

參加日本 311 震災週年相關活動 及災區訪視

∞ 出國報告 ∞

出國人員：行政院公共工程委員會 主任委員 陳振川
(兼行政院莫拉克颱風災後重建推動委員會
執行長)

行政院公共工程委員會 簡任秘書 胡茵茵
行政院經濟建設委員會 專員 劉敬宗
(派駐行政院莫拉克颱風災後重建推動委員
會擔任科長)

派赴國家：日本

出國期間：101 年 3 月 2 日至 3 月 8 日

報告日期：101 年 4 月 3 日



目 次

| | |
|------------------------------------|--------------|
| 壹、東日本大震災概述 | |
| 一、災情..... | 3 |
| 二、復興基本法 (重建條例)..... | 5 |
| 三、重建預算..... | 6 |
| 四、復興廳 (重建會)..... | 6 |
| 五、復興特區 (重建區)..... | 8 |
| 六、重建情形..... | 9 |
| 貳、重建區訪視 | |
| 一、宮城縣重建區訪視..... | 11 |
| 二、災區清除工作大致完成..... | 12 |
| 三、產業復興仍在起步..... | 15 |
| 參、東日本大震災災滿周年國際研討會 | |
| 一、開幕活動..... | 19 |
| 二、JSCE 3 月 5 日研討會..... | 21 |
| 三、JSCE 3 月 6 日研討會..... | 26 |
| 肆、天然災難後之永續再生論壇 | |
| 一、中國汶川大地震後之都市與郊區重建再生..... | 29 |
| 二、莫拉克颱風災後之社會重建..... | 29 |
| 三、San Francisco 大地震災後之安全及經濟重建..... | 30 |
| 四、18 世紀里斯本大地震及海嘯之復興再生..... | 31 |
| 伍、拜訪日本國有鐵道前總裁仁杉巖先生..... | 32 |
| 陸、心得與建議..... | 35 |
| 參考文獻..... | 37 |
| 附件..... | 38~40 |



摘 要

今年3月為日本311震災周年，本會陳振川主委為行政院督導防救災業務政務委員兼莫拉克重建會執行長，於3月2日至8日期間應邀赴日參加各項研討會及訪視災區等活動，分享台灣莫拉克颱風災後重建經驗，並了解日本及國際大型天然災害災後重建，對促進中日及國際防災科技與提升實務經驗，有相當助益。

主委此行除代表行政院陳冲院長表達對東日本大震災罹難者追思，並對日本災後重建表示關心與祝福。台灣自莫拉克颱風受災以來，日本各界已多次來台訪問，並汲取莫拉克重建經驗，實地參訪見證台灣的重建效率，我國也提供許多重要的重建資料和經驗給其參考，參訪專家學者已將此莫拉克重建經驗帶回日本，並與日本各界分享，做為日本311災後重建參考，這是對莫拉克災後重建經驗的交流。

本次行程在亞洲土木工程聯盟 (ACECC) 安排與日本專家的陪同下，於3月3日至4日進入損害嚴重之宮城縣重建區訪視。隨後係應日本土木學會 (Japan Society of Civil Engineers, JSCE) 及東京大學邀請，分別參加3月5日「東日本大震災～巨大災害與社會安全」災滿周年國際研討會及3月7日「天然災難後之永續再生：從歷史經驗學習」論壇，分享我國莫拉克颱風災後重建經驗。

行程最後一天早上，拜訪日本國有鐵道前總裁仁杉巖先生，仁杉巖先生認為這次日本311大地震災後重建工作，日本政府做的仍有改善空間，但他肯定台灣莫拉克災後的重建工作。本次出國行程，與國際社會分享台灣莫拉克颱風災後重建經驗，對促進中日雙方防災科技交流，具有指標性意義。

本次訪視行程詳【附件一】。



壹、東日本大震災概述

一、災情

東日本大震災是指日本在2011年3月11日發生的東北地方太平洋近海地震、及其伴隨而來的海嘯與餘震所引發的大規模災害。其影響範圍包括東北、北海道、關東等日本東部地區，其中又以福島、岩手、宮城等東北地方東側地區最為嚴重。

311 地震係於日本東北地區之宮城縣外海在當地時間 2011 年 3 月 11 日 14:46 (臺灣時間 3 月 11 日 13:46) 發生規模 M9.0 的地震，震央位於北緯 38.322°、東經 142.369°，距離仙台市東方 130 公里，東京東北方 373 公里，震源深度約 24 公里，震央地區宮城縣之震度達 7 級，東京震度達 5 級。該地震為日本自 130 年前有紀錄以來規模最大的地震，也是 1900 年以來全球規模第 4 大的地震。

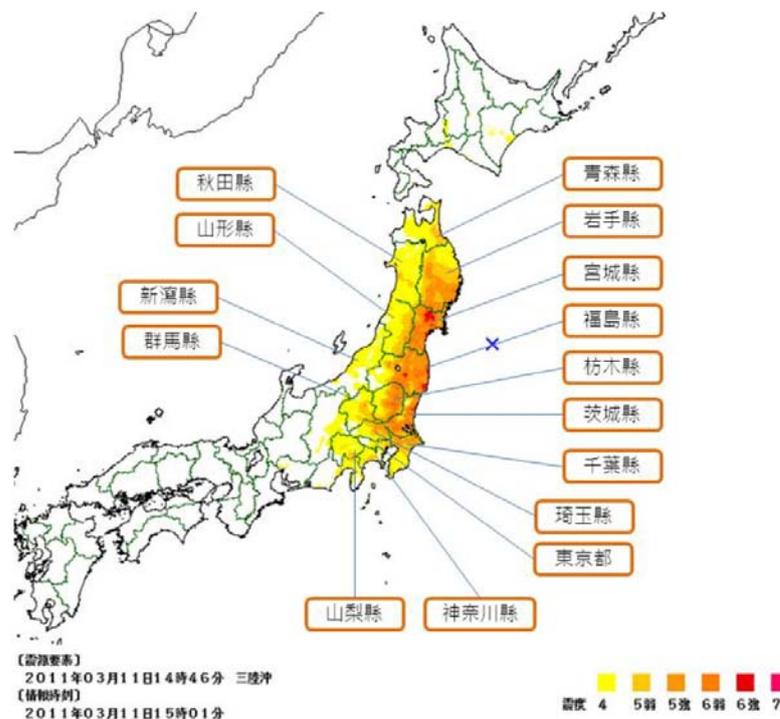


圖 1 東日本大震災震度分佈圖 (資料來源：日本氣象廳)

大規模地震的發生和海嘯侵襲造成嚴重的財產和人命損失，依據日本復興廳截至2012年3月14日的統計，死亡15,854人（其中福島、岩手、宮城等三縣死亡15,788人），失蹤3,276人（其中福島、岩手、宮城等三縣失蹤3,272人），受傷人數26,992人，房屋全毀129,248棟，房屋受損1,039,716棟，道路損壞3918處，橋樑損壞78座，農地損失23,600公頃，船隻損失22,000艘，漁港損壞300處以上，總損害額約為20兆7000億日圓。

