

出國報告（出國類別：出席國際會議）

出席 2013 年水田及水環境國際研討會 出國報告書

服務機關：行政院農業委員會、經濟部水利署、臺灣農業工程學會、臺灣大學生物環境系統工程系、臺灣大學土木工程系、中央大學土木工程系、醒吾科技大學、環興科技公司

姓名職稱：林國華科長、簡俊傑副組長、楊偉甫理事長、張倉榮教授、張斐章教授、鄭克聲教授、黃光政副教授、余化龍副教授、胡明哲助理教授、謝心怡博士班生、王昱中、黃俊霖、呂英睿碩士班生、游景雲助理教授、吳瑞賢教授、王其美博士班生、張煜權副教授、陳啟明經理、吳佩蓉工程師

派赴國家：韓國

出國期間：102 年 10 月 29 日至 11 月 2 日

報告日期：103 年 5 月 26 日

出國報告審核表

出國報告名稱：出席 2013 年水田及水環境國際研討會			
出國人姓名 (2人以上，以1人為代表)	職稱	服務單位	
林國華	科長	行政院農業委員會	
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 <u>國際會議</u> (例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)		
出國期間：102年10月29日至102年11月2日		報告繳交日期：103年5月26日	
出國人員 自我檢核	計畫主辦 機關審核	審 核 項 目	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.依限繳交出國報告	
<input 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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.無抄襲相關資料	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.內容充實完備	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5.建議具參考價值	
<input 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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(7) 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔	
<input 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 type="checkbox"/>	<input 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 checked="" 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

摘要

水田及水環境國際研討會係由國際水田與水環境學會(International Society of Paddy and Water Environment Engineering, PAWEES)主辦召開，此項國際性研討會每年例行召開一次，由原始發起之學術組織日本農業土木學會(The Japanese Society of Irrigation Drainage and Rural Engineering, JSIDRE)、臺灣農業工程學會(Taiwan Agricultural Engineers Society, TAES)及韓國農業工程學會(Korean Society of Agricultural Engineers, KSAE)輪流主辦，2013 年水田及水環境國際研討會(PAWEES 2013 International Conference)由韓國農業工程學會輪值主辦，於 102 年 10 月 30 日至 12 月 1 日在韓國忠清北道清州市(Cheongju)舉開，透過本次研討會，讓台灣、日本、韓國及全球其他國家之水資源、農田水利、農業環境等相關領域的專家學者進行研究成果之經驗分享、學術探討與人員交流。

依循往例，本次國際研討會共包含 3 大主軸，即：第 12 屆國際研討會(International Conference)、年會及頒獎(PAWEES Annual Meeting and Award ceremony)、技術考察參訪(Technical Tours)，分 3 天舉辦。

國際研討會研討主題(Main Theme)為「農業用水與農村環境的未來」(Agricultural water and rural environment for the future)，主題下再細分 6 個分組研討課題：(1)氣候變遷與水資源 (Climate Change and Water Resources)，論文收錄 8 篇、發表 8 篇；(2)土壤與水管理永續發展 (Sustainable Soil and Water Management)，論文收錄 7 篇、發表 7 篇；(3)農村規劃與環境 (Rural Planning and Environment)，論文收錄 8 篇、發表 8 篇；(4)農業養分管理與環境品質(Agricultural Nutrient Management and Environmental Quality)，論文收錄 8 篇、發表 8 篇；(5)多功能農業用水之經濟效益(Multifunctional Role of Agricultural Water in Terms of Social and Economic Effect)，論文收錄 6 篇、發表 6 篇；(6)學生論文收錄 18 篇、發表 7 篇；(7)學生海報式論文收錄 25 篇。總計發表之研究論文有 80 篇，於研討會場口頭報告 55 篇，包括 18 位學生與 25 位專家學者共同進行研討，其中臺灣發表之論文總計有 9 篇，均由發表人於會場中以口頭方式將台灣本土研究成果，與與會專家學者交流及分享，博得高度肯定評價，對提升台灣灌溉管理及農業水田環境研究成效之國際形象，頗具效果。

大會安排開幕致詞(Opening Ceremony and Opening Remarks)、專題演講(Keynote Speech)，由日本東京大學全球農業科學部 Masaru Mizoguchi 以「Development of

decontamination method farmers can do by themselves in paddy contaminated by radiocaesium in Fukushima」(研發福島地區受放射性銫污染之水田，由農民自行移除之方法)做專題演講，其主要目的就在移除福島地區地表約 50 公分以內受污染之土壤，以土壤中之鉀離子和銫元素混合成一膠狀體，利用黏土質來吸附銫元素，並將這些有污染之柱狀膠體，深埋於農田下方，上方並輔以 20 公分之湛水深，使輻射外洩的角度變得比較低，使道路與房屋降低受田間輻射污染之風險，農民也就可以在較高的農地耕作，避免農作物受到輻射物污染。由於目前所提出的方法只是初步在現地做試驗，相關數據成果仍然在收集中，方法也不斷的在修正中，Masaru Mizoguchi 最後以一張瞎子摸象圖當作他的結論，顯然作者對於未來福島地區受輻射污染農地，要如何早日移除污染源，仍然有很多未知與進一步的探討空間。

PAWEES 2013 水田及水環境年會與頒獎，包括有：頒獎典禮、PWE 刊物出版座談及討論、PAWEES 經營管理(management of PAWEES)之座談及討論、PAWEES 會員間研究計畫合作機會座談及討論、PAWEES 與 ICID 之國際合作，以及 PAWEES 2013 清州宣言(CHEONGJU STATEMENT)，作為未來 PAWEES 成員國共同努力方向。會中頒獎典禮頒發國際水田與水環境學會 International Award，該獎項是頒發給在水田與水環境工程領域，獲得卓越、有價值成就的人員共 4 名，臺灣方面有臺灣大學生物環境系統工程學系鄭克聲教授及台灣農業工程學會前理事長黃光政獲獎。Paper Award(SAWADA Prize)該獎項是頒發給前一年 3 月至頒獎當年 2 月的十二個月期間，刊登於水田與水環境期刊中，經評選為有顯著重要研究成果的論文作者，本年只有 1 篇獲獎，由台灣農業工程研究中心的簡傳彬與方文村以「Modeling irrigation return flow for the return flow reuse system in paddy fields」獲獎。PWE Best Reviewer Award 該獎項係為表彰 PWE 期刊之審稿者，以提高 PWE 期刊之水準，本年度獲獎者共有 2 位，其中一位為醒吾科技大學張煜權副教授。

