

出國報告（出國類別：考察、開會）

泰國
新創水商品展示暨商業媒合會
考察團

服務機關：經濟部水利署

姓名職稱：鍾朝恭副署長、吳瑞濱隊長、張承宗副組長

派赴國家：泰國

出國期間：中華民國 108 年 7 月 29 日至 8 月 2 日

報告日期：中華民國 108 年 10 月 17 日

目錄

出國報告審核表.....	I
目錄.....	II
摘要.....	1
壹、目的.....	4
貳、行程.....	14
參、過程紀要.....	16
肆、心得與建議.....	61

摘要

本(108)年 7 月由本署鍾朝恭副署長率團赴泰國曼谷出席「新創水商品展示會暨商業媒合會」，同時安排拜會泰國水務單位與學術單位(泰國國家水資源辦公室、泰國皇家灌溉廳、水文資訊研究所、朱拉隆功大學)及實地踏查當地水壩建設，深入了解泰國水利建設技術情況及水資源管理相關需求，除拓展我國與泰國學術單位鏈結外，亦可宣傳我國水利產業亮點，俾促成水利相關廠商進行跨域及跨業媒合交流，以達到我國水利產業輸出，同時建立我國成為東南亞國家水利技術溝通平臺，並持續推動我國於泰國開展水利產業，期提升國家形象並宣揚我國水利產業實力。

氣候變遷造成水資源短缺問題日趨明顯，國際逐漸興起水利產業新創公司，並應用新技術新模式尋求更具創新及經濟效益的解決方案，不僅為全球水資源提供更具保障及永續的水資源供應，更可有效提昇水資源品質與水環境發展及安全；經濟部水利署與駐泰國台北經濟文化辦事處合作，假駐泰國台北經濟文化辦事處新址「高科技展示中心」辦理為期 3 天(108 年 7 月 31 日至 8 月 2 日)「新創水商品展示會」，除協助廠商開拓商機外，本署亦邀請泰國當地廠商與我國廠商於 108 年 7 月 30 日上午及 7 月 31 日下午，分別進行兩場次「新創水商品商業媒合會」，以提高我國產業南向商業合作機會及進一步拓展南向廠商人脈。

108 年 7 月 30 日下午拜會泰國國家水資源辦公室 (ONWR)，該單位為相對較新的水資源管理組織，並依”國家水資源法”規劃制定為期 20 年整體水資源管理計畫，拜會時可了解泰國水資源管理機構如何規劃製作雨水灌溉區，ONWR 回應依據高地或森林地形去安排設計，而 Dr. Pornthep 提到去年曾來臺訪問，了解臺灣於大壩安全評估作的很好，因此未來可以安排與 ONWR 人員進行交流與訪問，並提供臺灣水庫安全評估與策略研擬良好經驗，進一步拓展國際間情誼。

拜會泰國皇家灌溉廳(RID)安排於 108 年 7 月 31 日下午進行，主要由灌溉廳副廳長 Chalemkiat Kongwichientwat 代表主持，該廳企劃顧問提到建立 Chao Praya Dam 如何預防曼谷和周邊地區的洪水和乾旱問題發生，並說明為解決乾旱問題，同時尋找新的農作物，因此於旱季耕種以減少水的用量，RID 並提到洪水預警和安全系統尚在建立中，臺灣則可提供洪水預警及安全系統相關技術，進一步深化雙邊交流。

泰國長期以來遭遇各種與水資源有關議題，如各地區水資源短缺、洪澇災害與水質污染等，皆影響該國經濟與社會發展，由於農業是泰國經濟支柱，因此水資源管理格外重要，本署安排 108 年 8 月 1 日上午拜會水文資訊研究所(HII)，會議提出了 4 個主要議題，包括(1)水庫的淤泥累積問題(2)城市洪水與防洪(3)海綿城市(4)當地法案等，HII 期待未來能與水利署進行更多技術和研究計畫討論，本署於會中亦表示，將於回國後討論後續與 HII 單位互動和未來合作之可能性，下午則於朱拉隆功大學辦理臺泰水務交流工作坊，針對「洪水減緩及氣候變遷」進行議題探討，了解泰國學術單位對於水務方面問題之處理對策，同時共同討論氣候變遷趨勢，如何研擬減緩現況災損之方向，本次交流工作坊讓泰方更了解我國對於因應氣候變遷與災害防治所採取的策略，將有利於雙方未來合作之發展。

108 年 8 月 2 日於 Khun Dan Prakarn Chon Dam 進行一整天現地探查，了解該大壩係由法國工程師於 1993 年設計，並於 1999 年至 2004 年在皇家灌溉部門監督下建造完成，壩體為密實的鋼筋混凝土結構，最大蓄容量約為 2.24 億噸，壩高度為 93 公尺，透過大壩蓄水和大型灌溉系統來解決洪水、乾旱和酸性土壤等問題，同時有效地儲存水量和分配水資源，俾穩定各標的用水；另泰國政府內閣指定泰國皇家灌溉廳(RID)和泰國國家電力局(EGAT)合作建置小型水力發電廠增加綠能發電，而用於發電的尾水則放回河中

作為灌溉系統使用，至產生的電力則被發送到國家電力局提供於 Nakhon Nayok 省及周邊地區電力使用，這些與國內水庫經電廠數次發電後尾水再利用情形相同，惟透過此次實際踏查，可進一步了解該國政府對於大壩整體性規劃及周邊環境維護的用心，同時汲取該國良好營管經驗，可應用於我國水庫周遭環境規劃參考，以達到環境保護與經濟發展雙贏局面，。

壹、 目的

水利產業新創公司為國際逐漸興起的明星產業，主要因應全球氣候變遷及水資源短缺問題，應用新技術新模式尋求更具創新及經濟效益的解決方案，不僅為全球水資源提供更具保障及永續的水資源供應，更可有效提昇水資源品質及水環境發展及安全，亦為我國積極推動的產業，也希望水利產業企業藉此機會找到全球水資源商機。

爰此，經濟部水利署與駐泰國台北經濟文化辦事處合作，於 108 年 7 月 31 日(三)至 8 月 2 日(五)，假「高科技展示中心」辦理「新創水商品展示會」，以「喝好水」、「不淹水」、「親近水」及「水創新」等四大主軸於泰國推展我國新創水科技商品，同時為協助我國廠商開拓商機，本署與駐泰國台北經濟文化辦事處共同邀請泰國當地廠商與我國廠商於 108 年 7 月 30 日上午、7 月 31 日下午分別進行兩場次商業媒合會，以提高我國產業南向商業合作機會及進一步拓展南向廠商人脈。

本署於 108 年 7 月 29 日至 8 月 3 日赴泰國進行考察，除參與本署與駐泰國台北經濟文化辦事處合辦「新創水商品展示會」及本署自辦兩場次「新創水商品商業媒合會」，藉由此次機會拓展國際視野及鞏固國際友誼，並於考察期間順利完成拜會泰國國家水資源辦公室、泰國皇家灌溉廳及水文資訊研究所(HII) 等泰國水務單位，並與朱拉隆功大學共同辦理 WorkShop，一同探討臺泰水資源領域議題與挑戰，而考察團為更深入瞭解泰國水利基礎建設，亦安排考察當地水壩設施（Khun Dan Prakarn Chon Dam），藉由此次安排考察行程與拜會活動，可更進一步拓展國際鏈結，進而宣傳我國水利建設亮點及分享水資源營運管理經驗，期促成我國水利廠商進行跨域及跨業媒合交流，共同協助我國水利產業南向前進，主要行程簡要說明如下：

