

出國報告：出國類別-參與研討會及參訪

參加 2013 年亞洲自來水事業人力資源網絡會議
及
參訪韓國 Korea Water Resources Corporation

服務機關：台灣自來水公司

姓名職稱：王國堅 副總經理
彭郁馨 組員

派赴國家：韓國

出國日期：102 年 10 月 30 日至 102 年 11 月 2 日

目 次

	頁碼
壹、亞洲自來水事業人力資源網絡會議(A1-HRD)之簡介.....	3-4
貳、本次會議議程及與會成員簡介	5-6
參、本次會議主題發表分享	
一、東京都水道局	7-11
二、K-water Resources Corporation.....	11-16
肆、參訪行程	
一、水質檢驗中心 (Water Quality Research Center)	16-18
二、Water Management Center	19
三、Daecheong 水庫.....	20-21
伍、建議及心得	22-23
陸、附錄	
一、K-water Resources Corporation 組織圖	
二、本公司自來水專才訓練計劃(會議發表內容)	
三、會議中臨時議題討論逐字稿	

壹、亞洲自來水事業人力資源網絡會議(A1-HRD)之簡介

東京都水道局(The Bureau of Waterworks, Tokyo Metropolitan Government)在 2007 年時，為使亞洲各城市自來水事業機構在人力資源運用方面，能有經驗交流、知識共享的機會與平台，發起了「亞洲自來水事業人力資源發展網絡會議」(Asian Waterworks Utilities Network of Human Resource Development)，並以各單字第一個字母簡稱為 A1(WUN)-HRD，期能藉此平台提升亞洲自來水事業整體之技術層次。

自 2008 年第一屆「亞洲自來水事業人力資源發展網絡會議」由東京都水道局於東京舉辦以來，A1-HRD 以每年一次的方式在亞洲各城市舉辦，2009 年第二屆移師至韓國首爾，2010 年第三及 2011 年第四屆則分別於台北及東京舉行，去(2012)年由本公司邀請各國至美麗的高雄澄清湖畔，參與第五屆亞洲自來水事業人力資源發展網絡會議，透過每屆不同的主題分享，各會員國得以面對面研討在辦理人力資源業務或訓練計畫上所面臨之問題及經驗分享。

第六屆由韓國 Korea Water Resources Corporation(以下簡稱 K-water)做東道主，共有五個亞洲自來水事業單位與會，此次會議主題為：自來水事業專才訓練計畫(Expert training programs in waterworks)，由與會各國輪流發表及分享其訓練計畫。會議另有臨時議題討論及參訪行程，參與各國均受益良多。除了每年召開會議外，東京水道局亦不定期發佈 Newsletter 以更新會議資訊。



圖一、A1-HRD Newsletter

Members of A1-HRD (In Alphabetical Order)

- Japan: Bureau of Waterworks, Tokyo Metropolitan Government (TMWB)
- Korea: The Office of Waterworks, Seoul Metropolitan Government
K-Water Academy
- Macao: Macao Water Supply Company
- Singapore: Public Utility Board of Singapore Government (PUB)
- Taiwan: Taipei Water Department (TWD)
Taiwan Water Corporation (TWC)
- Thailand: Metropolitan Waterworks Authority (MWA)

圖二、A1-HRD 成員

貳、本次會議議程及與會成員介紹

本次參與單位共有 5 個自來水事業單位，分別是東京都水道局、首爾市自來水事業處、K-water resources Corporation、泰國自來水(Metropolitan Waterworks Authority)以及本公司，共 27 名與會成員齊聚韓國大田市參與本次會議。

本次會議前後共三天，第一天各國與會人員陸續抵達本次研討會所在地的韓國大田市後，當晚即參加開幕晚會，首先由本屆主辦單位 K-water Academy 的理事長和下屆主辦單位泰國 Metropolitan Waterworks Academy 的首長致詞，並介紹各國與會人員，餐間和各國人員交流，在愉快的氣氛下結束第一天行程。

第二天會議正式開始前先由 AI-HRD 的秘書單位-東京都水道局的合井先生及 K-water 的副總 Yang,Ki-Hyun 致詞，並在全員合影之後正式開始會議主題發表，首先由東京水道局開始，接著泰國 MWA、韓國 K-water、台灣自來水公司、首爾市自來水等輪番發表並提問討論；下午則進行議題探討及下屆會議主題訂定，而後則參訪 K-water Academy 的訓練中心，並在正式的晚宴過後結束第二天的行程。

第三天以參訪為主，首先到 K-water 的總管理處參訪水庫控制及水量分配中心，其控制中心監控全國 32 個水庫，配合氣候和雨量調節或分送配水；接著參訪 K-water 的水質檢驗中心，最後再參觀 Daecheong 水庫區。



研討會發表情形



參訪 K-water 訓練中心



水庫監控中心



Daecheong 水庫參訪



王副總接受 MWA 致贈禮品



第二天晚宴合影

參、本次會議主題發表

本次會議主題為：自來水事業專才訓練計畫(Expert training programs in waterworks)，各國均針對主題熱烈發表，本次報告選出東京都水道局和K-water的自來水事業專才訓練計畫做介紹。

