



十文溪防砂工程改善治理成果

文、圖 | 蕭崇仁 | 林務局東勢林區管理處處長
邵龍雨 | 林務局東勢林區管理處治山課課長
唐禎國 | 林務局東勢林區管理處治山課技士 (通訊作者)
陳漢武 | 鋒璟工程顧問企業股份有限公司土木工程技師
胡通哲 | 國立臺灣大學水工試驗所副研究員

臺中市和平區十文溪位於八仙山國家森林遊樂區境內，因受到921地震及72水災重創，對遊樂區經營及生態產生衝擊，林務局東勢林區管理處經過多年治理已有成效；惟收費站旁河段構造物，已有基礎淘空情形且落差造成溪流縱向通道阻斷，經評估後以扇形、拱形等不同型式固床工兼顧魚道功能，完工後經調查已有明顯成效，不僅有利魚蝦及水中動物之洄游，更可達到環境和諧及河溪水土資源之永續利用之目標。



圖1、十文溪地理位置圖。

本計畫區位於臺中市和平區十文溪，位於八仙山國家森林遊樂區境內，屬大甲溪流域之八仙山事業區（圖1），受到921地震及72水災累積雨量1,600毫米影響之下，誘發上游多處崩場地，大量土砂伴隨洪水下移，對遊樂區經營及生態造成嚴重傷害，林務局東勢林區管理處（以下簡稱東勢處）爰於2005年起針對上游崩場地進行整治工作，經過治理後，崩場地復育成效良好，已從245公頃縮減至24公頃，後續則進行溪流分期治理，包含梳子壩、護岸、固床工及潛壩等設施，以穩固溪床及兩岸邊坡，並於2011年興建「仙文橋」，確保遊樂區交通順暢（圖2）。惟收費站旁河段之連續潛壩構造物，因上游梳子壩有效發揮攔阻土砂功能，加上歷年河道自然沖淤變化之下，潛壩已有基礎淘空情形，另因潛壩落差2m-5m且本河段有常流水且兩岸植生鬱閉度良好，溪流生態資源極為豐富，且其落差造成溪流縱向通道嚴重阻斷，影響魚類溯游行為，且位處遊樂區收費站旁，故本工程除進行壩體強化之外，亦於多座潛壩增設施設魚道提供魚類上溯，回復水域縱向廊道，並營造工程地景，提升遊憩品質。

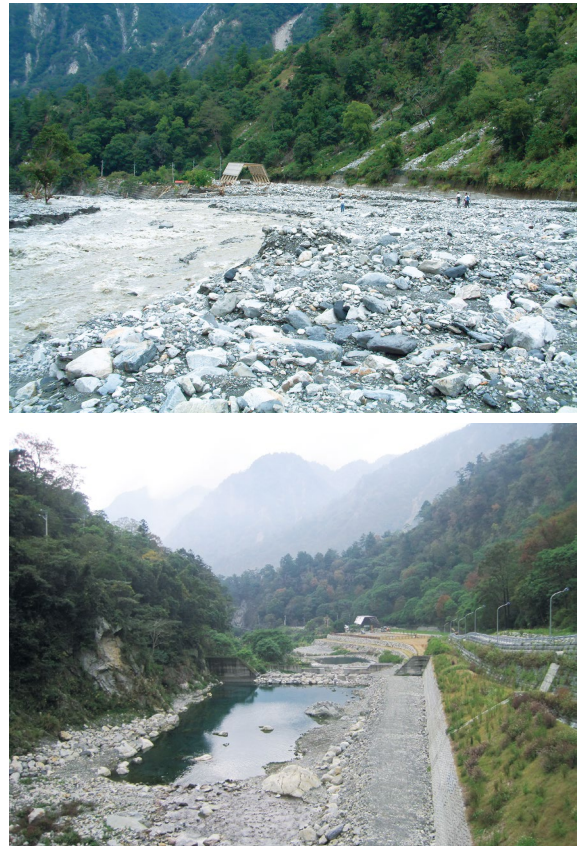


圖2、十文溪整治前後比對圖。

本工程參照林務局魚道研究成果，對應本計畫區以往水域魚類調查資料，評估以扇形、拱形等不同型式固床工兼顧魚道功能，本文將以設計考量及施作過程與效益及後續追蹤作一探討經驗分享。

環境生態

本工程於設計前，為能瞭解本區域復育目標，需先將前期魚類相關資料蒐集及彙整，以作為固床工設計之依據，調查資料如下。

相關委託調查成果

參考經濟部水利署第三河川局委辦的「大甲溪河川情勢調查計畫」（2013）及東勢處辦理「十文溪溪流生態影響調查暨防砂構造物改善

規劃」（2015）及「東勢林區森林經營計畫」（2005），於十文溪集水區總共調查鳥類52種、蝶類60種、螢火蟲11種、蜻蛉類18種、魚類8種、兩棲類14種、爬蟲類11種與哺乳類8種。

