

出國報告(出國類別：進修)

赴日參加綜合防災訓練 暨森林火災救災整備訓練研修

服務機關：內政部消防署

農業部林業及自然保育署

姓名職稱：內政部消防署 張哲維秘書

內政部消防署 蔡宏政專員

內政部消防署 何旻峻科員

農業部林業及自然保育署 范家翔組長

派赴國家：日本(東京都、宮城縣及岩手縣)

出國期間：114 年 8 月 27 日至 9 月 3 日

摘要

日本自 113 年以來因天候乾燥、降雨不足及人為因素影響，連續發生多起森林火災。114 年 2 月岩手縣大船渡市森林大火，燃燒規模創下近 35 年新高，對地方行政、消防體系與居民安全造成重大衝擊。面對接連發生的森林火災，日本政府自 114 年 4 月起即召開跨部會檢討會議，針對搶救策略、消防裝備、人員疏散、指揮機制及後勤支援等多項議題提出研析，以強化全國性森林火災防救體系，對我國山域安全治理亦具高度參考價值。

另為強化我國防災體系之健全，本次研修行程亦包含參訪日本東京都政府於 114 年 8 月 31 日辦理之綜合防災訓練，藉以了解日方大型災害整備與演練方法，此次行程與我國強化山域救援及森林火災應變之政策需求相符，具高度可行性與必要性。

本次研修由內政部消防署張秘書哲維率業務相關人員合計 3 人及農業部林業及自然保育署 1 名人員，會同內政部消防署特種搜救隊赴日參加綜合防災訓練暨森林火災救災整備訓練。

本次研修，除瞭解日方山域管理政策、救援組織訓練及裝備器材、森林火災對策外，針對我國森林火災搶救指揮與安全管理、森林火災應變及跨域支援協調等極有助益，亦可深化臺日救助技術與防災技術交流，期透過實地交流，汲取日本於防災體系與訓練制度之成功經驗。

目錄

摘要	1
目錄	2
壹、目的	3
貳、研修目標	3
參、行程及會晤概要	4
肆、參訪機關(單位)及議題(依拜會先後排序)	6
一、東京消防廳(114 年 8 月 28 日上午)	6
二、臨港消防署(114 年 8 月 28 日下午)	8
三、東京消防廳第八方面消防救助機動部隊(114 年 8 月 29 日上午)	15
四、東京消防廳第九方面消防救助機動部隊(114 年 8 月 29 日下午)	20
五、羽村市宮下運動公園(綜合防災演練) (114 年 8 月 30 日及 31 日)	25
六、宮城縣仙台市消防局及青葉消防署(警防課、指揮中心)(114 年 9 月 1 日)	31
七、仙台市消防局若林消防署六鄉分署及荒濱訓練場(114 年 9 月 1 日)	35
八、大船渡地區消防組合消防本部大船渡消防署(114 年 9 月 2 日)	39
伍、建議事項	44
陸、結語	45

壹、目的

本次研修旨在透過實地考察日本平時防災整備運作及大船渡市重大森林火災之搶救策略，以強化我國面對各類災害時的整體應變與救災量能。研修期間首先參與東京都政府辦理之綜合防災訓練，觀摩其面對複合型災害時的演練設計、跨機關協調流程及整備程序，了解日本如何透過制度化與常態化的演練機制提升防救災效能；另赴仙台市消防局觀摩其平時裝備整備、教育訓練制度、人員調度方式及災時指揮鏈運作情形，掌握地方消防機關如何確保災時救災量能之發揮。最後，參訪隊伍前往岩手縣大船渡市就 114 年 2 月重大森林火災案例進行現地考察，重點了解日方在救援部署、指揮決策及人員疏散等方面之應變措施。期透過本次研修，系統性吸收日本於防災演練、山域管理與森林火災應變的成熟經驗，作為我國精進消防戰力、優化指揮體系及強化跨域協作能力之重要參考，並深化臺日雙方在防救災領域的交流合作。

貳、研修目標

- 一、港區消防機關組織體系及災時搶救作業。
- 二、特殊災害消防救助機動部隊平時整備及災時應變作業。
- 三、大規模複合型災害之應變及跨機關支援機制。
- 四、仙台市消防局組織體系及荒濱訓練場訓練模式。
- 五、仙台市消防局指揮中心派遣機制及案件受理情形。
- 六、岩手縣大船渡市森林火災應變策略及疏散方針。
- 七、強化我國於災時整備及森林火災應變之量能。

參、行程及會晤概要

一、行程表

日期	當地時間	活動內容(對象)
8 月 27 日 (星期三)	0700-0900	臺北松山機場(TSA)第一航廈，辦理報到手續(中華航空 CI220)
	0900-	起飛前往日本東京羽田機場(HND)
	1310-	抵達日本東京羽田機場(HND)
	1400-1500	前往下榻飯店-京王プレッソイン新宿(日方安排接駁)
8 月 28 日 (星期四)	1100-1200	參訪東京消防廳(千代田區)，拜會總務部長及業務說明
	1330-1500	參訪臨港消防署(中央區)及參觀相關設施(船艇及廳舍)
8 月 29 日 (星期五)	0930-1100	參訪第八方面消防救助機動部隊(立川市)及相關設施介紹
	1300-1600	參訪第九方面消防救助機動部隊(八王子市)及救災技術交流
8 月 30 日 (星期六)	1100-1200	宮下運動公園(羽村市)綜合防災演練會場考察
	1430-1600	第九方面消防救助機動部隊(八王子市)及隊員間意見交流
8 月 31 日 (星期日)	0900-1200	第九方面消防救助機動部隊(八王子市)及隊員間意見交流
	1300-1600	宮下運動公園(羽村市)觀摩綜合防災演練
	1630-1730	前往車站搭車至仙台市
	1816-1850	新宿至大宮(埼玉縣)【JR 埼京線快速】
	1909-2017	大宮(埼玉縣)至仙台【JR 新幹線】
9 月 1 日 (星期一)	0900-0910	集合出發前往仙台市消防局
	0915-0945	說明會(致詞、自我介紹、研修內容說明)
	0945-1030	移動前往若林消防署六鄉分署
	1030-1200	仙台市消防局介紹(15 分鐘)、內政部消防署特種搜救隊土耳其震災救援分享(30 分鐘)及六鄉分署設施介紹(特殊車設施展示)(45 分鐘)
	1245-1300	移動前往荒濱訓練場
	1300-1430	參訪荒濱訓練場(熱區訓練、街區抽排氣、Cobra 系統展示、A 級滅火藥劑示範)
	1430-1515	移動前往仙台市消防局

	1515-1630	拜會仙台市消防局青葉消防署(警防課)(警防本部辦公室、車輛及裝備參觀、青葉消防署廳舍、車輛及裝備參觀)
	1630-1700	拜會仙台市消防局青葉消防署(指揮課)
9月2日 (星期二)	0845-1200	集合出發移動前往岩手縣大船渡地區消防組合消防本部
	1300-1500	參訪大船渡消防本部、森林火災應變座談會及現地勘查(合足-綾里)
	1500-1530	森林火災及山域管理相關救災意見交流
	1530-1700	移動前往一之關車站
	1748-1956	一之關車站至東京車站【JR 新幹線】
9月3日 (星期三)	1230-1430	日本東京羽田機場(HND)辦理報到手續(中華航空 CI221)
	1430-	起飛前往臺北松山機場(TSA)
	1655-	抵達臺北松山機場(TSA)

二、訪團成員

編號	單位	職稱	姓名
1	內政部消防署	秘書	張哲維
2	內政部消防署	專員	蔡宏政
3	內政部消防署	科員	何旻峻
4	農業部林業及自然保育署	組長	范家翔

肆、參訪機關(單位)及議題(依拜會先後排序)

