

災害風險

管理專題



林宜君 著

中央警察大學出版社

災害風險管理專題

林宜君 著

中央警察大學出版社

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

災害風險管理專題/ 林宜君. -- 初版.

-- 桃園縣龜山鄉：中央警察大學出版社，2010. 10
面；公分

ISBN 978-986-7663-69-6 (平裝)

1. 自然災害 2. 風險管理 3. 災難救助 4. 防災工程
5. 災害應變計畫

575.87

99020118

災害風險管理專題

作 者：林 宜 君

發 行 者：侯 友 宜

電話：(03) 3287800

出 版 社：中央警察大學出版社

地址：桃園縣龜山鄉大崗村樹人路 56 號

電話：(03) 3281099

印 刷 者：一成印刷公司

地址：台北縣永和市仁愛路 38 號

電話：02-2921-7566

定 價：650 元

二〇一〇年十月初版
版權所有・翻印必究

9917

自序

台灣地區都市人口密集、土地高度開發且又位處於地震、颱風地帶，再加上氣候環境變遷致近幾年來天災及意外事故頻傳且損害慘重。「他山之石可以攻錯」，本書研究檢視國內外國家防救災體系、緊急應變機制，以及彙整相關理論文獻資料並調查訪談國內實際從事政府災害防救法令訂定者、規劃或執行防救災工作學者專家及受災人員們所提供經驗或改進意見建議，以供讀者研擬防救災政策或計畫時參考。

本書透過國外先進國家幾個不同類型重大災例，針對其處理方式探討事前的「減災」、「整備」、災害發生時的「危機處理緊急應變作為」，以及事後的「災後收容、安置復原重建工作」等四方面，來介紹各國對災害風險管理概況，文中也將國內歷次發生的重大災害之後政府執行防救災工作成果及重建經驗詳實記錄、預測災損的評估方法深入剖析，亟盼日後相關單位能夠研擬出更周延具體的作業程序，並強化重大災害危機管理機制，藉由不斷地演習與教育訓練來改進，使得災害防救工作能做得更周全完善，防災的觀念深植民心，並獲得政府及防救災人員的高度重視，確實做好各項防範措施，當不幸發生災害時，能將人命傷害減少、財物損失降低，並在最短的時間內復原重建。避免在災後初期救災體系的混亂與動員速度緩慢情形產生，以把握黃金救人時間與執行先機，整合災害防救體系內各單位指揮派遣與任務合作原則。本書亦針對災區地方政府，執行各項救災任務的決策與運作方式，尤其著重於鄉（鎮、市）級災害應變中心內部各單位的互動關係呈現於案例中。其最大意義在於供讀者省思平時地方行政部門所建構的「災害應變中心」、「防災計畫書」及其運作方式，是否符合防救災的實際所需。現內政部消防署將轉型為災害防救署，未來消防機關亦有組織變革趨勢，其工作範圍將日益增加且越益繁重艱鉅，為使現行消防從業人員能圓滿達成擔任多元化的防救災任務所要

求專業技能以及順利通過未來訓練中心教育訓練成果測試、相關防救災學校學業考科或國家特考、高考項目之災害情境測試等考試或模擬測驗訓練，特編撰此書採用個案教學法並增加國內外經典理論、重大災害案例、學者專家及媒體報章評論，並與災害防救署、災防辦公室、消防局等單位合作蒐集彙整國內外實務機關處置過程與訪評範例等工作經驗傳承新血輪，將風險管理理論重點、危機管理緊急應變精髓教授後進，期能對有志從事防救災工作者、有愛心熱忱肯為民服務或救人的大德善士有所助益，大家共同為拯救地球與環境共生而努力。

林宜君

2010.09.09

中央警察大學消防科學研究大樓
災害防救研究室

目 錄

第一章 風險管理

第一節 風險管理實質理論	1
第二節 風險控制的種類	2
第三節 實質資產之風險評估與成本效益	4
第四節 風險評估的面向	5
第五節 損害防阻管理	15
第六節 危機溝通	17
第七節 理論與個案處理應用	20

第二章 火災現場媒體溝通之風險管理

第一節 危機發生前——火災預防	31
第二節 危機爆發時	33
第三節 危機發生後（危機溝通策略與作法）	35
第四節 監察院介入調查	43
第五節 建 議	44
參考文獻	47

