

公務出國報告

〔出國類別：考察〕

臺北市議會財政建設委員會暨臺北市政府財政建設部門

日本考察財政建設相關業務

服務機關：臺北翡翠水庫管理局等

出國人職稱：局 長

姓 名：康世芳等

出國地點：日本

出國期間：自 94 年 09 月 02 日至 94 年 09 月 08 日止

報告日期：94 年 12 月 08 日

公務出國報告提要

出國報告名稱：臺北市議會財政建設委員會暨臺北市政府財政建設部門日本考察
財政建設相關業務

頁數：91 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

臺北翡翠水庫管理局 李衍振 (02)2666-4939

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

康世芳	臺北翡翠水庫管理局	局長	(02)2666-7680
郭瑞華	臺北自來水事業處	處長	(02)8733-5899
林聖忠	臺北市政府建設局	局長	(02)2720-5668
李述德	臺北市政府財政局	局長	(02)2720-6011
謝松芳	臺北市稅捐稽徵處	處長	(02)2341-1921
林萬發	臺北市商業管理處	處長	(02)8789-4676
姚祥瑞	臺北翡翠水庫管理局	主任	(02)2666-7130
李衍振	臺北翡翠水庫管理局	技正	(02)2666-4939
郭淑馨	臺北自來水事業處	科長	(02)8733-5648
高振源	臺北市政府建設局	技正	(02)2725-6579
余明讚	臺北市政府財政局	專門委員	(02)2725-6275
林錫祺	臺北市稅捐稽徵處	副處長	(02)2392-4141
劉寶緞	臺北市市場管理處	視導	(02)2341-5240
王美珠	臺北市商業管理處	股長	(02)2725-6482

出國類別：1. 考察 2. 進修 3. 研究 4. 實習 5. 其它

出國期間：自 94 年 09 月 02 日至 94 年 09 月 08 日止

出國地點：日本

報告日期：94 年 12 月 08 日

分類號/目

關鍵詞：集水區管理、自來水經營管理、商業發展、市場營運管理、山坡地水土保持

內容摘要：

臺北市議會財政建設委員會暨臺北市政府財政局、建設局、臺北自來水事業處、稅捐處、商業管理處、市場管理處及臺北翡翠水庫管理局等相關局處首長共同組團赴日本考察財政建設相關業務，考察得知重要結果如下：

- (1) 當地溫泉街商店規劃井然有序，各重要路口皆設有溫泉街道商店分布圖，街區內道路鋪面統一，整齊又乾淨，並提供當地地理環境、風俗民情之介紹，及溫泉飯店、旅館、民宿等相關住宿、食、樂等宣傳摺頁資料，供人免費取閱。
- (2) 立山砂防博物館把歷史、自然生態、砂防工程透過趣味化解說設計，以易懂通俗平易近人之方式展現出來。放映室定時提供 3D 立體影片，展示館利用當年運輸小火車來設計互動解說教室等，皆是國內各類解說推廣處所觀摩學習的最佳範例。
- (3) 黑部水庫其交通設計即融入尊重自然保護環境的精神，穿越立山黑部的高山的交通路線，有部分在山間地底以隧道方式行進，部份則在地面上或利用空中纜車，所以對自然景觀的破壞大幅減少，入山觀光人數亦可控制，利用高科技的電氣巴士將交通污染量降到最低，都是立山黑部可以同時維持自

然與經營觀光的重點。

- (4) 輕井澤王子商業廣場各類商店分佈之分類導覽圖及路標說明，十分完備，區內設有停車場方便消費者停車購物。是提供觀光、休閒度假、運動養生及購物多功能的商場，由於位於市郊，售價水準一般較東京便宜，此為該區商場發展之利基。
- (5) 築地批發市場為一綜合性批發市場，經營水產、蔬菜、水果三大類農產品，有別於國內批發市場均由單一經營主體經營。其市場基地大，其所規劃之拍賣場、零批場、冷藏庫、停車場及通道均較寬敞。貨品規模化和商品化程度都比較高，運銷效率亦較本市為佳。市場拍賣資訊透明度高，有利於公平競爭和防止經營暴利的產生。批發市場按產品銷售額提取管理費的規定，讓市場、農協與農戶的收益互成正比，有維護農民收益的作用。
- (6) 朝霞淨水場平時使用利根溪—荒溪水系原水，而多摩溪水系則作為備援，大幅提升東京都水道局供水之安全與穩定。近年來河川水域因都市開發造成水質惡化，該淨水場為持續供應優質自來水，於 2005 年完成將淨水流程中部份設備，更新為使用臭氧及生物活性碳之高級淨水處理設備，該設備產

能為每日 85 萬噸。

本次考察項目涵蓋自來水經營管理、商業發展、市場營運管理、山坡地水土保持、水庫集水區管理與生態保育等民生建設之實務經驗及技術，參考本次考察結果，建議事項如下：

- (1) 日本有關街區協同組合及協會等組織的積極參與，致力型塑街區整體形象，活絡商圈之作法，可供借鏡，商店街區輔導宜依其特色並結合當地自然資源及景觀等，營造其利基。
- (2) 築地果菜批發市場所見之蔬果分級清楚，不但農產品運輸效率高，亦不會造成大量垃圾問題，最值得本市批發市場借鏡。
- (3) 獨特之場外市場，成了深入日本飲食文化的新興旅遊行程，成為著名之觀光地區，期望本市之批發市場亦能發展出兼具觀光價值之特色。
- (4) 本市萬大路果菜、漁類批發市場刻正推動改建工程計畫，加上臺灣夏季期間颱風侵襲頻繁，造成農作物損害，因此，規劃適度的冷藏、冷凍庫空間貯存農產品，亦是改建計畫中值得探討的課題。
- (5) 重大工程施工時所施築的各項便道等臨時設施，規劃為觀光或休憩設施，有效利用各項資源，提高本府財務效能。
- (6) 觀光與生態的互相維持，靠得是先進的科技和管理。全段

90 公里的旅遊線採用多樣無污染的電力交通工具，其兼顧觀光與環境永續經營值得學習。

- (7) 關西電力集團利用漂流木加工作為各種資源再利用值得學習。
- (8) 建議水利署研擬新水源開發，增加原水可供應量、提升備援能量，以因應未來氣候異常變化所需，降低供水風險。
- (9) 建議水利署就板新二期供水改善計畫而言，應定位於緊急應變設施計畫，以建構大臺北—板新一桃園地區之區域整體應變雙向供水系統，實現區域性緊急供水調度，以因應各種可能突發事故。
- (10) 水處供水轄區遼闊，供水系統相互牽連，建議未來亦應朝建立供水區域區塊化，並劃設計量小區，以利管理、應變與防漏。
- (11) 為加速漏水改善成效以符民眾期盼，仍需持續積極地進行相關工作。
- (12) 地震發生後之給水問題，建議本府可參考東京都作法透過與都市計畫規劃考量及與都會防災體系相結合，整體性統整配置以達成應有效能。
- (13) 為提升國內自來水管線工程技術與品質，建議水處持續努

力精進，虛心接受批評指教，期望本府及自來水同業各界大力支持，共同追求美善之自來水用水環境。

(14)建議本府應持續會同相關管理單位捍衛大臺北地區飲水水源安全，除應儘量減少水源區污染源排放，並持續督促與協調水源管理單位，加強污水下水道系統之建設，並嚴格執行污染管制措施，以期全面納管，杜絕污染源，保障民眾用水安全。

(15)鑑於近年來氣候異常現象迭生，且臺灣水源保育環境亦相當脆弱，為未雨綢繆，建議水處持續進行高級淨水處理技術之研究與試驗，以因應未來不可測之變化與需求。

(16)建議水處研擬調整溫泉使用費，並對一般用戶朝分時供水方向規劃，使營業及一般用戶之收費與溫泉量之供需，均能更為合理適當。

目 錄

章節	內容	頁次
壹、	前言與考察目的.....	1
貳、	考察過程.....	2
參、	參訪心得.....	3
一、	米原市平和堂米原店：.....	3
二、	宇奈月水庫（Unazuki Dam）.....	3
三、	宇奈月溫泉商店街：.....	6
四、	立山砂防博物館.....	7
五、	黑部水庫（Kurobe Dam）.....	11
六、	輕井澤商業廣場（Prince Shopping Plaza）：.....	17
七、	日本築地批發市場.....	19
八、	東京都廳.....	24
九、	東京水道局朝霞淨水場.....	25
肆、	建議.....	54

圖目錄

圖	內容	頁次
圖一	朝霞淨水場外觀及場區平面配置圖	66
圖二	高級淨水處理設備外觀及斷面圖	66
圖三	朝霞淨水場原水輸送系統及供水區域圖	67
圖四	淨水處理程序圖及中央管理室	67
圖五	朝霞淨水場原水聯絡系統圖	68
圖六	東京都水道局緊急維生取水站示意圖	68
圖七	漏水防止對策架構圖	69
圖八	漏水管理四大主軸	69
圖九	汰換管線長度及修漏經費	70
	米原市平和堂米原店內設置之投幣式飲用水販賣機	70
	米原市平和堂米原店內設置可長期儲存使用之防災食品等	71
	宇奈月溫泉車站及噴水池，左側即有地圖標示牌	71
	宇奈月溫泉車站前供遊客參考之地圖標示牌	72
	設置於路口之宇奈月溫泉街道商店分布圖	72
	宇奈月溫泉街道及商店	73
	宇奈月溫泉街室內免費泡足湯區置放旅遊宣傳摺頁等資料	73

代表宇奈月圖騰之小火車造型路燈，別緻又具地方特色	74
宇奈月溫泉街旁免費提供遊客溫泉泡腳小歇之涼亭設施	74
宇奈月水庫大壩上游面	75
宇奈月水庫大壩下游面	75
住屋與森林自然環境相容共存緊密結合	76
日本把當地特有的雷鳥等做成浮雕展現在擋土牆牆面上	76
立山砂防博物館	77
立山砂防博物館內大型的地形模型	77
立山砂防博物館內砂防工程模型	78
立山砂防博物館內靜態展示	78
黑部水庫排水狀況	79
關西電力株式會社派員解說	79
黑部水庫漂流木狀況	80
殉職者紀念碑紀念當年在修築水庫時殉難的 171 名工程人員	80
輕井澤王子商業廣場（Prince Shopping Plaza）	81
輕井澤王子商業廣場（Prince Shopping Plaza）入口處標示	81
輕井澤王子商業廣場內各類商店分佈之分類導覽圖	82
輕井澤王子商業廣場徵人求才佈告欄	82
築地批發市場內設有見習者通路入口	83

競賣前之準備情形	83
鮪魚魚尾部分切除供買家鑑定品質	84
魚類加工處理之一景	84
魚類零批場防滑地板之設計	85
魚類零批場.....	85
農產品堆置於通道兩旁等待拍賣	86
築地批發市場內電動車使用專區	86
築地批發市場內全面禁煙之標語	87
蔬果分級包裝確實	87
考察人員與場區主管於朝霞淨水場前合影	88
朝霞淨水場人員示範解說儀器設備	88
朝霞淨水場淨水設備單元	89
朝霞淨水場污泥處理設備	89
座談討論現場一景	90
座談討論現場一景	90
公園散步溜狗者必定以狗鏈繫著狗，且有隨手清理狗便	91
流浪貓在公園內則是隨時碰到	91

壹、 前言與考察目的

臺灣與日本之地理環境相似，日本的降雨量為 1,778 毫米／年高於世界平均值 973 毫米／年，水資源很豐富，但由於日本國土面積相對較小，人口密度相對較大，屬資源性缺水國家。水資源主要利用於水力發電、土地灌溉、飲用水、工業用水等。翡翠水庫為大臺北地區近五百萬居民主要民生用水水源，水庫集水區保育管理與水庫水質良窳密切相關，為強化水庫水域與集水區之有效管理，以永續經營大臺北活水泉源，故考察日本水資源與自來水經營管理經驗及技術。

臺北市議會財政建設委員會暨臺北市政府財政局、建設局、臺北自來水事業處、稅捐處、商業管理處、市場管理處及臺北翡翠水庫管理局等相關局處首長共同組團赴日本考察財政建設相關業務。考察行程計參訪：(1) 宇奈月水壩 (Unazuki Dam) 及溫泉商店街；(2) 立山砂防博物館；(3) 關西電力株式會社之黑部水庫 (Kurobe Dam)；(4) 輕井澤商業廣場 (Prince Shopping Plaza)；(5) 築地中央御賣市場及 (6) 東京都水道局之朝霞淨水場。考察項目涵蓋自來水經營管理、水庫集水區管理、商業發展、市場營運管理、山坡地

