

出國報告（出國類別：進修）

# 赴日本東京消防廳消防學校接受實火訓練指導員研修訓練

服務機關：內政部消防署

姓名職稱：梁國偉主任等 6 位

派赴國家：日本

出國期間：111 年 9 月 14 日至 23 日

報告日期：111 年 12 月 8 日

## 摘 要

消防署與東京消防廳已建立多年合作管道，惟近年受嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情影響，致使雙方無法持續進行交流活動，考量疫情逐漸趨緩，特規劃本次行程前往東京消防廳交流。

本次研修行程除參訪東京消防廳、東京消防學校、第三方面本部消防救助機動部隊、至夢島訓練場參加實火訓練指導員研修外，亦特別安排至 2022 年 4 月 1 日新設立的專門負責安全對策的部門—安全推進部進行了解。

此外，本次除參訪負責所有東京都之消防器材、車輛及工具保養維修任務之東京消防裝備工廠外，也參訪了日本近年新購置車輛，包含移動式廁所車及純電救護車，以了解日本近年消防發展趨勢。

關鍵字：消防、東京消防廳、東京消防學校、安全推進部、移動式廁所車、純電救護車

# 目 錄

第一章、前言及目的 .....	4
第二章、出國成員及行程 .....	5
第三章、參訪及研修過程 .....	7
第一節、安全推進部 .....	7
第二節、移動式廁所車 .....	10
第三節、夢島訓練館燃燒櫃實火訓練 .....	13
第四節、池袋防災館 .....	18
第五節、第三方面本部消防救助機動部隊(3HR) .....	23
第六節、純電救護車 .....	30
第七節、東京消防廳消防技術安全所 .....	33
第八節、消防裝備工廠 .....	37
第九節、東京消防學校 .....	44
第十節、東京救護計程車 .....	49
第四章、心得與建議 .....	51

## 第一章、前言及目的

消防署與東京消防廳已建立多年合作管道，除多次至日本各地區消防單位交流外，也多次邀請日本教官來台授課及交流，惟近年受嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情影響，致使雙方無法持續進行交流活動，考量疫情逐漸趨緩，特規劃本次行程前往東京消防廳交流。

本次研修行程除參訪東京消防廳及第三方面本部消防救助機動部隊外，亦特別安排至 2022 年 4 月 1 日新設立的專門負責安全對策的部門—安全推進部進行交流，期能提升消防署消防科技研發辦公室研究能力，保障國人及消防同仁生命財產安全。

針對訓練部份，本次除至東京消防學校了解校內設施環境以及訓練概況外，也特別至夢島訓練場參加實火訓練指導員研修，親身體驗日本消防人員的實火訓練，透過台日雙方火災搶救教官之交流，以提升我國消防人員火災搶救能量。

此外，本次除參訪負責所有東京都之消防器材、車輛及工具保養維修任務之東京消防裝備工廠外，也參訪了日本近年新購置車輛，包含移動式廁所車及純電救護車，以了解日本近年消防發展趨勢。

## 第二章、出國成員及行程

### 一、出國成員

本次出國係由內政部消防署訓練中心規劃並推派成員，另遴選 3 名長期支援教官及區隊長共同參加，合計 6 名，人員名單如後。

項次	單位	職別	姓名
1	內政部消防署訓練中心	主任	梁國偉
2	內政部消防署訓練中心	專員	呂季紜
3	內政部消防署訓練中心	專員	郭嘉倫
4	高雄市政府消防局	隊員	康汶羽
5	新竹縣政府消防局	隊員	邱坤豪
6	臺中市政府消防局	隊員	周威凱

## 二、行程表

日期			起迄地點	行程概要
月	日	星期		
9	14	三	臺北-日本東京	(一)搭乘中華航空班機前往 (二)入住新宿飯店
9	15	四	東京消防廳 神田消防署	(一)拜會總務部長 (二)了解安全推進部相關業務 (三)拜會署長、參觀移動廁所車
9	16	五	夢島訓練場	實火訓練指導員研修及交流
9	17	六	日本東京	就地休假及彙整訓練資料
9	18	日	日本東京	就地休假及彙整訓練資料
9	19	一	池袋防災館	池袋防災館(地震、滅火及 VR 體驗)
9	20	二	第三方面消防救助機動部隊 池袋防災署	(一)第三方面消防救助機動部隊業務說明、車輛及器材介紹及了解救助救出車於恐空中之運用。 (二)拜會署長、參觀純電救護車
9	21	三	消防技術安全所 裝備工廠 東京消防學校	(一)參訪安全推進部下安全技術課之設施及業務 (二)參訪裝備工廠設施 (三)拜會學校幹部、參訪訓練場及訓練介紹
9	22	四	東京防災救急協會	東京救護計程車運用現況介紹
9	23	五	日本東京-臺北	搭乘中華航空班機返台

## 第三章、參訪及研修過程

### 第一節、安全推進部

#### 一、簡要介紹

東京消防廳為了杜絕消防救援行動中的重大事故，於 2022 年 4 月 1 日新設立了專門負責安全對策的部門—安全推進部，是 2007 年成立企劃調整部以來再次創設新部門。安全推進部設於總廳，下設安全推進課及安全技術課 2 個單位，並凌駕於各部門之上，目的是跨組織推廣各部門已實施的安全措施，分析救援行動中發生的事故原因，並制定防止再次發生的標準。

#### 二、參訪過程

首先至東京消防廳拜會理事兼安全推進部部長森住敏光，相互認識後，由日方進行安全推進部的簡報介紹。安全推進部的成立契機，主要是因為 2019 年在福島縣磐城市外海發生一起颱風海貝思的救援行動事故，一名婦女在被東京消防廳直升機吊至直升機上時，中途不慎從距離地面 40 公尺處跌落，送醫後不幸死亡，後續調查發現原因是救援活動過程程序有誤。

此外，2019 年八王子市火災現場活動中，發生一名消防員被留在建築物內殉職的事故，而涉谷區也發生了趕往現場執勤的消防車翻車事故。針對這些事故的發生，東京消防廳認為有必要採取跨越各主管部門界線的的安全措施，以避免類似情形再次發生，因而創立了安全推進部。

安全推進部設在東京消防廳本部，職員共 47 人，由安全推進課和安全技術課組成，召集了裝備部、救急部、警防部、防災部、預防部、消防學校等各分部門的人員，從跨組織的角度探討現行的安全對策，檢討改善並制定對策。

安全推進課除了研究消防署的具體事故對策和實際對策方法外，還與外部專家合作，對現有對策進行定期評估，並對事故原因進行調查。而安全技術科則透過驗證實驗，負責科學式的分析事故原因和背後因素，比方說利用 Variation tree analysis(變

異樹分析)來重新審視現行救援活動標準是否會發生危害事故，而變異樹分析主要是用來想像事件發生後，以人類的行動或判斷為中心，用時序樹狀圖的方式想像各種行動或判斷最終會導致什麼狀況的一種分析模式，此種分析方式最主要用來解析人為行動背後潛在人的因素。

在說明安全推進部的業務同時，提到如何營造安全的文化，有 4 要素：公正的文化、報告的文化、學習的文化及柔軟的文化。主要是要將以前發生認真的執勤卻造成事故後，利用嚴厲的制裁及口頭責罵的陋習改掉，僅針對惡劣行為進行嚴厲制裁，目的在讓基層同仁學會不隱瞞的將事故發生過程如實報告，甚至僅發生虛驚事件(NearMiss)也必須如實報告，進而做成案例教育後併同其他機關所發生的案例一同學習，最後學會在災害現場不再硬梆梆的只遵照 SOP 進行救援任務，而是會隨機應變的變更救援方式。

而安全推進部的人員也會實際到現場詢問狀況與需求，另用 PDCA 循環的方式，進行組織內相關救援行動方針的改善，所謂 P 就是 PLAN，D 就是 DO，C 就是 CHECK，A 則為 ACTION，利用此方式跨越各科室的隔閡，確實的制定出安全的救援方針。

### 三、心得與建議：

消防工作本身就具高度危險性，消防人員需具備非常強大的心理素質，無時無刻都得上緊發條，人民生命安全，預防災害，防止災害擴大也刻不容緩，「消防人員殉職」敏感的課題在近年也一直被重視著，不論是消防制度的改革及因應作為，都應更保障現職消防人員才能有無後顧之憂，利用科學化的分析技術，不僅使消防人員於災害現場救援中能更加安全外，更能讓被救助者更安全更快速的獲得救援。

近幾年日本社會上也發生救援行動的憾事，迫使於 2022 年 4 月成立“安全推進部”，安全技術科也與外部專家合作，致力於共同研究，採取技術改良等防止避免再次發生的措施，部門的成立及政策走向確實是值得台灣學習及效仿。





