

出國報告（出國類別：開會）

土木水利工程技術專家赴亞洲開發銀行 (ADB)專題演講

服務機關：經濟部水利署

姓名職稱：張國強 副總工程司 吳哲全 副工程司

派赴國家/地區：菲律賓

出國期間：107 年 7 月 4 日至 107 年 7 月 7 日

報告日期：107 年 8 月 3 日

出國報告審核表

出國報告名稱：土木水利工程技術專家赴亞洲開發銀行(ADB)專題演講			
出國人姓名 (2人以上，以1人為代表)	職稱	服務單位	
張國強	副總工程司	經濟部水利署	
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 type="checkbox"/> 視察 <input type="checkbox"/> 訪問 <input checked="" type="checkbox"/> 開會 <input type="checkbox"/> 談判 <input type="checkbox"/> 其他_____		
(出國類別請依預算書之計畫預算類別填列)			
出國期間：107年7月4日至107年7月7日		報告繳交日期：107年8月3日	
出國人員 自我檢核	計畫主辦 機關審核	審 核 項 目	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.依限繳交出國報告	
<input checked="" type="checkbox"/>	<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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.無抄襲相關資料	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.內容充實完備	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5.建議具參考價值	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6.送本機關參考或研辦	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7.送上級機關參考	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8.退回補正，原因：	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) 不符原核定出國計畫	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(4) 抄襲相關資料之全部或部分內容	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(5) 引用相關資料未註明資料來源	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(6) 電子檔案未依格式辦理	
<input checked="" type="checkbox"/>	<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 checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	(1) 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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) 於本機關業務會報提出報告	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) 其他_____	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10.其他處理意見及方式：	
出國人簽章(2人以上，得以1人為代表)	計畫主辦機關 審核人	一級單位主管簽章	機關首長或其授權人員簽章
吳哲全		經濟部水利署 副署長 王藝峰	經濟部水利署 署長 賴建信(兩)

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「公務出國報告資訊網」為原則。

摘要

亞洲開發銀行(Asian Development Bank, ADB)於1966年成立，主要透過優惠貸款與技術援助的方式，來促進亞洲地區國家經濟發展，幫助生活於亞太地區極端貧困的人民，達成其「減貧」的成立目標。本次我國代表團赴亞銀進行「2018 Knowledge Sharing Seminars」專題演講，主要以台灣較特殊且具最佳經驗之實際工程案例為內容，規劃「智慧城市與智慧交通」及「水資源開發及管理」兩大主題。我國為亞銀創始成員國，若能透過亞銀這個平台，將我國工程及管理技術介紹給其他會員國，相信除可爭取我國工程產業在亞洲(特別是東南亞地區)潛在之龐大基礎建設商機外，亦可積極參與相關地區之經濟發展活動，來達成我國現階段推動之「新南向政策」目標。

目次

摘要.....	3
壹、目的.....	5
一、緣起.....	5
二、目標.....	6
貳、過程.....	7
一、行程說明.....	7
二、行程內容摘要.....	10
(一) 亞洲開發銀行專題演講(2018年7月5日).....	10
(二) 亞洲開發銀行專題演講(2018年7月6日).....	17
參、心得與建議.....	24
附錄一：『台灣防洪治理—以員山子分洪為例』之 Q&A.....	26

壹、目的

一、緣起

亞洲開發銀行(Asian Development Bank, ADB)於1966年成立，其成立的目標就是為了幫助世界上之三分之二生活於亞太地區極端貧困的人民。基本上，亞銀主要透過優惠貸款與技術援助的方式，來協助亞洲地區國家的經濟發展，其業務活動包括農業與天然資源、能源、工業與礦業、金融、交通、運輸、通信與基礎工程等。亞銀在各種業務的參與上，強調需兼顧技術可行性、經濟可行性、社會人文面的效應、及財務健全性，也就是說經濟的發展，仍需配合社會與環保的發展。

依據亞洲開發銀行於 106 年初報告指出，至 2030 年止，為了維持經濟成長、消滅貧窮，並抵銷氣候變遷帶來的衝擊，新興亞洲(特別是東亞地區)需要投資約26兆美元來改善相關的基礎建設，包括交通網路、乾淨飲水等設施，其中改善電力設施約需投資14.7兆美元，改善交通網路約需投資8.4兆美元，改善通訊設施約需投資2.3兆美元，而改善飲水和衛生設備則約需投資8千億美元，相關投資金額及商機可說是非常龐大。

