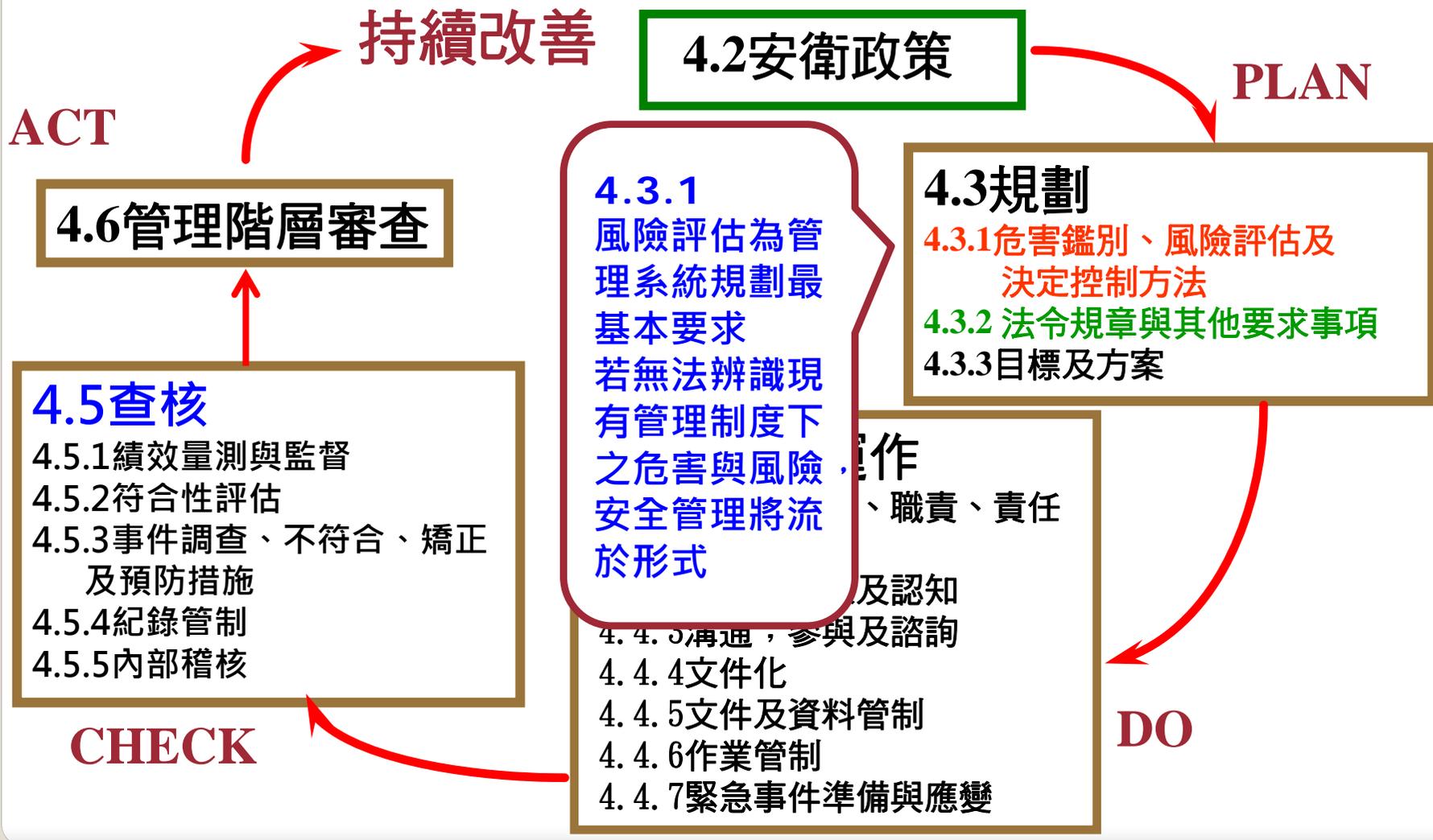


職安衛管理系統之風險評估技術指引 應用效益研究-以A鋼鐵廠為例

發表人：謝錦發、陳俊瑜

中華民國101年10月29日

研究背景說明-職安衛管理系統之PDCA循環



研究動機

- 在多年進行安全衛生輔導及近幾年來參與TAF（全國認證基金會）及勞委會擔任OHSAS 18001及TOSHMS的見證機構認證評審工作發現，國內驗證過程中，大多數事業單位無法有效推動職安衛管理系統，各項安全衛生管理項目均無法有效連結，管理制度仍與現場危害因子脫鉤，最大因素在於執行風險評估時，風險評估方法、危害因素、危害情境、評估結果與現場實際的安全衛生控制與管制措施無法相互對應。
- 尤其多年來接觸鋼鐵產業，發現風險評估工具亦多為顧問機構提供，且對於複雜之鋼鐵業危害風險，無法有效鑑別，而即使通過職安衛管理系統驗證，現階段鋼鐵產業職業災害並無明顯改善。

研究動機

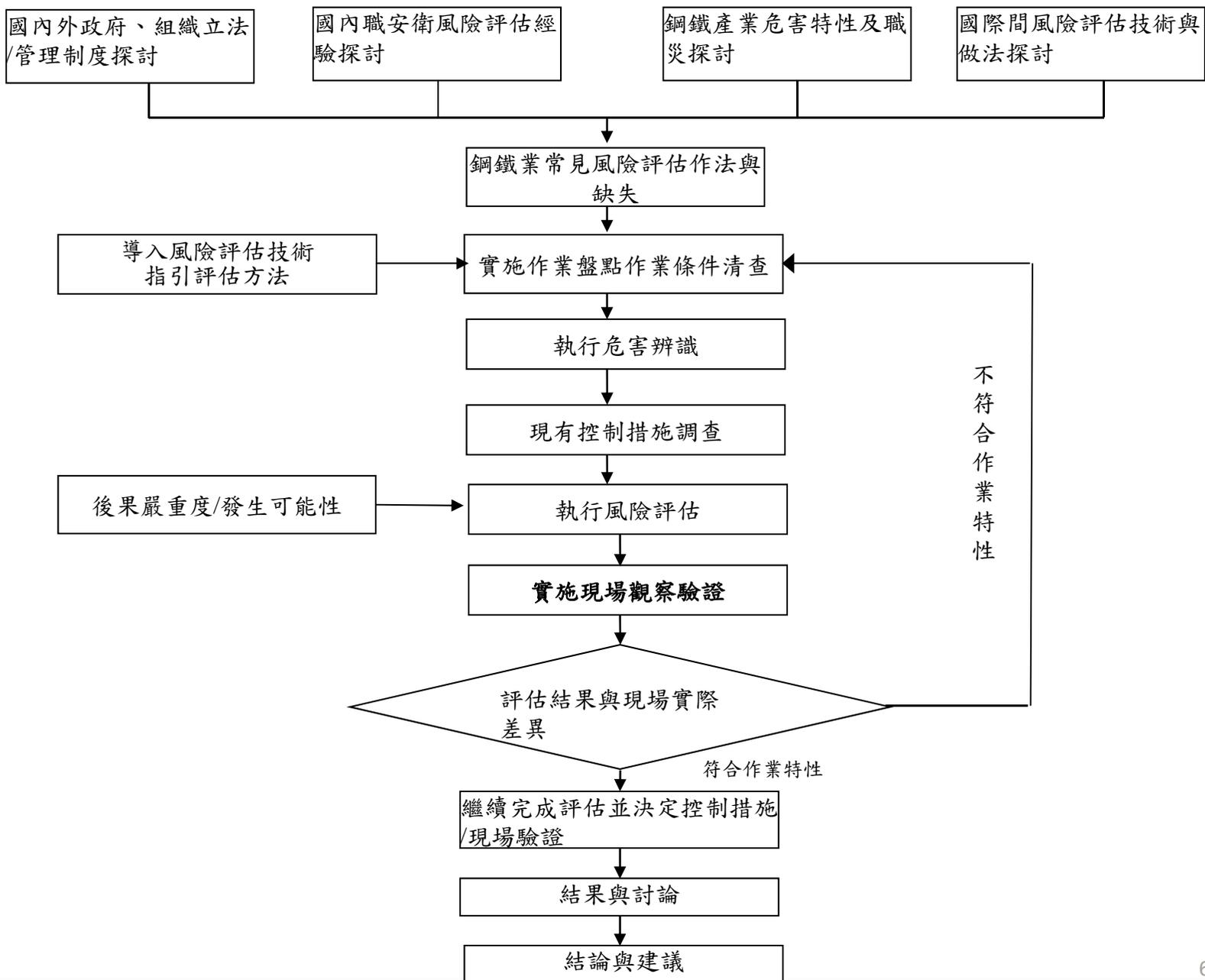


- ◆ 根據台灣鋼鐵工業同業公會統計，鋼鐵業會員廠有246家，鋼鐵業從業人員有四萬六千多人，含承攬商達八萬人以上，若事業單位沒有良好的安全衛生制度、設備、環境，則可能使得眾多的勞工暴露在危險中。
- ◆ 而在鋼鐵業中常見的安全方面危害為：切割夾捲、墜落、衝撞、感電，衛生方面的危害為：高溫接觸、粉塵、噪音、化學品暴露等。
- ◆ 針對這些眾多的事業單位，部分廠商雖已通過**TOSHMS**驗證，但未能有效執行風險評估與管理，全面性的針對**不安全的環境、不安全的設備和不安全的行爲**，評估、列管，改善和精進。

研究目的

- 採用風險評估技術指引之建議步驟實際進行鋼鐵產業實廠之風險評估作業，針對重大可能或曾發生職災之作業場所及作業進行可行性評估及研究，並進行改善控制措施之建議，實際進行改善以確認風險評估之方法可實際應用於鋼鐵產業。
- 進行研究對象鋼鐵產業之職災統計，確認改善後之成效，並提供改善方法供全產業應用。
- 總體探討風險評估技術指引在產業應用之結果，並提供修正或實務作法上之建議，以供後續建置職安衛管理系統之廠商應用風險評估技術方法執行職安衛管理系統風險評估實作之建議。

研究方法



會員廠商職災調查

▶ 鋼鐵公會會員廠與金屬基本工業 F.R.、S.R.比較

單位 年度	F.R.失能傷害頻率			S.R.失能傷害嚴重度		
	全產業	金屬基本工業	鋼鐵公會	全產業	金屬基本工業	鋼鐵公會
96	2.21	5.94	3.91	213	606	1,008
97	2.09	4.35	2.76	166	304	494
98	1.92	4.06	2.60	171	450	540
99	1.96	3.70	3.25	162	326	452
100	1.83	3.95	3.58	143	529	350

