

總目錄

總目錄.....	1
臺中市職場安全衛生論壇暨職業災害預防策略系列活動活動流程.....	3
活動行政事項說明.....	4
臺中市職場安全衛生風險管理及優選工程改善實例入選清單.....	5
臺中市職場安全衛生風險管理及優選工程改善實例評審會議評選委員.....	7
評選委員簡介.....	7
三大主題分組論壇與談人員介紹.....	8
與談人簡介.....	8
◎製造業分組論壇參考資料◎.....	9
◎營造業分組論壇參考資料◎.....	10
◎綜合業分組論壇參考資料◎.....	12
職業安全衛生音樂饗宴演奏人員基本資料.....	13
職業安全衛生音樂饗宴演奏曲目.....	14
專題演講：大都市職安衛的挑戰與策略.....	15
專題演講：虛擬實境與物聯網科技於職業安全衛生教育之創新應用.....	35
職業安全衛生創意設計暨金頭腦競賽活動.....	45
職業安全衛生創意設計暨金頭腦競賽活動參賽隊伍名單.....	48
臺中市職場安全衛生風險管理及優選工程改善實例.....	49
輪班人員健康檢查及異常工作負荷促發疾病之探討-以中部某醫院為例.....	50
某廠網版印刷作業勞工作業環境舒適度改善.....	53
吊掛事前6檢查.....	55
有機溶劑暴露之火災爆炸預防改善實務.....	56
塗裝作業之通風工程改善實務.....	60
醫療設施建築物火災損失控制與風險管理.....	65
正溴丙烷通風改善.....	68
站姿作業人因工程改善.....	73
塗裝噴房室內噪音危害改善.....	77
營造業施工架與結構間開口及電梯吊料開口施工安全改善實例措施.....	80
高空工作車危害防止短片.....	81
臺中市勞工安全衛生臨廠(場)輔導—常見機械傳動缺失及改善實務.....	84
煉鋼廠屋頂作業安全改善實務.....	87

機械廠推動母性友善環境之經驗	92
營造業 2 公尺以上之施工架工作台開口墜落危害預防改善	97
製造、儲存、消費液化石油氣之火災爆炸危害預防實務	100
加裝安全擋板於合梯以避免勞工站立於合梯頂板作業	106
醫院生物醫療廢棄物即時資訊管理	108
以手機應用軟體 (Application software) 進行個人防護具管理	111
利用失誤樹分析進行墜落災害安全投資策略之研究	113
高架電鍍作業防止火花噴濺危害—承接盒	124
運動工具監測員工健康促進活動	125
運用移位滑墊減輕護理人員搬運病患之負擔	128
端切機刀座定位方式改善	130
設置手推車取代人工搬運作業，減少作業人員因重複性搬運作業，促發肌肉骨骼傷害	132
有機溶劑作業，分裝溶劑之容器，設置密閉裝置，避免揮發性有機物揮發，導致工作者暴露於有害氣體、蒸氣，降低空氣中八小時日時量平均容許濃度	134
堆置物料，為防止倒塌、崩塌或掉落，變更堆積方法、使用工程改善，避免搬運作業之工作者，因堆積不慎，倒塌或掉落傷害	137
墜落防止	140
輸送帶加裝啟動前語音撥放警告及延遲啟動系統	144
醫療院所如何有效設置靜音式警報系統避免職場不法侵害事件	146

臺中市職場安全衛生論壇暨職業災害預防策略系列活動活動流程

時間	106年7月21日(五) 議程內容			
08:20~09:00	報到 (臺灣大道市政大樓4樓集會堂川堂)			
09:00~09:20	長官及貴賓致詞暨活動開場儀式(4樓集會堂) 林佳龍市長 (主持人: KiKi)		動態/靜態活動 體驗及展示專區 (4樓集會堂川堂)	
09:20~09:40	專題演講: 大都市職安衛的挑戰與策略(4樓集會堂) 主講人: 勞動部職業安全衛生署鄒子廉署長		➢ 智慧化個人安全 防護設備及防災 器材展示體驗專 區:	
09:40~10:20	專題演講: 虛擬實境與物聯網科技於職業安全衛生教 育之創新應用專題演講(4樓集會堂) 主講人: 王鵬堯(智匯無線科技公司總經理)			
10:20~10:40	茶敘/休息 (4樓集會堂川堂)			
10:40~11:10	分組論壇			
	製造業論壇 地點: 301會議室 (惠中樓3樓) (製造業降災策略) 主持人: 朱金龍 引言人: 林明勳	營造業論壇 地點: 401會議室 (惠中樓4樓) (營造業降災策略) 主持人: 彭瑞麟 引言人: 許瀚丞	綜合業論壇 地點: 303會議室 (文心樓3樓) (綜合業降災策略) 主持人: 藍福良 引言人: 蔡明豐	主題 1: 智慧化 3D-防墜系 統
11:10~11:20	休息			
11:20~11:45	職業安全衛生音樂饗宴(4樓集會堂)			
11:45~12:15	企業改善安全衛生設施成效經驗分享(4樓集會堂) 主講人: 林秀玲(馥民實業股份有限公司董事長)		主題 2: 高科技漏電檢測儀	
12:15~13:30	午餐/休息			
13:30~15:30	職業安全衛生 創意設計暨金 頭腦競賽活動 (初賽、複賽) (4樓集會堂) (主持人: KiKi)	13:30~14:30	職場安全衛生風險 管理及優選工程改 善實例成果分享 (401會議室)	主題 3: 3D-工作姿勢負荷 檢測顯像儀
	職業安全衛生創意設計暨金頭腦競賽活動(決賽) 及頒獎儀式(4樓集會堂) (主持人: KiKi)			主題 4: 局限空間展示體驗 設備
15:30~16:30				
16:30~	賦歸			

活動行政事項說明

- 一、會場中禁止飲食及攜帶飲料進入。
- 二、會場中手機請調整為震動或無聲模式，並請勿大聲喧嘩。
- 三、分組論壇會議地點：

請依引導人員及指示牌路線前往，為響應節能減碳，請多利用樓梯。

 - (一)製造業論壇：301 會議室(惠中樓 3 樓)
 - (二)營造業論壇：401 會議室(惠中樓 4 樓)
 - (三)綜合業論壇：303 會議室(文心樓 3 樓)
- 四、午餐用餐地點：
 - (一)惠中樓 10 樓餐廳(用餐一區)：座位數 200 席。
 - (二)惠中樓 301 會議室(用餐二區)：座位數 300 席。
 - (三)本活動憑餐券入席，並依餐券顏色由工作人員安排用餐地點。
- 五、用餐配合事項：
 - (一)請做好垃圾分類並將廚餘回收。
 - (二)請維護現場整潔。
 - (三)本活動全面禁止使用一次性餐具，敬請配合。
- 六、本活動以報名本人親自簽名進行管制，**活動識別證請妥善保管，遺失不補發**，報到時間為早上 08:20~09:00。
- 七、職業安全衛生在職教育訓練時數條及餐盒領取，請於大會活動全部結束後以至會場出口處憑報到名牌回收繳回換取。
- 八、**本次活動配合臺中市環境保護局政策不提供任何一次性的餐具。**
- 九、活動中如有任何需要協助或不適的情形請隨時告知會場服務人員。
- 十、臺中市政府，感謝您的參與，並敬祝身體健康、事業順利。

臺中市職場安全衛生風險管理及優選工程改善實例

入選清單

編號	論文題目	作者	服務機關	備註
1	輪班人員健康檢查及異常工作負荷促發疾病之探討-以中部某醫院為例	謝宏安	仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院	
2	某廠網版印刷作業勞工作業環境舒適度改善	陳怡倩	勞動部職業安全衛生署 中區勞工健康服務中心	
3	工業 4.0 智慧機械危害預防安全衛生管理應用實務	林青瑜	中華工程股份有限公司	
4	有機溶劑暴露之火災爆炸預防改善實務	羅融達	程泰機械股份有限公司	
5	塗裝作業之通風工程改善實務	劉玉琴	程泰機械股份有限公司	
6	醫療設施建築物火災損失控制與風險管理	賴億佳	衛生福利部臺中醫院	
7	正溴丙烷通風改善	江宛錡	台灣檜山股份有限公司	
8	站姿作業人因工程改善	江宛錡	台灣檜山股份有限公司	
9	塗裝噴房室內噪音危害改善	黃忠慶	建上工業股份有限公司	
10	營造業施工架與結構間開口及電梯吊料開口施工安全改善實例措施	張國寶	名傑營造有限公司	
11	煉鋼廠屋頂作業安全改善實務	郭明璋	中龍鋼鐵股份有限公司	成果分享
12	臺中市勞工安全衛生臨廠(場)輔導-常見機械傳動缺失及改善實務	李志鴻	中龍鋼鐵股份有限公司	
13	煉鋼廠屋頂作業安全改善實務	卓宗池	中龍鋼鐵股份有限公司	
14	機械廠推動母性友善環境之經驗	林佳明	高鋒工業股份有險公司	
15	營造業 2 公尺以上之施工架工作台開口墜落危害預防改善	陳秀傑	港州營造股份有限公司	
16	製造、儲存、消費液化石油氣之火災爆炸危害預防實務	伍耀璋	晉安工業安全工礦衛生 計師事務所	
17	加裝安全擋板於合梯以避免勞工站立於合梯頂板作業	蔡名凱	童綜合醫療社團法人童 綜合醫院	
18	醫院生物醫療廢棄物即時資訊管理	李永源	光田醫療社團法人光田 綜合醫院	
19	以手機應用軟體 (Application software) 進行個人防護具管理	游素禎	-	
20	利用失誤樹分析進行墜落災害安全投資策略之研究	劉得兆	德昌營造股份有限公司	
21	高架電銲作業防止火花噴濺危害-承接盒	陳代芸	磁震科技開發股份有限 公司	
22	運動工具監測員工健康促進活動	李永源	光田醫療社團法人光田 綜合醫院	

23	運用移位滑墊減輕護理人員搬運病患之負擔	蔡昱涵	童綜合醫療社團法人童綜合醫院	
24	端切機刀座定位方式改善	蔡儒鳴	中宇環保工程股份有限公司	
25	設置手推車取代人工搬運作業，減少作業人員因重複性搬運作業，促發肌肉骨骼傷害	吳惠炘	宏全國際股份有限公司	
26	有機溶劑作業，分裝溶劑之容器，設置密閉裝置，避免揮發性有機物揮發，避免工作者暴露於有害氣體、蒸氣，降低空氣中八小時日時量平均容許濃度。	吳惠炘	宏全國際股份有限公司	
27	堆置物料，為防止倒塌、崩塌或掉落，變更堆機方法、使用工程改善，避免搬運作業工作者因堆積而倒塌、崩塌或掉落傷害。	吳惠炘	宏全國際股份有限公司	
28	墜落防止	潘美娟	星能電力股份有限公司	成果分享
29	輸送帶加裝啟動前語音撥放警告及延遲啟動系統	黃曉薇	中宇環保工程股份有限公司	
30	醫療院所如何有效設置靜音式警報系統避免職場不法侵害事件	蘇琪雅	童綜合醫療社團法人童綜合醫院	

註：排列順序採收件日編列。

臺中市職場安全衛生風險管理及優選工程改善實例

評審會議評選委員

評選委員簡介

劉宏信 委員	
	經 歷
	<ul style="list-style-type: none">◇ 國立清華大學化工所博士◇ 台灣職業衛生學會 秘書長、理事、常務理事◇ 教育部 中區、南區校園災害調查小組召集人◇ 中山醫學大學職業安全衛生學系—教授◇ 專長：作業環境監測、儀器分析、暴露評估、職業衛生
徐一量 委員	
	經 歷
	<ul style="list-style-type: none">◇ 國立成功大學航空太空工程學系 博士◇ 中台科技大學研究發展處—研發長◇ 中台科技大學環境與安全衛生工程系 副教授◇ 工研院環安中心研究員(89.5~93.12)◇ 專長：流體力學、計算流體力學、火災學、火場模擬、防火工程、風險評估
侯宏誼 委員	
	經 歷
	<ul style="list-style-type: none">◇ 雲林科技大學工程科技 博士◇ 仁德醫護管理專科學校職業安全衛生科 助理教授◇ 工業安全技師及工礦衛生技師◇ 專長：危害物質管理、熱危害分析、職業安全管理、風險管理

三大主題分組論壇與談人員介紹

與談人簡介

製造業論壇		朱金龍	勞動部職業安全衛生署中區職業安全衛生中心 主任
營造業論壇		彭瑞麟	國立雲林科技大學營建工程系 教授
綜合業論壇		藍福良	中華民國工業安全衛生協會 理事長

◎製造業分組論壇參考資料◎

議題：製造業之職業災害以動力衝剪機械為媒介物引起的傷殘事故為大宗，有何因應對策？

說明：

- (一) 根據統計資料，本市事業單位勞工因衝剪機械造成職業災害自 101 年至 105 年期間，共計發生 245 件，全國為 1417 件，所占比例 17.29%。
- (二) 鑒於以衝剪機械為媒介物引起的災害為職業傷殘事故之大宗，本府勞工局透過辦理「職業安全衛生與董事長有約計畫」，與本市使用衝剪機械之事業單位董事長訪視座談後，瞭解中小企業現所面臨主要問題為衝剪機械機臺老舊欠缺本質安全化之設備、機臺汰舊換新成本過高，且本市轄內傳統衝剪機械安全防護不足之事業單位仍多，遂於 105 年針對於本市轄內傳統衝剪機械安全防護不足之事業單位實施輔導改善既有衝剪機械安全設施，並協助事業單位申請勞動部職安署之改善動力衝剪機械補助經費，以降低衝剪機械危害。
- (三) 另針對職業災害分析、調查，大多數的職業災害除因機械設備未設置安全裝置外，工作者進入高風險場廠前，未於事前建立安全之工作方法與預防危害之正確觀念，以致對於作業模式及機台危害特性不甚瞭解，故而產生「人為因素」的不安全行為。因此，落實職業安全衛生教育訓練至為重要。
- (四) 本府勞工局為協助事業單位落實安全衛生教育訓練，推動「臺中市高風險事業工作者職業安全衛生教育訓練實施計畫」，確保每位工作者進入高風險場廠前，已接受「一般職業安全衛生教育訓練」，受訓合格核發「工安卡」。

◎營造業分組論壇參考資料◎

議題一：近年老舊建築物外牆修繕工程案件量大幅增加，外牆施工架倒塌公安意外層出不窮，如何建立外牆修繕施工架源頭管制，提請討論。

說明：

- (一) 近年老舊建築物外牆修繕工程案件量大幅增加，外牆施工架倒塌公安意外層出不窮，例如，金典酒店進行改裝工程時，於 100 年 7 月 15 日外牆施工架瞬間倒塌，造成 12 位民眾被砸傷及 22 輛車受損之重大公安意外；另金沙大樓進行外牆修繕工程時，於 105 年 9 月 27 日外牆施工架被強風吹倒，其他縣市亦多有職災案例。
- (二) 依據職業安全衛生法第 5 條：「雇主使勞工從事工作，應在合理可行範圍內，採取必要之預防設備或措施，使勞工免於發生職業災害。...工程之設計或施工者，應於...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。」，又查臺北市政府於 95 年 11 月 15 日訂定「臺北市建築物外牆修繕管理要點」，要求申辦外牆修繕應備書圖文件，其中包含施工計劃圖說，據以建立外牆修繕工程施工架源頭管理。是以，本市應儘速制定外牆修繕工程源頭管理制度，在工程施工階段由起造人、設計人應檢附假設工程(施工架)圖說，併同相關文件送都發局審查後，要求承造人按圖施做。
- (三) 為確認承造人對於假設工程是否按圖施工，查臺北市於 104 年 8 月 26 日制定「臺北市輕質屋頂與施工架及吊籠作業通報自治條例」，要求雇主或自營業者應於高風險作業 3 日前通報，提供勞動檢查機構掌握施工訊息，以利後續實施宣導、輔導與檢查，故本市未來將訂定高風險作業通報要點，以完整掌握施工訊息，強化營造業安全衛生管理措施。

議題二：鑑於道路挖掘作業經常挖斷埋設之天然氣管線，造成天然氣外洩引發火災之災害，如何強化本市道路挖掘作業之安全管理，提請討論。

說明：

- (一) 今年初本市連續發生道路挖掘作業挖斷埋設之天然氣管線，造成天然氣外洩引發火災致勞工受傷之職業災害，肇災原因涉及「施工事前規劃」及「施工中落實管理」等問題，工程承攬廠商除依本府制定之「臺中市道路挖掘管理自治條例」提出申請外，亦須參考勞動部 103 年 12 月 30 日勞職授字第 10302024022 號令修正發布「加強公共工程職業安全衛生管理作業要點」落實相關職業安全衛生管理。
- (二) 工程承攬廠商請事前就工作地點實施調查並與埋設管線權責單位確認地下管線位置(管線圖套繪)，並於工程設計階段採行非破壞性檢測或先行試挖等方式，避免因地下管線圖說與現地不符致開挖作業時損及地下管線造成工作者災害。
- (三) 埋設管線權責單位應採風險分級之概念，依埋設管線之材質、年限、環境等因素排定優先汰換順序及制定中長期程之管線維修檢測汰換計畫，函報本府經發局備查。
- (四) 管線施工時，於動火作業(或可能引發火源之作業)、局限空間作業，作業前中後應使用四用氣體偵測器等儀器量測氧氣(O₂)、一氧化碳(CO)、硫化氫(H₂S)及可燃性氣體等濃度數值，並留存紀錄備查。

◎綜合業分組論壇參考資料◎

議題：綜合行業多屬中小企業經營模式，且工作型態包羅萬象，造成職業災害發生頻率偏高，如何規劃本市推動相關綜合業之安全衛生業務，以提升其整體安全衛生水準，並達到降低職業災害之目的，提起討論？

說明：

- (一) 現階段本府勞工局期以「大廠帶小廠」方式，邀請本市相關綜合業之核心企業擔任領頭羊角色，協助及輔導同性質之事業單位改善工作環境，並藉由實務經驗分享，使安全衛生知識及文化更深植事業單位之雇主及勞工。
- (二) 本府勞工局目前業組成「環保家族」及「動態作業家族」兩大安全衛生家族，定期召集家族成員，舉辦教育訓練及經驗分享交流等會議，促進家族成員間相互學習及成長。
- (三) 又依據近3年本市職業災害給付千人率平均值(不含交通事故給付職業災害)之勞動統計資料顯示，其給付千人率平均值前3者依次為「營建工程業」13.845、「用水供應及污染整治業」8.679及「運輸及倉儲業」5.901，均高於各業職業災害給付千人率近3年平均值4.584，顯見綜合業之職業災害給付千人率位居前二、三名，如下表：

年份	各業 總計	營建 工程業	用水供應 及污染整 治業	運輸及 倉儲業	製造業	住宿及 餐飲業
103	5.089	14.8	10.006	6.309	6.066	4.985
104	4.527	13.815	9.436	5.316	5.373	5.43
105	4.137	12.919	6.594	6.078	4.64	4.689
平均值	4.584	13.845	8.679	5.901	5.360	5.035

- (四) 綜上，本市綜合業職業災害頻率仍居高不下，相較其他業別仍有迫切需要結合民間資源，共同努力降低職業災害，及重新規劃相關安全衛生計畫之需要。

職業安全衛生音樂饗宴演奏人員基本資料



- **小提琴：魏苡庭**
- 國立台北教育大學音樂系畢業，主修小提琴，2013年考進「NSO 樂團學苑」，於國家音樂廳擔任多場演出之協演人員，曾任第 22 屆傳藝類金曲獎、第 22 屆金鐘獎頒獎典禮、第 23 屆傳藝類金曲獎頒獎典禮、丁噹演唱會、S.H.E 演唱會、彭佳慧演唱會、羅時豐演唱會、超級偶像、華人星光大道等小提琴手，於 2014 年受邀至澳門及新加坡演出，並常於國內各大知名飯店婚禮、尾牙、活動演出。



- **小提琴：李岱芸**
- 畢業於東海大學音樂系、國立台北教育大學音樂研究所，在學期間曾獲教學助理獎學金、書卷獎獎學金、台中市東海大學音樂系模範生。現任台中多間音樂教室小提琴及鋼琴教師，並兼職於國立台中二中。



- **中提琴：梁翊庭**
- 國立台灣藝術大學音樂系畢業，主修中提琴，曾參與蔡依林、韋禮安MV演出，給愛麗絲奇蹟偶像劇拍攝，錄製白金唱片 LARA 專輯配樂，以及在各大婚宴,尾牙,記者會,演唱會及晚會表演。



- **大提琴：呂函涓**
- 畢業於秀山國民小學音樂班，師大附中國中部，師大附中及國立台北教育大學音樂系，主修大提琴，多次獲得台北市音樂比賽優等，曾考取亞洲青年管絃樂團巡迴各地，並於2008，2009年獲得國立台北教育大學音樂系協奏曲第一名。2012年考取NSO樂團學院並擔任畫說系列音樂會之大提琴，並擔任曹格香港演唱會大提琴手，於紅堪演出，2008年起陸續於國北兩賢廳、國家音樂廳、中山堂、城市舞台、國父紀念館、板橋藝文中心、各大飯店參與婚禮及活動演出，2015年更受邀「總統科學獎」頒獎典禮，於總統府大禮堂演出。

職業安全衛生音樂饗宴演奏曲目

01 恰似妳的溫柔	3:58
02 外婆的澎湖灣	3:42
03 夜來香	4:20
04 月亮代表我的心	3:28
05 我只在乎你	4:10
06 望春風	4:30
07 淡水暮色	3:30
08 四季紅	3:30

專題演講：大都市職安衛的挑戰與策略

- 主講人 鄒子廉(勞動部職業安全衛生署署長)
- 學歷 英國羅浮堡大學 化學工程系博士
- 經歷 地方政府勞動檢查員、秘書、技正、科長
行政院勞工委員會科長、簡任技正
國際技能競賽組織(WSI)中華民國技術代表
臺北市勞動檢查處處長
臺北市政府勞動局副局長

勞動部 職業安全衛生署

大都市職安衛的 挑戰與策略

鄒子廉



簡報大綱



- 壹、前言
- 貳、大都會職安衛趨勢
- 參、直轄市勞檢現況及職災分析
- 肆、直轄市減災創新措施參考
- 伍、大都市職安衛防護策略

壹、前言

我國職業安全衛生法102.7.3修正公布後，60種相關附屬法規已完成修(訂)定，並於104年1月1日全面上路。

重要措施：

- 加強新適用行業之宣導、輔導及檢查措施
- 建構機械、設備及器具安全驗證制度
- 建立化學品源頭登記及管理機制
- 強化勞工身心健康保護措施。

臺中市率先舉辦「智慧城市與風險治理國際研討會」及「邁向工業4.0」職災預防策略系列活動，展現大都市追求職安衛卓越的決心。

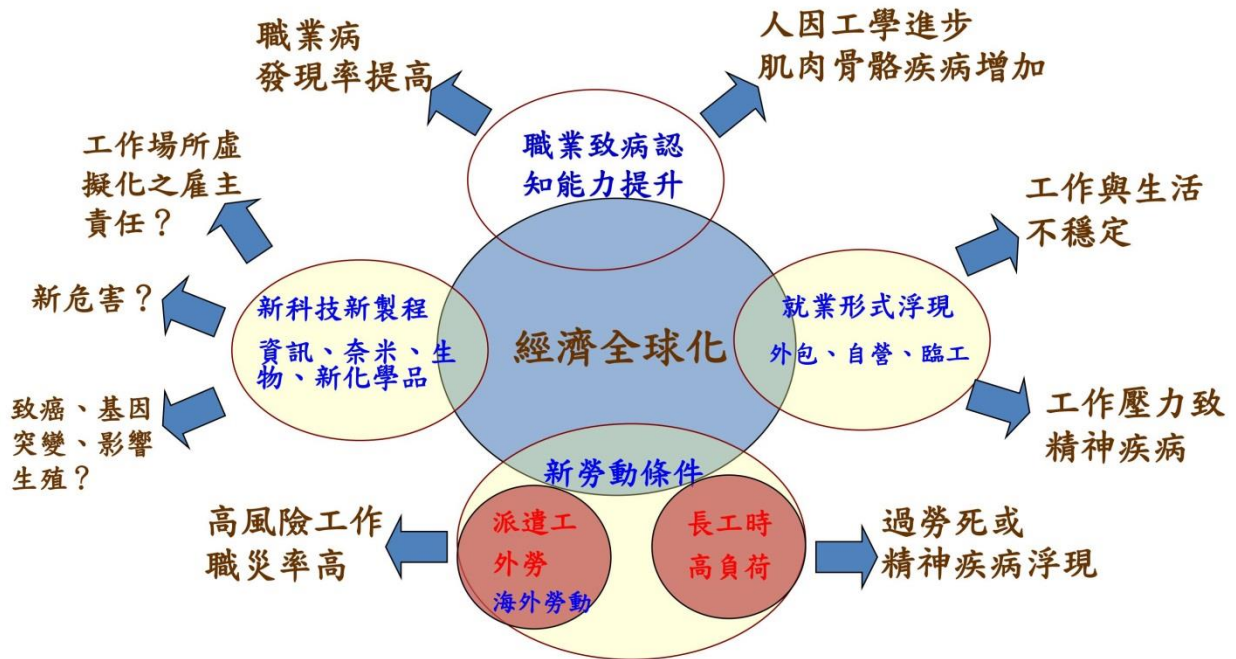
貳、大都會職業安全衛生挑戰





挑戰1：國際OSH環境情勢變動(1/2)

-經濟全球化與科技發展 安全衛生面臨新挑戰

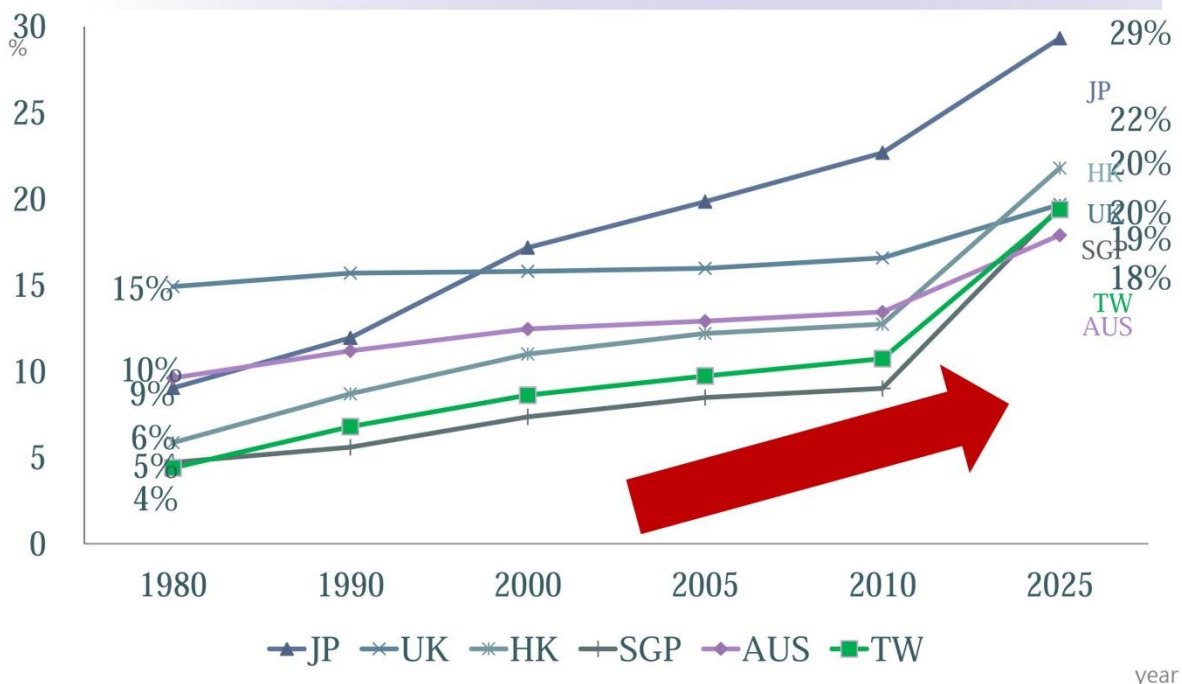


5



挑戰1：人口結構改變(2/2)