一、東京都水道局

(一)、簡介

東京都水道局主要負責東京都 23 區及多摩地區約 1,235 平方公里、1,285 萬人的供水，目前東京市所擁有的水源量約每日 630 萬立方公尺，配水管的長度共有 2 萬 6,348 公里，有關台灣自來水公司和東京都水道局的供水資料對照表如下：

表一、台灣自來水公司與東京都水道局供水比較表

項目		自來水事業		
		台灣自來水公司		東京都水道局
年度		2012 年	2011 年	2011 年
項目	供水人口(人)	17,591,953	17,498,822	12,858,221
	每員工服務人數	3,192	3,197	3,478
	管線長度(km)	58,123	57,753	27,069
	用戶數(戶)	6,452,171	6,365,990	7,023,324
	每員工用戶數	1,171	1,163	1,900
	員工數(人)	5,511	5,474	3,697
	一日平均供水量(m ³)	8,511,905	8,524,126	4,200,700
	水價(新台幣元/m ³)	10.92	10.90	69.55
	售水率(%)	72.4	71.7	95.8
	每員工售水量(千 m ³)	415.5	412.7	448.8
	總收支比率(%)	98.8	98.6	110.2
	自有資本率(%)	67.0	65.7	77.0

資料來源：東京都水道局官網

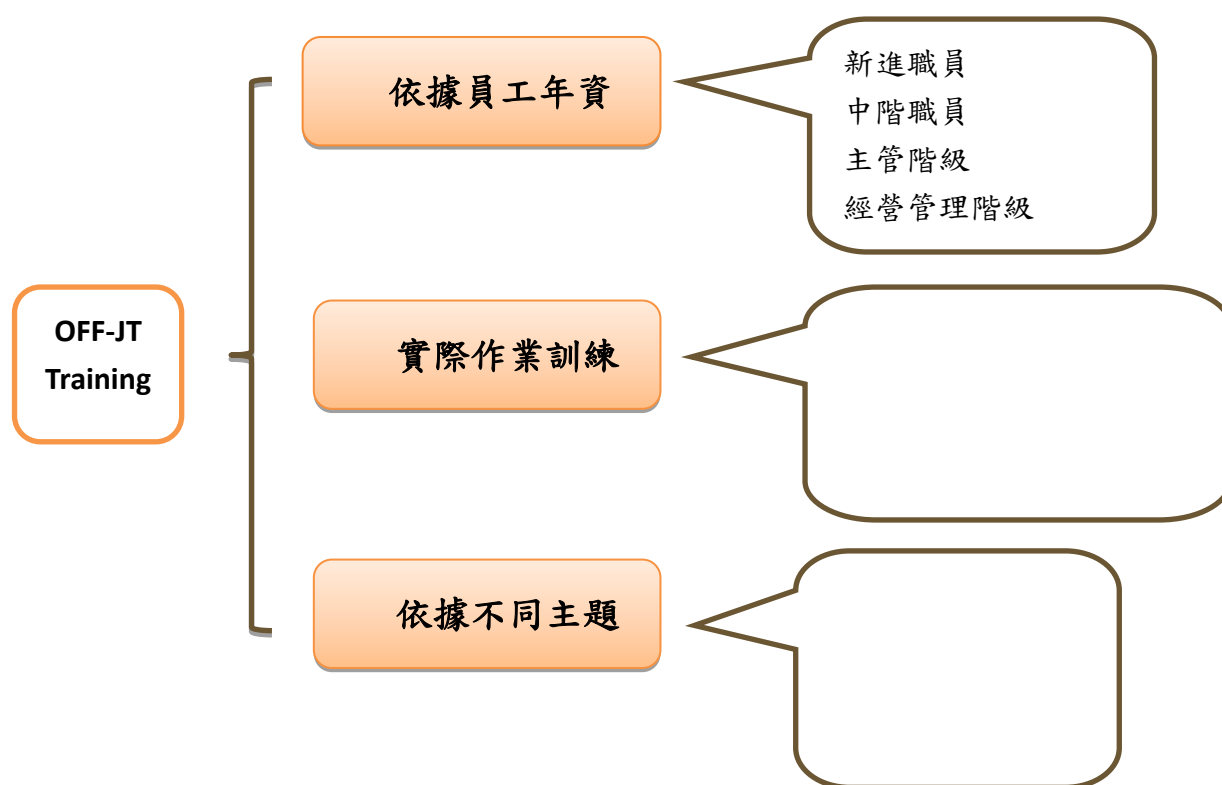
自有資本率(業主權益/資產總額)：總資產中自有資本占比率之多寡

(二) Expert Training at Tokyo Waterworks

東京都水道局在專才訓練方面，會先依照公司整體的目標管理及績效評估情形來設計員工的在職及職外訓練或其他專業訓練。以下就其在職訓練、職外訓練的部份做介紹：

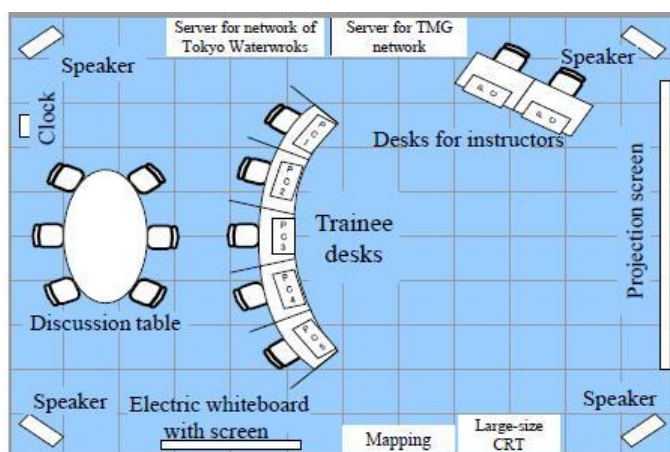
1. OFF-JT at Tokyo Waterworks

職外訓練(OFF-JT)是指員工離開工作崗位，到特定的訓練所或操作場進行訓練，東京都水道局的職外訓練主要是以正式職員為對象，大致可分為下面三大類別，再依不同類別衍生不同訓練內容。