技術考察參訪，本次會議主辦單位安排位於韓國忠清南道鷄龍市之 Gyeryong Agricultural Dam，該計畫目的係將原有之農業水庫重新整理，包括清淤疏濬、水庫周邊景觀改善等；Baekje Weir(百濟堰)位於韓國 4 河(4-River)計畫之錦江(Geum River)，目的是要達到錦江水資源開發利用、防洪與生態復育之目標；Shinri Farmland Remodeling 位於韓國忠清南道，主要為進行農地重劃工程並改善排水設施；Buyeo Busosanseong(扶余)為西元 538-660 年間百濟王朝的首都，有許多該時期遺留之古蹟，鄰近之白馬江亦為錦江之支流，經由 4 河復育計畫之執行，使白馬江仍維持觀光旅遊航運，活絡當地旅遊經

濟。由現地參訪中，可知目前韓國政府對於河川整體整治與提高水資源有效利用及農業用水庫活化工程之成果有更深之體驗，也對於韓國政府為因應未來氣候變遷對於水資源之調適議題，已投入巨額之經費，將調適策略正逐步轉化為實際行動之決心，其可做為台灣未來水資源、河川整治、農業用水調配與農業相關建設發展之參考。

此外，由於韓國將於 2015 年舉辦第七屆世界水論壇(World Water Forum, 簡稱 WWF)，為利爭取我國能參與該國際性論壇，乃於研討會前，隨同經濟部水利署楊偉甫署長等藉此機會拜會位於首爾之世界水論壇韓國國家委員會秘書處，進行雙邊會談並瞭解目前辦理情形及未來規劃。另亦前往漢江洪水控制辦公室(Han River Flood Control Office ,HRFCO)參訪，觀摩韓國對於流域之洪水預報、水文觀測、水文資料綜整等整合利用發展現況，以有效進行水資源管理與災害防治等工作，以供我國流域管理及農田水利會灌溉管理發展 ICT(information and communication technology 資訊與通訊技術)技術之參考。

目 錄

壹、目的.....	- 1 -
貳、過程.....	- 3 -
一、組團.....	- 3 -
二、行程.....	- 4 -
三、PAWEES 2013 年水田及水環境國際研討會行程	9
(一) PAWEES 研討會專題演講	- 6 -
(二) PAWEES 研討會主題一：氣候變遷與水資源(Climatic Change and Water Resources)	- 6 -
(三) PAWEES 研討會主題二：土壤與水管理永續發展(Sustainable Soil and Water Management)	- 8 -
(四) PAWEES 研討會主題三：農村規劃與環境 (Rural Planning and Environment)	- 9 -
(五)PAWEES 研討會主題四：農業養分管理與環境品質 (Agricultural Nutrient Management and Environmental Quality)	- 10 -
(六)PAWEES 研討會主題五：多功能農業用水之經濟效益 (Multifunctional Role of Agricultural Water in Terms of Social and Economic Effect)	- 10 -
四、PAWEES 2013 年會及頒獎	- 11 -
五、大會宣言(PAWEES 2013 CHEONGJU STATEMENTS)	- 12 -
六、拜會韓國水利相關單位.....	- 18 -
七、技術參訪.....	- 22 -
參、心得與建議	28
附件 1. PAWEES 水田及水環境研討會及年會議程	
附件 2. PAWEES 研討會專題演講內容	
附件 3. PAWEES 年會臺灣獲獎人致詞	

壹、目的

水田及水環境國際研討會係由國際水田與水環境學會(International Society of Paddy and Water Environment Engineering, PAWEES)主辦召開，此項國際性研討會每年例行召開一次，由原始發起之學術組織日本農業土木學會(The Japanese Society of Irrigation Drainage and Rural Engineering, JSIDRE)、臺灣農業工程學會(Taiwan Agricultural Engineers Society, TAES)及韓國農業工程學會(Korean Society of Agricultural Engineers, KSAE)輪流主辦，第 1 屆於 2003 年日本京都召開，2004 年於韓國 Ansan、2005 年於臺灣臺北、2006 年於日本 Utsunomiya (櫛木縣宇都宮市)、2007 年於韓國首爾、2008 年於臺灣臺北、2009 年於印尼 Bogor、2010 年於韓國濟州島、2011 年於臺灣臺北、2012 年於泰國曼谷。2013 年水田及水環境國際研討會(PAWEES 2013 International Conference)由韓國農業工程學會輪值主辦，於 102 年 10 月 30 日至 12 月 1 日在韓國忠清北道清洲市 (Cheongju)RAMADA PLAZA Hotel 舉開，主協辦單位有 International Society of Paddy and Water Environment Engineering (PAWEES)、Korean Society of Agricultural Engineers (KSAE)、Chungbuk National University (CBNU、忠北大學)、Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA)、Korea Rural Community Corporation (KRC)、Korean Federation of Science and Technology Societies(KOFST)、Korean Federation of Water Science and Engineering Societies(KFWSSES)等 7 個機關，透過本次研討會，讓台灣、日本、韓國及全球其他國家之水資源、農田水利、農業環境等相關領域的專家學者進行研究成果之經驗分享、學術探討與人員交流。

稻米，為台灣主要糧食，水稻為種植面積最廣之作物，農田灌溉排水技術為影響稻作生產重要因素，台灣農田水利事業發展已逾 300 年，農田水利組織營運組織亦具一定規模，相關灌溉水利設施頗為完善，臺灣灌溉技術、灌溉用水調配及營運管理組織，已是世界上少數成功國家之一。行政院農業委員會農田水利處為全國各農田水利會之中央目的事業主管機關，因應國內外糧食變化情勢，未來農業與農田水利建設如何兼顧農業灌溉三生功能、稻米文化、產業發展，以及合理調配水資源，實是施政上的重大挑戰。

PAWEES 係於 2003 年第 3 屆世界水論壇召開前的元月於日本創設，我國與日本及韓國同為創始國之一，旨在闡建與宣導現代之科技系統，推展農業工程在水方面之相關議題，諸如環境、糧食安全、貧窮等層面的整合研究。創設迄今，來自高等學術機構、政府機關及私人企業的眾多科學家、學者、工程師等，已註冊成為國際水田與水環境工

程學會之會員。我國為 PAWEES 創始會員國之一，藉由積極參與相關國際活動，汲取國際水田多功能、水資源與水質管理、灌溉管理等科技與技術之前瞻論點與最新經驗，有助於加強專業相近的各個國際性及區域性學術團體間的跨領域合作，共同進行分享在水田與水環境工程相關之最新資訊與知識，同時透過非政府間(NGO)學術交流活動，向國外宣傳台灣先進科技與技術研發成果，建立參與國際活動管道，拓展我國外交空間。

