




# 職災事故調查制度實務指南

114年度我國製造業職災事故調查推廣計畫

職災預防中心 & 中華製程安全學會

202508

P1



職災事故調查制度實務

從事後究責到前瞻治理的系統化學習

計畫單位：財團法人職業災害預防及重建中心

執行單位：社團法人中華製程安全學會

202508

2

## 課程表

| 時段 | 時間 <sup>a</sup>  | 課程主題   | 課程內容                              | 講師 <sup>b</sup> |
|----|--|--------|-----------------------------------|-----------------|
| 上午 | 09~10  | 概念與流程  | 事故調查重要性與法規要求、事故調查指南介紹             | A · B           |
|    | 10~11  | 案例與應用  | 事故調查演練案例的應用、調查工具簡介                | B · C           |
|    | 11~12  | 調查方法介紹 | 事故調查方法介紹(ECFC、Why Tree、屏障分析等 5 種) |                 |
|    | 12~13  | 午餐     | 餐點 (免費-計畫提供)                      | -               |
| 下午 | 13~14  | 案例實作演練 | 演練案例(參考圖卡分析工具)                    | B · C           |
|    | 14~15  | 案例成果分享 | 分組演練不同案例，並發表分享                    |                 |
|    | 15~16  | 案例成果分享 | 各組成果彼此觀摩交流(講師經驗互動)                | A · B           |
|    | 16~  | 後測與問卷  | 填寫意見與回饋                           | B · C           |
| 註  | a. 每節課 50 分鐘，各安排兩位講師共同協助學員，確保課程順利進行。<br>b. 現場提供教材「事故調查制度實務指南」電子檔下載與演練教具(事故調查方法圖卡)。<br>c. 講師：A-檢查機構，B-謝賢書教授，C-何明信博士 |        |                                   |                 |

## 國外課程規劃

- 學費：由職災預防中心免費提供本課程、資料與餐點。
- 學習是投資？
  1. DNV - [Incident Investigation](#) (USD 1495)
  2. NSC - [Incident Investigation Course](#) (\$439. Members \$349) ~ **NTD 13K.**
  3. **NEBOSH**
    1. **Introduction to Incident Investigation (£580) ~ NTD 22.9K.**
    2. **Human Factors in Accident and Incident Investigations (£1,400)**

## 這份指南可以給你？

目標是「從經驗中學習，預防再發」。

定位：提供實用的調查參考架構(含方法與技能)。

- 貳、事故調查角色定位 (P9)
- 參、事故調查相關用語與定義 (P14)
- 肆、良好事故調查的構成要素 (P23)
- 伍、事故因果模型 (P25)
- 陸、事故調查流程與查檢表 (P29)
- 柒、事故調查的專業技能 (P40)
- 捌、事故調查分析方法 (P46)
- 玖、矯正改措施建議 (P70)
- 壹拾、事故報告書參考建議(P72)
- 附錄：調查分析工具圖卡

## 肆、良好事故調查的構成要素

打造有效的事故調查體系

### • 四大關鍵要素：

- 系統化的調查制度框架：明確調查範圍，配備必要資源與專家支持。
- 構建學習型組織文化：建立「公正文化」、「報告文化」與「學習文化」，避免歸責個人。
- 確保調查專業性與獨立性：調查小組需具備多學科背景，保持客觀獨立。
- 實施持續改進機制：將調查結果回饋風險管理，確保矯正措施落實並評估其有效性。

### • 附錄 G 良好事故調查要項查檢表(HSE) (P88)

## 伍、事故因果模型 (一) - 骨牌模型

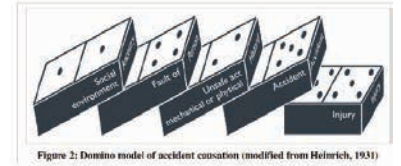


圖 1 簡單線性系統模型 引自 [24]

(P26) 傳統思維：簡單線性系統模型

- 模型代表：韓立奇的骨牌模型 (Heinrich's Domino Model)。
- 核心概念：
  - 事故是一連串線性的因果鏈，如同骨牌效應。
  - 移除其中一個環節（骨牌），就可以阻止事故發生。
  - 這是最基礎的因果模型，國內常用的「直接-間接-根本原因」分類。

## 伍、事故因果模型 (二) - 乳酪模型

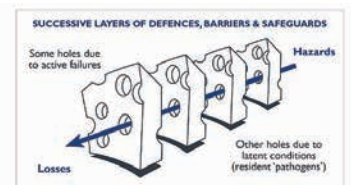


Figure 6: Reason's 'Swiss Cheese' Model (modified from Reason, 2008 p.102)

圖 2 複雜線性模型 引自 [24]

(P27) 進階思維：複雜線性模型

- 模型代表：Reason的瑞士乳酪模型 (Swiss Cheese Model)。
- 核心概念：
  - 系統的防禦措施（屏障）像一片片的乳酪，本身都存在弱點（孔洞）。
  - 事故的發生，是當所有層次的孔洞在某一瞬間對齊，讓危害得以穿過所有屏障。
  - 事故是「主動失效 (Active Failures)」和「潛在條件 (Latent Conditions)」的線性組合。
  - 將調查重點從「責怪個人」轉向「系統分析」。

## 伍、事故因果模型 (三) – 複雜非線性模型/系統模型

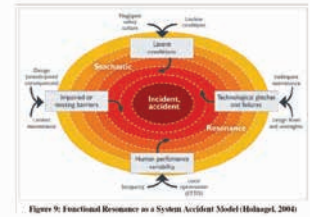


Figure 9: Functional Resonance as a System Accident Model (Hollnagel, 2004)

圖 3 複雜非線性模型/系統模型 引自 [24]

(P27) 近期發展，用於理解在高度複雜的系統中

- 模型代表：霍納格爾 (Hollnagel) 的功能共振事故模型 (Functional Resonance Accident Model, FRAM)。
- 核心概念：
  - 著重於整體分析，從整體和相互關聯的角度來理解事故，而非個別部分。
  - 事故發生是多個因素同時作用和相互影響，而不是簡單的線性序列。
  - 認為事故可能源於系統正常運作中不可避免的變異性的意外組合。
  - 預防策略：管理系統的複雜性和變異性，提升系統的韌性。

## 陸、事故調查流程與查檢表

(P30) 系統化事故調查的五大階段



圖 4 事故調查主要程序流程圖

- 初步應變與現場控制：救人第一，保護現場，初步判斷。
- 資訊收集：組成團隊，蒐集人、事、物、文件。(如4P)
- 分析與原因確認：運用分析工具，找出立即、構成、根本原因。
- 制定與實施矯正措施：提出具體、可行、可追蹤的改善計畫。
- 追蹤與評估：確保措施有效，並進行經驗分享。



