

Chapter

4

第四章

災防新興挑戰與對策

議題一、建立推動(中小)企業防災的政策、策略與機制

議題二、因應劇烈海象對海上船舶預防性告警機制建立

議題三、強降雨影響軌道運輸之預警性管理機制



議題一 | 建立推動（中小）企業防災的政策、策略與機制

近期國內接連發生多起企業重大災害事件，突顯企業防災意識與應變能力仍待強化。以 113 年為例，9 月 22 日傍晚位於屏東加工出口區的工廠發生大火氣爆案，造成消防人員殉職、逾百人受傷、財產重大損失，並對公司營運帶來深遠衝擊。對此，立法院亦於 113 年三讀通過《消防法》修正案，敦促企業落實自我管理。

上述案例雖然涵蓋不同產業與規模企業，但災害造成的影響與衝擊並不因企業大小而有別，尤其中小企業因資源有限、人力不足、缺乏管理機制、風險評估與應變規劃，加上平時演練不足，往往在災害中更難應對，甚至也相對缺乏災後復原的能量與資源。因此，協助中小企業提升防災意識（例如，化學品管理、火災、強降雨等人為與天然災害）、健全風險管理與應變機制，不僅能夠預防災害發生、降低災損，更重要的是，能夠促進員工作業安全與強化企業經營韌性。

挑戰：中小企業資源短缺、不諳法規、應變機制與防災能力皆待強化

一、資源侷限與人力瓶頸

相較於大型企業，中小企業普遍在人力、財力與技術資源上相對匱乏，甚至缺乏專職的職安人員與防災專業知識，防災相關業務多由人員兼任負責，對於潛在災害的預防經常處於被動因應的狀態。

二、不諳法規導致守規性不足

中小企業囿於人力及專業不足，未能充分掌握相關法令規範，導致守規性不足、防災作為難以到位，使企業處於高風險營運狀態，一旦災害發生，極易造成人員傷亡與重大財物損失。

三、缺乏風險管理與預警能力

資源有限與人力不足因素，阻礙中小企業建立系統性災害風險管理與預警機制，以致無法有效掌握廠區或作業區之環境風險，例如：化學品、易燃品處置及各項設備運作產生之潛在安全衛生風險，導致無法預先實施災害預防機制，且災害發生時無法即時正確應變，容易造成人員傷亡與財產損失等重大災害。

四、應變計畫不夠完善與演練不足

縱使許多中小企業已訂有災害應變計畫與因應指引，然而實務上常因人員變動頻繁、難以依營運現況滾動修正、缺乏定期實際演練等，導致災害發生時企業難以妥善協調與迅速動員即時熟練回應，致使應變計畫難以發揮減少災損與加速復原的預期功能。

對策：整合資源建立中小企業防災資訊與服務平台

一、打造中小企業防災資訊與服務平台

結合民間企業、產業公協會及各地工業會、職業工會等網絡，並鏈結各專業技術輔導單位與顧問機構，相關防災資訊與服務整合平台如地震情境模擬，透過模擬可協助中小企業理解地

震在時間與空間上的影響，以及周邊場域可能承受之衝擊，進而提升企業全面防災意識與應變能力。為中小企業提供即時災害預警、專家顧問諮詢與防災計畫強化輔導等支援服務，協助中小企業跨越資訊落差與門檻，取得政府相關輔導資源。

二、提升中小企業防災意識

積極向中小企業宣導與推廣防災意識，包含發展標準化教材與產業災害實務案例，幫助中小企業提升對災害預防相關法規的理解與遵循能力，由風險認知出發，逐步強化中小企業從業人員的防災觀念與責任意識，並且以所屬公司之營運特性為基礎，學習辨識企業營運的潛在災害風險。同時，透過線上與實體並行的教育訓練機制，提供中小企業彈性且多元的學習管道，降低參與門檻，促使更多中小企業能夠強化員工職安與防災意識，進而促進員工作業安全，以及提升企業營運韌性。

