

出國報告（出國類別：實習）

## 赴日本東京消防廳實習災害現場指揮戰略訓練訓練

服務機關：內政部消防署

姓名職稱：專門委員陳坤佐

大隊長陳坤宗

科長徐溫聰

副大隊長邱益瑞

副大隊長蕭智全

小隊長吳奕遠

派赴國家：日本

出國期間：102年10月2日至10月11日

報告日期：102年12月11日

## 摘要

本次赴日本東京消防廳實習震災及特殊災害現場指揮官戰術訓練計 6 人，另台南市消防局派遣 1 人自費隨團前往實習，實習行程主要是針對地震及特殊災害（化學災害或核生化災害）之現場指揮要領、安全管理、資源掌控及調度、後勤管理等綜合要領進行研修，以作為訓練中心開辦地震災害或其他特殊災害指揮官訓練班，及高階指揮官應變處置訓練課程之參考。

實習課程主要分為 2 大部分，第 1 部分主要參訪東京消防廳本部、羽田空港東京航空局、本所防災館、東京臨海廣域防災公園、第 2 方面本部、臨港消防署，此外，因實習期間適逢 2013 年東京國際消防防災展，東京消防廳亦安排前往會展參訪，了解世界各種消防相關設備及發展，第 2 部分則前往東京消防廳第 2 方面本部機動隊進行研修，學習地震災害發生後之應變處置作為、勤務派遣準則、特殊災害作業要領，以及指揮官相關作為。

## 目錄

壹、目的	4
貳、行程概要	6
參、參訪及研修過程	7
一、參訪東京消防廳本部	7
二、參訪羽田空港東京航空局	10
三、參訪本所防災館	12
四、參訪東京國際消防防災展	17
五、參訪東京臨海廣域防災公園	23
六、參訪東京消防廳第二方面本部	26
七、「震災時警防本部部隊之運用」講座研修	31
八、「特異災害活動基準」講座研修	35
九、「消防活動訓練」實務研修	39
十、「東京消防廳第二方面本部勤務概況」講座研修	49
十一、「特殊化學災害應變訓練」及「震災應變訓練」 實務研修	54
十二、參訪臨港消防署	68
十三、「後勤管理及設備器材整備」實務研修	73
肆、研修心得與建議	76
附錄	86

## 壹、目的

本署訓練中心（以下簡稱本中心）自 99 年 1 月 19 日正式落成啓用以來，即積極建構各種消防專業訓練課程，目前已大致完成火災搶救及各種特殊災害搶救之初級訓練教材，並有效結合訓練中心所建構之各種訓練設施進行教學操作，同時配合建置 3D 模擬災害情境訓練系統，進行模擬實境之災害搶救訓練。

爲了落實消防專業分階分級訓練規劃，本中心除推動建構 17 類專業訓練教材及課程規劃外，並持續積極推動進階及指揮官訓練，因此，本署前於 100 年 10 月 16 日邀請東京消防學校村上研一校長及東京消防廳第 6 方面本部機動部隊結城正博及藤井一生救助隊長蒞臨本中心指導指揮官戰術訓練，同年 12 月 4 日並由本署派遣人員前往東京第 6 方面本部機動部隊研修火災搶救幹部訓練，其後，由於學員紛紛反應效果極爲良好，不僅擴大消防視野，拓展國際觀，同時藉由日本標準化的搶救作業模式，確有助於強化國內消防搶救水平，爰本署於 101 年策訂了「2012-2013 年內政部消防署與日本東京消防廳技術合作人員訓練計畫」，每年邀請東京消防廳選派專家前往本中心，針對國內指揮官層級人員進行災害搶救幹部訓練，再由本署遴選代表前往日本進行研修，藉以回饋建構本中心各類指揮官訓練教材。

依據上開計畫，101 年 10 月 1 日本署再邀請東京消防廳裝備部長齊藤英一率第 8 方面本部機動部隊部隊大久保善幸及警防部警防課計畫系主任苔米地守蒞臨指導火災搶救指揮訓練，同年 11 月 26 日本署亦派遣人員前往東京第 8 方面本部進行火災搶救幹部訓練，並依據研修心得，於 102 年正式實施國內消防火災搶救指揮官訓練課程，目前刻逐步調訓全國初階幹部分批進行指揮官戰術訓練。

本次除延續上開計畫，同時擴大至其他災害搶救之指揮戰術訓練，前於 102 年 4 月 7 日再邀請日本東京消防廳總監北村吉男及第 2 方面本部消防救助機動部隊隊長板倉丈也及戶引信太郎前往本中心指導地震災害及化災戰術，本中心並

甄選先前曾參訓之學員代表及本署職員，包括本署專門委員陳坤佐、台南市政府消防局大隊長陳坤宗、彰化縣消防局科長徐溫聰、副大隊長蕭智全、台中市政府消防局副大隊長邱益瑞、桃園縣政府消防局小隊長吳奕遠，另外加上台南市政府消防局股長徐淵明，以自費方式隨團前往，總計共 7 人前往日本東京消防廳研修，行程除參訪東京消防廳相關設備、器材及訓練模式外，主要則前往第 2 方面本部消防救助機動部隊研修地震災害及特殊災害之指揮官戰術訓練。

希望藉由本次研修心得，再結合本中心刻正建構之模擬災害指揮訓練平台系統，能規劃開辦地震災害及其他特殊災害現場指揮官訓練課程，持續回饋強化國內訓練技能及水平。

## 貳、行程概要

本次研修出國期間為 102 年 10 月 2 日至 10 月 11 日，扣除前後為路程時間，主要研修日期為 10 月 3 日至 10 月 10 日，同時適逢 2013 東京舉辦國際消防防災展，該消防展集結了日本及其他先進國家所研發的消防及防災產品，係屬難得的盛事，因此東京消防廳亦特別安排前往會場參觀展覽，並針對此次研修的主軸，安排於 10 月 7 日至 10 月 10 日由第 2 方面本部及救助機動部隊進行地震及特殊災害議題相關講座及實務訓練課程。

有關本次研修之日期、地點與行程概要，表列如下：

日期	時間	地點	行程概要
10 月 2 日 星期三 (第 1 天)	0745	臺北	搭 BR-192 松山機場起飛
	1145	東京	抵達羽田機場
	1230	品川	抵達東橫 INN 品川飯店
	1530	東京消防廳本部	拜會東京消防廳總務部部長高橋淳及設備部部長齊藤英一
	1630	東京消防廳本部指令室	參觀東京消防廳本部指令室
10 月 3 日 星期四 (第 2 天)	0900-1200	羽田空港東京航空局	參觀羽田空港東京航空局各式救災車輛及災害通報作業
	1330-1620	本所消防署	參觀本所消防署附設之防災館各項災害體驗設施
10 月 4 日 星期五 (第 3 天)	0930-1300	東京	東京 2013 國際消防防災展及災害搶救演練
	1400-1630	東京	參觀東京臨海廣域防災公園之模擬地震災害逃生及防災宣導設施
10 月 5 日 星期六	0900-1700	東京江東區	再前往東京消防防災展展區蒐集資料

(第 4 天)			
10 月 6 日 星期日 (第 5 天)	0900- 1700	東京品川區	現地參訪消防設施及資料整理
10 月 7 日 星期一 (第 6 天)	0800- 1200	第 2 方面本部	拜會第 2 方面本部長田中英夫，並了解第 2 方面本部機動部隊的業務
	1330- 1530	第 2 方面本部 警防對策課 特殊災害課	一、研修「地震災害時警防本部部隊運作情形」 講座：警防對策課長 二、研修「特殊災害勤務派遣規範」 講座：特殊災害課長
10 月 8 日 星期二 (第 7 天)	0800- 1200	第 2 方面本部救助 機動部隊	實習「消防搶救勤務指揮官訓練」 教官：機動部隊隊長
	1330- 1600	第 2 方面本部救助 機動部隊	研修「第 2 方面本部勤務派遣及救災案例」 講座：第 2 方面本部長
10 月 9 日 星期三 (第 8 天)	0800- 1200	第 2 方面本部救助 機動部隊	實習「特殊化學搶救指揮官訓練」 教官：機動部隊隊長
	1330- 1700	第 2 方面本部救助 機動部隊	實習「地震災害應變指揮官訓練」 教官：機動部隊隊長
10 月 10 日 星期四 (第 9 天)	0900- 1200	臨港消防署	參觀臨港消防署
	1330- 1600	第 2 方面本部救助 機動部隊	研修「後勤管理及設備器材整備」 教官：機動部隊副隊長
10 月 11 日 星期五 (第 10 天)	0900	品川	整理資料及行李
	1240	東京	搭 BR-191 羽田機場起飛
	1505	臺北	抵達松山機場

## 參、參訪及研修過程

### 一、參訪東京消防廳本部

為期本次研修行程順利完成，該廳安排於第 1 天到訪時先前往該廳拜會總務部長，並介紹本次研修課程安排之重點及相關注意事項。

東京消防廳主要負責東京約 1,300 萬人生命安全及財產保護的消防防災工作，目前本廳含所屬各機關之消防人力總計約有 18,152 人左右。由於受到 311 大地震影響，東京消防廳近年來特別針對地震災害之相關課題進行對策研擬，如「發生震央位於東京首都正下方的大地震時，如何快速應變」等課題研究，並據以訂定該廳年度重要政策，包括「大規模複合型災害之消防作為」、「高空及多元化救助工作之處置」、「綜合性的地震防災及搶救對策研擬」等等，並且針對地震災害可能引發的複合型災害，如核生化災害，引進最新的化災搶救設備及車輛，該廳總務部長特別提及該廳今年甫新採購最新的化災處理車輛，惟目前僅配置 1 台於第 3 方面本部，以因應核生化相關災害之處理。

藉由這次的拜會，研修人員除感謝東京消防廳對於臺灣與日本交流合作的支持與協助，並表達雙邊持續互惠合作的意願，希望未來能在既有的基礎上，結合日本與臺灣的消防及防災能量，持續向上成長。





圖 1：與東京消防廳總務部長高橋 淳會晤

在簡單的拜會後，東京消防廳則安排參觀其災害救急情報中心（綜合指令室），該指令室係隸屬該廳警防部，主要負責東京都地區第 1 方面至第 7 方面，以及第 10 方面之求救或求助電話，並據以進行消防勤務派遣，至於第 8 方面及第 9 方面，則另由多摩災害救急情報中心負責。值勤人員分為第 1 線及第 2 線運作，第 1 線主要接受外線求助電話，每位值勤員需面對 5 個電腦面板，分別有「顯示報案者所在位置（地圖）面板」、「報案者地址面板」、「報案地點臨近消防分隊（地圖）面板」、「指令派遣面板」、「案件紀錄及管制面板」，在值勤受理並完成派遣工作後，該案件即移至第 2 線人員持續追蹤至完成，相較於臺灣消防勤務派遣的方式，日本值勤人員的工作較為專一且單純，分工亦相當明確，且人力較為充足，臺灣受限於人力問題，較無法作此分工。

此外，對於救護諮詢及線上醫療協助部分，該指令室另設有諮詢中心，由專責醫師及護士人員進駐，提供線上緊急醫療協助及線上指導救護人員進行急救處置。



圖 2：參訪東京消防廳綜合指令室

指令室值勤人力約有 150 餘人，分 4 班值勤，每班 4 天為 1 個循環（第 1 天為正常班，自上午 9 時至下午 5 時，第 2 天夜班，自下午 5 時至第 3 天上午 9 時下勤，第 4 天休息）。另外，該指令室後方則係由各方面本部之大隊長層級人

員，輪服當日總值日官，負責勤務派遣綜合督導事宜。

在短暫的參訪後，當天的參訪行程也正式告一段落，惟就在研修人員先前前往東京消防廳途中，正好巧遇消防分隊隊員進行緊急集合動員測試，由分隊長下達指令後，隊員隨即進行著裝，並在 1 分鐘內完成著裝登上消防車輛出發動作，展現快速出勤能力。



圖 3：巧遇東京消防廳進行緊急出勤動員測試

## 二、參訪羽田空港東京航空局

羽田空港東京航空局係隸屬於日本國土交通省，負責羽田機場航空安全管理綜合事務，本次前往參訪係該航空局所屬的消防隊，該單位類似我國交通部民用航空局下設消防單位組織，其所屬消防人員係由該航空局自行招募訓練，主要工作在機場事故之緊急搶救及應變處置。由於該消防隊位於機場內部，因此參訪人員必須先於航空局完成登記及身分辨識確認後，始由航空局人員引導進入管制局，平時並無法直接進入。

東京航空局消防隊總計配置人力計 49 人，其中內勤人力占了 36 人，實際執行災害搶救工作人力僅 13 人，惟由於空難事故較少發生，相較人力運用需求也較低，因此平日工作主要在於日常訓練及裝備保養。類似我國民用航空局消防隊，該航空局消防隊也配置許多特殊消防搶救用的車輛，分別置放於東西廳舍內，本次前往參訪的地點係東廳舍，現場主要配賦 5 部特殊消防車輛，包括可裝載 1 萬公升水量及化學藥劑的化學消防車及可裝載 6 千公升水量之化學消防車輛各 1 台，救急醫療用的作業車輛 1 台，機場專用救難照明車輛 1 台，以及指揮車 1 台，其中 1 萬公升化學消防車及照明車係於今年甫新採購加入。



圖 4：參訪東京航空局消防車輛及裝備展示。上圖為各式泡沫消防車輛，下右為照明車輛。

參訪中，該消防隊亦就消防車輛性能及用途進行說明，以化學消防車為例，內部即分乾粉及水（含化學藥劑）的管路，並可視災害需求噴灑乾粉或化學泡沫，以裝載 1 萬公升水量的空間，最大射水量可連續噴灑 2 分鐘，噴灑完後則必須再填充加水（化學藥劑部分則可提供 2 次加水量始需再作填充）。另外，為保護



車體本身，於對外射水同時亦可對車體本身進行防護射水；至於照明車部分，則主要提供夜間救災出動使用，其照明範圍可達 100 平方公尺距離。另外，該消防隊所配置之救急醫療作業車，內部則裝載約 60 人份之帳篷及簡易行車床，並配賦有急救用之醫療箱，可提供必要時緊急配合出勤人員前往災區搭設臨時急救站使用。

爲了提供救災車輛填充加水使用，羽田機場共設置計有 49 處的消防栓，並設貯水槽置有 70 個（其間距約爲 60 公尺），足以提供救災時大量用水需求。

該消防隊 3 樓爲其勤務指揮中心，主要接收相關災害資訊及勤務調遣，一旦遇到災害事故發生，線上系統會自動依事故性質、嚴重等級，以自動語音通報各相關處理單位（包括警視廳、消防廳、各航空公司、航站管制中心，以及其他必要單位），並告知事故發生地點及集結地點（依事故顯示地點及預設集結點由系統自行語音通報），該消防隊亦同時利用廣播系統，通知救災人員出勤進行搶救或防護警戒。



圖 5：與東京航空局工作人員留影

### 三、參訪本所防災館

日本本所防災館位於東京都墨田區，係本所消防署附設之市民防災宣導中心，免費提供市民體驗各種災害情境，並進行防災教育，該防災館共有 4 層樓，其建置內容分述如下：

- (一) 1 樓：設有都市型水災體驗場及地震災害體驗場，以及防災專用物品展示場（如儲備食物、簡易型急救或防災用品、消防衣帽鞋等）
- (二) 2 樓：設有消防滅火體驗場、火場濃煙逃生體驗場、119 報案訓練場，以及緊急救護（AED 及 CPR 操作）訓練場。
- (三) 3 樓：設有暴風雨體驗場、土壤液化實驗區、河川流動地型模型、災害及防災知識學習區，另附設有針對海嘯生成原因及影響等相關展示影片。
- (四) 4 樓：設有一個劇院廣場，播放大地震或海嘯來襲之影片，使參訪者了解災害來襲所帶來之傷害及影響，最後藉由影片提醒大家注意防災相關資訊，並作好防災工作。

