

## 局限案例 4\_分析參考

### 皮革製造業-於廢水處理場調整池內發生硫化氫中毒災害調查分析報告

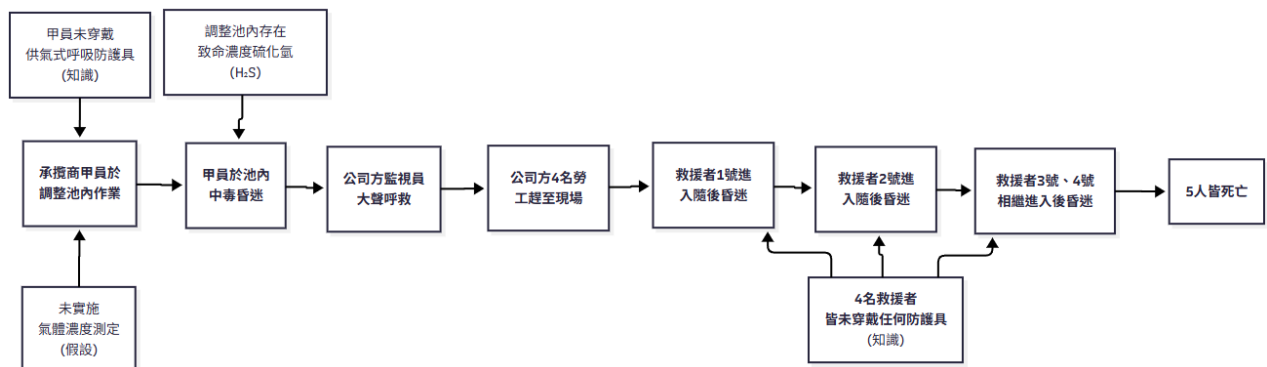
- **重要提醒：** 本分析報告是基於所提供案例的有限資訊，並結合事故調查的專業方法論進行。部分內容為根據邏輯與經驗所做的合理假設，並會明確標示為\*\***(假設)**。一場實際、完整的事故調查，需要更詳盡的現場勘查、人員訪談與物證檢驗來支持所有結論。

#### 事故基本資料

- **行業分類：** 其他皮革、毛皮製品製造業
- **災害類型：** 中毒、缺氧
- **媒介物：** 硫化氫 ( $H_2S$ )
- **罹災情形：** 死亡 5 人
- **事故時間：** 99 年 5 月
- **事故地點：** 廠內廢水處理場調整池
- **事故摘要：** 承攬商勞工甲員於廢水調整池內完成鑽孔作業後，收拾工具時突然倒在池內。在池外監視之皮革公司勞工見狀呼救，公司內其他 4 名勞工趕至現場後，在未有適當防護下，先後進入池中試圖救援，結果也相繼中毒昏迷。最終包含第一位罹災者及四名救援者，合計 5 人全部送醫後不治死亡。

