

計畫名稱：清水溪生態池設置可行性評估之研究

英文名稱：Feasibility assessment of constructing an ecological pond for fish sheltering in the Chingshwei Creek

計畫編號：270

全程計畫期間：2014年1月1 日至 2014年12 月31 日

本年計畫期間：2014年1 月1 日至2014年12 月31 日

計畫主持人：葉明峰

研究人員：施上粟

一、摘要

為降低桶頭攔河堰工程對清水溪帶來的生態衝擊，並進一步保護本區生物多樣性及維持生態系統服務功能，特推動本計畫進行生態池設置可行性之評估研究，俾提供生態補償可行方案。本計畫利用基本資料蒐集（包括：地理、水文、地文、水質、生態及河川區域範圍及土地利用情形等資料）、國內外相關案例與文獻回顧及現場補充調查方式，嘗試評估可行的生態池位置、面積、型式、操作方式等，同時擬定數種方案，進行預案假想情境之棲地模擬評估，以擇定最適之可行方案，並協助擬定相關之維護管理措施。

關鍵詞：生態池、清水溪、桶頭攔河堰

Abstract

We performed this study on purpose to protect the biodiversity and ecosystem function of Chingshui creek and decreased the ecological impacts from Tongtou weir. We collect basic data of geography, hydrology, topography, water quality, ecology, utilization of land, river area, related cases and references before the ecological pond assessment and projection. Besides, we made several simulations by different habitat conditions in order to choose the most suitable scheme and draw a maintenance and management outline.

Keywords: ecological pond, Chingshui creek, Tongtou weir

二、計畫目的

為及早因應湖山水庫桶頭攔河堰設置營運後越域引水可能對清水溪桶頭攔河堰以下河段之生態衝擊，並盡量降低此衝擊效應，提供魚類等水生物於枯水期間的棲息及避難空間，特成立本可行性評估研究案。本計畫將利用基本資料蒐集、

文獻回顧及現場補充調查方式，初步評估可行的生態池位置、面積、型式、操作方式等，同時擬定數種方案，進行預案假想情境之棲地模擬評估，以擇定最適之可行方案，並協助擬定相關之維護管理措施。

三、重要工作項目及實施方法

1. 研究地區

濁水溪支流清水溪流域桶頭攔河堰鄰近水域。

2. 文獻回顧及國內外案例蒐集整理分析

本研究將蒐集國內外有關生態池、滯洪池、滯洪濕地、暴雨濕地等相關文獻及案例，並進行系統性的整理分析，以獲得本研究於生態池選點、範圍、面積等可行性研究之重要參考資訊。

3. 基本資料收集與分析

基本資料的收集有助於釐清相關問題，並擬定具體方案，包括：水文資料、地文資料、水質資料、生態資料及土地利用情形、航空照片圖資等。

4. 現地補充調查及資料圖資套疊

相關基本資料或有不足，或非近3年內的新資料，則有必要進行現地的補充調查，這些資料調查完成後（包括資料蒐集），將儘量以GIS資料庫的形式加以建製，並進行相關圖資套繪，以瞭解其空間分布的關聯性。

5. 生態池方案研擬及可行性評估

生態池的可行性研究應包括：位置、面積、型式、入出口工、操作方式等，本研究將研擬這些項目需求，並進行各種可行性研究，以找出數個可行方案。

6. 生態池各式方案之棲地預案模擬分析

根據本計畫研擬之可行性方案，再搭配各種不同水文條件進行深入的模擬分析，如：非汛期的基流量與流況分析，以及汛期時的洪水流況、泥沙分析等，同時將這些量化分析的結果反饋到各式棲地預案模擬考量。

7. 成果報告撰寫。

四、結果與討論

(一) 基本資料收集與分析

A. 地理資料

自濁水溪支流清水溪及加走寮河流域，考量生態池設計需求，分別挑選常年有水，現場無明顯工程干擾、農業活動與水質污染情形的桶頭橋下游（座標，E：214666，N：2616662，TW 97，海拔高度 218m）及瑞興橋上游（座標，E：216834，N：2618340，TW 97，海拔高度 225m）各設置 1 樣點（圖 1 及照片 1），每月進行水質與魚類生態補充調查。

B. 水文資料

清水河流域地面水相當豐沛，年平均降雨量約 2,600 毫米，年逕流量約 2.14 億立方公尺，目前水資源利用主要以灌溉用水為主。本溪屬中央管河川，防洪保護標準為 100 年，計畫洪水量採 100 年重現期距洪峰流量，本計畫研究區介於龍門大橋至桶頭橋間的右岸，其計畫洪水位如圖 2 及圖 3 所示。

C. 地文資料

清水溪發源於阿里山北麓附近，流長約 46 公里，大部份河段河道均蜿蜒於深山峻谷之中，流至桶頭後，兩岸地勢稍微開闊平坦，河道蜿蜒，遷徙不定，屬典型之急流河川，研究區域範圍之河道平均坡度約為 1/125。清水溪河床地層由粗砂礫石組成（河床質平均粒徑範圍約 31~107 毫米），透水性良好，現況地下水之利用主要透過水井抽水，大多為公共給水及灌溉之用。

根據「濁水溪支流清水溪治理規劃檢討」報告所載，以民國 95 年、93 年、80 年及 67 年之河床大斷面量測資料，分析河道的沖淤情形及河道長期變化趨勢。結果顯示，民國 95 年至 80 年間各河床斷面均呈現沖刷趨勢，尤以斷面 3 至斷面 15 及斷面 28 處最為顯著（往年測量範圍僅至斷面 28 處），且此十餘年間河床累積沖刷土方量約達 1,440 萬立方公尺，河床平均下降深度約為 2.05 公尺，且平均每年沖刷量約為 96 萬立方公尺。另民國 80 年至 67 年間各河床斷面亦多呈現沖刷趨勢，惟斷面 19 至斷面 23 處屬於淤積狀態，而此期間河床累積之沖刷土方量則約達 690 萬立方公尺，河床平均下降深度約為 0.78 公尺。由此可見，清水溪河床近 30 年均呈現床底淘刷之型態，顯見長年以來河床具有逐年下降之趨勢。

D. 水質資料

至 2014 年 12 月底止之水質現地調查結果顯示，桶頭橋下游水中溶氧量(DO)平均為 9.13 mg/L (8.00 mg/L ~ 10.98 mg/L)，生化需氧量(BOD₅)平均為 0.54 mg/L (0.05 mg/L ~ 0.793mg/L)，氨氮 (NH₃-N) 平均為 0.067mg/L (0.011mg/L ~ 0.228 mg/L)；瑞興橋上游水中溶氧量(DO)平均為 9.21 mg/L (8.48 mg/L ~ 10.41 mg/L)，生化需氧量 (BOD₅) 平均為 0.37 mg/L (0.05 mg/L ~ 0.907 mg/L)，氨氮 (NH₃-N) 平均為 0.076 mg/L (0.008 mg/L ~ 0.181 mg/L)。本年度各月別水質調查結果如表 1。

E. 生態資料

至 2014 年 6 月底止，藻類現地調查資料結果顯示，在桶頭橋下游樣點共採集鑑定出 12 屬 22 種矽藻，其中以舟形藻 (*Navicula*) 種類居多；在瑞興橋上游樣點共採集鑑定出 14 屬 28 種矽藻，其中以菱形藻 (*Nitzschia*) 種類居多。目前仍持續對採集的樣品進行種類鑑定中(表 2)。

另至 2014 年 12 月底止，魚類現地調查資料結果顯示，清水溪河段桶頭橋下游樣點共發現 3 目 6 科 11 種 146 尾魚類，其中 10 種皆為臺灣特有種；保育類野生動物 1 種 (埔里中華爬岩鰍, *Sinogastromyzonpuliensis*) (表 3)。就整體數量觀之，主要優勢魚種為明潭吻鰕虎 (*Rhinogobiuscandidianus*, 27.4%)、粗首鱻 (*Zaccopachycephalus*, 21.2%)、臺灣石魚賓 (*Acrossocheilusparadoxus*, 18.5%)、臺灣馬口魚 (*Zacco barbatal*, 1%)、高身小鰮鮪 (*Microphysogobioalticorpus*, 8.9%) 及埔里中華爬岩鰍 (6.2%) (圖 4)。加走寮溪河段瑞興橋上游樣點共發現 3 目 4 科 11 種 305 尾魚類，皆為臺灣特有種，其中包括保育類野生動物 1 種 (埔里中華爬岩鰍)(表 3)，主要優勢魚種為臺灣石魚賓(38.7%)、明潭吻鰕虎(28.5%)、高身小鰮鮪(9.8%)、粗首鱻(9.8%)及短臀鮪(*Pseudobagrusbrevianalisbrevianalis*, 6.2%) (圖 5)。

F. 河川區域範圍及土地利用情形

河川區域內之高灘地多屬農墾地區，且均已設置堤防護岸予以保護，型態為小規模之稻田、檳榔園或竹林，於兩岸鄰水區域亦可見養鴨活動；另狹窄或陡坡處則多為天然植被或裸露崩塌地，河床五節芒、山鹽青等陽性植物為主，尚無人為開發利用 (圖 6)。河段內之已登錄地面積，經清查河川區域線內各地段已登錄地面積約 119.5 公頃，其中地目以「堤」40.0 公頃占最大部分，約 33.51%，次

為「原」占 38.4 公頃，約 32.15%（圖 7）。

(二) 文獻回顧及國內外案例收集整理分析

1. 日本荒川第一滯洪池（彩湖）與朝霞滯洪池

荒川位於本州埼玉縣，流經東京都後注入東京灣中，河川全長 173 公里，流域面積達 2,940 平方公里（圖 8）。荒川自古以來就被稱為「狂暴之河」，時常氾濫成災，二次世界大戰後的 1947 年，凱薩琳颱風造成了嚴重的大洪水，自此後相關當局就開始建設各種防洪設施。

