

出國報告（出國類別：考察）

赴美交流災害防救管理及 人道救援精進作為

服務機關：行政院等如內文

姓名職稱：科長何孟卓等4名如內文

派赴國家/地區：美國紐約市、費城市

出國期間：112年12月14日至26日

報告日期：113年3月13日

摘要

美國災害防救體系，經歷長時跨部門整合過程，對於整體災害管理建立由聯邦、州、地方政府共通系統性災害管理系統機制，以共同來協調合作完成各項災害的處理。無論是中央層級的 FEMA，到州政府及地方政府所建構的災害管理體系，皆有值得我國可以參考借鏡的項目。因此本次參訪以紐約市及費城市相關災害防救機關（單位）為主要參訪拜會交流主軸，借鏡學習美國最重要經濟都會城市，經歷 911 恐怖攻擊、天然災害及 Covid-19 疫情等實際災時案例整體災害管理精進經驗，同時瞭解跨部門都市減災治理對策，作為我國災害防救管理精進目標，建立臺美雙方友好互動交流利基，並期許未來就臺美災害防救與人道救援實質議題進行業務合作等面向著墨。

本次參訪規劃參訪市府層級紐約市緊急管理局、紐約市都市規劃局及費城市緊急管理辦公室，就美國災害防救管理及體系進行意見交流，讓團員對於美國災害防救體系有更務實的了解。其次，實際踏查紐約市高線公園、54 號碼頭、賓夕法尼亞大學建築設計學院、西點軍校等地，可以觀察美國如何將防災生活化，細緻地規劃從減災、整備、應變到復原等各項措施。最後，訪查 911 事件紀念博物館，911 事件爆發震驚全球，面對如此巨大的災難事件，美國將事件過程各階段的資訊及物件皆予以妥善保存、紀錄，這不僅是緬懷留念的用途，而是「向災害學習」，系統性地進行災害調查，從中找出關鍵性因子再加以精進，從風險源頭就加以管理，值得我國借鏡學習。

本參訪團在經過緊鑼密鼓的參訪行程後，近距離觀察與交流對美國災害防救管理及人道救援精進作為有更加深刻的體悟，許多機制或措施是我國可借鏡反思。其中最重要也是最基本的，即是建構適用我國本身「長期」推動之災害管理模式以為核心基礎；再輔以強化預警系統並建立資訊平台、導入演習規劃評估機制、災害管理標準化建立共通用語等手段來提升災害管理能力。將災防管理概念結合落實在生活當中，從「土地使用」出發並結合「社區體系」降低災害衝擊，利用政策引導提升社區韌性。

最後，本團要特別感謝駐紐約台北經濟文化辦事處（Taipei Economic and Cultural Office in New York, TECO）張郁歲秘書，處理行前各單位聯繫與安排，以及抵美後的行程協助，讓本團能夠順利完成各場次參訪，獲致寶貴的成果。

目錄

摘要	I
壹、參訪目的	1
貳、參訪行程與人員簡介	3
參、參訪紀要	5
一、 紐約市緊急管理局參訪交流	5
二、 紐約市曼哈頓高線公園防災設計及哈德遜河 54 號碼頭重建復原踏查	10
三、 賓夕法尼亞大學建築設計學院與防災校園參訪	14
四、 費城市緊急管理辦公室交流參訪	18
五、 西點軍校導覽踏查	23
六、 紐約市都市規劃局交流參訪	25
七、 911 事件紀念博物館踏查	30
肆、心得與建議事項	37
一、 建構「長期」推動之災害管理模式	37
二、 從「土地使用」出發並結合「社區體系」降低災害衝擊	37
三、 強化預警系統並建立資訊平台	37
四、 導入演習規劃評估機制	37
五、 災害管理標準化建立共通用語	38
伍、附錄	39

表目錄

表 赴美交流災害防救管理及人道救援精進作為參訪行程.....	4
--------------------------------	---

圖目錄

圖 1 參訪成員於紐約市緊急管理局前合影.....	3
圖 2 Christopher Pagnotta 簡介紐約市應急管理局概況.....	5
圖 3 NYCEM'S EOC.....	6
圖 4 EOC 首長決策室.....	8
圖 5 EOC 整體設計以使用者討論為核心.....	8
圖 6 紐約市曼哈頓高線公園一隅.....	10
圖 7 高線公園路程緊急通報電話.....	11
圖 8 小島公園與舊碼頭遺跡對比.....	12
圖 9 潮汐對建築物的影響.....	12
圖 10 小島公園大型活動安全規劃.....	13
圖 11 費城市區路邊車輛玻璃遭擊破.....	14
圖 12 賓州大學城校園街道圖.....	15
圖 13 熱線 CallBox 的設計與整體規劃	16
圖 14 賓州大學於各處提供災指引.....	16
圖 15 費城市消防局陳設古董消防車.....	18
圖 16 費城市 OEM 組織架構圖.....	19
圖 17 油罐車起火燃燒導致 I-95 橋面鋼樑受熱坍塌.....	20
圖 18 事故地點就位於費城市 95 州際公路要道上.....	20
圖 19 費城市 OEM Mireles 主任及消防局 Thiel 局長討論.....	21
圖 20 訪團成員與 Mireles 主任及 Thiel 局長合影留念.....	22
圖 21 學員教堂內容留人數及疏散路線規劃圖.....	23

圖 22 西點軍校接收美國 CBS 測試簡訊.....	24
圖 23 紐約市 2050 年預估淹水潛勢區域.....	25
圖 24 防洪分區內建築物規範示意圖 1.....	26
圖 25 防洪分區內建築物規範示意圖 2.....	27
圖 26 原有與新補助規定差異比較圖.....	27
圖 27 透過彈性海岸線建設規劃使抗災與景觀兼具.....	28
圖 28 訪團成員與 Marrella 主任合影留念.....	29
圖 29 世貿大樓遭飛機撞擊影像.....	30
圖 30 王价巨老師講解當時時空背景.....	31
圖 31 世貿園區一隅.....	31
圖 32 重建後的世界貿易中心車站.....	32
圖 33 雙子星大樓原有基底混凝土牆及最後一根立柱.....	32
圖 34 遭高樓掉落物砸毀的 LADDER 3 雲梯車.....	33
圖 35 還原世貿園區展售衣服店家的櫥窗.....	34
圖 36 紀念廣場上刻有全數罹難者姓名.....	35
圖 37 王价巨老師.....	39

壹、參訪目的

美國在 1960 年代和 1970 年代發生了許多大規模的災害，例如 1962 年的 Carla 颶風，1965 年 Betsy 颶風，1969 年 Camille 颶風和 1972 年的 Agnes 颶風。當時主要由「住宅及都市發展部」(United States Department of Housing and Urban Development, HUD) 的「聯邦災害援助管理局」負責聯邦應變和復原作業。其中，1964 年的阿拉斯加地震和 1971 年舊金山地震讓美國政府開始關注天然災害的問題。1968 年，國家洪水保險法案藉由保險提供民眾更進一步的洪水防護；1974 年，完成以災後搶救及重建為主的「災害救助法」(Disaster Relief Act of 1974)，1988 年 11 月修訂為「勞勃·史坦福法案」，更廣泛的定義災害管理工作。國家應變計畫(National Response Plan, NRP) 修改自以往的聯邦應變計畫(Federal Response Plan, FRP)，界定聯邦政府資源取得、管理、強化州及地方應變能力的基本機制和結構，進而再調整為國家應變架構(National Response Framework, NRF)，透過全應變結構、15 項緊急支援功能(Emergency Support Function，以下簡稱 ESF) 規範許多同時並行的災害行動及共同作業的單位功能和職責，並強化災前溝通協調工作，同時也規範了總統宣佈災區的程序。

不過緊急行動的管理權責仍然分歧，例如：如果核子事故發生，或是天然災害侵襲時所發生的交通事故，將會有超過 100 個聯邦單位需分別處理各種不同的災害及緊急應變作業。在州和地方政府層級還會有許多同時進行的作業計畫和政策，都增加了聯邦災害處置作業的複雜性。因此，「全國州長協會」尋求減少州和地方政府功能重疊的一些單位，並要求卡特總統(Jimmy Carter) 將聯邦緊急事故管理的功能集中。1979 年，三哩島事故之後，卡特總統利用行政命令整併了：聯邦保險管理局、國家火災預防管理局、國家氣象局社區整備計畫、國家總務局的聯邦整備署以及住宅及都市發展部的聯邦災害援助管理局，將許多和災害事務相關的主管單位合併成為新的「聯邦緊急管理總署」(Federal Emergency Management Agency，以下簡稱 FEMA)。

近年因應極端氣候變遷，世界各國的防災腳步亦不斷地在更新變動，根據聯合國政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 2022 年 2 月公布第六次評估報告(IPCC AR6) 指出，全球暖化將在近 20 年內升溫至攝氏 1.5 度，多種氣候危害的增加，如極端氣候災難、熱浪、生物多樣性喪失等，全球皆無法倖免。過往認為極低機率事

件如冰層崩解、海洋環流劇變，以及複合式災難（例如熱浪與乾旱一同侵襲），都將可能發生。也就是說，極端氣候的災害只會有更糟的狀況，各國防災專家們也紛紛建議要盡速將各種極端災害事件納入風險評估，而伴隨複合式災害層面更廣範，亦需要政府更多跨部門領域的夥伴共同投入災害管理各階段的努力，此亦考驗災害防救業務的整合。

我國災害防救體系依災害防救法第 3 條「災害種類」進行整體預防、應變及復原重建，然而近年因應社經環境快速發展變遷及因應氣候變遷衝擊，災害的發生多已複合式災害類別呈現，而非僅單一性質種類之災害類型。盤點回顧 2023 年上半年即面臨聖嬰現象及氣候變遷所帶來的高溫，同時伴隨對健康層面與農糧產品之衝擊及供電需求大幅度增加，甚至亦可能造成森林火災風險之提升。下半年面對緊接而來的防汛期間颱風侵襲，首當其衝第一個杜蘇芮颱風於風災應變期間，即面臨橫向與交通部因應天使輪沉沒導致外海漂流貨櫃及油污同步海難應變作業之挑戰；接序而來的卡努颱風夾帶西南風所帶來的長延時強降雨，導致高雄市桃源區及南投縣仁愛鄉部分區域因土石流造成道路中斷而成孤島。最後於汛期尾聲，中度小犬颱風則造成彰雲嘉沿海地區因「鹽塵害」多日停電及嚴重農產品損失，同時亦重創蘭嶼導致對外通行港口嚴重受損、島上電力通訊中斷、民眾房屋倒塌。而在複合式災害應變的過程中，由於涉及不同災害類型對應不同「權責單位主政」需耗費時間優先進行溝通，說服由「誰」來擔任主政權責單位。