三、強化中小企業災害應變機制

發展企業自評工具、推動諮詢診斷與提供現場訪視等輔導工作，協助中小企業依照營運特性，釐清潛在災害威脅，並依產業與場域特性，制定具體可行的災害風險評估與預警機制、災害應變計畫、應變指引、持續營運計畫等，提升企業面對突發災害的應變能力。同時，於產業園區或社區內建立自主防災制度及區域聯防機制（例如水患自主防災社區運作），強化產業園區與社區的災害應變網絡。另一方面，也在主要產業聚落推動示範計畫，遴選代表性企業導入整合防災應變措施，舉辦觀摩演練，並打造為標竿案例，進行推廣應用與複製擴散。長期而言，評估將企業防災措施納入補助申請的加分項目，鼓勵中小企業重視與強化防災應變能力。

四、支援中小企業災後復原

運用中小企業信用保證基金機制，提供災後低利貸款、利息補貼等專案財務支援服務，減輕中小企業在災後面臨的資金壓力。同時設置專人諮詢與輔導管道，協助企業瞭解並順利申請各項融資方案，確保企業能及時取得災後復原所需資金，並參與政府相關的輔導計畫。另一方面，定期盤點各部會的防災與復原資源，建立跨部會資源媒合平台，包含技術諮詢、設備汰換補助、人力培訓、租稅減免等支援措施，協助降低災害對於中小企業與中小企業從業人員的衝擊。

參考行政院第十一屆災害防救專家諮詢委員會「強化民間災防，提升國家韌性」內容，對於積極推動（中小）企業的防災工作方針：

- （一）建立推動（中小）企業防災的政策、策略與機制：其中包括律定主導者、提供政策誘因等，如結合財稅優惠、補助經費，鼓勵企業投入防災及鼓勵企業於 ESG 報告中納入防災與營運持續計畫，由大型企業帶動供應鏈中小企業共同實踐。
- （二）強化中小企業智慧防救災輔導與協助機制：提供教育與輔導資源，協助企業了解並運用智慧防救災工具，亦可參考日本財團法人組織 REIC 與臺灣防災產業協會經驗，將智慧防救災技術成果以資訊轉譯的方式形成適合企業使用的教材。
- （三）利用示範案例的方式，針對不同類型中小企業，發展增強其自身韌性之操作方法與工具的範本，強調自主風險管理的效益，以因應災害。

若能建立區域性聯防及相互支援機制與平台，便能提升中小企業防災量能。並推動中小企業參與社區防災，對於社區及企業防災可有相互助益。

議題二 | 因應劇烈海象對海上船舶預防性告警機制建立

為應處颱風或熱帶低壓等天然災害，交通部航港局或商港經營事業機構等依《商港法》第22條規定，要求船舶加強防颱措施，並管制船舶出港避風，避免於港區內發生災害，如113年7月24日凱米颱風來襲前，交通部航港局及臺灣港務股份有限公司已按防颱標準作業程序要求船舶離港避風，惟颱風登陸路徑南修及外圍環流與西南氣流共同作用造成強風湧浪，加上適逢大潮導致周邊海域船舶遭強風吹襲至岸際，造成8起擱淺及1起沈沒海事案件。

挑戰：

- 一、為應處颱風或熱帶低壓等天然災害，交通部航港局或商港經營事業機構雖已強力要求船舶加強防颱措施，並適度促使船舶出港避風，以避免於港區內發生災害，惟出港船舶仍多選擇於近岸區域錨泊，而滯留於我國周遭海域船舶不乏次標準船，惟因是類船舶船況不佳，且多屬權宜輪，易在惡劣海象下發生海難事故，如113年7月24、25日「凱米」颱風造成8艘貨輪擱淺、1艘沉沒。
- 二、漁船在海上環境相對封閉，取得外界訊息及與外界聯繫較為不易，且漁船在海上航行、作業，並無特定航線、航道，其範圍廣闊分散，行蹤動態亦難掌握。
- 三、為降低我國周邊海域船舶在劇烈海象下發生海難的風險、保障海上人命安全、避免擱淺船舶影響我國海域航行安全及對海洋環境造成嚴重污染等情事，必須建立完善的預警機制，確保相關單位及時採取應對措施，當氣象單位預測劇烈海象即將影響海域時，及早通知航行於近岸及停泊港區的船舶提前規劃航程，確保在劇烈海象影響前具有餘裕時間航行至安全水域避風。

