

出國報告（出國類別：開會）

參加2025年亞洲自來水事業人力資源網絡會議暨
參訪泰國曼谷薩姆萊原水抽水站及泰國都會水務局訓練中心

服務機關：台灣自來水股份有限公司

姓名職稱：黃瑛珠 主任

陳品如 組長

劉立偉 管理師

派赴國家/地區：泰國/曼谷

出國期間：114年10月28日至114年11月1日

報告日期：114年11月28日

摘要

本報告為114年10月28日起至114年11月1日止，本公司參加「第18屆亞洲自來水事業人力資源網絡（A1-HRD）會議」，並實地參訪泰國曼谷薩姆萊原水抽水站及泰國都會水務局訓練中心之紀錄，內容包含年度會議、實地參訪薩姆萊原水抽水站、泰國都會水務局訓練中心交流，以及與東京都水道局討論2026年會議主辦事宜。會議流程涵蓋開幕典禮、各單位簡報交流與研討，以及參訪心得與建議等項目。

會議主題一為「各種危機準備應變的人力資源發展」；東京都水道局分享地震、強降雨等災害應變機制，強調跨部門合作與實務訓練。泰國都會水務局則分享因應氣候變遷、設施老化與數位轉型，推動供水安全計畫，增強員工專業與數位能力。本公司則分享如何在有限的人力下因應業務成長，導入 AI 等大數據技術，推動智慧漏水檢測、線上服務與應用 AI，提升工作效率。首爾自來水成立 Arisu 訓練中心，強化危機應變與技術培訓。

會議主題二為「人才管理-發揮並善用供水公共事業的人才潛能」；東京都水道局因應員工老化，推動招聘與職場改革，導入 VR 訓練與工作生活平衡。泰國都會水務局強調精準選才、培育與運用，重視領導力及數位素養，促進跨部門協作。韓國水資源公社人才培育從「以人為本」轉向「以工作為中心」，強化職能模型與成效評估，確保培訓效益具體落實。

本公司經由本次會議與各會員國交流危機管理、人才培育與數位轉型等領域的創新做法，更加掌握了未來智慧水務發展與人力資源趨勢的方向與重點，於報告最後提出了參訪心得與下次主辦會議的建議。

關鍵字：亞洲自來水事業人力資源網絡（A1-HRD）會議、危機管理、人才培育、數位轉型、原水抽水站。

目錄

壹、	亞洲自來水事業人力資源網絡（A1-HRD）會議簡介及出國行程.....	1
一、	會議簡介.....	1
二、	參加目的.....	1
三、	出國行程.....	2
貳、	會議流程與參訪行程.....	3
一、	10月29日-年度會議	3
二、	10月30日-實地參訪	9
三、	10月31日-泰國都會水務局訓練中心	12
參、	研討主題說明.....	15
主題一、	各種危機準備應變的人力資源發展.....	16
（一）	東京都水道局-強化危機管理的人力資源培育.....	16
（二）	泰國都會水務局-推動全方位供水安全計畫.....	18
（三）	台水公司-科技應用與人才培育並進.....	21
（四）	首爾自來水-實地危機管理 Arisu 訓練中心	22
主題二、	人才管理-發揮並善用供水公共事業的人才潛能.....	24
（五）	東京都水道局-吸引新血、培養實力、穩定留任.....	24
（六）	泰國都會水務局-選才精準、育才有方、用才得當.....	26
（七）	韓國水資源公社-人才培育從「以人為本」轉向「以工作為中心」	28
肆、	參訪心得與建議.....	30
一、	心得.....	30
（一）	年輕：不是年齡，而是一種心態	30
（二）	70:20:10 學習法則：實務體驗勝過課堂理論	31
（三）	自來水核心挑戰：高價值，低價格	32
（四）	VR：沉浸式教育訓練趨勢.....	33
二、	建議.....	34
	2026主辦 A1-HRD 會議規劃與執行重點建議.....	34
附錄：	參考構想-建構台水人力發展藍圖	37

圖目錄

圖 1	2025年第18屆 A1-HRD 與會者合影.....	2
圖 2	2025年第18屆 A1-HRD 各單位代表合影.....	3
圖 3	2025年第18屆 A1-HRD 開幕典禮首先進行默哀儀式.....	4
圖 4	2025年第18屆 A1-HRD 與會者開幕合影.....	4
圖 5	2025年第18屆 A1-HRD 本公司同仁與泰國都會水務局總裁合影.....	6
圖 6	本公司代表簡報.....	7
圖 7	第18屆 A1-HRD 晚宴座位圖.....	8
圖 8	薩姆萊原水抽水站-豎軸式泵浦.....	10
圖 9	薩姆萊原水抽水站-橫軸式泵浦.....	10
圖 10	薩姆萊原水抽水站-水質監測設備.....	11
圖 11	舊友重逢暨與會同仁於薩姆萊原水抽水站合影.....	11
圖 12	本公司同仁在泰國都會水務局訓練中心與其他水務單位合影.....	12
圖 13	本公司同仁與其他水務單位交流.....	13
圖 14	本公司同仁與東京都水道局就下屆會議主辦事宜進行討論.....	14
圖 15	本公司同仁操作 AR 設備.....	14
圖 16	本公司贈禮泰國都會水務訓練中心.....	14
圖 17	富士火山噴發降灰預防措施.....	17
圖 18	東京都水道局應變訓練方法包含聽及看.....	17
圖 19	泰國曼谷地下自來水管線爆裂產生約30平方公尺、深50公尺的巨大坑洞.....	18
圖 20	泰國都會水務局 HRD 角色.....	19
圖 21	本公司主題簡報.....	21
圖 22	本公司 AI 智慧水管理.....	22
圖 23	首爾自來水營業概況.....	23
圖 24	首爾自來水2025培訓計畫內容.....	23
圖 25	東京都水道局招聘資格重點鎖定年輕員工.....	24
圖 26	東京都水道局積極擴大使用 VR 設備進行模擬體驗及線上學習.....	25
圖 27	K-WATER 強化職能訓練的三項精進措施.....	28
圖 28	東京都水道局 VR 設備類型與應用情境.....	33
圖 29	東京都水道局 VR 培訓過程.....	34
圖 30	泰國都會水務局人力資源發展藍圖.....	37

表目錄

表 1 第18屆 A1-HRD-年度會議流程	5
表 2 第18屆 A1-HRD-晚宴梅花席安排	7
表 3 第18屆 A1-HRD-實地參訪行程	9
表 4 第18屆 A1-HRD-泰國都會水務局訓練中心行程	12
表 5 第18屆 A1-HRD-研討主題簡介	15
表 6 東京都水道局歷年重大災害派遣紀錄	16
表 7 東京都水道局員工組成	24
表 8 泰國都會水務局人才培養目標	26
表 9 柯氏四級培訓評估模式	29

壹、亞洲自來水事業人力資源網絡（A1-HRD）會議簡介及出國行程

一、會議簡介

「亞洲自來水事業人力資源網絡」（Asian Waterworks Utilities Network of Human Resources Development，簡稱 A1-HRD）係由亞洲各國及城市自來水事業單位組成之專業組織，宗旨在促進區域內自來水事業的人才培育、專業技術交流及管理能力提升。該組織於 2007年由東京都水道局發起，目前會員包括東京都水道局、韓國水資源公社（Korea Water Resources Corporation）、韓國首爾自來水（Seoul Arisu Water）、泰國都會水務局（Metropolitan Waterworks Authority）、臺北自來水事業處、孟加拉達卡水資部（Dhaka Water Supply and Sewerage Authority、以及台灣自來水股份有限公司(以下簡稱「本公司」)等單位，每年會員國家（城市）輪流主辦，歷屆會議主題涵蓋專才訓練計畫、管理制度改革、技術創新等，並安排實地參訪。

二、參加目的

- **強化人力資源發展：**因應國內自來水事業面臨退休潮與專業斷層，透過國際交流引進先進培訓模式，提升員工專業能力與管理素質。
- **提升技術管理能力：**學習亞洲各國在智慧水務、漏水控制、緊急應變及設備現代化等領域之經驗，強化公司營運韌性與風險管理。
- **建立策略夥伴關係：**與東京都水道局、韓國水資源公社、韓國首爾自來水、泰國都會水務局等會員單位建立合作網絡，促進技術交流與未來專案合作。
- **預備下次主辦會議：**明(2026)年本公司將於台灣主辦年度會議，先行觀摩並和東京都水道局討論籌辦相關事宜。

三、出國行程

日期	行程
114 年 10 月 28 日 (第 1 天)	啟程 抵達時間：16:55（曼谷當地時間）
114 年 10 月 29 日 (第 2 天)	年度會議-包含泰國都會水務局 MWA 總部導覽、A1-HRD 開幕、簡報發表討論及迎賓晚會
114 年 10 月 30 日 (第 3 天)	實地參訪-薩姆萊原水抽取站(Samlae Raw Water Pumping Station)
114 年 10 月 31 日 (第 4 天)	泰國都會水務局訓練中心
114 年 11 月 01 日 (第 5 天)	回程



