第二十七章

侷限空間救援安全指導原則

指導原則預計達成目標

本指導原則內容屬消防人員教育訓練教材性質，目的在於提供各級消防機關指導消防人員注意救災安全之用。

本指導原則主要提供學習者瞭解侷限空間(Confined Space)災害基本概念，當面臨侷限空間災害時，搶救上應注意之安全事項，以避免消防人員傷亡。

所有搶救行動，應衡酌搶救目的與救災風險後，採取適當之搶救作為；如確認無人命需救援、疏散或受災民眾已無生還可能，得不執行危險性救災行動。

指導原則摘要

一、前言

二、事故特性

三、事故歷史案例

四、安全注意事項

五、結語

指導原則本文

一、 前言

侷限空間事故發生原因大部分為接觸有毒性氣體及易燃性氣體(如硫化氫 H_2S、氰化氫 HCN、甲烷 CH_4、揮發性液體等)，或因環境缺氧(如二氧化碳 CO_2、沼氣等氣體存在致氧氣濃度低於 18%)所引起，因氣體不易藉由肉眼觀察評估，容易在警戒心不足情況下發生意外，更容易因人員慌張等心理因素或貿然進入搶救而發生二次災害。因此，消防人員面對侷限空間的救災安全認知顯得相當重要，身為一位救災者應避免成為一位待救者。

本指導原則無法涵蓋之特殊情況(非正常環境)下，現場人員應發

揮其專業評估判斷，綜整人、事、時、地、物之整體情況。作最適時適切之反應處置。

二、 事故特性

(一)物理性

1、墜落、滑落

2、觸電或感電事故

3、被固體或液體掩埋

4、被夾(捲)於狹小空間

5、陷住塌陷、吞陷

6、熱或冷危害

7、其他

(二)化學性

1、缺氧窒息

2、急性化學中毒(硫化氫、一氧化碳等有害物中毒)

3、火災、爆炸

4、其他

三、 事故歷史案例

(一)發生時間：99 年 10 月 2 日

(二)發生地點：○○市○○區○工廠

(三)案情概述：

林姓清潔工清洗油槽而在油槽內昏迷；○○市政府消防局第○大隊○○分隊派員救援，消防人員李○○、莊○○、黃○銘、黃○遠接獲通報後前往救護，黃○銘、黃○遠進入油槽內(進入油槽後，隨即因頭昏受不了，而立刻離開，於配戴氣瓶後始再進入)，李○○、莊○○則使用電動切割器切割油槽，致油槽內之殘油因切割時所產生之火花，發生閃燃現象，導致在油槽內昏迷之林姓清潔工受有臉部、胸部、雙上肢及右下肢第 2 至第 3 度燒燙傷，及第 1 度吸入性灼傷之傷害。林姓清潔工嗣後係以吊掛方式脫離油槽。

(四)人員傷亡情形：消防人員 2 人受傷、民眾 1 人受傷

(五)案例檢討：

1、須先偵測侷限空間是否有毒性氣體、氧氣濃度不足及可燃性氣體濃度達爆炸上下限等危害，以決定需要正壓送風或穿戴空氣呼吸器，防止人員進入侷限空間而昏迷。

2、使用破壞器材進行救援時，應先行評估現場是否存在有揮發性液體或易燃性氣體時，有引起爆炸之可能，不宜用會產生火花之破壞器材執行。採取其他適當之防護措施後，再進行救援工作。

四、 安全注意事項

(一)掌握災情及聯絡相關單位

於接獲任務時必須確認報案者及救災救護指揮中心（以下稱指揮中心）所派遣的災害種類、地點及其他是否資訊正確，必要時須同步聯絡其他相關單位人員(如電力公司、瓦斯公司或環境災害專業諮詢中心等相關單位)到場避免觸電、爆炸、中毒、化學傷害之可能。

(二)評估現場安全

到達現場後先評估現場安全，並劃定警戒區域及成立現場救災指揮站，並回報現場狀況給指揮中心協調其他單位支援，必要時請求增派大型機具及專業人員支援。

(三)事先制訂救援計劃

進入侷限空間應事先制訂救援計劃，於進入前須再次檢查個人防護裝備、空氣呼吸器、無線電、手電筒、喊話器等及其他必要之搜救裝備（如：影音生命探測器組），並有預備人員等候接替換手，另選定進入與退出路線以確保緊急事故發生時得以迅速安全退出。

