

出國報告（出國類別：考察）

拜會日本河川整備中心、天竜川上游
統合管理事務所、雨水貯留浸透技術
協會及土木研究所報告

服務機關：經濟部水利署

姓名職稱：蔡孟元(組長)、徐家昌(專
門委員)、莊曜成(科長)

派赴國家：日本

出國期間：99.12.20~99.12.25

報告日期：100.3.10

摘要

經濟部水利署為建立與日本河川整備中心長期合作關係，針對相關議題形成有系統之知識交流，並蒐集日本多年來之研究經驗，擇取有益於台灣河川之技術成果，派員赴日拜會河川整備中心、天竜川ダム統合管理事務所、雨水貯留浸透技術協會及土木研究所等單位，並參訪利根川上游河川高規格堤防強化工程、首都圏外郭放水路、小涉水庫分洪排砂隧道工程及土木研究所水工試驗中心等單位，就實務案例進行技術考察，以瞭解日方在面對全球氣候變遷影響，其水庫淤砂處理、洪災管理等策略，俾供國內借鏡及參考，及進而促進國內水庫集水區整治及綜合治水技術之提昇。

本次參訪發現日本對如何推行綜合治水，從上、中、下游，乃至都市、建築等都有一套完整妥適的法令規定，這是未來台灣水利部門仍須努力之處；而日本每項工程或材料都有技術規範，可減少人為判斷誤差，也是水利署該加強辦理部分。

最重要的參訪心得是我們應該記取日本於都市開發後再來拼命花錢改善防洪設施之經驗，同時提早思考因應氣候變遷可能對水利工程產生的衝擊，而由日本相關治水政策發展過程來看，僅靠水利單位是遠遠不足的，如何結合各部會，嚴肅看待問題並謀求有效解決對策，已經刻不容緩。

目錄

壹、	拜會目的.....	- 1 -
貳、	行程說明.....	- 1 -
參、	日本河川整備中心拜會情形.....	- 3 -
一、	單位簡介:	- 3 -
二、	拜會情形.....	- 5 -
三、	拜會心得.....	- 5 -
肆、	參訪利根川堤防強化工程.....	- 6 -
一、	參訪情形.....	- 6 -
二、	參訪心得.....	- 8 -
伍、	參訪首都圈外郭放水路.....	- 10 -
一、	首都圈外郭放水路簡介.....	- 10 -
二、	參訪情形.....	- 13 -
三、	參訪心得.....	- 13 -
陸、	天竜川上游統合管理事務所拜會情形.....	- 14 -
一、	天竜川水庫統合管理事務所簡介.....	- 14 -
柒、	參訪天竜川相關水利建設.....	- 16 -
一、	美和水庫概要：	- 16 -
二、	美和水庫再開發計畫：	- 16 -
三、	小涉水庫再開發計畫.....	- 18 -
四、	參訪心得：	- 19 -
捌、	雨水貯留浸透技術協會拜會情形.....	- 19 -
一、	單位簡介.....	- 19 -
二、	拜會情形.....	- 20 -
三、	拜會心得.....	- 20 -
玖、	拜會獨立行政法人土木研究所.....	- 24 -
一、	單位簡介.....	- 24 -
二、	拜會及參訪情形.....	- 26 -
三、	拜會及參訪心得.....	- 28 -
壹拾、	綜合心得及建議.....	- 28 -

表目錄

表 1-99.12.20~99.12.25 拜會及參訪行程表.....	- 2 -
表 2. 天龍川水庫統合管理事務所預算表.....	- 15 -
表.3 雨水貯留協會出版品訂購表.....	- 23 -
表 4.土木研究所水工試驗中心成員及研究專長明細表.....	- 25 -

圖目錄

圖 1.河川整備中心組織圖及董事會組成圖.....	- 3 -
圖.2ARRN/JRRN 運作模式圖.....	- 4 -
圖.3 利根川首都圏區域堤防強化工程範圍及斷面圖.....	- 7 -
圖.4 高規格堤防斷面圖及優點.....	- 7 -
圖.5 利根川歷年計畫流量分配圖.....	- 8 -
圖.6 利根川浸水假想區域圖.....	- 9 -
圖.7 首都圏外郭放水路位置圖.....	- 10 -
圖.8 首都圏外郭放水路縱斷面示意圖.....	- 10 -
圖.9 外郭放水路工程構造圖.....	- 11 -
圖.10 天竜川流域圖.....	- 14 -
圖.11 天竜川上游統合管理事務所構成圖.....	- 15 -
圖.12 美和水庫排水示意圖.....	- 18 -
圖.13 小涉水庫分洪排砂隧道工程圖.....	- 18 -
圖.14 小涉水庫分洪排砂隧道工程施工情形.....	- 19 -
圖.15 特定都市河川浸水被害對策法制定緣由.....	- 21 -
圖.15 特定都市河川流域水害對策計畫制定流程及內容.....	- 22 -
圖.17 水工試驗場地分布圖.....	- 26 -

壹、 拜會目的

日本河川整備中心為國土交通省於 1987 年設置之財團法人研究單位，主要從事河川之岸邊保育利用、規劃施工等技術之開發及調查，並出版其研究成果，提供該國相關單位參考。本署自 2003 年開始，透過七星農田水利研究發展基金會之非政府組織身份與其建立合作關係，針對水資源營運調配之治水經驗、河川整體防洪排水體系及人工湖設置等議題形成有系統之知識交流，並蒐集日本多年來之研究經驗，擇取與台灣河川相關有益之技術成果，中譯編纂以提供各單位參考。本署為維繫與該中心之友好關係，併擬與日方決策人員洽商出版品授權及後續技術合作等事宜，以及擬與其建立更實質化之合作關係，爰擬按本署本（99）年度出國計畫項目之規劃，派員赴日進行拜會及洽商；另擬併藉此行，安排拜會日方河川整備中心、天竜川ダム統合管理事務所、雨水貯留浸透技術協會及土木研究所等單位及就實務案例進行技術考察，以瞭解日方在面對全球氣候變遷影響，既有水庫改善及都市防災對策與管理之相關對策，俾供國內借鏡及參考，進而促進國內水庫集水區整治及綜合治水技術之提昇。

貳、 行程說明

本次出國計畫案為本署本（99）年度奉經濟部核定之出國計畫項目，原核定經費為新台幣 22 萬元，並由「水資源企劃及保育－水利業務管理」項下國外旅費支應。本案出國日程規劃安排 6 日行程，由本署選派水利行政組蔡組長孟元、土地管理組徐專門委員家昌及河川海岸組莊科長曜成，自 99 年 12 月 20 日起，至 99 年 12 月 25 日止，赴日本進行拜會及參訪，期間並應日本河川整備中心邀請，針對台灣治水政策進行簡報說明。

拜會及參訪期間，承蒙駐日經濟文化代表處謝偉馨先生協助安排行程，及翻譯林正子小姐多項協助，特此致謝，對相關拜會及參訪單位於公務繁忙期間仍抽空引導及說明，使此行獲益頗多，併致謝意。本次拜會及參訪行程詳如附表。

表 1-99.12.20~99.12.25 拜會及參訪行程表

時間	參訪地點	聯絡人
第一天 (12/20)	去程	
第二天 (12/21)	1.拜會日本河川整備中心 ※東京都中央区新川1丁目17番24号 2.參訪利根川上游河川高規格堤防強化工程工程 3.參訪首都圏外郭放水路 ※埼玉県春日部市上金崎720	リバーフロント整備センター 後藤(GOTOU)、沼田(NUMATA)研究員 佐伯良知 副所長 リバーフロント整備センター佐々木(SASAKI)主席研究員
第三天 (12/22)	1.拜會天竜川ダム統合管理事務所 ※長野県上伊那郡中川村大草6884-19 2.參訪天竜川相關水利建設 參訪天竜川綜合土砂管理措施	天竜川ダム統合管理事務所 粟野(AWANO)建設監督官
第四天 (12/23)	1.參訪天竜川相關水利建設 2.回東京	
第五天 (12/24)	1.(社)雨水貯留浸透技術協會 ※東京都千代田区麴町3-7-1 2.拜會獨立行政法人土木研究所 ※茨城県つくば市旭1	雨水貯留浸透技術協會 屋井(OKUI)技術部長 土木研究所水工研究グループ 河川・ダム水理チーム 櫻井(SAKURAI)主任研究員
第六天 (12/25)	回程	