水土保持與生態保育等民生建設之實務經驗及技術，作為今後本市於推動市政建設等相關工作之參考。

貳、 考察過程

考察期間為自 94 年 9 月 2 日至 94 年 9 月 8 日共計 7 日，考察行程之參訪地點與工作紀要如下表。

日期			參訪地點與工作紀要
月	日	星期	
9	2	五	搭機前往日本。
9	3	六	1. 車程整理資料。 2. 參觀宇奈月水庫、溫泉商店街。
9	4	日	1. 參觀立山砂防博物館。 2. 參訪黑部水庫。
9	5	一	參觀輕井澤商業廣場
9	6	二	參觀築地中央御賣市場。
9	7	三	參訪東京都水道局朝霞淨水場。
9	8	四	搭機返回臺北。

參、 參訪心得

一、 米原市平和堂米原店：

米原市位於日本中部，隸屬滋賀縣，距離名古屋
市搭乘新幹線約需半小時之車程，以螢火蟲及野鴨等
自然生物之保護聞名。米原車站周邊設有多處停車
場，並有一家大型賣場—平和堂米原店，居於車站出
入要道，方便當地通勤居民購買生活所需，該店如一
般超市除陳列販賣一般日常用品百貨、生鮮食品及蔬
果等外，店內並設有投幣式飲用水販賣機，消費者可
自備容器（寶特瓶）投幣裝水使用，大量減少寶特瓶
使用量，對消費者而言，既可省錢又兼顧環保。另值
得一提者該超市設有防災用品專區陳列有手電筒、電
池及其他可長期儲存使用之緊急飲用水、食品罐頭、
即食之米飯等，以因應當地地震等天然災害發生時方
便民眾購物之所需。

二、 宇奈月水庫（Unazuki Dam）

（一）. 水庫基本資料

宇奈月水庫位於黑部川下游，由國土交通省所建，為重力式混凝土壩，集水區面積 617.5 平方公里，壩高 97 公尺，壩頂長 190 公尺，總蓄水容量 24,700,000 M³，有效蓄水量 12,700,000 M³，堆砂調節容量 12,000,000 M³，洪水調節容量 11,200,000 M³，自昭和 45 (1970) 年開始調查起至平成 13 (2001) 年完工啟用，計歷經 32 年。

(二). 宇奈月水庫的功能

1. 洪水調節：暴雨流入水庫的水量急劇地增加時，水庫可攔蓄部分洪水，以減輕大壩下游地區（約 120KM²）的洪水災害。宇奈月水庫最大入流量為 6,900M³/秒，其中可調節的洪水量為 700M³/秒。
2. 供給自來水原水：蓄水供給富山縣東部地區（魚津市、黑部市、宇奈月町、入善町、朝日町）每日最大 58,000 M³（每秒 0.68 M³）之自來水原水供給，約十萬人的使用量。
3. 水力發電：關西電力株式會社興建的新發電廠，發電之最大出力為 20,000KW，可供給約 3000 戶家

庭用電。

(三). 排砂設備：

為將流入水庫內的土砂排到下游，壩體左岸設有 2 門高 6.0 公尺寬 5.0 公尺之排砂道。於洪水末期時將水庫儲水放空，利用水庫水位降低時，水庫內推移力大於淤砂的極限推移力，使淤積於水庫內的泥砂順著流入水庫的水流排到水庫下游，不僅可使水庫得到保護和回復，而且能避免讓下游河道沖刷、海岸環境的侵蝕。

(四). 排砂方法：

1. 洪水之後立即打開大壩上方之排水閘門，將水庫的儲水暫時放空。
2. 關閉上方排水閘門，打開大壩下方之排砂門，靠自然水流產生的掃流力，將淤積於水庫內之土砂排出。
3. 關閉排砂門，將水庫蓄水回復到利水容量之儲水位。

三、宇奈月溫泉商店街：

宇奈月溫泉是日本本州北陸富山縣有名的溫泉，泉質清澄透明，為鹼性單純泉，也是著名風景點立山黑部西面的大門，有日本最高處溫泉區之稱，1923年關東大地震後便開發了宇奈月溫泉，當地以自然資源—溫泉為賣點，吸引各地遊客前來。

由宇奈月溫泉車站出站後，門口即有提供地圖導覽供人取用。當地溫泉街商店規劃井然有序，各重要路口皆設有溫泉街道商店分布圖，街區內道路鋪面統一，整齊又乾淨，內除有溫泉浴室及特色土產商店外，銀行、郵局、藥局、診所、美容院等亦羅列其中，道路兩旁設置宮燈造型之矮路燈，樣式一致，上列有贊助廠商名稱，非常美觀，部份街區豎立高路燈以代表當地圖騰之小火車為造型設計，別緻又具地方特色，另街區公園旁設有涼亭設施免費提供遊客溫泉泡腳小歇，真是體貼設計。

此外，由業者組成之「宇奈月溫泉旅館協同組合」及「宇奈月溫泉觀光協會」，亦於街區內設有室內免費泡足湯，場所內佈置當地地理環境、風俗民情之介

紹，及溫泉飯店、旅館、民宿等相關住宿、食、樂等宣傳摺頁資料，供人免費取閱。

四、立山砂防博物館

立山(TATEYAMA)位於日本中部山岳海拔達 3000 公尺之高，為日本三大靈山之一。立山登山路線橫跨富山縣和長野縣的“北阿爾卑斯”山脈，是全長為 90 公里的國際山岳觀光路線。除了能領略雲霄之外的世界，還可欣賞黑部湖的自然景色、形形色色的高山植物以及雷鳥在空中飛翔的姿態。

立山破火山口是由於火山運動加上自然侵蝕而造成的大規模崩潰區域，東西長約 4.5 公里、南北長約 6.8 公里，常願寺川發源於立山破火山口，由於流程短(在富山平原地帶長 18km)，河道平均坡降大(約 1/30)，上游泥砂量豐富，常願寺川急速的河水帶走了上游地區大量的泥砂流向下游，給下游的富山平原構成了嚴重威脅。在歷史上，常願寺川經常發生土石流災害，如在 1580 年至 1858 年的 278 年之間，共發生了 24 次規模較大的洪水與土石流災害，幾乎每 12

年發生一次，其中有 7 次洪水淹沒下游的富山市。

在 1858 年 2 月 26 日跡津川斷層活動引發之飛越地震（地震規模 7.0~7.1），在常願川源頭之湯川左岸斜面造成稱為「鳶崩」之大山崩，其形成之土砂量約 4.1 億立方公尺。大量的土石堵塞湯川形成堰塞湖，到了 3 月 10 日及 4 月 26 日，由於融雪河水暴漲，使堰塞湖二次潰決，形成大規模之洪水及土石流，在富山平野造成極大的災害，至今尚可見到土石流沖下之大轉石遺跡約四、五十個，其直徑 4-7 公尺，重量 100-600 公噸。

在立山破火山口內仍有大約 2 億立方公尺的泥砂堆積量，如果全部排向下游，將至少使富山平原抬高 2 公尺。1858 年大災害後，常願寺川每年都發生嚴重的洪水與土石流災害，如在 1871 年至 1912 年的 41 年間，共發生了 40 次洪水災害，遠遠超出了大地震之前的災害頻率。日本人開始意識到控制常願寺川上游的泥砂流失是避免洪水與土石流災害的關鍵所在。

1906 年，富山縣開始實施常願寺川源頭的砂防工程，當時在國家的贊助下，開始白岩至上游的土石流

防護工程，但整個工程中最基礎的白岩土石流防護大壩在 1919 年的大洪水中被沖壞，並於 1922 年 7 月被暴雨摧毀。鑒於地方政府難以承擔如此大規模的工程任務，1926 年，國家開始介入此事，並為此專門修改有關的法律條文（原條文規定，國家不能介入未跨其他府縣的工程），專門成立了立山土石流防護管理處，正式開始了立山砂防工程。

立山砂防工程將河口以上 18 公里處作為防護工程的基準，按照 150 年一遇洪水發生時所挾帶的泥砂量作為設計標準。立山砂防工程的核心技術是：採用多級的鋼筋混凝土大壩固定山腰，附以多種形式的導砂堤、防護壩、與分散導流堤，攔截泥砂下移，並使以往荒廢的山坡實現了綠化，從而有效地防止了泥砂的侵蝕與岩石地風化。在混凝土大壩的中間部位留有缺口，其高程低於兩側，以便於排泄洪水，實踐證明效果良好。另外，實際經驗還證明，採用多級攔砂大壩後，對大壩上游兩側山坡的穩定也有一定的幫助。

而位於立山車站附近的立山砂防博物館(相距步行一分鐘之距離)即記錄上述的歷史並兼附解說教育

的功能，該博物館提供館內展示及戶外體驗學習，館內展示分成自然生態、人文歷史與防砂工程三部分，除了書面解說、靜態展示外，更設置大型的地形模型、動態影像解說、砂防工程模型、3D 立體放映展示、互動遊戲等等，竭盡所能的把歷史、自然生態、砂防工程透過趣味化解說設計，以易懂通俗平易近人之方式展現出來。如一樓入口處為特展區不同主題之展示隨時更替，當日展出立山的自然生態攝影展；放映室定時提供 3D 立體影片放映展示人文歷史自然生態與砂防工程，展示館利用當年運輸小火車來設計互動解說教室等，皆是國內各類解說推廣處所觀摩學習的最佳範例。連呆板的鋼筋水泥設施—擋土牆都賦予不同的花樣與變化，甚至把日本當地特有的珍禽雷鳥等做成浮雕展現在擋土牆牆面上，可知日本在環境保護是非常出色的，其有關政策與具體做法很值得我們學習和借鏡。

山坡上方為原始林木與住屋間間隔整齊種植的人工柳杉林，住屋與森林自然環境共容共存緊密結合在一起，不因興建房屋而大興土木設置硬體擋土牆，

並大量種植樹林不僅可美化居家環境，且達到穩定水土保持之效果。

五、黑部水庫 (Kurobe Dam)

(一). 水庫基本資料

黑部水庫位於立山和後立山連峰之間黑部峽谷黑部川上游，黑部川流域年平均降雨量約 4,000 毫米，河川水量非常豐沛，加上河床平均坡度達 40 分之一的陡峭河川，無論地形或氣象等自然條件均被視為設置水力發電廠之最佳地點，但由於地勢複雜險峻加上冬天的氣候惡劣，在施工上極為困難，因而遲未動工。1956 年間，關西電力株式會社開始著手於被稱為「世紀黑四」的峽谷間水壩工程，運用當時最先進的工程技術和科技機械，前後花了 7 年時間，耗資 513 億日圓，一千萬人次的勞動人力始完成黑部水庫。水庫完工後不僅提供了豐富的水力發電能源，蓄水形成的湖面以及水庫周遭優美的風景和豐富的生態，成為極佳的觀光勝地。

黑部水壩位於海拔 1470 公尺處，大壩屬於穹頂

拱壩式越流型水庫，壩高 186 公尺，為日本第一高壩；堤長 492 公尺，總蓄水量達 2 億立方公尺。為了保護周圍景觀並預防冬季冰雪危害，所有發電和變電設施皆建於地下；黑部川第四發電所在大壩下游右岸約 10 公里地下 150 公尺處，最高可輸出達 33.5 萬 KW 電力。遊客在此僅能見到壯麗的大壩建築和峽谷景觀。

黑部大壩的洩水構造物包括，10 個表孔與 5 個深孔，5 個深孔分三層佈置，其形式是相當獨特的，最下層的深孔用於水庫排沙。黑部大壩與翡翠大壩兩者在外型極為相似，均屬混凝土拱壩，茲將水壩諸元比較如下：

水庫	黑部水庫	翡翠水庫
壩高	186 m	122.5 m
型式	溢流型混凝土拱壩	雙彎曲混凝土拱壩
壩頂長	492 m	510 m
大壩體積	1,582,000 m ³	750,000 m ³
流域面積	188.5km ²	303 km ²
總蓄水容量	199,285,000 m ³	406,000,000 m ³
有效蓄水容量	148,843,000 m ³	327,000,000 m ³

