

出國報告（出國類別：考察、開會）

## 參加「2018 印尼大壩協會年度研討會」

服務機關：經濟部水利署

姓名職稱：賴建信署長、張廣智組長、張世賢課長

派赴國家：印尼

出國期間：中華民國 107 年 05 月 24 日至 05 月 28 日

報告日期：中華民國 107 年 6 月



## 目 錄

壹、目的.....	5
貳、行程.....	7
參、過程紀要.....	8
肆、心得建議.....	33

## 摘要

本(107)年 1 月本署參加工業局組團赴印尼洽談產業合作及水庫清淤延壽行程，於拜會印尼方水資源總局局長 **Iman Santoso** 時，分享我方水庫清淤延壽經驗，印尼方對此技術留下深刻印象，爰特別邀請本署參加旨揭研討會，除水庫防淤技術外，希冀我方針對水庫安全維護及營運管理有進一步經驗分享並進行意見交流，並期望我方後續可對其進行上開技術之教育訓練、協助其進行水庫清淤工程，以延續水庫使用年限。鑒於印尼方對水庫清淤議題甚為重視，為展現我方與印尼方合作交流之誠意，由本署賴建信署長率團主要工作重點包括：拜會印尼方經濟統籌部與職掌公共工程基礎建設副部長及高級官員晤談；參加印尼大壩協會年度研討會並發表專題演講、進行臺灣曾文水庫象鼻管防淤隧道工程暨水庫清淤延壽專題討論（**Focus Group Discussion**）；參訪印尼龍木島水庫並與巴里島臺商交流。

拜會印尼方經濟統籌部會談的部分，印尼經濟統籌部基礎設施和區域發展統籌部副部長 **Dr. Wahyu Utomo** 特別指出：印尼水利設施相關的官員大多數為非土木工程師背景，因此在水利方面的相關知識較為缺乏，希望我國能從教育訓練方面協助印尼提升其官員素質；同時，他進一步指出目前印尼水庫建設為該國五年期戰略規劃的一部分，但是與臺灣面臨相同的課題，興建水庫時需面臨土地徵收、既有房舍拆遷、環境影響評估的棘手問題，導致興建新水庫知困難度日益加劇。因此，印尼方對於臺灣方面建議的將既有的水庫朝向永續經營新思維將水庫清淤、大壩加高、水庫安全監控與經營管理、水庫集水區治理與保育等工程，深表認同希望能與臺灣進行交流，推動能力建構（**Capacity Building**）、學習水庫營運與維護方面的相關經驗。

在出席印尼大壩協會年度研討會部分，此次印尼主辦機關特以中華民國臺灣經濟部水利署署長正式官職銜請賴建信博士以「**Strategies of Sustainable Water Resources Management**」為題發表演說，藉此宣傳我國水庫管理最新技術。現場聚集了來自印尼各地的專家學者，現場聽眾超過 600 人，除了歷任退休首長皆出席外，印尼公共工程部轄下各個局署各階層政府官員及學界人士出席極為踴躍，賴署長的演說亦獲廣大回響，相關提問均對我國於水資源管理累積之技術與經驗之現況表示驚豔，會後更有多位印尼專家與賴署長會談，這些專家均瞭解我國在水資源管理、排砂清淤、壩體加高等更多細節，以為印尼方後續施政之借鏡；在 **Focus Group Discussion** 討論的部分，我方與印尼方對於我國水庫永續經營、安全監控、水庫水力排沙工程技術等進行了非常廣泛深入的專業討論，印尼方對臺灣如何將老化水庫予以更新，增加水庫蓄容量、利用水力排除水庫淤泥、水庫水土保持經營、大壩安

全監控與營運等累積的技術與經驗，反應特別熱烈，可作為後續交流之重點項目。

賴署長在參加大壩年會期間有機會與印尼公共工程與住宅部高級官員 **Firmanti** 秘書長進行對話，雙方除就深化兩國在水庫管理、開發表達合作意願外，印尼方特別關切我方是否能在該部年輕官員在工程技術短期訓練及取得學位的專業教育培訓方面給予協助，印尼政府派遣水利相關年輕官員赴臺灣修習學位。另外印尼方特別協助安排參訪該國龍目島 **BATUJAI** 大壩，該水庫主要做為農業灌溉使用，受到水庫周邊聚落長期耕作影響，水庫水域陸化情形嚴重，賴建信署長綜合現場狀況，對於該水深不足兩米屬淺碟型水庫，建議印尼方應先對水庫周邊聚落推動 **BMP ( Best Management Practice )**，進行農業營養源截流、圍臨時堰挖泥、農地土地改良及改善灌溉技術等整合性對策。

本訪問團於回國前承蒙我國印尼代表處協助，在峇里島停留期間參訪臺灣精品展，在展場認識了臺灣大通電子公司印尼區總監劉謙興並進行約一小時的會談，劉總監建議建議我國廠商赴印尼經商不可以用臺灣的思考邏輯來發展事業，而須以印尼當地用戶端的需求來進行；參訪臺商柯順榮董事長之水產加工廠，柯董事長不吝分享遠赴印尼在地經營之經驗與甘苦談，包括印尼之投資環境、對外商之法令限制、以及勞雇關係、當地風土民情等在地經營之相關經驗等，建議未來於鼓勵水利相關產業進入印尼時，可促成有意前往之業者與當地臺商會建立聯繫，可減少水利產業南進之進入障礙。賴建信署長於參觀該水產加工廠後，建議柯董事長可以加強廢水處理程序，將廢水處理後作為洗滌用水，以提高水資源再利用效率，或改善製程減少塑膠袋使用量，朝向節能、環保製程方向改善，以提升產品價值。