另因十文溪位於八仙山國家森林遊樂區境內，東勢林管處麗陽工作站森林護管員及遊樂區工作人員定期進行巡視，以維護溪流生態並減少捕撈等違規情事發生，保護區內豐富生態。

東勢處溪流魚類資源監測調查成果

彙整2004-2015年度十文溪溪流魚類資源監測調查結果如表1，由調查結果得知十文溪曾調查所得之魚類包括臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、臺灣白甲魚、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎及短吻紅斑吻鰍虎等。

表1、東勢處十文溪魚類資源監測調查成果表（2004-2015年度）

年度		魚種		
2004	上半年	臺灣石鱸、明潭吻鰍虎、纓口臺鰍、臺灣白甲魚	下半年	臺灣石鱸、明潭吻鰍虎、纓口臺鰍、臺灣白甲魚
2005	上半年	臺灣石鱸、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、臺灣白甲魚	下半年	臺灣石鱸、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、臺灣白甲魚
2006	上半年	臺灣石鱸、明潭吻鰍虎、纓口臺鰍、臺灣白甲魚	下半年	臺灣石鱸、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、臺灣白甲魚
2007	上半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、明潭吻鰍虎、纓口臺鰍、臺灣白甲魚	下半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、明潭吻鰍虎、纓口臺鰍、臺灣白甲魚
2008	上半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、臺灣白甲魚、短吻紅斑吻鰍虎	下半年	臺灣石鱸、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、臺灣白甲魚、短吻紅斑吻鰍虎
2009	上半年	臺灣石鱸、明潭吻鰍虎、纓口臺鰍、臺灣白甲魚	下半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、臺灣白甲魚
2010	上半年	臺灣石鱸、臺灣白甲魚、明潭吻鰍虎、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍	下半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、臺灣白甲魚、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、短吻紅斑吻鰍虎
2011	上半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、臺灣白甲魚、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、短吻紅斑吻鰍虎	下半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、臺灣白甲魚、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎
2012	上半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、臺灣白甲魚、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎	下半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、臺灣白甲魚、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、明潭吻鰍虎
2013	上半年	臺灣石鱸、臺灣白甲魚、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎	下半年	臺灣石鱸、臺灣白甲魚、纓口臺鰍
2014	上半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、臺灣白甲魚、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、短吻紅斑吻鰍虎	下半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、臺灣白甲魚、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、短吻紅斑吻鰍虎
2015	上半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、臺灣白甲魚、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、短吻紅斑吻鰍虎	下半年	臺灣石鱸、臺灣鬚鱨、臺灣白甲魚、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、明潭吻鰍虎、短吻紅斑吻鰍虎



規劃構想

參考林務局「國有林生態工法之研究(1/2)」(2006)得知魚道種類繁多，包括階段式、魚骨式及改良型舟通式等。上述魚道中，改良型舟通式魚道適用於多種魚類且排砂能力佳，所需用地範圍較小，適用於克服高落差且小區域之魚道改善，需要經費相對節省，而階段式(全斷面型態)魚道，所需用地範圍較大，但可達到全斷面之改善，增加魚類上溯空間，且現地成效甚佳，惟成本相對較高，因此適用低落差改善，減少工程量體。鑑於計畫區治理不僅希望以各種工程的手法來進行，並且希望藉此計畫，提升整個溪流安全與河川價值，針對計畫區內之溪流進行生態環境營造與棲地復育，以人為手法恢復或營造自然生態環境，創造富自然性的溪流。本工程所擬定的規劃原則如下。

治理原則與方向

- 1. 控制土砂穩定加強縱橫向保護：**穩固連續潛壩基礎，藉以保護上游梳子壩，發揮序列式攔阻土砂及安定溪床之效益，並適時調整流心維護兩岸。
- 2. 保留取代重新施作：**經過既有潛壩強度檢測，評估構造物現況仍屬良好，僅因基礎掏空有致災風險，打除重新施作不僅過度擾動生態環境，亦徒增工程經費，因此以壩體基礎強化為主要目標。

3. 階段消能減緩流速：鑒於過往基礎淘刷及護坦破損原因，係因溪床料源補給不足，且消能設施欠缺或強度不足所致，採用階段方式來達到消能效果。

生態環境復育原則

- 1. 多樣化之棲地環境：**溪流應儘量保有多樣棲地環境，如深潭、淺灘交互變化等，人工渠道使生物棲地環境單一化，物種及數量無法發展，因此須營造適宜之棲地環境。
- 2. 維護生態系：**除水域生態，應兼顧陸域生態環境等周邊設施，使生態系臻於完備。
- 3. 施工現場因地制宜：**棲地改善或復育設施，應與現地狀況配合，施工前應深入瞭解現地環境，適時修正。施作生態棲地改善設施前，進行生態調查計畫或參考計畫區內相關生態計畫，以符合所需。

