

## 臺中港地區防救災系統整合及應用

曾文傑 交通部運輸研究所港灣技術研究中心副研究員  
邱永芳 交通部運輸研究所港灣技術研究中心主任  
謝明志 交通部運輸研究所港灣技術研究中心科長  
吳勝宏 環球科技大學助理教授

### 摘要

臺灣為一個海島型國家，維繫經濟產能主要依賴海運與空運，其中港埠為水路運輸的門戶基地及國際貿易之樞紐，並為商船暫居處所與客貨集散之地，足以影響一個國際政治與經濟之興衰。當港埠災害發生時，相關救災機制是否及時啟動，港埠內外之災害防救設施是否足以滿足，達到災害抑制及災害損失控制之目的。

本研究主要選取臺中港為主要研究對象，臺中港是位於臺中市的一座國際商港，目前因吞吐量大幅成長為臺灣第二大港，也是中臺灣的航運門戶。本研究選定運用防救災應變系統及緊急應變指揮系統建置，實際瞭解臺中港區若發生災害事故時系統是否能夠滿足通報與應變需求。

防救災系統可連接雲端系統，能於緊急情況或無電力供應階段，亦能發揮通報之功效或前段連結 APP、QR

CODE 先期定位與通報系統，能讓災害事故相對位置誤差機率縮小，並能解決災害位置點選的誤差，顯示防救災系統可調式設計的優點。

防救災系統能強化防救災資源整合、急救與搶救資源整合、緊急應變計畫等，能於系統上登載相關防救災設備位置、消防單位及設備位置與數量、區域醫院相對位置與可容納病床數、毒化災應變能力與緊急通道安排等，發揮防救災系統 ALL IN ONE 整合的優點。

### 一、前言

港埠 (Port) 為水陸運輸的門戶基地及國際貿易樞紐，並為商船暫居處所與客貨集散之地，實足以影響一國政治與經濟之興衰。一優良的商港，不僅需滿足港埠內之船隻需求外，對於港埠內外之災害防救，當災害發生時搶救之相關機制是否可以即時啟動，達到災害抑制、災損降低之目的，此乃為更重要之課題。

依據災害管理的角度分析港埠使用者所面臨的災害潛勢，可分為災害空間(地)、災害類型(型)與災害時間(時)等三個向度。然而，(1)災害空間係指港埠中所有災害發生之有形環境(包含：水域設施、隔浪設施、繫船設施、港勤船舶等)；(2)災害類型包含港埠使用者所可能面臨的災害(disaster)(包含：海嘯襲堤、爆炸火災、護岸崩塌、結構倒塌等)；(3)災害時間則為針對地與型於災害發生前、災害發生時及災害發生後三個重要防制分界點。

為健全台灣各主要港埠之防救災能量，港灣技術研究中心陸續建置完成基隆港、臺北港、蘇澳港、臺中港、高雄港、安平港及花蓮港之『運用地理資訊系統技術建立港灣地區防救災系統』，並依據使用者經驗進行系統調整與功能開發。為擴大系統使用效益，更積極參與各港區防救災演習，該系統曾參演行政院「2011金華演習」及海岸巡防署海洋巡防總局「100年度海嘯應變演練暨港口保全演習」，並多次參與台灣中油公司液化天然氣台中廠應變演習等防災實兵演習，提供災情資訊通報與傳遞等項目，藉以修正系統架構，以符各港務分公司實際操作使用。

本系統建立4D網際網路地理資訊系統，建構防救災資料庫系統，主要

針對：(1)採多方位災情通報流程、(2)具有時間及空間資訊整合展示能力、(3)防救災資源維護簡單化及(4)定位為各港既有系統之輔助系統<sup>[1、2]</sup>。以上四項要素可有利提升各港災害事故處理及應變能力。

基於港務推動為國家長久大計，相關規劃皆應考量長期運作，因此持續更新與建立防救災應變系統、防災體系規劃、危害風險等級劃分與應變組織規劃及緊急應變流程建置，以協助(1)港區內事業單位災害通報與事故報告輔助系統(低風險事故)、(2)協助港區及港務分公司成立緊急應變中心之災害指揮輔助系統(中風險事故)、(3)協助中央應變中心災情輔助系統(高風險事故)<sup>[3]</sup>。

