

出國報告（出國類別：實習）

赴紐約消防學校
實習高樓與捷運災害搶救訓練

服務機關：內政部消防署

姓名職稱：分隊長蔣瑞堂

隊員王圳堅

派赴國家：美國

出國期間：102年9月14日至102年9月27日

報告日期：102年12月19日

摘要

此次前往紐約消防學校實習地鐵事故處理及高層火災搶救訓練，共2人。訓練目的為地鐵事故應變處理及高層火災搶救原則。返國後強化訓練中心辦理捷運及高層火災搶救訓練課程，進而提昇消防人員執行救災能力。訓練課程以地鐵事故應變及高層建築物火災搶救為主，並參訪紐約當地大型複合車站應變機關及事故應變機制。訓練內容包含消防人員搶救地鐵事故注意事項、應變原則及各權責單位橫向聯繫，而高層火災搶救以超高壓幫浦車及搶救裝備達到火災發生時各式器材運用。

本次出國報告分為四大部分，第一部分為紐約消防學校介紹，第二部分為參訪紐約大型複合地鐵站，第三部分為紐約消防學校地鐵事故模擬操作，第四部分為紐約消防學校高層建築物火災搶救演練介紹。

目錄

第一章 目的	4
第二章 行程概要	5
第三章 紐約消防學校介紹	7
第一節 紐約消防學校訓練設施簡介	7
第二節 紐約市準消防人員訓練概況	13
第三節 紐約市消防人員快速脫逃裝備及高樓火災搶救體技能測驗介紹	18
第四章 參訪紐約市大型複合地鐵站	25
第一節 參訪紐約市中央車站及應變機制	25
第二節 參訪紐約市賓州車站及應變機制	28
第五章 紐約消防學校地鐵事故模擬操作	31
第一節 地鐵模擬訓練場設施介紹	31
第二節 地鐵事故搶救設備介紹	34
第三節 地鐵事故模擬操作情形	37
第六章 紐約消防學校高層建築物火災搶救演練介紹	39
第一節 參訪 911 事故遺址及轄區消防分隊	39
第二節 超高壓消防車訓練	41
第三節 消防學校高層建築火災搶救設備介紹	43
第四節 消防學校高層火災搶救演練	46
第七章 心得及建議	48
第一節 心得	48
第二節 建議	50
附錄 相關訓練照片	

第一章 目的

隨著時代的快速變遷且都市人口持續增加，都市空間已呈現飽和狀態，由於土地資源有限及科技日新月異，為解決都市空間使用不足的問題，使得建築設計趨向地上及地下發展，其建築構造隨之高層化、地下化及多元複合化，而高層建築物及大眾捷運系統就是為滿足人口居住及交通運輸需求而設計之特殊空間，由於高層建築物及大眾捷運系統在興建之前，都有依法設置各項消防安全設備及防火避難設施，雖說其發生火災之機率相對較低，一旦發生災害容易造成重大人命傷亡及財物損失，尤其由於這種特殊空間擁有高層化、地下化、密閉化及多元複合化等特性，讓其救災工作上有別於一般建築物，當發生重大災害時，需整合運用既有之硬體設備(如消防立管系統、空調排煙設備、救援車輛)、救援人力(警消人員、站體工程人員、緊急醫療人員等)，加上大部分消防人員少有豐富的高層建築物及捷運系統的搶救經驗，在經驗不足之下，無法迅速思考各面向的應變策略，更易使得消防人員置身於風險之中。

而內政部消防署訓練中心自 99 年 1 月 19 日正式啟用至今，已有系統地且逐步地建立各項訓練課程內容及教材，並已強化消防人員各項救災技能，但對於高層建築物火災搶救及捷運系統災害之訓練課程內容及教材尚未有訂定，面對高層建築物及捷運系統廣設下，訓練中心有必要擬定一套明確訓練課程，來強化消防人員救災觀念及救援標準作業程序，以利災害發生初期能有步驟、有系統地按現場災變情境，迅速採取正確之緊急應變及救災作業，減少人命傷亡及提高消防人員救災自身的安全。

基此，於 102 年 9 月 14 日至 9 月 26 日派赴 2 名消防人員前往美國紐約市消防學校實習地鐵事故處理及高層火災搶救訓練，由於紐約市在高層建築物及地鐵系統防救災的經驗均有百年歷史以上，希望透過此次派遣種子教官實習訓練，能瞭解美國紐約市在高樓火災搶救及地鐵事故災害應變作為及 911 事件後各項防救災機制轉變，以作為我國未來面對是類特殊空間災害之借鏡。

第二章 行程概要

本次訓練期間為 9 月 14 日至 9 月 27 日，有關訓練地點及行程如下：

日期	地點	行程概要	備註
9 月 14 日 (第一天)	桃園	本國桃園國際機場至 紐約甘迺迪機場	
9 月 15 日 (第二天)	美國紐約市	參訪紐約地鐵系統	
9 月 16 日 (第三天)	紐約消防學校	至紐約消防學校報到 暨參觀學校訓練設施	
9 月 17 日 (第四天)	紐約消防學校	消防學校高樓佈線訓 練	
9 月 18 日 (第五天)	紐約消防學校	消防學校人命搜索訓 練、高樓人命救助及 消防人員自救	
9 月 19 日 (第六天)	紐約消防學校	消防學校 SCBA 操作 訓練	
9 月 20 日 (第七天)	紐約消防學校	消防學校操作超高壓 消防車訓練及高層火 災情境演練	

9月21日 (第八天)	美國紐約市	參訪 911 遺址及當地 消防隊	
9月22日 (第九天)	美國紐約市	彙整資料	
9月23日 (第十天)	紐約消防學校	消防學校大量傷病患 及恐怖攻擊事件處理 訓練	
9月24日 (第十一天)	紐約消防學校	消防學校捷運災害搶 救訓練	
9月25日 (第十二天)	美國紐約市	參訪紐約中央車站及 賓州車站應變機制	
9月26日 (第十三天)	美國紐約市	自紐約甘迺迪機場返 國	
9月27日 (第十四天)	桃園	抵達桃園國際機場	