生態棲地改善原則

計畫區歷年來整治工程多以防砂、整流為目的，治理已頗具成效，但設施之連續性潛壩常阻礙魚群之洄游行為及降低棲地環境品質，為此有必要針對橫向構造物加以改善。參考行政院農業委員會特有生物研究保育中心「防砂壩對河川魚群及其棲地影響之研究」(2001)、經濟部水利署水利規劃試驗所「河川廊道棲地改善復育技術及對策之研擬」(2006)及「橫向水工結構物移除、改善與河川復育效益

評估」(2008)，河溪生態工法的成效是多元的，包含安全、生物多樣性、棲地完整及景觀調和等要件，生態棲地改善原則主要分為安全及生態考量。茲針對計畫區改善需要性及改善方案評估及改善方案說明如下：

1. 評估改善原因

包括(1)復育河川棲地、(2)改善水質、(3)要重建魚類洄游路徑、(4)消除壩的安全疑慮、(5)增加休閒遊憩機會、(6)增進社會認同度。

2. 改善方案評估

- (1) 安全考量：包括a. 洪水時安定的檢核、b. 沖刷的保護、c. 嵌入河岸的保護、d. 流心的控制、e. 河道的穩定、f. 滿槽時通水面積的維持、g. 保護長度之考量及h. 避免影響防洪安全。
- (2) 生態考量：包括a. 廊道的確保、b. 枯水時水深的確保、c. 營造多樣性棲地的考量、d. 多孔隙與粗糙化的考量、e. 產卵、覓食、避敵空間營造、f. 洪水時避難空間營造。

景觀營造遊憩熱點

本計畫區位於遊樂區收費站旁，既有壩體佇立河道且溪流景觀較為單調；惟該溪流區段旁洽有設置一觀景台，遊客常於此駐足觀賞，故思考營造工程地景作為遊客拍攝取景熱點，而地景營造方式，採階梯型式設計，不僅維持生物縱向通路，亦可增加水瀑效果，提高水中溶氧量改善水質，融入防災美學概念，在安全的原則下結合景觀，提升遊憩品質與增加遊客數量。

採用不同型式固床工兼具魚道功能

由於十文溪溪水榮枯變化大，魚道需可因應

水量變化劇烈，另外依據各潛壩落差不同，並需考量損壞類型、工程經費及後續維護管理，參照林務局魚道研究成果，對應本計畫區以往水域魚類調查資料，評估結果落差2.5m以內之壩體以「階段式」固床工為最佳，另大於2.5m之壩體則以「改良型舟通式」魚道結合副壩與地梁設計。

設計及施工原則

設計原則

本工程4座潛壩，分別採不同型式設計，現以具代表性之扇形階段式固床工、拱形階段式固床工及改良型舟通式魚道等3種逐一說明；其中「扇形階段式固床工」及「拱形階段式固床工」國內並無相關施做實例，皆可謂為「全國第一座」。

1. 扇形階段式固床工

壩體落差2.3m，目的為改善壩體基礎掏刷、全斷面保護與控制流心，多種流速及流況以利魚類溯游，並營造多層水瀑美質景觀，考量安全、現地塊石狀況與施工控制等訂定如下(圖3、圖4)：

- (1) 採扇形分散水流，配合階段蓄水深槽達到消能降低流速功用，營造水花以增加水中含氧量。
- (2) 坡度與階段落差：設計坡度1/8，每階落差25cm。
- (3) 蓄水深槽：50cm水深，足夠棲息空間。
- (4) 表面植石：水流衝擊壓力可將塊石壓緊為佳、粒徑40-80cm，形狀底大頂小。
- (5) 控制弧線：標定6個控制點。
- (6) 流心導正：外側封牆由外向內漸變降低50cm。
- (7) 魚類保護：於臨水面採1cm厚之鋼襯