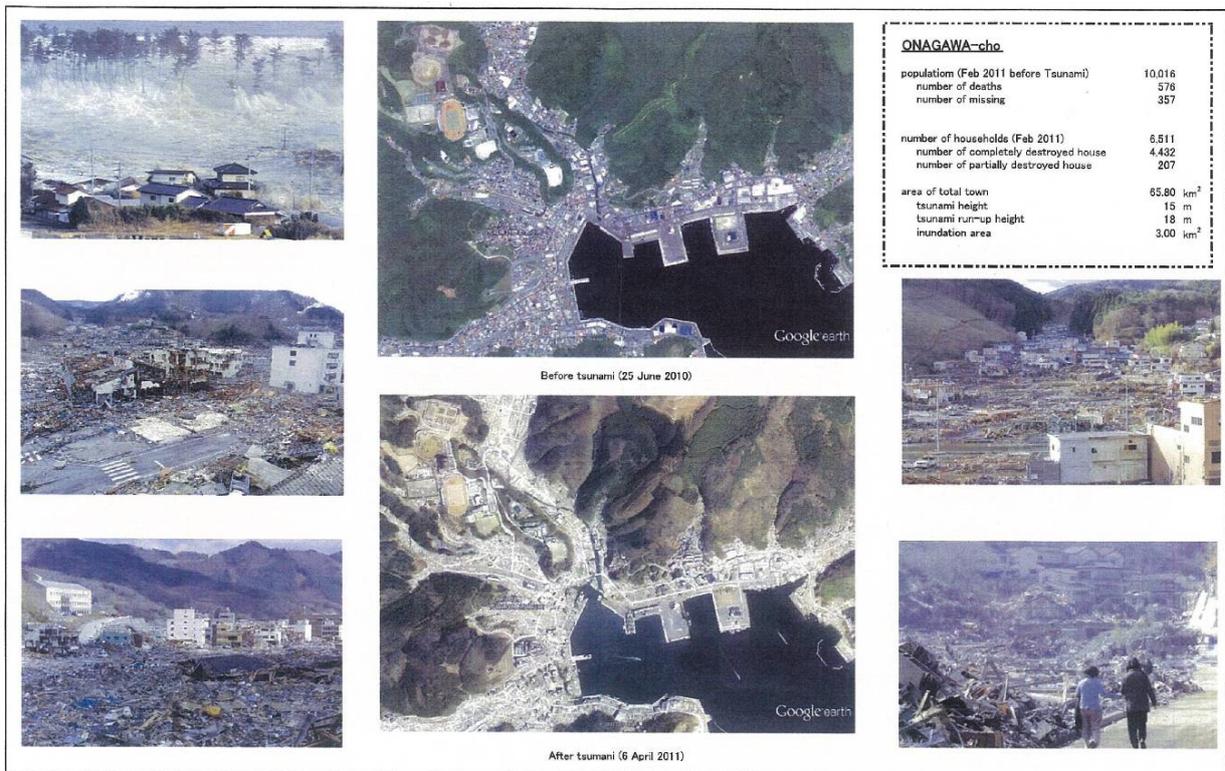


圖 2 宮城縣女川町受災情形（（資料來源：日本土木學會）

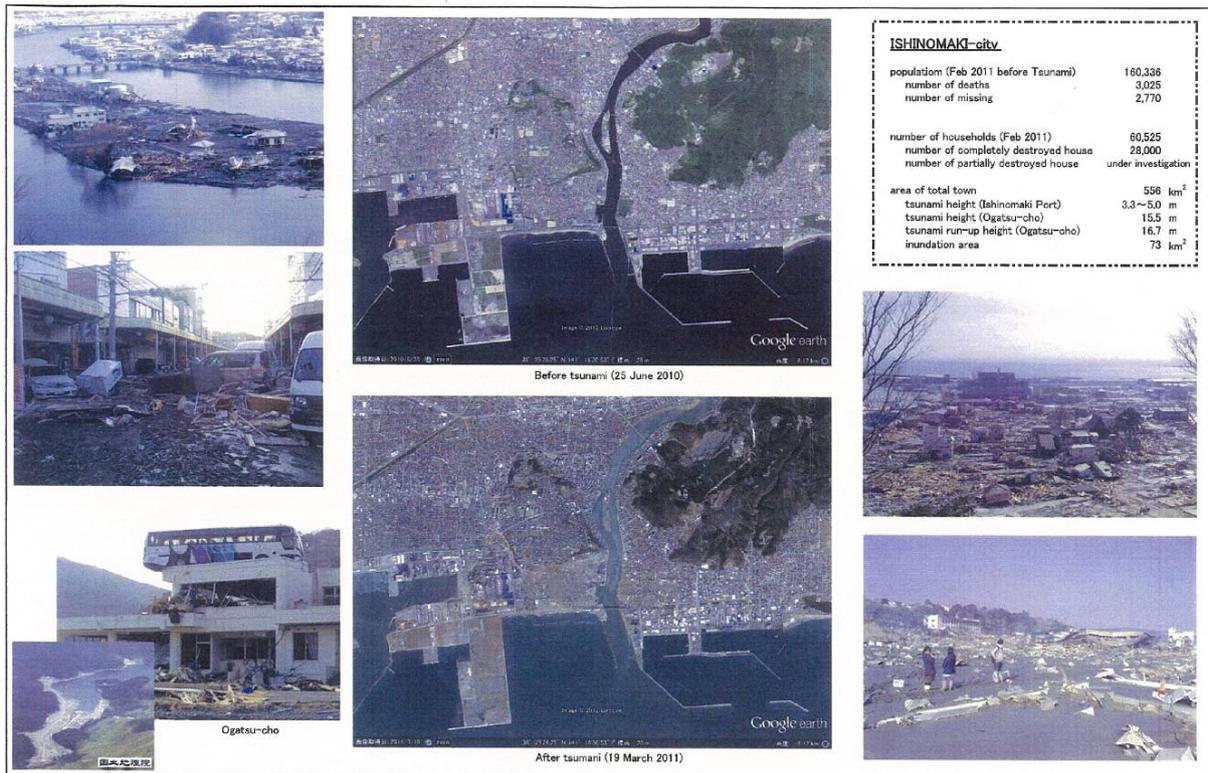


圖 3 宮城縣石卷地區受災情形 (資料來源：日本土木學會)

二、復興基本法 (重建條例)

為加速推動東日本大震災之災後重建，日本國會於 2011 年 6 月 21 日通過「復興基本法」，該法共有 4 章 24 個條文，除了設置由首相擔任本部長並納入所有閣員的「復興對策本部」外，亦設立「復興廳」負責發行「復興債」確保重建財源、創設具稅制優惠與法規鬆綁的「復興特區」、重建企畫與提案等實務工作。

該法設置的目的主要是因東日本大震災是日本空前的民族危機，由於災害影響範圍廣大，其災害為複合型的災害，包括：地震，海嘯和核能事故等，因此，為有效加速推動重建工作，並振興災區，故訂定「復興基本法」，俾確保重建的財政資源，及災後重建的基本方針，創造社會經濟。

東日本大震災災後重建的基本方針，包括：重建工作不局限於只



是恢復到其原始狀態，而是要戰勝災害，從災難中恢復到富裕的生活；明確規範中央政府和地方政府的重建角色，以及協調整合與分工；災民、企業、NGO 團體等應團結與合作，發揮自己的角色，協助重建；實施創新的措施，並解決日本目前面臨的課題與挑戰；創造受災地區的就業機會，恢復社會經濟，並振興災區的特色文化等。

三、重建預算

日本政府對於災後重建財源籌措的方式包括：發行國債，增加部分稅收，出售部分國有資產，削減政府支出等，其中發行國債為主要的財源，從 2011 年 5 月到 2012 年 2 月，日本先後通過了四次追加預算，重建預算總計 20.6 兆日圓。

表 1 東日本大震災災後重建經費

| 日期 | 追加預算金額 | 主要用途 |
|------------|----------|---|
| 2011.04.23 | 4 兆日圓 | 救災、災害廢棄物的處理以及重建公共事業等。 |
| 2011.07.05 | 2 兆日圓 | 核事故損害賠償、災民生活重建補助等。 |
| 2011.10.21 | 12.1 兆日圓 | 災害廢棄物的處理、受放射污染土壤的除污和污染廢棄物的處理、基礎設施的完善以及受災地區的產業振興等。 |
| 2012.2 月初 | 2.5 兆日圓 | 災害對策費、生活保障費、飲食和農林漁業的重振以及企業資金周轉援助等 |
| 合計 | 20.6 兆日圓 | |

四、復興廳 (重建會)

為加速災區重建，日本政府於 2012 年 2 月 10 日 (災滿 11 個月) 成立復興廳，其法源係依據東日本大震災復興基本法第 4 章 (24 條) 規定復興廳設置之基本方針，並依照 2011 年 12 月 9 日成立的復興廳設

置法，設置在內閣之下，遵循東日本大震災復興基本法第 2 條之基本理念，和內閣官房共同協助東日本大震災（含福島第一核電廠事故引發之災害）復興之相關內閣事務。

復興廳本部設在東京，並在災區設有岩手、宮城、福島等 3 個復興局，受到海嘯嚴重侵襲的太平洋沿岸地區，則設有 6 個支所和 2 個事務所。復興廳編制約 250 人，其中約 90 人派到災區，相關人力由政府各部會調派人員，第 1 任復興大臣由東日本大震災對策擔當大臣平野達男就任。