由於美國災害防救體系，經歷長時跨部門整合過程，對於整體災害管理建立由聯邦、州、地方政府共通系統性災害管理系統機制，如以災時應變為例，則是建構在 ESF 之編組模式並結合事故現場指揮體系（Incident Command System，以下簡稱 ICS），以共同來協調合作完成各項災害的處理。無論是中央層級的 FEMA，到州政府及地方政府所建構的災害管理體系，應有值得我國可以參考借鏡的項目。因此本次參訪以紐約市及費城市相關災害防救機關（單位）為主要參訪拜會交流主軸，借鏡學習美國最重要經濟都會城市，經歷 911 恐怖攻擊、天然災害及 Covid-19 疫情等實際災時案例整體災害管理精進經驗，同時瞭解跨部門都市減災治理對策，作為我國災害防救精進目標，建立臺美雙方友好互動交流利基，並期許未來就臺美災害防救與人道救援實質議題進行業務合作等面向著墨。

貳、參訪行程與人員簡介

本次參訪人員係依我國災害防救體系架構進行遴派，採中央及地方共同派員組團，藉以宏觀災防領域層級之視野，共同回饋臺美災害管理體系借鏡學習之處。而本次參訪行程除災害防救公務執行層面領域之成員參與，為更深入瞭解臺美災害防救體系運作具體執行細節，特由本院災害防救專家諮詢委員會第 11 屆體系組諮詢委員王价巨老師帶隊（下圖 1 右二者，簡介如伍、附錄），率本院災害防救辦公室何科長孟卓（下圖 1 左二者）與吳助理研究員俊霖（下圖 1 左一者）及雲林縣政府消防局吳科長宏毅（下圖 1 右一者）共 4 人赴美交流。



圖 1 參訪成員於紐約市緊急管理局前合影

本次規劃參訪的地點為美國紐約及紐約周邊城市，因紐約曼哈頓地區號稱美國的經濟和文化中心，其應變制度已有一定的成熟程度；而在 2001 年 9 月 11 日，美國紐約曼哈頓世貿雙塔遭受恐怖攻擊後倒塌，造成大規模的人為災害；又在 2012 年間，珊迪颶風重創紐約，造成水災侵襲紐約市 17% 的居住空間，9,000 多座建築被淹沒，200 萬人無家可歸，並造成 190 億美元及其他經濟損失，這一切的災害歷史經驗，讓美國民間和政府不斷積極擬訂各種提升地區環境韌性的計畫以及反恐等各項防範應變機制。而希藉參訪紐約市及費城市災害管理相關機關、消防救災單位，了解災害防救體系與應變機制，並針對智慧（韌性）城市治理、氣候變遷

調適等議題，進行意見交流與觀摩學習，並尋求未來於災害管理相關領域交流合作機會。

表 赴美交流災害防救管理及人道救援精進作為參訪行程

日期	行程規劃
12/14 (四)	去程 (飛行時間與參訪前準備工作)
12/15 (五)	紐約市緊急管理局參訪交流
12/16 (六)	紐約市曼哈頓高線公園步道防災設計及哈德遜河 54 號碼頭重建復原踏查
12/17 (日)	車程及資料整理
12/18 (一)	賓夕法尼亞大學建築設計學院與防災校園參訪
12/19 (二)	費城市緊急管理辦公室參訪交流
12/20 (三)	西點軍校導覽踏查
12/21 (四)	紐約市都市規劃局參訪交流
12/22 (五)	911 事件紀念博物館踏查
12/23 (六)	參訪資料整理
12/24 (日) 12/25 (一)	回程 (飛行時間, 26 日清晨抵臺)

參、參訪紀要

一、紐約市緊急管理局參訪交流

▶參訪交流主持人：Director Christopher Pagnott（圖 2 右 1 者）



圖 2 Christopher Pagnotta 簡介紐約市應急管理局概況

（一）機關簡介

紐約緊急管理局（New York City Emergency Management Department，以下簡稱 NYCEM）是負責協調統合紐約市內各項災害應變的機構，紐約市是一個規模相當大的城市，因此每年都會有各式各樣不同的災害持續的在發生，而因為災害發生時會跨及不同單位部門，因此該機構的成立初衷就是協調、整合。

NYCEM 下目前成員共計約 300 人，並下設多個不同單位，簡要說明如下：

1. **社區參與部門（Community Engagement）**：該部門負責推動社區防災參與，包括社區自主防災制度（Community Emergency Response Team ,CERT）、社區個人防災準備意識等。
2. **應變部門（Response）**：包括城市搜救（Urban Search & Rescue）、大眾告警（Public Warning）、現場操作組協調作業（Field Operations & Coordination）、後勤作業（Logistics）、公眾安全事務（Public Safety）等。

3. **規劃與韌性部門 (Planning & Resilience)**：包括降低風險、災後復原 (Risk Reduction & Recovery)、跨機構協調 (人道服務 Human Services、健康醫療 Health & Medical、運輸與基礎設施 Transportation & Infrastructure)。
4. **準備整備部門(Readiness)**：包括學習與訓練發展(Learning & Development)、演習(Exercises)。
5. 其餘尚有**外部事務部門(External Affairs)**、**行政策略及營運部門**、**緊急應變中心(Emergency Operations Center)**。
6. **監控及大眾預警系統 (Watch Command & Public Warning System)**：該系統為 24 小時全時進行紐約市各項災害之監控及初期應變決策，包括路口監視器之介接等，並視災害規模大小進行適當之通報，當災害規模達到需要紐約市跨局處共同應變處置時，則將由 NYCEM 研判並提升為全災害應變機制，開設災害應變中心(Emergency Operation Center，以下簡稱 EOC)進駐。

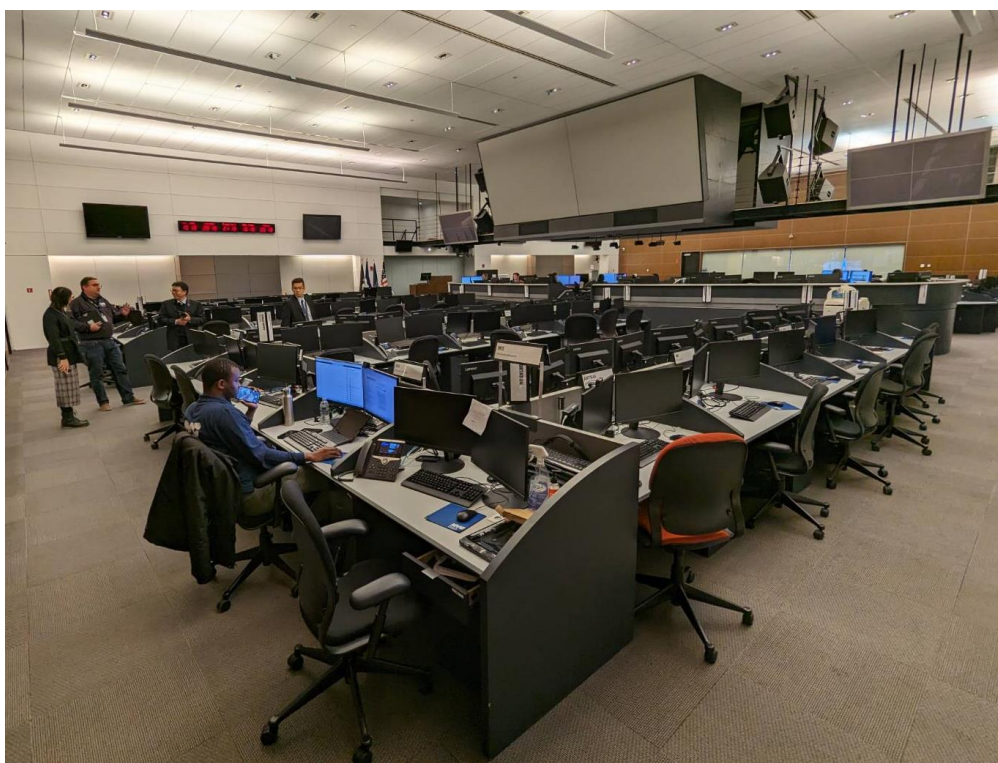


圖 3 NYCEM'S EOC

(二) 實務災害經驗分享

考量紐約市是一個巨型城市，不僅人口眾多，而且在商業、金融和娛樂方面也十分發達，因此災害也非常多元。NYCEM 以 2022 年度災害管理總結年報基本內容，針對近年所面對之

高災害風險衝擊所建立之災害管理的經驗進行討論，並特別就城市因應熱島效應所面臨高溫可能帶來傷害之衝擊進行分享。

在分享高溫所帶來的衝擊應變中，NYCEM 考慮大眾城市建築物的散熱機制、老人及行動不便者的熱傷害風險、並討論到萬一空調失效時所造成更大的傷害等，因此他們建立了非常多的冷卻中心（cooling centers）來應對這樣的災害。冷卻中心內設有空調，提供陰涼處、水和廁所；也可以提供醫療照護和轉介至社會服務。他們的服務針對無家可歸者、無法獲得足夠空調的民眾、長者、兒童與患有精神殘疾或慢性疾病的人等高危險群等。

（三）社區緊急應變隊（Community Emergency Response Team, 以下簡稱 CERT）

NYCEM 所推行的 CERT 項目，參與人數約達 25,000 人，顯見美國紐約市對於民眾初期應變能量之重視。NYCEM 提供這些參與的志願者各種基礎訓練，對於初期緊急應變許多通用任務能發揮民眾初期自救之功能。

臺灣早期即一直有各項經費挹注在防災社區及防災士的教育訓練上，惟尚缺乏整合及與公部門連結之部分。2023 年起已開始著手推行 T-CERT，方向與美國紐約推行之步調一致，若未來能夠更為普及化並整合既有防災訓練之民眾能量時，相信對於災害應變會有更好的進步。

（四）小結與心得

從參訪過程中可以發現，紐約之災害應變不界定由單一局處主政負責，而應是依災時可能面臨之災害衝擊結果，針對所負責之任務編組，各編組落實該組之應變任務，同時跨局處共同參與討論，運用集體共識進行決策，也就是國內目前常在提的「全災害應變系統」。NYCEM 對於災時有條不紊的應變作為，平時即依 FEMA 災害管理學院（Emergency Management Institute, EMI）HSEEP 規劃，運用繁頻模擬災害情境之演習，來檢視所訂定之各項計畫於災時是否可操作執行，如果在演習過程當中發現問題並即時修正計畫內容，如此於災時應變就不會發生權責分工不清之問題。

NYCEM 的角色是負責協調整合，當抵達現場後，各應變單位均會各司其職，當跨局處遇到窒礙難行需協調事項時，則由進行從旁協助，此外，在面對到災害可能帶來的複合式災害衝擊時，則運用情資研判之評估內容進行提醒，如此的機制中，彼此之間比較是屬於良善的合作夥伴關係。