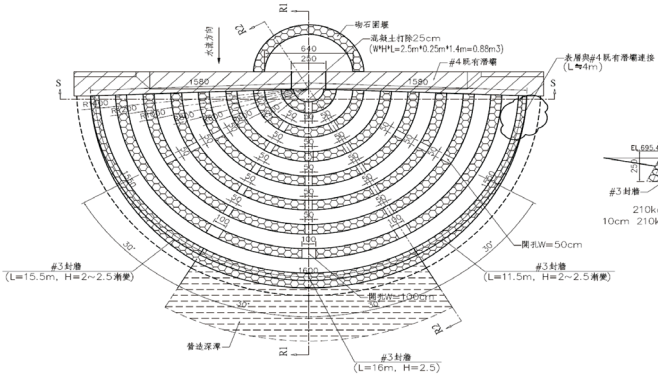


圖3、扇形階段式固床工平面圖。

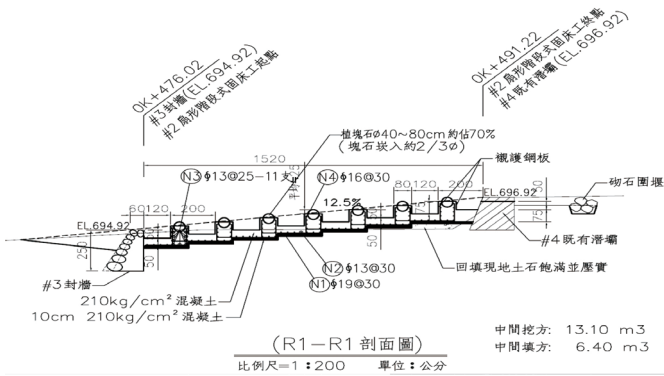


圖4、扇形階段式固床工縱斷面圖。

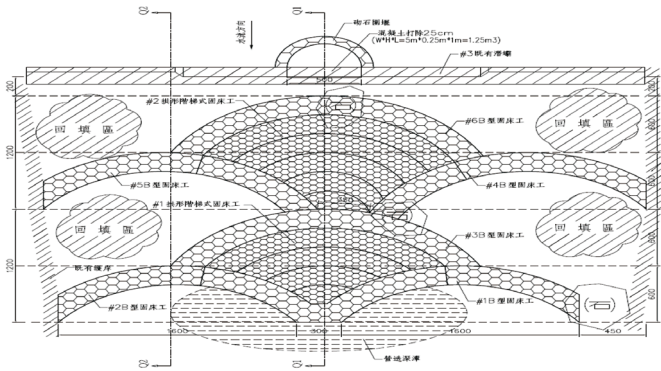


圖5、拱形階段式固床工平面圖。

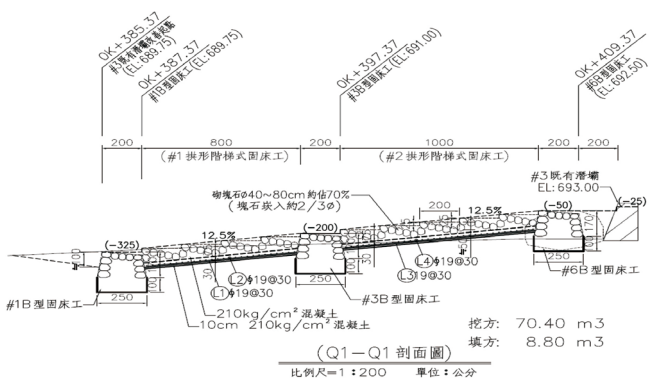


圖6、拱形階段式固床工縱斷面圖。

護板包覆，避免魚類刮傷，延長構體壽命。

(8) 出水口下游拋塊石及營造深潭，增加魚類溯游成功率。

2. 拱形階段式固床工

壩體落差2.4m，目的為改善壩體基礎掏刷、穩固壩體與控制流心，匯集水流維持旱季水深，並採拱形設計柔化結構外觀，相關條件訂定如下(圖5、圖6)：

- (1) 位於河道直線段，採拱形匯集水流與維持流況，階段蓄水水深持續發揮消能降低流速功能，多層水瀑現象以提升水中含氧量。
- (2) 坡度與階段落差：設計坡度1/8，每階段落差25cm。
- (3) 蓄水深槽：50cm水深，足夠棲息空間。
- (4) 表面嵌石：水流衝擊壓力可將塊石壓緊為佳、塊石粒徑40-80cm，須嵌入2/3。
- (5) 控制弧線：標定12個控制點。
- (6) 流心導正：每道固床工皆向兩側漸高，調整流心。
- (7) 出水口下游拋塊石及營造深潭，增加魚類溯游成功率。

3. 改良型舟通式魚道

壩體落差5.2m，採迂迴配置及半魚骨型式，大幅減少工程量體，亦作為穩固壩體基礎之用，內部構造依據設計規範配置，餘相關條件訂定如下(圖7-9)：

- (1) 於上游面設置H型鋼柵攔阻土砂，避免魚道阻塞。
- (2) 於左側設置擋水牆，避免溢洪口水流暴漲溢淹。



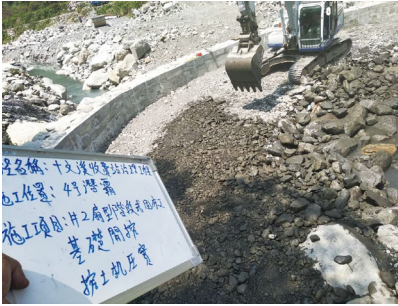
測量放樣



開挖整地



封牆施作



基礎壓實



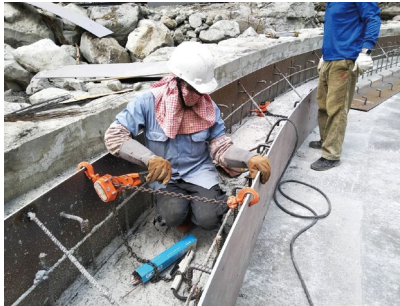
混凝土打底



鋼筋組立



鋼板安裝



細部調整



向度複核



整體焊接



澆置及植石



噴漆補強

圖10、扇形階段式固床工施工順序。

鄰塊石緊密交叉排列。

- j. 塊石間表面縫隙混凝土填補及縵平後，進行表面清洗作業。
 - k. 逐一完成各階段固床工後，將接縫焊道磨除，最後重新噴漆補強。
- (4) 砌石圍堰：以混凝土鋪底再進行表層塊石固結，塊石相鄰緊密嵌嵌。

