

出國報告（出國類別：考察）

泰國科技化灌溉管理技術建置協助 先期勘查報告

服務機關：行政院農業委員會農田水利處

姓名職稱：胡忠一副處長、鄭友誠 技正

派赴國家：泰國

出國期間：103年11月30日至103年12月5日

報告日期：104年1月22日

摘 要

此次考察主要目的之一是瞭解泰國灌溉管理與地理資訊系統(GIS)發展現況。農委會與泰國已進行四屆二國農業合作會議，泰國主管農業灌溉業務的皇家灌溉廳(RID)曾於2010年及2014年兩度派員來台交流，赴農田水利會及財團法人農業工程研究中心參訪，並訪問農委會，與農委會農田水利處及國際處代表討論雙方合作事宜。泰國對我國的灌溉管理，特別是以地理資訊系統與遙測(RS)輔助灌溉水的管理非常感興趣。2014年8月，RID官員來台訪問，決定將我國農田灌溉管理地理資訊系統與遙測技術導入泰國農業生產現場，希望我方派員前往瞭解泰國目前在灌溉管理相關業務發展現況，若將來該國灌溉管理發展遙測與地理資訊系統，是否具有相關基礎條件，並期望我方提出該國該加強的相關建言及我方可協助事項。

本次行程主要重點為：在泰國RID舉行GIS、RS灌溉管理參訪啟始會議及GIS議題討論、參訪Krasiew Operation and Maintenance Project及Don Chedi Operation and Maintenance Project灌溉區系統現況，最後在RID舉行總結會議，雙方並簽訂合作會議紀錄。

本次參訪同時深入瞭解泰國「參與式灌溉管理制度」。泰國在灌溉管理採用參與式灌溉管理的方法，透過農民參與灌溉用水分配、灌溉時程排定、灌溉渠道維護等，可提高農民對用水需求的滿意度，同時減少政府支出。除泰國外，目前國際趨勢也是將大部分灌溉管理工作移轉給地方組織，泰國的灌溉管理成功案例顯示，經由農民參與，可提高管理滿意度，凝聚用水人共識，共同管理經營有限的水資源，也能節省政府的維護經費。本次泰國灌溉管理實地參訪，成功簽訂合作會議紀錄，未來我方將依照約定派遣技術專家前往泰國辦理教育訓練及現場指導，以加強實質合作關係並鞏固邦誼。

目 錄

第一章 泰國農業及灌溉管理.....	4
1.1 泰國農業	4
1.2 泰國灌溉管理	5
1.3 參與式灌溉管理	7
1.4 泰國參與式灌溉管理的實施方法	8
第二章 泰國拜訪行程及經過.....	14
2.1 啟始會議	16
2.2 Kholong Latpho Project 防洪水利工程建設參觀	17
2.3 Krasiew Operation and Maintenance Project	18
2.4 Krasiew 灌溉計畫區內農業推廣班.....	20
2.5 Don Chedi Operation and Maintenance Project	21
2.6 灌溉管理參訪總結會議	22
第三章 泰國 Krasiew 參與式灌溉管理案例	24
第四章 心得與建議.....	29
4.1 心得	29
4.2 建議	30
參考文獻.....	32
附錄一 泰國—台灣灌溉技術合作會議紀錄	附 1-1
附錄二 泰國參與式灌溉管理簡報資料	附 2-1
附錄三 泰國第 12 區地理資訊系統發展狀況.....	附 3-1
附錄四 泰國 Krasiew 參與式灌溉管理簡報資料	附 4-1
附錄五 泰國 JMC 聯合用水人會議簡報.....	附 5-1

第一章 泰國農業及灌溉管理

1.1 泰國農業

泰國位於北緯 $6^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，呈熱帶季風氣候類型。全年分為三季：3~5 月為旱季，6~10 月為雨季，11 月至次年 2 月為涼季。全年氣溫約 28°C ，年平均降雨量約 1,000mm，北少南多，全年日溫差較小，太陽輻射較充裕，適合水稻生長。

泰國人口約 6,670 萬人（2013 年統計值），主要為農業人口，集中在稻米產地，即泰國的中部、東北及北部。隨著全球化進程，泰國也在工業化過程中，有大約 31.1% 的泰國人集中在曼谷等大城市，而且人口向都市集中的情形仍持續增長中。

以農立國的泰國，在 1960 年代農業占總體 GDP 的 36.4%，1990 年代降至 10% 以下，經泰國政府致力於農產品出口，2010 年農業 GDP 又回升為 12.4%。2013 年，泰國 GDP 為 3,872 億美元(US\$ 387.253 billion, GDP nominal)，人均 GDP 為 5,675 美元，僅為我國人均 GDP 22,002 美元(GDP nominal, per capita)的 25.8%，主因是泰國廣大人口為農民，收入不豐有關。

泰國境內土地平坦、土壤肥沃、氣候溫暖濕潤，適宜多種農作物栽培，多數地區終年可耕作。泰國全國耕地面積 1,970 萬公頃，其中稻米約占半數，雜作(甘蔗、樹薯、玉米等)占 20%，橡膠約占 12%，其為多為果樹及蔬菜等。水稻是泰國最主要的農作物，既是泰國人不可或缺的主食，又是出口的重要農產品。泰國的稻田共計約 1,078 萬公頃，約占泰國土地總面積的近五分之一，占全國耕地總面積的 54.7%；從事水稻生產者約 400 萬戶（2,400 萬人），占農業總人口的四分之三。稻米年產量近 3,000 萬噸，占全球稻米總產量的 7%~9%；年出口量在 700~1,000 萬噸之間，占世界稻米貿易總量的 25%~35%，是世界第一大稻米出口國，出口金額在 18~30 億美元之間。稻米產業在泰國農業乃至整個國民經濟中具有相當重要的地位。

泰國水稻生產分為雨季(濕季)和旱季兩個季節。雨季從 5 月到 10 月，旱季從 11 月到次年 4 月，屬跨年度種植，其播種時間主要取決於灌溉條件。第一期稻(雨季)中的稻田於 5~6 月播種，有灌溉條件的稻田 7~8 月播種，因而收穫期很長，有的地方品種遲到 12 月才收割。第二期稻(旱季)一般在 12 月下旬播種，次年 3~4 月收割。雨季大約有 50% 的稻農種植傳統的高稈水稻品種，平均產量為 1.9 噸/公頃；旱季大部分灌溉稻採用高產的半矮稈改良品種，平均產量 3.7 噸/公頃。