圖 4 EOC 首長決策室（獨立空間首長不干擾災害應變）



圖 5 EOC 整體設計以使用者討論為核心

此外，NYCEM 在帶大家參觀 EOC 應變中心的過程中，亦特別談到大家在應變時非常重視討論，在決策要下達前，領導者會坐在一張小圓桌，各組就進行圓桌會議，彼此發言並提出

看法，不難發現在其應變過程中，已跳脫單一機關（單位）「應變工作報告」或單向「指示交辦事項」，而是朝向共同討論產出集體決策，似乎在此應變的過程中，不論每位參與的成員職位高低，都能建立良性的夥伴關係互動（如圖 5）。

二、紐約市曼哈頓高線公園防災設計及哈德遜河 54 號碼頭重建復原踏查

(一) 紐約市曼哈頓高線公園 (High Line Park)

紐約高線公園由廢棄高架貨運火車軌道古蹟活化改建而成，該鐵路歷史是於 1934 年由紐約中央鐵路公司 (New York Central Railroad) 所建之紐約西區高架鐵路，當時紐約市西區主要為工廠產區，該線高架鐵路係為避免造成用路人困擾與危險，將肉類及農產品利用此鐵路運送至工廠或倉庫，並允許火車於建築物內裝卸。而隨產業需求改變與工廠外移，此線高架鐵路於 1980 年關閉停用，由於拆除費用龐大，同時衍生各種產權問題而棄置。

由於此區域亦為紐約市政府所推估之暴風沿海高災害潛勢區域，因此紐約市政府輔以鼓勵容積移轉，在此政策引導提供業者容積移轉機制，鼓勵換取到其他高價住商區域，同時結合民間共同投入公私部門合作進行逐年整修改造，並於 2009 年正式開放此高線公園，成功針對該高災害潛勢區域進行有效減災之策略，同時另外又建立觀光效益。而此高線公園亦是步行前往哈德遜河 54 號碼頭連結之必經路段。

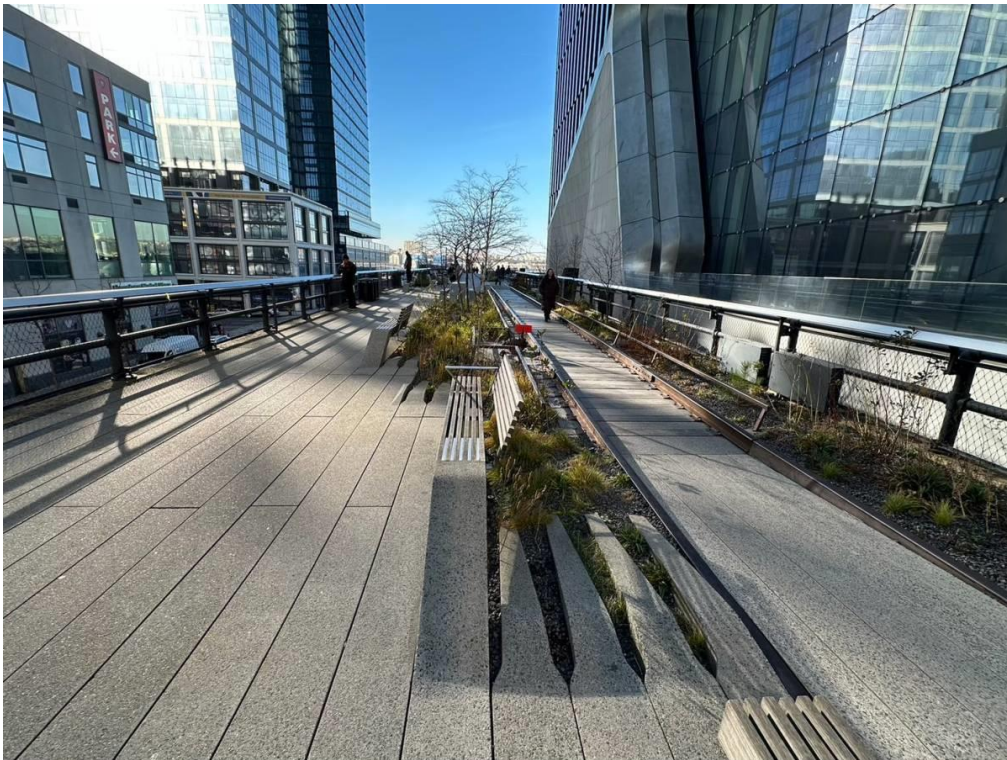


圖 6 紐約市曼哈頓高線公園一隅

高線公園全長 2.3 公里且僅限步行，由於並非於特定馬路或街道，且不時會穿越不同建築 (本行觀察大部分皆係屬私有民宅，非如臺北市府信義區為特定知名商業建築)，因此紐約市

政府於高線公園路程中定點設立緊急通報電話。而經過探查發現每支電話皆有不同編號，電話箱內皆設計一紅鈕可直接按壓通報緊急事故。(如圖 7)



圖 7 高線公園路程緊急通報電話

(二) 哈德遜河 54 號碼頭重建復原

2012 年三級颶風珊迪(相當強烈颱風等級)侵襲美國人口最密集的東部地區，造成哈德遜河 54 號碼頭嚴重受損，因此紐約市政府投入碼頭重建並結合觀光產業，將舊碼頭重建「小島公園」(Little Island)，該公園具足以容納 850 人露天劇場，並自 2021 年春季啟用。

實際踏查發現，小島公園仍保有過去珊迪颶風對於舊碼頭所帶來損壞之遺跡與新公園產生將烈對比(如圖 8)，同時亦由於「小島」公園係建立於港邊海上，雖短短啟用 2 年然因受海水潮汐影響，新公園路面已產生龜裂現場(如圖 9 箭頭所指處)。小島公園內的露天劇場對於所容納人數明確標示(如圖 10 中)，並以「大型活動」設計規劃座位區之逃生通道係採座位兩邊皆提供民眾逃生避難之設計(如圖 10 左箭頭示意)，同時逃生出口上下亦皆有設計(如圖 10 右圈處)，此場所對民眾逃生出口及通道之設計可發現皆係朝快速有效疏散民眾之目標。



圖 8 小島公園與舊碼頭遺跡對比



圖 9 潮汐對建築物的影響



圖 10 小島公園大型活動安全規劃

（三）小結與心得

參訪高線公園可以發現，結合政府都市規劃減災策略相關配套措施，從土地使用分區、容積移轉，以及都市設計準則各種政策手段，同時民間參與藝術設計保存高架鐵道之古蹟歷史，亦結合閒置空間再利用規劃設計，甚至到現今維護管理，在公私部門的合作下，帶來觀光效益之提升。另外，全程步道亦考量到民眾仍可能發現突發事件通報困難之需求，建立之直撥緊急電話盒，採每支不同編號之方式，讓民眾面對到突發緊急事件時得以迅速辨別正確的報案位置，有效提升救援時效，如此便民的設計，或許臺灣亦可規劃於對於民眾較難提供「正確地點」之觀光景點區域參考應用。

而哈德遜河 54 號碼頭重建的小島公園踏查中，讓參訪成員都對「重建復原」有著耳目一新的感受，重建復原可能結合觀光賦予舊港口碼頭重新生命，而公園內的露天劇場雖然僅能容納 815 人，然後建築硬體規劃設計對於「大型活動避難逃生」落實讓參訪人員學習到，對於大型活動之公共建築設計，應落實避難逃生規劃，即是災害管理中建築對應於減災規劃最好的映證。

三、賓夕法尼亞大學建築設計學院與防災校園參訪

賓夕法尼亞大學位於費城市，之所以會特地參訪此校園，是因為該校園之防災安全教育及預防相當用心。費城市位於賓夕法尼亞州，屬於美東的大都市，曾經是歷史上美國的首都，亦為美國獨立宣言與憲法的誕生地，擁有豐富的歷史資源與文化底蘊，但是治安不佳，犯罪率高、槍枝氾濫問題亦屬嚴重。



圖 11 費城市區路邊車輛玻璃遭擊破

根據統計，2022 年費城凶殺案高達 516 起、2023 年截至 9 月份已達 305 起，但賓夕法尼亞大學雖腹地廣大，校園安全防治網卻能有效提升校園治安，讓學生能在校園內安全就讀及研究，值得我國教育防災單位參考。

（一）賓州大學地理環境介紹

賓州大學（University of Pennsylvania, UPenn）為於 1740 年由美國著名開國元勳班傑明·富蘭克林（Benjamin Franklin）所創建，校園面積共約 74 平方公里（下圖 12，藍點為賓州大學各學系所建築物），屬大學公園（臺北市最大的行政區為士林區僅 62 平方公里）。由於校地腹地廣大，完全係屬開放公園之型式，各系單獨有所屬之學院建築，並無校門及圍籬之設施。



圖 12 賓州大學城校園街道圖

(二) 賓州大學周邊防災硬體規劃

為了做好廣大校園面積的防災及治安，校園街道內設立了共計有 700 多處的緊急求救電話盒及攝影機、電梯內則設有 200 多部緊急電話。將其緊急求救電話盒打開後，並未有複雜的撥號案件，經了解該緊急電話屬於學校負責公共安全管理之單位，針對不同緊急電話，已比照如消防設備系統介接受信總機之概念，因此拿起緊急電話後，於總機端即可知道該電話係於學校內何處撥打，同時於該支緊急電話上方亦設立於安全管理單位可遠端搖遙控 360 度旋轉之監視設備（如下圖 13），即時瞭解報案人目前所遭遇之情形，亦可瞭解是否為誤報。賓州大學安全部門設置了超過 11,000 個警報監控點、超過 1,200 顆 CCTV、超過 1,600 座電子鎖等，防災硬體投資到位。

賓州大學在安全上亦作了相當紮實的教育訓練，最明顯的就是隨處都可見防災的宣導教育公告，校舍入門處即張貼該棟建築緊急避難疏散計畫，主要針對學校內風險最高的災害說明避難措施，分別是「毒災」（主要是因為學校內有實驗室）、「火災」及「槍擊」事件，分別各有不同的避難措施說明，同時亦針對該棟建築清楚呈現毒災就地避難及室外避難地點，而針對室外避地處所更細分為優先及次要避難地點。實際走訪不同系所亦發現不同系所所張貼之緊急避

難疏散計畫災害類別係相同，而避難地點確有經過盤點有所不同。另特別說明各棟建築內緊急避難疏散計畫亦採多處張貼於逃生出口或電梯處（如圖 14）。



圖 13 熱線 CallBox 的設計與整體規劃



圖 14 賓州大學於各處提供災指引

（三）賓州大學公共安全部門（UPenn Police）

為了強化校園安全，賓州大學投入了相當多的資金，成立了賓夕法尼亞大學公共安全部門，負責維持校園治安與安全，包括 24 小時的校園巡邏，還有校園護衛服務，若師生有需求，24 小時免費徒步護送。

