

出國報告（出國類別：其他）

106 年臺日災害防救業務交流座談 暨觀摩參訪

服務機關：行政院

姓名職稱：行政院 常務副秘書長 宋餘俠

參議 馮德榮

諮議 聶志成

內政部(營建署) 專門委員 柯茂榮

經濟部(水利署) 副總工程司 張良平

臺灣中油股份有限公司 總工程師 陳耀泉

國家災害防救科技中心 組長 于宜強

派赴國家：日本

出國期間：106 年 8 月 13 日至 8 月 16 日

報告日期：106 年 9 月 27 日

摘要

依據 104 年 11 月 26 日我國與日本簽署「亞東關係協會與公益財團法人交流協會間強化災害防救業務交流合作備忘錄」，雙方原則每年輪流舉辦有關防災之各種主題之意見交換，並視需要辦理專家交流。爰我方與日本內閣府業於 105 年 3 月 23 日至 25 日與 12 月 2 日至 6 日兩次交流後，規劃採雙方輪流進行臺日災害防救業務交流座談暨觀摩參訪為原則，本(106)年由我方訪日，明年再邀日方訪臺。本年訪日為本(106)年 8 月 13 日至 8 月 16 日，由本院宋常務副秘書長餘俠率災防辦公室辦公室馮參議德榮、聶諮議志成，內政部(營建署)柯專門委員茂榮、經濟部(水利署)張副總工程司良平、臺灣中油股份有限公司陳總工程師耀泉及國家災害防救科技中心于組長宜強共 7 人組團赴日參訪。

本次除參加日本內閣府辦理的地震減災預防、地震緊急應變與災後復原重建等議題交流座談會、觀摩東京都防災與城市規劃、參訪福岡縣水利環境與災害復原設施外，並蒐集日本防救災相關災害防救緊急應變機制、與復原重建規劃等資料，以作為未來我國精進災害防救應變作業、中央與地方災後復原資源分配等課題之重要參考。

整體行程包括：(一)日本內閣府交流座談議題：日本災害救助資源分配作業、緊急應變運作機制、中央與地方災害復原作業分工方式。(二)東京都災害防救與都市規劃：東京都城市防災與都市設計規劃、明治神宮災害防護與古蹟修復機制、東京車站設計與規劃等。(三)六本木東京中城 (Tokyo Midtown)：防災監控中心參訪、瓦斯及油料發電機設施及高樓層主動重力阻尼器參觀。(四)福岡縣八女市水利河川災害復原簡報與現地參訪。

臺日災害防救業務交流座談 暨觀摩參訪 出國報告

目 次

摘 要.....	I
目 次.....	II
壹、目的.....	1
貳、參訪紀要.....	3
參、心得與建議.....	29
肆、出國效益.....	31
附件 1 內閣府簡報說明資料(復原重建、復興對策)	
附件 2 內閣府簡報說明資料(緊急應變、整備對策)	
附件 3 交流座談會議紀錄	
附件 4 行程拜會人員名單	

壹、目的

本次臺日災害防救業務交流座談與參訪觀摩，系依 104 年 11 月 26 日我國與日本簽署「亞東關係協會與公益財團法人交流協會間強化災害防救業務交流合作備忘錄」，雙方原則每年輪流舉辦有關防災之各種主題之意見交換。爰我方與日本業於 105 年 3 月 23 日至 25 日日本內閣府防災擔當官員齊藤馨參事官等 6 人組團訪問我國，同年 12 月 2 日至 6 日由本院災害防救辦公室林副主任宗賢組團赴日拜訪日本靜岡縣及東京內閣府兩次交流後。本次訪日為本(106)年 8 月 13 日至 8 月 16 日，由本院宋常務副秘書長餘俠率災防辦公室辦公室馮參議德榮、聶諮議志成，內政部(營建署)柯專門委員茂榮、經濟部(水利署)張副總工程司良平、臺灣中油股份有限公司陳總工程師耀泉及國家災害防救科技中心于組長宜強共 7 人組團赴日與日本內閣府辦理交流座談會，亦安排相關災害防救參訪行程。

本次交流座談活動針對地震減災預防、地震緊急應變與災後復原重建等議題進行交流座談。另有鑑於日本防災產業與災害防救業務緊密結合且蓬勃發展，本次參訪亦安排拜訪日本防災產業相關單位，了解防災產業的近年之發展與代表性案例之成果。同時，也針對日本東京都會區之文化古蹟防災、與九州福岡縣因豪雨致災之水利重建工程設計與推動執行案例之現地參訪。

主要行程安排在東京都與福岡二地，東京都部分為與內閣府防災擔當管理局交流座談、日本防災產業之拜訪、東京都中城(Midtown)之災害防救與監控系統，福岡縣部分參訪八女市因豪雨致災之水利重建工程案。期藉由本次參訪行程蒐集瞭解日本在自然災害之減災預防、緊急應變、災後復原作業等資料，作為我方未來策進災害防救之重要參考。(參訪行程如表 1)

表 1 2017 年臺日災害防救業務交流座談暨觀摩參訪規劃行程

日期	行程規劃
8/13 (Sun)	去程： 臺北松山機場—東京羽田機場（搭機）
8/14 (Mon)	拜會日本防災產業（JBP）及參訪 Midtown
8/15 (Tue)	拜會內閣府、參與臺日災害防救業務交流座談 東京羽田機場至日本福岡機場（搭機）
8/16 (Wed)	參訪福岡八女市水利工程重建（2012 年九州豪雨受災地之一） 回程：日本福岡機場—臺灣桃園機場（搭機）

貳、參訪紀要

一、拜會內閣府與臺日災害防救業務交流座談

此次臺日災害防救業務交流座談為臺日簽訂災害防救業務交流合作備忘錄後，第 3 次災防業務交流，我方業前先提供有關地震減災預防、地震緊急應變與災後復原重建等防救災議題，並於 8 月 15 日假日本台灣交流協會與日本內閣府政策統括官(防災擔當)災害管理局進行交流討論。我方由行政院宋常務副祕書長餘俠率災防辦公室辦公室馮參議德榮、聶諮議志成，內政部(營建署)柯專門委員茂榮、經濟部(水利署)張副總工程司良平、臺灣中油股份有限公司陳總工程師耀泉及國家災害防救科技中心于組長宜強共 7 人與會，日方由內閣府佐谷悅子政策統括官參事官(負責災防日及國際交流事務)帶領參事官輔佐武藤亨次與大澤先生參加，首先由日本台灣交流協會總務部長柿澤未知歡迎致詞，接續由日方、我方領隊致詞後，開始針對會議議題，日本地震預防整備、應變作為、復原重建等相關議題，由日方先行依提供之資料簡要說明(相關資料如附件 1、附件 2)，之後雙方交流座談進行討論與交流，日方並致贈內閣府出版的「日本的災害對策」，「平成 29 年版防災白書」與「Business Continuity Guidelines」等資料，業將會中交流意見彙整於座談會議紀錄如附件 3，重點摘述如下：



圖 1 台日防災業務交流座談會(1/2)

(左側為日方代表團由右至左分別為：大澤先生、佐谷說子、武藤亨次；右方為我方代表團)。



圖 2 台日防災業務交流座談會(1/2)

