

出國報告（出國類別：考察）

日本系統施工架等營造業物料管理
及營造工程安全設計與管理制度參
訪交流

服務機關：勞動部職業安全衛生署

姓名職稱：

朱金元 簡任技正

張建偉 檢查員

派赴國家/地區：日本(東京、熊本)

出國期間：111年12月11日至12月17日

報告日期：112年2月15日

摘要

日本長期在營造安全衛生投入大量的資源，並且持續參照吸收國際間最新管理及科技作法，積極創新並精進減災作為，透過職業安全衛生政策法規、管理制度及先進科技等面向全面提升職場安全，而且具有亮眼成效，更是亞洲地區的指標國家之一。

現今日本為確保營造業工作者安全，推廣使用「楔型插銷固結式系統施工架」，該施工架具有輕巧穩定，施工性佳，且能確保扶手先行等優點，所以本次行程拜訪施工架廠商「日建リース工業株式會社」關山正勝社長，透過現場解說及意見交流，以瞭解新型施工架改良之處及使用現況，並且參訪廣泛使用該施工架的「台灣積體電路製造股份有限公司熊本廠新廠工程」，以檢視新型系統式施工架的實務操作。

日本正在積極研究英國、新加坡等國家推動營造安全設計的經驗，認為「強制性制度」是確保營造工程安全設計與管理能夠落實執行的關鍵成功因素，日本目前著手修正「勞動安全衛生法（労働安全衛生法）」與「危險與危害等調查指引（危険性又は有害性等の調査等に関する指針）」，以建立營造工程安全設計與管理制度的法規基礎及配套措施。本署拜訪日本「一般社団法人公共建築協會」以瞭解日本目前的修法情形以及營造工程安全設計與管理制度的最新作法。

目次

頁碼

壹、考察緣起與目的.....	- 9 -
貳、考察行程及說明.....	- 11 -
參、參訪交流與心得.....	- 12 -
肆、結論與建議.....	- 30 -

圖目錄

圖 1	拜訪日建リース工業株式会社 関山正勝社長	12
圖 2	施工架實務交流	12
圖 3	楔型插銷固結式系統施工架組裝過程	13
圖 4	交叉拉桿為新型系統式施工架的優先安裝步驟	13
圖 5	新型系統式施工架管理及循環再利用過程	15
圖 6	可移動式施工架系統	15
圖 7	可移動式施工架系統的驅動裝置	16
圖 8	鋼構安全梯、升降式施工平台、可移動式作業台	16
圖 9	熊本城天守閣之城牆損壞情形	17
圖 10	熊本城天守閣修復工程	17
圖 11	熊本城城牆修復工程	18
圖 12	「看得見（見える）」安全運動的優良推動案例	19
圖 13	鹿島建設株式会社可視化安全手冊	20
圖 14	可視化安全手冊-禁止進入區劃規定	20
圖 15	熊本廠的禁止進入區劃規定及實際圍設方式	21
圖 16	分電盤佈線規定及實際接線情形	21
圖 17	鹿島建設的安全巡檢可視化規定及落實情形	22
圖 18	消防設備位置可視化規定落實情形	23
圖 19	倒吊系統架補修橋梁以及爬升式系統施工架	24
圖 20	建築資訊模型在施工架的應用	25

圖 21. 營造業職業安全衛生管理系統資訊應用平臺	25
圖 22. 日本營造工程安全設計與管理制度發展策略	27
圖 23. 拜訪一般社團法人公共建築協會	27
圖 24. 建設工程從事者安全衛生促進法修法進度	28
圖 25. 日本「看得見的安全運動」網頁	31
圖 26. 「營造業職業安全衛生科技分享」網頁	32

表目錄

表 1. 出國計畫行程表.....	3
表 2. 各國營造工程安全設計與管理制度比較分析.....	30

壹、考察緣起與目的

營造安全衛生在世界各國皆為推動職場安全衛生的重大挑戰，近年來我國經濟快速發展，政府及民間積極推動多項公共工程及民間建設，由於營造業具有工程內容龐雜、機具使用量大且分包管理複雜等特性，所以具有較高的職業災害風險，相較於英國、新加坡、日本等國家而言，我國營造業職業災害發生率偏高。

分析近年營造業的職業災害案件發生類型可知，工作者發生墜落、感電、倒塌、崩塌、火災爆炸、中毒缺氧等災害致死的案件層出不窮，其中更以施工架組搭、拆除或使用時墜落致死的職業災害案件為大宗，探究其原因，多因工程於規劃、設計階段未能充分考量施工時的各項風險並妥為因應，特別是在高度 2 公尺以上的工作場所，作業時有墜落之虞者，訂定墜落災害防止計畫，並經由設計或工法選擇，儘量使工作者於地面完成作業，或是調整施工程序，優先施作永久構造物之上下設備或防墜設施，以防止墜落災害發生。

此外，工地最常使用的鋼管式施工架，如為國家標準 CNS 4750 型式施工架，應符合國家標準同等以上的規定，至於其他型式施工架，其構材的材料抗拉強度、試驗強度及製造，亦應符合國家標準 CNS 4750 同等以上規定。我國營造工程主要使用符合國家標準 CNS 4750 的鋼管式施工架，且施工技術已趨成熟，鋼管式施工架中更以框式施工架最常使用於工地，但是使用框式施工架時，常受建築物造型、施工地形等因素影響使用，而且架體構件的重量較重，不利於女性工作者操作，由於收納體積較大，除了影響作業空間之外，同時也增加營造事業單位的倉儲成本。

鑑於營造工程施工風險可以透過設計階段的施工風險評估加以降低，世界許多國家已經立法要求營造工程於規劃設計階段應納入施工安全考量，而我國職業安全衛生法第 5 條第 2 項及政府採購法第 70 條之 1 等也規定營造工程應於設計階段考量施工風險要求以設計消除施工風險；另外針對施工架的改良部分，日本

