

出國報告（出國類別：出席國際會議）

赴泰國參加
國際灌溉排水協會第 67 屆國際執行委員會會議
第 2 屆世界灌溉論壇

服務機關：國際灌溉排水協會中華民國國家委員會等

派赴國家：泰國

出國期間：中華民國 105 年 11 月 5 日至 11 月 13 日

報告日期：中華民國 105 年 12 月 31 日

摘要

國際灌溉排水協會第 67 屆國際執行委員會議及第 2 屆世界灌溉論壇，2016 年 11 月 6 日至 11 月 12 日計 7 天在泰國·清邁舉行，此次由國際灌溉排水協會中華民國國家委員會莊光明主席為團長率領國內各單位專家，組成 27 人之代表團赴泰國參加此次大會，成員包括行政院農委會、經濟部水利署、宜蘭、瑠公、七星、桃園、新竹、石門、臺中、苗栗、雲林、南投、嘉南、屏東、臺東等農田水利會，以及中央大學、成功大學、嘉義大學、健行科技大學、義守大學、康寧大學、醒吾科技大學、農業工程研究中心等專家代表。會議期間由莊主席出席國際灌溉排水協會第 67 屆國際執行委員會【IEC】，行使本屆改選國際灌溉排水協會三位副主席之權益。

台灣代表分別參與 10 場國際灌溉排水協會技術委員會工作小組會議，包括【亞洲區域 ASRWG】、【灌排管理 WG-IOA】、【灌溉發展管理 WG-IDM】、【感潮區域永續發展 WG-SDTA】、【永續田間灌溉系統 WG-Son-Farm】、【乾旱 WG-Drought】、【全球氣候變遷 WG-Climate】、【環境 WG-ENV】、【現代化灌溉 WG-M&R】及【永續排水 WG-SDG】等。

第 2 屆世界灌溉論壇主題為「變遷世界中的水管理：灌溉在永續糧食生產扮演之角色」，探討議題包括「水、糧食、能源與生態平衡之關鍵議題」、「極端氣候下洪水與乾旱之管理」及「透過灌溉與排水之關鍵行動，消弭飢餓與貧窮」，共有多達 45 個國家 1,200 位代表參與盛會，會中發表逾 200 篇論文報告，其中，台灣代表參與論文發表共 5 篇。

此次國際會議在泰國清邁(Chiang Mai)，泰國水資源豐富，不僅有充沛的雨量，還有眾多的河流及大量的地下水，淡水面積為 3750km²，全國有 25 個河流流域，年平均降雨量為 1700mm，總降雨量為 80 萬億 m³，其中 75%通過蒸發而損失，其餘的 25%構成了河流的徑流；地下水是泰國水資源的重要組成部分，為城市和工礦區飲用水的主要來源。泰國設立了水資源管理的中央機構，統籌規劃實施和貫徹有關水資源管理政策等事宜，在全國成立了 25 個主要流域的管理委員會，並制定了水體污染控制管理的各項法律，建造和營運固體廢物和廢水集中處理設施，亦修建了大量的小規模雨水收集裝置。泰國有 80%的人口從事農業，享有“東南亞糧倉”的美名，是亞洲唯一的糧食淨出口國和世界上主要糧食出口國之一。本次技術考察，對泰國水資源管理經驗，有進一步之瞭解，在本報告中特別介紹該國農業及水資源利用概況以供參考。

目 錄

摘 要.....	I
目 錄.....	III
壹、目的	1
貳、過程	2
一、考察團員	2
二、會議行程表.....	4
三、參加會議議程.....	5
參、心得	7
一、參加會議	7
(一) 第 67 屆國際執行委員會會議.....	7
(二) 技術活動委員會工作小組會議.....	12
(三) 第 2 屆世界灌溉論壇.....	18
二、技術考察	19
(一) 泰國農業及水資源利用概況.....	19
(二) 湄佳壩 - Mae Ngat Somboon Chon.....	22
三、參加會議及技術考察心得.....	27
(一)參加泰國清邁會議.....	27
(二)技術考察心得.....	30
肆、建議事項	31
伍、參考資料.....	32
陸、參加會議活動照片	33

壹、目的

國際灌溉排水協會(International Commission on Irrigation and Drainage, ICID)成立於 1950 年 6 月 24 日，迄今計有 110 個會員國，其中包括 28 個非洲國家委員會、18 個美洲國家委員會、35 個亞太地區國家委員會以及 29 個歐洲國家委員會。ICID 為一科學、技術和非營利為目的之非政府國際組織(NGO)，致力於灌溉排水、防洪及環境管理等技術研討以提高世界糧食之需求；其主旨以工程、農糧、經濟、生態及社會等不同專業領域應用於水土資源管理，以達到永續灌溉農業環境的維護。目前 ICID 於水管理技術和處理相關問題已累積 66 年以上豐富經驗，每一年定期舉行國際執行委員會議及學術研討會。

我國於 1969 年由農復會申請加入國際灌溉排水協會，至 1995 年由農田水利及水資源相關機關與團體組成國家委員會，為展現我國在灌溉排水領域之優勢實力及水利科技實務之成果，我國代表團積極投入參與大會國際執行會議及技術委員會之工作小組會議，期與各國代表相互交流經驗與研究成果，俾推展國際事務連繫及技術交流，以擴展我國在國際組織之活動空間，同時，增加我國對於世界各國在水資源管理、農業發展、環境與生態保護等方面發展之瞭解。

本次組團出國之目的，為參加第 67 屆國際灌排協會執行委員會、技術委員會工作小組會議及第 2 屆世界灌溉論壇，並安排技術考察等行程。

貳、過程

一、考察團員

序號	姓名	機關名稱/職稱
1	莊光明	國際灌排協會中華民國國家委員會 主席
2	吳瑞賢	國際灌排協會中華民國國家委員會 副秘書長 ICID 氣候變遷工作小組 副主任委員/國立中央大學 教授兼總務長
3	高瑞棋	國際灌排協會感潮區域工作小組 主任委員 國立成功大學水工試驗所 研究員
4	鄭昌奇	國際灌排協會乾旱工作小組 委員 健行科技大學工業管理系 教授
5	詹明勇	國際灌排協會灌溉發展與管理工作小組 委員 義守大學土木與生態工程學系 教授
6	陳清田	國際灌排協會田間灌溉工作小組 委員 嘉義大學土木與水資源工程學系 教授
7	郭勝豐	國際灌排協會中華民國國家委員會技術小組委員 康寧大學 教授
8	譚智宏	國際灌排協會現代化灌溉工作小組 委員 財團法人農業工程研究中心 研究員
9	張煜權	國際灌排協會灌排管理制度工作小組 委員 醒吾科技大學 教授
10	陳肇成	經濟部水利署 總工程司
11	陳衍源	行政院農委會農田水利處 副處長
12	林庚辛	臺灣南投農田水利會 會長
13	羅應鑑	臺灣臺東農田水利會 會長
14	朱清勇	臺灣宜蘭農田水利會 總幹事
15	李秉焜	臺灣苗栗農田水利會 總幹事
16	劉猷光	臺灣苗栗農田水利會 總務組長

序號	姓名	機關名稱/職稱
17	李永和	臺灣雲林農田水利會 主任
18	卓木訐	臺灣臺中農田水利會 專門委員
19	張坤釧	台北市瑠公農田水利會 秘書代企劃組長
20	徐家盛	臺灣新竹農田水利會 工務組長
21	林志吉	臺灣桃園農田水利會 觀音工作站站長
22	張朱明	臺灣嘉南農田水利會 助理工程師
23	李建文	臺灣石門農田水利會 三等助理工程師
24	莊宗霖	台北市七星農田水利會 辦事員
25	劉日順	財團法人農業工程研究中心 助理研究員
26	高潯溱	國立成功大學水工試驗所 助理
27	倪佩君	國際灌排協會中華民國國家委員會 秘書

二、會議行程表

(一) 出國時間自 105 年 11 月 5 日至 11 月 13 日。

(二) 會議時間自 105 年 11 月 6 日至 11 月 12 日，行程如下：

日期(星期)	行程內容	地點
11 月 5 日 (六)	<ul style="list-style-type: none"> 去程-台北出發 	台北→曼谷→清邁
11 月 6 日 (日)	<ul style="list-style-type: none"> 抵達大會地點 第 2 屆世界灌溉論壇-開幕典禮 	清邁
11 月 7 日 (一)	<ul style="list-style-type: none"> 第 2 屆世界灌溉論壇-論文發表 技術參訪 Mae Faek- Mae Ngad Irrigation Project 	清邁
11 月 8 日 (二)	<ul style="list-style-type: none"> 第 2 屆世界灌溉論壇-論文發表 第 67 屆國際執行委員會-第一場會議 	清邁
11 月 9 日 (三)	<ul style="list-style-type: none"> 第 67 屆國際執行委員會-技術工作小組會議 	清邁
11 月 10 日 (四)	<ul style="list-style-type: none"> 第 67 屆國際執行委員會-技術工作小組會議 	清邁
11 月 11 日 (五)	<ul style="list-style-type: none"> 第 36 次技術活動委員會會議 	清邁
11 月 12 日 (六)	<ul style="list-style-type: none"> 第 67 屆國際執行委員會會議-第二場會議 	清邁
11 月 18 日 (日)	<ul style="list-style-type: none"> 回程-清邁出發 	清邁→曼谷→台北

