



公務出國報告

(出國類別：國際會議)

「參加 2012 年日本土木學會 (JSCE) 舉辦之國際圓桌論壇會議 (Multilateral Cooperation/Collaboration in Developing Natural Disaster-Resilient Infrastructures)」
出國報告

服務機關：經濟部水利署臺北水源特定區管理局

姓名職稱：周伯愷 正工程司兼課長

出國地區：日本

出國期間：民國 101 年 9 月 4 日至 7 日

報告日期：民國 101 年 11 月

出國報告審核表

出國報告名稱：參加 2012 年日本土木學會（JSCE）舉辦之國際圓桌論壇會議		
出國人姓名（2 人以上，以 1 人為代表）	職稱	服務單位
周伯愷	正工程司兼課長	經濟部水利署臺北水源特定區管理局
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 國際會議 （例如國際會議、國際比賽、業務接洽等）	
出國期間：101 年 9 月 4 日至 101 年 9 月 7 日		報告繳交日期：101 年 11 月
計畫主辦機關審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2.格式完整（本文必須具備「目的」、「過程」、「心得及建議事項」） <input checked="" type="checkbox"/> 3.無抄襲相關出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 4.內容充實完備 <input checked="" type="checkbox"/> 5.建議具參考價值 <input checked="" type="checkbox"/> 6.送本機關參考或研辦 <input checked="" type="checkbox"/> 7.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input checked="" type="checkbox"/> 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會（說明會），與同仁進行知識分享。 <input checked="" type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他 _____ <input type="checkbox"/> 10.其他處理意見及方式：	
審核人	一級單位主管	機關首長或其授權人員
		

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

摘要

「2012 JSCE International Roundtable Meeting 國際圓桌論壇會議」，係日本土木學會鑒於近年全球之巨大天然災害發生頻繁，有感於災害之防治及救援已非單一政府力量所能及時反應，爰倡議相關天然災害之國際合作。本次論壇係由該會籲請臺灣之中國土木水利工程學會及韓國土木學會共同就 Social Safety 主題籌劃系列論壇之一。今年為第 1 年辦理，由日本土木學會(JSCE)籌劃，會議於 101 年 9 月 5 日至 6 日假日本名古屋大學舉行，主題為「藉由國際合作因應天然災害的反撲 (Multilateral Cooperation/ Collaboration in Developing Disaster-Resilient Infrastructures)」。

2012 年 8 月 3 日中國土木水利工程學會致函政府相關單位（本署、營建署、工程會、高公局、公路總局）及臺灣世曦工程顧問股份有限公司派員會同參加日本土木學會(JSCE)舉辦之 2012 年國際圓桌論壇會議。本署鑑於參與此一重要論壇有助於吸取各國之經驗，並與各國分享我國經驗，爰派代表參加。本次臺灣代表團由中國土木水利工程學會陳理事長希舜（現任國立臺灣科技大學校長）領隊，除本署代表（臺北水源特定區管理局企劃課周伯愷課長）外，另有臺灣世曦工程顧問股份有限公司王炤烈資深協理及蔣啟恆技術經理一同出席。當日出席之各國代表，包括美國 ASCE、孟加拉、印尼、泰國、越南、韓國、外蒙古、尼泊爾、菲律賓、土耳其、香港、台灣等十餘國家。論壇分兩天舉行，會中聆聽各國在防災策略上的相關成果，並利用機會與各國交換防災心得，收穫豐碩。

「2012 JSCE International Roundtable Meeting 國際圓桌論壇會議」召開之目的係日方希望藉由本次活動，作為拋磚引玉起點，並期許未來各國間能有後續固定之國際性會議，藉由彼此之合作及分享，研訂出因應氣候變遷所導致之天然災害防範與回應之對策。

目次

摘要

目次.....	i
壹、目的.....	1
貳、團員及行程.....	2
一、團員名單.....	2
二、行程概要.....	2
參、論壇紀要.....	3
肆、心得與建議.....	8
附錄.....	11

