



工廠火災防護 與損失控制

簡賢文 教授

中央警察大學消防系教授

美國消防工程師學會台灣分會

公安講座主持人

❖ 前言

你們不是建商，你們是在這空間使用居住者，所以僅止於合法合格，不足以保障企業營運與員工安全的需求；特別是不利情境的火災事件

今天時間有限，不講技術性規定、工程設計細節與作法；

而講**共識目標、邏輯、不利情境、減災總分可行**作為分享

1. 一人可操作消防栓
2. 作業空間內手提滅火器之訓練，可用CO2/強化液wet chemical
3. 室內停車場可選用自動撒水設備
4. 撒水配管可用不鏽鋼管及CPVC管
5. 排煙設備vs. 煙控與煙的管理
6. 生產線區域之UPS
7. 安全梯間防火門之開閉調和
8. 自衛消防編組缺不利情境的邏輯思維
9. 消防官方避難時間驗證，推估的避難容許時間，是參考值而非絕對單一值；辨識不能容忍的風險，而溝通出必要可行的減災對策

❖ 前言



欣興蘆竹廠火警，3年來火災4次

因金管會要求ESG要主動揭露消防管理事項
一旦發生大火，即使無人傷亡也要揭露消防安全事項之缺漏

因大火災例顯示公司治理不好

所以這新制可擒王，不再只是表達關切、只求
合法合格已足

而是直指公司治理不好，小火才會變成大火、
衝擊員工、污染環境、引發公害與民怨

企業領導高層不能再心不到位，不識合法合格，
竟然可能是：**that's Not enough**

所以要**尊重災例、記取教訓**，提出可行有效的
減災作為

❖ 前言

美國的消防工程師因**同時了解建築法規與消防法規**，因此擁有可以幫業主省錢、縮短建造時程能力

我的經驗是：

某晶圓廠防煙區劃難以施做，性能驗證通過；

而另一知名大廠，因發生大火不久，就一切依國內法規

11層以上，每1000 m^2 設防火區劃，執法引據錯誤（內科），取照後很麻煩

室內停車場非法定居室，安全性不足；可設自動撒水設備的benefits



雪隧至今不能通大貨車；
蘇花改100MW的火勢強度與水霧冷卻系統
情境式模擬驗證，性能共識目標



資料來源：簡賢文老師研究室；圖片來源：LINE TODAY(2018)、台塑(2022)

台塑六輕晶圓廠無塵室，使用自動乾粉設備之荒謬。為了企業永續，經濟合理可行，要主動建構共識目標，熟習國內外法規，為企業利益據理力爭，更佳的安全設計



桃園美福倉儲因是冷凍倉儲，援引國內常規，直接免設自動撒水設備，結果一場大火引發公害、營運中斷、被附近社區居民求償



資料來源：簡賢文老師研究室；圖片來源：TVBS 新聞網(2022)、桃園市消防局(2022)

桃園家樂福物流中心，誤以為免檢討防火區劃，未完整設計自動撒水設備，因有人抽煙不小心引燃棧板而延燒入內全毀，耗費大量珍貴水資源，嚴重衝擊企業經營形象





屏東明揚國際大火，未考量不利情境（大訂單、拉長生產時段、低層部火災波及）之必要防護措施與減災投資作為，造成員工與消防員之重大傷亡，衍生公安事件，董事長/總經理被追究重責

立體廠辦大樓，fully sprinkler system，對低層部火災波及上方各層生產機台、訂單大增而增加的工作人員/工作時段/堆放原料半成品成品等，不利情境的限縮損失與營運不中斷的防護，非常關鍵且必要，不能停滯在符合當年建管/消防規定，而漠視現實的火災情境風險

❖ 火災的猛烈度隨著時間的平方成正比

監視器畫面

2024年6月24日南韓京畿道華城市鋰電池工廠大火

從開始冒煙到整個畫面都是黑煙

僅僅42秒，後續造成23人罹難



大火一直到22小時後才撲滅

23位罹難者中，17人為中國籍、1人為寮國籍、5人為韓國籍，工廠1,200平方公尺被毀，估計財產損失達8.16億韓元(約合台幣1千9百萬元)

多數遇難者的遺體是在最初起火的二層樓面被發現該樓層同時存放3.5萬多個高度易燃的鋰電池，起火時現場員工採用滅火器滅火，但沒能抑制住火勢發展，由於鋰電池火災難以用通常滅火方式撲滅，火勢急速蔓延，工廠內的鋰電池不斷爆炸。鋰電池燃燒時會產生大量有毒氣體，官員初判罹難的員工很可能在幾秒鐘內吸入毒氣而失去生命



① (09:24)
배터리 포장(팩) 적치



② (10:30:03)
第一次電池爆炸



③ (10:30:15) +12s
員工移開附近物品



④ (10:30:28) +25s
第二次電池爆炸



⑤ (10:30:31) +28s
第三次電池爆炸



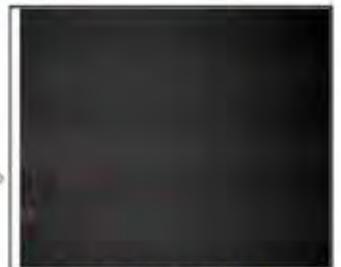
⑥ (10:30:32) +29s
員工使用乾粉滅火器



⑦ (10:30:34) +31s
初期滅火時發生第四次爆炸



⑧ (10:30:40) +37s
過程中多顆電池爆炸



⑨ (10:30:45) +42s
煙霧蔓延

❖ 為何需關注工廠火災風險？

夜間無人(或只一名管理門禁留守)、逢年過節、特殊例假日(如尾牙)，一旦無名火起，空間安全性不足的基本合法合格硬體設施設備條件現實下，可能衍生消防隊抵達展開救援前已一片火海場景