(前側右至左分別為：日本台灣交流協會總務部長柿澤未知、台北駐日經濟文化代表處秘書林郁慧)。



圖 3 台日防災業務交流座談成員合影

(一) 地震災害預防整備

因應災害發生，為提升日本企業強化其自身可持續營運能力(BCP, Business Continuity Plan)課題相當重要，日本內閣府出版「Business Continuity Guidelines」(BCG)，主要內容為指導企業防災策略與應變，促其在重大災害事件發生後仍可保持其營運能量減少經濟損失。另原則兩年定期調查企業災防應變能力整備情形，目前大約六成以上大企業皆有依照 BCG 進行規劃與研究推動。惟對於中小企業提升 BCP 能力，將為日本內閣府未來輔導之重點。另對於已具有 BCP 能力之大

企業，仍需持續進行定期檢視以調整 BCG 相關指導原則，以符合實際情形。

(二) 地震應變作為

日本政府尊重地方自治的精神，一般性災害應變由地方政府先行處理，中央政府則俟地方政府對中央發出請求後才會提供援助。惟如 2016 年熊本地震大地震災害發生時，因為災害規模過大，當時日本的政府主動支援。日本中央政府主動運送救援物資至熊本災區，送達熊本地區的物資包括毛毯、食物與飲用水等。由於物資數量過多，災區沒有適合的地方可以存放保存，於是商請地方民間物流業者協助。有鑑於熊本地震應變的經驗，未來如何存放民間救援物資的工作，地方政府已經與民間物流業者事前進行簽署 MOU 合作備忘錄，以利未來災害應變救援之需求。

日本重大災害發生時，中央災害應變指揮中心成立區分為，成立重大災害對策本部有 100 多人進駐，由防災大臣擔任總指揮官，另非常重大災害(如 2011 年東日本大地震)，則由總理大臣擔任總指揮官，召開非常災害對策本部會議，各部會首長均參加，以研擬相關應變對策。指揮中心開設後會依開設層級有對應的層級的人員進駐處理，主要工作為蒐集當地災害受損的情形(包括道路、水電、瓦斯等維生設施)，並適時提供地方政府協助。在應變計劃的擬定中，日本政府是以對日本影響最大的南海海槽所引發的直下型地震作為情境，擬訂定緊急應變計畫，南海海槽可能引發的地震進行情境設定如圖 4。針對南海海槽所引發之大規模地震的應變緊急計畫中，規劃動員調度 37 個州的人力(包括警力 16,000 人、消防 17,000 人、自衛隊 110,000 人)與飛機 620 架、船隻 470 艘。已註冊的醫療小組共計有 1323 組，利用陸運及空運方式投入災區。中央政府立即採購 4 至 7 天救援物資包括飲用水 460,000 立方米、72,000,000 餐的食物等相關物資。

於日本緊急應變計畫內容包含預劃救援人力與相關救援路線、方式、醫療組織支援計畫外。另於大規模災害發生時，亦規劃長期救助的方式與計畫。

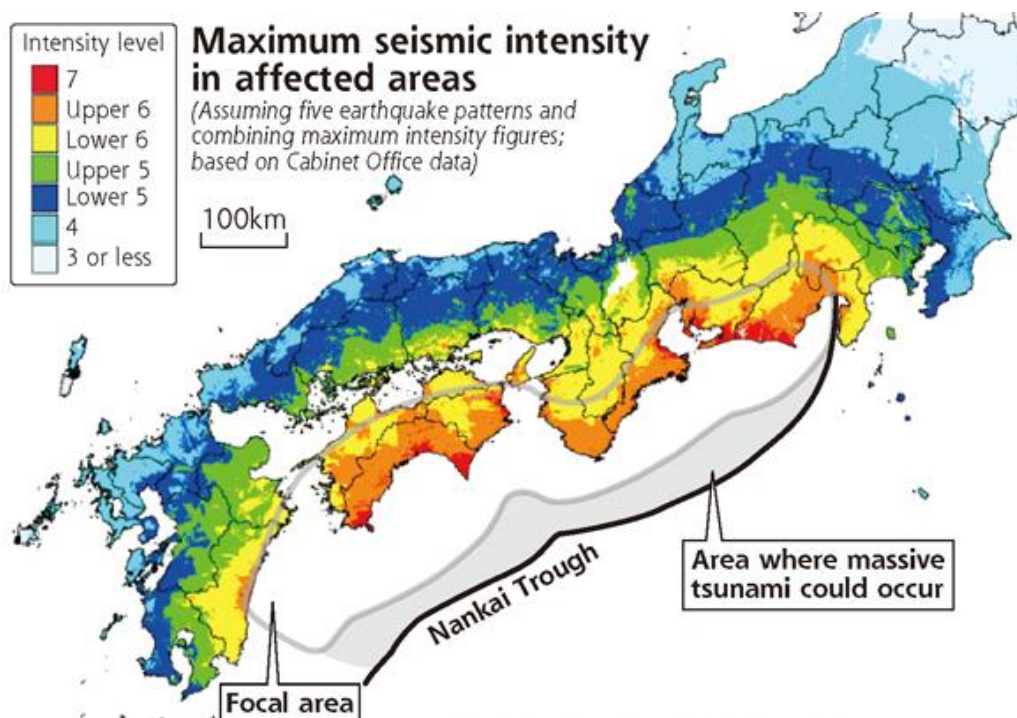


圖 4. 日本南海海槽所引發地震情境模擬與設定

(三) 災後復原重建

日本在復原重建著重復原計畫與預算分配，於復原計畫擬定，相當重民眾與地方團體之意見，並充分協調後，俾利風險與預算於重建的過程中達到平衡。日本災害復原與重建補助早在明治時期就開始了，多年下來經歷過相當多的調整。根據日本災害防救基本計畫明定，中央政府與地方政府相互分攤。以市町村為單元進行重建調查，透過地方的主要公共團體進行復原計畫的研擬，中央政府站在協助地區民眾重建的角色。政府所能做的復原重建是以公共硬體設施(道路、基礎硬體)為主，經費由中央政府提供預算補助，由地方政府執行。

有關日本中央政府於災害重建復原經費負擔約 2/3，地方負擔約 1/3，中央政府另提供地方政府交付稅(補助金)，核計中央負擔 98.3%，地方政府僅負擔約 1.7%。另對於較大規模災害後，日本另訂「激甚災害制度」(最嚴重程度災害如會議資料)，包含河川、道路、港灣等設施補助金提供地方政府，並針對中小企業貸款融資提供優惠協助。如本(2017)年九州豪雨災害，造成 38 人死亡，5 人失蹤，日本將其指定為大規模激甚災害，大幅度提高相關補助金。另如中央政府補助重建

預算如有不足時，則於年中將辦理追加預算(日本會計年度為 4 月至隔年 3 月)，如 2016 年 4 月 16 日熊本大地震，日本中央政府追加預算約 7000 億元日幣，協助當地重建規劃，另 2011 年東日本大地震災情慘重，日本重建經費編列 32 兆日圓，並政府財政負擔過重，則採增稅方式(包含住民所得稅 10 年、公司企業與法人營業稅 20 年)，以因應各項重建經費。。