## 陸、事故調查流程與查檢表

(P37)

| 表 5 事故調查步驟重點事項彙整表 |             |   |
|-------------------|-------------|---|
| 流程                | 主要步驟        | 重點注意事項  |
| 1                 | 初步應變與現場控制   | ■調查前確認所有緊急應變措施均已實施，現場必須是安全且未被破壞。(US OSHA)   |
| 1                 | 保留現場與資料     | ■現場保持(三角錐、警示帶、護欄等)，紀錄現場事實狀況(人事時地物)-包含錄影、照相、測繪等。(US OSHA, p7)  |
| 2                 | 資訊收集(調查前準備) | ■個人防護具需充分，記錄現場之儀器、設備與工具(如相機、錄影設備、設備電力狀態、記憶卡、量尺、筆電、筆記本、照明設備、手機等)，識別證，調查程序指引，交通工具。(ILO, p29)<br>■事前準備工具查檢表，成立調查小組。(US OSHA, pB-1) |
| 2                 | 資訊收集        | ■透過訪談、資料回顧等方法收集資料，參考訪談人員注意事項。(US OSHA, p8-9，查檢表如其附錄 E)  |

| 表 6 事故調查完整性查核表 |  |
|----------------|--|
| 調查流程           | 查檢事項   |
| 1. 初步應變與現場控制   | <input type="checkbox"/> 確認已完成緊急應變措施，現場安全且未被破壞。<br><input type="checkbox"/> 成立調查小組(應有勞工代表)<br><input type="checkbox"/> 個人防護具(呼吸、手套、工作服)<br><input type="checkbox"/> 記錄現場之儀器設備(量測工具、相機、筆記本、照明等)<br><input type="checkbox"/> 事故調查程序或指引(內部發展或參照本指南等)<br>附記：確認事前準備工具清單-可參考[14]附錄六意外事故調查小組所需用品：[8]附件 B。<br><input type="checkbox"/> 現場保持(三角錐、警示帶、護欄等)。<br><input type="checkbox"/> 紀錄現場事實狀況(人事時地物，照相、錄影、繪圖等方式)。 |
| 2 資訊收集         | <input type="checkbox"/> 人員訪談(找出所有相關證人，規劃訪談，包括傷者、證人、相關人員等)。<br><input type="checkbox"/> 資料記錄收集。  |

202508

P11

## 資料收集 (訪談) 附錄 F 訪談提示事項

• (P87)

1. 請詳細描述事故發生的經過。
2. 請詳細描述事故發生前的工作情況及環境。
3. 請記錄事故發生前或發生期間任何不尋常的現象(視覺、聲音、氣味等)。
4. 您在事故過程中擔任的工作(角色)是什麼。
5. 您認為哪些條件影響了事故的發生(如天氣、時間、設備故障等)。
6. 你認為是什麼原因導致了這起事故。
7. 如何才能避免這起事故的發生。
8. 請說明其他可能的目擊者。
9. 其他觀察或意見。

202508

P12

## 捌、事故調查分析方法 - 導論

- 事故是複雜的，單一方法只能看到片面。
- 整合應用突破表層歸因，避免直觀地停留在不安全行為或狀況上。
- 本指南建議的整合流程：
  1. 建立事實時間軸 -- ECFC / 時間序列表。
  2. 釐清因果關係 -- 為何樹、屏障分析、變更分析、人為失效分析。
    - 分析結果視覺化 – 邏輯圖或分析表
  3. 統整所有發現，找出管理系統的缺失 -- 根本原因分析

202508

P13

## 玖、矯正措施建議 - 風險控制階層

(P69) 如何選擇最有效的改善對策？

- 核心原則：風險降低控制階層 (Risk Reduction Hierarchy of Controls)。
  - 消除 (Eliminate)
  - 替代 (Substitute)
  - 工程控制 (Engineering)
  - 警告措施 & 行政管理措施 (Warning & Administrative)
  - 個人防護具 (PPE)



202508

P14

## 結論 - 核心觀念回顧

本指南的核心訊息

- 事故調查的角色已從「事後究責」轉變為「**前瞻治理**」。
- 事故調查是整合職安衛管理系統、塑造安全文化的**核心樞紐**。
- 理解事故**因果模型**，有助於建立系統性、非線性的調查思維。
- 系統化調查**流程與分析方法**的整合應用，是找出根本原因的關鍵。

## 結論 - 未來展望

- **數位科技的應用**：3D掃描重建現場、AI分析訪談紀錄、調查分析APP化，將提升調查的系統性與效率。
- **跨領域合作**：結合人因工程、心理學、數據科學等專業，提升調查的深度。
- **職安衛人員的持續精進**：需不斷學習新技能，將調查的洞察(insight)轉化為可執行的風險控制策略。



## 總結 - 我們學到了什麼？

- 系統化的事故調查框架與流程。
- 掌握了五大核心分析工具。
- 理解並挖掘管理的「根本原因」。
- 知道依據「風險控制階層」，提出最有效的「矯正措施」。
- 最終目標：有效學習每一次事故，持續改善，邁向零災害的願景。

## Q&A 與聯絡資訊

- 感謝聆聽與互動！
- 計畫：[職災預防及重建中心-職災預防技術處](#)
- 執行：[中華製程安全學會](#)
- 教材編撰與講師：謝賢書教授、何明信博士
  - [個案演練網站](#)
  - [指南簡介網站](#)

# 職災事故調查實務課程簡報大綱

## 第2節 案例與應用 (10:00-11:00)

- 主題：事故調查演練案例的應用、調查工具簡介
  - 從真實情境出發，學習如何系統性地看職災事故

講師：B-謝賢書教授、C-何明信博士

時間：10:00-11:00

## 學習目標

我們將學到什麼？

- 理解為何要從「演練案例」開始學習事故調查。
- 熟悉本次課程將貫穿全程的核心演練案例。
- 建立「調查工具箱」的概念：面對複雜事故，我們有哪些武器？
- 挑戰直覺：為何不能只憑經驗判斷，而需要科學方法？