(一) 參加新創水商品展示會

本署於 7 月 31 日至 8 月 2 日與駐泰國台北經濟文化辦事處合作，以「喝好水」、「不淹水」、「親近水」及「水創新」等四大主軸於代表處「高科技展示中心」舉辦為期 3 日「新創水商品展示會」，將我國新創水商品推展到泰國，並藉此深化鏈結當地產業通路。

(二) 參加兩場次商業媒合會

本署於 7 月 30 日上午及 7 月 31 日下午邀請泰國當地廠商與本國廠商共同辦理 2 場次商業媒合會，透過與當地廠商的溝通，促成水利廠商進行跨域及跨業媒合交流。

(三) 拜訪泰國國家水資源辦公室(Office of National Water Resources, ONWR)

泰國國家和平與秩序委員會(National Council for Peace and Order, NCPO)於 2017 年 10 月 25 日發布第 46/2017 號命令臨時憲法第 44 條設立國家水資源辦公室(ONWR)，負責整合所有水資源相關機構，並且制定區域水資源管理，具體有效推進國家水資源管理策略與政策，主要監督及評估這些計畫關鍵績效指標，為國家水資源計畫管理監督與檢查機構，其執掌任務如下：

1. 主要為研究和分析水情機構，並提出政策訊息、協調實施即訂定水資源管理總體規劃措施。
2. 編撰國家整體水資源管理與預算框架之提案，向國家水資源委員會(National Water Resources Committee, NWRC)提出水資源管理計畫方案。
3. 監督與評估水資源管理政策、總體規劃和措施成果。
4. 作為資源訊息指揮中心。
5. 擔任國家水資源委員會(NWRC)秘書處，根據國家水資源委員會決議進行各機構協調。
6. 建立臨時水資源管理危機中心。

7. 履行法律規定或藉由總理或內閣指定之其他職責。

(四) 拜會泰國皇家灌溉廳(Royal Irrigation Department, RID)

泰國皇家灌溉廳為目前世界十大灌溉區域進行水資源開發和水資源綜合管理的組織，為泰國重要水利相關公部門，隸屬於農業合作部，其掌管工作內容包含農業用水管理、灌溉相關法律研擬、水相關災害避免及壩體安全管理等，橫跨許多水利專業，建議可提出氣候變遷等相關議題進行相互交流，讓我國了解泰國針對氣候變遷調適作法觸及雙方合作議題，進一步提出合作意向與方式，以提供更多新南向潛在合作機會。

(五) 拜會水文資訊研究所 (Hydro Informatics Institute, HII)

泰國長期以來遭遇各種與水資源有關議題，如各地區水資源短缺、洪澇災害與水質污染等，皆影響該國經濟與社會發展，由於農業是泰國經濟支柱，因此水資源管理格外重要，故由國王 Bhumibol Adulyadej 倡議建立 Hydro and Agro Informatics Institute(HAII，水文及農業資訊研究所)更名為 Hydro Informatics Institute(HII，水文資訊研究所)，屬泰國科技部(Ministry of Science and Technology)所屬機構，主要負責開發及應用科學技術提升農業及水資源管理，成立初期得到麻省理工學院(MIT)協助，並與皇家發展計畫委員會(RDPB)和泰國研究基金(TRF)共同制定了改善泰國水資源管理之系列計畫。

目前 HII 重要成就為移動遙測(Mobile Telemetry)、水資源管理模型、結合網路地理資訊系統(Internet GIS)、與建立知識技術(Knowledge Technology)，整體機構業務包括持續科學技術研究與開發、資料蒐集、綜整和分析農業與水資源管理方面數據，並向其他機構宣傳研究及發展成果，以提高農業和水資源管理效率，同時促進國內和國際研究與合作開發，進而擴大服務範圍，並以可達成及有效方式推

廣研究與開發成果，下列為水文資訊研究所(HII)交流會議
議程。

Agenda on 1st August 108 on Meeting between
Hydro-Informatics Institute, National Taiwan University, Water Resources
Agency

Venue: Meeting Room Floor 1, Hydro-Informatics Institute, Bangkok,
Thailand

<https://goo.gl/maps/999cQinwbEgoNVan6>

Time	Sessions	Chair / Speakers
10:00-10:05	Welcome and opening remarks	Dr.Sutat Weesakul, HII Director
10:05-10:10	Greeting from Taiwanese representative	Deputy Director General Chau-Gong Jong
10:10-10:15	Special remarks	Dr.Royol Chitradon, Former HII Director
10:10-10:15	Self-introduction	All participants NTU, WRA and HII
10:15-10:25	Update on recent HII activities	Dr.Surajate Boonya-aroonnet
10:25-10:40	Disaster Prevention Service: Central Staff, Act Locally, Citizen Services	Prof.Harold Yih-Chi Tan
10:40-10:55	Community water resources management for disaster risk reduction and SDGs	Dr.Royboon Rassameethes
10:55-11:10	Hydro-informatics and analytics development	Ms.Jarumon Limtipdara/ Dr.Surajate Boonya-aroonnet
11:10-11:25	Integrated Water Resources Management in Taiwan	Deputy Director Cherng-Tzong Chang
11:25-11:55	Open Discussion/future cooperation	All participants
11:55-12:00	Closing ceremony and group photo	All participants

12:00	Lunch	hosted by HII
-------	-------	---------------

HII delegates

- 1) Dr.Sutat Weesakul, Director
- 2) Dr.Royol Chitradon, Former Director
- 3) Dr.Royboon Rassameethes, Deputy Director
- 4) Ms.Jarumon Limtipdara, Director of Technology and Digital Division
- 5) Ms.Srisuda Sooksmarn, Director of Special Project, Collaboration and Corporate Communications Division
- 6) Dr.Surajate Boonya-aroonnet, Director of Hydro-Informatics Innovation Division
- 7) Dr.Kanoksri Sarinnapakorn, Head of Climate and Weather Section
- 8) Dr.Piyamarn Sisomphon, Head of Hydro-Informatics Modeling System Section
- 9) Dr.Vorawit Meesuk, Head of Telemetry Section
- 10) Ms.Aungkana Jinvong, Head of Project Management and Coordination Section
- 11) Mr.Surajedt Chalothorn, International affairs officer

Taiwanese delegates

- 1) Chau-Gong Jong, Deputy Director-General of Water Resources Agency
- 2) Harold Yih-Chi Tan, Professor Emeritus of National Taiwan University
- 3) Cherng-Tzong Chang, Deputy Director of Water Resources Agency
- 4) Jui-Pin Wu, Commander of Water Resources Agency
- 5) Sheng-Jie You, Professor of Taiwan Water Environmental Association
- 6) Ya-Fen Wang, Professor of Chung Yuan Christian University
- 7) Sawanya Laohaprapanon, Assistant Professor of Walailak University
- 8) Tsung-Yi Pan, Project Associate Research Fellow of National Taiwan

University

9) Yung-Chiu Hsu, Research Associate of National Taiwan University

10) Hsin-Tzu Tai, Assistant Researcher of Taiwan Water Environmental Association

(六) 朱拉隆功大學 Workshop

朱拉隆功大學土木工程系為國際土木工程知識來源部門，同時為亞洲十大系所之一，該系長期致力於培養具有知識、能力、道德及為社會造福的土木工程專業學生，目前研究成果產出主要為行業提供優質學術服務，並造福國家和社會，本署於8月1日下午辦理臺泰水務交流工作坊，針對洪水減緩及氣候變遷進行議題探討，藉以了解泰國學術單位對於水務方面問題因應及處理方式，進而共同討論氣候變遷趨勢及研擬減緩或降低災害對策方向。

Agenda on 1st August 108 on Meeting between
Chulalongkorn University, National Taiwan University, Water Resources
Agency, Chung Yuan Christian University