有關住宅損害救助，日本訂有「受災者生活重建支援制度」，針對因災後影響基本生活之受災戶，地方政府依基本救援金，補助受災戶慰問金。補助範圍為 1 地區市町村 10 戶以上損害之區域，並視其為全毀或半毀之房屋受損情形，提供相當之慰問金，另對於重建或整修亦提供相當之慰問金。例如住宅全毀，基本支援金 100 萬日圓，住宅重建之加算支援金 200 萬日圓，總計 300 萬日圓。此部分屬慰問金性質，非提供重建新房舍之經費，後續重建新屋仍須受災戶自行重建復原。綜上，考量政府資源有限，目前日本積極推廣民眾投保災害(地震、水災)保險等，以補足政府救助不足部分。

二、參訪日本防災產業(日本 JBP)及相關防災 BCP 設施

(一) 參訪日本防災產業(日本 JBP)

8 月 14 日參訪日本產業協會(日本 JBP)，JBP 全名是 Japan Bosai Platform(日本防災平台，Bosai 日文防災的發音)。本次參訪外由日本 JBP 事務局長土井 章率領常務理事沼田收、研究員小谷枝薰、三井公司代表日建設計工程部副代表早川文雄與代表團會面座談，首先介紹 JBP 之實務運作，包括參與國際、國內相關防災活動，以及 JBP 之主要任務「為降低世界災害風險，奉獻日本防災技術」如圖 5，接著由三井不動產公司介紹東京中城(Midtown)之防減災安措施後，到現地參訪，瞭解其防減災設施運作情形。

JBP 是在 2014 年 6 月 4 日成立，係由日本政府支持推動的一個產政學交流平台。目的在利用日本防救災的經驗與技術，透過平台進行防減災技術交流與協作方式以日本為中心對亞洲新興國家進行防災技術的輸出。2017 年 4 月改制為

一般社團法人，目前有 105 家公司為該組織會員。JBP 利用不同災害別(地震、海嘯、崩塌、颱風、暴潮、淹水、乾旱、火山、野火、龍捲風、熱浪、寒潮、雪崩等)提供防災解決方案的方式，並介紹組織成員可以提供之災害防救技術服務與過去服務成果。

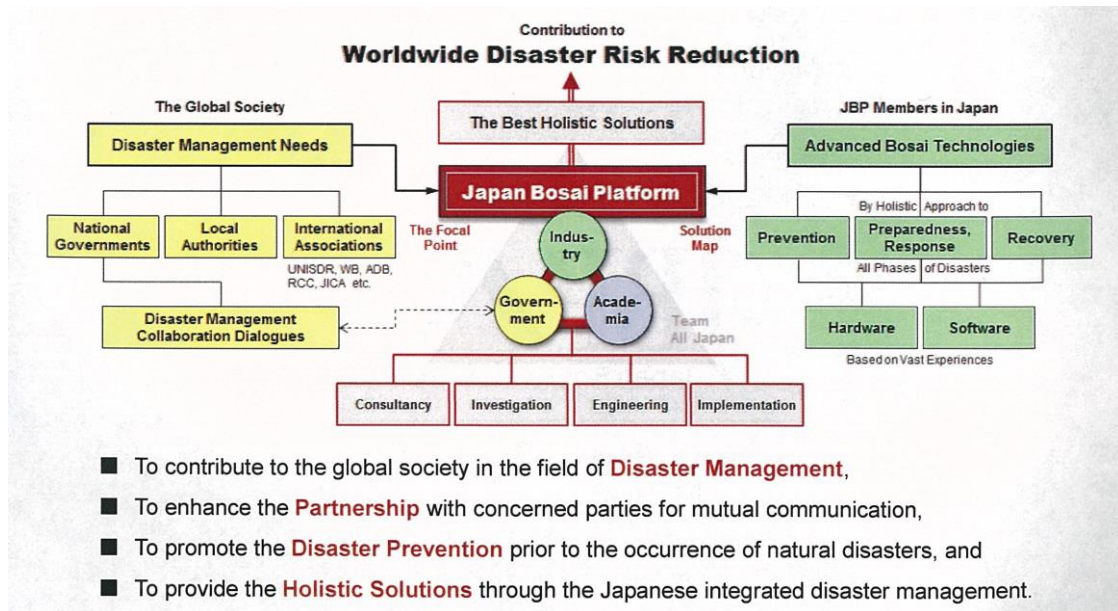


圖 5. JBP 主要任務架構圖

Category Search

There are all of tags in search categories shown below. You may select any of them together at once in order to find out the specific solution. However, there will be cases that no match is found. In that case you need to try in different ways again to search solutions.

▼ Hazard Clear

Earthquake Tsunami Land Slide Cyclone Storm Surge Flood Drought Volcano Wild Fire Tornado Heat Wave Cold Wave **Avalanche**

▼ Solution Purpose Clear

Prevention & Mitigation Preparedness Response Recovery

▼ Solution Theme Clear

Research & Investigation Risk Assessment Disaster Prevention Plan Finance & Insurance Infrastructure Technology Building Technology Eco Infrastructure
Information & Communication Technology Rescue & Medical Treatment Products & Goods Education & Training Evaluation

▼ Technology Subject Clear

Research Site Investigation Technical Research & Development Feasibility Study Hazard Identification Hazard Simulation Risk Monitoring Impact & Damage Simulation
Legislation & Technical Regulations Mitigation Plan Plan for Relief & Recovery Support Business Continuity Plan Proactive Investment Emergency Finance Insurance
River & Basin Dam & Reservoir Coast Sabo Road Railways Airport Port Essential Utilities Urban Facility for Disaster Prevention
Emergency Base & Back-up Facility Design & Construction of Resilient Building Resilience Improvement on Existing Building Mitigation Measures for Interior & Facility
Temporary Housing & Facility Ecosystem-based Infrastructure Information Gathering Information Analysis & Judgement Information Communication Information Platform
Emergency Rescue Operation Emergency Medical Service Machinery & Equipment Survival Goods, Tools & Devices Survival Food & Drink Human Resource Development
Educational Publication Training & Exercises Post Disaster Evaluation Post Training Evaluation

圖 6 JBP 提供 4 層次之選項以遴選出能提供防災解決方案之對策所屬會員



圖 7 參訪日本 JBP，日方成員包括 JBP 及三井不動產公司 (左側為日方代表團由右至左分別為：土井章、沼田收、小谷枝薰、早川文雄；右方為我方代表團)。

(二) 東京中城現地參訪

東京中城規劃有豐富的文化設施，包括由名服裝設計師三宅一生所主導的 21_21Design Sight、Suntory Museum 及 Design Hub。Suntory Museum 是三得利集團的博物館，以展現日本精緻歷史文化為重點。Design Hub 則為設計產業的育成中心及會議中心。擁有將近 3 公頃的檜町公園，納入東京中城計畫進行整體規劃，將原防衛廳基地內約 140 株檜木、銀杏、櫻花等樹木，保留或移植於公園內，使此街區成為高度綠覆空間，使豐富綠化成為此街區的另一重要特色。檜町公園在西元 1963 年正式開園，江戶時代就種植許多檜木。目前園內尚餘留水池及檜木，還有廣場、羽毛球場等。東京中城計畫與南側的日比谷線六本木站距離約 200 公尺，為了方便使用者搭乘捷運系統，避免造成臨近道路交通擁塞，於是計畫興建地下直通的人行通道。地下鐵大江戶線六本木站與千代田線乃木坂站間之直通道路亦配合東京中城 MID TOWN 興建工程的完工期限，予以闢建。