圖三、東京都水道局內職外訓練分類圖

在此三大類別的訓練中，包含室內講習課程和實際操作的部份，東京都水道局特別重視實際操作訓練，除了讓學員到模廠實地訓練外，也注重團體討論及解決問題的能力培訓，例如用實境模擬的方式來進行小組討論或角色扮演，使學員在團體中互相競爭中學習、激發潛能，建構相關的知識和技能。以下為東京都水道局在進行緊急應變訓練時的方法：



圖四、緊急應變訓練課程示意圖

資料來源：東京都水道局發表內容

2. ON-JT at Tokyo Waterworks

東京都水道局非常重視員工在職訓練(ON-JT)，每年年初由員工及其主管共同討論後設定該名員工在職訓練的目標，其目標的設定和該名員工學歷、工作經歷以及未來可能擔任的職位有關，待目標確認之後即可訂定年度在職訓練計畫，以下為東京都水道局的員工在職訓練計畫表單：

20XX OJT Planning Sheet

Division/Section/Team, Position, Name	Work in Charge
Employee ○○ Department, ○○ Division, ○○ Section ○○ New Employee, Inter-Bureau Transfer, Transfer, Other ()	Design of major waterworks facilities (structure, water pipe) • Design plans • Studies, consignment • External negotiations • Create design documents • Outsourcing, construction contract
Instructor ○○ ○○	
Supervisor ○○ ○○	
Management ○○ ○○	

年初時先依據職員現職工作、經歷、未來工作需求等做出在職訓練計畫，並且設立訓練結果目標。

(1) Define OJT Needs (= instruction targets)

Expected Skill Level	The design of large waterworks facilities requires work involving advanced techniques, including such as advanced, specialized knowledge and providing descriptions with external factors. This means that this year I will acquire special techniques required
Current Skill Level	I have two years of construction supervising experience at OO headquarters and have the basic knowledge and techniques related to water facilities and engineering work. This is my first time involved in design work of facilities, and I lack the sufficient
OJT Needs (instruction targets)	I want to acquire the following basic skills with design work of reservoirs and water conduits: • Design planning: coordinate with related divisions and offices for design details and examine ordering times for outsourcing and construction. • External nego

(2) Create Specific Plans

Specific Initiatives to Achieve Targets	Schedule											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
• Determine projects to supervise at the start of the year, and provide a sense of responsibility.	Decide on projects to supervise from April to May											
• Decide on design details, consigned projects and timing for outsourcing and construction work with instructions from supervisor.	Conduct regularly as required.											
• External negotiations and meetings for design consultations will be accompanied by supervision or veteran employees at the start, so that they can help by providing instructions.	Throughout the year.											
• Participate in training and coursework related to design.	Bureau training, external training etc.											

圖五、東京都水道局在職訓練目標設定表單

資料來源：東京都水道局發表內容

Item	Interim Results (End of October)	Final Results (end of March)
Employee	I understood the positioning and purpose of design work through repeated experience. I actively participate in training and coursework, and try to make an effort to acquire knowledge. Sufficient understanding of specialized knowledge and techniques is req	I followed to instructions of senior employees and participated in coursework, and read design guidelines by myself to increase my understanding of specialized knowledge and calculation systems related to facility design. I aim to gain further experience
Instructor and Supervisor	Plan A	The two consignment projects and two construction projects assigned at the start of the year were appropriate for skills development, and work has progressed smoothly so this plan will be adhered to.
	Action B	Covers a range of topics, from basics to specialized techniques, and the employee makes an effort to learn their best and gradually increase understanding. They participate in coursework related to the relevant technology and are also increasing their kno
	Result B	Experienced the majority of instruction targets through work conducted to date. The employee is also active in discussing matters with colleagues, has sufficient workload and has mainly achieved their targets in the first half of the year involving design
Management Opinions	The employee applies advice received from experienced designers and is actively involved in design work. The employee also provides guidance to other employees, and makes a valuable contribution to the technical level of the entire team.	Understands design manuals after hearing an explanation of the design work being considered, and makes an active effort to acquire new specialized skills. Has a proper sense of responsibility for projects that they are covering, and is of a level that can
	Date October OO, 20XX	Date March OO, 20XX