一、東京消防廳(114 年 8 月 28 日上午)

(一)東京消防廳簡介

東京消防廳自昭和 23 年（1948 年）3 月 7 日成立以來，始終肩負守護東京都居民生命、身體與財產安全的核心任務。除島嶼地區外，東京消防廳負責全東京都的大部分消防與防災業務，涵蓋範圍極為廣泛。

目前，東京消防廳擁有約 18,800 名專業人員，負責守護約 1,770 平方公里、約 1,400 萬人口的都市空間。其轄區內不僅包含高度都市化、設有大量高層建築與商業設施的市區，也涵蓋綠意盎然、地形多變的山區，因此必須採取多元而精密的消防管理策略以確保民眾安全。

為提供迅速且有效的災害應變能力，東京消防廳除導入最新型消防車輛與相關裝備外，亦依照科學化制度配置至各消防署、消防出張所。全體人員以 24 小時輪班方式常備待命，確保任何時間皆能即時投入救災行動。

此外，為使組織運作更為嚴謹並強化專業分工，東京消防廳對其消防人員設有十個職等階級，以促進組織管理與各單位執勤制度化、規範化。



圖 1：東京消防廳轄區級機關分布(資料來源：東京消防廳官網)

(二)研修重點概要

1.「江戸消防文化展示」：

展示內容聚焦江戸時代町火消制度之歷史沿革、裝備特色及文化傳承，完整呈現日本消防制度的源流及其對現代防災文化之影響。展覽中以圖文與實物介紹三項江戸消防的重要象徵，包括：纏(Matoi)為各組消防隊之旗標，用以通報火場位置、指揮協調及展現隊伍榮譽；伴纏(Hanten)代表各隊專屬的識別服飾，其圖紋象徵組別歸屬，具高度組織認同；刺子(Sashiko)消防人員以厚重縫線製作之防護衣，並於入場前浸水穿著，以提升隔熱能力，體現江戸時代消防技術之巧思。整體而言，此展示有助於理解日本消防傳統如何從民間自主防災發展成為現代化消防體系，對我國推動消防文化保存及防災教育模式具有參考價值。



圖 2：現場人員說明展示內容



圖 3：展示看板

2. 跨國搜救隊伍偕同救災機制之運作：

為辦理本次大規模綜合防災訓練，東京消防廳特別擴大國際合作層面，邀請韓國、臺北市政府消防局及新北市政府消防局等國外救援隊伍共同參與，納入跨國支援、協同救援及資訊共享等演練項目。演練內容涵蓋震災後建物倒塌救援、火災搶救及大規模疏散支援等多項科目，以模擬各國於複合型災害下之支援流程與協作模式。

透過本次跨國參與，東京消防廳希望強化國際間救災指揮、通訊協調與現場作業標準化，並檢視多國隊伍於共同作業時的相互支援能力，作為未來推動國際救援合作的重要參考。



圖 4：韓國搜救隊伍意見交流



圖 5：新北市政府消防局意見交流

(三)拜會照片



圖 6：東京消防廳致贈紀念品



圖 7：訪團帶隊官回贈紀念品



圖 8：114 年度綜合防災演練國外隊伍(韓國、臺北市、新北市及訪團)大合照

二、臨港消防署(114 年 8 月 28 日下午)

(一)臨港消防署組織規劃

臨港消防署自昭和 17 年(1942 年)成立，歷經多次搬遷與組織調整，最終於令和元年(2019 年)完成現今廳舍整建工程。管轄區域位於東京港灣中心，包含臨海工業區、商業區、高樓林立的新興地區，以及交通樞紐與港灣物流設施，是海陸複合型災害頻發之區域。因而臨港消防署是東京消防廳中唯一具有全方位海上救災能力的消防組織。該機關隸屬於東京消防廳，組織架構為「臨港消防署」及「月島出張所」所組成。組織內含水難救助隊、化學災害應變小組、海上消防艇船隊與緊急醫療支援單位。其組織特色為「海陸整合」，同時具備海上救援、陸上消防與化學災害處置等能力。



圖 9：臨港消防署廳舍
(資料來源：臨港消防署官網)



圖 10：月島出張所廳舍
(資料來源：臨港消防署官網)

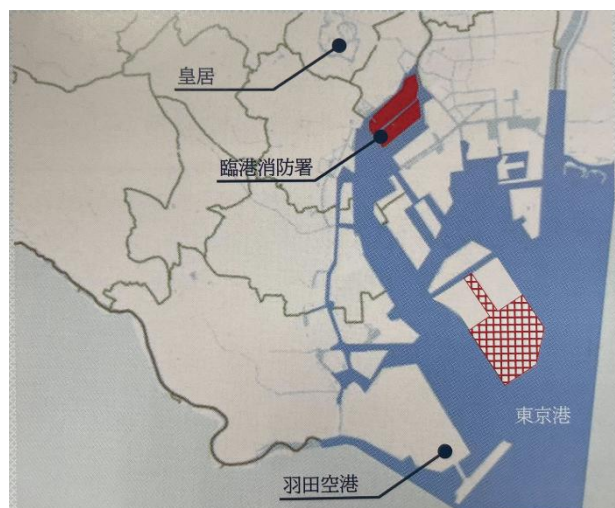


圖 11：臨港消防署管轄區域
(資料來源：臨港消防署書面介紹手冊)

廳舍區域包含駐地屋頂直升機起降場、防波堤、消防艇燃料補給站、消防專用泡沫藥劑儲藏庫、訓練大樓(2 層樓)及消防艇整備維護區。



圖 12：臨港消防署廳舍概要
(資料來源：臨港消防署書面介紹手冊)

(二)臨港消防署船艇及車輛

於裝備器材方面，臨港消防署擁有東京消防廳最大規模之海上救災艦隊，包括大型化學消防艇「みやこどり」、大型消防救助艇「おおえど」、多艘水難救助艇(はるみ、じぶき)及高速救命艇，並配備大容量放水砲、化學偵測設備、夜間攝影系統及海上急救空間。

1.船艇：

包含大型化學消防艇「みやこどり」、大型消防救助艇「おおえど」、水難救助艇「はるみ」「じぶき」、指揮艇「はやて」及高速救命艇等。

(1) 大型化學消防艇「みやこどり」：

該船艇配備六門水砲及一台高性能消防幫浦，主要用於應對油輪火災及沿海危險物品設施火災等高風險情境。船上設置 14 張緊急治療床位，可在大規模災害發生時提供初步醫療與傷患後送準備。遇有重大事故時，船艇能即時接收由直升機回傳之災區空拍影像，以利指揮單位掌握現場狀況並及早研判。船上亦搭載具備追蹤功能的紅外線鏡

頭，可大幅提升夜間搜索與監控能見度。船體全長 43.2 公尺、全寬 7.5 公尺、吃水深度 2 公尺，總噸位 195 噸，具備巡航速度 20 節、續航距離約 581 公里之性能，適合作為沿岸防災及海上救援的重要戰力。



圖 13：大型化學消防艇
(資料來源：臨港消防署官網)

(2) 大型消防救助艇「おおえど」：

日本首艘拖船式消防船具備拖帶與救災雙重功能，能在大型船舶因火災或事故喪失航行能力時，將其拖往安全水域，或調整船舶航向以避免火勢持續蔓延。船體尺寸為全長 37.6 公尺、全寬 9.7 公尺、吃水深度 2.95 公尺，總噸位 198 噸，具備 13 節的巡航速度及約 1,280 公里的續航距離，能執行長時間海上支援任務。該船亦配置塔頂水砲，可於拖帶過程或救災作業中進行有效的滅火射水，並能協助移動受損船舶，是海上重大事故處置的重要戰力。