第三章 紐約消防學校介紹

紐約市消防學校(F.D.N.Y Fire Academy)位於美國紐約市 Randalls Island 島上 (Bldg. #9 Randlls Island New York, NY 10035)，學校面積約 27 英畝。其主要目的為紐約市消防局新生養成訓練、紐約各消防分隊在職人員訓練及各相關單消防訓練。學校內建置多項訓練模擬設施，包含有：地鐵事故模擬訓練場、複合住宅訓練場、濃煙訓練場、船舶模擬訓練場、實火訓練場及閃燃櫃訓練場、空氣呼吸器保養中心、一般住宅訓練場、車輛保養中心、車輛駕駛訓練室、化學災害處理訓練場、訓練塔、設備管理中心等多樣化情境訓練設施。



圖 3-1 紐約消防學校空照圖

第一節 紐約消防學校訓練設施簡介

一、 報到及訓練內容介紹：

由消防學校主任 Thomas Robson 負責接待訓練人員及安排各項訓練事宜。



圖 3-2 報到及訓練課程介紹

二、 消防學校接待大廳

紀念 911 紐約市世貿中心之攻擊事件中 343 位罹難消防人員。



圖 3-3 紀念 911 恐怖攻擊事件罹難消防人員。

三、 地鐵事故模擬訓練場

地鐵事故模擬訓練場以紐約市實際地鐵車廂、軌道及各種相關設施建置。



圖 3-4 地鐵事故模擬訓練場外觀。

四、 複合住宅訓練塔

本訓練塔包含實火操作、高層建築物模擬搶救、高樓層佈線演練及多項訓練功能。



圖 3-5 複合住宅訓練塔外觀

五、 濃煙訓練場

針對消防人員進行人命搜索及通風排煙訓練場區。



圖 3-6 濃煙訓練場

六、 船舶模擬訓練場

模擬船舶火災消防人員搶救訓練之設施。

七、 實火訓練場

包含汽車火災模擬設施、閃燃操作櫃訓練設施及相關實火燃燒設施。其中閃燃操作櫃配合環保措施加裝過濾系統，減低廢氣排放。



圖 3-7 火災閃燃操作櫃



圖 3-8 汽車火災模擬設施

八、 空氣呼吸器保養中心

消防學校空呼吸包養中心提供全紐約市消防單位及學校學員訓練用空氣瓶之充灌、更換及保養。



圖 3-9 空氣呼吸器保養中心說明

九、一般住宅訓練場

模擬紐約市當地多數木造建築物之設施，強化消防人員搶救概念。

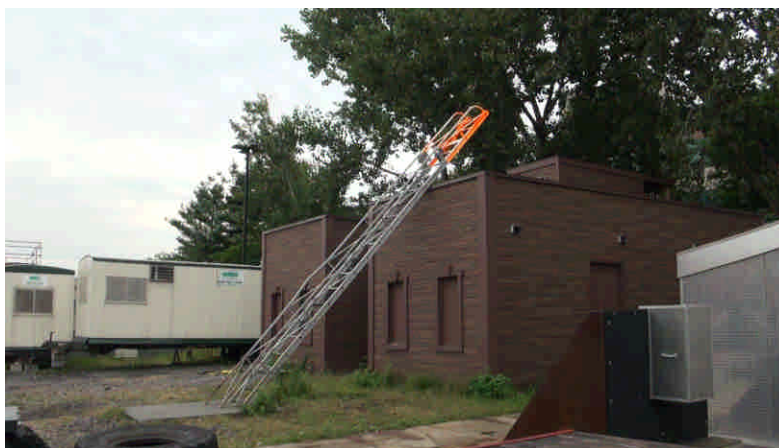


圖 3-10 一般住宅訓練場外觀

十、車輛駕駛模擬設施

以實際消防車輛駕駛功能搭配同步投影道路狀況提供新生具有臨場感之模擬設施。

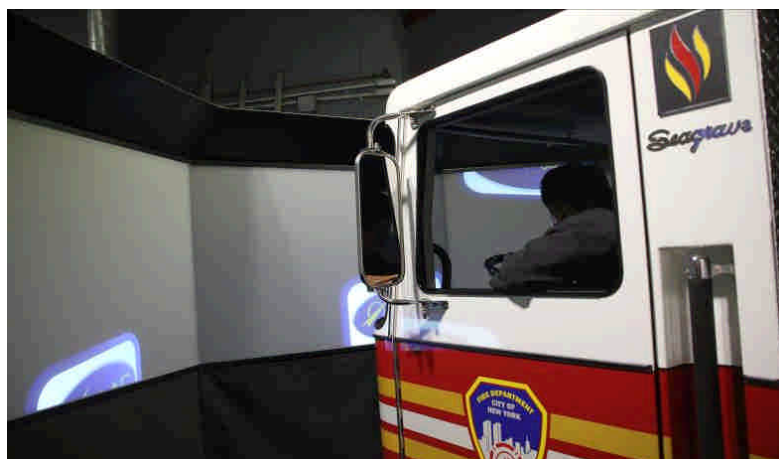


圖 3-11 車輛駕駛模擬設施操作

十一、化學災害處理訓練場

消防學校化災處理訓練場具有 A 級防護衣、B 級防護衣、C 級防護衣、化學災害處理車及多項化災事故處理偵檢器材供消防人員訓練使用。



圖 3-12 化學災害處理訓練場

十二、 訓練塔

訓練消防人員執行繩索吊掛及各種救援方式。

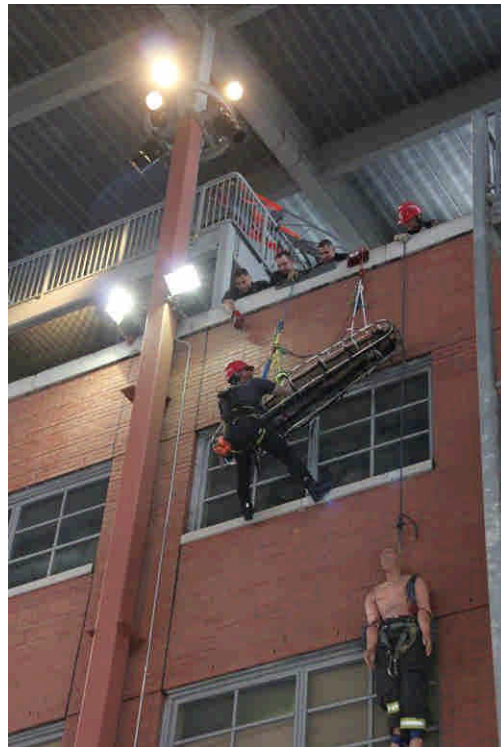


圖 3-13 訓練塔

第二節 紐約市準消防人員訓練概況

依據紐約市消防局之紐約消防學校指出，為保護紐約市民及遊客安全，消防學校扮演訓練準消防人員重要角色。準消防人員訓練時間長達 18 週，其訓練內容包含：體能訓練、火災搶救技巧、火災科學、火災調查、緊急救護員認證及化學災害處理認知等課程。消防學校具備 30 多位經驗豐富教官教授各種火災場所搶救技巧，並以高溫、濃煙及實火模擬訓練設施強化準消防人員實際應變能力。因應時代變遷為提升消防人員面對新型汽車燃料科技搶救、恐怖攻擊事件、各種工業火災等現代災害皆被納入學習範圍。