荒川第一滯洪池是針對防洪與儲水為目的，於 1997 年完成荒川儲水池（命名為彩湖），之後再於 2004 年完成荒川第一滯洪池，總面積 5.8 平方公里，儲水量 3,900 立方公尺（圖 9）。

荒川滯洪池下的荒川儲水池（通稱『彩湖』）是以防洪與供水為目的所建設出的設施。荒川滯洪池調節量為 $850\text{m}^3/\text{s}$ ，滯洪池內的儲水池（彩湖）設有淨化設施，每日最大可處理 $302,400\text{m}^3$ 的日常用水（表 4）。滯洪池可利用閘門操作來控制儲蓄水量，其閘門及堤防之操作策略如下：（圖 10、圖 11、圖 12 及圖 13）

(1) 平時：

下游的水門通常呈現開啟狀態，讓河水能夠自由流動，以維持營養鹽及生物間的自然交換機制，並靠水位調節堰調節彩湖的水位。

(2) 洪水初期（小流量洪水）、鴨川氾濫時：

首先需立即關閉滯洪池水門，以確保滯洪池內的蓄洪空間，為確保櫻草棲息地水量不變，在洪水初期時會打開昭和水門與櫻草水門。

(3) 洪水中期（中流量洪水）：

滯洪池水門、昭和水門與櫻草水門都需關閉，鴨川的排水由排水水壩排出。而荒川水位上升後，則經由溢流堰直接進入滯洪池調節水位。

(4) 洪水達洪峰流量時：

上游區塊蓄水池滿後，升高的水經過下個區塊的入流堤，進入下游蓄水池中

進行洪水調節。此後隨著荒川的流量降低，再開啟滯洪池排水門進行排水作業。

除防洪與供水外，彩湖還有「自然保護」的重要功能，1993年由荒川周遭各縣市首長所組成的「荒川滯洪池周邊檢討維護委員會」，為保護荒川滯洪池周邊自然生態，而訂立3個目標並劃分區域，以做進一步的維護與管理，如下所述：
(圖 14)

A. 與自然共生

除了保護現有荒川的自然生態的同時，也將再活化與創造出人與動、植物間共生的自然空間。

B. 善用空間

離市中心 20 公里的範圍內的精華地區，提供人們舒壓與戶外活動的空間。

C. 回歸自然

人與自然間接觸的空間增加後，培育新的文化與自然知識。

2. 國道 6 號南投段生態池

高速公路之規劃和設計理念，隨著工程技術的進步以及國民對環境生活品質之重視快速演進，第一代高速公路（國道 1 號，又稱中山高速公路）其規劃設計理念尚以功能需求為導向，目標為滿足臺灣南北運輸物資暢流及人員往來為主；第二代高速公路（國道 3 號及北宜高速公路）則重視選線與環境融合、景觀與綠美化等導向，為整合功能、環境、景觀及管理設計概念；當進入第三代高速公路（蘇花高及國道 6 號南投段），更將納入生態、綠營建，及當地文化特色之整體考量，以永續經營之理念，將高速公路融入整體環境中，並呈現地方景觀特色。

該計畫蒐集國道 6 號南投段愛蘭交流道主線兩側排水，為眉溪與南港溪匯流口附近，鄰近南投縣埔里鎮，農田水利會之灌排水路直接穿越交流道區，過交流道後不久即注入眉溪，水路內水質潔淨、水量穩定是設置生態池的有利條件。愛蘭交流道區附近亦為茭白筍田，屬於農田濕地，為既有之濕地及水生環境。於此交設置生態池，可積極保留交流道匝道區之灌溉水道，並利用灌溉尾水恢復原有地景。

C608 標生態池所引取之水源水質，雖滲入了若干污染物質，因溪流本身自淨與稀釋作用及生態池淨化作用，生化需氧量與溶氧濃度均良好，含氧量豐富，可使底泥與植物根系微生物對有機物質的分解作用旺盛進行。

國道 6 號南投段 C608 標生態池於 2007 年 9 月完工，水域面積約 1 公頃、蓄水體積 10,903m³（圖 15 及圖 16）。完工後除了原棲地的生物造訪棲息以外，新栽植的蜜源植物亦吸引蝴蝶與蜜蜂等昆蟲造訪，生態池周邊亦逐漸開始恢復自然演替（圖 17）。

C602 標生態池以 A、B、C 三池相互連接，總蓄水面積為 9,326 立方公尺，水源由東南側之北勢溝圳引水進入 B 池，流經 C 池後自西北側 A 池流回北勢溝圳，池區設計之水位高低不一，以蓄流一定水量於池中。三池間以排水箱涵連通，箱涵內有水流與高出水位的乾拋石通路，可供生物通行，具有生物廊道功能。

生態池中亦設置人工陸島，以營造水流較緩的水域環境，提供多樣化且不受人類及其他生物（如貓、狗）干擾的生長棲地。交流道腹地亦營造濕地生態區，栽植臺灣原生種喬、灌木及水生植物，水岸邊種植不同的樹木，密植的植栽保護了生態棲息區不受交通干擾，為野鳥、青蛙及兩棲動物創造棲息地。C608 標生態池於 2007 年 9 月完工，因水源懸浮固體濃度偏高，加上從水圳漂流進入的水蘊草、浮萍、大萍、粉綠狐尾藻等強勢水生植物池中也增生，生態池有快速陸域化的隱憂；但 2007 年 10 月期間，柯羅莎颱風過境時的強大水流，將池中淤積的泥沙與強勢生長的植物沖洗淘淨，颱風在鞏固並更新生態池功能的角色上，有其正面意義。

2008 年 9 月 2 日辛樂克颱風過境，將大部分的 C608 標生態池摧毀殆盡，鄰近的茭白筍田淹水沖毀廣達數百公頃，潰決的眉溪土石流從 B 池東北方衝入，將 B 池沖毀，捲走了所有植被（包括木本與草本），所有強勢物種不論動植物，都從 B 池消失。土石流亦淹過連結 A、B 兩池間的生物廊道，並在 A 池造成嚴重的泥沙淤積（圖 18）。

2009 年 2 月，C608 標生態池發包重建，除了掏挖淤沙、栽種植栽外，針對生態池原設計所造成的不易換水區問題做出調整。原 C608 標生態池形狀所造成的不易換水區，易引發強勢物種快速繁衍並占據水面，增加維護管理的困難，因此在水流通過 A 池與涵洞後進入 B 池處，以突出的陸堤引導水路，使水流進入原不易換水區域，降低強勢物種植株於此處的停留與繁衍的機會（圖 19）。

(三) 生態池研擬規劃

1. 規劃背景說明

桶頭攔河堰為湖山水庫最重要之引水工程之一，由於堰體橫斷清水溪河道，造成水生物縱向廊道受阻，故施工單位於桶頭攔河堰設計魚道，以維持清水溪水生物縱向廊道之暢通。

配合攔河堰型式，魚道設計除考量堰體下游魚類利用，亦須提供進入跌水潭區魚類利用，故魚道下游入口包含攔河堰副堰臨排砂道處設計舟通式魚道，提供下游魚類上溯至跌水潭區。另於主堰下游跌水潭臨排砂道處設計暗渠魚道入口，採半錐型隔版式(寬 3.4m、高 1.5m)通過排砂道底部，再以垂直豎槽式(寬 2.5m、高 1.8m)明渠魚道銜接至左排砂道左側與堤防間上游出口，上游魚道出口底部高程 EL.220.6m 低於取水口底部高程 EL.220.7m，以確保生態流量進入，明渠及暗渠段魚道總長 70m，坡度約 1/12.5，可滿足原設計 1/11.1 坡度，另魚道設計流量 0.62cms，配合於主堰臨排砂道處設計低流量溢流口，下游保留水量可優先由此通過及作為魚道利用水量，魚道及低流量溢流口總流量可滿足最低生態流量 1.1cms 需求，魚道主要配置及尺寸，詳表 5。

桶頭橋下游固床工設置 3.4m 寬之魚道，上游高程為 214.0m，下游桶頭攔河堰、副堰及桶頭橋下游固床工雖皆設置魚道，惟桶頭橋下游固床工魚道銜接下游易變動河床，易因下游河床深槽變動而造成魚道功能喪失。故本計畫擬於桶頭橋下游固床工增加一處水生物通道，並利用河川區域範圍，營造生態池，作為魚類及水生物之避難空間。

2. 規劃目標

- (1) 提供桶頭橋下游固床工下游魚類於颱風時期之避難空間。
- (2) 與桶頭橋下游固床工之魚道同為跨越桶頭橋下游固床工之水域生物通道，提供魚類多一處上溯之選擇。
- (3) 提供社區民眾參與環境教育之場域。

3. 規劃原則

- (1) 魚類及水生物需求

- A. 設置有效連通桶頭橋固床工上游及下游之水生物通道，故需考量固床工上游主流位置及下游深槽位置，以符合魚類及水生物需求。
- B. 水理特性需符合魚類及水生物之需求，避免造成超出魚類體能極限之水理流況，造成魚道功能不彰。

(2) 土地取得

規劃以公有地優先，避免徵收或使用私有地。

(3) 工程量體

以生態工程之精神考量，希望以最小之工程量體（包括開挖及回填土方最小化），建置最有效能之生態池及水生物通道。

(4) 流量

生態池原則上與桶頭橋下游固床工魚道共用最低生態流量 1.1cms；若流量不足時，再由桶頭攔河堰增加放流生態流量。

4. 規劃初步成果

(1) 流量

生態池與桶頭橋下游固床工魚道共用最低生態流量 1.1cms，由於桶頭橋下游固床工魚道之寬度為 3.4m，故生態池引水道入口寬度規劃為 1.5m，以堰流公式估算，兩者分配流量為 0.76cms 及 0.34cms。