圖 14：大型消防救助艇
(資料來源：臨港消防署官網)

2.車輛：

包含雲梯車(L)、化學車(CP)、泵浦車(P)、救護車(A)、照明車(SS)及指揮車(YD)等。



圖 15：指揮車(YD)
(資料來源：臨港消防署官網)



圖 16：泵浦車(P)
(資料來源：臨港消防署官網)

(三)臨港消防署救災任務(水域救援隊)

水域救援隊成立於 1974 年，由約 120 名專業成員組成，分駐港口消防局、日本橋站、大森站、足立站、小岩站及調布站等 6 個據點。隊員多穿著具高辨識度的橘色制服，主要任務區域涵蓋海域與河川等低能見度、高風險環境，因此平時即需投入大量專業訓練，以因應複雜與艱困的救災任務。

1. 平時整備與訓練：

為維持高度救援能力，水域救援隊每日皆進行器材與裝備的檢查與維護，包括救援船艇引擎、機械設備、繩索、潛水器材等，以確保在任何時刻均能立即投入任務。同時，隊員平日會在不同水域條件下反覆練習，以熟悉低能見度、強水流與惡劣天候下的作業流程，強化體能、戰技與協同作業能力。

2. 災時應變與救援任務：

水域救援隊的任務並不限於救助海域或河川中的溺水者，還需應對因颱風、暴雨或其他天災引起的各類事故，如交通意外、船舶碰撞或傾覆等複合型災害。在執行搜救作業時，隊員通常採用兩種主要的搜尋方式：一是以溺者為中心的「環形搜尋法」，逐步擴大範圍進行定位；二是以浮標為定點、沿繫繩方向前進的「繫繩搜尋法」，以克服水下極低能見度的限制。

透過平時的精準訓練與災時的快速應變，水域救援隊得以在瞬息萬變的環境中有效執行任務，成為東京灣地區海河域安全的重要支柱。



圖 17：水域救援隊值勤服裝

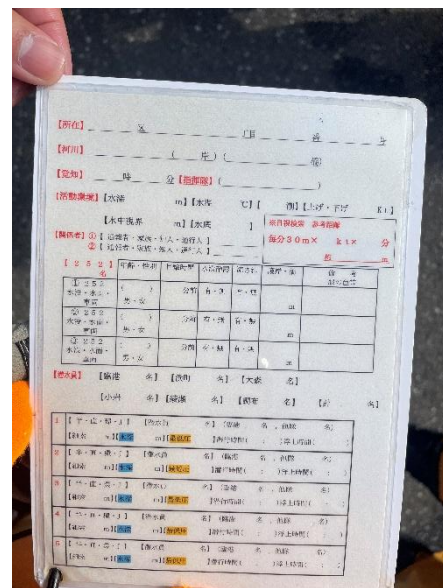


圖 18：人員安全管制版

(四)拜會照片



圖 19：臨港消防署講解演練項目



圖 20：參觀大型化學消防艇



圖 21：大型化學消防艇內部裝備器材



圖 22：講解船艇內部駕駛艙構造



圖 23：臨港消防署救災實務演練



圖 24：訪團與臨港消防署大合照

三、東京消防廳第八方面消防救助機動部隊(114 年 8 月 29 日上午)

(一)東京消防廳第八方面消防救助機動部隊簡介

第八方面消防救助機動部隊是一支能夠因應各類大型災害的多功能特種救援隊，無論是地震等大規模災害、土石流、山林火災，或是化學、生物、放射性、核能等 NBC 災害，皆具備迅速投入的能力。部隊配備完善，包括大型重型機具、遠距離大量送水設備、先進的高階救助器材，以及應對 NBC 災害所需的各式防護裝備、精密測定器與分析裝置等，其裝備量能可支援高強度、多樣化的救災任務。

為因應特殊災害的發生，隊員的專業能力都要特別要求及管理，不僅需要掌握複雜救災器材的操作技能、化災與結構安全等專業知識，更需擁有在特殊環境下執行任務的強健體能與堅韌心理素質。面對瞬息萬變的災害現場，隊員也必須具備卓越的判斷力及臨機應變能力，才能在多重風險中做出正確決策並迅速行動。

該部隊的核心任務在於整合各隊的專業技術，使部隊能展現最大機動力。除了日常的住宅火災與一般救援任務外，部隊更肩負處理下列多類型災害的重責：大規模震災與都市災害(建物倒塌、廣域火災及複合型災害)、NBC 化生放核災害(毒化外洩、輻射事件及大規模污染)、地形與自然災害(土砂災害、山林火災及山域事故等)及危險物品相關事故(油槽、化學品倉庫及工廠爆炸等火災事故)。

(二)研修重點概要

1.特殊災害對策車：

該車輛係專為應對高危險化災現場所設計，採正壓式一體型駕駛艙與車體構造，並以鉛板外殼及水霧防護設備，以強化放射線防護效果，使人員得以於污染環境中安全作業。車內裝載空氣淨化系統、遠端偵測裝置升降架、發電裝置、監視攝影機及放射能量測器固定架等偵檢設備，並具備外部空氣採樣與即時分析功能，能於災害現場迅速掌握污染狀態，作為指揮決策依據。該車全長 7.30 公尺、全寬 2.30 公尺、全高 3.15 公尺，車重達 8,865 公斤，可搭載 5 名隊員，兼具儀器配置空間與機動性。整體觀察顯示，日方透

過高度整合之化災偵檢車輛，大幅提升現場資訊掌握能力與人員防護水準，值得作為我國後續精進 NBC 應變裝備與特種車輛規劃之參考。



圖 25：特殊災害對策車



圖 26：車輛後方可折疊除汙區

2.核生化裝備器材簡介：

(1) 身體防護裝備：

為確保消防人員在進行化學災害處置、未知物質洩漏或疑似有毒環境作業時之安全，穿著化學防護衣具有不可或缺的重要性。化學防護衣能有效阻隔有害氣體、腐蝕性液體、毒性粉末及其他危險物質，避免皮膚接觸或吸入造成危害。同時，在不明物質尚未完成偵測與鑑定前，化學防護衣提供第一層安全防護，確保人員能在高風險環境中安全執行偵檢、封堵、轉移及救援等任務。該部隊在執行 NBC 災害時亦針對災害種類的不同，穿著相對應的防護衣，主要分為正壓防護衣、毒化物防護衣及防放射型物質防護衣。



圖 27：正壓防護衣



圖 28：毒化物防護衣
(資料來源：臨港消防署官網)



圖 29：防放射型物質
防護衣

(2) 災害應對相關裝備器材：

在面對核能(N)、生物(B)及化學(C)等高風險災害時，專業的偵測與分析器材是確保現場救援安全與作業正確的核心。以下依 NBC 類型分別介紹其裝備特性與用途，並強化其在實際災害應變中的角色說明。

在 N 災害應對方面，日方配置多款放射線量測儀(測定環境及檢查汙染用)及人員輻射監控設備，可即時掌握環境輻射強度、汙染範圍及放射性物質種類，確保現場作業安全。



圖 30：放射線量測儀(環境)



圖 31：放射線量測儀(汙染)