這次出訪行程得以順利圓滿完成任務，首要感謝我國駐印尼代表處陳忠大使、經濟組蕭振寰組長及廖浩志副組長等，對本次行程所給予的高規格細緻服務；此行之能夠獲得重要的成果，特別要感謝蕭組長及廖副組長自今年元月本署同仁到訪至今所給予的各種協助，再次表達最大的敬意。

## 壹、目的

本次的出訪緣於本(107)年 1 月本署參加工業局組團赴印尼洽談產業合作及水庫清淤延壽行程，於拜會印尼方水資源管理局局長 **Dr. Agus Suprpto K** 主持會談時，分享我方水庫清淤延壽經驗，印尼方對此技術留下深刻印象，爰特別邀請本署參加旨揭研討會，除水庫防淤技術外，希冀我方針對水庫安全維護及營運管理有進一步經驗分享並進行意見交流，並期望我方後續可對其進行上開技術之教育訓練。

鑒於印尼方對水庫清淤議題甚為重視，為展現我方與印尼方合作交流之誠意，由本署賴建信署長率團出席與會，以期透過本次研討會與印方洽談上揭水庫技術之技術交流及後續教育訓練合作事宜。本團這次出訪印尼主要行程包括：

### (一)、 拜訪印尼經濟統籌部

本署曾於本年 1 月 16 日拜訪該部，並與該部副部長 **Dr. Wahyu Utomo**、印尼駐臺經貿代表處 **Syahroni Ahmad** 主任及公共工程部代表等會談，氣氛融洽，該次會議有關水資源合作之部分主要聚焦於水庫延壽部分，該部副部長說明印尼新建水庫不易，尤其土地取得不易，故表達歡迎臺灣參訪團，對於臺印雙方於既有水庫之管理運轉及延長壽齡等議題可研商合作。因此本次參訪係延續 107 年 1 月水利署代表團至雅加達的討論議題，與副部長 **Dr. Wahyu Utomo** 會談，廣續洽談以臺灣在水庫管理及水力排砂創新技術進行交流。

### (二)、 參加大壩協會年度研討會

印尼大壩協會為印尼一個大壩相關專業的非營利組織，並且為世界大壩協會 (**International Commission on Large Dams, ICOLD**)會員之一，主要工作為透過國際交流，加強與更新境內大壩設計、建造與維護等相關技術，以及培育相關專業領域人才，以達到加強印尼水資源管理之目的。此次參加會議可進一步了解印尼大壩管理現況與需求，賴建信署長以中華民國臺灣經濟部水利署署長官職銜身分受印尼政府公共工程暨人民住房部邀請並以「**Strategies of Sustainable Water Resources Management**」為題發表演說，藉此宣傳我國水庫管理最新技術。

爰此，研討會大會特別安排 5/25 日下午 3 點到 4 點舉行 **Group Discussion Forum**，

特邀我方參加針對曾文水庫象鼻管技術介紹與交流，由本署南區水資源局張世賢課長進行簡報 30 分鐘後，並與與會人士為公共工程部技術人員及大壩協會專家共同交流討論；另於研討會期間，賴建信署長於 5/26 上午首先與印尼公共工程與住宅部代表(秘書長)舉行會談後，隨後發表專題演講，下午並參訪龍目島 BATUJAI 大壩，以現場了解印尼大壩之現況及其面臨之主要問題，以作為加強兩國之間的定期交流，推動建立兩國產業的長期規劃，並提供水利署未來執行水利產業南向推動之參考。

(三)、 參訪峇里島臺灣精品展與拜訪臺商

峇里島因過度發展觀光，造成當地許多水資源相關問題，如飲用水供應不足、缺乏農田灌溉水、地下水位下降、廢水污染地面水體等。因此本次參訪將參訪正在峇里島舉辦之臺灣精品展以及臺商之漁產加工廠，除可獲得更多當地水議題現況資訊，更可觸及雙方合作議題，提出可能的合作意向與方式，以提供更多新南向潛在合作機會之相關資訊，達到加強兩國水利產業與技術合作之目的。

## 貳、行程

本次出國行程如下表：

日期	時間	活動	拜訪人員
5/24 (四)	09:00-13:20	出發至雅加達	
	13:20-15:30	赴經濟統籌部	
	15:30-17:30	拜訪經濟統籌部副部長	副部長 Dr. Wahyu tomo
5/25 (五)	08:00-09:00	赴雅加達機場	
	11:00-14:05	出發至龍目島(Lombok)	
	15:00-17:00	Focus Group Discussion-曾文象鼻管排砂工程	
	18:00-	大壩年會開幕	
5/26 (六)	全日	會晤印尼公共工程與住宅部 署長 Keynote speech 參訪龍目島大壩 Batujai Dam	秘書長 Prof. Anita Firmanti 及水 利總局各局長
5/27 (日)	08:00-09:00	赴龍目島機場	
	11:35-14:00	赴臺灣精品展 Discovery Mall	
	14:00-17:00	參訪臺灣精品展(Discovery Mall)	
	18:00-21:00	與峇里島臺商會交流	
5/28 (一)	10:00-14:00	參訪峇里島漁產加工廠	
	16:45-21:45	出發回臺灣	