三、參加會議議程

日期 (星期)	時間	大會議程	委員代表	出席人員
11/5 (六)	抵達 ICID 大會地點→泰國清邁			
11/6 (日)	10:00-13:15	開幕典禮	全體人員	
	14:00-18:30	第 2 屆世界灌溉論壇 ^{註1} 〔論文發表及海報展示〕	論文發表人員	
	19:00-22:00	ICID 大會歡迎晚宴	全體人員	
11/7 (一)	09:00-18:30	第 2 屆世界灌溉論壇 〔論文發表及海報展示〕	論文發表人員	
	09:00-18:00	Mae Faek- Mae Ngad Irrigation Project	全體人員	
11/8 (二)	09:00-16:00	第 2 屆世界灌溉論壇 〔論文發表及海報展示〕	論文發表人員	
	16:30-18:30	【IEC】第 67 屆國際執行委員會會議-1	莊光明、吳瑞賢	
11/9 (三)	09:00-12:30	【ASRWG】 亞洲區域工作小組	虞國興 ^{註2}	莊光明、吳瑞賢 陳肇成、陳衍源
	13:30-17:00	【WG-IOA】 灌排管理工作小組	張煜權	陳清田
		【WG-IDM】 灌溉發展工作小組	詹明勇	鄭昌奇
		【WG-SDG】 永續排水工作小組	陳弘出 ^{註2}	郭勝豐
		【WG-M&R】 現代化灌溉工作小組	譚智宏	倪佩君
19:00-22:00	墨西哥國家之夜	受邀代表		

^{註1} 第 2 屆世界灌溉論壇主題「變遷世界中的水管理：灌溉在永續糧食生產扮演之角色」，

- 子議題 1：水、糧食、能源與生態平衡之關鍵要素
- 子議題 2：極端氣候下洪水與乾旱之管理
- 子議題 3：透過灌溉與排水之關鍵行動，消弭飢餓與貧窮

^{註2}：原台灣委員代表無法參與本次會議，由代理人出席。

日期 (星期)	時間	大會議程	委員代表	出席人員
11/10 (四)	09:00-12:30	【WG-DROUGHT】 乾旱工作小組	鄭昌奇	詹明勇、陳清田 陳肇成、陳衍源
		【WG-SDTA】 感潮區域工作小組	高瑞棋 王筱雯 ^{註2}	莊光明、陳肇成 陳衍源、林庚辛 羅應鑑、朱清勇 張坤釧、李秉焜 劉猷光、卓木訐 李永和、林志吉 李建文、
		【WG-ENV】 環境工作小組	譚義績 ^{註2}	張朱明、莊宗霖
	11:00-15:00	【WG-CLIMATE】 氣候變遷工作小組	吳瑞賢	莊光明、陳肇成 陳衍源、林庚辛 羅應鑑、朱清勇 張坤釧、李秉焜 劉猷光、卓木訐 徐家盛、李永和 林志吉、李建文 張朱明、莊宗霖
	13:30-17:00	【WG-SON-FARM】 永續田間灌溉工作小組	陳清田	陳衍源
11/11 (五)	09:00-17:00	【PCTA】 技術活動委員會	高瑞棋(WG-SDTA 主任委員)	
	19:00-22:00	ICID 大會歡送晚宴	全體人員	
11/12 (六)	09:00-17:00	【IEC】 第 67 屆國際執行委員會議-2	莊光明(CTCID 主席) 吳瑞賢(CTCID 副秘書長)	

參、心得

一、參加會議

國際灌溉排水協會(簡稱 ICID)

(一) 第 67 屆國際執行委員會會議(International Executive Council, IEC)

本次進行 17 項議程討論，台灣由莊光明主席及吳瑞賢副秘書長代表出席參加本次會議，與會各國國家委員會主席表決各項議案，並投票改選 3 位副主席(任期：2016~2019 年)。茲將本次議程決議重點整理如下，以了解 ICID 之會務運作，並供我國代表未來參與 ICID 相關活動及會議之參考。

1.三位副主席任期屆滿之改選

Dr. Basuki Hadimoeljono(印尼)、Mr. Kadhim Mohsin Ahmed(伊拉克)與 Mr. A.B. Pandya (印度)的三年任期(2013-2016)期滿。新任 ICID 副主席如下：

- Dr. (Mrs.) Irena G. Bondarik (俄國)
- Mr. Waseem Nazir (巴基斯坦)
- Er. Madhav Belbase (尼泊爾)



(俄國)



(巴基斯坦)



(尼泊爾)

2.世界水系統遺產國際認證(WSH)

2013 年 10 月世界水資源委員會(World Water Council)於匈牙利布達佩斯召開第 50 次委員會時，國際灌排協會(ICID)代表提議辦理「世界水系統遺產(WSH)」國際認證活動，由 WWC 與 ICID 代表共同成立專案小組策劃相關事宜。2015 年 4 月專案小組提出有關本方案之組織制度、宣傳策略、財務需求以及推動時程等計畫草案，並已於 2016 年 3 月 WWC 第 58 次委員會中通過；今(2016)年 11 月 WWC 將於法國馬賽舉辦第 20 週年慶，並將公布本年度審核通過 WSH 國際認證之結果。這項認證計畫的主要目的：(i)從水利遺產系統學習/借鏡；(ii)

宣傳因水利遺產而獲得的古老智慧；(iii)從過往累積至今的亙古智慧擷取新思維；(iv)在現有環境妥善運用知識；(v)宣傳推廣。

3.國際灌溉排水協會 2030 願景

第 66 屆國際執行委員會已通過 ICID2030 願景之主要任務及 6 項目標：(a) 提高每一滴水的生產力、(b) 增進政策與實務工作之改善、(c) 加強技術交流、(d) 促進跨領域的對話、(e) 協助發展適當工具，將研究成果與創新技術應用於實務操作、(f) 提升能力建構。另將透過工作小組之任務計畫及各國家委員會所填報之問卷結果，以訂定本項願景之行動計畫草案。

4.活化 ICID 會員網絡

由策略及組織常設委員會(PCSO)主任委員 Huseyin Gundogdu 召集成立專案小組，就下列面項檢討如何活化 ICID 會員網絡。

- 檢視 ICID 各會員之間的關係，加強與各會員國家農田水利管理部門建立良好互動，宣傳 ICID 願景。
- 檢視 ICID 各會員在該國家中所扮演之角色及與其他水夥伴團體之關係。
- 研析 ICID 歐洲會員國家的會務章程及其會費繳納情形。
- 瞭解 ICID 歐洲會員國家近來紛紛退會的原因，並提出如何維繫會員關係之方法。
- 建議如何長期與各會員國維繫建全的財務運作。

5. ICID 會員年費計算方式

由財務常設委員會(PFC)主任委員 Dr. Laurie Tollefson 召集成立專案小組，就下列面項檢討 ICID 會員年費計算方式。

- 檢討目前會員年費計算公式包括其每年調漲率。
- 評估組織之財務永續經營，並考量經費來源及預期計畫的支出。
- 依據新願景的行動計畫(Action Plan)，掌握籌資機會。
- 考量長期的財務永續性，修訂會費計算模式。

6.技術支援小組(TSU)

依據 2015 年第 66 屆國際執行委員會議決議於 ICID 總會設立技術服務小組 (Technical Support Unit, TSU)，由各會員國家推薦專家提供義務性諮詢服務，

以每一年 10 天為上限，如超過此期限則酌予給付報酬，在從事 TSU 活動相關的交通支出，將由 Capacity Development Fund 支付。

朝鮮人民民主共和國(DPR Korea, 北韓)已向 ICID 提出灌排技術諮詢服務之需求，雖然北韓非屬 ICID 會員國，秘書長 Er Avinash C Tyagi 帶領 ICID 事實調查任務小組(Fact Finding Mission, IFFM)數位成員於 2015 年 11 月 2-8 日實地訪查北韓，協助 DPRK.改善灌排技術能力之建構。

7.世界灌溉排水獎

2016 年第 2 屆世界灌溉排水獎項(World Irrigation and Drainage Prize-WID) ,
得獎人：Prof. Bart Schultz (荷蘭)



經歷：任職於荷蘭 UNESCO-IH，指導數百位研究生參與水土保育、灌溉及排水工程、防洪及環境工程等領域之研究。

Prof. Bart Schultz 參與 ICID 組織已達 30 年之久，曾任大會副主席、主席，目前領導 EB-JOUR 編輯小組達 15 年。

獎金：USD10,000，贊助單位：Ministry of Water Resources China, Royal Irrigation Department Thailand, Korean Rural Corporation.