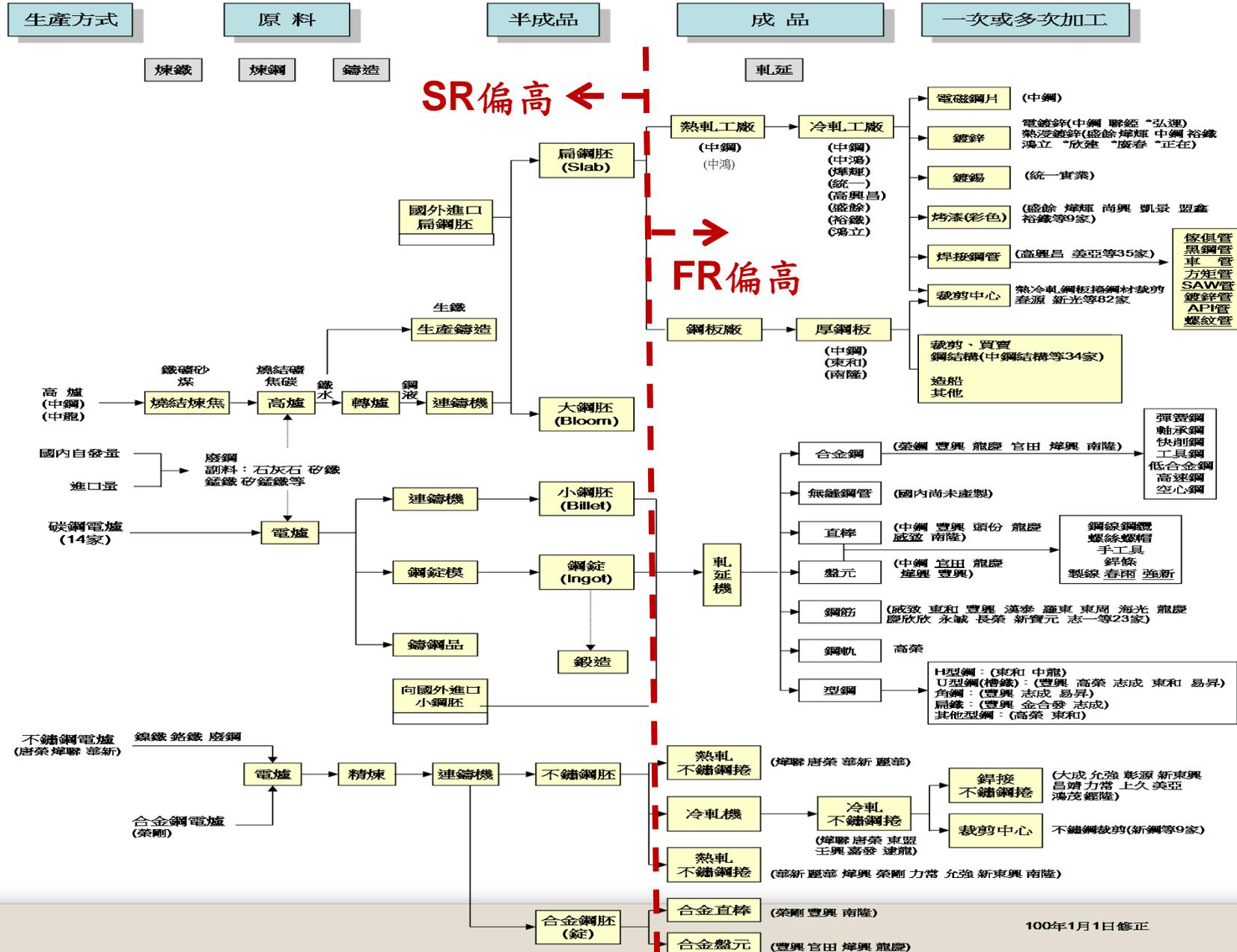
資料來源：參考勞委會統計年報及本研究彙整。

研究主體-鋼鐵產業評估分析

我國鋼鐵產業結構圖

製表單位：台灣區鋼鐵工業同業公會

單位：萬公噸



會員廠商職災調查

產業別 分類 年度	煉鋼		軋鋼		其他	
	失能傷害頻率	失能傷害嚴重度	失能傷害頻率	失能傷害嚴重度	失能傷害頻率	失能傷害嚴重度
96	3.76	2122	2.49	520	5	422
97	2.99	608	1.55	601	3.37	328
98	2.79	865	2	83	3.4	574
99	2.5	712	1.14	13	5.79	489
100	3.41	760	2.07	68	4.53	107
平均	3.09	1013	1.85	257	4.418	384

本研究彙整

台灣歷年鋼鐵製造業職業災害統計與分析

- 鋼鐵製造業作業型態較固定，故其作業容易產生之危害也有脈絡可循。行政院勞工委員會北、中、南區勞動檢查處85年至98年職業災害實例，總計46件，其中災害類型不外乎物體倒塌、墜落、滾落、爆炸、火災、感電、物體飛落、跌倒、衝撞、被撞、被夾、被捲、與高、低溫之接觸、與有害物接觸等，而比例佔最高的為被撞（20%）、其次為與高溫、低溫之接觸（14%）及墜落、滾落（14%）等。

H鋼鐵廠執行風險評估查證例1 – 常見作法

序號	作業流程	操作工作內容	原物料 機械設備工具	危害因子造成人員/設備影響程度	現況管制	事故 頻率 (F)	事故嚴重性(S) $S=SH+ME+ER+IL$				風險加權(RW) $RW=NR*AC*(1-SC)$			現況管制(SC) $SC=SEP+DEP+PC+W$			風險 積分 F*RW	風險 等級
							人員安 全健康 (SH)	機械設 備損害 (ME)	影響 範圍 (ER)	停工 損失 (IL)	例行或 非例行 (NR)	未或曾 發生事 故(AC)	1-SC	單一防 護設備 (SEP)	雙重防 護設備 (DEP)	管制 等級 (PC)		
1135-19-03	天車吊掛作 業	設備吊運作業	固定式起重 機	操作人員無合格證件不當操造成 鋼管撞傷人員	合格證照/天車操作說明	1	30	1	5	30	1.2	1.2	0.8			0.2	76	3
1135-19-04	天車吊掛作 業	設備吊運作業	固定式起重 機	鋼管超過額定荷重/鋼管摔落造成 人員傷亡	天車操作說明	1	30	1	5	30	1.2	1.2	0.8			0.2	76	3
1242-02-14	天車作業	吊料作業	盤元或料架/ 天車	吊勾或鏈條斷裂導致原料掉落/人 員遭原料壓傷及死亡, 壓壞設備	自主檢查	1	30	15	10	30	1	1	0.8			0.2	68	3
1242-02-07	吊料作業	吊料作業	料架/ 天車	鋼索斷裂造成料架或盤元滑移/造 成人員傷亡、設備損壞	自主檢	1	30	10	10	30	1	1	0.8			0.2	64	4
1520-04-02	直棒搬運	直棒搬運	直棒	天車吊帶斷裂直棒掉落砸傷人員 及設備	警戒標 /安全帽	1	30	10	10	15	1.2	1.2	0.7			0.2	66	3
1520-04-04	直棒裝車	直棒裝車	直棒	天車吊掛直棒移動太快撞到同機 或板車	警戒標 /安全帽	1	30	10	10	15	1.2	1.2	0.7			0.2	66	3
1242-02-09	吊料作業	吊料作業	料架/ 天車	過捲預防裝置故障, 吊掛物掉落 造成人員傷亡、設備受損	自主檢	1	30	10	10	30	1	1	0.8			0.2	64	4
1111-02-06	天車作業	吊掛作業	料架/ 原物料	鋼管吊掛不平衡造成原物料滑移/ 造成人員傷亡、設備損壞	天車操作說明	1	30	10	5	30	1	1	0.8			0.2	60	4
1120-04-03	天車作業	鋼胚吊運作業	天車	吊鏈斷裂造成吊掛物掉落, 人員 遭鋼胚砸傷死亡, 設備損壞	天車操作說明	1	30	10	5	30	1	1	0.8			0.2	60	4
1120-04-05	天車作業	鋼胚吊運作業	天車	鋼胚超過額定向重, 鋼胚摔落造 成人員傷亡、設備損壞	天車操作說明	1	30	10	5	30	1	1	0.8			0.2	60	4
1230-04-05	吊掛作業	設備 吊運作業	設備 / 固定式 起重機	鏈條/掛勾斷裂造成吊掛物掉落/ 造成人員傷亡、設備損壞	合格證照/安全衛生自 動檢查辦法/B-2-Y5- 01-108000-004	1	30	10	10	5	1	1	0.8			0.2	44	5
1230-04-03	吊掛作業	設備 / 固定式 吊運作業	設備 / 固定式 起重機	未遵守作業規定動運經過人員/造 成人員受傷	合格證照	2	15	1	10	1	1	1	0.8			0.2	43	5
1213-05-03	天車作業	吊運作業	天車	遙控器異常造成吊運物脫落壓傷 人員及設備	合格證照/捲揚保護 裝置	1	30	10	5	30	1	1	0.55	0.25		0.2	41	5
1111-02-10	天車作業	吊掛作業	60T天車 / 原 物料	未裝置防滑舌片造成原物料脫落, 人員遭掉物砸傷死亡, 機台 設備毀損	防脫舌片/天車操作 說明	1	30	5	5	30	1	1	0.55	0.25		0.2	39	5
1111-02-11	天車作業	吊掛作業	60T天車 / 原 物料	過捲預防裝置未裝設或故障, 吊 掛物掉落造成人員傷亡、設備受 損	天車操作說明/定期 檢查, 過捲預防裝 置	1	30	5	5	30	1	1	0.55	0.25		0.2	39	5
1213-05-05	天車作業	直棒吊運作業	直棒/固定式 起重機	直棒超過額定荷重棒材摔落造成 人員傷亡	合格證照/過載保護 裝置	1	10	10	5	5	1	1	0.55	0.25		0.2	17	5

不同單位

相同危害

評分不同

風險不同

H鋼鐵廠執行風險評估查證例2

文書作業風險比桶槽清理及廢水處理風險高

序號	作業流程	操作工作內容	原物料 機械設備工具	危害因子造成人員/設備影響程度	現況管制	事故 頻率 (F)	事故嚴重性(S) S=SH+ME+ER+TL				風險加權(RW) RW=NR*AC*(1-SC)			現況 SC=SEP+DEP+PC+WM				風險 積分 RWRW	風險 等級
							人員安 全健康 (SH)	機械設 備損害 (ME)	影響 範圍 (ER)	停工 損失 (TL)	例行或 非例行 (NR)	未或曾 發生事 故(AC)	1-SC	單一防 護設備 (SEP)	雙重防 護設備 (DEP)	管制 (PC)	警告 (WM)		
1213-05-05	天車作業	直棒吊運作業	直棒/固定式起重機	直棒超過額定荷重棒材掉落造成人員傷亡	合格證照過載保護裝置	1	10	10	5	5	1	1	0.55	0.25	0.2			17	5
0810-01-02	天災	颱風		屋頂掀起造成漏水造成機械設備受損	以帆布覆蓋防止雨水滲入	1	1	10	5	1	1.2	1	0.8		0.2			16	5
0810-01-07	天災	地震	化學品	化學品洩漏造成人員中毒灼傷	危害物通識制度管理辦法	1	10	1	5	1	1.2	1	0.8		0.2			16	5
0810-09-0	文書作業	文件封箱儲存		搬運之物品掉落壓傷腳踝	無	2	5	1	1	1	1	1	1					16	5
0810-09-0	文書作業	碎紙作業	碎紙機	操作不當手被夾傷	無	2	5	1	1	1	1	1	1					16	5
0810-09-0	文書作業	文件裝釘	釘書機	操作不當手指被刺傷	無	2	5	1	1	1	1	1	1					16	5
0810-09-1	文書處理	辦公室文書作業		照明不良, 視力不良/人員視力不良	無	2	5	1	1	1	1	1	1					16	5
1212-05-01	加熱爐作業	鋼胚加熱	加熱爐/瓦斯鋼胚	瓦斯洩露引發火災對人員產生傷亡、對設備造成停機/	瓦斯偵測器/自動遮斷閥消防設施警	1	30	30	15	30	1	1	0.15	0.25	0.3	0.2	0.1	16	5
0120-01-10	高溫爐作業	均溫測試	高溫爐	操作溫度1000℃時未帶防護鏡人員眼睛燒傷	防護鏡	1	15	1	1	1	1	1	0.8		0.2			14	5
1213-01-01	整備作業	夾輥組裝	FINCH ROLL	夾輥搬運或吊運不當掉落造成人員壓傷	軋延線整備作業標準	1	10	1	5	1	1	1	0.8		0.2			14	5
1241-03-0	桶槽清理作業	桶槽排酸	酸桶槽	吸入有毒的化學氣體/造成呼吸道灼傷	酸洗傳動系統及桶槽作業標準防毒面具	1	10	1	5	1	1	1	0.8		0.2			14	5
1260-04-0	廢水操作	中和處理	水池桶槽	水池上方作業因未著安全護具或未正常使用護具造成人員墜落傷	安全圍籬/安全帶	1	30	1	5	1	1	1	0.25	0.25	0.3	0.2		9	5
1214-05-02	等器研磨	等器輥輪研磨	等器研磨機	等器爆裂, 眼睛受傷	研磨機防護罩/護目鏡/軋輥工廠作業標	1	5	5	5	1	1	1	0.55	0.25	0.2			9	5