(2) 用地

由規劃原則，選定桶頭橋下游固床工右岸之河川區域範圍土地，作為引水道及生態池用地。

(3) 地形及工程量體

本規劃報告引用經濟部水利署中區水資源局 2010 年「湖山水庫桶頭攔河堰及附屬工程測量」之地形資料，如圖 2-10 所示。由於桶頭橋下游固床工右岸之河川區域範圍高程較高，約為 218m 左右，配合生態池入口高程需與桶頭橋下游固床

工高程相同，為 214m；而下游河道之深槽高程約為 208.5m，因此生態池高程可規劃於 214m 與 208.5m 之間。為避免生態池營造時，造成大量開挖或回填，故規劃時，儘量將引水道及生態池等設施，規劃與原地形高程差異不大，以符合生態工程精神。

(4) 設施配置

清水溪生態池之配置，如圖 20 所示之規劃平面圖。於桶頭橋下游固床工右岸設置通砂道，營造右岸低水流路（深槽），將水流引進引水道，經由魚類休憩區，進到生態池。生態池營造水深多樣性之濕地環境，並經由閘門控制，可由操作變化水深，營造多樣性棲地。設置排砂涵管，以利生態池淤積時排砂之用。以休憩區連接兩處魚道及排砂道，以利魚類上溯及魚道排砂使用。各項主要設施包括：

- A. 於桶頭橋下游固床工右岸上游側，配置入口段，銜接引水道。
- B. 引水道設置 2 處魚類休憩區。
- C. 於桶頭橋下游固床工接近右岸處，施做「通砂道」。
- D. 生態池：作為魚類避難空間及通道之一部分。
- E. 生態池出水口：設置兩處魚道及一處排砂道。
- F. 生態池排砂涵管：泥砂淤積之清除通路及退水路。

(5) 規劃內容

- A. 生態池入口段，如圖 21 所示，入口高程規劃與桶頭橋下游固床工魚道高程相同，皆為 214.00m，入口寬度為 1.50m，如圖 3，由於分配流量為 0.34cms，故水深約為 26cm。規劃以兩次跌水方式，每次跌水降低 25cm，高程為 213.75m 及 213.50m，每階寬度亦為 25cm，營造水聲，引導魚類上溯至桶頭橋下游固床工上游。前述跌水區設置 3m*3m 之開闊區域可供魚類停歇，上溯銜接至引水道高程再提升至 213.75m，營造開闊區域較引水道多 25cm 之水深。
- B. 於桶頭橋下游固床工右岸規劃通砂道。通砂道入口較寬約 7m，而後漸縮至桶頭橋下游固床工堰軸處之 3.4m，此寬度與桶頭橋下游固床工魚道寬度相

同，期於颱風過後，固床工右岸可與魚道同時維持兩道低水流路（深槽）。通砂道之上游高程為 214.0m，下游高程為 211.5m，坡度為 1/12（圖 22），可順利通砂。

- C. 引水道寬度維持 1.5m，長為 100m，其間設置兩處魚類休憩區，分別為休憩區 A 及休憩區 B。引水道上游高程為 213.75m，下游高程為 213.65m，坡度約為 1/1000。兩處休憩區面積為 5m*5m，營造較引水道低 25cm 之底床，以提供魚類較大水深之休憩區。
- D. 引水道緊鄰既有護岸，故規劃既有護岸作為觀魚步道，並於引水道旁設置護欄，以維安全（圖 23）。圖中右側為休憩區 A 之橫剖面圖，左側為引水道之橫剖面圖。
- E. 生態池銜接引水道下游，生態池長約 85m、寬 17m、主槽流路約 100m、主槽寬度約為 1.5m 至 3.0m、主槽坡度約為 1/2500，生態池主槽上游高程為 213.65m，下游高程為 213.25m，其中營造一沈水小島及地形具多樣性之濕地（圖 24）。圖中左側為既有護岸，仍規劃為觀魚步道，因濕地地勢平緩，安全性佳，故未設置護欄。生態池濕地下游測銜接魚類休憩區 C，將設置一處閘門，閘門底檻為 213.25m，故生態池常水位可維持 213.25m 以上；若加上生態流量之水深，也可維持於 213.51m；而閘門操作更可進一步控制水位。而生態池原本已具有變化之地形高程，搭配水位變化，更可營造具多樣性水深之環境。因此，生態池水位可依據閘門操作控制，將有助於生物及環境教育之需求。
- F. 魚類休憩區 C 為面積 3m×3m 之休憩環境，與前述兩處休憩區相同，亦營造多 25cm 水深之環境。其底部高程為 213.00m，銜接兩側之高程為 213.25m。休憩區 C 下方設置排砂涵管，常時以閘門關閉，颱風過後可以進行人工疏浚或空庫排砂等操作，清除生態池之淤泥（圖 25）。排砂涵管為 1m×1m 之箱涵，上游側高程為 211.25m，下游出口高程為 209.00m，長度為 30m，坡度為 75/1000。
- G. 休憩區 C 銜接魚道至休憩區 D，再銜接魚道至休憩區 E，而休憩區 E 銜接兩處魚道至休憩區 F 及休憩區 G，休憩區 F 為第一處魚道之入口；休憩區 G 則銜接第二處魚道入口及排砂道。魚道設計寬度皆為 1.5m，坡度為 1/12，兩處魚道入口高程皆配合河道主槽高程為 208.5m。

H. 於休憩區 G 規劃排砂道，以利魚道排砂或清淤運用（圖 26）。排砂道坡度亦為 1/12，寬度為 1.5m，上游高程為 211.0m、下游高程為 208.5m。

(6) 操作

A. 常時：

I 桶頭橋下游固床工通砂道以擋水插板維持與桶頭橋下游固床工最高點相同高程為 EL.215.0m；引水道入口不使用擋水插板，讓水流自然進入引水道。

II 巡視桶頭橋下游固床工上游右岸是否維持部分低水流路（深槽）

III 監測引水道及生態池流況。

B. 颱洪來臨前

I 將桶頭橋下游固床工通砂道擋水插板移開，以利颱洪時通砂，颱洪過後維持部分低水流路。

II 將引水道入口以擋水插板關閉，以避免高濃度泥砂水體進入引水道及生態池。

C. 颱洪過後

I 將桶頭橋下游固床工通砂道擋水插板插回，以阻擋低水流路水流，進入引水道。

II 將引水道入口以擋水插板移開，讓水流自然進入引水道。

(7) 維護

A. 常時

I 引水道及生態池流況不佳時，需進行人為疏浚。

II 桶頭橋下游固床工上游右岸未維持部分低水流路（深槽）時，需進行人為疏浚。

III 生態池出水口（魚道）之河道低水流路未維持時，需進行人為疏浚。

B. 颱洪過後

- I 檢查桶頭橋下游固床工上游右岸是否有維持部分低水流路（深槽），以利魚類利用引水道及生態池，通過桶頭橋下游固床工。若部分深槽未維持，則需進行人為疏通，以維持流路。
- II 生態池出水口低水流路，若有泥砂淤積需進行疏浚。

清水河流域位置圖

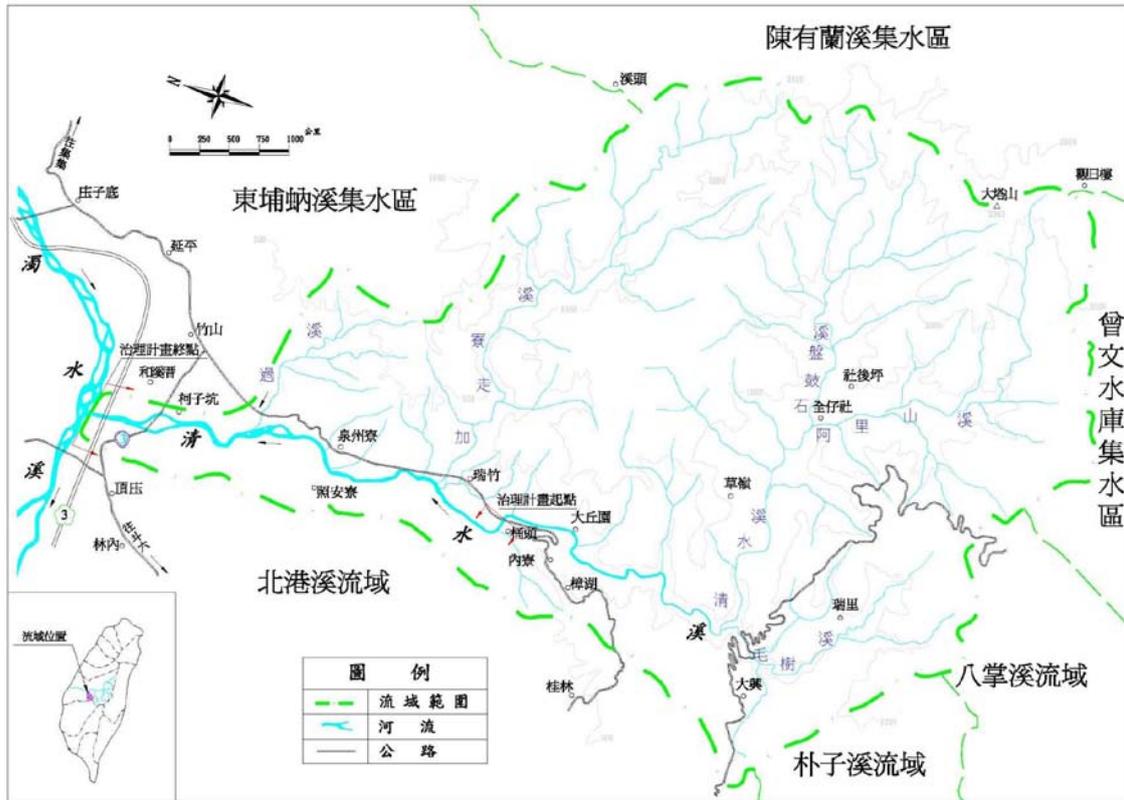


圖 1. 樣點位置圖?