同時，由於韓國將於 2015 年舉辦第七屆世界水論壇(World Water Forum, 簡稱 WWF)，為利爭取我國能參與該國際性論壇，乃於研討會前，隨同經濟部水利署楊偉甫署長等藉此機會拜會位於首爾之世界水論壇韓國國家委員會秘書處，進行雙邊會談並瞭解目前辦理情形及未來規劃。由於臺灣於國際舞台上之能見度極為有限，如能運用臺灣在水利工程技術上於國際具有領先地位之優勢，藉由參與該國際盛事，既能有利於我國掌握水議題之國際脈絡與新思維，更能藉此爭取臺灣於國際社會上之地位與能見度，有助於國家整體之發展。另亦前往漢江洪水控制辦公室(Han River Flood Control Office ,HRFCO)參訪，觀摩韓國對於流域之洪水預報、水文觀測、水文資料綜整等整合利用發展現況，以有效進行水資源管理與災害防治等工作，以供我國流域管理及農田水利會灌溉管理發展 ICT(information and communication technology 資訊與通訊技術)技術之參考。

貳、過程

一、組團

本會於接獲台灣農業工程學會組團參與韓國清州「2013 年水田及水環境國際研討會」之邀請後，簽奉核定指派農田水利處林國華科長出席，由台灣農業工程學會理事長楊偉甫署長擔任領隊，由本會、經濟部水利署，臺灣大學生物環境系統工程系等共同組團參加，團員名單如下，出國期間自民國 102 年 10 月 29 日至 11 月 2 日止，為期 5 日。

序號	姓名	機關〔單位〕名稱 / 職稱
1	楊偉甫	經濟部水利署署長（兼台灣農業工程學會理事長）
2	簡俊傑	經濟部水利署副組長
3	林國華	行政院農委會農田水利處科長
4	黃光政	臺灣大學生物環境系統工程學系教授〔退休〕
5	吳瑞賢	中央大學土木工程學系教授
6	張斐章	臺灣大學生物環境系統工程學系教授
7	鄭克聲	臺灣大學生物環境系統工程學系教授
8	張倉榮	臺灣大學生物環境系統工程學系教授
9	余化龍	臺灣大學生物環境系統工程學系副教授
10	胡明哲	臺灣大學生物環境系統工程學系助理教授
11	游景雲	臺灣大學土木工程學系助理教授
12	張煜權	醒吾科技大學觀光休閒系助理教授
13	謝心怡	臺灣大學生物環境系統工程學系博士班研究生
14	王昱中	臺灣大學生物環境系統工程學系碩士班研究生
15	黃俊霖	臺灣大學生物環境系統工程學系碩士班研究生
16	呂英睿	臺灣大學生物環境系統工程學系碩士班研究生
17	王其美	中央大學土木工程學系博士班研究生
18	陳啟明	環興科技股份有限公司經理
19	吳佩蓉	環興科技股份有限公司工程師

二、行程

本次會議韓國主辦單位規劃安排及我國與韓國水利單位交流之行程與活動內容，詳如表 1。

表 1 出席 2013 年水田及水環境國際研討會行程表

日期（星期）	行程與活動內容	地點
10 月 29 日（二）	去程（臺北→首爾→清州） 拜會第七屆世界水論壇韓國國家委員會秘書處、漢江洪水控制辦公室(Han River Flood Control Office ,HRFCO)	首爾、清州
10 月 30 日（三）	PAWEES 2013 國際研討會研討會(International Conference) 一、報到及註冊 二、開幕典禮 三、專題演講 四、分組研討與座談	清州
10 月 31 日（四）	一、分組研討與座談 二、PAWEES 年會及頒獎(Annual Meeting and Award ceremony) 1. 頒獎典禮 2. PWE 刊物出版座談及討論 3. PAWEES 經營管理(management of PAWEES)、PAWEES 會員國間之合作機會座談及討論 4. PAWEES 2013 清州宣言(CHEONGJU STATEMENT)	清州
11 月 1 日（五）	技術參訪(Technical Tours) 一、 Gyeryong Agricultural Dam 二、 Baekje Weir 三、 Shinri Farmland Remodeling 計畫 四、 Buyeo Busosanseong(百濟王朝古皇宮)	清州、首爾
11 月 2 日（六）	返程（首爾→臺北）	首爾

三、PAWEES 2013 年水田及水環境國際研討會

依循往例，本次國際研討會共包含 3 大主軸，即：第 12 屆國際研討會(International Conference)、年會及頒獎(PAWEES Annual Meeting and Award ceremony)、技術考察參訪(Technical Tours)，分 3 天舉辦，議程如附件 1 所示，地點在韓國忠清北道清州市(Cheongju)Ramada Plaza Hotel。該研討會出席人員包括日本農業土木學會、臺灣農業工程學會及韓國農業工程學會相關學者專家，另外寮國、緬甸、柬埔寨、印度及印尼等國亦有派員參加，總出席人數約 260 人。

國際研討會研討主題(Main Theme)為「農業用水與農村環境的未來」(Agricultural water and rural environment for the future)，主題下再細分 6 個分組研討課題：(1)氣候變遷與水資源 (Climate Change and Water Resources)，論文收錄 8 篇、發表 8 篇；(2)土壤與水管理永續發展 (Sustainable Soil and Water Management)，論文收錄 7 篇、發表 7 篇；(3)農村規劃與環境 (Rural Planning and Environment)，論文收錄 8 篇、發表 8 篇；(4)農業養分管理與環境品質(Agricultural Nutrient Management and Environmental Quality)，論文收錄 8 篇、發表 8 篇；(5)多功能農業用水之經濟效益(Multifunctional Role of Agricultural Water in Terms of Social and Economic Effect)，論文收錄 6 篇、發表 6 篇；(6)學生論文收錄 18 篇、發表 7 篇；(7)學生海報式論文收錄 25 篇。總計發表之研究論文有 80 篇，於研討會場口頭報告 54 篇，包括 18 位學生與 25 位專家學者共同進行研討，其中臺灣發表之論文總計有 9 篇，均由發表人於會場中以口頭方式將台灣本土研究成果，與與會專家學者交流及分享，博得高度肯定評價，對提升台灣灌溉管理及農業水田環境研究成效之國際形象，頗具效果。

表 2 水田及水環境國際研討會分組研討課題、論文收錄、發表及台灣代表團成果

分組	研討課題	論文收錄 (篇)	口頭發表 (篇)	台灣代表 團(篇)
1	氣候變遷與水資源 (Climate Change and Water Resources)	8	7	3
2	土壤與水管理永續發展 (Sustainable Soil and Water Management)	7	7	3
3	農村規劃與環境 (Rural Planning and Environment)	8	8	1
4	農業養分管理與環境品質(Agricultural Nutrient Management and Environmental Quality)	8	8	1

5	多功能農業用水之經濟效益 (Multifunctional Role of Agricultural Water in Terms of Social and Economic Effect)	6	6	1
6	學生論文(Student Session)	18	18	0
7	學生海報式論文(Poster Session)	25	-	0
合計		80	54	9