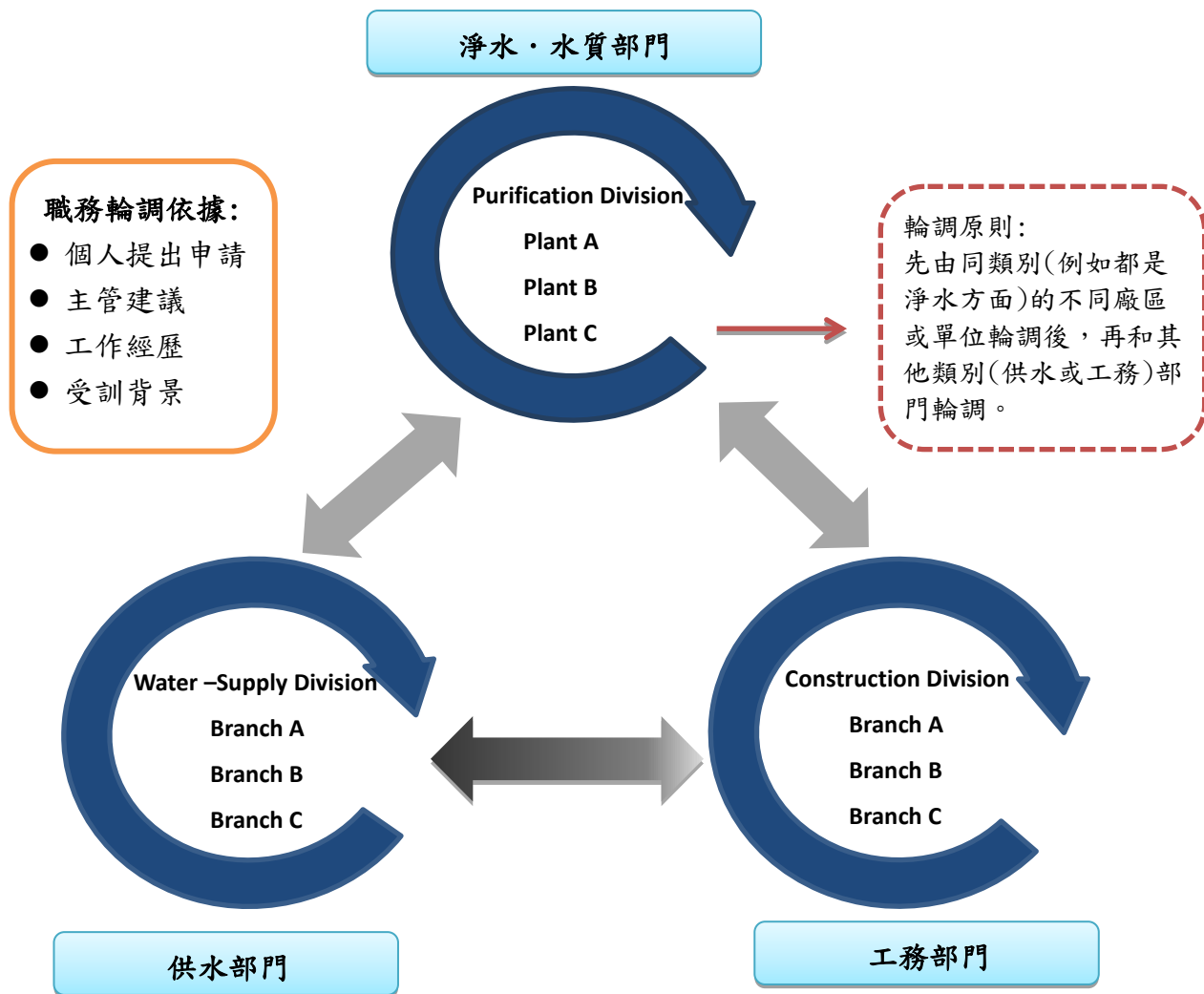
每年在十月及三月時會針對員工在職訓練成效做檢討。其在職訓練結果也會和考績結果相關。

圖六、東京都水道局在職訓練成果檢視表

資料來源：東京都水道局發表內容

3. 職務輪調(Job Rotation)

本次各國分享的資料中均有提到職務輪調(Job Rotation)，以東京都水道局為例，除了部門內部各組之間職務輪調外，各相關部門間亦會進行職務輪調，其示意圖如下：



圖七、東京都水道局職務輪調示意圖

資料來源: 東京都水道局發表內容

二、K-water Resources Cooperation

(一)簡介

K-water Resources Corporation(以下簡稱 K-water)成立於 1967 年,負責掌理南韓地區民生及工業用水、河川整治、水源勘測等業務,K-water 目前負責建設及管理韓國國內 32 座(韓國自來水 100%取自於水庫)水庫堰壩,以及提供跟水有關的各項服務。近年來 K-water 近期亦協助政府執行 4 大江治理計畫(2009 至 2012 年),另外,K-water 也致力在綠色能源的開發上,其中最具代表性的是建立世界最大的潮汐發電所-始華湖潮汐發電所於 2011 年 8 月正式開始運作。該發電所係由 10 台發電容量達 25 萬 4000Kw 之發電機所組成,年發電量可達 5 億 5200 萬 Kw。