第三章 高層建築物防火管理之研究

第一節 緒 論	49
第二節 國內現行防火管理制度實施成效分析	50
第三節 防火管理制度現況實證研究	57
第四節 討 論	67
第五節 結 論	71

第六節 建議	74
參考文獻	76

第四章 台灣地震損失評估系損避難收容人數推估模組

第一節 地震災害特性	82
第二節 避難行為與救災活動的互動關係	85
第三節 各國避難人數分析	90
第四節 避難人數推估模式之建立	133
第五節 短期避難人數計算模式	139
第六節 結 論	152

第五章 震災後弱勢族群安置收容問題之研究

第一節 國內外文獻回顧與重要參考文獻之評述	159
第二節 國內外收容與安置實施情況	199
第三節 實證研究	203
第四節 個案訪談分析與討論	212
第五節 分析與討論	217
第六節 結論與建議	218

第六章 大規模天然災害後災區重建機制之研究

第一節 日本重大天然災害緊急應變體系有關避難所、收容安置 模式探討	229
第二節 美國重大天然災害緊急應變體系有關避難所、收容安置 模式探討	236
第三節 中國重大天然災害緊急應變體系有關避難所、收容安置 模式探討	243
第四節 台灣重大天然災害緊急應變體系有關避難所、收容安置 模式探討	254

第五節 莫拉克風災相關人員訪談內容	264
第六節 結論與建議	273
參考文獻	291
第七章 消防機關救災救護指揮中心派遣原則之探討	
第一節 緒 論	293
第二節 各國救災救護指揮中心派遣原則探討	307
第三節 地方政府災害應變中心（Emergency Operation Center, EOC）	341
第四節 救災救護指揮中心案件分析與討論	346
第五節 各縣市政府與大學等協力機構合作強化颱風期間防救災機制之分析	357
第六節 結論與建議	367
參考文獻	369
第八章 防救災物資管理之研究	
第一節 防災生活圈規劃原則之探討	371
第二節 防救災避難空間現況調查以新竹縣竹東鎮發展現況為例	379
第三節 國內災害應變救難物資的管理體系	397
第四節 八八水災救難物資物流管理之調查與分析	404
第五節 我國災害防救資源徵用現況研究	411
參考文獻	416
附 錄	417
第九章 消防機關於新興傳染病流行期間執行緊急救護之效率評估——以台灣SARS流行期間為例	
第一節 緒 論	473
第二節 文獻探討	475

第三節 實證研究	480
第四節 結 論	488
參考文獻	491
第十章 社區消防防災關鍵成功因素之研究	
第一節 緒 論	493
第二節 文獻探討	498
第三節 社區消防與社區防災、自衛消防編組之分析比較	503
第四節 整合社區消防與社區防災關鍵成功因素之建構	507
第五節 實證研究與成功關鍵因素之比較分析	522
參考文獻	525
第十一章 恐怖攻擊之緊急應變與處理	
——以英國應變體系為例	
第一節 緒 論	531
第二節 各主要國家的界定	535
第三節 個案研究	539
第四節 應變特色	555
第五節 結 論	561
第十二章 防災社區評鑑方式與指標分析	
——以臺北縣政府經驗為例	
第一節 前 言	563
第二節 研究設計與實施	566
第三節 資料分析與討論	570
第四節 結論與建議	579
參考文獻	582

第十三章	天然災害潛勢圖運用於災害防救工作之探討	
第一節	前 言	583
第二節	研究目的、方法與範圍	586
第三節	淹水潛勢之運用	587
第四節	土石流潛勢之運用	591
第五節	國內外應用天然災害潛勢圖之比較	594
第六節	訪談紀錄內容	600
第七節	結論與建議	601
第十四章	偏遠地區弱勢族群避難選擇模式之研究	
	——以原住民部落為例	
第一節	前 言	605
第二節	文獻回顧與評述	609
第三節	研究方法與理論架構	624
第四節	初步分析結果	628
第五節	結論與建議	631
	參考文獻	633
第十五章	建置大規模天然災害緊急醫療救護機制之實務研究	
	——以莫拉克風災為例	
第一節	緒 論	639
第二節	文獻回顧	640
第三節	研究設計與實施	657
第四節	結論與建議	672
第十六章	我國消防組織再造對緊急救護技術員	
	工作投入影響之研究	
第一節	前 言	677