(一)PAWEES 研討會專題演講

本次大會安排研討會專題演講(Keynote Speech)，由日本東京大學全球農業科學部 Masaru Mizoguchi 以「Development of decontamination method farmers can do by themselves in paddy contaminated by radiocaesium in Fukushima」(研發福島地區受放射性銫污染之水田，由農民自行移除之方法)做專題演講，2011 年日本 311 福島事件舉世震驚，後續處理結果亦受各國關注。本研究主要目的就在移除福島地區地表約 50 公分以內受污染之土壤，以土壤中之鉀離子和銫元素混合成一膠狀體，利用黏土質來吸附銫元素，並將這些有污染之柱狀膠體，深埋於農田下方，上方並輔以 20 公分之湛水深，使輻射外洩的角度變得比較低，使道路與房屋降低受田間輻射污染之風險，農民也就可以在較高的農地耕作，避免農作物受到輻射物污染。依試驗結果至 2013 年 6 月，由監測資料顯示，即使水貫穿農田，銫仍未隨之移出，可見其效果頗佳。由於目前所提出的方法只是初步在現地做試驗，相關數據成果仍然在收集中，方法也不斷的在修正中，Masaru Mizoguchi 最後以一張瞎子摸象圖當作他的結論，顯然作者對於未來福島地區受輻射污染農地，要如何早日移除污染源，仍然有很多未知與進一步的探討空間。

(二)PAWEES 研討會主題一：氣候變遷與水資源 (Climate Change and Water Resources)

水利署楊署長偉甫發表「臺灣水資源因應氣候變遷之行動計畫」。楊署長指出，臺灣水資源管理之目標為確保水資源永續及供需平衡，此一揭橥於經建會「臺灣氣候變遷之調適策略」中。由於水利署需釐清氣候變遷對水資源之影響並建立調適行動計畫，於 2009 年分析歷史觀測資料，以瞭解臺灣地區降雨及溫度在氣候變遷下之趨勢，未來情境也基於大氣環流模式 (Global Circulation Models, 簡稱 GCM) 評估對水資源管理之衝擊。

結果顯示水資源「豐水期愈豐，枯水期愈枯」之情況，最主要原因為全球氣溫上升、降雨型態改變、極端氣候現象頻率增加及海平面升高。經評估災害、脆弱度及氣候變遷衝擊之程度，臺灣水環境有地面水減少、水庫蓄存空間減少及農業用水增加等三大主要風險。因此對於高風險地區需擬訂調適行動計畫，未來並隨相關研究成果，定期檢討調整該行動計畫，以強化臺灣對水資源管理之調適能力。

臺灣大學生物系統工程學系張教授斐章發表「氣候變遷對智慧型水庫決策系統之影響」。研究指出，由於人口成長及氣候變遷影響，造成自然資源需求大幅增加，尤其以水資源最為明顯。近年來當出現缺水問題時，水利機關一般以限制農業用水，來提供其他標的用水以減緩旱象。該研究擬構建一智慧型農業水資源分配策略來確保永續利用及水資源管理，藉由分析當地水資源及水庫缺水情形，該人工智慧技術模式將會考量決策者所選擇之方案進行風險評估，並決定農業用水之折扣比率。該研究以桃園第一期稻作於枯水期水資源分配策略作為研究，並獲致良好之成效。

中央大學土木工程學系吳教授瑞賢發表「利用主要元素分析氣候變遷對北台灣作物產量之衝擊評估」。稻米是臺灣最主要農作物之一，全台 70%之用水用於稻作生產，當氣候因子如溫度、降雨量等改變時，將會影響稻米產量與品質。該研究利用農業科技轉換決策支援系統模式分析氣候變遷下稻米生長天數之變化與產量，另利用天候產生模式進行模擬每日降雨量、均溫；每日最高溫、最低溫與太陽輻射線指數，則以歷史每日均溫及降雨回歸分析估計而得。

為瞭解在氣候變遷下影響作物產量之顯著因子，該研究應用主要元素分析農業科技轉換決策支援系統，以國科會「臺灣氣候變遷推估與資訊平台計畫（Taiwan Climate Change Projection And Information Platform Project, 簡稱 TCCIP）」所提供 A1B 之情境，模擬基期〈1985~1990〉及未來〈2020~2039〉之情況。研究結果顯示，影響稻米產量與品質以稻米開花前累積成長程度及累積太陽輻射線為最主要因子。

其他如日本 Nobuo Ito 發表「因氣候變遷對盆地早期融雪之衝擊」、韓國 Jong-Yoon Park 發表「農業水資源管理以改良 SWAT 模式評估氣候變遷衝擊與調適之應用」等，均以創新思維探討氣候變遷所造成之影響進行研究，頗值得參考借鏡。

(三)PAWEES 研討會主題二：土壤與水管理永續發展 (Sustainable Soil and Water Management)

臺灣大學生工系張教授斐章之研究生呂英睿等發表「排水系統之智慧型即時水位預測模式」。研究指出，在發展中城市，都市防洪是件重要之工作，尤其都市化及氣候變遷影響，尖峰流量快速增加。因此，對於都市在汛期時，如何建立有效及準確之水位預測極為重要。人工智慧技術可以處理高度非線性且複雜之系統，並可應用於即時水位預測。該研究並以臺北玉成抽水站為研究範例，蒐集 2004 至 2013 年間 13 場颱風及強降雨雨量、抽水站及污水處理廠水位及抽水量等資料，經相關分析及驗證後，做為模式之輸入值與目標值。研究結果顯示，以當時前池水位可準確模擬 10 至 60 分前之水位，為高準確性之水位預測模式，可作為政府有關部門應用參考。

臺灣大學土木系游助理教授景雲等人發表「水庫空庫排砂最佳時機之決定」。由於水庫淤積是一嚴肅之課題，其中更包含環境及經濟上之意涵。淤積除使庫容減少外，亦降低其原有效益。為維持庫容，淤積處理之方法甚多，包含減少淤積量、排淤、清淤等方式，其中又以開啟底部排水閘門，利用高速水流沖走淤積之空庫排砂最為有效。

由於水庫執行空庫排砂，若無控留未來用水所需或未來進流量不如預期，則會有缺水之風險。故空庫清淤之時機相當重要，必須權衡清淤效果及缺水風險。本研究希望能找出空庫排砂之最佳時機，研發水資源管理模式以模擬空庫排砂之風險，結合目標方程式提出解決對策。此概念架構應用於石門水庫，分析結果顯示，此研究可以找出空庫清淤之最佳時機，其效率可高達 2400%~5500%。