K-water 的年營業額高達 32 億美金,其收入來源包含賣自來水給各地方政府(K-water 原則上沒有直接接觸用戶)、水資源管理之顧問費用、水力發

電所得、幫忙公私部門檢驗水質收入…等。

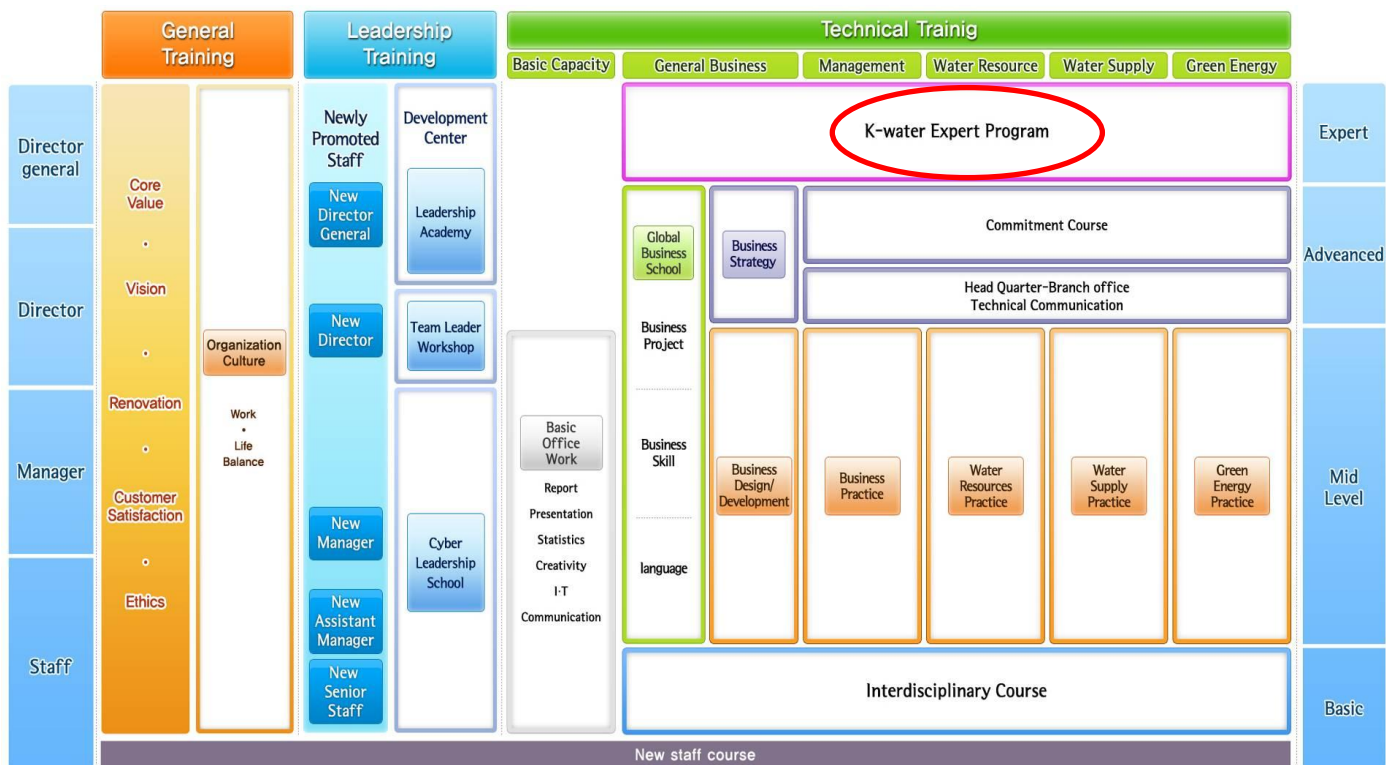
K-water 為韓國國內最重要的水資源建設顧問公司，從組織面來看，目前員工總人數約 4,200 餘人，包括總公司(4 大分支、25 個部門，詳見附件 K-water 組織表)、8 個區域分公司、26 個區域辦事處、掌管 32 座水庫、45 個供水系統、112 座污水處理廠。K-water 可說是從河川與運河整治、水霸建設及營運、自來水管線和淨水廠建造、協助工業園區與新興城市用水…等，整合了各階段水源管理，是一間全面性的水資源建設顧問公司。

K-water Academy 是 K-water 的訓練機構，其願景是成為全球最好的自來水學院，培育擁有水方面專業人力的人才。其組織方面，教育的管理職員有 40 位，設施的管理職員有 26 位。在設備方面，有上課教室 9 間、電腦教室 3 間、2 間禮堂、宿舍 18 間及餐廳。

(二) Expert Training Program in K-water

K-water 員工的訓練架構可從下列圖表中得知，不同階層的員工都可以得到三大類的訓練：一般訓練、主管級訓練、技術性訓練，而 K-water 中的自來水專才訓練是包含知識提升、任務取向訓練以及語言訓練，其中包含實體課程以及數位學習。K-water 的 Expert Program 是以最高領導階層為對象，自 2008 開辦自來水專才訓練至今，僅共開辦 44 個課程、474 人結訓，從早期著重於技術類的訓練，至今已增加管理及領導課程、海外事業拓展程及整合性課程。

- 2008 K-water Expert Training Program started (6 Technical courses)
- 2009 Increased number of courses (9 Technical courses)
- 2010 Administration and Management courses included (11 courses)
- 2011 Overseas Business Course started (7 courses)
- 2012 Integrated Course Started (5 courses)
- 2013 Semester system started (6 Courses)