對策：

一、12海裡淨空措施及與中央氣象署合作預警機制

- （一）於113年9月山陀兒颱風前開始實施發布近岸12海裡海上警戒區，透過航行警告電傳（Navigational Telex, NAVTEX）及船舶自動識別系統（Automatic Identification System, AIS）訊文廣播警戒範圍，由海事中心監控警戒區，倘發現滯留船舶，由海岸電台及鄰近商港船舶交通服務中心（Vessel Traffic Service, VTS）以無線電勸離12海裡水域，有效避免近岸船舶擱淺情事發生，持續於康芮及天兔等颱風期間實施廣播告警；海洋委員會海巡署在海上颱風警報發布前，即派遣巡防艦艇，依各地海象狀況實施海上商貨輪及漁船勸導返港或駛離，另定時請各海岸電台及漁業電台，廣播海上航行船舶防颱資訊，並配合各地方政府公告警戒區，協助執行船舶管制。
- （二）另為進一步精進警戒淨空措施，交通部中央氣象署與交通部航港局合作開發新一代劇烈天氣監測系統（Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensors Plus, QPEPLUS）客製化警示服務平臺，即時提供高風險海域預報資訊，並提供我國周邊海域分區及分級監控警示燈號，以期降低海域管制影響，預計於114年颱風季前完成。

二、加強港口國管制作業

- (一) 經檢討歸納易肇致海難船舶之缺失及風險，係該船旗國管理不佳，該等船舶多屬註冊蒙古、喀麥隆、坦尚尼亞、多哥及獅子山共和國等 5 船旗國，另參考港口國管制檢查東京備忘錄年報公布之船旗國黑名單，亦包含上開 5 國，爰規劃就該等國 113 年有進港紀錄者建立清冊，爾後該等船旗國船舶第 1 次造訪我國港口必檢，後續視其檢查缺失數及船況，滾動調整檢查頻率，以降低管理不佳船舶造訪我國港口衍生海難之風險。
- (二) 海洋委員會海巡署亦依據交通部航港局提供權宜次標準船舶清單，研析船舶威脅海纜安全，分級實施船舶監控及相關勤務作為，並建議主管機關透過跨部會協作，從法規修訂及適法等層面進行全面檢討與精進，並研議增訂船舶違常滯留海域行為之處罰規定，以強化我國海域船舶管理機制。

三、實施船東互保責任險新制

為進一步預防發生海事案件保險人不出面處理之情形，預計 114 年 7 月 1 日起實施進港船舶所有人防護及補償責任保險（Protection and Indemnity, P&I）保險審查新制，針對進港船舶將朝僅接受國際船東互保協會（International Group of P&I Clubs, IG P&I Club）及其子公司、我國保險公司及國際信評機構 BBB 等級以上保險人或提出銀行之財務擔保方向推動。

四、檢討港區防颱避風作業規定

會商港務公司檢討防颱避風作業規定，檢討現行國際商港及布袋、澎湖國內商港進出港管制作業模式，並研提颱風期間出港避風機制修正建議作法，後續請各商港 VTS 執行出港避風管制作業時，通知船舶應直接駛離 12 海浬之外，自行尋找合適地點避風，並監控該船舶駛離動態。