本次參訪，經由館方安排先前往 4 樓觀賞災害影片，本次係以東北 311 大地震作為主軸，播放當時大地震及海嘯來襲之情境，以及災後各地待復原重建之情形，使參訪者了解地震及海嘯威力，在影片觀賞結束後，再分別前往各樓層體驗相關設施，本次主要進行地震災害、都市型水災、消防滅火、暴風雨及煙霧逃生等體驗設施。體驗過程概述如下：

- (一) 地震災害體驗：該體驗場設有可模擬達震度 9 級之機械平台，並搭配房屋造景，設計為可震動之模擬道具屋，除提供感受各種地震之強度及不同地震型態之搖晃情形，同時可引導學習地震來襲時，必須注意之相關事項。本次參訪，該館則分別以模擬阪神大地震及東北 311 地震等震度及搖晃模式，提供參訪人員進行體驗，另外，也特別體驗了最大震度 9 級之強震模

式與超高樓搖晃的模式。該體驗階段大約進行約 30 分鐘結束。



圖 6：於本所防災館進行地震災害體驗

(二) 都市型水災體驗：該體驗場主要設置有觀賞影片區、道具門及道具汽車等設施，影片區係播放都市遭受水災之場景，提供參訪者了解水災之可怕；另藉由連結機械設計之道具門及汽車，可模擬若淹水達 10-40 公分時，其壓力可能造成房屋或汽車門難以開啓之情形，提供體驗者藉由實際感受推門的難度，而建立對於水災的警覺性。該體驗階段大約進行約 10 分鐘結束。



圖 7：於本所防災館進行都市型水災體驗。左邊為居家門外淹水情境，右邊為汽車落水（或泡水）開門情境

(三) 消防滅火體驗：該體驗場主要設置有一電腦螢幕，模擬火災發生之情形，影片可分別播放不同火災發生的原因，包括電氣使用不慎發生火災、煮食

發生不慎發生火災、或縱火等容易發生火災的情形，在體驗前，館區人員會先以一般乾粉滅火器進行滅火器使用教學，教導正確使用滅火器之方式，體驗區並設置有填充水的滅火器，提供體驗者進行滅火操作。經過簡單示範後，即由參訪者進行滅火操作，在影片開始播放至發生火災後，首先要大喊「發生火災了」，接著以道具滅火器對影片中之火源進行射水滅火，一直到水全部射完為止。該體驗階段大約進行約 10 分鐘結束。



圖 8：進行消防滅火設施體驗。

(四) 暴風雨體驗：暴風雨體驗區設有一個密閉式的空間，參加體驗者必須先於外部著裝區換穿雨衣、雨鞋，經過檢查穿著完整後進到體驗區。暴風雨體驗計分 3 階段進行，第 1 段係模擬颱風來襲之風雨交加情形，體驗區正前方有一大型風扇，其上方及左右方與前後方分別設有射水及灑水口，藉以交互模擬風雨情形，提供體驗者實際感受風雨強度；第 2 段係模擬強風情境，該階段正前方之風扇會加強，但雨水則停



圖 9：進行暴風雨災害體驗。



止，藉由強大風力提供體驗者感受強風襲擊情境；第 3 段則係模擬豪雨，該階段風速停止，改由正上方進行大量噴水，模擬豪雨來襲時之滂沱雨勢。該體驗階段大約進行約 20 分鐘結束。

(五) 煙霧逃生體驗：該體驗區係模擬一室內空間，各走道間設有眾多出口，惟正確逃生路線則設置有「出口方向」之避難逃生指示燈，藉以提醒民眾災害發生時必須依循避難逃生指示，往正確逃生方向逃生，室內空間並以無毒煙霧模擬濃煙情境，同時設計有高度警戒線，若逃生者行進時高度過高，則電腦將顯示「陣亡」，表示體驗者已因吸入過多濃煙而死亡，藉以要求體驗者必須採低姿勢進行逃生。體驗者一組約 4 人同時進行，其餘人員可於外部透過監視器觀看體驗者行進方向及位置。該體驗階段大約進行約 20 分鐘結束。



圖 10：進行煙霧逃生設施體驗。

該防災館雖附屬於本所消防署所有，惟其營運係採委外經營模式運作，惟因該館係採免費體驗型態經營，故主要經費來源仍由國家編列預算負擔。目前國內雖亦建置有許多災害體驗設施，惟或屬營運型態



圖 11：與簡介人員於本所防災館合影。



，體驗者必須負擔相對費用，至於免費提供體驗之設施，或因經費及成本考量，設施種類未盡完整，體驗模式亦較為簡單，此次參訪心得或可作為未來於本中心建置類似災害體驗性設施之參考。

#### 四、參訪東京國際消防防災展

由於受到東北 311 大地震的衝擊，強烈地震引發海嘯，並造成輻射電廠事故的災害，係先前日本未曾想過的結果，雖然地震震源距離東京都較遠，與東京都直接發生大地震的情形有些不同，但因為是長周期的震動結果，進而引發海嘯造成嚴重的災害，使東京都開始思考全方位的防災課題，針對複合多樣化的災害，如何強化各種救助能力，並結合各種防火防災的策略，建構一個令人安心且安全的都市防災基礎，係東京都於地震震災後主要推行的防災政策。為了這個目的，東京都消防廳也結合以往研究之「首都正下方發生地震」等議題，擴展至其他大規模複合性災害的議題，開始進行綜合性的防災對策研究，這也是促成本次舉辦消防防災展的原因。

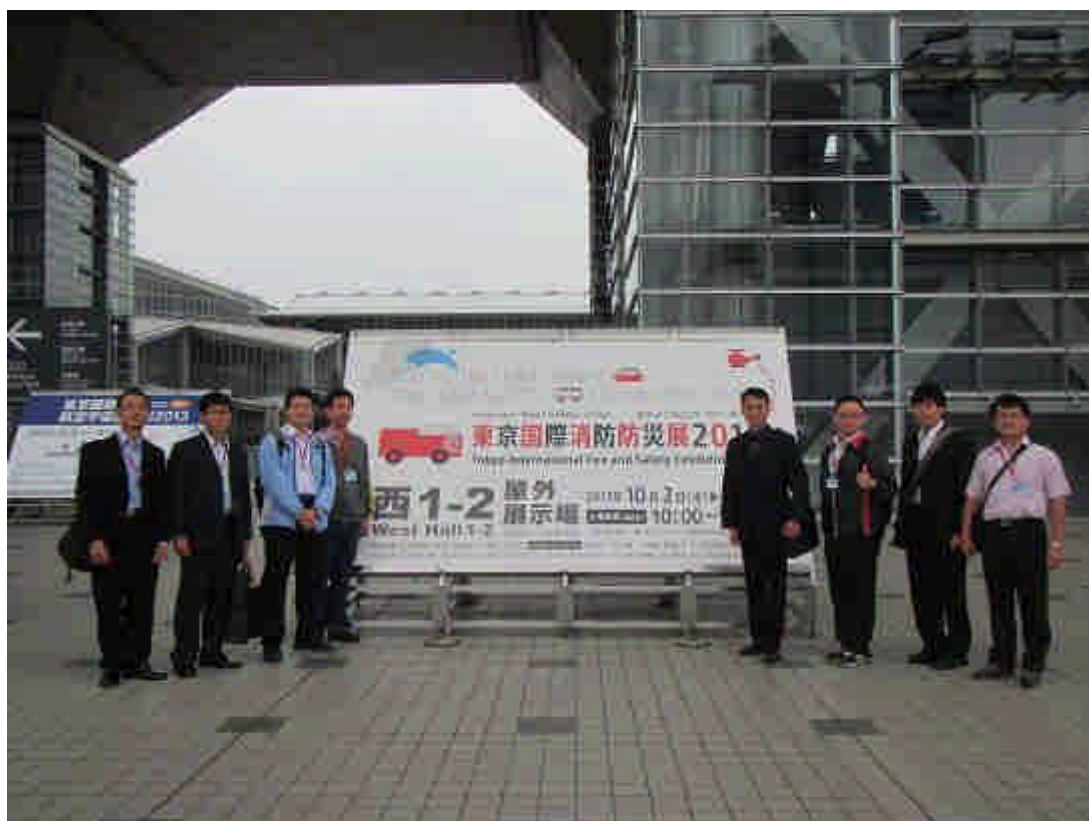


圖 12：參訪東京國際展示場所舉辦之國際消防防災展合影。

東京 2013 國際消防防災展於東京國際展示場（位於東京都江東區）開辦，該展示場占地約 24 公頃，分為會議大樓（地上 8 樓、地下 1 樓）、東（地上 3 樓、地下 1 樓）西大樓（地上 5 樓）等 3 棟建築物。本次消防防災展位於該展場之西大樓場區舉行，展出日期為 10 月 2 日至 10 月 5 日，共計 4 日，係由東京消防廳及東京國際展示場主辦，並由財團法人日本消防協會、全國消防長會、亞洲消防首長協會協辦，並由內閣府等中央機關給予支援及協助，各公民營事業單位提供經費贊助，參展人員均可免費入場，惟需現場登錄個人資料。

消防防災展開辦目的，主要是由於大地震的教訓，為了將各種災害的影響廣泛的宣傳給民眾知道，提升民眾防火防災的意識，以實現高度防災型都市的願景，特別結合了民眾、企業及行政部門等面向，將各種防火防災的相關技術加以宣傳，進而促進產業的發展，這也是因應到東京於 2020 年即將舉行奧林匹克運動會，導致本次防災展所特別強調的「安全」、「安心」理念更加顯得重要。



圖 12：東京國際展示場會場外觀全景。

展覽場分為室內及室外 2 個區域，分述如下：

- (一) 室內展覽場：主要展出「消防防災相關資通訊產品」、「個人用防災裝備」、「都市型災害對策（如水災預防、新型感染病預防、液化土壤預防等等

)、「家居防災設備及對策（含設置防災情報資訊系統、緊急通信設備介紹、安全確認系統等等）」、「災害儲備用品（含簡易食品、飲料、簡易廁所等等）」、「救護器具及裝備」、「救助器材」、「消防滅火及相關產品」、「消防車輛及其他相關器具」。另外，東京消防廳亦特別展出防災知識及宣導區，主要介紹消防發展歷史、防災用品展示、防災知識影片播放、防災主題演講、幼兒學習區及防災體驗設施（以 3D 動畫模擬地震及海嘯來襲感覺，提供民眾感受災害情境）等等。



圖 13：國際消防防災展室內展場區展示狀況。





圖 14：國際消防防災展室內展場區展示狀況(續)。中間為災害對應型之自動販賣機，可於重大災害發生的一定時間內免費提供商品供災民使用。

此外，在室內中心的廣場，亦舉辦了針對消防防災課題共計 5 場之研究發表會，分別由相關的學者專家進行報告，包括「針對首都正下方發生大地震之因應對策」、「地震與災害報導」、「從各式災害（長時間地震、海嘯、瞬間豪大雨、龍捲風）探討自身安全的守護」、「面對災害，提升企業永續經營及競爭力」、「現在的復原重建與日本之『絆』」等災害相關議題。在這次會場中，處處可見到『絆』這個字，經過詢問得知，『絆』的由來係因為災害發生時，民眾必須靠著互相幫忙，才能渡過難關，因此在這次大地震災後，日本所展現出來的，沒有指責與謾罵，只有關懷與協助，受災者亦對於來自各方的協助表達衷心的感謝，由於東北大地震後，未來的復原重建仍必須經過長時間的努力才能完成，所以日本不斷用『絆』來提醒民眾，不要忘了這些受災的地方仍需要大家持續給予幫助，讓他們能早日恢復原來的生活，所以稱之為日本之『絆』。雖然只是簡單的一個字，但卻展現出日本社會堅毅的特性。

室內展場 2 樓部分並設有防災相關諮詢中心，由相關企業公司或協會專家，給予洽詢者相關專業意見的協助，設定議題包括有「企業防災訓練重點、如何檢定企業的防災能力及對於災害的因應作為」、「如何判定土壤液化

，以及針對土壤液化之因應策略」、「如何蒐集災害資訊及分析」、「針對緊急醫療患者如何提供必要的醫療協助及相關組織運用」等等。

(二) 室外展覽場：室外展場主要展示大型的消防器材，如高空車輛及新式救難設備、器材、大型搬運機具、機械手臂等，並提供民眾進行消防滅火體驗、煙霧逃生體驗、消防車輛登車體驗、消防船搭乘體驗、並設置各種消防娃娃，以育教於樂方式與民眾互動，藉以提升民眾的防災知識。此外，室外展場區亦每天進行消防演練，主要演練項目包括消防演習、救助訓練表演等，最後 1 天（10 月 5 日）並特別增加消防船救災表演及提供民眾登船體驗，表演單位除了東京消防隊、鄰近的消防本部隊伍，以及橫須賀米地區之海軍消防隊外，東京消防廳也特別邀請台灣特種搜救隊參與表演，表演中，司儀並特別提及遠從台灣而來的特種搜救隊亦加入救災演出，獲得現場民眾一致的歡迎與鼓掌，充分展現出日本對台灣的友好及對於特種搜救援



圖 15：國際消防防災展室外展場區展示狀況。



能力的信任。



圖 16：國際消防防災展室外展場區搶救演練情形。最下圖為日本邀請我國特種搜救隊與日本搜救隊搭配進行聯合搜救演練，突顯我國與日本之友好關係。

整體來說，本次消防防災展相當成功，除了會場人潮擁擠外，在專題報告的會場中更是坐無虛席，顯示民眾對於消防防災課題的重視，在體驗區部分更是大排長龍，而參與展出的企業或機關，亦詳盡的為參展人員進行介紹及說明，並提供現場產品的試用。同時，以「針對災害特性」所設計之各式產品，亦考慮到災區使用的情形，如飲用水製造設備，即採用免用電源的原理，以手動轉動進行濾水器運轉，進而獲得乾淨的飲用水，以因應災害時可能斷電之情形，另外，為了因應大地震災害時，可以提供救難隊伍迅速獲知受困者所在位置，現場也展示了定位設備，即使埋在土壤裡亦能有效發出求救訊息及所在位置，提供救難隊伍透過偵測儀器快速進行搜救。

另外，現場也發現新式販賣機設備，可以透過連線，一旦確認重大災害發生，即自動變成免費商品提供，民眾在災害亦可及時取得生活物資，展現出日本社會高度互助的自救能力。

## 五、參訪東京臨海廣域防災公園

東京臨海廣域  
防災公園位於國際  
展示館旁邊，同屬  
於東京江東區，雖  
然名為防災公園，  
然本次參訪卻非參  
觀公園，而係位處  
於東京都立及國營  
公園區域內之防災  
體驗館，該館係屬



圖 17：東京臨海廣域防災公園館前合影。

於東京都所有，並委由西武企業進行營運管理，採免費提供體驗方式進行地震災

害情境之研習。防災公園占地總計 13 公頃，提供充足的運動空間及充滿綠蔭的植栽，在此公園內部建置防災體驗館，目的在營造一種輕鬆愉快的氣氛，使人樂於接受防災知識，或利用前往運動時，順便吸收防災知識。

防災公園之體驗館主要針對地震災害預防規劃設計，以「假設東京都正下方發生大地震如何因應？如何在災害設法讓自己生存至少 72 小時，以爭取救援時間？」為主軸，在進館處則明確告知民眾，由於國家救援力量有限，因此在大地震發生之後，不靠自己力量設法生存超過 72 小時是不行的，接下來便以實際體驗模式，讓民眾學習如何讓自己在災後存活下去。

