則 2004	(11) 有機溶劑中毒預防規則 2014 (7) 職業安全衛生設施規則 2014
7	(10) 體力搬運作業規則 1992 (11) 工作場所噪聲控制規則 2005 (12) 工作場所振動控制規則 2005	(7) 職業安全衛生設施規則 2014
8	(13) 傷害、疾病和危險事件報告規則 2013	(1) 職業安全衛生法 2013

類別 1：安衛和檢查法

工作場所衛生與安全法 1974（英國法規類別 1）和職安法，以及勞動檢查法 2015〔（臺灣法規類別 1 編號（1）和（2）〕是英國和臺灣位階最高的立法，作用在於工作者的安衛。在此基礎上，制定了各種法規，包括安衛設備和措施、安衛管理、檢查和嚴重災害通報。安衛立法對安衛的最低程度要求產生影響，並對雇主和自營作業等營造相關業者是強制性的。因此，具有適當強度的立法可以敦促營造相關業者提高安衛水準。

類別 2：安衛管理法規

英國法規說明：

1. 類別 2 的第一個法規〔編號（2）〕適用於工作場所的每個工作者，無論從事任何工作，並且要求雇主計畫，控制，組織，監督和審查他們的工作。為此，雇主應遵守下列規定：（1）進行風險評估；（2）獲得安衛建議；（3）為員工提供信息和訓練；（4）有安排處理嚴重和立即的危險；（5）與共用工作場所的其他人合作。

2. CDM 規則[編號 (3)]要求業主，設計師和承包商在設計，施工，使用，維護和拆除等各個工程階段嚴格履行安衛的職責。此外，業主必須任命一承包商作為主承包商來履行指定的職責。

臺灣法規說明：

- 1.職安法〔編號 (1)〕規定：「工程之設計或施工者，應於設計或施工規劃階段實施風險評估，致力防止工程施工時，發生職業災害。」然而，該法並未授權訂定法規，如果違反該法規定，並無任何罰則。此外，原事業單位應採取該法規定的必要措施，以預防職業災害。
- 2.類別 2 的第一個法規[編號 (3)]要求雇主應制定安衛管理計畫，並建立安衛組織及人員以實施安衛管理，包括教育訓練和自動檢查。
- 3.依據勞動檢查法[編號 (2)]發布的第二個規則[編號 (4)]，要求六類危險性工作場所（例如建築物高度大於或等於 80 公尺的建築物）應透過轄區勞動檢查機構的營造勞工安全審查，否則事業單位不得使勞工在該工作場所工作。
- 4.第三個法規〔編號 (5)〕規定，「雇主使勞工於營造工程工作場所作業前，應指派所僱之職業安全衛生人員或專任工程人員等專業人員，實施危害調查、評估，並採適當防護設施，以防止職業災害之發生。」
- 5.第四個法規〔編號 (6)〕規定了不同類型的安衛人員以及勞工的教育和訓練的課程和時間。

類別 3：安衛設備和措施法規

英國法規說明：

- 1.類別 3 的第一個法規〔編號（4）〕包含全面性的安衛預防議題，包括對挖掘的支撐和檢查、拆除等高風險行業、廁所等福利需求、洗滌設施和休息區的規定。
- 2.第二個法規〔編號（5）〕規定雇主、自營作業者、受僱勞工和控制高空工作方式的人員負有責任。法規的主要規定是責任所有人應規劃避免有高處工作，在此他們可以確保工作基於風險評估，且選擇並使用最合適的施工設備。
- 3.第三個法規〔編號（6）〕規定何時應戴頭部保護裝置。

臺灣法規說明：

- 1.類別 3 的第一個法規〔編號（5）〕涵蓋了廣泛的營造業安衛預防議題。尤其是當高處作業無法避免時，雇主應使用工作設備以防止高處墜落；雇主應定期檢查工作平臺和工作設備並記錄結果，設置防止倒塌設備並提供合適的安全帽。
- 2.第二個法規〔編號（7）〕包含適用全行業廣泛的安衛災害預防議題。特別是雇主應防範感電和交通災害，並提供福利設施。
- 3.第三個法規〔編號（8）〕規定了防止缺氧的安衛設備和措施。

類別 4：起重作業和設備法規

這些法規〔英國編號（7）和臺灣編號（9）、（7）〕包含了所有起重設備（包括可載人的設備）的操作安全性。

類別 5：機械設備安全法規

這些法規〔英國編號（8）和臺灣編號（10）、（7）〕涵蓋了所有類型的工作設備，並

解決了諸如機械危險部分、翻倒保護裝置、能見度（工作設備的所有控件、警告以及標示）和檢查。

類別 6：有害物質控制法規

這些法規[英國編號（9）和臺灣編號（11）、（7）]要求雇主控制有害物質的暴露，以防止健康不良。

類別 7：人工操作、噪聲和振動控制法規

這些法規[英國編號（10）、（11）和（12）號和臺灣編號（7）]要求雇主管理危險的體力搬運，防止或減少噪聲的暴露，並消除或減少振動的暴露。

類別 8：職業災害通報法規

兩項法規〔英國編號（13）和臺灣編號（1）〕都要求雇主通報嚴重和致命的災害，甚至一些較不嚴重的災害給安衛主管機關。但是在英國，雇主還需要根據法規對危險事件進行通報，例如假設工程倒塌和特定疾病，例如手臂振動綜合症。

2.3.3 臺灣與英國立法比較

立法中的異同之處如下所述。

類別 1：安衛和檢查法

英國和臺灣的比較：

1. 兩個安衛法均要求雇主，自營作業者和僱員履行其安衛職責。英國有具體的員工職責相關規定，但在臺灣，員工應遵守雇主與員工代表協商後製定的工作守則。
2. 兩個安衛法均規定了安衛設備和措施、安衛管理（包括雇主的安衛政策）、監督和檢

查（包括由僱主記錄災害情形）及罰款。關於檢查員的權力和檢查程序，在臺灣，非規定於職安法，而是規定於勞動檢查法。

3. 罰則的不同之處在於，在臺灣，罰鍰由安衛主管機關裁罰，行政刑罰由法院決定，但兩者均由英國法院決定。

類別 2：安衛管理法規

英國和臺灣的比較：

1. 英國對營造工程的風險評估及員工應承擔安衛責任有具體規定。但是在臺灣，風險評估在職安法中是一般性規定，風險評估的概念散布在各種法規中，並且安衛責任主要加諸於僱主和自營作業者。
2. 在危險性工作場所施工之前，英國沒有像臺灣有管轄區的勞動檢查機構的安全審查制度。
3. 在臺灣有具體規定，需根據事業單位的規模、特性以及工作種類，設置不同類型的安衛人員，定期執行法定項目的自動檢查，以及執行教育、訓練的課程和時數。另一方面，英國在法律中沒有這樣明確的要求，這些取決於僱主的評估。
4. 根據臺灣法規，安衛責任僅強加於承包商，既不包含業主也不包含設計人員，並且僅考慮施工階段的安衛，不管設計階段。
5. 在英國，如果承包商不止一個，或者在合理的可預見的情況下任何時候都會有一個以上的承包商在從事某個工程，業主必須以書面形式指定一個承包商為主承包商（principal contractor）。臺灣的原事業單位（original business entity）和英國的主承包商均為與業主對應的一級承包商。此外，只有一個主承包商，但一個工程中可能有多

個原事業單位。

類別 3：安衛設備和措施法規

英國和臺灣的比較：

- 1.英國有關於高處作業的具體規定；然而，臺灣高處作業的預防措施規定於各種法規中。
- 2.關於墜落防止，臺灣和英國都有類似的法規規定：任何人若要在可能墜落 2 公尺或以上的場所進行作業，應提供並使用合適且足夠的護欄，防蓋或安全網等。然而，英國高處作業規則 2007 將高處作業定義為：在任何處所進行作業，包括在地面或以下，並於作業時進出該場所。因此，即使高度小於 2 公尺，應負責任之人員也應確保工作基於風險評估，並選擇和使用最合適的工作設備。但是在臺灣，2 公尺以下的高處作業，除使用移動梯（包括合梯和延伸梯）以及高差在 1.5 公尺以上應設安全上下設備以外，沒有特別的法律規定應提供防墜設備。
- 3.在臺灣，這些法規主要將安衛責任置於雇主和自營作業者身上；只有編號（5）的法規規定，雇主應要求勞工不要隨意拆卸安衛設備，並向他們報告缺失。另一方面，英國在這些法規中直接強調了每個人（包括所僱勞工）的安衛責任。

從以上臺灣與英國之間的立法比較可以看出，英國和臺灣之間大多數安衛法和法規具有相同的要求。這是因為臺灣參考了災害原因和一些安衛先進國家的經驗來立法和修改法令。然而，最大的不同是臺灣沒有類似於英國 CDM 規則的立法和存在一些關鍵差異，如下所示：

- 1.英國的 CDM 規則不僅要求承包商，而且要求業主和設計師嚴格履行安衛在各個工程階段（例如設計、維護和施工階段）的職責。然而在臺灣，安衛責任僅主要加諸於承包商，既不涉及業主也不涉及設計師，並且只考慮在施工階段的安衛，而不考慮設計階段。
- 2.英國的工作場所衛生與安全法 1974 對適用於營造工程的風險評估有具體規定，但是在臺灣，與風險評估有關的規定是職安法中的一般規定，風險評估的概念分散在各種法規中。
- 3.儘管臺灣和英國具有防止工人墜落 2 公尺以上高度的法規，但英國還涵蓋了正在高處工作或進出工作地點可能墜落任何距離容易造成人身傷害的所有情況。
- 4.儘管兩種安衛法律都要求員工履行安衛職責，但英國有具體規定，而在臺灣，員工應遵守雇主與勞工代表協商後制定的工作守則。此外，英國在安衛法規中直接強調了每個人（包括員工）的安衛職責，而在臺灣，只有營造安全衛生設施標準規定雇主應要求員工遵守某些規定。
- 5.兩種安衛法之間的罰則差異在於，在臺灣，罰鍰由安衛主管機關裁定，刑罰由法院決定，但兩者均由英國法院決定。
- 6.在臺灣，六種類型的營造危險性工作場所（例如，高度大於或等於 80 公尺的建築物）應按照勞動檢查法規定透過轄區勞動檢查機構的營造勞工安全審查，否則，事業單位不得使勞工在工作場所工作。在建造危險性工作場所之前，英國沒有勞動檢查機構實施此類的安全審查制度。
- 7.在臺灣有根據事業單位的規模和特性以及工作種類，指派不同類型的安衛人員、定期

執行法定項目的自動檢查，以及教育和訓練的課程和時間的具體規定。另一方面，英國在法律中沒有這樣明確的規定，如何採取所有這些措施取決於雇主的評估。

8.在臺灣，一個工程中可能有幾個原事業單位，但是在英國，只有一個主承包商。英國的法規規定有助於統一安衛管理之管轄權和提高安衛管理效率。

2.4 臺灣與英國間的安衛策略

2.4.1 臺灣的安衛策略

為了減少重大的職業災害，臺灣勞動部實施了各種計畫和方案，連同與營造業相關的主要策略方向原理和內容臚列如下：

(1) 四年減災死亡人數 40%計畫（2001-2004，摘錄自勞動部計畫）

原理：

- 營造業和製造業中的職災死亡人數遠高於其他行業。另外，假日的死亡率似乎比工作日的死亡率高，這是因為在假日，雇主的監督和政府的檢查較少，並且在假日安排了一些高風險的作業，例如施工架拆除。
- 大多數職災死亡發生在墜落、倒塌和感電，由於雇主違反法規的規定。減災策略側重於檢查，以及安全夥伴關係和安衛宣導。

內容：

該計畫旨在四年內將職災死亡人數減少 40%。以目標為導向的績效管理，著眼於三項核心策略，即加強勞動檢查的有效性、建立安全夥伴關係機制和增加對安衛的宣導。檢查和罰款的數量是前四年（1997 年至 2000 年）平均的兩到三倍。在減少營

造死亡人數方面，額外的重點領域是假日及高災害率和高風險的營造工地檢查。2004年營造業的死亡人數為 157，與同一四年期間（1997 年至 2000 年）的平均相比減少了 43%。

（2）全國職場 233 減災方案〔2006-2007，（MOL, 2005）〕

原理：

- 公共工程中發生了許多死亡職災。重要的是要結合中央工程主管機關之間的災害預防資源和法令，以減少公共工程職災。
- 營造業仍然有較高的職災發生，重點是墜落和倒塌等災害類型。
- 相同類型的災害重複的發生，事業單位間缺乏合作和互助機制。
- 勞工對災害預防的意識很薄弱；因此，需要加強對他們的教育、訓練和宣導。

內容：

該方案的目標是在兩年內將職業災害造成的死亡和失能人數分別減少 30%。在營造業中，已採取各種措施來減輕災害的發生：

- 聯合中央工程主管機關以促進風險管理並修訂其法令，增加災害預防機制。
- 密集檢查具有較高災害率、危險和違規率的施工現場。
- 與不動產開發商、工程顧問公司等公會建立安全夥伴關係，以辦理安衛教育和訓練，並製定高風險作業安衛指針。
- 舉辦公共工程金安獎等獎勵活動。

與 2004 年和 2005 年的平均死亡與失能率相比，2007 年的死亡率和失能率分別

降低了 26.9%和 22.4%。公共工程造成的死亡人數在 2007 年為 41，相較於前兩年期間的平均值下降了近 48%。

(3) 職業安全衛生促進方案〔2009-2011，(MOL, 2009)〕

原理：

- 由於產業結構的轉變和國際化的趨勢，迫切需要構建一個新的職業安衛體系。
- 由於存在許多微型和小型企業以及脆弱的勞工團體，無法依靠檢查方法，而可以透過宣導和輔導來減少災害。
- 職業健安衛資源和人力明顯不足，需要相關的支持措施。

內容：

該方案的執行目標是在三年內將全行業的職災千人率降到 4 以下。關於營造業，已採取預防措施以減輕災害，主要如下：

- 加強預防墜落災害的技術。
- 透過每個相關政府機關的協調與合作，促進災害預防。
- 推動職業安衛管理體系。
- 加強工人參與工作場所的安衛預防和安衛輔導機制。

2011 年，全行業的職災千人率是 4.176。

(4) 上述某些災害預防措施仍在執行中。近年來也實施了一些災害預防計畫，例如在 2012 年推動加強防倒、崩塌災害計畫，在 2013 年推動使用國家標準施工架計畫以及在 2014 年推動防止屋頂工程墜落計畫。

在各種計畫和方案中，對營造業重要的方面包括：加強對高風險營造工地的檢查、停工和罰款；聯合多個政府機關合作以減輕職災；鼓勵安全夥伴關係與事業單位和組織合作，以預防職業風險，傷害和疾病；制定更全面的與營造安全有關的政策和法令；推廣臺灣職業安衛管理體系；加強工作場所的安衛輔導機制，實施與工作相關的安衛教育與訓練項目。隨著這些計畫和方案的實施，儘管降低了營造業的職災發生率，但它們似乎不夠有效，而且波動很大；特別的是，沒有更多的安衛資源投資於營造安全。承包商似乎是被動地執行安衛設備、措施以及管理。這可能是因為營造相關事業單位（例如業主和設計師）沒有充分參與營造安全，所以災害預防機制沒有得到很好的構建。因此，臺灣的災害率沒有像英國那樣穩定的下降趨勢。

2.4.2 英國的安衛策略

英國 2012-15 年的營造業策略（HSE, 2012）針對小型工地/工程（現場 ≤ 15 人）、大型工地/工程（現場 > 15 人）和石棉。策略方向和目標的基本原理如下：

原理：

- 小型工地/工程：經常缺乏安衛管理和意識，水準亦不佳。每年在營造工地中，他們有與工作相關的死亡最高百分比，亦有很高程度的疾病和受傷。
- 大型工地/工程

大型工地/工程傾向於有更好的組織，其中一些在整個供應鏈中都有完善的安衛管理安排。然而，如果碰上危險的施工環境，其安衛績效仍然可能會不佳，並會帶來嚴重的後果。

- 石棉

直到 2000 年，石棉才被廣泛用於建築物的建造中，目前在超過 500,000 棟商業建築物和不明數目的住宅建築物中都有使用。它是英國最大的職業性死亡原因（HSE, 2012），每年約有 4,000 人死於間皮瘤和肺癌。

目的：

- 創造更健康，更安全的工作場所：尤其是要增加那些了解安衛職責的小型工地/工程的管理人員和工作人員的數量，並採取積極，相稱的步驟以達到守法的要求。此外，要確保工作場所中任何地方的石棉風險都能正確的解決。
- 建立能力：提高小型工地/工程中進行管理和工作人員的能力，以識別、了解以及主動/相稱地管理安衛風險。在識別、了解和主動管理安衛風險方面，提高大型工地/工程的個人和組織能力。另外，要確保所有責任人都有能力處理石棉造成的風險。
- 確保法律制度：由小型及大型工地/工程的管理人員和工作人員以及石棉責任人，迅速，持續地遵守法律。
- 需要強大的領導能力：跨行業和組織的領導力可以促進營造業大型工地/工程中安衛的持續發展。鼓勵承擔責任的主要參與者在處理石棉風險方面展現有效的領導才能。

營造對 HSE 來說將是繼續優先的行業。最近的營造業策略（HSE, 2019a）打算看到死亡災害，與工作相關的受傷和健康不良的下降趨勢將繼續，這將透過以下措施實

現：

- 使 CDM 規則 2015 的原理能根深蒂固。
- 特別關注職業肺病、MSDs（肌肉骨骼疾病）和與工作有關的壓力的災害下降。
- 協助小型企業達成風險管理和控制的改善。

HSE（2019a）將確保有效的風險管理和控制：

- 確保實現 CDM 規則 2015，並透過與營造業主，主要設計師和設計師，並與其他相關的安衛監管人員合作，採取相應的方法來遵守法規。
- 針對未能管理和控制風險的營造相關業者進行檢查和執法，重點在於整修工程，健康風險和許可的石棉拆除。
- 使用「營造健康風險工具包」中的領先指標，確認被設為目標的責任人促進自我評估和健康風險管理安排的逐步發展。

2.5 結論

在全行業中，臺灣營造業的死亡、失能和傷病發生率最高。在全行業中，英國營造業的死亡率，工作場所傷害率以及與工作相關的疾病狀況也相對較高。相對而言，英國的死亡人數，死亡率和墜落災害的發生率遠低於臺灣。此外，英國的災害發生率呈下降趨勢，是工作中死亡發生率最低的歐盟國家之一。因此，英國的安衛作法可以作為提高臺灣營造業績效的範例。

英國和臺灣之間的大多數安衛法和法規具有幾乎相同的規定，因為臺灣不斷參考一

些安衛先進國家的經驗和災害原因來立法和修改法律。然而，臺灣缺乏一些可能影響營造業利害關係人的重要法律，具體如下：(1) 英國的 CDM 規則要求業主和設計師嚴格履行安衛在各個工程階段的職責。安衛責任不僅取決於承包商。(2) 英國對適用於營造工程的風險評估有具體規定，可以識別和解決主要危害。(3) 英國著重所有情況下的高處墜落，而臺灣則主要著重在 2 公尺以上的高處墜落以及合梯等設備。(4) 英國規定，不僅雇主而且僱員也應履行其安衛職責。

臺灣和英國的安衛主管機關都對高風險作業進行檢查，聯合績效良好的協會和公司來提高安衛水準，並透過輔導和宣導改善危險場所。但是，英國到目前為止甚至強調了更多的健康議題，包括職業性肺病，MSDs 和與工作有關的壓力，並宣傳了風險評估與 CDM 規則有關的業主和設計師的職責。這些可能是英國災害率較低的原因。

CDM 規則可以導致營造業的文化變革，並減少嚴重和死亡災害的發生。為了改善臺灣營造業相關事業單位的主要缺失，執行 CDM 規則中的預防理論可能是解決這些問題的好方法。透過業主和設計師的參與，不再只有承包商承擔施工期間的安衛責任，而是所有參與營造工程的各方都應對安衛標準負責。在工程的規劃和設計中，可以減輕甚至消除主要的施工風險和危害。此外，安衛主管機關還應與其他負責工程採購和執行的政府機關進行協調與合作，以建構完整的安衛促進體系。

第 3 章：臺灣營造業死亡災害的統計分析

3.1 簡介

如前所述（第 1.1 節），在所有行業中，臺灣營造業的死亡、失能和傷病發生率最高（OSHA, 2015）。多篇研究（例如 Tam et al., 2004； Chi et al., 2005； Cheng et al., 2010a； Cheng et al., 2010b）特別將這些歸因於營造工程固有的危險特性、管理因素和人為因素。

災害數據的分析可以幫助辨識造成職業災害的貢獻因子，並提出預防職業災害的措施（Harper and Koehn, 1998）。此外，累積災害案例的分析，而非單一個案，是發現職災中一些綜合的和共同的貢獻因子的好方法（Chi et al., 2004）。因此，營造災害的統計分析可以用作識別職業災害的主要原因和分佈的有意義工具，它可以幫助營造相關事業單位預防和管理施工災害。

高處墜落（FFH）在文獻中（Sorock et al., 1993; Wong et al., 2016）已經指出是所有營造死亡災害中的主要原因。此外，在本章的分析，墜落被確定為在營造工地死亡的最常見原因。在世界許多地方，FFH 死亡災害佔災害的很大比例，實際上，在 2013 年至 2015 年，FFH 死亡災害在美國、英國、臺灣和香港的災害類型間佔最大比例（表 3.1）。

表 3.1：FFH 死亡營造災害的百分比

國家	2013	2014	2015	來源
美國	36%	40%	39%	(BLS, 2019)
英國	43%	50%	57%	(HSE, 2018)
臺灣	67%	63%	65%	(OSHA, 2017a)
香港	82%	35%	47%	(Labour Department, 2019)

為了向營造相關事業單位提供訊息以減少施工人員死亡災害，首先必須識別造成災害的貢獻因子，其關聯以及災害的發生。本章的目的如下：

- 使用描述性和推斷性統計方法分析營造工地的死亡災害，以識別造成災害的貢獻因子，其關聯和死亡災害的發生，從而使業主，設計師和承包商制定安全政策並執行安衛管理。
- 向安衛主管機關提供信息和建議，以建立職業災害預防政策和策略，並頒布安全法規以減低營造業的職災發生率。
- 建議 FFH 災害的預防措施及發展 FFH 災害的分析架構。

3.2 職業死亡災害及貢獻因子

使用臺灣 2013 年至 2014 年的營造死亡災害報告進行分析，並使用 2005 年至 2014 年的營造死亡管制表來觀察災害趨勢。從 2005 年到 2014 年，營造工地有 1551 名工人死亡。從 2013 年到 2014 年，報告 339 例，死亡 340 人（2013 年報告 171 例，死亡 172 人，2014 年報告 168 例，死亡 168 人）。死亡管制表和報告均來自勞動部職業安全衛生署（OSHA, MOL）（OSHA, 2017a）。

3.2.1 職業災害死亡概述：2005-2014 年

第 2.2.1 節中描述了 2005 年至 2014 年臺灣營造業和其他行業的死亡人數和比較。2013 年，死亡人數比例最高，為 1.20；2014 年，每 10 萬名營造勞工死亡率之比例最高，為 12.7。

圖 3.1 和圖 3.2 顯示了 2005 年至 2014 年間臺灣營造業中觀察到的職業死亡災害類型 (OSHA, 2017a)。顯然，在七種災害類型中，「墜落」(不包括滑倒、絆倒和由倒塌的結構或設備造成的墜落) 佔了最大的部分 (10 年中 967 人死亡，佔 62%)。「倒塌」(包括因倒塌的結構或設備而墜落) 居第二位，佔 11% (176 人死亡)。其次是「感電」(122 人死亡，佔 8%)。前三種災害類型占營造死亡總人數的 81% 以上。再者，墜落死亡的趨勢與整體的營造業相似，因此，整體的死亡災害隨墜落死亡災害起伏。因為臺灣營造業的墜落死亡災害在所有災害類型中佔絕大多數，並且呈上升趨勢，因此，它們應該是減少營造死亡災害的首要目標。

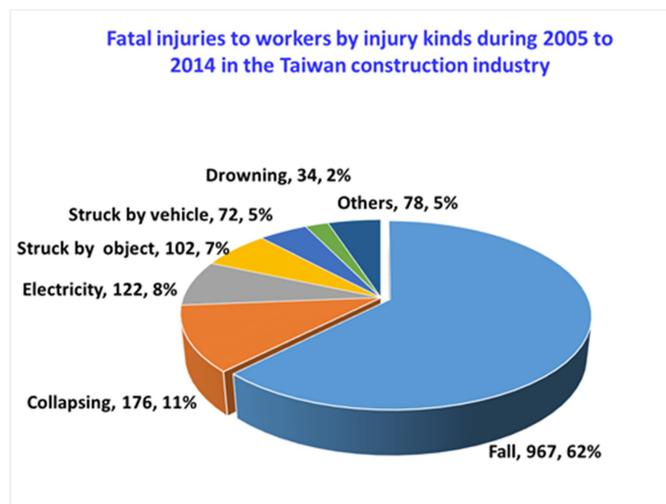


圖3.1：2005至2014年臺灣營造業勞工按災害類型死亡比例 [數據來自 (OSHA, 2017a)]

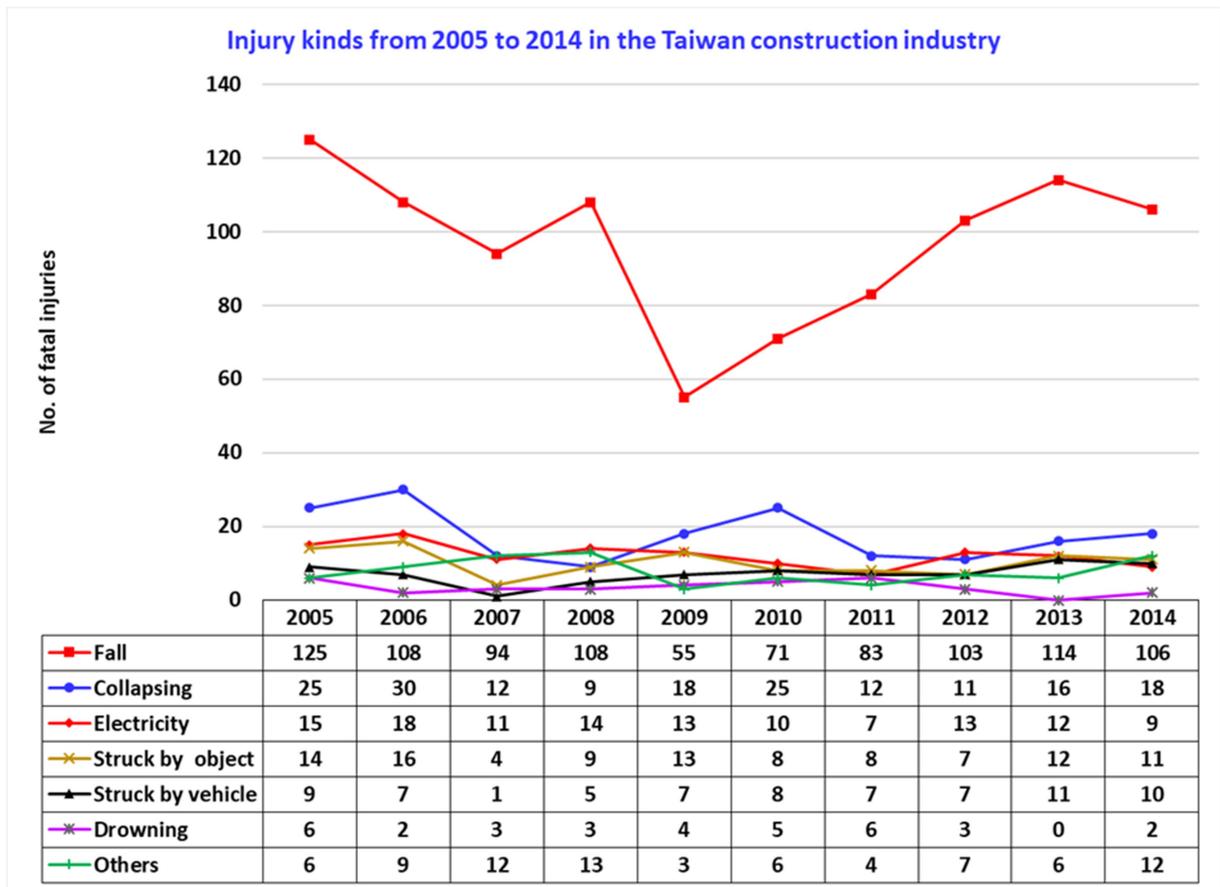


圖3.2：2005至2014年臺灣營造業的災害類型死亡人數[數據來自（OSHA, 2017a）]