8.國際灌排協會期刊《灌溉與排水》之最佳論文獎

最佳論文獎選自 2015 年間投稿至本會期刊的文章，由國際灌排協會編輯委員會(EB-JOUR)主席暨本會前主席 Bart Schultz 宣布 2016 年最佳論文：

- 論文作者：Ludivine Pradeleix, Philippe Roux, Sami Bouarfa, Bochre Jaouani, Zohra Lili-Chabaane and Veronique Bellon-Maurel (法國)
- 論文名稱：Environmental Impacts of Contrasted Groundwater Pumping Systems Assessed By Life Cycle Assessment Methodology:Contribution To The Water-Energy Nexus Study」，刊登期數：Volume 64.1。

9.節水 (WatSave) 獎

主任委員 Dr. Gao Zhanyi 報告評選過程及宣布得獎者如下：

- 節水技術獎- Technology Award
Prof. Li Jiusheng (中國) -噴灌與微灌技術之創新與拓展
「Innovation and Extension of Sprinkler and Micro Irrigation Technologies in China」

- 節水創新水資源管理獎- Innovative Water Management Award
Prof. Samiha Ouda and Prof. Abd-El-Hafeez-Zohry by Mr. Va-Son Boonkird
and Dr. Watchara Suiadee (泰國)
整合型智慧農耕之節水創新、應用與拓展
「Innovation, Implementation and Extension of the Water Saving Integrated
Smart Farming – AWDI Technique in Thailand」
- 青年獎- Farmers' Award
Dr. Mohamed El-Hagarey (埃及)
稻田耕作利用創新水土管理以節約灌溉用水
「Save Irrigation Water Using the Innovative Machine of Soil and Water
Management for Rice Crop Cultivation (SWMR)」
- 農民獎- Farmers' Award
Mr. Chandra Shekhar H. Bhadsavle, Mr. Changdev K. Nirguda and Mr. Anil
D. Nivalkar (印度)
Sanguna 稻米生產保護性耕作
「Sanguna Rice Technique – Zero Till, Conservation Agriculture」

8. 會議預告

- 2017 年
 - (1) 第 13 屆國際排水研討會
伊朗 • (Khuzestan)省 Ahvaz 市— 3 月 4-7 日
 - (2) 第 68 屆國際執行委員會會議暨第 23 屆國際灌排研討大會
墨西哥 • 墨西哥市— 10 月 8-14 日
- 2018 年
 - (3) 第 69 屆國際執行委員會會議暨第 5 屆美洲區域研討會
加拿大 • 薩克屯市(Saskatoon)— 9 月 23-28 日
 - (4) 第 8 屆亞洲區域研討會
尼泊爾 • 加德滿都(Kathmandu)

- 2019 年
 - (5) 第 9 屆國際微灌研討會
印度 • 奧郎加巴德(Aurangabad)
 - (6) 第 70 屆國際執行委員會會議暨第 3 屆世界灌溉論壇
印尼 – 10 月
- 2020 年
 - (7) 第 71 屆國際執行委員會會議
澳大利亞

(二) 技術活動委員會工作小組會議

1. 亞洲區去工作小組【ASRWG】

本小組於 2015 年成立亞洲鄉村發展專案小組(ASRWG-WT)，並由 Prof. Choi (韓國)擔任此專案小組的召集人，工作小組提議在 2017 年完成「農業用水對亞洲偏遠地區發展之貢獻 “Contribution of agricultural water to the rural development in Asia” 」報告書，並於 2018 年世界水論壇(WWF8)出版。

2. 灌溉發展與管理小組【WG-IDM】

(1)灌溉發展與管理小組主要任務：(a)水資源管理與管溉水管理 (b)灌溉發展潛力的評估(c) 需水量的評估(d) 水資源發展與水缺乏的經濟(e) 水資源管理中社會驅使與反抗對灌溉發展的影響 (f) 灌溉水的均衡管理 (g) 多元水源的管理 (h)多目標用途的管理 (i)灌溉計畫與成效評估 (j)降低成本的最為等十個工作範圍。因為其項目與其他小組重疊性質很高，工作小組主席建議針對前述十個工作範圍重新檢討，但意見凌亂，再加上幾位前任的 ICID 主席(Peter Lee)與現任的 ICID 主席 Nairizi 都認為暫時先不要擔心課題重複的問題，若某個小組的成果優於其他小組的表現，在 PTCA 自然會被提出來個小組工作範圍的重新檢討建議。所以，主席 Francois Brelle 作成決議，仍以目前的工作項目今年度的工作方向，俟情勢發展再作適當的調整。

(2)因為 Francois Brelle 快要退休，工作小組建議由現在的副主席 Mary Jean M. Gabriel 接任主席，秘書與副主席等 PTCA 通過 Mary Jean M. Gabriel 的任命之後，再行推薦適當的人選。

(3)有關 2030 年展望主席大略作個回顧，但基本上認為太過遙遠，很多事情會循著時事的變化而有所不同。所以，主席建議僅討論到 2021 年的相關時程，大體上以(A)氣候變遷下提高用水效率(Enable higher crop productivity with less water and energy under climate change conditions)；(B)因應政策與實務的調適(Be a catalyst for change in policies and practices)；(C)促進訊息、知識與技術的交換(Facilitate exchange of information, knowledge and technology)；(D)啟動學門間與小組間的交流合作(Enable cross disciplinary and inter-sectoral engagement)；(E)鼓勵與支持田間實務的

研發 (Encourage research and support development of tools to extend innovation into field practices)；(F)促成發展的能力(Facilitate capacity development)等六個大目標。在 2021 年希望能提出前述六個目標的初稿，並擇期中一到兩個主題送 PCTA 檢討是否編製成書發行。

(4)工作小組提出由各會員報告，本次會議僅有中華台北詹明勇代表台灣報告農委會推動 GIS 的情形，隨後工作小組副主席 Mary Jean 也利用一點點時間分享南非利用 GIS 的狀況。基本上大家認為 GIS 是很好的工具，但推動的門檻值較高，面積廣袤的國家或灌區初期投入的成本相當龐大。對於小灌區或是附加價值較高的作業區值得推廣運用，南非與台北的報告引起多人的討論，也希望有進一步的訊息提供。主席也裁示在未來六個工作項目中，嘗試將成功的 GIS 範例作為經驗交換的主題，並希望台灣的經驗能先行彙整。

(5)主席 Francois Brelle 建議工作小組成員透過視訊進行會議，但有些國家(斯里蘭卡)則建議還是使用 e-mail 的方式，因為時差與各國頻寬建置的資訊差異可能會讓某些國家的成員無法同步討論。後來還是決議以電子郵件為主，必要的時候則可透過視訊增加成員間的聯繫。前任大會主席 Peter Lee 最後建議各國先回去思考視訊的可行性，再由下任的工作會議主席向 PTCA 提出結果，必要時也尋求大會對實施視訊會議有困難國家的適當協助。

2. 感潮區永續發展工作小組【WG-SDTA】

(1)本次會議為工作小組完成第二期（2011-2016 年）工作項目之活動彙整說明，並提出第三期（2017-2021 年）之活動計畫（Action Plan）及新的工作項目（Mandate）願景，本次會議由工作小組主任委員高瑞棋先生(Mr. Ruey-Chey Kao)主持，8 位會員除了副主席 Mr. Henk P. Ritzema 不克出席之外，其餘皆由本人或代表出席本次討論會議，ICID Central Office 由 Director, Mr. Vijay Labhsetwar 代表出席。

(2)會中針對 10 項議題（含臨時動議）進行討論，由主席報告本(2016)年各項工作事項進度，包括 2016 年 8 月 1-6 日假國立成功大學舉辦的短期課程(International Short Course -Resilience and Adaptations to Climate Change

for Sustainable Management of Tidal Areas) 、Special Issue 的進度以及 2011-2016 年的活動彙整，並針對未來 5 年(2017-2021)提出第三期的工作項目(Mandate)及活動計畫(Action Plan)，而 Special Issue 希望於 2017 年初可以出版。本次由本工作小組辦理的短期課程，有來自 14 個國家，包括亞洲、北美洲以及非洲超過 20 位學員來到臺灣參與課程，會中除了有來自荷蘭、美國、日本、韓國及臺灣的 7 位講師及講者與學員進行經驗分享及交流，而透過實地參訪臺灣相關產業的建設，包括國立成功大學水工試驗所、烏山頭水庫、南科、布袋濕地、臺塑麥寮場及亞蔬中心，亦是最佳的技術及經驗分享。ICID 大會亦希望自 2017 年開始，各國會員及工作小組能多利用網路平台加強彼此的溝通及經驗分享。

- (3)對於第三期（2017-2021 年）的工作項目，高主任委員提出了五點願景，除了持續在感潮區的永續發展及管理深耕，並維持發展和環境保育的平衡之外，另將積極和國際團體的對話合作，以及參與國際會議，以期能強化跨領域（interdisciplinary）及參與式(participatory)的未來發展方向。而在活動計畫(Action Plan)中，高主任委員針對 6 項目標，提出逐年(2017-2021 年)的活動項目規畫，包括對於部份國家的技術支援、諮商及經驗分享，論文集等出版品等，另外特別提出以 ICT、IOT、CPS 等高科技技術應用在節水產業工作坊的計畫。鑑於本(2016)年假國立成功大學舉辦的短期課程深受參與學員好評，相關課題的短期課程或訓練課程亦規劃能隔年即舉辦一次。
- (4)本次會議亦通過了來自印度的新會員案（Mr. Anuj Kumar, India），另外由於來自斯里蘭卡及伊拉克的新申請會員並未親自出席，列入觀察會員，會中一位來自孟加拉(Bangla Desh)的旁聽會員(Ms. Jakia Akter)表示她有意願加入本工作小組，ICID 秘書處建議她循大會規定程序提出申請一向國家委員會(NC)提出申請，並轉交個人履歷(CV)至總會書處，再交給工作小組審查並親自出席下年度工作小組會議後即可生效。
- (5)會議中有超過 9 位會員(有簽到)旁聽列席，本屆獲得 ICID 第二屆灌溉論壇獎項(2nd World Irrigation & Drainage Prize)的 Prof. Bart Schultz, the Netherlands 亦出席本工作小組討論會議，並針對工作計畫表示肯定及提出能有更多跨國合作及協助的建議，另外，來自印尼、韓國、日本及中國