Venue: , Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

Time	Program	Speaker
15:00-15:10	Opening Remark by CU representative	Representative of Chulalongkorn University
15:10-15:20	Opening Remark by WRA representative	Chang, Cherng-Tzong, Deputy Director, Water Resources Agency
15:20-15:35	Presentation by CU speaker	Representative of Chulalongkorn University
15:35-15:50	Retrospect and Prospect of River Surveying and Mapping in Taiwan	Wu, Jui-Pin, Commander, Water Resources Agency
15:50-16:05	Disaster Prevention Service: Central Staff, Act Locally, Citizen Services	Tan, Harold Yih-Chi, Professor, National Taiwan University
16:05-16:20	Reclaimed Water Development in Taiwan	You, Sheng-Jie, Professor, Chung Yuan Christian University
16:20-17:00	Panel Discussion	

Taiwanese delegates

- 1) Chau-Gong Jong, Deputy Director-General of Water Resources Agency
- 2) Harold Yih-Chi Tan, Professor Emeritus of National Taiwan University
- 3) Cherng-Tzong Chang, Deputy Director of Water Resources Agency
- 4) Jui-Pin Wu, Commander of Water Resources Agency
- 5) Sheng-Jie You, Professor of Taiwan Water Environmental Association
- 6) Ya-Fen Wang, Professor of Chung Yuan Christian University
- 7) Sawanya Laohaprapanon, Assistant Professor of Walailak University
- 8) Tsung-Yi Pan, Project Associate Research Fellow of National Taiwan University
- 9) Yung-Chiu Hsu, Research Associate of National Taiwan University
- 10) Hsin-Tzu Tai, Assistant Researcher of Taiwan Water Environmental Association

(七) 參觀當地水壩建設

Khun Dan Prakarn Chon 大壩為泰國最大水壩，亦為世界上最大、最長滾壓混凝土（RCC）大壩，大壩於 2005 年竣工，壩高 93 米，壩長 2720 米，壩體積 550 萬立方公尺，蓄水量為 2.24 億立方米，該大壩最初被命名為 Khlong Tha Dan Dam，泰國當局將其更名為 Khun Dan Prakarn Chon Dam；大壩採用滾壓混凝土（RCC）技術建造，改善滾壓混凝土混合物流動性和可加工性，同時減少所需水泥量，進而降低材料成本及經費；藉由實地參訪考察，可了解該國政府對於大壩區域間規劃，進而汲取該國良好經驗，同時作為我國水庫周遭環境規劃參考，以達到環境保護與經濟發展平衡目標。

貳、行程

日程	日期	時間	行程	地點
第 1 日	7/29 (一) 上午	7:25-12:10	啟程：臺北→泰國	臺灣桃園機場(TPE)
	7/29 (一) 下午	12:10-14:00	出關	泰國蘇凡納布國際機場(BKK)
		14:00-16:00	下榻飯店	Park Plaza Bangkok Soi 18
	7/29 (一) 晚上	16:00-	參訪都市排水道(泰國十世王華誕補假日)	曼谷市區
第 2 日	7/30 (二) 上午	9:20-11:30	第一場次商業媒合會(商研院人員全程辦理)	W 酒店
	7/30 (二) 下午	13:30-16:00	拜會泰國國家水資源辦公室(Office of National Water Resources, ONWR)	國家水資源辦公室
第 3 日	7/31 (三) 上午	9:00-12:00	1. 新創水商品展示會開幕 2. 鍾副署長與童大使蒞臨致詞	高科技展示中心
	7/31 (三) 下午	13:30-16:00	拜會泰國皇家灌溉廳(Royal Irrigation Department) 第二場次商業媒合會(商研院人員全程辦理)	泰國皇家灌溉廳
第 4 日	8/1 (四)上 午	10:00-12:00	拜會水文資訊研究所(HII)	水文資訊研究所
	8/1 (四)下	15:00-17:00	拜訪朱拉隆功大學土木系	朱拉隆功大

	午		辦理臺泰水務交流工作坊	學
第5日	8/2 (五)	10:00-17:00	參訪曼谷鄰近水庫 Khun Dan Prakarn Chon Dam	Khun Dan Prakarn Chon Dam
第6日	8/3 (六)上午	9:00-10:30	前往泰國蘇凡納布國際機場(BKK)	泰國蘇凡納布國際機場(BKK)
	8/3 (六)下午	13:20-18:00	返程： 泰國→臺灣	

參、 過程紀要

茲將本次考察行程與拜會活動，摘錄如下：

一、 配合新創水商品展示暨商業媒合會

(一)、 拜會駐泰國台北經濟文化辦事處

鍾朝恭副署長率員於 108 年 7 月 31 日上午拜會駐泰國台北經濟文化辦事處童振源大使，會談中童大使提到辦事處最近建立了 13 大平臺 LINE 群組，協助臺灣方面不同產業進入泰國市場，並透過群組讓在泰國的臺灣鄉親與僑胞們就像回到自己的家鄉一樣親切，並讓泰國朋友看到臺灣；另外童大使指出泰國針對乾旱提出了三個議題，第一部分為制定 20 年水利管理計畫，第二部分朝向新的作物發展，第三部分則希望能夠有水資源的創新，並說明由於水資源產業目前較少人關注，因此暫時較難發展，惟如日後擴及到其他產業的話，則其他產業也需要做適當調整，所以會有一些擴散影響效應，故未來水利產業應該具有相當發展的機會及潛力，而臺灣長期在這水利產業方面非常努力，童大使亦表示會全力協助宣導，讓台灣水利產業不單單是在泰國及印尼，而是能在東南亞國家擴展出去，這也是我們所希望的目標，童大使更進一步提及東南亞各國，泰國對我國較屬相對友善的國家，因此未來與水資源或水利防災相關產業或科研，皆可透過駐泰代表處進行窗口對接及溝通。



考察團拜會駐泰國台北經濟文化辦事處童振源大使



鍾朝恭副署長致贈禮品予童振源大使



考察團拜會駐泰國台北經濟文化辦事處童振源大使



考察團蒞臨駐泰國台北經濟文化辦事處高科技展示中心

(二)、新創水商品展示會

水利產業新創公司為國際逐漸興起的明星產業，主要因應全球氣候變遷及水資源短缺問題，期能應用新技術新模式尋求更具創新及經濟效益解決方案，不僅為全球水資源提供更具保障及永續水資源供應，更可有效提昇水源品質及水環境發展及安全；亦為我國積極推動的產業，也藉此機會找到全球水資源商機。

經濟部水利署與駐泰國台北經濟文化辦事處合作於 108 年 7 月 31 日(三)至 8 月 2 日(五)，假駐泰國台北經濟文化辦事處新址「高科技展示中心」辦理「新創水商品展示會」，由財團法人商業發展研究院協助安排，邀請超過 40 家泰國產官學界參觀，並與我國參展廠商進行深度交流。

本次展示會邀請我國駐泰國台北經濟文化辦事處童振源大使一同出席並進行開場致詞，隨後由鍾朝恭副署長致詞並進行展示會引言，揭開本次商品展示會之序幕。

根據「喝好水」、「不淹水」、「親近水」及「水創新」四大主軸，將我國相關產品推展至泰國與當地需求進行媒合，進而促進合作機會，各主軸展示主題分述如下：

(1) 水創新

本分類產品或服務主要為 B2C 等消費性商品，目標客戶為當地電商平台、代理經銷商、賣場通路商、藥妝通路商及醫療院所機構等，包括醫療、美妝與衛生用途。

(2) 親近水

本分類主要目標客戶為當地農業部門或政府單位，希望能提供自然水體淨化、灌溉用水量精密調整及親水環境營造等相關設備與技術服務。

(3) 不淹水

本分類主要目標客戶為智慧城市規劃相關部門、系統商、工程顧問公司、工程公司等，希望藉由提供 B2G 專案服務，作為天氣預報、淹水預警、水庫壩體安全及流量水位監控等預測報服務，同時進行資料分析等加值應用。