不利情境（例假日）火災而衍生重大損失，即使無人員傷亡，卻因污染、公害、大量消防射水、財物損失、生產線中斷、公司治理不佳的形象被凸顯，故防火管理與演訓不能不演不利情境之夜間、例假日、尾牙、員工旅遊、收到大訂單後加速動員生產、縱火等，如此才有減災邏輯思維之學習效用

致佳科技惡火連燒9小時
「尾牙日沒上班」1600坪廠區全燒光



板橋鐵皮工廠陷火海徹夜燃燒
火警發生在凌晨，當時工廠內員工都已下班



新竹香山鐵皮工廠陷火海
逢端午連假無人受困



❖ 不利但合理會發生之情境

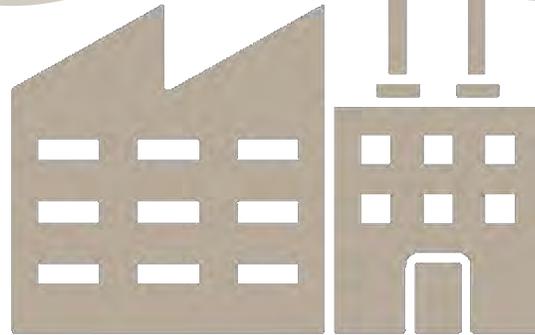
2021/12/13

泰國1名38歲工廠女員工，由於受不了老闆長期施壓，一氣之下竟拿**打火機將紙點燃**，再扔進燃料容器裡引發火災



2023/12/05

泰山家具工廠上午竄出大量火煙，接著**周遭延燒**，6棟鐵皮廠房已陷入一片火海



2010/03/05

淺層**強震**在台南縣造成災情，其中宏遠興業研發大樓及成品布倉庫在強震後**冒出大火**，**火勢一發不可收拾**，整棟大樓付之一炬，損失逾億元

2021/09/30

嘉義民雄鐵皮屋工廠**暗夜大火** 2800坪廠房剩灰燼

❖ 為何需關注倉儲空間火災風險？

超大型 倉庫火災 特性

可燃物數量龐大

缺乏防火區劃，通常以操控式的防火鐵捲門代替

極少安裝撒水設備 → 日本政府消防機關也已發現此一重大風險事實

以上原因導致大型倉庫初期滅火及侷限火煙極為困難，火災一旦發生將極易迅速擴大

日本總務省消防廳建議企業有必要根據大型倉庫的實際情況，自主規劃適當的訓練內容，並進行全面且徹底的訓練，台灣有諸多仿效日本消防法規，但仍未關注日本改革變化

空間安全性才可保障消防救災人員，工廠/倉儲空間約1/3時間無人作業，火災發現與應變都會遲誤

❖ 倉儲空間整體空間安全性大躍進

內政部於2024年6月底頒布「倉儲自動撒水設備設計指引」，即刻生效

一舉釐清台灣人文社會數十年來

只有自動倉儲才要設置自動撒水設備

冷凍冷藏倉儲一定免設自動撒水設備之迷思與制約

大部分倉儲多需要設置合用有效之自動撒水設備的新趨勢

新指引其技術水平較高，與世界接軌，大家需一起辨識火災風險

然後選用必要有效之自動撒水設備，防護企業之永續發展

❖ 為何需關注工廠/倉儲火災風險？

本土工廠/倉儲火災災例已凸顯

相同的用途空間

相同的法規體系

相同的人文習性

大型工廠/倉儲火災災例會再度發生

尊重災例而知所自我檢討策進，才不致於陷於苦勞與停滯，
如依舊繼續設計使用15年前水平消防安全設備，且整個社會都接受：That's enough；
惟一旦重大災例再度發生，大家才發現 That's not enough；
然後相關人員報告寫不完，還有被追究責任之虞

❖ 迷思

主動裝設撒水的業主都是自己吃過虧，反而願意相信主動式設備的功效，所有廠房都主動設置
但偏偏臺灣的業主多半「賭性」堅強，或是「樂天」的覺得災害不會發生在自己身上。且不願意在無法提升產值的設備上投資（不只消防層面）

「判例」也很重要，護理/老福發生災害動輒涉及人命，後續的刑責、賠償訴訟會耗盡業者心力。
但工廠/倉儲發生災害，多數是造成財損，後續多半是面對自己的損失而已，這部分還有保險支應，降低了業主的損失。目前的現況就是不涉及人命，很快風波就平息，也就失去關注，自然就失去了改變的契機