圖 8 東京中城設施示意圖

該大樓的就業人口約為 1 萬 5 千，居民約 1 千餘位，約近百項的商業機構進駐。城中城包括了商業機構、一般住宅與百貨商圈等，建物的設計與建築是以企業持續營運的概念設計建造的。當災害發生的同時，在無外來援助的情形下建物仍可以持續維持機能三天以上。一般災害發生，對住商建物直接影響就是停水停電，城中城的設計能源系統採用電力與瓦斯雙管並行，當災害發生產生大規模停電無法對大樓正常供電時，大樓可以切換成利用瓦斯進行發電，使得大樓的維生系統可以持續運作。如果電力與瓦斯同時中斷，大樓也備用的柴油可提供發電機組發電，油料的存量可以供大樓使用 72 小時供電之用。也由於大樓能源系統採電力與瓦斯雙管並行，因此平時可以透過耗能控管方式達到有效節能功效。將部分系統所排放的熱氣或廢能回收再利用，提供其他例如暖氣或照明等裝置使用，達到節能環保效果。

(二) 中城大樓(Midtown)開發特性與分析

1. 即早確定開發構想及開發方式

1995 年防衛廳本部遷移後，舊址用地即朝既定開發方向進行土地處分

及相關都市計畫變更作業，由財力雄厚的三井集團的三井不動產帶頭結合其他五家公司標購土地，提出「東京中城(Tokyo Midtown)更新開發構想」。該合作開發團隊於 2001 年取得，經核算成本約 760 萬日圓/坪，依開發構想更新建設後，其總經預估價值未達 1,500 億圓，遠低於 1,800 億圓之土地取得成本。故三井不動產公司乃提出「防衛廳舊址完全復活計畫」，在實質建設方面研擬整體開發計畫，同時，在財務計畫方面，決定採用「特定目的公司 SPC (Special Purpose Company)」方式，以不動產證券化手法籌措開發資金，俾順利推動。

綜觀日本諸多大型更新事業，因其須投入龐大的資金，多以創造百年大業的觀點，在規劃初期，除實質建設相關問題外，對於後續有效營運等相關議題，均能先期與相關機關機構充分協調溝通，願意花費較長時間將可能遭遇難題，尋求共識並確定解決方法，詳細研訂執行計畫，始依循實施，一旦進入施工階段後，均能如期完成，絕少必須屢次變更設計而延誤工期之現象發生。如總面積達 11 公頃六本木之丘從 1986 年經指定為「再開發誘導地區」後，雖耗時 17 年，終於 2003 年完工啟用，但其係於 2000 年 4 月開工，龐大的更新事業，僅花費了 3 年即予完成。而本 MID TOWN 更新事業，雖於 1995 年防衛廳本部遷移後即展開作業，而一旦開始動工，亦能掌握於 3 年內完成。

2. 財力雄厚經驗豐富的企業體願意帶頭扮演協調整合角色

東京中城計畫，由百年老店的三井不動產為代表，結合其他五家企業共同標購土地，更新事業的推動，從更新構想及事業計畫的策略開發方式（建築設計）、財源籌措以及後續營運等問題，均由該公司主導，從整體規劃創造整體效益的觀點，進行溝通協調。

3. 協調附近地區相關設施的實施進度，創造更大的相乘效果

在東京中城西南側的六本木之丘業於 2003 年 4 月完工啟用，在相關軟

體服務及活動策劃等運作下，已帶來相當可觀的集客效果及開發效益。在地下鐵線路及連通道路的配合興建，以及對側基地於 2005 年建設完成的教育設施－政策研究大學院大學校園，並於 2007 年同步完成的文化設施－國立新美術館，使中城大樓創造之「住、職、遊、憩、文化」複合機能。

4. 善用周邊的開放空間塑造更新特色

在東京中城大樓東北側既存的「檜町公園」面積約 3 公頃，該公園於 1963 年興闢。園內有樹齡達數百年以上的檜木，並有水池、百株以上的銀杏及櫻花樹，是都市中心區相當珍貴綠地資源，經由著名的建築設計大師，安藤忠雄及三宅一生的創意，並透過民眾參與方式納入更新計畫，進行改造。將所有樹木原地保留或移植，進行環境改造，使充滿綠意的公共開放空間，成為此街區的最大特色及最佳賣點。此種善用鄰近人為或自然生態資源，創造更大更新附加價值的作法，必然是可遇不可求的。但如能抱持此理念，積極探索追尋，或能發掘潛沈的歷史文化等資源，藉由妥善規劃，予以發揮光大，應可創造無可取代的特色。



圖 9 東京中城戶外的立體連通道

(三) 中城大樓(Midtown)防災設施規劃

1. 控制中心

中城大樓(Midtown)是以智慧城市的概念建造的大樓，對大樓的安全進行嚴密監控。除了一般防火、治安預布監測儀器，也大樓附近的照明與戶外門窗進行異常監控，以確保大樓內的居民或遊客使用大樓的安全，也透過這些監測達到節省能源環保的功能。

大樓內設有防災監控中心主要分為防盜的警備設施及防災的設備設施，防盜的警備設施會輔以超過六百架的攝影機及放置於各處的緊急電話。防災的設備設施包括具有監測的火災消防設備及相關的冷卻設施。此外，在設施方面則包括電力使用量監控、溫度及風向控制、衛生設施方面以設置於各樓層的水塔為主及控制大樓日光的百葉窗監控運作設施。

在電梯安全防護上，除基本知的 CCTV 及聲控系統外，在預警停電致電梯暫時停止運載時，電梯內設有一維生空間，裡面有水、乾糧、手電筒等，俾安穩乘客之心情，耐心等待救援。

2. 電力設施

大樓的發電設備主要是使用瓦斯及油料進行發電，在瓦斯發電方面，經由兩台的瓦斯發電機在發電的過程中會將產生的熱氣再導入產生蒸氣的使用，而不會排入空氣中造成污染。夏天時此兩台瓦斯發電機每天運轉，在冬天時，則每週使用 1-2 天，並會在瓦斯費用與發電效能相互評估後，進行細部的調整。在油料發電機方面，經由三台的發電機配合 600 公升的油槽，其使用的目的是在災害發生時方才啟動，可提供防災必需的設備(如照明等)連續使用可以維持 72 小時的電量。



圖 10 中城大樓機電設施(1/2)



圖 11 中城大樓機電設施(2/2)