日本 Junya Onishi 發表「烏茲別克應用簡化的浪湧流動法灌溉之節水效果」，在 60 年代蘇聯時期，位於中亞的 Amudarya 及 Syrdarya 兩條河流間的乾草原或沙漠區域被大規模的灌溉發展。在此灌溉發展中能使這樣的被灌溉土地區域能種植棉花和麥子，但在該灌溉土地上卻導致了次生鹽化。次生鹽化的發生主要是由於灌溉水源中的鹽分過度輸入於農田並導致地下水位的上升。在烏茲別克斯坦共和國，溝灌被廣泛地實踐，但有一種趨勢為過度灌溉，造成高滲透損失。因此，烏茲別克農田鹽化面積是中亞最大的，並且及迫切需要防治鹽化措施。在這篇研究中，節約用水灌溉方法係介紹溝灌法來降低過份灌溉。辦理田野實驗來比較以下 5 種節約用水的方

法：(1)農民自主使用溝灌；(2)溝灌應以適當的水量；(3)提供乾燥溝灌方法(ADF)；(4)被簡化的浪湧流動法；(5) ADF + Surge。水滲透在方法(1)比方法(3)減少地較高，但其他方法未如此地清楚觀察到。浪湧流動法於低滲透率田間效果則不顯著。

(四)PAWEES 研討會主題三：農村規劃與環境 (Rural Planning and Environment)

臺灣大學生工系張教授斐章之研究生黃俊霖等發表「利用類神經網路系統應用於濁水溪流域地下水水位預測之研究」。研究指出，臺灣地區人口稠密，豐枯水期降雨時間、空間分配不均，河川短且陡急，使得大部份降水都直流入海。此環境因素，使得地下水因為成本低、水溫及水量穩定，成為在枯水期之一項重要水源。

本研究目的，係調查地下水水位長期之變化並建立精確之地下水水位預測模式，來解決缺水問題。本研究中，以 2002 年至 2011 年每月濁水溪流域地下水水位數據、流量以及降雨記錄資料，來建立相關分析。此預測模式係使用類神經網路系統，其擁有處理非線型複雜系統之能力。經由各項數據組合之輸入，地下水水位變化預測模式可由倒傳遞類神經網路(BPNN)來確立。結果顯示，所建構之模式能適當地預估每月地下水水位之變化，且相關係數高(大於 0.8)、RMSE 均方根誤差低(落在 0.3 - 0.8m 間)。顯示該模式預測應用於水資源管理上，極具參考價值。

印尼 Chusnul Arif 發表「印尼以 SRI 水稻栽培法最佳土壤含水量之控制」，本研究印尼 SRI 水稻栽培法土壤最佳含水量之優選組合為以遺傳演算法(GA)模擬稻米產量與用水量間之最佳化關係。在執行優化之前，由土壤含水量和氣象參數所建構之多變數非線性回歸分析公式需先確定。經過了三個種植季節期間所蒐集到的經驗數據，驗證 GA 模型之合理性。在此依據土壤水保留曲線，將土壤含水量分為濕(W)、中(M)及乾燥(D)等三層。試驗結果，最佳化土壤含水量組成為初始成長階段為濕(W)、作物成長階段為濕(W)、成長期中段為中(M)、成長期末段為乾燥(D)。我們稱這種制度為 W-W-M-D 制度。在初始成長階段與作物成長階段，必須提供足夠的水分，讓作物根系、莖與分蘗能充分發展，然後進入成長期中段時，田間就要開始進行排水，控制灌溉水門進水量，避免稻穗無法結穗的情形發生。成長期末段作物需水量最小，則讓田間保持乾燥(D)的含水量，也可以節省更多的灌溉用水。由這個情境，產量可以增加 8.35%，並且水生產力可達 13.49%，與過去經驗數據比較，省水量達 12.28%。

(五)PAWEES 研討會主題四：農業養分管理與環境品質(Agricultural Nutrient Management and Environmental Quality)

臺灣大學生工系胡助理教授明哲發表「臺灣能源市場利用地理資訊系統進行生物質能發電計畫」。本研究係分析生質能源原料在臺灣能源市場之使用，在使用發電系統時，生質能源將會與石化燃料同時在發電廠燃燒。在此情況下，生質能源之使用將會增加，並減少能源消耗，同時降低溫室氣體之排放。

本研究使用共燒系統，模擬能源市場之平衡；再使用 GIS 進行分析臺灣各地生物質能原料所在地空間分布關係與發電廠使用生物質能之潛能。另外，亦進行生物質能供給系統在不同之共燒情境下之敏感度分析，最後以地圖方式呈現臺灣能源市場生物質能原料平衡共燒之結果，值得有關單位作為投資參考。

其他如日本 Aoda Tadao 等人發表「使用有機肥與減少殺蟲劑下，稻田生態環境中紅蜻蜓出現頻率之調查」極具生態代表性。該研究評估因使用有機肥所增加環境創造力之功能，並選擇紅蜻蜓做為生物指標。研究結果發現在日本新瀉縣以 *Sympetrum frequens* 種之紅蜻蜓出現 82% 為最多，且使用殺蟲劑將對紅蜻蜓造成負面衝擊，尤以 Neonicotinoid 之殺蟲劑為最大傷害。

(六)PAWEES 研討會主題五：多功能農業用水之經濟效益

(Multifunctional Role of Agricultural Water in Terms of Social and Economic Effect)

中央大學土木系吳教授瑞賢發表「北臺灣農業政策對鄉村水資源管理之衝擊」。臺灣早期之社會經濟主要依靠農業，惟隨著經濟發展、工業結構變遷，農業所佔 GDP 總額由 1951 年之 32% 下降至 2011 年之 2%；主要糧食稻米耕作區域由 1975 年之 790,000ha 降至 2011 年之 250,000ha。

研究指出，由於農業政策會影響農民之農產品生產意願以及土地利用，亦直接影響農業水資源管理。近年來，影響農業水資源管理最大之農業政策為 1997 年公布「水田及早田水資源分配計畫」。此政策係調整稻米產量及市場之結構俾利加入世界貿易組織，耕作面積由 1997 年之 364,000ha 降至 2005 年之 269,000ha。另外一個影響重大之政策為 2013 年公布「耕作制度調整及農地改造」，為降低因氣候變遷產生國際糧食供應風險，此政策引導農民將休耕土地 50,000ha 復耕。此政策希望能將主