圖 1-1 合影

## 第二節、移動式廁所車

### 一、簡要介紹

為東京唯一一台移動式廁所車，於 2021 年 4 月 26 日開始使用，目前停放於神田消防署，神田消防署隸屬東京消防廳第一消防方面本部，位於東京都千代田區東北部，轄內居住人口約 2 萬人，但因轄內有秋葉原電器街、駿河台體育用品店街、神保町書店街的緣故，白天人口數推估達 40 萬人，另管轄鍛冶町出張所及三崎町出張所。車輛配置有小型水箱車、無水箱幫浦車、雲梯車、指揮車、人員運送車、查察宣導車及移動式廁所車等。

### 二、參訪過程

首先至神田消防署署長辦公室拜會署長川原省太，先相互認識並寒暄後，開始進行移動式廁所車的簡報及神田消防署的轄區介紹。移動式廁所車之設計目的是為了因應長時間大型災害及逐年增加的女性消防人員，消防人員全副武裝出勤執行任務時，不但環境危險且工作時間長，想上廁所還得找公廁或挨家挨戶借用廁所，在路邊解決也有損消防人員專業形象，非常不方便，對女性消防人員更亦是，於是東京消防廳於 2021 年推出移動式廁所車，讓消防人員在長時間救災或執勤時，有屬於救災人員專用的廁所使用。基本介紹完畢後便至一樓參觀移動式廁所車及其車內配置，其特色如下：

- (一)東京僅此一台移動式廁所車，並於 2021 年 4 月 26 日開始使用，總重約 7.985 噸，要價約 5000 萬日幣。
- (二)車內配置可分為男士及女士區域，男士區域為 3 個小便斗、2 個馬桶；女士區域則有一個馬桶、更換衣物專用區及放置女性用品區域，男女區域的出入口不同，做成完全分開的隔間來使用，不會互相影響且保有隱私。
- (三)採用與新幹線相同的「真空抽吸系統」，將排泄物和少量水吸入水箱收集。
- (四)使用時需保持移動廁所車怠速運轉。

(五)除汙槽設計可容納總計約 500 公升的穢物，現場使用後會將移動廁所車開回來，請專業清理廠商進行清潔事宜，清洗一次約 18 萬日幣。

(六)使用時機：長時間大型災害、(大規模)震災、長時間的大型警戒(宣導活動或煙火大會等)。

(七)派遣時機：現場指揮官發現有需要時及東京消防廳指揮中心接獲報案時，覺得有需要就會直接派遣。

另針對其出勤時的駕駛人員派遣部分，日方表示出勤時規劃雲梯車手為駕駛，不過並沒有什麼特殊原因，只是為了方便派遣而統一律定由雲梯車手擔任駕駛一職。



圖 2-1 移動廁所車外觀



圖 2-2 合影



圖 2-3 移動廁所車內部裝置(男士)

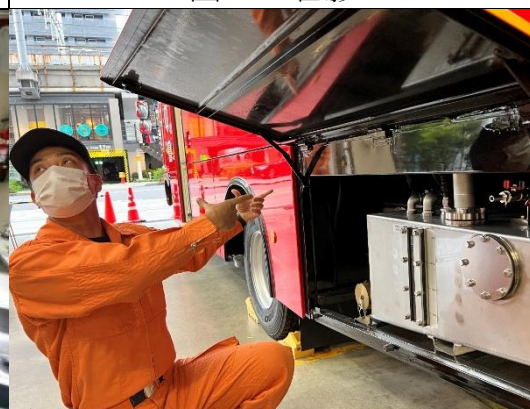


圖 2-4 移動廁所車之除汙槽



圖 2-5 移動廁所車內部裝置(女士)



圖 2-6 移動廁所車後門(女士入口)

### 三、心得與建議

臺灣跟日本不論是火災、救護等各類勤務甚至是建築物型態都相當類似，有時候也會遇到長時間救災及出勤之情形，若有一台專屬現場救災人員的廁所車，確實會對於解決消防人員如廁的困擾有所幫助。

本次參訪人員中也有曾面臨過火警現場無處上廁所之窘境，當時正好是凌晨，附近又都是工廠，沒有住家可借用廁所，於是僅能憋住直到整趟勤務結束後，於返隊待命才上廁所，雖然最後終能順利如廁，但也因為該趟勤務憋尿，而衍生後續泌尿道問題。

綜合上述臺灣消防救災型態以及實際經驗，覺得臺灣確實可以將其移動廁所車納入編列採買經費之考量，做為臺灣消防救災車輛推廣進步的參考，對現場救災同仁無疑是一大福音。

### 第三節、夢島訓練場燃燒櫃實火訓練

#### 一、單位簡介：

東京消防廳於夢島訓練場設有實火燃燒櫃，目的在於透過燃燒櫃進行實火訓練，結合學術及實務，使所有消防人員了解閃燃發生前兆以及如何有效杜絕閃燃現象的發生，確保新進消防人員火場救災時之自身安全及對火災特性更加認知。

#### 二、參訪過程：

訓練開始前，日本教官先跟研修團員簡要介紹夢島訓練場設置的實火燃燒櫃，其為日本自製，燃燒櫃長 12 公尺、寬 3 公尺，在櫃內最末端用木柴、紙箱、木棧板等易燃物燃燒，上、中、下層各有溫度偵測裝置，上方裝設有空氣濾清裝置，以燃燒炭粒子方式進行廢氣清靜，相當環保。



圖 3-1 溫度偵測裝置 1

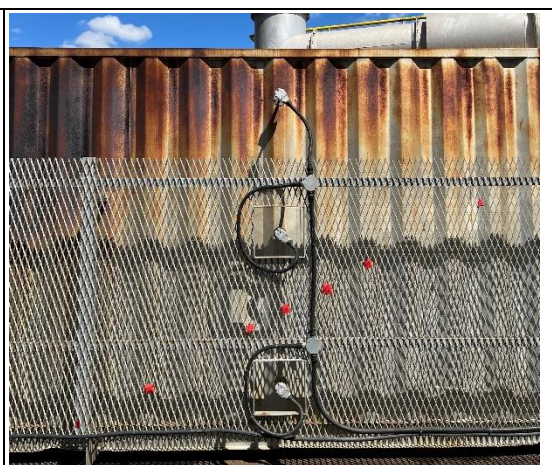


圖 3-2 溫度偵測裝置 2



圖 3-3 空氣濾清裝置

另與我國的燃燒櫃做比較，以消防署訓練中心為例，為法國燃燒櫃，由 A 類 DIN14097、NFPA1402 及 1403 規範制定，地板為防滑且耐高溫之防火磚，以利受訓人員從事各項作業及移動，訓練時約放置兩塊木棧板於角落，用各種不同大小的木頭引燃，藉由控制開、關門來進行火煙大小的變化控制，藉以進行火煙判讀(流動速度、體積、密度及顏色)並做出各種火災特性現象，讓學員從中學習。



圖 3-4 訓練中心法國燃燒櫃外觀

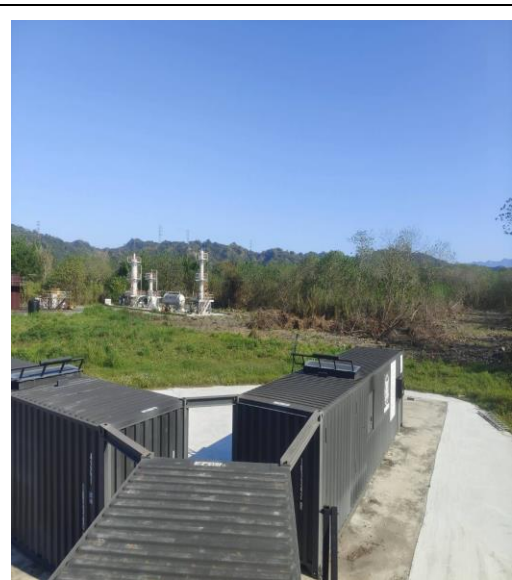


圖 3-5 訓練中心法國燃燒櫃頂部



圖 3-6 訓練中心燃燒櫃熱電偶感知器



圖 3-7 訓練中心燃燒櫃訓練情形

在實際進入實火燃燒櫃體驗前，日本教官先跟研修團員講解透過燃燒櫃可以學習到的知識及可以練習的技術。消防員在火場內，存在著兩個相當大的風險因子，首先是因熱輻射產生的可燃性濃煙，其次是中性帶上方的炙熱高溫，而消防滅火技巧中的水霧點放技巧，就是利用釋放出適當的水量到中性帶上方的熱煙層中，使其煙層中的溫度下降，也降低煙層燃燒的可能性，當水在汽化後，由液態轉換成水蒸氣並膨脹 1,700 倍，「縮小後的煙熱層體積」加上「膨脹的水蒸氣體積」，若小於一開始煙熱層的體積，中性帶就會上升。