圖八、K-water 社內各階級訓練示意圖

K-water 規劃在未來的自來水專才訓練中更加強以下訓練：

- (1) 危機處理：包含預防漏水及水質污染意外/緊急應變流程/供水危機模擬訓練。
- (2) 海外參訪：K-water 在韓國國內已立於自來水事業的龍頭地位，爰近年來與亞洲其他自來水事業單位進行標竿學習以獲得新知，例如和日本東京都水道局、北海道水道局、新加坡自來水事業單位做技術交流。
- (3) 綠能發展：如前所述，目前 K-water 已有一做世界最大的潮汐發電場，之後也會致力於各種綠能的開發，例如：水力發電、太陽能發電…等。

(三) 參訪 K-water Academy Training Center

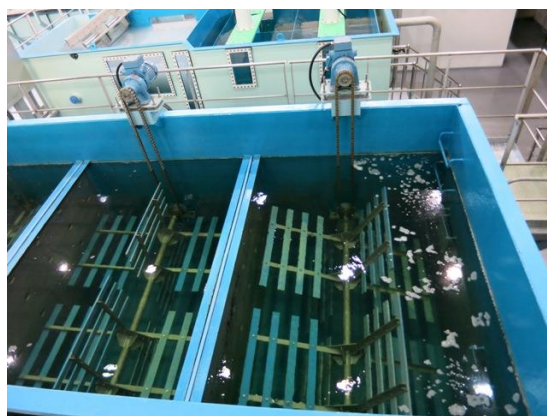
本次參訪 K-water Academy 的 Training Center 是模擬淨水廠操作之訓練廠，除了 K-water 公司內部淨水人員訓練用之外，亦可為國外的自來水單位代為訓練淨水廠的操作人員。其內部設立各項淨水步驟的以實際設備縮小至 1/3~1/4 大小的模擬設備，並以各項圖表簡易說明淨水過程。

模擬訓練場站在上方教學平台可一覽整個淨水流程，方便教學解說，整個淨水流程設備可互相切換，依照需求配置淨水單元，例如，當某些淨水場沒有高級處理設備，其受訓學員上課時，學院講師就可將流程切換為最傳統的單元，如果學員所屬的淨水場有高級處理單元，授課時則可在傳統

流程中再加入高級單元，例如臭氧接觸、BAC 等單元，一套教學設備可以滿足各樣的教學需求。



(縮小版淨水流程模型)



(膠羽池)



(沈澱池)

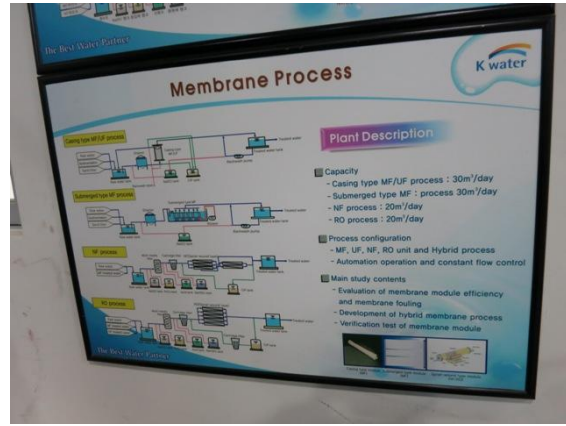


(各種管線經長時間後生鏽情形)





(薄膜處理)



(薄膜處理)



(流程看板)

三、研討會照片



(K-water 研討會會場外觀)



(全體與會成員合照)



(東京都水道局 Mr. Kawai 致詞)



(K-water Mr. Jun 致贈禮品給與會人員)



(東京都水道局 Mr. Makita 發表)



(本公司王副總和 K-water Academy 所長合照)



(←研討會現場)

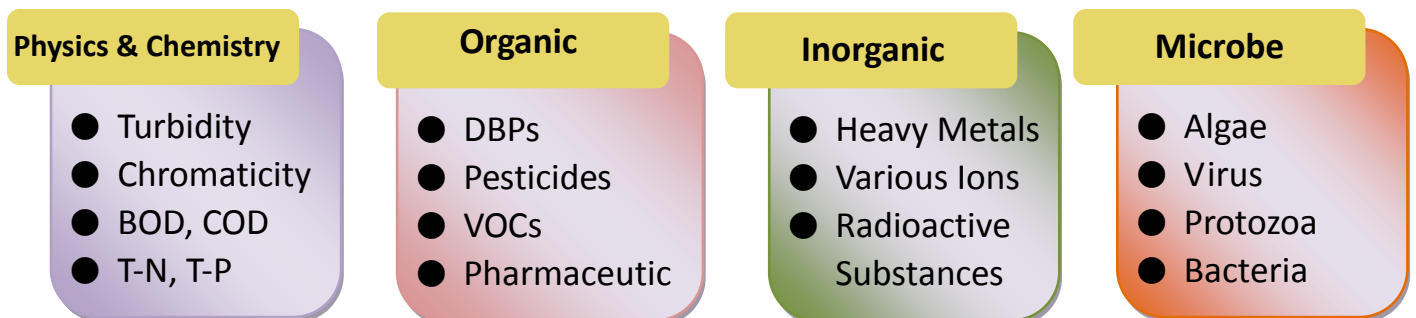
肆、參訪行程

會議第三天的參訪行程主要分為三部份，11/1 上午先到水質檢驗中心 (Water Quality Research Center) 及 K-water 總公司內的控制中心 (Water Management Center)，下午再到同樣在大田市內的 Daecheong 水庫，各項參訪行程均有 K-water 安排人員隨行講解、回答問題，整理參訪行程之照片及說明如下：