3. 防震阻尼設施

東京中城大樓的高度必須考量到防災的設計，因此在設計時，各樓層會加入斜支撐以加強結構。

考量到颱風期間的風力在第 44 層對角裝置 2 台阻尼器，原設計主是以對抗風壓，後來在日本 2014 年 311 大地震時也產生非常大制震效用。其阻

尼器是由上方重量為 40 噸、下方 10 噸的軌道及四個監測器所組成。可在 X 軸及 Y 軸兩個軸向產生制震作用。



圖 12 中城大樓阻尼器全貌

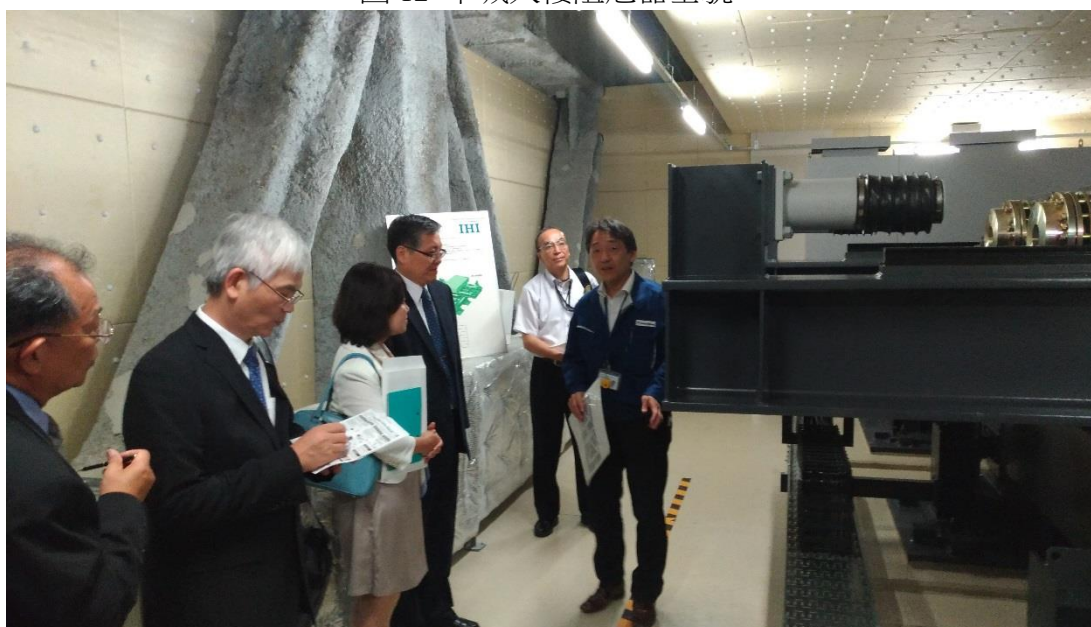


圖 13 中城大樓作業人員說明阻尼器使用情形

三、東京都街道等災防設施與東京車站消防設施

本次利用時間觀察東京都市街道防災設施，並前往日本明治神宮與東京車站現場勘查都市規劃與防災設施。

(一) 東京都街道災防設施

東京都街區防災設施多處可見避難疏散地圖、消防栓指示標誌、滅火器及消防隊等災防設施，讓民眾生活納入防災知識，提升防災意識之城市。



圖 14 都市街道設置避難疏散圖



圖 15 消防栓指示標誌



圖 16 街道設置消火器(1/2)



圖 17 消火器

(二) 明治神宮古蹟修復

明治神宮坐落於東京澀谷區，占地 70 公頃，是為祭祀明治天皇和昭憲皇太后的神宮。該神宮為避難疏散地點，大部分為木構照建築，其防災設施包含透過火警自動警報設備、滅火設備(滅火器、消防栓、水幕噴頭、放水槍等)、119 通報裝置、保全設施及避雷設備，並於周邊設立消防局，以因應災害之發生。

對於古蹟修復遮蔽方式有兩種，一為透空式，讓你看得到修復的古蹟；一為仿真式，讓你看到仿真影像原貌。



圖 18 明治神宮



圖 19 明治神宮古蹟修復(透空式)



圖 20 明治神宮古蹟修復(仿真事)

(三) 日本東京車站防災設施

東京車站地區位於皇居與東京車站間，是日本東京都都心內最重要的商業辦公中心之一。東京車站內隨處設置相關防災設施，較為特殊之設施如滅火栓與緊急電話、防煙設施等，顯見日本對於車站防災極為重視。



圖 21. 東京車站附近街景



圖 21 滅火栓與緊急電話



圖 22 車站內防煙設備

四、參訪福岡災後重建工程設計與推動情形

8 月 16 日拜會八女市之八女縣土整備事務所，由該事務所長萩島清隆簡報說明 2012 年 7 月八女市於遭受北部九州豪雨侵襲及矢部川水系目前復原之狀況，隨後由河川砂防課住吉課長及主任技師小田帶領下，前往星野川現場考察當地河川分流及石橋（宮之原橋）修復等工程，雙方就相關修復工程預算及復原過程遭遇之困難處等問題進行意見交換。



圖 23 八女縣土整備事務所說明會議



圖 24 拜會八女縣土整備事務所成員合影
(右側為日方代表團由左至右分別為：萩島清隆、住吉正浩、東幸治、小田先生；
左方為我方代表)。

矢部川流域位於福岡縣南部，主要河川長 61km，流域面積約 647 平方公里，屬日本一級河川，中下游段流經柳川市、筑後市等 5 市 2 町地區。於矢部川流域區域土山林坡地約佔 74%，水田、農地約佔 24%，住宅區僅佔 2%。

2012 年 7 月八女市於遭受北部九州豪雨侵襲，黑木（八女市）氣象廳於 7 月 14 日 9 時 47 分測得有最大時雨量為 91.5mm/hr，並於 7 月 13 至 14 日總降雨量 534.5mm（觀測史上第一位是 486.0mm）。造成矢部川流域之之星野川、笠原川、橫山川、龍川內川堤防溢堤，造成嚴重淹水災情、大規模坡地崩塌，共計淹水 612 戶，淹水面積達 120ha，另經統計道路、河川兩土砂災害共計 243 處，損失達 230 億日圓。統計八女市災害（含死亡）10 人，家居被害（含毀、半毀、部損毀、淹水等影響住戶）達 1332（棟）。