本節內容介紹準消防人員體能訓練情形、火災現場搶救技巧訓練、恐怖攻擊應變及準消防人員體技能測驗，如下：

一、體能訓練情形

依據消防學校資料，準消防人員必須每天 3 英里跑步體能及各種肌群訓練。



圖 3-14 準消防人員體能訓練情況。

二、準消防人員火災搶救技巧訓練

包含火災控制、通風排煙、強制進入、消防人員快速脫逃、車輛受困解脫、RIT 救援及消防水帶佈線等訓練課程。

(一) 火災控制課程

火災控制必須考慮現場火載量、可燃物性質、延燒可能性及出水量多寡等多重因素。紐約消防單位執行火災搶救，由指揮官下達任務並以小組團隊模式進行滅火。

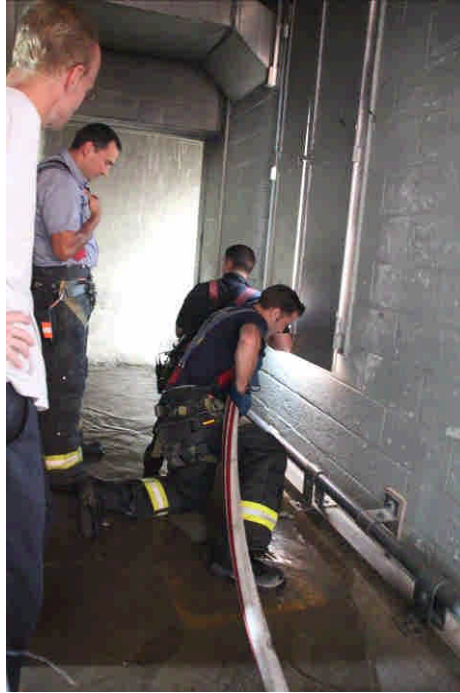


圖 3-15 滅火技巧訓練

(二) 濃煙搜索課程

消防人員進入建築物搜索以小組為單位執行，並搭配破壞器材製造垂直或水平開口降低建築物內部濃煙，加快人員搜索速度。

(三) 強制進入訓練設施

消防學校教官教導學員判斷內推門、外開門之正確開門技巧。



圖 3-16 破壞門之訓練設施

(四) 消防人員快速脫逃

消防人員於火災現場遭遇閃燃現象或緊急事故必須逃離現場，消防褲裝設吊帶並搭配 Personal Safety System(PSS)，能使消防人員於短時間內撤出危險區域。詳細動作參考本章第三節介紹壹。

依據 WNYF 資料指出 PSS 裝備包含五種配件：

1. 個人吊帶。
2. 50 呎繩索。
3. 掛鉤。
4. 下降器。
5. 收納袋。



圖 3-17 消防人員練習快速脫逃動作

(五) 車輛受困解脫課程

教官教導學員利用油壓破壞剪及支撐工具進行安全車輛受困解脫，避免消防人員及傷者受到傷害。

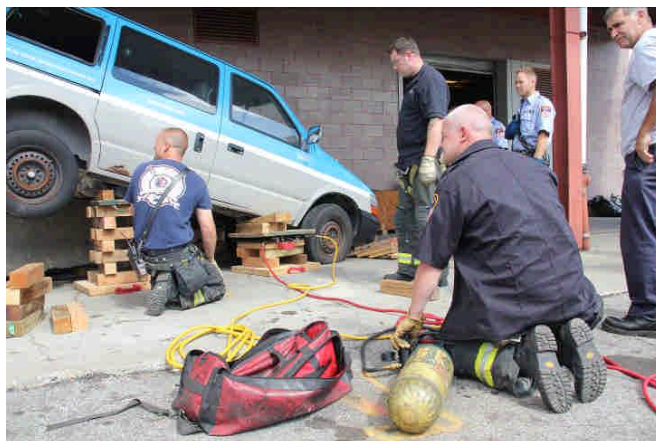


圖 3-18 車輛受困解脫訓練

(六) R.I.T(快速進入救援小組)救援訓練

紐約消防單位執行火災搶救通常會有一組經驗豐富人員於室外待命，若有消防人員遭遇緊急事故無法自行離開危害現場，此小組將進行緊急救援。



圖 3-19 R.I.T 救援訓練

三、 恐怖攻擊事件應變處理

美國紐約市世貿大樓於 2001 年 9 月 11 日遭遇恐怖攻擊事件，造成救災人員及人民死傷慘重，有鑑於此紐約市消防局也因應國際情勢，無論災害搶救及緊急救護面臨恐怖攻擊事件提出一套搶救原則。恐怖攻擊事件勢必造成民眾傷亡，在未判斷出恐怖攻擊前消防人員是第一時間與現場民眾接觸，一旦確定為恐怖攻擊案件則消防救災人員安全為第一要務，現場 EMT 及救災人員需立即撤出至安全區域。等待現場危害物、爆炸物完全清除才能再次進入危險區域，避免 EMT 及救災人員死傷。



圖 3-20 恐怖攻擊事件處理訓練

四、 準消防人員體技能測驗

本項測驗皆為消防人員實際救災過程操作項目，消防人員必須擁有一定水準體能得以通過測驗標準。過程中受測人員需穿著全整個人防護裝備、背帶空氣呼吸器及面罩，其有 13 項測驗項目，評核成績採單項時間及總時間低於規定時間內為合格。測驗項目如下：(詳細測驗動作參考本章第三節介紹貳)