在 B 災害處理部分，日方裝備包含生物劑採樣分析套件及快速檢知試劑，能在空氣中即時偵測生物劑並進行初步鑑別，提供後續防疫及應對措施所需資訊。



圖 32：生物劑檢知器



圖 33：生物劑分析裝置

在 C 災害應變方面，則配置多型毒性氣體濃度測定儀與化學分析設備，可快速掌握化學毒物濃度及成分，支援封鎖、疏散及除汙等應變決策。



圖 34：紅外線分析裝置



圖 35：氣體檢知器

整體觀察顯示，日本在 NBC 器材整備上強調「快速偵測、即時分析、精準辨識」三要素，其完整配置與操作流程對我國後續強化 NBC 偵檢能量具有重要參考價值。

(三)拜會照片



圖 36：第八方面部隊講解勤務內容



圖 37：講解 NBC 災害偵測裝備及器材



圖 38：偵檢器材介紹



圖 39：偵檢器材介紹

四、東京消防廳第九方面消防救助機動部隊(114 年 8 月 29 日下午)

(一)東京消防廳第九方面消防救助機動部隊簡介

東京消防廳過去已建置多支專責特殊災害的救援部隊，其中包含 3 支以震災與大規模災害為主的特種部隊，以及 1 支專門處理 NBC(核能、生物、化學)災害的特化部隊。然而，2011 年東日本大震災所引發的廣域複合型災害，讓東京消防廳深刻體認到：單一類型的專業分工難以完全應對跨領域、高強度、連鎖性的大規模災害。

基於此經驗，東京消防廳決定整合震災救援與 NBC 應變的專業能力，並依據第九方面特有的區域特性——如：廣域林野火災、土砂崩塌、山地地形災害等，成立全新的跨領域特種救援部隊「第九方面消防救助機動部隊」，使其能同時處理震災、大規模複合災害與 NBC 災害。

為因應第九方面轄區的自然環境與災害風險，該部隊配置了多種類型的特殊車輛、專業器材與防護裝備，包含大規模震災救援車輛與破壞救助工具、因應森林火災之大型運送水源設備、土砂災害救援器材、NBC 偵檢、分析與防護裝備等，除裝備器材較為特殊外，隊員還需具備跨領域知識及複合災害應對的能力。面對突發且多變的災害現場，每名隊員皆需能在不同任務間靈活轉換角色，展現高水準的救援能力。

第九方面部隊核心目標在於整合各隊所具備的專業技術，並在災害現場發揮最大效能。除了日常的一般救災、火災搶救與震災應變任務外，亦能因應危險物品火災(油槽、化工廠、危物倉儲等)、森林火災與山區災害、土砂崩落、山岳救助與高難度搜救行動、複合型大規模災害(地震＋火災＋化災等)。



圖 40：第九方面部隊標記



圖 41：第九方面部隊隊訓

(二)研修重點概要

1.強力吸引車：

強力吸引車主要因應土砂崩落、泥水及砂石淤積等大規模災害，特別適用於重機無法進入之建築物內部、槽體、立坑等受限空間，藉由延伸最長可達 100 公尺之吸引軟管，以強大負壓迅速排除含水土砂、乾燥砂土、淤泥、泥水及細碎瓦礫等阻礙物，有效縮短救援人員接近受困者的時間。該車全長 7.5 公尺、全寬 2.39 公尺、全高 2.87 公尺，總重量 13,375 公斤，乘員 3 名，具備良好的道路通行能力與設備搭載空間。整體觀察顯示，日方透過此類高效清障專用車輛，大幅提升在土砂災害及狹小空間環境下的救援效率，對我國未來精進特殊災害救助裝備配置具重要參考價值。



圖 42：強力吸引車構造及外觀

2.移動式擔架：

- (1) 使用時機：常用於地形受限、空間狹窄或需快速轉運傷患的救援情境，其使用時機包括：患者位於山區、狹窄建物、坑洞、瓦礫堆等難以以一般擔架搬運之環境，或需將患者從原位置安全移轉至可進行後續救護之地點時。
- (2) 操作步驟：首先須確認環境安全，並解開擔架上所有束縛帶，以利後續置入患者；接著扣合擔架兩側卡扣，確保結構穩固完整。其後依據患者受傷情況判斷頭腳方向，避免造成二度傷害；完成置入後，應確實固定患者身體，包含頭頸、軀幹與四肢，以減少搬運時的晃動與移位。



圖 43：移動式擔架展開情形



圖 44：移動式擔架收起情形

3.國外搜救部隊偕同救災模擬訓練：

在日本的救助體系中，與國外搜救部隊共同實施救災模擬訓練，是提升跨國協作能力的重要環節。此類聯合訓練的啟動時機，通常建立於兩項關鍵需求：其一，面對可能涉及多國支援的大規模災害，如地震、海嘯或核能事故等，需提前確認不同國家隊伍之間的協同作業能力；其二，當國外部隊新技術、救援裝備或指揮通信系統導入時，有必要透過跨國聯合訓練檢視其在多國語言及多項操作技術環境下的實際運作表現。

在機制方面，日本近年在大型綜合防災演練場合透過外交或城市合作管道邀請國外隊伍參與，透過平時災前演練培養跨國協作能力，提升災時應變效率。

本次綜合防災演練前，日本與臺北市消防局、新北市政府消防局及韓國搜救隊伍先召開協調會議，確認想定災害類型、任務分工、語言支援、通訊頻道、裝備相容性、安全規範及醫療後送流程等細節。演練內容涵蓋：瓦礫搜索、技術救助、跨國指揮鏈協調及資訊共享平台操作等，並強調「在不同任務編組下實際混合編隊」以檢驗隊員間的相互配合性。

透過上述演練的過程，日本認為跨國聯訓不僅強化彼此的技術與經驗交流，更能在真正面臨國際重大災害時，縮短協調時間、統一指揮思維，讓全球救援

力量得以迅速且有效地發揮。

臺灣在參與跨國搜救聯合訓練時，可從日本的經驗中獲得多項具體且實用的啟示。首先，日本非常重視「災前協調」的重要性。在每一次跨國聯訓前，日本都會召開協調會議，明確訂定訓練目標、指揮鏈架構與安全規範，使所有參訓隊伍在訓練開始前即可精準掌握角色與任務。臺灣未來若能將此模式納入年度訓練規劃，將有助於提升跨機關與跨國合作的效率與可信度。

其次，日本在演練中強調「實戰化想定訓練」與「混合編隊運作」。例如在地震或複合性災害演練中，會將海外隊伍實際編入日本救助隊的編組中，共同執行破壞進入、搜索路線規劃、繩索技術操作或化學災害偵測等任務。透過此機制，能真正測試語言差異、裝備相容性、決策流程及抗壓性。臺灣若能落實這種「混編式訓練」，未來在協助國際救災或接待外國隊伍時，將能更快速融入共同作業架構。

最後，日本在訓後檢討制度嚴謹，會針對指揮鏈、技術協作、語言支援及裝備互通性等面向逐一檢視，並形成正式報告，列入下一次的訓練改善項目。臺灣若能制度化累計此類跨國訓練成果，將有助於持續提升整體救災韌性。



圖 45：演練前日方擔架操作講解



圖 46：國外搜救隊伍任務規劃講解

(三)拜會照片



圖 47：新北市政府消防局與第九方面部隊合照



圖 48：第九方面部隊大合照



圖 49：第九方面部隊致贈紀念品



圖 50：訪團帶隊官回贈紀念品

五、羽村市宮下運動公園(綜合防災演練)(114 年 8 月 30 日及 31 日)

(一)綜合防災演練介紹及演習場地勘查

東京都防災訓練是指東京都政府和東京消防廳等機構定期舉辦的各種防災演習和訓練，以提高應對地震、海嘯等災害的能力。訓練內容涵蓋災害應變、搜救、避難所營運、物資運輸和初期滅火等，旨在提升行政單位、民間組織和民眾的防災能力。