體驗館係 2 樓設計，1 樓區域採挑高式設計，在進場後參訪者每人領取 1 台 DNS（類似任天堂之遊戲主機），內部建構了地震相關問題。參訪人員先進入電梯（道具）內，在電梯中得知發生大地震，接著電梯另一側打開，參訪人員進入地震災區，該區域特別裝飾為地震災後場景，包括倒塌建築物、電線桿、車禍事故、火災、瓦斯斷線等場景，現場一片漆黑，此時館區人員要求參訪人員打開遊戲主機，並依序回答內部各項問題，每個人的問題均不相同，主要係針對該場區佈景要求回答，例如「是否看到傾斜電線桿？依據現場情形你認為該電線桿為何傾斜？」、「請到某某建築物前面，檢視其瓦斯表上的說明，請告知正確復歸的程序」等等問題，並在下方答案區中選擇正確的答案，回答正確即進入下一題，回答錯誤則告知正確答案，並說明原因，俟所設定 10 題問題均完成後，始得進入下一場區。





圖 18：東京臨海廣域防災公園館內進行地震災害逃生訓練。過程中會以類同任天堂遊戲機預先輸入與地震相關題目，由體驗人依據現場情境進行回答。

在下個場區則放置了各種地震災害使用之物品，以及利用生活上隨處可得的東西，如保特瓶、鋁罐、報紙、塑膠袋等等，進行食物烹煮、簡易照明燈、椅子、傷口或骨折固定包紮、簡易飲水杯等等，以爭取存活的時間。這裡也同樣介紹了各種平時必須儲備之防災用品，提供民眾進行參觀購置。



圖 19：各種地震搶救器材及居家必備災害儲備物資展示。

完成 1 樓場景之情境體驗後，接著前往 2 樓。2 樓主要建置有各種地震災害知識及相關防災用品介紹，包括建置有影片觀賞，播放有關於地震災後的影片或卡通，供參訪者觀賞，了解地震災後可能面對的種種問題。另外，該區域牆面放置了各種大地震的照片、地震發生原因海報、地震來襲的因應作為海報等等資訊，供參訪者觀賞。在場區中亦放置了各種地震相關的實驗，例如土壤液化的現象實驗，並運用遊戲方式（地震大富翁），提供參訪者學習地震相關知識。2 樓部分也放置了各種地震相關書籍、影帶及相關紀念品。



圖 20：設計為遊戲型態之防災知識宣導，以及各種防災用品展示。

在防災館所顯示的資訊中得知，依據東京都的評估，一旦東京都正下方發生大地震，可能全倒或受到火災燒毀的房屋，將達到 85 萬棟，死亡人數可能高達 11,000 人、受傷人數將達到 21 萬人（其中重傷人數將達到 37,000 人），經濟損失初估約達 112 兆日圓，這是假設在東京灣北部發生震度 7.3 級地震，時間係下午 6 點，風速 15 公尺/秒的條件下進行推估的結果。東京都也針對大地震發生後，擬具以下及時作為：

- （一）依據事先設定的受災地區，由事先規劃之權責救災部隊，將事先預備之救災物資（含食物、飲用水、帳篷及其他民生必備用品），於第一時間運輸前往災區，並立即展開搜索救援。
- （二）在地震發生後，依據陸續得知之災害情報，依預先訂定之計畫內容，派遣醫療部隊及後續救援部隊前往災區進行救助及醫療救護。
- （三）依據上開部隊救援結果再逐步修正後續計畫，並視情形進行應變調度及指揮協調。

經過上開參訪得知，日本早在 2002 年即不斷針對東京都發生大地震之議題進行討論，並藉由各種防災體驗及設施，不斷提醒民眾注意大地震可能來襲的資訊，經過長期的防災宣導，在公共場所、飯店、地鐵也有許多的防災資訊宣導，甚至書店中，也販售有防災地圖及災後緊急避難地圖等物件，並據以推行各種防災政策，突顯日本整體國民對於各種災害之重視及慎重態度。台灣對於各種災害的探討及研究也相當多，近年來也陸續推行各種防災深耕計畫，運用民間力量擴大宣傳，若能再建構具指標性之防災體驗設施，藉由育教於樂的方式，提供民眾完整性的防災教育及宣傳，將更有助於防災知識向下深耕，從基礎建構防災觀念。

## 六、參訪東京消防廳第二方面本部

東京消防廳計有 10 個消防方面本部，其中只有第 2、3、6、8、9 等 5 個消防方面設有消防救助機動部隊，主要係由於阪神淡路大地震發生後，一般的消防組織無法因應地震災害類型的救援工作（重機械、特殊裝備、耗費時日較長），因此成立了消防救助機動部隊（又稱之為超級救援隊），專責培育特殊的救援技術與能力，並配置各種大型重機械與特殊車輛，以期在災害初期能救援更多的人命。

第 2 方面本部消防救助機動部隊，於 1996 年設立，係東京都最早成立機動部隊的 2 個方面本部之一（另 1 個為第 8 方面本部），主要負責東京都 23 區（第 1 方面至第 7 方面、第 10 方面）之特殊災害救援工作，另第 8 方面及第 9 方面之特殊災害，則由第 8 方面本部之消防救助機動部隊負責。嗣因應核生化災害的特殊性救援技術及裝備需求，再於第 3 方面（2002 年設立）、第 9 方面（2013 年設立）成立專門因應核生化災害之救助機動部隊，專責處理核輻射（Nuclear）災害、生物藥劑（Biological）災害、毒性物質及危險物質等化學（Chemical）災害（合稱 BNC 災害）之除污及人命救助等工作。後來由於第 2 方面本部救助機動部隊所負責的轄區過於廣闊，爰於 2007 年在第 6 方面本部另成立 1 支救助機動部隊，以期達到災害發生後快速救援目的。

本次參訪之第 2 方面本部救助機動部隊，雖主要負責地震災害及其他重機械救助任務的部隊，但亦配置了部分核生化救援裝備及車輛，具備基礎核生化災害救援能力。該救助機動部隊與我國特種搜救隊類似，每位隊員均具備特殊救援技術及證照（如炸藥爆破、挖土機操作、潛水等專業證照）；救助機動部隊內部分設 4 支隊伍，分為機動救助隊、機動科學隊、機動特科隊及機動救急救援隊，其主要功能及目的分述如下：

- （一）機動救助隊：配置有先進的救助器材（含破壞器材、搜索器材、生命探測器等等），係生命救助的最前線部隊，也是地震災害發生後最先出動的隊伍。

(二) 機動科學隊：配置有各種化災處理裝備、除污設備，係因應輻射及毒性物質災害而成立的特殊專業部隊。

(三) 機動特科隊：配置有各種大型重機械工具（如挖土機、小山貓等）及車輛，針對因道路堵塞或災後交通中斷等一般消防隊伍無法處理的狀況，執行救援路線搶通、土石爆破及碎石清理等工作。

(四) 機動救急救援隊：配置有消防車輛、水庫車、水帶車及長距離連結送水車、幫浦車等車輛，主要執行消防救災、人命救助，及支援其他災害救助等工作。

第 2 方面本部救助機動部隊自成立以來，已多次完成重大災害之救援任務，包括 1996 年日本蒲原澤土石流災害、2000 年日本有珠山火山災害、三宅島火山災害、2003 年日本北海道煉油廠火災、2004 年日本新瀉及福島水災、新瀉縣中越地震災害、2008 年日本岩手縣及宮城縣地震災害，以及 2011 年 3 月東北地區太平洋海上地震（東日本大震災），也曾經派遣支援國際災害救援，包括 1997 年印尼森林火災、1999 年哥倫比亞震災、土耳其震災、台灣 921 地震災害、2003 年阿爾及利亞震災、2004 年摩洛哥震災、蘇門答臘海上地震、印度洋海嘯災害、2005 年巴基斯坦震災、2008 年中國四川大地震、2011 年紐西蘭南島震災等等，救災經驗相當豐富。

本次研修中先行抵達第 2 方面本部救助機動部隊，主要接待的人員係部隊長板倉丈也，並特別安排我們參觀部隊每日之勤教儀式，從嚴整有序的部隊管理，及勤務交接報告的流程，可感受到部隊的紀律及活力。救助機動部隊所屬人力約計 77 人，採 3 班制服勤，每班服勤 24 小時，即每日上午 8 時 30 分接班至翌日上午 8 時 30 分退勤，每班人力約 20 餘人不等，並依各編配小隊執行各該專業任務及訓練。在勤教時，救助隊員會依各該編配小隊，組成小隊隊形，由各該編配小隊的小隊長，針對前一日執行勤務情形進行簡單的報告，最後由分隊長確認各該小隊均已完成交接事宜後，宣布進行裝備點檢。



圖 21：參加東京消防廳第 2 方面本部救助機動部隊之勤前教育儀式。



圖 22：救助機動部隊勤前教育各小隊交接之隊形變換。

裝備點檢，依由各該編配小隊成員，針對前日有出勤使用之車輛及器材，進行油料及耗材檢查，以及所有各式裝備進行全面檢查（含車輛輪胎檢查，檢查有無螺帽鬆動等情形）。該機動部隊總計配屬專業車輛約有 14 輛，含幫浦車 1 台、水帶車 1 台（6 吋口徑）、長距離送水車 1 台、水庫車 1 台、雲梯車 1 台、照明



電源車 1 台、化學車 1 台、救助器材車 2 台、屈折式放水車 1 台、重機械工程車 2 台、道路清運車（小山貓）1 台、大型救護車 1 台（內設有 6 個床位及急救設備，可於災害時於災害現場展開作為急救站使用），其他另設有專門載運水帶的小型 3 輪車，取代替救災時需以人力甩開或拉開水帶，雖然速度並不是很快，惟據板倉隊長所稱，在長距離救災勤務時，可有效節省消防人員之氣力消耗。



裝備檢查是機動部隊每日主要工作項目之一，除了讓隊員保持對裝備使用的熟悉度，充分掌握裝備狀況外，也是養成隊員隨時將裝備處於最佳狀態，因為災害不知道何時會來，因此隨時必須作最好的準備。

圖 23：展示及介紹水帶車。



圖 24：救助機動部隊各式特種車輛。左上為清運土石車輛（小山貓）、右上為燃料補給車、左下為救助器材車輛、右下為載運小山貓之車輛。

在簡單的參訪後，研修人員隨即前往第 2 方面本部拜會本部長田中英夫，並與第 2 方面本部內部主管會面，針對接下來幾天的研修課程及流程交換意見，最後表達我方感謝之意，並進行合影留念。



圖 25：東京消防廳第 2 方面本部田中本部長接見致詞及雙方合影。

## 七、「震災時警防本部部隊之運用」講座研修

本研修課程係由東京消防廳警防部警防課長為我們進行講解，主要探討在地震災害時，東京消防廳所採取之對策及作為。

東京消防廳救災之指揮體系，最高係由各方面本部長擔任救災總指揮，其下分別各指揮層級為警防副本部長、方面隊長（其下為方面隊副長、機動部隊長、機動救助隊長）、消防署隊長（其下為大隊長、中隊長、小隊長）（如下圖）

### 東京消防廳之指揮體系

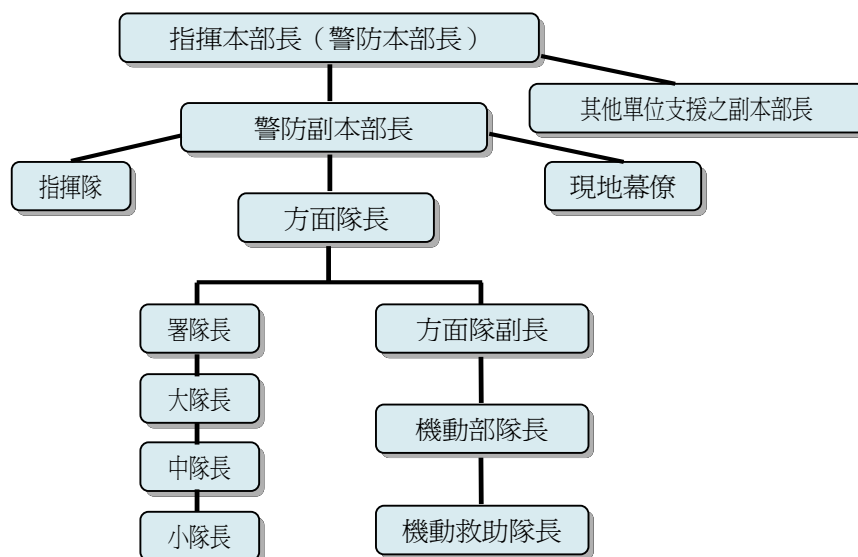


圖 26：東京消防廳之災害搶救指揮體系圖。

日本東京都大部分的災害，初期多由各消防署（相當我國分隊層級）的隊長負責救災指揮工作，若災害無法有效控制或規模較大時，則逐步提升由各方面本部的隊長來負責指揮，並依序提升由副本部長或本部長來擔任指揮官，另外若遇到特殊災害時，也會加入機動部隊參與救災工作。指揮模式會因指揮層級不同而有所差異，初期多由最先抵達現場之消防署隊長，依據現場災害情形指揮所轄人員分工進行搶救工作，嗣消防署長或警防副本部長以上長官到場後，除進行指揮權轉移外，並立即編組指揮隊，以協助指揮官進行現場災害搶救指揮作業。

當地震災害發生時，東京消防廳亦建立了勤務派遣機制，若地震震度在 5 級以下，則由當日值勤人員及位於宿舍內之待命人員進行應變處置，若人力有所不足時，再由鄰近所屬單位值日人員調派支援，然若地震震度達 5 級以上，仍無須經由通報，全體消防人員（含當日休假或出差人員）、義消人員及其他協力單位（如醫療、資訊、後勤供應等）均必須返回服勤單位進行災害應變處置，若無災害發生再解除待命。在地震災害搶救方面，主要係由地震災害發生轄區的方面本部隊進行搶救派遣（含合作單位及人員），派遣的部隊一般為特殊大口徑的幫浦及可攜式幫浦運輸單位、特別救助隊、破壞工作單位、廣播車隊、資通訊作業單位、後勤補給單位、機械修理單位、緊急救護單位、傷病患運輸單位及擔架作業單位等等。

東京消防廳對於地震之搶救災害作業方針，主要分為以下 3 點：

- （一）當災害現場發生火災且有延燒現象時，立即動員最大人力進行滅火搶救工作。
- （二）俟震災各搶救編組已完全到位後，除了火災搶救外，其餘救助及救護工作並同步展開。
- （三）當火災延燒情形已控制或已經撲滅時，則人力逐步轉移支援救助及救護工作，全力搶救人命。



而在搶救優先原則部分，東京消防廳亦律定以下 5 點，俾在人力不足時作為搶救判斷要件：

- (一) 早期發現火災並全力加以撲滅原則。
- (二) 確保避難場所及避難道路暢通原則。
- (三) 重要地區（人口密集區域）優先進行搶救原則。
- (四) 都市地區火災搶救優先原則。
- (五) 重要建築物（如皇居、政府所在地、重要文物古蹟及其他指定重要建物）優先保護原則。

當災害轄區所在地的方面本部無法有效控制災害時，則透過東京消防廳警防部調派鄰近方面本部部隊進行支援，並依據需求調派直昇機隊、機動救助部隊等進行搶救協助。依據東京消防廳警防部所訂定之支援計畫，當東京都周邊有 2 個都縣以上震度達到 6 級（重要行政區域達到震度 5 級）的情形，或受到日本東海地震影響使 2 個都縣以上震度達到 6 級（重要行政區域達到震度 5 級）的情形，或受到日本東南海及南海地震影響使 2 個都縣以上震度達到 6 級（重要行政區域達到震度 5 級）的情形等，由於此種類型地震災害規模可能較大，而超出原來救災轄區消防機關救災能量負荷，因此，必須啟動緊急支援計畫，進行緊急救援行動。以東京都直下式地震為例，若東京都發生震度 6 級以上強震，則第一時間除了東京都本身消防機關全部投入救災以外，各府縣之消防機關，也會派遣情報單位前往東京都了解災害情形，並研判是否需要支援及具體需求內容。當確認需要支援時，將由東京都向總務省消防廳提出，並由總務省消防廳依下列原則派遣支援人力進行支援：

