

No. 06  
2025.October

# 消防安全月刊

Fire Safety Monthly



消防安全 專題

我國與日本室外救災活動空間規定比較

基金會活動

2025 赴美考察帶回的  
防火安全新觀點

防火安全 宣導

操作性能與滅火效能的  
選擇 單人操作室內消防栓

人物專訪

台灣省消防工程器材商業同  
業公會聯合會吳瑞明理事長

# CONTENTS

目錄

04

## 人物專訪 *Feature Interview*

人物專訪：  
台灣省消防工程器材商業同業公會聯合會吳瑞明理事長  
President, Taiwan Association of Fire Engineering Equipment

07

## 基金會活動 *CFS Activities*

新能源火災檔的住嗎？  
2025 赴美考察帶回的防火安全新觀點  
2025 Trip to UL and Related Units

14

## 學術交流 *Academics*

應用故障樹分析及初步危害性分析評估瓦斯氣爆風險  
Evaluate Gas Explosion by a Combination of FTA and PHA

20

## 消防安全專題 *Special Topics in Fire Safety*

火災預防課題 (6) - 我國與日本室外救災活動空間  
規定比較  
Outdoor Emergency Operation Space



## **防火安全宣導** *Fire Prevention Awareness*

29

### **操作性能與滅火效能的選擇** — 單人操作室內消防栓

Selection Criteria for Operational Performance and Fire Suppression Effectiveness

38

## **近期業界動態** *Industry Events & Updates*

39

## **基金會快訊** *CFS Highlights*

40

## **徵稿啟事** *Call for Submissions*



投稿信箱



基金會公用信箱

發行人 陳文龍  
發行所 財團法人消防安全中心基金會  
地址 桃園市蘆竹區東溪路 18 號  
電話 03-324-1190  
網址 <https://www.cfs.org.tw/>  
投稿信箱 [cfs\\_pub@cfs.org.tw](mailto:cfs_pub@cfs.org.tw)

總編輯 陳文龍  
副總編輯 簡崇志  
執行編輯 洪嘉飛  
編輯委員 洪文傑、洪銘懋、蘇源在、方義輝

本會為強化消防安全設備之品質管理、技術探討及調查研究之交流，同時推廣防火管理及火災預防工作，並提供消防新知，爰發行消防安全月刊。又響應政府減紙政策，消防安全月刊以電子書方式發行。希望藉由各位寶貴意見，凡有關消防設備、機具、器材等新工法、新技術、新設備等學術新知、國際動態、重大活動、工作研討，火災預防宣導、防火管理工作的推廣報導及專題報導等議題，皆歡迎投稿指教。

# 台灣省消防工程器材商業同業公會聯合會吳瑞明理事長



President, Taiwan Association of Fire Engineering Equipment



圖文 | 消防安全月刊編輯室



圖 1：吳瑞明理事長的辦公室牆上懸掛獎牌，印證在消防工程器材產業認真打拚之足跡

隨著時代演變與智慧科技發展，社會發展形貌與人民生活型態也隨之調整，面臨日益多元的住宅、工廠與倉儲林立，如何預防火災的課題更顯重要。台灣省消防工程器材商業同業公會聯合會吳瑞明理事長提及未來的發展願景時，除了深盼政府機關能考量實際現況，在安全無虞的情況下，適度調降設備檢驗認證標準，也希望政府能逐步立法制定消防設備與器材使用年限，此外，聯合會將繼續協助與輔導其他尚無公會的其他縣市同業成立公會，壯大聲量，兄弟齊心，其利斷金。

## 溝通橋樑

台灣省消防工程器材商業同業公會聯合會成立之宗旨即為凝聚整與整合消防工程器材業之力與意見，期能作為政府政策與民間基層業者的溝通橋樑，期能讓消防相關政策更接地氣，提升消防工程器材品質與業者權益。吳瑞明理事長表示，台灣省消防工程器材商業同業公會聯合會目前的成員來自六都以外，有成立消防器材公會的縣市，地方型同業公會除了要凝聚基層同業的情感，也要多方與各縣市消防局建立溝通管道。「面對消防相關法規在實務執行上可能面臨到的問題，聯合會運作的主要目標



圖 2：吳瑞明理事長

是努力彙整地方公會成員的意見，適時反映給消防署等相關機關，即使修法之路漫長，仍要努力前行」。

不過吳瑞明理事長也強調，以目前消防設備師、消防設備士人員法規定來看，對於相關人員必須具備的專業知識之規定與相關罰則看似很嚴格，「但只要遵守法條，照章程行事，其實對於務實且專業的消防設備師與設備士而言，並不會造成問題」，他說，畢竟任何一棟建築發生災害造成生命財產的損失，是不可承受之重。

## 盼制定使用年限

針對希望政府立法制定消防設備與器材的使用年限，吳瑞明理事長表示，早年不少建築物在興建過程中即已裝設火警探測器、撒水頭，但30年甚至更多年之後，這些預防火災的小物件可能內部的偵測功能已經受損甚至毀壞，更不用說跟現今科技功能有很大的落差，但因為目前沒有相關法條可遵循，產生了業者可以拒絕更新這些物件的鑽漏洞之舉，讓我們在第一線施工的消防工程人

員無計可施。「同一棟老舊建築物裡面可能有千個甚至上萬個『萬年』火警探測器與撒水頭等物件，一旦發生火災，它們當下發揮功能的效用能有多少？想來就讓人人心驚」，他說，消防界想要力推使用年限之原因在此。「汰換10年甚至更久的防災設備，善用新消防科技，才能造就真正符合現代生活之安全所需」。

其次，為了通過政府規定的檢驗認證而設的專業實驗室經費動輒要數千萬甚至更多，這對於民間業者而言，是非常大的負擔，遑論收集相關實驗參數以精進產品品質，是吳瑞明理事長說：「光防火門一項產品，我們就送到國立大學的實驗室檢驗，而消防器材多元，每樣都要通過檢驗認證後才能量產，金額之龐大不言可喻」，因此，許多業者只能將產品送到國外具公信力的實驗室做相關檢測。「我除了希望政府未來能協助解決設立專業實驗室之難題，也能同步在絲毫無損於安全的情形下，適度放寬檢測標準，以免打擊業者士氣」。

## 用泡沫與水滅火各有論點

提及這兩來在消防設備器材使用方面比較大的改變是，地下停車場的泡沫滅火設備被撒水設備取代。吳瑞明理事長說，目前聚落以集合式住宅居多，有專家學者認為泡沫劑幾乎都是化學藥劑的成分，要滅泡沫時，同樣也是要消耗化學藥劑，除了會造成環境污染，費用也高，所以用水滅火的效果還是比較好，成本也比較少。「不過，目前正反兩派意見都有，此外，在電動車問世之後，一旦發生電動車火警，加上地下室還有充電樁等電器設備，用撒水滅火是否會造成電路短路而讓火勢延燒旁邊的



圖 3：吳瑞明理事長在消防工程器材產業服務 30 多年，受同業肯定

車輛，是否造成更大的災情？」對此，他認為如何妥善立法規定住宅區停放電動車的範圍、設施充電樁等議題，勢必是政府相關單位未來要解決的問題，然而臺灣是民主社會，在民意高漲的今天，這類議題可能會需要漫長的時間討論，「我們能努力去做的事就是想方設法的擬定預防方法，及早因應，才能將損傷降至最低」。

吳瑞明理事長從事消防領域 30 多年，曾擔任過苗栗縣消防工程器材商業同業公會理事長 6 年，如今亦執掌聯合會理事長 2 年餘，和縣市消防局溝通互動的經驗深厚，他坦言到：「其實說真的，並非每位消防局長樂意跟當地的消防工程器材公會密集接觸，畢竟局長有其通盤性的考量，無法及時與適度的回應消防基層業者的需求，不管如何，只要在法規範圍內，彼此還是可以多加交流意見」。他仍然願意相信上自消防署，下至縣市消防局，主管機關都會秉公處事。

### 場域資訊透明很重要

吳瑞明理事長說，現代民眾幾乎人手一機，如果能夠朝在公共場域、集合

式住宅與工廠設置受信總機，民眾只要在手機上輸入密碼，即能掌控當下身處環境的安全狀況，可以更能保障安全。此外，他建議如果每間工廠的警衛室能夠放置清楚標示廠房各區存放的化學等危險物品與結構等資訊，一旦發生火警，搶救人員不用冒險深入廠區，即能初步掌握災情甚至預判火勢的走勢而及早規劃水線。

吳瑞明理事長自稱是鄉下來的孩子，他回憶說，當年退伍後，憑藉年輕力壯的身軀，先是在碾米廠擔任搬運工長達 5 年，當時碾米場旁有一間消防設備公司，他對於店內陳設的紅色滅火器等意象印象深刻。之後離開碾米廠，因緣際會認識在消防界服務的朋友，領他入門後，他開始學習如何為建築物規劃消防管線等事務，進而創設消防工程公司至今。回首過往，歷經事業高低起伏，如今他兒孫滿堂，家業也交給年輕一輩去打理，但他仍心繫於消防產業之發展前景，除了誠盼國內的消防工程器材產業蓬勃發展，未來會更好，並分享體悟人生之理：「唯有內心平靜，才能做好事情」，願與消防各界賢達共勉。

# 新能源火災擋得住嗎？ 2025赴美考察帶回的防火 安全新觀點



2025 Trip to UL and Related Units



文圖 | 財團法人消防安全中心基金會副執行長 洪嘉飛

## 摘要

電動車、儲能櫃和電動自行車的普及，讓鋰電池「熱失控」火災成為全球消防的新惡夢。這種火災「前一秒沒事，下一秒就可能猛烈起火」，傳統戰術難以應對。為此，我們拜訪UL、芝加哥消防局（CFD）等頂尖機構。本文將分享美國的實戰經驗：從UL如何制定嚴格標準，到CFD為何改採「防禦性」搶救，以及洛杉磯如何創新法規，希望能為臺灣的防火策略提供新方向。

## 壹、前言

近年來，全球能源轉型與電氣化交通的發展浪潮，使得儲能系統（ESS）、電動車（EV）與電動自行車等微型移動設備的應用迅速增長。這些設備的核心——鋰離子電池，雖具備高能量密度的優點，卻也伴隨著「熱失控」（Thermal Runaway）的潛在火災風險。這種火災具有高溫、釋放有毒氣體、爆炸與復燃等特性，對傳統的消防搶救模式構成前所未有的挑戰。

為應對此一全球性課題，內政部消防署依據去年（113年）與UL Standards &

Engagement（ULSE）、CFS及TFTF簽署之合作備忘錄（MOU），於今年10月組團赴美進行技術交流。

本次考察目的聚焦於三大面向：標準與測試、實務搶救與法規執行。我們參訪位於芝加哥的UL總部，實地了解UL 9540A大規模延燒測試方法與因應新能源風險的研究趨勢；拜訪擁有豐富實戰經驗的芝加哥消防局（CFD），探討第一線的搶救戰術；並與國際規範委員會（ICC）及洛杉磯建築安全部（LADBS）的專家進行深度交流，了解美國最新的法規趨勢與地方政府的執法創新。本文旨在分享此次考察核心發現，提供國內消防相關人員參考。

## 貳、UL參訪紀實：從標準制定到市場監管

UL作為全球安全科學的權威機構，其組織架構與運作模式是理解美國消防安全體系的基礎。UL集團近年已拆分為3個獨立法人：UL Research Institutes（ULRI）專注前瞻科學研究、UL Standards & Engagement（ULSE）負責非

營利的標準制定、UL Solutions 則提供商業化的測試、檢驗與認證（TIC）服務。此行我們分別與ULSE及UL Solutions進行深入交流。

### 一、釐清關鍵標準：UL 9540A的角色與限制

本次考察最重要的收穫之一，是釐清業界廣泛討論的UL 9540A的真正定位。UL專家明確指出，UL 9540A並非一項產品安全「認證」，而是一套評估ESS在熱失控下，火勢是否會從單一電芯蔓延至模組乃至整個系統的「測試方法」（會議中亦提及對應的UL 9540B標準，惟本次未深入討論）。打個比方，UL 9540A就像是「健康檢查報告」，而不是「健康保證書」。這份報告是用來協助消防工程師和LADBS這樣的法規執行單位（AHJ），判斷該儲能系統需要多大的安全間距、應配置何種消防設施。因此，製造商宣稱「取得UL 9540A測試報告即可豁免所有法規限制」的說法是不正確的。ESS的最終安裝仍須符合NFPA 855（固定式儲能系統安裝標準）或 ICC消防法規（IFC）及當地政府之具體要求。