公共安全部門還創立了校園警報系統，透過系統可讓師生瞭解校園是否安全；另外也提供周邊警情、天氣預報及交通狀況等，緊急時則可透過該系統得知災情，避免不必要之慌張。

（四）賓州大學與社區之防災結合

最後，因為費城市槍枝氾濫問題，賓州大學在校園內採取非常嚴格的槍枝管制措施，並結合當地社區及志工來進行宣導禁止槍枝進入校園。此外，為了推廣自救及互救之概念，各學院所公布之緊急應變疏散計畫中亦有招募校園志工編組，讓志工接觸基本的防災應變訓練後，災時則可協助幫忙。

（五）小結與心得

本次於賓州大學實際走訪了建築設計與防災學系所及華頓商學院內，不論於任何系所，校園內皆落實於出入口動線張貼該棟建築之疏散避難應變計畫，且檢視該計畫內容確是對應不同建築物規劃不同之疏散避難地點。對外公開之疏散避難計畫，對於不特定對象（如本團參訪人員）面對突發災害時，能於逃生第一時間即於出口處清楚瞭解到該往哪一個避難處所。此一作法亦讓本團參訪人員瞭解學習到平日所製定的應變計畫，平時應係採以公開且對應計畫之各利害關係者最容易取得或瞭解之方式，以利於災時能有效運用提升應變之效率。

另外，學校在所公開之應變計畫中，即公開招募學生參與校園志工之編組，亦讓學習在參與志工的過程中，學習到災害防救之知識，藉由學生共同參與志工之模式亦為防災教育之推動與落實，防災教育的學習亦不僅單純於課堂中老師對於學生之講授。另外大學教育過程中如讓學生有防災志工參與之經驗，或許對於未來畢業後於社區防災之參與亦更能提升其意願，亦能有效協助政府部門推動社區自主防災制度之政策。

四、費城市緊急管理辦公室交流參訪

➤ 參訪交流主持人：Director Dominick Mireles.

(一) 單位簡介

費城市緊急管理辦公室（Office of Emergency Management，以下簡稱 OEM）設於費城市消防局內，因此費城市應變中心同時亦設於費城市消防局中。另外於費城市消防局一樓擺放四輛 19 世紀所用消防車（如圖 15），因此由配置可以略知，費城的災害管理與消防局為共同緊密之夥伴關係，但整體仍以全災害之架構進行災害管理。



圖 15 費城市消防局陳設古董消防車

費城市是美國賓夕法尼亞州人口最多、面積最大的都市，以及美國第 6 大城，因此所面臨的災害種類非常多，加上治安不佳等問題，潛勢風險包含天災（風水災、地震、高溫、寒害）、意外（火災、毒化災、建築倒塌、天坑）、危安（毒癮、戰爭、恐攻）等類別。

費城市 OEM 共計 51 人，分 15 個不同編組（如圖 16，以 ICS 精神貫徹），其中針對災害監控部分，亦仍有 1 個單位共編制 7 人，24 小時不間斷進行費城市各項災害之監控及初期應急，並依災害規模逐層向上通報，並視情況啟動相關跨局處共同應變機制，或評估提升至開設費城市災害應變中心。另外，當事故發生後，費城市 OEM 亦會評估派員至現場，並決定應變

的層級，因此 OEM 並配有一台可容納約 12 人之行動指揮車。

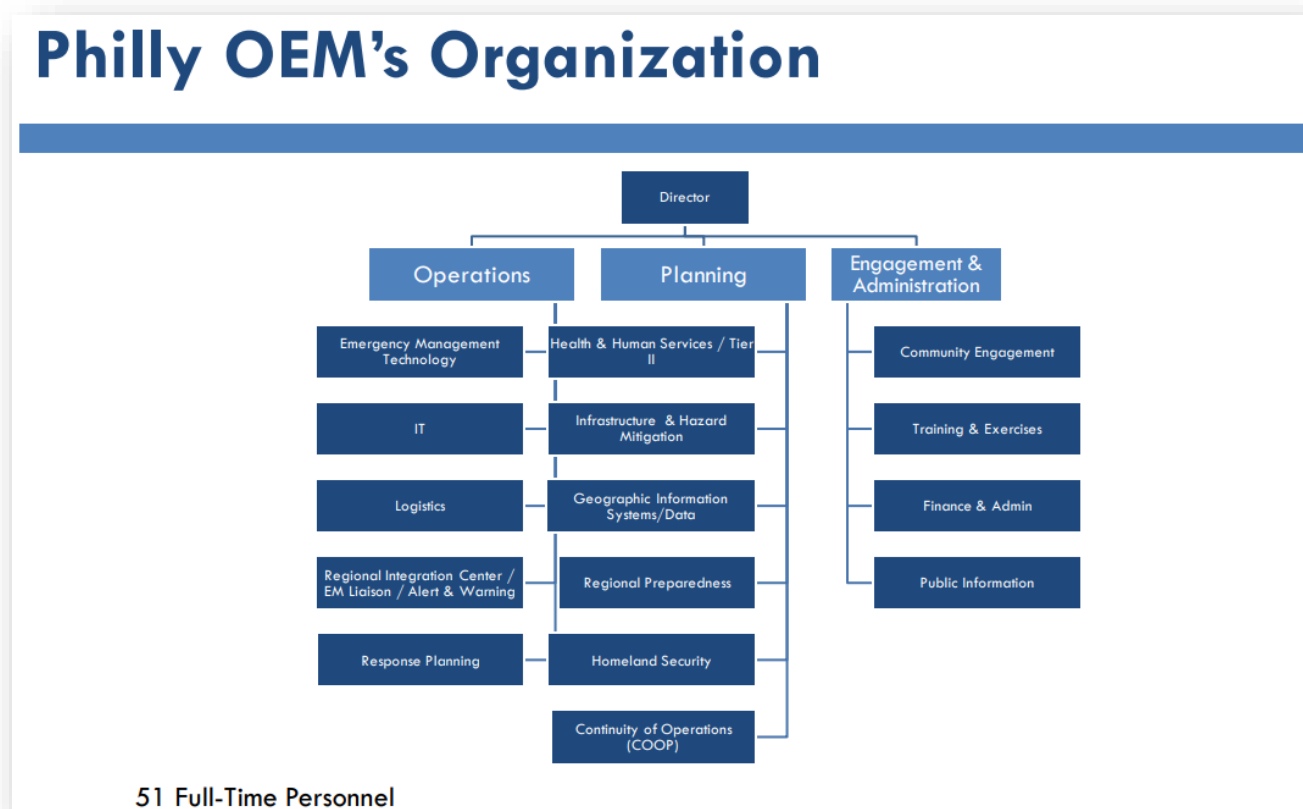


圖 16 費城市 OEM 組織架構圖
資料來源：費城市 OEM 簡報

(二) 實務災害經驗分享：州際公路 95 號 (I-95) 油罐車火災事故

2023 年 6 月 11 日上午，費城東北部科特曼大道出口附近的 (I-95) 下方發生車輛火災，起因是油罐車在道路下方涵洞碰撞起火，導致高速公路部分塌陷 (如圖 17)。本案例之所以特殊，是因為涉及了費城市政府、賓州州政府及聯邦單位如何共同協調處理災害應變作為。

在這一場應變中，I-95 是重要的交通要道 (詳圖 18)，因此夏皮羅 (J. Shapiro) 州長當下發布了「緊急狀態」(state of emergency) 以讓整個應變更加聚焦，預算能更快到位。當時的聯邦政府也立即撥補了重建預算，希望能夠齊心快速完成此道路的重建。