等國家近年來積極發展輕便且倉儲體積小的系統式施工架，女性工作者亦容易組拆，且組搭施工架時必須優先安裝交叉拉桿，能在組立時確保工作者安全。藉由本次行程借鏡日本對於營造安全發展的最新作法，針對政策法規面部分，拜訪日本「一般社團法人公共建築協會」以進行工程安全管理制度的討論及交流，實務面部分，拜訪具規模的施工架日商以交流新型系統式施工架設計管理模式，並且參訪廣泛使用該施工架的「台灣積體電路製造股份有限公司熊本廠新廠工程」，藉以瞭解新型系統式施工架的實務操作。本次行程對於未來推動營造業安全業務、提升工作者職場安全有所助益，計畫成果亦將納入未來制定相關政策及計畫推動時之重要參考。

貳、考察行程及說明

本署人員於 111 年 12 月 11 日自台北出發前往東京，至 12 月 17 日返台，歷時 7 日，參訪行程如表 1 所示：

表 1. 出國計畫行程表

日期	行程	任 務	備 考
12/11(日)	臺北－東京 (松山-->羽田)	啟 程	去程及資料 準備
12/12(一)	東京	日建リース工業株式会社 施工架設計、租賃及管理	拜會 實地觀摩
12/13(二)	東京－熊本 (羽田-->熊本)	途 程 熊本城石牆修復工程參訪	實地觀摩
12/14(三)	東京－熊本 (熊本-->羽田)	台積電熊本廠新廠工程 JASM、鹿島建設株式会社	實地觀摩
12/15(四)	東京	系統架使用倒吊橋梁補修 系統爬升式施工架	實地觀摩
12/16(五)	東京	一般社團法人公共建築協會 營造工程安全設計與管理制度	拜會
12/17(六)	東京－臺北 (羽田-->松山)	返 程	回程返國

參、參訪交流與心得

一、拜會東京日建リース工業株式会社參訪施工架設計、租賃及管理

(一) 楔型插銷固結式系統施工架特點

目前我國主流使用的鋼管式施工架符合 CNS 4750 國家標準，但由於其施工架材料較重，且常受到建築物造型及施工地形限制而影響使用。歐、美、日等國家已經積極著手研發改良型施工架，因此，本署拜訪日建リース工業株式會社關山正勝社長，並透過現場解說及意見交流，以瞭解日本現今大量推廣使用的「楔型插銷固結式系統施工架」改良之處及使用現況(如圖 1、2)。



圖 1. 拜訪日建リース工業株式会社 關山正勝社長



圖 2. 施工架實務交流

楔型插銷固結式系統施工架具有以下優點

1 架體輕巧穩定，具有較高的可施工性

圖 3 為日建リース工業株式會社的楔型插銷固結式系統施工架現場搭設示範。從示範過程中可知，楔型插銷固結式系統施工架的架體輕巧、結構穩定且安裝迅速，女性工作者亦容易組拆。

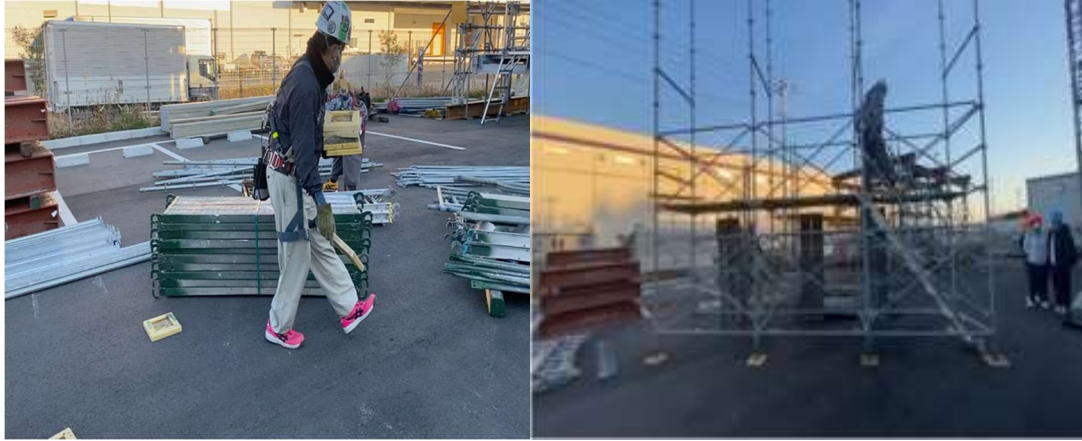


圖 3. 楔型插銷固結式系統施工架組裝過程

2. 能確保扶手先行工法的落實執行

楔型插銷固結式系統施工架安裝時必須優先安裝交叉拉桿，能在組立時確保工作者安全，如圖 4 所示。根據所提供的資料可知，日本 2021 年仍有 115 件墜落職災事故，其中約 20% 從施工架墜落。因此，日本對於工作者由施工架上墜落預防特別重視，同時也促進該國廣泛使用楔型插銷固結式系統施工架。此外，針對管理施工架使用期間的墜落風險，日本也確保落實施工架檢查，並保存作業表單並由檢查人員簽名負責。