### 二、剖析測試方法與前瞻標準

針對鋰電池風險，UL已發展出多層次的標準體系：

- UL 1973是針對固定式應用電池的基礎安全標準，是進行UL 9540測試的先決條件。它要求電池管理系統（BMS）必須能監控電芯狀態，並具備自動關斷機制。值得注意的是，這些關鍵的軟硬體安全功能，其可靠性需通過 UL 991

（針對硬體）或 UL 1998（針對軟體）的嚴格評估，以確保其在關鍵時刻能發揮作用。

- 面對微型移動設備事故頻傳，UL正推動UL 1487:2025 Battery Containment Enclosures, BCE（電池防護設備標準）其核心目的在於建立鋰電池儲存與充電容器的安全性能要求，用以減輕熱失控、火災與爆燃等風險。這是一項極其嚴苛的被動防護標準，要求電池儲存櫃在承受內部熱失控和模擬氣體爆炸後，櫃門必須「動都不能動」，以確保火勢完全被抑制在櫃內。

### 三、實地見證：UL核心實驗室導覽

本次參訪我們實地走訪UL位於芝加哥總部的核心實驗室，親眼見證其在消防科學領域的深度與嚴謹性。

- 大型熔爐測試：UL擁有數個大型熔爐，可測試尺寸達4公尺寬、3公尺高的牆體、防火門等建築構件的耐火性能。測試不僅要求火焰不能穿透、背火面溫度不得超標，最關鍵的是在燃燒測試結束後，會立即進行「水柱衝擊測試」，模擬消防員救災時強力水柱對高溫結構的衝擊。構件必須在此衝擊下保持完整不崩塌，才算通過測試，這體現標準對真實救災情境的考量。
- 煙霧探測器測試：在一間完全密封的測試室內，UL使用7種標準火源（包含紙、木材、聚氨酯與酒精等明火燃燒及悶燒模式）來測試探測器的反應。為避免誤報，

實驗室甚至會模擬廚房烹飪油煙（如UL268或217規定的Cooking Nuisance Smoke Test），確保探測器能「辨別」真實火災與非火災情境，其環境控制的精確性令人印象深刻。

- 大型消防研究設施：UL有號稱全美最大的消防研究實驗室，其內部設有1個30公尺乘以30公尺、高度可在1.5至16公尺間自由升降的巨大天花板。此設施主要用於測試撒水頭在不同樓層高度與貨物堆疊情境下的性能，其具備高達10MW的熱釋放量測能力，為撒水系統的設計提供關鍵的科學數據。



圖 1：代表團與本次 UL solutions 接待者合影



圖 2：UL Solutions 的防火研發工程實驗室（Fire Research Engineering）

## 參、第一線實戰：芝加哥消防局（CFD）的搶救戰術

理論標準最終須經實戰驗證。在與芝加哥消防局的交流中，我們深刻體會到第一線人員在面對鋰電池火災時，已發展出基於經驗的獨特戰術，這些戰術有時甚至與理解之標準程序有所出入。

### 一、歷史的反思：災難是改革的催化劑

在深入討論戰術前，CFD 1樓陳列的重大火災歷史令人動容。如1903年奪走600多條人命的「伊洛魁劇院大火」（Iroquois Theatre fire）與1958年造成92名學童罹難的「天使聖母學校大火」（Our Lady of the Angels School fire）等重大火災，芝加哥的消防史是用悲劇換來的。這些展覽傳達一個核心主旨「災難是改革的催化劑」。每一次慘痛的教訓，都直接促成了建築法規的重大進步，例如外開式逃生門、清晰的出口標示和自動撒水系統的強制安裝。這種「英勇犧牲與經驗傳承」的文化，也塑造CFD在面對新挑戰時（如鋰電池火災）的務實態度。

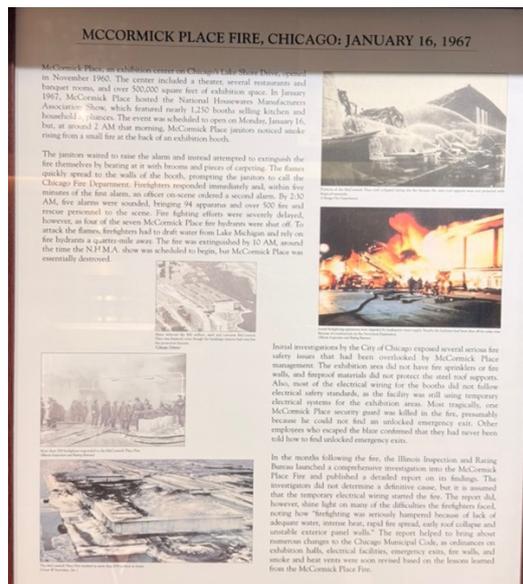


圖 3：CFD 1 樓陳列重大災害新聞內容

CFD應變人員強調，水是目前唯一被證實有效的滅火劑，處理一輛EV火災所需的水量可能是傳統汽車的「10倍」以上。其戰術重點如下：

## 二、電動車（EV）火災：戰術核心在「大量用水」與「隔離鄰車」

- 滅火毯的真正用途：CFD雖配備EV滅火毯，但其主要用途並非覆蓋燃燒中的車輛，而是用來覆蓋「鄰近未起火的車輛」，以隔離熱輻射，防止火勢蔓延。他們認為，將毯子蓋在已熱失控的電池上，反而可能因聚熱而導致更劇烈的反應或爆炸，除非當時沒有水可以進行撲滅降溫才可能這樣做隔離動作。
- 底盤噴嘴的實用性爭議：儘管CFD說他們確實有配備底盤噴嘴對車底進行冷卻的程序，但現場應變人員直言這種作法「不切實際」（impractical）。他們認為在輪胎燒毀、車輛變形等情況下，很難將噴嘴有效置於車底下方，且難以確保長時間穩定噴水。因此，他們傾向使用傳統水帶瞄子持續、大量地澆灌。
- 事後處置的原則：將燃燒的EV拖入水箱浸泡，同樣被認為「極度不切實際」。CFD的標準做法是在現場持續用水冷卻，直到熱像儀（TIC）確認電池溫度降至安全範圍，然後將車輛拖至一個安全的隔離區（如空曠停車場）靜置至少24小時，以監控並應對無法預測的「復燃」風險。

## 三、大型儲能系統（ESS）火災：採「防禦性」戰術

面對大型ESS火災，CFD的原則更為保守，核心是「防止蔓延，而非直接滅火」。

- 不對櫃體射水：消防員不會試圖打開ESS櫃體或直接對其射水，因為改變通風條件可能引發爆炸。
- 隔離與降溫：主要戰術是將人員與指揮站隔離在至少330英尺（約100公尺）外，並對「周圍的建築或設施」噴水降溫，保護鄰近的曝露物。
- 等待專業支援：消防隊會持續監控現場，並等待ESS的業主或專業技術人員到場提供斷電與後續處置建議。



圖 4：CFD 拜訪

## 肆、法規與執法：ICC與LADBS的前瞻作法

標準與搶救戰術的落實，有賴於與時俱進的法規和創新的執法手段。本次與ICC及LADBS的交流，讓我們看到美國在制度層面的應對策略。

### 一、ICC：法規趨勢從「工業」轉向「住宅」

國際規範委員會（ICC）的專家

指出，全球法規的下一個重點已從大型ESS轉向與民眾生活更相關的住宅與個人設備。

- 微型移動設備的風險：因電動自行車、滑板車引發的住宅火災頻傳，ICC的法規委員會正激烈討論是否應限制住宅內的充電區域、設備數量，甚至禁止用於外送等商業用途的充電行為。NFPA也已著手起草一份全新的微型移動設備電池安全文件。
- 既有建築的挑戰：如何將新的安全要求（例如EV重量對停車場結構承載力的影響）應用於「既有建築物」，是目前法規制定上公認的最大挑戰。
- 法規參照模式：美國的建築消防法規主要有兩大體系，ICC的國際消防法規（IFC）負責界定「要求」（What），而NFPA的標準（如NFPA 855）則提供「如何實施」（How）的詳細指南，兩者相輔相成。

## 二、LADBS：地方政府的執法創新

洛杉磯建築安全部（LADBS）作為地方執法單位（AHJ），其創新的管理模式尤其值得借鏡。

- ESS消防備忘錄（Fire Memo）：為簡化住宅ESS的安裝審批，洛杉磯消防局（LFD）制定一份消防備忘錄。若申請案件完全符合備忘錄中的所有條件（如安全間距），則無需再經過消防部門的額外審查。更具創新的是，該備忘錄允許如Tesla等製造商，透過提交自家產品的測試數據，來換取「減少的退縮距離（reduced

setbacks）」。簡單來說，就是「你的產品夠安全，就讓你安裝時更省空間」。這不僅提供法規彈性，也激勵廠商進行更安全的設計。

- 外部斷電開關的強制要求：為最大化消防員的安全，當地正推動在所有新建或改建的住宅外部，設置一個易於辨識和操作的「應急斷電開關」，讓應變人員能在第一時間切斷建築物電源。
- 電子化防偽機制：LADBS已全面採用電子化審查系統（EPLA）。所有經批准的圖說都會蓋上一個帶有QR碼的電子印章。建管人員在現場只需用手機掃描，即可連線至雲端資料庫，確認圖紙的真實性與專案資訊，有效杜絕偽造。



圖 5：LADBS 機關拜訪

## 三、安全文化的生活化體現

除法規本身，考察中也觀察到安全文化已深入美國的公共空間。例如，「光警報裝置」（Light Alarms）幾乎隨處可見，從旅館、公共走道，甚至到餐廳的廁所內。這顯示其法規對於聽障人士等族群的消防可及性有著高度重視，將公共安全落實到日常生活的每一個角落。



圖 6：公共場所及旅館等隨處可見的光警報裝置



圖 7：餐廳廁所內的光警報裝置

## 伍、結論與建議

本次赴美考察，從標準、測試、搶救到法規，完整地勾勒出美國應對新興能源火災風險的立體圖像。綜合此行所見所聞，提出以下5點建議供參：

建議一：別被『認證』兩字誤導！釐清UL 9540A只是「測試方法」

本次考察確認UL 9540A僅為「測試方法」，其數據是用於符合法規（如NFPA

855）的輔助工具，而非產品認證。此一觀念可供國內參考，以避免業界產生「有測試報告即可豁免一切」的誤解。

建議二：更新第一線戰術！改採「隔離防禦」並嚴防「復燃」

CFD的實務經驗顯示，針對EV與ESS火災的搶救，已發展出獨特的戰術原則。特別是滅火毯應用於「保護鄰車」而非「覆蓋火車」的觀念，以及事後必須「隔離監控」以防範復燃的標準處置流程，可作為國內消防單位更新搶救指南與教育訓練之參考。

建議三：法規跟上腳步！聚焦「微型充電裝置」與「老舊建築」

從ICC的討論中可觀察到，國際法規趨勢已逐漸聚焦於住宅內的充電安全、電池管理，以及既有建築在增設充電設施時所面臨的結構與消防挑戰。此趨勢值得國內法規單位關注，以因應電動自行車及微型充電裝置數量激增的現況。

建議四：借鏡執法創新，推動便民與高效的安全管理

LADBS的「消防備忘錄」與「外部斷電開關」等作法，展示地方政府如何在兼具法規彈性與公共安全的前提下進行高效管理。其推動審批流程電子化與防偽機制的經驗，亦可作為提升我國行政效率的參考。

建議五：安全始於民心！擴大公眾教育

ULSE的數據顯示，高達半數民眾對鋰電池風險「一無所知」。凸顯應對新興風險不能僅依賴消防與法規。透過擴大公眾教育，宣導鋰電池的正確使用、充電與廢棄處理方式，是從源頭降低火災風險的關鍵一環。

---

## 參考文獻

### (一) 參訪機構

- 1.UL Standards & Engagement (ULSE): <https://ulse.org>
- 2.UL Solutions:<https://www.ul.com>
- 3.UL Research Institutes(ULRI):<https://ul.org>
- 4.Chicago Fire Department(CFD):<https://www.chicago.gov/city/en/depts/cfd.html>
- 5.International Code Council(ICC):<https://www.iccsafe.org>
- 6.Los Angeles Department of Building and Safety(LADBS):<https://www.ladbs.org>

### (二) 標準與法規等

- 1.UL 9540A, Test Method for Evaluating Thermal Runaway Fire Propagation in Battery Energy Storage Systems, UL Solutions.
- 2.NFPA 855, Standard for the Installation of Stationary Energy Storage Systems, National Fire Protection Association, 2023 Edition.
- 3.International Code Council (ICC), 2024 International Fire Code (IFC), particularly Chapter 12: Energy Systems.
- 4.Los Angeles Fire Department (LFD), Energy Storage System (ESS) on R3 occupancy building Memo, January 08, 2024.
- 5.Chicago Fire Department (CFD), Standard Operating Procedure (S.O.P.) Number: 206.01 – Electric Vehicle Fires, March 26, 2025.
- 6.UL 1973, Standard for Batteries for Use in Stationary Applications, UL Solutions.
- 7.UL 1487,Standard for Battery Containment Enclosures, UL Solutions.
- 8.UL 991,Standard for Tests for Safety-Related Controls Employing Solid-State Devices, UL Solutions.
- 9.UL 1998,Standard for Software in Programmable Components, UL Solutions.
- 10.NFPA 70, National Electrical Code (NEC), National Fire Protection Association.
- 11.ULRI's Fire Safety Research Institute (FSRI), Research on Firefighter Safety and Lithium-Ion Battery Energy Storage Systems, UL Research Institutes.
- 12.ULSE TRIP, Lithium-Ion Battery Incidents in Aviation Data Review, UL Standards & Engagement, July 2025.