泰國大部分稻田屬「看天田」，因而雨季是泰國水稻種植的主要季節，只有在灌溉地區或水源充足地區才種植雙季稻。泰國常年種植收穫的將近 1,000 萬公頃水稻中，單季種植的占 85%，在旱季靠灌溉的雙季稻僅占 15%。由於受水稻品種、種植技術以及氣候、土壤、肥料投入、病蟲害等主要限制因素的影響，泰國水稻的平均單位產量較低。根據聯合國糧農組織統計數據，2001~2005 年泰國平均水稻總面積 994 萬公頃，總產量 2,610 萬噸，單位面積產量 2.63 噸/公頃，與我國水稻生產相比，泰國種植面積約為台灣之 25 倍，總量約為台灣之 13 倍（台灣約 200 萬噸），但其單位產量較低（台灣一期作約 6.3 噸/公頃，二期作 4.7 噸/公頃）。

1.2 泰國灌溉管理

泰國農田水利灌溉之中央主管機關為農業部轄下的皇家灌溉廳 (Royal Irrigation Department, RID)，是泰國水資源管理的主要機關，其任務包括：(1) 開發水資源，並依據水源的潛力和自然的平衡，增加灌溉面積；(2) 以公平和可持續的方式管理及分配水資源；(3) 防止和減輕水帶來的危害；(4) 鼓勵市民參與水資源管理和開發。

泰國皇家灌溉廳共有正式職員約 7 萬人，下轄有 17 個地區水利管理處及其他輔助業務單位，其工作組織劃分如下：

在廳長辦公室：設 4 位主任工程師，分別執掌企劃、調查與設計、建造監督、營運維護。廳長之下設 4 位副廳長，分別負責行政、營運

維護、工程、建設。

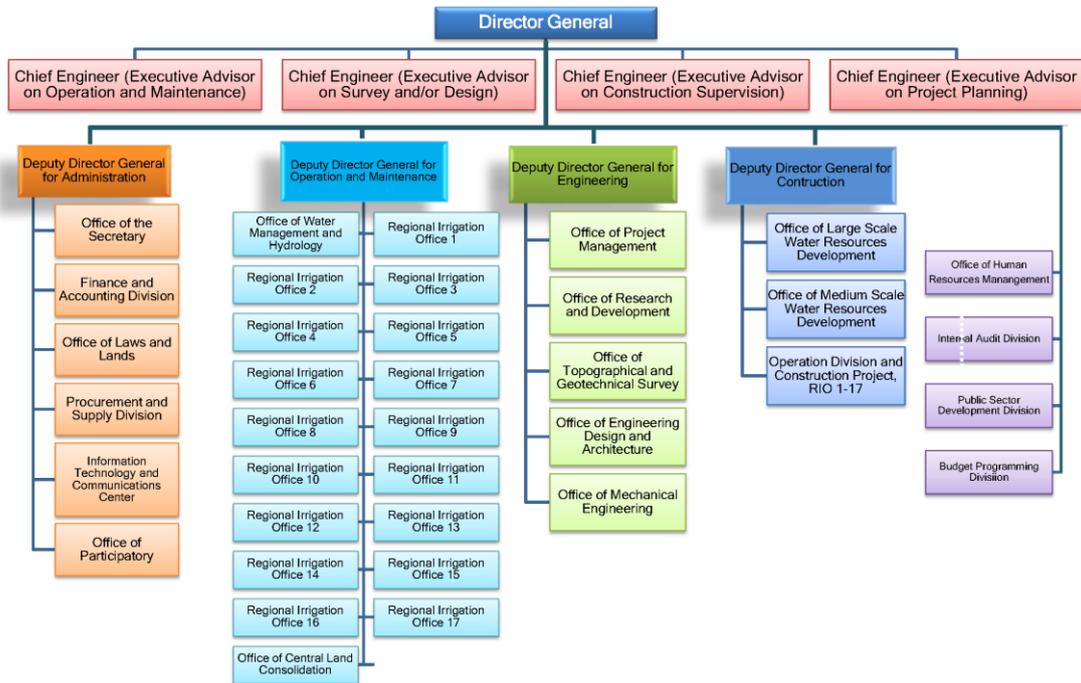


圖 3.1 皇家灌溉廳(Royal Irrigation Department, RID) 工作組織劃分圖

行政副廳長之下設 (1) 秘書室、(2) 財務會計室、(3) 法律及地政室、(4) 採購與供應室、(5) 資訊技術和通信中心、(6) 公眾參與室。

營運管理副廳長下設：(1) 水資源管理和水文室、(2) 17 個地區水利處。

工程副廳長下設：(1) 計畫管理室、(2) 研究發展室、(3) 地形和大地工程勘察室、(4) 工程設計與建築室、(5) 機械工程室。

建設副廳長下設：(1) 大型水利發展室、(2) 中等規模水資源開發室、(3) 營運室與建設計畫 RIO 1~17。

另設有 (1) 人力資源管理處、(2) 內部稽核室、(3) 公共部門發展室、(4) 預算計畫室、(5) 中央土地整理室、(6) 灌溉發展研究所等。

1.3 參與式灌溉管理

泰國灌溉管理的特色在參與式灌溉管理 (Participatory Irrigation Management, PIM)，其最終目標是促使農民和當地行政組織共同參與灌溉決策與維護管理活動，並配合 RID 政策推動，同時達到下列目標：(Rattanatangtrakul, 2006)

1. 和諧建設或改善灌溉系統，以滿足農民的需求。
2. 農民和地方行政機關享有合理的灌溉設施所有權。因此，在施工的參與，改善灌溉系統及維護活動的參與，均由上述相關人員共同參與，以達可持續發展、務實的灌溉系統維護及輸水能力之目標。
3. 充分考慮農民的需求、資源總體分配、公平性與經濟性，提高灌溉用水管理的有效性。
4. 鼓勵並加強農民與地方行政機關的聯繫合作。