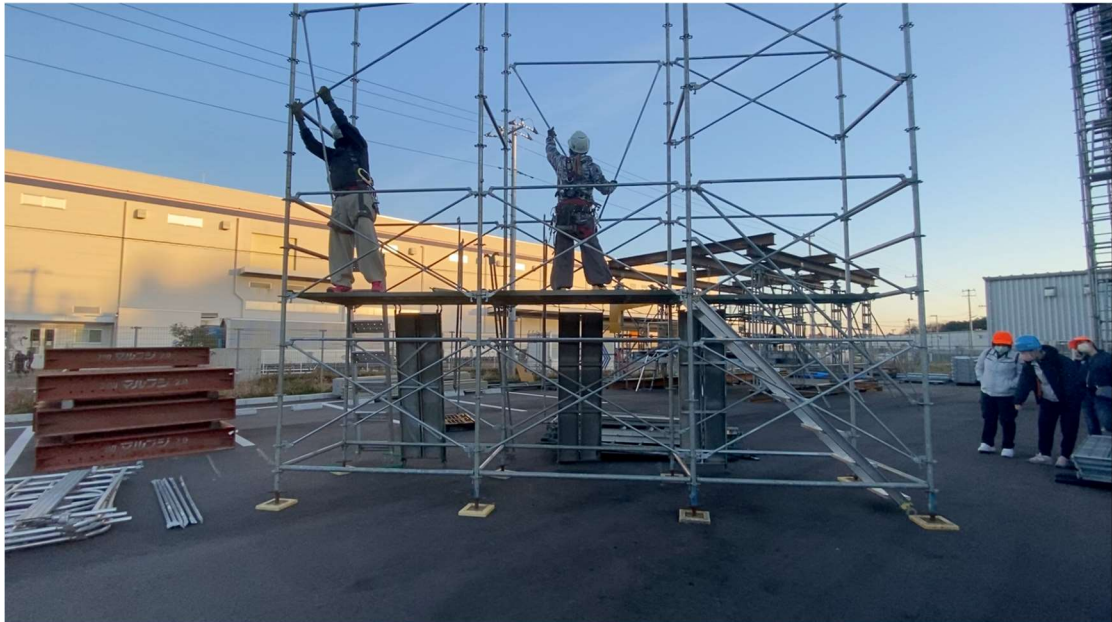


圖 4. 交叉拉桿是楔型插銷固結式系統施工架的優先安裝步驟

(二) 研析楔型插銷固結式系統施工架的租賃及管理機制

日建リース工業株式会社採現代化管理方式提供租賃服務，因此日本除了對於施工架組裝與使用過程訂有明確安全要求與規定之外，對於施工架循環再利用的過程也建立良好的流程，包括架體回廠後的修整、清洗保養、入庫管理等，如圖 5 所示，以確保施工架回收再利用之安全性及架體穩定性。





圖 5. 新型系統式施工架管理及循環再利用過程

(三) 參訪日建リース工業株式会社の相關研發成果

日建リース工業株式会社除了楔型插銷固結式系統施工架之外，也可以看到相關研發成果的積極投入。其中，可移動式施工架系統就是一項成功的應用，如圖 6 所示。



圖 6. 可移動式施工架系統

可移動式施工架系統藉由電動機械傳動裝置與支承滾輪來驅動架體，現場示範的施工架自重為 3,047kg，單座施工架平台的最大安全載重為 250kg，如圖 7

所示。可移動式施工架系統藉由遙控操作的方式操作，大幅提高操作的便利性，且移動時會發出警示聲響及燈光。相較於一般常見的天車，可移動式施工架系統具有較高的應用彈性。

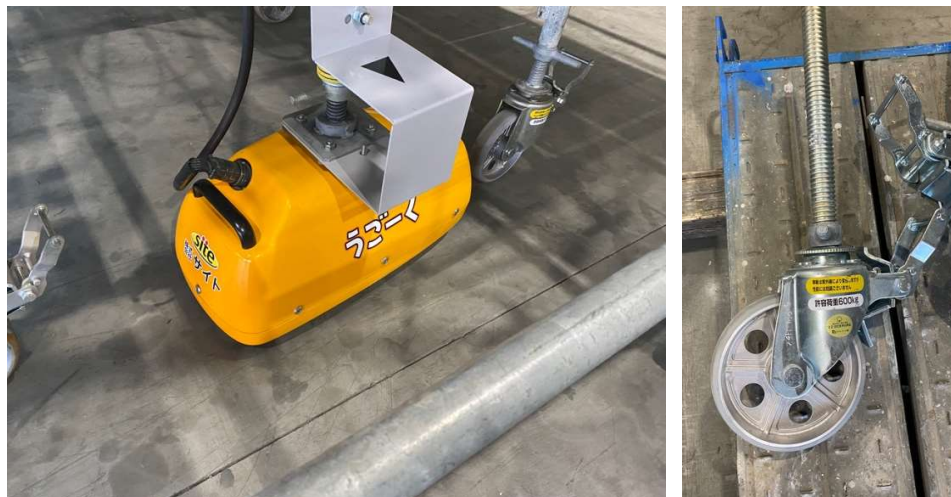


圖 7. 可移動式施工架系統的驅動裝置

除了可移動式施工架系統之外，鋼構安全梯、升降式施工平台、可移動式作業台等，這些研發成果都有助於施工安全性的提升，如圖 8 所示。



圖 8. 鋼構安全梯、升降式施工平台、可移動式作業台

經由當天的參訪成果，對於楔型插銷固結式系統施工架有更深入的了解，也能夠明白施工便利性與安全性是日本願意推廣業界使用的關鍵因素。此外，日本對於施工架的循環再利用等管理模式也值得國內參考，良好的維護機制才能確保施工架的強度及安全性。

二、參訪熊本城石牆修復工程

在抵達東京的隔天，本署前往位於日本九州的熊本城參觀楔型插銷固結式系統施工架在古蹟修繕作業的應用。熊本城在 105 年發生 7.3 級強震，導致該城重要的文化遺產「天守閣」的城牆至少 6 處傾倒、20 棟古蹟建物崩壞，以及多處屋瓦崩落。即便修復迄今，仍可見熊本城中有當時地震的痕跡，如圖 9 所示。



圖 9. 熊本城天守閣之城牆損壞情形

楔型插銷固結式系統施工架大量使用在熊本城城牆修復工程中，例如 107 年的天守閣修復工程，如圖 10 所示¹。



圖 10. 熊本城天守閣修復工程

本次參訪時天守閣已經修復完成並且重新開放，現正進行的部分城牆修復工程中，可見到楔型插銷固結式系統施工架的廣泛使用，如圖 11 所示。

¹ 參考資料來源：日本每日新聞. 熊本城真新しい瓦ふいた屋根も 天守閣の復旧進む.
<https://mainichi.jp/articles/20181017/k00/00m/040/038000c>



