

出國報告（出國類別：開會）

出席
2010 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、台灣農業工程學會、臺灣大學生物環境系統工程系、僑光科技大學環境資源管理學系、財團法人農業工程研究中心

姓名職稱：梁秋萍技正、李總集理事長、童慶斌系主任、譚義績教授、鄭克聲教授、洪念民助理教授、譚智宏組長

派赴國家：韓國

出國期間：99 年 10 月 27 日至 10 月 29 日

報告日期：100 年 2 月 24 日

摘要

INWEPF-PAWEES 聯合研討會(Joint Symposium)於 99 年 10 月 27 日至 29 日在韓國濟州島國際會議中心(International Conference Center ,ICC)舉辦，本次出國係參加「2010 年水田及水環境國際研討會」(PAWEES 2010 International Conference on Promising Practices for the Development of Sustainable Paddy Fields)及第 8 屆「水田及水環境年會」(The 8th Annual Conference of the International Society of Paddy and Water Engineering)，該研討會係由國際水田與水環境學會(International Society of Paddy and Water Environment Engineering, PAWEES)每年主辦召開。國際水田與水環境學會是由日本農業土木學會(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)組成之國際性學術組織，透過舉辦研討會，讓台灣、日本、韓國及全球其他國家之水資源、農田水利、農業環境專家學者進行研究成果之經驗分享、學術探討與人員交流。

本次聯合研討會主題包括水田與農村發展(Paddy and rural environment)、氣候變遷(climate change)、糧食安全(food security)、灌溉管理永續經營(sustainable irrigation management)等議題，在因應氣候變遷與糧食安全的永續農業(Climate change and food security with sustainable agriculture)之議題收錄 5 篇論文，灌溉技術永續發展(Sustainable irrigation techniques)之議題收錄 6 篇論文、灌溉技術與水田環境永續發展(Sustainable paddy environment and irrigation techniques)之議題收錄 5 篇論文，書面海報發表論文 14 篇。專題演講由韓國 Konkuk 大學 Sun-Joo Kim 教授及日本 Tsukuba 大學 Masayoshi Satoh 教授分別以「改善稻田生態系統國際合作 (International Cooperation for Improvement of Paddy Field Ecosystem)」及「參與式灌溉管理的必要性和措施 (Necessity and methods for participatory irrigation management)」為主題，提出相關推動情形與未來展望。

第 8 屆「水田及水環境年會」會中頒發國際水田與水環境學會 International Award，臺灣方面有台灣農業工程學會李總集理事長獲獎；另中央大學海洋與水文科學研究所李明旭所長與僑光科技大學環境資源管理學系洪念民助理教授獲頒 PWE Best Reviewer Award。年會討論的主題為 1.農業工程師專業教育認證制度遠景、2.亞太經合組織(APEC)農業工程師計畫與國際工程師聯盟現況、3.PWE 期刊發行情形報告、4.水稻種植區之工程師作業手冊發行報告、5.討論 PAWEES 之協定書修正案。會議結束後，並由台日韓三

國共同發表 JEJU 宣言 (PAWEES 2010 JEJU STATEMENT)，作為未來 PAWEES 成員國共同努力之方向。年會在永續農業的物質循環工作小組會議中，由日本、韓國、越南及泰國提出 5 篇報告進行討論及交換意見。

本次會議主辦單位安排 Panpo 農村發展計畫(Panpo Rural development project)、廢水再利用計畫 Panpo 污水處理設施(Wastewater reuse project - Panpo sewage treatment facilities)及 Ongpo 農業用水發展計畫(Ongpo agricultural water development project)等 3 處進行技術參訪，由現地參訪中，對於水資源循環再利用及農業用水蓄水工程之成果有更深之體驗，可做為台灣未來農業用水調配與農業相關建設發展之參考。

出國報告審核表

出國報告名稱：出席「2010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
梁秋萍	技正	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>研討會</u> （例如國際會議、國際比賽、業務接洽等）	
出國期間：99年10月27日至99年10月29日		報告繳交日期：100年2月24日
計畫主辦機關審核意見	<input 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 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 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 type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他_____	
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。

目 錄

壹、目的	5
貳、過程	7
一、2010 年水田及水環境國際研討會暨 PAWEES 第 8 屆年會概述 ..	8
(一)研討會議程.....	8
(二)水田及水環境年會	8
(三)大會宣言 (PAWEES 2010 JEJU Statement)	10
(四)年會永續農業物質循環工作小組會議	13
二、研討會及年會專題演講與論文簡述.....	21
(一)專題演講.....	21
(二)研討會主題一：因應氣候變遷與糧食安全的永續農業	21
(三)研討會主題二：灌溉技術與水田環境永續發展	22
(四)年會永續農業物質循環工作小組會議主題	23
三、技術參訪	25
(一) Panpo 農村發展計畫	26
(二) 廢水再利用計畫 Panpo 污水處理設施	31
(三) Ongpo 農業用水發展計畫	36
參、心得與建議	44
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 研討會臺灣發表論文內容	
附件 4. PAWEES 年會頒獎名單	
附件 5. PAWEES 年會李會長獲獎致辭稿	
附件 6. PAWEES 年會 PWE 臺灣國家報告內容	

壹、目的

INWEPF-PAWEES 聯合研討會(Joint Symposium)於 99 年 10 月 27 日至 29 日在韓國濟州島國際會議中心(International Conference Center, ICC)舉辦，本次出國係參加「2010 年水田及水環境國際研討會」(PAWEES 2010 International Conference on Promising Practices for the Development of Sustainable Paddy Fields)及第 8 屆「水田及水環境年會」(The 8th Annual Conference of the International Society of Paddy and Water Engineering)，該研討會係由國際水田與水環境學會(International Society of Paddy and Water Environment Engineering, PAWEES)每年主辦召開。第 1 屆於 2003 年日本京都，2004 年於韓國 Ansan、2005 年於臺灣臺北、2006 年於日本 Utsunomiya(檜木宇都宮市)、2007 年於韓國首爾、2008 年於臺灣臺北、2009 年於印尼 BOGOR 農業大學。國際水田與水環境學會是由日本農業土木學會(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)組成之國際性學術組織，透過舉辦研討會，讓台灣、日本、韓國及全球其他國家之水資源、農田水利、農業環境專家學者進行研究成果之經驗分享、學術探討與人員交流。

在臺灣稻米為主要糧食，水稻為種植面積最廣之作物，農田灌溉技術為影響稻作生產之重要因素，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有一定規模，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兼顧農田三生功能、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。

「2010 年水田及水環境國際研討會」主題包括水田與農村環境發展(Paddy and rural environment)、氣候變遷(climate change)、糧食安全(food security)、灌溉管理永續經營(sustainable irrigation management)等議題，從各國發表論文中可瞭解各國相關技術之研發、維護水田多功能、水資源管理、農村規劃及水質管理等議題上最新研究成果與未來發展方向，可做為我國將來相關政策規劃之參考。大會專題演講由韓國 Konkuk 大學 Sun-Joo Kim 教授及日本 Tsukuba 大學 Masayoshi Satoh 教授分別以「改善稻田生態系統的國際合作 (International Cooperation for Improvement of Paddy Field Ecosystem)」及「參與式灌溉管理的必要性和方法 (Necessity and methods for participatory irrigation

management)」為主題，提出相關推動情形與未來展望，所提經驗與想法可提供新的思考方向。另本次會議主辦單位安排 Panpo 農村發展計畫(Panpo Rural development project)、廢水再利用計畫 Panpo 污水處理設施(Wastewater reuse project - Panpo sewage treatment facilities)及 Ongpo 農業用水發展計畫(Ongpo agricultural water development project)等 3 處進行技術參訪，由現地參訪中，對於水資源循環再利用及農業用水蓄水工程之成果有更深之體驗，可做為台灣未來農業用水調配與農業相關建設發展之參考。

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。

本會於接獲台灣農業工程學會組團參與韓國濟州「2010 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梁秋萍技正出席，與台灣農業工程學會李總集理事長、臺灣大學生物環境系統工程系童慶斌主任、譚義績教授、鄭克聲教授、僑光科技大學環境資源管理學系洪念民助理教授、農業工程研究中心譚智宏組長等共同組團參加，出國期間自民國 99 年 10 月 26 日至 30 日止，為期 5 日。參與本項 NGO 組織會議，有助於我國與國際農業工程相關研究單位接軌，並可宣揚我國灌溉技術經驗與成就，以達提升我國國際地位之目的。