目前我國正推動「新南向政策」，計畫目標國家包含東協10國、南亞6國、以及澳洲、紐西蘭等，上述國家均為亞銀會員國。而我國於1966年參加亞銀並成為創始成員國，出資比例占1.06%，然而至2016年底，我國業者獲得亞銀各項業務標案金額總計為7 億4,884萬美元，比重只占亞銀全體標案金額之0.44%。因此，若能透過亞銀將我國工程及管理技術介紹給其他會員國，進而推展我國工程產業之商機，相信除可加強與前述國家之合作關係外，亦可積極參與相關地區之經濟發展活動，來達成我國現階段推動之「新南向政策」目標。

為協助我國工程產業爭取亞銀各項援助計畫所衍生之龐大商機，在行政院公共工程委員會的指導及經濟部水利署積極配合下，中國工程師學會突破以往作法，於2017年6月首次組團赴亞銀總部，以專業技術(包括『水利工程』及『智慧水資源管理』等相關議題)為導向，向亞銀官員進行公開演講、分享經驗，同時演講會後並和與會者提問互動，使亞銀官員對台灣在『水利工程』及『智慧水資源管理』方面的成功經驗留下深刻的印象；而訪問團也於專題演講後拜會亞銀高階官員時，獲得其口頭承諾並達成初步共識，後續可與亞銀聯合規劃，由台灣工程師提供各類基礎建設經驗分享的講座，來形成固定合作模式。而同年12月，中國工程師學會赴菲律賓出席台菲部長會議時，也同時

至亞銀拜會，亞銀主管再次表達對我國自來水普及率及防漏管理的肯定，且迫切符合亞銀受援國之需求，因此建議可規劃相關議題，並增加智慧城市及智慧交通等議題至亞銀進行專題演講，來促進雙方的合作交流。

二、目標

本年度亞銀建議演講內容以台灣較特殊及最佳經驗之實際案例為主，而非只是純理論之闡述，同時建議說明相關計畫之經濟效益，未來可提供其他國家參考。中工會在行政院公共工程委員會之指導，以及產官學界的全力配合下，就亞銀有興趣之議題，結合我國工程專業亮點，規劃本次赴亞銀之「2018 Knowledge Sharing Seminars」專題演講內容，包括「智慧城市與智慧交通(Development of Smart City and Smart Mobility)」及「水資源開發及管理(Water Resources Development and Management)」兩大主題。其中在「智慧城市與智慧交通」主題項下，再分成『台北市智慧交通系統發展(ITS Development in Taipei)』、『台灣綠色智慧交通(Experience on Smart Bus Operation in Taiwan)』及『從PFI+PPP+智慧路燈的成功經驗 邁向智慧城市(A successful PFI & PPP Model of Smart Street Light Implementation)』三個子題，分別由中國工程師學會對外關係委員會主任委員暨台灣大學土木研究所張學孔教授、寶錄電子股份有限公司黃日耀副總經理，以及光寶科技股份有限公司光林照明事業部葉耀中總經理主講與回應；而在「水資源開發及管理」主題項下，則分為『台水公司漏損管理及智慧水管理(Overview of Taiwan Water Corporation's Water Loss Management and Smart Water Management)』及『台灣防洪治理—以員山子分洪為例(Flood Control Management in Taiwan (Case of Yuan-Shan-Tsu Flood Diversion Project))』兩個子題，分別由台灣自來水公司樂育麟副處長及蔡博淵組長，以及亞通利大能源股份有限公司龔誠山技術總監及水利署張國強副總工程司主講與回應。本次演講內容除持續介紹有關水資源開發及管理相關議題外，亦涵蓋智慧城市及智慧運輸等台灣成功之工程經驗，期望一方面分享亞銀官員所需之工程經驗，強化與亞銀核心人士之互動，一方面也帶領工程業者一同合作，除藉以達成我國推動新南向政策目標外，也為我國爭取新南向潛在之龐大基礎建設商機進行鋪路。

貳、過程

一、行程說明

本次代表團行程主要為拜會「亞洲開發銀行」暨進行「土木水利專家專題演講」。而代表團團員，除前述張學孔教授(團長)、黃日耀副總經理、葉耀中總經理、樂育麟副處長、蔡博淵組長、龔誠山技術總監、張國強副總工程司外，還包括中國工程師學會杜俊副祕書長及梁愛倫秘書、行政院公共工程委員會陳家乾技士、台北市政府交通局李世芬科長、水利署南區水資源局吳哲全副工程司，以及美商傑明工程顧問股份有限公司卓昱宏副總經理等，共計13位，詳如表1所示。代表團一行人於107年7月4日由桃園機場啟程飛往菲律賓馬尼拉，出訪行程共計4天，詳細行程詳如表2所示。另外，本次代表團於亞銀進行專題演講及相關拜會活動，也要特別感謝財政部派駐亞銀的曾欲朋參事之協助與安排，除積極宣傳並廣邀亞銀官員前來參與演講活動外，也協調安排拜會亞銀高級官員，使本次代表團在推廣我國工程經驗與實績，以及與亞銀官員建立良好交流互動上，均能順利完成。