隨著時代的不斷進步，創新不僅僅在科技等專業範疇出現，同時也經常出現在農業領域。其中，農業經營管理中的參與式灌溉管理就是一種積極創新的典範。近年來，許多國家透過灌溉決策權力的移轉，讓農戶等用水戶自己來管理灌溉，從而為農田灌溉事業帶來一片生氣盎然的景象。世界許多國家在近十餘年陸續採取相關措施，制定有關政策法規，鼓勵灌溉用水戶更積極參與灌溉管理，進行灌區管理體制與運行機制改革。大多數工業化國家，如澳大利亞、日本、西班牙、美國等，亦根據財政需要，從許多年前就紛紛開始實施用水戶參與灌溉管理的政策，灌溉管理主要從政府機關移轉給用水戶自己負責。如美國已經提倡將墾務局建設、經營的灌溉工程的管理責任，移交給大型灌區的成員「農民」，而經營灌溉渠道和負責向農民分配水量的「工程師」，則是其服務對象農民的僱員。工業化國家的農民大多受過高等教育，他們透過私有化的市場和公共部門如農業技術推廣站得到有力支持，有效地推動灌溉管理相關工作。參與式管理的優點如下：

1. 參與式管理讓農戶參與組織的決策與各種管理工作，可以增加農

戶對於灌溉用水主管機關員工的信任。同時，農民於參與各種灌溉決策與管理工作過程中，往往提出許多原先管理者看不到的實際狀況背後的原因。

2. 參與式灌溉管理通常可以有效提高灌溉設施的維護水準，因為由農戶自己進行設備的維護管理，所以在維護上就會更加細心。此外，參與式灌溉可以有效改善用水的分配，讓所有的農戶都可以得到公平的灌溉農業用水。由於是農戶自己組織的用水者協會，所以在農戶需要用水的時候，可以及時、足量、穩定地根據所需，取得灌溉用水，來進行農作物的灌溉。
3. 透過參與式灌溉管理可以明顯提高農作物的產量，對於灌溉需水量不同的農作物，例如在小麥、水稻等作物的增產效果方面存在顯著的差異；但對於玉米等灌溉需水量較小的農作物的產量提高，則不明顯。所以，農戶可以自主選擇管理水資源的方式，針對不同的農作物進行不同的灌溉方式，以提高整體的農業生產效率。
4. 參與式灌溉管理可以明顯提高農戶的耕種收益，特別是能明顯促使低收入的農戶群體種植收益更為提高，且提高的幅度頗大。由於低收入的農戶可以及時獲得足量的灌溉用水，而大大提高農作物產量，以提升收益。因此，參與式灌溉管理改善低收入農戶群體收益的效果至為顯著。
5. 參與式灌溉管理可以增加灌溉管理過程中的透明度，實現用水量、水費、水賬公開，減少管理中的中間環節，減少管理成本，從而降低每公頃水費，用水戶也都能瞭解用水繳費的理由及其結果，進而增加灌溉的積極性和主動性，促進農業生產過程中的糧食穩定性與使用者付費的用水正義及節約用水的誘因。

1.4 泰國參與式灌溉管理的實施方法

參與式灌溉管理是灌溉水使用者(農民)、利害關係團體(工業、民生、糖廠等)、當地政府、主管機關等，共同參與所有和水資源分

配、輸送、設施維護管理等相關活動。參與式灌溉管理的實施方法包括 11 項活動，臚列如下：

1. 建立公共關係 (Public Relationship)

要讓以下二目標群體明確了解參與式灌溉管理實施原則及方法，以利組織運作。一是主管機關 RID 官員，他們必須了解所有的 11 項活動；另一是農民、地方行政組織與利害關係團體，必須了解 PIM 過程的原則、理由、優勢與功能。

2. 訂定參與性協議 (Setting Participatory Agreement)

在農民與利害關係團體瞭解整個 PIM 原則之後，訂定參與式協議，以利引起用水農民與利害關係團體的關注及參與意願，這是參與式灌溉管理的參與起點。

3. 建立水用戶小組 (Establishing Water User's Group)

參與式協議制定後，以同一水系小渠(分線)的農民為主體，設立用水戶小組(Water User's Group ,WUG)，選出用水戶組長、副組長，並成立委員會，為最基層用水組織。各該用水戶小組的共同規範與協議，於討論並獲得共識後，定案。

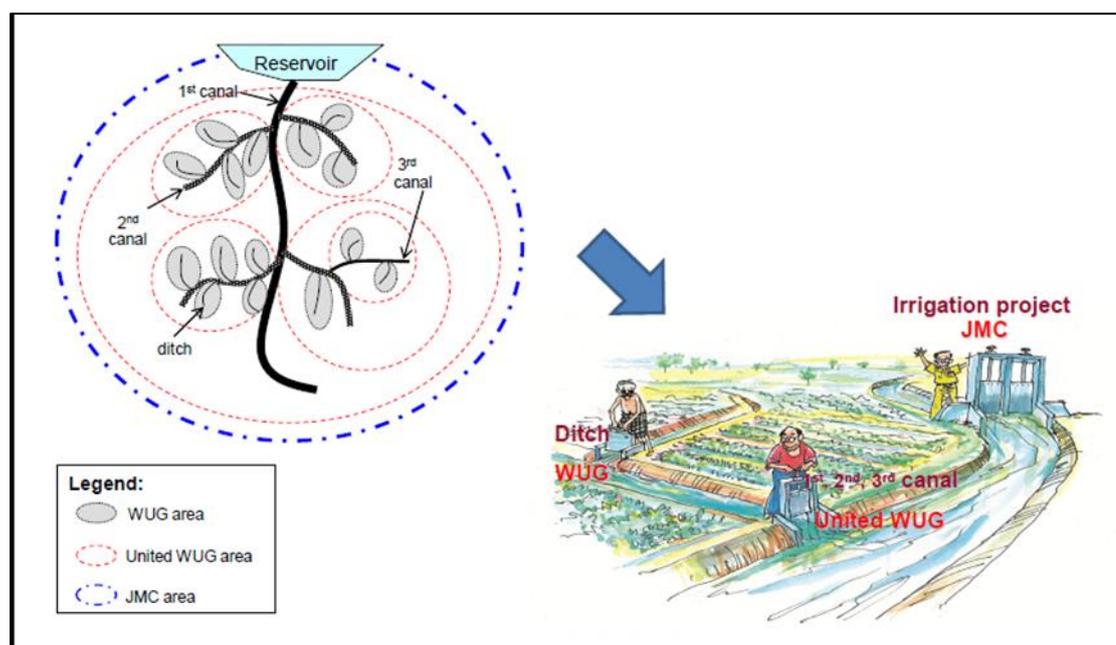


圖 3.2 WUG 成員來自同一水系的小渠，同一水系的 WUG 併為 IWUG，同一水系（水源）組成聯合管理委員會 JMC。WUG 及 IWUG 均為農民，聯合管