目的	發電	公共給水
建設者	關西電力株式會社	臺北市政府
開工年/竣工年	1956 / 1963	1979 / 1987
總建設費	513 億日圓	114.54 億元
發電量	33.5 萬 KW	7 萬 KW

(二). 大壩安全管理

對黑部大壩之安全管理，關西電力集團四十多年來累積的獨特計測管理技術與技巧，在大壩上安裝設置可自動計測蓄水位、氣象數據、大壩變位及滲水量等數據的計測設備，並由經驗豐富的技術人員進行準確計測；此外，輔以該公司多年來管理之精萃所構築的獨有資料庫和大壩計測管理系統，以期對所蒐集的各種數據進行綜合評估，使大壩的安全管理更加合理。

翡翠水庫之安全管理，自水庫正式運轉以來，即參考美、日等國有關壩工安全之實施程序、方法與制度，並依據我國蓄水庫安全檢查與評估辦法訂定水庫安全檢查制度，並於水庫管理局下設置安全檢查科，

以專責確實執行安全檢查業務。為維護大壩之安全，平時必須對各項壩工設施進行安全檢查與評估，以期及早發現可能潛在之問題，採取補救措施。翡翠水庫之主要安全檢測作業內容有大壩安全檢查觀測作業、檢測資料處理，及安全評析，並配合電腦快速運算及大記憶容量之能力，建立一套完整之監測及評析電腦輔助系統。

(三). 水庫淤積測量

以往在進行水庫淤積測量時，先要在水庫左右兩岸預先設置好的標柱之間拉起鋼纜，在由 3-4 名作業人員乘小船，一邊沿鋼纜所形成的測線移動，一邊用超音波測深儀測量水庫底部的地形。這種測量方法除了船上所需作業人員外，左右兩岸亦需數名拉協助設鋼纜的輔助人員，不僅工作效率低，而且因小船的穩定性差，操作時存在著一定的危險性。為此，關西電力開發了無人駕駛自動測量船，船上裝設高精度全方位 GPS 衛星定位系統，每隔一定時間自動測定各天線位置，算出與事先所設定之目標間的距離與夾角，據

此使測量船向目標自動移動。用該船在水庫中自動測量淤積狀況，不但節省人力，而且大幅提高工作效率與安全性。

測量的數據運用電腦使淤砂狀況管理系統化，不僅可瞬間透過電腦畫面檢索出所需的數據，還可進行各種數據處理，圖形化的操作系統，讓使用者可掌握蓄水庫容、淤砂量，防止水庫上游地區淹沒。

翡翠水庫每年淤積調查作業，亦採用全球衛星定位系統(GPS)搭配測深儀方式測量，以節省人力、縮短作業時間及簡化淤積調查作業，並將測量資料利用電腦進行繪圖、計算及分析。

(四). 環境保育

黑部水庫及其周圍目前屬於中部山嶽國立公園範圍內，在 1971 年全線開通後，把原為登山客和修行者才能到達的地方變成一般人也可輕鬆造訪欣賞大自然的地點，其交通設計即融入尊重自然保護環境的精神。整個立山阿爾卑斯之路全部禁上私人車輛進出，從海拔 475 公尺的立山車站為起點，利用纜車到

美女平，銜接高原巴士到室堂(2450 公尺)，以隧道無軌電車到大觀峰，接著空中吊車至黑部平，步行經過黑部水庫大壩，最後再以隧道無軌電車至扇澤，使用不同的交通工具但使用的動力主要利用電力都是對環境無害的。穿越立山黑部的高山的交通路線，有部分在山間地底以隧道方式行進，部份則在地面上或利用空中纜車，所以對自然景觀的破壞大幅減少，入山觀光人數亦可控制，利用高科技的電氣巴士將交通污染量降到最低，利用科技及管理，都是立山黑部可以同時維持自然與經營觀光的重點。

最高點室堂車站(2450 公尺)的外觀色調也重視與環境的協調、利用預先加工過的食物減少山上垃圾、用過的餐具運至山下清洗減少用水等等，充分嘗試保護環境的各種方法，其兼顧觀光與環境永續經營值得學習。

(五). 漂流木資源再生利用

從上游流入水庫的漂流木和雜草落葉數量龐大，以往在大壩取水口的漂流木被撈起後均以焚燒處

理。目前關西電力集團正致力於漂流木有效利用技術的開發，作為新資源再生利用。並在其他水庫設置了漂流木再利用工廠和香菇栽培實驗工場。除利用漂流木加工成的碎片或鋸末作為畜牧業用鋪草圈之替代品或農場園藝用肥料外，還進行著把鋸末加工成炭以用作土壤改良劑及水質淨化劑的研究。此外，在香菇栽培實驗工場，也正利用漂流木的鋸末進行香菇栽培。

六、輕井澤商業廣場 (Prince Shopping Plaza)：

輕井澤町位於長野縣東南部，淺間山的山麓平地，地處海拔約 1000 米的高原地帶，夏季氣候涼爽，落葉松和白樺樹生長茂盛，自然環境宜人，係東京近郊的渡假休閒之避暑勝地，在明治 19 年（西元 1886 年）加拿大籍的天主教牧師來此度假，讚嘆此地之美與其故國相似，其後漸漸吸引日本政商名流、外國人、藝術家在此興建別墅，成為日本權貴及富商群聚之地，更因當今日本天皇在此地打網球時，認識了皇后美智子譜出羅曼史，使輕井澤更加聞名，吸引許

多年輕人前往。

該地四周為高爾夫球場、網球場、滑雪場、腳踏車專用區…等場所包圍環繞，商店街的後方是占地廣大、分為東西兩區的輕井澤 Prince Shopping Plaza OUTLET 商場，數百家世界名牌通通在此設立過季折扣店。

以輕井澤王子商業廣場（Prince Shopping Plaza）為例，該商場劃分成為高級名牌和流行名牌區、戶外用品和體育用品名牌區及只有輕井澤才能買到的土產和食品區等 3 個區域，內店家約有 200 家。主要經銷之商品有名牌時裝、休閒服裝、男士服裝、女式服裝、兒童服裝、食品、進口雜貨、皮包、鞋、生活雜貨等。各類商店分佈之分類導覽圖及路標說明，十分完備，區內可供停車 3 千餘部方便消費者停車購物。該店區並設有徵人求才佈告欄，各店家如有徵才需求時，可依規定大小及格式填寫張貼，乾淨又整齊，並利於統一管理。

輕井澤規劃完善，可提供觀光、休閒度假、運動養生及購物之樂趣，由於位於市郊，商店販售之商品

售價水準一般比東京便宜，此為該區商場發展之利基。

七、日本築地批發市場

(一). 現況說明

築地批發市場，即是「東京中央築地卸賣市場」，位於東京都中央區，於1935年2月11日成立，由東京都（市）政府投資，土地面積23.1萬平方公尺，樓地板面積28.9萬平方公尺，經營項目主要為水產、蔬菜、水果三大類農產品。水產品交易品項約450種，果菜約350種，市場主要設施包含拍賣場、零批場、冷藏庫、停車場、管理服務區…等。

築地批發市場部份為地上四樓，部份為地上一樓之建物，停車場主要設於頂樓，少數車輛停放於拍賣場之通道旁，共可停車約4500輛。市場內設施和服務功能完善，內設有冷藏庫2.62萬立方公尺，另有金融業、配送業、包裝用品店、加工業、冷藏業、容器回收業，以及餐飲、浴室和體育館等服務設施。

築地批發市場以拍賣新鮮魚貨聞名，素有「東京

人的廚房」之稱，每天有二千七百噸以上由世界各地來的魚貨由此集散，進出的車輛超過三萬五千台，超過三百家的廠商在此營業，是日本全國最大的魚類拍賣市場，在本市場工作的人數約有一萬七千多人，來買貨的大約四萬五千多人，一天約有六萬人在築地批發市場進出。

築地批發市場內的交易活動，首先是由拍賣批發商將各地農出售給市場內的批發商。清晨兩點，卡車載運著前一晚收成之農產品進入，築地批發市場便活絡起來。批發商盤點貨物，根據等級，重量，新鮮程度等對進行分類。5 點左右，正式的拍賣開始。分品種、分時段進行，一般到 8：30 左右結束。築地批發市場的拍賣交易活動，拍賣不斷進行，貨物一批批成交，買賣都唱收唱付。

拍賣批發商收取管理費，其管理費率分別為漁產品 5.5%、蔬菜 8.5%、水果 7.0%的比例，向委託方收取手續費，其中 1%回饋產地供應單位，1%回饋業者公會，0.25%則繳交市政府作為場地租金。

築地批發市場係由政府於市場內設置管理單

位，場地由經營主體向市場管理單位承租使用，附屬設施由管理單位另行委託專業公司營運，其維護工作則由市場管理單位負責。

築地批發市場還有儲存冷凍魚的倉庫，是為加工工廠準備的。新鮮的魚貨也能透過零批商直接賣給飯店、零售市場、壽司店和個人。

築地批發市場能成為世界上最大的魚類市場，與它的地理位置有很大的關係。築地位於日本本州關東平原南端，瀕臨東京灣，面向太平洋，魚類資源十分豐富，又臨近東京。東京一開始的時候還只是一個人口稀少的小漁村，當時叫做江戸，築地就緊靠在小漁村旁。而如今東京已是國際大都市，其交通很便利，時速達 200 公里的新幹線，從東京延伸到九州，並向東北方面延伸。地下鐵道幾乎能到達所有的重要地區。鐵路、公路、航空和海運組成了四通八達的交通網，為築地批發市場提供極大的便利，通向全日本及世界各地。同時築地批發市場就位於素有“東京心臟”之稱的銀座南邊，銀座可是東京最繁榮的商業區，更是為築地批發市場創造了良好的商業環境。

(二). 為綜合性批發市場，且為多經營主體

築地批發市場為一綜合性批發市場，經營水產、蔬菜、水果三大類農產品。有別於國內批發市場均由單一經營主體經營，築地批發市場單果菜類即由三個經營主體分別經營，同一批發市場由多個經營主體經營則與本市不同（本市一個批發市場由一個經營主體經營），多經營主體的優點在於彼此相互競爭的前提下，效率及服務品質自然提昇。

(三). 批發市場基地大，設施及交通動線佳

日本批發市場基地大，其所規劃之拍賣場、零批場、冷藏庫、停車場及通道均較寬敞。築地批發市場基地 23 公頃（本市第一果菜批發市場基地 5.5 公頃），其漁產、果菜拍賣場各為 2.9 公頃及 1.8 公頃，漁產、果菜零批場各為 3.3 公頃及 0.8 公頃，故於拍賣期間，儘管搬運車來回穿梭，承銷人聚集，卻不顯得擁擠。

(四). 提昇貨物品質之低溫拍賣區

市場內設有低溫拍賣區，確保貨品於產銷全程中處於低溫狀態，以保持貨品之新鮮度，維持品質。

(五). 貨品分級包裝澈底

日本農民生產果菜注重品質，收穫後，去除不能食用部份、依貨品大小、品質、形狀、重量、色澤，分級包裝，貨品規模化和商品化程度都比較高，運銷效率亦較本市為佳。

(六). 產銷合作與收益關係緊密

農民專業種植，產品大多委託農協或農業合作社運到批發市場，委託拍賣批發商拍賣出售，銷售所得除支付管理費外，全部歸農戶所有。這種農戶、農協（或農業合作社）、市場三者之間在產品銷售中形成的分工合作與收益關係緊密。批發市場按產品銷售額提取管理費的規定，讓市場、農協與農戶的收益互成正比，有利於促使市場與農協盡心盡力，盡可能地把農產品價格賣得高，有維護農民收益的作用。

(七). 即時公佈拍賣交易資訊

市場訊息透明度高。市場多配有電子顯示幕，即時公佈拍賣交易資訊。零售商可在現場看到批發商的進貨價格，有利於公平競爭和防止經營暴利的產生。在東京，中央批發市場還每天在電視臺定時發佈市場農產品行情資訊。

(八). 獨特之場外市場，形成著名之觀光地區

除了築地批發市場內的買賣交易外，該市場週邊約集合了 350 餘家各式商店，形成了場外市場，更成了有名的觀光景點。是每位來到此地的遊客及老饕絕不會錯過的美食，而清晨的魚市之旅，更成了深入日本飲食文化的新興旅遊行程。