照片1 本次代表團於亞洲開發銀行(ADB)之合影

表1 代表團團員

單位	職稱	姓名
中國工程師學會	主任委員	張學孔(團長)
經濟部水利署	副總工程司	張國強
台灣自來水公司	副處長	樂育麟
台灣自來水公司	組長	蔡博淵
行政院公共工程委員會	技士	陳家乾
台北市政府交通局	科長	李世芬
寶錄電子股份有限公司	副總經理	黃日耀
光寶科技股份有限公司	總經理	葉耀中
亞通利大能源股份有限公司	技術總監	龔誠山
美商傑明工程顧問股份有限公司	副總經理	卓昱宏
中國工程師學會	副秘書長	杜俊
中國工程師學會	秘書	梁愛倫
經濟部水利署南區水資源局	副工程司	吳哲全

表2 行程表

時間	內容	備註
7月4日 (星期三)		
13:30	桃園國際機場前往馬尼拉諾伊國際機場 CI703 TPE-MNL	
7月5日 (星期四)		
上午	1.亞洲開發銀行專題演講 - 主題 I：智慧城市與智慧交通 (1) ITS Development in Taipei (2) Experience on Smart Bus Operation in Taiwan	
下午	1.亞洲開發銀行專題演講 - 主題 I：智慧城市與智慧交通 (1) A successful PFI & PPP Model of Smart Street Light Implementation 2.拜會亞銀官員	
7月6日 (星期五)		
上午	1.亞洲開發銀行專題演講 - 主題 II：水資源開發及管理 (1) Overview of Taiwan Water Corporation's Water Loss Management and Smart Water Management	
下午	1.亞洲開發銀行專題演講 - 主題 II：水資源開發及管理 (1) Flood Control Management in Taiwan (Case of Yuan-Shan-Tsu Flood Diversion Project) 2.拜會亞銀官員	
7月7日 (星期六)		
10:35	馬尼拉諾伊國際機場返回桃園國際機場 CI702 MNL-TPE	

二、行程內容摘要

(一) 亞洲開發銀行專題演講及拜會行程(2018年7月5日)

1. 亞銀專題演講

第一天的專題演講主題為「智慧城市及智慧交通」，代表團在曾參事引領下，來到亞銀總部本次的演講會場進行演講前的準備。而準備同時，亞銀官員們也陸續進場，代表團團員也與到場的官員進行初步討論，並互換名片交流。當天我國駐菲律賓代表處朱曦公使及經濟部王韋文秘書亦蒞臨指導，並給予代表團鼓勵支持，顯示外交部及經濟部對我國相關部會配合政府推動新南向政策之相關作為，極為重視與肯定。同時為擴大區域間之交流，中工會也特別邀請菲律賓整合電子工程師協會(Institute of Integrated Electrical Engineers of the Philippines, IIEE)，及印尼工程顧問協會(National Association of Indonesian Consultants, INKINDO)派員出席本次專題演講，除使其了解我國在工程專業上的成就，也藉此增加與東協相關國家之工程專業協會的交流機會，進一步落實新南向政策的目標。

專題演講開始前，首先由我國駐亞銀代表曾欲朋參事歡迎各位亞銀官員白忙之中參與本次專題演講活動，並說明本次專題演講的背景及目的，以及兩天的活動主題，希望延續2017年6月台灣代表團在亞銀舉辦的Taiwan's Success Stories專題演講，將我國在工程上的成功經驗與技術，分享給其他會員國參考，同時也讓亞銀相關官員了解台灣在工程產業上的能力與實績，進而增加我國參與亞銀相關工程建設計畫之機會。

當天上午場次是由亞銀運輸專家Mr. Ki-Joon Kim主持，本場次分成兩個部分，第一部分由張學孔主任委員簡報「Integrated Transportation Development System in Taipei」，張學孔主任委員除是台灣大學土木研究所教授外，目前也擔任台北市政府的交通顧問，因此對台灣都市交通問題之挑戰、整合性都市交通政策之擬訂，以及對於台北市如何提高公共運輸之便利性相當熟稔；此外，隨著科技進步及台灣科技產業的發展，張主委也介紹我國智慧運輸發展歷程，包括多用途智慧卡的整合、即時路況監控與回饋、無人駕駛技術、公共自行車YouBike及電動機車的發展等。演講後，亞銀官員也提出目前亞銀在辦理亞洲其他城市交通規劃上的問題，與代表團互相交流，希望透過台北市經驗來使相關規劃更加完善，而張主委也就其經驗，針對亞銀官員所提問題予以回應，雙方互動交流相當良好。