#### 一. 事件成因分析圖 (ECFC)

此圖將事故發生的事件及相關條件按時間順序呈現，以視覺化方式釐清因果關係。



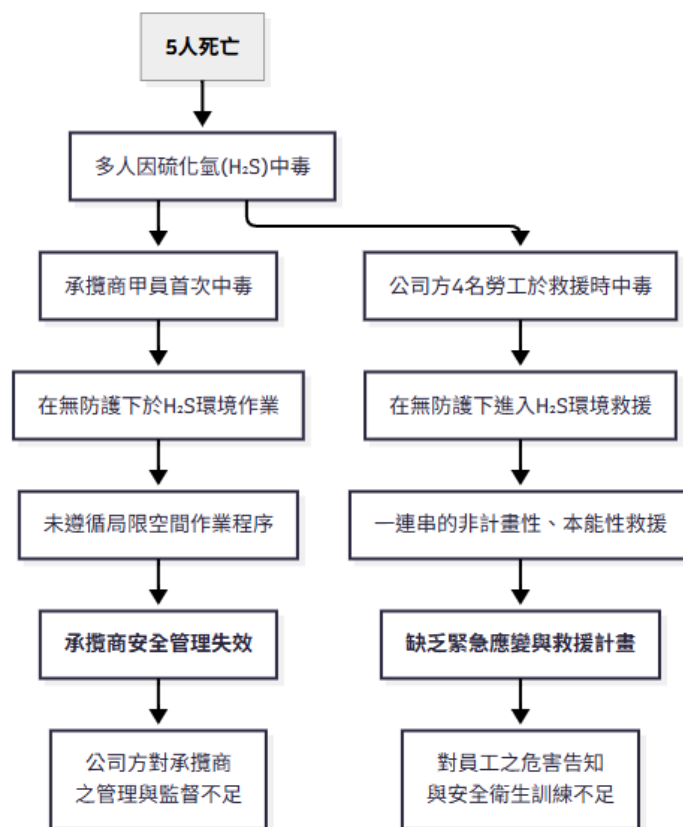
#### 二. 時間序列表

此表以表格形式記錄事故發生的先後順序和相關條件，作為 ECFC 的輔助。

日期 時間	事件描述	事實 /假 設	主(P)/次 (S)事件 軸	相關條件 1 (直接條件)	相關條件 2 (條件 1 的背景或前提)
<b>99 年 5 月某 日</b>	承攬商勞工甲員在調整池內作業後，突然昏倒。	事實	P	在無防護下，暴露於高濃度硫化氫環境。	未實施局限空間作業管制（許可、測定、通風）。
<b>同日</b>	在池外監視之皮革公司勞工見狀大聲呼救。	事實	S	啟動了口頭呼救，但非正式的緊急應變通報。	現場無緊急應變計畫，監視者亦未受過應變訓練。
<b>同日</b>	皮革公司在其他處所作業之 4 名勞工趕往現場。	事實	S	人員聚集，但無應變組織與指揮。	缺乏事故現場指揮官及任務分派。
<b>同日</b>	公司 4 名勞工先後進入調整池中救援。	事實	P	所有救援者皆未穿戴呼吸防護具及其他安全裝備。	嚴重缺乏對硫化氫危害的認知，以及對「禁止盲目救援」原則的了解。
<b>同日</b>	進入池中的 4 名救援者，也都相繼中毒昏迷。	事實	P	救援行動非但無效，反而使自身成為待救者。	典型的「救援者陷阱」情境，導致災情急遽擴大。
<b>事故 後</b>	5 名罹災者（甲員+4 名救援者）經送醫急救後，相繼不治死亡。	事實	P	錯過黃金救援時間，且罹災人數過多。	現場無任何有效的救援行動，直到悲劇已成定局。

### 三. 為何樹分析 (Why Tree)

本分析從最終的傷害事件開始，透過不斷追問「為什麼」來探究事件的根本原因。



#### 四. 屏障分析

本分析旨在識別應有但失效、缺失或不足的屏障，導致危害接觸到目標。

- **危害：** 硫化氫 (H<sub>2</sub>S) 急性中毒
- **目標：** 承攬商勞工甲員、公司方 4 名救援勞工

屏障類型	屏障	屏障表現 (事故時狀態)	屏障失效原因	屏障如何影響事故 (失效的後果)
工程控制	1. 機械通風與換氣	不存在 (假設)	未規劃或執行作業前強制通風。	致命濃度的 H <sub>2</sub> S 氣體持續滯留於作業空間內。
	2. 氣體濃度偵測器	不存在 (假設)	未實施作業前測定，也無連續偵測。	所有進入者對看不見的致命危險完全沒有警覺。
行政管理/程序性	3. 承攬商安全管理	完全失效 (關鍵屏障)	公司方可能未對承攬商進行安全稽核、未要求其提出安全計畫、未進行共同危害辨識。	使得不安全的承攬商得以在高風險區進行作業，是事故的源頭。
	4. 局限空間作業許可	失效/不存在	整個作業未納入許可管制，或有制度但未落實。	高風險作業在缺乏任何安全確認的情況下進行。

	<b>5. 安全教育訓練</b>	嚴重不足	公司方與承攬商勞工皆未接受局限空間、H <sub>2</sub> S 危害及應變訓練。	導致作業者不知防護，救援者不知危險，是造成 5 人死亡的人員因素主因。
	<b>6. 緊急應變與救援計畫</b>	完全不存在 (關鍵屏障)	未規劃任何緊急應變程序，未禁止非專業人員救援。	直接導致了災難性的「救援者連鎖」死亡事件。

## 五. 變更分析

本分析比較「事故狀況」與「理想的無事故狀況」，以識別導致事故的關鍵差異。

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 (差異對事故的影響)
<b>WHAT (什麼)</b>	在充滿劇毒廢水的調整池內進行鑽孔收尾作業。	透過安全的工程方法作業，或在完整的防護下進行。	作業的「內涵」從一般工作變為 <b>高風險局限空間作業</b> 。	風險等級的巨大差異未被識別與管理，導致以處理低風險工作的態度面對高風險作業。
<b>WHERE (何地)</b>	於充滿 H <sub>2</sub> S 氣體的調整池底部。	於外部安全區域或經通風換氣後的安全內部空間。	危害地點為「 <b>立即致死或危害健康 (IDLH)</b> 」環境。	任何無防護的進入都必然導致中毒。
<b>WHO (何人)</b>	一位不安全的承攬商勞工，以及一群未受訓練的公司方員工。	合格的承攬商，以及受過完整應變訓練的公司員工。	作業及應變人員的「資格與能力」由合格變為 <b>完全不合格</b> 。	導致了從作業到救援的全面性失敗。
<b>HOW (如何)</b>	作業員無防護作業；救援者一個接一個無防護進入。	依 SOP 作業；啟動專業救援隊，著裝後以安全方式救援。	作業與救援的「方法」由安全程序變為 <b>混亂的本能反應</b> 。	錯誤的方法不僅無法解決問題，反而製造了更大的災難。
<b>OTHER (其他)</b>	公司與承攬商之間缺乏安全整合與溝通。	有完整的承攬商管理計畫，雙方共同進行危害分析與應變規劃。	安全管理的「介面」由整合變為 <b>脫鉤甚至空白</b> 。	這是典型的承攬管理失敗案例，責任劃分不清，安全各自為政，最終導致共同承擔悲劇後果。

