

## 倒塌案 4\_分析參考

### 從事廢紙分檢作業發生廢紙堆崩塌災害調查分析報告

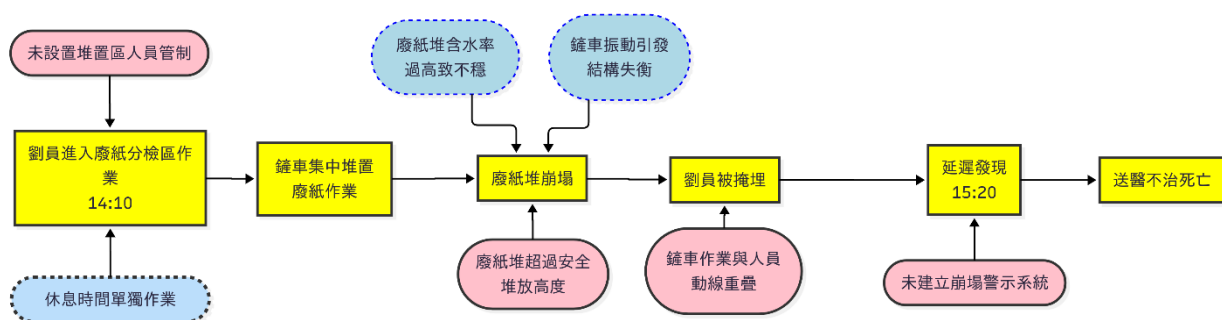
**重要提醒：** 本分析報告是基於所提供案例的有限資訊，並結合事故調查的專業方法論進行。部分內容為根據邏輯與經驗所做的合理假設。一場實際、完整的事務調查，需要更詳盡的現場勘查、人員訪談與物證檢驗來支持所有結論。

#### 事故基本資料

- 行業分類：非有害廢棄物清除業 (3811)
- 災害類型：物體崩塌 (5)
- 媒介物：其他 (廢紙堆)
- 罹災情形：死亡 1 人
- 事故時間：民國 111 年 1 月 6 日約 14 時 10 分至 14 時 50 分之間
- 事故地點：某股份有限公司台東廠，備料廢紙分檢區
- 事故摘要：分檢班勞工劉○○於下午休息時間，獨自進入廢紙分檢作業區進行廢紙粒剪鐵線作業。與此同時，鏟車正在該區域進行廢紙集中堆置作業。約 14 時 50 分，同事發現劉員失蹤，經調閱監視器並以鏟車開挖搜尋後，於 15 時 20 分發現劉員被埋在廢紙堆內，送醫後宣告不治。