上午場次的第二部分由寶錄電子黃日耀副總進行簡報「Experience on Smart Bus Operation in Taiwan」，說明我國先進公共運輸系統及服務（Advanced Public Transportation System and Service, APTS)的發展歷程、智慧巴士管理系統對人民便利與安全的相關效益，以及未來發展E-Vehicle之規劃。寶錄電子是國內發展智慧型交通運輸設備之業者，其產品包括自動售票機、接觸IC讀卡機等，也具有整合其他有關資訊、通訊、控制等相關技術，透過業者直接介紹目前可行，且已運用於公共運輸系統的設備及技術，更能突顯台灣在智慧運輸發展的用心與實績。

當天下午場次則由亞銀能源專家Mr. Lee-Young Nam主持，代表團由光寶集團光林照明事業部葉耀中總經理簡報「A Successful PFI & PPP Model of Smart Street Light Implementation」，主要以新北市路燈置換計畫為例，說明該計畫是目前全世界最大採用PFI(Project Finance Initiative)財務模式之單一計畫，來置換新北市共120,000座LED路燈。因PFI之財務模式可減少政府財政支出，且該PFI計畫之廠商費用乃採服務成果(Service Performance)方式計費，可避免因工期過長衍生費用並有穩定支付維護費用等優點。而路燈改採LED燈具，更可以節約用電、節省能源，進而產生降低碳排放等不可計效益，同時，改裝後的路燈具可安裝相關監測儀器，包括違規停車、超速等交通違規查報，以及進行空氣品質監測；另外，燈具亦可裝設WiFi基地台，並進行大數據蒐集及分析等多用途之應用。亞銀官員針對此成功案例提出相當多問題，特別是經濟及效益的計算方式，以及成功執行PFI及PPP等之關鍵問題等，雙方溝通熱烈，亞銀官員也對代表團回應表示印象深刻。

2.拜會亞銀官員

而在完成下午場次的演講後，代表團即開始展開亞銀高級官員的拜會行程，包括執行董事(Executive Director)Mr. In-Chang Song、副總裁(Vice President)Dr. Bambang Susantono，以及都市發展資深官員(Chief of Urban Sector Group)Mr. Manoj Sharma等。其中，Mr. In-Chang Song去年底才剛升任執行董事，並表示其負責之會員國家包括我國、韓國、巴布亞紐幾內亞、斯里蘭卡、烏茲別克、越南及萬那杜等，若我國有需要亞銀協助之處，非常歡迎之後向他提出討論；而我方代表團也表達感謝執行董事的支持，並說明與今天「智慧城市及智慧交通」演講主題有高度相關的「智慧城市論壇暨展覽(Smart City Summit & Expo)」，將於2019年3月在台北舉辦，期間也將與地方政府永續發展理事

會(International Council for Local Environmental Initiative, ICLED)共同辦理永續城市論壇(Sustainable City Forum, Taipei)，並邀請該組織全球城市會員參加，也預計會有數十個城市首長出席，歡迎亞銀屆時也可以派員共襄盛舉。

而拜會副總裁Dr. Bambang Susantono，因其專業為交通規劃與工程，且與中工會張主任委員及杜副祕書長為舊識，在去年12月中工會拜會時即建議可以提供有關台北市智慧交通發展的情形給亞銀官員參考；而此次拜會，副總裁也一併邀請亞銀都市發展資深官員Mr. Manoj Sharma一同討論，副總裁對此次我國將「智慧城市及智慧交通」納入專題演講主題之一表達感謝外，同時他個人也希望透過高科技技術來協助發展中國家之基礎建設並提高管理效率，期望之後我國可以將相關工程技術及案例作為演講議題，持續與亞銀官員進行交流。