貳、過程

本次會議韓國主辦單位規劃之行程，第一天(99年10月27日)於該國濟州島國際會議中心(International Conference Center, ICC)召開「2010年水田及水環境國際研討會」、第二天(99年10月28日)於ICC召開「PAWEES第8屆年會」、第三天(99年10月29日)為技術參訪，參訪地點為Panpo農村發展計畫(Panpo Rural development project)、廢水再利用計畫Panpo污水處理設施(Wastewater reuse project - Panpo sewage treatment facilities)及Ongpo農業用水發展計畫(Ongpo agricultural water development project)等3處。本次會議相關行程摘錄如表1，詳細行程詳如附件1所列。

表 1. 出席 2010 年水田及水環境國際研討會行程表

日期(星期)	活動內容
10月26日(二)	起程：台北－韓國首爾、濟洲島
10月27日(三)	PAWEES 國際研討會 一、報到及註冊 二、開幕及致辭 三、大會主題討論及座談會
10月28日(四)	PAWEES 年會 一、頒獎典禮 二、專案議題討論及座談會、提案討論 三、2010 PAWEES 宣言
10月29日(五)	韓國農田水利相關設施參訪技術考察 一、Panpo 農村發展計畫 二、廢水再利用計畫 Panpo 污水處理設施 三、Ongpo 農業用水發展計畫
10月30日(六)	返程：韓國濟洲島、首爾－台北

一、2010 年水田及水環境國際研討會暨 PAWEES 第 8 屆年會概述

(一)研討會議程

INWEPF-PAWEES 聯合研討會(Joint Symposium)於 99 年 10 月 27 日舉行，會場地點為韓國濟州島國際會議中心(International Conference Center,ICC)，議程詳如附件 1，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，另外美國、越南、印度、泰國、馬來西亞等國亦有派員參加，所有演講論文已編纂為論文集。

聯合研討會主題包括水田與農村環境發展(Paddy and rural environment)、氣候變遷(climate change)、糧食安全(food security)、灌溉管理永續經營(sustainable irrigation management)等議題，在因應氣候變遷與糧食安全的永續農業(Climate change and food security with sustainable agriculture)之議題收錄 5 篇論文，灌溉技術永續發展(Sustainable irrigation techniques)之議題收錄 6 篇論文、灌溉技術與水田環境永續發展(Sustainable paddy environment and irrigation techniques)之議題收錄 5 篇論文，書面海報發表論文 14 篇。從各國發表論文中可瞭解各國相關技術之研發、維護水田多功能、水資源管理、農村規劃及水質管理等議題上最新研究成果與未來發展方向，可做為我國將來相關政策規劃之參考。

大會專題演講由韓國 Konkuk 大學 Sun-Joo Kim 教授及日本 Tsukuba 大學 Masayoshi Satoh 教授分別以「改善稻田生態系統的國際合作(International Cooperation for Improvement of Paddy Field Ecosystem)」及「參與式灌溉管理的必要性和方法 (Necessity and methods for participatory irrigation management)」為主題，提出相關推動情形與未來展望，所提經驗與想法可提供新的思考方向，專題演講內容詳如附件 2。臺灣發表之論文為臺灣大學生物環境系統工程系鄭克聲教授所撰「Stochastic risk assessment of the impact of climate change on annual typhoon rainfall under synthetic scenarios」(口頭報告)及中研院人文社會科學研究所地理資訊科學中心張齡方博士發表「台灣地區灌溉率的空間分析 (Spatial Analysis of Irrigation Rate in Taiwan)」(海報發表)，兩篇論文詳如附件 3。

(二)水田及水環境年會

第 8 屆「水田及水環境學會年會」於 99 年 10 月 28 日舉行，會場地點亦為韓國濟州島國際會議中心(International Conference Center, ICC)，議程亦詳如附件 1，會中頒獎典禮由韓國 Seong Joon Kim 教授擔任主持人，各項獲獎名單詳如附件 4，頒發國際水田與水環境學會 International Award，臺灣方面有台灣農業工程學會李總集理事長獲獎，李會長致詞摘述如附件 5，中央大學海洋與水文科學研究所李明旭所長與僑光科技大學環境資源管理學系洪念民助理教授獲頒 PWE Best Reviewer Award。

99 年 10 月 28 日舉行第 9 屆水田農業地區農業工程教育認證制度與亞太經合組織(APEC)農業工程師計畫國際會議，會議討論之主題共分為五大項：1.農業工程師專業教育認證制度遠景。2.亞太經合組織(APEC)農業工程師計畫與國際工程師聯盟現況。3.PWE 期刊發行情形報告。4.水稻種植區之工程師作業手冊發行進度報告。5.討論 PAWEES 之協定書修正案，議程亦如附件 1。會議議題一由臺灣大學生物環境系統工程系鄭克聲教授擔任主持人，日本、韓國及臺灣分別報告推動情形，臺灣部分由臺灣大學生物環境系統工程系譚義績教授向與會者說明該系進行之工程教育評鑑概況與未來發展方向；議題二由日本 Matsuno 教授擔任主持人，由日本 Toshihiro Morii 教授報告推動現況；議題三由日本 Matsuno 教授擔任主持人，臺灣大學生物環境系統工程系鄭克聲教授進行國家報告，PWE 期刊之編輯作業自 2009 年 1 月起台灣從韓國手中接棒，鄭教授以 2010 年 PWE 期刊編輯作業組織、程序及投稿、出刊情形等向與會者說明，報告資料詳如附件 6；議題四由韓國 Jin Soo Kim 教授擔任主持人，日本、韓國及臺灣分別報告推動情形，臺灣部分由農業工程研究中心譚智宏組長進行工程師作業手冊發行進度報告，該項工作係由日本、台灣及韓國等專家共同研商多年，該參考書將優先以英文版發行，未來則會出版日文、韓文及中文等版本；議題五由 Eikichi Shima 教授擔任主持人，由日本 Matsuno 教授報告 PAWEES 之協定書案。

水田與水環境國際期刊 (PWE) 於 2003 年創刊，在 2006 年 12 月向美國科學資訊研究所(Institute for Scientific Information, ISI)申請登記，已於 2009 年 12 月通過收錄在該機構的科學引文索引(SCI)理工類(E)(SCIENCE CITATION

INDEX EXPANDED ,SCIE)期刊名單中，2010 年也正式收錄於 EI index (Engineering Index)，大幅提升 PWE 之能見度，期刊 ISSN print edition: 1611-2490，ISSN electronic edition: 1611-2504。「水田與水環境國際期刊」委託國際出版公司 Springer 刊印至第八卷，且已有電子檔供具有授權者參閱與下載。

(三)大會宣言 (PAWEES 2010 JEJU Statement)

出席人員就本次會議在 PAWEES 組織發展、農業工程師教育認證、技術研發及國際合作上所達成的共識，發表大會宣言(摘錄如下)。

PAWEES 2010 Jeju conference, Award Ceremony for the PAWEES Honors and the 9th International Conference on Educational Accreditation System and APEC Engineers Project for Agricultural Engineering in Paddy Farming Regions
2010年水田與水環境國際研討會暨第9屆農業工程教育認證研討會

PAWEES 2010 JEJU STATEMENT

October 28, 2010

國際水田與水環境學會2010年JEJU宣言

PAWEES (International Society of Paddy and Water Environment Engineering) Conference 2010 and the 9th International Conference on Educational Accreditation System and APEC Engineers Project for Agricultural Engineering in Paddy Farming Regions were held October 27 and 28, 2010 in Jeju, Republic of Korea. Twenty papers including poster presentations were presented and PAWEES affairs were discussed during the conferences. The participants of the conferences have agreed to the following statements.

2010年水田與水環境國際研討會暨第9屆農業工程教育認證研討會於10月27~28日在韓國濟州舉行。此會議的討論內容共包括了20篇研究論文，會議後參會者們共同地做了以下的宣示：

1. PAWEES Conference 2010 has the main theme of “Paddy and rural environment, climate change, food security, and sustainable irrigation management”. And the conference covered various topics related to the main theme and they may be grouped into 5 categories of water resources and reservoir management, modeling of water quantity and quality, effect of management practices on soil properties and yields, demand-driven water allocation scheme and others.