復興廳自 2012 年 2 月 10 日開始運作，直到 2020 年度為止，主要工作包括：擬定重建基本方針、支付重建補助款、認定重建特區等 3 大類，由於災區重建計劃往往需要其他部門的協助，復興廳將扛起統籌的責任，以便迅速應對災區的各種需要。

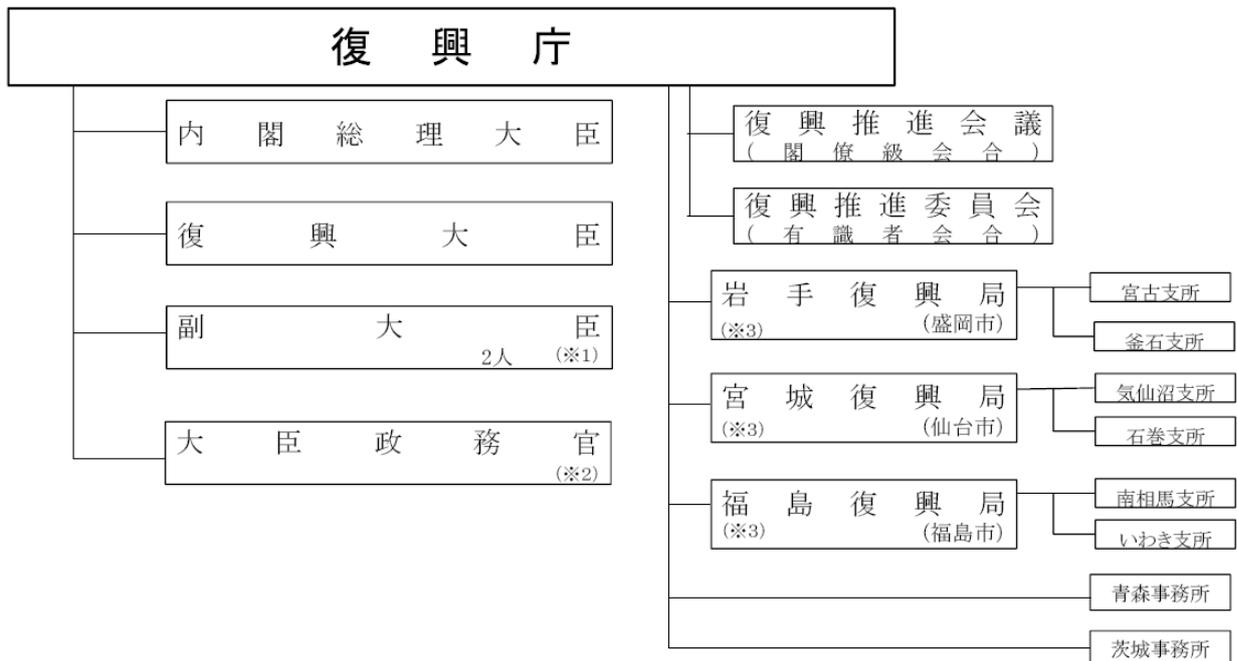


圖 4 日本復興廳的組織架構 (資料來源：日本復興廳)



五、復興特區 (重建區)

為了協助日本 311 大地震災區重建，日本參議院院會於 2011 年 12 月 7 日通過復興特區法，根據該法，政府通過放寬限制及稅制優惠等方式來幫助東日本大地震災區開展重建工作。該法是以 311 大地震災區 11 道縣的 222 個市鄉村為對象，特區可以單獨或在政府的幫助下制定復興工作、復興整備及補貼金等方面的重建計劃，並提交政府審批。政府接受來自這些災區鄉鎮自治體的申請計畫，一旦被認定是特區，就可以享有種種放寬限制與稅賦的優待措施，目的是支援災區重建，例如：在災區自治體設立新公司時，若僱用 5 人以上的災民，可以免繳 5 年公稅等。

日本政府於 2012 年 2 月 9 日核准成立岩手縣「保健醫療福利特區」和宮城縣「民間投資促進特區」，成為首批獲批的復興特區。日本政府希望通過成立放寬限制及稅制優惠的復興特區，支援東日本大地震災區開展重建工作。

311 東日本大地震屆滿 1 周年，日本首相野田佳彥 (Yoshihiko Noda) 於 2012 年 3 月 11 日以投書媒體的方式，對台灣和國際社會的援助表達由衷謝意，在其投書「邁向重生的決心」文章中，提到：地震災區居民及多數國民最基本需求，就是工作場所的確保及能與家人安心生活的日子。在「開創性復興」理念下，透過復興特區制度及運用其他各種措施，呼籲國內外到災區進行新投資，也加速災區產業振興及創新，創造就業機會。其中一個例子就是包含岩手縣大船渡市、陸前高田市以及宮城縣東松島市等災區在內，已被日本全國選定為「環境未來都市」。透過預算、優惠稅制及放寬限制，運用智慧電網、大規模太陽能發電廠以及海上風力發電，提供支援高密精巧都市型產業社會基礎建設以及開發地區環保基礎建設的制度。日本在能源領域方面，居世界領導地位，革新技術的累積也居於領先。現在，可運用這個經驗，創造出永續成長的新模式，並與台灣及全世界共享。

六、重建情形

依據日本復興廳 3 月 14 日公布的受災避難人數數據顯示，截止到今 (2012) 年 3 月 8 日，日本仍有 34.4 萬餘人在外避難。而從避難地點的類別來看，有 32.6 萬餘人住在臨時住宅和公營住宅內，其餘的選擇避難所、旅館酒店以及親戚朋友家中。目前日本政府已完成的臨時住宅共計 52,620 間。



圖 5 日本臨時住宅

(資料來源：第 29 屆中日工程技術研討會齊藤充弘教授簡報資料)

災後廢棄物處理進度緩慢，福島、岩手及宮城等災區三縣之廢棄物總量高達約 2,250 萬噸 (岩手縣約 476 萬噸、宮城約 1,569 萬噸、福島縣約 205 萬噸)，災滿周年只處理了 142.4 萬噸 (6%)，尚有 2,108 萬噸未處理。主因就是日本全國仍有 86% 的地方自治體以可能有輻射污染為由，拒絕接受災區的瓦礫，日本政府在 2014 年三月底完全清



除地震瓦礫的目標顯然無法達成。依據環境省統計，目前宮城縣內未處理的瓦礫相當於縣內一般廢棄物 19 年的總量，岩手縣則為 11 年總量，廢棄物無法順利處理，將影響復興重建的進度。

交通部份，鐵公路復原則接近百分之百，另受損的仙台機場，已於 2011 年 4 月 13 日恢復運作。

依據日本讀賣新聞社 2012 年 2 月 25 日至 26 日，在災區重建的全國輿論調查顯示，有 72% 的日本民眾認為，受到大地震和海嘯衝擊的日本東北災區的重建工作沒有取得進展，對於災區重建工作沒有進展的原因，有 61% 的民眾則認為是「日本政府面對災難時沒有能夠即時應對」。



貳、重建區訪視

一、宮城縣重建區訪視

去 (2011) 年 3 月 11 日在日本東北地方太平洋近海發生大地震，其伴隨而來的海嘯與餘震引發日本東部地區大規模災害，以福島、岩手、宮城等地區最為嚴重，據日本警察廳公布統計數字，截至 2011 年 11 月 11 日，這次地震造成 15,836 人死亡，3,650 人失蹤，經濟損失大約在 16~25 兆日圓左右。

本次行程在亞洲土木工程聯盟 (ACECC) 安排下，於 3 月 3 日至 4 日訪視日本宮城縣受災地區 (災區訪視行程參考【附件一】)，本會一行人代表行政院表達對東日本大震災罹難者追思，並對日本災後重建表示關心與祝福。