照片2 代表團與我國駐菲律賓代表處朱曦公使之合影



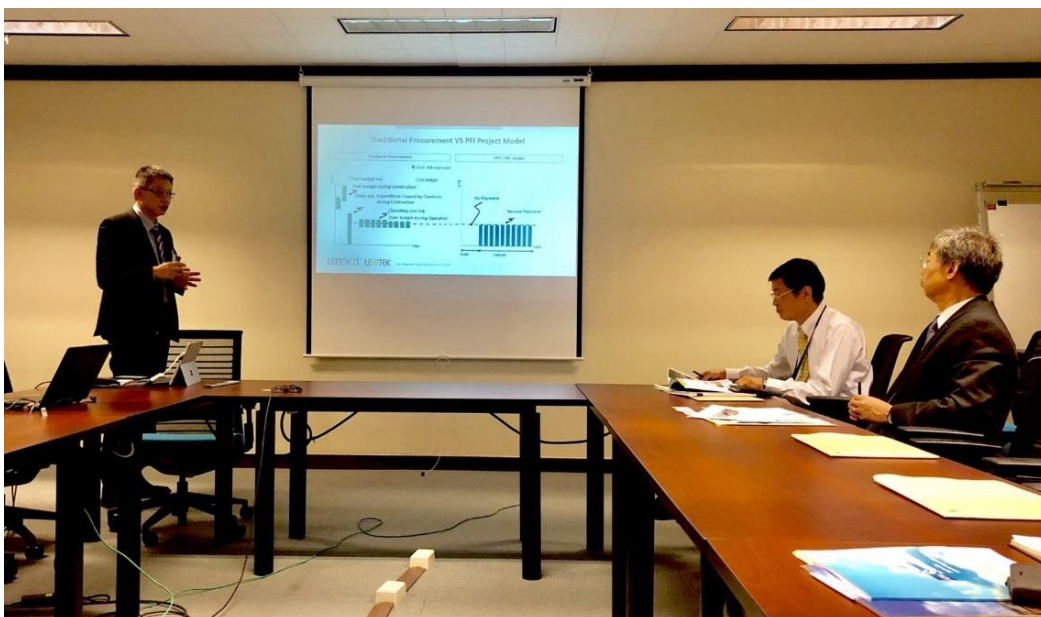
照片3 我國駐亞銀代表曾欲朋參事於專題演講前引言說明



照片4 我國代表團張學孔主任委員進行簡報



照片5 我國代表團黃日耀副總經理進行簡報



照片6 我國代表團葉耀中總經理進行簡報



照片7 我國代表團拜會亞銀執行董事Mr. In-Chang Song



照片8 我國代表團拜會亞銀副總裁Dr. Bambang Susantono



照片9 代表團與亞銀副總裁Dr. Bambang Susantono之合影

(二) 亞洲開發銀行專題演講(2018年7月6日)

1. 亞銀專題演講

第二天的專題演講主題為「水資源開發及管理」，上午場次由亞銀資深都市發展專家Mr. Manoj Sharma與Ms. Jingmin Huang共同主持，由台灣自來水公司樂育麟處長簡報「Overview of Taiwan Water Corporation's Water Loss Management and Smart Water Management」，簡報首先介紹台灣自來水公司發展的歷程，接著針對所採用的自來水防漏管理策略，包括壓力管理、漏水控制、提升修護速度與品質，以及管路及設施管理等進行說明，最後再以自來水公司依其管理需求所建立之智慧水管理系統，以實際案例方式向亞銀官員說明。演講後亞銀官員也提出有關人員培養與訓練、水費、管材等問題，也由自來水公司樂處長、蔡組長及美商傑明公司卓副總經理一一回應。

下午場次演講題目，主要由水利署參考亞銀需求與建議，並與中工會討論後決定，該場次由亞銀水事業部門主管Mr. Thomas Panella主持。基隆河為台灣北部重要河川淡水河三大支流之一，但「台北地區防洪計畫」並未涵蓋基隆河南湖大橋以上之河段，因此在民國80、90年代，颱風如芭比絲、象神、納莉等都造成汐止及基隆河沿岸嚴重水患，人民生命財產損失相當嚴重。考量每逢颱風豪雨事件總造成基隆河沿岸嚴重水患，政府決定予以整體整治，以減少水災頻率與災害規模時，龔誠山博士當時因任職於中興工程顧問股份有限公司，對員山子分洪工程，甚至是「基隆河整體治理計畫」非常了解，也參與當時員山子分洪工程的規劃設計作業，因此水利署特別邀請亞通利大能源股份有限公司龔誠山博士代表簡報「Flood Control Management in Taiwan (Case of Yuan-Shan-Tsu Flood Diversion Project)」。員山子分洪工程在基隆河整體治理計畫扮演非常重要的角色，主要透過分洪的概念，來降低下游河段流量，使得員山子分洪工程自民國94年7月竣工後至今，共計進行44次分洪，並成功使得基隆、汐止等基隆河沿岸地區免除水患之威脅，為我國近年水利工程相當成功之案例之一。考量東南亞國家仍有很多地區常年飽受水患之苦，水利署選擇以員山子分洪計畫為例進行演講主題，除分享我國在河川治理及防洪規劃上的經驗外，也希望透過提供不同的治理作為，啟發可能的治水新想法，藉以協助其他國家人民免受水患之苦。