- (一) 負重登梯。
- (二) 穿戴空氣呼吸器面罩。
- (三) 入室搶救。
- (四) 水帶垂直延伸。
- (五) 移動重物。
- (六) 拉移進水管。
- (七) 搬運破壞器材。
- (八) 拖拉進水管。
- (九) 執行屋頂破壞。
- (十) 穿越狹小空間。
- (十一) 拖帶假人。
- (十二) 雙節梯立梯。
- (十三) 雙節梯昇梯。

第三節 紐約市消防人員快速脫逃裝備及高樓火災搶救體技能測驗介紹

壹、紐約市消防人員快速脫逃裝備介紹

一、 紐約市消防人員快速脫逃使用裝備。



圖 1 快速脫逃裝備

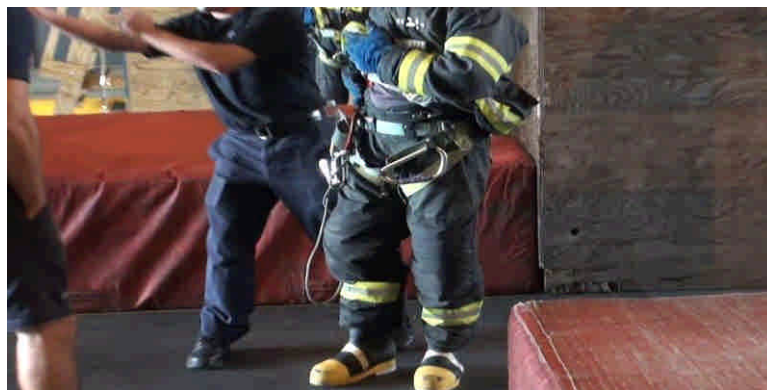


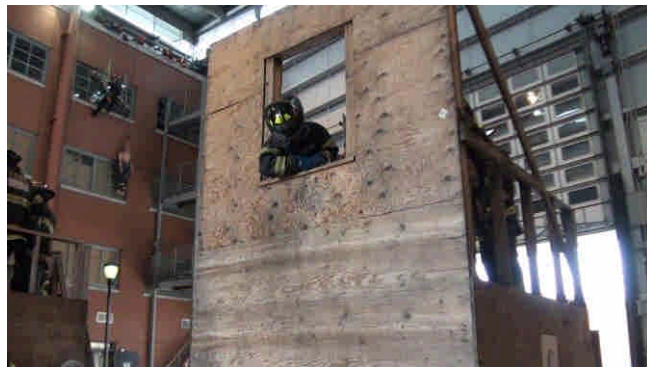
圖 2 消防人員身上吊帶及快速脫逃裝備搭配使用示意圖

二、 消防人員使用快速脫逃裝備動作示意圖

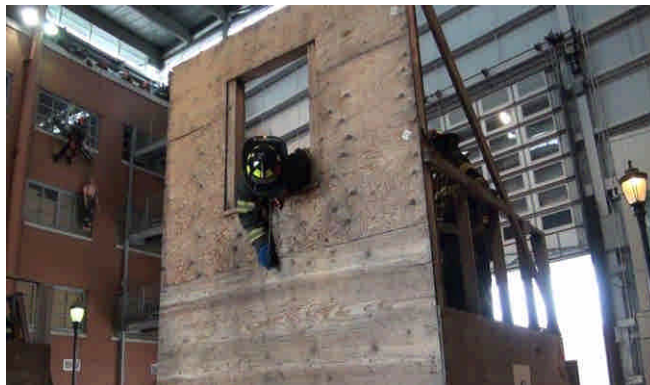
動作一：平時將快速脫逃裝備繩索收納整齊。



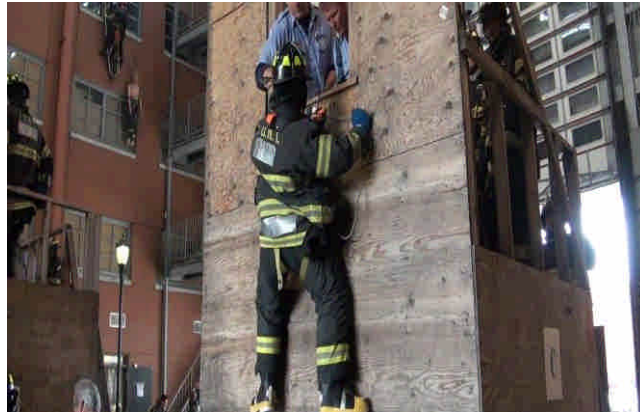
動作二：尋找緊急固定點並將掛勾固定。



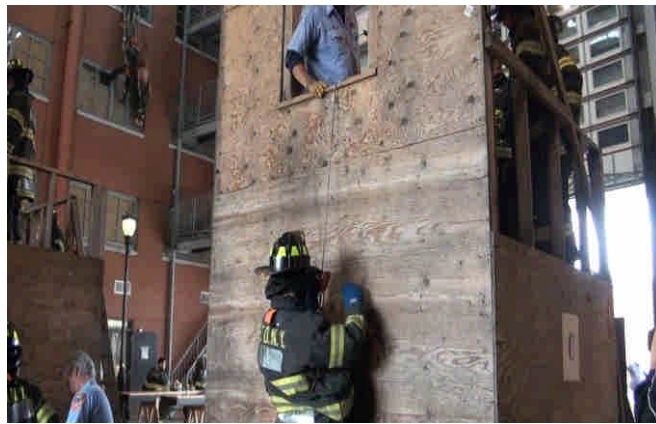
動作三：將繩索迅速調整至適當長度並固定之。



動作四：雙腳跨出門窗外帶穩定後操作下降器。



動作五：穩定操作下降器至地面。



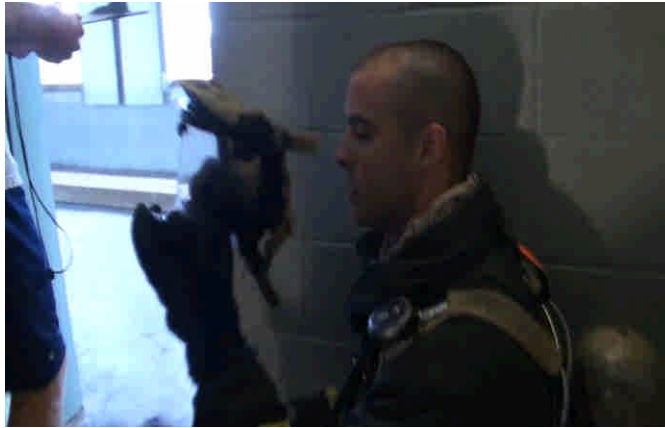
貳、紐約市消防人員高樓火災搶救體技能測驗

紐約市消防學校體技能測驗項目如下：

項目一：負重登梯需攜帶一條水帶及一只分水器。



項目二：穿戴空氣呼吸器面罩。



項目三：入室搶救為繞居室拖拉水帶一周。



項目四：水帶垂直延伸為將 20 公尺水帶拉至 7 樓。



項目五：移動重物為使用鐵槌敲擊重物。



項目六：拉移進水管為小範圍內拉動進水管一周。



項目七：搬運破壞器材為搬運兩組圓盤切割器。



項目八：拖拉進水管為拉動進水管至狹小空間一圈。



項目九：執行屋頂破壞為使用火鈎敲擊屋頂。



項目十：穿越狹小空間。



項目十一：拖帶假人。



項目十二：雙節梯立梯。



項目十二：雙節梯昇梯。



第四章 參訪紐約市大型複合地鐵站

本次參訪紐約市中央車站(Grand Central Terminal)及賓州車站(Pennsylvania Station)，兩大車站為紐約交通樞紐而擁有為全美國最繁忙及單日最大乘客流量。參訪內容包含車站應變中心、事故搶救工具及緊急應變機制。

第一節 參訪紐約市中央車站及應變機制

一、 中央車站簡介

中央車站新站於西元 1913 年啓用至今有百年歷史，位於紐約市曼哈頓中城為大都會北方鐵路、紐約地鐵 7 號線及 S 線之地下鐵路及地鐵交會車站。其有 44 月台數，分佈於地下一、二層及 67 軌道(地下一層 41 軌道、地下二層 26 軌道)，單日進出人次達數十萬人。