的會員亦有發表看法。

- (6)本次會議的臨時動議由主席提出，由兩個機構—the Tainan Hydraulic Laboratory (THL), National Cheng Kung University (NCKU) and Water Resources Agency (WRA, MOEA), Taiwan 及 the Rural Research Institute (RRI) of Korea Rural Community Corporation (KRC), Republic of Korea 代表進行 MOU 簽署。

4.永續田間灌溉系統工作小組【WG-SON-FARM】

- (1)同意通過 Mr. Yao Bin(中國)、Dr. Zhang Guohua as Young Professional(中國)、Mr. Sher Singh as Observer (印度)、Prof. Chang Eon Park(韓國)、Eng. S. Mohanarajah (斯里蘭卡)、Mr. Siboniso Phillip Mkhalihi (南非)新委員之提名案。
- (2)修定通過 2030 永續田間灌溉工作小組六大目標願景之行動計畫方案，包涵能夠用少量水及能源維持作物高產量、政策與田間作業之改變、灌溉資訊、知識與技術之交流與提升、支持及支援田間作業設施之研發等。
- (3)持續實施全球使用微灌與噴灌系統之調查，此次除調查不同年度之灌溉面積外，亦增加不同作物使用微灌與噴灌操作時，其可節省之水量及單位成本、效益等內容，請各委員全力配合辦理。
- (4)工作小組已建置網站(<http://wg-on-farm.icidonline.org/>)，請委員上網流覽及提供新聞、書籍、手冊、技術論文、國際研習會相關議程、照圖片、新的應用軟體以及相關網頁連結…等等，俾供各國瀏覽及下載與交流分享。
- (5)修定通過 2014~2019 年之工作計畫書。
- (6)本次工作小組會議由主席 Mr. Felix B. Reinders 及 Mr. Carl Walters 二人，分別發表以南菲及澳洲為例計 2 篇有關滴灌材料之研發與自動化監測設施，於灌溉用水之使用效率及灌溉系統績效提升之評估等專題，與會人員皆參與討論，分享各國灌溉經驗，有助灌溉效率之提升。
- (7)本次工作小組會議選舉產生新任主席為 Dr. A.K. Randev(印度)

5.氣候變遷工作小組【WG- CLIMATE】

- (1)任務規定：(a)分享關於全球和區域氣候變化和氣候變率預測的消息。(b)探討分析氣候變化和氣候變率對農業用水管理的影響：包括灌溉，排水和防洪。(c)促進儲存檔有用的氣候信息和案例研究，改進影響評估和適應發展。(d)加強討論氣候變化和水管理在國家和地區範圍內的利益相關者包括業者，決策者，媒體以及當地地區的農民和用水者。
- (2)國際執行委員會(IEC)期間，要求所有工作機構利用現在由總會辦公室提供之相關視訊會議設施，能夠查看各工作分組的決定。同時也利用此視訊會議，提供無法參加會議的工作組成員，並繼續成為會員。
- (3)ICID “2030 行動計劃” - 關於氣候變化和農業的活動水管理，第 66 屆國際執行委員會(IEC)第 IEC-4/66 號決議批准了新的願景使命和 ICID 的六個組織目標。為了製定行動計劃，協商小組(CG)要求提供加入 ICID 工作機構，以確定實現目標的行動，作為 ICID “2030 年願景行動計劃”的一部分。
- (4)氣候變化管理講習班:2015 年後巴黎工作分組舉辦一次小型國際研討會，討論“農業水管理”在“第二十一屆聯合國氣候變化問題會議巴黎協定”之後改變氣候”。特別邀請一些演講者和工作組成員出席會議第二部分的研討會，在研討會上，將討論 WIF2 的成果。
- (5)關於“水稻的環境績效”的會外活動的報告氣候變化背景下的系統：方法和案例研究，朝向更智慧及永續的水稻系統，在第二屆世界灌溉論壇(WIF2)期間，舉辦了一次關於『水稻環境表現』的會外活動。透過半日的活動討論最近的研究進展發展氣候變化背景下，水稻系統的對環境功效。
- (6)使用視訊會議，在網路平台上舉辦網絡研討會/網絡研討會。透過此一平台進行組織研討會、演講等。已經許多國際組織都在使用這個平台傳播他們的知識，為了與會員分享 ICID 的廣泛專業知識，建議在工作組專家的支持下，每月平均召開 2 次網絡研討會。

6.環境工作小組【WG-ENV】

- (1)建議所有工作人員使用視訊會議設施，俾利能夠進行查看工作分組所決定採取的行動。通過視訊會議也可提供讓無法參加工作會議的委員瞭解相關活動。
- (2)2016年5月25日 WebEx 會議，透過本虛擬會議，討論小組的各種活動，如國際研討會，工作組出版，更新多語言技術詞典（MTD），工作小組未來的活動及 WIF2 期間的青年專業培訓等，讓委員能夠了解各項活動的進展情況，同時允許那些無法參加實際年度會議的成員提供意見及捐款。
- (3)關於“水稻環境績效”，方法和案例研究在 2016 年 5 月 25 日的 WebEx 會議上討論，秘書長 Avinash Tyagi 提出報告。
- (4)灌溉和排水的環境面向：管理的可持續環境（最大化積極和最小化灌溉和排水系統的不利影響）小組編寫了一份關於“評估環境，影響和灌溉和排水系統的可持續性：生命週期分析的潛在貢獻”已提交給本小組委員，徵求其意見和/或提供意見。
- (5)更新多語言技術詞典(MTD)：在第 65 屆會議上，決議請 ICID 總會辦公室提供 MTD 的線上版本，由於 PCTA 需要每個工作小組提供關於他們如何計劃審查/更新的回饋意見，本小組希望討論此問題並提名適當的專家，審查相關的術語。
- (6)在 WIF2 期間為 ICID 青年專家提供培訓。Dr. Sylvain Perret 計劃籌辦一次半日的培訓課程：“灌溉系統環境影響分析：使用生命週期分析”講習班。
- (7)使用視訊會議，在網路平台上舉辦網絡研討會/網絡研討會。透過此一平台進行組織研討會、演講等。許多國際組織都在使用這個平台傳播他們的知識。為了與會員分享 ICID 的廣泛專業知識，建議在工作小組專家的支持下，每月平均召開 2 次網絡討論會。

(三)第 2 屆世界灌溉論壇

1.台灣論文發表

Water Management in a Changing World: Role of Irrigation for Sustainable Food Production

【變遷世界中的水管理：灌溉在永續糧食生產扮演之角色】

論文題目	共同作者
子議題 1、Key issues of irrigation and drainage in balancing water, food, energy and ecology 灌溉與排水之關鍵議題— 水、糧食、能源與生態之平衡	
1.History of Large Scale Irrigation and Drainage Projects and The Growth of Regional Societies in Taiwan (W.1.3.18)	張煜權、甘俊二
子議題 2、Management of climatic extremes with focus on floods and droughts. 極端氣候下洪水與乾旱之管理	
2. Modeling Irrigation System for Water Management of a companion and Inter Cropping Field in Central Taiwan (W.2.1.11)	吳瑞賢、劉日順
3. Agricultural Drought Early Warning Mechanism and Corresponding Irrigation Management Strategies– Taiwan’s Adaptation Experience (W2.2.6)	虞國興、何逸峯 朱孝恩、陳敬文 楊良偉
子議題 3、Key and smart actions to alleviate hunger and poverty through irrigation and drainage. 透過灌溉與排水之關鍵行動，消弭飢餓與貧窮	
4. Capacity Building of Irrigation Association and Irrigation Water Requirements for Paddy in Taiwan (W.3.1.12)	郭勝豐、譚智宏
SE2. Agricultural Water Management for Sustainable Rural Development 偏遠地區永續發展之農業水資源管理	
5. A Practical Approach to Maintaining Crop Productivity under Climate Change in Rural Areas- Planning and Promotion of Agricultural Irrigation Ponds	吳啟瑞、陳敬文

二、技術考察

(一)泰國農業及水資源利用概況

1.基本資料

地理位置

泰國(通稱泰國)是位於中南半島的熱帶國家，北部與寮國接壤，東臨寮國和柬埔寨，南接暹羅灣和馬來西亞，西靠緬甸和安達曼海。總國土面積約為 514,100 平方公里。泰國北部與西部皆為山區，山脈一直延伸至緬甸，國土東北部則多為高原，以湄公河為界與寮國接壤。泰國東部緊鄰柬埔寨，地形是較短的山脈與盆地、短促的河流相間，南部為半島地形，位於安達曼海與暹羅灣之間，中部則是一大片盆地，大量河水在此流入暹羅灣。該區同時建有許多大型灌溉系統，是多個世紀以來稻米的主要生產地。

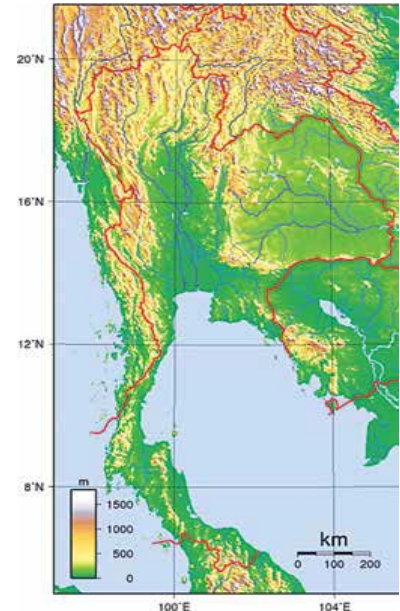


圖 1. 泰國地理位置圖

氣候

泰國位於北緯約 15 度，是一個熱帶國家，全國大多地區氣候濕熱，不同季節受西南季風或東北季風影響，當地季節分為夏季(或稱「前季風季」，二月中到五月中)、雨季(或稱「西南季風季」，五月中到十月中)以及涼季(或稱「東北季風季」，十月中到二月中)，氣溫介於攝氏 19 度與攝氏 38 度之間。