壹、目的

本屆國際圓桌論壇會議由日本土木學會主辦，原為該學會每年一度之年會，因日本土木學會有感近年來全球氣候變遷影響劇烈，導致天然災害頻仍，世界各國均因溫室效應，遭遇氣候變化導致之災害侵襲。尤其日本自遭遇東北 311 大地震及海嘯後，更是痛定思痛構思有關防災避災之課題。因此，日方欲利用年會期間，一併舉辦國際性研討會，邀請各國專家學者與會，分享彼此間對天然災害之因應對策。日方亦更進一步希望能藉由本次活動，作為拋磚引玉起點，並期許未來各國間能有後續固定之國際性會議，藉由彼此之合作及分享，研訂出因應氣候變遷所導致之天然災害防範與回應之對策。

鑑於參與此一重要論壇將有助於吸取各國經驗，並與各國分享我國之經驗，本署爰派臺北水源特定區管理局企劃課周課長伯愷，並偕同中國土木水利工程學會陳理事長希舜（現任國立臺灣科技大學校長），以及臺灣世曦工程顧問股份有限公司王炤烈資深協理及蔣啟恆技術經理，赴日本名古屋參加本屆論壇。

貳、團員及行程

一、團員名單

單位	職稱	姓名
(一) 專家學者		
中國土木水利工程學會	理事長	陳希舜
臺灣世曦工程顧問股份有限公司	資深協理	王炤烈
臺灣世曦工程顧問股份有限公司	技術經理	蔣啟恆
(二) 政府機關		
經濟部水利署	正工程司兼課長	周伯愷

二、行程概要

日期	行程概要
9/4(二)	● 臺灣代表團搭機赴日
9/5(三)	● 參加「2012 JSCE International Roundtable Meeting Part 1 國際圓桌論壇會議」
9/6(四)	● 參加「2012 JSCE International Roundtable Meeting Part 2 國際圓桌論壇會議」
9/7(五)	● 臺灣代表團搭機返臺

參、論壇紀要

2012 JSCE International Roundtable Meeting 國際圓桌論壇會議於名古屋大學工程學館會議廳中舉行，邀請世界各國專家學會等出席，當日出席各國代表，包括美國 ASCE、孟加拉、印尼、泰國、越南、韓國、外蒙古、尼泊爾、菲律賓、土耳其、香港、台灣等十餘國家，另包括日本土木學會各國分會代表。會議開始前，先由會議主席日本 JSCE 會長 Mr. Ono 先生致詞，表達日方歡迎與感謝參與論壇之各國代表支持，並希望藉由本次活動，作為拋磚引玉起點，期許未來各國間能有後續固定之國際性會議，藉由彼此之合作及分享，研訂出因應氣候變遷所導致之天然災害防範與回應之對策。會場外並由日本各級地方政府及學校單位等，聯合展示在 311 東北大地震後，日方在有關在治水、防災、避災之相關研究成果及海報資料。

論壇分成兩天舉行，會場前方馬蹄型會議桌擺列出與會各國的國旗。各國代表依順序，分別上台簡報各國之防災策略與實績，台灣代表為第八位簡報序位。兩天的論壇，聆聽各國在防災策略上的相關成果，並利用機會與各國交換防災心得，收穫豐碩。以下僅擷取部分參與國所提之相關經驗，概述如下：

日本

研討會簡報首先由地主國日本代表上台，簡報者為日本國土交通省總合政策局技術參事官 Katsuji Hashiba 先生，講題為「由 311 東北大地震來看國土交通省在災害管理策略」。內容主要敘述因 311 大地震及引致之海嘯對日本的侵襲，讓日方開始省思以往的防災、避災的方式，是否須予以調整。311 大地震引致的海嘯帶來的重大災害，讓日本相關單位重新檢討。