## 參、過程紀要

茲將本次考察參與之重要會議與參訪活動，摘錄如下：

### 一、重要會議

#### ● 與印尼經濟統籌部基礎設施和區域發展副部長 **Dr. Wahyu Utomo** 會談

2018 年 5 月 24 日(四)本署賴建信署長與印尼經濟統籌部基礎設施和區域發展統籌部副部長 **Dr. Wahyu Utomo** 進行雙邊會談，討論兩國水利工作合作事宜，雙方就兩國各自水利狀況及水庫清淤工作進行了廣泛的交流和討論。

會談於印尼時間 5 月 24 日下午四時舉行，賴署長向印尼代表方介紹了臺灣的水利發展(圖 1 到圖 4)，首先點出臺灣是個多災害的國家，地震和颱風的頻繁，每年颱風所落下的暴雨均會帶來大量挾沙之洪水，導致了臺灣水庫淤積速度加快。賴署長指出臺灣現行 95 個水庫建設中，大多數水庫老化淤積，水庫清淤工作是水利署的工作重點也是難點。臺灣於四、五十年前開始學習美國在水庫清淤上面的經驗，但美式設計並無考量水庫淤積問題，致影響今日水庫永續利用。

經由多年操作經驗與研究，臺灣發現針對個別水庫特性需採取不同的防淤作法，其中相較於陸挖及抽砂的作法，水力排砂效率最高，具有成本低、節省能源、及清淤量大的優點，更具經濟性。於雙方交流與討論期間，水利署相關同仁向印尼方展示了關於臺灣清淤工程的兩段剪輯影片，分別是南化水庫防淤隧道工程和曾文水庫象鼻管技術。並提出近日臺灣剛完成了一項大型水庫清淤工作，接下來幾年臺灣將編列經費陸續完成其他水庫清淤工作，並預計將在 2031 年完成所有的水庫清淤工作的願景，保持水庫的供水能力，使其庫容不再減小。

同時賴署長介紹到臺南以民生用水為主的南化水庫，自 1993 年底營運以來，歷經颱風豪雨的侵襲、淤積，目前有效蓄水量不到原設計容量的 62%，水庫使用壽命嚴重縮短。為延長南化水庫使用年限，以確保大臺南地區的民生用水需求，經濟部水利署斥資逾 30 億元打造防淤隧道來清淤及延壽。南化防淤隧道採圍堰工法，啟用後，每年排砂量達 72 萬立方米，若以抽泥船的清除成本計算，其節省的經濟效益達 3.84 億元。

而曾文水庫防淤隧道則採用象鼻引水鋼管創新設計，其優點包括提高進水口

高度、降低施工時水庫的水壓力、並降低施工風險和施工成本等，該工程進水口創新設計-象鼻引水鋼管是全球第一例，在傳統的進水口施工設計，通常採用岩栓塞或圍堰工法，但是其必須面對地質和高壩圍堰施工挑戰，為了降低工程風險，水利署團隊採用了象鼻管鋼管的創新設計，管子的形狀與大象的鼻子相似，所以水利署將之稱為「象鼻引水鋼管」，其優點包括可以將進水口高程提高 20 公尺，藉此降低施工時的水壓力，以達到提升施工安全和降低施工成本等。

在介紹完這兩個水庫清淤工程後，為配合印尼目前水庫為提供農業用水之現況，水利署亦提出臺灣 40 年前的水庫功能亦多為農業灌溉用途，設計時不在意出水的濁度問題，因此取水口的設計常伴隨有水庫沉積物隨著水一同排出，隨著時代的進步，越來越多的人口居住在城市，因此水庫的供水已經不僅僅是供應農業用水，大多數臺灣的水庫必須同時供應民生用水與工業用水，這個狀況在臺灣北部尤其明顯；另外隨著社會及產業發展歷程演進，水庫所提供的用水已經由過去農業供應為主轉為以民生、工業用水為主，農業用水為輔。賴署長認為印尼正處於新興國家高速發展階段，臺灣過去所面臨的產業轉型用水課題，印尼也必然會面臨同樣的課題，必須要先未雨綢繆。

賴署長亦表示當颱風來臨時通常水庫集水區會有崩塌的問題，導致水庫入流之懸浮性固體顆粒過高，而傳統水庫的取水口設計常導致颱風過後的取水多為高濁度的水，使得水庫下游的淨水場無法負荷，自來水供應量也受到影響，因此臺灣政府投資超過 2000 萬美元進行相關改善工程，期能使國民的到更好的自來水，相關的經驗也可以提供印尼方面在未來因應經濟發展時水庫用途由農業用水改變為民生及工業用水之參考。