2010年PAWEES會議主題包括水田與農村環境發展、氣候變遷、糧食安全、灌溉管理永續的經營等議題，會議討論主要區分5大類，涵蓋水資源與水庫管理、水量與水質的模擬、影響土壤品質及產量的管理技術、需求導向的水資源分配及其它議題。

2. In order to ensure the identity of Agricultural Engineering (AE) in APEC, a new registration category for AE in APEC is proposed and discussed. The proposal will be further discussed among the representatives of member countries before adopted. The new category is expected to encourage in recruiting new members from paddy farming countries in the world.

為了農業工程在亞太經合組織的工程認證可爭取一席之地，已向亞太經合組織提出農業工程的新註冊類別，該提案在被採納前將在有關會員國家代表會議中進一步討論，未來取得新的工程認證類別後，將鼓勵世界其它稻作國家加入成爲新會員。

3. The goal and activity of PAWEES shall expand to cooperate with organizations and institutions in paddy cultivation regions or countries of the world, especially those in Asia monsoon region. PAWEES also will endeavor to encourage researchers and educators that are engaging in the engineering field related to paddy and water environment to register as a member of PAWEES.

PAWEES未來將持續擴展與稻田農作地區或國家的合作關係，特別是與亞洲季風地區國家的合作。PAWEES也將努力鼓勵從事稻田和水環境工程領域研究人員和教育工作者註冊成爲PAWEES會員。

4. International Journal PWE (Paddy and Water Environment) has published 276 manuscripts

since its first issue in 2003 and gained an international recognition by being listed as SCI(E) from December, 2009.

國際水稻田和水環境雜誌（PWE）從2003年創刊號起，已經出版了276篇文章，在國際上得到認可，並已在2009年12月被收錄在該機構的科學引用索引（SCI）理工類期刊名單中。

5. PAWEES members have discussed the publication of an English book for paddy farming and environmental issues since 2007. The participants hope to publish it in the near future.

PAWEES 成員從2007年起已討論出版有關水稻田農作與環境議題的英文版專書，與會者都希望近期可以順利出版。

6. PAWEES members have discussed about the renewal of the agreement between Springer and PAWEES by the end of 2011 on the terms and conditions of the Journal of PWE publication.

PAWEES 成員就延長與Springer國際出版社Springer出版PWE雜誌的合約至2011年的條款及條件進行討論。

7. The next PAWEES conference will be held in Taiwan in 2011. The goal of this coming conference is to discuss the issues related to (1) Capacity building for participatory irrigation and environmental management and (2) Technology and experience transfer and exchange.

下一屆PAWEES會議將於2011年在臺灣舉行。下一屆會議討論主題為(1)建構參與式灌溉與環境管理能力(2)技術與經驗交流與交換。

(四) 年會永續農業的物質循環工作小組會議

PAWEES 年會在永續農業的物質循環工作小組會議中，由日本、韓國、越南及泰國提出 5 篇報告進行討論，包括 1. Organic carbon in Vietnamese soils as affected by soil types, cropping system and material cycling (越南)、2. Efforts to control nonpoint source pollution loading in Korea (韓國)、3 Soil and Baby Corn Yield Improvement as Influenced by Organic Fertilizers (泰國)、4. Carbon sequestration and nitrogen cycle on different cropping systems in Red River Delta (越南) 5. Modeling of Nitrogen Cycle by System Dynamics (日本)，報告人提出相關研究成果。



照片 1.1-1 PAWEES 研討會開幕式
Chairman of The INWEPF Korean Committee, Mr. Hwang-Keun Chung 致詞



照片 1.1-2 PAWEES 研討會開幕式
President of PAWEES, Dr. Tsuyoshi Miyazaki 致詞



照片 1.1-3 PAWEES 研討會開幕式
Director General RRI Mr. HaeSung Park 致詞



照片 1.1-4 PAWEES 研討會開幕式
President of KSAE Dr. Kyu-Seok Yeon 致詞



照片 1.1-5 PAWEES 研討會專題演講 International cooperation for improvement of paddy field ecosystem (Prof. Sun-Joo Kim, Konkuk Univ., Korea)



照片 1.1-6 PAWEES 研討會專題演講 Necessity and methods for participatory irrigation management (Prof. Masayoshi Satoh, Univ. of Tsukuba, Japan)