圖 11. 熊本城城牆修復工程

除了一般建築之外，楔型插銷固結式系統施工架在古蹟建築、土木工程、高科技廠房等都有成功的應用案例，顯示其具有廣泛適用性。

三、參訪台灣積體電路製造股份有限公司熊本廠新廠工程

台灣積體電路製造股份有限公司(下稱台積電)熊本廠位於熊本縣菊陽町第二原水工業區，該廠於 111 年 4 月動工，預計 112 年 9 月完工，113 年 12 月投產，投資金額約 86 億美元(約新台幣 2,600 億元)。台積電熊本廠將生產 22/28nm 以及 12/16nm 製程晶片，月產能為 5.5 萬片，可創造 7,500 個就業機會(包含台積電熊本廠將僱用的 1,700 人)。此次參訪由台積電及鹿島建設株式會社接待，並且詳細介紹台積電熊本廠所推動的安全可視化/看得見的安全運動。

日本厚生勞動省認為只要能盡量將工作場所的危害與危險可視化，並加以利用，就能夠有效地預防災害。因此，日本厚生勞動省自 100 年起發起「看得見(見える)」的安全運動，並且鼓勵營造業針對下列 9 項危害或危險項目推行可視化，包括：

1. 跌倒預防與腰痛預防的可視化
2. 高齡工作者職災預防的可視化
3. 行為科學活用的可視化

4. 外國工作者與非正式僱用工作者的職災預防可視化
5. 熱危害的可視化
6. 心理健康問題預防的可視化
7. 危險有害性化學物品的職災預防可視化
8. 通勤與工作中的健康促進可視化
9. 其他危險資訊的可視化

由於「看得見（見える）」的安全運動不需要龐大的經費，且適用於不同規模的營造工程，特別是中小型或微型工程，日本自 100 年推動以來，即受到各界的歡迎並且積極參與，現在已經累積豐富的實用案例²，如圖 12 所示：

1. 転倒災害及び腰痛を防ぐための「見える化」		
【優良な活動事例】		
応急処置マニュアル作成と腰痛の見える化 株式会社トーコン クイズによる作業参加型が良い	水平展開<危険の見える化> 小仏災害復旧工事事務所（所属：鹿島建設株式会社） ヒヤリハット場所の明示が良い	蛍光テープ貼りを利用した避難経路安全性向上取組み 日本精工株式会社 大津工場 災害は、いつ、何時発生するかわからない
メガネ曇り止め設置 ダイハツ工業株式会社 本社（池田）工場 第1地区 新たなリスクに対する素早い対応が良い	排水ビット上蓋軽量化による腰痛防止 腰痛を防ぐための「見える化」 鉄製のビット上蓋をアルミ製に変更し軽量化！ 富士フィルム（株）富士宮事業場 新たなリスクに対する素早い対応が良い	「ビット蓋の貫通部」の改善による腰痛防止 東芝インフラシステムズ株式会社 東北支社 腰痛になりやすい作業を撲滅

圖 12. 「看得見（見える）」安全運動的優良推動案例

² 厚生労働省「見える」安全活動。

<https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzenproject/concour/2021/result.html>