圖1 2025年第18屆 A1-HRD 與會者合影

貳、 會議流程與參訪行程

本(18)屆 A1-HRD 年度會議於114年10月29日於泰國曼谷舉行，並於會議隔日(10月30日)實地參訪薩姆萊原水抽取站，由泰國都會水務局（Metropolitan Waterworks Authority，簡稱 MWA）主辦，日本東京都水道局、韓國水資源公社、韓國首爾自來水、及台灣自來水公司，共計4個國家5個自來水事業機構，合計20人參加。此外，在 A1-HRD 年度會議及實地參訪結束後，本公司於114年10月31日與東京都水道局一同參訪泰國都會水務局訓練中心，以及討論2026年 A1-HRD 會議主辦事宜。



圖2 2025年第18屆 A1-HRD 各單位代表合影

一、10月29日-年度會議

第十八屆亞洲自來水事業人力資源網絡年度會議（10月29日）在泰國都會水務局總部的 Suddhi-Udakakorn 大樓舉行，會前與會人員於一樓相見歡並交接名片。接著轉往五樓大禮堂參加會議，開幕典禮首先進行默哀儀式，以追思並表達對泰國王太后詩麗吉殿下（Her Majesty Queen Sirikit, The Queen Mother）的崇高敬意，隨後，泰國都會水務局總裁 Suwara Thawitchasri 女士致開幕詞，正式宣告會議開始，接著 A1-HRD 秘

書處代表金山智子(KANAYAMA Tomoko)女士致詞後於會議現場進行團體拍照留念。接續進行「Young Blood Showcase」座談會，舞台由泰國都會水務局年輕且才華洋溢的5位員工領銜，分享創意構想與實務經驗，上午的會議氣氛溫馨且充滿啟發。



圖3 2025年第18屆 A1-HRD 開幕典禮首先進行默哀儀式



圖4 2025年第18屆 A1-HRD 與會者開幕合影

表 1 第18屆 A1-HRD-年度會議流程

時間：2025年10月29日		
地點：泰國都會水務局總部 (Suddhi-Udakakorn) 大樓		
時段	時間	行程
上午 五樓大禮堂	09:00	由飯店至泰國都會水務局總部
	09:30-10:00	泰國都會水務局總部 (Suddhi-Udakakorn) 大樓介紹
	10:00-10:03	第18屆A1-HRD年度會議開幕儀式
	10:03-10:05	默哀一分鐘(悼念泰國詩麗吉王太后陛下)
	10:05-10:10	泰國都會水務局總裁- Suwara Thawitchasri女士致開幕詞
	10:10-10:15	A1-HRD秘書處代表 -金山智子(KANAYAMA Tomoko)女士致歡迎詞
	10:15-10:30	各單位與代表介紹 (東京都水道局、泰國都會水務局、台灣自來水公司、韓國首爾自來水及韓國水資源公社)
	10:30-10:40	大合照時間
	10:40-10:50	泰國都會水務局企業傳播部代表簡報(一)
	10:50-11:00	泰國都會水務局生產系統水質分析科代表簡報(二)
	11:00-11:15	休息時間
	11:15-11:45	座談會「工作的未來：學習型文化與創新導向組織」 (由泰國都會水務局各部門計五位代表與談)
中午	12:00-13:00	午餐時間
下午 (五樓501會議室)	13:00-16:00	A1-HRD成員報告與經驗分享
	13:00-13:05	會議開場致詞
	13:05-13:30	各單位代表介紹 (與會人員個別自我介紹)
	13:30-13:35	大合照時間
	13:35-13:45	宣布2026年第19屆A1-HRD年度會議之主辦單位與建議主題 - 主題一：人工智慧驅動智慧轉型與數位轉型 - 水務營運及客戶服務之人力資源發展 - 主題二：確保技術傳承與強化技術能力之人力資源發展措施
	13:45-13:50	提議2027年第20屆A1-HRD年度會議主辦單位——日本東京都水道局
	13:50-15:15	簡報與討論 (個別簡報時間10分鐘及Q&A討論時間5分鐘) 主題一：各種危機準備應變的人力資源發展 - 東京都水道局 - 泰國都會水務局 - 台灣自來水公司 - 韓國首爾自來水
	15:15-15:30	休息時間

時間：2025年10月29日		
地點：泰國都會水務局總部 (Suddhi-Udakakorn) 大樓		
時段	時間	行程
	15:30-16:35	簡報與討論 (個別簡報時間10分鐘及Q&A討論時間5分鐘) 主題二：人才管理-發揮並善用供水公共事業的人才潛能 -東京都水道局 -泰國都會水務局 -韓國水資源公社
	16:35-16:50	閉幕儀式
晚上	18:00-21:45	歡迎晚宴



圖5 2025年第18屆 AI-HRD 本公司同仁與泰國都會水務局總裁合影

下午為主題討論簡報，各自來水事業機構就本次會議主題一「各種危機準備應變的人力資源發展」及主題二「人才管理-發揮並善用供水公共事業的人才潛能」依序進行簡報發表及提問。本公司以主題一「各種危機準備應變的人力資源發展」，介紹台灣自來水公司營運成長的同時，有效利用科技輔助，大幅提升工作效率，以及應對勞力密集型工作和人力短缺的挑戰。



圖6 本公司代表簡報

晚間主辦單位安排歡迎晚會，增進來自不同單位交流機會，主辦方安排「梅花席」，將來自各國不同單位與會者打散，並平均分配到每個桌次，如此一來餐會期間每位成員都能與各國成員交流互動。

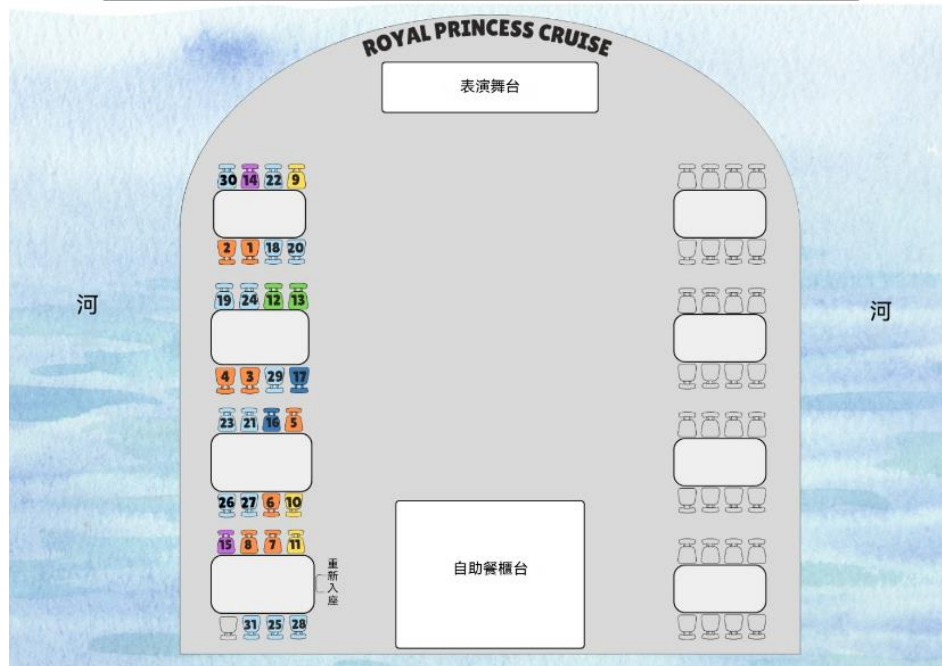
表2 第18屆 A1-HRD-晚宴梅花席安排

Reception: Mixed Seating(Placement of nameplates at each seat)	
桌次#1 (8)	金山智子(TMG), 草野陽樹(TMG), 黃瑛珠(TWC), Kyungjin SHIN (K-water), 總裁(MWA), 副總裁(MWA), 業務副總裁(MWA), Piyapong Khemkhao(MWA)
桌次#2 (8)	黑田真行(TMG), 鈴木千栄子(TMG), YOU Yoonjeong(Seoul Water), Y UN Hye-Jeong (Seoul Water), Boonnamas Chanaphai(MWA), 助理總裁(MWA), Thatshit Sakulpong(MWA), Peerasak Khanom(MWA)
桌次#3 (8)	澤村康弘(TMG), 谷口久美子(TMG), 陳品如(TWC), Manatsuda Rattanaparikon (MWA), 人力資源發展部處長(MWA), 企業創新部處長(MWA), Nichapat Nopakool(MWA), Sutticha Srinuan(MWA)
桌次#4 (7)	井出佳樹(TMG), 山本健世(TMG), 劉立偉(TWC), Sojoong KIM (K-water), Saovaluck Phompramote(MWA), Suphaksana Maneenil(MWA), Kanokwan Chansawang(MWA)