一、水質檢驗中心(Water Quality Research Center)

K-water 非常注重供水品質，投入許多設備、人力在水質檢驗。K-water 在全國共有 77 個水質檢驗辦公室，其負責每日或每週的定期檢驗。另外，設有 6 個區域實驗室，每個實驗室配置至少 6 名專業的檢驗工程師，是負責分析較複雜、每月一次的檢驗項目。而我們於 102 年 11 月 1 日參訪的 Water Quality Research Center，裡面有超過 40 名專業的檢驗工程師，分析超過 250 個項目。

Water Quality Research Center 裡面的 250 個檢驗項目共四大分類：物理化學類(Physics & Chemistry)、有機類(Organic)、無機類(Inorganic)、微生物類(Microbe)。其中的 85 個項目是韓國法定檢驗項目之外，另有 165 個項目是 K-water 為提供更高品質的飲用水，另增檢測的項目。



圖九、Water Quality Research Center 四大檢驗分類



(K-water 以 250 個檢驗項目，遠高於韓國國內其他自來水事業單位的檢驗數)



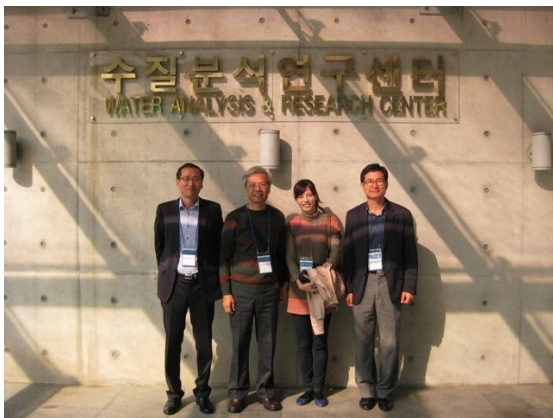
Water Quality Research Center 一樓設有數位展示說明區，可供訪客概略了解其成立沿革及工作內容。



展示區中的飲用水體驗：備有四種飲用水，雖均經過淨水程序，但因水源不同，喝出來的口感亦有不同。



參訪人員試飲中。
四種水源分別為南韓境內兩條不同河川，以及南美和非洲的河川。



與 K-water 的 Mr. Jeon 和 Mr. Jo 於 Water Quality Research Center 門口合影

二、參訪 Water Management Center

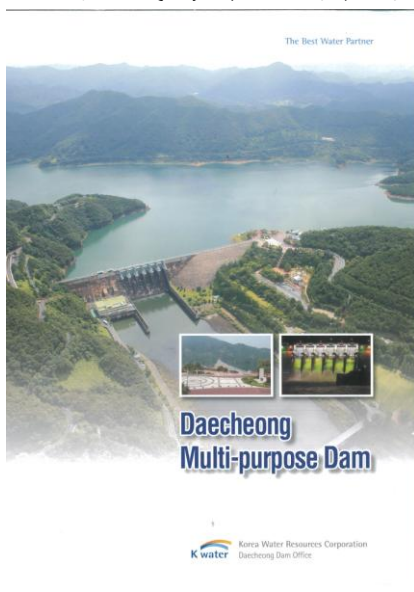
Water Management Center 位於 K-water 總公司內，主要監控韓國境內 32 個水庫的水量及供需情形，因為韓國的供水水源全部取自水庫，故各水庫之間的配水監控極為重要。控制中心前方有四個大螢幕，分別展現氣候、降雨情形，水庫蓄水資料，各區供水情形，以及水庫即時影像。



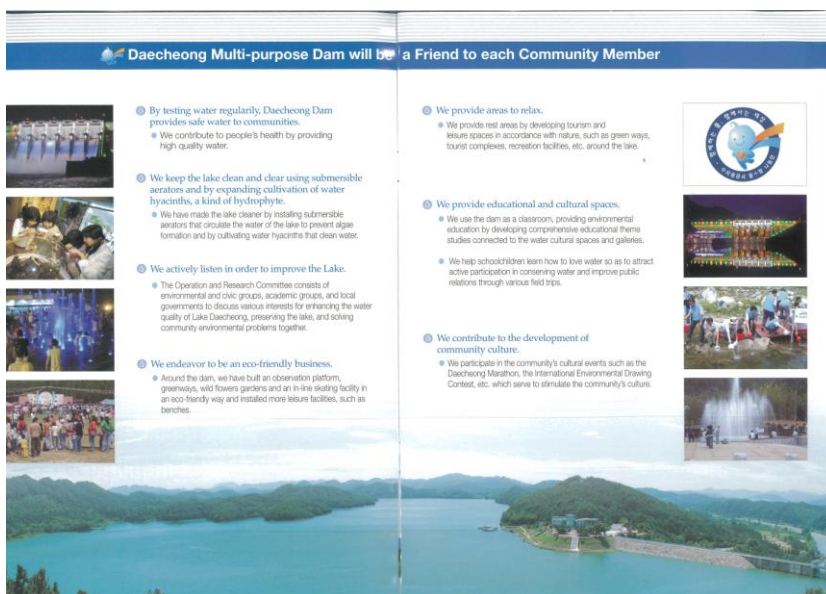
三、參訪 Daecheong Multi-purpose Dam 水庫

Daecheong(大清霸)是一個混凝土和填石合成的水壩，高 72m、長 495m，容量共 1, 234 千立方公尺(1, 234 million m³)。大清霸分為兩個區域，一個是主要水壩區、一個是調節性水壩。主要水壩旁邊還有三個調節池來避免因暴雨或其他因素，集水區過度泥土沖刷影響水庫功能。