第二節	各國緊急醫療救護制度發展及現況.....	678
第三節	研究設計與實施.....	692
第四節	分析與討論.....	704
第五節	結論與建議.....	718
第一章	社區消防防災團體成功因素之研究.....	725
第一節	緒論.....	725
第二節	文獻探討.....	748
第三節	社區消防與社區防災：自衛消防編組之分析比較.....	793
第四節	整合社區消防與社區防災團體成功因素之建構.....	807
第五節	實踐研究：救護文林對救護團體感轉感與感高快感.....	825
參考文獻		825
第二章	消防及軍之緊急應變與處理.....	831
第一節	以美國消防體系為例.....	831
第二節	消防與救護之結合.....	835
第三節	救護與消防之結合.....	839
第四節	救護與消防之結合.....	843
第五節	救護與消防之結合.....	847
第三章	防災社區評鑑方式與指標分析.....	851
第一節	以臺北縣政府建國為例.....	851
第二節	以臺北縣政府建國為例.....	855
第三節	以臺北縣政府建國為例.....	859
第四節	以臺北縣政府建國為例.....	863
第五節	以臺北縣政府建國為例.....	867
參考文獻		871

第一章

風險管理



第一節 風險管理實質理論

風險的類別可分為實質資產風險 (Physical Asset Risk)、財務資產風險 (Financial Asset Risk)、責任暴露風險 (Liability Exposure Risk)、人力資產風險 (Human Asset Risk) 等，對於火災風險涉及者主要為實質資產風險、第三人責任風險及人力損失與恢復之風險等。財務資產風險包括市場風險、信用風險、流動性風險等。一個好的風險管理應整合：風險人文、風險財務及風險工程。所以，風險管理基本理念是風險危害辨識、評估風險機率與後果、風險控制來降低發生頻率及降低損害嚴重性等、宋明哲 (2007)¹ 風險控制理論自1900年代以來，有五種不同的風險控制理論，分別為骨牌理論、一般控制理論、能量釋放理論、TOR系統理論、系統安全理論等分述如下：

一、骨牌理論 (The Domino Theory)：由5張骨牌構成分別是先天遺傳的個性與社會環境、個人的失誤、危險的動作或機械上的缺陷、意外事故本身、傷害。骨牌理論強調三項重點：第一，每個意外事故始於先天遺傳的個性及不良的社會環境，終於傷害。第二，移走前4張骨牌任何1張均可防止傷害發生。第三、移走第3張骨牌—「危險的動作」—是預防傷害發生的最佳方法，因此，員工的安全教育訓練是此種理論著重的風險控制措施。

二、一般控制理論：強調危險的物質條件或因素比危險的人為操作更重要，如：採用對人體損傷較少的材料代替損傷大的材料、減少暴露於風

¹ 宋明哲(2007)，「現代風險管理」，台北，五南，第56頁。

險中的工作人數、穿戴防護裝備、制定安全維護計畫等。

三、能量釋放理論：主張意外事故發生的基本原因為能量失去控制，如：能量的產生或形成加以控制、控制傷害性能量釋放、在能量和實物間設置障礙、建構可降低能量傷害性的環境或條件、防阻能量傷害的後果。

四、TOR系統理論：作業評估技術系統（Technique of Operations Review System），主張組織管理方面的缺失是導致意外事故發生的原因，而常見管理方面缺失如下：不適切的訓練、責任規範不夠明確、權責不當、監督不周、工作環境紊亂、不適當的計畫、個人的操作缺失、組織結構設計不良。

五、系統安全理論：萬物均可視為系統，而每系統均由較小和相關的系統組合而成，當人為或物質因素失卻其應有功能時，意外事故就會發生。系統安全理論提供了，如何分析意外事故發生和如何預防的綜合性觀念。

ISO是國際標準組織（International Organization for Standardization）的簡稱。這個組織創設的國際品管與環境標準，已成為重要的風險控制標準。分成ISO9001、9002、9003三部份，其次ISO14000已是目前國際公認的環境管理準則，公司風險控制上，如能滿足這些國際標準，對公司形象與控制風險績效上，均大有助益。

第二節 風險控制的種類

風險控制措施可分為五種²：風險規避（Avoidance）、損失預防（Loss Prevention）、損失抑制（Loss Reduction），損失預防與損失抑制並稱為損失控制（Loss Control）、風險隔離（Segregation）、風險轉嫁—控制型（Risk Transfer-Control Type），分述如下：