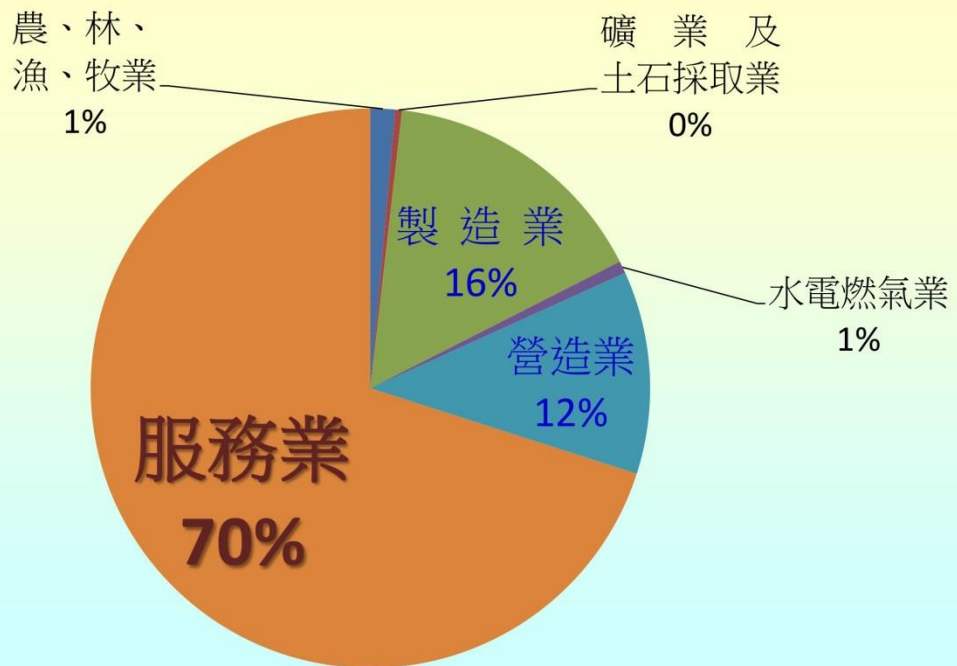
-都市就業人口高齡化嚴重



year



挑戰2：產業型態改變-如何擴大服務業保障



105年全國公司及商業登記之行業別家數占比



挑戰3：微型裝修工程高危害



人力、經驗、經費都不足

挑戰4：營造業與製造業職災率偏高



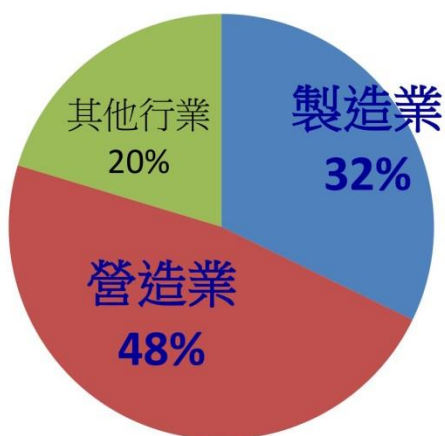
職業傷害
職業病
職災率

高

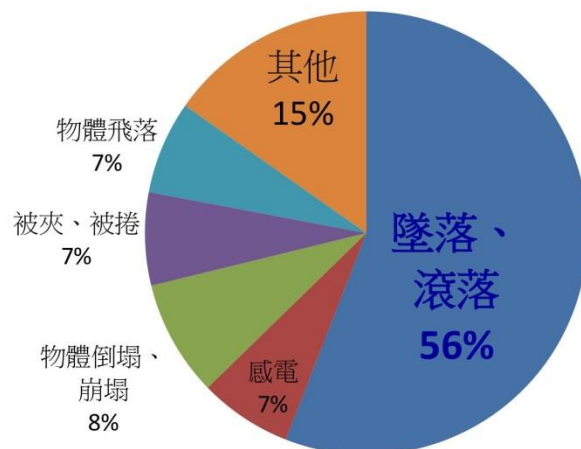


挑戰5：災害類型重覆出現

105年迄今各行業重大職業災害案件比率



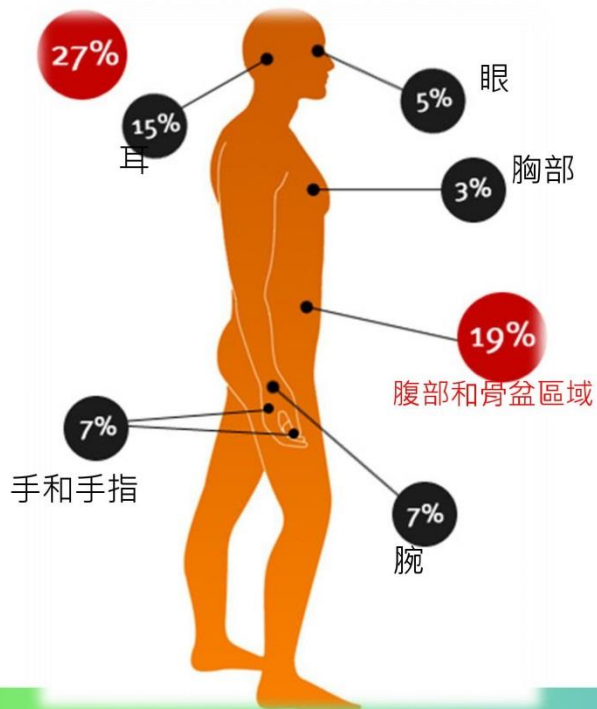
105年迄今重大職業災害類型比率



105.01~106.06 臺中市共發生重大職災案件59件(含中區中心及經濟特區)

挑戰6：肌肉骨骼傷害與精神心理疾病激增

心理系統



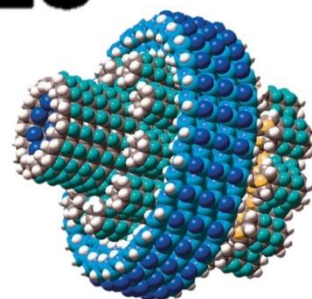
傷害統計疾病工殤
(所有行業)易發生
於：

心理系統
腹部和骨盆區域

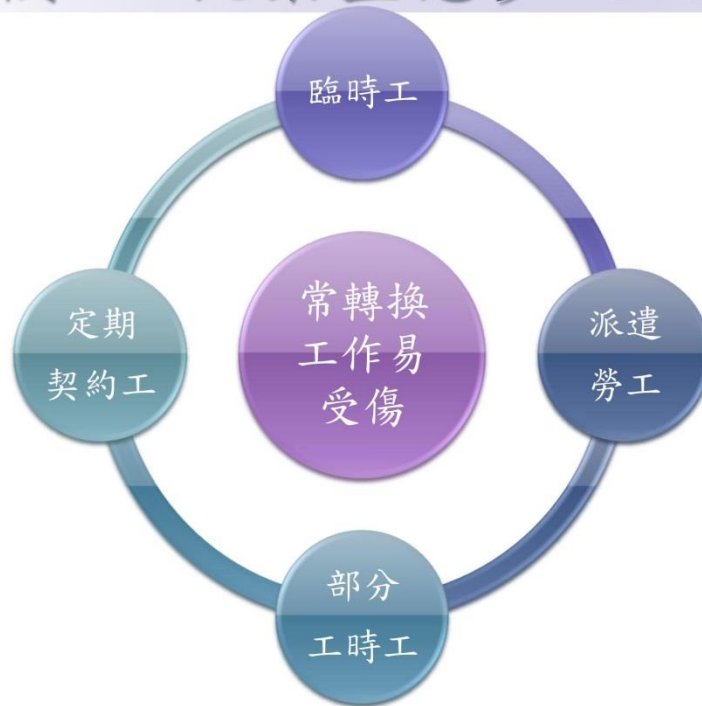
挑戰7：新技術的暴露與危害

DANGER?

NANOPARTICLES

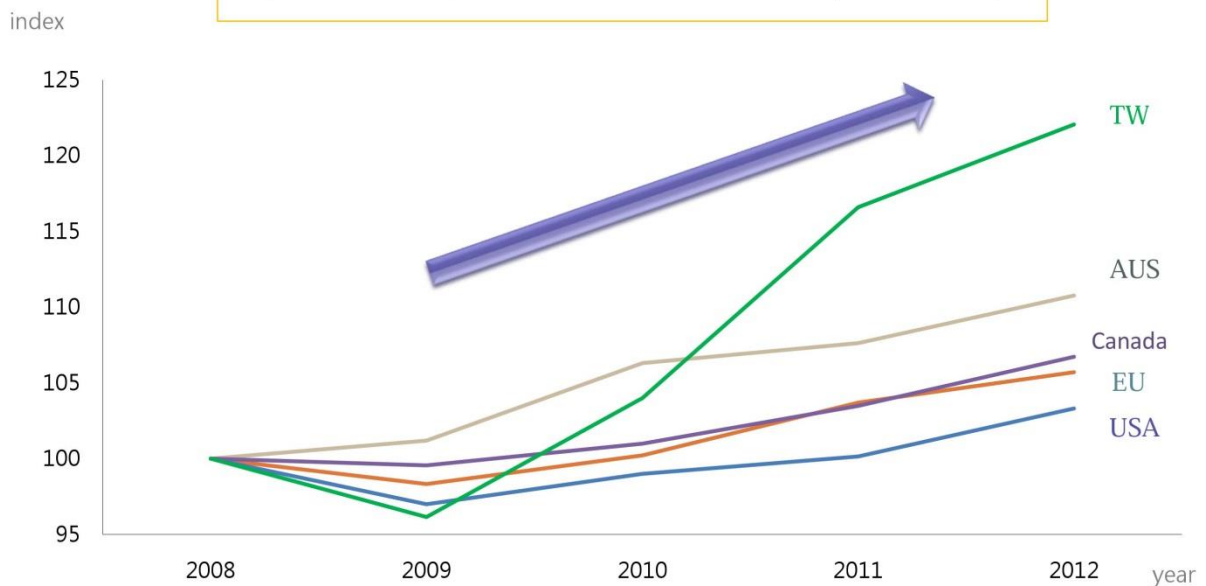


挑戰8：就業型態多元化



移民勞工日趨增加

各國移民勞工成長指數表 (基期2008年)



挑戰9：全球暖化 極端氣候肇災

CNSA 勞動部職業安全衛生署

高溫



35°C
34°C
33°C
32°C
31°C
30°C



CNSA 勞動部職業安全衛生署

挑戰10：全球暖化 極端氣候肇災

颱風及豪雨中工作危害

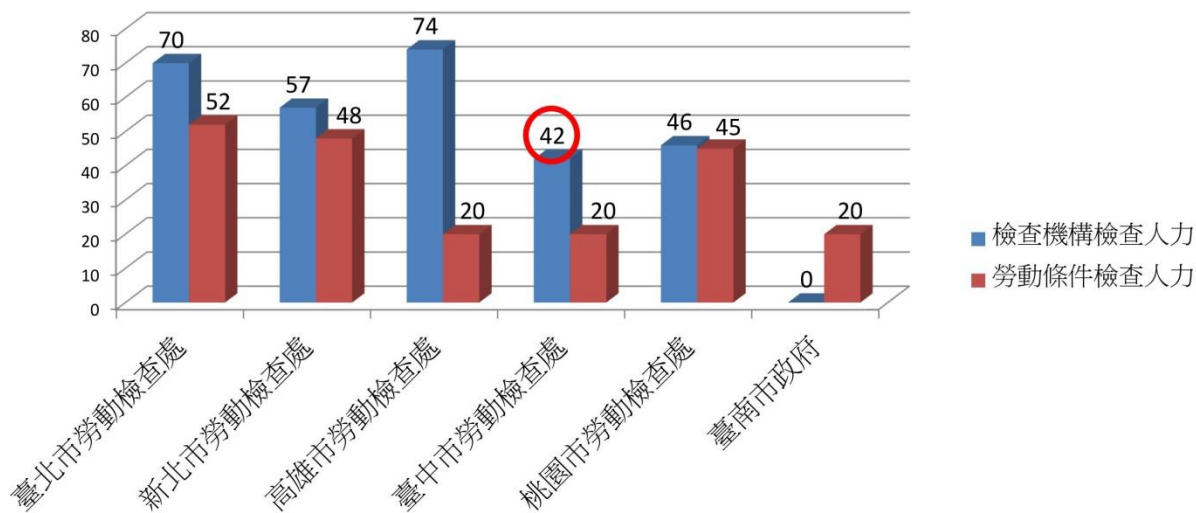
颱風



強風豪雨

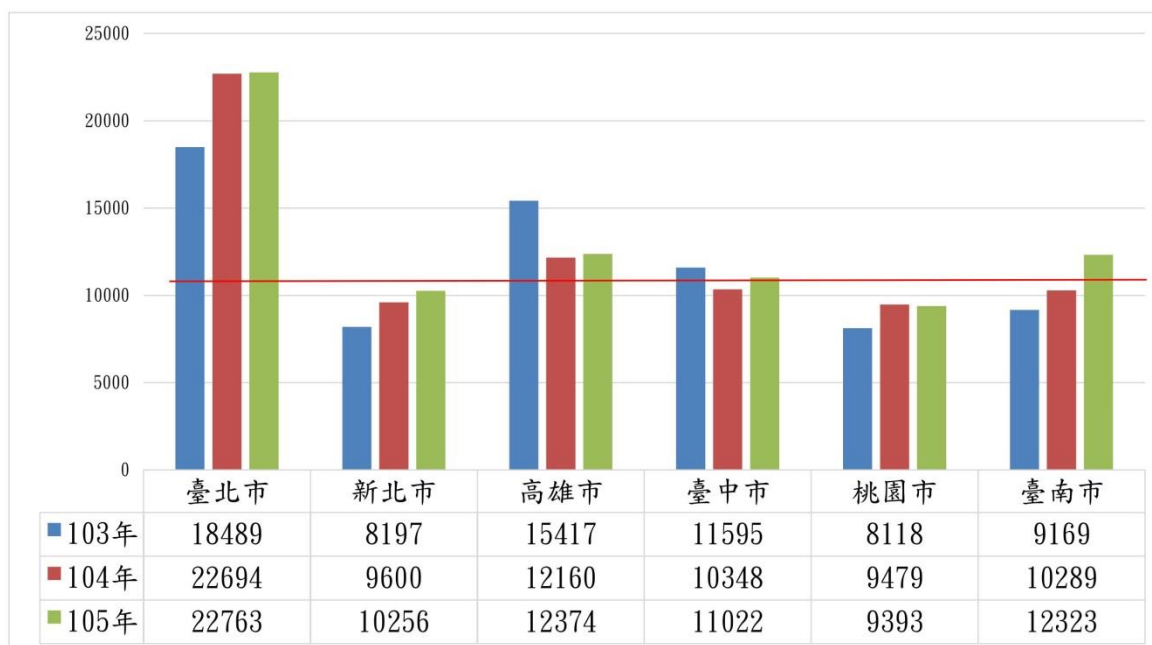


參、直轄市檢查人力分析(1/6)



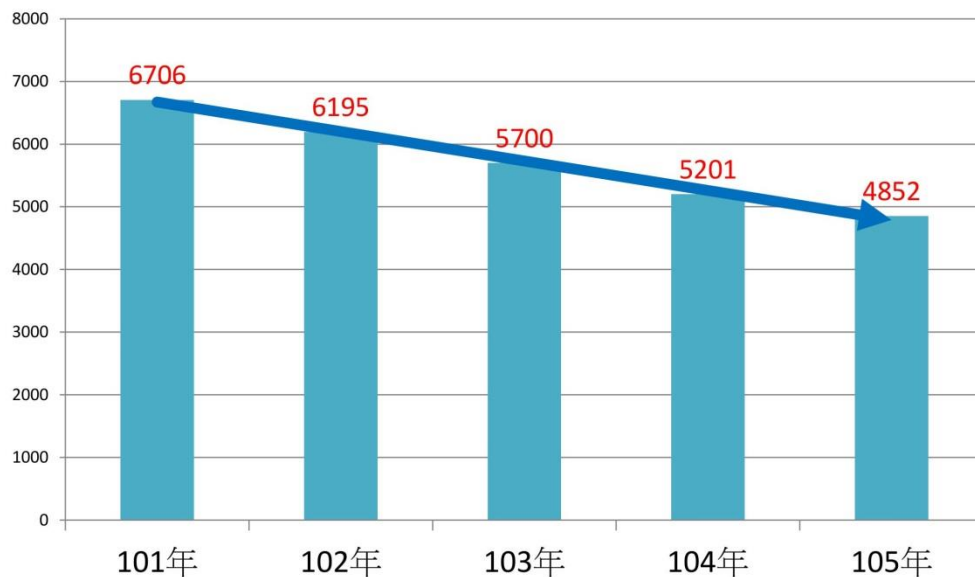
17

參、直轄市職業安全衛生檢查(2/6)



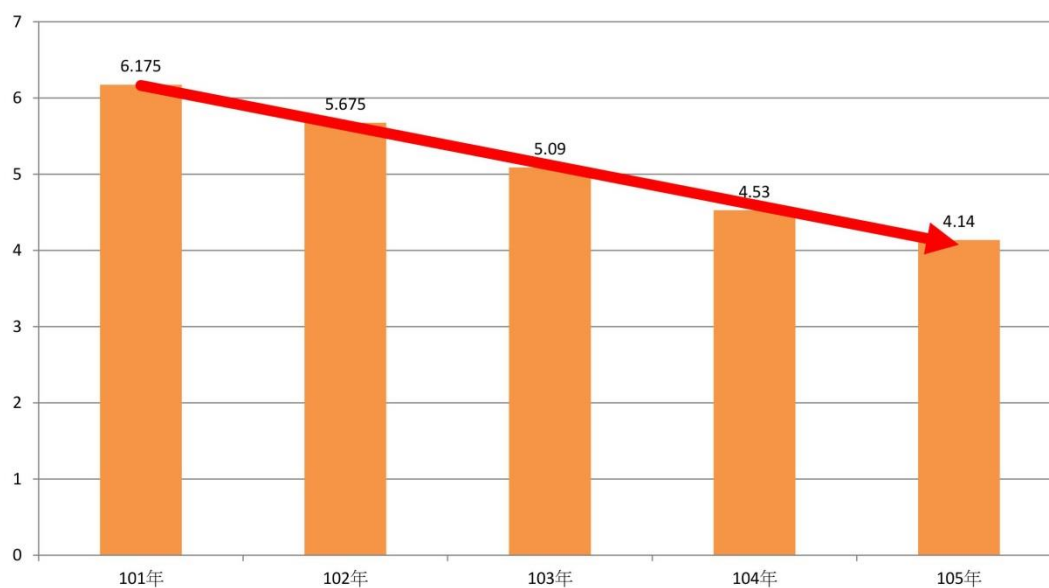
18

參、台中市勞工保險職災人次(含死、傷及病)(3/6)

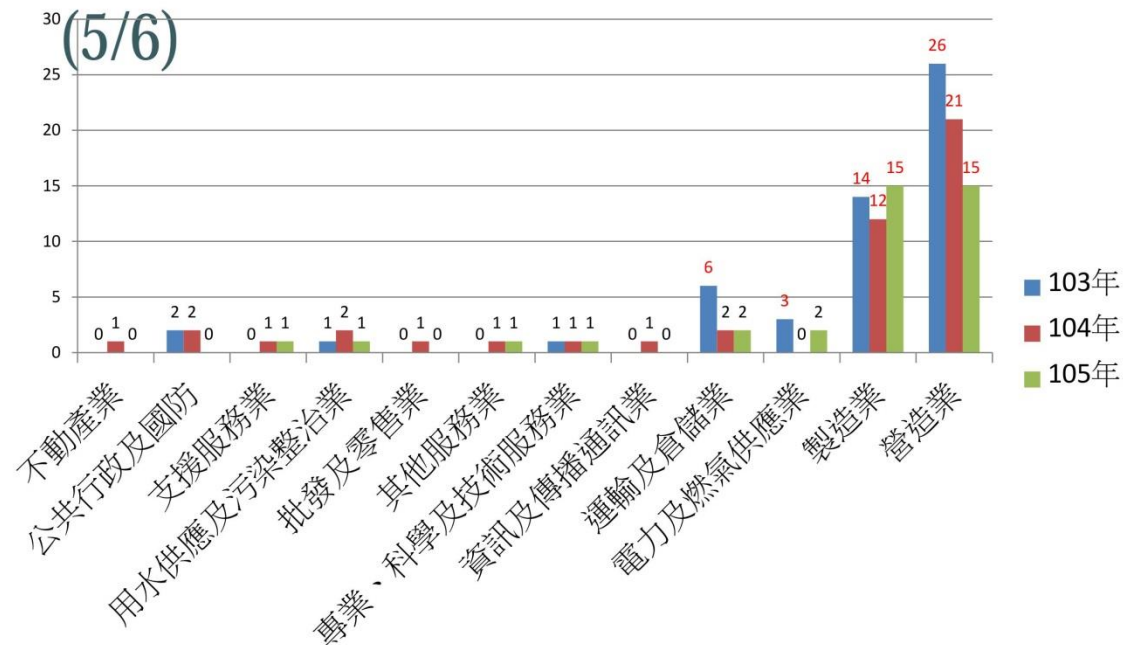


參、臺中市職災千人率(4/6)

職業災害千人率



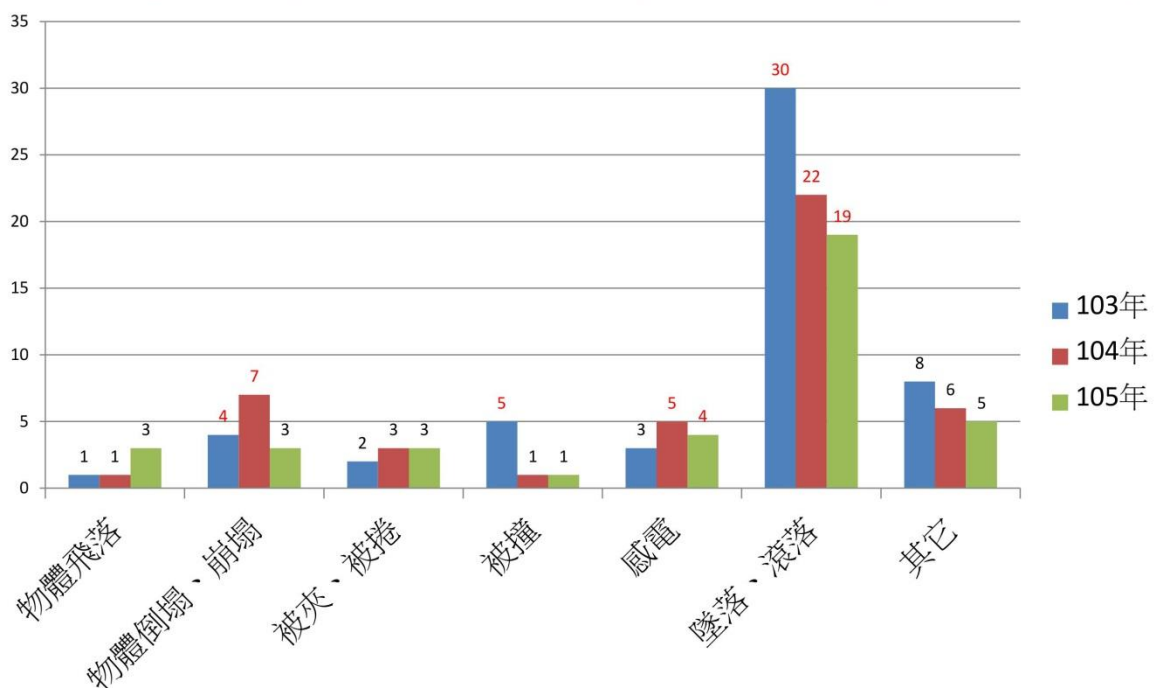
參、臺中市重大職業災害行業別分析



Source : 勞動檢查業務及人力實地訪視計畫書面報告 勞動部

21

參、臺中市重大職業災害死亡原因分析(6/6)



Source : 勞動檢查業務及人力實地訪視計畫書面報告 勞動部

22

肆、直轄市減災創新措施參考(1/6)

以臺北市經驗，自訂「臺北市輕質屋頂與施工架及吊籠作業通報自治條例」

- 臺北市政府於104年8月26日正式公布「**臺北市輕質屋頂與施工架及吊籠作業通報自治條例**」，並自即日起正式施行。
- 鑒於建築物**輕質屋頂營建施工、施工架組配與拆除及使用吊籠清洗外牆作業**等，易發生人員墜落、物體倒塌或物體飛落之災害，屬於風險極高之作業型態，故為有效防止該等作業發生職業災害，特**建立作業前通報制度**。

■ 通報狀況統計(104.8.27~104.12.31)

類別	通報數	監督檢查量	執行率	未通報違規量
輕質屋頂	41	30	0.73	9
施工架	185	129	0.70	9
吊籠	1,368	135	0.10	16
合計	1,594	294	0.18	34

	檢查工地次	停工工地次	罰鍰工地次	違反比率
通報案件	294	2	11	4.4%
未通報案件	34	3	11	41.2%
備註	有關本條例正式實施以來，共計發現34個作業未依規定通報，其中有5個作業係由市民主動檢舉通報查獲，2個作業因發生職業災害查獲，其餘27個作業皆由本處同仁於巡街檢查時查獲。			

23

肆、其它直轄市減災創新措施及策略(2/6)

民間加強參與勞動安全視訊監控系統

- ◆ 臺北市危險性工作場所審查之事業單位，要求其簽屬參與勞動安全視訊監控系統 (CCTV) 承諾書，以利及時監控。



24

肆、其它直轄市減災創新措施及策略(3/6)

全民監督職安地圖



<p>職災地圖 & 工安好宅圖</p>	<p>依據「政府資訊公開法」及鼓勵事業單位展現企業社會責任，公布臺北市重大職業災害訊息與施工安全優良建案，供全民監督審視。</p>
<p>塔吊分布圖</p>	<p>塔式起重機（簡稱塔吊）多設於工地在高處旋轉吊物，為法定危險性機械，需經檢查機構檢查合格才能使用；本地圖提供民眾即時查詢鄰近之塔吊是否合格。</p>
<p>施工電梯分布圖</p>	<p>施工電梯多設於工地載運人員機材，為法定危險性機械，需經檢查合格才能使用；本地圖提供民眾及工作者即時查詢鄰近之施工電梯是否合格。</p>
<p>停、復工公開資訊查詢</p>	<p>本資訊即時揭露經勞動檢查認定有危險之虞事業單位之受停工、復工資訊，讓工作者能瞭解自身工作場所的安全狀況，提高工作者安全意識，並協請全民共同監督職場安全衛生。</p>

肆、直轄市減災創新措施參考(4/6)

利用媒體行銷職業安全衛生

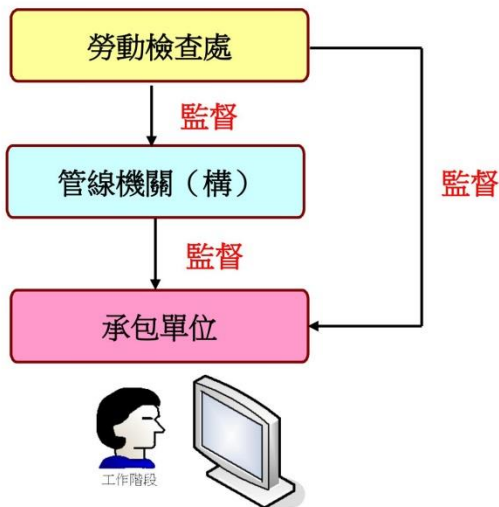
- ◆ 捷運月臺上放映勞動紀錄片「One Fine Day」，增加媒體曝光率，宣導職業安全衛生。
- ◆ 電視臺採訪及介紹104年度勞動紀錄片「看不見的守護」，行銷職業安全衛生。¹



肆、其它直轄市減災創新措施及策略(5/6)

道挖即時職安監督系統

三級監督機制



27

肆、其它直轄市減災創新措施及策略(6/6)

30年以上老舊工廠及危險性機械設備檢查

- 建立538家次名冊，分3年檢查

專案列管衝剪機械

- 建立331家次名冊，專案檢查及宣導

失能傷害之檢查輔導

- 失能職災，派員檢查，簽陳市長

起重機動態管理系統

- 應用GPS定位技術結合Google Map及APP

119通報案件之彙整公告

- 按月彙整119通報職災，公告於本處網站並藉電子報發送。

工安器材安全防護展示裝置

- 實體工安器材提升安衛知能

28



伍、大都市安全衛生防護策略

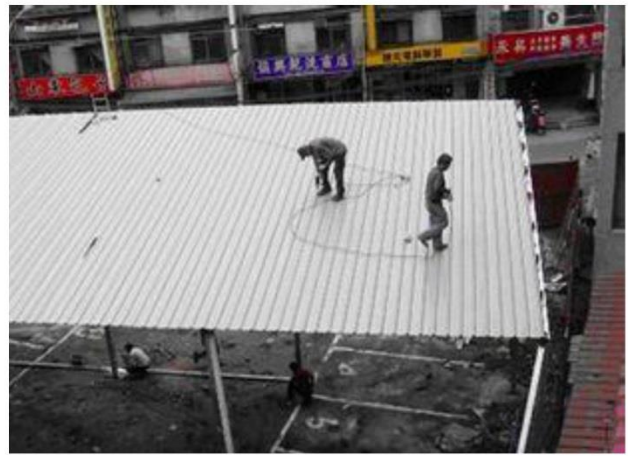


策略1：增補人力落實勞動檢查完整授權

轄區	現行狀況		
	勞工人數(千人)	轄內所有安全衛生 檢查員人數	授權狀況
臺北市勞檢處	1,276	74	完全授權
高雄市勞檢處	1,316	82	完全授權
臺中市勞檢處	1,301	42	部分授權



策略2：研訂地方自治條例，建立高危險作業通報管制機制



策略3：結合中央資源照護勞工健康

北區勞工健康服務中心(台北)
中區勞工健康服務中心(台中)
南區勞工健康服務中心(台南)

諮詢專線：
0800-068-580

OSHA

勞工健康服務中心

免費諮詢專線：**0800-068580**
您要幫我幫您

企業

- 職業安全衛生法規諮詢
- 職業危害評估及健康指導
- 職業傷病危害諮詢與評估轉介
- 適性選配工及職務再設計
- 職場健康促進服務諮詢

勞工

- 健康檢查結果異常之指導
- 工傷病請假時間之評估
- 何時回復工作之評估
- 工作是否影響健康之諮詢

職場要健康 大家一起來

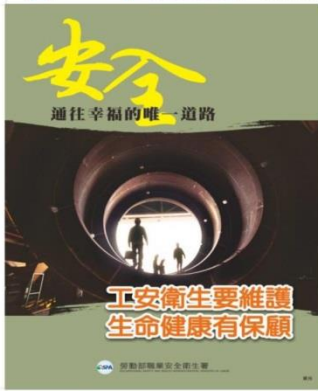
勞動部職業安全衛生署



策略4：強化職安衛宣導



**運用公益管道，
加強國人之安全
衛生觀念意識**



策略5：安全衛生向下扎根

**針對各級學制學生辦理職場安全衛生體驗營，
觀摩各行業危害風險，為未來出職場做準備！**





策略6：推動勞動檢查M化作業



策略7：提出願景，建立目標

- ◆建議三年內重大職安衛政策落實，職災人數減少50%
- ◆全國直轄市及各縣市職災千人率最低
- ◆力拼臺中市職災死亡百萬人率趕上倫敦、東京及新加坡等國際城市





結語

- 誠實面對，文化扎根
- 都會特性，因地制宜
- 全民參與，共同監督

勞動幸福
快樂城市

職安頂尖
國際都市

[Wondershare software](#)

Thanks!