3.2.2 施工死亡原因：2013-2014 年

在 339 起死亡職災報告中，只有 14 起報告（2013 年為 4 起，2014 年為 10 起，佔 4%），其中災害事業單位的雇主或自營作業者未違反職安法有關設置和採用相關「安全設備和措施」；相反的，有 96% 違反職安法（例如「沒有護欄，護蓋和/或安全網」，「不安全的施工架、工作臺或梯子」或「缺乏管理和指示」）並導致災害發生。除此之外，還有 21 份報告（2013 年為 13 份，2014 年為 8 份，佔 6%），其中雖然災害事業單位的雇主或自營作業者未遵守職安法有關設置和採用相關「安全設備和措施」，但是災害可能將部分原因歸因於罹災者或造成災害的勞工因某些不安全行為（例如與災害有關的「不使用個人防護裝備」或「缺乏安全意識」）而導致災害。因為職安法是作為安衛標

準的最低要求，並且對雇主和自營作業者是強制性的，根據此雇主或自營作業者未遵守職安法的分析，將災害責任歸諸於勞工的不安全行為是不合適的。

傳統上，災害原因分為不安全環境和不安全行為 (Choudhry and Fang, 2008)，它們對職責有不同的可能的後果。前者是雇主沒有履行職責的結果，而後者則可以歸因於營造勞工。上一段的分析數據表明，由於不安全環境，造成了 90%至 96%的死亡案例。這結果與以下幾項其他的研究不同，後者報告了由於不安全行為而造成災害的高比例。在大約 80%的災害中，人類行為是一個促成因素 (Fleming and Lardner, 2002)。70-80%的事件是由人為錯誤引起的 (Anderson, 2005b)；多達 80%的災害可能由於，至少部分歸因於人們的行為或過失 (HSE, 2009)；約有 80%的營造災害是由人為不安全行為導致的 (Chen and Tian, 2012)。支持這種高比例的不安全行為是造成災害主要原因的論點是，如果存在不安全環境，接受與工作有關的風險來進行營造作業已成為工人的常態做法。然而，在這種情況下，營造工地災害不應僅歸因於工人的不安全行為 (Choudhry and Fang, 2008)。除上述內容外，本研究與上述論文之間的差異可能源於研究母體和職安法，因為本研究僅針對營造業之死亡案例，並且職安法主要要求營造商的雇主執行安衛設備和措施。

3.2.3 施工死亡人數的貢獻因子：2013-2014 年

使用美國國家職業安全與衛生資訊管理國家標準 Z16.2-1995 (ANSI, 1995) 中的職業傷害與疾病分類手冊 (BLS, 2012)、美國商務部人口普查局職業編碼表 (Census Bureau, 2011)、職安法規定及作者自行編類，從事營造死亡職災報告之因子分類。應用卡方檢

驗 (Chi-square test) 中的適合度檢驗 (the test of goodness of fit) 進行檢查。表 3.2 和表 3.3 列出了 p 值小於 0.05 的貢獻因子及其載明死亡人數分佈的次貢獻因子，選列的貢獻因子討論如下。

3.2.3.1 事件/曝露

從數據分析 (見表 3.2)，很明顯的，在「事件/暴露」因素中，「墜落，滑倒，絆倒」子因素佔最大部分 (241 例，佔 71%)。次因子「被倒塌的結構、設備或材料撞擊，夾住或壓碎」排第二位，佔 6% (22 例)。其次是「感電」(21 例，6%)。前三個子因素佔總死亡人數的近 84%。第一位的人數幾乎是第二位的 11 倍；因此「墜落，滑倒，絆倒」是臺灣最嚴重的問題。因此，營造業和政府應採取適當的對策來處理這些情況。

表 3.2: 2013-2014 年臺灣營造業貢獻因子的職災死亡分布和適合度檢驗[數據來自(OSHA, 2017a)]

因子	次因子	件數	%	χ^2 值	p 值
事件/曝露	墜落，滑倒，絆倒	241	71	895.333	0.000
	被倒塌的結構、設備或材料撞擊，夾住或壓碎	22	6		
	感電	21	6		
	被掉落的物體或設備撞擊	16	5		
	被物體或設備撞擊	15	4		
	交通災害	11	3		
	其他	13	4		
傷害來源	其他結構部分	120	35	199.879	0.000
	施工架，工作臺	66	19		
	營建機械和公路車輛	34	10		
	樓板、走道及地面(包含樓板 ¹ - 24 例)	30	9		
	移動梯	23	7		
	建材 - 固體部分	21	6		
	電氣部件	18	5		

¹數字 24 用於第 3.2.3.2 節 傷害來源 - “地板和電梯/管道直井”(39 例，12%)。

因子	次因子	件數	%	χ^2 值	p 值
	其他	27	8		
工程類型	鋼筋混凝土建築新建工程	123	36	173.156	0.000
	裝修/拆除	64	19		
	鋼構架裝修/拆除工程	47	14		
	鋼構架新建工程	40	12		
	土木新建工程	37	11		
	機電，電信和電路工程	16	5		
	其他	12	4		
不安全環境	無護欄、護蓋或/和安全網	110	32	263.625	0.000
	不安全的施工架，工作臺或梯子	56	17		
	缺乏管理和指示	49	14		
	缺乏安全的工作方法或程序	35	10		
	沒有安全帶和錨錠點	29	9		
	未設計臨時結構物或按設計施工	13	4		
	不安全工作環境	13	4		
	雇主沒有提供個人防護裝備(不含安全帶)	12	4		
	未設禁區和警告標誌	12	4		
	未設防止感電設備	10	3		
管轄權	民間工程	274	81	128.853	0.000
	公共工程	65	19		
契約金額 (新臺幣)	CA <1 百萬	88	26	134.774	0.000
	1 百萬 ≤ CA <5 百萬	49	14		
	5 百萬 ≤ CA <25 百萬	40	12		
	25 百萬 ≤ CA <50 百萬	18	5		
	50 百萬 ≤ CA <2 億	42	12		
	2 億 ≤ CA <5 億	36	11		
	5 億 ≤ CA <10 億	12	4		
	10 億 ≤ CA <50 億	26	8		
	CA ≥ 50 億	7	2		
	無或不知道	21	6		
災害發生單位承攬層級	0 級承攬	9	3	327.673	0.000
	1 級承攬	136	40		
	2 級承攬	125	37		
	3 級承攬	58	17		
	4 級承攬	10	3		
	5 級承攬	1	0		
工種類型	雜項和相關工程工人	59	17	146.292	0.000
	屋頂工人	56	16		

因子	次因子	件數	%	χ^2 值	p 值
	模板工人	36	11		
	其他專業營建工人	29	9		
	泥作工人	24	7		
	結構鋼鐵組裝工人	24	7		
	電氣工人	20	6		
	營建機械操作工人/卡車駕駛	15	4		
	油漆工人	14	4		
	施工架工人	13	4		
	清潔工人	10	3		
	磚頭石材安裝工人	9	3		
	電梯安裝修理工人	4	1		
	其他	27	8		

3.2.3.2 傷害來源

該類別中排名前三的子因素是：(1)「其他結構部分」(120 例，35%)，主要包括「屋頂(採光罩，屋頂表面和屋頂邊緣)」(50 例)、「桁架，大樑，橫梁 - 結構體的一部分」(28 例)和「電梯/管道直井」(15 例)；(2)「施工架，工作臺」(66 例，19%)；(3)「營建機械和公路車輛」(34 例，佔 10%)。結合相關的「傷害來源」次因子並按降序排列，分別是「施工架，工作臺」(66 例，19%)，「屋頂」(50 例，15%)，「地板和電梯/管道直井」(39 例，12%)，「營建機械和公路車輛」(34 例，10%)，「桁架，大樑，橫梁 - 結構體的一部分」(28 例，8%)，「移動梯」(23 例，佔 7%)，建材 - 固體部分(21 例，佔 6%)和「電氣部件」(18 例，佔 5%)。其中大多數與高處作業有關。因此，重要的是要密切注意使用施工架的安全性，還必須處理屋頂工程的安全，包括踏穿採光罩(例如塑膠浪板)和屋頂表面(石棉板或生鏽屋頂板)，以及從屋頂邊緣墜落。

3.2.3.3 工程類型

大多數「工程類型」是「鋼筋混凝土建築新建工程」(123 例, 36%)、「裝修/拆除」(64 例, 19%)、「鋼構架工程 - 裝修/拆除」(47 例, 14%)，以及「鋼構架新建工程」(40 例, 佔 12%)。臺灣許多建築物是鋼筋混凝土建築物，其次是鋼構架工程，包括金屬板房屋和鋼結構建築物。這些很多都是小規模工程，承包商承受著迅速完工的壓力，通常沒有太多的職業安衛資源。在這些工程的建造以及後續的裝修或拆除中，發生了許多死亡職災。因此，需要對這些工程進行適當的施工規劃並增加安全預算，以改善安全設施和管理。

3.2.3.4 不安全環境

不安全環境的最大比例來自「無護欄、護蓋或/和安全網」(110 例, 32%)；這導致工人從開口處墜落，從工作場所邊緣和桁架，大樑，橫樑墜落，並踏穿易碎的材料。第二名是「不安全的施工架，工作臺或梯子」(56 例, 17%)；梯子，施工架或工作臺存在缺陷，例如，未使用標準化的合梯或鋼管施工架。其次是「缺乏管理和指示」(49 例, 14%)，這意味著工作場所中的危害沒有得到識別和/或解決。例如，一臺挖土機在傾斜的地面上行駛，然後翻倒並撞到斜坡底部的一名工人。不安全的環境是雇主沒有事前確定挖土機的運行路線，也沒有指派交通人員指揮挖土機以防止傾覆。

3.2.3.5 災害發生單位承攬層級

承攬層級是指垂直承攬鏈的數量，例如，如果災害發生單位承攬層級為 2，則表示業主將契約給承攬人(1 級承攬)承攬，而該承攬人又將該契約給發生災害的另一承攬人

(稱為再承攬人或 2 級承攬，即災害發生單位)承攬。如果承攬人和再承攬人數目很多，則原事業單位執行安衛管理會更加困難。儘管「1 級承攬人」是死亡人數最大的貢獻者 (136 例，佔 40%)，但「2 級」到「5 級」的總和甚至更高 (194 例，佔 57%)。多層次承攬的情況在臺灣營造業中很常見。因此，在安衛問題上的溝通和協調工作十分艱鉅，再承攬人也受到上級承攬人的剝削。因此，下級承攬人的雇主不容易設備安衛設備，所以增加了工人發生災害的風險。

3.2.3.6 工種類型

臺灣營造業通常僱用臨時性非專業工人，他們更容易引發災害，因為他們缺乏健康與安全教育和訓練，以及對危害的意識。這也解釋了「雜項和相關工程工人」的較高災害統計數字 (59 人，17%)。「模板工人」、「泥作工」、「油漆工」和「施工架工人」一共構成了 26% (87 人)，他們經常使用有缺陷的施工架和梯子。佔 24% (80 人) 的「屋頂工人」和「結構鋼鐵組裝工人」經常在高處工作，而沒有預防或保護措施。為了勞動者的安全，除了進行安衛教育和訓練外，目標還是應保持工作場所安全並提供標準化的工作設備。

3.2.3.7 事業單位大小、類型和安衛管理

職安法中有關所有事業單位和原事業單位的五種安衛管理措施，即「安衛人員」、「安衛教育與訓練」、「安衛工作守則」、「自動檢查」和「安衛計劃」，以及原事業單位的兩種安衛管理職責，即「安衛危害告知」和「安衛統合管理」，作為分析安衛管理的情況。相對應的數據分析結果總結於表 3.3，並討論如下：

災害發生單位

死亡人數最高的事業單位（230 例，佔 68%）的員工人數少於 10 人。高死亡人數的事業單位類型為工程公司（191 例，56%）和自然人（95 例，28%）。工程公司在「 $P \leq 9$ 」的案例中佔 65%（191 個案例中的 124 個），在「 $10 \leq P \leq 49$ 」中佔 30%（57 個案例）；「 $P \leq 9$ 」的自然人佔 94%（95 例中的 89 例），「 $10 \leq P \leq 49$ 」的佔 5%（5 例）。因此，大多數災害發生單位屬於微型（0-9 名員工）到小型（10-49 名員工）企業（Rhodes, 2018）。

每個安衛管理因子的未執行率均高於或等於 68%。「安衛教育訓練」和「安衛工作守則」超過 81%，「自動檢查」和「安衛計畫」超過 92%。關於「違規數量」，最多的比例是五種安衛管理措施均違規，超過一半，佔 58%（331 起案件中的 192 起）。這顯示災害發生單位在安衛管理方面的表現比其他兩個事業單位（業主為 36%，原事業單位為 21%）為最差。

表 3.3：2013-2014 年臺灣營造業按事業單位規模和類型劃分的死亡分布和安衛管理[數據來自（OSHA, 2017a）]

因子	次因子	單位		業主		原	
		案例	%	案例	%	案例	%
事業單位大小 (P: Persons) (705.9, 0.000)	$P < 5$	150	44	37	16	45	24
	$5 \leq P \leq 9$	80	24	20	9	31	16
	$10 \leq P \leq 29$	73	22	45	20	49	26
	$30 \leq P \leq 99$	28	8	38	17	32	17
	$100 \leq P \leq 199$	2	1	31	14	6	3
	$200 \leq P \leq 499$	3	1	24	11	16	8
	$500 \leq P$	3	1	30	13	11	6
	無或不適用	0		114		149	
事業單位類型 (500.1, 0.000)	工程公司	191	56	1	0	37	19
	自然人	95	28	84	25	8	4
	一般公司	9	3	83	25	3	2
	營造公司	43	13	0	0	139	72
	政府機關	0	0	64	19	0	0
	不動產開發公司	1	0	86	26	5	3
	法人	0	0	12	4	0	0
	無	0		9		147	

因子	次因子	單位		災害		業主		原	
		案例	%	案例	%	案例	%		
H&S 管理									
安衛人員 (42.8, 0.000)	未指派	225	68 _a	108	52 _b	52	28 _c		
	已指派	106	32 _a	101	48 _b	134	72 _c		
	無或不適用	8		130		153			
安衛教育與訓練(139.7, 0.000)	未實施	273	82 _a	117	55 _b	111	60 _b		
	已實施	58	18 _a	95	45 _b	75	40 _b		
	無或不適用	8		127		153			
安衛工作守則 (1295, 0.000)	未訂定	269	81 _a	115	54 _b	83	45 _b		
	已訂定	62	19 _a	97	46 _b	103	55 _b		
	無或不適用	8		127		153			
自動檢查 (2371, 0.000)	未實施	302	93 _a	110	60 _b	116	63 _b		
	已實施	24	7 _a	74	40 _b	68	37 _b		
	無或不適用	13		155		155			
安衛計劃 (266.5, 0.000)	未訂定	314	95 _a	135	68 _b	130	70 _b		
	已訂定	17	5 _a	65	33 _b	56	30 _b		
	無或不適用	8		139		153			
違反數量 (451.2, 0.000)	5	192	58 _a	76	36 _b	39	21 _c		
	4	61	18 _a	25	12 _a	32	17 _a		
	3	47	14 _{a,b}	17	8 _b	31	17 _a		
	2	15	5 _a	20	9 _{a,b}	29	16 _b		
	1	7	2 _a	14	7 _b	18	10 _b		
	0	9	3 _a	60	28 _b	37	20 _b		
	無或不適用	8		127		153			
原事業單位安衛統合管理									
安衛危害告知	未告知					103	56		
	已告知					81	44		
	無或不適用					155			
安衛統合管理	未實施					172	97		
	已實施					5	3		
	無或不適用					162			
違反數量	2					95	52		
	1					85	46		
	0					4	2		
	無或不適用					155			

注意：1.下標字母「a」、「b」和「c」代表次因子中三個事業單位間統計學上顯著不同的比例。

2.括號中表示卡方值和p值。

業主

職安法不適用身分為自然人的業主。雖然該法適用的大多數事業單位屬於中小企業，但與災害和原事業單位相比，不動產開發商和政府職業安衛方面的資源更多。儘管上述法律存在某些局限性，但透過修改法律和進行宣導，業主仍可以在提高安全水準方面

發揮重要作用。

在職安法涵蓋的案例中，每個安衛管理因子的未執行率均超過 51%；特別是未訂定「安衛計劃」達到 68%（200 例中的 135 例）。對於「違規數量」，最高比例是違反 5 項規定佔 36%（212 個案例中的 76 個），沒有違法情況佔 28%（60 個案例）。如果加上 5 項和 4 項的違法，則該百分比幾乎達到一半，這表明業主在安衛管理中的表現也不佳。

原事業單位

根據職安法，原事業單位應指揮、監督及協調工作，採取工作之連繫與調整，實施工作場所之巡視，並從事相關承攬事業間之安全衛生教育之指導及協助。因此，他們的角色是整個營造工地的最高管理階層，也是促進安衛成就的關鍵。然而，在安衛管理中具有許多缺失的原事業單位很容易發生災害。

排除沒有原事業單位或不適用於職安法的案件，「規模」和「類型」的最大部分是少於 10 名僱員（76 例，佔 40%）和「有執照的營造公司」（139 例，佔 72%），其為獲得許可的專業營造公司。雖然原事業單位在「安衛人員」（28%），「安衛工作守則」（45%）和「違規數量」為 5 項（21%）在三個事業單位中的違規率最低，但根據職安法其為營造工地的最高管理階層，但他們在安衛管理中仍然有很高的違規率，尤其是「安衛危害告知」（56%），甚至是「工地安衛統合管理」（97%）。因此，安衛主管機關應規範政策並修改職安法，以使原事業單位承擔責任。

另一個值得注意的是，每個事業單位在 5 項違規中所佔的比例最大，這意味著這三個事業單位在安衛管理方面都表現不佳。但是，除了災害發生單位之外，第二高的比率

是業主和原事業單位沒有違規。因此，在事業單位的最差和最佳表現之間可能存在有極端的情況。

3.2.4 顯著次貢獻因子的彙整

依據卡方檢定的獨立性檢驗 (the test of independence) 及 Cramer's V 的關聯性檢定，可顯示一個次貢獻因子與其他一些次貢獻因子有顯著關係。因此，選擇了這些相互關聯的次貢獻因子，然後根據 CV 和 AR 的值將其列表，如表 3.4 所示，以顯示死亡災害發生的顯著性，並聚焦努力於降低次貢獻因子與相關次貢獻因子間的死亡災害。下面說明幾種組合。

表3.4：次貢獻因子間統計上顯著關係的彙整（括號中顯示AR值和死亡人數）

次貢獻因子	相關的次貢獻因子					
公共工程	土木新建工程 (11.9, 34)	缺乏管理和指示 (4.6, 21)	營建機械和公路車輛 (4.8, 17)			
民間工程	鋼筋混凝土建築新建工程 (3.9, 113)	鋼構架工程 (3.7, 82)	沒有護欄、護蓋或/和安全網 (3.9, 102)	自然人 (4.1, 90)		
鋼筋混凝土建築新建工程	民間工程 (3.9, 113)	使用施工架和梯子的勞工 (7.0, 58)	施工架、工作臺、梯子 (5.3, 53)	2億≤CA (4.2, 46)		
鋼構架工程	民間工程 (3.7, 82)	高處作業勞工 (13.6, 67)	結構與地面 (7.9, 70)	CA<1百萬 (5.0, 41)		
施工架、工作臺、梯子	不安全的施工架、工作臺、梯子 (12.1, 51)	墜落 (4.5, 75)	使用施工架和梯子的勞工 (6.9, 47)	鋼筋混凝土建築新建工程 (5.3, 53)		
營建機械和公路車輛	缺乏管理和指示 (5.7, 16)	與物體和設備接觸 (3.3, 14)	土木新建工程 (4.2, 11)	公共工程 (4.8, 17)		
缺乏管理和指示	營建機械和公路車輛 (5.7, 16)	與物體和設備接觸 (8.3, 50)	暴露於危險物質或環境 (3.4, 17)	公共工程 (4.6, 21)		
墜落	結構與地面 (7.9, 132)	施工架、工作臺、梯子 (4.5, 75)	沒有護欄、護蓋或/和安全網 (9.4, 110)	不安全的施工架、工作臺、梯子 (5.1, 53)		
P<5	未指派 (6.6, 124)	未實施 (5.5, 136)	CA<1百萬 (8.5, 73)	自然人 (7.1, 71)		
自然人	未指派 (6.5, 85)	P<5 (7.1, 71)	CA<1百萬 (7.1, 50)	高處作業勞工 (5.0, 40)	民間工程 (4.1, 90)	
CA<1百萬	0,1承攬層級 (7.4, 64)	未實施 (3.5, 79)	P<5 (8.5, 73)	鋼構架工程 (5.0, 41)	未指派 (4.7, 74)	自然人 (7.1, 50)
CA≥2億	3,4,5承攬層級 (5.8, 36)	10≤P<49 (5.9, 41)	50≤P (5.5, 14)	鋼筋混凝土建築新建工程 (4.2, 46)	土木新建工程 (3.4, 18)	工程公司 (3.3, 58)

次貢獻因子「CA \geq 2 億」 - 契約金額大於或等於 2 億新臺幣，與次貢獻因子「3、4、5 承攬層級」、「10 \leq P \leq 49」、「50 \leq P」、「鋼筋混凝土建築新建工程」、「土木新建工程」和「工程公司」有顯著關係。這表明，較大的契約金額工程與以下的次貢獻因子對死亡災害的發生具有統計上的顯著關係：(1) 多層次承攬的災害發生單位 - 3,4,5 層級；(2) 較大的災害發生單位 - 10 \leq P \leq 49 和 50 \leq P；(3) 較高契約金額的鋼筋混凝土建築新建工程和土木新建工程；(4) 災害發生單位 - 工程公司而非自然人。

次貢獻因子「自然人」與五個次因子有顯著關係，即「未指派」、「P < 5」、「CA < 1 百萬」、「高處作業勞工」和「民間工程」。這意味著死亡災害發生在「自然人」及其相關的次因子中，即：其中許多自然人沒有指派安衛人員，屬於微型企業，契約金額小於一百萬新臺幣，涉及屋頂和結構鋼鐵組裝工人，以及承包民間工程。因此，為防止此類事業單位類型發生死亡災害，包括安衛主管機關在內的利害關係人可以嘗試改善「自然人」的安衛管理，增加安衛預算，並實施安衛教育與訓練。

此外，以次貢獻因子「Falls」為例，該因子與四個因子之間存在顯著關係，即「結構與地面」、「施工架、工作臺、梯子」、「沒有護欄、護蓋或/和安全網」，以及「不安全的施工架、工作臺、梯子」。前兩對因子將「墜落」死亡聚焦在「結構和表面」上，例如採光罩，屋頂表面，屋頂邊緣，桁架，大樑，橫梁，電梯/管道和現有的地板開口，以及「施工架、工作臺、梯子」(75 例，22%) 上，例如管狀鋼製施工架，合梯和延伸梯。這些發現表明，施工管理階層應採取行動防止由這些工作場所墜落。後兩對因子由於「沒有護欄、護蓋或/和安全網」(AR = 9.4, 110 例，32%) 和「不安全的施工架、工

作臺、梯子」(AR = 5.1, 53 例, 16%) 而「墜落」, 均顯示不設置防墜落設備和使用非標準作業設備是導致墜落的主要原因。該分析重要結果是, 護欄、護蓋或/和安全網以及標準化的工作設備與防止墜落密切相關。

因此, 根據關聯性分析, 九對因子在任意兩個選定的貢獻因子間具有相對強或強的關聯。他們是:

- (1) 工程類型和工程管轄範圍, 主要包括「土木新建工程」和「公共工程」, 「鋼筋混凝土建築新建工程」和「民間工程」, 「鋼構架工程」和「民間工程」;
- (2) 傷害來源和不安全環境, 主要包括「施工架、工作臺、梯子」和「不安全的施工架, 工作臺或梯子」, 「結構和地面」以及「沒有護欄、護蓋或/和安全網」, 以及「不安全的施工架, 工作臺或梯子」和「缺乏管理和指示」;
- (3) 事件/暴露和傷害來源, 主要包括「墜落」和「結構和地面」, 「墜落」和「施工架、工作臺、梯子」以及「與物體和設備接觸」以及「營造機械和公路車輛」;
- (4) 災害發生單位規模和災害發生單位安衛人員, 主要包括「P<5」和「未指派安衛人員」;
- (5) 災害發生單位類型和災害發生單位安衛人員, 主要包括「自然人」和「未指派安衛人員」;
- (6) 災害發生單位規模和安衛教育訓練, 主要包括「P <5」和「未實施安衛教育訓練」;
- (7) 工程類型和工種類型, 主要包括「鋼構架工程」和「高處作業勞工」, 「鋼筋混凝土建築新建工程」, 「使用施工架和梯子的勞工」, 「裝修/拆除」和「其他專業營建

工人」；

- (8) 事件/暴露和不安全環境，主要包括「墜落」和「沒有護欄、護蓋或/和安全網」，「墜落」和「不安全的施工架，工作臺或梯子」，「與物體和設備接觸」和「缺乏管理和指示」，「暴露於有害物質或環境」和「缺乏管理和指示」；
- (9) 傷害來源和工種類型，主要包括「結構和地面」和「高處作業勞工」以及「施工架、工作臺、梯子」和「使用施工架和梯子的勞工」。

表 3.4 中列出的這些次貢獻因子以及相關的次貢獻因子在死亡災害發生方面具有統計上的顯著意義。他們可以作為工地檢查時的重點，並用於作為進行風險評估之標的以減少死亡災害的發生。

3.3 FFH 災害的可行性預防措施

在分析 FFH 災害後，必須針對所有災害類型中最高的 FFH 提出可行的預防措施。預防措施除了安衛主管機關具有完整的安衛法律和法規、良好地推動和執行法規並提供指導之外，有賴於營造利益相關者，即業主，設計師和承包商。臺灣職安署修改法規並制定了施工架和合梯等高風險作業的安全指引，以完善 FFH 預防措施。