# 應用故障樹分析及初步危害性分析評估瓦斯氣爆風險



Evaluate Gas Explosion by a Combination of FTA and PHA



文圖 | 國立勤益科技大學化工與材料工程系兼任助理教授楊元吉、消防設備士楊秩昂、國立勤益科技大學化工與材料工程系碩士在職專班研究生吳碩彥

## 一、前言

年初國內發生一起營業場所瓦斯氣爆事故，起因為天然氣輸氣管線因為不明原因造成天然氣外洩，在施工人員不知情的狀況下，造成本起氣爆事故，天然氣或稱天然瓦斯、都市瓦斯，英文簡寫NG，係源自地下之氣態碳氫化合物之混合物，其主要成分為甲烷占百分之八十以上之氣體，比重比空氣輕，熱值約每立方公尺8,900仟卡，經由儲氣設備、輸配氣本支管、表外管、表內管及計量表而接到用戶端的爐具，並裝設緊急遮斷設備。在火災學上定義了瓦斯氣爆是屬於一種爆炸現象，或可精確的說，是一種化學爆炸，因為造成爆炸的可燃物是含有碳分子及氫分子的烷類可燃性氣體，又爆炸亦是一種快速的燃燒現象，而燃燒屬於化學反應，因此瓦斯氣爆可稱為化學性爆炸，這有別於橡膠輪胎灌氣引發的物理性爆炸。

為評估此案例瓦斯氣爆的風險，在此應用勞動部職業安全衛生署104年修正訂頒「風險評估技術指引」中所揭示的風險評估方法-「故障樹分析」(Fault Tree Analysis, FTA)，進行瓦斯氣爆的風險評估，依「風險評估技術指引」規定，評估前應先進行「初步危害性分析」(Preliminary Hazard Analysis)。流程開始須先界定要進行風險評估的頂上事件 (Top

Event)，並逆向逐步分析引起事件的原因，直到發現所有可能的基元事件，並計算出事件發生的機率為止，經過系統化歸納事件的來龍去脈，找到了相關的八個中間事件及13個基元事件，並利用布林代數邏輯運算 (Boolean Algebra) 找到了事件的最小分割集合 (Minimal Cut Sets)，最後計算出整個頂上事件的發生機率，此機率值可提供各級主管階層做為安全管理量化數據上的參考指標。

## 二、實施初步危害性分析

依「風險評估技術指引」附錄一補充說明所規定，欲進行職業安全衛生法規所規定危險性工作場所風險評估之前應先實施「初步危害性分析」，以分析並發掘工作場所之重大危害，步驟如下：

### (一) 蒐集資料：

初步危害性分析是一種定性的分析法，因此需要一支有經驗及技術的團隊來進行腦力激盪，分析結果的品質則視分析者的經驗、能力及直覺而定，此案例經資料蒐集分析氣爆原因結果如下：

1. 施作場所用途、建築結構、空間隔間、開口特性、通風狀況。
2. 施作場所是否進行使用執照變更、室內裝修施工、有否申請建築主管機關核准。

- 3.瓦斯管線配置情形、瓦斯開關閥之管理、是否已向瓦斯公司申請認可審核並停供氣、瓦斯爐具配置情形。
- 4.現場瓦斯偵測系統設置及動作情形。
- 5.現場施工作業使用之器械、機具種類及安全標準。
- 6.職安、建築、消防、瓦斯主管法規上之安全要求。
- 7.過去類似施作的經驗。
- 8.施作前的教育訓練及施工中消防防護計畫製訂。

## (二) 細部分析：

分析者除了能辨識出施工作業可能造成的危害外，尚須找出可以避免或降低危害的安全作業準則，經分析後必須考慮的項目如下：

- 1.研判可能發生的危害：
  - (1) 動火作業未依職業安全衛生設施規則申請核准或作業未符合標準可能引發火災。
  - (2) 現場以天然瓦斯為熱能，管理不善可能引發瓦斯洩漏或氣爆。
  - (3) 使用之機械如操作不慎可能破壞瓦斯管線引發洩漏事故。
  - (4) 用電工具應使用防爆型以防產生火花。
  - (5) 施作前應確認瓦斯管線已無殘氣存在。
- 2.與主管機關之聯繫：
  - (1) 涉及使用執照變更、室內裝修施工，應向建築主管機關申請核准，並有完整的施工計畫書。
  - (2) 施工中因影響消防安全設備之使用或需停用，故需另訂施工中消

防防護計畫以為因應。

- (3) 應依職業安全衛生法、勞動檢查法等規定作好相關職業安全及勞工健康保護措施。
- (4) 現場為使用天然瓦斯之場所，施工前應檢具施作專業人員、工程材料規格及設計圖說等資料向瓦斯公司或公用天然氣導管承裝業者申請認可，核准後始得施工。

## (三) 提出初步危害性分析總結報告：

本個案初步危害性分析總結報告以表格顯示之，如表1所示。

## 三、接續進行故障樹分析，步驟如下

### (一) 第一步驟，問題界定：

故障樹分析的第一步驟需先界定要分析的終極事件，本案例將分析的頂上事件依火災學燃燒三要素原理暨考慮職業安全面向之要求，界定頂上事件為「瓦斯氣爆事故」，以進行後續分析及機率計算。

### (二) 第二步驟，繪製故障樹圖，如圖，合成的步驟如下：

- 1.IE1：瓦斯管路洩漏，組合方式為「或」閘（OR Gate）。
- 2.IE2：作業程序錯誤，組合方式為「且」閘（AND Gate）。
- 3.IE3：裝置設備故障，組合方式為「且」閘（AND Gate）。
- 4.IE4：現場環境不良，組合方式為「或」閘（OR Gate）。
- 5.IE5：未領室修執照，組合方式為「或」閘（OR Gate）。
- 6.IE6：未訂施工中消防防護計畫，組合方式為「或」閘（OR Gate）。

表 1：PHA 初步危害性分析表

受影響組件	操作型式	故障型式	估計機率	危害說明	危害影響	嚴重性分類	危害影響
瓦斯	天然氣洩漏	管路仍存有殘氣	$2.0 \times 10^{-4}$ /年	管路遭破壞大量洩漏	約在20分鐘迅速達爆炸下限值即LEL約為5%	III級	一、施作前應向瓦斯公司申請停用並斷氣 二、注意火源管理
管路	室內裝修施工進行裝潢拆除作業	疑似重機具不慎破壞瓦斯管路，電動工具產生火花引發爆炸事故（司法調查中）	$2.0 \times 10^{-4}$ /年	天花板瓦斯管路支管遭破壞引發大量洩漏	導致氣爆樓層第12樓員工及一樓遊客共5人罹難34人受傷疏散人數235人	IV級	一、瓦斯管路應上黃色漆以免施作時不慎破壞管路導致大量洩漏 二、室內施工現場照明依職業安全衛生設施規則建議應達200米燭光以上 三、施作人員事前應受安全教育訓練
裝置設備	施工作業中為免誤報需暫停部分消防設備	瓦斯漏氣探測器未有動作	$2.0 \times 10^{-4}$ /年	生未能於瓦斯大量洩漏初期時偵測並發出警報	無法立即啟動自衛消防編組迅速疏散人員	III級	一、室內裝修施工期間如因消防設備需暫停使用應有安全可靠之替代措施，如增設手提滅火器、增加自衛編組人力 二、應訂定施工中消防防護計畫並實施演練
現場環境	因現場玻璃帷幕建築通風不良	瓦斯洩漏快速累積達爆炸下限值	$2.0 \times 10^{-4}$ /年	未能及時降低及散去天然氣濃度	達燃燒三要素要件引發氣爆	II級	訂定施工計畫加強防火管理 人建築法及建築物公共安全教育
作業程序	趕工從事室內裝修施工	未申請室內裝修施工及提報施工中消防防護計畫	$3.5 \times 10^{-5}$ /年	未能事前實施施工中防火管理	自衛消防編組未及時啟動致災	III級	一、各級職業安全衛生主管應加強公共安全教育 二、政府機關應加強稽查及提高罰責
附註	嚴重性分類：I級-安全的、II級-安全臨界的、III級-危險的、IV級-破壞性的（災變）						

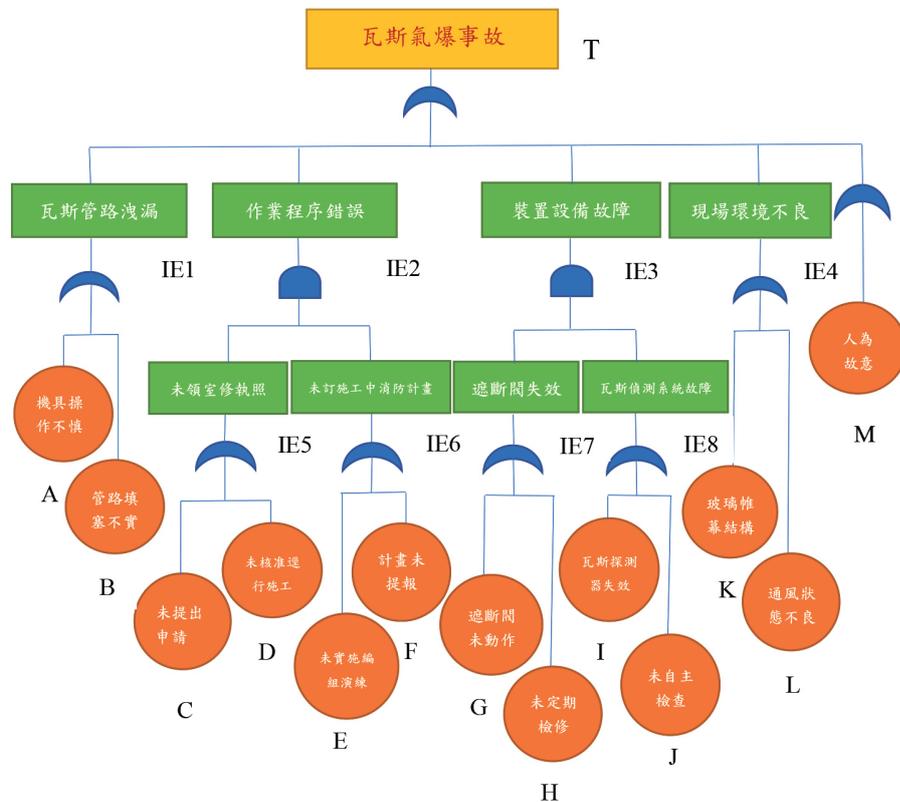


圖 1：FTA 故障樹分析圖



(五) 分析結果：

以基元事件發生之機率觀之，最高者為A、C、D、I、J、K、L共7項，次高者為E、F共2項，最低者為B、G、H、M共

4項，如何落實作業程序強化防護措施及提出改善方案與優化優先順序建議整理如表3。

表 3：落實作業程序強化防護措施及提出改善方案與優化優先順序

嚴重程度	基元事件	落實程序強化防護及改善方案	優化優先順序
最高	A機具操作不慎	施工前之安全教育未能有效落實防阻事故發生，作業人員經驗似有不足，建議加強職安教育及主管局處抽查頻率或提高罰責	第2優先
	C未申請室修執照	事故主因係未申請室修執照，故建管消防難以從嚴管理，建議加強跨局處聯合稽查頻率或提高罰責	第1優先
	D室修執照未核准逕行施工	嚴重違法除重罰外，建議建立工安主管再教育制度	第1優先
	I瓦斯或火警探測器失效	施工前為免發生誤報一般會斷離（須實際調查），防火管理人應加強消防安全設備檢查	第2優先
	J瓦斯或火警探測系統未自主檢查	同上理由及應加強消防安全設備課程	第2優先
	K玻璃帷幕結構	如無自然或強制通風將迅速造成瓦斯濃度達爆炸下限，施作人員及工安主管均應受建築公安之教育訓練	第2優先
	L通風狀態不良	理由同上	第2優先
次高	E未實施消防編組演練	消防法針對防火管理訂有嚴謹之制度，業主如有申請室修執照則建管必會知會消防局並進行消防編組演練之要求	第1優先
	F施工中消防防護計畫未提報	理由同上，消防局必會要求訂定施工中消防防護計畫	第1優先
最低	B瓦斯管路填塞不實	瓦斯公司訂有營業章程，如施工前則應檢具施作專業人員、工程材料規格及設計圖說等資料向瓦斯公司或公用天然氣導管承裝業者申請認可，核准後始得施工，故有一定的安全管理，本項亦未發生	第3優先
	G瓦斯遮斷閥未動作	理由同上	第3優先
	H瓦斯遮斷閥未定期檢修	理由同上	第3優先
	M人為故意引爆	本項未發生，加強警衛巡邏及廣設監視器	第4優先