- (一) 第 1 次派遣：派遣鄰近 4 個縣消防機關前往支援。
- (二) 第 2 次派遣：除原派遣機關外，擴大派遣鄰近圈 8 個縣消防機關前往支援。
- (三) 第 3 次派遣：除原派遣機關外，再擴大派遣鄰近圈 16 個府縣消防機關前

往支援。

(四) 第 4 次派遣：派遣剩餘 15 個道縣消防機關前往支援。

以 101 年 3 月東日本大地震災害為例，該次災害日本總計出動救災隊伍達 806 隊，共 3,174 名救災人力，進行長達 88 天的救災行動。

除了消防機關外，在地震災害中，其他救災合作機關也會派遣人員協助進行救災，如警察機關、自衛隊兵力、其他政府部門等，另外研究單位或學術機關也會派遣相關人員，協助政府救災人員進行災害現場評估及勘查，同時提供專業意見。

自東日本大地震災害發生後，日本針對整體救災及地震災害對策進行檢討，獲得了以下幾點共識：

(一) 硬體部分：

- 1、確保通信正常係救災行動中相當重要的環節。
- 2、針對震災後所造成瓦礫堆或淹水等災害現場，應維持有效率的救災行動。
- 3、需確保後勤的燃料補給能正常供應。
- 4、要建立長期抗戰的運作機制（如人員輪休、物資補給及環境維護等）。
- 5、充實救災相關的車輛及裝備器材。

(二) 軟體部分：

- 1、針對地震災害搶救所需的支援行動，平時即應事先訂定支援救災計畫。
- 2、平時必須要落實相關的訓練。
- 3、建立消防人員的使命感。

在建立使命感的部分，該警防課長特別強調，並不是所有的消防人員在危難關頭都能勇於接受任務，如福島地震災害時，也是事先徵救自願者派遣前往，並且需事先徵得每位隊員家屬的同意，同時由消防總監一一握手致意鼓舞，以加強其使命的榮譽感。另外，針對地震災害現場常見通信問題，自阪神大地震發生後

，消防單位均配備有衛星電話，以便在災害現場可以進行通訊聯繫，不過日本也擔心，一旦災害時各單位均同步使用衛星電話時，也可能因系統無法負荷而造成通信障礙。



圖 27：於東京消防廳進行地震災害搶救作業之研修課程。

## 八、「特異災害活動基準」講座研修

本研修課程係由東京消防廳警防部特殊災害課課長為我們進行講解，主要探討針對各種特殊災害，東京消防廳所採取之對策及作為。

日本的災害現場指揮機制，係於昭和 51 年引入，當時係由於一場意外事故，卻導致許多消防人員受傷，加上都市建築結構愈來愈複雜多元，且災害類型也逐步呈現多樣化，因此在消防搶救的模式上，必須採取組織分工的模式進行，為了讓該組織分工的運作能有效率的展開，爰開始推行現場指揮官運作機制。大致而言，其指揮官的分級分述如下：

### （一）第一指揮機制（第一線指揮官）

由大隊長、副署隊長或方面隊副長擔任。

(二) 第二指揮機制 (第二線指揮官)

由署隊長擔任。

(三) 第三指揮機制 (第三線指揮官)

由方面隊長擔任。

(四) 第四指揮機制 (第四線指揮官)

由副本部長或警防本部長擔任。

由於日本消防人力遠多於我國，且組織層級分工較細，因此上開各層級指揮官，在台灣並無完全相對應之指揮官名稱，惟若以行政區劃概念區分（以東京消防廳相當於台北市政府消防局概念劃分），則方面本部長則相當我國大隊長級別，然我國組織分級則較為簡單，以下僅設置分隊及小隊。

一旦災害發生，第一線指揮官及所屬人員會第一時間抵達現場，並立即進行現場評估及搶救部署，若評估災害可能擴大或人力無法有效處理時，則會向上回報，並請求第二線指揮官出動，依此原理，最後則通報方面本部，並請求方面本部指揮官出動。當有更高階指揮官抵達現場時，則指揮權會立即進行轉移，並由原現場指揮官就現場概況及已指示進行的搶救作為，進行報告，由新指揮官接替下達搶救指令或派遣必要部隊支援。通常，大部分的災害在署隊長的層級就能有效完成任務。

除了第一指揮體制因人力較少而無明顯的指揮隊編制外，當救災部隊較多或署隊長層次以上，則會組成指揮隊來協助指揮官進行指揮任務。其指揮隊編制如下：

(一) 指揮隊長：即指揮官

(二) 指揮擔當：即指揮官之助手，協助將指揮官所下達之指示及各階段任務執行的結果，記錄下來，供指揮官檢視瀏覽，以避免遺漏任何重要的資訊。

同時指揮擔當也會記錄現場已到達各個救災隊伍及編號，提供指揮隊長隨

時掌控救災人力及資源情形，以評估是否有需要再請求進一步協助。

(三) 傳令：傳令人員負責將指揮隊長的指示，有效傳達給各個救災編組的隊長，並將最新的進度回報給指揮隊長；各個受令救災的編組隊長，也會隨時將處理情形回報給指揮隊長，並等候進一步的指示。

(四) 情報擔當：即紀錄員，負責將災害現場的各種資訊記錄下來，包括現場建築物種類、高度、結構、人員受困情形（含人數、年齡、姓名、性別）、內部經營行業、已救出人員、救出時間，以及其他重要狀況的時間（如發生爆炸、現場控制）等等，提供指揮隊長隨時進行檢視，以掌控災害現場最新情形，同時可作為事後搶救作為之檢討及回顧。

(五) 通信擔當：通信擔當通常位於通信指揮車內，負責依據傳令所傳達指揮隊長的命令，向署本部、方面本部或東京消防廳指令室報告現場最新情形，同時將上面的指示，經由傳令傳達給指揮隊長；若指揮隊長評估有必要請求支援或需更上一層級指揮官到場時，也會透過通信擔當進行聯絡。

(六) 情報員：情報員係泛指災害現場中任何提供情報的人員，一般為災害現場的關係人（災害戶、鄰居）、報案人，以及其他能提供必要資訊的人員。

各級指揮官除了運用指揮隊協助進行指揮工作外，在救災部分，主要依據不同的功能，分為 3 大系統，主系統係運用其編組所轄消防人力，執行主要搶救工作，另外，針對特殊需求，也會分別出動機動部隊或飛行部隊到場協助進行救災工作，這些部隊抵達現場，仍係由該層級指揮隊長進行指揮調度，其指揮系統圖如下：

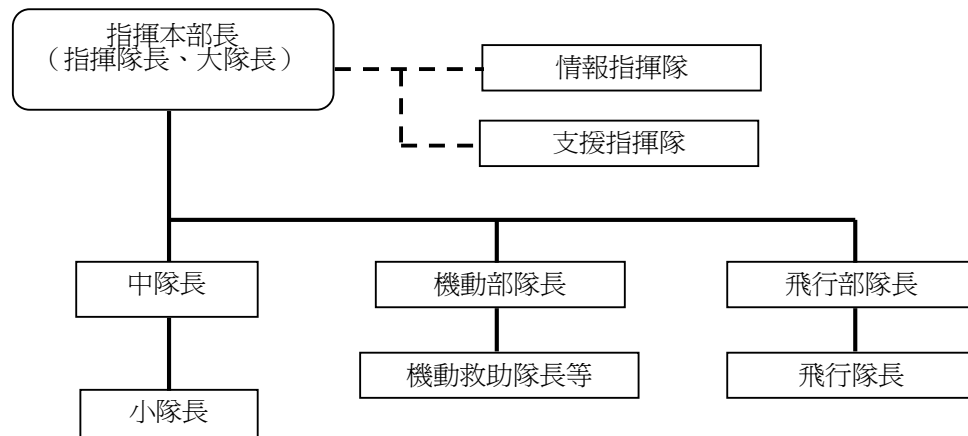


圖 28：特種災害搶救現場指揮隊之指揮系統圖。

針對「特殊災害」的定義，指的不僅僅是核生化災害而已，依其災害特性可分為以下幾種：

- (一) 與特殊性物質有關的災害：包括危險物品、瓦斯、有毒物質、放射性物質等原因所引發的火災、洩漏，或是火藥類物品引發的爆炸等等。
- (二) 由於特殊的設施或設備引發的災害：如發電廠、電氣設備所引發的火災、車禍（含危險物品運輸槽車）導致的火災、船舶火災、航空器火災及細菌實驗中心所引發的火災等等。
- (三) 特殊環境所引發的災害：如高壓氣體施工現場、缺氧的處所、隧道火災、地下街道火災或森林火災等等。

基於上開各種特殊災害，均有其不確定的危險因子，因此，消防人員在進行特殊災害搶救時，必須把握以下幾點重要的原則：

- (一) 掌握發生災害的危險物質及發生原因，同時作好危險性的評估。
- (二) 針對各種不同的危險物質（如毒性、腐蝕性、放射性或高溫、高壓）環境，必須確保消防隊員身體的防護。
- (三) 認清搶救工作的極限，評估目前裝備及能力所能進行救援的限制，並調度特殊的設備器材進行支援，或尋求特殊災害專家的專業意見。
- (四) 注意搶救現場可能具有的污染問題，必須做好隊員或裝備的除污作業。

針對特殊災害，日本消防人員一般常會使用的裝備器材，包括了各種化學物質及濃度測定儀器（紅外線分析裝置、質量分析裝置、瓦斯檢知裝置、生物劑檢知測定）、放射性物質測定器、非接觸性溫度計、各式防護裝備、針對化學災害的處理設備（含化學滅火藥劑、毒性中和藥劑、乾粉放射器、防止洩漏用具），以及除污設備等等，這些裝備和我國目前使用的化災搶救裝備大致相同。

除了上開各種裝備的使用外，針對特殊災害的搶救，日本也特別規範以下基本作業方針：

- (一) 依據指揮官的指揮進行搶救工作，避免因個人擅自行動而發生意外。
- (二) 事先從其他相關機關取得相關情報（包括化學物質安全資料系統、槽體狀態、物質特性），藉以先期掌握災害情形。
- (三) 設定好警戒區域、危險區域及除污區域（災害核心區為危險區域，而警戒區域，原則設定於災害現場的下風處，而上風處則是部署消防搶救車輛及人力處所，並依據災害核心區周圍等距劃設可能造成污染的區域劃設為除污區域），以利進行搶救工作。
- (四) 針對危險度較高的災害，要特別預防可能發生二次災害，徹底做好隊員的安全管理工作。
- (五) 有效運用特殊災害專家或相關單位的專業意見，並正確使用針對災害種類的搶救裝備。
- (六) 結合相關單位協力進行搶救工作，並落實災害現場的分工及協調。

基本上，日本針對特殊災害的指揮體制均大致相同，並沒有針對不同的災害或不同的狀況而有所區別，差別僅在於所攜帶的裝備或動員的部隊、器材及車輛，可能因特殊災害類型而有所改變，但指揮模式均相同。

此外，日本對於特殊災害的搶救，均由消防機關主政負責，包括各種毒性、放射性，甚至是細菌危害等等，均由消防機關全權負責，然而其他相關機關會提供相關專業意見，以協助進行有效的搶救行動。當消防人員評估可能無法完成搶救行動時，也會請求自衛隊或其他單位給予支援協助。這個部分與國內各種災害係由各部會主政，消防人員係協助進行搶救型態有些微差異，惟日本消防人力及資源均較為充足，對於特別危險的環境，日本也會使用機械人代替消防人員進入執行搶救工作，與國內消防人力不足，且缺乏相關專業的物資裝備等情形，亦有所不同。

## 九、「消防活動訓練」實務研修

消防活動訓練的實務研修，主要係安排參觀每日細部裝備檢查及實際火災搶救演練等 2 個項目，大約利用 1 個上午的時間，均由第 2 方面本部救助機動部隊來負責。分別敘述如下：

### （一）細部裝備點檢

救助機動部隊阪倉隊長先引導我們和今日值班的隊員們見面，在經過簡單的介紹後，雙方互相敬禮致意，之後我們就隨著阪倉先生，前往參觀該部隊每日例行的細部裝檢。細部裝檢，顧名思義就是針對個人所保管之裝備進行詳細檢查，所不同的是，該部隊係在每日勤教後均會進行一次，目的除了確保各項裝備均處於最佳預備狀態外，同時也是藉由每日測試及操作，讓每一位隊員均能熟稔器材的使用，並培養愛護裝備的習慣。

在細部裝檢時，原則上區分幾個階段，首先是針對勤教時所提及有出勤使用過的車輛及裝備，進行油料補充檢查及裝備的清潔保養，其次會針對個人所經管的裝備部分，逐項進行清點及檢查，在這個階段，主要在檢查功能及裝備概況，包括車輛燈光及主要元件的測試、輪胎壓力及螺帽鬆緊的檢查、車輛內部裝載器材之清點等等，許多測試項目必須藉由隊員間相互協助，如測試車輛燈號時，會由其他隊員協助檢



圖 29：檢查車輛狀況及進行燈號測試。



圖 30：檢查車輛輪胎及螺帽。

視後車燈或車前燈有無正常開啓，並藉由手勢回報操作者，以正確掌握測試結果。最後則是進行最細部的檢查，也是最費時的檢查階段，包括將車



輛開出車棚，實際進行操作測試，如雲梯車昇降、救助器材車開啓操作等等，同時，所有的救助裝備及器材，也一一卸下進行操作測試，如圓盤切割器開啓測試、分析儀器操作測試等等。



圖 31：檢查個人裝備。



圖 32：大型救護車輛，可供作臨時救護所開設。



圖 33：各種重機械工程車輛檢查。



圖 34：救助器材車輛裝載裝備檢查。

原本我們以為日本這些例行性的檢查，只是簡單的檢查裝備而已，經過實地參觀後才知道幾近於裝備的大保養，同時雖然這是每日救助隊員必須進行的工作，但每位隊員在檢查時，均保持高度的精神和元氣。我們也特別注意到，每位隊員在進行測試時，均會大聲把操作的動作喊出來，這是日本消防人員訓練中很基本的一個部分，藉由將進行動作大聲喊出來，一來可以提醒自己去熟記操作程序，避免去遺漏任何一個檢查動作，確保測試動作的完整性，此外，也可

以讓鄰近隊員知悉目前正在進行的動作，對於可能發出巨大聲響的測試動作，可以事先有所警戒，也可以讓帶隊者掌握每一位隊員檢查裝備的進度。這個喊出來的動作，不僅僅是在裝備檢查部分而已，在接下來的研修課程中，許多操作及演習的項目，在每位隊員受命進行任何攻擊、進入搜索等消防搶救行動時，均同樣會將動作大聲喊出來，以便提醒其他隊員知悉目前所要進行的動作項目。

相對於台灣早期訓練中並無要求這個動作，近年來訓練中心在進行救助訓練時，因該訓練課程主要學習日本訓練模式，同樣會要求學員對於進行操作的項目（包括操作前的檢查程序及操作後的動作等），必須大聲喊出來，此外，在其他火災搶救訓練或其他訓練課程，因沒有作此要求，往往學員在進行裝備檢查或搶救訓練時，相對就顯得較沒精神，同時教官也不知道學員是否已確實完成了操作或檢查，這或許可以作為往後訓練中心各項訓練時的一種標準機制。