而印尼經濟統籌部基礎設施和區域發展統籌部副部長 Dr. Wahyu Utomo 則指出印尼水利設施相關的官員大多數為非土木工程師背景，因此在水利方面的相關知識較為缺乏，希望我國能從教育訓練方面協助印尼提升其官員素質。此外，水對印尼人來說是必不可少的資源，因此印尼方面希望能與臺灣進行交流，學習水庫營運與維護方面的相關經驗。

Dr. Wahyu Utomo 副部長進一步指出目前印尼水庫建設為該國五年期戰略規劃的一部分，目前印尼雖有 200 餘座水庫，但其庫容仍遠不夠為印尼人民提供充

足的農業灌溉、民生用水以及工業用水使用。目前印尼在規劃與新建中的大小水庫計有 65 餘座，包括印尼大壩年會的舉辦地—龍目島近年來亦已興建多座新的水庫，另外在印尼的爪哇島目前仍有幾座水庫正在建設中，並將於 2018 年完工。此外，印尼政府還建立了一些用於灌溉系統的小池塘。但是與臺灣相同，印尼在興建水庫時需面臨土地徵收、既有房舍拆遷、環境影響評估的棘手問題，導致興建新水庫知困難度日益加劇。



圖 1 賴署長等人拜訪印尼經濟統籌部 Wahyu 副部長



圖 2 賴署長以手機讓印尼經濟統籌部 Wahyu 副部長了解工程原理



圖 3 賴署長與印尼經濟統籌部 Wahyu 合影



圖 4 我方參訪團與印尼經濟統籌部官員合影

- 與我國駐印尼代表處陳忠大使與經濟統籌部代表等人會談

5月24日(四)18:00 與我國駐印尼代表處陳忠大使、經濟組蕭振寰組長、經濟組廖浩志副組長等人討論臺、印尼雙方水利合作交流事宜(圖5及圖6)。另外印尼水庫目前的使用對象是供應為農業用水，與五十年前的石門水庫一樣，但依照印尼的發展，民生用水、工業用水未來將大幅成長，印尼政府於興建水庫方面亦須跟上用水需求，因此印尼政府正在加速水庫工程，以解決乾旱季節的基本問題，這些工程的興建也得到了當地民眾的支持，但由於印尼外債增加、國家預算赤字和經濟問題，亦有一些人批評這些工程項目建設費用過高，同時新壩址的選定亦牽涉到複雜的環境影響評估與庫區用地徵收的問題，因此建設新的水庫將曠日廢時。但面對氣候變遷及人口往都市集中的趨勢，這些問題必須提前因應。賴署長亦提到除了排砂、清淤、提壩加高等硬體建設外，臺灣亦已利用科技來解決此預報問題，如建置搭配衛星資訊的洪災預測系統，該系統亦可協助印尼進行暴雨洪災預測，以降低暴雨來臨時人員與財產的損失。



圖 5 賴署長與駐印尼代表處晚宴會談



圖 6 賴署長與駐印尼代表處晚宴會談

- 參加印尼大壩年會論壇(Group Discussion Forum)及開幕晚宴

5月25日(五)賴署長與隨行的團員們一早搭車前往雅加達國際機場，前往龍目島參加印尼大壩年會(National Seminar of the Large Dam)。下午兩點左右參訪團準時抵達龍目島後，立即驅車前往大會舉辦地點 Lombok Raya Hotel，參訪團三點左右開始參加水庫管理局(BALAI BENDUNGAN)特地為我方舉辦之 Group Discussion Forum (如圖 7-8)，現場超過 100 人與會，座無虛席(如圖 9)。與會人員主要都是印尼的學者及官員，包括經濟統籌部水資源總局下所屬之營運及維護局長 Agung Djuhartono、負責實施水資源管理規劃保育和管理流域水文及水質之指導規範標準制定之水資源管理局局長 Agus Suprpto 及負責規劃各河流域水資源系統和地下水流域之水資源系統開發總局局長 Widiyanto。

會議開始首先由賴署長致詞，他先從臺灣水庫管理的歷史說起，說明臺灣水庫建設知識主要來自美國，但美國建水庫並沒有相關排砂設施的設計，臺灣數十年來，許多水庫相當老舊及多數水庫泥砂淤積量已超過 30%庫容，成為水庫管理所需面對的嚴重問題。此外，臺灣豪雨、颱風頻繁，亦加速水庫泥砂淤積的程度，

必須利用現代科技加強及加速水庫清淤工作。

在賴署長介紹臺灣水庫管理後，緊接著由南區水資源局張世賢課長進行曾文水庫排砂隧道設計介紹，張課長從曾文水庫泥沙淤積現況開始介紹，再全面性解釋象鼻管(Elephant Trunk Steel Pipe)排砂(Desilting)工程規劃、設計、施工及維護管理階段工作(如圖 10)，賴署長同步利用我們自製的水庫排砂影片向印尼 Agung Djuhartono 局長解釋排砂工程技術(圖 11)，並更進一步向與會代表補充說明完成隧道後，即不須機械處理底泥，且以此工法延長水庫壽命，其增加之容量相較於新建水庫，排砂工程所投入之費用僅新建水庫之三分之一(2 億美金)。