理委員會 JMC 中有官方 (RID) 及地方行政官的參與。

4. 加強用水戶組織(Strengthening Water User's Organizations)

由 RID 舉辦各種活動來強化用水戶之間的相互了解，如集會、籌組考察團、研討會或工作坊的想法和經驗交流、舉辦灌溉用水的管理維護公聽會、農業和水管理各個層面的決策方式等。

5. 用水戶組織升級 (Promotion of Water Users Group)

各灌溉小渠的基層用水戶小組可以成功維運灌溉水管理後，可與同一灌溉「支線」的比鄰用水戶組織連結，整合為「聯合用水戶小組」(Integrated Water Users Group, IWUG)、用水戶協會 (Water Users' Association, WUA) 或用水戶合作社 (Water Users' Cooperatives, WUC) 等用水戶聯合組織 (WUO)。

6. 建立聯合管理委員會 (Establishing Joint Management Committee)

為強化同一主幹灌溉渠道各用水戶聯合組織、相關利害關係團體與各級政府機關之間的相互合作，以落實參與式灌溉管理，整合 4 個參與灌溉用水管理及維護單位，包括主管機關 RID、地方行政機關鄉鎮公所 (LAO)、用水戶聯合組織 (WUO)、相關利害關係團體 (Related agencies，如自來水公司、糖廠、工業用戶等用水單位，RA)，共同成立聯合管理委員會 (Joint Management Committee, JMC)。

在本步驟中，由 RID、LAO、WUO 及 RA 的代表共同參加「參與式灌溉管理」會議，並瞭解聯合管理委員會的功能與意義，同時選出聯合管理委員會委員。選舉結束後，由省長任命聯合管理委員會及其委員，並舉行聯合管理委員會任務說明，促使各委員了解自己及委員會的角色與責任。

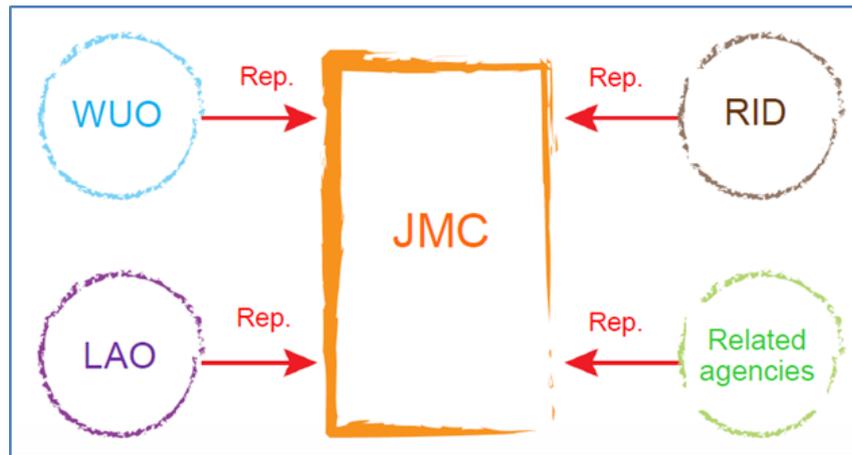


圖 3.3 JMC 的組成包含 4 個參與灌溉用水管理和維護的機關及單位

7. 建立灌溉維修及改善基金(Establishing Irrigation Repair and Improvement fund)

灌溉用水輸送和維護活動是農民的責任。灌溉水路設施維修費用及改善基金，同時向灌溉水使用者收費，包括農民及相關利害關係團體如自來水公司、糖廠、工業用戶等用水單位。然而，由於農民無法負擔大型灌區開發所需要的技術與經費，主要渠道的規劃、興建仍屬政府的責任。

8. 維修工程委外辦理(Contracting Out Maintenance Works)

灌溉系統的維護活動，有些是用水戶小組的職責，而有些較大型工程則是由 RID 負責。RID 可以將維修工作委外給水用戶小組或地方行政機關執行。維修活動結束後，經由聯合管理委員會討論和驗收，並通知用水戶小組和所有的成員。

9. 水輸送及維護的參與(Water Delivery and Maintenance Participation)

用水戶小組及其成員、地方行政機關與相關利害關係團體在充分了解參與方式後，共同負責用水輸送及維護。有關 14 項水輸送及維護的參與活動如下：

- (1) 指定灌溉面積。
- (2) 調查用水戶小組作物種植。

- (3) 調節水輸送計畫。
- (4) 召開聯合管理委員會會議，審議供水計畫。
- (5) 將審議通過的供水計畫通知用水戶小組及其成員。
- (6) 維護灌溉系統。
- (7) 依照供水計畫輸送灌溉用水。
- (8) 加強用水戶組織。
- (9) 用水計量。
- (10) 用水戶小組報告實際耕地面積。
- (11) 調查農業生產與價格。
- (12) 彙整執行結果。
- (13) 聯合管理委員會評估。
- (14) 報告參與水分配及維護成果。

10. 評估用水戶組織的強度(Evaluation the Strength of Water Users' Organizations)

用水戶組織的強度評估應持續進行，以判定其是否可自行營運管理。農民必須填寫問卷，並於每年 9 月提出。

11. 基本數據收集(Basic Data Collection): 應在活動進行的同時收集基本數據，以作為成效的統計基礎。

泰國參與式灌溉管理的最終目標是在用水管理的合作關係，由農民、相關利害關係團體、地方行政機關與 RID 合作實施，其優點如下：

- (1) 無論是建設或灌溉設施改善都可滿足農民的需求，且灌溉技術可行。
- (2) 農民和地方行政機關具有「所有權意識」(Ownership Consciousness)，是可持續進行灌溉用水管理的關鍵。政府將渠道完成後，將所有權轉移給地方，地方擁有所有權後，會以自己的產業來加以維護。
- (3) 增加灌溉用水管理的效率及生產力，使農民能夠獲得公平且經濟的灌溉用水。
- (4) 灌溉設備獲得良好改善與維護，使用壽命與妥善率都增加。