「事件/暴露」和「不安全環境」用於分類可行性預防措施。以 DCWS 消除或避免危害被列為最優先的控制層級 (Gambatese et al., 2005)，管理系統負責災害的發生 (Abdelhamid and Everett, 2000)。此外，Holt (2001) 指出：「墜落預防比墜落保護更為有效，墜落保護通常涉及個人防護設備。事件表明，依賴人來做出有關穿戴個人防護設備的正確決定，結果並不令人滿意。墜落預防的第一階段是在設計過程中，這會影響到

施工方法。」連同上述修訂的法規，僱主應採用適當的 FFH 預防策略層級。因此，基於安衛預防理論層級和安衛法令體系，預防措施具有以下四個層級：(1) DCWS；(2) 安衛管理；(3) 主要設備；(4) 次要設備（表 3.5）。

對於 DCWS，業主和設計師可以規劃合理的工期和預算，設計 FFH 預防設備為永久性結構物的一部分，決定更安全的施工設備和方法並規定於契約中。關於安衛管理，業主，監督的設計師和承包商應指派安衛人員（包括建立組織），實施安衛教育訓練，制定安衛工作守則，進行自動檢查和制定安衛計劃，他們可以選擇標準化的施工設備並制定安全的工作程序。主要設備是固定的屏障或開口的保護，例如護欄，護蓋和安全網，而次要設備是 PPE，包括安全帶，錨錠裝置（安全母索）和安全帽。承包商必須優先採用主要設備，而不是次要設備。僅當工作場所無法設置主要設備或需要臨時拆除主要設備時，才可以使用次要設備。

表 3.5：FFH 災害的可行性預防措施

事件/暴露	不安全環境	死亡	DCWS	H&S 管理	主要設備			次要設備	
					護欄	護蓋	安全網	安全帶	安全帽
從施工架、工作臺墜落	不安全的施工架，工作臺或梯子	42	√	√					
	沒有護欄、護蓋或/和安全網	30		√	√			√	
踏穿採光罩墜落	沒有護欄、護蓋或/和安全網	38	√	√		√	√	√	
從屋頂邊緣墜落	沒有安全帶和錨錠點	9	√	√	√			√	
踏穿屋頂表面墜落	沒有護欄、護蓋或/和安全網	14	√	√		√	√	√	
由樓板開口墜落	沒有護欄、護蓋或/和安全網	33		√	√	√	√		
	沒有安全帶和錨錠點	7		√				√	
從梯子墜落	不安全的施工架，工作臺或梯子	30		√				√	√
從大樑或結構型鋼墜落	沒有護欄、護蓋或/和安全網	18	√	√			√		
	沒有安全帶和錨錠點	12		√				√	
一般高處墜落	沒有安全帶和錨錠點	9		√				√	
	沒有護欄、護蓋或/和安全網	5		√	√		√		
	缺乏安全的工作方法或程序	4		√					√
	不安全工作環境	2		√					
從樓梯或梯面墜落	僱主沒有提供個人防護裝備(不含安全帶)	2		√					√

對於「從施工架、工作臺墜落」，災害主要是由於施工架的缺失或組拆施工架沒有 FFH 保護而造成的。符合建議等級的預防措施是：(1) 設計師可以選擇預鑄牆板並指定施工升降平臺，而不是使用傳統的鋼管施工架來建造牆；對於臨時或短期的施工作業，設計師可以指定，或者承包商可以採用高空工作車；(2) 營造相關業者應在工程施工前和施工過程中實施安衛管理；設計師可以指定，或者承包商可以採用標準化的施工架，例如，帶有交叉拉桿，鋼踏板滿鋪，足夠的樓梯和規定的施工架品質；(3) 施工架和工作臺應設置護欄和腳趾板；(4) 如果工作場所無法做到這些，或者必須臨時拆除護欄，則應使用安全帶和錨錠裝置（見圖 3.3）。



圖 3.3：使用施工架的安全措施和替代措施（OSHA, 2014）：

- (a) 施工升降平臺。
- (b) 高空工作車。
- (c) 標準化施工架和安全設備。
- (d) 足夠的樓梯。

為了防止「踏穿採光罩墜落」，設計師可以選擇突出屋頂形式的採光罩、指定可以承受人類衝擊荷重的採光罩材料、或者設計護欄或在每個採光罩下方設置金屬格柵，以防止施工或維護人員無意中踏穿過採光罩（見圖 3.4）。在工程施工之前和期間，營造相關事業單位應執行安衛管理，包括指派有執照的屋頂作業主管。在施工過程中，可以將堅固的板放置在易碎的採光罩上方，並在其下方安裝安全網。如果無法安裝此設備，承包商應讓工人使用安全帶。

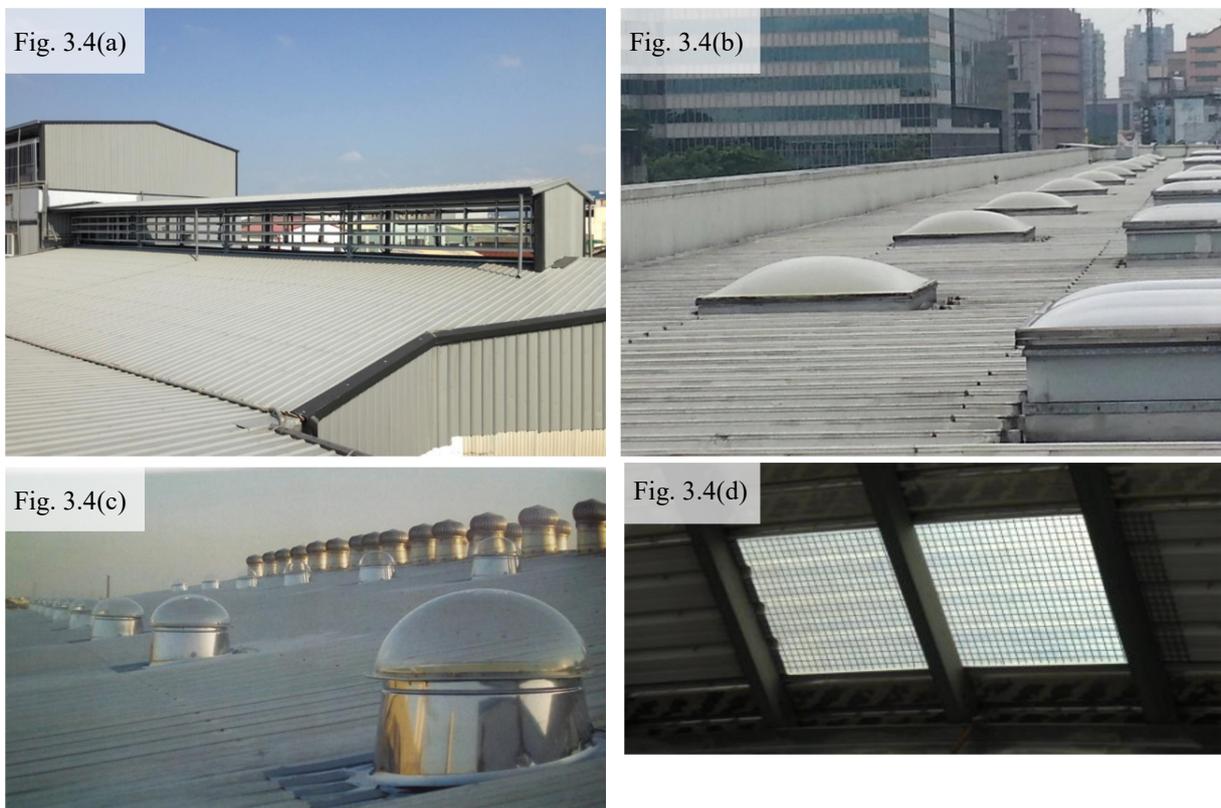


圖 3.4：降低採光罩風險的安全措施（OSHA, 2016）：

- (a) 突出屋頂表面的採光措施。
- (b) 突出屋頂表面的採光罩。
- (c) 突出屋頂表面的採光罩。
- (d) 採光罩下方的金屬格柵。

至於「從屋頂邊緣墜落」，設計師可以在屋頂周邊設計護欄，作為建築物的一部分（見圖 3.5）和低傾斜度的屋頂。營造相關事業單位應在工程施工之前和期間實施安衛

管理。如果沒有護欄，承包商可以在屋頂邊緣周圍設置施工架作為 FFH 障礙物，或者至少安裝錨錠點，並讓工人使用安全帶。



圖 3.5：降低屋頂邊緣作業風險的安全措施—護欄（OSHA, 2016）

「踏穿屋頂表面墜落」的災害是踏穿石棉板或生鏽屋頂板造成的。DCWS、安衛管理、主要和次要設備的預防措施與採光罩的 FFH 相同。

就「由樓板開口墜落」而言，災害主要是透過現有地板開口，電梯直井，管道直井，臨時鋼承板或模板地板造成的 FFH 災害。營造相關事業單位應在施工前執行安衛管理，以決定安全設備的規格，並在施工之前和施工期間檢查設備是否已安裝並存留。承包商應根據開口情況安裝護欄，護蓋和/或安全網。安全帶和錨錠點是補足式的安全設備，並且在上述設備的功能消失時使用。

在「從梯子墜落」的情況下，大多數災害是從合梯墜落，然後是延伸梯。設計師可以優先指定使用高空工作車，然後指定施工架而不是梯子。如果不是這種情況，承包商選擇使用梯子，則標準梯子應包括堅固的結構、梯腳與地面之間的角度不得超過 75 度、兩梯腳間應使用金屬等硬質繫材扣牢、腳部有防滑絕緣腳座套、和安全之防滑梯面（見

圖 3.6)。此外，設計師可以設計通到屋頂的永久樓梯作為建築物的一部分（見圖 3.7）。

營造相關事業單位應加強安衛管理，以決定合梯的規格並檢查合梯是否安全。如果在梯子上的工作高度大於或等於 2 公尺，則應使用安全帶以確保安全。在 2 公尺以下的高處工作時，也應戴安全帽（根據臺灣 2013 年至 2015 年的統計數據，有 7 名工人從不到 2 公尺高的合梯上掉下來，沒有戴安全帽導致死亡）。

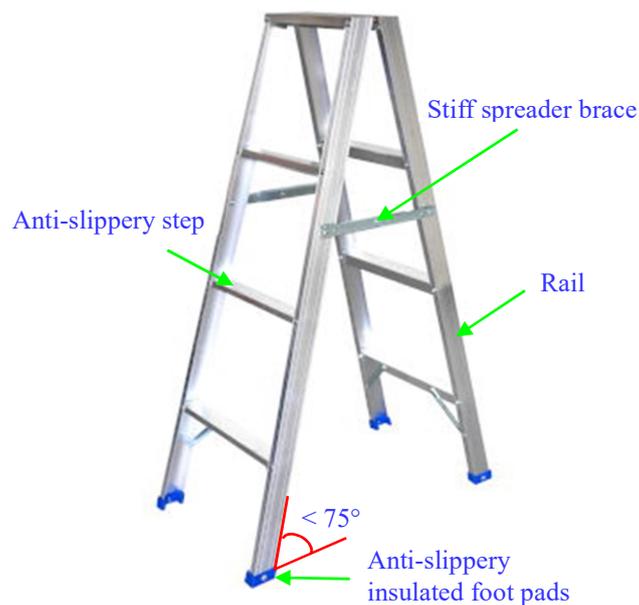


圖 3.6：標準化合梯（合梯, n.d.）

「從大樑或結構型鋼墜落」災害的發生是由於以下作業引起的，例如，安裝或拆除鋼樑，螺栓鎖固以及在沒有 FFH 保護的情況下在鋼樑上鋪設鋼承板。為了防止這些災害，設計師可以指定預鑄構件，以便減少高處作業，從而降低 FFH 的風險。承包商可以設置包含護欄和腳趾板的安全工作通道，然後將其作為工作平臺安裝在大樑上。如果不是這種情況，則應在鋼樑下方安裝安全網，並且在立柱之間裝設安全母索。營造相關業者應執行安衛管理，提前計劃 FFH 預防措施，並在施工前檢查安全設備是否已安裝。



圖 3.7：梯子的安全性（OSHA, 2016）

關於「一般高處墜落」，營造相關業者應執行安衛管理，以（1）確定安全的工作方法或程序；（2）處理不安全的工作環境，例如強風和地面上突出的塑膠管；（3）確定適當的安全設備；（4）檢查計劃的防墜措施，以確保這些措施到位。

關於「從樓梯或梯面墜落」，災害發生的情況是一人在清潔樓梯，另一人在樓梯上撿拾電氣零件時墜落死亡。營造相關業者應實施安衛管理，以進行安衛教育和訓練，並確保工人正確戴用安全帽。

儘管已經提出了可行的預防措施，旨在防止已檢查到的許多 FFH 死亡，但仍需要克服商業和文化障礙，以使營造相關業者及其工人廣泛接受和採用這些預防措施。

3.4 結論與建議

數據分析結果表明，營造業 90%至 96%的死亡案例是由不安全環境引起的，而非不安全行為。此外，災害發生單位和原事業單位在安衛管理方面的違規率很高。這意味著災害發生單位和原事業單位的雇主，而不是勞動者，應根據職安法規定的責任，負責改善營造安全。該結果與部分文獻的結論有所不同，可能是因為災害數據與營造死亡有關，不包括其他行業或傷害案例，官方營造死亡報告可以提供詳細的災害資訊，以進行更好的分析。

營造業的職業災害仍然是全球性的問題，臺灣的情況更嚴峻。根據描述性和推論性統計數據，2005 年至 2014 年的死亡人數數據顯示，「墜落」，「倒塌崩塌」和「感電」佔死亡總數的四分之三以上。在這些災害類型中，「墜落」佔最大的部分。分析 2013 年和 2014 年的 339 份營造職災死亡報告，以了解臺灣營造災害的成因、關聯和死亡災害的發生；因此，使業主，設計師和承包商能夠制定安全政策並執行安衛管理。

職安法及其法規對雇主和自營作業者是強制性的，它們被用於保護工人的安衛和防止職業災害的基本要求。然而，在大多數死亡案例中，災害發生單位的雇主或自營業者被發現違反有關設置和採用「安衛設備和措施」的法令。此外，原事業單位在安衛管理方面嚴重違反職安法。在這種情況下，將責任歸咎於勞工的不安全行為無助於減少施

工災害造成的死亡。安衛主管機關應加強執法力度，利用安衛宣導，和/或頒布法令來幫助營造相關業者承擔責任。

原事業單位在「安衛統合管理」中的違規率很高，而在安衛管理績效中與災害發生單位的關聯度僅為中等，這些都是對施工安全的不利影響。此外，業主與原事業單位在安衛管理績效上並無關聯；業主和設計師共同決定工期，安衛預算和選擇承包商；並且，設計規格會影響施工方法和設備，這些都與營造業安衛密切相關。因此，業主、設計師和原事業單位應積極參與營造安全，以建構完整的安全環境。

本章辨識了造成 FFH 災害的因子、其關聯性和災害發生情況、建議可行的預防措施、並建立了一個分析 FFH 災害的架構。該框架基於 FFH 的分類標準、統計方法(卡方、CV、AR、 ϕ 係數和 Fisher 精確檢驗)、以及 FFH 災害的可行性預防措施。為了減少 FFH 災害的發生，應優先考慮特定的設計決策和安全設備(例如護欄)，而不是 PPE。必須按照以下順序執行可行的預防措施：DCWS，安衛管理，主要設備和次要設備；此外，安衛管理應在施工之前和施工期間實施。營造工地多次發生相同的 FFH 災害，應該開發出各種可以幫助預防 FFH 並保護工人免受 FFH 傷害的施工方法和新技術，透過 DCWS，減少高處作業將變得可行。

從本章中數據分析，主要的建議是：

- (1) 雇主或自營作業者應針對工作場所的危害，優先設置並採用「安衛設備和措施」，尤其是設置護欄、護蓋或/和安全網，並使用標準的施工架和梯子以防止墜落災害。

- (2) 他們應實施安衛管理，以確保在施工前已準備好安衛資源，並在施工期間確保「安衛設備和措施」到位。
- (3) 在死亡災害發生具統計顯著意義的貢獻因子應予重視，使營造相關業者和安衛主管機關用來減少死亡災害的發生。
- (4) 業主應選擇在安衛管理中表現良好的原事業單位，並要求其促進施工安全。
- (5) 原事業單位應確實執行整個工地的安衛統合管理。
- (6) 臺灣安衛主管機關可以發布類似於 CDM 規則的可行法規，使業主和設計師共同參與，以促進施工安全。

第 4 章 業主、設計師和承包商對營造勞工安全設計的觀點

4.1 簡介

如第 2.4.1 節所述，為了減少重大的職業災害，臺灣勞動部職業安全衛生署在過去的二十年中實施了各種減災的計劃和方案。此外，職安法及其法規也陸續進行了修訂，安衛主管機關透過檢查、宣傳和輔導進行了災害預防。儘管營造勞工災害在一定時期內呈下降趨勢，但由於營造工程的增加和缺乏政府安衛資源而發生波動，並有可能上升。這些情況可能是由於營造相關事業單位未從根本上減輕危害和提高安衛水準引起的。因此，應辨識並採取更有效的災害減輕措施，以不斷減少災害的發生。

業主和設計師在營造勞工安全中發揮著巨大的作用，尤其是透過 DCWS。根據第 2.3 節，臺灣和英國在職災預防上的主要區別在於，在英國，與 DCWS 有關的法規（即 CDM 規則）已經實施了二十多年，並且要求業主，設計師和承包商嚴格履行安衛在設計、施工、使用、維護和拆除等各個工程階段的職責。因此，英國是全球營造業死亡率最低的國家之一。DCWS 的實踐需要業主的主動性和設計人員的能力。但是一些設計專業人士不同意設計師實踐 DCWS（Toole, 2005； Toole, 2011）。建築師比技師更不同意設計師實踐 DCWS，在對技師和建築師的調查中，有 53.7%的技師回答說設計師應該實踐 DCWS，而只有 25.8%的建築師回答同意（Tymvios and Gambatese, 2015）。在臺灣，試圖以政府為業主的公共工程開始實施 DCWS 的行政指導的嘗試失敗了，因為建築師公會的反對。因此，未來在臺灣促進 DCWS 實踐的努力首先需要識別營造業的現狀，以確定如何進行並取得成功。

根據概述在表 4.1 中的一些研究，具有探討實施 DCWS 以減少臺灣營造業死亡人數的論據。因此，在臺灣和英國收集了更多有關營造相關業者對實施 DCWS 的觀點，障礙和激勵措施的資訊。

本章旨在了解 DCWS 的執行情況，並收集臺灣和英國對推動 DCWS 的意見，障礙和激勵措施。其結果可能有助於促進 DCWS 的發展，甚至制定類似於 CDM 規則的法規，以完備災害預防機制。

表 4.1：營造災害與 DCWS 間的關聯性

項目	內容
1	1985年，國際勞工組織報告說，約60%的職業傷害是由於設計不當引起的（MacCollum, 2006）。
2	一項歐洲研究得出的結論是，營造工地中約有60%的死亡災害是在工地工作開始之前做出的決定造成的（European Foundation, 1991）。
3	澳洲的一項調查顯示，死亡災害中有63%可能是由於缺乏規劃和設計決策而造成的（NSW Workcover, 2001）。
4	Hide et al.（2003）調查了英國100起營造災害的起因，並指出，永久性工程的設計師（技師和建築師）可以減少近一半災害的相關風險。他們推斷，永久性工程的設計是對工地、工人以及設備和材料具有起源性的影響。
5	Behm（2005）審查了224份關於職業災害的報告，並再次確認了災害原因與安全相關設計之間的關係。Behm透過分析指出，有42%的職災與安全管理和設備的不正確設計有關，他主張，採用適當的設計理念可以降低營造工程的風險。
6	Behm（2006）分析了450例營造勞工死亡和失能的報告，發現在151起案例中（34%），如果採取安全設計的措施，可以預防或減輕造成災害的危害。
7	Gambatese et al.（2008）對Behm論文的後續研究。使用一個專家小組檢查了Behm的224起災害報告，以確定災害原因是否與安全設計有關。專家在該研究中的觀察與Behm的結果相符度71%。
8	在拉夫堡營造災害因果關係模型的起源性的影響中，永久性工程設計可能的結果是，識別設計的影響可以使人們做關於決定設備及如何規劃工程更好地判斷（Behm and Schneller, 2013）。在2000年至2009年之間，澳洲共發生258起與營造工程有關的死亡，由起源性的影響和永久性工程設計造成的死亡有87（34%）和12人（5%）（Cooke and Lingard, 2011）。

4.2 問卷和線上調查

本研究設計了三份問卷（調查說明信和問卷附於附錄 1 至 4），分別對臺灣和英國的業主、設計師（建築師和技師）以及承包商進行調查，以收集他們對 DCWS 的意見。

臺灣的業主、設計師和承包商的問卷回應數量分別為 90、41 和 74，英國分別為 25、34 和 20（圖 4.1）。英國的業主、設計師和承包商的問卷回應率分別為 3.7%、2.9%和 2.7%。

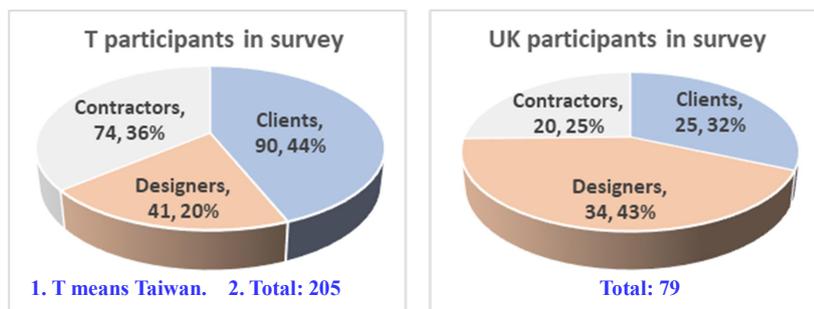


圖 4.1：臺灣與英國的調查中參與者的類別

4.3 調查結果與分析

調查結果以圓餅圖，長條圖或表格的形式顯示。對於 Likert 型的問題，從 1 到 5 分的同意程度透過 ANOVA 和 T 檢驗測試。鑑於精簡化的緣故，本報告不列出 T 檢驗分析的結果，另外問題分析亦僅列出重要之結果。

4.3.1 DCWS 概念之了解

問題 A1：參與者是否已經了解 DCWS 概念

總體而言，英國參與者（57%）理解 DCWS 概念好於臺灣（50%）。英國業主和設

計師的比例高於臺灣，尤其是業主，但是英國承包商比臺灣承包商之比例較少(圖 4.2)。

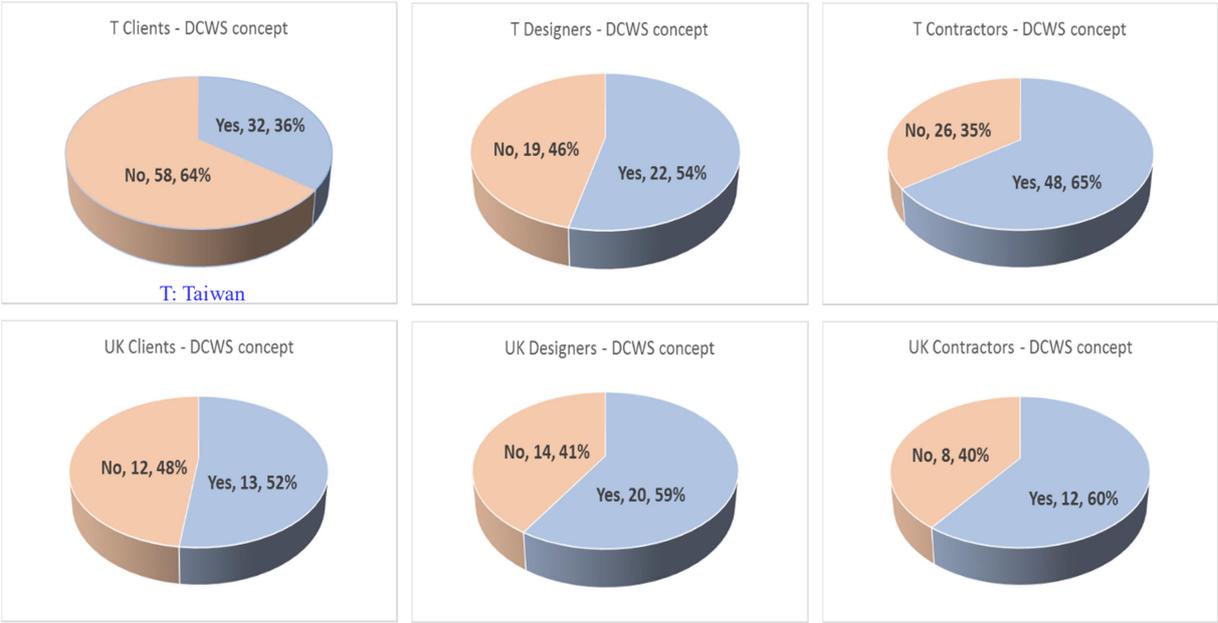


圖 4.2：熟悉 DCWS 概念 (A1) 的參與者的百分比

問題 A2：他們的公司/組織是否積極參與 DCWS

總體而言，英國參與者的參與度要好於臺灣 (圖 4.3)，這可能是由於英國 CDM 規則已生效 25 年以上。

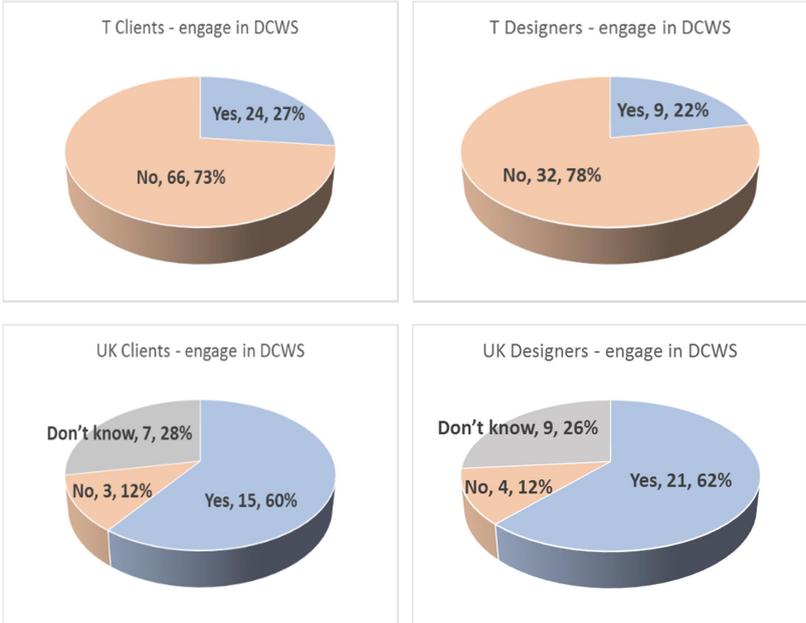


圖 4.3：參加 DCWS 的參與者百分比 (A2)