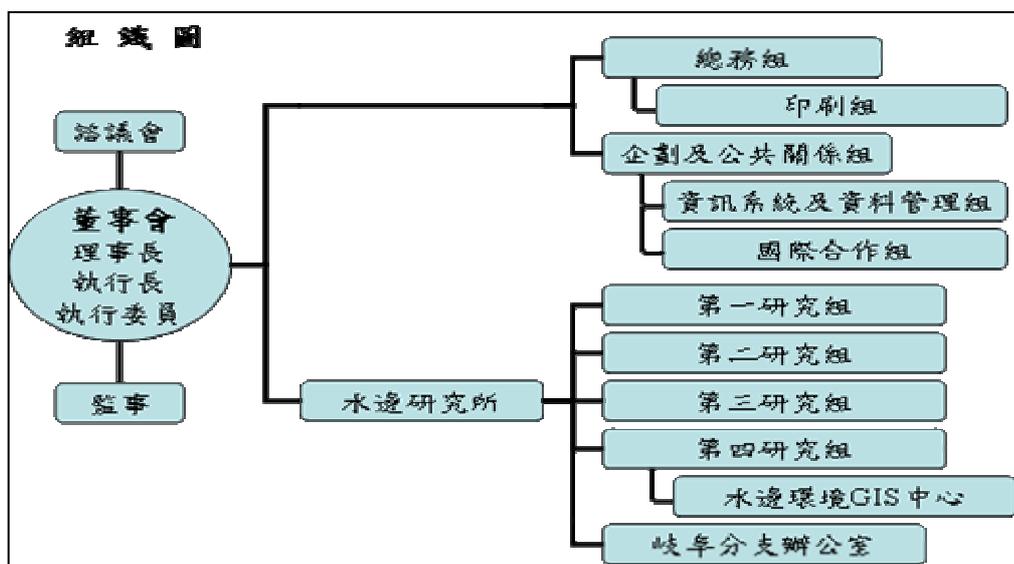
參、日本河川整備中心拜會情形

(12月20日下午~12月21日上午)

一、單位簡介:

日本政府爲了河川管理技術之提升，於1987年由國土交通省河川局、各都道府廳的協助指導，由前東京都知事鈴木先生爲發起人成立財團法人河川整備中心，專門從事河川相關的水邊保育利用，以及規劃施工等技術之開發及調查工作。其組織架構及董事會組成如圖1:

圖1.河川整備中心組織圖及董事會組成圖



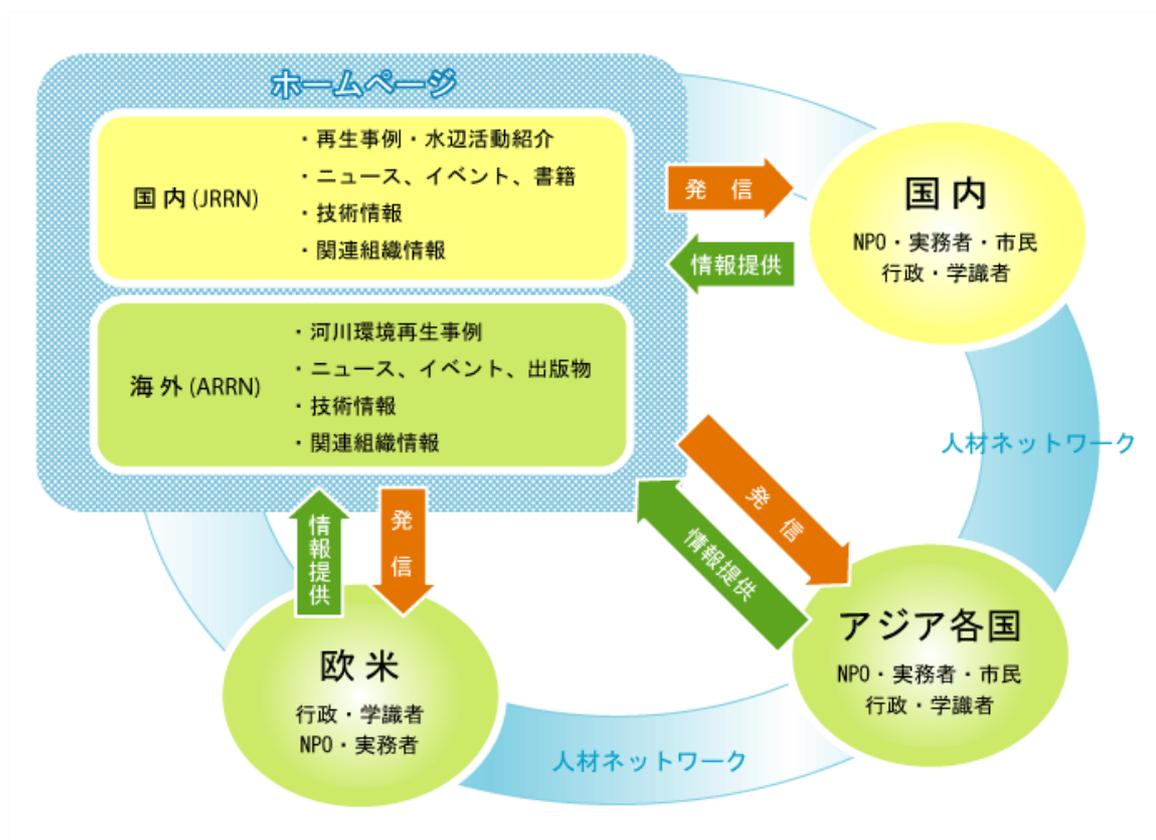
財団法人リバーフロント整備センター
役員一覽表

理事長 (常勤)	竹村 公太郎	(元国土交通省河川局長)
専務理事 (常勤)	丸岡 昇	(元国土交通省関東地方整備局河川部長)
理事 (非常勤)	見城 美枝子	青森大学教授
" (")	河村 三郎	岐阜大学名誉教授
" (")	島村 慎市郎	元越谷市長
" (")	高橋 光壽	(社) 街づくり区画整理協会常任理事
" (")	廣谷 彰彦	(社) 建設コンサルタント協会会長
" (")	万仲 宣夫	(社) 日本建設業団体連合会常務理事
" (")	三島 次郎	桜美林大学名誉教授
" (")	宮村 忠	関東学院大学名誉教授
" (")	村尾 公一	東京都建設局長
" (")	森 民夫	長岡市長 (元建設省住宅局地域住宅計画官)
監事 (非常勤)	坂井 悠治	(財)公園緑地管理財団常務理事
" (")	松田 慎一郎	エヌ・エフ・ジャパン(株)特別顧問

河川整備中心為財團法人制，對於河川；湖泊、海岸地區的環境管理、保全、復育等課題的研究、調查都有相當豐富的經驗，尤其有關人與自然河川的親密關係(友善水域)的研究、河川的水質與水量保育、在地河川的整治、河口海岸空間的管理、都市河川的管理、高規格堤防等水域空間的技術研發。河川整備中心屬法人制(圖)，理監事之下有分出四個研究部，另在日本岐阜縣設有分部。除研究部門之外，也有規劃與公關部，掌理基本水利資料與國際合作事宜。

另此次拜會，該中心特別介紹旗下 ARRN (Asian River Restoration Network) /JRRN (Japan River Restoration Network) 事務局 (亞洲/日本河川流域再生網路事務局)，其設立目的，係希望通過相關國家或單位之河流復育再生經驗的分享和交流，以及相關人力資源互通，以提升河川流域再生技術的發展和機制，該組織成立於 2006 年 11 月；其設立及發展方向與本署水利規劃試驗所推行中之河川情勢調查及台灣河川生態資料庫建制等工作甚為接近，未來宜有進一步交流，該事務局運作模式如圖 2。