圖 4-1 中央車站大廳

二、 中央車站應變中心

當日參訪由中央車站安全總監 Mr.Oliva 接待，參觀車站應變中心、緊急應變設備及月台設施。Mr. Oliva 職務為負責中央車站消防安全、緊急事故監控及指揮應變，其中應變中心擁有車站監視系統、應變小組人員及應變設施。



圖 4-2 緊急應變中心人員及監控系統

三、 通報設備

中央車站面積廣大除監控系統外尚有裝設主動通報系統，強化各種突發事故之通報功能，該系統可直接與應變中心聯絡。



圖 4-3 緊急通報系統

四、 臨時指揮站

因應中央車站事故發生，消防單位或其他救災單位到達中央車站向監控中心報到後，指揮官可於臨時指揮站進行任務派遣或聯絡系統故障時可暫時使用該指揮站。根據 Mr.Oliva 說法指揮站目前設置於中央車站大廳外，但防止恐怖攻擊事件造成建築物倒塌，未來將移至附近建築物內避免指揮體系因建築物倒塌傷亡情形。



圖 4-4 臨時指揮站

五、 緊急應變設備

中央車站緊急應變小組其成員為車站職員及義勇消防人員(經過火災搶救訓練)，且設有事故處理車、內部救護車、內部水箱車及搶救設備。



圖 4-5 內部救護車



圖 4-6 事故處理車

第二節 參訪紐約市賓州車站及應變機制

一、 賓州車站簡介

賓州車站於西元 1910 年啓用至今已有百年歷史，位於紐約市曼哈頓中城，連結紐約地鐵及美國長程鐵路，其單日進出人次可達 30 萬人次為紐約最繁忙車站之一。

二、 賓州車站應變中心

當日由車站消防安全管理人負責解說應變中心、應變原則、電力系統及相關事宜。應變中心設有值班人員、災害監控系統、通訊系統、廣播系統等相關設備。賓州車站面積廣大且複雜更有不同鐵路系統，若災害發生必須由消防安全管理人指引消防人員至現場。



圖 4-7 賓州車站應變中心

三、 應變機制

應變中心平時與附近消防單位維持良好聯繫溝通，並定時實施災害搶救演練確保事故發生搶救效率，而應變中心其搶救應變機制如下：

- (一) 災害發生
- (二) 確認地點及原因
- (三) 通報消防單位
- (四) 消防單位報到及現場狀況說明
- (五) 指引消防單位至現場
- (六) 災害搶救
- (七) 確認災害解除

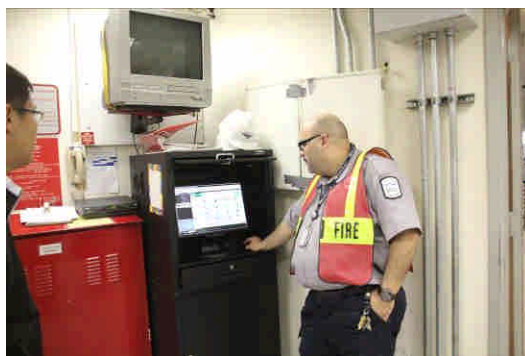


圖 4-8 災害監控系統

四、 臨時指揮站

如同中央車站建置臨時指揮站，確保應變中心運作功能。

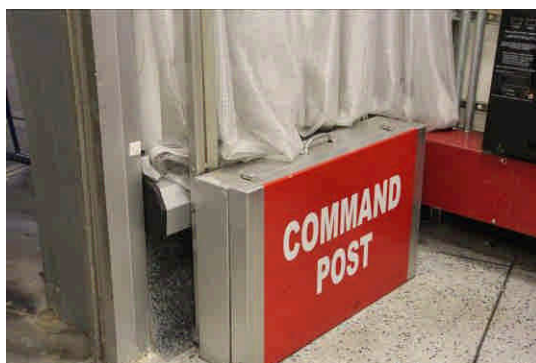


圖 4-9 臨時指揮箱

五、 車站電力系統

賓車車站具有地鐵系統及長程鐵路系統，其電力系統亦不相同。紐約地鐵系統屬地面第三軌供電，該供電約 600 伏特；長鐵鐵路系統則與台灣鐵路局鐵路系統相似為高架電力系統。