由於印尼與臺灣水庫管理面臨的問題類似，相關水庫管理單位均迫切需要減少泥砂淤積及加速排砂以延長老舊水庫的壽命，故在場的與會代表發言相當踴躍，就水庫永續經營、安全監控、水力排砂工程技術及防止淤砂及固體廢棄物方式向水利署與會代表請教，同時詢問了許多水庫排砂技術及工程細節，水利署代表均逐一且詳細的回覆相關問題，並強調水庫水力排砂方法需因地制宜；不同的水文、地質、地形及施工條件，有不同的工程技術及操作方法可適當解決相關問題，故首先應進行完善之調查及可行性評估，並藉由合理之招商設計，遴選有經驗之優良廠商進行施工，工程較能如期如質完成。賴署長亦即時補充說明許多水庫管理及排砂相關資訊(包括曾文水庫象鼻鋼管排砂工程施工影片)，讓首次接觸象鼻鋼管排砂工程之與會人士更能瞭解且印象深刻，在如此熱烈的互動及討論過程中，印尼水庫管理單位首長及相關同仁都相當讚賞我國創新的施工技術及水庫管理科技，對我方所提供之技術介紹印象深刻。

在結束兩個小時的會議報告及討論後，印尼代表 Agung Djuhartono 局長與賴署長互相贈送禮品(如圖 12 及圖 13)，以表達雙方此次舉辦水庫排砂工程技術會談的謝意。隨後，臺灣參訪團與大會重要官方代表進行大合照(如圖 14)，以留下兩國於水利工程技術交流的美好回憶。

之後臺灣參訪團參加印尼大壩年會開幕晚宴(如圖 15)，晚宴中賴署長與大會重要貴賓-美國科羅拉多州立大學 Julien 教授及印尼公共工程與住宅部秘書長 Anita Firmanti 教授進行交流(如圖 16)，並相約於 5 月 26 日上午 7 時 30 分署長專題演講前進行臺灣與印尼雙方合作討論，為此次印尼大壩年會揭開序幕。



圖 7 賴署長參加 Group Discussion Forum



圖 8 賴署長與印尼水資源總局營運及維護局長(左一)及水資源管理局長(右一)主持會議



圖 9 賴署長致詞向印尼與會代表說明臺灣水庫管理現況



圖 10 張世賢課長簡報曾文水庫排砂隧道建造工程技術



圖 11 賴署長向 Agung Djuhartono 局長介紹曾文水庫排砂工程技術



圖 12 印尼代表 Agung Djuhartono 局長贈送賴署長禮品



圖 13 賴署長贈送印尼代表 Agung Djuhartono 局長禮品



圖 14 臺灣參訪團與大會重要官方代表合照



圖 15 賴署長與美國科羅拉多州立大學 Julien 教授及印尼公共工程與住宅部秘書長 Anita Firmanti 教授於開幕晚宴中進行交流

- 與印尼公共工程和住宅部官員會談

5月26日(六)上午7時30分，我國水利署團隊與印尼方公共工程暨人民住房部官員就雙方未來合作之可能方向與技術細節，進行意見交換。該會議印方由印尼公共工程和住宅部 (Ministry of Public Work and Public Housing) 秘書長 Prof. Anita Firmanti 主持，灌溉和沼澤局局長 Ir. Ha ri Suprayogi 及大壩中心局長 Ni Made Sumiarsih 與會。我方則由賴建信署長、駐印代表處經濟組廖浩志副組長、本署張廣智組長與會(如圖 16-17 所示)。

會談氣氛融洽，Firmanti 秘書長首先表達在昨日的 Focus Group Discussion 中，已充分了解臺灣方面在延緩水庫老化、以及水庫/壩體加高及維護具有充分之經驗，目前印尼同樣面臨新水壩興建困難及既有水庫老化、淤積的問題，對於臺灣如何將老化水庫予以更新，增加水庫蓄容量、利用水力排除水庫淤泥、水庫水土保持經營、大壩安全監控與營運等累積的技術與經驗，非常希望能有進一步之技術交流。我方則回應，雙方均有共識認知推動工程技術合作是個長期持續的工作。

此外，印尼方特別關切我方是否能在該部年輕官員在工程技術短期訓練及取得學位的專業教育培訓方面給予協助，水利署將辦理教育訓練課程，赴印尼協助印尼方面提升其水利技術。此外，本署已規劃於今年下半年舉辦研討會、論壇或專業展覽，邀請印尼技術人員出席，雙方並於會談後合影留念(如圖 18)。



圖 16 賴署長與印尼公共工程和住宅部秘書長 Prof. Anita Firmanti 合影



圖 17 與印尼公共工程和住宅部會談



圖 18 會談後合影留念

- 賴署長獲邀於 2018 印尼大壩協會年度研討會發表演說

5 月 26 日(六)上午八時半，在結束與印尼公共工程和住宅部相關高階官員之會談後，本署賴建信署長隨即於今年度之印尼大壩協會年度研討會，以「Strategies of Sustainable Water Resources Management」為題發表演說(邀請函如圖 19 所示)，如議程所示(如圖 20，08:00-09:00 之第三場演講)，本次係以我國水利署署長之正式官職銜發表演說，實為我國水利外交之重大突破，演說實況如圖 21、22 所示，藉此宣傳我國水庫管理最新技術。當天發表演說計有四位講者，署長為其中之一，顯見印尼方面對我國在水利建設上的重視。