第18屆A1-HRD年會

歡迎晚宴，昭披耶河遊船，曼谷
17.00 - 21.45 晚上



- | | |
|---------------------------|---|
| ● 1. 金山 智子 (女士) | ● 16. Manatsuda Rattanaparikon (女士) |
| ● 2. 草野 陽樹 (先生) | ● 17. Boonnamas Chanaphai (女士) |
| ● 3. 黑田 真行 (先生) | ● 18. MWA 總裁 |
| ● 4. 鈴木 千栄子 (女士) | ● 19. 助理總裁 (行政) |
| ● 5. 澤村 康弘 (先生) | ● 20. 副總裁 (人力資源管理) |
| ● 6. 谷口 久美子 (女士) | ● 21. 人力資源開發部處長 |
| ● 7. IDE Yoshiki (先生) | ● 22. 副總裁 (業務) |
| ● 8. 山本 健世 (先生) | ● 23. 企業創新部處長 |
| ● 9. 黃琪珠 (女士) | ● 24. Thatshit Sakulpong (先生) |
| ● 10. 陳品如 (女士) | ● 25. Saovaluck Phompramote (女士) |
| ● 11. 劉立偉 (先生) | ● 26. Nichapat Nopakool (女士) |
| ● 12. YOU Yoonjeong (女士) | ● 27. Sutticha Srinuan (女士) --- (Nancy) |
| ● 13. YUN Hye-Jeong (女士) | ● 28. Suphaksana Maneenil (女士) |
| ● 14. Kyung Jin SHIN (女士) | ● 29. Peerasak Khanom (先生) |
| ● 15. Sojoong KIM (女士) | ● 30. Piyapong Khemkhao (先生) |
| | ● 31. Kanokwan Chansawang (女士) |
| | ● 32. 保留 |
| | ● 33. 保留 |

圖7 第18屆A1-HRD晚宴座位圖

二、10月30日-實地參訪

第二天行程主要聚焦在巴吞他尼府薩姆萊原水抽水站參訪，位於巴吞他尼府的薩姆萊原水抽水站（Samlae Raw Water Pumping Station）是曼谷地區供水系統的重要樞紐，肩負原水輸送與品質監控的關鍵角色。

表3 第18屆 A1-HRD-實地參訪行程

時間：2025年10月30日 地點：巴吞他尼府 薩姆萊原水抽水站(Samlae Raw Water Pumping Station, Pathum Thani Province)	
時間	行程
08:30	由飯店至巴吞他尼府薩姆萊原水抽水站
09:30-10:45	泰國都會水務局原水管理簡報
10:45-11:00	休息時間
11:00-12:00	參訪薩姆萊原水抽水站

薩姆萊抽水站是曼谷供水網絡的「心臟」，負責將東部水利工程運河（長約 31 公里）中的原水輸送至多座主要淨水廠，包括 曼敬（Bangkhen）、三線（Samsen）、吞武里（Thonburi），並與曼蘇抽水站協同運作，支撐首都地區穩定供水。

- 每日抽水能力：高達 4.5 百萬立方公尺，確保大曼谷地區龐大用水需求。
- 輸水範圍：涵蓋首都及周邊都市，影響數百萬戶家庭與企業。

薩姆萊原水抽水站，共包含 4 座抽水站，建設時期橫跨 1967 年至 2003 年，各站採用不同年代的抽水技術，其中：第一站設三組豎軸式泵浦，單台容量為10,800 CBM/hr，目前，改為會議室使用，而其他站則採用橫軸式泵浦，輪流接續運轉，單台容量最高達 30,000 CBM /hr，因應不同時期城市成長與用水需求分階段擴建，並逐步導入現代化技術，充分展現大型抽水設施的高效率。



圖8 薩姆萊原水抽水站-豎軸式泵浦



圖9 薩姆萊原水抽水站-橫軸式泵浦

此外，站內設有水質監測中心，配備**自動水質計與魚類監測系統**，即時將監測數據上傳至泰國都會水務局內網，並透過曝氣與監測設施確保原水品質穩定，展現出結合科技監測與高效營運的智慧化抽水管理。參訪交流會後由本公司黃主任致贈紀念品

予泰國都會水務局代表 Piyapong Khemkhao，巧合的是 Mr. Khemkhao 正是2017年本公司主辦第10屆 A1-HRD 時的參加成員(圖 11)，提及多年前訪臺經驗彷彿舊友重逢，增添了一份跨越時空的溫馨情誼。



圖10 薩姆萊原水抽水站-水質監測設備



圖11 舊友重逢暨與會同仁於薩姆萊原水抽水站合影

三、10月31日-泰國都會水務局訓練中心

最後的行程於泰國都會水務局訓練中心進行，介紹了泰國都會水務局的人力資源發展部門及其培訓策略，包括泰國都會水務局的核心價值觀、長期企業規劃，以及如何透過人力發展藍圖、年度培訓計劃和各種混合式學習方法（例如在職培訓和課堂訓練），來提升員工的專業技能和領導力，並透過 CSR 項目提供外部社區培訓。

表4 第18屆 A1-HRD-泰國都會水務局訓練中心行程

時間：2025年10月31日	
地點：泰國都會水務局訓練中心(1208會議室)	
時間	行程
08:30	由飯店至泰國都會水務局訓練中心
09:00-10:00	參觀泰國都會水務局訓練中心
10:00-10:30	泰國都會水務局人力資源發展部代表簡報
10:30-10:45	休息時間
10:45-11:45	東京都水道局VR設備技術簡報及現場展示
11:45-12:00	閉幕致詞
12:00-13:00	午餐
13:00-14:30	本公司與東京都水道局就2026年度會議主辦事宜進行討論



圖12 本公司同仁在泰國都會水務局訓練中心與其他水務單位合影



圖13 本公司同仁與其他水務單位交流

隨後由東京都水道局進行 VR 訓練技術簡報，進一步展示了日本水務單位在數位化教育領域的成熟應用。VR 系統能模擬現場環境與操作風險，讓學員能在安全、可重複的情境中學習實務技能，提升訓練效率與安全意識。這種以科技輔助知識傳承與技能培養的方式，對未來自來水公司推動智慧訓練、降低實作風險具極高參考價值。

午後則由東京都水道局與本公司針對 2026 年年度會議主辦事宜進行討論。本次會議定位為秘書處與主辦單位間的初步對接，旨在透過開放式的意見交換與經驗分享建立默契；東京都水道局分享相關經驗供我方借鏡外，本公司初步規劃構想亦獲秘書處理解與認同，雙方在融洽的交流氛圍中達成初步共識，也為後續籌備工作奠定良好的互信基礎。



圖 14 本公司同仁與東京都水道局就下屆會議主辦事宜進行討論



圖 15 本公司同仁操作 AR 設備



圖 16 本公司贈禮泰國都會水務訓練中心

整體而言，深入了解泰國都會水務局以及東京都水道局在人才培育與水務管理上的努力與創新。此行不僅拓展了專業視野，更強化了對數位轉型與智慧培訓未來趨勢的體認。

參、 研討主題說明

表5 第18屆 A1-HRD-研討主題簡介

主題	簡報單位/人	簡報題目
主題一： 各種危機準備應變的 人力資源發展 (Human Resource Development in Various Crisis Preparedness)	東京都水道局 /工事第一課/東部建設事務所 黑田真行課長	東京都水道局應對 危機管理的人力資 源發展
	泰國都會水務局 Kamonluk Gidvarowart	各種危機準備應變 的人力資源發展
	台灣自來水公司 /企劃處 陳品如組長	科技驅動智慧水管 理，打造永續供水 人才
	韓國首爾自來水 /教育與合作部門 You Yoon-Jeong 經理	實地危機管理訓練 - Arisu(阿利水)訓 練中心
主題二： 人才管理-發揮並善用 供水公共事業的人才 潛能 (Talent Management : Unleash and Utilize the Potential of Talent in Waterworks Utilities)	東京都水道局 /東部第一支 草野陽樹所長	提升人力資源績效
	泰國都會水務局 /Anthiga Uthaiboot	人才管理-發揮並善 用供水公共事業的 人才潛能
	韓國水資源公社 /人力發展協會全球教育中心 Kyungjin SHIN 主任	以職務能力為基礎 的人力資源發展流 程：從以人為本的 方法轉向以工作為 中心的方法

本報告依據上表所列「主題一：各危機準備應變的人力資源發展」以及「主題二：人才管理-發揮並善用供水公共事業的人才潛能」二方面，擷取重點並轉譯為中文彙整如下（以下各標題並非各單位原簡報題目，而是本公司出席人員綜整之摘要）：

主題一、各種危機準備應變的人力資源發展

(一)東京都水道局-強化危機管理的人力資源培育

東京都水道局針對地震、強降雨及富士山火山噴發，建立了完整的災害預防與應變機制，包括抗震管線更新、防洪設施建置及自主發電系統。同時，透過課堂訓練、實務演練及跨單位合作，強化人力資源培育，提升緊急應變能力與知識經驗，確保災害發生時供水穩定。由於台灣與日本同樣位於環太平洋地震帶，且每年也面臨颱風與強降雨等災害，因此建立類似的應對措施，不僅可提升設施在極端氣候下的韌性，也對台灣具有高度借鏡價值。

表6 東京都水道局歷年重大災害派遣紀錄

年度	災害	緊急供水			緊急修復		
		團隊	人員	持續時間	團隊	人員	持續時間
1995	阪神大地震	15	393	68	12	852	71
2004	新潟縣中越地震	9	51	23	4	54	24
2007	新潟中越近海地震	—	—	—	7	76	14
2011	日本東北地方太平洋近海地震	16	61	38	10	104	22
2013	伊豆大島土石流災害	3	21	15	—	—	—
2015	關東及東北豪雨災害	—	—	—	—	19	8
2016	熊本地震	—	—	—	7	111	29
2018	日本西部豪雨	—	—	—	—	8	14
2019	房總半島颱風	9	46	20	—	—	—
2022	第 15 號 颱風	4	18	10	—	—	—
2024	能登半島地震	—	117	75	—	1608	148