問題 A3：他們的公司/組織是否有 DCWS 參與指引

這個問題是針對業主和設計師的。根據圖 4.4，英國有指引的業主比例是臺灣的 2.6 倍，英國設計師的比例是臺灣的 4.8 倍。

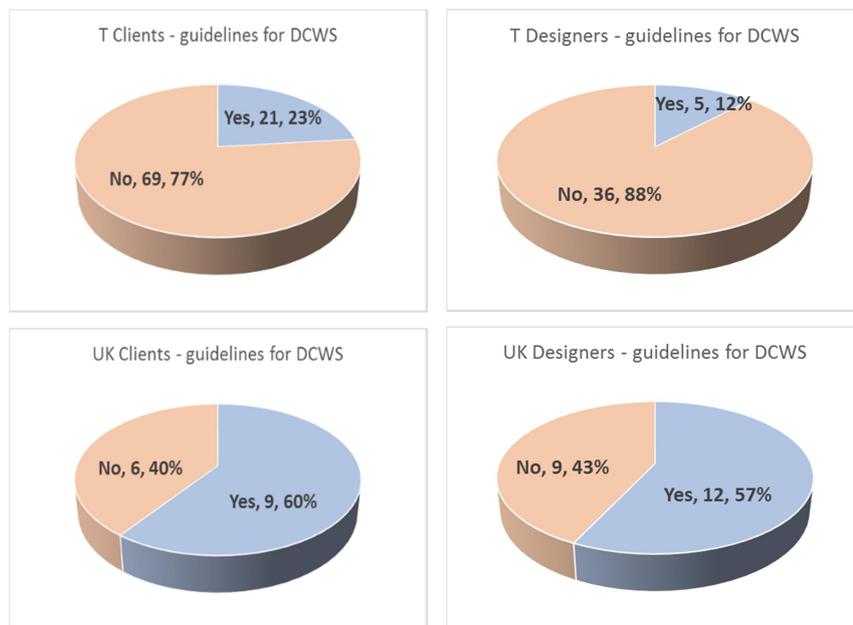


圖 4.4：有 DCWS 參與指引的參與者百分比 (A3)

問題 A4：評估其公司/組織在營造工程上的優先

六個等級標準是工程品質 (A4a)，工程成本 (A4b)，工程進度 (A4c)，營造勞工安衛 (A4d)，設施使用者安衛 (A4e)，美學 (A4f)。結果總結在表 4.2，圖 4.5-1 和圖 4.5-2 中。

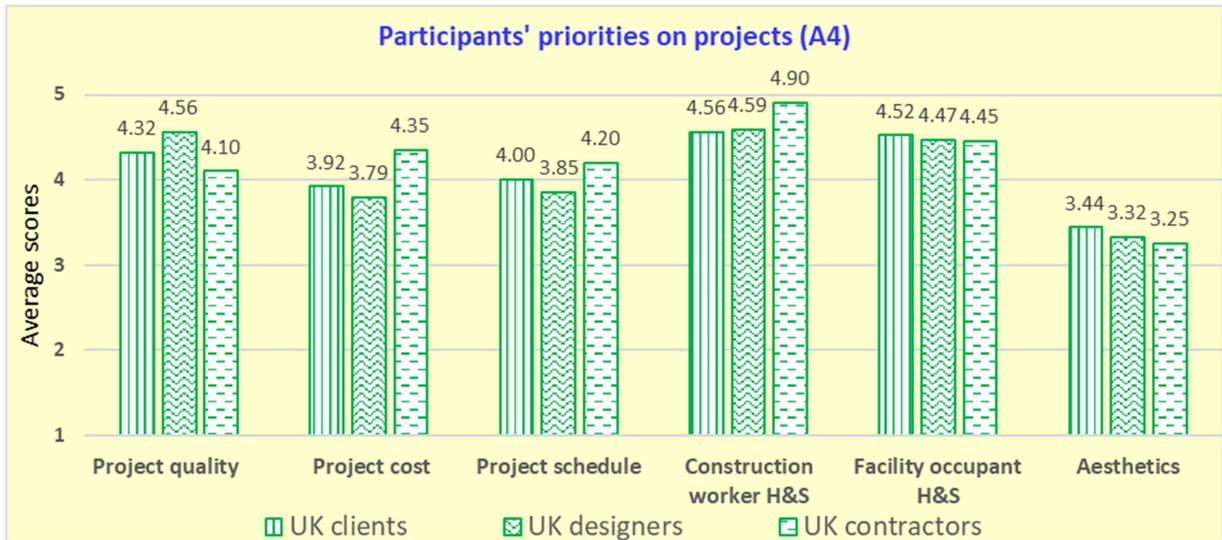


圖 4.5-1：英國參與者對工程屬性的看法比較

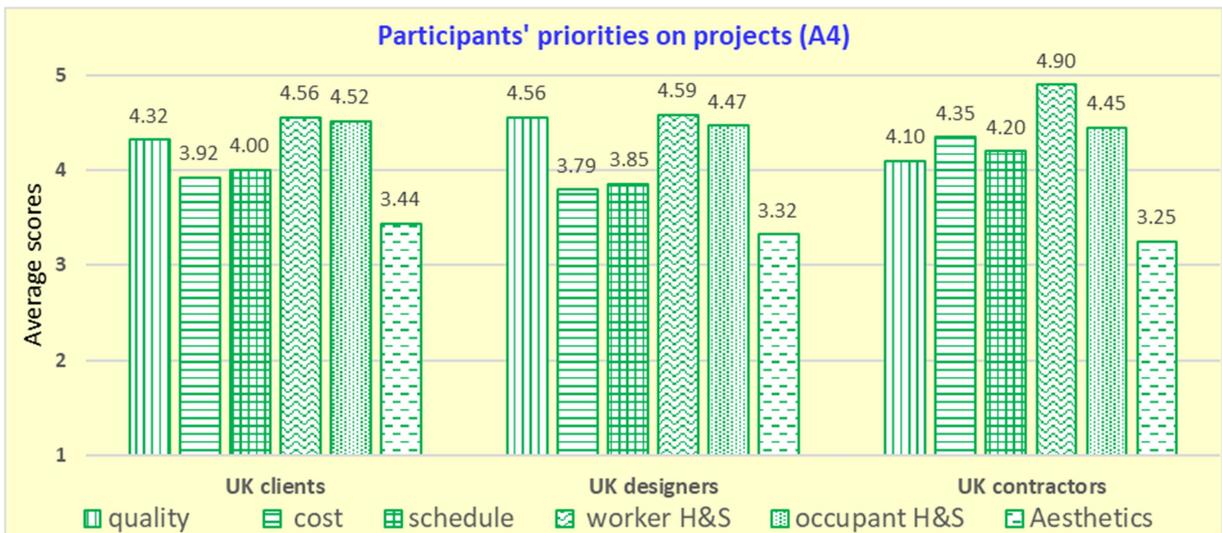


圖 4.5-2：英國參與者的工程屬性比較

表 4.2：營造工程的優先等級（A4）

等級	1	2	3	4	5	6
臺業主	工程品質	營造勞工安衛	工程進度	工程成本	設施使用者安衛	美學
臺設計師	工程品質	設施使用者安衛	營造勞工安衛	工程成本	工程進度	美學
臺承包商	工程成本	工程品質	工程進度	營造勞工安衛	設施使用者安衛	美學
英業主	營造勞工安衛 (4.56)	設施使用者安衛 (4.52)	工程品質 (4.32)	工程進度 (4.00)	工程成本 (3.92)	美學 (3.44)
英設計師	營造勞工安衛 (4.59)	工程品質 (4.56)	設施使用者安衛 (4.47)	工程進度 (3.85)	工程成本 (3.79)	美學 (3.32)
英承包商	營造勞工安衛 (4.90)	設施使用者安衛 (4.45)	工程成本 (4.35)	工程進度 (4.20)	工程品質 (4.10)	美學 (3.25)
臺合計	工程品質	*營造勞工安衛 *工程成本		工程進度	設施使用者安衛	美學
英合計	營造勞工安衛 (4.68)	設施使用者安衛 (4.48)	工程品質 (4.33)	工程成本 (4.02)	工程進度 (4.02)	美學 (3.34)

注意：紅色，藍色和黑色表示分數大於或等於 4.00，大於或等於 3.50 且小於 4.00，大於或等於 3.00 且小於 3.50。

問題 A5：未設置安全設備導致災害的原因

這個問題要求參與者對不設置安全設備的七個可能原因進行評分。原因和結果在圖

4.6-1，圖 4.6-2 和表 4.3 中。

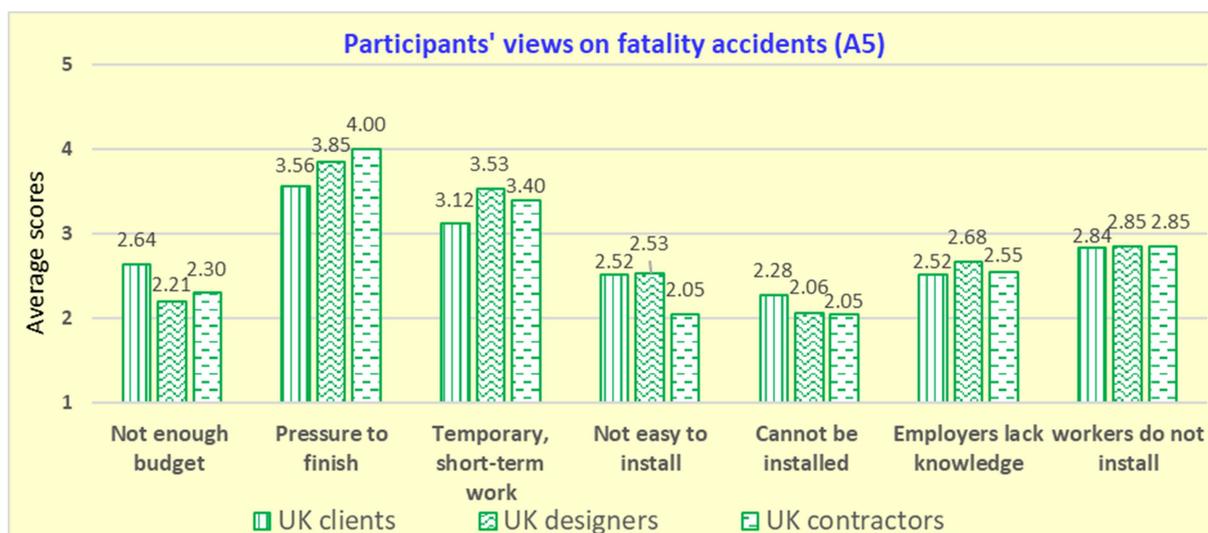


圖 4.6-1：英國參與者對未設置安全設備的原因比較

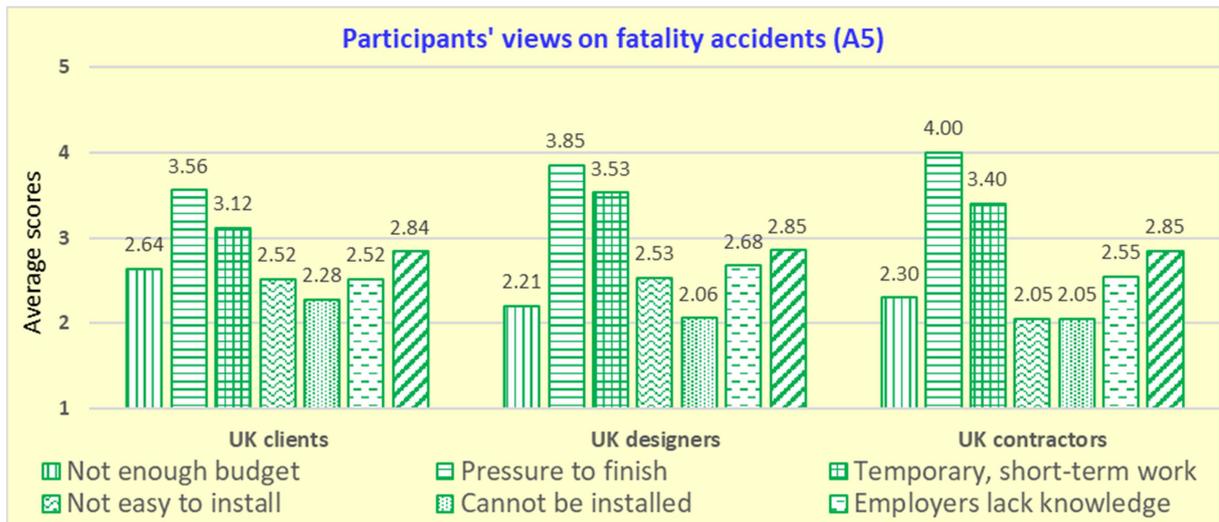


圖 4.6-2：每個英國參與者類別的原因比較

表 4.3：不設置安全設備的原因等級（A5）

等級	1	2	3	4	5	6	7
臺業主	臨時或短時間工作	趕工	不易設置在營造工地	勞工不願安裝因影響其工作	雇主缺乏安衛法規知識	無法設置於永久結構物	勞工安衛經費不足
臺設計師	臨時或短時間工作	趕工	雇主缺乏安衛法規知識	不易設置在營造工地	勞工安衛經費不足	勞工不願安裝因影響其工作	無法設置於永久結構物
臺承包商	臨時或短時間工作	趕工	勞工不願安裝因影響其工作	雇主缺乏安衛法規知識	勞工安衛經費不足	不易設置在營造工地	無法設置於永久結構物
英業主	趕工 (3.56)	臨時或短時間工作 (3.12)	勞工不願安裝因影響其工作 (2.84)	勞工安衛經費不足 (2.64)	*不易設置在營造工地 *雇主缺乏安衛法規知識 (2.52)		無法設置於永久結構物 (2.28)
英設計師	趕工 (3.85)	臨時或短時間工作 (3.53)	勞工不願安裝因影響其工作 (2.85)	雇主缺乏安衛法規知識 (2.68)	不易設置在營造工地 (2.53)	勞工安衛經費不足 (2.21)	無法設置於永久結構物 (2.06)
英承包商	趕工 (4.00)	臨時或短時間工作 (3.40)	勞工不願安裝因影響其工作 (2.85)	雇主缺乏安衛法規知識 (2.55)	勞工安衛經費不足 (2.30)	*不易設置在營造工地 *無法設置於永久結構物 (2.05)	
臺合計	臨時或短時間工作	趕工	雇主缺乏安衛法規知識	*不易設置在營造工地 *勞工不願安裝因影響其工作		勞工安衛經費不足	無法設置於永久結構物
英合計	趕工 (3.80)	臨時或短時間工作 (3.35)	勞工不願安裝因影響其工作 (2.85)	雇主缺乏安衛法規知識 (2.58)	勞工安衛經費不足 (2.38)	不易設置在營造工地 (2.37)	無法設置於永久結構物 (2.13)

注意：紅色，藍色，黑色和綠色表示分數大於或等於 4.00，大於或等於 3.50 且小於 4.00，大於或等於 3.00 且小於 3.50 和小於 3.00。

4.3.2 意見

問題 B1 (a-d)，B2 (a-e)，B3 (a-d)，B4 (a-b) 包含一系列 Likert 型問題，要求參與者識別他們對 DCWS 和營造安全議題陳述的同意或不同意程度。

問題 B1a：是否只有承包商從事減災工作

總體而言，臺灣所有參與者的得分（圖 4.7-1 和 4.7-2）均高於英國，而臺灣和英國間相對應的業主和設計師在統計上也有顯著差異。英國參與者傾向於不同意這個問題。這可能是由於 CDM 規則的影響，因為臺灣沒有類似的法規，據他們說，英國的業主和設計師必須參與營造安全。總之，大多數參與者在問題 B1a 上得分較低；因此，參與者不僅認為承包商，而且業主和設計師都在努力減輕營造勞工的災害。

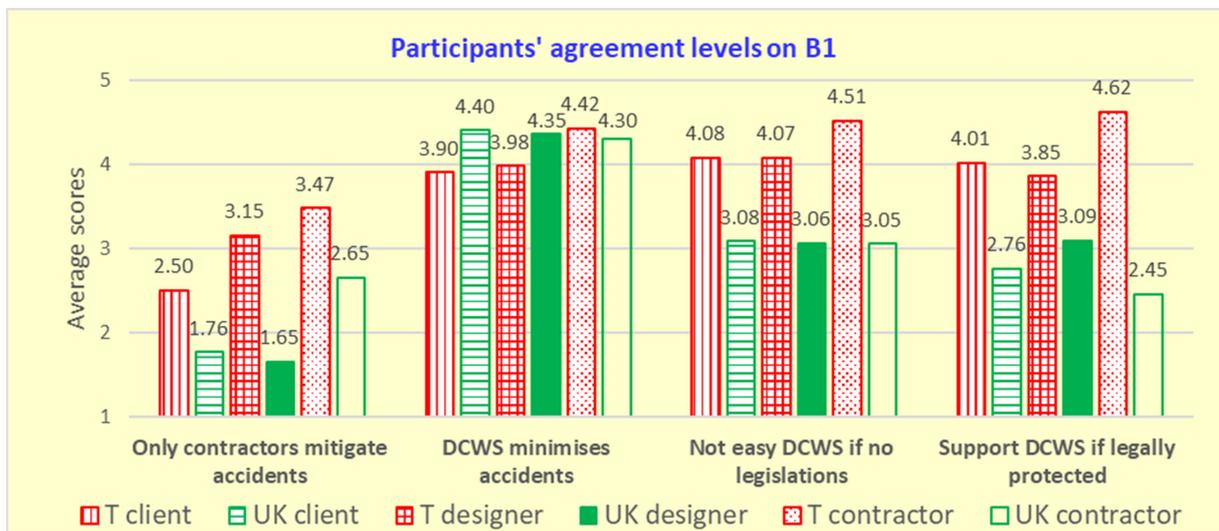


圖 4.7-1：參與者對 DCWS 方面的看法比較

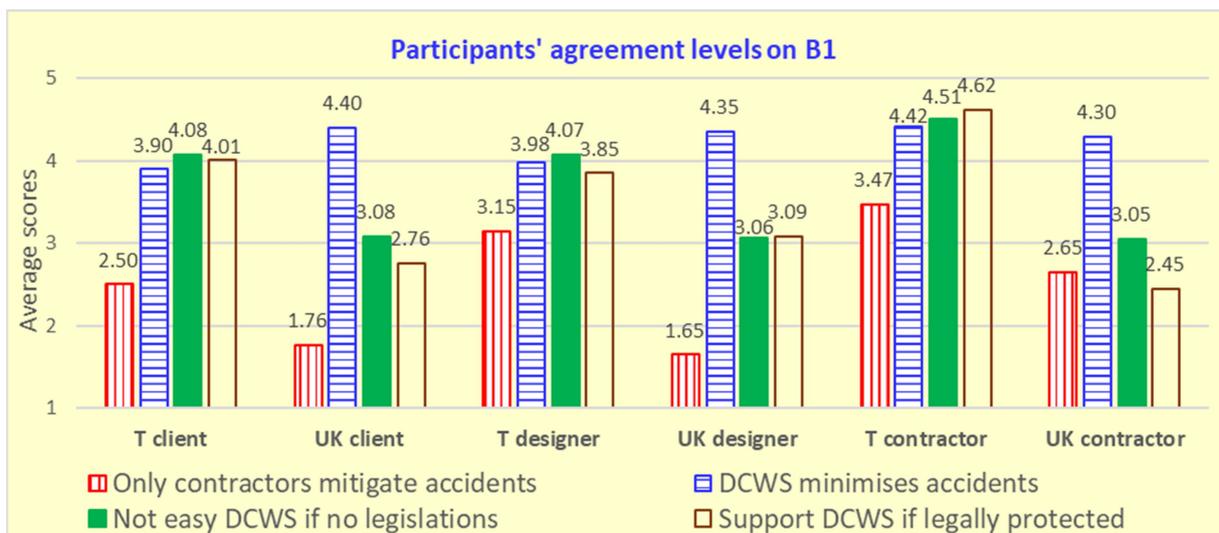


圖 4.7-2：每個參與者對 DCWS 方面的看法

問題 B1b：推動 DCWS 是否有助於將災害減到最少

總體來說，所有參與者都對推動 DCWS 有助於將災害減到最少達到同意的程度。英國業主和設計師的同意程度要比臺灣更高（圖 4.7-1 和 4.7-2）。

問題 B1c：如果沒有具體法規，是否不容易推動 DCWS

總之，所有臺灣參與者都同意這個議題，而所有英國參與者都傾向於保持中立（圖 4.7-1 和 4.7-2）。因此，為了在臺灣推動 DCWS，首要的是具體立法。對於英國參與者的分析，似乎不僅只有立法，還有其他方法，例如可以用激勵措施和輔導來促進 DCWS。

問題 B1d：如果設計師受到法律保護，參與者是否支持 DCWS

總體而言，臺灣參與者的得分高於英國。特別是臺灣和英國間的業主和承包商在統計上有顯著差異，並且臺灣和英國的承包商間的差異最大（圖 4.7-1 和 4.7-2）。因此，臺灣參與者比英國更支持這個議題。

問題 B2a：業主是否能透過 DCWS 來提升施工人員之安全

總體而言，臺灣所有參與者在此議題均高於同意程度，英國的分數高於臺灣在相對應參與者的分數（圖 4.8-1 和 4.8-2），這意味著所有參與者都同意這個議題，且英國比臺灣更支持。

問題 B2b：業主是否應關注並參與營造勞工的安全

總體而言，臺灣和英國的所有參與者都強烈支持業主應關注並參與營造勞工的安全。英國的參與者比所有臺灣的參與者更同意這個議題（圖 4.8-1 和 4.8-2）。

問題 B2c：如果職責明確，業主願意推動 DCWS

總體而言，臺灣和英國的業主和設計師在這一議題上幾乎有相同的意見。但是，臺

灣承包商比英國承包商更同意這一議題（圖 4.8-1 和 4.8-2）。

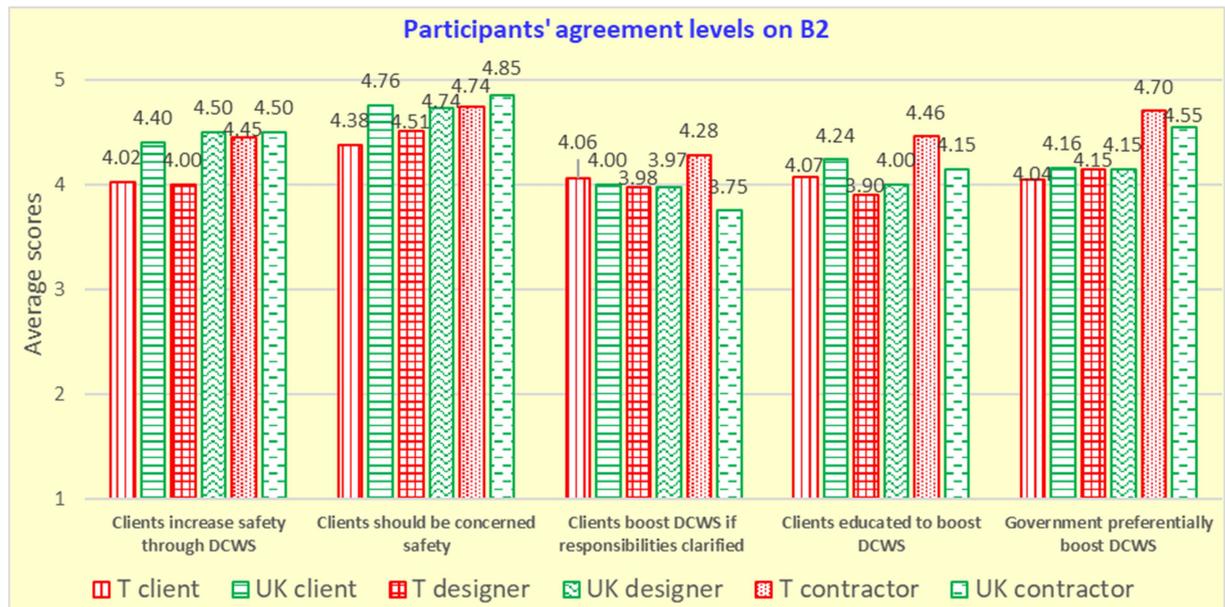


圖 4.8-1：參與者對 B2 的看法比較

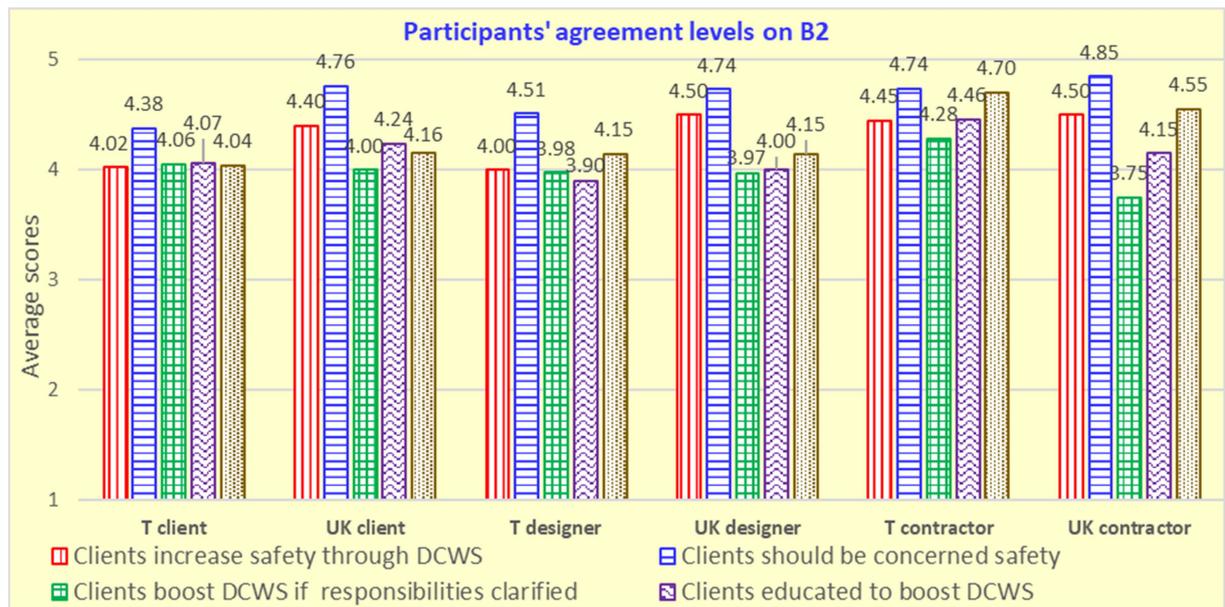


圖 4.8-2：每個參與者對 B2 的看法

問題 B2d：必須對業主進行營造勞工安全教育，以推動 DCWS

除了臺灣設計師的分數略低於同意外，其他參與者的分數都等於或高於同意。一般而言，所有參與者都有在這個議題上達成共識的趨勢。甚至臺灣和英國的業主也同意，

他們需要接受營造勞工安全教育以推動 DCWS（圖 4.8-1 和 4.8-2）。

問題 B2e：政府機關所辦理之公共工程應優先推動 DCWS

總體而言，所有參與者的意見都超出了同意程度。他們都同意，屬於政府機關的業主應在其營造工程中優先推動 DCWS。臺灣和英國之間的相對應參與者幾乎具有相同的同意程度。臺灣和英國的承包商比其他參與者最支持該議題。特別是臺灣承包商與臺灣業主和設計師在統計上有顯著差異（圖 4.8-1 和 4.8-2）。

問題 B3a：設計師是否能透過 DCWS 來提升施工人員之安全

總體而言，除了臺灣設計師的意見在同意水平以下外，其他參與者的意見在同意和非常同意水平之間。英國業主和設計師比臺灣同行更支持這個議題。此外，臺灣和英國的設計師在統計上有顯著差異，臺灣設計師的得分最低，但英國設計師的得分最高，這表示他們的同意程度有明顯的不同（圖 4.9-1 和 4.9-2）。