(四)人員安全管制

指派安全官設立管制板，執行進入侷限空間人員之安全管制，了解人員位置、作業狀況、作業時間及空氣瓶殘壓量，並預備緊急救援小組及長時間人力編組輪替。

(五)地震災害現場安全管理

收集現場災害資訊、評估現場作業環境危害後、經專技人員評估建築物結構風險並設置建築物監控設備、劃分人員管制區、危險區、作業區、裝備區、撤離集結點等，制定公布緊急撤離計劃及搜救計劃始得作業。

(六)個人防護裝備

著完整個人防護裝備、空氣呼吸器(含面罩)，並隨時偵測操作環境之氣體濃度，必要時攜帶備援氣瓶。

(七)不可嗅聞以免氣體危害

缺氧、氮氣、甲烷等無色無味氣體相當常見，人員不可依賴是否有臭味來判定，不可隨意進入、探頭觀望地下室、槽內情形。

(八)偵測現場氣體

優先使用偵測器材偵測是否有毒性氣體或氧氣濃度不足及可燃性氣體濃度達爆炸上下限以決定需要正壓送風或負壓抽風及穿戴空氣呼吸器，稀釋現場可燃性氣體或有毒性氣體濃度，防止人員在操作中昏迷。

(九)觸電危害

若侷限空間內有電器（氣）設備（如：水井有抽水設備），為防止觸電，應確認電源切斷後方可進入。

(十)注意身心狀況或其他安全顧慮

侷限空間除缺氧外尚有黑暗、溫度劇烈變化等惡劣條件，應派遣受過專業訓練人員前往，並掌握進入人員心理狀態（避

免幽閉恐懼引發過度換氣），使其冷靜行動。消防人員在執行搶救時，身心如感到不適或是有其他安全顧慮時，應立即退出作業區域。

(十一)不可單獨行動

消防人員進入侷限空間後不可單獨行動，應有小組互相支援配合且應保持無線電通訊聯繫或繩索通訊信號，隨時回報現場狀況及作為給指揮官掌握搜救進度。

(十二)支撐固定現場環境

侷限空間救援須注意空間環境潛在危害，如有坍塌之可能性，必要時使用鋼索、繩索、支撐器材或其他方式支撐固定可能之倒塌物，以確保消防人員及受困者之安全。

(十三)掉落物、倒塌物危害

侷限空間進入前確認上方及四周是否有物品落下、倒塌之危險性，並予以排除；進入後避免接近易生崩塌之壁面（如：水井經長年使用，其石壁、水泥壁有崩塌危險）。

(十四)注意尖銳物傷害

現場有鐵皮、玻璃、鋼筋等危險物，搶救時須用毛巾、布將其包覆、進行危險物去除、折彎，排除搶救時之危險。

(十五)避免二次災害

使用破壞器材進行救援時，應考量現場是否有瓦斯管線洩露及其他易燃性物質，如有時應予排除或採其他適當之防護措施再進行救援工作。

(十六)繩索垂吊安全

使用繩索讓隊員進入或垂吊待救者時，注意支撐點強度是否足夠。將待救者吊上時，繩結應確實，原則上人員不可位於吊上傷者之正下方。

(十七)使用重型機具

現場使用重型機具時，須通知進入侷限空間人員退出作業區，而重型機具操作者應聽從消防人員指揮，以免影響現場人員及受困者安全。

五、 結語

由侷限空間職災數據分析，災害類型分布，以缺氧、中毒及火災爆炸分別排前三位，其餘才是感電、墜落或物體倒塌、崩塌等。發生職災之侷限空間，可能在室內或室外，地下或地上。一個小小的失誤，就可能導致極大且嚴重的後果。

消防人員應先使用偵測器材確認侷限空間內有無可能引起缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害，決定搶救方式並落實搶救工作上每個環節，如此才能避免二次災害的發生。

參考文獻

1.消防法第 20 條之 1。
2.內政部消防署，危險性救災行動認定標準。
3.TOSHMS 中區促進會，侷限空間作業災害預防案例手冊。
4.行政院勞工委員會，102 年侷限空間作業宣導會。
5.職災案例
http://www.mlafsh.com.tw/enviornment/enviornment_4.asp#ajax1.htm
6.日本總務省消防廳，搶救安全管理手冊。