圖.2ARRN/JRRN 運作模式圖



二、拜會情形

- (一) 12月20日下午抵達東京後，因下榻飯店正位於河川整備中心附近，故透過駐日經濟文化代表處謝先生協助聯絡，先行前往該中心拜會，並由理事長竹村公太郎先生親自接見，對此次拜會日本目的進行意見交換及溝通，並確認後續參訪行程。
- (二) 12月21日上午10時，應該中心邀請，簡報「台灣治水政策」及意見交換，討論相當熱烈，大多集中於水資源調度問題，可能因日本政黨輪替後，新的執政黨全面停止興建新的水庫有關，因為生態環保問題而無法興建水庫，此與台灣目前處境頗為相似，日本不少專家急於了解台灣相關處理對策，惜因參訪行程密集，時間有限無法充分交換意見，僅能互相留下連絡方式，回台後再另以電子郵件聯絡。

三、拜會心得

- (一) 河川整備中心人員係由政府、學校及工程公司派員參與，於服務一段時間後再回到原單位，對相關政策、技術等資訊交流甚有幫助，可惜國內制度問題可能無法比照辦理。
- (二) 台灣與日本治水環境相當，近年來互訪密切，可惜國內水利人員具有日語專才者甚少，透過翻譯往往無法完整溝通，未來有改善空間。

肆、參訪利根川堤防強化工程

(12月21日下午)

一、參訪情形

(一) 本次參訪先由日本國土交通省關東地方整備局利根川上游河川事務所副所長佐伯良知先生引導參觀利根川上游「決潰口跡」紀念碑，副所長的說明，因為利根川決堤造成下游東京都很大的災害，也讓日本政府決心加強整治，而為了提醒民眾不要忘記歷史的教訓，除了立下紀念碑外，每年到了決堤的這天，而會舉行紀念大會，邀請當年的受災民眾發表心得感言。這種做法也許能提高民眾的憂患意識，同時還能降低防洪工程施工時受到的阻力。



(二) 隨後由佐伯良知副所長簡報並引導我們參觀利根川目前進行的河川高規格堤防強化工程，因為利根川流域攸關東京都的安全，其重要性使得日本政府在已興建的堤防上再增加興建超規格堤防，工程斷面及範圍詳如圖 3。

(三) 而超規格堤防之概念及優點詳如圖 4。

圖.3 利根川首都圏區域堤防強化工程範圍及斷面圖



圖 9-3 高規格堤防及び首都圏區域堤防強化対策事業區間

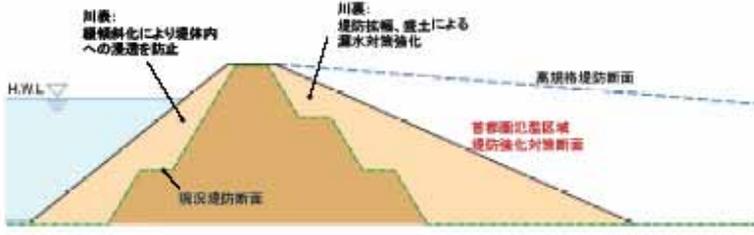


圖 9-4 堤防強化対策イメージ

圖.4 高規格堤防斷面圖及優點

まちづくり範囲

まちづくりスーパー堤防の一体整備範囲

高規格(スーパー)堤防特別区域

河川区域

洪水に強い スーパー堤防は、予想を上回る大洪水が発生して、川の水が越水しても、堤防が壊れる心配がありません。

普通の堤防では越水すると水が一気に流れ、堤防が壊れる可能性があります。

スーパー堤防は越水しても水が斜面をゆるやかに流れるので、壊れることはありません。

地震に強い 軟弱地盤を強化して行われるため、万一大地震が発生しても被害を最小限に食い止めることができます。

普通の堤防とその後ろのまちでは地震の被害が心配です。

スーパー堤防は軟弱地盤の強化が行われ、地震に強い堤防になります。

土地の有効利用が可能 まち側の斜面が有効利用できるため、道路や公園などの公共施設の充実が可能になります。

普通の堤防ではまち側の斜面が堤防としてのたけにすぎません。

スーパー堤防は堤防のまち側の斜面が有効利用できます。

二、參訪心得

- (一) 由日方人員的說明，發現利根川因為都市的快速發展，流域的變遷甚大，回國後整理一下該河川歷年的計畫流量分配圖（詳如附圖 5），由其陸續增加分洪、截流、蓄洪及滯洪等，發現雖然日本水利單位用了很多流域綜合治水的方法，設法降低水道的負擔，但遠比不上都市的發展，流量還是增加的很多，從早期 3000 多 CMS 提升到 8000CMS。
- (二) 我們似乎應該以日本東京的發展為前車之鑑，水利建設為防洪治水的最後一道防線，一個都市似乎在發展之初，就必須改變地形地貌預作打算，否則就應有受災的準備，詳如附圖 6 利根川浸水假想區域圖。

圖.5 利根川歷年計畫流量分配圖

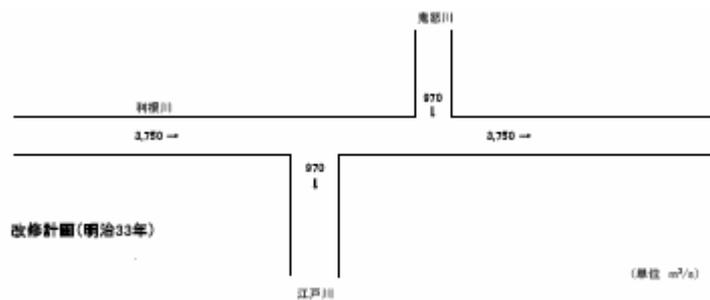


圖 4-9 明治 33 年改修計畫の流量配分

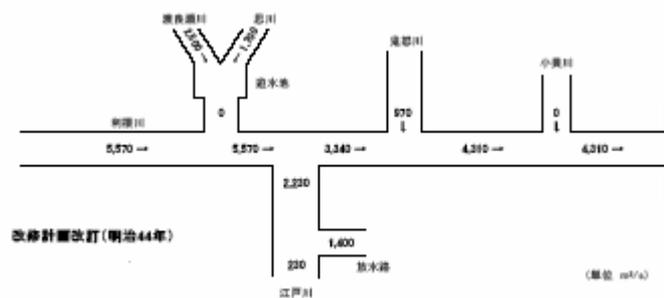


圖 4-10 明治 44 年改修計畫の流量配分

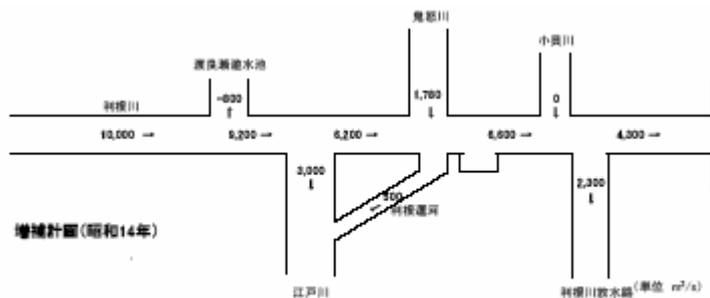


圖 4-11 昭和 14 年増補計畫の流量配分

伍、參訪首都圈外郭放水路

(12月21日下午)

一、首都圈外郭放水路簡介

(一) 首都圈外郭放水路(Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel)是日本東京地區的巨型分洪工程。位於東京北郊的埼玉縣境內，由「江戸川河川事務所」管理，全長 6.3 公里 2400 億日元(約 720 億台幣)，於 1992 年開始施工，在 2007 年完成(圖片節錄自日本江戸川河川事務所網站)。