八、東京都廳

東京都政府辦公所在地東京都廳，其建物十分突出，分為二座廳舍，第一廳舍 48 層樓高 243 公尺，在 45 樓設有展望室，可將東京地區一覽無遺，天氣好時甚至可遠眺到富士山。位於東京都廳對面的中央公園面積約九公頃，是寸土寸金的大都會中難得一見

的大片綠地，可稱為都市之肺，公園內規劃噴水廣場、草地、森林區、兒童遊樂區等，提供附近居民、觀光客及上班族散步慢跑。西北側有一座十五世紀興建的古蹟熊野神社，其十二社碑上刻的書法值得一看。

公園內部分區域長期遭遊民佔據使用，且遊民自成組織，看到於東京都會中心的公園中在樹叢裡，排列著一頂頂的帳棚，尤其參訪當日適逢颱風過後天氣晴朗，一大早太陽出現，遊民們紛紛把棉被衣物等晾在草地廣場上的奇景，與繁華東京都市成強烈的對比。公園散步溜狗者必定以狗鏈繫著狗，且有隨手清理狗便的好習慣，且在日本看不到流浪犬，但是流浪貓在公園內則是隨時碰到，但無發現小貓都是長大成年的，推測應是貓無攻擊性對人類起居生活較無影響，經過節紮後釋放戶外。

九、東京水道局朝霞淨水場

(一). 朝霞淨水場簡介

1. 朝霞淨水場概要

朝霞淨水場坐落於東京新宿西北方約 23 公里處之埼玉縣朝霞市，為東京都水道局所屬 11 處淨水場中規模最大者，場區面積 228,316 平方公尺（內含污泥處理用地 16,369 平方公尺），位置標高 T.P.+68.9 英尺，供水人口約 280 萬人，供水區域涵括東京都 16 個行政區及多摩地區，屬於利根溪水系供水系統一環，場區外觀及平面配置如圖一。

2. 朝霞淨水場興建沿革

朝霞淨水場為滿足各階段用水需求增加，歷經 3 次擴建以增加設備能量及改善淨水系統效能，復引用高級淨水處理設施替換部分設備能量，以因應都市開發造成原水水質惡化情形。其興建歷程第 1 期工程於 1966 年 10 月完工，建造每日生產 60 萬噸之淨水設備；第 2 期擴建工程於 1969 年 3 月完成，增加每日 30 萬噸產能，設備能量提升為每日 90 萬噸；並於 1971 年 3 月完成第 3 期擴建工程，再增建 80 萬噸淨水處理設施，總淨水設備能量達現今之每日 170 萬噸，成為日本最大淨水場。近年來河川水域因都市開發造成水質惡化，該淨水場為持續供應優質自來水，乃於本

(2005) 年完成將淨水流程中部份設備，更新為使用臭氧及生物活性碳之高級淨水處理設備如圖二，該設備產能為每日 85 萬噸。

3. 朝霞淨水場水源

朝霞淨水場原水來自利根溪—荒溪水系，取自利根溪上游之矢木澤水庫及下久保水庫，並於利根溪流經埼玉縣行田市處設置利根大堰引水，藉由長約 15 公里之武藏原水涵渠導流入荒溪，再於荒溪下游處建置秋瀨取水口擷取原水，將原水以重力流方式經由朝霞原水涵渠、沉砂池導入淨水場進行處理，其原水輸送系統及供水區域如圖三。

4. 朝霞淨水場淨水流程

朝霞淨水場淨水處理程序參見圖四，包括混凝→沉澱→前段過濾→臭氧→生物活性炭→後段過濾，生產之清水分以 2,700 mm 與 2,200 mm 口徑輸水管輸送至杉並區上井草加壓站及文京區本鄉加壓站，藉由加壓設備加壓供應轄區用戶使用，並設中央管理室採即時全程監控水質及藥劑添加情形。

5. 原水連絡支援設施

為提升供水穩定性，不同水系的水源必須藉由「原水連絡」相互支援。東京都水道局即在朝霞淨水場與東村山淨水場間興建原水聯絡管，將利根溪－荒溪水系原水加壓輸送至東村山淨水場，並將多摩溪水系原水以重力流方式輸送至朝霞淨水場，建構成為可雙向供水之原水輸水系統。

朝霞淨水場平時使用利根溪－荒溪水系原水，而多摩溪水系則作為備援系統，在利根溪－荒溪水系發生事故缺水時才啟用。而此原水聯絡系統(參見圖五)除使朝霞淨水場與東村山淨水場擁有兩個不同水系原水來源外，對於三園淨水場也有相同效能，大幅提升東京都水道局供水之安全與穩定。

(二). 東京都水道局供水管理與漏水防止作業

本次參訪水道局所屬朝霞淨水場，除觀摩淨水場之操作管理，另一重點為與水道局人員共同探討其供水管理與漏水防止成效卓著之關鍵因素，作為水處推動管網改善計畫，以減少漏損並建立穩定供水系統參考。

1. 東京都自來水設施概要

(1). 供水轄區基本資料

東京都水道局供水區域包括 23 個區部及多摩地區的 24 個市鎮，其中 23 個區部自來水用水完全由水道局供水，而多摩地區部分用戶則由當地市鎮機關供應。

(2). 供水區歷年需水量及供水能力

東京都於 1960 至 1970 年代因人口及工業設施大量湧入，致需水量急速成長，最大日需水量甚至高達 645 萬噸。惟隨著日本經濟泡沫化，各項商業活動亦漸趨減少，近年來的需水量係逐年降低，至 2003 年，最大日需水量僅 495.8 萬噸，僅約高峰時期的 77%。然雖東京都居民用水需水量逐年減少，水道局仍持續進行水源開發及提升淨水場出水能力工作，以提升備載能量因應各種突發狀況。

(3). 水源介紹

東京都位於日本列島中央位置，地處關東平原南方，地形呈西高東低。因此其水源多集中於西側山麓，且多位於東京都行政區外，主要以利

根溪、荒溪及多摩溪三條河川為主，總取水量為每日 623 萬噸，各水系取水量如下表。

東京都各水系取水量一覽表

水系	利根溪－荒溪	多摩溪	其他	合計
水源量(萬噸/日)	485	116	22	623
比率 (%)	78	19	3	100

(4). 各淨水場處理能量

東京都水道局所屬淨水場共 11 處，其淨水方式以傳統之快濾池或慢濾池為主，另部分淨水場並搭配高級處理設施並連運用，各淨水場水源及其處理能量如下表。

東京都水道局各淨水場處理能量一覽表 (平成 16 年 11 月)

水源	淨水場	處理能量 (萬噸/日)	貢獻比例(%)		過濾方式
			淨水場	河川系統	
利根溪－ 荒溪系統	金町	150	21.9	79.9	快濾池 (52 萬噸高級處理)
	三鄉	110	16.0		快濾池 (55 萬噸高級處理)
	朝霞	170	24.8		快濾池 (85 萬噸高級處理)
	三園	30	4.4		快濾池
多摩溪 系統	東村山	88	18.4	17.0	快濾池
		38.5			
	小作	28	4.1		快濾池
	境	31.5	4.6		慢濾池

	砧	11.45	1.7		慢濾池
	砧下	7	1.0		慢濾池
	玉川	(15.25)	-		
相模溪系統	長澤	20	2.9	2.9	快濾池
地表水	杉並	1.5	0.2	0.2	僅加入液氯處理
合計		685.9	100.0	100.0	---

註：玉川淨水場因原水水質惡化，已停止供應自來水，改為供應工業用水，故淨水設備能量合計未計入該淨水場部份。（資料來源東京都水道局朝霞淨水管理事務所平成17年2月出版「朝霞淨水場概要」）

2. 東京都水道局供水運轉計畫

東京都水道局長期蒐集雨量觀測、水庫水位、河川水位、淨水場配水量、加壓站出水情形等資料，配合供水轄區內佈設之水壓計、流量計與水質偵測計等自動計量儀器，以及各加壓站與淨水場即時資訊系統，即時將水壓、水量及水質等監測數據，以連線或離線方式傳送至運轉中心，成為整合長期與即時資訊之完整資料庫。除經過電腦演算做成各種日報表、月報表、年報、決算書等統計資料，並依過去所收集之資料，擬訂翌年每日及每季配水量預估、水庫流量預測及管線事故探知系統外，並以水庫蓄水量、配水量、水壓等各種資料庫為基礎，訂定「供水運轉計畫」（Water Supply Operation Planning）作為平時、工

程施工時、事故發生時及缺水發生時等不同狀況之操作準則，包括如下原水取水計畫、供水調配計畫及抽水機運轉計畫等三部分：

(1). 原水取水計畫

主要內容為利根溪－荒溪水系與多摩溪水系水源之並聯使用，以確保夏季最大需水期間之水質及水源穩定。

(2). 供水調配計畫

以預估需水量及原水取水計畫為基礎，綜觀淨水場、配水池加壓站設施能力及進行中工程等因素，規劃淨水場、輸配水管、配水池及加壓站間調配計畫，確保供水穩定。

(3). 抽水機運轉計畫

依據供水區域用水特性、地勢高低及不同用水時段等因素，實施抽水機機動運轉操作，以確保必要安全水壓。

3. 東京都水道局輸配水系統維護管理作業

東京都輸配水管網系統，係由 3 大水系水源、11 個淨水場及 39 個主要配水池加壓站構成，轄區面積廣

達 1,222 km²，供應用水人口高達 1,205 萬人。水道局為提供轄區居民高度安全用水環境，對供水轄區內輸配水管及主要配水池進行檢討，評估系統設備能否妥善因應地震、旱災或意外事件衝擊，藉以建立設備維護管理機制並確立改善方針。

(1). 東京都輸配水系統管線材質現況

水道局轄區內輸配水管線總長度為 25,415 公里，經過多年來管線汰換改善後，其材質幾已改為耐震、防蝕性能較佳之延性石墨鑄鐵管，佔總長度約 96%，其他材質包括鑄鐵管 3% 及 PVC 管、鋼管、石綿管等。

(2). 輸配水系統維護管理及精進五大方針

- A. 為提高緊急應變及增強系統操作能力，配水池間之橫向支援及聯繫應持續加強。
- B. 配水池設置地點宜置於其供水區域中心，使配水區域均勻化，並強化儲水能量。
- C. 將大面積配水區域(Distribution Area)以分割為小區塊(Block)，可使各小區塊之水壓易於維持均勻，且遭逢地震或旱災等意外

事件時，復原與應變能力亦可相對增加。

D. 東京都位於震災頻繁地區，應持續加強各項系統改善，以強化地震對輸配水管線損害之抵禦能力。

E. 持續改善供水管理及操作系統，建立更為安全有效之供水環境。

(3). 輸配水系統區域化

東京都水道局受限於配水池系統容量不足、地形高差及經營管理等因素影響，尚有部分系統區域面積過大卻無法有效分割成區塊。為達到區塊水壓均一化及強化對震災後復原能力，該局於2000年擬定自來水管理維護計畫，持續推動輸配水系統區塊化。其優點如下：

A. 利於現況掌控：可適宜地監控輸配水管線運作情形(包括流速、水壓、流向、水質等資訊)藉以進行現況分析，提供各項整合資訊，使管理工作更為精確。

B. 強化緊急事故應變能力：當災害或意外事件發生時，可藉由區塊間相互連通的系統

相互支援，將災害影響減小，並可藉由預估災害影響範圍，妥善規劃相關應變措施，使災後復原迅速完成。

C. 其他並具有使區塊內之水壓及水質易於管理，以及可有效分析預測區塊內用水需求及所需配水量，對於輸配水管網之新設、更新及汰換工作，可確實規劃並依序進行。

(4). 另為確保地震發生後之給水問題，東京都政府動用公務預算，以 20 年時間建置 200 個應急給水槽（含淨水場加壓站內）如圖六，總蓄水量約 100 萬噸，以每人每日 3 公升基本需求估算，約可供東京都市民維生 4 週。

4. 防漏對策

日本東京都於 1950 至 2000 年間共計投入約新台幣 1 兆元及每年 700 個人力，進行漏水改善工作，始將漏水率由 30%，降低至 7%，而文獻亦指出函館市水道局及福岡市水道局等自來水單位，其漏水改善也至少歷經了 30 年努力方顯成效。可見，減少漏水損失需要長期投資，更需要充裕經費。而分析水道局多年來

之防漏經驗，其歸納有效之防漏對策與主要作業內容，概可分為即應對策、預防對策及技術開發等三大主軸，其架構如圖七。

(1). 即應(緊急)對策

指發現並修理發生於地面上或地面下之漏水，可分為機動作業與計畫作業二部份。由統計數據顯示，無論是機動作業或計畫作業之檢測修漏案件數均逐年減少，可佐証水道局各項防漏措施績效斐然。作業內容分述如下：