## 核心演練案例介紹：堆高機墜落致死事故

- 案例背景說明
- 時間：113年3月5日 下午15時許
- 地點：公司倉庫貨櫃卸貨區
- 人物：
  - 勞工A(罹災者，曳引車司機)
  - 勞工B(堆高機操作員)
- 事件概述：勞工A為協助卸貨，站立於勞工B操作的堆高機貨叉上，隨貨叉上升至約1.6公尺高。A在處理貨物繩索時，不慎從貨叉上墜落地面，頭部重創，送醫不治。

## 個案說明

- 113年3月5日15時15分許，某工廠所僱勞工A擔任司機駕駛曳拖車載運貨櫃運送貨物至公司倉庫
- 勞工A協助幫忙卸貨
- 站立在公司所僱勞工B操作駕駛之荷重2.5公噸堆高機貨叉上，
- 勞工B操作堆高機貨叉，上升離地高度約1.62公尺。
- A使用繩索固定貨物，
- 再藉由堆高機拖拉棧板上之貨物至貨櫃門口。
- 在將後扶架之繩索鬆綁後，然後再鬆綁棧板孔之繩索時，
- 勞工A發生由貨叉上墜落地面受傷，
- 造成頭部外傷併顱內出血、顱骨骨折，經送醫不治死亡。

## 如果您是調查員？

事故發生了，您腦中第一個念頭是什麼？

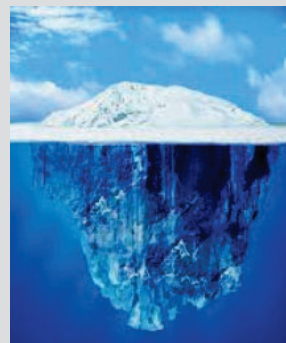
- 是誰的錯？ —> 究責思維
- 他怎麼這麼不小心？ —> 歸因於個人疏失
- SOP怎麼寫的？ —> 單純檢討程序文件

**專家提醒：** 這些都是常見的「直覺陷阱」。

- 一個好的調查，始於「系統性地收集證據」，而非「過早下定論」。

## 調查的挑戰：看見冰山的全貌

- 從「表面原因」到「根本原因」
- 顯而易見的：
  - 勞工A從高處墜落。
  - 頭部撞擊地面、未戴安全帽。
  - 站立於堆高機貨叉上。
  - 未使用安全帶等防墜設施。
- 潛在的立即/構成原因：
  - 違反安全作業程序。
  - 現場監督不足。
- 系統性的根本原因：
  - ？ —> 這就是我們要用工具找出來的答案！
  - 例如：安全管理制度缺失、風險評估不足、安全文化薄弱等。



## 我們的調查分析「工具箱」概覽 (解析事故的六大工具)



202508

P25

## 整合的力量：為何需要多種工具？ (單一工具的盲點 vs 整合分析的全面性)

- ECFC 提供「事實骨架」
- 為何樹 深入「因果脈絡」
- 屏障分析 檢視「防禦漏洞」
- 變更分析 點出「異常觸發」
- 人為失誤 剖析「行為背景」



根本原因分析

- 事故是複雜的，單一視角往往以偏概全。
- 這些工具並非互相取代，而是**互補**的關係。
- **目標：**透過多種方法的整合，建構一個立體、完整、且有證據支持的事故圖像。

202508

P26



## 下一節 調查方法(工具)介紹

準備動手操作！

- 「打開工具箱」，逐一學習如何使用這些強大的分析方法。

## 第三節：調查方法介紹 (11:00-12:00)

方法 (ECFC、Why Tree、屏障分析、變更分析、人為失誤分析)

- 請參照圖卡
- 動手學習五大簡易核心分析工具 (案例演練)

## 工具一：事故成因圖 ECFC & 時間序列表

### (P46)事故成因圖 (ECFC) - 重建事故發生的順序

- 目的：將事故相關「事件」與「成因、條件」按時間順序**視覺化**(因果)。
- 核心元素
  - 事件 (Events): 發生了什麼？(矩形 / 黃色) - 一個短暫的動作或決策。
  - 條件 (Conditions): 為何會這樣？(橢圓形 / 粉紅色) - 影響事件的狀態或環境。
- 繪製原則：從左到右按時間排序，實線表順序，虛線表成因條件影響。
- 替代方案：對初學者或調查初期，可先用「時間序列表」整理資訊。

## ECFC - 功能與目的

- 核心功能：
  - 整合證據：將人、事、物證組織成有邏輯的框架。
  - 驗證因果：視覺化呈現事件順序，檢視邏輯鏈是否完整。
  - 指導調查：辨識出待確認的「假設」條件，指引下一步調查方向。
- 步驟：
  - 定義事故起點與終點：以事故發生為中心，向前向後追溯。
  - 列出主事件鏈：將最關鍵的幾個「事件」用方框和粗實線連接，構成故事骨幹。
  - 添加次要事件鏈：在主鏈上方或下方，繪製其他相關的事件序列。
  - 分析並連結條件：針對每一個事件，提問「為何會發生？」，找出影響它的「條件」，用橢圓和虛線連接。
  - 動態調整與更新：調查是動態的，ECFC也應隨著新證據的出現而不斷更新。

# ECFC - 常見錯誤

避開陷阱，畫出高品質的ECFC

- 常見錯誤：

- 混淆事件與成因條件：把「沒有SOP」(條件)當成「事件」。
- 邏輯鏈不完整：事件之間的跳躍太大，缺乏中間環節。
- 忽略管理缺失：只記錄現場的不安全行為/狀況，未追溯「為何SOP不存在」或「為何監督不足」。

- 總結：ECFC是事故調查的「地圖」，它幫助我們看清全局、找到方向，是所有後續分析的基礎。

202508

P31

## ECFC 案例實作：堆高機墜落事故

- (P50)