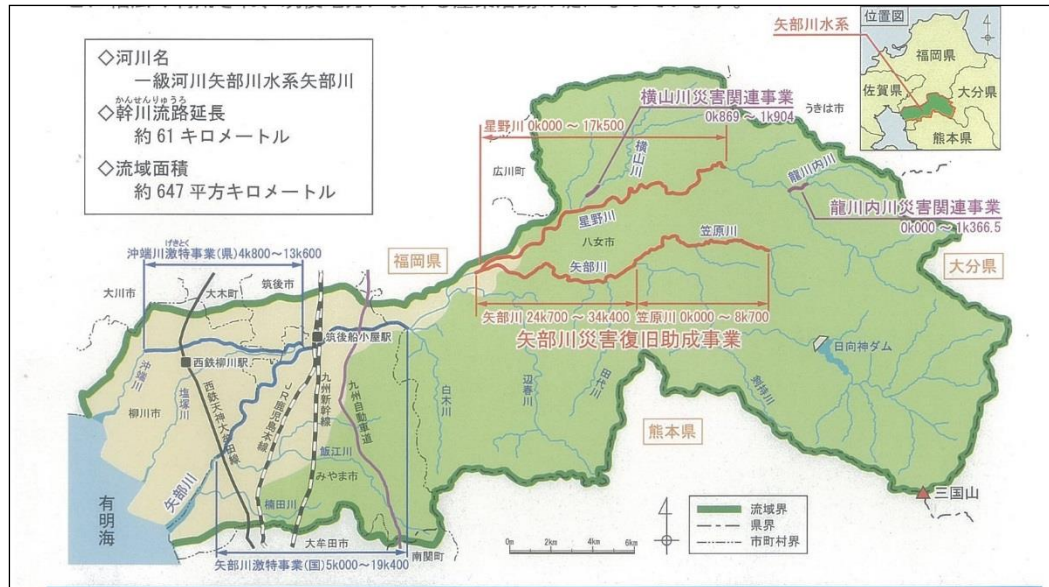


圖 25 矢部川水系災損情形

本次參訪矢部川流域星野川之石橋（宮之原橋）災後復原與整治，日方詳細說明河川整治從河川整治課題與解決、河川整治規劃設計，並至現場訪查，確實瞭解日本執行水利災後重建作業之情形，重點摘述如下：

（一）河道整治計畫課題與解決

1. 石橋（宮之原橋）保全

宮之原橋為 1922 年(大正 11 年)建設完成之石橋(橋長 46m，橋寬 3.2m)，為八女市景觀計畫石橋群之一，亦為重要土木遺產（文化遺產）。於 2012 年 7 月八女市於遭受北部九州豪雨侵襲，星野川上游土石山崩，經洪流造成上游漂流木掛淤阻塞造成溢流週邊 20 戶受浸災淹水。爰通水斷面不足，需拆除改善與當地居民全力保留文化遺產之意識形成衝突，河川改善計畫災害復舊工程必需修改，合意地方需求。

為規劃石橋（宮之原橋）災後復原之方式，福岡縣八女縣土整備事務所邀集各專家學者學生(九州大學工學院教授，福岡大學景觀教授福岡大學景觀助教，九州大學環境社會助教)、承包施工業者、在地人士(二位長野行政人士、矢部川河川委員長)等，也特別請九州大學協助製作復原模型，並經充

分溝通討論，最後以模型造型做細部成果呈現，使各參與人員瞭解復原規劃情形。

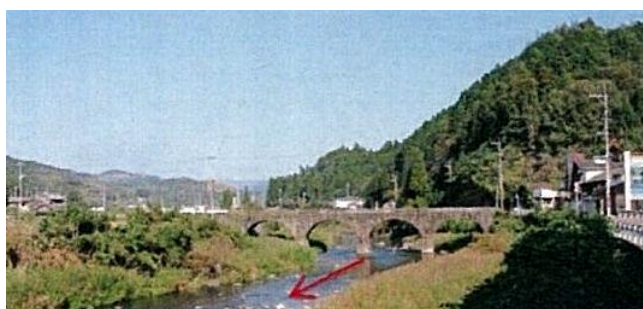


圖 26 石橋（宮之原橋）災前

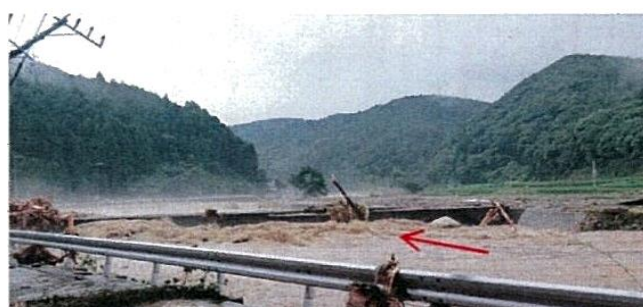


圖 27 石橋（宮之原橋）災中



圖 28 石橋（宮之原橋）災後



圖 29 石橋（宮之原橋）復原規畫模型

2.河道改善計畫

經檢討河道整治長度 880m，規劃左岸新僻疏洪水路長 260m（新設分水路）右岸沿道路既有防洪牆，並維持原河道，另規劃疏洪分水路（灣曲、岩盤裸露點）確認中間島，以平面二次元流況解析及水理模型實驗，分析包含石橋的保全、新僻疏洪道分水路、與分水嶺及河川生態影響評估等，朝預防與減輕洪水災害為目標，制定河道整治計畫。

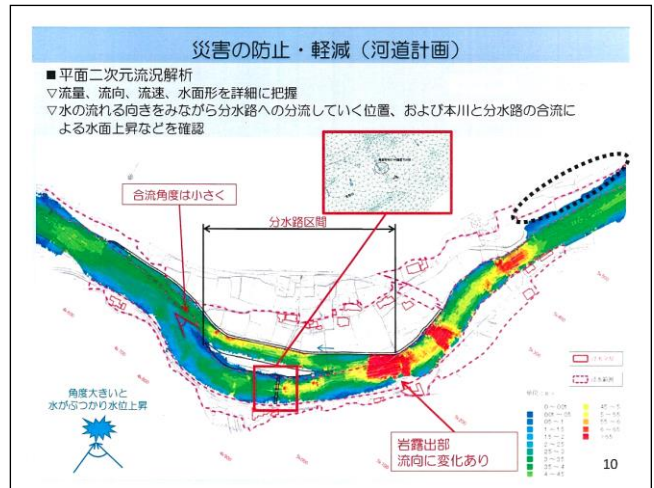


圖 30 星野川之石橋（宮之原橋）河道整治規劃

（二）現場施作規劃

水理及環境景觀模型均確認後，由河川管理者，專家學者，承包施工業者，再結合地域住民現場參加現勘研討，相互提案、教導、溝通進行現場施工，以結合日後維護管理者，愛護河川地方人士互相聯繫，並認識各種工法進行，媒合繼續施工完成。

現場分水路堤防護岸採漿砌大塊石做法，除增加界面粗糙度外，塊石孔隙均可為日後河川生態棲息空間，以利各類在地動植物棲息發展，原水路河道則儘量維持既有結構及生態，配合本流宮之原橋完整性。

宮之原橋復原規劃，係經 5 次在地諮詢會議討論定案，預計施工至 2018 年

(成 30 年)完成整體復舊及環境景觀改造工程。



圖 31 召開 5 次在地諮詢會議

(三) 現場訪查情形

1. 宮之原橋之主河道完整保留下來原左岸縣道 52 號縣，仍保持原堤防護岸保護工，護坦植生茂盛，已保留既有生態棲息地。
2. 中間島係由新砌大塊石漿砌工法堤防圍立而成，並興建新橋無落墩跨越至右岸水防道路，貫穿分流工水路連接宮之原橋為完整跨河人行步橋。
3. 右岸含新分水路堤防亦以漿砌大塊石構築而成約 880 公尺新建堤防。惟為因應右岸岸後農田灌溉尾水及銜接下游灌溉渠道，而在堤防創台處設置新的灌溉水路兼排水路，故有涵管流出及放流之灌溉水，亦使往下游灌溉水路通暢無阻。
4. 分水路起點設有分流堰，亦為大塊石砌成近自然分流堰，並規劃分流量為主流設計 1300cms 及分水路分流 500cms，分水路為新開水道，河道底有岩盤鑿取形成，堤防基腳與岩盤結合牢固，故其保護基腳之護坦工僅以拋塊石保護、護坦。