泰國北部涼季乾燥少雨，時節接近雨季時降雨漸豐，於八、九月降雨最為顯著。南部則是除夏季外幾乎終年有雨，用水不致匱乏。西部海岸九月時降雨最多，東部海岸則是在十一月降雨量達到高峰。

人口

2016 年泰國人口統計約為六千六百萬，人口總數在全球排名第 20，其中約 40.7% 人口從事服務業或貿易業，農業人口佔 38.7%、製造業人口佔 20.6%。前五大城市分別為曼谷(798 萬人)、呵叻府(249 萬人)、北欖府(188 萬人)、坤敬(172 萬人)以及烏汶叻差他尼(171 萬人)。

2.水資源

泰國境內可分出 25 大流域，再進一步則可細分為 254 小流域，年均降雨量為 1,379 毫米，徑流總量約為 200,973 百萬立方公尺，換算後每人年平均用水可分得 3,086 立方公尺。雨季的徑流總量為 175,345 百萬立方公尺(佔總數的 87.25%)，乾季則只有 35,628 百萬立方公尺(12.75%)。目前泰國集水量為 74,788 百萬立方公尺，水文因為深受季風及暴雨的影響變化極大，也因此過去曾有多次洪災及乾旱的紀錄。

3.農業用地情況

泰國以農立國，政府通常相當支持農業，以農業推動經濟發展。泰國農業用地面積佔地約 239,000 平方公里，其中水稻佔 112,000 平方公里、其餘大田作物佔 49,800 平方公里、果樹佔 55,800 平方公里、開花植物佔 2,200 平方公里。

4.用水需求

泰國年均用水需求量約為 151,750 百萬立方公尺，其中農業用水需 113,960 百萬立方公尺，約佔總量的 75%。農業用水(113,960 百萬立方公尺)中只有 65,000 百萬立方公尺由水庫或灌溉系統供應，剩下的 48,960 百萬立方公尺則是沒有灌溉系統的地區之用水，這些地區的用水必須完全仰賴降雨，看天吃飯。其他方面的需求還包括維持生態系統用水(18%)、民生用水(4%)以及製造業用水(3%)。

5.泰國灌溉系統之發展

泰國灌溉系統之發展歷史悠久，泰北(蘭納地區)的攔水堰及運河系統已有 700 年歷史。素可泰王國時期(1249-1583)，撒瑞彭賽儲水壩及調節系統完工，供應王國的用水並灌溉城市周邊的水田。之後到了阿瑜陀耶王國時期(1350-1767)及拉達那哥欣王國(1782-1851)前期，灌溉發展多為運河之開發，目的多為供水、運輸及灌溉。蘭實運河系統及朱拉隆功調節系統則是在 1896 年前後(拉瑪五世統治時)完工。

泰國現代灌溉系統發展則始於 1902 年，拉瑪五世找來荷蘭專家海德

(Yehoman vander Heide)在昭披耶河下游規劃現代灌溉系統。然而因資金不足使得計畫延宕，僅有一小部分的工程順利完工。直到 1957 年，主工程昭披耶堤壩才完成，之後幾個重要的水庫也陸續完工(蒲美蓬水壩 1964 年完工，詩麗吉水壩 1971 年完工)。其後，泰國也持續興建了許多大大小小的攔水堰、儲水壩以及運河系統，以擴大灌溉區。目前泰國約有 5 百萬公頃的灌溉區，是全球前十大的灌溉大國。

5.挑戰

目前，泰國的水利計劃因地區限制以及環境議題等因素不易通過，灌溉區的擴張也因此減緩，然而泰國的人口及農業需求仍持續成長。此外，森林面積的減少也使得土壤容蓄水量降低，導致雨季徑流總量增加，乾季河流水量減少，水資源也因此愈顯珍貴。泰國政府必須更加重視水資源管理，以確保國內用水供應無虞。政府必須制訂水利政策、引進創新解決方案，才能改善各方面的用水效率。在追求經濟成長的同時，也不能忘記保育自然資源，以維持永續發展之前景。

(二)湄佳壩 - Mae Ngat Somboon Chon

1.臺灣代表團參加技術參訪

前泰國國王蒲美蓬阿杜德非常重視農業灌溉及農業政策尤其蓄水庫多功能建造於是要求皇家政府灌溉部門設計建造一座堤防可以存儲 265MCM 且有 1950M 長和 59M 高將水源分配給下游農田農戶稻米能年年豐收並顧及水源利用率及消耗率及更進一步保留農業生態面貌不刻意於水源頭破壞地形地貌。泰國人員安排各國委員會人們在水庫旁生態休憩區，由管理主管及韓國人朴相均先生說明水庫地理位置及泰國清邁省如何因應防洪科技創新及利用最新儀器監測水庫蓄水情況並能足夠供給下游農業灌溉並宣導節約水資源，另一方面說明目前水庫營運現狀及維修保養。

2nd WORLD IRRIGATION FORUM
67th INTERNATIONAL EXECUTIVE COUNCIL MEETING



TECHNICAL TOUR
7th November 2016 - The 2nd World Irrigation Forum's participants paid a visit to Thailand's irrigation site and its innovation at Mae Faek-Mae Ngat Operation and Maintenance Project in Chiang Mai province.

WIF NEWS-大會報導與會代表(臺灣)參加技術參訪

2. 湄佳壩 – Mae Ngat Somboon Chon

泰國灌溉事業多由皇家灌溉廳(royal irrigation department, RID)管轄，除例行性的業務之外，RID 將全泰國分成 17 個轄區。清邁省屬於最北部的灌區，編為第一轄區。此次大會安排的參訪地點就是第一轄區的湄佳壩(19°9'41"N 99°2'24"E)，

Mae Ngat Somboon Chon Reservoir 是 Mae Faek-Mae Ngat Somboon Chon Operation and Maintenance Project 之重要建設項目之一，該計畫是泰國皇家灌溉廳的 3 個大型計畫之一，也是泰北地區的第一個政府的灌溉計畫，該計畫係由 Sinthukit Precha Weir 及所屬灌溉排水系統、Mae Ngat Somboon Chon Reservoir 兩個主要項目所組成。而本次技術參訪地點即為該計畫之 Mae Ngat Somboon Chon Reservoir。該水庫是一個多功能水庫，由泰國皇家灌溉廳所設計及建造，主體壩長 1950 公尺，壩高 59 公尺，水庫有效容量 2.65 億噸，供應包括清邁等泰北地區之農業、民生等用水，此外，間具有防洪、發電及生態與遊憩之功能。此一大壩之前身，係由當地居民以土石堆砌充填上面再澆鑄混凝土強化結構，如此結構是缺乏耐久性。

1973 年當大發生大洪水，造成原有壩體受損嚴重，1976 年皇家灌溉廳在國王的指導下，開始初步規劃，並於 1977 年儘可能地利用當地地理條件下，開始興建足以容量更多水量的水壩，1985 年完成，國王親自命名為 Mae Ngat Somboon Chon Dam，集水區面積約 1281 平方公里，水庫覆蓋面積 448 平方公里，總投資成本為 11.4 億泰銖。該水庫供應 Mae Ngat Irrigaion Project 約 48 平方公里之農田灌溉面積，包括 Mae Ngat River 兩岸大小灌溉渠道約 61 公里、構造物約 282 座；排水渠道約 12 公里、排水構造物 18 座。此外，水庫也供應其他幾個泰國北部地區重要灌溉計畫，包括 Mae Faek Irrigaion Project 約 112 平方公里、Mae Ping Kao Irrigaion Project 約 78.4 平方公里之農田灌溉面積及包括 222.4 平方公里農村範圍之農田灌溉水源，總計 Mae Ngat Somboon Chon Dam 灌溉總受益面積達 460.8 平方公里。

此外，Mae Ngat Somboon Chon 水庫也是清邁省的一個重要水庫養殖魚類的重要處所，當地居民從事業養殖收入來補貼其家庭收入；並由於水庫的建造，將廣達 1281 平方公里集水面積所產生之洪水滯留於水庫之中，減少下游人

口稠密地區洪水災情及損失。另外，水力發電也是 Mae Ngat Somboom Chon 水庫之主要目標，泰國電力發電局在水壩下游 Mae Ngat River 右岸興建一座發電廠，設置兩部 450 千瓦的發電機，發電能量為 900 千瓦，年發電量為 2,900 萬瓦小時，水力發電隸屬泰國發電公司(Electricity Generating Authority of Thailand <EGAT>)。該水庫為多目標計畫水庫，涵蓋水力發電、防洪與灌溉給水等項標的。湄斐水庫灌溉四個區域，清邁省 100 萬瀨(Rai, 62.5Rai 大約等於 1 公頃)；湄丹(Mae Taeng)取水堰供給 2.65 億的水量，灌溉面積三萬瀨；湄斐(Mae Faek)堰灌溉面積為七萬瀨；湄濱高灌區四萬九千瀨；還有湄佳霸鄰近農家的生活大約 28.8 萬瀨。水庫也經營淡水養殖的作業，增加農民的收入，改善農家的生活。水庫的基本數據如下表。