專題演講：虛擬實境與物聯網科技於職業安全衛生教育之創新應用

主講人：王鵬堯(智匯無線科技公司總經理)



虛擬實境與物聯網科技於 職業安全衛生教育之創新應用

王鵬堯總經理

智匯無線科技有限公司

林閔瑩 總經理

旺捷數位行銷整合股份有限公司



報告大綱

- 一. 背景分析
- 二. 傳統訓練方式
- 三. AR/MR/VR
- 四. 重大職災體感片場
- 五. AR開發流程
- 六. AR互動選單
- 七. 劇本規劃
- 八. 單張DM片場
- 九. 過去案例分享
- 十. AR與後台資料的連結應用

關於王鵬堯博士



📖 現職：

智匯無線科技公司總經理
碳聯網科技公司董事長

📖 學歷：

美國哈佛大學公共衛生學院環境衛生系博士(1992-1997)
國立成功大學環境工程研究所碩士(1988-1990)
國立中興大學環境工程系學士(1984-1988)

📖 經歷：

新竹市政府都市發展處智慧城市推動小組執行秘書(2012)
智慧環境環境工程技師
中央大學環境工程研究所副教授(1998-2008)
哈佛大學公共衛生學院研究員(1997~1998)
弘光護專工業安全衛生科講師兼科主任(1990-1992)



- ❑ SWEETEK 由王鵬堯博士于2008年成立
- ❑ SWEETEK = Smart Wireless Environmental and Emergency Technology。
- ❑ 公司專注于應用無線技術，解決人類痛苦，增進人類安全，提高人類與環境健康。

一、背景分析



勞委會南區勞動檢查所蔡建成也曾發表了一份關於火災爆炸職災案例解說的教材。該教材指出易導致火災發生的因素和危險源包括：

- (1) 明火
- (2) 電氣火花
- (3) 靜電火花
- (4) 摩擦和撞擊
- (5) 其他火源、強光和熱輻射

化學儲槽-化工廠爆炸



■ 災害發生經過：

- 8月17日上午10時50分該公司兩座回收甲醇槽頂部突然發生氣爆，其中一座頂蓋飛落至儲槽邊，一座頂蓋飛落至150公尺遠之○○公司屋頂，並掉落至二樓儲存區，火災經該公司和消防局合力搶救，於上午11時50分左右火勢完全撲滅。

災後現場狀況



二、傳統訓練方式



傳統的火災爆炸預防教育、教育訓練型態有下列幾種：

1. 張貼海報文宣
2. 舉辦專家座談或是研討會
3. 舉行演習或演練

石化工廠火災搶救演習



工業區
火災爆炸預防海報



「化工危害預防研討會」實施計畫

一、目的：近年來石化與化學工廠發生數起重大火災爆炸事故，造成人員傷亡或財物損失，引起社會民眾對化工安全之關注，為加強化工製程作業安全，使其提升風險管理認知，落實執行職業安全衛生相關法令規定，預防火災爆炸發生，特辦理本研討會。

二、參加對象及人數：石化及化學工廠等事業單位各級主管人員、職業安全衛生管理人員等相關人員，每期預定 80 人，3 期共計 240 人。

三、課程表：

化工危害預防研討會課程表		
課程	課程時間	主講人
報到	09:00-09:30	
化工危害預防實務	09:30-10:20	中山醫學大學職業安全衛生學系 李文亮 副教授
化工危害預防實務	10:30-12:00	中山醫學大學職業安全衛生學系 李文亮 副教授
午餐	12:00-13:00	
石化及化學工廠災害案例及防災作法	13:00-14:30	社團法人台灣安全研究與教育學會 蔡永銘 秘書長
石化及化學工廠災害案例及防災作法	14:40-15:30	社團法人台灣安全研究與教育學會 蔡永銘 秘書長

研討會計畫



工業區
「火災爆炸預防管理實務教育訓練」

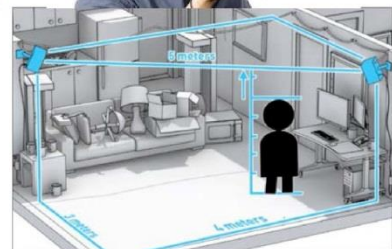
三、AR/MR/VR



過往工安事故演習只能紙上推演，以致於演習過程與實際應變落差極大，直到虛擬實境(VR)技術被導入工業應用，第一線人員透過VR頭盔模擬真實機組上各種事故，當員工經此獲取更多虛擬經驗時，實際發生事故時，才可沉著且正確處理。

	AR/MR	VR
顯示裝置	手機平板等行動裝置 (AR) 特殊頭戴裝置或眼鏡 (AR/MR)	特殊頭戴裝置或眼鏡
環境	虛擬及真實世界影像的物體 無縫結合在一起	全數位化環境
影像來源	電腦生成圖像及真實世界影像的組合	電腦圖像或電腦生成 (錄製) 之真實世界影像
置身感覺	仍置身真實世界中，但有電腦生成影像疊加進來	完全置身電腦產生的虛擬環境中

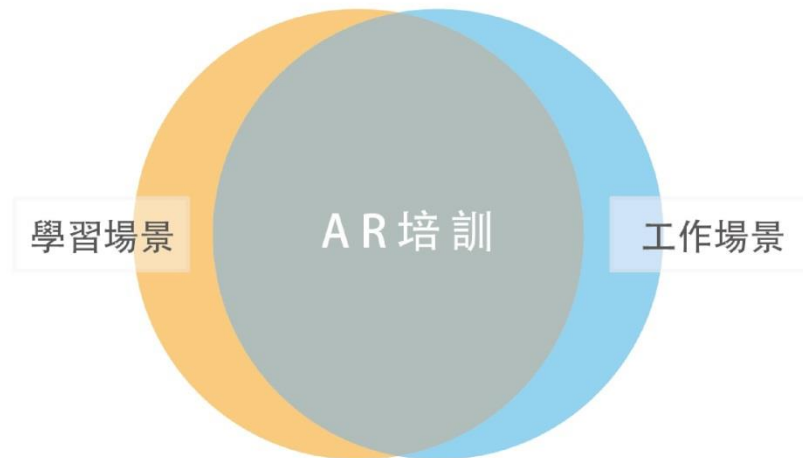
VR



AR/MR



AR 培訓特性



- 工作場景與培訓場景無限接近直至重疊
- 工作輔助即培訓
- 即需、即學、即用、即評

AR 培訓特性



其實，AR/VR/MR在許多領域中已經受到高度重視，在工業界的應用也陸續導入。製造業龍頭奇異公司 (GE)、工業自動化巨擘施耐德電氣，也都著眼於AR技術在“工業安全”領域的潛力，打造一套完整軟硬整合解決方案，其最大二原因是：

- 1. 節省時間/降低成本(E/T/PS)**
- 2. 協作(T/PS)**

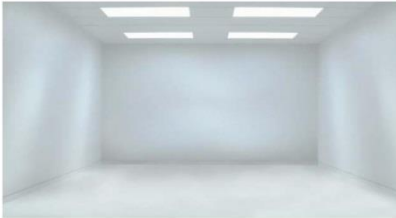
四、重大職災體感片場



重大職災體感片場，沉浸式教育訓練之工具

實際空間場域

在5~6坪空間，佈置石化廠情境



爆炸模擬

模擬不當操作時產生的爆炸事件

場域情境

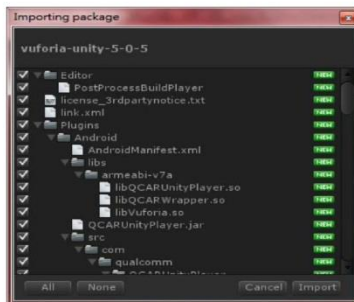
大圖輸出佈置在牆面上，模擬石化廠情境



設備操作資訊

透過虛擬的MR 3D模型，了解設備的操作流程

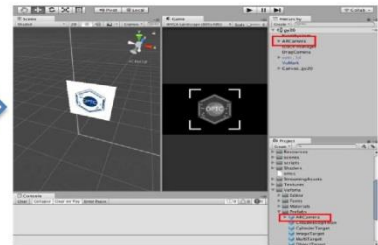
五、AR開發流程



建立石化廠的元件庫



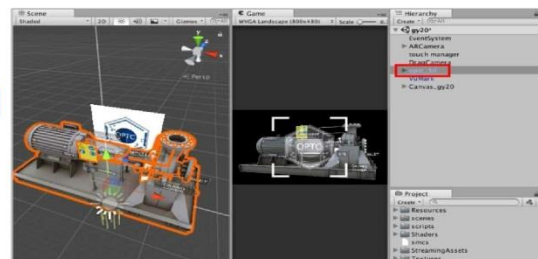
建立AR影像辨識物件



進行辨識物空間座標



加入互動選單元與內容



貼合元件及辨識物

六、AR互動選單



教學互動選單內容

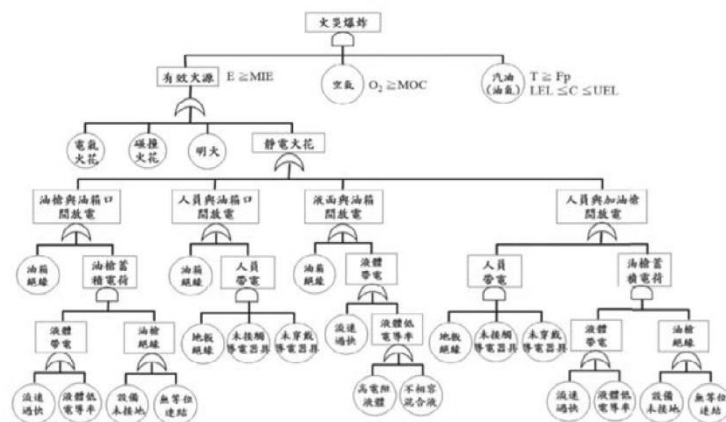


七、劇本規劃



石化業常見於未正確維修保養及操作不當之情境劇本規劃

- 針對未正確維修保養和操作不當而造成重大職災的案例進行篩檢，找出2-3種常見而容易疏忽的情境
- 透過故障樹分析 (FTA) 法由上往下的演繹式失效分析，利用布林邏輯組合低階事件，分析系統中不希望出現的各種錯誤狀態。

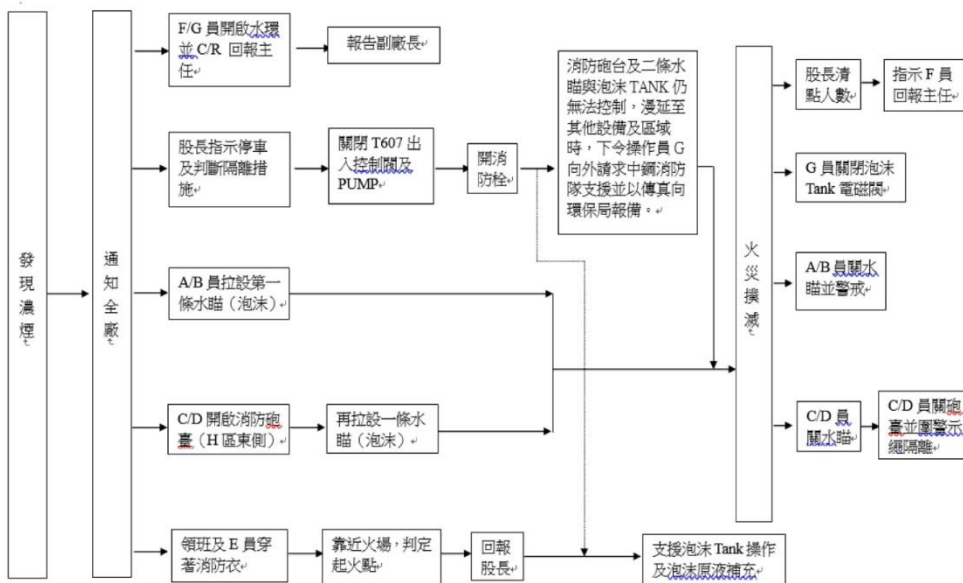


故障樹分析法 (FTA-Fault Tree Analysis) 是系統故障原因歸納的圖示方法。此方法運用數學邏輯的定理，由上往下、有系統及階層式地來歸納故障產生的條件和因素，進而找出故障問題發生的因果關係。

七、劇本規劃



從石化廠的緊急應變書中尋找合適的劇本材料



- 設計MR互動選單式的緊急應變計畫訓練教材
- 強化學員對緊急應變程序過程學習的沉浸感
- 融入運營應變SOP中，發揮教育訓練的成效。

八、單張DM片場



石化業火災爆炸 虛擬實境教育訓練行動片場

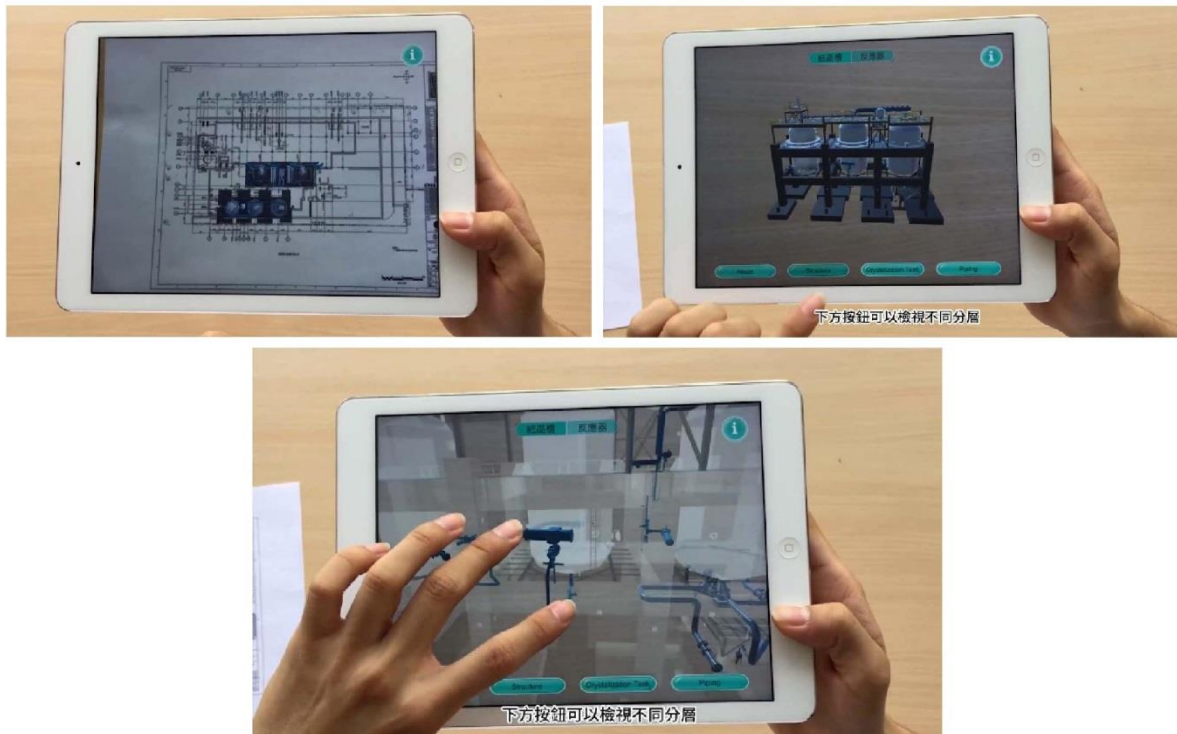
請先掃描左下方之 QRcode 下載 APP，將手機平板鏡頭對準中間的虛擬片場，您將會看到徐徐如生的3D火災場景，開始進行您全新的教育訓練體驗。LET'S GO! NOW!!!

Available on the App Store
GET IT ON Google Play

九、過去案例分享



• 亞東石化廠



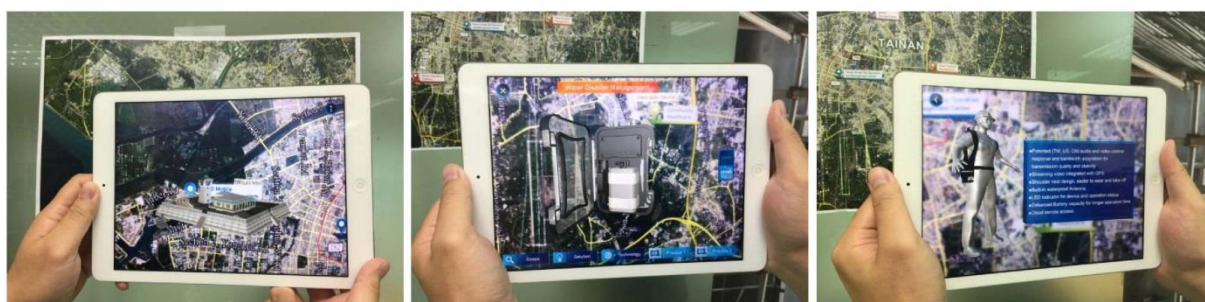
九、過去案例分享



• 友嘉集團



• 遠傳智慧水利防災



九、過去案例分享



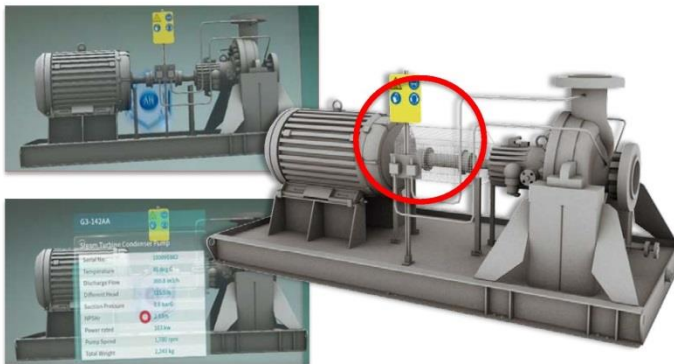
- 營造業現場監造管理應用



十、AR與後台資料的連結應用



1. 現場資產資訊快速調閱
2. 即時影像紀錄、通訊與傳輸
3. 資產維修及教育訓練指引
4. 連接鷹圖資產視覺化管理系統



AR/MR/VR 合作夥伴



姓名：林閔瑩

學歷：北京清華高階經理人班 碩士

經歷：

現任-旺捷數位行銷整合股份有限公司 總經理

曾任-史畢派司有限公司 業務經理



近五年內曾參與之計畫

計畫名稱	計畫內擔任工作	計畫支援機關
台灣雲谷雲豹創業競賽 (榮獲 “研華”、“凌群” 2大企業共同輔導)	計畫主持人	工研院
亞東石化公司擴增實境導入專案	計畫主持人	新鼎
擴增實境虛擬家具開發專案	計畫主持人	工研院
擴增實境手機應用程式專案	計畫主持人	工研院
擴增實境牙科教學應用專案	計畫主持人	工研院
擴增實境智慧物流導入專案	計畫主持人	工研院



簡報完畢

敬請指正

職業安全衛生創意設計暨金頭腦競賽活動

一、計畫目的：

透過職場安全金頭腦機智搶答活動，讓參與競賽的勞工朋友與會來賓，吸收更多職業安全相關知識，並讓職場安全衛生論壇暨職業災害預防策略活動有不一樣的呈現方式，來推廣職場安全，預防災害產生。

二、辦理單位：

(一) 指導單位：臺中市政府

(二) 主辦單位：臺中市政府勞工局、臺中市勞動檢查處

(三) 承辦單位：社團法人中華民國工業安全衛生協會

附設台中職業訓練中心

三、參加資格：凡年滿 16 歲以上之人士均可報名參加（國籍不限）。

四、參賽規定：3 人 1 組之團體競賽，報名上限 16 組(額滿為止)。

五、比賽規定：

(一) 本競賽採搶答制，依報名順序決定賽程表，初賽、八強賽每組均有 2 張圖面，每張圖有數項缺失，單次比賽結束以積分最高者取得晉級資格。若有最高分積分相同之情事，由主持人追加提問，由積分相同之各隊再行搶答，直至分出高低為止。

(二) 準決賽採抽籤決定比賽順序，以實務層面之題組給予參賽者進行腦力激盪，參賽隊伍應優先依據法規予以答題，答錯該題不計分，並倒扣 1 分。答題結束後主持人將開放加分題，如有追加優於法規事項之改善促施，經評審委員一致同意者，則可視改善優劣給予額外加分，分數以 2 分為限，比賽結束時每場次積分最高者取得參加決賽資格。若有積分相同之情事，由主持人再追加提問，由積分相同之各隊再行分組搶答，直至分出高低為止，準決賽淘汰隊伍將視積分決定季軍。

(三) 決賽由準決賽優勝晉級之隊伍參賽，競賽模式同準決賽規則，並增加現場救援(現場 Call In)，救援次數以 3 次為限，會場來賓將縱切兩側分別協助該側隊伍答題，救援失敗不予扣分，惟對手獲得下一題組之優

先答題權力(無需再搶答)。若有積分相同之情事，由主持人再加題提問，由積分相同之各隊再行搶答，直至分出高低為止，比賽結束時以積分決定冠軍及亞軍。

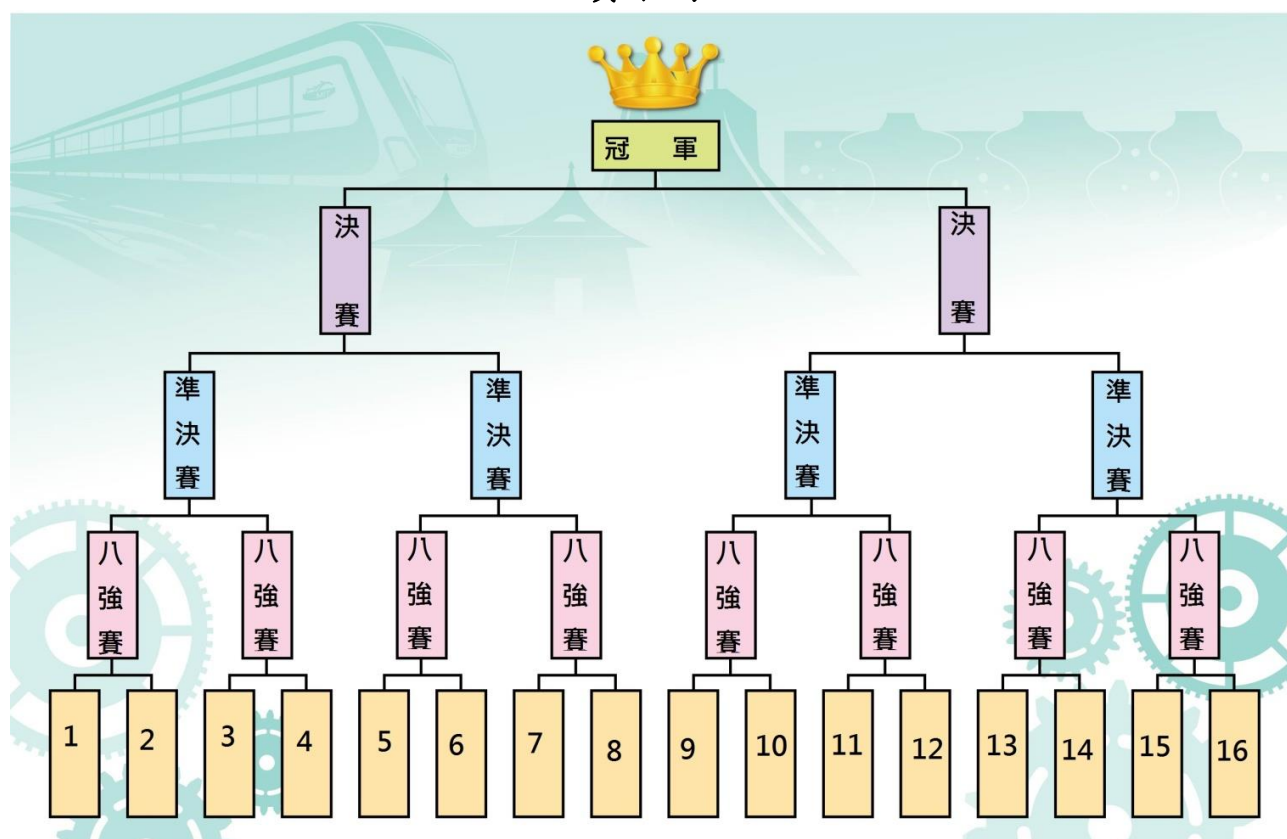
六、獎勵措施：

(一) 個人組第一名禮券 3 千元、第二名禮券 2 千元、第三名禮券 1 千元，並各發給獎狀乙禎。

(二) 團體組第一名禮券 8 千元、第二名禮券 5 千元、第三名禮券 3 千元，並各發給獎狀乙禎。

七、其他：本計畫如有未盡事宜，得隨時修訂補充，最終以現場公告規則為主。

賽程表



(一) 比賽答題方式：

1. 比賽答題採按鈴搶答方式，答題時以按鈴最優先者（亮燈者）取得搶答權。於主持人唸完題目及答案選項後，唸「請搶答」，始得按鈴，於主持人未唸完「請搶答」則按鈴者，視同放棄搶答權，由對手答題。
2. 按鈴後限制 5 秒內答題，逾時視同放棄當次搶答權，並由對手答題。

3. 競賽雙方隊伍皆已搶答，且未答對者，該題將不計分，並開放與會來賓答題，由評審委員進行講解。

(二) 未依規定時間報到者，該隊視為棄權，主辦單位得依報名次序遞補參賽人員。

(三) 比賽答題之對錯及其他相關之規則與指引，均由主持人執行或裁判判定。如有缺乏比賽精神之行為，得取消參賽資格。

八、獎勵：

<p><u>第一名禮券6千元</u></p> <p><u>第二名禮券4千元</u></p> <p><u>第三名禮券2千元</u></p> <p>(並各發給獎狀乙禎)</p>
--

九、活動辦理過程如有爭議事項或其他相關未盡事宜，由主辦單位保留解釋及修訂比賽規則的權利。

職業安全衛生創意設計暨金頭腦競賽活動參賽隊伍名單

團體組		
序號	姓名	隊名
1	郭宇哲、曾景揚、郭育伶	弘光環安實習生
2	羅融達、劉玉琴、江宛錡	機械家族 Let it go
3	林詳峻、王紫誼	仁德醫專-藍瘦香菇隊
4	楊郁珊、陳恩誼、劉依姍	仁德醫專甘味人生隊
5	林鈺婷、蘇佩汶、梁紹嵐	探險活寶
6	黃金銀、戴文炎、呂成禮	MOD 隊
7	林芯妤、李翊榛	仁德醫專-黑白隊
8	邱律維、鄭有惟、郭奕良	黑色金子
9	鄭綺雯、湯雅帆	你說的都隊
10	黃啟睿、蔡瑋哲、施守謙	鋼彈吊單槓
11	詹侑儒、黃溢翔、陳美樺	紅鯉魚綠鯉魚與驢
12	吳惠炘、鐘博丞、林雅苹	宏全您好棒!!
13	郭明瑋、李志鴻、蔡儒鳴	中龍 W6
14	胡浣婷、張瑋庭、鄭宇廷	勞動安全守護隊
15	塗沛潔、陳宗漢、林展慶	職場安全守護隊
16	黃婉瑄、賴炯檣、杜侑倫	路見不平

備註:序號 16 號以後者，為候補名單，如前面報名者未報到者，則依序遞補

臺中市職場安全衛生風險管理及優選工程改善實例

輪班人員健康檢查及異常工作負荷促發疾病之探討-以中部某醫院為例

謝宏安¹、鄭猛聰²、劉素瑛³

仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院

現況說明：

醫院員工體檢且須輪班人員在職業促發腦心血管疾病風險低度風險人數為 100 人，中度風險人數為 75 人，個人腦心血管疾病風險低度風險人數為 166 人，中度風險人數為 7 人，高度風險人數為 2 人，10 年內心血管疾病風險低度風險人數為 169 人，中度風險人數為 6 人。健檢項目異常率：腰圍(34.36%)、膽固醇(33.74%)、三酸甘油脂(26.99%)、肌酸酐(23.31%)、血糖(21.47%)、HDL-C(20.25%)、LDL-C(19.02%)、GPT(17.18%)、白血球(4.29%)。

改善緣起：

健康檢查的數值對於職場安全上有一定的意義，能知道員工的健康狀況及心腦血管健康風險，讓員工能適時的休息、調換工作或者是減少工時與其他身心症狀疾病，如果沒有獲得適當休息及充足睡眠，便可能影響體能及精神狀態，甚而促發腦心血管疾病，因此健康檢查是很重要且須落實的。

改善計畫或方法介紹：

以醫院員工過負荷問卷之資料，利用職安署過勞風險評估及個人健康管理系統以 BI 工具進行整理，收集醫院員工『健康檢查報告』體檢資料之體檢值進行分析。

改善前狀況說明：

健康檢查報告所呈現的數據都有它的意義也是警訊，但若沒有加以分析，就是一串數字而已，員工對自己的健康狀況及心腦血管健康風險也不是那麼清楚，不知道是否該適時的休息、調換工作或者是減少工時，若員工又面臨工作負荷及精神壓力過重等威脅，又沒有獲得適當休息及充足睡眠，便可能影響體能及精神狀態，甚而促發腦心血管疾病。