參觀完細部裝備檢查程序後，板倉隊長也引導我們參觀該機動救助部隊的訓練場所。該訓練場所主要涵蓋一座約 7 樓高的模擬大樓，內部建置有各種大大小小的房間，各房間之窗戶內部另設有一道鐵門，將鐵門拉下可模擬黑暗空間，用來作為搜索及避難逃生訓練使用。此外，研修者在模擬大樓中也發現印有各種火焰大小的旗幟，從 1 個火焰至 4 個火焰圖案都有，也有單純印有



圖 35：第 2 方面本部救助機動部隊室內搜索訓練場。



圖 36：板倉部隊長展示火災搶救訓練使用之火焰圖案旗幟。

濃煙的圖案，板倉隊長稱這是用來作為模擬火災訓練使用，藉由把各種旗幟掛在大樓窗口，以對外表示該處刻處於何種燃燒狀態，火焰圖案從 1 至 4 個火焰分別表示燃燒程度的大小，而濃煙圖案則表示該處有煙沒有火，作為搶救人員判斷搶救行為之依據，另在該大樓地下室空間設有煙霧體驗空間，原本在該空間設置有自動製煙器，惟因發煙成本考量，近年來已很少使用，而以小型製煙盒取代。該大樓的另一側，除作為車輛停放車庫外，將車輛開出後，則成為一個挑高約 3 層高的救助訓練空間，設置有登高、垂降、橫渡的立體訓練設施，此外，在 1 樓處所也設有隊員簡易體能鍛鍊室，內部有重量訓練器、單槓，較特別的是，還有練習拳擊的沙包及靶子。



圖 37：救助機動部隊室內搜索空間使用之發煙設備。



圖 38：救助機動部隊人員體能訓練室。

除了該模擬訓練大樓外，機動救助隊另設有船舶事故訓練場、地震搜救訓練場、化學油槽搶救訓練場，以及燃燒體驗室等等訓練空間，雖然設施並不是很大，訓練活動空間相較於我國訓練中心則較為狹窄，惟作為一般隊員平時的訓練處所而言，已相當完整，平日也會排定鄰近 7 個消防署的同仁依分配日期及時間派員至該救助隊接受例行組合訓練。



圖 39：地震災害搶救訓練場。



圖 40：石化災害搶救訓練場。



圖 41：模擬燃燒櫃。

## （二）火災搶救演練

第 2 方面本部爲了提供研修者了解火災搶救行動之指揮要領，特別安排進行火災搶救的演練，這也是第 2 方面本部定期性的一種組合訓練，有關演練的內涵如下：

### 1、出場的單位

主要由第 2 方面本部轄區內各消防署所屬單位調派組成，包括田園調布指揮隊、雪谷特別消防中隊（8 名）、五反田中隊（8 名）、八潮第 1 小隊（5 名）、第 2 方面本部特別救助小隊（5 名）、矢口雲梯車小隊（3 名）、第 2 方面本部救護小隊（3 名）等共 7 個單位的聯合組訓。

### 2、演練實施要領

（1）在下達出勤指令的 25 分後正式開始演練。



- (2) 演練情境的時間，以訓練進行的時間相同。
- (3) 各隊伍出場的順序，最早是雪谷中隊，3 分鐘後，田園調布指揮隊、第 2 方面本部之特別救助小隊、救護小隊抵達，5 分鐘後，五反田中隊抵達，7 分鐘後，矢口雲梯車隊及八潮第 1 小隊抵達。
- (4) 被請求支援的隊伍，向假設的轄區消防隊的隊長報到，並接受其指令協助救災。
- 3、演習內容想定：由木造房屋起火，並逐漸延燒至鄰棟鋼筋水泥建築之公寓大樓。



圖 42：模擬火災搶救使用之搭建組合屋。 圖 43：組合屋事先掛上模擬火災情形之火焰旗幟及擺放安全護墊。

- (1) 待救者的情報：
- 現場木造建築物係 2 樓建物，住有 1 戶 4 口（1 樓玄關處發生火災，母親及 1 名 1 歲小男孩在 1 樓處，父親則位於 2 樓（在窗戶揮手求救），另外爺爺亦位於建築物 1 樓處（事實上爺爺係前往醫院途中，而不在建築物內））。
  - 鄰棟鋼筋水泥建築物，係 7 樓建物，主要係店鋪及宿舍，為複合型建築物，1 樓係管理室，2 樓為燒肉店（只有店長在店裡，正在窗戶處揮手求救），3 樓及 4 樓係居酒屋，當天休息未營業，5 樓至 7 樓均為宿舍（內住有 9 戶共 9 名人員，當天有 2 名在房間內，均在窗戶處揮手求救）。



(2) 模擬待救人員：木造建物 1 人、鋼筋水泥建物 3 人

#### 4、演練情形：

(1) 演練開始後，木造建物先模擬火災情形，此時通報消防隊，隨後雪谷中隊最先抵達現場，中隊長立刻指揮 3 名小隊長分工進行射水搶救作業，並指示了解有無人員受困。

(2) 經小隊長洽詢關係人（管理人）得知，在木造建物 1 樓可能有 3 人受困（母親，小孩及爺爺），隨即進行射水搶救及人員搜救等作業。

(3) 大約 3 分鐘後，大隊長及指揮隊抵達現場，隨即於現場展開指揮作業，並依據中隊長報告現場搶救情形，描繪現場搶救圖及指揮官情報圖。



圖 44：搶救出動，消防車抵達現場。



圖 45：指揮官從關係人處得知現場人員受困情形。



圖 46：進行搶救及破壞，同時安全官也在場負責人員安全事宜（著綠色背心人員）。



圖 47：使用水帶運輸車來加速水帶部署效率。

(4) 由於木造建物 2 樓出現男子揮手求救，指揮官立即指揮第 2 方面本部特別救助小隊進行救援。經過搶救後，消防人員成功將 1 樓之母親及幼兒

救出，並送往醫院，但未發現老爺爺，因此消防人員再度進入進行搜索。之後，在成功救下 2 樓求救之父親後，得知老爺爺前往醫院，並未在建物內，同時記下老爺爺前往之醫院名稱，進行查證。

- (5) 由於火勢已逐漸延燒及鄰棟之鋼筋水泥建物，並產生大量濃煙，指揮官隨即請抵達支援搶救之五反田中隊，進行入室水帶連結及送水作業，同時指揮各搶救人員移轉進行搶救工作。這時，在 2 樓窗戶處出現揮手求救人員，同時下方有大量濃煙（以旗幟表示）向上竄升，指揮官隨即要求救助小隊以 3 連梯進行救援，並以水帶於濃煙處進行射水防護，以防止煙熱傷及待救者。



圖 48：大隊長及指揮隊現場指揮調度運作情形。



圖 49：各分隊長向指揮官回報搶救情形。

- (6) 正在消防人員搶救 2 樓受困民眾時，在 5、6 樓也出現待救者揮手求救，指揮官隨即要求抵達支援之矢口雲梯車隊及八潮第 1 小隊進行高樓救援，同時要求消防人員同步進行滅火搶救及入室搜索等作業。
- (7) 最後順利將人員全部救出，同時圓滿撲滅火災，開始清點人員及裝備，確認無誤後，進行隊伍及裝備整理，收隊。為了表達對演練人員辛勞演出的謝意，機動救助部隊也特別安排我們和演練人員致詞，同時表示感謝之意。

## 5、心得：

- (1) 受到場地先天條件的限制，該火災模擬雖然係以旗幟表示火災燃燒情形

，然而整個演練過程仍呈現非常逼真的過程，每位演練人員均能將旗幟視同真實狀況對待，而不會因為是旗幟就有所鬆懈。

- (2) 在演練過程中，均由著特別背心的安全官人員穿梭於演練場區，隨時注意每位演練人員的動作及安全性，充分顯示出對於安全的重視。
- (3) 指揮隊的編組，在指揮過程中顯得特別重要，任何指揮官下達的指令，以及各分隊的分工任務、災害現場狀況等均被詳實記錄下來，隨時提供指揮官進行檢視，避免遺漏任何細節或待救人員。
- (4) 對於任何搶救細節的重視，例如從關係中或受困人口中所得到的資訊，會再進行查證確認，而不會直接當作結果，因而可能錯過任何資訊。
- (5) 在小組任務結束後，均會由帶隊官進行整隊，並逐一詢問個人所攜帶物品及裝備是否已確認收妥，同時確認交付任務項目是否已確實完成，充分顯示出消防團隊的紀律。
- (6) 原本以為這次的演練是特別為了我們而安排的，經過詢問才得知這原本就是他們日常性的演習訓練，第 2 方面本部會排定就其鄰近各消防署所轄各中隊、分隊、小隊，依既定時間派遣人力至救助機動部隊進行組合式訓練，藉此來強化平日支援救災時之默契及跨單位間之協調、整合、指揮操作，提升救災效能。本次的演練主要是將排定的訓練提早至研修當天，以提供我們觀摩。



圖 50：演練結束召開檢討座談會。



圖 51：安排研修者與演練人員會面及致詞勉勵。



圖 52：指揮隊於火災搶救過程中所使用之紀錄資料表。

## 十、「東京消防廳第 2 方面本部勤務概況」講座研修

在這次研修中，第 2 方面本部長田中英夫也特別安排了一個下午的時間，跟我們介紹第 2 方面本部勤務相關的課題，主要分為「消防部隊的指揮概念」及「緊急消防救援隊的概要」，同時田中本部長也特別以自身所參與救災的經驗，與我們分享所遭遇的困難與解決對策。

### （一）消防部隊指揮概念

要成為可用的消防部隊，一定要先經由紮實的培育訓練，而最好的訓練，則是儘量設計出接近真實災害的訓練，讓部隊在災害中學習，如此在關鍵時刻才能發揮出最佳的效果，此外，藉由訓練讓部隊學習運用各種器材裝備，以保持最熟練的狀態。由於災害來襲狀況未盡相同，因此，因應災害的變化持續開發各種新的器材，或是購置新的裝備，或研發新的戰術



等也是必要的作法。

部隊指揮最重要的關鍵，就是在災害現場中作出明確的方針，讓部隊有所依循，這些方針的決定通常沒有太多的時間，尤其當需要考慮的因素過多或情報未充分前，要作決定是相當困難的，然而若無法及時下達明確的指示，則部隊將無所適從，自然就無法在黃金時刻發揮功能，因此，方針的決定應儘量從大方向先行處理，至於細節部分，再視陸續的情報及事態的變化進行調整，同時，必須準備替代方案，一旦原先的方針無法達到的預期的效果時，則可立即替換。實務上，也有因為判斷錯誤而叫來過多的支援人力，但寧可事先作最壞的打算，也不要因為對災害輕忽而造成嚴重的後果。



圖 53：東京消防廳第 2 方面本部田中本部長為我們講解指揮概念及緊急救援隊之任務特性。

綜上，部隊的管理及指揮是一體二面的事，有平時良好的管理，才能在搶救災害時發揮最佳的效果。



人員的教育也是相當重要的，平時就要加強危機管理的能力，提高個人對災害的警覺性，才能事先察覺到可能的危機而及時加以應變。透過教育，建立部隊成員「情報責任分散」的概念，要告知隊員不要以為狀況很輕微就不向上回報，倘若對可能察覺到的危機或得到的情報，沒有及時向上報告而發生災害意外，則責任就必須由他一個人負責，然而，若及時向上報告了，則最終成敗責任就由長官來負責，這就是所謂「情報責任分散」，藉此來要求部屬必須及時回報，當然這也要平時就和部屬建立朋友的關係，如此才能獲得最真實的情報。

指揮官在災害現場，必須掌握最新的各種情報，同時配合災害的變化，及時變更下達新的指令，而非一成不變，如此才能發揮指揮的功能。另外，指揮官下達指令時，亦必須確認對方是否完整了解指令的內容，倘若部屬誤解了指令，那跟下了錯誤的指令，結果都是一樣的，因此，在下達指令時必須確認對方已完全了解，才不會造成不可收拾的結果。

田中本部長提到，安全管理的訓練在部隊中特別重要，因為無法保護自身安全的消防隊員，是無法保護民眾生命安全的，因此在災害現場，必須要注意可能隱藏危險或具有危險的事務，同時，在消防人員訓練時也會特別加強危險判斷的訓練（透過一些照片或圖片，讓消防人員判斷何處隱藏著危險因子），此外，指揮官必須特別加強危機管理訓練，要事先預知危險的存在，在災害現場指揮的同時，必須要看災害現場全貌，不是只著重在一個點，同時也要注意消防隊員不會注意的事務，如部隊的反方向有無危險因子、或思考有無任何可能發生的事務會造成人員危險等等，並事先要求作好準備，如此才能保護部隊安全。當然這些也必須透過事故案例分析、心理因素的分析（隊員心理情緒不佳）、生理因素的分析（身體疲累、飲酒）及團隊互動狀況（不信任、吵架）等等，綜整出可能影響部隊安全的問題，事先予以排除。

因此，消防人員在訓練時，必須特別強調正確的安全管理概念，不可執行可能會發生危險的訓練動作，同時，在訓練時，也儘量以杜絕人為疏失來進行訓練（如透過反覆操作至熟練、大聲唸出動作程序、事前裝備檢查、多重安全把關確保等等），並且也會經常性前往無事故意外發生的工作場所參觀學習，了解其安全管理的作法，作為消防部隊安全管理之對策。

田中本部長最後特別提到，災害現場中一旦發生意外事故造成人員受傷，其責任永遠是由指揮官負全責，也惟有抱持著負責任的心態，才能在職場上兢兢業業的作好指揮及管理的工作。一個好的管理者，不僅僅是要在災害現場作好指揮的角色，平時更要積極了解部屬（透過傾聽及溝通），替部屬解決問題，而不是一味下達強制性的命令，如此不僅管理效果差，更容易影響部屬的情緒因而引發意外發生。

## （二）緊急消防救援隊的概要

緊急消防救援隊成立的緣起，主要導因於大規模地震的災害，當地震災害發生後，各地可能同時引發火災，而同時請求救助或滅火，同時原來設置的消防栓可能受到地震影響而無法使用，導致火災不斷擴張延燒，在這種情勢下，考量災害範圍逐漸擴大的趨勢，單一市町村無法及時因應時，則必須立即對外請求支援，最後可能必須向中央請求支援，透過中央的協調後請求其他都道府縣派遣救援人力，為了這個需求，因而規劃成立緊急消防救援隊。

因此，緊急消防救援隊出動的時機主要有以下幾點：

- 1、當發生大規模地震災害或特殊災害時之應變需求。
- 2、當災害規模只依賴當地消防機關無法有效因應時。

除了上述的時機外，在請求支援時，一般都是由鄰近的消防機關來派遣支援，鄰近消防機關也無法有效因應時，再提升至都道府縣內的各消防

機關來派遣支援，若規模再提升，而需派遣至縣外進行支援時，才會派遣緊急消防救援隊前往，而通常緊急消防救援隊的派遣，也必須由總務省消防廳來下令才會出動，所需相關搶救及必要支出，均由申請派遣的機關來支付。

通常緊急消防救援隊的組織編制，包含有救助部隊、救護部隊、滅火部隊、後勤補給部隊、指揮隊，以及其他特殊裝備部隊（如雲梯車、照明車），規模較大的，還會有醫生隨行協助照護傷者，而這些部隊中最重要，往往是後勤補給部隊，因為緊急消防救援隊出動的時機，往往是重大規模的災害，因此維繫長期性的作戰補給，是相當重要的，一旦部隊無法獲得足夠的食物、水和休息，則救災效能就會受到影響。