本次演練以日本東京直下型地震為任務規劃，在羽村市宮下運動公園等地進行了多種實際演練，包括救助、物資輸送、避難所營運等，並且透過「東京防災」網站和東京消防廳的推廣活動，提升市民的防災意識。

本次綜合防災演練由東京消防廳、警視廳、航空自衛隊、陸上自衛隊及三家民間機構共同參與實施，共規劃 11 處住宅場景設定，並以 9 項模擬情境進行整體演練，以呈現多機關協作下的災害應變能力與整體防救災流程。



圖 51：東京都政府 2025 年綜合防災訓練主會場配置圖(資料來源：東京都政府官網)



圖 52：第 1 個建築物場景(建築物內部搜救，3 個機構負責)



圖 53：第 3 個建築物場景(警方搜救犬及重型機具偕同搜救，警視廳負責)



圖 54：第 6 個建築物場景(模擬 NBC 工廠災害，東京消防廳負責)



圖 55：第 11 個建築物場景(倒塌建築物搜救，陸上自衛隊負責)



圖 56：第 8 個建築物場景(一般建築物搜救，東京消防廳會同當地民間防災組織負責)



圖 57：第 7 個建築物場景(建築物遭土石掩埋搜救，東京消防廳偕同臺北市、新北市及韓國搜救隊跨國合作交流，本次訪團觀摩重點)



圖 58：演練場地勘查及任務分配



圖 59：開幕式隊伍集結排演

(二)綜合防災演練觀摩重點概要

1.演習架構及參演單位：

本次演習由東京都政府、羽村市及日の出町共同主辦，東京消防廳、警視廳、航空自衛隊、陸上自衛隊及三家民間防災機構參與，形成跨地方政府、中央專責機關與民間單位的「多層級防災體系」。

演習區域涵蓋多個場地，並依據情境分別進行孤立地區支援、建物倒塌救援、避難所開設與物資運輸等主題性訓練，展現日本在防救災上「多場域同步整備」的專業特性。

2.演習項目(多機關實兵操演及跨國搜救隊協作)：

救援行動於宮下運動公園規劃 11 個倒塌家屋情境，涵蓋：東京消防廳(瓦礫破壞救援、內部搜索、NBC 偵檢)、警視廳(警犬搜尋、重型機具破壞)、航空自衛隊(空中醫療後送及吊掛作業)、陸上自衛隊(重機具協助及疏散、搬運傷患)、三家民間防災機構協同(車輛破壞、擔架搬運及建物內部複合式救援)。

演練依照真實災害現場之作業流程呈現，包括災害現場初步勘查、標定待救援區域、重機具進入協助大型破壞作業、傷患醫療分流與後送作業，並以高效率的跨機關分工展現日本救災體系的成熟度。

本次綜合防災演練中，東京消防廳與臺北市政府消防局、新北市政府消防局及韓國首爾搜救隊共同組成聯合救援編組，訪團亦以觀察員身分參與，進一步了解跨國協作模式及現場作業流程。

在倒塌建築物情境中，首先進行環境安全評估，確認進入路徑與可能風險後，隨即啟動精密搜索作業。演練中運用影像探測器定位受困者，有效提升搜索精準度。經確認受困位置後，聯合搜救編組分工展開瓦礫清除與破壞進入作業，以縮短救援時間並確保作業安全。受困民眾救出後，由搜救人員迅速移送至現場之臨時救護站，並由醫護人員進行檢傷分類、生命徵象評估及必要急救處置。

整體演練過程可見東京消防廳在編組協調、指揮流程與技術應用方面具高度系統化能力；臺北市與新北市政府消防局搜救隊在操作技術與場域應變上亦展現相當水準；韓國首爾搜救隊在搜索、破壞進入等環節與其他隊伍合作順利，呈現良好的國際協作默契。本次觀摩使訪團更清楚了解跨國合作在大型災害應變中的重要性，並提供未來精進國際搜救能力之重要參考。

3.演習整體特色與觀察

- (1)多場域同步演練，涵蓋災後所有面向：從初動偵蒐、救出救助、物資輸送到避難所疏散引導運作，一次完整呈現。
- (2)多機關高效整合：消防、警察、自衛隊與民間團體彼此明確分工，並依任務屬性進行配組。
- (3)兼具民眾體驗與專業訓練：將防災教育納入正式演習，使演練具備更高社會參與性。
- (4)以真實作戰邏輯規劃綜合防災演習：11 個倒塌建築物完全依照真實地震損壞模式設計，有助提升搜救人員反應能力。
- (5)建議未來防災演習可規劃之方向：建立「多場域同步」演練架構、依災害類型設計「多情境專業訓練區」、強化「民眾參與」與防災教育機制、導入「同步直播」與數位化演練管理、推動「災害全鏈演練」及年度綜合演練可整合(災害初報與情資整合、初期救援與危害控制、大規模搜救行動、醫療分流與後送、民生物資供給線修復、避難所運作及疏散引導。

(三)綜合防災演練相關照片



圖 60：觀眾席安排規劃情形



圖 61：紅色煙霧模擬建築物起火



圖 62：當地救難團體協同作戰



圖 63：消防車輛進入演習現場



圖 64：黃色煙霧模擬毒化物外洩



圖 65：重型機具協助障礙物移除



圖 66：重型機具協助障礙物移除



圖 67：跨國搜救隊伍協作救援



圖 68：跨國搜救隊伍協作救援



圖 69：跨國搜救隊伍協作救援



圖 70：跨國搜救隊伍協作救援



圖 71：綜合防災演練圓滿成功

六、宮城縣仙台市消防局及青葉消防署(警防課、指揮中心)(114 年 9 月 1 日)

(一)仙台市消防局簡介

仙台市消防局為宮城縣之消防機關，肩負守護 109 萬市民生命財產的任務，並以「打造安全且具防災韌性的城市」為核心目標。該局深度重視市民參與，除推動幼兒防火教育外，亦結合民間自主防災組織，透過社區力量強化基層防災能力。

因仙台市同時具有高樓林立的都市中心、廣大住宅區及自然環境，消防局依區域特性配置不同型態的消防車輛及器材，並以每日訓練磨練火災、水域救助及 NBC 災害等多災種應變能力。此外，該局導入先進指揮管制系統，包括 119 發話位置顯示、自動地圖系統及災害影像回傳等功能，有效提升出勤效率與災情掌握能力。

在組織編制上，仙台市消防局由 4 部 8 課 1 隊構成，另轄有 6 個消防署、3 個分署及 17 個出張所，並具有 2 架直升機，以確保全市 24 小時皆能迅速應變。此外，仙台市消防局亦編組 7 支消防團、約 1,800 名團員，以「自己的城市自己守護」為理念，扮演地方防災不可或缺之角色。

整體而言，仙台市消防局兼具專業化與社區參與特質，其訓練制度、緊急救護配置以及資訊化指揮系統均具高度成熟度，對我國強化地方防災韌性與完善消防組織運作具有實質參考價值。

圖-1 仙台市消防局・消防署等の配置

(令和 7 年 4 月 1 日現在)

