

臺美國際職業安全衛生研究 合作交流會議

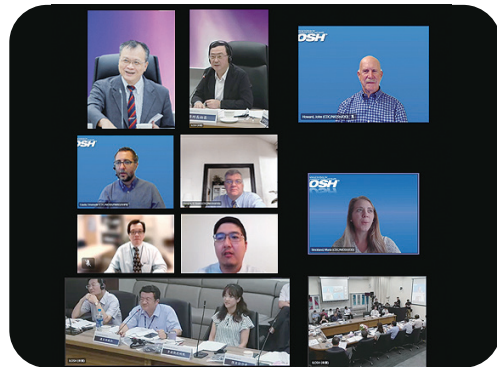
潘致弘 | 勞動部勞動及職業安全衛生研究所勞工安全衛生展示館 主任



壹、前言

美國國家職業安全衛生研究所 (The United States National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH, 以下簡稱美國NIOSH) 從2004年起開始推動「研究落實職場應用」的策略, 希望藉由研究所產生之降災、防災知識、輔導方式、技術等, 轉譯成可以實際運用於職場之實務, 協助解決勞工於職場所遭受職業安全衛生問題與衝擊。勞動部勞動及職業安全衛生研究所 (Institute of Labor, Occupational Safety and Health, Ministry of Labor, 以下簡稱ILOSH) 與美國NIOSH進行國際合作研究交流, 可提升我國職業傷病預防研究水準與提高我國國際地位。爰此ILOSH積極與美國NIOSH

聯繫, 獲得美國NIOSH所長Dr. John Howard同意辦理2023年臺美國際職業安全衛生研究合作交流會議, 於2023年10月4日以視訊會議方式進行(如圖1), 會議主題為智慧科技應用於營造業減災研究, 討論議題包括:



▲ 圖1: 2023 臺美國際職業安全衛生研究合作交流視訊會議

- 一、美國 NIOSH 營造業研究計畫簡介。
- 二、美國 NIOSH 之直讀式儀器與感測技術研究。
- 三、機器人應用於營造業減災研究。
- 四、營造業減災研究。
- 五、智慧科技在營造減災之應用。
- 六、智慧科技在防災教育訓練之應用。



◎ 貳、美國NIOSH營造業研究計畫簡介

美國 NIOSH 營造業研究計畫有 7 大主要目標：

- 一、減少職業性呼吸系統疾病。
- 二、改善工作場所安全以減少外傷。
- 三、推廣安全健康的工作內容設計。
- 四、減少職業性癌症與心血管疾病等慢性疾病。
- 五、減少職業性聽力損失。
- 六、減少職業性免疫系統疾病。
- 七、減少職業性肌肉骨骼疾病。

◎ 參、美國NIOSH之直讀式儀器與感測技術研究

直讀式儀器與感測技術在職業安全衛生之應用方面包括：

- 一、懸浮微粒：目前懸浮微粒感測器遵循預測、識別、評估、控制和確認框架。

- 二、疲勞：疲勞是一項由多個美國 NIOSH 中心合作探討的議題，包含直讀式儀器與感測器科技中心、工作與疲勞研究中心、機動載具安全中心。
- 三、熱危害：美國 NIOSH 與美國職業安全衛生署開發一個相關的 APP 滿足勞工需求，近年來感測器的體積也逐漸縮小更方便使用於個人穿戴式感測器上。

◎ 肆、機器人應用於營造業減災研究

機器人科技在營造業主要的目的是為了改善安全及有效率的生產力，而機器人在營造業的優點包括：

- 一、快速處理木材建造、處理磚塊和載人行業中的重複路徑作業以及相當重的零部件的強度，並預防危險工作場所的各種風險。

- 二、機器人在過去扮演著可以協助人類去預防跟適應偵測的角色，並且由人類在遠端控制。
- 三、機器人可以執行重複性的、耗費體力的任務，而人類則可以在辦公室中規劃、監督合作過程中的任何終端流程。

◀ 伍、營造業減災研究

解決營造業缺工及職災偏高的策略包括：

- 一、設計標準化。
- 二、構件預鑄化。
- 三、施工機械化。
- 四、人員專業化以及減災科技化。
- 五、運用設計標準化精進工程契約提升施工安全。
- 六、精進採購契約，可以著重在施工安全規範。
- 七、強化安衛設施項目及量化方面，包含了施工機械設計、安全設施設計及施工工期最適化，以及建築資訊模型的運用。

◀ 陸、智慧科技在營造減災之應用

在智慧科技減災實例應用方面包括：

- 一、施工地點資訊儀表板，可在畫面上直接看到氣溫、風速、人員進出、無災害天數等資訊。

- 二、即時電子標牌，排上顯示當前環境噪音、熱危害指數等資訊。
- 三、出席管理系統，結合人臉辨識系統，可用來追蹤人員出缺席狀況。
- 四、電子圍欄，劃定一區域使用電子圍欄後，該區域有進出活動皆會傳送即時訊息到連接的手機。
- 五、縮時監視器，使用太陽能板供電，可設定每隔 30 秒拍照記錄，便可形成縮時影片。
- 六、工地升降梯空間感測器，使用 AI 圖像識別技術辨別工人作業流程與安全配備即時監測。
- 七、護欄開口監測，使用感測器與 AI 圖像識別偵測欄杆狀態。
- 八、臨時變電箱使用監測，確保無不當用電情況並監測變電箱開啟狀態。

◀ 柒、智慧科技在防災教育訓練之應用

職業安全衛生多體感延伸實境防災模擬訓練中心（以下簡稱 XR 中心），以 AR、VR、MR 為 XR 中心的核心技術，是台灣目前第一間也是最高級的職業安全衛生模擬訓練中心。包括：

- 一、VR 教室能模擬在工地現場的情境。
- 二、CAVE VR 是電腦自動虛擬環境 VR 的縮寫，這套系統不僅能模擬視覺與聽覺，更能模擬出味覺，更加還原施工現場。



- 三、使用 MR 設備可以模擬發生意外時的情況，例如操作失誤導致爆炸，均可以透過虛擬及實境重疊技術，以融合虛擬圖像與實體圓柱體及櫥櫃等。
- 四、360 度 3D 結合 AR 可以模擬操作叉車的駕駛艙，同時這套系統也支援線上考照。
- 五、機械手臂結合 VR 與 AR 可以模擬室外高空環境，模擬高空作業時會遇到的情境。
- 六、蛋形座艙 VR 讓操作者坐在蛋型座艙中頭戴 VR 顯示器，達到 3D 觀察周遭的效果，可以讓操作者模擬到更多樣的工安災害事故。

► 捌、結論

2022 年台灣的營造業職災死亡人數約為全產業職災死亡人數的一半，台灣營造業重大職災千人率高於英國、新加坡及日本等國家，尤其是英國的營造業重大職災千人率只有台灣的 1/10。台灣營造業重大職災千人率高，爰此制定了營造工程減災策略圖，包含了加強監督檢查、健全法規制度、整合跨機關資源、擴大宣導行銷量能、提升輔導改善機制、推動自主管理機制、落實防災教育訓練以及運用科技減災，美國 NIOSH 與 ILOSH 研討應用智慧科技於營造業減災研究，期能共同研擬營造業減災之有效因應策略與實施方法。