緊急消防救援隊抵達災區後，面對各種災害及危難狀況，究竟要先滅火，還是要先救助呢？對於這個問題，田中本部長認為應該要先滅火，因為滅火的工作只有消防部隊能執行，而救助的工作，除了消防部隊外，其他自衛隊、警察或市民都可以執行，倘若火災無法及時撲滅，放任延燒，最後只會造成更大的災害，緊急消防救援隊必須以滅火為優先，而將執行救助工作所必要的裝備器材，借給市民或其他救援部隊來執行，以獲得最佳的搶救成果。

為了有效執行各種救援工作，緊急消防救援隊也配備了許多特殊的裝備器材，如圖像偵測器、聲音感應探測器、熱感應顯示器、紅外線夜間探測器、配備發電機及照明設備之四輪傳動車輛等等，而在特殊救災部隊部分，更配備了針對大規模危險物品引發火災的裝備（如大型化學車、無人自走式射水車等）、針對密閉空間火災事故的裝備（如排煙機、高發泡車、耐熱性滅火車、消防衣帽鞋等）、消防機車、針對地震災害的救助車輛、針對毒性物質的裝備（如化學防護衣、放射線防護衣、各種檢測儀器、除污設備等）。

此外，後勤補給部隊則配備有製水設備、流動廁所、寢具等裝備，同時也需要事先接洽如體育館等地點，以提供作為消防隊員有充足的休息、住宿的場所，並確保隊員的飲食供應無虞，維持良好的消防戰力。田中本部長也特別提到，在大規模災害搶救期間，要找到可提供休息的地點相當不容易，因為一些公立學校或機關，往往會被徵用作為難民收容所，因此消防隊員往往會去接洽借用私立學校或私人處所，作為休息的場地，同時也會在出發前，將所需的糧食及飲用水準備好，以期自給自足的支撐救災行動的延續。

最後，田中本部長也提到東日本大地震及福島輻射災害事故，事實上，許多救援隊的人員內心也都經過極大的掙扎，有許多人退出了，而最後自願前往執行救災任務的，也都作好隨時準備犧牲的心理準備。當然會加入救援隊的行列，許多隊員都有救人危難的使命感，除了能將平時的訓練，實際應用在救災工作上之外，主要也是信任團隊，相信藉由平時紮實的訓練及團隊的合作，一定可以順利完成救災工作平安歸來，也由於這份使命感，所以緊急消防救援隊也順利完成許多艱難的任務。

## 十一、「特殊化學災害應變訓練」及「震災應變訓練」實務研修

針對本次研修的主要目的之一在了解日本對於特殊災害的指揮運作情形，因此，第2方面本部機動救助部隊也特別安排「特殊化學災害應變訓練」及「震災應變訓練」的研修課程，提供研修人員觀摩研習。同時，在特殊化學災害訓練後，還特別邀請該授課教官，來為我們講授「危險物品引發火災之指揮官作為」課程，提供我們有更進一步的認識。

### （一）特殊化學災害應變訓練

這個訓練課程，主要係假想油槽發生意外事故，經通報消防機關後抵達現場進行災害搶救作為。由於主要係槽體發生火災，因此在搶救上特別

使用幫浦車、化學車及屈折式射水車來執行搶救工作。

## 1、出場的單位

由第 2 方面本部轄區內各消防署所屬化災搶救部隊調派組成，這些單位平日均隸屬各消防署，然因遇化災事故意外時，往往必須相互支援進行搶救，爰機動救助部隊也會排定時間，固定徵調各消防署之化災搶救部隊進行組合訓練，以培養搶救作業之默契。



圖 54：東京消防廳第 2 方面本部田中本部長特別到場來督導化災搶救演練作業。

## 2、訓練實施概況

- (1) 本次訓練目的，主要在提供第 2 方面本部所轄消防署各特殊災害處理部隊成員，練習對於油槽事故災害或化學災害事故的搶救作業，因此並無假想情境，而係單純透過幫浦車、化學車及屈折式射水車的連結，進行泡沫滅火的搶救練習。
- (2) 由於針對特殊災害事故的搶救練習，平時練習機會不多，因此在這次訓練中，田中本部長也親自到場監督，同時，研修者也發現千葉縣松戶市



消防局得知今天的訓練，也特地派人前往觀摩。

- (3) 在訓練前，因此主要在訓練泡沫原液的混充及射水練習，而非假想情境的操作，故車輛皆已事先就定位（車輛係 2 輛幫浦車，以連結送水管將水送至化學車內，化學車將泡沫原液及水進行調合後，再送至前方屈折式射水車，進行目標物體的攻擊）。當指揮官下達開始的指令後，消防隊員則開始送水並進行泡沫原液的調合作業，在這個部分，因為接下來的訓練過程中，將會試驗不同成分泡沫藥劑的攻擊效果，因此在泡沫原液的調合部分，特別改用外掛式方式處理（即另以連結水管至桶裝泡沫藥劑中汲取泡沫藥劑），以利快速更換藥劑種類目的，以觀察各種泡沫射出後所呈現的態樣及覆蓋效果。



圖 55：操作手持式泡沫發射器進行泡沫噴射。



圖 56：手持式泡沫發射器。

- (4) 攻擊的目標物係救助機動部隊中所建築之油槽區，該建物係仿油槽外觀所建造，採鋼筋水泥建築，物體本身相較於台灣消防署訓練中心所建造

的油槽大上許多，但不具有火焰燃燒的功能，僅提供作為特殊災害練習時之假想對象。

(5) 整個訓練過程大約持續進行約 2 個小時，一開始先進行正常泡沫射水練習，除了屈折式射水車外，也更換許多不同口徑及尺寸的手持式發射裝備，進行射水練習，評估不同發射工具的射水效率，以期在面對不同程度的特殊災害時，可以及時選用適當的泡沫發射裝備，達到最佳的處置效果。

(6) 在試驗一般的泡沫後，接下來更換氟素氮白泡沫藥劑來進行發射試驗，板倉隊長告知，這種氟素氮白泡沫是添加了犀牛角的成分，對油料災害效果較佳，因此在練習時也特別更換這種泡沫來作試驗，不過相較於一般泡沫，氟素氮白泡沫的氣味則較重，而且色澤偏黃。在試驗告一段落後，板倉隊長還要我們特別去沾一些射出的泡沫，感受一下其氣味和手感，以增加對這種泡沫藥劑的認識。



↑圖 57：進行化災車泡沫發射練習。  
↘圖 58：以自行研發之手持式泡沫發射器進行大量泡沫快速發射操作練習。  
←圖 59：所使用之泡沫原液。

(7) 在這次訓練中，爲了讓隊員有更進一步的認識，第 2 方面本部也特別找

來一位資深指導者高久豐來現場指導，據板倉隊長告知，高久先生在日本是這個領域的權威，除了對化學災害處理有深入研究外，並親自研發出各種泡沫藥劑，提供各消防機關進行實戰搶救使用，其位階雖不高，但卻廣受大家的尊重。在現場中也不斷說明，並要求每一位隊員都親自體驗，以了解泡沫功能及實際用途。同時，在訓練結束後，高久先生也特別在會議室，以汽油及一般水溶性液體，分別添加一般泡沫及氟素氮白泡沫進行試驗，觀察不同泡沫對於汽油及一般水溶性液體（如酒精）的影響，結果發現對於汽油，二者皆具備覆蓋效果，但若是水溶性液體，則一般泡沫添加後立即被稀釋掉，完全無法有效覆蓋，相對氟素氮白泡沫則對於二者皆能有效覆蓋，因此驗證，倘若對於水溶性物質之化學槽體事故，以一般泡沫進行搶救時，則完全無法發揮效果，因此，對於化學災害，應視其化學原料種類選用適當的泡沫進行搶救，始能有效控制災害。最後，高久先生也和我們及學員面對面進行座談，就我們及學員所提出之相關問題提供解答，充分展現出其專業的學識及工作熱忱。



圖 60：高久先生進行不同的泡沫原液之滅火效能實驗。



圖 61：高久先生為研修者介紹化學災害特性及處置要領。

### 3、觀摩心得

(1) 雖然今天主要是觀摩其特殊災害搶救的訓練情形，沒有提供研修者進行操作練習，然而，從一開始車陣佈列，到操作練習，全都依指揮官口令進行操作，也顯示出雖然只是日常練習，但整體秩序仍相當嚴謹。

(2) 由於台灣消防署訓練中心也建置有類似的化學災害搶救訓練場，但由於考慮環境保護問題，因此在訓練時只能使用水來進行模擬搶救訓練，但由於用水滅火與真正使用泡沫滅火仍有所不同，許多學員也反應希望能採用泡沫進行搶救訓練。本次在日本看到，在訓練時也都直接使用泡沫進行練習，而且為了達到最佳的訓練效果，還更換不同種類藥劑進行比較，經洽詢板倉隊長有無環保問題時，板倉隊長告知日本也有此顧慮，因此每次進行泡沫訓練時，鄰近港灣的巡邏船也經常會廣播提出警告，勿將泡沫掉出海中，以免造成污染問題。顯見日本雖然相當重視環境保護，但在訓練的前題下，仍會使用必要的裝備及藥劑進行練習，也突顯日本更加重視防災及搶救工作。

(3) 在這次訓練中，許多手持式泡沫發射器在台灣並未見過，經詢問板倉隊長表示，這是由日本消防機關自行研發設計，再請廠商依樣式打造而成，主要是因應各種不同搶救環境的需求，經過研究與討論後，委託廠商進行製造。在台灣，由於消防機關並非唯一的化災搶救單位，而係協助搶救機關，且受限於研發人力及經費，較無法針對各種環境再去研發不同的裝備器材。此外，在引進國外獨特裝備器材時，難免受到採購法上的質疑，或有綁標或圖利廠商嫌疑，因此，在訓練上大多只能使用普通常見的裝備器材，在技術上較難有效突破。

## (二) 危險物品引發火災之指揮官作為講授課程

這個課程原本沒有在研修計畫內，主要配合救助機動部隊辦理特殊災害訓練課程，爰特別邀請高久豐先生為我們額外加入的課程講授，其課程重點詳述如下：

### 1、背景

(1) 消防工作的困難性：受到環境變遷，含有水溶性成分的可燃性液體逐漸普遍，導致以往所使用之泡沫藥劑無法有效滅火。(對策：採用氟

素氮白泡沫)

(2) 大批消防人員退休導致原有的消防技能無法延續：原來受過訓練的人員退休，使後續技能研發受到影響，無法持續精進。(對策：必須經常性舉辦模擬真實災害之實習課程，提升訓練成果，並充實消防裝備及最新科技儀器，提升工作效能)

## 2、對於危險物引發火災處置的訓練不足所可能引發的情形

(1) 對化學車構造及操作方式不了解：如果對幫浦混合操作不當，則可能導致泡沫放射前，會有將近 300 公升的泡沫滅火藥劑被浪費掉，同時如果要進行 1500 公升的大量發射時，其混合壓力必須調在「4」，此外，有些使用大量發射器，但卻誤用了少量的混合裝置。

(2) 對於發泡器具的零件及性能可能不夠了解，導致無法有效發射：可能因壓力不足而無法獲得有效的倍率或射程，也有可能因操作錯誤而無法產生泡沫。

## 3、從實際災害所獲得的教訓

(1) 對於燃燒原因不明確的物體，若使用了水去滅火，可能反而導致燃燒擴大(油類火災)。

(2) 對於物體面積未能實際計算泡沫供給率就進行泡沫發射，導致搶救行動失效。

(3) 由於車輛或器材操作不當(壓力不足或操作錯誤)，導致無法產生能夠有效滅火的泡沫品質。

## 4、提升災害處置技能的方法

(1) 提升對災害處置的指揮技能。

(2) 根據燃燒面積去計算適當的發泡效率。

(3) 因應災害種類去選擇正確的泡沫藥劑及發泡器具。

(4) 建置專門的處理部隊，同時準備足夠的泡沫藥劑，使其在面對災害處



置時能持續發射直至狀況控制。

5、針對油類火災進行滅火處理時，必須要有需持續進行一定時間以上的認知

(1) 依據燃燒面積進行計算，來決定需要出動的救災部隊及車輛數量（必須考慮出動車輛所能提供最大攻擊的泡沫量、泡沫種類及結構，來獲得最佳的滅火效能值）。

(2) 爲了要持續進行一定時間以上的搶救工作，化學車必須備足足夠的泡沫滅火藥劑，以及確保後續補充支援的方式。

(3) 一旦開始進行滅火搶救，應確保中途不要中斷，直至全部控制爲止，以免中途復燃而前功盡棄。

6、對應不同的危險物必須使用不同的泡沫滅火藥劑

(1) 對於非水溶性危險物品（如汽油、重油等），可使用氟素氮白泡沫滅火藥劑、合成界面活性劑泡或水成膜泡等進行滅火。

(2) 對於水溶性危險物品（如酒精、丙酮等），則必須使用氟素氮白泡沫滅火藥劑。

7、目前實務上常用的 3 種泡沫滅火藥劑

(1) 氟素氮白泡沫：主要用於石油火災、水溶性液體的火災，一般配備於化學車、消防艇上。

(2) 合成界面活性劑泡沫：主要用於石油火災、固體可燃物火災，一般配備於幫浦車、化學車、高發泡車、消防艇上。

(3) 水成膜泡沫：主要用於石油類火災，一般配備在機場的化學車上。

經由高久豐先生簡短而詳盡的說明，不僅提供我們對於各種化學災害搶救，有更進一步的認識外，同時也對日本消防在這方面的用心及投入，感到欽佩。

(二) 震災應變訓練

這個訓練主要是模擬地震災害發生後，救助機動部隊接獲通報抵達災害現場，並進行各種人命救助、滅火等作業，提供研修者來觀摩，並近距離觀察指揮官現場指揮情形，以及隊員執行救助相關作業狀況。

另外，板倉隊長爲了讓我們更了解實際執行救災的作業，特別在中午時段安排我們參觀其預設之爆破作業，這個部分主要用於前往地震災害現場時，如遇到大型土石塊阻礙時，透過採鑽心並埋設火藥方式，再進行爆破，以裂解石塊，再配合重機械工程部隊予以開挖或清除，有效清除障礙物，以進入災區執行救援工作。經當場詢問後得知，這些爆破作業都必須事先向東京都申請許可始能執行，同時，執行爆破作業的救助隊同仁均具備有爆破證照，以確保其執行之合法性及安全性。



圖 62：戶引先生爲研修者介紹預備炸開的石塊及目的。



圖 63：石塊先進行鑽心後，埋入黑色火藥及引線，再予以填平。



圖 64：覆蓋防爆毯，以確保炸開時不會四散飛射。



圖 65：小隊長介紹用來引爆的電子式開關。



圖 66：安全官進行現場清場，並四周巡查有無滯留人員。



圖 67：現場完成清場，準備引爆。



圖 68：石塊經引爆後，沿石塊紋路裂開。



圖 69：救助人員將裂解的石塊搬開。

當救助同仁將火藥埋設完成後，由於任何靜電反應均可能立即引發爆炸，因此，救助同仁非常小心的將引線固定包紮好，以免不小心誤觸引爆，並將欲爆破的石塊，以防爆毯予以完整覆蓋，再將引線連接至少距離 30 公尺處以外，接上爆破專用引爆器（按啓動開關後會自動充電，充飽電後會發出警示音），待警示音指示後，由爆破物四周安全官依序確認回報無人員經過後，指揮官下達爆破並按押引爆鍵，石塊應聲碎裂（由於火藥使用的劑量，事先經過控制，同時安裝的位置係沿石塊之紋理進行鑽心，因此石塊僅會由內向外撐裂，不會四分五裂，也大大提高安全度）。

經過這場小小的示範，也讓我們再度見識到日本消防隊對於安全的重視，即使在事先可能得知不會有任何閒雜人士在現場，但爆破前仍必須一一詢問並確認後，始會進行引爆，加上爆破石塊事先已用防爆毯完全覆蓋

