

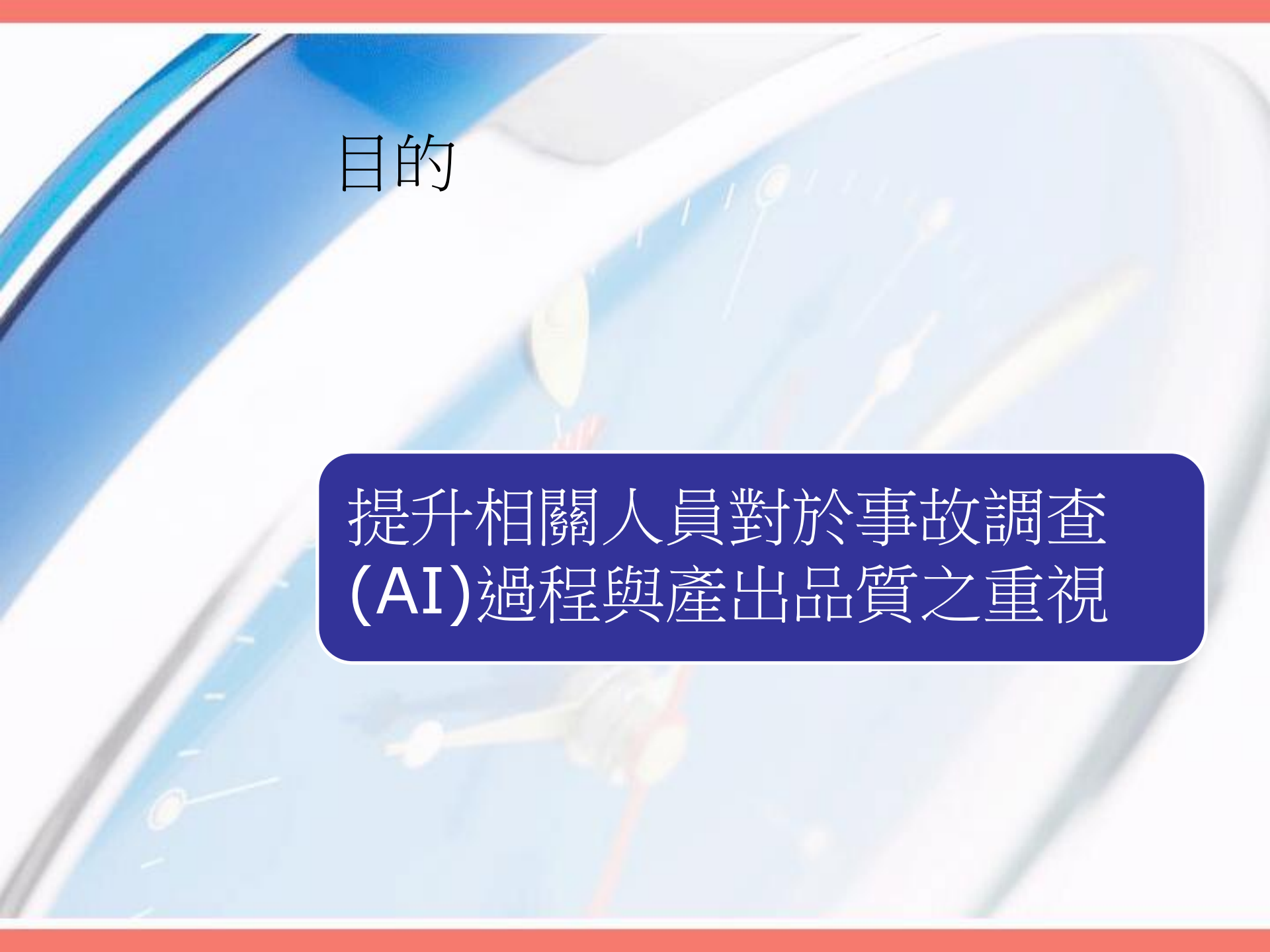


火災爆炸案事後運用實例

事故調查方法工具與防範對策 發展應用

何明信

高雄市政府勞工局勞動檢查處



目的

提升相關人員對於事故調查
(AI)過程與產出品質之重視

重點

事故調查核心流程的三項工具或技術

時間序列

為何樹分析
(WTA)