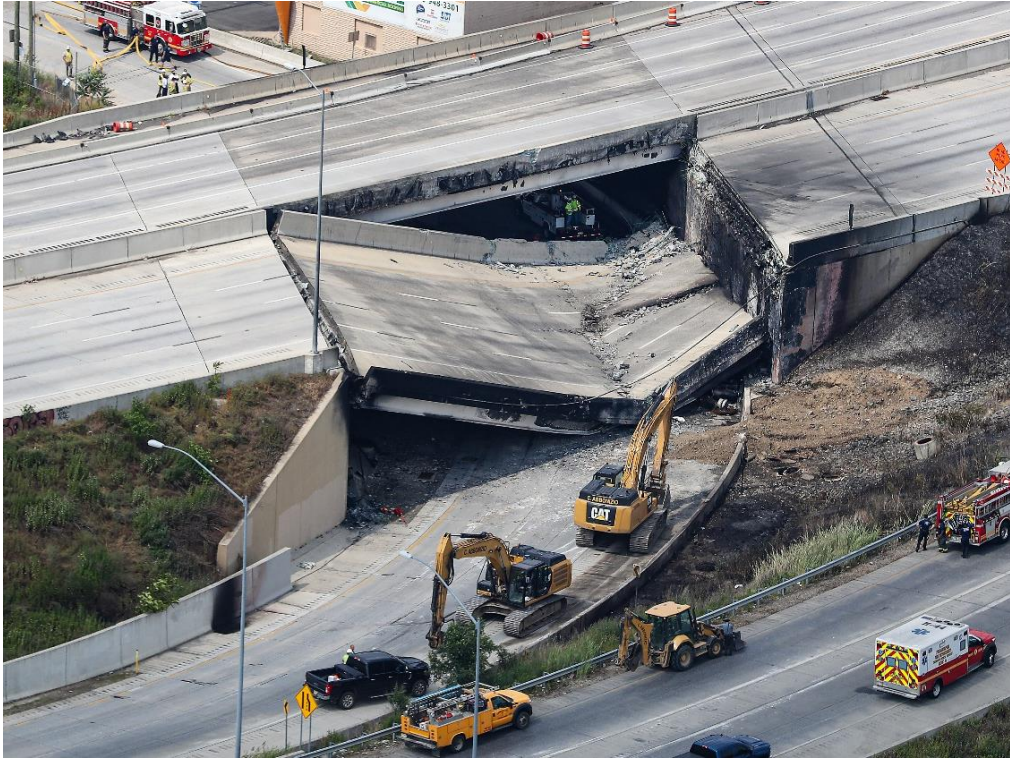


圖 17 油罐車起火燃燒導致 I-95 橋面鋼樑受熱坍塌

圖片來源：費城市 OEM 簡報

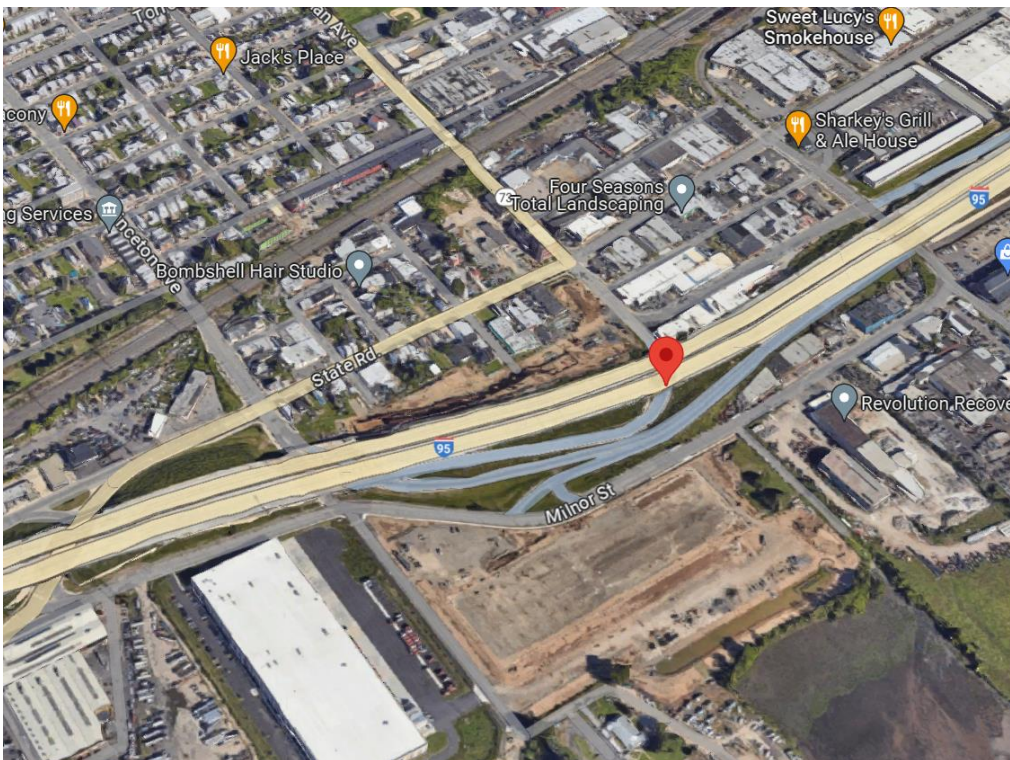


圖 18 事故地點就位於費城市 95 州際公路要道上

本案當時引人討論的焦點之一，係州政府代表原本認為此案須要花數月時間才有辦法修復，因此提出要各單位擬定替代道路方案；外界頓時擔心替代道路運輸將造成的巨大經濟損失。

在各界的關注下，從中央聯邦到州政府，以及市長所帶領的應變團隊分別各司其職，首先動用了可運用的維修資源 24 小時不間斷的維修、全程直播攝影維修進度、暫時替代道路的規劃與宣導等，而費城市的 OEM 當時就是在做協調聯繫的重要角色，而協調聯繫的關鍵就是「好好討論」出共識（如下圖 19），不拘形式的實質討論溝通，而非制式的工作報告。



圖 19 費城市 OEM Mireles 主任及消防局 Thiel 局長討論

在彼此完善的分工合作下，原定需要數月方能完成的道路修復，最後僅花了 2 週的時間，即在 2023 年 6 月 23 日搶通，也創下了美國最迅速修復的紀錄。據 Mireles 表示，關鍵在於各機關（單位）彼此之間能各司其職，OEM 的角色則是協助彼此之間有甚麼需要幫助之處，進而溝通並協助解決問題，因此彼此之間的溝通與討論很重要。

（三）小結與心得

在經過一系列的討論以及參觀後，對於費城市的 OEM 制度有以下幾點收穫值得我國思考：

1. 對於參訪團的提問，在多元的災害境況中，如何建立災害現場的應變默契？據 Mireles 表示，在費城市不論哪個單位對於訓練及小規模演練之頻率非常頻繁，而全尺度跨局處災害規模之演練每年平均約舉辦 2 次，演練是讓各機關（單位）快速熟悉應變措施之方式，而在費城市 OEM 幾乎平時就常與同仁於費城市應變中心辦理討論式桌上演練。費城是所採用的演習

規劃方式，亦採 FEMA EMI 的 HSEEP，以此為基礎設計全市各項災害功能性演練，以建立不同單位機關間的共同語言與默契。

2. 在應變計劃的規劃應變上，每個局處主要是依所主政之權責制定相關之計畫，而費城市 OEM 則負責擔任計畫整合之功能與角色。
3. 各項告警訊息之發布，費城市係透過 ReadyPhiladelphia 的 APP 發布相關資訊，原則上是由賓州州政府、費城市政府本權責利用多元管道進行訊息發布，而各項發布之訊息亦會向上提供與聯邦政府，聯邦政府同時亦已建立系統將所收到之訊息後統一對外發布提供(如 google)。
4. 在訪談中可以不難聽出，在費城市政府各局處的應變分工中，仍非常仰賴消防局的角色，包括協助安排交通接駁工具讓民眾進行疏散撤離、COVID-19 時也以消防局做為緊急應變主幹。換句話說，對於整體應變體系來說，應該仍屬消防局最為熟悉，跟目前台灣的應變機制比較像。對比 NYCEM，紐約市的「災害管理」體系會較費城市更為完善一些。



圖 20 訪團成員與 Mireles 主任（右一）及 Thiel 局長（左二）合影留念

五、西點軍校導覽踏查

(一) 西點軍校校園簡介

西點軍校於 1802 年成立建校，校園面積共約 6500 公頃（相當約 250 個大安森林公園面積），由於本次參訪導覽無法進入西點軍校各校內建築，唯一實際進入的校內建築是 1910 年建造的學員教堂（Cadet Chapel），該棟教堂內具有全世界最大的管風琴，內部彩繪玻璃主題則特別呈現西點軍校之校訓「責任（Duty）」、「榮譽（Honor）」及「國家（Country）」。

參訪過程中可以發現，美國西點軍校對於軍人之訓練相當多元，不但如一般大學般發展各式各樣的科系，亦有將近 40 餘種社團運動供學員們進修學習，這樣的養成教育也使得軍人的思考更為靈活，而不是死板的軍事教育。

踏查該校近百年歷史的學員教堂內之疏散避難計畫與標示（如圖 21），美國的疏散避難地圖多會繪製引導到避難層（1F），可以很明確了解如何從各該樓層移動到避難層（係因每層樓格局不一定相同）；我國則多只會繪製該樓層，這是與我國標示建築物疏散避難圖較不同之處。顯見在美國的各個單位對於基本的緊急疏散計畫也有一定的落實程度。

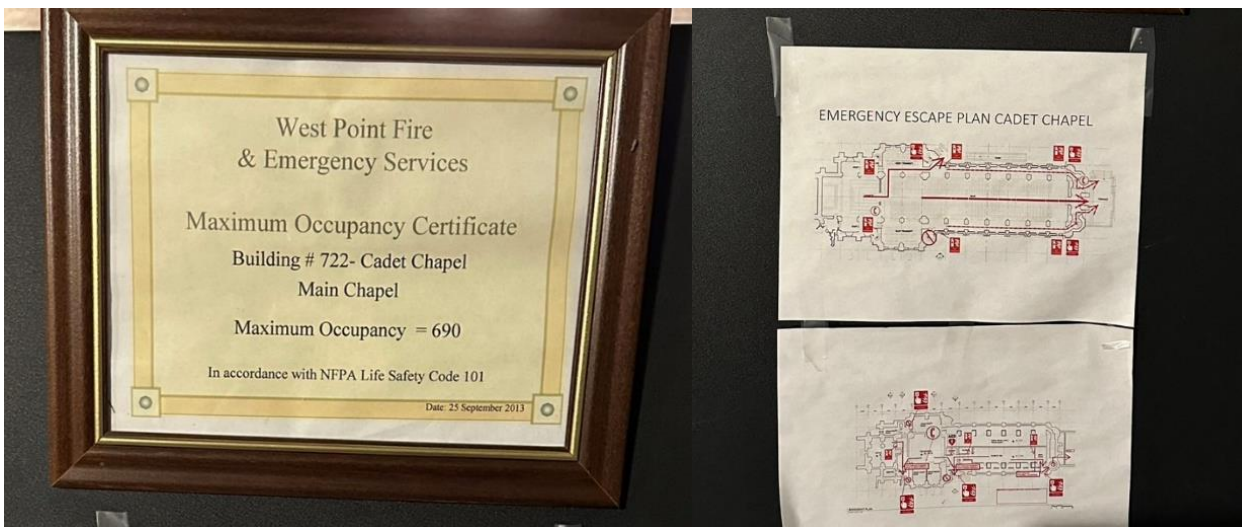


圖 21 學員教堂內容留人數及疏散路線規劃圖

(二) 災防告警細胞訊息發送及接收

本次參訪校園期間，手機剛好接收到美國發送災防告警細胞廣播訊息（Cell Broadcast System，以下簡稱 CBS）定期測試之訊息（如下圖 22）。然而本次參訪人員僅有 1 位收到該測試簡訊，經過大家討論後推測，由於當時本團參訪人員處於西點軍校通訊網路訊號不佳，可能因基地台收訊不良而導致無法接收 CBS 訊息。

另外，亦發現到美國每月亦有進行電信業者 CBS 之測試訊息，然而該則訊息並未特別說明是由哪家電信業者提供服務，並留下詢問專線電話。另為可惜之處，因西點軍校是位於紐約州，推測該則訊息應係州政府所發送，惟本次未安排拜會州政府層級災害防救機關（單位），對於美國 CBS 發送之機制與流程仍留有空白之處。

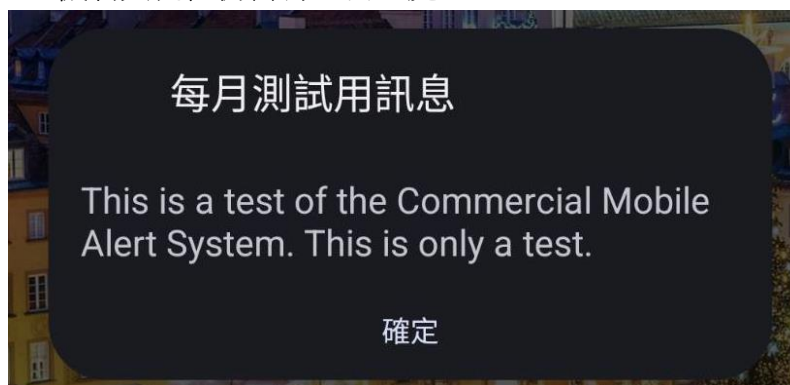


圖 22 西點軍校接收美國 CBS 測試簡訊

（三）小結與心得

參訪西點軍校的過程中，團員一致感想是導覽簡介說明西點軍校學員，在學校的受訓過程中不僅單純接受軍事與軍訓課程，而是在校的過程中函括「德」、「智」、「體」、「群」、「美」各種相關的課程訓練，在畢業後才能正式任職軍官並管理部隊；而西點軍校堪稱以「完人」為標準的訓練課程，亦讓許多西點軍校的畢業生成為企業界競相招募的爭才對象，而西點軍校的畢業生不論在軍職領域或私人業界領域，幾能勝任任何高階管理職位。