五、建立漁船通聯機制，掌握漁船海上動態

- (一) 設立漁業通訊電臺及漁業廣播電臺，透過漁船所裝設之短波單邊帶無線電話（Single-sideband, SSB）系統，漁業通訊電臺亦可與漁船通聯，漁業廣播電臺則製作廣播節目向海上推播。當有颱風接近臺灣時，11 處漁業通訊電臺及漁業廣播電臺會定時廣播，請海上航行、作業漁船收聽廣播注意颱風動向。
- (二) 另農業部漁業署已要求漁船裝設船舶監控系統（Vessel Monitoring System, VMS）或 AIS，由漁業監控中心 24 小時全天候掌握漁船海上動態，當有颱風接近臺灣時，漁業監控中心（Fisheries Monitoring Center, FMC）可透過 VMS 及 AIS 掌握颱風影響範圍及颱風路徑上的漁船數量，並可透過 SSB 或衛星電話等聯絡漁船，請其隨時注意颱風動態，遠離警戒區域或返港避風。

議題三 | 強降雨影響軌道運輸之預警性管理机制

近年來，極端氣候影響加劇，強降雨發生頻率與強度持續增加，對軌道運輸的安全與穩定性帶來挑戰。為確保旅客安全與行車順暢，強化預警與防災管理机制已成為重要課題，主要影響包括：

- 一、邊坡崩塌與土石流衝擊：連續降雨可能導致鐵道沿線邊坡土壤含水量飽和，增加落石、土石流的發生機率，影響行車安全。
- 二、積水與橋梁沖刷：強降雨可能造成軌道積水，或導致橋梁基礎遭洪水沖刷，影響基礎設施穩定性。
- 三、運輸中斷與應變調度：當強降雨導致災害發生時，快速掌握災情、進行應變處置，並與相關單位協調，是確保運輸恢復的關鍵。

挑戰：氣候適應的挑戰

一、跨部會協作強化空間

目前，強降雨的預測與應變涉及交通部（國營臺灣鐵路股份有限公司）、中央氣象署、農業部（農村發展及水土保持署、林業及自然保育署）、經濟部（水利署）及地方政府等多個單位，雖已建立資訊共享與聯防機制，但在災害發生前的即時聯繫與應變上，仍有深化協作的空間，未來將進一步強化部會間的合作機制，提高資訊整合與決策效率。

二、氣候變遷導致風險變異，應變機制需持續滾動調整

極端降雨的頻率與強度增加，過去的風險區域與預測模式可能不再完全適用，因此需要持續更新監測標準，並強化降雨型態對鐵道環境影響的評估，以確保預警機制能適應新環境條件。透過滾動檢討與科學評估，未來將使應變措施更具前瞻性與彈性。

對策：強化預警機制與跨部會協作，提升氣候適應能力

國營臺灣鐵路股份有限公司已建立多層次預警機制，透過即時監測與自動化告警系統，提高強降雨對軌道影響的應變能力，主要措施包括：

一、邊坡監測與預警：

國營臺灣鐵路股份有限公司已設置 26 處落石告警系統，並持續增設，針對無法立即以工程治理的高風險邊坡，透過告警系統即時監測落石與異物入侵，確保行車安全。（圖 4-1）

- （一）**水位監測與洪水預警**：針對沿線橋梁與易積水區域，國營臺灣鐵路股份有限公司已設置水位計與 CCTV 監視器（圖 4-2），並導入無人機巡檢技術，加強即時監測能力，確保河道水位變化能迅速回報應變。
- （二）**土石流監測系統試辦**：於北迴線大清水溪橋設置土石流溢流告警系統試辦計畫，當溪水暴漲並溢過橋面時，系統將即時發出警報，透過列車防護無線電系統及臨時速度限制系統（Temporary Speed Restriction, TSR）通知行控單位，確保行車安全。（圖 4-3）