文獻探討

對於OHSAS 18001國內外各研究單位所提出的「危害鑑別及風險評估」相關的技術，多達數十種，而國內產業常用的危害鑑別手法可分為二類：

基礎危害之 分析方法

- 初步危害分析(PHA)
- 假設狀況分析(WHAT-IF)
- 作業安全分析(JSA)
-

邏輯性分 析方法

- 危害及可操作性分析(HazOp)
- 失效模式及影響分析(FMEA)
- 失誤樹分析法(FTA)
-

文獻探討

常用之「職安衛風險」分析技術及限制比較

分析方法	分析工具(適用)特性						執行面			系統適用性		
	定性分析	定量分析	例行性考量	非例行性考量	人員操作失誤	設備完整性	人力投入	分析時間	複雜/困難度	結果之嚴謹度	管理系統適用性	可持續落實性
初步危害分析 (PHA)	適用	--	--	適用	--	適用	較少	較少	較低	較低	--	不易
假設狀況分析 (WHAT-IF)	適用	--	--	適用	適用	--	少	較少	較低	較低	--	不易
作業安全分析 (JSA)	適用	--	適用	適用	適用	--	中等	少	尚可	佳	部分適用	中等
危害及可操作分析 (HazOp)	適用	--	--	適用	--	適用	多	多	高	嚴謹	部分適用	中等
失效模式影響分析 (FMEA)	適用	尚可	--	適用	--	適用	多	多	高	嚴謹	部分適用	不易
失誤樹分析 (FTA)	適用	適用	--	適用	--	適用	多	多	高	嚴謹	--	不易

資料來源:姚嘉文—93年交通大學碩士論文

文獻探討

各國與風險評估有關標準或規範

國家	制訂機構	標準&指引	特性說明
國際	國際勞工組織 (ILO)	ILO-OSH 2001	以指引方式，提出具體可行之作法和工具，協助國家及組織制訂、實施和改善其職業安全衛生管理系統，以保護員工免遭各種危害，各國亦可依需要辦理驗證作業。
英國	英國標準協會 (BSI)	BS 8800	職安管理制度指導要點，採指導建議型式，提供如何將職安管理與其他經營管理功能相整合。
	英國標準協會 (BSI) 及國際驗證公司	OHSAS 18001	強調制度化管理，提供業界遵循PDCA之循環與持續改善之管理機制，提供一致之驗證標準，為目前最廣泛使用之共同標準。
	安全衛生署 (HSE)	HS(G) 65 1997	提供成功的安全衛生管理之關鍵因素供企業單位參考。
美國	職業安全衛生署 (OSHA)	Risk Management Program Standard	提供管線工業之安全評估標準，以量化及過程中對風險的監測、追蹤方式來預防危害，並持續改善，進而達到保護環境之成效。
	美國國家標準局	ANSI Z10	提供企業以文件化及持續改善之方法，以提高職場安全與衛生之原則方法。
澳洲	澳洲及紐西蘭國家標準局	AS/NZS 4360 – 2004 /4804-1997	架構及內容多引自英國BS8800，並以PDCA做為運作之架構。
		風險管理實務規章2007	根據法規提出之風險評估步驟加以定義並提供表單範例以利事業單位之實施。
日本	中央勞動災害防止協會 (JISHA)	OSHMS Standards 2006	協助企業辨識工作場所之危險、評估及控制風險，將安為管理逐步量化，並與安衛相關指針相輔相成。
	日本工業規格協會 (JIS)	日本風險管理系統指導綱要 (JIS Q 2001:2001)	提供適用於各種組織實行風險管理所需之架構，以及建立適用於各種風險的風險管理系統時所需的原則及要素。
南韓	韓國職業安全衛生協會 (KOSHA)	KOSHA18001	以PDCA之架構，建立工作場所安全與衛生管理制度，提供驗證標準以增進事業之安全與衛生。
新加坡	新加坡人力部	Risk Assessment Guideline	提供中小型企業針對「工作場所的風險評估」之實施推動指引。

資料來源:行政院勞委會99年風險評估種子人員訓練教材

文獻探討

BS 18004:2008附錄E風險評估及控制之指引

風險評估過程的總體目的是要瞭解事業單位之活動過程可能發生的危害及風險，並確定其控制的優先順序，使風險控制在可接受的水準。要達此目的，此指引建議之作法為：

- 發展或建立危害辨識及風險評估的方法；
- 辨識危害；
- 在考量現有控制設施是否足夠情況下，評估其風險等級（可能需要獲得更多的資料，並進一步進行分析，以便合理的評估其風險）；
- 決定這些風險是否可以接受；
- 決定必須採取的控制設施；
- 風險評估結果的紀錄及管理；
- 持續檢討危害辨識及風險評估。

文獻探討

日本中央勞動災害防止協會之風險評估

1.作業名稱 (機械・設備)	2.有發生危險性或有害嫌疑慮的災害就災害到達的過程以「因為～、～作」+「變成～」來記述)	3.既存的災害防止對策	4.風險的評價			5.風險低減對策案	6.對策案想定風險			7.對應措施		8.備考
			嚴重度	可能性	風險		嚴重度	可能性	風險	對策實施日	次年度檢討事項	
以水洗作業來清掃地板的作業	地板因為水而變得濕滑、作業者打滑、閃到腰。	嚴守穿著對應地板的鞋子	△	△	II	地面貼上防滑素材	○	△	I	○年○月○日	地面傾斜、排水溝等之整備，使排水容易之構造改善	優先度中。經常使用場所有很大的改善効果は，施工時期之調整是必要。
(電動)圓盤鋸作切斷作業	切斷物的固定不足夠、圓盤鋸轉動、接觸到身體而切傷。	徹底的安全教育	×	×	III	準備固定用具	△	△	II	○年○月○日	確保專用的切斷場所	優先度大。合併設備的改善、徹底的安全教育是有必要的。

資料來源:行政院勞委會99年風險評估種子人員訓練教材

文獻探討

我國對風險評估之法規要求

- 97.01.09修正勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法第十二條之一：勞工安全衛生管理計畫應執行包含工作環境或作業危害之辨識、評估及控制在內之勞工安全衛生事項.....。
- 96.02.14.修正公布勞工安全衛生設施規則第二十九條之一第一項規定：雇主使勞工於局限空間從事作業前，應先確認局限空間有無可能引起勞工缺氧、中毒、...等危害，.....。
- 同規則第一百八十四條之一規定：雇主使勞工使用危險物從事作業前，應確認所使用物質之危險性及製程之危險性，採取預防危害之必要措施.....。
- 危險性工作場所審查暨檢查辦法規定甲、乙及丙類工作場所須執行製程安全評估，丁類工作場所則須執行施工安全評估。
(詳細要求請參閱該辦法)
- 營造安全衛生設施標準第六條規定：雇主對於營造工作場所，...

文獻探討

我國對風險評估之法規要求

- **危險性機械及設備安全檢查規則**第六條第四項規定：對於構造或安裝方式特殊之地下式液化天然氣儲槽、混凝土製外槽與鋼製內槽之液化天然氣雙重槽、覆土式儲槽等，事業單位應於事前依下列規定辦理，並將風險評估報告送中央主管機關審查，非經審查通過及確認檢查規範，不得申請各項檢查：
 - 風險評估報告審查時，應提供規劃設計考量要項、實施檢查擬採規範及承諾之風險承擔文件。
 - **風險評估報告及風險控制對策**，應經規劃設計者或製造者簽認。
 - 風險評估報告之內容，應包括**風險情境描述**、**量化風險評估**、**評估結果**、**風險控制對策**及**承諾之風險控制措施**。

TOSHMS驗證規範之要求 (一)

4.3.1 危害鑑別、風險評估及決定控制措施

組織應建立、實施及維持一個或多個程序，以持續鑑別危害、評估風險及決定必要的控制措施。

這些危害鑑別與風險評估的程序應考量：

- a) 例行性與非例行性的活動；
- b) 所有進入工作場所人員之活動(包括承攬商與訪客)；
- c) 人員行爲、能力以及其他的人爲因素；
- d) 工作場所之外的危害，但其有可能影響組織控制下的工作場所範圍內人員的安全衛生；
- e) 在組織控制下，因工作相關的活動而造成存在於工作場所周圍的危害；
- f) 工作場所中，由組織或其他單位所提供之基礎設施、設備以及物料；

TOSHMS驗證規範之要求 (二)

4.3.1 危害鑑別、風險評估及決定控制措施

- g) 在組織中或其活動、物料方面，所作的改變或提出的改變；
- h) 安全衛生管理系統的改變，包括暫時性的改變與其在操作、過程以及活動的衝擊；
- i) 任何相關於風險評估與實施**必要控制措施**所適用的**法律責任**；(可參照3.12之備考)
- j) 對工作區域、過程、裝置、機械/設備、操作程序及工作組織之設計，包括這些設計對人員能力的適用。

組織之**危害鑑別及風險評估**的方法應：

- a) 依據組織之範圍、性質及時機定義，以確保此方法是主動的而非被動的；及
- b) 提供風險的鑑別、優先順序化及文件化，並適時提供控制措施之應用。

TOSHMS驗證規範之要求 (三)

4.3.1 危害鑑別、風險評估及決定控制措施

為達到變更管理的目的，在導入改變措施之前，組織應鑑別組織、安全衛生管理系統，或其活動之改變的相關安全衛生危害與風險。

組織應確保在決定風險控制措施時，已考量這些風險評估的結果。

在決定控制措施，或是考慮變更現有控制措施時，應依據下列順序以考量降低風險：

- (a) 消除；
- (b) 取代；
- (c) 工程控制措施；
- (d) 標示/警告與/或管理控制措施；
- (e) 個人防護器具。

TOSHMS驗證規範之要求 (四)

4.3.1 危害鑑別、風險評估及決定控制措施

組織應將危害鑑別、風險評估及決定控制措施的結果文件化，並保持其更新。

組織在建立、實施及維持其安全衛生管理系統時，應確保已將這些安全衛生風險與決定的控制措施納入考量。

組織應確保在決定風險控制措施時，亦已考量現階段的知識水準，包括來自安全衛生主管機關、勞動檢查機構、安全衛生服務機構及其他服務機構的資訊或報告。

註2：有關危害鑑別、風險評估及決定控制措施進一步的指導綱要，參見TOSHMS指導綱領。

文獻探討

99年度驗證機構稽核報告中不符合及建議事項之比率

TOSHMS驗證規範主要要素	不符合事項	建議事項
4.2 安全衛生政策	0.35	0.63
4.3.1 危害辨識、風險評估及決定控制措施	21.31	12.53
4.3.2 法規與其他要求事項	3.62	3.21
4.3.3 目標及方案	3.47	4.03
4.4.1 資源、角色、職責、責任及授權	1.94	1.38
4.4.2 能力、訓練及認知	3.65	7.54
4.4.3 溝通、參與及諮詢	2.34	3.08
4.4.4 文件化	0.21	0.92
4.4.5 文件管制	2.47	1.24
4.4.6 作業管制	35.23	37.41
4.4.7 緊急事件準備與應變	3.57	5.73
4.5.1 績效量測與監督	5.93	7.36
4.5.2 守規性之評估	5.48	4.02
4.5.3 事件調查、不符合事項、矯正措施及預防措施	3.12	3.58
4.5.4 紀錄管制	2.31	1.42
4.5.5 內部稽核	3.38	3.01
4.6 管理階層審查	1.62	2.91
合 計	100.0	100.0