❁ 迷思

有人留守就足夠安全？

2024/7/2深夜，桃園市大園區一倉儲空間發生火災，
平時倉儲內有一人員駐守，火災當下失聯，並於隔日上午於倉庫後方入口約10公尺處尋獲，
屍體已呈碳化狀

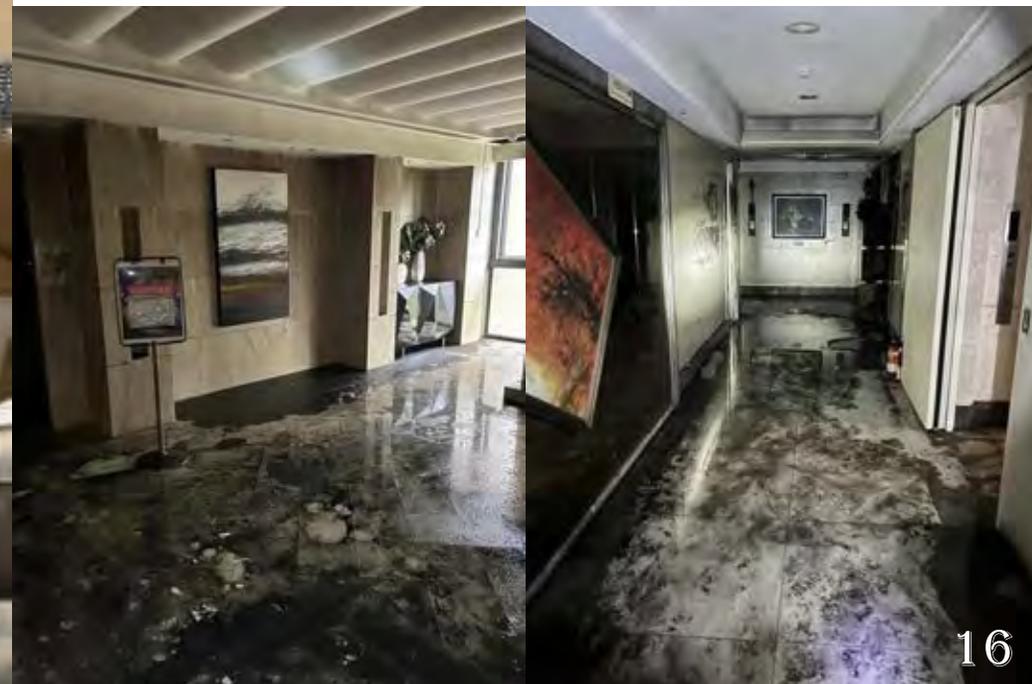


整體空間安全性的不足，不但難以仰賴留守人員的一己之力，更可能使其搭上性命

❁ 選用最昂貴的裝修，卻僅用最低標的消防設備



豐邑晴空匯公設災前災後比對圖
公設耗費重金採挑高、全大理石牆面、
地面及櫃檯，打造奢華飯店氛圍
卻是用最低標僅符合法規標準的消防
設備



❖ 合格合法符合規定但不合宜的作為與設備



國外火災災例顯示撒水系統未作動主要因為：撒水控制閥未開啟！



(圖片來源：衛生署一般護理之家火災緊急應變教育暨示範觀摩演練影片)

上圖為監看自動撒水設備控制閥是否維持正常開啟狀態，並能自動發出警報之裝置

應告知如何查看控制閥是否有被關閉
自動撒水系統制水閥開關狀況應透明公開化

❖ 責任與被究責

惡火釀10死百餘人傷！屏檢對明揚6幹部起訴求重刑，批漠視工安（公安）



明揚公司屏東廠大火造成10死、百餘人輕重傷。屏東地檢署依**一般過失致死、公共危險罪、職業安全衛生法罪嫌**，分別起訴明揚董事長劉安皓、總經理呂英誠等6名幹部及明揚公司，起訴書直指劉、呂2人**漠視工安數據，只求生產**，且6人犯後飾詞狡辯、推委卸責，分別**求處最高刑度5年至4年8月不等有期徒刑**

工廠值班人員/負責人/防火管理人，一旦發生火災，尤其發生重大傷亡，極易引發公安問題，並且依法被究責、起訴

♣ ESG就是公安水平提升之追求

日月光資深副總經理 周光春坦言：沒有ESG就沒有訂單，大廠想賺錢，ESG就是最重要的競爭項目

金管會要求實收資本額達到20億元以上的上市公司
在 ESG 永續報告書中，必須納入災害預防策略及緊急應變計畫
降低災害對環境、社會及經濟的衝擊

❖ 溝通減災對策

有的風險10年都無法改善；智慧型手機與電動車衍生火災風險，非20年前法規/SOP可限縮與控制；
防災是防不了的，就像綠建築、減碳設施材料也會引發重大火災損失；
但可以達到減災、保命護產、營運不中斷目的

◆ 室內停車場可以用撒水備的影響

因為**依法設置已不足以滿足特殊空間火災安全之共識目標**

室內停車場（含地下停車場）可以選擇採用更環保減碳、經濟合理的自動撒水設備

基於世界環保政策，海龍替代藥劑系統逐漸被總量管制或phase out, 故未來趨勢，自動撒水設備與惰性氣體，才是主流

❖ 溝通減災對策

◆ 怕水損而提前關閉自動撒水控制閥之後果



錢櫃林森店火災，事發後發現：
包商說明因**2月施工**，**從9樓開始逐層關閉撒水系統**，並在3月底開始繼續關閉室內消防栓水源，最後於4月為維修廣播系統，也將廣播系統電源關閉，最後警方檢查區域廣播系統時均並未開啟

❖ 溝通減災對策

- ◆ 桃園市消防局在重大火災災例後之嚴格執法，可能造成的影響
- ◆ 工廠廠辦空間，不利情境的火災風險，即使一切依法合格，仍然會來不及限縮波及範圍而衍生重大損失、衝擊社會、企業治理形象被燬…可以容忍的損失之共識目標要先建立，並據以檢討，應有且經濟合理可行的減災投資作為
- ◆ 採用不鏽鋼管或銅管或CPVC管材，可能是遞減配管尺寸、施工簡易、減小幫浦與壓低成本之可選擇設計施工方式(可採1寸配管，較易施工、降低干擾、不易生鏽及滋生微生物堵塞管徑)