在講解完基本原理後，教官便讓研修團員兩人一組先進行著裝，進入燃燒櫃除消防衣、帽、鞋、手套為必需之裝備外，亦須穿著護膝以減少膝蓋碰地受到熱傷害，另為避免消防帽及空氣呼吸器受輻射熱及對流熱侵襲，均用耐熱之鋁箔套保護套住，另比較特別的事，即便未操作僅在一旁觀看的的人員，也要換上工作帽及工作鞋，以確保自身安全。裝備穿戴完畢後，由教官先實施勤前教育，隨後相互檢查裝備穿戴是否確實，訓練過程中，教官在外面觀察燃燒櫃內的溫度、火、煙變化，隨時以擴音器提醒裡面人員應注意事項，並將溫度數據紀錄於控制面板。



圖 3-8 穿著消防衣(正面)

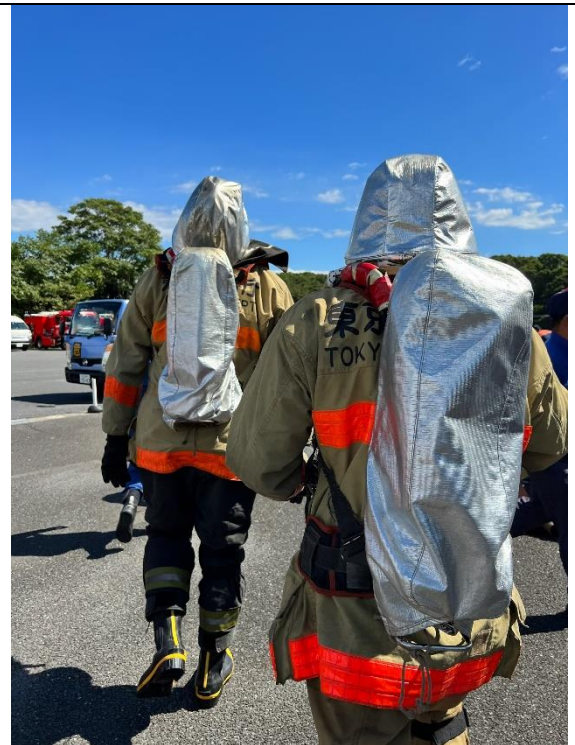


圖 3-9 穿著消防衣(背面)

在日本燃燒櫃訓練課程中，與我國一樣會加入瞄子水霧點放技巧，利用釋放出適當的水量到中性帶上方的熱煙層中，使其煙層中的溫度下降，藉以觀察「瞄子流量」及「點放持續時間」對於煙熱層冷卻效率之影響及中性帶的變化，所以日本東京消防廳特別於燃燒櫃旁設計 3 個射水點，用以讓人員練習水霧點放技巧。本次日方也讓我們實際操作練習，日式渦輪式瞄子構造與臺灣有些微不同，多了背帶及兩段式的開關，訓練以坐姿方式操作水霧點放技巧，相當特別。



圖 3-10 實際操作水霧點放技巧 1



圖 3-11 實際操作水霧點放技巧 2



### 三、心得與建議：

消防三大任務，其中又以災害搶救最具危險性，實際救災技能則需靠救災經驗的累積，加以傳承給新進的消防人員，平時的訓練也更加深墊定基礎，很榮幸能藉由這次交流研習的機會見識到日本消防人員平時訓練過程及學術技能。

沒人可以保證災害來臨時都是白天、都是好天氣，通常災害都發生在惡劣條件下，因此不論在任何情況下，訓練都是不停止的，故人員體力、技術皆能維持在高檔，而這也呼應了日本東京消防廳本部的勉勵詞「訓練沒有終止的時候」。

訓練中心法國燃燒櫃與日本燃燒櫃最大差別在於佈水線進入及做射水動作，其因法國櫃內部覆蓋著隔熱材質 Refratex，牆面加強其機械性能，抗衝擊性及延長閃燃櫃使用壽命，專利特殊使我們能夠有效地重複訓練課程，不必擔心風雨等外部因素，另外櫃內也裝設 5 組可承受 1000 度以上之感知器，具有 FM 或 UL 及 CE 安全認證。

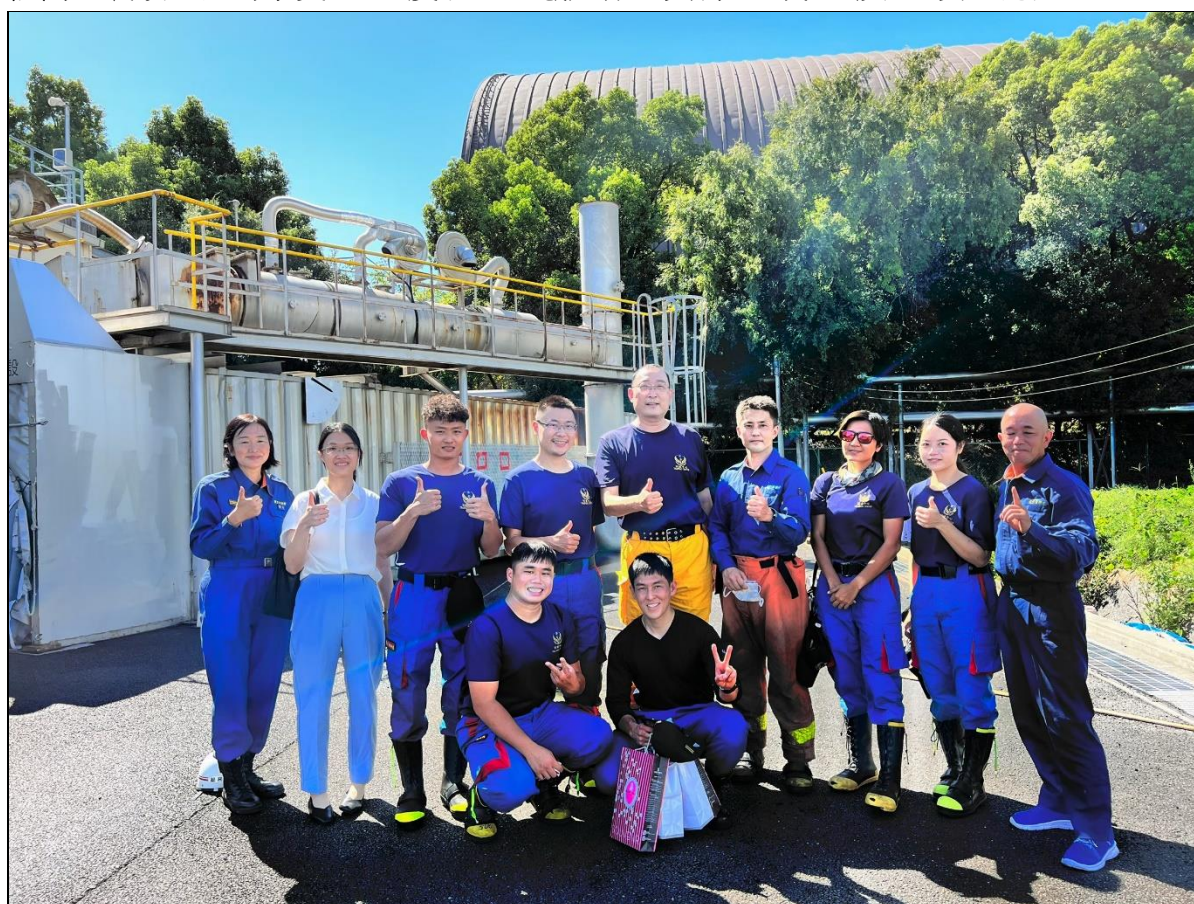


圖 3-12 合影

## 第四節、池袋防災館

### 一、簡要介紹

池袋防災館位於池袋消防署建築物四樓與五樓內，正式名稱為東京消防廳池袋都民防災教育中心，成立於 1986 年 11 月 9 日，設有視聽教室、救護體驗、日常生活事故防止體驗、地震體驗、濃煙體驗、救助救出體驗、滅火體驗、圖上訓練體驗及通報訓練體驗，總計 8 大項體驗設施，全館採線上預約制，並會安排志工負責導覽講解。