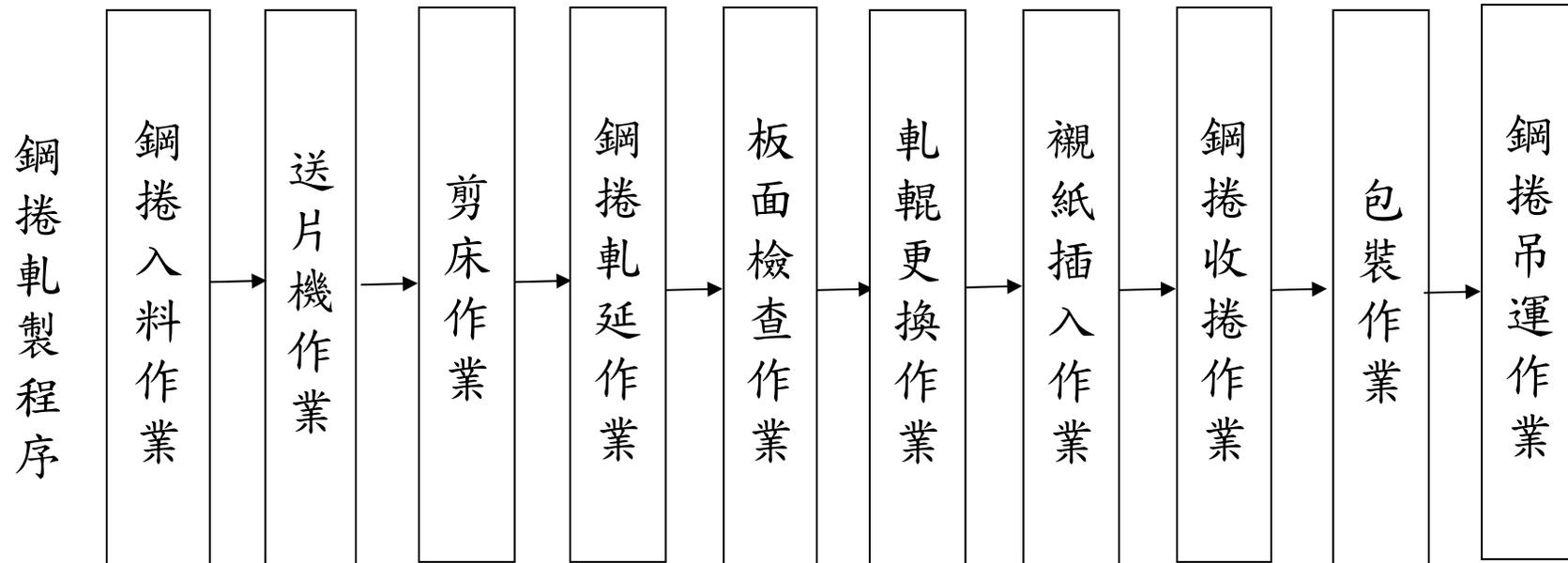
文獻探討

項次	職安衛管理系統驗證作業中於風險評估單元常見缺失之重點描述
4.3.1	<ul style="list-style-type: none">• 風險評估基準執行有困難宜再重新檢討• 評估表之填寫方式或表格與程序書之要求不符• 相同或類似作業其所引起之危害及原因相同但嚴重度或風險等級判定不一致且與現場不一致• 評估人員未界定資格、對評估方法不熟悉，未依程序定義進行評估• 未考量評估工作場所內、外部可能影響外、內部之危害及風險• 評估之完整性不足，部分作業未鑑別及評估(例行、非例行、包商、訪客貼標作業人員頭頂之輸送設施、升降機、槽車進出廠、堆高機僅評墜落等、人員上下班、出差、受訓化學品儲存、管理、分析實驗室之檢測、分析作業等)• 化學品之危害特性未於危害鑑別中予以辨識出來• 變更案件未依既定程序提出申請或執行危害辨識及風險評估• 執行方案、事件矯正或改善後未重新進行風險評估• 改善後之風險評估總分與登錄一覽表上之總分不一致• 評估多集中於受傷的部分，對於可能造成不健康的評估部分較不足• 組織在決定風險控制措施時，未依順序考量控制措施• 評估時未考量現有控制之完整與有效性(殘餘風險)• 未對員工諮詢或執行承攬商作業風險評估時未對承攬商諮詢以至於實際危害未鑑別出來• 危害鑑別未能鑑別人員行為、能力、人為因素偏離等實際作業情境。

文獻探討

項次	4.4.6作業管制常見缺失之重點描述	與系統要項之關聯			
		實際風險未鑑別	未依鑑別危害規畫管制	管制問題	有效性監督問題
4.4.6	• 安全作業標準與作業管制之建立與重大風險不符或無關	✓	✓		
	• 未建立變更管理相關程序		✓	✓	
	• 對於危害性較高之變更，應組成一評估小組進行較詳細之風險評估	✓	✓		
	• 採購程序中未加入安全衛生之要求可以具體化到採購合約中	✓			
	• 部分電氣開關箱內接點未以中隔板防護	✓		✓	
	• 部分設備無定期檢查記錄	✓			✓
	• 移動式施工架不完善		✓		✓
	• 危害物標示、MSDS未予以中文化		✓	✓	
	• 承攬人之監督機制不足，對於承攬商之管理控制部分沒有有效落實，例如：廠商未依規填具每日施工名冊,廠商更換人員卻未完成"安衛訓練或危害告知"		✓	✓	✓
	• 自動檢查記錄不確實，如設備故障至未修復前仍記錄正常		✓		✓
	• 機械、設備之安全防護不足或故障	✓			✓
	• 作業時未依規定置備應有之防護或救援設備，如滅火器、SCBA等		✓		
	• 機械設備未依規定裝置安全防護裝置，或有設置但故障無法使用		✓		✓
	• 未依規定訂定勞工安全衛生管理計畫及管理規章		✓	✓	
	• 主管未依規定填寫巡查記錄表或安全日誌				✓
	• 未建立高風險作業之許可制度。		✓		
	• 未依規定申請工作許可			✓	✓
	• 工作許可時效過長或無效		✓		✓
• 安全防護具未明訂安全方面之要求	✓	✓			
• 化學品儲槽未加危害標示及管制		✓	✓		
• 部分危險區域未標示警告或採取控制措施。	✓	✓		26	

研究主體A鋼鐵廠製程說明



各國推動風險評估之比較

國家	單位	來源	對象	風險評估推動 輔助工具			風險評估 流程	風險計算			
				網站	案例	宣導品		嚴重度	可能性	風險 等級	控制後 預估風險
英國	安全衛生署 (HSE)	工作場所安全衛生管理規則	5人以上之企業	V	V	V	五步驟	無	無	無	無
澳洲	昆士蘭政府	風險管理實務規章	無強調	V	V	V	五步驟	4	5	5	無
	首都特區(坎培拉) 安全衛生局	小型企業安全衛生工具手冊	6~20人企業	V	---	V	三步驟	4	4	4	無
美國	職業安全衛生署 (OSHA)	小型企業手冊	小型企業	V	V	V	無強調	無	無	無	無
日本	厚生勞動省頒訂 (中災防推動)	中小企業職場風險評估	中小企業	V	V	V	四步驟	3	3	4	有
新加坡	新加坡人力資源部	中小企業風險評估指引	200人以下 中小企業	V	V	V	三步驟	3	3	3	無
韓國	韓國職業安全與 衛生協會 (KOSHA)	防災五年計畫“ 風險評估運動”	300人以下 中小企業	V	V	V	五步驟	4	5	6	有
台灣	行政院勞工委員會	風險評估技術指引	全產業適用	V	V	V	六步驟	4	4	5	有

風險評估技術指引

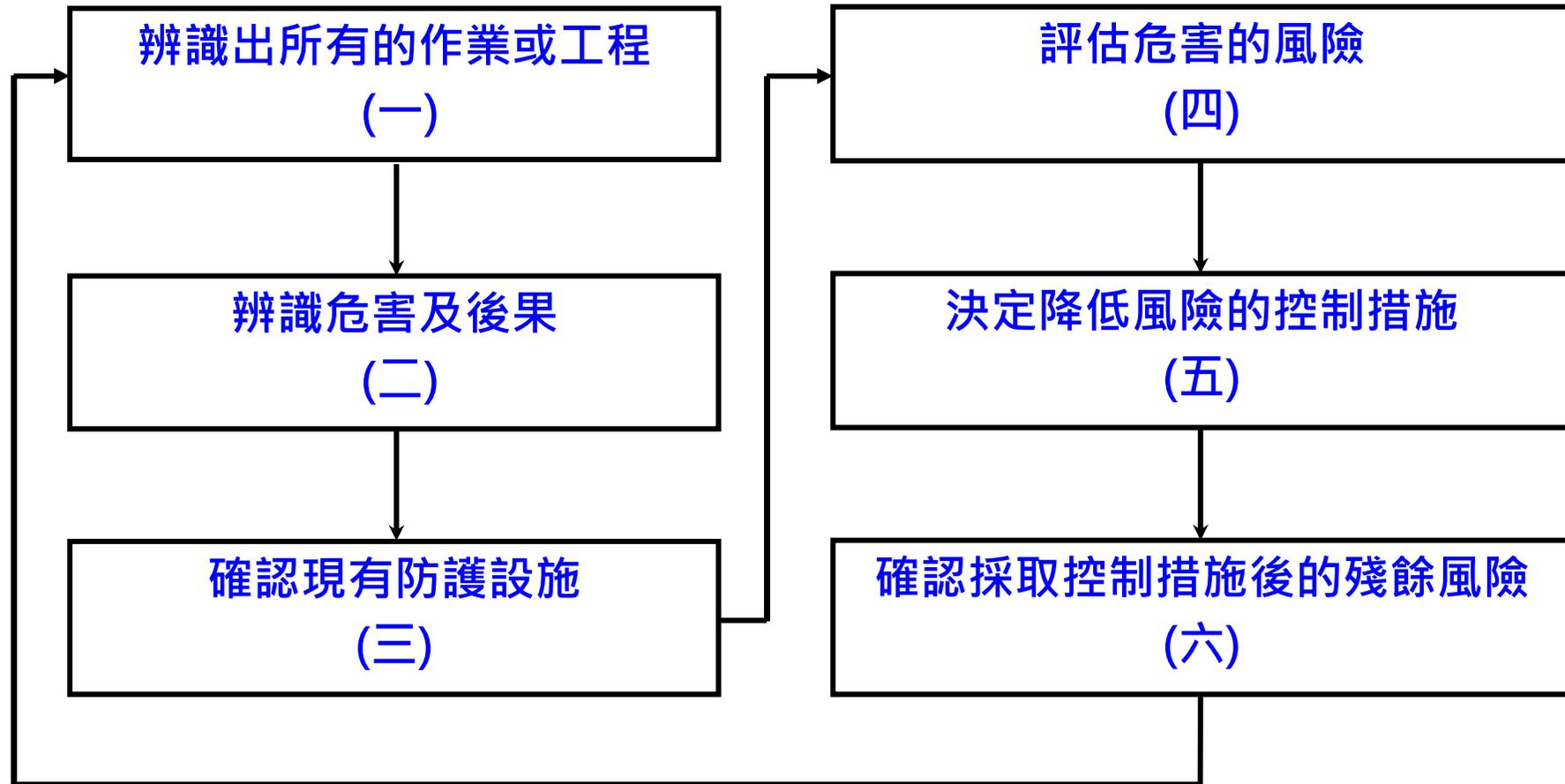
勞委會風險評估技術指引

行政院勞工委員會98年1月21日勞安1字第0980145019號函訂定

行政院勞工委員會99年9月9日勞安1字第0990146242號函修正

- 協助事業單位推行符合勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法第12條之1所要求的工作環境或作業危害之辨識、評估及控制
- 97年度訂頒「**危害辨識及風險評估技術指引**」，提出建立及執行各項安全衛生管理制度應有的基本原則、作業流程及建議性作法等，作為事業單位規劃及執行的參考。
- 為促使事業單位有效的推動風險評估，以達預防災害之目的，於**99年度參考各國風險評估相關作法**，依據事業單位的規模定出一致性的**作業流程及相關參考表單**，並據此修正該技術指引，使其更能符合國內推動風險評估的需求。
- 風險評估技術指引中所指的**風險評估包含危害辨識、風險評估及風險控制三部分**。