圖 4-10 高架電力系統

六、 消防安全設備

該站消防管線採環狀式設計，消防車供水至車站內任一連結送水管經由管線於月台內出水口皆可出水。



圖 4-11 環狀式設計消防管線

第五章 紐約消防學校地鐵事故模擬操作

第一節 地鐵模擬訓練場設施介紹

紐約消防學校地鐵事故模擬訓練場以紐約市地鐵構造為雛型建置訓練專用教室、地鐵軌道、地鐵車廂、地鐵模擬場及搶救設備。

一、 訓練專用教室

教室提供教官課程簡介、基本燈號認知、通報系統、搶救設備操作介紹及紐約地鐵涵蓋圖。



圖 5-1 地鐵訓練專用教室

二、 地鐵車廂及軌道介紹

紐約地鐵軌道系統與我國捷運系統相似採第三軌供電系統，車廂行進必須由第三軌道提供電力方能行駛，消防人員搶救時必須確認第三軌以斷電才能進入軌道，防止第三軌道高電壓電擊。



圖 5-2 消防學校地鐵軌道設施

三、 地鐵模擬訓練場介紹

該模擬訓練場可施放大量濃煙降低能見度增加救援難度及搭配事故音效造成消防人員心理恐慌。訓練場內有三軌道其構造極複雜，比擬實際紐約地鐵系統。



圖 5-3 地鐵模擬訓練場

四、 地鐵燈號設施

一般軌道旁會常設有燈號裝置，每固定距離會有警示燈，若燈號維持紅色表示軌道內仍屬危險狀況第三軌道尚未斷電，軌道上課能有列車通行，故消防人員應盡速執行斷電通報。



圖 5-4 地鐵警示燈號設施

五、 通報系統

此通報系統採兩段式通報，第一段按下按鈕現場會停止第三軌送電，但必須於 30 秒內再利用電話裝置告知監控系統人員斷電人員及用途，否則將於 30 秒後恢復通電。



圖 5-5 通報系統

六、 軌道坑

此設施位於隧道兩旁牆壁上因應車廂通行無法離開危險區域而設置臨時保護設施。軌道坑深度及寬度約能容納一位成人。

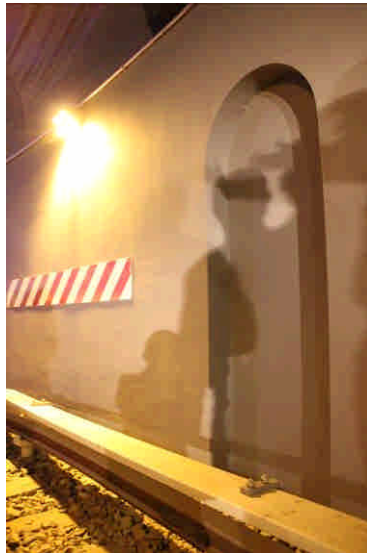


圖 5-6 軌道坑

第二節 地鐵事故搶救設備介紹

針對地鐵災害事故紐約市消防局設有搶救軌道車、指揮官軌道車、地鐵事故通訊設備、SKED、改良式頂舉袋及支撐枕木。

一、 搶救軌道車(Rail car)

消防單位備有軌道車，其特性為平時可收納摺疊、重量敲巧且輪軸寬度與地鐵軌道吻合，主要用途為地鐵事故造成大量傷病患，消防人員可一次運在四位患者利用軌道系統迅速將患者後送。

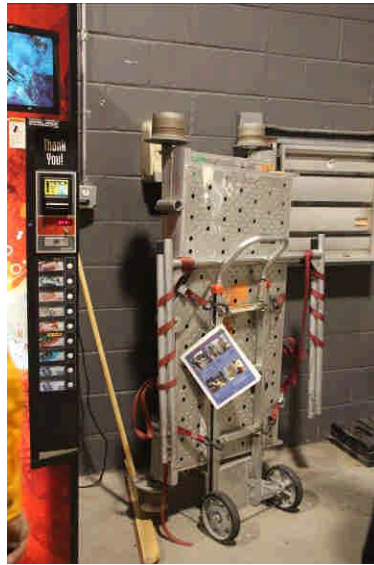


圖 5-7 軌道車收納狀態



圖 5-8 軌道車組合狀態

二、 指揮車(Chief Car)

該軌道車本身具有動力可直接行駛於地鐵軌道，而本車為高層指揮官勘查災情專用車。



圖 5-9 指揮車

三、 地鐵事故通訊設備

紐約市地鐵車站大多為地下場站，消防人員無線電通訊系統可能無法於事故現場正常使用，消防單位會有小組攜帶此設備進入地鐵站內，成為現場指揮官與外部指揮體系重要溝通管道。



圖 5-10 通訊設備

四、 SKED

紐約消防單位針對地鐵事故搶救人員會攜帶多組 SKED，SKED 對於地鐵事故大量傷病患後送有其優勢，且雙人即可快速操作。我國目前消防單位也配有該裝備，也可應用於類似狀況，加速救援速度。



圖 5-11 SKED 操作說明

五、改良式頂舉袋

此項裝備為紐約消防學校針對地鐵事故所改良之氣壓式頂舉袋，其為一般頂舉袋與木板結合再鎖上一片角鋼，可救援受困於車廂與月台之患者。因為該改良裝備實際應用性能優異，消防學校將改良之頂舉袋推廣至消防單位使用。



圖 5-12 改良式頂舉袋

第三節 地鐵事故模擬操作情形

一、 訓練課程案例

模擬地鐵車廂出軌造成多數人員受傷，依據監控中心表示現場狀況不明，消防人員到達現場濃煙密布，且聽見多位傷者哀嚎。

二、 學習目的

- (一) 學習第三軌道通電排除。
- (二) 現場事故任務分組。
- (三) 團隊小組操作及配合。
- (四) 自我安全維護。
- (五) 搶救裝備之操作。

三、 任務分組

20 名消防人員皆須穿戴完整個人防護裝備並配有手電筒及無線電，分為 4 小組操作。

- (一) 搜索小組：攜帶熱顯像儀及 SKED 進行人員搜救並將人員初步處置後交給後送小組。
- (二) 搶救小組：攜帶破壞工具，必要時攜帶水線處理現場狀況。
- (三) 後送小組：攜帶軌道車及長背板，待搜索小組成員將患者轉交病後送。
- (四) 通訊小組：第一時間攜帶通訊系統至地鐵內部，維持現場通訊品質。