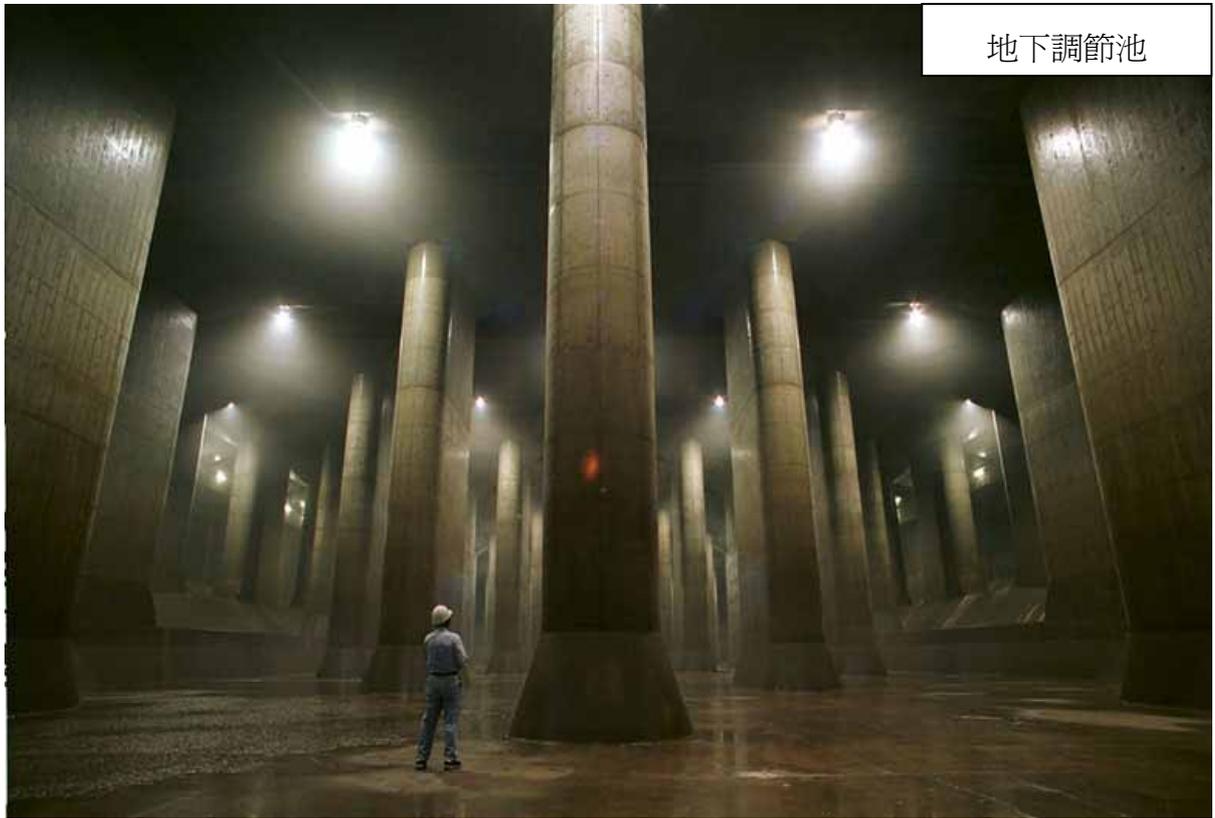
圖.7 首都圈外郭放水路位置圖



圖.8 首都圈外郭放水路縱斷面示意圖

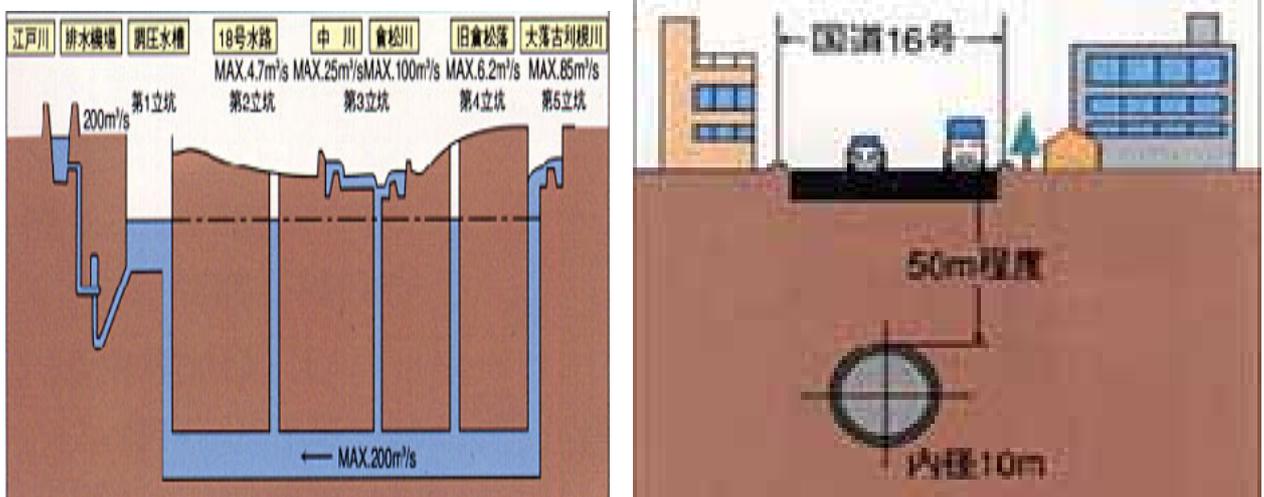


(二) 東京市區人口密集，如遇特大降雨，損失將不計其數。因此日本政府興建「首都圈外郭放水路」工程，將部份地面洪水分流，經由地下隧道排至江戶川，以緩解東京地區的防洪壓力。



(三) 首都圈外郭放水路係利用國道下方 50 公尺深，直徑 10 公尺之地下隧道，連通古利根川、倉松川、中川、18 號水路等，經調壓水槽、抽水站，將 200cms 水量抽排入江戶川。

圖.9 外郭放水路工程構造圖



(四) 首都圈外郭放水路於出口處設有抽水站及管理控制中心，並有相關模型解說及導覽。



(五) 管理中心外，於地下調壓水槽上頭綠地可供辦理活動使用，旁邊設有以施工潛盾機佈置成的公園。



(六) 工程效益：放水路完成後之效亦可由以下 2 張照片比較得知。



二、參訪情形



三、參訪心得

首都圈外郭放水路雖然工程規模壯觀，但是所費不貲，後續維護費用高(經詢問獲知每年至少須 1 億日圓)，施工難度大，不宜作為防洪政策優先措施，如能在都市開發之初就預留相關排洪、滯洪空間，其功效及成本將遠較開挖地下放水路有效益。

陸、天竜川上游統合管理事務所拜會情形
 (12月22日下午)

一、天竜川水庫統合管理事務所簡介

(一) 管轄範圍：天竜川流域，面積約 5,090 平方公里，區內百分之 93 屬山地，地質脆弱、地形險峻，是日本有名急流及土砂含量高河川。天竜川水庫統合管理事務所主要管理天竜川支流三峰川上已完成之小涉及美和二水庫，進行水庫改善措施，使二水庫達最大效益。天竜川流域圖詳如圖.10，事務所構成詳圖.11。