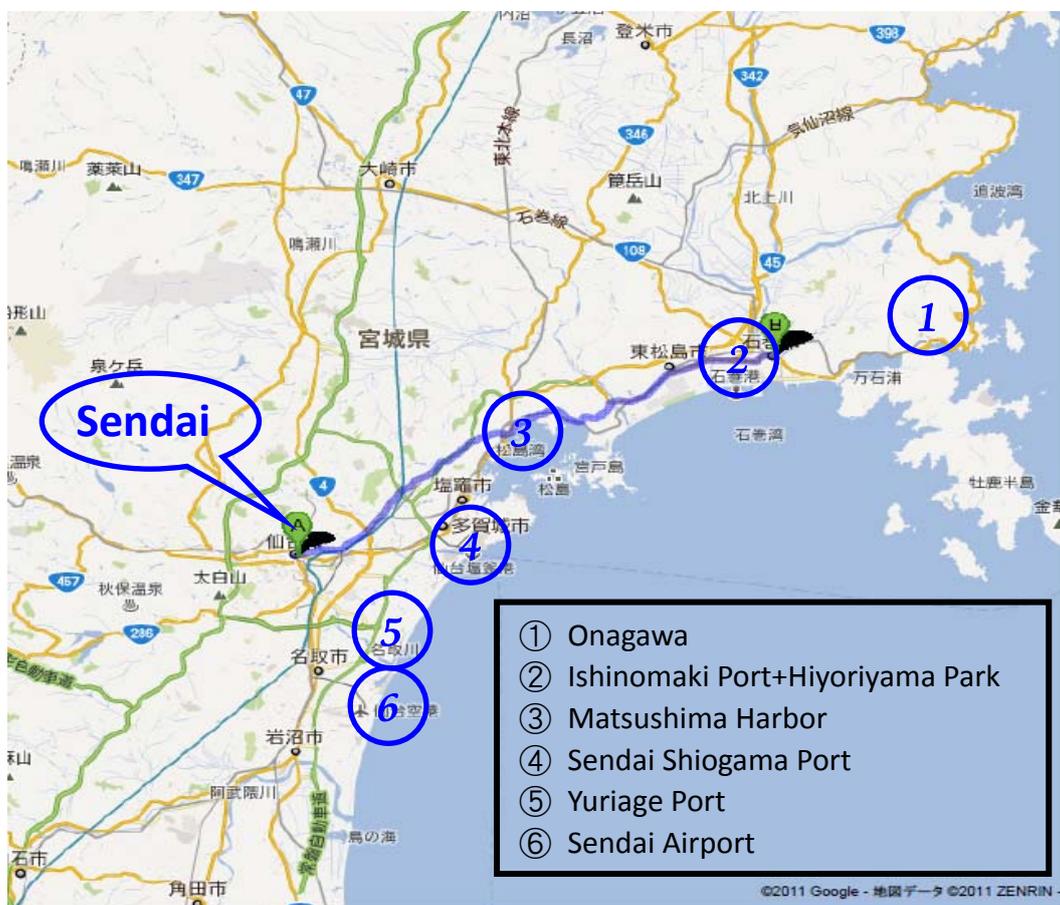


圖 6 宮城縣重建區訪視路線

二、災區清除工作大致完成

此行訪視主要地點為宮城縣女川地區、石卷港、鹽釜港、名取、仙台機場等受災地區，日本災滿周年，日本政府仍努力尋找最佳效益處理方式；但由於核污染、災民長期避難及經濟蕭條國力衰退等因素，重建之路仍顯艱難。

目前，家園重建災民遷居計畫進度緩慢，最近的調查指出，在東北的岩手，宮城和福島縣等三縣有 244 個地區被認定為危險地區，只有 47 個地區人民被同意遷居計畫；有 42 個去年被海嘯嚴重損毀的村莊，日本政府試圖把其中的 32 地區的災民移居到高地或內陸，但目前僅有 20% 的地區民眾同意搬遷，另安置受災民眾的土地，亦因移居高地，地價高漲及鄰近土地有限，增加土地取得困難，使長期安置步伐緩慢。



圖 7 女川地區矗立在雪地中的毀損建築物



圖 8 被海嘯沖毀的車輛仍未清理完成



圖 9 高地未受海嘯影響，如今地價水漲船高，導致重建土地取得困難



圖 10 被東日本大地震海嘯沖毀的閑上國中時鐘停在災難發生的時刻



圖 11 到訪來賓紛紛在閑上國中的音樂教室黑板上留下祝福的語句
(註：該國中以音樂及美術著名)



台灣 2009 年發生的莫拉克颱風，有類似的家園重建遷居（遷村）經驗，莫拉克颱風災後，經調查、評估及劃定作業，共有 160 個危險地區，政府與人民溝通協調，尊重災民搬遷意願，逐步辦理遷居及遷村。相鄰友邦發生世界震驚大災難，其防災與重建為國人與世界關心，前面所提遷居遷村的經驗，值得與日本相互交流與學習。

台灣同位處地震帶與颱風侵襲路徑上，並有多座核電廠運作，屬於極易受天然災害影響的區位。面臨全球氣候變遷所帶來的經常衝擊及發生複合性的天然災害的風險，為因應外在環境的變化與挑戰，必須全民動員，進行防災及減災，並由政府、企業、NGO 團體等共同推動綜合防災來因應挑戰，以強化防災、救災與重建工作，是全民的挑戰。

三、產業復興仍在起步

東日本大震災滿一年，東京都與仙台市居民生活已恢復正常，曾受重創之仙台機場完全恢復營運，仙台車站也於災後 49 天配合新幹線啟用，核電廠雖停止運作，在節約能源及啟動現有及舊有油與煤碳電廠下，能勉強運作。惟因煤、油及氣電廠運作成本增加，正蘊釀提高電價。

所訪視之損害嚴重的宮城縣女川鎮、石卷鎮、松島港、名取市、仙台機場等地區，毀損建築物大致已拆除清理堆置，仍是荒涼一片，預估還要 2.5 年才可處理完成。在產業面，重建區之生活功能仍不足。政府與居民正努力從大災難後站起來。並準備於 3 月 10 日舉行流放燈籠以祈念及復興燈火會活動之塩釜鎮，為全日本三大名勝之松島灣窗口，此地風景依然秀麗，惟搭船遊客迄今僅及災前之一半；碼頭遊客中心受損，海岸商店街原有 40 間店舖，僅 10 家重新開張，松島整體遊客少 4 成，僅有 220 萬人次。



圖 12 曾經遊人如織的塩釜港遊客中心如今尚未完全復原



圖 13 塩釜遊客中心在東日本大震災時的淹水高度



圖 14 遊客中心內的賣場原有 40 家，目前僅 10 家營業



圖 15 攤商向陳執行長說明這一年來的復原情形



在海嘯陰影及災損影響下，許多企業選擇離開重災區，使這些地區就業問題更為雪上加霜，地區產業重建更加困難。日本政府為重災區之宮城、岩手、福島等三縣設置復興特別區（特區），共 227 個市鎮村提供特別產業補助。其作法包括進入企業稅金減免，原限制工廠或店面之允許投資成立等協助，惟許多偏遠小鎮因缺乏員工人力撰寫計畫書，無法取得援助，產業復興工作大幅落後，形成落差。

另日本政府為三縣所提供之失業補助金，雖特例提供一年期補助，惟即將於今年 4 月底到期。依據日本厚生勞動省調查，就業情況嚴峻，申請失業補助金者仍高達七成、有 2,589 人尚未找到工作，而其中僅 47 人接受職業訓練。陪同訪視之九州工業大學山口榮輝教授指出，產業及生活重建將是這些人口老化地區恢復往日生機之最大挑戰。

我國政府在莫拉克災害後，勞委會結合原民會、農委會及經濟部等部會及民間力量，所提供產業補助、失業救濟及三年期之八八臨工、培力就業計畫及職業訓練較為週全，惟產業重建仍是災後重建最費時間之過程，在日本災區，民眾仍盼儘早脫離震災陰霾。

參、東日本大震災災滿周年國際研討會

一、開幕活動

本次研討會為期 2 天 (3 月 5 日、6 日)，由日本土木學會 (Japan Society of Civil Engineers, JSCE) 於東京大學安田講堂舉辦，是日本災滿一年的重要活動，現場計有 1,000 多人參加。

日本土木學會會長山本卓郎及日本国土交通省副部長佐藤直良等應邀開幕致詞。主辦單位亦安排陳振川主委於第 1 日分享台灣莫拉克重建經驗。會前，陳振川主委與日本国土交通省副部長佐藤直良會晤，向副部長表達關心與祝福之意，副部長則回應對於台灣人的關懷與熱心援助，表示感謝之意。