反思災害防救領域亦是如此，災害防救業務的視野已經由災害緊急應變擴展提升至災害管理，災害防救的領域從減災、整備、應變到重建復原各階段，所需要涉獵學習的領域亦非單一公務人員職系或學科專業，同時亦需結合法律、政治、公共行政及企業管理之專業。在這幾年歷練災害防救業務的過程歲月，亦可謂西點軍校軍官的「完人」訓練，目前的「消防與災害防救職系」亦為目前公務人員職系中幾近涉獵廣範的職系專業，參訪的成員皆共同期許未來災害防救職系亦能如經歷西點軍校洗禮的畢業生，不論於公務門或是業界皆認同具備「風險安全管理」之專業。

六、紐約市都市規劃局交流參訪

➤ 主持人：Director Michael L. Marrella

（一）單位簡介

紐約市都市規劃局（NYC Department of City Planning，以下簡稱 DCP）主要是負責紐約市整體都市設計及氣候永續發展規劃，本次拜會係由海濱都市規劃專案負責人 Marrella 接待。

Marrella 一開始以 1620 年 12 月 21 日「五月花」號從英國人登陸美國的歷史為開端，從舊地圖與照片概略介紹說明，紐約市（尤其是曼哈頓島）海濱都市治理之歷程，關鍵核心是紐約市是一個大範圍臨海區域，因此對於居住環境、交通海運、極端氣候所造成的海濱災害等，都需要該機關納入考量；從災害防救管理觀點來表示，屬較偏重於長遠規劃的「減災管理」政策制定與執行。

（二）紐約海濱都市計畫概要介紹

2012 年珊迪颶風重創紐約市，主持人針對海濱都市計畫「海濱十年願景」之概要說明，並就「氣候適應能力」進行較詳細的說明。該計畫由 DCP 完整規劃後目前共有 14 個機關（單位）

共同參與落實執行。而對於氣候適應能力的部分，DCP 特別提到最重要目的，就是要建立民眾對氣候變遷韌性「防災」之警覺，因此 DCP 建立了完整紐約市暴風淹水潛勢圖資（如圖 23）並於網路公開。另外 DCP 亦建立海岸城市韌性政策，包含海岸防護、建築物、都市設計、民眾之準備等四大項方針。



圖 23 紐約市 2050 年預估淹水潛勢區域（紅色區域）

圖片來源：DCP 簡報

(三) 防洪分區 (Zoning for Coastal Flood Resiliency, ZCFR)

紐約都市因為人口數眾多且生活型態複雜多樣化，因此該市的整體彈性策略將涉及多層次、互補的方法。ZCFR 是強化建築物防災韌性的核心工具。DCP 運用淹水潛勢預測資訊來建立防洪分區，而防洪分區內則必須強化其韌性，包括海岸線堤防的建置、建築物的抗洪及復原能力、基礎建設的保護、居民及商業的備災意識等。

1. 仔細評估並考慮實際可行性

例如針對防洪分區內制定的建築物規範中，概念是要求預估淹水平面以下的區域必須做設計，包括區域排水設置、限制水平面以下停車區域、乾式防洪設計等。但經過研究發現，這些想法有實踐上的障礙。如有些老舊建築物無法有效提高防洪區域、商業區需要低樓層展示廊道、同一排建築物可能有不同的防洪水平面 (Design Flood Elevation, DFE) 等因素 (如圖 24)。此外，改善費用要如何籌措，也很難有通則辦法。再來，受限現有法規的建築限制，且預估淹水水平面還會逐年上升。總此，若以不考慮現實人性與執行難處等，無法進行永續的減災規劃。

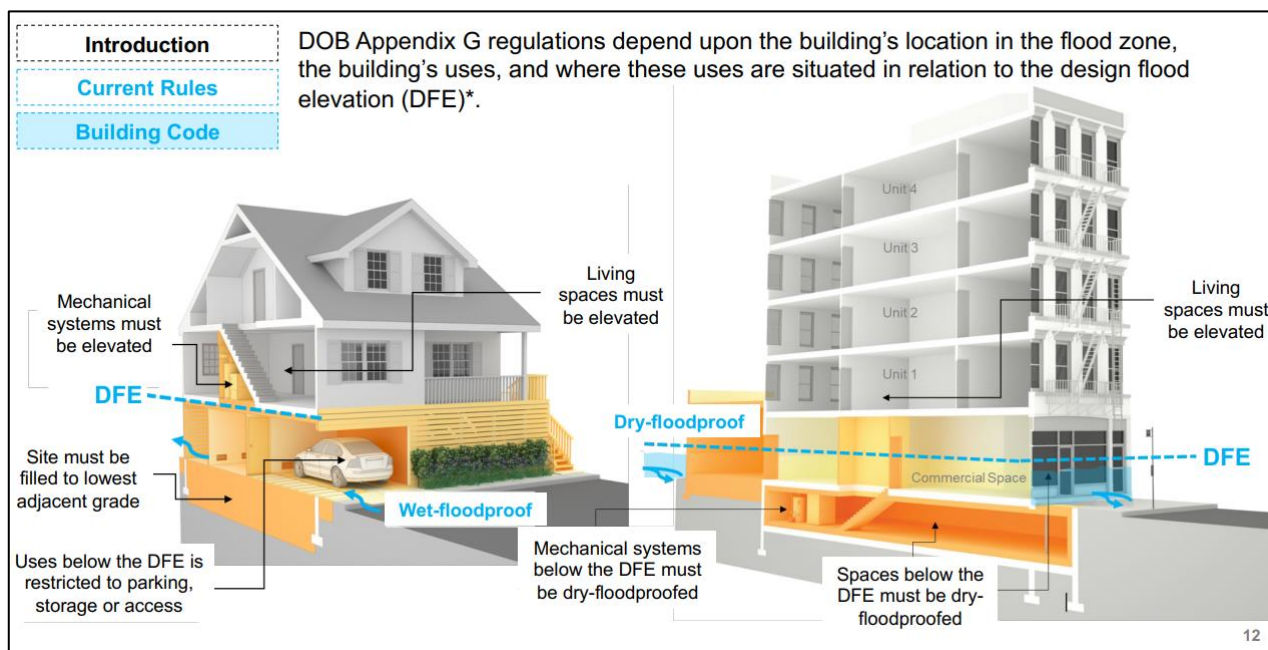


圖 24 防洪分區內建築物規範示意圖 1

圖片來源：DCP 簡報

因此，DCP 針對各種型態的建築物特色，去尋求原則性的都市規劃設計，同時間考慮「減災防災」、「生活便利」、「使用需求」等多方面，並補貼其改善經費。例如，允許在防洪分區內的建築物，可以將補貼預算運用在將淹水潛勢樓層內設施移置至屋頂或允許加高整體建築物