### 二、參訪過程

本次參訪共體驗 4 項設施，每項體驗過程說明如如下：

#### (一)地震體驗設施

此地震體驗設施係採左右搖晃的震動模式(相較於安全推進研究所的地震模擬器為上下左右前後搖晃震動模式)，為日本 311 大地震一週年所成立的設施，首先導覽員先講解此設施成立緣由並播放關於地震、海嘯等相關知識的影片後，開始講解地震基本知識及整個體驗流程如何進行，並且告知需注意事項及設施細部介紹。此設施可模擬日本 311 大地震強度(規模 9.1 強度大地震)，但考量安全性並未調整至相同強度，設施體驗的最重要項目就是強調「趴下、掩護、穩住」保命 3 步驟之重要性。

藉由地震模擬器體驗地震時所可能感受的搖晃及不穩定的感覺，必須在地震發生時確實的做出上述動作以保自身安全，趴下低姿勢進入桌下，一手握住桌腳、一手護住頭頸，並以桌面保護頭頸及整個身體，避免受到掉落物砸傷，當桌子隨地震移動時，桌下的人也可隨著桌子移動，形成防護屏障，避免受傷，直至地震停止才可離開。體驗結束後講解人員也會藉由剛剛的演練過程做最後的檢討，告訴大家應該怎麼樣做才會更確實。



圖 4-1 地震體驗設施外觀



圖 4-2 實際操練地震應變

## (二)火災理論簡介及滅火演練

首先由導覽員講述火災理論簡介，例如：燃燒四要素以及相對應之滅火原理、較易發生火災之時段及火災因素分析等，並教導如何使用滅火器，包括適當的滅火距離、滅火位置以及滅火器的正確拿取方式。之後便開始體驗「滅火」，如同第一站體驗之地震模擬器，導覽員會先講解操作流程，接著讓大家實際操作滅火之流程(透過大螢幕播放火災影片並進行出水滅火之實地演練)：

1. 發生火警時，需先大喊「發生火災啦！」以警示建築物內所有人員知悉火警發生，以利後續應對作為。
2. 開始滅火拿到滅火器時，不要緊張，提起滅火器、右手拿好握把、左手先將安全插銷拔掉接著將軟管從固定座拔起，對著火源根部進行掃射直至火勢被撲滅。滅火時須穩定重心，不要因為掃射而失去重心(以前弓後箭為佳)。
3. 操作完畢後，導覽員會播放操作者的操作過程照片，讓操作者更能清楚明白自己有無能改進之處，進行檢討。

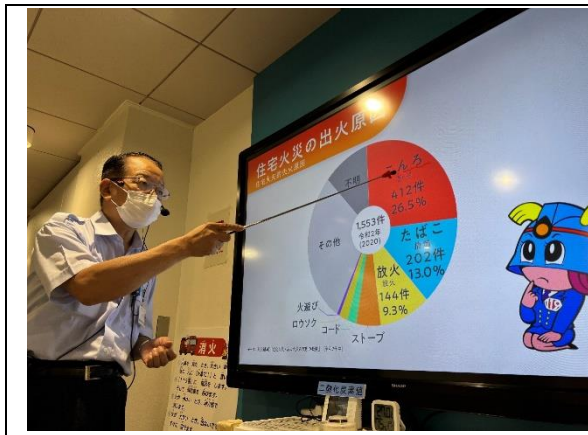


圖 4-3 火災理論簡介



圖 4-4 介紹如何正確操作滅火器



圖 4-5 實際滅火

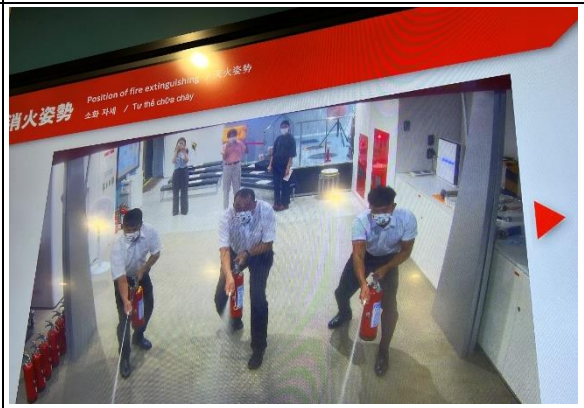


圖 4-6 課後檢討滅火姿勢

### (三)煙霧體驗

首先導覽人員先播放宣導小短片，內容包括介紹煙的水平與垂直流動速度、關門待救以及低姿勢逃生之重要性。比較值得注意的是日方會因為不同年齡層、國籍、場所去製作不同種類的宣導影片，差別除了語言之外，也會配合接受宣導的對象去修改用語，例如對於孩童會用「煙怪」取代濃煙，以此來更親近宣導對象，用淺顯易懂的語言達到宣導火場殺手為濃煙的目的。

觀看完影片後就讓民眾兩人一組進入煙霧體驗室，裡面會將燈光全部關閉並且製造淡煙，模擬真實火場遇到煙霧的狀況。全程皆有紅外線感應器，目的是要求操作者全程保持低姿勢逃生，且離開居室時務必把門帶上，以阻擋火煙侵害擴散至原本的相對安全區域。在外場會有螢幕顯示目前哪一扇門被開啟、又有哪一扇門忘記關上，以及是否有人沒有保持低姿勢，待操作完畢後可做為檢討。



圖 4-7 觀看宣導影片

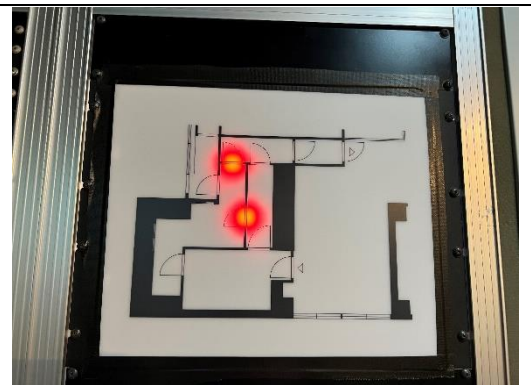


圖 4-8 感應是否正確關門

#### (四)各類災害綜合情境 VR 體驗

進行到參訪的尾聲就是綜合檢視的時候，導覽員表示本站關卡將用 VR 觀看各類災害，例如：震災、風災、油鍋起火等前幾站關卡所學之內容，搭配新穎又高科技的宣導用品，可達到再次加深印象、統整觀念的效果。



圖 4-9 VR 設備介紹 1



圖 4-10 VR 設備介紹 2

### 三、參訪/訓練心得與建議

本次參訪東京消防廳池袋消防署池袋防災館，雖然僅僅 4 站體驗，每站大概耗時約 15 分鐘，整個流程下來大概需要 1 小時，但過程中卻完全不會使人覺得無聊，甚至因為可以實際操作而會讓人有所期待下一個關卡。有點類似國內舉辦的各個國小消防體驗卡宣導活動，縱使本次參訪人員皆為專業且訓練有素的在職消防人員，但不會因為已經知道宣導內容而感到乏味。

導覽員表示在不久的將來會進行館內設施的維修與新增，屆時許多體驗設施的規模將會更大且完善，期許未來還能再次來訪，與我國消防防災體驗館比較一下兩者之間的差異及優劣，作為進步的參考來源。



圖 11 合影

## 第五節、第三方面本部消防救助機動部隊(3HR)

### 一、簡要介紹

1995年1月17日日本發生阪神-淡路大地震，東京消防廳發現僅靠一般的消防特別救助隊及設備無法應對此類大規模災害，基此，配備有先進的救援設備、擁有專業知識及技術的「消防救助機動部隊」於1996年12月17日正式成立。

又鑒於長野縣松本沙林毒氣事件、東京地鐵沙林毒氣事件、茨城縣東海村核電廠臨界事故以及美國同時發生多起恐怖攻擊事件，東京消防廳於2002年4月1日，第三消防方面本部成立「消防救助機動部隊」，設於東京消防學校旁，為專門應對NBC災害的消防救助機動部隊。