#### 四、結論

風險評估方法很多種，依性質區分有定性、定量、定性定量及半定量等，而故障樹分析是一種定性定量的評估法，此法源自1961年由美國貝爾實驗室（Bell Telephone Labs.），起初是為了控制飛彈發射的可靠性，1975年後應用於核能反應爐安全分析，目前則應用於各行各業包含職業安全衛生領域中，113年11月29日消防法修正通過，加入了消防工作安全防護

專章，本研究分析過程及以定量方法求得最終機率值的風險評估作法，除可提供各行業參考外亦可做為各級消防職安部門於執行消防工作安全防護風險評估量化數據上的參考指標，另外定性分析的結果，例如未申請室修執照乃事故發生的導因，後續連串的失誤導致未及時於施工前實施安全教育訓練，致引發施工不慎瓦斯爆炸，前後之間因果關連性，亦值得提供消防機關火災原因調查追查肇因之參考。

---

## 參考文獻

1. Bluvband, Z. (2005) . Bouncing Failure Analysis (BFA) : The unified FTA-FEMA methodology, IEEE, annual reliability and symposium, 2005. Proceeding : 24-27 January 2005. DOI : 10.1109/RAMS. 2005. 1408406
2. Cristea, G., and Constantinescu, D. M. (2017) . A comparative critical study between FEMA and FTA risk analysis methods, IOP Conference Series, Materials Science and Engineering, 252 : 012046 DOI : 10.1088/1757-899X/252/1/012046
3. Boryczko, K., Szpak, D., Z ́ywiec, J., and Tcho ́rzewska-Cies ́lak, B. (2022) . The use of fault tree analysis (FTA) in the operator reliability assessment of the critical infrastructure on the example of water supply system, Energies, 15 (12) : 4416. DOI : 10.3390/en 15124416
4. 曹宸睿、陳俊偉、徐啓銘，「液化石油氣灌裝場風險評估」，勞工安全衛生研究所季刊，民國103年9月，第22卷第3期，第304-312頁。
5. 職業安全衛生法，民國108年5月15日修正發布。
6. 風險評估技術指引，勞動部職業安全衛生署104年12月4日函修正。
7. 安全工程，張一岑編著，2020年12月第三版，全華圖書股份有限公司。
8. 113年勞動檢查統計年報，勞動部職業安全衛生署114年7月編印。

【火災預防課題 (6)】

# 我國與日本室外救災活動空間規定比較



Outdoor Emergency Operation Space



文圖 | 財團法人消防安全中心基金會 陳文龍董事長  
(※本文原登載112年8月號消防月刊，酌修再投稿)

## 一、室外救災活動空間基本概念

火災搶救首重人命救助，救災行動迅速確實且可順遂完成的確保，其前提及重點在消防車輛能進入建築基地內，並易於接近建築物操作，意即上開過程須無妨礙消防車輛運用操作之人工或自然所設障礙物，建築法規甚至考慮為救助逃生不及者，在建築技術規則要求建築物應留設緊急進口或替代入口等供消防單位能直接進入建築物內救援，基本上無救災障礙連建築外觀設計都應列入考量，此外也須有易於進入防災中心，建立救災情資據點的設計。

我國現行「劃設消防車輛救災活動空間指導原則」，雖無「室外」二字，從「劃設」來看，其內涵完全是室外救災活動空間，建築設計上有關建築物無救災障礙考量，不應只是室外救災活動空間，還有內部進入搶救設施等，各類場所消防安全設備設置標準針對消防人員從事搶救活動上必需之器具或設備，也有應設消防搶救上必要設備之規定，基於見樹見林，先從「整體救災活動空間」的確保，就道路及基地內通路之救災動線、外部進入搶救之活動空間及內部進入搶救之設施等3大項，分別說明如下：

### (一) 道路及基地內通路之救災動線

- 1.消防車輛通行之道路或通路救災應保持之淨寬。
- 2.消防車輛通行之道路或通路救災應保持之淨高（人行陸橋等）。
- 3.道路轉彎及交叉路口之消防車進入動線（須考慮截角邊長 $d$ 、通路寬度 $W$ 及車長 $L$ 關係（如圖1）。

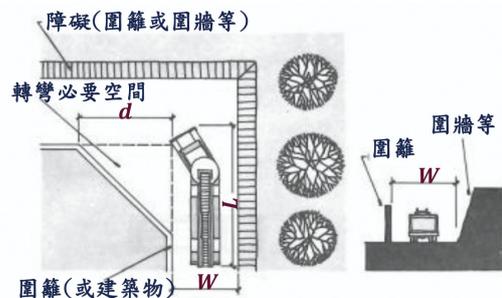


圖 1：道路及基地內通路之救災動線〔1〕

- 4.迴轉型通路應有最小迴轉半徑（如圖2）。

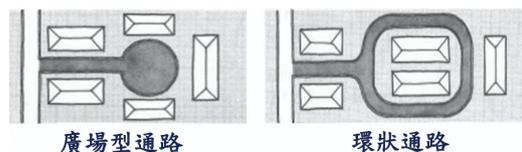


圖 2：迴轉型通路〔1〕

## (二) 外部進入搶救之活動空間

1. 避難者在窗戶、陽台或屋頂求救，消防單位從外部進入進行救助的方法，可運用雲梯消防車、掛梯等、鄰接建築物（亦稱利用地形地物）或直升機等。
2. 雲梯消防車操作活動之空間需求，應考慮地面能承受之總重量、車輛停放空間坡度及不能有妨礙操作之突出固定設施或植栽等障礙物（如圖3）。

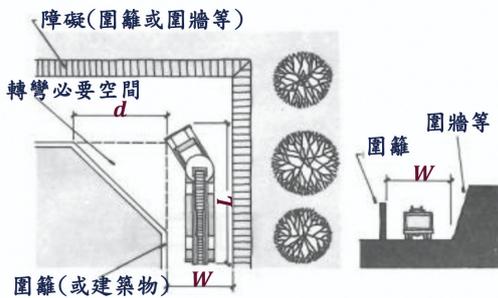


圖3：無架梯（伸展、旋轉）之障礙〔1〕

## (三) 內部進入搶救之設施

消防單位必要時須進入起火層或其直上層救助，內部進入搶救之設施以運用樓梯或緊急昇降機為主，其前提條件須考量無煙污染或有煙控措施（排煙室等）以確保進入搶救之安全。

此外日本也針對緊急用昇降機間排煙室到屋內所經過之防火門要求設水帶孔（如圖4），也是無救災障礙考量，有關規定如下：

1. 設在鉸鏈之相對側下方。
2. 寬度及高度分別約15cm及10cm。
3. 水帶孔須能手動開關，且平時保持關閉。

4. 水帶孔部分須反光性塗色，能便於確認其位置。

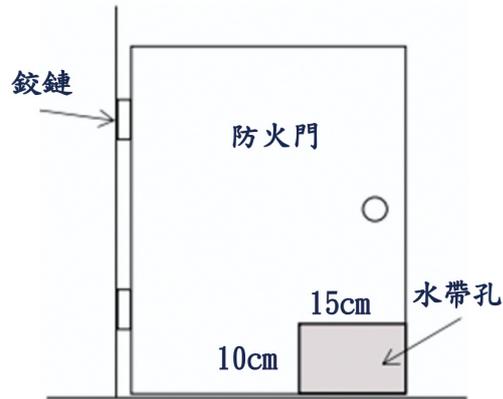


圖4：消防水帶孔〔2〕

本文將有關「救災活動空間」，聚焦在「室外救災活動空間」，以檢討道路及基地內通路之救災動線、消防車或雲梯消防車救災活動空間及有關標誌（線）為主，此亦內政部訂頒「劃設消防車輛救災活動空間指導原則」之著眼點。

## 二、我國有關室外救災活動空間規定

### (一) 訂定背景及法規性質等

1. 2003/8/31當時台北縣蘆洲市大囍市社區火災，肇致15死73輕重傷慘劇，當地民族路巷弄複雜狹窄，周邊至少有3條6公尺以上巷道，可是這處社區對外交通，卻僅有1條4公尺寬巷道，此案凸顯巷弄過於狹小，加上6米巷道因停車而變成4米巷道，不僅消防車不易進入救援，雲梯消防車更難以進入巷弄（如圖5），經內政部專案檢討，依會議檢討結論及2003/9/3行政院院會指示，內政部2003/12/12訂定「劃設消防

車輛救災活動空間指導原則」，函文說明「指導原則並無法律授權訂定，其性質當屬於行政程序法第六章所規定之行政指導，請各級政府本於職權，於執行停車位劃設、道路交通標誌標線劃設、道路範圍內號誌、電信電力設施及有線電視纜線等設置、廢棄車輛移除、攤販管理、建築管理、都市計畫新訂、擴大、變更及通盤檢討、非都市土地變更編定等，依據旨揭指導原則留出適當空間供消防車輛通行及救災使用，必要時並得引用全部或一部於相關法規或自治條例定之」，上開指導原則經2004/10/7及2013/7/22兩次修正。

2.2004/10/7修正案主要針對雲梯消防車操作活動空間地面承受載重，修正為應承受當地現有最重雲梯消防車之1.5倍總重量。

3.2013/7/22修正案係基於2013/1/15新竹縣新埔鎮育賢街38巷16號住宅火災案，單一方向出入的狹小巷道，雲梯消防車無法進入，凸顯巷道狹窄又停放車輛，造成消防車及雲梯消防車無法進入滅火救人，監察院2013/5/9糾正內政部消防署，消防法對消防車輛通行及救災，尚無法律授權，致「劃設消防車輛救災活動空間指導原則」未具法令效力，也未能落實消防工作法制化，由內政部營建署負責檢討修正有關規定。

4.2013/7/22修正案主要針對狹小道路巷弄有關消防救災管理，增列「側懸式招牌廣告突出建築物牆面不得超過1.5公尺，且位於車道上方者，自下端計量至地面淨距離應在4.6公尺以上，違者依建築法處理」，並增列第四點標誌（線）設置及第五點權責機關分工表。



圖 5：2003/08/31 聯合晚報

## (二) 劃設消防車輛救災活動空間指導原則有關規定

有關規定計5大點，分別為消防車輛救災動線、消防車輛救災活動空間、狹小道路巷弄有關消防救災管理、標誌（線）設置及權責機關分工表，略述如下：

### 1.消防車輛救災動線

(1) 消防車輛通行之道路或通路救災應保持之淨寬及淨

高(略)。

(2) 道路轉彎及交叉路口之消防車行駛需求。

道路轉彎及交叉路口設計應儘量考量適合各地區防災特性之消防車行駛需求，並採附圖例供參考方式律定，區分為下列三種圖例(如圖6)：

- A. 以車長10公尺消防車為例90度轉彎應預留空間之測試
- B. 以車長12公尺消防車為例90度轉彎應預留空間之測試
- C. 以車長15公尺消防車為例90度轉彎應預留空間之測試