由於此年會為印尼在水庫興建與管理方面重要的研討會，因此現場聚集了來自印尼各地的專家學者，現場聽眾超過 600 人，座無虛席，多數為印尼當地水資源相關之各級政府官員及學界人士，署長的演說亦獲廣大回響，相關提問均對我國於水資源管理累積之技術與經驗之現況表示驚豔，會後更有多位印尼專家與賴署長會談，其中包括日本 JICA 派駐在印尼公共工程和住宅部的 Jun Hayakawa 等，這些專家均瞭解我國在水資源管理、排砂清淤、壩體加高等更多細節，以為印尼方後續施政之借鏡。



**COORDINATING MINISTRY FOR ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF INDONESIA**

DEPUTY MINISTER FOR INFRASTRUCTURE ACCELERATION AND REGIONAL DEVELOPMENT  
Jl. Lapangan Banteng Timur No. 2 - 4, Central Jakarta 10710  
Telp.: +6221-3852477; Website: www.ekon.go.id

Reference No. : S - 67 /D.VI.M.EKON/04/2018 Jakarta, April 4<sup>th</sup>, 2018  
Subject : **Keynote Speaker Invitation Letter for  
Water Resources Expert of Taiwan**

To:  
**Mr. John C. Chen**  
**(Representative of Taipei Economic and Trade Office in Indonesia)**  
In  
Jakarta

The Coordinating Ministry for Economic Affairs would like to thank you for Water Resources Agency-Ministry of Economic Affairs delegation visited Indonesia in January 2018 was discussing Strategies Against Reservoir Sedimentation in Taiwan.

Referring to your letter No. 10700000910 dated on March 12, 2018 regarding "*Potential Bilateral Cooperation on Advancing Indonesia-Taiwan Economic Relationship*", we are pleased to invite your water resources expert to be a Keynote Speaker of "*Strategies Against Reservoir Sedimentation in Taiwan*" in "National Conference for Large Dam" scheduled 25-27 May 2018 in Lombok Raya Hotel, Mataram City, Nusa Tenggara Barat Province, Indonesia. This Conference would be a joint effort of the Directorate General of Water Resources, Ministry of Public Works and Public Housing and Indonesian National Committee on Large Dams (INA-COLD) to share knowledge on current challenges in the construction and management of dams, according to the conference's theme.

Hopefully, we look forward to hearing from you and an honor for us to invite the Professional Expert from Taiwan. Please do not hesitate to contact us if you require any further information.

Thank you for your consideration and good cooperation.

Deputy Minister for Infrastructure Acceleration  
and Regional Development, f

**Wahyu Utomo**

Cc:

1. Secretary of Coordinating Ministry for Economic Affairs;
2. Director General of Water Resources, Ministry of Public Works and Housing.

圖 19 2018 印尼大壩協會年度研討會邀請函

# AGENDA KEGIATAN SEMINAR

**Jum'at, 25 Mei 2018**

## Pembukaan

- 18.00 - 20.30 - Buka Puasa Bersama dan *Welcome Dinner*  
20.30 - Selesai - Pembukaan
- \* Laporan Panitia Penyelenggara
  - \* Sambutan Ketua Umum KNI-BB
  - \* Sambutan Gubernur Nusa Tenggara Barat
  - \* Sambutan dan Pembukaan oleh Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
  - \* Ramah Tamah dan Malam Budaya

**Sabtu, 26 Mei 2018**

## Seminar

- 08.00 - 09.00 - Pembicara Kunci oleh :
- \* Ir. Imam Santoso, M.Sc (Plt. Direktur Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat)
  - \* Prof. Dr. Pierre Y. Julien (*Colorado State University*)
  - \* Chien-Hsin Lai, Ph.D (*Director General of Water Resources Agency, Ministry Of Economic Affairs, ROC - Taiwan*)
  - \* Yusron Saadi, ST., Msc., Ph.D  
Fakultas Teknik Universitas Mataram
- 09.00 - 17.00 - Rapat Anggota Tahunan KNI-BB  
- Sosialisasi Penerapan Aplikasi Program Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PPKB)  
- Seminar Sesi 1, 2 dan 3 di Ballroom Rinjani, Ruang Gili Meno dan Ruang Gili Trawangan

**Minggu, 27 Mei 2018**

## Kunjungan Lapangan / Fieldtrip

- 07.00 - 11.00 - Kunjungan Lapangan ke Bendungan Batujai

圖 20 2018 印尼大壩協會年度研討會議程



圖 21 於 2018 印尼大壩協會年度研討會發表演說



圖 22 於 2018 印尼大壩協會年度研討會發表演說

## 二、參訪活動

### ● 赴龍目島 Bendungan Batujai 大壩進行參訪

5月26日(六)上午與印尼公共工程和人民住宅部會談、並於印尼大壩協會年度研討會發表演說後，下午由印尼大壩協會人員陪同(如圖23、24)，前往龍目島當地第一座水壩 Bendungan Batujai 大壩參訪。該水庫於1977年開工，1982年完工，壩高11公尺，設計容量約2,500萬立方公尺，設計蓄水面積880公頃。