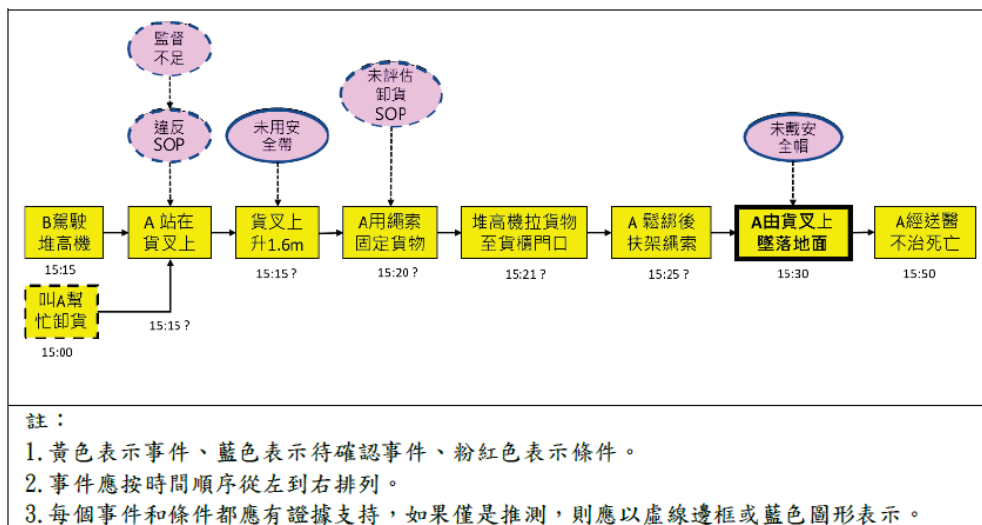


圖 6 職災事故 ECFA/ECFC 案例試作範例

202508

P32

## 時間序列表 (Time sequential table)實作

(三). 時間序列表進階範例 (C 表)

| 時間                       | 事件描述                     | 事實(F)/<br>假設(A) | 主(P)/<br>次(S) | 相關條件 1                           | 相關條件 2                                     |
|--------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|----------------------------------|--|
| 113 年 3 月 5<br>日 15:30 許 | 勞工 A 駕駛曳拖<br>車與貨櫃        | F               | S             |                                  |  |
| 15:30 許                  | 勞工 A 協助卸貨                | A               | P             |                                  |  |
| 15:30 許                  | 勞工 A 站立堆高<br>機貨叉         | F               | P             | 未制定或落實禁止人員站<br>立於堆高機貨叉上的安全<br>程序 | 可能缺乏相關安<br>全教育訓練                           |
| 15:30 許                  | 勞工 B 操作堆高<br>機，貨叉上升      | F               | P             | 未制定或落實禁止使用堆<br>高機載人的安全程序         | 主管未有效監督<br>高風險作業                           |
| 15:30 許                  | 勞工 A 固定貨物<br>於棧板         | F               | P             |                                  |  |
| 15:30 許                  | 堆高機拖拉棧板<br>上的貨物至貨櫃<br>門口 | F               | P             |                                  |  |
| 15:30 許                  | 勞工 A 鬆綁後扶<br>架之繩索        | F               | P             |                                  |  |
| 15:30 許                  | 勞工 A 墜落地面                | F               | P             | 站立於不穩定的貨叉                        | 未提供或要求使<br>用安全的高空作<br>業設備<br>未進行作業風險<br>評估 |

202508

P33

## 工具二：為何樹分析 (Why Tree)

(P54) 不斷提問，直達問題核心

- **目的：** 從最終事故結果開始，透過反覆提問「為什麼？」，系統性地回溯，找出多層次的因果關係，直至根本原因。
- **方法：** 俗稱「5個為什麼 (5 Whys)」，但不必拘泥於5次。
- **優點：** 直觀、易於理解，能清晰地展示原因追查、邏輯分析與溝通。

202508

P34

## 為何樹 - 功能與目的

不斷提問，直達問題核心

- **方法：** 從最終事故結果開始，透過反覆提問「為什麼？」，系統性地回溯因果關係。
- **主要目的：**
  - 呈現直觀的樹狀圖，有利溝通和報告。
  - 深度腦力激盪，挖掘隱藏的管理系統缺失。

## 為何樹 - 繪製規則與步驟

- **步驟：**
  - **定義頂端事件(Top Event)：** 將最直接的損失或傷害放在最頂端 (如：A墜落死亡)。
  - **識別直接原因 (第一層Why)：** 問「為何會發生頂端事件？」，將答案作為第一層分支。
  - **重複提問「為何」(向下展開)：** 針對每一個原因，再問「為何？」，持續展開因果鏈。
  - **找到停止點：** 當原因追溯到「管理系統缺失」(如：制度設計不良)、「超出組織控制」或「再問下去已無意義」時，該分支即可停止。
  - **審查與驗證：** 檢查整棵樹的邏輯，確保上下層之間是充分且必要的因果關係。



## 為何樹(六) - 限制

### • 限制：

- 為何樹分析的弱點之一是可能受限於分析人員的知識，需結合其他工具。
- 可能無法找出所有原因因子：依賴分析人員的經驗。
- 避免將矛頭指向個人：分析的終點應是「系統」或「管理」問題，而非「某某某不小心」。
- 需要證據支持：每個節點都應有事實根據，避免臆測。

- 總結：為何樹是一個強大且直觀的深度挖掘工具，當它與其他分析方法結合使用時，能最有效地幫助我們找到並呈現事故的根本原因。

202508

P37

## 為何樹 案例實作：堆高機墜落事故

(P56)

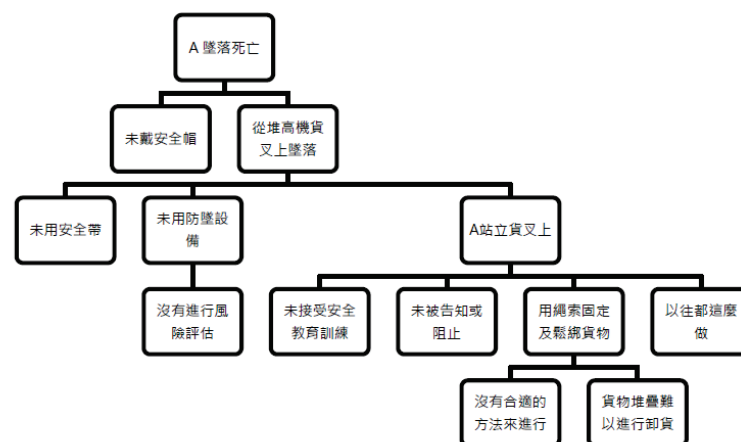


圖 7 為何樹圖（範例 - 參考用）

202508

P38

## 工具三：屏障分析 (Barrier Analysis)

(P56) 屏障分析 - 我們的安全防線哪裡破了洞？

- 事故是「危害能量」突破了層層「屏障」接觸到「目標」的結果。
- 目的：識別出
  - 應有的屏障有哪些？
  - 哪些屏障不存在？
  - 哪些屏障存在，卻失效了？
  - 為何失效？(是設計不良、沒使用、還是沒維護？)
- 屏障類型：
  - 物理屏障 (如：護欄、安全網)
  - 行政管理屏障 (如：SOP、教育訓練、工作許可)
  - 程序性屏障 (如：監督查核)



202508

P39

## 屏障分析 - 步驟與工作表

如何系統性地盤點屏障？(思考方向：預防 + 消滅)