在面臨各種層級的災害，藉由”減災”方式，來降低對人及經濟的損害已是普遍的共識及基本原則。譬如於防範”海嘯”方面，以往的防災設計，主要係藉由”結構性”的手法，來取得安全的保證；但這些結構設計，主要係抵抗發生機率較高、相對比較可能產生的海嘯而設計；但由 311 的大海嘯致災，提醒了日方重新考量須提高面對級數較大的海嘯來臨時的因應對策，即提高防災規格及等級的思維。而面對這種較高等級的災害，已非以往純由”結構性”方法來考量，而需另以”結構及非結構”思維及手法來規劃設計。傳統防災等級以結構方法，目標在於人民生命、財產安全及土地(海岸線)的保護，所面對的是幾十年甚至百年發生一次的海嘯。而新防災等級以結構+非結構方法，目標在於”儘可能”保障

最多數人民生命，所面對的是罕見的海嘯來襲。

未來在進行工程規劃設計，甚至是社區整體規劃過程，必須記取海嘯來襲時的特性，於規劃設計階段，即須將未來防災、避災的功能，加入比較因素，並據以決定最終的設計內容。譬如在高架橋及高填土路堤的型式選擇上，因為採用了高路堤，路堤阻擋了洪水，增加了民眾逃生的時間；又如防波堤的設計，因屬第一道防線，由釜石港防波堤損害的經驗，未來於防波堤的設計，尤其要加強於堤底基礎的細節；另外在海嘯預警系統的加強與改善、救災道路的快速疏通、災區水電的快速恢復或供應等非結構性的策略考量，皆為防災重點項目。

簡報最後，日方提出一個"災害管理配套措施(Disaster Mangement Package)"的概念。這個災害管理的統合構想，為廣泛考量政策面與實務面，並且著重在災害預防上。譬如，災害前監測的規劃、預警系統的建置及逃生場所、路線、程序等項目，並藉由結構性及非結構的方法結合，綜合納入經濟性因素考量，提出最佳的防災策略。這個綜合性災害管理措施，日方冀望除了於日本國內統合發展外，更希望藉由國與國之間的具體合作，如本次圓桌論壇會議，來確保並提昇發展中國家的防災能力。

韓國

韓國簡報者為服務於國家災害管理中心的 Mr. Jaehuyim Shim 博士，簡報主題為"國家災害管理中心的災害風險管理策略(NDMI's DRM Strategies for Building Resilience)"。簡報介紹韓國國家災害管理中心(NDMI)自 1997 年成立雛型原始單位後，歷經組織重組，並為因應溫室效應所帶來之氣候變遷威脅，於 2011 年正式提高層級，定名為 NDMI，且隸屬於公共事務安全部下。長期以來，NDMI 負責國家防災、避災等防災管理的相關技術研發與策略執行。研發的成果包括：山洪預警系統(Flash Flood Warning System, FFWS)、雨量頻率分析模擬(Frequency Analysis of Rainfall Data, FARD)等 R&D。NDMI 這一套"災害管理(Disaster Risk Management, DRM)"系統，主要係結合電子數位高科技功能。目前，手機無線傳輸技術在韓國已相當成熟，智慧型手機的使用，普及率又高。因此，該研究策略係利用高科技資訊系統，進行監測管理或是數值模擬，並適度將這些資訊公開讓利害關係人可查詢；並利用無線通訊提供監測訊息，甚至預警功能。NDMI 除了在監測、模擬方面努力外，亦進行相關防災研究，包括透水性路面的設計、小型無人的監控機器船等。

講者提出 NDMI 未來在提昇防災能力上的期許，他提出"提昇防災品質效能的計畫(Value Improvement Project)"，這個計畫包括 8 個子計畫。分別為：

1. 尖端災害預測技術(Cutting-edge Disaster Prediction Technology)

未來將發展利用衛星影像結合目前的分析及計算功能，可提供相關部門，作為致災原因及災害規模之政策決定及未來防災政策的擬定參考。

2. 先進災害預警技術(Advanced Disaster Warning Technology)

目前韓國完成的預警系統，主要包括山洪暴發的提前預警、邊坡坍塌的提早預警及海嘯預警系統等。目前，韓國已著手就監測技術及儀器的精進，進行下一代預警系統的積極研發。

3. 有效的災情研判(Effective Disaster Response Framework)