改善後狀況說明：

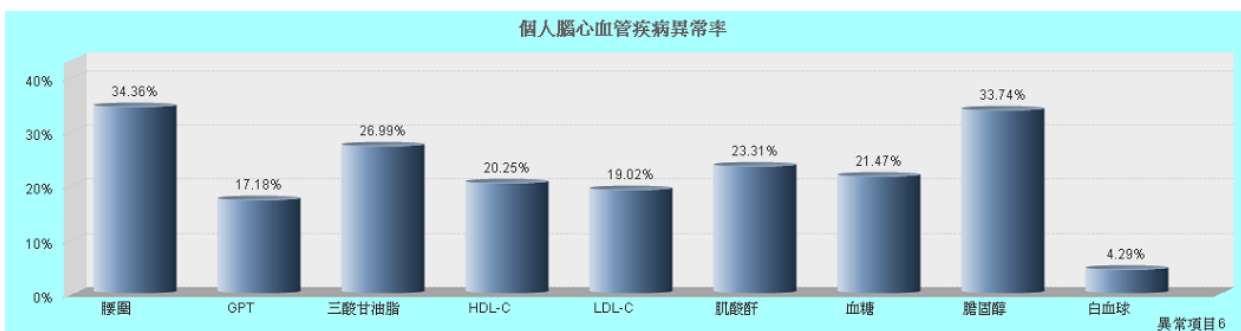
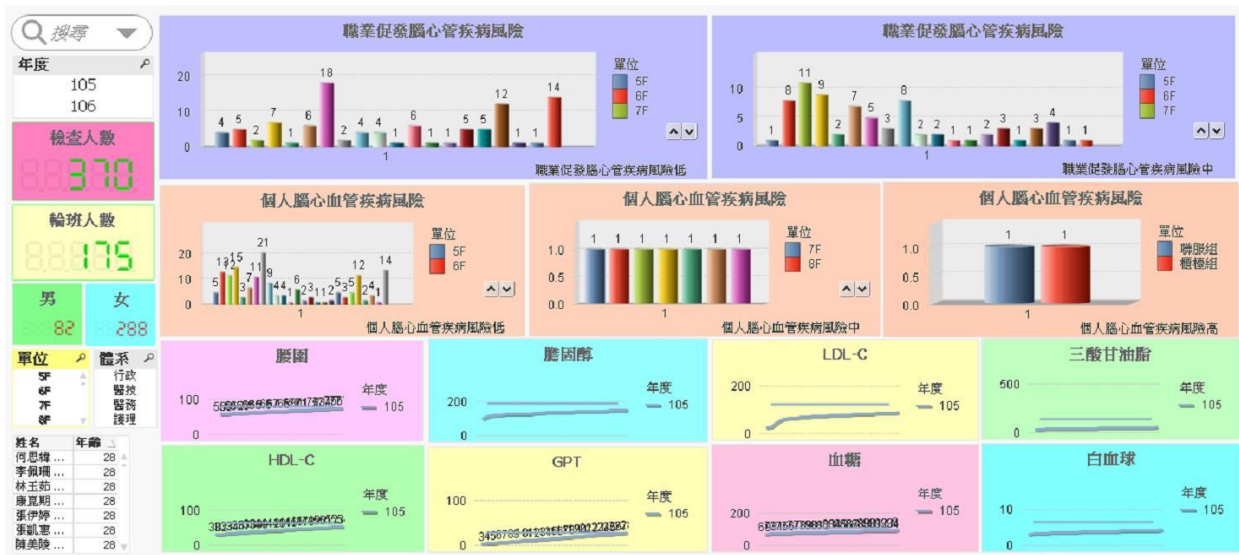
針對輪班、夜間工作、長時間工作等異常工作負荷促發疾病之員工，提供健康管理措施以確保勞工之身心健康，防止過度勞累而罹患腦、心血管疾病及清楚知道自己是否有心肌梗塞、高血壓、糖尿病、肥胖、睡眠障礙、憂鬱、疲勞與其他身心症狀等疾病，並達到早期發現早期治。

成果及效益：

醫院員工的血液檢查資料及勞工過負荷問卷統計出來的結果，行政、醫務及護理體系職業促發腦心血管疾病屬於中度風險的佔了一半，代表這三個體系是有較重的工作負荷及精神壓力，建議採取生活方式干預之預防。醫務體系有 4 名 10 年內心血管疾病風險程度 $>10\%$ ，屬於中度風險，而醫技體系職業促發腦心血管疾病屬於中度風險的有 2 名，在職業上引起腦心血管疾病是比較低的。聯服組及櫃檯組受檢人數為 4 人及 5 人，個人腦心血管疾病風險高度風險人數皆為 1 人，中度風險聯服組人數為 1 人，職業促發腦心血管疾病風險中度風險聯服組人數為 3 人，櫃檯組人數為 4 人，聯服及櫃檯組人員在心肌梗塞、高血壓、糖尿病、肥胖及其他身心症狀等疾病上是較會發生的，且也有較重的工作負荷及精神壓力並有長期壓力及工作疲勞的累積。

結論：

醫院每年度員工『健康檢查報告』及『勞工過負荷問卷』能將員工個人每次健康檢查及問卷累計之健康變化、工作負荷以趨勢圖呈現，這樣能監測員工健康狀況及工作疲勞並即早發現疾病、工作負荷而供員工及單位主管評估複檢之機制。



某廠網版印刷作業勞工作業環境舒適度改善

陳怡倩

勞動部職業安全衛生署中區勞工健康服務中心

改善緣起：

網板印刷作業之現場味道嗆鼻。針對此區域進行員工滿意度調查，勞工反應在此作業有機溶劑味道過重，勞工覺得在作業時因通風效果不佳造成該區域悶熱。對於勞工每日八小時從事有機溶劑作業時，該區域作業人員的普遍擔心有機溶劑會造成健康的危害，因此預計改善此區域作業，增加作業上的舒適度。

改善計畫或方法介紹：

新增設整體通風換氣設備及局部排氣裝置，降低空氣中有機溶劑之濃度，減少勞工之有機溶劑暴露值，並引導室外自然之空氣通過水冷式空氣過濾機器設備後送至作業區內，增加該區作業人員舒適度，降低健康上的危害。

改善前狀況說明：

該區域為從事網版印刷作業，現場已裝有局部排氣罩，但因局部排氣罩並未在發生源上方(圖 1)，加上逃生門常開之狀況，逃生門常開將減弱局部排氣罩之功能，並且浪費能源。加上該區域共有六部網版印刷設備，其六部機器設備同時作業時，現場味道非常嗆鼻。該作業場所內設置有溫濕度計，可得知改善前溫度為三十點六度(圖 2)，雖然無作業環境監測資料，但勞工問卷調查普遍反應現場有機溶劑濃度過高，氣味嗆鼻令人極不舒服，79%勞工不滿意現場作業環境。



改善後狀況說明：

依計畫書之內容進行施工改善，首先將該作業區域之原本局部排氣裝置之導管出口封閉，在於各網版印刷機之上方增設氣罩(圖 3)，並將該氣罩之導管導入原本局部排氣裝置之主導管線路內。在於該作業場所後方處所，規劃整體通風換

氣室(圖 4)，新增兩台高效能清淨冷風機，將空氣吸入過濾箱中進行過濾，在經過水冷式冷卻機器設備，將以過濾後之冷空氣導入網板印刷作業區內，在將原本兩旁走道之出風口，部份調整到工作台人員作業區下方處，使下方從事作業人員所呼吸之空氣，為經過空氣過濾箱後之新鮮空氣，作業區之污染源將透過局部排氣裝置之氣罩，將有機溶劑之蒸氣抽離作業區，使其作業人員在作業時，所呼吸之空氣為新鮮之空氣，降低作業時暴露的危害。改善後現場溫度降低為二十六點八度(圖 5)，VOC 值降低為 7.93ppm(圖 6)，改善後勞工滿意度 100%。

	
<p>圖 3 網版印刷機改善</p>	<p>圖 4 通風換氣室改善</p>
	
<p>圖 5 現場溫度降低</p>	<p>圖 6 VOC 值降低情形</p>

成果及效益：

此次改善不僅讓勞工作業環境大幅提升，使勞工對公司有更強之向心力，也令勞工能更有效率工作，提升公司產品品質。

結論：

此次改善作業，可避免員工吸入過多有機溶劑，也改善作業環境悶熱之問題，可使勞工感受到公司重視員工健康。因作業區域異味減少並且作業環境更舒適，員工之工作效率也提高。公司因此明年將進行其他區域工作環境改善，讓員工有更健康良好舒適的工作環境。

吊掛事前 6 檢查

林青瑜

中華工程股份有限公司



過捲預防要正常



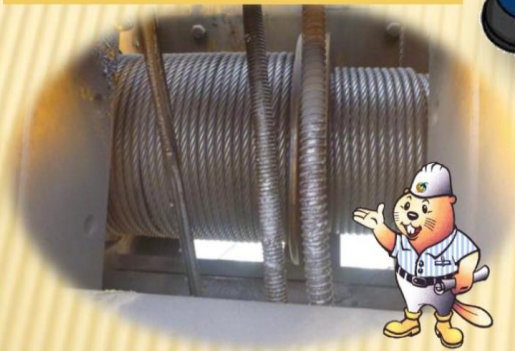
油管不漏不失速



煞車來令安全內



舌片要有不飛落



鋼索潤油少鏽蝕



制動完整防失速

吊掛事前6重點-防災減損大提升



威京集團-中華工程



有機溶劑暴露之火災爆炸預防改善實務

羅融達、劉玉琴

程泰機械股份有限公司

改善緣起：

程泰機械股份有限公司主要經營項目為金屬精密加工、工具機裝配，皆歸屬於傳統產業之一環。工作環境普遍多半存有噪音、悶熱、髒亂與污染之危害因素，為使之同仁能於良好與安全的工作環境下作業，欲進行工作環境之防火防爆規劃與照明光度改善，藉此降低工作環境之安全與健康危害，進而提升員工生產效率與同仁勞動意願，使之程泰機械可以朝著營造優質工作環境的目標邁進。

改善計畫或方法介紹：

廠區皆屬於大量電氣設備使用之工作環境，若瀰漫或混合著可燃性氣體或物質時，其暴露濃度有可能達到因電氣火花或表面高溫而引爆或燃燒之疑慮。視覺為人們取得資訊之主要管道，長期在照明條件不佳之環境下工作，會容易造成同仁視覺之損傷，影響工作效率，更嚴重會危及個人之工作安全。

故依照其製程性質與工作特性，進行防爆區域劃分與裝設防爆電氣設備，進而消除火災爆炸之風險性，減輕因照明不足，而導致工作危害事故發生之可能性。

改善前狀況說明：

針對作業空間內之照明燈具，皆需裝設防爆型日光燈組(d 與 e 型)。防火防爆區域劃分，則遵循 CNS 3376-10 標準，將塗裝作業侷限於 1 區防爆範圍，以此作業劃分半徑 3 公尺為 1 區防爆範圍，其他區域為 2 區防爆範圍，如圖 1 所示。

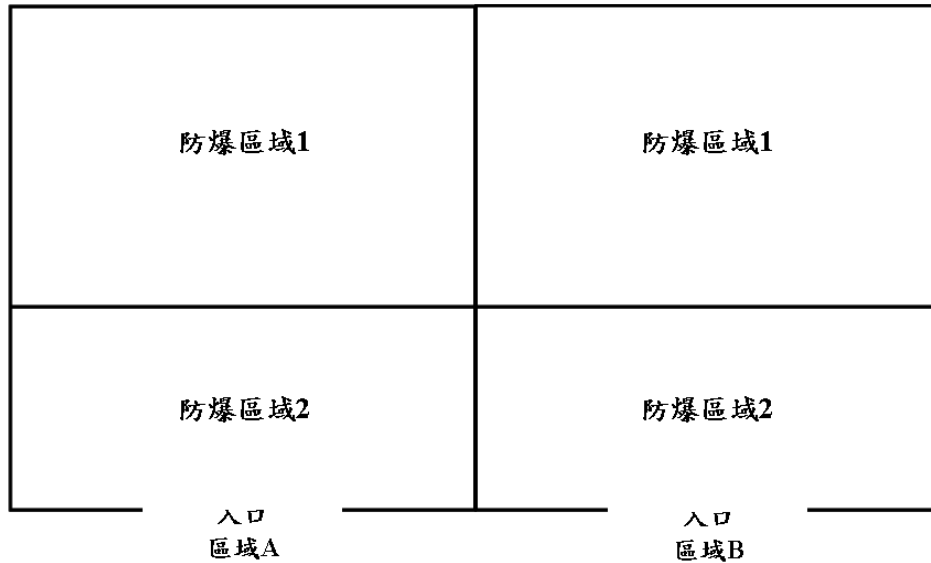


圖 1 區域 A 與 B 防爆區域劃分

此現場區域因工作環境明顯照明光度不足，故量測得知，區域 A 整體平均照度為 74.2 米燭光。區域 B 整體平均照度為 93 米燭光。改善前，區域 A 與 B 整體照明光度量測數據如表 1 所示，量測現況如圖 2 所示。

表 1 改善前，區域 A 與 B 整體照明光度量測數據

日期：105 年 8 月 30 號										
地點：程泰機械廠區										
照明量測儀器：TES 1300A (單位 Lux)										
區域 A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
量測點	48.3	62.5	93.2	94	74.4	45.9	68.7	114.9	79.8	59.9
區域 B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
量測點	93.7	98.6	94.5	94.8	113.7	75.2	97.2	106.1	63.2	93



圖 2 改善前，區域 A 與 B 整體照明光度量測現況

改善後狀況說明：

此工作環境之防火防爆改善規劃，已劃分防爆區域並設置防爆型日光燈組。同時也改善整體照明光度後，區域 A 整體平均照明光度均可達 287.8 米燭光，區域 B 整體平均照明光度也可高達 260.4 米燭光。改善後，區域 A 與 B 整體照明量測數據如表 2 所示，量測現況如圖 3 所示。

表 2 改善後，區域 A 與 B 整體照明量測數據

日期：105 年 10 月 12 號										
地點：程泰機械廠區										
照明量測儀器：DE-3350 (單位 Lux)										
區域 A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
量測點	261	245	325	279	285	275	266	348	310	250
區域 B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
量測點	269	265	285	260	240	220	240	320	260	245



圖 3 改善後，區域 A 與 B 整體照明光度量測現況

由圖 4 與圖 5 中可以清楚顯示，執行工作環境之防火防爆規劃與照明光度改善後，照明光度明顯遠高於配置改善前，區域 A 整體照明光度上升為 3.88 倍，區域 B 整體照明光度也上升為 2.8 倍，區域 A 最高照度可高達 348 米燭光，區域 B 最高照度也可高達 320 米燭光。對於同仁而言，明顯的照明光度提升，有助於減輕工作環境之健康不適性，降低工作環境之火災爆炸風險，故進而提昇工作品質與生產效率。

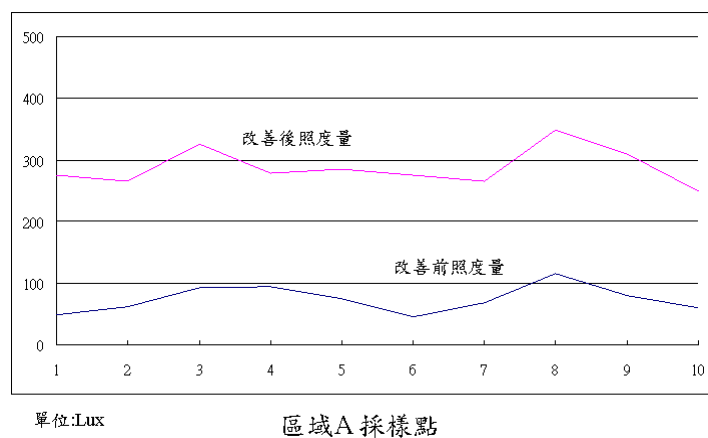


圖 4 改善前後之工作環境照明光度，區域 A 整體照明比較圖

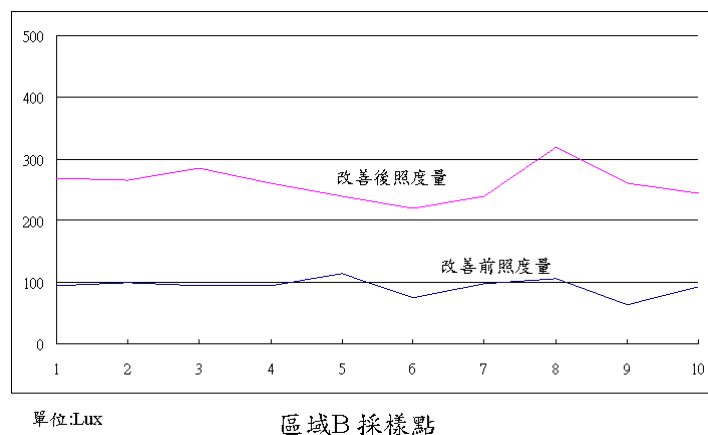


圖 5 改善前後之工作環境照明光度，區域 B 整體照明比較圖

成果及效益：

現場區域工作環境之防火防爆規劃與照明光度改善後，有高達 83% 之同仁，對於提高工作環境的安全性，降低火災爆炸之風險，工作環境之整體照明效益加強，皆抱持著贊同的態度，如圖 6 所示。對於公司而言，此工作環境改善後，可使之同仁整體生產效率上升 12%。

塗裝作業之通風工程改善實務

劉玉琴、羅融達

程泰機械股份有限公司

改善緣起：

本公司塗裝作業之製程與工作特性，皆使用甲苯為主要清潔用途與漆類調薄劑。若反覆從油漆中吸入甲苯，則可能對腦部造成永久性傷害、經歷語言、視覺或聽覺的異常、肌肉控制能力喪失、記憶喪失、平衡感差與心理調適能力降低，這些改變將成為永久性功能喪失。

對於改善勞工作業場址與作業環境之通風系統，進而減少同仁直接或是間接接觸有機溶劑之高暴露濃度，有效的降低短時間有機溶劑之暴露量，以抑制職業病發生之風險與減少勞工健康危害之可能性。

改善計畫或方法介紹：

現場區域內部已設置 4 座水洗檯，利用水簾沖刷特性並以抽風馬達吸引氣流之方式，加以捕捉有機溶劑並處置。雖然同仁於塗裝作業時，均配戴合格之防護設備且定期更換，但現場僅依賴水洗檯發揮整體換氣功能，而同仁皆反映此水洗檯通風效果不甚良好，亦使之有機溶劑無法及時大量捕集而導致產生蓄積室內之可能性。

依據勞工處職業安全及健康部之噴漆及相關噴塗工序指引中說明，進行工程改善可有效的減少、遏止與控制在噴漆過程中釋出危害性物質，並且在發生濺溢及洩漏事故時，限制污染的範圍，則通風工程控制改善之裝置有噴漆蓬罩、局部抽風與稀釋性通風。故衡量工作環境與工程控制措施最大成本效益下，採用活動伸縮式棚架，如圖 1 所示。



圖 1 活動伸縮式棚架圖示

改善前狀況說明：

此次作業環境之通風工程改善前，商請勞研所 陳博士成裕之團隊協同幫忙，使用 PID 儀器進行量測，PID 量測數據為表 1 所示，PID 量測現況如圖 2 所示。由表 1 可以得知，區域 A 與 B 平均暴露濃度為 2892 ppb 與 3246 ppb。

表 1 通風工程改善前，無裝設活動伸縮式棚架，PID 量測數據

地點：程泰機械廠區										
PID 量測儀器：ppb rae3000(單位 ppb)										
區域 A 量測 點	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2571	2690	2184	3028	4352	2973	3193	2875	4418	3589
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2742	2566	2547	2731	2495	2894	3594	3508	1655	1244
區域 B 量測 點	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3250	3122	3674	3302	3521	2517	2849	3616	4270	6830
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2318	2192	2181	3233	4606	1874	1797	2474	2374	4929



圖 2 通風工程改善前，無裝設活動伸縮式棚架，PID 量測現況

改善後狀況說明：

此次作業環境之通風工程改善後，並商請勞研所 陳博士成裕之團隊協同幫忙，使用 PID 儀器進行量測，PID 量測數據為表 2 所示，PID 量測現況如圖 3 所示。由表 2 可以得知，區域 A 與 B 平均暴露濃度可降為 2792ppb 與 2330ppb，其整體有機溶劑平均暴露量已低於改善前之 17%。

表 2 通風工程改善後，裝設活動伸縮式棚架，PID 量測數據

地點：程泰機械廠區										
PID 量測儀器：ppb rae3000(單位 ppb)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
區域 A	2355	3241	2518	2582	2911	2867	2434	2383	2884	2784
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
量測點	2853	3566	2515	5211	6235	5865	6523	4589	3804	2187
區域 B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2832	4172	4573	5320	4523	5252	3261	2402	3961	2139
量測點	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2040	1875	2015	2714	1946	1862	2249	1866	1881	1911



圖 3 通風工程改善後，裝設活動伸縮式棚架，PID 量測現況

成果及效益：

由圖 4 與圖 5 中可以清楚顯示，作業環境之通風工程改善後，通風效益明顯遠高於配置改善前，整體有機溶劑平均暴露量已低於改善前之 17%，並因抽風風速增強，使之有機溶劑濃度分布也較為平均，蓄積效應也隨之減少，同仁直接接觸有機溶劑的暴露濃度減量為原來暴露濃度之 92%。

考量塗裝作業時，工件、有機溶劑使用劑量與同仁噴槍操作手法皆為不穩定因素，故依據通風工程改善前，105 年上半年環測數據顯示，甲苯濃度為 11.09ppm。然而透過通風工程改善後，105 年下半年環測數據顯示，甲苯濃度已降低至 9.401ppm，可得知經由通風工程改善後，已大幅減低 16% 甲苯暴露濃度，而現場同仁皆反應抽風風速與空氣流量有顯著的提升，有機溶劑也不容易蓄積於室內，接觸於有機溶劑所產生之身體不適應感與皮膚刺激也大幅度減少。

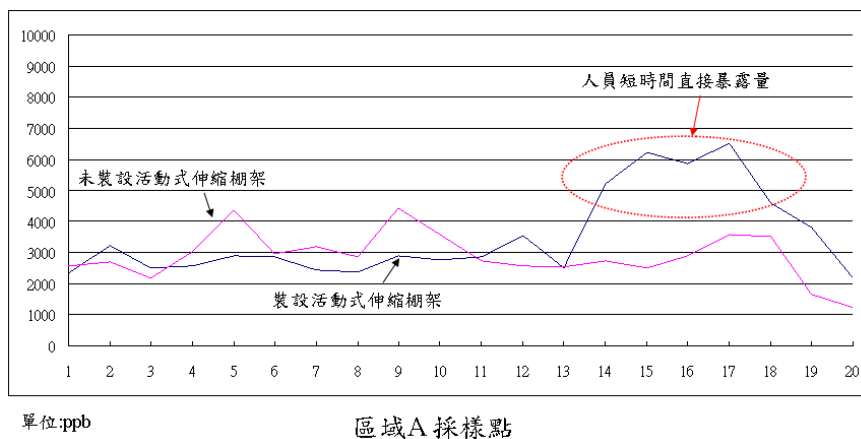


圖 4 工作環境之通風系統改善前後，區域 A 暴露濃度比較圖

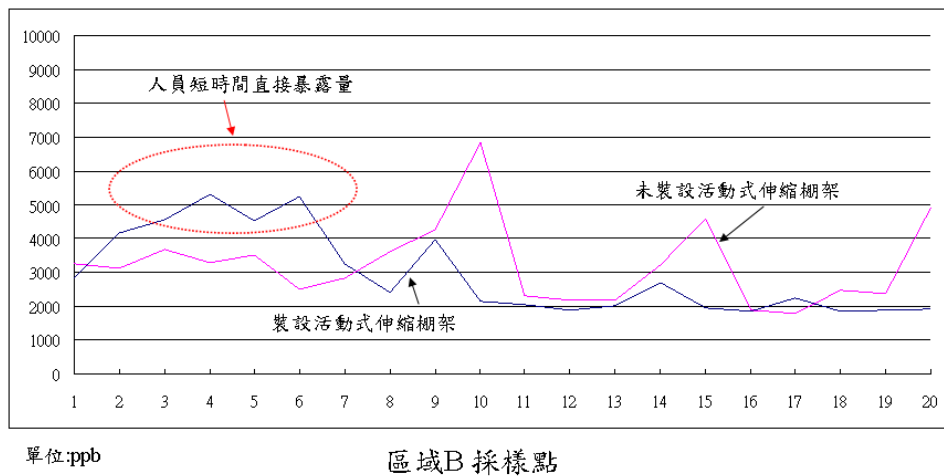


圖 5 工作環境之通風系統改善前後，區域 B 暴露濃度比較圖

結論：

通風工程改善之裝設活動伸縮式棚架之效益，其一可將有機溶劑侷限於空間範圍內，藉由有機溶劑有效與大量抽離，減輕逸散量，減少暴露於室內之濃度，進而降低工作環境背景值之劑量。其二因管道開口侷限效應，隨之導引氣流風速會大幅度上升，短時間可大幅下降 8% 暴露濃度總量，直接減少勞工接觸與吸入之劑量，也助於減少有機溶劑蓄積效應，避免火災爆炸之可能性，建立一個低風險之工作環境與持續經營的理念。

醫療設施建築物火災損失控制與風險管理

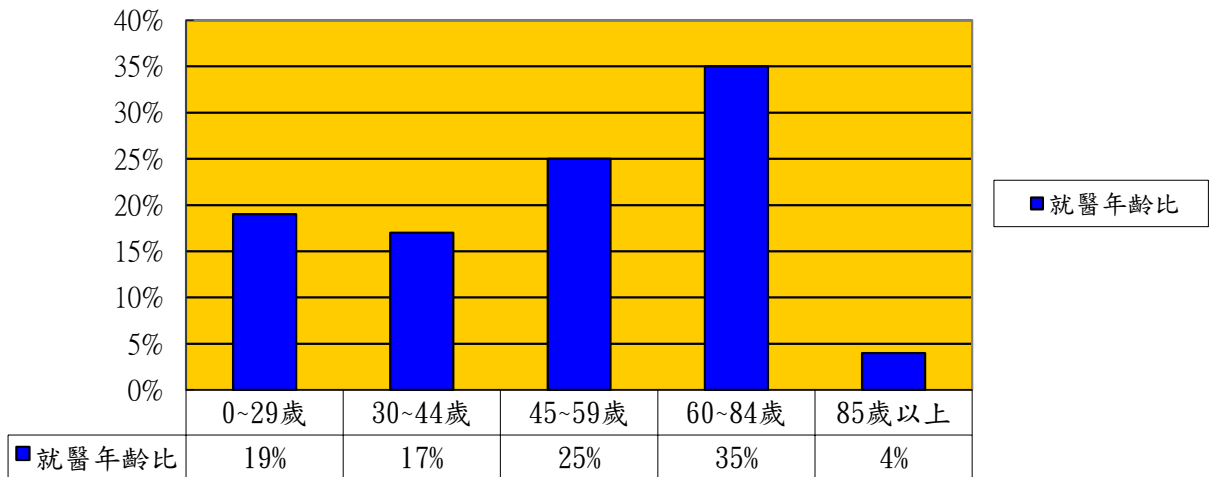
溫少維、林志昌、賴億佳、林東福

衛生福利部臺中醫院

現況說明：

臺中醫院為百年老店然風華無限，院基地面積 33,304 平方公尺、建物總樓地板面積 58,998.96 平方公尺、實際建築投影面積 8,805.97 平方公尺，歷年得獎無數含行政院服務品質獎、國家品質獎、國家生技獎及獲得優良級區域教學醫院評鑑認定。謹以「提供大台中民眾以病人為中心、社區為導向之優質照護」與同仁互勉，提供民眾友善優質全方位的醫療照護，讓民眾走進臺中醫院、利用臺中醫院、因臺中醫院更加健康、幸福。

改善緣起：



強化員工緊急災害發生時之應變能力，且保障訪客、病人安全，積極營造醫院安全工作環境，致力投入建築物防火避難安全緊急應變處置，以醫院評鑑為基礎、美國 NFPA101A 人命安全規範為檢視內容，隨時檢視設施建築物防火安全設施。創院至今已屆二甲子年，橫跨日治時代、國民政府時代建築物多為新舊混雜安全性更需強化，此計畫推廣為保障本院員工與住民生命安全，貫徹風險管理精神，實施預防性火災爆炸損失控制。

改善計畫或方法介紹：

以風險評估工具，針對各項災害進行風險等級評估判斷，發現可能因設施設備或建築物主體結構設計不完善、院區出入人員特性實施風險評估，針對等級較高的項目檢討現有控制措施是否妥善，且透過現場工作人員實施意見交流回饋，降低工程改善後人員適應度之衝擊性。

為有效降低醫院因火災造成人員及財產損失，採取下列控制措施：

1.工程控制：

針對醫院防火區劃建置，應符合防火時效，如因施工遭破壞之填塞處勿使用易燃之填塞材料(如：泡棉)，應使用具認證且符合防火功能之防火泥予以確實填補，維持區劃有效性，為提升行動弱(勢)者逃生臨界時間，於電梯廳增設具有防火、防煙功能之相對安全區與排煙裝置，爭取等待救援時間以維護人員生命財產安全。

2.管理控制：

本院針對消防安全設備及相關重要設施定期維護保養，透過年度衛部醫院TQM計畫-公共安全及機電安全查核計畫，實施北、中、南、東、離島等院對院稽核與外聘專家委員實地輔導，針對有風險(人、事、物)予以實施損失控制及落實風險管理制度。

3.個人防護具：

各單位設置緊急應變箱，內含警示頭燈、指揮棒、哨子、大聲公、活性碳口罩等簡易應變工具，以利於人員遭遇災難時使用，並內化員工教育訓練，強化病房 leader(或資淺護師同仁)對初級滅火應變疏散 RACE 原則。

改善前狀況說明：

1.建築物結構體：

部分防火區劃及防火門頂天花板上現為敞開狀態，且局部有使用易燃泡棉填充(詳圖 1~5)。

2.化學品管理：

酒精、福馬林、消毒劑、漂白水...等易爆、易助燃物散落於各病房處為妥善管理。

3. 應變疏散 RACE 原則：

各病房區人員異動大，教育訓練未有效落實，遭遇災難時無法有效應變。

改善後狀況說明：

本院於 105 年 9 月 1 日經內政部委託財團法人台灣建築中心，經認證委員會審查通過，同意授予防火標章「防火標章證明(申請案:FSB249A)」，獲頒獎章全國計有本院等 9 家院所(14 棟建築物)，本院為衛生福利部所屬醫院中，唯一榮

獲防火標章醫院，旨案有助提昇醫院整體形象與維護病人安全(詳圖 6~12)。

結論：

為提升避難弱者逃生臨界時間障礙，降低風險存在，可從火災預防、防火區劃改善與維護、教育避難逃生與搶救訓練、實施風險脆弱度分析、化學品管理等項目著手。合法不等於安全，風險永遠存在，企業經營應以人員生命安全為核心價值。

正溴丙烷通風改善

江宛錡

台灣檜山股份有限公司

現況說明：

工廠零件洗淨製程中，在超音波洗淨機中加入正溴丙烷溶劑，主要是用於清洗組件製程使用。目前超音波洗淨機雖有通風設備，但控制風速無法將有害源排除，僅提供員工使用防護具作為保護，依勞動部勞動及職業安全衛生研究所於105-06-17 發布修正「職場 1-溴丙烷容許暴露標準建議值文件」指出，動物實驗結果顯示 1-溴丙烷具低急毒性，重複暴露的結果顯示其具神經毒性、肝毒性、生殖及生長發育毒性，目前廠內禁止過胖、BMI 過高、妊娠及哺乳中女性操作。