集水區面積	1281 平方公里	年雨量	1300 ~ 1350 mm
平均逕流量	13.19cms	年流量體積	4.06 億
歷史最大洪水量	503 cms	溢洪道設計洪水量	1570cms
壩頂高程	400 m	最高蓄水位	396.50 m
最低有效水位	360.50 m	最大蓄水容量	3.25 億立方公尺
有效蓄容量	2.65 億立方公尺	呆水容量	1 千萬立方公尺
可操作水量	2.55 億立方公尺	蓄水高度	35.5 公尺
蓄水面積	16 平方公里		
壩底寬度	339 公尺	壩頂寬度	9 公尺
堆填土方	60 億立方公尺	堆填石方	6.07 億立方公尺
溢洪道	位於大壩左側共有三個弧形溢洪道，每座寬 12.5 公尺透過 192 公尺的溢洪道直接排入下游的洪氾區，沒有消能或其他降低河道變形的設施。		

3.湄斐-湄佳灌溉計畫 – Mae Faek- Mae Ngad Irrigation Project

泰國湄佳壩下游設有湄斐(Mae Faek)攔河堰抬高取水水位，攔河堰長度 89.3 公尺，堰高 3.1 公尺，同時在河左岸有排砂道三門讓高水位時可以將淤積於取水工的河床質透過水力排沙的方式沖到下游端。圖 1 是湄斐攔河堰的鳥瞰圖，左岸三座排沙門，河道中心為永久性構造物。湄斐攔河堰與取水工等設施為維持高效率的操作，第一灌溉轄區也推動 Wi-Max 通訊管理系統的遠端水門控制訓練，RID 以 Wi-Max 建立當地水門或其他設施的遠端控制(Wi-Max Network Control Irrigation System <Wicis>)，第一期已經在湄斐灌溉區全面實施。Wicis 的管控達到四十公里半徑的範疇，目前有水門控制、水質監測、遠端排砂門啟閉等功能。



圖 1 湄斐攔河堰鳥瞰圖

主辦單位介紹 Mae Faek-Mae Ngat Somboom Chon Operation and Maintenance Project 運用 Wi-Max (Worldwide Interoperability for Microwave Access) Network Control Irrigation System (Wicis)技術，「全球互通微波存取（英語：Worldwide Interoperability for Microwave Access，縮寫為 Wi-Max），是一項高速無線數據網路標準，主要用在都會網路，由無線寬帶接入，作為電纜和 DSL 之外的選擇。Wicis 是將 Wi-Max 網路運用在灌溉控制系統之技術，泰國皇家灌溉廳將 Wicis 運用於 Mae Faek-Mae Ngat Somboom Chon 灌溉系統，藉由的自動與遙測系統，透過 WiMAX 取得水位、流量、閘門控制、警報和事件日誌等訊息傳回運管中心，這些訊息是對於任何季節的田間及用水管理是

相當重要的數據。而控制中心被設計成可以處理藉由 Wi-Fi 及 WiMAX 即時傳輸大量數據，進而控制相關水閘門及設施。

Mae Faek- Mae Ngad Irrigation Project 採用西門子公司 WiMax 網路系統控制水閘門及提供寬頻系統連結，便利田間及水閘門相關資料傳輸。

- (1) 運用 WiMax 無線網路技術及設備，提高控制灌溉結構物效能。藉由 WiMax 無線寬頻傳輸大量資訊、圖檔，以及可進行即時影音調查作業，發展本區 Wi-cis 控制灌溉系統。
- (2) WiMax 優點: a.借由 WiMax 系統，任何地點、任何時間皆可靠地連接。 b.可進行即時影像監控調查。 c.保證服務品質。 d.有效距離達 40 公里。
- (3)全球性微波通路可共通使用: a.WiMax 系統，即代表全球微波可共通使用。 b. WiMax 系統，即是 IEEE802.16。 c. WiMax 發展，主要是用來設計大眾區域網路(MANs)，是一種寬頻系統技術，提供快速可靠網路連結。
- (4)WiMax 有可能如同 WiFi 操作使用，但二者間差異比較:

	Wi-Max	Wi-Fi
可通訊範圍	涵括範圍可達 40 公里	涵括範圍約 2.5 公里
主要應用區域	提供大都會網路使用	區域性網路使用
服務品質	確定服務品質	需透過特定連接點才能連接網路
頻寬	高速頻寬使用，個人通訊，資訊整合	資料傳輸受限(11 Mbps ~300Mbps)
建構方式	屬面狀(mesh)建置	以單點對單點方式，或單點對多點方式建置

- (5)Mae Faek- Mae Ngad Irrigation Project 使用 Wi-cis 控制灌溉系統之優點:
 - a.全自動化的支援能力。
 - b.從控制中心的操作、維護管理等資料皆與分析及規劃。
 - c.確保共通使用性，增加網路彈性化無線措施。
 - d.改善展示系統及提供安全大尺度且基於標準基礎下即時性雙向性且可信賴的。
 - e.經費最少，取代過時技術。
 - f.解決從田間閘門至控制中心之間的遠距離資料傳輸問題。

三、參加會議及技術考察心得

(一)參加泰國清邁會議

1.大會活動

本屆世界論壇會議舉辦地在泰國第二大的城市-清邁市，泰國清邁國際會議中心(CMECC)中心是一個富麗堂皇且俱有農業氣息生態園區，來自世界各國委員會人員聚集開幕中心協會會長及主講人介紹各國現有農業灌排狀況及遠景。在會議中心泰國展示許多現代化農業耕作方式及農業機械及自動化農業科技許多資訊值得臺灣學習及推廣。



泰國清邁國際會議中心(CMECC)中心

泰國位於東南亞地帶，氣候屬熱帶氣候、水資源充沛的國家。泰國是以農業生產為主的國家，其農業生產以稻米為主。為世界上主要糧食出產國之一。能做為世界主要稻米出口國之一，想當爾該國也相當重視農業灌溉排水系統，已協助農業產品生產。

會議期間主辦國活動單位提供中餐和點心，為泰國傳統料理。泰國人和台灣人一樣熱情好客吧，提供各式豐富泰國菜料理，供與會世界與會人士享用，體驗聞名世界的泰國菜，也算是做一場成功觀光宣傳。



主辦單位提供泰國傳統點心

2.灌溉排水設備展覽

大會期間可見泰國廠商穿梭於會場參展，除展示該公司水利事業產業發展實績，並積極向各國參與人員解說產業發展情形與未來遠景。我國目前已積極投入發展水利產業，透過產、官、學等各機關及專家、學者合作，興辦水利事業之調查研究、技術顧問、工業製造及創新研發等領域之經濟事業，以期發展解決國內淹水災害、水源穩定供應、河川環境改善、涵養水土保育地下水等目標。依據本次見習心得，國內水利產力實力目前發展已臻成熟階段，政府應鼓勵、扶持相關水利產業機構積極參與此類國際盛會，以拓展水利產業視野、提升水利事業技術，並提高研究能見度、深度與國際化。

在大會會場旁另有設置灌溉排水設備展覽會場，展示各國發展各種灌溉給水技術。參觀各種新的灌溉科技及設施以利於工作經驗。特別是印象深刻：在展區有一參展單位：配合泰國泰北特殊傳統高腳屋傳統農民民居，在其旁土地(似農地畸臨地)發展配合傳統農民民居農作噴灌系統，以利於種植其他農作物(與台灣噴灌發展模式不同)。



灌溉排水設備展覽-高腳屋傳統農民民居



灌溉排水設備展覽-高腳屋傳統農民民居

3.參與 ICID 會議

- (1)我國參與官方國際性活動經常須面對國際情勢，處境日益艱難，實有必要積極參與如國際灌溉排水協會此一以科學、技術和非營利為目的之非政府國際性組織，並將國內各大專院校及研究機構之專家學者研究成果，及政府部門所推動得各項政策與計畫之執行成果，藉由相關平台加以發表，與國際間關切議題與範疇密切接軌，積極參與國際活動及達到技術交流、增進國際友誼之目的。
- (2)有關利用農田水利會主要灌溉渠道兩側會有或公有土地，建置埤塘以存蓄夜間多於灌溉用水，增加農業用水調蓄空間，目前雲林農田水利會安慶圳灌區地下水井封停後，部分替代水源即利用濁幹線調蓄池供水。至於，因應乾旱時期農田灌溉用水之短期移撥供其他標的使用、不同缺水程度農田水利會之灌溉管理作為，我國也累積相當豐富經驗可與各國經驗交流；另有關灌溉用水水質監測管理之現況、未來配合政府綠能政策，推動水利會埤塘渠道之水域太陽能及微水力發電、流域綜合治理之工程及非工程措施、灌溉管理組織營運及灌溉制度等，農委會農田水利政策及工作計畫，基本上是符合面對氣候變遷全球所面臨食物、水及能源等 3 大難題，而這些也是 ICID 及 WIF 所持續關切之議題。
- (3)灌溉管理工作小組(WG-IDM)是 2015 年在法國建議成立的工作小組，今年第一次運作。很顯然沒有明確的方向與主題，若 CTCID 能夠和農委會或水利會接洽，就灌溉(技術)發展或灌溉管理績效方面提供訊息，相信可以在該小組上漸次建立口碑，進而與更多的國家密切往來，建立無形的外交關係。目前該小組的成員來自法國、南非(副主席)、日本(秘書)、伊朗、中華台北、馬來西亞、中國、埃及，今年申請入會的會員國為蘇丹、澳洲、印度、土耳其、伊拉克等國。除了法國、日本屬於較先進的國家，其他國家都有台灣發揮的空間，希望能進一步的在此工作小組找到 CTCID 的另一個著力點。
- (4)受氣候環境異常之影響，如何提升轉變中的農村灌溉操作技術，提高水資源利用效率，改善水和土地生產力，實為國際間目前所聚焦重視之關鍵課題。為了解決這些問題，ICID 透過組織內包括決策者、專家、研究人員，私人部門（製造商，顧問，承包商），農民，及非政府組織等單位的積極投入，共同研究商議如何解決這些問題，以達到農業的永續發展。