圖 16 東日本大震災災滿周年國際研討會約有 1000 多人參加



大會開始日本土木學會山本卓朗會長首先引導全體人員哀悼，俟後致詞時表示，日本是一個多災難的國家，歷經多次大災難，幸皆在重建、文化史蹟復建及加速經濟振興下克服困難挑戰。惟此之大震災造成近 2 萬人死亡，並引致核能電廠危機。一向以實現安全國家的工程師與科學家們必須承認未能適當與及時提供災害應變處置，應以更謙卑的態度接受日本國人對國家減少及管控災難風險能力之信心降低的事實。面對隨時會再侵襲之災害，山本會長指出應迅速瞭解失敗之原因，並在尊重大自然力量下立即加強災害應變能力。



圖 17 主委與日本国土交通省副部長佐藤直良會晤，表達關心祝福之意

佐藤良直副部長則表達對 JSCE 結合其他學會動員力量之感謝，並表示日本政府面對災區少子高齡化與人口減少情況，如何從前瞻視野建立永續及安全的社會，並避免像泰國及此次地震造成對產業供應鍊的影響，均使國人思考要有新策略，並需借重國際及國人合作協助力量來進行重建工作。



3月5日(第1日)的研討會有3大場次的討論會,第2日則舉行分組研討會,以下則依序分別說明各場次的內容概要。

二、JSCE 3月5日研討會

(一) 特別演講

大會邀請前NHK執行評論員小出五郎特別演講「災後的轉捩點土木工程的作為」。他認為日本311大地震是繼「明治維新」與二次世界大戰戰敗後,日本第三次的「轉捩點,Turning-Point」,要有更明確的日本重建視野,並對永續性之重視。他建議一些可思考方向,包括:零耗能建築、減災社區、核災避難所、防海嘯之常綠寬葉天然障礙堤防、汙染物之除污儲存創新、環境再生等,盼望未來世人可以說此次重建是土木工程師改變日本,且變得更好。

(二) 第一場討論會:從2011東日本地震學習了什麼

在特別演講之後即進行第一場由山本會長主持之「從2011東日本地震學習了什麼?」討論會,分別由政策研究大學飯尾潤教授提出「資深政治研究學者參加東日本大地震重建設計委員會之觀點」,東京大學石川幹子教授談「在重災區借用國際支援進行復興重建計畫經驗」,日本經濟研究所吉野源太郎客座研究員談「媒體在受災區發揮提供資訊功能協助救災重建之實際作為」,國土技術研究所大石久和理事長談「重建區之土地分析及規劃」,中央大學福岡捷二教授談「國土基礎建設之重建計畫觀點」。

(三) 第二場討論會:面對天然巨災之有效作為

第二場討論會由京都大學小林潔司教授主持,主題為「面對天然巨災之有效作為」,面臨日本社會對工程專業信心之大幅衰減。小林引用3月23日日本土木學會、地盤工學會與都市計畫學會理事長所提出之共同宣言,指出:「專業的我們實在不應該



引用「unexpected」來作為理由及抗辯。當面臨一個巨大地震災害威脅，我們應強調同步採用硬體（工程），及以敬畏大自然當做前輩之軟體措施之重要性。」也就是說，借用先進之科技，我們應該有信心與決心，經由軟硬體科技來對應自然災害的威脅，以保護國家社會與人民。

1. 東京大學中尾政之教授：核電廠是否可再承受相同強度之海嘯襲擊？

中尾教授認為答案是肯定的，知道致災原因即可克服，但是下一次可能是「隕石攻擊」或是「人為恐怖攻擊」。總之，各重要設施均應假設「Masaka」，亦即會遇到從未預料之情事。

2. NKSJ 風險管理公司中嶋秀嗣資深顧問：民間企業對低發生頻率而重大規模損傷之風險管理

NKSJ 亦從此次東日本大地震再度彰顯頻率低損傷重大規模風險管理之重要性。

3. 陳振川主委：台灣莫拉克颱風災後重建

分享台灣災後重建經驗。2009年8月8日莫拉克颱風造成台灣環境重大創傷與災害，我國在國土保育與防災避災原則下，依據重建計畫分階段進行重建，並採用有彈性的方式重建，來面對複雜與無法完全掌握的天然環境及災後社會反應，採用的也是救災、防災與重建併行之策略，從最早之民眾抗爭迄今日之平和滿意，重建2年多，已累積許多豐碩的成果，例如：2012年農曆年前，永久屋完成30處共計3,045間，受益人數超過萬人。



圖 18 陳執行長應邀發表「台灣莫拉克颱風災後重建」演講

4. 日本土學會 (JSCE) 前災害對策本部長古木守靖：善用經驗來面對巨大災難

介紹 JSCE 在大震災後之作為，表示 3 月 11 日即負責整合 JSCE 對策事務，在 3 月 16 日成立「東日本大震災特別委員會」，由當時會長阪田擔任委員長，分派 2 次綜合調查團及 65 個領域調查團，合計動員約 3,700 位人員進入災區調查。另也成立海嘯、土壤液化、原子能安全技術與計畫策略等 10 個特定委員會，並成立社會安全研究會，探討如何實現社會安全 (市民相談)，進行和地盤工學會、地震工學會、地震學會、建築學會、都市計畫學會等聯合協調事務。

他認為，面對巨災，軟硬體都很重要，科技人員須採取措施來面對提升強度之災損，並應讓社會瞭解科技之有限，以增加大眾保護自己生命之意識。工程師、企業家、民眾均應致力於安全之提升。此外，他也認為核災發生係因缺乏對巨大現代系統整體安全之瞭解，有加強分系統界面安全及組織機

關安全警覺之必要。古木守靖[5]整理之 311 大地震前後對巨型災害看法之比較 (表 2)。

表 2 311 大地震前後對巨大災害之看法

| 項目 | 311 之前 | 311 之後 |
|----------------------|---|---|
| 1. 巨大災害及國家 危機 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 不會有巨大災難發生 ■ 貞觀 (Jogan) 大海嘯正在研究中 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 巨大地震隨時會發生 (西元 869 年的貞觀大海嘯、1775 年的葡萄牙大海嘯) ■ 應及早為東海、東南海、南海都會地區可能發生的大地震作準備 |
| 2. 巨大災害及防災 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 防災可用硬體設施達成 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 藉由軟硬體來降低災損 ■ 引入二層次海嘯防災作法 |
| 3. 高度發展社會之 脆弱性 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 專家會考慮所有科學與科技發展的事情 ■ 專家會解決核能電廠的所有事情 ■ 經濟優先 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 增加備援 ■ 高層官員及專家應有橫向視野與聯繫 ■ 重視次級系統界面的整合 |
| 4. 對災害的假設 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 從未想有巨大災害發生的想像 ■ 沒有必要去假設會失去所有的能源 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 不再有「無需假設」的心態 ■ 應加強對災害預測的可靠度，並對超越假設條件災害的防災準備 |
| 5. 市民及安全哲學 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 政府會確保市民的安全 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 沒有絕對的安全 ■ 在安全與便利性間取得平衡 ■ 專家應對市民揭露災害危險的訊息 ■ 企業經營者應將安全列為優先考量 |



5. 葡萄牙里斯本科技大學 Oliveira 教授：1755 年里斯大地震災後行動及其成果

Oliveira 教授指出這個發生於近 260 年前之大地震及引致海嘯造成 6 萬人死亡，震驚歐洲及世界，也因此點亮了思考並造就了現代土木與建築科技，葡萄牙發展了第一套建築耐震法規。小林潔司教授最後指出減少災害損失的思考係採用多層防衛系統，即在防災系統外圍再加一個減災系統，這兩個系統是互補系統。也如同災區與非災區是個互相幫忙且相互合作的系統，使災區重建與區域發展能心順利推動。

(四) 第三場討論會：如何進行有效行動來強化社會之災難對應能力

第三場討論會由長岡技術科技大學丸山久一教授主持，題目是如何進行有效行動來強化社會之災難對應能力，在探討如何使用現代科技建造一個抗災之社會。

1. 日本土木學會前會長阪田憲次教授：混凝土結構抗震及海嘯安全
 阪田教授指出 17 年前 (1995) 日本阪神大地震造成 6,400 餘人死亡與諸多建築及土木工程之崩壞，混凝土結構工程技師經由設計方法改良，既有結構物補強，其成果於此次東日本大地震顯現有效之成果。惟許多混凝土橋與鋼橋之梁在海嘯作用下被波浪沖至數百米外之上游，如何增加橋梁抗海嘯之能力成為待強化之課題。
2. 日本地盤工學會日下部治會長：朝強化地工結構安全努力
 演講中指出依據調查顯示，大地震對依新耐震規範設計防止土壤液化是有效的。所調查之民生結構 (包括基礎設施、高層建築、工業設施與地基) 皆無損壞，包括高速鐵路、土石填、地工結構等。但住宅區及填土私地與邊坡則有土壤液化沈陷，而依舊規範設計之河堤、住宅區、水庫等則有嚴重損壞。因此，如何運用新耐震規定，並對私有填土地之管理十分重要。
3. 電力中央研究當麻純一參事 (JSCE 土木核能委員會主席)：安全對抗海嘯之土木工程努力