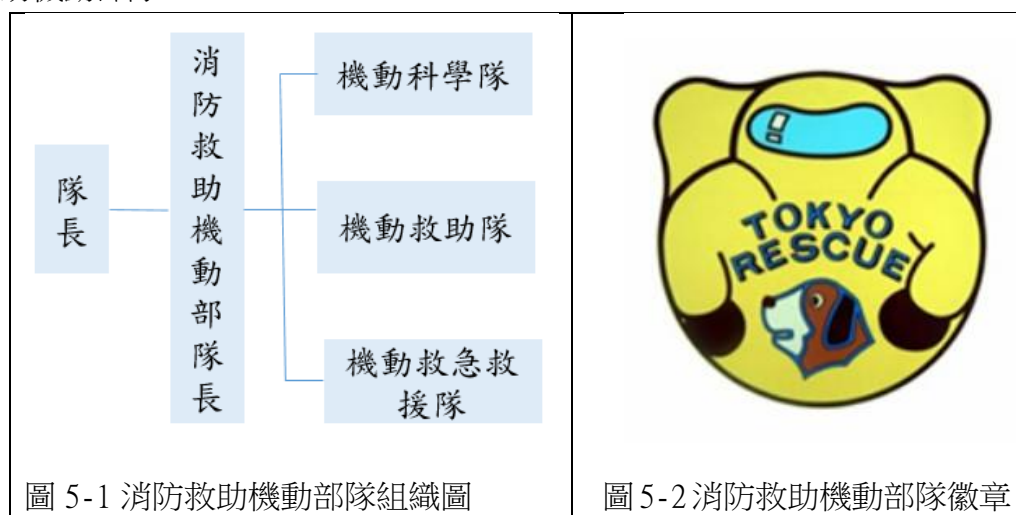


圖 5-1 消防救助機動部隊組織圖

圖 5-2 消防救助機動部隊徽章

### 二、參訪過程

抵達第三方面本部消防救助機動部隊(3HR)後，先與隊上各級幹部認識後，由日方介紹部隊成立沿革及運作機制等概況，消防救助機動部隊除了應對各式災害之外，還派遣隊員進行各種研修，以提高知識和技術，作為NBC災害的教育部隊，也進行本廳職員、其他消防本部職員、海外研修生的訓練指導等。

第三方面本部消防救助機動部隊為專門應對NBC災害的消防救助機動部隊，所謂NBC災害包含放射線災害(Nuclear)、生物災害(Biological)、化學藥劑災害(Chemical)，2019年到2021年止，三本部機動部隊出動NBC災害次數約平均每年50件，一個禮拜

出勤一次，其他一般火災或救助活動也會出動。部隊設有機動科學隊、機動救助隊及機動救急救援隊 3 個小組，每日上班成員共計 14 名，各小組負責任務如下：



圖 5-3 機動科學隊

機動科學隊隊員持有毒化物或放射線處理證照，主要任務是使用紅外線分析或質量分析裝置確定現場之物質。



圖 5-4 機動救助隊

機動救助隊主要由救助技術資格者組成，主要活動是救出從有毒氣體/液體等對人體有害的物質洩漏之高危險性場所逃出的人，活用特殊的救助資器材等，實施高度的救助活動。



圖 5-5 機動救急救援隊

機動救急救援隊是以擁有救急隊員或救急救命士資格者為中心構成，主要任務是對被有害物質污染的人進行除汙，除汙有脫去衣服的乾式除染及用清水大量洗滌汙染物的濕式除汙。



聽完部隊簡介完後，日本教官便向研修團員介紹及展示各式救助器材



圖 5-6 放射線災害救助器材

放射線災害(Nuclear)

放射性物質洩漏、發生火災或運輸車輛發生事故時，可運用輻射測量儀器和放射性防護服進行消防活動，用於檢查放射性物質是否受到污染，除了測量  $\gamma$  射線和中子射線外，還可以識別核素。



圖 5-7 生物災害救助器材

生物災害(Biological)

當發生生物災害物質洩漏事故或火災時，將使用特殊材料如生物劑測量儀器和正壓防護服進行消防活動，可以收集漂浮在空氣中的生物製劑，快速確定是否存在生物製劑。



圖 5-8 化學藥劑災害救助器材

化學藥劑災害(Chemical)

化學藥劑災害有化學工廠等的藥劑流出事故、藥品混合引起的事故、研究所等實驗中的事故、以及使用化學劑的恐怖襲擊等，使用紅外線進行分析可以識別 46000 種液體和固體化學物質，透過高溫加熱分解物質，使混合氣體也可準確分析。

介紹完各式救助器材後，接著進行救助裝備及車輛的介紹及展示，三本部機動部隊共有 10 台車輛，從一般消防分隊配置的普通幫浦車到機動部隊的特殊車輛，本次參訪日方展示的車輛如下：

#### (一)消防除污車

車內設有淋浴室，可以進行除污的動作，所謂除污就是將附著在救出的人及消防隊員身上的危險化學物質去除掉，更重要的是防止救出的人員惡化及防止化學物質擴大污染，車輛配有瓦斯鋼瓶，可以從熱水器供應熱水，淋浴室共有五個蓮蓬頭可以同時使用，而且有淋浴棚可將空間切割成四個空間，車上除搭載 100 公升的水之外，也配有另一個 100L 空水槽，受化學物質污染後的水就儲存在這個空水槽。

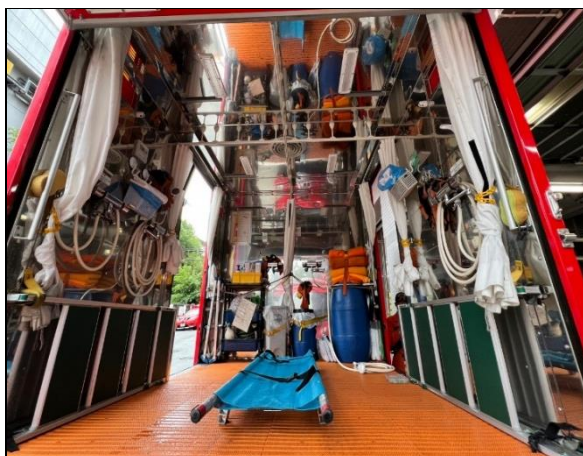


圖 5-9 除污車內部空間



圖 5-10 除污車另設 100L 水槽

#### (二) 救出救助車及防爆衣

東京消防廳為預防辦理 2020 年東京奧運期間發生恐怖攻擊事件，特別設計與購置具防彈功能的救出救助車，主要用途為放置爆炸物或發生炸彈爆炸的恐怖攻擊現場，配合穿著防爆服的救援人員在危險區域內迅速搶救現場傷者，傷者可從車輛後方有電動展開式斜坡進入車輛後方收容，車身可以承受一定的爆炸衝擊，另附有正壓空氣清淨裝置，可防止有毒氣體進入駕駛座。

防爆衣用於恐怖攻擊發生時，可防止爆炸之碎片貫通及防止火焰侵襲，全套包含外套、褲子及安全帽總重約 16 公斤，讓救助人員在爆炸地或有可能發生二次爆炸的地方進行救助活動。

本次第三消防方面本部機動救助部隊也特地安排了一次實際操演，真實的示範如何運用救助救出車於恐怖攻擊中，安全的保護消防人員及受傷民眾順利快速脫離危險區域以及展示相關救助時所需的裝備與器材。



圖 5-11 RF 救援車



圖 5-12 防爆衣

### (三)排煙高發泡車

排煙高發泡車裝載著直徑 1.2 公尺重約 1 噸的大型風扇機，風速最大秒速 24 公尺，風量每分鐘 1600 立方公尺，主要功能其一為排煙，從車輛後方車廂延伸排煙管，進入充滿濃煙的建築物中，將風送進去，強制把煙排除，主要用於排除建築物地下室或隧道內滯留的煙或毒氣；第二個功能為發泡，利用產生的風來產生泡沫，在風管前端接上網狀物，和風共同放射大量泡沫，和吹泡泡的原理一樣，利用這些泡沫來覆蓋燃燒物，遮斷氧氣，用在無法用水滅火的汽油火災等危險物品災害。



圖 5-13 排煙發泡車

### 三、心得與建議

日本不論在災害防救制度、教育及救災裝備上，為亞洲地區各國學習參考指標，透過與先進國家間不斷交流學習，汲取寶貴防救災經驗，以提高消防人員安全性並增進救災效率，都是當前重要的課題，每位消防同仁必須深知「安全管理及危險預知」觀念，透過強化安全意識及知識，除具備基本的救災技能，發生災害時能有正確的觀念及對策，更重要的是保護自身安全及讓傷害降到最低。

藉由本次參訪並了解日本核生化反恐救災機制及恐怖攻擊中的搶救技術與安全防護等運作狀況，並藉由收集核生化災害之相關資料，對於日本核生化反恐救災整體組織架構、運作機制、各單位災害應變角色，以及日本專為處理核生化而精心打造設計之核生化搶救車輛有更進一步的了解。



圖 5-14 合影

## 第六節、純電救護車

### 一、簡要介紹

為日本唯一的純電救護車，目前停放於池袋消防署，於 2020 年正式啟用。池袋消防署隸屬於東京消防廳第五消防方面本部，位於東京都豐島區內，與第五消防方面本部及池袋防災館為同一棟建築物內，另管轄長崎消防出張所及高松消防出張所，車輛配置有小型水箱車、無水箱幫浦車、雲梯車、指揮車、人員運送車、查察宣導車、緊急用幫浦車及純電救護車。