圖.10 天竜川流域圖

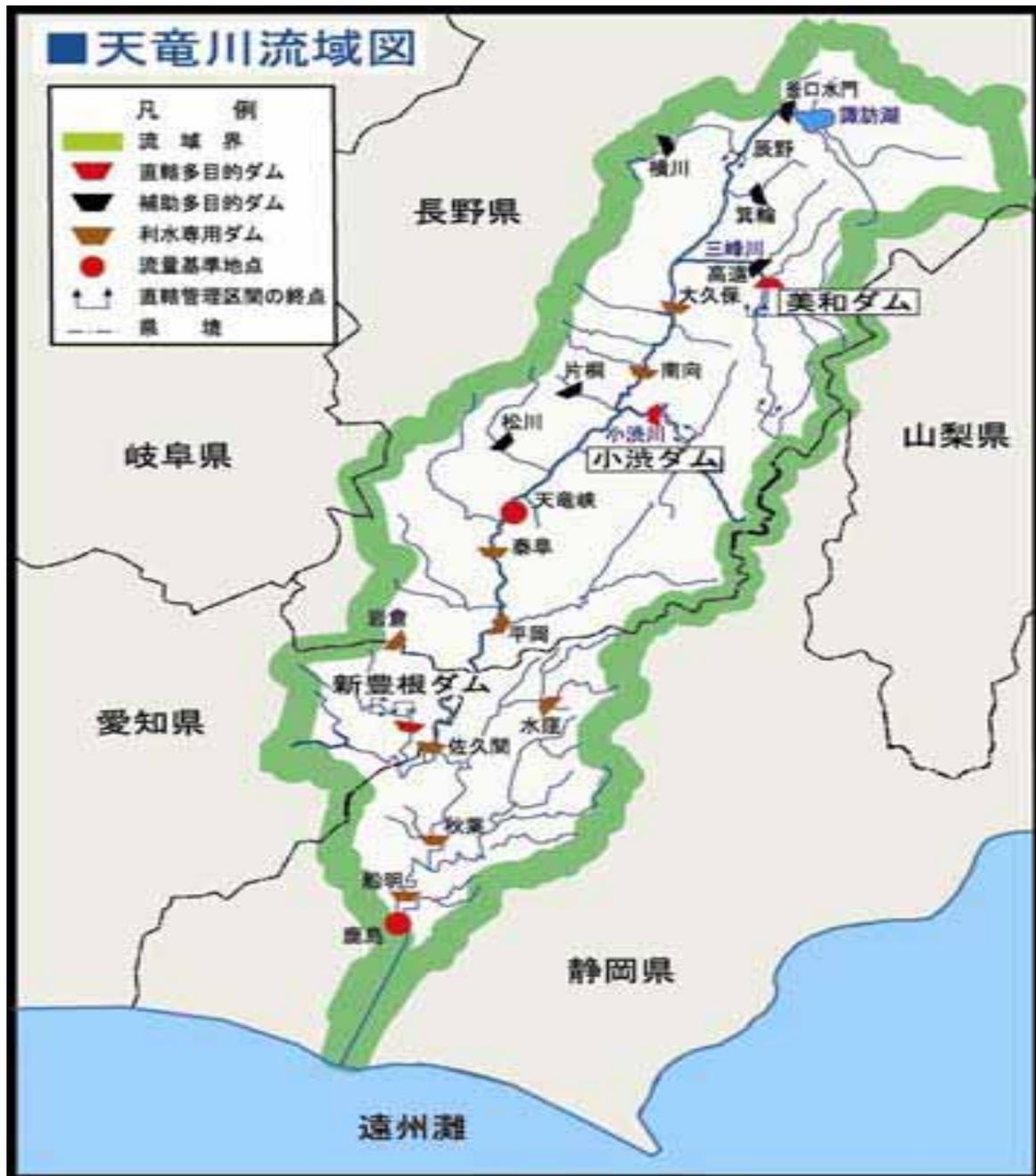


圖.11 天龍川上游統合管理事務所構成圖

事務所構成



(二) 99 年度事業計畫概要:爲使美和及小涉水庫功能發揮，事務所進行：

- 1.流水管理(洪水調節(高水管理)、用水及發電(低水管理)等管理措施)：
以使水庫放流設備正常運作、並進行降雨預測及洪水量預測。
- 2.水庫清淤及水質調查工作。
- 3.水庫設施管理：包含新設預備排水閘門及排水閘門修繕。
- 4.統合管理：美和及水涉水庫情報蒐集及調查。
- 5.堰堤改良事業：目前主要進行小涉水庫分洪排砂隧道設施。
- 6.水環境改善：確保小涉水庫下游河道水量。
- 7.水庫周邊環境整備計畫。

(三) 99 年度事業費如下：

表 2. 天龍川水庫統合管理事務所預算表

項目	98 年度	99 年度	99 年度		
			天龍川統管	小涉水庫	美和水庫
1. 河川整備事業費	2,208	2,728	70	2,224	434
堰堤維持費	1,196	1,035	70	531	434
堰堤改良費	1,012	1,693		1,693	
2. 都市水環境整備事業費	36	0	0	0	0
總合水系環境整備事業費	36	0	0	0	0
合 計	2,224	2,728	70	2,224	434

單位：百萬日幣

柒、參訪天竜川相關水利建設

(12月22日~12月23日)

一、美和水庫概要：

美和水庫是流經長野縣南部三峰川的多目標水庫，1959年建造完成，壩體為混凝土重力壩，壩高為69.1公尺，壩頂長為367.5公尺，共有2個溢洪道及1個緊急排洪道，集水區面積為311.1平方公里，水域面積為1.79平方公里，總蓄水量為3,043萬立方公尺，有效蓄水量為2,100萬立方公尺。主要功能包括洪水調節、發電與灌溉用水。其中在洪水調節方面，為了洪水操控以減少下游天川的洪災，設計採用100年洪水頻率，最大入流量1,200 cms，最大放流量300 cms；發電方面，年平均發電量為150,000 MWH，供應上伊那郡(Kamiina)地區73%電力，共約43,000戶；灌溉用水供應方面，由美和水庫開發前的1,200公頃增加到2,500公頃。

二、美和水庫再開發計畫：

(一) 美和水庫再開發緣由：美和水庫自建造完成以後，分別在1961、1982與1983年造成附近區域嚴重水災，洪災均超過規劃預期。且水庫集水區地形斜面較陡，週邊地質較脆弱，洪水引發時，上游會有大量土沙流進庫區，造成水庫泥沙淤積日益嚴重。為了減輕洪災、維持水庫原有功能目的，以促進都市的未來發展，美和水庫必須再開發，因此於1981年提出美和水庫再開發計畫的規劃，於1990年8月完成再開發計畫公告，並陸續推動實施。

(二) 再開發計畫內容：

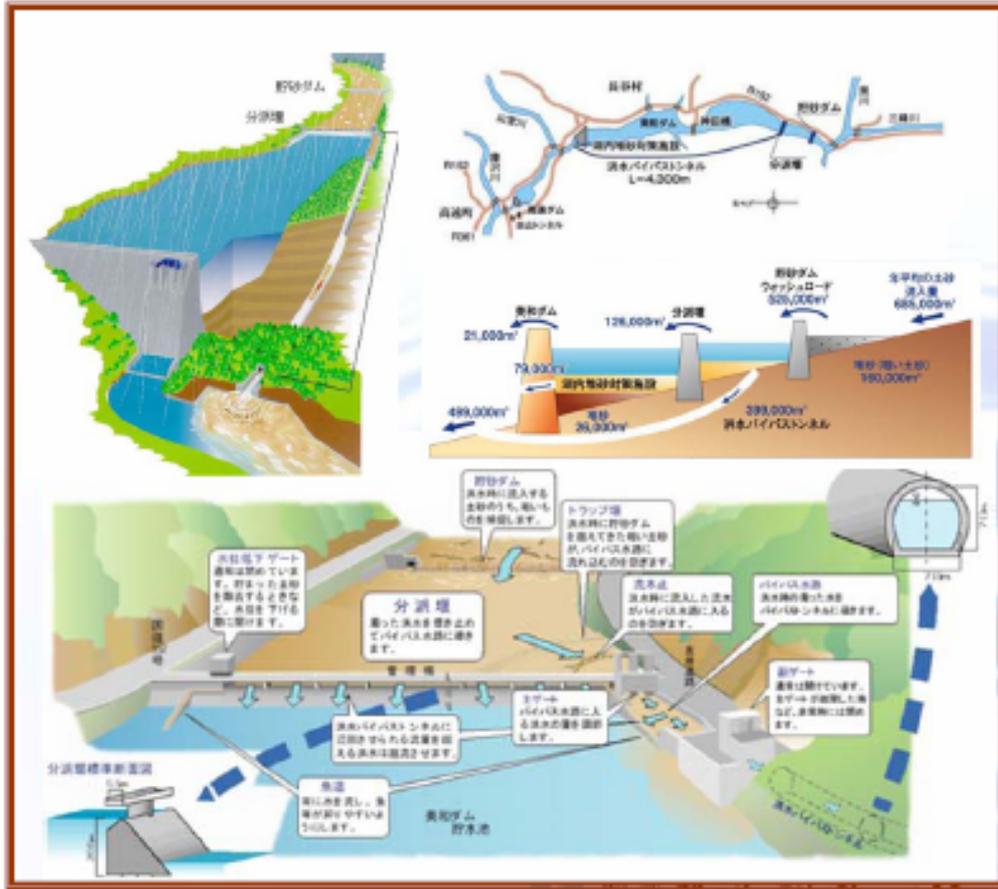
1. 淤積清除與再利用：美和水庫自建壩完成後，淤積情況日益嚴重，在1961年淤積量已累計高達680萬立方公尺，超過原規劃40年之淤積容量660萬立方公尺，管理單位於1965年開始辦理堆積土沙的掘削與清除。利用水位低時，採取重型機械挖掘載運方式清除裸露表水以上區域之堆沙，表水以下淤積則採抽砂方式清除。為了能充分有效再利用清淤出之土沙，於是將清出之土砂移作改善當地農業用地之用，計約200萬立方公尺，包括伊那市長谷市野瀨的圃場整地便利了約100萬立方公尺的堆積土，伊那市長谷黑川的圃場整地亦利用了約10萬立方公尺的堆積土等。
2. 永久淤砂清除對策：永久淤砂清除對策主要包括4種設施，分別是沉積粗土砂以便洪水過後易於取出清除的攔砂壩、攔蓄較細土砂以便透過洪水期經由排砂隧道排砂之分派堰(三峰堰)、讓較細土沙隨著洪水排放到下游的洪水分流排砂隧道、以及讓洪水時越過分派堰