照片 1.1-7 PAWEES 研討會與會人員瀏覽海報論文



照片 1.1-8 PAWEES 研討會臺灣論文之海報發表



照片 1.1-9 PAWEES 研討會農業工程研究中心譚智宏組長與與會專家討論情形



照片 1.2-1. PAWEES 年會頒獎典禮李總集會長獲頒 International Award



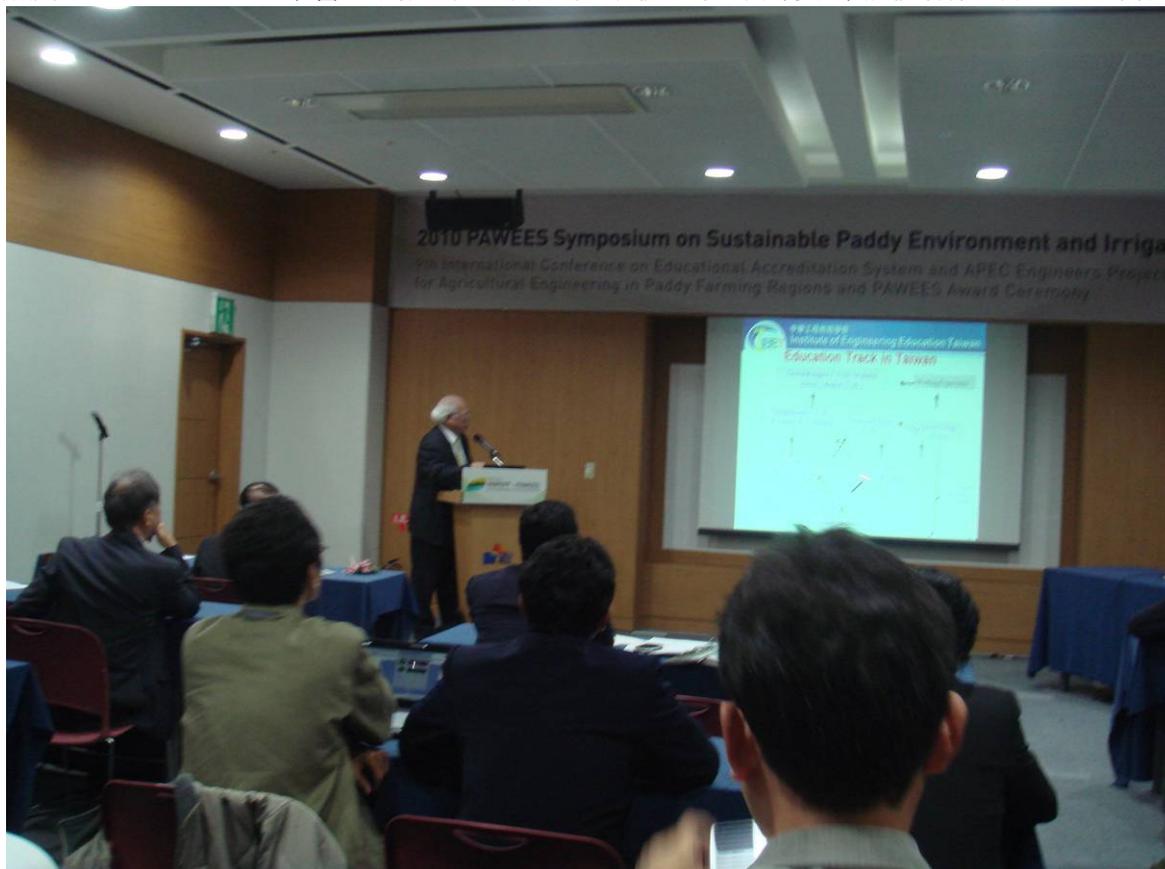
照片 1.2-2. PAWEES 年會頒獎典禮李總集會長發表得獎感言



照片 1.2-3 PAWEES 年會僑光科技大學環境資源管理學系洪念民助理教授
獲頒 The PWE Best Reviewer Award



照片 1.2-4 PAWEES 年會臺灣大學生物環境系統工程系鄭克聲教授擔任議題一主持人



照片 1.2-5 PAWEES 年會臺灣大學生物環境系統工程系譚義績教授擔任議題一報告人

二、研討會及年會專題演講與論文簡述

「2010 年水田及水環境國際研討會」主題包括水田與農村環境發展(Paddy and rural environment)、氣候變遷(climate change)、糧食安全(food security)、灌溉管理永續的經營(sustainable irrigation management)等議題。本次聯合研討會在氣候變遷與糧食安全的永續農業(Climate change and food security with sustainable agriculture)之議題收錄 5 篇論文,灌溉技術永續發展(Sustainable irrigation techniques)之議題收錄 6 篇論文、灌溉技術與水田環境永續發展(Sustainable paddy environment and irrigation techniques)之議題收錄 5 篇論文,書面海報發表論文 14 篇。專題演講由韓國 Konkuk 大學 Sun-Joo Kim 教授及日本 Tsukuba 大學 Masayoshi Satoh 教授分別以「改善稻田生態系統的國際合作 (International Cooperation for Improvement of Paddy Field Ecosystem)」及「參與式灌溉管理的必要性和方法 (Necessity and methods for participatory irrigation management)」為主題,提出相關推動情形與未來展望。另年會在永續農業的物質循環工作小組會議中,由日本、韓國、越南及泰國提出 5 篇報告進行討論。茲摘錄較具代表性的論文簡介如下:

(一)PAWEES 研討會專題演講

◎改善水田生態系統的國際合作(International Cooperation for Improvement of Paddy Field Ecosystem)

講者: 韓國 Konkuk 大學 Sun-Joo Kim 教授

重點: 介紹水田在環境中的重要性(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)、水田改變情形(耕作現代化、灌溉系統調整、農地重劃、生物多樣性減少)、提升水田功能(韓國在 2008 年於 Changwon 召開 10th Ramsar、亞洲地區韓國及日本推動友善的水田濕地)及未來展望(保護水田生態系、持續進行改善水田生態功能的研究與發展、研究人員持續參加本研討會以分享研究成果及經驗交流)。

◎參與式灌溉管理的必要性和方法 (Necessity and methods for participatory irrigation management)

講者: 日本 Tsukuba 大學 Masayoshi Satoh 教授

重點: 介紹亞洲季風地區參與式灌溉管理(PIM)的必要性和方法,說明泰國北部成功案例。針對 PIM 首先說明灌溉計畫有效性和相同水資源分配之間關係,接

著說明如何取得農民的合作(1997Gautan、2001Ounvichit 和 Klaymon 成功案例)，最後再說明水資源分配作業(決策、營運、監控及回饋)，政府須和農民分工合作，舉出 Toyogawa 灌溉計畫水資源管理方式(水庫、攔河堰、灌溉渠道、農塘、配水系統之管理)，日本水資源署(JWA)與農地改良場(LID)的合作案例。建議應建立水資源使用群(WUG)和整合型水資源使用群(IWUG)，PIM 可有效提高產量及維護灌溉系統的永續經營。

(二)PAWEES 研討會主題一：在因應氣候變遷與糧食安全的永續農業 (Climate change and food security with sustainable agriculture)

◎ 序率模擬法應用於評估氣候變遷對年颱風降雨量影響之研究 (Stochastic risk assessment of the impact of climate change on annual typhoon rainfall under synthetic scenarios)

作者：鄭克聲教授(台灣大學生物環境系統系)

論文重點：在臺灣由颱風所帶來降雨量佔年降雨量很大比例，因氣候變化導致颱風降水量變化對水資源管理造成嚴重影響。該論文建立降雨歷程序率模擬之模式，分析暴雨事件之特性及氣候變遷對各種暴雨參數特性之影響，並建立參數化之序率暴雨連續模擬模式，以提供模擬氣候變遷對集水區年颱風降雨之影響，並建立該影響之機率評估方法。利用所提出之參數化序率暴雨模擬模式以進行連續降雨之模擬，且結合不同氣候情境條件假設，將之應用於評估氣候變遷對集水區年颱風降雨之影響，例如假設氣候變遷導致某地颱風降雨事件次數增加。經模擬分析臺灣北部的石門水庫流域之每年颱風降雨量，研究發現每增加 10% 年颱風事件數及事件平均年降雨量，將造成 5 年重現期的年颱風降雨量增加 18%，10 年重現期的年颱風降雨量增加 15%，降雨量增加將導致水庫底泥顯著增加，而造成水庫管理的極大挑戰。

(三) PAWEES 研討會主題二：灌溉技術與水田環境永續發展(Sustainable paddy environment and irrigation techniques)

◎ 台灣地區灌溉率的空間分析(Spatial Analysis of Irrigation Rate in Taiwan)

作者：張齡方博士(中研院人文社會科學研究所地理資訊科學中心)

論文重點：臺灣地區農業部門用水量佔最大宗(70%)，其中 87% 農業用水量係供

灌溉使用。近年來因供水需求不斷增加，水資源日益缺乏，如水權重新分配將對農業部門造成很大壓力，區域水資源重新分配，應進行農業用水需求量的有效評估。在臺灣地區目前農田水利會使用灌溉率估算稻作需水量，係由具經驗工作人員和農民來訂定灌溉率。雖然該作法為評估需水量的簡便方法，但因灌溉率與相關影響因素之間的關係是未知，該作法無法對於種植作物變化進行調整，灌溉率主要受農田需水量，以及滲漏、輸送及灌溉管理之漏失所影響。該論文介紹運用地理加權回歸分析來分析灌溉率和降雨、土壤、溫度等空間分佈影響因素之間關係。經研究發現地理加權回歸方是有效改善傳統回歸方式和分析空間變化影響因素。

(四) PAWEES 年會永續農業的物質循環工作小組會議

◎ 韓國有效控制非點源污染負荷 (Efforts to control nonpoint source pollution loading in Korea)(韓國)

作者：Prof. Chun G. Yoon (College of Life and Environmental Sciences, Konkuk University)

論文重點：南韓是人口密集的國家，10 萬平方公里約居住 50 萬人。1980 年代後期的快速工業化造成韓國環境嚴重破壞，經多年努力已有所改善。在朝鮮半島南部有四個主要河流(包括漢江、Nakdong、Geum 和 Yeongsan 河流)河川品質品質已有所改善，漢江主流的生化需氧量介於 0.3-2.3 mg/L，Nakdong、Geum 和 Yeongsan 河流下游的生化需氧量分別介於 0.8-3.4 mg/L、0.3-4.0 mg/L 和 0.3-3.5 mg/L。然而許多河流和水庫的水質往往超過既定的標準，大部份水庫藻類大量繁殖仍需要進一步努力改善。依河流域特性四條主要河川非點污染源(NPS)佔總污染負荷的 42-69%，為能進一步改善水質，除管制點污染源 (PS) 外，需經適當控制非點污染源(NPS)才能有效改善水質。韓國環境部從 2007 年至 2015 年推動全國 9 年長期非點污染源(NPS)污染監測計畫，有關監測暴雨逕流部分，在屬於 3 級 土地用途地區設置 35 處監測點，每年監測超過 10 個降雨事件，每個事件至少蒐集 10 多個樣本。食品農業林業和漁業部門(MIFAFF) 從 2010 年至 2016 年推動 7 年全國研究計

畫來控制農業非點污染源(NPS)負荷。有六個研究小組參與該計畫，包括 (1)發展整合型流域管理技術(2)水田最佳管理技術(3)高地最佳管理技術(4)農民參與非點污染源管制(5)田間操作管理的調整(6) Saemangeum polder 地區的最佳管理技術發展。經由努力控制非點污染源(NPS)已有效改善水質，希望其他類似環境地區也可以推動。

◎ 運用系統動力模式模擬氮素循環(Modeling of Nitrogen Cycle by System Dynamics)
(日本)

作者: Yutaka Matsuno and Nobumasa Hacho (Faculty of Agriculture, Kinki University, Japan)