要糧食自給率由 2012 年之 33.5% 至 2016 年之 34.9%，並同時維持農業生產環境。

此研究利用水資源平衡模式瞭解兩個主要農業政策對農業水資源管理之影響，另外為符合灌溉需求，對區域水資源之限制、亢旱之潛能衝擊及洪水滯留亦有相關之討論。

日本 Yutaka Matsuno 等人發表「緬甸 Baingda 地區灌溉管理技術改善計畫」，Baingda 是緬甸 Bago 地區的大規模灌溉系統計畫。2003 年完成水壩興建，蓄水量有 461 萬立方公尺，灌溉面積為 18,900 公頃，同時保護 Pyuntansa 地區在雨季免除洪水氾濫之苦。Baingda 地區為看天田，過去主要是利用雨季之天然降雨來種植水稻，第二期作則種植豆類作物。2007 年完成引水堰後，這個地區的灌溉系統於 2009 年起開始發揮功能，讓乾季也能種植第二期水稻。目前這個地區仍持續進行灌溉渠道之興建，擴充灌區，特別的是田間灌溉設施至今仍未全部完成。因此，灌溉用水主要供應區域仍只局限於幹線與支線系統間，過去兩季大約只有 10% 面積唯有受灌溉服務之區域。農民仍然繼續用他們慣行灌溉系統而不願意改變使用新的灌溉服務模式。到目前為止，這地區雖有新的灌溉系統，但農民的產量與收入仍然很低，幹線供水不穩定，而田間灌溉設施也不足。然而，這個計畫對於土地和水的供應有很高的潛力，提供更好的作物生產條件。本研究主題在討論灌溉實務，研究如何建立安全與平衡的給水、灌溉設施的發展整備和成立水資源用戶組織。

四、PAWEES 2013 年會及頒獎

第 11 屆「水田及水環境學會年會」於 102 年 10 月 31 日舉行，會場地點亦為韓國忠清北道清州市 Ramada Plaza Hotel Grand Ballroom C。PAWEES 2013 水田及水環境年會與頒獎，包括有：頒獎典禮、PWE 刊物出版座談及討論、PAWEES 經營管理(management of PAWEES)之座談及討論、PAWEES 會員間研究計畫合作機會座談及討論、PAWEES 與 ICID 之國際合作，以及 PAWEES 2013 清州宣言(CHEONGJU STATEMENT)，作為未來 PAWEES 成員國共同努力方向。

會中頒獎典禮頒發國際水田與水環境學會 International Award，該獎項是頒發給在水田與水環境工程領域，獲得卓越、有價值成就的人員共 4 名，臺灣方面有臺灣大學生物環境系統工程學系鄭克聲教授及台灣農業工程學會前理事長黃光政獲獎。Paper Award(SAWADA Prize)該獎項是頒發給前一年 3 月至頒獎當年 2 月的十二個月期間，刊

登於水田與水環境期刊中，經評選為有顯著重要研究成果的論文作者，本年只有 1 篇獲獎，由台灣農業工程研究中心的簡傳彬與方文村以「Modeling irrigation return flow for the return flow reuse system in paddy fields」獲獎。PWE Best Reviewer Award 該獎項係為表彰 PWE 期刊之審稿者，以提高 PWE 期刊之水準，本年度獲獎者共有 2 位，其中一位為醒吾科技大學張煜權副教授。

五、大會宣言(PAWEES 2013 CHEONGJU STATEMENTS)

出席人員就本次會議在 PAWEES 組織發展、知識技術經驗交流及國際合作上所達成的共識，發表大會清州宣言(如下)。



PAWEES 2013 International Conference & PAWEES Annual Meeting PAWEES 2013 CHEONGJU STATEMENTS (PAWEES 2013 清州宣言)

Oct 30-Nov 1, 2013

PAWEES 2013 International Conference and the annual meeting were held during October 30 - November 1, 2013 in Ramada Plaza Hotel, Cheongju, South Korea, with the main theme of "Agricultural water and rural environment for the future". A total of 80 research papers with 55 orals including 18 students and 25 posters were presented and discussed in the conference. In the annual meeting, five agendas were discussed to strengthen future cooperation on research among parties. PAWEES members has mutually agreed to the following statements:

(2013年水田與水環境國際研討會暨年會，於2013年10月30日- 11月1日在韓國清州 Ramada Plaza酒店舉行，研討主題是「農業用水與農村環境的未來」。研討會上發表80篇研究論文，包括18名學生論文和25篇海報論文，其中55篇於會場口頭報告。年會上亦進行5項議程並討論，以強化成員間未來研究合作。PAWEES會員已相互同意以下宣言：)

1. The international journal of PAWEES, Paddy and Water Environment (PWE) has been well recognized in the disciplines of agricultural science, engineering, and environmental science. PWE has published more than 456 manuscripts since its first

issue in 2003. It has been listed in the SCIE since December 2009, and its latest Impact Factor (IF) of 1.025 was released in December 2012.

(PAWEES國際期刊 (Paddy and Water Environment, 簡稱PWE) 在農業科學、工程及環境科學獲得高度肯定。從2003年初刊以來，PWE已刊登超過456篇文章。從2009年 12月就被登記於SCIE理工類期刊，2012年12月發布Impact Factor(IF)高達1.025。)

2. As a consequence of fast growing world recognition of PWE, the number of submission to the journal has dramatically increased. PAWEES members agree to continuously support the publication of PWE and maintain of its quality by introducing member registration system at PAWEES website. PAWEES members recognize the necessities of improving management system of PAWEES and the editorial system of PWE.

(因PWE受到國際認同，期刊內容顯著增加。PAWEES同意持續支持PWE之出版，並透過介紹PAWEES網站會員註冊系統維持期刊品質，PAWEES會員皆認為有必要加強PAWEES管理能力和編輯能力。)

3. The activities of PAWEES including PWE editorial shall expand in cooperation with national and international institutions as well as individual experts from other paddy cultivation regions or societies of the world.

(PAWEES之各項活動，包含PWE之編輯委員會將擴展與國家級國際機構稻田農作地區學者專家或學會之合作關係，並持續努力處理各項水稻田和水環境領域相關課題。)

4. PAWEES has discussed about opportunities of research collaboration among the member countries. The PAWEES members agree to launch collaborative research project of mutual interest in 2014.

(PAWEES會員已討論關於各會員國間之合作研究計畫，PAWEES會員同意於2014年進行多重目標之合作研究計畫。)

5. PAWEES will continuously support the student session and give awards to the best presentations in the coming conferences.

(PAWEES將會繼續幫助學生，並在未來之年會中頒發優秀論文獎項。)

6. PAWEES 2014 International Conference will be hosted by TAES and be held in Taiwan. The purpose of the next coming conference is to discuss the issues related to paddy and water environment. The specific theme of the conference will be announced later. PAWEES members hope PAWEES 2014 will provide an opportunity to enhance the exchanges of our knowledge and experience among participants.