❖ 消防設備設置目的

- ◆ 防減災邏輯思維之研討必須依空間對象建造使用的共識目標之溝通確立，並在不利但合理會發生災害情境下，檢視符合內政部的法規，是否存有明顯的風險辨識與溝通作業



再好的設備投資設置，還是要由現場人員熟習、親和可及、可簡易操作，才是防減災作為的關鍵



❖ 消防設備設置目的

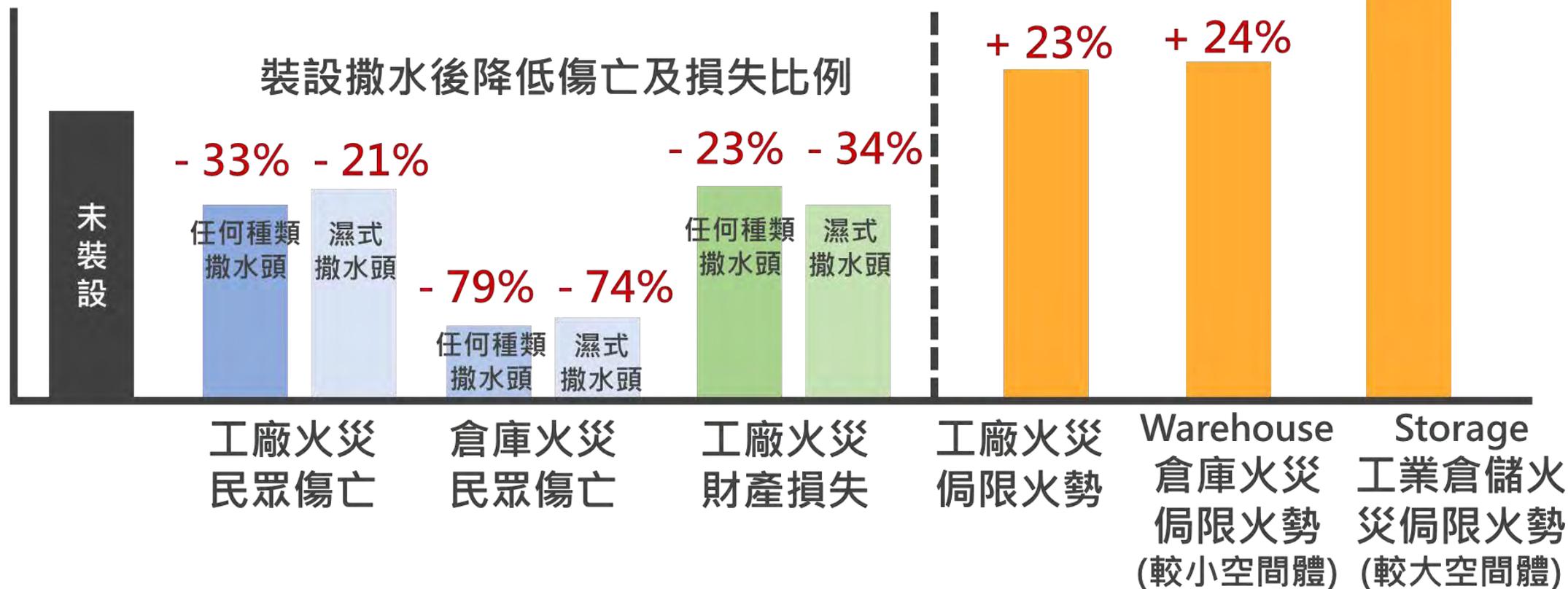
- ◆ 手提滅火器、室內消防栓是給誰用的？
- ◆ 消防設施設備，不應是為了依法或安檢而增設，而應為了現場人員能善用，促成無人死亡、營運不中斷的共識目標而設置
- ◆ 不能只是照本宣科而已，更不能總是輕言建議，而是要檢討精煉，力求聽得懂、學得會、做得到的精進與努力
- ◆ 設備需親和、友善、可行
- ◆ 日本合掌村一直以來都由消防員使用放水槍進行演練，但自2002年起，當地志工、居民開始使用放水槍演練



❁ 自動撒水設備

美國國家防火協會(NFPA)

2017年報告《U.S. Experience with Sprinklers》



❖ 自動撒水設備

建築與消防法規現行規定中皆排除防火區劃、自動撒水設備，而**只靠滅火器、室內外消防栓等設備**，易因「**可及性**」、「**及時性**」與「**有效性**」等原因失敗風險高

合法合格即可

法規未強制要求工廠要設自動撒水設備，依台灣建築法規，工廠廠房不需每一千五百平方公尺設置防火區劃

火災是消防隊的事

民眾普遍價值觀認為火災是消防隊的事，將滅火工作歸咎於消防隊的責任，並認為工廠內依法設置的消防備是提供給趕來救援專業人員使用，而非工廠本身的責任

但工廠因可燃物多，高溫濃煙瀰漫內部極熱不穩定且面積廣大易使入的消防人員空間迷向

為何台灣
工廠設置
自動撒水設備
比例偏低?

缺乏風險辨識與溝通

對自動撒水設備的益處不熟悉、不認識，而將多設的消防安全設備當成浪費性支出而不願意投資

誤解工廠火災不適合撒水

台積電此種高階作業場所設置密閉濕式撒水設備

歐美等先進國家及大部分亞洲國家支持工廠類別空間應設自動撒水設備

夜間值班人員少、發現延誤、延遲應變救援等不利情境下，自動撒水設備的性能足以有效冷卻降溫、限縮火災侵害的面積範圍

❖ 自動撒水設備的誤解與事實 I

偵煙警報器即可提供足夠保護？

作動中的偵煙警報器可提醒使用者火煙發生，但無法滅火或侷限火煙，而撒水頭可控制火煙並營造消防救援可進入的環境

火災發生每個撒水頭都會啟動毀掉空間內的一切？

火災發生時，通常只有最靠近火源的撒水頭會啟動，並直接噴撒於火源周遭，使空間內其他部分保持乾燥和安全，根據美國消防撒水協會(AFSA)：90% 火災由六個或更少噴頭即可控制；82% 火災由兩個或更少的噴頭即可控制

撒水頭經常會意外洩漏或啟動？

洩漏情況很少見，通常歸因於機械損壞或系統設計不佳，據估計，已安裝的250萬個撒水滅火系統中，僅有1個會意外洩漏或啟動

撒水設備所產生的水損會比火災造成的損失更多？

消防栓水帶人為射水比自動撒水設備造成的水損嚴重多，AFSA：撒水頭排放造成的總損失低於5,000美元，沒有撒水設備之火災，則容易導致數百萬美元的損失，且可將水損失限制在400平方英尺內
NFPA：撒水設備在火災中用水量僅為水帶射水的10%