(4) 喝好水

本分類主要目標客戶為對於飲用水或工業用途敏感且具高要求之單位，希望可以提供水質淨化高階設備，並能兼顧節能、省電、低維護及智慧管理等功能。

本次與會臺灣廠商在智慧水管理方面有著豐富的經驗及開發能量，洪災管理方面，如安研科技股份有限公司(AnaSystem)提供物聯網完整解決方案，應用於泰國水質監測、智能灌溉系統與洪水預警系統；多采科技有限公司(Manysplendid)專業水文和計量團隊，提供氣象水文與即時洪水預警的智慧河川情資整合系統；昕傳科技股份有限公司(WaveGIS)投注於智慧防汛管理的物聯網感測系統及 AI 防洪預警系統建置；在設備及新產品開發方面，萬年清環境工程股份有限公司(Ever-Clear)提供全方位工業廢水處理方案及專利技術設備；工業技術研究院(ITRI)投注於新行淨水設備 Q-Water 開發；桓達科技股份有限公司(FINETEK)專業

感測器設計與製造商，適用工業、水資源和環境應用；台灣海洋深層水股份有限公司(MINNERALZ)投注於海洋深層水的產品開發及利用；山林水環境工程股份有限公司(Forest Water)致力於大型廢棄水、廢棄物、生質能源全方位服務；中興工程集團(Sinotech Group)投注於水的全生命週期管理服務。

此次展示會藉由臺泰間廠商之間交流與互動，共同推展水資源創新技術，研商水資源管理的發展與技術交流，促進臺泰廠商在市場行銷、技術開發及投資等各面向合作，可進一步拓展新南向商機。



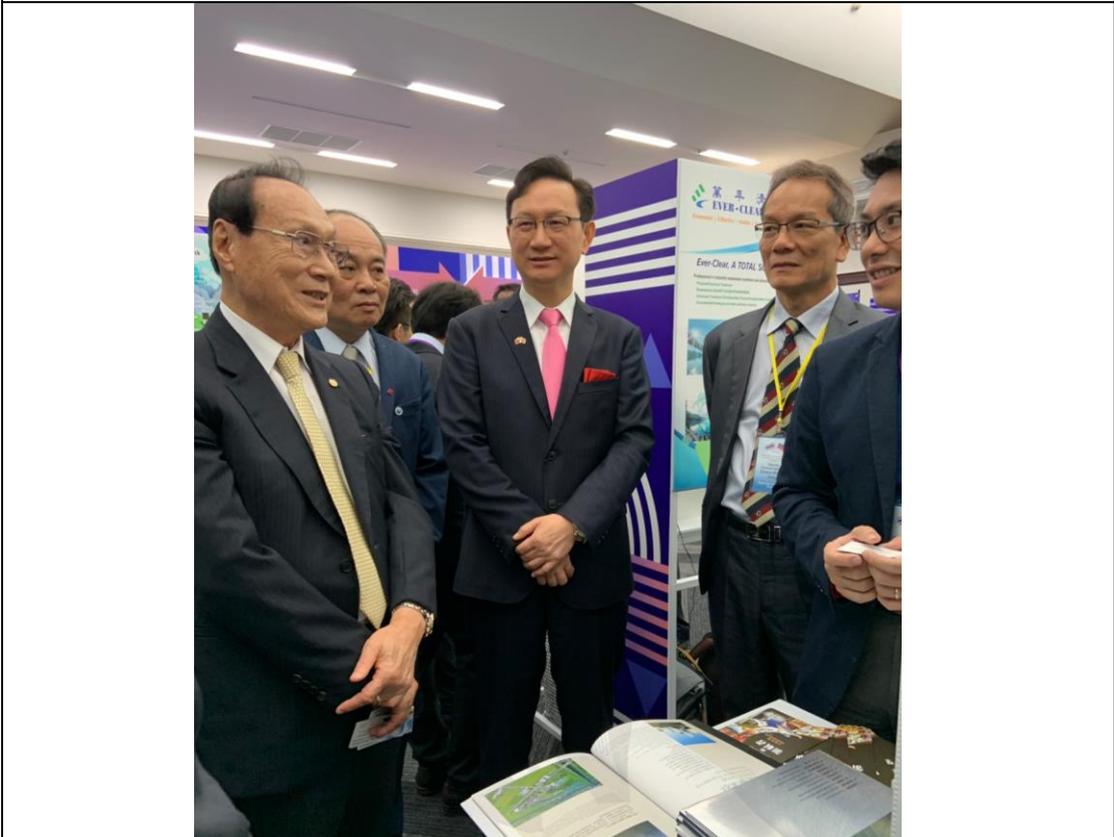
新創水商品展示會開幕大合照



考察團鍾朝恭副署長及張承宗副組長參觀展示會情形



考察團吳瑞濱隊長參觀展示會情形



考察團鍾副署長與童大使參觀展示會情形

(三)、新創水商品商業媒合會 I

本署除透過新創水商品展示會辦理外，亦藉由新創水商品商業媒合會辦理，於 108 年 7 月 30 日上午 9:30 假曼谷 W 酒店進行，其商談主題為「臺灣-泰國新創水商品商業及技術交流」，首先商媒會由鍾朝恭副署長進行開幕致詞，接著進行商媒會專題演講，由泰國朱拉隆功大學 Chavalit 助理教授分享「Industrial Water Reuse Technology with Membrane Process」，主要利用薄膜程序作為工業用水再利用技術，再由臺泰廠商分享各單位目前所發展之技術，第一組為臺灣安研公司 Dr. Ricahrd Huang 分享「Improved water resources management based upon AIoT technology and its applications to urban flood forecasting」，基於 AIoT(Artificial Intelligence of Things)技術改善水資源管理及應用城市洪水預報，AIoT 技術結合人工智慧(AI)技術與物聯網(IoT)，可達到物聯網操作最大效益，並改善人類與機器交互作用，進而強化數據管理與分析；第二組為臺灣桓達科技 Dr. Kevin Cheng 分享「The Sensor Selection and Application Paragon for Water Resource Management」，針對水資源管理的選擇與應用傳感器進行說明；第三組則由泰國水文協會 Dr. Kasem Pinthong 分享「Innovation and Technology Development for irrigation and water Resouce Management」，說明針對灌溉輸水資源管理的創新與技術開發。

接著進行中場綜合討論，透過此次商業媒合會之辦理，雙方於水利相關領域進行討論合作，並深入探討水資源管理，成功促成臺泰技術與商品深度交流，為臺灣水利產業帶來新南向商機。



考察團參與商業媒合會(W 酒店)大合照



考察團鍾副署長於商業媒合會進行開幕致詞



考察團參與商業媒合會(W 酒店)



考察團鍾副署長率團與泰方相互交流

二、拜會泰國水務單位及學術單位

(一)、拜訪泰國國家水資源辦公室(Office of National Water Resources, ONWR)

會議於 108 年 7 月 30 日下午 14:00 召開，Saravuth Cheevaprasert 先生致詞歡迎，並介紹臺灣經濟部水利署代表，Saravuth 先生提到，跟臺灣相比，泰國的 ONWR 單位為相對較新的水資源管理組織，臺灣水資源單位歷史悠久，在這一領域經驗豐富，ONWR 新成立一年多作為一個關鍵的國家水資源管理機構，業務範圍包含水利計畫及人事預算計畫、負責制定區域水管理，以確保所有與水資源相關計畫之整合與監測，進一步評估計畫的關鍵績效指標。2018 年 12 月泰國頒布了第一部”國家水資源法”，目前 ONWR 正在制定為期 20 年的整體水資源管理規劃，其中 99%仍在進行中。