步驟：

- 識別危害與目標
- 識別應有的屏障 (腦力激盪)
- 評估屏障表現
- 分析失效原因 (為何沒發揮作用？)
- 填寫工作表。



202508

P40

## 屏障分析 - 限制

- 限制：
  - 處理「哪些」屏障失效，但不深入探討「為何」失效的根本原因。
  - 需要與為何樹、RCA等方法結合，才能完成更深入的分析。
- 有效連接「事故現象」與「改善對策」的橋樑之一。
- 一個安全的系統，仰賴的是「多層次」的屏障（深度防禦）。

202508

P41

## 屏障分析 案例實作：堆高機墜落事故

(P58-59) 盤點失效的屏障

表 8 屏障分析工作表 (Barrier Analysis Worksheet)

| 危害：從離地約 1.62 公尺的堆高機貨叉上墜落 目標：勞工 A |                      |                                      |                       |
|----------------------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 屏障                               | 屏障表現                 | 屏障失效原因                               | 屏障如何影響事故              |
| 禁止站立堆高機貨叉規定                      | 不存在或未遵守              | 未制定明確禁止規定<br>未被充分宣導落實或監督             | 暴露於高處墜落的風險中           |
| 高空作業防墜措施                         | 未使用安全帶或未在安全的作業平台進行作業 | 可能未提供或要求使用安全帶<br>未提供或使用符合安全規範的高空作業平台 | 勞工 A 失去平衡墜落           |
| 堆高機操作安全訓練                        | 可能不足或未涵蓋此類不安全行為之預防。  | 操作人員 B 可能未接受足夠的堆高機安全操作訓練。            | 操作人員不安全操作(抬升人員)導致墜落風險 |

202508

P42

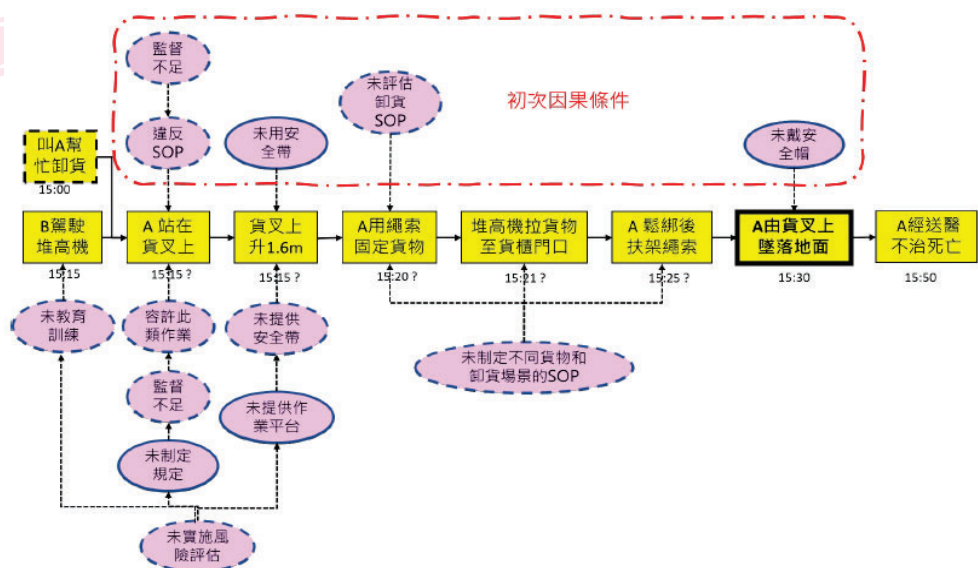


圖 8 事故因果成因圖(ECFC) - 屏障分析後

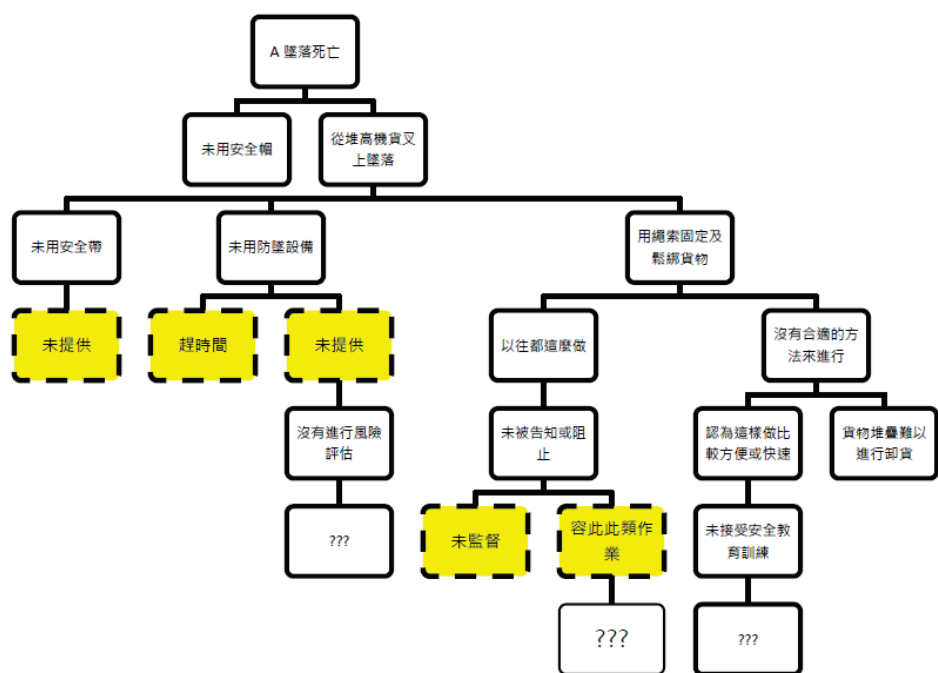


圖 9 為何樹分析 - 屏障分析後 (參考用)

## 工具四：變更分析 (Change Analysis)

(P60) 變更分析 - 這次跟平常有什麼「不一樣」？

- **基本假設：**許多事故的發生，源於系統中發生了某些「改變」。
- **目的：**系統性地比較「事故狀況」與「先前、理想的無事故狀況」，找出所有差異點，並評估其對事故的影響。
- **分析維度 (4W1H)：**What(任務、材料、機器設備), When(時間、有效期、維修週期), Where(地點、環境狀況), Who(人員、能力要求), How(方法、程序)。