❖ 自動撒水設備的誤解與事實 II

撒水頭應遠離電器？

一旦火災發生，最關鍵目標是透過防止火煙蔓延達到及早控制。電氣火災會產生大量濃密、具腐蝕性和有毒煙霧，**致使用手提式滅火器和其他手動滅火工作極為困難**，但撒水設備仍可控制大多數火災

撒水設備不適用於易燃液體/油類火災？

易燃液體/油類火災實際上燃燒的不是液體而是蒸氣，火源從液體本身提取熱量，並藉由吸收上方對流熱量使其造成空間結構損壞並點燃附近其他可燃物，**但當液體冷卻至低於閃燃點(Flash point)時，火會自動熄滅**，如使用得當，水是一種極好的滅火劑，可用於成功控制和撲滅易燃液體火災

撒水設備作動可能威脅生命安全？

火災及其燃燒產物的危險，遠大於撒水設備撒水和水與電器接觸產生的潛在危險
比起使用手提式滅火器或沒有任何滅火系統，致火勢威脅到其他空間或建築物，透過疏散和使用自動撒水設備進行應變更為安全

撒水設備不是有裝就好

撒水設備的裝設應根據空間使用型態、供水狀況做調整，尤以工業建築和倉庫更需重視，如原先空間為辦公室使用，而後改為塑膠工廠存放倉庫，其火災風險、火災情境改變，撒水設備鋪設密度、供水強度也需作調整

❖ 自動撒水設備

美國國家防火協會(NFPA)

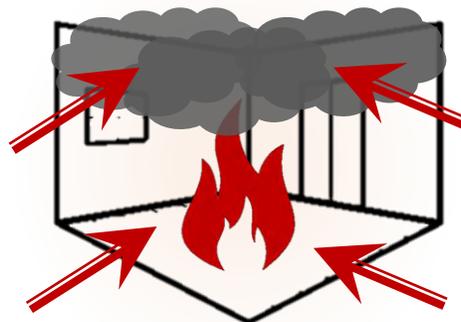
2021年報告《U.S. Experience with Sprinklers》



降低60%
消防員受傷機率



降低89%
人員死亡機率



使96%火災
侷限於起火空間



降低63%
公眾集會場所財產損失

(以上統計數據針對濕式撒水)

❖ 意想不到的工廠火災災例

常人認知的不燃材料或不燃物
也可能引發火災或使火勢一發不可收拾

麵粉工廠



1878 美國明尼蘇達州
世界上最大的麵粉工廠
粉塵爆炸，磨石相互摩
擦產生火花，點燃麵粉
引發爆炸，18人死亡

奶油工廠



1991美國威斯康辛州**奶油工廠**
火災，大火持續八天無人死亡，
造成數百萬美元損失，為當時
最大的商業火災，更因大量奶
油洩漏嚴重影響環境生態

大理石工廠



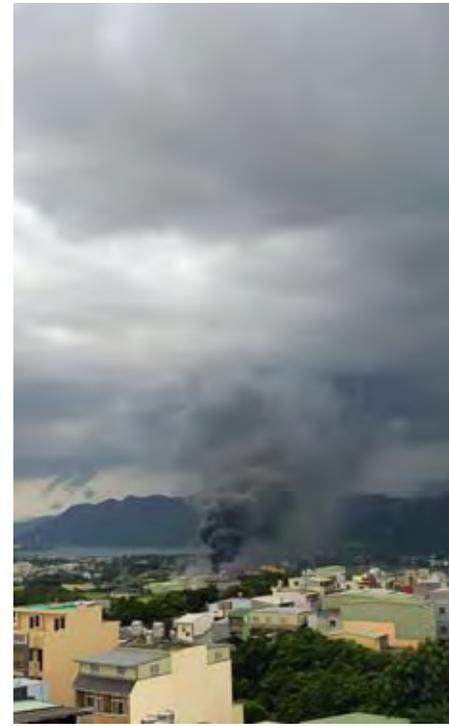
2013美國北卡羅來
納州**大理石工廠**不
明原因發生火災，
致使工廠**全面燒毀**

碾米廠



聞名國內的雲林西螺**金
農米工廠包裝廠**起火，
廠內有許多易燃包裝材
料，火勢很快竄燒

防火材料工廠



桃園市大溪區一**防火材
料鐵皮屋工廠**大火
該鐵皮屋工廠2、3樓
付之一炬，損失慘重

❖ 工廠火災災例 — 敬鵬工廠火災

- ◆ 時間：2018年4月28日 **晚上9:26**
- ◆ 地點：桃園市平鎮區敬鵬公場5樓(8層RC印刷電路板工廠)
- ◆ 火災原因：化學物品
- ◆ 傷亡：8死6傷 (**6名消防員殉職**)
- ◆ 消防設備：設置滅火器、室內消防栓、**泡沫滅火設備(只依法設於室內停車空間)**、火警自動警報設備、緊急廣播設備、標示設備、緊急照明燈、緩降機、連結送水管及排煙設備等消防安全設備
- ◆ 事件特性：



緊急應變困境

延誤通報

能見度差

火勢
快速延

工廠空間特殊性

機台
阻礙避難

化學溶劑引
複合式災難

救災人員生命安全

消防救援
退避權

整體空間安
全性不足

❖ 工廠火災災例 — 旭富製藥桃園廠火災

- ◆ 時間：2020年12月20日 中午12:14，歷時3日終撲滅火勢
- ◆ 地點：桃園市蘆竹區旭富製藥 (5層RC建物) 2樓配藥反應爐溫度過高起火而爆炸
- ◆ 火災原因：化學物品
- ◆ 損失：1死1傷，公司廠房全燬
- ◆ 消防設備：現場設置滅火器、室內消防栓、室外消防栓、火警自動警報設備、緊急廣播設備、標示設備、緊急照明燈、避難器具、連結送水管及排煙設備等消防安全設備
- ◆ 事件特性：