而流入水庫內堆積的細土砂，與抑制水庫堆積的湖內堆砂對策設施等。美和水庫永久堆砂清除對策之土砂收支計劃，係推估年平均土砂入流量約 68.5 萬立方公尺，透過攔砂壩可攔阻 16 萬立方公尺，於水位降低時以機械載運清除，洪水期經由排沙隧道可排出土砂約 39.9 萬立方公尺，洪水期經由美和壩排洪時排出土砂約 2.1 萬立方公尺，湖內堆砂對策設施排沙約 7.9 萬立方公尺，剩餘僅 2.6 萬立方公尺較細微顆粒之泥沙則堆積於美和水庫內，亦即每年之平均淤積量僅 2.6 萬立方公尺。其中攔砂壩、分派堰(三峰堰)與洪水分流排砂隧道等設施均已於 2005 年 5 月前陸續完成(詳如圖 12)。

3. 分洪排砂隧道測試與檢核：美和水庫在 2006 年 7 月適逢洪水侵襲，為了驗證甫於 2005 年 5 月完成之所有分洪排砂設施效能，遂於該月 18 日至 20 日期間開啓分洪排砂隧道以分洪排砂。當時該場洪水事件，水庫集水區累計平均降雨量為 253 mm(7/17 之 15:00 至 7/20 之 18:00)，進流量約 3,300 萬立方公尺(最大進流量 366 m³/s)，透過分洪排砂隧道(Bypass Tunnel)共開啓 47 小時期間，排洪量約 2,300 萬立方公尺(最大排洪量 242 m³/s)，排洪率約 70%，確認提升排洪效能相當顯著。同時此場洪水事件帶進的砂石，經由攔砂壩(Check Dam)與三峰堰(Mibu Weir)攔阻下來的約有 20 萬立方公尺，分洪排砂隧道(Bypass Tunnel)排到美和壩(Miwa Dam)下游的約有 15 萬立方公尺，合計共約 35 萬立方公尺，對減少美和水庫淤積量以增加庫容的效益亦相當顯著。且測試後檢視分流排砂隧道等各設施，結果一切健全無變位、變形、磨耗等異常現象。
4. 湖內堆砂對策設施 此設施屬於永久堆砂清除對策中之一部分，預計每年透過此種方式清除堆積在美和水庫內之淤沙計 7.9 萬立方公尺。處理方式為泥砂收集(Collection)、轉送(Transportation)、堆積(Piling)、移除(Suction)等 4 個步驟，惟此計畫尚在規劃設計中。然經評估清除 7.9 萬立方公尺淤沙，採用傳統之水中掘除至少約需 8 億日幣處理費用，若採用規劃之湖內堆砂對策設施，則經費僅需約近 6 億日幣，因此採用湖內堆砂對策設施是較符經濟效益的永久清淤對策。

圖.12 美和水庫排水示意圖

日本美和水庫排砂示意圖



三、小涉水庫再開發計畫

小涉水庫再開發計畫目前正在辦理中。其分洪排砂隧道工程佈置詳如附圖.13，施工情形詳如圖.14。

圖.13 小涉水庫分洪排砂隧道工程圖

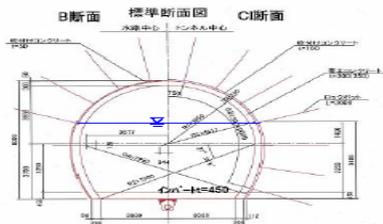
小涉ダム土砂バイパストンネル施設概要

◆施設の設置目的

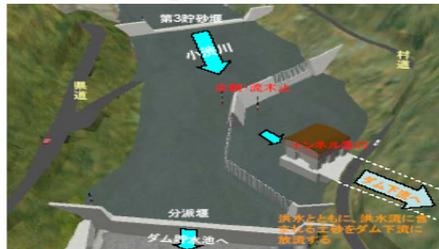
洪水時に流出する土砂の一部を洪水に混ぜ、ダム湖を経由せずダム下流に流下りバイパスさせる事で
 ①ダム貯水池の堆砂進行を抑制し、ダムの有効容量を確保する。
 ②ダム下流河床の粒度分布を改善し河川環境の健全化を図る。

◆トンネル構造諸元

断面形状：標準高路形R=3.95m（内空断面積49m²）
 縦断勾配：1/50 対象流量：370 m³/s
 対象土砂：漂流砂、浮遊砂、カマロト



巻口関連施設イメージバース



事業全体イメージバース



圖.14 小涉水庫分洪排砂隧道工程施工情形



四、參訪心得：

目前台灣正辦理石門水庫、曾文水庫等水庫清淤工作，對於土石處理問題，除分洪排砂外，日本針對不同粒徑淤砂，分別以攔砂清運、水利排砂等方式清除模式，與我們採用措施大致相同，但其為使清除的土沙能充分有效再利用，將清除的土砂移作改善當地農業用地之措施，倒是值得我們納入思考有無辦理空間。

捌、 雨水貯留浸透技術協會拜會情形

（12月24日上午）

一、單位簡介

（社）雨水貯留浸透技術協會（Association for Rainwater Storage and Infiltration Technology, ARSIT）成立於平成3年(1991年)，主要任務係關於雨水貯留浸透技術之調查研究、技術基準之出版、事業推廣及普及，以及有關工法及材料之評價與認定等，促進綜合治水對策之推動，並對於水的循環再生作出貢獻。

二、拜會情形

- (一) 拜會當日首先由雨水貯留浸透技術協會介紹日本目前推動中「綜合治水對策」及「特定都市河川浸水被害對策法」推動情形，透過說明，了解日本目前已指定 17 河川辦理綜合治水。
- (二) 原本日本對於綜合治水政策制定有 4 個法令，其中外水對策方面，在工程措施上制定「河川法」規範洪水等事前預防對策，在非工程措施方面則制定「水防法」規範洪水等發生時對策；對於內水對策方面，制定「下水道法」規範下水的排除及處理，另制定「都市計畫法」規範都市地區之開發許可。
- (三) 而為了加強特定都市河川流域內雨水貯留浸透設施之維護管理及雨水調整池之保全等工法，日本於 2003 年再制定「特定都市河川浸水被害對策法」(詳如圖 15)，整合並強化前述四個法令，作為指定特定都市河川避免雨水浸透阻害行為發生之法源，確保流域綜合治水之功效。截至目前(2010 年 12 月)為止，依據特定都市河川浸水被害對策法指定之都市河川流域包括鶴見川(町田市、川崎市、橫濱市)、寢屋川(大阪府)、新川(名古屋市)及巴川(靜岡縣)等 4 條。而被指定之河川須另制訂「流域水害對策計畫」(詳如圖 16)。
- (四) 「特定都市河川浸水被害對策法」架構詳如附圖，其办理流程詳如附圖，指定之河川詳附表，綜合治水計畫及流域水害對策計畫之比較詳如附表。
- (五) 另該會編定有相當多的技術規範、手冊及定期刊物，經洽請提供訂購書單詳如附表，將可視需要隨時訂購之。

三、拜會心得

- (一) 目前水利署正在推行「流域綜合治水計畫」，但似乎日本針對高度開發之都市已經更一步提升至「流域水害對策計畫」，可惜因時程安排，匆忙間無法對「流域水害對策計畫」進一步了解，未來似有對日本已經辦理「流域水害對策計畫」之 4 條河川研究之需要。
- (二) 不過經詢問雨水貯留浸透技術協會人員表示，雖已有法令規定強制設置相關貯留浸透設施(以往係以賦稅減免或補助等方式鼓勵設置)，但因阻力頗大，目前亦僅指定 4 條試辦，未來台灣若要推動時，應該納入考量。