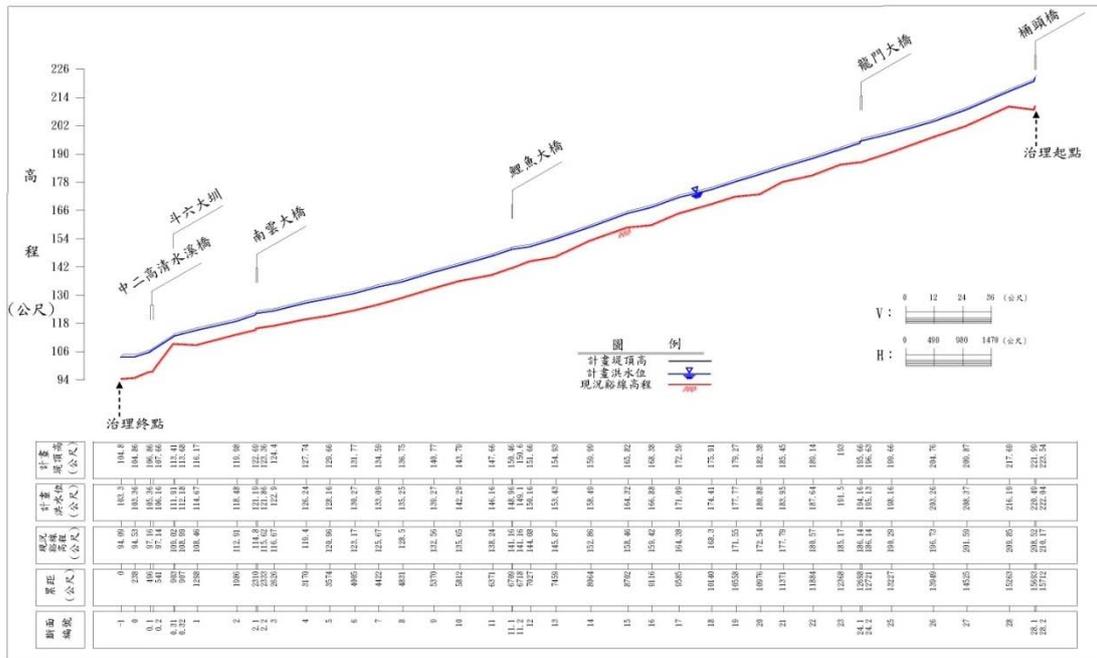


圖 2. 清水溪計畫洪水水位縱断面圖

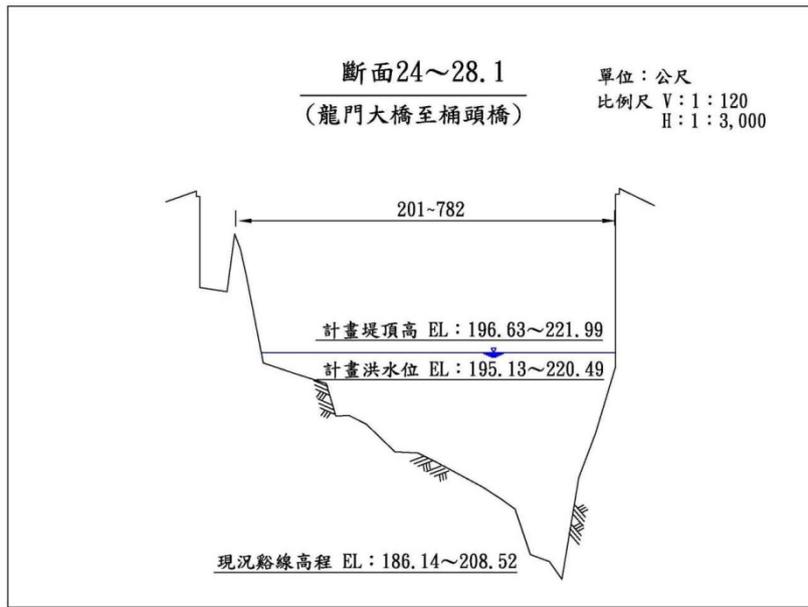


圖 3. 清水溪龍門大橋至桶頭橋間計畫洪水位及橫斷面圖

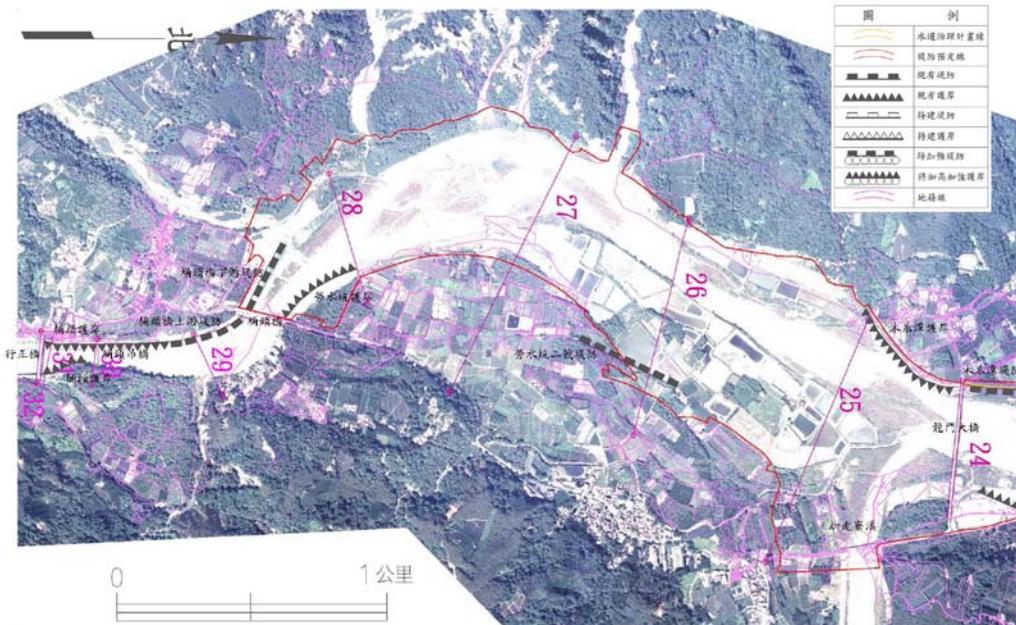


圖 6. 清水溪龍門大橋至桶頭橋間水道治理計畫線範圍

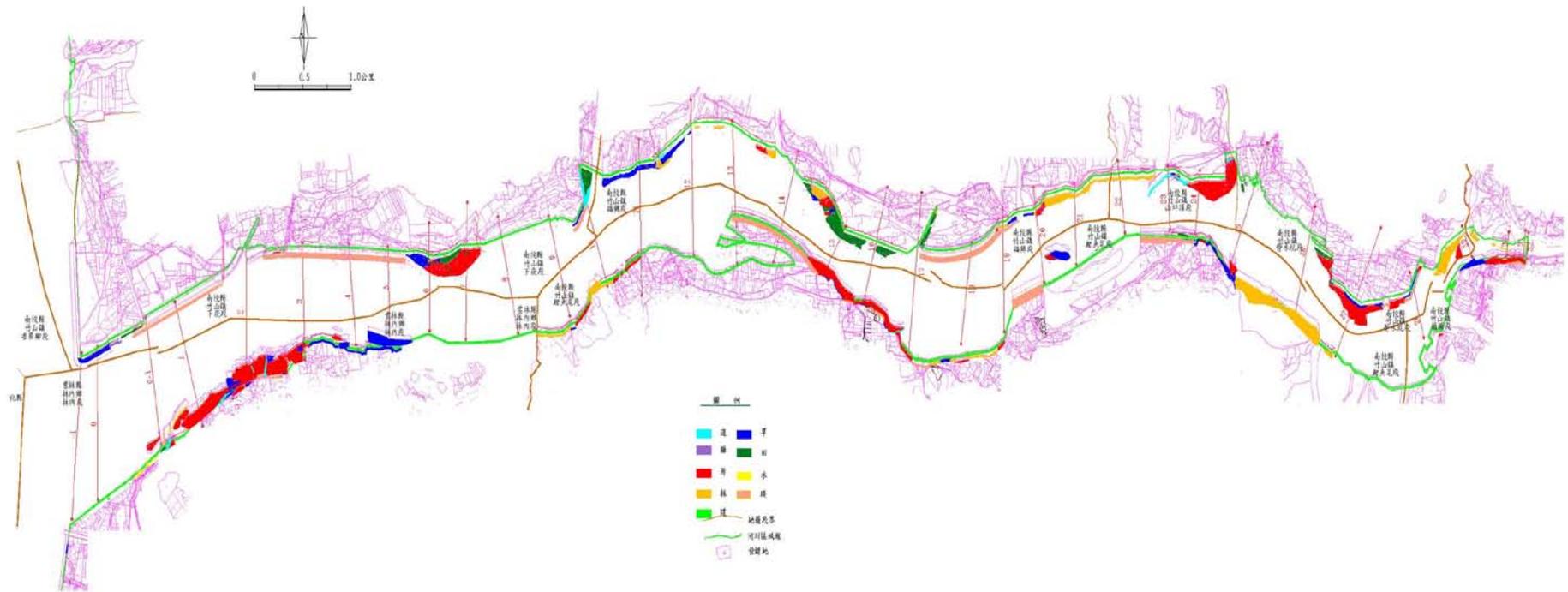


圖 7. 清水溪公私有地位置圖

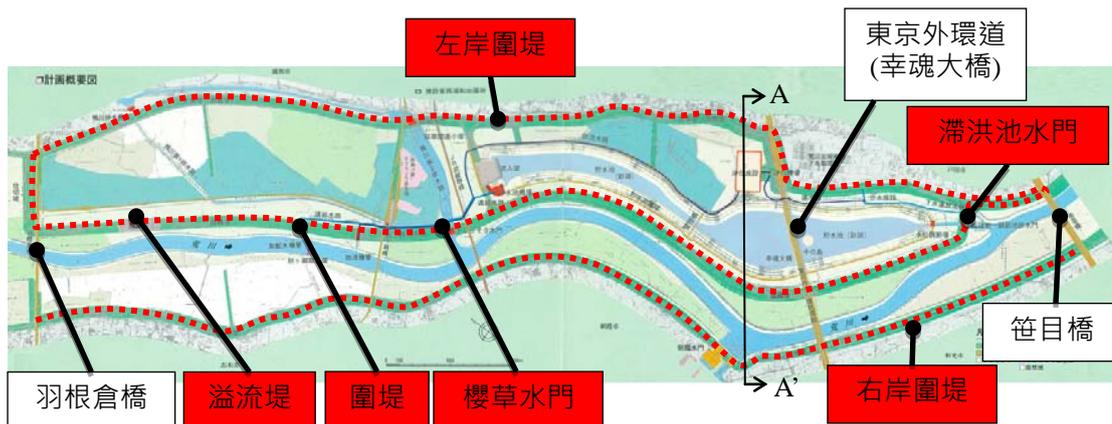