指出 JSCE 於 2002 年提出海嘯浪高設計，此次東日本大地震所引致之海嘯力量遠大於預測假設，顯示據以分析之斷層模式之形狀是超過人類之瞭解，也顯示地震及海嘯預測科技之極限。然而，依據新近研究是可以找出增進社會安全的方法來實現工程師任務，可經由合理推估最嚴重災害現象及我們的合理想像。從此次災難學習，我們要將此海嘯視為「一個被認為會以極罕發之海嘯」來討論如何以科技面對。因此，不論是浪高、土地上沖範圍、波浪對地面結構影響、沈土遷移及土石邊坡崩塌影響等都要納入海嘯之研究。這些成果可運用於決定「海嘯時撤離之層次」以假設地區防災設施之崩壞，或運用於類如核能電廠重要結構之海嘯保護。

4. 美國加州海岸總署資源海岸工程師 L. C. EWING：海岸構造物經由東暎海嘯淹沒之學習經驗

他指出地震及海嘯對海岸結構傾覆，地震引致地層下陷沖刷，堤岸結構單元影響，海邊綠帶等影響觀察。

三、JSCE 3 月 6 日研討會

3 月 6 日舉行分組研討會，合計有 800 多人參加，於東京大學土木館會議中心舉行，由日本土木學會東日本大震災特別委員會所舉辦，並以各派遣調查團與專門領域研究委員會之檢討及研究成果，以提供重建及修訂規範參考，其內容涵括：

A 會場：(1) 東北地區地震海嘯特性及災區復建；(2) 受災地區復興現況、課題及未來；(3) 土木工程與原子能電廠安全。

B 會場：討論海嘯波浪之水位推計之減災。

C 會場：(1) 氣候異常下豪降雨之影響；(2) ICT 技術於震災後耐震災對策。

D 會場：(1) 明日之天變地異之備元連攜；(2) 重建區復興現況、課題與未來。

肆、天然災難後之永續再生論壇

日本東京大學永續都市再生研究中心 (Center for Sustainable Urban Regeneration, cSUR) 於 3 月 7 日舉辦「天然災難後之永續再生：從歷史經驗學習」論壇，共有 120 餘人參加，陳振川主委再次應邀發表「莫拉克颱風災後重建經驗與社會復原」演講。

大會邀請日本東京大學家田仁教授致開幕詞，他表示東日本大震災災滿周年，受損的地區完成緊急清理工作後，現在進入再生階段，然而日本面臨許多困難的問題，例如：少子高齡化、鄉村人口減少、嚴重的財政困難，對私有財產的公共補貼的合法論據等。災後重建需要政策規劃、制度設計和實施，從過去的自然災害及災後的再生過程，可以學到很多經驗與教訓，期望經由今日的論壇，激勵更多的永續再生之智慧。

家田仁教授認為重建會面臨短期間之緊急需求，但卻是長期使命，例如：日本全國性之人口減少考量，以大土鎮為例，2005 年人口 16,516 人 (100%)，至 2020 年降為 13,188 人 (80%)，至 2035 年降為 9,850 人 (60%)。另重建工作和國家的財政能力有關，若超越國家能力又會如何？他也比較日本歷年來重大災害之損失，並認為重建經費 3~5%GDP 是適當的。(表 3)

2011 東日本大地震與海嘯 (3 月 11 日下午 2 時 46 分，芮氏規模 9.0)

- 約 2 萬人死亡及失蹤(與 1896 年 Meiji-Sanriku 海嘯相近)
- 約 20 萬難民
- 海嘯淹水面積 561 平方公里
- 直接經濟損失去 16~25 兆日元 (大於 1995 阪神大地震之 10 兆日元)

表 3 日本及台灣重建預算之估算與比較

| 名 稱 | 死亡人數(含失蹤) | 重建預算(日元) |
|-----------------|------------|-----------------------------|
| 1923 關東大地震 | 10 萬 5 千人 | 0.5 億(3%GDP) |
| 1945 二次大戰後 | 80 萬平民 | 330 億(16%GDP) |
| 1995 阪神大地震 | 6,400 人 | 1,630 億(3%GDP) |
| 2011 東日本大地震 | 約 20,000 人 | 估 2,300 億(5%GDP) (10 年) |
| 1999 台灣 921 大地震 | 2,505 人 | 台幣 2123 億(2.2%GDP) |
| 2009 台灣莫拉克颱風 | 699 人 | 台幣 1636 億(1.3%GDP) (含民間) |

本次論壇邀請多位講員發表各國歷史上發生大災難後之再生復興經驗，以為日本大震災後重建之參考。各課題包括：

第一場「郊區災難後之重建再生」，由日本東京大學石川幹子教授發表 2008 年中國四川大地震後之都市與郊區重建再生；另由陳振川執行長發表台灣 2009 年莫拉克颱風災後之社會重建。

第二場「大都市地震災難後之復興再生」，由美國加州伯克萊大學 Prof. Stephen Tobriner 發表 1906 年 San Francisco 大地震災後之安全及經濟重建；日本神戶大學 Prof. Yoshimitsu Shiozaki 發表 1995 神戶大地震後之家園重建。

第三場「18 世紀里斯本大地震及海嘯之復興再生」，由葡萄牙里斯本科技大學 Prof. C.S. Oliveira 發表 1755 里斯本大地震及海嘯，及里斯本大學 Prof. H. C. Buescu 發表 1755 大地震之紀敘與災難。最後並由東京大學教授 Yozo Fujino 以東日本大地震後如何吸取經驗進行重建做為結尾。以下即擇要說明演講內容。

一、中國汶川大地震後之都市與郊區重建再生

石川幹子教授指出，2008年5月12日中國四川汶川大地震 (M8.0) 造成 69,226 人死亡，17,923 人失蹤，房屋倒塌無數，都江堰水利設施無損傷。中國大陸採用都市對口援建，並善用對世界各國徵求重建主計畫之構想，於 2008 年 12 月建立 Master Plan。都市運用土地資源進行集合住宅興建，鄉村則運用灌溉、河渠、稻田、樹木羣等進行民房設計，整體重建工作迅速於 3 年時間 2010 年完成。其效率也和政府擁有土地及政府威權體制有關。

二、莫拉克颱風災後之社會重建

陳振川主委發表演講時表示，這次台灣災後重建，不只是重建，而是再生；永久屋不只是給災民一個住的地方，而是建立一個安全、以人為本、考量原住民文化與生活的彩虹永續發展社區。為朝向建構一個具有高度防災意識的社會管理系統，整合政府、NGO 團體及企業等單位的防救災及重建能力，台灣目前已初步建立社會管理系統模式，有效整合各界資源，能因應外在環境的變化與挑戰。



圖 19 主委發表莫拉克颱風災後重建經驗



圖 20 與會者頻頻發問希望瞭解台灣莫拉克颱風災後重建的做法

行政院重建會表示，今年5月2~5日將在高雄舉辦「2012年社會管理系統國際研討會－災害防救及重建管理」，將有超過400人參與，並與各國交流防救災及重建經驗，歡迎國內外人士與會，並參訪重建區，親身體會台灣的重建經驗。

三、San Francisco 大地震災後之安全及經濟重建

1906年4月18日舊金山發生芮氏7.8規模大地震，造成地震後之全市大火災，致有4.7平方英里之28,188件建築物（主要為木造24671間，磚造3168間）受火災摧毀，地震損失僅佔20%，地震造成約1,000人死亡，火災造成約500人死亡，總經濟損失為美金85億元（2011市值）。重建經費約為85億美元，50%由233家保險公司支付火災險，1%由政府經費，1%由民間善款，48%由自己負擔。