二、強化跨部會資訊共享與聯防應變機制：

- (一) **即時資訊共享**：國營臺灣鐵路股份有限公司與交通部中央氣象署、經濟部水利署、農業部農村發展及水土保持署等單位合作（圖 4-4），強化降雨量、土壤含水量、河川水位等關鍵數據的即時共享，使預警決策更快速、更精準。
- (二) **強降雨應變機制**：配合交通部中央氣象署降雨預測數據，交通部中央氣象署已為國營臺灣鐵路股份有限公司客製化 QPEPLUS 系統，建立強降雨影響軌道運輸的分級應變機制，當降雨達到特定標準時，可立即啟動預警、警戒、減速、或暫停營運等措施，以降低風險。

三、持續優化防災基礎建設，提升氣候適應能力

- (一) **邊坡治理與維護**：國營臺灣鐵路股份有限公司依據《邊坡養護手冊》，針對高風險邊坡持續推動擋土牆、植生護坡、排水設施等工程，確保邊坡穩定性，降低降雨對地質的影響。
- (二) **橋梁安全強化**：針對沿線重要橋梁，已持續進行河道疏濬與橋墩防護工程，並加強水位監測設備，以減少洪水對基礎設施的影響。
- (二) **滾動調整基礎設施標準**：未來將依據強降雨影響程度，持續檢討各區段的基礎設施耐災強度，適時調整防護策略，確保鐵路運輸韌性。



圖 4-1、實體阻隔設施



圖 4-2、CCTV



圖 4-3、土石流溢流告警系統



圖 4-4、農業部農村發展及水土保持署聯防機制

資料來源：交通部

113 年災防大事紀

1 月

113.1.11 行政院召開「中央災害防救會報第 49 次會議」

113.1.17 交通部修正「交通部高速公路局重大災害處理要點（第 15 次修正）」

2 月

113.2.6 農業部召開「非洲豬瘟中央災害應變中心第 29 次會議」

3 月

113.3.14 環境部修正發布「環境部所主管災害緊急應變警報訊號之種類、內容、樣式、方法及其發布時機」

113.3.14 交通部修正「交通部高速公路局地震影響即時通報程序」

113.3.21 核能安全委員會辦理「第六屆國際核子緊急演習」

5 月

113.5.6 內政部成立「0403 花蓮震災重建專案辦公室」，提供花蓮受災民衆租金補貼、弱層補強、危老重建、都市更新等協助措施諮詢服務

113.5.14 內政部訂定「中華民國一百十三年四月三日震災受災戶住宅補貼作業規定」

113.5.24 核能安全委員會核定公告屏東縣「核子事故區域民衆防護應變計畫」

113.5.30 農業部召開「非洲豬瘟中央災害應變中心第 30 次會議」

6 月

113.6.11 內政部訂定「中華民國一百十三年四月三日震災張貼危險標誌住宅耐震弱層補強補助作業規定」

113.6.12 內政部「0403 花蓮震災重建專案辦公室」搬遷至行政院東部聯合服務中心，整合政府與民間資源、擴大服務量能

113.6.26 農業部辦理 113 年「動植物疫災及寒害」災害防救演習

113.6.28 交通部修正高速公路養護手冊第十八章「災害防救」

7 月

113.7.4 交通部函頒修正台灣高速鐵路交通事故整體防救災應變計畫

113.7.5 行政院召開「中央災害防救委員會第 46 次會議」

113.7.31 金融監督管理委員會修正「金融機構辦理受災居民債務展延利息補貼辦法」，調整貸款補貼利率上限

8 月

- 113.8.1 核能安全委員會辦理「113 年核安第 30 號演習兵棋推演」
- 113.8.23 中央災害防救會報 113 年訪視核能安全委員會輻射災害防救業務
- 113.8.27 農業部召開「非洲豬瘟中央災害應變中心第 31 次會議」
- 113.8.29 農業部農村發展及水土保持署、農業部林業及自然保育署及經濟部水利署於 113 年 8 月 29 日辦理「113 年水土林複合型土砂災害緊急應變聯合演練」