演講內容中，龔博士先說明我國治水理念的演變，從視洪水如猛獸，逐水草而居，到以經濟發展為優先，強調人定勝天、治理水道之洪水控制，到近年強調流域面整體治理，營造水域環境及逕流分擔之洪水管理新思維，藉以說明治水不能只侷限於「線」的

單一作為，應整體以『面』的方向來思考，並說明使用手段也應同時包括『工程』及『非工程』方式，才能提高治水的成功率；接著提到基隆河治理前的水患災情，以及基隆河治理計畫相關工項，同時說明員山子分洪工程的設計理念、佈設及施工過程，並舉2012年蘇拉颱風為例，說明實際分洪情形。此外，龔博士也說明員山子分洪工程完工後之效益，除有效降低下游水患損失達約16億美金外，汐止人口及房價也在該工程完工後明顯增加，不可計效益相當可觀，同時也因採用『分洪』手段，降低下游洪水量，也大大減少下游需興建堤防之費用。

而該場次亞銀副總裁Dr. Bambang Susantono也親自到場聆聽，顯示亞銀對我國水利工程經驗分享的高度重視，也勉勵說目前亞銀正在推動『海綿城市計畫(sponge city program)』，或許可以分享一些新的生態工法(bio-engineering)概念及作法，確保未來能百分之百採用所謂綠色工法來完成綠色基礎設施(green infrastructure)，當然所建議的技術，也要能滿足不同國家所需，經濟上也要能負擔。而其他亞銀官員所提問之問題，除員山子分洪的規劃設計步驟及施工方法外，也包括我國目前除工程手段外，是否有其他作為來控制逕流量，而水利署張國強副總工程司也回應說明最近我們所使用的『非工程』手段，包括在水利法通過「逕流分擔與出流管制專章」，規範相關建築法規，要求土地及建築開發者共同分攤滯洪、蓄水責任，來提高土地耐淹能力；同時水利署也致力建置預警系統，透過每10分鐘進行一次洪水水位預報，並透過不同傳播媒介，包括電話、簡訊、APP等將相關資訊傳送給民眾，達到即時預警的目標，並展示水利署自行開發的洪水預警系統。亞銀官員之提問相當熱烈，可感受到其對員山子分洪工程及我國其他非工程手段進行洪水管理有高度興趣，該主題演講也在熱烈的掌聲中結束。有關本演講場次亞銀官員相關提問之問題及回應，可參閱附錄一。

2.拜會亞銀官員

當天下午演講場次完成後，代表團立即進行第二天亞銀高級官員的拜會行程，包括永續發展氣候變遷局長(Director General, Sustainable Development and Climate Change Department)Mr. Woochong Um、東亞局長(Director General, East Asia Department)Ms. Amy Leung，以及採購專家(Principal Procurement Specialist, Procurement Division 2)Ms. C. Janyna Rhor等。其中Mr. Woochong Um表達能否提供相關資源供亞銀官員或其他會員國訓練所需，同時也希望持續相關交流將台灣成功經驗分享其他會員國參考。而Ms. Amy Leung

在去年6月代表團拜會時為永續發展氣候變遷局局長，今年已升任為東亞局局長，她感謝本次代表團將台北防洪治理（以員山子分洪為例）及台灣自來水普及率提升及防漏管理納入本次演講議題，落實去年12月會晤的結論，也希望日後能再將有關環保（如垃圾減量管理及處理方法等），以及能源等相關議題作為日後演講主題。而拜會Ms. C. Janyna Rhor，主要是中工會想了解亞銀未來將亞太工程師及國際工程師資格列入國際貸款計畫評選參考之可能。而本次代表團主要的任務與行程，也在完成亞銀一系列的拜會行程後，順利結束。