➤ 依據這些災害救援經驗，審查緊急修復計畫

東京都水道局主要針對潛在的災害風險進行結構強化和設施保護：

1.地震對策

- 結構抗震強化，包括安裝抗震牆。
- 將管線更換為抗震接頭管。

2.強降雨對策

- 將管線遷移至地下。
- 對設施採取防洪措施，例如抬高設備、水閘、防水門等。

3.富士山噴發對策

- 覆蓋過濾池以應對火山灰。
- 實施自主發電，在停電時，除了持續發電機外，還啟用緊急備用電源發電機，以應對大規模停電。

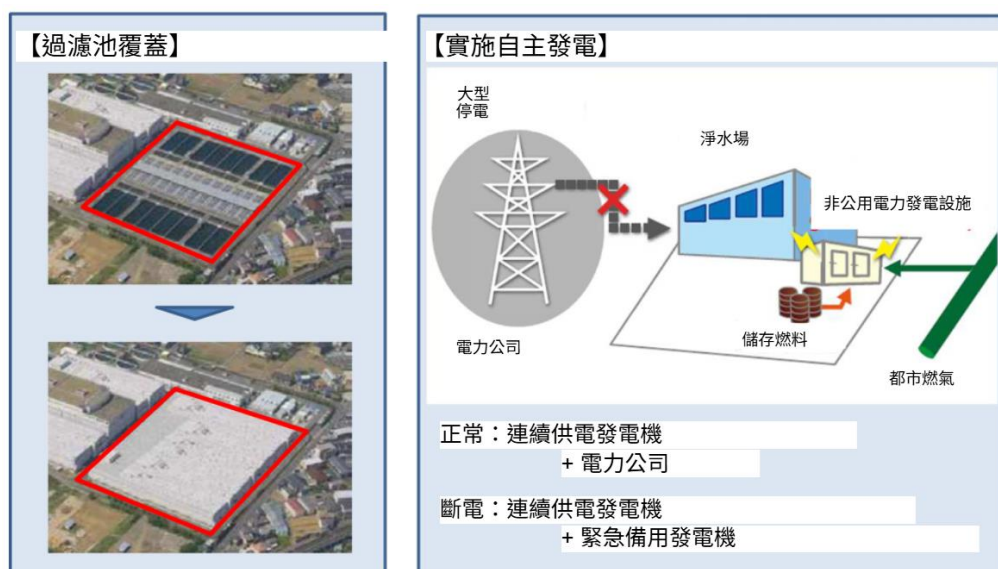


圖 17 富士火山噴發降灰預防措施

4.緊急應變對策

強化人力資源培育，提升緊急應變能力和知識經驗，並結合「看」與「聽」的訓練方法：

- 「聽」：針對新進員工、管理階層進行課堂訓練。
- 「看」：協同訓練與實務經驗、與地方、私營組織合作協議

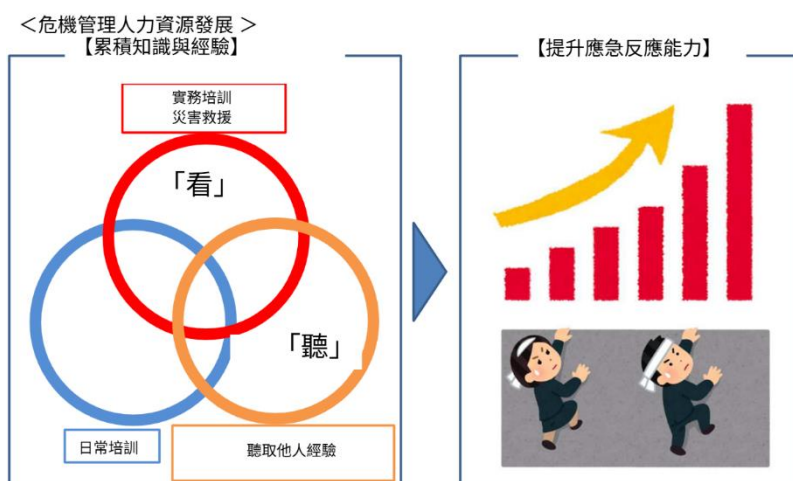


圖 18 東京都水道局應變訓練方法包含聽及看

(二)泰國都會水務局-推動全方位供水安全計畫

泰國都會水務局(MWA)致力於提升組織韌性與永續經營，推動供水安全計畫，確保水源生產與輸送穩定，並兼顧社會責任與民眾生活品質。面對氣候變遷、基礎設施老化及數位轉型等挑戰，透過人力資源發展強化危機管理、組織韌性、領導力與知識管理，培養員工具備自來水專業技能、數位能力、風險管理及營運持續管理等核心能力。

泰國都會水務局指出，組織目前面臨三大挑戰：

- **環境與外部壓力：**氣候變遷（汙染物、沉積物、乾旱、海水倒灌）、智慧城市發展、顧客行為改變、數位轉型及永續經營要求。
- **基礎設施管理：**老舊水管、漏水問題、水管爆破等。
- **內部人力與技術：**世代差距、混合辦公模式、員工福利與安全、生產力流失、遠距工作導致人際互動能力下降，以及資安防護威脅。



圖 19 泰國曼谷地下自來水管線爆裂產生約30平方公尺、深50公尺的巨大坑洞

因應一系列嚴峻的挑戰，包括氣候變遷（如乾旱、污染物、鹽水入侵）和基礎設施管理問題（如漏水、老舊水管爆裂）。此外，世代差異、混合工作模式、數位轉型和網路安全等「其他挑戰」也影響著員工的生產力與福祉。在 2026-2030 年的策略規劃泰國都會水務局 HRD 設定了兩大目標：提升員工能力以及確保員工能夠準備好應對緊急情況並適應不斷變化的條件，故泰國都會水務局 HRD 角色聚焦於危機管理、組織韌性、領導力發展及知識管理。

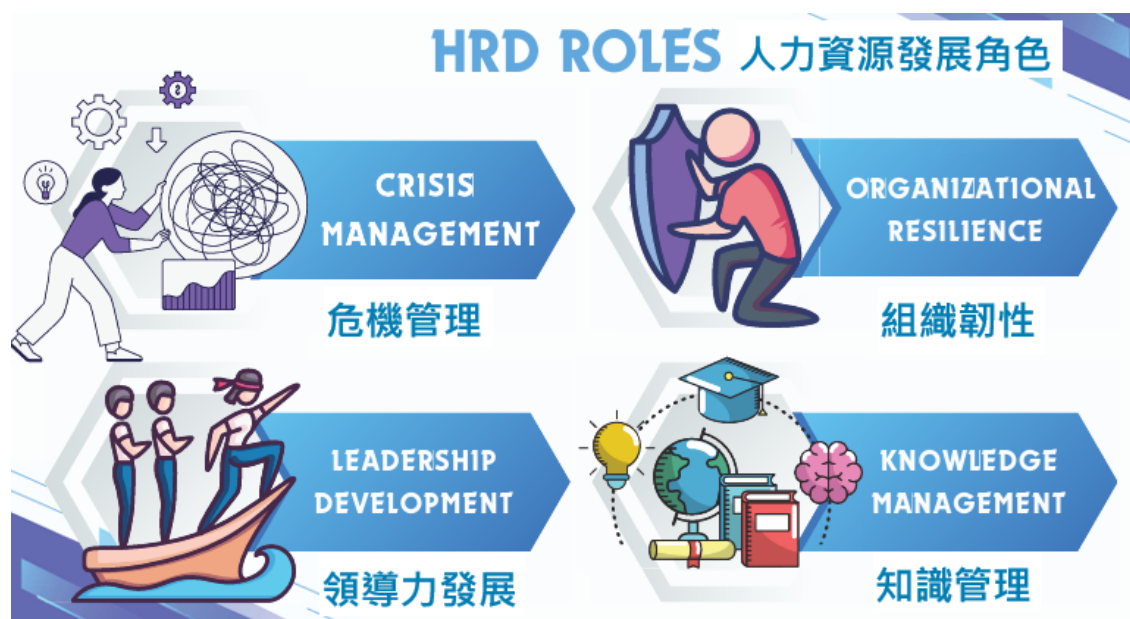


圖 20 泰國都會水務局 HRD 角色

關鍵能力與知識體系（Plan A 與 Plan B）：MWA 確立了一套全面的技能與知識體系，涵蓋 Plan A（日常營運）和 Plan B（危機應對）所需：

- 水務技能（Waterworks Skills）：包括原水分配系統管理、地理資訊系統（GIS）在管理與維護幹管中的應用、幹管洩漏檢測的標準程序、減少漏損的基礎知識、水壓管理、資產管理（選擇管線修復路徑）以及「水安全計畫：從理論到實施」。
- 數位技能（Digital Skills）：包含使用 Power BI 程式分析和呈現業務數據、基本數據科學、資訊安全標準、資料治理意識、以及防止違反《個人數據保護法》（PDPA）和網路法的意識培訓。

- 風險管理與內部控制：深化對風險管理和內部控制的理解，包括 COSO ERM 2017 和治理風險與合規性（Governance Risk and Compliance, GRC），以及危害識別與風險評估。
- 業務連續性管理（BCM）：開發有效的緊急應變計畫（ERP）和業務連續性計畫（BCP）的訓練與模擬，以及 BCMS ISO 22301:2019 內部審核員培訓。
- 領導力與溝通：培養組織韌性、複雜問題解決與決策制定能力，以及有效的內部和外部組織溝通。