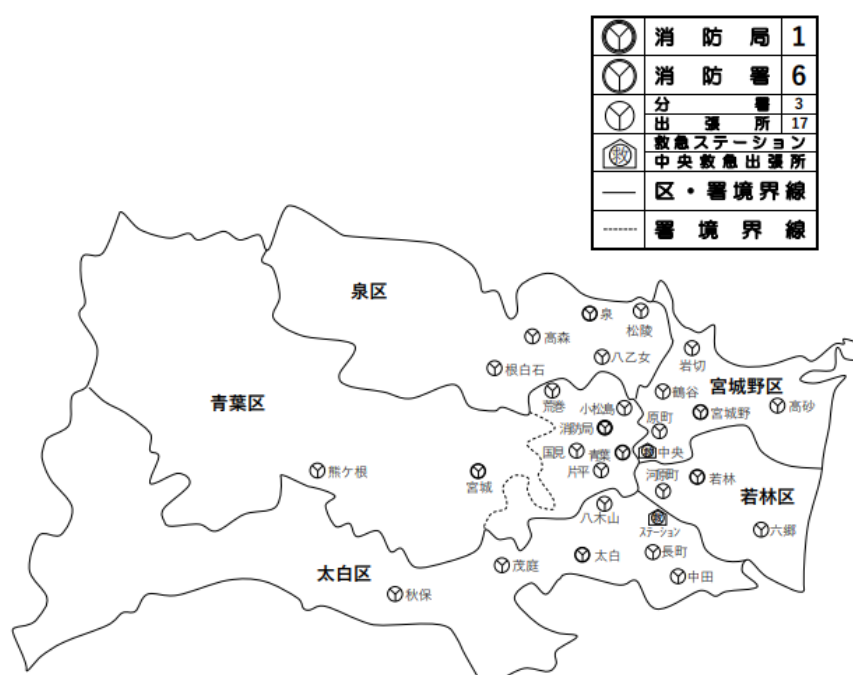


圖 72：仙台市消防局管轄區域及組織分布(資料來源：仙台市消防局官網)

(二)研修重點概要

1. 仙台市消防局勤務指揮中心：

仙台市消防局勤務指揮中心在災害受理與指揮調度方面具備高度整合化與自動化特性。其系統可即時顯示報案電話來源位置(發信地表示系統)，並能透過自動地圖表示系統立即呈現災害發生地點，使指揮人員在接獲報案後，能迅速判定事故位置與波及範圍。指揮中心亦具備災害現場影像回傳功能，可透過無線情報車、高層建築監視器或直升機取得現場畫面，協助掌握災情發展，作為指揮決策與派遣車輛之重要依據。

受理報案流程方面，消防局在接獲 119 報案後，會立即派遣相應消防車或救護車，並視事故類型同步聯繫警察機關、醫療院所、電力公司等相關單位，展現跨機關資訊整合的高效率調度模式。此外，日本避難弱勢族群場所(如老人福利機構)亦有設置「119 火災通報裝置」，其通報方式分為兩種：一為火災探測器啟動後自動將火警訊號送至受信總機，再自動通報仙台市消防局；另一為場所人員按下手動報警設備，即由總機立即通報仙台市消防局。

值得注意的是，現場值勤人員表示，該類自動通報設備雖能讓弱勢場所快速通報火災，但實務上通報案件近 100% 為誤報，仍需消防單位派員前往確認，形成行政與勤務上的負擔。整體而言，仙台市消防局勤務指揮中心展現高度科技化、標準化與跨機關合作的災害處理能力，惟在自動通報設備的誤報問題上，仍需持續研議改善機制。

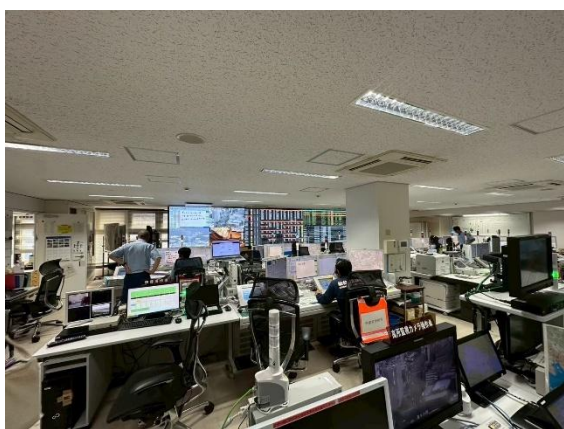


圖 73：仙台市消防局勤務指揮中心



圖 74：指揮中心值勤電腦監控情形



圖 75：無線情報車車體外觀



圖 76：無線情報車內部資訊設備

2. 仙台市消防局後勤照護車：

此款後勤照護車為大型災害專用的「行動指揮與避難支援車輛」，主要功能在於災難現場提供消防隊與受災民眾一處可長時間運作的活動基地。車輛可外展延伸，可作為救災指揮所、緊急避難中心或臨時救護站，足以容納多名受災者與救援人員使用。

車內配備完善之環境控制設備，包括霧化器、冷暖空調系統(具備冷氣)，可因應夏季酷熱及冬季嚴寒，避免救災人員及撤離民眾受到極端氣候影響。此外，車輛亦具備淋浴間、廁所與簡易廚房等生活設施，可支援在地震、颱風等大型災害期間之長期駐地作業。

在大規模災害現場，該車能同時擔任指揮中心、醫療照護區及避難支援站，對提升整體救援效率與現場持續作業能力具有極高價值。



圖 77：後勤照護車車體外觀



圖 78：後勤照護車內部構造

(三)拜會照片



圖 79：仙台市消防局講解參訪行程



圖 80：訪團帶隊官介紹訪團成員



圖 81：訪團帶隊官致贈紀念品



圖 82：訪團帶隊官致贈紀念品

七、仙台市消防局若林消防署六鄉分署及荒濱訓練場(114 年 9 月 1 日)

(一)研修重點概要

1.仙台市消防局若林消防署六鄉分署：

本次參訪仙台市消防局若林消防署六鄉分署的重點在於了解其面對森林火災時的應變策略與實際部署。由於山林火災多發生於偏遠地區，常面臨水源不足與取水困難的限制，該分署特別配置「遠距離送水車組」(長距離水帶車+幫浦車)作為主要支援力量，能將水源自遠距離連續輸送至前線，有效改善缺乏消防水源的窘境並提升滅火效率。

此外，山區地形廣闊複雜，且森林火災往往無明確門牌地址可供定位，六鄉分署因應此特性，建立了一套全隊共用的「網格化通用地圖」。透過將轄區山林區域劃分為標準化網格，消防隊員無論在通報、指揮或行動部署時皆可使用相同位置編碼，大幅提升定位精準度及跨單位溝通效率，使滅火行動能在複雜地形中更具一致性與可操作性。

整體而言，六鄉分署透過遠距離送水車組與共通規格網格地圖的雙重策略，使其在應對大規模森林火災時具備更高的機動性、精準度與戰術效率，值得作為臺灣山域火災應變體系之參考。



圖 83：長距離水帶車車體外觀



圖 84：移動式幫浦及幫浦車車體外觀

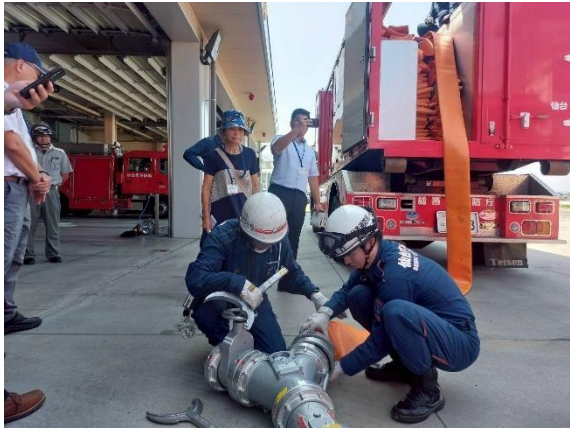


圖 85：連接移動式幫浦及水帶



圖 86：水帶分岔接頭

2. 荒濱訓練場：

仙台市消防局於荒濱訓練場新建並投入使用的「街區訓練設施」，為一座高度模擬實際市街環境的複合式消防訓練空間。該設施以多個可移動之貨櫃單元改裝組成，依照住宅、公寓、店鋪等不同建築形態排列，建構出可彈性變更的「迷你城市」。