2. 消防車輛救災活動空間(分就消防車及雲梯消防車規定)

(1) 消防車活動空間(車輛停放空間)：5層以下建築

物，消防車輛救災活動所需空間淨寬度為4.1公尺以上。

(2) 雲梯消防車操作活動之空間需求

- A. 雲梯消防車停放空間大小(長寬尺寸)(略)
- B. 道路與建築物之間距(雲梯消防車水平容許範圍)(略)
- C. 無架梯(伸展、旋轉)之障礙

\* 應保持平坦，不能有妨礙雲梯消防車通行及操作之突出固定設施。

\* 規劃雲梯消防車操作活動空間之地面至少應能承受當地現有最重雲梯消防車之1.5倍總重量。

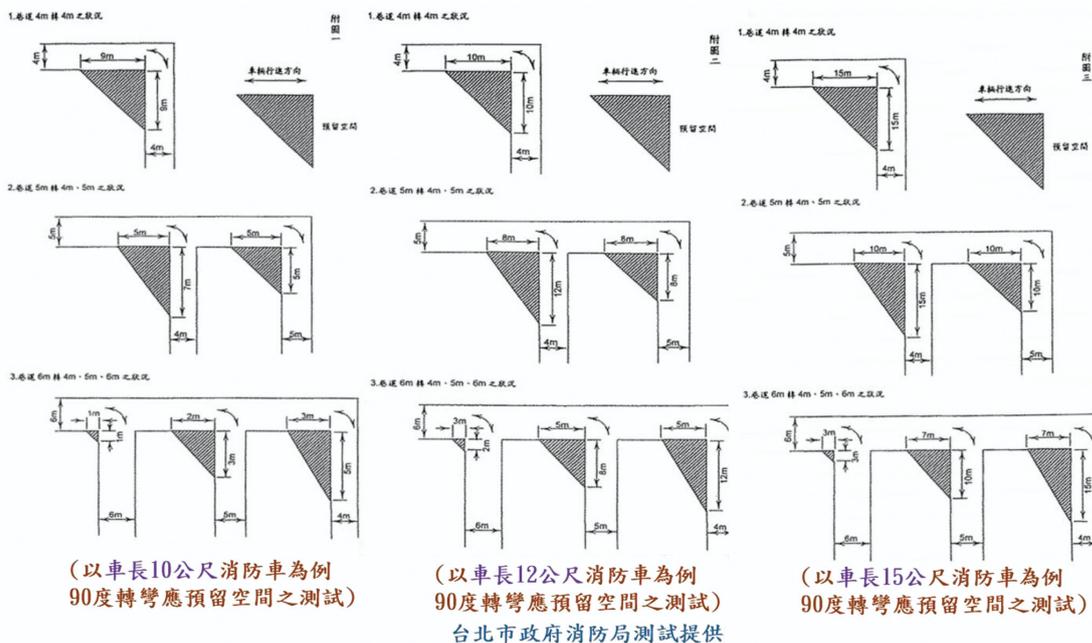


圖 6：劃設消防車輛救災活動空間指導原則第 1 點所附圖例

\* 坡度應在5%以下。

3. 狹小道路巷弄有關消防救災管理  
(略)
4. 標誌(線)設置  
本原則所定應保持淨空、淨高及救災之活動空間，應於道路明顯處設置標誌或劃設標線。
5. 權責機關分工表(略)

### 三、我國與日本規定之比較

#### (一) 法規訂頒與執行

1. 我國由中央建築主管機關(內政部營建署)訂頒劃設消防車輛救災活動空間指導原則，地方政府執行。
2. 日本中央未訂頒，事屬都市開發許可，基於因地制宜，部分由地方消防機關訂頒(東京都、札幌市、橫濱市、浜松市、名古屋市、神戶市、福岡市等)，部分雖由地方建築管理機關訂頒(大阪市、川崎市等)，但仍由消防局負責審查，最大部分為地方建築主管機關在有關都市開發許可規定，明定由消防機關訂頒細部基準(名古屋市、高知市、仙台市等)，例如名古屋市消防局依據「名古屋市開 行為の許可等に する運用基準」第2款第26節規定，訂頒「消防活動用空地等の設置指導基準について」，即屬此例，綜上，日本劃設消防車輛救災活動空間訂頒機關縱有不同，不過有關審查查驗均由地方消防局負責執行。
3. 日本有關法規名稱計有下列5大項，分別說明如下：

- (1) 基地內消防活動設施等(東京都、福岡市等)：列入預防事務審查基準，東京都另訂有「大規模建築物群等消防活動確保對策」(按：考量同一建築基地內有複數棟建築物，消防單位救災移動距離變長，加上保全設施限制，為因應救災及救護能無障礙快速抵達之規定)。
- (2) 消防活動用空地指導要綱(大阪市、浜松市等)：列入都市開發許可之審查作業規定。
- (3) 消防車輛進入路線及消防活動用空地設置指導基準(木更津市等)。
- (4) 開發許可消防設施等指導基準(神戶市、高知市、堺市等)。
- (5) 中高層建築物防災指導要領(札幌市、橫濱市等)：採此方式規定者，在室外救災活動空間外，屋頂直升機起降場、排煙室水帶孔及防災中心等均納入規範，屬於整體救災活動空間確保的規定。

#### (二) 審查查驗機制

我國消防安全設備審查查驗機制，一般通稱為消防會審會勘，建築物興建申請建造執照及使用執照，應經消防機關審查查驗，建照申請之消防會審係依據消防法第10條規定，使照申請之消防會勘係依據建築法第72條

規定，我國規定明確區分消防與建築有關法規權責與許可機關，意即建築與消防分就其主管權責審查查驗，而且以消防安全設備為限。另依指導原則之權責分工表，有關建築基地留設消防車輛救災活動空間也列入評定防火避難綜合檢討報告書及防火避難性能設計計畫書之評定審查事項。

消防會審在日本稱為「消防同意權」，但其內涵卻大有不同，「消防同意權」係指建築許可過程，須經消防機關的防火審查同意（按：請留意是「防火審查」），始可核准，有關防火審查範疇不只是消防法規，同時消防機關應對建築法等其他法規，進行合適性之審查，意即消防法規之外，尚須針對建築法規、都計法規、勞動安全衛生法規、高壓氣體保安法規等有關防火規定進行審查，因此日本地方消防機關會明確訂定有關防火審查事項，觀諸地方消防機關所律定的「防火審查」事項，大部分是建築法規的建築防火有關規定，當然不只是建築物也包含建築基地（按：因此劃設消防車輛救災活動空間在日本由消防機關進行審查完全沒有違和感）；此制度讓消防與建築在防火安全面向，將合理可行的防火設計進行某種程度的填補(此外尚有性能設計、防災計畫書提報等機制)，強化各個設備的調和（例如：避難逃生方向須考量排煙設備、安全梯及標示設備之配置），促進整體性消防安全設計，基本上我國與日本

在消防審查，有機制上的根本性差異。

消防會勘在日本與請領使用執照脫鉤處理，日本消防法第17條之3之2明定所設消防安全設備等是否符合有關「設備等技術基準」須申報查驗，未申報查驗有相關刑責，查驗不合格則進入違規處理，此與我國建築法第72條明定請領使用執照須經消防檢查合格規定也是大有不同。

### （三）緊急進口與緊急昇降機

日本建築基準法施行令第126條之6明定設置緊急昇降機得免設緊急進口，東京消防廳消防審查查驗基準第2章第2節也明定設有緊急昇降機得免留設雲梯消防車救災活動空間。我國建築技術規則建築設計施工編並無設緊急昇降機得免設緊急進口之規定。

### （四）規定內容差異

#### 1. 救災動線之道路轉彎及交叉路口：

（1）指導原則：以消防車長列3種預留空間之條件（附圖分列車長15m、車長12m及車長10m）

（2）日本規定：各地方都不太一樣，大部分規定轉彎及交叉路口應留設之截角長寬（指導原則稱為預留空間），不過截角長寬各地不太一致，東京都列4m～6m（如圖7）、札幌市列4m～10m、福岡市列4m～13m，名古屋市等少部分只規定通行道路或通路之

寬度（如表1及圖8），比較特殊是堺市將建築物高度區分為樓高15m以下或超過15m，分別明定應留設截角長寬，總之沒有像我國區分3種車長來律定。

### 2. 最小迴轉半徑:

高知市、堺市、名古屋市等少部分地方有律定，一般都是併入救災動線之道路轉彎及交叉路口規定來處理，高知市明定最小迴轉半徑8公尺，堺市明定最小迴轉半徑15公尺雲梯消防車6.5公尺、40公尺雲梯消防車8.4公尺（如圖9），名古屋市則以應符合雲梯消防車規格來律定（如圖10）。

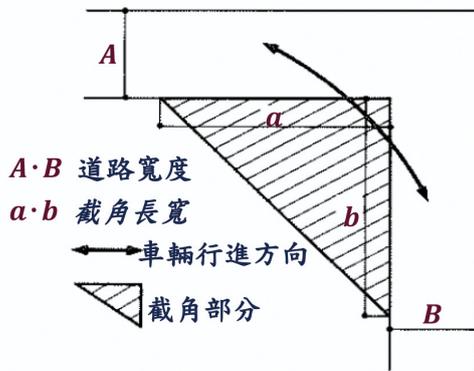
### 3. 救災活動空間:

#### (1) 車輛種類。

- A. 指導原則：分別律定「消防車」及「雲梯消防車」之救災活動空間
- B. 日本規定：只律定「雲梯消防車」之救災活動空間

#### (2) 雲梯消防車救災活動空間與建築物外牆之間距。

- A. 指導原則：11m以下（雲梯消防車救災活動空與建築物外牆之間距）
- B. 日本規定：各地方距離及算法都不太一樣，橫浜市8m以下（道路與建築物之間距）、東京都9m以下（道路與建



道路寬度	B			
	4 m	5 m	6 m	
A	4 m	a—b 10m×10m	a—b 10m×4.6m	a—b 10m×3.2m
	5 m	a—b 4.6m×10m	a—b 4.6m×4.6m	a—b 4.6m×2.2m
	6 m	a—b 3.2m×10m	a—b 2.2m×4.6m	a—b 1.2m×1.2m

圖 7：道路寬度與截角長寬〔3〕

表 1：因應道路寬度之進入通路寬度

道路寬度(m)A	進入通路寬度(m)B
4.0以上4.5未滿	9.0以上
4.5以上5.0未滿	8.5以上
5.0以上5.5未滿	8.0以上
5.5以上6.5未滿	7.5以上
6.5以上8.0未滿	7.0以上
8.0以上10.0未滿	6.5以上
10.0以上	7.0以上

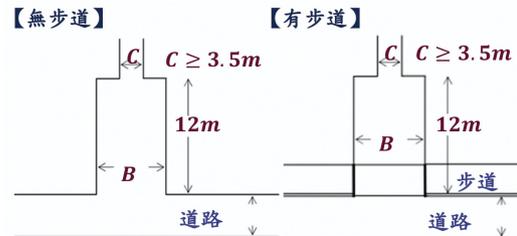
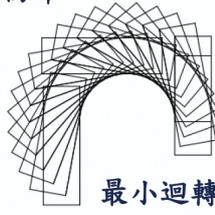


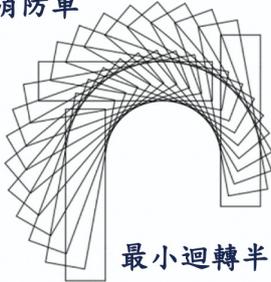
圖 8：通行道路及通路之寬度〔4〕

15m 雲梯消防車



最小迴轉半徑 6.5m

40m 雲梯消防車



最小迴轉半徑 8.4m

圖 9：堺市最小迴轉半徑規定

築物之間距)、福岡市 10m 以下(道路與建築物之間距)、札幌市 5~9m 以下(雲梯車轉盤中心與建築物之間距)、木更津市 10m 以下(雲梯消防車轉盤中心與建築物之間距)、浜松市 15m 以下(雲梯消防車中心與建築物之間距)等。

(3) 雲梯消防車停放空間(長寬尺寸)