A. 機動作業：藉由居民通報或該局人員巡邏，因而發現地面漏水所進行之修漏作業稱為機動作業。

B. 計畫作業：計畫作業是指將配水管網以一定長度作區劃分割動作(區塊化)，並於區塊內有計畫性地實施檢漏調查並進行修漏作業。計畫作業又分為選定測試作業與巡迴調查作業，分述如下：

I. 選定測試作業：選定測試作業係於已劃設完成之小區塊以夜間最小流量方

法，檢測區塊內潛藏之地下漏水，再以聽音及相關方法檢測出漏水點後予以修理。

II. 巡迴調查作業：巡迴作業係根據以往修漏資料，對於漏水頻繁或近期機動修理件數有增加傾向之區塊進行主動漏水調查。其作業方式為使用聽音棒逐戶調查各戶水表，並於交通量少、低噪音之夜間，使用電子測漏器進行道路下方漏水聽音調查，以發現漏水點加以修復。

(2). 預防對策

係指針對管網設備進行有計畫地改善及汰換，以預防及降低管線漏水復發現象，減少殘餘漏水量。主要內容如下：

A. 汰換老舊配水管為延性石墨鑄鐵管：鑑於老舊管線經常發生漏水且耐震能力亦低，水道局於1973年起即有計畫地將該類管線汰換為延性石墨鑄鐵管，目前其轄區輸配水管96%以上為延性石墨鑄鐵管，並將持

續進行改善。

B. 給水管材質改善：依據其漏水件數調查分析，發生於給水管線之漏水件數佔總漏水修理件數約 97%，因此規劃予以汰換為不銹鋼管，以降低漏水發生機率。

C. 私人道路內給水管線整理：水道局於 1994 年起，將同一巷道內三條以上給水管線加以整理成單一配水管線，以減少非必要管線漏水發生機率。

(3). 技術開發

水道局於 1974 年成立了「漏水防止試驗中心」，並於 1988 年成立「技術開發室」統合各單位開發及研究等業務，使水道局具備解決管線相關問題之實驗設備、器具與能力。

(三). 自來水處漏水改善作業

依據國際自來水協會（IWA）2001 年柏林國際自來水會議「水量損失之管理與技術國際報告」中指出，成功之漏水管理對策主要作業內容為管線與資產

管理—管線汰換、水壓管理、主動漏水控制—漏水檢測及小區計量、修漏效率及品質等四大主軸（詳圖八）。

水處於 92 年 1 月成立漏水改善小組，針對各種漏水原因研商改善對策，參酌先進國家經驗，規劃自來水管網改善中程計畫(92~95)。鑒於老舊輸配水管線汰換及給水管線更新，為世界各國咸認減少漏水、提高有效水量率最根本有效之方法。且水處早期之輸配水管（普通鑄鐵管、PVC 管等）及用戶給水外線（PVC 管等），材質大多不佳，耐震、抗壓或耐蝕能力、水密性、強度、韌性不足，一旦超過使用年限，極易產生漏水現象。緣此，規劃以漏水管理四大策略為主軸，汰換老舊管線為核心之管網改善計畫，總計畫經費 25 億 2,000 萬元，自 92 年度起分 4 年實施，並配合委外主動檢測漏水、管控修漏作業品質、汰換與維修制水閥、改善加壓設施實施壓力控制等方式多管齊下，以期更有效率地提升供水管網效能、減少漏水損耗。

水處為加速漏水改善成效及符合民眾殷切期

盼，目前除已將原 92~95 年中程計畫中，95 年原分配預算大幅提前於 94 年編列執行，以作為長程計畫之前身及銜接外，並依據委託專業顧問公司規劃成果及長程計畫目標，擬定供水管網改善及管理計畫-第一階段計畫(95~99)，以作為未來供水管網改善執行依據，期能延續漏水改善成效，並透過小區計量建立漏水管理模式。具體執行成果如下：

1. 汰換老舊管線

(1). 水處管線汰換作業除改採延性鑄鐵管或不銹鋼管等較佳管材外，亦包含主動整理巷內給水管，及配合污水下水道工程汰換防火巷老舊管線。92 年汰換管線達 99 公里，年汰換率為 1.60%，首度超越國際自來水協會所建議，為維持系統漏水不致惡化之管線年汰換率 1.5%；93 年度更積極汰換管線達 144 公里，年汰換率為 2.33%；94 年截至 10 月底止汰換配水管及巷弄街道給水外線約 127 公里，預估全年可汰換管線約 150 公里，年汰換率亦提升至 2.427%。累計自 92 年迄今已汰換管線

370 公里。

- (2). 由管線汰換長度（年汰換率）逐年提升與修漏經費逐年降低現象（參見圖九），顯示管線汰換確為漏水改善最根本有效工作。

2. 全面檢測修復漏水

- (1). 由於地下漏水不易察覺，有賴專業技術與精密儀器檢測，始能定出正確之漏水位置，俾便挖掘修復。水處自 85 年度起，即改變以往被動修漏為主之維修方式，開始委託專業測漏公司規劃供水區域分區巡迴漏水檢測查察，針對供水區域內輸配水管線、給水管線實施聽音輪檢作業。
- (2). 惟歷年委外檢測作業由於受限於交通、噪音及路邊停車影響，對於配水管線常無法全面聽音測漏，導致配水管漏水情形不易掌握，實有必要借重新式儀器加以檢測。而傳統聽音法雖有前項諸多限制，仍為檢測作業不可或缺之基本工法。水處為突破該工法之缺失，自 93 年起搭配小區劃分委外作業，嘗試

採用相關式漏水探測器、漏水振動記錄器及各種電子探測儀器，搭配傳統聽音測漏作業，藉由檢測技術與儀器設備整合，期能有效發現漏水點。

3. 修漏作業

(1). 漏水點修復雖為治標手段，然對減少水資源浪費，卻可收立竿見影之效。水處目前除依每日查漏及民眾報修資料，據以建立漏水點基本管控資料，由各營業分處依序維修漏水點外，並配合修漏管理系統，採嚴格錄案管制。

(2). 修漏件數已由 91 年 28,025 件、92 年 20,975 件，逐年降低至 93 年 17,443 件，顯見管網改善工作已有初步成效。

4. 水壓管理

(1). 由於水處供水轄區地勢高低起伏，落差頗大，須適度提昇水壓以提高供水品質，因此控制均勻、穩定之系統水壓，以減少漏損，為供水系統壓力控制規劃維護重點。

(2). 水處參考國外先進國家操作運轉經驗，並考量轄區用戶用水特性後，規劃進行增設抽水機變頻設備及重要幹管制水閥開度調整工作，並藉由機動調整尖、離峰時段抽水機運轉數量，找出供水較適化模式，除已能滿足轄區最低水壓及水量需求、提高設備效率、節省動力費用外，尚能降低轄區配水量及漏水量，更將節省所得水量支援板新地區，而未來仍將持續進行，期能邁向最適化目標。

5. 小區計量

(1). 水處於 92 年選定試辦 11 個小區，其改善後售水率由平均 58%提高至 89%，由於效果相當顯著，榮獲行政院法制再造工作圈銀斧獎及臺北市政府市政品質精進獎等獎項；93、94 年 18 個小區雖尚持續推動中，但迄今平均售水率已由 50.92%提升至 80.15%。

(2). 為加速計量區劃分，水處 93 年下半年委外辦理「管線調查暨漏水振動器檢測委外工作」，以同時完成擇定小區計量區塊劃分及水表安

裝工作；另為減少介面整合困難，使漏水改善工作更具效益，94 年起已初步將小區劃分作業與區域性漏水檢測結合，併同委由專業廠商辦理；其後並預定自 95 年起將小區規劃、漏水檢測、裝設流量計及計量分析等各項作業予以整合，以建立系統化漏水管理模式。

6. 廠商及員工培訓

分析管線漏水原因包括內在之規劃、設計、施工、材料、維護、操作等以及外在之地震、地盤下陷、路基不實、施工挖損等。簡言之，漏水是「管線工程品質未能符合客觀環境需求」所致結果，然改變客觀環境殊為不易，並非自來水機構所能掌控，尤其臺北地區環境錯綜複雜，是以提高管線工程品質，事先預防漏水發生，避免事後挖修，為事半功倍之漏水改善措施。水處已積極將舊漏管線抽換為材質優良之延性鑄鐵管及不銹鋼管，並須配合良好之施工技術與施工品質與正確施工管理觀念與制度，方能落實管網改善成效。

(1). 水處目前除對技術職員設計及監造作業進行定期教育訓練外，後續將與中華民國自來水協會合辦施工人員訓練講習，要求所有從事自來水工程人員參加「管線工程專門講習」課程，並於課程結束，測試合格後核發證書。期望推動未來所有承攬水處工程廠商，其施工人員須參與講習班課程取得證照後，方可從事管線工程施工作業。

(2). 為更有效提升廠商施工及技術人員監造能力，水處於直潭淨水場設置「自來水配水管工程訓練場」，開設檢測管線漏水與止漏、輸配管施工技術及管材管理等專業課程，藉由制度化課程訓練與現場模擬實務操作訓練，改變國內沿襲的師徒相承教學法，提升教學品質及導入國際新知，有助於自來水專業人才培育及提升其實務能力。

(四). 自來水事業處漏水管理與防止作業分析

1. 基本資料對照

自來水處負責供應大臺北都會區公共給水，供水區域包括臺北市十二個行政區及臺北縣三重、新店、中和、永和四個市及汐止七個里，轄區面積約 434 平方公里，供水人口約 4 百萬人，並支援鄰近板橋、蘆洲、淡水、三芝、汐止等地區用水。

由於大臺北地區城市發展特性與東京都相近，且台灣地區管線材質及規定亦多沿襲自日本。鑒於東京都漏水改善成效卓著，其相關經驗可參考借鏡，以減少摸索時間，迅速投入正確方向獲致改善成效。

經整理東京都水道局及水處之水源設施、供水規模及設備能力等基本資料如下表，以利漏水防止作業對照分析。由表中顯示，水處設備規模及供水轄區遠小於東京都水道局，其中供水人口為其 31.8%，而轄區範圍為其 36%、輸配水管線長度則為其 13%，顯示水處之配水管長度明顯較短，可能原因為巷弄給水管線整理工作有待加強，或為水處供水區域用水人口較為集中所致。此外，水處原水來源 97%為新店溪水系，風險程度遠高於可以利根川—荒川水系及多摩川水系進行調配或支援運用之水道局。而由漏水率與小區計

量區塊數值顯示，東京都水道局之供水管網系統及漏水管理架構已近完善，水處亟需努力迎頭趕上。

自來水處與東京都水道局供水轄區及基本設施一覽表

項目	東京都水道局	臺北自來水處
轄區面積(km ²)	1,222.28	434
用水人口數(萬人)	1,205.24	383
供水普及率(%)	100	99.49
用戶數(萬戶)	631	149
員工人數(人)	4,765 人	1,240
最大原水量 (萬噸/日)	623	345(翡翠水庫設計最大 原水供應量)
原水來源	利根川—荒川水系 78%、多摩川水系 19% 其他 3%	新店溪水系 97%、 其他雙溪及陽明山等 3%
輸配水管總長度(km)	25,415	3,316
淨水場數	11	5
設備能量(萬噸/日)	696	366
年度總配水量 (萬噸)	161,262	94,781
平均日配水量(萬噸)	441	260
小區檢測(區塊)	5,900	29 (自 92 年起試辦推動)

售水率(%)	93.6	61.98
漏水率(%)	4.7	26.7

備註：東京都資料採用平成15年（2003年4月□2004年3月）年報資料

臺北自來水事業處採用2004年度統計資料

2. 漏水防止作業分析

自來水處與東京都水道局漏水防止作業之策略架構與工作重點內容整理如下表，由對照數值可發現二自來水機構所採用之理論架構雖有部分差異，但各自之內部作業卻均能調整涵括，例如水道局之防漏架構中雖無「水壓控制」策略項目，惟其日常營運準則之「供水運轉計畫／抽水機運轉計畫」已依據供水區域用水特性、地勢高低及不同用水時段等因素，實施抽水機機動運轉操作；且由於其輸配水系統區域化作業及小區計量劃設作業已近完成階段，可藉由適宜地監控分析輸配水管線運作情形(包括流速、水壓、水量等資訊)，提供各項整合資訊，使壓力管理工作更為精確。