圖 10. 荒川第一滯洪池堤岸位置

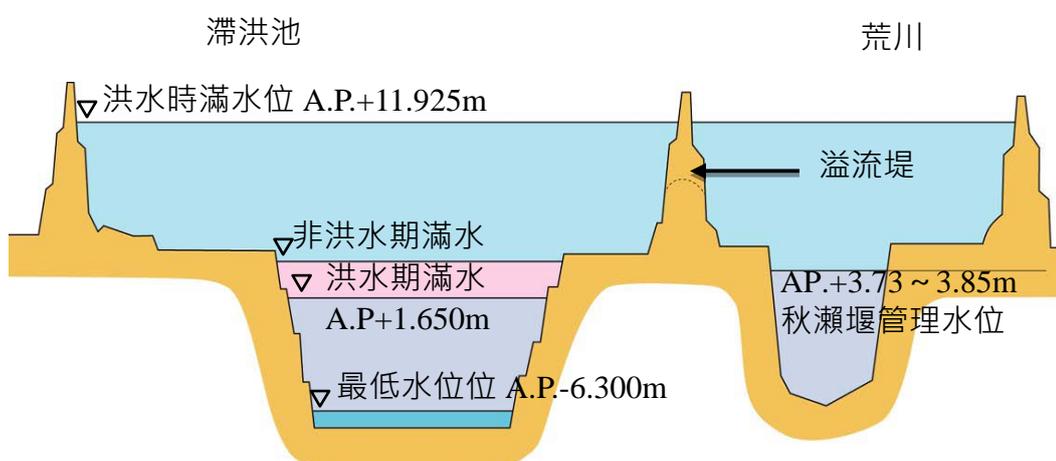


圖 11. 荒川第一滯洪池橫斷面圖

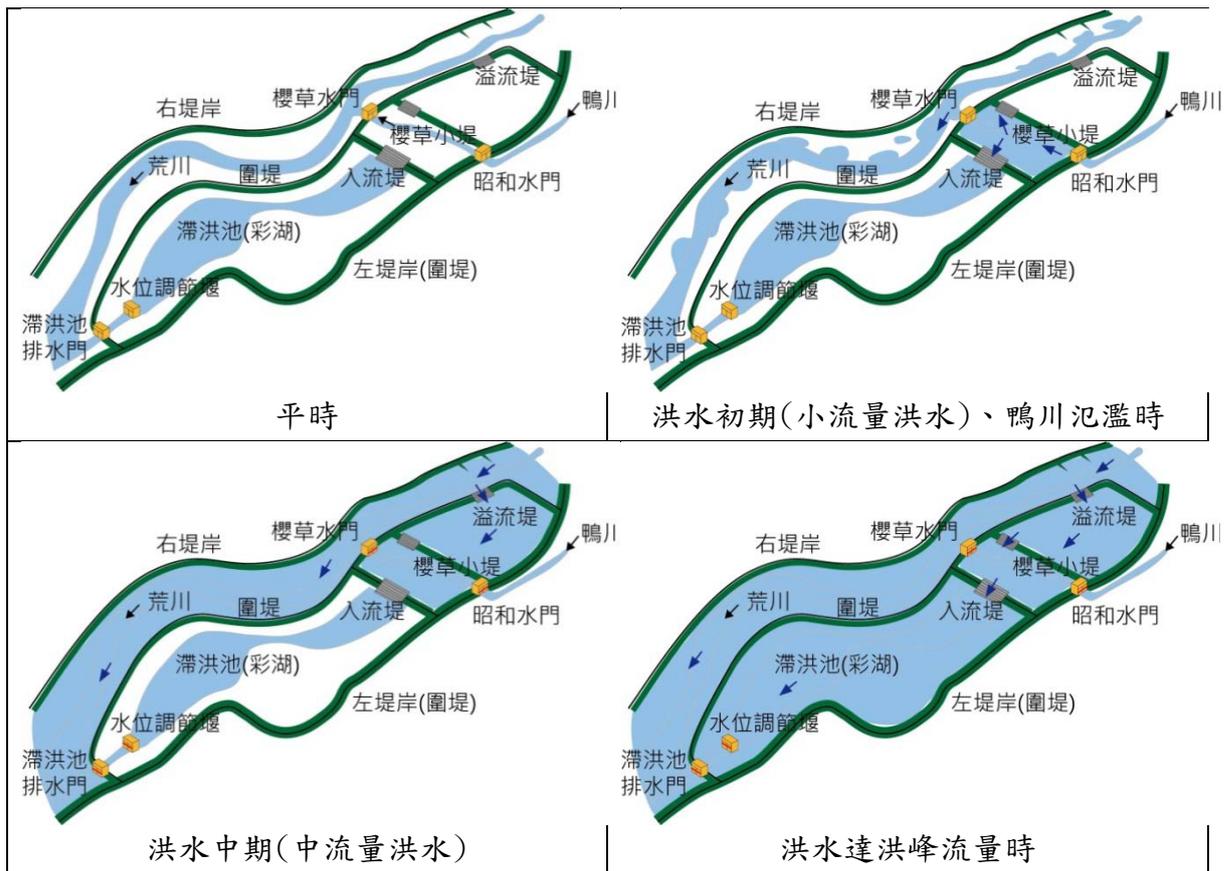


圖 12. 荒川第一滯洪池調蓄洪水過程示意圖



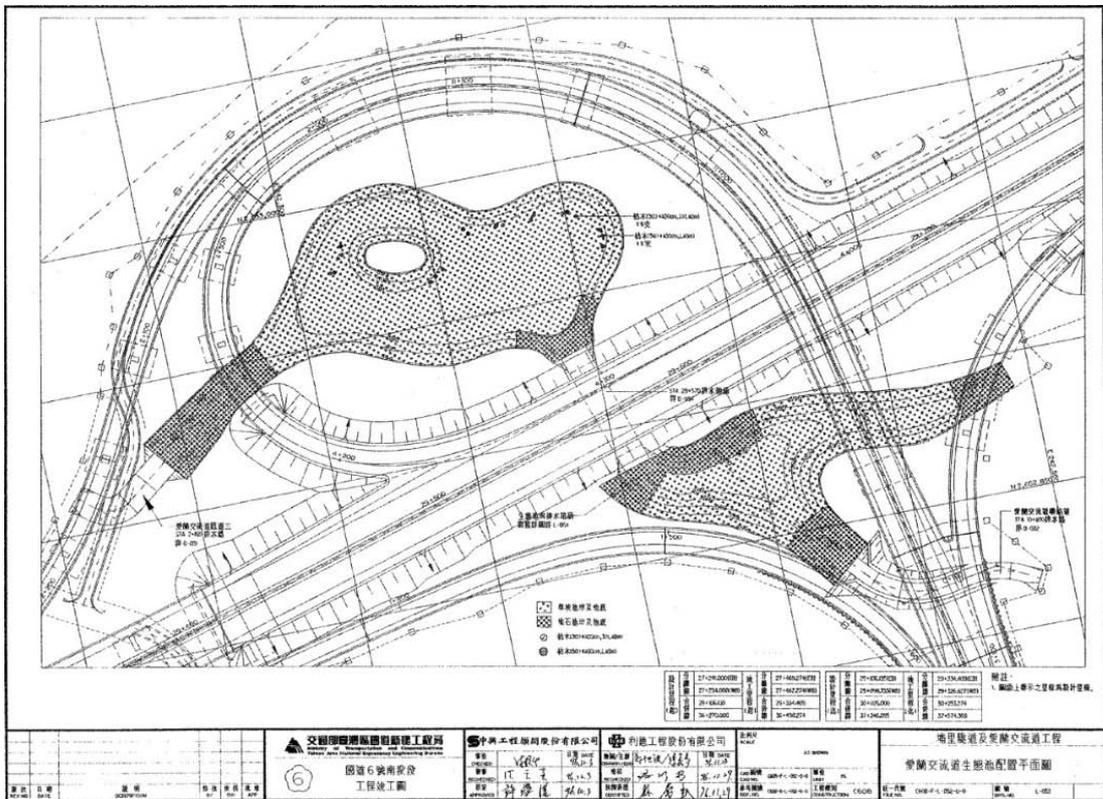
圖 13. 荒川第一滯洪池調蓄洪水前後空拍圖



圖 14. 荒川第一滯洪池植被及景觀照片



圖 15. 國道 6 號南投段 C608 標生態池空拍圖





黃蛺蝶造訪



烏鴉鳳蝶造訪



大黃裙粉蝶造訪(2008/1/28)