### 二、參訪過程

首先至池袋消防署辦公室拜會署長金枝俊宏及各層幹部，相互交換紀念品並留影後，由該署人員簡介 EV 純電救護車，瞭解東京新導入之純電救護車運用情形之後，即前往車庫實際參觀，EV 純電救護車特色如下：

- (一)為了實現「零排放東京」計畫，由 Nissan 出廠，是日本目前唯一一台純電救護車，要價約 8,000 萬日幣，總重達 3.5 公噸，車內最多可搭載 7 名人員(我國多數救護車最多搭 5 名人員)。
- (二)採純電運行且沒有引擎(但有馬達)，故行駛途中非常安靜且零廢氣，不會對附近民眾造成噪音干擾。
- (三)因為是純電作為動能，晚上需要在隊充電，只有白天會出勤，可紓解白天繁重的救護勤務。
- (四)有兩個鋰離子電池可支持其 EV 容量(33 千瓦小時)，另外還有一個電池(8 kWh)，可以長時間使用電動汽車設備和空調系統。
- (五)在停電或自然災害等緊急情況之下，更可作為大型行動供電裝置，增進勤務便利性。
- (六)設有電動擔架，設計用於方便患者接收操作。

介紹並展示完救護車內基本裝備器材後，日方實際載我們在附近道路繞一圈，體驗一下乘坐感，著實非常安靜，且日方更精進電動擔架的使用方式，使其更加便利，如電動擔架固定於車上軌道時即可充電，避免發生於現場救援時發生電動擔架電力不足之狀況。



圖 6-1 與池袋消防署署長及幹部合影留念



圖 6-2 EV 純電救護車內部裝置



圖 6-3 EV 純電救護車外觀

### 三、參訪/訓練心得與建議

EV 純電動救護車投入東京消防廳執勤後，不僅可降低移動過程的排放與噪音，緊急情況之下更可作為大型行動供電裝置(在停電或災難可作為移動電源)，車上擔架也配有電動馬達，讓救護人員更易於使用，增進勤務便利性，惟本車導入後尚在試行階段，是否正式導入使用仍待東京消防廳提出科學數據後尚能決定。



## 第七節、東京消防廳消防技術安全所

### 一、簡要介紹

東京消防廳消防技術安全所位於東京都涉谷區，前身為消防科學研究所，負責業務為火災原因調查、恆溫恆濕運動實驗、火災及震災相關用品檢測與實驗、消防裝備測試等相關研究，以精進改善消防人員救災之風險與適當更新設備，保障消防人員救災安全。

### 二、參訪過程

抵達東京消防廳消防技術安全所後，首先拜會安全推進部安全技術課長尾寄純及各級幹部，接著由日方稍作介紹東京消防廳消防技術安全所概況後，便帶領我們前往各研究室參觀。第一站首先來到火災鑑識研究室，有多項儀器設施與化學物質可以檢驗火災現場採樣，以判斷火災成因，更有輻射能檢測儀器可檢驗物質殘留之輻射劑量，類似我國火災調查單位。



圖 7-1 火災鑑識採樣檢測儀器 1



圖 7-2 火災鑑識採樣檢測儀器 2

第二站為恆溫恆濕運動實驗室，分成兩間居室，一間可以模擬高溫高濕度氣候與太陽光照射環境，另一間可以模擬寒冷氣溫，以研究消防人員在此兩種氣溫下進行輕、中、重度工作的表現與生理狀況，藉由科學化的數據進行研究，避免消防人員於嚴苛的環境條件下產生各種環境急症，保障消防人員健康與安全。

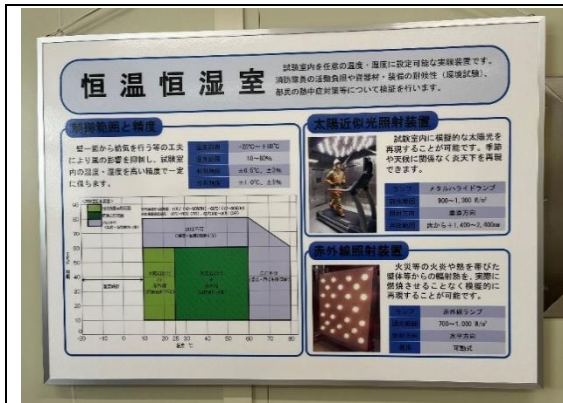


圖 7-3 恆溫恆濕室可調整溫度與濕度

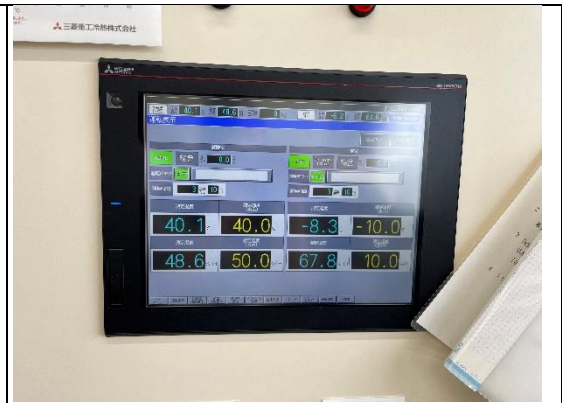


圖 7-4 溫度與濕度數計顯示

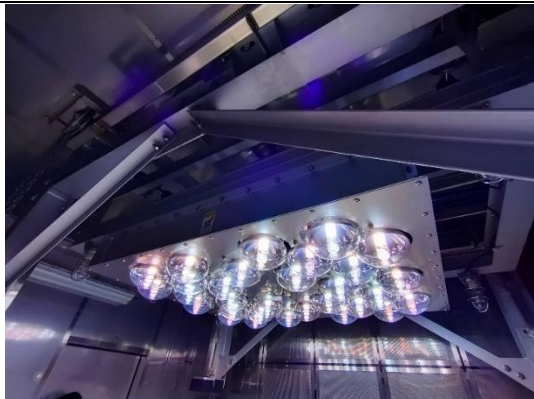


圖 7-5 模擬日光照射設備



圖 7-6 模擬紅外線照射設備

第三站為燃燒實驗室，藉由燃燒實驗室可以測試各種家具擺設燃燒後的狀況及不同材質燃燒之差異等研究，且燃燒實驗室之燃燒櫃設有玻璃門可供觀察燃燒時的狀況。除此之外，如東京消防廳欲導入新式消防相關救災器材或個人防護裝備，一定會先至此處進行燃燒實驗，確保相關救災器材或個人防護裝備能符合東京消防廳所需之防護效能。



圖 7-7 燃燒實驗室

第四站為地震實驗室，設有 XYZ 軸的三向震動設置，可藉由電腦儀器將曾經發生過的地震波記錄下來，再由地震實驗室的地震平台重現，用以測試市面上所販售之防傾倒用品之功效。此次東京消防廳人員特地讓研修團員實際體驗熊本大地震時所產生的搖晃程度，因本實驗裝置多了上下跳動的模擬裝置，其真實體驗非池袋防災館的模擬地震體驗設施可比擬。



圖 7-8 地震模擬設施



圖 7-9 地震模擬平台

### 三、心得與建議

本次參訪可以發現到，日本在許多研究上投注的經費是非常龐大的，尤其是針對消防人員工作環境特別琢磨，其中「恆溫恆濕運動實驗室」更是讓研修團員體認到日本研究人員對於模擬狀況的要求非常嚴謹，不僅濕度、溫度，連日光照射的強度也能調整模擬，讓研究更貼近現實情況。回到我國來探討，目前國內並無類似之設施，但以近年來消防戰術體能等相關研究案顯示台灣已逐步朝著科學化的方向走，也越來越多消防人員開始關心熱傷害之議題，不論是火場工作後或是防疫人員穿著防護服造成的悶熱，這些議題的探討再再顯示我國對消防人員工作生理相關意識的抬頭，惟相關研究設施及人力皆需要大量經費挹注，因此大部分研究案多以戶外操作模擬各種重度工作運動生理表現。本次參觀消防技術安全所各項研究設施設備，著實令我們大開眼界，除了讓我們更瞭解東京消防廳針對消防人員各項勤務之風險與操作技術的更新進步外，也可作為我國效仿之對象。



圖 7-10 合影

## 第八節、消防裝備工廠

### 一、簡要介紹

消防裝備工廠位於東京都涉谷區，隸屬於東京消防廳裝備部，下設資材股、工務股、維修保養股及特殊維修保養股，人員共有約 110 人，負責所有東京都之消防器材、車輛及工具保養維修之任務，器材零件皆可自行維修及測試，各單位之維修人員皆由東京消防廳透過考試錄取相關領域人員，此工廠除負責檢修外，亦負有維修教育之責，如遇比較大規模或大型災害，裝備工廠亦會主動派遣專業人員到災害現場協助，以確保車輛裝備處於最佳狀態。