本次參訪的 Daecheong Multi-purpose Dam，因其周遭環境優美，水庫周邊亦開發多條散步路線，除此之外，另有設立水庫相關的知識館、文化館，裡面不僅介紹 Daecheong 水庫的相關資料、功能，還有保存當年為了建造該水庫而遷移的村莊文物，讓來訪的遊客可以欣賞水庫風光的同時，也能增加知識，成為當地民眾週末可以攜家帶眷來訪的地方。



(←在 Daecheong 水庫遊客中心所發放的簡介手冊)



(↑ Daecheong Multi-purpose Dam will be a friend to each Community Member)



(Daechong 水庫遊客中心)



(K-water 專人簡介)



(搭乘 K-water 巡湖船)



(水庫旁有多條步道)



(水庫集水區)

伍、建議與心得

本公司自成立以來即以供應「量足、質優、服務好」的自來水為使命，爰以往出國計畫均以技術類人員為主。唯本公司自 1999 年因實施精省後，從省營事業改隸經濟部，並於 2007 年時經董事會通過決議將臺灣省自來水公司更名為「台灣自來水股份有限公司」，正式以企業形態經營。近年來，不論國內外企業均日漸重視知識資本，人力資源如何妥善規劃運用，更成為各企業重視的焦點。A1-HRD 也是在這樣的背景之下，期能建立一個亞洲各自來水事業單位在人力資源方面的平台，讓會員們能夠藉由交流學習而在人力資源運用、規劃方面能有所提升。

A1-HRD 成立之初的討論議題仍偏重於技術層面，本次主題回歸人力資源面，且本公司首次派人資處人員與會，亦表示本公司在目前無法請增員額、精簡用人的政策之下，更加重視人力資源的規劃運用。以下為參與本次會議之心得與建議：

一、訓練方面

與會各國均針對本次主題(自來水事業專才訓練計畫)分享目前做法與心得，其中東京都水道局提到「在職訓練」的目標設定和績效連結值得參考。本公司雖然在每年均由各單位自辦或由員訓所辦理各項課程，但因課程安排因素及同仁公務繁忙，能夠接受職外訓練的時間有限。特別在技術類方面的指導重視實做經驗，以前輩經驗傳承方式或師徒制的方式，也許能夠獲得更大的學習效益。目前本公司僅在新進人員訓練計畫方面有做目標設定，但若學習東京都水道局以目標管理的方式做在職訓練的設定，或許也能節省職外訓練的時間並提升績效。

本次參訪 K-water 的淨水操作人員訓練場讓人印象深刻，以真實版縮小的模型搭配各種流程看板，並可依需求切換不同淨水流程，讓學員容易了解。另外，為了避免因為機台聲音讓學員聽不清楚專人解說，學員每人均配戴耳機，講師邊走邊講的內容都可清楚聽到，簡單的設備卻可提高學習效率。本公司目前正在策畫自來水專業人員訓練所，如何在成本考量上設構多元的學習設備，即可參考 K-water 的淨水操作人員訓練場。

二、K-water 的行銷能力

參訪第三天，K-water 先播放一段簡介公司的 5 分鐘影片，內容活潑易懂，簡單呈現了 K-water 的公司特色、水資源方面的開發、河川整治成果、

供水能力以及社會貢獻。另外，水庫的遊客中心以簡單的數位設備向遊客說明建造水庫的重要性、保存原址村莊文物，拉進和民眾的距離。

本次臨時議題討論時，有與會人員提到自來水單位的 PR 能力。討論時發現各國媒體都容易針對漏水事件做負面報告，所以自來水單位應該主動做自我形象的提升。本公司目前有澄清湖觀光園區、深溝水源生態園區…等對外開放，應可多著墨於和民眾溝通，讓民眾有正確的用水觀念並且了解本公司在供水方面的努力。



三、國際觀的培育

東京都水道局和 K-water 近年來除了致力於更高品質的供水外，也開始發展對國際間其他國家的技術協助或擔任顧問角色。為此，在訓練和主管養成的過程中非常重視語言能力及簡介(presentation)能力，這兩項能力都是除了在課程中學習之外，還要實際場合上多次練習才能有成果。本公司也有多項措施鼓勵員工增進語言能力，但在實際運用上的機會較少。近年來，和國外的自來水事業單位交流頻繁、簽定合作備忘錄，國外專家來訪指教或參與國際會議的機會增加，應多派員工參與接待事宜，開拓國際視野。

本次 K-water 主辦會議，整體流程非常得宜，接待人員親利熱心且英語流利，時間安排上也非常流暢，可以做到這樣讓客人賓至如歸的安排，背後勢必有許多努力和經驗累積，也有許多值得讓我們學習的地方。