就水處作業而言，漏水管理四大主軸雖無技術開發內容，然為提升國內自來水管線工程之技術與品質，水處已籌設「自來水配水管工程訓練場」，提供

廠商與從業人員制度化管線訓練課程及現場模擬實務操作訓練，並規劃與中華民國自來水協會合辦施工人員訓練講習，藉以補充漏水管理四大主軸未敘之處，使更臻周延完善。

因此整體而言，二者之防漏策略與作業內容雖略有差異，主因為所面對之供水設備環境因素不同。由於東京都經過多年努力革新後，系統設備之完整與完善程度遠高於水處，因此部分工作已成為日常營運作業內容；反觀水處各項漏水改善作業情形，各項關鍵工作如汰換老舊給配水管線為優質管材、整理巷弄管線、主動巡迴檢測管線、嚴控修漏作業效率及供水壓力適度化等，對照東京都之漏水防止作業，作業內容與精神均相仿，雖現階段各項工作限於環境或經費等因素，執行之強度及效率仍不足，但可確認水處對於漏水改善正在「做對的事」，並努力「將事情做對」。漏水改善為長期志業，非一蹴可及，需長期投入大量資源及人力始見成效，仍需市議會與本府大力支持，水處同仁持續戮力以赴，方能使本市自來水事業成為世界一流之自來水事業。

自來水處與東京都水道局漏水防止重點內容參照表

東京都水道局		臺北自來水處	
對策／項目	重點內容	對策／項目	重點內容
即應對策／機動作業 (以地上漏水為主)	<ol style="list-style-type: none"> 藉由東京都7個支所之檢測漏職員及修漏廠商24小時之機動巡視，即時發現並修復地上漏水(多摩地區另有獨立修漏契約)。 以2004年為例，共修漏23,000件。 	修漏效率品質／迅速修復管線漏水	<ol style="list-style-type: none"> 目前除依每日檢測查漏及民眾報修資料，據以建立漏水點基本管控資料，由各營業分處依序維修漏水點外，並配合修漏管理系統，採嚴格錄案管制。 修漏件數已由91年28,025件、92年20,975件，逐年降低至93年17,443件。
即應對策／計畫作業 (以地下漏水為主)	<p>將大面積的配水區域區塊化，並予以分層漸次分割成小區塊，如此不但可使小區塊的水壓均勻，於遭逢地震或旱災等意外事件之復原及應變能力亦相對增加。</p> <p>選別測定作業：在3,800個小區域內(另多摩地區約2,100個)，以計量儀器進行小區漏水管理。</p>	主動漏水控制／小區計量	<ol style="list-style-type: none"> 於92年選定試辦11個小區，每區約600戶，改善後售水率由平均58%提高至89%，由於效果相當顯著，榮獲行政院法制再造工作圈銀斧獎及臺北市政府市政品質精進獎等獎項。 93、94年18個小區雖尚持續推動中，但迄今平均售水率已由50.92%提升至80.15%。 預定95年起將小區規劃、漏水檢測、裝設流量計及計量分析等各項作業予以整合，以建立系統化漏水管理模式。

	<p>巡回調查作業：根據以往修漏資料，對於經判定為漏水頻繁者及近期機動修理件數有增加傾向區塊進行漏水調查作業。其作業不測量漏水量，使用聽音棒逐戶調查各戶水表，並於交通量少、沒噪音之夜間使用電子測漏器實施道路下方漏水聽音調查，以發現漏水點並加以修復。</p>	<p>主動漏水控制／漏水檢測</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自 85 年度起，即改變以往被動修漏為主之維修方式，開始委託專業測漏公司進行漏水查察，該作業係針對供水區域內輸配水管線、給水管線實施聽音輪檢作業。 2. 自 93 年起搭配小區劃分委外作業，嘗試採用相關式漏水探測器、漏水振動記錄器及各種電子探測儀器，搭配聽音測漏作業，藉由檢測技術與儀器設備整合，期能有效發現漏水點。
<p>預防對策／老舊輸配水管線汰換</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 當延性石墨鑄鐵管及不銹鋼管鋪設率由 1990 年的 81% 及 55%，逐漸增加至 2002 年的 96% 及 97% 時，漏水件數由 47,479 件下降至 22,443 件；漏水率由 11.1% 下降至 5.4%。 2. 主要將老舊輸配水管汰換為高強度、耐震性佳之 DIP 管，統計至 2002 年底，汰換比例已超過 96%。 3. 現今年管線汰換率仍超過 2%。 	<p>管線資產管理／管線汰換</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依據管線材質、使用年限、管網構成及漏水情形等因素，將老舊輸配水管汰換為防蝕、耐震、耐衝擊之球狀石墨鑄鐵管 (DIP)，給水管線則抽換為不銹鋼管。 2. 近期戮力執行管網改善中程計畫 (92 年至 95 年)，老舊管線汰換率由 0.5% 逐步提升為 2.32%，超過國際標準 (1.5%)。累計管線汰換長度，自 88 年至 94 年 10 月已達 648 公里。 3. 續訂定管網改善長程計畫，預計 20 年投入 200 億元，完成全市 500 區檢測工作，汰換管線

			3,656 公里，漏水率將可降低至 10%。
預防對策／給水管外線汰換	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1980 年開始將公有道路上之給水管外線汰換為不銹鋼管，至 2002 年底已全部汰換完成。 2. 1998 年起汰換範圍延伸至用戶水表前，預計 2007 年汰換完成。 3. 為達安全用水原則，用戶水表前之鉛管，預計於平成 19 年 (2007) 年前全部汰換為不銹鋼管。 	管線資產管理／給水管線汰換、巷弄管網整理、防火巷給水管線汰換	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依統計資料分析，發現用戶給水外線漏水件數佔所有漏水件數之 95%，實為漏水大宗，自 88 年起開始計畫性汰換給水管線，而 92 年起更將給水外線汰換列為重點。 2. 統計 88~91 年共四年間計汰換給水管約 113km，而 92 年迄今近三年已汰換了 196km，合計共汰換給水管達 320 公里。
預防對策／給水管外線整理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自 1994 年起，將道路上埋設 3 條以上給水管外線之地區，以 1 條配水小管取代。 2. 至用戶水表前之管線，並同時汰換為不銹鋼管。 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 自 92 年起針對漏水檢修頻率偏高管線進行汰換，並整併巷內多條給水管，埋設較大口徑配水管，以消弭同一巷道存在多條給水外線，降低漏水可能。 2. 配合衛生下水道工程處污水下水道工程進度，積極辦理防火巷老舊管線汰換及配合相關市政建設進行汰換工作。
	<p>依據[水運用計畫／抽水機運轉計畫]，搭配供水區域區塊化，實施下列控制作業：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 依據供水區域用水特性、地勢高低及不同 	水壓管理	藉由機動調整尖、離峰時段抽水機運轉數量，找出供水較適化模式，使水資源獲得更有效運用。自 91 年實施迄今，除已能滿足轄區最低用水需求及有效

	<p>用水時段等因素，實施抽水機機動運轉操作，確保必要安全水壓。</p> <p>2. 按當日需水量及壓力變化，機動調整加壓站出水壓力，以節省電費及漏水損失。</p>		<p>降低轄區配水量外，更將節省水量支援板新地區。</p>
技術開發與工程品質管理	<p>為提升輸配水管理設及汰換日本水道協會為提升管線工程之設計與施工品質，每年均針對承商及水道局技術人員，進行配管基本知識、耐震接頭之配管、接合與解體等技能講習。</p> <p>東京都水道局為有效地進行漏水控制及調查工作，成立「技術開發室」整合相關研究與實驗，已開發之技術及設備包括：凍結工法、最小流量測定裝置、相關式、非金屬探測器、管內內視裝置等。</p>		<p>為培育自來水從業埋管基層技術人員，於直潭淨水場設置「自來水配水管工程訓練場」，開設檢測管線漏水與止漏、輸配管施工技术及管材管理等專業課程，藉由制度化的課程訓練，改變國內沿襲的師徒相承教學法，提升教學品質及導入國際新知，訓練場於94年8月1日正式啟用開班。</p>

肆、建議

- (一)、 平和堂米原店設有防災用品專區，以因應民眾防災購物需要，值得本市參酌倡導。
- (二)、 商店街區之發展，自主管理組織之強化及運作居於關鍵地位，日本有關街區協同組合及協會等組織的積極參與，致力型塑街區整體形象，活絡商圈之作法，可供借鏡。
- (三)、 商店街區輔導宜依其特色並結合當地自然資源及景觀等，營造其利基，如溫泉區以溫泉為賣點，配合當地風俗節慶之舉辦，以加強行銷吸引人潮。
- (四)、 都市建設宜考量商業發展之需要，在分區使用管制難以滿足地區發展時，適當兼採開發許可制，以提供民眾優質及舒適之購物環境。
- (五)、 築地果菜批發市場所見之蔬果分級清楚，包裝簡單，不能食用部份均於產地去除，蔬菜沒有多餘的外葉，紙箱亦無多餘的報紙、紙絲等襯墊物，農產品既無失重，亦無多餘的垃圾，不但農產品運輸效率高，亦不會造成大量垃圾問題，最值得本市批發市場借鏡。

- (六)、築地批發市場是專業批發的地方，貨品不僅豐富，更是新鮮，基於地利之便，週邊自然形成了各式商店供一般人採買，餐廳及壽司店所提供的海產更是經過嚴格挑選，最新鮮的上選貨，以新鮮美味聞名。獨特之場外市場，成了深入日本飲食文化的新興旅遊行程，成為著名之觀光地區，期望本市之批發市場亦能發展出兼具觀光價值之特色。
- (七)、築地批發市場雖有低溫拍賣區，可於拍賣過程中保持貨品之新鮮度，維持品質。然其冷藏、冷凍庫設備仍顯不足。本市萬大路果菜、漁類批發市場刻正推動改建工程計畫，加上臺灣夏季期間颱風侵襲頻繁，造成農作物損害，因此，規劃適度的冷藏、冷凍庫空間貯存農產品，亦是改建計畫中值得探討的課題。
- (八)、重大工程施工時所施築的各項便道等臨時設施，完工後均予棄置，殊為可惜，建議今後各項公共工程施工時所施作的各項臨時設施，於工程完工後，先評估有無可能與當地景觀結合，規劃為觀光或休憩設施，有效利用各項資源，提高本府財務效能。

- (九)、觀光與生態的互相維持，靠得是先進的科技和管理。整個立山阿爾卑斯之路全部禁上私人車輛進出。全段 90 公里的旅遊線採用多樣無污染的電力交通工具，如高原巴士、空中纜車、隧道電車等，其兼顧觀光與環境永續經營值得學習。
- (十)、關西電力集團利用漂流木加工作成肥料、土壤改良劑及水質淨化劑或作為香菇栽培的基材，作為各種資源再利用。與過去焚燒處理的方式比較，不但為地區發展做貢獻，也可抑制因焚燒而產生的二氧化碳排放量，防止溫室效應擴大。這種化朽木為神奇，積極維護人類生存環境的精神值得學習。
- (十一)、東京都需水量近年來逐年降低，然水道局對水源開發及淨水場出水能力卻是逐年增加，此乃水道局對其水源的不確定性及部分淨水場老舊等因素納入考慮。目前大台北地區之水源主要來自新店溪和陽明山兩大水系，其中新店溪水系出水量約占總量 97%，水源過度集中，供水風險相對增加。因此，就長遠規劃與降低風險考量，建議水利署研擬新水源開發，增加原水可供應量、提升備援能量，以因

應未來氣候異常變化所需，降低供水風險。

- (十二)、東京都水道局為提升供水穩定性，在朝霞淨水場與東村山淨水場間興建原水聯絡管道設施，使利根溪—荒溪水系及多摩溪水系成為雙向原水輸水系統，建構為彈性供水運轉計畫。就臺灣北部地區整體水資源調度規劃方向而言，由於水源開發尚需長期規劃施工，將建議水利署就板新二期供水改善計畫而言，應定位於緊急應變設施計畫，以建構大臺北—板新一桃園地區之區域整體應變雙向供水系統，實現區域性緊急供水調度，以因應各種可能突發事故。
- (十三)、為加強管線事故應變及系統操作能力，水道局將配水區域予以分割成小區塊，以強化其橫向支援能力。水處供水轄區遼闊，供水系統相互牽連，建議未來亦應朝建立供水區域區塊化，並劃設計量小區，以利管理、應變與防漏。
- (十四)、在管線汰換方面，東京都於 2002 年之管線汰換總長為 551 公里，約為配水管總長的 2%。顯示水處現階段雖管線汰換率已大幅提升為 2.32%，超過國