鹿島建設株式会社是「看得見的安全運動」的積極參與者，在台積電熊本廠與其他所有工程都大力推行，並提供不同語言版本的可視化安全手冊，如圖 13 所示。



圖 13. 鹿島建設株式会社可視化安全手冊

以下介紹本次參訪所見到的可視化安全作為：

1. 禁止進入區劃

鹿島建設株式会社對於禁止進入區劃有明確的可視化要求，紅色為禁止進入、綠色是通路、黃色是資材放置場所，如圖 14 所示：



圖 14. 可視化安全手冊-禁止進入區劃規定

本次參訪在台積電熊本廠各處皆看見禁止進入區劃規定及實際圍設方式，如圖 15 所示：

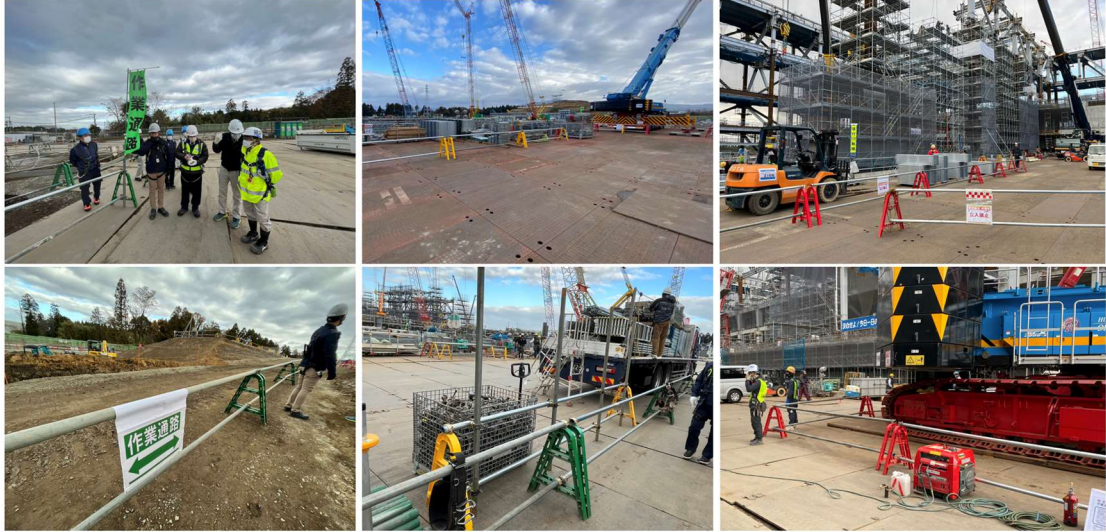


圖 15. 熊本廠的禁止進入區劃規定及實際圍設方式

2. 分電盤周圍

在分電盤周圍的整理及整頓規則方面，鹿島建設株式會社要求禁止雜亂配線與禁止放置物品，且要可視化清楚標示，如圖 16 所示：

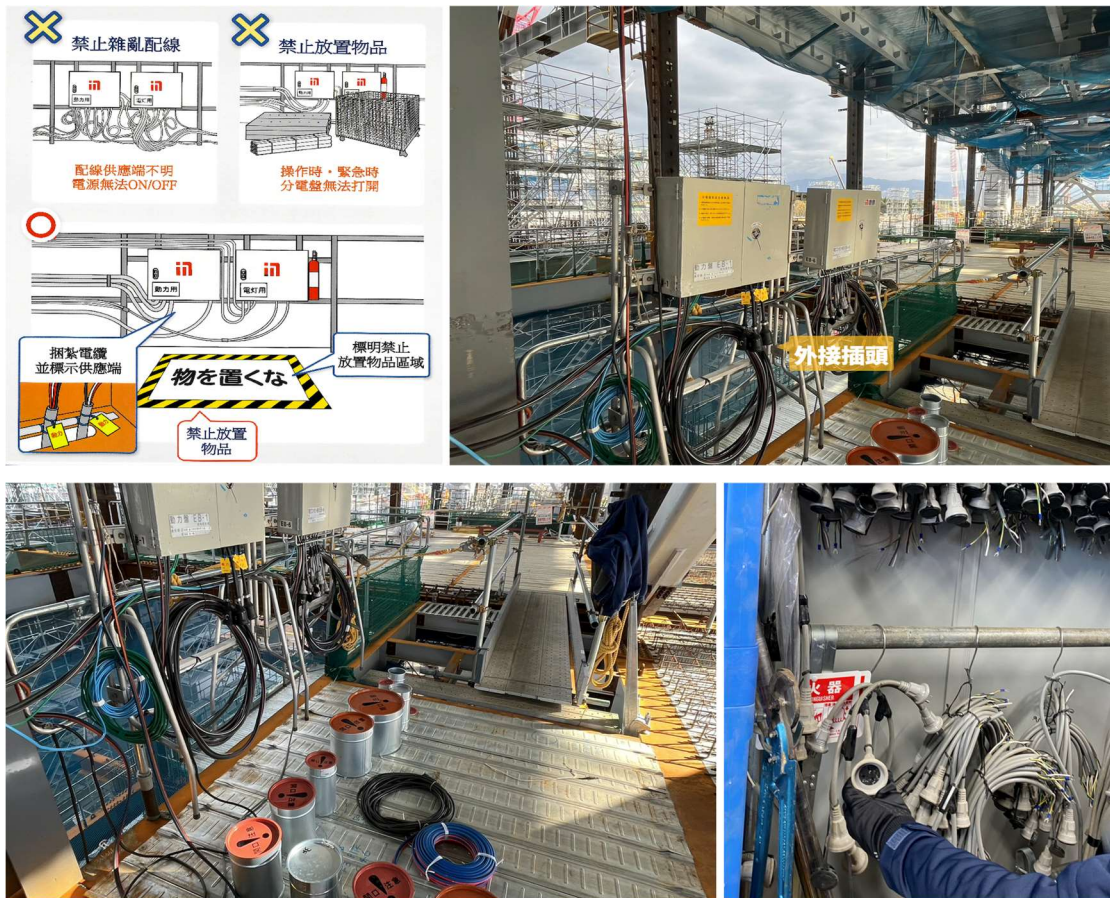


圖 16. 分電盤佈線規定及實際接線情形

3. 安全巡檢可視化

當巡檢人員發現可能有危險之處，即可以利用螢光膠帶進行可視化標示提醒，如圖 17 所示：

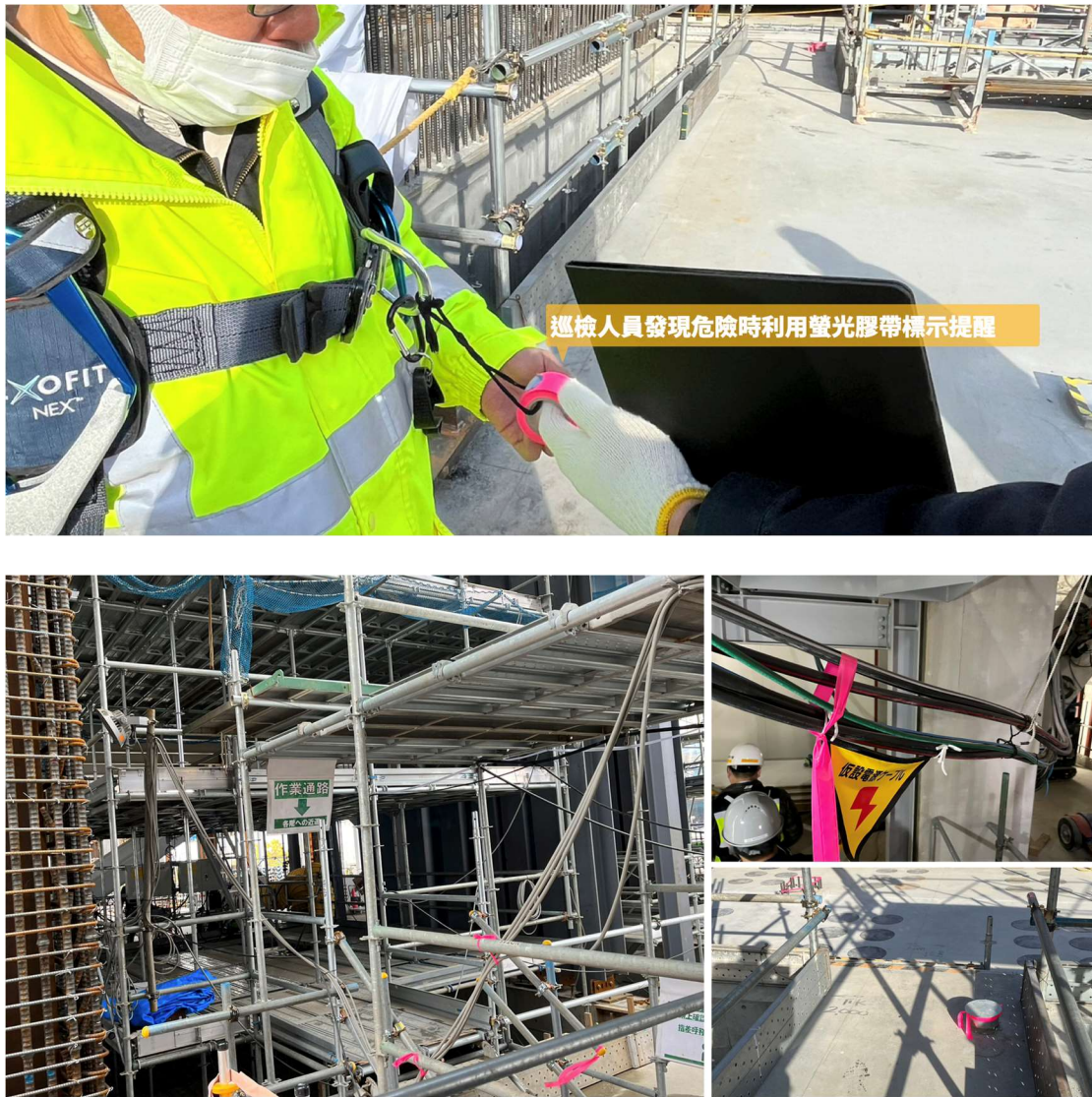


圖 17. 鹿島建設的安全巡檢可視化規定及落實情形

4. 消防設備位置可視化

工區所有消防設備位置都藉由關東旗的方式清楚可見，當火警發生時可快速取得，如圖 18 所示：



圖 18. 消防設備位置可視化規定落實情形

本次行程雖然參訪台積電熊本廠的時間有限，但卻可以明確感受到「看得見的安全運動」所帶來的效果。除了台積電熊本廠之如此指標性工程以外，參訪期間也觀察到「看得見的安全運動」內化在許多日本中小型工程中，簡單清楚的標示能塑造更安全的行為與工作場所，投資少量的經費即可獲得豐碩效益，相當值得我國辦理工程時參考使用。

四、參訪系統架使用倒吊橋梁補修與系統爬升式施工架

結束台積電熊本廠參訪行程後，隔天回到東京參訪楔型插銷固結式系統施工架在橋樑補強工程的應用，以及系統爬升式施工架實際應用的案例，如圖 19 所示：