，但爆破前，相關人員仍堅持退至距爆破石塊至少 30 公尺以外，對於安全管理之嚴謹值得學習及仿效。

### 1、出場的單位

主要由第 2 方面本部機動救助部隊內部之機動救助隊、機動特科隊及機動救急救援隊的成員參與演練編組；出動的車輛計有救助車、通訊車、重機械裝備載運車、大型挖土機、小山貓、消防車、水帶車、連結送水車、屈折式射水車、救護車等等。

2、演習內容想定：由於地震發生導致房屋倒塌，據報有名眾受困於倒塌的房屋內（1 人受困在倒塌家屋內、1 人被倒塌的樑柱壓住），另外地震導致車禍發生（1 人受困於車輛底下），急需請求救助。

### 3、演練情形：

（1）首先是接獲情報，東京都大田區發生大地震，造成多處建築物倒塌，傷者眾多，於是指揮官下達出勤的指令，隊員立刻駕駛相關救災車輛趕赴災害現場（車輛於場區內環繞模擬前往災區情形）。



圖 70：演練人員模擬抵達災害現場。



圖 71：抵達現場後，部隊長立刻召集隊員進行任務分工。

（2）抵達現場後，各隊隊長立即向部隊長報到（當天演練係由分隊長暫代部隊長，進行指揮作業），並依部隊長指示分工進行任務。接下來，救助隊員會先以瓦斯漏氣偵測器進行環境探測，其餘各隊並分別使用不同機具裝備進行搜索救援工作（救助隊員攜帶紅外線影像探測器、特科隊員



攜帶可顯示影像之繩索偵測器、救援隊員攜帶聲音感應探測器)，而各車車輛駕駛員則將車輛停妥後立即加入搜索工作。同時，爲了與指揮官保持聯繫，救助隊員並攜帶無線電。另外，部隊長也需立刻找到關係人（受災戶或目擊者），透過關係人了解災情概況及確定可能受困者的目標。



圖 72：救助隊人員以搜索繩準備進入倒塌房屋進行搜索。



圖 73：在橫坑裡發現受傷民眾，準備救出。

- (3) 部隊長會依據出動單位賦予其單位編號，並依據番號編號，依序了解各隊搜索情形（如呼叫特科隊詢問有無發現人員，如無，則指示繼續搜索，再詢問救助隊，再來是救援隊），。這時經由關係人的資訊，特科隊發現在車輛下方有人員受困。
- (4) 在搜索進行當中，各隊會先設定搜索分區，每當結束一個區域的搜索及掃描後，就必須先向部隊長回報搜索結果，再前往下個分區進行搜索。最後救助隊在紅色房屋下有 1 人受困，同時救援隊也發現有 1 人受困在樑柱下方。
- (5) 在確認受困者的目標及位置後，爲了動員最大能量進行搶救，各隊依據部隊長指示先行集結，並依據部隊長下達新的任務分配後，立即展開救援行動。接下來特科隊駕駛大型挖土機具將樑柱體及岩石搬開，並將受困人員救出，而救援隊也運用重機械載運車上的吊掛設備將汽車體搬開，將受困人員救出，而救助隊員也成功進入倒塌建築物，並將受困人員



予以救出，救出人員並立即由救護人員後送至救護車上實施緊急救護及收容。

(6) 這時，倒塌房屋開始起火燃燒(以發煙筒放置於倒塌處模擬起火燃燒狀態)，因此，部隊長再度集結人員，並改變任務分配為全力搶救火災。之後，消防車輛經由連接送水車汲取鄰近之海水開始射水搶救，而屈折式射水車也開始進行射水灌救，持續進行射水約 15 秒鐘。



圖 74：以沈水馬達沈入海中取水。



圖 75：以連結送水車進行遠距離送水。



圖 76：開始射水進行火災搶救工作。

(7) 最後順利將火勢完成撲滅，救援任務結束。

#### 4、研修心得：

(1) 在演練中，任務階段目的相當明確，一開始則全部以搜索救助為目的，不論是機動救助隊，或是機動特科隊、機動救急救援隊的隊員，均使用其所配備之搜索裝備及儀器，分區進行搜索，以期在災害初期黃金時間

，能迅速發現受困人員。當受困人員確認後，則立即改變任務，全力進行搶救，並各自運用相關重機械裝備及車輛，進行障礙物清除及人員脫困救助，最後，因應火災發生則在救助任務結束後，全部改以火災搶救為主力，突顯指揮官在災害現場中，正確的判斷力及掌控能力。

(2) 此外，研修者也觀察到，在地震災害的搶救，指揮官僅有部隊長 1 人及 2 名幕僚（幕僚人員主要負責記錄及傳達指令），未如先前火災搶救時有指揮隊之編制（有指揮擔當、情報擔當、通信、傳令等），據板倉先生告知，地震災害之指揮官編制人數較少，主要係因為地震災害的搶救，通常費時較長（本日係演練作業，故搶救節奏較快），未如火災或特殊災害之情況緊急（必須在短時間處理大量資訊），因此，指揮官的編制則較為簡單，但功能卻大致相同。

(3) 在搶救作業時，搜救人員也特別在現場拉起了封鎖線，並進行人員管制，以免破壞災害現場影響救災進行（惟當天為提供研修者實地了解搶救作業情形，特別允許研修人員得進入現場近距離觀察搜索作業情形）。



圖 77：與震災搶救演練人員合影。

- (4) 同樣的，當隊伍抵達現場時，則立即向部隊長報到，並聽取指示進行救災任務，同時，在階段進行中或任務結束後，均會立即整隊，向部隊長回報。除了依據命令執行巡查或搜索任務外，現場中，沒有看到任何隊員係單獨行動，或隨意進行搜索執行工作，再次日本消防團隊對紀律的重視，同時團進團出，也是落實安全管理的概念。
- (5) 在救災過程中，指揮官不斷以無線電聯繫各部隊，而幕僚也立即依據所得資訊進行搜索區域定位及記錄，充分掌握每一位隊員所在位置及任務，同時，依據隊員回報進度，及時調度所需機具及裝備到場支援，使整體搶救行動能順利運行。
- (6) 類似的演練及訓練，雖然該部隊已實施多次，然而研修者在演練的過程中，仍看到救助隊員對於搶救過程的重視，任何細節及應實施的步驟均徹底落實，不因而有所馬虎。尤其是重機械工具操作時，不論是搬運或吊掛，均會特別再三確認，以防止掉落發生意外，此外，在救護或救助操作過程，隊員也會將進行動作大聲喊出，提醒旁人注意。
- (7) 研修者發現，在當天用來進行爆破練習的石材，係屬建材中較高檔的花岡岩石材，據稱係由於一般建築物大多使用類似石材，為使訓練能接近真實環境，以期在實際進行搶救時能有效完成，因而均使用類似石材進行爆破訓練，也在在突然日本對於訓練品質的重視。
- (8) 在訓練結束後，除了各部隊各自收拾其裝備、車輛外，並均會進行簡易清洗及維護保養，以利隨時均可能出勤之準備，至於當天爆破後的碎石材，則由貨車統一清運送至日本規定之物料回收地。

## 十二、參訪臨港消防署

臨港消防署位於日本東京都第 1 方面本部，主要管轄東京京兵港第 1 區至第

4 區的港務消防事務，所轄區域約 7.813 平方公里的陸地面積及 89.8 平方公里的水上面積。爲了使我們了解港務消防的工作，本次第 2 方面本部特別安排前往該署參訪，在我們前往該署時，由於該署所在地，因應本次日本接辦 2020 年奧運需求而變更爲建造選手村預定地，因此，該署亦將配合搬遷重建，目前則暫以臨時組合工寮作爲辦公處所。

在研修者與該署署長菊池三十四簡短會晤後，則隨同該署人員搭乘目前全日本最大型的消防船艇「MITAKODORI」出港，出港前該署特別安排大家進行合照。登艇時，研修者特別注意到，儘管在港埠與船艇甲板間已搭設梯子，但該署船務人員仍特別以手扶住梯子以防止晃動，確保人員登艇時的安全，顯見日本消防對於安全細節的重視。

臨港消防署共計擁有大小船艇 6 種，分別爲「MITAKODORI」195 噸、「SUMIDA」39 噸、「HARUMI」11 噸、「SHIBUKI」4.9 噸、「HAYATE」4.8 噸，以及水上摩托車，其任務主要係負責港區內船舶及沿岸之火災警戒、滅火及溺水救援等工作，採 24 小時勤務模式進行海域及河川之安全。除了臨港消防署外，在日本橋消防署也擁有 9.7 噸級船艇 2 艘，另高輪消防署擁有 36 噸級船艇 2 艘，共同負責港區消防安全，然而雖然日本橋及高輪消防署分別擁有船艇，但在港區執行消防工作時，則統一受臨港消防署之調度及指揮，以確保港務工作能有效遂行。

「MITAKODORI」不僅是日本東京都目前最大型的消防船艇，同時也是臨港消防署最新採購的船艇（2013 年 3 月採購），除了例行性巡邏外，尙未執行過任何滅火及救援行動。船體最大可搭載人數約爲 100 人，全長約 43 公尺，最大航速約 20 節，單次最遠航行距離約 324 海哩（約 600 公里）。該船艇係採用水噴射方式來推進，爲了保持放水時的船身穩定，在船首特別裝置了放水反作用力補償機能的特殊操作設備，讓消防艇在執行滅火行動時能更容易操作，爲了達到最佳的滅火效能，該船艇配備了 2 具每分鐘可抽水 3 萬公升水量及 1 具每分鐘可抽水 1 萬公升水量的消防幫浦，同時設有 6 具射水砲口，其中 2 具每分鐘可射水 1 萬 5



千公升水量、2 具每分鐘可射水 1 萬公升水量、2 具每分鐘可射水 5 千公升水量



圖 78：日本東京都最大型之消防船艇「MITAKODORI」號。

另外，爲了使船體在執行滅水或搶救任務時不受損害，該船艇也設有自衛水霧噴射系統 10 具，並且因應處置化學災害需求，該艇也裝載有 9 千公升的泡沫原液及 1 千公升的重油處理劑，而船體外側也設有可燃性瓦斯及毒性氣體的檢測裝置，同時船艙內均採正壓模式，以確保執行化災搶救作業之人員安全。



圖 79：臨港消防署人員爲研修者介紹船艇各項功能。



圖 80：船艇上可停放小型直升機，並備有小型救生艇。



船艇的最上方為一個觀望平台，位於全艇最高處，可觀察港區內沿岸船體的動靜及狀況，正下方（3樓）處為船艇之操控室，為船長、駕駛員及機工長值勤處所，該操控室也設有紅外線夜視儀、電子式海域地圖顯示裝置、視訊通話設備，以及各項消防砲塔控式裝置等等。再下一層則為指揮作戰室，主要用來因應海上大規模災害事故之應變處置，可以容納大約 10 餘人，中間設有會議桌，並可以視訊與上方操控室對話，同時電視亦可切換顯示船體外部的影像畫面，以及海域地圖等必要研判資訊。再下方為一急救收容處所，設有緊急救護維生設備及組合式床架，總容量約可容納 14 人，由此處可直接通至甲板上，在甲板上亦設有緊急用的擔架裝置（平時附貼於船體，需用時可下拉固定成為緊急臨時擔架）。再下一層則為船員休息室（分為男女寢室各 1 間），並設有烹飪廚具及其他存放食物的設備。



圖 81：船艇各種電子導航及操作儀表板。



圖 82：船艇駕駛室。

圖 83：船員休息室。

最後，研修者在甲板上也發現可停放小型直昇機的起降場，可搭配直昇機隊

進行救援工作，另外，船身也備有動力救生艇 1 艘，作為緊急逃生使用。



圖 84：船艇所配置之消防滅火砲塔。



圖 85：砲塔同時射水情形。



圖 86：其他臨港消防署所屬小型船艇。



圖 87：臨港消防署所屬水上摩托車。

臨港消防署人員均具備水上救生及潛水證照，平時勤務主要係港區巡邏，實際救災則較少，若沿岸遇有火災事故發生，主要仍以陸地消防單位救災為主，臨港消防署的船艇則會於海上警戒，遇有請求支援時才會加入救災行列，此外，據其隊員告知，目前臨港消防署備有 3 台水上摩托車，而這也是使用率最高的設備，用於快速巡邏及溺水事故救援使用，後方可吊掛載具用於載運被救者。儘管實際救災次數不多，但每日仍會固定出港巡視港區，每年也會不定期進行 2 天以上的遠距離航行演習，並模擬前往附近小島進行登陸救援，使隊員能更加熟悉海上環境及各種災害救援工作。

經歷了此次登艇體驗，除了增進對該船艇性能的認識外，同時看到日本對於消防所投入的充沛資源，也彰顯日本政府對於人命救援的重視。



圖 88：與臨港消防署人員合影。

### 十三、「後勤管理及設備器材整備」實務研修

在課程即將結束前，救助機動部隊也特別針對長期性的支援救災作業所不可或缺的后勤管理，由救助機動部隊副隊長戶引先生來進行講解。

戶引副隊長首先展示救助機動部隊所配備的各種後勤裝備，包括急救包、行軍床（可作為臨時休息或提供傷患使用）、長效型空氣呼吸器、發電機、照明設備等等，另外還有可提供隊員盥洗的車輛（除污車輛），至於最重要的



圖 89：介紹機動部隊各種裝備儲放空間。

食物及水源，則會在勤前準備妥當。另外，為了供應長效型呼吸器所需的冰塊，救助機動部隊內也有製冰設備，依據購置空呼吸器時所附送的容器，加水置入冷藏



庫，並在勤前取出使用，以達到最佳的防熱效果。



圖 90：裝備器材儲存貨櫃。



圖 91：展示長效型空氣呼吸器及介紹保養維護方式。



圖 92：以水帶運輸車進行水帶部署情形。



圖 93：研修者實際練習裝備操作。

經過短短數十分鐘的介紹，也讓研修者了解該隊在出勤前所必須準備的程序，戶引先生說，雖然這些後勤裝備平時較少使用，但仍然每天必須進行清點及定期維護，偶而也會進行裝備測試及演習操作，以備於災害出勤前，能立即派上用場，研修者也特別觀察，這些裝備雖然置放在狹窄的庫房內，但卻沒有什麼灰塵，裝備擺放也都相當整齊乾淨，顯然平時都有專責人員在進行保養及維護。



圖 94：機動部隊隊員以大口徑發射器練習泡沫發射作業。



圖 95：與第 2 方面本部救助機動部隊進行結訓座談。

經過簡單的裝備介紹，最後整個研修行程也將告一段落，第 2 方面本部也特別安排了結業式，由副本部長松本清先生來主持及頒證結業證書，並且進行大約 30 分鐘的結業座談，針對本次研修課程規劃及訓練內容，彼此交換意見，而松本副本部長也以其自身經驗提供研修者分享，最後也期許未來台灣與日本間的消防工作能夠有更密切的合作及互動，研修課程順利圓滿結束。



圖 96：與第 2 方面本部進行結訓座談。



圖 97：第 2 方面本部頒發結訓證書。





圖 98：結訓證書樣式。

## 肆、研修心得與建議

### 一、研修心得

本次赴日研習震災及特殊災害現場指揮官戰術訓練，雖然僅 10 天，惟在日本東京都消防廳及第 2 方面本部的精心安排下，收獲良多，特別是藉由實際的演練及模擬操作，也讓研修者能實際觀察到救災中運作情形，僅就重要心得部分敘述如下：