2. 拱型階段式固床工

- (1) 開挖整地：先行回填既有壩下游淘深區域，將回填區緊密壓實後，依設計圖說高程開挖施作。
- (2) B型固床工：
 - a. 拉設第一道固床工圓弧直徑，並噴漆標繪線形。
 - b. 混凝土打底10cm，依圖說規定及依照噴漆線形組立鋼筋。
 - c. 模板組立，因弧度不易雕塑，故利用鋼筋彎折性作為模板支撐。
 - d. 進行混凝土澆置，並於上下游兩側進行砌石。
 - e. 頂面以機具配合人工排石，相鄰塊石緊密交叉排列。
- (3) 階段式固床工：
 - a. B型固床工完成後，進行固床工間階段整地及混凝土打底10cm。
 - b. 二次以噴漆標繪階段固床工各段線形。
 - c. 依照噴漆線形進行階段砌石。
 - d. 塊石間表面縫隙混凝土填補及縵平後，進行表面清洗作業。
- (4) 砌石圍堰：以混凝土鋪底再進行表層塊石固結，塊石相鄰緊密嵌嵌。

魚類調查及水下攝影

為能掌握本工程完工後對十文溪魚類影響，持續進行魚類調查追蹤，並對生活狀況、習性、

魚種分布作進一步分析，另外為瞭解各固床工及改良型舟通式魚道效用，亦進行水下攝影。

魚類調查

本案調查水域棲地類型主要為溪流環境中的淺瀨，故採用電魚法並搭配籠具（蝦籠）進行調查，作業照片如圖12。魚類鑑定主要參考《臺灣淡水及河口魚類誌》（陳與方，1999年）、《魚類圖鑑》（邵與陳，2003年）、《臺灣魚類誌》（沈，1993年）等著作與臺灣魚類資料庫網路電子版（中研院生物多樣性中心），保育類物種名稱參考《保育類野生動物名錄》（行政院農業委員會，2014年）。

本計畫已於2018年8月21日至2018年8月22日完成第一季之調查工作，茲將調查結果說明如下：

1. 棲地描述：調查樣站位於海拔700公尺之野溪，棲地多以淺瀨為主，河道中及兩側護岸多有人工構造物。調查時水色透澈，清可見底，河道中尚可見工程後所殘留之裸露砂石。
2. 種屬組成調查結果共紀錄魚類1目2科5種81尾（表2），分別為纓口臺鰍、臺灣白甲魚、臺灣石魚賓、臺灣鬚鱧及臺灣間爬岩鰍，魚類捕獲照片如圖13。
3. 特化性：所紀錄魚類之中纓口臺鰍、臺灣石魚賓、臺灣鬚鱧及臺灣間爬岩鰍等4種為臺灣特有種，佔所有紀錄魚類種類的80%。
4. 保育等級：調查結果未發現保育物種，均為一般種類。



開挖整地



弧線標繪



鋼筋組立



模板組立



混凝土澆置



表面砌石



階段整地



混凝土打底



弧線二次標繪



階段砌石



完成面修飾



施作完成

圖11、拱形階段式固床工施工順序。

表2、十文溪調查魚類名錄與數量

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	2018/8/21-22		
						點1	點2	點3
						豐度(尾)	豐度(尾)	豐度(尾)
鯉形目	爬鰍科	臺灣間爬岩鰍	<i>Hemimyzon formosanum</i>	特有		3	2	3
	爬鰍科	纓口臺鰍	<i>Formosania lacustre</i>	特有		2	1	3
	鯉科	臺灣白甲魚	<i>Onychostoma barbatulum</i>			16	12	12
		臺灣石魚賓	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	特有		5	4	6
		臺灣鬚鱧	<i>Candidia barbata</i>	特有		4	2	6
總計(尾)						30	21	30



圖12、電捕法作業情形。



圖13、魚類捕獲情形。

水下攝影

為瞭解十文溪魚道效能，本計畫後續於各固床工進行水下攝影，以調查魚類使用情形。調查時間為1小時連續攝影，設置於各固床工之蓄水深槽及上游砌石圍堰等位置，作業情形如圖14。