改善緣起：

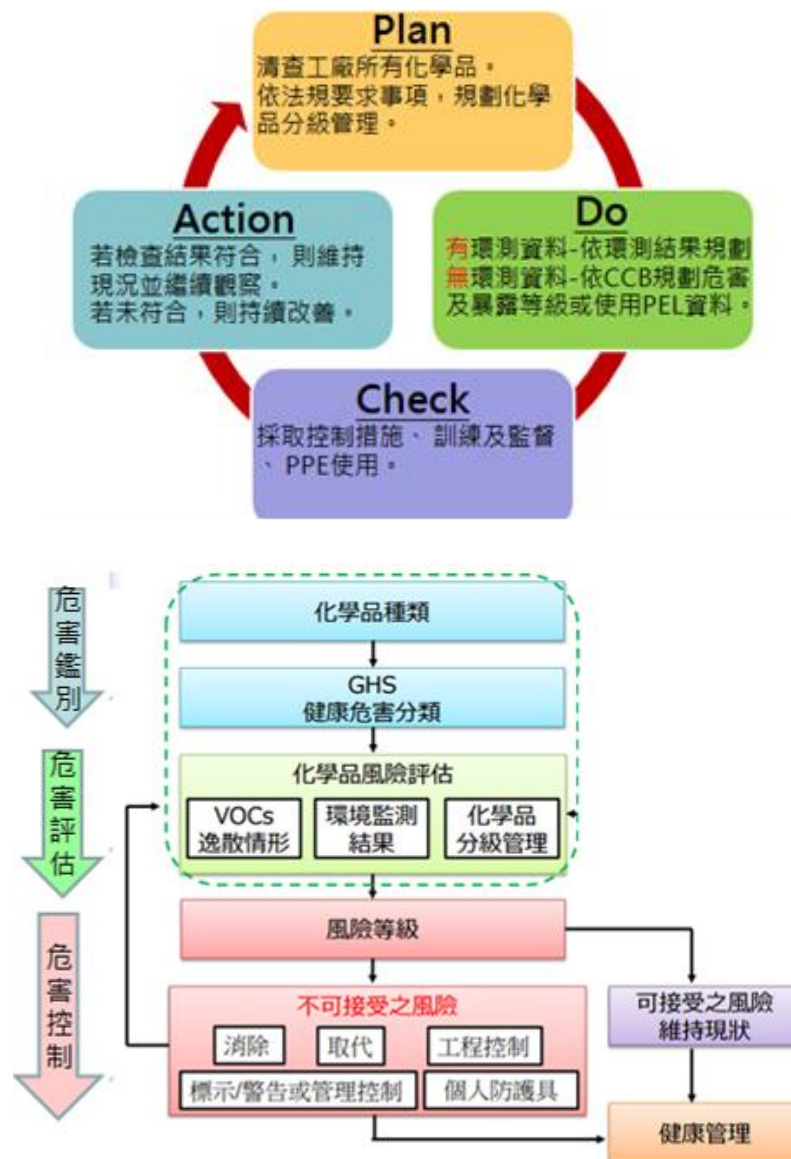
正溴丙烷在台灣是一個新興使用的有機溶劑，以往流行病學上報告的案例不多，102 年 5 月某高爾夫球桿頭製造公司多名員工，作業時需於近乎密閉之作業環境使用溴丙烷溶劑清洗高爾夫球桿頭，因通風不良導致過量暴露，造成腰部麻木、走路不穩、容易跌倒、雙下肢肌肉痙攣疼痛、以及頻尿和便秘等症狀，診斷結果確診為多發性神經病變，經勞動部職業疾病鑑定委員會鑑定結果為執行職務導致，這也是國內職業疾病鑑定案群聚現象首例。

表 3 1-溴丙烷毒性及健康效應相關研究

毒性效應	動物實驗	人體流行病學研究
致癌性	雄性大鼠皮膚腫瘤、大鼠大腸腫瘤 雌性小鼠肺部腫瘤[24]。	未有流行病學數據或病例報告佐證。
肝毒性	肝臟和脾臟的穀胱甘肽含量降低， 血清谷丙轉氨酶活性增加及抗體反應降低，可能具肝毒性[18]。	
生殖毒性	雄鼠生殖細胞出現變異、精子數量 及活動力降低、不正常的精子數目 增加[28]。 子代存活力及體重下降[31]、發情 期延長[32]。	女性出現促濾泡成熟激素（FSH） 增加，造成經期改變以致月經紊亂 [15]。
基因毒性	Ames Test結果不具突變性[5]。	證據不明顯[36]。
神經毒性	雄大鼠體重降低、運動神經傳導速 度變慢、周圍神經系統的遠端潛時 變長及神經細胞變異，大腦內一神 經傳導酶減少，造成中樞神經系統 疾病，對中樞神經系統具興奮作用 [19, 22, 28, 45, 49]。	感覺神經遲鈍、右腳趾神經麻痺沒 有感覺、周圍神經系統的遠端潛時 變長[14, 15]。 頭痛、噁心、亞急性遠端感覺減退 的下半身痙攣等神經毒性[10]。 下肢痠麻脹痛、痠痛及感覺異常等 [12]。
血液及免 疫毒性	肝臟和脾臟的穀胱甘肽含量降低， 血清谷丙轉氨酶活性增加及抗體反應降低，可能具免疫毒性[18]。 脾臟的免疫球蛋白M數量顯著下 降、脾臟細胞及T細胞的數量接顯 著下降、自然殺手細胞活性沒有改 變[50]。	女性出現乳酸脫氫酶（LDH）、甲 狀腺刺激素（TSH）、紅血球細胞 數量減少[15]。

改善計畫或方法介紹：

於洗淨製程中，在超音波洗淨機裡使用的溶劑為溴丙烷，為防止以上職災案例發生，改善此設備，並提供符合標準的安全衛生防護設備給員工使用，及必要的安全衛生教育訓練，預防化學品危害職業災害。設置自動或半自動密閉式設備，改善通風系統加強通風控制能力以改善正溴丙烷的暴露情形。目前化學品管理的原則是遵照 OHSAS PDCA 的準則執行，提高化學品的管理，保障員工的健康，並與勞動部職業安全衛生研究所劉立文研究員、中山醫大-巖正傑教授進行合作現場通風改善，藉由專家專業的知識，重新設計通風系統進行改善。



化學品採用源頭管理模式管理

改善前狀況說明：

經現場員工反映，作業時溢散在空氣中的味道太重，進行作業環境監測，採用 OSHA PV2061 分析方法，監測結果為 20.494ppm，遠高於 ACGIH 的 TLV-TWA 容許建議值 0.1ppm。在超音波清洗機開口面工作檯裝有側吸式局部換氣裝置，經量測僅有 1.7m/s 的風速及約 0.06CMM 的風量，顯然無法提供必要控制危害能力。

作業環境監測紀錄總表

事業單位：台灣櫻山股份有限公司

監測時間：105年4月19日

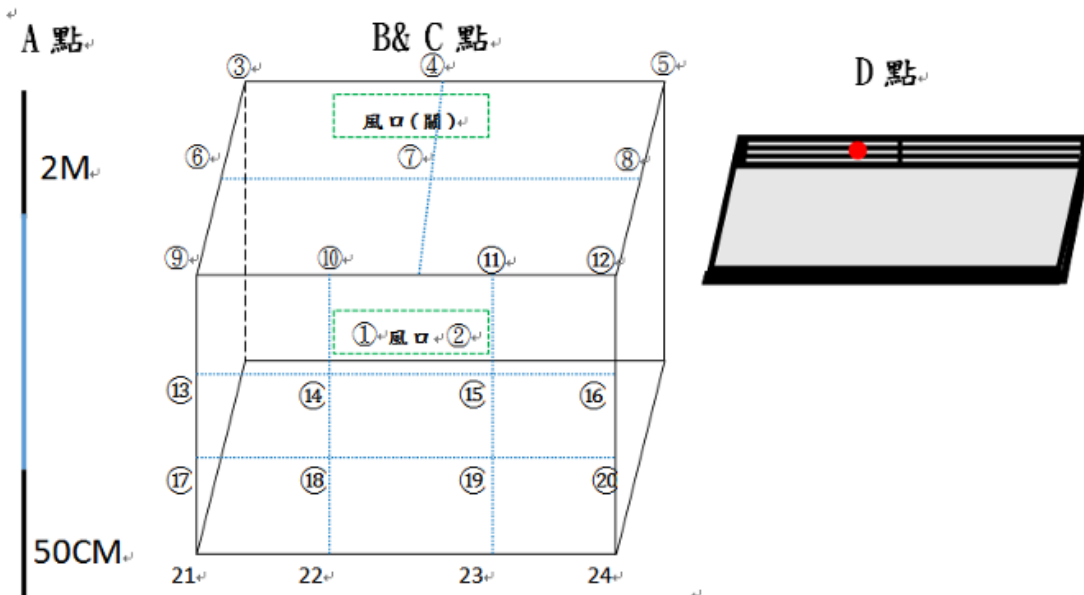
監測機構：祐大技術顧問股份有限公司

監測人員：葉孟清 李孟清

認證實驗室：兆鼎檢驗科技有限公司 工業衛生實驗室



監測編號	監測處所	監測項目	監測結果	標準值	分級管理
11	2F製造部/製造一課-洗淨(區域)	正溴丙烷	20.494 ppm	5 ppm	第三級



量測數據：

量測點 數據	A(m/s)	B(m/s)	C(m/s)	D(m/s)
1	0.02	2.12(貼風口)	3.5(貼風口)	1.7(貼風口)
2	0.06	2.35(貼風口)	3.5(貼風口)	(以下空白)
3	0.09	0.26	0.18	
4	0.14	0.24	0.11	
5	0.09	0.25	0.11	
6	0.17	0.23	0.18	
7	0.22	0.19	0.15	
8	0.19	0.16	0.12	
9	0.23	0.18	0.29	
10	0.24	0.26	0.25	
11	0.26	0.09	0.16	
12	0.29	0.13	0.15	
13	(以下空白)	0.16	0.17	

改善後狀況說明：

將原有的超音波清洗機上方增設密閉式進料作業腔，作為中介及控制區，並增設一套獨立的通風系統，以確保正溴丙烷在作業中的暴露控制及空氣汙染防制。超音波清洗作業腔改善後經作業環境監測後為 0.1ppm。



成果及效益：

控制污染物、防範有害物發生及預防有害物進入人體的最好方式，便是從其發生源著手，其次才是傳播途徑及個人防護與衛生習慣等措施。要維持一個符合安全衛生的作業環境，首先要嘗試替換危害較高的原物料，進行所謂源頭管理，接著即藉由工程改善來達到危害發生及暴露量，進而配合體格檢查及定期健康檢查等健康管理、行政管理與教育訓練等安全衛生管理事項，以達到維護工作者健康之目的。

結論：

將設備進行工程控制通風改善，使用隔離或密閉的製程，使員工在接觸化學溶劑的作業時，減少職業病的發生。重視預防化學溶劑中毒，並提供符合標準防護裝備，預防化學品職業災害。

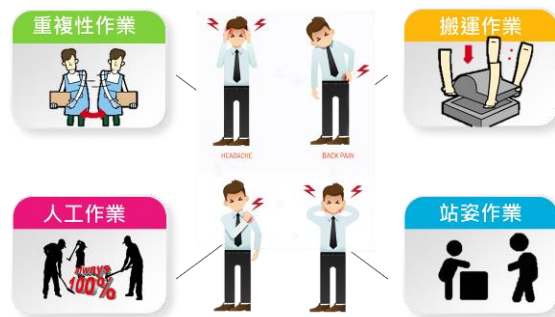
站姿作業人因工程改善

江宛錡

台灣檜山股份有限公司

現況說明：

員工於製造部現場作業時，主要以站姿進行拆解、洗淨、組裝等重複性作業及經常性搬運作業。目前廠內執行各客戶維護保養的機器，因其精密度及特殊性，幾乎完全依賴人工作業，由於部份機件較大，且須完全拆解，大部份的人員大多數時間均為站姿作業，雖然有使用氣動/電動輔助工具，但是手工具之重量、作業施力、震動等，仍提高不少作業負荷。



改善緣起：

自職業安全衛生法於 2013 年 7 月修正公布，而 2013 年 11 月 25 日公告之其施行細則，說明雇主對重複性作業等促發肌肉骨骼疾病之工作環境需採取預防措施，而預防措施包含分析作業內容、確認人因性危害因子。

現代的工業社會中，為減少人力成本，已經將許多作業由機械取代，但對於比較細膩的部分作業，還是必須使用人工作業。在機械設備製造業中，員工經常執行重複的動作，可能因為姿勢不當、或過度負重，長期累積逐漸造成重覆性過勞傷害（RSI，Repetitive Strain Injury）。

因工作所引起的肌肉骨骼疾病有五個主要成因：過度施力、高重複動作、振動、低溫、以及不良的工作姿勢。要消除這些痠痛、疲勞、疾病，可以採行人因工程的技術來改善工作場所設施及環境，讓勞工得以採行最自然而且省力的機能工作姿勢。



改善計畫或方法介紹：

依職業安全衛生法施行細則第 9 條規定實施計畫流程，採取重複性作業等促發肌肉骨骼疾病之預防措施。

政策、目標、範圍對象、
期程、計畫目標、實施方
法、績效考核、資源需求

Plan
OPTION

Do
OPTION

肌肉骨骼傷病調查、人因性
危害評估、改善方案實施



管控追蹤
績效考核

Action
OPTION

Check
OPTION

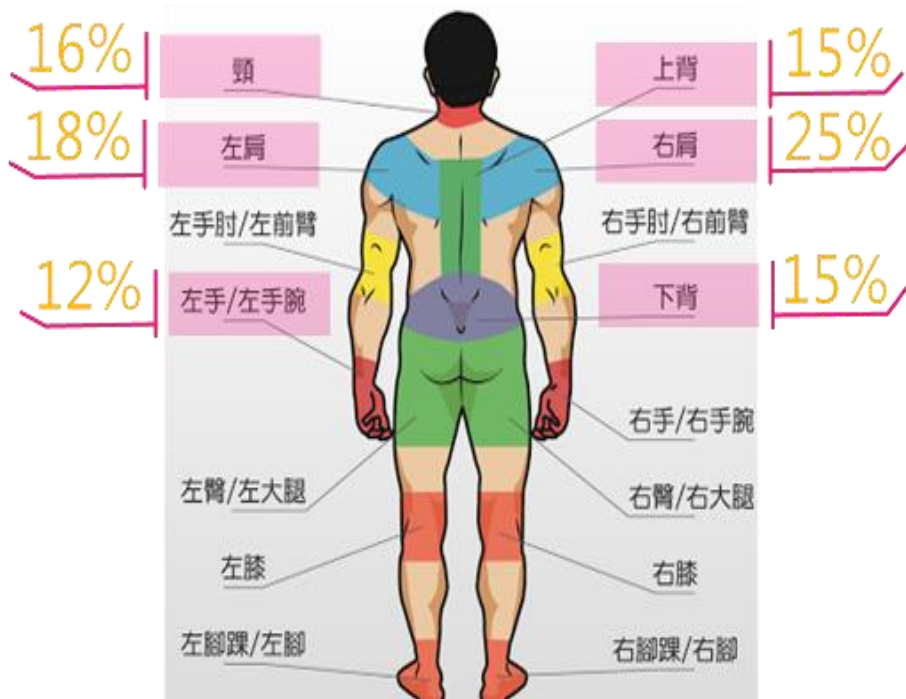
評估改善績效

首先採用 NMQ 問卷作分析，使用 MSDs 人因工程檢核表、KIM-MHO 手工物料作業檢核表及 NIOSH lifting Equation 人工抬舉評估，進行簡易人因工程改善。因作業現場作業方式無法採取同一評估方法評估，即與勞安所及人因專家合作使用 EAWS 檢核表評估，配合現場攝影、紀錄、物件量測進行，可評估出低負荷工作姿勢與動作、全身或手指系統施力、上肢重複性載荷、人工物料搬運負荷部分。



改善前狀況說明：















針對員工共收集 113 份 NMQ 問卷。影響較為嚴重之部位主要分佈在頸部、上背、右肩、右手。經過初步分析，擬進行進一步的人因工程檢核評估作業。作業人員均為站姿作業，對於肢體的負荷均較大，員工抱怨較多，依據設施規則 324-5，亦應提供適當的措施，已減輕久站不適影響。



改善後狀況說明：

作業人因危害自三方面著手改善：

1. 輔助工具運用：讓搬運更省力、使姿勢不良狀況減少。
2. 調整工作流程：檢視 SOP、改變工作方法使作業更順暢無礙。
3. 改善工作環境：將環境不良加以改善，創造舒適的工作職場。

工作站	評估方法	改善前風險等級	改善後風險值等級
製造部-洗淨作業	KIM-MHO	3 	2 
製造部-回廠受人	EAWS ₁	77.75 	25 
製造部-回廠調查	EAWS ₁	69.5 	25 
製造部-Unit拆解	EAWS ₁	60 	16 
製造部-PUMP拆解	EAWS ₁	42 	16 
製造部-包裝出貨	EAWS ₁	32 	14 
CS部-PUMP搬運	NIOSH lifting Eq.	> 6400nt 	<3400nt 

成果及效益：

人因改善之短、中、長期效益：

1. 短期效益:痠痛改善、抱怨人數減少，傷病率降低，並提高員工工作滿意度，增加員工向心力，增進同仁間情感。
2. 中期效益:提高工作及生產效率，提升員工舒適感和續航力；縮短作業時間，減少加班及長時間工作造成身體不適，增加下班休閒時間及促進家庭和諧。
3. 長期效益:人因工程改善，工作更有效率、減少職業病發生，依此為依據做職務再設計，減低流動率適性調整，達到穩定就業目標。

結論：

人因工程改善技術，不僅可以實質改善勞工工作場所中肌肉骨骼傷害的問題，同時間接提升整體工作效率及企業營收，以達到效率、安全、便利、健康目標。

塗裝噴房室內噪音危害改善

黃忠慶

建上工業股份有限公司

現況說明：

公司依法規定實施作業環境監測，該塗裝噴房室內所測得之八小時日時量平均音壓級介於 86~91 分貝，為公告之顯著噪音工作場所，由於公司擬訂之聽力保護計畫中，採取對策為對於噪音場所進行標示並公告噪音危害之預防事項供勞工週知另發放防護具耳塞、耳罩供勞工使用，但這幾年下來人員的特殊健康檢查情形並沒有顯著改善，經過在安全衛生委會議上提出探討後，上級決定投資工程改善降低該塗裝噴房室內之噪音音量，提升勞工工作環境品質，預防職業病的發生。

改善緣起：

自 102 年起公司噪音特殊健康檢查，人員聽力檢查後三級管理有增加趨勢，因此公司高層決定設法降低改善噪音，讓人員能在安全的工作環境下作業，防止人員因噪音暴露的危害而產生職業病。

改善計畫或方法介紹：

本改善方案經與通風設施廠商多次探討後，找出塗裝噴房室內直接產生的噪音來源，主要為噴房室內水幕流速過快與風切速度過大為主要噪音來源(圖 1 所示)，因此檢討與測試為了要降低控制水幕流速必須降低風機馬達的轉速，初步使用變頻器控制馬達轉速(圖 2 所示)正常下馬達為 60HZ 運轉，當調降 10HZ 後噴房室內噪音經測試可降低了 2~4 分貝、風速也降低了 2~4m/s，經確立此方法之可行性且不影響生產之條件下，購入變頻器進行階段性測試找出合適之條件並設定噪音目標降低到 85 分貝以下。



圖 1 噴塗室內水幕噪音來源



圖 2 設置控制馬達轉速之變頻器

改善前狀況說明：

改善前經由噪音計量測結果得知各噴房室內之噪音劑量（表 1 所示）

表 1 改善前噪音量測結果

噪音量測結果彙整表(改善前)				
位置	數據 1	數據 2	數據 3	平均
上塗噴房	86.6 dB	86.5 dB	86.4 dB	86.5dB
中塗噴房	89.3 dB	88.7 dB	88.6 dB	88.8dB
底塗噴房	91.9 dB	91.6 dB	91.7 dB	91.7dB

改善後狀況說明：

改善後經由噪音計量測結果得知各噴房室內之噪音劑量（表 2 所示）

表 2 改善後噪音量測結果

噪音量測結果彙整表(改善後)				
位置	數據 1	數據 2	數據 3	平均
上塗噴房	84.1dB	84.0dB	84.2dB	84.1dB
中塗噴房	82.4dB	82.3dB	82.2dB	82.3dB
底塗噴房	83.2dB	83.0dB	83.5dB	83.3dB

成果及效益：

1. 變頻器的裝設與測試完成，總合在噴房室內噪音平均降低了 5~8dB。
2. 在 104 年有 7 位噪音特殊健檢為三級管理人員，經噪音工程改善在 105 年噪音特殊健檢三級管理降至 1 人。

結論：

本次的噪音投資改善降低了噴房室內的噪音到 85 分貝以下，讓原本的噪音工作場所變成非噪音工作場所，經各項條件的測試讓生產性適切化也達成非噪音場所的目標，確切預防職業災害的發生，落實聽力保護計畫的實施。

營造業施工架與結構間開口及電梯吊料開口施工安全改善實例措施

張國寶

名傑營造有限公司

職場安全衛生風險管理及 優選工程改善實例摘要

- 發表類別 / 墜落滾落預防實務
- 名稱 / 營造業施工架與結構間開口及
電梯吊料開口施工安全改善實例措施
- 作者 / 張國寶
- 單位 / 名傑營造有限公司

現況說明 / 施工架作業開口安全防護措施及電梯直井開口個人安全帶使用 /

建築施工階段開口處之墜落或滾落問題，一直是營造業中施工人員安全的最大風險。在墜落發生原因方面，通常可以分為「不安全行為、不安全環境、個人安全裝備不安全、不安全機械設備」等四大部份。而在工地常見的施工開口墜落(如施工架與外部結構體間開口、電梯直井開口)，墜落危害避免與墜落防止第一優先技術應採能本質上消除危害之措施。墜落個人保護應在作業之最前線，如無法採行多項保護設施時，則只好採取個人安全防護具以防止墜落。為達到降低墜落的風險性，提供施工架及電梯直井開口防護等二項工程改善實例，可有效提升施工開口墜落防制之成效，來降低施工人員職業墜落災害的發生。

改善緣起 / 增加施工架上本質安全，提升個人使用安全帶意願 /

現況於外部泥作時必需拆除內交叉桿及拆除防墜網(或延伸踏板)，以利外牆施作，而導致拆除後形成開口作業危險，而造成有墜落風險。
吊料管道開口處牆面設置安全扣環或緩降安全母索，供施工者勾掛安全帶，易於吊運物料或作業時因安全帶過短，而造成拉扯及不方便作業狀況，因而提高危害風險。



舊有：防墜網+延伸拖架設置(上左圖)
作法：延伸踏板+延伸拖架設置(上右圖)



舊有：電梯直井開口處牆面設置安全扣環(上左圖)
作法：提供緩降安全母索供吊料人員使用(上右圖)

改善計畫或方法介紹

提案一：施工架與結構間開口施工安全改善實例措施

/ 施工架與外牆結構間採取GIP鍍鋅鋼管+延伸拖架 /

- 優點：採取GIP鍍鋅鋼管+延伸拖架等措施可避免外部泥作時必需拆除以利外牆施作，可避免形成開口作業危險風險，即可達到本質安全的環境。
- 改善前：外部施作廠商為一己之方便將施工架開口處防墜網(或延伸踏板)拆除，作業後經常不立即復原，以致造成缺口及物料飛落等危害之空窗期。
- 改善後：有效降低施工架防護措施被拆除，提升本質安全性，並可減少防護措施被拆除後派員復原狀況除有效節省多餘的耗工也有效防止物料飛落危害。



現場實際安裝「鍍鋅鋼管+延伸拖架」，經試測後無變形。(開口間距10-15cm)

提案二：電梯吊料開口施工安全改善實例措施

/ 電梯直井開口兩處設一鋼索可供較長距離使用安全帶 /

- 優點：採取加設鋼索供人員使用，可避免安全帶過短現象亦可讓該區施工人員靈活移動，解決人員作業不便性，如此問題可有效降低個人安全帶使用不當之危險性，可以有效提升施工開口處墜落防制之成效。
- 改善前：電梯直井開口處人員使用安全帶意願降低，往往流於形式，因設置不敷使用、不實用導致操作人員以各種藉口搪塞未落實使用。
- 改善後：提升作業自主安全意識及有效增加個人安全帶的方便性及使用意願。



鋼索方式移動性大，且可避免人員於開口處作業時使用安全帶過短現象。

成果及效益

/ 安全是最高原則 /

提高施作人員方便性，有效減少作業時間開口並降低重複性發生及影響施作人員，確實的做到將心比心、自發性的從自主做起，安全是自己的責任。

結論 / 看得見的，全力以赴；看不見的，真心相待 /

勞安工作上無可厚非都會遇到「協力廠商觀念無法融合」(尤其第一次進場不習慣被要求的廠商通常也會自動離開)。名傑營造有一自我砥礪的精神「看得見的，全力以赴」是指如何做好本質安全，由現場人員將公司企業文化跟價值觀，不帶入情緒的與協力廠商不斷溝通，建立良好的合作關係跟合作環境。「看不見的，真心相待」是指真心的對待每位進場夥伴，若是施作人員用不快樂的心情在工作，不論是安全、品質等要求對他而言都會被漠視。讓施作夥伴感受到尊重與關懷，有快樂的工人才能提高上工意願。

高空工作車危害防止短片

卓宗池*、李志鴻*、郭明璋、李宜憲

中龍鋼鐵股份有限公司

現況說明：

高空工作車為目前各行業工程施工人員從事高處作業時，考量施工環境及機動便利性而常使用之機具設備，惟工程中卻常因作業人員操作不當、環境危害辨識不足或無任何安全管理措施等因素，導致歷年來國內外發生高空工作車作業相關意外事故，諸如：墜落、碰撞、間夾及機具傾倒翻覆等危害案例屢見不鮮；鑒於本公司亦曾發生一起因操作高空工作車不當之重大職災事故，又其為廠內進行廠房擴建修繕或機械設備維護時不可或缺之機具，故提出相關危害預防措施，並籌備錄製危害防止影片，藉以水平展開宣導，降低作業人員施產生危害之風險。

改善緣起：

使用高空工作車作業時會有墜落、感電、碰撞、壓夾傷、傾倒翻覆、物體飛落等潛在的危害。

改善計畫或方法介紹：

1. 收集高空工作車在職業安全衛生相關法規之條文規定。
2. 收集勞動部職安署相關單位發表之有關高空工作車操作注意事項與案例解析。
3. 將操作高空工作車之程序，拆分作業前、作業中、作業終了等三段落，在每各段落加註要注意事項，擬定拍攝腳本。

改善前狀況說明：

操作高空工作車之人員欠缺安全觀念，導致災害發生，一旁之監視人員輕忽監督職責。

改善後狀況說明：



圖 1 作業前注意事項



圖 2 高空工作車安全性確認



圖 3 作業中注意事項(1)

1、作業前注意事項：

- 書面資料審查：高空工作車(符合 CNS14965 規定聲明書並加蓋公司印)、操作人員能力(現場監視人員也同時要接受 6 小時的教育訓練)、機具安全檢查等資料之完整性。
- 擬定高空作業計畫書。
- 進行現場危害辨識及風險評估。
- 高空作業車入廠後機具安全性確認：

2、高空工作車安全性確認：

- 高空工作車前進、後退、舉升、迴旋及制動裝置功能正常。
- 具外伸撐座之高空工作車，其外伸撐座伸縮正常。
- 走行警報裝置正常。
- 工作台無毀損、變形。
- 操作面板標示文字可清楚辨識。
- 其他有關安全之裝置或設施等。

3、作業中注意事項-1：

- 作業時，作業範圍應設置警戒措施，禁止非作業人員進入(含工作台下方)。
- 任何動作操作前，操作人員視線應與所操作移動方向一致，並應確認視線範圍內無妨礙操作之障礙物。
- 不得利用工作台從事起重吊掛作業或以高空工作車推拉工作物或超負荷使用。



圖 4 作業中注意事項(2)

4、作業中注意事項-2：

- 不得利用梯子、踏板、階梯等置放於工作台上或攀爬於工作台欄杆上，以提升作業高度。
- 高空工作車作業時，每一台高空工作車應指派一人監督指揮操作人員依高空工作車作業計畫實施作業。
- 環境惡劣天氣不良，應停止作業（風速過大）。
- 高空工作車平台每移動至任一定點施工時，應先行熄火再施工，避免誤操作。



圖 5 作業終了管制措施

5、作業終了管制措施：

- 工作台降至最低位置，以免妨礙其他工作及交通安全。
- 採取防止高空工作車逸走之措施（停止原動機並確實使用制動裝置，保持穩定狀態）。
- 清理工作台內之工具及物料等。
- 關閉引擎並將鑰匙取下。
- 高空工作車停車處設置警戒措施。

成果及效益：透過建立高空工作車作業各種危害預防之管理機制與措施後，錄製危害防止影片，並教育其使用高空工作車作業相關作業人員，在短時間內了解及吸收，操作高空工作車之危害風險及作業注意、管制事項，提升作業人員安全意識與觀念。

結論：高空工作車固然提供了高處作業一個便利的施工平台，惟其中可能潛藏各種危害，如不當使用易讓自己置身於不安全的高風險作業環境之中，故於作業前後均應有妥適的規劃與預防管制措施，避免危害之發生；藉由拍攝高空工作車危害防止短片，教育使用高空工作車作業相關人員之安全觀念，預防事故發生。

臺中市勞工安全衛生臨廠(場)輔導—常見機械傳動缺失及改善實務

李志鴻

中龍鋼鐵股份有限公司

現況說明：

104 年及 105 年加入臺中市勞動檢查處臨場職業安全衛生輔導員，前往安全衛生輔導的廠家均為中小型工廠人數不到 30 人員，而且對於安全衛生的觀念都是停留在勞工安全衛生法的時代；接受輔導的廠家會分兩階執行，第一階段先對工廠的環境、機械、器具、安全衛生管理制度進行盤查，將有立即危險的環境、機械、器具列入優先改善，第二階段主要針對立即危險的環境、機械、器具的改善結果進行追蹤，本篇將分享過往常見之機械傳動缺失及改善實務。