論文重點：該論文係運用系統動力模式模擬三種案例的物質循環，研究盆地、人工的濕地和農業土地的養分循環，研究指出需採行較佳水資源管理策略。案例 1 在日本滋賀縣 Nishinoko 流域進行氮及磷含量的模擬，該流域水流經 Nishinoko 最後流至 Biwa 湖。Biwa 湖水質已呈現污染，經由研究 Nishinoko 盆地營養循環，將有助於找出降低流至 Biwa 湖營養污染負荷的有效方法。使用有限的水品質分析和流量測量的監測數量，運用已發展的模式可以模擬流域氮含量，經模擬結果 Nishinoko 降低 22%和 30%的氮和 磷負荷。案例 2 係運用經校正發展模式模擬氮、磷含量，評估人工濕地水淨化功能。研究地區位於 Nishinoko 盆地下游 Shyounaka 填海土地，濕地主要接收稻田農業排水。在 2009 年灌溉期間使用自動水位計監測濕地流入和流出水量，同時也進行水質採樣分析，以建立 L-Q 曲線。經研究結果顯示，人工濕地可以降低氮含量 30%和磷含量 10%，已發展模擬濕地管理的氮循環模式，經模式敏感度分析，氮去除係數為主要敏感參數。案例 3 研究位置位於泰國種植有機茶園的清邁高原和越南河內市郊區集約化栽培區，已建立模式模擬的架構，目前正使用田間數據進行模式校正。本研究後續將進行更多的案例分析。

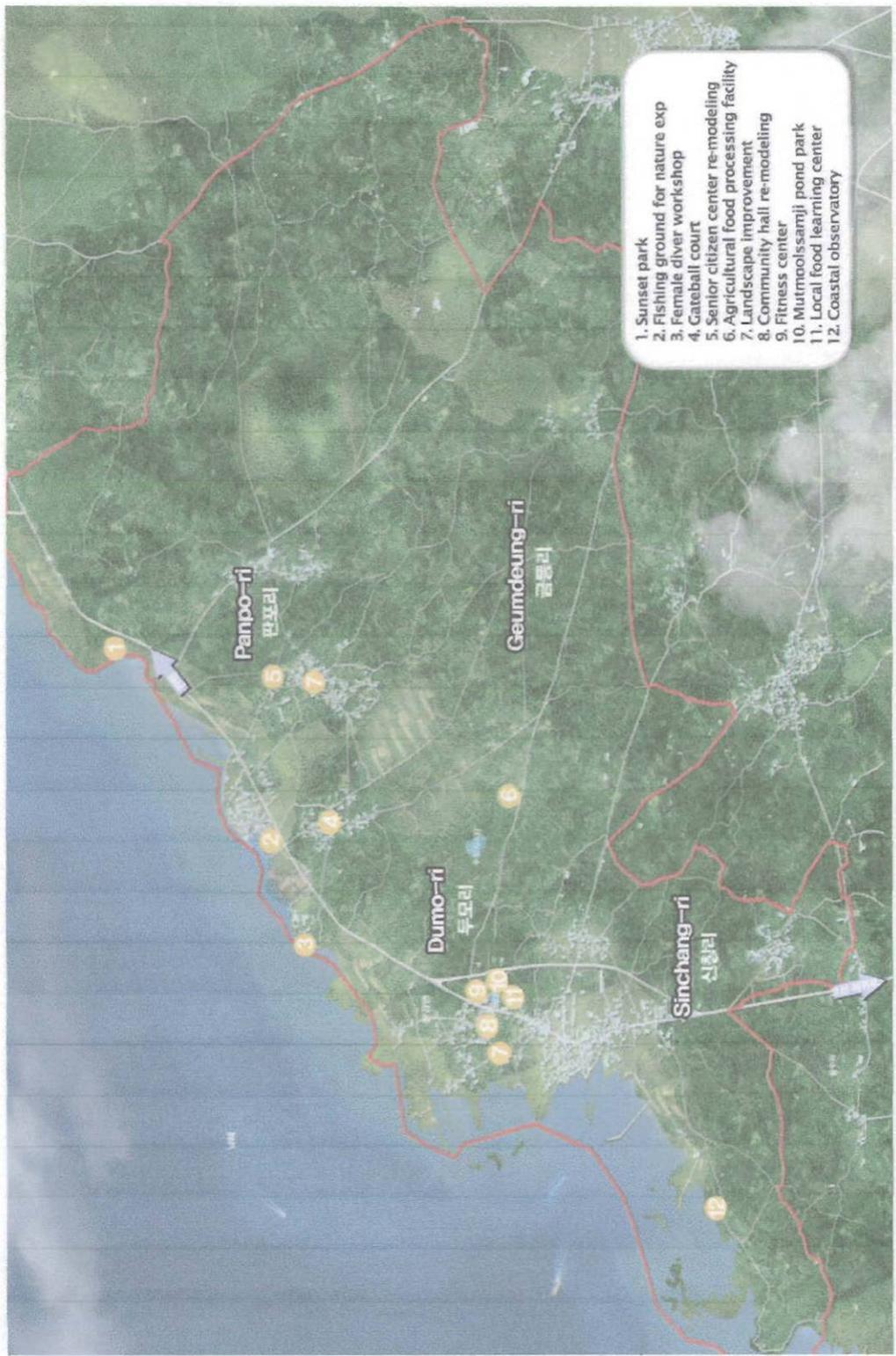
三、技術參訪

本次會議主辦單位安排 Panpo 農村發展計畫(Panpo Rural development project)、廢水再利用計畫之 Panpo 污水處理設施(Wastewater reuse project - Panpo sewage treatment facilities)及 Ongpo 農業用水發展計畫(Ongpo agricultural water development project)等 3 處進行技術參訪，由現地參訪中，對於水資源循環再利用及農業用水蓄水工程之成果有更深之體驗，可做為台灣未來農業用水調配與農業相關建設發展之參考。有關該三處技術參訪資料摘錄如下。

Panpo comprehensive Rural village development project

- 1. Location** : Around Panpo- ri, Geumdeung-ri, Dumo-ri, Sinchang-ri, Hankyong-myen, Jeju city
- 2. Boundary** : 4 administrative districts
- 3. Area** : 1,318ha (farm land:786ha, other:532ha)
- 4. Family-Population:** 950 (farming family: 484, non-farming: 466), population(2,376)
- 5. Local resources**
 - In project boundary : coastal road in Haechang-ri, landscape resources(sunset), Panpo orum(parasitic volcano)
 - Out of project boundary : Hanrim park, Spirited garden, Chakwi island, HyupJae beach
- 6. Budget** : 6.8 million USD
 - 1st stage ('06~'08) : 4.2 million USD
 - Designated as one of the best 20 projects launched in 2006
 - 2nd stage ('09~'10) : 2.6 million USD
 - Including prize of best project, 0.5 million USD
- 7. Outline of the project**
 - Facilities
 - Completion : Coastal observatory, Gateball court, Community hall re-modeling, Fishing ground for nature experiences, Landscape improvement, Fitness, Local food learning center, Senior citizen center re-modeling, Sunset Park, female diver workshop, Mutmoolssamji pnnnd Park
 - On-going : Agricultural food processing facility
 - Local resident capacity building
 - On-going : training a village leader, development of local brand, development of rural experience program, education/field visit, counseling, promotion

● project location





照片 3.1-1 Panpo 農村發展計畫(Panpo Rural development project)推廣中心



照片 3.1-2 介紹 Panpo 農村發展計畫(Panpo Rural development project)



照片 3.1-3 參訪 Panpo 農村發展計畫(Panpo Rural development project)台灣代表合影



照片 3.1-4 參訪 Panpo 農村發展計畫(Panpo Rural development project) 地方文化

(二)廢水再利用計畫之 Panpo 污水處理設施(Wastewater reuse project - Panpo sewage treatment facilities)

參觀韓國濟州島西部之 Panpo 農村發展計畫(Panpo rural development project)，該區域由於島上水資源條件不足，經蒐集居民生活使用後之廢水，於污水處理廠處理並消毒後，輸送至附近農地提供灌溉，形成一個獨特的水資源循環利用案例。該計畫污水處理成本非常高，且灌溉水質的安全性需要特別考量，但在全球氣候變遷水資源的不確定性增加下，仍然是很有前瞻性的作法，值得台灣水資源條件較為欠缺地區，如離島或偏遠山區等地參考。

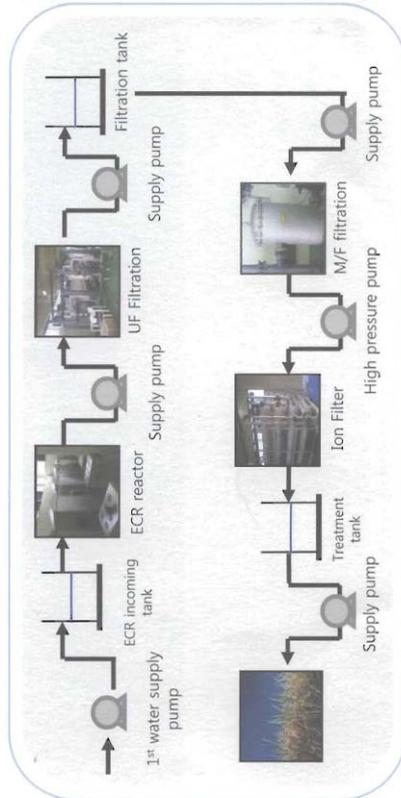


ECRF SYSTEM
Reuse system of treated sewage for agricultural water



Preserve underground water resources, supply agricultural water stably

ECRS Process!