## 變更分析 - 步驟與工作表

如何系統性地找出變更？

- **步驟：**
  - **檢視事故情況：**清晰描述事故發生的狀況(可參考ECFC)。
  - **建立比較基準**先前、理想或無事故的相似情況。(至關重要)
  - **比較兩種情況：**「4W1H」面向，找出所有差異。
  - **記錄並分析差異：**工作表，並評估其對事故的影響。
  - **整合分析結果：**將有影響的變更，視為促成因素，納入ECFC或為何中。



## 變更分析 - 限制

- 限制：
  - 可能難以識別漸進式、累積性的變更。
  - 需要調查人員的經驗與專業知識來設定恰當的「比較基準」。
- 變更分析是一個強大的「差異尋找」工具，它強迫我們思考「是什麼改變了，才導致了事故」，從而發現被忽視的風險。

202508

P47

## 變更分析 案例實作：堆高機墜落事故

(P63) 關鍵變更

| 因素    | 事故狀況                                  | 先前、理想或未發生事故狀況（假設）  | 差異（變更）                                   | 效果評估  |
|-------|---------------------------------------|--|--|---|
| WHAT  | A. 勞工 A 站立在貨叉上處理貨物。<br>B. 墜落地面不治死亡。   | A. 卸貨作業有安全 SOP 和適當的設備。<br>B. 有規定人員不得站立於堆高機貨叉上。<br>C. 先前曾有使用貨叉載人進行作業(趕工)？ | A. 未採用安全的卸貨 SOP。<br>B. 使用貨叉載人。<br>C. 趕工？ | A. 未依 SOP，使得作業的風險未能被有效控制和消除。<br>B. 導致勞工 A 高處墜落風險。<br>C. 無法安全作業。 |
| WHEN  | A. 協助卸貨為臨時性作業。<br>B. 未經過詳細的風險評估和作業規劃？ | A. 標準卸貨作業有固定的排程和 SOP。<br>B. 標準作業前已完成風險評估和安全檢查。                           | A. 趕工導致未遵循 SOP？<br>B. 容許臨時性作業，但未經風險評估？   | A. 趕工選擇了不安全的作業方法。<br>B. 未經周詳規劃和評估的臨時性作業，潛在的風險未能被及時辨識和預防。        |
| WHERE | A. 高處作業無防墜保護。<br>B. 作業環境陰暗。           | A. 先前卸貨作業有安全防護作業平台。<br>B. 環境照明充足，地面平坦無障礙物。                               | A. 未使用工作平台。<br>B. 照明不足？                  | A. 不穩固的高處作業增加墜落風險。<br>B. 照明不足，增加作業風險。                           |

202508

P48

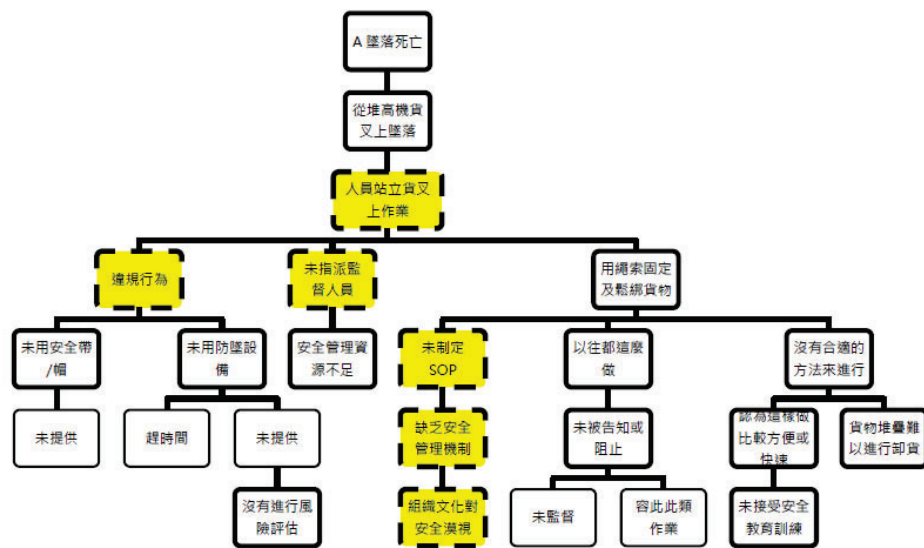
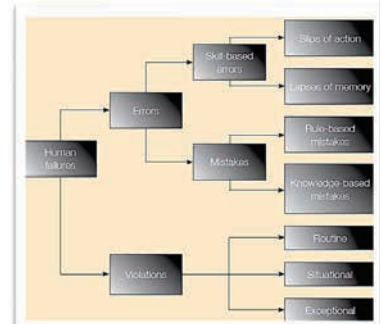


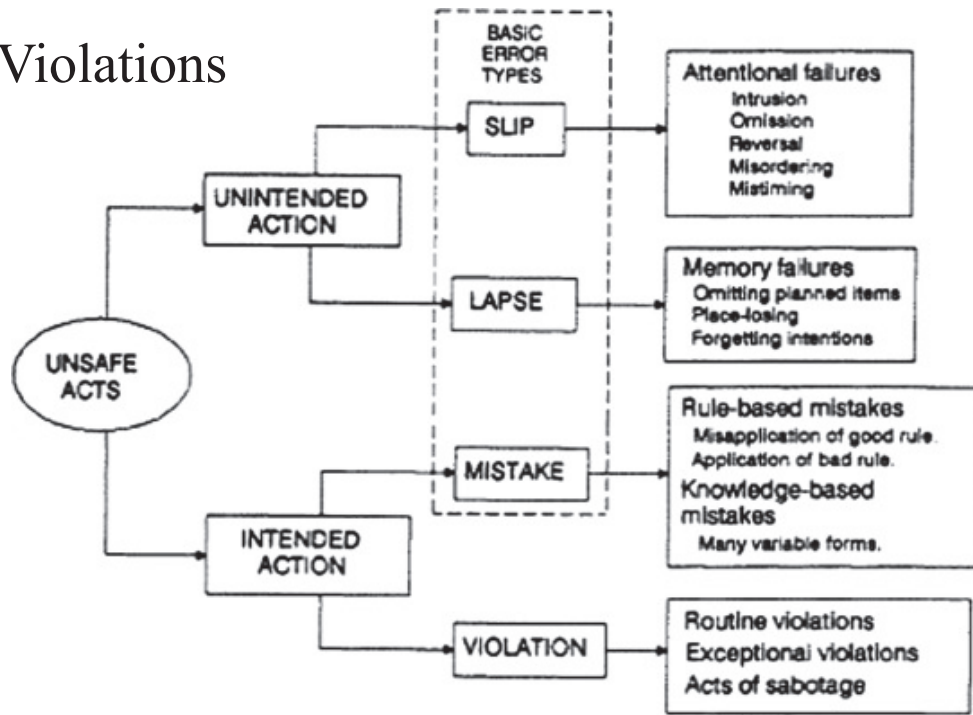
圖 10 為何樹分析 - 變更分析後 (參考用)