蜜蜂造訪



濕地植物逐漸恢復自然演替



濕地植物逐漸恢復自然演替

圖 17. 國道 6 號南投段 C608 標生態池現場照片

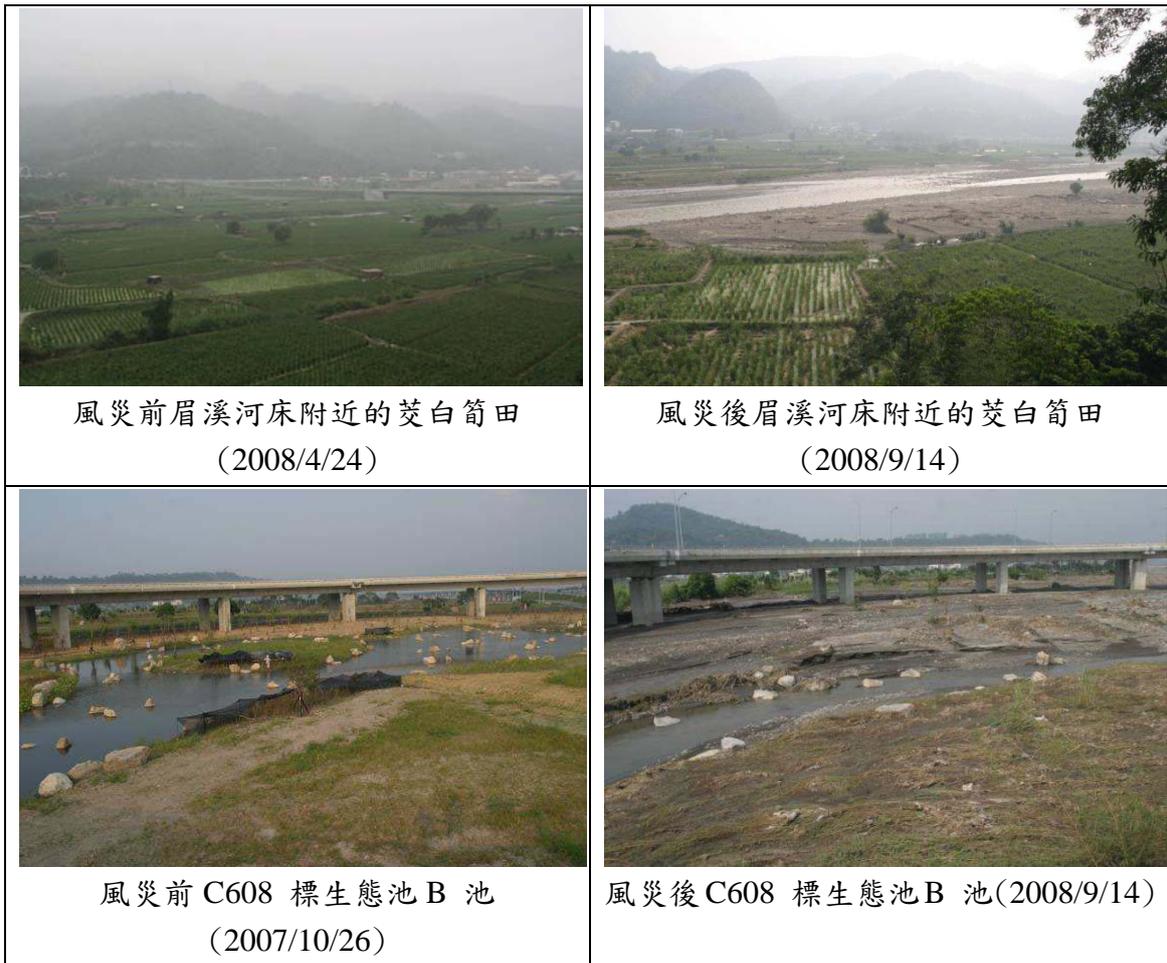


圖 18. 國道 6 號南投段 C608 標生態池於 2008 年辛樂克風災前後



於池區掏挖淤沙
(2009/2/27)



池區重新種水生植物與草(2009/4/29)



引導水流的陸堤(2009/4/25)

圖 19. 國道 6 號南投段 C608 標生態池於 2008 年辛樂克風災後復育工程

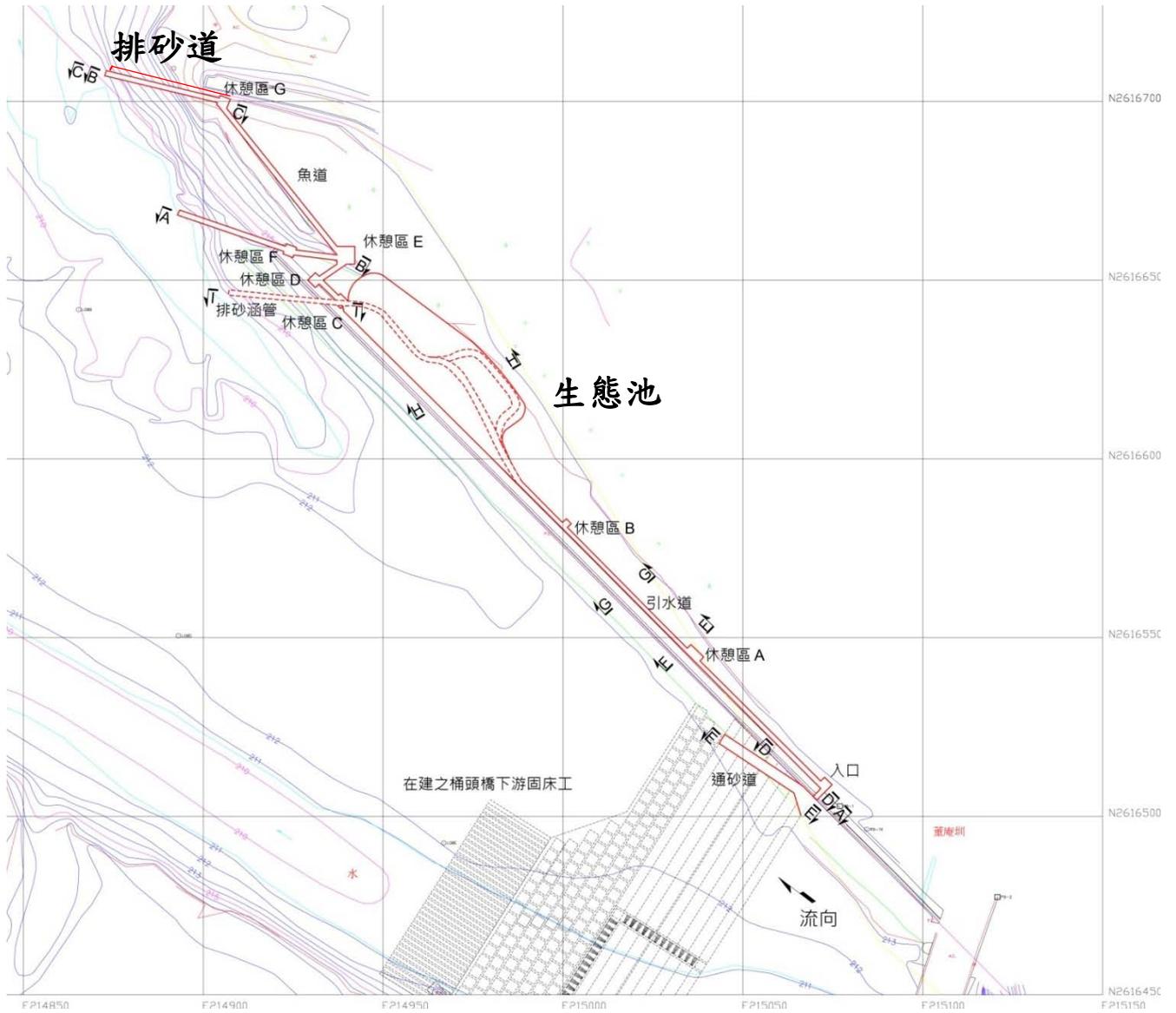
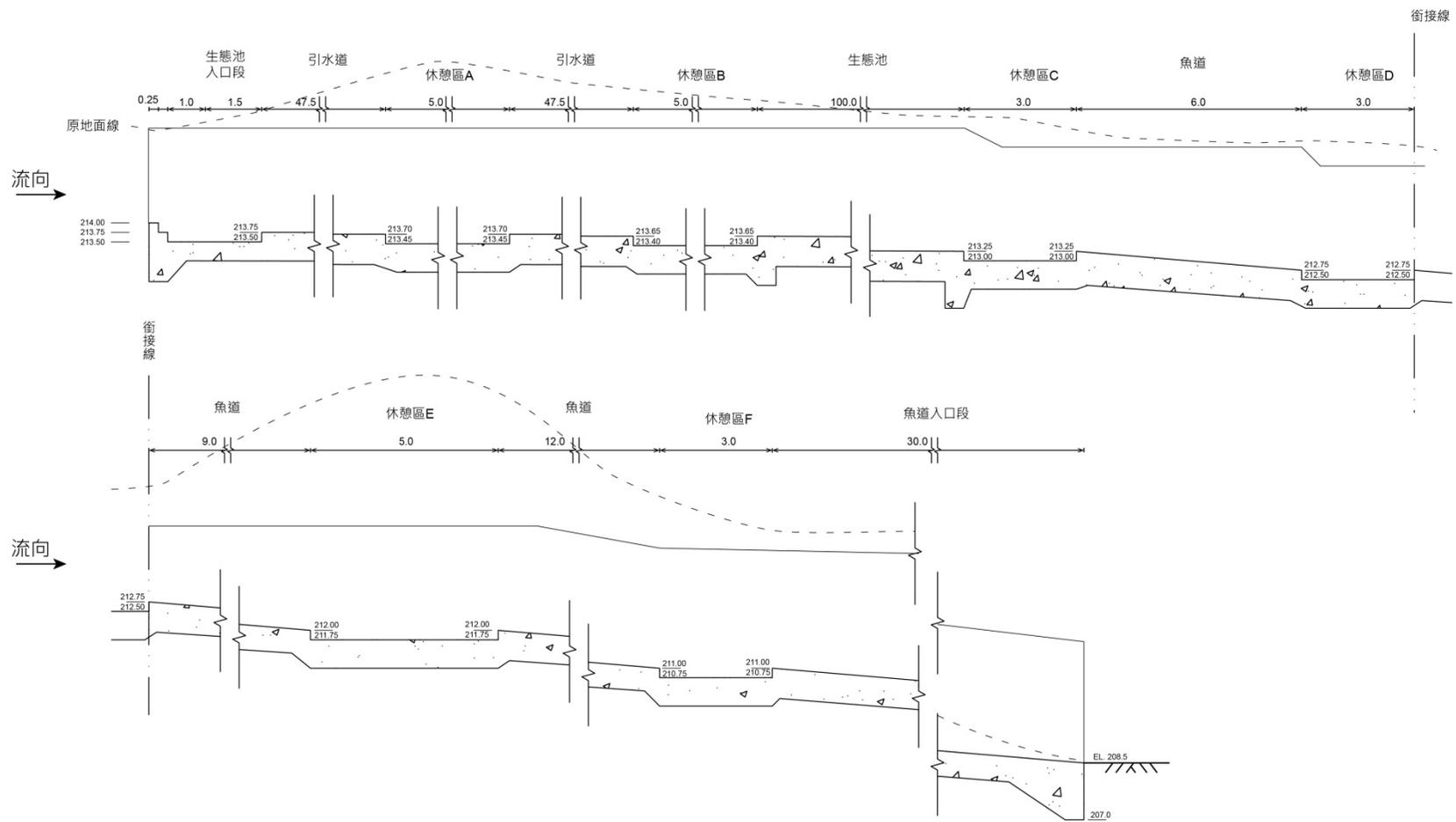
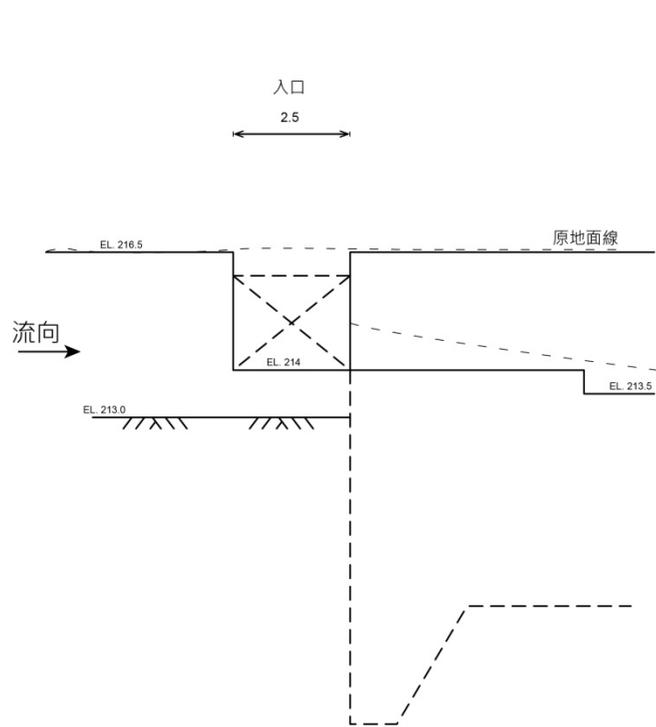