危害辨識及風險評估之流程及原則



步驟（一）辨識出所有的作業或工程

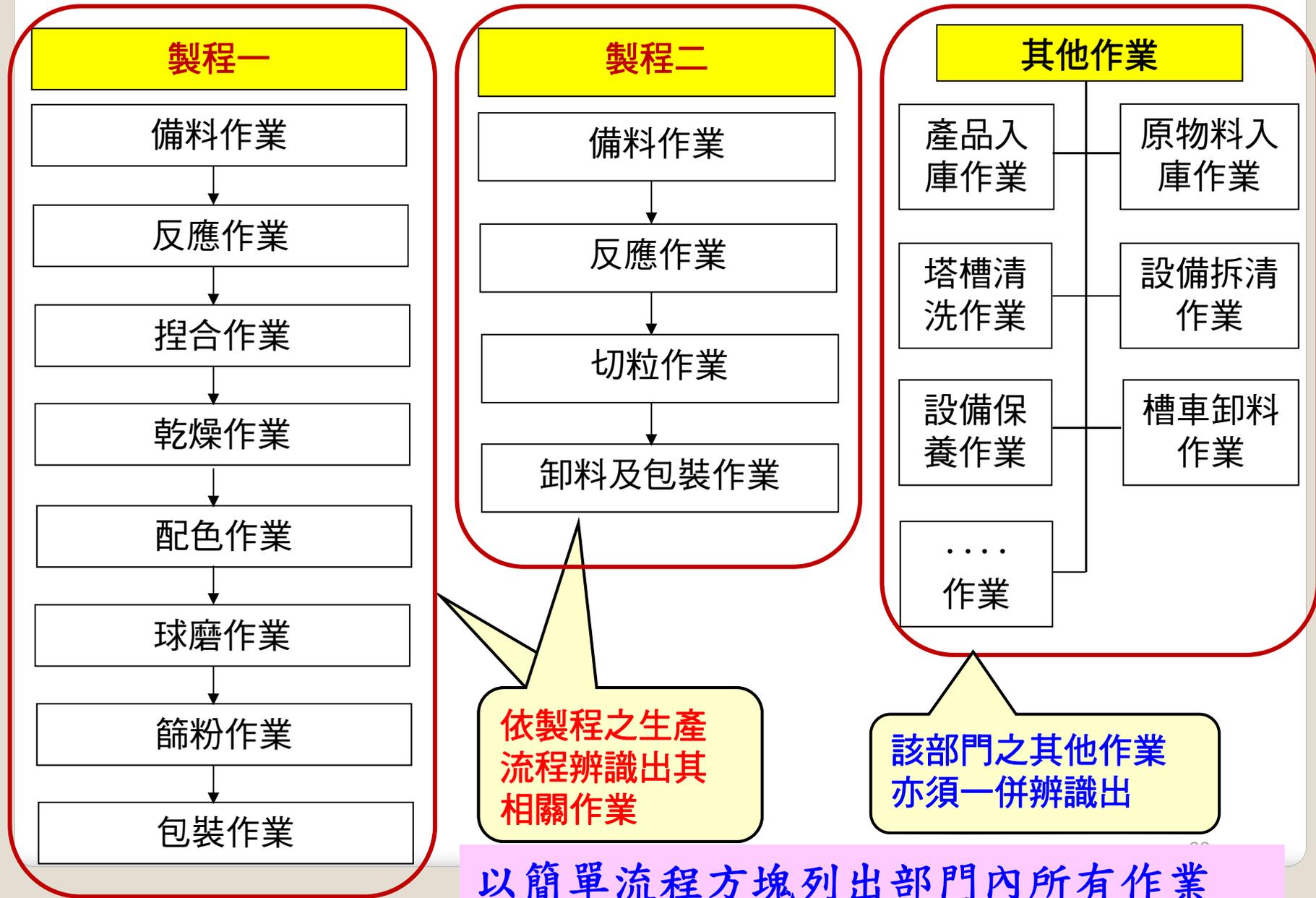
1. 事業單位應依安全衛生法規及職業安全衛生管理系統相關規範等要求，建立、實施及維持風險評估管理計畫或程序，以有效執行工作環境或作業危害的辨識、評估及控制。
2. 事業單位應依安全衛生法規要求、工作環境或作業（包含製程、活動或服務）的規模與特性等因素，選擇適合的風險評估方法，並明確規範執行及檢討修正的時機。
3. 事業單位執行或檢討風險評估時，應有熟悉作業的員工參與。
4. 對於執行風險評估的人員應給予必要的教育訓練，提升其安全衛生知識及評估技能，必要時應尋求外界專業機構的協助。
5. 風險評估的範圍應涵蓋事業單位所有的工作環境及作業，且須考量以往危害事件的經歷。
6. 事業單位應依其製程、活動或服務的流程辨識出所有的相關作業或工程（以下簡稱為作業）。
7. 前述的作業應涵蓋例行性及非例行性的作業，亦應包含組織控制下可能出現在事業單位及其組織控制下之人員（如承攬人、供應商、訪客及其他利害相關者等）所執行的各項作業。

設計/作業條件（工作環境或作業危害）盤查

TOSHMS驗證規範要求危害鑑別與風險評估的程序應考量：

1. 例行性與非例行性的活動；
2. 所有進入工作場所人員之活動(包括承攬商與訪客)；
- 3. 人員行爲、能力以及其他的人爲因素；**
4. 工作場所之外的危害，但其有可能影響組織控制下的工作場所範圍內人員的安全衛生；
5. 在組織控制下，因工作相關的活動而造成存在於工作場所周圍的危害；
6. 工作場所中，由組織或其他單位所提供之基礎設施、設備以及物料；

作業清查案例 — 生產製程



以往作業清查作法 — C鋼廠以個別作業

0000 有 限 公 司

SJP 編號： SF04

製程(活動或服務)名稱/代碼： 冷作場所、預製管線製作(備品) / SF04

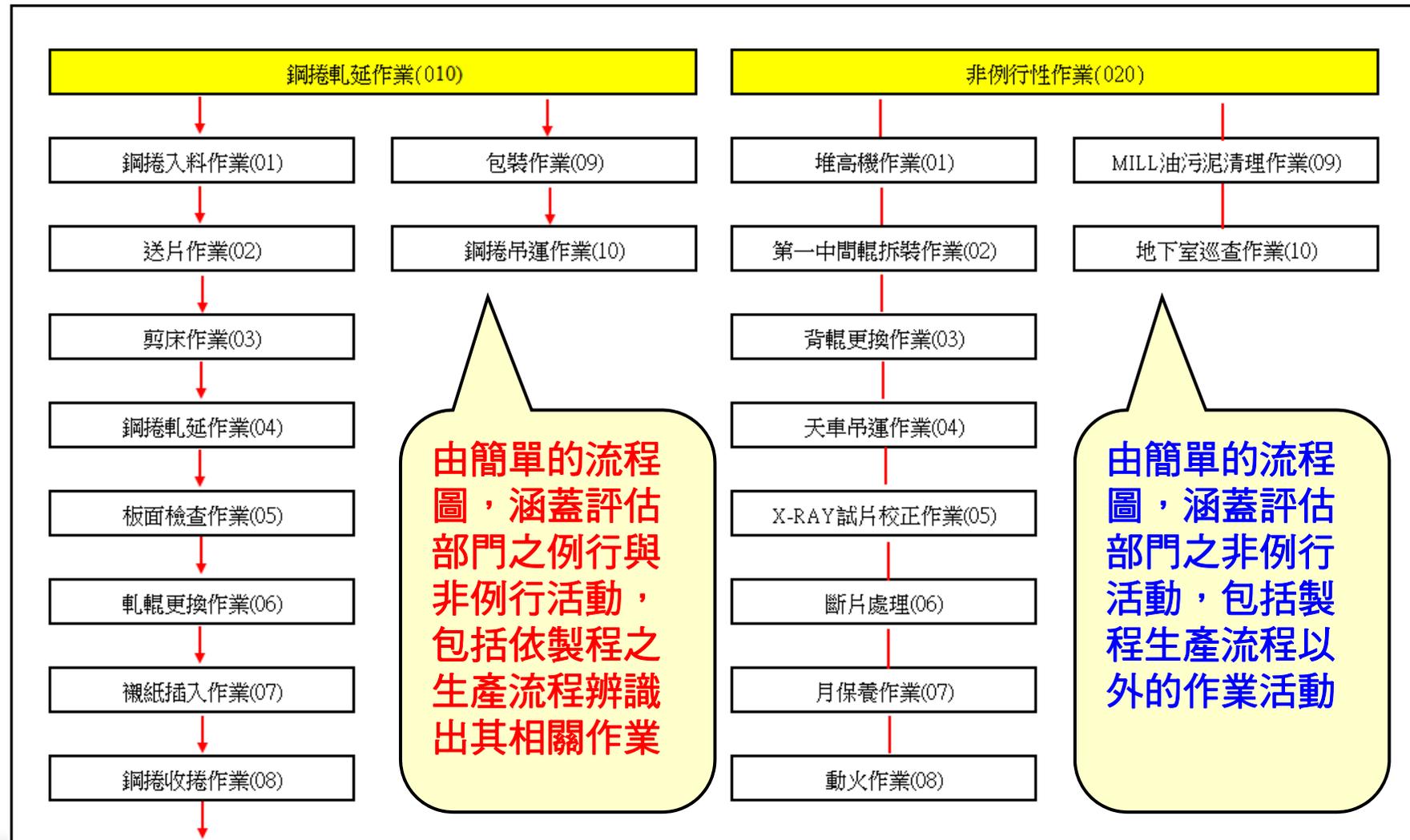
OHSAS 18001 危 害 辨 識 流 程 圖

作業流程	預製管線製作(備品)	領物材料	切割	電焊	研磨加工	組裝	油漆	成品
	01	02	03	04	05	06	07	08
危害型態	翻車 物料掉落 交通事故 壓傷	擦傷 壓傷 燙傷	灼傷 感電	壓傷 擦傷	擦傷 壓傷	肺部吸入	壓傷	
現有控制措施	設計圖 仔細型態	指揮人員， 有合格駕駛 人員	合格工具 合格人員 戴護目鏡	合格電焊工 皮手套 面罩	熟手人員 戴護目鏡	指揮人員 合格工具 熟手人員 安全帶	戴口罩 預防火災	指示人員 驗收

由單一作業的作業標準，繪製流程圖，對於作業涵蓋之完整度不足，如，非例行活動、作業條件清查之完整性等

作業清查應用 — A鋼廠軋鋼製程

軋鋼廠冷軋工場危害辨識表(流程圖)



作業清查應用 — 表A：職務及作業清查

項次	部門代號 +流水碼	作業流程/名稱		工作性質 (非)例行	職務	作業條件			備註	
						環境	設備/工具	物料/化學品		危害特性
1	E231/01 0/01	鋼捲入料作業	正常	例行	技術員	ZML生 產區	固定式起重機、鋼 捲台車	不銹鋼鋼捲	跌倒、撞傷、割傷	
2	E231 0/0			例行	技術員	ZML生 產區	鋼捲台車、610mm 送片機、鋼帶剪	不銹鋼鋼捲	割傷、被捲、人員墜落、壓傷	
3	E231 0/0			例行	技術員	ZML生 產區	送片端剪床	不銹鋼鋼捲	被剪、噪音、壓傷	
4	E231 0/0			例行	副班長	ZML生 產區	冷軋機、工作輥、 中間輥、背輥、電 剪機	不銹鋼鋼捲、冷軋油	鋼捲斷片、火災、割傷	
5	E231 0/0			例行	技術員	ZML生 產區	冷軋機	不銹鋼鋼捲、冷軋油	滑倒、吸入性傷害、燙傷、割傷	
6	E231 0/0			例行	技術員	ZML生 產區	固定式起重機、工 作輥、中間輥、背 輥	工作輥、中間輥、背輥	夾傷、燙傷、壓傷	
7	E231 0/0			例行	技術員	ZML生 產區	紙捲機、木棍	襯紙、鋼捲	壓傷、割傷、跌倒	
8	E23/ /0			例行	技術員	ZML生 產區	鋼捲台車、610mm	不銹鋼鋼捲	割傷	
9	E231 0/0			例行	技術員	ZML生 產區	鋼捲台車、打包機、 束緊機	不銹鋼鋼捲、包裝材料、鋼 帶、扣環	割傷、撞傷	
10	E231 0/10			例行	技術員	ZML生 產區	固定式起重機	不銹鋼鋼捲	鋼捲掉落、割傷	具危險性機械 操作人員訓練 或技能檢定取 得資格者

由清查
作業人員職稱、
作業環境因素、
設備機具因素、
使用之原物料
及有害物質

初步辨識可能
造成之危害類
型

本研究A鋼鐵廠之鋼捲軋延作業分析

項次	作業項目	作業步驟分析說明
1	鋼捲入料作業	<ul style="list-style-type: none"> ●天車定位(天車操作手操作) ●吊運鋼捲定位 ●吊運鋼捲至儲座。
2	送片機作業	<ul style="list-style-type: none"> ●剪除鋼捲上之捆綁鋼帶。 ●保護層襯紙回收。 ●使用天車將襯紙紙捲吊出。 ●操作載運鋼捲之台車。 ●鋼捲套筒退出心軸。 ●鋼捲套筒吊運。
3	剪床作業	<ul style="list-style-type: none"> ●剪床操作-剪除頭端廢鋼片作業。 ●廢鋼片回收作業。 ●廢鋼片儲桶吊運作業。
4	鋼捲軋延作業	<ul style="list-style-type: none"> ●薄鋼片黏貼於鋼捲套筒上。 ●軋鋼作業製程數據設定。 ●軋鋼機控制儀器操作。 ●軋鋼機操控，調整第一中間輓。
5	板面檢查作業	<ul style="list-style-type: none"> ●人員至鋼捲軋延機旁。 ●鋼捲表面擦拭檢查。 ●測量鋼捲厚度。
6	軋輓更換作業	<ul style="list-style-type: none"> ●更換工作輓。 ●更換第一中間輓。 ●更換第二中間輓。
7	襯紙插入作業	<ul style="list-style-type: none"> ●捲紙機更換襯紙作業。 ●將襯紙插入鋼捲內作業。 ●襯紙用完後續接紙作業。
8	鋼捲收捲作業	<ul style="list-style-type: none"> ●鋼捲收捲作業。
9	包裝作業	<ul style="list-style-type: none"> ●鋼捲打包作業。 ●包裝材料吊運作業。
10	鋼捲吊運作業	<ul style="list-style-type: none"> ●台車退出至定位。 ●天車手操作吊運鋼捲作業。