- 5.中間島之景觀設施仍在施工中，尚未形成如模型之模擬景觀，然右岸堤防已完成可充分保護右岸農田及聚落住家。原之橋束縮段得以分水路疏洪方式辦理已達不溢堤效果。
- 6.現場施工已形成主流道新建分流道疏洪工，並將宮之原橋完整保留，原主流道不足之通水斷面由分流水路予以擴寬滿足。另右岸所需擴寬河道堤防用地，及中間島之用地，係惟與在地居民達成共識之下政府以協議價購方式取得。
- 7.參訪八女縣土整備事務所其工作性質如同本國水利署河川局、水土保持局各分局或縣市政府水利局角色，然其災害管理分為道路災害，河川災害、土砂災害，三項目一併處理，為直接參與地方災害及復建公務部門。在此次河川災害復舊助成事業預算為 119 億日元。其中單項分水土整備約 260 公尺施工預算約 2 億日元。比較國內每公尺堤防（漿砌大塊石）約 10~15 萬（單岸 3-4 公尺高）日本營建物價仍是較高，然其整合在地人士意見，景觀投入，保留文化遺址營造生態棲息地努力及相關措施是不可量化之預算，卻做得非常圓滿。



圖 32 石橋（宮之原橋）現況



圖 33 灌溉水路兼排水路



圖 34 現場說明與意見交換



圖 35 現地訪查合影

(四) 檢討與分析

- 1.此次參訪福岡縣八女市土整備事務所，有如我國河川及水保單位，其一級河川矢部川水系包含矢部川、星野川笠原川、橫山川、笠原川、橫山川、龍川內川等位居上游縣管區段。然其災害管理統計仍以一個水系內之道路

災害、河川災害、土砂災害為分類，亦即沿河川道路災害、橋樑災害，住家、農田災害，山崩地滑土石流災害均由一個單位處理，有別於我國河川、道路橋樑、山崩土石流不同單位處理及復建之模式。

- 2.平成 24 年 7 月九州北部豪雨（西元 2012 年）在福岡縣降雨觀測定位為短延時強降雨，其黑木雨量觀測所（氣象廳）記錄每小時最大雨量 91.5mm 最大 3 小時雨量 174.5mm，累計雨量 534.5mm 而造成重大災害，然與本國近期尼莎颱風在屏東佳冬地區最大每小時 182mm，最大 3 小時雨量 437mm 累計雨量 606mm 比較均造成重大淹水事件，即在氣候變遷下兩國各地短延時，強降雨量發生頻率均有逐步昇高趨勢，且最易造成即時重大災情，不僅預報時間縮減，離災行動加速，災中搶救效率要提高，災後復建期延長等問題出現。
- 3.整體復舊助成工程預定五年完成，其重點在河川築堤河床掘削、河道擴寬、橋樑復建改善，堰體改善等與我國颱風水災，著重在堤防護岸復建，河道疏濬河道檢討擴寬佈設及分洪，橋樑加長加高滿足通水斷面而所做復建治水策略有相似之處。惟其河川築堤係在河寬通水斷面不足，發生河岸侵蝕，溢淹下為之並隨地形，地物環境所需而佈設，並不以二條平行線佈設堤防方式為之，儘量減少人為河川植生物設施，為治理河川特點。
- 4.此九州豪雨洪水在舊有橋樑均發生漂流木掛淤阻礙水流而溢堤情勢，致有老舊橋樑改建，文化遺地保留，或拆除重做重大爭議。然以基層公務單位以民意為依歸主動透過，各方人士，召集各水利土木水保專家，景觀觀光生態學者，愛護文化古蹟在地居民，各行各業均邀集參與復建策略方法、工法說明研討，更從學理、水理、演算到景觀模型造型呈現，與在地居民參與溝通，廣泛遊說支持，經過五次在地民眾參與研討，最後訂案復舊方式，值得國人學習。近期前瞻計畫內水利署特別訂定民眾參與機制規則納入執行也特別強調在地之溝通，以達到施政 NGO 人士，專家學者居民洽協共贏局面。

5. 本次宮之原橋復舊工程內施工者，即承包廠商均需參與各項說明研討會另人訝異!國內承包商顯少能主動參與施工界面協調，而日本施工者從設計說明協調即介入參加，施工前即主動瞭解在地人民需求，做施工中相關影響性預行溝通，值得我國營造廠商借鏡參考。
6. 本參訪可知日本基層治水復建程序非常嚴謹詳實，由其簡報內災害全系河系點位顯示，浸水災害調查，河川災害分類，預算經費一目了然，目前水利署實施各颱風豪雨彙整各地各流域淹水報告值得借鏡。
7. 簡報內亦帶有雨量、水位防災資訊網站，避難勸告等訊息。可從手機、電腦、電話信箱等得知。然經濟部水利署之行動水情 APP 亦建立有更詳細易懂資訊可供國人使用。
8. 本次參訪日本災害復建分流工法，目前國內治水策略上亦時常使用，例如基隆河員山子分洪隧道、台南市港尾溝溪疏洪分流工及屏東地層下陷區羌園高地截流分洪，均為利用原河道不可能再拓寬之環境因素，解決原河道滿足氣候變遷下多出排洪量空間最好方式，亦能滿足國內將來推動之逕流分擔、出流管制良好工法之一。

參、心得與建議

一、可行的大規模地震災害的應變計畫與防災整備

在與日本內閣府的防災業務交流中，了解日本針對大規模地震已經有完整的情境、應變計畫與復原重建的規劃。日本透過科學界的研究，將近數十年極可能發生的地震風險做為防災想定的情境，透過此情境分析可能發生災害的規模與衝擊的程度。所擬定的應變計畫包括需要動員的機具、人員數量，也針對可能產生的災民規劃收容空間、需準備的飲用水、食物與能源的詳細數量。計畫中明訂救援人力、機具與物資進入災區的路線與方式。另外，有明確的規定規範災害復原重建的原則與中央、地方政府復原重建經費分攤比率，讓民眾了解倘若受災時可能獲得的支援，與是否需要事前利用保險確保未來災害風險之如何轉移。

我國在防災情境設定上，多半不是以規模大到無法操作救援的毀滅性情境，而是以較易處理的小至中規模災害規模情境為主，較無法有效地應對未來可能面臨的災害風險，倘若面對大規模災害發生時，政府相關部門如何有計畫的啟動災害應變，減緩災害造成社會混亂時間，使國家與社會大眾可以快速從混亂的災中恢復秩序並加速救災效能，日本的地震應變機制值得我國參考借鏡。

二、國家級整體戰略推動防災產業

日本因為多災所以擁有先進防災技術，日本在內閣府大力鼓勵下以國家級戰略方式整合防災產業資訊，透過外交管道向亞洲及其他開發中國家進行推廣。由於各國災害風險種類不盡相同，日本防災產業平台蒐集日本產政學的資訊，利用災害別的方式，以解決方案推銷日本的技術與廠商。任何的組織或地區，可以透過網站簡單的了解目前可以獲得日本協助的技術與廠商。