在培訓方法上，泰國都會水務局 採用 70:20:10 學習發展模式，強調 70% 的在職訓練（OJT）和 20% 的指導與輔導，以確保培訓成果與實際工作緊密結合。此外，培訓課程開發的關鍵步驟包括：識別所需技能、與流程擁有者和員工溝通、選擇適當的學習方法，以及持續的回饋與改進。

泰國都會水務局 正從「反應性的緊急應變轉向主動性的韌性建構策略」。具體表現在 2026 年危機預備的新培訓計畫上，例如主動式非收益水（漏損）管理、水安全計畫的培訓師培訓，以及地震準備計畫的制定。泰國都會水務局 的 HRD 最終目標是透過這些專業且實務導向的發展，支持組織達成「優質的人員，提供卓越的服務」的願景，並確保人力資本投資能產生具體的業務成果和投資報酬率（ROI）。

泰國都會水務局表示，這些措施將全面提升員工的專業能力與組織韌性，確保在極端氣候與營運挑戰下，仍能維持穩定供水並保障民眾生活品質。

(三) 台水公司-科技應用與人才培育並進

此次報告說明本公司自公司成立 (1974 年) 以來的用戶數 73 萬戶，增至 2024 年 786 萬戶、管線長度 974 年僅 0.81 萬公里，2024 年達 6.85 萬公里，基礎設施擴張幅度驚人，而供水量從 1974 年的 0.42 億立方公尺，快速成長至 1994 年的 2.98 億立方公尺，並在 2024 年達到 3.23 億立方公尺，顯示供水能力成長大幅提升，供水普及率更由 41% 提升至 95%，展現穩健的營運實力。值得注意的是，雖然服務規模大幅擴張，員工數量卻僅微幅增加，反映出透過科技創新與智慧管理帶動的卓越效率。



圖 21 本公司主題簡報

過去 50 年，本公司呈現「業務量成長、普及率提升、用戶數倍增」的趨勢，但同時面臨基礎設施老化、人力不足等挑戰。未來營運重點將從「擴張」轉向「智慧管理與效率提升」，包括數位化監控、節能減排及人力資源優化，以確保永續供水

透過中長期人力規劃、友善職場環境與訓練中心的人才培育機制，積極培養具國際競爭力的專業水務人才。營運策略上，聚焦「開源、節流、調度、備援」，多元水源開發、降低漏水率、跨區域管理與建立備援系統，以確保穩定且高品質的供

水。面對勞動力挑戰，持續導入 AI 與大數據技術，包括智慧漏水檢測系統（榮獲 IWA 世界水大會創新獎）、AI 精準加藥系統與原水生物監測計畫，全面提升水質與效率。同時推動線上服務、電子帳單與智慧客服，展現以科技驅動水務轉型、以智慧管理實現永續發展的人才與環境雙軌成果。

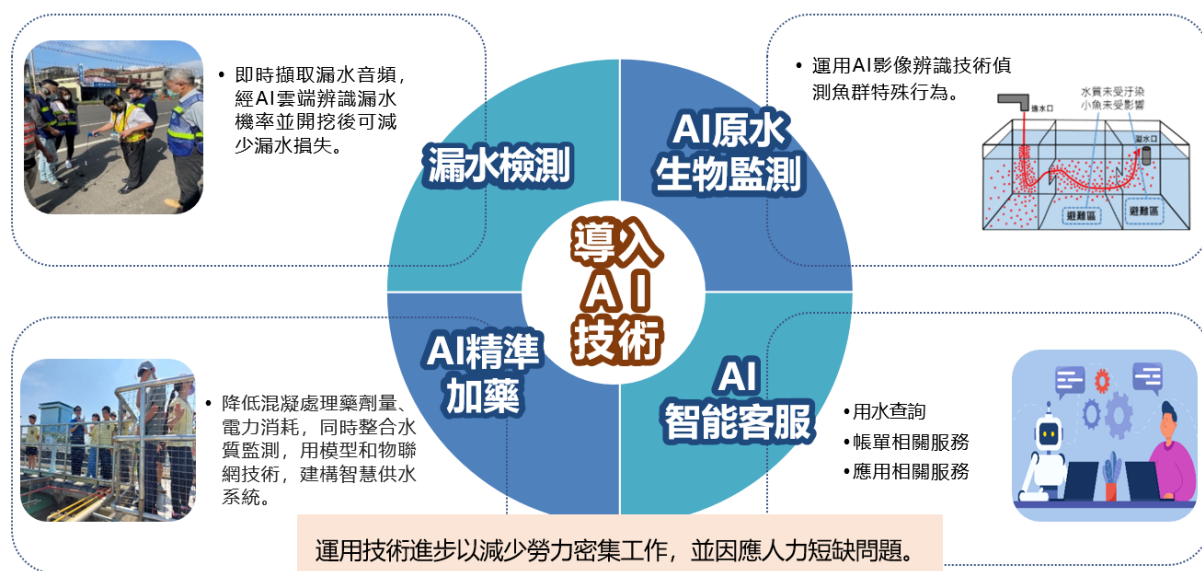


圖 22 本公司 AI 智慧水管理

(四) 首爾自來水-實地危機管理 Arisu 訓練中心

因應多起水質事件及未來人力挑戰，首爾自來水成立 Arisu（阿利水）訓練中心，結合理論與實作，透過系統化訓練與學徒制，培養具備危機應變與維護專業的技術人員。此舉不僅回應過去仁川「紅鏽水」與文來洞「濁水」事件，更因應未來十年內 37% 技術人員退休的壓力，確保供水安全與組織韌性。

訓練中心分為室內與戶外兩大區域，涵蓋 供水操作、管線維護、漏水檢測、緊急修補及安全訓練，學員可實際操作閥門、水表、泵浦及監測設備，培養現場判斷與問題解決能力。室內設有演講室與控制訓練室，戶外則規劃五大區域、十個訓練場域，模擬供水管理、管線清洗、漏水監測及緊急修補等情境，並進行水質檢測與密閉空間安全演練。

首爾自來水員約1,830人，其中嬰兒潮世代占比高，退休潮將衝擊營運。訓練中心透過多樣化案例與實務操作，強化員工專業技能，降低試誤成本，並建立組織危機應對體系，提升服務品質。

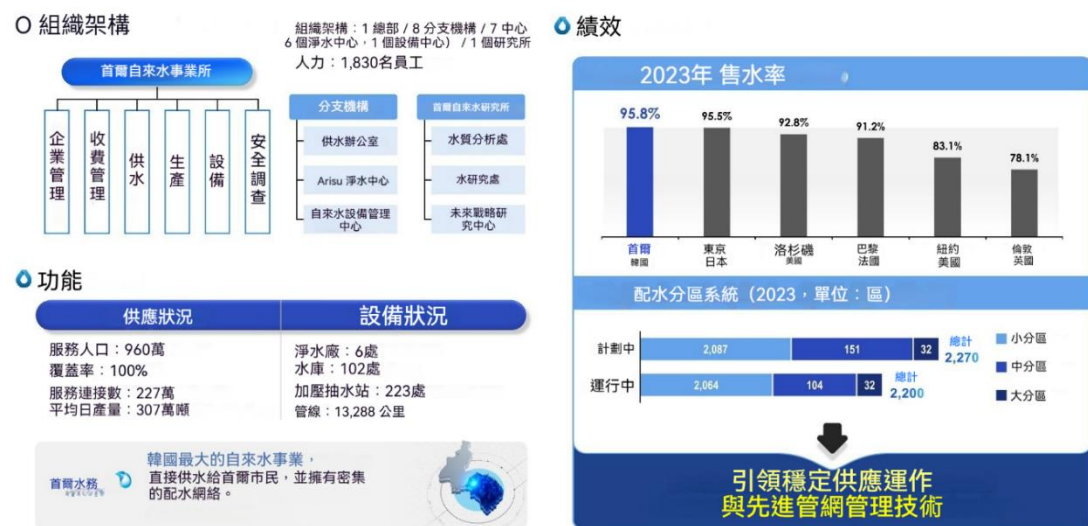


圖 23 首爾自來水營業概況

此外，Arisu 訓練中心不僅服務內部員工，亦開放外使用，與地方政府、學界及企業合作，推動安全文化與智慧水務，並作為新技術測試平台，驗證 AI 型漏水檢測與創新設備。此舉將全面提升首爾供水系統的韌性，確保市民用水安全。



圖 24 首爾自來水2025培訓計畫內容

主題二、人才管理-發揮並善用供水公共事業的人才潛能

(五)東京都水道局-吸引新血、培養實力、穩定留任

東京都水道局目前員工數約 3500 餘人，以工程人員為主，因招聘應屆畢業生日益困難，整體年齡結構較四年前明顯趨於年長。

表 7 東京都水道局員工組成

按職種組成			按年齡組成				
工作類型	員工數	百分比	年齡	2020會計年度		2024會計年度	
行政人員	1,277	36.4%	18-19	27	0.7%	22	0.6%
土木工程	1,088	31.0%	20-29	714	19.3%	592	16.8%
建築	15	0.4%	30-39	672	18.1%	827	23.5%
機械 / 電氣	697	19.8%	40-49	1,132	30.5%	685	19.5%
林業	52	1.5%	50-59	856	23.1%	1,103	31.4%
資訊及通信技術	3	0.1%	60 歲以上	305	8.2%	286	8.1%
環境檢驗	139	4.0%	總計	3,706	100.0%	3,515	100.0%
技師	238	6.8%	*截至每年 4 月 1 日				
總計	3,509	100.0%	*截至 2024 年 8 月 1 日				