- (5) 減少農民之間、農民與相關利害關係團體相互間的衝突。
- (6) 減少農民和政府機關之間的衝突。
- (7) 由於此合作夥伴關係，使得農民、地方行政機關和 RID 在思維、決策之間的關係越來越密切。
- (8) 最終目標在於落實永續灌溉管理。

第二章 泰國拜訪行程及經過

農委會與泰國已進行四屆二國農業合作會議，泰國 RID 農業官員亦曾於 2010 年訪問我國，農委會主辦技正及財團法人農業工程研究中心專家曾陪同泰國 RID 官員赴相關農田水利會實地參訪、瞭解我國農田水利組織及灌溉管理現況，已建立兩國農業灌溉技術合作之基本共識。

泰國 RID 希望學習我國的科技灌溉管理技術，主要是對於我方地理資訊系統(GIS)與遙測(RS)輔助灌溉水的管理具有高度興趣。2014 年 8 月 18~21 日，泰國 RID 訪問團 5 人，在該廳副廳長 Sub. Lt. Paijane Marksuwan 率領之下來台參訪，並決定在泰國灌溉管理上，大力推動地理資訊系統與遙測技術，特於 8 月 19 日拜訪農委會，與農委會農田水利處及國際處代表討論合作事宜，並當場邀請我方前往瞭解該國目前灌溉管理相關業務發展現況，若將來發展遙測與地理資訊系統，依現況是否具有相關基礎條件，同時希望我方針對其需加強之處提出建言。當天，泰國 RID 並於農委會見證下，與即將代表我方提供技術協助的農業工程研究中心簽署為期 2 年的技術合作會議紀錄(Meeting Minutes)。

泰國方面希望以對等方式與我國互相合作，希望我國在地理資訊系統、衛星遙測、自動測報及作物需水量推估等灌溉管理方面給予技術協助，而我方則可藉由互訪機會，進一步瞭解泰國在參與式灌溉管理的經驗。泰國 RID 與農業工程研究中心簽署的相關合作內容如下：

- 一、 地理資訊系統及應用程式技術交流。
- 二、 灌溉管理經驗交流。
- 三、 於泰國選定之區域執行先驅計畫，用 GIS 及 RS 方法建立灌溉管理資料庫，並連結用水管理模式與自動測報系統，以增進操作效率，並協助泰國辦理相關教育訓練課程。
- 四、 泰國皇家灌溉廳支應器材、材料、設施及支應教育訓練經費，並於泰國執行先驅計畫所需之經費。我國農委會及農業工程研

究中心協助籌組專家提供相關技術。

因此，本次行程定位為現狀訪查(fact-finding visit)，行程表如表 1，農委會參加人員計有農田水利處胡忠一副處長、灌溉管理科鄭友誠技正，如表 2。

表 1 泰國科技化灌溉管理現狀訪查(fact-finding visit)行程表

日期	主要活動內容
11/30 (週日)	泰國去程。華航 CI835，13:55 桃園機場起飛，17:45 抵達泰國曼谷機場。
12/01 (週一)	於泰國皇家灌溉廳舉行啟始會議，聽取任務簡報、瞭解泰國皇家灌溉廳 GIS 及 RS 灌溉管理，並參觀湄南河防洪水利工程建設(Kholong Latpho Project)。
12/02 (週二)	觀察曼谷近郊灌溉區聯合用水人會議運作情形，並參訪 Krasiew Operation and Maintenance Project 灌溉區系統、GIS 於灌溉管理發展現況，同時拜訪農業推廣班，瞭解泰國農田灌溉管理與田間生產實際狀況。
12/03 (週三)	參訪 Don Chedi Operation and Maintenance Project 灌溉區系統、瞭解該地區 GIS 於灌溉管理發展現況、現有資料情形及後續需我方協助事項。
12/04 (週四)	與泰國皇家灌溉廳舉行 GIS 及 RS 灌溉管理討論及參訪總結會議，雙方並就討論結果共同簽訂明年度合作會議紀錄。
12/05 (週五)	泰國回程。華航 CI834 11:10 曼谷起飛，下午 15:40 返抵桃園機場。

表 2 農委會參加泰國科技化灌溉管理現狀訪查人員表

	姓名	職稱	備註
1	胡忠一	副處長	領隊
2	鄭友誠	技正	

本次泰國科技化灌溉管理現狀訪查團，除農委會 2 人之外，另有執行單位農業工程研究中心派遣今後將實際提供技術協助的專家 3 人，包括計畫主持人譚智宏組長(RS 專家)、助理研究員詹皇祥(GIS 訓練專家)及康寧大學教授郭勝豐(作物用水模式專家)，共 5 人。

參訪內容

泰國皇家灌溉廳 GIS, RS 灌溉管理參訪啟始會議(kick-off meeting)，由 RID 總工程師 Mr. Satit Maneepai 主持，泰方代表陣容浩大，有 20 餘位各相關局處代表參加。難得的是泰國還特別準備了中華民國國旗，這在非邦交國家中可算相當尊重，也是由於台灣在科技化灌溉管理上，較泰國先進許多，泰方希望台灣能提供技術協助，展現十足友好態度，也算是台灣在農業技術上的成功外交活動。本次參訪包括啟始會議，二天現地訪查及最後一天參訪總結會議(Wrap-up Meeting at RID Headquarter)，並簽訂會議紀錄。

2.1 啟始會議

	
<p>在泰國皇家灌溉廳(RID)舉行 GIS, RS 灌溉管理參訪啟始會議，泰方由 RID 總工程師 Mr. Satit Maneepai 為首席代表，我方以農田水利處胡副處長為領隊。</p>	<p>啟始會議目的在瞭解泰國 GIS 發展現況，並評估以當前灌溉管理相關技術，未來若導入我國地理資訊系統(GIS)與遙測(RS)，是否具有相關基礎條件。</p>
	
<p>星期一是泰國政府官員穿著制服上班的日子，每人都換上制服（非軍服）出</p>	<p>泰國 RID 推動 GIS 主要負責人水資源管理部門主任 Mr. Chatchom</p>