四、 操作程序

- (一) 裝備確認：小組帶隊官確認成員個人防護裝備及攜帶之器材。
- (二) 執行任務：由搶救、搜索小組先進入事故現場，搶救小組由車廂頂部緊急進口進入無法開啓之車廂，而搜索小組展開大規模及快速搜索月台及可開啓車廂。通訊小組整裝後立即進入地下場站。
- (三) 第一情境：搜索小組發現多數患者啓動大量傷病患處置，通知後送小組前往支援。
- (四) 第二情境：搜索小組發現患者困於月台及車廂，請求搶救小組攜帶改良式頂舉袋器材前往救援。
- (五) 任務完成：統計患者人數及確認消防人員。

五、 操作情形



圖 5-13 搜索小組攜帶 SKED



圖 5-14 通訊小組架設通訊設備



圖 5-15 後送小組組裝軌道車準備救援

第六章 紐約消防學校高層建築物火災搶救演練

介紹

本章節包含 911 遺址參訪、超高壓消防訓練、消防學校高層建築物搶救車輛及器材與搶救演練四大部分。

第一節 參訪 911 事故遺址及轄區消防分隊

西元 2001 年 9 月 11 日世貿大樓遭遇恐怖攻擊，轄區分隊 Engine 10 及 Ladder 10 第一時間投入搶救，但大樓因無法承受高熱而壓垮，轄區分隊也因此遭受破壞，當日值勤人員幾命喪現場。目前原有世貿大樓遺址改建為紀念水池，新世貿大樓位於原址附近，歷經 10 餘年即將完工回復世貿大樓之風貌。



圖 6-1 參訪 Engine 10



圖 6-2 世貿大樓遺址



圖 6-3 911 遺址紀念碑



圖 6-4 911 事件紀念銅刻



圖 6-5 新世貿大樓

第二章 超高壓消防車訓練

消防車連接消防栓後啟動 P.T.O，此時幫浦出水壓力達 100psi，幫浦採三段式加壓，最大出水壓力可達 800psi。本車幫浦系統可轉換串聯或並聯，可由操作人員決定提高出水量或出水壓力。出水口連接水帶至大樓進水管，由於壓力甚大，必須裝接水帶確保繩。

一、 課程討論

解說大樓消防管線概念及超高壓消防車操作原則。根據大樓高度每樓層加上 5psi 為超高壓消防出水壓力。例：欲出水至 50 樓需 100psi 加上 $50 F * 5psi$ ，則出水壓力為 350psi。

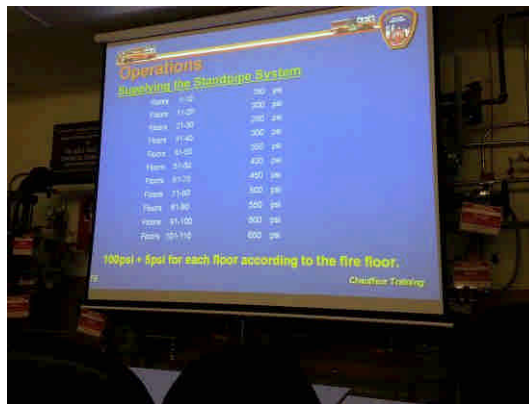


圖 6-6 課程討論

二、 器材準備

- (一) 進水管 1 條。
- (二) 耐高壓水帶 2 條。
- (三) 水帶確保繩。

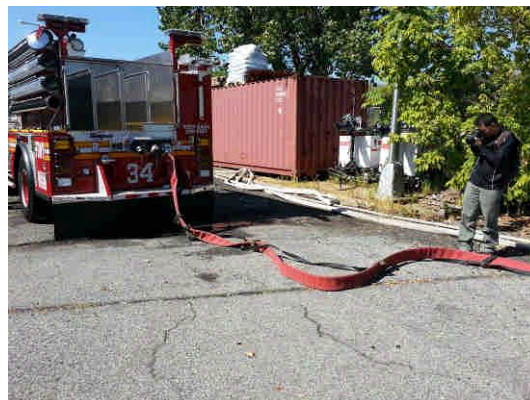


圖 6-7 耐高壓水帶及水帶確保繩

三、 操作流程

- (一) 裝接進水管並打開消防栓。
- (二) 裝接水帶至大樓進水口模擬設施。
- (三) 裝接水帶確保繩並將鉤環勾至消防車。
- (四) 啓動 P.T.O。
- (五) 調整幫浦壓力至 500psi。
- (六) 調整幫浦串聯及並聯並查看出水壓力及出水流量。
- (七) 降低幫浦壓力至怠速。



圖 6-8 超高壓消防車操作



圖 6-9 超高壓消防車操作面板

第三節 消防學校高層建築火災搶救設備介紹

本章節介紹高層火災處理車、風控設備及高樓專用瞄子。

一、 高層火災處理車

此次配合訓練單位為 High Rise Unit No.1，改單位車輛配置正壓排煙機、照明繩索、兩台發電機、無線電座充、手提探照燈座、雙節梯、數十只空氣備用瓶及百米延長線，裝備極為齊全。



圖 6-10 高層火災處理車左右面裝備箱

二、 風控設備(Wind Control Device)

高層火災水線佈署不易，消防單位先到達起火層上方下放此設備，利用通風概念將通風口遮蔽，減少空氣輻流入而控制火災燃燒。



圖 6-11 風控設備



圖 6-12 風控設備收納及高度

三、 高樓專用瞄子

本次訓練有兩種規格：一為 High Rise Nozzle；另一為 Hero Pipe。

(一) High Rise Nozzle

此瞄子通常與風控設備搭配，其一名消防人員即可攜帶，通常需要兩名人員組裝。



圖 6-13 High Rise Nozzle

(二) Hero Pipe

此瞄子為新式高層火災瞄子，可搭配高壓消防車使用，其利用支架固定於起火層下方並可遙控瞄子放水角度。需要 4 至 6 名人員組裝，目前紐約市消防單位有 3 組瞄子。



圖 6-14 Hero Pipe



圖 6-15 Hero Pipe 組裝過程

第四節 消防學校高層火災搶救演練

一、 訓練課程

模擬高層建築物發生火災，現場濃煙密布，通報梯隊、消防車單位及高層火災處理單位到達現場。

二、 訓練目的

- (一) 了解高層火災危險性。
- (二) 使用風控裝置與高樓專用瞄子搭配時機。
- (三) 入室搶救個人及團隊安全。

三、 任務分組

當日訓練單位有 Ladder Unit、Engine Unit 及 High Rise Unit 三大組。

- (一) 梯隊出動雲梯車待命及周界防護。
- (二) 消防車佔據水源並提供足夠用水量。
- (三) 高層火災處理隊進行室內搜索及設置風控系統與高層專用瞄子。

四、 操作程序

- (一) 裝備確認：各消防單位主管確認同仁個人防護裝備及所攜帶工具。
- (二) 執行任務：確認起火點後高層火災處理隊進行搜索，並分別派成員至起火層上層架設風控設備。
- (三) 第一情境：起火層火勢過大無法進入滅火，高層火災處理隊至起火層下層架設高層專用瞄子。
- (四) 任務完成：確認消防人員人數。