問題 B3b：設計師是否應關注並參與營造勞工的安全

總體而言，除臺灣設計師之外，臺灣和英國的參與者高度支持設計師應該關注並從事營造勞工安全。英國參與者比所有臺灣參與者都更願意同意這個議題，尤其是臺灣和英國之間的相對應的業主和設計師在統計上有顯著差異。（圖 4.9-1 和 4.9-2）。

問題 B3c：如果職責明確，設計師願意推動 DCWS

總體而言，相對應的業主對此議題幾乎持相同的看法。臺灣設計師的支持程度不如英國設計師，相對應的承包商則相反。（圖 4.9-1 和 4.9-2）。

問題 B3d：必須對設計師進行營造勞工安全教育，以推動 DCWS

除了臺灣設計師的水平介於中立和同意之間外，其他參與者在此議題上均高於同意

水平。參與者之間最大的差距是臺灣和英國的設計師之間。(圖 4.8-1 和 4.8-2)。

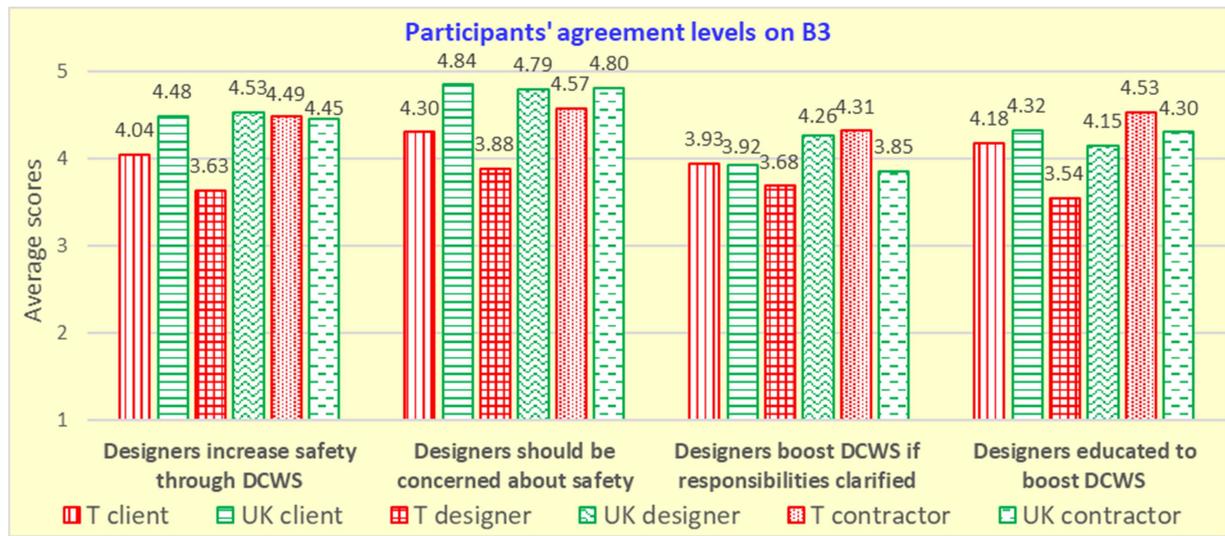


圖 4.9-1：參與者對 B3 的看法比較

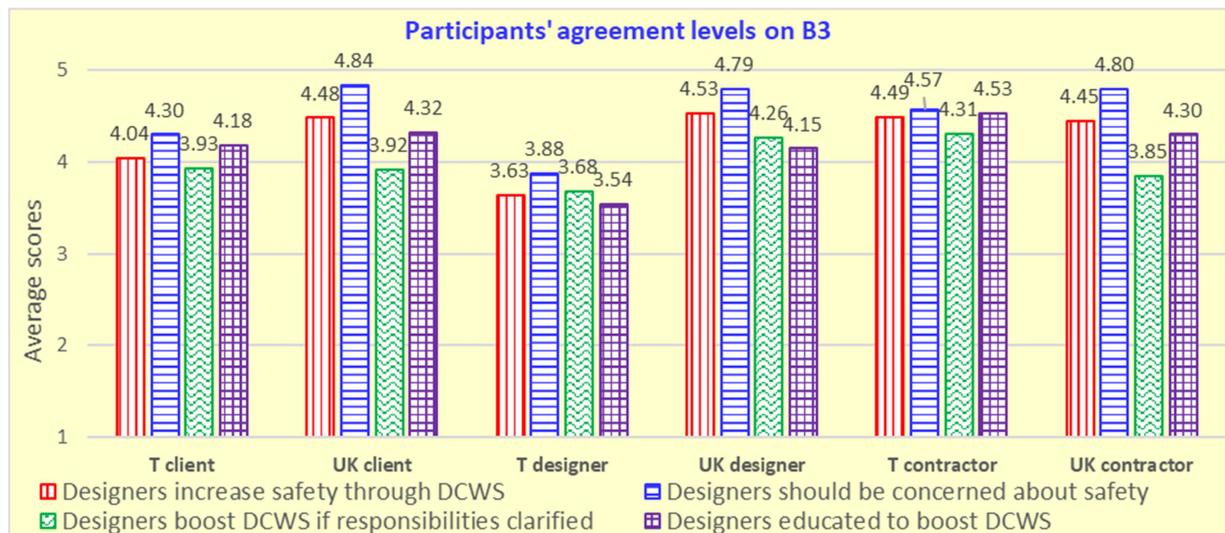


圖 4.9-2：每個參與者對 B3 的看法

問題 B4a：在設計階段實施 DCWS 是否可以減輕勞工職災

除了臺灣設計師略低於同意水平外，其他參與者的意見在同意和非常同意水平之間。

總之，所有參與者都傾向於同意這個議題。英國的業主和設計師比相對應的參與者有更高的支持；英國和臺灣的設計師甚至達到了統計上的顯著差異（圖 4.10-1 和 4.10-2）。

問題 B4b：在施工階段實施 DCWS 是否可以減輕勞工職災

總體而言，所有參與者的意見在同意和非常同意水平之間，他們一致同意這個議題。

英國業主和設計師比相對應的參與者支持度更高，而英國和臺灣承包商的結果則相反

(圖 4.10-1 和 4.10-2)。

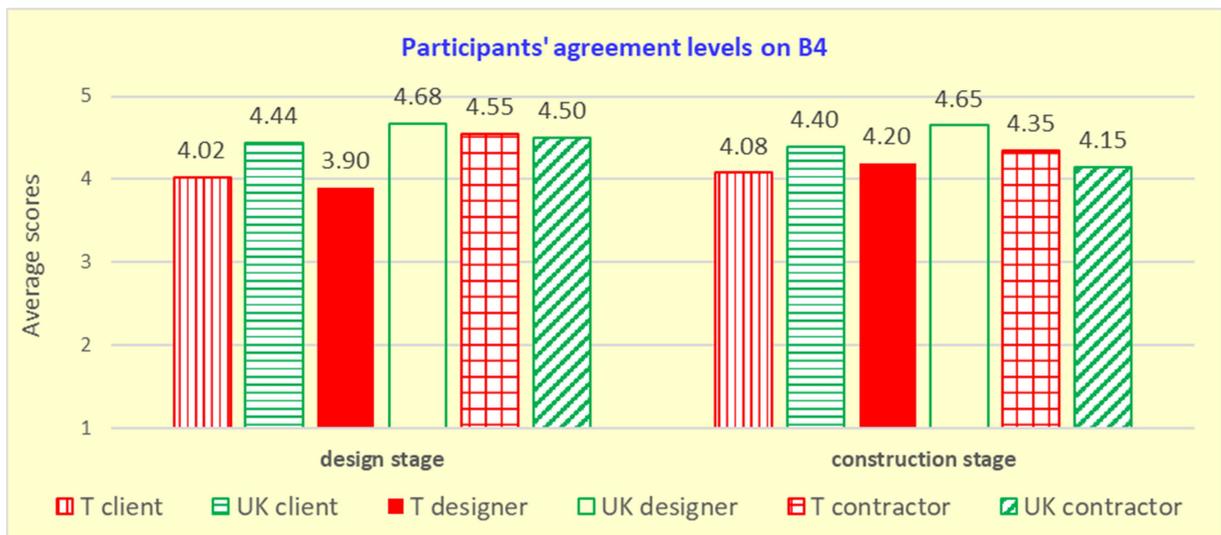


圖 4.10-1：參與者對 B4 的看法比較

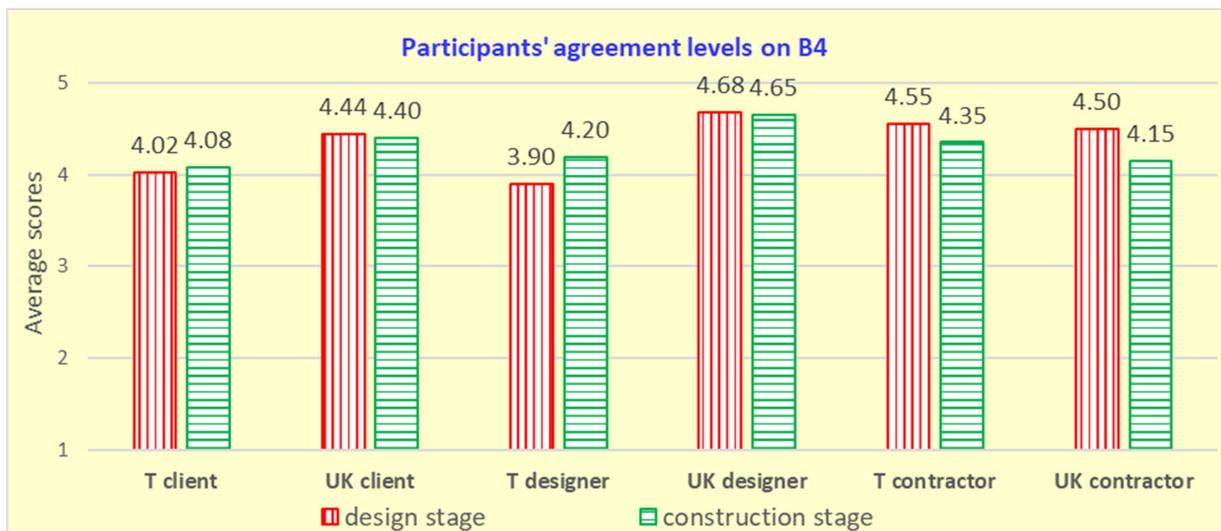


圖 4.10-2：每個參與者對 B4 的看法

4.3.3 障礙和誘因

向臺灣和英國的參與者詢問了這部分的問題，即某些特定的障礙或誘因是否可能不允許或可能使設計師實踐 DCWS。

問題 C1：可能不允許設計師實踐 DCWS 的障礙評級

評級標準為承擔責任 (C1a)，增加成本 (C1b)，承擔時間限制 (C1c)，缺乏專業知識 (C1d)，降低工程品質 (C1e)，降低設計創造力 (C1f)，缺乏強制性法律 (C1g)，缺乏利益和誘因 (C1h)，缺乏指引和工具 (C1i)，無法預見的施工方法 (C1j) 和低優先 (C1k)。

障礙評級的結果總結在圖 4.11-1，圖 4.11-2 和表 4.4 中。

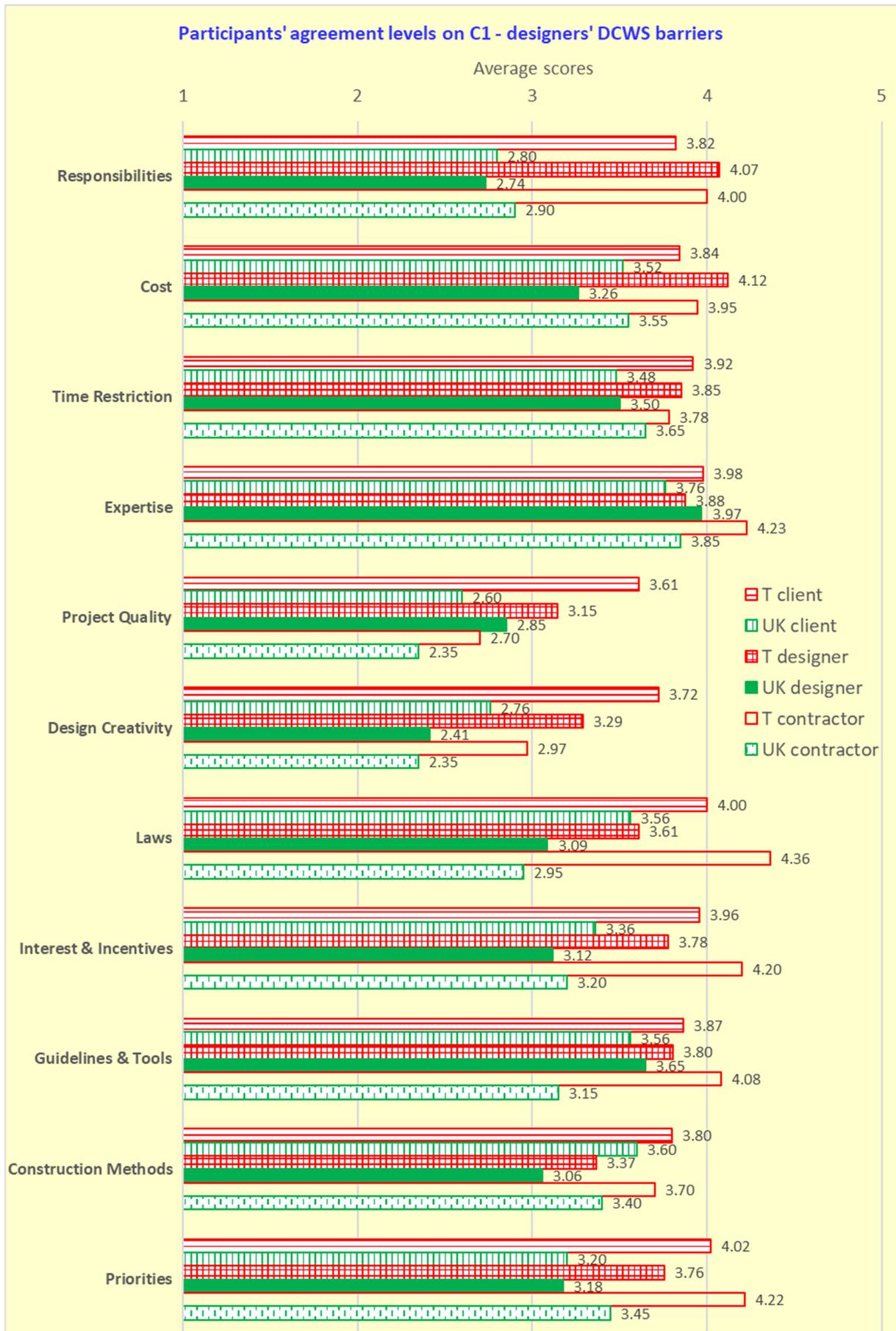


圖 4.11-1：參與者對 C1 的看法比較

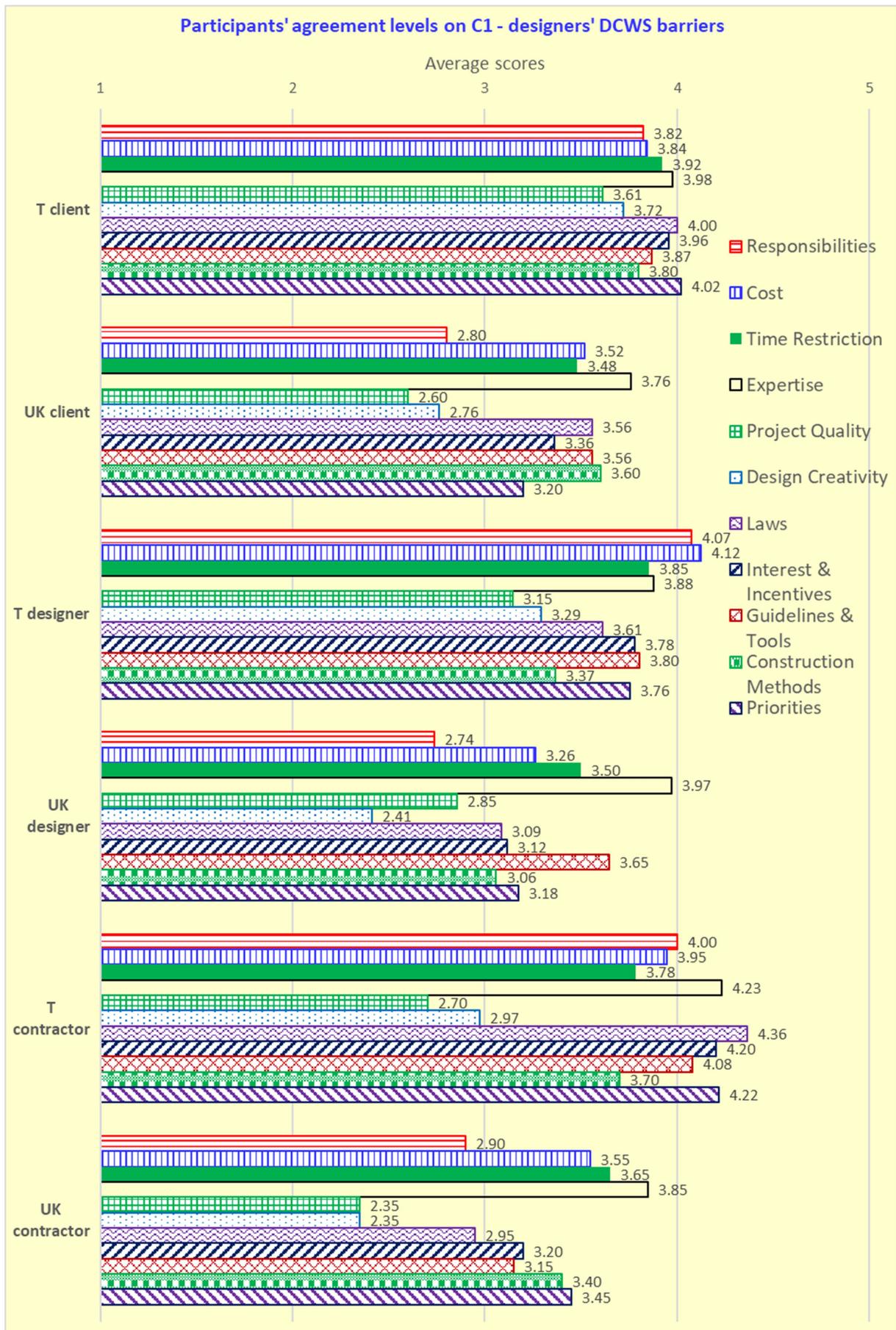


圖 4.11-2：每個參與者對 C1 的看法

表 4.4：就 C1 每個障礙的排名

排名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
臺業主	優先 (4.02)	法令 (4.00)	專業 (3.98)	利益和誘因 (3.96)	時間限制 (3.92)	指引和工具 (3.87)	成本 (3.84)	責任 (3.82)	工法 (3.80)	設計創意 (3.72)	工程品質 (3.61)
臺設計師	成本 (4.12)	責任 (4.07)	專業 (3.88)	時間限制 (3.85)	指引和工具 (3.80)	利益和誘因 (3.78)	優先 (3.76)	法令 (3.61)	工法 (3.37)	設計創意 (3.29)	工程品質 (3.15)
臺承包商	法令 (4.36)	專業 (4.23)	優先 (4.22)	利益和誘因 (4.20)	指引和工具 (4.08)	責任 (4.00)	成本 (3.95)	時間限制 (3.78)	工法 (3.70)	設計創意 (2.97)	工程品質 (2.70)
英業主	專業 (3.76)	工法 (3.60)	*法令 *指引和工具 (3.56)		成本 (3.52)	時間限制 (3.48)	利益和誘因 (3.36)	優先 (3.20)	責任 (2.80)	設計創意 (2.76)	工程品質 (2.60)
英設計師	專業 (3.97)	指引和工具 (3.65)	時間限制 (3.50)	成本 (3.26)	優先 (3.18)	利益和誘因 (3.12)	法令 (3.09)	工法 (3.06)	工程品質 (2.85)	責任 (2.74)	設計創意 (2.41)
英承包商	專業 (3.85)	時間限制 (3.65)	成本 (3.55)	優先 (3.45)	工法 (3.40)	利益和誘因 (3.20)	指引和工具 (3.15)	法令 (2.95)	責任 (2.90)	*工程品質 *設計創意 (2.35)	
臺合計	專業 (4.03)	優先 (4.00)	法令 (3.99)	利益和誘因 (3.98)	成本 (3.97)	責任 (3.96)	指引和工具 (3.92)	時間限制 (3.85)	工法 (3.62)	設計創意 (3.33)	工程品質 (3.15)
英合計	專業 (3.86)	時間限制 (3.54)	指引和工具 (3.45)	成本 (3.44)	工法 (3.35)	優先 (3.28)	利益和誘因 (3.23)	法令 (3.20)	責任 (2.81)	工程品質 (2.60)	設計創意 (2.51)

問題 C3：可能使設計師能實踐 DCWS 之誘因評級

評級標準為促進業務（C3a），災害預防（C3b），提高工程品質（C3c）和提高工程效率（C3d）。誘因評級的結果總結在圖 4.12-1，圖 4.12-2 和表 4.5 中。

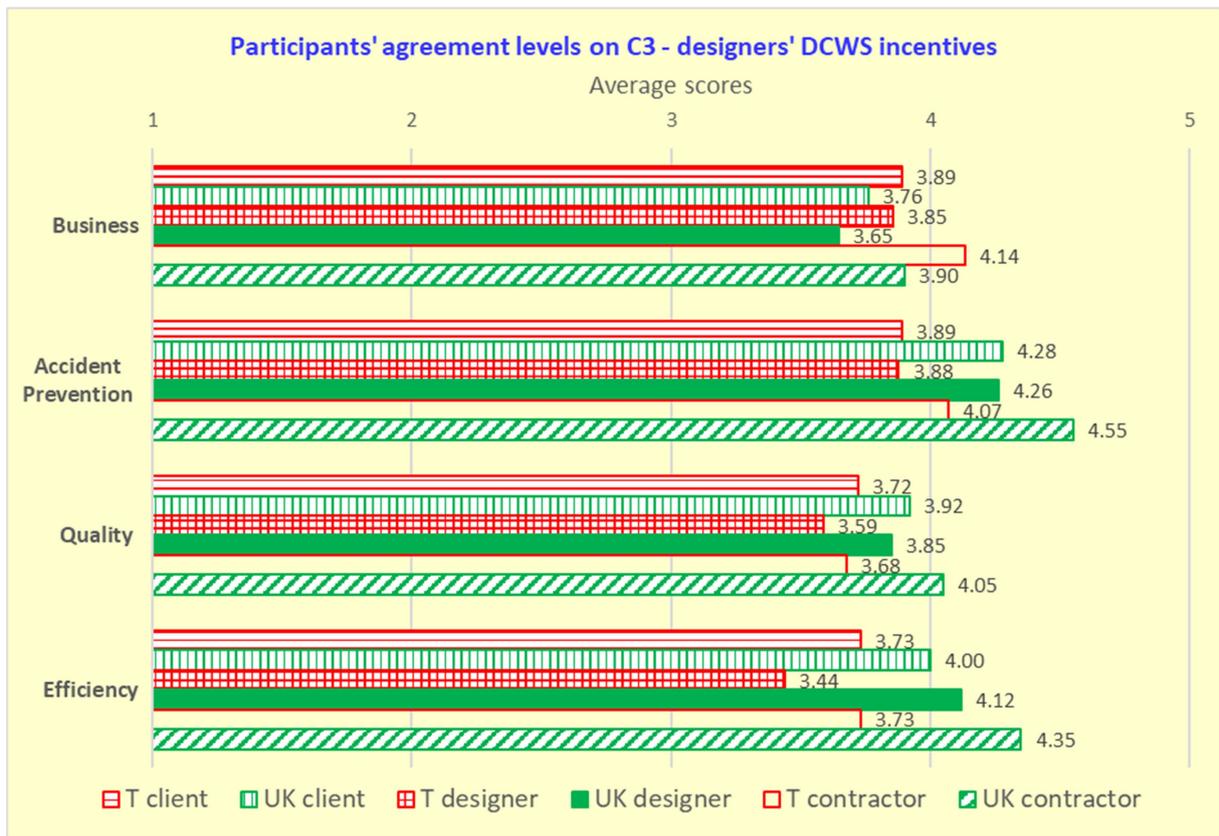


圖 4.12-1：參與者對 C3 的看法比較

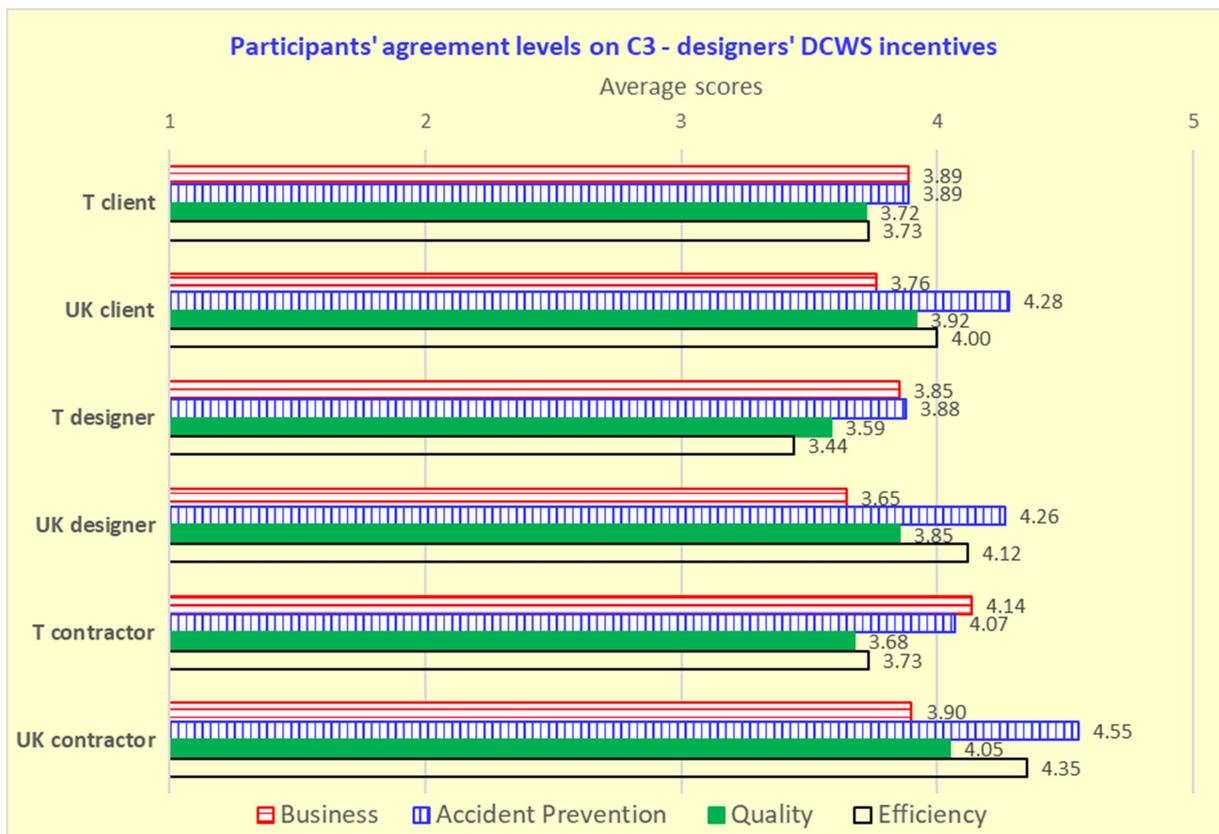


圖 4.12-2：每個參與者對 C3 的看法

表 4.5：就 C3 中各誘因的排名

排名	1	2	3	4
臺 業主	*業務 *災害預防 (3.89)		工程效率 (3.73)	工程品質 (3.72)
臺 設計師	災害預防 (3.88)	業務 (3.85)	工程品質 (3.59)	工程效率 (3.44)
臺 承包商	業務 (4.14)	災害預防 (4.07)	工程效率 (3.73)	工程品質 (3.68)
英 業主	災害預防 (4.28)	工程效率 (4.00)	工程品質 (3.92)	業務 (3.76)
英 設計師	災害預防 (4.26)	工程效率 (4.12)	工程品質 (3.85)	業務 (3.65)
英 承包商	災害預防 (4.55)	工程效率 (4.35)	工程品質 (4.05)	業務 (3.90)
臺 合計	業務 (3.96)	災害預防 (3.95)	工程品質 (3.66)	工程效率 (3.63)
英 合計	災害預防 (4.36)	工程效率 (4.16)	工程品質 (3.94)	業務 (3.77)