步驟（二）辨識危害及後果

1. 事業單位應事先依其工作環境或作業（製程、活動或服務）的危害特性，界定潛在危害的分類或類型，作為危害辨識、統計分析及採取相關控制措施的參考。
2. 對所辨識出的作業，應蒐集相關資訊，作為風險評估的依據。
3. 事業單位應針對作業的危害源，辨識出所有的潛在危害、及其發生原因與合理且最嚴重的後果。

危害可能造成後果之情境描述

詳述各種危害可能發生的原因及災害的情境，例如坑內氧氣濃度太低，人員可能有缺氧之危害；人員所穿著之衣物被馬達傳動輪、輸送帶、轉軸或滾輪等捲入而導致失能傷害等。

1. 作業之編號及名稱		2. 危害辨識與後果					危害類型	危害可能造成後果之情境描述
編號	作業/流程名稱	作業條件						
		作業週期	作業環境	機械/設備/工具	能源/化學物質	作業資格		
A-02	槽車卸料作業 (續)	10次/天	1. 防爆區 2. 動火管制區 3. 高處作業	1. 槽車 2. 泵浦 3. 卸料軟管 4. 輪檔 5. 儲槽	有機溶劑	1. 道路危險物品運送人員專業訓練 2. 危害物質入廠確認人員之教育訓練 3. 有機溶劑作業主管	<p>火災/爆炸</p> <p>墜落</p> <p>與有害物接觸</p>	<p>未接接地線或接地設施故障，導致卸料過程中累積過多靜電，而有火花爆炸之虞</p> <p>人員於槽車車頂作業時，因施力不當或重心不穩而發生墜落之傷亡事件</p> <p>未將卸料管路殘餘的有機溶劑打空或排空，人員在拆除卸料軟管時，會有吸入或接觸有機溶劑之危害</p>

強化因果關係與人員行為偏離

危害後果之判斷

★ 後果是自起始原因/事件發生時，在現有防護設施失效情況下，可能造成最壞的結果。



例如：

- 人員執行入槽清洗作業時，因相連管線內之化學物質漏入，而導致人員中毒。（考量沒有採取管線隔離等措施的後果）
- 因冷卻水供應失效，反應器溫度上升而引起反應失控，導致反應器破損。（考量高溫/高壓警報連鎖系統及安全閥等失效情況下的後果）
- 人員在潮濕的工作環境下使用電動工具，因漏電而感電（考量未裝設漏電斷路器或失效情況下的後果）

防護設施失效可能造成最壞的結果--基準定義例

災害類型	F	E	D	C	B	A
墜落、踩踏、陷入				高度2米	高度2-5米	高度5米以上
衝撞、被撞			車重小於1.5噸	車重1.5至25噸	車重25至35噸	車重35噸以上
物體飛落		小於2公斤-m	2至6公斤-m	6至10公斤-m	10至100公斤-m	大於100公斤-m
倒塌、崩塌						V
與有害物接觸				V		
感電				110伏特		220伏特以上
與高低溫接觸、火災	無燙/凍傷	局部紅腫	一級燙/凍傷	二級燙/凍傷	重大燙/凍傷	
跌倒		V				
爆炸						V
交通事故			V			
被夾、被捲			小於3HP	3至10HP	10至50HP	大於50HP
物體破裂			V			
溺斃						V
局限空間		無缺氧場所				有缺氧場所
被切、割、碰、擦			V			

以往作法 — 辨識危害例

作業名稱及編號	使用原物料 / 設備 / 工具	危害型態編號	危害型態原因說明	後果
預製管線製作 (備品)	01			
領料	02 堆高機	SF-04-02-C01 SF-04-02-L01 SF-04-02-Z01	無合格駕駛人員--翻車、材料掉落、壓傷	果
切割	03 氣氣乙炔、切割器、切割機 研磨機	SF-04-03-D01 SF-04-03-C02 SF-04-03-D02	無熟手人員施工--壓傷 無戴皮手套、護目鏡--燙傷、灼傷	
電焊	04 電焊機、皮手套、面罩	SF-04-F01 SF-04-D03	未使用合格工具施工--感電	
研磨加工	05 研磨機	SF-04-C04 SF-04-C03	未戴護目鏡--灼傷	
油漆	06 物料、工具	SF-04-B01	未戴口罩--肺部吸入	
成品	07	SF-04-07-A01		

因

原因與後果之間的關連性 ?

以往作法 — 評估風險

作業名稱及編號	危害型態編號	作業 頻率 評分 (A)	發生 機率 評分 (B)	可能 性 (c) A×B	後果 評分 (D)	風險 評分 C×D	風險 等級	風險接受 度		現有控制措施		備註
								可 接 受	不 可 接 受	SJP編號	緊急應變措施 (編號或名稱)	
預製管線製作 (備品)	01											
領料	02	SF-04-02-C01	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			
		SF-04-02-L01	0.5	0.5	0.25	1	0.25	5	~			
		SF-04-02-Z01	0.5	0.5	0.25	1	0.25	5	~			
切割	03	SF-04-03-D01	1	1	1	5	5	5	~			
		SF-04-03-C02	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			
		SF-04-03-G01	1	1	1	1	1	5	~			
電焊	04	SF-04-04-F01	0.5	1	0.5	1	0.5	5	~			
		SF-04-04-D02	1	1	1	5	5	5	~			
研磨加工	05	SF-04-05-D03	1	1	1	5	5	5	~			
		SF-04-05-C03	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			
油漆	06	SF-04-06-B01	0.5	0.5	0.25	1	0.25	5	~			
成品	07	SF-04-07-A01	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			

本研究A鋼鐵廠之鋼捲軋延作業危害辨識

項次	作業項目	作業分析說明	潛在危害發生之情境分析
1	鋼捲入料作業	<ul style="list-style-type: none"> ●天車定位(天車操作手操作) ●吊運鋼捲定位 ●吊運鋼捲至儲座。 	<ul style="list-style-type: none"> ●天車操作者至定位上下樓梯時，踩空或梯面油漬易滑跌傷。 ●天車沒有在正上方吊運鋼捲造成鋼捲搖晃撞及行人 ●鋼捲未完全置放於鋼捲儲座上，鋼捲翻倒壓傷人員
2	送片機作業	<ul style="list-style-type: none"> ●剪除鋼捲上之捆綁鋼帶。 ●保護層襯紙回收。 ●使用天車將襯紙紙捲吊出。 ●操作載運鋼捲之台車。 ●鋼捲套筒退出心軸。 ●鋼捲套筒吊運。 	<ul style="list-style-type: none"> ●剪除鋼帶時，因鋼捲片頭彈起割傷或鋼捲割傷。 ●捲紙機張力過大或捲取速度過快造成手指被捲。 ●吊具鬆脫或襯紙捲脫落壓傷人員。 ●鋼捲未穩固、翻倒傷及人員設備。 ●鋼套筒翻倒傷及人員設備。 ●鋼套筒未完全放置於C型勾造成脫
3	剪床作業	<ul style="list-style-type: none"> ●剪床操作-剪除頭端廢鋼片。 ●廢鋼片回收作業。 ●廢鋼片儲桶吊運作業。 	<ul style="list-style-type: none"> ●人員手持鋼片置放於剪床上被剪 ●廢片掉落地面造成巨大聲響噪音 ●吊具鬆脫或鋼索斷裂。
4	鋼捲軋延作業	<ul style="list-style-type: none"> ●薄鋼片黏貼於鋼捲套筒上。 ●軋鋼作業製程數據設定。 	<ul style="list-style-type: none"> ●黏貼時被鋼片、美工刀片割傷。 ●數據輸入錯誤造成斷片。 ●鋼片本體裂邊造成軋延斷片。 ●因第一中間軋夾頭卡死，產生火苗

造成之傷害或不健康原因
(情境描述)

由作業流程中
分解作業節點
正、異常情形
討論關鍵作業
觀察作業偏離
原因與後果

本研究A鋼鐵廠之鋼捲軋延作業危害辨識

項次	作業項目	作業分析說明	潛在危害發生之情境分析
5	板面檢查作業	<ul style="list-style-type: none"> ●人員至鋼捲軋延機旁。 ●鋼捲表面擦拭檢查。 ●鋼捲表面擦拭檢查。 ●鋼捲表面擦拭檢查。 ●測量鋼捲厚度。 	<ul style="list-style-type: none"> ●空間限制且地面油漬而跌倒。 ●未停機即進入擦拭捲動之鋼片，手被捲入。 ●鋼捲軋延後產生之油煙吸入性傷害。 ●鋼捲軋延後產生之高溫燙傷。 ●測量時被鋼片割傷。
6	軋輥更換作業	<ul style="list-style-type: none"> ●更換工作輥。 ●更換工作輥。 ●更換第一中間輥。 ●更換第二中間輥。 	<ul style="list-style-type: none"> ●工作輥進入、抽出軋機時，被工作輥或鋼片夾傷。 ●工作輥經反覆軋延於更換時溫度過高燙傷。 ●天車操作吊起第一中間輥時碰撞推車。 ●天車吊起第二中間輥輥子挾持器夾傷。
7	襯紙插入作業	<ul style="list-style-type: none"> ●捲紙機更換襯紙作業。 ●將襯紙插入鋼捲內作業。 ●襯紙用完後續接紙作業。 	<ul style="list-style-type: none"> ●天車吊出襯紙，吊帶鬆脫。 ●插襯紙時，未降低軋延速度，鋼捲刮傷。 ●襯紙接紙或生產結束欲打斷時，腳被鋼捲刮傷。
8	鋼捲收捲作業	<ul style="list-style-type: none"> ●鋼捲收捲作業。 	<ul style="list-style-type: none"> ●鋼捲滑落台車。
9	包裝作業	<ul style="list-style-type: none"> ●鋼捲打包作業。 ●包裝材料吊運作業。 	<ul style="list-style-type: none"> ●鋼捲打包被鋼片或鋼帶割傷。 ●被吊運包裝材料碰撞。
10	鋼捲吊運	<ul style="list-style-type: none"> ●台車退出至定位。 	<ul style="list-style-type: none"> ●儲運台車未完全承托住鋼捲鋼捲掉。 ●天車吊勾未完全進入鋼捲即吊起造成鋼捲滑落台車。

造成之傷害或不健康原因
(情境描述)

由作業流程中
分解作業節點
正、異常情形
討論關鍵作業
觀察作業偏離
原因與後果

(三) 確認現有防護設施

1. 事業單位應依所辨識出的危害及後果，**確認現有可有效預防或降低危害發生原因之可能性**及**減輕後果嚴重度的防護設施**。
2. 必要時，對所確認出的**現有防護設施**，得分為**工程控制、管理控制及個人防護具**等，以利於後續的分析及應用。



確認現有防護設施

不易使用及理解

僅有SJP及緊急應變
若無則空白

作業名稱及編號	危害型態編號	作業 頻率 評分 (A)	發生 機率 評分 (B)	可能 性 (c) A×B	後果 評分 (D)	風險 評分 C×D	風險 等級	風險接受 度		現有控制措施		備註
								可 接受	不可 接受	SJP編號	緊急應變措施 (編號或名稱)	
預製管線製作 (備品)	01											
領料	02	SF-04-02-C01	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			
		SF-04-02-L01	0.5	0.5	0.25	1	0.25	5	~			
		SF-04-02-Z01	0.5	0.5	0.25	1	0.25	5	~			
切割	03	SF-04-03-D01	1	1	1	5	5	5	~			
		SF-04-03-C02	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			
		SF-04-03-G01	1	1	1	1	1	5	~			
電焊	04	SF-04-04-F01	0.5	1	0.5	1	0.5	5	~			
		SF-04-04-D02	1	1	1	5	5	5	~			
研磨加工	05	SF-04-05-D03	1	1	1	5	5	5	~			
		SF-04-05-C03	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			
油漆	06	SF-04-06-B01	0.5	0.5	0.25	1	0.25	5	~			
成品	07	SF-04-07-A01	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			