圖.15 特定都市河川浸水被害対策法制定緣由

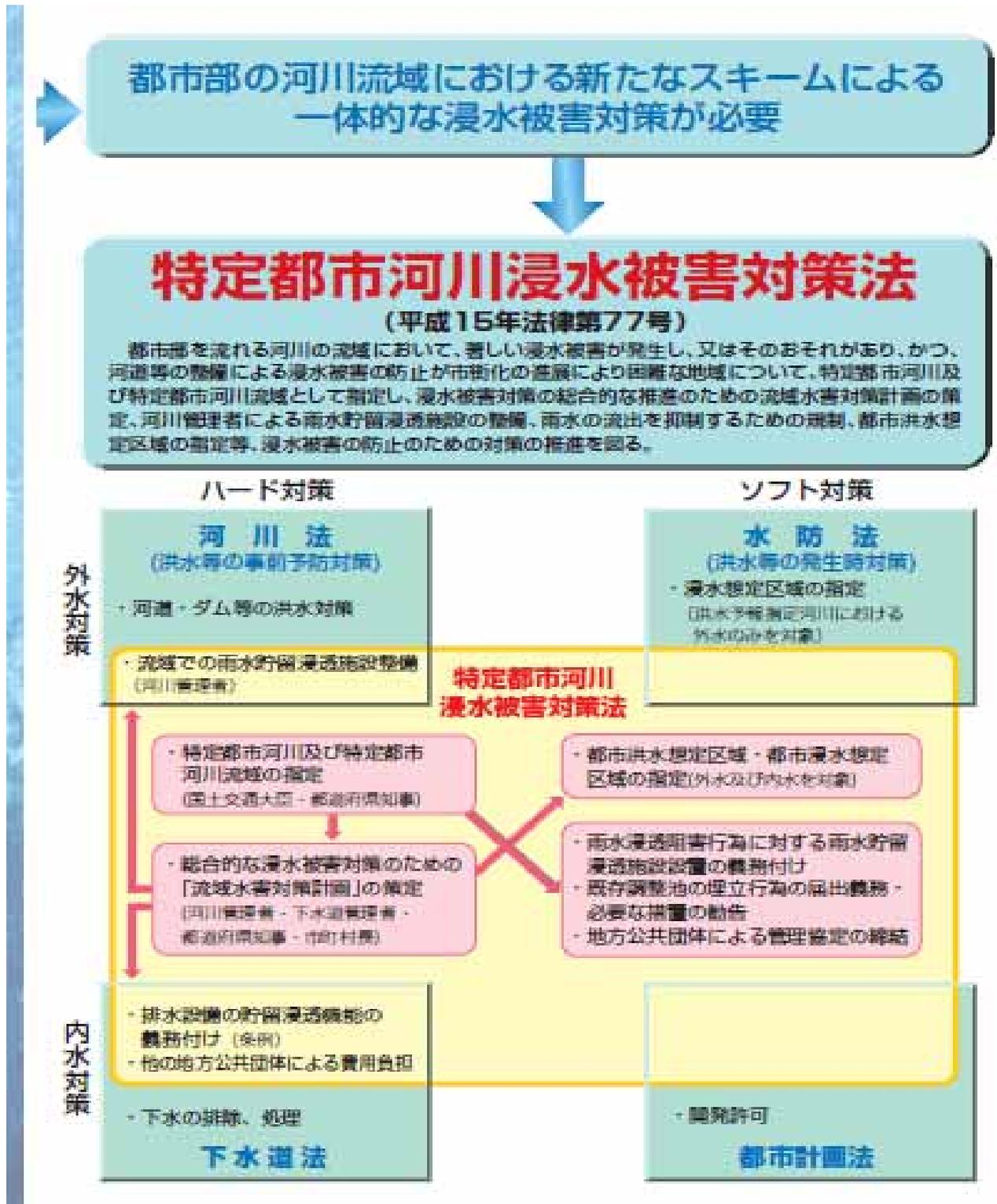


圖.15 特定都市河川流域水害対策計畫制定流程及內容

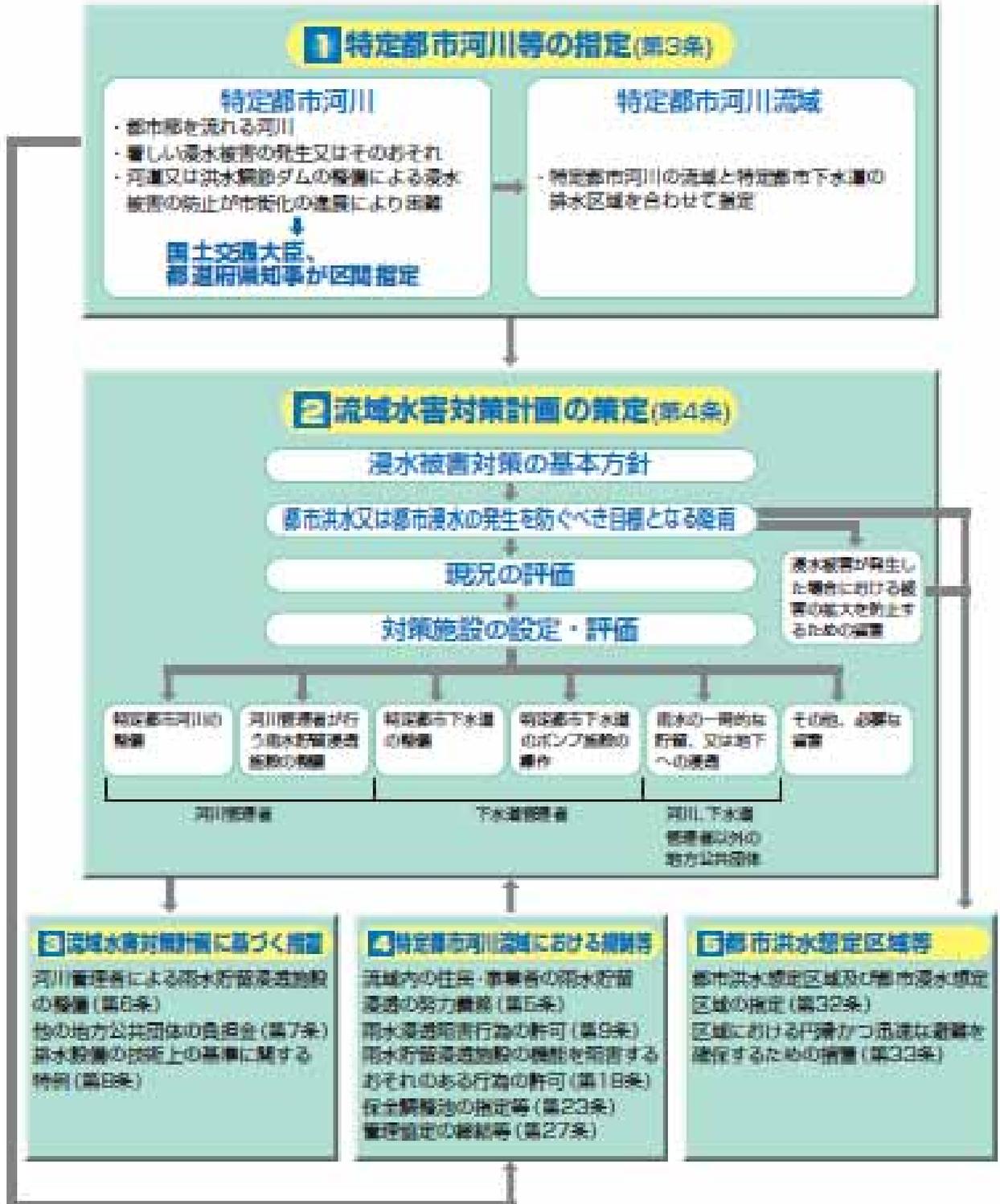


表.3 雨水貯留協會出版品訂購表

平成 年 月 日 社団法人 雨水貯留浸透技術協会 総務部 宛
 TEL : 03-5275-9591 FAX : 03-5275-9594 E-Mail : o-tachibana@arsit.or.jp