A. 指導原則:

- 6 層以上~未達 10 層建築物應為 6m×10m
- 10 層以上建築物應為 8m×20m

B. 日本規定:

- 未律定長寬尺寸  
東京消防審查基準:未律定長寬尺寸,只規定緊急進口雲梯

消防車停放處應能供雲梯車操作架梯使用;另規定集合住宅等各住戶未能確保兩方向避難時,原則應在各住戶出入口側及陽台側兩邊留設雲梯消防車停放空間。

● 只律定寬度

- \* 大阪市(大規模建築物の建設畫の事前協議にする取扱要領 施基準):寬 5m 以上
- \* 川崎市(高層建築物の指導指針):寬 6m 以上

● 律定長寬尺寸

- \* 福岡市消防審查基準:5×11m(尚有橫浜市)
- \* 名古屋市消防審查基準:6×12m(尚有札幌市、木更津市等)
- \* 東近江市消防審查基準:6×13m
- \* 浜松市消防審查基準:6×14m

● 按樓層律定長寬

堺市(堺市開發行為等における消防活動空地等の設置指導基準):5 層(15m)以下應為 4m×7.5m、6 層(超過 15m)以上應為

5m×12m

●有替代性規定（神戶市、堺市等，以神戶市為例）

\*神戶市：約5×12m或替代措施（如表2）

\*替代措施:增設自動撒水設備（不含原本應設者）及設有緊急昇降機。但供飯店或醫療長照等場所使用時，替代措施應依表2規定。

#### 4.活動空間標線與指示標誌

（1）指導原則：未律定具體做法，只有原則性規定，「本原則所定應保持淨空、淨高及救災之活動空間，應於道路明顯處設置標誌或劃設標線」。

表 2：雲梯消防車停放空間之替代措施（5）

10層以下建築物	<ul style="list-style-type: none"> <li>●連通式陽台(有效寬度1.2m以上)</li> <li>●自動撒水設備</li> <li>●連結送水管</li> <li>●室外安全梯或特別安全梯(應比規定追加一座)</li> </ul>
11層以上或31m以上建築物	<ul style="list-style-type: none"> <li>●連通式陽台(有效寬度1.2m以上)</li> <li>●室外安全梯或特別安全梯(應比法規規定追加一座)</li> <li>●緊急昇降機</li> </ul>

#### 參考資料

- 1.M.David Egan（牟田紀一郎/早川真共譯），建築の火災安全設計，第2章，1981年6月
- 2.日本東京消防廳預防事務審查基準，第2章第9節緊急昇降機，2022年版
- 3.日本建築中心，新·建築防災計畫指針，第8章消火·救助，平成7年年版
- 4.名古屋市消防局，消防活動用空地等の設置指導基準について，平成 25年9月10日2 5消防第260号
- 5.神戶市消防局，神戶市開発事業における消防水利及び消防活動空地等の整備基準，第3節消防活動空地等の代替措置，2018年6月1日

（2）日本規定：大部分分別就標誌板及路面標示律定具體設置方法，少部分未律定者，橫濱市只規定應設標誌，未律定具體做法（與我國相同），東京都、高知市等則完全未律定。

## 四、總結

消防車輛救災活動空間事關消防救災效能，人命關天，蘆洲市大囍市等災例殷鑑不遠，不可不慎，有關規定雖是建築主管機關訂頒，消防機關救災職責所在，務本思不出其位，素其位而行，敬慎其事；室外救災活動空間規定與日本相較，我國在狹小道路巷弄有關消防救災管理相當完備，雖設緊急昇降機仍不能免設緊急進口也較日本嚴格，但現行規定與機制，要落實執行，執行介面不少，也待強化，考量中央已定位在行政指導，地方政府或可參酌日本做法(按:臺北市消防局94年12月訂頒「臺北市消防局試辦建築物規劃消防車輛救災活動空間建築圖說會審（勘）查作業注意事項」也列有免檢討事項)，自行律定有關細部作業規定，強化有關審查查驗措施，因地制宜，落實與救災作業息息相關之必要方案。

【防火宣導補充教材 (6)】

# 操作性能與滅火效能的選擇 — 單人操作室內消防栓



Selection Criteria for Operational Performance  
and Fire Suppression Effectiveness



文圖：消防安全中心火災安全實務研究會

## 一、室內消防栓選用考量

火災荷重多，延燒速度快，著重滅火效能，選用第1種室內消防栓。

操作簡便，早期開始滅火，著重操作性能，選用第2種室內消防栓。

## 二、室內消防栓種類

有關室內消防栓種類在第2種部分稍微複雜，其中第2種消防栓依設置標準修正前後有新舊兩種（分稱為原有及廣範圍），此外還有作為替代室內消防栓的補助撒水栓因類似第2種，一併列入分析，因此先就種類整體性，再就各種單人操作室內消防栓進行說明，為便於掌握整體規定，特列表比較如表1〔1〕。

### （一）種類

室內消防栓有兩種供選用，

正如前述有第1種及第2種室內消防栓，依據設置標準第34條第1項第1款及第2款規定，要求火災荷重多，延燒速度快之倉庫、工廠等應設置第1種消防栓（如圖1），至於其他場所則應就第1種消防栓或第2種消防栓選擇設置，雖可選擇設置，惟實務上，考量飯店、社會福利設施或醫院等即使夜間員工數少，也要能有效因應初期滅火，建議採用能單人進行操作之第2種消防栓。

第2種消防栓經107年10月17日設置標準修正，而有新舊之別，本文將修正前稱為原有第2種消防栓（設置半徑為15m），修正後稱為廣範圍第2種消防栓（設置

表 1：各種消防栓設備比較表

項目	區分	第1種消防栓	廣範圍型第2種消防栓	原有2種消防栓	補助撒水栓
水平距離		25m以下	25m以下	15m以下	15m以下
放水壓力(MPa)		0.17~0.7	0.17~0.7	0.25~0.7	0.25~1.0
放水量(ℓ/分)		130	80	60	60
瞄子功能		直線水霧兩用	容易開關之裝置	容易開關之裝置	容易開關之裝置
啟動方式等		7.0以上	開關閥開啟或水帶延伸操作等連動啟動	開關閥開啟或水帶延伸操作等連動啟動	依自動撒水設備啟動方式
水帶		—	須能易於延長及收納之操作		

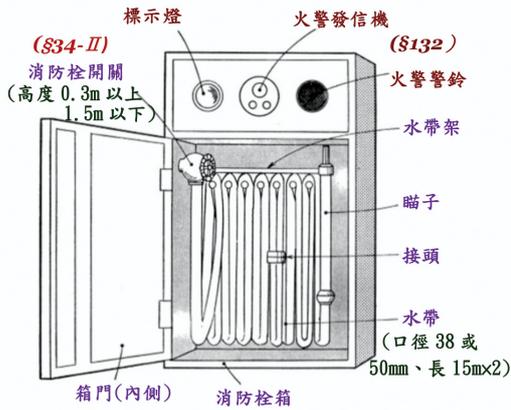


圖 1：第 1 種消防栓箱

半徑為 25m)；另設置標準第 57 條第 3 項規定，免設撒水頭處所，除儲存禁水性物質或外氣流通無法有效探測火災之走廊外，得設置補助撒水栓，此係針對設置自動撒水設備之場所，撒水頭未警戒區域得設置補助撒水栓，作為替代室內消防栓設備用（有關設置標準規定如附件 1），一般視同原有第 2 種消防栓。

## （二）單人操作室內消防栓

上述室內消防栓除第 1 種消防栓外，其餘均為著重操作性，能單人操作的室內消防栓，計有第 2 種消防栓（含原有及廣範圍）及補助撒水栓，其收納裝置方法，管盤式及收納式為當下主流（如圖 2 及圖 3），以下分別簡述能單人操作的室內消防栓如下：

### 1. 原有第 2 種消防栓

基於提升操作性及減少放水量（約減半，第 1 種消防栓 130 l/min、第 2 種消防栓 60 l/min），此係初期導入可單人操作的第 2 種消防栓。

### 2. 補助撒水栓

如前所述，此係針對撒水頭未警戒區域，得設置作為替代室內消防栓設備，有關性能如表 1 各種消防栓設備比較表所示，補助撒水栓與原有第 2 種消防栓幾乎相同。

### 3. 廣範圍第 2 種消防栓（現行規定）

各層任一點至消防栓接頭之水平距離，與第 2 種消防栓相同，都是在 25m 以下，與原有室

## 第 2 種消防栓/補助撒水栓

管盤式

收納式



圖 2：第 2 種消防栓箱（管盤式）



圖 3：第 2 種消防栓箱（收納式）

內消防栓相較，能廣範圍放水。  
惟因放水量較第1種消防栓少，  
不得設置於倉庫、工廠。

### 三、操作簡便的主要意涵

室內消防栓設備有關構件之基準，  
內政部已訂頒：消防幫浦認可基準、消防  
用水帶認可基準及消防水帶用快速接頭  
認可基準，惟並未訂頒消防栓閥、消防  
瞄子及簡易操作型放水用設備等基準，  
簡言之，單人可操作之室內消防栓設  
備，沒有試驗標準與認證機制，為方便  
理解有關操作簡便意涵，除就設置標準  
規定，操作使用等面向來分析外，也參  
考日本規定補充說明。

有關操作簡便意涵，從設置標準  
規定來看，水帶比較細小（第1種口徑  
38mm或50mm、第2種口徑25mm）、水  
帶材質不同（第1種一般水帶、第2種皮  
管或保形水帶）之外，也有「瞄子設有  
容易開關之裝置」、「水帶能便於操作  
延伸」等操作簡便考量之規定；從操作  
使用來看，水帶延伸也大有不同（第1種  
要全部延伸以避免打結或糾纏、第2種部  
分延伸即可射水），但從確保產品品質  
的試驗標準來看，或許能更進一步理解  
何謂操作簡便消防栓，因此本文參考日  
本「屋內消火栓設備の屋內消火栓等の  
基準」，就單人操作性、延伸水帶操作  
力及噴流後座力（反作用力）等主要意  
涵，稍加說明如下〔2〕：

#### （一）操作簡便性

##### 1. 單人操作性

有關試驗及判定方法：單人  
手握瞄子可進行開啟消防栓閥，  
延長水帶及射水等一連串操作，  
且水帶延伸操作時，能以一個動  
作順利將瞄子往延長方向拉出無

糾纏。此外開啟瞄子須施加之  
扭力，於最高使用壓力（使用壓  
力範圍之最大值）狀態下，應在6  
N-m（牛頓米）以下。

##### 2. 延伸水帶操作力

有關試驗及判定方法：水帶  
內施加使用壓力範圍內任意水  
壓，在光滑地板上，以1.4 m/s  
（5km/h）的速度將整條收納的  
水帶延長，水帶任一方向延長所  
需的力須在100N以下（案：日  
本另規定易操作性第1種消防栓  
須在200N以下）。

在此須附帶說明，有關水  
帶延伸操作力稱為「耐閉塞性試  
驗」〔詳見上開基準第壹技術規  
範及試驗方法第七點消防用保形  
水帶試驗方法立第（十四）款之  
規定〕。〔3〕

#### （二）噴流後座力（反作用力）

牛頓第三定律，作用力與反  
作用力大小相等、方向相反。這  
兩道力一對一成雙出現，其中一  
道稱為作用力，另一道稱為反作  
用力，此係瞄子放水時反作用力  
作用（亦稱後座力）。

##### 1. 反作用力承受界限

反作用力能承受的安全界  
限，依瞄子手體力及場地等狀況  
有所不同，以65mm水帶而言，  
單人操作時200N左右，雙人操  
作時300~350N左右，40mm水  
帶約為65mm水帶的70%左右  
〔4〕。

##### 2. 放水壓力與噴流後座力（反作用力）

第1種消防栓、原有第2種消防栓及公共危險物品專章室內消防栓的瞄子放水壓力與反作用力彙整比較如下表（有關噴流後座力計算式詳見後面說明），從此表也能了解設置標準第37條第

2項「室內消防栓瞄子放水壓力超過7kgf/cm<sup>2</sup>時，應採取有效之減壓措施」，以及第42條第2項「室外消防栓瞄子放水壓力超過6kgf/cm<sup>2</sup>時，應採取有效之減壓措施」等規定之緣由〔5〕。