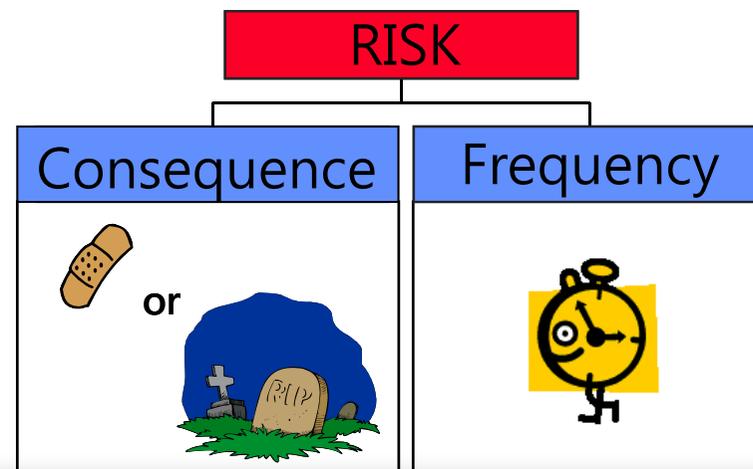
本研究A鋼鐵廠之軋延作業--確認現有防護設施

項次	作業項目	作業分析說明	潛在造成危害之情境分析	現有控制措施
1	鋼捲入料作業	<ul style="list-style-type: none"> ●天車定位(天車操作手操作) ●吊運鋼捲定位 ●吊運鋼捲至儲座。 	<ul style="list-style-type: none"> ●上下樓梯時，踩空或梯面油漬易滑跌傷。 ●天車沒有在正上方吊運鋼捲造成鋼捲搖晃撞及行人。 ●鋼捲未完全置放於鋼捲儲座上，鋼捲翻倒壓傷人員。 	作業標準 個人防護具
2	送片機作業	<ul style="list-style-type: none"> ●剪除鋼捲上之捆綁鋼帶。 ●保護層襯紙回收。 ●使用天車將襯紙紙捲吊出 ●操作載運鋼捲之台車。 ●鋼捲套筒退出心軸。 ●鋼捲套筒吊運。 	<ul style="list-style-type: none"> ●剪除鋼帶時，因鋼捲片頭彈起割傷或鋼捲割傷 ●捲紙機張力過大或捲取速度過快造成手指被捲 ●吊具鬆脫或襯紙捲脫落壓傷人員。 ●鋼捲未穩固、翻倒傷及人員設備。 ●鋼套筒翻倒傷及人員設備。 ●鋼套筒未完全放置於C型勾造成脫落壓傷人員。 	作業標準 個人防護具
3	剪床作業	<ul style="list-style-type: none"> ●剪床操作-剪除頭端廢鋼片 ●廢鋼片回收作業。 ●廢鋼片儲桶吊運作業。 	<ul style="list-style-type: none"> ●人員手持鋼片置放於剪床上被剪傷 ●廢片掉落地面造成巨大聲響 ●吊具鬆脫或鋼索斷裂。 	作業標準 個人防護具
4	鋼捲軋延作業	<ul style="list-style-type: none"> ●薄鋼片黏貼於鋼捲套筒上 ●軋鋼作業製程數據設定。 ●軋鋼機控制儀器操作。 ●軋鋼機操控，調整第一間軋。 	<ul style="list-style-type: none"> ●引起火災。 	作業標準 個人防護具

調查現有的安全防護措施

(四) 評估危害的風險

1. 風險為危害事件之**嚴重度**及**發生可能性**的組合，評估時不必過於強調須有精確數值的量化分析，事業單位可自行設計**簡單的風險等級判定基準**，以相對風險等級方式，作為改善優先順序的參考。
2. 事業單位對所辨識出的潛在危害，應依**風險等級判定基準**分別評估其風險等級。
3. 執行**有害物和有害能源暴露之健康風險評估**時，須參考作業環境測定及監測的結果。



評估風險－風險矩陣

$$\begin{array}{c} \text{風 險} \\ \mathbf{R} \end{array} = \begin{array}{c} \text{嚴重度} \\ \mathbf{S} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{可能性} \\ \mathbf{F} \end{array}$$

- 本指引以 4×4 矩陣模式為例，並將風險分為五等級，以供事業單位參考
- 事業單位可依其製程、活動或服務之規模及特性，選擇採用 3×3 、 4×4 、 5×5 等矩陣模式，將風險作不同程度的區分，以利進行降低風險之控制設施。

嚴重度之分級基準參考例

等級		人員傷亡	危害影響範圍
S4	重大	造成一人以上死亡、三人以上受傷或是暴露於無法復原之職業病或致癌的環境中	大量危害物質洩漏； 危害影響範圍擴及廠外，對環境及公眾健康有立即及持續衝擊
S3	高度	造成永久失能、或可復原之職業病的災害	中量危害物質洩漏； 危害影響範圍擴及廠內，對環境及公眾健康有暫時性衝擊
S2	中度	須外送就醫，且造成工時損失之災害	少量危害物質洩漏； 危害影響限於工廠局部區域
S1	輕度	輕度傷害： 僅須急救處理，或外送就醫，但未造成工時損失之災害	微量危害物質洩漏； 危害影響限於局部設備附近，或無明顯危害

備註：上述分級基準可須依實際需求予以調整。

可能性之分級基準參考例

等級		預期危害發生之可能性	保護設施之完整性及有效性
P4	極可能	每年1次（含）以上； 在製程、活動或服務之生命週期內可能會發生5次以上	未設置必要的防護設施，或所設置之防護設施並無法發揮其功能
P3	較有可能	每1-10年1次； 在製程、活動或服務之生命週期內可能會發生2至5次以上	僅設置部分必要的防護設施，或對已設置之防護設施，未定期維護保養或監督查核
P2	有可能	每10-100年1次； 在製程、活動或服務之生命週期內可能會發生1次	已設置必要的防護設施，且有定期維護保養或監督查核使其維持在可用狀態
P1	不太可能	低於100年1次； 在製程、活動或服務之生命週期內不太會發生	除已設置必要的防護設施外，另增設其他防護設施，且有定期維護保養或監督查核，以維持其應有的功能

備註：1. 上述分級基準可擇一使用，並依實際需求予以調整。

2. 上述所稱必要的防護設施，係指勞工安全衛生法規規定必須設置或採取的安全防護設備或措施。

風險等級之分級基準參考例

		可能性等級			
		P4	P3	P2	P1
嚴重度等級	S4	5	4	4	3
	S3	4	4	3	3
	S2	4	3	3	2
	S1	3	3	2	1

備註：上述分級基準可須依實際需求予以調整。

評估危害的風險

不易使用及理解

僅有可接與不可接受、未分級

作業名稱及編號	危害型態編號	作業 頻率 評分 (A)	發生 機率 評分 (B)	可能 性 (c) A×B	後果 評分 (D)	風險 評分 C×D	風險 等級	風險接受度		現有控制措施		備註
								可 接受	不可 接受	SJP編號	緊急應變措施 (編號或名稱)	
預製管線製作 (備品)	01											
領料	02	SF-04-02-C01	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			
		SF-04-02-L01	0.5	0.5	0.25	1	0.25	5	~			
		SF-04-02-Z01	0.5	0.5	0.25	1	0.25	5	~			
切割	03	SF-04-03-D01	1	1	1	5	5	5	~			
		SF-04-03-C02	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			
		SF-04-03-G01	1	1	1	1	1	5	~			
電焊	04	SF-04-04-F01	0.5	1	0.5	1	0.5	5	~			
		SF-04-04-D02	1	1	1	5	5	5	~			
研磨加工	05	SF-04-05-D03	1	1	1	5	5	5	~			
		SF-04-05-C03	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			
油漆	06	SF-04-06-B01	0.5	0.5	0.25	1	0.25	5	~			
成品	07	SF-04-07-A01	1	0.5	0.5	1	0.5	5	~			

本研究A鋼鐵廠之鋼捲軋延作業風險評估

項次	作業項目	作業分析說明	潛在危害	現有控制措施	嚴重度	可能性	風險等級
1	鋼捲入料作業	<ul style="list-style-type: none"> 天車定位(天車操作手操作) 吊運鋼捲定位 吊運鋼捲至儲座。 	<ul style="list-style-type: none"> 天車操作者至定位上下樓梯時，踩空或梯面油漬易滑跌傷。 天車沒有在正上方吊運鋼捲造成鋼捲搖晃撞及行人。 鋼捲未完全置放於鋼捲儲座上，鋼捲翻倒壓傷人員。 	作業標準 個人防護具	S3 S2 S4	P3 P4 P3	4 4 4
2	送片機作業	<ul style="list-style-type: none"> 剪除鋼捲上之捆綁鋼帶 保護層襯紙回收。 使用天車將襯紙紙捲吊出。 操作載運鋼捲之台車。 鋼捲套筒退出心軸。 鋼捲套筒吊運。 	<ul style="list-style-type: none"> 剪除鋼帶時，因鋼捲片頭彈起割傷或鋼捲割傷。 捲紙機張力過大或捲取速度過快造成手指被捲。 吊具鬆脫或 鋼捲未穩固 鋼套筒翻倒 鋼套筒未 落壓傷人員 	作業標準 個人防護具	S3 S2 S4 S3 S4 S4	P3 P4 P3 P3 P3 P3	4 4 4 4 4 4
3	剪床作業	<ul style="list-style-type: none"> 剪床操作-剪除頭端廢鋼片。 廢鋼片回收作業。 廢鋼片儲桶吊運作業。 	<ul style="list-style-type: none"> 人員手持 廢片掉落 吊具鬆脫 	作業標準 個人防護具	S3 S4 S4	P3 P3 P3	4 4 4

當防護措施不足，或無法有效確認其控制績效時，風險評分等級較高

(五) 採取降低風險的控制措施

1. 事業單位應訂定不可接受風險的判定基準，作為優先決定採取降低風險控制措施的依據。
2. 不可接受風險的判定基準並非持續固定不變，事業單位應依實際風險狀況及可用資源等因素，適時調整不可接受風險判定基準值，以達持續改善的承諾。
3. 對於不可接受風險項目應依消除、取代、工程控制、管理控制及個人防護具等優先順序，並考量現有技術能力及可用資源等因素，採取有效降低風險的控制措施。
4. 風險控制措施確認後，應指派相關人員負責規劃及實施，並定期追蹤其執行狀況。

步驟五：採取降低風險之控制措施

依據風險評估結果，決定必須採取的風險降低設施：

風險等級	風險控制規劃	備註
5—重大風險	須立即採取風險降低設施，在風險降低前不應開始或繼續作業。	不可接受風險，對於重大及高度風險者須發展降低風險之控制設施，將其風險降至中度以下。
4—高度風險	須在一定期限內採取風險控制設施，在風險降低前不可開始作業，可能需要相當多的資源以降低風險，若現行作業具高度風險，須儘速進行風險降低設施	
3—中度風險	須致力於風險的降低，例如： <ul style="list-style-type: none"> ● 基於成本或財務等考量，宜逐步採取風險降低設施、以逐步降低中度風險之比例 ● 對於嚴重度為重大或非常重大之中度風險，宜進一步評估發生的可能性，作為改善控制設施的基礎 	
2—低度風險	暫時無須採取風險降低設施，但須確保現有防護設施之有效性	可接受風險，須落實或強化現有防護設施之維修保養、監督查核及教育訓練等機制。
1—輕度風險	不須採取風險降低設施，但須確保現有防護設施之有效性	

降低風險之控制措施 (續一)