防救災應變系統及緊急應變指揮系統資源整合之需要，更新防救災應變系統及開發一套緊急應變指揮系統為迫切之需求。因此，本研究將建立一套與既有防救災應變系統(網站)配合之緊急應變指揮系統(標準流程)，以達輔助臺中港港務分公司進行災害事故通報與災害應變中心災情分析與管理之用<sup>[4、5]</sup>。

## 二、研究方法

本研究分為二大部分(如圖1研究流程圖)：(1)台中港港灣地區防災系統更新與修正及補強。(2)實際兵推

演練及通報流程標準化與港區 LNG 事故擴散模式分析。

針對防救災資料庫系統功能之需求(圖 2)，以實際應用防救災系統進行兵推模擬演練，並針對兵推模擬演練優缺點進行分析比較。採多方位災情通報流程：經由訪談結果分析顯示，主要通報方式為室內電話及行動電話為主，但往往人、事、時、地、物等資訊無法在室內電話及行動電話中完全展現出來，因此採用多方位災情通報方式(圖 3)，如多媒體簡訊、自動語音電話、網路自動傳真，配合手持裝置的使用，可有效提升災情通報的精度、時效與品質。

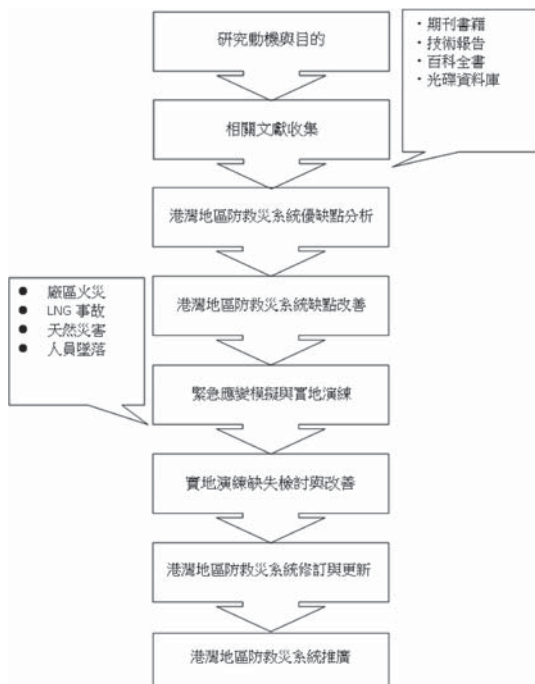


圖 1 研究流程圖

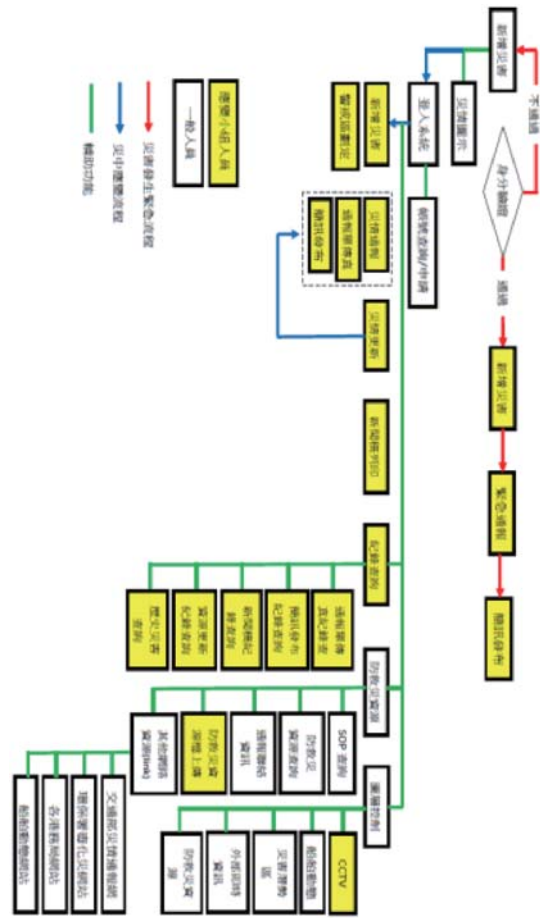


圖 2 防救災系統功能規劃<sup>[1]</sup>



圖 3 全方位災情通報方式

### 三、系統功能

系統首頁：系統使用者無須登入系統即可於首頁 <http://163.29.73.11/dprs2015/tchb/> 中了解最新災情資訊，本研究開發之災害狀況圖示描述如下：以地圖方式顯示港埠地區之災害狀況，包括災害類型、最新處置現況、時間

等資訊，無需下載任何元件即可瀏覽地圖資訊，可支援桌上型電腦及手持裝置大部分之瀏覽器，具備跨平台之特性(如圖4)。

災害管理模組：當災害發生時災害發現者或聯絡中心人員可點選此功能進行災害之新增(如圖5)，於地圖上點選災害發生位置，選取災害事件、



圖4 防災系統登入首頁