一、風險規避簡稱避險

為了免除風險的威脅，採取企圖使損失發生機率等於零的措施而言。

² 宋明哲(2007)，「現代風險管理」，台北，五南，第39頁。

採取2種方式（一）根本不從事可能產生某特定風險的任何活動。（二）中途放棄可能產生某特定風險的活動。運用上需注意以下幾點：（一）當風險可能導致的損失頻率和損失幅度極高時，規避風險可說是適切的。（二）當採取其他風險管理措施，所花代價甚高時可考慮規避風險。（三）完全規避風險則完全失去獲得利潤的機會。（四）規避A風險可能導致B風險；規避B風險可能導致C風險，如何取捨依面臨情況而定，無法同一而論。

二、損失預防與損失抑制併稱為損失控制

依目的可分損失預防：（一）以降低損失頻率為目的；（二）損失抑制以縮小損失幅度為目的。依時間可分（一）損失發生前的控制屬損失預防，如減少發生危害因子；（二）損失發生時和發生後的控制屬損失抑制，如藉由各種資救方法將損失減至最低。

三、風險隔離

企圖降低經濟個體對特定事物或人的依賴程度，可衍生成分離和儲備。分離係將某事物或作業程序區分成好幾個部份；儲備係指將備用財產或備用人力或重要文件檔案的複製。分離和儲備不以強調縮小損失幅度為目的，卻有縮小損失幅度的功效，分離雖提高損失頻率但可降低損失幅度，儲備能縮小損失幅度降低損失預期值。而風險組合（Risk Combination or Risk Pooling）係指即與許多風險暴露體，達成平均風險、預測損失的目的，如：保險公司承保風險的手段，就是典型的風險組合。

四、風險轉嫁——控制型

風險轉嫁途徑有二，（一）為透過保險契約轉嫁出去，（二）為透過非保險契約轉嫁出去。不外乎轉嫁者與承受者，非保險型態指轉嫁者將風險活動的法律責任轉嫁給非保險人，其目的並非尋求財物損失補償，而是尋求願意承接法律責任的承受者，其重點在可能產生的法律責任，而非財物損失。如：買賣契約、出租契約、外包契約、辯護協議（醫師對病人執

行開刀手術前，要求病人簽字同意之契約）。

五、風險自留——自留型

經濟單位決定自行承擔風險的同時，必須有負擔損失的準備。通常風險自留是一種抗拒性最低的風險管理方法，極可能因未察覺風險的存在而自留。此種非經過決策過程作成的風險自留。在沒有其他風險管理方法可行的情況下，經濟單位對於所面臨的風險唯有自留一途。對於損失幅度不高，損失頻率頻繁的危險，經濟單位勢難以當時的盈餘彌補，唯有另外提存基金以資因應。

第三節 實質資產之風險評估與成本效益

實質資產指除有價證券等財務資產外，所有有形與無形的財產而言。實質資產的損失型態依損失原因可分為火災、爆炸、洪水、地震、竊盜等；另可分為直接損失或間接損失，直接損失指直接由危險事故導致的損失，間接損失由直接損失衍生而來。

宋明哲（2007）³直接損失其損失評價方法如下：原始成本基礎（Original Cost）、帳面價值基礎（Book Value）、市價基礎（Market Value）、收益資本基礎（Earning Capitalization）、重置成本基礎（Replacement Cost）與重置成本扣除實際折舊（Replacement Cost Less Physical Depreciation或謂實際現金價值基礎——ACV基礎Actual Cash Value）。

風險管理主要以財物現金流量為決策依據。控制風險的作業內容涉及兩個面向：一為安全作業相關的技術層面如密閉空間危害偵測或壓力試驗等；二為安全技術設備的投資與安全人員的訓練層面如購置監測錄影設備。風險控制在第二個層面上，與風險理財的資金流向與用途連結在一起，形成風險管理中，財物現金流量的主要決策議題。

風險控制成本可分為直接成本與間接成本。直接成本又可分為資本支

³ 宋明哲(2007)，「現代風險管理」，台北，五南，第48頁。

出與收益支出。資本支出包含安全設備的購置、安全設備改良成本；收益成本包含安全設備保養維護費、安全人員薪資、安全訓練講習費。間接成本是指必須花費的機會成本或其他間接的花費，如安全設備維修時部分生產活動停頓的花費。直接效益包含第一保險費因損失控制加強，得以節省之支出；第二來自政府的優惠與可抵免的賦稅。間接收益包含第一未來平均損失減少，第二追溯費率帶來的當期保費節省，第三勞資關係、生產力與公司形象的改善。