面對年齡結構老化與人力資源壓力，東京都水道局積極推動招聘策略與職場改革，確保供水事業的永續發展。近年來，由於大規模招聘應屆畢業生愈加困難，整體員工年齡結構較四年前明顯趨於年長。為此，東京都水道局將招聘重點鎖定年輕員工(如下圖 25)，並以「聘用具潛力的年輕人，培養其能力，期望長期任職」為核心前提，逐步導入會員制僱用與工作型僱用，以因應多元化的人力需求。

截至 2025 年 4 月 1 日，水道局聘用人數		
主要資格要求	職位 數量	比例
年齡上限（31 歲以下）	95	88.0%
年齡上限（最高 68 歲）+ 具東京都政府以外的工作經驗	10	9.2%
其他（校友招聘）	3	2.8%
總計	108	100.0%
<ul style="list-style-type: none">招聘作業由東京都政府統一辦理。新進人員經「東京都政府」錄用後，會分派至各局處任職，包括水道局等單位。		

圖 25 東京都水道局招聘資格重點鎖定年輕員工

在人力培育方面，東京都水道局採取多元措施提升員工績效與專業能力，包括職外訓練（擴大 VR 模擬體驗與線上學習）、支持自主進修制度，並透過 學徒制指導與系統化訓練，強化現場技能與危機應變能力。此外，每年 4 月進行大規模人事調動，員工通常每 3 至 5 年輪調部門，藉此促進跨領域經驗累積。

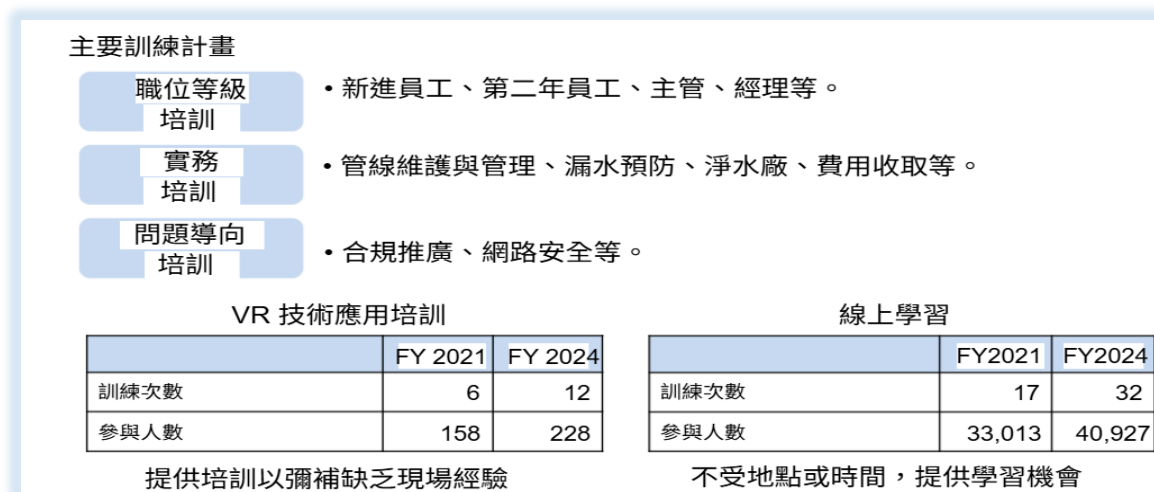


圖 26 東京都水道局積極擴大使用 VR 設備進行模擬體驗及線上學習

為改善工作環境並提升生產力，東京都水道局推動 開放且扁平的職場文化，鼓勵跨部門自由交流，並提供多樣化挑戰與成長機會。同時導入 未來導向的辦公模式，員工可彈性選擇工作方式，並實施 工作與生活平衡政策，如每週三禁止加班、暑假連休、特休 15 天，以及「完全熄燈日」制度，降低過勞風險。

東京都水道局亦重視員工健康與職場溝通，定期進行身心健康檢查，並舉辦交流活動，營造活力職場氛圍。透過上述策略，東京都水道局不僅強化人力資源韌性，更打造創新、永續的工作環境，確保供水事業在面對未來挑戰時持續穩健運作。

(六)泰國都會水務局-選才精準、育才有方、用才得當

泰國都會水務局以「選才精準、育才有方、用才得當」為原則，建立完善的人才招募、培育與運用流程。人才培育的目的是提升高潛力員工的知識、技能、態度，使他們成為未來就緒型的領導者，同時，也確保組織有具備能力、積極進取且勝任的員工，以因應當前與未來的業務需求；人才培養以四大面向為目標：領導技能、軟實力、硬實力與未來技能，著重在領導變革、創新思維、數位素養與跨部門協作等核心能力。

表8 泰國都會水務局人才培養目標

領導技能	領導變革、人才培育、策略規劃、驅動成果
軟實力	輔導、激勵卓越、建立夥伴關係、決策能力
硬實力	商業頭腦、財務洞察力、設計思維、創新
未來技能	數位素養（人工智慧、數據分析）、適應力、韌性、協作能力

1. 選才精準

- **轉型理念：**推動以職務能力為基礎的人力資源發展流程，與韓國水資源公社從「以人為本」轉向「以工作為中心」的人才培育策略雷同，確保人才培育與組織目標一致。
- **職能模型的構成：**
 - 重視安全並負責任地解決問題的人才
 - 以彈性與開放心態引領變革的人
 - 透過溝通與協作創造綜效的人才
- **認識職能差異：**透過自我能力評估與員工能力表，辨識個別差異，精準選才。

2. 育才有方

- **強化職能訓練的三項改進措施：**實務應用成效的評估、建立職能模型的必要性、認知個別職能差異

- **培育策略：**依職能差異提供客製化成長機會，並提出明確的職能發展方向。

類型	設定方法與評估標準	篩選與選擇	人才培育與運用	監測與評估
專才	<ul style="list-style-type: none"> 檢視成功者特質 辨識關鍵職位 預測接班人與人才庫的充足性，並完善接班體系 	<ul style="list-style-type: none"> 設定合格申請者的標準 請外部顧問進行人才篩選與選拔。 	<ul style="list-style-type: none"> 使用混成式學習工具設計發展藍圖 培育並運用人才 	<ul style="list-style-type: none"> 追蹤訓練成果與績效評估結果 向人力資源委員會報告
通才	<ul style="list-style-type: none"> 檢視成功者特質 辨識關鍵職位 預測接班人與人才庫的充足性，並完善接班體系 	<ul style="list-style-type: none"> 設定合格申請者的標準 請外部顧問進行人才篩選與選拔。 	<ul style="list-style-type: none"> 使用混成式學習工具設計發展藍圖 培育並運用人才 	<ul style="list-style-type: none"> 追蹤訓練成果與績效評估結果 向人力資源委員會報告

3. 用才得當

- **實施成效：**

類型	成效
組織層級	強化組織能力 提高教育投資報酬 策略性人才招聘
個人層級	提供客製化的成長機會 明確職能發展方向 公平的人事管理

- **目標：**將培訓成果轉化為組織競爭力，確保人才發揮最大效能。

人才類型	運用方式	案例/具體項目
專才	專案提案（創新與商業）、跨部門團隊、新計畫（商業模式圖）。	行動應用程式（如 MWA 電子維修）、智慧水箱、廢棄物（4 個價值、零廢棄）。
通才	內部講師、跨部門團隊、知識分享。	水表有效利用、有效使用 EPANET 和數據整合技術、結構設計、成本估算、專案監督。

(七)韓國水資源公社-人才培育從「以人為本」轉向「以工作為中心」

韓國水資源公社(K-WATER)介紹以職務能力為基礎的人力資源發展流程，從「以人為本」轉向「以工作為中心」的人才培育模式。傳統上，人力資源發展可能傾向於「以人為本」的廣泛能力培養；然而，在當代強調策略執行與績效產出的組織環境中，人才培育模式正逐步轉向「以工作為中心」（Job-Centric）的發展模式。這種轉型將培訓活動與組織的實際業務需求和崗位職能緊密結合。

K-WATER 推動「以工作為中心」模式的關鍵工具是職務能力模型（Job Competency Model）旨在確保人力資本的投資能夠直接服務於企業的戰略目標，並解決組織面臨的實際問題。K-WATER 根據實際職務需求，建立系統化的職能模型，確保員工培育與組織目標一致，有效處理職務能力中的個體差異（Individual Difference in Job Competency）。

Three Improvements for Job Competency Training

強化職能訓練的三項改進措施



圖 27 K-WATER 強化職能訓練的三項精進措施

模型由兩個層面構成：

- 共同職務能力（Common Job Competency）：適用於組織內多數職位的一般性能力。
- 工作特定職務能力（Job Specific competency）：針對特定崗位、部門或專業領域所需具備的獨特技能和知識。

透過這種結構，K-WATER 能夠精確識別並填補特定崗位的能力缺口。

「以工作為中心」的模式最大的不同點在於對教育成效的評估（Evaluation of Education Effectiveness）的嚴格要求。如果人才培育的目標是提升工作績效，那麼評估就必須超越學員的滿意度（反應）或知識吸收（學習）。