(二)技術考察心得

本次技術參訪 Mae Ngat Somboom Chon Reservoir，主要由泰方介紹說明其水文自動監測及遠端遙控系統之運作情形。另有關氣候變遷環境下，乾旱用水管理及流域洪水治理等也是會議中重視之議題。然而，上述議題，我國相關部會亦有相對應之政策及工作計畫正積極推動中，以農委會而言，我國農田灌溉排水業務專責單位為該會農田水利處，監督輔導全國 17 個農田水利會辦理各項灌溉、農田排水、農田水利工程及會務運作等相關業務，目前除廣續推動省水管路設施推廣計畫，每年均平均以 2000 公頃推廣面積為目標，對於河川流量水位等水文自動測報系統及遠端監測遙控水門也持續推動精進，未來，將也研發 i-water 田間智慧型灌溉用水管理技術，將藉由遠端田間土壤含水量連續監控感知作物需水程度，及有效降雨等水文資料，經雲端及大數據運算後，遠端自動遙控給、排水門，以達到農田精密灌溉之目的(即所謂「電子掌水工」)；未來將先以小區域面積試辦其可行性。

Mae Ngat Somboom Chon 的管理其實還有許多改善的空間(水庫規線制定、下游河道整理、水庫上游降雨預報等)，建議臺灣與泰國相關單位聯繫，將技術轉移到泰國各水庫管理中心，形成政府南向政策推動的助力。台灣多數水庫的管理營運效率遠高於今年度現地參訪壩址與用水效率，建議水利會就其轄管的埤塘、水庫管理營運經驗提出相關數據在 ICID 相關工作小組或 DATA BASE 呈現，也許會贏得其他會員國的讚許。另，臺灣運用遠端遙控(遙測)的經驗相當的寶貴，建議推薦適當工作小組委員參與 ICID 技術工作小組，以促進國際經驗交流。

有關利用農田水利會主要灌溉渠道兩側會有或公有土地，建置埤塘以存蓄夜間多於灌溉用水，增加農業用水調蓄空間，目前雲林農田水利會安慶圳灌區地下水井封停後，部分替代水源即利用濁幹線調蓄池供水。至於，因應乾旱時期農田灌溉用水之短期移撥供其他標的使用、不同缺水程度農田水利會之灌溉管理作為，我國也累積相當豐富經驗可與各國經驗交流；另有關灌溉用水水質監測管理之現況、未來配合政府綠能政策，推動水利會埤塘渠道之水域太陽能及微水力發電、流域綜合治理之工程及非工程措施、灌溉管理組織營運及灌溉制度等，農委會農田水利政策及工作計畫，基本上是符合面對氣候變遷全球所面臨食物、水及能源等 3 大難題，而這些也是 ICID 及 WIF 所持續關切之議題。

肆、建議事項

- 1.積極參與國際性灌溉排水、農業水利技術等國際合作與交流活動，如台日韓三國水田及水環境(Paddy And Water Environment Engineering ;PAWEES)組織、台日農業水利技術研討會等國際合作交流活動，可增加我國國際間能見度。會議期間，部分成員也與日本全國農村振興技術連盟、韓國 PAWEES 團隊有所接觸。
- 2.因台灣政治情勢改變，台灣要參與國際性組織相對困難。如這次在感潮區域 [WG-SDTA]工作小組會議上，中國代表對於台灣成功大學(NCKU)與韓國農漁村公社(KRC)簽立學術合作協議之身分代表的疑義，我方強調雙方機構均屬 NGO 非政府組織團體，主要協助各國發展灌溉及排水學術研究和交流，且在會議中獲得日本與韓國代表支持。在 ICID 國際組織中，台灣應積極參與各工作小組，加強與各國交流，並且提升自我素質實力，以獲得各國專家委員及 ICID 總會之認同，在維護台灣尊嚴下能與各國交流，並維持我會員國之會籍。
- 3.為了解國際灌溉和排水委員會 ICID 近程工作目標與未來遠景，並與國際間專家、農民，及非政府組織等單位得以積極溝通，促進國內農業發展、灌溉管理技術提升等目標，建議此類國際性組織政府機關、機構等單位仍應積極參與，以提升我國在國際間能見度。
- 4.鼓勵國內大專院校與研究機構專家學者、農田水利會實務經驗豐富同仁積極投稿，各院校、研究機構及農田水利會宜寬籌經費補助論文發表者參與爾後 ICID 及 WIF 等相關國際性會議。

伍、參考資料

- (1) 「ICID News」 16.3, 2016 年, 國際灌溉排水協會。
- (2) 「Agenda of the 67th IEC Meeting」, 國際灌溉排水協會。
- (3) 「WIF NEWS, 6-8 November, 2016」, 國際灌溉排水協會。
- (4) 「氣候變遷工作小組會議紀錄」, 吳瑞賢。
- (5) 「田間灌溉小組會議紀錄」, 陳清田。
- (6) 「感潮區域永續發展小組會議紀錄」, 高瑞棋、高潯溱。
- (7) 「灌溉管理小組會議紀錄及技術參訪報告」, 詹明勇。
- (8) 「2016ICID 出席會議與技術參訪心得與建議」, 陳衍源。
- (9) 「2016ICID 出席會議與技術參訪心得與建議」, 徐家盛。
- (10) 「2016ICID 出席會議與技術參訪心得與建議」, 林志吉。
- (11) 「2016ICID 出席會議與技術參訪心得與建議」, 李建文。
- (12) 「2016ICID 出席會議與技術參訪心得與建議」, 張朱明。
- (13) 「第 2 屆世界灌溉論壇論文發表」, 吳瑞賢、劉日順。
- (14) 「第 2 屆世界灌溉論壇論文發表」, 郭勝豐、譚智宏。
- (15) 「第 2 屆世界灌溉論壇論文發表」, 張煜權。