4.4 討論與建議

根據第 4.3.1 節的分析，總體而言，英國參與者在 DCWS 的瞭解、參與以及擁有指引的比例均高於臺灣。然而，仍有一定比例的英國參與者沒有參與 DCWS 的這些項目。至於營造工程的優先等級評定，臺灣參與者最關注工程品質；然後，營造勞工的安衛和工程成本具有相同的優先等級。然而在英國，營造勞工安衛排名第一，其次是設施使用者安衛。就未設置安全設備的原因等級評定，臨時或短暫的工作以及迅速完成工作的壓力，是臺灣和英國的前兩名。

根據 4.3.2 節的分析，大多數臺灣和英國的參與者不僅認為承包商，而且認為業主和設計師都在努力減輕營造勞工的災害，他們認為推動 DCWS 可以最大程度地減少災害。臺灣參與者同意以下兩個議題：如果沒有立法，不容易推動 DCWS；如果設計師受到法令保護，則支持推動 DCWS，但是英國參與者就此持中立立場。關於業主和設計師的功

能和活動（即問題 B2，B3），大多數參與者在以下方面表達同意的程度：業主和設計師透過 DCWS 可提高安全性，他們應該關注並參與營造勞工的安全；如果職責能釐清，他們願意推動 DCWS；需要對其進行教育以推動 DCWS；政府機關應優先推動 DCWS，除了臺灣的建築顧問在設計師的功能和活動方面（即問題 B3）有較低的同意程度（較低或略高於中性程度）。關於在設計和施工階段實踐 DCWS，參與者俱有同意的意見，英國參與者在設計階段具有比施工階段更高的程度。

根據第 4.3.3 節中的分析，從臺灣和英國參與者的觀點，缺乏專業知識是排名第一的障礙，它可能不允許設計師實踐 DCWS。此外，優先事項，法令，利益與誘因，成本，責任，指引與工具以及時間限制也被確定為臺灣參與者的障礙。然而，英國參與者將大多數的這些方面確定為略高於中性程度（表 4.4）。臺灣與英國間就誘因的同意程度有所不同。在臺灣，順序為業務，災害預防，在英國為災害預防，工程效率和工程品質（表 4.5）。

如上所述，為 DCWS 做出貢獻甚至制定法規都需要克服障礙。根據調查分析，一些結果和建議如下，可能有助於實現目標：

（1）透過宣導、輔導和教育來推動 DCWS

就問題 A1 和 A2 的分析而言，只有 1/3 至 2/3 的臺灣參與者和略微超過一半的英國參與者知道 DCWS 的概念。有近 1/5 至 1/4 的臺灣參與者以及一半以上的英國參與者積極參與 DCWS（或類似活動）。這意味著許多參與者及其公司/組織不了解 DCWS，也沒有參與 DCWS，即使英國的 CDM 規則已生效超過 25 年。然而，具有 DCWS 概念並參與

DCWS 的參與者可以利益 DCWS 的推動。基於 A1 和 A2 的回答來分析問題 B1 到 B3，他們傾向於在 B1b，B2a，B2b，B3a 和 B3b 問題上具有更高的同意程度。此外，具有那些特性的臺灣參與者更傾向於認為，如果沒有明確的 DCWS 的立法，則不容易推動 DCWS (B1c)。因此，為了推動 DCWS，宣導和輔導是使營造相關業者增加對 DCWS 的理解和參與的好方法。

臺灣參與者認為缺乏專業知識 (C1d) 和指引與工具 (C1i) 是障礙。此外，臺灣和英國的所有參與者都同意，必須對業主和設計師進行營造勞工安全教育，以推動 DCWS (B2d, B3d)。透過教育，設計師可以培養 DCWS 的專業知識，並獲得實踐 DCWS 的指引和工具。

(2) 政府機關應就所辦理的公共工程優先推動 DCWS

臺灣和英國的所有參與者都同意這個議題 (B2e)，尤其是臺灣和英國的承包商。DCWS 對臺灣營造業來說是一種新制度，如果政府機關將其推廣以減少災害，他們可以設定一個良好的範例，在其營造工程中來優先推動 DCWS。經過積累經驗和實踐，該制度或許可以適用於民間的營造業者。

(3) 最小化或消除執行障礙，使 DCWS 成為可行

問題 C1 的分析顯示了每個參與者對可能不允許設計師實踐 DCWS 的障礙的排名。為了促進 DCWS 或訂定 DCWS 法規，最小化甚至消除障礙很重要。對於臺灣設計師來說，他們的三大障礙是增加成本，承擔責任和缺乏專業知識。由於 DCWS 對於臺灣設計師來

說是一項新工作，因此業主應為此合理地支付額外的設計費。所有臺灣和英國的參與者都傾向於同意，如果在 DCWS 中明確的釐清了他們的設計職責，設計師便願意推動 DCWS (B3c)。此結果可以用來減少承擔責任的障礙。關於最小化缺乏專業知識的障礙，上面內容已做說明。

(4) 激勵臺灣建築師參與 DCWS

臺灣設計師中，建築師事務所和工程顧問公司之間存在很大的意見分歧在問題 B3a 至 B3d 和 B4a 上。所有的這些回應都表明，建築師事務所比工程顧問公司更不認同這些議題。因此，建築師事務所，尤其是建築師應針對他們的障礙和誘因，來激勵他們實踐 DCWS。

4.5 結論

透過所做的臺灣和英國之間卷調查和數據分析，識別營造相關業者對執行 DCWS 的意見、障礙和誘因，結果可以促進 DCWS。為了實施 DCWS，業主需要有意願去促進它並指定設計師來實踐它。此外，設計師應具有使其可行的專業知識。從調查分析來看，推動 DCWS 的最佳方法就是為此立法。然而，其存在障礙，並且相對缺乏誘因，這意味著很難推動 DCWS 和實施相關立法。作者認為，由於以下結論，臺灣的 DCWS 有其未來性：

(1) DCWS 可以幫助消除一些營造勞工災害

臺灣和英國的所有參與者都同意 DCWS 可以最大程度地減少營造勞工災害 (B1b)；特別是英國在實施 CDM 規則超過 25 年以後，參與者仍然對這一議題表示高度支持。透

過 DCWS 來減輕災害對臺灣來說可能是一種趨勢。

臺灣和英國的所有參與者都同意，在工程設計階段實施 DCWS 可以幫助減輕一些營造勞工的災害（B4a）。尤其是英國參與者具有同意和強烈同意之間的意見；這意味著他們高度支持此問題。

（2）業主和設計師應參與營造勞工的安全，並可以透過 DCWS 提高安全性

臺灣和英國的所有參與者都同意，業主和設計師可以透過關注和參與 DCWS（B2a，B3a）來提高營造勞工的安全性，他們應該關注並參與營造勞工的安全（B2b，B3b）。英國參與者的同意程度比臺灣參與者高得多；值得注意的是，這些問題與業主和設計師自己應承擔的安衛責任有關，但他們仍強烈贊成。因此，他們在 DCWS 中的經驗和實踐可以成為臺灣業主和設計師的模範。

從問題 B1a 的結果來看，英國業主和設計師不同意只有營造承包商為減輕災害而努力，而臺灣業主和設計師的同意程度則略低和略高於中立程度。儘管承包商與其他參與者有不同的意見，但結果表明，不僅承包商有做到了這一點，而且業主和設計師在減輕災害方面也做出了部分努力。

（3）促進 DCWS 的立法是必要的

所有臺灣參與者都認為，如果沒有專門針對 DCWS 的法規，提高 DCWS 並不容易（B1c）。雖然臺灣設計師的同意程度略高於中立和同意之間，但業主和承包商一致認為，缺乏強制性法律是一個障礙（C1g）。

(4) 存在一些誘因，可以使設計師實踐 DCWS

在所有參與者中，總共四個誘因的同意程度都高於中立（C3）。對於臺灣參與者來說，促進業務發展和預防災害是最高的誘因；預防災害和提高工程效率是英國參與者中最高的。此外，安全政策中包含的獎勵和增加設計預算，是參與者補充意見的較高比例的誘因（C4）。可以利用這些誘因而使設計師能夠實踐 DCWS。

(5) 營造勞工安衛在營造工程中是高度優先事項

總體而言，營造勞工安衛是臺灣和英國在營造工程(A4)上的第二和第一優先事項。這種情況表明，營造相關業者會將重點放在營造安全上，並進一步促進 DCWS。

第 5 章：營造災害因果關係模型的發展

5.1 簡介

臺灣傳統災害預防方法專注於規定安衛設備和措施，並強制執行以減少工人暴露於危害。這些方法包括（1）防止不安全環境的安衛管理和政策，以及（2）防止不安全行為的工人教育和訓練。過去，臺灣職安署實施了減災計畫（如第 2.4.1 節中所述），例如檢查，誘因，宣導和輔導，以改善和強調營造相關業者的能力和責任。它還旨在提高對安全規定的遵守程度，並提高違規成本。儘管這些方法有助於降低災害發生率，但它們缺乏高階控制層級的災害因果分析來預防災害。

Suraji et al. (2001) 指出，在解釋災害原因時，兩個關鍵問題：「災害如何發生？」和「災害為什麼發生？」在決定適當的災害預防策略之前需要被解決。災害原因模型需要解決二者：事件區域（即災害因果的直接原因或「如何」）和事件區域之前的情況（即災害因果的根本原因或「為什麼」）。只有理解這些，才能實現完全有效和適當的災害預防策略（Suraji et al., 2001）。在第 3 章中對死亡職災進行的統計分析辨識造成災害的主要原因和分布體現在貢獻因子中，還確定了貢獻因子間的關聯性。第 4 章確定了下列觀點：（1）DCWS 可以幫助消除一些營造勞工的災害，（2）業主和設計師應參與營造勞工的安全，並可以透過 DCWS 提高營造勞工的安全。揭示貢獻因子間相互關聯模式的這些努力和 DCWS 可以作為建構營造災害因果關係模型提供有價值的指導。

本章的主要目的是基於因果模型理論和前幾章的發現，創建災害因果和影響模型（ACIM）。ACIM 的功能可以增進對災害因果過程的理解、有助於對災害進行系統的調查、

並為有效的災害預防措施提供指導。

5.2 營造災害的因果關係及影響

上一節介紹了災害因果關係模型的功能。前幾章中所辨識的建築災害的因果關係和貢獻因子有助於 ACIM 的創造。這些起源影響、貢獻因子以及職災的後果將在下面討論。這些表明，起源影響相互作用並影響貢獻因子，而貢獻因子依序相互影響並導致職災發生。

5.2.1 起源影響

災害預防的控制層級包括五種控制方法：消除、替代、工程控制、管理的控制和個人防護裝備（CDC, 2015）。這種控制層級背後的意義是，與後面的控制方法相比，前面的控制方法可能更有效和更具保護性。通常，控制層級用作確定如何實施可行和有效的控制方法的手段。例如，在控制層級中，透過設計消除或避免危害，而不是允許其在營造工地暴露於危害被視為最優先的控制層級。同樣的，歐盟理事會第 89/391 / EEC 號指令（Council Directive, 1989）第 6（2）條規定的一般預防原則也要求雇主應採取以下措施，例如（1）規避風險，（2）應對源頭風險，以及（3）使工作適應個人，尤其是在工作場所的設計、工作設備的選擇、以及工作和生產方法的選擇。

與營造勞工安衛相關的「安衛政策」、「安全文化」、「DCWS」和「立法與執法」的起源影響是災害貢獻因子的性質、程度和存在的高階決定因素。在工程開始時，它們可以用作災害的安全預防措施。

除了不良的組織安全文化，具有安全角色定義不明確以及安全程序不夠完善外，缺乏完善的安衛政策還會導致營造工地的安全績效較差。立法及其執行確實在很大程度上影響了營造安全（Lingard and Rowlinson, 1994）。因此，在計畫工作活動和制定組織的安衛政策時，必須注意安全法規的規定（Teo et al., 2005）。如上所述，下面將要討論，起源影響不僅在它們之間相互作用，而且還影響災害的貢獻因子。

5.2.1.1 安衛政策

根據理事會指令 89/391 / EEC（Council Directive, 1989）第 6（2）條，「雇主應制定連貫一致的整體預防政策，涵蓋技術、工作安排、工作條件、社會關係以及有關工作環境的貢獻因子。」英國的工作場所衛生與安全管理規則 1999 具有相同的要求（HSE, 1999）。HSE（2011; 2019）要求每個企業必須制定安衛政策，並建議應涵蓋以下三個部分：（1）意向聲明：聲明組織在工作中的安衛總體政策，包括對管理安衛和目標的承諾。雇主或組織中最資深人員應簽署並定期進行審查。（2）對安衛的責任：列出組織中對安衛負有具體責任人員的姓名、職位和角色。（3）對安衛的安排：提供組織已實施的實際安排的詳細資訊，顯示組織將如何實現安衛政策目標。例如，這可能包括進行風險評估，培訓員工以及使用安全標誌或設備。Sawacha et al.（1999）進行因素分析後暗示，有關組織政策的研究變量是影響英國營造業安全績效最主要的因素。

儘管業主的要求和經濟狀況確實影響了營造安全，但幾乎沒有直接證據證明這些因素對所研究的災害有影響（Haslamet et al., 2005）。營造活動發生的經濟狀況會影響工程的競爭、價格、勞動力的可獲得性等（Haslamet et al., 2005）。關於臺灣和英國業主在建

設工程中的優先事項（問題 A4），見第 4.3.1 節，儘管工程進度和工程成本排在中間和最後之間，但英國業主將其視為重要的優先事項（得分= 4.00，3.92）。此外，對於選擇承包商的英國業主（問題 A8），英國業主將工程投標價格作為重要優先事項（得分= 4.12）。根據文獻和以上調查，業主的的要求和經濟狀況可能會影響營造相關業者的行為。業主和原事業單位的要求和經濟狀況可能會影響安衛政策的內容，應將它們考慮在內，然後安衛政策將變得更加可行。

5.2.1.2 安全文化

安全文化被認為是最重要的優先事項，核電廠安全問題因其重要性而受到重視（INSAG, 1991）。由 De Castro et al. (2013)：災害的公認原因是一群組織和管理因素，他們將其稱為安全文化。同樣的，根據 IAEA (1998)，安全文化是可接受的行為的價值觀、標準、道德和規範的結合，並且必須是組織中每個階層所有個人的思想和行動所固有的。這意味著安全文化是高階的決定因素，並且可以影響 ACIM 中的貢獻因子。此外，管理階層的承諾是有效安全文化的關鍵部分之一（HSE, 2019b）。根據 Manu et al. (2019) 的研究，策略類別中的最高管理階層的承諾是 18 個能力屬性中排名第 2。這意味著具有最高管理階層承諾的安全文化，可以影響設計公司的 DCWS 能力。

5.2.1.3 DCWS

文獻表明，業主和設計師可以透過設計、契約，施工過程和工期來影響營造勞工的安全（Trethewy and Atkinson, 2003；Huang and Hinze, 2006）。DCWS 被認為是消除或避免危害的最優先控制層級（Gambatese et al., 2005）。此外，在工程開始時就將 DCWS 視

為安全預防措施，透過上游設計決策，它會在工程生命週期的早期考慮安全性 (Tymvios, 2013)。表 4.1 表明，營造災害與 DCWS 之間存在高度的關聯性。CDM 規則是 DCWS 的實踐，CDM 規則開始在法律基礎上將安衛管理納入營造工程的規劃和設計階段 (Baxendale and Jones, 2000)。此外，CDM 規則的目標是導致營造業的文化變革 (Cheetham, 2000； Langford et al., 2000； Zhou et al., 2012)，並改善整體管理和安衛的協調以減少災害 (Gambatese and Hinze, 1999； Howarth et al., 2000； Larsen and Whyte, 2013)。此外，DCWS 的概念包含在施工因果模型中以解釋災害原因 (Suraji et al., 2001； Haslam et al., 2005)。因此，文獻表明 DCWS 可以影響安全文化和貢獻因子。

此外，第 4 章的調查結果表明，臺灣和英國的業主，設計師和承包商傾向於同意 DCWS 有助於減少營造災害，簡要概述如下：(1) 由於要迅速完成工作的壓力，經常由於未設置安全設備而導致營造死亡災害。CDM 規則要求業主必須做出適當的安排來管理工程，包括分配足夠的時間和其他資源，並且主要設計師必須評估完成此類工作或工作階段所需的時間；(2) 推動 DCWS 以最大程度地減少營造勞工的災害是有幫助的；(3) 業主和設計師可以透過關注和參與 DCWS 來提高營造勞工的安全性；(4) 在工程的設計階段和施工階段製作的 DCWS 可以幫助減輕一些營造勞工的災害。所有的這些表明，DCWS 與施工災害有著高程度的相關，並影響到它們的貢獻因子。

5.2.1.4 法令與執法

法令對於雇主和自營作業者等利害關係人是強制性的，其功能是安衛水準的最低要求。營造相關業者必須遵守職安法及其法規，並在工作場所中落實相關要求，否則，根

據違規行為，安衛中央主管機關或勞動檢查機構可以全部或部分停工並處以罰款。法令和執法可以影響基本、間接和直接原因（即貢獻因子）。法令和執法可以影響 DCWS、安全文化和安衛政策，這些是起源的影響，並在提升安衛水準方面扮演著主導角色。例如，英國的 CDM 規則規定了 DCWS 對業主和設計師的職責：業主必須以書面任命一名在施工前階段具有控制權的設計師為主要設計師，並且必須採取合理步驟以確保主要設計師遵守法規中的其他任何主要設計師職責。主要設計師必須規劃、管理和監督施工前階段，並在施工前階段協調與安衛有關的事宜，以確保在合理可行的範圍內，工程的進行不會對安衛造成危害（HSE, 2015）。因此，法令和執法不僅會影響起源影響，而且會極大地影響貢獻因子。

5.2.2 貢獻因子

貢獻因子包括「基本原因」、「間接原因」和「直接原因」，其第 3 章中進行了分析。在臺灣職安署的職災死亡報告書格式中，有一節描述了災害分析原因，包括這三個原因，每個原因都會依次影響下一個原因。基本原因是職安法規定的基本的安衛管理措施；間接原因是可能導致直接原因的不安全環境和不安全行為；事件/暴露的直接原因可能導致職業災害。基本、間接和直接原因之間的災害關聯結果如下：「災害安衛人員」和「安衛教育訓練」二者是基本原因。「不安全環境」和「事件/暴露」是報告中的間接和直接原因。根據分析的結果，該二基本原因均與「不安全環境」具中等相關性（ $p < 0.001$, $CV = 0.258, 0.235$ ）。在死亡災害案件，「不安全環境」與「事件/暴露」之間存在相對較強的關聯（ $p < 0.001$, $CV = 0.417$ ）。這三個原因都直接受到起源影響的作用，並且像骨牌

的作用一樣，如果第一個骨牌倒塌，其他骨牌將依次倒塌。

5.2.2.1 基本原因

管理模型和 Domino 的更新模型認為管理系統是造成災害的原因（Abdelhamid and Everett, 2000）。基本原因包括主要承包商（原事業單位）和每個事業單位的安衛管理，這些都是職安法規定的重要安衛管理措施。在第 3.2.3.7 節中分析了災害發生單位、業主和原事業單位違反的基本原因，並列於表 3.3 中。結果表明，這三個事業單位在這些基本原因的違規率很高。這些原因的不良表現將導致間接原因的出現。例如，如果工人未接受安衛教育和訓練，則他們可能會採取不安全的行為，例如缺乏安全意識，不安全的工作方法或程序或不當使用設備。

原事業單位的安衛管理包括以下兩個因子：

- 原事業單位安衛危害告知：「事業單位以其事業之全部或一部分交付承攬時，應於事前告知該承攬人有關其事業工作環境、危害因素暨本法及有關安全衛生規定應採取之措施。」
- 原事業單位安衛統合管理：「設置協議組織，並指定工作場所負責人，擔任指揮、監督及協調之工作；工作之連繫與調整；工作場所之巡視；相關承攬事業間之安全衛生教育之指導及協助。」

每個事業單位的安衛管理包括以下五個因子：

- 安衛人員和組織：雇主應根據事業單位的規模和特性建立安衛組織和人員，以實施安衛管理和自動檢查。
- 安衛教育和訓練：包括負責安衛的主管和管理人員、負責特定營造作業的主管、新員工以及要更換職位的現役僱員。
- 安衛工作守則：「雇主應依本法及有關規定會同勞工代表訂定適合其需要之安全衛生工作守則，報經勞動檢查機構備查後，公告實施。」
- 安衛自動檢查：包括定期檢查，重點檢查以及對機械，設備和特定施工作業的工作檢點。
- 安衛計畫：主要包括：(1) 工作環境或作業危害之辨識、評估及控制；(2) 機械、設備或器具之管；(3) 採購管理、承攬管理及變更管理；(4) 安衛作業標準；(5) 緊急應變措施。

5.2.2.2 間接原因

有關於基本原因的績效不良會導致間接原因的出現，其中包括不安全環境和不安全行為。傳統上，災害原因分為不安全環境和不安全行為 (Choudhry and Fang, 2008)，它們對職責有不同的含義。前者是雇主的職責，後者可以歸因於營造勞工。第 3.2.3.4 節描述了不安全環境，下列因子顯示了臺灣營造業中不安全環境和不安全行為的職災死亡情形(2013-2014 年)。不安全環境和不安全行為表示違反了安衛設備和措施，導致出現「直接原因」的情況。例如，如果開口處的狀態為「沒有護欄、護蓋或/和安全網」，則可能

導致「墜落，滑倒，絆倒」。

不安全環境包括以下因子：

- 無護欄、護蓋或/和安全網(110 案例，32%)
- 不安全的施工架，工作臺或梯子(56 案例，17%)
- 缺乏管理和指示(49 案例，14%)
- 缺乏安全的工作方法或程序(35 案例，10%)
- 沒有安全帶和錨錠點(29 案例，9%)
- 未設計臨時結構物或按設計施工(13 案例，4%)
- 不安全工作環境(13 案例，4%)
- 雇主沒有提供個人防護裝備(不含安全帶) (12 案例，4%)
- 未設禁區和警告標誌(12 案例，4%)
- 未設防止感電設備(10 案例，3%)

不安全行為包括以下因子：

- 缺乏安全意識(16 案例，5%)
- 不安全的工作方法或程序(12 案例，4%)
- 沒有使用 PPE(6 案例，2%)
- 設備使用不當(4 案例，1%)
- 忽略危害警告標誌(1 案例，0%)

5.2.2.3 直接原因

直接原因包括事件/暴露，在第 3.2.3.1 節中進行了分析。表 3.2 顯示了臺灣營造業中事件/暴露（2013-2014）的死亡災害。間接原因引起的事件/暴露可能引起職業災害，例如，間接原因會引起事件/暴露，例如「墜落，滑倒，絆倒」、「被倒塌的結構、設備或材料撞擊，夾住或壓碎」和「感電」佔 80% 以上。事件/暴露包括以下七個因子：

- 墜落，滑倒，絆倒
- 被倒塌的結構、設備或材料撞擊，夾住或壓碎
- 感電
- 被掉落的物體或設備撞擊
- 被物體或設備撞擊
- 交通災害
- 其他

5.2.3 職業災害

當高階決定因數（起源影響）不利地影響貢獻因子時，基本原因、間接原因和直接原因都可能像骨牌一樣的作用。如果發生事件/暴露，則可能導致職業災害。

職業災害包括以下三種後果：

- 輕傷：重傷和死亡情況除外。
- 嚴重傷害：嚴重傷害是指受傷的人的肢體或器官受到嚴重傷害，危及生命或嚴重損害其身體機能，必須住院 24 小時以上（MOL, 2014）。

• 死亡

在第 3.2 節中，2013 年至 2014 年，臺灣營造業共有 339 起死亡報告，造成 340 人死亡，以及 14 名嚴重受傷。

5.2.4 災害因果關係和影響模型

基於以上分析，開發了 ACIM，以將起源影響、貢獻因子和職業災害映射到災害因果過程中（見圖 5.1），該過程描述了各種災害因果和影響的順序和平行路徑。在圖 5.1 中，ACIM 分為三個部分，即「起源影響」、「貢獻因子」和「職業災害」。

5.3 結論

根據控制層級（CDC, 2015）、現有的災害因果關係模型理論、臺灣的營造死亡報告以及每一章的分析結果，為營造業提出了一種概念性但實用的 ACIM 模型。它演示了災害發生的方式和原因，並為制定有效的災害預防策略提供了工具。

ACIM 主要源於死亡災害以及一些嚴重傷害案件，將來可能需要增加輕傷案件來補充或修訂內容。

ACIM 由起源影響、貢獻因子和職業災害所組成。起源影響是高階的控制層級，可以影響每個貢獻因子，即基本原因，間接原因和直接原因。透過災害調查程序的實施，雇主和安衛主管機關均應利用更大的機會從失敗中學習，並在因果鏈中儘早發現貢獻因子。貢獻因子就像骨牌一樣，如果第一個骨牌（基本因素）倒塌，第二個（間接因素）和第三個（直接因素）將逐個倒塌。此外，起源影響和貢獻因子類似於瑞士奶酪模型的兩個層次。如果兩層都有孔（缺陷）並且孔對齊，則可能會發生災害。因此，ACIM 強調源頭影響是最重要的災害預防措施，必須由業主，設計師和承包商以及安衛主管機關來實施。此外，ACIM 還強調基本原因，以便每個事業單位都應確切地實施安衛管理，以避免骨牌效應的發生。