K-WATER 績效評估是從學習反應到實務應用，強調必須優先實施實務應用評估（Evaluation of practical Applicability）。為了達成這一目標，K-WATER 運用如柯氏四級培訓評估模式（Kirkpatrick's Four-Level Evaluation Model）這種系統性框架來衡量培訓成效，將評估的重心從單純的課堂表現轉向工作行為的改變和業務成果。

表9 柯氏四級培訓評估模式

第一層：反應 (Reaction)	第二層：學習 (Learning)	第三層：行為 (Behavior)	第四層：成果 (Results)
反應評估 學員對課程是否滿意？	學習評估 學員從課程中學到了什麼？	實務應用成效評估 學員是否將所學應用於實際工作中？	績效貢獻層評估 課程是否對組織產生正面影響？

從「以人為本」到「以工作為中心」的轉變，標誌著 HRD 從支持功能轉變為核心策略驅動力。K-WATER 透過建立實務職務能力模型，確保人才的發展直接聚焦於工作特定能力，從而更好地服務於企業目標。這種模式不僅認識到了員工個體在職務能力上的差異，更透過將實務應用納入評估的優先考量，確保每一項培訓投資都能為組織帶來可衡量的「智慧價值」。這種「以工作為中心」的模式，就像建築藍圖：不再是隨意堆砌知識材料，而是根據建築（組織）的特定結構和功能需求，精確地定義每一塊磚瓦（能力）的位置和規格，確保結構的穩固與功能的實現。

肆、 參訪心得與建議

一、心得

(一) 年輕：不是年齡，而是一種心態

在全球企業面臨快速變化與人才挑戰的背景下，泰國都會水務局在本次會議第一天的青年座談會中提出一項引人注目的領導力理念：「心態年輕，領導未來」。不僅探討如何賦予年輕世代權力，更強調每個人都能保持年輕心態，以創新與合作迎接未來挑戰。引言人指出，「Young」這個詞不僅代表青春，更是一種積極面對挑戰的精神。即使年齡不再年輕，只要保持開放心態、勇於學習與合作，每個人都能擁有「年輕」的力量。

「年輕」是一種態度，一種能量，一種願意學習與合作的精神。泰國都會水務局提出 Y-O-U-N-G 原則，作為領導力培養與企業文化塑造的重要指南：

- Y - Youth（青春）：青春是一種能量，用意願與知識迎接挑戰，創造價值。
- O - Open Mind（開放心態）：創新與學習始於開放，保持謙遜，願意傾聽與接受新觀點。
- U - Unity（團結）：團隊合作是長期成功的關鍵，「走得快，一個人走；走得遠，一起走」。
- N - Navigate（導航）：領導不只是管理，更是引導方向，設定清晰路徑，讓團隊勇敢前行。
- G - Goal（目標）：明確合理的目標才能讓願景落地，沒有目標的願景只是夢想。

此外，其中一位與談者也分享「努力工作，盡情玩樂」的座右銘，表示在本座談會的前一天他才從巴基斯坦旅遊回來，強調適度休息與放鬆不僅是享樂，更是保持創意與活力的策略。員工在休息後能帶著新能量與想法回到工作崗位，這是長期高效的秘訣。

座談會最後，與會者一致認同企業應透過工作坊與經驗分享，建立學習型組織，並在面對挑戰時集思廣益，尋找最佳解決方案。這不僅提升員工參與感，也強化組織韌性。

(二) 70:20:10 學習法則：實務體驗勝過課堂理論

泰國都會水務局在其人力資源發展藍圖中明確採用了**70:20:10 學習與發展模型**（70:20:10 Model for Learning and Development），強調**實務體驗**在員工發展中的核心地位，遠勝於傳統的課堂理論學習。

根據 泰國都會水務局的模型劃分：

- **70%：在職訓練（On-the-Job-Training, OJT）**。這部分透過實際工作任務來發展能力，例如指派工作或專案任務、職位輪調，以及參與**跨功能團隊**（Cross functional Team）。
- **20%：指導與輔導（Coaching and Mentoring）**。這屬於非課堂訓練，是透過人際互動和知識分享來實現學習和能力的發展。
- **10%：課堂學習（Classroom Training）**。這包括傳統的課堂講授、**電子學習**（E-Learning）和**虛擬訓練**（Virtual Training）。

泰國都會水務局透過具體活動來實踐這種以實務為中心的學習方法，例如：

- **人才運用（Talent Utilization）**：專屬人才和包容性人才被用於推動業務目標，包括專案提案（Project Pitching，例如創新和業務相關專案）和作為內部講師（Internal Lecturer）進行知識分享。
- **知識管理（Knowledge Management, KM）**：泰國都會水務局 設有 **KM 入口網站（KM PORTAL）**，用來收集和分享知識與專業技能。
- **發展未來技能（Future Skills）**：針對如數位素養（AI、數據分析）、適應性、應變能力和協作能力等未來技能的發展，泰國都會水務局 規劃了多種發展方法，例如協作問題解決（Collaborative Problem-Solving）等課程將透過現場（Onsite）方式進行。

在職訓練和指導與輔導為占泰國都會水務局教育訓練9成以上，顯示泰國都會水務局認為**實務體驗勝過課堂理論**，方能應對不斷變化的營運需求和組織危機準備。

(三) 自來水核心挑戰：高價值，低價格

透過本次會議正式議程外，非正式交流時發現泰國都會水務局與本公司同樣面臨「高社會價值、低價格」的核心挑戰。泰國都會水務局依據世界衛生組織（WHO）標準推動水安全計畫，確保水源生產與傳輸的穩定性，同時擴大供水服務、承擔社會責任，積極改善民眾生活。然而，泰國都會水務局為支持宏觀經濟，水費已長達25年未調整，本公司水價更逾30年未調整，目的均在減輕民眾負擔、展現國營事業的社會責任。這種長期維持低水價的政策，雖有助於民生與產業發展，卻也對自來水事業帶來多重壓力：

1. 營運成本逐年上升

原物料、電力、人事及維護成本不斷增加，水價卻未隨之調整，導致公司營運壓力加劇，重大投資如管線汰換、設施升級、智慧化管理等，財務資源更顯不足。

2. 高品質服務的堅持

本公司與泰國都會水務局皆以超越 WHO 標準的水質要求，維持 24 小時穩定供水，並積極導入 AI、數位化等創新技術，提升營運效率與服務品質。這些高標準服務，卻需在有限財務條件下持續推動。

3. 永續發展與資本投資

面對氣候變遷、基礎設施老化及人口結構變化，需投入大量資本進行設備更新與系統升級，確保供水安全與永續發展。但長期低水價使資本回收期拉長，影響未來投資動能。

4. 社會責任與政策平衡

水價政策需兼顧民生、產業與環境三者平衡。公司與泰國都會水務局在維持低價同時，仍積極推動節水、環保、社區教育等企業社會責任，展現公營事業的公益本質。

泰國都會水務局表示2024年平均水費僅每立方米12.10泰銖，卻堅持提供高品質服務，包括水質標準超越 WHO、24小時穩定供水，並將社會責任納入營運核心，推動「一站式供水服務」、水質檢測、員工培訓、節水標章、集水區保護及社區管線工培訓等多元 CSR 項目。即使面對不斷上漲的開支與巨大投資，仍致力於維持低廉水價，顯示國有公

用事業對社會福祉的堅定承諾。本公司亦面臨同樣挑戰，在於如何在「高價值」的公共服務定位下，持續提供高品質、穩定且創新的供水服務，同時克服「低價格」帶來的財務與營運壓力。

(四) VR：沉浸式教育訓練趨勢

隨著科技進步，虛擬實境（VR）與沉浸式教育訓練已逐漸成為未來學習的重要趨勢，並被全球水務行業納入人力資源發展的討論與實踐，故本次行程東京都水道局（TMG）特別安排 VR 技術的應用介紹。

VR 沉浸式訓練最大的特色在於能將傳統課堂的理論學習，轉化為可互動的三維情境。學習者不再只是被動接收知識，而是能身歷其境地參與模擬操作，提升學習效率與實務能力。例如，水務人員可在虛擬環境中模擬管線維修、緊急事故處理或安全操作，減少實際現場的風險與試誤成本。這種訓練方式不僅加速新進人員的上手速度，也有助於資深員工持續精進技能。

	設備類型	應用情境
設備 A	大型/高性能/身體感覺型	安全教育
	   <p>◆ 重現真實事故，模擬體驗</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 初階基礎 • 施工機械事故預防 • 機器與電力維護 
設備 B	小型 / 可攜式 / 獨立運作	安全教育
	  <p>◆ 使用通用產品，也適用於營造商。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 同上 • 在職訓練 • 安全講座 
設備 C	小型 / 多重同步連線	施工 / 設計 / 維護
	  <p>◆ 拍攝實際場景，創建虛擬實境</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 管線設計 • 結構設計 • 設備施工 • 管線維護 
設備 D	小型 / 可攜式 / 獨立運作	施工 / 設計 / 維護
	  <p>◆ 學習技巧的培訓類型</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 管路實作 • 操作管理 • 基礎泵浦 