陸、參加會議活動照片



第 67 屆國際執行委員會議－泰國清邁 CMECC 會議中心



第 67 屆國際執行委員會議－泰國清邁 CMECC 會議中心



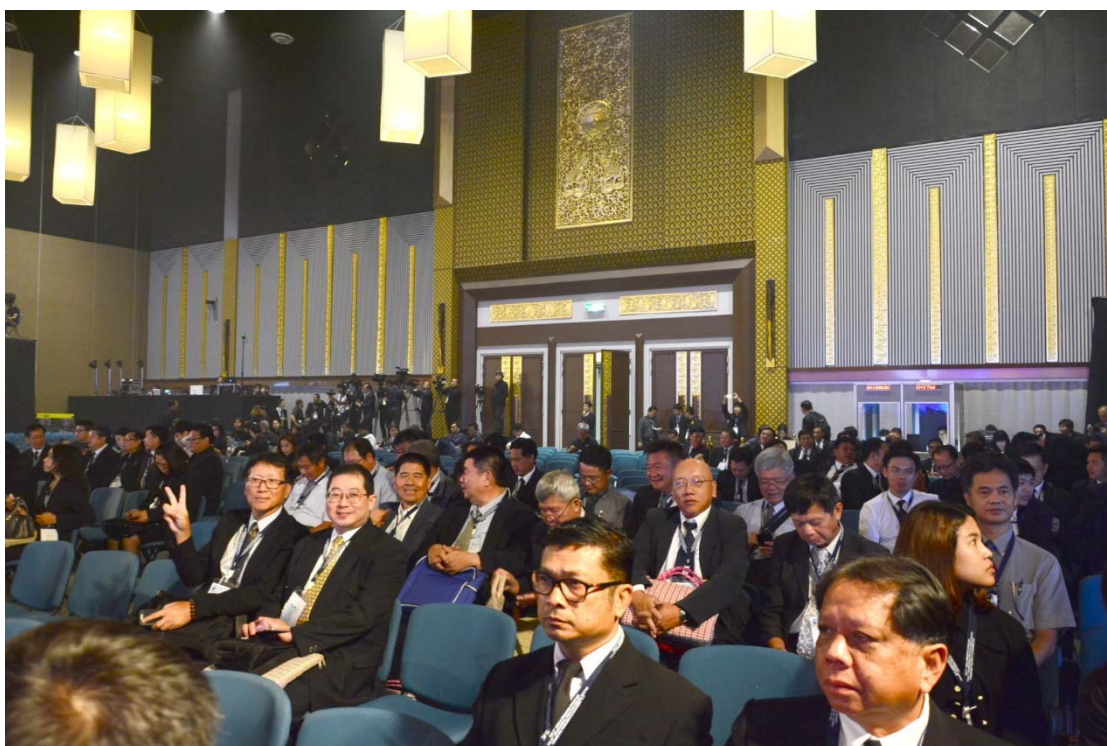
參加團員於會議中心合影



參加團員於會議中心合影



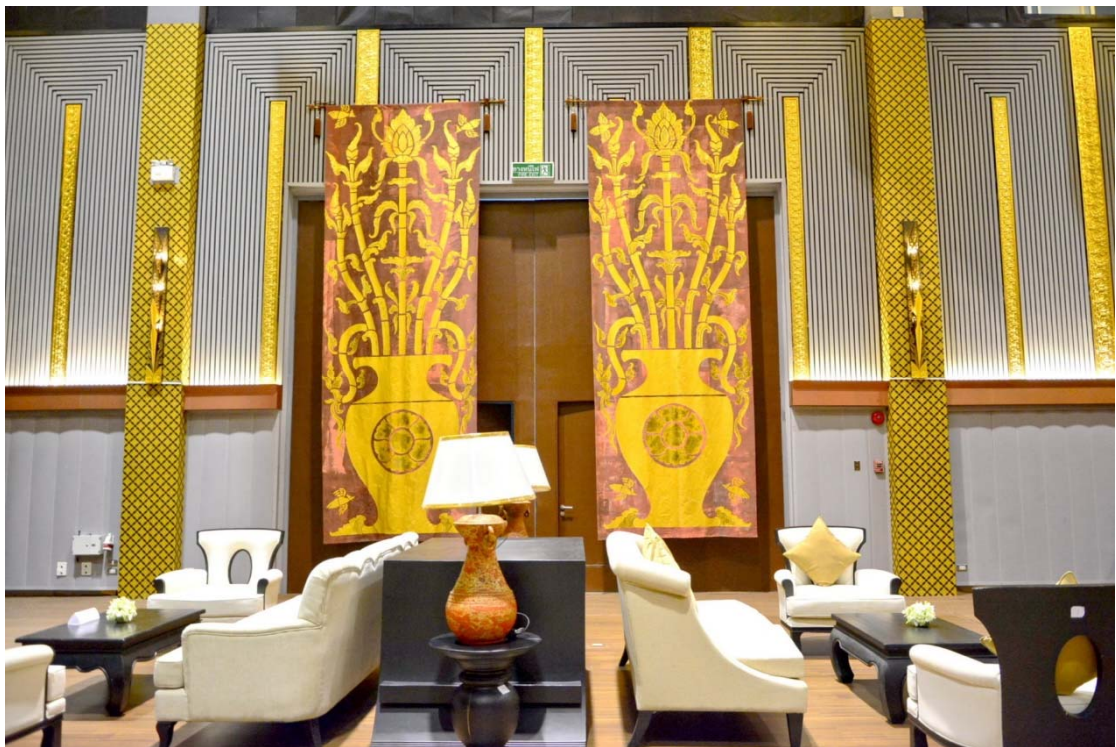
第 2 屆世界灌溉論壇-開幕典禮



第 2 屆世界灌溉論壇-開幕典禮



第 2 屆世界灌溉論壇-大會會場入口



第 2 屆世界灌溉論壇-大會貴賓室



第 67 屆國際執行委員會議-ICID 主席 Dr. Nairizi (伊朗)主持會議



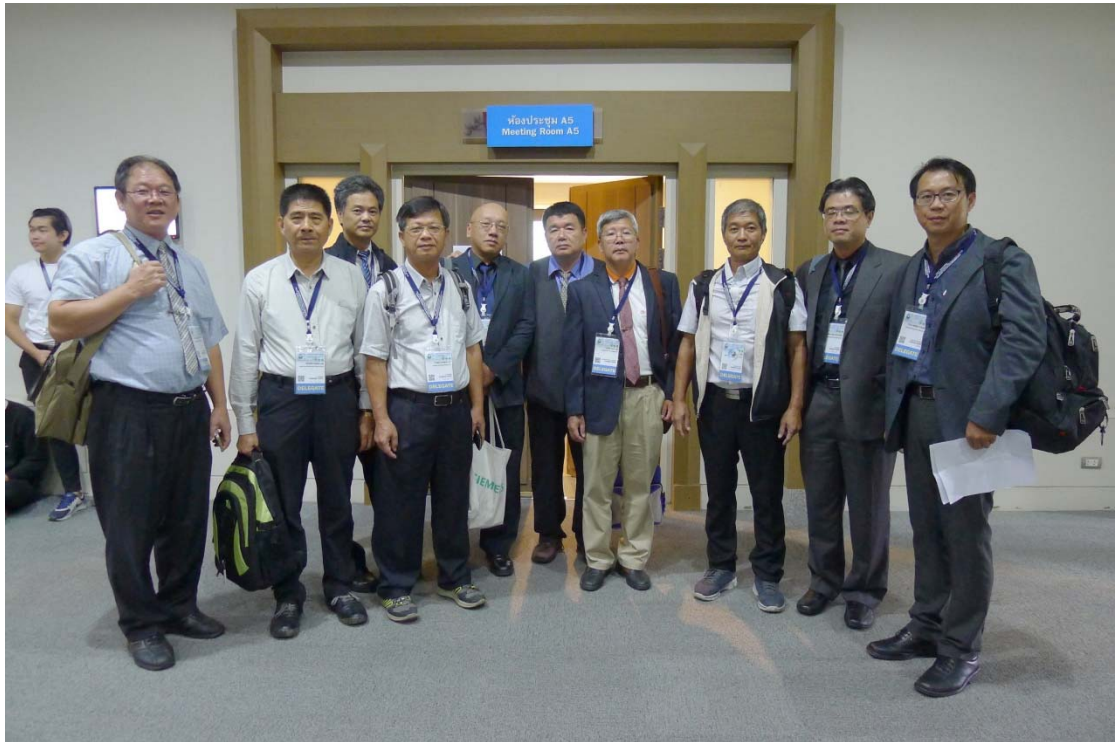
第 67 屆國際執行委員會議-莊光明主席(左 1)、吳瑞賢副秘書長(左 2)出席會議



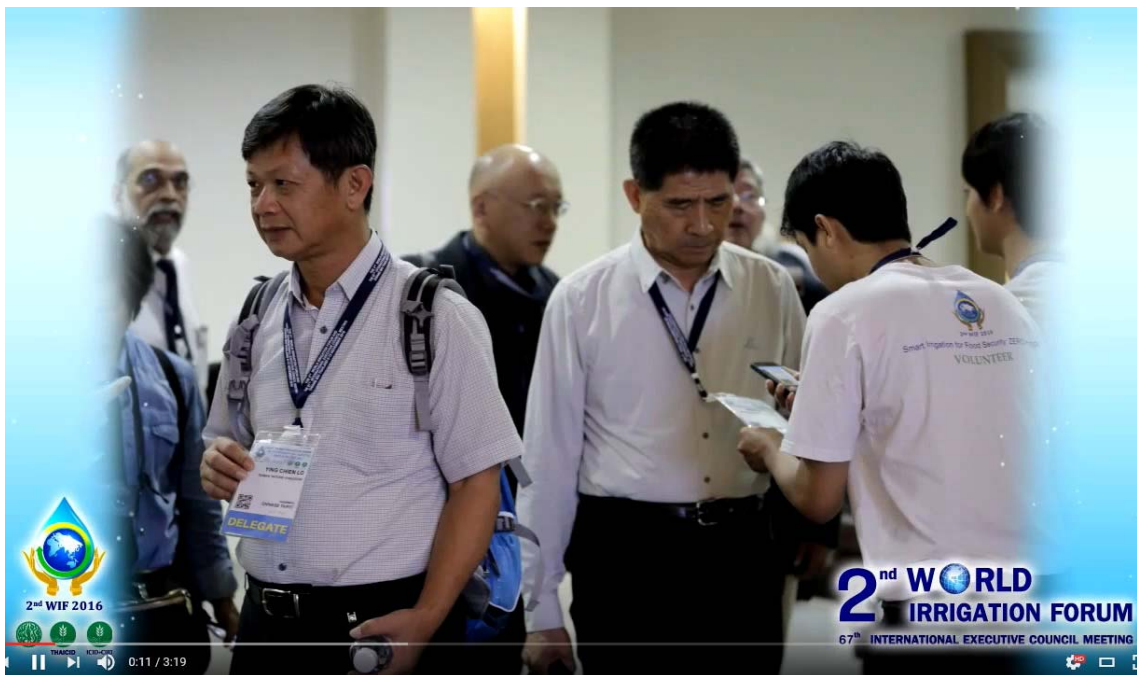
第 66 屆國際執行委員會議－莊光明主席票選 2019 年主辦 ICID 年會會員國



CTCID(臺灣)與 THAICID(泰國)代表合影



台灣代表出席 ICID 技術工作小組會議



台灣代表出席 ICID 技術工作小組會議-大會工作人員檢視入場人員



亞洲區域工作小組會議-吳瑞賢秘書長等出席會議



灌溉發展作小組會議-詹明勇委員等出席會議



灌排管理作小組會議-張煜權委員等出席會議



排水工作小組會議-郭勝豐教授等出席會議



氣候變遷工作小組會議-吳瑞賢副主任委員主持會議



氣候變遷工作小組會議-台灣代表出席會議



感潮區域作小組會議-高瑞棋主任委員代表 NCKU 與 KRC 簽訂合作協議



感潮區域作小組會議-高瑞棋主任委員代表 NCKU 與 KRC 簽訂合作協議



乾旱工作小組會議-鄭昌奇委員與主任委員 Dr. Franklin E. Dimick 會前討論



現代化工作小組會議-譚智宏博士等出席會議



湄佳壩 - Mae Ngat Somboon Chon 技術參訪



湄佳壩 - Mae Ngat Somboon Chon 技術參訪