水庫管理人員表示，該水庫主要之問題有二，其一為淤積嚴重，蓄水面積由原設計之880公頃下降到目前之580公頃；同時水庫或因上游開發較多，人口亦多，且未進行污水處理，因此庫區周邊村落有大量營養鹽流入水庫內，導致水生植物生長繁盛，最多曾有40%蓄水面積被水生植物覆蓋。

經本署賴建信署長綜合現場狀況初步研判，該水庫由於設計水深較淺，且水庫庫水交換率不高，加上水庫周邊聚落密集，開發耕種造成營養鹽流入，長久下來累積之淤沙、植物死亡累積之底泥導致水庫水域面積發生陸化現象，進而影響蓄水容量。這類的水庫因為水位低，建議採取BMP (Best Management Practice)，將營養源截流、圍臨時堰挖泥、農地土地改良及改善灌溉技術等整合性對策。臺灣對這類水庫課題處理也有累積很多經驗，建議可由國內專業顧問團隊協助印方進行水庫類型分類，提出水與農業互惠的水庫永續經營對策。



圖 23 龍目島 Bendungan Batujai 大壩參訪



圖 24 署長向龍目島 Bendungan Batujai 大壩管理者提出建議

- 赴峇里島臺灣精品展進行參訪

5月27日(日)早上八時三十分本團一行人出發前往龍目島機場，搭機前往峇里島機場，於中午抵達並午餐後於下午一時三十分參訪臺灣精品展，該展由我國對外貿易發展協會舉辦，匯集近30家臺灣精品廠商如宏碁、華碩、光陽、大通、微星...等著名廠商參展，據主辦單位表示(如圖25)，該展吸引相當多當地居民參觀，對於提高我國產品之形象具有相當大的貢獻，本署賴建信署長並於展場中與臺灣大通電子印尼區總監劉謙興進行約2小時的會談(如圖26)。

劉總監表示以該公司所生產供應電視使用之天線為例，在印尼發展不過四年，但其爆發力強，從沒有拿到任何訂單，到第一筆一百萬訂單(約1,000支電線)約花了六個月的時間，草創期約花了1萬美金找當地人士協助公司相關進出口登記，隨後依電商、大賣場、零售通路等三階段逐步開拓市場，並訂出高於臺灣市場及遠高於當地市場其他產品的價格販售，搭配Sharp等液晶電視銷售商促銷，業務呈等比級數增長，目前該公司從三年多前的第一筆訂單的1000支天線到目前市佔率第一僅花了三年，如以目前全印尼約八百萬支天線計算，目前初估印尼人口兩億六千萬，約五千萬戶，因此仍有四千二百萬支的市場，前景看好。

此外，印尼的幅員廣大，從電視系統來看，有線電視系統屬於少數，多為無線電視系統，恰與自來水系統屬於少數，多為用戶自地下水取水使用相同，因此建議我國廠商赴印尼經商不可以用臺灣的思考邏輯來發展事業，而須以印尼當地用戶端的需求來進行，因此該公司提出免費看電視的行銷策略，即使該公司的產品價格較大陸製產品價格高出數倍，該公司仍能在短期內達到市佔率第一的規模。賴署長並當面邀請劉總監於六月中旬回臺時舉辦講習會，將他於印尼發展的策略分享給六月底將赴泗水參加印尼水工大展的臺灣廠商，以協助我國水利產業之發展。



圖 25 賴署長等一行人參訪峇里島臺灣精品展



圖 26 賴署長臺灣精品展績優廠商會談

- 參訪峇里島臺商漁業加工廠

5月28日(一)上午前往峇里島當地臺商柯順榮董事長之水產加工廠參訪。參訪過程中，柯董事長分享該廠特色之鮪魚一氧化氮加工技術，並與參訪團交換未來發展方向之建議，包括可加強廢水處理程序，將廢水處理後作為洗滌用水，以提高水資源再利用效率，或改善製程、減少塑膠袋使用量，朝向節能、環保製程方向改善，以提升產品價值等(圖 27-28)。

此外，柯董事長亦不吝分享遠赴印尼經營水產加工業二十餘年來，在地經營之經驗與甘苦談。水產加工業與本次參訪重點推動之水利產業性質上雖有之不同，但印尼之投資環境、對外商之法令限制、以及勞雇關係、當地風土民情等在地經營之相關經驗，仍有可供借鏡之處，可促成有意前往之業者與當地臺商會建立聯繫，進行經驗傳承，以減少水利產業南進之進入障礙。