危害控制階層思維

現況

未有一致性的AI方法論。

仍使用heinrich (1931)事故模式

防範對策運用策略未具邏輯

防範對策與原因脫節

經驗與認知決定AI品質

主流作法參考

- 2010, 「事故調查方法應用研究」, 勞研所
- 2004, *Investigating accidents and incidents*, HSG245, HSE

AI 核心流程

1. 組成調查小組
2. 資料收集(發展時間序列)與驗證
3. 事故原因分析(辨識現行管理系統缺失)
4. 風險控制方法發展
5. 行動計畫與實施

AI 工具與技術思維

蒐證

時間序列（如何收集資料與驗證？）

分析

為何樹分析
WTA（如何分析真因？）

改善

危害/風險控制階層思維（如何對症下藥？）



實例運用

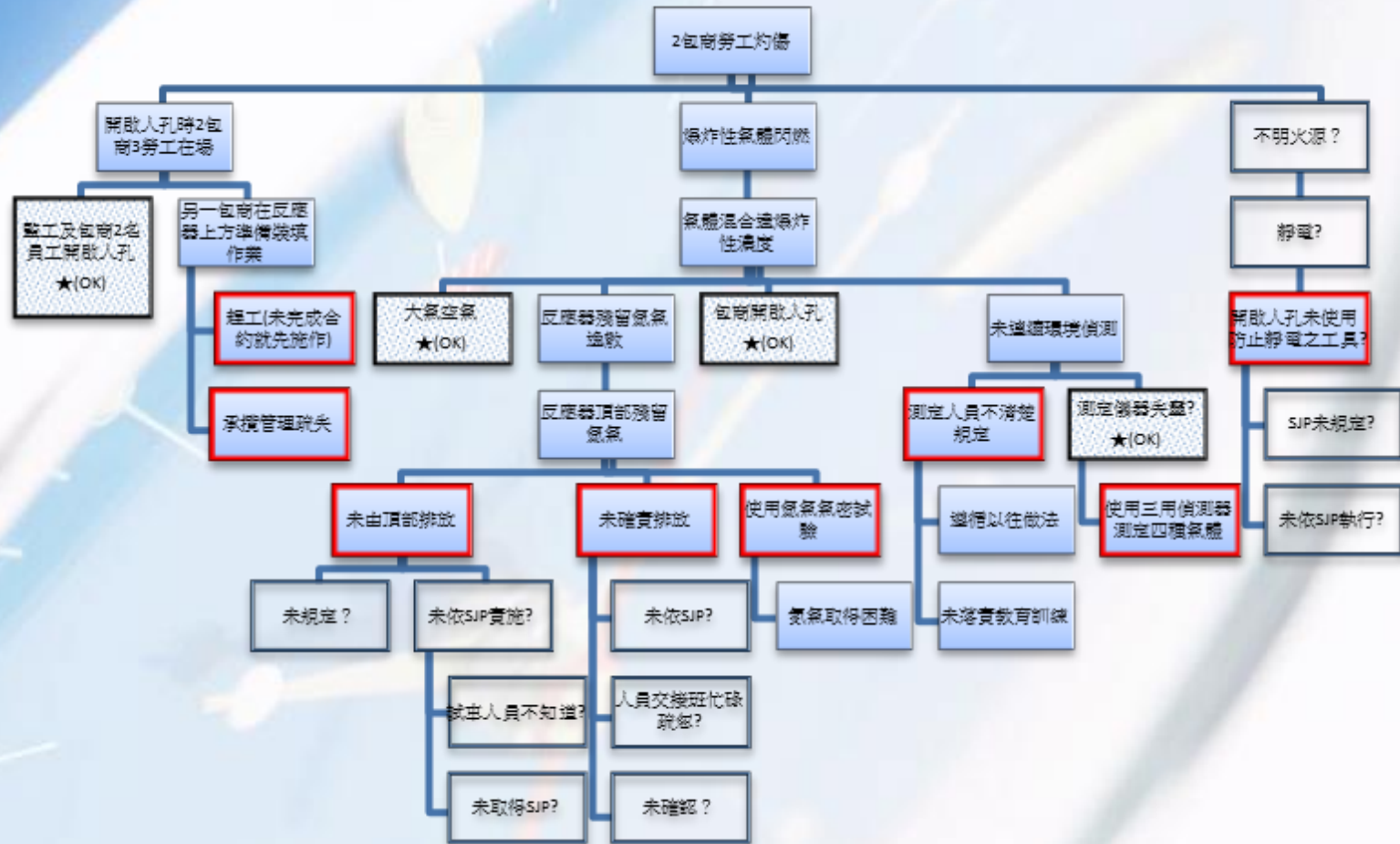
- 2013年5月於某新建工場，新設製程之反應器經以氫氣進行氣密試驗查漏完成後，在準備後續回填觸媒之前置作業中，開啟人孔蓋卻發生閃火灼傷2名包商人員之職災事故。