改善緣起：

將一般中小型工廠中常用的鑽床、研磨機(輪)、切割機、機械加工機等傳動之機械優先盤查。

改善計畫或方法介紹：

將鑽床、研磨機(輪)、切割機、機械加工機等傳動部分有捲入危險點，設置護蓋、護罩並標示，遺失預防作業人員肢體被捲入造成的危險。

改善前狀況說明：

將遺失或缺少的護蓋、護罩或購置時就無護蓋之傳動機械，重新製作新的護蓋。



圖 1 牛頭刨床傳動皮帶無護罩。



圖 2 立式鑽床傳動皮帶無護罩。



圖 3 切割機傳動皮帶無護罩。



圖 3-1 切割機轉軸無護罩。

改善後狀況說明：

將遺失或缺少的護蓋、護罩或購置時就無護蓋之傳動機械，重新製作新的護蓋。



圖 4 牛頭刨床傳動皮帶已設置護罩。



圖 5 立式鑽床傳動皮帶已設置護蓋。



圖 6 切割機傳動皮帶已設置護蓋。



圖 6-1 切割機已設置護蓋。

成果及效益：

牛頭刨床、立式鑽床、金屬切割機等傳動之皮帶裝置護蓋後，安全性增加，降低並預防人員肢體、衣物、毛髮遭傳動之皮帶捲入造成生命危險。

結論：

中小型工廠由於人數及艱困經營之下，對於達到法規的安全衛生水準，是有一段差距，所幸藉由市政府勞動檢查處招募之安全衛生輔導志工，臨場服務及指導，讓中小型工廠有機會接觸來自各行各業安全衛生輔導志工，分享種種不同職安衛訊息與經驗(歷)，有機會與稍具規模的工安標竿公司交流，要符合安全衛生規定是有機會。

中小型工廠負責人願意提升與改善，對臨場輔導志工也是一種鼓舞，本篇工程改善實例，感謝願意接受輔導廠家，僅以機械傳動缺失及改善實務與業界賢達分享。

煉鋼廠屋頂作業安全改善實務

郭明璋、李志鴻、沈師慰、卓宗池、廖裕民

中龍鋼鐵股份有限公司

現況說明：

本鋼廠座落於台中港畔，冬季時節有東北季風肆虐，造成鋼構建築易鏽蝕，廠房屋頂位於高處，在夏日有炙熱豔陽曝曬，加上首建廠房成立迄今已有 16 年之久，期間做局部屋頂浪板、天溝修繕，為了徹底改善屋頂浪板老舊漏水問題，於是投入大筆經費，進行老舊場房屋頂改善，承辦屋頂改善之施工同仁著手規劃設計屋簷、天溝防墜措施、採光浪板防踏穿設計，而參與屋頂作業人員必須完成相關屋頂作業安全教育訓練，同時本公司也針對屋頂作業相關法令之規定，且搭配實際從事屋頂作業人員合作拍攝一部屋面作業危害預防短片，作為人員教育訓練之運用。

改善緣起：

1. 蒐集屋頂作業於職業安全衛生相關法規之條文規定。
2. 屋頂作業人員資格訓練。
3. 久齡屋頂優先改善通往屋頂之上下設施，目標將垂直爬梯陸續改為走梯。
4. 屋頂邊緣設置護欄及護網。
5. 採光浪板安裝防護網。

改善計畫或方法介紹：

1. 蒐集屋頂作業在職業安全衛生相關法規之條文規定，編輯屋頂作業人員之教育訓練教材。
2. 將屋頂易墜落之處，直爬梯、屋簷、山牆、採光浪板列為優先改善，同時對於日後維修之作業後增加適當的安全防護措施，提供一個本質安全之屋頂。

改善前狀況說明：

1. 通往屋頂之直爬梯，全數改為走梯。
2. 在屋簷天溝等易鏽蝕處，加強結構穩固並在天溝邊緣設置護欄及護網，
3. 屋頂採光浪板經曝曬後，與一般浪板顏色相近，因此於屋頂採光浪板加裝設置隔柵板作為區別。

4. 將相關屋頂作業安全宣導事項，彙集編撰並拍攝屋面作業危害預防短片，作為人員教育訓練之運用。

改善後狀況說明：

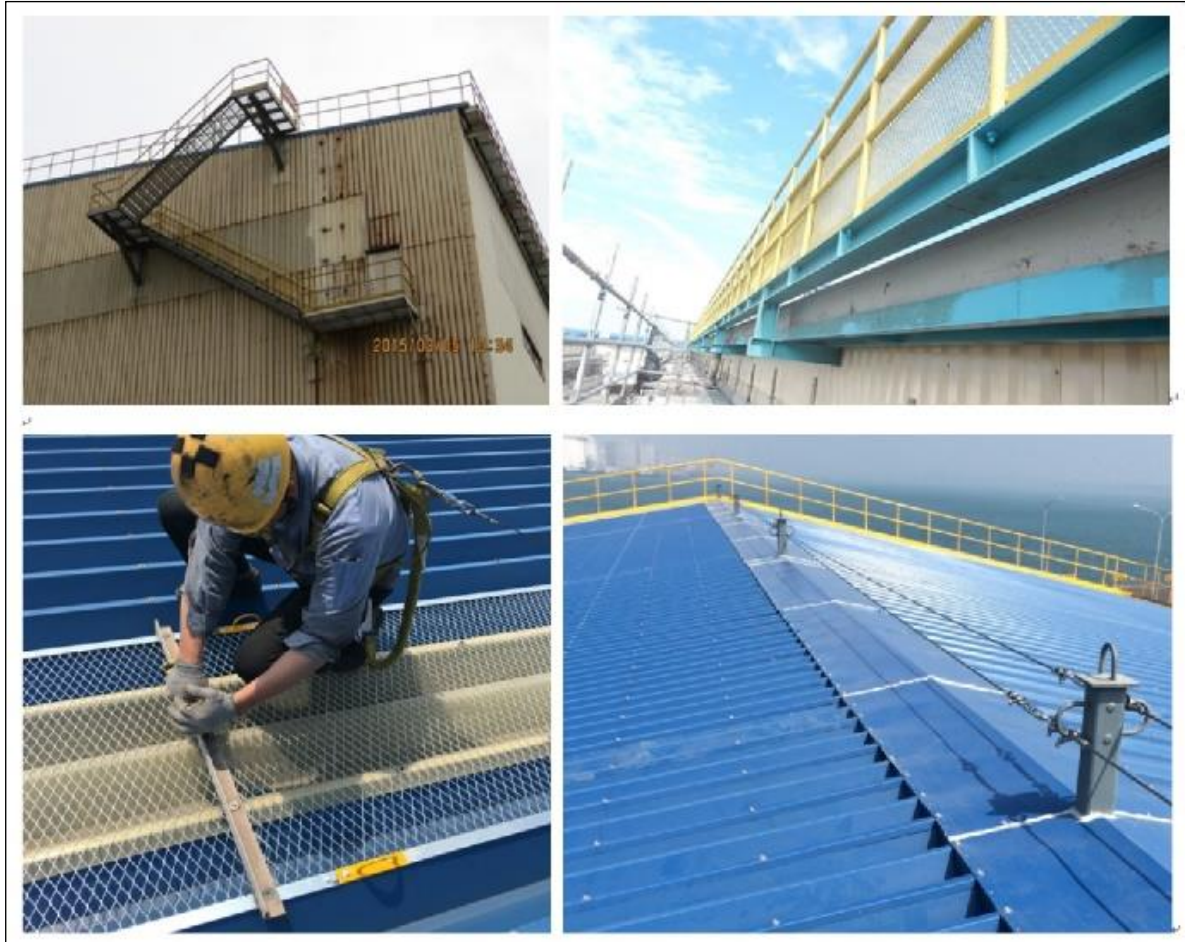


圖 1 提升屋頂作業安全施工中照片。



圖 2 山牆欄杆現場栓接代替焊接。



圖 3 屋面安全性提升完成照片。



圖 4 屋面作業危害防止影片-風險評估與人員資格



圖 5 屋面作業危害防止影片-健康關懷與零災害活動



圖 6 屋面作業危害防止影片-施工注意事項

成果及效益：

1. 煉鋼廠通往屋頂直爬改已陸續為走梯，提升到達屋頂(面)之安全通道。
2. 煉鋼廠屋頂之天溝及山牆側已設置護欄，屋頂護欄設置後，於颱風過境期間，順利攔截遭掀起之浪板，有效防止浪板飛落之危險。
3. 屋面作業安全危害防止宣導短片拍攝完成後，已成為屋頂(面)作業人員之訓練教材。

結論：

1. 煉鋼廠屋頂作業安全改善實務，將之前節省成本之設計，但不利於後續維修之觀念，進行顛覆，在翻修之煉鋼廠屋頂之際，將防墜設施導入工程規範之中，完工後已大幅屋頂(面)之本質安全。
2. 從事屋頂(面)作業人員，從個人健康檢查結果進行篩選，在實於屋頂鋼構之作業安全教育訓練，考核人員安全衛生觀念，再透過撥放屋面作業安全危害防止宣導短片，強化人員遵守安全的義務。

機械廠推動母性友善環境之經驗

林佳明

高鋒工業股份有限公司

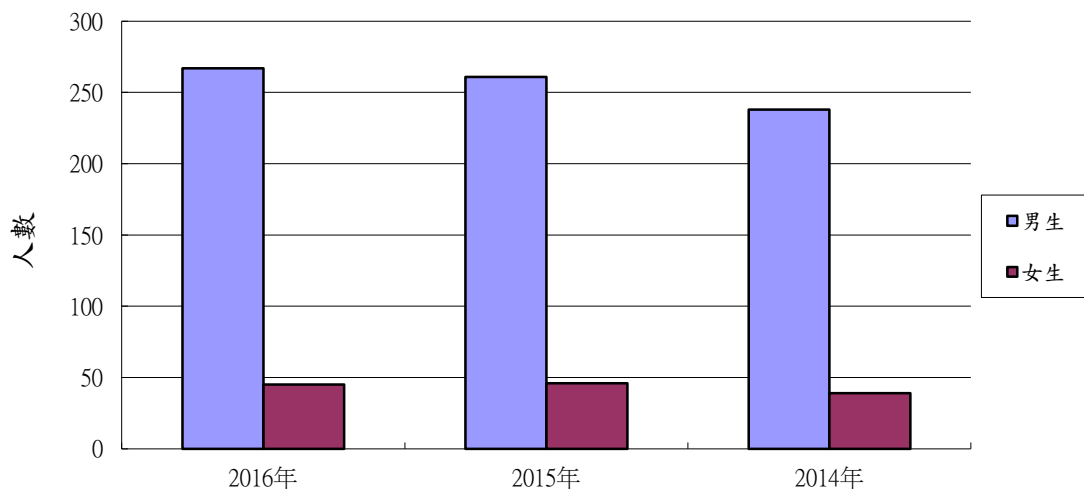
現況說明：

高鋒工業為台灣工具母機製造業，廠內員工男、女生比例約為 6:1，為符合職安法母性健康及性別工作平等法的規定，並提供一個友善的職場環境，協助員工在工作和家庭照顧間取得平衡，因此，營造母性友善職場環境，顯得更形重要，除能讓員工安心工作，更有助於企業留住優秀的人才。

改善緣起：

2016 年高鋒公司懷孕的女性員工有 4 人，原先設置的哺(集)乳室只是為了應付法規要求，在一個堆放陳年文件且已佈滿灰塵的小空間。且該區室內並無水源，工安課相信推動母性友善環境，員工可以更專心於工作，除了增強員工向心力、促進員工與公司關係的緊密度外，對於公司人力的穩定度及人才留任度，均有顯著的正向助益，故著手進行改善。

近年廠內員工男女生人數



改善計畫或方法介紹：

1. 調查員工哺(集)乳需求：為符合「性別工作平等法」規定，僱用受雇者二百五十人以上之雇主，應提供哺(集)乳室，且高鋒工業近年母性管理人數如表一，2016 年高鋒工業母性管理人數為 4 人，佔公司內部女性員工比例約為 1/10。

表1 近年廠內申請育嬰留庭與母性管理人數

	2016年	2015年	2014年	2013年	2012年	2011年
申請育嬰留停人數	2	0	0	0	0	2
母性管理人數	4	1	1	1	5	1

2. 盤點有空間哺(集)乳室的設置應考量其與工作場所之距離，以方便哺(集)乳員工之使用。原先在高鋒工業行政大樓的三樓，已有一間辦公室設置為哺(集)乳室，但該辦公室內有一半的空間是堆放陳年文件已佈滿灰塵如圖二，且該辦公室內並無水源，恰逢辦公大樓四樓小茶水間並無人使用，其空間大小為5坪，可容納2人同時使用，因此與主管討論報備後，以四樓茶水間改設為員工專用哺(集)乳室，且不需要重新隔間，因此並不涉及建築物隔間修改。



圖1 原哺(集)乳室外觀



圖2 原哺(集)乳室內部

改善前狀況說明：

規劃哺(集)乳室之位置及空間配置茶水間原本的配置圖，如圖 3，配合員工需求及場地空間規劃設計，且需符合法規要求之設置環境及設備需求，規劃的哺(集)室內部設備配置，如圖 4。



圖3 原茶水間

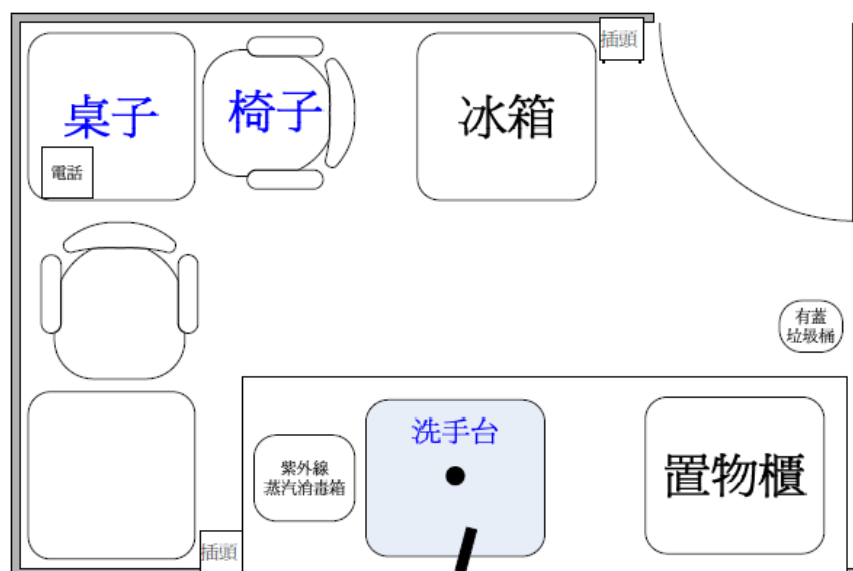


圖4 哺(集)乳室內部設備空間配置圖

改善後狀況說明：

1. 本次公司重新檢視哺(集)乳室是否滿足員工需求，因此提出了改設哺(集)乳室的方案，讓員工專用哺(集)乳室符合法規設置規定，設置後的照片如圖 5、圖 6。



圖5 哺(集)乳室內部



圖6 哺(集)乳室內部

2. 2016 年母姓管理人數有四位，除了一位產假後直接申請育嬰留停未立即回到工作崗位外，其餘三位女性員工上班後就立即使用該新設置的哺(集)乳室，且持續哺(集)時間均超過半年。目前仍有員工持續哺(集)時間超過一年。

成果及效益：

1. 性別工作平等法第 18 條規定，子女未滿 1 歲須受僱者親自哺乳者，除規定之休息時間外，雇主應每日另給哺乳時間 2 次，每次以 30 分鐘為度。前項哺乳時間，視為工作時間。而高鋒工業為鼓勵員工持續哺乳，故並沒有特別限制哺乳時間，完全視員工需求，即使每次超過 30 分鐘，也同意員工繼續使用哺(集)乳室，因為高鋒工業不希望員工在面臨工作時限壓力與為寶寶準備糧食兩者之抉擇下，產生放棄工作的想法。
2. 哺(集)乳空間的規劃與設置，是企業認同母乳哺育的一種具體表現。因此高鋒工業在 2016 年重新規劃設置員工專用哺(集)乳室，使員工感到溫馨且符合需求，進而可提升企業形象和員工對企業的向心力。上班後有持續哺(集)乳經驗的員工，對於職場推動哺(集)乳親善措施都有相當正面的回應，例如增加對公司的認同感，也願意持續努力工作回報公司。
3. 哺餵母乳的嬰兒有較好的健康以及較低的感染率，亦可降低員工因嬰兒生病的請假頻率與時間；另外，企業提供優良的哺(集)乳親善環境，將能降低員工嬰兒哺育和工作間的衝突，提升員工工作專注度，從而增加企業的生產力。

結論：

哺(集)乳空間的規劃與設置，是企業認同母乳哺育的一種具體表現。因此高鋒工業重新規劃設置員工專用哺(集)乳室，使員工感到溫馨且符合需求，進而可提升企業形象和員工對企業的向心力。上班後有持續哺(集)乳經驗的員工，對於職場推動哺(集)乳親善措施都有相當正面的回應，例如增加對公司的認同感，也願意持續努力工作回報公司。

本改善案主要透過高鋒工業推動母性友善環境的經驗，並透過圖文分享的方式讓機械同業瞭解推動母性友善環境的相關問題；並希望藉由高鋒工業的經驗，做為同業未來落實政府政策之參考。

營造業 2 公尺以上之施工架工作台開口墜落危害預防改善

陳秀傑

港洲營造股份有限公司

現況說明：

作業現場 2 公尺以上施工架工作台，外側已設置交叉拉桿及下拉桿但內側施工架工作台與構造物間之開口寬度超過 20 公分且未設置交叉拉桿及下拉桿，人員仍可能於作業期間不慎墜落。

改善緣起：

歷年以來重大職業災害嚴重率營造業一直位居各行業前茅，而造成高災害嚴重率之主要因素即為「墜落災害」，墜落均發生於高處作業，造成對勞工傷害之嚴重性亦最大，由於營造業特性，相較於其他行業，在各方面皆較其他行業來的複雜而難以控制。特別是在墜落安全防護方面，因高處作業施工時必須不斷移動，勞工稍有不慎即可能墜落死亡。

改善計畫或方法介紹：

依據施工架作業安全檢查重點及注意事項進行現場施工架內側交叉拉桿及下拉桿設置，施工架工作台與構造物開口超過 20 公分以上處設置長條形安全網，所使用之施工架構材均採 CNS4750 規範。

改善前狀況說明：

1. 東側外牆施工架鄰近構造物之雨遮部分未設置內側交叉拉桿及下拉桿。
2. 東側外牆施工架鄰近構造物開口寬度超過 20 公分未設置長條形安全網，作業人員於作業中有墜落之虞。

改善後狀況說明：

1. 東側外牆施工架鄰近構造物之雨遮部分已設置內側交叉拉桿及下拉桿。
2. 東側外牆施工架鄰近構造物開口寬度超過 20 公分已設置鋪設長條型安全網。

成果及效益：

2 公尺以上施工架工作作業已加設內側交叉拉桿、下拉桿；與構造物開口超過 20 公分加設長條形安全網，確保作業人員於作業期間無墜落風險。

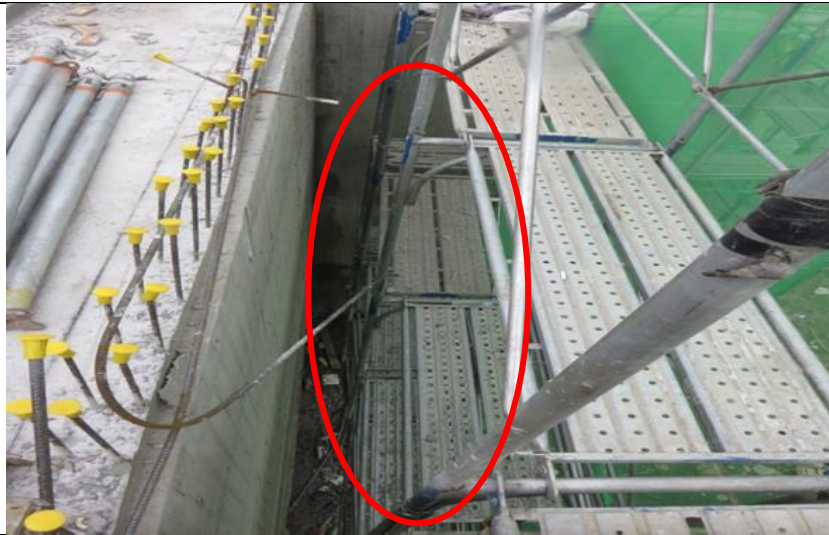
結論：

營造作業多仰賴承攬作業，作業人員常因作業方便將安全裝置拆除施作，作

業後未正確復歸，使其安全性大大降低，稍有不甚可能造成墜落危害，設置施工架內外側交叉拉桿、下拉桿及長條安全網雖非高技術之工程改善，但工地現場仍可常見此一危害狀況，顯見作業人員對於危害觀念未能重視，有必要藉由外來資源協助指導改善作業人員危害觀念。

改善前

說明：東側外牆施工架鄰近構造物之雨遮部分未設置內側交叉拉桿及下拉桿，作業人員有墜落之虞。



改善後

說明：已設置內側交叉拉桿及下拉桿，避免作業人員發生墜落之危害。



改善前

說明：東側外牆施工架鄰近構造物開口寬度超過 20 公分未設置長條形安全網，作業人員有墜落之虞。



改善後

說明：已設置鋪設長條型安全網，避免作業人員發生墜落之危害。



製造、儲存、消費液化石油氣之火災爆炸危害預防實務

伍耀璋

晉安工業安全工礦衛生技師事務所

現況說明：

工作場所內儲放二座既有液化石油氣(LPG)儲槽及泵、輸送管線、計測裝置及安全裝置等附屬設備。

改善緣起：

從國內外事故發現液化石油氣(LPG)洩漏所造成的危害，嚴重影響生命財產安全，考量該工作場所內之液化石油氣(LPG)儲槽非新設之設施，為降低洩漏後的火災爆炸的危害風險及符合現行法令的規定，因此提出改善計畫以提升整體的安全。

改善計畫或方法介紹：

從液化石油氣(LPG)槽車卸料至儲槽，再利用 pump 泵送到製程區的整個流程，實施危害辨識，評估後將缺失彙整，改善方式如下：

1. 安裝消防灑水設施:因水粒子細，易經加熱而蒸發膨脹，排開空氣，降低氧濃度，使火災不易持續。
2. 置內容積不得超過 90% 及防止過巨之力加諸於閥上之標示:強化操作人員警示，提高警覺，勿出現不安全行為。
3. 裝設火警探測設備:經由探測器傳遞訊號至受信總機，顯示該區異常狀況，進行應變。
4. 裝設可燃性氣體(LPG)偵測器:藉助偵測器警示異常狀況，進行應變。
5. 法蘭裝設跨接線:形成等電位聯結，減少靜電的發生。
6. 加強閥件、管路流向標示，避免人為的誤操作。
7. LPG 槽車卸料處整理整頓後強化警告標示及設置輪檔及槽車停放格:避免卸料時槽車移動扯斷管線造成洩漏。
8. 通道增設管線跨橋，避免踩踏管線造成洩漏。
9. 強化儲槽基礎結構:補足儲槽基礎螺絲，再以混凝土固定，避免槽體位移，將管線扯斷，造成洩漏。

10.其他改善措施:加強管線防腐蝕油漆等。

改善前狀況說明：

如圖 1~圖 7。

改善後狀況說明：

如圖 1~圖 7。

成果及效益：

製造、儲存、消費液化石油氣的過程，洩漏造成火災爆炸危害風險降至可接受之風險值內，進而保障事業單位及工作者之生命財產安全，降低職業災害的發生。



結論：



為防止液化石油氣火災爆炸，須導入預防(Prevention)與消滅(Mitigation)二大管理理念，運用工程及管理措施二大面向實施火災爆炸的預防與消滅，其主要措施如下:

1. 應於與建築物或可燃性物體間採取必要之隔離。
2. 置顯著之危險警告標示及禁止無關人員進入。
3. 對於有液化石油氣存在之虞之配管、儲槽等容器，從事明火之作業或有發生火花之虞之作業，應事先清除，並確認無危險之虞。
4. 對於從事明火之作業或有發生火花之虞之作業時，不得以氧氣供為通風或換氣之用。
5. 灌注、卸收液化石油氣於槽車、儲槽等之設備，有因靜電引起火災爆炸之虞者，應採取接地或其他去除靜電之裝置。
6. 對於勞工吸菸、使用火爐或其他用明火作業之場所，應設置預防火災所需之設備。
7. 有爆炸、火災之虞之場所，使用之電氣機械、器具或設備，應具有適合於其設置場所危險區域劃分使用之防爆性能構造。
8. 從事作業前，應確認其危險性，採取預防之必要措施。
9. 應遠離煙火或有發火源之虞之物，未經許可不得灌注、蒸發或加熱。


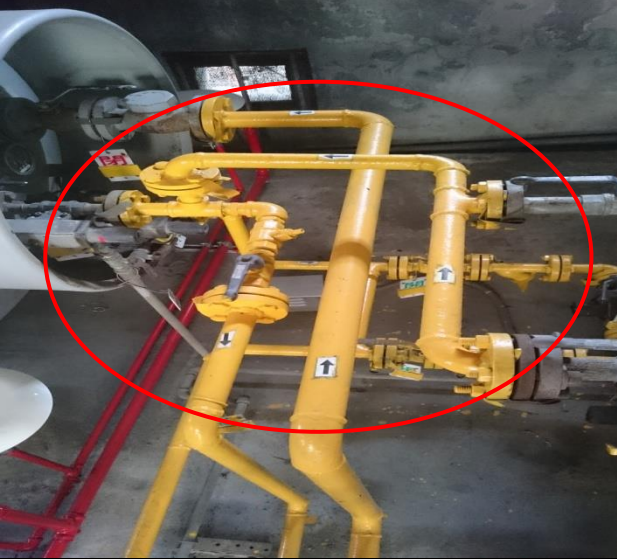
- 10.槽車從事灌注或卸收作業前，槽車之引擎應熄火，且設置適當之輪擋，以防止作業時車輛移動。作業結束後，並確認不致因引擎啟動而發生危害後，始得發動。
- 11.備置化學乾粉、泡沫或二氧化碳等適當之滅火器材。
- 12.為防止洩漏或操作錯誤而引起爆炸、火災之危險，其配管之閥、旋塞、控制開關、按鈕等，應保持良好性能，標示其開關方向，必要時並以顏色、形狀等標明其使用狀態。
- 13.保持液化石油氣儲槽安全閥、緊急遮斷裝置、自動警報裝置或其他安全裝置於異常狀態時之有效運轉。
- 14.決定作業方法及順序，並事先告知有關作業勞工。
- 15.訂定工作守則、防災管理計畫及緊急應變計畫並演練之。
- 16.其他應依照高壓氣體勞工安全規則及職業安全衛生設施規則辦理：設備管線的耐壓氣密試驗、耐震構造、通報設備...等。

改善前狀況說明	改善後狀況說明
	
<p>圖 1 無安裝消防灑水設施、無內容積不得超過 90% 之標示、無防止過巨之力加諸於閥上之標示</p>	<p>圖 1 安裝消防灑水設施、已置內容積不得超過 90% 之標示、已置防止過巨之力加諸於閥上之標示</p>

改善前狀況說明	改善後狀況說明
	
<p>圖 2 無火警探測設備</p>	<p>圖 2 已裝設火警探測設備</p>

改善前狀況說明	改善後狀況說明
	
圖 3 無可燃性氣體(LPG)偵測器	圖 3 已裝設可燃性氣體(LPG)偵測器

改善前狀況說明	改善後狀況說明
	
圖 4 法蘭無跨接線	圖 4 法蘭已裝設跨接線

改善前狀況說明	改善後狀況說明
	
<p>圖 5 閥件、管路流向標示不足</p>	<p>圖 5 加強閥件、管路流向標示</p>

改善前狀況說明	改善後狀況說明
	
<p>圖 6 LPG 槽車卸料處未整理整頓</p>	<p>圖 6 LPG 槽車卸料處整理整頓後設置輪檔及槽車停放格</p>

加裝安全擋板於合梯以避免勞工站立於合梯頂板作業

蔡名凱*、陳英正



童綜合醫療社團法人童綜合醫院

Tungs' Taichung MetroHarbor Hospital *通訊作者

現況說明：

合梯一般俗稱 A 字梯或馬椅，為工作場所從事簡易的修繕作業如修換燈具、裝潢作業如牆版油漆粉刷、營造施工作業如模板組立拆除、室內環境清潔作業等經常使用之工具，其作業高度大多為 1.5~0.5 公尺間。