## 工具五：人為失誤分析 (Human Failure Analysis)

- (P32~34)方法五：人為失誤分析 - 停止責備，開始理解
- 「人為失誤」不是調查的終點，而是分析的起點。找出影響行為的「工作、個體、組織」因素。
- HSE人為失效分類
  - 失誤 (Errors): 無意的行為
  - 疏忽/遺忘 (Slips/Lapses): 該做的沒做或做錯 (如：忘記鎖上安全扣)
  - 犯錯 (Mistakes): 規則或知識用錯 (如：以為A規則適用於B情況)
  - 違規 (Violations): 故意的行為，分經常性、情境性、特殊性。



## SRK & Violations



J Larouzee, JC Le Coze, Good and bad reasons: The Swiss cheese model and its critics, Safety science, Vol. 126, June 2020

202508

51

## 人為失效分析 - 核心思維轉變

人為失效分析 - 停止責備，開始理解

- 核心思維轉變：

- 舊思維：事故原因是「人為疏失」。(調查終點)
- 新思維：「人為失效」是事故的徵兆，不是原因。(分析起點)
  - 人會犯錯，如何降低人為錯誤(改善措施)

- **HSE定義：**「人為因素」是指影響工作行為的「環境、組織、工作因素」以及「個人特徵」。

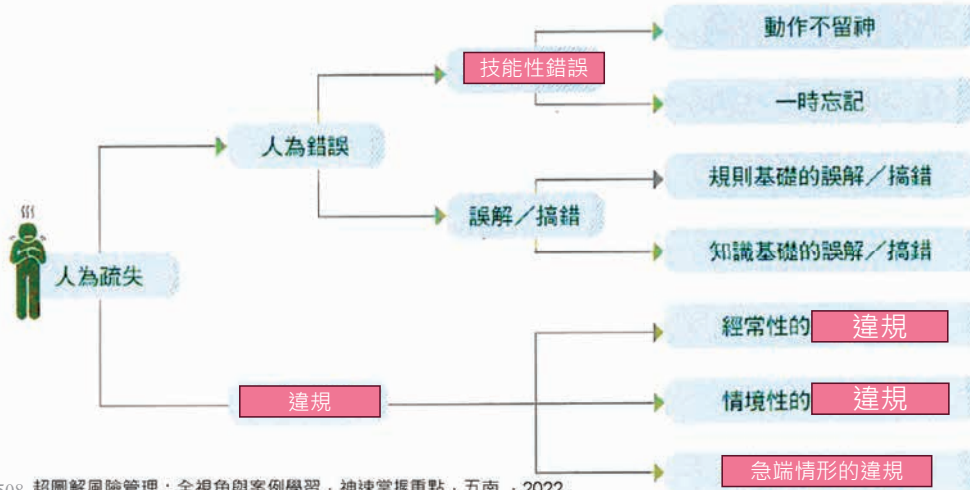
- **目的：**超越個體行為，檢視導致「人為失效」發生的組織設計、管理和決策功能。

202508

P52

# 人為失效分析 - 失效的類型

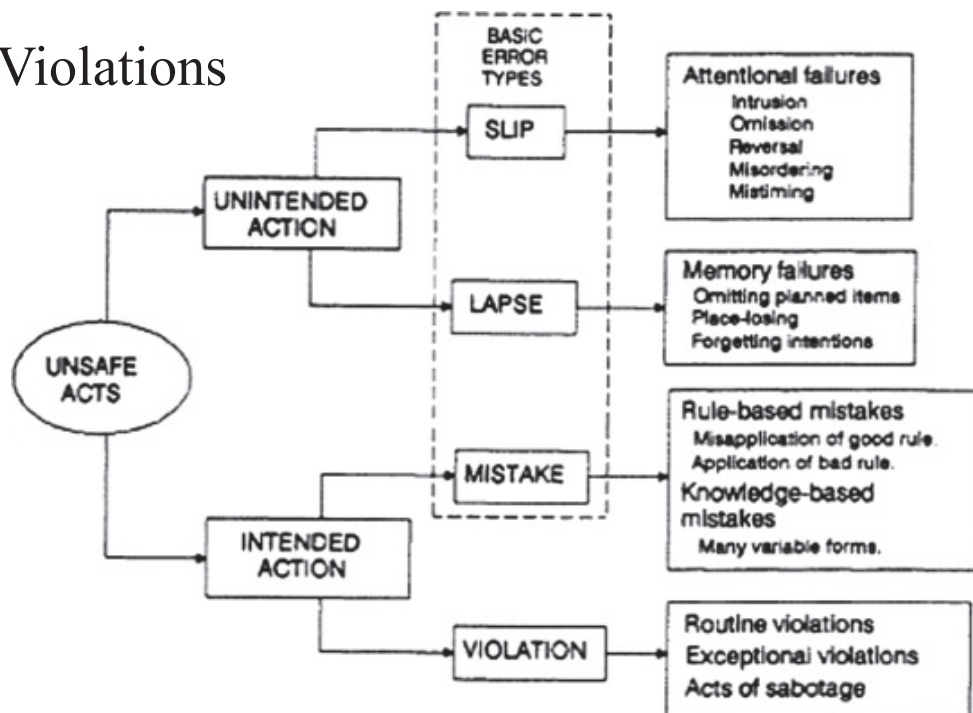
圖15-2 人為疏失類型



202508 超圖解風險管理：全視角與案例學習，神速掌握重點，五南，2022

P53

## SRK & Violations



J Larouzee, JC Le Coze, Good and bad reasons: The Swiss cheese model and its critics, Safety science, Vol. 126, June 2020

202508

54

# 人為失效分析 - 從行為追溯系統問題

關鍵提問：為什麼「違規」會發生，甚至成為「常態」？

- 例：為何會發生「經常性違規」？
  - 工作因素：卸貨流程設計不良，不這麼做就很難工作？時間壓力過大？
  - 組織因素：
    - 安全管理制度缺失或執行不力？
    - 風險評估不足，沒意識到這是高風險作業？
    - 監督與檢查不足？溝通不良？
    - 安全文化薄弱，容忍不安全行為？
- 人為失效的背後，往往是組織與管理的失效。