### 二、參訪過程

消防裝備工廠位於東京消防學校隔壁，抵達消防裝備工廠後，日方由裝備部課長仙田秀樹等人前來接待，簡要介紹裝備工廠成立緣由後，便由日方接待人員帶領我們前往參訪各廠站：

#### (一) 車輛維修工廠

全東京的特種車輛、消防車、救護車等皆在此工廠保養維護，除了將大型車輛與小型車輛分兩個不同廠區外，在大型車輛維修廠甚至設計了可敞開的屋頂供雲梯車性能測試，工作環境相當整潔，反觀在臺灣的車輛工廠往往給人的印象便是油汙、昏暗及雜亂，但日本人卻能將工廠維持整潔明亮。

此外裝備工廠內除了保養維修區外，另外還有消防車輛及救護車輛座椅製作及更換包覆皮椅區、擔架維修區、車床區、輪胎置放區等，表示只要消防或救護車輛一開進來後，除了車輛外，車上各式裝備器材如有損壞，皆可以在此處一併維修，不須再送回原廠進行修理，大大節省維修時間，保持第一線消防戰力。



圖 8-1 車輛維修工廠俯視圖



圖 8-2 車輛維修情形

## (二)呼吸器檢查室

日方人員介紹了他們的面罩檢查儀器與東京消防廳內空氣呼吸器的概況，維修測試一切自己包辦。



ガス圧力調節器（空気呼吸器）年度別数														合計	
年度	24	25	26	27	28	29	30	31	2	3					
器械番号	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M					
保有数	0	0	185	180	0	0	0	0	0	0	HUD				3415
号保有数	5	0	30	35	30	30	30	30	10	0				170	
0教育課	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16				160	

圖 8-3 全東京空氣呼吸器數量表



圖 8-4 空氣呼吸器檢測儀器

## (三) 零件車床室

即便是零件之類的材料都可以自行製作甚至依需求客製化，因此就算是停產之零件及物料都可由工廠人員自行製造，不會因停產而造成無料可用，甚至進而必須報廢相關車輛裝備器材，也不會因為要等原廠物料造成第一線消防戰力下降，此外，比較特別的是他們曾參與東京奧運聖火底座製作，且相當引以為傲。



圖 8-5 零件車床室內部

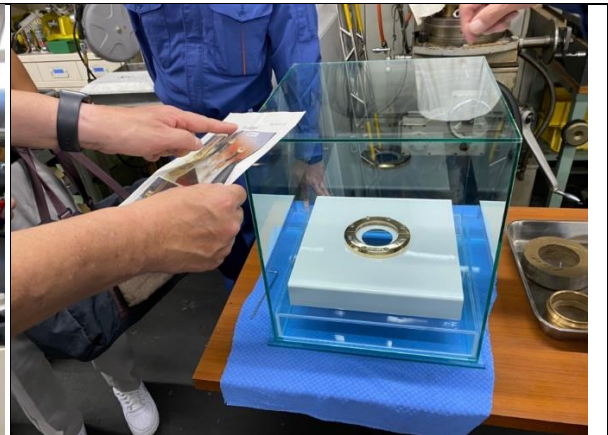


圖 8-6 東京奧運聖火底座

#### (四)木工室

在此處，工廠的技術人員利用自身在汽車產業的工作經驗，製作各種消防裝備器材所需的木工製品，即便是車輛座椅、皮椅包覆皮等相關非救災器材，也能靠自己的技術人員生產。

#### (五)氣瓶填充室

氣瓶填充室裡跟消防署訓練中心相仿，一次可以同時灌充數量龐大的氣瓶，值得一提的是日本接待人員表示他們並非所有消防出張所與消防署都有設置氣瓶填充機，因此有些地區的消防隊得前來此處才能灌充氣瓶，相較之下，我國大部分分隊都配置有氣瓶灌充機可供分隊人員灌充氣瓶。



#### (六)發泡實驗室

此處有兩處水池供消防車或化學車等特種車輛測試維修後之幫浦性能與發泡性能，維修完即原地進行測試，如有測試未達標準時，可立即進行物件更換，完全不耗時耗力，且又可確保維修後功能性正常，避免車輛返回後才發現性能不足，除再需開回修理外，



如於災害搶救現場時未能發揮正常性能，將嚴重影響現場救災人員安全及未能確保民眾生命財產安全。



圖 8-8 發泡實驗室外觀

#### (七)加油站

裝備工廠設有自己的加油站，非常省時方便，不需至一般加油站進行加油動作，甚至如發生重大災害時，因駐地內即有加油設施，不需與一般民眾相爭，也能避免車輛裝備器材陷入無燃料油可用之窘境。



圖 8-9 加油站

### 三、心得與建議

消防裝備工廠裡所有維修人員皆用地方公務員考試錄取該領域相關專業人員，即便薪資不比汽車維修業高，大家也都滿懷熱忱，用心製作每個零件，且樂意去各聽取消防同仁的意見來改進車輛或器材的配置，實在令人佩服。回到我國來探討，以車輛保養維護的狀況來說，雖然目前臺灣各地方消防機關幾乎皆設有車輛保養中心，但有些只負責機油、齒輪油等簡易油品更換作業，有些則承擔監督車輛保養之職責，並未有如東京消防廳這樣全部承包下來自己做之情形。

雖然日方此一條龍的維護作業很令人嘆為觀止，但並非適用於台灣，原因有二：其一，臺灣各地方消防機關與東京消防廳一樣，是由地方政府機關編列預算執行保養維護，而各縣市預算皆不相同，難以承擔裝備工廠這樣龐大的人、事、物運營費用；其二，單以東京消防廳的車輛及人數計算就已遠遠超過臺灣全國各縣市數量，畢竟裝備工廠只承包消防相關特種車輛及救護車維護，以市場來說太狹小了。台灣車輛維護幾乎以簽約外包廠商的方式處理相關維修工作，優點是以案件論價且不需要負擔運營成本，缺點是可能曠日廢時，造成車輛停置數個禮拜甚至數個月仍無法維修之情形，造成第一線消防戰力降低；東京消防廳的裝備工廠雖然看似作業迅速且方便，但似乎不太符合台灣的消防制度。



圖 8-10 合影

## 第九節、東京消防學校

### 一、簡要介紹

東京消防學校是東京消防廳所屬的消防人員教育養成單位，座落於東京都涉谷區，前身為消防練習所，創立於 1913 年，主要辦理的訓練包含新進人員初任教育、管理者研修、幹部教育、專科教育、救護教育及義消訓練等。新任消防員訓練為期 1 年，其中 6 個月於消防學校進行養成訓練，有救助、救急、火災搶救、火災預防、指揮官訓練等相關訓練項目，主訓練設施有模擬火災的主訓練塔、救助訓練塔、地下鐵訓練室、橫渡訓練設施、急救訓練室、消防警報設備教室及多棟校舍等。

### 二、參訪過程

抵達消防學校後，先行拜會東京都消防廳消防學校校長土居齊及副校長江原浩仁等幹部後，由校方人員介紹消防學校設施環境以及訓練概況，接著由日方帶領我們參觀校內各式訓練設施。

首先是主訓練塔的廚房模擬火點，日方的火點系統與消防署訓練中心採用同樣的廠牌與設備，但卻多了音效系統及溫度提示，音效系統有接近上百種的模擬音效，可有效模擬火場中各種雜音，以近年推廣的生存訓的角度來看，火場不可能是安靜明亮的，往往伴隨著爆炸聲、天花板掉落物等雜音，因此不論是在火場搜索、生存、滅火，都應該有相關的訓練來適應。消防署訓練中心的模擬火點並無此音效系統，授課教官教官多以手持物品敲打方式製造雜音或以手機播放音效，但效果有限且較無臨場感。



圖 9-1 火災模擬設施設備音效系統



圖 9-2 設施外觀設有溫度提示

接著介紹地下鐵訓練室，日本因發生沙林毒氣事件後逐漸重視地下鐵相關訓練，消防署訓練中心也有類似的訓練設施，以規模來說，訓練中心的仿捷運地下場站訓練場佔地約是消防學校地下鐵訓練室的七、八倍大，而途中亦設有驗票口、樓層樓梯等結構，皆能模擬搜索、搶救、反恐等相關訓練，這些是東京消防學校所沒有看到的。