改善緣起：

法規定高度二公尺以上處所進行作業，應架設施工架或工作台，但作業勞工往往為了便宜行事，高度如果僅差一點，多會直接站立於合梯頂板作業，因而暴露於墜落危險當中。

改善計畫或方法介紹：

加裝安全擋板於合梯最末節踏板，勞工作業時，因缺少最末節踏板可以踩踏，遇站立合梯頂板困難，進而避免勞工站立於合梯頂板作業。

改善前狀況說明：



圖 1 合梯未有堅固繫材扣牢

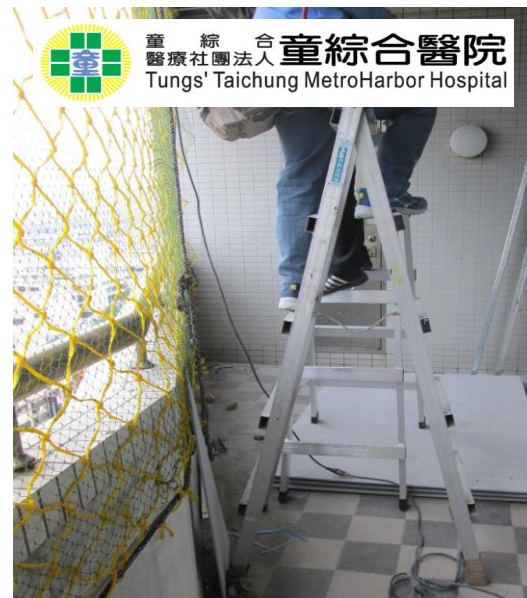


圖 2 站立合梯頂板作業



圖 3 合梯外觀無明顯損傷、腐蝕



圖 4 合梯使用應有堅固繫材扣牢

改善後狀況說明：



圖 5 合梯腳部應有防滑絕緣腳座套



圖 6 合梯頂端最後兩層踏板以紅漆標示警示外，最末節踏板加裝安全擋板，禁止人員踩踏

成果及效益：

由於合梯加裝安全擋板後，勞工因缺少最末節踏板可以踩踏，站立合梯頂板困難，藉此避免勞工因站立合梯頂板作業，而發生墜落危害。

結論：

於合梯末節踏板加裝安全擋板修改簡單，可廣泛托廣於各事業單位，如能納入 CNS 國家規範，將能更有助於避免勞工因站立合梯頂板作業，而發生墜落意外。

醫院生物醫療廢棄物即時資訊管理

周偉龍¹、張仁和²、黃建仁²、李永源^{2*}

弘光科大環安系教授¹、光田綜合醫院²

改善緣起：

環保护法規及管制政策已有標準地管理生物病源體及醫療廢棄物，藉跨單位結合環安衛實務之協助推動，將繼有「資訊化」管理醫療廢棄物之作業流程「即時化」，減少人員作業時間，以消弭、防治可能導致之環境、安全、衛生潛在危害風險。

改善計畫或方法介紹：

本改善案例中，引用勞動部「風險評估技術指引」(行政院勞工委員會 99 年 9 月二版)作為主要危害辨識工具，對導入資訊化作業之工作執行「工作安全分析」(圖一)，依據結果進行「風險評估」(圖二)以辨識高風險危害後，將高風險作業流程再次重整(圖二)，並透過「資訊即時」與「環保」理念結合，減少人工作業暴露時間，使得潛在危害減少、使職災率下降。

光田醫療社團法人光田綜合醫院
作業名稱一覽表

作業/流程名稱	辨識危害及後果	現有防護設施	降低風險所採取之控制措施	SOP (無/有:請填名稱)
	(危害可能造成後果之描述)			
執行清潔業務	A. 跌倒	無	人員宣導	無
	B. 與有害物質接觸	手套	人員宣導	430TP502-1-(3) 安全衛生作業程序
	C. 被夾	無	人員宣導	無
	E. 被撞	無	人員宣導	無
	G. 扎傷	無	人員宣導	尖銳物扎傷處理標準作業
	G. 割傷	無	人員宣導	無
	H. 踏穿	無	人員宣導	無
	J. 火災	消防設備	防災演練	火災緊急應變計畫
	L. 被撞	無	1. 教育訓練 2. 人員宣導	無
	M. 飛落	無	平常避開物品疊高	無
	O. 生物性危害	口罩	1. 教育訓練 2. 人員宣導	430IP502-1-(3) 安全衛生作業程序
	Z. 其他: 偷拍	無	裝設攝影機	無

圖 1 將工作「作業項目」辨識，彙整作業範例

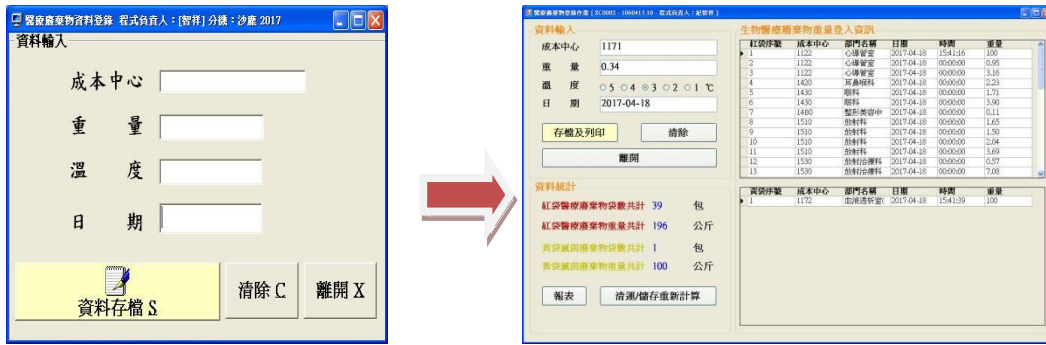


圖 3 以電子式磅秤秤重自動輸入系統，即時化又減少接觸生物病源體危害

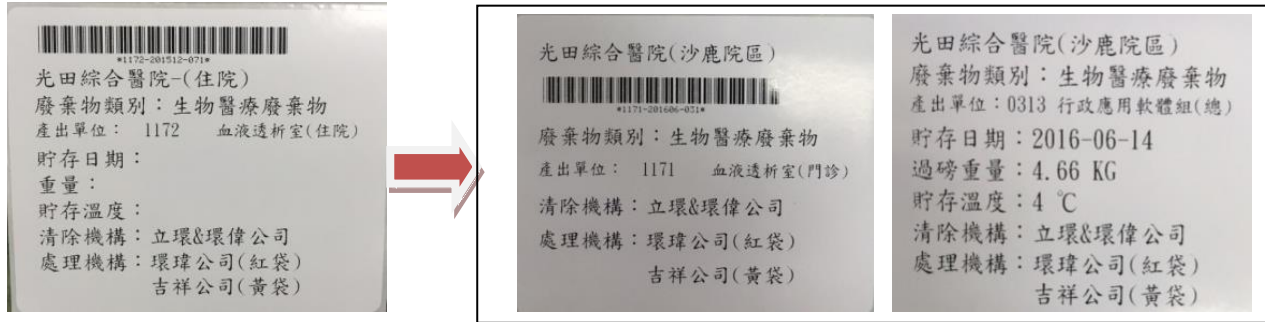


圖 4 重量資訊由部分手寫改為自動帶入，以減少填寫動作之人因性危害

成果及效益：

藉由不斷的 PDCA「建置→執行→檢討→改善→成就標竿」過程，除建立新的作業流程及風險管理的標準作業方法，將「資訊化」內化後評估改為「即時化」。善加運用資訊管理外，完善的規劃及充分教育訓練，而獲得共識與充分配合，效益從另一個角度說明「資訊化」管理可透過分析再次達到「風險」的降低

結論：

除了有形的「潛在危害減少、職災率下降」外，更具意義在於推動安全、衛生的態度，藉由「工作安全」及「風險評估」強化人員的安全意識，並透過資訊化改善後再次評估。唯有將「安全」變為生活習慣，經由常時的辨識，其效益才會持久，而不是短暫的改善活動，除鞭策繼續努力亦可提供同儕的學習指標。

以手機應用軟體（Application software）進行個人防護具管理

游素禎

現況說明與緣起：

個人防護用具需放置於各作業場所中，以供員工配戴、使用，常造成無法統一保管等管理上之困擾。

改善計畫或方法介紹：

透過手機應用軟體提供線上即時管理系統，除可以了解各單位申請及使用情況外，也可提供使用者完整之教育訓練、查詢及問題回報系統

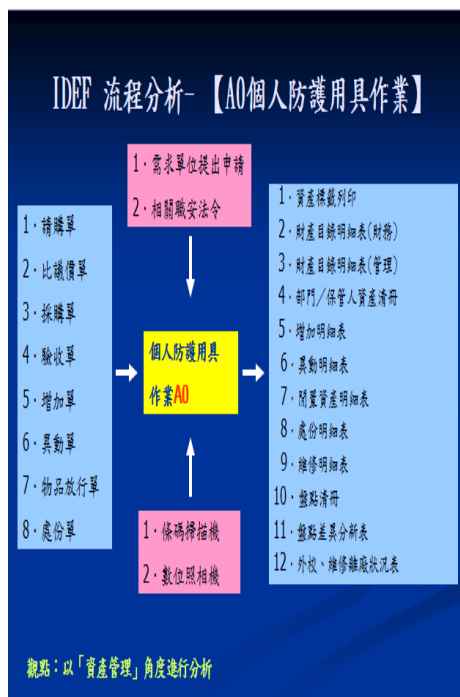
改善前狀況說明：

人工作業耗時，容易產生錯誤，並耗費大量紙張。

改善後狀況說明：

如附圖。





成果及效益：

不僅能取代傳統紙本，減少人工作業時間，配合後續的追蹤改善與統計分析，更能即時、快速、正確地將資訊進行傳遞。

利用失誤樹分析進行墜落災害安全投資策略之研究

劉得兆¹、周偉龍²、張嘉勳²

1.德昌營造股份有限公司

2.弘光科技大學環境與安全衛生工程系

摘要--依據勞動部及勞動職業安全衛生研究所-營造業重大職災知識平台-重大職災統計2011至2015年統計資料顯示，屬墜落災害者分別佔了67%、63%、65%、60%及66%。為了能使有效的資源應用在正確的地方，本研究利用失誤樹分析搭配我國營造業職災損失立即顯示系統表進行墜落災害安全投資策略研究。研究結果得知以失誤樹分析推算在相似情境下墜落災害發生機率為65%，改善不安全的作業環境與提供並監督作業勞工使用安全防護器具可分別將墜落災害發生機率分別降低為44%與61%；此外經由成本效益計算，本公司每件墜落災害發生損失成本平均為新台幣1541867元，投資安全護欄與安全防護器具其成本效益比分別為0.034與0.056，綜合降低墜落災害發生機率與投資成本效益比，改善不安全作業環境為墜落災害預防改善優先著手方向。

關鍵字：墜落災害預防、失誤樹分析、成本效益分析

一、前言

職業災害，係指勞工就業場所之建築物、設備、原料、材料、化學物品、氣體、蒸氣、粉塵等或作業活動及其他職業上原因引起之勞工疾病、傷害、殘廢或死亡。一件職業災害的發生，其所影響的並非僅有受傷的個人，包含家庭成員、親朋好友、工作夥伴、及公司營運等，依據勞動部及勞動職業安全衛生研究所-營造業重大職災知識平台-重大職災統計2011至2015年統計資料【1】顯示如圖1，當中屬墜落災害者分別佔了67%、63%、65%、60%及66%。

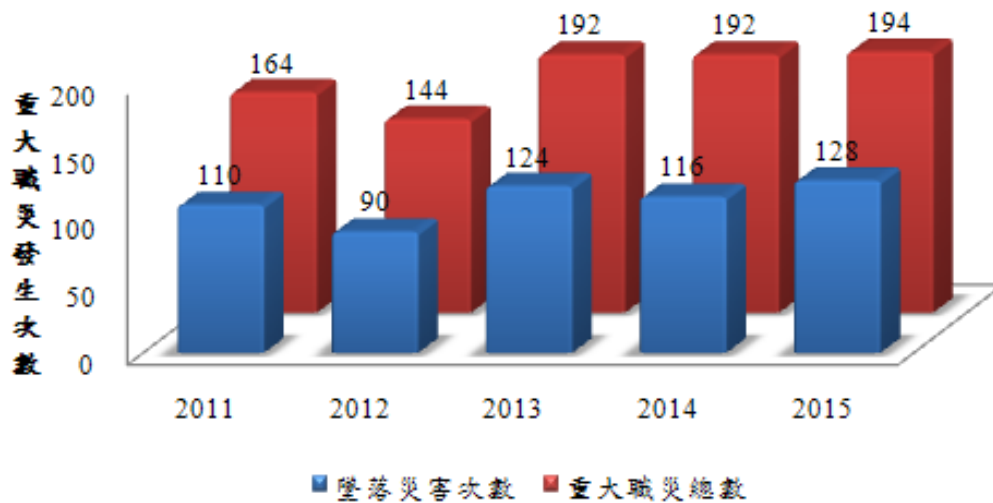


圖1、重大職災統計2011至2015年統計圖

根據諸位學者分析及研究【2】【3】【4】結果得知，墜落災害多半發生於營造業，且發生的主因不外乎：(1)未致力作業環境的改善與維持；(2)未致力作業方法之改善；(3)未建立安全作業標準；(4)未訂定安全衛生工作守則；(5)未實施安全衛生教育訓練；(6)未落實安全衛生自動檢查；(7)未落實監督與指導（未善盡安衛管理職責）等【5】【6】【7】。有鑑於國內營造業重大職業災害情形嚴重，是以近年來各級主管機關，無不極力謀求營造業重大職業災害降低之方法，此等作為包含各項安衛法令之修正、各項設備措施之檢討、各層安全管理人員督導、稽核與作業勞工之訓練與責任推行，並加以研究予以推動與落實研究成果【8】，但這樣的研究成果似乎無法有效推動與落實進而改變既有的作業現況。

在墜落災害預防的過程中，「不能做」與「不想做」兩者所導致的最終結果是相同的，而從勞動部勞動及職業安全衛生研究所歷年相關研究資料可以推斷，墜落災害預防過程中「不能做」的情境幾乎是不存在，因此墜落災害預防成效不彰似乎可歸咎於各企業「不想做」。

文學家馬克思在資本論一書中說明了企業(資本家)「逐利」的本性，在過往的研究分析中大多屬定性分析，顯少有專家學者使用定量分析，甚至是安全衛生投資的成本效益分析，因此，本研究將利用失誤樹分析進行本公司墜落災害安全投資策略之研究，並將研究結果做為推動墜落災害預防之參考依據。

二、分析方法

(一)失誤樹分析(Fault Tree Analysis, FTA)：

FTA 是以邏輯推理與樹狀圖解的方式，逐步地分析造成事故發生之原因與其發生的機率，進而排序其重要性，以作為安全改善順位的重要決策資訊。FTA 在安全評估的分析步驟，主要包括：(1) 辨別事故發生因果，(2) 繪製失誤樹，以及 (3) 定性與定量分析。其中，定性分析主要為找出最小切集合 (Minimal Cut Set)，用以瞭解造成事故發生所需之最少基本事件的集合【9】。

(二) 災害損失預估：

目前已有許多文獻探討相關職災損失的推估模式，包括國外Heinrich職災損失推估模式【11】、冰山效應模式【12】、職災成本會計帳【13】、史丹福職災損失系統【14】及我國營造業職業災害損失立即顯示系統【15】等，因為職業災害的發生在不同的產業所造成的事故類型與損施範圍皆有所差異，為了使災害損失預估金額接近本公司產業類型(營造業)，故本研究選擇「我國營造業職業災害損失立即顯示系統」做為災害損失預估模式，詳見表1。

表1 我國營造業職災損失立即顯示系統表

罹災程度	輕度傷害		中度傷害		重度傷害		殘廢		死亡	
	勞 保 總 給 付 <small>(日數/個人)</small>	公 司 間 接 損 失 <small>(日數/個案)</small>	勞 保 總 給 付 <small>(日數/個人)</small>	公 司 間 接 損 失 <small>(日數/個案)</small>	勞 保 總 給 付 <small>(日數/個人)</small>	公 司 間 接 損 失 <small>(日數/個案)</small>	勞 保 總 給 付 <small>(日數/個人)</small>	公 司 間 接 損 失 <small>(日數/個案)</small>	勞 保 總 給 付 <small>(日數/個人)</small>	公 司 間 接 損 失 <small>(日數/個案)</small>
火災	3	132	39	570	166	1590	1321	2850		
爆炸	9	114	54	630	64	1590	613	1560		
物體飛落	3	57	81	450	483	1200	286	1680		
物體倒塌、崩塌	6	72	72	480	425	960	563	1620		
墜落、滾落	6	276	75	390	341	780	570	1410		
交通事故	3	18	24	180	134	660	455	360		
被夾、被捲	3	15	15	360	90	870	144	390		
被切、割、擦傷	3	24	15	120	63	570	185	330		
跌倒	3	24	15	240	94	1680	430	780		

衝撞	3	15	15	180	59	1530	384	390		
被撞	3	15	27	180	58	1560	380	270		
感電	12	51	42	360	1856	840	607	690		
與高低溫接觸	12	24	27	300	90	2580	86	1470		
與有害物接觸	3	24	6	210	63	1770	337	690		
物體破裂	0	42	3	450	51	3870	116	870		
踩踏	0	3	15	300	154	1260	214	420		
不當動作	0	21	9	150	395	810	140	300		
其他	0	24	9	180	60	1470	448	510	3021	1470

(三)負效用值(negative utility)計算

在失誤樹中，許多因素會造成事故發生，因此為防止或減少事件發生之或然率，需進行改善活動，但改善活動往往需有金錢上的投資。不過投資後，失誤減少，可以減少損失。這種損失，就是負效用值【10】。

導致意外事故的事件，其預期負效用值 U_i ，在失誤樹中最上面的事件叫頂上事件，頂上事件的臨界值 C ，其中 P 即為頂上事件發生的或然率。 E 即頂上事件負效用值。

$$E = \sum_{i=1}^n P_i U_i$$

P_i 為 i 事件發生的或然率； U_i 為負效用值
頂上事件的臨界值 $C = P E$

三、案例分析

(一)資料收集：

收集本公司2011~2015年間墜落災害發生的次數及嚴重程度，並搭配營造業職災損失立即顯示系統表計算出每一次墜落災害發生所造成的成本損失(直接成本+間接成本)，將其彙整於表2。

表2、墜落災害成本損失表

發生次數	嚴重程度	負效用值 U_i
0	輕度傷害	276,360
2	中度傷害	455,700
8	重度傷害	1,098,580
0	殘廢	1,940,400
2	死亡	4,401,180

註：2011~2015平均勞工平均投保薪資為每月29395元，即每日薪資約為980元【16】

(二)繪製失誤樹：

依據各檢查機構的職業災害調查報告可得知，一般而言職業災害調查報告其災害發生原因可分為直接原因、間接原因與基本原因，當中直接原因係指罹災者接觸或暴露於能量、危險物或有害物，故不納入失誤樹繪製項目。

再者，依據營造業重大職災知識平台內的重大職災分析資料分別列出重複情境較高且與墜落災害較有直接關係者做為失誤樹的基本事件，繪製出的失誤樹如圖2。

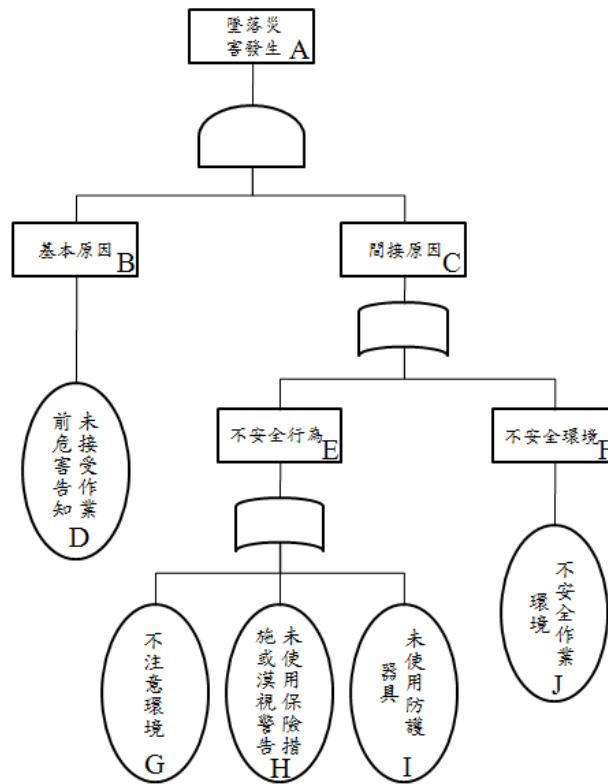


圖2、墜落災害失誤樹圖

接著以可靠度概念推算基本單元事件的故障率(failure rate)。利用在該統計年度內職災案例數的比例推算，例如2011~2015年總共發生總共發生886件重大職災，其中因為不安全作業環境所導致的有598件，因此該基本事件在此系統中的故障率為 $598/886=0.67$ 。各基本事件的故障率如表3。

表3失誤樹基本事件表

基本事件編號	基本事件	失誤率
D	未接受作業前危害告知	0.75

G	不注意環境	0.25
H	未使用保險措施或漠視警告	0.24
I	未使用防護器具	0.26
J	不安全作業環境	0.67

(三) 定量分析

(1) 頂端事件發生機率計算

將繪製失誤樹的模型帶入墜落災害計算，其發生機率為0.65。

$$P_E = 1 - [(1 - G)(1 - H)(1 - I)]$$

$$P_E = 1 - [(1 - 0.25)(1 - 0.24)(1 - 0.26)]$$

$$P_E = 0.58$$

$$P_C = 1 - [(1 - E)(1 - F)]$$

$$P_C = 1 - [(1 - 0.58)(1 - 0.67)]$$

$$P_C = 0.86$$

$$P_A = B \times C$$

$$P_A = 0.75 \times 0.86$$

$$P_A = 0.65$$

(2) 預期負效用值計算

$$E = \frac{2}{12} \times 445700 + \frac{8}{12} \times 109858 + \frac{2}{12} \times 4401180$$

$$E = 1541867(\text{新台幣})$$

$$C = P \times E$$

$$C = 0.65 \times 1541867$$

$$C = 1002214$$

(3) 安全投資策略

對於本研究而言，有兩種方法效降低墜落災害 P_A 的發生機率，分別對 I、J 提出改善方案：(I)提供適當防護器具並監督作業人員確實配戴、(J)鋪設安全護欄改善不安全作業環境，藉此減少 P_A 的發生機率，此兩種方法投資效益如表 4 所示

基本事件	改善說明	投資金額	效益
I	提供適當防護器具並監督作業人員確實配戴	3460 (2人夥伴作業)	I降為0
J	鋪設安全護欄改善不安全作業環境	11000 (2米開口大小計算，每米550元)	J降為0

若採取第一種方法(即改善 I)：

$$P_E = 1 - [(1 - G)(1 - H)]$$

$$P_E = 1 - [(1 - 0.25)(1 - 0.24)]$$

$$P_E = 0.43$$

$$P_C = 1 - [(1 - E)(1 - F)]$$

$$P_C = 1 - [(1 - 0.43)(1 - 0.67)]$$

$$P_C = 0.81$$

$$P_A = B \times C$$

$$P_A = 0.75 \times 0.81$$

$$P_A = 0.61$$

$$C = P \times E$$

$$C = 0.61 \times 1541867$$

$$C = 940539$$

$$\therefore \text{投資金額/投資效益} = 3460 / (1002214 - 940539) = 0.056$$

若採取第二種方法(即改善 J)：

$$P_E = 1 - [(1 - G)(1 - H)(1 - I)]$$

$$P_E = 1 - [(1 - 0.25)(1 - 0.24)(1 - 0.26)]$$

$$P_E = 0.58$$

$$P_C = P_E$$

$$P_C = 0.58$$

$$P_A = B \times C$$

$$P_A = 0.75 \times 0.58$$

$$P_A = 0.44$$

$$C = P \times E$$

$$C = 0.44 \times 1541867$$

$$C = 678421$$

$$\therefore \text{投資金額/投資效益} = 11000 / (1002214 - 678421) = 0.034$$

經由上述計算得知兩種方案的投資效益以改善不安全作業環境可得到較佳的投資效益比。

改善成果



缺失項目：取模孔無防墜措施。

改善措施：依研究建議設置安全護欄為優先考量。



缺失項目：作業落差大於 2 公尺，無防墜措施。

改善措施：依研究建議設置安全護欄為優先考量。



缺失項目：橋面護欄與地面落差大於 2 公尺，無防墜措施。

改善措施：依研究建議設置安全護欄為優先考量。

五、結論

藉由營造業重大職災知識平台統計重大職業災害發生的主因接有著相似的情境，而墜落災害的發生也是如此，本研究藉由失誤樹繪製與計算推估在相似的情境中墜落災害發生的機率為 65%，改善不安全的作業環境與提供並監督作業勞工使用安全防護器具可分別將墜落災害發生機率分別降低為 44%與 61%，且加入成本效益觀念的分析下得知提供安全護欄要比提供安全防護器具來的更有效益。

六、參考文獻

- 【1】 勞動部勞動及職業安全衛生研究所，營造業重大職災知識平台、重大職災統計、一般分析，網址：<http://laws.ilosh.gov.tw/ciakp/Statistics2.aspx>。
- 【2】 鄭慶武、林楨中：從重大職災成因探討營造業安全管理困境與突破。勞動及職業安全衛生研究季刊 2017；25-1；24-37。
- 【3】 張燕宗、邢治宇等：運用灰關聯分析於營造業重大職災不安全行為致因之研究。勞工安全衛生研究季刊 2012；20-2；231-239。
- 【4】 洪孟毅、陳嘉明：以不安全情境之統計及失誤樹分析探討墜落之預防策略。管理資訊計算 2013；2-1；56-70。
- 【5】 鄭慶武、呂守陞等：營造業總體職災資料探勘及要因之研究。工業安全衛生月刊 2011；263；36-59。
- 【6】 鄭慶武、林楨中：從營造業重大職災案例探討公共工程與民間工程施工安全管理問題。工業安全衛生月刊 2012；275；33-54。
- 【7】 鄭慶武、林楨中：營造業勞工不安全行為管理改善對策之探討-以建築工程為例。工業安全衛生月刊 2015；315；39-55。
- 【8】 林楨中、王澤雄，營造業重大職業災害分析—不安全行為及狀況，行政院勞工安全衛生研究所，2003/3；IOSH91-S312。
- 【9】 潘南飛、曾惠斌等：模糊失誤樹分析在品質管制之應用，建築學報，第五十二期，2005，第1-17頁。
- 【10】 蔡永銘：現代安全管理，揚智文化，2015。
- 【11】 Heinrich, H. W., Petersen D. and Roos, N., 1980; "Industrial Accident Prevention; A. Safety Management Approach", Fifth Edition., New York; McGraw Hill

- 【12】 Brid, F. E., “Management Guide to Loss Control”, Atlanta, Georgia; Institute
- 【13】 PressAndreon, D., 1991 “The Cost of Occupation Accidents and Diseases”,
Occupation Safety and Health Series, No.54
- 【14】 Robinson, M. R., 1979 “Accident Cost Accounting as a Means of Improving
Construction Safety”, Department of Civil Engineering Technical Report, No242,
Stanford University, Stanford California
- 【15】 王鳳生、蔡憲唐等：我國營造業職業災害損失立即顯示系統之研究，勞
工安全衛生季刊，1996；4-2：11-14
- 勞動部勞工保險局，其他便民服務、主動公開之政府資訊、施政計畫及各項統計、
各項統計、統計提要，網址：<http://www.bli.gov.tw/sub.aspx?a=IzAlfnJ5LOs%3d>

高架電銲作業防止火花噴濺危害—承接盒

陳代芸

磁震科技開發股份有限公司

現況說明：

鋼構作業時，常會於高處進行電銲作業，然而電銲時會產生火花噴濺掉落至下方樓層，此時人員經過便有灼傷的可能，或機具設備被火花噴濺損壞引起火災。

改善緣起：高架電銲作業防止火花噴濺危害。

改善計畫或方法介紹：動火作業設置承接盒。

改善前狀況說明：

鋼構作業時，常會於高處進行電銲作業，然而電銲時會產生火花噴濺掉落至下方樓層，此時人員經過便有灼傷的可能。

改善後狀況說明：減少了火花噴濺的危害。

成果及效益：避免了上面電焊作業及下方作業的衝突。

結論：有效降低火花噴濺的危害，也增加了作業效率，避免重疊作業之危害。



運動工具監測員工健康促進活動

張仁和¹、黃建仁¹、李永源^{1*}

光田醫療社團法人光田綜合醫院¹

改善緣起：

為了響應體育署運動333推行，達到人所需最低運動量，促進員工身心健康，提倡運動的好處，希望透過運動，營造全院運動風氣、養成每週運動的好習慣，另增進運動營養飲食觀念養成之建立。

改善計畫或方法介紹：

由不同職類、性別、年齡、家庭生活的光田人，分為勝利組及精英組(如圖1)，以每週達成體育署規定的運動333(每星期運動3天、每天達30分鐘、每次心率達130次/分)為目標，配合心率運動手環(如圖2)為期42天的運動賽事，並全程紀錄參賽者的集訓或個別訓練、飲食狀況、營養師訪談(如圖3、4)建議等，期間內達成1萬大卡的消耗量為獲勝。



圖1 光田精英組及光田勝利組隊徽



圖2 心率運動手環



圖 3 營養師健康管理諮詢小叮嚀



圖 4 營養師飲食狀況分析

改善前狀況說明：

本項改善實例為中部海線員工人數為 1200 人之區域教學醫院。為考量醫療院所同仁平時業務繁忙，運動時間及頻率不足等原因，推行「運動工具監測員工健康促進活動」計畫，期許活動結束後選出最佳成果進行公開表揚，以鼓勵員工運動風氣。

改善後狀況說明：

藉由健康促進活動，鼓勵及帶動同仁運動風氣，發現其成效可增加上班的精神狀況、提升工作效率，配合長期追蹤健康促進管理，也讓受測者養成更為規律的運動習慣，展現醫療院所對於員工的健康照護與促進之決心與理念。

成果及效益：

最終勝利組達到 1 萬大卡的消耗量獲勝(如圖 5)，而菁英組則消耗 6 千 7 百卡；其中成效顯著為門診護理長消耗 4,478 大卡為兩隊第一名，且體重-4.6 公斤，腰圍-14.5cm、資訊室主任腰圍 86.5→81.5cm、BMI 24.4→23.9(降為標準值內)、二病房護理長體重-1.4 公斤、體脂肪 30.3→27.6%(降為標準值內)、急救組組員體脂肪 20.7→19.6，並養成運動的習慣。