9 月

- 113.9.5 行政院召開「中央災害防救會報第 50 次會議」
- 113.9.10-113.9.11 核能安全委員會於核一廠及鄰近地區辦理「113 年核安第 30 號演習實兵演練」
- 113.9.23 環境部修正發布「空氣污染突發事故通報與緊急應變標準作業流程說明表」
- 113.9.23 「行政院農業委員會支援地方政府因應森林火災處理協助項目及程序規定」修正為「農業部支援地方政府因應森林火災處理協助項目及程序規定」，並修正第二點、第四點
- 113.9.30 環境部修正發布「空氣品質標準」

10 月

- 113.10.1 環境部函頒修訂「毒性及關注化學物質災害防救業務計畫」
- 113.10.7 環境部與桃園市政府合作辦理「113~114 年度全國毒性及關注化學物質災害防救演練研討會」，邀集中央機關、桃園市政府及毒化物業者參與，提升桃園市整體應變處置及量能
- 113.10.15 經濟部函頒修訂「工業管線災害防救業務計畫」
- 113.10.17 經濟部函頒修訂「水災災害防救業務計畫」
- 113.10.17 經濟部函頒修訂「旱災災害防救業務計畫」
- 113.10.22 環境部修正發布「中央空氣污染防制指揮中心設置及作業要點」

11 月

- 113.11.18 行政院核定「0403 花蓮震災復原自用住宅重建補助方案」

12 月

- 113.12.6 農業部召開秋行軍蟲災害防救第 13 次會議
- 113.12.17 經濟部公告「活動斷層地質敏感區（F0025 口宵里斷層、F0026 利吉斷層、F0027 初鄉斷層）3 項地質敏感區」
- 113.12.30 行政院召開「中央災害防救委員會第 47 次會議」

主筆編輯人員名單

戈 元	林文昶	張育承	陳昱廷	趙振伯
方浩宇	林永裕	張致遠	陳柏村	趙珮雅
王怡文	林宇淨	張家銓	陳韋伸	劉中硯
王宣曆	林伯東	張庭瑜	陳韋睿	劉芳怡
王昶智	林佩儀	張書唐	陳偉翔	劉俊茂
王偉倫	林孟儒	張益祥	陳琬瑜	劉彥彤
王聖宗	林昭儀	張惠雯	陳鈞彥	劉貞麟
朱 禕	林樞衡	張鈞貽	陳意勝	慕蓉蓉
江佳達	姚云甄	張維安	陳鴻文	樊修容
何宣昀	施智韋	張駢麒	游鎔瑄	蔡志鴻
吳姿萼	柯長廷	曹富傑	黃士哲	蔡俊緯
吳振榮	柳乃云	曹詩穎	黃炎坤	蔡崇雄
吳傳勝	洪子傑	梁伯州	黃柏源	蔡博雅
吳嘉勝	洪明全	章凱婷	黃貞維	鄧雅憶
宋知韓	洪掙論	莊昆霖	黃崇軒	鄭積文
李文善	洪國騰	莊慧文	黃翊宸	盧卓群
李奇城	胡森榮	許原臺	黃莉雅	蕭士凱
李彥毅	胡祺苑	許晉璋	黃朝群	蕭牟淵
杜雨容	范斯豪	許富凱	黃蕙芃	蕭博仰
周宏昌	夏碩君	郭育維	楊志元	賴俊璋
周孟蓉	孫芝佩	郭家君	楊善普	簡佑倫
周金賢	徐皓庭	郭瀟涵	楊韻潔	簡信立
周雅萍	翁崇傑	陳仲良	葉晏婷	魏春玫
周稟珊	馬振耀	陳宗鵬	鄒嘉威	羅曉尹
林于閔	高百毅	陳冠諦	廖崇雲	羅碧燕
林友康	張幼欣	陳奐宇	廖雲宏	
林天祝	張宇彰	陳春木	趙秀娟	