Reuse system of Jeju

Management of underground water resources!

- Preserve limited underground water resources for sustainable development of Jeju-Do

Plan for agricultural water!

- The demands for agricultural water cannot be satisfied by only underground water
- Secure treated wastewater as alternative water resources

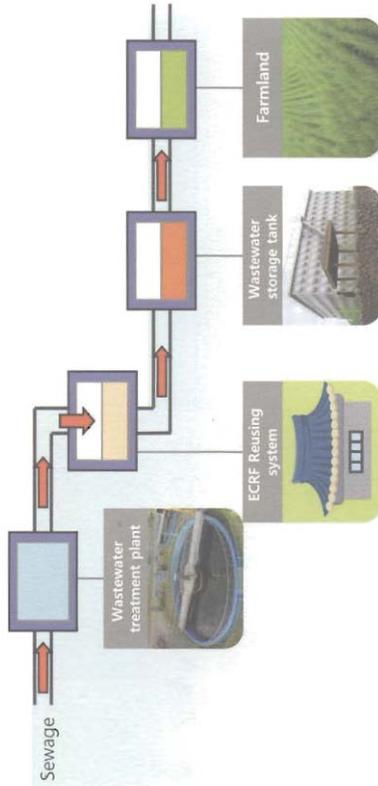
Reusing wastewater!

- Since the treated waste water can be obtained by certain amount throughout the year it can stably supply agricultural water in a drought

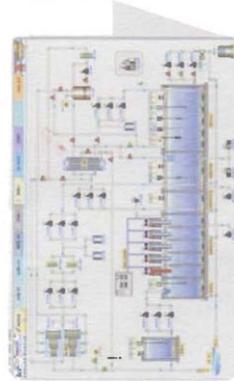
Jeju Panpo sewage treatment plant's reuse system for agricultural water

Electrical Chlorine Removal Filter System

Advanced Water Quality Management



What is ECRF ?



reuse facilities of effluent water!

- filtration, disinfection, decontamination process(ECRF)
- treatment capacity : 5,000m³/day

- This is reuse system which is to remove suspended substances and salinity in treated water , ECRF SYSTEM.

-construction system operation and quality monitoring according to salinity and other contaminant concentration

-From this information, we can utilize treated sewage as substitute water resources through suitable device considered influence of crop growth according to quality standard for treated sewage!

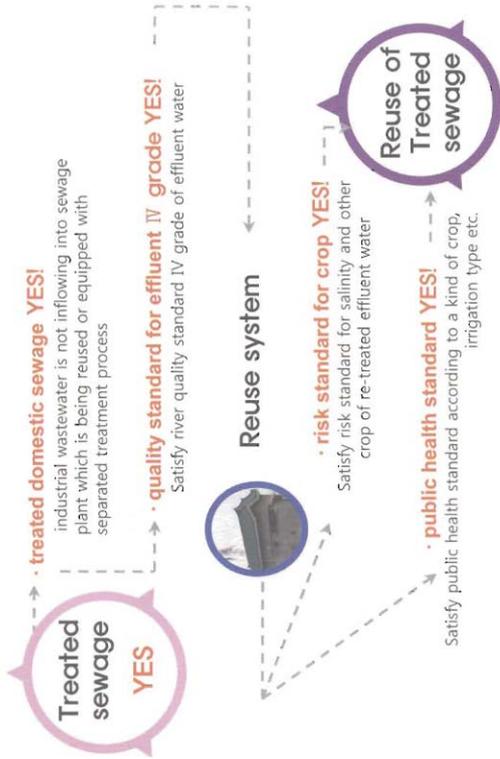
-Agricultural water supply facilities

- Wastewater storage tank (1,000m³) 1EA
- water pipeline 1EA(4.6km)
- supply pipeline 6EA(7.6km)

Use treated sewage !

Advantages

- Stable Water quantity
- Constant temperature(10~26°C)
- High analysis fertilizer (N, P)
- Supply safe water quality
- Green Environment
- Conservation of river ecosystem



stability!!

Farm products, human, public health
Stable agricultural water-securing safe food!

Economical efficiency!!

Added value of brand of clean agriculture!
Contribution to farm income!





照片 3.2-1 廢水再利用計畫 Panpo 污水處理設施之位置介紹
(Wastewater reuse project - Panpo sewage treatment facilities)



照片 3.2-2 廢水再利用計畫 Panpo 污水處理設施之配置介紹
(Wastewater reuse project - Panpo sewage treatment facilities)



照片 3.2-3 廢水再利用計畫 Panpo 污水處理設施參觀
(Wastewater reuse project - Panpo sewage treatment facilities)



照片 3.2-4 廢水再利用計畫 Panpo 污水處理設施參觀
(Wastewater reuse project - Panpo sewage treatment facilities)

(三) Ongpo 農業用水發展計畫(Ongpo agricultural water development project)