## 六. 人為失誤分析

本分析探討影響人員行為的深層次原因，而非僅歸咎於個人。

失誤類型	主要不安全行為/失誤	根本原因 (組織與系統層面)
<b>規則性錯誤</b>	<b>承攬商甲員/其雇主</b> ：遵循了錯誤的作業程序(或根本沒有程序)，在未確認環境安全下進入局限空間作業。	<b>承攬管理制度</b> ： • 公司方未對承攬商的安全資格與作業計畫進行有效審查。

		<ul style="list-style-type: none"> <li>承攬商本身安全管理水平低下，未對其員工提供必要的訓練與防護。</li> </ul>
知識性錯誤 / 違規行為(例外性)	<p>公司方 4 名救援者：與前一個案例極為相似，這是一場典型的、出於救人本能的「例外性違規」或「知識性錯誤」。他們奮不顧身地進入，卻因對 H<sub>2</sub>S 危害的無知，而使自己成為罹災者。</p>	<p><b>訓練與文化：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>緊急應變訓練完全失敗，公司方未教育員工「局限空間救援是專業工作，非經訓練，絕對禁止進入」。</li> <li>公司安全文化中，未能建立「先確保自身安全，再談救援」的最高原則。</li> </ul>

## 七. 根本原因分析與改善措施

### (一) 立即原因

- 不安全的狀況：廢水調整池內因廢水擾動而逸散出致命濃度的硫化氫(H<sub>2</sub>S)氣體。
- 不安全的行為：
  - 承攬商勞工甲員在未有任何防護措施下，於局限空間內作業。
  - 公司方 4 名勞工在未有任何防護措施下，先後進入已發生事故的局限空間實施無效救援。

### (二) 根本原因

- 承攬商安全管理的系統性失敗 (本次事故的源頭)：
  - 公司方做為原事業單位，未依法規對承攬商進行有效的安全管理。包含未進行共同作業之危害告知、未要求承攬商提出安全作業計畫、未對其作業進行監督，導致不安全的作業行為在廠內發生。
- 緊急應變與救援計畫的完全缺失 (災害擴大的主因)：
  - 公司完全未建立針對局限空間或承攬商意外的緊急應變計畫。這導致事故發生時，現場無人指揮，員工只能憑本能反應，造成了毀滅性的「救援者連鎖死亡」悲劇。
- 安全衛生教育訓練的嚴重不足：
  - 不論是公司方或承攬商員工，皆嚴重缺乏局限空間作業危害、硫化氫(H<sub>2</sub>S)毒性，以及最重要的「緊急應變正確程序」之相關知識。

### (三) 矯正改善措施建議

- 制度層面：
  - 立即建立並嚴格執行「承攬商安全衛生管理計畫」：此為最優先事項。未來所有承攬作業，皆須進行事前安全審查、共同危害辨識、作業許可申請、安全監督與事後評鑑，確保承攬商的安全行為符合公司與法規標準。

2. **建立全廠適用的「局限空間管理」與「緊急應變計畫」：**計畫必須涵蓋所有員工與承攬商。應強力宣導並明文規定「**禁止任何人員在無防護下對局限空間事故進行救援**」，並建立清晰的通報與應變流程。

- **設備層面：**

1. **補足安全與救援設備：**採購並定期維護校正氣體偵測器、通風設備、供氣式呼吸防護具(SCBA)、三腳架、捲揚器、救生索等全套救援器材，並確保在承攬商作業時能隨時取用。

- **人員層面：**

1. **實施全面性教育訓練，特別是承攬管理與應變：**對管理、監督人員實施「承攬商安全管理」訓練。對全體員工(包含承攬商)實施「局限空間危害」與「緊急應變」訓練，並將「禁止盲目救援」作為訓練與宣導的核心。
2. **實施聯合演練：**定期與承攬商共同舉辦局限空間緊急應變演練，確保雙方人員都熟悉通報流程、自身角色與應變方式，從而避免悲劇重演。