在決定控制設施時，須依下列順序考量風險降低設施：

- (1)消除－例如採用本質安全防爆型電氣設備，以防止電氣火花引起火災爆炸等。
- (2)取代－例如採用低毒性之化學物質或低噪音之機械，以降低危害性化學物質及機械可能引起的危害等。
- (3)工程控制－例如裝設高壓連鎖停機系統或安全閥以防止容器或儲槽之高壓危害；增設氣體洩漏偵測器，以及時發現危害情況，並採取相關因應對策等
- (4)標示/警告與/或管理控制－制定動火工作許可以防止發生火災爆炸；制定緊急應變計畫，以降低緊急狀況下所導致的後果等。
- (5)個人防護具－例如配戴安全帽可防止頭部受傷；呼吸防護具可防止吸入化學物質蒸氣或粉塵之危害等。

採取降低風險之控制措施

項次	作業項目	作業步驟分析說明	潛在危害之情境分析	降低風險之控制措施 工程控制/管制/防護具	嚴重度	可能性	風險等級
1	鋼捲入料作業	<ul style="list-style-type: none"> 天車定位(天車操作手操作) 吊運鋼捲定位 吊運鋼捲至儲座 	<ul style="list-style-type: none"> 天車操作者至定位上下樓梯時，踩空或梯面油漬易滑跌傷。 天車沒有在正上方吊運鋼捲造成鋼捲搖晃撞及行人 鋼捲未完全置放於鋼捲儲座上，鋼捲翻倒壓傷人員 	<ul style="list-style-type: none"> 維修專用指定之樓梯/安全作業標準分類編號Y07指定之樓梯上、下，並保持梯面清潔/穿戴安全鞋、帽。 啟動時自動鳴笛/起吊物件、吊勾應位於物件之正上方(Y13-作業標準書)/安全鞋、帽。 天車行駛勿經人員上方(冷軋工場安全衛生工作守則50.)/具危險性機械操作資格者方可操作(Y13-作業標準書) 	S2	P2	3
2	送片機作業	<ul style="list-style-type: none"> 剪除鋼捲上之捆綁鋼帶。 保護層襯紙回收 使用天車將襯紙紙捲吊出。 操作載運鋼捲之台車。 鋼捲套筒退出心軸。 鋼捲套筒吊運。 	<ul style="list-style-type: none"> 剪除鋼帶時，因鋼捲片頭彈起割傷或鋼捲割傷。 捲紙機張力過大或捲取速度過快造成手指被捲。 鋼捲吊運時，因鋼捲搖晃撞及行人 鋼捲吊運時，因鋼捲翻倒壓傷人員 	<ul style="list-style-type: none"> 注意站立位置/穿戴個人安全防護用具(Y28-作業標準書)。 調降速度，確定人員離開後方可重新啟動(Y17-作業標準書) 以吊帶或鋼索將襯紙捲固定之(Y19-作業標準書)。 必須確定鋼捲置於台車中心位置(Y13-作業標準書)。 區域管制/必須確定鋼套筒於台車中心位置(Y13-作業標準書)。 區域管制/C型勾必須完全進入鋼套筒後始可吊起(Y13-作業標準書)。 	S3	P2	3
					S2	P2	3
					S4	P1	3
					S3	P2	3
					S4	P1	3
					S4	P1	3

針對潛在或已發生之危害因子，採取有效之控制措施

(六) 確認採取控制措施後的殘餘風險

1. 事業單位對預計採取降低風險的控制措施，應評估其控制後的殘餘風險，並於完成後，檢討其適用性及有效性，以確認風險可被消滅至預期成效。對於無法達到預期成效者，應適時予以修正，必要時應採取其他有效的控制措施。
2. 事業單位對已執行或所採取之風險控制措施，應定期或不定期進行監督與量測，以確保其遵循度及控制成效。

A鋼鐵廠之鋼捲軋延作業風險情境分析實廠驗證(例)

4	鋼捲軋延作業	<ul style="list-style-type: none">• 薄鋼片黏貼於鋼捲套筒上。• 軋鋼製程數據設定。• 軋鋼機控制儀器操作。• 軋鋼機操控，調整第一中間軋。	<ul style="list-style-type: none">• 黏貼時被鋼片、美工刀片割傷，作業時被傳動帶捲入。• 數據輸入錯誤造成斷片。• 鋼片本體裂邊造成軋延斷片。• 因第一中間軋夾頭卡死，產生火苗引起火災。	<p>改善前：</p>  <ul style="list-style-type: none">• 送料之傳動捲夾點未設護罩。 <p>改善後：</p>  <ul style="list-style-type: none">• 已增設護罩完成。
---	--------	--	---	---

結果與討論--本研究技術指引方法執行風險再評估結果

項次	作業項目	作業步驟分析說明	潛在危害之情境分析	降低風險之控制措施 工程控制/管制/防護具	嚴重 度	可能 性	風險 等級
1	鋼捲入料 作業	<ul style="list-style-type: none"> ●天車定位(天車操作手操作) ●吊運鋼捲定位 ●吊運鋼捲至儲座 	<ul style="list-style-type: none"> ●天車操作者至定位上下樓梯時，踩空或梯面油漬易滑跌傷。 ●天車沒有在正上方吊運鋼捲造成鋼捲搖晃撞及行人 ●鋼捲未完全置放於鋼捲儲座上，鋼捲翻倒壓傷人員 	<ul style="list-style-type: none"> ●維修專用指定之樓梯/安全作業標準分類編號Y07指定之樓梯上、下，並保持梯面清潔/穿戴安全鞋、帽。 ●啟動時自動鳴笛/起吊物件、吊勾應位於物件之正上方(Y13-作業標準書)/安全鞋、帽。 ●天車行駛勿經人員上方(冷軋工場安全衛生工作守則50。)/具危險性機械操作資格者方可操作(Y13-作業標準書) 	S2	P2	3
2	送片機作 業	<ul style="list-style-type: none"> ●剪除鋼捲上之捆綁鋼帶。 ●保護層襯紙回收 ●使用天車將襯紙紙捲吊出。 ●操作載運鋼捲之台車。 ●鋼捲套筒退出心軸。 ●鋼捲套筒吊運。 	<ul style="list-style-type: none"> ●剪除鋼帶時，因鋼捲片頭彈起割傷或鋼捲割傷。 ●捲紙機張力過大或捲取速度過快造成手指被捲。 ●吊具鬆脫或襯紙捲脫落壓傷人員。 ●鋼捲未穩固、翻倒傷及人員設備。 ●鋼套筒翻倒傷及人員設備。 ●鋼套筒未完全放置於C型勾造成脫落壓傷人員。 	<ul style="list-style-type: none"> ●注意站立位置/穿戴個人安全防護用具(Y28-作業標準書)。 ●調降速度，確定人員離開後方可重新啟動(Y17-作業標準書) ●以吊帶或鋼索將襯紙捲固定之(Y19-作業標準書)。 ●必須確定鋼捲置於台車中心位置(Y13-作業標準書)。 ●區域管制/必須確定鋼套筒於台車中心位置(Y13-作業標準書)。 ●區域管制/C型勾必須完全進入鋼套筒後始可吊起(Y13-作業標準書)。 	S3	P2	3
					S2	P2	3
					S4	P1	3
					S3	P2	3
					S4	P1	3
					S4	P1	3

結果與討論

- 本研究應用「風險評估技術指引」之方法，以鋼鐵產業進行實務性可行性操作之探討與應用，由實際評估之過程中發掘其與產業之可應用度，且強調現場作業偏離情境之實際驗證方法，並由實際改善過程，確認優先採取工程控制之有效性，並由近兩年來之職業災害統計可初窺其成效。本研究為實際了解實施風險管理之效益，對於職災預防之影響，經過3年職災調查統計，A鋼鐵廠之失能傷害頻率98年度為0.68，99年度級100年度連續兩年為0，優於勞委會統計年報統計數據中之金屬基本工業98、99及100年度之4.06、3.70及3.95，甚至全產業98、99及100年度之1.92、1.96及1.83，而98年10月至100年12月之無災害工時亦累計達3,307,794小時，已初步證明利用本研究之評估程序將可更有把握將風險降低至可接受等級。

結果與討論

序號	公司、事業單位名稱	綜合安全成績									進步率 (A-X)/A
		100年總經歷 工時(千小時)	100年 發生的 死亡人 數	失能傷害頻率(F.R.)				100年 員工人 數	100年 件數	A頻率 (前二年 平均)	
				98年 類別平 均	99年 類別平 均	100年 類別平 均(X)	近三 年平均				
1-01	101公司	180,750.00	0	0	0.45	1.37	0.61	978	3	0.23	-5.09
1-02	102公司	227,666.67	1	0.00	0.37	1.82	0.91	1209	5	0.19	-8.58
1-03	103公司	14,718.00	0	4.23	1.73	3.39	3.12	782	6	2.98	-0.14
1-04	104公司	53,650.67	0	11.51	9.31	7.79	9.54	322	5	10.41	0.25
1-05	105公司	84,207.50	0	29.84	4.98	4.94	13.25	439	5	17.41	0.72
		76,726.00	1	7.46	11.06	22.98	13.83	483	23	9.26	-1.48
		111			3.91	5.24	4.1			3.60	-0.46
		22					10			2.85	-0.12
		18,882.83	0	1.26		4.22	3.1			2.76	-0.53
1-10		10,085.33	0	16.8	8	0	8.28	51	1	2.42	1.00
1-11	111公司	531,330.83	0	1.26	1.05	0.62	0.98	2798	4	1.16	0.46
1-12	A鋼鐵廠	119,333.33	0	0.68	0	0	0.23	748	0	0.34	1.00
1-14	114公司	49,666.67	0	7.37	9.6	8.38	8.45	299	5	8.485	0.01

執行現場驗證，落實的風險評估與風險控制、管理

失能傷害頻率明顯改善

進步率為同業最佳

粉色標示區域為通過TOSHMS驗證廠商

結論

1. 本研究整合近10年來有關職業安全衛生管理系統之風險評估方法並探討廠商執行及驗證之問題點，可做為建置職安衛管理系統廠商之參考，以避免重蹈風險評估失效之後塵。
2. 本研究以危害風險較複雜且職災問題較多之鋼鐵業為研究對象，結果可供幾乎全產業均可參考引用。
3. 本研究運用多年來的輔導經驗，整合以往執行職安衛輔導團隊之資源，建議勞委會發展風險評估技術指引之風險評估方法，雖然仍需要具有專業認知之人員執行評估作業，評估之方法仍可提供各界參考引用。

結論

4. 本研究運用風險評估技術指引之方法，由A鋼鐵廠為探討對象，從製程危害分析開始進行討論，並將以往輔導風險評估做法建議及促成勞委會建立及修正風險評估技術指引，進而將「風險評估技術指引」所建議之方法導入A鋼鐵廠運作，針對A鋼鐵廠所有製程及活動拆解為36個部門單元執行風險評估，並完成36個單位共約3000項作業危害風險評估，並以1/10列為不可接受風險項目，其中並以發生過意外事件之部門作業為例，以其軋延製程之10項作業，以步驟分拆方式找出其中33項有潛在危害之作業關鍵步驟並執行作業安全分析，然後運用現場作業查核檢視實際缺失情境，進一步利用前述缺失情境重新檢視風險評估技術實務推行之可行改善方案並建立之，最後進行改善確認。

結論

5. 結果顯示確實有效改善作業危害因子，經由現有防護設施控制成效有效性之確認，針對原有造成捲夾致生重大職災之作業，以指引中之可能性定義，除已設置必要的防護設施—防止人員靠近之圍籬外，另增設其他防護設施—人員接觸及自動斷電之光電感應式裝置，且有定期維護保養並監督查核，以維持其應有的功能，同時制訂管制標準及人員在職訓練，將原有未防護極高度可能性P4級降為高度防護且極低度可能性P1之等級，而經由現場控制與評估級距之驗證，整體軋鋼作業之風險等級亦由4級高度風險降為第3級之可接受風險。

結論

6. 最後由本研究進行鋼鐵廠歷年之職災統計調查紀錄中發現，由A鋼鐵廠執行風險管理後之傷害統計及累計無災害工時達到3,307,794小時之改善成效即可驗證，然而風險評估與管理機制仍須隨時維持在可監督之有效狀態。
7. 本研究針對「風險評估技術指引」進行實務性操作之探討與應用，提出應用時之修正建議，強調現場作業偏離情境之實際驗證方法，可供國內各界參酌應用，以發揮技術指引工具應有之功能，期能降低各產業之職業傷害。