Ongpo Agricultural Water Development Project



Jeju Special Self-Governing Province

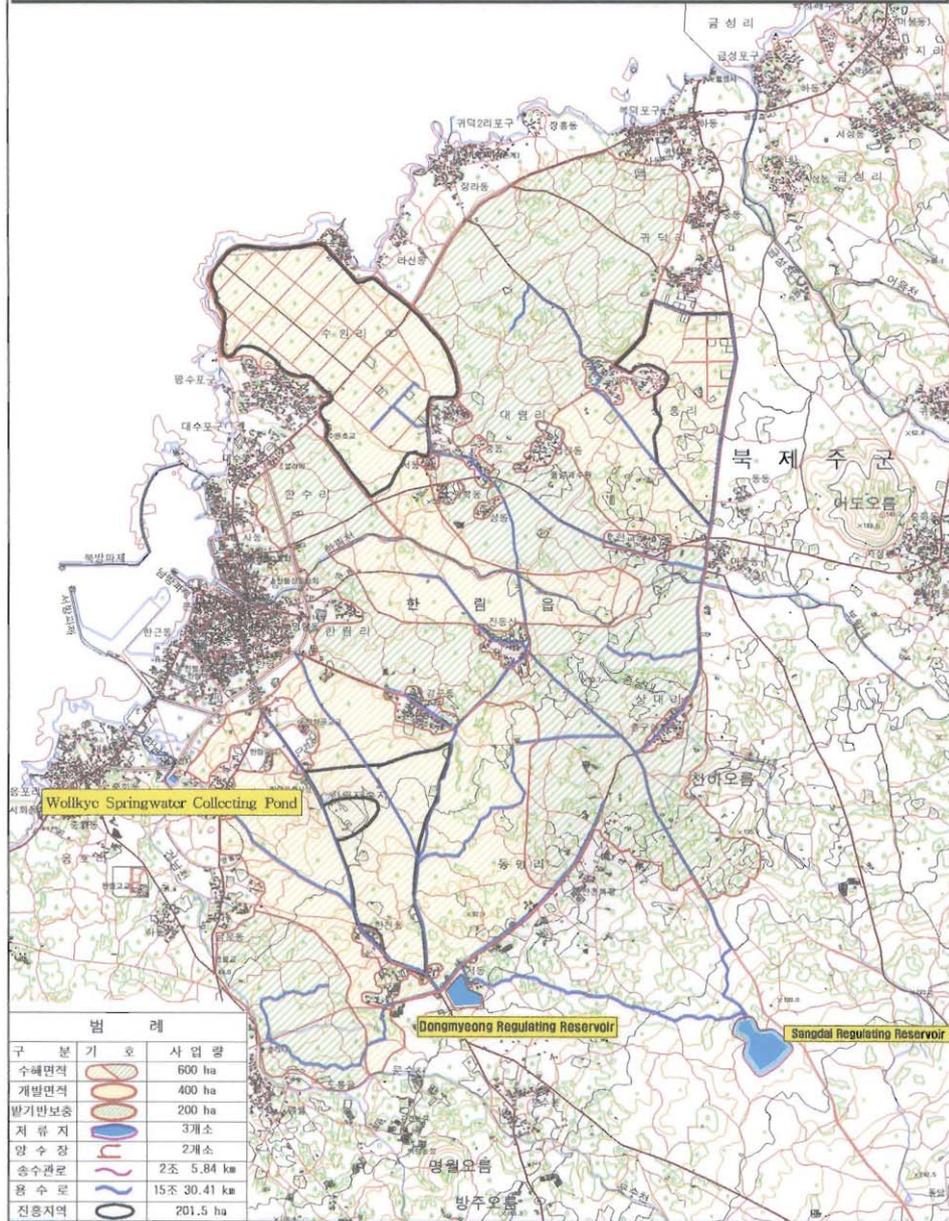


Korea Rural Community Corporation
(Jeju Regional Headquarters)

Ongpo Agricultural Water Development Project

- Purpose : Security of Agricultural Water Resource Development
Improvement of Irrigation System
- Location : 11 Villiages, Hallim-eup, Jeju-city, Jeju-province
- Irrigation Area : 600ha
- Beneficial Farming Families : 500
- Water Resources : Spring Water(30,000~50,000m³/day)
- Major Crops : Cabbage(79%), Tangerrine(10%), Beer Barley(6%)
Green Onion(3%), Upland Rice(2%)
- Project History
 - Dec. 2003 : Preliminary Survey (Maser plan)
 - Dec. 2004 : Detailed Design
 - Aug. 2005 : Government Appoval of Project Development
 - Nov. 2005 : Started Construction in 2005
- Major Works
 - Spring Water Pond : 6,000m³
 - Regulating Reservoir : 2 places
 - Effective Capacity(Dongmyeong) : 136,000m³
 - " (Sangdai) : 500,000m³
 - Pumping Station : 2 places (14,400m³/day)
 - Intake Weir : 1 place
 - Water Conveyance Pipe Line : 5.22km
 - Water Supply Pipe Line : 30.40km
- Construction Period : Nov. 2005 – Dec. 2016
- Total Project Budget : 38 million US\$
 - Cons. Cost : 26 million US\$ – Material : 26 million US\$
 - Compensation Cost : 5 million US\$
 - Survey, Design & Management : 3 million US\$
- Implementing Agency : Korea Rural Community Corporation
- Construction Co. : Lotte Cons. Co. & 2 Local Cons. Co.

Location Map of Ongpo Agricultural Water Development Project



Overview Of Reservoir and Pumping System

Sangdai Regulating Reservoir

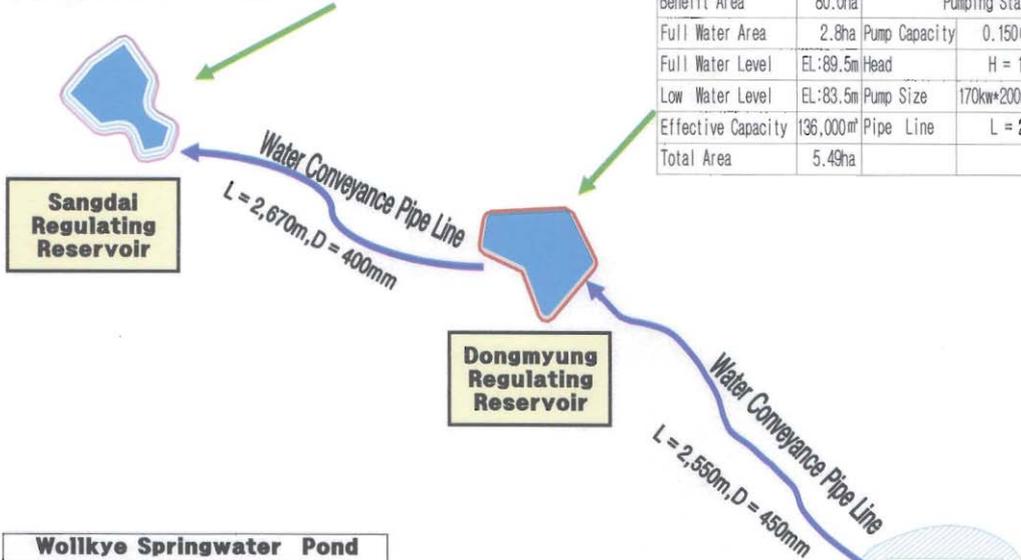


Benefit Area	520.0ha
Full Water Area	7.4ha
Full Water Level	EL:183.5m
Low Water Level	EL:184.0m
Effective Capacity	500,000m ³
Total Area	11.6ha

Dongmyung Regulating Reservoir



Benefit Area	80.0ha	Pumping Station	
Full Water Area	2.8ha	Pump Capacity	0.150m ³ /sec
Full Water Level	EL:89.5m	Head	H = 100.5m
Low Water Level	EL:83.5m	Pump Size	170kw*200mm*2EA
Effective Capacity	136,000m ³	Pipe Line	L = 2,670m
Total Area	5.49ha		



Wollkye Springwater Pond



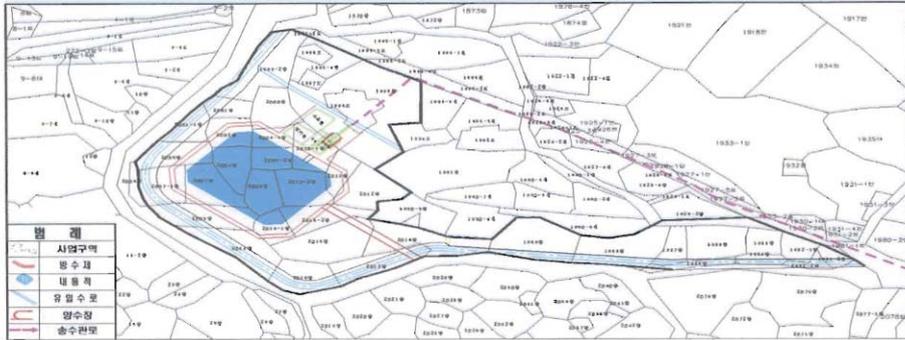
Full Water Area	0.3ha	Pumping Station	
Full Water Level	EL:3.0m	Pump Capacity	0.208m ³ /sec
Low Water Level	EL:1.0m	Head	H = 89.0m
Effective Capacity	6,000m ³	Pump Size	220kw*200mm*2EA
Total Area	1.46ha	Pipe Line	L = 2,550m