圖 9-3 地下鐵訓練室內部狀況



圖 9-4 地下鐵訓練室內部狀況

接著在急救訓練室時，日方教官講解模擬救護車的訓練狀況，日本救護出勤為 1 車 3 人，臺灣的規定則為 1 車 2 人，他們分為救急隊員與救急救命士，比照我國 EMS 狀況分別為 EMT2 與 EMTP，養成階段差別不大，配置的耗材與器材、單向技術與學理等到院前救護技術都無太多差別，惟日本較特別的地方是車上皆配有心電圖(EKG)與呼吸器，在救急隊員養成的階段就有接受相關訓練，以日本地大物博的特性來說確實會很需要這類型的器材來支援長遠的路程。



圖 9-5 急救訓練室的模擬救護車及其裝備配置

最後由日方教官示範車輛與水線部署的訓練流程，首先抵達現場後一人負責後方佔水源作業，另 2 人朝前方部屬水線瞄子，佔水源的隊員從車上拿取硬管後，為避免部屬期間用到旁邊作業人員，皆採分段部屬的方式將硬管擺平整，然後將硬管套上保護墊及一條繩子固定於車輛，以防硬管滑脫墜落於水池，另外 2 人前方皆部屬兩線兩條一吋半水線，待司機佔完水源後即出水完成作業。日方在訓練時，每個操作項目都會大聲喊出口令且精準完成。



圖 9-6 車輛與水線部署



圖 9-7 架設硬管保護墊

### 三、心得與建議

來到東京都消防廳消防學校後，因性質與我們竹山訓練中心類似，因此也會多方比較兩校狀況，對於日本的訓練人員來說，口令、操作細節、精神無不徹底要求，即便是在職消防員的訓練也如一般學生確實要求動作精確度與口令的聲量，雖然以設施來說竹山訓練中心不論占地或設施數量遠遠超過東京消防學校，但東京消防學校卻是麻雀雖小五臟俱全，火點設施跟我們同為 KIDDE 系統，卻有著更完善的配置，如火災模擬音效可有效模擬現場掉落物、人員呼救、爆炸等相關音效，而因曾經歷過沙林毒氣事件後，也痛定思痛針對相關案件也設置了地下鐵訓練室模擬相關救助訓練，而急救訓練室的部分，模擬救護車配備也相當完善，雖然消防署訓練中心也有相關的實體救護車，但擬真程度上可加強，相信幾經利用及改進也可以達到相同的水準，期間也有詢問日本教官關於日本的救急救命士的執行權限與車上配備，除內外科急救包也有 EKG 與呼吸器等儀器，但仔細比對台灣與日本 EMS 狀況，其實除了硬體設備的些微落差外，以急救用藥的開放與救護技術觀念來說台灣真的是不落人後，最後日本教官示範他們的車操流程，對於很多部線、採水的細節感到不可思議，不論是為了操作人員的安全或是對器材壽命的保護，每一個動作都有其意義存在。



圖 9-8 合影



## 第十節、東京救護計程車

### 一、簡要介紹

東京防災救急協會位於東京都千代田區，主要開辦多種訓練培養防火管理人、危險物品處理人員、防火宣導、急救講習等相關訓練項目，以及派遣民間救護車及救護計程車等相關業務。

### 二、參訪過程

抵達東京防災救急協會後，先行拜會東京防災救急協會救急事業本部長植松秀喜與救急事業課長田村友彥等幹部，由接待人員為大家講解防災救急協會運作項目，以及介紹東京都救護計程車的運作模式。關於救護計程車業務，主要有兩家計程車公司負責全東京都的救護計程車派遣，指揮中心設立於東京防災救急協會裡，平時運作時間為早上九時至下午五時，多為民眾預約時間後派遣，主要有一般民間救護車與救護計程車兩種，司機皆須接受基本急救講習培訓取證後，方可接收相關案件，依民眾需求而派遣，專司轉院、患者移動、運送患者至溫泉治療等，疫情期間也可承擔確診或疑似個案的患者移動或送醫，但緊急醫療服務仍由東京消防廳 119 負責後送醫院。

此外，救護計程車如中途遇到使用者身體狀況變差，甚至心肺功能停止時，仍需撥打 119，請求救護車及救護人員前來進行急救，而因為司機受過基本急救講習，僅能就學過的技術部分對患者進行緊急處置，而救護計程車上並未配置 AED(自動體外去顫器)；同時也了解到，一般民間救護車是無裝置警示燈與警鳴器，也就是一般民間救護車是無法快速運送緊急傷病患，如轉院途中病情突有變化，亦需通知 119 協助將病患送至適當的醫院。



圖 10-1 負責人介紹救護計程車使用狀況

### 三、心得與建議

以台灣的緊急醫療服務的制度大致上分為 119 緊急救護服務以及民間救護車(疫情期間有防疫計程車)，119 救護車專司現場緊急醫療服務，而民間救護車負責轉院、返家、患者移動、門診就醫等非緊急醫療服務，而不管哪一國的緊急醫療服務，皆面臨著相同的問題，119 救護車因不需要收費而長年有濫用的情形，導致緊急醫療服務資源排擠，即便有其他民間相關醫療服務，仍往往因收費昂貴(車資、人員費用、耗材費用等)而民眾不願意使用，即便政府有補助仍只是短時間的效用，東京防災急救協會介紹人員提及目前救護計程車一年的使用量僅 200 件左右，已接近名存實亡的運作狀況，因此緊急醫療服務資源的使用仍須賴於對民眾的宣導甚至是學校從小教起方為上策。

## 第四章、心得與建議

### 一、心得

消防署與東京消防廳已建立多年合作管道，也多次邀請日本教官來台授課及交流，透過本次參訪，再次體會到日本人謹慎與注重微小細節的優點，在發生救援行動的憾事後立即著手檢討並成立專門部門、為了因應長時間大型災害及逐年增加的女性消防人員而推出移動式廁所車、對環境友善的純電救護車及實火燃燒櫃空氣濾清裝置、一肩擔起東京都所有消防車輛、器材維修保養任務的消防裝備工廠等，都令人感到佩服且大開眼界。

### 二、建議

#### (一)強化燃燒櫃訓練安全措施

本次參訪東京消防廳夢島訓練場之實火燃燒櫃並實際體驗後，了解到日本消防對於訓練安全之重視，包含訓前的勤教及訓練裝備的完備等，與我國較不同的是，日本消防員進入燃燒櫃訓練，除須著全套消防衣、帽、鞋、手套外，亦須穿著護膝以減少膝蓋碰地受到熱傷害，另為避免消防帽及空氣呼吸器受輻射熱及對流熱侵襲，均用耐熱之鋁箔套保護套住，以延長裝備器材使用年限，這部分是值得我國效仿學習的。且即便未操作僅在一旁觀看的的人員，也要換上工作帽及工作鞋，保護自身安全，這也是我國沒有注意到的，建議都可以列入未來消防署訓練中心訓練安全注意事項中。

此外，夢島訓練場的實火燃燒櫃設有空氣濾清裝置，以燃燒炭粒子方式進行廢氣清靜，相當環保，建議可以列為未來消防署訓練中心燃燒櫃的精進方向。

#### (二)招募有經驗之退休人員

本次參訪東京消防廳池袋消防署防災館，導覽人員為退休消防人員，充滿熱忱與活力的為大家講解，讓整個導覽過程相當有趣不無聊，建議消防署訓練中心防災教育館未來可招募有經驗之退休人員擔任講解人員，以志工或聘任方式再次邀其貢獻所學

繼續服務協助教學或相關行政事務，以應實務需求及順遂推展教育訓練工作，落實經驗傳承。

### (三)導入紅外線偵測設備

此外，在池袋防災館進行煙霧體驗時，其煙霧體驗室內設有紅外線感應器，能觀察操作者是否全程保持低姿勢逃生，離開居室時是否將門關上，以阻擋火煙侵害擴散至原本的相對安全區域，在居室外設有螢幕顯示目前哪一扇門被開啟、又有哪一扇門忘記關上，以及是否有人未保持低姿勢，待操作完畢後可做為檢討。建議本中心的濃煙體驗課程也可導入類似設備，以強化訓練效能，並可檢視學員學習成效。

### (四)利用科學化數據進行實際研究，確保消防人員身體健康及執勤安全

本次參訪東京消防廳消防技術安全所，其主要負責業務為火災原因調查、恆溫恆濕運動實驗、火災及震災相關用品檢測與實驗、消防裝備測試等相關研究，以精進改善消防人員救災之風險與適當更新設備，保障消防人員救災安全。消防署未來將於訓練中心成立消防科技研發辦公室，建議可參考東京消防廳消防技術安全所相關技術及設備，利用科學化數據進行實際研究，以確保消防人員身體健康及執勤安全。