經檢視影像資料如圖15，於固床工深槽及深潭皆發現臺灣白甲魚、臺灣石魚賓、臺灣鬚鱧等魚類溯游，體長分布目視大約5-10cm，顯示構造物對魚類之溯游能力並未造成太大影響，魚類仍可藉由魚道順利上溯及進食，發揮暢通廊道之功效。



圖14、水下攝影作業情形。



圖15、魚類使用情形。

工程效益

為能瞭解各固床工改善後是否發揮作用，除以上述調查方式外，本工程更採用棲地適合度 (Habitat suitability index, HSI)，模擬可使

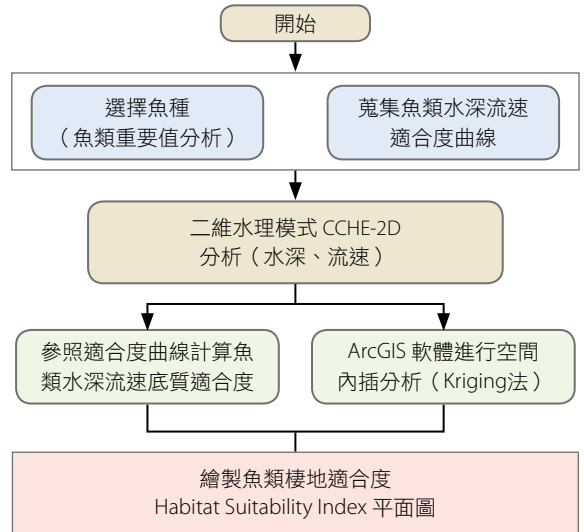


圖16、棲地適合度作業流程。

用之棲地面積，量化評估河段之棲地環境，以評估魚道等結構物施做前後對溪流生態改善之效益。

棲地適合度 (Habitat Suitability Index, HSI) 分析

經魚類調查結果本溪流以臺灣白甲魚為優勢種，利用經濟部水利署水利規劃試驗所委辦之「河川原生魚種及棲地適合度曲線調查與資料庫建置 (3/5)」(2017)計畫中，所分析之魚類水深及流速適合度，相對應於CCHE-2D模式模擬的水深、流速，計算每個格點的棲地適合度值 (流速、水深、底質三者相乘後開立方根)，再利用ArcGIS的空間內插模組克力金 (Kriging) 法，繪出棲地適合度空間分布圖，作業流程如圖16。

茲以「十文溪收費站段治理工程」改善工程河段進行模擬，模擬長度約400m，流量水位採穿越線實測常時流量2.4cms，以瞭解改善前後對溪流生態棲地之改善效益，模擬結果說明如下：

以2015年施工前地形，空間內插後的棲地適合度HSI分布如圖17，HSI>0.8的面積為20,957平方公尺（10.2%）。2018年完工後地形，以CCHE-2D模式計算水深流速，HSI分布如圖18，面積42209平方公尺（18.9%），改善後優質棲地面積與比例增加。若標準降低，只要有可能成為臺灣白甲魚偏好的棲地均列入，因此以HSI>0.2進行分析，2015年的地形HSI空間分布，如圖19，面積為83,027平方公尺（40.3%），2018年的HSI空間分布如圖20，面積119,258平方公尺（53.4%），改善後棲地面積與比例增大，顯見結構物施作對溪流生態改善有其正面效益。

CCHE2D魚類溯游環境檢核

採用2018年10月12日穿越線實測流量值1.4cms進行扇形固床工、拱型固床工及改良舟

通式魚道分別進行模擬，並量測部分點位的流速水深（2018年10月12日量測），實測值與模擬值大致接近，其水深分析結果：扇形、拱型分布如圖21-22，蓄水深槽水深可達40cm以上，另構造物頂面皆保有5cm以上水深，可供魚類上溯；另流速分析結果如圖23-24，若以1.0m/s劃一條流速的等值線，魚類可輕易上溯。

舟通式魚道模擬流量則採用0.65cms，由於在改良型舟通式魚道旁邊仍有溢流至潛壩的流量，推估入流量模擬值並與魚道實測流速與水深比較，流量約為0.65cms較為合理。由水深分析結果圖25，水流越過魚骨（阻流材）水深約12-23公分，在魚類休息區，水深約47-58公分，模擬值與實測值相近。由流速分析結果圖26，魚類休息區的流速小於0.5m/s，低於一般魚類的巡航泳速，但在魚骨與休息區間的