#### 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。



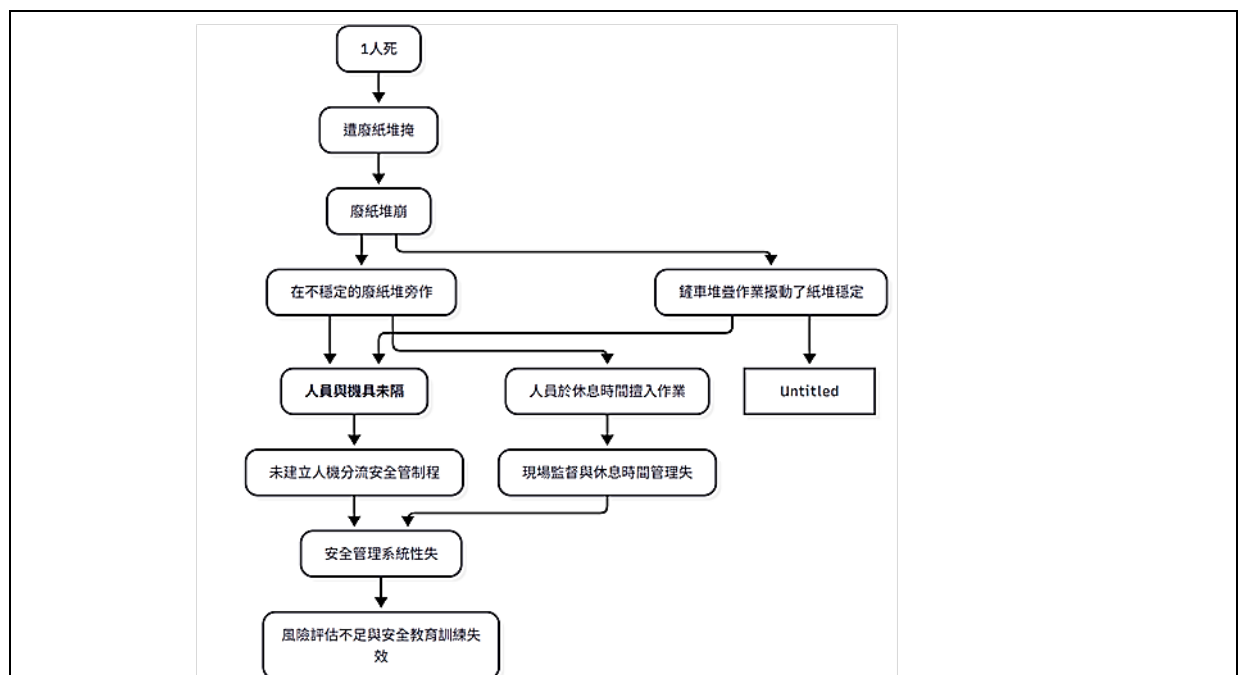
## 二. 時間序列表

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)
111/1/6 13:50-15:00	分檢班人員於休息室休息。	事實	S	-	-
111/1/6 13:50-15:00	鏟車司機石員等人駕駛鏟車進行廢紙集中堆置作業。	事實	S	1. 堆置作業改變了廢紙堆的穩定性。 2. 人機同時同區作業。	1. 未建立人機分離的管制程序。 2. 風險評估未能辨識出此一嚴重危害。
111/1/6 約 14:10	罹災者劉員獨自進入廢紙分檢作業區。	事實	P	1. 於休息時間擅自作業。 2. 未向主管或同事告知。	1. 休息時間管理與監督機制失效。 2. 安全文化薄弱，員工可能為求效率而便宜行事。 <b>(假設)</b>
111/1/6 約 14:10 後	劉員在廢紙堆旁進行剪鐵線作業。	事實	P	處於物料堆崩場的潛在危害範圍內。	缺乏對在鬆散物料堆旁作業的危害認知。
111/1/6 約 14:50 前	廢紙堆崩塌並掩埋罹災者劉員。	事實	P	1. 廢紙堆因自身重量與堆疊擾動而失穩。 2. 人員位於崩塌的路徑上。	這是所有不安全狀況與不安全行為共同導致的最終結果。
111/1/6 14:50	同事黃員發現劉員不在休息室，通報班長。	事實	P	人員清點與掌握機制存在漏洞。	-
111/1/6 15:20	經調閱監視器後，由鏟車開挖尋獲被埋的劉員。	事實	P	-	缺乏有效的緊急應變與搜救計畫。
111/1/6 事後	罹災者經送醫急救仍不治。	事實	P	因遭掩埋導致窒息或壓砸傷。	-

## 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 (Barrier Analysis)

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：** 鬆散物料堆（廢紙堆）崩塌
- **目標：** 罹災者劉員

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)
行政管理 / 程序性	1. 人機作業分離管制 (最關鍵屏障)	完全不存在	未建立任何「鏟車堆料時，人員淨空」的規定。	這是最致命的屏障失效。它允許了「移動性危害源(鏟車)」和「暴露於危害中的人員(罹災者)」同時存在於同一空間，使得事故發生機率大幅提高。
行政管理 / 程序性	2. 工作許可與區域管制	不存在	作業區未設管制，人員可於任何時間自由進出，也無須申請。	未能阻止罹災者在最危險的時段（堆料期間）進入最危險的區域（紙堆旁）。
行政管理 / 程序性	3. 現場作業監督	完全失效	未能掌握休息時間人員的動向，也未能發現有人擅自進入作業區。	監督的失效，讓罹災者的不安全行為（擅入）未能被及時發現並制止。
工程控制	4. 維持物料堆安全角度	失效	鏟車持續堆疊，可能導致物料堆的「休止角」被破壞，形成不穩定狀態。	鬆散物料堆的穩定性被破壞，是崩塌發生的物理前提。
行政管理 / 程序性	5. 安全衛生教育訓練	嚴重不足 (推斷)	未能讓員工認知到「在鬆散物料堆旁作業」以及「人機同時作業」的致命風險。	導致罹災者可能因輕忽或無知，而將自己置於險境。

#### 五. 變更分析 (Change Analysis)

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</b> (什麼)	在動態變化的廢紙堆旁作業。	在靜態穩定的廢紙堆旁，或在劃定安全距離外作業。	作業對象的「狀態」由靜態變為動態且不穩定。	在一個持續改變且隨時可能崩塌的物體旁作業，風險呈幾何級數增加。
<b>WHEN</b> (何時)	於休息時間進入，且與鏟車同時作業。	於表定工作時間進入，且確認鏟車已停止作業並駛離。	作業的「時間點」與「條件」發生致命性重疊。	這是最關鍵的差異。「人機同時作業」的狀況，在理想狀況下絕不應發生。
<b>WHERE</b> (何地)	位於廢紙堆底部，崩塌的直接範圍內。	位於指定的、安全的、與紙堆保持距離的分檢區。	人員的「位置」由安全區變為極度危險的崩塌區。	讓人員直接暴露於危害之下，沒有任何逃生機會。
<b>WHO</b> (何人)	一個無人監督、單獨作業的勞工。	一個在班長指揮下、與團隊共同作業的勞工。	作業的「監督狀態」由有人監督變為無人監督。	缺乏監督導致了不安全行為的發生與未能及時制止。
<b>HOW</b> (如何)	以擅自進入的方式進行作業。	依據班長指派，在確認安全後進入作業。	作業的「啟動方式」由有授權變為未授權。	未經授權的作業，繞過了所有可能的安全檢查與程序。