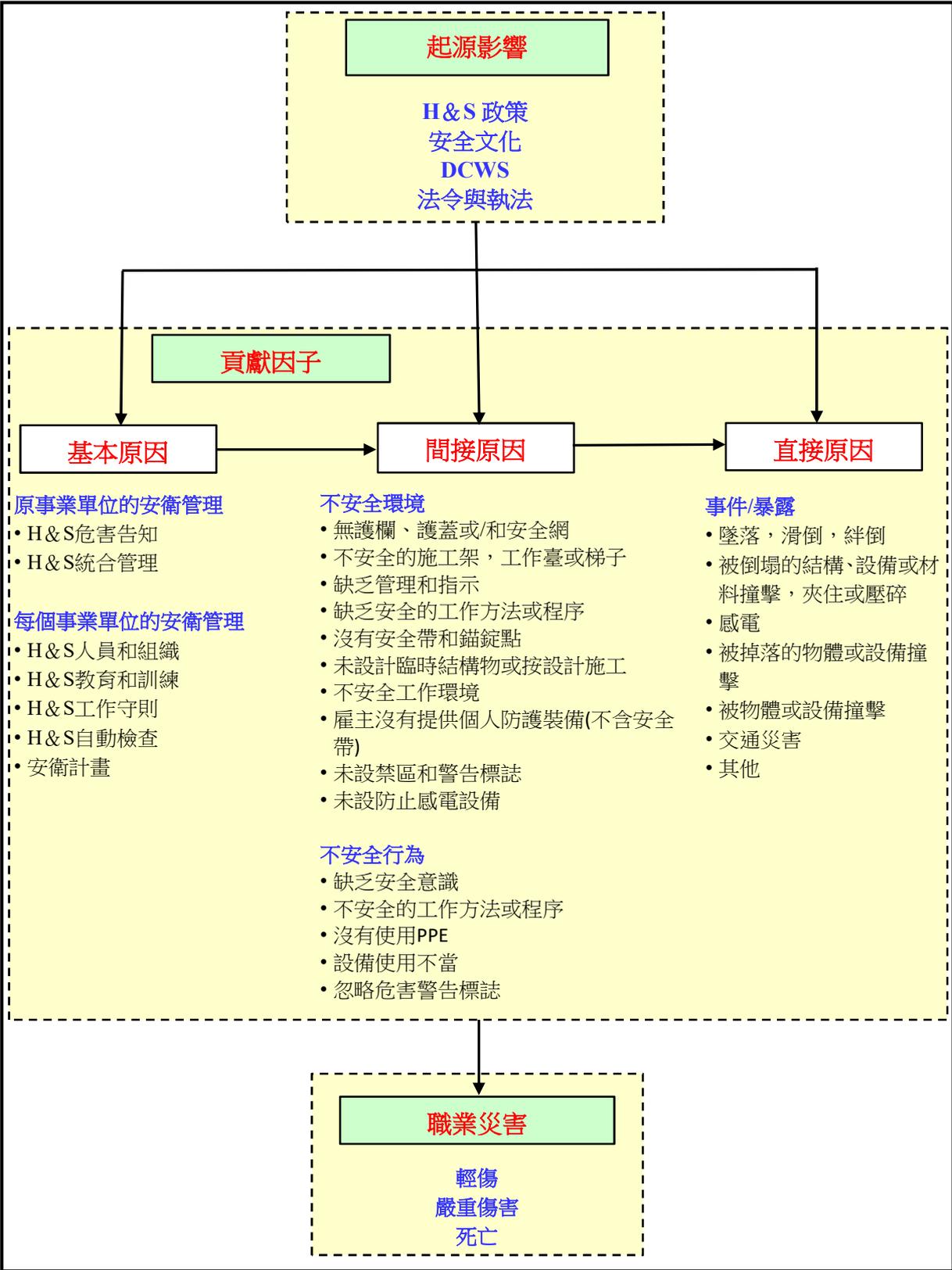


圖 5.1：災害因果關係及影響模型（ACIM）

第 6 章 結論、未來工作和建議

6.1 工作簡介

根據最高的職災率和死亡人數，營造仍然是臺灣最危險的行業。這項研究旨在改善營造安全性，其主要任務如下：

- 比較臺灣和英國間的安衛作法，以吸取經驗。
- 分析死亡災害，以找出主要原因，並提出可行的預防 FFH 的設備和措施。
- 調查營造相關業者就 DCWS 的推動意見、障礙和誘因。這是第一次對臺灣和英國間的 DCWS 觀點進行調查。
- 基於本研究的結果，建立了營造災害因果關係和影響模型，以解釋災害的發生方式和原因，並提供有效的災害預防措施。
- 向安衛主管機關和營造相關業者提出建議，以使營造職災率不斷降低。

6.2 結論

研究結論如下：

- (1) 儘管營造安全仍然是一個嚴重的全球性問題，但臺灣的情況要比英國、日本和澳洲等安衛先進國家的情況嚴重得多。事實上，臺灣的平均死亡率是英國的十倍，死亡人數是英國的三倍。此外，在全行業中，臺灣的營造業中死亡、失能、傷病的發生率最高。因此，需要更多的資源和有效的措施來改善臺灣營造業的安衛績效。
- (2) 從災害的分析、調查和比較中，有很多原因談到為何許多的災害發生，對於臺灣

的所有營造業相關人士來說，有很多可以引以為鑑的。

- (a) 臺灣的業主未被法律要求提高整體施工的安全性，除了他們應對施工現場的僱員負責。因此，業主非常重視工程品質、進度和工程成本，並且很容易忽略工人的安全。
 - (b) 臺灣設計師在法律上的安衛責任與業主相同。因此，設計師非常重視工程品質，工程使用者的安衛和工程成本，並且可能忽略工人的安全。
 - (c) 臺灣設計師面臨的障礙，包括成本、責任、專業知識、時間限制以及指引和工具，可能不允許他們實踐 DCWS。
 - (d) 在營造工程中，對臺灣承包商來說，營造勞工安衛的優先等級略低。他們通常以最低價得標，而且工期短。因此，他們將契約分包予幾個分包商，而不是自己僱用工人從事施工，並且可以省略設置安全設備和實施安衛管理以獲取利潤。同時，其雇主的安全職責轉移給了分包商。
 - (e) 英國和臺灣之間的大多數安衛法和法規幾乎具有相同的要求。但是，臺灣缺乏英國的 CDM 規則，該法規要求業主和設計師嚴格履行安衛在各個工程階段的職責。此外，臺灣的安衛主管機關必須改善有關適用於營造工程的風險評估，及在所有情況的高處墜落規定。
- (3) 在違反法律方面，從職安法的條款中創造了一些貢獻因子，例如安衛設備和措施以及安衛人員。這些因子的分類不同於其他研究，並且透過災害分析得出了獨特的結論，以探討臺灣的營造相關業者是否執行了安衛設備和措施以及安衛管理。

- (a) 在超過 90% 的死亡案例中，災害發生單位違反了執行相關安衛設備和措施的規定，從而導致災害。這一發現與其他研究大不相同，其他研究報告說，由於不安全的勞工行為，災害發生的比例很高。職安法是安衛標準的最低要求，對雇主和自營作業者是強制性的。因此，根據事業單位的違規率，將災害責任歸因於勞工的不安全行為是不適當的。
- (b) 業主，原事業單位和災害發生單位在安衛人員、教育和訓練、工作守則、自動檢查和安衛計畫等五種安衛管理方面的違規率很高。這些表明他們並不重視安衛管理。
- (c) 職安法中原事業單位的作用是整個營造工地的最高管理階層，也是提升安衛績效的關鍵。但是，他們在安衛危害告知和統合安衛管理的違規率很高。這些缺點很容易導致災害的發生。
- (d) 業主在安衛管理績效中與原事業單位沒有關聯性，而原事業單位與災害發生單位之間有中等關聯性。這可能是因為業主不對整個工地的安全負責；因此，選擇安衛績效更好的主承包商並不是他們的優先選項。
- (4) 死亡災害分析的其他發現可以識別出貢獻因子並確定它們之間的關聯性。這些使業主，設計師和承包商能夠制定安衛政策並實施安衛管理。
- (a) 「墜落」，「倒塌崩塌」和「感電」這三類災害類型佔營造死亡總人數的 80% 以上。但是，「墜落」仍然是死亡災害的主要原因，其比例超過 60%。

- (b) 容易墜落的事件/暴露包括「施工架，工作臺」，「屋頂」，「地板，碼頭或地面」，「梯子」和「建築大樑或其他結構鋼」。墜落常與「沒有護欄、護蓋和/或安全網」，「不安全的施工架、工作臺或梯子」以及「沒有安全帶和錨錠點」上的「不安全環境」相關。屋頂工，雜項建築和相關工人以及結構性鋼鐵工人等職業通常與墜落有關，應透過預防墜落的措施予以具體處理。還應注意，FFH 通常發生在工作臺、鋼構架工程、未指派安衛人員的工程以及成本相對較低的工程中。
- (c) 墜落預防比墜落保護更為有效，後者通常涉及個人防護裝備。因此，透過特定的設計決策和安全設備（例如護欄）而不是 PPE 來減少墜落的發生是當務之急。因此，提出了可行的預防措施，並結合實例，重點針對 DCWS 和主要設備。它們必須按以下的順序執行：DCWS，安衛管理，主要設備和次要設備。此外，安衛管理應在整個施工過程之前和之中進行。
- (d) 營造死亡災害經常發生在微型公司規模（ $P < 5$ ）和小額契約工程（ $CA < 100$ 萬新臺幣）中，這與不指派安衛人員、未實施安衛教育和訓練、鋼構架工程和自然人有關。總體而言，他們通常缺乏安衛資源和知識。
- (e) 透過探索貢獻因子之間的關聯性與顯著性次因子的整合，可以作為檢查工地時的重點，並用於進行風險評估以減少死亡災害。
- (5) 促進 DCWS 需要業主有參與的意願並指派設計師來實踐它，而設計師應該具有使之可行的專業知識。從調查的分析來看，推動 DCWS 的最佳方法就是為此立法。

儘管仍然存在障礙，並且相對缺乏誘因，使推動和立法顯得困難，但由調查結果顯示，臺灣的 DCWS 未來仍有發展性。

(a) DCWS 可以幫助消除一些營造勞工災害：

臺灣和英國之間的所有參與者都同意 DCWS 可以最大程度地減少營造勞工的災害。他們還同意，在工程設計階段介入 DCWS 可以幫助減輕一些營造勞工的災害。

(b) 業主和設計師應參與營造勞工的安全，並可以透過 DCWS 提高安全性：

臺灣與英國之間的所有參與者都同意，業主和設計師可以透過關注和參與 DCWS 來提高營造勞工的安全，他們也應該關注並參與營造勞工的安全。

(c) 立法對於促進 DCWS 是必要的：

所有臺灣參與者都認為，如果沒有專門的立法，要推動 DCWS 是不容易的。儘管臺灣設計師同意的程度略高於中立和同意之間，但業主和承包商一致認為，缺乏強制性法律是設計師實踐 DCWS 的障礙。

(d) 存在一些誘因，可以使設計師實踐 DCWS：

對於臺灣參與者來說，促進業務發展和預防災害是最高的誘因。英國參與者的災害預防和工程效率提高是最高的誘因。

(e) 在營造工程中，營造勞工安衛是高度優先事項：

營造勞工安衛是臺灣和英國在營造工程上的第二和第一要務。這種情況暗示著，營造相關業者會注重施工安全，並傾向於推動 DCWS。

(6) 提出了 ACIM，它由起源影響，貢獻因子和職業災害所組成，旨在更好地識別災害的根本原因及其因果關係，並為災害預防措施提供指導。

(a) ACIM 強調源頭影響是最重要的災害預防措施，必須由業主，設計師，承包商和安衛主管機關來實施。起源影響會影響每個貢獻因子，然後貢獻因子會引起職業災害。

(b) 貢獻因子包括基本原因、間接原因和直接原因。它們就像骨牌一樣，如果第一個骨牌（基本原因）倒塌，第二個（間接原因）和第三個（直接原因）將一個一個倒塌。

(c) 源頭影響和貢獻因子類似於瑞士奶酪模型的兩層；如果兩層都有孔（或缺陷）並且孔對齊，則可能會發生災害。

(d) 因此，根據 ACIM，由營造相關業者採取的災害預防措施應首先計畫並妥善執行源頭影響中的項目，以免對貢獻因子造成不利的影響。此外，ACIM 還強調基本原因，以便每個事業單位都應確實的實施安衛管理，以避免骨牌效應的發生。

6.3 未來的工作

(1) 第 3 章職業死亡和 FFH 死亡的統計分析數據來自官方的死亡報告。但是，這些分析中不包括一些意外災害，例如輕傷和虛驚災害。此類災害的結果可能與死亡災害的不同之處在於雇主職責、工人不安全行為的比例以及每個貢獻因子中的分配百分比。將來，分析可以擴展到包括這些。這就需要收集有關輕傷和虛驚災害的

數據。

(2) 事件/暴露涉及多種災害類型，例如墜落、倒塌、感電、墜落的物體或設備撞擊。

在第 3 章中，對墜落災害進行了分析，並提出了針對 FFH 災害的可行預防措施，以防止此類災害的發生。FFH 災害分析構架可以被複製以避免其他災害類型發生。

此外，可以使用相同的統計方法分析其他行業（例如製造業）的災害，以識別災害的發生。

(3) 對臺灣業主 DCWS 意見的調查僅針對政府機關。由於政府機關和安衛主管機關之間存在相應的政府採購法律和合作關係，因此政府機關似乎比其他業主更支持 DCWS。因此，這可能導致偏見而不是普遍情況。將來，應該對不動產開發商和商業建築的業主進行調查，以廣泛地了解業主對推動 DCWS 的意見。

(4) 根據第 4 章的調查，所有參與者都認為缺乏專業知識可能無法使設計師實踐 DCWS，並且 77% 的臺灣業主和 88% 的臺灣設計師沒有審查 DCWS 的指引；甚至 40% 和 43% 的英國業主和設計師也有同樣的情況。此外，文獻中很少出現指導業主審查 DCWS 和設計師實踐 DCWS 的指引和工具。開發 DCWS 的指引和工具對於業主和設計師在提高專業知識來推廣 DCWS 是很重要的。

6.4 建議

有許多危害情況使營造工地變得危險。臺灣安衛主管機關已制定了各種計畫和方案，以減少重大職業災害。最初，效果是顯而易見的，但是如果不投入更多的安衛資源，績

效就會隨著時間而下降。因此，臺灣的營造業需要更有效，更新的措施。為臺灣營造相關業者減少災害的建議分為短期，中期和長期的實踐。

安衛主管機關應嚴格執行法律，在工程開始時協助業主進行災害預防，並指導承包商遵守法律。與這些相關的短期建議如下：

- (1) 雇主或自營作業者應針對工作場所的危險，優先設置並採用「安衛設備和措施」，尤其是安裝護欄，護蓋或/和安全網，並使用標準的施工架和梯子以防止墜落災害。
- (2) 他們應實施安衛管理，以確保在施工前已準備好安衛資源，並在施工期間確保「安衛設備和措施」到位。
- (3) 雇主可以遵循可行的墜落預防措施，並與用來防止墜落災害的指引（例如施工架和梯子的安全作業）相匹配。可以將墜落災害的可行性預防措施的模式擴展到其他災害類型，包括倒塌和感電以減少災害。
- (4) 在檢查工地時應檢查與死亡災害有統計意義的貢獻因子，並可使用該因子進行風險評估以減少死亡災害的發生。這些貢獻因子主要包括工程類型，工程管轄權，傷害來源，不安全環境，事件/暴露，災害發生單位規模，災害安衛人員，災害發生單位類型，安衛教育訓練和工種類型。
- (5) 業主應在安衛記錄中選擇績效良好的原事業單位，並要求其促進施工安全。

(6) 原事業單位應嚴格執行整個工地的安衛統合管理，包括監督和協調工作場所，溝通和規範工作，進行工作場所檢查以及指導和協助安衛教育。

DCWS 和 CDM 規則可以減輕災害的發生；但是，為 DCWS 做出貢獻甚至制定法律都存在障礙，並且相對缺乏誘因。與這些相關的中期建議如下：

(1) 透過宣導，輔導和教育來激勵推動 DCWS：

臺灣和英國的許多參與者及其公司/組織不了解 DCWS，也沒有參與 DCWS。缺乏專業知識、指引和工具是臺灣設計師在實踐 DCWS 的障礙。另外，臺灣和英國的業主和設計師也需要接受營造勞工安全教育，以推動 DCWS。透過教育，設計師可以培養 DCWS 的專業知識，並獲得實踐 DCWS 的指引和工具。因此，為了推動 DCWS，宣導，輔導和教育是使營造相關業者意識到並參與 DCWS 的好方法。

(2) 政府機關應在其營造工程中優先推動 DCWS：

臺灣和英國的參與者就此問題達成了一致，尤其是承包商。DCWS 對臺灣營造業是一種新制度，如果政府機關能夠推廣該制度以減少災害發生，則政府機關可以設定一個良好的範例來優先推動 DCWS 在其營造工程中的發展。在積累了經驗和實踐之後，該制度可以應用於私人營造部門。

(3) 最小化或消除使 DCWS 可行的障礙：

為了推動 DCWS 或制定 DCWS 法規，最小化甚至消除障礙是很重要的。對於臺灣設計師而言，他們面臨的三大障礙是成本增加，承擔責任和缺乏專業知識。由於 DCWS 是

臺灣設計師的一項新任務，因此業主應為此合理地支付額外的設計費。此外，如果職責明確，設計師願意在臺灣和英國推廣 DCWS。必須利用此結果來減少承擔責任的障礙。關於缺乏專業知識的障礙，上面已經作說明。

(4) 鼓勵臺灣建築師參與 DCWS：

臺灣設計師中的建築師和技師在參與 DCWS 的問題上意見分歧很大。所有這些表明，在這些議題上，建築師比起技師來說較不同議相關議題。因此，建築師事務所，尤其是建築師，應專注於他們的障礙和誘因，以鼓勵實踐 DCWS。

預防災害的長期措施是建立完善的安衛機制，使整個營造相關業者都參與安全工作。與這些相關的建議如下：

- (1) 安衛主管機關應頒布如 CDM 規則之法規，作為要求業主和設計師在各個工程階段履行安衛的職責。至關重要的工作包括足夠的工期、DCWS、足夠的建設安衛預算以及後續工程的安衛。
- (2) 促進立法、指導責任人平穩地參與 DCWS。在執行了數年的法令後，收集繁文縟節和繁瑣的文書工作等不利影響，並將這些不利影響進行適當的修正。
- (3) 透過安全意識，勞動者作業環境監控和勞動者健康服務系統，來預防輕傷、營造健康議題，如肺部疾病，MSDs（肌肉骨骼疾病）以及與工作有關的壓力。

參考文獻

- ABDELHAMID, T. S. & EVERETT, J. G. 2000. Identifying root causes of construction accidents. *Journal of construction engineering management*, 126, 52-60.
- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (ANSI) 1995. *American National Standards for Information Management for Occupational Safety and Health*. New York: National Safety Council, ANSI 16.2-1995.
- ANDERSON, M. 2005b. Behavioural safety and major accident hazards: Magic bullet or shot in the dark? *Process Safety and Environmental Protection*, 83, 109-116.
- BAXENDALE, T. & JONES, O. 2000. Construction design and management safety regulations in practice—progress on implementation. *International Journal of Project Management*, 18, 33-40.
- BEHM, M. 2005. Linking construction fatalities to the design for construction safety concept. *Safety science*, 43, 589-611.
- BEHM, M. 2006. *An Analysis of Construction Accidents from a Design Perspective*. The Center to Protect Workers Rights, Rockville, MD, USA.
- BEHM, M. & SCHNELLER, A. 2013. Application of the Loughborough construction accident causation model: a framework for organizational learning. *Construction Management Economics*, 31, 580-595.
- BLS 2012. *Occupational injury and illness classification manual*. [pdf] BLS, U.S. Department of Labour Available at: <<https://www.bls.gov/iif/oshwc/oiicm.pdf>>[Accessed 9 June 2017].
- BLS 2017. *Injuries, Illnesses, and Fatalities*. [pdf] United States: Bureau of Labor Statistics. Available at: <<https://www.bls.gov/iif/oshcfoi1.htm#2016>>[Accessed 8 January 2018].
- BLS 2019. *Census of Fatal Occupational Injuries (CFOI) - Current and Revised Data*. Available at: <<https://www.bls.gov/iif/oshcfoi1.htm#2013>>[Accessed 01 April 2019].
- CENSUS, B. O. T. 2011. *2010 Occupation Code List* [Online]. Bureau of the Census, U.S. Department of Commerce Available at: <<https://www.census.gov/topics/employment/industry-occupation/guidance/code-lists.html>>[Accessed 25 April 2017]. [Accessed].
- CHEETHAM, D. Improving site safety—enforcement of the CDM Regulations. 16th Annual ARCOM Conference, 6-8 September 2000, Glasgow Caledonian University, 2000. Glasgow, UK, Association of Researchers in Construction Management, 442-451.
- CHEN, D. & TIAN, H. 2012. Behavior based safety for accidents prevention and positive study in China construction project. *Procedia Engineering*, 43, 528-534.
- CHENG, C.-W., LEU, S.-S., LIN, C.-C. & FAN, C. 2010a. Characteristic analysis of occupational accidents at small construction enterprises. *Safety Science*, 48, 698-707.
- CHENG, C.-W., LIN, C.-C. & LEU, S.-S. 2010b. Use of association rules to explore cause—effect relationships in occupational accidents in the Taiwan construction industry. *Safety science*, 48, 436-444.

- CHI, C.-F., CHANG, T.-C. & HUNG, K.-H. 2004. Significant industry–source of injury–accident type for occupational fatalities in Taiwan. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 34, 77-91.
- CHI, C.-F., CHANG, T.-C. & TING, H.-I. 2005. Accident patterns and prevention measures for fatal occupational falls in the construction industry. *Applied ergonomics*, 36, 391-400.
- CHOUDHRY, R. M. & FANG, D. 2008. Why operatives engage in unsafe work behavior: Investigating factors on construction sites. *Safety science*, 46, 566-584.
- Cooke, T. and Lingard, H., 2011. A retrospective analysis of work-related deaths in the Australian construction industry. In ARCOM Twenty-seventh Annual Conference (pp. 279-288). Association of Researchers in Construction Management (ARCOM).
- COUNCIL DIRECTIVE 1989. 89/391/EEC of 12 June 1989 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work. *Official Journal L*.
- DE CASTRO, B. L., GRACIA, F. J., PEIRÓ, J. M., PIETRANTONI, L. & HERNANDEZ, A. 2013. Testing the validity of the International Atomic Energy Agency (IAEA) safety culture model. *Accident Analysis & Prevention*, 60, 231-244.
- EUROPEAN FOUNDATION 1991. From drawing board to building site: Working conditions, quality, economic performance. ┘ EF/88/17/FR, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Dublin, Ireland.
- FLEMING, M. & LARDNER, R. 2002. Strategies to promote safe behaviour as part of a health and safety management system, HSE Books.
- GAMBATESE, J. & HINZE, J. 1999. Addressing construction worker safety in the design phase: Designing for construction worker safety. *Automation in construction*, 8, 643-649.
- GAMBATESE, J. A., BEHM, M. & HINZE, J. W. 2005. Viability of designing for construction worker safety. *Journal of construction engineering management*, 131, 1029-1036.
- GAMBATESE, J. A., BEHM, M. & RAJENDRAN, S. 2008. Design's role in construction accident causality and prevention: Perspectives from an expert panel. *Safety science*, 46, 675-691.
- HARPER, R. S. & KOEHN, E. 1998. Managing industrial construction safety in southeast Texas. *Journal of Construction Engineering and Management*, 124, 452-457.
- HASLAM, R. A., HIDE, S. A., GIBB, A. G., GYI, D. E., PAVITT, T., ATKINSON, S. & DUFF, A. R. 2005. Contributing factors in construction accidents. *Applied ergonomics*, 36, 401-415.
- HIDE, S., ATKINSON, S., PAVITT, T. C., HASLAM, R., GIBB, A. G. & GYI, D. E. 2003. Causal factors in construction accidents, HSE.
- HOLT, A. S. J. 2001. *Principles of construction safety*, Oxford, Blackwell Science.
- HOWARTH, T., STONEMAN, G., HILL, C., HOWARTH, T., STONEMAN, G. & HILL, C. A review of the Construction (Design and Management) Regulations. 16th Annual ARCOM Conference, 2000. 433-441.
- HSE 1999. *The Management of Health and Safety at Work Regulations 1999*. [online] London: Health and Safety Executive. Available at:

- <<http://www.legislation.gov.uk/uksi/1999/3242/contents/made>> [Accessed 1 August 2015]
- HSE. 2006. Health and safety in construction.
- HSE 2009. Reducing error and influencing behaviour.
- HSE 2011. Health and safety policy: An example. HSE. Available at:
<<http://www.hse.gov.uk/construction/lwit/assets/downloads/health-and-safety-policy.pdf>>[Accessed 15 May 2019].
- HSE. 2012. Construction sector strategy 2012-15 [Online]. [online] London: Health and Safety Executive. Available at:
<<http://www.hse.gov.uk/aboutus/strategiesandplans/sector-strategies/construction.htm>> [Accessed 18 June 2019] [Accessed].
- HSE 2014. European Comparisons. [online] London: Health and Safety Executive. Available at:
<<http://www.hse.gov.uk/statistics/european/european-comparisons.pdf> > [Accessed 15 August 2015].
- HSE 2015. The Construction (Design and Management) Regulations 2015. [online] London: Health and Safety Executive. Available at:
<http://www.legislation.gov.uk/uksi/2015/51/pdfs/uksi_20150051_en.pdf> [Accessed 1 August 2015]
- HSE 2016. Table RIDKIND1 2010-2014. [xlxs] United Kingdom: HSE. [Accessed 18 January 2016].
- HSE 2017a. Health and Safety Statistics for the construction sector in Great Britain 2017. [pdf] United Kingdom: Health and Safety Executive. Available at:
<www.hse.gov.uk/statistics/industry/construction/construction.pdf>[Accessed 8 January 2018].
- HSE 2019. Prepare a health and safety policy. HSE. Available at:
<<http://www.hse.gov.uk/simple-health-safety/policy/how-to-write-your-policy.htm>>[Accessed 15 June 2019].
- HSE 2019a. Sector plan for health and safety: Construction. [online] London: Health and Safety Executive. Available at:
<<http://www.hse.gov.uk/aboutus/strategiesandplans/sector-plans/construction.pdf>> [Accessed 18 June 2019]
- HUANG, X. & HINZE, J. 2006. Owner's role in construction safety. *Journal of construction engineering management*, 132, 164-173.
- IAEA 1998. Developing Safety Culture in Nuclear Activities: Practical Suggestions to Assist Progress (Safety Reports Series No. 11). International Atomic Energy Agency, Vienna.
- ILO. 2018a. Safety and health at work. [Online]. Available at:
<<http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--de/index.htm>> [Accessed 4 January 2018].
- INSAG, S. C. 1991. Safety Series No. 75-INSAG 4. IAEA International Nuclear Safety Advisory Group.