圖 27 本團團員於峇里島臺商工廠參訪



圖 28 本團團員於峇里島臺商工廠參訪時討論水處理相關議題

## 肆、心得與建議

### 一、心得

- (一) 本次賴署長參與印尼大壩年會係以正式官職銜報告，也就是臺灣水利署長的名義餐與，在會場內並聽到多次大會主持人、貴賓介紹賴署長來自 Taiwan，能有此待遇，其主要原因為我國在產官學的合作推動下，的確已取得印尼方面的信賴，並建立優質水利工程的口碑，再加上這兩年我國積極推動南向政策，以及此次所提出的水庫清淤技術與策略，讓印尼方面了解我國在印尼的發展是互利共生的，而非掠奪式的發展，是從義的角度進行，而非利的角度推動。
- (二) 專業技術討論論壇 group discussion forum 就水庫永續經營、安全監控、水庫水力排沙工程技術等，進行了非常廣泛深入的愉快專業討論。我方對於印方政府部門與工程師的熱情參與技術討論留下深刻印象。
- (三) 相較於臺灣的發展，印尼方面對於水利技術較為落後，與談中可深切感受到印尼方面希望我國能提供印尼水利年輕官員包括我方短期赴印尼、印尼方短期來臺、印尼方至我國修讀博碩士學位等的教育訓練的機會，這是我國南向推動的重要契機。
- (四) 當地臺商對印尼之投資環境、對外商之法令限制、以及勞雇關係、當地風土民情等有一定程度之了解，於鼓勵水利相關產業進入印尼時，可促成有意前往之業者與當地臺商會建立聯繫，進行經驗傳承，以減少水利產業南進之進入障礙。
- (五) 印尼幅員廣闊不易管理，故對於庫區水土保持或民眾管制較無法有效管理。我方對於印方政府部門積極所提出之問題，除了讓印方更進一步了解於水庫運作與管理將面臨之問題與挑戰，也與他們分享了我方水庫延壽經營之寶貴經驗。
- (六) 本次參訪之 BATUJAI 大壩，其庫區面臨淤積及優養化問題。經我方初步評估與臺灣目前水庫淤積情境不盡相同，BATUJAI 水庫由於如碟型水庫，水庫交換率不高和嚴重優養化，導致水庫水域面積發生陸化現象進而減少水庫有效容量。然臺灣對這類水庫課題處理行之有年並累積很多寶貴經驗，因此能提供較專業且具實用性的水庫永續經營對策。
- (七) 我國由於地小人稠，因此所有建設均採集中式發展，而印尼則是分散式的發展，

如以自來水系統為例，我國的自來水系統普及率已達 93% 以上，而印尼則多由用戶抽取地下水，從這點來看，我國如擬赴印尼發展，必須要先確認當地風土民情，而非一味推銷我國過去發展的經驗，宜就印尼發展所缺提供客製化的解決方案。

(八) 本次出訪團隊展現良好的外語能力，我方與印方於各個正式場合皆進行良好溝通，達成有效的專業技術交流，讓印方對我方所擁有之專業能力與技術留下深刻印象。

## 二、 建議

- (一)我國與印尼政府雖無邦交，但是幾日來的接觸可以深切感受印尼政府對於臺灣的友善態度，他們對於國內工程技術品質亦表達高度肯定，此次透過駐印尼代表處及相關單位之安排，與印尼經濟統籌部、公共工程與住宅部及印尼各水利相關單位進行良好的介紹及討論，更進一步增進雙方認識，我方亦深入了解印尼之實際需求及實際狀況。建議日後可以此為基礎，加強擴展與印尼的雙方合作。
- (二)參加專業技術討論論壇 Focus Group Discussion 發現印尼水資源管理相關單位非常重視我國水庫排砂技術及施工工法，建議先著手規劃本國具水利專業專才之相關技術人員或學者前往印尼開授「水庫水力排砂工程技術」教育訓練講習課程，由印尼公共工程部統籌派送水資源相關部門的工程師或管理階層人員參加講習課程，藉此可擴散我國水利排砂技術至印尼水資源相關管理及工程部門，提高雙方技術交流層次，建立我國水利工程技術轉移至印尼之互動平臺。
- (三)除上述水庫水力排砂工程技術之外，我國可透過代表處詢問印尼方面就水環境方面所需要的新知，以客製化的方式透過我國產業界與學術界提供印尼水利年輕官員至臺灣進行短期受訓、修讀博碩士學位以及我方至印尼短期授課等，並藉此更深入了解印尼的水利需求。
- (四)參訪龍目島 Bendungan Batujai 水庫，發現水庫水位較低，因此利用水力排淤效果不會很好，建議可要採取 BMP 營養源截流、圍臨時堰挖泥、農地土地改良及改善灌溉技術等整合性對策。臺灣對這類水庫課題處理已累積很多經驗，可由我國專業顧問協助進行水庫類型分類，提出我們的水與農業互惠的水庫永續經營對策，增進雙方合作機會。
- (五)印尼目前的發展情況類似五十年前的臺灣，正要從農業社會轉成工業社會，惟其基礎建設又不如五十年前的臺灣，分散性系統的發展趨勢亦與我國集中式系統不同，建議我方赴印尼發展時應以該國 190 萬平方公里國土的思考邏輯進行規劃。
- (六)為達成更加有效之水利產業輸出，建議我方宜積極蒐集印尼資訊，就未來印尼發

展所需提供客製化的解決方案，另應將水與糧食結合，以提高印尼現階段水利建設的優先順序及重要性。

(七)印尼水利設施的相關基礎及水文基本資料極為欠缺且缺乏系統性管理，印尼方對我國水情行動 App 對社會大眾提供即時的降雨、可能淹水地區、河川水位、水庫及氣象預報等水情資訊及感興趣，本署將朝讓對方利而獲利的戰略思維下，主動協助印尼方建立防災資訊網，以軟實力建立互動，進而帶動水利硬體建設實現。