圖 5 參賽同仁卡路里消耗累積量



圖 6 同仁活動前後進行量測作業

結論：

藉由活動紀錄之影片宣傳，製作成光田人運動紀錄片，以運動為主題，鼓勵及帶動全院運動風潮，讓大眾關注健康議題，並將活動結束將製作成花絮影片，並放置各宣傳管道。

運用移位滑墊減輕護理人員搬運病患之負擔

蔡昱涵*、陳英正



童綜合醫療社團法人童綜合醫院

Tungs' Taichung MetroHarbor Hospital *通訊作者

現況說明：

醫護人員在醫療院所照護病患時，時常需要搬移病患進行檢查或手術等，在搬移病患過程中，首重病患安全，移動過程中不能造成病患二次傷害，不時也需搬移體型較為壯碩的病患。

改善緣起：

醫護人員在搬移病患過程中，常因施力不當、過度彎腰等，導致人員易有下背痛問題。

改善計畫或方法介紹：

運用移位滑墊減輕護理人員搬運病患之負擔。

改善前狀況說明：

改善前，移動病患時多使用中單來移動，為確保病患安全，移動時至少須由四個人力來進行搬移，對於體型較為壯碩的病患，甚至需要六個人力來進行搬移，移動過程中雖會依口令一起進行，但，過程中不免因每個人的節奏或力量不同，導致部分人員過度施力受傷，更甚者，有可能導致病患不適。



改善後狀況說明：



使用前，確認病床高度一致，且高度適合操作者。



拉起中單將移位滑墊放置病患背部。



移動病患時，一側推移，一側拉動中單。



病患移動到定位後，再移除移位滑墊和中單。

成果及效益：

運用移位滑墊的低摩擦力，醫護人員只需將移位滑墊置放於病人與病床間，就可輕鬆將病人從病床移動到檢查室或手術台，減輕搬移病人對腰部的負擔，同時避免在移動病人過程當中，因人員施力的不協調，導致病人二次傷害。

結論：

移位滑墊是醫護人員在移動病患時很好用的輔助工具，可全面推廣於各醫療院所或護理之家等場所使用。

端切機刀座定位方式改善

施豪佑 1 王啟盛 1 蔡儒鳴 2

中龍鋼鐵公司熱軋廠、中宇環保工程股份有限公司

現況說明：

端切機用於將軋延後之鋼胚頭尾端不平整處切除，當更換不同材質之鋼胚至產線軋延前，即須更換端切機之刀座(須配合鋼胚材質更換適合之刀片，才能順利切斷鋼胚)，通常每月會更換一次。

改善緣起：

作業人員須於設備懸吊中進入吊掛範圍內目視設備導入狀況，又吊掛物(刀座)重量約 100 噸且軌道二側空間有限(僅約 1 人可勉強行走之寬度)，一旦天車操作人員操作失當或相關吊掛設備失誤，人員有被撞被夾之風險；設備未確實坐落於導軌，有傾倒翻覆之可能性，人員有遭壓傷之虞。

改善計畫或方法介紹：

依其角度於軌道兩側裝設導引支撐座(如圖)，導引設備嵌入滑動軌道。

改善前狀況說明：

於鋼鐵熱軋廠軋延作業中，當現場軋延鋼胚種類變更時，現場用來切除物料頭尾端的端切機須搭配更換刀座(約 100 公噸)，其刀座大多須委以廠內固定式天車吊掛至端切機前方軌道置放，再由軌道導引至設備內部，進行更換。此時刀座放置須完全嵌入下方基座軌道，才能順利推入設備內。故人員須在刀座即將接觸軌道前，進入軌道平台並於刀座二側下方以目視方式確認刀座底部是否有對準軌道，此時刀座仍為吊掛懸浮狀況(此時設備仍由天車吊掛中)，倘若天車操作人員操作失當或相關吊掛設備失誤，人員有被撞被夾之風險；設備未確實坐落於導軌內，有設備傾倒翻覆之可能性，人員有遭壓傷之虞。

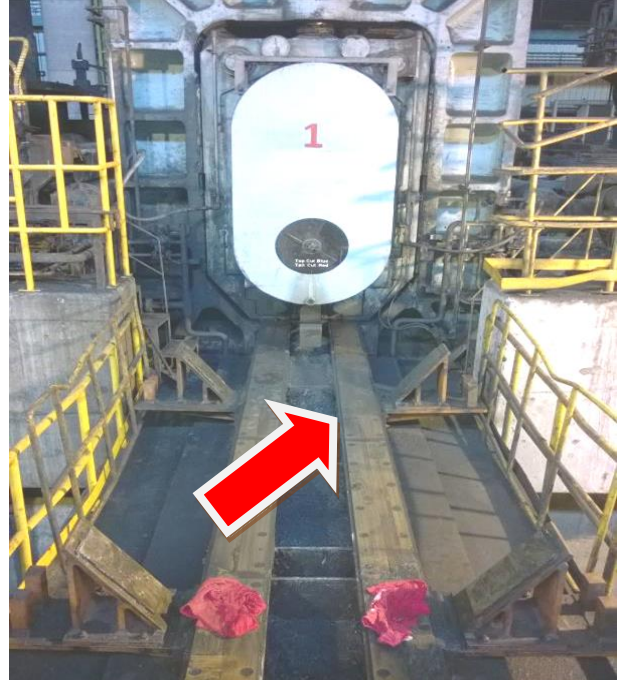
成果及效益：

於軌道二側加設支撐座(共四個)，使刀座由天車吊掛至定點下放時，可依循其支撐座滑入軌道放置，不須再委由人員進入軌道平台內實施目視觀察確認，以減少人員暴露於作業危害點之機率。

改善前



改善後



改善前



改善後



設置手推車取代人工搬運作業，減少作業人員因重複性搬運作業，促發肌肉骨骼 傷害

吳惠炘

宏全國際股份有限公司

現況說明：

印刷機後段視檢人工搬運作業，搬運標籤成品(100 Kg)，搬運次數 20 次/天，為重複性作業。

改善緣起：

透過分析作業流程、內容及動作，使用人因工程之危害鑑別及風險評估，確認有危害之勞工的製程作業為『印刷機後段視檢人工搬運作業』。

改善計畫或方法介紹：

人因工程之危害鑑別及風險評估、關鍵指標法(KIM 檢核表)。

改善前狀況說明：

1. 標籤印刷完工後，將標籤成品(100 Kg)從印刷機台上，以人工搬運方式取下，放置成品暫存區，搬運次數 20 次/天，標籤成品重量 100 Kg /個。
2. 使用關鍵指標法(KIM 檢核表)，依時間評級點數所得 2 分，此作業為男性搬運作業，所得荷重評級點數為 25 分，軀幹彎曲前伸同時扭轉、大捲筒遠離身體之姿勢，所得評級點數 8 分。
3. 依關鍵指標法(KIM 檢核表)之計算公式：

(荷重評級點數+姿勢評級點數+工作狀況評級點數)*時間評級點數=風險值

風險值=(25+8+2)*2=70

改善後狀況說明：

1. 印刷製程完工後，將標籤成品(100 Kg)從印刷機台上，以手推車作業方式取代人工搬運，放置成品暫存區，減少人工搬運。
2. 使用關鍵指標法(KIM 檢核表)，依時間評級點數所得 2 分，此作業為男性搬運作業，所得荷重評級點數為 25 分，上半身保持直立、不扭轉抬舉，所得評級點數 1 分。

依關鍵指標法(KIM 檢核表)之計算公式：

(荷重評級點數+姿勢評級點數+工作狀況評級點數)*時間評級點數=風險值


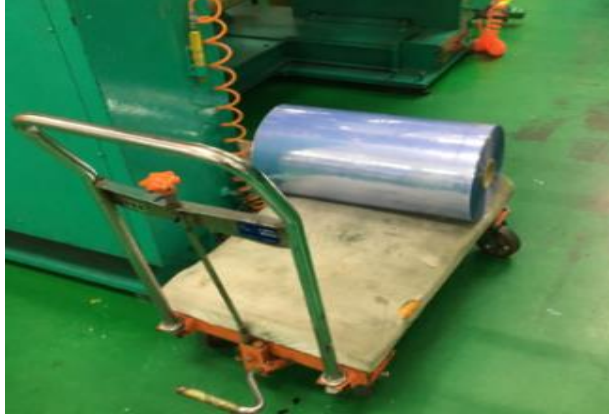
$$\text{風險值}=(25+1+0)*2=52$$

成果及效益：

1. 印刷機之後段視檢作業，進行人因工程之危害鑑別及風險評估後，依關鍵指標法(KIM 檢核表)之評估方法，進行人因工程改善，改善方法為設置手推車取代人工搬運作業，減少作業人員因重複性作業，促發肌肉骨骼傷害，風險值為 70 分降為 52 分。
2. 以手推車取代人工搬運，利用機械代替人工搬運，可避免作業人員，彎曲軀幹姿勢搬運標籤成品。
3. 避免作業人員因不安全搬運行為，促發肌肉骨骼傷害。
4. 降低肌肉骨骼(手部、腿部肌肉)不適症的發生。

結論：

如下圖所示，為機械搬運作業取代人工搬運作業，改善前、後實況：

改善前	改善後
	
<p>(1) 印刷機後段視檢人工搬運作業，搬運標籤成品(100 Kg)，搬運次數 20 次/天，為重複性作業。</p> <p>(2) 反覆重複性作業，易導致促發肌肉骨骼傷害。</p>	<p>(1) 設置手推車取代人工搬運作業，減少作業人員因重複性搬運作業，促發肌肉骨骼傷害。</p> <p>(2) 避免作業人員因不安全搬運行為，促發肌肉骨骼傷害。</p> <p>(3) 降低肌肉骨骼(手部、腿部肌肉)不適症的發生。</p>

有機溶劑作業，分裝溶劑之容器，設置密閉裝置，避免揮發性有機物揮發，導致工作者暴露於有害氣體、蒸氣，降低空氣中八小時日時量平均容許濃度

張永承、吳惠忻

宏全國際股份有限公司

現況說明：

印刷作業區(凹版彩色印刷作業區)，為方便作業人員取得溶劑之便利，會從50加崙桶，分裝溶劑，未採取密閉裝置、設置承漏盤，造成工作者暴露於有害氣體，造成身體健康危害之虞。

改善緣起：

避免工作者暴露於有害氣體，造成身體健康危害之虞而進行工程改善。

改善計畫或方法介紹：

有機溶劑分裝作業，設置密閉裝置及承漏盤之工程改善，避免揮發性有機物揮發，導致工作者暴露於有害氣體、蒸氣，降低空氣中八小時日時量平均容許濃度 TWA。

改善前狀況說明：

有機溶劑作業時，分裝溶劑之容器，未採取密閉裝置、設置承漏盤，易造成揮發性有機物揮發，工作者暴露於有害氣體(第二種有機溶劑-甲苯、二甲苯)，增加空氣中八小時日時量平均容許濃度 TWA。使用手提式 VOC 儀器量測，量測 VOC 數值高達 50ppm，儀器作響。

改善後狀況說明：

印刷作業區(凹版彩色印刷作業區)，分裝溶劑之容器，設置外蓋加以密閉，實施作業環境監測，監測第二種有機溶劑-甲苯、二甲苯，分別量測所得數值為『第二種有機溶劑-甲苯量測數值為 10.4ppm(容許濃度為 100ppm)』、『第二種有機溶劑-二甲苯量測數值為 <0.0573ppm，使用手提式 VOC 儀器量測，量測 VOC 數值為 0ppm。

成果及效益：

1. 作業場所易燃易爆體之蒸氣，有爆炸性、發火性之虞者，設置密閉裝置。
2. 實施作業環境監測，作業環境監測數值，監測第二種有機溶劑-甲苯、二甲苯，分別量測所得數值為『第二種有機溶劑-甲苯量測數值為 10.4ppm(容許濃度為 100ppm)』、『第二種有機溶劑-二甲苯量測數值為 <0.0573ppm，使用手提式


VOC 儀器量測，量測 VOC 數值為 0ppm，呈上述，量測所得值低容許濃度標準以下。

3. 分裝溶劑之容器，設置密閉裝置，避免揮發性有機物揮發，達到爆炸下限。
4. 避免工作者暴露於有害氣體、蒸氣，降低空氣中八小時日時量平均容許濃度 TWA、短時間時量平均容許濃度 STEL，有機溶劑作業工作者健康受到保障。

結論：


如下圖所示，有機溶劑分裝作業，改善前、後實況：

改善前



有機溶劑作業時，分裝溶劑之容器，未採取密閉裝置、設置承漏盤，易造成揮發性有機物揮發，工作者暴露於有害氣體(第二種有機溶劑-甲苯、二甲苯)，增加空氣中八小時日時量平均容許濃度 TWA。使用手提式 VOC 儀器量測，量測 VOC 數值高達 50ppm，儀器作響。

改善後



印刷作業區(凹版彩色印刷作業區)，分裝溶劑之容器，設置外蓋加以密閉，實施作業環境監測，監測第二種有機溶劑-甲苯、二甲苯，分別量測所得數值為『第二種有機溶劑-甲苯量測數值為 10.4ppm(容許濃度為 100ppm)』、『第二種有機溶劑-二甲苯量測數值為 <0.0573ppm，使用手提式 VOC 儀器量測，量測 VOC 數值為 0ppm。

堆置物料，為防止倒塌、崩塌或掉落，變更堆積方法、使用工程改善，避免搬運作業之工作者，因堆積不慎，倒塌或掉落傷害

曹健智、吳惠炘

宏全國際股份有限公司

現況說明：

印刷機之後段包裝作業，成品、銅版儲存堆置物料，易導致成品、銅版倒塌、崩塌或掉落於主要通道。

改善緣起：

印刷機之後段包裝作業，成品、銅版儲存堆置物料，易導致成品、銅版倒塌、崩塌或掉落於主要通道，造成人員行走、堆高機行駛，危害風險增加。

改善計畫或方法介紹：

1. 印刷機之後段包裝作業，成品、銅版儲存堆置物料，為防止倒塌、崩塌或掉落，變更堆積方法或工程改善。
2. 施行 6S 活動，貨物儲存區地面標誌管理。

改善前狀況說明：

1. 印刷機之後段包裝作業，棧板上放置待出貨之成品、待使用之銅版，未妥善堆置物料(集中網綁、設置專用手推車、設置專用料架)，易造成搬運作業之工作者，堆積成品不慎，造成倒塌、崩塌、掉落而衍生人員、物品傷害。
2. 此貨物儲存區，靠近主要人行通道，棧板上堆置圓筒狀物品，易造成滾落主要通道，行人恐有跌倒、絆倒之危險，亦會影響堆高機出入之不便。

改善後狀況說明：

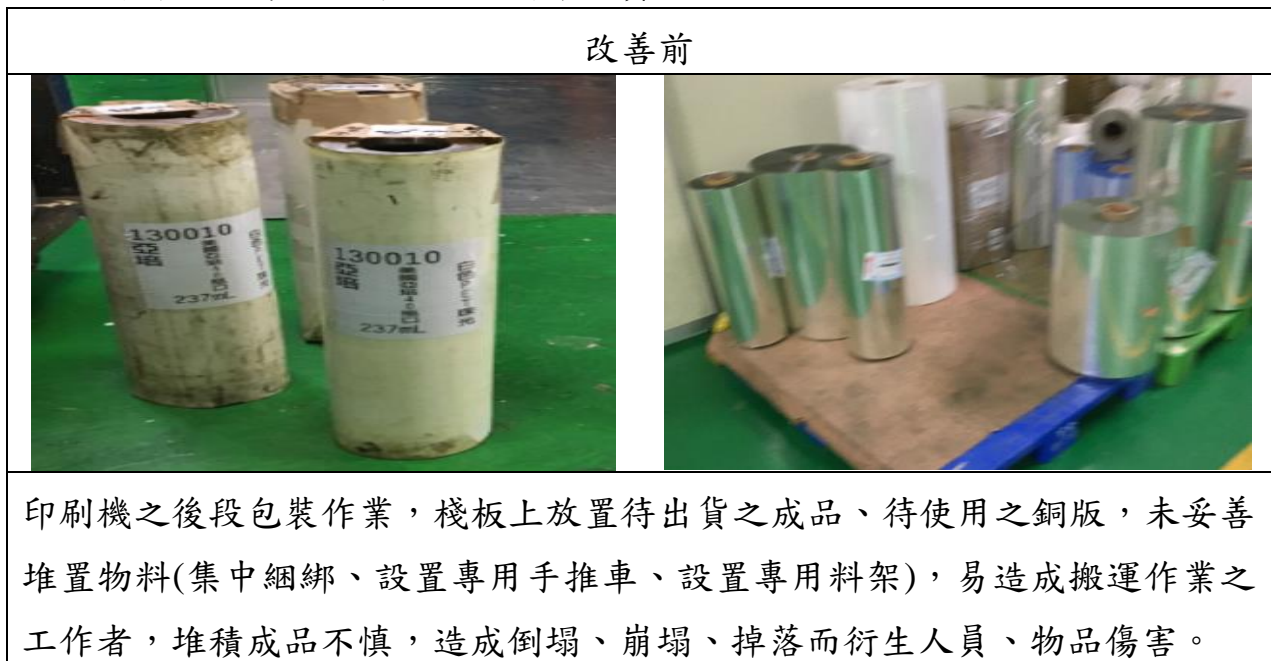
1. 印刷機之後段包裝作業，棧板上放置待出貨之成品、待使用之銅版，使用工程改善，堆放物集中網綁、設置專用手推車、設置專用料架，避免搬運作業之工作者，因成品、銅板堆積不慎，造成倒塌、崩塌、掉落而衍生人員、物品傷害。
2. 貨物儲存區，施行 6S 活動，貨物儲存區地面標誌管理，堆放物集中管理，避免雜亂。

成果及效益：

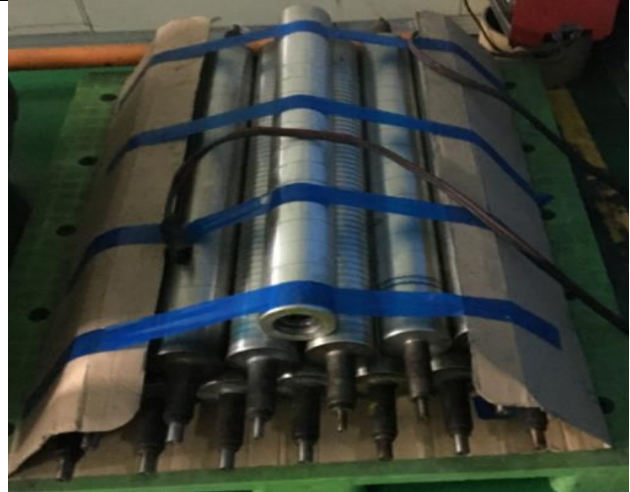
1. 使用工程改善，堆放物集中網綁、設置專用手推車、設置專用料架，避免搬運作業之工作者，因成品、銅板堆積不慎，造成倒塌、崩塌、掉落而衍生人員、物品傷害。
2. 貨物儲存區，施行 6S 活動，貨物儲存區地面標誌管理，堆放物集中管理，避免雜亂。

結論：

如下圖所示，為改善前、後物料堆放實況：



改善後



說明

- (1)印刷機之後段包裝作業，棧板上放置待出貨之成品、待使用之銅版，使用工程改善，堆放物集中綑綁、設置專用手推車、設置專用料架，避免搬運作業之工作者，因成品、銅板堆積不慎，造成倒塌、崩塌、掉落而衍生人員、物品傷害。
- (2)貨物儲存區，施行 6S 活動，貨物儲存區地面標誌管理，堆放物集中管理，避免雜亂。

墜落防止

潘美娟

星能電力股份有限公司

改善緣起：

每當歲修作業時，就會發現歲修作業人員冒著生命危險在機台上方穿梭工作。有些作業人員雖然有依規定配戴背負式安全帶，但經常因為更換作業位置而忘記鈎掛。有些人員則認為爬上去一下下，應該不會有危險，就隨便拿個合梯攀爬上去，過程中沒有任何防墜落措施，隨時都處於一個不安全的環境。基於消除不安全環境及降低員工不安全行為產生之危害，而提出墜落危害防止計畫，並進行改善計畫措施之執行，保護現場所有作業勞工之安全，消除職業災害。

現況分析：

每年需定期到機台上方檢查管線設備，因為附近沒有上下設備，作業人員必須從另一端之安全梯爬上，作業人員貪圖方便，拿合梯做為上下設備；因為沒有護欄，開口處有墜落的危險，所以要求作業人員就必須配戴安全帶工作，但經常發現作業人員以作業方便為由，做出未配戴安全帶或未確實鈎掛安全帶等不安全行為。



未配戴安全帶及未確實鉤掛安全帶之作業人員。



作業人員以合梯做為上下設備，未配戴安全帶及未確實鉤掛安全帶作業。

改善成效：

1. 為避免發生墜落，每次歲修前先請施工架廠商搭設施工架及安全上下設備，來防止作業人員因貪圖工作方便，使用合梯做為上下設備或攀爬機械設備，維修保養作業過程中忽略作業危害性，未確實使用安全帶或未確實鉤掛安全帶作業而發生職業災害之事件。



2. 因為每次歲修前先請施工架廠商搭設施工架及上下設備所需費用及時間成本非常高，且搭設施工架過程中亦有發生墜落危險的可能。為了確實消除不安全的環境及員工不安全的行為，我們重新評估機械設備的危害性，決定在機台旁邊增設含護籠的垂直梯之安全上下設備，方便作業人員至機台上方進行維修保養作業；並在機械設備作業區四周及上方加裝護欄，來消除不安全的環境及員工不安全的行為，保護所有在上方從事作業勞工之安全，減少墜落災害事故之發生，進而消除職業災害，達到零災害之目標。



在機台上方及作業區四周加裝護欄



在機台上方及作業區四周加裝護欄，並設置含護籠的垂直梯之安全上下設備

輸送帶加裝啟動前語音撥放警告及延遲啟動系統

黃曉薇¹ 陳詠全¹ 何混霖¹ 蔡儒鳴²

中龍鋼鐵公司熱軋廠¹、中宇環保工程股份有限公司²

現況說明：

污水處理廠排出來的污泥體積非常龐大，呈現鬆散狀，且含水率較高，為讓污泥能夠達到減量化、穩定化、無害化及資源化等目的，首先須對其進行脫水處理。廠內主要污泥脫水處理方式主要是以真空過濾脫水原理將污泥轉換為含固率較高之污泥餅，藉由輸送帶運輸方式，將完成之泥餅投入運輸車輛後，在由車輛運往製程末端處理。

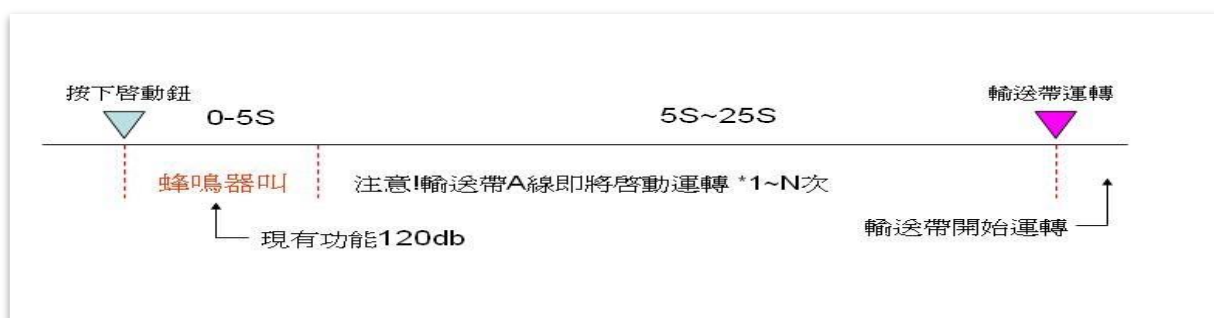
改善緣起：

啟動操作控制盤又安裝在頭輪端，一旦當操作人員於操作盤按下啟動鈕後，輸送帶馬達隨即立刻啟動運轉，此時假如相關人員剛好於輸送帶旁進行皮帶偏移調整作業或者因故需短暫移除護欄啟動輸送帶測試時，若因操作啟動者疏忽未再次確認是否有人過於靠近，往往會導致輸送皮帶忽然啟動運轉，人員無法有效遠離，衍生捲夾危險。



改善計畫或方法介紹：

加裝馬達延遲啟動功能，並連動語音系統撥放警告語音、蜂鳴系統(語音內容區分 A 或 B 線)，於設備啟動前提醒輸送帶周遭作業人員，使人員得已遠離輸送帶，避免捲夾危害發生。



改善前狀況說明：

作業場所脫水機房內有數台真空脫水機，主要用途是將產線發生之汙泥先行脫水後，再利用下方輸送帶(A或B線)將其運至落料口落入載運汙泥之車輛車斗內，然而該輸送帶長度約 20 多米，其側邊設置有相關設備及管線且啟動操作控制盤又安裝在頭輪端。然而於改善設施安裝前，當操作人員按下啟動鈕後，輸送帶馬達隨即啟動運轉，此時假如相關人員剛好於輸送帶旁進行皮帶偏移調整作業或者其他因故需短暫移除護欄啟動輸送帶測試時，若因操作啟動者疏忽未再次確認人員是否遠離，往往會導致輸送皮帶忽然啟動運轉，人員無法有效遠離，衍生捲夾危險。

成果及效益：

於輸送帶啟動盤修改線路加裝馬達延遲啟動功能(啟動延遲秒速約 25 秒)，並連動語音系統撥放警告語音(約 20 秒)及蜂鳴系統(約 5 秒) (語音內容區分 A 或 B 線，85dB)，人員於頭輪端落料口操作時，能有效通知輸送帶周遭人員設備即將啟動，切勿靠近以免衍生危險。



醫療院所如何有效設置靜音式警報系統避免職場不法侵害事件

蘇琪雅*、陳英正



童綜合醫療社團法人童綜合醫院

Tungs' Taichung MetroHarbor Hospital *通訊作者

現況說明：

醫療機構為救護體系最終的醫療照護場所，故在國內醫療法規定醫療機構不得拒收病人。近年來不時傳出「醫療暴力事件」，根據台灣急診醫學會統計，台灣急診醫護人員有 79% 曾遭受暴力威脅，有 37% 曾遭受暴力攻擊，這些「醫療暴力事件」不時躍上新聞，促使社會大眾開始重視「醫療暴力」問題，政府更將「醫療暴力」列為公訴罪，以加強對醫護人員作業安全的保障。

改善緣起：

除法令對醫護人員的保障外，多數醫療院所為保障同仁安全，多會於高風險場所建置警報系統如警鈴、電話、短波呼叫器等，但這些設備在使用上如非屬靜音式設計，往往有可能因聲音或動作引起加害人注意，進而誘發暴力事件。因此，如何有效設置靜音式警報系統成為預防職場暴力重要課題之一。

改善計畫或方法介紹：

為有效普及建置警報系統，運用資訊軟體，於院內網路系統建置快捷鍵功能，當同仁於急診、診間、護理站、服務台等場所，進行服務過程中，發現有異常情形，當事人或附近同仁需保持鎮靜，長按電腦鍵盤「F12」2 秒以上，即可啟動警報程式，由院內中控室依危機處理程序，依發訊之電腦 IP 位置，監看最近監視器畫面現場狀況，並主動去電事發場所，避免同仁因撥打電話引起加害人注意，同仁僅須依序回答中控室問題即可，中控室另通知附近保全支援，以優勢人力避免事端擴大。

改善前狀況說明：

傳統警報系統多設置於特定位置及桌子底下。



圖 1 與警局連線通報系統



圖 2 桌面下緊急通報鈕

改善後狀況說明：

由於本院警報系統係利用資訊軟體建置，因此該警報系統可以廣泛普及的建置於服務台、診間、護理站、行動護理車及辦公室等場域。

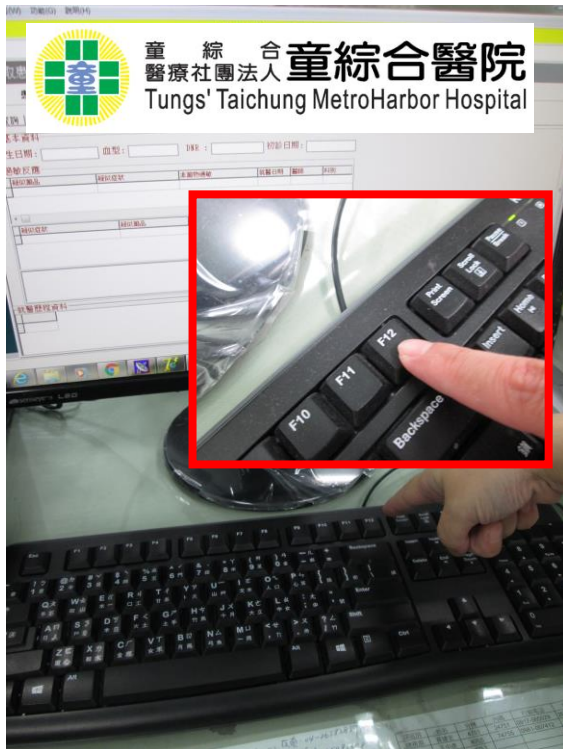


圖 3 長按電腦鍵盤「F12」2 秒以上



圖 4 警報系統啟動

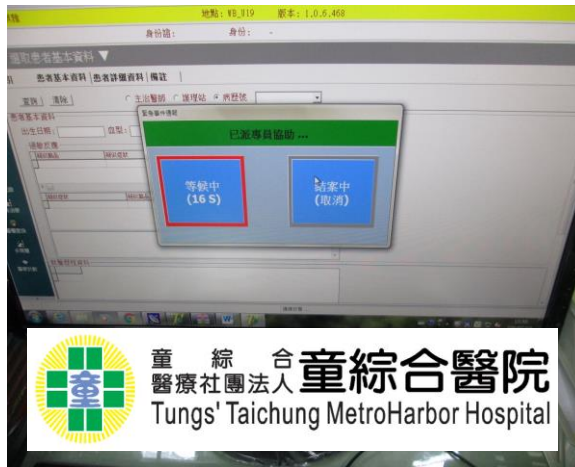


圖 5 警報系統應變處理



圖 6 諮詢診間及批價掛號處皆建置警報系統

成果及效益：

此警報系統係運用院內網路系統建置，故各單位電腦只要有院內網路系統，即具有警報系統功能，不需額外再拉警報系統線路及安裝按鈕，節省硬體設置成本，且可快速普及安裝於各單位。

結論：

因應科技化的進步，許多資料的建置多會使用電腦，故運用電腦鍵盤快捷鍵功能，所設置靜音式警報系統，將不意讓加害人警覺注意，且可讓單位簡易快速大量設置警報系統。