購読申込書				
図書名	判型・頁	単価(税込)/円	数量/冊	金額(税込)/円
雨水浸透施設技術指針(案) - 調査・計画編 - (増補・改訂版)	A4・146	5,250		
雨水浸透施設技術指針(案) - 構造・施工・維持管理編 - (増補・改訂版)	A4・139	5,250		
流域貯留施設技術指針(案) 増補改訂版(CD付)	A4・101	4,200		
戸建住宅における雨水貯留浸透施設 設置マニュアル(簡易製本)	A4・127	2,100		
雨水利用ハンドブック	A4・380	9,870		
雨水貯留浸透施設 - 製品便覧 -	A4・150	2,500		
雨水貯留浸透施設総覧(コピー)	A4・429	5,000		
都市の水循環再生に向けて(コピー)	A4・136	3,500		
都市域における水循環系の定量化手法 - 水循環系の再生に向けて -	A4・139	2,000		
エコロジカルポンド 計画・設計の手引き	A4・227	4,830		
コミュニティポンド 整備事例集	A4・174	4,935		
コミュニティポンド 計画・設計の手引き	A4・188	4,725		
雨水技術資料(第1号～40号)	A4	原則非売品		
水循環 貯留と浸透(第41号～79号)	A4	原則非売品		
雨をためよう、土に返そう - 私たちの水循環 - (ビデオ)	ビデオ・18分	2,500		
合 計 別途送料が必要となります。				
送付先	住 所	〒		
	お名前 または会社名			
	所属部署 担当者名 (会社の場合)			
	TEL	FAX	E-Mail	
右の書類が必要な際は を付けて下さい。(請求書等は図書に添付します) 見積書 納品書				

玖、 拜會獨立行政法人土木研究所

(12月24日下午)

一、單位簡介

(一) 日本土木研究所最早成立於大正 10 年(1921)，經過多次變遷改革，於平成 13 年(2001)將既有的筑波土木研究所與北海道開發土木研究所合併在國土交通省轄下，成立獨立法人-土木工程研究所。該研究所是日本國內公共工程技術整合與研發的平台，主要基地設置在筑波園區，原設有中央研究所與寒地土木研究所，平成 18 年接受 UNESCO 委託成立『水災害風險管理研究中心』，平成 20 年又成立『構造物維修管理研究中心』，合計有四個主題明顯的研究中心，集中於自然災害的抑制、生活環境的改善策略、社會公共成本的降低、節能設施的研發等有關公共工程與公共政策的課題。

(二) 土木研究所採用財團法人制，理事長(現任：板本中彥 Sakamoto Takahiko)以下設四個前述的研究所或研究中心，研究所底下再細分小組，以筑波中央研究所為例，下分材料、水環境、水工、土砂管理與道路等不同領域的小組(group)，另在各小組下又分成不同的研究團隊(team)，彈性運用研究資源。UNNSCO 委託的風險管理研究中心(ICARHM, International Center for Hazard and Risk Management)是國際性的組織，目前分國際推廣、防災與水文等三組，由竹內邦良(Takeuchi Kuniyoshi)領軍，除國際合作與研究外，該中心也招收國際研究生，授予碩士學位。

(三) 本次拜會對象為該研究所之水工試驗部門，其主要業務包括有：

1. 河川和水壩的水壓力現象之研究和相關對策之研擬，包括水工模型試驗和數值分析。
2. 河川及水庫泥沙流入流出之控制研究。
3. 水庫最佳化運用之研究。
4. 水庫規劃設計。
5. 河川堤防護岸侵蝕防治之研究。

(四) 而目前辦理中主要研究項目則包括：

1. 不同水層條件中浮游植物的生長特性的研究。
2. 改善水庫濁水自然聚合材料的研究。
3. 減少水壩對環境的影響研究。
4. 水庫及水庫下游河道流量和沉積物運輸模型的研究。
5. 對水庫下游供應砂高精度控制的研究。

6. 發展壩體的抗侵蝕功能的改進措施。
7. 其他單位委託知相關研究。

(五) 水工試驗部門成員及研究專長詳如附表 4

表 4. 土木研究所水工試驗中心成員及研究專長明細表

役職	氏名	研究テーマ
上席研究員	箱石 憲昭	研究總括
總括主任研究員	坂野 章	河川堤防の耐侵食機能向上対策技術の開発
主任研究員	宮脇 千晴	貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する研究 環境負荷を最小にする治水専用ダムに関する研究
主任研究員	海野 仁	天然凝集材による貯水池の濁水長期化対策に関する研究 環境負荷を最小にする治水専用ダムに関する研究
主任研究員	福島 雅紀	河川堤防の耐侵食機能向上対策技術の開発 貯水池及び貯水池下流河川の流れと土砂移動モデルに関する研究 貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する研究
主任研究員	櫻井 寿之	成層条件下における植物プランクトンの増殖特性に関する研究 貯水池及び貯水池下流河川の流れと土砂移動モデルに関する研究 貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する研究
交流研究員	泉谷 隆志	
交流研究員	佐々木 崇憲	
非常勤職員	草間 由喜	
非常勤職員	遠藤 日鶴	

二、拜會及參訪情形

(一) 該日係由主任研究員櫻井寿之先生接待，首先就該水工試驗中心任務及配置進行簡報說明。該水工試驗中心規模頗大，試驗場地分室內及室外，詳如附圖 17。

圖.17 水工試驗場地分布圖



(二) 該中心提供相關試驗情形，包括分洪排砂道及漂流木之水工模型試驗情形如下。



(三) 當日實地參訪情形如下。



三、拜會及參訪心得

日本土木研究所水工試驗中心不僅辦理水工模型試驗，同時也負責數值模擬驗證及相關設計，故其能隨時依水工試驗及數值模擬成果調整相關設計，與國內經常將水工試驗及數值模擬分由不同單位或人員辦理不同。

壹拾、 綜合心得及建議

- 一、本次係因計畫執行至年度末尚有經費，承蒙長官指派，得以行程赴日參訪，並得助於駐日經濟文化代表處謝偉馨先生及日本河川整備中心協助安排行程，在短短 6 天之內拜會日方河川整備中心、天竜川ダム統合管理事務所、雨水貯留浸透技術協會及土木研究所水，並參訪了參訪利根川上游河川高規格堤防強化工程工程、首都圏外郭放水路、小涉水庫分洪排砂隧道工程及土木研究所水工試驗中心等，行程充實圓滿。
- 二、惜因行程確定甚匆忙，加上去年凡那比及梅姬颱風災後檢討工作繁忙，於行前未先能充分了解拜會對象及參訪地點之特點，加以地點分散，須花費較多往來交通時間，每一拜會或參訪地點僅能作短暫停留，未能有時間充分溝通交換意見，爲此行較爲可惜之處。
- 三、而不管是「河川法」、「水防法」、「下水道法」、「都市計畫法」還是「特定都市河川浸水被害對策法」，日本法令對於治水策略從上、中、下游，乃至都市、建築等都有一套完整妥適的法令規定，應該與其相關土地、都計及治水部門都已整合在國土交通省有關，這是未來台灣水利部門仍須努力之處。

- 四、而日本對於工程技術方面有各式各項的法人組織，結合產、官、學界力量，開發先進技術及制定適用規範，每樣工程或材料都有規範可應用，減少相當多人為判斷誤差，也是水利署該努力之處，而如何直接吸取日本經驗，避免在規範或法令制定過程重蹈覆轍，除持續與日方洽商取得出版品授權並翻譯供參考外，似乎宜於相關規範訂定前，即要求應先檢視是否其他國家已有類似規範。
- 五、台灣目前開發程度雖較日本稍晚，但開發的速度似有急起直追趨勢，如何記取日本都市開發後再來拼命花錢改善防洪設施，以及提早因應氣候變遷可能對水利工程產生的衝擊，由日本經驗看來，僅靠水利單位是遠遠不足的，如何結合各部會，嚴肅看待問題並謀求有效解決對策，已經刻不容緩。
- 六、由於日本治水預算日漸緊縮，愈來愈重視花小錢能夠解決問題的方法，包括以水庫再開發計畫代替新建水庫計畫等，這些應該也是水利署很快要面臨的問題，如何花小錢做大事，以有限經費推動持續有效之長久治水工作，恐怕也是目前被龐大特別預算壓得喘不氣來的水利署應該提早來思考的問題，包括易淹水地區水患治理計畫後續計畫的推動方式及水庫活化等，未來應該不可能還有那麼多預算來作大規模治理，那我們應該提出甚麼樣的計畫，來減少淹水損失及提高水資源利用，都是值得深思探討問題。