圖 20. 清水溪生態池規劃平面

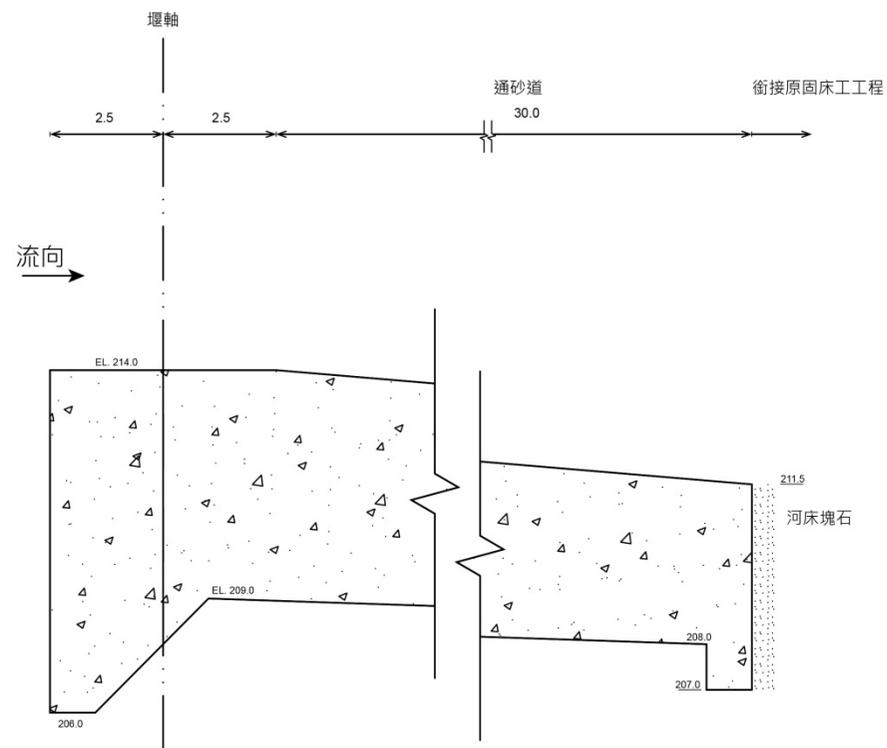


縱剖面圖 A-A

圖 21. 引水道、魚類休憩區、生態池及魚道之 (A-A) 縱剖面圖

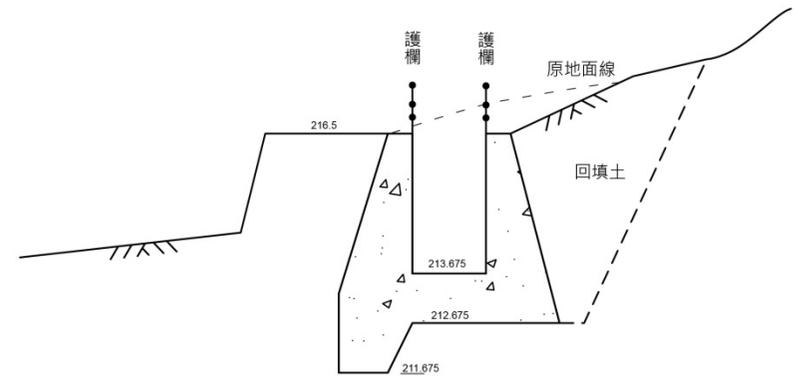
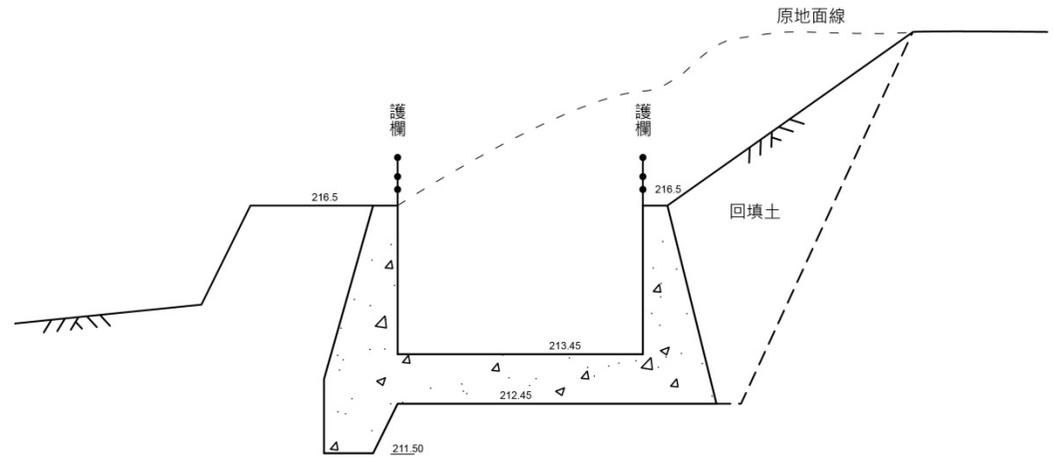
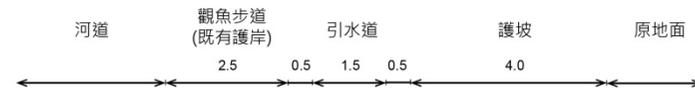
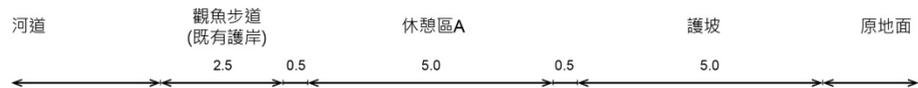