Spring Water

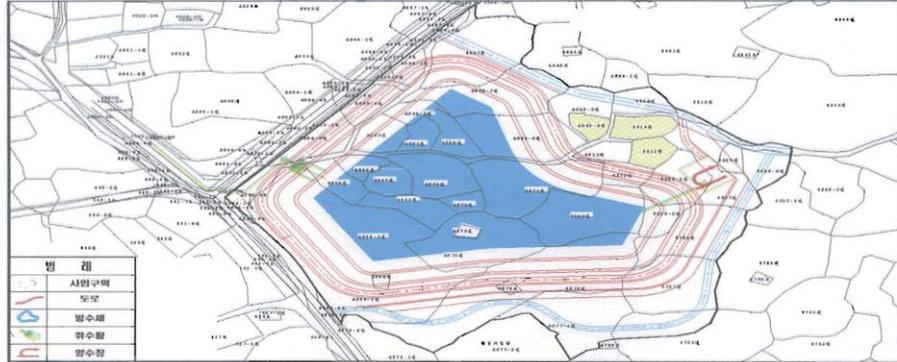
Wollkye Springwater Pond

Gernal Layout of Reservoir

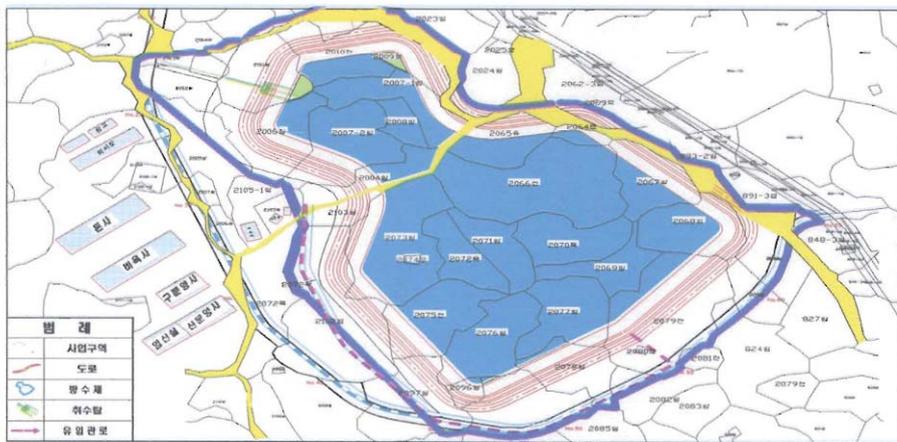
Wollkye Springwater Collecting Pond



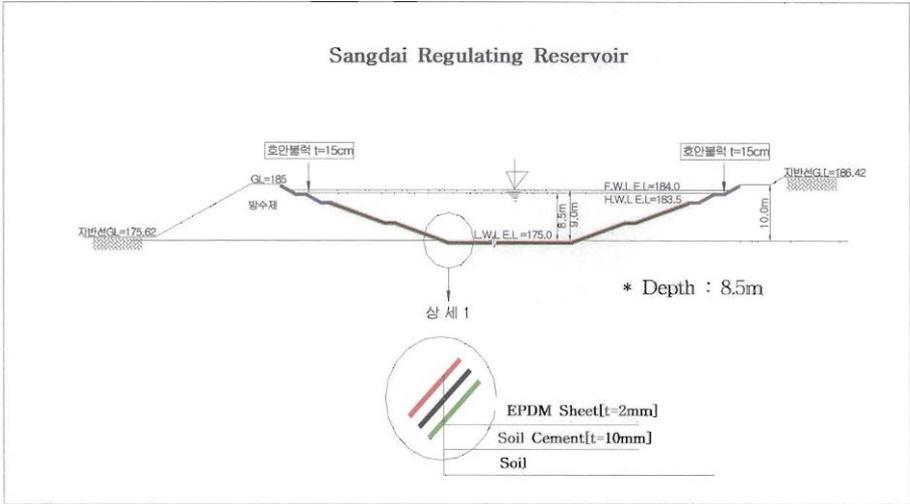
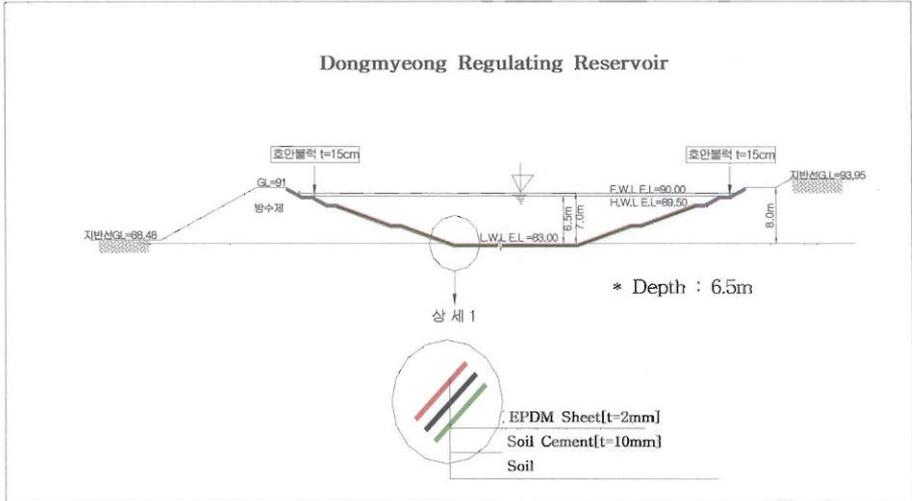
Dongmyeong Regulating Reservoir



Sangdai Regulating Reservoir



Cross Section of Regulating Reservoir





照片 3.3-1 Ongpo 農業用水發展計畫(Ongpo agricultural water development project)介紹



照片 3.3-2 Ongpo 農業用水發展計畫(Ongpo agricultural water development project) 現場水庫施工情形



照片 3.3-3 Ongpo 農業用水發展計畫(Ongpo agricultural water development project)
現場水庫施工參觀



照片 3.3-4 Ongpo 農業用水發展計畫(Ongpo agricultural water development project)
附近作物種植情形

參、心得與建議

1. 台灣為 PAWEES 創始會員國之一，多年來所舉辦學術研討會與年會提供台灣與世界各國學界及政府間良好的交流平台，未來我國應持續參與該組織活動，與世界各國建立長期合作關係，以分享研究成果及經驗交流，亦可維護我國整體外交利益。
2. 在亞洲季風地區日本、韓國及台灣等國家水稻栽培水田灌溉已有久遠歷史，目前這些地區水稻仍是當地人民主食，水稻的栽培和灌溉仍佔重要地位，但歷經時代變遷水田現已兼具多元功能，水田除原本提供糧食的單純生產功能外，亦具有生態與生活的結合功能，其中在環境功能部分，發揮防洪、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、生物多樣性等多項功能。目前農田耕作制度已朝現代化管理，經由灌溉系統調整及農地重劃，已可有效提升稻作生產量，未來仍需持續積極投入保護水田生態系、改善水田生態功能的研究與發展，以有效提升水田的多功能。
3. 本屆研討會大會主題包括水田與農村發展(Paddy and rural environment)、氣候變遷(climate change)、糧食安全(food security)、灌溉管理永續經營(sustainable irrigation management)等議題，在因應氣候變遷與糧食安全的永續農業(Climate change and food security with sustainable agriculture)及灌溉技術與水田環境永續發展(Sustainable paddy environment and irrigation techniques)議題各國提出多篇發表論文，介紹相關研究成果，與會人員熱烈討論，交流成效良好。由大會主題可觀察到 PAWEES 參與國間對於議題關注的變化，包含由提高土地、水和人力等資源在水稻田的生產力、利用有機生產方式，復原自然資源、農村價值與舒適性於水田永續發展之功用，到本年度的生產力與環境保護的平衡發展，都顯示出各國間對於水田環境的重視，並致力於交換亞洲國家間水田環境的經營管理經驗。
4. 台灣水資源日益匱乏，工業與民生用水常與農業灌溉用水競用，亟需提升灌溉計畫之有效性，節約使用已日益缺乏的水資源，本次研討會專題演講介紹多年來推動參與式灌溉管理方式 (PIM)，已在很多國家成功推行，國內亦可引用該作法之合作模式，可增加區域水資源使用效率，並可促進水田農業之永續發展。
5. 本次會議安排 Panpo 農村發展計畫(Panpo Rural development project)、廢水再利用

計畫之 Panpo 污水處理設施(Wastewater reuse project - Panpo sewage treatment facilities)及 Ongpo 農業用水發展計畫(Ongpo agricultural water development project)等 3 處技術參訪，由現地參訪中，對於水資源循環再利用及農業用水蓄水工程之成果有更深之體驗，可做為台灣未來農業用水調配與農業相關建設發展之參考。其中韓國濟州島西部 Panpo 農村發展計畫，由於島上水資源條件不足，經蒐集居民生活使用後之廢水，於污水處理廠處理並消毒後，輸送至附近農地提供灌溉，形成一個獨特的水資源循環利用案例。雖然污水處理成本非常高，且灌溉水質的安全性需要特別考量，但在全球氣候變遷水資源的不確定性增加下，仍然是很有前瞻性的作法，值得台灣水資源條件較為欠缺地區，如離島或偏遠山區等地參考。