五、 操作情形



圖 6-16 任務分組



圖 6-17 模擬現場圖



圖 6-18 架設風控設備



圖 6-19 風控設備與高層專用瞄子搭配狀況

第七章 心得及建議

第一節 心得

10天的參訪研習下來，由於兩國文化差異及工作制度的不同，兩國的消防工作確實存在有不一樣思維，本次前往美國紐約市消防學校研習心得如下：

一、人力及經費充足

紐約市消防人力多且預算充足，各項分工細膩並實施專責制度，有專責司機車長、專責雲梯車隊、專責水箱(庫)車隊、專責救護車隊、車輛保養場等，消防人員只要參加訓練並通過專長考試，即可調往各專業單位，如此每個人都可以在自己的專業技術上精益求精，各司其職，較能深入本業，另外由於預算充足，可自行研發設計各項救災器材及車輛，以符合救災所需。

二、分隊以功能式及多點設置

由於紐約消防人力充足，其消防據點分布廣且多，分隊以1-2車為原則，人員配置15-30人，以功能式設置，分有雲梯車分隊、水箱車分隊、救護車分隊等，而平時訓練都是由消防人員自己分隊的車輛前往消防學校實施訓練，由於據點分布多且以功能式設置並不會影響現地消防戰力，可以要求大量的訓練，亦可增加分隊同仁之間的默契。

三、訓練課程規劃務實

訓練課程規劃上，無論是教材或硬體設置均以務實走向，以捷運災害搶救模擬場為例，其硬體設施除有隧道外，尚有1:1的捷運車廂、標誌及標識，完全符合現場狀況，而教材設計上以淺顯易懂為原則，上課方式除有專業教官講授原理原則外，非常重視學員之間的互動並強調討論與分享，透過相互間的腦力激盪，建構出正確的救災概念並且能加深印象。另外課程時段不僅在白天施訓，亦有夜間的課程，因為夜間也是有可能發生災害，透過夜間訓練讓消防人員熟悉夜間救災狀況，減少意外受傷發生。

四、救災安全第一

無論是訓練或是救災，美國消防人員對於安全評估非常重視，到達各救災現場首重為瞭解現場狀況及現場安全，指揮官在評估各項狀況及安全因素後才會擬定作戰方針，選擇所需的進攻方式，甚至是如何安全避難或撤退也都會先行規劃考量，不會冒然地衝入災害現場，完成執行各項任務平安返隊是他們所重視的，另外美國民眾非常尊重消防人員也相信他們的專業性，不會隨意進入救災現場影響救災工作。

五、橫向單位聯繫落實

由於紐約地鐵系統亦大多採取地下化設計且部分車站亦與購物商場做結合，屬多元複合之特殊空間，消防隊在進入搶救時難以掌握現場災害狀況，容易造成救災人員的危險性。因此，在救災時消防人員常需要與各管理單位的互動配合，才能順利地進行救災，也相對的提高救災安全，所以車站附近的分隊會定期的

派人員及車輛與車站管理單位作定期演習及訓練，以熟悉車站內部構造通道及各項內部設施，建立良好的橫向應變機制，提升救災效率及避免不必要的危險因素。

第二節 建議

紐約市消防歷史悠久，消防各式災害搶救累積大量經驗及操作原則，而台灣消防歷史實屬起步階段，藉由參考各國經驗進而提升本國消防專業及能力，謹提供建議事項如下：

一、強化消防人員體能訓練及訓練方式

此次參訪紐約消防學校以訓練新生及在職消防人員為主要對象，針對新生部分要求其體能須達到一定嚴格標準以上，經由一系列測驗通過始得分發至各消防單位服務。而平時新生訓練著重各項技能操作外也格外要求體能訓練，每日體能訓練針對心肺功能提升及消防人員於搶救災害過程大量使用肌群強化，配合適時的休息維持消防人員基本體能。目前消防署訓練中心已培訓優良體適能種子教官，應研擬一套供新生訓練、在職消防人員參考體適能運動及測驗標準，藉由更科學化、實務性的方式強化整體消防人員體能。

二、跨單位聯繫及合作機制

紐約地鐵系統歷史悠久，而本次參訪之中央車站及賓州車站為大紐約地區交通樞紐，其建築年代已久、交通網絡複雜、車站面積廣闊、繁忙運輸流量及綜合型態複合場所。本國目前之大型車站，如：台北火車站、板橋火車站，其複雜性雖不及前述紐約兩大車站，但均為三鐵共構車站消防人員搶救地鐵事故勢必增加困難程度。因應各種大眾運輸工具或場站事故，消防人員到達事故現場應向該運輸公司現場指揮官報到，經由了解現場裝況及事故地點等全面性資訊，再由指揮官派相關工作人員指揮前往處理事故，而非第一時間由消防人員冒然進入現場。故平時應建立與鐵路局、高鐵公司及捷運公司合作機制，並加強消防人員對本國運輸系統認知以有效達到消防人員搶救安全及效率。

三、訓練設施符合本國運輸系統

消防署訓練中心目前已建設地下車站及軌道事故搶救訓練場，其模擬設施為模擬實際捷運及鐵路構造，針對捷運及鐵路災害搶救可達到訓練目的。而場所可增設軌道內相關系統標誌、安全燈號、報案系統等提供消防人員對本國運輸系統認知，並可增加鐵路局、捷運公司災害事故處理器材或軌道車輛，以利消防人員於災害現場應用。

八、附錄

相關訓練照片



圖8-1 消防學校骨董消防車



圖8-2 消防學校大門合影



圖8-3 與Mr.Oliva合影



圖8-4 參訓人員進行體技能測驗



圖8-5 結訓合照



圖8-6 結訓證書