圖 19. 倒吊系統架補修橋梁以及爬升式系統施工架

在工地參訪與交流的過程中可知，楔型插銷固結式系統施工架具有良好的應用性與安全性，但使用價格會較我國業界常使用的框式施工架高，惟整體考量施工架搭設效率、作業安全性及倉儲管理等成本而言，楔型插銷固結式系統施工架頗具優勢。

此外，數位科技等新技術的運用與思考，也是預防墜落災害的願景之一，在本次參訪行程中，也看見許多工程善用「建築資訊模型 (Building Information

Modeling) 」進行施工架的安全性檢討、數量計算，甚至與結構計算軟體結合，以進行施工架結構安全計算與監測，如圖 20 所示。數位科技應用是國際發展趨勢，同時也是我國為預防職業災害所發展的重點項目之一，目前本署已建置「營造業職業安全衛生管理系統資訊應用平臺」(https://coshms.osha.gov.tw/)，此網站為營造安全的入口網站，提供營造業最新職業安全衛生資訊、每日安全循環模組、線上監督查核系統及 BIM 等電子文件與資訊工具，並無償提供業界使用，如圖 21 所示。

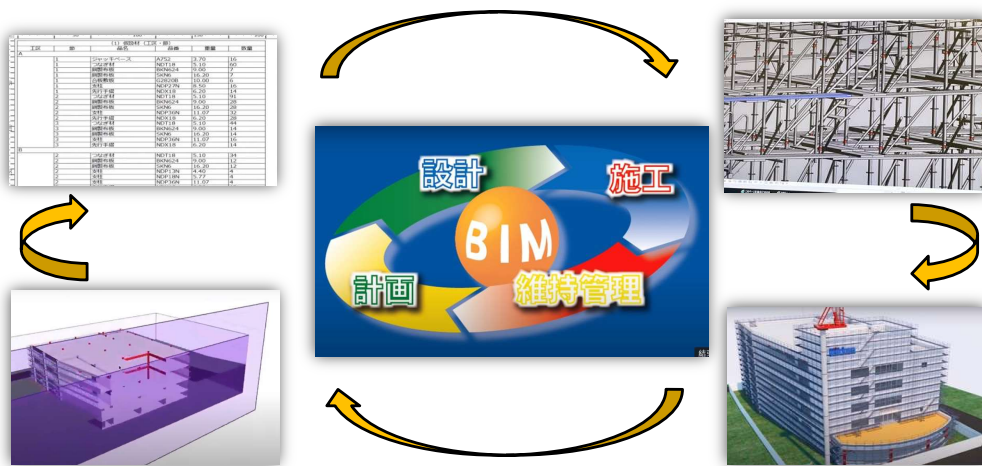


圖 20. 建築資訊模型在施工架的應用



圖 21. 營造業職業安全衛生管理系統資訊應用平臺

五、拜訪「一般社団法人公共建築協會」交流營造工程安全設計與管理制度

日本為精進營造業職業安全衛生的減災成效，早已意識到工程安全設計的重要性。因此，日本自 104 年起已經著手研究營造工程安全設計與管理制度³，並在 105 年頒佈「建設工程從事者安全衛生促進法（建設工事從事者の安全及び健康の確保の推進に関する法律）」。隨後，日本在 106 年與 107 年分別調查及研究了英國、美國、新加坡、歐盟等國家的安全設計制度、歷程與現況，並對日本國內工程管理模式進行分析。本次行程中，本署拜訪日本「労働省委託事業建設工事の設計段階における労働災害防止対策の調査事業報告書」的委託單位「一般社団法人公共建築協會」以進行工程安全管理制度的討論及交流。