工廠空間特殊性

存放危險物數量不明

化學溶劑引複合式災難

跨國產業鏈受影響

空汙水汙

極大損失

總財損約18億

波及鄰近工廠

救災人員生命安全

兩度行使退避權

屢傳爆炸

❖ 工廠火災災例 — 台南生達製藥子公司火災

工廠空間特殊性

存放危險物不明

化學溶劑引複合式災難

空汙

業主極大損失

總財損約2.5億

重建至少8個月

股價大跌5%

救災人員生命安全

行使退避權

屢傳爆炸

社會成本

正逢缺水期
消防搶救
耗費大量水資源

交通受阻

生達藥廠兩廠均無設置撒水設備

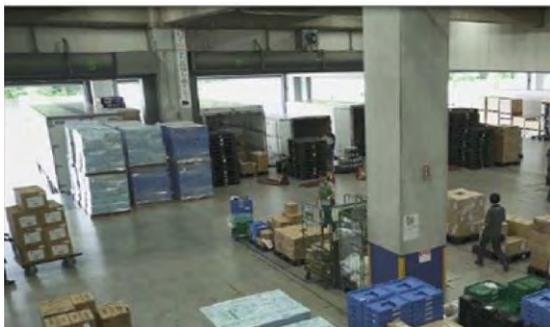
企業認為：撒水系統作動之水損會使公司損失慘重，並且樂觀的認為工廠按照SOP作業不會發生火災

事實上：撒水設備可在無人場合及時開啟撒水，限縮火災波及侵害範圍與強度，讓趕來救援者來得及應變，控制損失，提高工廠持續營運的存活度

不應滿足災例凸顯的需求法規！

❖ 工廠火災災例 — 日本倉儲大火

2017年2月16日日本最大辦公用品零售ASKUL倉庫火災，大火迅速在大型倉庫內蔓延，火災發生至撲滅約耗費12天時間，儘管沒有因火災發生或延燒產生死亡，但有鑑於**倉庫火災每每發生則易產生重大財損**，大型倉庫中更應採取**防止火勢蔓延**和**防止類似火災再次發生措施**



此次大型倉庫火災事件凸顯出以下幾點問題：

- ◆ **防火鐵捲門**：因短路無法正常啟動，下降時受貨物阻擋無法形成區劃
- ◆ **實際使用與設計規劃存在落差**：倉庫機台導致避難受阻或延遲，**空間設計規劃階段預想之避難條件並不等於竣工後之使用條件**，有必要擬定實際使用階段之緊急應變計畫
- ◆ **緊急應變有效性**：員工未及時且延遲進行初期滅火及通報消防隊

❖ 現代工廠火災風險

設施設備不親和可及

保險不願承保/保費大漲

邁向自動化/半自動化的倉儲型態

實現**自動化及半自動化**型態需大量依賴**鋰離子電池 (LIB)**用於其操作，**倉儲空間向高處延伸**，**走道狹窄化**。加上空間內人員將更少更不易及時偵知災害及進行初期滅火與應變

災例的教訓

為何台灣
工廠/倉儲空間
需進行安全改善
？

時空背景不同以往

倉儲空間火災雖比起過往有減少趨勢，但因儲存貨品價值提升、通貨膨脹及易燃新材料的廣泛使用影響，導致**財損仍逐年增加**

節省災損可能成本
(人命、財損、聲譽)

夜間倉庫火災雖較少見，但該時段火災易造成**較高的財損**。午夜至凌晨 6 時之間發生的火災占有所有火災數量的 18%
，但卻佔直接財產損失的 45%

企業受災後不僅面臨金錢損失風險，其聲譽及地位也易透過社群媒體及新聞媒體傳播受到嚴重傷害

❁ 資通訊機房火災

此為將設施全力投入運營所耗費的時間

平均
停機時間
17.5 hrs

並不包含隨後的IT重啟時間，
並假設伺服器沒有被熱、煙灰、水或火
損壞，且電源沒有因突然中斷導致數據
丟失情況下

Data center



一旦發生火災

❖ 資通訊機房火災

關鍵基礎設施防火管理人與現場值班人員之緊急應變應經訓練與考試
應融入不利火災情境之火災風險辨識與減災應變溝通作業之講習會與工作坊

2022/7/24 7:54 p.m.

新北市新店區大坪林聯合開發大樓(捷運共構大樓，
內有消防署、災防辦、飛安調查委員會等部會進駐)
4樓行政院**災害應變中心電信機房**起火
燃燒面積約15平方公尺

圖片來源：自由時報(2023)、聯合報(2022)

2023/4/24 8:00 p.m. 左右

新北市新店區**法務部調查局局本部**廉政大樓
一樓資通安全處電腦偵辦科辦公室起火
初判為機器負載量過大釀災
廉政大樓105辦公室嚴重毀損，2至7樓煙燻汙損

❖ 保險

根據保險事業發展中心的統計，**台灣商業火險賠款金額、賠款率（已發生賠款 / 保費收入），雙雙在2023年創下十年新高**，產險業者一致認為，是2022年家樂福楊梅物流中心大火、美福倉儲大火，以及過去兩年倉儲、工廠火警增加所致

台灣商業火險歷年賠款率(%)



資料來源：保發中心

天下雜誌

鉅額的理賠支出，引發國際再保險業者要求調漲火險費率，**現行就算符合法規**，不論是擁有倉庫建物的房東、或擁有貨物的租客，**都可能保不到全額火險**，產險業者開始挑客人，符合特定風險控管條件者才有較高機率續約或保到全額火險，譬如貨品分倉，不把貨物集中於單一倉庫；倉儲配有自動撒水系統；有人員24小時管理以便就近滅火；避免興建或租用易燃鐵皮倉庫等