(PAWEES 2014國際研討會將在臺灣舉行，並由臺灣農業工程學會主辦。下次研討會主要仍討論水田和水環境相關之議題，具體會議主題稍後發布，PAWEES希望在 2014年可提供一個參與者間提升知識及經驗交流之機會。)



圖1 研討會開幕典禮



圖2 臺灣農業工程學會理事長楊偉甫署長於研討會開幕典禮致詞



圖3 日本東京大學Masaru Mizoguchi教授專題演講(Keynote Speech)



圖4 台灣代表團全體團員於年會歡迎晚宴合影



圖5 楊偉甫署長與國際獎獲獎人合影



圖6 楊偉甫署長與最佳論文獎及論文審查獎得獎人合影

六、拜會韓國水利相關單位

(一) 第七屆世界水論壇韓國國家委員會秘書處

世界水協會每 3 年辦理一場大型世界水論壇 (World Water Forum, 簡稱 WWF), 堪稱水資源界之高峰會議, 第 7 屆世界水論壇將於 2015 年在韓國大邱市召開, 大會主題為「Water for our Future」。第 6 屆世界水論壇於 2012 年在法國馬賽舉行, 當時參加人數約 35,000 人, 據第七屆世界水論壇韓國國家委員會秘書處表示, 規劃 2015 年參加人數將成長至 40,000 人。

由於臺灣於國際舞台上之能見度極為有限, 如能運用臺灣在水利工程技術上於國際具有領先地位之優勢, 藉由參與該國際盛事, 既能有利於我國掌握水議題之國際脈絡與新思維, 更能藉此爭取臺灣於國際社會上之地位與能見度, 有助於國家整體之發展。

我國經濟部水利署自 1996 年即申請入會, 並積極參與歷屆之世界水論壇。故此次感謝駐韓代表處協助及由該處張秘書倫嘉陪同, 於 10 月 29 日至第 7 屆世界水論壇韓國國家委員會秘書處進行拜會交流, 該委員會為協助主要負責 WWF 之國際推動委員會 (International Steering Committee) 進行相關事務工作。當日由執行主席李博士 (Dr.Lee Sungjoon) 說明第 7 屆水論壇目前籌備情形及未來推動規劃。楊署長偉甫亦於交流過程說明我方欲於籌備及舉辦過程中, 提供協助並分享臺灣經驗, 及希望能避免中國方面之政治壓力干擾, 以增加國際合作之可能。李博士表達善意, 並說明在許可條件下, 盡量協助亦歡迎臺灣組團參與相關議題。



圖 7 拜會世界水論壇韓國國家委員會秘書處



圖 8 與世界水論壇韓國國家委員會秘書處同仁合影

(二)漢江洪水控制辦公室(Han River Flood Control Office, HRFCO)

漢江為韓國四大江之一，四大江係指韓國四條主要河流，分別為漢江(Han River)、錦江(Guem River)、洛東江(Nakdong River)、榮山江(Yeoungsan River)。其中，漢江長 494.44 公里，集水面積為 35770.4 平方公里，流經韓國中心地區，為韓國第一大江，由此可知其管理單位之重要性。

漢江洪水控制辦公室隸屬於韓國國土交通部(Ministry of Land, Infrastructure and Transport) 下，專門負責韓國中部區域漢江 (Han River)、臨津江(Imjin River)、安城河 (Ansung Stream) 等流域之洪水預報、水文觀測、水文資料綜整等工作，以有效進行水資源管理與災害防治等工作。漢江洪水控制辦公室亦負責漢江監測資訊之整合，主要監測項目包括 4 大項：水質與水量、壩堰操作、取水控制、旱澇管理等，並與其他相關單位（例如：韓國氣象廳、韓國水資源公社、電力公司及地方單位）交換即時資訊，以確實掌握流域情況。

10 月 29 日拜會時，由河川資訊中心組長 Lee Sang-heon 及 Kim Hwi-Rin 博士負責簡報接待，雙方就河川治理、洪水預報等議題進行交流，並提出未來一同參加 WWF 之可能性。



圖 9 於漢江洪水控制辦公室聽取簡報



圖 10 與漢江洪水控制辦公室同仁合影

七、技術參訪

此次水田與水環境國際性會議，本次會議主辦單位於 102 年 11 月 1 日安排位於韓國忠清南道鷄龍市之 Gyeryong Agricultural Dam、Baekje Weir(百濟堰)、Shinri Farmland Remodeling(農地重劃工程)等 3 處，進行農田水利灌溉排水、水資源管理與河川治理等相關設施技術考察(Technical Tours)。

(一) Gyeryong Agricultural Dam(農業水庫)

該座農業水庫位於韓國忠清南道鷄龍市(Gyeryong-si)，該計畫目的係將原有之農業水庫重新整理，包括清淤疏濬、水庫周邊景觀改善等，復育後水庫蓄水量由原來的 340 萬立方公尺提高至 470 萬立方公尺增加了 130 萬立方公尺。復育後水庫除提供原來灌溉用水使用外，也做為環境生態用水，由於蓄水量的增加，使得農村景觀與集水區內之所有小支流也提供了休閒遊憩功能。此外，增加之水量也讓當地面臨乾旱時，農業用水有更大的能力面對更長的缺水期，同時因水庫蓄水量增加，創造出更優美的水庫景色，當地居民與遊客來此休憩的人數也增加了。

Gyeryong Agricultural Dam 基本資料

水庫		壩體	
集水區面積	1,547 公頃	壩體型式	土石壩
蓄水量	470 萬立方公尺	壩長	288 公尺
灌溉面積	450 公頃	壩高	14.3 公尺

(二) Baekje Weir(百濟堰)

韓國 4 河復育計畫(The Four Major Rivers Restoration Project)包括漢江 (Han River)，洛東江(Nakdong River)，錦江河(Geum River)和榮山江(Yeongsan Rive) 四大主要河流，計畫目的為解決與水相關的問題，如洪水、乾旱和促進水域空間的利用。該計畫率先由韓國前總統李明博於 2009 年 1 月於「綠色新政」中提出，2009 年 7 月納入五年國家計畫，總投資金額為 173 億美元。4 河復育計畫五個主要目標，分別為：保護水資源，防範缺水；實施綜合防洪治水措施；改善河川水質，辦理河川生態系統復育；創造地方居民多用途空間；增進河川區域發展。4 河復育計畫實施整治之河川長度超過 929 公里，未來將擴展至其他地區性河川，長度預定超過 10,000 公里，同時將重建 35 處河岸濕地。計畫於 2011 年 10 月 21 日由當時總統李明博宣告完成。

Baekje Weir(百濟堰)位於韓國 4 河(4-River)計畫之錦江(Geum River)，錦江整治計畫之目的是要達到錦江水資源開發利用、防洪與生態復育之目標；計畫內容包括了水災與旱災之天然災害減災、環境保護、歷史與文化旅遊之推廣等。同時由於本計畫之執行，也創造了許多新的就業機會，更進一步提高了經濟成長率與推廣韓國綠色成長的觀念。

在防洪工程部分包括：河道浚深、蓄水庫壩體加高工程 14 處、整修河道沿岸損壞之防洪堤岸約 117 公里、增加洪水蓄洪量約 1 億立方公尺，依據 2012 年實際觀測結果，有效降低流域內之公州市(Gongju)洪水位達 1.5 公尺。

在水資源開發方面，新建 3 個攔河堰，Baekje Weir(百濟堰)、Gongju Weir(公州堰)、Sejong Weir(世宗堰)，蓄水庫壩體加高工程 30 處，增加蓄水量約 1.1 億立方公尺。