本次參訪前已針對日本營造工程安全設計與管理制度發展情況先進行文獻調查，瞭解到日本將重點參考英國 CDM 2015 規範與新加坡 WSH (DfS) 2015 規範，並結合日本國內營造業的現況，建構該國法規及制度。

從一般社団法人公共建築協會的簡報說明中可知，日本目前將朝所擬定的營造工程安全設計與管理制度積極發展，如圖 22 所示。同時參考新加坡推動安全設計的經驗，在不同設計階段設置安全設計審查 (Design Review, DR) 機制，並且強調下列發展重點

- (一)強調設計階段風險評估與安全設計審查
- (二)強化風險資訊的傳遞
- (三)活用 BIM/CIM(Construction/Civil Information Modeling)等數位科技
- (四)強調業主與設計者的職責
- (五)重視安全設計的知識

³ 豊澤康男, 大幢勝利, & 吉川直孝. (2015). 日英比較に基づく建設工事の労働安全衛生マネジメント等の検討. 土木学会論文集 F6 (安全問題), 71(2), I_1-I_12.

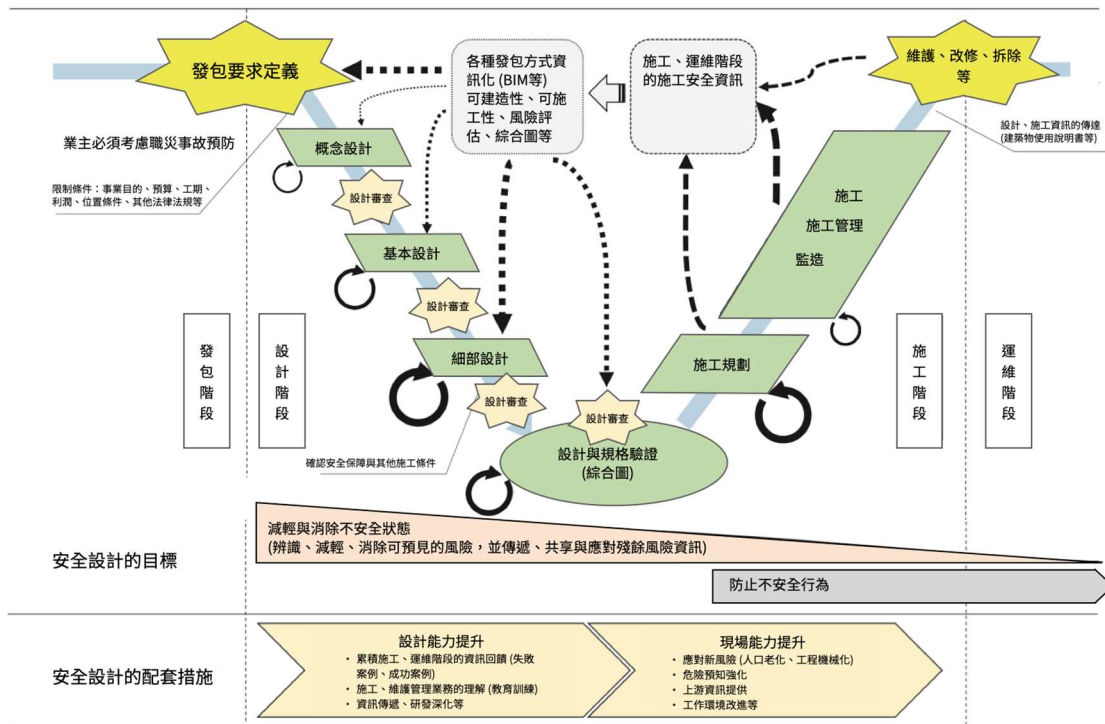


圖 22. 日本營造工程安全設計與管理制度發展策略

在相關法規修訂方面，日本參考英國、新加坡等國家的經驗，規劃檢討修正「勞動安全衛生法（労働安全衛生法）」與「危險與危害等調査指引（危険性又は有害性等の調査等に関する指針）」，以建立營造工程安全設計與管理制度的法規基礎及配套措施。因此，本次拜訪一般社團法人公共建築協會之主要目的在於瞭解日本目前的修法情形以及營造工程安全設計與管理制度的最新作法，如圖 23 所示。

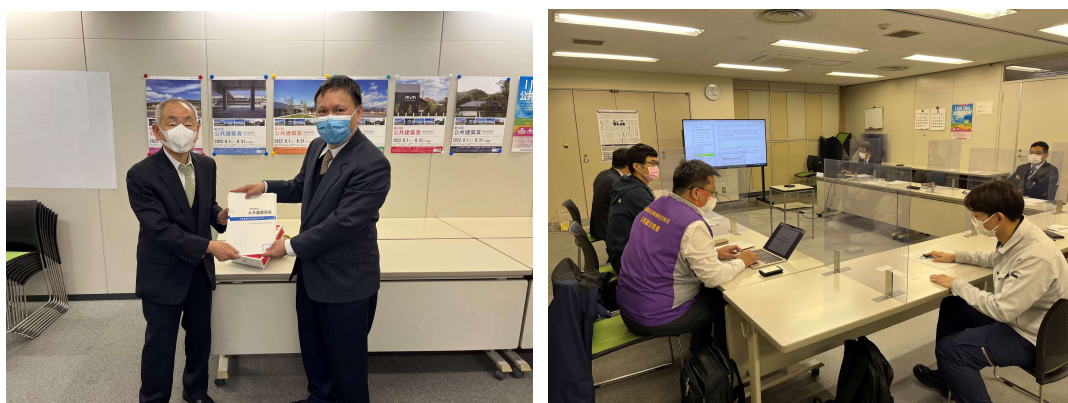


圖 23. 拜訪一般社團法人公共建築協會

由當天交流的成果可知，雖然日本研究中認為「強制性制度」是確保營造工程安全設計與管理落實執行的關鍵成功因素，例如英國、澳洲、新加坡等國家的作法，但日本目前的「建設工程従事者安全衛生促進法」為自願性制度⁴，尚不具有罰則，如圖 24 所示。