- JAPAN INDUSTRIAL SAFETY AND HEALTH ASSOCIATION (JISHA) 2017. OSH Statistics in Japan. [online] Japan: Japan Industrial Safety and Health Association. Available at: <<http://www.jisha.or.jp/english/statistics/>> [Accessed 8 January 2018].
- LABOUR DEPARTMENT 2019. PUBLIC SERVICES - OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH. Labour Department, The Government of the HONG KONG Special Administration Region. Available at: <<https://www.labour.gov.hk/eng/osh/content10b.htm>> [Accessed 01 April 2019].
- LADDER, S. n.d. [Step ladder] n.d. Available at: <<https://24h.pchome.com.tw/prod/DEAB5X-A75079895>> [Accessed 29 April 2019].
- LANGFORD, D., ROWLINSON, S. & SAWACHA, E. 2000. Safety behaviour and safety management: its influence on the attitudes of workers in the UK construction industry. *Engineering, Construction Architectural Management*, 7, 133-140.
- LARSEN, G. D. & WHYTE, J. 2013. Safe construction through design: perspectives from the site team. *Construction Management Economics*, 31, 675-690.
- LINGARD, H. & ROWLINSON, S. 1994. Construction site safety in Hong Kong. *Construction Management Economics*, 12, 501-510.
- MACCOLLUM, D. V. 2006. System Safety-Inherently Safer Design: Five Principles for Improving Construction Safety-To improve safety on construction sites, key stakeholders must find ways to identify hazards and ensure. *Professional Safety*, 51, 26-33.
- MANU, P., POGHOSYAN, A., MAHAMADU, A.-M., MAHDJOUBI, L., GIBB, A., BEHM, M. & AKINADE, O. O. 2019. Design for occupational safety and health: key attributes for organisational capability. *Engineering, Construction and Architectural Management*.
- MOL. 2005. The Nationwide Workplaces 233 Accident Alleviation Project [Online]. Taiwan: Ministry of Labour, Available at: <<https://www.osha.gov.tw/media/3291/95%E9%99%84%E9%8C%84.pdf>>. [Accessed 17 August 2019].
- MOL. 2009. The Occupational Safety and Health Promotion Project [Online]. Taiwan: Ministry of Labour, Available at: <<https://www.osha.gov.tw/media/3219/100%E9%99%84%E9%8C%84.pdf>>. [Accessed 17 August 2019].
- MOL. 2013. Occupational Safety and Health Act. [Online]. Taiwan: Ministry of Labour, [online] Available at: <<http://laws.mol.gov.tw/Eng/FLAWDAT0201.aspx?Isid=FL015013>>. [Accessed 19 October 2017].
- MOL. 2014. Enforcement Rules of the Occupational Safety and Health Act. [Online]. Taiwan: Ministry of Labour, [online] Available at: <<https://laws.mol.gov.tw/Eng/FLAWDAT0201.aspx?id=FL015014>>. [Accessed 26 May 2019].
- MINISTRY OF MANPOWER (MOM) 2017. Occupational Safety and Health Division Annual Report 2016. [pdf] Singapore: Ministry of Manpower. Available at:

- <<http://www.mom.gov.sg/~media/mom/documents/safety-health/reports-stats/oshd-annual-report-2016.pdf?la=en>>[Accessed 8 January 2018].
- NSW WORKCOVER. 2001. CHAIR—Safety design tool. Gosford, NSW, Australia.
- OFFICE FOR NATIONAL STATISTICS (ONS) 2019. EMP13: Employment by industry. [pdf] United Kingdom: Available at: <<https://www.ons.gov.uk/employmentandlabourmarket/peopleinwork/employmentandemployeetypes/datasets/employmentbyindustryemp13>>[Accessed 12 August 2019].
- OSHA 2014. The Safety Inspection and Guideline of Scaffold related Operations. Taiwan: Occupational Safety and Health Administration, Ministry of Labour. Available at: <<https://www.osha.gov.tw/media/3752/>>[Accessed 28 November 2014].
- OSHA 2015. 2014 Labour Inspection Annual Report. [pdf] Taiwan: Occupational Safety and Health Administration, Ministry of Labour. Available at: <<https://www.osha.gov.tw/1106/1164/1165/1168/1455/>>[Accessed 5 January 2018].
- OSHA 2016. The Prevention Guideline of Roofing Operations. Taiwan: Occupational Safety and Health Administration, Ministry of Labour. Available at: <<https://www.osha.gov.tw/media/3501/%E5%B1%8B%E9%A0%82%E4%BD%9C%E6%A5%AD%E5%A2%9C%E8%90%BD%E9%A0%90%E9%98%B2%E5%AE%A3%E5%B0%8E%E6%91%BA%E9%A0%81.pdf>>[Accessed 28 April 2019].
- OSHA 2017. 2016 Labour Inspection Annual Report. [pdf] Taiwan: Occupational Safety and Health Administration, Ministry of Labour. Available at: <<https://www.osha.gov.tw/1106/1164/1165/1168/18292/>>[Accessed 5 January 2018].
- OSHA 2017a. The Inspection Information Management System of Labour Inspection Agency of OSHA. Taiwan: Occupational Safety and Health Administration, Ministry of Labour. Available at: <<https://insp.osha.gov.tw/labchk/index.aspx>>[Accessed 8 June 2017].
- SAFE WORK AUSTRALIA (SWA) 2017. Work-related Traumatic Injury Fatalities, Australia, 2016. [pdf] Australia: Safe Work Australia. Available at: <<https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1710/work-related-traumatic-injury-fatalities-report-2016.pdf>>[Accessed 5 January 2018].
- SAWACHA, E., NAOUM, S. & FONG, D. 1999. Factors affecting safety performance on construction sites. *International journal of project management*, 17, 309-315.
- SCHULTE, P. A., RINEHART, R., OKUN, A., GERACI, C. L. & HEIDEL, D. S. 2008. National prevention through design (PtD) initiative. *Journal of safety research*, 39, 115-121.
- SOROCK, G. S., SMITH, E. O. H. & GOLDOFT, M. 1993. Fatal occupational injuries in the New Jersey construction industry, 1983 to 1989. *Journal of occupational medicine*.: official publication of the Industrial Medical Association, 35, 916-921.
- SURAJI, A., DUFF, A. R. & PECKITT, S. J. 2001. Development of causal model of construction accident causation. *Journal of construction engineering management*, 127, 337-344.
- TAM, C., ZENG, S. & DENG, Z. 2004. Identifying elements of poor construction safety management in China. *Safety Science*, 42, 569-586.

- TEO, E. A. L., LING, F. Y. Y. & CHONG, A. F. W. 2005. Framework for project managers to manage construction safety. *International Journal of project management*, 23, 329-341.
- TOOLE, T. M. 2005. Increasing engineers' role in construction safety: Opportunities and barriers. *Journal of Professional Issues in Engineering Education Practice*, 131, 199-207.
- TOOLE, T. M. 2011. Internal impediments to ASCE's vision 2025. *Leadership Management in Engineering*, 11, 197-207.
- TRETHERY, R. & ATKINSON, M. 2003. Enhanced safety, health and environmental outcomes through improved design. *JOURNAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY AUSTRALIA AND NEW ZEALAND*, 19, 465-476.
- TYMVIOS, N. 2013. Direction, method, and model for implementing design for construction worker safety in the US.
- TYMVIOS, N. & GAMBATESE, J. A. 2015. Perceptions about design for construction worker safety: Viewpoints from contractors, designers, and university facility owners. *Journal of Construction Engineering Management*, 142, 04015078.
- WONG, L., WANG, Y., LAW, T. & LO, C. T. 2016. Association of root causes in fatal fall-from-height construction accidents in Hong Kong. *Journal of Construction Engineering Management*, 142, 04016018.
- ZHOU, W., WHYTE, J. & SACKS, R. 2012. Construction safety and digital design: A review. *Automation in Construction*, 22, 102-111.

附錄

1.問卷調查說明信

工程設計考量營造勞工安全（DCWS）問卷

問卷內容說明

參與問卷的工程先進您好：

這份問卷是博士論文「工程設計考量勞工安全（Design for Construction Worker Safety，簡稱 DCWS）」的一部分。DCWS 可定義為：提早在工程設計階段辨識及消除職業危害及風險的做法，以避免勞工在工程施工、維修、裝潢、拆除時受傷。經由 DCWS，設計者在設計階段可預先考慮及透過設計來消除潛在的危害及風險，以增加營造工地的安全水準。例如為避免新建或維修工人不慎踏穿採光罩，設計者可設計防踏穿之採光罩材質，護欄或採光罩上之屏蔽物，以防止墜落災害。

在英國，與 DCWS 有直接關聯的「營造設計與管理規則（CDM Regulations 2015）」，已訂定及執行超過 25 年，其要求業主、設計者及施工廠商實踐安全衛生責任在不同的工程階段，包含設計、施工、維修及拆除。這可能是原因之一，促成英國在全球營造業死亡率為最低的國家之一。然而，許多其他國家仍然遭受高比率的營造災害，而本研究旨在研究這些差異的原因。

您的回復和評論將被保密，不會發布任何有關個人的識別訊息。完成本問卷預計大約需要 20 分鐘，請盡量詳細答題。

如果您對調查和/或研究有任何問題或疑慮，聯繫方式如下：

博士研究生：張毅斌

英國布里斯托大學（University of Bristol, the UK）

電子郵件：yc15380@bristol.ac.uk

2.業主調查問卷

(業主：例如房地產開發公司或製造商，工程是為其執行且為其營業的一部分。)

請填寫下列的空白欄位或在方框中打勾。

A. 對「工程設計考量勞工安全 (DCWS)」概念的瞭解

1. (A1) 請問您是否曾經聽過「工程設計考量勞工安全 (Design for Construction Worker Safety, 簡稱 DCWS)」的概念?
 是 否
2. (A2) 貴公司/組織是否積極參與DCWS (或類似活動)?
 是 否 (若選擇否, 則跳到問題7)
3. (A2a) 是什麼促使您的公司/組織開始參與DCWS? *可選擇是否答題

4. (A2b) 請簡要說明您或您的公司/組織在最近的工程中實施了什麼DCWS。 *可選擇是否答題

5. (A3) 貴公司/組織是否有審查DCWS的指引?
 是 否 (若選擇否, 請跳至問題8)
6. (A3a) 請簡要說明貴公司/組織用於審核DCWS的指引。 (完成後, 跳至問題8)
*可選擇是否答題

7. (A2c) 請提供您的公司/組織不參與DCWS的原因?

8. (A4) 請依照貴公司/組織對於施工工程的優先重點, 對下列的標準做1 (最優先) 到6的評分:
 工程品質:
 工程成本:
 工程進度:
 施工人員之安全與衛生:
 居住者之安全與衛生:
 美感:
9. (A5) 營造工地常因未設置安全設備而發生死亡職業災害, 例如開口未設護欄或採光罩未設置防踏穿設備。請依您的經驗對於下列未設置安全設備可能之原因做1 (最優先) 到7的評分:
 勞工安全衛生經費不足:
 工期不足或趕工:
 臨時性或短時間作業:

- 施工場所現況不易設置:
- 在永久性結構物上無法設置:
- 雇主缺乏安全法令知識:
- 施工人員反應影響工作不需設置:

B. 意見

SD: 非常不同意 D: 不同意 N: 中立 A: 同意 SA: 非常同意

項目	SD	D	N	A	SA
1. (B1) 請對於下列陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 目前只有營造廠商參與降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				
b. 推動DCWS能有效降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				
c. 若沒有法令依據，要推動DCWS是不容易的:	<input type="checkbox"/>				
d. 若設計者在執行DCWS的責任有法律上的保護，我會支持DCWS的概念:	<input type="checkbox"/>				
2. (B2) 請就下列對於業主的陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 業主能透過重視並參與DCWS來提升施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
b. 業主應重視並參與施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
c. 若能妥善地釐清業主推動DCWS的責任，他們會願意推行:	<input type="checkbox"/>				
d. 業主需要接受施工人員的安全衛生教育訓練，以利推動DCWS:	<input type="checkbox"/>				
e. 若業主為政府機關，應在經辦的工程中優先推動DCWS:	<input type="checkbox"/>				
3. (B3) 請就下列對於設計者（建築師 / 技師）的陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 設計者能透過重視並實行DCWS來提升施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
b. 設計者應重視並參與施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
c. 若能妥善地釐清設計者推動DCWS的責任，他們會願意推行:	<input type="checkbox"/>				
d. 設計者需要接受施工人員之安全衛生教育訓練，以利推動DCWS:	<input type="checkbox"/>				
4. (B4) 請就下列陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 在工程設計階段時實行DCWS，可以幫助降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				
b. 在工程施工階段時實行DCWS，可以幫助降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				

C. 障礙與誘因

SD: 非常不同意 D: 不同意 N: 中立 A: 同意 SA: 非常同意

項目	SD	D	N	A	SA
1. (C1) 請對下列可能造成設計者推動DCWS之障礙，依您同意的程度做勾選:					
a. 承擔責任:	<input type="checkbox"/>				
b. 成本增加:	<input type="checkbox"/>				

項目	SD	D	N	A	SA
c. 時間限制:	<input type="checkbox"/>				
d. 專業知識不足:	<input type="checkbox"/>				
e. 工程品質的下降:	<input type="checkbox"/>				
f. 設計創意的下降:	<input type="checkbox"/>				
g. 強制性法令的缺乏:	<input type="checkbox"/>				
h. 利益和誘因的缺乏:	<input type="checkbox"/>				
i. 指導方針和工具的缺乏:	<input type="checkbox"/>				
j. 設計階段無法預料施工方法:	<input type="checkbox"/>				
k. 低重視度:	<input type="checkbox"/>				

2. (C2) 請具體闡述您認為其他現存的推動障礙。 *可選擇是否答題

SD: 非常不同意 D: 不同意 N: 中立 A: 同意 SA: 非常同意

項目	SD	D	N	A	SA
3. (C3) 請對下列可能促成設計者推動DCWS之誘因，依您同意的程度做勾選:					
a. 增加競爭優勢 (例如提高得標的機會):	<input type="checkbox"/>				
b. 職業災害之預防:	<input type="checkbox"/>				
c. 提升工程品質:	<input type="checkbox"/>				
d. 提升工程效率:	<input type="checkbox"/>				

4. (C4) 請具體闡述您認為其他現存的推動誘因。 *可選擇是否答題

5. (C5) 請具體闡述您對推動DCWS之補充意見。 *可選擇是否答題

D. 基本資訊

1. (D1) 請說明貴公司/機構種類:

- 政府機關/組織
- 不動產開發商
- 製造業者
- 建築顧問公司/事務所
- 工程顧問公司/事務所
- 安全衛生顧問公司/事務所
- 綜合營造公司
- 次承攬營造公司
- 其他: _____

2. (D2) 請問貴公司/機構有多少位員工?

- 0-9 (微型)
- 10-49 (小型)

- 50-249 (中型)
- 250-499 (大型)
- 500+

3. (D3) 請描述您在貴公司/機構之現任職務：

- 業主之工程管理人員
- 建築師
- 設計技師
- 安全衛生管理人員
- 工程主管人員
- 工程人員
- 其他: _____

4. (D4) 您有多少年 (Y) 的工程設計經驗?

- 0
- 0<Y<2
- 2≤Y<5
- 5≤Y<10
- 10≤Y<20
- 20≤Y

5. (D5) 您有多少年 (Y) 的工程施工經驗?

- 0
- 0<Y<2
- 2≤Y<5
- 5≤Y<10
- 10≤Y<20
- 20≤Y

6. (D6) 請說明貴公司/機構主要從事之工程種類。

- 建築工程
- 土木工程
- 裝修工程
- 其他: _____

7. (D7) 請填寫您的聯絡資訊 (如姓名、電子信箱、行動電話, 以利進一步請益時能聯繫) 。 *可選擇是否答題

3.設計師調查問卷

（設計師：例如建築師或技師，作為業務的一部分，準備或修改有關營造工程的建築物、產品或系統之設計）

請填寫下列的空白欄位或在方框中打勾。

A. 對「工程設計考量勞工安全（DCWS）」概念的瞭解

1. （A1）請問您是否曾經聽過「工程設計考量勞工安全（Design for Construction Worker Safety，簡稱 DCWS）」的概念？

是 否

2. （A2）貴公司/組織是否積極參與DCWS（或類似活動）？

是 否 （若選擇否，則跳到問題7）

3. （A2a）是什麼促使您的公司/組織開始參與DCWS？ *可選擇是否答題

4. （A2b）請簡要說明您或您的公司/組織在最近的工程中實施了什麼DCWS。

*可選擇是否答題

5. （A3）貴公司/組織是否有審查DCWS的指引？

是 否 （若選擇否，請跳至問題8）

6. （A3a）請簡要說明貴公司/組織用於審核DCWS的指引。（完成後，跳至問題8）

*可選擇是否答題

7. （A2c）請提供您的公司/組織不參與DCWS的原因？

8. （A4）請依照貴公司/組織對於施工工程的優先重點，對下列的標準做1（最優先）到6的評分：

工程品質：

工程成本：

工程進度：

施工人員之安全與衛生：

居住者之安全與衛生：

美感：

9. （A5）營造工地常因未設置安全設備而發生死亡職業災害，例如開口未設護欄或採光罩未設置防踏穿設備。請依您的經驗對於下列未設置安全設備可能之原因做1（最優先）到7的評分：

- 勞工安全衛生經費不足:
- 工期不足或趕工:
- 臨時性或短時間作業:
- 施工場所現況不易設置:
- 在永久性結構物上無法設置:
- 雇主缺乏安全法令知識:
- 施工人員反應影響工作不需設置:

B. 意見

SD: 非常不同意 D: 不同意 N: 中立 A: 同意 SA: 非常同意

項目	SD	D	N	A	SA
1. (B1) 請對於下列陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 目前只有營造廠商參與降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				
b. 推動DCWS能有效降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				
c. 若沒有法令依據，要推動DCWS是不容易的:	<input type="checkbox"/>				
d. 若設計者在執行DCWS的責任有法律上的保護，我會支持DCWS的概念:	<input type="checkbox"/>				
2. (B2) 請就下列對於業主的陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 業主能透過重視並參與DCWS來提升施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
b. 業主應重視並參與施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
c. 若能妥善地釐清業主推動DCWS的責任，他們會願意推行:	<input type="checkbox"/>				
d. 業主需要接受施工人員的安全衛生教育訓練，以利推動DCWS:	<input type="checkbox"/>				
e. 若業主為政府機關，應在經辦的工程中優先推動DCWS:	<input type="checkbox"/>				
3. (B3) 請就下列對於設計者（建築師 / 技師）的陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 設計者能透過重視並實行DCWS來提升施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
b. 設計者應重視並參與施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
c. 若能妥善地釐清設計者推動DCWS的責任，他們會願意推行:	<input type="checkbox"/>				
d. 設計者需要接受施工人員之安全衛生教育訓練，以利推動DCWS:	<input type="checkbox"/>				
4. (B4) 請就下列陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 在工程設計階段時實行DCWS，可以幫助降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				
b. 在工程施工階段時實行DCWS，可以幫助降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				

C. 障礙與誘因

SD: 非常不同意 D: 不同意 N: 中立 A: 同意 SA: 非常同意

項目	SD	D	N	A	SA
1. (C1) 請對下列可能造成設計者推動DCWS之障礙，依您同意的程度做勾選:					

項目	SD	D	N	A	SA
a. 承擔責任:	<input type="checkbox"/>				
b. 成本增加:	<input type="checkbox"/>				
c. 時間限制:	<input type="checkbox"/>				
d. 專業知識不足:	<input type="checkbox"/>				
e. 工程品質的下降:	<input type="checkbox"/>				
f. 設計創意的下降:	<input type="checkbox"/>				
g. 強制性法令的缺乏:	<input type="checkbox"/>				
h. 利益和誘因的缺乏:	<input type="checkbox"/>				
i. 指導方針和工具的缺乏:	<input type="checkbox"/>				
j. 設計階段無法預料施工方法:	<input type="checkbox"/>				
k. 低重視度:	<input type="checkbox"/>				

2. (C2) 請具體闡述您認為其他現存的推動障礙。 *可選擇是否答題

SD: 非常不同意 D: 不同意 N: 中立 A: 同意 SA: 非常同意

項目	SD	D	N	A	SA
3. (C3) 請對下列可能促成設計者推動DCWS之誘因，依您同意的程度做勾選:					
a. 增加競爭優勢（例如提高得標的機會）:	<input type="checkbox"/>				
b. 職業災害之預防:	<input type="checkbox"/>				
c. 提升工程品質:	<input type="checkbox"/>				
d. 提升工程效率:	<input type="checkbox"/>				

4. (C4) 請具體闡述您認為其他現存的推動誘因。 *可選擇是否答題

5. (C5) 請具體闡述您對推動DCWS之補充意見。 *可選擇是否答題

D. 基本資訊

1. (D1) 請說明貴公司/機構種類:

- 政府機關/組織
- 不動產開發商
- 製造業者
- 建築顧問公司/事務所
- 工程顧問公司/事務所
- 安全衛生顧問公司/事務所
- 綜合營造公司
- 次承攬營造公司
- 其他: _____

2. (D2) 請問貴公司/機構有多少位員工？
- 0-9 (微型)
 - 10-49 (小型)
 - 50-249 (中型)
 - 250-499 (大型)
 - 500+
3. (D3) 請描述您在貴公司/機構之現任職務：
- 業主之工程管理人員
 - 建築師
 - 設計技師
 - 安全衛生管理人員
 - 工程主管人員
 - 工程人員
 - 其他: _____
4. (D4) 您有多少年 (Y) 的工程設計經驗？
- 0
 - $0 < Y < 2$
 - $2 \leq Y < 5$
 - $5 \leq Y < 10$
 - $10 \leq Y < 20$
 - $20 \leq Y$
5. (D5) 您有多少年 (Y) 的工程施工經驗？
- 0
 - $0 < Y < 2$
 - $2 \leq Y < 5$
 - $5 \leq Y < 10$
 - $10 \leq Y < 20$
 - $20 \leq Y$
6. (D6) 請說明貴公司/機構主要從事之工程種類。
- 建築工程
 - 土木工程
 - 裝修工程
 - 其他: _____
7. (D7) 請填寫您的聯絡資訊 (如姓名、電子信箱、行動電話, 以利進一步請益時能聯繫) 。 *可選擇是否答題
-

4. 承包商調查問卷

(承包商：從事實際施工工作的營造公司或個人)

請填寫下列的空白欄位或在方框中打勾。

A. 對「工程設計考量勞工安全 (DCWS)」概念的瞭解

1. (A1) 請問您是否曾經聽過「工程設計考量勞工安全 (Design for Construction Worker Safety, 簡稱 DCWS)」的概念?
 是 否
 2. (A4) 請依照貴公司/組織對於施工工程的優先重點，對下列的標準做1 (最優先) 到6的評分：
 工程品質:
 工程成本:
 工程進度:
 施工人員之安全與衛生:
 居住者之安全與衛生:
 美感:
 3. (A5) 營造工地常因未設置安全設備而發生死亡職業災害，例如開口未設護欄或採光罩未設置防踏穿設備。請依您的經驗對於下列未設置安全設備可能之原因做1 (最優先) 到7的評分：
 勞工安全衛生經費不足:
 工期不足或趕工:
 臨時性或短時間作業:
 施工場所現況不易設置:
 在永久性結構物上無法設置:
 雇主缺乏安全法令知識:
 施工人員反應影響工作不需設置:
 4. (A6) 請問貴公司/機構是否會將建築師/設計人員納入施工工作會議，一同探討施工人員之安全問題？
 是 否 (若選擇否，則跳至B部分)
 5. (A6a) 請問在這些會議中通常針對哪些安全問題做處理? *可選擇是否答題
-
6. (A6b) 請問建築師/技師等設計人員在會議中是否同意並採用貴公司/機構之提議且實際執行?
 是 否

B. 意見

SD: 非常不同意 D: 不同意 N: 中立 A: 同意 SA: 非常同意

項目	SD	D	N	A	SA
1. (B1) 請對於下列陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 目前只有營造廠商參與降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				
b. 推動DCWS能有效降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				
c. 若沒有法令依據，要推動DCWS是不容易的:	<input type="checkbox"/>				
d. 若設計者在執行DCWS的責任有法律上的保護，我會支持DCWS的概念:	<input type="checkbox"/>				
2. (B2) 請就下列對於業主的陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 業主能透過重視並參與DCWS來提升施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
b. 業主應重視並參與施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
c. 若能妥善地釐清業主推動DCWS的責任，他們會願意推行:	<input type="checkbox"/>				
d. 業主需要接受施工人員的安全衛生教育訓練，以利推動DCWS:	<input type="checkbox"/>				
e. 若業主為政府機關，應在經辦的工程中優先推動DCWS:	<input type="checkbox"/>				
3. (B3) 請就下列對於設計者（建築師 / 技師）的陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 設計者能透過重視並實行DCWS來提升施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
b. 設計者應重視並參與施工人員之安全:	<input type="checkbox"/>				
c. 若能妥善地釐清設計者推動DCWS的責任，他們會願意推行:	<input type="checkbox"/>				
d. 設計者需要接受施工人員之安全衛生教育訓練，以利推動DCWS:	<input type="checkbox"/>				
4. (B4) 請就下列陳述，依您同意的程度做勾選:					
a. 在工程設計階段時實行DCWS，可以幫助降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				
b. 在工程施工階段時實行DCWS，可以幫助降低施工人員的災害:	<input type="checkbox"/>				

C. 障礙與誘因

SD: 非常不同意 D: 不同意 N: 中立 A: 同意 SA: 非常同意

項目	SD	D	N	A	SA
1. (C1) 請對下列可能造成設計者推動DCWS之障礙，依您同意的程度做勾選:					
a. 承擔責任:	<input type="checkbox"/>				
b. 成本增加:	<input type="checkbox"/>				
c. 時間限制:	<input type="checkbox"/>				
d. 專業知識不足:	<input type="checkbox"/>				
e. 工程品質的下降:	<input type="checkbox"/>				
f. 設計創意的下降:	<input type="checkbox"/>				
g. 強制性法令的缺乏:	<input type="checkbox"/>				

項目	SD	D	N	A	SA
h. 利益和誘因的缺乏:	<input type="checkbox"/>				
i. 指導方針和工具的缺乏:	<input type="checkbox"/>				
j. 設計階段無法預料施工方法:	<input type="checkbox"/>				
k. 低重視度:	<input type="checkbox"/>				

2. (C2) 請具體闡述您認為其他現存的推動障礙。 *可選擇是否答題

SD: 非常不同意 D: 不同意 N: 中立 A: 同意 SA: 非常同意

項目	SD	D	N	A	SA
3. (C3) 請對下列可能促成設計者推動DCWS之誘因，依您同意的程度做勾選:					
a. 增加競爭優勢（例如提高得標的機會）:	<input type="checkbox"/>				
b. 職業災害之預防:	<input type="checkbox"/>				
c. 提升工程品質:	<input type="checkbox"/>				
d. 提升工程效率:	<input type="checkbox"/>				

4. (C4) 請具體闡述您認為其他現存的推動誘因。

*可選擇是否答題

5. (C5) 請具體闡述您對推動DCWS之補充意見。

*可選擇是否答題

D. 基本資訊

1. (D1) 請說明貴公司/機構種類:

- 政府機關/組織
- 不動產開發商
- 製造業者
- 建築顧問公司/事務所
- 工程顧問公司/事務所
- 安全衛生顧問公司/事務所
- 綜合營造公司
- 次承攬營造公司
- 其他: _____

2. (D2) 請問貴公司/機構有多少位員工?

- 0-9 (微型)
- 10-49 (小型)
- 50-249 (中型)
- 250-499 (大型)
- 500+

3. (D3) 請描述您在貴公司/機構之現任職務：

- 業主之工程管理人員
- 建築師
- 設計技師
- 安全衛生管理人員
- 工程主管人員
- 工程人員
- 其他: _____

4. (D4) 您有多少年 (Y) 的工程設計經驗?

- 0
- $0 < Y < 2$
- $2 \leq Y < 5$
- $5 \leq Y < 10$
- $10 \leq Y < 20$
- $20 \leq Y$

5. (D5) 您有多少年 (Y) 的工程施工經驗?

- 0
- $0 < Y < 2$
- $2 \leq Y < 5$
- $5 \leq Y < 10$
- $10 \leq Y < 20$
- $20 \leq Y$

6. (D6) 請說明貴公司/機構主要從事之工程種類。

- 建築工程
- 土木工程
- 裝修工程
- 其他: _____

7. (D7) 請填寫您的聯絡資訊 (如姓名、電子信箱、行動電話, 以利進一步請益時能聯繫) 。 *可選擇是否答題