圖5 新增災害

災害類型，輸入災害描述、災前整備，若有精確位置也可手動輸入災害位置之座標(經、緯度)後即可完成。

災情通報模組：災情通報模組為災中應變流程，包括「語音通報」、「傳真通報」、「簡訊通報」等多元通報方式，點選災情通報功能(如圖6)，於通報內容輸入欲發送之通報資訊，選擇通報方式為簡訊通報或語音通報，指定接收訊息之群組聯絡人，確認後點選送出，即可完成災情通報。

事件歸檔：災情處置作為之一功能，根據災害處理情況加以判斷與分

析是否為結案事件。若災害處理完畢，則可以使用事件歸檔功能並將相關該事故通報所有資料、描述、影音、簡訊等過程加以記錄並保持日後事故調查、災情參考、年度統計等使用，如圖7。

即時災情：提供「多媒體簡訊即時災況」、「影音即時災況」與「影音即時災況上傳」等即時災情資訊接收與傳送之方法。多媒體簡訊即時災況：使用中華電信簡訊特碼服務，可接收手機發送至指定門號的多媒體簡訊，包括文字、圖片等資訊。災害現場人員使用手持式裝置拍攝照片，以



圖6 災情通報功能畫面



圖7 事件歸檔與紀錄

多媒體簡訊的方式發送至「○○○-○○○○」。開啟多媒體簡訊即時災況功能，系統會自動擷取多媒體簡訊內容，並於畫面上顯示影像及文字內容；更進一步，將選定的影像以多媒體簡訊的方式轉發至指定的群組聯絡人，如圖 8。



圖 8 即時災情通報模組化

後臺管控措施：登入首頁可設定管控人員進入，並且針對申請帳號及相關權限管控(如圖 9)。管理功能選單包含：使用者帳號管理、災情傳遞群組管理、電話輸入通報管理、災害類型管理、災情狀況管理、防救災資源更新、事件監控。系統主畫面：當使用者被通過檢核後，會開啟系統主畫面，下列範例以「應變人員」完整權限做說明。主畫面配置，包括主功能選單、事件災害選單、地圖控制工具列、地圖顯示區與地圖狀態列。

防救災資源：內容包含文件查詢、資源分布圖層展示、其他網站查詢，如圖 10。文件查詢可以提供相關防救災標準作業流程、物質安全資料表、火災分類、滅火措施等相關重要防救災文件。