#### (一) 普遍設置親民性的防災體驗及教學機構，深化防災宣導效果

本次研修特別參訪了日本東京都本所消防署之附設防災館、東京臨海廣域防災公園等防災體驗設施，以及在東京國際展示場所進行的「東京國際消防防災展」，特別體驗到日本對於防災宣導的重視，在這些體驗館中，不僅僅將防災知識製作各種文宣、影片進行傳播外，同時運用機械、實

驗、教學、遊戲來提供民眾親身體驗及學習，讓防災知識很自然成爲民眾生活的一部分，並養成隨處防災的觀念。此外，在國際消防防災展中，研修者觀察到參訪者，不僅是消防人員或廠商，更有大部分是學校課外教學或是民眾，並對於展示的各種防災用品及體驗設施，相當熱切的討論及參與，每個人都將防災視爲是自我保護的重要工作。

特別的是，在這些防災體驗的處所，除了提供免費體驗的機會外，同時也將防災設計成各種道具（如卡片遊戲、精美圖冊、紀念小物等等）來吸引民眾，而在防災展示物品中，也特別以民眾居家經常或隨手可取得的物品（如塑膠袋、保特瓶、鋁罐、報紙等等），製作成緊急時求生的工具（如桌椅、鍋子、簡易爐子等），將防災融入生活中，不僅提高實用性亦增加民眾學習的興趣。

我國雖然部分縣市或機構（如 921 地震體驗園區、國立自然科學館）也設置有防災體驗設施，同時消防機關也會利用各種公益活動或慶典節日，提供如地震體驗車、雲梯車，以及各種消防相關知識問答等活動，進行防災知識傳播，然就整體來看，這些提供防災體驗之處所仍偏少，且大部分係採收費模式營運，而影響了防災宣導的效果，因此民眾對於災害的發生及防災的工作，自然而然將之歸納爲政府的責任，無形中加重防災宣導的困難性，若能普遍設置免費的防災體驗設施，或興建具指標性整合型的大型防災免費體驗館，讓民眾主動且願意來參加防災體驗學習，無異以最少的防災成本，發揮最佳的宣導成效。

## （二）純熟的指揮體制，有效提升救災效能

經由第 2 方面本部所安排火災、震災等搶救演練，研修者特別觀察不同的指揮官編組及運作，雖然有些微的差異，然而在指揮上的功能則大同小異，經由指揮隊純熟的運作模式，輔助指揮官能有效掌控災害現場狀況，並下達正確指令。綜合指揮隊所發揮的實際功能，主要爲情資整合研判

、部隊任務分工、指揮指令管制、安全管理、傳令及通信等等，透過指揮隊組織運作，大幅提升指揮官的指揮效率，並直接提升消防部隊整體的搶救效能。相對於台灣對於災害現場的搶救指揮，受制於人力有限，往往取決於指揮官個人當下的判斷，除了台北市、高雄市等人力較充裕的縣市，尚有大隊幕僚輔助大隊長執行指揮工作，惟主要在於協助接聽電話、媒體應對等，實際輔助指揮功能較少，而部分縣市消防局或有加入安全官，協助大隊長掌控隊員安全，缺乏類似於災害現場資訊整理、研判分析的功能。

目前訓練中心於指揮官訓練部分，已參據日本指揮隊模式，加入指揮隊編制之模擬操作訓練，期許藉由日本長期推行之指揮隊編制運作的經驗，加強我國指揮官於災害現場之搶救指揮能力。

### （三）落實執行安全管理守則，確保消防人員安全

在研修的課程中，隨處皆可感受到日本對於消防安全的重視，除了在演習中均有排定適量的安全官，分散於各個場域，來確認消防人員的作業安全外，操作人員也會依照事先訂定之標準作業來進行安全確認，同時，各級指揮官在抵達現場後，也會針對隊員之裝備進行檢視，確認已完全著裝後始下令進行搶救工作。尤其在進行石塊爆破時，儘管以其火藥量及爆破工法，僅能使石塊裂解（石塊於原地裂開），而不會完全炸開，但指揮官仍下令要所有人撤離至少保持 30 公尺以上的安全距離，同時在四周安全官同時確認無人員進行警戒區後，始下令爆破，顯見於對安全的重視及嚴謹。

田中本部長也特別提到「沒法確認自身安全的消防隊員，是無法拯救民眾的安全的」，並以此要求每一位隊員務必落實安全的守則，深值得我國借鏡及學習。

### （四）建立以紀律為根本的指揮方針，培養紀律部隊

在研修過程中，研修者於第 2 方面本部救助機動部隊的會議室看見牆上掛著隊訓「規矩、紀律、安全」，之所以將規矩和紀律置於安全前面，經板倉部隊長表示，「沒有建立規矩就沒有紀律的部隊，而沒有紀律的部隊就無法落實安全管理」，因此該部隊除了律定各種勤務守則、基本規範、標準程序提供隊員遵行外，並徹底落實各項勤務紀律，除了每日勤前必須整隊敬禮，並由部隊長進行訓示，指示該日重點工作再行分組進行外，每次出勤返隊時，小隊長也會召集隊員整隊，並逐項確認個人工作是否均已完成，檢討該次出勤的缺失後，再行解散。特別在這次研修中所安排的幾場次演習，在演習結束後，部隊長也都會召集隊員整隊，並要求研修者代表向隊員致詞，發表演習感言。

爲了建立國內指揮官訓練之體制，消防署訓練中心自 100 年起，即陸續邀請日本教官來台講授訓練要領及作業方式，而日本教官來台所特別強調的勤務隊形、上課紀律，在這幾次的操作中均完全落實呈現，在在突顯了日本長期所建立的特殊訓練規範及紀律模式。

相較於此，我國消防人員的紀律則較少被要求，由於人力少、工作繁重、工作時間長等因素，在勤務返隊後隨即各自解散，甚至車輛、裝備亦無時間進行清潔及維護，板倉部隊長就私下對研修者表示，他先前來台灣看見許多消防分隊車輛都髒髒的，就會覺得是不是都沒在使用，進而影響外界對消防的觀感。

消防署訓練中心自開訓來，即特別注重學員紀律及禮節，目前在特考班、警察大學及警察專科學校實習生部分已積極貫徹落實，至於現職消防人員訓練部分，由於各縣市消防局管理作法不一，紀律則明顯較爲鬆散，惟目前業依訓練中心所訂生活管理規範及訓練紀律等作法，加強宣導落實。

#### （五）流暢純熟的動作搭配口令動作，發揮團隊功能

經過幾次的操作及演練，研修者也特別觀察到，隊員在進行裝備檢查或搶救作業時，均會就其預備執行及正在進行的動作喊出來，如「檢查燈號，前方左邊，好，前方右邊，好，檢查煞車，好，檢查……」「第1小隊著裝完畢準備進行搜救，搜索地下層，搜索完畢，沒發現，準備上樓……」，藉由這些看似背誦似的口令，除了提醒自己逐項完成應進行的動作或程序外，同時也讓整個操作的動作，依據事先規劃的標準作業程序來進行，同時也是告知隊友，自己目前或準備進行的動作，以尋求隊友適時提供必要協助，或事先迴避，或配合執行其他必要的支援。

此外，對於例行性的工作項目，儘管交接班隊員已告知進行維護及保養動作，於接班後仍會不厭其煩的再重覆檢查確認，除了加深對器材的認識及操作熟練外，同時也避免因為疏失漏檢而影響任務執行。

#### （六）因應消防任務需求，持續開發設計專屬裝備及技術

從幾次演習和操練中發現，不論是發射化學泡沫的射筒，或是用來進行火災搶救的長效型空氣呼吸器、運輸水帶的三輪車，這些裝備與台灣使用的都有些不同，經詢問得知，許多裝備係因應消防在工作上的需求，繪製設計圖後，請廠商依式製作完成的，並配置於各執勤單位使用，有些則是廠商研發後，提供消防機關使用，甚至有些係屬獨家規格。惟日本似無採購法相關程序考量，主要係因救災任務及效能需求，而進行研發或委外設計，進而達到提升消防勤務效率之目標。

另外，經由高久豐先生針對泡沫滅火原理的介紹及實驗，也深深感受到渠對消防工作的熱誠，同時得知經常利用個人時間進行研究，目前也刻正研究無污染性的化學泡沫，也突顯日本對於技術研發的重視，不僅僅在學習操作，更在技術上不斷推陳出新，研究更好的滅火效能物質。

我國雖然不乏對消防工作熱誠的人員，但往往因為繁重的消防勤務而無法專責於消防發展事務，而學界雖也有不少關於消防勤務、制度、技術



的研究，然卻缺乏實務驗證，若能成立結合理論及實務，並搭配各種訓練進行研究，同時配屬具備熱誠之專責研發人才，將能大大提升我國消防效能。

#### (七) 從小處著眼，養成重視任何細節的管理態度

在這次所安排的行程中，研修者也特別感受到日本消防對於小細節的重視，包括從一開始抵達東京消防廳，見面接待進行時合照每個人應站立的位置，以及結訓時頒發證書的位置，都事先安排妥當，另外在演習預劃表，也特別就演習所要出場的車輛及部隊，事先就其出場順序及時間都安排好，並且指定事先待命的位置及行進的路線，甚至連指揮隊、安全官、觀察員及研修者的位置，都標示的相當清楚。尤其在裝備管理部分，從每日例行檢查，會不厭其煩的以扳手去輕敲車胎螺帽以檢查有無鬆脫現象、對於救助器材車上所有的裝備，也都會逐一卸下、拆解、測試、復歸。

此外，在部隊整隊時，指揮官也特別注重部隊隊形，包括集合隊形、訓示隊形、交班隊形等等，依據不同的場合及時機去變換操作，對於這些在我國實務上較容易被省略或忽略的動作，在這次研修過程中卻一再重覆出現，透過這些細微的動作，進而降低出錯的機會，雖然可能會花費相當多的時間及人力，但卻能避免因發生錯誤而造成無法挽回的遺憾，深值我國借鏡。

## 二、建議

### (一) 參據日本消防搶救指揮隊體制，納入我國指揮官訓練課程設計，逐步強化我國指揮官指揮及應變能力

日本的指揮隊體制，已運作了數十年之久，目前已普遍形成勤務中共有的模式，而我國在人力條件受限下，不僅災害現場的指揮官必須統籌掌握一切狀況，甚至還必須兼具救災角色，實際進入火場或災害現場執行搶

救工作，因此，一旦災害現場發生突發性意外，可能導致應變不及之窘境。

爲了強化我國災害搶救之指揮應變能力，指揮官角色及功能應重新予以思考，除了指揮官本身所應具備之技術職能、反應能力、歷練經驗等，應納入各縣市消防局甄選各級指揮官之重要考量因素外，參酌日本運作模式，加入輔助人力編組成指揮隊，以輔助指揮官有效掌控搶救人力狀況、任務需求、救災進度、資源調度等，提升災害搶救的效能及安全，應是可努力的方向。

目前消防署訓練中心已自 102 年起開辦火災搶救指揮官訓練，除了以災例及災害情境，訓練其應變處置能力外，同時因應指揮官操作需求，於 102 年也開始著手進行兵棋推演課程教案設計，俟該教案系統完成後，再結合線上情境模擬及目標設計，提升指揮官及救災人員訓練效能。

期許藉由指揮官訓練，逐步建立我國災害現場指揮官（隊）運作體系，在全國各級消防機關的合作下，共同提升我國災害搶救效能。

## （二）積極落實消防紀律，建構高效能紀律部隊

有紀律方能提高部隊執行消防工作之效能，我國消防受到國內社會環境影響，勤務執行以達成搶救目的爲主要考量，至於形式上的紀律要求，則較容易被忽略。然而，缺乏紀律的團隊，儘管具備一定的專業能力及精湛的技術，於面對災害搶救工作時，團隊效能必將大打折扣，甚至可能影響到伙伴的安全，同時也容易予人不佳的觀感。

有鑑及此，消防署訓練中心自接辦特考班學員專業訓練及中央警察大學、台灣警察專科學校消防科系學生實務訓練後，即特別要求學員生之訓練紀律、生活紀律及安全紀律，養成團隊作戰的基礎概念，至於現職消防人員之訓練班，或因涉及各專業訓練課程之安排，或涉及全國各縣市消防局對人員之管理態度，除以日本訓練模式，積極推廣訓練上的紀律要求外

，對於違反紀律要求的學員，並將結合各縣市消防局及業務單位，研究以退訓、減分或重新訓練等處分，以強化消防人員之紀律概念，進而建構我國消防人員優良的專業形象。

### （三）從小地方做起，建立標準化的專業訓練

我國消防的專業訓練，早期由於各縣市投入訓練資源及訓練模式不一，往往互有不同的操作模式及標準，近年來，雖然消防署訓練中心已經針對不同的搶救課程，結合各領域的專家及學者，研訂出通案式的訓練教材及操作規範，然而，受到各縣市所接觸的工作特性及既定概念影響，仍有部分縣市會另行訂定不同的操作方式及訓練要求，致使全國消防訓練仍有所分歧。

為服務全國消防機關，協助建構我國專業化的消防訓練，消防署訓練中心除積極引進國外專業訓練方式，並參據我國災害環境，逐步推廣最適合的訓練課程外，同時也將進一步整合中央警察大學、台灣警察專科學校、建築研究所等學術機構，以及全國各縣市消防局，針對各種專業化的訓練課程，逐步整合建構出共同認同的訓練模式，並運用日本消防訓練模式，將訓練階段予以標準化定義，從各個細部動作予以規範起，以形塑我國獨特的消防專業化訓練模式。

### （四）充實裝備及完善後勤管理制度

「工欲善其事，必先利其器」，完善的裝備不僅是勤務良窳的關鍵，也是影響訓練品質的重要關鍵。然而，隨著消防署訓練中心訓練課程及項目的多樣化，所需各種裝備器材亦不下數萬件，相關保養及維護均是一項極，為沈重的負擔，尤以訓練中心目前尚缺乏集中妥善保存裝備器材之庫房，相關訓練用之裝備器材僅能利用場區零碎空間放置，無法做到如同日本及國外先進訓練場所統一集中放置及衡溫濕控等保養維護，不僅影響裝備器材之使用壽命，加上訓練中心所屬各種裝備器材之使用頻率，遠高於

一般勤務使用狀況，因此裝備保管及維護更加不易。

此外，由於訓練中心之裝備器材主要用於訓練，平日係於訓練前統一借出，訓練結束再予收回，因此，裝備保管人均非實際裝備使用人，無法隨時隨地追蹤裝備器材之使用情形，及時處理，加上因裝備借用頻繁，導致裝備或器材或因人為使用不慎而故障，或因機件正常老化而損壞，然因借出之裝備往往因多人輪流使用，而無法追查原因及責任，最後僅能予以送修或報廢，亦加重裝備保管人之責任負擔。

因此，鑑於國外多採專人保管及專屬存放場地，以利裝備控管及維護，延長裝備使用壽命。建議消防署訓練中心能及早建置專業裝備器材保存之庫房，並配置專人進行人員出入及裝備借出之管理，此外，對涉及個人訓練專用裝備及器具（如消防衣帽鞋、防寒衣、空氣呼吸器等等），與業者接洽承租之可行性，由消防署訓練中心提供駐點，對於需租借設備之學員（民間委外訓練班、國外訓練班或未攜帶裝備器材消防人員，提供逕洽承辦業者辦理租借，不僅提升裝備器材之妥善率，並可降低訓練人員器材保管維護之經費及人力負擔。



圖 99：第 2 方面本部救助機動部隊模擬訓練大樓。



圖 100：模擬訓練大樓內部所設置上登垂降練習時之防墜網。



## 伍、附錄

- (一)火災搶救演練情境想定簡要計畫
- (二)地震災害搶救演練情境想定簡要計畫
- (三)特殊災害（化學災害）之 SSI 消防搶救要領講義資料
- (四)臨港消防署所屬船艇及功能簡介