街區訓練設施最大的特色在於具備「實火訓練」功能。消防人員可在安全控管下直接面對火焰、輻射熱與濃煙流動，親身感受火災現場之狀況，包含火焰蔓延速度、煙層下降、熱對流與能見度忽降等危害。透過真實環境演練，受訓者能更精準掌握開門進攻、排煙引流、室內搜索、破壞進入等核心戰技，並在壓力情境中培養冷靜判斷與風險辨識能力。

此外，多室、多樓層、多出口的建築配置，可支援團隊協作訓練，包括通信程序、進攻線部署、梯隊接替、內外線協調及安全撤退流程。此一設施亦可作為戰術驗證平台，測試不同水線配置、排煙方式與進攻策略的效果，有助檢討並修訂現行作業程序，確保實戰戰術能因應不同建物型態與火場特性。

荒濱訓練場在火災搶救技術方面亦展現兩項值得我國借鏡的創新做法。首先，是其展示的「水力換氣噴嘴」技術。此系統利用主噴嘴的高壓噴水在開口處形成負壓，使室內濃煙與高溫熱氣迅速被抽排至室外，同時透過旁側抑制噴嘴進行細水霧冷卻，可有效降低室內溫度，並抑制閃燃（Flashover）發生的風險。此種以水力形成抽氣效果的換氣方式，不但能改善內部能見度，也提升進入火場人員的安全性，對於處理封閉空間火災具有高度實務效益。

第二項為日方在一般固體燃燒火災（A 類火災）中普遍使用的「A 類滅火劑」。此類藥劑在使用時與水混合，能顯著降低水的表面張力，使水更容易滲透木材、塑膠等可燃物的內部，並加速冷卻，使滅火更為高效。相較單純以清水滅火，混合式滅火水可減少滅火時間並降低復燃機率，在倉庫、木構建物、住商混合空間等深層陰燃風險高的場所格外實用。

整體而言，荒濱訓練場展示的這兩項技術——水力換氣噴嘴與 A 類滅火劑——均能有效提升火場控制能力與消防人員安全，未來可考慮引進相關概念，作為強化我國室內火場排煙策略與固體火災撲滅效率的技術參考。



圖 87：貨櫃內部講解訓練模式



圖 88：實火操作訓練



圖 89：訓練人員實火操作服裝



圖 90：荒濱訓練場訓練貨櫃



圖 91：水力換氣噴嘴

(二)拜會照片



圖 92：六鄉分署致贈紀念品



圖 93：訪團帶隊官回贈紀念品



圖 94：訪團帶隊官致贈紀念品



38 圖 95：仙台市當地媒體訪問訪團帶隊官

八、大船渡地區消防組合消防本部大船渡消防署(114 年 9 月 2 日)

(一)大船渡市森林火災事件觀察及研析

1.事件背景與緣起：

2025 年 2 月 26 日，日本岩手縣大船渡市發生大規模森林火災，為日本自平成時代以來最嚴重的野火事件。野火迅速在乾燥強風中擴散，造成岩手縣大片森林遭到焚毀，失控範圍極廣，影響程度遠超 1992 年北海道釧路市森林火災(1,030 公頃)。

截至 2025 年 3 月 5 日上午 6 時統計，野火延燒面積已超過 2,900 公頃，後續農林水產省於 5 月 22 日公布最終燒損面積達 3,400 公頃，災害規模為近數十年來日本罕見。

2.森林火災概要：

2025 年岩手縣大船渡市森林火災自 2 月 26 日 13 時 2 分首次確認起火後，因天候乾燥、少雨及強風等不利條件影響，火勢迅速擴大並多次延燒至山麓聚落方向。經消防、自衛隊及地方協作單位連日投入大量人力與裝備搶救，直到 3 月 9 日 17 時才成功控制主要火勢，並於 4 月 7 日 17 時 30 分正式宣布全面撲滅；整體滅火歷時長達 41 天，充分反映火場規模大、地形複雜及滅火難度極高等特性。

依日本相關部會後續調查分析，本次野火的起火原因仍在研議中，但目前推測與長期乾旱、風勢強勁等自然背景因素，以及疑似野外用火、農務火種等人為因素可能有所關聯。本案亦創下近年日本最大規模森林火災紀錄，對地方社會與環境造成嚴重衝擊。

截至農林水產省 5 月 22 日公布資料，本次火災共造成約 3,400 公頃林地遭受燒損；人員傷亡部分，一名 90 多歲男性不幸罹難；建物損失亦相當嚴重，共出現 220 餘棟全毀或半毀情形。尤其因火勢一度逼近大船渡市市區，對當地居民生命財產形成重大威脅，使得消防單位與自衛隊必須緊急投入大規模兵力，建置阻隔線、防堵延燒並執行疏散與保全任務，才能避免災情進一步擴大。

本次案例凸顯日本地方在面對大規模山火時所遭遇的整備挑戰，亦為我國

後續研析山林火災風險管理及跨機關協作機制之重要參考。

3.燃燒特性及火災蔓延機制：

根據現場觀測影像、空拍資料及日本森林研究機構的後續研析，本次大船渡市森林火災呈現多種燃燒型態同時發生，顯示火場複雜度極高，亦大幅提高控制難度。首先，火勢在乾燥強風條件下迅速攀升至樹冠部位，形成樹冠火，使火焰能以極快的速度沿樹冠層水平擴散，成為本案最具破壞性的燃燒類型。其次，火場地面層枯枝落葉及倒木亦持續燃燒，形成穩定的地表火，構成整體火線的主要基礎來源。

此外，部分區域可見火勢沿樹幹向上攀升，產生樹幹火，不僅造成單株樹木的爆燃，亦可能形成新的火源點，加劇火勢複雜性。更具挑戰性的是，在強烈風勢作用下，燃燒中的樹葉或樹皮被熱流攜帶至遠距離，引發飛火，造成多處次生火災。

綜上，本次火災同時具備樹冠火、地表火、樹幹火與大範圍飛火等複合型燃燒特性，尤其飛火形成之多點起火情形，使消防單位難以透過傳統滅火戰術建立有效封鎖線，為火勢延燒失控的關鍵原因之一。此案例對於強化山林火災模式研判、空中與地面部隊協同部署及早期壓制策略，均具有重要參考價值。

4.消防搶救作業概要(地面部隊作業重點)：

在本次大船渡市森林火災的戰術部署上，日方依據火場形勢採取系統化、分區化之指揮方式，以提升大規模火災的協作效率。首先，整體火場被劃分為四大作戰區，每一作戰區均編組道府縣消防大隊及指揮支援部隊，由區域指揮官統籌作戰進度，確保多線火線能同步推進與協調，避免因資訊不對稱而造成防線破口。

防守市區成為本次滅火行動的最高核心目標，各作戰區均積極設置防火線，包含清理沿線植被、開闢防火帶，並在安全條件允許下深入森林進行阻隔作業，以避免火勢向大船渡市市區逼近。

在人力運用方面，消防單位採取 24 小時輪調制度。日間以主動攻擊、延

燒阻隔與火線削弱為主，而夜間因風勢及視度不佳，不以強攻為目標，而改以監控火情、冷卻餘火及使用熱源探測設備進行偵查，確保持續掌握火勢發展。

裝備運用亦是本次成功控制火勢的關鍵之一。首先，無人機於本案中扮演重要角色，主要用於偵測熱源、界定火線範圍，並在夜間取代直升機執行空拍，提高火場資訊掌握度。其次，日本消防採用遠距大容量送水系統，能從海域或大型自然水源抽水，突破山區水源不足的限制，確保長時間供水穩定性。