未來將積極發展對於災情的研判，譬如對於洪水氾濫及淹沒的範圍評估，尤其洪水對都會區的影響，關係重大。下一代將針對洪泛的影響範圍、損害層度及因應對策等，藉由數值分析模擬，詳細提出。

4. 科學化的災後恢復架構(Scientific Disaster Recovery Framework)

主要是發展災情調查及災後復舊系統，重點包括發展即時的災情資訊、建立災害訊息的資料庫、分析致災原因及其衝擊。

5. 現代化的災害政策法規(Modern Disaster Policy & Regulation)

相關政策及規範須因應近年來的氣候異常規模，予以修正提昇。主要項目包括：a. 區域性的安全評估、b. 整合性降低水患計畫、c. 減緩河川逕流的標準檢視、d. 災前的災情衝擊評估。

最終目標則為：設定於都會區防災能量的目標、建置以區域為主的防洪標準。

6. 客製化的災害安全服務(Customized Disaster Safety Service)

積極發展以網路為基礎的安全教育及防災、避災的訓練，另包括相關防災系統資訊的使用等等。

7. 高科技的救災設備(High-tech Disaster Response Equipments)

研發以機器人型式，於災情發生時，提供相關救災服務及受災現場的監測及資訊蒐集。譬如韓國目前已研發出如：a. 可穿式機器人供需逃生者快速穿戴、b. 無人的飛行或航行的機器人，可於災區進行觀測及蒐集資料、c. 警示系統以告知災民救援人員的位置。

8. 安全保護教育推廣(Safety Culture Promotion for Future Society)

藉由舉辦研討會、座談會、宣傳品等，推廣天然災害的專業常識，及如何有效快速的逃生避災等政策宣達。

最終，韓國提出未來努力的三個結論：

1. 擴展並提昇防災等級，尤其因應近年氣候變化的影響。
2. 須建構同時考量各類型複合式災害的防災管理架構。
3. 強化防災能量，尤其仍須關注包括口蹄疫、SARS 等。

最後，並以中國的成語"溫故知新(Review the old and learn the news)"和所有人共勉。

孟加拉

孟加拉簡報者為服務於孟加拉首都達卡的孟加拉水資源局之規劃部門 Mollah Ruhul Alam 先生，主題為”孟加拉的水害防治管理(Water Related Disaster Management in Bangladesh: Roles of BWDB)”，內容主要介紹孟加拉因地勢平坦、海岸線長，因此緊鄰海口處，經常遭受水患侵襲。這包括氣候異常的強降雨、河岸的淘蝕及暴風雨帶來的降雨。因應之道亦由結構性及非結構性兩個面向著手，結構性策略為對於河岸、海岸的保護與強固；非結構性策略則為藉由觀測儀器監控預警洪水水位，並利用手機訊號及廣播系統，延長逃生應變時間。

藉由結構性方法及非結構性策略，二者相結合下，研訂出孟加拉國家的水患管理政策。特別是在非結構性策略上，希望未來能達成的目標，包括：

1. 延長預警逃生時間。
2. 擴大海岸區域監測預警範圍。
3. 提昇有關降雨量及水位監測的效率。
4. 積極發展並設置相關監測警示設備。
5. 布設完整災害預警網絡系統。
6. 建置發展監控、評估及回饋系統。
7. 發展以人為本的洪水預警系統。

印尼

印尼簡報者為服務於公共事務部水資源局的 Ir. Hartanto 及 Sudarsorno 兩位先生，簡報主題為”亞洲洪水災害管理-印尼的經驗(Flood Risk Management in Asia: Indonesia Experiences)”。簡報開始，先說明印尼位處環太平洋地震帶，尤其印尼群島洽處於印度板塊、歐亞板塊及太平洋板塊銜接處，即所謂”