接著 Chawee 女士介紹 ONWR 的運作機制以及河川流域委員會成員，以支持國家策略計畫，計畫將分為 3 個部分進行評估、產出、結果與其他部門的衝擊，如農業和土壤轉換的影響，並提及 ONWR 目前正在接收來自 44 個水相關局處的水資源訊息，而大數據管理為 ONWR 目前所遭遇到的新問題，由於大數據是預測和預防災害的有用資訊，仍需要在未來進行研究及開發。在簡報介紹中，Chawee 女士說明 20 年水資源總體規劃（2018-2037）草案，並針對其中六項水資源管理策略進行討論，其中包括：

1. 家庭水消費管理
2. 為生產單位保護水資源
3. 洪水和災害管理
4. 水質管理
5. 上游森林復育和土壤保持

6. 管理/行政

進一步介紹了各項監測、指標和結果之策略，說明國家新成立兩個新中心為創新和科技中心，並且對國際間水管理合作得到了內閣批准，創新中心不僅關注新的創新技術，而且還對國家和國際水資源管理的專業知識感興趣，目前該中心已與泰國 12 所當地大學簽署備忘錄，而對於國家在水資源管理方面的合作，以湄公河進行案例分析。

總結來說 ONWR 是負責水資源監督管理和檢查的重要國家機構，奠基於區域管理方法下進行水資源綜合管理。

Saravut 先生說，ONWR 是一個由各部門組成的水管理仲介，但由於行政結構的原因，ONWR 大部分業務上的問題是無法整合成單一類別，例如土壤和水資源分別由不同的部門管理。

考察團則由保育事業組張承宗副組長代表進行簡報「臺灣綜合水資源管理」，主要提到臺灣水體和水庫正面臨乾旱、洪水和淤泥累積，其原因為臺灣每年降雨量大約為 2500 毫米，但經常受到地震和颱風的侵襲，造成許多地區洪水和水土流失，為了保護自然環境，臺灣一直在努力發展新的技術和預防系統，以防止自然災害及其影響，諸如曾文水庫以象鼻管 (Elephant Trunk) 規畫完成的水庫防淤工程，為利用水力清除水庫淤泥的創新技術，經試操作 Elephant Trunk 排淤發現對於消除淤泥是有其績效的。

綜合討論

Saravu 先生說明臺灣正在逐步發展水資源管理技術，而泰國在若干問題上仍有很大差距，包括：

1. 山洪預警系統。

2. 土壤-水資源保護-有效的收穫更多降雨的方法。
3. 減少分散或集中式污水處理廠處理廢水-ONWR 已經制定了 20 年內 50%的生活污水必須處理的目標。
4. 減少不循環的水資源 – 上面第 3 點提到 50%處理廢水必須回收利用。

Dr. Pornthep 提到他去年曾訪問過台灣，發現大壩安全評估是 ONWR 可以向臺灣學習的最佳方向與策略。

鍾朝恭副署長向 ONWR 請益，如何規劃二不同水域的灌溉原則，以減少區域的災害和損失，Chawee 女士回應所採用的方法取決於實際情況，資說明如下：

1. 在高地區利用地下水庫(Groundwater_banking)進行儲水，以利旱季時使用。
2. 另一種方法叫做 Kok-Nong-Na 保水模型，適用於森林陡峭的地區。

<https://www.youtube.com/watch?v=zFgfXWX-uGA> 此方法包括善用沼澤蓄水、樹木根系保水及稻田間儲水等，有助於收集水分並防止土壤侵蝕，另 Chawee 先生亦表示當地（農民和社區）的共同參與規劃及設計也是計畫成功的重要關鍵。



考察團與泰國國家水資源辦公室代表合照



考察團拜會 ONWR 情形



考察團張副組長分享臺灣綜合水資源管理之經驗



考察團鍾副署長致贈臺灣藍鵲杯禮組予 ONWR 代表
Saravuth Cheevaprasert

(二)、拜會泰國皇家灌溉廳(Royal Irrigation Department, RID)

拜會行程於 108 年 7 月 31 日下午 13:30 假泰國皇家灌溉廳辦公室舉行，由灌溉廳副廳長 Chalemkiat Kongwichientwat 代表主持，我國有 9 名成員出席拜會，包含鍾朝恭副署長、張承宗副組長及吳瑞濱隊長、中原大學王雅玢教授、台灣水環境再生協會游勝傑教授與戴欣姿助理及駐泰國台北經濟文化辦事處兩名代表。

泰國皇家灌溉廳(RID)企劃顧問提供有關 RID 水資源管理的簡述，主要說明泰國降雨受到熱帶氣旋(7 月中旬至 12 月)、西南季風(5 月至 10 月)及東北季風(11 月至 1 月)的影響，年平均降雨量為 1100 至 1800 毫米，而在 2011 年泰國受到 5 次熱帶氣旋侵襲，同年曼谷(泰國首都)受到大洪水侵襲，並表示隨著氣候變遷發生，一些地區乾旱和洪水問題發生頻率越來越高，造成嚴重的經濟損失，對此泰國當地政府已經有了應對氣候變遷的經驗，因此 RID 也了解到「解決乾旱」和「洪水問題」納入管理之重要性。

會議中 RID 企劃顧問詳細解釋 Chao Praya Dam 建立如何預防曼谷和周邊地區洪水和乾旱問題發生，其主要收集從泰國北部流出的 Ping 河、Wang 河、Yom 河和 Nan 河（河川主流）的水，儲水分配共有 4 個區域，依照優先順序排列為供水、生態維持、農業用水和防洪減災，另說明在旱季時，RID 必須確保大壩有足夠的蓄水和維持生態系統，同時正在尋找新的農作物(如中國羽衣甘藍)，在旱季的時候耕種，取代米的種植，以減少作物用水量及水庫出水量。

RID 代表表示「水資源管理」為非常具挑戰性，為了應對氣候變遷，RID 規劃新的企劃包含（1）在 3

年審查具有較大儲水能力的大壩設計，以防止乾旱；(2) 調查建造可以減輕洪水的新大壩的位置；(3) 考慮地表水和地下水的多用途開發和聯合使用；(4) 監測上游的雨水情形，需要建立良好的降雨預測模型來輔助決策；(5) 實施即時監控並增加利益關係者的資料使用。

綜合討論

鍾朝恭副署長向 RID 請益「水資源管理」相關問題，如下為詳細內容說明：

Q：泰國皇家灌溉廳(RID)如何幫助受到旱災影響的農夫？

A：RID 會先在雨季時進行儲水，用於在旱季時幫助受旱災影響的農夫進行第二輪種植，另幫助農夫增加收入，然而若沒有足夠的水用於旱季種植時，則政府不會有其他補助。

Q：此水庫的主管單位為何？

A：這個水庫主管為內政部省長，目前在泰國使用水為免費，但是國家水資源辦公室(ONWR)則已著手調查與評估，從用水中收取費用之可能性。

Q：在泰國生活用水、工業用水、農業用水的比例分別是多少？

A：目前農業用水佔 70%、生活用水佔 20%、工業用水佔 10%

Q：RID 將會資助多少給用於降低洪水災害的低窪土地或農地持有人？

A：每戶家庭 5000 泰銖以及 1000 泰銖補助用於稻田。

Q：請問 RID 是否有建立洪水預警和安全系統？

A：RID 有建立預警系統，可以在洪水發生之前 1 天或者 10 小時內（若靠近山區）通知預警，但是目前 RID 尚在模擬及測試中，將強化監控和預警方面的工作。



考察團與泰國皇家灌溉廳(RID)人員合照



考察團拜會 RID 會議情形



考察團鍾副署長致贈藍鵲杯禮組予(RID)代表



考察團參觀 RID 監控系統

(三)、拜會水文資訊研究所 (Hydro Informatics Institute, HII)