❁ 工廠火災外部成本

如工廠及倉儲火災延燒時間久，消防救災大量射水，除動員大量消防人力裝備外，也耗費珍貴自來水資源，並衍生射水後污染週邊農地，及周邊水道、空氣污染等環境、民怨問題

工廠
倉儲
火災

消防搶救

空氣污染

水資源浪費

消防廢水

農田及水道汙染

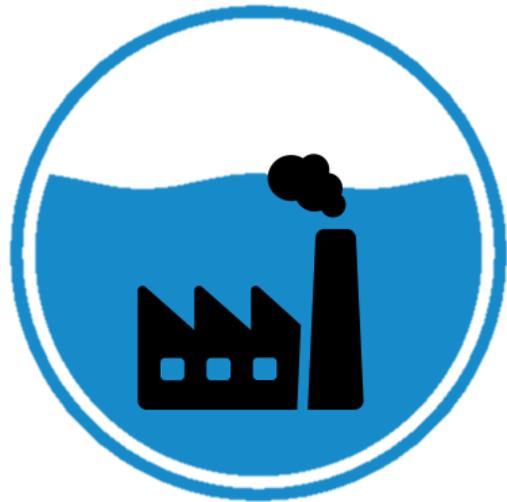
2021/2/26桃園鐵皮倉儲大火，明顯粒狀及異味污染物散佈，環保局依法告發
2021/5/21台南生泰製藥大火造成大量污染物逸散，環保局依法裁罰82.5萬元

今年夏天台灣缺水明顯情況下，台中市某一橡膠工廠共發生4次火災，耗去1069噸消防水量，約可供1個台灣人528天(約17個月)用水量

2018/4/28桃園敬鵬大火消防廢水溢流至廠外，環保局依水污染防治法告發
2021/2/19桃園蘆竹鐵皮工廠火災明顯造成空氣污染及消防廢水外溢，環保局依空污法及水污染防治法告發

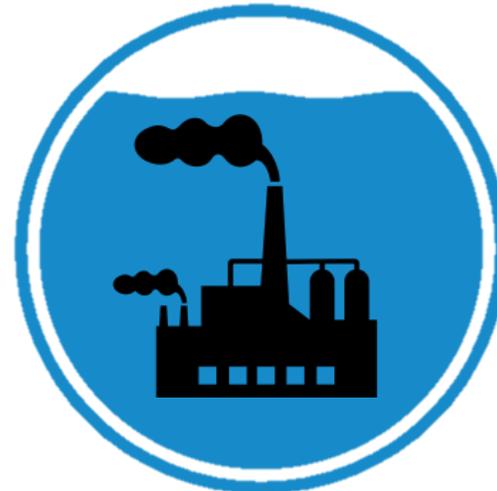
2019/8/29彰化埔心位於農田間的塑膠工廠火災，燃燒後的碳化物飄落造成鄰近水稻變黑稻、水面上漂浮黑色油漬