## 根本原因分析 (Root Cause Analysis) 與總結

(P64) 整合應用，看見全貌，找出管理階層有能力且應該聚焦修正的事件。

- 五種強大又簡易的分析工具，每種工具都從不同角度剖析了我們的故事案例。
- ECFC 描繪了事實。
- 為何樹 探究了原因。
- 屏障分析 檢查了防護。
- 變更分析 找出了異常。
- 人為失誤分析 揭示了行為背後的系統問題。
- 調查專家，靈活整合運用這些工具，提出有證據、有邏輯、能解決根本問題的改善方案。



# 根本原因分析 - 整合思維

根本原因分析(RCA) - 從「方法整合」到「系統思維」

- RCA不是單一工具，而是一個系統化的思維框架。
  - ECFC 提供了「發生了什麼」。
  - 為何樹 提供了「為何發生」。
  - 屏障分析 提供了「防護如何失效」。
  - 變更分析 提供了「是什麼改變了」。
  - 人為失效分析 提供了「為何人們會這麼做」。
- 目標：找出位於因果鏈最底層，管理階層有能力修正的系統性缺失。

# 根本原因分析(RCA) - 什麼是「根本原因」？

找到問題的「根」

- 根本原因的特徵：
  - 如果原因被矯正，能夠防止事故再次發生。
  - 通常是管理、計畫、組織或系統上的相關缺失。
  - 它解釋了「為何」構成原因會存在。
- 常見的「假」根本原因：
  - 「員工訓練不足」 -> 根本原因應是：為何訓練系統會允許訓練不足的員工上崗？
  - 「未遵守SOP」 -> 根本原因應是：為何SOP難以遵守？為何不遵守也沒關係？
  - 「設備故障」 -> 根本原因應是：為何維護保養系統未能預防此次故障？

# 根本原因分析(RCA) - 案例

綜合分析：堆高機事故的可能根本原因

- **安全管理制度缺失：**
  - 未建立或落實高風險作業(如：高處作業、堆高機使用)的安全管理程序。
  - 缺乏有效的「變更管理」程序來應對臨時性作業。
- **風險評估與控制不足：**
  - 未能充分辨識卸貨作業的潛在危害，並採取有效的控制措施(屏障)。
  - 風險評估未落實，或僅是紙上作業。
- **監督與領導力失效：**
  - 現場缺乏有效的安全監督。
  - 管理階層對安全的承諾不足，或默許不安全的「常規作法」。
- **安全文化薄弱：**
  - 組織文化中，生產效率或方便性優先於安全性。
  - 員工缺乏回報不安全行為/狀況的管道或意願。

# 根本原因分析(RCA) - 總結

- RCA的成功關鍵在於「拒絕簡化歸因」。
- 透過整合各分析方法，揭示「為何發生」與「如何預防」。
- **最終目標**
  - 推動組織從「事後補救」轉向「事前預防」，建立有韌性的安全系統。

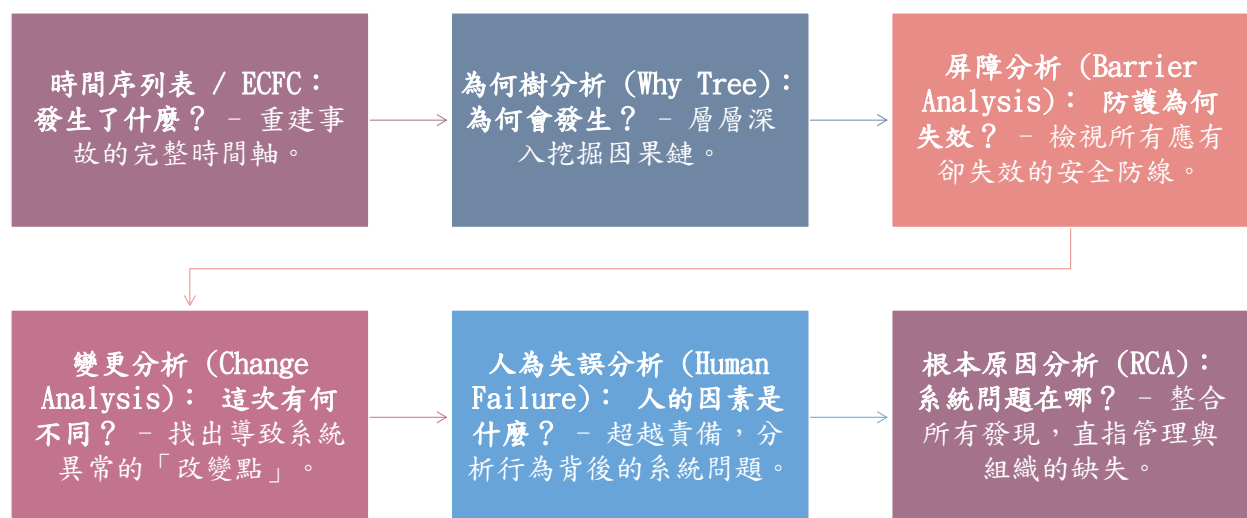
## 歸因模式對比

| 國內分類 |             | 國際分類 |               |      |
|------|-------------|------|---------------|------|
| 直接原因 | 能量來源、危害物    |      | 能量來源、危害物      |      |
| 間接原因 | 不安全狀態與不安全行為 | 立即原因 | 不安全狀態與不安全行為   | WHAT |
|      |             | 促成原因 | 個人、工作、環境等因素   | HOW  |
| 基本原因 | 雇主之安全政策和決心  | 根本原因 | 執行、制度等根本、潛在因素 | WHY  |

202508

61

## 複習 我們的調查分析「工具箱」概覽 (解析事故的六大工具)



202508

P62

## 圖卡：分析工具複習

- (P76) 事故成因圖 (ECFA/ECFC) 圖卡 (附錄A)
- (P78) 「時間序列表」圖卡 (附錄 B)
- (P80) 「為何樹(WHY Tree)分析」圖卡 (附錄 C)
- (P82) 「屏障分析(Barrier Analysis)」圖卡 (附錄 D)
- (P84) 「變更分析(Change Analysis)」圖卡 (附錄 E)

## 案例演練說明

1. 掃描個案演練QRcode
2. 每組選擇一個案 (共5組)
3. 參考圖卡，依序討論分析，並做成分析報告
4. 每組代表上台分享 (電腦呈現分析結果)
5. 討論與回饋
6. 一週後上網公告各組個案