太平洋火環帶(Pacific Ring of Fire)”上，地震成為印尼主要災害來源之一。地震來襲除摧毀相關建設設施及地貌外，地震引致的海嘯，更往往直接侵襲印尼國土，帶來的災害甚至比地震更為恐怖，近期有名的即為南亞亞齊海嘯。講者介紹印尼擁有豐富的水資源，但這些原是一個國家在土地開發及經濟成長不可缺的資源，但卻因密集而過大的降雨量(尤其近年因氣候變遷，情況更為加劇)，使得水患威脅亦為主要天然災害之一。歸納印尼的天然災害包括：洪水、土石流(或淤積)、邊坡滑動、地震、火山爆發、海嘯、颱風(或龍捲風)、乾旱等。

由歷年的防災經驗，印尼得到下列幾個心得：

1. 災害經常是發生在還未準備好的時候。
2. 地方政府必須備妥相關防災計畫，並儲存足夠之災害準備金。
3. 災前預防措施的重要性。
4. 災害階段應變的重要性。
5. 災後救災復建的重要性。

依據歷年來印尼的防災經驗累積，印尼建構了相關防災、避災完整的法規。另外，因為印尼領土狹長，故而在防災思維上，印尼構思藉由各地地方政府的就近地緣性，肩負在防災、避災的第一線責任。因此，全國貫徹於災前、災後各階段進行相關必要的防災、復建作為；而這些努力，也終於在近年內，逐漸將國內因天然災害損害的程度，予以降低及適度的控制。

肆、心得與建議

2012 JSCE International Roundtable Meeting 國際圓桌論壇會議於 101 年 9 月 5 日至 6 日假日本名古屋大學工程學館會議廳舉行，主題為「藉由國際合作因應天然災害的反撲(Multilateral Cooperation/ Collaboration in Developing Disaster-Resilient Infrastructures)」。

本屆論壇我國由中國土木工程學會陳理事長希舜領隊，臺灣世曦工程顧問股份有限公司王炤烈資深協理及蔣啟恆技術經理，以及本署臺北水源特定區管理局企劃課周伯愷課長共 4 位團員出席。茲將參與本屆論壇之心得與建議臚列如次：

一、心得

(一) 建構同時考量各類型複合式災害的防災管理架構

面臨各種層級的災害，藉由”減災”方式，來降低對人及經濟的損害已是普遍的共識及基本原則。以往的防災設計，主要係藉由”結構性”的手法，來取得安全的保證；惟不論是臺灣莫拉克風災或是日本 311 的複合型巨災，皆提醒了須提高面對級數較大的災害來臨時的因應對策，即提高防災規格及等級的思維。而面對這種較高等級的災害，已非以往純由”結構性”方法來考量，而需另以”結構性及非結構性”思維及手法來因應。

(二) 規劃設計需納入防災考量的重要性

工程規劃設計必須考量災害來襲時的特性，於規劃設計階段，即須將未來防災、避災的功能，加入比較因素，並據以決定最終的設計內容。此外，在災害預警系統的加強與改善、救災道路的快速疏通、災區水電的快速恢復或供應等非結構性的策略考量，皆為防災重點項目。

(三) 推動結合政策面與實務面之綜合性災害管理措施

日本國土交通省提出”災害管理配套措施(Disaster Mangement Package)”的概念。這個災害管理的統合構想，為廣泛考量政策面與實務面，並且著重在災害預防上。譬如，災害前監測的規劃、預警系統的建置及逃生場所、路線、程序等項目，並藉由結構性及非結構性的方法結合，綜合納入經濟性因素考量，提出最佳的防災策略。這個綜合性災害管理措施，日方冀望除了於日本國內統合發展外，更希望藉由國與國之間的具體合作，

(四) 提升國家災害管理專責單位層級有其必要性

韓國國家災害管理中心(NDMI)自 1997 年成立雛型原始單位後，歷經組織重組，並為因應溫室效應所帶來之氣候變遷威脅，於 2011 年正

式提高層級，定名為 NDMI，且隸屬於公共事務安全部下。長期以來，NDMI 負責國家防災、避災等防災管理的相關技術研發與策略執行。研發的成果包括：山洪預警系統(Flash Flood Warning System, FFWS)、雨量頻率分析模擬(Frequency Analysis of Rainfall Data, FARD)等 R&D。NDMI 這一套"災害風險管理(Disaster Risk Management, DRM)"系統，主要係結合電子數位高科技功能，進行監測管理或是數值模擬，並適度將這些資訊公開讓利害關係人可查詢；並利用無線通訊提供監測訊息，甚至預警功能。NDMI 除了在監測、模擬方面努力外，亦進行相關防災研究，包括透水性路面的設計、小型無人的監控機器船等。