勤工作。	Chompradist 簡報示範計畫發展現況。
	
啟始會議結束後，雙方參與人員合影，台方 5 人，泰方有各 GIS 相關局處代表 20 餘人參加。	啟始會議會議結束後，台灣代表合影。

2.2 Kholong Latpho Project 防洪水利工程建設參觀

	
Kholong Latpho Project 防洪水利工程建設，泰方簡報計畫內容，強調計畫係以快速排洪為目的，實施成效良好。	台灣代表於 Kholong Latpho Project 防洪水利工程聽取簡報，瞭解該計畫於原 18 公里彎曲河道狹窄處開鑿 600 公尺運河，以 10 分鐘加速排放 25% 水量。
	
由胡副處長代表我方致贈泰方參訪紀	泰國人員解說 Kholong Latpho Project 防

念品。	洪計畫項下水閘門之設計原理。
	
Kholong Latpho Project 防洪水閘門前合影。	Kholong Latpho Project 防洪水閘門，於洪水來臨時開啟，使洪水得以快速排入曼谷灣，並配合潮汐操作防洪水閘門。

2.3 Krasiew Operation and Maintenance Project

	
<p>前往 Krasiew Operation and Maintenance Project 參訪，於第 12 灌溉區營運管理中心處長 Mr. Darongkorn Somton 辦公室交換意見，本區為農民參與式灌溉管理的成功案例。照片站著說明者為泰國 RID GIS 推動主要負責人水資源管理部門主任 Mr. Chatchom Chompradist。</p>	<p>參訪當天上午適逢 Krasiew 地區召開聯合用水人會議，RID 第 12 灌溉區營運管理中心、農民團體、工業用水戶代表及地方行政官員代表都前來開會，前後討論約 2 小時，台灣代表團為觀察員。</p>



本次聯合用水人會議主要討論旱象加劇，討論並決議明年第一期作完全休耕，工業（糖廠）、民生（自來水廠）僅在部分時間供水，需預先儲水備用。

聯合用水人會議各方代表：RID、第12灌溉區營運管理中心、農民團體、工業用水戶及地方行政官均表達對缺水現象的瞭解，也願意共同解決問題。



聯合管理委員會會議結束後，由第12灌溉區營運管理中心處長 Mr. Darongkorn Somton 致贈農產品給台灣代表。

皇家灌溉廳 Miss Wachiraporn Kumnerdpet 協助台灣代表團翻譯，台灣2015年第一期作也將遭逢嚴重旱象，泰國的聯合用水人會議討論過程和平、理性，並一致通過第12灌溉區營運管理中心原擬定的結論，值得台灣效法。

2.4 Krasiew 灌溉計畫區內農業推廣班



拜訪 Krasiew 灌溉計畫區內農業推廣班，該區以生產有機稻米、有機肥料、種植地區特產黑米、飼養蚯蚓改良土壤及利用太陽能板推廣能源自給為主。

聽取 Krasiew 灌溉計畫區內 GIS 發展現況報告，我方並當場透過網路連線示範台灣 GIS 發展經驗，同時提供相關建議。



Krasiew 灌溉計畫區內農業推廣班門口合影。



Krasiew 灌溉計畫區右側主幹灌渠，無內面工，流速緩慢，輸水損失大。



Mr. Chatchom Chompradist 說明泰國灌溉慣行方法，引水入渠均由農民協力操作，與台灣掌水工制度有所不同。



泰國農田渠道仍然非常原始，僅在取水工程附近做有內面工，其他圳路維持土渠狀態。



與農民、RID 及農業推廣班人員於稻田中合影。



與農民、RID 及農業推廣班人員於稻田中合影。

2.5 Don Chedi Operation and Maintenance Project



Don Chedi Operation and Maintenance Project 為素攀武里地區的一個灌溉計畫，但績效普通，非屬成功案例。



Don Chedi 灌溉計畫區內 GIS 發展報告，我方並提供台灣經驗與建議。



參訪並瞭解 Don Chedi Operation and Maintenance Project 簡報會後合影。



會後致贈 Don Chedi Operation and Maintenance Project 台灣茶葉。

2.6 灌溉管理參訪總結會議

	
<p>由 RID 副廳長 Mr. Sub. Lt. Paijane Marksuwan 主持 GIS 灌溉管理參訪總結會議，聽取 RID 及台灣參訪報告。</p>	<p>討論泰國發展地理資訊管理之瓶頸與解決辦法，泰國由於欠缺官方標準底圖，利用 Google earth 產製的圖層會有座標不一致的問題。</p>
	
<p>台灣提供技術方面解決辦法，將透過教育訓練來協助泰方發展 GIS。</p>	<p>GIS 灌溉管理參訪總結會議，達成雙方合作共識。</p>
	
<p>農委會胡副處長與 RID 副廳長 Mr. Sub. Lt. Paijane Marksuwan 共同簽署會議紀錄，明訂合作方式與內容、期程等。</p>	<p>農委會胡副處長與 RID 副廳長 Mr. Sub. Lt. Paijane Marksuwan 共同簽署會議紀錄合影。</p>



參訪總結會議後於 RID 大樓前合影。



雙方簽署之會議紀錄（詳見附錄一）

第三章 泰國 Krasiew 參與式灌溉管理案例

本次泰國參訪行程，泰方安排參觀泰國克雷修(Krasiew)灌區，是一個成功的參與式灌溉管理（PIM）案例。泰國在全國部分地區籌組用水戶組織，利用參與式灌溉管理方法，合作推動營運管理計畫，而克雷修營運管理計畫(Krasiew Operation and Maintenance Project)是其中特別成功的聯合管理用水之一。

Krasiew 是一個大型灌溉計畫，涵蓋三個區(Doem Bang Buat, Sam Chuk and Nong Ya Sai)，位於泰國素攀武里省(Suphanburi Province)北方，如圖 3.1 泰國素攀武里省(Suphanburi Province)及 Krasiew O&M Project 位置圖，圖 3.2 克雷修營運管理計畫(Krasiew Operation and Maintenance Project) 水庫及灌區位置圖。Krasiew Reservoir 提供了此地的灌溉水源，供應三區共 177 平方公里面積，包含 11 個次級地區(sub-district)及 50 個村里的灌溉。主要灌溉區農作物有水稻、甘蔗和果樹，分別占 60%、39%和 1%。

Krasiew 灌區展現完整的 PIM 架構，包括水庫、主幹渠及支渠。灌區包括 1 個聯合管理委員會(JMC)、9 個聯合用水戶小組(IWUG)和 278 用水小組(WUG)，共計 6,740 會員。