瞄子放水壓力		反作用力 [N]				
		室內消防栓種類			室外消防栓種類	
		第2種	第1種	危險物品	一般建物	危險物品
[kPa]	[kgf/cm <sup>2</sup> ]	8φ	13φ	16φ	19φ	20φ
167	1.7	17.1	45.1	—	—	—
245	2.5	25.1	66.3	—	141.5	—
294	3.0	30.1	79.6	—	169.8	—
343	3.5	35.2	92.9	140.5	198.1	219.5
392	4.0	40.2	106.1	160.6	226.4	250.9
441	4.5	45.2	119.4	180.7	254.7	282.2
490	5.0	50.2	132.7	200.7	283.0	313.6
539	5.5	55.3	145.9	220.8	311.3	345.0
588	6.0	60.3	159.0	240.8	339.6	376.3
686	7.0	70.3	185.7	281.0	396.2	439.0
784	8.0	80.4	212.3	321.1	452.8	501.8
882	9.0	90.4	238.8	361.3	509.4	564.5
980	10.0	100.5	265.3	401.4	566.0	627.2

註：1N=1/9.8kgf=0.102kgf

※ 第1種消防栓放水壓力 4kgf/cm<sup>2</sup>時，反作用力為 10N（單人操作界限之半）。

### 噴流後座力(反作用力)

反作用力計算式:

$$F = 0.354 \frac{Q^2}{d^2}$$

$$F = 1.55d^2P$$

**F**:反作用力(N)

**d**:噴嘴口徑(mm)

**Q**:流量(ℓ/min)

**P**:放射壓力(MPa)

計算例 1: 口徑 13 公厘瞄子, 放水量 550 ℓ/min 時, 反作用力為多少?

$$\text{答: } F = 0.354 \frac{Q^2}{d^2} = 0.354 \frac{550^2}{23^2} \approx 202(N)$$

計算例 2: 口徑 26 公厘瞄子, 放水壓力 0.25MPa 時, 反作用力為多少?

$$\text{答: } F = 1.55d^2p = 1.55 \times 26^2 \times 0.25 \approx 262(N)$$

計算例 3: 單人操作射水後, 改為雙人操作, 此時的放水量及放水壓

力, 與單人操作時相較, 其最高倍數為何?(反作用力界限,

單人操作時 200 N, 雙人操作時 340 N)

答: 假設單人操作與雙人操作射水的反作用力分別為  $R_1$ 、 $R_2$ , 放

水量為  $Q_1$ 、 $Q_2$ , 放水壓力為  $P_1$ 、 $P_2$ , 則:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{340}{200} = 1.7$$

$$\therefore 1.7 \times 0.354 \frac{Q_1^2}{d^2} = 0.354 \frac{Q_2^2}{d^2}$$

$$\therefore 1.7Q_1^2 = Q_2^2$$

$$\therefore \frac{Q_2}{Q_1} = \sqrt{1.7} \approx 1.3 \text{ (倍)}$$

### 3.射水後座力測試方法

在瞄子射水時測定，測定裝置如圖4，應使用可承載射水後座力測定裝置及流量之幫浦，並依下列順序進行。



圖 4：射水後座力測試裝置

- (1) 以樣品之配管接續口，接續標稱口徑65長20m水帶2條進行給水。
- (2) 水帶樣品在充水的使用狀態下，第2種消防栓拉出約25m；補助撒水栓拉出約15m，並置於表面平滑的塑膠墊上。
- (3) 瞄子安裝在後座力測定裝置，先放水將水帶內空氣排出。
- (4) 關閉空氣操作式球閥（開啟瞄子測定時，為關閉瞄子），將配管接續口水壓調至最高使用壓力。
- (5) 瞄子調整至直線射水狀態，將空氣操作式球閥以

1.5 秒（容許值+0.2、-0）開啟，以測定器測定所產生之後座力。

- 4.補助撒水栓消防栓以操作簡便為重點，為何放水壓力較第一種為高？補助撒水栓瞄子放水壓力須在 $2.5 \text{ kgf/cm}^2$ 以上，較第1種消防栓 $1.7 \text{ kgf/cm}^2$ 以上高，但卻是可單人操作之消防栓，揆其原因，不外補助撒栓水放水量在 $60 \text{ l/min}$ 以上，只有第1種消防栓之半（ $130 \text{ kgf/cm}^2$ ），而噴流後座力（反作用力）卻是與放水量的平方成正比。

## 四、操作使用方法

消防署網站室內消防栓介紹（如圖5）提醒第1種與第2種有反作用力大及操作簡便等差異，也有操作口訣介紹，第1種消防栓按、開、拿、拉、轉（如圖6），第2種消防栓按、開、拿、拉、轉、轉（如圖7）（署網揭示的第2種消防栓操作方法有待酌之處）〔6〕。

基本上須注意第1種與第2種消防栓的操作方法稍有不同，不過為能有效操作，在消防署網站揭示之操作方法外，建議在第1種消防栓還須注意延伸水帶如何不致打結或糾纏；至第2種消防栓基於簡便操作之設計，其啟動方式係採



圖 5：室內消防栓介紹



圖 6：第 1 種消防栓操作（按、開、拿、拉、轉）



圖 7：第 2 種消防栓操作

開關閥開啟或水帶延伸操作等方式連動啟動（主流為開關閥開啟啟動），因此不似第 1 種要先「按」，啟動則是在開水閥的「開」，另基於部分延伸即可射水，也有省略拉（水帶）的動作口訣，綜上，我國第 2 種消防栓操作口訣至少應該修正為開（箱門）、拿（瞄子）、開（開水閥）、拉（水帶）、轉（開瞄

子開關，有開或轉兩種方式）【案：日本各網站揭示的資料並非一致，東京消防廳：開（箱門）、拿（瞄子）、開（開水閥）、拉（水帶）、轉（開瞄子開關）；消防檢定協會：拿（瞄子）、開（開水閥）、拉（水帶）；總務省消防廳、消防設備安全中心、名古屋市消防局等：拿（瞄子）、開（開水閥）、轉（開瞄子開關）】（如圖 8、圖 9）。〔7〕

### 五、簡易操作型放水用設備（日本規定介紹）〔8〕

日本將易操作性第 1 種消防栓、原有第 2 種消防栓、廣範圍第 2 種消防栓及補助撒水栓統稱為簡易操作型放水用設備，我國與日本規定不同處有：

- （一）增列廣範圍第 2 種消防栓，但仍保留原有第二種消防栓供選擇設置（日本消防法施行令第 11 條）。
- （二）公告「屋內消火栓設備の屋內消火栓等の基準」，並建立確保產品品質認證機制（認定評價），也律定簡易操作型放水用設備



圖 8：東京消防廳揭示的第 2 種消防栓操作方法

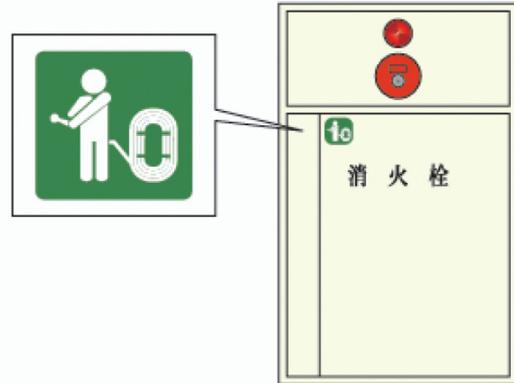
【開（箱門）、拿（瞄子）、開（開水閥）、拉（水帶）轉（開瞄子開關）】



圖 9：日本消防設備安全中心揭示的第 2 種消防栓操作方法  
【拿（瞄子）、開（開水閥）、轉（開瞄子開關）】

箱面之標示如右圖，方便識別〔9〕。

- （三）第1種消防栓有修改為單人簡易操作之認證機制，並稱之為「易操作性第1種消防栓」（屋內消火栓設備の屋内消火栓等の基準）。
- （四）日本地方審查基準要求廣範圍第2種消防栓須使用噴流吸引瞄子  
日本基於消防初期滅火器具通用設計考量，2012年組專案小組進行室內消防栓操作性調查，有關放水準備時間經實驗調查如表 2，並經放水滅火性能試驗（內容容略），經下列總結比較，確定導入廣範圍第2種消防栓，另該報告也表示如使用噴流吸引瞄子（ASPIRATE）效果更好：



原有第2種 > 易操作性第1種  
≧ 廣範圍第2種 > 第1種

3. 考量瞄子特性之滅火能力

噴流吸引瞄子 > 直線水霧  
兩用瞄子 > 直線瞄子

有關放水滅火性能試驗所採用瞄子為噴流吸引瞄子（如圖 10），日本地方消防審查基準大都要求廣範圍第2種消防栓須使用噴流吸引瞄子，另日本消防放水器具工業 2013年12月16日訂頒「アスピレートノズルの工業 表示に する技術基準」就下列兩項性能進行試驗認證。

〔10〕

1. 吸氣性能試驗

放水量80（ℓ/分）時，須能吸氣50（ℓ/分）以上。

2. 放水吸著率試驗

表 2：各種室內消防栓之放水準備時間

種類	放水準備時間
第1種消防栓	50秒
原有第2種消防栓	19秒
易操作性第1種消防栓	24秒
廣範圍第2種消防栓	27秒

1. 滅火能力

第1種 ≧ 易操作性第1種 ≧  
廣範圍第2種 > 原有第2種

2. 考量操作性之滅火能力

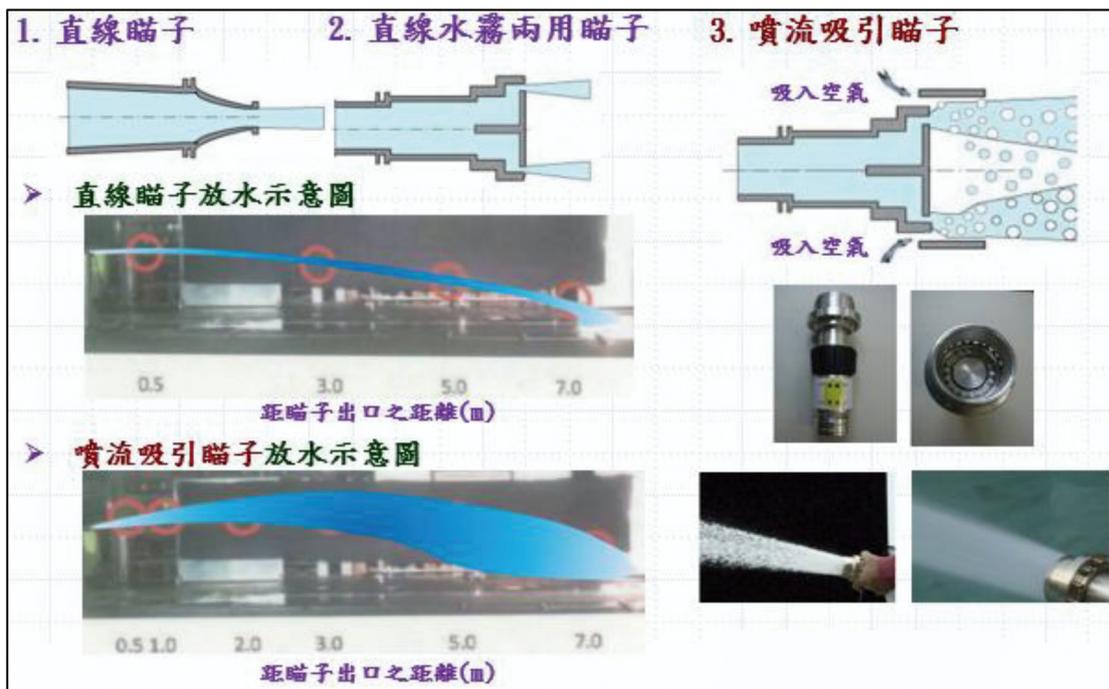


圖 10：噴流吸引瞄子

在接近直線放水狀態下，  
放水量80 (l/分) 時，須能吸氣  
10%以上。

易操作型放水用設備品質之確保，目前  
前揭設備器材之認定基準闕如，產品檢  
測認定機制也未建立，也因無認證等品  
管手段，市售產品品質低劣，影響公共  
安全，況為因應高齡化社會及場所人力  
不足，建立單人可操作室內消防栓設備  
之認證與推廣使用，實為當務之急。