考察團於 108 年 8 月 1 日上午 10:00 拜訪 HII，並假該所 2 樓會議室進行討論交流，HII 由現任主任 Sutat 博士及前主任 Royal 博士帶領研究團隊包括 Royboon 副主任、專案合作組 Srisuda 組長、水文資訊科技組 Surajate 組長等人與會。

首先，會議開始時由鍾朝恭副署長對 HII 單位表示感謝，並提到氣候變遷為現今全球性問題，而泰國和臺灣都位處於高風險區域，其中臺灣每年受颱風侵襲約 4 至 5 次及數次的地震，因此臺灣在災前災後評估及預防方面有相當多的經驗，目前主要利用物聯網、訊息通訊技術和人工智慧技術建立智能預警系統以評估和管理，以保護臺灣免受自然災害的影響，同時認為氣候變遷不是一個或兩個國家各自的責任，而是需要國際間彼此合作，也因為有了這些想法，經濟部水利署(WRA)正在尋找機會與 HII 分享我們災害管理方面的知識和研究經驗，以利後續合作提供空間與機會。

接著由 HII 的 Surajate 組長介紹「HII 近年與台灣相關機構合作互動之情況」，再由台大譚義績教授簡報「臺灣大學協助水利署之水利科技研發成果」；HII 單位的 Royboon 副主任介紹泰國「Community Water Resources Management」，最後由水利署張承宗副組長分享「曾文水庫採用象鼻引水鋼管排砂之經驗」，詳細會議內容如下：

1st HII 報告

專案合作組組長 Srisuda 博士向會議介紹，說明目前 HII 單位跟臺灣合作很多研究計畫，如臺灣大學跟水利

署等，其合作關係從 2008 年至今，在 2018 年 HII 單位代表前往臺灣參加由國家災害防救科技中心(NCDR)主辦的研討會，說明對於應用 AI 應對災害緊急情況非常感興趣，並提到社交媒體和大數據亦是即時災害管理的重要工具。

2nd 臺灣大學報告

臺灣大學譚教授則展現了臺灣如何準備防洪工作，透過地方政府、社區、研究人員、學會和中央政府等許多組織有效參與，將基礎設施和非基礎設施的部分工具應用於災害管理，同時討論減少災難風險(DRR)開發的研究計畫，如建立機動小組幫助受到地震和洪水等自然災害影響的偏遠地區當地居民；另一個計畫為機動服務(颱風搜索)，此計畫的開發則是為了收集與颱風有關的所有類型的數據。

3rd HII 報告

副主任 Royboon 博士介紹利用相關科技方法來確保社區水文安全，在她的簡報介紹中，提到資料庫和訊息的取得是讓民眾了解情況的重要手段，因此民眾可根據現況做出相對應的防護措施，並展示了一個 HII 和社區合作的例子，此計畫是發生在 2011 年曼谷大洪水之後的區域 Khlong Rangsit，這個地區受到嚴重的洪水和土壤酸化，因此泰國水文訊息研究所和棕櫚油商合作開啟了一項名為 Monkey Cheek 計畫，該計畫係基於泰國國王 Bhumibol Adulyadej 建議防洪項目，通過在泰國北部儲存多的水，並將其儲存在河流附近的大型運河中，當海水水位低於運河水平時，將水釋放出來，目前完成了 5.7 m² 範圍的地區進流水和出流水之控

制。這項計畫從 2012 年開始，主要成就有：

- (1) 洪水控制。
- (2) 增加收入。
- (3) 土地最大化利用。
- (4) 社區參與。

4th 水利署報告

張承宗副組長簡單介紹了水利署工作，主要提到臺灣面臨乾旱、洪水、與水庫淤積的問題，這是因為臺灣年降雨量大約為 2500 毫米，經常遭受地震和颱風的襲擊，造成廣大地區的洪水和水土流失，為了保護自然環境，臺灣一直努力研發新技術和監控系統，以預防自然災害及其影響，例如曾文水庫使用象鼻管 (Elephant Trunk) 排除水庫淤泥的創新技術。

綜合討論

綜合討論期間雙方互贈紀念品(圖 9)，並合影留念(圖 10)，最後 HII 引導所有人至二樓水情中心了解該中心如何呈現泰國全國各地降雨及洪水警戒(圖 11)，另中原大學潘宗毅博士亦代表臺灣介紹臺灣目前防減災常使用之 NCDR 災害潛勢圖平台，讓泰方了解臺灣目前公開之各種災害潛勢圖資，最後由雙方代表 HII 現任所長 Sutat 博士及水利署鍾副署長為今日之交流進行總結。

HII 前主任 Royol 博士提到泰國水庫的淤泥堆積是很嚴重的問題，土地開發部門負責解決所有相關淤泥的問題，同時指出泰國大部分水庫設計相對老化，同時也沒有很好的配水系統，Royol 博士表示，臺灣是防洪管理最好的國家之一，他希望 HII 單位能夠藉此了

解更多的災後分析和管理的，並藉由科學進行循環式互動開發以改善災害管理。

前主任 Royal 提到自己為聯合國減災小組 UMDRR(UM disaster reduction risk)顧問成員，認為臺灣在減少災難風險(DRR)方面的技術知識良好，預計將在今年 10 月至 11 月會議上傳遞這些訊息，說明未來有機會可向聯合國減災小組(UNDRR)推薦臺灣一同加入國際減災合作之行列，另 Royal 對「在地行動」的概念很感興趣，並希望未來能有更多機會到台灣了解其運作原理。

HII 二樓水情中心呈現泰國全國各地降雨及洪水警戒，專案合作組組長 Srisuda 博士展示了 HII 水文訊息系統，並解釋該系統如何運作，說明關於預測部分 HII 單位可以使用現有系統預測 7 天內泰國天氣，但是準確的資料只能於前 3 天獲得。

本次會議提出了 4 個主要的議題，包括(1)水庫的淤泥累積問題，(2)城市洪水與防洪，(3)海綿城市和(4)當地法案，HII 期待未來能與水利署和臺灣大學進行更多技術和研究計畫之討論，而鍾朝恭副署長也表示回國後將討論後續與 HII 單位互動和未來合作之可能性。