際標準(1.5%)，但為加速漏水改善成效以符民眾期盼，仍需持續積極地進行相關工作。

(十五)、為確保地震發生後之給水問題，東京都政府動用公務預算，以 20 年時間建置 200 個應急給水槽，供東京都市民維生使用。水處為因應發生重大天災，全面或局部區域無法供水時之緊急用水需求，避免災損擴大及二次災害，已擬定利用既有供水設施建置維生緊急供水站之計畫，目前正進行 11 處加壓站配水池與 2 處大口徑輸水幹管窰井增設維生緊急取水站之設計及施工，預計 94 年底前將可建置完成 13 處維生緊急供水站。惟水處現階段規劃部分仍不足因應大臺北地區事故發生，必須透過與都市計畫規劃考量及與都會防災體系相結合，透過整體性統整配置以達成應有效能。因此，建議本府可參考東京都作法統籌是項工作，並編列公務預算規劃執行，以收綜效。

(十六)、對供水管網而言，配水管線鋪設品質之良窳，將影響自來水事業單位之供水品質。因此水道局提供場地辦理講習會，參加工人於訓練場地接受安裝、連

接管線等課程，以改進其施工技術，並於受訓完成後發放證書。該講習會已委由日本水道協會接手續辦，且將成為國家檢定考試項目之一。水處雖已籌設「自來水配水管工程訓練場」，並規劃與中華民國自來水協會合辦施工人員訓練講習，以提供廠商與從業人員制度化管線訓練課程，及現場模擬實務操作訓練。惟本項作業尚屬草創初期，或有制度、教材、設備等須加改善，但仍為提升國內自來水管線工程技術與品質之重要創舉。建議水處持續努力精進，虛心接受批評指教，期望本府及自來水同業各界大力支持，共同追求美善之自來水用水環境。

(十七)、東京都因都市開發造成利根溪—荒溪水系水質逐漸惡化，水道局為維持供應良好自來水品質，僅得投注經費將 3 處使用該水系水源之淨水場部分設備，改建為使用臭氧及生物活性碳之高級淨水處理設備，以改善水中異味與水質。大臺北地區水源來自新店溪水系，其水質迄今仍保持純淨，係翡翠水庫於興建之初，即將其集水區劃設為水質水量保護區，並設專責機構管理維護所獲致成果。對照東京

都現階段痛苦經驗，顯示本府水源保護規劃工作之高瞻遠矚，亦突顯水源保育為維護水質安全最有效之基礎工程。建議本府應持續會同相關管理單位捍衛大臺北地區飲水水源安全，除應儘量減少水源區污染源排放，並持續督促與協調水源管理單位，加強污水下水道系統之建設，並嚴格執行污染管制措施，以期全面納管，杜絕污染源，保障民眾用水安全。

(十八)、本次考察發現，日本由於都市開發污染水源，不得不採用高級淨水處理。而行程中於滋賀縣長濱市(原水來自琵琶湖)超市內，發現許多當地居民在飲水自動販賣機買水，經查訪購水之家庭主婦詢問日本自來水可以生飲，為何還要買水？表示目前自來水水質雖然不錯，但有異味，因此飲用水大多另外購買。水處理階段原水水質良好，並無使用高級淨水處理之需要，而且淨水流程採高於飲用水規定之內控標準進行品管，自來水水質達到國際水準。然水處理處秉持提供質優量足自來水之企業使命，除持續改善淨水設備、研究淨水場操作管理模式，其直潭

淨水場 94 年參加經濟部水利署「自來水淨水場操作管理評鑑」，更於臺灣 5 個大型淨水場中並獲評第 1 名，淨水管理績效斐然外，業於 94 年籌設高級水處理試驗廠，期藉由淨水模組運作試驗，以學習及掌握新進淨水技術與知識，並建立適用於本地水質環境之高級淨水處理方式、操作模式及所需相關參數。鑑於近年來氣候異常現象迭生，且臺灣水源保育環境亦相當脆弱，為未雨綢繆，建議水處持續進行高級淨水處理技術之研究與試驗，以因應未來不可測之變化與需求。

(十九)、本市北投區位於大屯山系火山群帶，擁有珍貴豐富溫泉資源。日人深信溫泉具療養、復健與美容等功效，因此將北投劃為都市計畫「風景區」，修築公路、鋪設鐵路淡水線，使北投在天時、地利、人和下迅速地發展，而臺灣第 1 家溫泉旅社——「天狗庵」即由日人於 1896 年開闢在北投溪畔。其後臺灣光復，隨著工商繁榮、經濟起飛，北投持續吸引中外遊客，繁華更勝過往，旅館曾高達一百數十家，惜後因溫泉旅店引進「侍應生」，使泡湯沾染風化色

彩，經第 3 屆臺北市議會鑑於色情充斥、破壞本市良好形象，通過北投自民國 68 年廢娼，自此觀光事業迅速沒落，蕭條時期旅館僅剩十餘家，可謂一蹶不振。幸而近年本府強力整合觀光資源，行銷推廣「臺北溫泉嘉年華」、「泡湯公車」、「湯光戀-臺北花季」等系列活動，吸引大量人潮，加以週休二日促使溫泉養生蔚為風潮，泡湯遂成為民眾熱衷之休閒活動，北投溫泉產業於沈寂多時後終於再度復甦。94 年度調查統計新北投溫泉業者有 40 家，行義路地區 24 家，陽明山地區 29 家，共計達 93 家之多，觀光溫泉產業正重現蓬勃之勢、商機無限。

北投溫泉事務自日據時代即有專司管理機構，光復初期則由當地士紳組織附屬於北投鎮公所之溫泉管理委員會負責，其後依行政規劃時由自來水單位兼管，或成立溫泉管理所負責營運，至 63 年台北改制後則移交水處接管迄今。水處延續日據時代依北投特殊山坡地形量身設計之重力流式溫泉供應系統，自泉源區按地形坡降埋設輸送管線，經過噴氣池、沈澱池、調整井、湯櫃等

設施，成為全臺最早且唯一鋪設使用之溫泉公共管線系統。水處溫泉水源引自地熱谷及硫磺谷，分別供應青磺及白磺二種不同泉質，目前每日供應量青磺約 1,500 噸，白磺約 6,000 噸，用戶分普通用戶、大廈用戶及營業用戶三種共 3 百多戶，按其裝接之溫泉管口徑大小及支數供應計費。

水處為提供穩定優質溫泉，近 4 年來已投入 6,500 萬元積極針對泉質、泉量、泉溫及景觀環境等面向，全方位改善溫泉設施，且為保障消費者安全，並依照「臺北市溫泉浴室水質衛生標準」實施自主管理，定期檢驗把關，以提昇溫泉供應品質。然北投溫泉因開發歷史悠久，早期缺乏法源規範及整體專責專業管理機構，致部分溫泉區迄今仍長期存在違規管線橫互、整體景觀凌亂、衛生管理不善等缺失，致水處在北投溫泉開發利用上面臨許多難以突破困境，諸如地面水不足，影響供水穩定；供應系統設備老舊，汰舊建設經費龐大；工程施作受限國家公園法令規定；溫泉供應系統無法控制流量，造成資源浪費；使用土

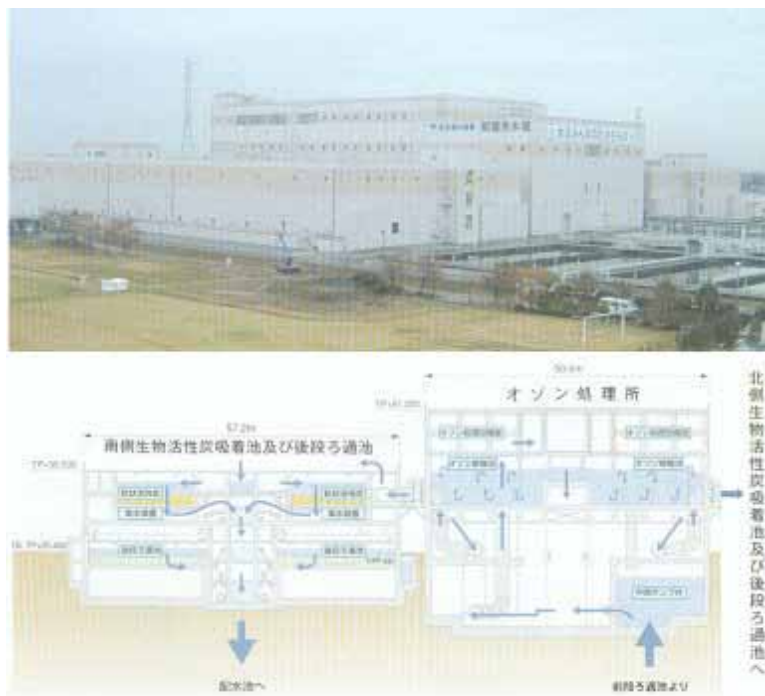
地取得不易、地方回饋機制要求，以及現階段經營效益低等問題。

鑑於溫泉法及其子法於 94 年 7 月公布實施，溫泉管理出現邁入嶄新時代契機。因此本次考察期間，雖未規劃溫泉觀摩行程，亦充分運用投宿飯店時間，藉由觀摩其溫泉設施之規劃設計與營運管理，並與飯店管理人員討論，期能獲致可供借鏡觀點，簡述如下：首先，日本溫泉多由民間組成協會自行收費、管理，對於內部違規成員之裁處措施可以即時而有效地執行，使管理制度得以迅速落實，相較於公權力管理模式，在時效上常較能保障守法業者。其次，日本將溫泉視為國家珍貴稀有資源，因此泡湯設備多為提供大眾泡澡之大浴場，或與大自然結合之露天浴場，且均設置回收利用設備；反觀台灣溫泉旅店則以小型個人湯屋為主，鮮少裝設回收利用設施，而國人對於溫泉水回收與再利用接受觀念亦尚需導正普及。再者，日本之溫泉供應系統雖視規模與泉質而有差異，然自源頭取用、輸送管網乃至儲存與