水質改善工程：包括農地重劃工程、汙水處理設備、水質等級改善等。

生態系統復育工程：在主流增設了 124 公里的生態公園、支流設置了 75 公里的生態公園，於河道中 6 個河段(長約 10 公里)設置了生態濕地。

河岸周遭區域環境改善：共設置 301 公里的自行車道與相關休閒設施，帶動鄰近經濟活動。

錦江整治計畫設置攔水堰體基本資料

項目	Baekje Weir	Gongju Weir	Sejong Weir
尺寸	總長 311 公尺(固定堰長 191 公尺、活動閘門 3 座，長 120 公尺)、高 5.3 公尺，蓄水量 2420 萬立方公尺。		
橋梁	長 680 公尺、寬 7 公尺。	長 465 公尺、寬 11.5 公尺。	—
水力發電廠	發電機容量：2640KW 年總發電量：14.1GWh	發電機容量： 3000KW 年總發電量： 15.9GWh	發電機容量： 2310KW 年總發電量： 12.2GWh
	年總發電量為 42.2GWh，可提供 38,535 人或 14,272 個家庭年用電量。		

(三) Shinri Farmland Remodeling(農地重劃工程)

韓國忠清南道省級政府農地重劃計畫，主要為進行農地重劃工程並改善排水設施，計畫目標包括農業區農地防洪工程、強化可耕地和改善農村環境，重劃面積 757 公頃，共有 15 個工區，計畫總經費為 8460 萬美元(約台幣 25.4 億元)。主辦單位安排參訪 Shinri Farmland Remodeling 計畫，開發面積為 51 公頃，受益農戶 152 戶，整地土方量 91 萬立方公尺，施設灌溉渠道長度 4.43 公里、排水渠道長度 4.9 公里、農路 2.5 公里。工期由 2010 年 4 月至 2011 年 12 月，共約 2 年，工程經費來源為韓國農村公社(Korea Rural Community Corporation，KRC)，Shinri 農地重劃區總經費為 6126 萬美元(約台幣 18.4 億元)，其中工程費為 3762 萬美元，用地徵收補償費 2352 萬美元。整體計畫過程為 2009 年 11 月至 2010 年 4 月辦理初步規劃、細部設計與完成用地徵收調查；2010 年 3 月 12 日整地工程開工至 2011 年 4 月 30 日竣工，2011 年 11 月將重劃後土地交給農民耕種。



圖 11 Gyeryong Agricultural Dam 技術參訪



圖 12 Gyeryong Agricultural Dam 灌區現況



圖 13 百濟堰現況



圖 14 百濟堰上游河段整治與蓄水現況



圖 14 Shinri 農地重劃工程現況



圖 14 技術參訪全體團員合影

參、心得與建議

- 一、台灣為 PAWEES 創始會員國之一，在台灣外交日益困難之際，此學術平台提供台灣與世界各國學界及政府間交流的管道，台灣在此組織之能見度亦高，未來，我國仍應持續提升參與組織活動之積極度，以與世界各國建立長期合作對話管道，維護國家整體外交利益。而世界水論壇（World Water Forum）係由世界水協會（World Water Council）每 3 年舉辦一次之全球性論壇，堪稱全球水資源界之高峰會議，我國因受中國官方打壓，迄今無法以國家名義參與世界水論壇各項正式會議（包括部長級會議）。第 7 屆世界水論壇 2015 年將於韓國大邱市舉開，藉由本次拜訪第七屆世界水論壇韓國國家委員會秘書處，初步已獲得善意的回應，同時可由本次參與 PAWEES 年會與研討會，與韓國及日本之水利相關學者建立更深厚之情誼，對於未來如何突破中國官方封鎖，進一步參與第 7 屆世界水論壇，將有重大幫助。
- 二、日本、韓國及台灣等國家，同處亞洲季風地區，而水稻栽培水田灌溉已有久遠歷史，水稻依舊是人民主食，水稻栽培和農業灌溉排水仍佔重要地位，歷經時代變遷，水田及環境當今在全球暖化、氣候變遷、糧食危機等嚴峻挑戰下，已從原本單純的提供糧食生產功能，更兼具生態與生活多樣性功能，發揮糧食安全、防洪、補注地下水、防止土壤流失、水質淨化、空氣淨化、降低夏季溫度、生物多樣性等農業多樣性功能(multi-functionality)，相關之研究仍應持續進行，並藉由 PAWEES 之平台，分享研究成果。
- 三、此次國際研討會大會主題「農業用水與農村環境的未來」(Agricultural water and rural environment for the future)，與會人員熱烈討論，交流成效良好，各國亦紛紛提出多篇發表論文，介紹相關研究成果，台灣代表團在本次研討會各分組子題下均有相關論文發表來自台灣本土研究成果，與與會專家學者交流及分享，博得高度肯定，對提升台灣灌溉用水管理及農業水田環境研究成效之國際形象，頗具效果。
- 四、從技術考察參訪 Gyeryong Agricultural Dam、Baekje Weir(百濟堰)、Shinri Farmland Remodeling (農地重劃工程)中，可見目前韓國政府對於河川整體整治與提高水資源有效利用及農業用水庫活化工程之成果有更深之體驗，也對於韓國政府為因應未來氣候變遷對於水資源之調適議題，已投入巨額之經費，將調適策略正逐步轉化為實際行動之決心，其可做為台灣未來水資源、河川整治、農業用水調配與農業相關建

設發展之參考。

- 五、近年來 ICT(資訊與通訊技術)快速發展，目前已經廣泛地被運用在水資源管理上與水利設施管理，如渠道水的運送監測、灌溉構造物管理、灌溉構造物監控、水門遠端監控與運作自動控制系統等，從參訪漢江洪水控制辦公室中，韓國漢江已經從結合洪水預報、水文觀測、水文資料綜整等工作開始，運用自行研發先進的 ICT 技術，達到有效進行水資源管理與災害防治等工作。同時也從自身辦理漢江流域之水質與水量、壩堰操作、取水控制、旱澇管理等監測工作，並與其他相關橫向單位（例如：韓國氣象廳、韓國水資源公社、電力公司及地方單位）交換即時資訊，以確實掌握流域情況達成整體監測資訊整合目的，值得台灣更進一步學習。
- 六、國際水田與水環境學會主席係由臺灣、日本及韓國三國農業工程學會理事長輪流擔任，2013 至 2014 年輪由台灣農業工程學會楊理事長偉甫擔任。2014 年 PAWEES 研討會與年會將於臺灣舉行，過去雖有承辦三次經驗，建議臺灣農業工程學會仍應與相關單位儘早規劃，農委會、水利署、農田水利會、學術界等亦應配合協助，做好最佳之安排與準備，以提升臺灣的國際形象。