## 六、結語

就消防安全設備規制行政而言，設  
計、監造、測試及檢修均應有相關基準  
供依循，並有相關配套機制，以完備執  
行體系，觀諸消防栓閥、消防瞄子及簡

### 參考資料

- 1.日本消防檢定協會：身近にある消防機器について，消防機器早わかり講座：広範囲 2号  
消火栓、2号消火栓及び補助散水栓（網頁資料）
- 2.屋内消火栓設備の屋内消火栓等の基準（平成25年3月27日消防庁告示第2号）
- 3.消防用水帶認可基準
- 4.大阪市消防局：消防ポンプと水力第3章動水力学，平成11年9月
- 5.国川明輝：建築技術者の知っておきたい消火設備，理工圖書，2001年6月30日
- 6.内政部消防署：消防防災館防災知識一起學，火災知識（網頁資料）
- 7.東京消防廳、日本消防設備安全中心網頁資料
- 8.消防用水帶認可基初期消火器具等のユニバーサルデザイン化に関する調査研究会：初期  
消火器具等のユニバーサルデザイン化に関する調査研究会報告書，2012年3月
- 9.埼玉市消防用設備等審査基準第2章屋内消火栓設備，2019年版
- 10.一般社團法人日本消火裝置工業會網頁資料

附件1設置標準有關室內消防栓等規定

## 壹、第一種消防栓及第二種消防栓（107年10月17日修正）

第34條 除第12條第2款第11目或第4款之場所，應設置第一種消防栓外，其他場所應就下列二種消防栓選擇設置之：（第1項）

### 一、第一種消防栓，依下列規定設置：

- （一）各層任一點至消防栓接頭之水平距離在25m以下。
- （二）任一樓層內，全部消防栓同時使用時，各消防栓瞄子放水壓力在1.7 kgf/cm<sup>2</sup>以上或0.17MPa以上，放水量在130 ℓ/min以上。但全部消防栓數量超過2支時，以同時使用2支計算之。
- （三）消防栓箱內，配置口徑38公厘或50公厘之消防栓一個，口徑38公厘或50公厘、長15m並附快式接頭之水帶2條，水帶架1組及口徑13公厘以上之直線水霧兩用瞄子1具。但消防栓接頭至建築物任一點之水平距離在15m以下時，水帶部分得設10m水帶2條。

### 二、第二種消防栓，依下列規定設置：

- （一）各層任一點至消防栓接頭之水平距離在25m以下。
- （二）任一樓層內，全部消防栓同時使用時，各消防栓瞄子放水壓力在1.7 kgf/cm<sup>2</sup>以上或0.17MPa 以上，放水量在80 ℓ/min以上。但全部消防栓數量超過2支時，以同時使用2支計算之。
- （三）消防栓箱內，配置口徑25mm消防栓連同管盤長30m之皮管或消防用保形水帶及直線水霧兩用瞄子一具，且瞄子設有容易開關之裝置。

## 貳、第二種消防栓（107年10月17日修正前）

第34條 除第12條第2款第11目或第4款之場所，應設置第一種消防栓外，其他場所應就下列二種消防栓選擇設置之：（第1項）（第1款略）

### 二、第二種消防栓，依下列規定設置：（第2款）：

- （一）各層任一點至消防栓接頭之水平距離在15m以下。
- （二）任一樓層內，全部消防栓同時使用時，各消防栓瞄子放水壓力在2.5 kgf/cm<sup>2</sup>以上0.25MPa以上，放水量在60 ℓ/min以上。但全部消防栓數量超過2支時，以同時使用2支計算之。
- （三）消防栓箱內，配置口徑25mm消防栓連同管盤長20m之皮管及直線水霧兩用瞄子一具，且瞄子設有容易開關之裝置。

### 叁、補助撒水栓

第57條 自動撒水設備之水源容量，依下列規定設置：（第1項）（內容略）

免設撒水頭處所，除第49條第7款及第12款外，得設置補助撒水栓，並應符合下列規定：(第3項)

- 一、各層任一點至水帶接頭之水平距離在15m以下。但設有自動撒水設備撒水頭之部分，不在此限。
- 二、設有補助撒水栓之任一層，以同時使用該層所有補助撒水栓時，各瞄子放水壓力在2.5 kgf/cm<sup>2</sup>以上或0.25MPa以上，放水量在60 l/min以上。
- 三、補助撒水栓箱表面標示補助撒水栓字樣，箱體上方設置紅色標示燈。
- 四、瞄子具有容易開關之裝置。
- 五、開關閥設在距地板面1.5m以下。
- 六、水帶能便於操作延伸。
- 七、配管從各層流水檢知裝置二次側配置。

# 近期業界動態 (114年10月~12月)

## Industry Events Updates

### 會議召開情報

- 114年10月30日 台灣消防器材工業同業公會會員大會
- 114年11月17日 新竹縣消防器材工業同業公會、新竹縣消防設備師公會、新竹縣消防設備士公會與新竹市消防設備士公會聯合會員大會
- 114年11月8日 中華民國消防設備師公會全國聯合會第七屆第二次理監事聯席會
- 114年11月20日 台北市消防工程器材商業同業公會大會及中華民國消防工程器材商業同業公會全國聯合會第六屆第四次理監事會議
- 114年12月6日 中華民國消防設備士公會全國聯合會與新北市消防設備士公會聯合會員大會
- 114年12月12日 台灣省消防工程器材商業同業公會聯合會大會
- 114年12月18日 中華民國消防工程器材商業同業公會全國聯合會大會

### 國際消防展、研討會等情報

- 2025年11月5日~11月7日  
Secutech Thailand 2025
  - 主辦單位：Messe Frankfurt GmbH
  - 活動地點：泰國曼谷
  - 相關連結：[secutechthailand.tw.messefrankfurt.com](https://www.secutechthailand.tw.messefrankfurt.com)
- 2025年11月11日~11月13日  
Fire Safety Event Asia
  - 主辦單位：Nineteen APAC Pte Ltd
  - 活動地點：新加坡
  - 相關連結：<https://www.safetysecurityasia.com/fire-safety-event>
- 2025年11月19日~11月20日  
London Build Fire & Security Expo 2025
  - 主辦單位：Oliver Kinross Ltd.
  - 活動地點：英國倫敦
  - 相關連結：<https://www.thebigredguide.com/events/london-build-fire-security-expo-2025.html>
- 2025年12月2日~12月4日  
SECURA North Africa 2025
  - 主辦單位：EASYFAIRS
  - 活動地點：阿爾及利亞
  - 相關連結：<https://www.securanorthafrica.com/en/>
- 2025年12月11日~12月13日  
IFSEC India 2025
  - 主辦單位：Informa Markets
  - 活動地點：印度新德里
  - 相關連結：<https://ifsecindia.com/>



# 基金會快訊

CFS Highlights

\* 114年10月8日 消防安全設備性能評定標準制定委員會會議機械類第一屆第三次會議，討論簡易噴霧式滅火具、消防採水口、自動撒水設備等送水口、消防用金屬製管件及消防用金屬製閥件等評定基準（草案）。

\* 114年10月23日 消防安全設備性能評定標準制定委員會會議機械類第一屆第三次會議，討論光警報裝置評定基準（草案）。

\* 114年10月23日 消防安全設備檢修平台推動小組第三次會議。

## 加入Line+FB好友，獲取更多，更新資訊



財團法人消防安全中心  
基金會 LINE



財團法人消防安全中心基金會FB：  
<https://www.facebook.com/profile.php?id=100067058409517#>

### 下期預告

人物專訪	臺北市義勇消防總隊防火宣導隊溫美珠大隊長
基金會活動	北京消防展之行



# 消防安全中心月刊

## 熱情徵稿中



為強化消防安全設備之品質管理、技術研究及調查研究，同時推廣火災預防工作，加強國際消防事務之交流，以強化消防安全設備之預期功能，減低火災之損害，保障民眾生命財產，普及全民防火意識，消防安全中心月刊自114年4月起，以電子書方式發行。歡迎在消防領域辛勤耕耘的諸位先進踴躍投稿，分享專業見聞，與我們攜手努力提升消防安全，打造安全家園。

### 一、投稿主題：

凡有關消防設備、機具、器材等新工法、新技術、新設備等學術新知、國際動態、重大活動、工作研討，火災預防宣導、防火管理工作的推廣報導及專題報導等議題，皆歡迎投稿。

### 二、投稿方式：

- (一) 為響應環保，請以電子郵件方式投稿，當月份出刊之消防安全月刊請於當月5日前寄至基金會消防安全月刊編輯小組電子信箱：[cfs\\_pub@cfs.org.tw](mailto:cfs_pub@cfs.org.tw)。
- (二) 投稿文章內請標明標題及作者服務單位與姓名。以WORD檔、標楷體、14號字繕打，字數2,000字以上，如有相關照片請置於文章中，並另檢附解析度300萬畫素（或1MB）以上之圖片檔。
- (三) 投稿信件「主旨」為文章名稱，圖片之檔案名稱為圖說。
- (四) 投稿不得違反著作權法之規定，文責自負；投稿內容如為譯文，或使用他人著作（包含文字、圖片等），應獲得原著作權人授權，如在合理使用範圍內，仍請註明出處。經採用之稿件本基金會得進行各種型態著作財產權之利用及再授權第三人利用。
- (五) 每次投稿皆須檢附「投稿者基本資料

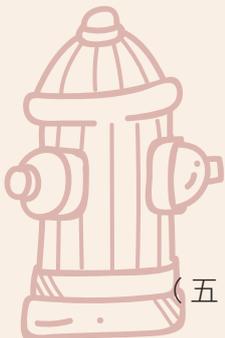
（附件一）」及「著作權授權同意書（附件二）」，如未檢附，恕不送審。「著作權授權同意書」請簽名後掃描或拍照為電子檔傳送至投稿信箱。

(六) 本消防安全月刊編輯小組對稿件內容有修改權，投稿皆視為同意本編輯小組之修改。

(七) 投稿文章不論採用與否，均不退稿，亦不另行通知。

### 三、稿費計算：稿件經消防安全月刊刊載，由本基金會支給稿費，方式如下：

- (一) 文字稿：每字新臺幣1元。
- (二) 圖表及照片：每張50元。
- (三) 漫畫：每幅（格）100元。
- (四) 使用非原創照片（如電腦或網路擷取畫面、翻拍或受著作權保護照片）不計稿費。
- (五) 文章如屬2人以上共同撰寫，需填具稿費領取同意書（如附件三，每人均需填寫），由撰稿之一人統一領取稿費。



投稿信箱

# 財團法人消防安全中心基金會 消防安全月刊投稿者基本資料

■為利稿費之核發，請務必據實詳細填寫，以免資料遭退影響稿費核發時間。

■請注意：

- 1.文章作者姓名須與帳戶名稱、身分證字號相符，戶籍地址勿填寫機關地址。
- 2.多位作者共同撰寫者，每位皆需填寫本資料，若稿費僅由其中一位支領，其他作者請填寫稿費同意書。

投稿文章名稱	
服務單位	
姓名	
身分證字號	
戶籍地址	
銀行名稱(含分行)	
銀行帳號	
聯絡電話	
電子郵件	

基金會消防安全月刊編輯室

E-mail：cfs\_pub@cfs.org.tw 聯絡電話：03-3241190 分機315

地址：338桃園市蘆竹區東溪路18號

附件二

# 財團法人消防安全中心基金會消防安全月刊投稿人著作權授權同意書

投稿著作名稱：\_\_\_\_\_ (下稱本著作)

一、立同意書人\_\_\_\_\_ (下稱本人)就本著作(文章及其所含照片等)經財團法人消防安全中心基金會(下稱基金會)消防安全月刊接受刊登，同意以下條款：

(一) 以「非專屬授權」方式，授權基金會不限時間及地域，無限次為各種典藏、推廣、散布、發行、重製、改作、公開傳輸（放上網站並提供使用者瀏覽、下載與列印等）、集結出版專刊及其他一切行使著作財產權之行為，本人對本著作仍有著作權。

(二) 基金會得再授權第三人利用。

二、本人保證投稿著作未侵害任何第三人權利（如著作權、專利權、商標權、營業秘密、肖像權或其他權利），並有權為本同意書之各項授權。如有侵害第三人權利之情形，悉由本人自負法律上責任。如致基金會受有損害，本人願負全部賠償責任。

此致

財團法人消防安全中心基金會

立同意書人：

【親筆簽名】

身分證字號：

聯絡電話：

中 華 民 國 年 月 日

附件三

# 同意書

本人\_\_\_\_\_ (甲) \_\_\_\_\_ 與\_\_\_\_\_ (乙) \_\_\_\_\_ 共同投稿財團法人消防  
安全中心基金會消防安全月刊\_\_\_\_\_ (文章名稱) \_\_\_\_\_ 一文，  
相關應領稿費同意全額由\_\_\_\_\_ (乙) \_\_\_\_\_ 領取。

此致

財團法人消防安全中心基金會消防安全月刊

立同意書人：\_\_\_\_\_ (甲親筆簽名)

身分證字號：

中 華 民 國 年 月 日