目前 Krasiew 灌區聯合管理委員會(JMC)委員包括：RID Krasiew 灌區營運管理中心(Krasiew O&M office)5 人、地方行政機關 (LAO)11 人、聯合用水戶小組(IWUO)30 人、相關利害關係團體(RA)7 人，共 53 人，現任委員會主席為農民。

在 1981 年 Krasiew 灌區完成溝渠建設後，所有用水小組分別成立。渠道管理和建立用水小組的責任由 Krasiew 灌區營運管理中心負責。當地農民也就是用水小組成員一開始未被告知小組的職責，灌溉用水的分配完全由 Krasiew 灌區營運管理中心管理。

在 PIM 實施之初，農民不相信 Krasiew 灌區營運管理中心會將決策權下放給農民，因為過去農民總是被告知、被動配合管理中心的放水時間從事農作，因此農民與 Krasiew 灌區營運管理中心的關係並不好。

後來，Krasiew 灌區營運管理中心雇請當地大學畢業農民擔任「灌溉社區幹事」(Irrigation Community Organizers)，專責在各用水小組介紹 PIM 概念，並更新會員資料，而逐漸改變農民對用水小組與聯合用水管理委員會的信任。

之後，在灌溉區域中的農民開始參與組織（即用水小組 WUG、聯合用水組織 IWUGs 和聯合管理委員會 JMC），並派員實際參與聯合管理委員會（JMC）運作，因而改善與 Krasiew 灌區營運管理中心之間的關係，更轉型為被聯合國肯定的卓越共同管理模式。



圖 3.1 泰國素攀武里省(Suphanburi Province)及 Krasiew Operation and Maintenance Project 位置圖



泰國 RID 的 Krasiew O&M Project 在 2011 年聯合國參與式灌溉管理 (PIM) 項目，獲得聯合國公共服務獎 (UN Public Service Awards)，由當地農民發揮核心的主導權，將水資源適時、適量引進他們的渠道與田地。

將當地農民組織起來，成為用水小組的成員，確保他們的需求與他們所關心的問題能被充分納入決策過程。在這過程中，產生下列諸多積極性的經濟及社會效益：

首先，更有效率的管理水資源，可以迅速、及時地供應各標的所需的水資源。

其次，可提升社區居民的合作意識並改善供水紛爭，顯著消弭農民、居民與工業用戶等不同用水標的糾紛。

此外，作物單位面積產量也隨之增加。因此，農民可以強化農業經營管理並安心擴大經營面積。實施 PIM 之後，平均甘蔗單位面積產量增加了 46%，而雨季和旱季的水稻平均產量也分別成長 20% 和 12%。藉由轉型為由涵蓋農民等用水戶自己提供服務的模式之後，RID 的參與式灌溉管理措施已經成功地滿足各種用水戶的更多元需求，並確保更正向的社區公眾參與成果。

Category 3

Fostering participation in policy-making decisions through innovative mechanisms

Asia and the Pacific



Thailand – 2nd Place Winner

Initiative: 941 – Participatory Irrigation Management by Civil Society Committee and Water User Organizations

Institution: Royal Irrigation Department

The Royal Irrigation Department undertook an initiative to include water users in the planning, design, operation and maintenance of the water reservoirs. The agricultural sector is of great significance to Thailand, which is ranked the 13th biggest world's agricultural products exporter. The initiative makes the water service accountable, providing water for irrigation to farmers at affordable levels thus ensuring multi-farming and crop diversification. As a result of the initiative and among other beneficial results, marginalized Thai farmers now have power in water management decision-making at every level of an irrigation scheme. The plot preparation of tail-end farmers was reduced from six weeks to be four weeks because the initiative made the irrigated water flow faster through the end of a canal. The yield of main crops in the area, i.e. rice and sugar cane, rose significantly. The water conflicts between farmers and farmers and between farmers and public irrigation staff were dramatically decreased.

泰國皇家灌溉廳的 Krasiew Operation and Maintenance Project 在 2011 年聯合國參與式灌溉管理 (PIM) 項目，獲得聯合國公共服務獎 (UN Public Service Awards)



聯合國公共服務獎頒獎大會會場



聯合國公共服務獎 (UN Public Service Awards) 獎牌

第四章 心得與建議

4.1 心得

本次泰國科技化灌溉管理技術建置協助先期勘查計畫為我國農業國際合作新嘗試的先驅性計畫，具有先導性與指標性意義。藉由我國派員到泰國實地考察並交流訪問，深入了解泰國參與式灌溉管理的運作模式，以利未來我國水資源分配與灌溉管理更趨合理化的參考。同時，透過技術外援，與泰國官方及民間灌溉業務相關人員建立良好的合作關係，這些友好關係與人脈都將成為將來我國在相關國際場合的助力與資源。

除泰國外，當前國際趨勢似有將大部分灌溉管理工作轉移給地方組織的趨勢。本次參訪，深入瞭解獲聯合國表揚的泰國參與式灌溉管理機制，瞭解泰國的成功案例已證實經由農民、相關利害團體及各級主管機關共同參與灌溉管理的運作模式，可凝聚用水人共識，消弭不同用水標的之間的紛爭及農民對於水利主管機關分配水權不當的疑慮與猜忌，提高農業灌溉管理滿意度。同時，透過共同管理經營有限的水資源，也可達到節省政府灌溉管理維護經費及人力的效果。

本次參訪適逢 Krasiew 地區召開聯合用水人會議，聯合用水人會議由各方代表，共同出席討論。當天，聯合用水人會議主要討論由於 2014 年降雨不足，導致旱象加劇，決議要在 2015 年第一期作完全休耕，工業（糖廠等）、民生（自來水廠）僅在 2015 年 2 月 19~28 日及 4 月 10~19 日，各供水 10 天，民生及工業每次各供應 12CMS 及 10CMS 水量，各用水人必需預先儲水備用，以備日常生活、洗菜、洗衣等民生用途及工廠操作營運使用。

聯合用水人會議過程先由 RID Krasiew 灌區營運管理中心官員簡報水情現況，再由各用水標的代表發言、討論，各用水人立場或有競合，但均一致表達對旱象及缺水現象的瞭解，也願意共同面對、承擔及解決問題，最後全體委員舉手表決通過 RID Krasiew 灌區營運管理中心所草擬「2015 年第一期作全面休耕及 5 月底前限時、限量供水」