我國與日本的防災發展相當接近，尤其在防災應變與復原技術上都可以與日本相比。惟由於不同的災害是由不同的部會所業管，缺乏像日本有一個以國家級戰略方式來整合國家防災產官學技術與組織。包含國內企業想升級企業防災能力

時，尚無法以一站式單一窗口取得完整的防災資訊與企業商情資料，此為我國可以學習並迎頭趕上的努力方向。

三、完整的都市更新計畫可帶動地區發展並強化防災減災能力

東京都有多處的大型都市更新計畫，如近年來已成功執行之東京車站、六本木，與執行中之日本橋都更案等，皆為頗具規模之民間企業參與開發設計執行，該等企業的開發皆與日本政府獲取較大面積之土地後，開始規劃執行。並邀請學界或著名建築團隊進行區域整體設計，使得日本的都市更新更具完整與多元功能。都市更新除考量地區商業發展與環保節能外，對於整體建物之安全與防災減災設施之強化亦為都市更新重要的課題，本次現地參訪之東京六本木目中城(Midtown)整體防減災設施，為相關部門在推動都更計畫案上可應用推廣。

四、尊重在地民眾意願的防災作為與重建計畫

日本在災後復原與重建的工作上，以八女市水利設施重建工程為例，其效率乍看之下似乎比我國較差，不過細看之後發現，這是因為日本比較尊重災區民眾與社區團體的意願所致。因為一座具有百年歷史的古橋，在經歷大水災之後，進行河川水利工程復原重建時，遇到當地社區民眾認為古蹟橋梁需要保留。福岡縣政府可以協請學研單位針對災害風險及河川分流模擬試驗等進行詳細的分析，並將保留古橋與河川分流之相關風險清楚地與民眾進行溝通，再由當地的民眾決定以何種方案進行重建。同時，民眾也很清楚他們必須面對的災害風險，後續必須擬定當地居民之應變計畫。如此，當地民眾在未來面對災害再次發生時，明確了解他們在何種情境下將會有災害發生，對他們的衝擊應響程度為何，而當地民眾也清楚他們應該如何因應。透過古蹟保留與河川分流之民眾參予重建過程，讓災區民眾了解災害風險，了解應該如何面對災害，做好應變計畫，這是值得我們學習之處。

肆、出國效益

本次日本參訪為自 104 年 11 月 26 日我國與日本簽署「亞東關係協會與公益財團法人交流協會間強化災害防救業務交流合作備忘錄」後臺日雙方第三次災害防救業務交流，前於 105 年 12 月 2 日至 6 日由本院災害防救辦公室林副主任宗賢組團赴日拜訪日本靜岡縣及東京內閣府，主要為我方初步蒐集與了解日本災害救助政策的沿革、適用對象與時機、國家協助第一線單位等作法，並對於日本地震保險方面的運作進行意見交換，另同年 3 月 23 日至 25 日日本內閣府防災擔當官員齊藤馨參事官等 6 人組團訪問我國，日方對於 0206 震災我國中央災害應變中心啟動機制與總統視察時機，進行意見交換。前兩次交流，日方皆提供豐富寶貴的災害防救法規與業務執行之相關資料，是非常成功的交流合作。

本次再與內閣府交流座談，除更進一步了解日本自然災害之災害應變運作情形與災害復原作業外，對於日本政府尊重地方自治的精神，一般性災害應變皆由地方政府主導處理原則，中央政府俟地方政府向中央請求支援後才會提供援助。惟如像 2016 年熊本地震因為災害規模過大，爰日本政府主動協助地方政府救災，內閣府成立重大災害對策本部有 100 多人進駐，由防災大臣擔任總指揮官，這與我國災害防救運作慣例較有差異，因為台灣幅員較小，倘若重大災害發生，災情發生大部分皆是跨縣市情形，不僅地方先行處理，中央一同步投入救災資源及人力，且中央災害應變中心在不同災害發生時其開設的條件都有明確的規定，此與日本中央應變機制略有差異。

日本於熊本地震災害期間，中央政府運用民間物流產業存放運送，採取以市町村為單位發放至熊本及其它災區災民之彈性對策，提供熊本約 18 萬災民所需之生活物資救助。爰依實務經驗平時於災害未發生前，先與相關民間相關防災產業簽訂合作協定或備忘錄，可於災害緊急應變時發揮救災效能。

日本中央政府於災害重建復原經費負擔 98.3%，地方政府僅負擔約 1.7%。另對於較大規模災害後，日本另訂「激甚災害制度」，皆已訂定為緩和地方財政負

擔之國庫補助災害復原重建事業特別措施。並對於住宅損害支給支援金，日本訂有「受災者生活再建支援制度」，針對因災後影響基本生活之受災戶，地方政府依支援法支給受災戶支援金，惟相關支援金並非提供住重建新房舍之費用，後續重建新屋或購入、補修、租賃仍須靠告受災戶自力重建復原。爰日本考量政府資源有限，目前積極推廣民眾投保災害(地震、水災)保險等，以填補支援金之不足。

另在參訪行程之餘順便觀察日本東京都區之文化古蹟防災、減防之實務，另在市區多處見到防災疏散避難地圖、消防栓指示標誌、滅火器(含電話通報設施)等災防設施，讓防災知識融入民眾生活中，提升城市之防災意識。在東京六本木中城(Tokyo Midtown)的參訪，則瞭解到民間企業在整體建築物構建時將防減災設施緊密接合之實際案例，其審慎細緻作法以及防災產業發展面向頗值學習應用推廣。

參訪福岡八女市矢部川流域之星野川災後重建工程，該案於規劃復原工程時多次邀集專家學長、當地民眾等參與規劃討論並取得共識後施作，確實於施工中減少民眾反彈阻力，另日本因農業與水利皆屬縣土整備事務所，於復原工程將農業灌溉用水一併納入工程規劃，減低重複施工作業，而我國水利與灌溉用水分別由經濟部水利署與行政院農業委員會不同機關掌管，相關業務整合則採會議協調方式處理。

綜上，本次日本參訪過程，日本內閣府提供該府出版的「日本的災害對策」，「平成 29 年版防災白書」與「Business Continuity Guidelines」等寶貴資料，並藉由座談會更深入了解日本自然災害應變機制以及自然災害發生後其復原重建事業經由國家負擔之比例，以分析比較與我國之差異性。另目前日本推動與民間相關防災產業簽訂合作協定或備忘錄與推廣民眾投保災害(地震、水災)保險等政策方向，業將座談會議紀錄與本次參訪會面人員彙整(如附件 4)，以作為我方未來策進災害防救業務與持續交流之參考。

附件 1

106 年臺日災害防救業務交流座談

內閣府簡報說明資料

(復原重建、復興對策)

附件 2

106 年臺日災害防救業務交流座談

內閣府簡報說明資料

(緊急應變、整備對策)

附件 3

106 年臺日災害防救業務交流座談

會議紀錄

附件 4

106 年臺日災害防救業務交流座談

暨觀摩參訪

行程拜會人員名單