適逢泰國國王(拉瑪十世)生日雙方代表於泰皇玉照前合影



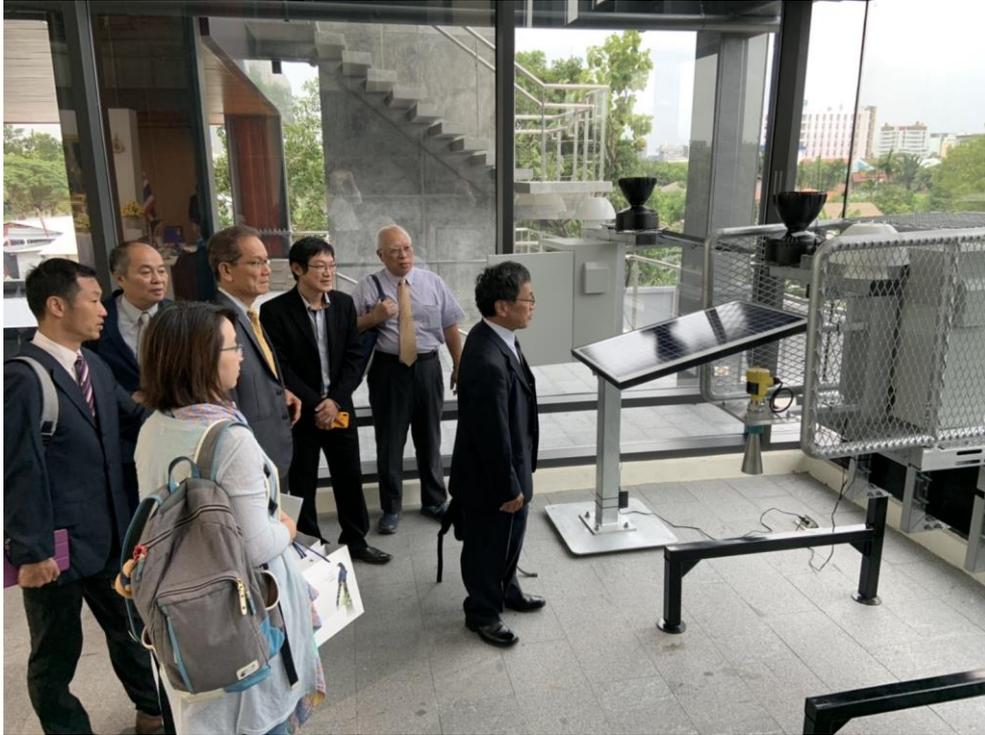
考察團拜會水文資訊研究所(HII)會議情形



考察團拜會水文資訊研究所(HII)會議情形



參觀 HII 水情中心及相互交流



HII 單位介紹自行研發之水位計與雨量計



考察團與 HII 單位代表合照

(四)、朱拉隆功大學 Workshop

考察團於 108 年 8 月 1 日下午 15:00 假朱拉隆功大學辦理臺泰水務交流工作坊，針對「洪水減緩及氣候變遷」進行議題探討，了解泰國學術單位對於水務方面之問題，雙發共同討論氣候變遷趨勢，研擬減緩災損策略與方向，該校由工學院院長 Supot 教授率水資源工程系主任 Anurak 助理教授、該系 Piyatida 博士及環境工程學系 Tawan 副教授與考察團進行交流。

會議首先由臺灣大學譚義績教授介紹「臺灣大學協助水利署推動之相關科研成果」，接著由朱拉隆功大學 Piyatida 博士介紹泰國政府推動 2018-2037 泰國國家策略規劃下，朱拉隆功大學參與水資源領域相關計畫，該國家策略願景為按照充足經濟理念(Sufficiency economy)，成為一個安全、繁榮、可持續發展的發達國家，前項充足經濟是泰國發展方法的名稱，歸因於已故國王普密蓬·阿杜德的「充足經濟哲學」(SEP)，因此由泰國政府推動的泰國學者和機構對此進行了詳細闡述，並在泰國有超過 23,000 個村莊實施，這些村莊已經開展了基於 SEP 的計畫；而在國家安全部份，水安全、水質、穩定供水及水價等皆是未來泰國改善的目標。接著由水利署吳瑞濱隊長報告「水利署-河川測繪之回顧與前瞻」，主要說明臺灣在河川調查量測技術各項科研成果。

本次會議主要透過臺灣大學譚義績教授之媒合，讓水利署與泰國朱拉隆功大學與土木水利相關系所教授互相認識，打造未來深化合作基礎及可能性，並由朱拉隆功大學水資源工程系報告可知，在臺灣大學與朱拉隆功大學完成兩校合作備忘錄下，已有許多實際研究合作開展，本次交流工作坊讓泰方更了解臺灣

政府單位對於氣候變遷與氣候天氣災害之預防與研究重點，有利於未來合作之發展。



考察團與朱拉隆功大學辦理 Workshop 情形



考察團與朱拉隆功大學交流討論情形



考察團張副組長致贈藍鵲禮杯組予朱拉隆功大學工學院
Supot 院長



考察團與朱拉隆功大學工學院院長及系所成員合照

三、考察參訪

(一)、Khun Dan Prakarn Chon Dam 及現地考察

考察團於 108 年 8 月 2 日參訪 Khun Dan Prakarn Chon Dam 及附近地區進行考察，會議首先 Jesada Boonsaya 計畫主持人以熱情歡迎致辭介紹與會者開始，Jesada 先生簡短介紹 Khun Dan Prakarn Chon Dam 建置的歷史由來，Khun Dan Prakarn Chon Dam 是 King Rama 9(泰國扎克里王朝第九代國王)所規劃五個皇家啟動集水計畫之一，國王 Bhumibol Adulyadej 陛下於 1993 年 12 月 4 日向農業合作社部及泰國皇家灌溉廳 (RID) 表示，考慮在 Nakhon Nayok 省中的 Ban Tha Dan 村執行 Khun Dan Prakarn Chon Dam 計畫，其目的主要是透過灌溉系統幫助緩解 Nakhon Nayok(那空那育)河地區洪水造成之問題，幫助市民獲得用於農業活動和充分水資源，並解決酸性土壤問題，同時為公民提供更好的生活質量，該大壩由法國工程師於 1993 年設計，並由中國承包商於 1999 年至 2004 年在皇家灌溉部門的監督下建造，壩體是滾壓混凝土結構，最大容量約為 2.24 億噸，壩高度為 93 公尺。

2005 年，泰國皇家灌溉廳(RID)開始從 Khun Dan Prakarn Chon Dam 的 Kao Yai Nation Park 蓄存上游移水區流域水量，以減緩下游 Nakorn Nayok(那空那育)市洪水問題發生，並有效減少旱季農業用水短缺問題，更重要的是該壩供應農業用水也解決了當地酸性土壤的問題，降低了農業用地面積 50%酸性土壤問題。以下則為 Khun Dan Prakarn Chon Dam 的優點：

1. 防洪：減少洪水造成的破壞。
2. 灌溉：農業灌溉用水量不斷增加。
3. 解決酸性土壤問題。

4. 水庫魚類資源：作為 Nakorn Nayok(那空那育)的淡水魚類大型繁殖地。
5. 控制 Chachoengsao(北柳府)省 Bang Prakong 河的鹽污染。
6. 水庫建立水力發電裝機容量為每年 10.7 兆瓦。
7. 旅遊和自然風光：增加觀光收入和旅遊景點，增加附近居民GDP，根據統計報告指出，每年約有 250 萬名觀光客進入 Nakorn Nayok(那空那育)市。

Nakhon Nayok 河流域受到 5 月至 10 月西南季風影響，導致每年 1,500 至 2,000 毫米強降雨或 87% 的降雨，而 5 月到 10 月流量也是全年平均流量的 93% 最高的時期，因此降雨造成洪水災害，對家庭、稻田和農業區造成損失，由於水庫無法儲存集水區所有多餘的水，雖然分水嶺有中小型灌溉系統如導流壩等，但在雨季時仍然無法預防洪水災害，也無法大量儲存雨水，造成部分地區經歷長期洪水和乾旱交替影響，土壤狀況變為酸性，稱為“酸性土壤”，對 Nakhon Nayok 省的農產品造成嚴重破壞，因此該壩管理部門計畫透過開發水源和大型灌溉系統來解決洪水、乾旱和酸性土壤等問題，該系統可以有序地儲存和分配水資源，以用於各種活動以及周圍的各種活動。