建設工事の設計・施工等の各段階における労働災害防止対策の推進

建設工事の安全衛生対策は、工事の目的物である建築物等の形状・機能等の諸条件や採用する施工方法に影響されます。

このため、近年では、英国の安全衛生法令の一つである、建設（設計、マネジメント）規則※に代表されるように、工事の施工段階の対策だけでなく、建築物等の設計段階から、あらかじめ施工作業の危険性を低減するよう設計者が配慮することが建設工事の労働災害対策で重要とされています。

また、日本でも、建設工事従事者の安全及び健康の確保の推進に関する法律（平成28年法律第111号）の第12条において、建設工事従事者の安全に配慮した建築物等の設計の普及を促進することとされており、建設業界でも、設計、受注時、工法選択時など、できる限り前段階（上流側）でリスクアセスメントを行うが推進されています。

[イメージ図 \(PDF版\)](#)

[イメージ図 \(PPT版\)](#)

政策について

分野別の政策一覧

- 健康・医療
- 子ども・子育て
- 福祉・介護
- 雇用・労働
 - 雇用

圖 24. 建設工程従事者安全衛生促進法修法進度

雖然日本擬修訂「労働安全衛生法（労働安全衛生法）」與「危険與危害等調査指引（危険性又は有害性等の調査等に関する指針）」的相關條文，賦予營造工程安全設計與管理制度具有強制性，但進度仍在修法研議中，尚未有最新消息公告。

此外，許多研究仍接續參考英國 CDM 2015 規範與新加坡 WSH (DfS) 2015 規範以探討營造工程安全設計與管理指引的發展模式，例如：

- Odo, K., Yamaguma, M., Umezaki, S., Hino, Y., Kikkawa, N., Sotoyama, M., & Yoshikawa, T. (2019). 諸外国における労働安全衛生に関する施策や規制の動向調査と展開の検討. 労働安全衛生総合研究所特別研究報告 JNIOOSH-SRR, (49), 1-10.
- 吉川直孝, 大幢勝利, 平岡伸隆, 高橋弘樹, 日野康道, & 豊澤康男. (2019). 諸外国における建築物等の設計段階から考える安全衛生管理手法の調査（諸外国における労働安全衛生に関する施策や規制の

⁴ 參考來源：厚生労働省. 建設工事の設計・施工等の各段階における労働災害防止対策の推進. https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_00970.html

動向調査と展開の検討). 労働安全衛生総合研究所特別研究報告,
(49), 11-19.

- 吉川直孝, 大幢勝利, 平岡伸隆, 濱島京子, 清水尚憲, & 豊澤康男.
(2020). トンネル建設工事における設計段階からの安全衛生対策の
検討. 労働安全衛生研究, JOSH-2019.

肆、結論與建議

本次日本參訪行程所交流之意見及成果經歸納後，對本署業務提出以下 3 點建議：

一、持續推動我國營造工程安全設計與管理制度及配套措施

我國目前在營造工程安全設計與管理制度的發展與日本相同，均處於研議修法階段。表 2 為英國、新加坡、澳洲、日本、台灣等國家的營造工程安全設計與管理制度的比較分析，從該表可知英國 CDM 2015 規範的關鍵成功因素在於具有完整法規體系，進而影響新加坡與澳洲的發展模式。

日本由於法規體系上的差異，因此規劃修訂「勞動安全衛生法（労働安全衛生法）」與「危險與危害等調査指引（危険性又は有害性等の調査等に関する指針）」來著手。本署可參考上述國家的發展經驗，規劃適合我國的營造工程安全設計與管理制度及配套措施。

表 2. 各國營造工程安全設計與管理制度比較分析

	英國	新加坡	澳洲	日本	臺灣
法規基礎	Health and Safety at Work Act 1974	Workplace Safety and Health (WSH) Act 2011	Work Health and Safety Act 2011	労働安全衛生法 (研議修法第28-2條)	職業安全衛生法 (增修第15-1條)
法規/規範	CDM 2015 Regulations	WSH (Dfs) 2015 Regulations	Model WHS 2021 Regulations	危険性又は有害性等の調査等に関する指針 (研議修法中)	危險性工作場所審查及檢查辦法 (修訂第17條)
行政規則 行政指導	Managing health and safety in construction – Guidance on Regulations	WSH Guidelines (Dfs) 2022	Principles of Good Work Design		營造工程安全設計管理技術指引

二、推動營造安全減災運動

本次參訪對於日本所推動的「看得見的安全運動」印象深刻，藉由簡單有效的方法標示出危害或危險之處，對於提高安全認知與行為有直接的效果。日本自 100 年推動以來累積許多優良的應用案例，如圖 25 所示，這些案例都非常值得參考學習。



圖 25. 日本「看得見的安全運動」網頁

建議未來國內可透過「營造業職業安全衛生促進團體」為主體，來推行減災運動，發展出簡單好用的安全可視化運動，同時也帶動促進團體活力，並推動經驗共享與交流。

三、推廣新科技新技術

本次所參訪的楔型插銷固結式系統施工架與相關研發成果，都可看到新技術及材質改進對於營造安全的影響，甚至從本質上考慮安全的設計理念。除了本報告之外，未來也建議在合適的場合（例如促進組織的大會）或「營造業職業安全衛生管理系統資訊應用平臺-營造業職業安全衛生科技分享」網頁中進行分享與推廣，如圖 26 所示。



營造業職業安全衛生科技分享模組分享了多篇營造業職業安全衛生技術摘要，包括擴增實境 (AR)、虛擬實境 (VR)、人工智慧 (AI)、無人機 (UAV)、建築資訊模型 (BIM)、物聯網 (IoT) 等六項技術於職業安全衛生管理之應用，並彙整國內相關應用，期望透過新技術的介紹，推動營造業職災預防的創新發展，提供事業單位研發與應用的借鑑與參考。



圖 26. 「營造業職業安全衛生科技分享」網頁