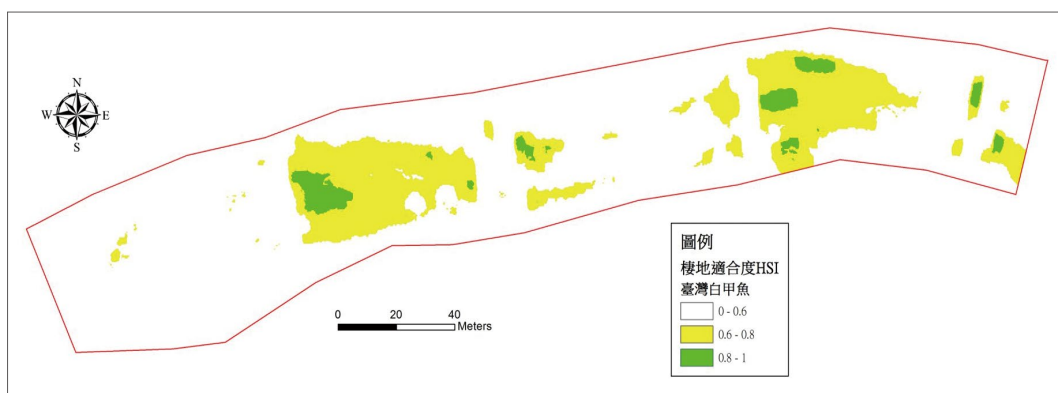


圖17、臺灣白甲魚棲地適合度（2015年，HSI0.8）。

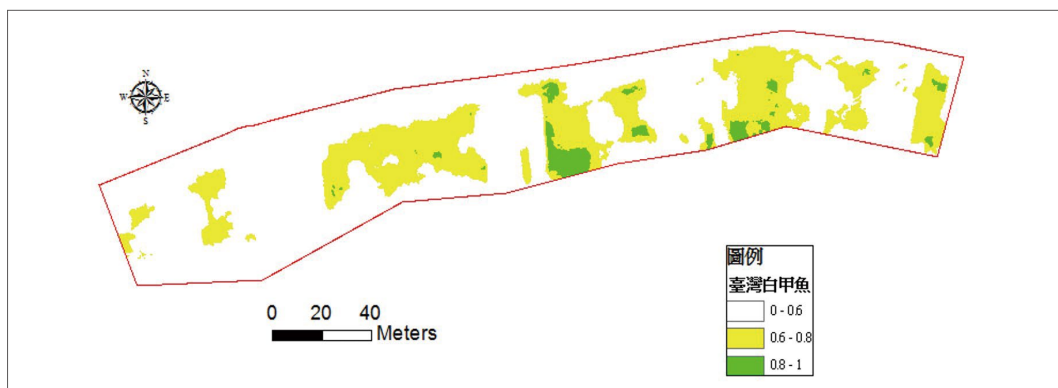


圖18、臺灣白甲魚棲地適合度（2018年，HSI0.8）。

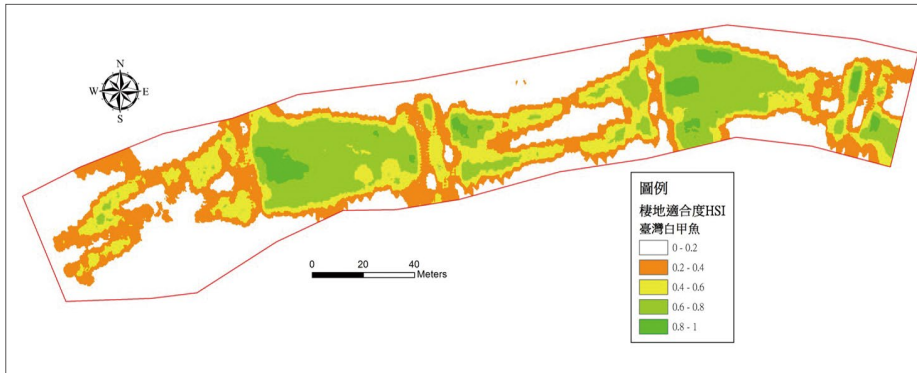


圖19、臺灣白甲魚棲地適合度 (2015年, HSI0.2)。

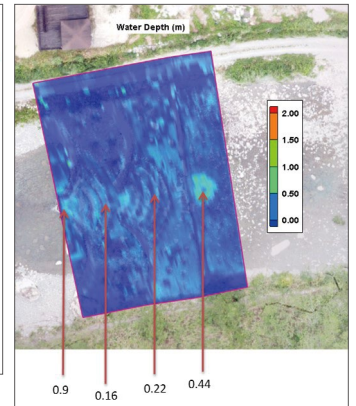


圖22、拱形固床工水深分布。

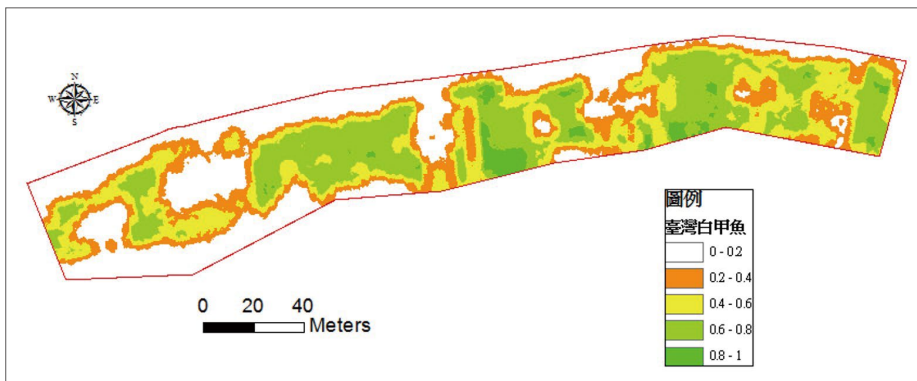


圖20、臺灣白甲魚棲地適合度 (2018年, HSI0.2)。

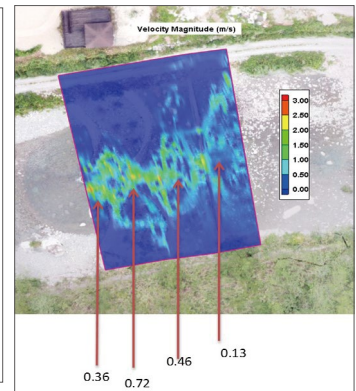


圖24、拱形固床工流速分布。

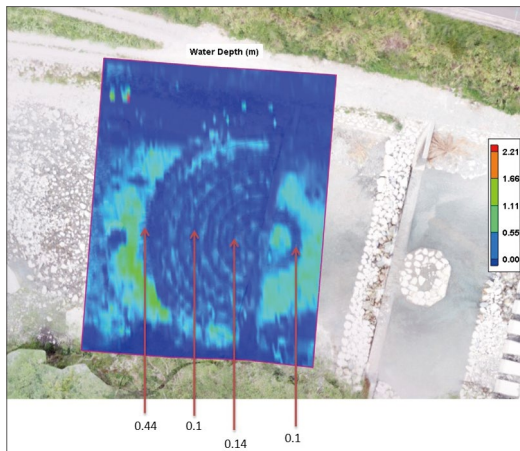


圖21、扇形固床工水深分布。

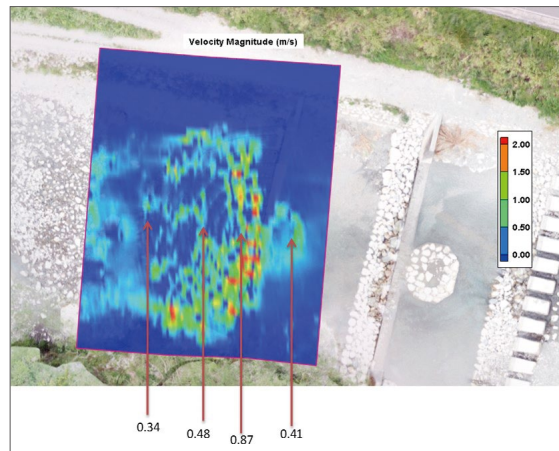


圖23、扇形固床工流速分布。