四、18 世紀里斯本大地震及海嘯之復興再生

1755 年里斯本大地震災害是多重的，大地震(芮氏 8.8 級)發生後，海嘯於 80 分鐘後抵達，火災於地震後發生延燒 6 天，造成里斯本市 5,000~8,000 人 (3%市人口) 死亡，全國及摩納哥合計約 15,000~20,000 人死亡。災害後，進行都市復舊重建，制定全世界首件耐震規範，並引入防火隔間於建築物中。重建採逐步進行，於 25 年後完成約 45%，50 年後加緊重建，希望在未來 10 年內達成 90%重建。依據重建記憶的延續，里斯本市大地震之回歸期約為 250 年，上一次約在 1536 年，早期缺乏紀錄，地震原因常被認為和宗教或政治有關。每次大地震後，總會有反省及新作為。若依回歸期估算，里斯本市應在 2005 年左右又會有大地震高風險，然而其都市復古重建仍在進行，Oliveira 教授指出這和都市環境與國家財力有關。



圖 21 研討會後專家學者合影 (左 4 為 Fujino 教授)

伍、拜訪日本国有鐵道前總裁仁杉巖先生

3月8日上午在日本高知大學大內雅博教授及正修科技大學柯武德教授等人的安排下，陳振川執行長拜會日本国有鐵道前總裁仁杉巖先生。仁杉巖先生是日本工程界的前輩，1915年出生，今年97歲，1938年畢業於東京大學，他在二次世界大戰後，就服務於日本國鐵研究部門，從事預力混凝土的研究工作，並於1955~1959年參與日本第一條新幹線（東京—大阪）的興建，擔任四個工程事務所的總管，當時，他體會到工程管理的重要，他認為土木工程師施工作的對象是地球，除土木學術素養外，也要加強各方面專業知識（例如：地質、地震等），並多參與國土計畫，這是日本教育所缺乏的。他認為這次日本311大地震災後重建工作，日本政府做的仍有改進空間。

陳振川主委表示，臺灣土木界深受日本影響及協助，由於兩國地理鄰近，社會文化相近，所以，日本有很多的作法，臺灣也都適用，他認為，土木工程師也應該要加強人文教育等知識，經驗累積很重要，應該要重視研究與實務的結合，真正的去解決問題，而非只是紙上談兵。此外也談到，中央政府政策落實到地方政府執行面很難，制度設計應是要協助解決問題。

仁杉巖先生提到，當時日本第一條新幹線的興建，雖然施工只花2年時間，但是又花了近2年的時間與居民溝通協調，歷經4年才興建完成。仁杉巖先生特別問到，這次臺灣莫拉克的重建，如何與災民加強溝通，短時間就能完成許多豐碩的成果。



圖 22 主委與仁杉巖先生對談愉快

陳振川主委表示，臺灣莫拉克颱風的受災遷村民眾，有 75% 是原住民，他們有不同的文化與生活習慣，對於土地有深厚的感情，莫拉克重建特別條例就有 5 項尊重原住民的條文，中央政府把重建會設在南部，就是要接近民眾加強溝通，從一開始劃定特定區域、安全評估，確定哪些是危險地區，確定哪些是災民，啟動重建與協助，在過程中，雖然遇到許多的抗爭，我們還是不斷的溝通，化解災民的疑慮；過去 2 年多的時間，陳振川執行長約有 250 天的時間深入災區，與災民面對面溝通協調，解決問題，也因為上級有充分的授權，他在現場解決 80% 的問題。重建若如果沒有在第一時間做好，遇到汛期，會發生二次災害，台灣社會會有強烈反應。

此外，善用民間資源與力量，也很重要，政府在災後一個月內，就邀集各企業、NGO 團體來協助重建。政府一定要做出一些成果來，災民才會認同，才會相信政府。仁杉巖先生表示，肯定臺灣莫拉克災後的重建工作。



圖 23 仁杉巖先生 (右 2) 和與會者合影

陸、心得與建議

每一個國家與都市，其災後重建之複雜性不同。民主國家比共產國家有較長溝通協調期；都市與郊區重建考量與時間不同；重建復古逐步復建時程較久；重建也與國家財力及重建財源籌措分攤方式有關。都市災後會受複合型災難侵襲，包括地震，海嘯，火災，而東日本大地震引致之地盤下陷及核災更是複雜化。在歷史紀錄上顯現之回歸期致災，使各大都市（包括里斯本市，東京市，舊山市等）或是海嘯侵襲地區，在災損與重建循環發展，也是歷史殷鑑，值得省思。而我國台北市等大都市對於巨大震災所可能引致之重大災情（包括大地震後之火災）及其因應防災，亦可參酌考量前等經驗。

日本素以世界最優之工程科技與建設聞名，也具有最現代之防災預警系統，最有訓練之專業人員與具有防災意識之國民，惟在 311 大地震後，地震、海嘯與核災所帶來之災難，使日本人對科技信賴度及政府能提供之安全保障喪失信心。日本專業團體也面對問題，以新思維來告訴國人，說明軟硬體配合防災救災之重要性，也明確說明硬體設施之極限，及考量極端災況之必要性。

總之，從災難中學習成長，是降低未來風險，日本新近發展工程科技在此次大地震與 2004 年日本新潟大地震證明有效。例如，3 月 4 日訪視宮城縣仙台市某相鄰之高速鐵路（1979 年興建）與日本鐵路（JR，2006 年興建）之橋梁，前者橋柱結構即發生損壞，而後者用新耐震規範設計則毫髮無傷。舊有設施補強加固，強化耐震能力，另如何吸取東日本大地震強化極端情況之經驗強化分析評估，並用於防災與減災之軟體安全措施，才會是更有效之行動來強化社會防災能力。這也是馬總統所一再強調，每一個來臨之颱風都應視為莫拉克颱風來作為因應及準備的道理，而平時之方救災措施與演練才可輔佐硬體設備之不足及超越其設計極限。



行政院公共工程委員會

Public Construction Commission, Executive Yuan

台北市信義區11010松仁路3號9F TEL: 02-8789-7500 FAX: 02-8789-7800 <http://www.pcc.gov.tw>

參考文獻

1. JSCE, “2011 Great East Japan Earthquake: One Year After the Quake and Future – Large-Scale Natural Disasters Mitigation, Preparedness, Response and Recovery”, JSCE 2011 Great East Japan Earthquake Commemorative Symposiums, March 5, 2012. Tokyo, Japan.
2. JSCE, “2011 Great East Japan Earthquake: One Year After the Quake and Future – Large-Scale Natural Disasters Mitigation, Preparedness, Response and Recovery”, Preceedings, March 6, 2012. Tokyo, Japan.
3. JSCE, “東日本大地震災後 1 年特集”, 土木學會誌, 日本土木學會, Vol.97, No. 3, 2012 年 3 月。
4. 東京大學, “Vulnerability and Toughness in Regeneration From Natural Disasters: Learning From the World Experiences”, 311 東日本大地震週年研討會論文集, 東京, 日本, 2012 年 3 月 7 日。
5. Moriyasu Furuki, “Facing A Large Scale Disaster Making Good Use of the Lesson”, JSCE 2011 Great East Japan Earthquake Commemorative Symposiums, Tokyo, Japan, March 5, 2012.
6. JSCE, “東日本大震災特集 1 與 2”, 土木學會誌, 日本土木學會, Vol. 97, No. 1, 2012 年 1 月。
7. JSCE, “防災、減災之國際互助聯合”, 土木學會誌, 日本土木學會, Vol. 96, No. 12, 2011 年 12 月。
8. 陳振川, “莫拉克颱風災後重建-安全、有效、迅速”, 土木學會誌, 日本土木學會, Vol. 97, No. 1, 第 108~113。