❖ 工廠火災外部成本 — 消防耗水量



典型的工業火災

每分鐘需 **4,000 多**
加侖水及泡沫溶液
平均需持續 **65 分鐘**
才能撲滅



大型石油或化工設施

總需水量大於或約為
每分鐘 **12,000 加侖水**

台灣每人每日平均生活用水量為288公升=76加侖，典型工業火災每一分鐘用水量即可供52人一天用水



2023年1月美國Wisconsin
乳品加工廠火災
使用**10 萬加侖水**滅火
事後奶油混和水流出導致周圍的雨水溝及歷史悠久的運河被堵塞



2023年5月美國Wisconsin
棧板工廠火災
使用**150 萬**
加侖水撲滅

❖ 工廠 X 消防救援

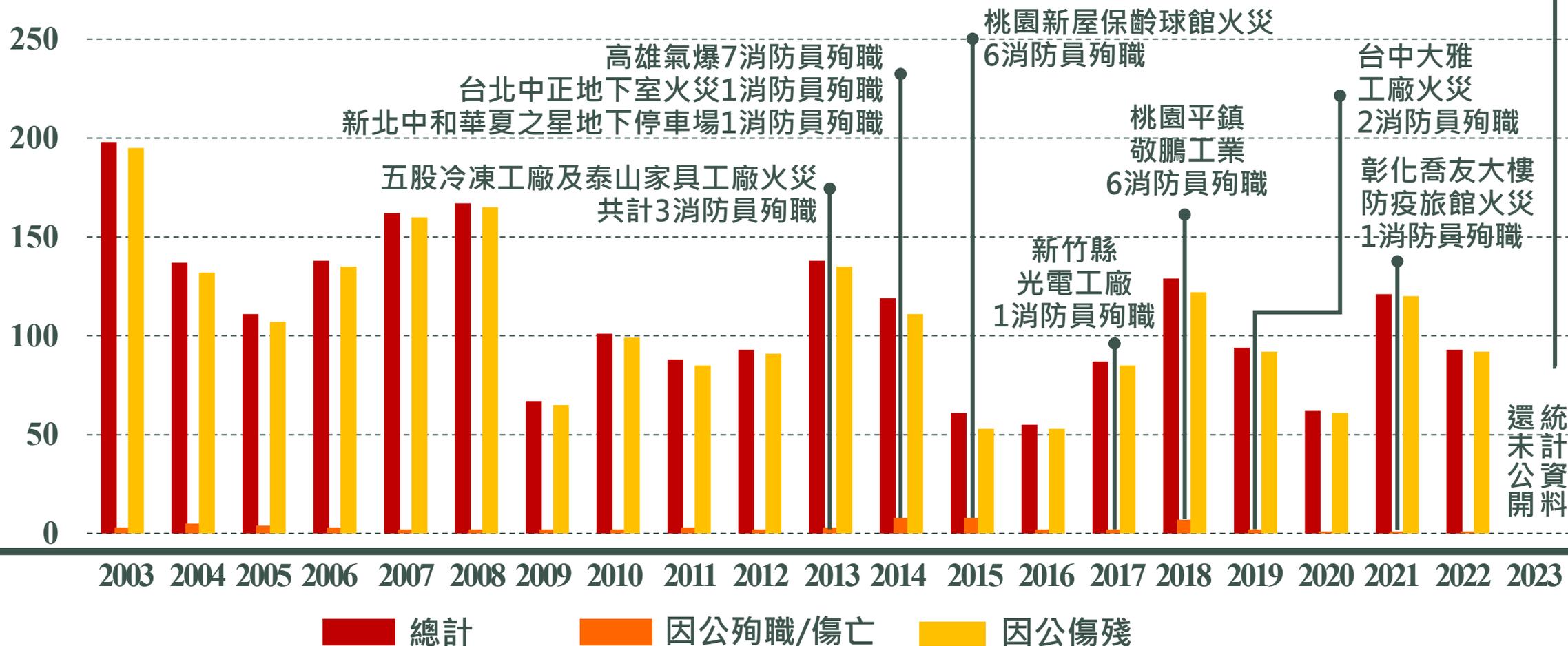


安全梯間防火門單向使用

- ◆ 許出不許進的防火門設計
- ◆ 如梯間有濃煙，消防員想由梯間移動，會無法離開
- ◆ 既然是大火不利情境，安全梯或特別安全梯，最終仍會被煙侵入，然而官員的想法被法規制約，自以為有就有效，災例都發生了還以為有不透火煙之牆與梯、門

❖ 工廠 X 消防救援

2023 屏東明揚倉庫火災4消防員殉職
新竹移工宿舍火警1消防員殉職

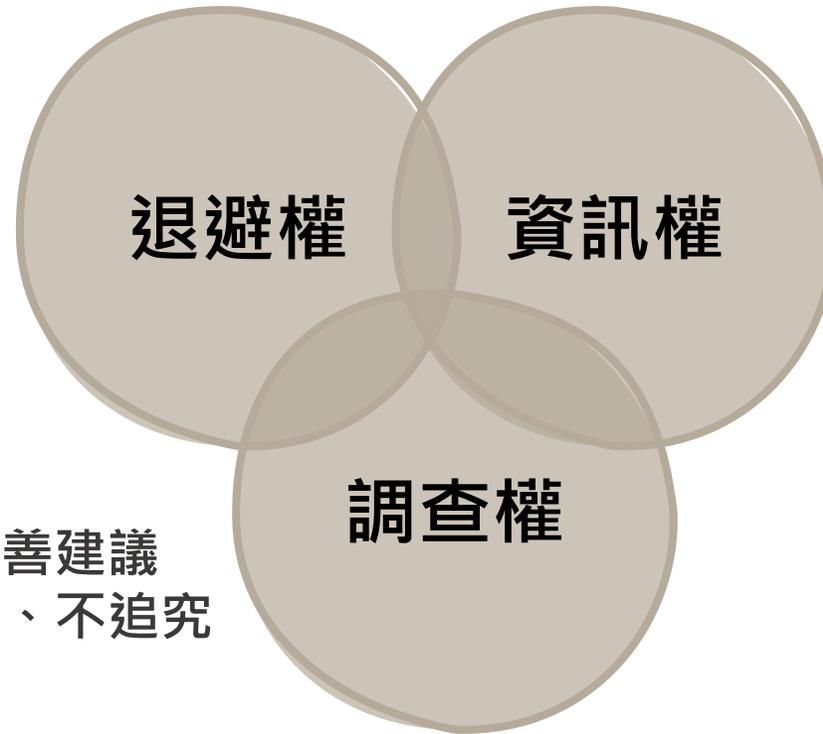


近十年火警事件(排除意外及救難)因公殉職消防員，平均年齡 34 歲

❖ 工廠 X 消防救援

消防員生命3權入法

- ◆ 在有危及搶救人員安全情況下，可選擇不入室搶救
- ◆ 室內無人員受困，可不執行危險性救災行動



提出災害搶救改善建議
對救災人員不處分、不追究

工廠管理權人須盡工廠化學品
資訊揭露義務，未落實將可被
究責及處高額罰鍰

**工廠/倉儲無法再一昧仰賴公助消防救援
提升整體空間安全性及自助能力才是保命護產、營運不中斷關鍵**

❖ 結語

- ◆ 工廠防減災不宜把一般常規的消防與防災標準作業照表抄進來，或建立於有限人力支援不利情境下聽不懂、學不會、做不到的完美分工內容，以此律定負擔不起的規則要點，使善良認真努力的第一線員工被追究法律責任
- ◆ 平時白天、人力夠時的防減災應變救援作業，並非公安重點；反而不利情境，譬如夜晚、下大雨、例假日、遭縱火、既存建物老舊消防/防火設施設備不親和可及、新員工、代班者不熟悉正確有效應變減災做為等)下，其關鍵必要可行、親和可及的減災作為，才是關鍵
- ◆ 台灣人文社會，災害種類與情境多而複雜，災害無法「防止」，但卻能以專業倫理、科學技術，達到「減災」，降低災害發生的頻率、規模、衝擊，促成的總分提高的共識目標



感謝聆聽



住宅&講座合併調查問卷



為使活動更臻完美，
請撥空依本次活動
感受提供建議，作
日後活動參考
謝謝



簡賢文 教授

中央警察大學消防系教授
美國消防工程師學會台灣分會
公安講座主持人