## 六. 人為失誤分析 (Human Failure Analysis)

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)
情境性違規 (Situational Violation)	罹災者劉員在休息時間，獨自進入正在進行堆料作業的危險區域工作。此行為可能出自於想提前完成工作量的壓力，或是認為「只是進去一下剪個鐵線，很快就好」的僥倖心態。這是一種在特定情境下，為求方便而違反安全規則的典型行為。	<ul style="list-style-type: none"><li>* <b>安全文化與績效壓力：</b> 組織可能存在「重效率、輕安全」的文化，導致員工為趕工而冒險。</li><li>* <b>監督系統失靈：</b> 現場監督機制完全失效，未能管制休息時間的人員行為與作業區的進出，給予了違規行為發生的空間。</li></ul>
知識性錯誤 (Knowledge-based mistake)	公司的 <b>管理階層與規劃者</b> ，未能認知到「人員」與「大型移動機具」在同一鬆散物料區作業是絕對禁止的。他們對此一基本安全原則的無知，導致未能建立最關鍵的「人機分離」管制屏障。	<ul style="list-style-type: none"><li>* <b>管理系統的根本缺陷：</b> 公司的安全管理系統存在巨大漏洞，完全沒有「人機分離」的概念與程序。風險評估未能辨識出此致命性危害。</li><li>* <b>教育訓練的徹底失敗：</b> 安全訓練未能傳達核心的安全原則，導致從上到下都對此嚴重風險缺乏認知。</li></ul>

## 七. 根本原因探討(Root Cause Analysis, RCA) (參考用)

根本原因分析是一個系統化過程，旨在識別導致事件發生的最深層次原因，這些原因通常與管理系統的缺失相關，是組織有能力且應該聚焦修正的。RCA 整合前面各種分析方法的發現。

### 1. 人機作業未隔離的管理缺陷：

- **核心的根本原因**是該作業場所沒有建立「人員與移動機具(鏟車)必須分開作業」的管理程序與物理隔離措施。允許人員與正在堆高鬆散物料的鏟車在同一區域作業，是直接導致此次事故的管理系統性崩潰。

### 2. 現場監督與門禁管制失效：

- 對於高度危險的作業區域，未能實施有效的進出管制。人員（尤其是休息時間）的動向不知，現場監督無法制止不安全行為的發生。

### 3. 缺乏對物料堆放作業的危害辨識與安全程序：

- 公司未針對廢紙堆放作業制定任何安全作業標準，也未能辨識出在鬆散物料堆旁作業的崩塌風險，因此也未提供相關的教育訓練。

## 矯正改善措施建議

### ● 制度層面 (最優先)：

1. **立即建立並嚴格執行「人機分離」作業管制程序：** 這是防止再發的最高原則。必須明文規定：任何時間，當鏟車或其他移動機具在物料區進行堆疊、挖取作業時，所有非機具操作人員「絕對禁止」進入該劃定區域。

2. **建立「作業區進出許可與查核」制度：** 在物料作業區入口設置管制點（如柵欄、警示鏈），規定鏟車作業前，必須由司機或主管進行區域淨空確認，並掛上「作業中，禁止進入」警示牌。分檢人員進入前，也必須確認鏟車已停妥於安全區。
  3. **強化休息時間管理：** 明確規定休息時間所有人員應在指定的休息室，由班長負責清點人數，嚴禁於休息時間從事任何作業。
- **工程控制/設備層面：**
    1. **裝設作業區警報與監視系統：** 在作業區裝設蜂鳴器或警示燈，當鏟車作業時自動啟動，以聽覺及視覺方式警告周邊人員。並強化 CCTV 監視範圍與管理，確保能即時監控。
  - **人員層面：**
    1. **實施教育與專項訓練：** 立即將本次事故作為案例，對全體員工進行專項安全訓練，強力宣導「人機分離」的血淚教訓，建立全員「看到機具在動，就絕不靠近」的反射性安全觀念。
    2. **落實主管監督責任與授權：** 重新定義現場主管及班長的監督職責，要求其對「人機分離」的落實負全責，並授予其立即停止任何不安全作業的權力。

重要提醒：本分析範例是根據提供演練個案的有限資訊及事故調查方法論進行的模擬分析，部分資訊為根據邏輯和經驗進行的假設，實際調查需收集更多證據來驗證。