附件一 赴日參加日本 311 震災週年相關活動及災區訪視全部行程

| 日期 | 時間 | 行程內容 | 住宿/備註 |
|--------------|--|---|--|
| 3/2 (五) | 1815~2155 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 啟程 CI 0222 (松山→羽田) | |
| 3/3 (六) | 0630~ 0700~0730 0736~0941 1000~1200 1500 1730 1930 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Meet at Lobby ■ 抵東京 JR 車站 ■ 東京→仙台 ■ 仙台→①Onagawa ■ 抵達②Ishinomaki Port & Hiyoriyama Park Drive down along ③Matsushima Harbor area ■ 抵達④Shiogama Port ■ 返回仙台市 ■ Check in Hotel | 新幹線やまびこ 125 號, Breakfast in Train By Chartered bus, Lunch at Hotel Hanayubi |
| 3/4 (Sun) | 0730 0900 約 1030 約 1230 1421~1624 1650~ 1830~ | <ul style="list-style-type: none"> ■ 出發前往 Yuriage ■ 抵達⑤Yuriage Port ■ 前往仙台市, 經 Nagamachi area to see Nagamachi railway Brdg. ■ 抵達仙台市, Lunch ■ 仙台市→東京 ■ Check in Hotel ■ 駐日馮代表歡迎餐敘 | Chartered bus Alternative for ⑥仙台機場 新幹線やまびこ 58 |
| 3/5 (Mon) | 1000~ 1330~1530 1855~ | <ul style="list-style-type: none"> ■ 參加 JSCE 年會 ■ 陳主委演講: ■ 陳主委返回台灣 | 演講題目: Morakot Post-Disaster Rehabilitation Program in Taiwan |
| 3/6 (Tue) | 0900~1730 1815~2155 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 陳主委立法院備詢 (台灣) ■ 參加 JSCE 研討會 ■ 陳主委前往東京 CI 0222 (松山→羽田) | |
| 3/7 (Wed) | 1300~1500 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 參加東京大學國際研討會、東京大學演講 | 演講題目: The Social Recovery from 2009 Typhoon Morakot in Taiwan |
| 3/8 (Thu) | 0930~1215 1415~1715 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Visit Dr. Iwao NISUGI ■ Leave for Airport ■ 返台 CI0221 1415~1715 | |

附件二 日本土木學會 (JSCE) 研討會行程

配合主委返國赴立法院備詢之行程，主委原定3月7日之演講調整於3月6日下午1:30~15:30舉行。

日時：2012（平成24）年3月5日（月） 9:00（開場）～18:00（閉會）

會場：東京大学 安田講堂

■參加費：無料 ■事前申込み（事前申込み受付は終了しました。）

■プログラム

| 時刻 | 項目 |
|---------------------|---|
| 8:30 | 受付開始 |
| 9:00 | 開場 |
| 9:30 - 10:00 | オープニングセッション 黙祷 来賓紹介 主催者挨拶 土木学会 会長 山本 卓朗 来賓挨拶 国土交通大臣 前田 武志（予定） |
| 10:00 - 11:00 | 特別講演 「「転機」を超える土木を」 講演者 小出 五郎（科学ジャーナリスト、元 NHK 解説委員） |
| 11:00 - 12:30 | パネルディスカッション 「東日本大震災から何を学ぶか？」 コーディネーター 山本 卓朗（土木学会 会長） パネリスト 飯尾 潤（政策研究大学院大学 教授） 石川 幹子（東京大学 教授） 大石 久和（（財）国土技術研究センター 理事長） 福岡 捷二（中央大学 教授） 吉野 源太郎（日本経済研究センター 客員研究員） |
| 12:30 - 13:30 | 休憩 |
| 13:30 - 15:30 | プリーナリーセッション1 「巨大災害に向き合う基本スタンスを問い直す」 コーディネーター 小林 潔司（京都大学 教授） 講演者 中尾 政之（東京大学 教授） 中嶋 秀嗣（NKSJ リスクマネジメント（株）ERM 部 シニアコンサルタント） 古木 守靖（土木学会 顧問） Carlos Sousa Oliveira（ポルトガル地震工学会 会長） |
| 15:30 - 15:50 | 休憩 |
| 15:50 - 17:50 | プリーナリーセッション2 「災害に強い社会の構築に向けた具体的アクション」 コーディネーター 丸山 久一（長岡技術科学大学 教授） 講演者 日下部 治（地盤工学会 会長） 阪田 憲次（土木学会 前会長） 当麻 純一（電力中央研究所 参事） Lesley Carol Ewing（アメリカ土木学会、カリフォルニア沿岸委員会） |

附件三 天然災難後之永續再生論壇行程

One Day Symposium

Vulnerability and Toughness in Regeneration from Natural Disasters: Learning from the World Experiences



Almost one year has elapsed since the Great East Japan Earthquake on 11 March 2011. The damaged areas are finishing the emergency recovery and now moving to the regeneration stage. Sooner or later, however, they will face many difficult problems such as population reduction, severe financial difficulties, legitimacy arguments on public subsidies to the private property, and balancing safety and convenience. Sustainable regeneration process requires policy planning, institutional design, and implementation. Pursuing toughness both in the process and the result.

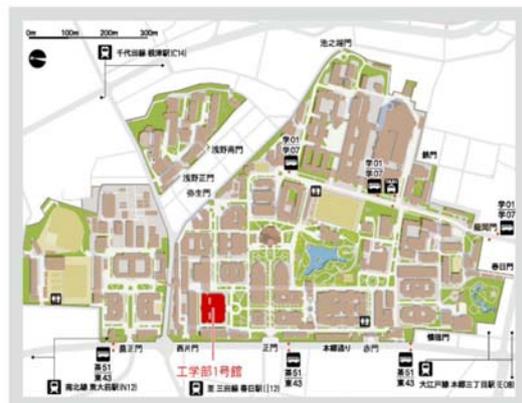
Many lessons can be learned from the regeneration process implemented in the aftermath of severe natural disasters in the past, including earthquakes, tsunamis, floods, and landslides. What have been the obstacles to the regeneration process? How people have overcome the obstacles? What should have been done from now on? Historical events are filled with profound implications both in positive and negative aspects. Learning historical experiences will inspire wisdom for the sustainable regeneration.

Program

| | |
|--|---|
| Opening Session | |
| 1300-1310 | What Is This Symposium for ? Prof. Hitoshi Ieda (Univ. of Tokyo) |
| Session I: Regeneration from Disasters in Suburban Areas Chair : Naesun Park (Univ. of Tokyo) | |
| 1310-1340 | "Regeneration of City and Country from the Great Sichuan Earthquake in 2008 : Implications for the Great East Japan Earthquake" Prof. Mikiko Ishikawa (Univ. of Tokyo) |
| 1340-1420 | "The Social Recovery from 2009 Typhoon Morakot in Taiwan" Dr. Jenn-Chuan Chern (Public Construction Commission, Taiwan / National Taiwan University) |
| 1420-1435 | < Discussion > < 10 min. Break > |
| Session II: Regeneration from Earthquakes in Large Cities Chair : Kiichiro Hatoyama (Univ. of Tokyo) | |
| 1445-1525 | "Safety and Economic Viability in the Reconstruction of San Francisco after the Earthquake of 1906" Prof. Stephen Tobriner (University of California, Berkeley) |
| 1525-1555 | "Regeneration of Community from the 1995 Hyogoken Nanbu Earthquake: Implications for the Great East Japan Earthquake" Prof. Yoshimitsu Shiozaki (Kobe University) |
| 1555-1610 | < Discussion > < 15 min. Break > |
| Session III: Regeneration from "Great Lisbon Earthquake and Tsunami" in 18th Century Chair : Riki Honda (Univ. of Tokyo) | |
| 1625-1705 | "1755 Lisbon Earthquake and Tsunami" Prof. Carlos Sousa Oliveira (Technical University of Lisbon) |
| 1705-1745 | "Narration and Catastrophe: the 1755 Earthquake." Prof. Helena Carvalhão Buescu (University of Lisbon) |
| 1745-1800 | < Discussion > |
| Closing Session | |
| 1800-1810 | What Can We Do for the Tohoku Earthquake? Prof. Yozo Fujino (Univ. of Tokyo) |

13:00 - 18:10 March 7, 2012

Room 15, Eng. Bldg. #1 Hongo Campus University of Tokyo



Contact: sympo0307@csur.t.u-tokyo.ac.jp

Organizers:

- Yozo Fujino / Professor, Univ. of Tokyo / Leader, GCOE Sustainable Urban Regeneration, Structural Engineering
- Hitoshi Ieda / Professor, Univ. of Tokyo, Transport and Regional Planning
- Riki Honda / Associate Professor, Univ. of Tokyo, Earthquake Engineering
- Naesun Park / Assistant Professor, Univ. of Tokyo, Urban and Regional Planning and Policy