綜合討論

Q：Khun Dan Prakarn Chon Dam 目前是否有無出現過水庫淤泥淤積阻塞的問題？

A：大壩的淤泥通常會淤積在大壩下方，但是這些淤泥會經由大壩底部的排水設施沖走，不影響農業用水水質。

Q：Khun Dan Prakarn Chon Dam 如何分配供水比例？

A：對於 Khun Dan Prakarn Chon Dam 來說，80%的水用於農業，15%的水用於生態保育。

Q：在水量超過負荷時，如何排出 Khun Dan Prakarn Chon Dam 內的水？

A：在這種情況下 Khun Dan Prakarn Chon Dam 有以下 3 種方式進行排水

- i) 底部排水，最大排放量為 $185 \text{ m}^3/\text{s}$ 。
- ii) 河川排放，最大排水量 $50 \text{ m}^3/\text{s}$ 。
- iii) 溢洪道，最大排水量 $1400 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

並在水量超過負荷時，溢洪道為 Khun Dan Prakarn Chon Dam 最有效的排水方式，於 2018 年使用溢洪道，該年度的流入水庫水量為到目前為止最大的進流量。



考察團至 Khun Dan Prakarn Chon Dam 會議情形



考察團張副組長致贈臺灣特色點心予 Khun Dan Prakarn Chon Dam 代表



考察團與 Khun Dan Prakarn Chon Dam 成員合照



Khun Dan Prakarn Chon Dam 水庫樣貌



Khun Dan Prakarn Chon Dam 附近水力發電廠



Khun Dan Prakarn Chon Dam 灌溉區現勘



Khun Dan Prakarn Chon Dam 防洪閘門

(二)、曼谷市區排水道勘查

考察團於 108 年 7 月 29 日下午驅車前往曼谷市區進行排水道勘查，隨著氣候變遷影響，全球氣溫上升導致極端氣候，如更強大的旋風、極端降雨量、乾旱及洪災，造成海平面上升；曼谷七月至十月為雨季，2011 年的季風季節氣候導致泰國發生洪災，同年 7 月底在泰國南部地區因持續暴雨而引發的洪災，長達 4 個月的暴雨，被形容為「慢海嘯」的災難，泰國部分地區的降雨量達 120 釐米，受災土地面積達 16 萬公頃，泰國洪災沿著昭拍耶河由北往南，逐步吞淹泰國 3 分之 1 陸地，其中包括首都曼谷，導致全國 77 個府中有 63 個府受災，受災人數高達千萬人，經濟損失極為慘重導致 1000 億泰銖損失，佔全國國內生產總值(GDP) 逾 1%。

曼谷橫跨湄南河三角洲臨近暹羅灣、市內運河交錯，因而被稱為東方威尼斯，然而城市發展加速了的曼谷陸沉，原本河岸作為海浪屏障的紅樹林，被商營養蝦場和其他水產養殖場大量取代，令曼谷附近海岸線被嚴重侵蝕，泰國首都曼谷比海平面只高 1.5 公尺，加上當地地質為黏土而非岩床，民眾非法抽取大量地下水，地面日漸沉降，曼谷市內的運河更用作排放污水之用，該地區如不積極改善市內的排水及運河系統，將隨時被洪水泛濫影響；另根據世界銀行 (World Bank) 報告，由於極端降雨和天氣模式的變化，曼谷將近 40% 的土地將於 2030 年被水淹沒。

泰國政府目前正努力減輕氣候變遷帶來的影響，當局現規劃採取緊急行動，在曼谷市建設長達兩千六百公里的運河網絡，配備抽水站及 8 個地下排水道，以便在災害發生時得以疏濬洪水。



考察團曼谷市區排水道勘查



考察團曼谷市區排水道勘查

肆、心得與建議

(一) 心得

1. 隨著氣候變遷日漸影響，我國與泰國同樣面臨頻繁的極端降雨及乾旱事件，因此為因應極端氣候的影響，泰國 ONWR 規劃制定 20 年整體水資源管理及 RID 採取大壩建設，以避免首都發生洪水及乾旱問題；我國所採取工程措施主要提高防洪設施保護標準達一定程度、維持水庫設施功能及落實設施平時的維護及修復工作，另一方面亦結合非工程措施手段，透過風險及水情資訊發布，促使民眾自主性防災及避災，並在防災作業上結合 ICT 及雷達新技術，以不斷精進預報能力，以掌握災害影響範圍及程度；泰國制定 20 年整體水資源管理策略可做為我國施政及制定策略參考。
2. HII 原屬於泰國科技部下機構，類似於水利署水規所與水利防災中心，係以水資源與水利防災為主，HII 協助泰國政府推動永續社會發展，進行社區水資源管理(Community Water Resources Management)；HII 協助政府針對 60 個核心社區建置水文觀測系統，應用科研技術於核心社區，進行自主水資源管理，泰國政府著重「民眾參與」部份，進行許多對民眾之水資源管理宣導與教育訓練，與臺灣近年導向「與民眾進行風險溝通，建構韌性城市」全民防災之理念相當接近，雙方可以汲取其優點作為防災參考。
3. 藉由辦朱拉隆功大學交流工作坊讓泰方更了解水利署在河川調查量測技術各項科研成果及臺灣大

學氣候天氣災害研究中心之研究重點，並奠基於臺灣大學與朱拉隆功學大學兩校備忘錄下，打造未來深化合作基礎及可能性，有利於未來雙方研究計畫發展。

4. 透過實際踏查 Khun Dan Prakarn Chon Dam，了解泰國政府對於大壩區域間規劃，並於水壩下游建立水力發電廠及開放水庫觀光旅遊，以降低支出增加收入，達到環境保護與經濟發展之平衡。

(二) 建議

1. 臺泰兩國在水利科技上尚未有深入的合作，此次安排拜會泰國國家水資源辦公室、泰國皇家灌溉廳、水文資訊研究所等政府單位均可搭建雙方情誼橋梁，建議未來應持續雙方拜會模式，並進行更深入及制度化互訪機制，除能使兩國在水利科技與政策上互通外，亦可互相合作分享經驗、資料及氣候變遷下應變策略，同時進一步建立兩國水利產業及技術資料庫，讓雙方成為國際交流之重要國家。
2. 關於大壩安全評估部分，泰國國家水資源辦公室 (ONWR) 回應臺灣對於大壩安全評估作的很具體，因此建議未來可以安排與 ONWR 人員進行交流與訪問，以提供臺灣水庫安全評估與策略良好經驗，進一步拓展國際間情誼。
3. 泰國皇家灌溉廳(RID)提到建立 Chao Praya Dam 預防曼谷和周邊地區的洪水和乾旱問題發生，並說明為解決乾旱問題，同時尋找新的農作物，在旱季耕種以減少水的用量，RID 並提到洪水預警和安

全系統尚在建立中，建議臺灣未來則可提供洪水預警及安全系統相關技術與泰國 RID 單位參考，必能建立機制化的深化交流。

4. HII 單位願意於聯合國減災小組推薦臺灣參與國際防災合作事務，故未來應持續與該機構進行研究合作，以讓更多國家看見我國水利防災科研實力，透過此次拜會 HII 單位，該單位表示有意願提供空間與機會安排雙方人員進行相互訪問，因此建議未來可安排人員至 HII 單位進行研究合作與交流，讓我國與泰國雙方良好經驗互相觀摩學習。
5. 朱拉隆功大學已與臺灣大學簽訂合作備忘錄，並已開始進行訪問學者、短期研究、交換學生及合作研究工作，建議未來可媒合國內水利與環工相關學術單位與朱拉隆功大學類似單位進行研究技術合作與交流。
6. 近年來除透過國際交流外，亦配合出席於國外的商業媒合會，建議未來能依循此模式辦理，強化國內外水利產業網絡，積極拓展臺灣水利產業，以增加新南向商機及展示我國水力產業的發展。