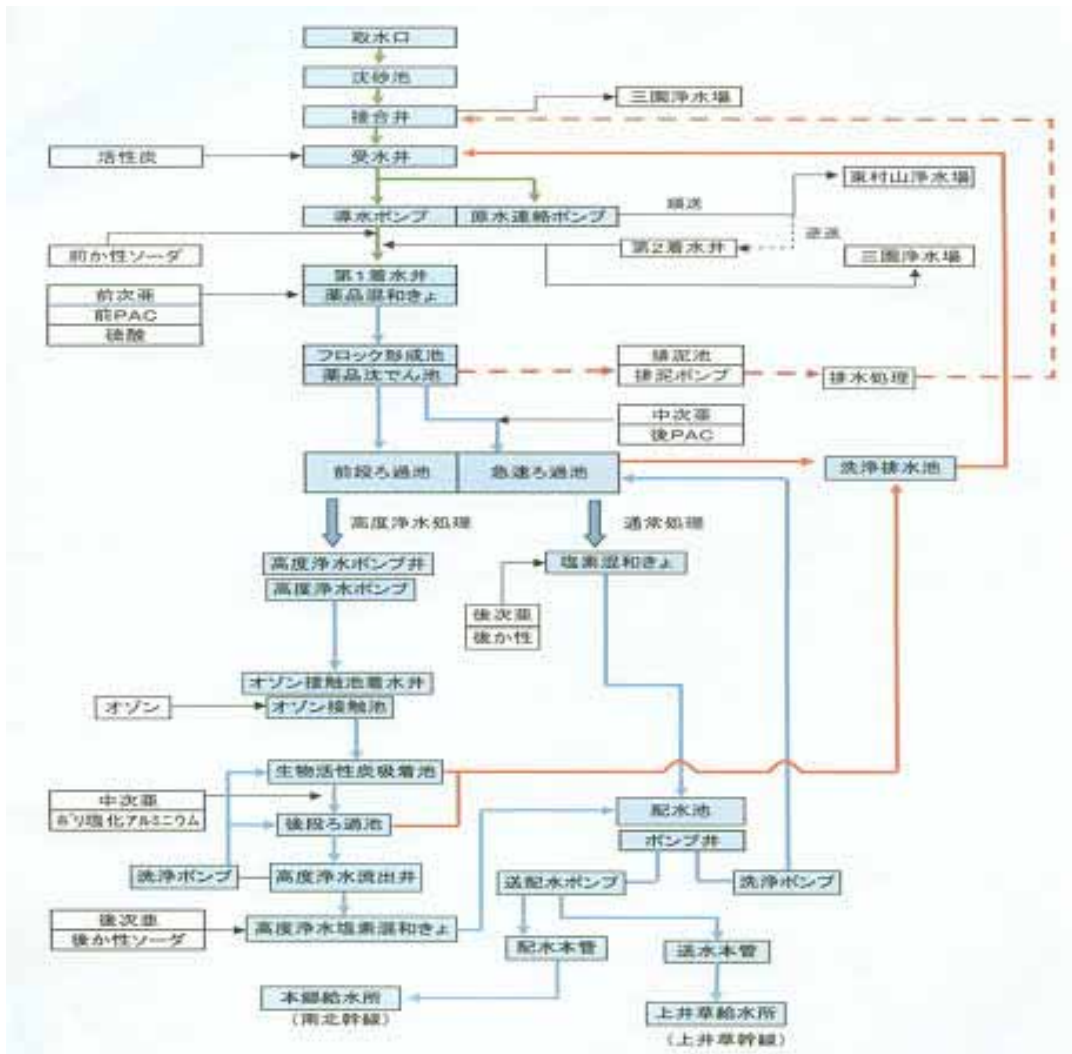
處理設備均完整規劃納入管理；而目前台灣溫泉取用則依權責由不同公部門管理，難以宏觀前瞻規劃，且供應系統多採 24 小時重力放流方式，未能將使用時間迥異之營業用戶與一般用戶加以區隔，造成資源無法有效利用。緣此，為使寶貴而有限之溫泉資源發揮最大效益，建議本府除應採溫泉總量管制外，並整體規劃溫泉觀光產業之發展，以結合周邊自然景觀、生態保育、泡湯休憩及溫泉生成示範教育功能等方式，使資源獲得充分運用，提升北投地區觀光遊憩品質，此外，並應輔導溫泉用戶裝設如儲存、加溫、消毒及回收利用等後處理設備。另基於稀有資源之運用應符合公眾利益並合理反映成本，建議水處研擬調整溫泉使用費，並對一般用戶朝分時供水方向規劃，使營業及一般用戶在收費與溫泉量供需方面，均能更為合理適當。



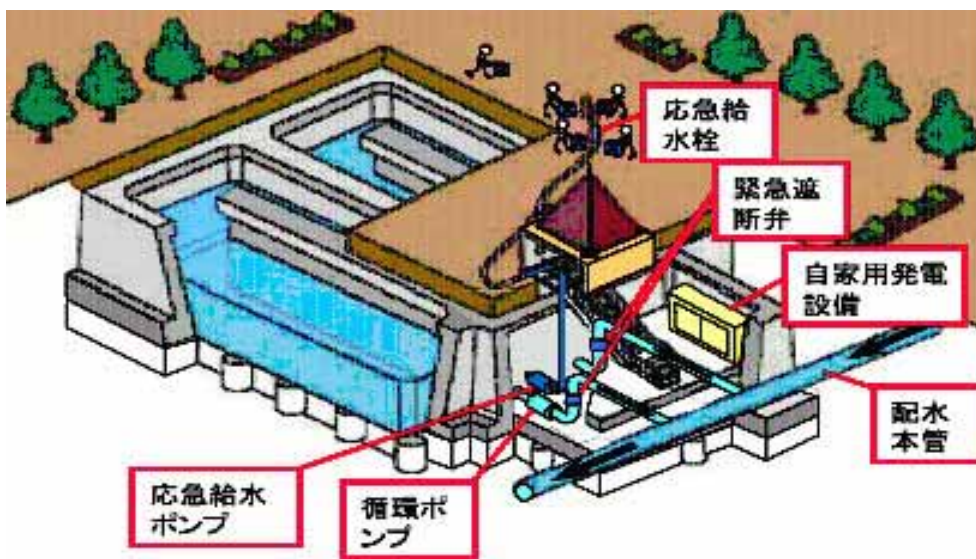
圖一 朝霞浄水場外觀及場區平面配置圖



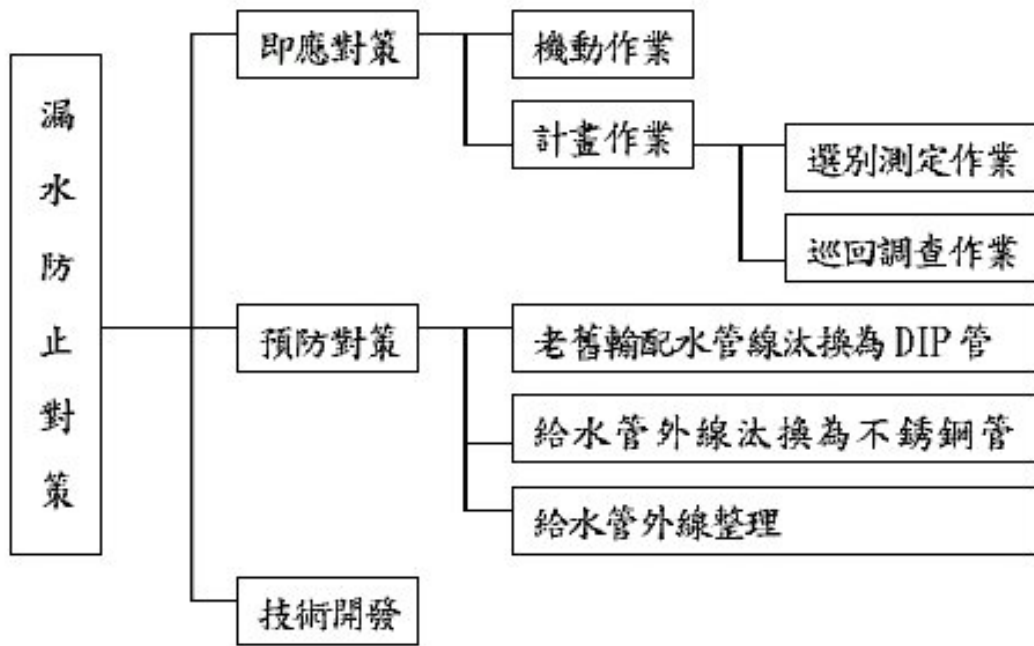
圖二 高級浄水處理設備外觀及斷面圖



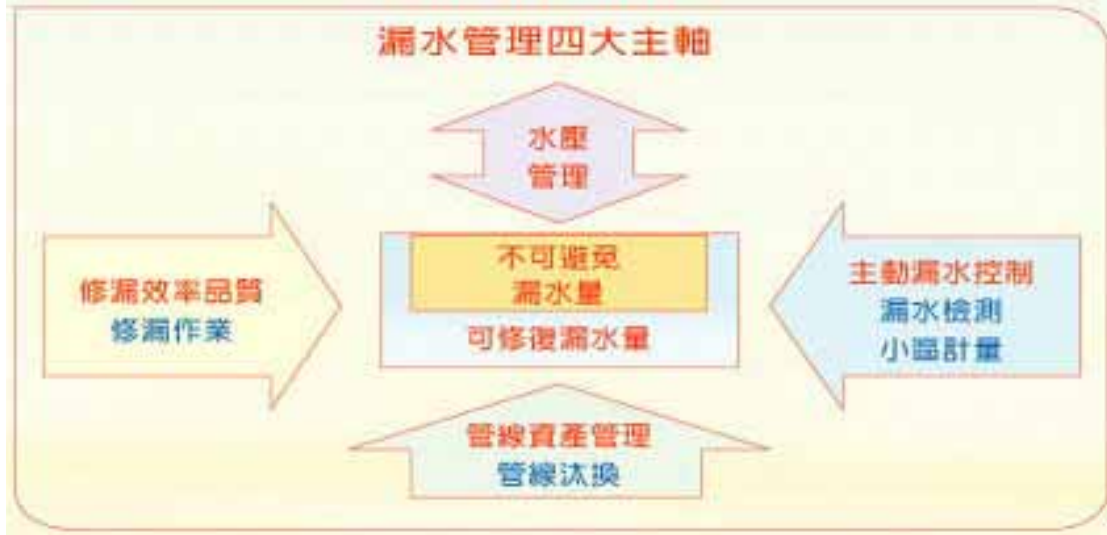
圖五 朝霞浄水場原水聯絡系統圖



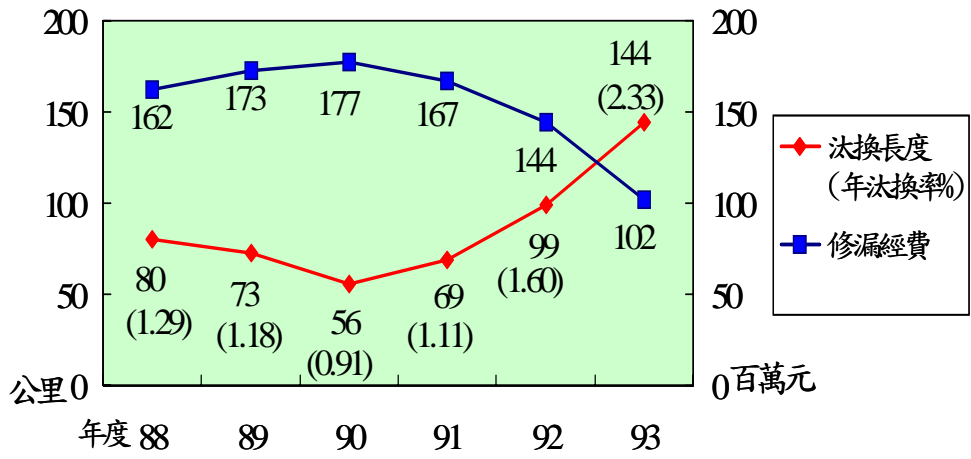
圖六 東京都水道局緊急維生取水站示意圖



圖七 漏水防止對策架構圖



圖八 漏水管理四大主軸



圖九 汰換管線長度及修漏經費



米原市平和堂米原店內設置之投幣式飲用水販賣機



米原市平和堂米原店內設置可長期儲存使用之防災食品等



宇奈月溫泉車站及噴水池，左側即有地圖標示牌



宇奈月溫泉車站前供遊客參考之地圖標示牌



設置於路口之宇奈月溫泉街道商店分布圖



宇奈月温泉街道及商店



宇奈月温泉街室内免費泡足湯區置放旅遊宣傳摺頁等資料



代表宇奈月圖騰之小火車造型路燈，別緻又具地方特色



宇奈月溫泉街旁免費提供遊客溫泉泡腳小歇之涼亭設施



宇奈月水庫大壩上游面



宇奈月水庫大壩下游面



住屋與森林自然環境相容共存緊密結合



日本把當地特有的雷鳥等做成浮雕展現在擋土牆牆面上



立山砂防博物館



立山砂防博物館內大型的地形模型



立山砂防博物館內砂防工程模型



立山砂防博物館內靜態展示



黒部水庫排水状況



關西電力株式會社派員解説



黑部水庫漂流木狀況



殉職者紀念碑紀念當年在修築水庫時殉難的 171 名工程人員



輕井澤王子商業廣場 (Prince Shopping Plaza)



輕井澤王子商業廣場 (Prince Shopping Plaza) 入口處標示



輕井澤王子商業廣場內各類商店分佈之分類導覽圖



輕井澤王子商業廣場徵人求才佈告欄



築地批發市場內設有見習者通路入口



競賣前之準備情形



鮪魚魚尾部分切除供買家鑑定品質



魚類加工處理之一景



魚類零批場防滑地板之設計



魚類零批場



農產品堆置於通道兩旁等待拍賣



築地批發市場內電動車使用專區



築地批發市場內全面禁煙之標語



蔬果分級包裝確實



考察人員與場區主管於朝霞淨水場前合影



朝霞淨水場人員示範解說儀器設備



朝霞浄水場浄水設備單元



朝霞浄水場汚泥處理設備



座談討論現場一景



座談討論現場一景



公園散步溜狗者必定以狗鏈繫著狗，且有隨手清理狗便



流浪貓在公園內則是隨時碰到