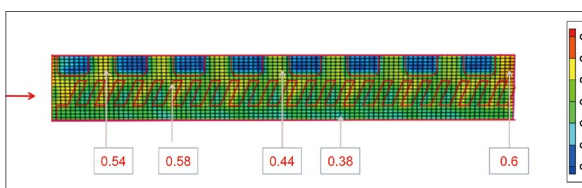


圖25、改良型舟通式魚道水深分布。

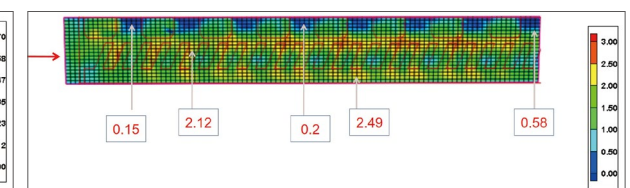


圖26、改良型舟通式魚道流速分布。




圖28、榮獲第18屆公共工程金質獎。

縫隙，流速可達2.5m/s，可能超過魚類突進泳速，因此要通過該區域，需要以躍出水面方式通過，魚骨間的流速較低，約小於1.0m/s，推測魚類可能採取休息區休息後，尋找低於突進泳速的路徑，迂迴前進，期間需要多次到休息區的緩流區休息。

結語

本工程首次使用多樣化之固床工，其目的不僅希望以各種工程的方法來進行防災，並且更希望藉此機會，提昇整個溪流之價值，除針對河溪治理注重安全，亦能與生態、景觀兼具並重。本工程多採行近自然型態之工法治理及並且規劃自然形態之河岸、溪畔、深潭、淺灘及高灘地綠美化（圖27），以利魚蝦及水中動物之洄游、維護生態環境，以達到環境諧和及河溪水土資源之永續利用之目標。

本工程亦受行政院公共工程委員會肯定，榮獲第18屆公共工程金質獎水利工程類「優等」（圖28），東勢處後續仍會謙卑面對大自然，並且結合在地各種資源，讓臺灣的森林不止更安全，亦會再努力創造更多樣性生態環境。 

◎參考文獻（請逕洽作者）



圖27、各固床工完工景象。