(如圖 25 及圖 26)；為補貼建築物增加更大的改善彈性。

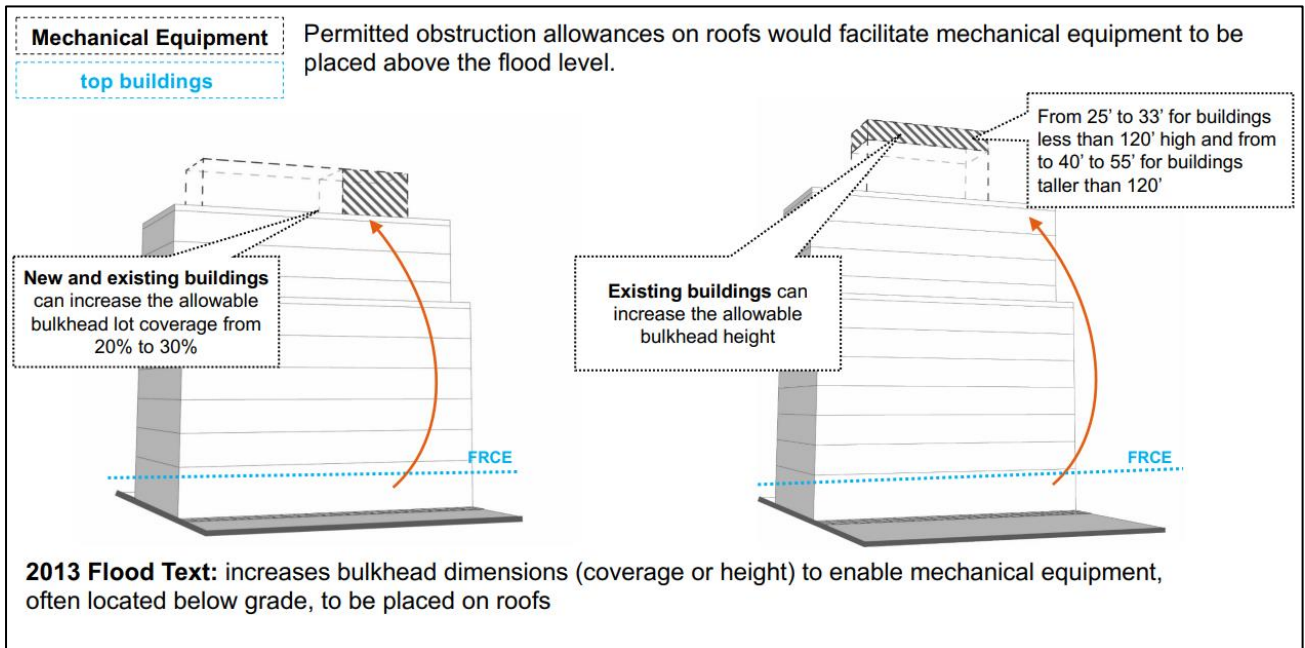


圖 25 防洪分區內建築物規範示意圖 2

圖片來源：DCP 簡報

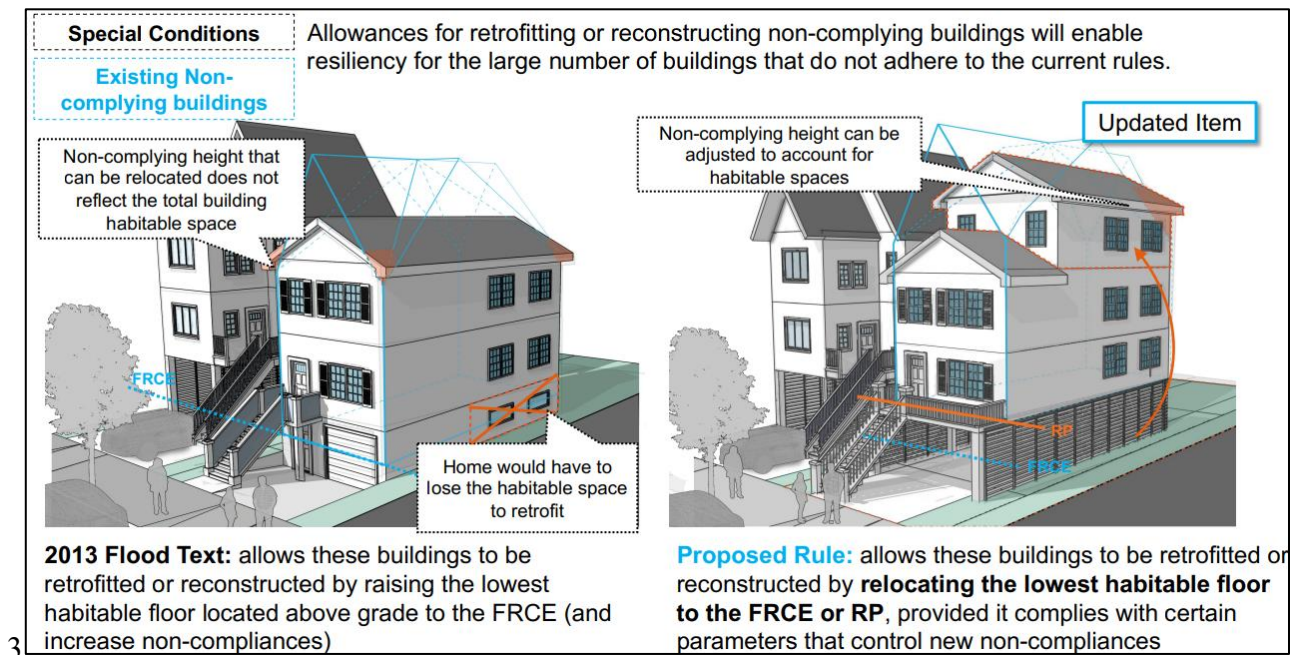


圖 26 原有（圖左半部）與新（圖右半部）補助規定差異比較圖

圖片來源：DCP 簡報

2. 考慮生活機能需求之設計

在簡報過程中，主持人提到非常有趣的議題，當我們為了防洪，築起一道很高的堤防圍籬，

那麼雖然防洪的目的達到了，但是也失去接觸美麗海岸線景觀的機會。在都市減災規劃的概念中，生活景觀需求也是需要納入考量（如圖 27）。

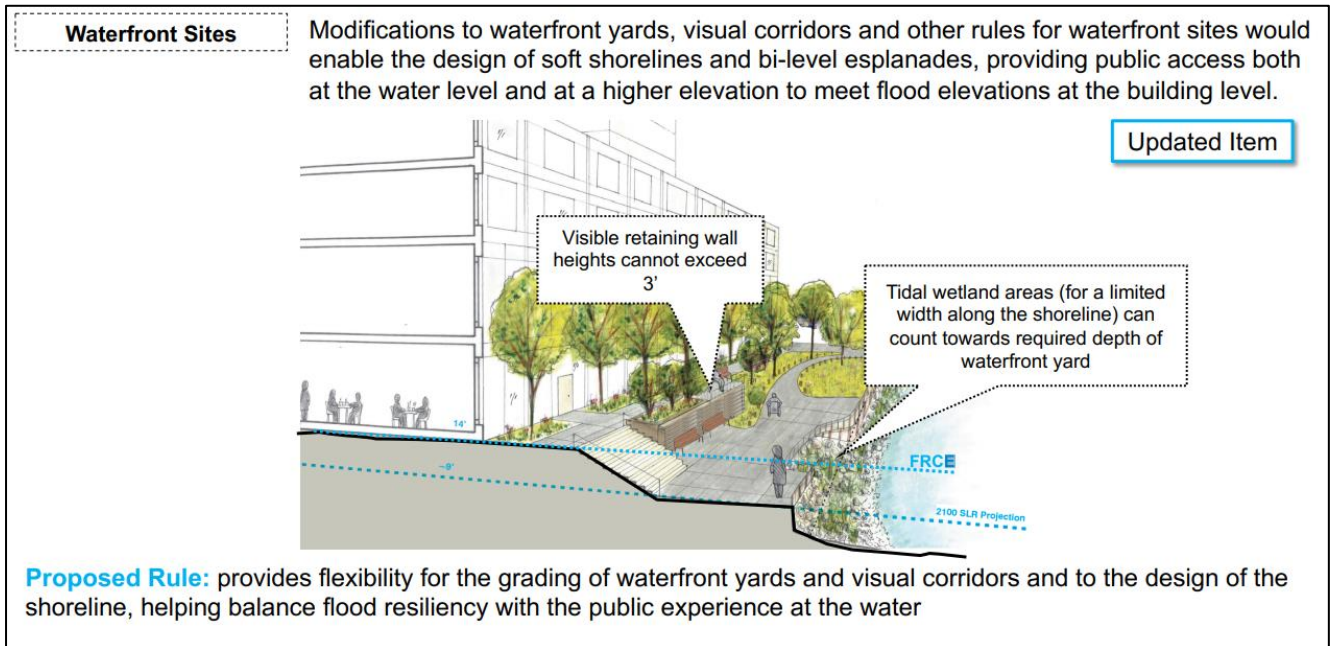


圖 27 透過彈性海岸線建設規劃使抗災與景觀兼具
圖片來源：DCP 簡報

整體而言，透過海岸減災整體都市規劃設計介紹說明，DCP 對於每一個都市計劃分區的思考相當全面且審慎，防災與生活結合，也讓民眾更能去接受防減災邏輯思維。

（四）小結與心得

從與 DCP 的討論中可得知，紐約市對於災害潛勢的模擬具有高度的準確度與信賴度，DCP 在進行減災設計時運用情資模擬分析進行規劃，例如利用氣候變遷科學模式針對面對颶風計算出低、中、高災害潛勢模式；另外亦針對海平面上升亦有製作災害潛勢推估圖資並對大眾公開，讓民眾體認防減災的重要性。

而 FEMA 對於 DCP 的影響不只是經費支援之角色，DCP 持續和 FEMA 在紐約的分區辦事處共同合作，推動氣候變遷海濱治理計畫。在面臨政策推動的困難，DCP 也會通報 FEMA 紐約分區辦事處掌握並瞭解，在整個災害防救管理體系中垂直整合相當到位。

最後，DCP 是運用「科學」及「人性」等多面向綜合探討來決定都市計畫的方向，例如針對模擬推估易致災潛勢區域，利用政策引導方式提供容積移轉獎勵機制，鼓勵換取到其他高價住商區域，成功讓高災害潛勢區域有效減災，同時亦建立觀光效益，這些思維邏輯都值得我國

減災設計單位進行參考。



圖 28 訪團成員與 Marrella 主任（左一）合影留念

七、911 事件紀念博物館踏查

(一) 911 事件回顧與重建簡述

911 事件紀念館是為 2001 年 9 月 11 日紐約曼哈頓雙子星大樓遭到恐怖份子劫持班機攻擊撞毀之事件，進行有系統地保存與記憶。當時共計有 4 架民航飛機遭恐怖份子脅持，其中 2 架飛機直接撞擊當時象徵美國自由貿易精神重要指標的世貿雙塔（如圖 29），撞擊後 30 分鐘內 2 座高塔倒塌，並造成將近 3,000 人罹難，其中包括 343 位紐約消防隊成員。



圖 29 世貿大樓遭飛機撞擊影像

圖片來源：上報（2021）。《【911 事件 20 周年】飛機撞進大樓引發坍塌？機密 28 頁報告尚未公開》。Sara K. Schwittek 攝。

本次踏查以災後復原重建的議題及概念，來訪查曾經發生重大恐怖份子攻擊事件中，受創嚴重的世貿雙塔後遺跡及紀念館。本次踏查行程，先由本團帶隊官本院災害防救專家諮詢委員會第 11 屆體系組諮詢委員王价巨老師，向團員介紹世貿區域基本介紹，以及目前重建復原的策略與現況。世貿園區目前已重新規劃（如圖 30 及圖 31），其中南北雙塔倒塌區域，後來改建為 911 事件紀念博物館。原世貿中心車站（World Trade Center station）受損嚴重也重新整建，利用雙塔部分遺跡（如圖 32），改造成象徵鴿子翱翔的意象建築，有不再夷為平地（Ground zero）、重新起飛之意。



圖 30 王价巨老師講解當時時空背景



圖 31 世貿園區一隅



圖 32 重建後的世界貿易中心車站

(二) 911 事件紀念博物館

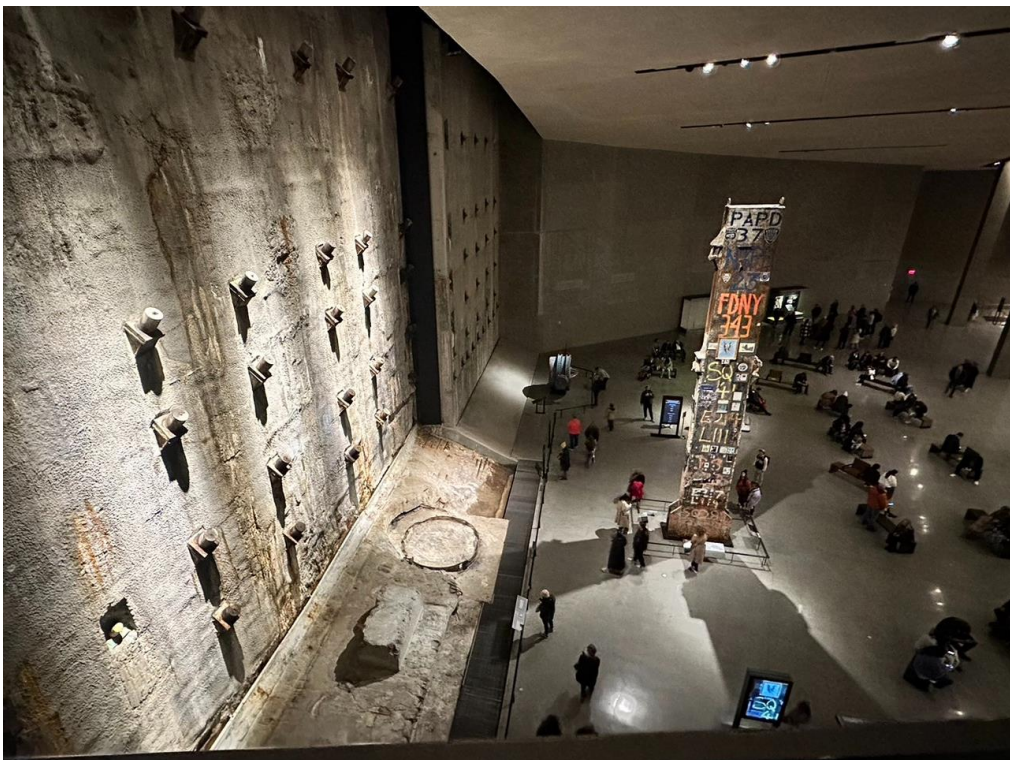


圖 33 雙子星大樓原有基底混凝土牆及最後一根立柱



圖 34 遭高樓掉落物砸毀的 LADDER 3 雲梯車

甫進入 911 事件紀念館即深入當時倒塌的雙子星大樓地下原址，以當日被挾持民航機航道圖，開始敘說整個 911 事件的始末，接著映入眼簾的是雙塔高聳的混泥土牆以及原建築物的立柱（如圖 33），這支立柱被保留下來，上面留有當時各機關殉職救災人員統計的噴漆。此外，被劫持飛機撞擊樓層的鋼樑、幫助數百人逃離世貿大樓現場的倖存者階梯（Survivors' Stairs）、損毀消防雲梯車（如圖 34）及水箱車、世貿大樓損毀的天線、唯一一片從高處掉落卻完整倖存的大樓玻璃等，都被完整且具規劃地被保留起來。