之決議。會議討論與表決過程都非常平和、理性，會議結束前，大家更為了舉行 2014 年年終歡樂晚會時，到底要請哪一個樂團來表演而樂烈討論。總之，Krasiew 地區聯合用水人會議可謂相當成功的參與式灌溉管理典範，應可作為我國將來分配水權及改由各用水標的共同參與管理有限水資源的參考模式。

本項跨國合作計畫充分證實我國的農業灌溉科技化管理技術 (GIS, RS) 已獲得國際友邦的認同與肯定，可說是農委會國際合作的成功典範。

本次先期勘查計畫，透過實地參訪泰國灌溉管理現況，並成功簽訂技術合作紀錄，為近年來我國農田水利灌溉技術與國外實質合作的先驅。2015 年起，我方應依照雙方簽訂之技術合作紀錄，派遣 GIS, RS 專家前往泰國執行教育訓練及現場指導，以落實雙方實質合作關係。本技術合作計畫將來若執行成功，預料將可激發泰國政府未來持續請求農委會在其他領域再提供相關技術與協助的可能性。同時，也可能促使我國科技化、高效率的灌溉管理技術等成功經驗的順利完成跨國移轉，進而引起其他與我有邦交或無邦交國家的興趣與需求，衍生我國與國際社會分享現代化灌溉管理技術的契機，藉此提升我國的國際能見度，並延伸農業外交觸角。

4.2 建議

一、在參考引進泰國參與式灌溉管理模式方面，依現行我國《水利法》第三章已明確規定「水權」相關規範、各農田水利會依照《農田水利會組織通則》相關規定負責灌區內灌排決策與事業運作管理，且農業勞動力普遍高齡化的情形下，要推行類似泰國參與式灌溉管理模式或要求用水農民付費或參與設施維護等勞務活動，可行性似乎不高。但未來在新開發灌溉區（如灌區外），似可考慮部分採用參與式灌溉管理模式，由使用者付費或提供勞務及參與決策，採逐步推行符合公平正義的參與式灌溉管理方式。

- 二、台泰 GIS 先驅合作計畫，為泰方主動要求我國予以協助的技術援外計畫，為確保本計畫能成為維持我與泰方灌溉管理相關業務之永續發展交流事業，農委會農田水利處應持續輔導農業工程研究中心研議中長程技術合作行動計畫，農委會國際處應檢討規劃未來以產業技術合作模式推廣到泰國及相關亞洲國家之可行性。
- 三、為積極主動爭取我國灌溉管理技術援外的主導地位，俾與各國分享我卓越的技術經驗，擴大與各國交流，我國應主動要求泰國在將來的 PAWEES (水稻田及水環境學會)年會及國際水論壇等國際會議上，由兩國共同提出本技術合作計畫推動模式與執行成果相關報告案，並與泰國共同設立攤位，宣揚本技術合作計畫執行成果，主動爭取與我國鄰近國家及其他非邦交國家加強合作的機會，俾利提升我國國際能見度，並為全人類做出更大貢獻。
- 四、為推展我國灌溉管理技術對國際之影響力與貢獻度，透過外交部、農委會、經濟部水利署或財團法人國際合作發展基金等已與友邦簽署的國際合作計畫，獎助國內水利事業相關民間團體，如農業工程研究中心、淡江水資源管理中心、各農田水利會所捐助之基金會、農田水利灌溉管理相關的 NGO、NPO 團體等，鼓勵其申請加入技術援外行列，爭取我國在國際社會發揮影響力與貢獻度之機會，以提升我國國際信譽及價值。
- 五、廣邀專家參與國際合作，貢獻成功經驗：台泰農業灌溉管理技術合作交流層面相當廣泛，除我國發展成功的 GIS、RS 經驗之外，泰國 RID 也從韓國及日本延攬農田水利專家進行國際技術合作。該國對於農民組織、水資源開發管理、防災與水科技發展等傳統議題及近年全球關注的氣候變遷因應、水社會、水經濟及水足跡等議題亦高度重視。我國在各該領域的學者專家人才輩出，科研技術與實務經驗也相當卓越，將來應持續關注泰國對於各相關領域之需求，適時提供協助，促使兩國合作關係永續發展。

參考文獻

1. Asian Development Bank (ADB) (2000). Draft final report Volume 8: A strategy for participatory irrigation management in Thailand. Capacity building in the water resources sector project /ADB-TA 3260—THA. ADB, Bangkok.
2. Bruns, B. & Helmi, C. (1996). Participatory irrigation management in Indonesia: Lessons from experience and issues for the future. National Workshop on Participatory Irrigation Management: November 4–8, 1996.
3. Food and Agriculture Organization (FAO) (2007). Capacity building for effective irrigation management transfer: Indonesia's experience. Accessed 10 July 2007:
<http://www.fao.org/ag/AGL/aglw/waterinstitutions/docs/anbumo.pdf>
4. Hoyneck, S. & Rieser, A. (2002). The dynamics of water user associations in a large-scale irrigation system in Thailand. Technol. Resour. Manage. Dev. Sci. Contrib. Sustain. Dev., 2, 1 – 22,
5. Hydro and Agro Informatics Institute, Thailand (2007). Draft of Water Resources Act. Hydro and Agro Informatics Institute, Bangkok.
6. Integrated Water User Group (IWUG) (2002). Organization's rules. IWUG (2L-1R), Krasiew Operation and Maintenance Office, Royal Irrigation Department, Suphanburi, Thailand.
7. International Network on Participatory Irrigation Management (INPIM) (2001). Overview paper: Irrigation management transfer, sharing lessons from global experience. International E-mail Conference on Irrigation Management Transfer: June–October 2001.
8. 蘇林、袁壽其、張兵、張傑，2007，參與式灌溉管理的目前狀況及發展趨勢。《排灌機械》，Vol. 3, pp. 64-68。
9. 孟德鋒、張兵、劉文俊，2011，參與式灌溉管理對農業生產和收入的影響。《經濟學季刊》，Vol. 10 (3)。
10. 鄭世宗、2007，浙江省大中型灌區灌溉用水管理目前狀況及發展方向。《浙江水利科技》，Vol. 2, pp. 17-19。
11. 王曉娟、李周，2005，灌溉用水效率及影響因素分析，《中國農村經濟》，Vol. 7, pp.11-18。



泰國—台灣灌溉技術合作會議紀錄簽訂(Dec. 04, 2014)