實例運用-事故時間序列表

時間	發生經過及處理情形	資料來源	狀態
5月D日	R-XXX 反應器觸媒卸除待氣密測試後回填觸媒。 R-XXX 反應器實施氫氣氣密試驗查漏完成。	A 包商	使用氫氣試壓 (本質安全?)
5月D+1日 07:00	業主試爐小組開始進行以氫氣吹驅 R-XXX 反應器三次。	試爐小組	業主晚/早班交接
08:00	召集全體協力廠商(A包商及B包商)及其現場勞工進行工具箱會議暨危害告知。	工地專案	
08:10	原事業單位試車經理郭 OO 簽核 B 包商之工作許可證; 試車小組工程師潘 OO 簽核 A 包商之工作許可證。	原事業單位	A 包商尚未完成合約
08:30	業主試爐小組及原事業單位試車工程師董 OO 於業主控制室確認尚在進行第三次吹驅狀況, 控制室將氫氣吹驅裝置關閉及 flare 開關手把關閉。	原事業單位	業主試爐小組未至現場確認
09:00	董 OO 工程師至 R-XXX 反應器現場連絡控制室確認反應器內部錶壓力降為"0" 並確定關閉, 並檢查反應器 2 樓至 7 樓盲板情形後, 向控制室確認反應器盲板無異樣。與控制室雙方確認可以開啟人孔。(註: 錶壓力降為"0" 等於一大氣壓), 同時 A 包商作業人員於 R-XXX 反應器平台上從事觸媒回填前置作業。	董 OO	控制室對口不明, 排空方法與確認不明

資料來源: 復工報告書及現場訪查

實例運用-WTA工具運用



實例運用-改善對策(危害控制策略思維與採用)

原事業單位原因分析與改善對策一覽表

no	復工計畫分析原因		復工計畫改善對策	需澄清?(非有效對策)	風險控制階層*
1	不安全環境	未排空殘餘之氫氣	應排空殘餘之氫氣	如何排空?	6. 行政管理
2		未預先從頂部排放氫氣	應從頂部排放氫氣	無/未照 SOP?	6. 行政管理
3	不安全行為	未實施反應器內氫氣含量連續偵測	應實施環境測定	無/無連續/無效測定?	6. 行政管理
4		施工人員未使用安全之介面工具開啟人孔	試車人員應使用安全之介面工具	不知道/未提供/未使用?	6. 行政管理
5		開啟人孔作業未隔離非相關人員(減少施工人數暴露)	???	未列對策?	2. 設計消除(減少暴露人數)
6	基本原因	(續 1, 2 項)氫氣吹驅未落實標準作業程序	氫氣吹驅應落實標準作業程序	如何落實?	6. 行政管理
7		(本質較安全)不宜採用氫氣執行氣密測試	???	未列對策?	2. 設計消除(消除危害源)

結論

AI在檢驗組織發現與解決問題的自我調整能力，它是工安持續改善的基本功。

AI 列為職業安全衛生專業訓練科目之一。

防止再發是AI主要目的。

熟稔AI工具與技術思維→產出一致性與目的達成。