（三）「回到 911 現場」特展（此區禁止拍照）

在此特展中，讓本團參訪人員對於各項資料保存及所賦予意義感到震憾，對於美國災後調查專業給予極高的評價。本特展極盡所能將 911 事件發生時，現場的情境予以完整保留呈現，包括飛機被劫持時的乘客錄音檔、附近遭波及的路邊腳踏車、被倒塌的灰黑塵土掩蓋的衣服櫥窗（如圖 35），甚至被燃燒到一半的辦公室文件、罹難者的遺物...等，全部被移置到博物館陳列。仔細觀察還可以發現，這些物品在原始發現場地上是有被噴漆落下「保留」的記號，可以推估當事故發生後，專業災後調查團隊即抵達現場進行規劃現勘，才有辦法將災害事件現場大部分的物品予以良好保存至今。



圖 35 還原世貿園區展售衣服店家的櫥窗（重現當時大樓倒塌的灰塵痕跡）

圖片來源：BUSINESS INSIDER（2014）。《Here Are Some Of The Poignant Artifacts On Display At The New 9/11 Memorial Museum》。Jin Lee 攝。

其中在特展內有一面照片牆，是所有罹難者的相片及姓名，王价巨老師特別提到一個耐人省思的災害常態比喻，「當傷亡者個位數時，還會有姓名；當傷亡者到十位數時還有編號；當超過百位數的傷亡時，就會只剩下數字」。然而在 911 事件紀念館「回到 911 現場」特展區中，災害調查委員會利用災害調查研究，試圖將每位罹難者都紀錄下來，包含照片、姓名、職位等個人生平資訊，並取得罹難者家屬同意後覽示，讓整個事件及相關的人、事、物等完整保留紀錄，不再只是數字而已；透過情感的連結，除可以緬懷罹難者，還讓大眾記取大型災難所帶來的衝擊與影響（如圖 36）。



圖 36 紀念廣場上刻有全數罹難者姓名

(四) 小結與心得

在經歷整天的踏查後，透過 911 事件紀念博物館整體規劃與說明陳述，心裡除了感受到事故當時的恐慌與無助感，更可從中體會到美國對於災害應變、災後調查及災後復原的嚴謹程度。

1. 災害調查需考量人類行為學及心理學

參訪中王价巨老師分享到 911 事件後啟動災害調查，並與當時事件經歷者進行訪談，復比對死傷人數性別，發現女性的死亡人數是男性的 2 倍之特殊情形；在調查初期與民眾訪談內容都無法找到正相關線索，經過後續多次訪談才逐漸發現，女性死者較多主因應是女性著套裝及高跟鞋造成逃生行動困難，被後面逃生民眾推擠踩踏而喪失生命。

由此也可知，國際災後調查的程序除「災因調查」外，然而災害管理的各項制度設計是透過「民眾」來落實實踐，因此災害調查中也需將人類行為學跟心理學也納入評估與考量，最後才能在完整的災害調查報告提出符合人性行為適用的災害管理評估建議。

2. 完整的災後調查制度

911 事件紀念博物館中最精華的展覽區就是「回到 911 現場」內的陳列物品，此區以事件發生時間之時序，同時搭配照片跟當時事件保留下來物件（包含當時飛機錄音、新聞影片、救

災車輛與裝備、建築內各項物件等)，甚至針對現場罹難者依不同身分（如救災人員、雙子星大樓內辦公室職員、觀光客、機上乘客等）以不同圖案代表製作現場罹難者圖資。甚至針對周邊建築物結構、受損情形都納入事件後調查工作項目。

911 事件紀念博物館能將 911 事件鉅細靡遺完整紀錄，應是仰賴事件後能完整事件調查機制，才能有系統、邏輯地一一回溯並紀錄。王价巨老師分享自身過往擔任 FEMA 調查官的經驗，調查小組成員依發生事件所涉之不同領域專業，包含災害管理、疏散撤離、交通、建築工程等等。最後，再以 911 事件紀念博物館總結災害經驗學習精神。

3. 特殊的疏散撤離紀錄

911 事件紀念博物館提供數位影像紀錄片，敘說有關當時世貿雙子星大樓倒塌後，周邊倖存民眾試圖從渡輪碼頭搭船逃離曼哈頓，當時哈德遜河上的各類船隻立即採用複合式的通報機制，將所有公、私部門大小船隻集結到現場協助協助疏散。在看過該紀錄片後，反思透過不斷重新檢視目前針對各類災害所訂定之疏散撤離計畫，盤整可運用之可能交通運輸方式，以因應大型災害發生後的疏散撤離，毋需被現有疏散撤離框架而限制住任何可能的量能或機制。

肆、心得與建議事項

一、建構「長期」推動之災害管理模式

美國自 2001 年經歷 911 攻擊事件之後，布希總統在 2002 年 11 月 25 日簽署 2002 國家安全法案。2003 年 3 月，美國 FEMA 結合其他 22 個聯邦單位改組成立「國土安全部 (Department of Homeland Security)」，正式成為美國結合災害管理及反恐的單位，FEMA 則延續以往被賦予的任務，各州政府和郡、市政府則成立各自的緊急管理辦公室。

近年來，災害防救的觀念有大幅度改變，逐步從以往的救災、應變，轉往減災、整備、韌性與能力建構。美國體制也明顯的著眼於長期發展，導入相關概念或制度，從承平時即開始進行災害管理，以因應未來的天然災害。平時從減災整備開始協助推動能力建構，避免於災後的高度政治敏感時期才亟思介入，從建構信任開始。在這些必要的思考面向上，從災害管理的四個程序上，有些項目可更進一步的作為考量。

二、從「土地使用」出發並結合「社區體系」降低災害衝擊

減災工作著重於防減災技術與能力之提升，特別是從土地使用開始。紐約市都市規劃局從 2012 年 Sandy 颶風之後的水岸改造就回應了都市規劃做為減災第一線的重要任務；另外，聯邦在「國家洪水保險改革法」之後，更以主動減災為概念，在「國家洪水保險計畫」(NFIP, National Flood Insurance Program) 下提出「社區評等系統」(CRS, Community Rating System)，希望透過保險費率獎勵的制度，讓居民自主性的加入評等系統，藉著社區的主動力量，有效的推行社區體系及空間環境的減災工作，降低災害對社區的衝擊。

三、強化預警系統並建立資訊平台

整備階段強化早期預警系統、減災技術與緊急通訊技術交流，藉由資訊交流與互助，以增加應變時間，紐約和費城的緊急管理辦公室也都回應聯合國近年的呼籲納入預警系統及第一線的溝通。再者，透過災害經驗交流與人員訓練交流，建立符合具有共通語言也符合各國需求與特性之應變機制。另外重建工作其實複合了減災、整備階段之作業，為避免資源與時間之浪費，建立相關的資訊平台，針對災害重建之技術與經驗共同分享。

四、導入演習規劃評估機制

應變工作上強化能力提升的相關作業，透過整備階段的演習演練縮短應變時的不確定性、增加熟悉度、防止災害擴大，更避免不必要的資源浪費與錯置。找得到問題才是好演習，預警、無預警、腳本、無腳本，都是演練的形式，有其不同的目的，需有清楚的目標，擇定適當的方法，才能有效地達成演習的目的。經過與美國地方政府應急管理辦公室訪談交流發現，HSEEP 是有效辦理演習的方法，從規劃設計到執行，皆有設計非常清楚的概念架構、步驟與操作方式，藉由這些共通的方法，也才得以讓不同單位的人可以遵循一樣的模式來針對演習內容加以探討。

五、 災害管理標準化建立共通用語

美國的災害管理體系強調善盡各自職責與合作，也因為跨單位，必須具備足夠的「彈性」，並在平時就習慣共通的用語。國家事故管理系統（National Incident Management System, 以下簡稱 NIMS）將各級政府災害管理標準化，其組成包括：指揮及管理（Command and Management）、整備（Preparedness）、認證（Credentialing）、資源管理（Resource Management）、通訊及資訊管理（Communications and Information Management）、支援技術（Supporting Technologies）、持續的管理及維護（Ongoing Management and Maintenance）。透過指揮及管理機制，事故指揮架構以 ICS、跨部會協調系統（Multiagency Coordination System, MCS）、公共資訊系統（Public Information System, PIS）三個核心提供整體作業方針及流程。在整備強化上，NIMS 整合所有政府單位及相關機構，在平時建構及強化全災害事故管理整備工作、推動國家認證系統（National Credential System），建構事故管理人員及組織資格需求、認證、文件及資料庫系統，具體說明及標準化初期應變者在災害作業的角色及職責。不管 ICS 或是 ESF，這些觀念都已融入日常執行，很少糾結在字面上的討論，但是在各個單位的做法上都完整顯現了這些內涵與精神。

伍、附錄

王价巨老師簡介：

專業領域

- 都市規劃與都市設計 (Urban Planning and Urban Design)
- 災害及風險管理 (Risk and Disaster Management)
- 永續發展 (Sustainable Development)
- 文化資產保存與永續經營 (Cultural Heritage Preservation and Sustainable Management)

最高學歷

- 美國哥倫比亞大學博士、碩士 (Columbia University in the City of New York)

重要經歷 (部分摘列)

- 一、 行政院災害防救專家諮詢委員會委員
- 二、 科技部自然科學與永續研究發展司永續學門複審委員
- 三、 科技部自然科學與永續研究發展司防災學門複審委員
- 四、 科技部工程司土木水利學門複審委員
- 五、 科技部前瞻司環境科技群組審查委員
- 六、 行政院環境保護署第 12 屆環境影響評估審查委員會委員
- 七、 內政部營建署國家公園計畫委員會委員
- 八、 內政部消防署災害防救深耕計畫推動小組成員



圖 37 王价巨老師