第四節 風險評估的面向

估計風險著重兩個面向；損失頻率（Loss Frequency）和損失幅度（Loss Severity），兩者的機率分配決定了風險總損失分配。

損失頻率面向：在工業製程中，估計損失頻率有多種技術，例如事件樹分析（Event Tree Analysis）、貝氏定理（Bayes Theorem）與失誤樹分析（Fault Tree Analysis）等。想知道損失次數機率分配，此時要考慮三項因素：(1)風險暴露數。(2)損失的型態。(3)危險事故。

損失幅度面向：對火災引起的損失幅度估計，宋明哲（2007）⁴Alan Friedlander則建議，依火災防護等級不同，進一步採用四種尺規：(1)正常損失預期值（NLE: Normal Loss Expectancy）觀念：此種觀念指的是，火災發生時，建築物本身防護設備如消防安全設備、防火避難設施等，和外來的消防車或消防設施，均能正常操作且發揮預期功能，此種情形下的最大損失稱為NLE。(2)可能最大損失（PML: Probable Maximum Loss）觀念：PML指部份防護設備失靈或部分外在消防設施供水不足，以致無法發揮預期功能下的最大損失。(3)最大可預期損失（MFL: Maximum Forseeable Loss）觀念：指建物本身自有防護系統，無法發揮預期功能而使火災蔓延至防火牆，或至燃燒殆盡。(4)最大可能損失（MPL: Maximum Possible Loss）觀念：指建物本身防護系統和外在公共消防安全設施，均無法正常操作，而沒有發揮預期功能下的最大損失。此四種尺規就發生機

⁴ 宋明哲(2007)，「現代風險管理」，台北，五南，第53頁。

率言 $NLE > PML > MFL > MPL$ 。就損失金額言 $MPL > MFL > PML > NLE$ 。

「年度最大可能總損失」(Maximum Probable Yearly)，以一年為觀察期，不僅考慮幅度分配亦考慮頻率分配，MPY強調事件發生次數，和每次損失幅度累計，所觀察危險事故和風險暴露數可以是一種亦可以是多種。有關保險業場所風險評估分級方法之介紹如下：

保險業為承保各種場所，對於場所的危險程度進行評估，以決定是否承保及其保費多寡，但保險業者對於危險程度太高的場所則不予投保或是危險程度越高保費越高，各保險業者對於欲投保的場所有一套評估危險程度的標準，作為核保之依據。而保險業評估危險之標準一般稱之為風險評估(Risk Assessment)，即指評估風險的大小及決定該風險是否可忍受的全部過程⁵。其屬於風險管理流程中的一環，主要可分為風險辨識、風險評估及風險控制三個部份。圖1-4-1為王世煌(2005)所提之閉環式風險管理模式⁶，圖1-4-2則為張慶進(2003)所提之風險管理流程。

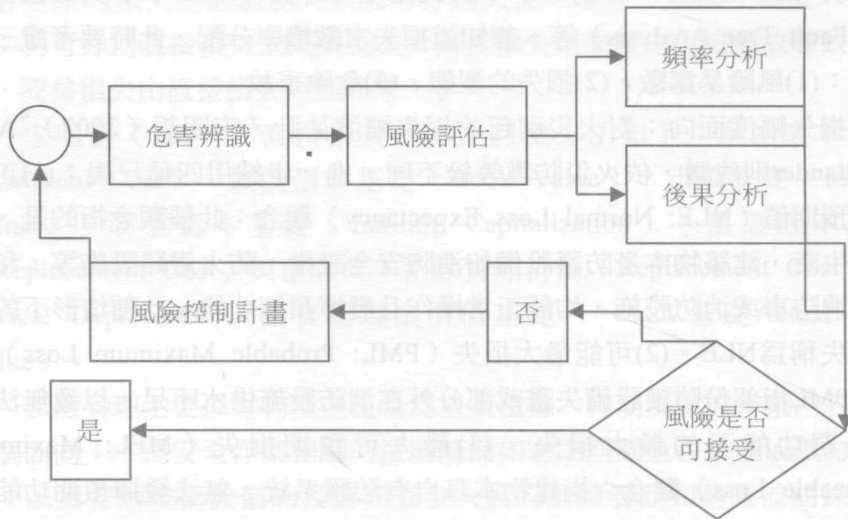


圖 1-4-1 閉環式風險管理模式圖

⁵ 張慶進，火災風險控制工程可行性探討，台灣警察專科學校刑事暨消防學術與實務研討會，2003年11月21日，第五頁。

⁶ 王世煌，風險評估，行政機關風險管理專業研習班，2005年11月。