圖28 東京都水道局 VR 設備類型與應用情境

泰國都會水務局表示其雖尚未大規模導入 VR 訓練，但已將虛擬訓練納入70:20:10學習發展模型中的正式學習方法之一，並積極推動數位轉型與創新。東京都水道局則積極推動 VR 訓練計畫，將數位技術視為人力資源發展政策中的重要工具。透過多元設備與持續擴展的課程，提升員工在安全教育、施工設計及維護操作上的實務能力，為現代化水務管理帶來高度啟發與效益。這不僅展現了水務行業在人才培育上的創新思維，也為未來智慧化企業的發展奠定了堅實基礎。



圖29 東京都水道局 VR 培訓過程

總上而言，如果傳統課堂學習是平面的教科書，VR 沉浸式訓練則如同可互動的3D模型，讓學習者從理論走向實境，VR 與沉浸式教育訓練不僅是技術創新，更是水務產業人才發展的關鍵推手。隨著更多水務機構投入相關技術與課程，未來水務人員將能以更高效率、更低風險，持續提升專業能力，迎接智慧水務時代的挑戰。

二、建議

2026主辦 A1-HRD 會議規劃與執行重點建議

1. 天數安排

- 建議可參考上屆及本屆模式，以 2 個工作天辦理，並兼顧預算與人力限制。

- 若希望深化國際交流，可由策略層峰及業務單位提前列出可能人力資源發展相關議題，或可考慮延長天數為 3 天，讓與會成員有更多交流與討論機會，提升主辦成效。

2. 人員安排

- 活動期間除了考慮聘請專業譯者協助與會，並規劃安排具英文能力的同仁負責溝通外，也可由具其他語言能力（如日語、韓語、泰語等）的同仁協助支援。例如本次會議最後一天有一位曾留學台灣、具中文能力的成員參與，顯著提升了溝通效率與交流品質，讓與會人員感受到更多親切與便利。
- 回顧過往主辦經驗，建議人員配置以兼顧活動流暢與賓至如歸為原則，避免人力過度集中於單一環節。

3. 地點選擇

- 2026 年主辦地點建議設於本公司台南專業訓練中心，該場域具備宴會廳、KTV 等多元設施，適合破冰與交流。
- 參訪行程如山上花園博物館、奇美博物館之外，亦考量烏山頭給水廠等複合式路線，並規劃新亮點工程場域或特色景點，吸引成員國派員參與。

4. 活動設計

- 會議內容除了年度議程、主題簡報及實地參訪之外，晚宴交流建議可融入台灣在地特色，藉此展現差異化，提升與會者的交流體驗與台灣形象；亦可參考泰國都會水務局青年座談會模式，提升活動專業性與參與價值。
- 建議除專業訓練中心導覽外，結合現場實務訓練內容，讓外賓親自參與並觀摩本公司淨水場 AI 精準加藥等創新技術，強化交流深度與實務印象。

5. 其他建議

- 參考本屆泰國都會水務局作法，賓客名牌後方空白處提供大會雲端資料 QR code，以利賓客在會議期間時可立即掃碼閱讀如大會行程、各國簡報等所需文件。
- 比照本次模式，會前將討論議題簡報檔案提前傳送與會者，利於會議當日深入討論與意見交流。
- **A1-HRD** 會議是亞太區自來水事業重要的人力資源國際交流平台，不僅能拓展員工視野，也有助於吸收最新管理與技術趨勢。下次(2006 年)係由本公司主辦，建議各單位積極加派人員參與，藉此提升員工的國際眼界與專業素養。

附錄：參考構想-建構台水人力發展藍圖

隨著全球水務產業面臨氣候變遷、基礎設施老化、數位轉型與世代交替等多重挑戰，人才發展已成為企業永續經營的關鍵。借鑒本次泰國都會水務局、韓國水資源公社、日本東京都水道局等國際水務機構的經驗，提出「建構台水人力發展藍圖」的具體策略，期望以前瞻思維強化組織韌性、人才培育與智慧化轉型，提升本公司競爭力。

泰國都會水務局、韓國水資源公社、東京都水道局等機構，皆將人力資源發展（HRD）視為組織永續與智慧化轉型的核心，尤其是本次行程最後一天參訪泰國都會水務局訓練中心，並聽取該局人力資源發展部簡報，提及當局人力資源發展藍圖（下圖30），旨在提升所有員工所需的知識、技能和能力。發展計畫涵蓋了：

- 一般通道：包含新員工入職培訓、導師制度、職能課程（例如水務工程、財務、ISO 和危害管理）。此外，也提供各級別的職位晉升培訓，以及為退休員工設計的課程（例如財務、醫療保健）。知識傳遞是退休準備課程中的重要環節，以確保知識保留在組織內部。
- 快速通道：針對高潛能員工，設有「人才」（L6-L7）和「接班人」（L8-L10）計畫。

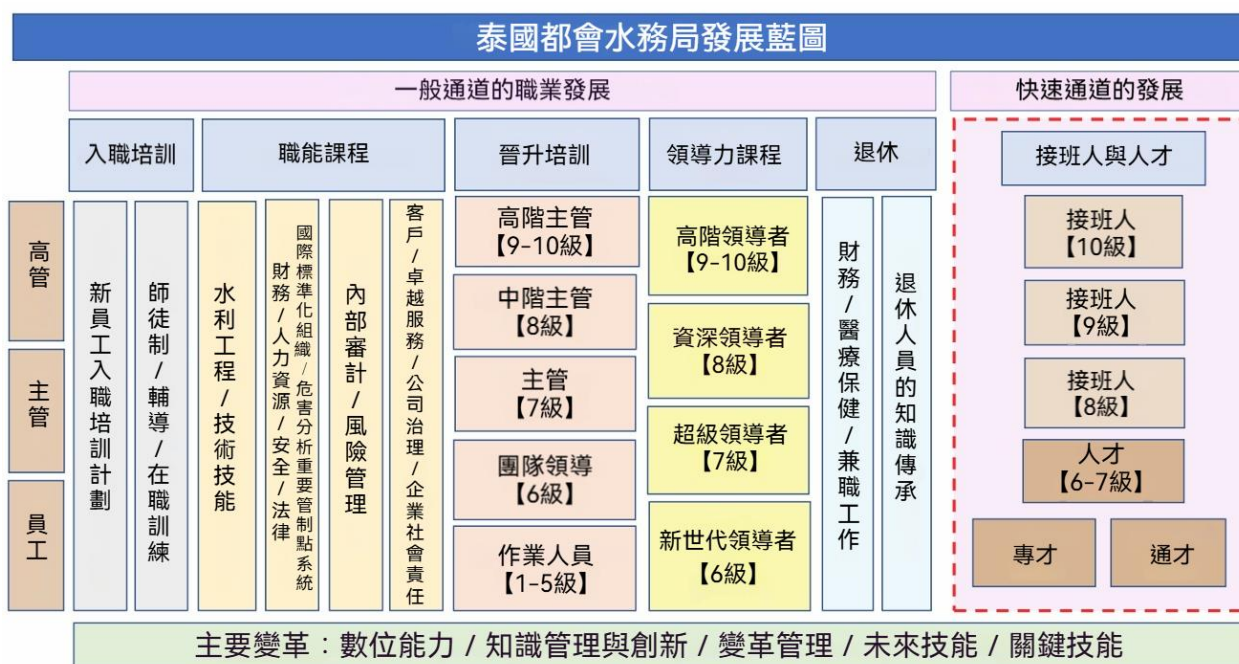


圖30 泰國都會水務局人力資源發展藍圖

打造「台水人力發展藍圖」有助於本公司永續發展，說明如下：

1. 呼應本公司未來經營策略質化目標「組織優化」

為呼應本公司未來經營策略中的質化目標「組織優化」，現行「中長期人力更新計畫」雖已具備基礎且每年滾動檢討，仍建議進一步提升為涵蓋招募、發展、留任、運用等全方位人力資源功能的總體規劃。如此一來，人力發展不再只是因應退休潮的被動措施，而是落實「組織優化」的具體策略。透過明確的「台水人力發展藍圖」規劃，本公司可系統性管理人才流動、培育與運用，確保組織長期穩健發展。

2. 增強組織應變能力與未來技能

面對氣候變遷、基礎設施老化、世代差異等挑戰，本公司人力發展藍圖應明確納入數位技能（如 AI、數據分析、網路安全）、危機管理等課程，並將相關知識與技能列為員工必修。藉由強化員工的數位素養與危機應變能力，本公司可提升組織韌性，主動因應外部環境變化，確保供水安全與服務品質。

3. 建立結構化人才管理機制

依據藍圖規劃接班人制度，建立正式的接班人識別與發展流程，以因應世代差異和技術轉移的挑戰。同時建立多層次人才培育機制，促進知識傳承與組織創新，並結合現有人才庫機制，鼓勵同仁擔任內部講師與顧問，透過知識分享與跨部門團隊合作，釋放人才潛力，推動業務目標的達成。

4. 從航線到燈塔

本公司現有的「中長期人力更新計畫」如同設定了船隻的航線，確保人力補充與特定技術提升；而一份全面的人力發展藍圖則如同建造了一座功能齊全的燈塔，不僅為每艘船指引方向（個體發展），還能監測海洋的變化（風險與未來技能），確保所有船隻在風暴來臨時（危機）都能穩定航行，同時不斷提升艦隊（組織）的整體能力。本公司若能整合現有技術優勢與效率成就，並依上述建議建構「人力發展藍圖」，將有助於本公司從高效能運作邁向智慧化企業，創造更高的永續價值與國際競爭力。