圖 9 後臺管控措施



圖 10 防災資源查詢

#### 四、結語

本研究主要針對臺中港地區防救災系統整合與應用進行研究，成果說明如下：

- (1) 本系統可應用於臺中港務分公司、事業單位及消防相關單位，主要協助各級事業單位與臺中港務分公司容易於天然災害及人為災害發生時，運用系統點選方式快速、方便

地傳達災害相關訊息及資料給應變指揮中心或各級長官瞭解，並就災情狀況加以指示。

- (2) 本系統發展之功能主要以災害急救與搶救、事故通報與報告及事故調查與分析三大構面分析，以強化三大構面為基礎進而達到減災、降災、與防災三大目標。
- (3) 本系統能強化防救災資源整合、急救與搶救資源整合等，能於系統上登載相關防救災設備位置、消防單位及設備位置與數量、區域醫院相對位置與可容納病床數、毒化災應變能力與緊急通道安排等，發揮防救災系統ALL IN ONE 整合的優點。
- (4) 本系統能縮短防救災人員通報時間與繁瑣業務，可應用多向度通報方法，其中包含：簡訊通報、傳真通報、語音通報、影音登載通報等方式，於同一個系統介面即可多方通報，相較傳統通報方法必須逐一完成所花的時間相較的多，顯示防救災系統能解決防災人員的困擾與減少業務壓力，且能瞭解接受端是否有接到相關通報訊息及歷史通報紀錄可被登載。
- (5) 本系統可連接雲端系統，能於緊急情況或無電力供應階段，亦能發揮通報之功效或前段連結 APP、QR CODE 先期定位與通報系統，能讓災害事故相對位置誤差機率縮小，

並能解決災害位置點選的誤差，顯示防救災系統可調式設計的優點。

- (6) 本系統能與港務分公司、消防救災系統、醫療救災系統連結及協助相關救災人員多方參考，防救災系統應用上不改變其他系統既有的操作模式且能主要輔助腳色協助指揮官參考與應用。港務分公司既有系統是直接由通報端通報事故後，瞭解災因後再由 24 小時值班人員直接應用中華電信 EMOME 分災情各階段進行簡訊系統通報，但值班人員僅能完成或處理單一事項。顯示防救災系統能多方應用系統功能解決多項次層面問題，並解決防災人員的人為疏失。
- (7) 本系統能將災況結案及記錄可供日後港務分公司、消防單位、警察單位等政府機關針對事故調查、災因分析、防救災佈署、災房設備佈署等問題詳加統計與分析，並易於危害區域劃分與風險區域分析。
- (8) 本系統應用必需預先執行教育與訓練，能讓各級單位防災人員清楚瞭解防救災系統應用的時機、責任等因素，使得通報過程中減少錯誤通報、錯誤決策、錯誤判斷等影響，顯示防救災系統較有專業角度與責任操作模式且能容易客製化進行適合各層級與各級事業單位之專屬防救災系統。

- (9) 整合消防及災害防救所使用環境災害管理資訊系統 (EMIS) 與消防署防救災系統 (EMIC) 二大領域系統與港灣地區防救災系統連結與強化防救災與緊急應變能力，可為防救災系統整合的考量與實施方針。
- (10) 針對情境模擬完成一場臺中港區災害事故兵推模擬演練，並製成相關影音流程與記錄。
- (11) 完成臺中港港區內事業單位 (西碼頭進駐廠商) 作業風險等級評估分析。
- (12) 運用 ALOHA 擴散模擬軟體電腦模擬實際 LNG(臺灣中油天然氣事業部台中廠) 化學品洩漏量之擴散範圍。

概論，高立圖書有限公司，ISBN: 9789864126880。

- [5] Crawl, D. A., Louvar, J. F., Chemical process safety-fundamental with applications, Third Edition, 2011, Pearson education, Inc., ISBN:978013 2782838.

## 參考文獻

- [1] 邱永芳、謝明志、曾文傑、紀雲曜、黃敏郎、葉永信、林文釵(2009)，「港區防救災體系建置之研究 (1/2)」，交通部運輸研究所。
- [2] 邱永芳、謝明志、曾文傑、紀雲曜、黃敏郎、蔡宗在、林文釵、陳谷君(2013)，「港區防救災網路地理資訊系統擴建及整合研究」，交通部運輸研究所。
- [3] 吳勝宏，職業安全與衛生，普林斯頓國際有限公司，ISBN: 97898665 34638。
- [4] 于樹偉、周更生，化學工業安全