此外，大型水箱車、可攜式泵浦及簡易水槽搭配使用，形成立體化供水鏈，使消防人員得以支援坡地及車輛無法直接抵達的區域。為避免火場復燃，各作戰區亦廣泛運用熱顯像儀、背負式水袋、尖嘴鏟與鏈鋸等殘火處理裝備，以確實挖除地面及樹幹深處的殘餘熱源。

整體而言，日本在本次森林火災中展現明確的戰術分區指揮、周延的城市防護策略、全天候輪調配置，以及善用科技與裝備的滅火模式，對我國未來面對大規模林火應變策略具有高度參考價值。

5.消防搶救作業概要(空中部隊作業重點)：

在本次大船渡市森林火災的空中消防配置中，日本採取多機型分工協作策略，以充分發揮不同航空器的效能。首先，消防直升機具備機動性高、下沉氣流小等特性，能在住宅區、城市邊緣及地形複雜的近地區域執行精準灑水作業，減少對周遭建物的二次損害。相較之下，自衛隊大型運輸直升機則以大量投水能力為主要優勢，主要部署於山區火勢最猛烈的主戰線，以進行大面積壓制。

為提升每日空中滅火成效，日方最大化航空出勤架次，自衛隊與消防直升機各投入 8 架，合計 16 架在白天採輪值方式執行任務，飛行時間自日出至日落，全日維持高頻率投水循環。由於大船渡市地形狹窄、山谷風切劇烈，且吊掛水桶在夜間飛行風險極高，加上能見度不足，因此日本全面禁止夜航，以確保飛行與地面作業安全。

火線得到有效控制後，空中部隊亦擔負協助地面殘火處置的重要任務。航空器搭載紅外線攝影機巡查火場，協助地面部隊辨識看不見的高溫點，並同步展開剷除與冷卻作業。阻斷復燃是森林火災中最關鍵的壓制階段，空中與地面

聯合作業使最終滅火得以確保。

此空地協同的航空消防模式，展現日本在大規模森林火災中對飛行安全、出勤效率與殘火處理的高度重視，對我國在強化空中投水策略、空勤任務規範與科技輔助偵察之規劃具有直接參考意義。

6. 搶救過程所面臨困境：

本次大船渡市森林火災因燃燒規模龐大，使消防單位在執行滅火與指揮任務時面臨多重挑戰。首先，延燒範圍橫跨廣大的山林區域，火勢分布呈現多點性，致難以即時掌握整體火場全貌。另夜間因能見度低，對飛火預測與火勢監控更形不利，使指揮官在夜間佈署上需採更保守策略以維護人員安全。

山區特有的地形風險亦加劇了搶救難度，包括山坡滑落、落石與樹木傾倒等情形時常發生，不僅阻礙消防人員深入火場，也使器材運補及撤離動線受到限制。此外，火場強風與大量白煙經常造成視線受阻，使判斷火勢方向、掌握燃燒態勢及空地協同作業都面臨挑戰。

另一方面，當地道路多屬狹窄山徑，難以讓大型消防車輛進入核心區域，迫使消防單位須依賴可攜式泵浦、簡易水槽及徒步作業。火場需同時動員多個縣市消防單位與自衛隊協力投入，使跨區協調與指揮整合的複雜度大幅提高。

在航空作業方面，山谷地形狹窄、風場變化快速，加上吊掛水桶作業對高度與穩定要求極高，夜間飛行風險更甚，因此日本消防機關均嚴格避免夜間進行空中灑水。整體而言，以上種種因素使本次森林火災的滅火行動極具挑戰性，也充分凸顯在大規模山林火災中，現場指揮官對地形、氣候與資源的綜合判斷能力之重要性。

7. 對臺灣森林火災應變策略之參考：

首先，建議臺灣導入「空地一體」的森林火災指揮架構(ICS 模式)，在山區建置專責的前進指揮所，透過此一系統，可整合空勤、消防、林務單位及國軍等力量，採取空中與地面同步分區作戰，提高整體協同效率。

另隨著無人機科技成熟，建議提升無人機夜間偵察能力，配備具紅外線熱

顯像鏡頭，以取代直升機進行火場熱源探索。

整體而言，日本本次應變經驗對我國山林防災體系具有高度參考價值，上述建議可作為後續政策規劃與制度精進的重要方向。

(二)拜會照片



圖 96：大船渡森林火災受燒區域



圖 97：大船渡森林火災受燒區域



圖 98：大船渡消防署人員講解大船渡森林火災搶救過程及後續檢討



圖 99：訪團帶隊官致贈紀念品



圖 100：農業部林業及自然保育署范組長致贈紀念品



43 圖 101：大船渡消防署人員與訪團大合照

伍、建議事項

本次研修透過觀摩日本東京都綜合防災演練、仙台市消防局勤務運作及平時訓練模式、研析及討論大船渡市森林火災案例，有助於我國從制度、指揮鏈、技術與跨機關協作等層面汲取重要經驗。綜合研析後，建議如下：

首先，台灣宜比照日本推動「制度化、常態化」的綜合防災演練模式(如 921 全國防災日演習)，建立一年一次、跨機關單位參與的全國性大型演練架構。透過政府部門、軍方、民間救援團體、醫療與基礎設施單位同步參演，可使我國在面對複合型災害(地震、海嘯及土石流等)時之應變能力更為熟稔。此外，日本各場域同時開設避難所運作、物資輸送、民生物資管線搶修、倒塌救助及指揮所演練，對我國推動多場域同步訓練具重要參考價值。

其次，日本地方消防機關高度重視平時裝備整備、訓練制度與指揮鏈規範化。建議我國進一步強化「平時訓練」的整備模式，包括成立專責訓練場域、導入實火訓練設備、建立更完善之通風排煙、強力破壞、滅火射水等標準化技術課程，使全國消防人員於災時能迅速形成一致作業模式。同時可強化災時大規模應變的人力調度制度，使跨縣市增援程序更流暢。

再者，大船渡市森林火災案例顯示，日本在空中與地面部隊整合、遠距供水、熱源偵察、航空吊掛及防火線設置方面均具成熟作法。建議我國林務、消防與空勤單位建立更緊密的協作機制，並強化無人機熱源偵測、航空投水與夜間地面監看等能力，以因應我國地形複雜、山區廣大且火勢易反覆復燃之特性。

最後，本次研修亦反映臺日雙方在防災領域互補性高，建議持續推動常態化技術交流、訓練觀摩與聯合研討，使兩國在面對極端氣候下的災害風險時，能共同提升防救災能量。

陸、結語

本次研修透過對日本綜合防災演練、地方消防機關運作與大規模森林火災應變的全方位觀察，深刻體認日本在制度化演練、跨域協作、科技應用與火場安全管理等面向的成熟經驗。日本將「平時整備」視為防災核心，不論是基礎裝備、指揮流程或人力調度均依標準化模式運作，使其在複合型災害發生時能迅速展開有效應變，值得我國借鏡。

大船渡森林火災案例則突顯了科技化指揮、空地一體化作戰與跨機關資源整合的重要性。面對我國地形陡峭、林地廣大及山區災害日益頻繁之現況，日本的經驗可提供具體方向，使我國在強化消防戰力與提升山域救災效能上更具前瞻性。

整體而言，本次研修不僅促進臺日雙方在消防與防災領域的交流合作，也為我國精進防災體系提供重要啟示，未來將持續作為推動國內防救災精進策略之重要參考。