照片10 我國代表團樂育麟處長進行簡報



照片11 我國代表團龔誠山博士進行簡報



照片12 亞銀副總裁Dr. Bambang Susantono蒞臨會場聆聽簡報



照片13 亞銀官員提問問題



照片14 水利署張國強副總工程司回應亞銀官員提問



照片15 我國代表團拜會亞銀永續發展氣候變遷局長Mr. Woochong Um



照片16 代表團與亞銀永續發展氣候變遷局長Mr. Woochong Um之合影



照片17 我國代表團拜會亞銀東亞局長Ms. Amy Leung

參、心得與建議

1. 本次赴亞銀專題演講，在行政院公共工程委員會的指導，由中國工程師學會規劃，並在相關部會(包括經濟部水利署、台灣自來水公司、台北市政府、新北市政府)的全力配合下，順利完成。而代表團於赴菲律賓及亞銀期間，也受到外交部、經濟部及財政部的支持與協助，可以感受到政府相關部會積極推動「新南向政策」的用心。
2. 本次專題演講，在與亞銀、中工會討論後，經濟部水利署選擇以『台灣防洪治理－以員山子分洪為例』為演講題目進行講座，除員山子分洪工程為近年我國水利工程亮點之一外，在社會、經濟效益上，也確實大幅度減少基隆河沿岸、汐止等地區之水患損失，同時促進相關地區之商業、經濟發展，證實了水利工程與減貧、區域發展具有相當大的關聯，這主題也符合亞銀成立的目的，即是致力於達成亞太地區『減貧』目標。透過本次專題演講，可以讓亞銀了解台灣具備相關之土木水利工程技術，進而提高台灣工程界獲得亞銀專案的機會，相信可以增加我國工程產業之國際商機，並與相關國家建立實質友好關係，達成新南向之政策目標。
3. 從本次代表團專題演講後亞銀官員之提問，無論是「智慧城市與智慧交通」或「水資源開發及管理」議題，可以了解亞銀官員除對工程技術的可行性感到高度興趣外，因其為銀行機構，本身就對所投資金額能否回收十分在意，因此對於相關經費來源、效益評估，甚至是計畫之自償率，皆是其提問重點。後續我國若以先獲得亞銀專案機會，來增加國際曝光度，進而再取得辦理其他國家工程的機會，或許需先站在亞銀的立場來思考，增加本身優勢，才能與其他各國競爭。
4. 東南亞國家目前正致力於經濟發展，但受到都市化、土地利用、氣候變遷的影響，同樣也面臨相當嚴重的洪災水患問題，也同樣在尋求有效解決方案，而這些都是台灣曾經面臨的問題，目前也都有相當不錯的『工程』與『非工程』處理方式，建議未來若有機會，可以主動並持續將我國創新的防災技術或觀念，與國際社會進行交流，增加國際社會台灣土木水利工程界之印象。
5. 近年來，各國政府負債比例增加，PPP(Public Private Partnership)的概念，也就是透過各種公私合夥的方式讓民間參與公共建設的做法也愈來愈多。然而目前對於PPP

的定義仍不是非常明確，包括民間出資興建公共設施並向使用者收費，或是民間出資興建公共設施並提供服務，而政府依其服務品質付費，亦或是政府民間共同投資，再共享所得利益等都是目前較為常見的PPP模式，但其共同點都是透過PPP模式來減少政府出資壓力。我國工程界若想透過亞銀這個平台來獲取邁向國際的機會，建議透過與亞銀合作，聚焦於符合我工程能力之特定專案，並以PPP的概念把亞銀視為業主，透過捐助或是補助的方式，降低其出資比例，由我國來執行該專案並協助受援國提升後續管理能力，同時與亞銀共享所獲得之效益，來建立我國在亞銀的口碑及履歷，創造多贏局面，或許是短期內可來增加我國工程界邁向國際之機會。

附錄一：『台灣防洪治理—以員山子分洪為例』之Q&A

項次	問題	回應
1	能否說明為何台灣政府採用這工法來進行降低洪水災害？它對台灣防洪策略及治理有什麼影響？	員山子分洪計畫主要是利用“工程手段”來解決都市洪水，主要是這地區原本是鄉下地區但發展成都市區域，而『分洪』是經評估後，最經濟的方式來解決這區域的洪水問題。而對台北市，在完成近30年的防洪工程後，目前我們主要採用“逕流控制（runoff control）”，或所謂“海綿城市”的方式來處理，如對新大樓或新開發區域進行逕流控制，開發後的逕流量不能大於開發前的逕流量，必須使用地下空間來暫存逕流量，控制逕流量；另外，考量氣候變遷可能造成強降雨，我們也採用“防水閘門”來使水流只於街道上流動，而不至於流入屋內，來降低洪水災害，這些是近十年我們採用“非工程手段”的防洪方式。
2	能否說明員山子分洪工程為何是採用200年頻率的洪水事件來進行設計？另如何評估有160億元的效益？有作任何的經濟分析嗎？	基本上，我們並無作詳細的分析，但每次洪水事件，我們皆有派工程師至淹水區域去進行災害評估，所以有相關資料可以計算效益。而採用200年頻率洪水事件，主要是1963年依據美國工兵團的決議來作為台北市的防洪標準，當然相較台灣其它區域使用100年頻率洪水事件作為防洪標準，主要是因為台北是一個人口高度密集的城市區域，而且台灣人民非常重視他們的財產、土地，因為這樣的背景，所以我們採用這樣高的防洪標準來進行保護。