縱剖面圖 D-D



通砂道剖面圖 E-E

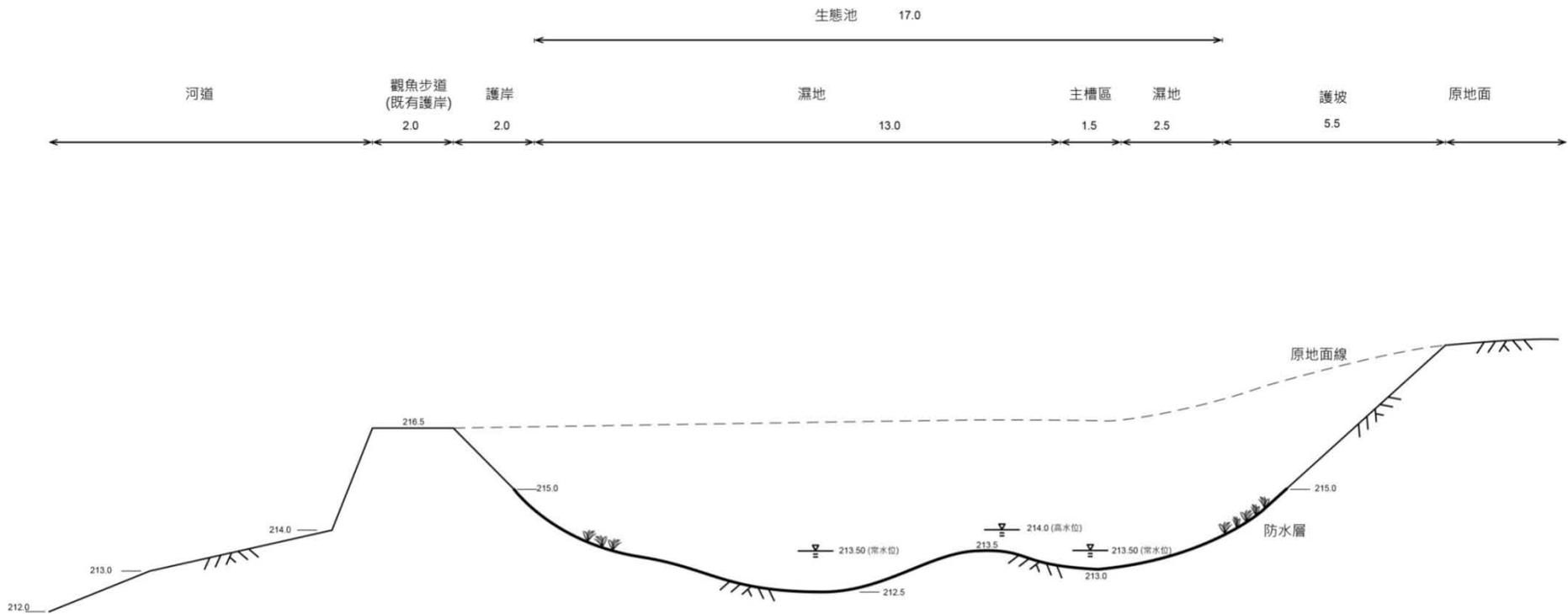
圖 22. 入口段通砂道 (D-D 及 E-E 剖面) 剖面圖



剖面圖 F-F (於休憩區A)

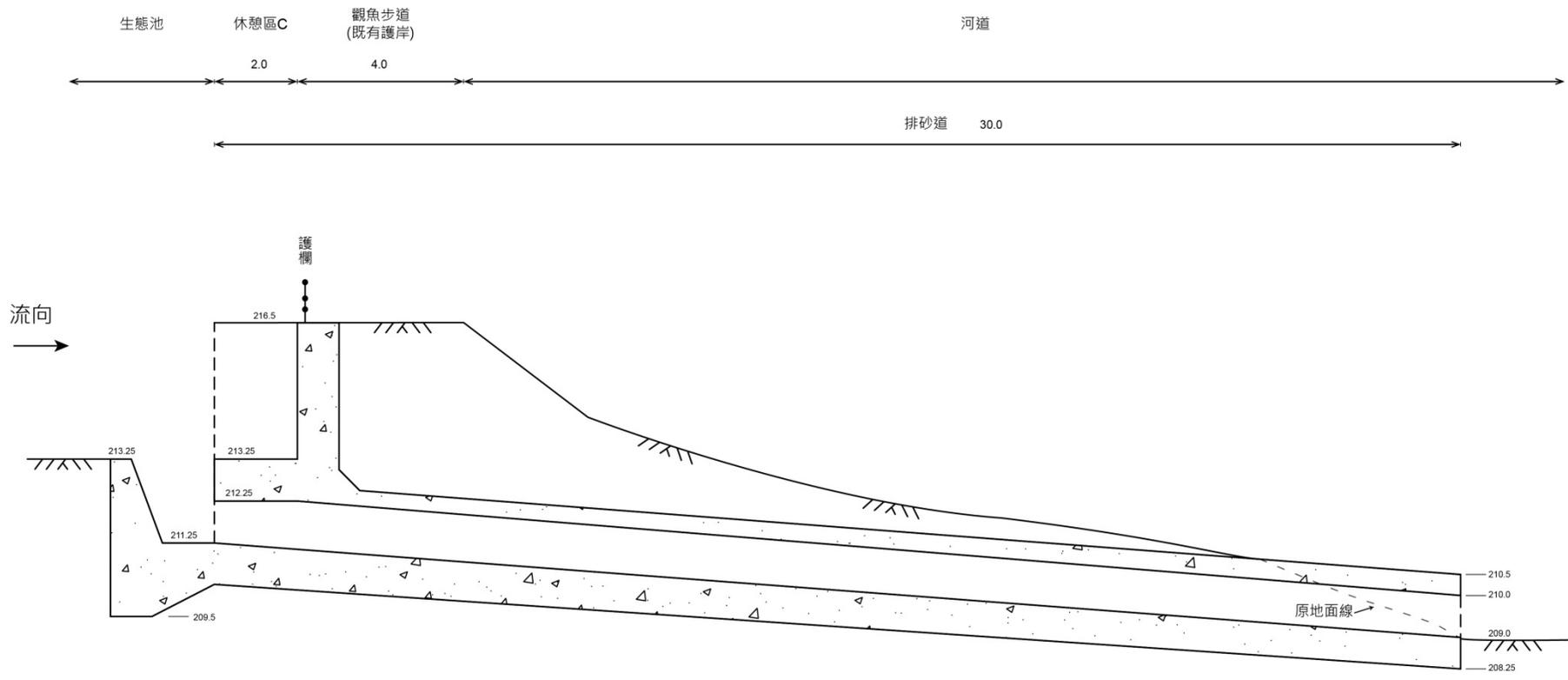
剖面圖 G-G (於休憩區A下游25m)

圖 23. 引水道及魚類休憩區 (F-F 及 G-G 剖面) 橫剖面圖



剖面圖 H-H (於休憩區B下游50m)

圖 24. 生態池橫剖面圖 (H-H 剖面)



剖面圖 I-I (排砂涵管)

圖 25. 排砂涵管剖面圖 (I-I 剖面)

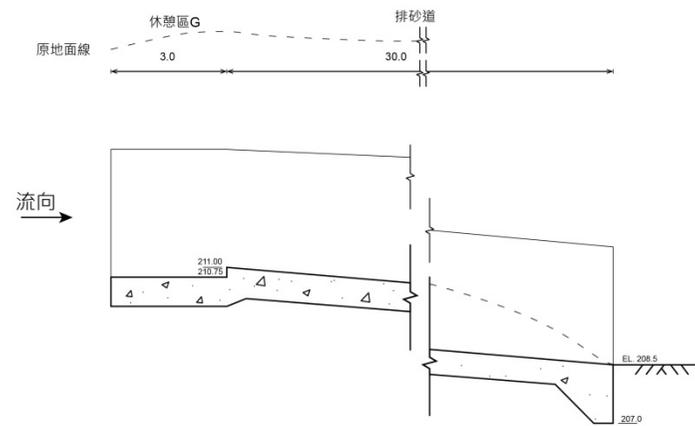
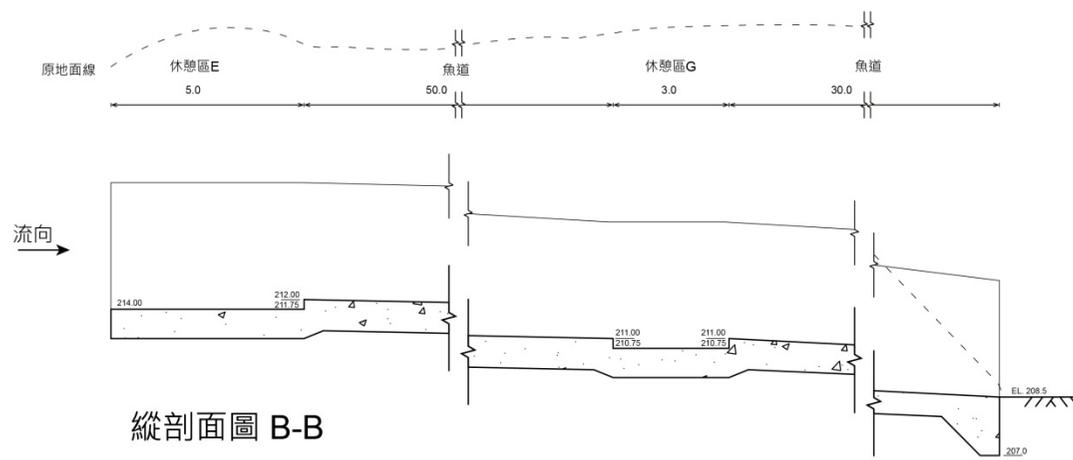


圖 26. 魚類休憩區、魚道及排砂道 (B-B 及 C-C) 剖面圖

桶頭橋下游樣點



瑞興橋上游樣點



照片 1.桶頭橋下游及瑞興橋上游各樣點環境照

表 4. 荒川第一滯洪池基本資料

區間延長	8,100m
滯洪池	面積：5.8km ² 、儲水量：3,900萬m ³
蓄水池	面積：1.18km ² 、儲水量：1,060萬m ³
河川淨化設備	冬季最高2m ³ /秒、夏季最高3m ³ /秒

表 5. 桶頭攔河堰魚道主要配置及尺寸表

魚道形式	垂直豎槽式魚道	半錐型隔版式魚道
上游底標高	EL. 220.6m	EL. 215.4m
下游底標高	EL. 216.6m	EL. 214.6m
長度	48m	20m
寬度	上游 1.25m，下游 1.7m	2m
坡度	1/12	1/25

資料來源：中水局，2011

五、參考文獻

1. 經濟部水利署中區水資源局。2011。湖山水庫桶頭攔河堰及附屬工程基本設計檢討修正報告。
2. 經濟部水利署中區水資源局。2010。湖山水庫桶頭攔河堰及附屬工程測量。
3. 經濟部水利署水利規劃試驗所。2011。濁水溪水系支流清水溪治理基本計畫(濁水溪匯流口至桶頭攔河堰範圍界)。
4. 經濟部水利署水利規劃試驗所。2009。濁水溪支流清水溪治理規劃檢討。