(五) 藉由結構性及非結構研訂水患管理策略

孟加拉因地勢平坦、海岸線長，因此緊鄰海口處，經常遭受水患侵襲。這包括氣候異常的強降雨、河岸的淘蝕及暴風雨帶來的降雨。其水害防治管理因應之道亦由結構性及非結構性兩個面向著手，結構性策略為對於河岸、海岸的保護與強固；非結構性策略則為延長預警逃生時間、擴大海岸區域監測預警範圍、提昇有關降雨量及水位監測的效率、積極發展並設置相關監測警示設備、布設完整災害預警網絡系統、建置發展監控、評估及回饋系統及發展以人為本的洪水預警系統。

(六) 建構相關防災、避災完整的法規

印尼擁有豐富的水資源，但這些原是一個國家在土地開發及經濟成長不可缺的資源，但卻因密集而過大的降雨量(尤其近年因氣候變遷，情況更為加劇)，使得水患威脅成為主要天然災害之一。依據歷年來印尼的防災經驗累積，印尼建構了相關防災、避災完整的法規。此外，由於印尼領土狹長，故在防災思維上，印尼構思藉由各地地方政府的就近地緣性，肩負在防災、避災的第一線責任。因此，全國貫徹於災前、災後各階段進行相關必要的防災及復建作為；而這些努力，在近年內逐漸將國內因天然災害損害的程度，予以降低及適度的控制。

二、 建議

- (一) 本屆論壇目的在於各國分享彼此間對天然災害之因應對策，並藉由彼此交流相關技術，發展出更為完整的防災策略，以因應地球暖化後所帶來的氣候變遷威脅。依研討會各國的簡報內容，尤其以災害類型與國內相似的國家，其對於防災的投資與發展及提出的策略與方法，足以作為國內來借鏡。
- (二) 複合型的巨災(如臺灣的莫拉克風災、日本 311 地震及海嘯災害等)，暴露出傳統監測預警及疏散避難體制的不足，依據現有研究指出，極端氣候的發生機率有提高的趨勢，類似莫拉克颱風之長延時、高

強度及廣域之降雨有常態化之可能。傳統的單一類型防災預警系統不足以應付此類綜合性災害。故為因應這類型綜合性的巨大災害，有關建立複合型災害的防災預警系統、綜合災害避難所的設置、維生設施提升與改善、以及警戒、避難基準的精進等工作，皆是未來尚需努力之處。

- (三) 韓國國家災害管理中心(NDMI)長期以來負責國家防災、避災等防災管理的相關技術研發與策略執行。近年來研發出一套"災害風險管理(Disaster Risk Management, DRM)"系統，主要係結合電子數位高科技功能。由於手機無線傳輸技術在韓國已相當成熟，民眾使用智慧型手機的普及率高。因此，該研究策略係利用高科技資訊系統，進行監測管理或是數值模擬，並適度將這些資訊公開讓利害關係人可查詢；並利用無線通訊提供監測訊息，甚至預警功能。韓國目前結合高科技資訊系統於防災管理技術之研發與應用，建議除由本署進一步深入研析以納入未來防災政策參考外，亦可做為國內相關防災單位強化災害風險管理機制之參考。

附錄一圓桌論壇會議照片



臺灣代表團於會場外合影



日本土木學會報告會議議程



日本土木學會會長致歡迎詞



臺灣代表團團長陳理事長介紹團員(1)



臺灣代表團團長陳理事長介紹團員(2)



臺灣代表團發表演講(1)



臺灣代表團發表演講(2)



會場外展示之研究成果(1)



會場外展示之研究成果(4)



會場外展示之研究成果(5)