項次	問題	回應
3	簡報時有提到，在入水口部分為超臨界流況，流速高達25公尺/秒，想請問設計時有作任何物理試驗去檢視嗎？而若有空氣因夾氣進入隧道，有任何設施可以排除嗎？	是的，員山子分洪設施進行設計時，首先由工程師進行初步規劃，並使用數值模型來進行模擬設計，再來就會進行水工模型試驗進行驗證。在入水口、隧道中段及出水口處，我們隧道開挖時設有豎井風口（air shaft），可以讓空氣排出。
4	分流後，泥砂對下游可能的影響，也就是說當泥砂伴隨水流從隧道流出時，是否部分殘留在隧道內？要如何處理這些泥砂？	基本上，分洪後泥砂會伴隨水流經由隧道流向大海，所以洪水過後，大約有2至3個禮拜，大海是會呈現較為渾濁的情形。一般來說，在台灣，相關工程開發時，都會進行環境影響評估作業來評估對環境的影響，員山子分洪計畫亦通過相關環評作業，期對環境影響降至最低。而實務上，上游同時設有攔砂壩，並持續清理，因此對隧道下游並無明顯泥砂淤積情形發生。
5	本計畫是使用1963年的200年洪水頻率事件去進行設計，如何得知目前200年洪水頻率流量與該設計流量是否有所變動？	河川管理單位每5年會重新進行演算檢視，來了解200年洪水頻率的流量是否因自然因素而改變，目前相關工作配合氣候變遷因素進行檢視，來確保相關設施仍能滿足防洪標準。

項次	問題	回應
6	若流量因自然條件，如氣候變遷而變動，但有些設施，如堤防等，已無空間改善，是否有其他策略來確保滿足防洪標準？	基本上，我們有想過若流量確實因氣候變遷而增加，就工程手段，有再增加一個分洪設施的想法；但目前是朝在城市內增加洪水滯留空間來辦理，就是採用所謂的綠色方式或海綿城市。
7	在這麼壅擠的城市中，是否真的有空間可以來讓洪水滯留？另外是否有一些活動式的設施或是洪水預警系統，來避免洪水災害？	是的，這個區域確實非常壅擠。另外所謂活動式設施，就如同我之前所提到的防水閘門，我們可以放在門口防止水流流入屋內，由政府補助並由民眾自行裝設，這是目前普遍採用的方式；而這區域也持續進行都市更新，就新大樓而言，我們目前是採前面所提的逕流控制方式來降低洪害。同時我們在水利法也通過「逕流分擔與出流管制專章」，來規範相關建築法規，要求土地及建築開發者供同分攤滯洪、蓄水責任，提高土地耐淹能力。
8	就台北盆地，是否有地層下陷的情形發生？另外，豪雨發生時，是否由水利署進行相關的模擬分析？	在1940~70年代，我們使用地下水來當作供水水源，所以當時有地層下陷的問題，但之後我們建了翡翠水庫供水，避免使用地下水，所以目前地層下陷已停止。但每年我們仍持續監測地層下陷及地下水位，並維持高地下水位，避免地層下陷。另外這區域的管理單位是水利署第十河川局，在豪雨或颱風事件，皆會由其自行研發的模式進行洪水預警及洪水模擬分析，所以每場降雨都有監測、模擬、並預測流量。

項次	問題	回應
9	除了工程手段來進行防洪外，是否可以說明目前使用的非工程手段來進行防洪？	就前面所提的預警系統，我們希望可以作到即時預警。目前我們使用中央氣象局的資料，每10分鐘進行一次洪水水位預報，相關資料用來決策是否要關閉水門，撤離民眾等等。而相關的預警資訊可透過電話、APP、傳播媒體等傳送到民眾，達到即時預警的目標。另外，因為在台灣或台北，我們的洪水是屬於暴洪（flash flood）型態，洪水水位變動十分快速，跟其他國家每小時才預報一次是比較不同的，這也是我們必須每10分鐘進行一次預報的目的。
10	可否說明一下台灣隧道開挖的工法嗎？	一般採用鑽炸工法及TBM，必須視地質條件決定開挖工法。而員山子分洪隧道主要採TBM方式進行開挖。
11	就水利工程開發而言，若逕流係數是重要參數，就您的經驗需要多少年的資料才足夠？	多少年的資料才夠，其實必須視資料的品質而定。就集水區管理，無論是洪水模擬或洪水預警，主要控制因素為土地利用及地表透水性，但問題是集水區很大我們無法作非常詳細的調查。基本上來說，若我們有詳細土地利用的資料，配合良好的模型建置，大約3至5場降雨事件就可以有良好的模擬成果。基本上，高品質的資料比資料數量更為重要。
12	員山子分洪是否設有閘門來控制分洪流量？	沒有，我們希望透過自動分洪來確保安全，儘量避免一些人為失誤，造成人民財產受到威脅。